وزارة التربية والتعليم
Ministry of Education
المملكة العربية السعودية

العلـوم

الصف الثاني المتوسط - الفصل الدراسي الأول

دليل المعلم

McGraw Hill Education
العبيكان Obeikan

طبعة ١٤٣٥ هـ - ٢٠١٤ م

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

يوزع مجانًا ولا يباع

Original Title:

Glencoe Science

SCIENCE

LEVEL GREEN

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

العلوم

أعدَّ النسخة العربية : شركة العبيكان للتعليم

التحرير والمراجعة والمواءمة
د. أحمد محمد رفيع
د. صالح بن إبراهيم النفيسة
د. منصور بن عبدالعزيز بن سلمه
موسى عطاالله الطراونة
زهير يوسف حداد
ناصر بن محمد الدوسري
عبدالرحمن علي العريني
حازم محمد الخطيب

التعريب والتحرير اللغوي
نخبة من المتخصصين

المشرف على لجان المراجعة
د. محمد بن عبد الله الزغيبي

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

www.macmillanmh.com

www.obeikaneducation.com

Education

العبيكان Obeikan

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

حقوق الطبعة الإنجليزية محفوظة لشركة ماجروهل©، ٢٠٠٨ م.

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

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

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

المقدمة

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

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

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

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

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

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

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

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

قائمة المحتويات

إرشادات المعلم

حقيبة المعلم للأنشطة الصفية ٨

التدريس النشط ٩أ

المراجعة المتعددة المستويات والتقويم ٩ب

ساعد طلابك على القراءة والكتابة ٩جـ

المطويات ٩هـ

التقويم ٩و

طرائق تدريس متنوعة ٩ز

استراتيجيات التدريس القائمة على البحث ٩

التعلم داخل المختبر ١٠أ

إجراءات السلامة العامة في المختبر ١٠ب

تخزين المواد الكيميائية والتخلص من الفضلات ١٠جـ

تحضير المحاليل ١٠

قائمة المواد والأدوات الأساسية ١١أ

قائمة المحتويات

الوحدة ١ دراسة المادة

الفصل ١ طبيعة العلم

الدرس 1: أسلوب العلم* ١٨

الدرس 2: حل المشكلات بطريقة علمية* ٢٢

استقصاء من واقع الحياة ٢٨

دليل مراجعة الفصل ٣١

مراجعة الفصل ٣٢

الفصل ٢ المخاليط والمحاليل

الدرس 1: المحاليل والذائبية ٣٨

الدرس 2: المحاليل الحمضية والمحاليل القاعدية ٤٨

استقصاء من واقع الحياة ٥٦

دليل مراجعة الفصل ٥٩

مراجعة الفصل ٦٠

الاختبار المقنن ٦٢

الوحدة ٢ المادة والطاقة

الفصل ٣ حالات المادة

الدرس 1: المادة ٧٠

الدرس 2: الحرارة وتحولات المادة ٧٥

الدرس 3: سلوك الموائع* ٨٣

استقصاء من واقع الحياة ٩٢

دليل مراجعة الفصل ٩٥

مراجعة الفصل ٩٦

الفصل ٤ الطاقة وتحولاتها

الدرس 1: ما الطاقة؟ ١٠٢

الدرس 2: تحولات الطاقة ١٠٧

استقصاء من واقع الحياة ١١٦

دليل مراجعة الفصل ١١٩

مراجعة الفصل ١٢٠

الاختبار المقنن ١٢٢

قائمة المحتويات

الوحدة ٣ أجهزة جسم الإنسان - ١

الفصل ٥ جهازا الدوران والمناعة

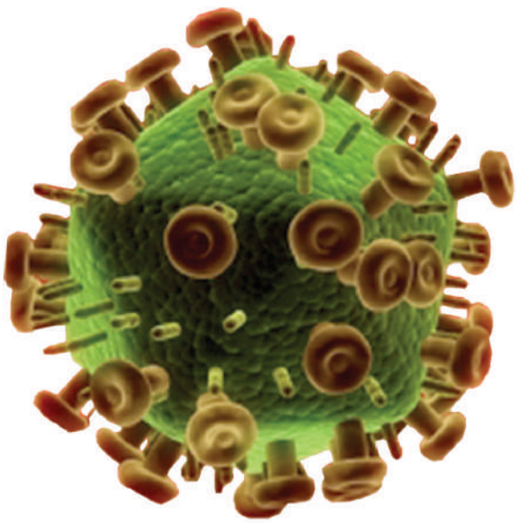
الدرس 1: جهاز الدوران ١٣٢

الدرس 2: المناعة والمرض* ١٤١

استقصاء من واقع الحياة ١٥٢

دليل مراجعة الفصل ١٥٥

مراجعة الفصل ١٥٦



الفصل ٦ الهضم والتنفس والإخراج

الدرس 1: الجهاز الهضمي والمواد الغذائية ..١٦٢

الدرس 2: جهازا التنفس والإخراج* ١٧٣

استقصاء من واقع الحياة ١٨٦

دليل مراجعة الفصل ١٨٩

مراجعة الفصل ١٩٠

الاختبار المقنن ١٩٣

مصادر تعليمية للطالب ١٩٦

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

حقيبة المعلم للأنشطة الصفية

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

مصادر فصول الوحدة

تتضمن هذه المصادر كتيبًا خاصًّا بكل وحدة، يضمّ الأجزاء الآتية: **الأنشطة العملية** وتتضمن أوراق عمل للتجارب والاستقصاءات الواردة في كتاب الطالب، واستقصاءات إضافية تتعلق بمحتوى الفصل. **مراعاة الفروق الفردية** وتشتمل على أوراق عمل تتعلق بالقراءة الموجهة لإتقان المحتوى وتعزيز وإثراء المفاهيم الواردة في دروس الفصل، كما تتضمن أوراق عمل للنقاط الأساسية في الدروس. **التقويم** ويتضمن مراجعة لمفردات الفصل ومفاهيمه واختبارًا لمفاهيم الفصل وتطبيقها. **التخطيط ودعم المعلم** ويحتوي على إجابات لجميع الأنشطة وأوراق العمل، وإجابات كراسة التجارب العملية. كما تتضمن مصادر فصول الوحدة **شرائح التركيز والتدريس والتقويم** وهي شرائح مصممة لاستخدام المعلم في أثناء تدريسه؛ لزيادة تحفيز الطلاب، أو توضيح مفاهيم محددة، أو تقويم المفاهيم الرئيسة في الفصل (الشرائح الملونة موجودة في موقع العبيكان المذكور في مقدمة دليل المعلم).

التفكير الناقد/ حل المشكلات

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

التقويم الأدائي في دروس العلوم

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

التدريس النشط

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

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

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

النظرة الشاملة
تمهد للمفاهيم الأساسية.

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

المطويات
تساعد الطلاب على تنظيم أفكارهم وإعداد أدلة تفاعلية للدراسة.

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

الأهداف: تُعرَض في بداية كل درس لتقديم المفاهيم الرئيسة.

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

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

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

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

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

المراجعة المتعددة المستويات والتقويم

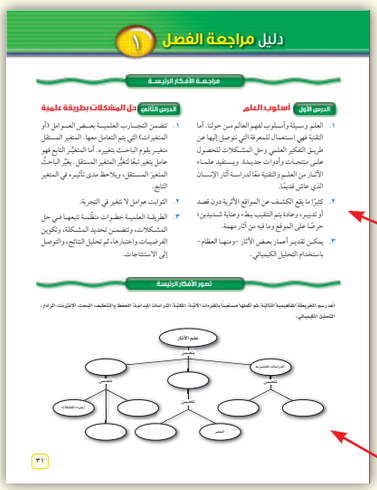
يحوي كل درس من دروس الفصل مراجعة خاصة به. كما يتضمن الفصل دليلاً لمراجعته، ومراجعة شاملة لدروسه؛ تساعدك على تقويم مدى استيعاب الطلاب للمفاهيم العلمية والقدرة على تطبيقها.

مراجعة الدرس

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

دليل مراجعة الفصل

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

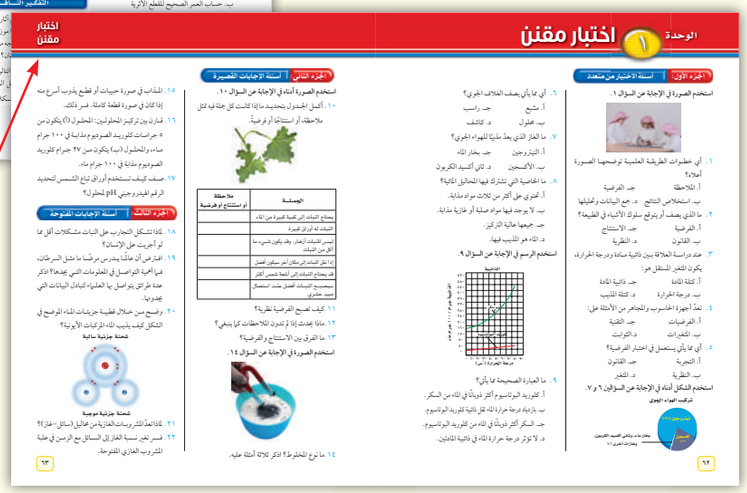


مراجعة الفصل

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

الاختبارات المقننة

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



ساعد طلابك على القراءة والكتابة

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

قبل القراءة

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

أتهيأ للقراءة

نظرة عامة

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

١. انظر إلى عنوان النص 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 لها.
٥. حدد الهدف من دراستك، هل تقرأ لتتعلم مادة علمية جديدة أم للبحث عن معلومات محددة؟

٢ **أتدرب** بعد قراءة سريعة للفصل، ناقش زميلك في جزء منه جذب انتباهك. تصفَّح مع زميلك العناوين الرئيسة والفرعية جميعها، وأجب عن الأسئلة التالية:

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

٣ **أطبّق** بعد تصفحك الفصل اكتب فقرة قصيرة تصف فيها شيئًا تودّ تعلمه.

١٦

إرشاد

عند إلقائك نظرة عامة على الفصل تأكد من اطلاعك على كافة الرسوم والجداول.

توجيه القراءة وتركيزها

ركز على الأفكار الرئيسة عند قراءتك الفصل باتباعك ما يلي:

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

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

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

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

قبل القراءة م أو غ	العبارة	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 المشكلات العلمية.	
	٦. قد تتغير خطوات الطريقة العلمية، من حالة إلى حالة، وقد يتغير تسلسلها.	
	٧. نادرًا ما يكون إدراك المشكلة وتحديدها ضروريًّا 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 الذي تود اختباره.	

١٧

في أثناء القراءة

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

ماذا قرأت؟ ما الفرعان الأساسيان في علم الآثار؟

كلمات المهارات ومنها: قارن وفرّقْ، وصِفْ، وفسِّرْ، واذكرْ، وتضمينها في أسئلة "اختبر نفسك"، وفي كل من: مراجعة الدرس، ومراجعة الفصل، وفي أهداف كل تجربة.

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

الشكل ١ يمكن فصل المخاليط بالعمليات الفيزيائية.

فسر لماذا لا يُعد مخلوط برادة الحديد مع الرمل، أو عصير الليمون الطازج من المواد النقية؟

ساعد طلابك على القراءة والكتابة

ساعد طلابك على القراءة والكتابة

دليل المعلم

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

استعمال المصطلحات العلمية

المزج يُستخدم للتعبير عن ذوبان سائل في سائل آخر. اطلب إلى الطلاب التفكُّر في معنى المزج، وكتابة فقرة توضح المقصود بامتزاج مادتين. عند مزج سائلين تختلط جسيماتهما بعضها ببعض تمامًا. ثم اسأل الطلاب: أي المادتين الممتزجتين تُعد مذابًا، وأيتهما تعد مذيبًا؟ المذيب هو السائل الذي كميَّته أكبر. م ٢ لغوي

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

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

استراتيجيات التعلم التعاوني

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

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

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

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

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

ملخص الأخبار يُعطى الطلاب عدة دقائق لتلخيص الأخبار وإعادة قراءتها.

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

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

المطويات

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

البحث وراء المطويات

استنادًا إلى أبحـاث (برانسـفورد ١٩٧٩م ، كورنـو ١٩٩٤م) تسـاعد اسـتراتيجيات الدراسـة الطلاب على الفهـم والتنظيم والتذكر وتطبيق المعلومات الجديدة المقدَّمة في كتب العلوم.

بناء مهارات ما قبل القراءة

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

تشجيع القراءة والكتابة الفاعلة

- تطبق أساسيات القراءة والكتابة.
- تطـور مهـارات البحث عـن الأفكار الرئيسـة وكتابـة تقرير حولها.
- تنظم المعلومات.
- تراجع المفردات الرئيسة.

تلخيص المحتوى للمراجعة

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

تعلّم العلوم بواسطة المطويات

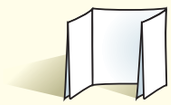
- طرائق توضيحية شاملة حول كيفية صنع المطويات.
- أفـكار إضافيـة حـول كيفيـة جعـل المطويات تتناسـب مع دروسك.
- سهولة في قراءة تعليمات صنع المطويات.

المطويـات
منظـمات الأفكـار

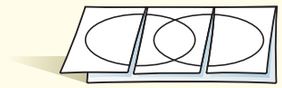
العلـم والتقنية اعمـل المطويـة التالية لتسـاعدك عـلى معرفة الفرق بين العلم والتقنية.

الخطوة ١ اطو ورقة طوليًا.

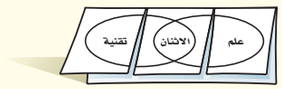
الخطوة ٢ اطوها لتكوّن ثلاثة أقسام.



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



الخطوة ٤ اكتب كما هو مبين أدناه.



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

العلـــوم عبر المواقع الإلكترونية
لمراجعـة محتوى هذا الفصل وأنشـطته ارجع إلى الموقع الإلكتروني
www.obeikaneducation.com

التقويم

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

يتضمن كتاب الطالب

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

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

يتضمن دليل المعلم

أساليب تقويم شاملة:

- الأداء، عملي، شفوي ، المحتوى.

مصادر المعلم في الغرفة الصفية

تطبيق تقويم الأداء في غرفة العلوم

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

مصادر المعلم للتقويم

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

سلالم التقدير

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

الاستجابات القصيرة

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

الإجابات المفتوحة

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

طرائق تدريس متنوعة

استراتيجيات التدريس

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

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

تحديد المفاهيم غير الصحيحة

تساعدك على تشخيص وتصويب الأخطاء المفاهيمية العلمية الشائعة غير الصحيحة.

علم الآثار قد يعتقد الطلاب أنه في المواقع الأثرية كلها يتم التنقيب عميقًا تحت سطح الأرض لاستكشاف الآثار، في حين وجدت معظم القطع الأثرية المدفونة في التربة بالقرب من سطح الأرض.

أنماط تعلم متعددة

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

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

تداخلات يومية

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

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

تداخلات يومية

إعادة التدريس

طرائق حل المشكلة كلف الطلاب سؤال آبائهم أو أولياء أمورهم لتعرّف كيف يستعملون حل المشكلة في حياتهم اليومية. م١

طرائق تدريس متنوعة

طرائق تدريس متنوعة

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

طرائق تدريس متنوعة

متقدم: تزود عظام الإنسان والأسنان علماءَ الآثار بالمعلومات المتعلقة بالعادات الغذائية للحضارات القديمة. اطلب إلى الطلاب البحث عن المعلومات التي قد يتوصل إليها علماء الأنثروبولوجيا (علم الإنسان) من بقايا الإنسان أو مخلفاته. واطلب إليهم أيضًا كتابة تقرير عن موقع أثري محدد قرؤوا حوله. ٣م | لغوي | ملف الطالب

تنوع الثقافات

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

تنوع الثقافات

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

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 الطلاب يشاركون بفاعلية في عملية التعلم عن طريق السماح لهم بتحديد المواد والأدوات اللازمة وخطوات العمل، والمواضيع والأسئلة التي يودون الاستقصاء عنها.

وقد تصمم بعض الأنشطة بأسلوب استقصائي موجه إلى أولئك الطلاب الذين يحتاجون إلى المزيد من التوجيه، وبعضها قد يصمم بأسلوب الاستقصاء المفتوح، حيث يقود الطلاب هذه الأنشطة الاستقصائية بأنفسهم.

ولن تبدو أنشطة الاستقصاء المقترحة في كل الدروس بالشكل نفسه. ونشجع المعلمين لتعديل الأنشطة المقترحة بأسلوب ما؛ بحيث تقدم الدعم الأفضل للطلاب.

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

تجربة استقصائية بديلة

استقصاء الكاشف: دع الطلاب يبحثوا عن الكواشف الطبيعية الأخرى، ومنها الأزهار التي يتغير لونها بحسب حمضية التربة. واستشر أحد المراكز الزراعيّة المختصة في أنواع الأزهار التي تعتمد ألوانها على قيمة pH. واطلب إلى الطلاب 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 الطلاب على استثمار معرفتهم السابقة، وإنجاز المهمات من خلال الأنشطة، وتنمية مهارات التفكير لدى الطلاب.

استراتيجيات التعلم، ومنها:

- **المعرفة السابقة:**

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

- **تطبيق المهمّات**

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

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

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

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

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

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

التعلم داخل المختبر

كتاب الطالب وكراسة التجارب العملية

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

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

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

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

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

دليل المعلم

تجربة عرض تساعد الطلاب على استيعاب مفاهيم الدرس.

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

إجراءات السلامة العامة في المختبر

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

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

التحضير للتجربة داخل الصف والمختبر

١. تعرَّف إشارات التحذير الموجودة على ملصقات عبوات المواد الكيميائية، وعلى كيفية تخزينها بطريقة صحيحة وآمنة.
٢. خزّن الأدوات والأجهزة بطريقة صحيحة وآمنة.
أ. نظّف الأدوات والأجهزة ونشّفها قبل تخزينها.
ب. غطّ الأجهزة الكهربائية والمجاهر، واحفظها في مكان بعيد عن الغبار والرطوبة ودرجات الحرارة المرتفعة.
ج. رقّم الأجهزة ونظّمها وفهرسها.
٣. تأكد من توافر مكان مناسب لعمل كل طالب داخل المختبر أو الغرفة الصفية.
٤. تأكد من توافر تهوية مناسبة للغرفة الصفية وغرفة التخزين.
٥. وضّح ما تعنيه علامات الخروج من المختبر وإرشادات الإخلاء الآمن، آخذًا بعين الاعتبار سلوك الطلاب عند التعامل معها.
٦. تأكد من أن أدوات السلامة تعمل بشكل صحيح، وموجودة في مكان ظاهر بحيث يمكن رؤيتها باستمرار والوصول إليها بسهولة.
٧. وفّر السخان الكهربائي بوصفه مصدرًا حراريًّا قدر الإمكان، أما إذا استعملت موقد (بنسن) فعليك معرفة مكان صمام إغلاق مصدر الغاز.
٨. تأكد من سلامة التوصيلات الكهربائية داخل المختبر.
٩. وفّر نظارات واقية لكل طالب، حتى للطلاب الذين يرتدون عدسات طبية.

اليوم الأول داخل الصف (للطالب)

١. ناقش الطلاب في مبادئ السلامة ورموزها والإسعافات الأولية، واطلب إليهم مراجعة هذه الرموز والإرشادات.
٢. وضّح لهم طرائق الاستعمال الآمن للأجهزة والمواد الكيميائية.
٣. وضّح للطلاب كيفية استعمال أدوات السلامة ومكان حفظها.
٤. ناقش الطرائق الآمنة في التخلص من نفايات مواد المختبر، وآليات التنظيف المتبعة.
٥. ناقش الاتجاهات السليمة الواجب اتباعها عند تنفيذ التجربة.

قبل تنفيذ كل تجربة

١. نفِّذ كل تجربة بنفسك قبل أن تُكلف الطلاب تنفيذها.
٢. رتّب المختبر بطريقة ما، بحيث تكون أسماء الأجهزة والمواد الأخرى واضحة يسهل معرفتها والحصول عليها.
٣. وفّر فقط الأجهزة والمواد المختبرية اللازمة لإجراء التجربة التي كُلِّف الطلاب بأدائها.
٤. راجع مع الطلاب خطوات التجربة، وأكد على أهمية تعليمات السلامة أو رموزها التي تظهر في أثناء استعراض التجربة.
٥. تأكد من أن الطلاب يعرفون الإجراءات المناسبة لاحتياطات السلامة في حالة وقوع حدث ما.
٦. وفّر أوعية خاصة للتخلص من المواد الكيميائية المستهلكة أو أي مهملات، وفق المعايير المحلية المعتمدة في التخلص من النفايات.

في أثناء تنفيذ التجربة

١. تأكد من نظافة المختبر وخلوه من الفوضى.
٢. أكد ضرورة ارتداء معطف المختبر والنظارات الواقية.
٣. لا تسمح للطلاب بالعمل وحدهم داخل المختبر.
٤. امنع الطلاب من استعمال أدوات القطع التي لها أكثر من شفرة.
٥. نبّه الطلاب إلى عدم توجيه فوهة أنبوب الاختبار نحو زملائهم في أثناء التسخين.
٦. أبعِد أي مواد زجاجية مكسرة أو كوابل مهترئة، ونظف أي مواد منسكبة فورًا، وخفف المحاليل التي تريد التخلص منها.
٧. تأكد من أن الأدوات الزجاجية المستعملة في التجربة من النوع الذي لا ينكسر عند تسخينه.

٨. ذكِّر الطلاب أن مظهر الأدوات الزجاجية الساخنة تبدو وكأنها باردة.
٩. امنع تناول الطعام والشراب داخل المختبر.

بعد تنفيذ التجربة

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

تخزين المواد الكيميائية والتخلص من الفضلات

التعليمات العامة :

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

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

التخلص من المواد الكيميائية :

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

تحضير المحاليل

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

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

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

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

وإليك طرائق تحضير بعض المحاليل:

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

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

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

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

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

برمنجنات البوتاسيوم: لتحضير محلول تركيزه ٠,٠١ مولار من برمنجنات البوتاسيوم أذب ٠,١٥ جرام من برمنجنات البوتاسيوم في ١٠٠ مل ماء.

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

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

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

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

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

قائمة المواد والأدوات الأساسية

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

المواد والأدوات المستهلكة	
لاصق	أكواب ورقية أو بلاستيكية
أعواد أسنان	صبغة طعام (أحمر وأصفر)
خضراوات	شاش ومحلول تضميد الجروح
مشروب غازي	عصير ليمون
ماء مقطر	حليب
مكعبات حساء	صحف أو مجلات
عصير الملفوف الأحمر	مناشف ورقية
صندوق كرتوني	أكياس بلاستيكية ذاتية الإغلاق
كعكة من الشوفان	لوح ملصق
مسمار حديد	رقائق البطاطس
ورق كاشف الرقم الهيدروجيني	ملح
جوز أو زبيب	صابون
ورق وزن	سكر (حبيبات ومكعبات)
شريط ورقي	عينات ماء مختلفة
بطاقة ٦سم × ١٠سم	مناديل ورقية سوداء
صحون بلاستيكية	رمل
صحن سيراميكي	خل أبيض
كحول طبي	قلم زيتي

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

قائمة المواد والأدوات الأساسية

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

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

محتوى الوحدة

الفصل الأول

طبيعة العلم

الدرس الأول: أسلوب العلم.

الدرس الثاني: حل المشكلات بطريقة علمية.

الفصل الثاني

المخاليط والمحاليل

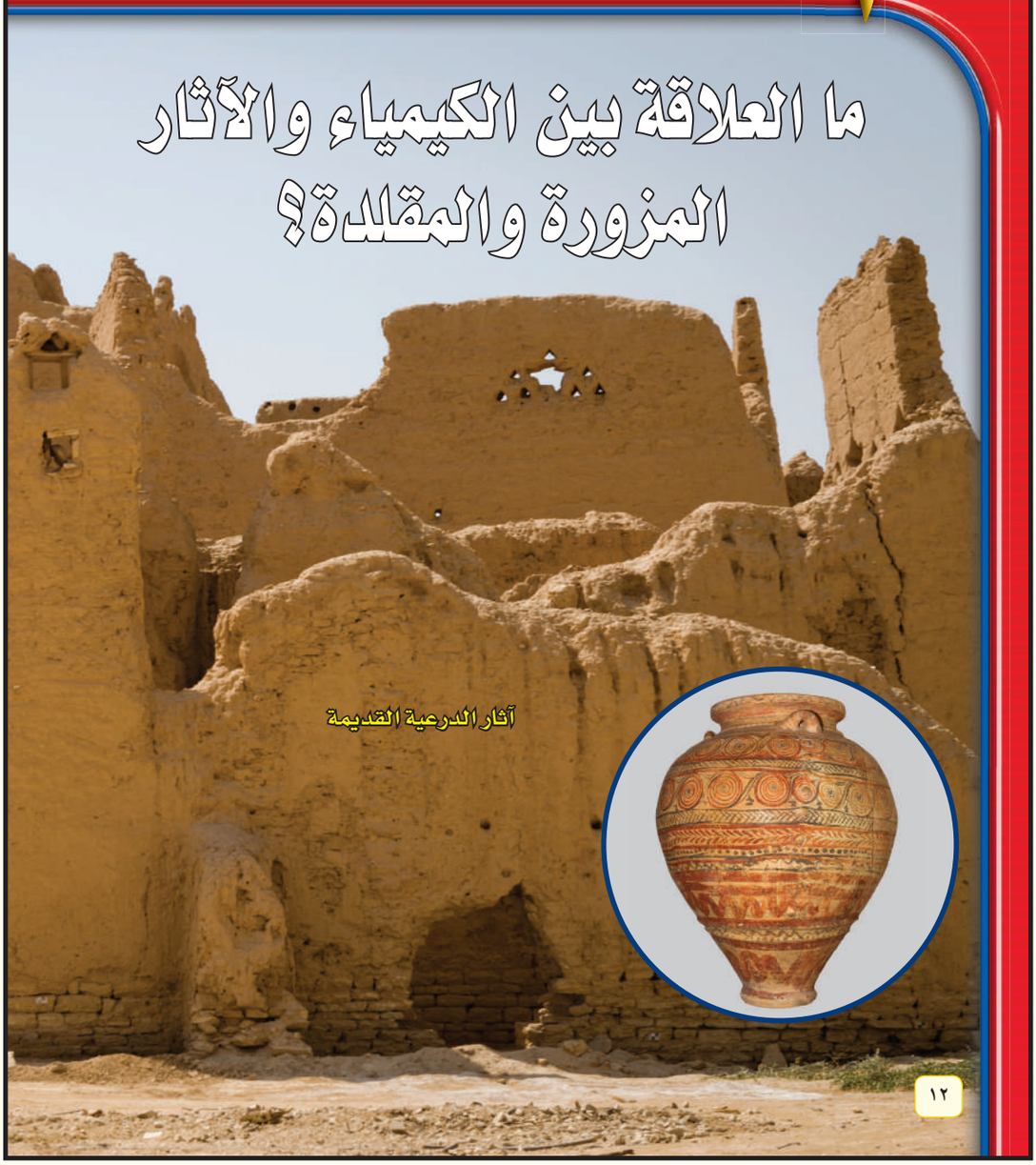
الدرس الأول: المحاليل والذائبية.

الدرس الثاني: المحاليل الحمضية والمحاليل القاعدية.

البحث عبر الشبكة الإلكترونية

التقنية يقوم الطلاب بالبحث عبر شبكة الإنترنت عن دور التقنية الحديثة - ومنها: الرادار، وأجهزة قياس الكهرومغناطيسية، وأجهزة الرصد الزلزالي، وأجهزة قياس المغناطيسية، والكمبيوتر - في التنقيب عن المواقع الأثرية.

ما العلاقة بين الكيمياء والآثار المزورة والمقلدة؟



مهارات المذاكرة

المناقشة: تضمن استراتيجية "مشاركة المجموعات الثنائية في التفكير" المشاركة الفعالة للطلاب جميعًا. بعد مشاهدة الآثار الموجودة في الصورة، اطلب إلى الطلاب تبادل الأفكار حول العلاقة بين المكتشفات الأثرية الأصلية والمزيفة وكيفية اكتشاف تلك الآثار، ثم اطلب إليهم مناقشة الأفكار والملاحظات فيما بينهم قبل مناقشتها مع الصف كله.

يحاول الكثير من ضعاف النفوس تقليد (تزييف) العديد من الآثار لبيعها على أنها أصلية، حيث يستخدم هؤلاء مواد شبيه بالمواد الأصلية، ويتم تقليد شكلها بأسلوب دقيق بحيث لا يميّزها عن القطع الأصلية إلا الخبراء الأكْفاء. ويستخدم الخبراء وعلماء الآثار طرقًا عدّة لتمييز القطع الأثرية الحقيقية من المزيفة. ومن ذلك استخدام طرق التأريخ الإشعاعي وخصوصًا استخدام عنصر الكربون ١٤ لتحديد عمر القطعة الأثرية. كما يستعان بمجاهر حديثة لدراسة نمط التركيب الكيميائي والتركيب الجزيئي للمادة المكونة للقطع الأثرية، حيث يتغيران مع مرور الزمن، ويختلف التركيب الكيميائي من مادة إلى أخرى. ومع أن العديد من المزورين يستخدمون المواد الخام نفسها ويحاولون تغيير خصائصها الكيميائية الناتجة عن التقادم في الزمن، فإن العلماء يمكنهم تمييز القطع الأصلية باستخدام الفحص المجهري.

مشاريع الوحدة

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

من المشاريع المقترحة:

- **التاريخ:** ابحث في إسهامات الكيميائيين في تعرُّف خصائص الأحماض والقواعد.
- **التقنية:** صمم لوحة جدارية تمثل الذائبية، واستفد من معلومات اللوحة في التعليم والمراجعة.
- **النماذج:** جهز سلطة من أربعة عناصر أو أكثر، توضح من خلالها ما تعلمته في الوحدة حول مفاهيم المادة، والمخاليط والذائبية.

البحث عبر الشبكة الإلكترونية

طبيعة العلم: ابحث في الشبكة الإلكترونية عن مواقع توضح دور التقنيات الحديثة -ومنها الكمبيوتر والرادار- في الاكتشافات الأثرية.

١٣

ما العلاقة بين الكيمياء والآثار المزورة والمقلدة؟

تعد الآثار جزءًا أساسيًّا من مكونات تاريخ الأمم والشعوب وحضارتها، ولهذا تحافظ عليها تلك الأمم. وكلما مرت السنين وزاد عمر الآثار زادت قيمتها. وتحتوي العديد من تلك الآثار على مجوهرات وحلي أو أشكال ومجسمات مصنوعة من معادن نفيسة منها الذهب والفضة؛ ولهذا فبعض الأشخاص قد تُسوّل لهم أنفسهم سرقة تلك الآثار لبيعها. وقد يعمد بعض المحتالين إلى صناعة أنواع مختلفة من الآثار تماثلها في الشكل والحجم باستخدام معادن أقل ثمنًا، ثم يتم معالجة تلك المعادن بالعديد من المواد الكيميائية لتبدو كأنها قطع أصلية قديمة. كما يتم تقليد العديد من تلك الآثار وبيعها بوصفها قطعًا مقلّدة تستخدم تذكارات يشتريها السياح للاحتفاظ بها.

مشاريع الوحدة

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

التقنية دع الطلاب يبحثوا في تأثير درجة الحرارة في ذائبية المواد في محاليل سائل - صلب، وفي ذائبية الغازات في محاليل سائل -غاز. ثم اطلب إليهم تنظيمها في لوحة جدارية تتضمن رسومًا بيانية توضيحية.

النماذج اطلب إلى الطلاب العمل في مجموعات لإعداد سلطة خضار فيها أنواع مختلفة من الخضراوات بكميات مختلفة. ثم اطلب إليهم محاكاة كل من المادة النقية، والمخاليط، والذائبية.

مخطط الفصل ١

الفصل الأول: طبيعة العلم

الفكرة العامة العلم طريقة لفهم العالم من حولنا.

الدرس	الأهداف	مصادر تقويم الإتقان
١. أسلوب العلم	■ يوضح مفهوم علم الآثار. ■ يقارن بين العلم والتقنية. **الفكرة الرئيسة:** العلم طريقة لفهم العالم من حولنا.	**تقويم تشخيصي** توجيه القراءة وتركيزها، الصفحة ١٧ **متابعة التحصيل** ماذا قرأت؟ الصفحة ١٩ مراجعة الدرس، الصفحة ٢١ **تقويم ختامي** مراجعة الفصل، الصفحتين: ٣٢، ٣٣ اختبار مقنن للوحدة، الصفحتين: ٦٢، ٦٣
٢. حل المشكلات بطريقة علمية	■ يوضح خطوات الطرائق العلمية. ■ يقارن بين المتغيرات والثوابت في التجارب العلمية. ■ يوضح كيفية ضبط المتغيرات في أثناء التجربة العلمية. **الفكرة الرئيسة:** لابد من إجراء خطوات محددة لحل أي مشكلة بطريقة علمية.	**تقويم تشخيصي** توجيه القراءة وتركيزها، الصفحة ١٧ **متابعة التحصيل** ماذا قرأت؟ الصفحات: ٢٢، ٢٣، ٢٤ مراجعة الدرس، الصفحة ٢٧ **تقويم ختامي** مراجعة الفصل، الصفحتين: ٣٢، ٣٣ اختبار مقنن للوحدة، الصفحتين: ٦٢، ٦٣

مصادر لمراعاة الفروق الفردية	تجارب متنوعة المستويات	عدد الحصص المقترحة
مصادر الفصل قراءة موجهة لإتقان المحتوى، الصفحة ١٨ م١ ورقة تسجيل النقاط الأساسية، الصفحة ٢٥ التعزيز، الصفحة ٢١ م٢ الإثراء، الصفحة ٢٣ م٢	**تجربة استهلالية** الصفحة ١٥: كعكة شوفان، قطع من الجوز أو الزبيب أو أي مكسرات، صينية كبيرة، مناشف ورقية، دبوس معدني. **١٥ دقيقة** م٢	٣ حصص
مصادر الفصل قراءة موجهة لإتقان المحتوى، الصفحة ١٩ م١ ورقة تسجيل النقاط الأساسية، الصفحة ٢٥ التعزيز، الصفحة ٢٢ م٢ الإثراء، الصفحة ٢٤ م٢	**تجربة الدرس** الصفحة ٢٤: صورة من الكتاب. **١٠ دقائق** م٢ **استقصاء من واقع الحياة** الصفحة ٢٨: عيدان آيس كريم، نكاشات أسنان، مجارف بلاستيكية، فرش ألوان صغيرة، أحجار صغيرة، قطع صغيرة من مناديل ورقية سوداء، قوالب البناء (ليجو)، صندوق بلاستيكي شفاف، مسطرة، قلم رصاص، ورقة، رمل. **٤٥ دقيقة** م١ م٢ م٣	٤ حصص

الفصل ١ طبيعة العلم

استراتيجيات التدريس

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

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

أنماط التعلم

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

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

الشرائح

التركيز

التدريس

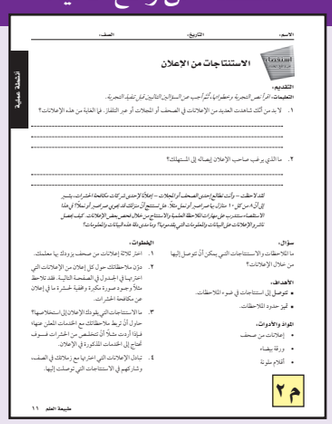
التقويم

أنشطة عملية

تجربة كراسة التجارب العملية

الصفحات: ١٥ - ٢١

استقصاء من واقع الحياة



الصفحات: ١١ - ١٤

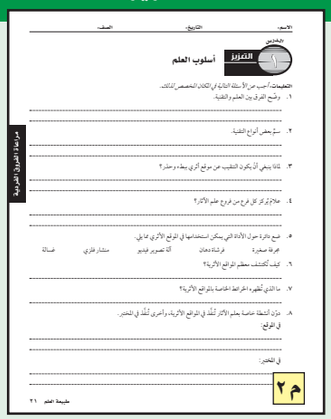
مصادر الفصل

مراعاة الفروق الفردية

ملخص المحتوى

الصفحتين: ٢٥ - ٢٦

التعزيز



الصفحتين: ٢١ - ٢٢

الإثراء

الصفحتين: ٢٣ - ٢٤

القراءة الموجهة

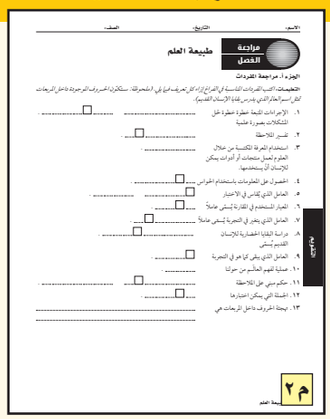
الصفحات: ١٧ - ٢٠

الصفحات: ٧ - ٤٢

الصفحات: ١٥ - ٢٣

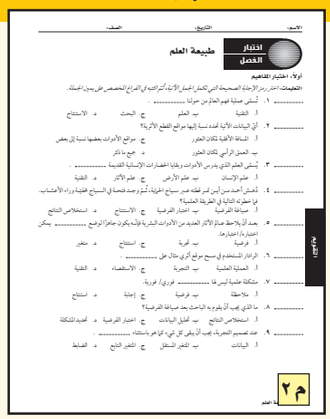
التقويم

مراجعة الفصل



الصفحتين: ٢٨ - ٢٩

اختبار الفصل



الصفحات: ٣٠ - ٣٣

الصفحة: ٢٢

الصفحتين: ٦ و ٨

الفصل ١ طبيعة العلم

خلفية علمية

الدرس ١ أسلوب العلم

عمليات الحفر والتنقيب

يتم تقسيم مواقع التنقيب عن الآثار إلى مربعات، وترسم خريطة توضيحية تظهر فيها مربعات التنقيب، ثم تسجل المواقع المكتشفة على هذه الخريطة. ويفيد 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.

الدرس ٢ حل المشكلات بطريقة علمية

الطرائق العلمية

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

فعلى سبيل المثال، لا تتضمن الأبحاث التي تقوم على مراقبة سلوك الحيوانات البرية أساليبَ 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 إجابتها، وقد تظهر أسئلة جديدة بمجرد الإجابة عن أحد الأسئلة المطروحة.

تعرّف المشكلة

تُعد الملاحظات مجموعة أدلة يتم الحصول عليها من خلال الحواس، أو بمساعدة أجهزة معينة تدعم الحواس، ومنها: المجهر، والميزان.

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 أُسس 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 المسلمون بعد ذلك حيث كان لهم دور فاعل في تطوير العلوم، فسجل تاريخ العلم لهم إنجازات علمية باهرة، ومنهم: الحسن بن الهيثم، وابن سينا، وثابت بن قرة، والرازي، وغيرهم كثيرون. وقد استفاد من جهودهم العلماء الأوربيون أمثال روجر بيكون وجاليليو الذي يُعد الرائد في تطوير العلوم التجريبية.

ينبغي ألا 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.

تكوين الفرضية

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

تصبح الفرضيةُ التي تؤيدها تجارب العلماء نظريةً. ويجب علينا التفريق بين النظرية العلمية والقانون العلمي. فالقوانين العلمية تتوقع أو تصف ما يحدث ضمن وضع محدد، لكنها لا تفسر لماذا يحدث. ومن ذلك القانون الثالث لنيوتن الذي ينص على أن لكل فعل ردَّ فعل مساويًا له في المقدار ومعاكسًا له في الاتجاه.

أما النظريات فإنها تفسر لماذا تحدث الأشياء؟ وكيف؟ فنظرية الصفائح التكتونية مثلًا توضح الظواهر التي تجري على سطح الأرض وبداخلها. ولا توجد نظرية مثبتة تمامًا؛ لأن النظرية معرّضة للتغيير، وخصوصًا 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 فرضية انجراف القارات التي لم تُقبل أولاً ؛ لأنها لم تفسر آلية حركة القارات، إلا أنه بعد فترة زمنية ظهرت أدلة حول آلية حركة القارات، فأصبحت جزءًا من المعرفة العلمية.

مضمون الصورة

المواقع الأثرية قد تحتوي المواقع الأثرية على أدوات، وأسلحة، وقطع خشبية، ورسوم على الصخور، ومنحوتات صخرية، وفخار، وبقايا عظام، وملابس.

دفتر العلوم

ستتنوع كتابات الطلاب، ولكنها يجب أن تتضمن اسم الحضارة القديمة التي صنعت تلك الأدوات، وتحديد الفائدة من هذه الأدوات.

الفكرة العامة

العلوم تستعمل في العلوم أدوات استقصاء تُسمى الطرائق العلمية، تساعد على فهم العالم من حولنا.

تقديم الفصل اكتب الأسئلة الآتية على السبورة:

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

وزع الطلاب في مجموعات ثنائية، واطلب إلى كل مجموعة مناقشة الأسئلة فيما بينهم، على أن يصغي كل طالب إلى الآخر في مجموعته. وشجعهم على استيضاح بعضهم بعضًا لفهم استجاباتهم. ثم اطلب إليهم الرجوع إلى مقاعدهم، وتدوين إجاباتهم، وتسجيل استجابات زملائهم. واجمع ست إجابات من كل طالب.

يتيح هذا التمرين الفرصة للطلاب لمعرفة مفاهيم الطريقة العلمية، ويساعدهم على تطوير مهارات الاستماع والكتابة، والمهارات الاجتماعية.

نشاطات تمهيدية

تجربة استهلالية

نموذج تنقيب عن الآثار

تحتاج عمليات استكشاف آثار الإنسان منذ القدم، ومنها الأدوات التي كان يستعملها، إلى الكثير من الوقت والجهد، وإلى العناية الفائقة من أجل الحفاظ عليها من الكسر أو التدمير.

١. أحضر كعكة مصنوعة من الشوفان، وفيها قطع من الجوز، وحبات الزبيب، أو أي فواكه أو مكسرات أخرى.

٢. ضع الكعكة على صينية كبيرة مفروشة بمنشفة ورقية.

٣. حاول استخراج حبات الزبيب وقطع الجوز أو المكسرات بعناية دون أن تتلف الكعكة، مستعينًا بأدوات دقيقة من مختبر العلوم.

٤. ثم اغسل يديك بالماء والصابون.

٥. **التفكير الناقد** اكتب في دفتر العلوم عبارات تقارن فيها بين استخراج حبات الزبيب من الكعكة، واستخراج العظام والبقايا الفخارية من تربة الأرض.

المطويات منظمات الأفكار

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

الخطوة ١ اطو ورقة طوليًّا.

الخطوة ٢ اطوها لتعمل ثلاثة أقسام.

الخطوة ٣ افتح الورقة على استقامتها، وارسم شكلين بيضيَّين متداخلين، ثم قصّ عند طولي الطيتين في نصف الورقة العلوي.

الخطوة ٤ اكتب كما هو مبين أدناه.

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

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

المطويات منظمات الأفكار

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

تجربة استهلالية

الهدف يستخدم الطلاب التجربة الاستهلالية لنمذجة التنقيب عن آثار الحياة القديمة في القشرة الأرضية.

م ٢ | تعلم تعاوني | حسي - حركي

التحضيرات تَحقَّق من أن حجم قطع الجوز وحبات الزبيب مناسب لتعرّفها واستكشافها بسهولة.

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

مواد بديلة بسكويت الشوكولاتة بدلًا من كعكة الشوفان، أعواد أسنان بدلًا من الدبوس المعدني.

استراتيجيات التدريس كن حذرًا عند استعمال الدبوس المعدني أو أعواد الأسنان.

التفكير الناقد

يجب ملاحظة أن محتويات الكعكة تمثل التربة والصخور، أما الزبيب وقطع الجوز فإنهما يمثلان قطعًا أثرية قديمة. وكذلك ينبغي أن يدرك المتعلم أن طريقة الاستكشاف تحتاج إلى الدقة والمهارة؛ لتجنب إتلاف القطع الأثرية المطمورة في التربة.

التقويم

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

استعن بالتقويم الأدائي في دروس العلوم الصفحة ٦٦.

نظرة عامة

تعطي النظرة العامة الطلاب فكرة عن المادة التي سيقرؤونها. لذا ذكّرهم أن الهدف من النظرة العامة ليس فهم المحتوى واستيعابه، بل الحصول على فكرة مسبقة عمّا سيقرؤونه.

١ أتعلم

شجع الطلاب 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 من خلال المنتج.

٢ أتدرب

الفت انتباه الطلاب إلى الفكرة الرئيسة الموجودة في بداية كل درس. واسألهم: ما الذي تعنيه الفكرة الرئيسة؟ هي عبارة توضح الرسالة الأساسية والمحورية للنصوص. وكيف تساعدك الفكرة الرئيسة على أخذ نظرة عامة عن محتوى الدرس؟ تعرُّف ما تتحدث عنه النصوص عمومًا.

أتهيأ للقراءة

نظرة عامة

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

١. انظر إلى عنوان النص والرسوم التوضيحية الواردة.
٢. اقرأ العناوين الرئيسة والفرعية والكلمات المكتوبة بالخط الداكن.
٣. ألقِ نظرة سريعة على النص لتعرف كيفية تنظيمه، وتقسيمه إلى أجزاء.
٤. انظر إلى الصور والرسوم والأشكال والخرائط، واقرأ العناوين والتفاصيل المرافقة لها.
٥. حدّد الهدف من دراستك، هل تقرأ لتتعلم مادة علمية جديدة أم للبحث عن معلومات محددة؟

٢ **أتدرب** بعد قراءة سريعة للفصل، ناقش زميلك في جزء منه جذَب انتباهك. تصفَّح مع زميلك العناوين الرئيسة والفرعية جميعها، وأجب عن الأسئلة التالية:

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

٣ **أطبّق** بعد تصفحك الفصل اكتب فقرة قصيرة تصف فيها شيئًا تودّ تعلمه.

٣ أطبق

اطلب إلى الطلاب استعراض مواضيع صحيفة يومية أو مجلة قصصية، وبعد استعمال النظرة العامة الموصوفة في هذه الصفحة اطلب إليهم كتابة ثلاثة أسئلة يتوقعون الإجابات عنها في الصحف والمجلات التي استعرضوها، ثم اطلب إليهم قراءة المواضيع؛ ليتعرفوا مدى صدق توقعاتهم.

توجيه القراءة وتركيزها

ركز على الأفكار الرئيسة عند قراءتك الفصل باتباعك ما يلي:

١ قبل قراءة الفصل

أجب عن العبارات في ورقة العمل أدناه:

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

٢ بعد قراءة الفصل

ارجع إلى هذه الصفحة لترى ما إذا كنت قد غيّرت رأيك حول أي من هذه العبارات.

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

قبل القراءة م أوغ	العبارة	بعد القراءة م أوغ
	١. 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 المشكلات العلمية.	
	٦. قد تتغير خطوات الطريقة العلمية، من حالة إلى حالة، وقد يتغير تسلسلها.	
	٧. نادرًا ما يكون إدراك المشكلة وتحديدها ضروريًّا 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 الذي تود اختباره.	

إرشـــاد

عند إلقائك نظرة عامة على الفصل تأكد من اطلاعك على كافة الرسوم والجداول.

توجيه القراءة وتركيزها

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

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

الإجابات

١. غ: يدرس علم الآثار بقايا ومخلفات حضارات الإنسان.

٢. غ: الجيولوجيا علم يدرس العمليات على سطح الأرض وداخلها.

٣. م

٤. م

٥. غ: الخطوات المتتابعة في حل المشكلات العلمية تسمى الطريقةَ العلمية.

٦. م

٧. غ: أن تدرك المشكلة وتحددها يمثل الخطوة الأولى في استعمال الطريقة العلمية.

٨. م

٩. غ: الثوابت هي العوامل التي لا تتغير في التجربة.

١٠. م

١ التحفيز

شريحة التركيز

تتوافر على الموقع الإلكتروني

www.obeikaneducation.com

م ٢

الربط مع المعرفة السابقة

الأشياء المكتشفة اطلب إلى الطلاب تذكر أشياء أو أجسام اكتشفوها في أثناء حفرهم في التربة أو في أثناء لعبهم. ثم اطلب إليهم وصف ما تعلموه أو استنتجوه عن الماضي من خلال ملاحظتهم للأشياء. ووضح لهم أن هذا الفصل سيبحث الطرائق العلمية التي تستخدم لدراسة الأشياء التي خلفها الناس الذين عاشوا قديمًا.

م ٢ جماعي مع الأقران

الدرس ١

أسلوب العلم

في هذا الدرس

الأهداف

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

الأهمية

للعلم والتقنية أهمية كبيرة في عالمنا، ولكل منهما دور في حياتنا اليومية.

مراجعة المفردات

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

المفردات الجديدة

- العلم
- التقنية

الكنز المدفون

صحب المعلم الطلاب في رحلة لمشاهدة عملية تنقيب عن الآثار في مكان صحراوي خارج المدينة، وقد شاهدوا عملية استخراج قطع فخار لوعاء قديم محطم، **الشكل ١**.

الشكل ١ يمكن معرفة الكثير عن الحضارات القديمة من الآثار التي خلّفوها.

وبعد أن شاهد الطلاب الحفريات جرى نقاش بينهم وبين الأثريين؛ حيث توقع أحدهم العثور على المزيد من قطع الفخار المطمورة في هذا المكان. ورجح آخر أن ما عثروا عليه ليس مجرد قطع من إناء فخاري مطمور منذ عهد قريب، بل هو بقايا قطع فنية أثرية قديمة جدًّا.

وعند عودة الطلاب إلى المدرسة جرى نقاش وحوار بينهم، خلصوا منه إلى أن العلم هو وسيلتهم لفهم كل ذلك. **العلم** Science أسلوب دقيق لفهم العالم من حولنا.

علم الآثار

ولمعرفة المزيد عن هذه القطع الفخارية وما إذا كانت قد طمرت من سنوات قليلة أم أنها آثار قديمة لها أهمية تاريخية أو ثقافية تستحق الاهتمام، دعت المدرسة أحد علماء الآثار المعروفين لكي يلتقي الطلاب، ويجيبهم عن التساؤلات التالية: ما نوع قطعة الفخار؟ ومتى وجدت؟ وكيف استعملت؟

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

مصادر الدرس الأول

مصادر الوحدة الأولى / الفصل الأول (٧-٤٢)

شريحة التركيز للدرس الأول متوافرة على الموقع الإلكتروني www.obeikaneducation.com.sa

قراءة موجهة لإتقان المحتوى، الصفحة ١٨

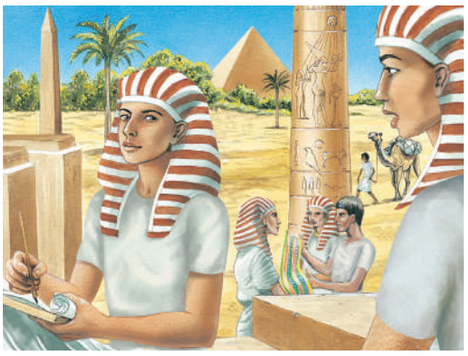
ورقة تسجيل النقاط الأساسية، الصفحة ٢٥

التعزيز، الصفحة ٢١

الإثراء، الصفحة ٣٢

التفكير الناقد/ حل المشكلات - علم الأحياء، الصفحة ٨

التفكير الناقد/ حل المشكلات - علم الأرض، الصفحة ٢٢



توصل الطلاب من خلال بحثهم إلى أن علم الآثار هو العلم الذي يدرس الأدوات وما خلفته حضارات الإنسان. وينقسم علم الآثار إلى قسمين رئيسين، كما يوضح **الشكل ٢**، أحدهما يهتم بدراسة الإنسان الذي عاش قديمًا في فترة ما قبل تدوين التاريخ. أما الفرع الآخر فيركز على دراسة الحضارات التي ظهرت ونمت من بداية تدوين التاريخ. اكتشف الطلاب من خلال البحث أيضًا أن الفترة الزمنية التي يدرسها علم الآثار تقدر بثلاثة ملايين سنة.

الشكل٢ فرعا علم الآثار؛ أحدهما يبحث في الناس الذين عاشوا قديمًا، ويبحث الثاني في الحضارات الإنسانية مثل الحضارة الفرعونية.
استنتج ماذا نتعرف من التاريخ المدون باللغة الهيروغليفية في الرسومات الصخرية.

ماذا قرأت؟ ما الفرعان الأساسيان لعلم الآثار؟

التقنية عرف الطلاب أن للتقنية Technology – وهي استعمال المعرفة العلمية للحصول علي منتجات وأدوات جديدة – أهمية كبيرة في دراسة الآثار، وأن جهاز الحاسوب وآلات التصوير والرادار وغيرها أدوات مهمة في دراسة المناطق الأثرية. **الشكل ٣**.

قبل البدء في عمليات الحفر والتنقيب، ولمعرفة ما إذا كانت منطقة ما ذات أهمية أثرية يستفيد الباحثون من تقنية الرادار لإجراء بحث في المنطقة للكشف عما في باطنها، كما قد يتطلب الأمر دراسة جيولوجية المنطقة. ويختص علم الجيولوجيا بدراسة الأرض؛ من حيث تركيبها، والعمليات الطبيعية التي تحدث فيها، وكيفية تكونها، ولهذا لابد من استشارة جيولوجي عند دراسة المنطقة.

الشكل٣ الحاسوب والرادار من التقنيات المستعملة في أبحاث الآثار.
اذكر ثلاث تقنيات أخرى.

٢ التدريس

ماذا قرأت؟

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

نشاط

خط الزمن اطلب إلى الطلاب 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. م٢ بصري-فضائي

مناقشة

الموارد غير المتجددة وضح للطلاب أن الموارد غير المتجددة لا يمكن تعويضها في العمليات الطبيعية خلال أقل من ١٠٠ عام. واسألهم لماذا تُصنّف المواقع الأثرية أحيانًا على أنها موارد غير متجددة؟ إذا دُمّر الموقع فلا يمكن إعادته، وستضيع المعلومات إلى الأبد.

إجابة سؤال الشكل

الشكل ٢ يتضمن هذا التاريخ وقت تطور اللغة بشكل كامل. حيث تعد الرسوم الصخرية أمثلة على قطع فنية أثرية تستخدم في تعرّف أحد جوانب الحياة في ذلك الوقت.

إجابة سؤال الشكل

الشكل ٣ مُشغّلات الأقراص المدمجة، والمعدات الطبية، والسيارات.

دفتر العلوم

استكشافات من الملابس وجدت بعض ملابس القدماء محفوظة في مواقع مختلفة، وتم من خلالها تعرف طبيعة مناخ الموقع قديمًا، وطبيعة حياة المجتمعات في تلك الحقبة. اطلب إلى الطلاب أن يختاروا عينة من بعض الملابس الحديثة، ويكتبوا فقرة يصفون فيها استنتاجات علماء آثار المستقبل من ملاحظاتهم على الملابس عند العثور عليها. م٢ لغوي ملف الطالب

طرائق تدريس متنوعة

متقدم تزود عظام الإنسان والأسنان علماءَ الآثار بالمعلومات المتعلقة بالعادات الغذائية للحضارات القديمة. اطلب إلى الطلاب البحث عن المعلومات التي قد يتوصل إليها علماء الأنثروبولوجيا (علم الإنسان) من بقايا الإنسان أو مخلفاته. واطلب إليهم أيضًا كتابة تقرير عن موقع أثري محدد قرؤوا حوله. م٢ لغوي ملف الطالب

عرض سريع

نمذجة التصوير الجوي

المواد والأدوات قطع خشبية، لوحة عرض.

الوقت التقريبي ١٠ دقائق.

الخطوات قبل بداية الدرس رتب القطع الخشبية في نمط هندسي محدد على لوحة العرض. اطلب إلى الطلاب تفحُّص هذه القطع بالنظر أفقيًّا إليها، وهي في مستوى النظر. ثم اخفض اللوحة، واطلب إليهم توضيح كيف تبدو القطع عند النظر إليها من أعلى، وربط ذلك مع التصوير الجوي. ووضح للطلاب أن التصوير الجوي يمكن أن يساعد على تحديد المواقع الأثرية التي لا يمكن مشاهدتها بالنظر من مستوى سطح الأرض.

عمل نموذج

مواقع مدفونة زوّد الطلاب 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. م١ حسي - حركي

إجابة سؤال الشكل

الشكل ٤ للمحافظة على الآثار من التدمير؛ فقد لا يكون العلماء قادرين على إعادة ترميمها إذا دمرت.

استعمال التشابه

تقطيع الكعكة يقارن تقطيع الكعكة بتقسيم موقع التنقيب عن الآثار إلى مربعات. فالتقطيع الأفقي للكعكة يظهر كيف تبدو الطبقة الواحدة في الموقع. بينما التقطيع الرأسي يُظهر جميع الطبقات. وتمثل الطبقة السفلية للكعكة أول طبقة صنعت، كذلك تمثل الطبقة السفلية في الموقع أقدم الطبقات عادةً.

العمل في فريق بعد كل هذه المشاهدات والمناقشات والقراءات، عاد الطلاب مع معلمهم إلى مكان الحفريات ومعهم عالم الآثار.

فحص عالم الآثار قطعة الفخار، ثم قرّر أنها قديمة جدًّا، وذات أهمية تاريخية. وبناءً على ذلك، تم اعتبار المكان موقعًا أثريًّا، واستمرت فيه عمليات البحث والتنقيب عن المزيد من الآثار.

عمليات الحفر والتنقيب بدأت عمليات الاستكشاف والبحث والتنقيب، وجرت عمليات مسح باستعمال الرادار. شارك بعض الطلاب في عمليات الحفر تحت إشراف علماء الآثار ليتعرّفوا جانبًا من تاريخ بلادهم، **الشكل ٤**. قبل نقل القطع الأثرية التي تم العثور عليها في الموقع، قام الفريق بتصويرها، أو عمل رسوم لها. تستعمل الصور والرسوم في عمل خرائط توضح الموقع الدقيق لكل قطعة أثرية قبل نقلها، كما تستعمل الخرائط في تحديد الانتشار الأفقي والعمودي للقطع الأثرية في موقع التنقيب.

العمل المختبري تم ترقيم القطع وكتابة مواقعها الأصلية واتجاهها ثم نقلت بكل حرص وعناية إلى المختبر، حيث تم تنظيفها، والشروع في إجراء الدراسات والتحاليل الكيميائية للتوصل إلى العمر التقريبي لها.

ويعد موقع الربذة الأثري بمنطقة المدينة المنورة من أهم وأقدم المواقع التي عثر فيها على آثار للإنسان؛ حيث أثبتت الدراسات والتنقيبات التي قامت بها إحدى فرق البحث والتنقيب في المملكة العربية السعودية أن الآثار التي عثر عليها في هذا الموقع تعود إلى حوالي مليون ومئتي ألف سنة!

الشكل ٤ استكشاف المواقع القديمة باستعمال أدوات مختلفة.
وضح أهمية التنقيب في المواقع الأثرية بعناية.

معلومة للمعلم

إنقاذ الآثار تدمر معدات الإنشاءات المواقع الأثرية التاريخية. لذا يجب إنقاذ الآثار المكتشفة خلال الحفر الذي يقوم به عمال الإنشاء، ويجب أن يبادر علماء الآثار إلى سرعة ترميمها وعدم التأخر في ذلك منعًا لتدميرها.

المفاهيم الشائعة
غير الصحيحة

علم الآثار قد يعتقد الطلاب أنه في المواقع الأثرية كلها يتم التنقيب عميقًا تحت سطح الأرض لاستكشاف الآثار، في حين وجدت معظم القطع الأثرية المدفونة في التربة بالقرب من سطح الأرض.

٣ التقويم

تداخلات يومية

التحقق من الفهم

بصري – فضائي 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 الطلاب دراسة خرائط مدينتهم أو منطقتهم، وأن يحدّدوا أفضل المناطق التي يؤمل أن تشتمل على مواقع أثرية يمكن التنقيب فيها. م٢

إعادة التدريس

التنقيب راجع مع الطلاب خطوات أعمال التنقيب في المواقع الأثرية، واطلب إليهم تسجيل الخطوات على السبورة. م٢

التقويم

عملي التصميم، واللون، والمواد التي صُنعت منها القطع الأثرية تعدّ أدلة وقرائن على الحضارة. لذا، اعرض على الطلاب صورًا لبعض هذه التحف بأشكالها الأولية، واطلب إليهم البحث في كيفية تزويدها لنا بأدلة على حضارة أصحابها. **استعن بالتقويم الأدائي في دروس العلوم الصفحة ٦٦.**

م٢ بصري-فضائي

مراجعة ١ الدرس

الخلاصة

الكنز المدفون

- العلم طريقة تساعدنا على فهم العالم من حولنا.
- يمكن معرفة الكثير عن الحضارات القديمة من الآثار التي خلفوها.
- يخضع كل اكتشاف للاختبار العلمي للتحقق من صدقه أو صحته.

علم الآثار

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

اختبر نفسك

١. وضح 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 يدرسها علماء الآثار.

٥. التفكير الناقد لماذا تُرسم خرائط المواقع الأثرية القديمة قبل نقل الآثار منها؟

تطبيق المهارات

٦. قارن بين العلم والتقنية، موضحًا كيف يؤدي التقدم في أحدهما إلى تقدم الآخر؟

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

٢١

مراجعة ١ الدرس

١. علم يدرس ما خلفته حضارات الناس الذين عاشوا قديمًا.

٢. قد تتضمن الإجابات: المجهر، والحاسوب، والآلات الحاسبة.

٣. يساعد العلماء على معرفة ما تحت الأرض دون الإضرار بالموقع الأثري أو تدميره.

٤. قد تتضمن الإجابات الأدوات والأسلحة والرسوم على الصخور والمباني والفخار.

٥. حتى يتمكن العلماء من تسجيل الموقع الأصلي للقطع الأثرية ومن ثم دراسته وتحليله.

٦. العلم محاولة فهم العالم. التقنية توظيف العلم لصنع المنتجات أو الأدوات التي يستعملها البشر. وقد أدى تقدم العلوم وتطورها إلى إنجازات تقنية كبيرة. وقد وظفت تقنيات كثيرة في الأبحاث العملية مما أثرى العلوم وساهم في تقدُّمِها.

١ التحفيز

شريحة التركيز

تتوافر على الموقع الإلكتروني

www.obeikaneducation.com

م٢

الربط مع المعرفة السابقة

حل المشكلة اطلب إلى أحد الطلاب وصف مشكلة واجهته، وكيف تم حلها. وأخبرهم أنه يوجد الكثير من استراتيجيات حل المشكلة، ومنها استراتيجية تقويم البدائل والحلول المختلفة التي تستعمل في حل المشكلات العلمية. م٢

ماذا قرأت؟

الإجابة حل المشكلات التي يتطلب حلها خطوات عدة بطريقة منطقية.

الدرس ٢

حل المشكلات بطريقة علمية

في هذا الدرس

الأهداف

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

الأهمية

تساعدنا الطرائق العلمية على حل أنواع مختلفة من المشكلات.

مراجعة المفردات

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

المفردات الجديدة

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

الطرائق العلمية

اتبعنا في الدرس السابق عدة خطوات لكي نتعرّف 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** Scientific Methods.

ويوضح **الشكل ٥** الخطوات الأساسية المتبعة عادة في الطرائق العلمية، وإن كان ترتيب هذه الخطوات قد يختلف من حالة إلى أخرى.

ماذا قرأت؟ ما أهمية الطرائق العلمية؟

الشكل ٥ يوضح الشكل إحدى طرائق حل المشكلة العلمية، أو الإجابة عن سؤال ما.

٢٢

مصادر الدرس الثاني

مصادر الوحدة الأولى / الفصل الأول (٧-٤٢)

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

قراءة موجهة لإتقان المحتوى، الصفحة ١٩

ورقة تسجيل النقاط الأساسية، الصفحة ٢٥

التعزيز، الصفحة ٢٢

الإثراء، الصفحة ٢٤

تجربة الدرس، الصفحة ١٠

استقصاء من واقع الحياة، الصفحة ١٣

التفكير الناقد / حل المشكلات - علم الأحياء، الصفحة ٦

تجربة كراسة التجارب العملية، الصفحتين ١٥ و ١٨

تعرُّف المشكلة

رغم كل ما درسناه في مادة العلوم في السنوات السابقة فإننا لا نزال في حاجة إلى دراسة المزيد لنتعرّف العالم من حولنا.

لقد شاهد أحد الطلاب نباتًا يذبل على شرفة غرفته، فسقاه بالماء، وفي نهاية اليوم لاحظ انتعاش أوراقه، فتوصل إلى أهمية الماء لنمو النبات، فأخذ يسقيه بالماء كل يوم. وبعد عدة أسابيع لاحظ اصفرار الأوراق وتحوّلها إلى اللون البني، فتساءل: لماذا يحدث ذلك للنبات مع أنه يوفِّر له الماء الذي يحتاج إليه؟ لقد حدد الطالب المشكلة، ولكي يحلها وضع خطة يرجع فيها إلى مصادر تزوده بالمعلومات، كما يوضح **الشكل ٦**

ماذا قرأت؟ ما الخطوة الأولى في الطريقة العلمية لحل مشكلة ما؟

الملاحظة تتضمن الملاحظة Observation الحصول على المعلومات باستخدام الحواس، وخصوصًا حواس السمع والبصر واللمس، وتدوينها. لقد لاحظ الطالب 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 .

الاستنتاج كثيرًا ما تؤدي الملاحظات إلى استنتاجات Inferences. قد يستنتج الطالب مما لاحظه مثلًا أن المبالغة في ريّ النبات هي السبب في ذبوله واصفرار أوراقه.

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

تجربة عملية حل المشكلة.. بطريقة علمية
ارجع إلى كراسة التجارب العملية

٢ التدريس

إجابة سؤال الشكل

الشكل ٦ إجابات محتملة: مقابلة الخبراء، إجراء التجارب، البحث في المجلات أو الدوريات العلمية.

معلومة للمعلم

العلوم اليومية قد يفكر بعض الطلاب أن طريقة حل المشكلة العلمية تصلح للمواضيع العلمية فقط. وضح لهم أن الطريقة العلمية تستعمل في حل المشكلات اليومية أيضًا. واعرض على الطلاب مشكلة تواجههم يوميًّا كأن يجدوا أقصر طريق من المدرسة إلى مكان عام في المدينة، واطلب إليهم استعمال الطريقة العلمية لحلها.

ماذا قرأت؟

الإجابة تحديد المشكلة.

مناقشة

مصادر المعلومات اطلب إلى الطلاب 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.

معلومة للمعلم

أكسجين النبات تحتاج النباتات إلى الأكسجين في عملية التنفس. فبعد ري النبات يطرد الماءُ الهواءَ الموجود بين حبيبات التراب، وإذا ظل التراب رطبًا فستموت معظم جذور النبات نتيجة غياب الأكسجين.

الربط مع المناهج

الرياضيات اطلب إلى الطلاب توضيح لماذا يجب استخدام الوحدات نفسها عند عمل مقارنات. من السهل عمل مقارنة بين الكميات العددية عند استخدام الوحدات نفسها. ففي التجربة التي قام بها الطالب أعلاه يجب أن تكون جميع وحدات الحجم بالملليتر. م٢

طرائق تدريس متنوعة

صعوبات تعلم زود الطلاب بنسخ لجرائد ومجلات قديمة، ثم اطلب إليهم اختيار وقص صور تمثل خطوات مختلفة من الطرائق العلمية. وإعداد ملصقات يمثل كل منها إحدى هذه الخطوات، وناقش إحدى الصور. وأكد عليهم أن ترتيب خطوات الطرائق العلمية يختلف بين الاستقصاءات العلمية المختلفة.

ملف الطالب

تجربة

الهدف يعزز النشاط قدرات الطلاب على التوصل إلى الاستنتاجات من خلال الملاحظات. م٢ منطقي - رياضي

ملف الطالب

استراتيجيات التدريس اصرِف نظر الطلاب عن الصورة الكاملة الموجودة في مراجعة الفصل الصفحة ٣٣.

التحليل

١. ستتنوع الإجابات.

٢. ستتنوع الإجابات.

التقويم

المحتوى كلف الطلاب رسم أشكال، ثم اطلب إليهم تغطية رسومهم بورق، على أن يظهر من الرسم جزء فقط، ودع بعضهم يعرضوا الجزء الظاهر من رسومهم على سائر الطلاب، واطلب إلى طلاب الصف استنتاج ما يحدث في الرسم. **استعن بالتقويم الأدائي في دروس العلوم، الصفحة ٦٦.**

ماذا قرأت؟

الإجابة: العامل أو الناتج الذي يقاس في التجربة.

تجربة

الملاحظة والاستنتاج

الخطوات

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

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

التحليل

١. ما الذي تستنتجه حين تنظر إلى هذا الشكل؟

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

في المنزل

الشكل٧ تأثير الريّ في نموّ النباتات بعد مضي شهر على التجربة –وقد تم تثبيت كل العوامل ماعدا عدد مرات ريّ النبات– أوضحت التجربة تأثير عدد مرات الريّ في نموّ النبات.

تكوين الفرضيات

بعد تحديد المشكلة، قد يكوِّن العالِمُ فرضية، وقد يطرح سؤالًا محددًا حول هذه المشكلة. و**الفرضية** Hypothesis عبارة يمكن اختبارها. ويوضح **الشكل ٨** كيف تبنى الفرضية في ضوء الملاحظات والبحوث والمعرفة السابقة حول المشكلة. ويمكن تكوين أكثر من فرضية للمشكلة الواحدة؛ فقد يضع الطالب ـ بعد ما لاحظه ـ الفرضية التالية: تنمو النبتة أفضل عند ريها بالماء مرة واحدة كل أسبوع.

لا بد من إجراء تجربة لكي تختبر الفرضية؛ ففي حالة ذبول النبات قد نجري التجربة الموضحة في **الشكل ٧**. في مثل هذه التجربة، هناك عامل يتغير باستمرار، وهو عدد مرات ري النبات أسبوعيًّا. ويُسمى هذا العاملُ **المتغيرَ المستقلّ** Independent Variable. أمّا نمو النبات فهو **المتغير التابع** Dependent Variable، وهو المتغير أو الناتج الذي نريد أن نقيسه في التجربة.

ماذا قرأت؟ ما المتغير التابع في التجربة؟

اختبار الفرضيات

عند اختبار الفرضيات يُراعى ما يلي:

التخطيط للتجربة عند اختبار الفرضيات يتم اختبار متغير واحد وتثبيت العوامل الأخرى دون تغيير. وتسمى هذه العوامل **الثوابت** Constants. وفي تجربة النبات فإن: نوع النبات، وحجمه، ونوع التربة، وكميتها في الأوعية المستخدمة، ومقدار الإضاءة المتوافرة تُعد جميعها ثوابت. وفي بعض التجارب قد يُستعمل أحد العوامل معيارًا للمقارنة ويسمى العامل **الضابط** Control. فإذا أراد الطالب مثلًا أن يدرس مكونات التربة فسوف يحلل عينة منها، ثم يقارن البيانات التي يحصل عليها ببيانات تحليل تربة أخرى معروفة مسبقًا.

إجراء التجربة جمع الطالب المواد التي يحتاج إليها لاختبار فرضيته، ووضع خطة ليتتبعها، واستخدم ثلاثة أصص متماثلة مزروع فيها النوع نفسه من النبات. النبات (أ) تم ريّه مرة واحدة عند بدء التجربة. والنبات (ب) تم ريّه بالماء يوميًّا، أما النبات (ج) فقد رُوي بالماء مرة واحدة أسبوعيًّا.

بعد إجراء التجربة — قبل إجراء التجربة

عرض عملي

الهدف توضيح مثال على حل المشكلة.

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

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

الخطوات اسأل الطلاب عن استراتيجيات حل المشكلة التي تساعدهم على تحديد محتويات كل صندوق. واطلب إليهم استعمال هذه الاستراتيجيات لتحديد محتوى كل صندوق، وأخيرًا افتح الصناديق للتحقق من النتائج.

النتائج المتوقعة من المحتمل أن يستكشف الطلاب الصفات الفيزيائية لكل صندوق – ومنها الوزن والصوت – لتحديد المحتويات.

التقويم

قسّم الطلاب إلى مجموعات صغيرة، ثم اطلب إليهم إعادة التجربة مستعملين أشياء مختلفة.

الفرضية

الشكل ٨

كثيرًا ما يكون تكوين الفرضيات مبنيًا 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 أصواتًا تحت سمعية (ذات ذبذبات منخفضة لا تلتقطها الأذن البشرية) لكي تتواصل فيما بينها عبر المسافات الطويلة.

١ ولكي تختبر الباحثة فرضيتها استعملت جهازًا ذا مواصفات خاصة لتسجيل وقياس ما قد تصدره الفيلة في حديقة الحيوان من أصوات. وقد أوضحت الذبذبات الإلكترونية التي سجلها الجهاز أنَّ الفيلة تصدر بالفعل أصواتًا ذات ترددات منخفضة جدًا.

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 ميلين من قطيع أفيال لإحداث الذبذبات التي سجلتها سابقًا، لاحظت أن الفيلة نصبت آذانها وسكنت في أماكنها. اختارت الباحثة قطيعًا آخر من الفيلة ليكون مجموعة ضابطة؛ هذه المجموعة لم يتم تعريضها للصوت، وقد لوحظ أنها سلكت سلوكًا عاديًا، ولم تظهر أي استجابة أو سلوكًا مختلفًا.

هذه النتائج دعمت فرضية الباحثة، وأكدت صحة أن الفيلة تصدر أصواتًا تحت سمعية للتواصل فيما بينها.

طرائق تدريس متنوعة

متقدم اطلب إلى الطلاب تصميم استقصاء شامل، مع كتابة الفرضيات، وتحديد العوامل المستقلة والعوامل التابعة، والثوابت، والعوامل الضابطة، واطلب إليهم عرض مقترحات استقصاءاتهم على الطلاب، وشجعهم على المناقشة. م٢

اطلب إلى الطلاب تفحص الصور وقراءة الشروح المرافقة لها، وبعد ذلك اسأل الأسئلة الآتية:

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

حتى تعرف أن سلوك الفيلة غير العادي كان نتيجة للأصوات المسجلة وليس نتيجة عوامل أخرى. وقد يؤثر عامل آخر في مجموعات الفيلة.

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

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

نشاط

فرضيات عن المدرسة اطلب إلى الطلاب جمع الملاحظات عن الأشياء التي في مدرستهم وما حولها، واطلب إليهم طرح فرضية عن إحدى ملاحظاتهم. ونظم لهم جلسة عصف ذهني، واسألهم: كيف يمكنهم اختبار فرضياتهم؟ م٢

مناقشة

تكوين فرضية اعرض على الطلاب مجموعة من الجمل ليست فرضيات، واطلب إليهم تحويلها إلى فرضيات.

أمثلة: "ينمو العفن على الخبز". إجابة محتملة: يتأثر نمو العفن على الخبز بكمية الرطوبة في الخبز. "يتحول العشب أحيانًا إلى اللون الأصفر". إجابة محتملة: يتأثر لون العشب بكمية أشعة الشمس التي يتلقاها.

عرض سريع

نمذجة أنواع البيانات

المـواد والأدوات أربعة أشـرطة ورقية، قلم رصاص، أربعة طلاب متطوعين.

الوقت التقريبي ١٠ دقائق.

الخطوات اطلـب إلـى كل من الطلاب الأربعة تسـجيل عمره على شريط ورقي والوقوف ممسـكًا بالشريط، واطلب إلى بقيـة طـلاب الصـف ملاحظـة الطلاب الأربعـة وتسـجيل أعمارهـم، ثـم كتابـة جملـة يصفـون فيهـا عمر أحـد الطلاب بالنسـبة للآخريـن. ووضـح لهـم أن الأعمار المسجلة تعدّ أمثلة على البيانات العدديـة، أمـا الجمـل الوصفيـة فأمثلـة علـى البيانـات التـي تسـتعمل الصفات والعبـارات لوصـف الملاحظـات وتوثيقها.

المناقشة

تبـادل المعلومات لماذا يتبـادل أعضاء المجتمـع العلمي وصف اسـتقصاءاتهم ونتائجهـا؟ إجابـة محتملـة: لأنـه مـن الممكـن لعالِم آخر أن يعيد الاسـتقصاء ويتحقق من كون النتائج مضبوطة.

تجربة عملية الاحتمالات
ارجع إلى كراسة التجارب العملية

وصمّـم الطالب جدولًا لتسـجيل بياناته شـمل: رمـز كل نبات، وعدد مـرات ريّه. ثم بدأ يسـجل فيه: طول كل نبتة، ومدى تغير لونها، وعدد الأوراق السـاقطة إن وجدت، وذلك طوال فترة التجربة التي استمرت شهرًا كاملًا.

تحليل البيانات

فـي أي تجربة علمية يتم جمع البيانات، ثم تحليلها. ويختلف نوع البيانات من تجربة إلـى أخـرى؛ فقدتكـون بعض هـذه البيانـات مقادير كميـة، ومنها طول جسـم معين، ودرجة حرارة سـائل. وبعضهـا يتم التعبير عنه بمصطلحات، منها: أسـرع من، أصغر مـن، أكثـر بياضًا، أشـد قسـاوة.... وهكذا. وعلـى مَن ينفـذ التجربة أن يسـجل هذه البيانات، ويدرسها بدقة قبل أن يستخلص النتائج.

وقد لوحظ في التجربة السابقة أن النبات الذي رُوي مرة واحدة أصاب الذبولُ الشديد جميعَ أوراقه، والنبات الذي رُوي يوميًّا أصاب الذبولُ معظمَ أوراقه. أما النبات الذي كان يُروى أسبوعيًّا فقد نما بصورة جيدة، وكانت أوراقه نضرة خضراء.

استخلاص النتائج ثم التواصل

يتم – بعد تنفيذ التجربة وجمع البيانات وتحليلها – اسـتخلاص النتائج. ففي التجربة السـابقة كان ذبـول النبـات عائـدًا إلى عدم ريّـه أو إلـى المبالغة في ريّـه. وهكذا فقد اسـتخلص الطالب من هذه التجربة أن المناسـب لنمو هذا النبات بشـكل جيد – في ظل هذه الظروف والمعطيات– هو أن يروى مرة واحدة كل أسبوع.

وعندما عرض الطالب نتائج تجربته طلب إليه المعلم أن يعيدها مرة أخرى للتأكد من صحة اسـتنتاجاته. وقد أعاد الطالـب التجربة بكل خطواتها، وخرج بالنتائج نفسـها، ممّـا عـزّز ثقته فيها وفي صحتها، وأتاح له أن يقدمها بثقة إلى زملائه في اليوم العلمي؛ لكي يطلعوا عليها، ويعيدوا إجراءها للتأكد من مدى صحتها ودقة نتائجها. وهذه هي مهارة التواصل مع الآخرين التي يمارسـها العلماء أيضًا عندما ينشرون نتائج أبحاثهم وتجاربهـم على الآخرين فـي المجلات العلمية المتخصصة؛ للاسـتفادة منها والبناء عليها. ويوضح **الجدول (١)** النتائج التي توصل إليها أحد الطـلاب عندما أجرى تجربة مشـابهة، ويبيـن توافقهـا مع نتائج التجربة الأولى.

الجدول ١ : 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

طرائق تدريس متنوعة

صعوبـات تعلم اطـلب إلى الطـلاب عمل جداول، ووضـح لهـم كيفيـة تسـجيل البيانـات، وزودهـم ببيانات إضافيـة، واطلب إليهم تنظيمها في الجداول.

م ١ بصري-فضائي

٣ التقويم

تداخلات يومية

التحقق من الفهم

عمل جماعي اطلب إلى الطلاب في جلسة عصف ذهني كتابة قائمة ببعض المشكلات التي يواجهها المجتمع المحلي، ثم اطلب إليهم اقتراح استراتيجيات حل المشكلة التي يمكن استعمالها لحل كل مشكلة. م٢

إعادة التدريس

طرائق حل المشكلة كلف الطلاب سؤال آبائهم أو أولياء أمورهم لتعرّف كيف يستعملون حل المشكلة في حياتهم اليومية. م١

التقويم

شفوي اطلب إلى الطلاب تحديد الفرضية والمتغير المستقل لتجربة بعنوان " كيف تؤثر سرعة الرياح في ارتفاع أمواج المحيط"؟ إجابة محتملة: الفرضية هي: سرعة الرياح الكبيرة تنتج أمواجًا عالية. والمتغير المستقل " سرعة الرياح". م٢

مراجعة الدرس ٢

الخلاصة

الطرائق العلمية

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

تعرّف المشكلة وتحديدها

- تحديد المشكلة هو الخطوة الأولى في الاستقصاء العلمي.

تكوين الفرضية

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

تحليل البيانات، واستخلاص النتائج، والتواصل

- يتضمن تحليل البيانات إجراء حسابات وإنشاء رسوم بيانية.
- في ضوء تحليل البيانات يتم استخلاص النتائج، ومن ثَم التواصل بها مع الآخرين.

اختبر نفسك

١. ما الخطوات المتبعة في أي طريقة 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 إسحق نيوتن: "لقد رأيت أبعد من غيري لأنني أقف على أكتاف العمالقة من العلماء الذين سبقوني". تُرى، ما الذي كان يعنيه نيوتن بقوله هذا؟

تطبيق المهارات

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

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

مراجعة الدرس ٢

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

٢. الملاحظات هي بيانات تجمع عن طريق أعضاء الحس ثم تدوّن، أما الاستنتاجات فتعتمد على الملاحظات.

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

٤. للتحقق من صحة الاستنتاجات.

٥. اعتمدت أفكار نيوتن على ملاحظات وأفكار الأشخاص الذين سبقوه. 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 والسماد، وإعداد التجارب الخاصة بذلك.

سؤال من واقع الحياة

الهدف يبني الطلاب نموذجًا لموقع أثري وينقبون عنه؛ ليتعرفوا فائدة النماذج في العلوم. م ٢ حسي- حركي

مهارات العمليات يعمل نموذجًا، يقيس، يلاحظ، يفسر بيانات، يصمم ويستخدم خرائط.

الزمن اللازم حصة صفية واحدة لبناء وتصميم خريطة النموذج، وحصة صفية أخرى للتنقيب عن الموقع.

المواد والأدوات وفّر أوعية صغيرة للطلاب ليغطوا مواقعهم بالرمل؛ حتى تتمكن المجموعات الأخرى من التنقيب عن نموذجهم. وقبل أن يبدأ الطلاب التنقيب اطلب إليهم تغطية منطقة العمل بمفارش ليسهل عليهم تنظيف المنطقة بعد الانتهاء من التجربة.

مواد بديلة قطع صغيرة من الملابس، قطع صغيرة من ورق كرتون ملون. وشجع الطلاب على التفكير في مواد أخرى يختارونها بأنفسهم لاستخدامها في نموذجهم.

إجراءات السلامة نبه الطلاب إلى عدم وضع أي أجسام حادة في الوعاء الذي يحتوي نموذجهم.

الخطوات

استراتيجيات التدريس: يمكن أن يستخدم الطلاب خيوطًا وأشرطة لعمل شبكة على امتداد السطح العلوي للوعاء البلاستيكي قبل إضافة الرمل، وسوف يساعدهم هذا الإجراء على عمل خريطة أكثر دقة لموقعهم.

تجربة استقصائية بديلة

الربط مع واقع الحياة اطلب إلى الطلاب اختيار منطقة تثير اهتمامهم ومشهورة لعمل الدراسات الأثرية عليها. يجب عليهم تحديد الطرق التي يتبعها العلماء لجمع البيانات في منطقتهم التي تم اختيارها. ثم اطلب إليهم عمل مقارنة بين الطرق الفعلية التي تستخدم في واقع الحياة مع تلك الطرق التي استخدمت في هذا الاستقصاء. واطلب إليهم توضيح الطرق التي يسهل نمذجتها والتي يصعب نمذجتها في الاستقصاء.

نمذجة موقع للتنقيب عن الآثار

الأهداف

- تستخدم المهارات والصبر وأدوات العالِم في أثناء عمل نموذج لموقع أثري والتنقيب عنه.

المواد والأدوات

- عيدان خشبية
- نكاشات أسنان
- مجارف بلاستيكية
- فراشي ألوان صغيرة
- أحجار صغيرة
- قطع صغيرة من مناديل ورقية سوداء
- قوالب البناء (ليجو)
- صندوق بلاستيكي شفاف
- مسطرة، قلم رصاص، ورقة
- رمل

إجراءات السلامة

سؤال من واقع الحياة

يستخدم العلماء غالبًا نماذج لدراسة الأجسام الكبيرة جدًّا أو الصغيرة جدًّا التي يصعب ملاحظتها بصورة مباشرة. في هذه التجربة سوف تصمم مجموعتك نموذجًا لموقع أثري. بعد تغطية الموقع بالرمل ستتبادله مع مجموعة أخرى لكي تنقّب عنه. ستصمم نموذجًا مصغرًا لموقع التنقيب عن الآثار مستخدمًا مواد يمدك بها معلمك. ما الذي يمكن أن تتعلمه من عمليات التنقيب عن الآثار؟ كيف تساعدنا النماذج على تعلم العلوم؟

الخطوات

١. احصل على صندوق بلاستيكي شفاف لبناء موقعك فيه.

٢. استخدم مواد يزودك بها معلمك، وابدأ التخطيط لما سيحويه النموذج من بقايا أثرية، وتحديد مواقعها.

٣. في أثناء تصميم الموقع ضع في الاعتبار أنها منطقة عاش فيها ناس يومًا ما. قد ترغب في تضمينها مواد من صنع الإنسان مثل مواقد استخدمت للطبخ، حفرة لوضع النفايات، جدار واق، مصدر مياه، وأدوات أخرى.

٤. ضع المواد الأثرية المختارة في مواقعها، ثم صمم خريطة لموقعك. ارسم خريطة بمقياس رسم محدد يظهر النسبة بين المسافات في الموقع والمسافات في الخريطة.

٥. غطِّ موقعك بالرمل؛ بحيث يمكن لمجموعة أخرى من صفّك أن تقوم بالتنقيب عن القطع الأثرية.

استخدام الطرائق العلمية

٦. استبدل بنموذجك نموذجًا آخر معدًّا من قبل مجموعة أخرى. احتفظ بخريطة موقعك مؤقتًا.

٧. استخدم فراشي الألوان والمجارف، وابدأ عملية الكشف البطيء للموقع الذي تسلّمته مجموعتك.

٨. في أثناء التنقيب تأكد من دقة تحديد مواقع الأدوات التي تم اكتشافها. ارسم خريطة في أثناء عملية التنقيب بمقياس الرسم نفسه الذي استخدمته المجموعة التي صممت الموقع.

الاستنتاج والتطبيق

١. **قارن** ما مدى تشابه هذه التجربة مع عمليات التنقيب الفعلية عن الآثار؟ هل أثرت إحدى الأدوات المستخدمة تأثيرًا سلبيًّا في عملية التنقيب في الموقع؟ كيف يتجنب علماء الآثار الإضرار بالموقع الأثري أو تدميره؟

٢. **استنتج** تُرى، كيف يستطيع علماء الآثار تعرف المكتشفات غير المألوفة لهم؟ ما الأدلة التي يستخدمونها؟

٣. **فسر** لماذا أعددت خريطة لموقعك وللموقع الذي نقبت عنه؟ كيف تساعد الخرائط العلماء بعد التنقيب عن المواقع؟

٤. **قارن** بين الخريطة التي أعددتها للموقع الذي قمت بالتنقيب فيه وبين الخريطة التي أعدّتها مجموعة الطلبة للموقع نفسه قبل التنقيب؟ فيم يتشابهان، وفيم يختلفان؟ اعمل الشيء نفسه في الخريطة التي قمت بإعدادها لموقعك الأثري الذي قمت بنمذجته.

٥. **حدد** أشياء أخرى يدرسها العلماء باستخدام النماذج. فكّر في مفهوم علمي تعلمته، يدرسه العلماء باستخدام النماذج.

تواصل

بياناتك

اعمل نسخة مكبرة للخريطة التي قمت بإعدادها في أثناء التنقيب عن نتائج بحثك. اعرض خريطتك على ملصق كما يفعل العلماء.

التقويم

شفوي اطلب إلى الطلاب توضيح كيف يمكن للعلماء الاستفادة من التقنيات المستخدمة في التنقيب عن الآثار في البحث عن أحافير الديناصورات. **استعن بالتقويم الأدائي في دروس العلوم، الصفحة ٦٦.**

تواصل

بياناتك

يمكن أن يستخدم الطلاب نظام الشبكة لتكبير خرائطهم بدقة أكبر.

تحليل البيانات

النتائج المتوقعة يجب أن تشير النتائج إلى التشابه الكبير بين الخريطة التي رسمتها المجموعة التي أنشأت الموقع الأثري في الوعاء البلاستيكي والخريطة التي رسمتها المجموعة التي نقبت في هذا الوعاء.

تحليل الأخطاء اطلب إلى مجموعة التنقيب مقارنة خريطتهم مع خريطة الذين بنوا الموقع. واطلب إليهم عمل قائمة بالأسباب المحتملة للاختلاف بين الخريطتين.

الاستنتاج والتطبيق

١. لا يعرف علماء الآثار ما الذي سيجدونه عند التنقيب، وقد يحدث تدمير للموقع ما لم يتنبه العلماء تمامًا أثناء إزالتهم للمواد والأتربة التي تغطي الموقع.

٢. إن البحث عن العلاقة بين المكتشفات أو الأشياء التي وجدوها يساعدهم على استنتاج ماهية المكتشفات، أو كيف كانت تستخدم.

٣. تُظهر الخرائط أين كان يوجد كل جسم أو شيء، حتى إن تم نقل بعض هذه الأشياء لاحقًا فإن العلماء يستطيعون الرجوع إلى الخرائط لدراسة الأشياء المنقولة.

٤. سوف تعتمد الإجابة على دقة خريطتي كلتا المجموعتين، والحذر والاهتمام في أثناء التنقيب.

٥. سوف تتنوع الإجابات، ولكن يمكن أن تتضمن: نماذج الخلايا، والذرات، والصخور.

الخلفية العلمية

الطريقة العلمية ويطلق عليها أحيانًا المنهج العلمي في البحث، وهي العملية التي يستخدمها العلماء من أجل بناء صورة دقيقة عن العالم من حولنا. وتتضمن الطريقة العلمية: مراقبة ووصف ظاهرة أو مجموعة من الظواهر، وصياغة فرضية تفسر الظواهر بشكل مؤقت. وغالبًا ما تأخذ الفرضية شكل العلاقة السببية أو العلاقة الرياضية. وتخضع الفرضيات عادة إلى التجريب الذي يقوم به عدد من الباحثين المستقلين عبر تجارب تجرى بعناية ودقة. وإذا أثبتت التجارب الفرضية فإنها قد تصبح نظرية أو قانونًا. أما إذا لم تثبت التجارب الفرضية فيجب رفض الفرضية أو تعديلها.

مناقشة

لماذا يعد ابن الهيثم من أهم رواد الطريقة العلمية الحديثة؟ وهل كان العلماء المسلمون يستخدمون الطريقة العلمية في بحوثهم وتجاربهم؟ يعد ابن الهيثم من أهم رواد الطريقة العلمية؛ لأن اكتشافاته وأبحاثه اعتمدت على الطريقة العلمية في البحث. فقد وضع ابن الهيثم طرقًا دقيقة ومحددة لمراقبة تجاربه العلمية والتحقق من الفرضيات النظرية . فاستخدم الملاحظة، وتحديد المشكلة، واستخدم التجريب، ووضع الاستنتاجات العلمية. وقد اعتمد الكثير من علماء المسلمين على الطريقة العلمية في أبحاثهم ودراستهم مثل: ابن رشد الذي سار على مبادئ ابن الهيثم، وجابر بن حيان الذي استخدم التجريب في أبحاثه المختلفة، وابن سينا، وغيرهم الكثير من علماء المسلمين.

العلم والتاريخ

ابن الهيثم

أحد رواد الطريقة العلمية

ولد الحسن بن الهيثم عام ٣٥٤هـ، وهو أحد العلماء المسلمين الذين قدموا إسهامات كبيرة في علوم الرياضيات والبصريات والفيزياء والتشريح والفلك والهندسة والطب والفلسفة وعلم النفس وغيرها؛ معتمدًا على إجراء التجارب المبنية على الطريقة العلمية، وقد قدم للحضارة الإنسانية عددًا من المؤلفات والاكتشافات العلمية التي أكدها العلم الحديث.

فقد وضح في كتابه (المناظر) أن الإبصار يحدث نتيجة سقوط أشعة صادرة من الجسم المرئي على العين لتؤثر فيها، وليس العكس، كما كان سائدًا قبله. كذلك اقترح نموذج الانكسار الضوئي بشكل يصف العلاقة بين زاوية السقوط وزاوية الانكسار، كما يصفها قانون سنل. ويرى الكثير من المؤرخين أن ابن الهيثم يعدّ رائد المنهجية العلمية الحديثة؛ فقد اعتمد في بحوثه على التجربة والملاحظة بهدف الوصول إلى الحقيقة، وقد وضع طرائق تجريبيةً صارمة لمراقبة التجارب العلمية لاختبار الفرضيات واستقراء النتائج. وقد تميزت أبحاث ابن الهيثم في علم البصريات بالمنهجية العلمية المبنية على استخدام الطريقة العلمية. وقد استندت تجاربه كذلك على الجمع بين الفيزياء الكلاسيكية والرياضيات، واستخدام منهج الاستدلال بنوعيه؛ الاستقرائي والاستنباطي، في مجال البحث العلمي.

العلوم عبر المواقع الإلكترونية

ارجع إلى المواقع الإلكترونية عبر شبكة الإنترنت.

بحث: اكتب تقريرًا عن رائد في حقل العلوم أو الدواء كان له دور في جعل حياتنا أفضل، واذكر اسمه، وكيف توصّل إلى اكتشافاته المهمة، واعرض ذلك على زملائك في الصف.

بحث وجّه الطلاب إلى الرجوع إلى أكثر من مرجع، واستخدام مواقع موثوقة في أثناء بحثهم عبر شبكة الإنترنت. كذلك اطلب إليهم البحث عن دور العلماء المسلمين القدماء والعلماء في العصر الحديث الذي ساهموا في حقول العلم المختلفة.

مراجعة الأفكار الرئيسة

الدرس الأول أسلوب العلم

١. العلم وسيلة وأسلوب لفهم العالم من حولنا. أما التقنية فهي استعمال للمعرفة التي نتوصل إليها عن طريق التفكير العلمي وحل المشكلات للحصول على منتجات وأدوات جديدة. ويستفيد علماء الآثار من العلم والتقنية معًا لدراسة آثار الإنسان الذي عاش قديمًا.

٢. كثيرًا ما يقع الكشف عن المواقع الأثرية دون قصد أو تدبير، وعادة يتم التنقيب ببطء وعناية شديدين؛ حرصًا على الموقع وما فيه من آثار مهمة.

٣. يمكن تقدير أعمار بعض الآثار -ومنها العظام- باستخدام التحليل الكيميائي.

الدرس الثاني حل المشكلات بطريقة علمية

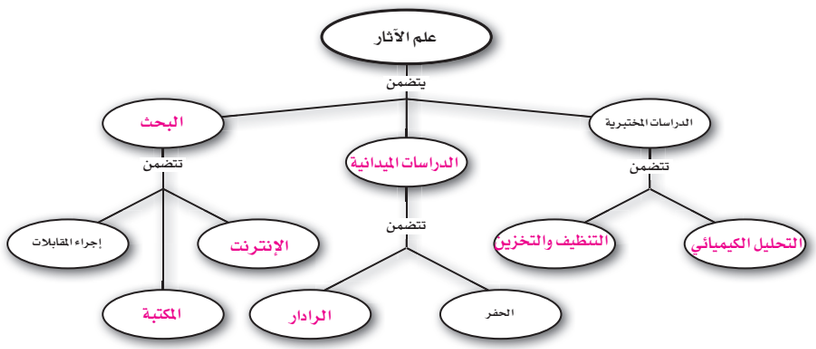
١. تتضمن التجارب العلمية بعض العوامل (أو المتغيرات) التي يتم التعامل معها. المتغير المستقل متغير يقوم الباحث بتغييره. أما المتغيِّر التابع فهو عامل يتغير تبعًا لتغيُّر المتغير المستقل. يغيِّر الباحثُ المتغيرَ المستقل، ويلاحظ مدى تأثيره في المتغير التابع.

٢. الثوابت عوامل لا تتغير في التجربة.

٣. الطريقة العلمية خطوات منظّمة نتبعها في حل المشكلات، وتتضمن تحديد المشكلة، وتكوين الفرضيات واختبارها، ثم تحليل النتائج، والتوصل إلى الاستنتاجات.

تصور الأفكار الرئيسة

أعد رسم الخريطة المفاهيمية التالية، ثم أكملها مستعينًا بالمفردات الآتية: المكتبة، الدراسات الميدانية، الحفظ والتنظيف، البحث، الإنترنت، الرادار، التحليل الكيميائي:



مراجعة الأفكار الرئيسة

يمكن أن يستخدم الطلاب العبارات التلخيصية في أثناء مراجعة المفاهيم الرئيسة في هذا الفصل.

تصور الأفكار الرئيسة

من أجل استكمال خريطة المفاهيم، انظر صفحة كتاب الطالب.

شريحة التقويم

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

التقويم

شريحة التقويم طبيعة العلم الفصل ١

التعليمات: راجع الجدول التالي بحذر ثم أجب عن الأسئلة التي تليه.

طبقات الغلاف الجوي

الكيس	نوع الكيس	عدد العبوات المعدنية التي يحملها	عدد العبوات الزجاجية التي يحملها
س	كيس مطبخ	٣٨	٣٠
ص	كيس مطبخ	٢٩	٢٤
ع	كيس مطبخ	٤٠	٣٣
غ	كيس مطبخ	٢١	١٨

١. قام الطلاب بملء كل كيس بالعبوات المعدنية. ما عدد العبوات المعدنية التي يحملها الكيس الأضعف؟
أ. ٤٠ ب. ٣٨ ج. ٢١ د. ٢٩

٢. اعتمادًا على الجدول، أي الأكياس يحمل عبوات معدنية أكثر من التي يحملها الكيس الأضعف، ولكنه يحمل أقل من ٣٠ عبوة زجاجية؟
أ. س ب. ص ج. ع د. غ

٣. تم الحصول على البيانات أعلاه باستخدام أنواع عديدة من العبوات المعدنية والزجاجية. يمكن التوصل إلى نتائج أكثر واقعية لهذه التجربة من خلال
أ. توزين الطلاب بدلًا من عد العبوات المعدنية والزجاجية
ب. ملء كل حقيبة بالعدد ذاته من العبوات المعدنية والزجاجية معًا.
ج. استخدام عبوات معدنية وزجاجية متماثلة الألوان.
د. دمج العبوات المعدنية والزجاجية معًا.

استخدام المفردات

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

تثبيت المفاهيم

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

التفكير الناقد

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

١٥. يُجري الكثير من العلماء دراساتهم في الميدان بالإضافة إلى المختبر ومنهم علماء الآثار.

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

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

مراجعة الفصل ١

استخدام المفردات

ما المصطلح الذي تصفه كل عبارة مما يلي؟

١. عامل يقوم الباحث بتغييره في التجربة.
٢. عبارة يمكن فحصها واختبارها.
٣. أسلوب منظم يتكوَّن 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 فيما يلي:

٧. ما الذي يفعله مُنفِّذ التجربة بعد تحليله البيانات؟

أ. يجري التجربة　　جـ. يستخلص النتائج
ب. يصوغ فرضية　　د. يحدد المشكلة

٨. يضع العلماء خرائط للمواقع الأثرية من أجل:

أ. تصوير قطع الآثار
ب. حساب العمر الصحيح للقطع الأثرية
جـ. تسجيل مكان وجود القطع الأثرية
د. اكتشاف القطع الأثرية

٩. ينشر العالِمُ نتائج تجاربه. ما اسم هذه المهارة العلمية؟

أ. الملاحظة　　جـ. الاستنتاج
ب. التواصل　　د. تكوين الفرضية

١٠. أي مما يأتي لا يُعد من خطوات الطريقة العلمية؟

أ. أختبار الفرضية　　جـ. تغيير النتائج
ب. الملاحظة　　د. الاستنتاج

١١. يجب إعادة التجربة من أجل:

أ. تكوين فرضية　　جـ. تغيير الضوابط
ب. تقليل احتمال حدوث خطأ　　د. تحديد المشكلة

١٢. ما التقنية التي تساعد عالم الآثار على رؤية مكان مطمور قبل استكشافه؟

أ. الحاسوب　　جـ. الرادار
ب. رسْم الخرائط　　د. الكاميرا

١٣. ما الخطوة الأولى في الطريقة العلمية؟

أ. جمع العينات
ب. الوصول إلى الاستنتاجات
جـ. 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 عمّن كانوا يعيشون قديمًا في هذا المكان؟

١٥. **فسّر** لماذا تعد العبارة التالية غير صحيحة؟ "ينحصر عمل العلماء داخل المختبرات".

١٦. **وضح** هل تُحل كل المشكلات العلمية باتباع الخطوات نفسها؟

مراجعة الفصل ١

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

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

استعن بالشكل التالي على الإجابة عن السؤالين ١٩ و ٢٠.

١٩. وضح أهم ما تستنتجه من الشكل.

٢٠. اذكر بعض التقنيات التي تراها في الشكل.

أنشطة تقويم الأداء

٢١. تصميم تجربة وضّح كيف يمكنك اختبار نوع الصابون الذي ينظّف أفضل؟ تأكد من استعمالك المتغيرات والثوابت في إجرائك التجربة.

٢٢. عرض شفهي ابحث كيف تُستعمل التقنيات الحديثة في دراسة الآثار الإنسانية القديمة؟ واعرض ما توصلت إليه على زملائك.

تطبيق الرياضيات

٢٣. عينة تربة جمعَ جيولوجيّ ٢,٥ كجم من تربة معينة لتحليلها. إذا تطلّب إجراء التحليل ٢٠ جرامًا فقط من تراب هذه العينة، فما النسبة المئوية لعينة التربة التي سيتم تحليلها؟

مراجعة الفصل ١

أنشطة تقويم الأداء

٢١. يمكن أن يذكر الطلاب أن نوع الصابون هو المتغير المستقل. 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 القطع الأثرية، وتعرفها، وتقدير عمرها وتحليلها. **استعن بالتقويم الأدائي في دروس العلوم صفحة ١٠٨.**

تطبيق الرياضيات

٢٣. النسبة ٠,٨٪

١٨. انظر صفحة الطالب

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 الطلاب: غطاء الرأس (الخوذة) لرجال الدفاع المدني، السلم، مضخة المياه أو البودرة.

مخطط الفصل ٢

الفصل الثاني: المخاليط والمحاليل

الفكرة العامة تصنف المواد إلى مواد نقية (عناصر أو مركبات)، أو مخاليط (متجانسة أو غير متجانسة).

الدرس	الأهداف	مصادر تقويم الإتقان
١. المحاليل والذائبية	■ **يميز** بين المادة النقية والمخلوط. ■ **يصف** نوعيــن مختلفين من المخاليط. ■ **يصف** أنواعًا مختلفة من المحاليل. ■ **يفسر** لماذا يعد الماء مذيبًا عامًّا جيدًا. ■ **يحـدد** العوامـل المؤثرة فـي كمية المذاب التـي تذوب في مذيب ما. ■ **يصف** تأثير درجة الحرارة في سرعة الذوبان. ■ **يصف** تأثير تأثير المركب في نوع المواد المذابة فيه. **الفكـرة الرئيسـة** المحاليل مخاليط متجانسـة، صلبة أو سائلة أو غازية. ويعبر عن الذائبية بكمية المذاب في كمية معينة من المذيب عند درجة حرارة وضغط معينين.	**تقويم تشخيصي** توجيه القراءة وتركيزها، الصفحة ٣٧ **متابعة التحصيل** مـاذا قـرأت؟ الصفحـات: ٣٩، ٤٠، ٤٢، ٤٣، ٤٤ مراجعة الدرس، الصفحة ٤٧ **تقويم ختامي** مراجعة الفصل، الصفحتين: ٦٠، ٦١ اختبار مقنن للوحدة، الصفحتين: ٦٢، ٦٣
٢. المحاليل الحمضية والمحاليل القاعدية	■ **يقارن** بين خصائص الأحماض والقواعد. ■ **يصف** الاستخدامات التطبيقية للأحماض والقواعد. ■ **يوضـح** اسـتخدامات مقياس الأحماضـة pH لوصف قوة الحمض أو القاعدة. ■ **يصف** تفاعل الحمض مع القاعدة. **الفكـرة الرئيسـة** عند ذوبـان الأحماض في المـاء تنتج أيونـات الهيدرونيوم (H_3O^+)، بينما تُنتج القواعد أيونات الهيدروكسيد (OH^-) عند ذوبانها في الماء.	**تقويم تشخيصي** توجيه القراءة وتركيزها، الصفحة ٣٧ **متابعة التحصيل** ماذا قـرأت؟ الصفحـات: ٥٢، ٥٣، ٥٤، ٥٥ مراجعة الدرس، الصفحة ٥٥ **تقويم ختامي** مراجعة الفصل، الصفحتين: ٦٠، ٦١ اختبار مقنن للوحدة، الصفحتين: ٦٢، ٦٣

مصادر لمراعاة الفروق الفردية	تجارب متنوعة المستويات	عدد الحصص المقترحة
مصادر الفصل قراءة موجهة لإتقان المحتوى، الصفحة ٥٥ م١ ورقة تسجيل النقاط الأساسية، الصفحة ٦٤ التعزيز، الصفحة ٥٨ م٢ الإثراء، الصفحتين: ٦١، ٦٢ م٣	**تجربة استهلالية** الصفحة ٣٥: ماء، كأس زجاجية سعة ١٠٠٠ مل عدد ٢، مكعب حساء عدد ٢، مدق وهاون، ملعقة تحريك، ساعة توقيت. **٢٠ دقيقة** م٢ **تجربة الدرس** الصفحة ٤٤: كأسين صغيرتين عدد ٢، حليب، ثلاجة. **١٥ دقيقة** م٢	٤ حصص
مصادر الفصل قراءة موجهة لإتقان المحتوى، الصفحة ٥٦ م١ ورقة تسجيل النقاط الأساسية، الصفحة ٦٦ التعزيز، الصفحة ٦٠ م٢ الإثراء، الصفحة ٦٣ م٣	**تجربة الدرس** الصفحة ٤٩: مشروب غازي، مسمار حديدي، كأس زجاجية. **١٥ دقيقة** م٢ **استقصاء من واقع الحياة** الصفحة ٥٦: أنابيب اختبار عدد ٩، حامل أنابيب اختبار، عصير ملفوف أحمر، علبة قطارة، قوارير عليها ملصق، أمونيا منزلية، محلول صودا الخبز، محلول الصابون، محلول حمض الهيدروكلوريك بتركيز ١ مول/ لتر، خل أبيض، شراب غازي غير ملون، ماء مقطر، قلم زيتي، قطارات عدد ٩. **٤٥ دقيقة** م١ م٢ م٣	٤ حصص

الفصل ٢ المخاليط والمحاليل

استراتيجيات التدريس

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

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

أنماط التعلم

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

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

الشرائح

التركيز

التدريس

التقويم

أنشطة عملية

تجربة كراسة التجارب العملية

الصفحات: ٢٣ - ٢٩

استقصاء من واقع الحياة

الصفحات: ٤٨ - ٥١

مصادر الفصل

مراعاة الفروق الفردية

ملخص المحتوى

الصفحات: ٦٤ - ٦٦

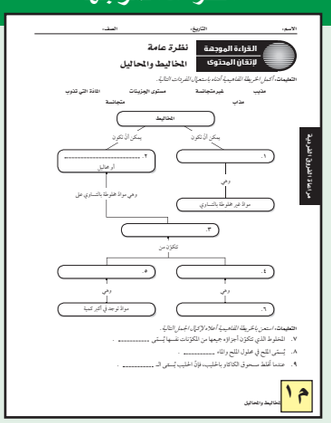
التعزيز

الصفحات: ٥٨ - ٦٠

الإثراء

الصفحات: ٦١ - ٦٣

القراءة الموجهة



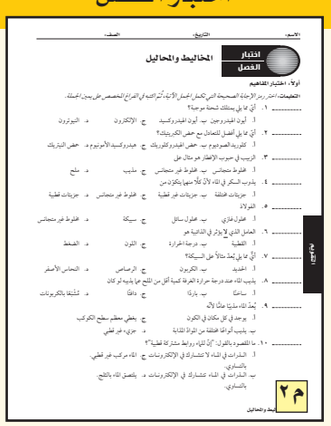
الصفحات: ٥٤ - ٥٧

التقويم

مراجعة الفصل

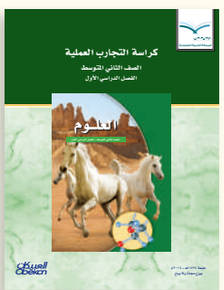
الصفحتين: ٦٨ - ٦٩

اختبار الفصل



الصفحات: ٧٠ - ٧٣

الصفحات: ٤٣ - ٨٤



الصفحات: ٢٣ - ٢٩

الفصل ٢ المخاليط والمحاليل

خلفية علمية

الدرس ١ المحاليل والذائبية

كيف تتكوّن المحاليل؟

تؤدي قوى التماسك بين ذرات المادة وأيوناتها أو جزيئاتها إلى احتواء المواد السائلة والصلبة بعضها بعضًا، وعندما تُحاط مادة ما بمذيب، فإن جسيمات المادة تنجذب 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 كانت ذائبية المادة محدودة، فنقول إنها غير قابلة للذوبان.

الذوبان

تحدث عملية الذوبان – والتي تسمى انحلالًا – في خطوتين، ويتطلب حدوث الخطوة الأولى امتصاص الطاقة؛ لتحطيم التركيب الجزيئي للمادة، أو فصل أيونات البلورة الأيونية. أما الخطوة الثانية، فتكوِّن جزيئات أو أيونات المذاب فيها روابطَ مع جزيئات المذيب فينتج عنها طاقة. فإذا كانت كمية الطاقة الممتصة في الخطوة الأولى أكبر من كمية الطاقة الناتجة عن الخطوة الثانية، فإن عملية الذوبان تُوصَف بأنها ماصّة للطاقة؛ حيث يصبح السائل أبرد. أما إذا كانت كمية الطاقة الممتصة في الخطوة الأولى أقل من كمية الطاقة الناتجة عن الخطوة الثانية فتوصف عملية الذوبان بأنها طاردة للطاقة؛ حيث يصبح السائل أسخن، ويستفاد من ذلك في الكمادات الطبية التي تستعمل في خفض درجة حرارة الجسم؛ إذ تمتص جزءًا من حرارة الجسم فيبرد.

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 تصبح سرعة الذوبان مساوية لسرعة الترسيب. أما إذا احتوى المحلول على كمية أقل من المادة الذائبة عند درجة حرارة معينة، فسيكون المحلول غير مشبع.

الدرس ٢ المحاليل الحمضية والمحاليل القاعدية

قوة الأحماض والقواعد

عندما تذوب الأحماض القوية في الماء، تتفكك معظم جزيئاتها إلى أيونات، وتسلك القواعد القوية السلوك نفسه، أما الأحماض الضعيفة فتتفكك جزئيًّا في الماء، وقد يفكر الطلاب أن كل جزيء حمض ينفصل جزئيًّا؛ لذا عليهم أن يعرفوا أن المقصود بالتفكك الجزئي هو أنه من بين ملايين جزيئات الحمض الضعيف تتفكك بضعة جزيئات تمامًا إلى أيونات، وأن معظم الجزيئات تبقى بدون تفكك، والقواعد الضعيفة تتفكك جزئيًّا بصورة مشابهة للأحماض الضعيفة.

المفاهيم الشائعة

غير الصحيحة

اكتشف فيم يفكر الطلاب

قد يفكر الطلاب في أنه . . .

عند ذوبان مادة فإنها تختفي نهائيًا.

انصهار المادة عبارة عن ذوبان.

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

فأحيانًا يقول الناس: "ذاب الثلج".

عرض

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

تعزيز الفهم

نشاط ٢٤ تعلم تعاوني

اطلب إلى الطلاب العمل في مجموعات لإعادة خطوات العرض، على أن تقيس كل مجموعة كتلة ١٠٠ مل من الماء، وتذيب فيه ٢٠ جرامًا 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 من أن الطلاب أدركوا أنه رغم أن الملح أصبح غير مرئي، إلا أنه ما زال موجودًا.

ناقش الطلاب في الطرائق التي تبيَّن من خلالها أن الملح ما زال موجودًا في الماء، فمثلاً سيبقى الملح إذا تمَّ تبخير الماء.

ميز بين الانصهار والذوبان، بوضع مكعب جليد في حوض زجاجي، ودع الطلاب يشاهدوه وهو ينصهر، ثم أشعل شمعة، ودعهم يشاهدوا الشمع السائل، ووضِّح لهم أن بعض الشمع قد انصهر.

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

- الذوبان يتطلب وجود مادتين مختلفتين على الأقل لتكون إحداهما مذيبًا والأُخرى مذابًا.
- يحدث الانصهار لأن المواد الصلبة تسخن بصورة كافية لتتحول إلى سوائل.

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

قوّم

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

مضمون الصورة

مزج الألوان مع أن للزهرة جمالها الخاص، إلا أن حديقة أزهار لها لون واحد قد لا تظهر بجمال حديقة أزهار ذات ألوان متعددة ومتناسقة، كما في هذه الصورة، كذلك فإن المخلوط يختلف بصفاته مجتمعة عن صفات إحدى المواد النقيَّة المكونه له. فسبحان الله العظيم!

دفتر العلوم

ستتفاوت الإجابات، انظر إلى عمق الإجابات ونوعيتها.

المخاليط والمحاليل

الفكرة العامة

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

الدرس الأول

المحاليل والذائبية

الفكرة الرئيسة: المحاليل مخاليط متجانسة، صلبة أو سائلة أو غازية. ويعبر عن الذائبية بكمية المذاب في كمية معينة من المذيب عند درجة حرارة وضغط معينين.

الدرس الثاني

المحاليل الحمضية والمحاليل القاعدية

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

المخاليط

تتفتح الأزهار في الربيع، ويشكِّل خليطُ ألوانها لوحةً جمالية رائعة تسبّح باسم خالقها. والعديد من الأشياء حولك ناتجة عن خليط من المواد؛ ومنها سبائك العملة المعدنية والعصائر. وستتعلم في هذا الفصل لماذا تكوِّن بعض المواد مخاليط في حين لا يكونها بعضها الآخر.

دفتر العلوم اكتب أربعة أمثلة على مخاليط من حولك.

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 جيدًا.

تقديم الفصل ناقش الطلاب فيما يعرفونه عن المخاليط، ووجه لهم السؤال الآتي: اذكروا أمثلة على المخاليط. ستتنوع الإجابات. من الإجابات المحتملة: المشروبات أو الحليب أو الجرانيت أو السَّلطة.

نشاطات تمهيدية

المطويات
منظمات الأفكار

المحاليل اعمل مطوية تساعدك على تصنيف المحاليل.

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

الخطوة ٢ لف الورقة عرضيًّا واطوها إلى ثلاثة أجزاء.

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

الخطوة ٤ عنون كل جزء كما في الشكل التالي:

تحديد الأفكار الرئيسة صنّف المحاليل في أثناء قراءة الفصل اعتمادًا على حالاتها، ودوّنها تحت الجزء المناسب في المطوية. ارسم دائرةً حول المحاليل الحمضية، وخطًّا أسفل المحاليل القاعدية.

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

تجربة استهلالية

حجم الجسيمات ومعدل الذوبان

لماذا تُصنع العصائر القابلة للذوبان على هيئة مسحوق؟ وأيهما يذوب أسرع: ملعقة من مسحوق العصير، أم قطعة من العصير بالحجم نفسه؟ ولماذا؟ يذوب مسحوق العصير في الماء بسرعة أكبر ممّا لو كان العصير في صورة قطع؛ لأن المسحوق مقسَّم إلى جسيمات أصغر، لذا تتعرض جسيمات المسحوق لكمية أكبر من الماء. ستكتشف في هذه التجربة أثر حجم جسيمات المادة في معدل ذوبانها.

١. اسكب ٤٠٠ مل من الماء في كل من كأسين زجاجيتين سعة كل منهما ٦٠٠ مل.
٢. أحضر مكعبين من الحساء، واطحن أحدهما باستعمال الهاون حتى يصير مسحوقًا.
٣. ضع مسحوق الحساء في إحدى الكأسين، ومكعب الحساء في الكأس الثانية.
٤. حرك الماء في كلتا الكأسين مدة ١٠ ثوان، ولاحظ ما يحدث.
٥. **التفكير الناقد** اكتب فقرة في دفتر العلوم تقارن فيها بين لوني السائلين وكمية الحساء غير الذائبة في قعر كل من الكأسين، وكيف يؤثر حجم الحبيبات في معدل ذوبان المادة؟

المطويات
منظمات الأفكار

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

التقويم

عمليات العلم اطلب إلى الطلاب توقع ما يحدث إذا تمَّ تقطيع مكعب حساء الطعام إلى أرباع. ستذوب الأرباع أسرع من المكعب الكامل، غير أنها تذوب أبطأ من المكعب المسحوق. **استعمل التقويم الأدائي في دروس العلوم الصفحة ٦٦.**

الهدف يوضح الطلاب 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، مدق وهاون، أوعية زجاجية، قضبان تحريك، ساعة وقف تستطيع قياس الثواني.

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 الطلاب إضافة مكعبين من الحساء (المطحون وغير المطحون) إلى الوعاءين الزجاجيين في الوقت نفسه، وتحريكهما معًا فترة وجيزة، ثم قارن بين الوقت اللازم لكلٍّ منهما حتى يذوب في الماء.
- إن استخدام الماء الساخن يسرّع النتائج.

التفكير الناقد

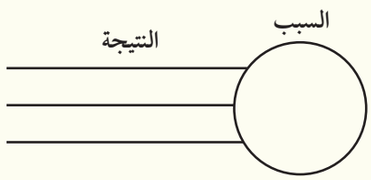
لون محلول مكعب الحساء المطحون أغمق، وهناك بعض بقايا المكعب لا تزال غير ذائبة. فكلما كانت جسيمات المادة أصغر كان ذوبانها أسرع.

السبب والنتيجة

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

١ أتعلم

وضّح للطلاب أن علاقات السبب والنتيجة تحدث في حياتهم اليومية. نظِّم جلسة عصف ذهني لأحد المواضيع المألوفة لديهم. وسجِّل استجاباتهم على السبورة مستخدمًا المنظم التخطيطي الآتي:



٢ أتدرب

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

٣ أطبق

وزِّع على الطلاب نسخًا لمقالة من صحيفة أو مجلة، ودعهم يحددوا الحدث أو المشكلة التي تطرحها المقالة، والأسباب التي أدت إليها، ونتائجها.

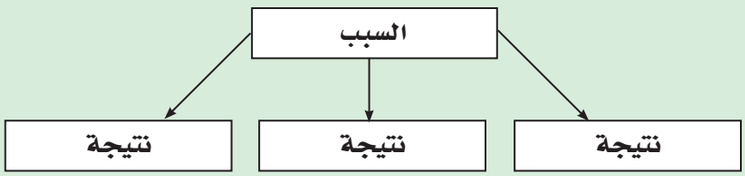
أتهيأ للقراءة

السبب والنتيجة

١ أتعلم السببُ هو تفسير حدوث الأشياء، والنتيجة هي أثر ما يحدث. وتعلُّم تحديد السبب والنتيجة يساعدانك على معرفة لماذا تحدث الأشياء. وباستخدام المنظمات التخطيطية يمكنك ترتيب الأسباب والنتائج وتحليلها في أثناء قراءتك.

٢ أتدرب اقرأ الفقرة التالية، 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 التبلور، وتحدث هذه العملية أحيانًا عند تبريد المحلول أو بعد تبخر جزء من المذيب.



٣ أطبّق انتبه جيدًا في أثناء قراءة الفصل لأسباب الذوبان ونتائجه، وحدّد سببًا واحدًا على الأقل، ونتيجته.

٣٦

توجيه القراءة وتركيزها

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

العبارة	موقعها في الدرس
١-٧	١
٨-٩	٢

الإجابات

١. م

٢. غ. فالمادة النقية قد تكون عنصرًا أو مركبًا، ويعد شراب الفاكهة مخلوطًا.

٣. م

٤. م

٥. غ. ليس لمعدل ذوبان المادة علاقة بالكمية القصوى التي تذوب من المادة (الذائبية).

٦. غ. تزيد عملية التحريك من معدل الذوبان، ولكن لا علاقة لها بالذائبية.

٧. م

٨. غ. لا علاقة بين قوة الحمض وتركيزه؛ فالأحماض القوية وكذلك القواعد القوية تتفكك تمامًا في الماء حتى لو لم تكن مركّزة.

٩. غ. تعتمد قوة الحمض على مدى سهولة انفصال ذرة الهيدروجين منه، وليس على كمية ذرات الهيدروجين التي يحويها.

إرشاد

تساعدك المنظمات التخطيطية – ومنها منظم السبب والنتيجة – على تنظيم ما تقرأ؛ ليسهل فهمه وتذكره لاحقًا.

توجيه القراءة وتركيزها

ركز على الأفكار الرئيسة عند قراءتك الفصل باتباعك ما يلي:

١ قبل قراءة الفصل

أجب عن العبارات في ورقة العمل أدناه:

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

٢ بعد قراءة الفصل

ارجع إلى هذه الصفحة لترى ما إذا كنت قد غيّرت رأيك حول أي من هذه العبارات.

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

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

١ التحفيز

شريحة التركيز

تتوافر على الموقع الإلكتروني

www.obeikaneducation.com

م٢

الربط مع المعرفة السابقة

المشروبات اسأل الطلاب عن أوجه الشبه والاختلاف بين المشروب الغازي وعصير الليمون الطبيعي. كلا المشروبين محلول مائي، ويختلفان في أن عصير الليمون فيه مواد صلبة وسائلة مذابة في الماء، في حين أن المشروب الغازي يحتوي إضافة إلى ذلك على غاز مذاب في الماء.

٢ التدريس

إجابة سؤال الشكل

الشكل ١ لأنه يمكن فصل مكوناتهما بعمليات فيزيائية.

استخدام الصور والرسوم

الشكل ١ اسأل الطلاب: هل تنفصل مكونات عصير الليمون الطبيعي كلها بعضها عن بعض إذا قمت بتصفيته؟ واسألهم أيضًا: ماذا يتطلب فصل مكوّنات العصير فصلًا تامًّا؟ إن عملية تصفية عصير الليمون لا تفصل مكوناته الذائبة، ولكن عملية تبخير الماء تفصل المواد المذابة عن الماء. م٢ منطقي - رياضي

الدرس ١

المحاليل والذائبية

في هذا الدرس

الأهداف

- تميز بين المادة النقية والمخلوط.
- تصف نوعين مختلفين من المخاليط.
- تصف أنواعًا مختلفة من المحاليل.
- تفسر لماذا يعد الماء مذيبًا عامًّا جيدًا.
- تحدد العوامل المؤثرة في كمية المذاب التي تذوب في مذيب ما.
- تصف تأثير درجة الحرارة في سرعة الذوبان.
- تصف تأثير تركيب المركب في نوع المواد المذابة فيه.

الأهمية

الهواء الذي نتنفسه، والماء الذي نشربه، وحتى بعض مكونات أجسامنا محاليل.

مراجعة المفردات

البروتون: جسيم موجب الشحنة يوجد في نواة الذرة.

المفردات الجديدة

- المادة النقية
- المخلوط غير المتجانس
- المخلوط المتجانس
- المحلول
- المذاب
- المذيب
- الراسب
- المحلول المائي
- الذائبية
- المحلول المشبع
- التركيز

المواد

يختلف الماء النقي عن الماء المالح وعصير البرتقال غير المصفّى، ويمكن لعلم الكيمياء أن يفسر هذه الاختلافات. لنفكر مثلاً في الماء النقي؛ فبغض النظر عما يتعرض له من عمليات فيزيائية – ومنها التجمد والغليان والرج والضغط – إلا أنه يبقى محافظًا على صفاته ويظل ماءً. ولكن عند غَلْي الماء المالح يتبخر الماء تاركًا الملح. وعند تصفية عصير البرتقال ينفصل عنه اللبّ. كيف يفسر علم الكيمياء هذه الاختلافات؟ يعتمد الجواب عن هذا السؤال على التراكيب الكيميائية للمواد.

المادة النقية تسمى المادة التي لها نفس الخصائص والتركيب؛ ولا يمكن تجزئتها إلى مواد أبسط بواسطة العمليات الفيزيائية كالغلي، أو الطحن، أو الترشيح **المادة النقية** Substance. قد تكون المواد النقية في صورة عناصر؛ فكل الذرات التي لها ثمانية بروتونات مثلًا هي ذرات عنصر الأكسجين. وكل عنصر يحتوي على نوع من الذرات، لذا تعد العناصر مواد نقية. كما يمكن أن تكون في صورة مركب يتكون من اتحاد عنصرين أو أكثر، وله تركيب ثابت، أي أن النسبة بين ذرات العناصر المكوِّنة للمركب ثابتة، فالماء مركب مكون من عنصري الهيدروجين والأكسجين؛ فهو يتكون من اتحاد ذرتي هيدروجين مع ذرة أكسجين واحدة، سواء أكان في صورة ثلج أو سائل أو بخار.

المخاليط

عرفت أن الماء المالح ليس مادة نقية؛ لأنه مخلوط من الملح والماء. والمخلوط مكوَّن من مواد غير مترابطة، بنسب غير محددة، ويمكن فصل بعضها عن بعض بالعمليات الفيزيائية؛ فبغلي الماء المالح مثلًا ينفصل الملح عن الماء، وبالمغناطيس تنفصل برادة الحديد عن الرمل، والمصفاة تفصل لب الليمون عن عصير الليمون كما في الشكل ١.

الشكل ١ يمكن فصل المخاليط بالعمليات الفيزيائية.

فسر لماذا لا يُعد مخلوط برادة الحديد مع الرمل، أو عصير الليمون الطازج من المواد النقية؟

مصادر الدرس الأول

مصادر الوحدة الأولى / الفصل الثاني (٤٣-٨٤)

شريحة التركيز للدرس الأول متوافرة على الموقع الإلكتروني www.obeikaneducation.com.sa

قراءة موجهة لإتقان المحتوى، الصفحة ٥٥

ورقة تسجيل النقاط الأساسية، الصفحة ٦٤

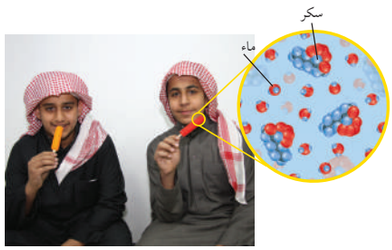
التعزيز، الصفحة ٥٨

الإثراء، الصفحتين: ٦١، ٦٢

تجربة الدرس، الصفحة ٤٦

تجربة كراسة التجارب العملية، الصفحتين ٢٣ و٢٦

المخاليط غير المتجانسة من السهل تعرّف معظم **المخاليط غير المتجانسة** Heterogeneous Mixtures بمجرد النظر إليها؛ إذ تكون المواد فيها غير موزعة بانتظام، وتختلف نسبها من موضع إلى آخر، وغالبًا ما يسهل فصل مكوناتها. فمثلًا صحن سلطة الخضار قد يحتوي على كمية من الطماطم أكثر أو أقل من كمية الأصناف الأخرى، كالخيار والملفوف. كما أنَّ المكونات وكمية كل منها تختلف عند أخذ عينات مختلفة من السلطة نفسها.



الشكل ٢ جزيئات الماء والسكر مخلوطة بانتظام في العصائر المجمدة.

المخاليط المتجانسة عند النظر إلى الشامبو الذي تستخدمه مثلًا سيبدو أن له نفس اللون والتركيب، مع أنه يحوي على العديد من المواد المخلوطة معًا؛ فالشامبو محلول متجانس يحوي مادتين أو أكثر خلطت بانتظام على المستوى الجزيئي دون أن يرتبط بعضها ببعض. ويطلق على **المخلوط المتجانس** Homogeneous Mixture أيضًا اسم **المحلول** Solution. فالسكر المذاب في الماء محلول؛ حيث تتوزع جزيئات السكر في الماء بانتظام، كما في **الشكل ٢**، حتى أنك لا تستطيع رؤية السكر. وغالبًا ما يصعب فصل مكونات المخلوط المتجانس مقارنةً بالمخلوط غير المتجانس.

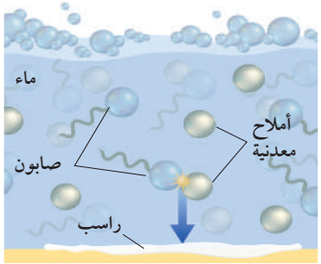
ماذا قرأت؟ ما الاسم الآخر للمخلوط المتجانس؟

كيف تتكون المحاليل؟

عندما تحضر محلول الماء والسكر تضيف السكر إلى الماء، وتسخن المخلوط حتى يختفي السكر. عند ذوبان السكر في الماء تتوزع جزيئاته بانتظام في الماء مشكّلة محلولاً. وتُسمّى المادة التي تذوب وكأنها اختفت **المذاب** Solute . أما المادة التي تُذيب المذابَ فتُسمى **المذيب** Solvent . فما المذيب، وما المذاب في محلول السكر والماء؟ وأيهما تكون كمّيته أكبر؟ في محلول السكر: الماء هو المذيب، ونسبته أكبر في المحلول، والسكر هو المذاب.

تكوُّن المواد الصلبة من المحاليل تحت ظروف محددة يمكن أن تَخرج كمية من المذاب خارج المحلول في صورة مادة صلبة بعملية فيزيائية تُسمى التبَلْور. وتحدث هذه العملية أحيانًا عند تبريد المحلول أو بعد تبخّر جزء من المذيب. وقد ينتج عن خلط بعض المحاليل وحدوث تفاعل كيميائي بينها مادةٌ صلبة أيضًا، ويحدث هذا بعملية كيميائية تُسمى الترسيب؛ حيث يطلق على المادة الصلبة اسم **راسب** Precipitate.

ومنها الرواسب التي نراها في حوض الاستحمام والمغسلة؛ فالأملاح المعدنية المذابة في ماء الصنبور تتفاعل كيميائيًّا مع الصابون، ويترسب ناتج التفاعل، كما في **الشكل ٣**.



الشكل ٣ تتفاعل الأملاح مع الصابون فتشكل راسبًا.

العلوم عبر المواقع الإلكترونية

تحلية مياه البحر

ارجع إلى المواقع الإلكترونية عبر شبكة الإنترنت

لتعرف كيف يُفصل الملح عن المياه المالحة لإنتاج ماء صالح للشرب.

نشاط قارن بين الطريقتين الشائعتين لتحلية مياه البحر.

عمل نموذج

الكرات الزجاجية وكرات الصلصال لتؤكد الفرق بين المركب والمخلوط دع الطلاب يضعوا كرات زجاجية ذات ألوان مختلفة في وعاء، وكرات من الصلصال بلونين مختلفين في وعاء آخر، ثم اطلب إليهم أن يهزُّوا كلا الوعاءين، ستلتصق كرات الصلصال بعضها ببعض محاكيةً تكوّن المركب، بينما تختلط الكرات الزجاجية بدون أن تلتصق محاكيةً تكون المخلوط. ص ٢٩ حسي - حركي

معلومة للمعلم

المحاليل الأيونية يحتوي الكثير من المحاليل على الأيونات، فإذا انفصلت أيونات المركب الأيوني المذاب خلال الذوبان فإن هذه العملية تُسمى التفكك، أما إذا تشكّلت الأيونات من الجزيئات خلال ذوبانها فتسمَّى هذه العملية التأيُّن.

عرض سريع

فهم الاختلافات

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

الوقت التقريبي ١٥ دقيقة

الخطوات لتساعد الطلاب على فهم الاختلاف بين كلٍّ من العنصر والمركب والمخلوط، اكتب على أنابيب الاختبار بالترتيب: نحاس، كبريت، نحاس مع كبريت، كبريتات النحاس II ، ثم ضع في كل أنبوب عيِّنة مما هو مكتوب عليه، واستخدم في أنبوب النحاس مع الكبريت مخلوطًا من العنصرين، وناقش الطلاب في محتوى كل أنبوب، واطلب إليهم تحديد أيها يحتوي عنصرًا أو مركبًا أو مخلوطًا.

ماذا قرأت؟

الإجابة المحلول.

المفاهيم الشائعة

غير الصحيحة

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

نشاط

الماء والسكر دع كل طالب يحرك قليلاً من السكر في كأسٍ من الماء الفاتر، واطلب إليهم تحديد كلٍّ من المذيب (الماء) والمذاب (السكر). ص ٢٩ حسي - حركي

المفاهيم الشائعة

غير الصحيحة

الذوبان والانصهار قد يفكر بعض الطلاب أن المادة تختفي بعد ذوبانها، أو أن المذاب تحدث له عملية انصهار؛ لذا ارجع إلى استراتيجيات التعلُّم المرتبطة بهذا المفهوم الشائع غير الصحيح، والواردة في الخلفية العلمية لهذا الفصل.

مناقشة

الذوبان هل الذوبان عملية فيزيائية أم عملية كيميائية؟ وكيف تعرف ذلك؟

إنه عملية فيزيائية، فعلى الرغم من أن المحلول قد يبدو مادة نقيَّة واحدة إلا أنه مخلوط متجانس من المذاب والمذيب، ويمكن فصل أحدهما عن الآخر بطرائق فيزيائية، دون أن تتغير خصائص كلٍّ من المذيب والمذاب. م ٢ منطقي-رياضي

إجابة سؤال الشكل

الشكل ٤ نعم؛ فالكثير من المشروبات الغازية يحوي مواد صلبة وسائلة وغازية مذابة فيه.

ماذا قرأت؟

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

أنواع المحاليل

لقد مر عليك بعض المحاليل التي يكون فيها المذاب صلبًا والمذيب سائلاً، إلا أن المحاليل قد تكون بتركيبات مختلفة من المواد الصلبة والسائلة والغازية، كما في **الجدول ١**.

الجدول ١: أمثلة على المحاليل الشائعة

	المذيب/ حالته	المذاب/ حالته	حالة المحلول
الهواء الجوي	النيتروجين/ غاز	الأكسجين/ غاز ثاني أكسيد الكربون/ غاز، الأرجون/ غاز	غاز
ماء المحيط	الماء/ سائل	الملح/ صلب الأكسجين/ غاز، ثاني أكسيد الكربون/ غاز	سائل
المشروبات الغازية	الماء/ سائل	ثاني أكسيد الكربون/ غاز	سائل
النحاس الأصفر	النحاس/ صلب	الخارصين/ صلب	صلب

المحاليل السائلة

ربما كانت المحاليل السائلة أكثر شيوعًا، كما في **الشكل ٤**، والتي يكون فيها المذيب سائلاً، والمذاب سائلاً أو مادة صلبة أو غازًا. هذه المحاليل جميعها محاليل سائلة؛ لأن حالة المحلول تحددها حالة المذيب، وقد سبق لك أن تعرفت محاليل (سائل- صلب)؛ ومنها محلول السكر والماء، ومحلول الملح والماء.

محاليل (سائل- غاز) تُعد المشروبات الغازية مثالاً على هذا النوع من المحاليل؛ إذ يكون الماء هو المذيب السائل، وغاز ثاني أكسيد الكربون هو المذاب الغازي. ويزوّد ثاني أكسيد الكربون الشرابَ بالفقاقيع الفوّارة والطعم اللاذع. ويمكن للمشروب الغازي أن يحتوي مواد أخرى مذابة، ومنها تلك التي تكسبه لونه وطعمه.

ماذا قرأت؟ ما المواد المذابة في المشروبات الغازية؟

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

الشكل ٤ حمض الأستيك السائل، وغاز ثاني أكسيد الكربون، وحبيبات الشراب الصلبة يمكن أن تذوب جميعها في الماء السائل.

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

الربط مع المناهج

التربية الرياضية اطلب إلى معلم التربية الرياضية أن يحضر إلى الصف كمَّادات باردة وساخنة تستخدم لمعالجة الإصابات، ثم وضح لهم أن الكمَّادات يوجد داخلها مادة كيميائية تنغمر فيها حافظة تحوي مادة كيميائية أخرى، وعند تهشُّم هذه الحافظة تذوب المادة الموجودة داخلها في المادة المحيطة بها، ممَّا يؤدي إلى إطلاق حرارة (في الكمَّادات الساخنة)، أو امتصاص حرارة (في الكمَّادات الباردة).

طرائق تدريس متنوعة

صعوبة التعلم يستطيع الطلاب مشاهدة مكونات المخلوط بفصل بعضها عن بعض. اطلب إليهم فصل برادة الحديد عن الرمل بواسطة المغناطيس. م ١ حسي-حركي

المحاليل الغازية

في المحاليل الغازية تذوب كمية قليلة من أحد الغازات في كمية أكبر من غاز آخر، وتُسمى كذلك محاليل غاز–غاز؛ لأن كلاًّ من المذيب والمذاب غاز. ومن المحاليل الغازيّة الهواء الذي نتنفسه؛ إذ يشكّل النيتروجين ٧٨٪ تقريبًا من الهواء الجاف ويعدّ مذيبًا، أما الغازات الأخرى في الهواء فتعد غازات مذابة.

المحاليل الصلبة

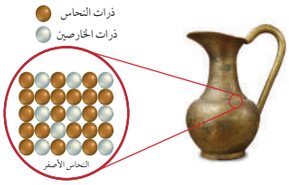
يكون المذيب صلبًا فيها، أما المذاب فقد يكون صلبًا أو سائلاً أو غازيًّا. والمحاليل الصلبة الأكثر شيوعًا هي التي يكون فيها كل من المذيب والمذاب مادة صلبة. والسبيكة الفلزّية محلول مكوّن من فلزين أو أكثر. ويمكن أن تحتوي السبيكة الفلزية على مادة غير فلزية، ومن ذلك سبيكة الفولاذ التي تحوي الكربون الذي يجعل الفولاذ أكثر قوة ومرونة من الحديد. ويوضح **الشكل ٥** نوعين من السبائك.

الماء مذيب عام

يوصف الماء بأنه مذيب عام؛ وذلك لقدرته على إذابة العديد من المواد. وتسمى المحاليل التي يكون الماء فيها مذيبًا **المحاليل المائية** Aqueous ومنها عصير الفواكه والخل. ولكي تعرف سبب قدرة الماء هذه فإن عليك معرفة بعض المعلومات عن الذرات والروابط بينها.

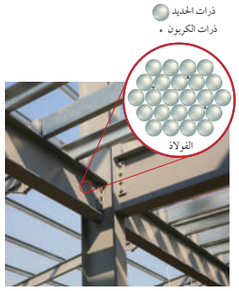
الروابط التساهمية تتكون بعض المركبات والعناصر عندما تتشارك ذراتها في الإلكترونات، وينتج عن هذا التشارك روابط تساهمية. وتُسمى المركبات التي فيها هذا النوع من الروابط المركبات الجزيئية، أو الجزيئات.

وإذا احتوى الجزيء على توزيع منتظم للإلكترونات وُصف بأنه غير قطبي، انظر جزيء الهيدروجين في **الشكل ٦**. أما الجزيئات التي لا تتوزع فيها الإلكترونات بصورة منتظمة فيقال إن جزيئاتها قطبية؛ ومنها جزيء الماء؛ حيث ترتبط فيه ذرتا هيدروجين بذرة أكسجين، انظر **الشكل ٦**؛ إذ تستغرق الإلكترونات الرابطة بين ذرة أكسجين وذرتي الهيدرجين في الدوران حول ذرة الأكسجين وقتًا أطول مما تستغرقه

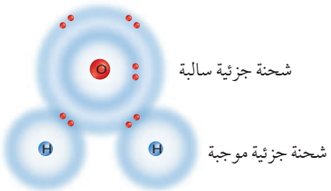


الشكل ٥ السبائك الفلزية تحوي مواد فلزية أو لا فلزية مذابة في مادة فلزية.

النحاس الأصفر محلول صلب مصنوع من النحاس والخارصين.



الفولاذ محلول صلب من فلز الحديد والكربون.



الشكل ٦ بعض الذرات تتشارك في الإلكترونات لتكوين روابط تساهمية كما في جزيء الهيدروجين وجزيء الماء.

تتشارك ذرتا الهيدروجين في الإلكترونين بالتساوي. لذا هذا الجزيء غير قطبي.

تستغرق الإلكترونات في الدوران حول ذرة الأكسجين وقتًا أطول مما تستغرقه في دورانها حول ذرتي الهيدروجين. وهذا الجزي قطبي.

استعمال المصطلحات العلمية

المزج يُستخدم للتعبير عن ذوبان سائل في سائل آخر. اطلب إلى الطلاب التفكّر في معنى المزج، وكتابة فقرة توضح المقصود بامتزاج مادتين. عند مزج سائلين تختلط جسيماتهما بعضها ببعض تمامًا. ثم اسأل الطلاب: أي المادتين الممتزجتين تُعد مذابًا، وأيتهما تعد مذيبًا؟ المذيب هو السائل الذي كميَّته أكبر. م٢ لغوي

معلومة للمعلم

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

حقيقة

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

دفتر العلوم

المحاليل اطلب إلى الطلاب أن يذكروا أمثلة لمحاليل مألوفة لديهم، ويصنِّفوها إلى محاليل (غازية أو سائلة أو صلبة). م٢ لغوي

طرائق تدريس متنوعة

متقدم يتطلب عمل المحلول الصلب صهر المواد الصلبة، ثم إذابتها، ومن ثمّ تبريدها لتعود صلبة من جديد. اطلب إلى الطلاب البحث عن محلول صلب مثل النحاس الأصفر، أو الفولاذ، أو الذهب عيار ١٤ قيراطًا، وعمل ملصقات تبيِّن كيف يتم تحضير هذه المحاليل؟ وكيف تستخدم؟ م٣ بصري-فضائي

عرض سريع

الجزيئات القطبية

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

الوقت التقريبي ١٥ دقيقة

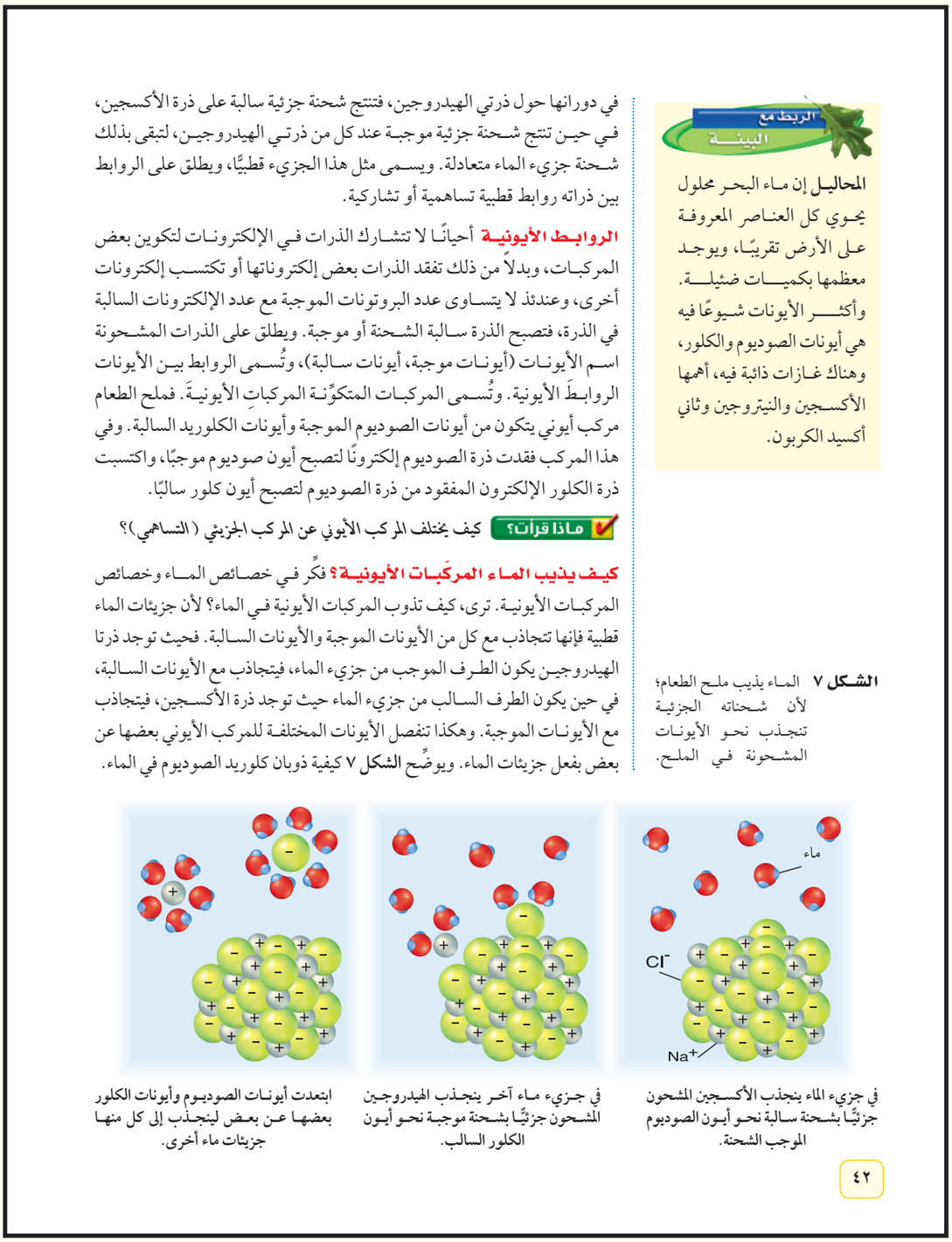
الخطوات لتوضيح قطبية الجزيئات انفخ بالونًا، وادلكه بالصوف أو الفرو ليصبح البالون مشحونًا، وأمسك البالون بجانب خيط رفيع من الماء الذي ينزل من الصنبور في حوض المغسلة. سيشاهد الطلاب أن مسيل الماء سينحني في اتجاه البالون؛ فجزيئات الماء القطبية انجذبت نحو البالون المشحون.

المحاليل البروم والمنجنيز من العناصر التي يكثر وجودها مذابة في ماء البحر، وتحوي المحيطات كمية هائلة من الذهب تقدر بتسعة مليارات طن متري، ومع ذلك، فإن الحصول على الذهب من المحيطات غير مُجْدٍ اقتصاديًّا؛ نظرًا لارتفاع تكلفة استخلاصه.

مناقشة

موصلية الماء يعتبر الماء النقي موصلًا رديئًا 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 التيار الكهربائي.

م ٣ منطقي - رياضي



استخدام الصور والرسوم

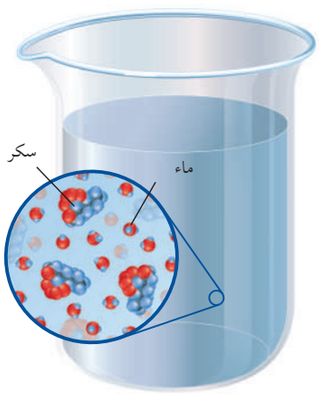
الشكل ٧ راجع مع الطلاب النماذج الثلاثة المبيَّنة في الشكل، والفت انتباههم إلى أن الأيون لا ينجذب إلى جزيء ماء محدد، ولكنه ينجذب إلى أجزاء جزيئات الماء المشحونة بشحنات مخالفة له، فتحيط هذه الجزيئات به.

ماذا قرأت؟

الإجابة تتكون المركبات الأيونية من جسيمات فقدت الإلكترونات أو اكتسبتها، أمَّا المركبات الجزيئية فتتكون من جسيمات تتشارك في إلكتروناتها لتشكل الجزيئات.

كيف يُذيب الماء المركّبات الجزيئية (التساهمية)؟ هل يمكن للماء كذلك أن يذيب المركبات الجزيئية التي لا تتكون من أيونات؟ يذيب الماء أيضًا المركبات الجزيئية ومنها السكر دون أن يحطم جزيئاتها؛ حيث يتخلخل الماء بين جزيئات السكر، فيعمل على فصل بعضها عن بعض. والسكر مركب قطبيّ 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 ٨**.

الشكل ٨ انتشرت جزيئات السكر في الماء وتباعدت بانتظام.



ما الذي يذوب؟

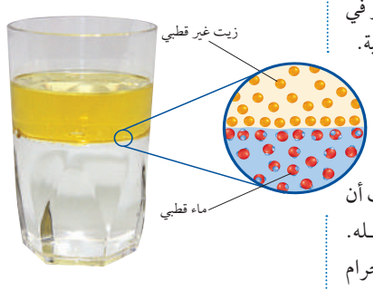
عندما تحرّك ملعقة سكر في كوب ماء يذوب جميع السكر، أما فلز الملعقة نفسها فلا يذوب منه شيء. لماذا يُذيب الماءُ السكرَ ولا يُذيب الفلزَّ؟ تسمى المادة التي تذوب في أخرى مادة قابلة للذوبان؛ فالسكر قابل للذوبان في الماء، أما فلز الملعقة فغير قابل للذوبان فيه.

المِثْلُ يُذيب المِثْلَ 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 يذوب الملح في الماء؛ فلكل منهما شحنات موجبة وسالبة؛ فالملح مركب أيوني والماء جزيئي قطبي.

أما إذا كان المذاب والمذيب مختلفين فلا يحدث ذوبان. فمثلًا لا يختلط الزيت بالماء؛ لأن جزيئات الماء قطبية، وجزيئات الزيت غير قطبية، فلا يتم التجاذب بينهما. ولو صببت الزيت في كأس ماء لبقي كل من الزيت والماء منفصلاً عن الآخر في صورة طبقات، كما في **الشكل ٩**. ويذوب الزيت عمومًا في المذيبات غير القطبية.

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

الشكل ٩ الماء والزيت لا يختلطان؛ لأن جزيئات الماء قطبية، وجزيئات الزيت غير قطبية.



ما مقدار الذائبية؟

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 **الذائبية** Solubility بأنها كمية المادة التي يمكن إذابتها في ١٠٠ جرام من المذيب عند درجة حرارة معينة. وبعض المواد عالية الذائبية، أيْ تذوب كمية كبيرة منها في ١٠٠ جرام من المذيب. فكرومات البوتاسيوم مثلًا يذوب ٦٣ جرامًا منها في ١٠٠ جرام ماء عند ٢٥ °س. وهناك مواد أخرى قليلة الذائبية ومنها كبريتات الباريوم التي يذوب ٠,٠٠٢٥ جرام منها في ١٠٠ جرام ماء عند ٢٥ °س. وتُعد المادة غير قابلة للذوبان عندما تكون ذائبيتها قليلة جدًّا؛ مثل كبريتات الباريوم في الماء.

تجربة عملية تحديد الذائبية
ارجع إلى كراسة التجارب العملية

نشاط استقصائي

ملاحظة الذائبية

الهدف يكتسب الطلاب الخبرة في موضوع الذائبية في أثناء محاولتهم إذابة الملح والسكر في كلٍّ من الماء أو الخل. ٢م

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

الوقت التقريبي حصَّة صفِّية واحدة.

استراتيجيات التدريس

- حفِّز طلابك ليقوموا بتحدٍّ لمن يستطيع إذابة أكبر كتلة من المذاب في ١٠٠ مل من المذيب.
- ناقش الطلاب حول هذا الاستقصاء قبل إجرائه، اسألهم أيّ ممَّا يأتي ستذوب أكبر كتلة منه في الماء: السكر أم الملح أم خليطهما؟ ولماذا؟
- تعتبر مادة الخل محيّرة؛ إذْ تحتوي على مادة مذابة في الأصل، وهذا يقلّل من نتائج الذائبية.
- اطلب إلى الطلاب كتابة توقعاتهم، والأُسس العلمية التي اعتمدوا عليها في توقعاتهم قبل بدء الاستقصاء.
- أرشد الطلاب إلى بعض الخطوات الأساسية المتعلقة بقياس الكتلة والإذابة.
- اطلب إلى الطلاب تصميم تجربة يمكن من خلالها زيادة ذائبية السكر والملح. تسخين المحلول.

ماذا قرأت؟

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

طرائق تدريس متنوعة

متقدم لا يستطيع الماء وحده إذابة كل ما نحتاج إليه لتنظيف اليد أو الملابس من الزيوت العالقة بها، ولكن عليك استخدام الصابون أيضًا؛ لذا دع الطلاب يبحثوا 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.

نشاط

تسرب الماء يُستفاد من حقيقة أن الماء والزيت لا يمتزجان في منع تسرب الماء. دع الطلاب يبحثوا عن أمثلة طبيعية وصناعية لمواد تستخدم في منع تسرب الماء، ويكتب كلٌّ منهم تقريرًا بذلك. يمكن أن تتضمن المواد ريش البط، والملابس الواقية من المطر، والأحذية المقاومة للماء. ٢م **منطقي - رياضي**

تجربة

الهدف يلاحظ الطلاب كيف تؤثر درجة الحرارة في معدل التفاعل؟

م ٢ | بصري-فضائي

المواد والأدوات كأسان صغيرتان، حليب، ثلاجة.

استراتيجيات التدريس دع كوب الحليب غير المبرد على حافة النافذة معرضًا لأشعة الشمس.

إجراءات السلامة حذِّر الطلاب 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 يبطؤ معدل التفاعل مما يقلل من تلف الأطعمة.

التقويم

عمليات العلم اعرض على الطلاب صورًا لمواد غذائية فترة صلاحيتها قصيرة، وأخرى فترة صلاحيتها طويلة، واطلب إليهم تحديد أي النوعين يفسد أسرع؟ ولماذا؟

إجابة سؤال الشكل

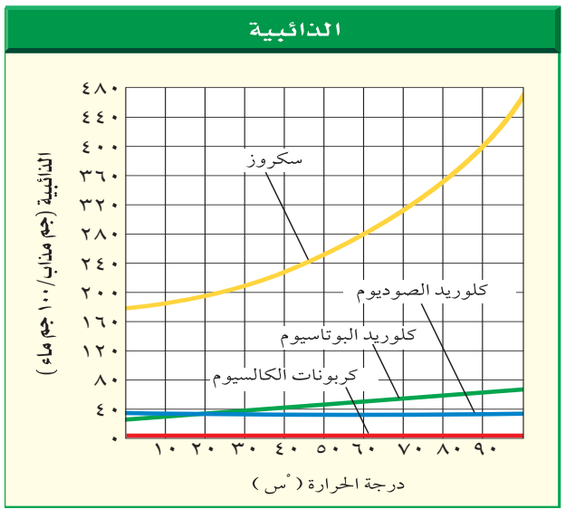
الشكل ١٠ يحويان الكمية نفسها؛ لأن ذائبية كلوريد الصوديوم لا تتأثر بدرجة الحرارة (منحنى كلوريد الصوديوم أفقي تقريبًا).

ماذا قرأت؟

الإجابة كبريتات الباريوم.

الشكل ١٠ تغير ذائبية بعض المواد بزيادة درجة حرارة المذيب.

استخدم الرسم أيهما يحوي كمية أكبر من كلوريد الصوديوم: ماء المحيط الساخن أم البارد؟



تجربة

ملاحظة التغيرات الكيميائية

الخطوات

١. خذ كأسين صغيرتين من الحليب.

٢. ضع إحدى الكأسين في الثلاجة، والأخرى على طاولة المطبخ.

٣. اترك الكأسين على هذه الحالة ليلة كاملة.

تحذير: *لا تشرب الحليب الذي يبقى خارج الثلاجة.*

٤. في اليوم التالي، شمّ كلتا الكأسين، وسجل ملاحظاتك.

التحليل

١. قارن رائحة الحليب المبرد بالحليب غير المبرد.

٢. فسِّر الحاجة إلى وضع الحليب في الثلاجة.

في المنزل

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

الذائبية في محاليل (سائل – صلب) تتغير ذائبية العديد من المواد بتغير درجة حرارة المذيب؛ فالسكر لا تزداد سرعة ذوبانه في الماء فقط إذا تم تسخين المحلول، بل يمكن إذابة كمية أكبر منه أيضًا. أما بعض المواد –ومنها كلوريد الصوديوم وكربونات الكالسيوم– فلا تزداد ذائبيتها بازدياد درجة حرارة الماء. ويبين **الشكل ١٠** تأثير درجة الحرارة في ذائبية بعض المواد.

الذائبية في محاليل (سائل – غاز) إن زيادة درجة حرارة المذيب السائل تقلّل من ذائبية الغازات فيه على عكس محاليل سائل – صلب؛ فعند فتح علبة شراب غازي ساخنة تخرج الفقاقيع منها بصورة يصعب السيطرة عليها، في حين أن العلبة الباردة لا تكاد تفور. عندما تُعبأ العلبة يُضغط فيها كمية إضافية من غاز ثاني أكسيد الكربون في الفراغ فوق السائل، وتؤدي زيادة الضغط إلى إذابة كمية أكبر من الغاز، وعند فتح غطاء العلبة يقل الضغط، فتقل ذائبية غاز ثاني أكسيد الكربون.

ماذا قرأت؟ لماذا يقل مذاق المشروب الغازي بصورة ملحوظة إذا تركت العلبة مفتوحة عدة أيام؟

المحاليل المشبعة عند إضافة كمية من كربونات الكالسيوم إلى ١٠٠ جرام من الماء عند درجة حرارة ٢٥°س يذوب ٠,٠١٤ جرام من الكربونات فقط،

ماذا قرأت؟

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

ولا تـذوب أي كميـة إضافيـة منها. ويسـمى مثل هـذا المحلول **المحلول المشـبع** Saturated Solution ؛ أي أنـه يحتـوي علـى كل ما يمكن إذابته من المذاب فـي الظروف المتاحة ويوضح **الشـكل ١١** محلولًا مشـبعًا. وإذا كان المحلول من نوع سائل – صلب فسوف تستقر الكمية الإضافية من المذاب في قعر الإناء.

يمكـن تحضير محلول بإذابة كمية من المذاب أقل من الكمية الضرورية لإشـباعه، وعندئذٍ نقول إن المحلول غير مشـبع، مثل إذابة ٥٠ جرامًا من السكر في ١٠٠ جرام مـاء عنـد درجة حـرارة ٢٥ °س، فتكون كمية السـكر أقل مـن ٢٠٤ جرامات، وهي اللازمة لإشباع المحلول عند درجة الحرارة هذه. وغالبًا ما يستطيع المذيب الساخن إذابـة كمية أكبر من المـذاب فيه، وعندما يبرد المحلول المشـبع فإن بعض المذاب يترسـب من المحلـول. وإذا تم التبريد ببـطء تتبقى كمية إضافية مـن المذاب مذابة لبعض الوقت تزيد على حدِّ الإشباع ، وعندئذ يوصف المحلول بأنه فوق الإشباع.

معدل الذوبان

تذوب بعض المواد سريعًا في محاليلها، بينما يحتاج بعضها الآخر إلى وقت طويل ليذوب. ولا تدل ذائبية المحلول على سـرعة ذوبانه، وإنما تدل على كمية المذاب التـي تذوب عنـد درجة حرارة معينة. ويمكن تسـريع الذوبـان بتحريك المحلول، أو بزيادة درجة حرارته، أو بسـحق المذاب وتفتيته إلى قطع صغيرة فتزداد مسـاحة سطح المذاب المعرضة للمحلول، ويزداد معدل الذوبان.

الربط مع الكيمياء

جزيئات المواد في حركة وتصادم دائمين، وعندما يصطدم بعضها ببعض ينتج عن ذلك تغير كيميائي. ومع زيادة درجة الحرارة تزداد حركـة الجزيئات فتزيد التصادمات، مما يُسـرّع حدوث التغير الكيميائي. ويحدث العكس عند خفض درجة الحرارة؛ إذ تقل حركة الجزيئات، فتقلّ التصادمات، مما يبطئ من حدوث التغير الكيميائي. ويُوظف ذلك في عمل الثلاجات؛ حيث تعمل علـى خفض درجة حـرارة الأطعمة، ومـن ثَمَّ إبطـاء التغير الكيميائي، مما يحفظ الأطعمة فترة أطول.

التركيز

ما الذي يجعل طعم شـراب الليمون قويًّا أو ضعيفًا؟ إن المسؤول عن هذا هو نسبة كميـة الليمـون إلى كميـة المـاء، وبتغيير هذه النسـبة يمكن الحصول على شـراب الليمـون بتراكيـز مختلفـة. و**تركيـز** Concentration المحلول يشـير إلى كمية المـذاب بالنسـبة إلى كميـة المذيب في المحلـول. وكثيرًا ما يتـم التعبير عن تركيز المحلـول بأنـه مركّز أو مخفّف؛ عنـد مقارنة تراكيز المحاليل التي يتشـابه فيها نوع

الشكل ١١ يحتوي البحر الميت على تراكيـز عاليـة مـن المعـادن الذائبـة. فعندمـا يتبخر الماء تتشكل المعادن على هيئات مختلفة.

تجربة عملية معدلات الذوبان
ارجع إلى كراسة التجارب العملية

الربط مع المهن

الصيادلـة يعتمـد الأطبـاء علـى الصيادلـة في تحضـير محاليـل السـوائل الوريدية Intravenous(IV)؛ حيـث يبـدأ الصيادلـة عملهـم بالدواء المركّز الذي تزودهم به شركات الأدوية ليكون مذابًا في المحاليل التـي يقوم الصيادلـة بإعدادها. وبإضافة الكمية المناسبة منها إلى كمية مـن المذيب يتـم الحصول عـلى التركيـز الـذي يطلبـه الطبيب. كـما يمكن تحضير أكثر من تركيز للدواء نفسه.

دفتر العلوم

التسـخين وسـرعة الذوبان ذكّـر الطلاب بأن تسـخين المـادة يجعـل جزيئاتها تتحرك أسـرع، واطلـب إليهم كتابة فقـرة في دفاترهم يصفون فيها لماذا تزداد سـرعة ذوبان السكر في الماء عند تسخينه؟ م ٢ منطقي - رياضي

الربط مع المهن

الصيادلـة إن الصيادلـة – بالإضافـة إلى عمـل المحاليـل الوريديـة – مسـؤولون أيضًـا عـن فهـم اسـتخدامات الـدواء وتأثيراتـه، وتركيبـه الكيميائي، وكذلك فهـم خصائصـه الفيزيائيـة والكيميائيـة والحيويـة، وهـم يقدِّمـون النصـح عادة للأطبـاء حول اختيار الدواء والجرعات، والمداخـلات الدوائيـة، والتأثيـرات الجانبية له.

حقيقة

الشـوكولاتة السـاخنة مزيـج يحوي السـكر، وتنـص التعليمـات علـى ضـرورة اسـتخدام المـاء السـاخن لجعـل المخلـوط متمازجًـا؛ لأن السـكر يـذوب أكثـر في الماء الساخن.

مناقشة

تماسّ المذاب لماذا يذوب المذاب على نحـو أسـرع عندمـا يتـم تحريكـه أو عندما تُجـزّأ بلوراته إلـى قطع صغيـرة؟ إن عملية التحريـك تسـاعد علـى تمـاس جسـيمات المذيب مع جسـيمات المذاب، فيمتزجان أسـرع، وعندمـا يتـمُّ تقطيع بلـورة المذاب إلـى أجـزاء صغيـرة تزداد مسـاحة السـطح المعـرض من المذاب لجسـيمات المذيب فيزداد التماس بينهما. م ٢ منطقي - رياضي

استعمال التشابه

بـرك السـباحة اقترح أن يتخيل الطلاب أن بركة سباحة عامة تمثل مذيبًا، واعتبار السبّاحين جزيئـات المـذاب. إن وجود عشـرة سـباحين فـي البركـة مثـلًا يشـبه المحلـول المخفـف، أمـا عندمـا تكون البركـة مزدحـمة بالسـباحين فستشـبه المحـلول المركّز. م١ بصري-فضائي

دفتر العلوم

المحاليـل المركّزة يتوافـر فـي معظـم المنـازل محاليل مختلفـة، منها العصائر ومنظفـات الغسـيل التي تكـون محاليل مركـزة؛ لذا اطلب إلى الطلاب أن يكتبوا في دفاتر العلوم قائمة بالمحاليل المركزة في بيوتهم، وأن يفسِّروا لماذا تكون هذه المحاليـل مركزة عادةً؟ لأن هـذا يجعلها أصغـر حجمًـا، فيمكـن شـحنها بسـهولة وبسعر أقل. م٢ منطقي - رياضي

إجابة سؤال الشكل

الشكل ١٢ نسبة الماء ٧٠٪.

تطبيق العلوم

الإجابات

١٠٠٠ مـل × ٢٠ جـم / ١٠٠ مـل = ٢٠٠ جم

الشكل ١٢ يمكن التعبير عن التراكيز بالنسبة المئوية.

حدد نسبة الماء في هذا العصير على افتراض عدم وجود مواد مذابة أخرى.

المـذاب والمذيـب تكـون كميـة المـذاب فـي المحلـول المركز أكبـر مما في المحلول المخفّف في الكمية نفسها من المذيب.

مـن الأسـاليب الشـائعة التي يحـدَّد بهـا تركيـز المحلول بدقـة تحديدُ النسـبة المئوية لحجم المذاب إلى حجم المحلول. فعندما يحتوي شـراب على ٣٠٪ مـن عصيـر فاكهة يكون ٧٠٪ من الشـراب ماءً ومـواد أخرى، منهـا المُحلِّيات ومُكسِـبات الطعم والرائحة. ومن المؤكد أن هذا الشراب مركز أكثر من شراب آخـر يحـوي ١٠٪ من عصير فاكهـة مثلًا، ولكنـه مخفف كثيرًا مقارنة بشـراب تكون نسبة العصير فيه ١٠٠٪ انظر **الشكل ١٢**.

تطبيق العلوم

كيف تقارن التراكيز؟

تختلـف المحاليـل بعضها عن بعض في التركيـز أو القوة؛ اعتمـادًا على كميـة المذيب والمذاب المسـتخدمة. فشراب البرتقـال مثلًا يكـون لونه أغمق كلـما زاد تركيزه؛ حيث تكون فيه كمية أكبر من مسـحوق العصير مذابة في كمية الماء نفسـها. ماذا يحدث إذا تـمَّت إضافـة المزيد من الماء إلى المحلول؟

تحديد المشكلة

يوضح الجدول السـفلي مسـتويات تركيز مختلفة لمحاليل الجلوكـوز، وهـو نـوع مـن الكربوهيـدرات يتخـذه الجسـم مصدرًا للطاقة. لاحـظ أنّ الكمية التي يحددها الجدول بالنسبة للجلوكوز هي كتلته (بالجرام)، أما للماء فهي حجمه (بالملليتر).

حل المشكلة

يصف طبيب وصفة لمريض، وهي ١٠٠٠ مل من محلول الجلوكوز بتركيز ٢٠٪. كم جرامًا من الجلوكوز يجب أن تضاف إلى ١٠٠٠ مل ماء لتحضير هذا المحلول؟

محاليل الجلوكوز (جم/ ١٠٠ مل)

المذاب جلوكوز (جم)	المذيب الماء (مل)	تركيز محلول الجلوكوز (%)
٢	١٠٠	٢
٤	١٠٠	٤
١٠	١٠٠	١٠
٢٠	١٠٠	٢٠

٤٦

طرائق تدريس متنوعة

صعوبـة التعلـم زوّد الطـلاب بصنـدوق صغيـر، واطلـب إليهم وضع خمس كـرات زجاجية صغيرة فيه لتمثيل المحلول المخفف، ثم اطلب إليهم إضافة خمس عشرة كرة زجاجية أخرى إلى الصندوق حتى يمثلوا المحلول المركز. م١ بصري-فضائي

مراجعة الدرس ١

الخلاصة

المواد

- العناصر مواد نقية لا يمكن تجزئتها إلى مواد أبسط بعمليات فيزيائية.
- يتكون المركب من عنصرين أو أكثر بينهما روابط كيميائية.

المخاليط والمحاليل

- تكون المخاليط متجانسة أو غير متجانسة.
- يتكون المحلول من مذاب ومذيب.
- التبلور والترسيب من الطرائق المتبعة للحصول على المواد الصلبة من المحاليل.

أنواع المحاليل

- يمكن أن تكون المذيبات والمواد الذائبة موادّ صلبة أو سائلة أو غازية.

المذيب العام

- يوصف الماء بأنه مذيب عام.
- الجزيء الذي تتوزع الإلكترونات فيه بصورة غير منتظمة يكون جزيئًا قطبيًا.
- الجزيء الذي تتوزع الإلكترونات فيه بصورة منتظمة يكون جزيئًا غير قطبي.
- المركب الذي تفقد فيه الذرات الإلكترونات أو تكسبها يُسمى مركبًا أيونيًا.

ذوبان المواد

- يستخدم الكيميائيون مبدأ «المثل يذيب المثل».

التركيز

- التركيز هو نسبة كمية المذاب إلى كمية المذيب.

اختبر نفسك

١. قارن بين المادة النقية والمخلوط. أعط مثالين على كل منهما.

٢. صف كيف تختلف المخاليط المتجانسة عن المخاليط غير المتجانسة؟

٣. وضّح كيف يتكون المحلول؟

٤. حدّد اسم المحلول الفلزي من نوع صلب- صلب.

٥. حدّد خاصية الماء التي تجعله مذيبًا عامًّا.

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

- للسوائل المستخدمة في محلات غسل الملابس القدرة على إزالة الشحوم والدهنيات التي لايستطيع الماء إزالتها. لماذا؟
- فسّر لماذا تُصنَع حلقةُ فتح علب المشروبات الغازية من سبيكة ألومنيوم تختلف عمّا تصنع منها الأغطية نفسها؟

تطبيق المهارات

٩. المقارنة قارن بين المحاليل التالية: مخلوط الهيليوم والنيون، والبرونز (سبيكة نحاس - قصدير)، وعصير الزنجبيل.

١٠. تعرف السبب والنتيجة عندما تشتري بعض المواد الغذائية من أحد المتاجر فعليك أن تحملها إلى البيت إذا كانت درجة حرارة الجو ٢٥°س، أسرع مما لو كانت درجة حرارة الجو ٢°س.
فسر ذلك في ضوء ما درست عن التفاعلات الكيميائية.

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

٣ التقويم

تداخلات يومية

التحقق من الفهم

منطقي-رياضيّ زوّد الطلاب بقائمة مواد منها: السكر، ملح الطعام، زيت القلي، غاز ثاني أكسيد الكربون، شمع البرافين. ثم اسأل أي المواد يذوب في الماء؟ السكر، وملح الطعام، وغاز ثاني أكسيد الكربون جميعها تذوب في الماء. ٢م

إعادة التدريس

المادة ارسم خريطة مفاهيمية على السبورة تمثل كلًّا من المادة، والمواد النقية، والمخاليط- (متجانسة وغير متجانسة)، العناصر، المركبات. ٢م فضائي - مكاني

التقويم

الأداء اطلب إلى الطلاب في جلسة عصف ذهني تنظيم قائمة بالمذيبات المستعملة في المنزل. يُعد الماء المذيب هو الأكثر استعمالاً، ولكن يستعمل مخفف الطلاء أيضًا والكحول ومزيلات البقع ومزيل طلاء الأظافر، **استعن بالتقويم الأدائي في دروس العلوم الصفحة ٦٦.**

مراجعة الدرس ١

١. المادة النقية، إما أن تكون عنصرًا ومن ذلك الكربون والهيدروجين، أو مركبًا مثل الماء والسكر. أما المخلوط فهو مزيج من مادتين أو أكثر، ومنه محلول السكر.

٢. تختلط المواد في المخاليط المتجانسة بانتظام، وعلى المستوى الجزيئي على عكس المخاليط غير المتجانسة.

٣. يتكون المحلول عند امتزاج جسيمات المذاب مع جسيمات المذيب.

٤. سبيكة.

٥. لأن جزيئات الماء قطبية.

٦. إجابات محتملة: التحريك أو الرجُّ، زيادة درجة الحرارة، زيادة مساحة سطح المادة المُذابة، زيادة الضغط إذا كان المُذاب غازًا.

٧. لخفض درجة تجمد الماء.

٨. - لأن هذه السوائل غير قطبية والجزيئات المكونة للشحوم غير قطبية.
- لأنها يجب أن تكون قوية، حتى تتمكن من فتح العلبة دون أن تنكسر.

٩. مخلوط الهيليوم والنيون محلول (غاز- غاز)، والبرونز محلول (صلب-صلب)، وعصير الزنجبيل سائل مذاب فيه مواد غازية وصلبة.

١٠. لأن الطعام يفسد عند درجة حرارة ٢٥°س بسرعة أكبر كثيرًا مقارنة بدرجة حرارة ٢°س.

١ التحفيز

شريحة التركيز

تتوافر على الموقع الإلكتروني

www.obeikaneducation.com

م ٢

الربط مع المعرفة السابقة

الأحماض والقواعد أصبح الطلاب الآن على دراية بالمحاليل المائية التي تحوي الأيونات، وسيتعرف الطلاب في هذا الدرس أيونات الهيدرونيوم وأيونات الهيدروكسيد، التي تجعل المحاليل حمضية أو قاعدية.

إجابة سؤال الشكل

الشكل ١٣ الأحماض.

الدرس ٢

المحاليل الحمضية والمحاليل القاعدية

في هذا الدرس

الأهداف

- **تقارن** بين خصائص الأحماض والقواعد.
- **تصف** الاستخدامات التطبيقية للأحماض والقواعد.
- **توضح** استخدامات مقياس الرقم الهيدروجيني pH لوصف قوة الحمض أو القاعدة.
- **تصف** تفاعل الحمض مع القاعدة.

الأهمية

تعمل العديد من المنتجات – ومنها البطاريات والمواد القاصرة للألوان (المزيلة للألوان) بسبب وجود الأحماض والقواعد فيها.

مراجعة المفردات

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

المفردات الجديدة

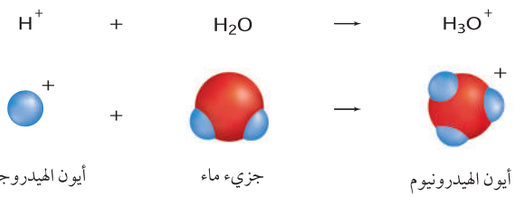
- الحمض
- الكاشف
- أيون الهيدرونيوم
- التعادل
- القاعدة
- الرقم الهيدروجيني pH

الأحماض

ما الذي يجعل طعم كل من عصير البرتقال والمخللات والحمضيات لاذعًا؟ إن الأحماض الموجودة في هذه الأغذية وغيرها هي المسؤولة عن هذا الطعم. و**الأحماض** Acids مواد تطلق أيونات الهيدروجين الموجبة H^+ في الماء، ويتحد أيون الهيدروجين مع جزيء ماء لتكوين أيون الهيدرونيوم، كما في **الشكل ١٣**. و**أيون الهيدرونيوم** Hydronium Ion له شحنة موجبة، وصيغته H_3O^+.

خصائص المحاليل الحمضية من خصائص المحاليل الحمضية الطعم اللاذع. وبه يتميز وجود الأحماض في الطعام. وعليك أن تحذر تذوُّق أي شيء في المختبر؛ فالعديد من الأحماض تسبب حروقًا لأنسجة الجسم، وهي كاوية يمكنها إلحاق الضرر بالعديد من المواد، وتسبب تآكل الأقمشة والجلد والورق وغيرها.

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



الشكل ١٣ يتحد أيون هيدروجين مع جزيء ماء لتكوين أيون الهيدرونيوم الموجب الشحنة.

حدد ما أنواع المواد التي تمثل مصدرًا لأيونات الهيدروجين؟

٤٨

مصادر الدرس الثاني

مصادر الوحدة الأولى / الفصل الثاني (٤٣-٨٤) استقصاء من واقع الحياة، الصفحة ٥٠

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

قراءة موجهة لإتقان المحتوى، الصفحة ٥٦

ورقة تسجيل النقاط الأساسية، الصفحة ٦٦

التعزيز، الصفحة ٦٠

الإثراء، الصفحة ٦٣

تجربة الدرس، الصفحة ٤٧

الشكل ١٤ يحتوي كل من هذه المنتجات على حمض، أو صنع باستعمال حمض.

صف كيف تكون الحياة مختلفة لو لم تتوافر الأحماض لصناعة هذه المواد؟

استخدامات الأحماض لعلك تعرف بعض الأحماض؛ فالخلّ المستخدم في الطعام يحتوي على حمض الإيثانويك، وتحتوي الحمضيات – ومنها البرتقال والليمون – على حمض الستريك، ويحتاج جسمك إلى حمض الأسكوربيك (فيتامين c)، بينما يَحقن النمل ضحيته عند لسْعها بحمض الفورميك (حمض النمل).

يظهر **الشكل ١٤** منتجات صنعت باستخدام الأحماض؛ حيث يستخدم حمض الكبريتيك في صناعة الأسمدة والفولاذ والطلاء والبلاستيك، كما تستخدم الأحماض في البطاريات، ويطلق عليها أحيانًا بطاريات الأحماض. ويستخدم حمض الهيدروكلوريك في تنظيف الشوائب عن سطوح الأدوات الفلزية، ويستخدم حمض النيتريك في صناعة الأسمدة والبلاستيك والأصباغ.

الحمض في البيئة يلعب حمض الكربونيك دورًا أساسيًّا في تكوين الكهوف وتشكيل الهوابط والصواعد. يتكون حمض الكربونيك عندما يذوب ثاني أكسيد الكربون في الماء. ويذيب هذا المحلول الحمضي كربونات الكالسيوم التي تكوِّن صخور الكهوف الجيرية. ويشبه هذا ما يحدث عندما يسقط المطر الحمضي على المواقع الأثرية، ويسبّب تآكل صخورها، كما يوضح **الشكل ١٥**.

عندما تتساقط قطرات المحلول الحمضي من سقف كهف على أرضيته يتبخر الماء فتقلّ ذائبية ثاني أكسيد الكربون، ويتصاعد من المحلول، فتقلّ حموضة المحلول، ومن ثم تقلّ ذائبية الحجر الجيري، فيترسب الحجر الجيري، وتتشكل الصواعد والهوابط.

تجربة

ملاحظة التغيرات على مسمار حديدي في مشروب غازي.

الخطوات

١. لاحظ كيف يبدو المسمار في بداية التجربة.
٢. صبّ كمية كافية من المشروب الغازي في كأس زجاجية.
٣. أسقِط المسمارَ في الكأس ولاحظ ما يحدث.
٤. دَع المسمارَ في الشراب طوال الليل، وشاهده في اليوم التالي.

التحليل

١. صف ما حدث عندما أسْقِطَ المسمارُ في المشروب الغازي، وصفْ مَظهرَ المسمار في اليوم التالي.
٢. فسِّر تفاعل المسمار مع المشروب الغازي.

استخدام الصور والرسوم

الشكل ١٤ اطلب إلى الطلاب تفحُّص المنتجات المبيَّنة في الشكل، وتوقع أيها يحوي أحماضًا، وأيها صُنع باستخدام الأحماض؟ بطارية السيارة من المنتجات التي تحوي حمضًا، و البلاستيك من المنتجات التي صنعت باستعمال الأحماض. م ٢ منطقي - رياضي

٢ التدريس

إجابة سؤال الشكل

الشكل ١٤ ستتنوع الإجابات، ولكنها تتضمن أن الكثير من المنتجات الشائعة سوف تكون غير موجودة.

تجربة

الهدف يلاحظ الطلاب تأثير ثاني أكسيد الكربون المذاب في الحديد. م ٢ بصري-فضائي

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

استراتيجيات التدريس اقترح أن يستخدم الطلاب مشروبًا غازيًّا غير ملوَّن لتسهل مشاهدة المسمار.

التحليل

١. تكوَّنت الفقاقيع على المسمار، ولكنه بقي لامعًا، وفي اليوم التالي كان باهتًا مع وجود إشارات على تآكله.
٢. يتفاعل ثاني أكسيد الكربون الموجود في الشراب الغازي مع الماء، فيتكوّن حمض الكربونيك، الذي يتفاعل مع الحديد.

التقويم

الأداء اطلب إلى الطلاب توقع كيف يبدو المسمار، إذا ترك في الشراب الغازي مدة أسبوع أو أكثر، واقترح كذلك أن يختبروا توقعاتهم. **استعن بالتقويم الأدائي في دروس العلوم الصفحة ٧٠.**

اطلب إلى الطلاب تفحُّص الصور وقراءة التعليقات المرافقة لها، ثم اسألهم الأسئلة الآتية:

ما هي طرائق التقليل من الانبعاثات الصادرة عن محطات توليد الطاقة والسيارات؟ إجابات محتملة: وضع مصافٍ للسيارات، ويمكن إلزام أصحاب المصانع بوضع فلاتر، وإجراء صيانة دورية لها للتأكد من سلامتها.

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

نشاط

التقليل من الانبعاثات اطلب إلى الطلاب البحث عمَّا إذا كانت السيارات والمصانع الموجودة في مدينتهم تسبب المطر الحمضي أم لا. وإذا كانت تسببه، فاطلب إليهم تحديد الخطوات التي اتخذت للتقليل من هذه الانبعاثات.

م٢ لغوي

معلومة للمعلم

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

طرائق تدريس متنوعة

متقدم شجع الطلاب على البحث عن كيفية عمل الفلاتر أو المحولات الحفّازة، ثم اطلب إليهم عمل مخطط توضيحي للمعلومات التي حصلوا عليها. م٢ بصري-فضائي

القواعد

يستخدم الناس عادةً محاليل الأمونيا لتنظيف النوافذ والأرضيات، وتختلف هذه المحاليل في خصائصها عن المحاليل الحمضية؛ فالأمونيا قاعدة. و**القواعد** Bases مواد تتقبل أيونات الهيدروجين. فعند ذوبان قاعدة في الماء تنجذب إليها ذرات هيدروجين من بعض جزيئات الماء، وتتكون أيونات الهيدروكسيد OH^-. ولمعظم القواعد أيونات هيدروكسيد تطلقها عند ذوبانها في الماء؛ 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 أيضًا كاوية مثل الأحماض؛ وتسبب الحروق والضرر للأنسجة. لذا فإياك أن تلمس أو تتذوق مادة لتعرف ما إذا كانت قاعدة أم لا. وتحتوي المحاليل القاعدية على أيونات، لذا فهي موصلة للكهرباء، ولكن القواعد بشكل عام أقل نشاطًا من الأحماض عند التفاعل مع الفلزات.

استخدامات القواعد يظهر **الشكل ١٦** بعض استخدامات القواعد، وهي تدخل في صناعة الصابون والأمونيا والعديد من مستحضرات التنظيف؛ حيث تنتج القواعد أيونات الهيدروكسيد التي تتفاعل بشدة مع الدهنيات، وتزيل الأوساخ.

وتُعد منظفات الأفران والطباشير من الأمثلة الشائعة على المنتجات التي تحتوي على قواعد. والدم أيضًا محلول قاعدي. ويستخدم هيدروكسيد الكالسيوم لتحديد خطوط الملاعب الرياضية، كما يستخدم لمعالجة حموضة التربة في الحقول والبساتين. وهيدروكسيد الصوديوم قاعدة قوية تسبب حروقًا ومشكلات أخرى للصحة، وتستخدم في صناعة الصابون، وفي تنظيف الأفران، وتسليك المجاري والمصارف.

الشكل ١٦ يحتوي العديد من المنتجات - ومنها الصابون والمنظفات والطباشير- على قواعد، أو تم تصنيعها باستعمال قواعد.

العلوم عبر المواقع الإلكترونية

هيدروكسيد الكالسيوم

ارجع إلى المواقع الإلكترونية عبر شبكة الإنترنت لتتعرف استخدامات هيدروكسيد الكالسيوم.

نشاط صف التفاعل الكيميائي الذي يتحول فيه الجير (كربونات الكالسيوم) إلى هيدروكسيد الكالسيوم.

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 خطرة. إجابات محتملة: لأنها تؤدي إلى التآكل وتسبب حروقًا، كما أنها تهيج الجلد والعيون والرئتين.

م ٢ منطقي - رياضي

المفاهيم الشائعة

غير الصحيحة

صيغة الكحول قد يعتقد الطلاب أن الكحول قاعدة بسبب صيغته الكيميائية التي تحتوي مجموعة (OH-)، وهذه المجموعة غير أيونية، وهي تعرف باسم مجموعة الهيدروكسيل، وتختلف تمامًا عن أيون الهيدروكسيد (OH^-).

حقيقة

على الرغم من اسم الأحماض الأمينية إلا أن لها خواص قاعدية أيضًا، ففي جزيء الجلايسين (NH_2CH_2COOH) مثلًا نجد أن مجموعة ($-NH_2$) تسلك سلوك القاعدة، في حين تسلك مجموعة (-COOH) سلوك الحمض.

الربط مع المناهج

الكتب القديمة شُغل العاملون في حقل حفظ كتابات الماضي الجيدة والمهمة، وخصوصًا بعد أن عرف الناس أن للورقة عمرًا محدودًا تتلف بعده؛ ففي القرن التاسع عشر كانت هنالك جهود للمحافظة على نوعية الطباعة، باستخدام حجر الشب (كبريتات البوتاسيوم والألومنيوم)؛ ليمتص الرطوبة ويمنع انتشار الحبر على الورق. اطلب إلى الطلاب 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، ممَّا ينجم عنه تحلل الورقة؛ لذا كان وضع بعض الكتب في القرون السابقة أفضل حالاً من الكتب التي أُلّفت في القرن التاسع عشر.

م ٢ لغوي

الرقم الهيدروجيني pH يعمل المطر الحمضي على زيادة حمضية البحيرات والجداول، ممَّا يتسبب في قتل الكثير من المخلوقات الحية التي تعيش فيها. وتقلل إضافة الجير من حمضية المياه أو تجعلها متعادلة لتصبح بيئةً آمنةً للحياة.

المهن يقيس علماء الأحياء المائية الرقم الهيدروجيني pH في الأنهار والجداول المائية باستمرار، ويتأكدون ممَّا إذا كانت متعادلة أم لا، كما أنهم يقيسون أيضًا كميات النيتروجين، والفوسفور، والأكسجين المذاب. وقياس هذه العوامل يؤدي إلى معرفة ما إذا كان الماء مناسبًا لمعيشة المخلوقات الحية فيه. حاول الاتصال بأحد متخصصي الأحياء البرية في منطقتك، للحديث عن طبيعة عمله أمام طلاب الصف.

ماذا قرأت؟

الإجابة متساوية.

نشاط

فحص الصابون اطلب إلى الطلاب التحقّق من أن الصابون قاعدة، وذلك بفحص صابونة رطبة باستخدام ورقة تباع الشمس الحمراء، ثم اطلب إليهم غسل أيديهم بالصابون ليلاحظوا ملمسه الزَّلِق.

م٢ حسي - حركي

الرقم الهيدروجيني pH لا تستطيع أغلب المخلوقات الحية العيش في الأوساط الحمضية القوية. ومع ذلك تحتاج بعض أنواع البكتيريا إلى بيئة حمضية لتعيش وتتكاثر. وقد وجد في بعض ينابيع المياه الحارة أنواع من البكتيريا تعيش في أوساط حمضية يتراوح رقمها الهيدروجيني بين ١ و٣.

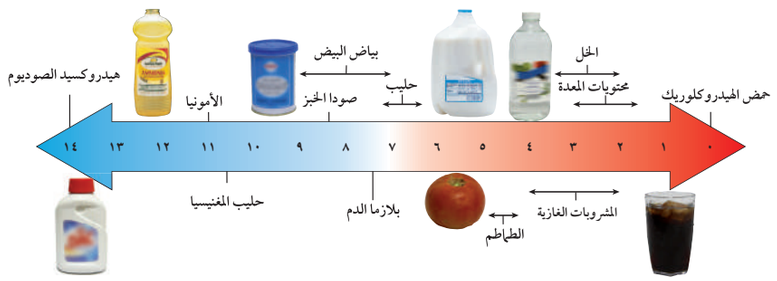
الرقم الهيدروجيني pH

لعلك شاهدت أحد المختصين يقيس الرقم الهيدروجيني لماء الشرب في محطة تحلية المياه. **الرقم الهيدروجيني pH** مقياس لحمضية أو قاعدية المحلول، وتتدّرج قِيَمُهُ بين صفر و ١٤. وتتدرّج قيم PH للمحاليل الحمضية بين صفر و٧؛ فالمحاليل ذات الرقم الهيدروجيني الأقرب إلى صفر هي الأعلى حموضة، ومنها حمض الهيدروكلوريك. أما الرقم ٧ فيعني التعادل؛ أي لا يكون المحلول حمضيًّا ولا قاعديًّا، ومن ذلك الماء النقي. أما المحاليل ذات الرقم الهيدروجيني الأعلى من ٧ فتكون محاليل قاعدية. وتكون المحاليل ذات الرقم ١٤ هي الأعلى قاعدية، ومنها محلول هيدروكسيد الصوديوم. ويظهر **الشكل ١٧** الرقم الهيدروجيني لعدد من المواد الشائعة.

ويرتبط الرقم الهيدروجيني pH مباشرة بتركيز أيونات الهيدرونيوم (H_3O^+) وأيونات الهيدروكسيد (OH^-). وتحوي المحاليل الحمضية أيونات هيدرونيوم أكثر من أيونات الهيدروكسيد. أما المحاليل القاعدية فتحوي أيونات الهيدروكسيد أكثر من أيونات الهيدرونيوم. وأما المحاليل المتعادلة فتحوي أعدادًا 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 تدريجًا خطيًّا للقياس مثل الكتلة والحجم؛ حيث تكون كتلة جسم مثلًا ضعف كتلة جسم آخر إذا كانت كتلة أحد الجسمين ٢كجم وكتلة الآخر ١كجم. أما في تدريج الرقم الهيدروجيني فنقصان pH للحمض بمقدار درجة يعني أن الحمضية تزيد عشرة أضعاف. فإذا كان الرقم الهيدروجيني لحمض ٢ ولحمض ثان١ فلا يكون الحمض الثاني أكثر حمضية من الأول بمقدار الضعف، بل تكون حمضيته عشرة أمثال حمضية الأول. ولتحديد فرق قوة الحمضية استخدم العلاقة: ١٠$^{\text{ن}}$؛ حيث (ن) الفرق بين قيم pH. فالفرق بين قيمتي pH ١ و ٣ هو ٢، إذن فرق الحمضية ١٠^{٢}=١٠٠ مرة.



الشكل ١٧ يصنّف مقياس الرقم الهيدروجيني pH المواد إلى حمضية أو قاعدية أو متعادلة.

٥٢

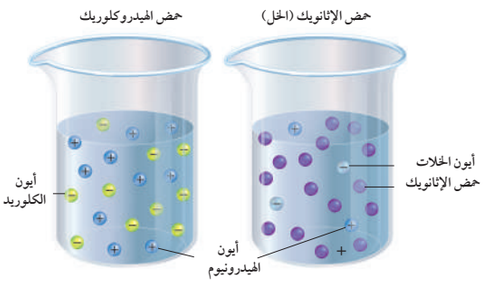
استعمال المصطلحات العلمية

أصل الكلمة اطلب إلى الطلاب 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".

م٢ لغوي

تنوع الثقافات

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



الشكل ١٨ حمض الهيدروكلوريك يذوب في الماء منفصلاً بسهولة إلى أيونات، وذلك بخلاف حمض الإيثانويك الذي لا ينفصل بسهولة، ويوجد معظمه في الماء على هيئة جزيئات.

قوة الأحماض والقواعد هناك فرق في قوة الحموضة بين أحماض المواد الغذائية والأحماض الكاوية التي يمكن أن تحرق الجلد؛ فأحماض الأغذية أحماض ضعيفة، أما الأحماض الكاوية التي يمكن أن تحرق أنسجة الجسم وتتلفها فهي أحماض قوية. وترجع قوة الحمض إلى سهولة انفصاله إلى أيونات، أو إطلاقه أيونات الهيدروجين عند ذوبانه في الماء. ففي **الشكل ١٨**، لكل من حمض الهيدروكلوريك وحمض الإيثانويك (الخل) التركيز نفسه، ولكن حمض الهيدروكلوريك القوي أطلق أيونات هيدرونيوم أكثر كثيرًا من حمض الإيثانويك الضعيف. وبزيادة أيونات الهيدرونيوم في المحلول يقل الرقم الهيدروجيني pH؛ وكلما قل pH للمحلول كان أشد حموضة. وقوة القواعد مرتبطة أيضًا بسهولة انفصالها إلى أيونات، أو إطلاقها لأيونات الهيدروكسيد عند ذوبانها في الماء. ويظهر **الجدول ٢** القوة النسبية لبعض الأحماض والقواعد الشائعة.

ماذا قرأت؟ ما الذي يحدد قوة الحمض أو القاعدة؟

لا يشترط في الحمض المحتوي على ذرات هيدروجين أكثر – مثل حمض الكربونيك H_2CO_3 – أن يكون أقوى من الحمض المحتوي على ذرات هيدروجين أقل مثل حمض النيتريك HNO_3؛ فقوة الحمض مرتبطة بسهولة إطلاقه أيونات الهيدروجين، وليس بعدد ذرات الهيدروجين فيه، لذا فحمض النيتريك أقوى من حمض الكربونيك.

الجدول ٢: قوة بعض الأحماض والقواعد

	حمض	قاعدة
قوي	الهيدروكلوريك HCl الكبريتيك H_2SO_4 النيتريك HNO_3	هيدروكسيد الصوديوم $NaOH$ هيدروكسيد البوتاسيوم KOH
ضعيف	الايثانويك (الخل) CH_3COOH الكربونيك H_2CO_3 الأسكوربيك $H_2C_6H_6O_6$	الأمونيا NH_3 هيدروكسيد الألومنيوم $Al(OH)_3$ هيدروكسيد الحديد(III) $Fe(OH)_3$

نشاط

تركيز الحمض وقوته لمساعدة الطلاب على فهم الفرق بين قوة الحمض وتركيزه، دعهم يرسموا رسمًا يبيِّن 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 من أن رسومهم تبيِّن أيونات الهيدرونيوم، وأي المحاليل يحتوي على نسبة أكبر منها؟

المحلول المركز من الحمض القوي.

م ٢ بصري - فضائي

معلومة للمعلم

الحمض القوي والحمض الضعيف

الحمض القوي هو الحمض الذي يتأيَّن بصورة تامة في المحاليل، لذلك يكون تركيز أيونات الهيدرونيوم مساويًا لتركيز الحمض في المحلول. في حين يتأيَّن الحمض الضعيف جزئيًّا 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 الأسيتيك CH_3COOH، فإن تركيز أيونات الهيدرونيوم فيه يكون 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.

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. وهو مهمٌّ لصحة الأسنان والعظام والأوعية الدموية والأربطة. اطلب إلى الطلاب العمل ضمن مجموعات لتصميم لوحة تبيِّن مصادر هذا الحمض ومدى تأثيره الإيجابي في الصحة.

م ٢ بصري - فضائي تعلم تعاوني

ماذا قرأت؟

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

عرض سريع

الكاشف المتعدد الاستعمالات

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

الوقت التقريبي ٢٠ دقيقة

الخطوات اكتب على كل كأس اسم المحلول الذي يوضع فيها، ثم اسكب ١٠٠ مل من المحلول في الكأس المخصصة له. أضف بضع قطرات من محلول كاشف البروموثيمول الأزرق إلى كلٍّ منها، وعندئذٍ 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.

ماذا قرأت؟

الإجابة ملح وماء.

إجابة سؤال الشكل

الشكل ١٩ لتساوي عدد أيونات الهيدرونيوم وأيونات الهيدروكسيد فيه.

طرائق تدريس متنوعة

متقدم يستخدم الكيميائيون أنواعًا كثيرة من كواشف الأحماض والقواعد؛ لذا اطلب إلى الطلاب تعرّف 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 (٣,٨-٥,٤)، الميثيل الأحمر (٢,٤-٦,٢)، البروموثيمول الأزرق (٦-٧,٦)، الفينولفثالين (٨-٩,٨)، اليزارين الأصفر (١,١٠-١٢). م٣ لغوي

العلوم عبر المواقع الإلكترونية

الكواشف

ارجع إلى المواقع الإلكترونية عبر شبكة الإنترنت لتتعرف أنواع الكواشف.

نشاط صف كيف تعمل النباتات كالكواشف في المحاليل الحمضية والمحاليل القاعدية؟

الكواشف

ما الطريقة الآمنة لمعرفة حمضية محلول أو قاعديته؟ **الكواشف** Indicators مركبات تتفاعل مع كل من المحاليل الحمضية والقاعدية وتعطي ألوانًا مختلفة بحسب قيمة الرقم الهيدروجيني pH للمحلول. وبعض الكواشف – ومنها ورق تباع الشمس – تكون على هيئة أوراق.

عند وضع ورقة تباع الشمس الزرقاء في محلول حمضي يتحول لونها إلى اللون الأحمر. أما إذا وضعت ورقة تباع الشمس الحمراء في محلول قاعدي فيصبح لونها أزرق. وتغير بعض الكواشف ألوانها ضمن مدى من قيم pH، فيظهر لون مختلف لكل قيمة من قيم الرقم الهيدروجيني.

التعادل

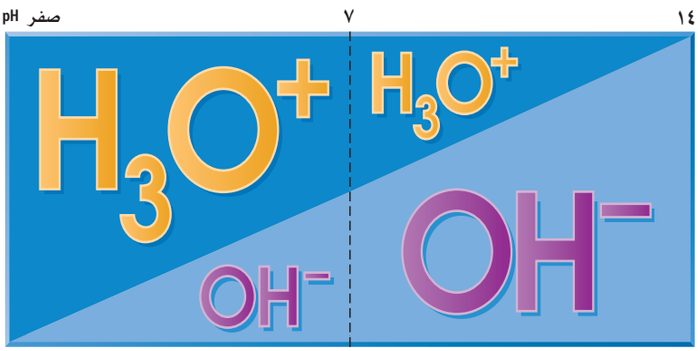
تسبِّب بعض الأطعمة –وبخاصة الكثيرة التوابل– حموضة للمعدة (الحرقة). وعندما تتناول أقراصًا مضادة للحموضة تشعر بتحسن. ما مضاد الحموضة؟ وكيف يعمل؟

تَنتج آلام المعدة والجهاز الهضمي عن زيادة حمض الهيدروكلوريك في المعدة. ومع أن هذا الحمض يعمل على هضم الطعام إلا أن زيادته تؤدي إلى تهييج المعدة والقناة الهضمية، وحينئذٍ يلزم الشخصَ تناولُ أقراص مضادة للحموضة، وهي تُصنع عادة من هيدروكسيد الماغنسيوم $Mg(OH)_2$؛ حيث تعمل على معادلة الحمض الزائد. **والتعادل** Neutralization هو تفاعل حمض مع قاعدة، ينتج عنه ملح وماء. وقد سُمّي بذلك لأن الحمض والقاعدة يختفيان أو يتعادلان. ويوضح **الشكل ١٩** الكميات النسبية لكل من أيونات الهيدرونيوم وأيونات الهيدروكسيد بين قيم صفر pH و ١٤ pH.

ماذا قرأت؟ ما نواتج تفاعل التعادل؟

الشكل ١٩ يكون pH للمحلول أقل –يعني أكثر حمضية – عندما تكثر فيه كمية أيونات الهيدرونيوم.

حدد ما الذي يجعل محلولاً رقمه الهيدروجيني ٧ متعادلاً؟



عرض عملي

الهدف توضيح تفاعل التعادل واستخدام الكاشف.

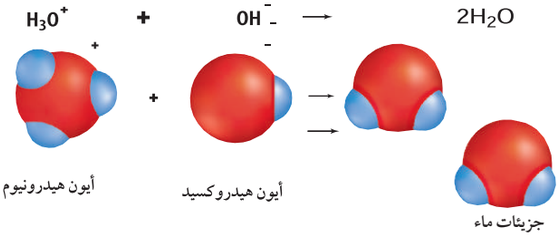
المواد والأدوات ١,٠ مول/ لتر HCl، ١,٠ مول/ لتر NaOH، مخبار مدرج سعة ١٠ مل، كأس زجاجية سعة ٢٥٠ مل، محلول فينولفثالين، قضيب تحريك، جهاز عرض فوق الرأس، قطارة، ورق كاشف عالمي.

الإجراءات قس pH لكلا المحلولين، ثم ضع ١٠ مل من الحمض في كأس زجاجية، وضعها فوق جهاز العرض. وأضف إليها نقطتين من الفينولفثالين. ثم ابدأ في إضافة القاعدة بالتدريج إلى المحلول وأنت تحرك باستمرار حتى يظهر لون وردي خفيف ويثبت، وعندها قس pH للمحلول النهائي.

النتائج المتوقعة المحلول النهائي قاعدي بشكل بسيط.

التقويم

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



الشكل ٢٠ 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 المعلوم أن جزيء الماء يتكون من ذرتي هيدروجين وذرة أكسجين. ويظهر في **الشكل ٢٠** أيون هيدرونيوم يتفاعل مع أيون هيدروكسيد ليَنتج جزيئان 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؛ أيْ أن الماء النقي متعادل.

ماذا قرأت؟ ماذا يحدث لكل من الأحماض والقواعد خلال التعادل؟

مراجعة الدرس ٢

الخلاصة

الأحماض والقواعد

- الأحماض موادّ تطلق أيونات الهيدروجين الموجبة في الماء.
- القواعد موادّ تستقبل أيونات الهيدروجين (تطلق الهيدروكسيد) في الماء.
- المحاليل الحمضية والقاعدية موصلة للكهرباء.

الرقم الهيدروجيني pH

- الرقم الهيدروجيني pH مقياس لحمضية المحلول أو قاعديته.
- يتراوح مدى الرقم الهيدروجيني pH بين صفر و١٤.

التعادل

- التعادل تفاعل حمض مع قاعدة لإنتاج الملح والماء.

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 أو الصناعية لكل منها.

٣. **وضح** ارتباط تركيز أيونات الهيدرونيوم وأيونات الهيدروكسيد بالرقم الهيدروجيني pH.

٤. **التفكير الناقد** كيف يمكن لشركة تستخدم حمضًا قويًّا أن تعالج انسكابه على أرضية المصنع؟

تطبيق الرياضيات

٥. **حل معادلة بخطوة واحدة** كم تزيد حمضية محلول رقمه الهيدروجيني ٢ على محلول رقمه 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

إجابة سؤال الشكل

الشكل ٢٠ لأن عدد أيونات الهيدرونيوم تغيَّر.

ماذا قرأت؟

الإجابة تتفاعل أيونات الهيدرونيوم مع أيونات الهيدروكسيد لتكوين الماء.

٣ التقويم

تداخلات يومية

التحقق من الفهم

منطقي-رياضيّ يتفاعل الحمض مع القاعدة عادة لإنتاج ملح والماء. ما الذي ينتج عند تفاعل HCl مع NaOH؟ كلوريد الصوديوم وماء. م٢

إعادة التدريس

قيم pH ارسم على السبورة خطًّا أفقيًّا يظهر قيم pH، واطلب إلى الطلاب تعيين: حمض قوي، وحمض ضعيف، وقاعدة قوية، وقاعدة ضعيفة، ومحلول متعادل – عليه. م٢ فضائي - مكاني

التقويم

الأداء أحضر عينات ماء من مصادر مختلفة، واطلب إلى الطلاب قياس درجة أحماضتها بورقة كاشف، وكتابة افتراضات تبيِّن أسباب النتائج التي حصلوا عليها من كل مصدر. م٢ بصري - فضائي

مراجعة الدرس ٢

١. تنتج الأحماض أيونات الهيدرونيوم، بينما تنتج القواعد أيونات الهيدروكسيد، وتتضمن خواص الأحماض الطعم الحامض والتوصيل الكهربائي والطبيعة الحارقة. أما خواص القواعد فتتضمن الطعم المُرّ والملمس الزلق والطبيعة الحارقة، والتوصيل الكهربائي.

٢. أمثلة على الأحماض: حمض الأسيتيك (الخل)، حمض الإسكوربيك (فيتامين C)، حمض الكبريتيك، (الأسمدة)، حمض النيتريك، (البلاستيك والأصباغ). ومن أمثلة القواعد هيدروكسيد الكالسيوم (تخطيط الملاعب الرياضية)، هيدروكسيد الصوديوم (الصابون)، الأمونيا (منتجات التنظيف).

٣. المحاليل التي تحوي أيونات هيدرونيوم أكثر من أيونات الهيدروكسيد، تكون pH لها أقل من ٧، بينما المحاليل التي تتساوى فيها أيونات الهيدرونيوم والهيدروكسيد تكون pH لها ٧. وأما المحاليل التي فيها أيونات الهيدروكسيد أكثر من أيونات الهيدرونيوم فتكون pH لها أكثر من ٧.

٤. يمكن أن تتضمن الإجابات استخدام قاعدة لمعادلة الحمض المنسكب.

٥. حمضي أكثر بمقدار ١٠٠٠٠ مرّة. قاعدي أكثر بمقدار ١٠٠٠ مرّة.

سؤال من واقع الحياة

الهدف يستخدم الطلاب عصير الملفوف الأحمر كاشفًا لقياس pH.

م٢ | حسي - حركي

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

الزمن اللازم ٤٥ دقيقة.

الخطوات

المواد حضّر محلول الكاشف بتقطيع ثلاث أوراقٍ من الملفوف الأحمر إلى أجزاء صغيرة، وضعها في كأس سعة ٦٠٠ مل، واغمرها بالماء المقطر، ثم اغلِ المخلوط مدة ٥ دقائق. ثم برِّده واسكبه في قارورة أو زجاجة ذات قطارة، وضعها في الثلاجة لوقت الحاجة، ثم حضِّر 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 حذِّر الطلاب من استنشاق أبخرة الأمونيا، أو أن تلامس المحاليل جلودهم، وعليهم أن يبلغوك عند انسكاب أي محلول.

استراتيجيات التدريس انصح الطلاب بمقارنة لون محلول بلون محلول آخر وبالمخطط الملون أيضًا، وعليهم أن يلاحظوا الألوان بوضع الكؤوس على ورقة بيضاء؛ مما يساعدهم على دقة تحديد اللون.

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	صفر – ١	الماء المقطر	أرجواني	٦ – ٨

استقصاء من واقع الحياة

قياس الرقم الهيدروجيني باستخدام الكواشف الطبيعية

الأهداف

- **تحدد** الحمضية أو القاعدية نسبيًّا لعدد من المحاليل الشائعة.
- **تقارن** بين قوة الحمض وقوة القاعدة لعدد من المحاليل الحمضية والقاعدية.

المواد والأدوات

- ٩ أنابيب اختبار صغيرة.
- حامل أنابيب اختبار.
- عصير ملفوف أحمر مركز في علبة قطارة.
- قوارير 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، ماء مقطر.
- قلم زيتي.
- ٩ قطارات.

إجراءات السلامة

تحذير: *الكثير من الأحماض والقواعد سامّة وحارقة للجلد. البس النظارة الواقية والقفازين في جميع الأحوال. وأخبر معلمك حالاً إذا انسكبت مادة، واغسل يديك بعد الانتهاء من التجربة.*

سؤال من واقع الحياة

تعلمت أن الكواشف مواد يتغير لونها عندما يتغير الرقم الهيدروجيني pH. وعصير الملفوف الأحمر كاشف طبيعي. كيف يمكن استخدام عصير الملفوف الأحمر في تحديد قيم pH نسبيًّا 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 الحمض أو القاعدة الذي سيوضع فيه.

٣. املأ الأنابيب إلى نصفها بالمحاليل التي ستختبرها.

تحذير: *إذا انسكبت أي سوائل في منطقة العمل أو على جلدك فاغسلها بالماء حالاً، وأخبر المعلم بذلك.*

٤. أضف عشر قطرات من كاشف عصير الملفوف إلى كل من المحاليل التي سيتم اختبارها. ورجّ كل أنبوب بلطف ليختلط عصير الملفوف بالمحلول.

٥. **لاحظ** وسجل لون كل محلول في جدول البيانات.

استخدام الطرائق العلمية

تحليل البيانات

١. **قارن** ملاحظاتك بجدول مقياس الرقم الهيدروجيني pH الذي تراه. ودوّن في جدول البيانات القوة النسبية للحمض أو القاعدة لكل محلول تم اختباره.

٢. **اعمل** قائمة بالمحاليل مرتبة بحسب مقياس الرقم الهيدروجيني pH ابتداءً من أشدها حمضية وانتهاءً بأشدها قاعدية.

مقياس الرقم الهيدروجيني pH	
القوة النسبية للحمض أو القاعدة	لون عصير الملفوف
حمض قوي	
حمض متوسط القوة	
حمض ضعيف	
محلول متعادل	
قاعدة ضعيفة	
قاعدة متوسطة القوة	
قاعدة قوية	

الاستنتاج والتطبيق

١. **صنف** المحاليل إلى حمضية أو قاعدية.

٢. **حدّد** ما المحلول الذي كان الحمض فيه أضعف؟ وما المحلول الذي كانت القاعدة فيه أقوى؟ وما المحلول الذي كان أقرب إلى التعادل؟

٣. **توقع** اعتمادًا على بياناتك، ما الأيون الذي يعمل على التنظيف في المحاليل: الأمونيا، الصابون، صودا الخبز؟

تكوين فرضية

كوّن فرضية تفسر لماذا كان محلول الصابون أقل قاعدية من محلول الأمونيا الذي له التركيز نفسه؟

تواصل

بياناتك

استعمل البيانات التي حصلت عليها من الاستقصاء في عمل ملصقات للمحاليل التي اختبرتها، واكتب القوة النسبية لكل محلول، واكتب أي معلومة عن احتياطات السلامة تعتقد أنها مهمة على كل ملصق.

تجربة استقصائية بديلة

استقصاء الكاشف دع الطلاب يبحثوا عن الكواشف الطبيعية الأخرى، ومنها الأزهار التي يتغير لونها بحسب حمضية التربة، واستعن بأحد المراكز الزراعيّة المختصة؛ لمعرفة أنواع الأزهار التي تعتمد ألوانها على قيمة pH، واطلب إلى الطلاب زراعة عيِّنات منها في أنواع من التربة المختلفة 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.

تواصل

بيانـاتك

يجب أن تظهر ملصقات الطلاب أيُّ هذه المحاليل تشكّل خطرًا على الجلد أو العين؟ وأيها يؤدي إلى تآكل السطح الذي تلامسه؟

تحليل البيانات

النتائج المتوقعة انظر إلى الجدول، وعلى الطلاب أن يكونوا قادرين على تصنيف كل محلول بناءً على قوته النسبية بوصفه حمضًا أو قاعدة.

إجابات الأسئلة

١. انظر إلى الجدول.

٢. HCl، الشراب الغازي، الخل الأبيض، الماء المقطر، محلول الصابون، محلول صودا الخبيز، محلول الأمونيا.

الاستنتاج والتطبيق

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

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

٣. أيون الهيدروكسيد.

تكوين فرضية

محلول الأمونيا ينتج أيونات هيدروكسيد أكثر من محلول الصابون.

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

التقويم

المحتوى اطلب إلى الطلاب استعمال أقلام التلوين ليرسموا ويُعنونوا كل محلول يحوي كاشفًا.

الخلفية العلمية

بالرغـم من أن الملح ضروري للحياة إلا أن النقص الحادَّ فيه أو الكمية الكبيرة منه تؤذي الجسم. فإذا أصبحت كمية الملح الموجودة في الدم قليلة، فإن خلايا الدم تنتفـخ وتصبح غيـر فعالـة، وإذا ازدادت كميـة الملـح فيهـا، فـإن الخلايـا تذبُـل وتموت.

مناقشة

مـا كميـة الملح؟ لمـاذا تحـد الحميـة الغذائيـة من الملـح ولا تلغيه؟ إن وجود كميـة كبيرة من الملح في الجسـم يمكن أن تنجم عنه مشـاكل صحية، لكن الملح يدخـل فـي تركيـب الكثيـر مـن سـوائل الجسـم، ومنها اللعاب والدموع والعرق وبلازما الدم، ووجود تركيز مناسـب من الملح ضروري لنقل الإشارات العصبية على نحو سليـم. م٢ منطقي - رياضي

نشاط

عمل بحيـرة ملحية اطلب إلى الطلاب أن يوضحـوا كيـف تتكـون البحيـرة الملحيـة، ثـم اعمـل نموذجًـا لسـطح الأرض مستعملًا خليطًـا مـن الرمـل والتربة، وفيه بعض الملح، واطلب إليهم رش بعـض المـاء فوقـه ليحاكـوا هطـل المطـر، واطلب إليهـم أن يجمعوا المياه المتدفقة في وعـاء، ثم يضعوا الوعاء في منطقـة دافئـة حتـى يتبخر المـاء. وأخيرًا ناقـش الطـلاب فـي كيفيـة تغيـر تركيـز الملـح فـي المحلول مـع مـرور الزمن. م٢ حسي - حركي

المحاليل المالحة

هل تعلم...

أن مياه البحر محلول ملحي؟

تمثل أيونـات الصوديـوم والماغنسـيوم والكالسـيوم والبوتاسيوم والكلوريـد والكبريتـات ٩٩٪ مـن أيونات الأمـلاح في البحـر. وأكثـر الغـازات فيـه النيتروجـين والأكسجين وثاني أكسيد الكربون والأرجون والنيون.

تشترك الدموع واللعاب في الكثير من الصفات

فكلاهمـا محلـول ملحـي يـؤدي إلى حمايتـك مـن البكتيريا الضارة، ويحافظ على رطوبة الأنسـجة، ويساعد على انتشار المواد المغذية. ويتكون اللعاب من الماء بنسبة ٩٩٪، والباقي ١٪ مجموعة من الأيونات تضم الصوديوم، والعديد من البروتينات.

أكثر بحار العالم انخفاضًا وتركيزًا

البحر الميت في الأردن؛ حيث يقع في منطقة هي الأشد انخفاضًا في العالم. وكمية المياه التي تصب فيه من الأنهار قليلة نسبيًّا، ومعدل الأمطار السنوية لا تتعدى ١٠ سم في شماله، و٥ سم في جنوبه. ومنطقته حارة وجافة، لذا فـإن معـدل تبخر المـاء منه كبير جدًّا، مـما يزيد من ملوحتـه. ويصل تركيز الأمـلاح فيـه ٣٥ جرامًـا/ ١٠٠ جـرام مـاء؛ أي عشرة أضعاف متوسـط تركيزهـا في ميـاه البحار والمحيطات الأخرى، لذا فهو يخلو من الأسـماك، وتكاد تنعدم فيه الحياة.

الملح يخفّف الألم

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

ارسم شكلًا بيانيًّا

ابحث في المصادر المختلفة ومنها شبكة الإنترنت عن أيونات العناصر الأخرى في ماء البحر، وصمّم رسمًا يُظهر الكميات الموجودة لأكثر عشرة أملاح شيوعًا في لتر من ماء البحر.

طرائق تدريس متنوعة

متقدم تحتـوي كل قارة على بحيرات ملحية، لـذا دع الطـلاب يبحثـوا عـن بحيـرات ملحية فـي مواطنهـم وقاراتهـم، واطلب إليهـم كتابة ملخـص لبحثهـم يتضمـن موقـع البحيـرة، وعمقهـا، والمسـاحة التـي تغطيهـا. واطلـب إليهـم أيضًـا عـرض مُلخَّصاتهـم شـفويًّا أمام طلاب الصف. م٣ لغوي

ارسم شكلًا بيانيًّا

الأمـلاح فـي ميـاه البحر تأكد من أن رسـوم الطلاب تمثـل أيونات العناصـر الموجودة في ماء البحر وليس المركبات، كما يمكنهم أن يسـتخدموا تخطيطًـا عموديًّـا أو دائريًّـا لعـرض نتائجهم. فإذا اسـتخدموا التخطيط الدائـري فراجع معهم كيفية حسـاب نسـبة كل أيـون، وكيـف يضربونهـا فـي ٣٦٠ ؛ لتحديـد الدرجـات التـي سـتمثل كل أيون عنصر في التخطيط الدائري.

مراجعة الأفكار الرئيسة

الدرس الأول المحاليل والذائبية

١. العناصر والمركبات مواد نقية؛ لأن تركيبها ثابت. أما المخاليط فليست مواد نقية.

٢. المخاليط غير المتجانسة لا تختلط مكوناتها بانتظام. أما المخاليط المتجانسة فتختلط مكوناتها بانتظام على المستوى الجزيئي، وتسمى أيضًا المحاليل.

٣. يمكن أن تكون المواد المذابة والمواد المذيبة غازات أو سوائل أو مواد صلبة.

٤. الماء مذيب عام يمكن أن يذيب العديد من المواد المختلفة؛ لأن جزيئاته قطبية، والمثل يذيب المثل.

٥. تتأثر الذائبية بدرجة الحرارة والضغط.

٦. المحاليل يمكن أن تكون غير مشبعة، أو مشبعة، أو فوق الإشباع؛ اعتمادًا على كمية المذاب الذائبة مقارنة بذائبية المذاب في المذيب.

٧. تركيز المحلول هو كمية المذاب في حجم معين من المذيب.

الدرس الثاني المحاليل الحمضية والمحاليل القاعدية

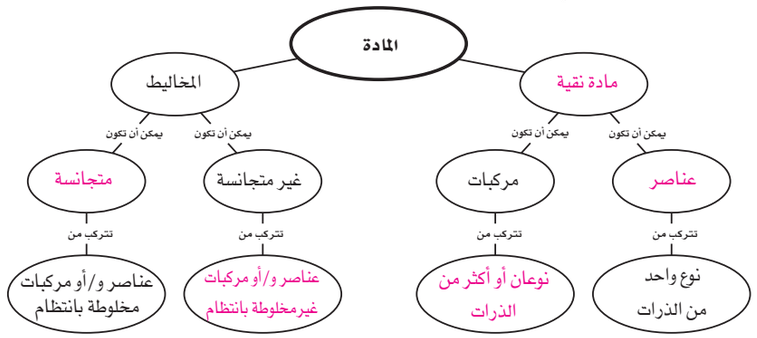
١. الأحماض تطلق أيونات الهيدروجين H^+ وتنتج أيونات الهيدرونيوم عند ذوبانها في الماء. والقواعد تستقبل أيونات H^+ وتنتج أيونات الهيدروكسيد OH^- عند ذوبانها في الماء.

٢. يعبر مقياس الحموضة pH عن تركيز أيونات الهيدرونيوم وأيونات الهيدروكسيد في المحاليل المائية.

٣. في تفاعل التعادل، يتفاعل حمض مع قاعدة وينتج عن التفاعل ملح وماء.

تصور الأفكار الرئيسة

انسخ الخريطة المفاهيمية التالية التي تتعلق بتصنيف المادة، وأكملها:



مراجعة الأفكار الرئيسة

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

تصور الأفكار الرئيسة

من أجل استكمال خريطة المفاهيم، انظر الصفحة كتاب الطالب.

شريحة التقويم

لمزيد من أسئلة التقويم الإضافية، استخدم شريحة التقويم المتوافرة في الموقع الإلكتروني
www.obeikaneducation.com

المفاهيم الشائعة غير الصحيحة

قـوّم

استخدم هذا التقويم لمتابعة المفاهيم الشائعة غير الصحيحة الواردة في الصفحة (٣٤و) وذلك بعد انتهاء الطلاب من دراسة هذا الفصل.

المواد والأدوات: كأس من الماء، ملح طعام

الخطوات: وزع المواد على المجموعات ثم اطلب إليهم كتابة ملاحظات حول الماء والملح. ثم اضافة كميات أخرى من الملح إلى الماء وتسجيل ملاحظاتهم حول ذلك. ثم اطلب إليهم تبخير الماء وملاحظة الملح المتبقي بالكأس. م٢ تعلم تعاوني

النتائج المتوقعة: عندما اضافة الملح إلى الماء فإنه يختفي، وعند تبخير الماء سوف يتبقى الملح في قاع الكأس وهذا يدل على وجود الملح طوال الوقت في الماء.

استخدام المفردات

١. الرقم الهيدروجيني pH
٢. التركيز
٣. الذائبية
٤. المذاب
٥. التعادل
٦. المادة النقية

تثبيت المفاهيم

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

مراجعة الفصل ٢

استخدام المفردات

املأ الفراغ فيما يلي بالكلمة المناسبة:

١. قيمة ..... للقاعدة أكثر من ٧.
٢. كمية المذاب في محلول تمثل .....
٣. كمية المذاب التي تذوب في ١٠٠ جرام من المذيب تمثل .....
٤. ..... مادة تذوب لتكوين محلول.
٥. التفاعل بين حمض وقاعدة يسمى .....
٦. ..... لها تركيب ثابت.

تثبيت المفاهيم

اختر الإجابة الصحيحة فيما يلي:

٧. أي مما يلي محلول؟
أ. الماء النقي جـ. النحاس
ب. كعكة الزبيب د. الخل

٨. أي نوع من المركبات التالية لا يذوب في الماء؟
أ. القطبية جـ. غير القطبية
ب. الأيونية د. المشحونة

٩. ما نوع جزيء الماء؟
أ. قطبي جـ. غير قطبي
ب. أيوني د. راسب

١٠. ماذا يمثل الماء عند إذابة مركبات الكلور في ماء التربة؟
أ. السبيكة جـ. المحلول
ب. المذيب د. المذاب

١١. أي مما يلي يمكن التقليل منه للحد من ذوبان المادة الصلبة في السائل؟
أ. حجم الجزيئات جـ. درجة الحرارة
ب. الضغط د. حجم العبوة

١٢. أي الأحماض التالية يستخدم في العمليات الصناعية لتنظيف الفلزات؟
أ. الهيدروكلوريك جـ. الكبريتيك
ب. الكربونيك د. النيتريك

١٣. إذا تم تحضير محلول بإضافة ١٠٠ جرام من هيدروكسيد الصوديوم الصلب NaOH إلى ١٠٠٠ مل ماء. فماذا تمثل المادة الصلبة NaOH؟
أ. محلول جـ. مذيب
ب. مذاب د. مخلوط

١٤. أيُّ التراكيز المتساوية الآتية ينتج أيونات هيدرونيوم أكثر في محلول مائي؟
أ. القاعدة القوية جـ. الحمض القوي
ب. القاعدة الضعيفة د. الحمض الضعيف

١٥. العصارة الصفراء سائل حمضي يفرزه الجسم للمساعدة على الهضم، وتركيز أيونات الهيدرونيوم فيه عال. ما الرقم الهيدروجيني المتوقع له؟
أ. ١١ جـ. أقل من ٧
ب. ٧ د. أكبر من ٧

١٦. ما الذي يحدث لحمض معدتك عندما تبتلع حبة مضاد للحموضة؟
أ. يصبح أكثر حمضية جـ. يُخفَّف
ب. يزداد تركيزه د. يتعادل

التفكير الناقد

١٧. **وضح** ظروف تكوّن البلورات والرواسب في المحاليل.

١٨. **وضح** كيف تحصل على محلول مخفّف من حمض قوي؟

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

استخدم التوضيح التالي للإجابة عن السؤال ٢٠.

٢٠. **فسِّر** يستخدم الكيميائيون كواشف مختلفة. من المهم استخدام الكاشف الصحيح؛ حيث يتغير اللون عند الرقم الهيدروجيني المناسب، وإلا كانت النتيجة مضللة. اعتمادًا على الشكل، ما الكواشف التي تستخدم ليتغير اللون عند كل من القيمتين ٢و٨؟

٢١. **وضِّح** يمكن لجزيئات الماء أن تنفصل إلى أيونات H^+ وOH^-. ومن المعلوم أن الماء مادة متردة، أيْ يمكن أن تمثّل حمضًا أحيانًا وقاعدة أحيانًا أخرى في التفاعلات الكيميائية. كيف يحدث ذلك؟

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

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

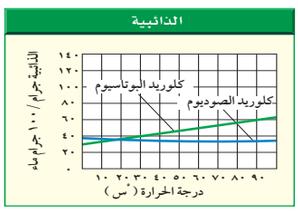
٢٤. **كوّن فرضية** يفور الشراب الغازي الدافئ أكثر من البارد عند فتح علبته. فسّر ذلك معتمدًا على ذائبية ثاني أكسيد الكربون في الماء.

أنشطة تقويم الأداء

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

تطبيق الرياضيات

استخدم الشكل أدناه للإجابة عن السؤال ٢٦.



٢٦. **الذائبية** مستخدمًا الرسم البياني للذائبية أعلاه، قدِّر ذائبية كل من كلوريد البوتاسيوم وكلوريد الصوديوم في الماء عند ٨٠°س.

٢٧. **تركيز العصير** إذا عملت شرابًا في وعاء سعته ١٠٠٠ مل، فما حجم مسحوق العصير الذي وضعته فيه لتكون نسبة العصير في الشراب ١٨٪؟

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 كلًّا من المذيب والمذاب سائل، إلا أن السائل الأكبر حجمًا 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 قلَّت ذائبية 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 الطلاب. **استعمل التقويم الأدائي في دروس العلوم الصفحة ١١٦.**

التفكير الناقد

١٧. تتكون البلورات في المحلول نتيجة لعملية التبلور عند تبريد المحلول أو عند تبخر جزء من المذيب. بينما تتكون الرواسب نتيجة لعملية الترسيب بسبب حدوث تفاعلات كيميائية عند خلط المحاليل.

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

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 (الماء).

٢٠. الكريسول الأحمر، الثيمول الأزرق، الكاشف العالمي.

٢١. إن الماء يعمل كما لو كان قاعدة؛ لأنه ينتج أيونات الهيدروكسيد. ويعمل كما لو كان حمضًا؛ لأنه ينتج أيونات الهيدرونيوم.

تطبيق الرياضيات

٢٦. كلوريد البوتاسيوم: ٥٨ جم/ ١٠٠ جم ماء،
كلوريد الصوديوم: ٣٦ جم/ ١٠٠ جم ماء

٢٧. س مل/ ١٠٠٠ مل = ١٨ ,٠
س = ١٨٠ مل

الجزء الأول: أسئلة الاختيار من متعدد

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

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.	ملاحظة
٤.قد يكون شيء ما أكل من النبات.	استنتاج
٥.إذا نقل النبات إلى مكان آخر فسيكون أفضل.	فرضية
٦.قد يحتاج النبات إلى أشعة شمس أكثر.	استنتاج
٧.سيصبح النبات أفضل عند استعمال مبيد حشري.	فرضية

الجزء الأول: أسئلة الاختيار من متعدد

استخدم الصورة في الإجابة عن السؤال ١.

١. أي خطوات الطريقة العلمية توضحها الصورة أعلاه؟
أ. الملاحظة جـ. الفرضية
ب. استخلاص النتائج د. جمع البيانات وتحليلها

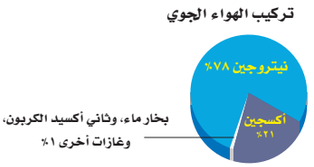
٢. ما الذي يصف أو يتوقع سلوك الأشياء في الطبيعة؟
أ. الفرضية جـ. الاستنتاج
ب. القانون د. النظرية

٣. عند دراسة العلاقة بين ذائبية مادة ودرجة الحرارة، يكون المتغير المستقل هو:
أ. كتلة المادة جـ. ذائبية المادة
ب. درجة الحرارة د. كتلة المذيب

٤. تعدّ أجهزة الحاسوب والمجاهر من الأمثلة على:
أ. الفرضيات جـ. التقنية
ب. المتغيرات د.الثوابت

٥. أي مما يأتي يستعمل في اختبار الفرضية؟
أ. التجربة جـ. القانون
ب. النظرية د. المتغير

استخدم الشكل أدناه في الإجابة عن السؤالين ٦ و ٧.

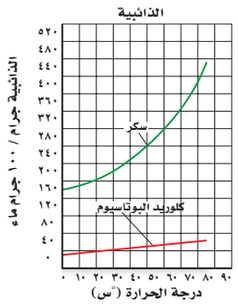


٦. أي مما يأتي يصف الغلاف الجوي؟
أ. مشبع جـ. راسب
ب. محلول د. كاشف

٧. ما الغاز الذي يعدّ مذيبًا للهواء الجوي؟
أ. النيتروجين جـ. بخار الماء
ب. الأكسجين د. ثاني أكسيد الكربون

٨. ما الخاصية التي تشترك فيها المحاليل المائية؟
أ. تحتوي على أكثر من ثلاث مواد مذابة.
ب. لا يوجد فيها مواد صلبة أو غازية مذابة.
جـ. جميعها عالية التركيز.
د. الماء هو المذيب فيها.

استخدم الرسم في الإجابة عن السؤال ٩.



٩. ما العبارة الصحيحة مما يأتي؟
أ. كلوريد البوتاسيوم أكثر ذوبانًا في الماء من السكر.
ب. بازدياد درجة حرارة الماء تقل ذائبية كلوريد البوتاسيوم.
جـ. السكر أكثر ذوبانًا في الماء من كلوريد البوتاسيوم.
د. لا تؤثر درجة حرارة الماء في ذائبية المادتين.

الجزء الثاني: أسئلة الإجابات القصيرة

استخدم الصورة أدناه في الإجابة عن السؤال ١٠.

١٠. أكمل الجدول بتحديد ما إذا كانت كل جملة فيه تمثل ملاحظة، أو استنتاجًا أو فرضيةً.

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 في الإجابة عن السؤال ١٤.

١٤. ما نوع المخلوط؟ اذكر ثلاثة أمثلة عليه.

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 جرام كلوريد الصوديوم مذابة في ١٠٠ جرام ماء.

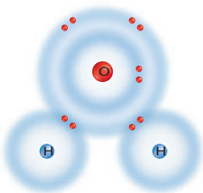
١٧. صف كيف تستخدم أوراق تباع الشمس لتحديد الرقم الهيدروجيني pH لمحلول؟

الجزء الثالث: أسئلة الإجابات المفتوحة

١٨. لماذا تشكل التجارب على النبات مشكلات أقل مما لو أجريت على الإنسان؟

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

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



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

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

١١. تصبح الفرضية نظرية بعد إجراء عدة تجارب لاختبار الفرضية والتحقق من صحتها.

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

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

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

١٥. بسبب زيادة مساحة سطح المذاب التي تتعرض لجسيمات السائل ممَّا يزيد من معدل الذوبان.

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

١٧. أوراق تباع الشمس أحد الكواشف المستخدمة لتحديد الرقم الهيدروجيني للمحلول؛ حيث تتحول الورقة ذات اللون الأزرق إلى اللون الأحمر عند وضعها في محلول حمضي، بينما تتحول الورقة ذات اللون الأحمر إلى اللون الأزرق عند وضعها في محلول قاعدي.

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 إلى دورات الحياة، وكذلك لا تسبب التجارب على النبات مشكلات اجتماعية كما في التجارب على الإنسان.

١٩. بالتواصل يمكن إنقاذ حياة البشر؛ لذا يركز البحث على المرض ومسبباته الرئيسة. والتواصل يعني نشر نتائج الأبحاث في المجلات العلمية، ووضعها على شبكة الإنترنت، والمحاضرات العامة.

٢٠. جزيئات الماء قطبية. فالطرف الموجب في جزأي الماء (ذرة الهيدروجين) يجذب الأيون السالب في المركب الأيوني، أما الطرف السالب في جزأي الماء (ذرة الأكسجين) فيجذب الأيون الموجب في المركب الأيوني .

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

٢٢. ينطلق ثاني أكسيد الكربون مع مرور الزمن إلى الجو؛ فتقل كمية المذاب في المذيب.

محتوى الوحدة

الفصل الثالث

حالات المادة

الدرس الأول: المادة

الدرس الثاني: الحرارة وتحولات المادة

الدرس الثالث: سلوك الموائع

الفصل الرابع

الطاقة وتحولاتها

الدرس الأول: ما الطاقة؟

الدرس الثاني: تحولات الطاقة

البحث عبر الشبكة الإلكترونية

استكشاف الشمس استكشاف الخصائص الفيزيائية للشمس وتأثير طاقتها في الحياة على الأرض. سيجيب الطلاب عن مجموعة أسئلة ليوضحوا ما تعلموه وينظموا جدولاً بالخصائص الفيزيائية للنجم الأقرب إلى الأرض.

ما العلاقة بين الثلاجات وأواني القلي؟

في أواخر ثلاثينيات القرن الماضي، جرَّب العلماء غازًا جديدًا كانوا يأملون أن يكون مبردًا مناسبًا 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 ورقيق. لقد خضع الغاز لتغيرات كيميائية؛ فقد تكسَّرت الروابط الكيميائية في جزيئاته وتشكَّلت روابط جديدة، فتحولت 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. وكان هذا بداية ظهور أواني الطبخ غير اللاصقة.

مهارات المذاكرة

المناقشة: امنح الطلاب الفرصة ليُجروا استقصاءاتهم ويناقشوا اهتماماتهم بطريقة فاعلة؛ للتأكد من تفاعلهم الكامل مع النقاش. ودعهم يكتبوا شيئًا واحدًا يجدونه مشوقًا، أو شيئًا لم يفهموه فهمًا تامًّا حول تغيرات حالات المادة، وستكون هذه هي المحاور الأساسية لمواضيع النقاش في الصف.

مشاريع الوحدة

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

من المشاريع المقترحة:

- التاريخ: ابحث في إسهامات العلماء في تطوير الطاقة ومصادرها.
- التقنية: صمم لوحة جدارية تبين حالات المادة وترتيب الجسيمات في كل حالة، واستفد من معلومات اللوحة في التعليم والمراجعة.
- النماذج: استفد مما تعلمته في الوحدة لعمل نموذج يحوِّل طاقة الرياح إلى طاقة كهربائية.

البحث عبر الشبكة الإلكترونية

استكشاف الشمس: ابحث في تركيب أقرب النجوم إلينا، وتعرَّف مقدار الطاقة التي ينتجها، وإمكان الإفادة منها في الاستعمالات اليومية.

٦٥

ما العلاقة بين الثلاجات وأواني القلي؟

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

مشاريع الوحدة

التاريخ قسّم الطلاب إلى مجموعات، واطلب إليهم أن يبحثوا في إسهامات العلماء في مجال تطوير الطاقة، بحيث تتناول كل مجموعة أحد العلماء، واطلب إليهم تصميم جدول زمني يبيِّن إسهاماتهم في مجال الطاقة.

التقنية دع الطلاب يرسموا آلية ترتيب الجسيمات في كل حالة من حالات المادة في بطاقة ٢,٥ سم × ٢,٥ سم. وذكر أمثلة على كل حالة، ومن ثَمَّ عرض بطاقاتهم على لوحة جدارية ومناقشة باقي زملائهم فيما تم إنجازه.

النماذج اطلب إلى الطلاب تصميم نموذج لتوربين يحوّل طاقة الرياح إلى طاقة كهربائية، والاستفادة ممّا تعلموه في الوحدة حول حالات المادة وتحولات الطاقة.

مخطط الفصل ٣

الفصل الثالث: حالات المادة

الفكرة العامة جسيمات المواد الصلبة والسائلة والغازية في حركة دائمة.

الدرس	الأهداف	مصادر تقويم الإتقان
١. المادة	■ **يدرك** أن المادة تتألف من جسيمات تتحرك باستمرار. ■ **يربط** حالات المادة الثلاث بترتيب الجسيمات في كلٍّ منها. **الفكرة الرئيسة:** تعتمد حالة المادة على حركة جسيماتها وعلى التجاذب بينها.	**تقويم تشخيصي** توجيه القراءة وتركيزها، الصفحة ٦٩. **متابعة التحصيل** ماذا قرأت؟ الصفحات: ٧٠، ٧١، ٧٢ . مراجعة الدرس، الصفحة ٧٤. **تقويم ختامي** مراجعة الفصل، الصفحتين: ٩٦، ٩٧. اختبار مقنن للوحدة، الصفحات: ١٢٠، ١٢١، ١٢٢، ١٢٣
٢. الحرارة وتحولات المادة	■ **يعرّف** كلًّا من الطاقة الحرارية ودرجة الحرارة ويقارن بينهما. ■ **يقارن** بين الطاقة الحرارية ودرجة الحرارة. ■ **يربط** تغير الطاقة الحرارية بتغير حالة المادة. ■ **يستكشف** تغيرات الطاقة ودرجة الحرارة عن طريق الرسم البياني. **الفكرة الرئيسة:** عندما تتغير حالة المادة تتغير طاقتها الحرارية.	**تقويم تشخيصي** توجيه القراءة وتركيزها، الصفحة ٦٩ **متابعة التحصيل** ماذا قرأت؟ الصفحتين: ٧٦، ٨١ مراجعة الدرس، الصفحة ٨٢ **تقويم ختامي** مراجعة الفصل، الصفحتين: ٩٦، ٩٧ اختبار مقنن للوحدة، الصفحات: ١٢٠، ١٢١، ١٢٢، ١٢٣
٣. سلوك الموائع	■ **يفسر** طفو بعض الأجسام وانغمار بعضها الآخر. ■ **يصف** انتقال الضغط عبر الموائع. **الفكرة الرئيسة:** تؤثر جسيمات الموائع – سواء أكانت سوائل أو غازات – بقوة في كل ما تلمسه.	**تقويم تشخيصي** توجيه القراءة وتركيزها، الصفحة ٦٩ **متابعة التحصيل** ماذا قرأت؟ الصفحة ٨٤ مراجعة الدرس، الصفحة ٩١ **تقويم ختامي** مراجعة الفصل، الصفحتين: ٩٦، ٩٧ اختبار مقنن للوحدة، الصفحات: ١٢٠، ١٢١، ١٢٢، ١٢٣

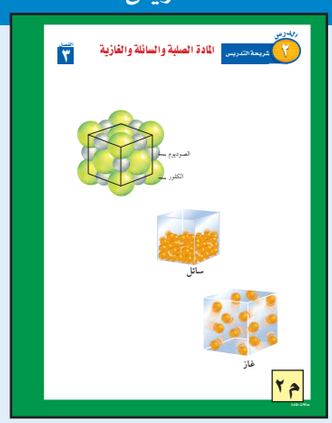
مصادر لمراعاة الفروق الفردية	تجارب متنوعة المستويات	عدد الحصص المقترحة
مصادر الفصل: قراءة موجهة لإتقان المحتوى، الصفحة ١٨ م١ ورقة تسجيل النقاط الأساسية، الصفحة ٢٧ التعزيز، الصفحة ٢١ م٢ الإثراء، الصفحة ٢٤ م٣	**تجربة استهلالية** الصفحة ٦٧: أنبوب اختبار ، حامل اختبار، حمض الستيريك (أو أي حمض دهني)، مقياس حرارة، ساعة توقيت. **١٥ دقيقة** م٢	٤ حصص
مصادر الفصل: قراءة موجهة لإتقان المحتوى الصفحة ١٩ م١ ورقة تسجيل النقاط الأساسية الصفحة ٢٧ التعزيز الصفحة ٢٢ م٢ الإثراء الصفحة ٢٥ م٣	**تجربة الدرس** الصفحة ٨٠: كحول طبي، قطارة. **١٠ دقائق** م٢	٤ حصص
مصادر الفصل: قراءة موجهة لإتقان المحتوى، الصفحة ١٩ م١ ورقة تسجيل النقاط الأساسية، الصفحة ٢٨ التعزيز، الصفحة ٢٣ م٢ الإثراء، الصفحة ٢٦ م٣	**استقصاء من واقع الحياة** الصفحة ٩٢: ميزان، كوبان بلاستيكيان، مخبار مدرج، مسطرة مترية، مقص، كرات زجاجية، مغسلة، حوض أو دلو. **٩٠ دقيقة** م١ م٢ م٣	٤ حصص

الفصل ٣ حالات المادة

الشرائح

التركيز

التدريس



التقويم

أنشطة عملية

تجربة كراسة التجارب العملية

الصفحات ٣٠ - ٣٥

استقصاء من واقع الحياة

الصفحات ١١ - ١٤

استراتيجيات التدريس

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

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

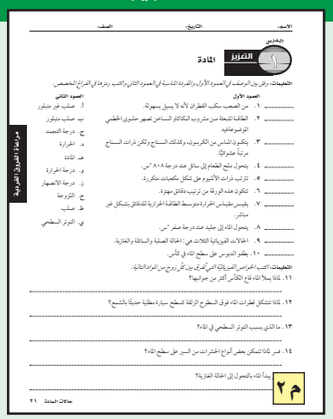
مصادر الفصل

مراعاة الفروق الفردية

ملخص المحتوى

الصفحتين ٢٧ - ٢٨

التعزيز

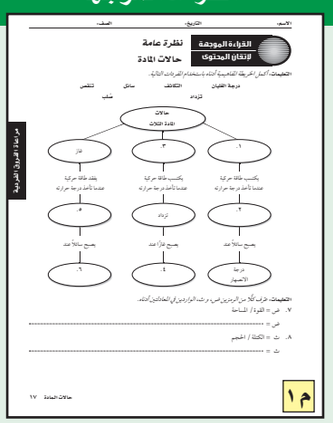


الصفحات ٢١ - ٢٣

الإثراء

الصفحات ٢٤ - ٢٦

القراءة الموجهة



الصفحات ١٧ - ٢٠

الصفحات ٧ - ٤٦

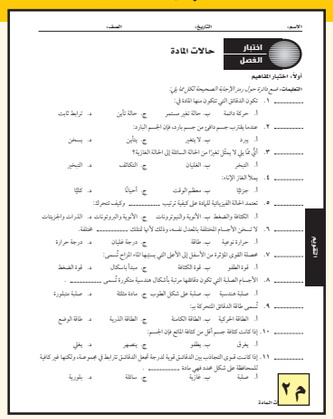
الصفحات ٣٠ - ٣٥

التقويم

مراجعة الفصل

الصفحتين ٣٠ - ٣١

اختبار الفصل



الصفحات ٣٢ - ٣٥

الصفحة ٢١

الصفحة ٤٦

الصفحتين ٨، ١٥

الفصل ٣ حالات المادة

خلفية علمية

الدرس ١ المادة

فهم المادة

تتكون المادة من جسيمات صغيرة جدًّا تفصل بينها فراغات. وتوجد المادة في حالات ثلاث يتعامل معها الإنسان بصورة أساسية، هي الحالات: الغازية والسائلة والصلبة. ففي الغازات تكون الفراغات بين الجزيئات كبيرة؛ لأن الجزيئات تتحرك بسرعة كبيرة. ويمكن تقليل الفراغات بينها بخفض درجة الحرارة، أو زيادة الضغط؛ لذا يمكن أن يتحول الغاز إلى سائل، ثم إلى صلب.

الدرس ٢ الحرارة وتحولات المادة

القوى بين الجزيئات

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 جزيئات السائل وقوى التلاصق لها مع الوعاء. فإذا كانت قوى التلاصق أكبر يكون سطح السائل مقعرًا، وإذا كانت قوى التماسك أكبر يكون السطح محدبًا. فيكون مثلاً سطح الزئبق الموضوع في الزجاج محدبًا.

درجة الحرارة

تقاس درجة الحرارة المطلقة بالكلفن. ويبدأ مقياس الحرارة في النظام المطلق بالصفر المطلق، وكل درجة على هذا المقياس تكافئ درجة سيليزية واحدة؛ فدرجة تجمد الماء في النظام السليزي هي صفر°س، وفي النظام المطلق ٢٧٣°كلفن. ويتناسب متوسط طاقة حركة الجسيمات مباشرة مع درجة حرارتها المطلقة، ورغم افتراض أن الجسيمات ليس لها طاقة حركية عند درجة صفر°كلفن، إلا أن لها كمية قليلة من الطاقة تُسمى طاقة الدرجة الصفرية.

التسخين

التسخين هو 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 الأمواج الكهرومغناطيسية. والتوصيل؛ وهو انتقال الطاقة بالتّماسّ المباشر. والحمل الحراري؛ وهو انتقال الحرارة بانتقال جسيمات المادة الأسخن إلى المناطق الأبرد.

الدرس ٣ سلوك الموائع

الضغط الجوي

ينخفض ضغط الهواء بازدياد الارتفاع؛ فعلى قمة إفرست التي ترتفع ٨,٨٥ كم فوق مستوى سطح البحر، يساوي مقدار الضغط ٣٣٪ فقط من مقدار الضغط الجوي على سطح البحر. ويوضح هذا الفرق في الضغط الجوي التأثيرَ الكبير للجاذبية في المحافظة على الغلاف الجوي للأرض.

المفاهيم الشائعة

غير الصحيحة

اكتشف فيم يفكر الطلاب

قد يفكر الطلاب أن . . .

المواد لا تتضمن الموائع والغازات.

بعض أشكال الطاقة -ومنها الحرارة والضوء- عبارة عن مواد.

نظرًا لأنه من السهل رؤية الأجسام الصلبة والإحساس بها فقد يفهم الطلاب 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. وعلى الرغم من أن لدى بعض الطلاب فهمًا جيدًا للمادة، وحيث إن الطاقة تؤثر في الجسيمات، فقد يعتقد بعض الطلاب أن الطاقة تتكون من جسيمات. وقد يتداخل هذا المفهوم غير الصحيح مع اكتساب مفاهيم جديدة.

مناقشة

اطلب إلى الطلاب أن يقسموا إحدى صفحات دفتر العلوم إلى عموديـن، وأن يعنونوا أحدهما بكلمة "مادة"، ويعنونوا الآخر بـ"ليس مادة". ثم اقرأ التعابير الآتية، واطلب إليهم كتابة كل منها في العمود المناسب: غاز الأكسجين، عصير البرتقال، كتاب العلوم، قلم الرصاص، الكهرباء، غاز ثاني أكسيد الكربون، الماء، الحرارة، الضوء. م٢

تعزيز الفهم

عرض

- وضح أن المادة تتكون من جسيمات.
- احمل مكعب جليد قائلاً: إنه مادة، وإنه يتكون من جسيمات H_2O.
- ضع مكعب الجليد في كأس، واتركه ينصهر، ثم أشر إلى الماء، واسألهم هل هو مادة؟ وأخبرهم أنه ما زال مادة، وما زال أيضًا يتكون من جسيمات H_2O.
- ضع كأس الماء على سخان كهربائي، ودعها حتى يغلي الماء فيها وينتج عنه بخار، ثم اسألهم: هل البخار مادة؟ ثم أخبرهم أنه مادة، وما زال يتكون من جسيمات H_2O، وأن المادة تشمل المواد: الصلبة والسائلة والغازية.
- حرك يدك فوق السخان، وأخبرهم أنك تشعر بالسخونة. واسألهم: هل الحرارة مادة؟ ثم دعهم يتناقشوا.
- هل تتكون الحرارة من جسيمات؟ تأكد من أن الطلاب يدركون أن الحرارة تؤثر في الجسيمات، ولكنها لا تتكون منها؛ فالحرارة شكل من أشكال الطاقة، مثلها مثل الضوء، والطاقة ليست مادة. ثم اطلب إلى الطلاب الرجوع إلى أعمدتهم وتصويب المعلومات فيها. م٢

قوّم

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

مضمون الصورة

انتقال الحرارة قد تساعد هذه الصورة الطلاب على التفكير في الكثير من الأحداث اليومية التي يشاهدونها، مثل: لماذا نضع مكعبات الجليد في كأس من العصير؟ لماذا يخرج الطعام ساخنًا من الفرن؟ قد يتولد لدى الطلاب فهم غير صحيح حول الخصائص والمميزات التي تحدد المادة، وذلك في أثناء التعامل اليومي معها.

دفتر العلوم

قد يتولد لدى الطلاب أسئلة حول خصائص الماء. ومن هذه الأسئلة: لماذا يكون الماء ساخنًا؟ ولماذا لم ينصهر الثلج؟ وبما يشعرون عندما يسبحون في الينابيع؟

الفكرة العامة

النظم والتداخل يمكن تحليل تركيب جسيمات المادة وحركتها لتفسير الكثير من خصائص الأنظمة التي تحوي عددًا ضخمًا 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 الطلاب تخيل علبة شفافة فيها بعض الكرات الزجاجية الصغيرة، ومنها كرة حمراء، وقد قام أحدهم برجّ 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 تضرب تلك. ثم أخبر الطلاب أن هذه الحركة شبيهة بحركة جسيمات الغاز. وأخبرهم أيضًا أن جميع جسيمات المواد -ومنها جسيمات المواد الصلبة- تتحرك.

نشاطات تمهيدية

تجربة استهلالية

تجربة مع سائل متجمد

كثير من المواد يتغير شكلها بتغير درجة حرارتها. هل فكرت كيف يستطيع الناس التزلج فوق البحيرات في الشتاء مع أنهم يسبحون في البحيرات نفسها في الصيف؟

١. صمّم جدولاً لتسجل فيه درجة الحرارة والمظهر الخارجي. واحصل من معلمك على أنبوب اختبار يحوي سائلاً غير معروف، وضع الأنبوب على الحامل.

٢. أدخل مقياس حرارة في السائل.

٣. تحذير: لا تدع مقياس الحرارة يلمس قعر الأنبوب.

٤. ابدأ بملاحظة درجة حرارة المادة ومظهرها، ودوِّن ذلك كل ٣٠ ثانية.

٥. واصل أخذ القياسات والملاحظات حتى يُطْلب إليك التوقف.

٦. **التفكير الناقد** صف في دفتر العلوم استقصاءك ومشاهداتك. وهل حدث شيء غير عادي خلال مشاهدتك؟ وماذا حدث؟

المطويات منظمات الأفكار

حالات المادة وتغيراتها

اعمل المطوية التالية لتساعدك على تعلم التغيرات التي تحدث للماء.

الخطوة ١ اطو قطعة من الورق طوليًّا من منتصفها مرتين ثم افتحها.

الخطوة ٢ اطو الورقة عرضيًّا من منتصفها مرتين.

الخطوة ٣ افتح المطوية وارسم خطوطًا على أماكن الطي.

الخطوة ٤ اكتب على السطر العلوي وعلى العمود الأول ما يلي:

	تعريف الحالة	+ حرارة	- حرارة
ماء سائل			
بخار ماء			
جليد			

اقرأ واكتب بعد قراءتك لهذا الفصل، عرِّف 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

الهدف يكتشف الطلاب أن درجة الحرارة تبقى ثابتة في أثناء تجمد المادة.

م ٢ | تعلم تعاوني | حسي - حركي

التحضيرات قبل حضور الطلاب إلى المختبر، جهّز عدة أنابيب اختبار مملوءة إلى نصفها بمصهور حمض سيتريك (يمكن استخدام دهون حيوانية بديلاً عنه). ضعْ هذه الأنابيب في حمام مائي ساخن عند درجة حرارة ٧٥°س تقريبًا، واحتفظ بها على مقربة منك حتى تحتاج إليها.

المواد والأدوات حمض سيتريك أو أي حمض دهني آخر، أنابيب اختبار زجاجية، مقياس حرارة سيليزي، ساعة إيقاف (أو ساعة مزودة بعقرب ثوانٍ)، قاعدة لحمل أنابيب الاختبار.

استراتيجيات التدريس اقترح أن تقوم كل مجموعة بتوزيع المهام بينها، ومنها: قياس الزمن، وقياس درجة الحرارة، وتدوين البيانات. ويستطيع الطلاب بعد ذلك رسم البيانات وتحليلها بشكل فردي.

إجراءات السلامة

- نبّه الطلاب أن يتعاملوا بحذر مع مقياس الحرارة الزجاجي، وأن يرتدوا النظارات الواقية خلال تنفيذ التجربة.
- لا تدع الطلاب يخرجوا مقاييس الحرارة من حمض السيتريك الصلب؛ لأنها قد تنكسر. وفي نهاية التجربة، اطلب إليهم إرجاع المواد إلى أماكنها، ثم أعد تسخين الأنابيب لإخراج مقاييس الحرارة.

التفكير الناقد

بدأت درجة الحرارة في الانخفاض التدريجي، وبقيت كما هي في أثناء تشكّل المادة الصلبة البيضاء، وبعد ذلك أخذت في الانخفاض من جديد. وتحررت الطاقة الحرارية من السائل المتجمد.

عينة بيانات

الزمن (ث)	٠	٣٠	٦٠	٩٠	١٢٠	١٥٠	١٨٠	٢١٠	٢٤٠
درجة الحرارة (°س)	٧٤	٧٢,٥	٧٠	٦٩,٥	٦٩,٥	٦٩,٥	٦٩,٥	٦٩	٦٨,٥

المطويات منظمات الأفكار

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

مراقبة التعلم

من الطرائق التي تحسّن فهم الطلاب للنص مراقبة استيعابهم، ومراقبة ما إذا كان ما يقرؤونه مفهومًا أم لا. فإن لم يكن كذلك وجب تعديل قراءة الشخص حتى يصبح استيعاب النص أفضل.

١ أتعلم

بيِّن للطلاب كيف يراقبون قراءتهم ويعدّلونها بقراءة فقرة بصوت عالٍ. استعمل الاستراتيجيات الآتية:

١. اطلب إلى الطلاب أن يرفع كل منهم يده إذا لم يفهم شيئًا قُرئ لهم بصوت عالٍ.
٢. توقف عن القراءة عندما ترى يدًا مرفوعة. ودع الطالب يطرح سؤاله، ثم أعدْ قراءة الجملة واسأله عما إذا كان قد أجيب عن سؤاله.
٣. إذا كان جواب الطالب لا، فاسأل سؤالاً آخر لتوضحه.

٢ أتدرب

دع الطلاب يقرؤوا الفقرة الصفحة ٧٠، واطلب إليهم أن يصمموا مخططًا ليضعوا فيه الكلمات غير المألوفة في النص، والأسئلة التي تتكون لديهم حول المحتوى. واطلب إليهم أيضًا كتابة التعريفات والإجابات بجانب الكلمات غير المألوفة والأسئلة.

٣ أطبق

اطلب إلى الطلاب اختيار فقرة من الفصل ليتحققوا من فهمهم من خلال اتباعهم الخطوات الآتية: توقف وأعد القراءة، وحدِّد ما لا تفهمه منها. اقرأ ببطء مراعيًا علامات الترقيم. تمعن في رسوم النص. اقرأ حتى تجد مفاتيح النص. اقرأ النص بصوت عالٍ، واطلب المساعدة إذا تطلب الأمر ذلك.

أتهيأ للقراءة

مراقبة التعلم

١ أتعلم مراقبةُ التعلم أو تعرف نقاط الضعف والقوة لديك استراتيجية مهمة تساعدك على تحسين القراءة؛ فعندما تقرأ نصًّا راقب نفسك وتفكر؛ لتتأكد أن ما تقرؤه ذو معنى لك. ويمكنك اكتشاف أساليب مختلفة في المراقبة قد تستخدم في أوقات مختلفة؛ اعتمادًا على الهدف من القراءة.

٢ أتدرب اقرأ الفقرة التالية، وأجب عن الأسئلة التي تليها. ناقش إجابتك مع غيرك من الطلاب؛ لتتعرف كيف يراقبون قراءتهم.

تتكون جميع المواد من جسيمات صغيرة، ومنها الذرات والجزيئات والأيونات، وكل جسيم يجذب الجسيمات الأخرى نحوه. وهذه الجسيمات تتحرك باستمرار، وتحدد حركةُ جسيمات المادة وقوة التجاذب بينها حالتَها.

- ماذا تبقى لديك من أسئلة بعد القراءة؟
- هل فهمت كل الكلمات الموجودة في النص؟
- هل تتوقف عادةً عن القراءة؟ هل مستوى القراءة مناسب لك؟

٣ أطبّق اختر إحدى الفقرات التي يصعب فهمها، وناقشها مع زميلك لتحسّن مستوى فهمك.

توجيه القراءة وتركيزها

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

العبارة	موقعها في الدرس
١-٣	١
٤-٦	٢
٧-٩	٣

الإجابات

١. م
٢. م
٣. م
٤. غ. فالطاقة الحرارية تعتمد على كلٍّ من حجم 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 هي نفسها.
٧. م
٨. م
٩. م

إرشـــاد

راقب قراءتك من حيث البطء أو السرعة اعتمادًا على فهمك للنص.

توجيه القراءة وتركيزها

ركز على الأفكار الرئيسة عند قراءتك الفصل باتباعك ما يلي:

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

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

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

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

قبل القراءة م أوغ	العبارة	بعد القراءة م أوغ
	١. تهتز جسيمات المواد الصلبة في أماكنها.	
	٢. يستطيع عنكبوت الماء المشي على سطح الماء بسبب القوى غير المتوازنة التي تؤثر في جزيئات الماء على السطح.	
	٣. جزيئات الغاز متباعد بعضها عن بعض، ويتخللها فراغات.	
	٤. لكأس الماء الساخن الكبيرة الكمية نفسها من الطاقة الحرارية الموجودة في كأس أصغر مملوءة بالماء عند درجة الحرارة نفسها.	
	٥. الغليان والتبخر 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/م٢.	
	٩. يطفو الجسم فوق المائع الذي كثافته أكبر من كثافة الجسم نفسه.	

١ التحفيز

شريحة التركيز

تتوافر على الموقع الإلكتروني

www.obeikaneducation.com

م ٢

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، الغازيّة: الهواء، البلازما: في الشمس.

ماذا قرأت؟

الإجابة مقدار حركة جسيماتها وقوة التجاذب فيما بينها.

الدرس ١

المادة

في هذا الدرس

الأهداف

- **تدرك** أن المادة تتألف من جسيمات تتحرك باستمرار.
- **تربط** حالات المادة الثلاث بترتيب الجسيمات في كل منها.

الأهمية

كل ما يمكن رؤيته أو تذوّقه أو لمسه مادة.

مراجعة المفردات

الذرّة: جُسيم صغير يُعد وحدة البناء لأغلب أنواع المادة.

المفردات الجديدة

- المادة
- اللزوجة
- المادة الصلبة
- التوتر السطحي
- السائل
- الغاز

ما المادة؟

تأمل جمال الطبيعة في **الشكل ١** تجد ماءً وشمسًا وثلجًا، وكلٌّ منها مادة. **فالمادة** Matter هي كل ما يشغل حيزًا وله كتلة. ولا يشترط في المادة أن تكون مرئية؛ فالهواء نفسه مادة.

حالات المادة تتكون جميع المواد من جسيمات صغيرة، ومنها الذرات والجزيئات والأيونات، وكل جسيم يجذب الجسيمات الأخرى نحوه. وهذه الجسيمات تتحرك باستمرار. وتحدد حركةُ جسيمات المادة وقوةُ التجاذب بينها حالتَها.

ماذا قرأت؟ ما الذي يحدد حالة المادة؟

هناك ثلاث حالات مألوفة للمادة، هي الصلبة والسائلة والغازية، وهناك حالة رابعة تُعرف بالبلازما، تحدث عند درجات الحرارة العالية جدًّا، وتوجد هذه الحالة في النجوم وفي الصواعق وفي أضواء النيون. وعلى الرغم من أن البلازما حالة شائعة في الكون إلا أنها ليست شائعة على الأرض. لذا سيركز هذا الفصل على الحالات الثلاث الشائعة للمادة على الأرض.

الشكل ١ يظهر هذا المنظر حالات المادة الأربع جميعها. حدد المادة الصلبة، والسائلة، والغازية، والبلازما، في هذه الصورة.

مصادر الدرس الأول

مصادر الوحدة الثانية / الفصل الثالث (٧-٤٦) تجربة كراسة التجارب العملية، الصفحة ٣٠

شريحة التركيز للدرس الأول متوافرة على الموقع الإلكتروني www.obeikaneducation.com.sa

قراءة موجهة لإتقان المحتوى، الصفحة ١٨

ورقة تسجيل النقاط الأساسية، الصفحة ٢٧

التعزيز، الصفحة ٢١

الإثراء، الصفحة ٢٤

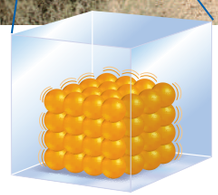
المواد الصلبة

ما الذي يجعل المادة صلبة؟ فكر في بعض المواد أو الأجسام الصلبة المألوفة لديك، ومنها الكرسي ومكعبات الثلج وغيرها. ما الخصائص التي تشترك فيها؟ إن **المادة الصلبة** Solid مادة محدَّدة 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 متراصة معًا، كما في **الشكل ٢**.

حركة الجسيمات جسيمات المواد تتحرك. هل يعني هذا أن جسيمات المادة الصلبة تتحرك أيضًا؟ رغم أنك لا تستطيع رؤية الجسيمات إلا أن جسيمات المادة الصلبة تهتز في أماكنها، ولكنها ليس لديها طاقة كافية لتبتعد عن أماكنها.

ماذا قرأت؟ كيف تتحرك جسيمات المادة الصلبة؟

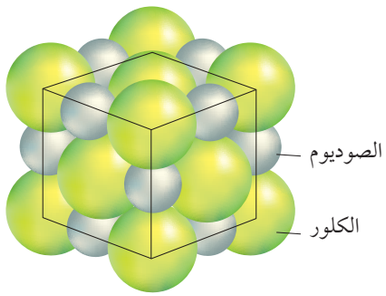
المواد البلورية تترتب جسيمات بعض المواد الصلبة في تنظيم معين ثلاثي الأبعاد، يتكرر في المادة، ويطلق عليه بلورة. تشاهد في **الشكل ٣** الترتيب البلوري لكلوريد الصوديوم (ملح الطعام)؛ حيث تترتب الجسيمات في البلورة على هيئة مكعب. كما أن هناك الترتيب البلوري الهرمي للماس الذي يتكون بكامله من ذرات الكربون. والأمثلة على المواد البلورية كثيرة، ومنها السكر والرمل والثلج.



المادة الصلبة

الشكل ٢ تهتز جسيمات المادة الصلبة في أماكنها محافظة على شكل وحجم ثابتين للجسم.

هذا الشكل المكبر يوضح الشكل المكعب لبلورات كلوريد الصوديوم



الشكل ٣ تترتب جسيمات كلوريد الصوديوم NaCl بانتظام في بلوراتها.

طرائق تدريس متنوعة

إعاقة بصرية فكر في طرائق مبتكرة لتزويد هؤلاء الطلاب بتسجيلات صوتية لمادة الفصل. يمكن أن تستعين مثلاً بمعلم الحاسوب ليوفر لطلابك تطبيقًا على فصل دراستهم إذا أمكن ذلك. ٢م

طرائق تدريس متنوعة

متقدم هناك ثلاثة أشكال للبلورات، وهي: المكعب البسيط، والمكعب المتمركز في الوسط، المكعب المتمركز في الأوجه. اطلب إلى الطلاب أن يبحثوا عنها ويصفوا هذه الأنواع الثلاثة، ويرسموها، ويذكروا مثالاً على كل منها. ٢م

٢ التدريس

معلومة للمعلم

ترتيب الذرات إن ترتيب ذرات المادة الصلبة وجسيماتها يحدد خصائصها. فكلٌّ 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 جدًّا فإن الماس قاسٍ جدًّا. بينما تشكل ذرات الكربونِ 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 تستخدم في التشحيم.

ماذا قرأت؟

الإجابة حركة اهتزازيّة.

عمل نموذج

الشبكة البلورية اطلب إلى الطلاب اتخاذ **الشكل ٣** مرجعًا لعمل نماذج لبلورة كلوريد الصوديوم. وزوّدهم بقطع حلوى الخطمي الملونة وبأحجام مختلفة(مارشمللو)، وأعواد أسنان. وناقش معهم الأشكال التي عملوها.

٢م تعلم تعاوني بصري-فضائي

استعمال التشابه

المواد الصلبة المختلفة تحتل جسيمات المادة الصلبة البلورية فراغات محددة، بما يشبه وضع البيض في طبق البيض. أمّا في المواد الصلبة غير البلورية فتكون الجسيمات عشوائية الترتيب، مثل حبات الليمون في إناء.

ماذا قرأت؟

الإجابة لجسيمات المادة الصلبة غير البلورية ترتيب عشوائي بدلاً من الترتيب المنتظم.

الربط مع التاريخ

الماء العذب اطلب إلى الطلاب 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 الطلاب أن يوضحوا خصائص الماء بحالاته الثلاث: الصلبة والسائلة والغازية باستخدام مخطط ڤن، على أن يُظهر المخطط سمات الماء ، ومنها الشكل والحجم وحركة الجسيمات. م٢

الربط مع التاريخ

الماء العذب: بدأت الحضارات باستقرار الناس حول مصادر الماء العذب؛ ومنها الأنهار التي وفرت لهم ولحيواناتهم ماءً للشرب، كما وفرت لهم طرقًا للتنقل، واستفادوا منها في الري أيضًا. ومع الوقت كبرت هذه المجتمعات، وأصبحت نواة لمجتمعات متطورة وصناعية.

تجربة عملية
تشكل البلورات
ارجع إلى كراسة التجارب العملية

المواد الصلبة غير البلورية بعض المواد الصلبة – وبخاصة التي تتكون من جسيمات كبيرة الحجم – لا تترتب جسيماتها في صورة نمط متكرر كالمواد البلورية؛ بل وجد أنها تأخذ ترتيبًا عشوائيًا. وقد سميت المواد غير البلورية. ومن هذه المواد المطاط والبلاستيك والزجاج.

ماذا قرأت؟ فيم تختلف المواد البلورية عن غير البلورية؟

السوائل

المادة في الحالة السائلة مألوفة لنا؛ فمنها عصير البرتقال الذي تشربه مع إفطار الصباح، ومنها الماء الذي تنظف به أسنانك. كيف تصف خصائص السائل؟ هل هو قاسٍ كالمواد الصلبة؟ وهل يحافظ على شكله؟ **السائل** Liquid مادة لها حجم ثابت وشكل متغير. فعندما تصب سائلًا من إناء في إناء آخر فإنه يأخذ شكل الإناء الذي يوضع فيه. وبغض النظر عن شكل الإناء يبقى حجم السائل هو نفسه لا يتغير. فإذا صببت ٥٠ مل عصيرًا من علبة كرتونية في إبريق فسوف يحتوي الإبريق على ٥٠ مل من هذا العصير. وإذا صببت العصير من الإبريق في كأس فسيتغير شكل العصير من جديد، لكن حجمه سيظلّ ثابتًا دون تغيُّر.

حرية الحركة إن السبب في سهولة تغير شكل السائل هو أن جسيماته تتحرك بحرية أكبر من حركتها في المواد الصلبة، كما في **الشكل ٤**، مما يتيح له أشكالاً مختلفة. ولجسيمات السائل طاقة كافية لتغيِّر موقعها ضمن السائل، إلا أن هذه الطاقة غير كافية لجعلها تنفصل تمامًا عن بقية الجزيئات.

الشكل ٤ تبقى جسيمات السائل متماسكة معًا على الرغم من حرية حركة بعضها فوق بعض.

الربط مع المناهج

اللغة الإنجليزية اطلب إلى الطلاب البحث عبر شبكة الإنترنت عن مخططات ڤن لموضوع النشاط السابق باللغة الإنجليزية، وترجمتها إلى اللغة العربية، واطلب إليهم أيضًا مشاركة زملائهم في العمل. م٣

اللزوجة كيف تنساب السوائل المختلفة؟ تنساب بعض السوائل بسهولة أكثر من غيرها؛ فالماء ينساب أسرع من العسل مثلًا. وتسمى الخاصيّة التي تعبر عن مقاومة السائل للجريان أو الانسياب **اللزوجة** Viscosity. فلزوجة العسل كبيرة في حين أن لزوجة الماء أقل. وكلما زادت لزوجة السائل قلت سرعة جريانه. وتنشأ اللزوجة عن قوى التجاذب بين جسيمات السائل. وتزداد لزوجة كثير من السوائل بانخفاض درجة حرارتها.

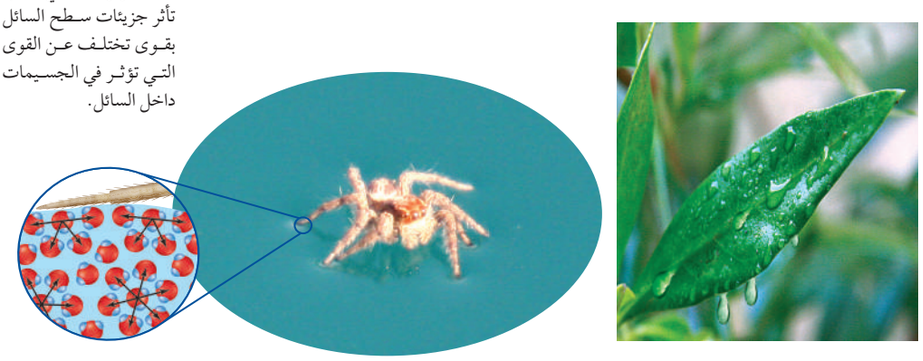
التوتر السطحي يمكنك – بشيء من الحرص – أن تجعل إبرة تطفو على سطح الماء؛ لأن قوى التجاذب بين جسيمات السائل تجعل جسيمات السطح يشد بعضها بعضًا، وتقاوم التباعد. تشاهد في **الشكل ٥** كيف أن جسيمات السائل أسفل السطح تنجذب في جميع الاتجاهات، أمّا جسيمات السطح فلا تؤثر فيها قوى من أعلى لعدم وجود جسيمات السائل فوقها؛ لذا يكون اتجاه قوى الشد على جسيمات السطح إلى داخل السائل وإلى الجوانب على امتداد السطح. وتُسمى القوى غير المتوازنة التي تؤثر في جسيمات سطح السائل **التوتر السطحي** Surface Tension، وهو ما يجعل سطح السائل مشدودًا مثل الغشاء الرقيق، ونتيجة 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 السائل يكوِّن قطرات صغيرة، كما تلاحظ في **الشكل ٥**.

العلوم عبر المواقع الإلكترونية

البلازما

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

نشاط اكتب قائمة بأربعة أمور تختلف فيها البلازما عن كلٍّ من حالات المادة الثلاث الأخرى.



الشكل ٥ ينشأ التوتر السطحي بسبب تأثر جزيئات سطح السائل بقوى تختلف عن القوى التي تؤثر في الجسيمات داخل السائل.

تكونت قطرات ماء على سطح الورقة بسبب التوتر السطحي.

يسمح التوتر السطحي لهذا العنكبوت أن يستقر على سطح الماء وكأن على الماء غشاء رقيقًا.

هذه الأسهم توضح قوى الشد المؤثرة في جسيمات السائل.

استخدام الصور والرسوم

الشكل ٥ وضح القوى المؤثرة في كل صورة، واسأل: لِمَاذا لايحدث التوتر السطحي للمواد الصلبة؟ إن جسيمات المواد الصلبة ثابتة في أماكنها وليست حرة الحركة. م ٣ منطقي - رياضي

استعمال التشابه

التماسك قوة التماسك إحدى قوى التجاذب بين الجسيمات، وهي شبيهة بقوة الجاذبية للكواكب والشمس. وهذه القوى هي المسؤولة عن الشكل الكروي لها.

حقيقة

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.

مناقشة

البلازما اطلب إلى الطلاب البحث عن حالة البلازما عبر شبكة الإنترنت، ثم ناقشهم في ذلك. تتكون البلازما من الأيونات والإلكترونات وأنوية الذرات التي فقدت جميع إلكتروناتها، وتتكون هذه الحالة عند درجات حرارة أكبر من ٥٠٠٠ °س. م ٣

عرض عملي

الهدف بيان كيف تؤثر درجة الحرارة في لزوجة سائل ما.

المواد والأدوات وعاءان، شراب الدبس، ثلاجة، كأسان صغيرتان، ساعة إيقاف.

التحضيرات أضف ١٠ مل من شراب الدبس إلى كل وعاء، ضع أحدهما في الثلاجة ليلة كاملة، واترك الآخر في درجة حرارة الغرفة.

الخطوات اطلب إلى أحد الطلاب سكب شراب الدبس البارد جميعه في كأس، بينما يقوم طالب آخر بسكب الشراب الموجود في درجة حرارة الغرفة في الكأس الأخرى، واطلب إلى بقية الطلاب قياس الزمن الذي احتاج إليه كل طالب لتفريغ وعائه.

النتائج المتوقعة يحتاج الشراب البارد إلى وقت أطول لينسكب.

التقويم

لِمَاذا تكون لزوجة الشراب البارد أكبر منها في الشراب الساخن؟ لأن قوى التجاذب بين جسيمات الشراب البارد أكبر من قوى التجاذب بين جسيمات الشراب الساخن؛ حيث إن زيادة درجة الحرارة تقلل من قوى التجاذب بين الجسيمات فتقل لزوجتها.

عرض سريع

حركة الغازات

المواد والأدوات علبة ملطف جو.

الوقت التقريبي خمس دقائق

الخطوات بيّن للطلاب أنه عند رش كمية قليلة من ملطف الجو في إحدى زوايا غرفة الصف تنتشر الغازات لتملأ حيز الغرفة كله. اطلب إليهم أن يرفع كل واحد منهم يده بمجرد أن يشم الرائحة، ثم اطلب إليهم توضيح حركة جسيمات الغاز.

٣ التقويم

تداخلات يومية

التحقق من الفهم

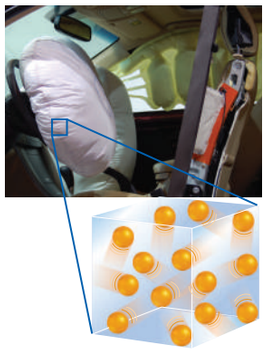
منطق-رياضي اطلب إلى الطلاب توضيح لماذا يصنّع زيت المحرك بدرجات لزوجة مختلفة؟ لأن زيت المحرك يجب أن يبقى مائعًا بشكل كافٍ لحماية المحرك في الظروف الجوية المتباينة. م٢

إعادة التدريس

ضغط الغازات انفخ بالونًا تمامًا، واربطه بالقرب من عنقه، واستخدمه لتوضح للطلاب أن الغازات قابلة للضغط. ثم اسأل الطلاب: ماذا يحدث للغازات داخل البالون إذا لففت البالون من منتصفه؟ ستتحرك الغازات وتتوزع في كل قسم من البالون، حيث تضغط في مساحات أصغر. م١ بصري-فضائي

التقويم

المحتوى اطلب إلى الطلاب إعداد رسوم كرتونية تقارن فيها بين خصائص كلٍّ من المواد الصلبة والسائلة والغازية. استعن بالتقويم الأدائي في دروس العلوم الصفحة ١٠٢.



الشكل ٦ تتحرك جسيمات الغاز في جميع الاتجاهات بسرعة عالية. وينتشر الغاز بسرعة ليملأ حَيّز الوسادة.

الغازات

إن أغلب الغازات لا تُرى بالعين، بخلاف المواد الصلبة والسائلة. والهواء الذي تتنفسه ولا تراه هو خليط من الغازات. ومن الغازات أيضًا الهيليوم المستعمل في ملء بعض البالونات، وكذلك غاز الوسائد الهوائية المستعمل في السيارات، والموضح في الشكل ٦.

الغاز Gas. مادة ليس لها شكل ثابت محدد، وليس لها حجم ثابت أيضًا، كما أن جسيماته متباعدة أكثر من جسيمات المواد الصلبة أو السائلة، وتتحرك بسرعة كبيرة في جميع الاتجاهات، وتنتشر متباعدة بعضها عن بعض.

عندما تصب كمية من السائل في إناء يستقر السائل في قعر الإناء. أما إذا وضعت الكمية نفسها من غاز ما في الإناء نفسه وكان مغلقًا، فسيملأ الغاز الإناء كله؛ لأنه ينتشر فورًا. فجسيمات الغاز يتباعد بعضها عن بعض. وللغاز -في المقابل- قابلية للانضغاط والتمدد؛ فبإنقاص حجم الوعاء الذي يحوي غازًا تقترب جزيئاته بعضها من بعض، ويقل حجمه.

البخار مادة توجد في الحالة الغازية ولكنها تكون في الحالة السائلة أو الصلبة في درجة حرارة الغرفة، فالماء مثلًا في درجة حرارة الغرفة يكون في الحالة السائلة، وعندما يتحول إلى الحالة الغازية يسمى بخارًا.

مراجعة الدرس ١

الخلاصة

ما المادة ؟

- المادة كل ما له كتلة، ويشغل حيزًا في الفضاء. والصلابة والسيولة والغازية هي الحالات الثلاث الشائعة للمادة على الأرض.

المواد الصلبة

- للمواد الصلبة حجم وشكل ثابتان.
- تترتب جسيمات المواد الصلبة البلورية بشكل منتظم، بينما لا تترتب جزيئات المواد الصلبة غير البلورية بشكل منتظم.

السوائل

- للسائل حجم ثابت وشكل متغير.
- اللزوجة مقياس لسهولة جريان السائل.

الغازات

- ليس للغاز حجم أو شكل ثابتان.
- البخار حالة غازية لمادة تكون في درجات الحرارة العادية سائلة أو صلبة.

اختبر نفسك

١. **اذكر** خاصيتي المادة اللتين تحددان حالتها.
٢. **صف** حركة الجسيمات في كل من المواد الصلبة والسائلة والغازية.
٣. **سمِّ** الخاصية المشتركة بين الحالتين السائلة والصلبة، والخاصية 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. **التفكير الناقد**. إذا كان لجسيمات السائل A قوة تماسك أكبر مما لجسيمات السائل B، وكان السائلان في درجة حرارة واحدة، فأيهما لزوجته أكثر؟ فسر ذلك.

تطبيق المهارات

٦. **خرائط المفاهيم** ارسم شكل فن على دفتر العلوم، واستعن به على تدوين خصائص المادة في حالاتها المختلفة.

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

مراجعة الدرس ١

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. أما في الحالة الغازية فالجسيمات بعيدة جدًّا بعضها عن بعض وتتحرك بسرعة كبيرة.
٣. المواد الصلبة والسائلة حجمها ثابت. أما المواد السائلة والغازية فتأخذ شكل الوعاء الذي توضع فيه.
٤. غازيّة؛ لأن جسيمات الغاز تأخذ شكل وحجم الوعاء الذي توضع فيه.
٥. السائل A، فكلما كانت قوة التماسك بين جزيئاته أكبر كانت اللزوجة أكبر.
٦. تأكد من رسوم الطلاب للخصائص المشتركة وغير المشتركة في حالات المادة.

الدرس ٢

الحرارة وتحولات المادة

الطاقة الحرارية والحرارة

عندما تضع قطعة من الثلج في كأس وتتركها قليلاً فإنها تأخذ في الانصهار تدريجيًّا حتى تتحول إلى ماء، أي أنها تتحول 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 تتكوَّن منها المادة.

الطاقة تُعرَّف الطاقة بأنها المقدرة على إنجاز الشغل أو إحداث تغيير. ولقد درست فيما سبق أنواعًا مختلفة من الطاقة، منها طاقة الحركة، كما في طاقة حركة الجسيمات المكونة للمادة. وتعتمد 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** Thermal Energy للجسم. وتعتمد الطاقة الحرارية على عدد الجسيمات في المادة ومقدار طاقتها. وإذا تغير عدد الجسيمات أو كمية الطاقة في كل جزيء تغيَّرت الطاقة الحرارية في العينة. لذا عند وجود عينتين متشابهتين تمامًا في الحجم تحتوي العينة الأسخن (التي درجة حرارتها أعلى) على طاقة حرارية أكبر. لذا توصف الطاقة الحرارية بأنها خاصية كمية؛ لأنها تختلف باختلاف العينة من المادة نفسها. وفي **الشكل ٧** نجد أن الطاقة الحرارية لجسيمات الماء الساخن في الينبوع أكبر من طاقة الجسيمات المحيطة بها.

الشكل ٧ العين الحارة في جبال العبادل والتي تبعد عن جازان ٥٠ كم. استنتج لماذا يشعر الإنسان بالراحة في الماء الساخن حتى لو كان الطقس باردًا؟

في هذا الدرس

الأهداف

- تعرّف كلًّا من الطاقة الحرارية ودرجة الحرارة.
- تقارن بين الطاقة الحرارية ودرجة الحرارة.
- تربط تغير الطاقة الحرارية بتغير حالة المادة.
- تستكشف تغيرات الطاقة ودرجة الحرارة عن طريق الرسم البياني.

الأهمية

تتغير حالة المادة بالتسخين والتبريد.

مراجعة المفردات

الطاقة: المقدرة على إنجاز الشغل أو إحداث تغيير.

المفردات الجديدة

- الطاقة الحرارية
- درجة الحرارة
- الحرارة
- التسخين
- الانصهار
- التجمد
- التبخر
- التكثف

١ التحفيز

شريحة التركيز

تتوافر على الموقع الإلكتروني

www.obeikaneducation.com

٢م

الربط مع المعرفة السابقة

ترتيب الجسيمات ذكّر الطلاب باختلاف ترتيب الجسيمات وحركتها في حالات المادة الثلاث: الصلبة والسائلة والغازية.

إجابة سؤال الشكل

الشكل ٧ لدى نبع الماء الساخن طاقة حرارية أكثر من الصخور المحيطة بالنبع.

مصادر الدرس الثاني

مصادر الوحدة الثانية / الفصل الثالث (٧-٤٦)
شريحتا التركيز والتدريس للدرس الثاني متوافرة على الموقع الإلكتروني www.obeikaneducation.com.sa
قراءة موجهة لإتقان المحتوى، الصفحة ١٩
ورقة تسجيل النقاط الأساسية، الصفحة ٢٧
التعزيز، الصفحة، ٢٢
الإثراء، الصفحة ٢٥
تجربة الدرس، الصفحة ١٠
التفكير الناقد/ حل المشكلات علم الأرض، الصفحة ٢١
التفكير الناقد/ حل المشكلات العلوم الطبيعية، الصفحة ١٥
تجربة كراسة التجارب العملية، الصفحة ٣٤

٢ التدريس

إجابة سؤال الشكل

الشكل ٨ الشاي الساخن.

الربط مع الفيزياء

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.

٣م | منطقي - رياضي

بحث اطلب إلى الطلاب البحث في موضوع الطاقة الحرارية الجوفية، على أن تتضمن بحوثهم تعريفًا لها، وكيفية استخدامها في الأغراض المنزلية، وفي توليد الكهرباء. ٣م

المفاهيم الشائعة

غير الصحيحة

الطاقة الحرارية قد لا يدرك الطلاب أنه لا يمكن لنظامين مختلفين لهما درجة الحرارة نفسها أن تكون لهما طاقتا حرارة مختلفتان؛ فكأس وإبريق في كل منهما ماء في درجة الغليان لهما درجة الحرارة نفسها، لكن الطاقة الحرارية لماء الإبريق أكبر كثيرًا من الطاقة الحرارية لماء الكأس.

الشكل٨ جسيمات الشاي الساخن تتحرك أسرع من جسيمات الشاي المثلج، ودرجة حرارة الشاي الساخن أعلى من درجة حرارة الشاي المثلج.
حدد في أي السائلين تكون طاقة حركة الجزيئات أكبر؟

الربط مع الفيزياء

أشكال الطاقة الطاقة الحرارية أحد أشكال الطاقة العديدة. ومن أشكالها أيضًا الطاقة الكيميائية للمُرَكَّبات، والطاقة الكهربائية المستعملة في الأجهزة الكهربائية، والطاقة الكهرومغناطيسية للضوء، والطاقة النووية المختزنة في أنوية الذرات.
اكتب قائمة بأمثلة توضح من خلالها استعمال أشكال مختلفة من الطاقة.

درجة الحرارة ليس لجسيمات المادة جميعها المقدار نفسه من الطاقة الحركية؛ فبعضها طاقته الحركية أكبر من البعض الآخر. و**درجة حرارة** Temperature الجسم هي متوسط الطاقة الحركية للجسيمات المكونة له. ويحسب المتوسط لعدد من القيم بقسمة مجموعها على عددها. مثال: يكون متوسط الأعداد ٢، ٤، ٨، ١٠ هو (٢+٤+٨+١٠) ÷ ٤ = ٦. لذا تختلف درجة الحرارة عن الطاقة الحرارية؛ فالطاقة الحرارية هي مجموع الطاقات للجسيمات، في حين أن درجة الحرارة هي متوسط الطاقات. وفي **الشكل ٨** نقول إن الشاي المثلج أبرد من الشاي الساخن، ويمكن صياغة ذلك بطريقة أخرى؛ فنقول إن درجة حرارة الشاي المثلج أقل من درجة حرارة الشاي الساخن، كما يمكنك القول إن متوسط الطاقة الحركية لجسيمات الشاي المثلج أقل من متوسطها للشاي الساخن.

الحرارة تنتقل الطاقة الحرارية من الجسم الأسخن إلى الجسم الأبرد عند تلامس جسمين مختلفين في درجة الحرارة، وتُسمى الطاقة الحرارية التي تنتقل من مادة درجة حرارتها أعلى إلى مادة درجة حرارتها أقل **حرارة** Heat. لذا عندما يُسخن جسم يكتسب طاقة حرارية، وتتحرك جسيماته بسرعة أكبر، وتزداد درجة حرارته. وعندما يُبَرَّد يفقد جزءًا من طاقته الحرارية، مما يبطئ من حركة جزيئاته، فتنخفض درجة حرارته.

ماذا قرأت؟ كيف ترتبط الحرارة بدرجة الحرارة؟

ماذا قرأت؟

الإجابة عند تسخين الجسم يكسب طاقة حرارية؛ لذا تزداد حركة جسيماته وترتفع درجة حرارته.

دفتر العلوم

انتقال الطاقة الحرارية نبِّه الطلاب 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؟ ٣م

الحرارة النوعية

كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة ١ كجم من مادة نقيَّة بمقدار درجة سيليزية واحدة تُسمى الحرارةَ النوعيةَ لهذه المادة. المواد النقيَّة التي تكون حرارتها النوعية مرتفعة -ومنها الماء -تسخن وتبرد ببطء؛ لأنها تحتاج إلى كميات أكبر من الحرارة لتغير درجة حرارتها.

أما المواد النقيَّة التي حرارتها النوعية منخفضة- ومنها الفلزات والكوارتز المكون للرمل الذي تشاهده في **الشكل ٩**- فإنها تسخن وتبرد بسرعة؛ لأنها تحتاج إلى كميات أقل من الحرارة لرفع درجة حرارتها.

الشكل ٩ الحرارة النوعية للماء أكبر مما للرمل، لذا ترفع الطاقة الشمسية درجة حرارة الرمل أسرع مما ترفع درجة حرارة الماء.

التغيرات بين الحالات الصلبة والسائلة

يمكن للمادة أن تتغير من حالة إلى أخرى عند اكتسابها طاقة حرارية أو فقدانها. ويعرف هذا التغير بتغير الحالة. ويظهر الرسم في **الشكل ١١** تغيرات درجة الحرارة مع الزيادة التدريجية للطاقة الحرارية لإناء جليد.

الانصهار يكتسب الجليد طاقة حرارية، وترتفع درجة حرارته، كما في **الشكل ١١**، وعند نقطة معينة تتوقف درجة الحرارة عن الارتفاع، مع أن الجليد ما زال يكتسب الطاقة الحرارية، ويبدأ في التغير، فيتحول إلى الماء السائل.

يسمى التحول من الحالة الصلبة إلى الحالة السائلة **الانصهار** Melting. وتسمى درجة الحرارة التي يتم عندها تحول المادة من صلبة إلى سائلة درجة الانصهار. ودرجة انصهار الجليد صفر° س.

لا تنصهر المركبات غير البلورية ومنها المطاط والزجاج بالطريقة نفسها التي تنصهر بها المركبات البلورية؛ لأنها ليس لها تركيب بلوري ليتحطم. كما أن هذه المركبات تصبح أكثر ليونة عند تسخينها، كما يظهر في **الشكل ١٠**.

الشكل ١٠ يبدأ الزجاج في الليونة تدريجيًّا عند تسخينه بدلاً من انصهاره وتحوله إلى سائل. ويستخدم صانعو الزجاجيات هذه الميزة في تشكيل الزجاج.

نشاط

الحرارة النوعية الحرارة النوعية للماء الذي تتراوح درجة حرارته بين صفر° س و ١٠٠° س تساوي. ٤١٨ جول/ كيلو° س. اطلب إلى الطلاب إيجاد الحرارة النوعية لبعض الفلزات ومقارنتها بالحرارة النوعية للماء، وتنظيم نتائجهم في جدول. الحرارة النوعية للفضة بين درجتي الحرارة السابقتين هي ٢٣٥ جول/ كيلو° س، وتكون الحرارة النوعية بين درجتي حرارة ٢٠° س و١٠٠° س لكل من: الألومنيوم ٩٣٠ جول/ كيلو° س، وللنحاس ٣٨٥ جول/ كيلو° س، وللحديد ٤٤٩ جول/ كيلو° س. لاحظ أن الحرارة النوعية للفلزات تتراوح بين $\frac{١}{٢٠}$: $\frac{١}{٥}$ من الحرارة النوعية للماء.

م٣ منطقي - رياضي

المفاهيم الشائعة
غير الصحيحة

تغير الحالة قد يعتقد بعض الطلاب 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 تكفي لتغيير حالتها. ويحدث الانصهار والغليان عندما يتوافر عدد كبير من الجسيمات ذات الطاقة الكافية لتغير حالة المادة، بحيث يكون متوسط طاقتها الحركية هو درجة غليان المادة أو درجة انصهارها.

الربط مع المناهج

الجغرافيا ازدادت درجة حرارة الأرض خلال العقود القليلة الماضية. اطلب إلى الطلاب 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. م٣ لغوي

قراءة فاعلة

كتابة سريعة تساعد هذه الاستراتيجية الطلاب على تحديد ما يعرفونه مسبقًا عن الطاقة الحرارية ودرجة الحرارة وتغيرات حالة المادة.

لذا، اطلب إلى الطلاب تدوين أفكارهم حول هذه الموضوعات، وتبادلها فيما بينهم. ويمكن للطالب بعد ذلك كتابة تلك الأفكار بحرية في فقرة وتبادلها مع زملائهم في الصف أثناء أو بعد الانتهاء من درس حالات المادة. م٣

اطلب إلى الطلاب تفحص الصور وقراءة الشروح المرافقة لها، وبعد ذلك اسأل الأسئلة الآتية:

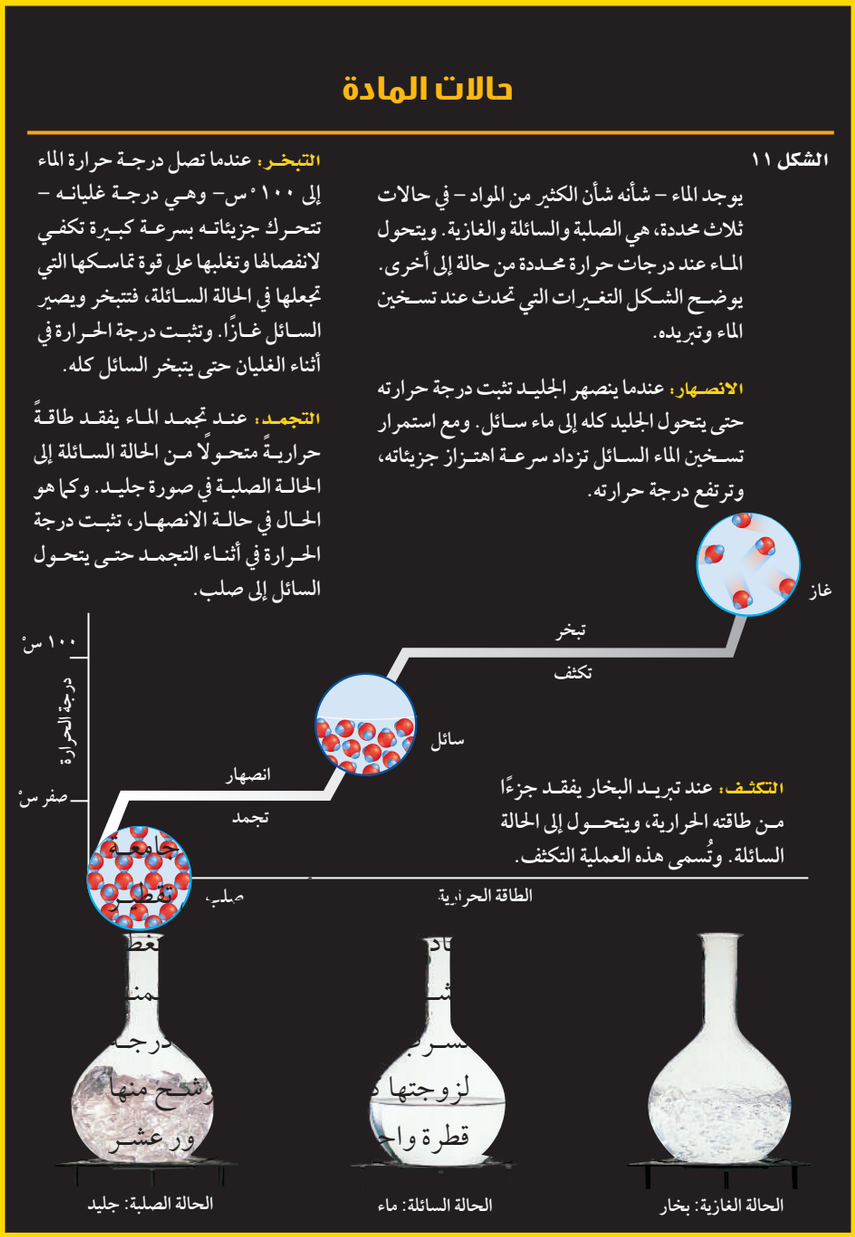
تبقى درجات الحرارة ثابتة خلال عمليات الانصهار والتبخر، انظر إلى الرسم، وحدد أي العوامل استمرت في الزيادة. الطاقة الحرارية.

ما التغيرات التي تحدث في قوى التماسك بين الجزيئات عند تحوّل الماء من الحالة الصلبة إلى السائلة، ثم إلى الغازية؟ في الحالة الصلبة يكون للجزيئات أكبر قوى تماسك فيما بينها، أمّا في الحالة السائلة فتقل قوى التماسك، وفي الحالة الغازية لا تتبقى قوى تماسك بين الجزيئات.

ماذا يجب أن يفقده الغاز حتى يتحول إلى سائل خلال عملية التكاثف؟ الطاقة الحرارية.

نشاط

جزيء الماء اطلب إلى الطلاب كتابة قصة تصف حياة جزيء ماء عند تحوله من الحالة الصلبة إلى الحالة الغازية. بحيث تُظهر القصة كيفية حركة الجزيء بوصفه جزءًا من المادة الصلبة والسائلة والغازية. م٣ لغوي



٧٨

طرائق تدريس متنوعة

متقدم اطلب إلى الطلاب إيجاد تغيرات الطاقة التي تحدث خلال دورة التبريد في الثلاجة، وإيجاد خصائص التبريد الآمن للبيئة، وأن يتبادلوا تلك المعلومات فيما بينهم. م٣

التجمد يُسمى التغير من الحالة السائلة إلى الصلبة **التجمد** Freezing. ويحدث في سوائل المواد التي تكون بلورية في الحالة الصلبة. فعند تبريد السائل يفقد جزءًا من طاقته الحرارية، لذا تتباطأ حركة جسيماته، ويتقارب بعضها إلى بعض أكثر، فتزداد قوى التماسك بين هذه الجسيمات، ويبدأ تشكّل بلورات المادة الصلبة. وتلاحظ في **الشكل ١١** 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 انصهار المادة الصلبة هي نفسها درجة التجمد. فدرجة انصهار الجليد هي نفسها درجة تجمد الماء السائل، وهي صفر° س.

تبقى درجة حرارة المادة في أثناء عملية التجمد ثابتة. ولأن لجسيمات المادة في الحالة السائلة طاقة أكبر مما في الحالة الصلبة فإنها تقوم بإطلاق الطاقة للوسط المحيط، وبعد تحوُّل المادة إلى الصلابة تبدأ درجة الحرارة في الانخفاض أكثر إذا استمرت عملية التبريد.

العلوم عبر المواقع الإلكترونية

درجة التجمد

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

نشاط اعمل قائمة بعدد من المواد ودرجات تجمد كل منها، وبيِّن كيف تؤثر درجة تجمد المادة في سُبل الاستفادة منها.

تطبيق العلوم

كيف ينقذ الجليد حبات البرتقال؟

يراقب مزارعو البرتقال في بعض المناطق انخفاض درجات الحرارة في الربيع واقترابها من التجمد؛ حيث يؤدي انخفاضها دون الصفر° س إلى تجمد السائل (وهو الماء) في خلايا البرتقال وتمدده، مما يسبب تلف الخلايا، ويجعل حبات البرتقال طرية، والمحصول عديم الجدوى تجاريًّا. ولتجنب ذلك، يرشّ المزارعون البرتقالَ بالماء قبيل وصول درجة الحرارة إلى الصفر° س. كيف تحمي عملية رش الماء البرتقالَ؟

تحديد المشكلة

ارجع إلى **الشكل ١١**، واشرح ماذا يحدث للماء عند درجة صفر° س؟

حل المشكلة

١. ما التغيرات التي تحدث لحالة الماء ولطاقته عند تجمده؟

٢. كيف يحفظ الجليد المتكوِّن على قشرة البرتقال الثمارَ من التلف؟

طرائق تدريس متنوعة

صعوبات التعلم ساعد الطلاب 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**.

م ٢ | منطقي - رياضي

حقيقة

إن دراسة درجات الحرارة المنخفضة جدًّا 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. م ٢ | منطقي - رياضي

تطبيق العلوم

استراتيجيات التدريس

دع الطلاب 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. وجّه الطلاب إلى أن هذا ما يحدث أيضًا للبحيرة عندما تتجمد، فطبقة الجليد على سطحها تحمي ما تحتها، لذا تبقى الأسماك حيّةً، وهذا من عظمة خلق الله (الذي أحسن كل شيء خلقه).

الإجابات

١. تغير حالة الماء السائل إلى جليد صلب، وفقدان الطاقة (طارد للحرارة) عند حدوث تغير الحالة.

٢. عند درجة حرارة صفر° س يشكّل الجليد طبقة تغطي حبات البرتقال، فتعمل عازلًا حراريًّا يمنع تأثير درجة حرارة الهواء البارد فيها. وتأخذ البرتقالة بعض الطاقة التي تتحرر عند تشكل الجليد.

تجربة

الهدف يلاحظ الطلاب امتصاص سائل ما للحرارة من البيئة المحيطة عند تبخره. م٢ | حسي - حركي

المواد والأدوات قطارة، كحول طبي.

استراتيجيات التدريس زوّد الطلاب بكميات قليلة من الكحول الطبي لمنع هدره.

إجراءات السلامة على الطلاب لبس النظارات الواقية خلال هذه التجربة. ولأن الكحول مادة قابلة للاشتعال يجب تجنب إحداث أي شعلة خلال التجربة.

التحليل

١. تبخر الكحول.

٢. بردت اليد في المكان الذي وضع عليه الكحول؛ لأن الكحول امتص حرارة الجلد في أثناء تبخره، وبعد ذلك ارتفعت درجة حرارة اليد ثانية.

٣. يشعر الجسم بالبرودة بسبب تبخر العرق الصادر منه، ويحتاج التبخر إلى حرارة يحصل عليها من الجسم ليتحول من الحالة السائلة إلى الحالة الغازية؛ فيبرد الجسم.

التقويم

المحتوى وضح كيف يساهم التعرّق في تبريد الجسم. عندما يتبخر العرق تُمتص الحرارة من الجلد. **استعن بالتقويم الأدائي في دروس العلوم الصفحة ٦٦.**

إجابة سؤال الشكل

الشكل ١٢ التبخر يصف تحول السائل إلى غاز.

تجربة

ملاحظة التبخر

الخطوات

١. ضع قطرة واحدة من **الكحول الطبي** بالقطّارة على ظاهر يدك.

٢. صف ما يحدث ليدك وما تشعر 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؟

التغيرات بين الحالات السائلة والغازية

تلاحظ بعد هطول المطر تكوّن تجمعات من الماء على سطح الأرض، ثم لا تلبث أن تختفي بعد أيام. أين يذهب الماء؟ لقد تحوّل الماء إلى بخار، أي ماء في الحالة الغازية. وتتحول المادة من الحالة السائلة إلى الحالة الغازية- وبالعكس- عن طريق عمليتي التبخر والتكثف.

التبخر ترتفع درجة حرارة الماء عند تسخينه حتى تصل إلى ١٠٠°س، وعندها يبدأ الماء السائل في التحول إلى غاز. ويُسمى التحول من الحالة السائلة إلى الغازية **التبخر** Vaporization. وهناك نوعان من التبخر؛ في النوع الأول يحدث التبخر من أجزاء السائل كله؛ إذ تتولد الفقاقيع وتصعد إلى السطح، كما في **الشكل ١٢**، ويُسمى هذا الغليان، كما تثبت درجة حرارة السائل خلال غليانه حتى يتحول السائل كله إلى بخار. ويطلق على درجة الحرارة هذه درجة الغليان. وفي أثناء الغليان تكتسب جسيمات السائل الطاقة الحرارية، فتزداد سرعتها، وعندما يكتسب الجسيم الطاقة الكافية يفلت من السائل.

أمّا النوع الثاني من التبخر فيحدث باستمرار على سطح السائل دون الحاجة إلى وصول السائل إلى درجة الغليان. وتختلف جزيئات السائل في طاقتها الحركية، مما يجعلها تتحرك بسرعات مختلفة. وعلى الرغم من ثبات درجة الحرارة التي تُعبِّر عن متوسط الطاقة الحركية للجزيئات فإن الجزيئات السريعة الحركة تتغلب على قوة التجاذب بينها، وتتمكن من الإفلات من سطح الماء بسبب زيادة طاقتها الحركية.

موقع الجزيئات تحتاج الجزيئات إلى عوامل أخرى إضافة إلى السرعة الزائدة لتفلت من الحالة السائلة؛ إذ يجب أن تكون هذه الجزيئات قريبة من سطح السائل، وتتحرك في الاتجاه الصحيح، متجنبة التصادم مع غيرها في أثناء خروجها. وبتبخر الجزيئات الأسرع من سطح السائل تبقى الجزيئات الأبطأ والأبرد. فالتبخر يبرّد السائل والحيز المحيط به. هل يمكنك تفسير الشعور بالبرودة عند تبخر العرق من الجسم؟

الشكل ١٢ يتحول السائل عند الغليان إلى غاز، وتتصاعد الفقاقيع إلى سطح السائل.
حدد الكلمة التي تصف تحول السائل إلى غاز.

معلومة للمعلم

توزيع ماكسويل - بولتزمان عند درجة حرارة معينة تختلف سرعة حركة جسيمات مادة ما وفقًا لتوزيع ماكسويل - بولتزمان. ويشبه هذا التوزيع المنحنى الطبيعي (الجرس)، لكنه غير متماثل. 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.

استخدام الصور والرسوم

الشكل ١٢ ناقش الطلاب في الاختلاف بين التبخر والغليان، وهل يمكن حدوثهما معًا في الوقت نفسه؟ نعم؛ في أثناء تحول بعض الجسيمات إلى غاز داخل السائل بعض جسيمات السائل على السطح يمكن أن تتحول إلى غاز. م٢ | منطقي - رياضي

الشكل ١٣ تكونت قطيرات ماء على السطح الخارجي للإبريق والكؤوس عندما فَقَد بخار الماء في الهواء كمية كافية من الطاقة ليعود إلى الحالة السائلة، وتسمى هذه العملية التكثف.

التكثف عندما تَصُبّ عصيرًا باردًا في يوم دافئ في كأس وتتركه مدة معينة تتكون قطرات من الماء على سطح الكأس في الخارج، كما في **الشكل ١٣**. ما الذي حدث؟

عندما يبرد بخار الماء الموجود في الهواء المحيط بالكأس تقل سرعة جسيماته فتقترب شيئًا فشيئًا بعضها من بعض، وعندما تصل إلى الحد الكافي لتتماسك فيما بينها تتكون قطرات من السائل. وتُسمى هذه العملية المعاكسة للتبخر **التكثف** Condensation. وبتكثف الغاز يطلق الطاقة الحرارية التي سبق أن اكتسبها عند تحوله إلى غاز، وتثبت درجة الحرارة خلال التكثف أيضًا، وتغيِّر الجسيمات من ترتيب نفسها في أثناء فقدانها للطاقة وتحولها إلى الحالة السائلة. وعندما يتم التحول تستمر درجة الحرارة في الانخفاض، كما في **الشكل ١١**.

ماذا قرأت؟ ما تغيرات الطاقة التي تحدث في أثناء التكثف؟

يتكثف بخار الماء الموجود في الجو بالطريقة نفسها مكوّنًا قطرات من الماء في صورة غيوم. وعندما تتجمع القطرات وتكبر على نحوٍ كافٍ تسقط في صورة مطر.

التغيرات بين الحالات الصلبة والغازية

يمكن أن تتحول بعض المواد من الحالة الصلبة إلى الحالة الغازية مباشرة دون المرور بالحالة السائلة، ويُسمى هذا التسامي. وهو يحدث نتيجة اكتساب جسيمات سطح المادة الصلبة طاقة كافية لتصبح غازًا. فالجليد الجافّ (ثاني أكسيد الكربون الصلب) من المواد التي لها خاصية التسامي. 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، يتحول ثاني أكسيد الكربون إلى غاز، بينما يبرد بخار الماء ويتكثف مشكّلاً الضباب الذي تراه في **الشكل ١٤**.

العلوم عبر المواقع الإلكترونية

التكثف

ارجع إلى المواقع الإلكترونية عبر شبكة الإنترنت للحصول على المزيد من المعلومات حول تأثير التكثف في الطقس.

نشاط ابحث كيف يتأثر التكثف بدرجة الحرارة وكمية الماء في الهواء؟

تجربة عملية حالات المادة
ارجع إلى كراسة التجارب العملية

الشكل ١٤ يتحول ثاني أكسيد الكربون الصلب (الجليد الجاف) في قاع كأس الماء مباشرة إلى غاز ثاني أكسيد الكربون بعملية تُسمى التسامي.

الربط مع المناهج

الجغرافيا اطلب إلى الطلاب أن يبحثوا عبر شبكة الإنترنت كيف ساهم تغير الحالة في تشكيل الصحارى قرب مدار السرطان. واطلب إليهم أيضًا 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 جافًا، فيهبط فوق مداري الجدي والسرطان، ويمتص الرطوبة من الأرض فيتبخر الماء منها مما يؤدي إلى جفافها، فينتج حزام من الصحارى على طول مداري الجدي والسرطان.

م ٢ لغوي

معلومة للمعلم

دورة غاز التبريد في الثلاجة تعتمد الثلاجات على تغيرات الحرارة التي تحدث بسبب التكاثف والتبخر لغاز التبريد خلال مروره في سلسلة من الأنابيب داخل الثلاجة. فهو يمتص الحرارة من داخل الثلاجة، ويتبخر ليبرد بذلك الطعام الموضوع فيها. وبعد ذلك يخرج نحو الأنابيب الموجودة خلف الثلاجة، حيث يحرِّر الحرارة إلى المحيط المجاور ويتكاثف من جديد ويصبح سائلاً، وهكذا تستمر الدورة.

ماذا قرأت؟

الإجابة يطلق الغاز الطاقة خلال التكاثف، وتصبح جسيماته أكثر انتظامًا.

استخدام الصور والرسوم

الشكل ١٣ اطلب إلى الطلاب وصف الأماكن المختلفة التي يحدث عندها انتقال الحرارة في **الشكل ١٣**.

عرض سريع

التكاثف

المواد والأدوات سخان كهربائي، كأس زجاجية، ماء، مرآة صغيرة، قفاز حراري.

الوقت التقريبي ١٠ دقائق

الخطوات ضع كأسًا مملوءةً بالماء إلى نصفها على السخان حتى تصبح درجة حرارتها أقل من درجة الغليان، وذلك قبل وصول الطلاب، وعند وصولهم ارفع درجة الحرارة ليغلي الماء. احمل المرآة فوق الكأس التي تغلي -وأنت ترتدي القفازات الحرارية - حتى يظهر تكاثف البخار عليها. واطلب إلى الطلاب توضيح مفهوم التكاثف، مستعملين عبارات مثل: فقدان الطاقة، واكتسابها.

٣ التقويم

تداخلات يومية

التحقق من الفهم

منطقي رياضي هل رأيت يومًا مكعبات الجليد التي تكونها أجهزة صنع الجليد؟ ربما لاحظت أن حجم المكعبات الجليدية الأقدم سيصبح أصغر حجمًا من المكعبات المتكونة فيه حديثًا. استعن بما تعلمته لتوضح سبب حدوث ذلك. إن الجسيمات الأسرع على سطح المكعب الجليدي يمكنها أن تتحرر منه على هيئة غاز، وبمرور الوقت يمكن للمكعب الجليدي أن يتسامى. م٢

إعادة التدريس

التبخر والغليان دع الطلاب يوضحوا الفروق بين التبخر والغليان. يحدث الغليان عندما تتحول جسيمات السائل الموجودة تحت السطح من السيولة إلى الغازية. ويحدث التبخر عندما تتحول جسيمات السائل على سطحه من السيولة إلى الغازية. م٢ منطقي - رياضي

مراجعة ٢ الدرس

الخلاصة

الطاقة الحرارية والتسخين

- تعتمد الطاقة الحرارية على كمية المادة والطاقة الحركية لجسيماتها.
- الحرارة هي انتقال الطاقة الحرارية من الجسم الأسخن إلى الجسم الأبرد.

الحرارة النوعية

- كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة ١ كجم من مادة نقيَّة درجة سيليزية واحدة.

التغير من الحالة الصلبة إلى الحالة السائلة

- تبقى حرارة المادة ثابتة خلال تحولات المادة من حالة إلى أخرى.

التغير من الحالة السائلة إلى الحالة الغازية

- التبخر: تحوُّل المادة من الحالة السائلة إلى الحالة الغازية.
- التكثف: تحوُّل المادة من الحالة الغازية إلى الحالة السائلة.

التغير من الحالة الصلبة إلى الحالة الغازية

- التسامي: تحول المادة من الحالة الصلبة إلى الحالة الغازية مباشرة دون المرور بالحالة السائلة.

اختبر نفسك

١. **قارن** بين الطاقة الحرارية ودرجة الحرارة.

٢. **فسر** كيف يسبب تغير الطاقة الحرارية للمادة تغيرًا في حالتها؟ وأعط مثالين على ذلك.

٣. **اكتب** ثلاثة تغيرات للحالة تمتص خلالها المادة الطاقة.

٤. **صف** نوعي التبخر.

٥. **اكتب** فقرة في دفتر العلوم توضح فيها سبب شعورك بقشعريرة عند خروجك سريعًا من حمام دافئ.

٦. **التفكير الناقد** لماذا تبقى درجة حرارة مادة ثابتة حتى في أثناء امتصاصها طاقة حرارية؟

تطبيق الرياضيات

٧. **إنشاء الرسوم البيانية واستخدامها** استخدم البيانات التي جمعتها من التجربة الاستهلالية لإنشاء رسم بياني يوضح تغير درجة الحرارة مع الزمن. عند أي درجة حرارة يثبت مستوى المنحنى؟ وماذا يحدث للسائل خلال هذه الفترة؟

٨. **استخدام الأرقام** يلزم ٤٢٠٠ جول من الطاقة لرفع درجة حرارة عيِّنة كتلتها ١ كجم درجة سيليزية واحد (١ °س). كم جولًا من الطاقة تلزم لرفع درجة حرارة ٥ كجم من المادة نفسها ١٠ درجات سيليزية؟

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

التقويم

شفوي اطلب إلى الطلاب تكوين فرضياتهم لما قد يحدث للمادة المجهولة المستخدمة في التجربة الاستهلالية إن أعيد تسخينها. قد تنصهر المادة عند درجة الحرارة نفسها التي تجمدت عندها، وستبقى الحرارة ثابتة خلال انصهارها، لتبدأ في الارتفاع تدريجيًّا بعد ذلك. **استعن بالتقويم الأدائي في دروس العلوم الصفحة ٧٠.**

مراجعة ٢ الدرس

١. الطاقة الحرارية هي كمية الطاقة الكلية التي يحويها الجسم، أما درجة الحرارة فتقيس متوسط طاقة حركة جسيماته. وكلتاهما ترتبط مع كمية الطاقة.

٢. تتغير طاقة حركة جسيمات المادة بتغير طاقتها الحرارية، فإذا زادت الطاقة الحركية تغلبت الجسيمات على قوى التجاذب التي تربط بينها، وإذا نقصت تصبح معرّضة أكثر لقوى التجاذب. ستتنوع الأمثلة المعطاة.

٣. الانصهار والتبخر والتسامي.

٤. 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.

٥. يمتص الماء الموجود على الجلد الحرارة من الجسم ويتبخر.

٦. تبقى درجة الحرارة ثابتة لأن الطاقة الممتصة تستخدم لتحطيم قوى التجاذب أثناء التحول.

٧. تفحّص عمل الطلاب. بيانات العينة موجودة في هوامش الدليل من التجربة الاستهلالية. ستختلف الإجابات، لكن يجب أن تكون قريبة من ٥,٦٩ °س. خلال هذه الفترة كان السائل يتجمد.

٨. كمية الحرارة = الحرارة النوعية × الكتلة × الفرق في درجات الحرارة.

= ٤٢٠٠ جول/ كجمْ س × ٥ كجم × ١٠ °س = ٢١٠٠٠٠ جول.

الدرس ٣

سلوك الموائع

الضغط

لعلك نفخت يومًا بالونًا أو كرة حتى انتفخت تمامًا! إن هذا الانتفاخ ناتج عن حركة جسيمات الهواء داخل الكرة، كما في **الشكل ١٥**. هذه الجسيمات تتحرك، فيتصادم بعضها مع بعض ومع الجدران الداخلية للكرة. وكلما اصطدم جسيم مع الجدار الداخلي للكرة أثّر فيه بقوة دفع نحو الخارج. والقوة تكون دفعًا أو سحبًا، كما درست من قبل. ومجموع القوى التي تؤثِّر بها الجسيمات في جدار الكرة تنشئ ضغط الهواء.

والضغط Pressure يساوي القوة المؤثرة في سطح مقسومة على المساحة الكلية التي تؤثر فيها.

$$\text{الضغط} = \frac{\text{القوة}}{\text{المساحة}}$$

وعند قياس القوة بوحدة النيوتن والمساحة بالمتر المربع (م٢)، تكون وحدة قياس الضغط نيوتن لكل متر مربع (نيوتن/ م٢)، وتُسمى هذه الوحدة باسكال Pascal. وعند مناقشة الضغط الجوي نتعامل مع وحدة الكيلو باسكال التي تساوي ١٠٠٠ باسكال.

الشكل ١٥ لولا ضغط الهواء المحصور داخل هذه الكرة لانكمشت.

في هذا الدرس

الأهداف

- **تفسر** طفو بعض الأجسام وانغمار بعضها الآخر.
- **تصف** انتقال الضغط عبر الموائع.

الأهمية

يمكّنك الضغط من إخراج معجون الأسنان من الأنبوب، وتساعدك قوة الدفع على الطفو فوق الماء.

مراجعة المفردات

القوة: سحب أو دفع.

المفردات الجديدة

- الضغط
- قوة الطفو(الدفع)
- مبدأ أرخيدس
- الكثافة
- مبدأ باسكال

١ التحفيز

شريحة التركيز

تتوافر على الموقع الإلكتروني

www.obeikaneducation.com

٢م

الربط مع المعرفة السابقة

نفخ إطارات الدراجة الهوائية اسأل الطلاب 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 وضِّح للطلاب أنهم سيتعلمون ويكتشفون في هذا الدرس كيف ترتبط حركة جسيمات المادة مع أنواع مختلفة من الضغط الذي يحدث للموائع.

مصادر الدرس الثالث

مصادر الوحدة الثانية / الفصل الثالث (٧-٤٦)

شريحة التركيز للدرس الثالث متوافرة على الموقع الإلكتروني www.obeikaneducation.com.sa

قراءة موجهة لإتقان المحتوى، الصفحة ١٩

ورقة تسجيل النقاط الأساسية، الصفحة ٢٨

التعزيز، الصفحة ٢٣

الإثراء، الصفحة ٢٦

استقصاء من واقع الحياة، الصفحة ١٣

التقويم الأدائي في دروس العلوم، الصفحة ٤٦

التفكير الناقد / حل المشكلات العلوم الطبيعية، الصفحة ٨

٢ التدريس

إجابة سؤال الشكل

الشكل ١٦ لأن المساحة التي وقع عليها الضغط أصغر.

ماذا قرأت؟

الإجابة القوة والمساحة.

استخدام الصور والرسوم

الشكل ١٧ اطلب إلى الطلاب توضيح مبدأ عمل الماصة. يُحدث سحب الشراب من الماصة اختلافًا بين ضغط الهواء الواقع على السائل في الكوب وضغط الهواء الواقع على السائل داخل الماصة، فيدفع الضغط المرتفع خارج الماصة السائلَ إلى أعلى.

م ٣ 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.

م ٢ منطقي - رياضي

القوة = ٥٣٠ نيوتن
المساحة = ٣٧سم٢
الضغط = ١٤ نيوتن/ سم٢

القوة = ٥٣٠ نيوتن
المساحة = ٣٣٥سم٢
الضغط = ١,٦ نيوتن/ سم٢

الشكل١٦ الضغط الذي يسببه وزن هذا الولد على رؤوس أصابع قدميه أكبر من الضغط الذي يسببه على كامل قدميه.
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. فبزيادة 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 ١٦**.

ماذا قرأت؟ ما العوامل التي يعتمد عليها الضغط؟

الضغط الجوي يضغط الهواء الجوي علينا بقوة كبيرة، وبالرغم من ذلك فنحن لا نحس به ولا نراه. ويعرف ضغط الهواء بالضغط الجوي؛ لأن الهواء يشكل غلافًا جويًّا 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، وهذا يساوي وزن شاحنة كبيرة. ويساعدك الضغط الجوي على الشرب باستخدام ماصة العصير؛ فعندما تمتص العصير بالماصة فإنك تسحب الهواء الذي فيها، فيؤدي الضغط الجوي المؤثر في سطح الشراب إلى دفعه إلى أسفل، مما يجعله يرتفع في الماصة إلى أعلى، كما في **الشكل ١٧**. هل يمكنك استخدام الماصة للشرب بالطريقة نفسها من علبة مغلقة بإحكام ولا يصلها الهواء الجوي؟ لا؛ لأن الهواء الجوي في هذه الحالة لن يدفع سطح الشراب إلى أسفل.

الشكل١٧ الضغط الجوي المؤثر في سطح العصير يدفع العصير إلى أعلى عبر الماصة.

دفتر العلوم

الضغط المؤثر اطلب إلى كل طالب أن يرسم بالونًا في دفتر العلوم، على أن يظهر القوى التي تؤثر فيها الجسيمات، والتي تجعل البالون منتفخًا. واطلب إليهم كتابة شروح أو تعليقات توضح سبب بقاء البالون منتفخًا. دع الطلاب يقارنوا رسومهم وتوضيحاتهم مع **الشكل ١٩**.
سينضغط الغاز داخل البالون؛ بسبب الضغط المؤثر فيه من الخارج، مما يجعل حجم البالون أصغر. م ٣ بصري-فضائي

ملف الطالب

توازن الضغط إذا كان للهواء هذه القوة الكبيرة فلماذا لا نشعر بها؟ السبب هو أن الضغط الناتج عن السوائل داخل الجسم يعادل الضغط الجوي الواقع عليه. انظر إلى اللاعب في **الشكل ١٨**. إن السوائل داخل جسمه تضغط إلى الخارج، بمقدار كافٍ للتوازن مع الضغط الجوي المؤثر فيه، فيتوازن الضغط، ولا يتحطم جسمه. وهذا من بديع خلق الله تعالى الذي أحسن كل شيء خلقه. قال الله تعالى: ﴿ سَنُرِيهِمْ ءَايَٰتِنَا فِى ٱلْءَافَاقِ وَفِىٓ أَنفُسِهِمْ حَتَّىٰ يَتَبَيَّنَ لَهُمْ أَنَّهُ ٱلْحَقُّ ۗ أَوَلَمْ يَكْفِ بِرَبِّكَ أَنَّهُۥ عَلَىٰ كُلِّ شَىْءٍ شَهِيدٌ ﴿٥٣﴾ ﴾ فصلت ٥٣.

تغيرات الضغط الجوي يتغير الضغط الجوي بتغير الارتفاع عن مستوى سطح البحر؛ فكلما زاد الارتفاع عن سطح البحر قل الضغط الجوي؛ بسبب وجود عدد أقل من جسيمات الهواء؛ فكلما قلّ عدد الجسيمات في حجم ما قلّ عدد التصادمات، لذا يقل الضغط. وقد استخدم هذه الفكرة الفيزيائي الفرنسي باسكال عندما استعمل بالونًا منفوخًا جزئيًا بالهواء ومربوطًا بإحكام، وصعد به إلى قمة جبل كما في **الشكل ١٩**، فأخذ 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 تناقص عندما ارتفعنا عن سطح البحر، فأصبحت الجسيمات داخل البالون قادرة على الانتشار أكثر، وأخذت حجمًا أكبر.

الشكل ١٨ يؤثر الضغط الجوي بقوة في جميع سطوح جسم هذا الولد.
فسر لماذا لا يشعر الولد بهذا الضغط؟

الشكل ١٩ يتمدّد البالون بزيادة الارتفاع عن سطح البحر؛ لأن الضغط الجوي المؤثر في البالون من الخارج يقلّ، فيصبح لجسيمات الهواء داخله حرية أكبر في الانتشار.

استعمال المصطلحات العلمية

معنى الكلمة "الغلاف الجوي" يعني بالإنجليزية Atmosphere، وتأتي من جزأين: atmos التي تعني باليونانية "بخار"، وsphera التي تعني باللاتينية "محيط كروي". اسأل الطلاب أن يوضحوا ارتباط هذه المعاني مع مفهوم الغلاف الجوي. الغلاف الجوي هو الغازات والأبخرة التي تحيط بالأرض (وهي جسم كروي). م٣ 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. م٣ منطقي - رياضي

إجابة سؤال الشكل

الشكل ١٨ إن ضغط السوائل في جسم الولد يوازن الضغط الجوي.

استخدام الصور والرسوم

الشكل ١٩ ناقش الطلاب 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. م٣ منطقي - رياضي

معلومة للمعلم

باسكال عاش بليز باسكال بين عامي ١٦٢٣ و١٦٦٢م، وفي أثناء بحثه عن الموائع صاغ مبدأه الذي ستتم دراسته لاحقًا في هذا الفصل. وقد سميت وحدة الضغط باسكال باسمه؛ تقديرًا لجهوده.

نشاط

تسخين الغاز زوّد الطلاب ببالونات، واطلب إليهم نفخها وربطها بإحكام. ثم اطلب إلى كل واحد منهم أن يقيس محيط بالونه من المنطقة الأوسع، 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 المجمّد فترة قصيرة. م٣ حسي - حركي

حقيقة

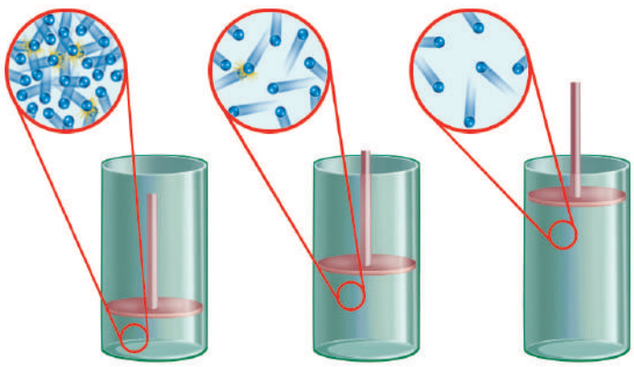
قام العالمان جاكويس شارل وروبرت بويل بتحديد العلاقات بين كل من درجة الحرارة والضغط وحجم عينة من الغاز المحصور. فقانون شارل يربط درجة حرارة الغاز مع حجمه، بينما يربط قانون بويل ضغط الغاز المحصور مع حجمه.

الانتقال في الهواء لماذا تشعر بإنسداد في أذنيك عندما تصعد جبلًا عاليًا أو تكون مسافرًا في طائرة؟ لأن الضغط الجوي يقل، ويصبح ضغط الهواء داخل أذنيك أكبر من الضغط خارجهما، مما يؤدي إلى حجز بعض الهواء داخل أذنيك ثم يتحرر فتسمع صوت خروجه كالفرقعة. وقد روعي تغيرات الضغط الجوي عند السفر في الجو؛ فالطائرات مهيأة للمحافظة على الضغط داخلها، فلا يتغير الضغط بصورة مفاجئة خلال الرحلات.

التغير في ضغط الغاز

كما يتغير الضغط الجوي بتغيُّر الظروف فإن ضغط الهواء أو أي غاز محصور يتغير أيضًا. فضغط الهواء المحصور داخل إناء مغلق يتغير بتغير كلٍّ من حجم الإناء، ودرجة حرارته.

الضغط والحجم عندما تضغط بيدك على جزء من بالون مملوء بالهواء ينتفخ الجزء الآخر من البالون أكثر؛ لأنك دفعت عدد الجسيمات داخلها لتشغل حيزًا أصغر. ممّا يعني زيادة عدد تصادماتها بالجدران الداخلية، منتجةً ضغطًا أكبر عليها. بشرط بقاء درجة الحرارة ثابتة. لاحظ هذا التغير في حركة الجسيمات في **الشكل ٢٠**. ماذا يحدث إذا زاد حجم الغاز؟ إن زيادة حجم الإناء (أي الغاز المحصور) دون تغيير درجة الحرارة يقلّل من تصادمات الجسيمات بالجدران الداخلية، فيقل الضغط الذي تنتجه.



الشكل ٢٠ بنقصان حجم الغاز المحصور يزداد الضغط. يقل الحيز الذي تشغله جسيمات الغاز بحركة المكبس إلى أسفل فيزداد عدد تصادماتها، لذا يزداد الضغط.

طرائق تدريس متنوعة

متقدم اطلب إلى الطلاب صنع منطاد صغير باستخدام بالون هيليوم وعربة لها كثافة الهواء نفسها، وتأكد جيدًا عندما تفحص البالون من عدم وجود تيارات هوائية داخل الغرفة. سيكون عمل الطلاب ناجحًا إذا بقي المنطاد ثابتًا بين أرضية الغرفة والسقف عدة دقائق، أو إذا صعد أو هبط ببطء شديد. م٣ حسي - حركي

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. أيْ أنه بزيادة درجة حرارة غاز محصور يزداد ضغطه عند ثبات حجمه كما في **الشكل ٢١**.

ماذا قرأت؟ لماذا ينكمش أو ينكسر إناء محكم الإغلاق به هواء بعد تجميده؟

الشكل ٢١ يزداد ضغط الغاز المحصور عند تسخين الإناء مع بقاء الحجم ثابتًا. **توقع** ماذا يحدث لو استمر تسخين الإناء تسخينًا شديدًا؟

الطفو أو الانغمار

من المؤكد أنك تشعر أنك أخف وزنًا عندما تكون في الماء. فعندما تكون في الماء يؤثر فيك ضغط الماء ويدفعك في جميع الاتجاهات. وستجد أنك كلما نزلت إلى عمق أكبر في الماء 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 يكون على عمق أكبر من السطح العلوي للجسم. ينتج عن فرق الضغط قوة تؤثر إلى أعلى في الجسم المغمور في مائع، كما في **الشكل ٢٢**، تسمى **قوة الدفع** Bouyant Force. يطفو الجسم إذا تساوت قوة الدفع مع وزن الجسم، وينغمر إذا كانت قوة الدفع أقل من وزنه.

الشكل ٢٢ الضغط الذي يدفع جسمًا مغمورًا إلى أعلى هو ضغط أكبر من ذلك الذي يدفعه إلى أسفل، والفرق بين الضغطين يولد قوة الدفع.

يؤثر الوزن إلى أسفل وتؤثر قوة الدفع إلى أعلى، وفي حالة تساوي القوتين يطفو الجسم.

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، الذي أفسد له حساباته التي كان يكتبها على الطين، فطعنه الجندي الروماني بالسيف فأرداه قتيلاً. اطلب إلى الطلاب البحث في الفترة التي عاش فيها أرخميدس. ٢٨٧ – ٢١٢ ق. م م٢

إجابة سؤال الشكل

الشكل ٢١ سينفجر الإناء.

ماذا قرأت؟

الإجابة عندما تنخفض درجة الحرارة داخل الإناء يقلّ الضغط داخله عن الضغط خارجه، ومن ثم يضغط الهواء الخارجي جوانب الإناء نحو الداخل مما يؤدي إلى انكماشه أو انكساره.

مناقشة

قوة الدفع ماذا يحدث في رأيك إذا كانت قوة الدفع المؤثرة في جسم داخل مائع مساوية وزن الجسم؟ سيبقى الجسم عائمًا في المائع، فلا يرتفع إلى أعلى، ولا يسقط إلى أسفل.

م٢ منطقي - رياضي

عرض سريع

الغطس الديكارتي

المواد والأدوات حوض زجاجي، أكياس قابلة للعصر مثل الكتشب، علبة بلاستيكية فارغة سعة ٢ لتر مع غطائها، ماء.

الوقت التقريبي ١٥ دقيقة

الخطوات املأ الحوض بالماء، وضع فيه أكياسًا مختلفة الأنواع مقفلة، والكيس الذي يكاد يطفو يستعمل في الخطوة التالية. املأ العلبة البلاستيكية بالماء تمامًا، وأدخل فيها كيسًا قابلاً للعصر ثم أغلقها. إن الضغط على العلبة المملوءة بالماء سيؤدي إلى انغمار الكيس الذي بداخلها إلى الأسفل، في حين أن إزالة الضغط سيعيده إلى أعلى.

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 الطلاب 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 الطلاب إلى مجموعتين، على أن تقوم كل مجموعة بقياس كتلة النوع نفسه من علب الشراب باستخدام الميزان، واطلب إليهم المقارنة بين كتل العلب من النوعين المذكورين. ستكون علب الشراب العادي أثقل من علب شراب الحمية الغذائية. ناقش الطلاب في الفكرة الآتية: إن الأجسام ذات الأحجام المتساوية والمصنوعة من مواد مختلفة ستكون كتلها مختلفة. وضِّح لهم أن الاختلاف في الكتلة ناجم عن وجود السكر في الشراب العادي.

م٢ حسي - حركي

تطبيق الرياضيات

استراتيجيات التدريس

المعطيات: الكتلة = ١٠٢ جرام، الحجم = ٧,٤٠ سم٣، كثافة الماء = ١,٠٠ جرام/ سم٣

المطلوب: كثافة العينة.

طريقة الحل: الكثافة = الكتلة / الحجم

بتعويض القيم المعروفة: الكثافة = ١٠٢ جرام/ ٧,٤٠ سم٣ = ١٣,٧٨ جرامًا/ سم٣.

الإجابات

١. لا؛ كثافة الزئبق ١٣,٨ جرامًا/ سم٣ أكبر من كثافة الماء.

٢. لا؛ كثافة الألومنيوم ٢,٧ جرام/ سم٣ أكبر من كثافة الماء.

الشكل ٢٣ 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؟ نصَّ **مبدأ أرخميدس** Archimedes' Principle 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 ٢٣**، 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. و**الكثافة** Density مقدار كتلة الجسم مقسومًا على حجمه.

$$\text{الكثافة} = \frac{\text{الكتلة}}{\text{الحجم}}$$

فإذا كانت كثافة الجسم أكبر من كثافة المائع فإن الجسم ينغمر. أما إذا كانت كثافة المائع أكبر من كثافة الجسم فإن الجسم يطفو. فإذا تساوت الكثافتان بقي الجسم عائمًا عند مستواه في المائع، فلا ينغمر ولا يطفو.

تطبيق الرياضيات

أوجد المجهول

حساب الكثافة أعطيت عينة من مادة صلبة كتلتها ١٠,٠ جم، وحجمها ٤,٦٠ سم٣، هل تطفو في الماء الذي كثافته ١,٠٠ جم/ سم٣؟

الحل

١ المعطيات:
- الكتلة = ١٠,٠ جم
- الحجم = ٤,٦٠ سم٣
- كثافة الماء = ١,٠٠ جم/ سم٣

٢ المطلوب: كثافة العينة

٣ طريقة الحل:
- 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. لذا تنغمر العينة.

٤ التحقق من الحل:
- أوجد كتلة العينة بضرب الكثافة في الحجم.

مسائل تدريبية

١. عينة من الزئبق كتلتها ١٠٢ جم وحجمها ٧,٤٠ سم٣. هل تطفو فوق الماء؟

٢. أسطوانة مصمتة من الألومنيوم كتلتها ١٣,٥ جم وحجمها ٥,٠ سم٣. هل تطفو فوق الماء؟

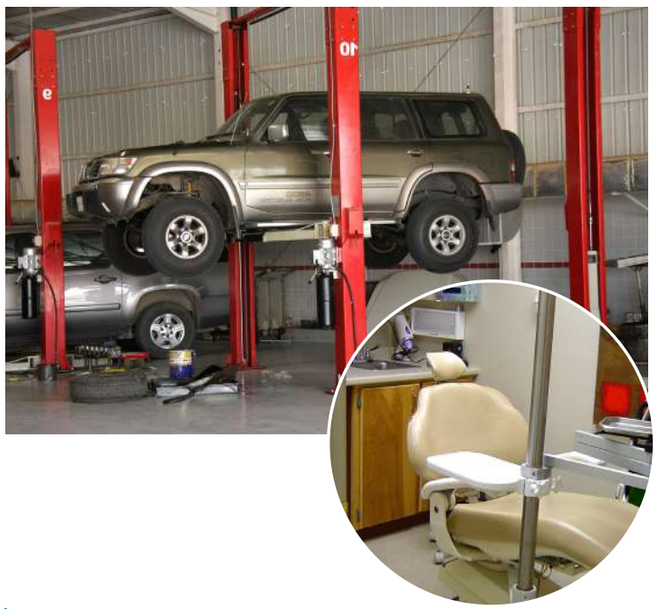
العلوم عبر المواقع الإلكترونية
لمراجعة التدريبات ارجع إلى الموقع الإلكتروني
www.obeikaneducation.com

طرائق تدريس متنوعة

صعوبات التعلم اعرض نشاطًا على الطلاب يوضح كيف تؤثر الكثافة في قوة الدفع. أحضر كأسين مملوءتين بالماء إلى المستوى نفسه. ثم ضع في إحداهما قطعًا من الفلين الأبيض، وفي الأخرى قطعًا نقدية معدنية، واسأل الطلاب: لماذا تنغمر القطع النقدية في حين يطفو الفلين الأبيض؟

إجابة سؤال الشكل

الشكل ٢٣ حجم الماء المزاح يساوي حجم الكرة، أما وزنه فهو أقل من وزن الكرة.



الشكل ٢٤ يساعد هذا المكبس على رفع السيارة اعتمادًا على مبدأ باسكال، وكذلك كرسي طبيب الأسنان.

مبدأ باسكال

ماذا يحدث عندما تطأ علبةً بلاستيكية مملوءة بالماء مغلقةً بإحكام؟ يتوزع الضغط الإضافي بالتساوي على الماء الموجود في العلبة؛ بسبب عدم وجود منفذ للماء. ويوضح **مبدأ باسكال** Pascal's Principle أن الزيادة في الضغط على سائل محصور، والناتجة عن قوة خارجية، تنتقل بالتساوي إلى جميع أجزاء السائل.

الأنظمة الهيدروليكية تعمل مكابس السوائل (الهيدروليكية) طبقًا لمبدأ باسكال، ومنها رافعة السيارات وكرسي طبيب الأسنان، كما في **الشكل ٢٤**. ويوضح **الشكل ٢٥** مكبس السوائل؛ حيث إن القوة المؤثرة في المكبس الأيسر تولد ضغطًا إضافيًّا 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 بحسب العلاقة:

$$\text{الضغط} = \frac{\text{القوة}}{\text{المساحة}} \quad \text{أو} \quad \text{القوة} = \text{الضغط} \times \text{المساحة}$$

نشاط استقصائي

ملاحظة الكثافة

الهدف استكشاف الكثافة وملاحظتها.

المواد والأدوات وعاء زجاجي (برطمان) أو كأس نظيفة، زيت نباتي، ملح، ماء، ملونات طعام.

الوقت التقريبي ٢٠ دقيقة.

استراتيجيات التدريس

- يقوم الطلابُ بسكب الماء في البرطمان إلى ارتفاع ١٠ سم تقريبًا، ثم سكب ١٠٠ مل تقريبًا من الزيت النباتي فوق الماء، ثم يضيفون إليه ملوِّن الطعام.
- على الطلاب رشّ الملح فوق الزيت في أثناء العد ببطء حتى ٥.

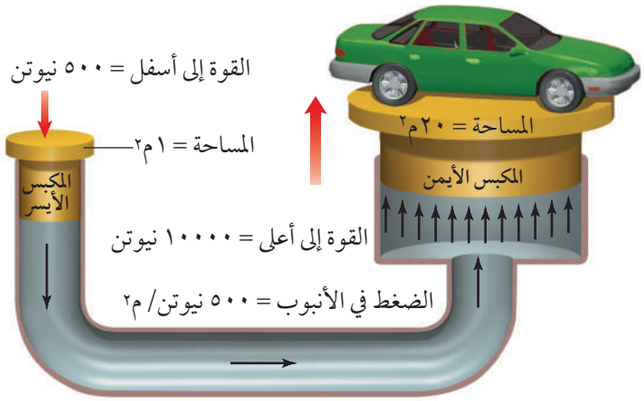
لاحظ: ماذا حدث عندما أُضيف الملح إلى الزيت؟ إن كثافة الملح أكبر من كثافة الزيت، لذا ينغمر عند رشه على الزيت نحو أسفل المخلوط، حاملاً معه بضع قطيرات من الزيت. وفي طبقة الماء يبدأ الملح في الذوبان فتعود قطيرات الزيت التي كانت عالقة به إلى الطفو فوق الماء مرة أخرى.

مناقشة

ضغط الأذن اطلب إلى الطلاب تفسير سبب شعورهم بالألم في آذانهم عند غطسهم إلى أعمق نقطة في بركة السباحة. لأن وزن الماء في الأعلى يجعل الضغط على قاع المسبح أكبر من الضغط على سطحه. م٢

استخدام الصور والرسوم

الشكل ٢٥ راجع مع الطلاب 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 متساويًا في جانبي مكبس السوائل كليهما. م٢ بصري-فضائي



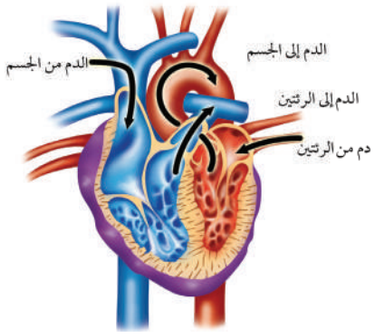
الشكل ٢٥ بزيادة مساحة مقطع المكبس الأيمن تزداد القوة المؤثرة فيه. ويبين الشكل أن القوة الصغيرة المؤثرة في المكبس الصغير تنتج قوة كبيرة عند المكبس الكبير، فتكون القوة كافية لرفع السيارة.

إذا كانت مساحتا المكبسين متساويتين فإن القوتين تكونان متساويتين أيضًا. أما إذا كانت مساحة مقطع المكبس الأيمن كبيرة نسبيًّا 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 نسبيًّا.

مضخات القوة إذا كان هناك وعاءٌ مثقوبٌ يحتوي على مائع داخله فإن هذا المائع يندفع خارجًا من الفتحة أو الثقب عند وقوع ضغط عليه، وهذا ما يعرف بمضخة القوة. ومن تطبيقاتها علبة معجون الأسنان وعلب الخردل وبعض علب معجون الطماطم.

الربط مع علم الأحياء

للقلب مضختا قوة، إحداهما تدفع الدم من القلب إلى الرئتين ليحصل على الأكسجين، والأخرى تدفع الدم الغني بالأكسجين من القلب إلى باقي أعضاء الجسم، كما في **الشكل ٢٦**.



الشكل ٢٦ القلب مسؤول عن حركة الدم في الجسم. تعمل مضختا القوة معًا على تحريك الدم من الرئتين وإليهما وإلى بقية أنحاء الجسم.

العلوم عبر المواقع الإلكترونية

ضغط الدم

ارجع إلى المواقع الإلكترونية عبر شبكة الإنترنت

للحصول على المزيد من المعلومات عن ضغط الدم. حدّد ما يعنيه هذا التعبير، ولماذا يشكل ارتفاع ضغط الدم خطورة على الصحة؟

نشاط اكتب فقرة في دفتر العلوم توضح سبب خطورة ارتفاع ضغط الدم.

٩٠

تنوع الثقافات

مضخات القوة عرف الإنسان المضخات من نوع المكبس البسيط في العصور القديمة. أما المكبس المزدوج التأثير فقد طوَّره الصينيون، ولم تعرفه أوروبا حتى القرن السادس عشر الميلادي. وفي هذه الأداة يتم سحب السائل من خلال صمامات إدخال موجودة على كلا الطرفين، ويُدفع إلى الخارج خلال فوهة على جانبي المكبس.

٣ التقويم

تداخلات يومية

التحقق من الفهم

منطقي–رياضي اطلب إلى الطلاب توقع ما يحدث لو أن حجرًا ضرب به جدار 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. م٣

إعادة التدريس

الموائع قسّم طلاب 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 الطلاب، وتقديم أمثلة توضحه.

م٢ تعلم تعاوني جماعي مع الأقران

التقويم

عمليات العلم اعرض على الطلاب ثلاث كؤوس، إحداها تحتوي ماءً، والثانية كحولاً، والثالثة إيثلين جليكول. واطلب إليهم أن يرتبوا هذه السوائل بحسب كثافتها معتمدين على قوى الدفع. يمكن للطلاب أن يغمروا فيها أجسامًا لتحديد الكثافة النسبية لكل سائل منها **استعن بالتقويم الأدائي في دروس العلوم الصفحة ٧٤.**

مراجعة ٣ الدرس

الخلاصة

الضغط

- يعتمد الضغط على القوة والمساحة.
- يسبب الهواء الجوي المحيط بك ضغطًا.
- الضغط داخل الجسم يساوي الضغط الجوي المؤثر فيه.

تغيرات ضغط الغاز

- يعتمد الضغط الناشئ عن الغاز على حجمه ودرجة حرارته.

الطفو والانغمار

- يعتمد طفو أو انغمار جسم في مائع على كثافته مقارنة بكثافة المائع.

مبدأ باسكال

- يربط هذا المبدأ كلًّا من الضغط والمساحة مع القوة.

اختبر نفسك

١. صف ما يحدث للضغط عند زيادة القوة المؤثرة في مساحة معينة.

٢. صف كيف يتغير الضغط الجوي بتغير الارتفاع.

٣. اكتب عن مبدأ باسكال بأسلوبك الخاص.

٤. استنتج جسم يطفو على سطح ماء. ماذا تستنتج عن قوة الدفع المؤثرة في هذا الجسم؟

٥. التفكير الناقد بعد سحب الهواء من علبة معدنية فارغة وإغلاقها بإحكام لوحظ أن العلبة تهشمت تمامًا. لماذا؟

تطبيق الرياضيات

٦. معادلات بسيطة ما الضغط الذي ينشأ عن تأثير قوة ٠,٥ نيوتن في مساحة مقدارها ٠,٢م٢؟ وكيف يتغير الضغط إذا ازدادت القوة إلى ١٠,٠ نيوتن؟ وماذا يحدث إذا تغيرت المساحة لتصبح ٠,١ م٢؟

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

مراجعة ٣ الدرس

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 أكبر من وزنه.

٥. بعد سحب الهواء من العلبة يكون الضغط الجوي المؤثر فيها من الخارج أكبر كثيرًا من الضغط داخلها، لذلك تتهشّم.

٦. ٥ نيوتن/ ٠,٢م٢ = ٢,٥ باسكال، إذا ازدادت القوة لتصبح ١٠ نيوتن يصبح الضغط ٥ باسكال، وإذا بقيت القوة ٥ نيوتن وأصبحت المساحة ٠,١م٢ يصبح الضغط ٥ باسكال أيضًا.

سؤال من واقع الحياة

الهدف يطبق الطلاب مبدأ أرخميدس في بناء سفينة. ٢م تعلم تعاوني

منطقي - رياضي

مهارات العمليات الملاحظة والاستنتاج، تصميم تجربة لاختبار فرضية، تفسير البيانات، فصل المتغيرات والتحكم فيها، التوقع، استعمال الأرقام.

الزمن اللازم ٩٠ دقيقة.

المواد والأدوات ميزان، كوبان بلاستيكيان، مخبار مدرج، مسطرة مترية، مقص، كرات زجاجية صغيرة، مغسلة.

المواد البديلة حوض أو دلو.

تكوين فرضية

فرضية ممكنة يمكن أن يفترض الطلاب أن القارب سيطفو عندما يكون وزن الماء المزاح مساويًا لوزن القارب مع حمولته أو أكبر منه.

اختبار الفرضية

خطوات ممكنة 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 يزيحه. املأ الكوب بكمية الماء التي لها كتلة الكوب والكرات الزجاجية، وارسم خطًّا حول الكوب بمستوى سطح الماء، ثم فرّغ الكوب، وقصه على مستوى الخط، وجفّفه. وأخيرًا ضع الكوب في حوض ماء، وضع فيه الكرات الزجاجية وقطع الكوب المقصوصة بحذر.

استقصاء من واقع الحياة

صمم بنفسك

صمم سفينتك

الأهداف

- **تصمّم** تجربة تستخدم فيها مبدأ أرخميدس لتحدد حجم السفينة اللازم لحمل مقدار معين من البضاعة، على أن تطفو على مستوى سطح الماء.

المواد والأدوات

- ميزان
- كوبان بلاستيكيان
- مخبار مدرج
- مسطرة مترية
- مقص
- كرات زجاجية
- مغسلة
- حوض أو دلو

إجراءات السلامة

سفينة بضائع

سؤال من واقع الحياة

من المدهش مشاهدة سفينة في حجم بناية كبيرة 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

فكّر في مبدأ أرخميدس، وكيف يرتبط مع قوة الدفع. وكوّن فرضية توضح كيف أن حجم الماء الذي تزيحه السفينة يرتبط مع كتلة الحمولة التي تحملها السفينة.

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، آخذًا بعين الاعتبار أنواع المواد المستعملة. وقرر كيف ستقوم مجموعتك باختبار فرضيتك.

٩٢

تجربة استقصائية بديلة

استكشف أكثر للتوسع في هذا الاستقصاء، اطلب إلى الطلاب التفكير في أوجه التشابه والاختلاف بين تصميم قارب مائي ومنطاد. بمَ يجب ملء المنطاد؟ بغازات أخف من الهواء أو هواء ساخن. وما الاختلافات التي يجب أن يتضمنها من حيث الشكل والمواد المستخدمة والتصميم؟

قد يستمتع الطلاب بالبحث عن تاريخ المناطيد ودورها في الحروب وخصوصًا الحرب العالمية الثانية، والتقنيات التي استخدمت في هندستها وبنائها، والتجارب التي أُجريت لاختبار ملء المناطيد بغاز الهيليوم؛ لمعرفة الكتلة التي يمكن أن تحملها هذه المناطيد.

استخدام الطرائق العلمية

٢. **اكتب** قائمة بالخطوات التي ستتبعها في اختبار فرضيتك، موضحًا كيف ستقيس كتلة سفينتك وكتلة الحمولة. احسب حجم الماء المزاح لتبقى السفينة طافية مع حمولتها، ثم قس حجم الماء المزاح وكتلته. ووضح كيف ستصمم سفينتك لتطفو على سطح الماء، ثم اصنع سفينتك.

٣. **اعمل** جدولًا في دفتر العلوم لجمع البيانات. وفكر في البيانات التي ستجمعها.

تنفيذ الخطة

١. اعرض على معلمك الخطة للموافقة عليها قبل الشروع في تنفيذها.

٢. نفذ تجربتك كما في الخطة، وتأكد من اتباع تعليمات السلامة.

٣. سجل ملاحظاتك، وأكمل جدول البيانات في دفتر العلوم.

تحليل البيانات

١. **اكتب** حساباتك، على أن تُظهر كيف حسبت حجم الماء المزاح الضروري لجعل السفينة تطفو وهي محملة.

٢. هل طفت سفينتك أم غرقت؟ إذا طفت سفينتك فهل لاحظت أن جزءًا منها مغمور تحت سطح الماء؟ وهل هو الجزء الأكبر منها؟ ارسم شكلًا يبين كيف تبدو سفينتك في الماء.

٣. **وضح** كيف اتفقت أو اختلفت نتائج تجربتك مع فرضيتك؟

الاستنتاج والتطبيق

١. إذا غرقت سفينتك فكيف تغير تجربتك لكي تجعلها تطفو؟ وما التغييرات التي ستجريها إذا طفت سفينتك بحيث ينغمر جزء بسيط جدًا منها؟

٢. كيف تؤثر كثافة حمولة السفينة في حجم حمولة السفينة؟ وما علاقة ذلك بكثافة الماء؟

تواصل

بياناتك

قارن نتائجك بنتائج زملائك، وصمّم جدولاً أو ملخصًا يبين كيف ساعدت الحسابات على نجاح صنع السفينة؟

التقويم

شفوي اطلب إلى الطلاب أن يوضحوا لماذا تُصمم السفن بحيث تكون أكثر ارتفاعًا مما تتطلبه الحمولة المتوقعة. إذا لم يكن للسفينة ارتفاع إضافي، فإن الأمواج حينئذٍ تضرب جوانبها بسهولة، وكذلك فإن أي زيادة في الحمولة ستؤدي إلى غرقها. **استعن بالتقويم الأدائي في دروس العلوم الصفحة ٦٦.**

تواصل

بياناتك

اقترح أن يستخدم الطلاب برنامج إكسل لتحضير جداول البيانات.

استراتيجيات التدريس

- قبل بدء التجربة، راجع مع الطلاب الكثافة وعلاقتها بقوة الدفع.
- على الطلاب ألا يضعوا الكرات الزجاجية في القوارب حتى يكونوا مستعدين لاختبار هذه القوارب.

النتائج المتوقعة يجب أن تتضمن جداول بيانات الطلاب كتلة الكوب فارغًا، وكتلة الكوب والكرات الزجاجية معًا، وحجم الماء الذي يتعين على الكوب إزاحته، وقياسات الكوب وأي حسابات أخرى لحجمه، ونتائج التجربة.

تحليل البيانات

الإجابات

١. ستظهر الحسابات العلاقة بين كتلة القارب مع الحمولة وحجم الماء المزاح.

٢. ستتنوع الإجابات.

٣. ستتنوع الإجابات، ولكنها يجب أن تتضمن المشكلات التي واجهوها عند استخدام الفرضية أو النجاح الذي حققوه.

تحليلات خاطئة

على الطلاب أن يوضحوا لماذا غرق القارب أو طفا فوق الماء، ويحددوا المشكلات.

الاستنتاج والتطبيق

١. ستتنوع الإجابات، ومهما يكن الأمر فعلى الطلاب التأكد من قياساتهم وحساباتهم.

٢. 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 ١ جرام / مل، فسيكون الحجم الذي تستطيع السفينة حمله أقل. أما إذا كانت كثافة الماء أقل فسوف تستطيع السفينة حمل حجم أكبر.

الخلفية العلمية

عنصر السليكون ثاني العناصر وفرة في القشرة الأرضية. والمطاط الطبيعي أحد البوليمرات التي يدخل الكربون في تركيبها، ويمكن الحصول عليه من أشجار المطاط. والبوليمرات جزيئات كبيرة تتكون من اتحاد عدد كبير من الجزيئات الصغيرة. وقد حاول العلماء في أثناء الحرب العالمية الثانية أن يُحلّوا عنصر السليكون محل الكربون في المركبات العضوية ومنها المطاط. والسليكات أحد البوليمرات التي تتكون من ارتباط ذرات السليكون مع ذرات الأكسجين. ويمكن ربط بعض المركبات العضوية مع بعض البوليمرات للتحكم في خصائصها الفيزيائية. وتشكل بعض السليكات مركبات مطاطية مرنة، بينما يصمم بعضها الآخر في مواد التشحيم.

نشاط

اعمل عجينتك العجيبة الخاصة اطلب إلى مجموعات صغيرة من الطلاب الاستقصاء حول كيفية أن إضافة مركب يمكن أن يغير خصائص البوليمر. أذب ٢ مل من البوراكس في ١٢٥ مل من الماء في كأس. اطلب إلى الطلاب وضع ١٥ مل من بوليمر الغراء الأبيض في كوب ورقي. ثم اطلب إليهم إضافة ١٥ مل من محلول البوراكس إلى الغراء الأبيض مع التحريك بواسطة ساق تحريك خشبية. سيعمل البوراكس على ربط مكونات الغراء مع بعضها ويصبح اكثر تماسكًا وأكثر مرونة. اطلب إلى الطلاب إخراج البوليمر من الكوب الورقي وعجنه بشكل جيد لعدة دقائق. ناقش مع طلاب الصف خصائص البوليمر الناتج. م٢ حسي - حركي

حلل الحدث

لماذا يتم ذلك؟ اطلب إلى الطلاب إجراء عصف ذهني حول الأسباب المحتملة لقيام العلماء بتنفيذ تجارب غير عادية للحصول على مطاط أقل كلفة من المطاط الطبيعي.

بحث اطلب إلى الطلاب في كل مجموعة تقديم وصف بالاستعمالات التي حصلوا عليها لهذه العجينة. اطلب إلى الطلاب في المجموعات الأخرى التعليق على عروض زملائهم فيما إذا كانت هذه الاستعمالات عملية أم لا. اترك المجال للطلاب لإجراء عصف ذهني لتوضيح المزيد من الاستعمالات لهذه العجينة. م٢

اكتشافات مفاجئة

بعض الاكتشافات العظيمة لم تكن مقصودة

التمدد الذي لا يصدق

العجينة العجيبة

بحث جدي يتحول إلى لعبة

في أثناء الحرب العالمية الثانية كانت الموارد الطبيعية نادرة وكان هناك حاجة ملحّة لهذه الموارد. طلبت حكومة الولايات المتحدة الأمريكية من أحد المهندسين البحث في إمكانية إنتاج بديل قليل التكلفة عن المطاط الاصطناعي. وفي أثناء البحث والنظر في الحلول الممكنة، قام المهندس بسكب حمض البوريك في زيت السليكون. وقد كانت نتيجة خلط المادتين مزيجًا هلاميًّا لزجًا.

وبسبب التركيب الجزيئي للمزيج، كان للمادة الهلامية القدرة على الارتداد والتمدد في جميع الاتجاهات. وقد اكتشف المهندس أيضًا قدرة المزيج الهلامي على التكسر إلى أجزاء صغيرة عند تعريضه لضغط عالٍ؛ حيث يسلك سلوك المادة الصلبة، ويتفتت إلى أجزاء. وعلى الرغم من أن هذا التركيب يبدو مسليًا ويظهر تنوعًا في الخصائص إلا أن حكومة الولايات المتحدة قررت أن هذا المزيج لا يصلح بديلًا جيدًا عن المطاط الاصطناعي.

وبعد سنوات قليلة، رأى أحد رجال الأعمال إمكانية تحويل هذه المادة إلى لعبة، فأقام مصنعًا لبيع المزيج في صورة لعبة في المتاجر عام ١٩٤٩م سميت العجينة العجيبة . وتخزن هذه المادة في وعاء بلاستيكي على شكل بيضة. ويتم الآن صناعة المزيج بألوان مختلفة، والغالب أن كل طفل قد استخدم هذه اللعبة في وقت من الأوقات.

ويمكن استخدام هذه المادة على أنها أكثر من مجرد لعبة للأطفال؛ إذ يمكن استخدامها مادةً لتنظيف لوحة الحاسوب بسبب خصائصها اللزجة وإزالة البقع والوبر من الملابس. وقد يستخدمها الناس لعمل الرسوم المضحكة والهزلية. ويستخدمها الرياضيون في تقوية قدرتهم على السيطرة، مستفيدين من خاصية تمدّدها. ويستخدمها رواد الفضاء في أدوات ربط عربات الفضاء عندما تنعدم الجاذبية. وهكذا فإن استخداماتها كثيرة جدًّا.

العلوم عبر المواقع الإلكترونية

ارجع إلى المواقع الإلكترونية عبر شبكة الإنترنت.

بحث اعمل في مجموعة لتفحص عينة من العجينة العجيبة المصنوعة من مزيج حمض البوريك وزيت السليكون. قم بعمل عصف ذهني حول الاستخدامات العملية وغير العملية لهذه المادة.

مراجعة الأفكار الرئيسة

الدرس الأول المادة

١. تتكون المواد جميعها من جسيمات صغيرة تتحرك باستمرار.

٢. في الحالة الصلبة تعمل قوى التجاذب بين جسيمات المادة على إبقائها في أماكنها تهتز فقط.

٣. جسيمات السائل لها حجم ثابت، وهي حرة الحركة داخل السائل.

الدرس الثاني الحرارة وتحولات المادة

١. الطاقة الحرارية هي مجموع طاقات الجسيمات في عينة من المادة. ودرجة الحرارة هي متوسط الطاقة الحركية لجسيمات العينة.

٢. يكتسب الجسم طاقة حرارية عندما يتغير من الحالة الصلبة إلى الحالة السائلة، أو من الحالة السائلة إلى الحالة الغازية.

٣. يفقد الجسم طاقة حرارية عندما يتغير من الحالة الغازية إلى الحالة السائلة أو من الحالة السائلة إلى الحالة الصلبة.

الدرس الثالث سلوك الموائع

١. يحسب الضغط بقسمة القوة على المساحة.

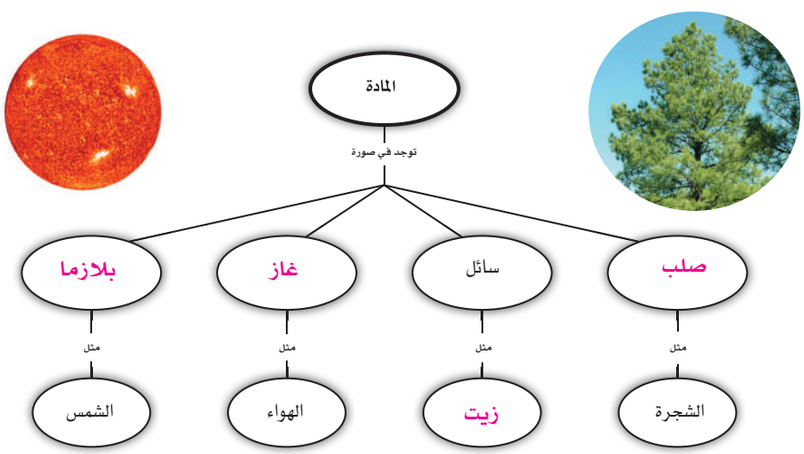
٢. تؤثر الموائع بقوة طفو إلى أعلى في الأجسام المغمورة فيها.

٣. يطفو الجسم في المائع إذا كانت كثافة المائع أكبر من كثافته.

٤. ينص مبدأ باسكال على أن الضغط الإضافي المؤثر في سائل ينتقل بالتساوي إلى جميع أجزاء السائل.

تصور الأفكار الرئيسة

انسخ الخريطة المفاهيمية التالية المتعلقة بالمادة وأكملها:



مراجعة الأفكار الرئيسة

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

تصور الأفكار الرئيسة

لاستكمال خريطة المفاهيم، انظر صفحة كتاب الطالب.

شريحة التقويم

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

المفاهيم الشائعة غير الصحيحة

قوم

استخدم هذا التقويم لمتابعة المفاهيم الشائعة غير الصحيحة الواردة في الصفحة (٦٦و)، وذلك بعد انتهاء الطلاب من دراسة هذا الفصل.

المواد والأدوات ورقة، قلم رصاص.

الخطوات اطلب إلى الطلاب العمل ضمن مجموعات لإعداد ملصقات كرتونية لأحداث رياضية بين فريق المادة وفريق اللامادة. وعلى الطلاب اختيار فريق رياضي وتمثيله بالمواد. ففي لعبة كرة القدم مثلاً يمكن أن يلعب الحديد قلبًا للهجوم والبلاستيك حارسًا للمرمى في فريق المادة. أما في فريق اللامادة، فيمكن أن يلعب الضوء جناحًا أيمن، والطاقة مدافعًا. م٣

النتائج المتوقعة على الطلاب إدراك أن المواد تتضمن المواد الصلبة والسائلة والغازية، ولكنها لا تتضمن أي شكل من أشكال الطاقة.

استخدام المفردات

١. الغاز
٢. السائل
٣. التسخين
٤. درجة الحرارة
٥. التكاثف
٦. التبخر
٧. الكثافة
٨. الضغط
٩. مبدأ باسكال

تثبيت المفاهيم

١٠. ب
١١. أ
١٢. جـ
١٣. د
١٤. ب
١٥. جـ
١٦. د
١٧. ب
١٨. جـ

مراجعة الفصل ٣

استخدام المفردات

املأ كل فراغ فيما يلي بالكلمة المناسبة:

١. من خصائص ..... أنه ليس له شكل أو حجم ثابت.
٢. ..... له شكل متغير، لكن حجمه ثابت في أي إناء يوضع فيه.
٣. انتقال الطاقة الحرارية من جسم إلى آخر يسمى .....
٤. تُعرّف ..... بأنها متوسط الطاقة الحركية لجسيمات المادة.
٥. تتحول المادة من الحالة الغازية إلى الحالة السائلة خلال عملية .....
٦. يتحول السائل إلى غاز خلال عملية تُسمى .....
٧. تحسب..... بقسمة الكتلة على الحجم.
٨. يحسب..... بقسمة القوة على المساحة.
٩. يُوضّح .....ما يحدث عند التأثير بقوة في مائع محصور.

تثبيت المفاهيم

اختر الإجابة الصحيحة فيما يلي:

١٠. أي مما يلي مادة صلبة متبلورة؟
أ. الزجاج جـ. المطاط
ب. السكر د. البلاستيك

١١. أي مما يلي يصف المادة الصلبة؟
أ. لها شكل وحجم ثابتان.
ب. لها شكل ثابت وحجم متغير.
جـ. يتغير شكلها بحسب شكل الوعاء الذي توجد فيه.
د. لها خاصية الجريان.

١٢. ما الخاصية التي تفسر طفو إبرة فوق سطح الماء؟
أ. اللزوجة جـ. التوتر السطحي
ب. درجة الحرارة د. التركيب البلوري

١٣. ماذا يحدث لجسم عند زيادة طاقته الحركية؟
أ. يزداد تمسكه بالأجسام القريبة.
ب. تزداد كتلته.
جـ. تتحرك جسيماته أبطأ.
د. تتحرك جسيماته أسرع.

١٤. أي العمليات التالية تفقد جسيمات المادة طاقة خلالها؟
أ. الانصهار جـ. التسامي
ب. التجمد د. الغليان

١٥. يُكوّن بخار الماء في الهواء الغيوم في أثناء:
أ. الانصهار جـ. التكثف
ب. التبخر د. التسامي

١٦. أي مما يلي يُعد وحدة لقياس الضغط؟
أ. نيوتن جـ. جم/ سم^3
ب.كجم د. نيوتن/ م^2

١٧. أيّ التغيرات التالية ينتج عنه زيادة ضغط غاز محصور في بالون؟
أ. انخفاض درجة الحرارة جـ. زيادة الحجم
ب. نقصان الحجم د. زيادة الارتفاع

١٨. أي الحالات التالية يطفو فيها الجسم على سطح سائل؟
أ. قوة الدفع أكبر من وزن الجسم
ب. قوة الدفع أقل من وزن الجسم
جـ. قوة الدفع تساوي وزن الجسم
د. قوة الدفع تساوي صفرًا

مراجعة الفصل ٣

١٩. قوة الدفع المؤثرة في جسم تساوي:

أ. حجم الجسم　　جـ. وزن الجسم

ب. وزن المائع المزاح　　د. حجم المائع

استخدم الصورة التالية في الإجابة عن السؤال ٢٠.

٢٠. تبين الصورة أعلاه الماء المزاح الموجود في الإناء الصغير عندما وضعت الكرة في الوعاء الكبير. ما المبدأ الذي يظهره ذلك؟

أ. مبدأ باسكال　　جـ. مبدأ أرخميدس

ب. مبدأ التوتر السطحي　　د. مبدأ اللزوجة

التفكير الناقد

٢١. **فسر** لماذا يسبب بخار الماء حروقًا أكثر خطورة ممّا يسببه الماء عند درجة الغليان؟

٢٢. **فسر** لماذا تصبح مرآة الحمام ضبابية خلال الاستحمام بالماء الساخن؟

٢٣. **كوّن تعريفات إجرائية** اكتب تعريفات إجرائية لكل من الصلب، والسائل، والغاز، توضح خصائص كل منها، وأوجه الاختلاف بينها.

٢٤. **احسب** قطعة ذهبية مصمتة حجمها ١١٠ سم^3 وكتلتها ١٨٠٠ جرام. علمًا بأنّ كثافة الذهب ١٩,٣ جم/ سم^3، هل القطعة من الذهب الخالص؟

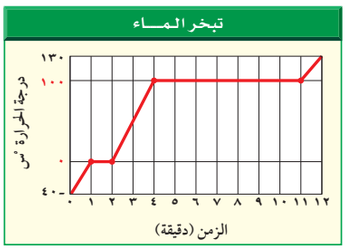
٢٥. **استنتج** لماذا تفرقع بعض البالونات عندما تُترك مدة طويلة في مكان مشمس؟

أنشطة تقويم الأداء

٢٦. **قصة مصوّرة** اكتب قصة مصورة توضح أحداثُها تحولَ الجليد إلى بخار، على أن تحوي خمس فقرات على الأقل.

تطبيق الرياضيات

استعن بالرسم البياني التالي للإجابة عن السؤال ٢٧.



٢٧. **وضح** كيف يتغير الرسم البياني بتسخين حجم أكبر من الماء؟ وكيف يبقى دون تغيير؟

استعمل الجدول التالي للإجابة عن السؤال ٢٨.

ضغط الماء

العمق (م)	الضغط (ضغط جوي)	العمق(م)	الضغط (ضغط جوي)
٠	١,٠	١٠٠	١١,٠
٢٥	٣,٥	١٢٥	١٣,٥
٥٠	٦,٠	١٥٠	١٦,٠
٧٥	٨,٥	١٧٥	١٨,٥

٢٨. **مثّل بيانيًا** المعلومات الواردة في الجدول أعلاه، واستعن بالرسم لتوضح كيف يتغير ضغط الماء بتغير العمق؟ ملحوظة: الضغط الجوي عند مستوى سطح البحر هو ١٠١,٣ كيلو باسكال، ويُسمى (١ ضغط جوي).

مراجعة الفصل ٣

١٩. ب

٢٠. جـ

التفكير الناقد

٢١. لأن البخار يحوي طاقة حرارية أكثر من الماء الذي يغلي.

٢٢. تتبخر بعض جزيئات الماء الساخن في الحمام. وتتكاثف على المرآة لأنها أبرد من الهواء.

٢٣. المواد الصلبة مواد جسيماتها قريبة جدًّا بعضها إلى بعض، ولها شكل وحجم محددان، 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 وتوترًا سطحيًّا. وللسائل حجم محدد، لكنه يأخذ شكل الوعاء الذي يوضع فيه. أمّا الغازات فهي مواد جسيماتها بعيدة جدًّا بعضها عن بعض، وتتحرك بسرعة، وقوى التماسك بينها صغيرة جدًّا، وليس للغازات شكل أو حجم محدد.

٢٤. إن كثافة القطعة الذهبية تساوي $\frac{\text{١٨٠٠ جرام}}{\text{١١٠ سم}^3} = \text{١٦,٤ جرامًا/ سم}^3$ وهي أقل من كثافة الذهب الخالص الذي يساوي ١٩,٣ جرامًا/ سم^3، مما يعني أن هذه القطعة ليست من الذهب الخالص.

٢٥. كلما سخن الهواء داخل البالون ازداد ضغط الغاز داخله.

أنشطة تقويم الأداء

٢٦. ستتنوع القصص ولكن على الجليد أن يتحول أولاً إلى ماء سائل، ثم إلى بخار، وكلما استمرت زيادة حرارة النظام ازدادت سرعة الجسيمات.

استعن بالتقويم الأدائي في دروس العلوم الصفحة ١٠٤.

تطبيق الرياضيات

٢٧. ستبقى كل من درجتي الانصهار والغليان هي نفسها، لكن سيكون ازدياد درجة الحرارة أبطأ، والزمن الذي يتطلبه الانصهار والغليان سيزداد، وبذلك يكون ميل المنحنى أقل خلال ازدياد درجة الحرارة.

٢٨. يزداد الضغط بزيادة العمق.

مخطط الفصل ٤

الفصل الرابع: الطاقة وتحولاتها

الفكرة العامة يصاحب التغيرات التي تطرأ على المادة أو الأجسام انتقال في الطاقة

الدرس	الأهداف	مصادر تقويم الإتقان
١. ما الطاقة؟	■ يوضح معنى الطاقة. ■ يميز بين الطاقة الحركية وطاقة الوضع. ■ يعرف الأشكال المختلفة للطاقة. **الفكرة الرئيسة:** للطاقة أشكال مختلفة.	**تقويم تشخيصي** توجيه القراءة وتركيزها، الصفحة ١٠١ **متابعة التحصيل** ماذا قرأت؟ الصفحتين: ١٠٣، ١٠٥ مراجعة الدرس، الصفحة ١٠٦ **تقويم ختامي** مراجعة الفصل، الصفحتين: ١١٨، ١١٩ اختبار مقنن للوحدة، الصفحات: ١٢٠، ١٢١، ١٢٢، ١٢٣
٢. تحولات الطاقة	■ يطبق قانون حفظ الطاقة على تحولات الطاقة. ■ يوضح كيف تتحول الطاقة من شكل إلى آخر. ■ يصف كيف تُولَّد الطاقة في منشآت الطاقة الكهربائية. **الفكرة الرئيسة:** تتحول الطاقة من شكل إلى آخر دون أن تُستحدث أو تفنى.	**تقويم تشخيصي** توجيه القراءة وتركيزها، الصفحة ١٠١ **متابعة التحصيل** ماذا قرأت؟ الصفحتين: ١٠٨، ١١٢ مراجعة الدرس، الصفحة ١١٣ **تقويم ختامي** مراجعة الفصل، الصفحتين: ١١٨، ١١٩ اختبار مقنن للوحدة، الصفحات: ١٢٠، ١٢١، ١٢٢، ١٢٣

مصادر لمراعاة الفروق الفردية	تجارب متنوعة المستويات	عدد الحصص المقترحة
مصادر الفصل: قراءة موجهة لإتقان المحتوى، الصفحة ٥٨ م١ ورقة تسجيل النقاط الأساسية، الصفحة ٦٦ التعزيز، الصفحة ٦١ م٢ الإثراء، الصفحة ٦٣ م٣	**تجربة إستهلالية** الصفحة ٩٩: مسطرة مترية عدد ٣ ، كتاب، كرة زجاجية، كرة فولاذية. **١٥ دقيقة** م٢	٣ حصص
مصادر الفصل: قراءة موجهة لإتقان المحتوى، الصفحة ٥٩ م١ ورقة تسجيل النقاط الأساسية، الصفحة ٦٦ التعزيز، الصفحة ٦٢ م٢ الإثراء، الصفحتين: ٦٤ ، ٦٥ م٣	**تجربة الدرس** الصفحة ١٠٩: طين، كرة زجاجية، مسطرة مترية، كرة فولاذية، كرة بلاستيكية. **١٥ دقيقة** م٢ **استقصاء من واقع الحياة** الصفحة ١١٦: مواقع على شبكة الإنترنت. **٩٠ دقيقة** م١ م٢ م٣	٤ حصص

الفصل ٤ الطاقة وتحولاتها

استراتيجيات التدريس

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

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

أنماط التعلم

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

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

الشرائح

التركيز

التقويم

التدريس

أنشطة عملية

تجربة كراسة التجارب العملية

الصفحات ٣٦ - ٤٢

استقصاء من واقع الحياة

الصفحات ٥١ - ٥٤

مصادر الفصل

مراعاة الفروق الفردية

ملخص المحتوى

الصفحة ٦٦

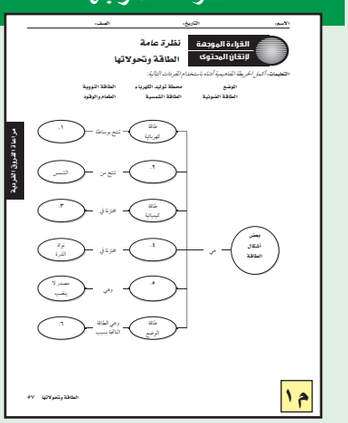
التعزيز

الصفحتين ٦١ - ٦٢

الإثراء

الصفحات ٦٣ - ٦٥

القراءة الموجهة



الصفحات ٥٧ - ٦٠

التقويم

مراجعة الفصل

الصفحتين ٦٨ - ٦٩

اختبار الفصل

الصفحات ٧٠ - ٧٣

الصفحات ٣٦ - ٤٢

الصفحات ٤٧ - ٨٢

الصفحة ٢٣

الفصل ٤ الطاقة وتحولاتها

خلفية علمية

الدرس ١ ما الطاقة

طبيعة الطاقة

الطاقة ليست مادة. وبعض أشكال الطاقة – ومنها الضوء – قد توجد بمعزل عن المادة، وبعضها الآخر – ومنها الطاقة الكيميائية والطاقة الحركية – لا يمكن أن توجد إلا مع المادة.

الدرس ٢ تحولات الطاقة

تغير أشكال الطاقة

من خلال خبراتنا المألوفة على الأرض، الطاقة لا تفنى 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 أحيانًا أن الطاقة فُقدت. فعلى سبيل المثال، عندما يتباطأ جسم فإن طاقته الحركية تبدو وكأنها فُقدت. لكن ما يحدث هو أن طاقة الاحتكاك تحوِّل الطاقة الحركية إلى طاقة حرارية، إلَّا أنَّ مجموع طاقتي الحركة والحرارة يبقى ثابتًا. وفي عمليات التفكك النووي أو الاندماج النووي تتحول المادة إلى طاقة، وتتحول الطاقة إلى مادة كذلك. اعتمادًا على معادلة أينشتاين:

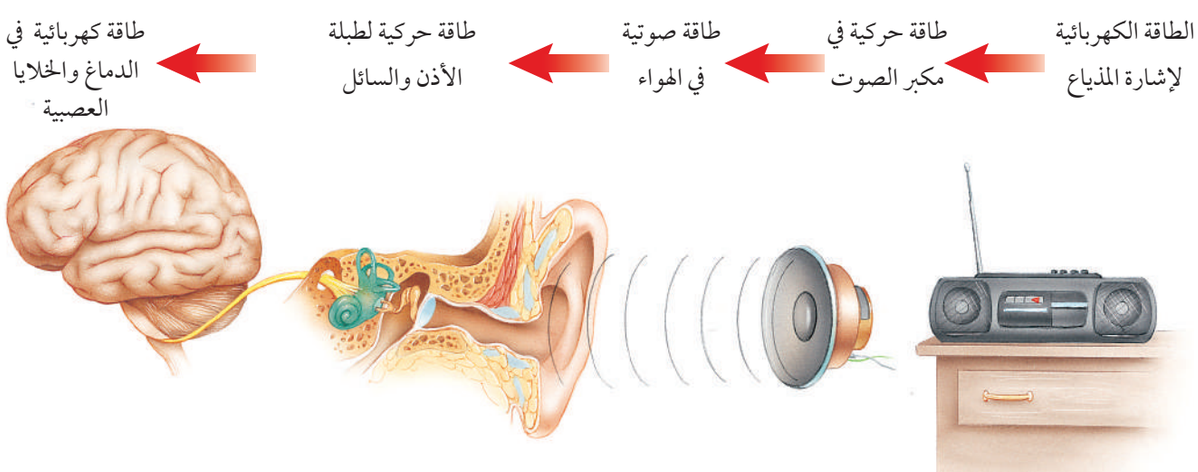
ط = ك س٢ حيث إن :

ط: الطاقة المكافئة للكتلة.

ك: كتلة الجسم

س: سرعة الضوء (٣×١٠^٨ م / ث)،

فإن مقدارًا صغيرًا من المادة يمكن أن يتحول إلى كمية هائلة من الطاقة. ورغم هذه التحولات التي تحدث في التفاعلات النووية إلَّا أنَّ قانون حفظ الطاقة يبقى صحيحًا.



المفاهيم الشائعة

غير الصحيحة

اكتشف فيم يفكر الطلاب

قد يفكر الطلاب أن . . .

الطاقة مجرد شيء يتم استخدامه ثم يتلاشى.

قد يشيع لدى بعض الطلاب هذا المفهوم غير الصحيح؛ لأن الناس يتكلمون عن الطاقة واستهلاكها ونفادها. وربما يقول الشخص الرياضيّ "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 عائقًا. ربما يكون من السهل إدراك أن الطعام يحتوي على طاقة، إلا أنه من الصعب إدراك الطاقة التي يحتويها كتاب موجود فوق الطاولة.

عرض ومناقشة

ارفع لعبة قابلة للتعبئة بنابض أمام الطلاب، وفي أثناء تعبئتها بيِّن أن فعلك هذا يخزن الطاقة في اللعبة. ثم دع اللعبة تتحرك حتى تفرغ تعبئتها. واسأل الطلاب أن يوضّحوا ماذا حدث للطاقة التي خزنتها في اللعبة، فإذا أجابوا أن اللعبة استهلكتها، فاسألهم ماذا يقصدون بذلك؟ هل اختفت، أم تحولت إلى شكل آخر؟

على الطلاب أن يتبادلوا الأفكار فيما بينهم.

تعزيز الفهم

نشاط

- اعمل مسارًا 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 أسفل.
- أفلت الكرة الزجاجية، وبيِّن 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 الطلاب إفلات الكرة الزجاجية. ووجِّههم 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.
- 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؟
- بيِّن للطلاب 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 معًا، ليختبر بنفسه كيف أن الاحتكاك يولّد طاقة حرارية.

قوّم

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

الفصل ٤

الطاقة وتحولاتها

الفصل ٤

الفكرة العامة

يصاحب التغيرات التى تطرأ على المادة أو الأجسام انتقالٌ في الطاقة.

الدرس الأول

ما الطاقة؟

الفكرة الرئيسة: للطاقة أشكال مختلفة.

الدرس الثاني

تحولات الطاقة

الفكرة الرئيسة: تتحول الطاقة من شكل إلى آخر دون أن تُستحدث أو تفنى.

البخار

هل فكرت في مصدر الطاقة الكهربائية التي تستعملها كل يوم؟ قد تكون هذه الطاقة ناتجة عن حرق الغاز الطبيعي أو الفحم الحجري في منشآت الطاقة، كما ترى في الصورة؛ إذ يتم تحويل الطاقة التي في الفحم إلى حرارة، ثم إلى طاقة كهربائية. وعندما يُبرّد الماء الذي سخن عن طريق حرق الفحم يتصاعد بخاره من أبراج التبريد المخروطية التي تظهر في الصورة.

دفتر العلوم اختر ثلاثة أجهزة تعمل بالكهرباء، ووضح وظيفة كل منها.

٩٨

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، ثم يتكثف البخار في أثناء مروره حول أنابيب داخلها ماء بارد. ثم يُبرّد الماء الناتج في أبراج تبريد خاصة.

دفتر العلوم

إجابات محتملة: مجفف الشعر ينتج حرارة ويدفع الهواء، ومِحْمصة الخبز تنتج حرارة، وجهاز التلفاز ينتج صوتًا وصورة.

الفكرة العامة

انتقال الطاقة تُعرّف الطاقة في العلوم بأنها القدرة 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 معًا. وفي المقابل يمكن أن تنتقل الطاقة دون أن يُبذل شغل. فعندما يمتص جسم ما طاقة إشعاعية مثلاً ترتفع درجة حرارته.

تقديم الفصل اطلب إلى الطلاب مناقشة الأشكال المختلفة لأوراق العملة التي تغطي مبلغ ٥٠ ريالاً مثلاً. إجابات محتملة: ٥٠ قطعة من فئة الريال، ٥ قطع من فئة عشرة ريالات، قطعة واحدة من فئة الخمسين ريالاً. ثم اسأل الطلاب بعد ذلك: هل غيرت عملية تحويل المبلغ من فئة إلى أخرى من قيمة المبلغ الإجمالي؟ لا، لا يتغير المبلغ الإجمالي.

نشاطات تمهيدية

تجربة استهلالية

الكرة الزجاجية والطاقة

ما الفرق بين الكرة الزجاجية المتحركة والساكنة؟ يمكن للكرة المتحركة أن تضرب شيئًا فتحدث تغييرًا. كيف اكتسبت الكرة هذه الطاقة (المقدرة على إحداث التغيير)؟

١. اعمل مسارًا لحركة الكرة على الطاولة بوضع مسطرتين متجاورتين تفصل بينهما مسافة تكفي لتدحرج الكرة.

٢. ارفع أحد طرفي المسار على كتاب وقس الارتفاع.

٣. اترك الكرة تتدحرج فوق المسار إلى أسفل، وقس المسافة التي تقطعها من نقطة البداية حتى نقطة اصطدامها بالأرض. أعد هذه الخطوة واحسب متوسط القياسين.

٤. أعد الخطوتين ٢ و ٣ بثلاثة ارتفاعات مختلفة. وتوقع ما قد يحدث عند استخدام كرة أثقل، واختبر توقعك، وسجل ملاحظاتك.

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

المطويات منظمات الأفكار

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

الخطوة ١ اطو ورقة عموديًّا من جانب إلى آخر، على أن تكون حافة الجزء الأمامي أقصر ١ سم تقريبًا من الجزء الخلفي.

الخطوة ٢ لف الورقة طوليًّا، واطوها لتحصل على ثلاث طيات.

الخطوة ٣ افتح كل جزء من الأجزاء الثلاثة الأمامية وقصه واكتب عليه ما يلي:

أسئلة التعرف قبل أن تقرأ هذا الفصل، اكتب ما تعرفه، وما تريد أن تعرفه عن أنواع الطاقة ومصادرها وتحولاتها، كلًّا تحت الجزء المخصص له. وبعد قراءتك الفصل صحح ما كتبته، وأضف إليه أسئلة أخرى تحت جزء "ما تعلمته".

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

الهدف يلاحظ الطلاب أثر الارتفاع الذي يُفلت منه جسم في المسافة التي يتحركها على المسار. م٢ تعلم تعاوني

حسي - حركي

المواد والأدوات كتاب، كرة زجاجية، كرة فولاذية، ٣ مساطر مترية.

استراتيجيات التدريس تأكد أن الطلاب يفلتون الكرة في كل مرة عند النقطة نفسها على المسار. وتأكد من عدم وجود دفع (حقيقي) عند نقطة تلامس المسار مع الطاولة. ويمكن استخدام بطاقة كرتونية تجنبًا لاصطدامها بالطاولة.

التفكير الناقد

كلما زاد ارتفاع المسار زاد البعد بين نقطة سقوط الكرة على الأرض والطاولة. أما زيادة كتلة الكرة مع المحافظة على ارتفاع المسار نفسه فلا يزيد من بُعد نقطة ارتطام الكرة بالأرض عن حافة الطاولة؛ لأن هذا البعد يعتمد على السرعة المتجهة الأفقية للكرة وهي لا تتأثر بالكتلة.

التقويم

الأداء على الطلاب إعادة تصميم التجربة ليكتشفوا أثر كتلة الكرة الزجاجية في الجسم الذي تصطدم به. **استعن بالتقويم الأدائي في دروس العلوم الصفحة ٨٢.**

المطويات منظمات الأفكار

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

تسجيلات الملاحظات

من المهارات المهمة التي تساعد المتعلم على تنظيم المعلومات للمراجعة المستقبلية تسجيل الملاحظات في أثناء القراءة أو الاستماع للدرس، فالطالب الذي يسجل ملاحظات يكون أكثر قدرة على تذكر معظم المعلومات.

١ أتعلم

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

٢ أتدرب

بيِّن للطلاب طرائق متنوعة لتدوين الملاحظات، ثم اطلب إليهم تطبيقها مع زملائهم، بحيث يقوم طالب بقراءة جهرية لفقرة من هذا الفصل، في حين يقوم شريكه بتدوين الملاحظات. ثم على الطلاب النظر في هذه الملاحظات؛ لمعرفة ما إذا كان شيء منها يحتاج إلى حذف، ويمكنهم بعد ذلك تبادل الأدوار فيما بينهم. وهذا لا يعد إثراء للمحتوى فقط، ولكنه أيضًا يمكّن الطلاب من تطبيق مهارة تدوين الملاحظات.

٣ أطبق

على كل مجموعة ثنائية من الطلاب أن تبحث عن كتاب يتعلق بمحتوى هذا الفصل. ثم قراءة درس منه، وتدوين الملاحظات بالطريقة التي تناسبهم. وأن تقارن كل مجموعة بين طرائق تدوينها للملاحظات، وكميتها ونوعها، ثم اطلب إلى المجموعات أن تتبادل الخبرات فيما بينها.

أتهيأ للقراءة

تسجيل الملاحظات

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

- التعبير عن المعلومة بلغة القارئ الخاصة.
- إعادة صياغة الأفكار بصورة موجزة وقابلة للتذكر.
- التركيز على الأفكار الرئيسة والتفاصيل الداعمة والأكثر أهمية.

٢ أتدرب استخدم جدولاً يساعدك على تنظيم المعلومات بطريقة واضحة.

اكتب الأفكار الرئيسة في العمود الأيمن، ثم اكتب ثلاثة تفاصيل داعمة على الأقل لكل منها في العمود الأيسر، ثم اقرأ محتوى الدرس تحت العنوان الرئيس (الطاقة تغير شكلها) من الدرس ٢ في هذا الفصل، ودوّن ملاحظاتك مستخدمًا جدولاً على النحو التالي :

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

٣ أطبّق بعد قراءة هذا الفصل، كوِّن جدولاً يتضمن الأفكار الرئيسة، واكتب مقابل كل منها اثنتين على الأقل من التفاصيل الداعمة.

توجيه القراءة وتركيزها

ركز على الأفكار الرئيسة عند قراءتك الفصل باتباعك ما يلي:

١ قبل قراءة الفصل

أجب عن العبارات في ورقة العمل أدناه:

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

٢ بعد قراءة الفصل

ارجع إلى هذه الصفحة لترى ما إذا كنت قد غيّرت رأيك حول أي من هذه العبارات.

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

قبل القراءة م أوغ	العبارة	بعد القراءة م أوغ
	١. للأجسام طاقة في حالة حركتها فقط.	
	٢. تعتمد الطاقة الحركية فقط على كتلة الجسم وسرعته.	
	٣. تعتمد الطاقة الحرارية لجسم ما على درجة حرارته.	
	٤. تتغير طاقة الكرة من شكل إلى آخر في أثناء قذفها إلى أعلى.	
	٥. الطاقة الكيميائية طاقة مخزونة في الروابط الكيميائية بين الذرات.	
	٦. تغير المخلوقات الحية الطاقة الكيميائية إلى طاقة حرارية.	
	٧. تزداد كمية الطاقة الكلية عند حرق الشمعة.	
	٨. تفنى الطاقة وتستحدث عند تحولها من شكل إلى آخر.	
	٩. تتحول الطاقة الكيميائية في العضلات إلى طاقة حركية.	

١٠١

إرشـــاد

اقرأ أولاً فقرة أو فقـــرتين، ودوّن الملاحظات بعد قراءتك. إذا كنت تكتب ملاحظاتك في أثناء القراءة فمن المرجح أن تسجل الكثير منها.

توجيه القراءة وتركيزها

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

العبارة	موقعها في الدرس
١-٣	١
٤-٦	٢
٧-٩	٣

الإجابات

١. غ – قد يكون للأجسام طاقة وضع، ولا تعتمد هذه الطاقة على حركتها.
٢. م
٣. م
٤. م
٥. م
٦. م
٧. غ– لأن الطاقة لا تفنى ولا تستحدث لذا فإن المجموع الكلي للطاقة لا يتغير عند اشتعال الشمعة.
٨. غ– لاتفنى الطاقة ولا تستحدث ولكن تتحول من شكل إلى آخر.
٩. م

١ التحفيز

شريحة التركيز

تتوافر على الموقع الإلكتروني

www.obeikaneducation.com

م ٢

الربط مع المعرفة السابقة

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

إجابة سؤال النص

السطر الثالث: جميعها تسبب تغيرًا.

السطر السابع: يغير الشخص موضعه، وتسخن الشمس المقعد، وتتحرك أوراق الأشجار.

إجابة سؤال الشكل

الشكل ١ تزود البيتزا مستهلكها بالطاقة، ولهب الشمعة يسخن الأجسام أو يحرقها، السيارة تحرك نفسها وكل ما بداخلها.

الدرس ١

ما الطاقة؟

في هذا الدرس

الأهداف

- **توضح** معنى الطاقة.
- **تميز** بين الطاقة الحركية وطاقة الوضع.
- **تعرف** الأشكال المختلفة للطاقة.

الأهمية

– الطاقة تصاحب التغير في المادة.

مراجعة المفردات

الكتلة: مقدار ما في الجسم من مادة.

المفردات الجديدة

- الطاقة
- الطاقة الحركية
- طاقة الوضع
- الطاقة الحرارية
- الطاقة الكيميائية
- طاقة الإشعاع
- الطاقة الكهربائية
- الطاقة النووية

طبيعة الطاقة

ما الذي يخطر ببالك عندما تسمع كلمة الطاقة؟ هل هو الركض، أم الوثب، أم حركة السيارة، أم ماذا؟ وكيف تعرف الطاقة؟ تمكّن الطاقة الجسم من القيام بالأعمال وتغيير الأشياء. **فالطاقة** Energy هي القدرة على إحداث تغيير. فيمَ تشترك الأشياء في الصور الموجودة في **الشكل ١**؟

انظر إلى الأشياء حولك ولاحظ التغيرات التي تحدث، سوف تجد شخصًا يمشي، وأشعة الشمس تنفذ من الشباك وتسخن مقعدك، وأغصان أشجار تحركها الرياح. فما التغيرات التي تحدث؟

نقل الطاقة للأجسام من حولنا طاقة، مع أننا قد لا نلاحظ ذلك. وإنما ننتبه إلى وجود 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، وتتحرك أوراق الأشجار عندما تنتقل إليها الطاقة من الرياح، ويسخن المقعد أكثر عندما تنتقل إليه الطاقة من أشعة الشمس. وفي الحقيقة، فإن الأجسام جميعها لها طاقة.

الشكل ١ الطاقة هي القدرة على إحداث تغيير.
وضِّح كيف يُحدث كل من هذه الأجسام تغييرًا؟

مصادر الدرس الأول

مصادر الوحدة الثانية / الفصل الرابع (٤٧-٨٢)

شريحة التركيز للدرس الأول متوافرة على الموقع الإلكتروني www.obeikaneducation.com.sa

قراءة موجهة لإتقان المحتوى، الصفحة ٥٨

ورقة تسجيل النقاط الأساسية، الصفحة ٦٦

الإثراء، الصفحة ٦٣

التعزيز، الصفحة ٦١

تجربة كراسة التجارب العملية، الصفحة ٣٦

طاقة الحركة

للأجسام المتحركة المقدرة على إحداث تغييرات في أجسام أخرى، كما تلاحظ في **الشكل ٢أ**؛ إذ تتدحرج كرة البولنج لتضرب بعض القوارير الخشبية، فهل يتطلب ذلك طاقة؟ لقد حدث تغير عند سقوط القوارير، وهذا ناتج عن كرة البولنج المتحركة التي لها طاقة تسببت في سقوط القوارير. فللكرة المتحركة طاقة تسمى الطاقة الحركية. **والطاقة الحركية** Kinetic Energy هي طاقة لدى الجسم بسبب حركته. لذا فالجسم الساكن ليس له طاقة حركية.

الطاقة الحركية والسرعة ماذا يحدث عند دحرجة الكرة أسرع؟ وما الذي يحدث للقوارير الخشبية؟ من الممكن أن تضرب الكرةُ عددًا أكبر من القوارير، أو تقذف بعضها إلى مسافة أبعد؛ فالكرة التي تتحرك أسرع تحدث تغييرًا أكبر من تلك التي تتحرك أبطأ. فلاعب البولنج المحترف يضرب الكرة بسرعة كبيرة، كما تلاحظ في **الشكل ٢ب**، فتسبِّب ضربته قذف القوارير أسرع وإلى مسافة أبعد، وهذا دليل على أن للكرة طاقة حركية أكبر؛ فالطاقة الحركية لأي جسم تزداد بازدياد سرعته.

ماذا قرأت؟ كيف تعتمد الطاقة الحركية على السرعة؟

الطاقة الحركية والكتلة لو دفعت الكرة الطائرة بدلًا من كرة البولنج كما في **الشكل ٢ج**، وبالسرعة نفسها فماذا ستفعل الكرة بالقوارير؟ على الأغلب إنها لن تستطيع إسقاط أي قارورة، وقد يسقط بعضها. هل هذا يعني أن للكرة الطائرة طاقة حركية أقل من كرة البولنج التي تتحرك بالسرعة نفسها؟ إن كتلة الكرة الطائرة أقل كثيرًا من كتلة كرة البولنج، لذا فالطاقة الحركية لكرة البولنج أكبر من الطاقة الحركية للكرة الطائرة؛ فالطاقة الحركية للجسم المتحرك تعتمد أيضًا على كتلته، وتزداد بازديادها.

أ لهذه الكرة طاقة حركية؛ لأنها تتدحرج على المسار.

ب للكرة طاقة حركية أكبر؛ لأن سرعتها أكبر.

ج لهذه الكرة طاقة حركية أقل؛ لأن كتلتها أقل.

الشكل ٢ تعتمد الطاقة الحركية لجسم على كتلته وسرعته.

٢ التدريس

نشاط استقصائي

ملاحظة الطاقة الحركية

الهدف يستكشف الطلاب ويلاحظون الطاقة الحركية.

اطلب إلى الطلاب أن يمطوا أشرطة مطاطية مختلفة الطول والعرض، ثم إفلات أطرافها، وقياس المسافة التي وصلت إليها.

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

الوقت التقريبي ٢٠ دقيقة.

استراتيجيات التدريس

- يمكن للطلاب توقع المسافة التي يصل إليها الشريط اعتمادًا على طوله وعرضه. ثم اطلب إليهم كتابة فرضياتهم واختبارها من خلال جمع البيانات وتنظيمها.
- اسمح للطلاب باستكشاف تأثير مقدار شد الشريط المطاطي نفسه لأطوال مختلفة في المسافة التي يصل إليها.
- اسمح للطلاب بمطّ أشرطة مطاطية متعددة معًا، ثم إفلات أحد طرفي كل منها معًا، وقياس المسافة واستكشاف تأثير ذلك في بعد المسافة التي وصل إليها كل منها.

ماذا قرأت؟

الإجابة تزداد الطاقة الحركية بزيادة السرعة.

الربط مع المناهج

فنون النحت الحركي نوع من أنواع النحت، نشأ في أوائل القرن العشرين. ويختلف 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 الطلاب البحث في موضوع النحت الحركي وتصميم أعمال نحتية لتكون نماذج لهذا الفن. م ٢ حسي-حركي

إجابة سؤال النص

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

إجابة سؤال الشكل

الشكل ٣ إذا كان للإناءين الكتلة نفسها فإن الإناء الأعلى له طاقة وضع أكبر؛ لأن الارتفاع يكسبه سرعة أكبر في أثناء السقوط.

استعمال المصطلحات العلمية

أصل الكلمة كلمة "حركي" Kinetic أصلها الكلمة اللاتينية Kinein، التي تعني التحرك.

وتعني في اللغة العربية "حركة"، أيْ الطاقة التي للأجسام المتحركة فقط.

أما كلمة Potential الإنجليزية فأصلها اللاتيني potens، وتعني "powerful"، وتعني في اللغة العربية الطاقة المخزونة، أو الطاقة الكامنة، التي يملكها الجسم بسبب اتخاذه وضعًا معينًا.

اطلب إلى الطلاب أن يبحثوا في طبيعة العلاقة بين طاقتي الوضع والحركة، وعلاقة ذلك بأصل التسمية.

الطاقة الحركية هي طاقة الجسم التي يمتلكها بسبب حركته. أما طاقة الوضع فهي الطاقة التي تختزن في الجسم بسبب موضعه. وطاقة وضع الجسم تجعله قادرًا على بذل شغل. م ٢ لغوي

نشاط

الطاقة الحرارية اطلب إلى الطلاب قياس درجة حرارة عينة من ماء ساخن وأخرى من ماء بارد. ثم يمزجوا الكميتين معًا ويقيسوا درجة حرارة المزيج كل دقيقة لمدة ١٠ دقائق، ثم اطلب إليهم رسم العلاقة بين درجة الحرارة والزمن بيانيًّا. ماذا حدث للطاقة الحرارية للماء؟ لقد انتقلت الطاقة الحرارية من الماء الساخن إلى الماء البارد حتى أصبحت درجتا حرارتهما متساويتين. م ٢ حسي-حركي

الشكل ٣ تعتمد طاقة وضع الجسم على كتلته وارتفاعه عن سطح الأرض.
حدد أي الإناءين له طاقة وضع أكبر: الأحمر أم الأزرق؟ لماذا؟

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** Potential Energy طاقة مختزنة (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 أيضًا على كتلة الجسم؛ فكلما كانت كتلة الجسم أكبر كانت طاقة وضعه أكبر. أي الأجسام في الشكل ٣ له طاقة وضع أكبر؟

أشكال أُخرى للطاقة

للطاقة أشكال متعددة؛ فكلٌّ من الطعام وأشعة الشمس له شكل من أشكال الطاقة يختلف عن الطاقة الحركية التي للرياح. فالسخونة التي تشعر بها عند التعرض لأشعة الشمس نوع من الطاقة يختلف تمامًا عن الطاقة الحركية وطاقة الوضع.

الطاقة الحرارية يشعر الإنسان بالسخونة عند التعرض لأشعة الشمس، نتيجة حصوله على طاقة حرارية. وجميع الأجسام لها طاقة حرارية تزداد بازدياد درجة الحرارة. فلكوب الكاكاو الساخن في **الشكل ٤** **طاقة حرارية** Thermal Energy 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 أكبر من كوب الماء البارد، وهذا بدوره له طاقة أكبر من قطعة الجليد التي لها الكتلة نفسها.

استخدام الصور والرسوم

الشكل ٤ وضح للطلاب أن ثبات درجة حرارة جسم على الرغم من ازدياد كتلته تعني ازدياد طاقته الحرارية. متى 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. م ٢ منطقي - رياضي

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

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

ماذا قرأت؟ متى يتم إطلاق الطاقة الكيميائية؟

الطاقة الضوئية ينتقل ضوء الشمعة في الهواء بسرعة كبيرة جدًّا تصل إلى ٣٠٠٠٠٠ كم/ ث تقريبًا. وعندما يسقط الضوء على سطح ما، فقد يُمتص أو يَنفذ أو ينعكس. وعندما يَمتص الجسم الضوءَ يصبح أسخن؛ لأنه امتص الطاقة من الضوء، وتحولت إلى طاقة حرارية. وتسمى هذه الطاقة التي يحملها الضوء **طاقة الإشعاع** Radiant Energy.

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

يظهر **الشكل ٦** ملفًّا من السلك ينتج الطاقة الإشعاعية عند تسخينه. ويتطلب تسخين الفلز نوعًا آخر من الطاقة، هو الطاقة الكهربائية.

الطاقة الكهربائية الإضاءة من الاستعمالات الشائعة للطاقة الكهربائية. انظر حولك ترَ الأجهزة المختلفة التي تعمل بالكهرباء؛ حيث يسري فيها التيار الكهربائي عند وصلها بالمَقْبس الكهربائي أو بالخلايا الكهربائية (البطاريات). و**الطاقة الكهربائية** Electrical Energy طاقة يحملها التيار الكهربائي.

ماذا قرأت؟

الإجابة عندما تتفكك المواد الكيميائية، وتتشكل مواد كيميائية جديدة.

المناقشة

الطاقة الكيميائية أخبر الطلاب أن الطاقة الكيميائية من أهم أشكال الطاقة. وهي تشمل حرق الوقود في السيارة وأمورًا أخرى كثيرة. لذا اسأل الطلاب 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، الأشياء التي تعمل بالبطارية.

طرائق تدريس متنوعة

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

معلومة للمعلم

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

دفتر العلوم

الطاقة الكيميائية اطلب إلى الطلاب كتابة قائمة بجميع أشكال تحولات الطاقة الكيميائية التي يمكنهم عدها خلال اليوم، على أن يكتبوا التحولات التي حدثت في الطاقة الكيميائية لكل حالة، مع تحديد مصدرها. إجابات محتملة: حرق الوقود في السيارة، هضم الطعام، استهلاك الأكسجين في الجسم، التمثيل الضوئي في النباتات، استخدام الألعاب والأجهزة التي تعمل على البطاريات. م٢ بصري - فضائي

طرائق تدريس متنوعة

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

يتحد الأكسجين مع السكر "الجلوكوز" خلال عملية التنفس الخلوي لتنتج الطاقة التي تحتاج إليها الخلية. وينتج عن ذلك ثاني أكسيد الكربون والماء. م٣ لغوي

٣ التقويم

تداخلات يومية

التحقق من الفهم

جماعي مع الأقران اطلب إلى الطلاب مناقشة السبب الذي يجعل حركة مضرب التنس الأرضي هو العامل الأساسي ومفتاح الفوز في ضرب كرة التنس. عندما تضرب الكرة بالمضرب ينتقل جزء من طاقته الحركية إليها، وكلما كانت الطاقة الحركية المنتقلة من المضرب إلى الكرة أكبر كانت المسافة التي تقطعها الكرة أكبر. ويمكن زيادة الطاقة الحركية المنتقلة إلى الكرة من خلال زيادة الطاقة الحركية للمضرب. ويعبر عن الطاقة الحركية للجسم بالعلاقة $ط_ح = \frac{١}{٢} ك ع^٢$ ، حيث ك: الكتلة، ع: السرعة. ولأن السرعة مربعة في هذه المعادلة فإن زيادة سرعة المضرب تؤثر في طاقته الحركية بصورة أكبر من الزيادة في الكتلة.

إعادة التدريس

أنواع الطاقة اطلب إلى الطلاب تحديد الأنواع المختلفة من الطاقة التي يعتمدون عليها. ثم ناقشهم في استعمالات كل نوع من هذه الأنواع. ١م منطقي - رياضي

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

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

الطاقة النووية تستخدم المحطات النووية الطاقة المخزنة في أنوية الذرات لتوليد الطاقة الكهربائية؛ فلكل نواة ذرة **طاقة نووية** Nuclear Energy يمكن تحويل بعضها إلى أنواع أخرى من الطاقة، ومنها الطاقة الكهربائية. ويحتاج إطلاق الطاقة النووية إلى عمليات صعبة تتطلب بناء معدات معقدة، انظر **الشكل ٧**.

مراجعة الدرس ١

الخلاصة

طبيعة الطاقة

- الطاقة هي القدرة على إحداث تغيير.
- الطاقة الحركية طاقة لدى الجسم بسبب حركته، وتعتمد على سرعته وكتلته.
- طاقة الوضع طاقة للجسم بسبب موضعه، وتعتمد على كتلة الجسم وارتفاعه.

أشكال الطاقة

- تزداد الطاقة الحرارية بزيادة درجة الحرارة.
- الطاقة الكيميائية طاقة مختزنة في روابط المركبات الكيميائية.
- الطاقة الضوئية (وتسمى أيضًا الطاقة الإشعاعية) طاقة يحويها الضوء.
- الطاقة الكهربائية طاقة يحملها التيار الكهربائي.
- الطاقة النووية طاقة تحويها أنوية الذرات.

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 إحداهما إلى جانب الأخرى على رف أن يكون لإحداهما طاقة وضع أكبر من الأخرى؟

٥. **التفكير الناقد** كرة قدم وكرة تنس تتحركان بحيث يكون لهما الطاقة الحركية نفسها. أيهما تتحرك بسرعة أكبر؟ وإذا تحركت الكرتان بالسرعة نفسها فأيهما له طاقة حركية أكبر؟

تطبيق المهارات

٦. **تواصل** اكتب في دفتر العلوم طرائق مختلفة لاستعمال كلمة طاقة. وأيها أقرب إلى التعريف الوارد في هذا الدرس؟

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

التقويم

شفهي خلال التجربة الاستهلالية، كان للكرة الزجاجية ذات الكتلة الأكبر نفس سرعة الكرة الزجاجية ذات الكتلة الأقل. ما الاعتبارات التي يمكنك استنتاجها حول طاقة كل كرة؟ وضح ذلك. للكرة ذات الكتلة الكبرى (الأثقل) طاقة حركية أكبر من الكرة ذات الكتلة الصغرى.

استعن بالتقويم الأدائي في دروس العلوم الصفحة ٦٦.

مراجعة الدرس ١

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.

٤. للزهرية ذات الكتلة الكبرى طاقة وضع أكبر.

٥. لكرة التنس كتلة أقل، لذا يجب أن تتحرك بسرعة أكبر، أما عندما تتحرك الكرتان بسرعتين متساويتين فيكون لكرة القدم طاقة حركية أكبر بسبب كتلتها الأكبر.

٦. ستتنوع الإجابات.

الدرس ٢

تحولات الطاقة

تغير أشكال الطاقة

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

تتبع تحولات الطاقة عندما يصعد شخص بدراجته الهوائية تلًا، كما في **الشكل ٨**، تحوّل عضلات رجليه الطاقة الكيميائية إلى طاقة حركية، وتتحول الطاقة الحركية الناتجة في عضلات رجليه إلى طاقة حركية في الدراجة الهوائية عندما يدير البدّالين. وتتحول بعض هذه الطاقة أيضًا إلى طاقة وضع بصعوده إلى أعلى، ويتحول بعضها إلى طاقة حرارية، فيصبح جسمه ساخنًا بسبب انطلاق الطاقة الكيميائية، وتسخن الأجزاء المتحركة في الدراجة أيضًا بسبب الاحتكاك. ويصاحب تحولات الطاقة في الغالب تولد طاقة حرارية، مثلما يحدث عند ممارسة التمارين الرياضية، أو عند تشغيل السيارة وتحريكها، أو عندما تنمو المخلوقات، وحتى عند انفجار النجوم.

الشكل ٨ مكّنت تحولات الطاقة هذا الولد من صعود التل بدراجته.
اذكر جميع أشكال الطاقة التي تظهر في الصورة.

في هذا الدرس

الأهداف

- **تطبق** قانون حفظ الطاقة على تحولات الطاقة.
- **توضح** كيف تتحول الطاقة من شكل إلى آخر.
- **تصف** كيف تُولَّد الطاقة في منشآت الطاقة الكهربائية.

الأهمية

يتطلب تشغيل السيارات وتسخين الأفران وعمل الهواتف تحول الطاقة من شكل إلى آخر.

مراجعة المفردات

التحول: تغير البنية أو التركيب.

المفردات الجديدة

- قانون حفظ الطاقة
- المولد الكهربائي
- التوربين

١ التحفيز

شريحة التركيز

تتوافر على الموقع الإلكتروني

www.obeikaneducation.com

٢م

الربط مع المعرفة السابقة

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

إجابة سؤال الشكل

الشكل ٨ الطاقة الحركية للدراجة والولد معًا، وطاقة الوضع للدراجة والولد معًا بسبب ارتفاع التل، والطاقة الكيميائية في عضلات الولد.

مصادر الدرس الثاني

مصادر الوحدة الثانية / الفصل الرابع (٤٧-٨٢)
شريحتا التركيز والتدريس للدرس الثاني متوافرة على الموقع الإلكتروني www.obeikaneducation.com.sa
قراءة موجهة لإتقان المحتوى، الصفحة ٥٩
ورقة تسجيل النقاط الأساسية، الصفحة ٦٦
التعزيز، الصفحة ٦٢
الإثراء، الصفحتين ٦٤ و ٦٥
تجربة الدرس، الصفحة ٥٠
استقصاء من واقع الحياة، الصفحة ٥٣
التفكير الناقد/ حل المشكلات العلوم الطبيعية، الصفحة ٢٣
تجربة كراسة التجارب العملية، الصفحة ٣٩

٢ التدريس

ماذا قرأت؟

الإجابة الطاقة لا يمكن أن تفنى لكنها تتحول إلى أشكال متعددة.

إجابة سؤال الشكل

الشكل ٩ للكرة أكبر طاقة حركية عند انطلاقها من اليد، ولحظة عودتها إليها. ومجموع الطاقة الكلية للكرة ثابت.

المفاهيم الشائعة

غير الصحيحة

أين تذهب الطاقة؟ ربما يعتقد الطلاب أن الطاقة شيء نستهلكه وينتهي، أيْ يتلاشى. ارجع إلى الصفحة ٩٨ في بداية هذا الفصل، التي تمثل استراتيجيات المعلم المستخدمة في تصحيح هذا المفهوم الشائع غير الصحيح.

العلوم عبر المواقع الإلكترونية

تحولات الطاقة

ارجع إلى المواقع الإلكترونية عبر شبكة الإنترنت

للحصول على معلومات حول تحولات الطاقة التي تحدث خلال العديد من الأنشطة والعمليات.

نشاط اختر نشاطًا ما وصمّم رسمًا بيانيًّا يبين كيف تتغير أشكال الطاقة خلاله؟

قانون حفظ الطاقة

ينص **قانون حفظ الطاقة** Law of Conservation of Energy على أنّ الطاقة لا تُستحدث ولا تفنى، ولكن تتحول من شكل إلى آخر. فعندما يتوقف قائد الدراجة على قمة تل ليستريح، تكون الطاقة كلها –التي كانت لديه أصلًا– موجودة حوله؛ فبعض الطاقة موجود في صورة طاقة وضع سيستفيد منها في أثناء النزول. وبعض الطاقة تحوّل إلى طاقة حرارية بسبب الاحتكاك في الدراجة. وبعضها تحول 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 قدرها الخالق سبحانه وتعالى في الكون، فأحكم به حركة مكوناته والظواهر التي تحدث فيه، وكفل بها لمخلوقاته العيش. وكلما اكتشف الإنسان من 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؟

يستفاد من قانون حفظ الطاقة في تحديد تحوّلات الطاقة في نظام معين. فمثلاً قذف كرة في الهواء إلى أعلى ثم التقاطها يُعد نظامًا بسيطًا. وكما ترى في **الشكل ٩**، فعندما تنطلق الكرة من يدك تكون معظم طاقتها حركية، ومع ارتفاعها تقل سرعتها فتتناقص طاقتها الحركية، لكن طاقتها الكلية لا تتغير (مع افتراض إهمال مقاومة الهواء). إن النقص في الطاقة الحركية للكرة في أي لحظة يساوي الزيادة في طاقة وضعها في أثناء صعودها، وبذلك يبقى مجموع طاقة الكرة ثابتًا. إن الطاقة تنتقل من مكان إلى آخر، وتتغير من شكل إلى آخر، لكنها تبقى محفوظة دائمًا.

الشكل ٩ تتحول الطاقة بين طاقة حركية وطاقة وضع خلال ارتفاع الكرة وسقوطها.

عيّن في أي وضع يكون للكرة أكبر طاقة حركية؟ وفي أي وضع يكون لها أكبر طاقة كلية؟

عرض عملي

الهدف ملاحظة التحول بين طاقتي الوضع والحركة.

المواد والأدوات كتلة مقدارها ١ كجم مربوطة بخيط طوله ٢ متر.

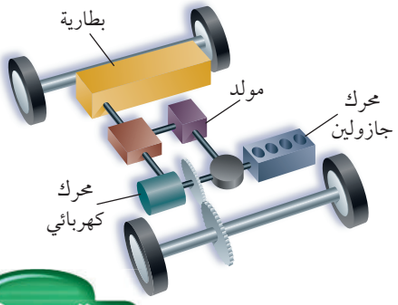
الخطوات علق البندول على أن تكون الكتلة قريبة جدًّا من الأرض (على وشك ملامستها عند أخفض نقطة)، ثم ارفع الكتلة جانبيًّا إلى ارتفاعات مختلفة، واترك البندول يتأرجح، وقس ارتفاعه عن الأرض عند أعلى النقطة المقابلة.

النتائج المتوقعة سوف يرتفع البندول من الطرف الآخر إلى ارتفاع يساوي تقريبًا ارتفاعَ نقطة البداية، وستأخذ الارتفاعات في التناقص مع الزمن بسبب الاحتكاك ومقاومة الهواء.

التقويم

عند أي نقطة يكون للكتلة أكبر طاقة وضع؟ عند أقصى ارتفاع. ومتى يكون للبندول أكبر طاقة حركية؟ 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 الكرةُ الحركةَ عنده ازدادت الطاقة الكلية للبندول.



الشكل ١٠ تستعمل السيارات المهجنة (الهايبرد) المحرك الكهربائي ومحرك الجازولين، مما زاد من فاعلية تحولات الطاقة.

الطاقة تغيِّر شكلها

تحدث تحولات الطاقة دائمًا في كل ما حولك؛ فالكثير من الآلات أدوات لتحويل الطاقة من شكل إلى آخر. فمحرك السيارة يحول طاقة الوقود الكيميائية إلى طاقة حركية، فضلًا عن أن جزءًا من الطاقة الكيميائية يتحول إلى طاقة حرارية تؤدي إلى سخونة المحرك. وكلما كانت الطاقة الحركية الناتجة عن الطاقة الكيميائية للمحرك أكبر كانت كفاءة المحرك أكبر. وهناك أنواع جديدة من السيارات، كالتي تشاهدها في **الشكل ١٠**، تَستخدم محركًا كهربائيًّا مع محرك الجازولين. وهذه السيارات ذات كفاءة أعلى؛ لأن المسافة التي تقطعها وهي تستهلك كمية من الوقود أكبر من تلك التي تقطعها السيارة ذات المحرك العادي بالكمية نفسها .

الربط مع علم الأحياء

تحويل الطاقة الكيميائية تحول العضلات الطاقة الكيميائية في الجسم إلى طاقة حركية كما في **الشكل ١١**. ويحدث ذلك في خلايا العضلات عن طريق التفاعلات الكيميائية التي تُحدث تغيرًا في شكل بعض الجزيئات. وبحدوث الكثير من هذه التغيرات تنقبض العضلة، فيتحرك جزء من الجسم.

تحتوي المواد الموجودة في المخلوقات الحية- والتي يطلق عليها الكتلة الحيوية- على طاقة كيميائية. وعندما تموت هذه المخلوقات تتحطم المركبات الكيميائية في الكتل 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، منها قطع العشب وأوراق الشجر، وعندما تتحلل كومة السماد هذه تتحول الطاقة الكيميائية إلى طاقة حرارية، فترتفع درجة حرارة الكومة لتصل إلى ٦٠ °س.

تجربة

تحليل تحولات الطاقة

الخطوات

١. ضع قطعة من **الطين** على الأرض سمكها ٥ سم، مراعيًا أن تجعل سطحها العلوي أملس مستويًا.
٢. ارفع كرة زجاجية مسافة ١,٥ م فوق الطين، واتركها تسقط، ثم قس المسافة التي غاصتها الكرة في الطين.
٣. كرر الخطوة السابقة مستخدمًا **كرة فولاذية، وكرة بلاستيكية.**

التحليل

١. قارن بين المسافات التي غاصتها الكرات، لتحديد أيها كانت طاقتها الحركية أكبر عندما سقطت على الطين.
٢. وضح كيف تحولت طاقة الوضع إلى طاقة حركية خلال النشاط؟

في المنزل

تجربة عملية — تحولات الطاقة — ارجع إلى كراسة التجارب العملية

استخدام الصور والرسوم

الشكل ١٠ تزود السيارات المهجنة بمحركين؛ محرك الاحتراق الداخلي بوصفه مصدرَ طاقة أوليًّا للسيارة، ومحركٍ كهربائيٍّ 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 المخزونة فيها إلى طاقة كهربائية تدير المحرك الكهربائي.

حقيقة

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

تجربة

الهدف يلاحظ الطلاب الاختلاف في الطاقة الحركية لكرات ذات كتل مختلفة. م ٢ | حسي-حركي

المواد والأدوات طين، كرة زجاجية صغيرة، كرة فولاذية، كرة بلاستيكية، مسطرة مترية.

استراتيجيات التدريس اقترح على الطلاب 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 الكرة الفولاذية.
٢. للكرات كلها طاقة وضع، بسبب رفعها إلى موقع يعلو قطعة الطين. وتتحول هذه الطاقة إلى طاقة حركية في أثناء سقوط كل كرة.

التقويم

شفهي اطلب إلى الطلاب توضيح ما يحدث للطاقة الحركية لكل كرة عند ارتطامها بالطين وسكونها. تحولت إلى طاقة حركية في الطين ثم طاقة حرارية. **استعن بالتقويم الأدائي في دروس العلوم الصفحة ٦٦.**

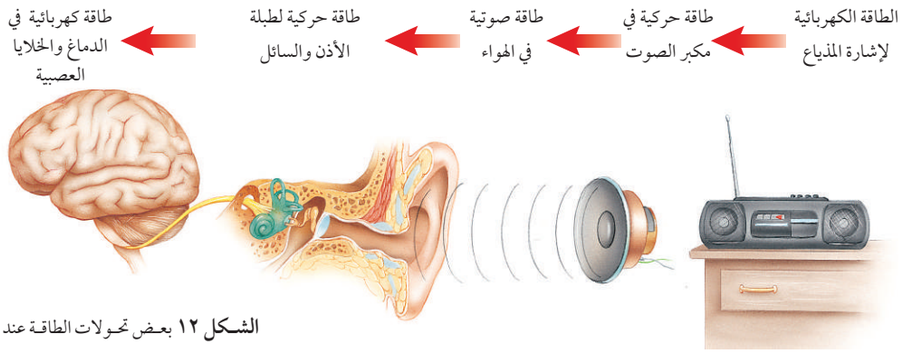
اطلب إلى الطلاب تفحص الصور وقراءة الشروح المرافقة لها، ثم اسأل:
ما أهمية ترتيب عضلات الذراع الهيكلية على شكل أزواج؟ يتيح ذلك للذراع الحركة في اتجاهات متعددة؛ حيث تقوم العضلة الثنائية الرأس برفع الذراع إلى أعلى، ثم تقوم العضلة الثلاثية الرأس بخفض الذراع مرة أخرى، كما يبين الرسم التوضيحي.
ما مصدر الطاقة الكيميائية الموجودة في العضلات؟ تحطيم الروابط الكيميائية الموجودة في الغذاء الذي نتناوله.

نشاط

عضلات الساق اطلب إلى الطلاب البحث في العضلات الرئيسة الموجودة في ساق الإنسان، ثم رسمها في دفتر العلوم. وشجعهم لكي تكون رسومهم مماثلة لما هو معروض في الكتاب حول عضلات الذراع، كما في **الشكل ١١**. م٢ بصري - فضائي

طرائق تدريس متنوعة

متقدم اطلب إلى الطلاب البحث حول كيفية استخدام التحفيز الكهربائي في إعادة تأهيل المصابين بشلل نصفي، ومساعدتهم على المشي من جديد. واطلب إليهم إعداد تقارير بنتائج بحوثهم وعرضها على سائر الطلاب. م٢



الشكل ١٢ بعض تحولات الطاقة عند الاستماع إلى المذياع.

تحولات الطاقة الكهربائية الطاقة الكهربائية ضرورية لنا؛ فنحن نستعملها كل يوم؛ فعندما تضيء غرفتك أو تشغل المذياع أو التلفاز فأنت تحوِّل الطاقة الكهربائية إلى أشكال أخرى من الطاقة. ويُظهر **الشكل ١٢** تحولات الطاقة الكهربائية التي تحدث عند تشغيل المذياع؛ فمكبّر الصوت في المذياع يعمل على تحويل الطاقة الكهربائية إلى موجات صوتية تحدثُ بدورها طاقة حركية تنتقل إلى أذنيك. وتسبِّب طاقة الموجات الصوتية، تحريك بعض الأجزاء في أذنيك، 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.

تحول الطاقة الحرارية تتحول أشكال مختلفة من الطاقة إلى طاقة حرارية. فالاحتراق يحول الطاقة الكيميائية إلى طاقة حرارية. ومع سريان التيار الكهربائي في الأسلاك تتحول الطاقة الكهربائية إلى طاقة حرارية أيضًا. وتستخدم الطاقة الحرارية في تدفئة المنازل، والمحافظة على درجة حرارة الجسم. وكذلك تستعمل الطاقة الحرارية في تسخين الماء. وعندما يسخَّن الماء إلى درجة الغليان يتحول إلى بخار يمكن أن يستعمل في إنتاج الطاقة الحركية في المحركات البخارية التي تسيِّر القطارات. وتتحول الطاقة الحرارية أيضًا إلى طاقة إشعاعية؛ فعند تسخين سلك فلزي مثلًا إلى درجات حرارة عالية يتوهّج ويصدر طاقة إشعاعية.

الربط مع علم الأحياء

ضبط درجة حرارة الجسم

تتكيَّف معظم المخلوقات الحية لضبط كمية الطاقة الحرارية في أجسامها. بعض المخلوقات الحية التي تعيش في المناطق الباردة تكسو أجسامَها طبقةٌ سميكة من الفرو تمنع فقدان الطاقة الحرارية. كما أنّ بعض المخلوقات الحية التي تعيش في البيئات الصحراوية لها جلد يحافظ على طاقتها الحرارية. ابحث في بعض تكيفات المخلوقات الحية التي تضبط من خلالها الطاقة الحرارية لأجسامها.

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. م٢ منطقي - رياضي

المفاهيم الشائعة

غير الصحيحة

الطاقة الحرارية ربما يعتقد الطلاب 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 (-٢٧٣°س). ولم يتمكن العلماء حتى الآن من تبريد أي مادة إلى تلك الدرجة.

الربط مع علم الأحياء

ضبط درجة حرارة الجسم قد تتضمن إجابات الطلاب: الآذان الكبيرة التي تعمل كالمشعاع، واللهاث لزيادة حركة دخول الهواء من خلال الأنف، واللون الغامق لامتصاص الحرارة في المناخ البارد.

طرائق تدريس متنوعة

صعوبات التعلم أحضر جهاز مذياع (راديو) إلى غرفة الصف، وابحث عن محطة إذاعة تُعجب الطلاب، واستخدم الجهاز لتوضيح تحولات الطاقة المبينة في **الشكل ١٢**؛ فقد يساعد على توصيل المعلومة إليهم بصورة جيدة.

معلومة للمعلم

الجول لقد قام العالم البريطاني جيمس بريسكوت جول بتحديد العلاقة بين الطاقة الحرارية والطاقة الميكانيكية التي تعرف بالمكافئ الميكانيكي للحرارة.

إجابة سؤال الشكل

الشكل ١٣ تنخفض درجة حرارته.

استخدام الصور والرسوم

الشكل ١٤ اطلب إلى الطلاب تتبع عملية إنتاج الكهرباء باستخدام المولدات التوربينية، وتحديد المرحلة التي يمكن فيها استخدام مصادر مختلفة لتوليد الطاقة. في المرحلة الأولى من العملية، عندما تدور شفرات التوربين. م٢

نشاط

استخدام المولدات اطلب إلى الطلاب تدوير مولد كهربائي يدار يدويًّا 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. م٢ حسي - حركي

حقيقة

تحدد سرعة الملفات السلكية داخل مجال مغناطيسي كمية الكهرباء الناتجة، وتُسمى الكهرباء الناتجة بالتيار المتردد (AC) الذي يختلف عن التيار الناتج عن البطاريات والخلايا الكهروضوئية الذي يُسمى بالتيار المستمر (DC).

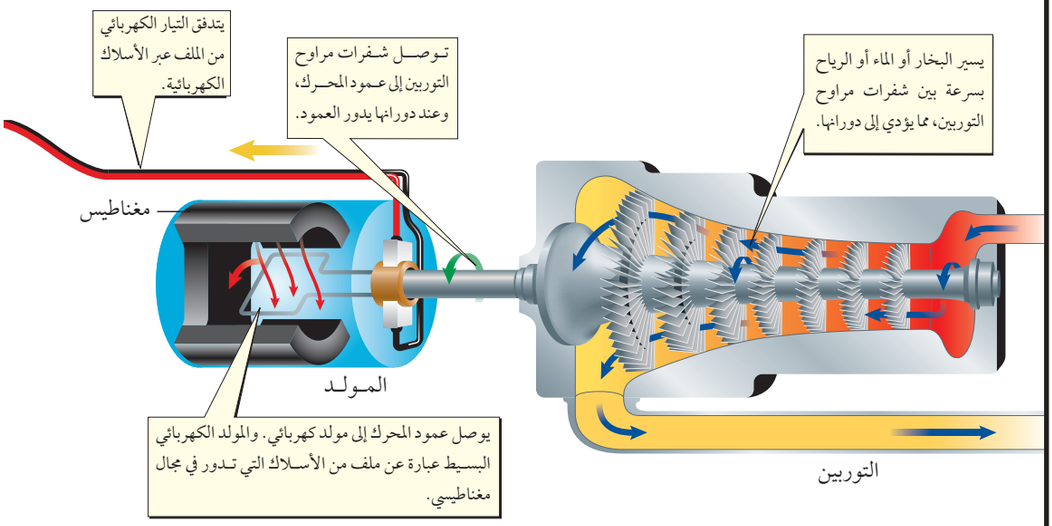
الشكل ١٣ تنتقل الطاقة الحرارية من الكاكاو الساخن إلى ما هو أبرد مما يحيط به.

وضّح ماذا يحدث للكاكاو الساخن عندما يفقد الطاقة الحرارية؟

كيفية انتقال الطاقة الحرارية تنتقل الطاقة الحرارية من مكان إلى آخر. ففي **الشكل ١٣** تنتقل الطاقة الحرارية من الكاكاو الساخن إلى الملعقة وإلى الهواء المحيط به؛ لأنهما أبرد (أي أقل في درجة الحرارة). فالطاقة الحرارية تنتقل فقط من شيء درجة حرارته أعلى إلى شيء درجة حرارته أقل.

توليد الطاقة الكهربائية

تُستعمل كمية هائلة من الطاقة الكهربائية يوميًّا، وهذه الكمية أكبر كثيرًا 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، و**المولد الكهربائي** Generator جهاز يحوّل الطاقة الحركية إلى طاقة كهربائية في وجود مجال مغناطيسي. انظر **الشكل ١٤**.



الشكل ١٤ تستخدم محطات توليد الطاقة المولدات لإنتاج الطاقة الكهربائية، وفي محطات الوقود الأحفوري يحرق الوقود الأحفوري ليعمل على غلي الماء لإنتاج البخار الذي يحرك تروس التوربينات.

الربط مع المناهج

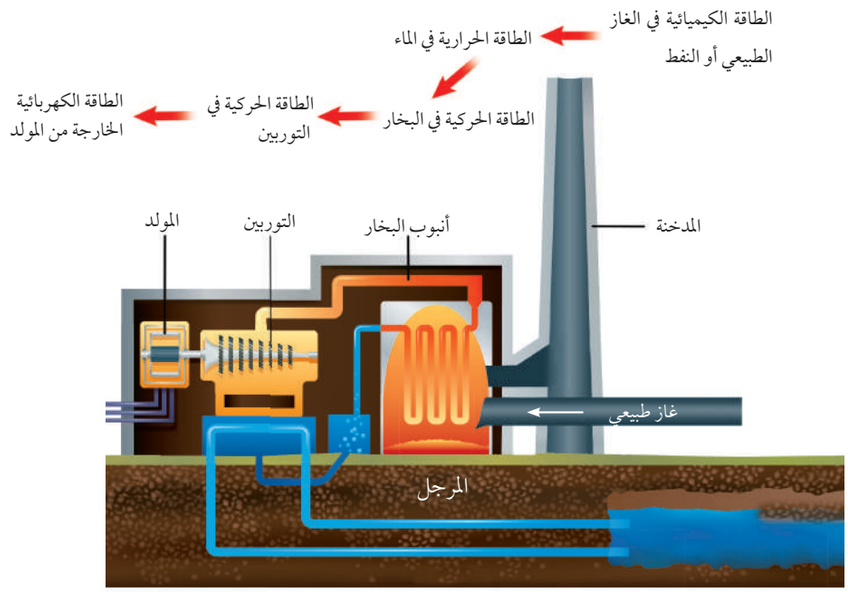
تاريخ يوصف أحيانًا اختراع المولد الكهربائي للتيار المتردد سنة ١٨٨٢م على يد "نيكولا تسلا" بأنه بداية الثورة الصناعية الثانية. اطلب إلى الطلاب البحث في حياة العالم "نيكولا تسلا" وأبحاثه في الكهرباء، ثم كتابة تقرير عن ذلك. هاجر تسلا من كرواتيا إلى أمريكا. قدم توماس أديسون كهرباء التيار المستمر، وناضل بشدة ليمنع قبول المولد المتردد للعالم تسلا. م٢ لغوي

ويتكون المولد الكهربائي البسيط من ملف من الأسلاك يدور داخل مجال مغناطيسي قوي، وينتج عن دورانه تيار كهربائي. أما **التوربين** Turbine الذي يتكون من مجموعة من شفرات المراوح فيستخدم في تحريك الملف وإنتاج طاقة كهربائية.

وتُستخدم عدة طرق لتحريك التوربينات في منشآت توليد الطاقة الكهربائية. ففي المنشآت التي تستعمل الوقود الأحفوري- سواء الفحم أو النفط أو الغاز الطبيعي- يتم حرق الوقود لجعل الماء يغلي في المراجل ويتحول إلى بخار يعمل على تحريك شفرات التوربين، التي تدير بدورها المحرك التوربيني. ويتم نقل الدوران إلى المولد الذي يُنتج الطاقة الكهربائية، ثم يُبرَّد البخار، فيتحول إلى ماء، ثم يعود إلى الأنابيب في المرجل، انظر **الشكل ١٥**. ويمكن استخدام مصادر طاقة أخرى لتحريك التوربينات؛ منها: الماء الجاري، والرياح، والطاقة النووية.

تجربة عملية المولد الكهرومائي
ارجع إلى كراسة التجارب العملية

ماذا قرأت؟ ما وظيفة المولد الكهربائي؟



الشكل ١٥ محطة توليد الطاقة تحول الطاقة الكيميائية في الوقود إلى طاقة كهربائية.
اكتب قائمة ببعض مصادر الطاقة الأخرى التي تستعمل في محطات الطاقة.

١١٣

المناقشة

مصادر الطاقة اسأل الطلاب 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 شيئًا عن مصادر الطاقة الأخرى.

ماذا قرأت؟

الإجابة يحول المولد الطاقة الحركية للتوربين إلى طاقة كهربائية.

المناقشة

استخدام الطاقة الكهربائية ناقش الطلاب في نشاطات يقومون بها في حياتهم اليومية تعتمد على الطاقة الكهربائية. إجابات محتملة: تشغيل مجفف الشعر، الاستماع إلى المذياع، مشاهدة التلفاز، استعمال جهاز الكمبيوتر. **كيف حصَلت تلك الأجهزة على الطاقة الكهربائية؟** إجابات محتملة: من البطاريات أو من محطات توليد الطاقة الكهربائية. م٢ منطقي - رياضي

الشكل ١٥ النفط، اليورانيوم، طاقة المياه الساقطة، الحرارة الجوفية للأرض، الفحم الحجري.

استعمال التشابه

بناء الطاقة تكُون الطاقة الكيميائية الموجودة في الروابط بين ذرات الكربون والذرات الأخرى في جسيمات الوقود الأحفوري ذات تركيز عال. وحرق هذا الوقود يولّد طاقة كبيرة لفترة زمنية تعد قصيرة جدًّا 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 بض عثوانٍ.

دفتر العلوم

مصادر الطاقة يعتقد بعض الناس أن الطلب على الطاقة سوف يتضاعف أربع مرات خلال الخمسين سنة القادمة. لذا اطلب إلى الطلاب كتابة موضوع في دفتر العلوم، يوضحون فيه كيف سيواجه الناس هذا الطلب المتزايد؟ م٢

إجابة سؤال الشكل

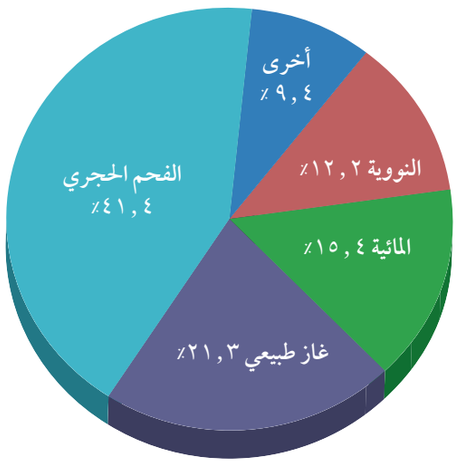
الشكل ١٦ إجابة محتملة: الوقود الأحفوري، والمياه، والطاقة الشمسية.

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 بنسبة أقل. وفي محطات التوليد التي تستخدم طاقة المياه وطاقة الرياح يتم تحويل الطاقة الحركية مباشرة إلى طاقة كهربائية دون الحاجة إلى توليد بخار الماء لإدارة التوربينات. ويوضح **الشكل ١٦** النسب المئوية لأنواع الطاقة المختلفة المستعملة في توليد الكهرباء في دول العالم.

تولّد الطاقة الكهربائية في المحطات التي تعمل بحرق النفط أو في محطات الطاقة النووية من خلال سلسلة تحولات للطاقة.

الطاقة الكيميائية للنفط	← الطاقة الحرارية للماء	← الطاقة الحركية للبخار	← الطاقة الحركية للتوربين	الطاقة الكهربائية الخارجة من المولد

الشكل ١٦ مصادر الطاقة الكهربائية في بلدان العالم في عام ٢٠١١م.
اذكر اسم مصادر الطاقة التي تنتج الكهرباء في بلادنا.



قراءة فاعلة

مناقشة رباعية الأشكال تُمكّن هذه الاستراتيجية طلاب الصف من النقاش المتعدد الأطراف وعليك عمل أربع لوحات: موافق بشدة، موافق، غير موافق، غير وافق بشدة. ثم ضع كل لوحة في زاوية من زوايا الصف. واكتب على السبورة جملة تتطلب ردود فعل من طلاب الصف ثم اطلب إلى الطلاب أن يكتبوا إجاباتهم على أوراق. وبعد عدة دقائق اطلب إليهم التحرك إلى الزاوية التي تضم العبارة التي تمثل رأي كل منهم.

ويقوم الطلاب بالتشاور في إجاباتهم في أحد أركان الصف. وبعد ذلك تختار كل مجموعة طالبًا يمثلها ويعبر عن رأي أفرادها، وبعد الانتهاء من عرض المجموعات أتح الفرصة للمناقشة، من خلال إثارة نقاش رباعي الزوايا حول استخدام الطاقة النووية. م٢

مراجعة الدرس ٢

الخلاصة

تغير أشكال الطاقة

- الحرارة شكل من أشكال الطاقة ينتج خلال تحولات الطاقة.
- ينص قانون حفظ الطاقة على أن الطاقة لا تستحدث ولا تفنى، وإنما تتحول من شكل إلى آخر.
- تبقى الطاقة الكلية ثابتة في أثناء أي تحول للطاقة.
- عند قذف جسم إلى أعلى ثم سقوطه تتحول الطاقة بين الطاقة الحركية وطاقة الوضع دون أن تتغير الطاقة الكلية.

توليد الطاقة الكهربائية

- يحوّل المولّد الطاقة الحركية إلى طاقة كهربائية.
- يُنتج احتراق الوقود الأحفوري طاقة حرارية تستخدم في غلي الماء وإنتاج البخار.
- يستخدم البخار في محطات الطاقة التي تعمل على إدارة التوربينات والتي تحرك المولدات الكهربائية.

اختبر نفسك

١. صف تغير طاقتي الحركة والوضع لكرة سلة عند رميها نحو السلة.

٢. وضح ما إذا كان جسمك يكتسب أو يفقد طاقة حرارية إذا كانت درجة حرارته ٣٧° س ودرجة الحرارة حولك ٢٥° س.

٣. صف عملية يتم فيها تحول الطاقة الكيميائية إلى طاقة حرارية.

٤. **التفكير الناقد** مصباح ضوئي يحول ١٠٪ من الطاقة الكهربائية التي يستعملها إلى طاقة إشعاعية. كوّن فرضية حول الشكل الآخر للطاقة الناتجة.

تطبيق الرياضيات

٥. استخدام النسبة في الشكل ١٦. كم مرة تساوي كمية الطاقة الكهربائية الناتجة عن منشآت حرق الفحم ما ينتج عن محطات الطاقة النووية؟

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

٣ التقويم

تداخلات يومية

التحقق من الفهم

لغوي اطلب إلى الطلاب الاستعانة بالشكل ١٢ لتوضيح كيف تتحول الطاقة الكهربائية في جهاز المذياع إلى طاقة كهربائية مرة أخرى في دماغ الإنسان وخلاياه العصبية، وتسجيل 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 الطبلة إلى القوقعة، حيث تتحول هناك إلى طاقة كهربائية، وتنتقل عبر العصب إلى الدماغ.

إعادة التدريس

أنواع الطاقة اطلب إلى بعض الطلاب أن يشرحوا كل نوع من أنواع الطاقة، التي تمت مناقشتها في هذا الدرس. وشجع الطلاب في أثناء مناقشة كل نوع على توضيح كيفية استخدام هذا الشكل من الطاقة في الحياة اليومية. م٢ لغوي

التقويم

الأداء اطلب إلى الطلاب عمل ملصقات تبين تحولات الطاقة التي تحدث عند إحراق النفط لتوليد الكهرباء. الطاقة الكيميائية للنفط ← الطاقة الحرارية للماء ← الطاقة الحركية للبخار ← الطاقة الحركية للتوربين ← الطاقة الكهربائية التي تنتج عن المولد.

استعن بالتقويم الأدائي في دروس العلوم الصفحة ١١٠.

مراجعة الدرس ٢

١. للكرة طاقة حركية لحظة انطلاقها من اليد؛ تتحول طاقة الحركة إلى طاقة وضع مع ارتفاع الكرة؛ وتعود طاقة الوضع لتتحول إلى طاقة حركة في أثناء هبوط الكرة.

٢. درجة حرارة الجسم أعلى من درجة حرارة الوسط المحيط، لذا تنتقل الطاقة الحرارية من الجسم إلى الوسط المحيط.

٣. إجابة محتملة: حرق الخشب.

٤. تتحول النسبة الباقية (٩٠٪) إلى طاقة حرارية.

٥. (٨, ٤٠٪) ÷ (٤, ١٣٪) = ٣, ٠٤ مرة.

سؤال من واقع الحياة

الهدف يستقصي الطلاب أنواع الطاقة التي يستخدمونها في الحياة اليومية.

مهارات العمليّات تحديد وتقويم مصادر المعلومات المتاحة ومنها شبكة الإنترنت، والكتب، والدوريات.

الزمن اللازم يومان تقريبًا.

الإنترنت يستخدم الطلاب مواقع على الإنترنت للحصول على معلومات عن الطاقة، وسوف يستقصون مصادر الطاقة التي يستخدمونها في نشاطات الحياة اليومية. م٢ منطقي - رياضي

مصادر غير الإنترنت حدد كتب علوم مختلفة ليبحث الطلاب فيها عن مصادر الطاقة.

تصميم الخطة

التحضيرات

إنترنت زوِّد الطلاب بمجموعة من المواقع الإلكترونية التي تحتوي على معلومات عن الطاقة وأنواعها ومصادرها واستخداماتها.

مصادر غير الإنترنت اجمع كتبًا ومواد تتضمن معلومات حول مصادر الطاقة، ومنها البنزين والفحم والطاقة الشمسية.

استقصاء من واقع الحياة

استخدم الإنترنت

الطاقة تنير حياتك

سؤال من واقع الحياة

على مدار السنين المئة الماضية ازداد مقدار الطاقة المستخدمة في كل مكان بشكل مذهل. واليوم تجد الكثير من مصادر الطاقة المتاحة، ومنها الفحم والنفط والغاز الطبيعي والطاقة النووية والطاقة الكهرومائية والرياح والطاقة الشمسية.

محطة توليد الكهرباء في الجبيل

بعض هذه المصادر تُستهلك ولا تتجدد، وبعضها لاينضب، أو يتجدد بالمعدل الذي يتم به استهلاكه، لذلك فهي مصادر متجددة. فكر في أنواع الطاقة التي تستعملها كل يوم في بيتك وفي مدرستك. في هذا الاستقصاء، ستبحث كيف تنتج الطاقة؟ وأين يتم ذلك؟ وكيف يتم توصيلها إليك؟ وستستقصي أيضًا الطرائق البديلة لإنتاج الطاقة، وما إذا كانت هذه المصادر متجددة أو غير متجددة. ما مصادر الطاقة التي تستخدمها كل يوم؟

الأهداف

- **تلاحظ** كيف يتم إنتاج الطاقة التي تستخدمها؟ وكيف تصلك؟
- **تستقصي** المصادر البديلة للطاقة التي تستخدمها.
- **تضع** خطة لكيفية استخدام هذه المصادر البديلة للطاقة.

مصدر البيانات

العلوم عبر المواقع الإلكترونية

للمزيد من المعلومات حول مصادر الطاقة.

ارجع إلى المواقع الإلكترونية عبر شبكة الإنترنت

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 أم لا ينضب ؟	
ما نوع مصدر الطاقة الذي يمكنك استخدامه ليكون مصدرًا بديلاً للطاقة ؟	

١١٦

تجربة استقصائية بديلة

أنواع الطاقة ومصادرها إذا شعر الطلاب أن لبحوثهم تأثيرًا فسوف يدفعهم ذلك إلى تعلم المزيد. ولمصادر الطاقة مزايا ومساوئ. اطلب إلى الطلاب البحث في مصادر الطاقة الشائعة في مجتمعهم، وأن يلخصوا مزاياها ومساوئها ويتخذوا موقفًا خاصًّا بهم، من حيث تأييدهم لهذه المزايا، أو رغبتهم في تغيير مصادر الطاقة المستخدمة في مجتمعهم، ويسجلوا ذلك في تقرير يُقدّم إلى المجتمع المحلي أو أي جهة حكومية مختصة.

استخدام الطرائق العلمية

تصميم الخطة

١. فكر في الأنشطة اليومية التي تقوم بها والأشياء التي تستخدمها، ومنها مشاهدة التلفاز، أو الاستماع إلى المذياع، أو ركوب السيارة، أو تشغيل مكيف الهواء. اختر نشاطًا أو تطبيقًا يتم فيه استخدام الطاقة؟

٢. **حدّد** نوع الطاقة المستخدمة.

٣. **استقص** كيفية إنتاج هذه الطاقة وكيفية إيصالها إليك.

٤. **حدد** ما إذا كان مصدر الطاقة هذا متجددًا أم غير متجدد.

٥. إذا كان مصدر الطاقة غير متجدد فصف كيف يمكن إيجاد بدائل بمصادر متجددة؟

تنفيذ 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 نتجت الطاقة؟ وكيف تم 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، **وجمّع** البيانات كلها، وحاول الوصول إلى استنتاجات.

محطة سدير لتحويل الكهرباء

١١٧

التقويم

عمليات العلم اطلب إلى الطلاب 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.

استعن بالتقويم الأدائي في دروس العلوم الصفحة ١٠٤.

تواصل

بياناتك

اطلب إلى الطلاب عمل جدول يقارنون فيه بين مصدر الطاقة الذي أجروا استقصاء حوله، ومصادر أخرى للطاقة، ومنها المصادر البديلة، والمصادر المتجددة، وعليهم أيضًا المقارنة بين تكلفة تلك المصادر وآثارها في البيئة.

تنفيذ الخطة

استراتيجيات التدريس حدد المواقع التي سيزورها الطلاب على الإنترنت وقوّمها، مبينًا المواقع الضعيفة والمواقع القوية، مما يساعدك على توجيه طلابك في أثناء بحثهم باستخدام الإنترنت. واطلب إلى أمين المكتبة في المدرسة تقديم عرض قصير للطلاب يبين كيفية استخدام الكتب والمواد الأخرى في إعداد البحوث.

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 الطلاب بتتبع استخدامات الجازولين فسيجدون أنه يشكّل جزءًا صغيرًا 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.

الخلفية العلمية

الطاقة الشمسية والمياه والحرارة الجوفية مصادر لا تفنى للطاقة، وتعد الطاقة الحيوية والطاقة الكهرومائية مصادر طاقة متجددة. ولا نستطيع استخدام جميع المصادر لإنتاج موارد مستمرة للطاقة في جميع المناطق. كذلك فإن التقنية التي نحتاج إليها لتخزين الطاقة وتزويدنا بها عند الحاجة غير كافية وتكلفتها عالية غالبًا. لذلك عند تحسين التقنية فإن مصادر الطاقة البديلة سوف تصبح مصادر مكملة، وقد تحل مستقبلًا محل الوقود الأحفوري.

المناقشة

مصادر الطاقة ما التفسيرات المحتملة لاستخدام ١٨٪ فقط من مصادر الطاقة العالمية مصادر متجددة ومصادر لا تفنى؟ ستتنوع الإجابات. التقنية في الوقت الحالي غير متطورة بشكل كافٍ لتزودنا بالطاقة من هذه المصادر بأسعار معقولة.

نشاط

بدائل للطاقة اطلب إلى الطلاب البحث عن مصادر بديلة للطاقة متوافرة في منطقتهم. واطلب إليهم عمل لوحة يوضحون فيها كيف يمكن الحصول على الطاقة من تلك المصادر. م٢ فضائي بصري

تطبيق الرياضيات

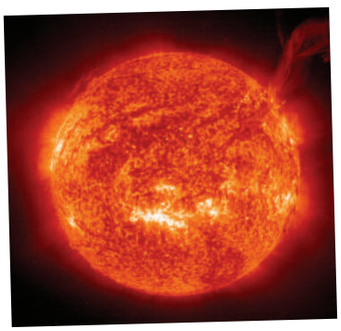
الإجابة ٦٠ ÷ ١٥ = ٤

٤ × ٨٠ = ٣٢٠ سعرًا.

طاقة الاحتراق

هل تعلم ...

...أن الطاقة الناتجة عن إعصار بحري متوسط تزيد على مجموع الطاقة الناتجة عن محطات توليد الطاقة في العالم ٢٠٠ مرة تقريبًا. وتنطلق هذه الطاقة غالبًا على شكل حرارة عندما تتكون قطرات المطر.



... وأن الطاقة التي تحصل عليها الأرض من الشمس كل $\frac{1}{2}$ ساعة تكفي لسد احتياجات العالم من الطاقة مدة عام كامل. وأن الموارد المتجددة والمستدامة –ومنها الشمس– تشكل ١٨٪ فقط من الطاقة المستخدمة في العالم.

...وأن السعرات الحرارية في تفاحة متوسطة الحجم تعطيك طاقة تكفي للمشي مدة ١٥ دقيقة، أو السباحة مدة ١٠ دقائق، أو الهرولة مدة ٩ دقائق.

تطبيق الرياضيات إذا كان المشي مدة ١٥ دقيقة يحتاج إلى ٨٠ سعرًا من الطاقة المخزنة في الطعام، فكم سعرًا من الطاقة يستهلك شخص ما حتى يسير مدة ساعة واحدة؟

اكتب عن

ما الموقع المناسب لوضع مُجمعات شمسية في المملكة العربية السعودية؟ ولماذا؟ لمزيد من المعلومات حول استخدام الطاقة الشمسية استعن بالمواقع الإلكترونية.

١١٨

اكتب عن

ستتنوع الكتابات ولكن معظم أراضي المملكة تعد مناطق ملائمة لإنتاج الطاقة الشمسية؛ لأن الشمس تسطع على المملكة حوالي ٢٥٠ ساعة في الشهر. وتوجد بعض القرى حول الرياض تستخدم فيها الطاقة الشمسية، ومنها قرى العيينة والجبيلة والهجرة في مشروع يسمى القرية الشمسية .

مراجعة الأفكار الرئيسة

الدرس الأول ما الطاقة؟

١. الطاقة هي القدرة على إحداث تغيير.

٢. للجسم المتحرك طاقة حركية تعتمد على كتلته وسرعته.

٣. طاقة الوضع طاقة يكتسبها الجسم بسبب موقعه، وتعتمد على كتلته وارتفاعه.

٤. يحمل الضوء الطاقة الإشعاعية، ويحمل التيار الكهربائي الطاقةَ الكهربائية، وتحتوي نواة الذرة على طاقة نووية.

الدرس الثاني تحولات الطاقة

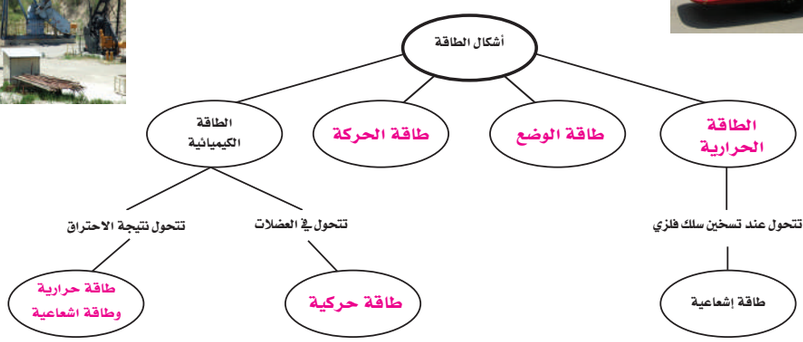
١. تتحول الطاقة من شكل إلى آخر، كما يمكن نقلها من مكان إلى آخر، ويصاحب ذلك عادة تولد طاقة حرارية.

٢. ينص قانون حفظ الطاقة على أن الطاقة لا تفنى ولا تستحدث، وهو من القوانين الطبيعية التي أودعها الله في الكون.

٣. تُحول منشآت الطاقة الكهربائية الطاقة من مصدرها إلى طاقة كهربائية؛ حيث يدير البخار توربينًا ليدير التوربين مولدًا كهربائيًا.

تصور الأفكار الرئيسة

أعد رسم الخريطة المفاهيمية، ثم أكملها مستعملاً المصطلحات التالية: طاقة حرارية، طاقة الوضع، طاقة إشعاعية، طاقة حركية



المفاهيم الشائعة غير الصحيحة

استخدم التقويم الموجود الصفحة (٩٨و) في بداية الفصل.

نشاط اطلب إلى الطلاب البحث عن الرسوم الكاريكاتيرية في الصحف المحلية، وتعرف كيفية رسمها. ثم اطلب إليهم عمل رسوم كاريكاتيرية خاصة بهم يبينون فيها تحولات الطاقة، ووجّه الطلاب لرسم أسهم حمراء لتمثل مناطق فقدان الحرارة.

النتائج المتوقعة يتعرف الطلاب أن الطاقة تتحول من شكل إلى آخر.

التعزيز اطلب إلى الطلاب تبادل الرسوم فيما بينهم، ثم وصف تحولات الطاقة المرسومة.

دليل مراجعة الفصل ٤

مراجعة الأفكار الرئيسة

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

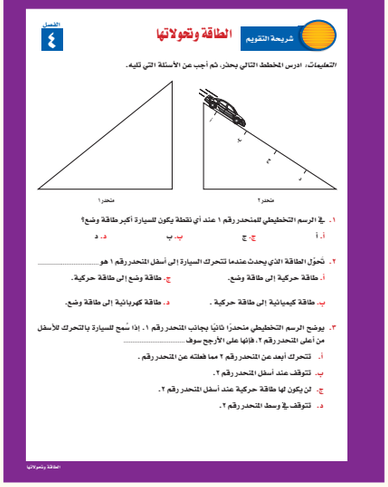
تصور الأفكار الرئيسة

من أجل استكمال الخريطة المفاهيمية انظر صفحة كتاب الطالب.

شريحة التقويم

لمزيد من أسئلة التقويم الإضافية، استخدم شريحة التقويم المتوافرة في الموقع الإلكتروني
www.obeikaneducation.com

التقويم


شريحة التقويم
الطاقة وتحولاتها
الفصل ٤
التعليمات: ادرس المخطط التالي بحذر، ثم أجب عن الأسئلة التي تليه.
منحدر ١
منحدر ٢
١. في الرسم التخطيطي للمنحدر رقم ١ عند أي نقطة يكون للسيارة أكبر طاقة وضع؟
أ. أ ب. ب ج. ج د. د
٢. تحوّل الطاقة الذي يحدث عندما تتحرك السيارة إلى أسفل المنحدر رقم ١ هو .....
أ. طاقة حركية إلى طاقة وضع. ج. طاقة وضع إلى طاقة حركية.
ب. طاقة كيميائية إلى طاقة حركية. د. طاقة كهربائية إلى طاقة وضع.
٣. يوضح الرسم التخطيطي منحدرًا ثانيًا بجانب المنحدر رقم ١. إذا سُمح للسيارة بالتحرك للأسفل من أعلى المنحدر رقم ٢، فإنها على الأرجح سوف .....
أ. تتحرك أبعد عن المنحدر رقم ٢ مما هلته عن المنحدر رقم .
ب. تتوقف عند أسفل المنحدر رقم ٢.
ج. لن يكون لها طاقة حركية عند أسفل المنحدر رقم ٢.
د. تتوقف في وسط المنحدر رقم ٢.
الطاقة وتحولاتها

استخدام المفردات

١. تستخدم الطاقة النووية أحيانًا في توليد الطاقة الكهربائية.
٢. يساعد التوربين الدوّار 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 حركة 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.
٧. ينص قانون حفظ الطاقة على أن الطاقة لا تفنى ولا تستحدث، لكنها تتحول من شكل إلى آخر.

تثبيت المفاهيم

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

مراجعة الفصل ٤

استخدام المفردات

وضح العلاقة بين المصطلحات في كل مما يلي:

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

تثبيت المفاهيم

اختر الإجابة الصحيحة فيما يلي:

٨. ما نوع طاقة كتاب مستقر على سطح طاولة؟
أ. حركية جـ. وضع
ب. إشعاعية د. كهربائية

٩. يمكن وصف الطاقة الضوئية بأنها طاقة:
أ. كهربائية جـ. حركية
ب. نووية د. إشعاعية

١٠. ما تحولات الطاقة التي تحدث في العضلات؟
أ. حركية ← وضع
ب. حركية ← كهربائية
جـ. حرارية ← إشعاعية
د. كيميائية ← حركية

١١. ما تحولات الطاقة التي تحدث في المولدات الكهربائية؟
أ. من حرارية إلى إشعاعية
ب. من إشعاعية إلى كهربائية
جـ. من حركية إلى كهربائية
د. من كهربائية إلى حرارية

١٢. ما شكل الطاقة التي في الطعام؟
أ. كيميائية جـ. إشعاعية
ب. وضع د. كهربائية

١٣. أكثر مصادر الطاقة استخدامًا في توليد الطاقة الكهربائية في العالم:
أ. الفحم الحجري
ب. الغاز الطبيعي
جـ. الطاقة النووية
د. النفط

١٤. طاقة الكرة المتحركة هي
أ. طاقة وضع جـ. طاقة حركة
ب. طاقة كيميائية د. طاقة كهربائية

١٥. تعتمد الطاقة الحركية على:
أ. سرعة الجسم وكتلته
ب. سرعة الجسم وموضعه
جـ. كتلة الجسم وارتفاعه
د. ارتفاع الجسم وموضعه

١٦. طاقة الوضع المختزنة في كرة تكون بسبب:
أ. حركتها جـ. التفاعلات الكيميائية فيها
ب. موضعها د. حجمها

التفكير الناقد

١٧. **وضح** كيف تبين حركة الأرجوحة التحولات بين طاقة الوضع والطاقة الحركية؟

١٨. **وضح** ما يحدث للطاقة الحركية للوح تزلج يتحرك على سطح مستو، تتباطأ سرعته حتى يتوقف.

١٩. **اذكر** تحولات الطاقة خلال تحميص الخبز في المحمصة الكهربائية.

٢٠. **وضح** الاختلاف بين قانون حفظ الطاقة وبين المحافظة على الطاقة وترشيدها.

٢١. **ضع فرضية** حول كيفية حصول المركبة الفضائية التي تسافر عبر النظام الشمسي على الطاقة اللازمة لتشغيلها. اعمل بحثًا للتحقق من صحة فرضيتك.

٢٢. **ارسم** تحولات الطاقة التي تحدث عندما تملّس قطعة خشب بورق الصنفرة حتى تصبح ساخنة.

أنشطة تقويم الأداء

٢٣. **عرض تقديمي** هناك الكثير من أشكال الطاقة الأخرى التي لم تدرسها في هذا الفصل، ومنها الطاقة الحيوية، وطاقة الأمواج، وخلايا وقود الهيدروجين. ابحث في أحد الأشكال، وقم بإعداد عرض من عدَّة شرائح بالمعلومات التي تجدها. واستعن بالمبادئ التي تعلمتها في هذا الفصل لتشرح لزملائك كيف يمكن تحويل هذه الطاقة إلى طاقة كهربائية يمكن الاستفادة منها.

تطبيق الرياضيات

٢٤. **حساب عدد منشآت الطاقة** تم تصميم نوع من محطات الطاقة يزود ١٠٠٠٠ منزل بالطاقة. ما عدد المنشآت من هذا النوع التي تلزم لتزويد ٣٠٠٠٠٠ منزل بالطاقة؟

استخدم الجدول التالي للإجابة عن السؤالين ٢٥ و ٢٦.

مصادر الطاقة المستخدمة في إحدى البلدان

مصدر الطاقة	النسبة المئوية للطاقة المستخدمة
الفحم الحجري	٢٣٪
النفط	٣٩٪
الغاز الطبيعي	٢٣٪
الطاقة النووية	٨٪
الطاقة الكهرومائية	٤٪
أخرى	٣٪

٢٥. **استخدام النسب المئوية** اعتمادًا على المعلومات الموجودة في الجدول، ما النسبة المئوية للطاقة المستخدمة من الوقود الأحفوري؟

٢٦. **حساب التناسب** كم ضعفًا تبلغ طاقة الوقود الأحفوري المستخدم بالنسبة إلى الطاقة المستخدمة من المصادر الأخرى؟

مراجعة الفصل ٤

التفكير الناقد

١٧. 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.

١٨. تتحول الطاقة الحركية للوح التزلج إلى طاقة حرارية بفعل الاحتكاك.

١٩. تتحول الطاقة الكهربائية في محمصة الخبز إلى طاقة حرارية. في حين تتحول الطاقة الحرارية في شرائح الخبز إلى طاقة كيميائية، مما يجعله محمصًا.

٢٠. 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.

٢١. إجابات محتملة: تستخدم السفن الفضائية الخلايا الشمسية، أو تستخدم البطاريات.

٢٢. الطاقة الكيميائية في العضلات ← الطاقة الحركية في ورق الصنفرة ← الطاقة الحرارية في الخشب.

أنشطة تقويم الأداء

٢٣. تفحص عمل الطلاب، استعن **بالتقويم الأدائي في دروس العلوم الصفحة ١١٢.**

تطبيق الرياضيات

٢٤. ٣٠ منشأة.

٢٥. ٨٥٪

٢٦. $\frac{٨٥٪}{١٥٪} = ٥٫٧$ ضعفًا

الجزء الأول: أسئلة الاختيار من متعدد

١. أ
٢. أ
٣. د
٤. أ
٥. جـ
٦. جـ
٧. أ

الوحدة ٢ اختبار مقنن

الجزء الأول: أسئلة الاختيار من متعدد

١. ما حالة المادة التي تكون الجسيمات فيها متلاصقة، وتهتز في أماكنها دون أن يبتعد بعضها عن بعض؟

أ. الصلبة

ب. السائلة

جـ. الغازية

د. البلازما

استخدم الصورة أدناه في الإجابة عن السؤالين ٢ و٣.

٢. حجم الماء المزاح:

أ. يساوي حجم الكرة

ب. أكبر من حجم الكرة

جـ. أقل من حجم الكرة

د. يساوي ضعف حجم الكرة

٣. قوة الدفع المؤثرة في الكرة تساوي:

أ. كثافة الماء المزاح

ب. حجم الماء المزاح

جـ. وزن الكرة

د. وزن الماء المزاح

٤. العملية التي يبرد فيها الغاز ليتحول إلى سائل تسمى:

أ. التكثف

ب. التسامي

جـ. الغليان

د. التجمد

٥. أي مما يلي مادة صلبة غير بلورية؟

أ. الماس

ب. السكر

جـ. الزجاج

د. الرمل

٦. أي العمليات التالية تمتص خلالها جسيمات المادة الطاقة؟

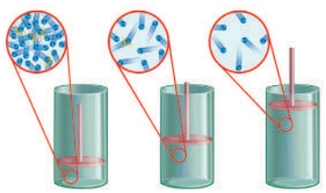
أ. التجمد والغليان

ب. التكثف والانصهار

جـ. الانصهار والتبخر

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

جـ. تقل التصادمات بين جسيمات الغاز

د. تنخفض درجة حرارة الغاز

٨. تزداد طاقة حركة الجسم المتحرك إذا:

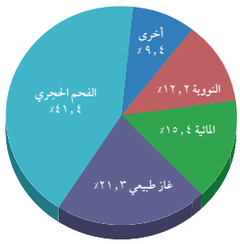
أ. قلت كتلته

ب. زادت سرعته

جـ. زاد ارتفاعه عن سطح الأرض

د. زادت درجة حرارته

استخدم الرسم البياني أدناه للإجابة عن السؤال ٩.



٩. يوضح الرسم البياني أعلاه مصادر الطاقة الكهربائية في العالم في عام ٢٠١١م. فإذا كان مجموع كميات الطاقة الكهربائية المنتجة في العالم يساوي ٢٠٢٧×١٠^١٠ كيلو واط. ساعة؛ فما كمية الطاقة الناتجة عن الطاقة النووية؟

أ. ٤١٤,٣٢×١٠^١٠ كيلو واط.ساعة

ب. ٢٤٧,٢٩×١٠^١٠ كيلو واط.ساعة

جـ. ٦٢٧,٣١×١٠^١٠ كيلو واط.ساعة

د. ١٢٠,٥٣×١٠^١٠ كيلو واط.ساعة

١٠. اعتمادًا على قانون حفظ الطاقة، أي من العبارات التالية صحيحة فيما يتعلق بتحول الطاقة الكيميائية إلى طاقة حرارية؟

أ. يتغير مجموع كميتي الطاقة الحرارية والكيميائية

ب. تتغير كمية الطاقة الكيميائية فقط

جـ. تتغير كمية الطاقة الحرارية فقط

د. لا يتغير مجموع كميتي الطاقة الحرارية والكيميائية

١١. يضرب لاعبٌ كرةً فتطير عاليًا. عند سقوط الكرة من أقصى ارتفاع لها تتحول:؟

أ. طاقة حركتها إلى طاقة وضع

ب. طاقة وضعها إلى طاقة حركة

جـ. طاقتها الحراريةإلى طاقة وضع

د. طاقتها الحرارية إلى طاقة حركة

الجزء الثاني: أسئلة الإجابات القصيرة

١٢. نفخ بالون بالهواء وربط بإحكام. ما الذي يحدث للبالون إذا غمر في ماء ساخن أو وضع بالقرب من مدفأة؟ فسر إجابتك.

١٣. ما الفرق بين الحرارة ودرجة الحرارة؟

١٤. تستطيع بعض الحشرات أن تمشي على سطح ماء البركة أو البحيرة. فسر ذلك.

١٥. قارن بين وزن جسم طافٍ في سائل وقوة دفع السائل عليه، من حيث المقدار والاتجاه؟

١٦. ما كتلة جسم كثافته ٠,٢٣ جم/ سم^٣، وحجمه ٥٢ سم^٣؟

١٧. متوازي مستطيلات من الخشب أبعاده (٢٠سم، ١٥سم، ١٠سم) يزن ٢٠ نيوتن. احسب مقدار الضغط الذي يؤثر به في سطح الأرض في كلتا الحالتين الموضحتين في الشكل التالي.

٨. ب

٩. ب

١٠. د

١١. ب

الجزء الثاني: أسئلة الإجابات القصيرة

١٢. سيتمدد الغاز في البالون بارتفاع درجة حرارته، وستزداد طاقة حركة جسيماته، فتزداد تصادماتها. لذا يزداد الضغط على البالون من الداخل.

١٣. الحرارة هي انتقال الطاقة الحرارية من الجسم الأعلى طاقة إلى الجسم الأقل طاقة. أما درجة الحرارة فهي متوسط الطاقة الحركية للجسيمات المكونة لجسم ما.

١٤. لأن قوى التماسك بين جسيمات السائل تجعل جسيمات السطح يشدّ بعضها بعضًا، وتقاوم التباعد، وهو ما يجعل سطح السائل مشدودًا مثل الغشاء، مما يمنح بعض الحشرات القدرة على الحركة على سطحه.

١٥. قوة الدفع (الطفو) إلى أعلى تساوي قوة الدفع إلى أسفل لوزن الجسم الطافي وهما متعاكستان في الاتجاه.

١٦. ١١,٩٦ جرامًا.

١٧. في الحالة الأولى:

$$\text{الضغط} = \frac{\text{القوة}}{\text{مساحة القاعدة}}$$

$$= \frac{٢٠}{(١٥\times٢٠)} = ٠,٠٧ \text{ نيوتن / م}^٢$$

في الحالة الثانية:

$$\text{الضغط} = \frac{٢٠}{(١٠\times١٥)} = \frac{٢٠}{١٥٠}$$

$$= ٠,١٣ \text{ نيوتن / م}^٢$$

١٨. مرتين تقريبًا.

١٩. ١٩٧٠ – ١٩٧٥م.

٢٠. بتطبيق قانون حفظ الطاقة لايمكن بناء مثل هذه الآلة؛ لأن الطاقة لا تفنى ولا تستحدث ولكن تتحول من شكل إلى آخر.

٢١. طاقة الحركة متساوية في النقطتين.

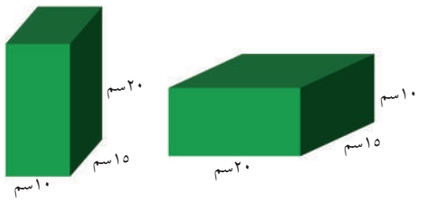
الجزء الثالث: أسئلة الإجابات المفتوحة

٢٢. يستخدم مبدأ باسكال في رفع السيارة، وينص على أنه عند تعرض المائع المحصور لقوة فإن ضغطها ينتقل إلى جميع أجزاء المائع بالتساوي.

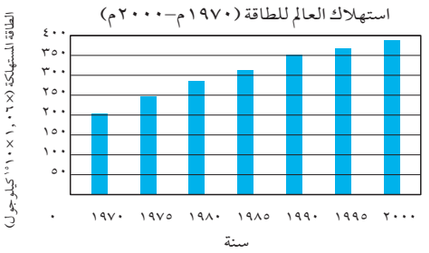
٢٣. تصبح القوة اللازمة للتأثير في المكبس الأيسر ٢٥٠ نيوتن.

٢٤. 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 بدلًا من أن يكون دائريًّا.

٢٥. 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.



استخدم الشكل البياني أدناه في الإجابة عن السؤالين ١٨ و١٩.



١٨. كم مرةً زاد الاستهلاك العالمي للطاقة خلال الفترة من ١٩٧٠م إلى ٢٠٠٠م؟

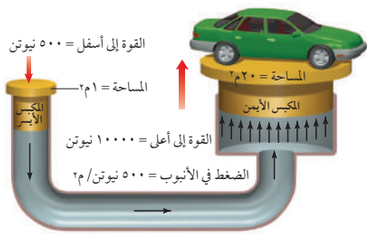
١٩. في أي خمس سنوات كانت الزيادة في استهلاك الطاقة العالمي أكبر ما يمكن؟

٢٠. من غير الممكن صنع آلة تنتج طاقة أكثر مما تستهلكها. لماذا؟

٢١. قذفت كرة رأسيًّا إلى أعلى فوصلت إلى أقصى ارتفاع لها، ثم عادت إلى نقطة انطلاقها. قارن بين طاقة حركة الكرة لحظة قذفها وطاقة حركتها لحظة عودتها إلى نقطة انطلاقها.

الجزء الثالث: أسئلة الإجابات المفتوحة

استخدم الشكل أدناه للإجابة عن السؤالين ٢٢ و٢٣.



٢٢. ما المبدأ العلمي الذي يقوم عليه عمل هذا الجهاز؟ وضح ذلك.

٢٣. وضح ما يحدث إذا زيدت مساحة المكبس الأيمن إلى ٤٠م٢ للنظام الهيدروليكي.

٢٤. من الملاحظ ان إطارات السيارات تتفلطح في الجو البارد. فسر ذلك.

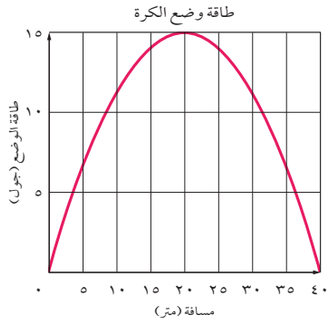
٢٥. قارن بين حركة ومدى تقارب جسيمات المادة في حالاتها الثلاث الصلبة والسائلة والغازية.

٢٦. لماذا يكون ماء البحيرة أبرد من الرمل على الشاطئ في يوم مشمس؟

٢٧. عندما تسقط كرة تنس فإنها تضرب الأرضية وترتد إلى أعلى، لكنها لا تصل إلى الارتفاع نفسه الذي سقطت 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 تبتعدها 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 ٢٠م عن المضرب عن طاقتها الحركية لحظة إرسالها؟

٢٦. الحرارة النوعية للماء أكبر من حرارة الرمل، فهي تحتاج إلى كمية أكبر من الحرارة لكي تصبح درجة حرارتها مشابهة لدرجة حرارة الرمل. لذلك فإن الماء يسخن أبطأ من الرمل.

٢٧. في كل مرة تصطدم فيها الكرة بالأرض تتحول بعض طاقتها الحركية إلى طاقة 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.

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 يكون الانخفاض في طاقة حركتها مساويًا للارتفاع في طاقة وضعها. ولأن طاقة وضعها تزداد بمقدار (١٥) جولًا فإن طاقة حركتها تقل بمقدار (١٥) جولًا.

الوحدة ٣ أجهزة جسم الإنسان- ١

محتوى الوحدة

الفصل الخامس

جهازا الدوران والمناعة

الدرس الأول: جهاز الدوران.

الدرس الثاني: المناعة والمرض.

الفصل السادس

الهضم والتنفس والإخراج

الدرس الأول: الجهاز الهضمي والتغذية.

الدرس الثاني: جهازا التنفس والإخراج.

البحث عبر الشبكة الإلكترونية

تاريخ الوقاية من الأمراض استقص خمسة أمراض مختلفة عُرفت على مر التاريخ، واطلب إلى الطلاب اختيار أحدها وإجراء مزيد من البحث والدراسة عليه، ثم تنظيم الاكتشافات التي ساعدت على منع انتشار هذا المرض في خط زمني.

مهارات المذاكرة

العمل التعاوني: تُعد مجموعات العمل التعاوني وسيلة لإدماج جميع الطلاب في العملية التعليمية. وزع الطلاب في مجموعات تعاونية، وحدد لكل عضو من أعضاء المجموعة مهمة البحث في أحد أنظمة جسم الإنسان، على أن يتضمن البحث وظائف النظام والأمراض المرتبطة معه، ثم اطلب إلى كل منهم العودة إلى مجموعته؛ لتبادل المعلومات التي حصلوا عليها وكتابة تقرير المجموعة.

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. ويجب أن يعمل كل جهاز في جسم الإنسان على نحو صحيح لتقوم الأجهزة الأخرى بمهامها بصورة فعّالة. وتشترك جميع الفقاريات في صفات محددة، كما تتشابه في الأجهزة التي تحتويها. لذا تزودنا دراسة الحيوانات في الطبيعة أو المختبر بإرشادات قيّمة لفهم صحة الإنسان وعلم الأحياء.

مشاريع الوحدة

ارجع إلى الموقع الإلكتروني www.obeikaneducation.com أو أي مواقع أخرى للبحث عن أفكار أو موضوعات لمشروع تنفذه. وفيما يلي بعض الأفكار المقترحة:

- **التاريخ**: شارك زملاءك في تصفح إحدى المجلات الطبية، وتعرَّف طرائق العلاج التقليدية والوقوف على كيفية تحسن تقنيات العلاج.
- **التقنية**: حاول الاطلاع على بعض الحالات الطبية المثيرة للاهتمام، واحرص أن يشمل ذلك تاريخ الحالة وخصائصها وعلاجها، ثم قدمها إلى زملائك في الصف على شكل لوحة مصوّرة.
- **النماذج**: 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 على الوقاية من الأمراض؟

١٢٧

مشاريع الوحدة

التاريخ اطلب إلى الطلاب التحري عن طرائق العلاج التقليدية المستعملة قديمًا، وكتابة الصفحة واحدة عن الدواء أو طريقة العلاج، والأمراض المزمنة المرتبطة معها، وأي ارتباط لها مع الطب الحديث، ثم اطلب إليهم تصميم مجلة علاجية لمشاركتها مع زملائهم في الصف.

التقنية اطلب إلى الطلاب 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 طلاب الصف.

النماذج اطلب إلى الطلاب عمل بحث يبيِّن دور فيتامين B1 (أو أي فيتامين آخر) في وظائف الجسم، وكذلك الحد المسموح بأخذه يوميًّا 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 الطلاب عرض النتائج التي توصلوا إليها من خلال معرض للطبخ يُقام في المدرسة، يُعرض فيه العديد من الوصفات الغذائية الصحية.

مخطط الفصل ٥

الفصل الخامس: جهازا الدوران والمناعة

الفكرة العامة يتعاون جهازا الدوران والمناعة للحفاظ على صحة الجسم.

الدرس	الأهداف	مصادر تقويم الإتقان
١. جهاز الدوران	■ **يحدّد** مكوّنات الدم ووظائفه. ■ **يفسر** أهمية فحص فصيلة الدم قبل عملية نقله. ■ **يعطي** أمثلة على أمراض الدم. ■ **يقارن** بين الشرايين والأوردة والشعيرات الدموية. ■ **يوضح** حركة الدم داخل القلب. ■ **يحدد** وظيفة الدورة الرئوية والدورة الجسمية. ■ **يصف** وظائف الجهاز اللمفاوي. **الفكرة الرئيسة:** الدم نسيج سائل ينقل المواد اللازمة إلى الخلايا، من خلال جهاز الدوران، ويخلصها من الفضلات.	**تقويم تشخيصي** توجيه القراءة وتركيزها، الصفحة ١٢٩ **متابعة التحصيل** ماذا قرأت؟ الصفحات: ١٣٢، ١٣٣، ١٣٦، ١٣٧. مراجعة الدرس، الصفحة ١٣٨ **تقويم ختامي** مراجعة الفصل، الصفحتين: ١٥٤، ١٥٥ اختبار مقنن للوحدة، الصفحات: ١٩١، ١٩٢، ١٩٣
٢. المناعة والمرض	■ **يوضح** الفرق بين مولِّد الضد والجسم المضاد. ■ **يقارن** بين المناعة الطبيعية والمناعة الاصطناعية. ■ **يصف** دور كل من باستور وليستر في اكتشاف المرض والوقاية منه. ■ **يحدّد** الأمراض التي تنتج عن الفيروسات وعن البكتيريا. ■ **يوضّح** كيف يهاجم فيروس HIV جهاز المناعة. ■ **يحدّد** الأمراض غير المعدية، ويعدّد أسبابها. ■ **يوضّح** ما يحدث خلال تفاعلات الحساسية. **الفكرة الرئيسة:** يحمي جهاز المناعة الجسم من الأمراض التي قد يصاب بها الشخص عندما تهاجم مسببات المرض جسمه أو يختل اتزانه الداخلي.	**تقويم تشخيصي** توجيه القراءة وتركيزها، الصفحة ١٢٩ **متابعة التحصيل** ماذا قرأت؟ الصفحات: ١٣٩، ١٤١، ١٤٣، ١٤٥، ١٤٧ مراجعة الدرس، الصفحة ١٤٩ **تقويم ختامي** مراجعة الفصل، الصفحتين: ١٥٤، ١٥٥ اختبار مقنن للوحدة، الصفحات: ١٩١، ١٩٢، ١٩٣

مصادر لمراعاة الفروق الفردية	تجارب متنوعة المستويات	عدد الحصص المقترحة
مصادر الفصل: قراءة موجهة لإتقان المحتوى، الصفحة ١٩ م١ ورقة تسجيل النقاط الأساسية، الصفحة ٣٠ التعزيز، الصفحة ٢٢ م٢ الإثراء، الصفحتين: ٢٦ ، ٢٧ م٣	**تجربة استهلالية** الصفحة ١٢٩: خريطة بلدك أو مدينتك أو قريتك. **٢٠ دقيقة** م٢ **تجربة الدرس** الصفحة ١٣٤: قطعة من الشاش أبعادها ٥ سم × ٥ سم، ورق ألومنيوم، قطارة، محلول تطهير الجروح، ماء. **١٥ دقيقة** م٢	٣ حصص
مصادر الفصل: قراءة موجهة لإتقان المحتوى، الصفحة ٢٠ م١ ورقة تسجيل النقاط الأساسية، الصفحة ٣٢ التعزيز، الصفحة ٢٤ م٢ الإثراء، الصفحتين: ٢٨ ، ٢٩ م٣	**تجربة الدرس** الصفحة ١٤٣: قطع نقد، ورقة، قلم رصاص، آلة حاسبة. **٢٠ دقيقة** م٢ **استقصاء من واقع الحياة** الصفحة ١٥٢: دم زائف (١٠ مل حليب قليل الدسم، ١٠ مل ماء، صبغة طعام)، عصير ليمون، ماء، قطارات، مخبار مدرج سعته ١٠ مل، كؤوس ورقية صغيرة، قلم تخطيط، أنابيب اختبار. **٥٠ دقيقة** م١ م٢ م٣	٤ حصص

الفصل ٥ جهازا الدوران والمناعة

استراتيجيات التدريس

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

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

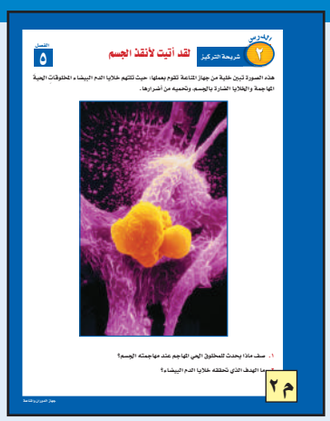
أنماط التعلم

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

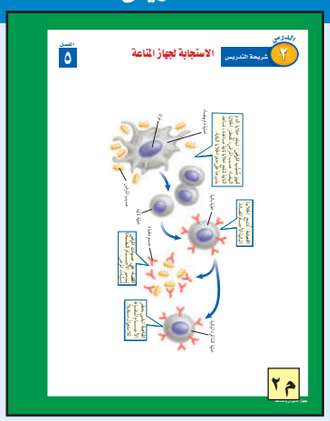
- **حسي - حركي** يتعلم الطلاب من خلال اللمس والحركة واللعب بالأشياء.
- **بصري-فضائي** يتعلم الطلاب من خلال الصور، والرسوم التوضيحية، والنماذج.
- **جماعي مع الأقران** يستوعب الطلاب، ويعملون بشكل جيد مع الآخرين.
- **ذاتي** يستطيع الطلاب تحليل مواطن القوة والضعف لديهم، ويميلون إلى العمل بمفردهم.
- **لغوي**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

الشرائح

التركيز



التدريس



التقويم

أنشطة عملية

تجربة كراسة التجارب العملية

الصفحات: ٤٣ - ٥٠

استقصاء من واقع الحياة

الصفحات: ١٢ - ١٥

مصادر الفصل

مراعاة الفروق الفردية

ملخص المحتوى

الصفحات: ٣٠ - ٣٣

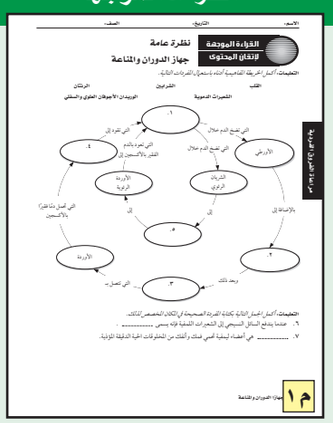
التعزيز

الصفحات: ٢٢ - ٢٥

الإثراء

الصفحات: ٢٦ - ٢٩

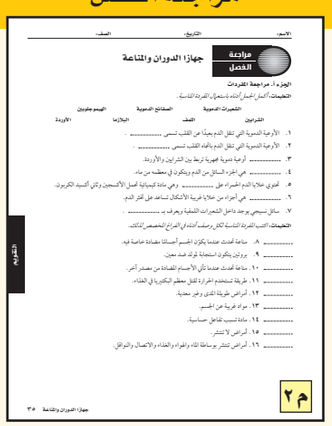
القراءة الموجهة



الصفحات: ١٨ - ٢١

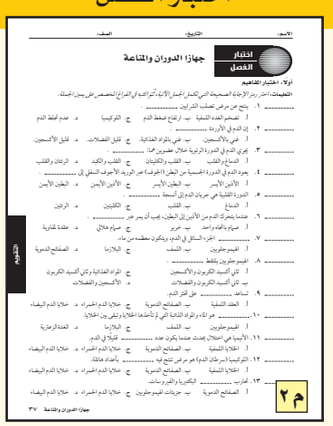
التقويم

مراجعة الفصل



الصفحات: ٣٥ - ٣٦

اختبار الفصل



الصفحات: ٣٧ - ٤٠

الصفحات: ٧ - ٥٤

الصفحات: ٤٣ - ٥٠

الصفحة: ٢٣

الصفحات: ١٩، ٢٢، ٢٥

الصفحة: ٢٨

الصفحة ٥١

الفصل ٥ جهازا الدوران والمناعة

خلفية علمية

الدرس ١ جهاز الدوران

النسيج السائل

الجزء السائل من الدم يسمى البلازما، وهو محلول معقد يتكون من مواد عضوية وأخرى غير عضوية ذائبة في الماء. ويشكل الماء ٩٠٪ من حجم البلازما، في حين يشكل البروتين ٨٪ منه. أما نسبة ٢٪ المتبقية فهي المواد الغذائية والإلكتروليتية والغازات الذائبة فيه. ويسيطر الدم على خصائص الجسم، ومنها درجة الحرارة ومحتواه من السكر. وهو يميل إلى القاعدية. ويجدر بالذكر هنا أنه إذا تغيرت درجة حموضة 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 سيالًا عصبيًّا ينتشر خلال الأذينين مسببًا انقباضهما، كما يصل السيال العصبي 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 سمكًا 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 بالملمتر الزئبقي بواسطة جهاز قياس ضغط الدم.

الجهاز اللمفي

اللمف هو بلازما الدم الذي ينتشر عبر الأوعية الدموية إلى الفراغ البين خلوي. ويشبه اللمف بلازما الدم؛ حيث يتكون معظمه من الماء وبعض المواد المذابة وكريات الدم البيضاء المسماة الخلايا اللمفية. وينتقل اللمف إلى الشعيرات اللمفية، ثم إلى الأوعية اللمفية، فالعقد، 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 دورًا مهمًّا في حركة اللمف داخل الجسم.

الدرس ٢ المناعة والمرض

المناعة الطبيعية

تتكون المناعة الطبيعية نتيجة إصابة الفرد وشفائه من مرض ما مثل الحصبة، 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 والمركبات الملحقة. ويقصد بالمناعة الطبيعية المصطنعة المناعة المستحثة، حيث يتم إعطاء الشخص حقنة أو جرعة من مولدات ضد المرض تكون خاملة. ويتم الحصول عليها من ثلاثة مصادر هي:

١) إفرازات المخلوق الحي التي تمت إزالة سُمِّيَّتها. ٢) المخلوق بعد قتله. ٣) المخلوقات الحية الدقيقة. ولذا يكوِّن 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، الذي غالبًا ما يكون حصانًا قويًّا حُقن بمسبّب المرض، واستُخلصت منه الأجسام المضادة التي كوّنها.

أمّا المناعة الاصطناعية الطبيعية فهي التي يحصل عليها الرضيع من أمه عبر المشيمة. ولأن هذه المناعة لا تدوم سوى بضعة أشهر، لذا يجب إعطاء الطفل الطُّعُوم بعد أشهر من ولادته.

مسببات الأمراض

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 لكريات الدم الحمراء أو للأنسجة.

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 والاغتسال 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 وراثة جينات محددة. ومن الأمثلة على هذا النوع التليف الكيسي والهيموفيليا 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.

بكتيريا الجمرة الخبيثة

مضمون الصورة

ازدحام السير تشبه تقاطعات الطريق السريع عمليات تدفق الدم خلال الجسم. ويمكن مقارنة مسار الدم في أثناء تدفقه عبر الدورة الرئوية بحركة الحافلات على الطرق. ويستمر هذا التشبيه إلى أن يتعلم الطالب كيف تنتقل المواد خلال الجسم عبر الأوعية الدموية.

دفتر العلوم

ستتنوع إجابات الطلاب، فقد يضع الطلاب سؤالاً حول عمليات نقل الدم، أو أمراض القلب، أو بعض الأمراض التي ربما سمعوا عنها في الأخبار.

الفصل ٥

جهازا الدوران والمناعة

الفكرة العامة

يتعاون جهازا الدوران والمناعة للحفاظ على صحة الجسم.

الدرس الأول

جهاز الدوران

الفكرة الرئيسة: الدم نسيج سائل ينقل المواد اللازمة إلى الخلايا، وذلك عن طريق جهاز الدوران، ويخلصها من الفضلات.

الدرس الثاني

المناعة والمرض

الفكرة الرئيسة: يحمي جهاز المناعة الجسم من الأمراض التي قد يصاب بها الشخص عندما تهاجمه مسببات المرض، أو يختل اتزانه الداخلي.

ازدحام السير

من اليسير مقارنة التقاطعات الموضحة في الصورة أعلاه وحركة السيارات خلالها بطريقة 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 جهاز الدوران، أو كيفية انتشار الأمراض.

١٢٨

الفكرة العامة

الأجهزة والتداخل تُعَدُّ دراسة التداخل بين الأجهزة من موضوعات العلوم الرئيسة. ويركز هذا الفصل على التداخلات التي تحدث داخل الجسم. فضغط الدم يبقى ثابتًا نسبيًّا بقدر يسمح للدم بالوصول إلى جميع أعضاء الجسم وأنسجته. وتساعد الدفاعات الطبيعية في الجسم على منع الإصابة بالمرض.

تقديم الفصل اطلب إلى الطلاب النظر إلى الأشكال. وكتابة الأسئلة التي قد تتبادر إلى أذهانهم عند النظر إلى هذه الأشكال. وضعها في صندوق كُتب عليه "*ماذا أريد أن أعرف*". بعد انتهاء الفصل اسحب الأسئلة من الصندوق، واقرأها على الطلاب، ثم اطلب إليهم الإجابة عنها. م٢

نشاطات تمهيدية

تجربة استهلالية

النقل عبر الطرائق والأوعية الدموية

يشبه جهاز الدوران في جسمك نظام شبكة الطرق؛ فبينما تساعد الطرق على نقل البضائع إلى المنازل والمصانع تنقل الأوعيةُ الدموية الموادَّ خلال جسمك. وسوف تكتشف في هذه التجربة أوجه التشابه بينهما.

١. تفحّص خريطة مدينتك أو قريتك 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 تتبعتها؟ قارن بين الطرق ذات النهايات المغلقة، وانسداد الشرايين، ثم دوّن ذلك في دفتر العلوم.

المطويات منظمات الأفكار

الدورات الدموية اعمل المطوية التالية لتساعدك على تنظيم المعلومات الواردة في هذا الفصل.

الخطوة ١ **اطو** ورقة من منتصفها طوليًّا، بحيث تكون إحدى حافتيها أقصر ٥ سم من الأخرى.

الخطوة ٢ **لف** الورقة عرضيًّا، ثم اطوها ثلاثة أجزاء.

الخطوة ٣ **افتح** الورقة وقصّ الحفاف المطوية في الجزء العلوي من الورقة.

الخطوة ٤ **اكتب** عَناوين المطوية كما في الشكل أدناه.

اقرأ واكتب خلال قراءتك للفصل، اكتب المعلومات التي تعلمتها عن الدورات الدموية أسفل الجزء المخصص من المطوية.

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

المطويات منظمات الأفكار

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

الهدف يعمل الطلاب نموذجًا يوضح آلية عمل جهاز الدوران ودوره في عملية نقل المواد في الجسم. م ٢ | 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 القرية التي تعيش فيها.

استراتيجيات التدريس ساعد الطلاب على تفسير مفتاح الخريطة وتحليله. والفت انتباههم إلى أنه يمكن استعمال ألوان ورموز 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 الطلاب الرجوع مرة أخرى إلى مفتاح الخريطة، واستنتاج 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. **استعن بالتقويم الأدائي في دروس العلوم الصفحة ٦٦.**

التلخيص

تُعد معرفة كيفية تلخيص النص مهارة قيِّمة تُساعد على الفهم وعلى معرفة النقاط الرئيسة في النص. ويتطلب التلخيص من الطلاب تحديد الأفكار الرئيسة التي تدعم التفاصيل العامة.

١ أتعلم

اطلب إلى الطلاب 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، أما الثالث فيضيف تفصيلًا أو توضيحًا آخر، ويضيف الرابع أي تعديل أو تفصيل يراه ضروريًا. ثم اطلب إليهم مراجعة الجملة والعبارات التفصيلية ومشاركة المجموعات الأخرى فيها.

٢ أتدرب

شجع الطلاب على تحسين مهاراتهم في تلخيص الفقرات، وذلك من خلال حذف التفاصيل في فقرة معينة، ثم تكليف زملائهم إعادة هذه التفاصيل. شجع الطلاب على تلخيص مواضيع أخرى من هذا الفصل.

أتهيأ للقراءة

التلخيص

١ أتعلّم يساعدك التلخيص على تنظيم المعلومات، والتركيز على الأفكار الرئيسة، وتقليل كمية المعلومات التي يجب عليك تذكرها.

لكي تلخص أعد صياغة الحقائق المهمة في جمل أو فقرات قصيرة، على ألا يتضمن التلخيص الكثير من الأفكار.

٢ أتدرب اقرأ النص المعنون بـ"الدورة القلبية"، ثم اقرأ الملخص أدناه، وانظر إلى الحقائق المهمة.

حقائق مهمة

لقلبك أوعية دموية خاصة تزوده بالمواد الغذائية والأكسجين، وتخلّصه من الفضلات. ويقصد بالدورة القلبية تدفق الدم من أنسجة القلب وإليه.

وعندما يحدث انسداد في الدورة القلبية لا يستطيع الأكسجين والمواد الغذائية الوصول إلى جميع خلايا القلب، مما يؤدي إلى الإصابة بالذبحة القلبية.

ملخص

تزود الأوعية الدموية القلب بالمواد الغذائية والأكسجين، وتخلصه من الفضلات. وإذا سُدّت الدورة القلبية فقد يصاب القلب بالذبحة القلبية.

٣ أطبّق تدرب على التلخيص في أثناء قراءة هذا الفصل، وتوقف بعد كل درس، وحاول كتابة ملخص له.

١٣٠

٣ أطبق وزع على الطلاب نسخًا من مقالة افتتاحية في صحيفة يومية، ثم اطلب إليهم تحديد الجملة الرئيسة التي تدل بوضوح على موضوع الافتتاحية. ودعهم يكتبوا الفكرة العامة بلغتهم الخاصة، ثم يحددوا الجُمل التي تدعم الفكرة الرئيسة، مع إعادة الصياغة بكلماتهم.

توجيه القراءة وتركيزها

ركز على الأفكار الرئيسة عند قراءتك الفصل باتباعك ما يلي:

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

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

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

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

قبل القراءة م أوغ	العبارة	بعد القراءة م أوغ
	١. 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 الدمويةُ بين الأوردة والشرايين.	
	٤. تعمل العقد اللمفاوية مرشِّحاتٍ للجسم.	
	٥. تتجول كريات الدم البيضاء في الجسم، وتدمر مسببات المرض التي أصابته.	
	٦. يمكن نقل الدم بين أي شخصين.	
	٧. يحمي الجلدُ الجسمَ من الأمراض.	
	٨. تنتقل الأمراض المُعدية من مخلوق حي إلى آخر بواسطة مخلوق حي ثالث.	
	٩. الأمراض المنقولة جنسيًّا جميعها أمراض معدية.	
	١٠. تظهر الأعراض مباشرة بعد الإصابة بفيروس HIV.	

إرشـــاد

اقرأ ملخّصك وتأكد من عدم تغيير أفكار النص الأصلي أو معناه.

توجيه القراءة وتركيزها

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

العبارة	موقعها في الدرس
١-٤, ٦	١
٥،٧-١٠	٢

الإجابات

١. م
٢. غ: يكون الدم غنيًّا بالأكسجين عندما يغادر القلب إلى الشرايين.
٣. م
٤. م
٥. م
٦. غ: تحدث عملية نقل الدم فقط بين الأفراد الذين تتطابق فصائل دمائهم، بسبب مولدات الضد الموجودة على كريات الدم الحمراء.
٧. م
٨. م
٩. م
١٠. غ: ليس من الضروري أن تظهر أعراض الإصابة بمرض الإيدز بعد مهاجمة الفيروس الجسم مباشرة.

١ التحفيز

شريحة التركيز

تتوافر على الموقع الإلكتروني

www.obeikaneducation.com

م ٢

الربط مع المعرفة السابقة

حجم الدم املأ خمس قوارير بلاستيكية سعة ١ لتر بماء مصبوغ باللون الأحمر. ووضح للطلاب أن هذه اللترات الخمسة تمثل الدم الموجود في جسم الشخص البالغ.

مناقشة

لماذا يسمى الدم نسيج الحياة؟ لأنه يحمل الأكسجين والمواد الغذائية للخلايا، كما يحمل الفضلات إلى الكليتين والرئتين ليتم التخلص منها. ويساعد الدم كذلك على محاربة الالتهابات وعلاج الجروح.

الدرس ١

جهاز الدوران

في هذا الدرس

الأهداف

- **تحدّد** مكوّنات الدم ووظائفه.
- **تفسر** أهمية فحص فصيلة الدم قبل عملية نقله.
- **تعطي** أمثلة على أمراض الدم.
- **تقارن** بين الشرايين والأوردة والشعيرات الدموية.
- **توضح** حركة الدم داخل القلب.
- **تحدد** وظيفة الدورة الرئوية والدورة الجسمية.
- **تصف** وظائف الجهاز اللمفاوي.

الأهمية

– للدم دور مهم في جميع العمليات الرئيسة في جسمك.

– تعتمد خلايا جسمك على الأوعية الدموية لنقل المواد الغذائية والتخلص من الفضلات.

مراجعة المفردات

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

المفردات الجديدة

- البلازما
- الشريان
- الهيموجلوبين
- الوريد
- الصفائح الدموية
- اللمف
- الشعيرات الدموية

تركيب جهاز الدوران

يصلُ الماء إلى المنازل عبر أنابيب، تمثل جزءًا من شبكة المياه والصرف الصحي، وهي تزودك بما تحتاج إليه من الماء، وتخلصك من الفضلات. فعندما تَفتح الصنبور تحصل على حاجتك من الماء. كذلك يحتاج الجسم إلى إمداده باستمرار بالأكسجين والمواد الغذائية، وإلى تخليصه من الفضلات. ويتم نقل هذه المواد كلِّها عن طريق جهاز الدوران الذي يتكون من الدم والقلب وعدة كيلومترات من الأوعية الدموية.

وظائف الدم

نقل الدم للمواد المختلفة داخل الجسم يشبه ـ إلى حد ما ـ نقل الماء في شبكات المياه والصرف الصحي؛ 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 خلايا الجسم إلى الكليتين؛ ليتم التخلص منها.
٣. نقل المواد الغذائية ومواد أخرى إلى خلايا الجسم.
٤. تعمل خلايا الدم وجزيئاته على منع الإصابة الجرثومية، وتساعد على التئام الجروح.

ولا شك أنه إذا حدث خلل في أي وظيفة من وظائف الدم فإن ذلك يؤثر في سائر أنسجة الجسم وأعضائه. فلا غرابة إذًا أن يُسمى الدم نسيج الحياة. وسبحان الخالق في بديع خلقه؛ فلا يزال العلم يكتشف دلائل عظمته في مخلوقاته، قال تعالى: ﴿ وَفِيٓ أَنفُسِكُمۡۚ أَفَلَا تُبۡصِرُونَ ٢١ ﴾ الذاريات.

مكوّنات الدم

ليس الدم مجرد سائل أحمر اللون، كما قد يتبادر إلى ذهنك، وإنما هو نسيج يتكون من البلازما، وخلايا الدم البيضاء، وخلايا الدم الحمراء، والصفائح الدموية، كما في **الشكل ١**. ويشكل الدم ٨٪ من كتلة الجسم. فإذا كانت كتلة شخص ٤٥ كجم مثلاً فإن ٦ , ٣ كجم منها دم.

الشكل ١ انفصل الدم في هذا المخبار المدرج إلى مكوناته. لكل مُكون دور أساسي في وظائف الجسم.

١٣٢

مصادر الدرس الأول

مصادر الوحدة الثالثة / الفصل الخامس (٧-٥٤)

شريحة التركيز للدرس الأول متوافرة على الموقع الإلكتروني www.obeikaneducation.com.sa

قراءة موجهة لإتقان المحتوى، الصفحة ١٩

ورقة تسجيل النقاط الأساسية، الصفحة ٣٠

التعزيز، الصفحة ٢٢

الإثراء، الصفحتين: ٢٦ و ٢٧

تجربة الدرس، الصفحة ١٠

تجربة كراسة التجارب العملية، الصفحة ٤٣

البلازما: يُسمى الجزء السائل من الدم **البلازما** Plasma، 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.

خلايا الدم: تختلف خلايا الدم الحمراء القرصية الشكل ـ المبينة في **الشكل ٢ـ** عن سائر خلايا الجسم؛ لعدم احتوائها على النواة عندما تنضج. وتحتوي خلايا الدم الحمراء على جزيء **الهيموجلوبين** Hemoglobin، 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 والبلازما. وتعيش خلايا الدم الحمراء ١٢٠ يومًا تقريبًا، ويُعاد إنتاجها في مركز العظم الطويل، مثل عظام الفخذ، بمعدل ٢-٣ ملايين خلية في الثانية، وهذا مساوٍ تقريبًا لمعدل تحلّلها.

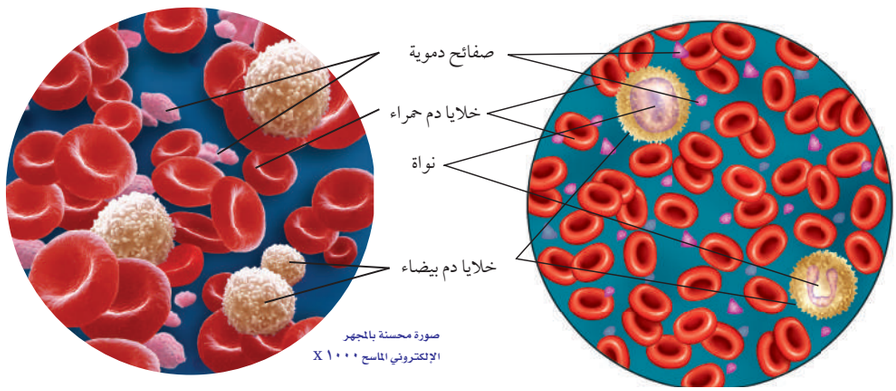
يحتوي الملمتر المكعب الواحد من الدم على ٥ ملايين خلية دم حمراء تقريبًا، وعلى ٥٠٠٠ ـ ١٠٠٠٠ خلية دم بيضاء. تهاجم خلايا الدم البيضاء البكتيريا والفيروسات والأجسام الغريبة التي تغزو الجسم. ونتيجة لذلك يزداد عددها، وتغادر جدران الشعيرات الدموية، وتتغلغل في الأنسجة التي هوجمت فتحلل البكتيريا والفيروسات، وتمتص الخلايا الميتة. وتعيش خلايا الدم البيضاء ما بين عدة أيام إلى عدة أشهر.

العلوم عبر المواقع الإلكترونية

خلايا الدم البيضاء في الإنسان

ارجع إلى المواقع الإلكترونية عبر شبكة الإنترنت للحصول على معلومات عن أنواع خلايا الدم البيضاء في الإنسان ووظائفها.

نشاط ارسم جدولاً توضح فيه وظائف الأنواع المختلفة لخلايا الدم البيضاء.



الشكل٢ تزود خلايا الدم الحمراء خلايا الجسم بالأكسجين. وتؤدي خلايا الدم البيضاء والصفائح دورًا في حماية الجسم.

هناك أنواع وأحجام وأشكال عديدة لخلايا الدم البيضاء. وتحلل هذه الخلايا البكتيريا والفيروسات والأجسام الغريبة.

تساعد الصفائح الدموية على إيقاف النزيف؛ فهي لا تسدّ ثقوب الأوعية الصغيرة فقط، بل تنتج كذلك مواد كيميائية تساعد على تكوّن خيوط الفايبرين.

طرائق تدريس متنوعة

لغوي وضح للطلاب أن فهم معنى بعض الكلمات يتم من خلال تحليل أجزائها. اطلب إليهم تعرّف معنى الاختصار CPR وتثبيت ذلك في دفتر العلوم.

Cardiopulmonary resuscitation = CPR

إنعاش=resuscitation، رئة=pulmonary، قلب=cardio

وهي خطوات تنفذ في حالة الطوارئ، وتتضمن تمرير الهواء النقي، والإنعاش عن طريق (الفم-الفم)، وتدليك القلب. م٢

٢ التدريس

عمل نموذج

أجزاء الدم اطلب إلى الطلاب صنع نموذج لكريات الدم الحمراء والبيضاء باستعمال المعجون، وأرشدهم إلى طريقة صنع النموذج بحيث يعبر عن النسبة الحقيقية بين حجم كلٍّ منها وشكله ولونه. م٢ حسي حركي

استعمال التشابه

حركة كريات الدم البيضاء اطلب إلى الطلاب 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؟ تكوِّن الصفائح الجلطة الدموية لمنع فقدان المزيد من الدم.

عرض سريع

خلايا الدم

المواد والأدوات مجهر، شريحة مجهرية جاهزة لخلايا دم الإنسان.

الوقت التقريبي خمس دقائق.

الخطوات اطلب إلى الطلاب النظر إلى شريحة مجهرية لإحدى خلايا الدم الحمراء والبيضاء والصفائح الدموية لأخذ فكرة عن المكونات الثلاثة للدم.

تجربة

الهدف يستعمل الطلاب النموذج لاكتشاف طريقة تكوّن قشرة الجرح.

م ٢ | بصري-فضائي

المواد والأدوات قطعة من الشاش مقاس ٥سم × ٥سم، ورق ألومنيوم، محلول تطهير الجروح، قطارة، ماء.

استراتيجيات التدريس وضح للطلاب أن الشاش يمثل الألياف التي تتكون عند الإصابة بجرح.

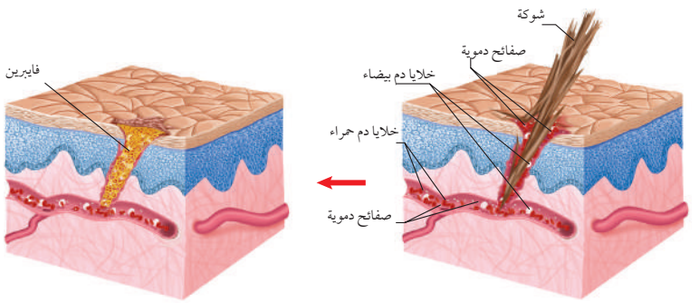
التحليل

١. يتسرب الماء خلال الشاش غير المغطى بمحلول الجروح (غير المعالج)، أما في الشاش المغطى بمحلول الجروح (المعالَج) فلا يحدث ذلك.

٢. تشبه المنطقة المعالجة القشرةَ؛ لأنها تُشكل غطاء يمنع تسرب السوائل، فتحمي المنطقة التي تحتها.

التقويم

عمليات العلم اطلب إلى الطلاب صنع قشرة جرح أخرى باستعمال القطن وقطعة قماش وصمغ أبيض، ثم اطلب إليهم إعادة فحص قطرة الماء. **استعن بالتقويم الأدائي في دروس العلوم الصفحة ٩٦.**



الشكل ٣ عندما يتعرض الجلد للأذى تسد خثرة دموية لزجة الوعاء الدموي المتضرر، ثم تتكون قشرة تحمي الجرح من الضرر، فتساعده على الالتئام والشفاء.

تجربة

نمذجة تكون قشرة الجرح

الخطوات

١. ثبت قطعة من الشاش ٥سم×٥سم على قطعة من ورق الألومنيوم.

٢. ضع عدة قطرات من محلول تضميد الجروح على الشاشة واتركها لتجف. احرص أن يكون المحلول بعيدًا عن الفم والعيون.

٣. استعمل قطارة لوضع قطرة ماء واحدة فوق محلول تضميد 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؟

وبالإضافة إلى خلايا الدم الحمراء والبيضاء هناك **الصفائح الدموية** platelets، وهي صفائح خلوية غير منتظمة الشكل، تساعد على تجلط الدم. ويوجد حوالي ٤٠٠٠٠٠ صفيحة في الملمتر المكعب من الدم. وتعيش الصفائح الدموية ما بين ٥ إلى ٩ أيام تقريبًا.

تجلّط الدم

عندما يصاب شخص ما بجرح فإنَّ الجرح ينزف، ولكن سرعان ما يتوقف النزف، وعندها يبدأ الجزء الذي تعرض للإصابة يتماثل للشفاء. يحدث ذلك لأن الصفائح الدموية وعوامل التجلط في دمك تُكَوّن جلطة دموية تسد الأوعية الدموية المتضررة.

تعمل الجلطة الدموية عملَ قطعة الشاش؛ فعند تعرضك لجرح تلتصق الصفائح الدموية بالجرح، وتفرز مواد كيميائية تحفز موادّ تُسمى عوامل التجلط، فتقوم بسلسلة من التفاعلات الحيوية، مكونةً شبكة لزجة خيطية تُدعى الفايبرين، كما في **الشكل ٣**. تحتجز هذه الشبكة خلايا الدم والبلازما فتتكون الجلطة، ويتوقف النزف، وتتصلب الجلطة فتتكون القشرة. وتبدأ خلايا الجلد تحت هذه القشرة الصلبة في الانقسام لتكوين خلايا جديدة عوضًا عن الخلايا التالفة. وتقوم خلايا الدم البيضاء في أثناء ذلك بمهاجمة البكتيريا التي تهاجم الجرح، وتحلل هذه البكتيريا.

ماذا قرأت؟ ما مكوّنات الدم التي تساعد على التجلط؟

من فضل الله علينا أنّ الجروح البسيطة ـ كَقْطع السكين ـ لا تؤدي بنا إلى الموت، وقد لا تشكل خطرًا علينا. إلا أن بعض الأشخاص المصابين بمرض نزف الدم الوراثي (الهيموفيليا) يخلو دمهم من أحد عوامل التجلط. لذا فإن حياتهم تصبح مهددة لمجرد إصابتهم بجروح يسيرة.

دفتر العلوم

تجلط الدم اطلب إلى الطلاب البحث عن دور كل من ڤيتامين K، وبروثرومبين، وأيونات الكالسيوم، وثرومبين، والفيبروجين، والفايبرين في عملية تجلط الدم. ويُقترح استعمال هذه المعلومات لرسم مخطط في دفتر العلوم يُظهر تسلسل الأحداث والمكوّنات التي تدخل في هذه العملية.

م ٢ | لغوي

يستعمل ڤيتامين K في الكبد لإنتاج البروثرومبين.

↓

في وجود عوامل التجلط تتحول أيونات الكالسيوم والصفائح والبروثرومبين إلى ثرومبين.

↓

يعمل الثرومبين محفزًا لعملية تحويل الفيبروجين إلى فايبرين.

↓

يُنتج الفايبرين خيوطًا طويلة تلتصق بالسطوح المحطمة من جدران الأوعية الدموية وتكون شبكة وخثرة تحجز خلايا الدم والصفائح الدموية التي تزيد من قوة الخثرة.

مناقشة

الهيموفيليا لماذا يشكّل تعرض الشخص المصاب بمرض نزف الدم (الهيموفيليا) للجرح خطرًا على حياته؟ إن إصابة مريض الهيموفيليا بجرح مهما كان صغيرًا يسبب له نزيفًا حادًّا لا يمكن إيقافه، وقد يؤدي ذلك إلى الموت، بسبب نقص أحد عوامل التجلط لديه.

ماذا قرأت؟

الإجابة الصفائح، الألياف وعوامل التجلط.

فصائل الدم

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 نقل الدم من مناسبة فصيلة دم المتبرع للجريح. أما إذا استقبل الجريح دمًا من فصيلة غير مناسبة فإن كريات الدم الحمراء تتجمع وتكوّن جلطة في الأوعية الدموية، مما يؤدي إلى وفاته.

نظام ABO يرث الشخص إحدى فصائل الدم الأربع: A، B، AB، O. وتحتوي فصائل الدم A وB وAB مواد كيميائية في خلايا الدم الحمراء تُسمى مولِّدات الضد. أما فصيلة الدم O فلا تحتوي عليها.

كذلك تحتوي فصائل الدم الأربع على أجسام مضادة متخصصة في البلازما. وهي عبارة عن بروتينات تحلل المواد الغريبة عن الجسم. لذا لا يمكن مزج الأجسام المضادة الموجودة في فصائل مختلفة من الدم. وهذا يقلل من احتمال نقل فصائل الدم بعضها إلى بعض، كما في **الجدول ١**. فإذا اختلطت فصيلة الدم A بفصيلة الدم B مثلاً فإن الأجسام المضادة في A تهاجم خلايا الدم B؛ لأنها غريبة عنها، مما يؤدي إلى تجمع خلايا الدم الحمراء، والعكس صحيح. أما فصيلة الدم AB فإنها لا تحتوي على أجسام مضادة. لذا فإن الأشخاص الذين يملكون هذه الفصيلة يستطيعون استقبال فصائل الدم A وB وAB وO، بينما تحتوي فصيلة الدم O على الأجسام المضادة A و B، لذا لا يستطيع شخص فصيلة دمه O استقبال دم إلا من فصيلته.

ماذا قرأت؟ لماذا يُطلق على الشخص الذي فصيلة دمه O المانح العام؟

العامل الريزيسي Rh علامة كيميائية وراثية أخرى في الدم. فالشخص الذي تحمل خلايا دمه الحمراء العامل الريزيسي يكون موجب العامل الريزيسي. أما الشخص الذي لا تحمل خلايا دمه الحمراء هذا العامل فإنه يكون سالب العامل الريزيسي. وإذا تم نقل دم موجب العامل الريزيسي إلى شخص سالب العامل الريزيسي فإن الأجسام المضادة في جسمه تسبب تجمع خلايا الدم الحمراء، مما يؤدي إلى انسداد الأوعية الدموية، وقد يؤدي هذا إلى الوفاة. ويحدث هذا عندما تكون الأم سالبة العامل الريزيسي وتحمل بطفل موجب العامل الريزيسي، حيث يُكوّن جسمها أجسامًا مضادة تهاجم دم الجنين، مما يؤدي إلى تحلل خلايا دمه. ولمنع النتائج المميتة يجب فحص فصائل الدم والعامل الريزيسي قبل عمليات نقل الدم، وخلال الحمل.

الجدول١ : احتمالية نقل الدم

فصيلة الدم	يستقبل	يمنح
A	O،A	A، AB
B	B،O	B، AB
AB	الكل	AB
O	O	الكل

الربط مع التاريخ

نقل الدم

تمت أول عملية نقل دم ناجحة في عام ١٦٦٥م. وقد كانت بين كلبين. أما أول عملية نقل ناجحة بين البشر فكانت عام ١٨١٨م، رغم فشل العديد من عمليات نقل الدم بعد ذلك. ولم تكن فصائل الدم في ذلك الوقت معروفة، وكذلك المشاكل الناجمة عن امتزاجها.

تَحَرَّ عن الأبحاث التي أدت إلى اكتشاف فصائل الدم، ثم اكتب ملخصًا بذلك في دفتر العلوم.

الربط مع التاريخ

عمليات نقل الدم اكتشفت أنواع الدم الثلاثة A، B و C (الذي تغير لاحقًا إلى O) عام ١٩٠١م على يد الفيزيائي النمساوي كارل لاندستينر. وبعد مرور عام استطاع زميلاه ألفرد ڤون دي كاستيلو وأدريانو سترلي تحديد النوع الرابع (AB). وفي عام ١٩١٢م توصل العالم روجرلي إلى أن فصيلة الدم O مانح عام وأن فصيلة الدم AB هي مستقبل عام.

المهن ابحث عن واجبات اختصاصي تقنيات بنك الدم.

ماذا قرأت؟

الإجابة لأنه قادر على منح الدم إلى جميع فصائل الدم الأخرى.

نشاط

عمليات نقل الدم وضح للطلاب أنه حتى لو كانت فصيلة دم المانح هي نفسها 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 وB على كريات الدم الحمراء. م٢

طرائق تدريس متنوعة

متقدم يستطيع الطلاب 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 القرن التاسع عشر على يد الفيزيائي الفرنسي جين بابتيست دينز؛ حيث استعمل دم الأغنام. م٣

استخدام الصور والرسوم

الجدول ١ بعد قيام الطلاب بدراسة المعلومات في هذا الجدول اسألهم لماذا يُسمى الأشخاص ذوو فصيلة الدم AB المستقبل العام. لأنهم يستطيعون استقبال جميع فصائل الدم الأخرى.

معلومة للمعلم

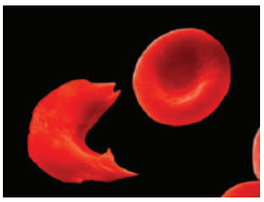
تحديد فصائل الدم لتحديد فصيلة دم الفرد تُخلط عينة من كريات الدم الحمراء مع أمصال مختلفة كلٌّ على حدة؛ إذ لكل مصل أجسام مضادة محددة، وعندما يسبب المصل تكتل الدم فإن ذلك يدل على أن الخلايا تحتوي على مولد الضد المناسب للجسم المضاد الذي أدى إلى التكتل. وهذا الاختبار يحدد فصيلة دم الفرد.

إجابة سؤال الشكل

الشكل ٤ تراكم الفضلات الخلوية سام للخلايا، وبدون أكسجين لا يحدث التنفس الخلوي.

مناقشة

أنظمة النقل اطلب إلى الطلاب ذكر أجزاء أنظمة النقل. قد يقترحون الطرق، والحافلات وتقاطعات الطرق. وضح لهم أن هناك أجزاء مشابهة في الجسم تنقل المواد وتحملها من مكان إلى آخر.



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.

وضح كيف يسبّب ذلك تدمير الأنسجة المصابة؟

الشكل ٥ يضخ القلب الدم إلى خلايا الجسم جميعها، ثم يعود إلى القلب مرة أخرى عبر شبكة من الأوعية الدموية.

أمراض الدم

من أمراض الدم الشائعة الأنيميا Anemia 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 لعدة أسباب، منها فقدان كميات كبيرة من الدم، أو بسبب الحِمْيات الغذائية التي تفتقر إلى الحديد، أو نقص بعض أنواع الفيتامينات. وهناك أنواع أخرى من الأنيميا الوراثية يكون شكل خلايا الدم الحمراء فيها وتركيبها غير طبيعيين، كما في الأنيميا المنجلية Sickle–cell، **الشكل ٤**.

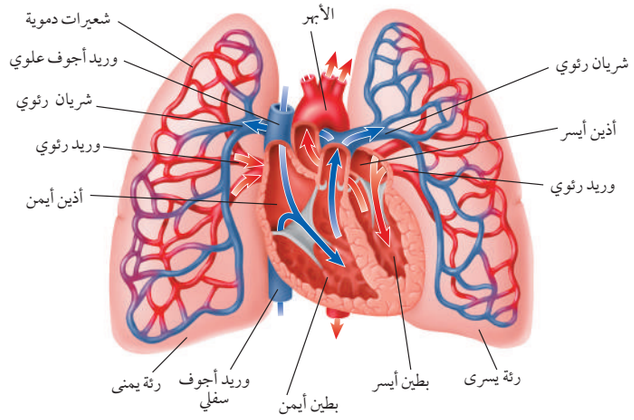
أما اللوكيميا Leukemia فمرض يصيب نوعًا أو أكثر من خلايا الدم البيضاء؛ حيث تصنع بكميات كبيرة، فتنتج خلايا غير مكتملة، لا تستطيع مهاجمة الأجسام الغريبة بفاعلية. تملأ هذه الخلايا غير المكتملة النموِّ نخاعَ العظم، فتعيق عمليات إنتاج خلايا الدم الحمراء وخلايا الدم البيضاء والصفائح الدموية. وقد يُصاب الأطفال ببعض أنواع اللوكيميا، إلا أنه أكثر انتشارًا بين البالغين. ولعلاج هذا المرض تستعمل بعض الأدوية وعملية نقل الدم وزراعة النخاع. وإذا لم ينجح العلاج فإن مضاعفات المرض تؤدي إلى الوفاة.

نظام النقل في الجسم

درست سابقًا أن جهاز الدوران يتكون من: الدم، والقلب، والأوعية الدموية، التي تتشارك وتتكامل في أداء وظائف جهاز الدوران في الجسم، ومساعدة أجهزة الجسم الأخرى في إتمام وظائفها الضرورية بالشكل الصحيح. حيث تعمل الأوعية الدموية على نقل الدم إلى أجزاء الجسم جميعها، حاملاً الأكسجين والمواد الغذائية إلى الخلايا، ومخلّصًا إياها من ثاني أكسيد الكربون والفضلات الأخرى، كما في **الشكل ٥**.

القلب

عضو يتكون من نسيج عضلي قلبي يقع خلف عظمة القص وبين الرئتين. ويتكون القلب في الإنسان من أربع حجرات، تسمى الحجرتان العلويتان (الأُذين الأيمن والأُذين الأيسر)، والحجرتان السفليتان (البُطين الأيمن والبُطين الأيسر). ويفصل صمام أحادي الاتجاه بين الأذين والبُطين الذي يقع أسفله، ويتدفق الدم من الأذين إلى البُطين، ثم من البُطين إلى الوعاء الدموي. ويفصل الجهةَ اليمنى من القلب عن الجهة اليسرى جدارٌ يمنع اختلاط الدم الغني بالأكسجين بالدم الذي يحتوي على قليل من الأكسجين.



الشكل ٦ تحرك الدورة الدموية الصغرى الدم بين القلب والرئتين.

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 نسيج القلب وإليه. وعندما يحدث انسداد في الدورة القلبية لا يستطيع الأكسجين والمواد الغذائية الوصول إلى جميع خلايا القلب، مما يؤدي إلى الإصابة بالذبحة القلبية.

الدورة الرئوية (الدورة الدموية الصغرى) يُسمى تدفق الدم من القلب إلى الرئتين وعودته إلى القلب مرة أخرى بالدورة الرئوية (الدورة الدموية الصغرى). استعمل **الشكل ٦** لتتبع مسار الدم خلال هذه الدورة. 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 الانتشار، ثم يعود الدم إلى الجهة اليسرى من القلب. وأخيرًا ينقبض البطين الأيسر، فيدفع الدم عبر الأبهر، وهو أكبر شريان في الجسم، فينطلق الدم الغني بالأكسجين إلى أجزاء الجسم جميعها.

الدورة الجسمية (الدورة الدموية الكبرى) يندفع الدم الغني بالأكسجين إلى جميع أعضاء الجسم وأنسجته، ما عدا القلب والرئتين، ويعود الدم الذي يحتوي على القليل من الأكسجين إلى القلب خلال الدورة الجسمية (الدورة الدموية الكبرى). 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.

تجربة عملية تركيب القلب
ارجع إلى كراسة التجارب العملية

استخدام الصور والرسوم

الشكل ٦ وجّه الطلاب ليتتبعوا مسار الدم داخل القلب، ثم اطلب إليهم توضيح ما إذا كان هذا التعريف صحيحًا 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

الوقت التقريبي ٥ دقائق.

الخطوات لتعزيز إدراك حجم القلب وموقعه ضع قبضة يدك اليمنى على صدرك فوق عظام الصدر، ثم اطلب إلى الطلاب فعل ذلك.

استعمال المصطلحات العلمية

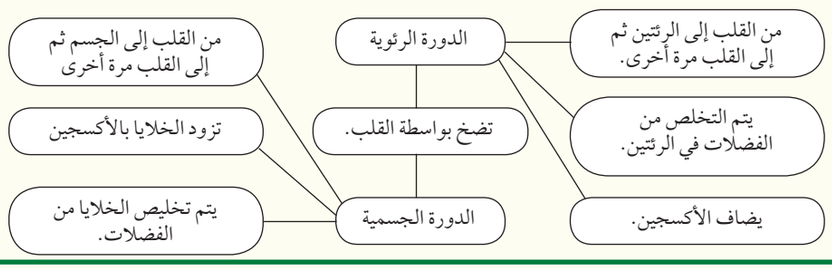
معنى الكلمة اطلب إلى الطلاب المقارنة بين معنى atrium في فن العمارة ومعناها في علم الأحياء.

الكلمة تعني في العمارة "مدخل القاعة" أو "البلاط الملكي"، أما في الأحياء فتعني الأذين، وهو جزء من القلب. إذ يمثّل الأذين الأيمن الحُجرة التي يدخل إليها الدم القادم من الجسم، أمّا الأذين الأيسر فيمثّل الحُجرة التي يدخل إليها الدم القادم من الرئتين.

قراءة فاعلة

خريطة مفاهيمية تستعمل هذه الخريطة مثل مخطط ڤن للمقارنة بين المفاهيم، فكل مجموعة لها مفاهيم خاصة للفكرة، حيث تكتب في الوسط الأفكار المشتركة بين المجموعتين. ويساعد هذا النوع من الخرائط الطلاب على كتابة المفاهيم الشائعة قبل كتابة الموضوع، ومناقشتها. اطلب إلى الطلاب تصميم خريطة مفاهيمية من هذا النوع حول جهاز الدوران.

مثال



نشاط

جدران الشعيرات اطلب إلى الطلاب تحضير تقرير موجز عن كيفية ارتباط الخلايا المكونة لجدار الشعيرات بعضها مع بعض، ولماذا تعد عملية التغليف غير مُجدية؟ توجد مادة لاصقة تربط الخلايا بعضها ببعض. كما يؤدي وجود التغليف إلى صعوبة عبور المواد من الشعيرات وإليها. م٢ منطقي-رياضي

ماذا قرأت؟

الإجابة لكليهما جدران تتكون من ثلاث طبقات من الأنسجة. أما الاختلاف بينهما فالشرايين تنقل الدم من القلب، أما الأوردة فتنقل الدم إلى القلب. وللأوردة صمامات تمنع الدم من العودة إلى الخلف.

استعمال المصطلحات العلمية

أصل الكلمة الأبهر (الأورطَى aorta) أكبر شريان في الجسم ومعنى كلمة aorta في الإغريقية "يرتفع أو يصعد". ناقش الطلاب لماذا تناسب هذه الكلمة هذا الوعاء الدموي. لأن الشريان الأبهر يرتفع من أعلى القلب.

المفاهيم الشائعة

غير الصحيحة

الكوليسترول يعدّ الكوليسترول السبب الرئيس لحدوث تصلّب الشرايين؛ وهو تجمع لترسبات دهنية وكوليسترول على الشرايين. سيفترض بعض الطلاب أن جميع أنواع الكوليسترول غير صحية. ولكن في الحقيقة فإنه مفيد للجسم حيث يفرزه الكبد، وتتكون منه الخلايا العصبية، ويدخل في تركيب بعض أنواع الهرمونات. ولهذا تعد المستويات الطبيعية للكوليسترول ضرورية لصحة الإنسان.

طرائق تدريس متنوعة

ضعاف البصر زود الطلاب الذين يعانون من ضعف البصر بنماذج ثلاثية الأبعاد للقلب والرئتين. واطلب إليهم استعمال أصابعهم لتتبع مسار الدورة الدموية الرئوية والدورة القلبية، وفي أثناء ذلك اطلب إليهم تحديد أهم الأوعية الدموية وحجرات القلب. م٢ حسي حركي

حقيقة

يتم تغذية جميع الأنسجة في الجسم من المواد الموجودة في جهاز الدوران. يتراوح طول كل خلية بين ٠,١٠ – ٠,١٥ ملم من الشعيرات. وبعض الشرايين لها جدار سميك؛ حيث لها نظام من الشعيرات الدموية الخاص بها.

الأوعية الدموية

اكتشف العلماء في منتصف القرن السابع عشر أن الدم يتحرك بسبب انقباض القلب، وتكون حركته في اتجاه أحد الشرايين إلى الأوردة، ولكنهم لم يتمكنوا من معرفة كيفية انتقاله بين الشرايين والأوردة. لقد ساعد المجهر العلماء على اكتشاف **الشعيرات الدموية** Capillaries ، وهي أوعية دموية تربط بين الشرايين والأوردة.

الشرايين: عندما يُضخ الدم خارج القلب ينتقل عبر الشرايين ثم الشعيرات الدموية ثم الأوردة، كما هو موضح في **الشكل ٧**. و**الشرايين** Arteries أوعية دموية تحمل الدم بعيدًا عن القلب، وتمتاز بجدرانها السميكة المرنة التي تتكون من النسيج الضام والعضلات الملساء.

الأوردة تُسمى الأوعية الدموية التي تعيد الدم إلى القلب **الأوردة** Veins. 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.

ماذا قرأت؟ 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 وثاني أكسيد الكربون من خلايا الجسم إلى الشعيرات الدموية.

ضغط الدم

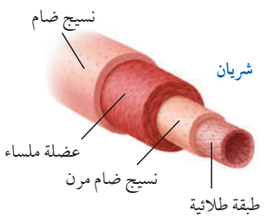
الربط مع الفيزياء

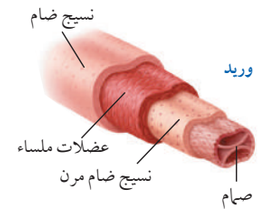
إذا ملأت بالونًا بالماء وضغطت عليه فإن الماء يندفع في الاتجاهات جميعها. ويشبه هذا عملية انقباض القلب؛ فعندما ينقبض القلب يندفع الدم بقوة، فيضغط على جدران الأوعية الدموية، وتُسمى هذه القوة ضغط الدم. ويكون ضغط الدم في الشرايين أعلى منه في الأوردة. وعندما تقيس نبضك فإنك تحس بموجات الضغط. ويتغير ضغط الإنسان مع كل نبضة قلب.

التحكم في ضغط الدم 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 ثابتًا في الشرايين، وبذلك تصل كميات كافية من الدم إلى أعضاء الجسم وأنسجته.

أمراض القلب والأوعية الدموية

تؤثر الأمراض التي تصيب القلب أو الأوعية الدموية في صحة الجسم بشكل كبير، وقد تسبب هذه الأمراض الموت للإنسان.





الشكل ٧ تختلف الشرايين والأوردة والشعيرات في بنيتها.

تجربة عملية
ضغط الدم
ارجع إلى كراسة التجارب العملية

تصلّب الشرايين من الأمراض الرئيسة التي تصيب القلب تصلُّب الشرايين، حيث تترسب الدهون على جدران الشرايين. والشرايين كلها عرضة للإصابة بهذا المرض، إلا أن الخطورة تتضاعف عندما يحدث التصلب في أحد الشرايين القلبية؛ فقد ينتج عن ذلك الإصابة بالذبحة القلبية، وقد يتطلب ذلك عملية قلب مفتوح لعلاج هذه المشكلة.

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 الممارسات الصحية التي تحافظ على القلب.

ومن الطرائق الأخرى لمنع الإصابة بأمراض القلب والأوعية الدموية الابتعاد عن التدخين الذي يسبب انقباض الأوعية الدموية، مما يؤدي إلى تسارع نبضات القلب، كما يزيد من مستوى ثاني أكسيد الكربون في الدم. كما إن الابتعاد عن التدخين يمنع الإصابة بأمراض القلب والعديد من مشكلات الجهاز التنفسي.

وظائف الجهاز اللمفي

يتسرب بعض الماء إلى الصرف عند استعمال الصنبور، وقد يعاد استعماله ثانيةً. وفي أجسامنا تتخلص الأنسجة من السائل النسيجي بالطريقة نفسها عن طريق الجهاز اللمفي، كما يبين **الشكل ٨**. تنتشر جزيئات المواد الغذائية والماء والأكسجين في الدم عبر جدران الشعيرات الدموية إلى الخلايا المحيطة، فتصبح جزءًا من السائل النسيجي الموجود بين الخلايا، ويتولى الجهاز اللمفي عملية جمعه وإعادته مرة أخرى إلى مجرى الدم.

اللمف يسمى السائل النسيجي عندما ينتشر إلى الأوعية اللمفية **اللمف** Lymph. ويحتوي اللمف ـ بالإضافة إلى الماء والمواد المذابة ـ على الخلايا اللمفية. وهي نوع من خلايا الدم البيضاء تساعد الجسم على محاربة الأمراض المعدية. وإذا حدث خلل في عمل الجهاز اللمفي فإن الأنسجة تنتفخ بسبب تجمع السائل النسيجي وعدم عودته إلى الدم.

ينقل الجهاز اللمفي اللمفَ خلال شبكة من الشعيرات والأوعية اللمفية إلى العقد اللمفية، وهي أعضاء تشبه حبة الفاصولياء، تنتشر في الجسم. تُرشح العقدُ اللمفيةُ المخلوقاتِ الدقيقةَ والموادَّ الغريبةَ التي تم القضاء عليها بواسطة الخلايا اللمفية. وبعد ذلك يصب اللمف 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 كالأوردة تمنع عودة اللمف إلى الوراء.

ماذا قرأت؟ ما اللمف؟

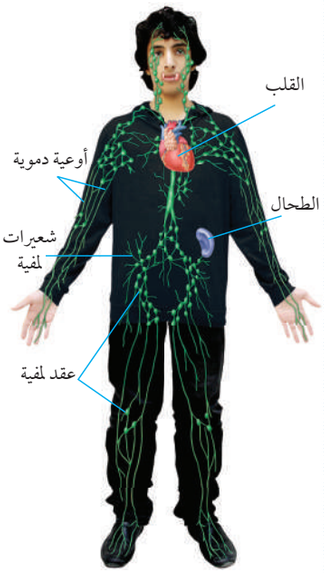
العلوم عبر المواقع الإلكترونية

مرض هودجكنز.

ارجع إلى المواقع الالكترونية عبر شبكة الإنترنت للحصول على معلومات عن مرض هودجكنز.

نشاط: صمّم مطوية عن مرض هودجكنز تتضمن: ما المرض؟ وما أعراضه؟ وما مخاطره؟ وكيف يعالج؟

الشكل ٧ ترتبط أجزاء جهاز اللمف في شبكة من الأوعية اللمفية. وضح كيف تساعد العضلات اللمف على الحركة.



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 عن الشرايين (والقريبة من الأوردة)، فإن الخاصية الأسموزية هي التي تسبب حركة الماء إلى الخارج (حيث ضغط الدم فيها أقل).

حقيقة

ليس كل الأشخاص المصابين بتصلب الشرايين يعانون من التعب، فأحيانًا لا تظهر أي أعراض على الأشخاص المصابين بتصلب شرايين حاد.

ماذا قرأت؟

الإجابة سائل نسيجي ينتقل إلى الأوعية اللمفية التي تحتوي على: ماء، ومواد مذابة، وخلايا لمفية.

عرض عملي

الهدف المقارنة بين سريان الدم في أنبوب مفتوح وآخر مغلق جزئيًّا.

المواد والأدوات أنبوبان بلاستيكيان بطول ١٠ سم، قطارة، زيت معدني، معجون، ملقط صغير.

التحضيرات املأ طرف أحد الأنبوبين بالمعجون وتأكد من وجود كمية كافية من المعجون التي سوف تعترض سبيل تدفق الزيت لكن لا توقفه.

الخطوات أدخل قطارة مليئة بالزيت في الأنبوب المفتوح، واضغطها داخله. ولاحظ كمية الزيت التي تخرج من الطرف الآخر للأنبوب وقارنها بالكمية التي تخرج من الطرف الآخر للأنبوب الذي تم سده جزئيًّا بالمعجون.

النتائج المتوقعة سيلاحظ الطلاب أن كمية أقل من الزيت تخرج من الأنبوب المغلق جزئيًّا بالمعجون.

التقويم

كيف يوضح هذا ما يحدث في الشريان المصاب بالانسداد؟ المعجون يمثل الرواسب الدهنية التي قد تتجمع على جدران الشرايين فيندفع الدم في هذه الأوعية ببطء، وتمرر الشرايين المصابة بالانسداد كميات أقل من الدم مقارنة بتلك غير المغلقة بالدهون.

٣ التقويم

تداخلات يومية

التحقق من الفهم

جماعي مع الأقران قسم طلاب الصف إلى مجموعات رباعية. ثم اطلب إلى كل طالب في كل المجموعة اختيار إحدى فصائل الدم المختلفة وتحديد مَنْ من زملائه يستطيع منحه الدم ومن منهم يستقبل منه الدم.

بصري-فضائي زوّد الطلاب بقطعة من خرطوم بلاستيكي كالذي يستعمل في ري الحدائق، واطلب إليهم تحديد أوجه التشابه بينه وبين الشريان. كلاهما يمتاز بالمرونة والقوة. م١

إعادة التدريس

وظائف جهاز الدوران والجهاز اللمفي

اطلب إلى الطلاب المقارنة بين وظائف جهاز الدوران والجهاز اللمفي. م٢

التقويم

المحتوى اطلب إلى الطلاب عمل خريطة مفاهيمية تصف سريان الدم خلال الأوعية الدموية الثلاثة. **استعن بالتقويم الأدائي في دروس العلوم الصفحة ١١٨.**

مراجعة الدرس ١

الخلاصة

مكوّنات الدم ووظائفه

- ينقل الدم الأكسجين وثاني أكسيد الكربون والفضلات والمواد الغذائية.
- الدم نسيج يتكون من البلازما، وخلايا الدم الحمراء، وخلايا الدم البيضاء، والصفائح الدموية.

تجلط الدم وفصائل الدم

- تُكوّن الصفائح الدموية وعوامل التجلط تخثرًا يمنع النزف عند حدوث جرح. ويجب تعرّف فصائل الدم قبل عمليات نقل الدم.
- يجب تحديد نوع الفصيلة (A أو AB أو B أو O) قبل نقل الدم إلى المريض.

أمراض الدم

تؤثر الأنيميا في خلايا الدم الحمراء، وتؤثر اللوكيميا في خلايا الدم البيضاء.

جهاز الدوران

- تنقل الأوعيةُ الدمويةُ الدمَ إلى الجسم.

القلب وأنواع الدورات الدموية

- يتحكم القلبُ في سريان الدم في جهاز الدوران.
- ينتقل ثاني أكسيد الكربون من الدم إلى الرئتين، وينتشر الأكسجين في الدم.

الأوعية الدموية وضغط الدم

- هناك ثلاثة أنواع من الأوعية الدموية، هي الشرايين والأوردة والشعيرات الدموية.
- تُسمى القوة التي يؤثر بها الدم في جدران الأوعية الدموية ضغطَ الدم.

أمراض القلب والأوعية الدموية

- تصلب الشرايين والارتفاع في ضغط الدم من الأمراض التي تصيب القلب والأوعية الدموية.

وظائف الجهاز اللمفي

- اللمف سائل نسيجي مصدره الخلايا يدخل إلى الأوعية اللمفية.
- تساعد الخلايا اللمفية على مكافحة الأمراض.

اختبر نفسك

١. **اكتب** قائمة بوظائف الدم الأربع الرئيسة.

٢. **قارن** بين خلايا الدم الحمراء وخلايا الدم البيضاء والصفائح الدموية.

٣. **صف.** كيف يؤثر كل من الأنيميا واللوكيميا في الدم؟

٤. **قارن** بين الشرايين والأوردة والشعيرات الدموية.

٥. **حدد.** ما الأوعية الدموية التي تنقل الدم الغني بالأكسجين خلال الدورة الدموية الرئوية وخلال الدورة الدموية الجسمية؟

٦. **وضّح** كيف ينتقل الدم خلال القلب؟

٧. **فسّر.** لماذا يجب فحص فصائل الدم والعامل الريزيسي قبل عمليات نقل الدم؟

٨. **التفكير الناقد**

- ما الفضلات التي تتراكم في الدم والخلايا إذا أصبح القلب غير قادر على ضخ الدم بفاعلية؟
- فكّر في الوظيفة الرئيسة لخلايا الدم الحمراء. إذا لم تستطع كريات الدم الحمراء نقل الأكسجين إلى خلايا جسمك فكيف يكون حال أنسجته؟

تطبيق المهارات

٩. **تفسير البيانات.** انظر إلى **الجدول ١**. إذا أراد شخصٌ فصيلة دمه AB أن يتبرع بالدم فلمن يمكنه التبرع؟

١٠. **خريطة مفاهيمية** اعمل خريطة مفاهيمية لتوضيح تسلسل أحداث الدورة الدموية الرئوية، ابتداءً من الأذين الأيمن وانتهاءً بالشريان الأبهر.

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

١٤٠

مراجعة الدرس ١

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 وتشفي الجروح.

٢. الخلايا الحمراء: تنقل الأكسجين وثاني أكسيد الكربون. الخلايا البيضاء: تحارب الإصابة بالمرض، وتساعد الصفائح على تجلط الدم.

٣. الأنيميا: مرض ينتج بسبب قلة عدد كريات الدم الحمراء. اللوكيميا: مرض ينتج بسبب تصنيع كميات كبيرة من خلايا الدم البيضاء.

٤. للشرايين جدران سميكة، للأوردة صمامات، وجدران الشعيرات الدموية لها سُمك خلية واحدة.

٥. خلال الدورة الدموية الرئوية: الأوردة. خلال الدورة الدموية الجسمية: الشرايين.

٦. ينتقل من الأُذين الأيمن إلى البطين الأيمن، ثم إلى الرئتين، ثم إلى الأذين الأيسر، ثم إلى البطين الأيسر.

٧. لمنع تجلط الدم وتخثره.

٨. -ثاني أكسيد الكربون.
- ستتراكم الفضلات في الخلايا وتصبح سامّة.

٩. لشخص آخر فصيلة دمه AB فقط.

١٠. يجب أن تظهر الخريطة الأذين الأيمن، البطين الأيمن، الشريان الرئوي، الرئتين، الوريد الرئوي، الأذين الأيسر، البطين الأيسر، الأبهر.

الدرس ٢

المناعة والمرض

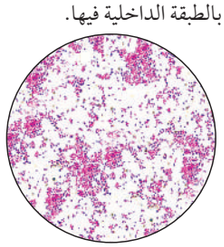
خطوط دفاع الجسم ضد الأمراض

إن الحق تبارك وتعالى الذي أنشأنا وأبدع خلقنا، زوَّد 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 في جسمك؟

خط الدفاع الأول يمثل الجلد والجهاز التنفسي والجهاز الهضمي والجهاز الدوراني خط الدفاع الأول الذي يمنع مسبِّبات المرض من الدخول إلى الجسم، كما في **الشكل ٩**. غير أن مسببات المرض قد تستطيع الدخول عبر الجروح أو الفم أو أغشية الأنف والعينين. وتثبط إفرازات الغدد الدهنية في الجلد وإفرازات المجاري التنفسية العليا نموَّ مسببات المرض؛ لأنها حمضية، ولا تستطيع بعض مسببات المرض النموَّ في البيئة الحمضية.

خط الدفاع الأول الداخلي يعمل الجهاز التنفسي على إعاقة دخول مسببات الأمراض إلى الجسم عن طريق تراكيب شبيهة بالشعيرات تعرف بالأهداب ، وعن طريق المخاط المبطّن للجهاز التنفسي؛ حيث يحوي هذا المخاط إنزيمات تضعف الجدار الخلوي لبعض مسببات المرض، وعندما تعطس أو تسعل تتخلص من مسببات المرض العالقة. وفي الجهاز الهضمي عدة وسائل دفاعية، منها اللعاب والإنزيمات وحمض الهيدروكلوريك والمخاط. ويحتوي المخاط على مواد تقتل البكتيريا. كما تفرز المعدة والبنكرياس والكبد إنزيمات تساعد على تحطيم مسبِّبات 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 يبطّن القناة الهضمية على مواد كيميائية تحيط بالبكتيريا، وتمنعها من الالتصاق بالطبقة الداخلية فيها.



البكتريا مصبوغة؛ قوة التكبير X١٠٠٠

الشكل ٩ معظم مسببات المرض ومنها البكتيريا لا تستطيع النفاذ عبر الجلد السليم إلى الجسم

في هذا الدرس

الأهداف

- **توضح** الفرق بين مولِّد الضد والجسم المضاد.
- **تقارن** بين المناعة الطبيعية والمناعة الاصطناعية.
- **تصف** دور كل من باستور وليستر في اكتشاف المرض والوقاية منه.
- **تحدّد** الأمراض التي تنتج عن الفيروسات وعن البكتيريا.
- **توضّح** كيف يهاجم فيروس HIV جهاز المناعة؟
- **تحدّد** الأمراض غير المعدية، وتعدّد أسبابها.
- **توضّح** ما يحدث خلال تفاعلات الحساسية.

الأهمية

- يحارب الجسم مسببات المرض التي يتعرض لها كل يوم.
- يمكنك تجنب الإصابة ببعض الأمراض إذا عرفت مسبباتها وطريقة انتشارها.

مراجعة المفردات

الفيروس: جزء صغير من المادة الوراثية محاط بغلاف بروتيني، يهاجم الخلية المضيفة ويتضاعف فيها.

المفردات الجديدة

- مولد الضد
- الأجسام المضادة
- المناعة الطبيعية
- المناعة الاصطناعية
- البسترة
- الأمراض المعدية
- الأمراض غير المعدية
- الحساسية

١ التحفيز

شريحة التركيز

تتوافر على الموقع الإلكتروني

www.obeikaneducation.com

م٢

الربط مع المعرفة السابقة

المناعة ذكّر الطلاب بالطُّعُوم التي أخذوها قبل دخولهم المدرسة. واطلب إليهم وصف أي طعوم أخذوا قبل دخول المدرسة. اطلب إليهم ذكر بعض الأمراض غير المعدية التي لا تحتاج إلى طعوم. إجابات محتملة: السرطان، أمراض القلب، السكري.

٢ التدريس

ماذا قرأت؟

الإجابة خط الدفاع الأول (العام)، وخط الدفاع الثاني (الخاص).

نشاط

خطوط الدفاع اطلب إلى الطلاب فحص حموضة العرق بعد القيام بمجهود رياضي باستعمال ورق الكشف عن الرقم الهيدروجيني pH. تتراوح نسبة الرقم الهيدروجيني للعاب بين pH = ٣ إلى قليل القاعدية. م٢ حسي - حركي

مصادر الدرس الثاني

مصادر الوحدة الثالثة / الفصل الخامس (٧-٥٤)

شريحتا التركيز والتدريس للدرس الثاني متوافرتان على الموقع الإلكتروني www.obeikaneducation.com.sa

قراءة موجهة لإتقان المحتوى، الصفحة ٢٠

ورقة تسجيل النقاط الأساسية، الصفحة ٣٢

التعزيز، الصفحة ٢٤

الإثراء، الصفحتين: ٢٨ و٢٩

تجربة الدرس ، الصفحة ١١

استقصاء من واقع الحياة، الصفحة ١٤.

التفكير الناقد/ حل المشكلات العلوم الطبيعية، الصفحة ٢٨.

التفكير الناقد/ حل المشكلات علم الأرض، الصفحة ٢٣

التفكير الناقد/ حل المشكلات علم الحياة، الصفحات: ١٩، ٢٢، ٢٥

التقويم الأدائي في دروس العلوم، الصفحة ٥١

تجربة كراسة التجارب العملية، الصفحة ٤٧.

إجابة سؤال الشكل

الشكل ١٠ إنتاج الأجسام المضادة.

معلومة للمعلم

المضادات الحيوية الدواء المستعمل لتدمير أو تثبيط المُمْرِضات "مُسبّبات 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 للإصابات الفيروسية.

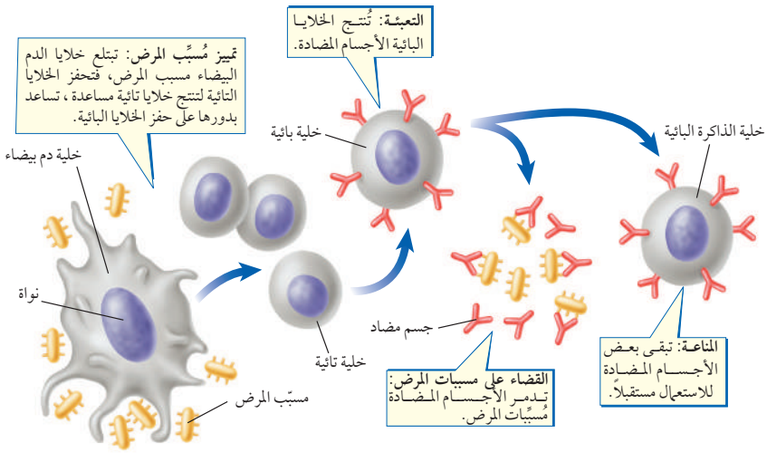
مناقشة

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 فورًا.

المفاهيم الشائعة

غير الصحيحة

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. أما الطريقة الصحيحة لتخفيض درجة الحرارة فهي شرب كميات كبيرة من السوائل، وتناول الدواء الذي يصفه الطبيب.



الشكل ١٠ تكون استجابة الجهاز المناعي لمُسبِّبات الأمراض على أربع مراحل: تحديد مسبب المرض، والتعبئة، والقضاء على مسبِّب المرض، والمناعة.

صف وظيفة الخلايا البائية.

خلايا الدم البيضاء يحتوي جهاز الدوران على خلايا الدم البيضاء، التي تتجول باستمرار بحثًا عن المخلوقات والمواد الكيميائية الغريبة وتهضمها.

الالتهاب عندما يتعرض النسيج للضرر، وتهاجمه بعض مسبِّبات المرض يلتهب؛ ويتحول إلى اللون الأحمر، وترتفع درجة حرارته، وينتفخ، ويصبح مؤلمًا. ويؤدي دخول مسبِّبات 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 تجذب أنواعًا محددة من كريات الدم البيضاء، تهاجم البكتيريا وتبتلعها. وإذا استطاعت مسبّبات المرض اختراق خطوط الدفاع الأولى فإن الجسم يلجأ إلى خط الدفاع الثاني، أو المناعة النوعية.

أنواع المناعة

المناعة النوعية عندما يحارب الجسم المرض فإنه يحارب جزيئات معقدة لا تنتمي إليه، تسمى **مولِّدات الضد** Antigens. وقد تكون مولدات الضد جزيئات منفصلة أو موجودة على سطح مسبِّبات المرض.

وعندما يلاحظ الجهاز المناعي وجود جزيئات غريبة ـ كما في **الشكل ١٠** ـ تستجيب خلايا لمفية محددة تُسمى الخلايا التائية ، وخصوصًا الخلايا التائية المسماة الخلايا التائية القاتلة؛ حيث تفرز إنزيمات تساعد على تحطيم المواد الغريبة الدخيلة.

يُنَشِّط نوع آخر من الخلايا التائية (T-cell) – يسمى الخلايا التائية المساعدة– جهازَ المناعة؛ حيث تحفز نوعًا آخر من الخلايا اللمفية، يعرف بالخلايا البائية B-cell لإنتاج الأجسام المضادة. و **الجسم المضاد** Antibody بروتين يشكّل استجابة لمولِّدِ ضِّد محدد. ويرتبط الجسم المضاد مع مولِّد الضدِّ، ويجعله غير فعّال.

خلايا الذاكرة هناك نوع من الخلايا اللمفية يُسمَّى الخلايا البائية الذاكرة، يحتوي على أجسام مضادة لمولِّدات ضد معينة؛ لمواجهة أي هجوم جديد من مسبّب المرض نفسه.

استخدام الصور والرسوم

الشكل ١٠ جميع الأجسام المضادة ذات شكل يشبه حرف Y ، وكل واحد منها مخصص لمولِّد ضد معين. فنهايات الأذرع للأجسام المضادة تلائم المكان المنحني على مولد الضد، وتحدد قاعدتها كيفية تأثيرها في مولدات الضد، وتشبه عملية تفاعل الأجسام المضادة مع مولدات الضد "القفل والمفتاح".

حقيقة

يحتوي اللعاب في القطط والكلاب على مواد مختلفة تستطيع قتل البكتيريا. لذا فإن عملية لعق القطة لجرحها هي خطوة من خطوات التئامه.

المناعة الطبيعية تساعد الأجسام المضادة الجسم على بناء دفاعات بطريقتين، هما: المناعة الطبيعية، والمناعة الاصطناعية. وخلال **المناعة الطبيعية** Active Immunity يقوم الجسم بإنتاج الأجسام المضادة استجابةً لمولّد الضد. أمّا **المناعة الاصطناعية** Passive Immunity فتحدث عندما يُحقن الجسم بالأجسام المضادة التي أنتجتها حيوانات أخرى. وعندما تغزو مسبّبات المرض الجسم تتضاعف أعدادها بسرعة، فتُصاب بالمرض، فيبدأ الجسم مباشرة في صنع الأجسام المضادة لمحاربة مولّد الضد. وعندما تتشكل كمية كافية من الأجسام المضادة فإنك تتحسن. وتبقى بعض الأجسام المضادة في حالة تأهب في الجسم، وينتج العديد منها بسرعة إذا دخل مسبّب المرض نفسه جسمك مرة أخرى. ولهذا فإنك لا تُصاب بأمراض معينة -منها جدري الماء- أكثر من مرة واحدة.

ماذا قرأت؟ ما الفرق بين المناعة الطبيعية والمناعة الاصطناعية؟

التطعيم الطريقة الأخرى لتكوين المناعة الطبيعية ضد الأمراض هي الحصول على الطُّعم، ويمكن الحصول عليه بالحقن، أو تناوله عن طريق الفم. ويتكون الطُّعم من مولدات الضد التي تمنحك مناعة طبيعية ضد مرض معين.

يستطيع الطُّعم وقايتك من الإصابة بالمرض، ولكنه ليس علاجًا؛ فكلما كبرت تصبح عرضة لعدد أكبر من مسببات المرض، وسوف تكتسب مناعة لكل واحد من الأمراض التي تتعرض لها.

المناعة الاصطناعية لا تدوم المناعة الاصطناعية طويلاً، بخلاف المناعة الطبيعية. فعند الولادة يكون الجسم محتويًا على جميع الأجسام المضادة التي تملكها الأم في دمها، إلا أنَّ الأجسام المضادة تبقى عدة أشهر ثم تتحلّل. لذا يحتاج الأطفال إلى التطعيم لتطوير جهازهم المناعي، كما في **الجدول ٢**.

الجدول ٢ : برنامج اللقاحات الجديدة الذي اعتمدته وزارة الصحة في المملكة العربية السعودية

عمر الطفل	نوع اللقاح
عند الولادة	مرض السلّ، والكبد الوبائي ب
شهران	الدفتيريا (أو الخنّاق) والتيتانوس والسعال الديكي، والكبد الوبائي ب، ولقاح المستديمة النزلية
٤ أشهر	الدفتيريا (أو الخنّاق) والتيتانوس والسعال الديكي، والكبد الوبائي ب، ولقاح المستديمة النزلية، وشلل الأطفال
٦ أشهر	الدفتيريا (أو الخنّاق) والتيتانوس والسعال الديكي، والكبد الوبائي ب، ولقاح المستديمة النزلية، وشلل الأطفال
٩ أشهر	الحصبة
١٢ شهرًا	جدري الماء، والحصبة والحصبة الألمانية والتهاب الغدة النكافية، وشلل الأطفال
١٨ شهرًا	الدفتيريا (الخناق) والتيتانوس والسعال الديكي، والكبد الوبائي أ، وشلل الأطفال
٢٤ شهرًا	الكبد الوبائي أ
٤ – ٦ سنوات	الدفتيريا (الخناق) والتيتانوس والسعال الديكي، وجدري الماء، والحصبة والحصبة الألمانية والتهاب الغدة النكافية،وشلل الأطفال

تجربة

تحديد معدل التكاثر

الخطوات

١. ضع قطعةَ نقد على الطاولة. وتخيل قطعةَ النقد خليةَ بكتيريا يمكن أن تنقسم كل ١٠ ثوان.

٢. ضع قطعَتيْ نقد تحت قطعة النقد الأولى لتكوّن معًا شكلَ مثلث. ويعني ذلك أنه نتج خليتان عن انقسام خلية البكتيريا.

٣. كرر ثلاثة انقسامات أخرى، وذلك بوضع قطعتي نقد تحت كل قطعة نقد.

٤. احسب عدد خلايا البكتيريا التي تحصل عليها بعد مرور ٥ ساعات. ومثّل نتائجك بيانيًّا.

التحليل

١. ما عدد البكتيريا الناتجة بعد مرور ٥ ساعات؟

٢. لماذا نسارع بتناول المضادات الحيوية عندما نُصاب بالعدوى؟

في المنزل

تجربة

الهدف نمذجة تكاثر البكتيريا.

المواد والأدوات قطع نقدية، ورقة، قلم رصاص، آلة حاسبة.

استراتيجيات التدريس

- تأكد من أن الطلاب يفهمون أن البكتيريا تتكاثر بصورة أُسّية، مما يسمح لها بزيادة أعدادها بسرعة كبيرة.
- يجب على الطلاب عنونة المحور الصادي "عدد البكتيريا" (آلاف) والمحور السيني "الزمن" (ساعات).

التحليل

١. يمكن إيجاد عدد خلايا البكتيريا (ح) التي تنتج بعد (ن) انقسام بالعلاقة: $ح_{ن} = ٢^{ن}$، وبما أن زمن الانقسام يساوي ١٠ ثوانٍ فإنه بعد ١٠ ثوان يتم أول انقسام.
(ن = ١)، لذا $ح_{١} = ٢^{١} = ٢$.
وبعد ٥ ساعات يكون عدد الانقسامات (ن) $= \frac{٥ \times ٦٠ \times ٦٠}{١٠}$
$= ١٨٠٠$
ويكون عدد الخلايا $ح_{١٨٠٠} = ٢^{١٨٠٠}$ (وهو عدد كبير جدًّا)

٢. لأن ذلك سيثبط 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 الطلاب للعدوى البكتيرية، اطلب إليهم البحث عن بعض البكتيريا المسبّبة لأمراض شائعة. **إجابة محتملة:** مكورات عنقودية، بكتيريا السعال الديكي، تريبونيما باليديوم. **استعن بالتقويم الأدائي في دروس العلوم الصفحة ٧٤.**

طرائق تدريس متنوعة

متقدم اطلب إلى الطلاب البحث حول كيفية اكتشاف المواد الكيميائية التي تستعمل لتدمير أو إبطال عمل الفيروسات. واطلب إليهم كتابة فقرتين أو ثلاث عما وجدوه. م٢ | لغوي | ملف الطالب

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.

الربط مع المناهج

التاريخ كان العالم إدوارد جينير أول من استعمل التطعيم 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 الطلاب البحث عن معلومات إضافية حول أعمال جينير. م٢

عرض سريع

خصوصية الطُّعُوم

المـواد والأدوات خمس خـرزات من اللون نفسه، خرزة واحدة من لون آخر.

الوقت التقريبي خمس دقائق.

الخطوات خـذ أربع خـرزات من اللون نفسـه، ووضـح للطـلاب أنهـا تمثـل الأجسـام المضـادة التـي تكونـت نتيجة لطُعْـم الحصبـة، وأن الخـرزة الخامسـة تمثل الفيـروس. وأخبرهم أن الأجسـام المضـادة تحمي الجسـم مـن الفيروس. خـذ الخـرزة ذات اللـون المختلـف، ووضح لهـم أنها تمثل فيروس الرشـح، وأنـه لا توجد أجسـام مضـادة تمثل هذا المـرض (لا يوجـد خـرزات لهـا اللون نفسـه) لذا يجب أن تُبنى أجسـام مضادة خاصة لمحاربة هذا المرض.

المضادات الحيوية يتـم الحصول على دواء الستربتومايسـين مـن فطـر اسـمه ستربتوميسـيس غريسـيس، تم اكتشـافه عام ١٩٤٣م بعد سنوات عدة من البحث في المخلوقات الحية الدقيقة التي تعيش في التربة.

المضـادات الحيويـة تحتـوي التربـة علـى العديـد من المخلوقـات الحيـة الدقيقـة، بعضها ضار مثـل البكتـيريا المسببـة لمرض التيتانـوس، وبعضهـا الآخـر مفيد. تُعالج بعـض الإصابـات باسـتعمال المضـادات الحيوية المصنوعة من البكتيريـا والفطريـات الموجودة في التربـة، ومن هـذه المضادات الستربتومايسين.

اكتب في دفـتر العلـوم ملخصًا عن عقار الستربتومايسين.

المرض عبر التاريخ

قتلـت الأنفلونـزا وجدري المـاء والطاعون ملايين الأشـخاص حـول العالم عبر الزمن. أما اليوم فقد عرفنا بحمد الله مسببات هذه الأمراض، كما توافر لنا العلاج الذي قد يقينا أو يشفينا منها. إلا أنَّ هناك بعض الأمراض التي لم نكتشف علاجها حتـى يومنا هـذا، كما انتشـرت أمراض أخرى جديـدة كأمراض الجهاز التنفسـي المزمنة.

اكتشـاف المخلوقات المسـببة للمرض عندما اخترع المجهر في أواخر القرن السـابع عشـر كانت البكتيريا والخميرة وأبواغ الفطريات تُشاهَد لأول مرة. ولكن العلماء لم يربطوا بين المخلوقات الحية الدقيقة وانتقال الأمراض إلا أواخر القرن التاسع عشر وبداية القرن العشرين.

توصّل الكيميائي الفرنسـي لويس باستور إلى أن المخلوقات الحية الدقيقة تسبب الأمراض للإنسان، إلا أن العديد من العلماء لم يصدقوا أن مخلوقات بهذا الحجم قد تسـبب الضرر للمخلوقات الحية الضخمة كالإنسـان. وقد اكتشـف باستور أن المخلوقـات الحيـة الدقيقـة تسـبب تلـف الحليب، وأنها تهاجم جسـم الإنسـان بالطريقة نفسـها، فابتكر عملية **البسـترة** pasteurization، وهي عملية تسخين السائل إلى درجة حرارة معينة تقتل معظم البكتيريا عندها.

المخلوقات المسـببة للمرض يوضـح **الجدول ٣** بعض الأمراض ومُسـبّباتها؛ حيث تسبّب البكتيريا والفيروسات مجموعة من الأمراض المشهورة.

الجدول ٣: أمراض تصيب الإنسان، ومسبباتها

المُسبِّب	المرض
البكتيريا	التيتانوس، السل، التيفوئيد، التهاب الحلق، التهاب الرئة البكتيري، الطاعون.
الأوليات	الملاريا، مرض النعاس.
الفطريات	مرض قدم الرياضي، القوباء الحلقية.
الفيروسات	الرشح، الأنفلونزا، الإيدز، النكاف، شلل الأطفال، الجدري، الالتهاب الرئوي المزمن.

دفتر العلوم

جوزيـف ليسـتر اطلب إلى الطـلاب البحث عن طريقة العالم ليستر في تحضير غرفة العمليات من خلال اسـتعماله لبخاخ الكاربوليـك لتقليل خطر الإصابـات الجرثوميـة. ويجـب عليهـم اسـتنتاج كيفيـة تأثير ذلك في عمـل الجـراح، وكتابة تقرير موجز عن ذلك. م٢ لغوي

مُسبِّبات المرض تساعد حالةُ الجسم ـ ومنها درجة حرارته والمواد الغذائية التي يحصل عليها ـ البكتيريا الضارة التي تدخل الجسم على النمو والتضاعف فيه. وتعمل البكتيريا على تقليل معدل نمو ووظائف خلايا الجسم وأنسجته، كما أن بعض البكتيريا تنتج مواد سامة تقتل الخلايا المحيطة بها. وتهاجم الفيروساتُ الخلايا المضيفةَ، وتتضاعف داخلها، ثم تحطم الخليةَ المضيفة لتخرج منها، وتهاجم الفيروساتُ الجديدةُ بدورها خلايا أخرى، مما يؤدي إلى تدمير النسيج، أو إعاقة نشاطات الجسم الحيوية.

ماذا قرأت؟ ما العلاقة بين الفيروسات والخلايا المضيفة؟

تستطيع الأوليات الضارة ـ ومنها المسبّبة لمرض الملاريا ـ تدمير الأنسجة وخلايا الدم، وقد تتدخل في وظائف الجسم الطبيعية. وبالطريقة نفسها تسبب الفطريات الإصابة بمرض قدم الرياضي والتأخر في التئام الجروح، وأمراض الرئة المزمنة أو التهاب أغشية الدماغ.

قوانين كوخ يمكن علاج العديد من الأمراض التي تؤدي مسببات المرض إلى الإصابة بها باستعمال الأدوية. وفي الكثير من الحالات يجب تحديد هذه المخلوقات قبل بدء العلاج. ولتحديد هذه المخلوقات تستعمل طريقة وضعها العالم روبرت كوخ في القرن التاسع عشر، ولا تزال تستعمل إلى الآن. انظر **الشكل ١٢**.

الأمراض المعدية

تسمى الأمراض الناتجة عن الفيروسات أو البكتيريا أو الأوليات أو الفطريات، التي تنتقل من المخلوق المصاب أو من البيئة إلى مخلوق حي آخر **الأمراض المعدية** Infectious disease. تنتقل الأمراض المعدية عن طريق الاتصال المباشر بالمخلوق الحي المصاب، أو خلال الماء والهواء، أو في 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 كذلك ينقل الأشخاص المصابون الأمراضَ. 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 يجب أن تغسل يديك باستمرار، وأن يكون ذلك جزءًا من حياتك اليومية. لاحظ الجراح الإنجليزي جوزيف ليستر العلاقة بين الإصابة بالمرض وعدم النظافة، وبذلك استطاع خفض عدد الوفيات بين مرضاه بغسل جلودهم ويديه بحمض الكاربوليك السائل لقتل مسبِّبات المرض.

الشكل ١١ عندما يقف الذباب على الطعام ينقل مسبّبات المرض من مكان إلى آخر.

دفتر العلوم

الأمراض غير المعدية اطلب إلى الطلاب تذكّر أن بعض الأمراض غير معدية، ولاتنتقل 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.

عرض سريع

مقارنة أنواع البكتيريا

المواد والأدوات مجهر، شرائح مجهرية لعدة أنواع من البكتيريا المصبوغة.

الوقت التقريبي ١٥ دقيقة

الخطوات اطلب إلى الطلاب فحص الشرائح المجهرية لأنواع البكتيريا المختلفة للحصول على فكرة عن أحجامها وأشكالها.

ماذا قرأت؟

الإجابة تغزو الفيروسات الخلايا المضيفة وتتكاثر فيها، وعند خروج الفيروسات منها تتحطم الخلية المضيفة وتموت.

عمل نموذج

قوانين كوخ اطلب إلى الطلاب تحضير عرض عن قوانين كوخ. أحضر الآجار (مادة مغذية) وأطباق بتري، ثم أضف بعض الحبيبات الملونة التي تستخدم في تزيين قوالب الكيك على سطح المادة المغذية. ستلاحظ أن اللون ينتشر على السطح ليعطي مظهر المستعمرات البكتيرية. م٢ | حسي - حركي | بصري-فضائي

استعمال المصطلحات العلمية

توظيف الكلمة اطلب إلى الطلاب استخدام كلمة "حاملات المرض" في جملة.

إجابة محتملة بعض أنواع البعوض تعد من حشرة حاملات مرض الملاريا.

م٢ | لغوي

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

لماذا يجب أن يُنَمّى مسبب المرض وحده على الآجار دون وجود أي مخلوق حي آخر؟ لكي يتم عزله عن المخلوقات الحية الأخرى، فيتم التحقق من أن مسبّب 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 جدًّا للعلماء تحديد مسبب المرض بشكل واضح؟

إجابة محتملة لأن معرفة المسبب الحقيقي للمرض يساعد العلماء على تطوير العلاج وطرائق الوقاية منه.

نشاط

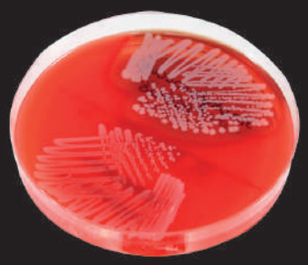
قصة فكاهية اطلب إلى الطلاب كتابة قصة فكاهية توضح قوانين كوخ. قد تتضمن هذه القصة بعض الشخصيات مثل روبرت كوخ، وشخصًا أو حيوانًا مصابًا بالمرض.

المواد والأدوات فأر، مجهر، طبق بتري. م ٢ جماعي مع الأقران

قوانين كوخ

الشكل ١٢

وضع الطبيب الألماني روبرت كوخ في القرن التاسع عشر سلسلة من الطرائق لتحديد المخلوق الحي المسبب لمرض ما. 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.



أ في أي حالة مرض يجب أن يكون هناك مسبّب للمرض.

ب يجب أن يفصل مسبّب المرض المتوقع عن بقية المخلوقات الحية الأخرى، وأن يُنمّى في آجار بمعزل عن بقية المخلوقات.

ج عندما يُحقن الحيوان السليم بمسبب المرض فإنه يُصاب بالمرض.

د وأخيرًا، عندما يُؤخذ مسبّب المرض من المضيف ويُنمّى مرة أخرى في الآجار، يجب مقارنته بالمخلوق الأصلي، فإذا طابقه كان هو مسبّب المرض.

١٤٦

طرائق تدريس متنوعة

متقدم اطلب إلى الطلاب البحث عن مرض الجمرة الخبيثة، ذلك المرض الذي درسه كوخ. وقد تشمل المواضيع التي سيتحرى عنها الطلاب الحيوانات التي تصاب بهذا المرض، وأعراضه، وكيفية تحديد الإصابة به، والعلاج، ثم اطلب إليهم عمل لوحة توضح ما توصلوا إليه.

م ٢ ملف الطالب

الأمراض المنقولة جنسيًّا يقصد بالأمراض الجنسية الأمراض التي تنتقل من شخص إلى آخر خلال الاتصال الجنسي، وتسمى اختصارًا (STDs). وتنتج هذه الأمراض بسبب البكتيريا أو الفيروسات.

ومن الأمراض الجنسية التي تسببها البكتيريا السيلان والسفلس. وتُستعمل المضادات الحيوية لعلاج تلك الأمراض التي تسبب الضرر للمصاب بها؛ فقد يصاب مريض السيلان بالعقم بسبب تدمير الأعضاء التناسلية، أما مريض السفلس (الزهري) فتهاجم البكتيريا أوعيته القلبية وجهازه العصبي؛ مما يؤدي إلى تدمير أعضاء الجسم التي لا يمكن تعويضها.

وأما قوباء الأعضاء التناسلية (الهربس) فهو مرض فيروسي مزمن يسبّب آلامًا وتقرّحات في الأعضاء التناسلية. وينتقل هذا النوع من القوباء عن طريق الاتصال الجنسي، أو من الأم المصابة إلى ابنها خلال عملية الولادة. ولا يوجد علاج أو طعم للوقاية من الإصابة بالقوباء، ولكن يمكن علاج الأعراض بالأدوية المضادة للفيروسات.

ماذا قرأت؟ لماذا يجب علاج الأمراض الجنسية في مراحلها الأولى؟

تطبيق العلوم

هل تغيرت النسب السنوية للوفيات بسبب الأمراض؟

يموت كثير من الأشخاص كل عام بسبب الأمراض. وقد اكتشف علم الدواء طرائق مختلفة للعلاج. فهل قللت الأدوية وتقنيات الجراحة ونمط الحياة الصحي من عدد الوفيات التي يسببها المرض؟ يمكنك – من خلال تحليل المعلومات الواردة في الجدول – القيام بما يلي:

النسبة السنوية للوفيات بسبب الأمراض

الأمراض	السنوات			
	١٩٥٠	١٩٨٠	١٩٩٠	٢٠٠٠
القلب	٣٧,١	٣٨,٣	٣٣,٥	٢٩,٦
السرطان	١٤,٦	٢٠,٩	٢٣,٥	٢٣,٠
السكتة الدماغية	١٠,٨	٨,٦	٦,٧	٧,٠
السكري	١,٧	١,٨	٢,٢	٢,٩
أمراض الرئة والأنفلونزا	٣,٣	٢,٧	٣,٧	٢,٧

تحديد المشكلة

يظهر الجدول نسبة مجموع الوفيات بسبب ستة أمراض رئيسة خلال الخمسين سنة الماضية. ادرس المعلومات الواردة عن كل مرض. هل تستطيع رؤية مسار محدد لنسبة الوفيات؟

حل المشكلة

١. هل زادت النسبة في أي من الأمراض المذكورة أعلاه؟

٢. ما العوامل المشتركة التي أدت إلى الزيادة؟

استعمال التشابه

آثار البكتيريا ربما لا تستطيع أن تشاهد آثار أقدام الذبابة عند سيرها على الطاولة أو الطعام، ولكنك قد ترى آثار قط يمشي على الأرض وأقدامه مليئة بالطين، إلا أن كلا الأثرين يحتوي على بكتيريا.

المفاهيم الشائعة

غير الصحيحة

الأمراض المنقولة جنسيًّا هناك اعتقاد أن الأمراض المنقولة جنسيًّا 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.

ماذا قرأت؟

الإجابة لمنع حدوث تلف دائم للعضو المصاب.

الربط مع المناهج

الصحة أدت الاستعمالات العشوائية للمضادات الحيوية في علاج الأمراض المنقولة جنسيًّا إلى ظهور سلالات من البكتيريا مقاومة للعلاج. وتستعمل طرائق المعالجة الحديثة أشكالاً فعّالة من المضادات الحيوية ومجموعة من الأدوية. اطلب إلى الطلاب كتابة فقرة عن المشكلات التي تسببها البكتيريا المقاومة للمضادات الحيوية للأفراد والمجتمع المحلي. م٢ لغوي

تطبيق العلوم

الإجابات

١. نعم، السرطان والسكري وأمراض الرئة والأنفلونزا.

٢. إجابة محتملة: تغير في نمط الحياة، وزيادة الملوثات، وتطور تقنيات تحديد مسببات المرض.

نشاط استقصائي

مشاهدة نمو المخلوقات الحية الدقيقة

سؤال هل توجد بكتيريا على يديك بعد غسلهما بالماء والصابون؟

الموادّ والأدوات آجار معقم، أو أطباق الجيلاتين، شريط لاصق، صابون، أدوات عرض.

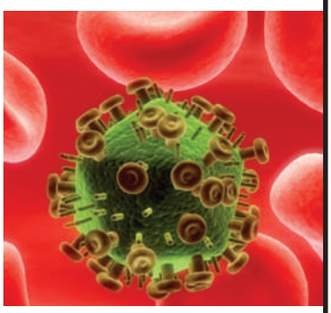
الوقت التقريبي ٣٠ دقيقة في اليوم الأول، خمس دقائق يوميًّا للملاحظة على مدار ثلاثة أيام.

استراتيجيات التدريس

- اطلب إلى الطلاب 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 الطلاب 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.
- ذكِّر الطلاب بضرورة غسل أيديهم بعد التعامل مع الأطباق.
- اطلب إلى الطلاب عرض النتائج التي توصلوا إليها على الطلاب الأصغر سنًّا، وتوضيح أهمية غسل اليدين.

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 احتمال إصابة الشخص بفيروس HIV.



صورة توضيحية للفيروس (ثلاثية الأبعاد)

الشكل ١٣ قد يُصاب الشخص بفيروس HIV ولا تظهر الأعراض عليه عدة سنوات.

فسّر لماذا تساعد هذه الخاصية على انتشار مرض الإيدز؟

فيروس HIV 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 المتبرَّع به يتم فحصه. كما ينتقل المرض من الأم المصابة إلى الجنين عبر المشيمة، أو خلال اختلاط الدم في أثناء عملية الولادة أو عملية التمريض بعد الولادة.

الإيدز يسبب فيروس HIV الإصابة بمتلازمة نقص المناعة المكتسبة (AIDS)، وهو مرض يهاجم جهاز المناعة. ويختلف HIV في **الشكل ١٣** عن بقية الفيروسات؛ لأنه يهاجم الخلايا التائية في جهاز المناعة، ويتضاعف داخلها، فتنفجر لتخرج فيروسات جديدة تهاجم خلايا تائية أخرى، وبذلك لا تُستثار أعداد كافية من الخلايا البائية لإنتاج الأجسام المضادة ومحاربة الفيروس. وبهذا لا يملك الجسم وسيلة فعالة لمحاربة مولّدات الضد، ويصبح جهاز المناعة غير قادر على مكافحة فيروس HIV ومسبّبات المرض الأخرى.

في نهاية عام ٢٠٠٥م كان عدد المصابين بفيروس HIV ٤٠,٣ - ٤٦,٥ مليون مصاب، ولم يكتشف علاج لهذا المرض حتى الآن، إلا أن هناك أدوية تساعد على علاج الإيدز عند بعض الأشخاص.

مكافحة الأمراض

يُعد غسل الجرح الصغير بالماء والصابون الخطوة الأولى للوقاية من الإصابة بالالتهاب. وتنظيفه بالمطهر وتغطيته بالشاش هو الخطوة الثانية. هل 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 يوميًّا بالفرشاة والمعجون يحميها من التسوس وانبعاث الرائحة الكريهة منها.

اختيارات صحية إن التمارين الرياضية والتغذي الجيد يساعدان جهاز الدوران وجهاز التنفس في الجسم على العمل بفاعلية. كما أن العادات الصحية كأخذ قسط من الراحة والأكل الجيد المتوازن يجعلك أقل عرضة للإصابة بالمرض الناتج عن المخلوقات الحية المسبّبة له، كفيروسات الرشح والأنفلونزا. إن اتباع النصائح وإجراء الفحص السنوي يساعد كذلك على تمتعك بصحة جيدة.

الأمراض المُزمنة

ليست الأمراض كلها معدية، فبعض الأمراض كالسكري والسرطان وأمراض القلب غير معدية Noninfectious، أيْ لا تنتقل من شخص إلى آخر. كما أن العديد منها مزمن، أي أن المصاب يعاني منه فترات طويلة. وبعض الأمراض المزمنة يمكن علاجها، وبعضها لا يمكن علاجها.

معلومة للمعلم

الإيدز تم تسجيل أول إصابة بمرض الإيدز في الولايات المتحدة الأمريكية عام ١٩٨١م. وبعد مرور ثلاثة أعوام استطاع باحثون من فرنسا وأمريكا تحديد الفيروس المسؤول عن هذا المرض. وهناك أدلة حول إصابة الإنسان بالإيدز تشير إلى انتقال المرض من القردة الإفريقية إلى الإنسان بسبب عضة قرد.

إجابة سؤال الشكل

الشكل ١٣ لأن الشخص قد لا يأخذ الاحتياطات اللازمة لمنع انتشار المرض لعدم معرفته أنه مصاب به.

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 للتحسس، ومنها بعض المواد الكيميائية وبعض الأطعمة وحبوب اللقاح، وبعض المضادات الحيوية والغبار. فمثلاً يحتوي الغبار وشعر بعض الحيوانات الأليفة على عث الغبار، وهو أحد مسببات التحسس، انظر **الشكل ١٤**. عندما تتعرض لمسببات الحساسية فإن الجهاز المناعي يُكوِّن أجسامًا 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 مسبّب المرض للشخص عدة مرات، مما يجعل جسمه أقل حساسية للمادة المسببة للتحسس.

الشكل ١٤ عُث الغبار حشرة صغيرة جدًّا، أصغر من النقطة، تعيش في الوسائد والسَّجاد والأثاث.

السكري مرض مزمن ينتج عن حدوث خلل في مستويات الأنسولين التي يفرزها البنكرياس. والأنسولين هرمون يؤدي إلى انتقال الجلوكوز من مجرى الدم إلى خلايا الجسم. لاحظ الأطباء أن هناك نوعين من السكري، في النوع الأول يفرز الأنسولين بكميات قليلة أو لا يفرز بشكل طبيعي. أما في النوع الثاني فإن الجسم يكون عاجزًا عن الاستجابة للأنسولين نهائيًا. وتتضمن أعراض السكري الإعياء، والعطش والتبول المتكرر، والشعور بالخدر في أطراف اليدين والقدمين.

وإذا بقي مستوى السكر عاليًا في الدم فترة طويلة فإن مشكلات صحية أخرى قد تتطور، ومنها الرؤية الضبابية والفشل الكلوي والنوبة القلبية والسكتة الدماغية، كما يمكن أن يفقد المريض إحساسه بقدميه ويفقد وعيه (غيبوبة السكري).

السرطان

يطلق هذا الاسم على مجموعة من الأمراض التي تنتج عن عدم السيطرة على نمو وتكاثر الخلايا. ويعد السرطان من الأمراض المعقدة التي لم يكتشف أحد حتى الآن كيف تتكون. ولكي تتعرَّف خصائص الخلايا السرطانية انظر **الجدول ٤**. ويمكن للورم أن يتكون 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 ورمًا ونموًّا غير طبيعي في الجزء المصاب من الجسم.

استعمال التشابه

مضادات الهيستامين يمكن مقارنة عملية معادلة مضادات الهيستامين للهيستامين 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 القصبات 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 الطلاب البحث عن أهم عشرة أسباب تؤدي إلى الوفاة في المملكة العربية السعودية، وتحديد أيها ناتج عن أمراض معدية؟ وأيها عن أمراض غير معدية؟ م٢ منطقي-رياضي

ماذا قرأت؟

الإجابة تغادر بعض الخلايا السرطانية الورم، وتتحرك عبر الدم والأوعية اللمفية خلال الجسم.

طرائق تدريس متنوعة

متقدم اطلب إلى مجموعة من الطلاب 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 الطلاب. م٢ تعلم تعاوني جماعي مع الأقران

استخدام الصور والرسوم

الشكل ١٤ أكد على الحجم الحقيقي لعُثة الغبار الموضحة في الشكل. واطلب إلى الطلاب تفسير صعوبة التخلص منها. حجمها الصغير يجعل التخلص منها بالطرائق العادية للتنظيف أمرًا صعبًا.

الأسباب في أواخر القرن الثامن عشر لاحظ فيزيائي بريطاني العلاقة بين السناج (هباب الفحم أو السّخام) وإصابة عمال تنظيف المداخن بالسرطان. ومنذ ذلك الوقت عرف العلماء الكثير عن مسبّبات السرطان. كما أثبتت أبحاث أُجريت بين العامين ١٩٤٠م و١٩٥٩م علاقة السرطان بالجينات.

لا تُعرف مسبّبات 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 بالمُسرْطِنات، ومنها الإسبستوس والمُذيبات المختلفة والمعادن الثقيلة والكحول، والمواد الكيميائية المستعملة في الحدائق والبيوت. كما أن التعرض للأشعة السينية والأشعة النووية والأشعة فوق البنفسجية وأشعة الشمس يزيد احتمال الإصابة به.

الوقاية ربما تساعد معرفة بعض أسباب السرطان على الوقاية منه. ومن المهم في هذا الشأن تعرّف الأعراض والعلامات المبكرة للسرطان والموضحة في **الجدول ٥**. إن العناية الطبية والعلاج ـ ومنه العلاج الكيميائي أو الجراحة ـ في المراحل الأولى من الإصابة ببعض أنواع السرطان قد يؤدي إلى الشفاء، أو إبقاء السرطان غير نشط. أمّا الخطوة الثانية في الوقاية من السرطان فهي اختيارك للحياة الصحية، ومن أهمها الامتناع عن التدخين، واجتناب المشروبات المحرمة، وبذلك يقل احتمال الإصابة بسرطان اللثة والرئة، والكثير من الأمراض المرتبطة بجهازي التنفس والدوران. إن اختيار الوجبات الصحية القليلة الدهون والملح والسكر يقلّل 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
تصلّب أو ورم في الصدر أو أي مكان آخر
صعوبة في الهضم أو البلع
تغير واضح في الثآليل أو الشامات
سعال مزعج أو بحة الصوت

المفاهيم الشائعة

غير الصحيحة

التبغ غير المُدَخَّن والمرض هناك خطأ شائع لدى بعض الأشخاص مفاده أن مضغ التبغ غير المدخن (دون حرقه) يمنع الإصابة بالسرطان والأمراض الأخرى. ولكن على الرّغم من عدم استنشاقهم الدخانَ، إلا أن النيكوتين والمواد المسرطنة الأخرى الموجودة في التبغ لها التأثير الأكبر في حدوث سرطانات الفم والحنجرة. اطلب إلى الطلاب البحث في الأمراض المتعلقة بمنتجات التبغ غير المدخَّن.

م٢ | منطقي-رياضي

معلومة للمعلم

مرض السكري تبلغ نسبة المرضى المصابين بداء السكري في المملكة العربية السعودية ٢٥٪ من عدد السكان، (حسب المؤتمر السنوي للغدد الصماء والسكري -٢٠١٠) ومن المضاعفات الشائعة لمرض السكري مشكلات القدم السكري؛ حيث إن الالتهابات في القدم السكري إن لم يحسن تشخيصها وعلاجها في وقت مبكر من الإصابة بها فقد تؤدي إلى بترها.

طرائق تدريس متنوعة

إعاقة سمعية اطلب إلى الطلاب قراءة مقالات طبية في مجلة متخصصة في الصحة، مثل المجلة الطبية السعودية، أو مجلة طبيبك؛ لكي يتعرفوا التقنيات الحديثة في علاج بعض الأمراض الشائعة في المملكة، ثم ينظموا هذه المعلومات في مجلة حائط؛ لعرضها على طلاب الصف.

م٢ | لغوي

المفاهيم الشائعة

غير الصحيحة

منع الإصابة بالسرطان تسمع بعض الناس يقولون "كل شيء يسبب السرطان فلماذا نقلق بشأن أي شيء؟" والحقيقة أن هناك عددًا محددًا من الأعمال يستطيع المرء فعلها لتقليل خطر الإصابة بالسرطان، ويجب على الطلاب أخذها بعين الاعتبار.

٣ التقويم

تداخلات يومية

التحقق من الفهم

بصري-فضائي استعمل لوحة التشريح أو مجسمًا لتوضيح أجهزة الجسم التي تلعب دورًا في محاربة الجراثيم. م٢

إعادة التدريس

المناعة النوعية اطلب إلى الطلاب من خلال العمل ضمن مجموعات، رسمَ الخطوات الأربع التي يتبعها جهاز المناعة؛ استجابة لدخول مسبب المرض. وتأكد من تضمين الرسوم الخطوات الأربع: التمييز، التعبئة، التدمير، المناعة. م٢

المخلوقات الحية الدقيقة مسببات للإصابة بالأمراض المعدية راجع مع الطلاب مفهوم المخلوقات الحية الدقيقة بوصفها مسببات للأمراض المعدية، وأهمية النظافة. م١

التقويم

ملف الطالب كلف الطلاب رسم خريطة مفاهيمية للمقارنة بين مفهومي المناعة الطبيعية والمناعة الاصطناعية لتقويم مدى استيعابهم. **استعن بالتقويم الأدائي في دروس العلوم الصفحة ١١٨.**

مراجعة الدرس ٢

الخلاصة

خطوط الدفاع

- الهدف الرئيس لجهاز المناعة هو محاربة الأمراض.
- إن الجلد والجهاز التنفسي والهضمي والدوراني هي خطوط الدفاع الأولى.
- تشكّل المناعة النوعية خط الدفاع الثاني.
- يصنع الجسم في المناعة الطبيعية الأجسام المضادة استجابة لمولّدات الضد.
- قد يُكسب التطعيم مناعة طبيعية للجسم ضد بعض الأمراض.
- تُكتسب المناعة الاصطناعية عندما يحقن الجسم بأجسام مضادة نتجت في أجسام الحيوانات.

المرض عبر التاريخ

- قام باستور وليستر باكتشافات مهمة عن مسبّبات المرض، وكيفية منع انتشاره.

فيروس HIV وجهاز المناعة

- تسبّب البكتيريا والفطريات والأوليات والفيروسات الأمراضَ المعدية.
- تنتقل الأمراض الجنسية خلال 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 المزمنة والسرطان

- الحساسية والسكري والسرطان أمراض مزمنة غير معدية.
- يساعد الكشف المبكر واختيار نمط الحياة على علاج بعض أنواع السرطان أو منع الإصابة بها.

اختبر نفسك

١. صف. كيف تسبب البكتيريا الممرضة مرض الجسم؟
٢. عدّد خطوط الدفاع الطبيعية في الجسم.
٣. فسّر. كيف يعمل الطعم على حماية الإنسان؟
٤. اذكر مثالاً على مرض معدٍ ينتج عن كل مما يلي: الفيروسات، البكتيريا، الأوّليات، الفطريات.
٥. قارن. كيف يؤثر HIV في جهاز المناعة مقارنة بالفيروسات الأخرى ؟
٦. فسّر. لماذا يُصنّف السكري في الأمراض غير المعدية؟
٧. وضّح كيف تسهم النظافة في عدم انتشار المرض؟
٨. صف. كيف يستجيب الجسم للمواد المثيرة للتحسس؟
٩. التفكير الناقد. العديد من الأمراض لها أعراض تشبه الحصبة. فلماذا لا يحميك تطعيم الحصبة من الإصابة بهذه الأمراض؟

تطبيق المهارات

١٠. عمل نماذج اصنع نماذج للخلايا التائية، ومولّد الضد، وخلايا B باستعمال الصلصال والورق أو مواد أخرى، ثمَّ استعن بها على تفسير طريقة عمل الخلايا التائية في جهاز المناعة.

١١. عمل مخطط ارسم مخططًا تبين فيه عدد الوفيات بين الأطفال الذين تقل أعمارهم عن ١٣ عامًا بسبب الإيدز، مستعينًا بالبيانات التالية:
١٩٩٥- ٥٣٦، ١٩٩٦-٤٢٠، ١٩٩٧-٢٠٩، ١٩٩٨-١١٥، ١٩٩٩-٧٦.

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

١٥١

مراجعة الدرس ٢

١. عن طريق دخولها الجسم، وتكاثرها بسرعة مما يسبب الإصابة بالمرض.
٢. كريات 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 (مولد ضد) معين.
٤. إجابات محتملة: الفيروس: رشح، البكتيريا: التيتانوس، الأوليات: الملاريا، الفطريات: قدم الرياضي.
٥. HIV-يهاجم الخلايا المساعدة التائية في جهاز المناعة، ويستطيع الاختفاء في جسم الإنسان والبقاء ساكنًا لسنوات عدة. الفيروسات الأخرى: تهاجم خلايا جسم الإنسان الأخرى وتتكاثر داخلها وليس الخلايا المساعدة التائية، ولا تختفي في الجسم لسنوات عدة.
٦. لأنه لا ينتج عن المخلوقات الحية.
٧. عدم النظافة يساعد على نقل مسببات الأمراض في الجسم إلى الأشخاص الآخرين من خلال لمس الأشياء المشتركة والعامة.
٨. يكوّن جسمك أجسامًا مضادة، ويتعامل معها بإنتاج مادة كيميائية تسمى الهيستامين.
٩. لأن الأجسام المضادة التي تحميك من مولد ضد معين تحارب هذا المولد فقط وليس غيره.
١٠. يجب أن يُظهر النموذج دور الخلايا التائية واستجابة جهاز المناعة لمولد الضد.
١١. تحقق من تطابق المخطط والبيانات المعطاة.

سؤال من واقع الحياة

الهدف يحدد الطلاب كيفية تفاعل الأنواع المختلفة للدم عند اختلاطها. م٢

مهارات العمليّات تصميم التجارب، وصياغة الفرضيات، والملاحظة والاستنتاج، والتواصل، وتمييز السبب والنتيجة، وفصل وضبط المتغيرات، وتفسير البيانات.

الزمن اللازم ٥٠ دقيقة.

المواد والأدوات لتحضير السائل الذي يحاكي الدم، اخلط ١٠ مل من حليب قليل الدسم مع ١٠ مل من الماء، وقطرتين أو ثلاثة من ملون طعام أحمر اللون. ويمكن استخدام عصير الليمون والماء لتمثل مولدات ضد.

تكوين فرضية

فرضية محتملة سوف تعكس معظم فرضيات الطلاب وجود تخثر في بعض أنواع الدم.

اختبار الفرضية

خطوات محتملة

- حضر ٤ أكواب ورقية لأنواع الدم الأربعة O، AB، B، A.
أضف ٥ مل من السائل الذي يحاكي الدم إلى كل من الأكواب الأربعة.
- استخدم عصير الليمون مولدًا ضد A لأنواع الدم B وO. أضف من ٢ إلى ٣ مل من عصير الليمون إلى الكوبين B وO.
يحدث تخثر.
- استخدم الماء مولدًا ضد A لأنواع الدم A وAB. أضف من ٢ إلى ٣ مل من عصير الليمون إلى الكوبين A وAB.
لا يحدث تخثر.

استقصاء من واقع الحياة

تفاعلات فصيلة الدم

توجد المخلوقات الحية الدقيقة في كل مكان، لذلك فإن غسل اليدين واستعمال المواد المطهرة يساعدان على إزالة بعض هذه المخلوقات.

الأهداف

- **تصمم** تجربة تحاكي التفاعل بين فصائل الدم المختلفة.
- **تحدد** أي فصائل الدم يمكن أن تمنح فصيلة دم أخرى.

المواد والأدوات

- دم زائف (١٠ مل حليب قليل الدسم و ١٠ مل من الماء + صبغة طعام حمراء)
- عصير ليمون كمولد ضد A (لفصائل الدم O، B)
- ماء كمولد ضد A (لفصائل الدم BA، A)
- قطّارات
- مخبار مدرج سعته ١٠ مل
- كؤوس ورقية صغيرة
- قلم تخطيط
- أنابيب اختبار

إجراءات السلامة

تحذير. لا تتذوق أو تأكل أو تشرب أيًّا من مواد المختبر.

سؤال من واقع الحياة

يصنف دم الإنسان إلى ٤ فصائل رئيسة، هي: A، B، AB، O. وتحدد هذه الفصائل اعتمادًا على وجود أو غياب مولدات ضد على سطح خلايا الدم الحمراء. بعد أن يجمع الدم في كيسه يختبر لتحديد فصيلته. ويكتب على الكيس بوضوح نوع فصيلة الدم، ويبرد الدم للحفاظ عليه نقيًّا لنقله في أي وقت. ما الذي يحدث عندما يتم مزج عينتي دم من فصيلتين مختلفتين؟

تكوين فرضية

اعتمادًا على قراءاتك وملاحظاتك، كوّن فرضية توضح فيها كيف تتفاعل فصائل الدم معًا.

اختبار الفرضية

اعمل خطة

١. اتفق مع مجموعتك على فرضية ما، وقرروا كيف تختبرونها، ثم حددوا النتائج التي تؤكد وتعزز الفرضية.
٢. **اعمل قائمة** بالخطوات التي ستتخذها والمواد التي تحتاج إليها لاختبار فرضيتك، صف بدقة الإجراءات التي ستتخذها في كل خطوة.
٣. **حضر** جدول بيانات كالموضح جانبًا على دفتر العلوم لتسجيل ملاحظاتك.
٤. أعد قراءة التجربة كلها للتأكد من منطقية ترتيب الخطوات.
٥. **حدد** الثوابت والمتغيرات، واستعمل فصيلة الدم O بوصفها عاملاً ضابطًا.

تفاعلات فصيلة الدم	
فصيلة الدم	تخثر الدم (نعم أم لا)
A	
B	
AB	
O	

١٥٢

تجربة استقصائية بديلة

سمك الدم يمكن أن يقوم الطلاب بتوسيع خبراتهم بتصميم نشاط يهدف إلى الإجابة عن السؤال "كيف تؤثر الأجسام المضادة في الأنواع المختلفة من الدم ذات السمك المختلف؟". يمكن أن يستخدم الطلاب أنواعًا مختلفة الدسم من الحليب لمحاكاة الدم، مثل: حليب خالي الدسم، وحليب كامل الدسم، وحليب نصف دسم، والقشدة؛ وذلك لتوضيح كيف تؤثر الأجسام المضادة في عينات الدم المختلفة السمك. ويمكن للطلاب استخدام المساطر المترية لتقدير قطر التخثر المتكون في الأنواع جميعها. ويمكن أن يصمم الطلاب تجربة يتم فيها إضافة الأجسام المضادة A وB إلى كل نوع من أنواع الدم المختلفة.

استخدام الطرائق العلمية

تنفيذ الخطة

١. اطلب إلى معلمك الموافقة على خطتك واختياراتك للعوامل الثابتة والعوامل المتغيرة، والضوابط قبل بدء التجربة.
٢. نفذ التجربة بناءً على الخطة.
٣. سجل ملاحظاتك في جدول البيانات الذي أعددته في دفتر العلوم أو في الحاسوب، خلال إجراء التجربة.

تحليل البيانات

١. **قارن** بين التفاعلات في كل فصيلة دم (O ، AB ، B ، A) عندما يضاف مولد الضد A إلى الدم.
٢. **لاحظ** أين يحدث التخثر؟
٣. **قارن** نتائجك بنتائج المجموعات الأخرى.
٤. ما العامل الضابط في هذه التجربة؟
٥. ما متغيراتك؟

الاستنتاج والتطبيق

١. هل تدعم نتائجك فرضيتك؟ وضح ذلك.
٢. **توقع** ماذا يمكن أن يحدث لشخص إذا لم تتوافق مولدات ضد أخرى بدقة مع فصيلة دمه.
٣. ماذا يمكن أن يحدث عند إضافة مولد ضد B إلى كل فصائل الدم؟

تواصل

بياناتك

اكتب تقريرًا مختصرًا عن كيفية تحديد فصائل الدم . صف أهمية أن تعرف ذلك قبل عملية نقل الدم.

التقويم

شفوي اطلب إلى الطلاب تفسير سبب قدرة الشخص من فصيلة الدم O على منح الدم إلى أي شخص، بينما لا يستطيع استقبال الدم إلا من الفصيلة O فقط. ليس لدى فصيلة الدم O مولدات ضد A وB، ولكن لديها أجسام مضادة A وB.

استخدم التقويم الأدائي في دروس العلوم الصفحة ٦٦.

تواصل

بياناتك

اطلب إلى الطلاب استخدام الشبكة الإلكترونية، والمصادر المتاحة في مكتبة المدرسة؛ للبحث عن معلومات حول كيفية فحص الدم قبل عمليات النقل من شخص إلى آخر.

الخطوات

استراتيجيات التدريس وجّه الطلاب إلى البحث عن التخثر في اللبن الذي يحاكي الدم عند تفاعله مع عصير الليمون. وهذا يمثل عملية التخثر التي تحدث في الدم.

النتائج المتوقعة يحدث التخثر عند إضافة مولد الضد (عصير الليمون) إلى الدم من النوعين B وO. ولا يحدث التخثر عند إضافة مولد الضد (الماء) إلى نوعي الدم A وAB.

تحليل البيانات

إجابات الأسئلة

١. تتخثر أنواع الدم B وO عند إضافة عصير الليمون الذي يمثل مولد الضد A. بينما لا تتخثر الأنواع A وAB عند إضافة الماء الذي يمثل مولد الضد A.
٢. يظهر التخثر في الكوبين اللذين يمثلان فصيلتي الدم B وO.
٣. ينبغي أن تكون نتائج الطلاب متشابهة بين المجموعات.
٤. كان الضابط في هذه التجربة محلول الدم وكمية مولد الضد المضافة إلى الدم.
٥. كان المتغير نوع مولد الضد المستعمل.

تحليل الخطأ اطلب إلى الطلاب مقارنة نتائجهم بفرضياتهم، وتفسير أي فروق قد تكون حدثت.

الاستنتاج والتطبيق

١. تحدد الإجابات من فرضيات الطلاب.
٢. قد يحدث تخثر للدم.
٣. يحدث التخثر مع نوعي الدم A وO، وليس مع النوعين B وAB.

الخلفية العلمية

اعتقد العالم الفيزيائي الروماني جالين وجود نوعين من الدم، وجهازي دوران منفصلين؛ هما: الوريدي والشرياني. حيث ينطلق الدم المؤكسج من الجهة اليمنى من القلب إلى الجهة اليسرى ليصبح دمًا شريانيًّا يستهلكه الجسم. سادت نظريات جالين في القرون الوسطى وفي بداية النهضة الأوروبية.

ثم جاء العلماء المسلمون، ومنهم العالم ابن النفيس سنة ١٢٤٢م الذي اكتشف الدورة الدموية الصُّغرى. وصححوا بعض الأخطاء التي وقع فيها العلماء السابقون.

بعد ذلك بحوالي أربعة قرون جاء العالم البريطاني عام ١٥٧٨م "وليام هارفي" ليتحدث بشكل مفصل عن الدورة الكبرى؛ وقصد بها دورة الدم بين القلب وبقية أعضاء الجسم .

وقد بدأ أطباء النهضة البحث في هذه الفرضية عندما أصبح من الممكن قراءة الكتب الطبية العربية التي وصلت إلى الغرب.

وفي القرن السادس عشر وضع علماء التشريح الأوروبيون ملاحظات ومشاهدات مباشرة عن الدورة الرئوية والصمامات ذات الاتجاه الواحد في القلب والأوردة. وبلغت هذه البحوث أهميتها عندما قام هارفي بتصحيح وصف جهاز الدوران عام ١٦٢٨م.

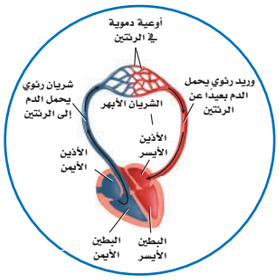
مناقشة

الأمانة العلمية أشاعت النهضة الأوروبية أن علماء مثل هارفي وسيرفيتوس هم مكتشفو الدورة الدموية الصغرى. كيف تم كشف هذا الادعاء؟ تم التوصل إلى أن ابن النفيس هو مكتشف الدورة الدموية الصغرى، وذلك بواسطة الطبيب المصري محيي الدين التطاوي.

العلم والتاريخ

ابن النفيس مكتشف

الدورة الدموية الصغرى



يقول ابن النفيس :

إن الدم ينقى في الرئتين من أجل استمرار الحياة وإكساب الجسم القدرة على العمل، حيث يخرج الدم من البطين الأيمن إلى الرئتين، فيمتزج بالهواء، ثم إلى البطين الأيسر.

ولد أبو الحسن علاء الدين علي القَرشي الدمشقي الملقب بابن النفيس في قرية قرُّش بالقرب من دمشق. وهو عالم وطبيب عربي مسلم، له إسهامات كثيرة في الطب، ويعد مكتشف الدورة الدموية الصغرى، وأحد رواد علم وظائف الأعضاء في الإنسان؛ فقد وضع نظريات يعتمد عليها العلماء إلى الآن. وقد ظل الغرب يعتمدون على نظريته حول الدورة الدموية، حتى اكتشف ويليام هارفي الدورة الدموية الكبرى. ففي عام ١٢٤٢م، نشر ابن النفيس أكثر أعماله شهرة، وهو كتاب "شرح تشريح القانون لابن سينا"، الذي تضمن العديد من الاكتشافات التشريحية الجديدة، وأهمها نظريته حول الدورة الدموية الصغرى، وحول الشريان التاجي. وقد اعتبر هذا الكتاب أحد أفضل الكتب العلمية التي شرحت بالتفصيل موضوعات علم التشريح وعلم الأمراض وعلم وظائف الأعضاء، كما صوّب فيه العديد من نظريات ابن سينا. وبعد وقت قصير بدأ العمل على كتابه "الشامل في الصناعة الطبية"، الذي نشر منه ٤٣ مجلدًا في عام ١٢٤٤م، وعلى مدى العقود التالية، كتب ٣٠٠ مجلد، لكنه لم يستطع نشر إلا ٨٠ مجلدًا فقط قبل وفاته.

ظل اكتشاف ابن النفيس للدورة الدموية الصغرى (الرئوية) مجهولاً للمعاصرين، حتى عثر الطبيب المصري محيي الدين التطاوي عام ١٩٢٤م، في أثناء دراسته لتاريخ الطب العربي، على مخطوط في مكتبة برلين بعنوان "شرح تشريح القانون"، فعني بدراسته وأعد حوله رسالة للدكتوراه من جامعة فرايبورج بألمانيا، موضوعها "الدورة الدموية عند القرشي". وقد نشر المؤرخ جورج سارتون في كتابه "مقدمة إلى تاريخ العلوم" هذا الاكتشاف.

العلوم عبر المواقع الإلكترونية

ارجع إلى المواقع الإلكترونية عبر شبكة الإنترنت.

تقرير: ابحث عن أحد علماء العرب المعاصرين الذين كانوا بارعين في أحد حقول العلوم، واذكر اسمه، وإسهاماته العلمية، وكيف توصل إلى اكتشافاته، واعرض ذلك على زملائك في الصف.

تقرير: لمساعدة الطلاب على عرض وجهات نظرهم حول نتائج الدراسات العلمية في القرون الأربعة الماضية نفذ النشاط الآتي: حدّد مجموعات من الطلاب، بحيث تبحث كل مجموعة حول عضو من أعضاء جسم الإنسان؛ للمقارنة بين وظائفه التي كانت معروفة في العصور القديمة مثل العصر اليوناني، وفي العصر الإسلامي، وطريقة النظر إليه في العصر الحديث، وشجِّع الطلاب على عرض ما توصلوا إليه أمام زملاء الصف.

مراجعة الأفكار الرئيسة

الدرس الأول الدم والدورة الدموية

١. تحمل خلايا الدم الحمراء الأكسجين وثاني أكسيد الكربون، بينما تكوِّن الصفائح التخثر، أما خلايا الدم البيضاء فتدافع عن الجسم.

٢. تحدِّد فصائل الدم A،B، AB، O من خلال وجود مولّد الضد على خلايا الدم الحمراء أو عدم وجوده.

٣. تحمل الشرايينُ الدمَ من القلب، في حين تحمله الأوردة إلى القلب. أما الشعيرات فتصل الشرايين بالأوردة.

٤. يمكن تقسيم جهاز الدوران إلى ثلاثة أقسام: الدوران القلبي، والرئوي، والجسمي.

٥. ينظم اللمف ترشيح القلب، وينتج خلايا الدم البيضاء، ويحطم خلايا الدم التالفة.

الدرس الثاني المناعة والمرض

١. يدافع جهاز المناعة عن الجسم ويحميه من مسببات الأمراض.

٢. تدوم المناعة الطبيعية فترة طويلة، بخلاف المناعة الاصطناعية.

٣. اكتشف العالمان باستور وكوخ أن الأحياء الدقيقة تسبب الأمراض.

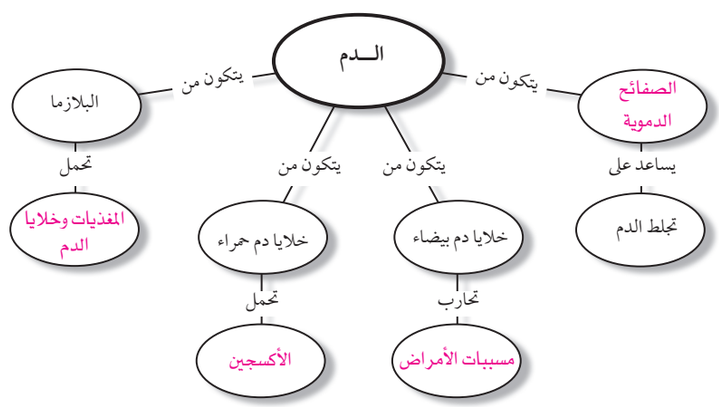
٤. تسبب البكتيريا والفيروسات والفطريات والأوليات الأمراض المعدية.

٥. يحطم HIV جهاز المناعة في الجسم ويسبب الإصابة بالإيدز.

٦. تنتج الأمراض غير المعدية كالسكري والسرطان عن سوء التغذّي والمواد الكيميائية واختلال يؤثر في وظائف الخلايا.

تصور الأفكار الرئيسة

أعد رسم الخريطة المفاهيمية التالية حول أجزاء الدم، ثم أكملها:



مراجعة الأفكار الرئيسة

يمكن أن يستخدم الطلاب عبارات المراجعة في أثناء مراجعة المفاهيم الرئيسة التي وردت في هذا الفصل.

تصور الأفكار الرئيسة

لاستكمال الخريطة المفاهيمية انظر صفحة كتاب الطالب.

شريحة التقويم

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

التقويم

شريحة التقويم — جهازا الدوران والمناعة — الفصل ٥

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

إحصائيات إقليمية لمرض الإيدز (فيروس نقص المناعة) HIV/AIDS كانون أول ١٩٩٨

الأقاليم	الأشخاص الذين يتعايشون مع المرض	الأشخاص حديثو الإصابة	نسبة النساء المصابات بفيروس نقص المناعة (٪)
جنوب وجنوب شرق آسيا	٦٧٠٠٠٠	١٢٠٠٠٠	٢٥
غرب أوروبا	٥٠٠٠٠٠	٣٠٠٠٠	٢٠
شمال أمريكا	٨٩٠٠٠٠	٤٤٠٠٠	٢٠
الصحراء الافريقية	٢٢٥٠٠٠٠٠	٤٠٠٠٠٠٠	٥٠
أمريكا اللاتينية	١٤٠٠٠٠٠	١٦٠٠٠٠	٢٠

١. اعتماداً على الجدول، أي اقليم يحتوي على أكثر النسب إصابة وتعايشاً مع الإيدز؟
أ. أمريكا اللاتينية ب. جنوب وجنوب شرق آسيا
ج. شمال أمريكا د. الصحراء الافريقية

٢. اعتماداً على الجدول، في أي اقليم يوجد ٧٥٪ من المصابين بالفيروس من الذكور.
أ. غرب أوروبا ب. الصحراء الافريقية
ج. جنوب وجنوب شرق آسيا د. شمال أمريكا

٣. مجموع الأشخاص الكلي الذين يتعايشون مع HIV/AIDS هو ٣٣,٤ مليون. تقريباً، ما النسبة التقريبية لهؤلاء الأفراد الذين يعيشون في شبه الصحراء الافريقية؟
أ. ٥٪ ب. ١٠٪ ج. ٧٠٪ د. ١٠٠٪

جهاز الدوران والمناعة

استخدام المفردات

١. الهيموجلوبين
٢. الصفائح الدموية
٣. المناعة الطبيعية
٤. الحساسية
٥. البسترة

تثبيت المفاهيم

٦. جـ
٧. د
٨. أ
٩. ب
١٠. أ
١١. د
١٢. جـ
١٣. د
١٤. أ

مراجعة الفصل ٥

استخدام المفردات

املأ الفراغ فيما يلي بالكلمة المناسبة:

١. ..... مادة كيميائية في خلايا الدم الحمراء.
٢. ..... أجزاء خلوية تساعد على تجلط الدم.
٣. ..... تحدث عندما يكوّن الجسم الأجسام المضادة الخاصة به.
٤. ..... تحفز إفراز الهستامين.
٥. يسمى تسخين سائل لقتل البكتيريا الضارة فيه .....

تثبيت المفاهيم

اختر الإجابة الصحيحة فيما يلي:

٦. أين تحدث عملية تبادل الغذاء والأكسجين والفضلات؟

أ. الشرايين — جـ. الشعيرات
ب. الأوردة — د. الأوعية اللمفية

٧. ما الذي يسبب الأمراض المعدية؟

أ. الوراثة — جـ. التحسس
ب. المواد الكيميائية — د. المخلوقات الحية

٨. أين يكون ضغط الدم أكبر ما يمكن؟

أ. الشرايين — جـ. الشعيرات الدموية
ب. الأوردة — د. الأوعية اللمفية

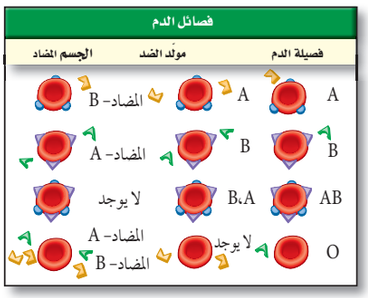
٩. أي الخلايا تهاجم مسببات المرض؟

أ. خلايا الدم الحمراء — جـ. العظم
ب. خلايا الدم البيضاء — د. العصب

١٠. أي ممّا يلي يحمل الأكسجين في الدم؟

أ. خلايا الدم الحمراء — جـ. الصفائح الدموية
ب. خلايا الدم البيضاء — د. اللمف

استعمل الجدول أدناه للإجابة عن السؤال ١١.



١١. من خلال الجدول السابق، أيّ نوع من مولّدات الضد تحتوي عليه فصيلة الدم O؟

أ. A — جـ. B
ب. A و B — د. لا يوجد مولّدات ضد

١٢. أين يدخل الدم الغني بالأكسجين أولاً؟

أ. الأذين الأيمن — جـ. الأذين الأيسر
ب. البطين الأيمن — د. البطين الأيسر

١٣. ما الذي يتكون في الدم لمحاربة مولّدات الضد؟

أ. الهرمونات — جـ. المواد المسببة للحساسية
ب. مسبّبات المرض — د. الأجسام المضادة

١٤. أي الأمراض التالية سببه فيروس يهاجم خلايا الدم البيضاء؟

أ. الإيدز — جـ. الحصبة
ب. الأنفلونزا — د. شلل الأطفال

مراجعة الفصل ٥

التفكير الناقد

١٥. قارن بين عمر خلايا الدم الحمراء وخلايا الدم البيضاء والصفائح الدموية.

١٦. تتبّع مراحل تجلط الدم منذ حدوث جرح إلى تكوّن القشرة.

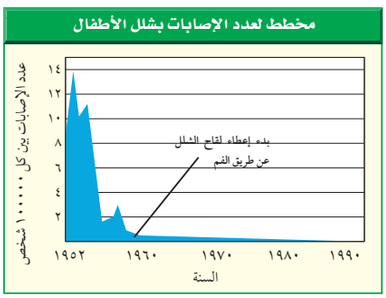
١٧. قارن بين وظيفة كل من الشريان، والوريد، والشعيرات الدموية.

١٨. حلّل فيم تختلف الأجسام المضادة، ومولدات الضد، والمضادات الحيوية؟

١٩. ميِّز السبب والنتيجة استعن بالمكتبة على معرفة مسبّب الأمراض (بكتيريا، فيروس، فطريات، أوليات) لكل من الأمراض التالية: الإيدز، الرشح، الدوستناريا،قدم الرياضي، الأنفلونزا، التهاب الملتحمة، حَبّ الشباب.

٢٠. صنّف ارسم جدولاً مستعملاً برنامج معالج النصوص لتصنيف الأمراض التالية إلى مُعْدية وغير معدية: السكري، السيلان، القوباء الحلقية، السفلس، السرطان، الأنفلونزا.

استعمل المخطط التالي للإجابة عن السؤال ٢١.



٢١. فسّر نسبة الإصابة بشلل الأطفال بين عامي ١٩٥٢م و ١٩٦٥م. ما النتيجة التي توصلت إليها حول استعمال طعم شلل الأطفال؟

أنشطة تقويم الأداء

٢٢. الرسم العلمي جهز رسمًا علميًّا لقلب إنسان، وعنون أجزاءه الرئيسة، مستعينًا بالأسهم لتوضيح اتجاه مسار الدم فيه.

٢٣. ملصق صمّم ملصقًا يوضّح شخصًا مصابًا بالأنفلونزا، وكيف ينقل المرض بين أفراد عائلته وزملائه في الصف وغيرهم؟

٢٤. كتيب أعدَّ كتيبًا تصف فيه عملية زراعة القلب، ولماذا يُعطى المريض علاجًا لتثبيط جهاز المناعة لديه؟ وصف فيه حياة المريض بعد إجراء الجراحة.

تطبيق الرياضيات

٢٥. نسبة خلايا الدم. يحتوي ملمتر مكعب واحد (١ مم^3) من الدم على ٥ ملايين خلية دم حمراء تقريبًا، و٧٥٠٠ خلية دم بيضاء، و٤٠٠٠٠٠ صفيحة دموية. جد مجموع كل من خلايا الدم الحمراء والبيضاء والصفائح الدموية في ١ مم^3 من الدم. واحسب نسبة كل منها إلى المجموع.

مراجعة الفصل ٥

٢٠.

نوع المرض	الأمراض
المعدية	السيلان، القوباء الحلقية، السفلس، الأنفلونزا
غير المعدية	السكري، السرطان

٢١. انخفضت النسبة بعد استعمال الطعوم؛ أي أن الانخفاض الهائل سببه استعمال الطعوم.

أنشطة تقويم الأداء

٢٢. قارن رسوم الطلاب بالشكل ٦، **استعن بالتقويم الأدائي في دروس العلوم الصفحة ١٣٧.**

٢٣. قد يظهر الملصق شخصًا يعطس دون وضع منديل على أنفه، أو يسعل أمام الطعام، أو يحمل الأشياء دون أن يغسل يديه بعد الانتهاء من ذلك. **استعن بالتقويم الأدائي في دروس العلوم الصفحة ١١٠.**

٢٤. تعطى الأدوية لتجنب رفض الجسم للقلب الجديد. يُمنع المريض من استعمال الأغراض الشخصية للآخرين؛ فقد يسبب له الإصابة بالعدوى في أثناء ضعف جهاز المناعة لديه. **استعن بالتقويم الأدائي في دروس العلوم الصفحة ١٠٠.**

تطبيق الرياضيات

٢٥. المجموع = ٥٤٠٧٥٠٠ خلية، خلايا الدم الحمراء = ٩٢,٥٪، خلايا الدم البيضاء=٠,١٤٪، الصفائح الدموية = ٧,٤٪ صفيحة.

التفكير الناقد

١٥. كريات الدم الحمراء- ١٢٠ يومًا. خلايا الدم البيضاء-من عدة أيام إلى عدة أشهر. الصفائح الدموية- من ٥-٩ أيام.

١٦. يجب أن تتوافق إجابة الطلاب مع الشكل٣، الصفحة ١٣٤.

١٧. جميعها تنقل الدم. تحمل الشرايين الدم بعيدًا عن القلب، وتحمل الأوردة الدم في اتجاه القلب، بينما تربط الشعيرات الشرايين بالأوردة.

١٨. 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.

١٩.

المسبب	المرض
البكتيريا	التهاب ملتحمة العين
الفيروسات	الإيدز، الرشح، الأنفلونزا
الفطريات	حَب الشباب.
الأوليات	الدوستناريا

مخطط الفصل ٦

الفصل السادس: الهضم والتنفس والإخراج

الفكرة العامة تعمل أجهزة الهضم والتنفس والإخراج معًا للحفاظ على الجسم بصحة جيدة.

الدرس	الأهداف	مصادر تقويم الإتقان
١. الجهاز الهضمي والمواد الغذائية	■ **يحدد** أعضاء الهضم ودور كل منها. ■ **يميز** بين الهضم الميكانيكي والهضم الكيميائي. ■ **يفسّر** تحقق الاتزان الداخلي خلال عملية الهضم. ■ **يتعرف** أهمية مجموعات المواد الغذائية الست. ■ **يفسّر** العلاقة بين الوجبات الغذائية والصحة. **الفكرة الرئيسة:** يعمل أعضاء الجهاز الهضمي على هضم المواد الغذائية وامتصاصها، حيث يحتاج الجسم إلى وجبات متزنة تزوده بالطاقة والمواد الغذائية؛ ليعيش في عافية.	**تقويم تشخيصي** توجيه القراءة وتركيزها، الصفحة ١٥٩ **متابعة التحصيل** ماذا قرأت؟ الصفحات: ١٦١، ١٦٣، ١٦٦ مراجعة الدرس، الصفحة ١٧٠ **تقويم ختامي** مراجعة الفصل، الصفحات: ١٨٨، ١٨٩، ١٩٠ اختبار مقنن للوحدة، الصفحات: ١٩١، ١٩٢، ١٩٣
٢. جهازا التنفس والإخراج	■ **يصف** وظائف الجهاز التنفسي. ■ **يشرح** كيف تتم عملية تبادل الأكسجين وثاني أكسيد الكربون في الرئتين والأنسجة. ■ **يحدد** المسار يسلكه الهواء من الرئة وإليها ■ **يوضح** تأثير التدخين في الجهاز التنفسي. ■ **يميز** بين جهازي الإخراج والبول. ■ **يصف** عمل الكلية. ■ **يوضح** ما يحدث إذا لم تعمل أعضاء الجهاز البولي بشكل صحيح. **الفكرة الرئيسة:** تزودك أعضاء التنفس بحاجتك من الأكسجين، وتخلصك من ثاني أكسيد الكربون والفضلات الغازية الأخرى، بينما يخلصك جهاز الإخراج من الفضلات السائلة والغازية والصلبة.	**تقويم تشخيصي** توجيه القراءة وتركيزها، الصفحة ١٥٩ **متابعة التحصيل** ماذا قرأت؟ الصفحات: ١٧١، ١٧٤، ١٧٨، ١٨١ مراجعة الدرس، الصفحة ١٨٣ **تقويم ختامي** مراجعة الفصل، الصفحات: ١٨٨، ١٨٩، ١٩٠ اختبار مقنن للوحدة، الصفحات: ١٩١، ١٩٢، ١٩٣

مصادر لمراعاة الفروق الفردية	تجارب متنوعة المستويات	عدد الحصص المقترحة
مصادر الفصل: قراءة موجهة لإتقان المحتوى، الصفحة ٦٧ م١ ورقة تسجيل النقاط الأساسية، الصفحة ٧٨ التعزيز، الصفحة ٧٠ م٢ الإثراء، الصفحتين: ٧٤، ٧٥ م٣	**تجربة استهلالية** الصفحة ١٥٩: ساعة لها عقرب ثوانٍ. **١٥ دقيقة** م٢ **تجربة الدرس** الصفحة ١٦٨: رقائق بطاطس، فستق، جبن، خضراوات، لحم، فواكه، كيس ورقي بني اللون. **٤٠ دقيقة** م٢	٥ حصص
مصادر الفصل: قراءة موجهة لإتقان المحتوى، الصفحة ٦٨ م١ ورقة تسجيل النقاط الأساسية، الصفحة ٨٠ التعزيز، الصفحة ٧٢ م٢ الإثراء، الصفحتين: ٧٦، ٧٧ م٣	**تجربة الدرس** الصفحة ١٧٦: أنبوب كرتوني مقوى (أنبوب المناديل الورقية، مثلًا)، وعاء، كرات زجاجية، آلة حاسبة. **٢٥ دقيقة** م٢ **استقصاء من واقع الحياة** الصفحة ١٨٦: كأس عدد ٣، هاون ومدق، سكر على شكل مكعبات، ماء دافئ، مقياس حرارة عدد ٣، ميزان، ورق وزن، ساعة إيقاف، سكر على شكل حبيبات، ساق زجاجية للتحريك. **٤٥ دقيقة** م١ م٢ م٣	٤ حصص

الفصل ٦ الهضم والتنفس والإخراج

استراتيجيات التدريس

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

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

أنماط التعلم

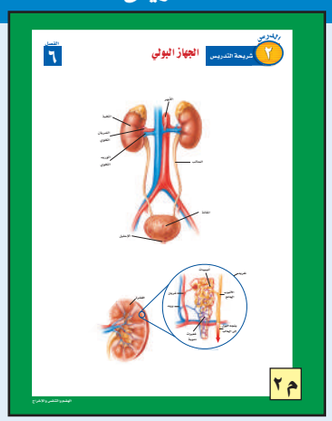
ابحث عن أيقونات أنماط التعلم الموجودة بجانب الأنشطة المختلفة لتساعدك على التدريس بالطريقة المثلى، والأنسب لكل طالب.

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

الشرائح

التركيز

التدريس



التقويم

أنشطة عملية

تجربة كراسة التجارب العملية

الصفحات ٥١ - ٥٧

استقصاء من واقع الحياة

الصفحات ٦٠ - ٦٣

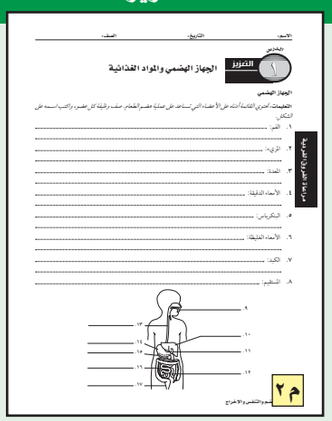
مصادر الفصل

مراعاة الفروق الفردية

ملخص المحتوى

الصفحات ٧٨ - ٨١

التعزيز

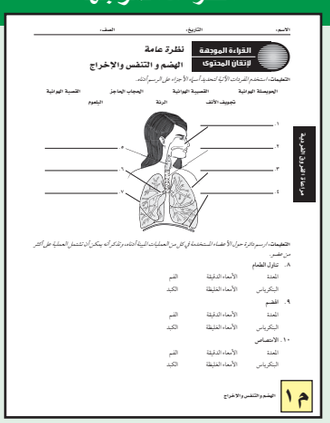


الصفحات ٧٠ - ٧٣

الإثراء

الصفحات ٧٤ - ٧٧

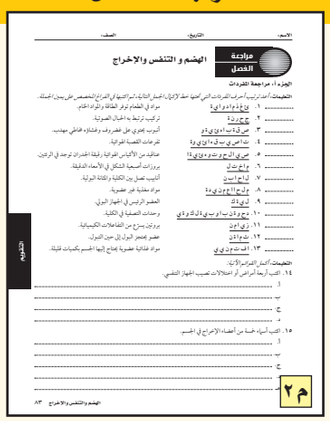
القراءة الموجهة



الصفحات ٦٦ - ٦٩

التقويم

مراجعة الفصل



الصفحتين ٨٣ - ٨٤

اختبار الفصل

الصفحات ٨٥ - ٨٨

الصفحات ٥٥ - ١٠٢

الصفحات ٥١ - ٥٧

الصفحة ١٠

الصفحة ٢٠

الصفحة ١٤

الصفحة ٥٥

الفصل ٦ الهضم والتنفس والإخراج

خلفية علمية

الدرس ١ الجهاز الهضمي والمواد الغذائية

الهضم

تسمى عملية تحويل الأطعمة إلى مواد غذائية يمكن الاستفادة منها الهضم، حيث تحدث عمليات عدة في المعدة والأمعاء الدقيقة لإتمام ذلك.

تعمل الإنزيمات محفزات للتفاعلات الكيميائية، وتحتاج إلى ظروف بيئية مناسبة، منها درجة الحرارة، والرقم الهيدروجيني (pH)، والتركيز، والتي تنشِّط هذه التفاعلات. فمثلًا إنزيم الببسين في المعدة يكون نشطًا فقط في وسط رقمه الهيدروجيني من ١,٥ إلى ٢,٢ ، ويساعد فقط على هضم البروتينات.

التغذية : السعرات اللازمة

تسمى نسبة الطاقة التي يستهلكها الجسم عند الراحة معدل الأيض الأساسي. وكل من معدل الأيض الأساسي، ومعدل الأيض عند القيام بنشاط أو حركة يساعد على تحديد عدد السعرات الحرارية التي يحتاج إليها الشخص يوميًّا. بالإضافة إلى عوامل أخرى، مثل: العمر والجنس والكتلة والحجم ونشاط الغدد الصماء ودرجة الحرارة الخارجية.

الكربوهيدرات

تزودنا الكربوهيدرات والبروتينات بمعدل ٤ سعرات حرارية لكل جرام. أما الدهون فتزود الجسم بـ ٩ سعرات حرارية تقريبًا لكل جرام. يخزن السكر الزائد على حاجة الجسم في الكبد والعضلات في 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 إلى كربوهيدرات، ثم تتحلل لتنتج الطاقة. تتأكسد الدهون الزائدة المخزنة في الجسم وتزوده بالطاقة. هذا التفاعل ينتج كميات كبيرة من الطاقة الحرارية بوصفها فضلات.

الفيتامينات

لم تتم ملاحظة دور الفيتامينات بوصفها مادة غذائية حتى بداية القرن الثامن عشر. أُعطي - في مراحل البحث الأولى - كل فيتامين جديد تم اكتشافه حرفًا لتمييزه. ثم أصبحت الفيتامينات تسمى بأسمائها الكيميائية. فمثلًا نياسين مثال على فيتامين معروف باسمه العلمي الكيميائي بدلًا من حرفه المميز له وهو B3.

الدرس ٢ جهازا التنفس والإخراج

وظائف الجهاز التنفسي

لكي تقوم الخلايا بعملها تحتاج إلى الغذاء الذي يجب أن يتأكسد لكي تحرر الطاقة المخزنة فيه. وتسمى عملية الحصول على الطاقة من المواد الغذائية التنفسَ الخلويَّ، حيث يتم في هذه العملية استعمال الجلوكوز. وينتج عن تأكسد الجلوكوز الماءُ وثاني أكسيد الكربون وتتحرر الطاقة:

$$C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \rightarrow 6H_2O + 6CO_2 + \text{طاقة}$$

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 فعَّالة مساحات واسعة. لذلك تحتوي كل رئة على ٣٠٠ إلى ٤٠٠ مليون حويصلة. ويصل مجمل مساحة سطح الأكياس الهوائية في الرئتين إلى ٩٣م٢ تقريبًا؛ أي ٥٠ مرة قدر مساحة سطح الجلد.

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 أخطر أنواع الحساسية تشمل الحساسية ضد حبوب لقاح الأشجار، والأعشاب وملوّثات الهواء.

"ذات الرئة" مصطلح يستعمل 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 بالمخلوقات الدقيقة. كما أن التدخين الحاد يسبب الإصابة بانتفاخ الرئة والسرطان.

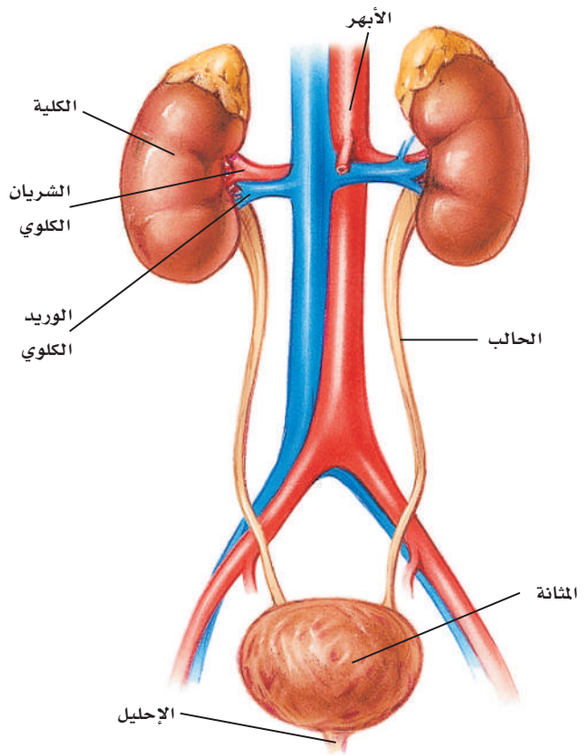
الجهاز البولي

تُنتج عمليات الأيض الفضلات، ويخلّص 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 يسمَّى الكليتين. يبلغ طول كل كلية منهما ١٠ سم تقريبًا، وعرضها ٥ سم، ووزنها ١٧٠ جرامًا. تسمى الوحدات الوظيفية في الكلية النفريدات. ويمر جميع الدم الموجود في الجسم عبر الكليتين مرة كل خمس دقائق تقريبًا.

أمراض الجهاز البولي واختلالاته

إن عدوى الجهاز البولي شائعة، وتأتي في المنزلة الثانية بعد إصابات الجهاز التنفسي. على الرغم من أن البول معقم إلَّا أنه قد تحدث إصابات عندما تدخل بكتيريا من فضلات الجهاز الهضمي إلى القناة البولية وتبدأ في التكاثر. وتعود معظم الإصابات إلى نوع واحد من البكتيريا هو بكتيريا القولون *Escherichia coli*، وتتحرك البكتيريا عادة من القناة البولية إلى المثانة مسببة التهابها. وتُعالَجَ مثل هذه الالتهابات بمضادات حيوية محددة.



الهضم والتنفس والإخراج

مضمون الصورة

استعمال الطاقة يحتاج الجسم إلى الطاقة عند ممارسة الألعاب الرياضية. ويزود التنفس العميق في أثناء القيام بمجهودٍ خلايا الجسم بحاجتها من الأكسجين. ويبرِّد العرَقُ الجسمَ ويخلصه من الفضلات. كما يساعد الجهاز التنفسي والجهاز الإخراجي الجسمَ على الحفاظ على الاتزان الداخلي.

دفتر العلوم

ستتنوع إجابات الطلاب، ولكن قد تتضمن شرب السوائل، والأكل، والراحة، والاستحمام.

الفصل ٦

الفكرة العامة

تعمل أجهزة الهضم والتنفس والإخراج معًا للحفاظ على الجسم بصحة جيدة.

الدرس الأول

الجهاز الهضمي والمواد الغذائية

الفكرة الرئيسة: تعمل أعضاء الجهاز الهضمي على هضم المواد الغذائية وامتصاصها؛ حيث يحتاج الجسم إلى وجبات متزنة تزوّده بالطاقة والمواد الغذائية ليعيش في عافية.

الدرس الثاني

جهازا التنفس والإخراج

الفكرة الرئيسة: تزودك أعضاء الجهاز التنفسي بحاجتك من الأكسجين، وتخلصك من ثاني أكسيد الكربون والفضلات الغازية الأخرى، بينما يخلصك جهاز الإخراج من الفضلات السائلة والغازية والصلبة.

كرة القدم من الألعاب الشاقة

عند ممارسة لعبة شاقة ـ لعبة كرة القدم مثلًا ـ فإنك تتنفس بسرعة للحصول على كميات كافية من الأكسجين والطاقة؛ لتعمل الخلايا في جسمك بصورة طبيعية.

دفتر 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 الطلاب تسمية بعض أعضاء جسم الإنسان واكتبها على السبورة. ثم اسأل: أي هذه الأعضاء يُعد عضوًا لأكثر من جهاز؟ قد يعتبر الطلاب الرئتين جزءًا من جهاز الدوران والجهاز التنفسي، وتُصنع خلايا الدم الحمراء (جهاز الدوران) داخل العظام (الهيكلي)، أما الأمعاء الدقيقة (الجهاز الهضمي) فعضلات ملساء (جهاز عضلي).

الهدف يتعرف الطلاب الجهاز التنفسي. ويكتشفون كيف يستجيب الجهاز التنفسي للنشاطات الفيزيائية. م ٢ | حسي - حركي

التحضيرات اسأل المرشد الطلابي أو اختصاصي الصحة المدرسية عمّا إذا كان بعض الطلاب لا يستطيعون المشاركة في هذا النشاط الذي قد يسبب ضغطًا على الجهاز التنفسي أو القلب.

المواد والأدوات ساعة إيقاف أو ساعة ذات عقرب ثوان، آلة حاسبة.

استراتيجيات التدريس

- أي طالب لا يستطيع المشاركة في هذا النشاط يمكن تعيينه مراقبًا للوقت أو مسجلاً للبيانات.
- راجع أسباب ضرب الناتج في أربعة للحصول على معدل التنفس في الدقيقة الواحدة.

التفكير الناقد

يزداد معدل التنفس بعد القيام بنشاط رياضي.

التقويم

اطلب إلى الطلاب تصميم نشاط آخر ينتج عنه زيادة في معدل التنفس. ونفِّذ النشاط واجمع البيانات. **استعن بالتقويم الأدائي في دروس العلوم الصفحة ٨٢.**

المطويات
منظمات الأفكار

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

المقارنة

تُعد طريقة المقارنة من طرائق تنظيم الأفكار والبيانات التي تستخدم في الكتابة الإيضاحية والتفسيرية. وعندما تتطور قدرة الطلاب على الفهم واستعمال المقارنة سوف تتحسن قدرتهم على فهم النص.

١ أتعلم

استعمل أسلوب العصف الذهني مع الطلاب؛ ليتعرفوا معنى الكلمتين: المقارنة compare والتمييز contrast، ثم ميِّز بينهما. وبعد ذلك اطلب إلى الطلاب أن يقارنوا بين السيارة والطائرة. **ثم اسأل:** فيمَ تتشابه السيارة والطائرة؟ وفيمَ تختلفان؟ وسجل إجاباتهم في المخطط أدناه.

السيارة	الطيارة
فيم تتشابهان؟ _____ _____	
فيم تختلفان من حيث: _____ الحجم _____ _____ عدد العجلات _____ ___ عدد الركاب ___	

٢ أتدرب

التمييز بين الكلمات البارزة يُساعد الطلاب على ملاحظة متى يقوم المؤلف بالتمييز بين شيئين مختلفين. وكلما زادت معرفة الطالب بالكلمات البارزة صار أقرب إلى فهم المعنى الذي أراده المؤلف، ممّا يساعده على التفاعل مع ما يقرؤه.

٣ أطبق

اطلب إلى الطلاب البحث في مجلة أو جريدة عن مقال يقارن بين أشخاص، أو أماكن، أو أشياء، أو أحداث أو أفكار. وأن يضعوا خطًّا تحت أي كلمة بارزة موجودة في الجدول التنظيمي أعلاه. ثم اطلب إليهم عرض جدولهم التنظيمي على طلاب الصف.

أتهيأ للقراءة

المقارنة

١ أتعلّم

يقوم القارئ الجيد بالمقارنة والتمييز بين المعلومات في أثناء قراءته. وهذا يعني النظر إلى أوجه الشبه والاختلاف، مما يساعدك على تذكر الأفكار المهمة. ابحث عن المفردات أو الحروف التي تدل على أنَّ النص يشير إلى تشابه أو اختلاف:

كلمات المقارنة والتفريق	
للمشابهة	للاختلاف
كـ	لكن
مثل	على الرغم من
أيضًا	بخلاف ذلك
مشابه لـ	ومن ناحية أخرى
يشبه	مع أن
بطريقة مشابهة	ومن جهة أخرى

٢ أتدرب

اقرأ النص التالي، 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 مسببًا تغيُّر حجم التجويف الصدري، مما يساعد على حركة الغازات من الرئتين وإليهما.

٣ أطبّق

بيّن أوجه الشبه والاختلاف بين الكربوهيدرات والدهون من خلال قراءة هذا الفصل.

توجيه القراءة وتركيزها

ركز على الأفكار الرئيسة عند قراءتك الفصل باتباعك ما يلي:

١ قبل قراءة الفصل

أجب عن العبارات في ورقة العمل أدناه:

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

٢ بعد قراءة الفصل

ارجع إلى هذه الصفحة لترى ما إذا كنت قد غيّرت رأيك حول أي من هذه العبارات.

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

قبل القراءة م أوغ	العبارة	بعد القراءة م أوغ
	١. الدهون هي المصدر الرئيس للطاقة في الجسم.	
	٢. يستطيع الإنسان العيش دون ماء فترة أطول من العيش دون طعام.	
	٣. الإنزيمات 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 وثاني أكسيد الكربون في الشعبة الهوائية.	
	٨. عملية التنفس هي نفسها عملية التنفس الخلوي.	
	٩. تعمل الكلية في الجسم مرشِّحًا للدم من الفضلات.	
	١٠. الجلد جزء من الجهاز الإخراجي.	

إرشـــاد

في أثنـــاء قراءتـك، استعمل مهارات مثل التلخيص والربط؛ فذلك يساعدك على فهم المقارنة.

توجيه القراءة وتركيزها

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

العبارة	موقعها في الدرس
١ – ٥	١
٦ – ١٠	٢

الإجابات

١. غ: الكربوهيدرات هي المصدر الرئيس للطاقة في الجسم.
٢. م
٣. غ: تساعد الإنزيمات في المعدة على هضم الطعام.
٤. غ: تَصنع البكتيريا في الأمعاء الغليظة ڤيتامين ك ونوعين من ڤيتامين ب.
٥. غ: يحدث معظم امتصاص الماء في الأمعاء الغليظة.
٦. م
٧. غ: تحدث عملية تبادل الغازات في الحويصلات.
٨. غ: التنفس والتنفس الخلوي ليسا عمليتين متشابهتين.
٩. م
١٠. م

١ التحفيز

شريحة التركيز

تتوافر على الموقع الإلكتروني

www.obeikaneducation.com

م٢

الربط مع المعرفة السابقة

الطاقة من الغذاء ذكّر الطلاب 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 الطلاب مناقشة مدى معرفتهم بموضوع الوجبات المتوازنة.

إجابة سؤال الشكل

الشكل ١ يستطيع زيادة سرعة تفاعل آخر بين الجزيء أ والجزيء ب.

الدرس ١

الجهاز الهضمي والمواد الغذائية

في هذا الدرس

الأهداف

- **تحدد** أعضاء الهضم ودور كل منها.
- **تميز** بين الهضم الميكانيكي والهضم الكيميائي.
- **تفسّر** تحقق الاتزان الداخلي خلال عملية الهضم.
- **تتعرف** أهمية مجموعات المواد الغذائية الست.
- **تفسّر** العلاقة بين الوجبات الغذائية والصحة.

الأهمية

– توفر عمليات الهضم التي تحدث في الجهاز الهضمي المواد اللازمة للخلايا.
– تساعد معرفة المواد الغذائية على اختيار الوجبات الصحية التي يحتاج إليها الجسم يوميًّا.

مراجعة المفردات

البكتيريا: مخلوقات حية وحيدة الخلايا تخلو من العضيات المحاطة بأغشية.

الجزيء: أصغر جزء في المادة يحمل صفاتها، وهو يتكون من ذرة أو أكثر.

المفردات الجديدة

- المواد الغذائية
- الحمض الأميني
- الإنزيم
- الفيتامين
- الحركة الدودية
- الكربوهيدرات
- الكيموس
- الأملاح المعدنية
- الخملات

وظائف الجهاز الهضمي

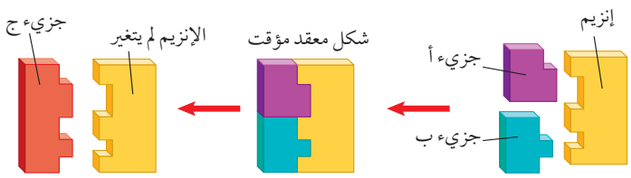
يمر الطعام في أثناء عبوره القناة الهضمية في الجسم بأربع مراحل رئيسة، هي: البلع والهضم والامتصاص والتخلص من الفضلات.

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. تزودك **المواد الغذائية** Nutrients الموجودة في الطعام بالطاقة والمواد الضرورية اللازمة لنمو الخلايا وتعويض التالف منها؛ حيث تنتقل عبر الدم إلى الخلايا لكي تستفيد منها. أما المواد التي لا يستفاد منها فتطرح خارج الجسم بوصفها فضلات.

وهناك نوعان من الهضم؛ ميكانيكي وكيميائي. فالهضم الميكانيكي هو مضغ الطعام وخلطه، بينما الهضم الكيميائي هو تحليل الغذاء بفعل التفاعلات الكيميائية في القناة الهضمية.

الإنزيم

تحدث عملية الهضم الكيميائي بسبب وجود الإنزيمات. **والإنزيمات** Enzyme 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 في الجسم بطيئة جدًّا، ولصعب حدوث بعضها. وكما في **الشكل ١**، فإن الإنزيمات لا تتغير ولا تنفد خلال التفاعلات الكيميائية.



الشكل ١ يزيد الإنزيم معدل بعض التفاعلات في الجسم.

فسّر ماذا يحدث للإنزيم بعد انفصاله عن الجزيء الجديد؟

١٦٢

مصادر الدرس الأول

مصادر الوحدة الثالثة / الفصل السادس (٥٥-١٠٢)

شريحة التركيز للدرس الأول متوافرة على الموقع الإلكتروني www.obeikaneducation.com.sa

قراءة موجهة لإتقان المحتوى، الصفحة ٦٧

ورقة تسجيل النقاط الأساسية، الصفحة ٧٨

التعزيز، الصفحة ٧٠

الإثراء، الصفحتين: ٧٤، ٧٥

تجربة الدرس، الصفحة ٥٨

التقويم الأدائي في دروس العلوم، الصفحة ٥٥.

التفكير الناقد / حل المشكلات علم الحياة، الصفحة ٢٠.

تجربة كراسة التجارب العملية، الصفحة ٥١.

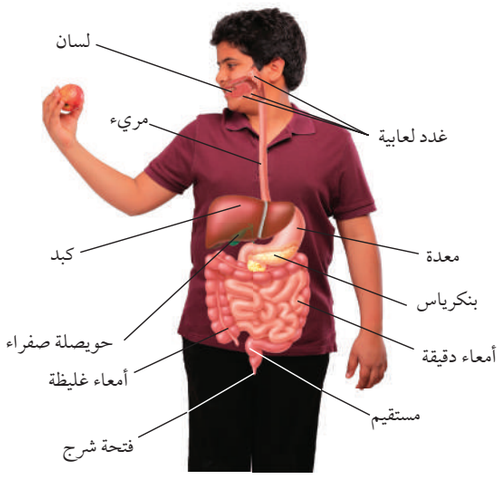
الإنزيمات في الهضم يساعدك العديد من الإنزيمات على هضم الكربوهيدرات والبروتينات والدهون. وتُصنع الإنزيمات في الغدد اللعابية والمعدة والأمعاء الدقيقة والبنكرياس.

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 مهمًّا في إطلاق الطاقة في خلايا العضلات والخلايا العصبية، وهي أيضًا تساعد على تجلط الدم. ويجدر القول إنه لولا الإنزيمات لكانت التفاعلات في الجسم بطيئة جدًّا إلى درجة تكون فيها غير قادرة على الحفاظ على بقائك حيًّا.

أعضاء الجهاز الهضمي

يتكون الجهاز الهضمي من جزأين رئيسين، هما: القناة الهضمية والأعضاء الملحقة. وتضم القناة الهضمية الفم والمريء والمعدة والأمعاء الدقيقة والأمعاء الغليظة والمستقيم وفتحة الشرج، كما في **الشكل ٢**. أما الأعضاء الملحقة فهي اللسان والأسنان والغدد اللعابية والكبد والحويصلة الصفراء والبنكرياس، وهي مبينة كذلك في **الشكل ٢**. والأعضاء الملحقة لا يمر بها الطعام إلا أنها تنتج أو تخزن الإنزيمات والمواد الكيميائية الأخرى التي تساعد على تحليل الطعام في أثناء مروره بالقناة الهضمية.



الشكل٢ يشبه الجهاز الهضمي في الإنسان الأنبوب المقسم إلى عدة مقاطع متخصصة. إذا مُدّ الجهاز الهضمي في الإنسان البالغ فإن طوله يتراوح بين ٦-٩ أمتار.

طرائق تدريس متنوعة

صعوبات التعلم قص أشكالًا مختلفة من طبق بولستيرين على أن يكون كل شكلين يناسب أحدهما الآخر (أحدهما يمثل الجزيء والآخر يمثل الإنزيم) كما في الشكل ١. اخلط الأشكال معًا، ثم اطلب إلى الطلاب تحديد الأزواج المتشابهة منها (الإنزيم الذي يناسب الجزيء)، وقارن بين تطابق الأشكال والقفل والمفتاح. م١ حسي - حركي

٢ التدريس

ماذا قرأت؟

الإجابة تسريع معدل الهضم الكيميائي.

عرض سريع

الإنزيمات

المواد والأدوات قطعتان من اللحم، مسحوق مُطَرٍّ للحوم، سكر، فرن، شوكة بلاستيكية، مقلاة.

الوقت التقريبي ٢٠ دقيقة

الخطوات رش بعض المسحوق المطري على قطعة من اللحم (مطري اللحم يحتوي على إنزيم البابين المستخرج من فاكهة البابايا) ورش بعض السكر على قطعة اللحم الثانية. ضع القطعتين في الفرن عند درجة حرارة (١٢١°س) حتى يصبح لونهما أحمر، وعندما تبردان اطلب إلى الطلاب تفحص القطعتين بالشوكة البلاستيكية لملاحظة تأثير المطرِّي.

استخدام الصور والرسوم

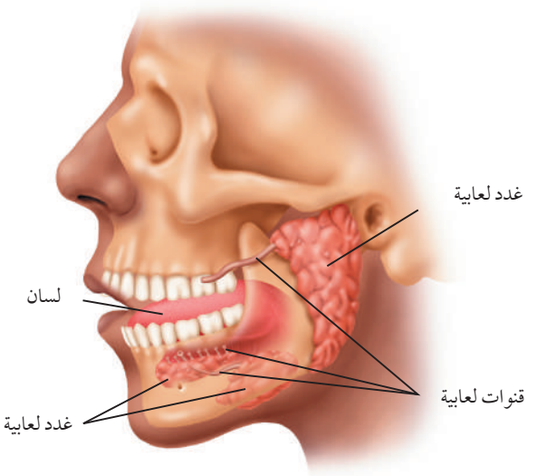
الشكل ٢ أخبر الطلاب أن طول الأمعاء الدقيقة يصل إلى ٤-٧ م. استعمل الشكل لتؤكد للطلاب كيف يكون عضو بهذا الطول داخل الجسم.

مناقشة

خصائص الإنزيمات ما خصائص الإنزيمات التي تجعلها قادرة على التأثير في التفاعلات الكيميائية في الجسم؟
لا تغير الإنزيمات نشاطها، وهي فعَّالة ولو كانت بكميات قليلة؛ فهي تسرّع التفاعلات الكيميائية، كما أنها متخصصة في التأثير في المواد الكيميائية. لغوي

إجابة سؤال الشكل

الشكل ٣ يزداد إفراز اللعاب.



الشكل٣ تنتج الغدة اللعابية ما يقارب ١,٥ لتر من اللعاب يوميًّا في الفم.

صف ماذا يحدث في الفم عندما تفكر في طعام تحبه؟

الفم تبدأ في الفم عملية الهضم الميكانيكي والكيميائي. فيحدث الهضم الميكانيكي عندما تقطع الطعام بأسنانك وتخلطه بلسانك. أما الهضم الكيميائي فيبدأ عندما يختلط الطعام باللعاب. ويتكون اللعاب من الماء والمخاط والإنزيمات التي تساعد على هضم النشا جزئيًّا وتحويله إلى سكر. ويُنتَج اللعاب بواسطة ثلاث مجموعات من الغدد توجد في جوانب الفم، 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 تظل مستمرة.

المريء يتحرك الطعام نحو المريء مرورًا بنسيج يُسمى اللهاة، وهو تركيب يُغلق تلقائيًّا ليسد ممر الهواء، فيمنع الطعامَ من إغلاقه، وإلا اختنق الإنسان. والمريء أنبوب عضلي يبلغ طوله ٢٥ سم تقريبًا، ولا تحدث فيه أي عملية هضم. وتنقبض العضلات الملساء في جدار المريء لنقل الطعام في اتجاه المعدة في حركة تُسمى **الحركة الدودية** peristalsis. 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، ومنها حمض الهيدروكلوريك الذي يساعد على تحليله.

المفاهيم الشائعة
غير الصحيحة

الحركة الدودية قد يعتقد بعض الطلاب 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 في عملية البلع وحركة الطعام في الجهاز الهضمي.

معلومة للمعلم

الجهاز الهضمي في الحيوانات يَعكس الجهاز الهضمي في الحيوانات المختلفة طريقةَ عيشها وتغذيها. فللطيور مثلًا حجرات مَعِدية متخصصة، والحويصلة 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 لاحقة من التفاعلات البكتيرية.

قراءة فاعلة

التعلم فوق المعرفي سيقوم كل طالب في هذه الاستراتيجية بتحليل عمليات تفكيره. اطلب إلى الطلاب تقسيم الصفحة إلى قسمين، ثم 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 موضوع حول الجهاز الهضمي في دفتر العلوم مستخدمين فيه هذه الاستراتيجية.

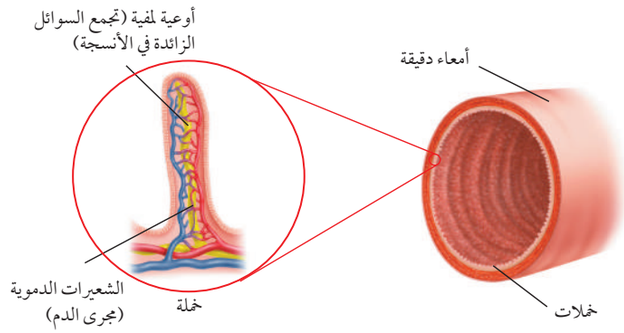
وتفرز خلايا متخصصة موجودة في جدار المعدة لترين من حمض الهيدروكلوريك في اليوم تقريبًا. ويعمل هذا السائل مع إنزيم الببسين على هضم البروتينات، والقضاء على البكتيريا الموجودة في الطعام. كما تفرز المعدة مادة مخاطية تجعل الطعام أكثر لزوجة، وتحمي المعدة من العصارة الهاضمة القوية. ويتغير الطعام في المعدة ليصبح سائلاً كثيف القوام يُسمى **الكيموس** Chyme يتحرك ببطء خارج المعدة إلى الأمعاء الدقيقة.

ماذا قرأت؟ لماذا لا تهضم المعدة نفسها بواسطة العصارة الحمضية الهاضمة؟

الأمعاء الدقيقة تمتاز الأمعاء الدقيقة ـ كما في **الشكل ٤** ـ بقطرها الصغير، وطولها الذي يتراوح بين ٤-٧م. ويغادر الكيموس المعدة إلى الجزء الأول من الأمعاء الدقيقة، والذي يُسمى الاثني عشر، حيث تحدث معظم عملية الهضم فيه. وتصب في الاثني عشر العصارةُ الصفراوية، وهي عصارة تُصنع في الكبد، وتعمل على تحليل جزيئات الدهن الكبيرة إلى أجزاء صغيرة.

يحدث الهضم الكيميائي للكربوهيدارت 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 حيث 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** Villi، تزيد مساحة سطح الأمعاء الدقيقة، مما يزيد 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.



الشكل ٤ تبطّن مئات الآلاف من الخملات الأمعاء الدقيقة. لو مدّت هذه الخملات لغطّت مساحة ملعب كرة تنس.

استنتج ماذا يحدث لوزن شخص لو قل عدد الخملات في أمعائه الدقيقة بشكل كبير؟ ولماذا؟

ماذا قرأت؟

الإجابة لأنها محمية بطبقة من المخاط.

إجابة سؤال الشكل

الشكل ٤ سيفقد الشخص جزءًا من وزنه؛ لأنه لا يمتص كميات كبيرة من المواد الغذائية؛ نظرًا لقلة سطح الامتصاص.

نشاط

ملاحظة قطرات الزيت اطلب إلى الطلاب من خلال العمل في مجموعات صغيرة وَضْع ملعقة من زيت الطعام في كأس ماء دافئ، ثم إضافة ربع ملعقة صغيرة من سائل الصابون المستخدم في تنظيف الأواني وتحريك المزيج. وجِّه الطلاب إلى ملاحظة كيفية انتشار جزيئات الزيت على صورة قطيرات، مما يزيد من مساحة السطح. اربط ذلك مع دور العصارة الصفراوية في هضم الدهون في الأمعاء الدقيقة.

طرائق تدريس متنوعة

متقدم اطلب إلى الطلاب توضيح العملية الكيميائية المتضمنة في عملية معادلة الحمض، اطلب إليهم استخدام ورق تبّاع الشمس لفحص محلول الخل (٥ مل في ١٠٠ مل من الماء)، ومحلول مسحوق باكينج صودا الخبز (٥ مل في ١٠٠ مل من الماء). وبعد مزج المحلولين اطلب إليهم فحص المحلول الناتج الذي لم يعد حمضيًّا أو قاعديًّا باستخدام ورقة تباع الشمس. وسينتج عن التفاعل فقاقيع غاز ثاني أكسيد الكربون. **م٢**

بكتيريا الأمعاء الغليظة قد تموت البكتيريا مسببة انتهاء عملية تحطيم المواد، وتوقف تصنيع فيتامينات محددة.

البحث اطلب إلى الطلاب البحث عن أنواع البكتيريا التي تعيش في بيئات صعبة، فبعضها يعيش دون وجود الأكسجين أو في بيئة مالحة جدًّا أو ساخنة جدًّا.

يستطيع الطلاب تصميم رسوم فكاهية عن بيئة أحد هذه الأنواع البكتيرية.

مناقشة

لماذا تأكل؟ هل يؤثر ما تتناوله من طعام في جسمك؟ يزودك الغذاء بالمواد الأساسية الضرورية لبناء خلايا جديدة، التي تصبح جزءًا من الجسم، كما يزودك بالطاقة التي تسمح لك بالقيام بأنشطة مختلفة.

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.

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- وإلى فتحة الشرج في عملية خروج الفضلات شبه الصلبة إلى خارج الجسم.

أهمية بكتيريا الجهاز الهضمي

تعيش أنواع مختلفة من البكتيريا في الجسم، ومعظمها في أعضاء الجهاز الهضمي، ومنها الفم والأمعاء الغليظة. وبعض هذه البكتيريا مفيد للجسم؛ فالبكتيريا الموجودة في الأمعاء الغليظة تتغذى على بقايا الطعام غير المهضوم كالسليلوز، وتصنع ما تحتاج إليه من الفيتامينات، ومنها فيتامين (ك) الذي نحتاج إليهِ في تجلط الدم، ونوعان من فيتامين ب، هما النياسين والثيامين الضروريان للجهاز العصبي ووظائف الجسم الأخرى. كما تحول البكتيريا صبغة العصارة الصفراوية إلى مركبات جديدة. وتنتج الغازات أيضًا عن عملية تحطيم المواد الموجودة في الأمعاء بواسطة البكتيريا.

المواد الغذائية

ربما تختار الطعام لمذاقه أو وفرته أو سهولة تحضيره، إلا أن القيمة الغذائية والسعرات الحرارية في الطعام أكثر أهمية. والسعر الحراري 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. ويتضّمن الطعام ستة أنواع (مجموعات) من المواد الغذائية، هي البروتينات والكربوهيدرات والدهون والفيتامينات والأملاح المعدنية والماء. تحتوي كل من البروتينات والكربوهيدرات والفيتامينات والدهون على الكربون، لذا تُسمى الموادَّ الغذائية العضوية. أما الماء والأملاح المعدنية فلا يحتويان على الكربون، لذا تسمى مواد غذائية غير عضوية. لا بدّ 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.

الربط مع المناهج

التاريخ إن استخلاص السكر من قصب السكر عملية قديمة. فقد اكتُشف قصب السكر في جنوب المحيط الهادئ أو الهند أولًا وقد توسعت زراعته وتطورت طرق إنتاجه في العصور الإسلامية. ثم انتشر إلى أوروبا على يد الصينيين والتجار العرب.

اطلب إلى الطلاب البحث في أثر العرب والمسلمين في تطور صناعة السكر وتكريره.

الشكل ٥ اللحوم والبيض والأسماك كلها أطعمة غنية بالبروتين.

البروتينات يحتاج الجسم إلى البروتينات للنمو وتعويض الخلايا التالفة. والبروتينات جزيئات ضخمة تتركب من الكربون والهيدروجين والأكسجين والنيتروجين، ويحتوي بعضها على الكبريت. وتتكون من وحدات بنائية أصغر تُسمى **الأحماض الأمينية** Amino Acide. ولتعرّف بعض مصادر البروتينات انظر **الشكل ٥**.

الوحدات البنائية للبروتينات يحتاج الجسم إلى ٢٠ حمضًا أمينيًّا فقط مرتبة بطرائق مختلفة لصنع آلاف البروتينات التي تستفيد منها الخلايا. وتُصنع معظم هذه الأحماض الأمينية في الجسم إلا ثمانية منها تُسمى الأحماض الأمينية الأساسية؛ حيث تحصل عليها من الطعام الذي تأكله. يحتوي البيض والجبن والحليب واللحوم على البروتينات الكاملة، أي المحتوية على الأحماض الأمينية الأساسية كلها.

الكربوهيدرات ادرس المعلومات حول القيم 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** Carbohydrates هي المصدر الرئيس للطاقة في الجسم غالبًا.

هناك ثلاثة أنواع من الكربوهيدرات، هي السكريات والنشويات والألياف، وهي موضحة في **الشكل ٦**. وتُسمى السكريات الكربوهيدرات البسيطة. ومنها سكر المائدة، كما توجد في الفواكه والعسل والحليب. وعند تحليل الجلوكوز داخل

الشكل ٦ تحتوي هذه الأطعمة على الكربوهيدرات التي تزود الجسم بالطاقة اللازمة للقيام بالأنشطة الحيوية.

صف أهمية الكربوهيدرات في الجسم.

العلوم عبر المواقع الإلكترونية

الألياف

ارجع إلى المواقع الإلكترونية عبر شبكة الإنترنت

وابحث عن مقالات أو أخبار تتحدث عن أهمية الألياف في الوجبات الغذائية.

نشاط صنّف في دفتر العلوم طعامك المفضل في مجموعتين: مصدر غني بالألياف، ومصدر فقير أو لا يحتوي على ألياف.

تجربة عملية فحص الكربوهيدرات

ارجع إلى كراسة التجارب العملية

نشاط

اكتشاف مصادر غنية بالبروتين والكربوهيدرات اطلب إلى الطلاب البحث عن مصادر غنية بالبروتينات والكربوهيدرات التي تستعمل في دول مختلفة. أعدّ ورقة بأسماء الأطعمة، وضعها على المكان الذي تستعمل فيه من العالم على الخريطة؛ ومنها جذور القلقاس مثلًا في جزر المحيط الهادئ.

م ١ | بصري-فضائي

إجابة سؤال الشكل

الشكل ٦ الكربوهيدرات هي المصدر الأساسي للطاقة في الجسم.

عرض سريع

الطاقة في الدهون

المواد والأدوات جوز، فول سوداني وبندق، نظارات واقية، معطف المختبر، أعواد ثقاب، إبرة، فلين، مقلاة، ساعة إيقاف.

الوقت التقريبي ١٠ دقائق

الخطوات اطلع على إجراءات السلامة فيما يختص بالأجسام الحادة واستعمال اللهب ووقاية العيون والملابس الواقية. ادفع الحافة الحادة للإبرة داخل حبة الجوز في اتجاه مركزها، ثم ادفع الحافة الأخرى للإبرة داخل قطعة فلين، ثم ضعهما معًا في المقلاة، بحيث تقف على قطعة الفلين. أشعل حبة الجوز، وراقب الزمن اللازم حتى تحترق تمامًا. أعد التجربة مع الفول السوداني والبندق، وقارن أيها يحترق أسرع.

طرائق تدريس متنوعة

صعوبات التعلم اطلب إلى الطلاب كتابة قائمتين بالكربوهيدرات البسيطة والمعقدة التي تناولوها خلال الـ ٢٤ ساعة الأخيرة. واطلب إلى كل منهم تحليل القائمتين، والإجابة عمّا يلي كتابةً: هل تناولت الكربوهيدرات البسيطة أكثر أم المعقدة؟ كيف أستطيع تحسين وجباتي؟ أقلل من تناول الكربوهيدرات البسيطة. م ١ | لغوي

ماذا قرأت؟

الإجابة يستطيع جرام واحد من الدهون تحرير طاقة تساوي ضعف الطاقة المتحررة من جرام واحد من الكربوهيدرات.

تجربة

الهدف يتفحص الطلاب الدهون في الطعام. م١ حسي - حركي

المواد والأدوات ٣ رقائق من البطاطس، فستق، مكعبات صغيرة من الفواكه، جبن وخضراوات ولحم، كيس ورقي بني.

استراتيجيات التدريس وضِّح الفرق بين علامة الأثر المائي والأثر الدهني.

إجراءات السلامة استعمل اللحم المطبوخ فقط.

التحليل

١. تترك كل من رقائق البطاطس، والفستق والجبن واللحم بقعة شفافة. أما الخضراوات والفواكه فتترك أثرًا مائيًّا.

٢. جميعها تحتوي على بعض الدهون.

٣. الأغذية الأخرى التي تحتوي دهونًا تشمل الزبد والزيوت ورقائق البطاطس.

التقويم

عمليات العلم اطلب إلى الطلاب تفحص مادة غذائية مجهولة للكشف عن وجود الدهون فيها. **استعن بالتقويم الأدائي في درس العلوم الصفحة ٧٤.**

تجربة

مقارنة محتوى الدهون في الأطعمة

الخطوات

١. اجمع ثلاث قطع من كل من الأطعمة التالية: رقائق بطاطس، فستق، جبن، خضراوات، لحم، ومكعبًا صغيرًا من فواكه تختارها أنت.

٢. ضع قطع الطعام التي اخترتها في كيس ورقي بني اللون، وسجل اسم الطعام عليه، ولا تتذوقها.

٣. اترك الأطعمة مدة ٣٠ دقيقة.

٤. أخرج الأطعمة من الأكياس وتخلص منه. لاحظ الكيس الورقي.

التحليل

١. أيّ الأطعمة تركت بقعة شفافة؟ وأيها ترك بقعة مائية؟

٢. فيم تتشابه الأطعمة التي تركت بقعة دهنية؟

٣. استعمل هذا الاختبار للكشف عن وجود الدهون في بقية الطعام، إن البقعة المائية تعني أن الطعام يحتوي على كميات كبيرة من الماء.

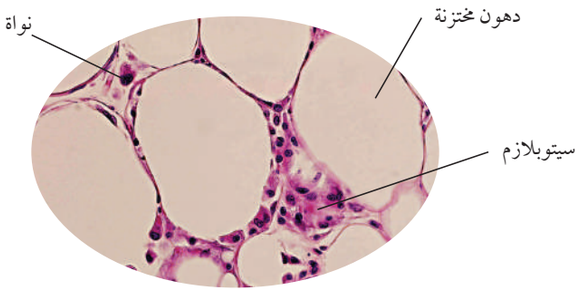
خلايا الجسم تنتج السكريات البسيطة. أما النوعان الآخران – النشا والألياف – فيسميان الكربوهيدرات المعقدة. يوجد النشا في البطاطس والأطعمة المصنوعة من الحبوب، ويتكون من ارتباط عدد كبير من السكريات البسيطة. أما الألياف –ومنها السليلوز– فتوجد في جدران الخلايا النباتية. ومن مصادره الخبز ذو الحبة الكاملة والفول والفاصولياء والخضراوات الأخرى والفواكه. هناك أنواع مختلفة من الألياف. لذا يجب أن تتناول أنواعًا مختلفة من الأطعمة النباتية الغنية بالألياف. وعلى الرغم من عدم قدرة الجسم على هضم الألياف إلا أنها ضرورية للحفاظ على الجهاز الهضمي وتسهيل عمله.

الدهون وتسمى كذلك الليبيدات، وهي ضرورية للجسم؛ فهي تمدك بالطاقة وتساعد الجسم على امتصاص الفيتامينات، كما أن النسيج الدهني يشكّل الوسادة التي ترتكز عليها أعضاؤك الداخلية. كذلك فإن الغشاء البلازمي لكل خلية يتكون معظمه من الدهون.

يمد جرام واحد من الدهون الجسمَ بضعف كمية الطاقة التي يمده بها جرام واحد من الكربوهيدرات. لذا فهي مخزون جيد للطاقة. وتتحول الطاقة الزائدة الموجودة في الطعام الذي تأكله إلى دهون تخزن في الجسم لاستعمالها لاحقًا، كما في **الشكل ٧**.

ماذا قرأت؟ لماذا تُعد الدهون مخزونًا جيدًا للطاقة؟

تُصنّف الدهون إلى دهون مشبعة ودهون غير مشبعة اعتمادًا 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 للكولسترول في الدم. يصنع الكولسترول في الكبد، وهو جزء من الغشاء البلازمي للخلايا جميعها في الجسم. وتسبب الوجبات الغذائية الغنية بالكولسترول ترسبات على جوانب جدران



الشكل ٧ تخزن الدهون في خلايا محددة في الجسم. وتدفع هذه الدهون المختزنة السيتوبلازم والنواة إلى حافة الخلايا.

دفتر العلوم

تناول الفيتامينات اطلب إلى الطلاب كتابة فقرة حول الآثار السيئة التي يمكن أن يسببها تبديل النظام الغذائي المتوازن إلى تناول الفيتامينات. يجب أن تعكس كتاباتهم أنهم يفهمون أن تناول العناصر الغذائية الأخرى في النظام الغذائي إلى جانب تناولهم الفيتامينات يعدّ ضروريًّا للمحافظة على صحتهم. حيث يوفر النظام الغذائي المتوازن الفيتاميناتِ اللازمةَ للجسم. م٢ لغوي

الأوعية الدموية التي قد تمنع وصول الدم إلى الأعضاء، وترفع ضغط الدم، ويؤدي ذلك إلى الذبحة الصدرية وأمراض القلب.

الفيتامينات تحتاج خلايا العظام في الجسم إلى فيتامين (د) لتستطيع امتصاص الكالسيوم. ويحتاج الدم إلى فيتامين (ك) لكي يتخثر. **الفيتامينات** Vitamins مواد غذائية عضوية تحتاج إليها بكميات قليلة للنمو، وتنظيم وظائف الجسم، والوقاية من بعض الأمراض.

وتُصنف الفيتامينات في مجموعتين، هما الفيتامينات الذائبة في الماء، وهذه المجموعة من الفيتامينات لا تخزّن في الجسم، لذا يجب تناولها يوميًّا. أما المجموعة الثانية فهي الفيتامينات الذائبة في الدهون، ويستطيع الجسم تخزينها. ويصنع الجسم بعض الفيتامينات، ومنها فيتامين (ك) الذي تصنعه خلايا الجلد عندما تتعرض لأشعة الشمس. ويصنع فيتامين (ك) ونوعان من فيتامين (ب) في الأمعاء الغليظة بمساعدة البكتيريا التي تعيش فيها.

الأملاح المعدنية تُسمى المواد الغذائية غير العضوية التي تنظم العديد من التفاعلات الكيميائية في الخلايا **الأملاح المعدنية** Minerals. ويحتاج الجسم إلى ١٤ نوعًا من الأملاح المعدنية. فالكالسيوم والفوسفور يستعملان بكميات كبيرة في وظائف مختلفة في الجسم. وبعض الأملاح يحتاج إليها الجسم بكميات قليلة، منها النحاس واليود. ولمعرفة الأملاح المعدنية ووظائفها انظر **الجدول ١**.

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

الجدول ١ : الأملاح المعدنية وأهميتها ومصادرها

الملـــح	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.	الجبن، اللحم، منتجات الحبوب.
البوتاسيوم	الحفاظ على اتزان الماء في الخلية، نقل المنبه العصبي، انقباض العضلات.	الموز، البطاطا، الفستق، اللحوم البرتقال.
الصوديوم	اتزان السوائل في الأنسجة، نقل المنبه العصبي.	اللحوم، الحليب، الجبن، الملح، الجزر، ومعظم الأطعمة تقريبًا.
الحديد	نقل الأكسجين عبر الهيموجلوبين في خلايا الدم الحمراء.	اللحوم الحمراء، الزبيب، الفول، الفاصولياء، السبانخ، البيض.
اليود	نشاطات الغدة الدرقية، حفز عمليات الأيض.	الأطعمة البحرية، ملح الطعام المضاف إليه اليود.

الربط مع الدراسات الاجتماعية

مناجم الملح يستخرج ملح الطعام من معدن الهاليت بعد معالجته، ويوجد في المملكة العربية السعودية الكثير من الأماكن التي يستخرج منها الملح، ومنها مدينة القصب في منطقة الوشم.

ابحث عن مواقع بعض المناجم في المملكة، وعيِّنها على الخريطة.

معلومة للمعلم

الأملاح المعدنية بالإضافة إلى الأملاح الواردة في الجدول ١، وجدت أملاح أخرى بكميات كبيرة في أنسجة الجسم تشمل: الكلور والماغنسيوم والكبريت. ويوجد الكلور في جميع المواد الغذائية الموضحة في الجدول. كما يوجد الماغنسيوم 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 توجد مناطق مختلفة في المملكة العربية السعودية بها مناجم للملح مثل جبل الملح في جازان.

استخدام الصور والرسوم

الجدول ١ اطلب إلى الطلاب دراسة المصادر الغذائية للأملاح المختلفة. ووضح المشكلات التي قد يتعرض لها النباتيون في الحصول على الكميات اللازمة من بعض الأملاح. اطلب إليهم أيضًا استعمال الجدول لتحديد الأغذية البديلة التي قد تساعد النباتيين على توازن وجباتهم الغذائية.

دفتر العلوم

امتصاص الأملاح المعدنية شجع الطلاب على كتابة كل شيء يتناولونه خلال يوم واحد في دفتر العلوم، ثم اطلب إليهم استعمال البيانات التي حصلوا عليها لتحليل الأملاح التي يمتصها الجسم. م٢ منطقي-رياضي

طرائق تدريس متنوعة

متقدم اطلب إلى الطلاب البحث عن أعراض نقص ڤيتامين محدد في الجسم. على أن يحتوي التقرير معلومات حول كيفية اكتشاف الڤيتامين وأعراض النقص، والمواد الغذائية التي يوجد فيها بكميات أكبر. واطلب إليهم أيضًا العمل معًا لعرض المعلومات التي حصلوا عليها على لوحة الإعلانات في الصف تحت عنوان "الڤيتامينات لصحة أفضل". م٢ تعلم تعاوني لغوي

استعمال التشابه

التعرق والتنح التعرق في الجسم يشبه عملية التنح في النباتات. فقد يُلحق فقدان الماء بكميات كبيرة في كل من الحيوانات والنباتات ضررًا بالمخلوق الحي.

الجدول ٢: فقدان الماء

طريقة الفقد	الكمية (مل/يوم)
الزفير	٣٥٠
البراز	١٥٠
الجلد (معظمه عرق)	٥٠٠
بول	١٥٠٠

لا يمكنك الاستفادة منها ما لم تذب في الماء. ويشكّل الماء ٦٠٪ من كتلة الجسم، ويوجد في الخلايا وحولها وفي سوائل الجسم، ومنها الدم مثلاً. ويوضح **الجدول ٢** طرق فقد الجسم الماء يوميًّا. ولكي تعوض الماء المفقود يجب أن يحصل الجسم على لترين من الماء كل يوم تقريبًا، ولا يتحقق ذلك بشرب الماء فقط، بل بتناول الأطعمة الغنية التي تحتوي على كميات منه أيضًا. فالتفاح مثلاً يشكل الماء ٨٠٪ منه.

لماذا تشعر بالعطش؟ يتكون الجسم من أجهزة تعمل معًا. وعندما يحتاج الجسم إلى تعويض الماء المفقود يرسل إلى الدماغ رسالة ينتج عنها شعور بالعطش، فتشرب لتسد عطشك، وتحافظ على اتزانك الداخلي. تذكّر ما ذكرناه من أن الاتزان الداخلي ينظم البيئة الداخلية للجسم؛ كدرجة الحرارة، وكمية الماء. وعندما يستعيد الجسم اتزانه تتوقف الإشارات التي يرسلها الدماغ، فلا تعود تشعر بالعطش.

مجموعات الأطعمة

لا توجد المواد الغذائية كلها في نوع واحد من الأطعمة. لذا يجب أن تنوع الأطعمة التي تتناولها. ولتسهيل ذلك تم تصنيفها إلى خمس مجموعات رئيسة، هي الخبز ومنتجات الحبوب، والخضراوات، والفواكه، والحليب واللحوم. ويوضح **الجدول ٣** بعض التوصيات التي يجب أخذها في الاعتبار عند تناول الأطعمة.

وتسهِّل عليك المعلومات المدونة على علب الأطعمة اختيار الأطعمة الصحية، وتساعدك على التخطيط لوجبات الطعام، وتزودك بكميات المواد الغذائية الضرورية يوميًّا.

توصيات أخرى يحتاج الشخص البالغ إلى ٢٠٠٠ سعر حراري في اليوم؛ حيث ينبغي أن تشمل على حصتين من الفاكهة، وحصتين ونصف من الخضراوات. ويجب أن يتناول البالغ عدة مرات في الأسبوع الخضراوات الخضراء والبرتقال والنباتات الغنية بالنشويات والبقوليات وباقي أنواع الخضراوات. ويجب أن يؤكل يوميًّا من نواتج

تنوع الثقافات

الغذاء والمرض يحتوي غذاء بعض الشعوب والحضارات على كميات قليلة من الدهون الحيوانية. بعض الأطعمة تؤدي عند تناولها بشكل مثالي إلى تقليل نسبة الكولسترول في الدم. ويمكن أن تحتوي هذه الأطعمة على كميات كبيرة من الخضراوات، والفواكه والحبوب. وتتميز الشعوب الآسيوية بانخفاض أمراض القلب مقارنة بالشعوب الغربية، ويحتمل أن هذا نتيجة احتواء غذائهم على كميات أقل من الدهون.

الحبوب الكاملة واحد إلى ثلاثة أواقٍ من الحصص الغذائية، وهو ما يعادل شريحة واحدة من الخبز أو كوبًا واحدًا من حبوب (الكورنفلكس) أونصف كوب من الأرز المطبوخ أو المعكرونة. وهو يحتاج أيضًا إلى ثلاثة أكواب من الحليب الخالي – أو القليل الدسم – أو ما يعادله من لبن الزبادي القليل الدسم، أو الجبن القليل الدسم (أوقية ونصف من الجبن تساوي كوبًا من الحليب).

كما ينبغي تحديد كمية السكريات والملح والدهون، واختر طعامًا 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 الذين أعمارهم بين سنتين وثماني سنوات فيمكن أن يتناولوا كوبين من الحبوب الكاملة. والأطفال في التاسعة وأكبر يحتاجون إلى ثلاثة أكواب من الحليب الخالي أو القليل الدسم أو ما يعادله من منتجات الحليب يوميًّا.

بطاقة البيانات حتى يكون اختيارك للغذاء الصحي سهلاً تم وضع مجموعة من الحقائق الغذائية على شكل ملصق على المعلبات الغذائية، تلك الملصقات تم توضيح إحداها في **الشكل ٨**؛ حيث يساعدك على التخطيط لما تحتاج إليه من كميات الغذاء التي تناسبك، خاصة في حالة الحمية الغذائية.

Nutrition Information Average per 100g Portions / 40g package : 1		معلومات غذائية المتوسط لكل 100جم مقدار كل 40جم تعبئة : 1
Energy (KJ)	2192	طاقة (كيلو جول)
Energy (Kcal)	526	طاقة (كيلو سعر)
Protein	3.9g	بروتين
Carbohydrate	52g	كربوهيدرات،
of which sugars	1.4g	منها سكر
Fat	34g	دهون،
of which saturates	7g	منها مشبعة
Fibre	2.6g	ألياف
Sodium	0.53g	سوديوم

الشكل ٨ المعلومات على ملصق الطعام تساعدك على اختيار غذائك.

الجدول ٣: الدليل الغذائي

مجموعة الغذاء	التوصيات
الفاكهة	تناول أنواعًا 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 ذي الحجم الصغير، والبرتقال ذي الحجم الكبير، وربع كوب من المشمش المجفف أو الخوخ).
الخضراوات	تناول الخضراوات ذات اللون الأخضر الغامق، ومنها البروكلي والكرنب والنباتات الورقية الخضراء، أو الخضراوات الملونة ومنها الجزر والبطاطا الحلوة واليقطين،والبازلاء والفاصولياء بأنواعها المختلفة.
الغذاء الغني بالكالسيوم	تناول ٣ أكواب من الحليب القليل الدسم أو الحليب الخالي الدسم كل يوم. وإذا كنت غير قادر على تناول منتجات الحليب فاختر منتجات الحليب الخالي من اللاكتوز و/أو تناول الطعام أو الشراب 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 إليها بالحبوب الكاملة في قائمة المكونات المكتوبة على علب الطعام. وعمومًا فإننا يجب أن نحصل على نصف كمية الحبوب من الحبوب الكاملة مع الإشارة إلى المنتجات الغنية بالحبوب الكاملة.
البروتينات	اختر اللحوم أو الدواجن الطرية، اطبخها أو اشوها أو اطحنها، ونوّع في اختيار المواد الغذائية البروتينية بحيث تشمل السمك والفاصولياء والبازلاء والجوز ومنتجات الحبوب.

استخدام الصور والرسوم

الجدول ٣ اطلب إلى الطلاب على شكل مجموعات حصر الأطعمة التي يتناولونها في أسبوع واحد، ثم اطلب إليهم مقارنة ما يتناولونه بالأطعمة التي توجد في الجدول ٣ وتحديد النقص أو الزيادة في أنواع وكميات الأطعمة التي يتناولونها وتحديد الآثار السلبية التي تتعلق بهذا الاختلاف على الصحة. م٢

عرض عملي

الهدف قياس 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 املأ الكأس بالكرفس ثم أوجد كتلته، ثم أخرجه من الكأس وضعه في صينية وجفِّفه مدة يومين إلى ٣ أيام، ثم زن كتلته مرة أخرى.

النتائج المتوقعة يجب أن يجد الطلاب أن كتلة الكرفس المجفف أقل جدًّا من كتلته دون تجفيف. اطلب إليهم حساب نسبة الماء الموجود فيه.

التقويم

– لماذا وزنت الكأس وهي فارغة؟

لكي يتم طرح كتلتها من كتلة الكرفس والكأس معًا في الخطوة الثانية.

– استنتج مقدار كمية الماء الموجودة في خضراوات طازجة أخرى.

ستتنوع الإجابات: الخضراوات الورقية تحتوي على كميات من الماء أكبر ممّا في الخضراوات الصلبة مثل القرنبيط.

٣ التقويم

تداخلات يومية

التحقق والفهم

لغوي اطلب إلى الطلاب رسم جدول مكون من عمودين؛ يكتب في أولهما أجزاء الجهاز الهضمي الآتية: الفم، المعدة، الأمعاء الدقيقة، الأمعاء الغليظة. ويكتب في الثاني وظيفة هذه الأجزاء م١

إعادة التدريس

نموذج الإنزيم اطلب إلى كل طالب صنع نموذج ثلاثي الأبعاد لإنزيم، وتوضيح طريقة عمله. م٢

التقويم

شفوي اطلب إلى الطلاب توقع ما قد يحدث لهضم الطعام عند من فقدوا أسنانهم. **استعن بالتقويم الأدائي في دروس العلوم الصفحة ٧٠.**

الأداء قوِّم قدرات الطلاب على استعمال الجداول من خلال استعمال الجدول ٢ لتحديد مقدار الماء المفقود عبر الجلد (بوحدة اللتر). **استعن بالتقويم الأدائي في دروس العلوم الصفحة ٨٤.**

مراجعة الدرس ١

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

- يمر الطعام بأعضاء الجهاز الهضمي التالية: الفم، المريء، المعدة، الأمعاء الدقيقة، الأمعاء الغليظة، المستقيم، فتحة الشرج.
- تساعد الأعضاء الملحقة بالجهاز الهضمي على الهضم الكيميائي والميكانيكي للطعام.

أهمية بكتيريا الجهاز الهضمي

- بعض البكتيريا التي تعيش في أعضاء القناة الهضمية مفيدة للجسم.

المواد الغذائية

- توفر المواد الغذائية الطاقة والمواد الأساسية لنمو الخلايا وتعويض التالف منها.
- هناك ستة أنواع من المواد الغذائية في الطعام، هي: البروتينات والكربوهيدرات والدهون والفيتامينات والأملاح المعدنية والماء.
- تُستعمل البروتينات لنمو الخلايا التالفة وتعويضها. وتوفر الكربوهيدرات الطاقة، أما الدهون فتخزنها وتشكّل وسادة للأعضاء.
- تنظم الفيتامينات والأملاح المعدنية وظائف الجسم.
- يُعد الماء أهم العوامل الضرورية للبقاء.

مجموعات الطعام

- تساعد المعلومات المكتوبة على عبوات الطعام على اختيار الأطعمة 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** كيف تساعد الأعضاء الملحقة بالقناة الهضمية في عملية الهضم؟

٤. **اكتب** قائمة بمصادر الطعام للمجموعات الغذائية الست.

٥. **ناقش** كيف يؤثر اختيار الطعام في الصحة إيجابًا أو سلبًا؟

٦. **وضح** أهمية الماء في الجسم.

٧. **التفكير الناقد** يحتوي البسكويت الخالي من السكر على النشا. فسر لماذا تشعر بالحلاوة إذا تركت قطعة منه في فمك مدة خمس دقائق دون مضغه؟

تطبيق المهارات

٨. **تواصل** اكتب فقرة في دفتر العلوم توضح فيها ما يحدث للهضم الميكانيكي والكيميائي إذا فقد الإنسان جزءًا كبيرًا من معدته.

٩. **تفسير البيانات** تكتب معلومات المحتوى الغذائي على معظم الأطعمة المعلبة والمغلفة. ادرس المحتوى الغذائي لثلاثة أنواع مختلفة من المنتجات الغذائية وحدد أهمية كل منها للإنسان.

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

١٧٢

مراجعة الدرس ١

١. كلاهما يحلل الطعام الذي يستعمله الجسم. الهضم الميكانيكي يشمل عمليات التقطيع والطحن والتمزيق والسحق بالأسنان، وكذلك حركة الطعام باللسان والحركة الدودية. أما الهضم الكيميائي فيشمل تحليل جزيئات الطعام كيميائيًّا ليتحول إلى مواد يمكن امتصاصها.

٢. الفم: البلع والهضم الميكانيكي والكيميائي. المريء: تحريك 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 مثلًا قد يعيق تزويد الجسم بالطاقة، مما يؤدي إلى عجزه عن قيامه بوظائفه. والوجبات القليلة الكولسترول تبعد عن الإنسان خطر الإصابة بأمراض القلب.

٦. يذيب المواد الغذائية ويحملها ويخلص الجسم من الفضلات، وهو وسط تحدث فيه التفاعلات الكيميائية.

٧. تتحطم الكربوهيدرات المعقدة والموجودة في البسكويت إلى سكريات بسيطة (سكر) بواسطة اللعاب.

٨. يمكن أن ينخفض معدل الحركة التموجية وعملية هضم البروتينات؛ لأن حجم المعدة لم يعد كما كان من قبل.

٩. ستتنوع الإجابات.

الدرس ٢

جهازا 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؛ وذلك لأن كمية الأكسجين في الدم أقل من كمية الأكسجين في خلايا الرئة حيث يحمله الدم بالإضافة إلى الجلوكوز الذي امتصه من الجهاز الهضمي إلى الخلايا. وتوجد في الخلايا مواد أخرى ضرورية لحدوث سلسلة من التفاعلات الكيميائية تُسمى التنفس الخلوي، والذي لا يمكن حدوثه في غياب الأكسجين. ينتج عن التنفس الخلوي إطلاق الطاقة المخزَّنة في جزيء الجلوكوز، كما ينتج الماء وثاني أكسيد الكربون بوصفهما فضلات يحملها الدم إلى الرئتين. وكما في **الشكل ٩** فإنّ عملية الزفير هي التي تخلّصك من ثاني أكسيد الكربون، ومن بعض جزيئات الماء.

ماذا قرأت؟ ما المقصود بالتنفس الخلوي؟

الشكل ٩ تحدث عدة عمليات خلال عملية حصول الجسم على الأكسجين ونقله واستهلاكه.

في هذا الدرس

الأهداف

- **تصف** وظائف الجهاز التنفسي.
- **تشرح** كيف تتم عملية تبادل الأكسجين وثاني أكسيد الكربون في الرئتين والأنسجة.
- **تحدد** المسار الذي يسلكه الهواء من الرئة وإليها.
- **توضح** تأثير التدخين في الجهاز التنفسي.
- **تميز** بين جهازي الإخراج والبول.
- **تصف** عمل الكلية.
- **توضح** ما يحدث إذا لم تعمل أعضاء الجهاز البولي بشكل صحيح.

الأهمية

- تعتمد خلايا الجسم على الجهاز التنفسي للحصول على الأكسجين والتخلص من ثاني أكسيد الكربون.
- يساعد الجهاز البولي على تنقية الدم من الفضلات الخلوية.

مراجعة المفردات

الحجاب الحاجز: عضلة توجد تحت الرئتين تنقبض وتنبسط لتحريك الغازات إلى داخل الجسم وخارجه.

المفردات الجديدة

- البلعوم
- القصبة الهوائية
- القصيبات الهوائية
- الحويصلة الهوائية
- النفريدات
- الحالب
- المثانة

١ التحفيز

شريحة التركيز

تتوافر على الموقع الإلكتروني

www.obeikaneducation.com

٢م

الربط مع المعرفة السابقة

الأكسجين يعرف الطلاب أنهم يحتاجون إلى الأكسجين للبقاء على قيد الحياة. اسأل الطلاب كيف يحصل الجسم على الأكسجين؟ سيجيب معظمهم من خلال التنفس.

وضّح أن الأكسجين يدخل الجسم عن طريق الجهاز التنفسي، وينقل إلى الخلايا عن طريق جهاز الدوران.

ماذا قرأت؟

الإجابة تفاعل كيميائي يتّحد خلاله الجلوكوز والأكسجين، وينتج ثاني أكسيد الكربون CO_2 والماء H_2O، وتتحرر الطاقة.

مصادر الدرس الثاني

مصادر الوحدة الثالثة / الفصل السادس (٥٥-١٠٢)

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

قراءة موجهة لإتقان المحتوى، الصفحة ٦٨

ورقة تسجيل النقاط الأساسية، الصفحة ٨٠

التعزيز، الصفحة ٧٢

الإثراء، الصفحتين: ٧٦، ٧٧

تجربة الدرس، الصفحة ٥٩

استقصاء من واقع الحياة الصفحة ٦٢.

التفكير الناقد / حل المشكلات علوم الأرض الصفحة ١٠.

التفكير الناقد / حل المشكلات العلوم الطبيعية الصفحة ١٤.

تجربة كراسة التجارب العملية الصفحة ٥٤.

٢ التدريس

إجابة سؤال النص

دخول الطعام أو الشراب إلى المجاري التنفسية.

إجابة سؤال الشكل

الشكل ١٠ يمكن تنظيف الهواء وتدفئته وترطيبه قبل أن يدخل إلى البلعوم.

عرض سريع

فحص الرئتين

المواد والأدوات رئتا خروف.

الوقت التقريبي ١٠ دقائق

الخطوات اطلب إلى الطلاب تفحص الرئتين وملاحظة حجميهما. وجّه المناقشة نحو المحور الآتي: ما سبب خفّة الرئتين؟ لأنهما تتكونان من حويصلات هوائية مجوفة.

نشاط

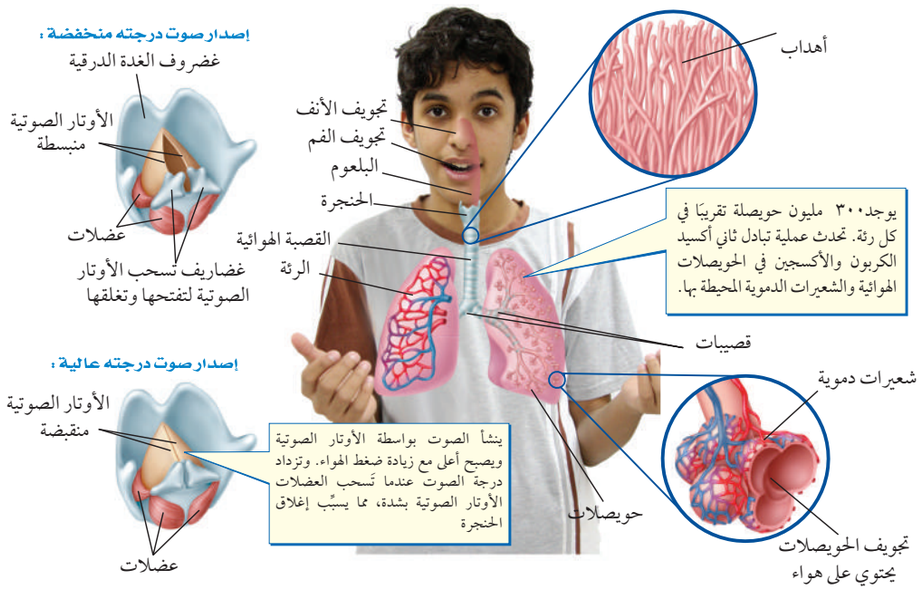
ملاحظة وجود ثاني أكسيد الكربون

اطلب إلى الطلاب النفخ عن طريق ماصة عصير في كأس تحتوي على ماء الجير. ولاحظ تعكر المحلول، الذي يدل على تكوّن ثاني أكسيد الكربون. م١ حسي - حركي

عمل نموذج

الأوتار الصوتية انفخ بالونًا وشد فتحته؛ لتسمح للهواء بالمرور منه. وضّح للطلاب أن البالون يمثل الرئة، وعنقه يمثل القصبة الهوائية. اسحب العنق قليلًا لتجعله أطول، ثم اتركه قليلاً لتجعله أقصر، واطلب إليهم ملاحظة التغير في درجة الصوت.

اربط بين شدة الصوت العالية والشد القوي للأوتار الصوتية القصيرة عند الإناث، والشد الأقل للأوتار الصوتية الطويلة للذكور.



الشكل ١٠ يستطيع الهواء دخول الجسم عبر الفم والأنف.

وضح فائدة استنشاق الهواء عبر الأنف وليس الفم.

أجزاء الجهاز التنفسي

يتكون الجهاز التنفسي، كما في **الشكل ١٠**، 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 تخلِّص الهواء ممّا يعلق به من الشوائب والغبار، ثم يدخل الهواء إلى تجويف الأنف، حيث يتم ترطيبه وتدفئته. يُبطن التجويفَ الأنفيَّ غُددٌ مخاطية تفرز المخاط الذي يعمل على التقاط الشوائب التي لم تستطع الشعيرات التقاطها، وبذلك يدخل الهواء نظيفًا إلى الرئتين. وتتمَّوج تراكيب صغيرة تشبه الشعيرات تُسمى الأهداب إلى الأمام والخلف، فتحرك المخاط والمواد العالقة إلى الخلف، وتخرجها إلى أسفل الحلق ليتم بلعها.

البلعوم يدخل الهواء الدافئ الرطب إلى البلعوم Pharynx، وهو أنبوب يمر خلاله الطعام والسوائل والهواء. ويوجد في آخر البلعوم لسان المزمار الذي يغلق المجرى التنفسي عند بلع الطعام، مما يمنع دخول السوائل والطعام إلى المجاري التنفسية. ترى، ماذا تتوقع أن يحدث عند بداية شعورك بالغصة؟

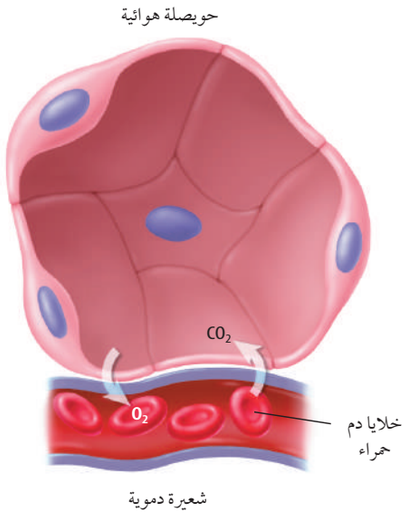
الربط مع المناهج

الصحة يعمل البلعوم ممرًّا للهواء من خلال القصبة الهوائية والطعام من خلال المريء. يغلق لسان المزمار القصبة الهوائية تلقائيًّا عند حدوث عملية البلع. وفي بعض الأحيان يدخل جزء من الطعام أو الشراب القصبة الهوائية مسببًا رد فعل منبه للاختناق. اطلب إلى الطلاب مناقشة بعض الطرائق التي تمنع حدوث الاختناق في أثناء حدوث ذلك.

م٢ منطقي-رياضي

الحنجرة والقصبة الهوائية ينتقل الهواء إلى الحنجرة، وهي ممر للهواء يتصل بأربعة أزواج من الأنسجة تسمى الأوتار الصوتية، كما في **الشكل ١٠**. 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 والخدود والشفاه لكي تصدر الأصوات المختلفة، وتشترك الأسنان في تشكيل صوت الحروف والكلمات.

يتحرك الهواء من الحنجرة إلى **القصبة الهوائية** Trachea، التي تتكون من حلقات غضروفية غير مكتملة (على شكل حرف C)، الذي يضمن بقاء القصبة الهوائية مفتوحة، ويبطن القصبةَ الهوائيةَ غشاءٌ مخاطي وأهداب، كما هو مبين في **الشكل ١٠** في الصفحة السابقة. يصطاد الغشاء المخاطي الغبار والبكتيريا وحبوب اللقاح، ويمنعها من الدخول إلى الرئتين. أما الأهداب فتحرك المخاط إلى أعلى، مما يساعد على إخراجه ليتم بلعه أو طرده خارج الجسم عبر الأنف أو الفم. ولكن لماذا يجب أن تبقى القصبة الهوائية مفتوحة طوال الوقت؟



الشكل ١١ يسمح جدار الحويصلة الهوائية الرقيق بتبادل الغازات بسهولة بين الحويصلة والشعيرات الدموية.

اذكر الغازين اللذين يتم تبادلهما بين الشعيرات الدموية والحويصلات.

القصيبتان 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 **القُصَيْبة الهوائية** Bronchi، تتفرع كل قصيبة إلى أنابيب أصغر تسمى الشُّعَيْبات الهوائية وتستمر في التفرع إلى أن تنتهي إلى مجموعات أكياس ذات جدران رقيقة تشبه عناقيد العنب تُسمى **الحُوَيْصلات الهوائية** Alveoli، وتُعد الرئة كتلة من الحويصلات، كما هو موضح في **الشكل ١١**. وتُحاط الحويصلات بشبكة من الشعيرات الدموية. يدخل الهواء إلى القُصيبة الهوائية، ثم إلى الشعيبات الهوائية، وأخيرًا 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، انظر **الشكل ١١**. وينتقل الأكسجين خلال الغشاء البلازمي لخلايا الحويصلات، ثم خلال الغشاء البلازمي للشعيرات الدموية ليحمله الهيموجلوبين إلى خلايا الجسم. وفي الوقت نفسه يغادر ثاني أكسيد الكربون والفضلات الخلايا، وتتحرك في اتجاه الشعيرات الدموية، ثم يحملها الدم إلى الرئتين، حيث تنتقل من الدم إلى الحويصلات الهوائية، ثم تغادر الجسم مع هواء الزفير.

تنوع الثقافات

العيش على المرتفعات يجب أن يتكيف الأشخاص الذين يعيشون على المرتفعات مع النقص في الجاذبية الأرضية، وجزيئات الغاز في الهواء (تكون كمية الغازات قليلة) وانخفاض الضغط الجوي. اطلب إلى الطلاب أن يبحثوا عن طريقة تكيف أجسام الأشخاص مع هذه التغيرات. إجابات محتملة: يزداد عدد خلايا الدم الحمراء وكمية الهيموجلوبين في الدم، ويزداد أيضًا عدد الأوعية الدموية الصغيرة. م٢

إجابة سؤال النص

إذا أغلقت القصبة الهوائية يصبح من الصعب أو من المستحيل حدوث التنفس مما يؤدي إلى حدوث الوفاة.

استعمال المصطلحات العلمية

أصل الكلمة أصل كلمة "Alvearium" الحويصلة الهوائية كلمة لاتينية معناها خلية النحل (beehive). فكر في التركيب الداخلي لخلية النحل، واربطه مع الخلايا الهوائية في الرئتين (الحويصلة الهوائية).

إجابة سؤال الشكل

الشكل ١١ الأكسجين وثاني أكسيد الكربون.

حقيقة

يُستهلك في الخلايا خلال دقيقة واحدة وفي أثناء الراحة ٠,٥ ١٢ مل من الأكسجين لكل ١ كجم من وزن الجسم، وتنتج كمية مساوية من ثاني أكسيد الكربون.

نشاط

الحلقات الغضروفية اطلب إلى الطلاب 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. م١ حسي - حركي

مناقشة

الرطوبة والتنفس كيف يسبب استنشاق الهواء الجاف ضغطًا على الجهاز التنفسي؟ إن ذلك يثير الممرات الهوائية في الأنف والحلق.

تجربة

الهدف يلاحظ الطلاب الزيادة في مساحة السطح الناجم عن الحويصلات الهوائية. م٢ منطقي-رياضي

المواد والأدوات أنبوب كرتوني مقوى، كرات زجاجية، وعاء، آلة حاسبة.

استراتيجيات التدريس حرك الأنبوب بلطف عندما يمتلئ إلى منتصفه بالكرات الزجاجية؛ لكي تأخذ الحيز المناسب، وتمنع وجود الفجوات.

التحليل

١. ستتنوع الإجابات بحسب كيفية تراصّ 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 الطلاب حساب مساحة سطح مكعب أبعاده ١٠ سم × ٥ سم × ٢ سم، ومقارنة ذلك بمساحة سطح ١٠٠ مكعب أبعاد كل منها ١ سم × ١ سم × ١ سم ولها حجم المكعب الكبير نفسه. **استعن بالتقويم الأدائي في دروس العلوم الصفحة ٧٨**

ماذا قرأت؟

الإجابة يساعد على حركة الغازات من الجسم وإليه.

تجربة

مقارنة مساحة السطح

الخطوات

١. ضع أنبوبًا كرتونيًّا (أنبوب المناديل الورقية، مثلاً) في وعاء فارغ.

٢. املأ الأنبوب بكرات زجاجية.

٣. فرّغ الأنبوب من الكرات وعُدّها.

٤. كرر الخطوتين ٢ و٣ مرتين، ثم احسب متوسط عدد الكرات اللازمة لملء الأنبوب.

٥. إذا كانت مساحة السطح الداخلي للأنبوب ١٦١,٢٩ سم^{٢} تقريبًا، ومساحة سطح الكرة الواحدة ٨,٠٦ سم^{٢} تقريبًا، فاحسب مساحة سطح مجموع الكرات المستعملة لملء الأنبوب.

التحليل

١. قارن مساحة السطح الداخلي للأنبوب بمساحة سطح الكرات اللازمة لملئه.

٢. إذا مثّل الأنبوب القصبة الهوائية فماذا تمثّل الكرات؟

٣. استعمل هذا النموذج لتفسير عملية تبادل الغازات في الرئتين بفاعلية.

في المنزل

تجربة عملية كيف تحدث عملية التنفس؟ ارجع إلى كراسة التجارب العملية

لماذا تتنفس؟

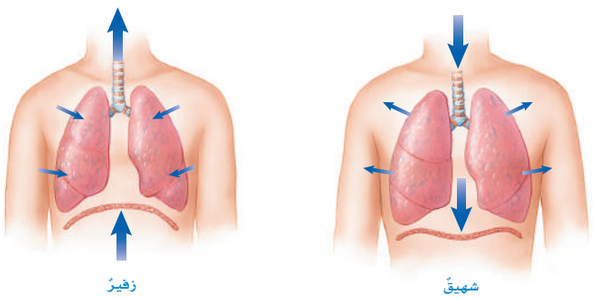
يرسل الدماغ إشارات إلى عضلات البطن والصدر لتنقبض وتنبسط، دون أن تحتاج إلى التفكير في ذلك. يستطيع الدماغ تغيير معدل التنفس تبعًا لكمية ثاني أكسيد الكربون الموجودة في الدم. فإذا كانت نسبة ثاني أكسيد الكربون عالية زاد معدل التنفس، ويقل إذا كانت كمية ثاني أكسيد الكربون في الدم قليلة. ويمكنك التحكم في تنفسك قليلاً، حيث يمكنك مثلاً التوقف عن التنفس فترة محددة، إلا أنه بعد وقت قليل يأمر الدماغُ عضلات البطن والصدر بالعمل تلقائيًّا نتيجة تراكم ثاني أكسيد الكربون في الدم، أي أنك تتنفس شئت أم أبيت.

الشهيق والزفير يحدث التنفس جزئيًّا نتيجة التغيرات في حجم الرئتين، ومن ثم ضغط الهواء الناتج. 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 مما داخلها؛ لأنك غيرت حجمها، وعندما تعود العلبة إلى شكلها الأصلي فإن ضغط الهواء داخل العلبة يصبح أقل، ويعود الهواء إليها مرة أخرى.

تعمل الرئتان بالطريقة نفسها، حيث ينقبض الحجابُ الحاجز وينبسط مسببًا تَغَيُر حجم التجويف الصدري، ومن ثَمَّ ضغط الهواء داخله، مما يساعد على حركة الغازات من الرئتين وإليهما. ويوضح **الشكل ١٢** عملية التنفس.

ماذا قرأت؟ كيف يساعد الحجاب الحاجز على التنفس؟

عندما يُسَد مجرى الهواء يستعمل المسعف طريقة الدفع البطني للتخلص من الجسم الذي يسبب الانسداد كما في **الشكل ١٣**.



الشكل ١٢ إنك تدخل ٥٠٠ مل تقريبًا من الهواء في كل عملية تنفس. وقد تزداد هذه الكمية عندما تقوم بنشاط شاق.

معلومة للمعلم

رد فعل منعكس يحدث الفواق 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.

استخدام الصور والرسوم

الشكل ١٢ يوضح موقع الحجاب الحاجز في أثناء عمليتي الشهيق والزفير. قارن ذلك بعملية الضغط على علبة بلاستيكية، كما هو موضح في النص.

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

لماذا يجب استعمال عملية الدفع البطني في الحالات الطارئة فقط ولا يجوز تطبيقها على الآخرين من أجل التدرب 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 ضررًا بالمصاب.

نشاط

مساعد للذاكرة اطلب إلى الطلاب العمل في مجموعات صغيرة؛ للتوصل إلى عبارة أو وسيلة تساعدهم على سعة تذكّر خطوات الدفع البطني لحماية المصاب بالاختناق، بحيث تضم الأحرف الأولى من كل خطوة بالترتيب.

عملية الدفع البطني

الشكل ١٣

عندما يدخل طعام أو أي جسم إلى القصبة الهوائية فإن مجرى الهواء بين الرئتين والفم والتجويف الأنفي يُغْلق. وفي هذه الحالة، فإن التصرف الصحيح والمناسب قد ينقذ حياة المصاب. ويستعمل المسعف عملية الدفع البطني لدفع الحجاب الحاجز إلى أعلى بقوة، مما يؤدي إلى تقليل حجم التجويف الصدري فيدفع الهواء بقوة إلى خارج الجسم عبر القصبة الهوائية، فيدفع قطعة الطعام التي سببت الانسداد، وعندها يصبح المصاب قادرًا 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 السرّة.

ب بحركة حادة وقوية يضغط المسعف بقبضته إلى أعلى في اتجاه الأضلاع. ويجب تكرار هذه الحركات عدة مرات عند الضرورة.

١٧٧

طرائق تدريس متنوعة

ضعاف البصر اطلب إلى الطلاب جمع معلومات عن الأشخاص الذين يصابون بالاختناق كل عام في مناطقهم التي يعيشون فيها، واعرضها على سائر الطلاب. م٢

الربط مع المناهج

الصحة ادع أحد المتخصصين في الإنقاذ بالتعاون مع الهلال الأحمر، إلى زيارة المدرسة لإعطاء محاضرة حول طريقة استعمال عملية الدفع البطني وعملية إنعاش القلب والرئة (CPR) لإنقاذ شخص غير قادر على التنفس. م٢

نشاط استقصائي

مقارنة وظائف الأهداب

الهدف المقارنة بين وظائف الأهداب في وجود القطران وعدم وجوده. اطلب إلى الطلاب تصميم نماذج بسيطة للأهداب توضح طريقة عملها.

المواد والأدوات مشط ذو أسنان ناعمة، ماء، فلفل أسود، مربَّى، جريدة.

الوقت التقريبي ٣٠ دقيقة.

استراتيجيات التدريس

- يمكن للطلاب صنع نموذج بسيط للأهداب باستعمال المشط الناعم، حيث تمثل أسنانه الأهداب، وتمثل حركته حركة الأهداب.
- يستطيع الطلاب تمثيل الغبار بالفلفل الأسود، وتمثيل القطران بالمربى. (يستطيع الطلاب وضع الماء على المشط ثم وضع الفلفل لتمثيل الغبار دون وجود القطران، يمكن استعمال المربى بدلًا من الماء لتمثيل القطران).
- يستطيع الطلاب توقع طريقة عمل الأهداب في وجود القطران وفي عدم وجوده، ثم ملاحظة ذلك.
- اسمح للطلاب باستكشاف الأسئلة الأخرى التي قد تخطر ببالهم.

الجدول ٣: خطر موت المدخنين بسبب الأمراض

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

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 ٣** فإن العديد من الأمراض الخطيرة تنتج عن التدخين.

إن المواد الكيميائية الموجودة في التبغ ـ ومنها النيكوتين والقطران ـ مواد سامة تدمر الخلايا. كما أن درجة الحرارة المرتفعة والدخان وثاني أكسيد الكربون الناتج عن عملية الاحتراق قد تضر خلايا المدخن. وحتى لغير المدخنين يضر استنشاق الدخان (فيما يسمى التدخين السلبي) بصحتهم ويؤذي أجهزتهم التنفسية. إن التدخين والهواء الملوث وغبار الفحم والأسبست هي أهم الأسباب التي تؤدي إلى مشكلات الجهاز التنفسي والتهاب القصبات والربو والسرطان.

أمراض الجهاز التنفسي المعدية تسبب البكتيريا والفيروسات والمخلوقات الحية الدقيقة الأخرى إصابات تؤثر في أعضاء الجهاز التنفسي. فالرشح من الأمراض الشائعة التي تؤثر في الجزء العلوي من الجهاز التنفسي (من الأنف إلى البلعوم)، ويسبب فيروس الرشح احتقان البلعوم وتهيجه، كما يسبب تهيج القصبة الهوائية والقصيبات، وقد تتضرر الأهداب المبطنة للقصبة الهوائية والقصيبات، ولكنها سرعان ما تشفى.

التهاب القصيبات المزمن عندما تتهيج القصيبات وتحتقن وينتج الكثير من المخاط تتطور الحالة إلى الإصابة بالتهاب القصيبات، وغالبًا ما تتعافى القصيبات خلال عدة أسابيع، إلا أن المرض يستمر أحيانًا فترة أطول وعندما يحدث ذلك يطلق على هذا المرض "التهاب القصيبات المزمن".

العلوم عبر المواقع الإلكترونية

التدخين السلبي

ارجع إلى المواقع الإلكترونية عبر شبكة الإنترنت

للوقوف على معلومات حول الموضوعات الصحية المتعلقة بالتدخين السلبي.

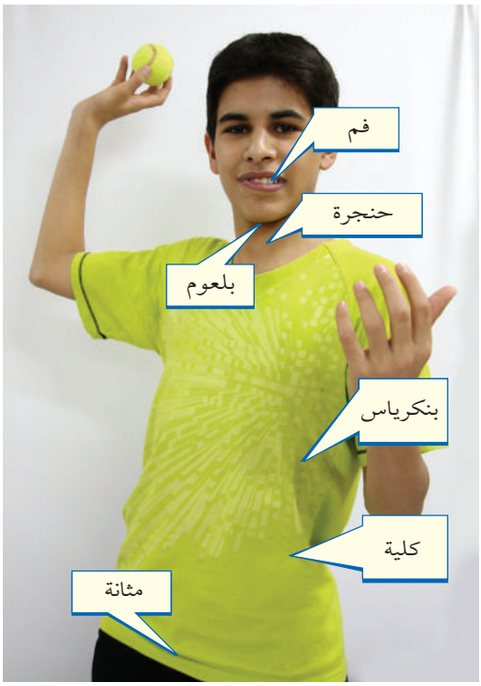
نشاط اكتب فقرة في دفتر العلوم تلخص فيها الآثار المحتملة للتدخين السلبي في صحتك.

انتفاخ الرئة ينتج هذا المرض عن زيادة حجم الحويصلات في الرئة. وعندما تحمرّ الحويصلات وتنتفخ يُفرز إنزيم 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 سببًا رئيسًا للإصابة بسرطان الرئة؛ حيث يعد القطران- بالإضافة إلى المكونات الأخرى للتبغ- مادة مسرطنة.

ومما تجدر معرفته أن سرطان الرئة يصعب اكتشافه في مراحله المبكرة. كما أنَّ للتدخين علاقة بسرطان الفم والحلق والبلعوم والبنكرياس والكلية والمثانة، كما في **الشكل ١٤**.

الرَّبْو إن عدم القدرة على التنفس و كثرة السعال أعراض تظهر عند المصابين بالربو، وهو أحد أمراض الرئة. عندما يصاب الشخص بالربو فإن القصبات تنقبض بسرعة. ويكون علاج الربو باستنشاق دواء يعمل على ارتخاء القصبات. وقد يصاب الشخص بالربو عند استنشاق مواد غريبة تثير التحسس كرائحة السجائر، أو حبوب لقاح نباتات ما، كما يصاب بسبب تناول بعض أنواع الأطعمة، أو كثرة الضغوط النفسية.



الشكل ١٤ أكثر من ٨٥٪ من سرطان الرئة سببه تدخين التبغ، كما أن التدخين يلعب دورًا في تطور أنواع أخرى من السرطان في الجسم.

وظائف الجهاز الإخراجي

إنَّ تراكم النفايات المنزلية في حاويات القمامة، وكذلك الطعام غير المهضوم في الجسم، دون التخلص منهما، يسببان العديد من المشكلات الصحية. لذا فإنَّ الطعام غير المهضوم في الجسم يطرح خارجًا عبر الأمعاء الغليظة، بينما يتم التخلص من الفضلات الغازية عبر جهازي الدوران والتنفس، كما تطرح بعض الأملاح مع العرق. وتعمل هذه الأجهزة مجتمعة بوصفها جزءًا 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 ذلك إلى الإصابة بأمراض خطيرة قد تؤدي إلى الموت.

مناقشة

المُرشِّحات ذكّر الطلاب بطريقة عمل المرشِّحات في آلة تصنيع القهوة، مما يسمح للسوائل بالمرور خلالها. وضِّح لهم أن الجهاز البولي يعمل بالطريقة نفسها.

استعمال التشابه

الانتفاخ الرئوي تُشبّه الحويصلات الهوائية عند المصابين بالانتفاخ الرئوي بالبالون الذي نفخ مرات عديدة بكميات كبيرة من الهواء، فتصبح الجدران رقيقة وسهلة التمزق؛ لأنها شُدت أكثر من مرة.

معلومة للمعلم

تدخين التبغ إن تدخين التبغ أو استنشاق المواد الكيميائية يزيد من الخلايا الكأسية واستطالة الخلايا المخاطية المبطنة للأنابيب الشعبية؛ مما يسبب زيادة المخاط في القصيبات.

عرض سريع

الانتشار

المواد والأدوات أكياس سلوفان، وعاء، سكر، ملونات طعام وماء.

الوقت التقريبي ٢٠ دقيقة.

الخطوات حضِّر محلول السكر، وأضف عدة قطرات من صبغة الطعام إلى المحلول. وضعه في كيس من السلوفان. ثم ضع الكيس في وعاء مملوء بالماء. ولملاحظة عملية الانتشار في اتجاه معاكس ضع كيس السلوفان الذي يحتوي على ماء مقطر في محلول السكر.

نشاط

مكوّنات البول اطلب إلى الطلاب البحث عن مكونات البول، وتوضيح تلك النسب من خلال رسم بياني دائري الشكل.

الماء= ٩٥٪، اليوريا= ٢٪،
كلوريد الصوديوم = ١٪،
مواد أخرى=٢٪ م٢ بصري-فضائي

ماذا قرأت؟

الإجابة بزيادة الفضلات المائية المطروحة من الجسم أو تقليلها.

مناقشة

إفراغ المثانة ناقش الطلاب في أهمية إفراغ الإنسان مثانته من البول وعدم مراكمته، والمضاعفات الصحية التي قد تصيبه نتيجة تأخره في ذلك. يؤدي عدم إفراغ المثانة من البول بسرعة إلى ارتفاع نسبة اليوريا في الدم، وتراكم البكتيريا في الجسم، مما يؤدي إلى إصابة الجسم بأمراض متعددة منها: احتقان الكلى، والتهاب المسالك البولية، وتكوّن الحصوات فيها.

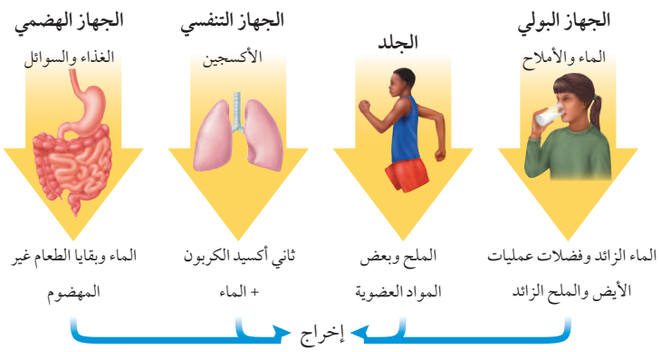
الجهاز البولي

يوضح **الشكل ١٥** كيف يعمل الجهاز البولي بوصفه جزءًا من جهاز الإخراج. يخلص الجهازُ البولي الدمَ من الفضلات الناتجة عن الخلايا خلال عملية التنفس الخلوي، كما يوازن بين كميات الأملاح والماء الضرورية للنشاطات الحيوية جميعها.

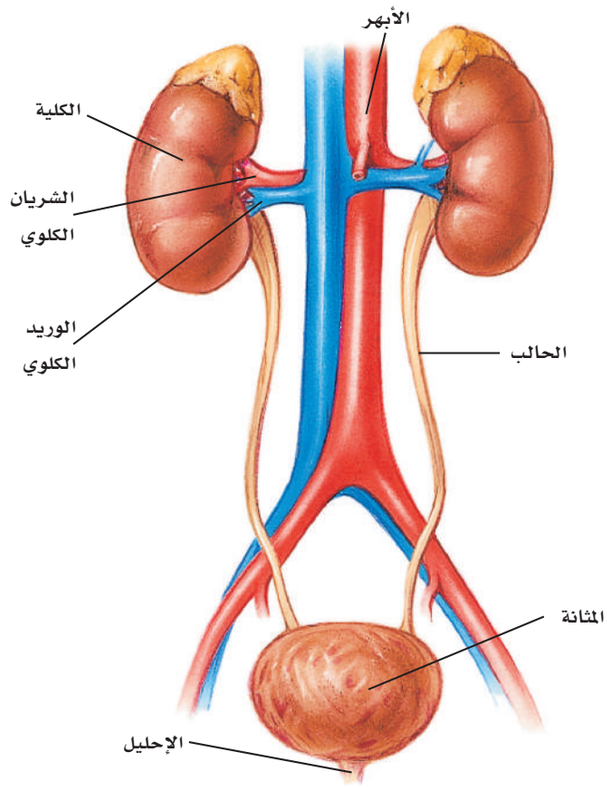
تنظيم مستوى السوائل يجب أن يبقى مستوى السوائل في الجسم متزنًا، وأن يكون ضغط الدم ثابتًا ليحافظ الإنسان على صحته. تقوم منطقة في الدماغ تسمى منطقة تحت المهاد بمراقبة مستوى الماء في الدم؛ فإذا لاحظت ارتفاعه فإنها تفرز كمية قليلة من هرمون يعمل على تقليل كمية الماء المعاد امتصاصه إلى الدم في الكلية، وبذلك 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 العضوَ 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 عبر الكليتين خمس دقائق تقريبًا. وتمتاز الكلية بلونها البني المحمر؛ لكثرة ما يمر بها من الدم. وتلاحظ في **الشكل ١٦** أنَّ الدم يدخل إلى كل واحدة من الكليتين عبر شريان كبير ويغادرهما عبر وريد كبير.



الشكل١٥ الجهاز البولي والهضمي والتنفسي والجلد كلها تشكل جهاز الإخراج في جسم الإنسان.



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 في الجسم؟

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 **النفريد** Nephrons. كما في **الشكل ١٧**. وتتكون الوحدات الأنبوبية الكلوية من تركيب كأسي الشكل وتركيب أنبوبي يسمى القناة. يتحرك الدم من الشريان الكلوي إلى الشعيرات الدموية الموجودة في التركيب الكأسي؛ حيث تحدث له أول عملية ترشيح، وخلال ذلك يغادر الماء والسكر والأملاح والفضلات الدم إلى التركيب الكأسي مخلفًا خلايا الدم والبروتينات. ثم تُدفع السوائل من الشكل الكأسي إلى الأنابيب الضيقة.

١٨١

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.

استخدام الصور والرسوم

الشكل ١٦ اطلب إلى الطلاب تتبع مسار السوائل داخل الجهاز البولي باستعمال أصابعهم أو قلم الرصاص منذ دخولها إلى الجسم وحتى خروجها منه.

إجابة سؤال الشكل

الشكل ١٦ إذا كانت كمية الماء كبيرة جدًّا في الدم ينبِّه هرمونٌ معين الكليةَ لكي تعيد كمية أقل من الماء إلى مجرى الدم، فتخرج كميات أكبر من البول.

الربط مع المناهج

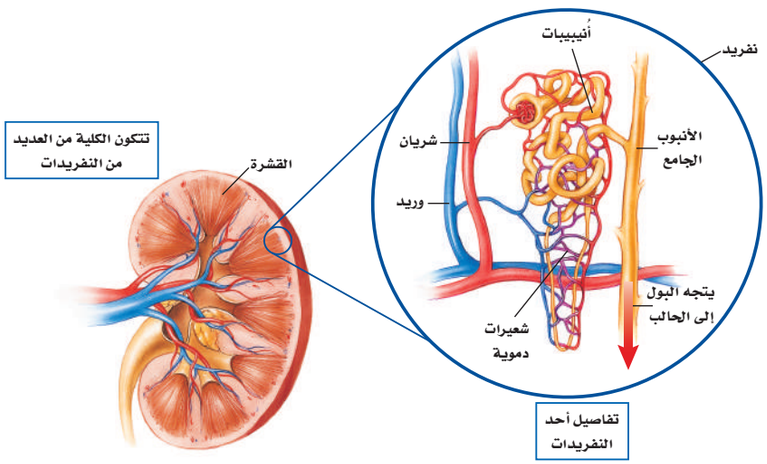
الرياضيات احسب نسبة وزن الجسم إلى كمية البول المطروحة. إذا كان طفل وزنه ١١ كجم يخرج ٦٠٠ مل من البول، فماذا تتوقع أن يُخرج شخص بالغ وزنه ٤٥ كجم؟ ٢٤٥٣ مل. إن الكمية في الواقع ١٥٠٠ مل تقريبًا؛ لأن الكمية التي يخرجها الطفل أكبر بالنسبة إلى وزنه. م٢ منطقي-رياضي

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 لتكون 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. ويُخْرِجُ الفردُ لترًا واحدًا تقريبًا من البَول يوميًّا.

جمع البول وإخراجه ينتقل البَول في الأنابيب الجامعة إلى منطقة في الكلية تشبه المحقن، ثم إلى الحالبين. **والحالب** Ureter أنبوب يصل الكلية بالمثانة. أمّا **المثانة** Bladder فهي عضو عضلي مرن يخزن البول إلى حين إخراجه من الجسم، ويستطيع جدارها المرن التمدد بحيث تتسع لخمسة لترات من البول. وأخيرًا تحمل القناة البولية البول ليطرح خارج الجسم.

الشكل١٧ الوحدة الأنبوبية الكلوية تركيب معقد.

صف الوظيفة الرئيسة للوحدة الأنبوبية الكلوية.



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 يمثل 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.

طرائق تدريس متنوعة

متقدم قد تتكوّن حجارة 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 الطلاب التحري عن الأطعمة التي قد تسهم في تكوُّن حصى الكلية. م٣

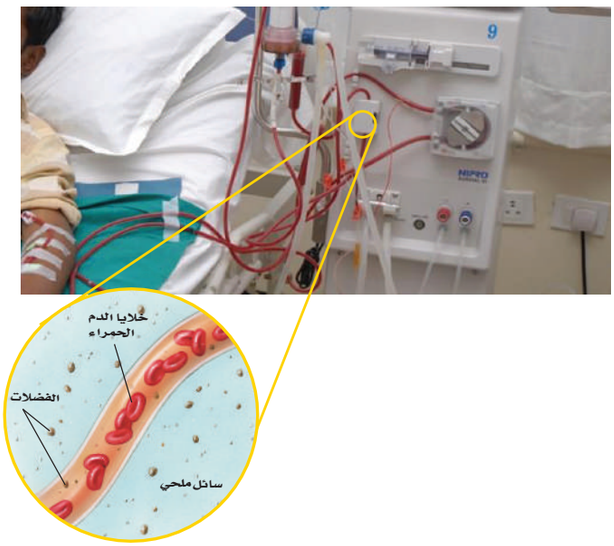
أمراض الجهاز البولي واختلالاته

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 فإن الكلية وأعضاء أخرى تتضرر. وقد يصاب الشخص بالفشل الكلوي إذا لم تعمل الكلية بشكل سليم. وعندما تتوقف الكلية عن العمل فإن الأمور الصحية تتفاقم؛ لأن عمل الكلية ضروري لأعضاء الجسم كلها.

ولأن الحالبين والقناة البولية أنابيب ضيقة، فمن 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.

ماذا قرأت؟ لماذا تعد عملية انسداد الحالب أو القناة البولية مشكلة خطيرة؟

غسل الكلى يستطيع الإنسان العيش بصحة جيدة بوجود كلية واحدة؛ لأن حجم الكلية الصحيحة يزداد، وتعمل بشكل أكبر لتعوض الكلية المصابة. أما إذا أصيبت كلتا الكليتين بالفشل فيجب ترشيح دم الشخص المصاب بواسطة كلية اصطناعية، كما يوضح **الشكل ١٨**.



الشكل ١٨ تساعد الكلية الاصطناعية على تعويض بعض نشاطات الكلية المصابة، وتخليص الدم من الفضلات.

نشاط

كمية السوائل التي تتم معالجتها عن طريق الكلية تزن كلية الشخص البالغ ١٧٠ جرامًا تقريبًا. وتعالج كلية الشخص البالغ ١,٦ لتر من السوائل يوميًّا، معظمها يعاد تدويره. اطلب إلى الطلاب حساب كمية السوائل التي تتم معالجتها في السنة، وفي عشرة أعوام، وفي ٧٥ عامًا. ٥٨٤ لترًا، ٥٨٤٠لترًا، ٤٣٨٠٠ لتر.

م٢ منطقي-رياضي

ماذا قرأت؟

الإجابة لأن ذلك قد يؤدي إلى تدمير الكلية.

طرائق تدريس متنوعة

صعوبات التعلم اطلب إلى الطلاب مقارنة الكلية بمراكز إعادة التدوير، ثم ذكر 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 مراكز إعادة التدوير فيعاد تدوير الورق والزجاج والبلاستيك. بعض المواد المصنعة لا يمكن إعادة تدويرها. م١ لغوي

تطبيق العلوم

الإجابات

١. الماء الموجود في الأطعمة، البول.

٢. كمية الماء المفقود أكثر من المكتسب؛ الجلد.

تطبيق العلوم

كيف يحصل الجسم على الماء؟ وكيف يفقده؟

يعتمد الجسم على الماء؛ فلولا الماء لما استطاع الجسم القيام بوظائفه المختلفة. لهذا فإن الدماغ وجميع أجهزة الجسم مسؤولة عن موازنة الماء المفقود والماء المكتسب.

تحديد المشكلة

يوضح **الجدول أ** المصادر الرئيسة التي يحصل الجسم منها على الماء. وينتج الماء بوصفه فضلات خلال عملية أكسدة الطعام للحصول على الطاقة في خلايا الجسم. ويوضح **الجدول (ب)** المصادر الرئيسة التي يفقد الجسم بها الماء. وتظهر البيانات العلاقة بين كسب الماء وفقده.

الجدول أ: المصادر التي يحصل منها الجسم على الماء

المصدر	الكمية (مل)	النسبة
أكسدة المواد الغذائية	٢٥٠	١٠
الطعام	٧٥٠	٣٠
السوائل	١٥٠٠	٦٠
المجموع	٢٥٠٠	١٠٠

حل المشكلة

١. ما المصدر الرئيس للحصول على الماء في الجسم؟ وما المصدر الرئيس لفقدان الماء منه؟

٢. كيف تتغير نسبة الماء المكتسب إلى الماء المفقود عند شخص يعمل في درجة حرارة عالية جدًّا؟ أيّ أعضاء الجسم، في هذه الحالة، يسهم على نحو أكبر في فقدان الماء؟

الجدول ب: المصادر الرئيسة التي يفقد الجسم بها الماء

المصدر	الكمية (مل)	النسبة
البول	١٥٠٠	٦٠
الجلد	٥٠٠	٢٠
الرئتان	٣٥٠	١٤
البراز	١٥٠	٦
المجموع	٢٥٠٠	١٠٠

٣ التقويم

تداخلات يومية

التحقق من الفهم

بصري–فضائي استعمل مجسم الرئتين لتوضيح الأثر الناتج عن حركة الحجاب الحاجز إلى أسفل لتقليل الضغط في التجويف الصدري. ٢م

إعادة التدريس

الشهيق اطلب إلى الطلاب كتابة فقرة تصف سبب دخول الهواء إلى الرئتين عند ارتفاع القفص الصدري ونزول الحجاب الحاجز إلى أسفل. تقلل هذه الحركة من الضغط الموجود في التجويف الصدري، وكلما كان الضغط الخارجي أكبر نتج عنه اندفاع الهواء إلى الرئتين.

التنقية على مرحلتين اطلب إلى الطلاب التأمل في **الشكل ١٧** وتوضيح مرحلتي التنقية في الكلى.

ملف الإنجاز زوّد الطلاب بمخطط لكل من جهاز الدوران والتنفس والإخراج، ثم كلفهم رسم خريطة مفاهيمية لهذه الأجهزة.

استعن بالتقويم الأدائي في دروس العلوم الصفحة ١١٨.

مراجعة الدرس ٢

الخلاصة

وظائف الجهاز التنفسي

- يتحرك الصدر خلال التنفس لإدخال الهواء والتخلص من الفضلات في الرئة.
- يستهلك التنفس الخلوي الأكسجين ويحرر الطاقة من الجلوكوز.

أجزاء الجهاز التنفسي

- يدخل الهواء إلى الأنف أو الفم ثم إلى الحنجرة فالبلعوم فالقصبة الهوائية فالقصيبتين ثم إلى الحويصلات في الرئتين.
- يتم تبادل الأكسجين وثاني أكسيد الكربون بين الشعيرات الدموية والحويصلات الهوائية.

لماذا تتنفس؟

- يرسل الدماغ رسائل إلى عضلات الصدر والبطن لتنقبض وتنبسط مما يؤدي إلى التحكم في سرعة التنفس.

أمراض الجهاز التنفسي واختلالاته

- تشمل أمراض الجهاز التنفسي التهاب القصبات، والربو، وسرطان الرئة.

وظائف الجهاز الإخراجي

- يخلّص جهاز الإخراج الجسم من الفضلات.
- يشكل الجهاز الهضمي والجهاز التنفسي والجهاز البولي والجلد الجهازَ الإخراجي.

الجهاز البولي

- 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.

اختبر نفسك

١. **اذكر** الوظائف الرئيسة للجهاز التنفسي.
٢. **صف** عملية تبادل الأكسجين وثاني 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. **قارن** بين الجهاز الإخراجي والجهاز البولي.
٨. **التفكير الناقد**
- ما العلاقة بين عمل جهازي الهضم والدوران وبين جهاز التنفس؟
- وضح أهمية إعادة امتصاص بعض المواد في الكلية لصحة الجسم.

تطبيق المهارات

٩. **البحث عن المعلومات** تحتوي السجائر على النيكوتين، وهي مادة سامة. ابحث في المكتبة عن تأثير هذه المادة في الجسم.
١٠. **رسم المخططات واستعمالها** 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، قارن بين وظيفة الإخراج في كل من الكلية والرئة.

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

مراجعة الدرس ٢

١. يزود الجسم بالأكسجين ويخلصه من ثاني أكسيد الكربون.
٢. تحدث عملية تبادل الغازات والفضلات الغازية عن طريق الانتشار من الدم وإليه.
٣. بسبب اختلاف الضغط الناتج عن حركة الحجاب الحاجز والقفص الصدري.
٤. يدمر التدخين الرئتين مسببًا ضيق التنفس، ويؤدي إلى صعوبة عمل القلب.
٥. يخلص الجسم من الفضلات، يتحكم في حجم الدم، يوازن الماء والأملاح في الجسم.
٦. ترشح الكلية الدم لإخراج الفضلات والسكر والماء والأملاح. يعاد امتصاص المواد الضرورية (جزء من الماء والسكر والأملاح) إلى الدم.
٧. الجهاز البولي يتكون من جميع الأعضاء المسئولة عن تكوّن البول. الجهاز الإخراجي يتكون من جميع الأعضاء التي تخلص الجسم من الفضلات.
٨. – الجهاز الهضمي: يزود الجسم بالغذاء للقيام بعملية التنفس الخلوي. أما جهاز الدوران: فينقل الأكسجين ليتم تحطيم جزيئات الطعام، كما يحمل فضلات التنفس الخلوي إلى الرئتين لطرحها خارج الجسم.
– لأن العديد من المواد يحتاج إليها الجسم للحفاظ على الاتزان الداخلي له.
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 الدمُ الفضلاتِ إلى الرئتين، حيث تخلصه من الماء وثاني أكسيد الكربون، وعندما يصل الدم إلى الكلى تخلصه من الماء والأملاح الزائدة والفضلات.

سؤال من واقع الحياة

الهدف يلاحظ العلاقة بين حجم الجسيمات ومعدل الذوبان. م٢

مهارات العمليات الملاحظة، القياس، التوقع، تفسير البيانات، التجريب، التواصل، المقارنة.

الزمن اللازم: ٥٠ دقيقة.

إجراءات السلامة ذكر الطلاب بعدم تذوق أو شرب أو تناول أي مواد في المختبر.

الخطوات

استراتيجية التدريس وضح للطلاب طريقة استخدام المدق والهاون لطحن مكعبات السكر وتحويلها إلى مسحوق.

استكشاف الأخطاء تأكد من أن درجة حرارة الماء، وكميته متساويتان في كل كأس.

استقصاء من واقع الحياة

حجم الجسيمات والامتصاص

سؤال من واقع الحياة

قبل أن يصل الغذاء إلى الأمعاء الدقيقة، يهضم بطريقة ميكانيكية في الفم والمعدة؛ حيث يقل حجم الطعام ليصبح جسيمات صغيرة. يمكنك أن تمضغ تفاحة فتقطعها قطعًا صغيرة، ويمكنك كذلك إطعام طفل صغير ليس له أسنان صلصة التفاح. ما فائدة تقليل حجم المواد الغذائية؟ وهل تقليل حجم جسيمات الطعام تساعد على عملية الهضم؟

الأهداف

- **تقارن** بين معدل ذوبان أحجام مختلفة من الجسيمات.
- **تتوقع** أن معدل ذوبان حبيبات السكر أكبر من معدل ذوبان مكعبات السكر.
- **تتوقع** أن معدل ذوبان حبيبات السكر أقل من معدل ذوبان جسيمات السكر المطحون.
- **تستنتج** مستخدمًا نتائج الاستقصاء لماذا يجب أن يبسِّط الجسم ويذيب أجزاء الطعام.

المواد والأدوات

- كأس عدد (٣)
- هاون ومدق
- سكر على شكل مكعبات
- ماء دافئ
- مقياس حرارة عدد (٣)
- ميزان ثلاثي الأذرع
- ورق وزن
- ساعة إيقاف
- سكر على شكل حبيبات
- ساق زجاجية للتحريك

إجراءات السلامة

تحذير. لا تتناول أو تتذوق أو تشرب أيًّا من المواد المستخدمة في هذا العمل.

الخطوات

١. انسخ جدول البيانات والملاحظات الآتي إلى دفتر العلوم.

زمن إذابة جسيمات السكر

حجم دقائق السكر	الكتلة	زمن الذوبان
مكعب السكر		
حبيبات السكر		
جسيمات السكر المطحون		

٢. ضع مكعب سكر في الهاون واطحنه بالمدق حتى يصبح السكر مسحوقًا.

٣. باستخدام الميزان وورق التوزين قس كتلة السكر المسحوق التي طحنت في الهاون، وباستخدام أوراق توزين أخرى قس كتلتي مكعب سكر وعينة حبيبات السكر. يجب أن تكون كتل السكر المطحون، ومكعب السكر، وحبيبات السكر، متساوية تقريبًا. سجل الكتل الثلاث في جدول البيانات.

٤. ضع ماءً دافئًا في الكؤوس الثلاث، وباستخدم مقياس الحرارة تأكد أن درجات الحرارة فيها متساوية.

٥. ضع مكعب السكر في إحدى الكؤوس، والسكر المسحوق في الكأس الثانية، وحبيبات السكر في الكأس الثالثة، مراعيًا وضع عينات السكر الثلاث في الكؤوس الثلاث، وتشغيل ساعة الإيقاف في الوقت نفسه.

١٨٦

تجربة استقصائية بديلة

التوسع يمكن أن يقوم الطلاب بدراسة معدل ذائبية مادة أخرى مثل قطعة حلوى صلبة. ويمكنهم دراسة الذائبية لهذه المادة على شكل قطع، أو أجزاء صغيرة، أو على شكل مسحوق. ويمكن مقارنة ذائبية المواد المختلفة. اطلب إلى الطلاب إجراء عملية عصف ذهني يطرحون من خلاله أسئلة تتعلق بهذه الخبرة.

استخدام الطرائق العلمية

٦. حرك كل العينات بالتساوي.

٧. قس الزمن الذي تأخذه كل عينة سكر حتى تذوب، وسجِّل الوقت في جدول البيانات والملاحظات.

تحليل البيانات

١. **حدد** ثوابت ومتغيرات التجربة.

٢. **قارن** معدل ذوبان عينات السكر. أي نوع من أشكال السكر ذاب أسرع؟ وأيها كان ذوبانه أبطأ ؟

الاستنتاج والتطبيق

١. **توقع** كم تكون فترة ذوبان مكعب السكر أطول من فترة ذوبان حبيبات السكر؟ وتوقع كم تكون فترة ذوبان مسحوق السكر أقصر من فترة ذوبان دقائق السكر؟

٢. **استنتج** لماذا تذوب الجسيمات الصغيرة أسرع من ذوبان الجسيمات الكبيرة؟ ثم وضح ذلك.

٣. **استنتج** لماذا يجب أن تمضغ غذاءك مضغًا كاملًا.

٤. **فسر** كيف يساعد تصغير حجم جسيمات الطعام في عملية الهضم؟

تـــواصـــل

بياناتك

اكتب مقالاً في مجلة الحائط توضح فيه لزملائك في الصف ما يجب أن يفعلوه لتحدث عملية هضم الطعام بشكل أفضل.

١٨٧

تحليل البيانات

النتائج المتوقعة يلاحظ الطلاب الاختلاف في معدل الذائبية. تستغرق مكعبات السكر أطول مدة للذوبان، بينما يستغرق المسحوق أقل مدة.

إجابات الأسئلة

١. الثوابت هي: حجم الكأس، وكتلة عينات السكر، ودرجة حرارة الماء في الكأس، وزمن تحريك العينة. المتغيرات هي: أحجام الجسيمات في العينات الثلاث.

٢. يكون الأبطأ في الذوبان مكعب السكر، ويذوب مسحوق السكر في أقل وقت ممكن.

تحليل الخطأ اطلب إلى الطلاب مقارنة نتائجهم، وتفسير أي فروق جوهرية تكون قد حدثت.

الاستنتاج والتطبيق

١. ستتنوع الإجابات، ولكن تأخذ مكعبات السكر (الأكبر حجمًا) وقتًا أطول للذوبان مقارنة بالعينات الثلاث الأخرى، وتأخذ حبيبات السكر على شكل مسحوق أقصر وقت للذوبان.

٢. الجسيمات الصغيرة لها مساحة سطح أكبر، لذلك فهي معرضة للذوبان أكثر من الجسيمات الأكبر.

٣. قطع الطعام الأصغر حجمًا أسهل هضمًا من قطع الطعام الكبيرة، لذلك فإن مضغ الطعام يسهل عملية هضمه.

٤. حتى يستفيد الجسم من الطعام، يجب أن يتم تبسيطه على شكل مغذيات، وعندما يهضم يحمل الدم هذه المغذيات إلى جميع الخلايا في الجسم.

التقويم

عمليات العلم اطلب إلى الطلاب استقصاء ومقارنة معدل الذائبية لكل من ملح الطعام الخشن، وملح الطعام الناعم، والملح الصخري. **استخدم التقويم الأدائي في دروس العلوم الصفحة ٧٤.**

تـــواصـــل

بياناتك

الخلفية النظرية للمحتوى يجب أن تركز المقالات على فكرة أن أجزاء الطعام الأصغر حجمًا تهضم بسهولة أكبر، وأن مضغ الطعام بشكل جيد يسهل عملية الهضم، وأن تبسيط الطعام على شكل مغذيات يسهل على الدم نقل هذه المواد إلى جميع الخلايا في الجسم.

الخلفية العلمية

ينبغي ألا يكون العالِم متحيزًا أو غير موضوعي، إلا أن لكل عالم خلفية ثقافية لها عاداتها وتقاليدها. فعلماء التغذية الذين ينحدرون من أصول غربية مثلًا يؤمنون بأهمية الوجبات الغذائية المعتمدة على اللحوم في المحافظة على الصحة. وفي عام ١٩٩١م قدمت منظمة الزراعة الأمريكية الهرم الغذائي الذي يؤكد أهمية الوجبات الغذائية الغنية بالحبوب والكربوهيدرات بدلًا من تلك المعتمدة على البروتين. ويعتقد بعض العلماء أن هذه الدراسة خاصة بالمجتمع الأمريكي؛ لذا قام بعضهم بأخذ هذا الهرم وتكييفه بطريقة تعكس ثقافتهم وطرائق تغذيتهم.

مناقشة

الوجبات الغذائية في العالم ما الأسباب التي دفعت اختصاصيّي التغذية الغربيين إلى الاقتراح على النساء الهنديات أن يتناولن كميات أكبر من البيض واللحوم؟

إجابة محتملة: لكون هذه الأطعمة غنية بالبروتينات؛ لذا تعتمد الوجبات الأوروبية والأمريكية على استهلاك كمية كبيرة من المنتجات الحيوانية.

التحري عن القضية

اطلب إلى الطلاب التفكير في الأطعمة التي يتناولونها يوميًّا. ووضح لهم أن الثقافات المختلفة والعمر والأعراف وكذلك العائلات، كل ذلك يؤدي إلى اختلاف في العادات الغذائية.

أعط الطلاب الأمثلة التالية: يستهلك الآسيويون كميات كبيرة من الأرز. شارك الطلاب في العادات الغذائية لعائلاتهم، ثم اطلب إليهم ذكر أسماء بعض الأطعمة التي يعتقدون أنها مميزة لدى عائلاتهم أو مجتمعهم.

العلم والمجتمع

هل تصلح وجبة غذائية محددة للجميع؟

شاهدت د. راجا لكشمي- التي عاشت في النصف الأول من القرن العشرين- العديد من الأشخاص حولها لا يحصلون على القدر الكافي من الطعام. فقد يكون فطور الأطفال الفقراء كوب شاي، وغداؤهم شريحة خبز، أما العشاء فقد يأكل الطفل حصة من الأرز أو قطعة صغيرة من السمك. هذا النوع من الوجبات يحتوي على القليل من السعرات الحرارية والمواد المغذية، مما يؤدي إلى مرض الأطفال والوفاة المبكرة.

وفي الستينات من القرن الماضي عملت راجا لكشمي على إدارة برنامج لتحسين مستوى التغذية في وطنها. لقد اقترحت منظمات الغذاء في شمال أمريكا وأوربا أطعمة شائعة في مواطنها تساعد الناس على العيش بصحة جيدة، إلا أن راجا لكشمي تعلم أن ذلك لايجدي في موطنها.

الوجبات المناسبة للهند

علمت راجا لكشمي أن الوجبات الغذائية ينبغي أن تكون من البيئة الهندية لكي تكون فعالة.

بحثت راجا ماذا تأكل الطبقة الوسطى الأصحاء؟ ثم قامت بأخذ ملاحظات حول المواد الغذائية المتوافرة في هذه الأطعمة.

ثم بحثت عن الأغذية الرخيصة التي تحتوي على المواد الغذائية نفسها، وقامت بابتكار وجبة غذائية متوازنة من الفواكه والخضراوات والحبوب المحلية.

كانت فكرة راجا لكشمي غريبة في الستينات؛ فقد قالت إن هناك وجبات غذائية لا تحتوي على اللحم قد توفر جميع المواد الغذائية الرئيسة. ولأن برنامج راجا لكشمي قد ضاعف كمية الغذاء الذي يتناوله الأطفال في الهند، فإن العديد من الأطفال الجياع

العلوم عبر المواقع الإلكترونية

ارجع إلى المواقع الإلكترونية عبر شبكة الإنترنت.

تقرير: ابحث عن الأطعمة الشعبية في منطقتك، واكتب قائمة بها، ووضح مكوّنات كل منها.

١٨٨

تقرير: اطلب إلى الطلاب البحث عن الأطعمة الشعبية في مناطق أو دول محددة من العالم. وبعد كتابتهم قائمة الأطعمة على السبورة ألفت انتباههم إلى ملاحظة الاختلاف في الوجبات. أي الثقافات يعتمد على النباتات، وأيها يحتوي على كميات أكبر من اللحوم؟ وما سبب هذا الاختلاف؟

مراجعة الأفكار الرئيسة

الدرس الأول الجهاز الهضمي والمواد الغذائية

١. يحلل الهضم الميكانيكي الطعام بالتقطيع والطحن. وتقوم الإنزيمات والمواد الكيميائية الأخرى بهضمه كيميائيًا.
٢. يمر الطعام بالفم فالبلعوم فالمريء فالمعدة فالأمعاء الدقيقة ثم الأمعاء الغليظة ثم المستقيم 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 يوميًا.

الدرس الثاني جهازا التنفس والإخراج

١. يساعد الجهاز التنفسي الجسم على الحصول على الأكسجين والتخلص من ثاني أكسيد الكربون.
٢. في عملية التنفس يتحرك 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.
٤. يسبب التدخين مشكلات صحية في الجهاز التنفسي كالتهاب 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 قد تُستعمل كلية اصطناعية لترشيح الدم.

تصور الأفكار الرئيسة

أعد رسم الجدول التالي، عن جهازي التنفس والإخراج، ثم أكمله.

أجهزة جسم الإنسان

	الجهاز التنفسي	الجهاز الإخراجي
الأعضاء الرئيسة	الرئة	الكلى، الرئة، الأمعاء الغليظة، الجلد ، الكبد
الفضلات التي يتم طرحها	ثاني أكسيد الكربون ، بخار الماء	الماء، الأملاح، السموم
الاختلالات والأمراض	الأزمة الصدرية، الانتفاخ الرئوي، الربو، سرطان الرئة	تراكم الفضلات، العدوى

مراجعة الأفكار الرئيسة

يمكن أن يستخدم الطلاب عبارات المراجعة في أثناء مراجعة المفاهيم الرئيسة التي وردت في هذا الفصل.

تصور الأفكار الرئيسة

من أجل استكمال الجدول انظر صفحة كتاب الطالب.

شريحة التقويم

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

التقويم

شريحة التقويم — الهضم، التنفس، الإخراج — الفصل ٦

التعليمات: تأمل الجدول التالي ثم أجب عن الأسئلة التي تليه:

وزن الجسم المثالي (كجم) المدى بين الرجال والنساء

الطول (م)	العمر (١٩ - ٢٤)	العمر ٣٥
١,٥٢	٤٤ - ٥٨	٤٩ - ٦٢
١,٥٤	٤٦ - ٦٠	٥٠ - ٦٥
١,٥٧	٤٧ - ٦٢	٥٢ - ٦٧
١,٦	٤٨ - ٦٤	٥٤ - ٦٩
١,٦٢	٥١	٥٥ - ٧١
١,٦٥	٥١ - ٦٨	٥٧ - ٧٣
١,٦٧	٥٣ - ٧٠	٥٩ - ٧٦
١,٧	٥٥ - ٧٢	٦١ - ٧٨

١. معتمدًا على المعلومات في الجدول، أي الأوزان الآتية يجب أن يكون الوزن المثالي لشخص طوله ١,٦٢ وعمره ٢٧ عامًا؟
أ. ٥٣ - ٦٦ ب. ٤٩ - ٦٢ ج. ٥٠ - ٦٦ د. ٤٨ - ٧١

٢. هذه البيانات قد جمعت بدراسة عينة مختلفة من الناس. إذا بقي كل شيء كما هو فماذا سيكون الوزن الصحي لشخص طوله ١,٧ م وعمره ٥٠ عامًا؟
أ. ٥٥ ب. ٥٩ ج. ٧٢ د. ٨٠

٣. يمكن وضع فرضية معقولة باستخدام الجدول هي: عندما كنا أصغر سنًا - فإن .....
أ. سيقاننا وأذرعنا تزن أكثر ب. وزننا يكون أكثر ج. وزننا لا يتغير د. وزننا يكون أقل

استخدام المفردات

١. الحركة الدودية
٢. الأحماض الأمينية
٣. الأملاح المعدنية
٤. النفريدات
٥. الحويصلات الهوائية
٦. المثانة

تثبيت المفاهيم

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

مراجعة الفصل ٦

استخدام المفردات

املأ الفراغ فيما يلي بالكلمة المناسبة:

١. ..... هي انقباض عضلات المريء.
٢. الوحدات البنائية للبروتينات .....
٣. ..... هي المواد الغذائية غير العضوية.
٤. ..... هي وحدات الترشيح في الكلية.
٥. ..... الأكياس ذات الجدر الرقيقة الموجودة في الرئة.
٦. ..... كيس عضلي مرن يخزن البول.

تثبيت المفاهيم

اختر الإجابة الصحيحة في كل مما يلي:

٧. ما الجزء الذي يحدث فيه معظم الهضم الكيميائي؟
أ. الاثنا عشر
ب. المعدة
جـ. الكبد
د. الأمعاء الغليظة

٨. أيّ الأعضاء التالية يتم فيها امتصاص معظم الماء؟
أ. الكبد
ب. الأمعاء الدقيقة
جـ. البلعوم
د. الأمعاء الغليظة

٩. أيّ الأعضاء التالية عضو ملحق بالقناة الهضمية؟
أ. الفم
ب. الأمعاء الغليظة
جـ. المعدة
د. الكبد

١٠. أي المواد الغذائية التالية تصنعها البكتيريا في الأمعاء الغليظة؟
أ. الدهون
ب. الفيتامينات
جـ. الأملاح المعدنية
د. البروتينات

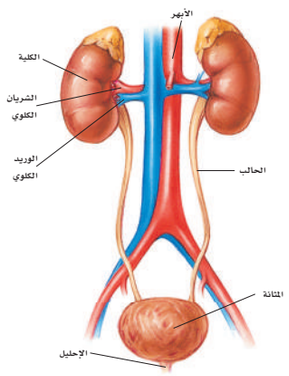
١١. إلى أيّ المجموعات الغذائية ينتمي اللبن والجبن؟
أ. الأطعمة الغنية بالكالسيوم
ب. البروتينات
جـ. الحبوب
د. الفواكه

١٢. أي مما يلي ينقبض عند الشهيق ويتحرك إلى أسفل؟
أ. الشعبتان
ب. الوحدات الأنبوبية الكلوية
جـ. الحجاب الحاجز
د. الكلية

١٣. التراكيب التي تحدث بينها وبين الشعيرات الدموية عملية تبادل الغازات، هي:
أ. الحويصلات
ب. الشعبتان الهوائيتان
جـ. القصبات
د. الشعيبات

١٩٠

١٤. أيّ الأجزاء الموضحة في الرسم التالي يُجمع فيه البول؟



أ. الكلية

ب. الحالب

جـ. المثانة

د. الإحليل

١٥. أي المواد التالية لا يتم إعادة امتصاصها بعد مرورها في الكلية؟

أ. الأملاح

ب. الفضلات

جـ. السكر

د. الماء

التفكير الناقد

١٦. **اعمل جدولاً** تبين فيه تسلسل أعضاء الجهاز الهضمي تبعًا لانتقال الطعام فيها. حدد في الجدول ما إذا كانت تحدث في العضو عملية بلع أو هضم أو امتصاص أو إخراج.

١٧. **قارن** بين الأنواع الثلاثة من الكربوهيدرات (السكر والنشا والألياف).

١٨. **صنّف** ثلاثة مكوّنات من الشطائر (الساندويشات) المفضلة لديك إلى مجموعة المواد الغذائية التي تنتمي إليها: كربوهيدارت، أو بروتينات، أو دهون.

١٩. **مَيِّز السبب والنتيجة**. ناقش العلاقة بين نقص الأكسجين في الجسم ونقص الطاقة التي يحتاج إليها.

٢٠. **كوّن فرضية** تتعلق بعدد مرات التنفس التي يقوم بها الشخص كل دقيقة في الحالات التالية: النوم، التمرين، صعود جبل. حدد سبب تكوين كل فرضية.

٢١. **ارسم** خريطة مفاهيمية تبين من خلالها كيف يتكون البول في الكلية، مبتدئًا بـ "في النفريدات".

٢٢. **صف** كيف تؤثر الحويصلة الصفراء في عملية الهضم؟

مراجعة الفصل ٦

التفكير الناقد

١٦. الفم: تناول الطعام وهضم ميكانيكي وكيميائي. البلعوم: البلع. المعدة: هضم ميكانيكي وكيميائي. الأمعاء الدقيقة: الهضم والامتصاص. الأمعاء الغليظة: الامتصاص والإخراج.

١٧. السكر: كربوهيدرات بسيطة تذوب في الماء وطعمها حلو. النشا والألياف: كربوهيدرات معقدة لا تذوب في الماء. تمتص الألياف الماء، أما النشا فلا يمتصه.

١٨. تنوع الإجابات: الخبز: كربوهيدرات. اللحم والجبن: بروتينات ودهون. الزبدة: دهون. زبدة الفول السوداني: بروتين ودهون. الجلوكوز: كربوهيدرات.

١٩. تحتاج الخلايا إلى الأكسجين لتحليل الغذاء وتحرير الطاقة.

٢٠. إجابات محتملة: النوم: يقل معدل التنفس؛ بسبب قلة النشاط وانخفاض الحاجة إلى الأكسجين. في أثناء ممارسة الرياضة: يزداد معدل التنفس لتحصل العضلات على الأكسجين سريعًا. صعود الجبال: يزداد معدل التنفس؛ بسبب قلة الأكسجين الموجود في الجو.

٢١. في النفريدات تُنزع الفضلات والماء والملح والسكر من الدم، ويعاد امتصاص الماء والملح والسكر، وينتج البول ويخرج من الكليتين عبر الحالبين.

٢٢. تحلل الحويصلة الصفراء جزيئات الدهون الكبيرة.

٢٣. تَصنع البكتيريا التي تعيش في الأمعاء الغليظة فيتامين K ونوعين من فيتامين B هما: النياسين، والثيانين. كما تحول البكتيريا صبغات الحويصلة إلى مركبات جديدة.

أنشطة تقويم الأداء

٢٤. يجب أن يُحضّر الطلاب أسئلة الاستبانة. **استخدم التقويم الأدائي في دروس العلوم الصفحة ٦٨.**

تطبيق الرياضيات

الإجابات

٢٥- ٥ لترات/ ٥ دقائق= ١ لتر/ دقيقة.

٢٦- $٥٨٠٠ \times \frac{٢١}{١٠٠} = ١٢١٨$ مل

مراجعة الفصل ٦

٢٣. وضح أهمية البكتيريا التي تعيش في الأمعاء الغليظة.

أنشطة تقويم الأداء

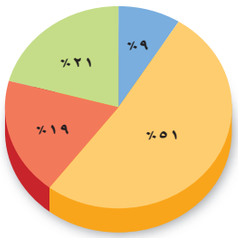
٢٤. استبانة حضّر استبانة يمكن استعمالها لمقابلة متخصص صحي يعمل مع مرضى سرطان الرئة، أو أحد أمراض الجهاز البولي. ضَمِّن هذه الاستبانة سبب اختياره هذه المهنة، والطرائق الحديثة للعلاج، وأكثر الأشياء تشجيعًا على هذه المهنة أو أقلها تشجيعًا.

تطبيق الرياضيات

٢٥. جريان الدم في الكلية يمر في الكليتين ٥ لترات من الدم (جميع الدم في الجسم) كل خمس دقائق تقريبًا. احسب متوسط معدل جريان الدم في الكليتين باللتر لكل دقيقة.

استعن بالشكل التالي للإجابة عن السؤال ٢٦.

السعة الكلية للرئتين



السعة الكلية للرئتين = ٥٨٠٠ مل

- حجم الهواء عند الاستنشاق والزفير بصورة طبيعية.
- حجم الهواء الإضافي الذي يمكن استنشاقه بقوة.
- حجم الهواء الإضافي الذي يمكن إخراجه (في الزفير) بقوة.
- حجم الهواء المتبقي في الهواء بعد زفير قوي.

٢٦. السعة الكلية للرئتين ما حجم الهواء (مل) المتبقي في الرئتين بعد كل عملية زفير قوية؟

الوحدة ٣ اختبار مقنن

الجزء الأول: أسئلة الاختيار من متعدد

١. أي مما يلي يسبب أمراض جهاز الدوران؟

أ. التدخين　　جـ. التعرض للأسبست

ب. الجري　　د. التعرض للأشعة فوق البنفسجية

٢. أي مما يلي يعد من وظائف الدم؟

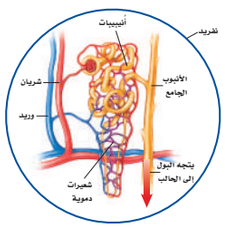
أ. حمل اللعاب إلى الفم.

ب. إفراز الأملاح خارج الجسم.

جـ. نقل المواد الغذائية إلى خلايا الجسم.

د. التخلص من اللمف المحيط بالخلايا.

استعمل الشكل التالي 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.

جـ. الوحدات الأنبوبية الكلوية- الجهاز البولي.

د. الحالب- جهاز الإخراج.

٤. أي الأمراض التالية يسببه التدخين؟

أ. سرطان الرئة　　جـ. الأنفلونزا

ب. السكري　　د. التهاب المثانة

٥. أي مما يلي لا تفرزه الغدة العرقية؟

أ. الماء　　جـ. الفضلات

ب. الملح　　د. الدهون

جمعت البيانات الموضحة في الجدول أدناه، خلال أداء أحمد أنشطة مختلفة.

النشاط	معدل النبض (نبضة/ دقيقة)	درجة حرارة الجسم	كمية التعرق
١	٨٠	٣٧	لا يوجد
٢	٩٠	٣٧,١	متدنية جدًّا
٣	١٠٠	٣٧,١	قليلة
٤	١٢٠	٣٧,٣	متوسطة
٥	١٥٠	٣٧,٥	كثيرة

استخدم الجدول أعلاه في الإجابة عن السؤالين ٦و٧.

٦. أي الأنشطة سببت خفض معدل نبض أحمد دون (١٠٠ نبضة/ دقيقة)؟

أ. نشاط ٢　　جـ. نشاط ٤

ب. نشاط ٣　　د. نشاط ٥

٧. ما المتوقع أن يفعله أحمد في النشاط ٢:

أ. الركض　　جـ. الجلوس

ب. المشي　　د. المشي ببطء

٨. أي الأمراض التالية غير معدٍ؟

أ. التيتانوس　　جـ. الملاريا

ب. الأنفلونزا　　د. السكري

الجزء الأول: أسئلة اختيار من متعدد

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

الجزء الثاني: أسئلة الإجابات القصيرة

٩. ٢٠٠٠٠٠٠/ ثانية × ٦٠ ثانية/ دقيقة × ٦٠ دقيقة/ ساعة = ٧٢٠٠٠٠٠٠٠٠ خلية/ ساعة

١٠. تهاجم الأجسام المضادة في A خلايا الدم الحمراء في O؛ مما يؤدي إلى تكتل خلايا الدم الحمراء.

١١. A هو الشريان الرئوي. فالدم لن يصل إلى الرئتين للتخلص من ثاني أكسيد الكربون والفضلات، ولن يأخذ الأكسجين. فالدم لم يُزوَّد بما يكفي من الأكسجين، كما أنه لم يتخلص من الفضلات بصورة كاملة.

١٢. يعدّ الجلد السليم حاجزًا يمنع الجراثيم من دخول الجسم. ويحتوي العرق مواد تبطّئ نمو بعض مُسبّبات الأمراض.

١٣. غسل اليدين باستمرار، وعدم الاتصال المباشر بالمرضى، وعدم استعمال المواد الملوَّثة.

١٤. ٠,٥+٠,٥+٠,٥٥+٠,٣٢=١,٨٧ لتر
١,٨٧/ ٤ = ٠,٤٧ لتر

١٥. أحمد

١٦. اليوم الثالث.

الجزء الثالث: أسئلة الإجابات المفتوحة

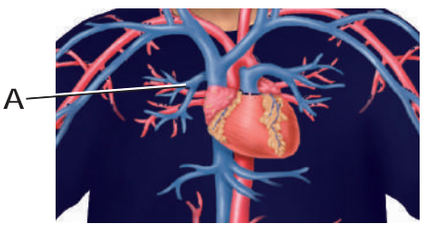
١٧. عند حركة الدم في الجهاز الدوراني يُحضر معه المواد المغذية والماء والأكسجين إلى خلايا الجسم، ويصبح الماء وبعض المواد الأخرى جزءًا من السوائل النسيجية الموجودة بين الخلايا، ويتولى الجهاز اللمفي عملية جمعه وإعادته إلى مجرى الدم.

الجزء الثاني: أسئلة الإجابات القصيرة

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

١٠. ماذا يحدث إذا أُعطي شخص فصيلة دمه O دمًا فصيلته A؟

استعمل الشكل التالي للإجابة عن السؤال ١١.



١١. ماذا نتوقع أن يحدث إذا أَغلقت خثرةُ دمٍ الوعاءَ الدموي المشار إليه بالرمز A ؟

١٢. كيف يساعد الجلد على حماية الجسم من الأمراض؟

١٣. وضح بعض السلوكات الصحية التي تقيك من الإصابة بالأمراض المعدية.

استعن بالفقرة التالية، والجدول الذي يليها للإجابة عن الأسئلة ١٤- ١٦.

جَمعَ الأطباءُ خلال أيام معلومات تبين كمية الماء التي يكسبها أو يفقدها أربعة مرضى. ويظهر الجدول التالي النتائج التي حصلوا عليها.

	(+): كمية الماء المكتسب		(-): كمية الماء المفقود	
المريض	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	-٠,٢	-٠,٠١
سعيد	٠	+٠,٢	-٠,٢٨	+٠,٠١
عبدالله	-٠,٥	-٠,٥	-٠,٥٥	-٠,٣٢

١٤. ما متوسط الماء الذي فقده عبد الله خلال أربعة أيام؟

١٥. أي المرضى كسب أكبر كمية من الماء في اليومين الأول والثاني؟

١٦. اعتمادًا على البيانات أعلاه، ما اليوم الذي تتوقع أن تكون قد سُجلت فيه أعلى درجة حرارة في غرفة كل مريض؟

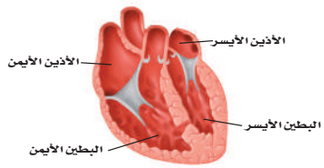
١٨. هناك فجوة في القلب بين البطينين، والأمر الطبيعي أن يكون هناك جدار بين البطينين من غير الفجوة.

١٩. تستمر المناعة الطبيعية فترة أطول من المناعة الاصطناعية؛ لأن الجسم يصنع أجسامًا مضادة خاصة به؛ استجابة لمولد الضد. وتبقى بعض الأجسام المضادة في الدم، وتُنتج بسرعة كبيرة إذا دخلت مسبّبات المرض الجسم مرة أخرى. وفي المناعة الاصطناعية تختفي الأجسام المضادة من الدم بعد مرور فترة زمنية.

الجزء الثالث أسئلة الإجابات المفتوحة

١٧. كيف يعمل الجهاز اللمفي وجهاز الدوران معًا.

استعمل الشكل التالي للإجابة عن السؤال ١٨.



١٨. ما الخطأ في صورة القلب أعلاه؟ فسر إجابتك.

١٩. ما الذي يستمر فترة أطول: المناعة الطبيعية أم المناعة الاصطناعية؟ وضح إجابتك.

٢٠. عزل الدكتور محمد بكتيريا افترض أنها تسبب مرضًا تم اكتشافه مؤخرًا. كيف يمكنه إثبات فرضيته؟ وما الخطوات التي يجب أن يتبعها؟

٢١. تتضرر الأهداب خلال التهاب القصيبات. وضح دور الأهداب في الجهاز التنفسي. وما تأثير ذلك في الجهاز التنفسي؟

٢٢. قارن بين دور المخاط في الجهاز الهضمي ودوره في الجهاز التنفسي.

٢٣. ما الذي قد يحدث لدرجة حرارة الجسم إذا لم تحتوِ الأوعية الدموية على العضلات الملساء؟

٢٤. استنتج طبيب من خلال نتائج فحص البول لمريض ما أن البول به نسبة من البروتين. ماذا يعني ذلك؟

استعمل الشكل الآتي للإجابة عن السؤال ٢٥.

٢٥. ما الملح المعدني الموجود في الأطعمة التي توضحها الصورة؟ وضح أهمية تناول الأطفال والبالغين كميات مناسبة من هذه الأطعمة.

٢٠. يمكن أن يستعمل قواعد (كوخ)، فيحدد البكتيريا في كل حالة من حالات المرض، ويجب أن ينمي المخلوق الحي في الآجار، ويتحقق من عدم وجود أي مخلوق حي آخر. ثم يحقن المخلوق الحي في مضيف سليم؛ ليحصل على المرض، ثم يخرج المخلوق الحي من المضيف، وينميه في الآجار مرة أخرى، فيكون مشابهًا تمامًا للمخلوق الأصلي.

٢١. 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.

٢٢. في الجهاز الهضمي يرطب المخاط الغذاء. كما أن له وظائف وقائية في المعدة. أما في الجهاز التنفسي فيحمي المخاط الشعب الهوائية عن طريق اقتناص الجسيمات.

٢٣. لا يمكن أن تغير الأوعية الدموية من قطرها من غير عضلات جدران الأوعية الدموية الملساء. وعند توسع الأوعية الدموية أو تمددها، يزداد تدفق الدم، وتتحرر الحرارة. وعند الشعور بالبرد تنقبض الأوعية الدموية، وتتحرر حرارة قليلة.

٢٤. لا يوجد البروتين في البول في الوضع الطبيعي؛ فوجوده يعني أن عملية الترشيح في الكلى لا تعمل بشكل صحيح، مما يشير إلى مرض كلوي.

٢٥. الكالسيوم؛ حيث يحتاج الأطفال والبالغين إلى كميات كافية منه لبناء العظام والأسنان القوية.

مصادر تعليمية للطالب

- الطرائق العلمية ١٩٧
- السلامة في مختبرات العلوم ٢٠٦
- رموز السلامة في المختبر ٢٠٨
- مهارات العروض الصفية ٢٠٩
- مسرد المصطلحات ٢١٠

الطرائق العلمية

يستخدم العلماء منهجًا منتظمًا لحل المشكلات، يسمى الطريقة العلمية. وعلى الرغم من تنوع الطرائق العلمية إلا أنها تتضمّن غالبًا مجموعة محددة من الخطوات، تتميز بممارسة المهارات العلمية في أثناء تنفيذها.

تحديد السؤال

الخطوة الأولى في الاستقصاء العلمي أو في التجارب العلمية هي تحديد السؤال أو المشكلة المطلوب حلها. فمثلاً، يمكن أن تسأل: أيّ المنظفات أفضل في غسل الملابس؟

جمع المعلومات وتنظيمها

بعد تحديد سؤالك، تبدأ في جمع المعلومات وتنظيمها. وهناك طرائق متعددة لجمع المعلومات، منها البحث في المكتبة، ومقابلة أشخاص لديهم معرفة واسعة في موضوع السؤال، وإجراء اختبارات وتجارب في المختبر أو في الميدان. والعمل الميداني هو استقصاءات ورصد لمشاهدات خارج المختبر.

البحث عن المعلومات قبل استئناف العمل، من المهم أن تجمع المعلومات المعروفة عن الموضوع. ابدأ بطرح أسئلة مختلفة لتساعدك على تحديد ما تحتاج إليه من معلومات، ثم ابحث عن المعلومات من مصادر مختلفة، كما يفعل الطالب في **الشكل ١**. ومن هذه المصادر الكتب والمراجع والموسوعات والمجلات المتخصصة والمواقع الإلكترونية. اعمل دائمًا قائمة بالمصادر والمراجع التي استعنت بها.

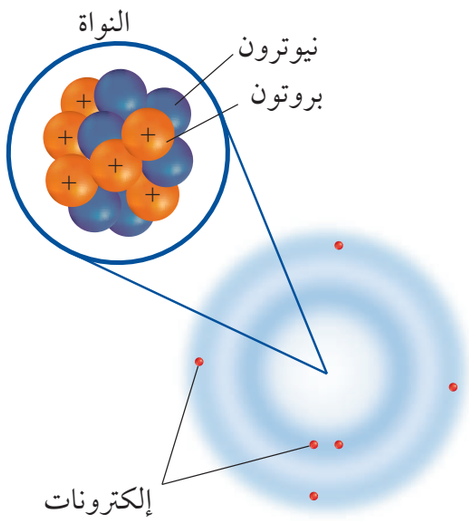
تقويم مصادر المعلومات ليست جميع المصادر معتمَدة، وعليك دائمًا تقويم هذه المصادر واعتماد المصادر الموثوقة.

الشكل ١ يمكن أن تكون شبكة المواقع الإلكترونية أداة بحث قيِّمَةً.

فالمواقع الحكومية مثلاً أكثر مصداقية إذا أردت البحث عن بيوت أكثر ترشيدًا في استهلاك الطاقة. وتذكّر دائمًا أن البحث يتغير، فاسترشد دائمًا بالمصادر الحديثة. فمصادر ترشيد استهلاك الطاقة عام ١٩٨٥م مثلاً لا تعكس المستجدات الحديثة في هذا المجال لهذا العام.

يستخدم بعض العلماء بيانات لم يقوموا بجمعها بأنفسهم. لذا يجب أن تقوَّم بعناية، وأن تسأل كيف تم الحصول عليها؟ وهل تم تنفيذ الاستقصاء العلمي بشكل ملائم، أم تم نقل النتائج نفسها؟ وهل يمكنك أن تحصل على النتائج نفسها من هذه البيانات؟ وتأكد من أن ما لديك من معلومات وبيانات إنما هو من مصادر موثوقة وصحيحة حتى تطمئن إلى استخدامها.

تفسير الرسوم العلمية عندما تبحث في موضوع معين في العلوم سوف ترى أشكالاً ورسومًا بيانية وصورًا تساعدك على فهم ما تقرؤه، وتصور الأفكار المجردة، مثل جسيمات الذَّرَّة الموضحة في **الشكل ٢**. تساعد الرسوم البيانية على تذكّر الأجزاء بسهولة، وإعطاء أمثلة على المفاهيم الصعبة، وتوفر معلومات إضافية حول الموضوع الذي تبحث عنه. ومعظم الرسوم لها عناوين تدل عليها.

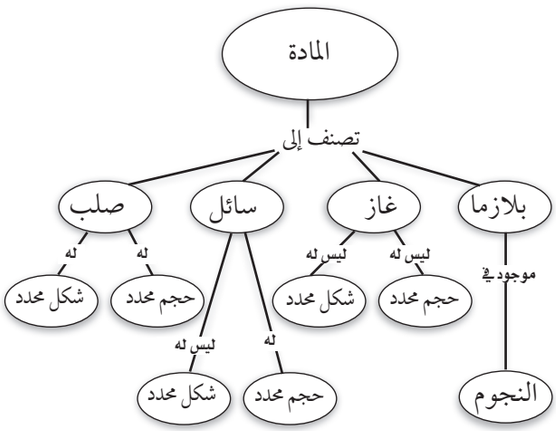


الشكل٢ يمثل هذا الرسم ذرة الكربون التي لها ٦ بروتونات، و٦ نيوترونات، و٦ إلكترونات.

خريطة المفاهيم من طرائق تنظيم البيانات رسم مخطط يظهر العلاقة بين الأفكار (المفاهيم). وتساعد خريطة المفاهيم على إعطاء المعاني والمصطلحات وضوحًا أكثر، وتساعدك على فهم وتذكُّر ما تعلمته. وخريطة المفاهيم مفيدة جدًّا في تجزئة المفاهيم إلى مفاهيم أصغر، وجعل التعلم أكثر سهولة.

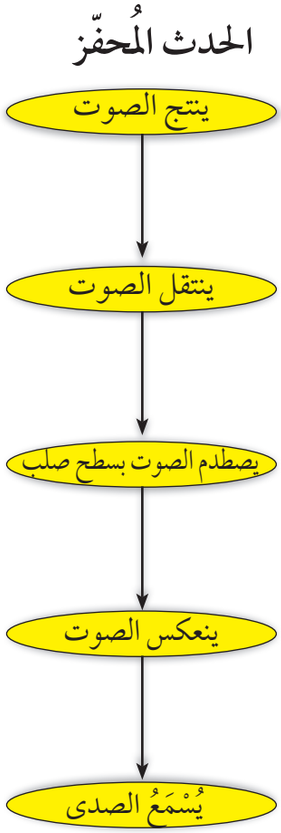
شبكة المفاهيم نوع من خرائط المفاهيم يظهر العلاقة بين المفاهيم، وكيف ترتبط في شبكة كما في **الشكل ٣**. في هذه الشبكة تكتب الكلمات في الشكل البيضي، بينما يكتب الوصف على الخطوط التي تصل بين الأشكال البيضية.

عند تصميم مثل هذه الشبكات، اكتب المفهوم الرئيس والمفاهيم الفرعية، كلًّا على بطاقة ورقية، ثم رتبها متسلسلة من العامّ إلى الخاصّ، وقم بتفريع المفاهيم الصغيرة من المفاهيم الكبيرة، وارسم خطوطًا بينها، واكتب وصفًا للعلاقة التي تربط بينها.



الشكل٣ تظهر شبكة المفاهيم العلاقة بين المفاهيم أو الأشياء.

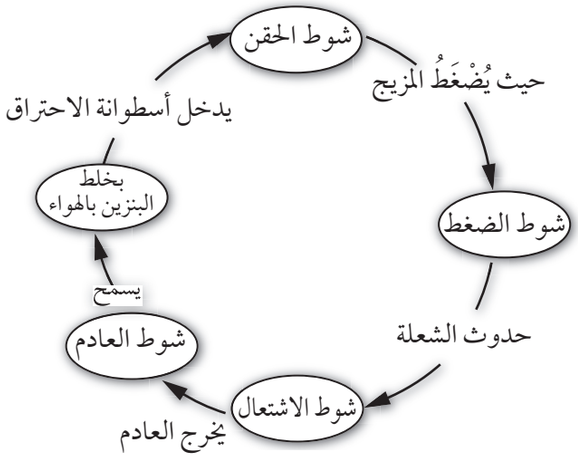
سلسلة الأحداث هي أحد أشكال خرائط المفاهيم، وتسمى أحيانًا المخططات الانسيابية، وهي خريطة مفاهيمية تصف تسلسل الأحداث أو الخطوات أو مراحل الدورات. فعند تكوين سلسلة أحداث، ابدأ بالحدث المحفِّز، ثم الحدث التالي حتى تصل إلى الناتج الأخير، كما في **الشكل ٤**.



الشكل ٤ تظهر خريطة مفاهيم سلسلة الأحداث ترتيب الخطوات في عملية أو حدث. وتظهر سلسلة الأحداث هذه كيف ينشأ صدى الصوت.

خريطة الدورات

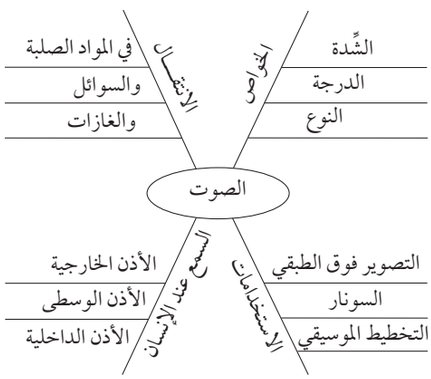
تحدث بعض سلاسل الأحداث في دورة. وتستخدم خريطة الدورات عندما تكون هناك سلسلة من الأحداث التي تتكرر، وتعيد نفسها في دورة، كما في **الشكل ٥**. ولعمل خريطة الدورات عليك أولاً أن تقرر الحدث الأول الذي يُسمى أيضًا الحدث المحفّز، ثم الحدث الثاني في الترتيب، حتى تصل إلى الحدث الأخير الذي يرجع ثانية إلى الحدث المحَفِّز. ويمكن كتابة كلمات بين الأحداث تصف ما يحدث بين كل حدث، والذي يليه في الدورة. يختلف عدد الأحداث في خريطة الدورات، ولكنها في الغالب تحتوي على ثلاثة أحداث أو أكثر.



الشكل ٥ تظهر خريطة الدورة الأحداث التي تحدث في آلة الاحتراق الداخلي.

الخريطة العنكبوتية (الشبكية)

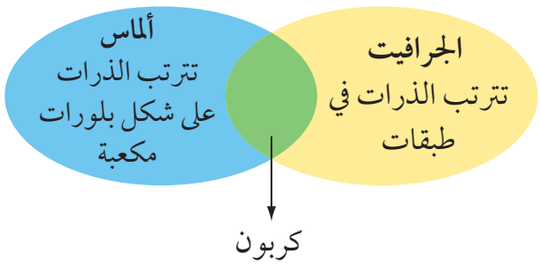
هي نوع من خرائط المفاهيم التي يمكن استخدامها للعصف الذهني، عندما يكون لديك فكرة رئيسة؛ فقد تجد هناك مجموعة من الأفكار غير المنظمة المرتبطة بالفكرة الرئيسة، ولكنها غير مترابطة معًا. ويظهر **الشكل ٦** أنه يمكن كتابة الأفكار وتصنيفها في مجموعات يسهل الاستفادة منها.



الشكل ٦ الخريطة العنكبوتية تساعد على وضع قائمة بالأفكار المرتبطة بالفكرة الرئيسة.

مخطط ڤن تستطيع استخدام مخطط ڤن لتوضيح أوجه التشابه والاختلاف بين الأشياء والأحداث؛ حيث يمكنك مشاهدة الخواص العامة المشتركة؛ والخواص المختلفة لكل من الجرافيت والماس، كما في **الشكل ٧**.

ولعمل مخطط ڤن، ارسم شكلين بيضيين متقاطعين، واكتب الخواص المميزة لكل منهما في شكل بيضي، واكتب الخواص المشتركة بينهما في الجزء المتقاطع.



الشكل٧ يقارن مخطط ڤن بين مادتين مكوّنتين من الكربون.

استخدام الجداول تستخدم الجداول في تنظيم المعلومات وجعلها سهلة الفهم. وتتضمن الجداول أعمدة وكلمات أو كليهما.

ولعمل الجدول اكتب البنود التي تود مقارنتها في العمود الأول، والخواص في الصف الأول.

ويجب أن يعكس عنوان الجدول محتواه بوضوح.

الجدول ١ - تجميع نفايات قابلة للتدوير في أسبوع

اليوم	ورق (كجم)	ألومنيوم (كجم)	زجاج (كجم)
الاثنين	٥,٠	٤,٠	١٢,٠
الأربعاء	٤,٠	١,٠	١٠,٠
الجمعة	٢,٥	٢,٠	١٠,٠

عمل النماذج هو من الطرائق التي تساعدك على فهم الأجزاء في تركيب معين، وفهم العمليات، أو لتظهر الأشياء أصغر أو أكبر، ومثال ذلك نموذج الذرة المصنوع من كرة بلاستيكية تمثل النواة، وأسلاك تمثل مدارات الإلكترونات؛ حيث يساعدك هذا على تصور كيف ترتبط مكونات الذرة معًا. وبعض النماذج الأخرى تصمم بالحاسوب.

تكوّين فرضية

الفرضية تفسير محتمل مبني على معارف ومشاهدات سابقة. يمكنك مثلاً وضع فرضية حول أفضل أنواع بنزين السيارات. وحتى تكون الفرضية صادقة يجب أن تكون قابلة للاختبار.

التوقع هو افتراض مسبق مبني على المشاهدات والتجارب السابقة والمنطق العلمي. يقوم الناس يوميًّا بافتراض توقعات لاتخاذ قرارات. ويختبر العلماء التوقعات بتنفيذ استقصاءات. وبناءً على مشاهداتك وخبراتك الحياتية يمكنك أن تتوقع أن البنزين ٩٥ أكثر كفاءة من البنزين ٩١، وهذا التوقع يمكن اختباره.

تصميم التجربة يحتاج العلماء إلى اتخاذ العديد من القرارات قبل بدء أي استقصاء علمي. ومنها: كيف يمكن تنفيذ الاستقصاء؟ وما الخطوات التي يجب اتباعها؟ وكيف سيتم تسجيل البيانات؟ وكيف سيجيب الاستقصاء عن السؤال الرئيس؟ ومن المهم أيضًا تحديد شروط السلامة الواجب اتباعها.

دليل المهارات العلمية

اختبار الفرضية

بعد أن وضعت فرضيتك، تحتاج إلى اختبارها مستخدمًا الاستقصاء، وعمل مشاهدات وجمع بيانات أو معلومات قد تدعم فرضيتك هذه أو تنفيها. والعلماء يجمعون بيانات مختلفة، على شكل أرقام وأوصاف ينظمونها.

اتباع الخطوات لكي تعرف أيّ المواد تستخدم، وبأي ترتيب، عليك أن تتبع خطوات محددة. ويظهر **الشكل ٨** الخطوات التي يمكن اتباعها لاختبار فرضيتك حول البنزين.

الخطوات

١. استخدم البنزين العادي مدة أسبوعين.
٢. سجل الكيلومترات التي قطعتها بكمية البنزين التي استخدمتها.
٣. استخدم البنزين الخالي من الرصاص (٩٥) مدة أسبوعين آخرين.
٤. سجل الكيلومترات التي قطعتها بكمية البنزين (٩٥) التي استخدمتها.

الشكل٨ الخطوات التي يمكن اتباعها لاختبار الفرضية.

تحديد العوامل الثابتة والعوامل المتغيرة والتعامل معها

من المهم في أي تجربة أن تحافظ على بقاء كافة العوامل ثابتة، ما عدا العامل الذي تريد اختباره، ويُسمى العاملَ المستقلَّ، تأكد أن يكون هناك عامل واحد مستقل تريد اختباره، ففي تجربة البنزين مثلاً كان العامل المستقل هو نوع البنزين، أما العامل التابع فهو كفاءة البنزين.

وفي العديد من التجارب تستخدم التجارب الضابطة للمقارنة بين النتائج التجريبية ونتائج التجارب الضابطة. فلتصميم تجربة ضابطة مثلاً يمكن استخدام سيارتين في الوقت نفسه، بحيث تمثل التجربة الضابطة السيارة التي تستخدم البنزين العادي مدة أربعة أسابيع.

جمع البيانات

سواء أكنت تقوم بتنفيذ استقصاء علمي أو تجربة بسيطة تعتمد على الملاحظة فإنك ستقوم بجمع البيانات اللازمة، **انظر الشكل ٩**. يجمع العلماء البيانات على شكل أرقام أو وصف، وينظمونها في طريقة محددة.

الملاحظة يلاحظ العلماء الأشياء والأحداث ويسجلون ما يشاهدونه، ويستخدمون الكلمات لوصف المشاهدات، وتُعرف هذه البيانات بالنوعية أو الوصفية. أما إذا استخدم العلماء الأرقام والكلمات، فتُسمى هذه البيانات الكمية. فعند وصف الذهب بأنه أصفر وثقيل مثلاً فهذه بيانات نوعية، أما البيانات الكمية لهذه العينة من الذهب فتشمل مثلاً كتلته هي ٣٠ جم، وكثافته ١٩,٣ جم/ سم٣.

الشكل٩ جمع البيانات طريقة مباشرة لجمع المعلومات.

الشكل ١٠ سجّل البيانات بطريقة منظمة وواضحة ليسهل فهمها.

عندما تسجل مشاهدات يجب عليك أولاً تفحُّص الشيء أو الحدث كاملاً، ثم النظر بدقة إلى التفاصيل. ومن المهم أن تسجل مشاهداتك بدقة وبشكل تام ومباشرة حتى لا تنسى أي تفاصيل. لا تسجل أي ملاحظات على ورق جانبي، بل سجلها على دفتر الملاحظات، **الشكل ١٠**. وعند تسجيل مشاهداتك، اكتبها بطريقة منظمة وواضحة لتسهل قراءتها لاحقًا. وفي كل مرحلة من التجربة سجّل مشاهداتك وعنونها حتى لا تضطر إلى وضع عنوان لها في المستقبل. وعندما تستخدمها صمّم جداولك مسبقًا، وعنونها لتكون جاهزة عند استخدامها. وتجنب التحيز إلى رأيك الشخصي عند جمع البيانات.

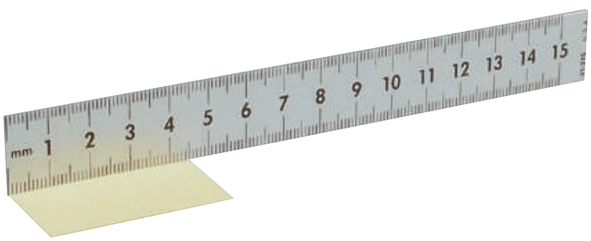
التقدير يستخدم العلماء التقدير للحكم على حجم الشيء أو عدده دون إجراء قياسات أو حسابات. وهذا مهم جدًّا عندما يكون عدد الشيء أو العينة كبيرًا جدًّا، ويصعب قياسه بدقة.

العينة قد يستخدم العلماء العينة أو جزءًا من العدد الكلي بوصفه نوعًا من التقدير. وعليك عند اختيار عينة لإجراء البحث أن تكون ممثلة للشيء أو الجماعة؛ حيث تساعدك الملاحظات الدقيقة التي تسجلها، والمتغيرات التي تستخدمها في العينة على اكتشاف معلومات واشتقاق استنتاجات تنطبق على أفراد مجتمع الدراسة كافة. والعينة التي تم اختيارها بشكل غير مناسب قد لا تمثل الكل، فإذا أردت مثلاً قياس كمية سقوط المطر المتساقط فمن المؤكد أنّ تحت الشجرة مثلاً ليس مكانًا مناسبًا لأخذ العينة.

القياس أنت تستخدم القياسات يوميًّا، وكذلك يستخدمها العلماء عند جمع البيانات، وعند أخذ القياسات يجب أن تعرف جيدًا كيف تستخدم أداة القياس.

الطول لقياس الطول -وهو المسافة بين نقطتين- يستخدم العلماء الأمتار. تقاس المسافات القصيرة بالسنتمترات والملمترات، وبوحدات قياس أقل من ذلك .

يستخدم المتر لقياس الأطوال، وعند قياس طول جسم توضع حافة المسطرة (٠ سم) عند نهاية الجسم كما في **الشكل ١١**. وتُقاس المسافة بالوحدات الكبيرة (سم)، وكذلك بالوحدات الأصغر الملمتر (مم). طول الجسم في **الشكل ١١** هو ٤,٥ سم.



الشكل ١١ هذه المسطرة لها أجزاء مكونة من سنتمترات وملمترات.

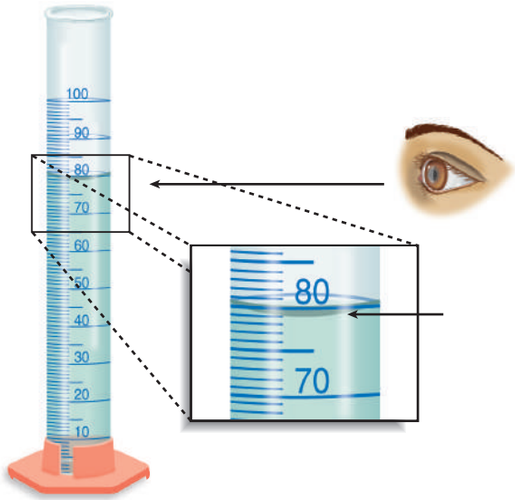
الكتلة وحدة قياس الكتلة في النظام الدولي هي الكيلوجرام (كجم)، وهناك وحدات أصغر، مثل الجرام ، والملجرام. ولقياس الكتلة، قد تستخدم موازين ثلاثية الأذرع، كما في **الشكل ١٢** . وللميزان كفة يوضع فيها الجسم، ويوجد على الأذرع قطع منزلقة لمعرفة كتلة الجسم. ويمكنك تحريك هذه القطع على الأذرع. ولمعرفة كتلة جسم نضعه على كفة الميزان. ثم تحسب مجموع الأوزان على الأذرع الثلاثة.

وبدلاً من وضع الأجسام في كفة الميزان، توضع في أوعية كتلها معروفة ويتم وزن الجسم والوعاء معًا، ولمعرفة كتلة الجسم يتم طرح كتلة الوعاء من كتلة الجسم والوعاء معًا.

الشكل١٢ يستخدم الميزان الثلاثي الأذرع لقياس كتلة جسم.

حجم السائل لقياس حجم السوائل تُستخدم وحدة اللتر. يستخدم العلماء وحدات أصغر تُسمى الملتر. والملتر يعادل حجم مكعب أبعاده ١سم من كل جهة، ولذا فإنّ الملتر يعادل سنتمترًا مكعبًا (سم^{٣} = سم× سم× سم). ويطلق عليه مصطلح (مل).

يمكنك استخدام كأس زجاجية ومخبار مدرّج لقياس حجم سائل. المخبار المدرج الموضح في **الشكل ١٣** مدرج من قاعدته إلى أعلى بالملمترات، وقد تستخدم في المختبر مخبارًا مدرجًا قياس ١٠ مل أو ١٠٠ مل. وعند قياس حجم السائل، لاحظ السطح الهلالي للسائل، وانظر إلى مستوى سطح السائل. يقيس المخبار المدرج في **الشكل ١٣** حجم السائل وهو ٧٩ مل أو ٧٩ سم^{٣}.



الشكل١٣ يقيس المخبار المدرج حجم السائل.

درجة الحرارة يقيس العلماء درجة الحرارة باستخدام مقياس الحرارة الثرمومتر. درجة حرارة تجمد الماء النقي هي صفر°س، ودرجة غليانه ١٠٠°س عند ضغط جوي يساوي واحدًا. ووحدة قياس درجة الحرارة هي السيليزية، كما يمكن قياس درجة الحرارة باستخدام مقياس الفهرنهايت ومقياس كلفن.

الشكل ١٤ يستخدم مقياس الحرارة لقياس درجة حرارة الأجسام. ومعظم مقاييس الحرارة في المختبرات عبارة عن أنبوب زجاجي في نهايته مستودع يحتوي على سائل مثل الكحول الملوّن. ويرتفع السائل في الأنبوب أو ينخفض كلما تغيرت درجة الحرارة. ولقراءة درجة الحرارة حرك المقياس بشكل دائري حتى تتمكن من مشاهدة السائل الملون، واقرأ درجة الحرارة عند نهاية السائل.

تكوين تعريفات إجرائية يحدد التعريف الإجرائي جسمًا ما عن طريق وظيفته، وكيف يعمل أو يسلك. وقد يكون للأشياء أكثر من تعريف إجرائي. فمثلاً، يمكن تعريف المسطرة بأنها أداة لقياس أطوال الأجسام، ويمكن استخدامها كأداة معيارية.

تحليل البيانات

لتحديد معنى نتائج مشاهداتك وملاحظاتك واستقصائك، عليك أن تنظر إلى نمط البيانات، وعليك أن تستخدم التفكير الناقد لتحديد ماذا تعني هذه البيانات. يستخدم العلماء أساليب متعددة عند تحليل البيانات التي جمعوها، وكل أسلوب يناسب نمطًا معينًا محددًا.

تفسير البيانات تعني كلمة (تفسير) توضيح معنى شيء ما. عند تحليل بيانات تجربة، حاول أن تجد ما تظهره البيانات، وحدد المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية لمعرفة ما إذا كان التغير في العامل المستقل له أثر أو ليس له أثر.

ابحث عن العوامل المستقلة في كل من المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية.

التصنيف وضع الأشياء أو الأحداث في مجموعات بناءً على صفات عامة يُسمى التصنيف. وعندما تقوم بالتصنيف لاحظ أولاً الأشياء أو الأحداث التي ستصنفها، ثم اختر صفة واحدة مشتركة بين بعض أفراد المجموعة، وليس بين أفراد المجموعة كلها. وضع الأفراد الذين لهم الصفة نفسها في مجموعة جزئية، وبتكرار العملية مع أفراد المجموعة الجزئية تصنف الأفراد في مجموعات جزئية أصغر فأصغر.

المقارنة يمكن تحليل المشاهدات والملاحظات بتحديد أوجه التشابه وأوجه الاختلاف بين جسمين أو حدثين، وعندما تنظر إلى الأشياء أو الأحداث لتحديد أوجه التشابه والاختلاف بينهما فإنك تقارن بينهما.

تحديد السبب والنتيجة السبب هو المبرر لوقوع الحدث أو الحالة، والنتيجة هي الحدث أو الحالة. يصعب أن نجزم عند ترافق حدثين معًا بأن أحدهما مسبّبٌ للآخر. وعلى العلماء أن يصمموا تجربة مضبوطة لتحديد السبب والنتيجة.

الاستنتاج

عندما يحلل العلماء البيانات التي قاموا بجمعها يبدؤون بعملية استخلاص النتائج منها. وتُصاغ هذه الاستنتاجات في كلمات شبيهة بالفرضية التي شكلتها سابقًا. وقد تؤيد هذه الاستنتاجات الفرضية أو تقود إلى فرضية جديدة.

الاستنتاج يقوم العلماء غالبًا بعمل استدلالات من ملاحظاتهم، والاستدلال محاولة لتفسير الملاحظات أو تحديد السبب، والاستنتاج أو الاستدلال ليس حقيقة، ولكنه خلاصة منطقية تحتاج إلى مزيد من الاستقصاء. فقد تستنتج مثلاً أن النار تسبب الدخان.

التطبيق عندما تستنتج يجب أن تطبق هذه الاستنتاجات لتحديد مدى دعمها للفرضية، فإذا لم تدعمها فإن الفرضية غير صحيحة، وهذا يعني أن النتائج لم تدعم الفرضية، أو قد تكون التجربة بحاجة إلى إعادة تصميم، أو أن الملاحظات كانت غير كاملة ومجتزأة. وعادة لا يتطابق الاستقصاء الجيد دائمًا مع التوقعات الأولية.

تجنّب التحيّز تتضمن الاستقصاءات العلمية إصدار أحكام، وعندما تصدر حكمًا تكوّن رأيًا. ومن المهم جدًّا أن تكون صادقًا وألا تتحيز لأي من النتائج المتوقعة، وهذا مهم جدًّا خلال مراحل الاستقصاء كاملة بألا تكون متحيزًا بدءًا من مرحلة جمع البيانات وحتى استخلاص الاستنتاجات.

التواصل

إن إيصال الأفكار جزء مهم من عمل العلماء. وإن الاكتشافات التي لا تسجل لا تسهم في تطوير فهم المعرفة العلمية عند العلماء. والتواصل بين العلماء أمر مهم لتحسين الاستقصاء العلمي، وهو يتم بينهم بطرائق مختلفة من كتابة المقالات في المجلات لتوضيح استقصاء دراستهم وتجاربهم إلى إعلان الاكتشافات المهمة عن طريق التلفاز والإذاعة. كما يشارك العلماء زملاءهم في أبحاثهم عن طريق المواقع الإلكترونية أو بتقديم محاضرات، كما في **الشكل ١٥**.

الشكل١٥ يتواصل الطالب بنتائج أبحاثه مع زملائه.

السلامة في مختبرات العلوم

مختبر العلوم مكان آمن للعمل فيه إذا اتُّبعت إجراءات السلامة. كن مسؤولاً عن سلامتك الشخصية لتجعل دخول المختبر آمنًا لك ولغيرك. وعندما تنفذ أي تجربة اقرأ التعليمات التحذيرية وشروط السلامة المذكورة، وطبقها في بداية التجربة.

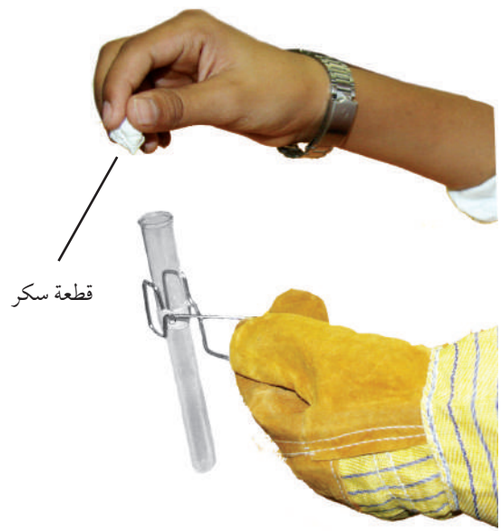
قواعد السلامة العامة

١. استأذن معلمك قبل البدء في عمليات الاستقصاء واستخدام أدوات المختبر.

٢. ادرس طريقة العمل واسأل معلمك عن أي استفسار، وتأكد من فهمك لشروط السلامة المذكورة في بداية الصفحة.

٣. أخبر معلمك عن أي مشاكل صحية أو تحسُّس قد يؤثر في مشاركتك في المختبر.

٤. تعلم واتبع الطريقة السليمة الآمنة لاستخدام أدواتك، واسأل معلمك إذا كنت غير متأكد.



٥. لا تأكل أو تشرب أو تمضغ العلك، أو تستخدمي أدوات الزينة. ولا تستخدم زجاجيات المختبر في الأكل أو الشرب، وأبعد يديك دائمًا عن فمك ووجهك.

٦. اعرف طريقة الاستخدام الصحيحة لكل من مرش الماء، ومغسل العينين، وبطانية الحريق ومنبّه الحريق وطفاية الحريق وموقع كل منها.

تجنب الحوادث

١. استخدم أدوات السلامة المتوافرة، ومنها النظارات الواقية ومعطف المختبر في أثناء تنفيذ الاستقصاء.

٢. لا تستخدم رذاذ الشعر، أو أي مستحضرات أخرى للشعر قابلة للاشتعال، واربطي شعرك إذا كان طويلاً، واربطي ملابسك الفضفاضة.

٣. لا تلبس الصنادل أو الأحذية المفتوحة في المختبر.

٤. لا تتذوق أي مادة أو تسحب السوائل بالأنابيب الماصة بفمك.

٥. التصرف اللائق متوقع في المختبر؛ فالمزاح والتصرف غير المنضبط يؤدي إلى حوادث وإصابات.

العمل في المختبر

١. احصل على جميع أدوات ومواد التجربة، واحملها بطريقة صحيحة إلى منطقة العمل الخاصة بك قبل البدء في إجراء التجربة.

٢. ابق في منطقة العمل الخاصة بك، ما لم يطلب إليك معلمك تركها.

٣. أبعد فوهة الأنبوب بعيدًا عنك وعن زملائك دائمًا، عندما تقوم بالتسخين أو إضافة المواد إليها أو غسلها.

دليل المهارات العلمية

٤. إذا طُلبَ إليك شم رائحة مادة في علبة فاحمل العلبة بعيدًا عنك قليلاً، ثم ادفع بخار المادة بكفّك في اتجاه أنفك.

٥. لا تستبدل بأي مادة مذكورة في التجربة مادة أخرى إلا إذا طلب إليك معلمك ذلك.

٦. لا تأخذ أي مادة كيميائية إلى خارج المختبر.

٧. ابق بعيدًا عن مناطق التخزين إلا إذا طلب إليك معلمك ذلك وتحت إشرافه.

تنظيف المختبر

١. أطفئ المصابيح المشتعلة، وأغلق صنابير الماء والغاز، وافصل جميع مصادر الكهرباء.

٢. نظّف القطع والأدوات جميعها، وأعد المواد إلى مكانها المناسب.

٣. تخلّص من المواد الكيميائية والمواد التي تم استخدامها في التجربة وفق إرشادات معلمك، وضع قطع الزجاج المتكسرة والمواد الصلبة في وعاء النفايات المخصص لذلك، ولا ترم شيئًا منها في المغسلة.

٤. نظّف منطقة عملك.

٥. اغسل يديك بالماء والصابون جيدًا قبل خلع النظارة الواقية.

حالات الطوارئ

١. أخبر معلمك عند حدوث أي حريق، أو صدمة كهربائية، أو كسر أدوات زجاجية، أو حدوث إصابات حتى لو كانت بسيطة، واتبع تعليماته.

٢. إذا اشتعلت النار في ملابسك فتوقف عن الحركة، وانزل على الأرض وتدحرج. وإذا كان ممكنًا فأخمد النار باستخدام بطانية الحريق، أو اذهب إلى مرش السلامة، ولا تركض.

٣. إذا حدث حريق فأغلق مصادر الغاز وغادر الغرفة مسرعًا وفقًا للإجراءات المتبعة.

٤. ينظف معلمك غالبًا المواد المنسكبة، فلا تحاول تنظيفها بنفسك إلا إذا طلب إليك وأعطاك تعليمات بذلك.

٥. إذا سقط شيء من مادة كيميائية على جلدك أو عينيك، فأخبر معلمك مباشرة، واستخدم غسول العيون أو اشطف جلدك أو عينيك بكميات كبيرة من الماء.

٦. يجب استخدام طفاية الحريق من قبل معلمك فقط ما لم تكن الحالة طارئة جدًّا وأعطيت الأمر للقيام بذلك.

٧. إذا أصيب أحد بجرح أو أصبح مريضًا، فإن المختصين في الطب أو رجال الإسعافات الأولية المؤهلين هم من يقدمون المساعدة والإسعافات الأولية.

رموز السلامة في المختبر

الرمز	المخاطر	الأمثلة	الاحتياطات	العلاج
التخلص من المخلفات	مخلفات التجربة قد تكون ضارة بالإنسان.	بعض المواد الكيميائية، والمخلوقات حية.	لا تتخلص من هذه المواد في المغسلة أو في سلة المهملات.	تخلص من المخلفات وفق تعليمات المعلم.
ملوثات حيوية بيولوجية	مخلوقات ومواد حية قد تسبّب ضررًا للإنسان.	البكتيريا، الفطريات ، الدم، الأنسجة غير المحفوظة، المواد النباتية.	تجنب ملامسة الجلد لهذه المواد، وارتد كمامة وقفازين.	أبلغ معلمك في حالة حدوث ملامسة للجسم، واغسل يديك جيدًا.
درجة الحرارة المؤذية	الأشياء التي قد تحرق الجلد بسبب حرارتها أو برودتها الشديدتين.	غليان السوائل، السخانات الكهربائية، الجليد الجاف، النيتروجين السائل.	استعمال قفازات واقية.	اذهب إلى معلمك طلباً للإسعاف الأولي.
الأجسام الحادة	استعمال الأدوات والزجاجيات التي تجرح الجلد بسهولة.	المقصات، الشفرات، السكاكين، الأدوات المدبّبة، أدوات التشريح، الزجاج المكسور.	تعامل بحكمة مع الأداة، واتبع إرشادات استعمالها.	اذهب إلى معلمك طلباً للإسعاف الأولي.
الأبخرة الضارة	خطر محتمل على الجهاز التنفسي من الأبخرة.	الأمونيا، الأستون، الكبريت الساخن، كرات العث (النفثالين).	تأكد من وجود تهوية جيدة، ولا تشم الأبخرة مباشرة، وارتدي كمامة.	اترك المنطقة، وأخبر معلمك فورًا.
الكهرباء	خطر محتمل من الصعقة الكهربائية أو الحريق.	تأريض غير صحيح، سوائل منسكبة، تماس كهربائي، أسلاك معرّاة.	تأكد من التوصيلات الكهربائية للأجهزة بالتعاون مع معلمك.	لا تحاول إصلاح الأعطال الكهربائية، واستعن بمعلمك فورًا.
المواد المهيّجة	مواد قد تهيج الجلد أو الغشاء المخاطي للقناة التنفسية.	حبوب اللقاح، كرات العث، سلك تنظيف الاواني، ألياف الزجاج، برمنجنات البوتاسيوم.	ضع واقيًا للغبار وارتد قفازين وتعامل مع المواد بحرص شديد.	اذهب إلى معلمك طلباً للإسعاف الأولي.
المواد الكيميائية	المواد الكيميائية التي قد تتفاعل مع الأنسجة والمواد الأخرى وتتلفها.	المبيضات مثل فوق اكسيد الهيدروجين والأحماض كحمض الكبريتيك، القواعد كالأمونيا وهيدروكسيد الصوديوم.	ارتد نظارة واقية، وقفازين، والبس 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 الانتهاء من العمل، واذهب إلى معلمك طلباً للإسعاف الأولي.
مواد قابلة للاشتعال	بعض الكيماويات التي يسهل اشتعالها بوساطة اللهب، أو الشرر، أو عند تعرضها للحرارة.	الكحول، الكيروسين، الأستون، برمنجنات البوتاسيوم ، الملابس، الشعر.	تجنب مناطق اللهب عند استخدام هذه الكيماويات.	أبلغ معلمك طلبًا للإسعاف الأولي واستخدم مطفأة الحريق إن وجدت.
اللهب المشتعل	ترك اللهب مفتوحاً يسبب الحريق.	الشعر، الملابس، الورق، المواد القابلة للإشتعال.	اربط الشعر إلى الخلف (للطالبات)، ولا تلبس الملابس الفضفاضة، واتبع تعليمات المعلم عند إشعال اللهب أو إطفائه.	أبلغ معلمك طلبًا للإسعاف الأولي واستخدم مطفأة الحريق إن وجدت.

سلامة العين
يجب دائماً ارتداء نظارة واقية عند العمل في المختبر.

وقاية الملابس
يظهر هذا الرمز عندما تسبب المواد بقعًا أو حريقًا للملابس.

سلامة الحيوانات
يشير هذا الرمز للتأكيد على سلامة المخلوقات الحية.

نشاط اشعاعي
يظهر هذا الرمز عند استعمال مواد مشعة.

غسل اليدين
اغسل يديك بعد كل تجربة بالماء والصابون قبل نزع النظارة الواقية.

مهارات العروض الصفية
Presentation skills

تطوير العروض الصفية المتعددة الوسائط
Develope Multimedia Presentions

معظم العروض الصفية تكون متحركة إذا احتوت على أشكال وصور وأفلام أو تسجيلات صوتية. تشمل العروض الصفية المتعددة الوسائط استعمال الصوتيات، وأجهزة العرض فوق الرأسية، والتلفاز، والحواسيب، وغيرها.

تعلم المهارة Learn the skill

حدد النقاط الرئيسة في عرضك التقديمي الصفي، وأنواع الوسائط التي تفضل استعمالها لتوضيح هذه النقاط.

- تأكد من معرفتك باستعمال الأدوات التي سوف ستعمل عليها.
- حضّر العرض التقديمي الصفي باستعمال الأدوات والأجهزة عدة مرات.
- استفد من مساعدة مشرف المختبر لتشغيل أو توصيل الإضاءة لك، وكن حريصًا على عمل عرضك التقديمي بمشاركته.
- إذا كان ممكنًا فافحص الأجهزة حتى تتأكد من عملها بشكل جيد.

العروض الصفية باستخدام الحاسوب
Computer Presentations

هناك العديد من برامج الحاسوب التفاعلية المختلفة التي تستطيع استعمالها لدعم عرضك الصفي. وكثير من الحواسيب فيها محركات أقراص تستطيع تشغيل الأقراص المدمجة(CD) وأقراص الأفلام الرقمية (DVD). وهناك طريقة أخرى تستخدم فيها الحاسوب لمساعدتك في عرضك الصفي، وهي عمل عرض الشرائح باستخدام برامج معينة تسمح بحركات مميزة تضاف لما تقدمه.

تعلم المهارة Learn the skill

بالإضافة إلى عمل العروض الصفية التقديمية باستعمال الحاسوب فإنك تحتاج إلى عدة أدوات، منها أدوات الصور التقليدية وبرامج الرسوم، وكذلك برامج تصميم الحركات الفنية، وأيضًا برامج التأليف والكتابة التي يجمع بعضها مع بعض لعمل متكامل. ومن المهم أن تعرف كيف تعمل هذه الأدوات ، وطرائق استعمالها.

- في الغالب، يكون نقل الألوان والصور أفضل من نقل الكلمات وحدها. لذلك استعمل الطريقة المثلى لنقل تصميمك.
- كرر العرض الصفي أكثر من مرة.
- كرر العرض الصفي باستعمال الأدوات المتاحة لك.
- انتبه إلى الحضور، واستمر في انتباهك؛ لأن الهدف من استعمال الحاسوب ليس مجرد تقديم العرض، وإنما لتساعد الحضور على فهم النقاط والأفكار التي يتضمنها عرضك الصفي.

الاتـزان: يتحقـق عندما يكون العـدد النسـبي للجزيئات في منطقة مساويًا لذلك العدد في منطقة أخرى.

الأجسام المضـادة: بروتينـات تصنع اسـتجابة لمولد ضد محدد نتيجة الخلايا اللمفية المعروفة بالخلايا البائية.

الأحماض الأمينية: الوحدات البنائية للبروتينات.

الاستنتاج: النتيجة المستخلصة من الملاحظة.

الأمراض غيـر المعدية: أمراض لا تنتقل من شـخص إلى آخر، ومنها السكري والسرطان.

الأمراض المعديـة: أمـراض ناتجـة عـن الفيروسـات أو البكتيريـا أو الأوليـات أو الفطريات، وتنتـشر من المخلوق المصاب أو من البيئة إلى مخلوق حي آخر.

الأمـلاح المعدنيـة: مـواد غـير عضويـة تنظـم العديد من التفاعلات الكيميائية.

الإنزيـم: نـوع مـن البروتينـات يـسرّع معـدل التفاعـلات الكيميائية في الجسم.

الانصهـار: تغـير حالـة المادة مـن الحالـة الصلبـة إلى الحالة السائلة.

أيون الهيدرونيوم: أيون تشـكَّل مـن اتحاد أيون هيدروجين وجزيء ماء.

البسترة: عملية تسـخين السـائل إلى درجة حـرارة معينة، بحيث تقتل معظم البكتيريا فيه.

البلازما: جزء سـائل من الدم يشـكل أكثر من نصف حجم الدم، ويتكّون معظمه من الماء.

البلعوم: أنبوب يمر خلاله الطعام والسوائل والهواء.

التبخر: عملية يتحول فيها السائل إلى غاز.

التجمد: تغير حالة المادة من الحالة السائلة إلى الحالة الصلبة.

التركيز: كمية المذاب بالنسبة إلى كمية المذيب في المحلول.

التسامي: عملية تتحول فيها المادة الصلبة إلى غاز مباشرة.

التسخيـن: انتقال الطاقة الحرارية من جسـم درجة حرارته أعلى إلى جسم درجة حرارته أقل.

التعادل: تفاعل حمض وقاعدة، وينتج عنه ملح وماء.

التغير الفيزيائي: تغير يحدث لشكل مادة دون تغير تركيبها.

التقنية: استعمال المعارف المكتسبة من خلال التفكير العلمي وحل المشكلات لتصنيع منتجات جديدة أو أدوات.

التكثف: عملية يتحول فيها الغاز إلى سائل.

التوتر السطحي: قوى غير متوازنة تؤثر في جزيئات سـطح السائل.

مسرد المصطلحات

التوربين: مجموعة من الشفرات التي يدوِّرها البخار لتدير المولد في محطة طاقة.

الثابت: عامل يبقى على حاله دون تغيير خلال جميع مراحل التجربة.

الجسم المضاد: بروتين يصنع استجابة لمولد ضد محدد نتيجة الخلايا اللمفية المعروفة بالخلايا البائية.

الحالب: أنبوب يصل بين الكلية والمثانة.

الحركة الدودية: حركة العضلات الملساء في جدار المريء، وهي تساعد على نقل الطعام في اتجاه المعدة.

الحساسية: تفاعل جهاز المناعة بشدة ضد المواد الغريبة.

الحمض: مادة تطلق أيونات الهيدروجين H^+، وتنتج أيونات الهيدرونيوم عند ذوبانها في الماء.

الحمض الأميني: الوحدة البنائية للبروتينات.

الحويصلات الهوائية: مجاميع من الأكياس ذات جدران رقيقة تشبه عناقيد العنب توجد في نهاية الشعيبات الهوائية.

الخاصية الفيزيائية: خاصية للمادة يمكن ملاحظتها بحواسنا، دون تغير أو محاولة تغيير تركيب المادة.

الخلية الكهروضوئية: أداة تحول طاقة الإشعاع مباشرة إلى طاقة كهربائية.

الخملات: انثناءات إصبعية الشكل توجد في الأمعاء الدقيقة تزيد مساحة سطح الامتصاص في الأمعاء الدقيقة.

درجة الحرارة: متوسط الطاقة الحركية لجزيئات المادة.

الذائبية: قياس لمقدار المذاب الذي يمكن إذابته في كمية محددة من المذيب.

الراسب: مادة صلبة تخرج من المحلول بسبب تفاعل كيميائي أو تغير فيزيائي.

الرقم الهيدروجيني: مقياس لحمضية أو قاعدية المحلول، وتتدرج قيمه من صفر إلى ١٤، بحيث تكون المحاليل ذات الرقم الهيدروجيني ٧ متعادلة والأقل من ٧ حمضية والأكثر من ٧ قاعدية.

السائل: مادة حجمها ثابت لكن شكلها غير ثابت، تأخذ شكل الإناء الذي توضع فيه، ويمكن أن تتدفق من مكان إلى آخر.

الشريان: الأوعية الدموية التي تحمل الدم بعيدًا عن القلب وتمتاز بجدرانها السميكة المرنة.

الشعيرات الدموية: أوعية دموية دقيقة تربط بين الشرايين والأوردة.

الصفائح الدموية: أجزاء خلوية غير منتظمة الشكل تساعد على تجلط الدم ويوجد في الملمتر المكعب الواحد من الدم ٤٠٠,٠٠٠ صفيحة تقريبًا.

الضابط: معيار يستعمل في التجربة من أجل المقارنة.

الضغط: القوة المؤثرة في سطح ما مقسومة على مساحة هذا السطح.

الطاقة: القابلية لإحداث تغيير.

طاقة الإشعاع: الطاقة التي يحملها الضوء.

الطاقة الحرارية: طاقة لجميع الأجسام تزداد بازدياد درجة حرارة الجسم.

الطاقة الحركية: طاقة جسم بسبب حركته.

الطاقة الكهربائية: طاقة يحملها التيار الكهربائي.

الطاقة الكيميائية: طاقة مختزنة في الروابط الكيميائية.

الطاقة المتجددة: طاقة يتم التعويض عنها باستمرار.

الطاقة النووية: طاقة أنوية الذرات. وهي طاقة ناتجة عن انقسام بلايين أنوية ذرات اليورانيوم بتفاعلات الانشطار النووي.

طاقة الوضع: طاقة مختزنة في جسم نتيجة موضعه.

الطرائق العلمية: الإجراءات التدريجية والخطوات المنظمة لحل مشكلة علمية.

العضلات الإرادية: عضلات يمكن التحكم في حركتها.

العضلات اللاإرادية: عضلات تتحرك تلقائيًّا ولا نستطيع التحكم في حركتها.

العلم: أسلوب دقيق لفهم العالم من حولنا.

الغاز: مادة ليس لها شكل أو حجم محددان؛ وتتحرك جزيئاتها بسرعة عالية في جميع الاتجاهات.

الفرضية: عبارة يمكن اختبارها.

الفيتامينات: مواد غذائية عضوية يحتاج إليها الجسم بكميات قليلة للنمو، وتنظيم وظائفه، والوقاية من بعض الأمراض.

القاعدة: مواد تستقبل أيونات الهيدوجين H^+، وتكوِّن أيونات الهيدروكسيد عند ذوبانها في الماء.

قانون حفظ الطاقة: ينص على أن الطاقة يمكن أن يتغير شكلها، لكنها لا تفنى ولا تستحدث.

قانون حفظ الكتلة: ينص على أن المادة لا تفنى ولا تستحدث. ونتيجة لذلك فإن كتلة المواد قبل حدوث تغير فيزيائي أو كيميائي تكون مساوية لكتل المواد الناتجة بعد التغير.

القصبة الهوائية: ممرّ هوائي يصل بين الحنجرة والرئتين يتكون من حلقات غضروفية غير مكتملة.

القُصَيْبات الهوائية: أنبوبان قصيران يوجدان في الجزء السفلي من القصبة الهوائية يدخل أحدهما إلى إحدى الرئتين، والآخر إلى الأخرى.

مسرد المصطلحات

قوة الدفع: قوة تؤثر إلى أعلى في الجسم الموجود في مائع.

القوة الكهرومائية: استخدام الماء مصدرًا للطاقة؛ من أجل توليد الكهرباء.

الكاشف: مركب يتغير لونه باختلاف قيم الرقم الهيدروجيني pH عندما يتفاعل مع محاليل حمضية أو قاعدية.

الكثافة: كتلة الجسم مقسومة على حجمه.

الكربوهيدرات: مادة غذائية، وهي المصدر الرئيس للطاقة في الجسم.

الكيموس: سائل كثيف القوام ينتج عن هضم الطعام في المعدة.

اللزوجة: ممانعة المائع للجريان.

اللمف: السائل النسيجي عندما ينتقل إلى الأوعية اللمفية، ويحتوي على الخلايا اللمفية بالإضافة إلى الماء والمواد المذابة.

المادة: كل شيء يشغل حيزًا من الفراغ وله كتلة.

المادة الصلبة: مادة لها شكل وحجم محددان، والروابط بين جزيئاتها كبيرة، وتتحرك جزيئاتها بالاهتزاز.

المادة النقية: مادة تركيبها ثابت، وتتغير هويتها فقط بالعمليات الكيميائية.

مبدأ أرخميدس: قوة الدفع المؤثرة في الجسم تساوي وزن المائع المزاح من قبله.

مبدأ باسكال: ينص على أنه عند التأثير بقوة في مائع محصور، تنتقل الزيادة في الضغط إلى أجزاء المائع كلها بالتساوي.

المتغير التابع: المتغير أو الناتج الذي يُقاس في التجربة.

المتغير المستقل: العامل الوحيد الذي يغيّره المجرِّب في التجربة.

المثانة: عضو عضلي مرن يخزن البول إلى حين إخراجه من الجسم.

المحلول: مخلوط متجانس تتوزع عناصره ومركباته بالتساوي على المستوى الجزيئي دون أن تتشكل بينها روابط كيميائية.

المحلول المائي: المحلول الذي يكون فيه الماء مذيبًا.

المحلول المشبع: المحلول الذي يحوي الكمية الكلية من المذاب التي يمكنه إذابتها في ظروف معينة.

المخلوط غير المتجانس: المخلوط الذي لا تمتزج فيه المواد بشكل منتظم .

المخلوط المتجانس: المخلوط الذي تمتزج فيه المواد تمامًا.

المـذاب: المـادة التي تـذوب في مـادة أخرى، وتبـدو كأنها اختفت.

المذيب: المادة التي تذيب المذاب.

المصادر غيـر المتجددة: مصادر طبيعيـة، تنفد أسرع من تجددها، ومنها البترول والمعادن والفلزات.

المصادر المتجددة: أي مورد طبيعي يعاد تدويره أو يتجدَّد باستمرار.

الملاحظة: معلومات يتم الحصول عليها باستعمال الحواس.

المناعـة الاصطناعية: المناعة التي يكتسـبها الجسـم عندما يحقن بالأجسام المضادة التي أنتجتها حيوانات أخرى.

المناعة الطبيعية: المناعة التي يكتسـبها الجسم عندما يصنع أجسامًا مضادة استجابة لمولد الضد.

المواد الغذائية: مواد توجد في الطعام وتزود الجسم بالطاقة والمـواد الضرورية اللازمـة لنمو الخلايا وتعويـض التالف منها.

مولِّد الضـد: جزيئات معقـدة لا تنتمي إلى الجسـم. **المولِّد الكهربائـي:** الأداة التـي تحـول الطاقـة الحركيـة إلى طاقـة كهربائية.

النفط: مورد طبيعي غـير متجدد، تكوَّن من بقايا مخلوقات بحريـة حيـة دقيقـة طمـرت منـذ ملايـين السـنين في قشرة الأرض.

الهيموجلوبين: جزيء يحمل الأكسـجين لينقله من الرئتين إلى خلايا الجسم، ويوجد داخل كريات الدم الحمراء.

الوحـدات الأنبوبية الكلويـة (النفريدات): أنابيـب ملتوية تشـكل الوحـدات البنائية والوظيفيـة للكليـة وتتكون من تركيب كأسي الشكل وتركيب أنبوبي يُسمى القناة.

الوريد: الأوعية الدموية التي تحمل الدم في اتجاه القلب.

الوقـود الأحفوري: مصـدر من مصـادر الطاقة تشـكَّل في القـشرة الأرضيـة منـذ ملايـين السـنين، ويشـمل الفحـم الحجري والنفط والغاز الطبيعي.