KINGDOM OF BAHRAIN

Ministry of Education

مَمْلَكَةُ البَحْرَيْنِ

وَزَارَةُ التَّرْبِيَةِ وَالتَّعْلِيمِ

العلوم

الصف الأول الإعدادي - الجزء الأول

دليل المعلم

البحرين 2030 BAHRAIN

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

العلوم

الصف الأول الإعدادي - الجزء الأول

دليل المعلم

الطبعة الثانية
١٤٣٤هـ / ٢٠١٣م

العبيكان Obeikan

Mc Graw Hill Education

Original Title:

Glencoe Science
SCIENCE
LEVEL RED

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

العلوم

أعدَّ النسخة العربية : شركة العبيكان للتعليم

التحرير والمراجعة والمواءمة
د. أحمد محمد رفيع
د. صالح بن إبراهيم النفيسة
د. منصور بن عبدالعزيز بن سلمه
عماد فؤاد صباغ
سامي يوسف قاقيش

التعريب والتحرير اللغوي
عمر الصاوي
حسن فرغلي

المواءمة لنسخة مملكة البحرين
د. فاتن سعد محمود عبد الحميد
كلثوم محمد شريف

مراجعة نسخة مملكة البحرين
يوسف عبد السلام محفوظ
خلود بوسف بو جيري
سيما راشد المناعي

www.macmillanmh.com
www.obeikaneducation.com

Education

العبيكان Obeikan

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

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

حقوق الطبعة الإنجليزية محفوظة لشركة ماجروهل©، ٢٠٠٨ م.

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

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

حضرة صاحب الجلالة الملك حمد بن عيسى آل خليفة

ملك مملكة البحرين المفدى

بسم الله الرحمن الرحيم

المقدمة

بسم الله الرحمن الرحيم

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

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

أولاً: محتوى الوحدة

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

ثانيًا: مخطط عام للفصل

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

ثالثًا: نظرة عامة على الفصل

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

رابعًا: تنفيذ الدرس

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

خامسًا: مراجعة الفصل

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

سادسًا: مصادر تعليمية للمعلم

يحتوي على معلومات علمية وإثرائية يستفيد منها المعلم أثناء التدريس، وهي موجودة في بنود أربعة: احتياطات السلامة العامة في المختبر، ورموز السلامة العامة، وأجهزة القياس الكهربائية، والجدول الدوري.

ونحن إذ نضع هذا الدليل بين أيديكم، بما فيه من مقترحات وأمثلة لا نتوقع منكم الوقوف عندها فحسب، بل اعتمادها منطلقًا لإبراز قدراتكم الإبداعية في وضع البدائل وإضافة الجديد وبناء أدوات التقويم المناسبة. والله نسأل، أن يكون هذا الدليل معينًا لكم على أداء رسالتكم في خدمة أبنائنا وتحقيق تطلعات المجتمع.

قائمة المحتويات

التدريس النشط I
المراجعة المتعددة المستويات والتقويم II
ساعد طلبتك على القراءة والكتابة III
المطويات IV
التقويم V
طرائق تدريس متنوعة VI
استراتيجيات التدريس القائمة على البحث VIII
التعليم داخل المختبر IX
قائمة المواد والأدوات الأساسية ٩أ

الوحدة ١ طبيعة العلم والمادة

الفصل ١ طبيعة العلم

مخطط الفصل الأول ١٢أ
خلفية علمية ١٢ج
خطة الدرس الأول: العلم وعملياته ١٦
خطة الدرس الثاني: القياس ووحدات النظام الدولي ٢٤
مراجعة الفصل الأول ٣٥

الفصل ٢ الذرات والعناصر والمركبات

مخطط الفصل الثاني ٣٨أ
خلفية علمية ٣٨ج
خطة الدرس الأول: تركيب المادة ٤٢
خطة الدرس الثاني: العناصر والمركبات ٤٨
مراجعة الفصل الثاني ٦٠

الوحدة ٢ تفاعلات الطاقة والمادة

الفصل ٣ الحركة والقوى والآلات البسيطة

مخطط الفصل الثالث ٦٦أ
خلفية علمية ٦٦ج
خطة الدرس الأول: الحركة ٧٠
خطة الدرس الثاني: الشغل والآلات البسيطة ٧٦
مراجعة الفصل الثالث ٩٠

قائمة المحتويات

الفصل ٤ الكهرباء

مخطط الفصل الرابع ٩٢أ
خلفية علمية ٩٢ج
خطة الدرس الأول: الشحنات والقوى الكهربائية ٩٦
خطة الدرس الثاني: الكهرباء التيارية ١٠٤
مراجعة الفصل الرابع ١١٧

الوحدة ٣ سطح الأرض المتغير

الفصل ٥ الصخور والمعادن

مخطط الفصل الخامس ١٢٣أ
خلفية علمية ١٢٣ج
خطة الدرس الأول: المعادن – جواهر الأرض ١٢٨
خطة الدرس الثاني: أنواع الصخور ١٣٥
مراجعة الفصل الخامس ١٤٦

الفصل ٦ القوى المشكلة للأرض

مخطط الفصل السادس ١٤٨أ
خلفية علمية ١٤٨ج
خطة الدرس الأول: صفائح الأرض المتحركة ١٥٢
خطة الدرس الثاني: التجوية والتعرية ١٦٠
مراجعة الفصل السادس ١٧٢

مصادر تعليمية للمعلم ١٧٧

احتياطات السلامة العامة في المختبر ١٧٨
رموز السلامة العامة ودلالاتها ١٨٠
أجهزة القياس الكهربائية ١٨١
الجدول الدوري للعناصر ١٨٤

التدريس النشط

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

المطويات
تساعد الطلبة على تنظيم أفكارهم.

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

دفتر العلوم
يُحسّن مهارات الكتابة والتفكير الناقد لدى الطلبة.

الأهداف: تُعرَض في بداية كل درس لتقديم المفاهيم الرئيسة.

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

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

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

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

التجارب: سيتعلم الطلبة عمليات العلم ويمارسونها، سواء صمموا تجاربهم بأنفسهم، أم اتبعوا خطوات عمل محددة مسبقًا، وسواءً استغرقت منهم وقتًا طويلًا أم قصيرًا.

المراجعة المتعددة المستويات والتقويم

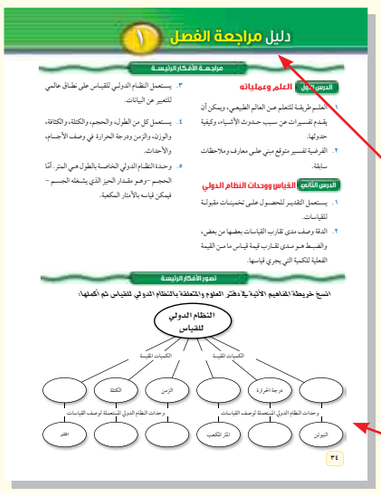
يحوي كل درس من دروس الفصل مراجعة خاصة به. كما يتضمن الفصل دليلاً لمراجعته، ومراجعة شاملة لدروسه؛ تساعدك على تقويم مدى استيعاب الطلبة للمفاهيم العلمية وقدرتهم على تطبيقها.

مراجعة الدرس

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

دليل مراجعة الفصل

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



مراجعة الفصل

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

الاختبارات المقننة

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

ساعد طلبتك على القراءة والكتابة

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

قبل القراءة

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

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 فقرة "حدود الصفائح" ص١٥٦، ثم اقرأ الملخص أدناه، وانظر إلى الحقائق المهمة.

حقائق مهمة

- حدود الصفائح هي المواقع التي تلتقي عندها صفائح مختلفة.
- تؤدي القوى إلى تكوين جبال عند بعض حدود الصفائح.
- تتكون حفر انهدام ضخمة ذات نشاط بركاني عند حدود صفائح أخرى.
- في مناطق حدود ثالثة تتكون صدوع ضخمة.

ملخص

تنشأ قوى تؤثر في سطح الأرض عند حدود الصفائح بفعل الحركة المستمرة لهذه الصفائح.

٣ أطبّق تدرب على التلخيص أثناء قراءة هذا الفصل، وتوقف بعد كل درس، وحاول كتابة ملخص مختصر له.

١٥٠

إرشاد

اقرأ ملخّصك وتأكد من عدم تغيير أفكار النص الأصلي أو معناه.

توجيه القراءة وتركيزها

ركز في الأفكار الرئيسة عند قراءة الفصل باتباع ما يأتي:

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

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

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

- إذا غيّرت إحدى الإجابات فبيّن السبب.
- صحّح العبارات غير الصحيحة.
- استعمل العبارات الصحيحة دليلاً للدراسة.

قبل القراءة م/غ	العبارة	بعد القراءة م/غ
	١. الطبقة الداخلية الموجودة في مركز الأرض هي لب في الحالة السائلة.	
	٢. يتجزأ الوشاح إلى صفائح تتحرك فوق الغلاف الصخري المائع (اللدن).	
	٣. يسمى الموقع الذي تلتقي فيه الصفائح المختلفة حدود الصفائح.	
	٤. القشرة القارية أعلى كثافة من القشرة المحيطية.	
	٥. يمكن أن تتكون الجبال البركانية في قاع المحيط.	
	٦. التجوية عملية ميكانيكية أو كيميائية تحدث لسطح الأرض، وينتج عنها تفتت الصخور إلى قطع أصغر.	
	٧. يُمكن للنباتات أن تسبب تجوية ميكانيكية.	
	٨. لا يطرأ أي تغيير على التركيب الكيميائي للصخرة أثناء أي من عمليات التجوية.	
	٩. يُعد كل من الزحف، والسقوط، والانزلاق الصخري، والتدفق الطيني من عوامل التعرية التي تُدعى حركة الكتل الأرضية.	
	١٠. تُعد الرياح أهم عوامل التعرية.	

١٥١

في أثناء القراءة

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

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

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

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

الشكل٣ معدن البيريت يتكون عادة من بلورات سداسية الأوجه.

فسر لماذا قد ينخدع البعض بهذا المعدن؟

دليل المعلم

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

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

استخدام المصطلحات العلمية

أصل الكلمة العالم هو الشخص الذي يدرس عن العالم الطبيعي مثل كلمة الفنان الذي يدرس فرعًا من فروع الفن. ابحث في المعجم عن العلاقة بين كلمتي العلم والعالم، وكيف ترتبط إحداهما بالأخرى. كلمة العلم تعني (تعرف الشيء)، والعالم يعني الشخص الذي يتعلم عن علم ما. كالفنان الذي هو شخص يمتلك مهارة فنية معينة كالرسم أو الشعر أو العزف. م ٢ نمط التعلم لغوي

دفتر العلوم الإضافي تدعم كتابة الأنشطة مهارات الكتابة والتفكير الناقد.

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

مصادر إضافية للمعلم

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

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

استراتيجيات التعلم التعاوني

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

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

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

مقابلات الزملاء يلتقي الطلبة، لإيجاد الاستراتيجية المناسبة لتعلم النص.

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

ملخص الأفكار يتاح للطلبة عدة دقائق لتلخيص الأفكار وإعادة قراءتها.

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

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

المطويات

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

البحث وراء المطويات

استنادًا إلى أبحاث (برانسفورد ١٩٧٩م، كورنو ١٩٩٤م) تساعد استراتيجيات الدراسة الطلبة على الفهم والتنظيم والتذكر وتطبيق المعلومات الجديدة المقدَّمة في كتب العلوم.

بناء مهارات ما قبل القراءة

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

شجع القراءة والكتابة الفاعلة

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

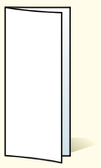
تلخيص المحتوى للمراجعة

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

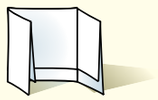
المطويات
منظم الدراسة

اعمل مطوية تساعدك على تحديد ما تعرفه عن العلوم، وما تريد أن تعرفه

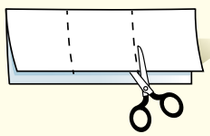
الخطوة ١ **اطو** ورقة في وضع رأسي من طرفها إلى طرفها الآخر، واجعل الجزء الأمامي أقصر من الخلفي.



الخطوة ٢ **اقلب** الورقة بشكل طولي، ثم اطوها ثلاثة أجزاء.



الخطوة ٣ **الطبقة** العليا فقط على طول الطيَّات لعمل ثلاثة أجزاء، واكتب عنوانًا لكل جزء.



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

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

تعلّم العلوم بوساطة المطويات

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

التقويم

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

يتضمن كتاب الطالب

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

أسئلة الاختبار المقنن تزود الطلبة في نهاية كل وحدة بفرص للتدريب على مهارات الاختبار.

يتضمن دليل المعلم

أساليب تقويم شاملة:

- الأداء، عملي، شفوي ، المحتوى.

مصادر المعلم في الغرفة الصفية

التقويم الأدائي في دروس العلوم

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

سلالم التقدير

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

الاستجابات القصيرة

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

النهاية المفتوحة

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

طرائق تدريس متنوعة

استراتيجيات التدريس

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

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

تحديد المفاهيم الشائعة غير الصحيحة

تساعدك على تشخيص وتصويب الأخطاء المفاهيمية العلمية الشائعة غير الصحيحة.

أنماط تعلم متعددة

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

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

تداخلات يومية

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

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

المفاهيم الشائعة غير الصحيحة

يضرب البرق مرتين يعتقد بعض الناس أن البرق لا يمكن أن يضرب (يصعق) المكان نفسه مرتين. لكن هذه المعلومة غير صحيحة، وعلى سبيل المثال فإن البرق يضرب مبنى الإمباير ستيت في مدينة نيويورك حوالي ٢٢–٢٥ مرة كل عام.

تداخلات يومية

التحقق من الفهم

اطلب إلى الطلبة أن يعملوا بشكل ثنائي لمراجعة صور المعادن في الدرس، وناقش معهم كيف تُستخدم الخصائص التي درسوها في وصف المعادن. م١ تعلم تعاوني

إعادة التدريس

مراجعة الخواص اعرض أربعة معادن مختلفة يمكن تمييزها بسهولة باستعمال خاصية أو خاصيتين، واطلب إلى الطلبة تعرّفها. بعض المعادن التي يمكن استعمالها، هي: الكوارتز (قساوة ٧)، والكبريت (لون أصفر)، والكالسيت (انفصام في ثلاثة اتجاهات وتفاعل مع الحمض)، والهيماتيت (حكاكة بنية حمراء). م٢

طرائق تدريس متنوعة

طرائق تدريس متنوعة

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

طرائق تدريس متنوعة

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

متقدم قد تكون البكرات ثابتة أو قابلة للحركة. لذا اطلب إلى الطلبة استقصاء ذلك، ونفذ عرضًا أمامهم في غرفة الصف. لا تتحرك البكرة الثابتة ، ويتحرك كل من الثقل والبكرة في البكرة المتحركة. م٢ حسي حركي

تنوع الثقافات

تقدم هذه القراءات نظرة متعمقة بالطرائق الفريدة التي تمكن الناس على اختلاف أعراقهم وتراثهم الثقافي من التواصل عن طريق العلم. والقصد من هذه المواضيع والمقالات بناء الوعي والإدراك للمجتمع العالمي الذي نعيش فيه وتقديره.

تنوع الثقافات

العلوم عند الإغريق لم يقم قدماء اليونان بإجراء التجارب؛ فقد آمنوا أن كل ما يهم معرفته عن العالم يمكن تعلمه عن طريق المنطق. وقد خالف علماء المسلمين هذا المعتقد فوظفوا التجربة في استكشاف وإثبات حقائق العلم ومنهم الحسن بن الهيثم والرازي. أما خلال الثورة العلمية فقد كانت القناعة السائدة لدى العلماء أن التجارب جزء مهم من العلم.

العلوم المبني على الاستقصاء

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

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

ولن تبدو أنشطة الاستقصاء المقترحة في كل الدروس بالشكل نفسه. ونشجع المعلمين على تعديل الأنشطة المقترحة بأسلوب ما، بحيث تقدم الدعم الأفضل للطلبة.

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

مختبر استقصائي بديل

فصل المركبات لتحويل هذه التجربة إلى تجربة استقصائية اطلب إلى الطلبة القيام بعملية عصف ذهني، والبحث عن الفرق بين المخاليط والمركبات. يلزم تفاعلات كيميائية لفصل المركبات. ربما يحاول بعض الطلبة اختزال خام أكسيد النحاس باتحاده مع مسحوق الكربون، وتسخينه في جفنة. ستحصل على عنصر النحاس اللامع. اترك الوعاء مغلقًا وقم بتسخينه لمدة ١٥ دقيقة على الأقل. هناك أجهزة خاصة (مثل جهاز الرنين المغناطيسي وجهاز الأشعة فوق البنفسجية) تفيد في معرفة العناصر المكونة للمركبات، أخبر الطلبة أن هذه الأجهزة تعمل بأسلوب معقد. قد يقوم بعض الطلبة باستقصاء طريقة عمل كل من جهاز الرنين المغناطيسي، وجهاز الأشعة فوق البنفسجية.

استراتيجيات التدريس القائمة على البحث

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

استراتيجيات التعلم، ومنها:

- **المعرفة السابقة:**

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

- **تطبيق المهمّات**

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

- **استعمال المعينات البصرية للتواصل وتنظيم التعلم وتدعيمه.**

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

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

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

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

التعلم داخل المختبر

كتاب الطالب وكراسة الأنشطة العملية

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

تجارب استقصائية قائمة على الاستقصاء المبنى والموجّه والحُرّ الذي يساعد الطلبة على وضع الفرضية والتخطيط للتجربة، وجمع البيانات وتحليلها.

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

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

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

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

دليل المعلم

تجربة عرض تساعد الطلبة على استيعاب مفاهيم الدرس.

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

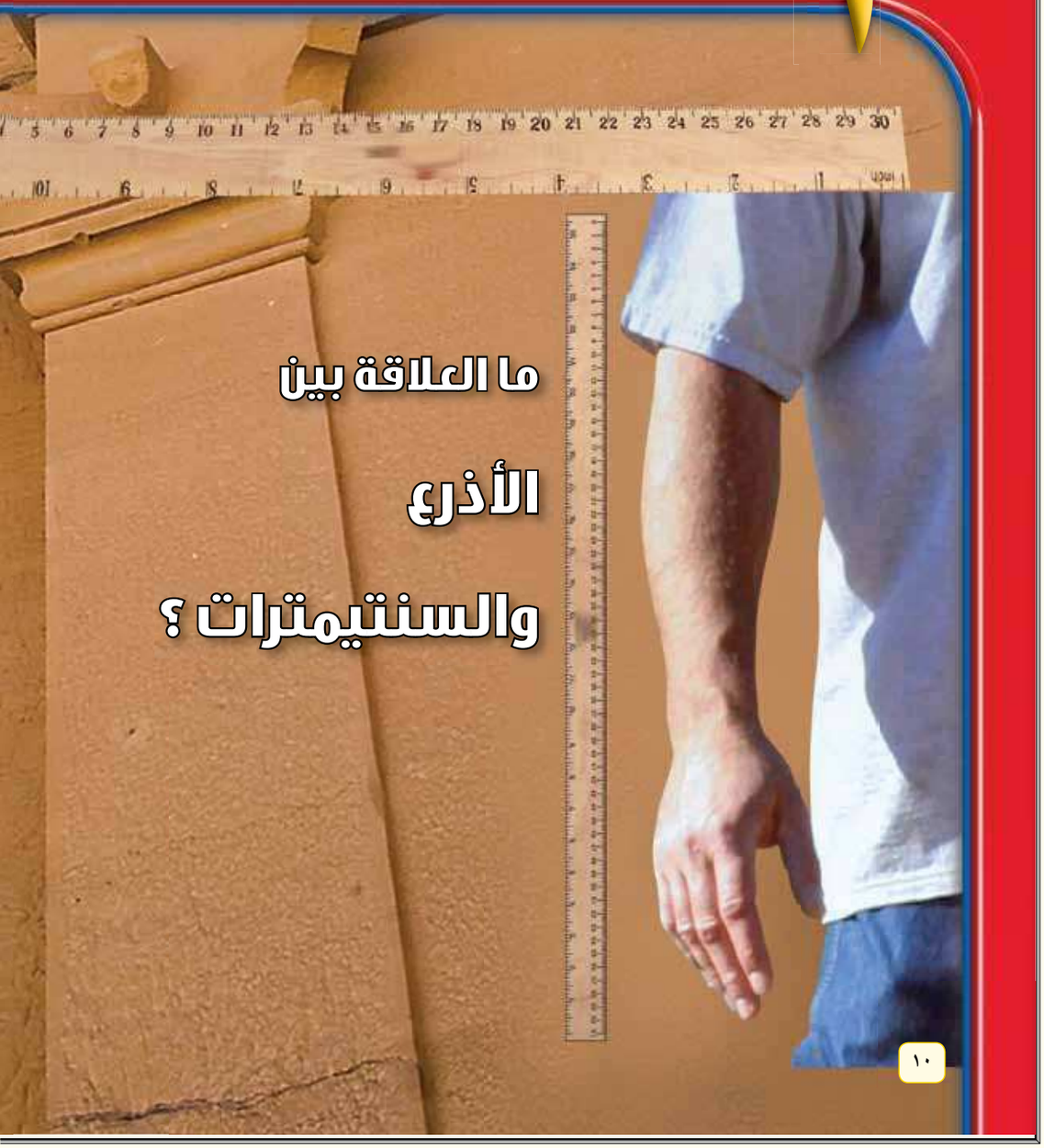
قائمة المواد والأدوات الأساسية

مواد مستهلكة			
المواد	تجربة استهلالية (فصل)	تجربة (فصل/ درس)	نشاط استقصائي (فصل/ درس)
كحول التطهير		٢/ ٢	
بالون	٤	١/ ٤	
بطارية ١,٥ فولت			٢/ ٤
بطارية (خلية جافة)		٢/ ٤	
ورق مقوى (كرتون)	٣		
محلول اليود			٢/ ٢
طباشير		٢/ ٦	
صلصال	٦		
مسحوق الخبيز			٢/ ٢
نشا الذرة			٢/ ٢
محلول الليمون			٢/ ٣
صبغة طعام		٢/ ١	
غراء / صمغ أبيض		٢/ ٥	
حمض الهيدروكلوريك		٢/ ٦	
حمض الهيدوركلوريك المخفف		١/ ٥	
الحجر الجيري		٢/ ٥ ، ٢/ ٦	
معكرونة		٢/ ٥	
أقلام تخطيط	١، ٣		٢/ ٦
زيت، ذرة		٢/ ١	
ورق	٢، ٥ ، ٤		
مناشف ورقية	٢		
ورق، رسم	٢		
مسحوق سكر		٢/ ٢	
حبل		٢/ ٣	
زيت زيتون		٢/ ٢	
ملح		١/ ١	
علبة أحذية لها غطاء		٢/ ١ ، ١/ ٦	
علبة مشروبات غازية (عادية، ذات سعرات حرارية منخفضة)		١/ ١	
خل أبيض		٢/ ٦	٢/ ٢
سكر		٢/ ١ ، ٢/ ٢	
حلوى (توفي)		١/ ٦	
شريط لاصق	٢ ، ٣	٢/ ٢	٢/ ٤
خيط رفيع من المعدن / ليف معدني		١/ ٢	
خميرة جافة		٢/ ١	
ثلاثة أنواع من الأسمدة			٢/ ١
مواد غير مستهلكة			
المواد	تجربة استهلالية (فصل)	تجربة (فصل/ درس)	نشاط استقصائي (فصل/ درس)
كرة من الخشب		١/ ١	
كرة، مطاط		١/ ١	
قضيب مغناطيسي	٤	١/ ٥	٢/ ٤
حوض كبير	٢	١/ ١	
مصابيح كهربائية ١,٥ فولت مع قواعدها		٢/ ٤ ، ٢/ ٢	
حصى		١/ ٢	
ميزان منزلي		١/ ٢	
كتب	٣		

قائمة المواد والأدوات

مواد غير مستهلكة			
المواد	تجربة استهلالية (فصل)	تجربة (فصل/ درس)	نشاط استقصائي (فصل/ درس)
صحن زجاج أو بلاستيك كبير وعميق			١/ ٢
وعاء ألومنيوم		٥/ ٢	
كالسيت	٥	٥/ ١	
كرة زجاجية أو من رخام	٣	٣/ ١	
علبة معدنية (علبة قهوة)		٥/ ٢	
مشط		٤/ ١	
البوصلة			٤/ ٢
مقياس حراري كحولي		٢/ ١	
مقياس حرارة رقمي		٢/ ١	
ساعة وقف		١/ ٢	٢/ ٢
كأس، بلاستيك		٢/ ١	
كؤوس زجاجية		٣/ ٢، ٤/ ٢	
قطارة		٥/ ٢، ٦/ ٢، ٥/ ١	٢/ ٢
أنابيب اختبار		١/ ٢	٢/ ٢
مخبار مدرج		١/ ٢، ٣/ ١	
معدن هوربنلند	٥	٥/ ١	
ملاعق صغيرة			٢/ ٢
سخان كهربائي			٢/ ٢
سكين بلاستيك	٦		١/ ٢
ثلاث قطع خشبية ٥سم X ٥سم X ٢سم			٦/ ٢
عصا مكنسة خشبية		٥/ ٢	
معدن الماجنيتيت		٥/ ١	
عدسة مكبرة	٥	٣/ ٢، ٦/ ٢	٥/ ٢
رخام	٥		
صينية كعك			٢/ ٢
ماسك أنابيب			٢/ ٢
كأس قياس (سائل) بلاستيك أو زجاج		٢/ ١، ٤/ ٢	٥/ ٢
مسطرة مترية			٢/ ٢، ٢/ ٢
مقياس موهس للقساوة			٥/ ٢
مشابك ورق معدني	٤	٢/ ٢، ٤/ ١	
سكينة تقشير			٥/ ٢
قطع عملة معدنية	١	٢/ ١	
كوارتز		٥/ ١	٥/ ٢
مسطرة		٢/ ١، ٢/ ٢	٦/ ٢
مجموعة صخور (نارية ، رسوبية ، متحولة)	٥	٥/ ١	
مقصات	١، ٢		
ملعقة أو قضيب تحريك		١/ ١	
مقياس حرارة		١/ ١	
قفازات مقاومة للحرارة		٢/ ١	
قطعة صوف		٤/ ١	
سلك معزول (لفة)			٤/ ٢
لوح من البورسلين			٥/ ٢
مجموعة معادن			٥/ ٢
وعاء بلاستيكي أبعاده ١٠سم X ٣٥سم X ١٥سم		٢/ ١	٦/ ٢

طبيعة العلم والمادة



محتوى الوحدة

الفصل ١

طبيعة العلم

الدرس الأول العلم وعملياته.

الدرس الثاني القياس ووحدات النظام الدولي.

الفصل ٢

الذرات، والعناصر، والمركبات

الدرس الأول تركيب المادة

الدرس الثاني العناصر والمركبات

البحث عبر الشبكة الإلكترونية

طبيعة العلم: تقويم المادة الإعلانية.

وجه الطلبة إلى البحث عبر الشبكة المعلوماتية في الطرائق المستعملة في عمل الإعلانات وتقويمها، ودعهم يستخدموا مهارات التقويم التي تعلموها في تقويم الادعاءات المضللة في الإعلانات، وممارسة مهارة التفكير الناقد عند قراءة الإعلانات الترويجية أو مشاهدتها.

مهارات المذاكرة

مناقشة: تُستعمل البطاقات اللاصقة لحفز النقاش وتشجيع الطلبة على طرح الأسئلة. زوّد الطلبة ببطاقات لاصقة، واطلب إليهم في أثناء قراءتهم للوحدة استعمالها في كتابة ما يجدونه من أشياء مثيرة للاهتمام، أو أية أسئلة يرغبون في معرفة إجاباتها، وتابع هذا النشاط في أثناء النقاش الصفي.

منذ حوالي ٥٠٠٠ عام استخدم المصريون واحدة من أقدم أدوات القياس في التاريخ. اعتمدت فكرتها على طول الذراع البشرية من المِرفق وحتى أطراف الأصابع، وأطلق عليها اسم «الذراع».

وقد ألهم نظام القياس المصري هذا عددًا من أنظمة القياس اللاحقة. اعتمد العديد منها على محاكاة أطوال أعضاء الجسم البشري، من ذلك القدم والذراع وغيرها. وقد عانت هذه الأنظمة من إشكاليات عدّة، منها اختلاف مقاسات الأعضاء البشرية من شخص لآخر، ومنها عدم وجود نظام موحد للقياس؛ فلكل بلد نظامها ووحداتها القياسية الخاصة. وقد جعل هذا الأمر تبادل المعلومات والخبرات بين البلدان المختلفة أمرًا شديد الصعوبة.

من هنا جاءت الحاجة الماسّة إلى نظام عالمي موحد، يعتمد المتر وحدةً أساسية للقياس، وتم تحديد المتر بأنه المسافة التي يقطعها الضوء في الفراغ، خلال جزء محدد من الثانية، وهذه المسافة ثابتة لا تتغير أبدًا من مكان لآخر على كوكبنا، وفي الكون كله. ويُقسم المتر إلى وحدات أصغر، أطلق عليها اسم سنتيمترات، تستطيع رؤيتها بسهولة على مسطرتك المدرسية.

مشاريع الوحدة

ارجع إلى الموقع الإلكتروني obeikaneducation أو أية مواقع أخرى للبحث عن فكرة أو موضوع يصلح لمشروع تنفذه. ومن المشروعات المقترحة ما يلي:

- **التاريخ** نظم جلسة عصف ذهني حول خصائص مجالات العلوم، ثم صمّم ملصقة (COLLAGE) عن إحداها.
- **عمل نموذج** اختر إحدى وحدات النظام الدولي للقياس، وتخيلها شخصية لعمل قصة أو رسوم متحركة تبين مدى معرفتك بالنظام الدولي.

طبيعة العلم: ابحث عن مواقع توضح أهمية القياس ودوره في تشخيص الأمراض ومهنة الطبيب.

البحث عبر الشبكة الإلكترونية

١١

مشاريع الوحدة

التاريخ استخدم أسلوب العصف الذهني ليتعرف الطلبة خصائص فروع العلم المختلفة، واطلب إليهم العمل في مجموعات، وتصميم مُلصق لأحد هذه الفروع. يمكن وضع الملصقات على لوحة تعلق في الصف، أو على غلاف أحد كتب العلوم الخاصة بالطالب.

عمل نموذج وجه الطلبة إلى ابتكار وحدات قياس خاصة بكل منهم، تُستلهمُ من شخصيات تنتمي إلى عالم الحيوان، مثل: الأخطبوط (وحدة قياس للحجم)، الفيل (للكتلة)، يرقة (للطول)، يراعة مضيئة (فراشة النار) (لدرجة حرارة).

دع الطلبة يكتشفوا أوجه القصور في وحداتهم القياسية، بأن تطلب إليهم استعمالها في قياس بعض المواد الموجودة في الصف أو المختبر، ثم إعادة عملية القياس باستخدام وحدات القياس العالمية.

ما العلاقة بين الأذرع والسنتيمترات ؟

مع بدء مرحلة التنقل والتجارة عند القدماء، برزت الحاجة إلى استخدام القياس الدقيق. ولربما اشتقّت وحدات الوزن الأولى من الأوعية أو الحسابات المتعلقة بما يستطيع الإنسان أو الحيوان حمله. واعتمدت قياسات الطول الأولى في الغالب على بعض أجزاء الجسم، ولدقة الذراع كوحدة للقياس فقد اعتمدها المصريون القدماء وحدة معيارية في قياس الأطوال، وجاءت مقاييس الذراع المستعملة في الحياة العملية عند المصريين القدماء مطابقة للمقياس المعياري الملكي المصنوع من الجرانيت الأسود.

وتوجد حاليًّا سبع وحدات قياس أساسية في النظام الدولي، إحداها المتر. ويمثل السنتيمتر وحدة جزئية من المتر.

الفصل ١ مخطط الفصل

الدرس/ الأهداف	المفردات	الأنشطة العلمية
مقدمة الفصل طبيعة العلم		تجربة استهلالية: لاحظ كيف تسرع الجاذبية الأجسام.
الدرس الأول: العلم وعملياته ص ١٦ – ٢٣ ١ – يعرف العلم وتحدد بعض الأسئلة التي لا يجيب عنها. ٢ – يقارن بين النظريات والقوانين. ٣ – يتعرف مجالات العلم الثلاثة. ٤ – يحدد بعض المهارات التي يستخدمها العلماء. ٥ – يقارن بين الملاحظة والاستنتاج.	العلم علم الأحياء علم الأرض العلوم الطبيعية الطريقة العلمية الاستدلال التجربة الضابطة المتغير المتغير المستقل المتغير التابع الثوابت	نشاط: علماء مهنيون/ دليل المعلم تجربة عرض: بناء توقعات اعتمادًا على الأصوات/ دليل المعلم. تجربة: تكوين فرضية بناءً على ملاحظات/ كتاب الطالب نشاط استقصائي : فهم الطريقة العلمية/ دليل المعلم. عرض سريع: المتغيرات و الثوابت في/ دليل المعلم. نشاط: مقالات علمية/ دليل المعلم تجربة علمية: حل مشكلة بالطريقة العلمية / كراسة الأنشطة العملية. تجربة علمية: الكتلة والوزن / كراسة الأنشطة العملية.
الدرس الثاني: القياس ووحدات النظام الدولي ص ٢٤ – ٣١ ١ – يتوصل إلى مدى صدق القياس بالتقدير. ٢ – يميز بين الدقة والضبط في القياس. ٣ – يبين أهمية استخدام النظام الدولي للقياس. ٤ – يحدد وحدات النظام الدولي لقياس كل من : الطول، والحجم، والكتلة، ودرجة الحرارة، والزمن، والسرعة وكمية المادة.	القياس الضبط النظام الدولي لوحدات القياس المتر الحجم الكتلة الكيلوجرام الكثافة الوزن درجة الحرارة الكلفن الزمن	نشاط: قياسات المسطرة/ دليل المعلم تجربة: قياس درجة الحرارة/ كتاب الطالب. نشاط: القياس المضبوط/ دليل المعلم. عرض سريع : وحدات قياس شائعة / دليل المعلم. تجربة : قياس الحجم/ كتاب الطالب. تجربة عملية : القياس باستخدام وحدات النظام الدولي/ كراسة الأنشطة العملية. تجربة عملية: الكتلة والوزن / كراسة الأنشطة العملية. استقصاء من واقع الحياة : قياس سرعتنا/ كتاب الطالب.

الربط مع المجالات الأخرى	التقويم	عدد الحصص
مشاريع الوحدة البحث عبر الشبكة الإلكترونية المطويات	• التقويم: العمليات	
• الربط: مع المعرفة السابقة: العلم في حياتنا اليومية • الربط مع المناهج : التاريخ. • الربط مع المهن: علماء الأحياء. • تنوع الثقافات: العلوم عند الإغريق. • العلم والتاريخ: المرأة والعلم.	• تقويم الأداء التقويم: العمليات التقويم: الأداء التقويم: المحتوى • المحتوى مراجعة الدرس دليل مراجعة الفصل مراجعة الفصل اختبار مقنن	٥/ حصص
• الربط مع المعرفة السابقة: أدوات القياس • الربط مع المناهج : التاريخ. • الربط مع المهن: الصيدلي. • الربط مع علم الفلك: ضبط القياس. • الربط مع المعرفة السابقة: أدوات دقيقة.	• تقويم الأداء • التقويم: الشفوي • التقويم: العمليات • التقويم: الشفوي • التقويم : العمليات • المحتوى مراجعة الدرس دليل مراجعة الفصل مراجعة الفصل اختبار مقنن	٥ / حصص
		الحصة (٤٠) دقيقة

الفصل ١ طبيعة العلم

خلفية علمية

الدرس ١

العلم وعملياته

التعلم عن العالم

للعلم طبيعة ثنائية، فهو منظومةٌ متفق عليها من الأوصاف والتفسيرات للعالم الطبيعي، ويمثل في الوقت نفسه الطرائق والأساليب التي تؤدي إلى وصف العالم الطبيعي وفهمه وتفسيره. ويقوم العلماء عند حل مشكلة ما بتجزئتها إلى أجزاء صغيرة، أو طرح تساؤلات حولها، ويمضون وقتًا طويلاً في البحث عن معلومات ذات علاقة بها، ويدرسونها قبل أن يتوصلوا إلى سؤال محدد جديد يشكّل قاعدة للاستقصاء حولها. يحدد العلماء أولاً الأبحاث التي أجريت حولها، وكذلك تلك التي يحتاجون إلى إجرائها. فطرح أسئلة محددة في ضوء نتائج البحث خير من طرح أسئلة عشوائية، ففي حين يوفر النهج الأول المال والجهد، فإن الآخر يضيعهما.

يدرس العلماء غالبًا التفاعلات بين مكوّنات نظام ما. ومن الأنظمة التي يدرسها العلماء النظام الشمسي، والأنظمة البيئية، وأنظمة الطقس. وقد تكون هذه الأنظمة محدودة كنظام التبريد في المنزل، أو واسعة كالنظام الأرضي.

فروع العلم

من أكثر مجالات البحث العلمي ثراءً تلك التي تدخل ضمن اهتمام فرعين أو أكثر من العلوم. فالكيمياء الحيوية مثلاً انبثقت عن علمي الحياة والكيمياء، وهي اليوم تمثل أحد فروع العلم الأساسية. وكذلك الحال مع الفيزياء الحيوية التي انبثقت عن علمي الحياة والفيزياء.

المهارات العلمية

المهارات العلمية أو مهارات عمليات العلم هي القدرات المستخدمة في استقصاء العالم الطبيعي. وتمثل الملاحظات قاعدة للاستقصاء العلمي، ومصدرًا لفرضياته أو نظرياته أو قوانينه التي ينبغي أن تتسق مع تلك الملاحظات كلها. ومن المهارات العلمية الأخرى التصنيف، والتوقّع، والتواصل.

أما مصطلح (الطريقة العلمية) فيعد وصفًا غير دقيق لما يقوم به العلماء دائمًا، فـ (أل التعريف) هنا تبعث على الاعتقاد بأن جميع العلماء يتبعون طريقة واحدة في البحث. وهذا غير صحيح؛ إذ تختلف طريقة الباحث الفلكي عن طريقة الباحث الطبي. الأمر نفسه يندرج على الفيزيائي النظري وعالم الأحياء. فمسار العلم ليس سهلاً؛ إذ قد تكون بدايته غير صحيحة، أو لا يحقق نتائج منطقية، أو يتعرض لعثرات عدة. ومع ذلك فإن مصطلح الطريقة العلمية مستخدم؛ لأنه أكثر شمولاً للنُّهُجِ العلمية المتنوعة. ويبقى مفيدًا التحدث عن مكوّنات الطريقة العلمية، كالمشكلات، والفرضيات؛ لأنها تلقي ضوءًا على مظاهر المحاولات العلمية؛ ولأن الأوراق العلمية تستعمل غالبًا هذا الإطار في كتابة النتائج.

كما ينبغي التمييز بين الملاحظات والاستدلالات أو الاستنتاجات. ويتضح ذلك في اكتشاف أنظمة شمسية مختلفة عما هو معروف أو

مألوف. فملاحظة حركات غير اعتيادية للنجوم تستخدم للاستدلال على وجود كوكب كبير لم يكتشف بعد بالقرب من النجم، فيقود ذلك بالضرورة إلى اكتشاف هذا الكوكب.

التجارب

يستخدم العلماء عادة مصطلح (تجربة) للحالات التي يتعاملون فيها مع متغير لملاحظة تأثيره. فملاحظة نجم ما مثلاً لا تعدّ تجربة؛ لعدم وجود متغير يتم التعامل معه.

في إحدى التجارب القديمة قال كثيرون إنهم شعروا بتحسن في صحتهم بعد تناولهم الدواء، علمًا بأنهم كانوا قد أعطوا دواء مموهًا، مثل السكر. ولذلك لا يعلم المشاركون في تجارب اختبار أثر الأدوية الحديثة إن كانوا أعطوا دواء حقيقيًا أم لا، إذ تُعطى مجموعة منهم الدواء الحقيقي، في حين تعطى المجموعة الأخرى – وهي المجموعة الضابطة – دواء مموهًا، مثل أقراص من السكر التي لا تأثير لها؛ وذلك كله للوقوف على النتيجة الحقيقية للتجربة، ومعرفة تأثير متغير الدواء في الصحة.

القياس ووحدات النظام الدولي

درجة الدقة

يستعمل العلماء خواص فيزيائية وكيميائية لوصف المادة. ويصف القياس بعض خواص المادة، مثل الطول والوزن، ويقدم النتائج على شكل أرقام.

الدقة والضبط

الدقة وصف لمدى تقارب القياسات بعضها من بعض. وبالرغم من أن القياسين ٤,٢ و ٤,٢٠ يبدوان متماثلين، إلا أن القياس ٤,٢٠ أكثر دقة. ويدل عدد المنازل العشرية في الرقم على مدى دقة أداة القياس.

وحدات النظام الدولي

تستعمل وحدات النظام الدولي للقياس في جميع بلدان العالم في مختلف المجالات، ومنها العلوم والتجارة والاتصالات. وتكتب هذه الوحدات باستعمال رموزها، ومنها: كم، سم، مل. وتختلف كل وحدة في القياس عن غيرها بعوامل عشرية، وهكذا يمكن التحويل من وحدة إلى أخرى بسهولة بتحريك العلامة العشرية إلى اليمين أو إلى اليسار، ومثال ذلك:

- ٣كم × (١٠٠٠م / ١كم) = ٣٠٠٠م
- ٤٥سم × (٠,٠١م/ سم) = ٠,٤٥م.

الطول: من وحدات قياس الطول القديمة المعروفة: الذراع والميل الروماني. وكانت دقة القياس ضرورية جدًّا؛ لتنفيذ المشاريع الهندسية القديمة الكبرى، ومنها خطوط النازكا في أمريكا الجنوبية، والأهرامات في أمريكا الوسطى ومصر، والصروح المعمارية الضخمة الأخرى التي عرفتها العديد من الحضارات القديمة.

الكتلة: غالبًا ما يكون هناك خلط بين الكتلة والوزن. فعندما يتغير موقع الجسم تبقى كتلته ثابتة، في حين يتغير وزنه، فالوزن هو مقدار قوة جذب الأرض للجسم. وبما أن مقدار قوة جذب الأرض ثابت تقريبًا على مختلف أنحاء سطحها، فغالبًا ما يستعمل كلٌّ من مصطلحي الكتلة والوزن للتعبير عن المعنى نفسه.

الفصل ١

مضمون الصورة

عجائب الطبيعة في الصورة أزهار برية عديدة، تنمو في أرض الصحراء، في حين يندر وجودها على المرتفعات والتلال المجاورة. اسأل الطلبة عن سبب ذلك، موضحًا أن العلماء يتبادلون المعلومات عندما يحاولون تفسير أسباب حدوث أشياء كهذه.

دفتر العلوم

ستتنوع إجابات الطلبة، لكنها قد تتضمن طهي الطعام، وتكييف المنزل، ووسائل المواصلات، ووسائط الاتصال، أو حتى هضم الطعام.

الفصل ١

طبيعة العلم

الفكرة العامة

العلم طريقة منظمة لمعرفة العالم الطبيعي.

القياس طريقة لوصف الأشياء باستخدام الأرقام.

الدرس الأول

العلم وعملياته

الفكرة الرئيسة: يصف العلم الظواهر التي تحدث في العالم الطبيعي، ويقترح تفسيرًا لها. للاستقصاء العلمي خطوات محددة تتضمن الملاحظة، وضع الفرضيات، إجراء التجارب، تحليل النتائج، الاستنتاج.

الدرس الثاني

القياس ووحدات النظام الدولي

الفكرة الرئيسة: تختلف قياسات الأشياء تبعًا لدقة أداة القياس وضبط عمليات القياس، وتوفر لنا وحدات النظام الدولي معايير عالمية للقياس.

دور العلم في حياتنا اليومية

أثناء دراستهم النظام البيئي في صحراء شبه الجزيرة العربية، تساءل العلماء كيف يمكن أن تنبت أزهار بهذه الروعة في مثل هذه البيئة الجافة.. بدأ العلماء بطرح الأسئلة.. ثم شرعوا في عمل استقصاءاتهم.

دفتر العلوم **اذكر ثلاثة أمثلة توضح دور العلم في حياتنا اليومية.**

الفكرة العامة

الأنظمة والتفاعلات العلم طريقة منظمة لدراسة العالم الطبيعي؛ لتعرُّف العلاقات والتفاعلات بين العمليات والدورات والتراكيب التي تكوّن أنظمة هذا العالم.

تقديم الفصل ادع الطلبة إلى المشاركة في جلسة عصف ذهني حول ما تعلموه، وكتابة مضمون ما تعلموه عن العلوم في صفوف سابقة، وتسجيل استجاباتهم لذلك. واسأل الطلبة: ما القاسم المشترك بين هذه الموضوعات؟ ستختلف الإجابات؛ سيتوصل الطلبة إلى أن العلوم هي دراسة العالم الطبيعي.

نشاطات تمهيدية

تجربة استهلالية

لاحظ كيف تسرّع الجاذبية الأجسام

الجاذبية قوة طبيعية تبقي الأجسام على سطح الأرض، ولكن كيف تعمل؟ اهتم العلماء بدراسة موضوع الجاذبية والمفاهيم المرتبطة معها من خلال طرح أسئلة، وتسجيل الملاحظات. قم بتنفيذ التجربة التالية، لمعرفة تأثير الجاذبية في الأجسام.

١. خذ ثلاثة أقلام متماثلة غير مبريَّة.

٢. اربط قلمين منها معًا.

٣. ارفع الأقلام كلها إلى أعلى، ثم اتركها تسقط معًا من الارتفاع نفسه، ولاحظ ما يحدث.

٤. **التفكير الناقد** أيهما أسرع سقوطًا: القلم المنفرد أم القلمان المربوطان معًا؟ اكتب في دفتر العلوم، أيهما أسرع سقوطًا: القلم المنفرد أم ثلاثون قلمًا مربوطة معًا؟

المطويات منظم الدراسة

اعمل مطوية تساعدك على تحديد ما تعرفه عن العلوم، وما تريد أن تعرفه.

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

الخطوة ٢ اقلب الورقة بشكل طولي، ثم اطوها ثلاثة أجزاء.

الخطوة ٣ اقطع الطبقة العليا فقط على طول الطيَّات لعمل ثلاثة أجزاء، واكتب عنوانًا لكل جزء.

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

العلوم عبر المواقع الإلكترونية

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

١٣

تجربة استهلالية

الهدف يستكشف كيف تؤثر الجاذبية في أجسام مختلفة الكتلة.

المواد والأدوات ثلاثة أقلام متماثلة غير مبرية، شريط لاصق.

استراتيجيات التدريس اطلب إلى الطلبة رفع الأقلام إلى الأعلى قدر استطاعتهم. م ٢ نمط التعلم حسي حركي

التفكير الناقد

سيسقط القلم المنفرد، والقلمان المربوطان معًا بالسرعة نفسها. ومن ذلك يستنتج الطلبة أن ثلاثين قلمًا مربوطة معًا ستسقط بسرعة تساوي سرعة سقوط القلم المنفرد.

التقويم

العمليات اطلب إلى الطلبة تصميم تجارب أخرى لاختبار سرعة سقوط أجسام بأحجام وأوزان مختلفة.

شجعهم على مقارنة سقوط أجسام من أشكال وأحجام مختلفة.

المطويات منظم الدراسة

تتوافر المواد التي يحتاج إليها الطلبة لعمل هذه المطوية في مصادر تعلم الفصل.

نظرة عامة

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

٢ أتدرب

الفت انتباه الطلبة 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

٣ أطبق

اطلب إلى الطلبة 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

إرشـــاد

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

ركز على الأفكار الرئيسة عند قراءتك الفصل باتباعك ما يأتي:

١ قبل قراءة الفصل

أجب عن العبارات في ورقة العمل أدناه:

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

٢ بعد قراءة الفصل

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

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

قبل القراءة م أوغ	العبارة	بعد القراءة م أوغ
	١. توضع النظريات العلمية قبل القيام بأي استقصاءات علمية.	
	٢. درجة الحرارة مقياس لمجموع الطاقه الحركيه المكونه لجسميات المادة.	
	٣. إذا لم تدعم الاستقصاءاتُ الفرضيةَ العلمية فالاستقصاءات هدر للوقت.	
	٤. لا يمكن أن يعرف العلماء يقينًا صحة تفسيرٍ ما حتى بعد القيام بالعديد من الاستقصاءات العلمية.	
	٥. من المفيد تغيير أكثر من متغير خلال التجربة الواحدة.	
	٦. دقة القياس وصف مدى تقارب القياسات بعضها من بعض.	
	٧. تكون البيانات العلمية موثوقة إذا تمت ملاحظتها مرة واحدة على الأقل.	
	٨. وزن الجسم لا يتغير بتغير المكان.	

توجيه القراءة وتركيزها

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

العبارة	موقعها في الدرس
١، ٣ – ٥، ٧	١
٢، ٦، ٨	٢

الإجابات

١. غ : النظرية تفسير لسلوك أو نمط، مدعمة ذلك بالعديد من الاستقصاءات العلمية.

٢. غ: درجة الحرارة مقياس لمتوسط الطاقة الحركية للجسيمات المكوّنة للمادة.

٣. غ: كل استقصاء علمي يزودنا بمعلومات جديدة. وفي بعض الأوقات يساعد الاستقصاء العلماء على الحكم على التوضيحات المحتملة.

٤. م

٥. غ: لأن تغيير متغير واحد فقط في التجربة يسمح للعلماء بتحديد تأثير ذلك المتغير على التجربة.

٦. م

٧. غ: تكون البيانات العلمية موثوقة إذا تمت ملاحظتها عدة مرات.

٨. غ: وزن الجسم يتغير بتغير المكان.

الدرس ١

العلم وعملياته

١ التحفيز

الربط مع المعرفة السابقة

العلم في حياتنا اليومية اطلب إلى الطلبة تسمية أحداث أو ظواهر تتكرر يوميًّا، مثل شروق الشمس صباح كل يوم. وأخبرهم أنهم سيتعلمون خلال هذا الدرس كيف يفسر العلم المشاهدات اليومية بصورة منطقية، والتكرار المنتظم لفهم هذا العالم.

٢ التدريس

استعمال كلمات علمية

أصل الكلمة العالم هو الشخص الذي يدرس عن العالم الطبيعي مثل كلمة الفنان الذي يدرس فرعًا من فروع الفن. ابحث في المعجم عن العلاقة بين كلمتي العلم والعالم، وكيف ترتبط إحداهما بالأخرى.

كلمة العلم تعني (تعرف الشيء)، والعالم يعني الشخص الذي يتعلم عن علم ما. كالفنان الذي هو شخص يمتلك مهارة فنية معينة كالرسم أو الشعر أو العزف.

م ٢ نمط التعلم لغوي

ماذا قرأت؟

الإجابة يتم اكتشاف معلومات جديدة باستمرار، وبذلك لن يتمكن الناس من معرفة كل شيء عن العالم من حولهم بشكل نهائي وقاطع.

مناقشة

النظريات والقوانين حث الطلبة على ذكر شيء يعرفونه عن العالم، (عبارة أو جملة) وتحديد هل هو نظرية أم قانون؟

إجابات محتملة: «تشرق الشمس من الشرق كل يوم» قانون؛ لأنه يصف مشاهدة. «تشرق الشمس كل يوم؛ لأن الجاذبية تبقي الأرض في مدار حول الشمس» هذه نظرية؛ لأنها تفسر شيئًا م ٢.

التعلم باستخدام الصور والرسوم

الشكل ١ يبين المخطط كيف يتم تعديل التفسيرات العلمية أو إلغاؤها عند ظهور معلومات جديدة. وكيف يمكنك استخدامه للإجابة عن السؤال المقترح في التجربة الاستهلالية حول: كيف تؤثر الجاذبية في الأجسام؟ يلاحظ الطلبة أن سرعة سقوط القلم الواحد تساوي سرعة سقوط القلمين. لذا فقد يستنتجون أن ٣٠ قلمًا تسقط بالسرعة نفسها. لكن معلوماتهم قد تشير إلى أن الأجسام الثقيلة تسقط بتسارع أكبر، وهذا يتنافى مع الواقع في الأوساط المعزولة (الفراغ).

الدرس ١
العلم وعملياته

في هذا الدرس

نظرة عامة

ستتعلم أن ١ أتعلّم

- تعرّف العلم وتحدد بعض الأسئلة التي لا يجيب عنها.
- تقارن بين النظريات والقوانين.
- تتعرف مجالات العلوم الثلاثة.
- تحدد بعض المهارات التي يستخدمها العلماء.
- تقارن بين الملاحظة والاستنتاج.

ستدرك أهمية

العلم في تعرف العالم الذي نعيش فيه.

مراجعة المفردات

النظرية تفسر الأشياء أو الأحداث بناءً على المعرفة التي تحصل عليها من الملاحظات والتجارب.

الملاحظة سجل، أو وَصْف مشاهدات أو أنماط في الطبيعة.

المفردات الجديدة

- العلم
- علم الأحياء
- علم الأرض
- العلوم الطبيعية
- الطريقة العلمية
- الاستدلال
- التجربة الضابطة
- المتغير
- المتغير المستقل
- المتغير التابع
- الثوابت

التفكير في العالم من حولك

عندما تفكر في أحد العلماء، فهل تتخيل شخصًا في مختبر محاطًا بالجداول، والرسوم البيانية، واستعراض الأفكار، أو العلاقات التي تراها في الصور؟ لكل شخص يحاول أن يتعلم شيئًا ما حول طبيعة العالَم هو عالم.

العلم طريقة لتعلم المزيد عن العالم الطبيعي. فالعالم يسعى إلى معرفة لماذا أو كيف أو متى تحدث الأشياء، من خلال ملاحظتها وطرح أسئلة حولها.

انظر إلى العنوان والرسوم التوضيحية الواردة. اقرأ العناوين الرئيسة والفرعية والكلمات الغامقة. ألق نظرة سريعة على الفصل لترى كيف تم تنظيمه. فمثلاً، لا يخبرك العلماء. العلم ما الصحيح؟ وما الخطأ؟ وما الجيد؟ وما الرديء؟ ومن صديقك المتفصل أو من تطوّت في الاختبار؟ **اقرأ العناوين والتفاصيل المرافقة لها.**

انظر الصور والرسوم والأشكال واقرأ العناوين التوضيحية. إذا كانت لديك أسئلة حول المعلومات الواردة في الفصل، فابحث عن إجابتها في الصور والرسوم.

اقرأ الفصل بسرعة. ابحث عن الكلمات الغامقة والعناوين الرئيسة والفرعية. **اقرأ الملخص في نهاية الفصل.** تحقق من فهمك للمعلومات الواردة في الفصل.

اقرأ الفصل. اقرأ بعناية وتأنٍ. **دوّن الملاحظات.** دوّن ملاحظاتك في أثناء القراءة. **راجع ملاحظاتك.** راجع ملاحظاتك بعد قراءة الفصل.

أجب عن الأسئلة. أجب عن الأسئلة في نهاية الفصل. **اختبر نفسك.** اختبر نفسك على المفردات الجديدة.

اطرح أسئلة. اطرح أسئلة حول المعلومات الواردة في الفصل.

عندما تفكر في أحد العلماء، فهل تتخيل شخصًا في مختبر محاطًا بالجداول، والرسوم البيانية، واستعراض الأفكار، أو العلاقات التي تراها في الصور؟ لكل شخص يحاول أن يتعلم شيئًا ما حول طبيعة العالَم هو عالم.

العلم طريقة لتعلم المزيد عن العالم الطبيعي. فالعالم يسعى إلى معرفة لماذا أو كيف أو متى تحدث الأشياء، من خلال ملاحظتها وطرح أسئلة حولها.

انظر إلى العنوان والرسوم التوضيحية الواردة. اقرأ العناوين الرئيسة والفرعية والكلمات الغامقة. ألق نظرة سريعة على الفصل لترى كيف تم تنظيمه. فمثلاً، لا يخبرك العلماء. العلم ما الصحيح؟ وما الخطأ؟ وما الجيد؟ وما الرديء؟ ومن صديقك

انظر الصور والرسوم والأشكال واقرأ العناوين التوضيحية. إذا كانت لديك أسئلة حول المعلومات الواردة في الفصل، فابحث عن إجابتها في الصور والرسوم والأشكال.

اقرأ الفصل بسرعة. ابحث عن الكلمات الغامقة والعناوين الرئيسة والفرعية. **اقرأ الملخص في نهاية الفصل.** تحقق من فهمك للمعلومات الواردة في الفصل.

أجب عن الأسئلة. أجب عن الأسئلة في نهاية الفصل. **اختبر نفسك.** اختبر نفسك على المفردات الجديدة.

اطرح أسئلة. اطرح أسئلة حول المعلومات الواردة في الفصل.

لكن هل يستطيع العلم الإجابة عن كل سؤال؟ فالعلم يقدم فقط تفسيرات محتملة في حدود المعرفة المتوافرة.

تحدي القراءة السريعة للفصل، ناقش مع زميلك جزءًا مهمًا من كل درس. بعد قراءة سريعة للفصل، ناقش مع زميلك جزءًا مهمًا من كل درس.

الشكل ١ عندما تتوافر معلومات جديدة يمكن أن تتغير التفسيرات القديمة أو تُرفض كما يمكن أن توضع تفسيرات جديدة.

التفسيرات المحتملة

سؤال ← تفسير ممكن ← معلومات جديدة

- ما زال التفسير ممكنًا
- تعديل التفسير
- رفض التفسير
- تفسير جديد محتمل

ماذا قرأت؟ لماذا لا يستطيع العلم الإجابة عن الأسئلة بجزم دائمًا؟

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

النظريات العلمية هي محاولة لتفسير سلوك أو نمط معين تمت ملاحظته مرارًا في العالَم الطبيعي. والنظريات ليست مجرد تخمينات أو آراء أشخاص، وليست كذلك أفكارًا غامضة. وإنما يجب أن تُدعم النظرية بالملاحظات ونتائج العديد من التجارب. والنظرية العلمية قابلة للتغير في ضوء بيانات جديدة. فإذا كانت هذه البيانات لا تدعم النظرية، فعندئذٍ يمكن تغيير النظرية لتتطابق والملاحظات الجديدة.

القوانين العلمية هي قواعد تصف نمطًا أو سلوكًا معينًا في الطبيعة. ولكي تصبح الملاحظة قانونًا يجب أن تُشاهَد مرارًا كثيرة. ويساعد القانون العلمي على توقع حدوث الأشياء. فمثلاً، أنت تتنبأ بسقوط حبة التفاح في اتجاه الأرض، ولكن القانون لا يوضح سبب حدوث الجاذبية الأرضية وكيفية عملها، وإنما يصف فقط نمطًا معينًا.

مجالات العلم

يشتمل العلم ثلاثة مجالات:

علم الأحياء يهتم **علم الأحياء** بدراسة المخلوقات الحية وطرائق ارتباط بعضها ببعض – **الشكل ٢** – من خلال الإجابة عن أسئلة مثل.. مم تتركب أجسام المخلوقات الحية وما وظائف الأعضاء والأجهزة فيها؟ أين تعيش المخلوقات؟ وكيف ترتبط بعلاقات بينها؟

علم الأرض أمّا **علم الأرض** فيعنى بدراسة الأرض والفضاء، ويتضمن دراسة الأشياء غير الحية، مثل: الصخور، التربة، الغيوم، الأنهار، المحيطات، الكواكب، النجوم، الطقس، المناخ. وعلماء الأرض يدرسون كيفية حدوث الزلازل والبراكين، ووجود الماء في كواكب أخرى، ويعملون خرائط لها، انظر **الشكل ٣**.

العلوم الطبيعية أمّا **العلوم الطبيعية** فهي العلوم التي تهتم بدراسة المادة والطاقة. والمادة هي أي شيء يشغل حيزًا وله كتلة، وأما الطاقة فهي القدرة على إحداث تغيير في المادة. وتقسم العلوم الطبيعية إلى فرعين رئيسين، هما: الكيمياء، والفيزياء. فالكيمياء هي العلم الذي يهتم بدراسة المادة وتفاعلاتها. وأمّا الفيزياء فهي العلم الذي يهتم بدراسة الطاقة وقدرتها على تغيير المادة.

ماذا قرأت؟ ماذا يدرس علماء الأرض؟

الشكل ٢ يمضي علماء الأحياء وقتا طويلاً في ملاحظة قرود الشمبانزي في إفريقيا، وتعرّف تصرفاتها.

الشكل ٣ عالم البراكين يدرس درجة حرارة اللابة الخارجة من البركان.

مناقشة

الهوايات والعلوم اطلب إلى الطلبة تسمية هواياتهم المفضلة، وتحديد فروع العلم التي تنضوي تحتها.

إجابات محتملة: يرتبط نشاط المطالعة بالكيمياء من خلال عمليات تصنيع الورق والحبر، كما يرتبط بالفيزياء من خلال آلات الطباعة. أما نشاط الرياضة فيرتبط بالطب وعلوم الأحياء؛ حيث يستشير الرياضيون بانتظام الأطباء والمدربين الذين يستعملون معلوماتهم في علم الحياة لمساعدتهم على المحافظة على صحتهم. م ٢ نمط التعلم منطقي رياضي

نشاط

علماء مهنيون وجّه دعوة لمختصين في علوم الأرض، والحياة والعلوم الطبيعة للحضور إلى الصف، وتعريف الطلبة بعملهم وما يدرسونه. م ٢ نمط التعلم سمعي

ماذا قرأت؟

الإجابة يدرس علماء الأرض أشياء غير حية؛ ومنها الصخور والتربة، والغيوم، والأنهار والمحيطات، والكواكب، والنجوم، والثقوب السوداء، والطقس على الأرض وفي الفضاء.

طرائق تدريس متنوعة

تحدَّ حث الطلبة على البحث في مهن تثير اهتمامهم، ثم عمل جدول يوضح ارتباط كل من هذه المهن بأحد فروع العلم المختلفة. م ٣ نمط التعلم لغوي

صعوبات تعلّم اطلب إلى كل طالب عمل ثلاث بطاقات تعليمية، يكتب على إحداها علم الأرض، وعلى الثانية علم الحياة، وعلى الثالثة العلوم الطبيعية. سمّ تراكيب أو عمليات مختلفة، واطلب إلى الطلبة رفع بطاقة فرع العلم الذي يدرس هذه التراكيب أو العمليات، وتفسير استجاباتهم. م ١

معلومة للمعلم

الغوريلا كانت ديانا فوسي تعمل معالجة مهنية. وقد ذهبت إلى إفريقيا لدراسة الغوريلا دون أي تدريب مسبق. وأدت أبحاثها إلى فهم أفضل لهذه الحيوانات التي كان يعتقد وحشيتها. لقد وجدت أن الغوريلا حيوان نباتي لطيف، وأن بعض أفرادها يضحون بأنفسهم دفاعًا عن المجموعة.

مناقشة

عمليات العلم: اسأل الطلبة عما إذا حاولوا تحريك قطعة أثاث كبيرة عبر باب، واطلب إليهم وصف العملية التي سيستخدمونها.

في البداية غالبًا ما سينظرون إلى قطعة الأثاث، والممر الذي يتم تحريكها فيه، وهل ستنجح عملية التحريك. وإذا لم يقدروا على ذلك فإن عليهم التفكير في طريقة أخرى لحل هذه المشكلة.

وضح للطلبة أن ما قاموا به يشابه طريقة حل مشكلة في العلوم. ٢٣

الدرس ١

العلم وعملياته

في هذا الدرس

ستتعلم أن

- تعرّف العلم وتحدد بعض الأسئلة التي لا يجيب عنها.
- تقارن بين النظريات والقوانين.
- تتعرف مجالات العلوم الثلاثة.
- تحدد بعض المهارات التي يستخدمها العلماء.
- تقارن بين الملاحظة والاستنتاج.

تجربة عملية حل المشكلة بالطريقة العلمية
ارجع إلى كراسة التجارب العملية

- علم الأرض
- العلوم الطبيعية
- الطريقة العلمية
- الاستدلال
- المتغير المستقل
- المتغير التابع
- الثوابت

المهارات العلمية

إنك تعلم أن العلوم تتضمن دائمًا أسئلة، ولكن كيف تقود هذه الأسئلة إلى التعلم؟ بما أنه لا توجد طريقة واحدة للحصول على المعرفة، لذلك يتطلب من العلماء أن يمتلكوا مجموعة كبيرة من المهارات تتضمن: التفكير، والملاحظة، والتنبؤ، والاستقصاء، والبحث، والنمذجة، والقياس، والتحليل، والاستدلال.

التعلم عن العالَم

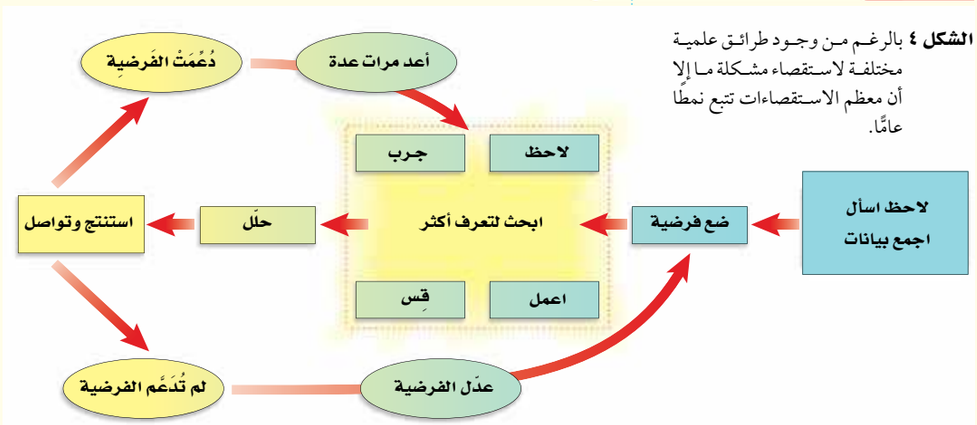
الطرائق العلمية كما يوضح الشكل ٤، فإنَّ الطريقة العلمية تمثل عددًا من الخطوات المنظمة والمتبعة لحل مشكلة ما، ويمكن أيضًا أن تتضمن الاستقصاءات بناء نماذج، وتجارب، وتأييد الاختبار؛ أي أن شخصًا يحاول أن يتعلم شيئًا ما حول طبيعة العالم هو عالِم.

العلم طريقة لدراسة العالم المحيط بنا. والعلم يسعى إلى معرفة المزيد عن العالم الطبيعي. والعلماء غالبًا ما يحاولون الاطلاع على ما يعرفه الآخرون عن موضوع أو مجال اهتمامهم من خلال مراجعة الأبحاث المنشورة. ثم يبنون على ما تعلموه من الأبحاث السابقة، ويطرحون أسئلة جديدة.

طرائق بحث متنوعة يبدأ العلماء في الغالب بطرح أسئلة عما يلاحظونه. والعلماء عادة يقرؤون كتبًا وأبحاثًا علمية للاطلاع على ما تعلمه الآخرون عن موضوع أو مجال اهتمامهم من خلال مراجعة الأبحاث المنشورة. ثم يبنون على ما تعلموه من الأبحاث السابقة، ويطرحون أسئلة جديدة.

طرائق بحث متنوعة يبدأ العلماء في الغالب بطرح أسئلة عما يلاحظونه. وللحصول على معلومات أكثر فإنهم يبنون نموذجًا للشيء الذي يقومون بدراسته، ويختبرونه. وبعد ذلك يقومون بتحليل البيانات التي جمعوها، ويستخلصون النتائج، ويعرضون نتائجهم على الآخرين.

العلم لا يستطيع الإجابة عن كل الأسئلة هناك أسئلة كثيرة حول العالَم الطبيعي، ولكن بعض الأسئلة لا يمكن الإجابة عنها من خلال العلم. فمثلاً، لا يخبرك العلم ما الصحيح؟ وما الخطأ؟ وما الجيد؟ وما الرديء؟ ومن صديقك المفضل؟ ولمن تصوت في الانتخابات؟ ..إلخ.



الشكل ٤ بالرغم من وجود طرائق علمية مختلفة لاستقصاء مشكلة ما إلا أن معظم الاستقصاءات تتبع نمطًا عامًّا.

الشكل ١ عندما تتوافر معلومات جديدة يمكن أن تتغير التفسيرات القديمة أو تَرفض، كما يمكن أن توضع تفسيرات جديدة.

ماذا قرأت؟ لماذا لا يستطيع العلم الإجابة عن الأسئلة بجزم دائمًا؟

التعلم باستخدام الصور والرسوم

على الرغم من أنه ليس هناك طريقة واحدة للاستقصاء العلمي إلا أن الشكل (٤) يبين مخططًا شائع الاستخدام للاستقصاءات العلمية. فكّر في استقصاء علمي، كمحاولة تحضير طبقٍ من الحساء اللذيذ. كيف يمكن أن تساعدك الخطوات المبينة في المخطط على عمل ذلك؟

إجابة محتملة: نقوم باختيار المكونات، ونقرر أيها يدخل في تحضير الحساء (الفرضية). نضيف المكونات، ونتذوق قليلاً من الحساء لنعرف مذاقه (الملاحظة والتحليل). نستمر في إضافة مكونات وحذف مكونات أخرى حتى نتوصل إلى المذاق الأفضل (التجربة). تُكتب الوصفة؛ ليتمكن الآخرون من اتباعها وتحضير الحساء بالطريقة نفسها (الاستنتاج والتواصل). ٢٣

الشكل ٥ يبدأ الاستقصاء عادة بالملاحظات وطرح الأسئلة.

التساؤل والملاحظة قام معلم العلوم بوضع صندوق على طاولة المختبر أمام جميع الطلبة، ثم طرح عليهم السؤال الآتي: ماذا يوجد داخل الصندوق؟

قال أحد الطلبة: هل يمكن لمس الصندوق وتحريكه؟

قال المعلم: نعم.

فقام أحد الطلبة بتحريك الصندوق أكثر من مرة، ولاحظ أنه ليس ثقيلًا. وقام طالب آخر بهز الصندوق، فسمع طلبة الصف رنين مواد معدنية. ثم مُرِّرَ الصندوق على جميع طلبة الصف لإبداء ملاحظاتهم وتدوينها في دفاتر العلوم.

وضع توقعات بعد تدوين الملاحظات بدأ الطلبة بوضع التوقعات.

أحد الطلبة: أتوقع وجود مقص داخل الصندوق.

طالب آخر: أتوقع وجود دباسة داخل الصندوق.

المعلم: لماذا تتوقع ذلك؟

الطالب: لأن الدباسة صغيرة الحجم.

طالب آخر: لأننا نسمع رنين معادن عند هز الصندوق.

المعلم: إذًا أنتم تتوقعون أن ما بداخل الصندوق دباسة.

قال الطلبة: نعم.

قال المعلم: إذًا فقد وضعتم فرضية.

أحد الطلبة: ماذا؟ فرضية! ماذا تقصد؟

علماء الأحياء

يدرس علماء الأحياء المخلوقات الحية، من خلال الملاحظة. فهم يلاحظون الحيوانات، والنباتات في بيئاتها الطبيعية دون إزعاجها.

لاحظ مخلوقات حية، (نباتات أو حيوانات في بيئتك)، ثم سجل ما تلاحظه في دفتر العلوم.

الربط مع المناهج

التاريخ حدثت الثورة العلمية في أوروبا الغربية في أواخر القرن الخامس عشر الميلادي، وامتدت إلى منتصف القرن السابع عشر الميلادي. اطلب إلى الطلبة الرجوع إلى الموسوعة؛ لتعرّف المزيد عن الثورة العلمية التي كان من نتائجها إدخال مفهوم جديد في كيفية إجراء الاستقصاءات العلمية. م ٢ نمط التعلم لغوي

علماء الأحياء وجه دعوة إلى عالم أو مختص في علم الأحياء للحضور إلى الصف، لمناقشة ما يدرسه من مخلوقات حية. وجه الطلبة إلى طرح أسئلة حول الملاحظات التي يقوم بها. المختص في علم الأحياء قد يعمل في حديقة الحيوانات في قسم العناية بالحيوانات، أو في هيئة حماية الحياة الفطرية، أو عالم نبات في الحدائق أو المشاتل الزراعية.

تجربة عرض

الهدف: بناء توقعات اعتمادًا على الأصوات..

المواد والأدوات: ٥ أكواب زجاجية متماثلة، ملاعق، ماء.

الخطوات: ضع كمية مختلفة من الماء في كل كوب.

الإجراءات: انقر على الكأس التي تحتوي على أكبر كمية من الماء، وأخبر الطلبة أن هذه الكأس تحتوي على الكمية الأكبر من الماء. كرر العملية نفسها مع الكأس التي تحتوي الكمية الأقل، ثم انقر على الكؤوس الأخرى، واسأل: أي الكؤوس تحتوي على الكمية الأكبر من الماء؟ كرر العملية إلى أن يتمكن الطلبة من ترتيب الكؤوس بصورة تنازلية بحسب كمية الماء فيها.

التقويم

اذكر العلاقة بين كمية الماء ودرجة الصوت الصادر عن نقر الكأس. كلما زادت كمية الماء كان الصوت الصادر أكثر حدة. هل هذه فرضية أم نظرية، أم قانون؟ ولماذا؟

إنها قانون؛ لأنها مبنية على ملاحظات.

تجربة

الهدف يضع/ يكوّن فرضية بناءً على ملاحظات. م ٢ نمط التعلم حسي حركي

المواد والأدوات وعاء كبير، ماء، علبة صودا عادية ، علبة صودا قليلة السعرات الحرارية.

استراتيجية التدريس اطرح سؤالاً: هل تطفو جميع علب الصودا العادية؟ إذا طفت بعض العلب، اطلب إلى الطلبة اقتراح أسباب محتملة لذلك.

إجراءات السلامة: نبّه الطلبة إلى عدم رجّ العلب أو إمساكها بعنف.

التحليل:

١- لم تطف علبة الصودا العادية، بينما طفت علبة الصودا المنخفضة السعرات الحرارية.

٢- إجابة محتملة: دفعني هذا إلى التفكير في طفو العلبة أو انغمارها نتيجة اختلاف مكوناتها.

٣- ستتنوع الإجابات. تحتوي الصودا العادية على كمية كبيرة من السكر للتحلية. وتحتوي الصودا المنخفضة السعرات الحرارية على كمية قليلة من المحلي الصناعي.

التقويم

العمليات اطلب إلى الطلبة قياس كتلة الصودا وحجمها في كل علبة، ثم حساب كثافة الصودا. اسألهم عن تأثير الكثافة في سلوك كل علبة.

تجربة

وضح فرضية

الخطوات

١. املأ وعاءً كبيرًا بالماء، وضع فيه علبة غير مفتوحة من مشروب غازي يحتوي على السكر، وعلبة أخرى مماثلة دون سكر، ثم لاحظ ماذا يحدث؟

٢. ضع قائمة بالتفسيرات المحتملة لملاحظاتك في دفتر العلوم، ثم اختر أفضل تفسير، واكتب فرضية.

٣. اقرأ مكوّنات كل من العلبتين، وقارن بينها.

٤. تأكد من صياغة فرضيتك بناءً على هذه المعلومات الجديدة.

التحليل

١. ماذا لاحظت عند وضع العلبتين في الماء؟

٢. ما أثر المعلومات الجديدة التي قرأتها عن مكونات العلبتين في تغيير فرضيتك؟

٣. استنتج سبب الاختلاف الذي طرأ على كل من العلبتين عند وضعهما في الماء.

الفرضية جواب أو تفسير منطقي محتمل، يعتمد على معرفتك وملاحظتك.

اختبار الفرضية أعطى المعلم طلبة الصف صندوقًا فارغًا، شبيهًا بالصندوق السابق، وأحضر أحد الطلبة دباسة، ووضعها داخل الصندوق وأغلقه. ثم قام أحد الطلبة بهزّ الصندوق. فلوحظ أن الدباسة قد تحركت من جانب إلى آخر، إلا أنها كانت أثقل من ذلك الشيء الموجود داخل الصندوق السابق.

طالب آخر: إن الصندوق أثقل، ولكن لا أسمع صوتًا معدنيًا مثل الصوت الصادر عند هزّ الصندوق الأصلي.

طالب آخر: ماذا لو قسنا كتلة كل من الصندوقين باستخدام الميزان الموضح في **الشكل ٦**؟

وجد الطلبة أنّ كتلة الصندوق الأصلي تساوي ٢٧٠ جم، وأن كتلة صندوق التجربة تساوي ٤١٠ جم.

الشكل ٦ ميزان لقياس كتل الأشياء.

تنظيم النتائج بعد أن انتهى الطلبة من اختبار الفرضية، بدأ الحوار:

المعلم: حسنًا!! الآن حصلتم على معلومات جديدة. ولكن قبل وضع أيّ استنتاج عليكم تنظيم المعلومات جميعها، وبذلك يكون لدينا ملخص لملاحظاتنا يمكننا الرجوع إليه عندما نريد التوصل إلى نتائج.

أحد الطلبة: من الممكن عمل جدول لتنظيم معلوماتنا في دفاتر العلوم.

طالب آخر: نستطيع مقارنة ملاحظاتنا حول الصندوق الأصلي مع ملاحظاتنا حول صندوق التجربة.

مناقشة

جمع البيانات ما أهمية جمع البيانات بدقة؟

إجابات محتملة: جمع بيانات غير دقيقة قد يؤدي إلى بناء استنتاجات غير دقيقة. يشبه ذلك المذاكرة لاختبار ما في الكتاب غير المناسب للاختبار. م ٢ نمط التعلم منطقي رياضي

المفاهيم الشائعة

غير الصحيحة

الفرضيات تتغير يعتقد الطلبة أن الفرضية لا تتغير.

فسر لهم كيف أن علماء مشهورين وضعوا في الماضي فرضيات، لكنها رُفضت لاحقًا. إن الفرضية الجيدة ليست بالضرورة تلك التي تثبت صحتها، بل هي التي يكون لها تفسير منطقي يعتمد على ملاحظات، ويسمح لك بتكوين توقعات.

جدول ١ مخطط الملاحظات		
الأسئلة	الصندوق الأصلي	صندوق التجربة
هل يتدحرج أم ينزلق؟	ينزلق ويبدو أنه منبسط /مسطح.	- ينزلق ويبدو أنه منبسط /مسطح.
هل يصدر صوتًا؟	يصدر صوتًا معدنيًا.	- يصدر صوتًا مكتومًا.
هل تتوزع الكتلة بشكل منتظم في الصندوق كله؟	لا. الجسم لا يملأ الصندوق كله.	- لا. كتلة الدباسة غير موزعة بانتظام.
ما كتلة الصندوق؟	- ٢٧٠ جم.	- ٤١٠ جم.

الاستنتاجات

المعلم ماذا تعلمتم من الاستقصاء الذي قمتم به؟

أحد الطلبة أول شيء تعلمناه هو أن فرضيتنا لم تكن صحيحة.

طالب آخر الصندوقان ليس لهما الكتلة نفسها، وصندوق التجربة لا يصدر الصوت نفسه مثل الصندوق الأصلي. وكذلك قد يختلف نوع مادة الدباسة في الصندوق الأصلي عنه في صندوق التجربة.

المعلم إذن، أنتم استدللتم على أن الجسم في الصندوق الأصلي يختلف عن الجسم الموجود في صندوق التجربة.

أحد الطلبة ماذا تقصد يا معلمي بالاستدلال؟

المعلم **الاستدلال** هو التوصل إلى استنتاجات بناء على المشاهدات السابقة.

طالب آخر إذن، نحن استدللنا على أن الجسمين مختلفان؛ لأن ملاحظاتنا عن الصندوقين مختلفة، أي أننا عدنا إلى نقطة البداية.

المعلم إذا كانت ملاحظاتكم لا تدعم فرضيتكم، فإن لديكم الآن معرفة أكثر من السابق.

أحد الطلبة هل نستطيع فتح الصندوق لنعرف ما بداخله؟

المعلم هل تتوقع أن العلماء يستطيعون النظر إلى الأشياء التي يدرسونها دائمًا؟

طالب آخر أتوقع أنهم لا يستطيعون ذلك وخصوصًا إذا كان الشيء كبيرًا جدًّا أو صغيرًا جدًّا.

المعلم إذن، عليكم جمع المزيد من الملاحظات والمعلومات أو وضع فرضيات أو عمل أبحاث جديدة.

المعلم كثير من العلماء أمضوا حياتهم في البحث عن إجابات، وعرضوا استنتاجاتهم على علماء آخرين، وتحلّوا بالصبر والمثابرة.

الشكل ٧ العروض إحدى الطرائق المستخدمة في العلوم لتبادل النتائج والاستنتاجات مع الآخرين.

طرائق تدريس متنوعة

تحدٍّ شجع طلبتك على نقد عملية الاستقصاء التي استخدموها في التجربة، واقتراح طرائق مختلفة يمكن اتبّاعها، ووصف أشياء مختلفة تمكنهم من معرفة محتويات الصندوق بصورة أفضل.

إجابات محتملة: يمكن تخمين حجم الجسم في الصندوق من خلال ملاحظة المدة الزمنية اللازمة لانزلاقه. ويمكن أيضًا إيجاد أجسام تساوي في وزنها وزن الجسم في الصندوق، وملاحظة الصوت الصادر عن هزّ هذه الأجسام في الصندوق. ويمكن أيضًا إجراء التجربة باستعمال أجسام أخرى، للتوصل إلى جسم يصدر عنه صوت كالصوت الذي يصدر عن جسم معدني يماثل الصوت الصادر عن الجسم في الصندوق. م٣ نمط التعلم منطقي رياضي

نشاط استقصائي

فهم الطريقة العلمية

الهدف اتباع خطوات الطريقة العلمية وتصميم تجربة وتنفيذها في ساحة المدرسة.

المواد والأدوات أوراق، أقلام، عدسة مكبرة، مقياس درجة حرارة، مقياس مطر.

الزمن المقدر حصة صفية (قد يحتاج الطلبة إلى أيام عدة لجمع البيانات قبل إجراء الاستقصاء).

استراتيجيات التدريس

- يمكن أن يقوم الطلبة بوضع مقاييس درجة الحرارة في أكثر من موقع في ساحة المدرسة، وتسجيل درجة الحرارة عدة مرات خلال اليوم، كما يمكنهم وضع فرضية حول سبب اختلاف درجة الحرارة من موقع إلى آخر في الساحة.
- يمكن أن يضع الطلبة مقياس المطر في ساحة المدرسة لجمع ماء المطر، ووضع فرضية عن المكان الأكثر مطرًا من غيره.
- يمكن أن يقوم الطلبة بمقارنة الرقم الهيدروجيني لماء المطر وماء الحنفية، أو المتجمع في الجِرار (الأوعية). م٣

معلومة للمعلم

التفكير الاستقرائي والاستنباطي (الاستنتاجي) استخدم الطلبة في تجربتهم أو استقصائهم التفكير الاستقرائي، حيث تم تكوين استنتاج عام بناء على ظروف محددة. لقد سجلوا ملاحظات، واستثنوا احتمالات حتى توصلوا إلى الإجابة المناسبة عن السؤال. أما التفكير الاستنباطي فهو الذي يجري من خلاله الوصول إلى استنتاج محدد أو خاص من صياغة أو علاقة عامة. وهذا النوع من التفكير هو الذي يقول لك: إنه إذا اتبعت خطوات حل مسألة رياضية بطريقة صحيحة فإن هذه العملية ستعطيك بالضرورة الحل الصحيح.

عرض سريع

المتغيرات والثوابت

المواد والأدوات ملح، سكر، كأسان من الماء، ملعقة قياس، ملعقة للتحريك، مقياس لدرجة حرارة.

الزمن المقدر ١٠ دقائق.

الإجراءات: ضع مقدار ملعقة صغيرة من الملح فى كأس، ومقدار ملعقة صغيرة من السكر في كأس أخرى.

اطلب إلى الطلبة تسجيل الوقت كلما أضفت الملح والسكر. وحرك المزيج حتى تذوب المحتويات. ثم أضف مقدار ملعقة أخرى من الملح إلى الكأس، وملعقة أخرى من السكر إلى الكأس الأخرى، وحرك المزيج حتى تذوب المحتويات.كرر العملية إلى أن يتوقف ذوبان المزيد من الملح أو السكر. اسأل الطلبة: ما المتغير؟ وما الثابت في هذه التجربة؟ وكيف تختلف نتائج التجربة إذا حركت محتويات إحدى الكأسين ولم تحرك محتويات الكأس الأخرى؟ اسأل الطلبة: ما المتغيرات والثوابت الأخرى التي يمكن إضافتها إلى التجربة؟

م نمط التعلم حسي حركي

مناقشة

توسيع المعرفة كيف يمكن أن تساعدك الأشياء التي تعلمتها في هذا الدرس على عمل أشياء أخرى غير التجارب العلمية؟

إجابة محتملة: تكوين ملاحظات وفرضيات عن الأساليب والممارسات التي تؤدي إلى تحسين أداء الطلبة في الألعاب الرياضية واستعمال الأجهزة. م ٢ نمط التعلم لغوي

نشاط

مقالات علمية اطلب إلى الطلبة البحث في إحدى المكتبات الرئيسة عن دوريات علمية، أو البحث عنها عن طريق المواقع الإلكترونية، مركزًا فى الصفات والخصائص التي تعطي هذه الدوريات السمة العلمية.

إجابات محتملة: التصميم بسيط وغير لافت للنظر. العديد من المقالات يحتوي على جداول معقدة، ورسوم توضيحية، وأشكال. المقالات مكتوبة بلغة جافة وتستخدم الكثير من المصطلحات.

م ٣ نمط التعلم بصري فضائي

العلوم عبر المواقع الإلكترونية

الطرائق العلمية

ارجع إلى المواقع الإلكترونية عبر شبكة الإنترنت

نشاط حدد المتغيرات الثلاثة التي تحتاج إليها في كل تجربة، واشرح الفرق بينها.

التواصل (الامتداد) حول نتائج الأبحاث يقوم العلماء دائمًا بنشر ما يتوصلون إليه من نتائج، وكذلك الطرائق التي يستخدمونها في البحث، في المجلات، والكتب، والإنترنت، والمؤتمرات حتى يستفيد منها علماء آخرون، انظر **الشكل ٧**.

ماذا قرأت؟ لماذا يتشارك العلماء في المعلومات؟

التجارب قام طلبة الصف بإجراء العديد من الملاحظات حول الصندوق الأصلي وصندوق التجربة. ولمعرفة المزيد عمّا بداخل الصندوق قاموا بعمل نموذج وهو صندوق التجربة. وكانت بعض أسئلة الطلبة تدور حول تأثير عامل في عامل آخر. ومن الطرائق المستخدمة في استقصاء هذه الأسئلة إجراء تجربة ضابطة. **والتجربة الضابطة** المستعملة تتضمن تغيير عامل وملاحظة تأثيره في عامل آخر مع ثبات العوامل الأخرى.

المتغيرات والثوابت تخيل سباقًا تختلف فيه أطوال المسارات، فبعضها طوله ١٠٢ م، وبعضها طوله ٩٨ م، وبعضها الآخر طوله ١٠٠ م. ترى كيف نحدد الأسرع، هل هو الذي يصل إلى خط النهاية أولاً؟ ليس من الضروري؛ لأن المسارات تختلف في أطوالها.

المتغيرات عوامل يمكن أن تُغَيَّر في أثناء التجربة. والعوامل التي يتم تغييرها في أثناء التجربة تُسمى **متغيرات مستقلة**. أما العوامل التي تتغير بسبب تغيير العوامل المستقلة والتي يمكن ملاحظتها خلال التجربة فتُسمى **متغيرات تابعة**. وهناك عوامل يتم ضبطها في أثناء التجربة ولا تتغير تُسمى **الثوابت**، انظر **الشكل ٨**.

الشكل ٨ سباق أربع مائة متر من الأمثلة على التجارب الضابطة. فالمسافة، والمادة المصنوعة منها أرضية السباق، وسرعة الرياح، هي ثوابت. أما قدرات المتسابقين والزمن الذي يحتاج إليه كل منهم للوصول إلى خط النهاية فهي متغيرات.

تنوع الثقافات

العلوم عند الإغريق لم يقم الإغريق القدماء بإجراء التجارب؛ فقد آمنوا أن كل ما يهم معرفته عن العالم يمكن تعلمه عن طريق المنطق. إن من أعظم مساهمات الثورة العلمية في القرنين السادس عشر والسابع عشر الإيمان بأن التجارب جزء مهم من العلم.

ماذا قرأت؟

الإجابة لكي تتآزر آراؤهم وأعمالهم ومناقشة الأفكار وتكاملها وتراكمها.

المفاهيم الشائعة

غير الصحيحة

قد يعتقد الطلبة أن مفهوم المتغيرات يقتصر على العوامل التي تغيرت أو تتغير في التجربة. والواقع أن المتغيرات هي كل ما يمكن تغييره في التجربة. ويراعى في التجربة الضابطة إبقاء جميع المتغيرات ثابتة باستثناء المتغير المستقل والمتغير التابع.

مراجعة ١ الدرس

الخلاصة

التعلم عن العالم

- يطرح العلماء الأسئلة ليتعلموا كيف تحدث الأشياء ولماذا؟ ومتى؟
- النظرية محاولة لتفسير الملاحظات، وتدعمها الاستقصاءات.
- يصف القانون العلمي أنماطًا ولكنه لا يفسر حدوث الأشياء.

مجالات العلم

- للعلوم ثلاثة مجالات هي: علم الأحياء، وعلم الأرض، والعلوم الطبيعية.

المهارات العلمية

- تساعد الطريقة العلمية العلماء على الاستقصاء والإجابة عن الأسئلة.
- الفرضية تفسير محتمل يبين سبب وقوع الأحداث.

الاستنتاجات

- يتواصل العلماء بعضهم مع بعض ليتشاركوا في المعلومات المهمة.
- تختبر التجارب الضابطة تأثير عامل في عامل آخر.

اختبر نفسك

١- **قارن** بين النظرية العلمية والقانون العلمي.

٢- **اشرح** كيف يمكن أن تتغير النظرية العلمية؟

٣- **وضّح** لماذا يستطيع العلم أن يجيب عن بعض الأسئلة، بينما لا يمكنه أن يجيب عن أسئلة أخرى؟

٤- **صنّف** الجملة الآتية، هل هي نظرية أم قانون؟ «تسخين الهواء الموجود في بالون يجعل البالون يرتفع عاليًا».

٥- **اشرح** الفرق بين الملاحظة والاستنتاج.

٦- **اشرح** الفرق بين المتغيرات المستقلة والمتغيرات التابعة.

٧- **التفكير الناقد** لاختبار تأثير مضادين حيويين في نمو نوع من البكتيريا؛ هل تضاف الكمية نفسها من المضادين إلى العينتين المتشابهتين الموجودتين تحت الظروف نفسها؟

تطبيق المهارات

٨- **استنتج** يسأل العلماء أسئلة ويجرون ملاحظات. ما أنواع الأسئلة والملاحظات التي تقوم بها لو كنت عالمًا يقوم بدراسة أفواج الأسماك في المحيط؟

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

٢ التقويم

تداخلات يومية

التحقق من الفهم

اطلب إلى الطلبة اقتراح قوانين علمية. وليس مهمًا أن تُعبر النصوص عن قوانين معقدة صحيحة، بل على صورة جمل عامة.

إجابة محتملة : في يوم الثلاثاء الثاني من كل شهر يكون هناك اختبار في العلوم.

اطلب إلى الطلبة وضع نظرية تفسر ما اقترحوه.

إجابة محتملة: هناك اختبار علوم يوم الثلاثاء الثاني من كل شهر؛ لأن المعلم خطط لذلك.

تقبل إجابات الطلبة. واطلب إليهم تحديد أيها أكثر منطقية؟

نمط التعلم منطقي رياضي ٢م

اسأل الطلبة عن بعض العوامل الثابتة والمتغيرة في دراسة عن الحياة البرية المحلية. يمكن أن تتضمن المتغيرات كمية ضوء النهار في وقت معين من السنة، والوقت الذي قد يقضيه الحيوان في البحث عن الطعام. أما الثوابت فقد تتضمن تضاريس الأرض التي تعيش عليها الحيوانات.

إعادة التدريس

البحث العلمي حث الطلبة على رسم مخططات خاصة بهم توضح خطوات الاستقصاء العلمي. وشجعهم على أن تتضمن المخططات ملاحظات خاصة بإجراءات السلامة.

مراجعة ١ الدرس

١. تحاول النظرية العلمية تفسير سبب وقوع الأحداث، في حين يصف القانون العلمي أحداثًا نمطية تتكرر في الطبيعة.

٢. تتغير النظرية العلمية عند عجزها عن تفسير معلومات أو ملاحظات.

٣. يجيب العلم عن الأسئلة المتعلقة بالعالم الطبيعي عن طريق الملاحظات والاستقصاءات. لكن لا يمكن للعلم أن يجيب عن الآراء والأسئلة المتعلقة بالآراء.

٤. قانون علمي.

٥. يتم التوصل إلى الملاحظات باستخدام الحواس. أما الاستنتاج فيتم التوصل إليه من خلال العمليات العقلية.

٦. المتغير المستقل هو الذي يتغير في التجربة. أما المتغير التابع فهو المتغير الذي يتبع في تغيره المتغير المستقل.

٧. نعم، تضاف الكمية نفسها إلى العينتين؛ لأن كمية المضاد تعتبر من الثوابت.

٨. ستتنوع الإجابات، مثلاً: «لماذا يسبح السمك في أفواج؟»، «هل يكون السمك الذي يسبح في أفواج أكثر عرضة للأعداء أو أكثر حماية؟».

التقويم

الأداء اطلب إلى الطلبة القيام بعرض مسرحي يقترح فيه مجموعة من العلماء قانونًا علميًا. تأكد من أن العرض يتضمن قيام العلماء بتسجيل ملاحظات تفصيلية تؤكد تكرار حدوث الشيء. ٢م

المحتوى: اطلب إلى الطلبة كتابة استنتاج للاستقصاء في هذا الجزء من الدرس أو اطلب إلى مجموعة منهم القيام بعرض مسرحي يبين الطريقة العلمية المتبعة في عملية الاستقصاء. استخدم سجل لتقويم أداء الطلبة. ٢م

١ التحفيز

الربط مع المعرفة السابقة

أدوات القياس ناقش مع الطلبة الحالات التي احتاجوا فيها إلى استعمال أدوات قياس، مثل المسطرة والميزان. واسترجع معهم أهمية استعمال أدوات دقيقة للقياس. في هذا الدرس سيتعلم الطلبة المزيد عن أدوات ووحدات القياس.

٢ التدريس

نشاط

قياسات المسطرة اطلب إلى الطلبة استعمال مسطرة لقياس شيء مألوف إلى أقرب ٠,١ سم. ثم تبادل نتائجهم فيما بينهم ومناقشة أسباب الاختلافات. اختلاف المساطر، أو طرائق القياس، مثل الطريقة التي وضعت بها المسطرة، أو زاوية النظر إليها عادةً عند أخذ القياس. م ١ نمط التعلم حسي حركي

إجابة سؤال الشكل

الشكل ٩ يفوز المتسابقون عادةً بفارق أجزاء من الثانية.

الشكل ١٠ تقريبًا ٥,٤ متر، تقبل جميع تقديرات الطلبة المعقولة.

الربط مع المناهج

التاريخ كان الطول يقاس في الماضي باستعمال أدوات قياس مثل عرض الكف أو طول القدم. والذراع هي الطول من طرف المرفق إلى طرف الأصبع الوسطى. والخطوة هي الطول ما بين خطوتي مشي بين العقبين. اطلب إلى الطلبة قياس مسافة عشر خطوات ومقارنة النتائج. م ٢ نمط التعلم حسي حركي

الدرس ٢

القياس ووحدات النظام الدولي

في هذا الدرس

ستتعلم أن

- تتوصل إلى مدى صدق القياس بالتقدير.
- تميز بين الدقة والضبط في القياس.
- تبين أهمية استخدام النظام الدولي للقياس.
- تحدد وحدات النظام الدولي لقياس كل من: الطول، الحجم، الكتلة، درجة الحرارة، الزمن، السرعة، كمية المادة.

ستدرك أهمية

القياس في توصيل المعلومات والأفكار، والنظام الدولي للقياس في توحيد قياس الكميات بالطريقة نفسها.

مراجعة المفردات

الوصف شرح الملاحظات وتوضيحها.

المتغيرات عوامل يمكن تغييرها في تجربة.

المفردات الجديدة

- القياس
- الضبط
- النظام الدولي لوحدات القياس
- المتر
- الحجم
- الكتلة
- الكيلو جرام
- الكثافة
- الوزن
- درجة الحرارة
- الكلفن
- الزمن

القياس

تقوم يوميًّا بعمليات قياس واستخدام أرقام مختلفة. **فالقياس** طريقة لوصف الأشياء باستخدام الأرقام. وهو إجابة عن أسئلة كثيرة، منها: ما عدد...؟ ما طول...؟ ما المسافة...؟ فمثلاً من خلال القياس نستطيع معرفة كمية الحليب في علبة، ومعرفة المسافة بين منزلك ومدرستك، وكتلة الذرة.. وهكذا. والقياسات مهمة جدًّا في كافة مناشط الحياة ومنها صناعة الأدوية والسيارات، بحيث تكون هذه القياسات دقيقة حتى يتم صنع أدوية آمنة وفعالة وسيارات تمتاز بالأمان والسلامة.

الشكل ٩ قياس الوقت والمسافة بدقة عمليةٌ مهمة في رياضة السباق.

استنتج. لماذا لا تعطي ساعةٌ توقيت بالدقائق، الدقةَ المطلوبة لهذا السباق؟

وصف الأحداث يمكن استخدام القياسات في وصف الأحداث كما هو موضح في **الشكل ٩**.

التقدير يمكن استخدام المقارنة لتقدير القياسات. فعلى سبيل المثال، الشجرة في **الشكل ١٠** – طويلة لدرجة يصعب قياسها، ولكن من خلال معرفة طول الطالب يمكن تقدير ارتفاعها. وفي عملية التقدير نستعمل دائمًا كلمة «تقريبًا». فنقول مثلاً: طول شخص ما يساوي ١,٥ م تقريبًا.

الشكل ١٠ طول الطالب الموجود في الصورة يساوي ١,٦٠ م.

قدِّر. طول الشجرة التي بجواره.

معلومة للمعلم

نظام تحديد الموقع العالمي بوساطة الأقمار الصناعية *GPS Satellites* يدور حول الأرض ٢٤ قمرًا صناعيًّا ضمن نظام تحديد الموقع العالمي بوساطة الأقمار الصناعية. ويقوم كل قمر بقياس الزمن بدقة وضبط، مستعملاً أربع ساعات ذرية. وتعمل محطة بث موجودة على القمر على إرسال معلومات إلى الأرض تتضمن الزمن وموقع القمر الصناعي وبيانات أخرى باستمرار. وتلتقط مُستقبلات تحديد الموقع الإشارات، وتقيس البعد عن أي قمر بناء على الزمن الذي تستغرقه الإشارة لتصل إلى المستقبلات. ويقارن المستقبل البيانات التي جرى بثُّها من أربعة أقمار مختلفة، ويستخدمها في تحديد خط العرض وخط الطول، ومقدار الارتفاع عن سطح البحر، محدداً بدقة إحداثيات المكان، كما يحدد بدقة الزمن الذي استغرقه. وإذا كان المستقبل متحركًا فمن الممكن كذلك تحديد سرعته.

الدقة والضبط

طرائق تقويم القياسات هي تقرير مدى دقتها. **فالدقة** وصف مدى تقارب القياسات بعضها من بعض. افرض أنك قست المسافة بين بيتك ومدرستك خمس مرات بوساطة عدّاد المسافات، وفي كل مرة تكون المسافة ٢,٧ كم. وقام طالب آخر بقياس المسافة نفسها فحصل على القياسات الآتية: ٢,٧كم خلال يومين، ٢,٨ كم خلال يومين آخرين، ٢,٦ كم في يوم خامس. سوف تلاحظ أن قياساتك أكثر دقة من قياسات زميلك. ويُستعمل مصطلح «الدقة» أيضًا عند التحدث عن عدد المنازل العشرية التي تقيسها أداة قياس ما. فالرقم ١,٣٠ أكثر دقة من الرقم ١,٣ ولذا تُعد الساعة التي فيها عقربٌ للثواني أكثر دقة من الساعات الأخرى التي يوجد فيها عقربٌ للساعات وآخر للدقائق.

درجة الدقة كان للتوقيت أهمية كبيرة في الألعاب الأولمبية ولا يزال. فالألعاب التي كانت تُقاس بجزء من العشرة من الثانية قبل ١٠٠ سنة، أصبحت الآن تُقاس بجزء من المئة من الثانية، كما أصبحت أدوات القياس الآن أكثر دقة. **والشكل ١١** يعرض مجموعة من أدوات قياس الوقت بدرجات دقة متفاوتة.

الضبط عند مقارنة قياس ما بالقيمة المقبولة لقياس الكمية نفسها، فإننا نتحدث عن **الضبط**. فالساعة التي يوجد فيها عقرب الثواني أكثر دقة من الساعة التي لا يوجد فيها، ولكن إذا لم يتم ضبطها كما ينبغي فستعطي أوقاتًا بعيدة عن التوقيت الصحيح، فتعدّ هذه الساعة غير مضبوطة. وكذلك عند مقارنة القياسات ١,٠٣م، ١,٠٤ م، ١,٠٦ م بالقياس الفعلي ١,٠٥ م، فإنها تُعد مضبوطة ولكنها غير دقيقة.

ماذا قرأت؟ ما الفرق بين الدقة والضبط؟

قبل اختراع الساعات المعروفة حاليًّا، استعمل الإنسان الساعة الشمسية لمعرفة الوقت.

الساعات ذات العقارب شاع استعمالها عدة قرون.

الساعات الرقمية أصبحت شائعة.

الصيدلي للصيدلي دور مهم للغاية وهو التأكد من أن المريض سيتناول الدواء الصحيح والجرعة الدوائية الصحيحة، فأي خطأ في عيار أو نوع الدواء يمكن أن يؤذي المريض.

بيّن أهمية الدقة والضبط في مهنة الصيدلي، وكيف ستتأثر صحة المريض إذا تلقى جرعة زائدة من الدواء.

ابحث في بعض المهن الأخرى التي ترتبط بشكل وثيق بالدقة والضبط، وبيّن كيف يمكن أن يؤدي خطأ واحد في القياس إلى نتائج سلبية في الشكل النهائي للمنتج.

الشكل ١١ كل واحدة من هذه الساعات لها مستوى مختلف من الدقة.

استنتج. أيّ من هذه الساعات الثلاث تستطيع أن تستعملها للتأكد من اللحاق بموعد في تمام الساعة ٣:٣٥؟

الصيدلي

يجب أن يكون الصيدلي دقيقًا عند تحضيره للأدوية، واختياره للدواء الصحيح الذي وصفه الطبيب، وكذلك عند وزن الكميات المناسبة من العقاقير وخلطها. ومن الأمثلة على المهن التي تعتمد على الدقة: الألعاب الأولمبية والعلماء. من خلال عدم الوزن بشكل صحيح ، فإن المنتج سيكون مختلفًا في كل مرة يصنع فيها.

إجابة سؤال الشكل

الشكل ١١ الساعة ذات العقارب أو الساعة الرقمية.

طرائق تدريس متنوعة

صعوبات تعلم: تأكد من قيام الطلبة ذوي صعوبات التعلم باستعمال أدوات القياس بدلاً من القراءة والملاحظة.

ماذا قرأت؟

الإجابة: الدقة تبين مدى تقارب القياسات بعضها من بعض. والضبط يقارن القياس بالقيمة الفعلية أو المقبولة.

التعلم باستخدام الصور والرسوم

الشكل ١١ يعمل الطلبة في مجموعات صغيرة لمناقشة طرائق استعمال الأنواع المختلفة من الساعات. إجابات محتملة: الساعة الشمسية تستعمل لمعرفة الوقت: هل هو قبل الظهر أو بعده. الساعة ذات العقارب تستعمل لمعرفة وقت بدء الدوام المدرسي أو وقت الأنشطة المختلفة بعد المدرسة. أما الساعة الرقمية فتستعمل لبيان انقضاء الزمن بالساعات، والدقائق، والثواني وأجزائها.

م ١ تعلم تعاوني نمط التعلم مع الأقران

مناقشة

أدوات قياس الزمن ناقش مع الطلبة أدوات قياس الزمن في المدرسة والبيت، والتي تتضمن ساعة الوقف التي تستعمل في السباقات الرياضية، وساعة المطبخ، وساعة جهاز الميكروويف. ما أوجه القصور في استعمال هذه الأدوات لتحديد زمن الحدث؟

إجابات محتملة: بعض أدوات قياس الزمن تقرأ الثواني فقط، في حين أنه من المهم أحيانًا قراءة أجزاء عشرية أو مئوية من الثانية. كما أن الزمن المستغرق في بدء عمل ساعة الوقف وإيقافها يؤثر في دقتها.

م ٢ نمط التعلم لغوي

تجربة

الهدف: يقيس درجات الحرارة باستعمال مقياس درجة الحرارة الرقمي ومقياس درجة الحرارة الكحولي.

المواد والأدوات: جليد مجروش، ماء بارد، كأس زجاجية سعة ٤٠٠ مل، مجّس حرارة رقمي، مقياس درجة حرارة كحولي.

استراتيجيات التدريس:

- بيِّن كيف يمكن إجراء قياس دقيق لدرجة الحرارة دون ملامسة جوانب الكأس أو قعرها.
- بين للطلبة كيفية قراءة مقياس درجة الحرارة الكحولي.
- تأكد أن الكأس ممتلئة تقريبًا بالجليد المجروش عند كل قراءة.

التحليل:

١- مراجعة خطوات حساب المتوسط.

٢- **إجابات محتملة:** الأداة الأكثر دقة ستعطي مجموعة قراءات متقاربة. مقياس درجة الحرارة الرقمي هو الأكثر دقة. لمعرفة دقة الأداة لا بد من معرفة درجة الحرارة الفعلية. إذا كان الطلبة يعلمون أن درجة حرارة الماء هي ٠°س ، أمكنهم تحديد الأداة الأكثر ضبطًا، بمعرفة متوسط القراءات الأقرب إلى درجة الصفر السيليزي.

التقويم

الشفوي: اطلب إلى الطلبة العمل في مجموعات صغيرة، وتعريف القياس وآلية القيام به، ثم عرض نتائج عملهم على المجموعات الأخرى. استعمل سجلًا لتقويم أداء الطلبة.

م ١ نمط التعلم حسي حركي

تجربة

قياس درجة الحرارة

الخطوات

١. املأ كأسًا زجاجية مدرجة سعتها ٤٠٠ مل بالجليد المجروش. ثم أضف كمية من الماء البارد حتى يمتلئ الكوب.

٢. قس درجة حرارة الجليد والماء ثلاث مرات، مستعملًا مقياس درجة حرارة رقميًّا، ودوّن قياساتك في دفتر العلوم.

ملاحظة. استعمل مناشف ورقية لتجفيف مقياس درجة الحرارة في كل مرة، وتأكد من أن درجة حرارة المقياس هي درجة حرارة الغرفة نفسها قبل استئناف العمل.

٣. كرر الخطوة ٢ مستعملًا مقياس درجة حرارة كحوليًّا.

التحليل

١. جد متوسط القياسات السابقة لكل مقياس درجة حرارة.

٢. أيّ من القياسات السابقة أكثر دقة؟ وأيّ منها أكثر ضبطًا؟ وكيف؟

وحدات النظام الدولي

هل يمكن أن تتخيل الفوضى الناجمة عن استعمال الناس أنظمة قياس مختلفة للكميات الفيزيائية التي تعبر عن بعض خواص الأشياء؟ سوف يصبح تبادل البيانات والأفكار معقدًا بلا شك. وتجنبًا للفوضى، قام العلماء بوضع **نظام دولي (SI) لوحدات القياس** عام ١٩٦٠م. وقد تم تصميمه لكي يُستعمل في العلوم والصناعة والتجارة في أرجاء العالم كافة. ويوضح **الجدول ٢** الكميات الفيزيائية الأساسية ووحدات قياسها الدولية ورمزها.

يمكن تحويل أي وحدة من وحدات النظام الدولي، إلى وحدة أكبر أو أصغر بالضرب في قوى الرقم (١٠). وقد عبر عنها بتسميات (مقاطع) وفقاً للقوة المرفوعة للعدد (١٠) وأطلق عليها اسم البادئات. لاحظ **الجدول٣** فمثلاً عند تحويل وحدة الكيلوجرام إلى جرامات نضرب في ١٠٠٠. مثال: ٥,٦٧ كجم × ١٠٠٠ = ٥٦٧٠ جرام.

تم إعادة تسمية الوحدات الجديدة عن طريق تغيير البادئة كما في **الجدول٣**. فمثلاً: جزء من مليون من المتر يُسمى مايكرومتر. وألف جرام تساوي كيلوجرامًا واحدًا، وهكذا.

ماذا قرأت؟ لماذا وُضِع النظام الدولي لوحدات القياس؟

الجدول٢ وحدات النظام الدولي للكميات الأساسية

الكمية الأساسية	الوحدة	الرمز
الطول	متر	م
الكتلة	كيلوجرام	كجم
درجة الحرارة	كلفن	ك
الزمن	ثانية	ث
التيار الكهربائي	أمبير	أمبير
كمية المادة	مول	مول
شدة الضوء	شمعة	شمعة

الجدول٣ بادئات النظام الدولي

البادئة	المضروب فيه
جيجا	١٠٠٠٠٠٠٠٠٠
ميجا	١٠٠٠٠٠٠
كيلو	١٠٠٠
هكتو	١٠٠
ديكا	١٠
الوحدة	١
ديسي	٠,١
سنتي	٠,٠١
مللي	٠,٠٠١
مايكرو	٠,٠٠٠٠٠١
نانو	٠,٠٠٠٠٠٠٠٠١

٢٦

التعلم باستخدام الصور والرسوم

الجدولان ٢ و ٣ اطلب إلى الطلبة استعمال المعلومات في الجدولين، لتحديد معاني الوحدات الآتية: الكيلوجرام (١٠٠٠ جرام)، السنتيمتر ($\frac{١}{١٠٠}$) متر. اطلب إلى الطلبة العمل في مجموعات ثنائية، وتبادل الأدوار لتكوين وحداتهم الخاصة وتعرّف معانيها. مثال للإجابة: الجيجا جرام (بليون جرام)، والميجا متر (مليون متر).

م ٢ نمط التعلم منطقي رياضي

ماذا قرأت؟

الإجابة من أجل توفير وحدات قياس معيارية وعالمية في العلوم والصناعة والتجارة.

الجدول ٤ أشياء حياتية مقيسة بوحدات القياس الدولية

الأشياء	نوع القياس	القياس ووحدته
علبة العصير	الحجم	٣٣٠ مل
كيس الأرز	الكتلة	١٠ كجم
مصباح الفلورسنت	الطول	١,٢ م
ثلاجة	درجة الحرارة	٤° س

الطول يعرّف الطول بأنه المسافة بين نقطتين، ويُقاس بأدوات وطرائق ووحدات قياس مختلفة بحيث نستطيع قياس المسافات كالمسافة بين الأرض والمريخ، وكذلك قياس سمك شعرة الإنسان. وفي المختبر، تُستعمل المسطرة المترية عادة لقياس أطوال الأشياء. ووحدة قياس الطول في النظام الدولي هي **المتر** فأبعاد الغرفة والمباني تقاس بوحدة المتر. أمّا الأشياء الصغيرة مثل الكتب والأقلام، فيتم قياسها بوحدة السنتيمتر (سم) أو المليمتر (مم). ويستعمل العلماء وحدتي المايكرومتر والنانومتر لقياس طول الأشياء الصغيرة جدًّا، مثل خلايا الدم، والبكتيريا، والفيروسات. وتُستعمل وحدة الكيلومتر لقياس المسافات الطويلة، كما في مسافات سباق الضواحي، والمسافات بين المدن، انظر **الشكل ١٢**.

الربط مع علم الفلك

ضبط القياس

ما مدى أهمية القياسات المضبوطة؟ في عام ١٩٩٩م اختفى القمر الصناعي المريخي (مارس) بمجرد شروعه بالدوران حول كوكب المريخ.

اكتشف العلماء فيما بعد أن خطأ قد وقع في وحدة النظام الخاصة بالقمر، فتسبب في انحرافه عن مساره وضياعه في الفضاء.

ابحث عن نوع الخطأ الذي حدث، وحدد وحدة النظام المسؤولة عن ذلك. كيف يمكن أن يؤدي استخدام وحدتي نظام إلى التسبب في الخطأ؟

تجربة عملية القياس باستخدام وحدات النظام الدولي

ارجع إلى كراسة الأنشطة العملية

الشكل ١٢ أكمل هؤلاء المتسابقون قطع مسافة ١٠ كيلومترات.

نشاط

القياس المضبوط اطلب من الطلبة قياس أطوال أشياء صغيرة في الصف باستعمال المسطرة وهم جالسين، ثم اطلب منهم قياسها وهم واقفين ثم ناقشهم أي القياسين أكثر ضبطًا. القراءة التي أخذت عند النظر مباشرة إلى الرقم من الأعلى (عند الوقوف) أكثر ضبطًا.

م ٢ نمط التعلم حسي حركي

التعلم باستخدام الصور والرسوم والجداول

الجدول ٤ وجه الطلبة إلى قراءة الجدول والتعرف على نوع القياس المستخدم للأمثلة الواردة بالجدول، ومقاديرها، ووحدات القياس المستخدمة. ثم اطلب اليهم عمل جدول آخر بأشياء حياتية أخرى يستخدمها في البيت. موضحًا نوع القياس، ومقداره ووحدات قياسه.

الربط مع علم الفلك

ضبط القياس

نوع الخطأ الذي حدث نتيجة لاستخدام وحدة القياس الشائع باوند. ثانية بدلًا من القياس في النظام الدولي نيوتن. ثانية وذلك في برنامج الحاسوب الذي يحدد انحراف المدارات.

البحث. اطلب إلى الطلبة البحث عن أخطاء أخرى تنشأ من استخدام نظامين مختلفين من أنظمة القياس. اطلب إلى الطلبة توضيح كيفية تقليل نسبة الخطأ، وكيف يمكن للعلماء من أن يتوقعوا احتمال وقوع الخطأ قبل حدوثه.

الربط مع المعرفة السابقة

أدوات دقيقة يراجع الطلبة ما درسوه سابقاً عن أهمية استعمال أدوات قياس دقيقة. وفي هذا الدرس يتعرف الطلبة الأدوات والوحدات المستعملة في القياسات العلمية.

عرض سريع

وحدات قياس شائعة

المواد: مسطرة وقطع نقود

الزمن المقدر ٥ دقائق

الخطوات يمكن للطلبة فهم وحدات القياس المترية باستعمال أشياء شائعة ومألوفة لديهم. لذا، بيّن لهم أن المتر مساوٍ تقريبًا لارتفاع مواز لمقبض الباب، والسنتيمتر يساوي عرض الإصبع الصغير لشخص بالغ، والمليمتر يساوي سمك قطعة النقود من فئة ٥ فلوس تقريبًا.

إجابة سؤال الشكل

الشكل ١٣ يوجد مليون سنتيمتر مكعب في المتر المكعب.

استخدام المحاكاة

لعبة الأرجوحة (السيسو): الميزان ذو الكفتين يشبه الأرجوحة. عند تساوي الأوزان على الجانبين تتوازن الأرجوحة.

تجربة

الهدف: قياس الحجم بوساطة الغمر.

المواد والأدوات: كوب قياس شفاف، ماء، حجر صغير.

استراتيجية التدريس:

- تأكد ألا يسكب الطلبة ماء من الكوب عند وضع الحجر فيه.
- لا تستعمل أجسامًا تطفو على الماء.

التحليل

١- الفرق بين القراءة الأولى للحجم والقراءة الثانية له.

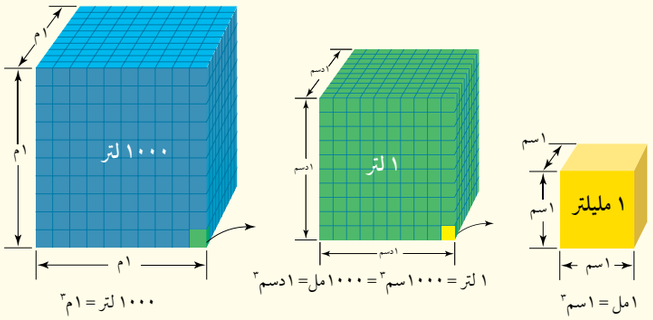
٢- تحقق من عمل الطلبة.

التقويم

العمليات اطلب من الطلبة إعادة التمرين باستعمال جسم صلب صغير على شكل متوازي مستطيلات، يتم قياس أبعاده، وحساب حجمه رياضيًّا. هل الحجمان متساويان في الحالتين؟ استعمل سجلًا لتقويم أداء الطلبة.

التقويم

الشفوي اطلب إلى الطلبة العمل في مجموعات صغيرة، وتعريف القياس وآلية القيام به، ثم تبادل نتائج عملهم. استعمل سجلًا لتقويم أداء الطلبة.



١٠٠٠ لتر = ١ م^٣ ١ لتر = ١٠٠٠ سم^٣ = ١٠٠٠ مل = ١ دسم^٣ ١ مل = ١ سم^٣

الشكل ١٣ وحدة المتر المكعب تساوي حجم مكعب ١ م × ١ م × ١ م.

استنتج. ما عدد السنتيمترات المكعبة في المتر المكعب؟

تجربة

قياس الحجم

الخطوات

١. املأ كوب قياس زجاجيًّا أو بلاستيكيًّا بالماء إلى منتصفه، ثم عيِّن حجم الماء.

٢. أحضر حجرًا صغيرًا غير منتظم الشكل، وضعه بحذر داخل الكوب.

٣. سجل حجم الماء الجديد في دفتر العلوم.

التحليل

١. ما الحجم الذي شغله الحجر؟

٢. إذا كان ١ مل من الماء يشغل تماما ١ سم^٣ من الفراغ، فما حجم الجسم بوحدة سم^٣؟

الحجم يسمى مقدار الحيز الذي يشغله الجسم **الحجم**. المتر المكعب (م^٣) في **الشكل ١٣** هو وحدة قياس الحجم الدولية. تستطيع قياس الأحجام الصغيرة بوحدة السنتيمتر المكعب (سم^٣). ويمكن إيجاد حجوم الأجسام الصلبة المنتظمة بطرائق رياضية (**انظر الشكل ١٣**)، حيث نستطيع قياس أبعادها بسهولة، ومن ثم حساب حجومها، أما الأجسام غير المنتظمة الشكل فيمكن إيجاد حجومها بقياس حجوم السوائل (كالماء) التي تزيحها عند غمرها فيها، وذلك باستعمال مخابير مدرجة أو كؤوس إزاحة. ويُقاس حجم السوائل بوحدة اللتر. ويستطيع وعاء سعته ١٠٠٠ سم^٣ أن يستوعب لترًا واحدًا من الماء، وآخر بحجم ١ سم^٣ أن يستوعب ١ مليلتر من الماء (مل).

الكتلة يطلق على مقدار كمية المادة الموجودة في الجسم **الكتلة**. ووحدة قياس الكتلة هي الكيلوجرام (كجم). **الكيلوجرام** هو كتلة ١ لتر من الماء المقطر عند درجة حرارة ٤°س. ولقياس كتلة الأجسام الصغيرة، نستعمل وحدة الجرام (جم). وتستطيع إيجاد الكتلة باستعمال الموازين ذات الكفتين، ومنها ميزان ثلاثي الأذرع كما في **الشكل ١٤**.

الكثافة الكتلة ليست الخاصية الفيزيائية الوحيدة التي تعبر عن مقدار المادة، فهناك أيضًا خاصية الحجم. وهناك خاصية فيزيائية أخرى ترتبط بالحجم والكتلة، وهي **الكثافة**، وتُعرَّفُ بأنها كتلة المادة الموجودة في وحدة الحجوم. يمكنك أن تلاحظ هذه الخاصية عند محاولتك رفع شيئين متساويين في الحجم ومختلفين في نوع المادة، انظر **الشكل ١٥**. ويمكن إيجاد الكثافة بقسمة كتلة الجسم على حجمه.

$$\text{الكثافة} = \frac{\text{الكتلة}}{\text{الحجم}} \text{ أو } ث = \frac{ك}{ح}$$

تجربة عملية كثافة المواد الصلبة

ارجع إلى كراسة الأنشطة العملية

الشكل ١٤ ميزان ثلاثي الأذرع يستعمل لإيجاد كتل الأجسام.

طرائق تدريس متنوعة

صعوبات تعلّم في أثناء عرض المعلومات عن القياس استعمل نماذج مادية لتوضيح المفهوم. فمثلاً عند شرح الأطوال اعرض المسطرة المترية والمسطرة السنتيمترية. وعند مناقشة مفهوم الكتلة استعمل الميزان الرقمي والميزان ذا الكفتين، واستعمل ساعة وقف عند مناقشة مفهوم المعدل. م٣ نمط التعلم بصري فضائي

متقدم اطلب إلى الطلبة إعداد بحث عن أنظمة القياس في دول مختلفة. فعلى سبيل المثال تستعمل الولايات المتحدة الأمريكية الميل في قياس المسافات، بينما تستعمل كثير من الدول الكيلومتر. يمكن أن يرسم الطلبة لوحة تبين نظام التحويل إلى القياسات المختلفة؛ ليعرفوا المزيد عن أنظمة القياس. م٣

الشكل ١٥ تشغل هاتان الكرتان الحيز نفسه، لكن كتلة كرة البولينج عن اليسار أكبر من كتلة الكرة الثانية عن اليمين. لذلك فكرة البولينج أكبر كثافة.

ماذا قرأت؟ ما الخاصيتان المرتبطتان بقياس الكثافة؟

الوزن يمثل **الوزن** مقدار قوة جذب الأرض للأجسام نحو مركزها فهو مقياس للقوة، ووحدة قياسه هي النيوتن، في حين أن الكتلة لا تتغير بتغير المكان؛ فإن الوزن يتغير تبعًا للمكان الذي توجد به الأجسام، وذلك لاعتماد الوزن على الجاذبية، إذ يمكن أن يتغير وزن الجسم بتغير موقعه. ويقيس الميزان الزنبركي مقدار قوة جذب الأرض للأجسام نحو للأسفل كما في **الشكل ١٦**. وإذا قدّر لك أن تكون على كوكب آخر فإن وزنك سوف يتغير رغم ثبات كتلتك وحجمك؛ لأن الجاذبية تختلف من كوكب إلى آخر.

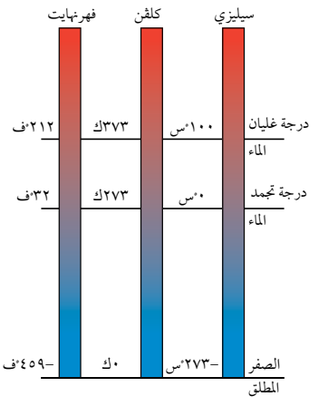
ماذا قرأت؟ ما الذي يقيسُهُ الوزن؟

درجة الحرارة تعبر **درجة الحرارة** عن مدى سخونة جسم ما أو برودته. وهي خاصية فيزيائية ومقياس لمتوسط الطاقة الحركية للجسيمات المكونة للمادة. وتقاس درجة الحرارة بوحدة **الكلفن** (ك) بحسب النظام الدولي، وتسمى أيضًا درجة مطلقة. ويُستعمل نظاما درجة الحرارة الفهرنهايتية، والسيليزية في مقاييس درجة الحرارة في المختبرات المدرسية. وهذان المقياسان لا يبدآن بالصفر كما هو مبين في **الشكل ١٧**.

الزمن يعبر **الزمن** عن الفترة بين حدثين، ووحدة قياسه الثانية (ث). ويمكن قياس الزمن بوحدة الساعة (س) وهناك أدوات مختلفة لقياس الفترات الزمنية منها الرقمية وغير ذلك. لاحظ **الشكل ١٨**.

تجربة عملية
الكتلة والوزن
ارجع إلى كراسة الأنشطة العملية

الشكل ١٦ الميزان الزنبركي يقيس وزن الأجسام عن طريق استطالة الزنبرك.



الشكل ١٧ يبدأ مقياس كلفن بالصفر، وتعد درجة صفر كلفن أقل درجة حرارة ممكنة في الطبيعة.

الشكل ١٨ أدوات مختلفة لقياس الفترات الزمنية، منها الرقمية وغير ذلك.

معلومة للمعلم

الصفر المطلق درجة الحرارة مقياس لمتوسط الطاقة الحركية للجزيئات والذرات. وتسمى درجة حرارة صفر كلفن (الصفر المطلق). يعتقد العلماء أن الصفر المطلق هو أقل درجة حرارة ممكنة؛ لأن متوسط طاقة حركة الجزيئات والذرات تكون في أدنى مستوياتها عند هذه الدرجة.

ماذا قرأت؟

الإجابة: الكتلة والحجم.

ماذا قرأت؟

الإجابة: قوة جذب الأرض للجسم.

استخدام الكلمات العلمية

استخدام الكلمة اطلب إلى الطلبة استخدام كلمتي الكتلة والوزن موضحًا الاختلاف بين مفهوم كل منهما. إجابة محتملة: الكتلة كمية المادة الموجودة في الجسم، ولا تتأثر بالجاذبية. الوزن مقدار قوة جذب الأرض للجسم، لذا فهو يتغير بتأثير الجاذبية.

التعلم باستخدام الصور والرسوم

وجه الطلبة إلى **الأشكال** ١٤، ١٦، ١٧، ١٨ لتعرف الأدوات المستخدمة في قياس الكتلة، والوزن، ودرجة الحرارة، والزمن. اعرض على الطلبة نماذج من هذه الأدوات، ودعهم يتفحصوها ويستخدموها في القياس، ويمارسوا كيفية استخدام هذه الأدوات في قياس الأشياء، ويسجلوا قياساتهم في جدول يتضمن نوع القياس، ومقداره، ووحدات قياسه.

الخلفية العلمية

قدمت النساء الثلاث المشار إليهن تضحيات للعمل في المجالات التي اخترنها. فالدكتورة ماريا جوبرت ماير اضطرت للعمل لصالح رجال أو تحت إمرتهم لتحقق اكتشافها الكبير. فبعد حصولها على درجة الدكتوراه في عام ١٩٣٠م عملت محاضرة، ومساعدة لرجال في أبحاثهم. وفي عام ١٩٦٠م منحتها جامعة شيكاغو لقب الأستاذية، فحصلت أخيرًا على تقدير لجهودها بوصفها عالمة فيزياء.

مناقشة

التغلب على العوائق: كل من النساء الثلاث كان عليها التغلب على العديد من العوائق؛ لتتمكن من مواصلة أبحاثها. ناقش بعض العوائق التي واجهها الطلبة وأسرهم وعملوا على التغلب عليها. ستتنوع الإجابات، وقد تتضمن الانتقال من بلد إلى آخر، أو من مدرسة إلى مدرسة أخرى جديدة، أو متطلبات خاصة.

مغزى تاريخي

- إن تسليط الضوء على النساء في العلم يمثل طريقة؛ لجلب الانتباه لاكتشافات علمية مهمة حققتها النساء. وهو أيضًا طريقة لتوعية الطلبة أن النساء قد يصلحن للعمل في مجال البحث العلمي. ناقش الطلبة في الوسائل التي اتبعت عبر التاريخ لمنع النساء من العمل في مجالات مختلفة.
- شجع الطلبة على البحث عن نساء مسلمات وعربيات لهن إسهامات علمية، أو في فروع لها علاقة بالعلوم. ناقش ما توصلن إليه في الصف.

العلم والتاريخ

المرأة والعلم

لم يحث الإسلام على التعلم وطلب العلم فقط، بل جعله فريضة على كل مسلم، فقد قال رسول الله –صلى الله عليه وسلم–:«طلب العلم فريضة على كل مسلم» . وهذا يشمل الذكر والأنثى، وقد حث النبي صلى الله عليه وسلم النساء على العلم – سواءً العلم الشرعي الديني أو أحد العلوم الدنيوية – لأن علم المرأة المسلمة له أثر إيجابي على من تعيش معهم سواء كانوا والدين أو زوجًا أو أبناء، كما له أثر في تقدم الأمة الإسلامية حيث إن المرأة تعد نصف المجتمع، وقد ظهرت على مر السنين الكثير من النساء اللاتي لهن إنجازات على مستوى العالم، منهن:

ماريا جوبرت ماير

فازت عالمة الفيزياء الألمانية ماريا جوبرت ماير بجائزة نوبل للفيزياء عام ١٩٦٣م عن أبحاثها في بنية نواة الذرة. وقدمت ماريا بذلك مساهمة كبرى في زيادة فهم الإنسان لعالَم الذرة.

ليلى عبدالمنعم

وفي عام ٢٠٠٤م حصلت المهندسة المصرية ليلى عبدالمنعم على جائزة جلوبل العلمية بلندن، عن أبحاثها في تصميم خلطات مواد البناء المقاومة للزلازل، وهذا الإنجاز يأتي بعد أكثر من مئة إنجاز علمي قامت به ليلى في ميادين الهندسة والزراعة والإلكترونيات وغيرها.

خولة الكريع

وفي عام ٢٠٠٧م، فازت الطبيبة والعالمة السعودية خولة الكريع بجائزة جامعة هارفارد للتميز العلمي عن أبحاثها في تشخيص البَصْمة الوراثية لمرضى السرطان. مما يساعد في الكشف المبكر عن هذا المرض وتعزيز الجهود الرامية إلى القضاء عليه.

ابحث عن معلومات حول نساء فُزْنَ بجائزة نوبل في حقول الفيزياء، والكيمياء، والطب. واكتب مقالة قصيرة تصف فيها حياتهن، وأهمية اكتشاف كل منهن.

العلوم عبر المواقع الإلكترونية

ابحث: ارجع إلى الموقع الإلكتروني obeikaneducation.com

بحث: ستتنوع الإجابات. من النساء الشهيرات في العلم ماري كوري التي اكتشفت العنصرين المشعين البولونيوم والراديوم. وروزالندا فرانكلين التي كانت أول من تعرّفت شكل جزيء مادة الوراثة DNA من خلال صور الأشعة السينية التي أتقنت التقاطها.

العلوم عبر المواقع الإلكترونية: www.obeikaneducation.com

٣ التقويم

تداخلات يومية

التحقق من الفهم

الفضاء البصري: اطلب إلى كل طالب عمل لوحة؛ لتنظيم المعلومات التي تعلمها في هذا الدرس عن وحدات النظام الدولي. يجب أن تبين اللوحة معلومات وصورًا عن قياس الطول، والكتلة، ودرجة الحرارة، والزمن. م٢

إعادة التدريس

الأدوات: حضر مجموعة من أدوات القياس، واعرضها على الطلبة، واطلب إلى من يرغب منهم في التحدث أن يختار اسم الأداة، ويوضح ماذا تقيس؟ ووحدات القياس التي تستعملها.

م١ نمط التعلم: بصري فضائي

التقويم

العمليات: اطلب إلى كل طالب عمل رسم توضيحي للميزان الزنبركي يبين آلية عمله. استعمل سجل الأداء لتقويم الطلبة. ملف الطالب

مراجعة ٢ الدرس

الخلاصة

القياس

- طريقة لوصف الأشياء والأحداث في العالم باستعمال الارقام.
- التقدير يعني عمل تخمين منطقي يستند إلى معلومات سابقة ومؤكدة.

الدقة والضبط

- الدقة هي مدى تقارب القياسات من بعضها بعضًا، أما الضبط فهو مقارنة نتائج القياس بالقيم الفعلية للأشياء.

وحدات النظام الدولي

- وضعت وحدات النظام الدولي لتوفير معايير قياس مادية عالمية، ولتجنب الارتباك عند المقارنة بين القياسات.
- الطول هو المسافة بين نقطتين.
- الحجم هو مقدار الحيز الذي يشغله الجسم.
- تحسب حجوم الأجسام الصلبة المنتظمة الأشكال بطرائق رياضية.
- الكتلة هي مقدار ما في الجسم من مادة.
- الكثافة كتلة وحدة الحجوم.
- يحدد الوزن بمقدار قوة الجاذبية الأرضية للأجسام.
- فيما يتعلق بقياس درجة الحرارة في المختبرات، من الشائع استخدام وحدة السيليزي أكثر من وحدة الكلفن.

اختبر نفسك

١- **قدر** المسافة بين طاولتك وطاولة معلمك. وضح الطريقة التي استخدمتها في القياس.

٢- **استنتج.** أي الميزانين أكثر دقة في قياس كتلة من الرخام، إذا كانت قراءة الميزان الأول ٤,٥ كجم وقراءة الميزان الثاني ٥,٣٨ كجم؟

٣- **صف** حالة يمكن أن يحدث فيها فوضى نتيجة استخدام وحدات قياس مختلفة.

٤- **حدّد** الكمية التي تُقاس بالمتر المكعب.

٥- **وضح.** كيف تحوّل قياس كمية ما من السنتيمتر إلى الكيلومتر؟

٦- **حدّد** الوحدة المستخدمة لقياس الوزن في النظام الدولي.

٧- **التفكير الناقد:** كيف تُعَين كتلة مكعب معدني؟

تطبيق الرياضيات

٨- **القياس.** إذا كانت أبعاد قطعة خشب هي: ٠,٢ م × ٠,١ م × ٠,٥ م، فأوجد هذه الأبعاد بوحدة السنتيمتر، ثم احسب حجم القطعة الخشبية، وكثافة مادتها، إذا علمت أن كتلتها ٨٠٠٠ جم.

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

مراجعة ٢ الدرس

١. إجابة محتملة: ستختلف الإجابات، ولكنها في المتوسط ستتضمن عدة أمتار (٣ أمتار) ويمكن تقديرها باستخدام الخطوات الواسعة إو القدم.

٢. قراءة الميزان الثاني أكثر دقة في القياس؛ وذلك لأنه يقيس لأقرب جزء من المائة من الجرام. وليس كما في قراءة الميزان الأول إلى أقرب جزء من العشرة من الجرام.

٣. إجابات محتملة: قد يعتقد شخص أن درجة الحرارة تقاس بالفهرنهايت، لكنها في الواقع تكون تقاس بالسيليزية.

٤. الحجم.

٥. اقسم على ١٠٠٠٠٠

٦. نيوتن

٧. باستعمال الميزان ذي الكفتين. يجب تحديد كيفية استعمال الجهاز خطوة بخطوة.

٨. ٢٠ سم × ١٠ سم × ٥٠ سم = ١٠٠٠٠ سم^٣

$$\text{الكثافة} = \frac{\text{الكتلة}}{\text{الحجم}}$$

$$= \frac{٨٠٠٠ \text{ جم}}{١٠٠٠٠ \text{ سم}^٣} = ٠,٨ \text{ جم/سم}^٣$$

سؤال

الهدف يطبق مفاهيم الدقة، والقياس، وعمل رسوم بيانية لمسائل محددة.

م ٢ نمط التعلم حسي حركي

مهارات العمليات تصميم تجربة، تكوين فرضيات، التواصل، الملاحظة والاستنتاج، إنشاء جداول واستعمالها، تفسير بيانات.

الزمن المقدر ٤٥ دقيقة للتخطيط للتجربة، لتنفيذها.

المواد والأدوات مسطرة مترية، ساعة وقف.

مواد بديلة ساعة مزودة بعقرب ثوانٍ.

إجراءات السلامة نفِّذ التجربة في منطقة يمكن الركض فيها بشكل آمن، وإذا كان ذلك غير ممكن فقس سرعة المشي فقط. تأكد من الطلبة ليس لديهم مشاكل صحية تمنعهم من ممارسة التمارين الرياضية. واسمح للطلبة بعدم الركض إذا كان غير مريح جسديا أو يسبب الإحراج لهم.

كوّن فرضية

فرضيات محتملة

طريق مستوٍ، حيث يكون السطح المستقيم أكثر دقة في القياس بوجود الأدوات المتوافرة. وستكون الدقة أفضل إذا كان هناك في كل مرة أكثر من عضو في المجموعة الواحدة يقيس زمن الماشي أو زمن العدّاء.

اختبر فرضيتك

خطوات محتملة

قس المسافة التي سيمشيها الطلبة. وضع إشارة لكل من نقطتي البداية والنهاية لعملية المشي. واستعمل ساعة وقف لأقرب عشر من الثانية لقياس زمن المشي، وسجل زمن كل طالب في جدول البيانات، وارسم النتائج، ثم كرر الخطوات السابقة في حالة الركض.

زمن مشي وركض مسافة ١٨ مترًا				
اسم الطالب	زمن المشي (ث)	زمن الركض ث	سرعة المشي م/ث	سرعة الركض م/ث
أحمد	٢١,٣	١٠,٦	٠,٨٤٥	١,٧٠
طارق	١٩,٦	١٠,٩	٠,٩١٨	١,٦٥

استقصاء من واقع الحياة

قياس سرعتنا

سؤال

تتطلب بعض أنواع السباقات الرياضية مشاركة أكثر من لاعب في كل فريق في المشي أوالركض لمسافات قيست بدقة؛ وأن يتأكد مشرفو السباق أن جميع المتسابقين قد انطلقوا في الوقت نفسه، وتحديد زمن كل متسابق بالضبط عند وصوله إلى خط النهاية. إذا شاركت بماراثون محلي فأنت بحاجة إلى معرفة سرعتك لمقارنتها مع سائر المتسابقين. كيف يمكن تقويم أدائك بدقة، وقياس سرعة كل شخص في مجموعتك؟ وكيف ستعرض هذه البيانات؟

ستتعلم أن

- تصمّم تجربة تمكّنك من قياس سرعة كل عضو في مجموعتك بدقة.
- تعرض نتائج قياساتك في جداول ورسوم بيانية.

المواد المطلوبة

- مسطرة مترية
- ساعة إيقاف (يمكن استعمال ساعة مزودة بعقرب ثوانٍ)

إجراءات السلامة

قم بتجربتك في منطقة يمكن فيها ممارسة رياضة الجري فيها بشكل آمن، وشاركْ فقط إذا كنت قادرًا صحيًا على ممارسة التمرين. في أثناء تصميم تجربتك، دوّن قائمة بجميع احتياطات الصحة والسلامة التي يجب اتخاذها في أثناء التجربة، احصل على موافقة معلمك على القائمة قبل البدء.

كوّن فرضية

فكر في المعلومات التي تعلمتها عن الدقة، والقياس. كون فرضية حول تقنية من شأنها أن توفر لك أكبر قدر من الدقة لقياس سرعة كل شخص في مجموعتك.

اختبر فرضيتك

اعمل خطة

١. حدّد مع مجموعتك المواد التي تحتاج إليها.
٢. ما مسافة السباق؟ كيف تقيسها ؟ وما مدى دقة قياساتك ؟
٣. كيف يمكنك قياس زمن المتسابقين؟ وما مدى دقة قياساتك ؟

٤. سجل قائمة بالخطوات والمواد التي تستعملها لاختبار فرضيتك. كن دقيقًا. هل ستكرر جميع خطوات اختبارك أكثر من مرة؟

٥. قبل البدء، صمم جدول بيانات بالتشاور مع أفراد مجموعتك ، وتأكد من ترك مساحة كافية لتسجيل النتائج (الزمن الذي يحتاج إليه كل شخص) اترك فراغات للبيانات الإضافية المحتملة في حال أجريت الاختبار أكثر من مرة.

نفذ خطتك

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

٢. نفّذ التجربة كما هو مخطط لها وموافق عليها.

٣. تأكد من تدوين النتائج في جدول البيانات في أثناء إجراء القياسات.

حلل بياناتك

١. **ارسم** بياناتك. أي أنواع الرسم البياني سيكون الأفضل؟

٢. هل جدول بياناتك ورسمك البياني مفهومان وواضحان؟ وضح ذلك؟

٣. كيف تعرف أن قياساتك كانت دقيقة؟

٤. هل ظهرت نتائج إحدى قياساتك مخالفة لبقية البيانات؟

استنتج وطبق

١. **فسر** كيف يخرج أعضاء المجموعة بنتائج قياسات مختلفة للحدث نفسه.

٢. **استنتج** ما الأدوات التي تساعدك على جمع بيانات أكثر دقة.

٣. ما الأنواع الأخرى من طرائق عرض البيانات التي يمكنك استخدامها؟وما مزايا كل واحدة وعيوبها؟

تواصل

بياناتك

أعدّ نسخة كبيرة لرسمك البياني لعرضها مع بقية الرسوم البيانية للمجموعات في الغرفة الصفية، وللمزيد من المساعدة ارجع إلى دليل المهارات العلمية في مصادر الطالب التعليمية.

التقويم

الأداء اطلب إلى الطلبة أن يصمموا طريقة لقياس سرعة أخرى مثل سرعة شخص يسبح شوطين في بركة سباحة، استعمل سجل تقويم الأداء في غرفة العلوم.

تواصل

ببياناتك

يستعمل طلبة كل مجموعة رسومهم البيانية لتوضيح بياناتهم لطلبة الصف.

استراتيجيات التدريس

اشرح للطلبة كيفية استعمال المسطرة المترية في قياس كل من مسافتي المشي والركض، واشرح لهم أيضا كيفية إيقاف الساعة وتشغيلها وتصفيرها.

النتائج المتوقعة

ستبين معظم النتائج أن الطلبة يتحركون بسرعات مختلفة، وغالبًا سيسجل طالبان يقيسان الحدث نفسه بزمنين مختلفين.

حلل بياناتك

اجابات الأسئلة

١- رسم بياني (أعمدة)

٢- افحص أعمال الطلبة، يجب أن يفهم كل شخص لم يجرِ التجربة النتائج بسرعة.

٣- يجب أن يقارن الطلبة قياساتهم بعضها ببعض وملاحظة مدى اقترابها .

٤- يجب أن يستعمل الطلبة رسومهم البيانية للإجابة عن هذه الأسئلة.

تحليل الأخطاء

يجب أن يقارن الطلبة بين نتائجهم وفرضياتهم ويفسروا سبب الاختلاف بينها.

استنتج وطبق

١- ممكن أن يختلف زمن رد فعل الأشخاص عند التعامل مع ساعة الوقف. يراقب الأشخاص السباق من زوايا مختلفة مما يسبب الاختلاف في رؤية المتسابق يتجاوز خط النهاية بفوارق زمنية بسيطة. تتفاوت وتختلف ساعات الوقف.

٢- عينة إجابة: أنظمة تحديد المواقع GPS، ساعات تستعمل الأشعة تحت الحمراء أو ضوء الليزر؛ لتحديد زمن البداية وزمن النهاية.

٣- عينة إجابة: رسومات بيانية بمقاييس رسم مختلفة، وإما أن تكون الرسوم البيانية على شكل أعمدة أو جدول بيانات، ومقارنة متوسط الزمن للطلبة الذكور والطالبات الإناث. وترتب كل هذه المعلومات بطرائق مختلفة لذلك يمكن رؤية علاقات أخرى.

دليل مراجعة الفصل

مراجعة الأفكار الرئيسة

يمكن للطلبة استعمال ملخص البيانات في مراجعة المفاهيم الرئيسة التي وردت في الفصل.

تصور الأفكار الرئيسة

من أجل استكمال الخريطة المفاهيمية انظر صفحة كتاب الطالب.

مراجعة الأفكار الرئيسة

الدرس الأول العلم وعملياته

١. العلم طريقة للتعلم عن العالم الطبيعي، ويمكن أن يقدم تفسيرات عن سبب حدوث الأشياء، وكيفية حدوثها.

٢. الفرضية تفسير متوقع مبني على معارف وملاحظات سابقة.

الدرس الثاني القياس ووحدات النظام الدولي

١. يستعمل التقدير للحصول على تخمينات مقبولة للقياسات.

٢. الدقة وصف مدى تقارب القياسات بعضها من بعض، والضبط هو مدى تقارب قيمة قياس ما من القيمة الفعلية للكمية التي يجري قياسها.

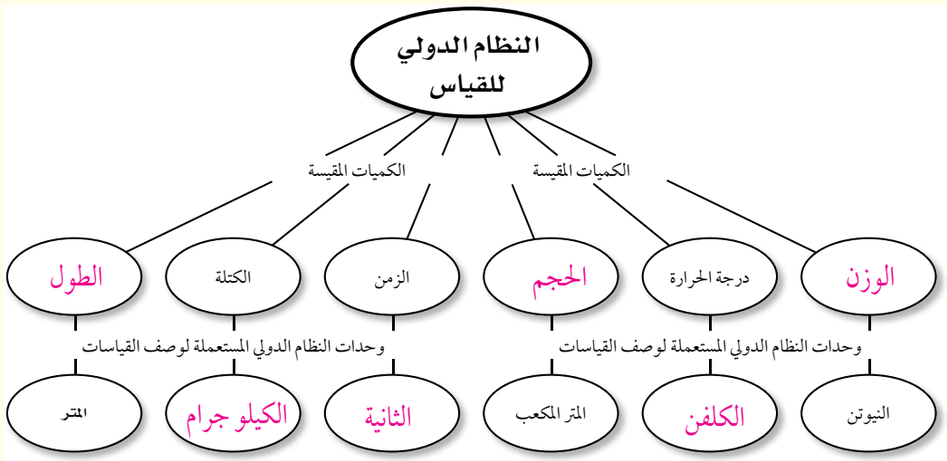
٣. يستعمل النظام الدولي للقياس على نطاق عالمي للتعبير عن البيانات.

٤. يستعمل كل من الطول، والحجم، والكتلة، والكثافة، والوزن، والزمن ودرجة الحرارة في وصف الأجسام، والأحداث.

٥. وحدة النظام الدولي الخاصة بالطول هي المتر. أمّا الحجم –وهو مقدار الحيز الذي يشغله الجسم– فيمكن قياسه بالأمتار المكعبة.

تصور الأفكار الرئيسة

انسخ خريطة المفاهيم الآتية في دفتر العلوم والمتعلقة بالنظام الدولي للقياس ثم أكملها:



استخدام المفردات

وضح العلاقة بين كل مصطلحين فيما يلي:

١- الفرضية – النظرية العلمية

٢- الثابت – المتغير

٣- النتائج – البيانات

٤- علم الأرض – علم الفيزياء

٥- النظرية العلمية – القانون العلمي

اكتب في دفتر العلوم المفردة التي تصفها كل من العبارات الآتية:

٦- وحدة الطول في النظام الدولي للقياس.

٧- طريقة لوصف الأشياء باستخدام الأرقام.

٨- طريقة للقياس غير الدقيق (التقريبي).

٩- كمية المادة في الجسم.

١٠- وصف مدى قرب عدة قياسات بعضها من بعض.

١١- وحدة قياس درجة الحرارة في النظام الدولي للقياس.

١٢- الحيز الذي يشغله الجسم.

تثبيت المفاهيم

اختر الإجابة الصحيحة فيما يأتي:

١٣- ما الذي يفسر شيئًا ما يحدث في العالم الطبيعي؟

أ. القانون العلمي ب. النظرية العلمية

جـ. التقنية د. التجربة العلمية

١٤- ماذا تعمل إذا كانت نتائج تجاربك لا تدعم فرضيتك؟

أ. لا أعمل شيئًا.

ب. أُعيد التجربة حتى تتفق مع الفرضية.

جـ. أُغيِّر الفرضية.

د. أُغيِّر بياناتي حتى تطابق فرضيتي.

١٥- أي مما يلي يزيد من مصداقية الفرضيات العلمية؟

أ. العبارات غير الواضحة.

ب. الملاحظات التي تم تدوينها في أثناء البحث العلمي.

جـ. تكرار حدوث البيانات

د. تفسيرات مماثلة عديدة

١٦- ماذا نعني بالاستنتاج؟

أ. عمل ملاحظات

ب. استبدال الفرضية

جـ. تحليل واستخلاص النتائج

د. اختبار الفرضية

١٧- ما وحدة قياس الكتلة في النظام الدولي للقياس؟

أ. كيلومتر

ب. متر

جـ. لتر

د. كيلوجرام

استخدام المفردات

١. الفرضية جواب أو تخمين محتمل يعتمد على معرفتك وملاحظتك. والنظرية العلمية محاولة لتفسير سلوك أو نمط معين تمت ملاحظته مرات كثيرة في العالم الطبيعي.

٢. الثوابت عوامل يتم ضبطها في أثناء التجربة ولا تتغير. والمتغيرات عوامل يمكن أن تتغير في أثناء التجربة.

٣. النتائج: ما يتم التوصل إليه من خلال التجربة العلمية. البيانات: معلومات يتم تجميعها في أثناء البحث العلمي من خلال الملاحظات.

٤. علم الأرض هو العلم الذي يهتم بدراسة أنظمة الأرض والفضاء. وعلم الفيزياء هو العلم الذي يهتم بدراسة المادة والطاقة والعلاقة بينهما.

٥. النظرية العلمية محاولة لتفسير سلوك أو نمط معين تمت ملاحظته مرات كثيرة في العالم الطبيعي. والقانون العلمي قاعدة تصف نمطًا أو سلوكًا معينًا في الطبيعة.

٦. المتر

٧. القياس

٨. التقدير

٩. الكتلة

١٠. الدقة

١١. كلفن

١٢. الحجم

تثبيت المفاهيم

١٣ – ب

١٤ – ج

١٥ – ج

١٦ – ج

١٧ – د

١٨- ما الأداة التي تستعمل لقياس الطول؟

أ. مخبار مدرج
ب. ميزان
جـ. مسطرة مترية
د. ميزان زنبركي

١٩- المتر المكعب هو وحدة النظام الدولي لقياس:

أ. الحجم
ب. الوزن
جـ. الكتلة
د. المسافة

٢٠- أيّ مصطلح ممّا يأتي يصف مدى تقارب القياسات بعضها من بعض؟

أ. المعدل
ب. التقدير
جـ. الضبط
د. الدقة

٢١- أيّ مما يأتي هو وحدة لقياس درجة الحرارة؟

أ. اللتر
ب. الكيلوجرام
جـ. الدرجة السيليزية
د. النيوتن

٢٢- كتلة مقدارها ٢٥,٨١ جم ودرجة الدقة فيها مقيسة لأقرب:

أ. جرام
ب. جزء من العشرة من الجرام
جـ. كيلوجرام
د. جزء من المئة من الجرام

التفكير الناقد

٢٣- **قارن** بين الفرضية والنظرية العلمية من حيث أوجه التشابه والاختلاف.

٢٤- **توقع.** ما أسرع طريقة للوصول إلى المدرسة في الصباح؟ اكتب بعض الطرائق التي تستعملها لاختبار توقعك.

٢٥- **استخلص النتائج.** عندما يقوم العلماء بتجربة علاج جديد، يُعطَى هذا العلاج لمجموعة من المرضى ولا يُعطى لمجموعة أخرى. لماذا؟

٢٦- **رتّب** القياسات الآتية من الأصغر إلى الأكبر:
١ م، ١ مم، ١٠ كم، ١٠٠ مم.

٢٧- **قارن** بين الحجم والطول، والكتلة، موضحًا أوجه الشبه والاختلاف بينها؟ اذكر أسماء بعض الوحدات المستعملة لقياس كل منها. وأيّ هذه الوحدات هي من وحدات النظام الدولي للقياس؟

٢٨- **قوم.** ما المعلومات التي تحتاج إليها لإيجاد كثافة مادة ما؟

١٨-ج
١٩-أ
٢٠-د
٢١-ج
٢٢-د

التفكير الناقد

٢٣- كل من الفرضية العلمية والنظرية عبارة عن تفسيرات لسلوك أو أنماط تمت ملاحظتها. النظرية العلمية تفسر لماذا يحدث الشيء وتدعم بالملاحظات ونتائج الدراسات وليست تخمينات أو آراء شخصية. أما الفرضية فهي تفسير منطقي محتمل يعتمد على معرفتك وملاحظاتك للشيء.

٢٤- يمكنك اختبار الفرضية بتقدير الوقت الذي يمكنك خلاله الوصول إلى المدرسة، ومقارنته بالوقت الذي تحتاج إليه في الوصول إلى المدرسة باستعمال الطرائق الأخرى.

٢٥- يمكن للعلماء تعرف فعالية الدواء خلال تأثيره في المجموعة التي عولجت به، ومقارنة مدى تحسنها بالمجموعة التي لم تعالج بالدواء.

٢٦- ١مم، ١٠٠مم، ١م، ١٠كم

٢٧- الحجم والطول والكتلة خواص للمادة يمكن قياسها. الحجم هو مقدار الحيز الذي يشغله الجسم، والطول هو المسافة بين نقطتين، والكتلة هي كمية المادة الموجودة في الجسم. ومن الوحدات المستعملة لقياس الحجم المتر المكعب. ولقياس الطول المتر. ولقياس الكتلة الكيلوجرام. وهي جميعها وحدات في النظام الدولي.

٢٨- كتلة الجسم، وحجمه.

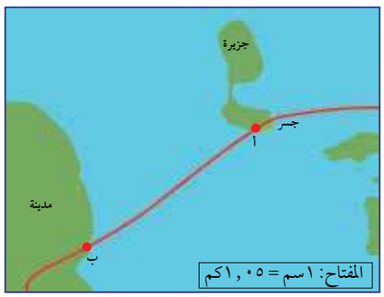
أنشطة تقويم الأداء

٢٩- **اعمل فرضية.** استعمل كرة السلة وكرة الطاولة لوضع فرضية عن عدد المرات التي ترتدها كل منهما إذا اصطدمت بالأرض. أسقط كلا الكرتين من ارتفاع يعادل مستوى كتفك خمس مرات، وسجل عدد الارتدادات في جدول. أيّ الكرتين ارتدت مرات أكثر؟ ضع فرضية لتوضيح السبب.

٣٠- **لاحظ.** ضع كمية من الماء في صحن، ثم رش مسحوق الفلفل الأسود على سطح الماء. لاحظ كيف يطفو الفلفل على الماء. أضف بضع قطرات من الصابون السائل إلى الماء. ما الذي يحدث؟

تطبيق الرياضيات

استخدم الرسم الآتي للإجابة عن السؤال ٣١.



٣١- **استخدام التناسب.** تبين الخريطة أعلاه المسافة بين نقطتين.
مقياس الرسم: ١ سم يساوي ١,٠٥ كم تقريبًا.
ما المسافة التقريبية بين النقطتين أ و ب؟

استخدم الرسم الآتي للإجابة عن السؤال ٣٢.

٣٢- **مسافة الرحلة** تبين الخريطة أعلاه المسافة بين مدينتي المنامة والرياض بالكيلومترات وهي تساوي ٤٦٠كم تقريبًا.

- حوّل المسافة التي بينهما إلى الأمتار.
- قس المسافة بينهما على الخريطة؟
- ما مقياس الرسم المستخدم في رسم الخريطة؟

أنشطة تقويم الأداء

٢٩- ارتدت كرة الطاولة مرات أكثر من كرة السلة. مساحة سطح كرة الطاولة أقل من مسافة سطح كرة السلة. لذا تحتفظ بطاقة أكثر عندما ترتد.

٣٠- ينتشر الفلفل الأسود ويصل إلى الحواف الخارجية للصحن عندما يضاف الصابون السائل إلى الماء.

تطبيق الرياضيات

٣١- المسافة بين النقطتين تساوي ٤سم.
والمسافة التقريبية بينهما، هي:

$$\text{٤سم} \times \frac{\text{١,٠٥كم}}{\text{١سم}} = \text{٤,٢ كم}$$

٣٢- ● ٤٦٠ × ١٠٠٠ = ٤٦٠٠٠٠ متر
● حوالي ١ سم
● ١سم: ٤٦٠٠٠٠ متر

الفصل ٢ مخطط الفصل

الدرس/ الأهداف	المفردات	الأنشطة العلمية
مقدمة الفصل الذرات والعناصر والمركبات.		تجربة استهلالية: ملاحظة المادة
الدرس الأول: تركيب المادة ص ٤٢ – ٤٧ ١ – يصف خواص المادة. ٢ – يعرف مكونات المادة. ٣ – يعرف أجزاء الذرة. ٤ – يقارن بين النماذج الذرية المختلفة.	المادة الذرة قانون بقاء المادة الإلكترون النواة البروتون النيوترون	نشاط : تصنيف المادة/ دليل المعلم. تجربة : البحث عن غير المرئي/ كتاب الطالب. تجربة عرض: المادة لا تنشأ من العدم ولاتفنى/ دليل المعلم.
الدرس الثاني: العناصر والمركبات ص ٤٨ – ٥٤ ١ – يصف العلاقة بين العناصر والجدول الدوري. ٢ – يوضح المقصود بكل من العدد الذري والعدد الكتلي. ٣ – يوضح لماذا تتكون النظائر. ٤ – يقارن بين كل من الفلزات واللافلزات وأشباه الفلزات. ٥ – يحدد خواص المركب. ٦ – يحدد العناصر المكونة لبعض الصيغ الكيميائية وعدد جزيئاته والذرات لكل عنصر.	العنصر العدد الذري النظائر العدد الكتلي الفلزات اللافلزات أشباه الفلزات الصيغة الكيميائية	نشاط : عناصر شائعة/ دليل المعلم. عرض سريع: اختبار المعادن/ دليل المعلم. عمل نموذج: بناء المركبات/ دليل المعلم. تجربة : مقارنة المركبات/ كتاب الطالب نشاط : مجموعات الجدول/ دليل المعلم. مختبر استقصائي بديل : فصل المركبات/ دليل المعلم. استقصاء من واقع الحياة: المادة المجهولة/ كتاب الطالب

الربط مع المجالات الأخرى	التقويم	عدد الحصص
مشاريع الوحدة البحث عبر الشبكة الإلكترونية المطويات	التقويم: العمليات.	
• الربط مع المعرفة السابقة: الغاز في البالون. • الربط مع المناهج: الفيزياء. • الربط مع التاريخ: النموذج الذري. • الربط مع المهن: الفيزيائيون والكيميائيون.	• تقويم الأداء التقويم: عمليات العلم. التقويم : الأداء. • المحتوى مراجعة الدرس. دليل مراجعة الفصل. مراجعة الفصل. اختبار مقنن.	٤ حصص
• الربط مع المعرفة السابقة: الصيغ الكيميائية. • تطبيق الرياضيات: حل معادلة بسيطة. • الربط مع المعرفة السابقة: الصيغ الكيميائية. • تنوع الثقافات: الصدأ. • الإثراء العلمي: تصورات للجدول الدوري. • العلم والتقنية والمجتمع: شركة ألومنيوم البحرين.	• تقويم الأداء دفتر العلوم: الماء الثقيل. دفتر العلوم: الاستعمال الطبي للنظائر. التقويم: المحتوى. التقويم: الأداء. • المحتوى. مراجعة الدرس. دليل مراجعة الفصل. مراجعة الفصل. اختبار مقنن.	٧ حصص الحصة (٤٠) دقيقة

خلفية علمية

الدرس ١ تركيب المادة

أساسيات المادة

الأشياء الصلبة والسائلة والغازية جميعها مواد، فهي تشغل حيزًا في الفراغ ولها كتلة. يسمى مقدار الحيز الذي يشغله الجسم الحجم. أما الكتلة فهي مقدار ما يحتويه الجسم من مادة. وتتناسب كتلة جسم ما تناسبًا طرديًّا مع وزنه على الأرض.

الأيونات

يوجد العديد من المواد بصورة أيونية، وهذا يعني أنها تتكون من جسيمات مشحونة تسمى أيونات عوضًا عن الذرات المتعادلة. فمثلاً كلوريد الصوديوم يتكون من أيونات الصوديوم التي تحمل الشحنة (+١)، وأيونات الكلور التي تحمل الشحنة (−١). ويتكون أيون الصوديوم عندما تخسر ذرة الصوديوم واحدًا من إلكتروناتها الأحد عشر (١١).

ويتكون أيون الكلور عندما تكسب ذرة الكلور إلكترونًا واحدًا تضيفه إلى إلكتروناتها السبعة عشر (١٧).

البلازما

البلازما إحدى حالات المادة الموجودة في الطبيعة. وهي في واقعها شكل من أشكال المادة الغازية المتأينة، والتي تتكون من إلكترونات سالبة الشحنة، وأيونات موجبة الشحنة. توجد معظم المادة التي في الكون في حالة البلازما. والنجوم في معظمها تتكون من البلازما، وكذلك أيونات الهيدروجين المنتشرة في الفضاء ما بين النجوم توجد في حالة البلازما.

الدرس ٢ العناصر والمركبات

العناصر

إن توزيع الإلكترونات في مستويات الطاقة الرئيسة والفرعية في ذرات العناصر يحدد خواصها. فالعناصر التي لذراتها توزيع إلكتروني متناظر (متشابه) في مستويات طاقتها العليا تتشابه في خواصها، وتشكل عائلة واحدة في الجدول الدوري.

المركبات

تشترك الإلكترونات معًا فيما يسمى الرابطة التساهمية، وينتج عن هذه الرابطة بين ذرات العناصر المختلفة مركبات جزيئية. وتجتذب جزيئات المركبات الجزيئية بعضها بعضًا بدرجات مختلفة. ففي الحالة الصلبة، يؤدي هذا التجاذب في بعض الأحيان إلى ترتيب منظم للجزيئات ينتج عنه بلورات جزيئية. وعندما تتفاعل الذرات تفقد أو تكتسب إلكترونات، وتتكون الأيونات، وتنشأ بينها رابطة تسمى الرابطة الأيونية، وتسمى الصيغة الكيميائية لمركب أيوني مثل كلوريد الصوديوم (NaCl) بالصيغة الأولية، والتي تحدد نسب الأيونات في المركب، وهي ليست الصيغة الممثلة للجزيء.

المفاهيم الشائعة

غير الصحيحة

اكتشف فيم يفكر الطلبة

قد يعتقد الطلبة أن...

الأجسام التي ندركها بحواسنا هي الوحيدة التي لها كتلة. وأننا إذا مضينا في تقسيم المادة إلى أجزاء أصغر فأصغر، فسوف نحصل في النهاية على أجزاء لاكتلة لها.

تولدت هذه المفاهيم غير الصحيحة في أذهان الطلبة، بسبب اعتيادهم تقدير كتل الأجسام المحيطة بهم بالاعتماد على حواسهم، وخصوصًا حاسة اللمس. وربما اعتقدوا أنهم إذا لم يحسوا بضغط الأجسام فوق راحات أيديهم، فهذا يعني أن هذه الأجسام لا كتلة لها.

عرض توضيحي

اعرض كأسا من الفلِّين على الطلبة... واسألهم عما إذا كان لها كتلة، ثم برهن لهم على أن الإجابة عن هذا السؤال هي « نعم»، اكسر قطعة من الكأس ثم اسأل: ما مقدار كتلة هذه القطعة مقارنة بالكتلة الكلية للكأس؟ برهن للطلبة أن كتلة الجزء من الكأس أقل من كتلة الكأس كاملة.

وزع أربع قطع من الكأس على أربعة طلبة يجلسون في أماكن متباعدة داخل الصف، واطلب إلى كل منهم أن يقسم قطعته إلى عدة أجزاء، وأن يحتفظ بأكبر قطعة يعتقد أنها بلا كتلة، ثم اسأل باقي الطلبة عما إذا كانوا يوافقون زملاءهم الرأي في أن هذه القطعة لا كتلة لها.

تعزيز الفهم

نشاط

وزع الطلبة إلى مجموعات، وأعط كل مجموعة كأس فلين، ثم اطلب إليهم أن يناقشوا فيما بينهم ما إذا كانت الكأس مادة..... برهن لهم على أنها كذلك، وأنها تشغل حيزًا من الفراغ. بين لهم كذلك أن وزن الكأس على كوكب الأرض يتناسب طرديًّا مع كتلتها؛ فإذا كانت كتلة الكأس كبيرة فسوف يكون وزنها كبيرًا أيضًا، وإذا كانت كتلتها صغيرة فسيكون وزنها كذلك، ثم نفذ الخطوات الآتية:

- قس كتلة الكأس باستعمال ميزان دقيق يستطيع قياس الأوزان الصغيرة حتى ١,٠ جرام.
- ارسم صورة للكأس ودوِّن كتلتها على طرف الصورة.
- اقسم الكأس نصفين باستعمال مقص.
- ارسم صورة أحد النصفين الناتجين، ثم احسب كتلته (بقسمة كتلة الكأس على ٢) ودوِّن النتيجة على طرف الصورة.
- اقطع أحد نصفي الكأس قسمين متساويين.
- ارسم صورة لأحد القسمين الناتجين، ثم احسب كتلته ودوِّن النتيجة على طرف الصورة.
- كرر هذا الإجراء أربع مرات أخرى، بحيث تقوم في كل مرة بتقسيم القطعة جزأين متساويين ورسم أحدهما، وحساب كتلته، ثم دوِّن النتيجة على الصورة.
- ارسم مخططًا بيانيًّا مستخدمًا البيانات التي سجلتها في التجربة. اختر النظام الإحداثي بحيث يمثل المحور الأفقي (السيني) قيم الكتلة التي يجب أن تبدأ من الصفر وتنتهي بكتلة الكأس الكاملة، أما المحور الرأسي (الصادي) فيمثل قيمة الكسر (عدد المرات التي تم تجزئة الكأس إليها) والتي تأخذ القيم التالية: ($\frac{١}{٦٤}$ ، $\frac{١}{٣٢}$، $\frac{١}{١٦}$، $\frac{١}{٨}$، $\frac{١}{٤}$، $\frac{١}{٢}$، ١).

شجع الطلبة على تفحص بياناتهم ومناقشتها، وتحديد ما إذا كان أحدهم قد تمكن في أثناء التجربة من الحصول على قطعة لا كتلة لها.... تأكد من أن الطلبة قد أدركوا أن جميع القطع لها كتلة مهما بلغ صغر حجمها.

مضمون الصورة

يرتفع ويهبط ما الذي يجعل المنطاد الذي يحوي هواء ساخنًا يرتفع إلى الأعلى؟

إنه المبدأ نفسه الذي يحفظ الغذاء المثلج في مجمد الثلاجات المفتوحة الموجودة في محلات البقالة. يقوم هذا المبدأ على ارتفاع الهواء الساخن وهبوط الهواء البارد، مع فارق أنه في التبريد الفائق للهواء في الثلاجات المفتوحة، فإن الهواء البارد يبقى هابطًا للأسفل ملازمًا المواد الغذائية. ووفقًا للمبدأ نفسه يقوم الهواء الساخن بدفع المنطاد إلى أعلى ويمكّنه من التحليق في الهواء.

دفتر العلوم

تختلف استجابات الطلبة، وستتضمن أسئلة حول: الطيران، البالونات، وكيف أن المادة تؤثر في الطيران.

الذرات والعناصر والمركبات

الفكرة العامة

تتكون المادة من ذرات.

الدرس الأول

تركيب المادة

الفكرة الرئيسة: تحتوي الذرات على بروتونات ونيوترونات في أنوية صغيرة تدور حولها سحابة من الإلكترونات.

الدرس الثاني

العناصر والمركبات

الفكرة الرئيسة: يتكون العنصر من النوع نفسه من الذرات، في حين أن المركبات تحتوي على أنواع مختلفة من الذرات مرتبط بعضها ببعض.

رحلة في المنطاد

قُبيل الإقلاع يطلق الموقد لهبًا طويلاً، فيسخن الهواء داخل المنطاد، ويبدأ في الارتفاع في الهواء. لابد أن تكون قد تساءلت كيف يمكن لعملية بسيطة مثل تسخين الهواء أن تجعل المنطاد يحلق في الهواء.

في هذا الفصل ستتعلم أكثر عن الذرات والعناصر وتعرف المزيد عن المادة.

دفتر العلوم **اعمل قائمةً بثلاثة أسئلة خطرت لك في أثناء تأملك الصورة.**

الفكرة العامة

المقياس والتركيب تسمى الجسيمات الصغيرة التي تتكون منها العناصر ذرات. والعناصر هي وحدات البناء الأساسية لكل مادة.

تقديم الفصل اطلب إلى الطلبة ذكر خمسة أمثلة على مواد مختلفة، واكتبها على السبورة. ثم اسأل ما أصغر جزء تتكون منه هذه المواد جميعها؟

الجواب: الذرة

نشاطات تمهيدية

تجربة استهلالية

ملاحظة المادة

لعلك تأملت زجاجة يحوي نصفها ماء، ولعلك تساءلت هل الزجاجة فعلا نصف فارغة؟ وإذا شربت ما بها من ماء فهل تصبح فارغة تمامًا؟ أم أنها تحوي داخلها شيئًا؟

١. ألصق ورقة نشاف جافة داخل كأس زجاجية.

٢. املأ وعاءً عميقًا بالماء واقلب الكأس رأسًا على عقب، ثم ادفعها رأسيًا ببطء في الماء إلى أقصى عمق ممكن.

٣. اسحب الكأس الزجاجية من الماء ببطء، وأخرج الورقة من الكأس وافحصها.

٤. **التفكير الناقد** صف تجربتك ونتائجك، واكتبها في دفتر العلوم. اشرح ما تعتقد أنه حدث. وهل كان يوجد شيء في الكأس غير الورقة؟ وإذا وجد هذا الشيء فما هو؟

المطويات منظم الدراسة

اعمل المطوية التالية لمساعدتك على تحديد الأفكار الرئيسة عن الذرات، والعناصر، والمركبات.

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

الخطوة ٢ لف الورقة عرضيًا واطوها إلى ثلاثة أجزاء.

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

الخطوة ٤ عنون كل جزء كما في الشكل التالي:

اقرأ واكتب. في أثناء قراءتك لهذا الفصل، سجل أمثلة على الذرات، والعناصر، والمركبات، خلف الألسنة.

العلوم عبر المواقع الإلكترونية

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

تجربة استهلالية

الهدف يستكشف أن الهواء مادة؛ لأنه يشغل حيزًا في الفراغ. ٢م نمط التعلم حسي حركي

التحضير حضّر كمية من الماء إذا لم تتوافر المغاسل في غرفة الصف، مراعيًا أن تكون المغسلة أو الحوض الذي تستعمله عميقًا بشكل يكفي لغمر الكأس في الماء.

المواد والأدوات مناشف ورقية، كأس بلاستيكية، مغسلة أو حوض، ماء، شريط لاصق.

استراتيجية التدريس في الخطوة الثانية، ذكّر الطلبة أن يدفعوا الكأس ببطء في الماء ليتجنبوا انسكابه.

التفكير الناقد

على الطلبة ملاحظة أن المناشف الورقية كانت جافة عند سحبها من الكأس. وعليهم استنتاج أن الهواء في الكأس شغل حيزًا، ولم يسمح للماء بالدخول إليها.

التقويم

العمليات: وزّع الطلبة إلى مجموعات صغيرة؛ لعمل كتاب مصغّر من الصور يفسر لماذا يُعد الهواء مادة؟

المطويات منظم الدراسة

يقوم الطلبة بإعداد المطوية الخاصة بهذا الفصل.

المفردات الجديدة

يعدُّ تعلم المفردات الجديدة مهارة فعالة في مجال القراءة وإدراك المحتوى؛ حيث يواجه القراء مهما تنوعت قدراتهم كلمات جديدة تتحدى فهمهم، لكن القراء الذين يتميزون بالفاعلية يطورون مهاراتهم، مما يتيح لهم فهم المفردات الجديدة.

١ أتعلم

راجع مع الطلاب ما تعنيه كل استراتيجية، واطلب إليهم أن يشرحوها، ووجههم إلى ذكر أمثلة حول استخدامهم لها. وأما الاستراتيجيات التي لا يستطيعون أن يقدموا أمثلة حول استخدامهم لها، فقم بتزويدهم بأمثلة من عندك. واسأل الطلاب عما إذا كان لديهم استراتيجيات أخرى حول التعامل مع المفردات الجديدة.

٢ أتدرب

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

الهواء مخلوط من غازات متعددة، منها النيتروجين والأكسجين، وهي مواد. و**المادة** كما عرفت هي أي شيء له كتلة ويشغل حيّزًا. فالهواء مادة، على الرغم من أنك لا تستطيع رؤيته أو إمساكه بيديك.

٣ أطبق

شجع الطلاب على تنفيذ بنود النشاط، ومتابعة تكوين مهاراته عن طريق تعلم معاني الكلمات التي تعرفوها، وتتبع الاستراتيجيات التي وظفوها في ذلك. خذ عينة من طلاب الصف لتعرّف الاستراتيجيات الأكثر استخدامًا. اطلب إلى بعض الطلاب أن يصفوا الاستراتيجيات التي استخدموها، ويحددوا سبب فاعليتها. شجع الطلاب بعد دراسة الفصل على تضمين قائمة المفردات الجديدة تعريفات للمفردات الآتية: الإلكترون، البروتون، النيوترون، النواة.

أتهيأ للقراءة

المفردات الجديدة

١ أتعلم ماذا تفعل عندما تمرّ بك كلمة لا تدرك معناها؟ إليك بعض الاستراتيجيات المقترحة:

١. استخدم الدلالات الموجودة في سياق النص أو الفقرة لتساعدك على تحديد معنى الكلمة.
٢. ابحث عن جذر الكلمة، فلعل معناه مفهوم لديك من قبل.
٣. اكتب الكلمة واطلب المساعدة لإيجاد معناها.
٤. خَمّن معنى الكلمة.
٥. ابحث عن الكلمة في مسرد المصطلحات في نهاية الكتاب (مصادر تعليمية للطالب) أو في المعجم.

٢ أتدرب اقرأ الفقرة الآتية، وتمعن في كلمة مُهَيِّج، ولاحظ كيف تساعدك دلالات سياق النص على فهم معناها.

كما أن الماء يختلف عن مركب آخر يتكون من العنصرين نفسيهما. فهل سبق أن استعملت فوق أكسيد الهيدروجين (H_2O_2) لتعقيم الجروح؟ هذا المركب يتكون من الهيدروجين والأكسجين، ولكنه يختلف في خواصه عن الماء.

الماء سائل غير مُهَيِّج، يستعمل للاستحمام والشرب والطبخ وغير ذلك. وفي المقابل فإننا نقرأ تحذيرًا يقول: "أبعد فوق أكسيد الهيدروجين عن العينين"، فعلى الرغم من فائدته بوصفه محلولًا لتنظيف العدسات اللاصقة، فإنه على عكس الماء ليس آمنًا للعينين بحالته التي يكون عليها وهو في الزجاجة.

- دلالة من سياق النص: يختلف الماء عن مركب يتكون من العنصرين نفسيهما.
- دلالة من سياق النص: الماء سائل غير مهيج يستخدم للاستحمام والشرب والطبخ...
- دلالة من سياق النص: إنه على عكس الماء ليس آمنًا للعينين ...

٣ أطبّق جهز قائمة مرجعية بالمفردات الجديدة على شريط ورقي؛ وأثناء قراءتك ضمِّن القائمة كل الكلمات التي لاتدرك معناها أو ترغب في فهمها بشكل أعمق.

٤٠

توجيه القراءة وتركيزها

إرشـــاد

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

ركز على الأفكار الرئيسة عند قراءتك الفصل باتباعك ما يأتي:

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

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

٢ بعد قراءة الفصل ارجع إلى هذه الصفحة؛ لترى إن كنت قد غيرت رأيك حول بعض هذه العبارات.

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

قبل القراءة م أوغ	العبارة	بعد القراءة م أوغ
	١. المادة لا تفنى ولا تستحدث.	
	٢. بقي نموذج الذرة غالبًا دون تغيير منذ بداية تصور مفهوم الذرة.	
	٣. معظم حجم الذرة فراغ.	
	٤. تحتوي جميع الذرات على نيوترون واحد على الأقل.	
	٥. قد تحتوي ذرتان للعنصر نفسه على عددين مختلفين من النيوترونات.	
	٦. إذا كان اسم العنصر معلومًا لك أمكنك أن تحدد كتلته الذرية.	
	٧. المواد المكَوَّنة من العناصر نفسها تتشابه في خصائصها الفيزيائية والكيميائية.	
	٨. تحتوي المركبات على أكثر من نوع من العناصر.	

توجيه القراءة وتركيزها

يمكن استخدام هذا الدليل الإرشادي مع الطلاب بشكل فردي أو في صورة مجموعات، وستظهر إجابات الطلاب المعلومات التي يعرفونها من قبل.

العبارة	موقعها في الدرس
١–٣	١
٤–٨	٢

الإجابات

١. م

٢. غ. تغير النموذج بسبب اكتشاف معلومات جديدة.

٣. م.

٤. غ. يحتوي أحد نظائر الهيدروجين على بروتون واحد ولا يحتوي على أي نيوترونات.

٥. م.

٦. غ. لابد أن تعرف أيضًا كلًّا من عدد البروتونات وعدد النيوترونات.

٧. غ. لا؛ فعلى سبيل المثال كل من بيروكسيد الهيدروجين (H_2O_2) والماء (H_2O) يتكونان من العناصر نفسها، لكنهما مادتان مختلفتان ولكل منهما خصائص فيزيائية وكيميائية مختلفة عن الأخرى.

٨. م.

١ التحفيز

الربط مع المعرفة السابقة

الغاز في البالون دع الطلبة يتذكروا ما تعلموه عن الغازات في مرحلة سابقة، ثم اعرض عليهم تجربة بسيطة تثبت أن للهواء كتلة. اربط في كل طرف من طرفي المسطرة المترية بالونًا منفوخًا، ووازن المسطرة على حامل دائري أو على إصبعك، ثم فجر أحد البالونين.

٢ التدريس

إجابة سؤال الشكل

الشكل ١ العلبة البرونزية وثمرة القرع مادة، وكذلك القطرات التي يمر عبرها الضوء، فيتكون بذلك قوس قزح، ولكن قوس قزح نفسه ضوء، ومن ثم فهو ليس مادة.

ماذا قرأت؟

الإجابة: الهواء له كتلة ويشغل حيزًا، بينما الضوء لا كتلة له ولا يشغل حيزًا.

تركيب المادة

في هذا الدرس

ستتعلم أن

- تصف خواص المادة.
- تعرف مكونات المادة.
- تعرف أجزاء الذرة.
- تقارن بين النماذج الذرية المختلفة.

ستدرك أهمية

المادة كمكون لجميع الأشياء التي نراها، وأشياء أخرى كثيرة لا نراها.

مراجعة المفردات

الكثافة: كتلة وحدة الحجوم من المادة.

المفردات الجديدة

- المادة
- الذرة
- قانون بقاء المادة
- الإلكترون
- النواة
- البروتون
- النيوترون

ما المادة؟

هل تعتقد أن الكأس التي لا تحتوي على أية سوائل فارغة أم ممتلئة؟ في الحقيقة الكأس مملوءة بالهواء، وليست فارغة، والأوعية التي تقول عنها فارغة هي في الحقيقة مملوءة بالهواء. فما الهواء؟ الهواء مخلوط من غازات متعددة، منها النيتروجين، والأكسجين، وهي تعدّ مواد. و**المادة** كما عرفت هي أي شيء له كتلة ويشغل حيزًا. فالهواء مادة، رغم أنك لا تستطيع رؤيته أو إمساكه بيديك. إذًا فماذا عن الأشياء التي يمكن أن تراها، وتتذوقها، وتشمها، وتلمسها؟ معظمها مواد أيضًا. انظر إلى الأشياء الموجودة في **الشكل ١** وحدّد أيّها يعد مادة.

ما لا يعد مادة؟ هل الضوء له كتلة أو يشغل حيزًا؟ هل حرارة الشمس أو الحرارة الناتجة عن السخان تعد مادة؟ الحرارة والضوء لا يشغلان حيزًا، وليست لهما كتلة، إذن فهُما لا يعدان من المواد. كذلك الإحساس، والاعتقاد، والأفكار ليست مواد

ماذا قرأت؟ لماذا يعد الهواء مادة، ولا يعد الضوء كذلك؟

الشكل ١ قوس الألوان يتكون عندما يمر الضوء خلال قطرات المطر، والنبات ينمو من بذرة في التربة، وآيات قرآنية محفورة على مادة النحاس.
حدّد. أي هذه الأشياء يعدّ مادة؟

ما مكوّنات المادة؟ افترض أنك كسَّرت قطعة كبيرة من الخشب إلى أجزاء صغيرة، فهل هذه الأجزاء تتكون من المادة نفسها التي تتكون منها قطعة الخشب الكبيرة؟ استمر في تقطيع الخشب إلى أجزاء أصغر فأصغر. هل تبقى القطع الصغيرة تحمل صفات القطعة الخشبية الكبيرة نفسها؟ إذا وصلت إلى أصغر قطعة خشبية ممكنة فهل ستشبه القطعة الخشبية الكبيرة؟ هل هناك حدّ للوصول إلى أصغر قطعة؟ سأل الناس عبر القرون أسئلة مشابهة لهذه الأسئلة حول ماهية المادة.

أفكار أولية اعتقد ديموقريطس– وهو فيلسوف يوناني عاش في حوالي عام ٤٦٠ إلى ٣٧٠ قبل الميلاد– أن الكون يتكون من فراغ، ومن جسيمات صغيرة جدًّا من المادة. واعتقد أن هذه القطع صغيرة جدًّا لدرجة أنه لا يمكن تقسيمها إلى أجزاء أصغر. وقد سمّى هذه الأجزاء الصغيرة ذرات، وتعني الشيء الذي لا يجزأ. والآن تُعرّف **الذرّة** بأنها جسيم صغير جدًّا يتكون منها أغلب أنواع المادة.

مساهمة لافوازييه اهتم لافوازييه –وهو عالم كيميائي فرنسي عاش بعد ديموقريطس بحوالي ٢٠٠٠ عام– بدراسة المادة، وخصوصًا تغيراتها. وكان الناس قبل لافوازييه يعتقدون أنّ المادة يمكن أن تختفي (تفنى) أو تظهر فجأة بسبب ما كانوا يشاهدونه من تغيرات، كما في حالة الصدأ أو الاحتراق. وأوضح لافوازييه أن كتلة الخشب والأكسجين الذي يتفاعل معها عند الاحتراق تساوي كتلة كل من الرماد، والماء، وثاني أكسيد الكربون، والغازات الأخرى التي تنتج عنه، كما في **الشكل ٢**.

الشكل ٢ عندما يحترق الخشب لا تفنى المادة. وتساوي الكتلةُ الكلية للخشب والأكسجين الكتلةَ الكلية لكل من الرماد، وبخار الماء، وثاني أكسيد الكربون، والغازات الأخرى الناتجة عن الاشتعال.

استنتج. عندما يتم حرق الخشب في المدفأة فمن أين يأتي الأكسجين؟

النموذج الذري

طوَّر كل من العالم ليوسبوس وتلميذه ديموقريطس فكرة الذرة حوالي عام ٤٤٠ قبل الميلاد. وكان اعتقادهما حول الذرة يرتكز على خمس نقاط، هي:

١. كل المواد مصنوعة من ذرات.
٢. يوجد حيز فارغ بين الذرات.
٣. الذرات صلبة.
٤. الذرات لا تمتلك بنية داخلية.
٥. تختلف الذرات بعضها عن بعض من حيث الحجم، والشكل، والوزن.

النموذج الذري وُلد ديمقريطيس (٤٦٠–٣٧٠ قبل الميلاد) في أسرة نبيلة وغنية . تعلّم علم الفلك و اللاهوت. سافر ديمقريطيس للبحث عن الحكمة بعد وفاة والده. ويقال إنه زار بلدانًا كثيرة، منها مصر القديمة وأثيوبيا. عُرف ديمقرطيس بالفيلسوف الضاحك؛ لأنه كان يعبر عن عدم موافقته للغباء البشري وهو يضحك. وقد عاش ديمقريطيس أكثر من مئة عام.

المفاهيم الشائعة

غير الصحيحة

الوزن/ الكتلة قد يعتقد الطلبة أن الأجسام التي ندركها بحواسنا فقط لها وزن.

ارجع إلى مقدمة الفصل – استراتيجيات التدريس، لإثبات عكس ذلك.

نشاط

تصنيف المادة يمكنك اصطحاب الطلبة في نزهة خارجية لملاحظة الأشياء في الطبيعة، وعمل قائمة بها، ومن ثم تصنيفها إلى: مادة، وغير مادة. ما المادة؟

إجابات محتملة: المادة كل ما يشغل حيزًا، وله كتلة يمكن قياسها، وتشمل الأشياء التي نراها ونتذوقها، ونلمسها ونشمها.

ما الذي لا يعدّ مادة؟

إجابات محتملة: العواطف، والأفكار، والمشاعر، والضوء، والموجات ليست مواد؛ لأنه لا كتلة لها ولا تشغل حيزًا. ٢م

الربط مع المناهج

الفيزياء لم يفهم علماء الفلك القدماء طبيعة النجوم، والسبب في ذلك يعود إلى غياب الإطار العام للفيزياء الذي من خلاله يمكن فهم آلية عمل النجوم ومكوناتها.تتضمن دراسة الفيزياء الحديثة حقولاً واسعة ومتنوعة لفهم أصل النجوم ، والمادة، والطاقة، وقوى الطبيعة.

إجابة سؤال الشكل

الشكل ٢ من الهواء.

٤٣

تجربة

الهدف: يتوقع الطلبة أنواع الأجسام وأعدادها في صندوق مغلق؛ ليتعلموا كيف يدرس العلماء الذرة.

م ٢ نمط التعلم منطقي رياضي

المواد والأدوات: صندوق أو علبة معدنية مغلقة تحتوي على مواد مختلفة (ممحاة، قطعة نقود، مشبك ورق، مسطرة).

استراتيجيات التدريس: نبه الطلبة إلى عدم فتح العلبة.

التحليل

١- ستتنوع الإجابات حول المواد الموجودة في العلبة

٢- يمارس العلماء التجارب لبناء نموذج للذرة، لكن لا يمكنهم في الواقع رؤية ما بداخلها للتحقق من صحة النموذج

التقويم

عمليات العلم اطلب إلى الطلبة فتح العلبة، وتعرُّف محتوياتها، واسألهم: لماذا كان من السهل عليهم تحديد المواد داخل العلبة بعد فتحها، وكان من الصعب عليهم تحديدها وهي مغلقة. استعمل سجلًّا لتقويم أداء الطلبة.

معلومة للمعلم

تكوين المادة ينص قانون حفظ المادة على أن المادة لا تفنى ولا تتكون من العدم.لكن بعض التجارب بينت أن الأشعة السينية ذات الطاقة العالية عند اصطدامها بنواة الذرة تكوّن إلكترونًا وبوزيترونًا. وعند اصطدام الإلكترون والبوزيترون إحداهما بالآخر؛ فإنهما يتحولان إلى طاقة (الأشعة السينية). لكن على الرغم من تكون المادة في التجارب السابقة،ثم تدميرها، إلا أن الطاقة الكلية بقيت ثابتة، وما حصل هو تغير طبيعتها من طاقة إلى مادة. ثم من مادة إلى طاقة.

تجربة عرض

الهدف يثبت أن المادة لا تنشأ من العدم ولا تفنى.

المواد والأدوات: ليف رفيع من المعدن، قفازات مقاومة للحرارة، نظارات واقية، موقد، ميزان، ملقط.

التحضير البس النظارات الواقية والقفازات المقاومة للحرارة في أثناء إجراء هذا النشاط.

الخطوات أوجد كتلة قطعة من المعدن. وأمسكها باستعمال الملقط، وعرّضها للهب. بعد احتراق عدة ألياف اسأل السؤال ١. بعد تلقي إجابات الطلبة أوجد كتلة الليف المعدني المحترق، ثم اسأل السؤال ٢.

النتائج المتوقعة: تزايد الكتلة.

التقويم

١. هل كتلة المادة المتبقية أعلى أم أقل من الكتلة الأصلية؟ سيعتقد معظم الطلبة أن هناك تناقصًا في الكتلة.

٢. لماذا زادت الكتلة؟ لأن الحديد في الليف المعدني تفاعل مع الأكسجين O_2 الموجود في الهواء، فتكوّن أكسيد الحديد. لذا، تمت إضافة كتلة الأكسجين إلى الكتلة الأصلية للحديد.

تجربة

البحث عن غير المرئي

الخطوات

١. سوف يعطيك معلمك صندوقًا يحوي شيئًا أو بعض الأشياء.

٢. حاول أن تجد عدد الأشياء الموجودة في الصندوق ومعرفة أنواعها، دون النظر في داخله.

التحليل

١. ما عدد الأشياء التي استنتجتها عما هو موجود داخل الصندوق؟ حاول أن ترسم شكلها وتحددها.

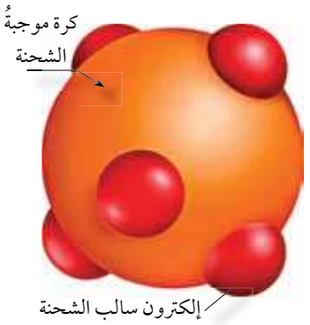
٢. قارن بين ما قمت به وما يقوم به العلماء من تجارب وعمل نماذج لمعرفة المزيد عن الذرة.

كذلك فإن كتلة قطعة الحديد، والأكسجين، والماء تساوي كتلة الصدأ الذي ينتج عند حدوث التفاعل. وبناء على تجارب لافوازييه ظهر **قانون بقاء المادة**، الذي ينص على أن المادة لا تفنى ولا تستحدث، وإنما تتحول من شكل إلى آخر.

النماذج الذرية

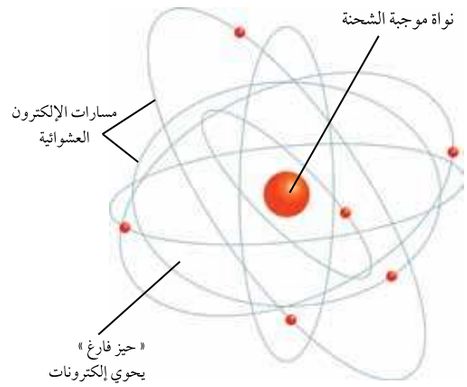
نموذج دالتون الذري درس العالم الكيميائي جون دالتون حوالي عام ١٨٠٠م تجارب لافوازييه وغيره. وقد فكر دالتون في تصميم نموذج ذري لشرح نتائج تلك التجارب، حيث قدم مجموعه من الأفكار، إلا أنه لم يقدم نموذجًا ماديًّا. إذ اعتقد دالتون أن المادة تتكون من ذرات صغيرة جدًّا لا يمكن رؤيتها بالعين المجردة. وكذلك اعتقد أن كل نوع من المادة يتكون فقط من نوع واحد من الذرات. فمثلاً تتكون قطع الذهب من ذرات الذهب، وهذه الذرات تعطي خاتم الذهب مظهره اللامع. وكذلك قضبان الحديد تتكون من ذرات الحديد، وهذه الذرات تعطي الحديد خواص فريدة. وقد اعتُمد نموذج دالتون كنظرية ذرية للمادة.

نموذج تومسون وهو عالم إنجليزي يعدّ من أبرز العلماء الذين ساهموا في تطور النموذج الذري. أجرى تومسون تجربة رائدة أدت إلى اكتشاف جسيمات غير مرئية سالبة الشحنة تسمى **الإلكترونات**. انظر **الشكل ٣** الذي يبين نموذج تومسون للذرة، حيث اقترح أن الذرة تتكون من كرة متجانسة موجبة الشحنة تتوزع فيها إلكترونات سالبة الشحنة .



الشكل ٣ يبين نموذج تومسون أن الذرة عبارة عن كرة موجبة الشحنة تتوزع فيها إلكترونات سالبة الشحنة.

نموذج راذرفورد توصل راذرفورد بعد ذلك من خلال تجربته الرائدة والمشهورة إلى أن معظم حجم الذرة فراغ، وأن الجزء المركزي منها عبارة عن **نواة** غاية في الصغر تحوي داخلها جسيمات موجبة الشحنة أطلق عليها اسم **بروتونات**. كما اقترح أن الإلكترونات تنتشر في الفراغ المحيط بالنواة (كما هو موضح في **الشكل ٤**). ثم قام العالم تشادويك بتجارب علمية كانت من نتائجها اكتشاف جسيم داخل النواة متعادل الشحنة (غير مشحون) أطلق عليه اسم **النيوترون**.



الشكل ٤ استنتج راذرفورد أن معظم حجم الذرة فراغ، حيث تتحرك الإلكترونات في مسارات دائرية حول النواة، وأن نواة الذرة لا بد أن تكون صغيرة الحجم وموجبة الشحنة.

حدد. أين تتركز معظم كتلة الذرة؟

نموذج بور الذري في بداية القرن العشرين قدّم العالِم بور الدليل على أن الإلكترونات تدور حول نواة الذرة في مستويات طاقة مختلفة. فمستوى الطاقة الأول القريب من النواة يتسع لإلكترونين، ومستويات الطاقة الأعلى أكثر بعدًا عن النواة وتتسع لإلكترونات أكثر.

الفيزيائيون والكيميائيون

يدرس علماء الفيزياء عادة فيزياء الذرة التي تتضمن مكوّنات الذرة الداخلية مثل: البروتونات، والنيوترونات، والقوى التي تحافظ على تماسكها أو تغير مواقعها، وخواص العناصر المهمة مثل درجة الانصهار وغيرها.

بينما يدرس علماء الكيمياء كيمياء الذرة، أيْ العلاقة بين العناصر المختلفة، وكيف يتفاعل بعضها مع بعض لإنتاج مواد جديدة.

مناقشة

المجسمات التعليمية اعرض على الطلبة عددًا من المجسمات التعليمية، مثل مجسم النظام الشمسي، ومجسم تشريح جسم الإنسان. كيف تساعد المجسمات على الفهم؟ تساعد المجسمات على فهم التراكيب المختلفة للأجسام، وكيف تسلك هذه الأجسام. ١٢

الفيزيائيون والكيميائيون التقدم العلمي نتاج جهد فريق عمل. مع أن الفيزيائيين والكيميائيين يدرسون مواضيع مختلفة، فهم غالبًا يعملون على مشروع مشترك. ومن أحدث مجالات الدراسة النانوتكنولوجي، وهو مجال يعمل فيه الكيميائيون والفيزيائيون معًا لتطوير منتجات جديدة.

بحث اطلب إلى الطلبة القيام بالتحقق من المجالات المختلفة التي يعمل بها الكيميائيون والفيزيائيون.

مناقشة

البروتونات والنيوترونات فيم تتشابه البروتونات والنيوترونات، وفيم تختلف؟

توجد البروتونات والنيوترونات في نواة الذرة، كلاهما جسيمات صغيرة وكتلتاهما متساويتان تقريبًا. ووجه الاختلاف بينهما هو أن البروتون جسيم موجب الشحنة، أما النيوترون فهو جسيم غير مشحون.

التعلم باستخدام الصور والرسوم

الشكلان ٣و٤ اطلب إلى الطلبة المقارنة بين نموذج تومسون ونموذج راذرفورد. فيم يتشابه النموذجان؟

كلاهما كرويان، ويحتويان على الجسيمات. فيم يختلف النموذجان؟

نموذج تومسون يشبه الذرة بالكرة الصلبة، بينما يرى نموذج راذرفورد أن الذرة معظمها فراغ.

إجابة سؤال الشكل

الشكل ٤ في النواة.

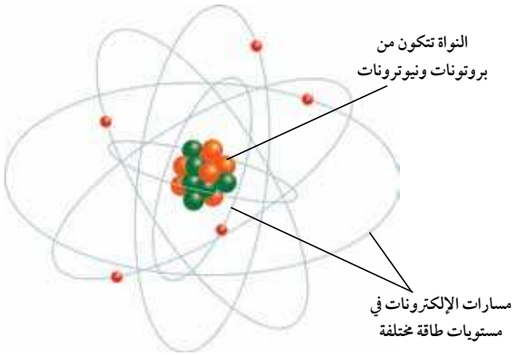
طرائق تدريس متنوعة

تحدٍّ اطلب إلى الطلبة البحث عن الأشخاص الذين ساهموا في اكتشاف مكونات الذرة. أين عاشوا؟ وماذا عملوا، ومتى توصلوا إلى اكتشافاتهم؟ ومن العلماء الآخرون الذين عملوا معهم؟ دع الطلبة يجمعوا تقاريرهم ويستخدموها في تحرير جريدة للصف، ولتسمَّ «لحظات عظيمة في تاريخ الذرة». **نمط التعلم** لغوي

إجابة سؤال الشكل

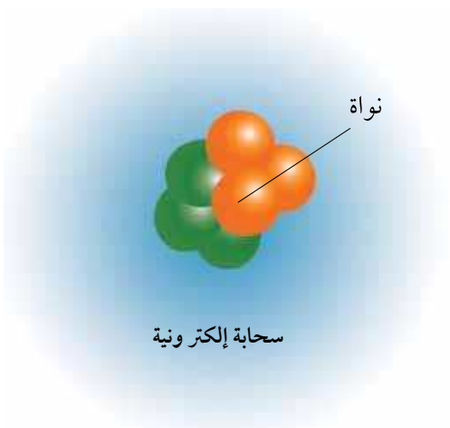
الشكل ٦ تدلُّ كثافة اللون بالقرب من النواة على وجود الإلكترونات.

ولتوضيح مستويات الطاقة هذه اعتقد بعض العلماء أن الإلكترونات تدور حول النواة في مدارات تبعد عن النواة مسافات محددة كما في **الشكل ٥**. وهذا يشبه دوران الكواكب حول الشمس.



الشكل ٥ النـــــواة والإلكترونـــات ومستويات الطاقة بحسب نموذج بور الذري

النموذج الذري الحديث نتيجة الأبحاث المستمرة توصل العلماء إلى أن للإلكترونات خواص موجية وخواص جسيمية، وأن مستويات الطاقة غير محددة؛ وأن الإلكترونات توجد حول النواة على شكل سحابة إلكترونية كما في **الشكل ٦**.



الشكل ٦ نموذج الذرة يظهر أن الإلكترونات تتحرك حول النواة على شكل سحابة إلكترونية. واللون الغامق من السحابة يُمثل المنطقة التي يزيد احتمال وجود الإلكترون فيها.

استنتج علام تدل كثافة اللون بالقرب من النواة؟

المفاهيم الشائعة

غير الصحيحة

ثلاثي الأبعاد قد يعتقد الطلبة أن الذرة وبنيتها ثنائية الأبعاد أو مسطحة، لأن النماذج التوضيحية مسطحة. وفي الحقيقة فإن الذرة جسم ثلاثي الأبعاد تتحرك فيه الإلكترونات بصورة غير مفهومة على مسافة معينة من النواة.

مراجعة ١ الدرس

الخلاصة

ما المادة؟

- المادة أي شيء له كتلة ويشغل حيزًا.
- تتكون المادة من الذرات.

النماذج الذرية

- كان ديموقريطس أول من تقدم بفكرة الذرة، وبين لافوازييه أن المادة لا تستحدث ولا تفنى وإنما تتغير من حالة إلى أخرى.
- قادت أفكار دالتون إلى النظرية الذرية للمادة.
- اكتشف تومسون الإلكترون.
- اكتشف راذرفورد البروتونات الموجودة في النواة.
- اقترح بور أن الإلكترونات تدور في مستويات طاقة مختلفة.
- اليوم، يرى علماء الفيزياء والكيمياء أن الإلكترونات توجد حول النواة على شكل سحابة.

اختبر نفسك

١- **اذكر** خمسة أمثلة على المادة وخمسة أمثلة على أشياء لا يمكن اعتبارها مادة. وضح إجابتك.

٢- **صف** أجزاء الذرة وسَمِّها.

٣- **فسِّر** لماذا كان اختيار كلمة « ذرة » مناسبًا لفكرة ديموقريطس؟

٤- **اشرح** قانون بقاء المادة، وأعط أمثلة أخرى على ذلك.

٥- **التفكير الناقد:** كيف يختلف نموذج السحابة الإلكترونية عن نموذج بور للذرة؟

تطبيق المهارات

٦- **صنِّف** العلماء الذين وردت أسماؤهم في هذا الدرس بحسب مساهماتهم العلمية. وفسِّر لماذا وضعتَ كلًّا منهم في المجموعة نفسها.

٧- **قوِّم البيانات والنتائج** راجع نقاط الضعف والقوة في نظرية تومسون، وحلّلها وانقدها مستعملًا نموذج راذرفورد.

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

٣ التقويم

تداخلات يومية

التحقق من الفهم

اطلب إلى الطلبة استعمال مواد شائعة لبناء نماذج مشابهة للنموذج الحديث للذرة. بإمكانك عمل مسابقة، ورصد جوائز للنموذج الأكثر دقة وإبداعًا . نمط التعلم م ٢ حسي حركي

إعادة التدريس

رسم الذرة اطلب إلى الطلبة رسم شكل الذرة مع تعريف أجزائها. يجب أن يتضمن الشكل النواة، والبروتونات،والنيوترونات، والإلكترونات.كما يجب أن يتضمن تعريفات مختصرة لمكونات الذرة. نمط التعلم م ١ بصري فضائي

التقويم

الأداء اطلب إلى الطلبة العمل ضمن مجموعات لتقديم عروض توضح البنية الأساسية للمادة. واستعمل سجلًّا لتقويم أداء الطلبة.

مراجعة ١ الدرس

١- **إجابات محتملة:** المادة هي كل ما يشغل حيزًا، وله كتلة يمكن قياسها، مثل: الصخور، والتربة، والهواء، والماء، والمعادن، والحيوانات. أما الأشياء غير المادية فلا كتلة لها، ولا تشغل حيزًا من الفراغ، مثل: الأفكار والمشاعر، والضوء، والحرارة، والموجات، والصوت.

٢- تتكون الذرة من النواة التي تتكون بدورها من البروتونات الموجبة الشحنة والنيوترونات المتعادلة الشحنة، أما الإلكترونات فسالبة الشحنة وموجودة خارج النواة.

٣- الذرة كلمة تعني جسمًا غير قابل للانقسام وكان يعتقد في حينه أنها كذلك.

٤- **إجابات محتملة:** بحسب قانون بقاء المادة، فإن المادة لا تفنى ولا تنشأ من العدم. واحتراق الخشب في مدفأة الحطب مثال على قانون بقاء الكتلة. فكتلة الخشب عند احتراقها مضافًا إليها الأكسجين المأخوذ من الهواء الجوي، تساوي تمامًا مجموع كتل المواد الناتجة عن الاحتراق من رماد، وماء وغازات أخرى.

٥- نموذج السحابة الإلكترونية بخلاف نموذج بور، لا يتضمّن وجود إلكترونات تتحرك في مدارات حول النواة بالطريقة التي تدور بها الكواكب في مداراتها حول النجوم.

٦- ستتنوع مخططات التصنيف المقترحة من الطلبة، ومنها وضع العلماء في مجموعتين أولهما ديموقريطس ولافوازييه ودالتون، أما المجموعة الثانية فتظم توسون وراذر فورد، ويفسر ذلك بأن المجموعة الأولى من العلماء قدمت أفكارًا أولية حول تركيب المادة، بينما المجموعة الثانية قدمت نماذج لتركيب المادة ومكوناتها.

٧- **مواطن القوة:** إن الذرة تتكون من جسيمات موجبة وجسيمات سالبة. أما **مواطن الضعف:** فيتمثل في ان هذه الجسيمات مجتمعة معًا على شكل كرة.

١ التحفيز

الربط مع المعرفة السابقة

الصيغ الكيميائية يعرف العديد من الطلبة الصيغة الكيميائية للماء H_2O . اسأل الطلبة إذا كانوا يعرفون إلام يرمز الحرف H، والحرف O. يرمز الحرف H إلى عنصر الهيدروجين، بينما يرمز O إلى عنصر الأكسجين.

اطلب إلى الطلبة عمل قائمة بعدد من العناصر الأخرى التي يعرفونها، وعرّفهم الجدول الدوري الحديث.

المفاهيم الشائعة

غير الصحيحة

جوانب غير معروفة قد يعتقد الطلبة أن جميع الجوانب المتعلقة بشكل المادة أو بنائها قد أصبحت معروفة تمامًا. لذا بيّن لهم أنه لا يزال هناك المزيد لنتعلمه عن الذرات والعناصر.

الدرس ٢

العناصر والمركبات

في هذا الدرس

ستتعلم أن

- تصف العلاقة بين العناصر والجدول الدوري.
- توضح المقصود بكل من العدد الذري والعدد الكتلي.
- توضح لماذا تتكون النظائر؟
- تقارن بين كل من الفلزات واللافلزات وأشباه الفلزات.
- تحدد خواص المركب.
- يحدد العناصر المكونة لبعض الصيغ الكيميائية وعدد جزيئاتها والذرات لكل عنصر.

ستدرك أهمية

أن جميع الأجسام مكونة من عناصر محددة في الجدول الدوري.

مراجعة المفردات

المركب مادة تتكون من ارتباط عنصرين أو أكثر معًا.

المفردات الجديدة

- العنصر
- العدد الذري
- النظائر
- العدد الكتلي
- الفلزات
- اللافلزات
- أشباه الفلزات
- الصيغة الكيميائية

العناصر

هل شاهدت التلفاز اليوم؟ التلفاز جهاز شائع وله نظام معقد. وهو مصنوع من الخارج من البلاستيك، والشاشة مصنوعة من الزجاج، والعديد من أجزائه مصنوعة من مواد فلزية جيدة التوصيل للكهرباء. وهناك في داخله مواد أخرى لا فلزية رديئة التوصيل للكهرباء. وهذه الأشياء جميعها تشترك في شيء واحد هو أن كلًا منها يتكون من ذرات.

نوع واحد من الذرات **العنصر** مادة تتكون من نوع واحد من الذرات. وعدد العناصر المعروفة حتى الآن ١١٥ عنصرًا تقريبًا، ٩٠ عنصرًا منها موجود طبيعيًا في الأرض.

وهذه العناصر تشكّل الغازات في الهواء، والمعادن في الصخور، والسوائل مثل الماء. ومن الأمثلة على العناصر الموجودة في الطبيعة: الأكسجين (O) والنيتروجين (N) في الهواء، والذهب (Au) والفضة (Ag) والألومنيوم (Al) والحديد (Fe) في الأرض.

وبقية العناصر غير الموجودة في الطبيعة هي عناصر مصنعة تم تحضيرها من قبل العلماء من خلال التفاعلات النووية. وبعض هذه العناصر المصنعة مهمة، ولها استخدامات في مجال الطب.

الجدول الدوري هو مخطط لتنظيم العناصر وعرضها؛ تم تطويره من قبل علماء الكيمياء. وكل عنصر في الجدول الدوري يمثله رمز كيميائي يتكون من حرف أو حرفين، ويُستعمل الرمز لاختصار الوقت والمكان في كتابة اسم العنصر في الجدول الدوري، وفي الصيغ الكيميائية. وهذه الرموز مهمة جدًا متفق عليها على مستوى العالم.

تم تنظيم العناصر في الجدول الدوري بناء على خواصها في صفوف وأعمدة. فالصفوف تسمى دورات. ورتبت العناصر فيها تصاعديًا وفقًا لأعدادها الذرية. أما الأعمدة في الجدول الدوري فتُسمى مجموعات، وعناصر المجموعة الواحدة لها خواص فيزيائية وكيميائية متشابهة؛ فمثلًا عناصر المجموعة (٢) جميعها مواد في الحالة الصلبة عند درجة حرارة الغرفة، كما تتفاعل جميع عناصرها مع الماء، بينما عناصر المجموعة (١٨) جميعها في الحالة الغازية في درجة حرارة الغرفة، ولا تتفاعل مع الماء.

تحديد الخواص كل عنصر في الجدول الدوري يختلف عن غيره، وله خواص عامة مميزة. وهذا الاختلاف ناتج عن اختلاف أعداد جسيمات الذرة في كل عنصر.

عدد البروتونات والنيوترونات ابحث عن عنصر الكلور في الجدول الدوري. Cl هو رمز عنصر الكلور كما هو مبين في **الشكل ٧**؛ ولكن ما الرقمان الموجودان أعلى رمز الكلور وأسفله؟ الرقم الأعلى هو **العدد الذري**، وهو يمثل عدد البروتونات في نواة ذرة العنصر (ويساوي عدد الإلكترونات في ذرة العنصر) فكل ذرة من ذرات عنصر الكلور يوجد في نواتها ١٧ بروتونًا. ويدور حول نواتها ١٧ إلكترونًا. أما الرقم السفلي فيمثل الكتلة الذرية المتوسطة للعنصر.

ماذا قرأت؟ مستعينًا بالجدول الدوري في مصادر الطالب التعليمية، ما العدد الذري لكل من:
الصوديوم (Na)؟
الكالسيوم (Ca)؟
الكربون (C)؟
البوتاسيوم (K)؟

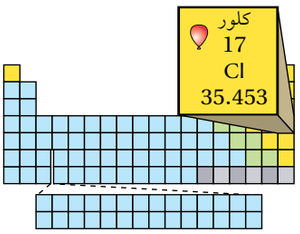
النظائر يختلف عدد البروتونات من عنصر لآخر، أمّا ذرات العنصر الواحد فلها العدد نفسه من البروتونات. لكن عدد النيوترونات قد يتغير من ذرة لأخرى، حتى للعنصر نفسه. فمثلاً بعض ذرات الكلور تحوي ١٨ نيوترونًا، وبعضها الآخر يحوي ٢٠ نيوترونًا. هذان النوعان من ذرات الكلور هما: كلور-٣٥ وكلور- ٣٧، ويُسميان نظيري الكلور.

النظائر هي ذرات العنصر نفسه الذي تتساوى فيه عدد البروتونات، وتختلف فيه عدد النيوترونات.

العدد الكتلي هو مجموع عدد البروتونات والنيوترونات في نواة الذرة. فالعددان ٣٥ و ٣٧ في ذرة الكلور هما عددان كتليان.

معادلة العدد الكتلي

العدد الكتلي = عدد البروتونات + عدد النيوترونات.



الشكل ٧ صندوق الكلور في الجدول الدوري يبين رمز الكلور، وعدده الذري، وكتلته الذرية المتوسطة.

العلوم عبر المواقع الإلكترونية

العناصر الجديدة

ارجع إلى المواقع الإلكترونية عبر شبكة الإنترنت

obeikaneducation.com

نشاط ابحث في الخواص الفيزيائية لعنصرين جديدين (مصنعين).

٢ التدريس

نشاط

عناصر شائعة وجه الطلبة إلى الاستعانة بالجدول الدوري، وتسمية عدد من العناصر الشائعة، وتحديد رموزها. واطلب إليهم العمل معًا، وتحديد الصفات التي تشترك فيها هذه العناصر. فمثلاً، يوجد الكالسيوم Ca في الحليب ومنتجات غذائية أخرى.

م ٢ نمط التعلم مع الأقران

استخدام المحاكاة

التقويم الزمني (الرزمانه) المقارنة بين الرزنامة والجدول الدوري، حيث يمثل ترتيب الأيام من اليسار إلى اليمين ترتيب دورات العناصر في الجدول الدوري، بينما يشبه ترتيب أسماء الأيام المتشابهة في الأعمدة الرأسية للرزنامة ترتيب المجموعات في الجدول الدوري.

ماذا قرأت؟

الإجابة: Na=11, Ca=20

C=6, K=19

دفتر العلوم

الماء الثقيل اطلب إلى الطلبة كتابة ملخص حول الماء الثقيل، واطلب إليهم أن يفسروا كيف يختلف الماء الثقيل عن الماء العادي.

الماء العادي يتكون من ذرتي هيدروجين وذرة أكسجين يرتبطان معًا بروابط تساهمية. وهذا يعطي الماء صفته المعروفة H_2O، بينما الماء الثقيل له التركيب نفسه باستثناء أن ذرات الهيدروجين هي من نظائر الهيدروجين وتسمى ديوتيريوم. في الهيدروجين العادي يوجد بروتون واحد في نواة الذرة. بينما في الديوتيريوم يوجد بروتون ونيوترون في النواة، لذلك فهو أثقل من الهيدروجين العادي. وهذا يؤدي إلى أن يكون الماء ثقيلاً.

حل معادلة بسيطة

تطبيق الرياضيات

العدد الكتلي لذرة الصوديوم يساوي ٢٣. ما عدد النيوترونات في نواة هذه الذرة ؟

الحل:

١ المعطيات: العدد الكتلي = ٢٣

٢ المطلوب: عدد النيوترونات = ؟

٣ طريقة الحل: بالبحث في الجدول الدروي للعناصر نجد أن عدد البروتونات في نواة ذرة الصوديوم = ١١ بروتونًا. عوض بقيمتي العدد الكتلي وعدد البروتونات في معادلة العدد الكتلي:

العدد الكتلي = عدد البروتونات + عدد النيوترونات

٢٣ = ١١ + عدد النيوترونات

عدد النيوترونات = ٢٣ – ١١ = ١٢ نيوترونًا

٤ التأكد من الحل: اجمع الإجابة مع عدد البروتونات، يجب أن تحصل على العدد الكتلي المعطى أعلاه.

تمارين

١. عدد النيوترونات في نواة ذرة الباريوم (Ba) يساوي ٨١. ما العدد الكتلي لذرة الباريوم؟
٢. تحتوي نواة ذرة الألومنيوم (Al) على ١٤ نيوترونًا، و١٣ بروتونًا. ما العدد الكتلي لذرة الألومنيوم؟

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

تطبيق الرياضيات

إجابات التمارين

١ – العدد الكتلي = عدد البروتونات + عدد النيوترونات = ٥٦ + ٨١ = ١٣٧ .

٢ – ١٤ + ١٣ = ٢٧

الشكل ٨ يقوم الحِرَفي بالنقش على الفلز القابل للطرق للحصول على الشكل المطلوب.

تصنيف العناصر تقسم العناصر إلى ثلاثة أنواع: فلزات، ولا فلزات، وأشباه فلزات. وتتشابه عناصر كل نوع في خواصها.

الفلزات تقع في الجانب الأيسر من الجدول الدوري وفي وسطه أيضًا، والفلزات مواد موصلة للحرارة والكهرباء ولها لمعان فلزي، وجميعها صلبة ما عدا الزئبق. وهي مواد قابلة للطرق والسحب، أيْ يمكن تشكيلها بأشكال مختلفة مثل: الأسلاك والصفائح انظر **الشكل ٨**. ومعظم عناصر الجدول الدوري هي فلزات مثل الحديد (Fe)، والكوبلت (Co)، والمنجنيز (Mn)، والفضة (Ag).

اللافلزات تقع في الجانب الأيمن من الجدول الدوري، باستثناء الهيدروجين، واللافلزات مواد يكون مظهرها معتمًا غالبًا، وقد تكون صلبة أو سائلة، ولكن معظمها غازية، والصلبة منها هَشّة قابلة للكسر، وهي مواد ضعيفة التوصيل للحرارة والكهرباء، وليس لها لمعان فلزّيّ مثل: النيتروجين (N) والكبريت (S).

وتوجد اللافلزات في جسم الإنسان بنسبة تزيد على ٩٧% كما هو موضح في **الشكل ٩**.

الشكل ٩ يتكون معظم جسمك من اللافلزات.

أشباه الفلزات تقع أشباه الفلزات بين الفلزات واللافلزات في الجدول الدوري، وأشباه الفلزات عناصر تشبه في خواصها الفلزات واللافلزات. وجميعها صلبة في درجة حرارة الغرفة. وبعض أشباه الفلزات لامع، والكثير منها موصل للحرارة والكهرباء ولكن بدرجة أقل من الفلزات.

تستعمل بعض أشباه الفلزات مثل السيليكون (Si) في صنع الدوائر الكهربائية في الحاسوب والتلفاز، وفي أجهزة إلكترونية أخرى، انظر **الشكل ١٠**.

الشكل ١٠ يستعمل السيليكون وأشباه فلزات أخرى في صنع الدوائر الكهربائية في الحاسوب.

ماذا قرأت؟ ما أشباه الفلزات؟

عرض سريع

اختبار المعادن

المواد والأدوات اللازمة سلك نحاس، مصباح صغير ١,٥ فولت، بطارية، شريط لاصق كهربائي، مقص أسلاك، مواد فلزية وأخرى لا فلزية لفحصها.

الزمن التقريبي ١٥ دقيقة

الخطوات خذ قطعة من الشريط النحاسي، وألصق أحد طرفيه بالقطب الموجب للبطارية، ولف الطرف الآخر حول عنق المصباح اللولبي.

استعمل إحدى المواد المراد فحصها بربط أحد طرفيها مع القطب السالب للبطارية، واشبك الطرف الآخر بقاعدة المصباح، ثم أعد الخطوات السابقة حتى يتم فحص المواد جميعها. ولاحظ أنه يمكن اختبار المواد من خلال إضاءة المصباح. من خواص المادة قدرتها على توصيل التيار الكهربائي، ويعتمد إجراء هذا النشاط على هذه الخاصية. اطلب إلى الطلبة ملاحظة أن المواد الفلزية أضاءت المصباح الكهربائي، بينما لم تستطع المواد اللافلزية القيام بذلك.

ماذا قرأت؟

الإجابة: عناصر لها خواص فلزية ولا فلزية.

دفتر العلوم

الاستعمال الطبي للنظائر:

كلّف الطلبة كتابة مقالة قصيرة عن النظائر التي تستعمل في تشخيص الأمراض وعلاجها. م٣ ملف الطالب

طرائق تدريس متنوعة

تحدٍّ اطلب إلى الطلبة البحث في إجابة السؤال الآتي: كيف اختلفت تصورات الكيميائيين القدماء عن المادة عن الأفكار الحديثة؟ وكيف انعكس هذا على تطور الجدول الدوري؟ وكيف تطورت الكيمياء الحديثة من الكيمياء القديمة؟ واطلب إلى الطلبة أن يتشاركوا في النتائج التي توصلوا إليها.

م٣ نمط التعلم لغوي

معلومة للمعلم

العناصر القديمة عُرفت العناصر كالذهب، والفضة، والقصدير، والنحاس، والرصاص، والزئبق منذ القدم. وكلما اكتشف الناس المزيد من العناصر تعرفوا الصفات المشتركة بينها. وقد بدأ العلماء مؤخرًا استعمال التشابه لتحديد الخواص، وتصنيف العناصر.

الربط مع المعرفة السابقة

الصيغ الكيميائية اطلب إلى الطلبة أن يتذكروا الصيغ الكيميائية لبعض المواد مثل الماء H_2O أو ملح الطعام NaCl. اعرض الجدول الدوري، وأشر إلى أن هذه المواد تمثل اتحاد مجموعة عناصر موجودة في الجدول الدوري.

إجابة سؤال الشكل

شكل ١١ سيتكون الماء كناتج ثانوي للاحتراق بدلاً من الغازات المسببة للتلوث.

عمل نموذج

اختر المركبين CH_4 و CO_2، واطلب إلى الطلبة بناء المركبات المبينة في **الجدول ١** من كتاب الطالب باستعمال مواد بسيطة مثل أعواد الأسنان، قطع الصلصال. واطلب إليهم عرض نماذجهم، ومناقشتها في الصف.

مناقشة

المركبات ذكر الطلبة بان المركب عبارة عن مادة نقية، وأصغر وحدة بنائية في المركب هي الذرات الموجودة في العناصر التي تكون المركب.

ما المركب الذي تشاهده خلال أنشطتك اليومية؟

الأمثلة التي تذكر: ملح الطعام، الماء، السكر.

الشكل ١١ ينـــدفع المكوك الفضائي نتيجة تفاعل الهيدروجين والأكسجين، الذي ينتج طاقة هائلة، فضلاً عن مركّب الماء.

فسّر. لماذا تُعَدّ السيارة التي تحرق الهيدروجين بدل البنزين صديقة للبيئة.

المركّبات

المواد صنّف العلماء المواد بطرائق عدة بحسب تركيبها وسلوكها. فمثلاً إذا كان للشيء التركيب نفسه والخواص نفسها فإنه يُسمى عنصرًا. ومنها شريط الذهب أو صفيحة الألومنيوم. وعندما تتحد العناصر المختلفة تتكون مواد أخرى.

المركّبات قد ترى الماء مكتوباً بصيغة H_2O. فعنصرا الهيدروجين والأكسجين يوجدان في الطبيعة في الحالة الغازية، وكلاهما عديم اللون. وقد يتحد هذان العنصران لتكوين مركب الماء الذي يختلف عن العنصرين اللذين تكوّن منهما، كما في **الشكل ١١**. المركّب مادة تتكون من ارتباط عنصرين أو أكثر معًا، ووحدتها البنائية هي الذرات.

للمركبات خواص تختلف عن العناصر المكوِّنة لها؛ فالماء يختلف تمامًا عن العنصرين اللذين كوّناه، كما ذُكر سابقًا. كما أنّ الماء يختلف عن مركّب آخر يتكون من العنصرين نفسيهما. فهل سبق أن استعملت فوق أكسيد الهيدروجين (H_2O_2) لتعقيم الجروح؟ هذا المركب يتكون من الهيدروجين والأكسجين، ولكنه يختلف في خواصه عن الماء. الماء سائل غير مهيج، يُستعمل للاستحمام والشرب والطبخ وغير ذلك. وفي المقابل، فإننا نقرأ تحذيرًا يقول: « أبْعِدْ فوق أكسيد الهيدروجين عن العينين». فعلى الرغم من فائدته كمحلول لتنظيف العدسات اللاصقة، فإنّه، على عكس الماء، ليس آمنًا للعينين بحالته التي يكون عليها وهو في الزجاجة.

تجربة عملية بناء المركبات

ارجع إلى كراسة التجارب العملية

تنوع الثقافات

الصدأ يتكون الصدأ في أثناء عملية تجوية الصخور، وهو مركب طبيعي اسمه العلمي أكسيد الحديد (Fe_2O_3). عُرفت هذه المادة عبر التاريخ كمصدر لصناعة أصباغ التلوين التي استعملت في تنفيذ العديد من الرسوم الجدارية في المقابر وغيرها من صروح وأبنية الحضارات القديمة المختلفة، و هو لا يزال مستعملاً في الأعمال الفنية حتى يومنا هذا.

تختلف أنواع الصدأ وألوانه بحسب نسبة أكسيد الحديد الداخلة في تركيبه، فالهيماتيت مثلا يستعمل في صناعة الألوان الحمراء الزاهية. كلف الطلبة بالبحث عن ألوان أخرى يمكن الحصول عليها من خامات أكاسيد الحديد. من هذه الألوان الأسود (ماجنيتيت)، والبني المائل إلى الأصفر الغامق (ليمونيت)، البني (السيدريت والبيريت).

الصيغة الكيميائية استطاع الإنسان من خلال علم الكيمياء وعلمائه التعرف على ملايين المركبات الكيميائية، ومازالت بعض من هذه المركبات تعرف بأسمائها الشائعة مثل ملح الطعام، والحجر الجيري أو الرخام، والصدأ. ولكن هذه الأسماء الشائعة لا تعطي دلالة على تركيبها الكيميائي، وهذا ما حفز العلماء إلى التفكير في طريقة يتم من خلالها التعبير عن تركيب المادة وفق العناصر المكوّنة لها وعدد ذراتها، وقد كان لهم ذلك من خلال ما سمي بالصيغة الكيميائية. **الصيغة الكيميائية** تدل على العناصر التي تكوّن المركب وعلى عدد ذرات كل منها.

فالصيغة الكيميائية للماء (H_2O) تدل على أنواع العناصر التي يتكوّن منها الماء، وعدد ذرات كل نوع من هذه العناصر، ونستدل من هذه الصيغة على وجود نوعين من العناصر هما: الأكسجين والهيدروجين، كما نستدل على عدد الذرات المكونة للجزيء الواحد للماء، وهما ذرتا هيدروجين وذرة أكسجين. ويبين **الجدول ١** عدد جزيئات وذرات العناصر أو المركبات التي تمثلها الصيغ الكيميائية التالية:

١. الصوديوم Na ٢. الكلور Cl_2 ٣. الميثان CH_4

٤. ثاني أكسيد الكربون $2CO_2$

ماذا قرأت؟ يتكون ملح الطعام من ذرة صوديوم وذرة كلور. اكتب صيغته الكيميائية.

الجدول ١ الصيغ الكيميائية لبعض العناصر والمركبات

الصيغة الكيميائية	اسم العنصر أو المركب	عدد الجزيئات	العناصر المكونة ورموزها	عدد الذرات	شكل الجزيء
Na	الصوديوم	١	الصوديوم Na	١	
Cl_2	الكلور	١	الكلور Cl	٢	
CH_4	الميثان	١	الكربون C الهيدروجين H	١ ٤	
$2CO_2$	ثاني أكسيد الكربون	٢	الكربون C الأكسجين O	٢ ٤	

وكما يتبين فإن المركّب دائمًا يتكون من العناصر والنسب نفسها. فالماء مثلاً مهما اختلف مصدره يتكون من ذرتي هيدروجين وذرة أكسجين واحدة. ومهما تكن كمية المركّب الموجودة لديك فإن صيغته تبقى كما هي. فصيغة المركب تدل على ماهيته ومظهره. وهذا يمكّن أي باحث في العالم من معرفته.

تجربة

مقارنة المركبات

الخطوات

١. احصل على المواد الآتية: سكر وكحول وزيت.

٢. لاحظ ألوان هذه المواد وأشكالها وحالاتها وقوامها.

٣. أذب مقدار ملعقة من كل منها في كأس تحوي ماءً ساخنًا.

التحليل

١. قارن بين الخواص المختلفة لتلك المواد.

٢. تتكون المواد الثلاث من عناصر الكربون والهيدروجين والأكسجين لا أكثر. فسر سبب اختلاف خواص كل منها.

تجربة

الهدف: المقارنة بين المركبات من حيث خواصها. م ٢ نمط التعلم بصري فضائي

المواد والأدوات: سكر، كحول، زيت زيتون، ٣ كؤوس زجاجية، ماء ساخن.

استراتيجيات التدريس: حذر الطلبة من استعمال الماء المغلي، وجّههم إلى استعمال ماء الصنبور الفاتر.

التحليل:

١. **الكحول الطبي:** سائل لا لون له ذو رائحة نفاذة ويذوب في الماء.
زيت الزيتون: سائل ذهبي اللون يميل إلى الخضرة، أكثر لزوجة من الكحول، ذو رائحة خفيفة، يطفو على الماء.
السكر: حبيبات بيضاء صلبة، ليس لها رائحة، وتذوب بسهولة في الماء.

٢. عدد الذرات في كل نوع من العناصر وترتيبها يفسر الخواص المختلفة لهذه المواد.

التقويم

المحتوى اطلب إلى الطلبة أن يرسموا صورًا توضح كيف امتزجت المواد مع بعضها بعضًا. ملف الطالب

ماذا قرأت؟

الإجابة: NaCl

مناقشة

الصيغ الكيميائية اطلب إلى الطلبة كتابة الصيغة الكيميائية للميثان (CH_4)، وثاني أكسيد الكربون (CO_2)، مبيّنًا مدى سهولة كتابة الصيغة الكيميائية للمركبات بدلاً من كتابتها بالكلمات.

معلومة للمعلم

الصيغ الكيميائية تبين الصيغ البنائية نوع الروابط المشتركة بين العناصر، مثل الصيغة البنائية لفوق أكسيد الهيدروجين والتي تكتب (H–O–O–H)، أما الصيغ الجزيئية فتبين عدد ذرات كل عنصر في المركب، وتكتب (H_2O_2). وتبين الصيغ الأولية أنواع الذرات الموجودة، ونسبها في المركب في أبسط صورة، مثل (HO).

٢ التقويم

تداخلات يومية

التحقق من الفهم

أ- وجه الطلبة إلى العمل ضمن مجموعات صغيرة، وتحديد المواد الموجودة في غرفة الصف، وتصنيفها إلى فلزات ولافلزات.

إجابات محتملة

المواد الفلزية لامعة، وصلبة، وموصلة للحرارة والكهرباء، وقابلة للتشكيل دون أن تنكسر، أما **اللافلزات** فلا تتمتع بهذه الخواص.

فلز	لافلز
مقبضا الباب	السجاد
أرجل المقاعد	المقاعد البلاستيكية

ب- اطلب إلى الطلبة العمل ضمن مجموعات صغيرة وتحديد المواد الموجودة في غرفة الصف وتصنيفها إلى عناصر ومركبات.

إجابات محتملة

عناصر	مركبات
مقبض الباب	زجاج النوافذ
أكسجين الهواء الجوي	ماء
قلب/ لب قلم الرصاص	الطباشير

م ٢ نمط التعلم بصري فضائي

مراجعة ٢ الدرس

الخلاصة

العناصر

- العنصر مادة مكوّنة من نوع واحد من الذرات .
- بالإضافة إلى العناصر الطبيعية هناك عناصر مصنعة يتم تحضيرها من خلال التفاعلات النووية.
- يضم الجدول الدوري جميع العناصر المعروفة، ويعرضها بطريقة منظمة.
- لكل عنصر رمز كيميائي.
- النظائر تتساوى في عدد البروتونات في النواة وتختلف في عدد النيوترونات.
- تصنف العناصر في ثلاث فئات اعتمادًا على خواص محددة.

المركبات

- تكون المادة إما على شكل عنصر أو شكل مركب.
- يحتوي المركب على أكثر من نوع واحد من العناصر المرتبطة معًا.
- توضح الصيغة الكيميائية العناصر التي تكون المركب وعدد ذرات كل منها.

اختبر نفسك

١- **وضح** بعض استعمالات الفلزات وفقًا لخواصها.

٢- **صف** الفرق بين العدد الذري والعدد الكتلي.

٣- **عرف** النظائر ووضح بمثال كيف تختلف نظائر عنصر ما بعضها عن بعض؟

٤- **صنّف** اذكر ثلاثة أمثلة على كل من العناصر والمركبات. وفسّر اختياراتك.

٥- **قارن** بين العناصر والمركبات بناءً على ما تعلمته في هذا الدرس.

٦- **التفكير الناقد** كيف تستطيع إيجاد العدد الذري لعنصر الأكسجين؟ وبم يفيدك ذلك؟

تطبيق المهارات

٧- **استعمل الحاسوب** في الحصول على معلومات تتعلق بأحد عناصر الجدول الدوري. يجب أن تتضمن المعلومات خواص العنصر، والمركبات التي يدخل العنصر في تكوينها.

تطبيق الرياضيات

٨- **معادلة بسيطة** إذا كان العدد الكتلي لذرة البوتاسيوم = ٣٩، وعددها الذري ١٩ ما عدد النيوترونات في نواة هذه الذرة؟ إذا كان في نواة ذرة الفوسفور ١٥ بروتونًا و ١٥ نيوترونًا . ما العدد الكتلي لهذا النظير؟

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

مراجعة ٢ الدرس

١- الفلزات موصلة جيدة للحرارة والكهرباء، ولذلك فإنها تستخدم في صناعة أواني الطهي، وتستخدم كذلك في عمليات نقل الكهرباء، وبخاصة أنها قابلة للتشكيل والسحب على شكل أسلاك.

٢- العدد الذري هو عدد البروتونات في النواة. أما العدد الكتلي فهو مجموع عدد البروتونات والنيوترونات في نواة الذرة.

٣- النظير هو العنصر نفسه مع فارق أنه يحتوي عددًا مختلفًا من النيوترونات. التوضيح بمثال: ^{37}Cl ، ^{35}Cl.

٤- العناصر: الأكسجين، الصوديوم، الذهب. المركبات: ماء، ثاني أكسيد الكربون، ملح الطعام.

٥- العنصر مادة مكونة من نوع واحد من الذرات، أما المركب فهو مادة تحتوي على أكثر من نوع من العناصر المرتبطة معًا.

٦- بالرجوع إلى الجدول الدوري وتحديد موقع العنصر المعني فيكون:
العدد الذري هو الرقم (8) المدون فوق رمز العنصر، وهو يعني أن نواة ذرة الأكسجين تحتوي على ثمانية بروتونات وحولها ٨ الكترونات.

٧- سوف تختلف الإجابات.

٨- ٣٩-١٩=٢٠
١٥+١٥=٣٠

تصوّرات للجدول الدوري

اطلب إلى الطلبة تفحص الصورة وقراءة التعليقات الخاصة بها، ثم اطرح الأسئلة الآتية:

لماذا تعتقد أن الجدول الدوري غاية في الأهمية بالنسبة إلى العلوم؟

لأنه يسهل تنظيم العناصر، وترتيبها، وفهم خواصها الكيميائية.

إن الفرق بين جدول مندليف والجدول الدوري المستخدم حاليًا، هو أن جدول مندليف خلا من العمود الذي يتضمن مجموعة عناصر الهيليوم مرورًا بالرادون. لماذا؟ لأن تلك العناصر لم تكن قد اكتشفت حتى ذلك الوقت؛ لأنها عناصر غير شائعة، وتفاعلاتها محدودة.

نشاط

مجموعات الجدول قسم الطلبة في الصف ١٨ مجموعة مسميًا كل مجموعة وفقًا للجدول الدوري، ثم اطلب إليهم البحث في تحديد التشابه والاختلاف بين العناصر وفقًا لمجموعاتها في الجدول، ثم عمل ملصق يوضح ذلك.

م ٢ تعلم تعاوني نمط التعلم بصري فضائي

معلومة للمعلم

جدول مندليف الدوري نشر ديمتري مندليف في عام ١٨٦٩ جدولاً دوريًّا لثلاث وستين عنصرًا معروفًا في ذلك الوقت، معتمدًا على خصائص معينة لتلك العناصر، وكتلها الذرية. عمل مندليف بطاقات خاصة لكل عنصر تحتوي كل منها على رمز العنصر، وكتلته الذرية وخواصه الكيميائية والفيزيائية المميزة.

رتّب مندليف البطاقات وفقًا لكتلها الذرية، ووضع العناصر ذات الخواص المتشابهة معًا. وترك فراغات في جدوله الدوري متنبئًا باكتشاف عناصر أخرى في المستقبل.

حقيقة ممتعة

ترك مندليف فراغات في جدوله الدوري؛ لاعتقاده أن عددًا من العناصر الجديدة يُتوقع أن يتم اكتشافها مستقبلاً، وأنها ذات صفات خاصة تجعلها تنتمي إلى عائلة معينة من العناصر. وقد ثبت صحة اعتقاده عندما تم اكتشاف ثلاثة عناصر، هي: الجاليوم، والجيرمانيوم، والسكانديوم.

سؤال

الهدف

يفحص بعض المركبات ويقرر أيًا منها موجود في المخلوط المجهول.

مهارات العمليات

تكوين فرضية، التواصل، الملاحظة، الاستنتاج، معرفة السبب والنتيجة، فصل المتغيرات وضبطها، تحليل البيانات.

الزمن اللازم: ٤٥ دقيقة.

الخطوات

المواد

المركبات المستعملة: نشا ذرة، سكر ناعم، صودا الخبيز. اخلط اثنين من هذه المركبات لعمل مادة مجهولة، حضر محلول اختبار اليود بإضافة ٧ جم من اليود و٥ جم يوديد البوتاسيوم إلى ٥ مل ماء. وخفف المحلول إلى ١٠٠ مل بوساطة كحول التطهير.

إجراءات السلامة

- يجب على الطلبة لبس قفازات واقية، ومعطف المختبر. ذكر الطلبة بأن يكون أنبوب الاختبار بعيدًا عنهم وعن زملائهم خلال عملية التسخين.
- اليود سام، ويوسخ الملابس.
- اطلب إلى الطلبة عدم لمس أنابيب الاختبار خلال عملية التسخين.

المادة المجهولة

ستتعلم أن

- تختبر وجود مركبات معينة.
- تقرّر أي هذه المركبات موجود في المادة المجهولة.

المواد المطلوبة

- أنابيب اختبار (عدد ٤)
- نشاء الذرة
- مسحوق السكر
- مسحوق الخبيز
- مسحوق مادة مجهولة التركيب
- ملاعق صغيرة (عدد ٣)
- قطارة (عدد ٢)
- محلول اليود
- الخل الأبيض
- سخان كهربائي أو موقد كحولي
- كأس سعة ٢٥٠ مل
- ماء (١٢٥ مل)
- ماسك أنابيب الاختبار
- صينية كعك

إجراءات السلامة

تحذير. احذر، عند حمل الأجسام الساخنة، والمواد التي قد تصبغ ملابسك أو تحرقها، وعليك أن تبعد أنبوب الاختبار عن وجهك وعن زملائك في أثناء التسخين.

سؤال

ستتعرف العديد من المركّبات التي تبدو متماثلة، ولكنها ليست كذلك، مثل المساحيق البيضاء التي نصادفها كثيرًا في المختبرات، والتي ينبغي معرفتها وتمييزها بعضها عن بعض. وهناك كذلك العديد من المواد في المنزل مثل: نشاء الذرة ومسحوق الخبيز ومسحوق السكر، وجميعها مركّبات متشابهة ظاهريا.. يمكن تعرّف المركّبات المختلفة باستخدام الاختبارات الكيميائية. فبعض المركّبات تطلق غازات لدى تفاعلها مع سوائل معينة، وبعضها الآخر يعطي ألوانا مميزة، وبعضها يمتاز بدرجة انصهار مرتفعة، وأخرى ذات درجة انصهار منخفضة. كيف يمكنك أن تتعرّف المركّبات في مادة مجهولة من خلال التجربة؟

الخطوات

١. ارسم الجدول في الصفحة الآتية في دفتر العلوم، وسجل نتائجك فيه بعناية بعد كل خطوة من الخطوات الآتية.

٢. ضع مقدار ملعقة من نشاء الذرة في صينية الكعك، أضف المقدار نفسه من مسحوق السكر ومسحوق الخبيز بحيث تكون أكوامًا منفصلة، ثم أضف قطرة من الخل الأبيض إلى كل منها... سجل ملاحظاتك ثم اغسل الصينية وجففها.

مختبر استقصائي بديل

فصل المركبات لتحويل هذا المختبر إلى مختبر استقصائي وجه الطلبة إلى القيام بعملية عصف ذهني، و البحث عن الفرق بين المخاليط والمركبات. تلزم التفاعلات الكيميائية لفصل المركبات. ربما يحاول بعض الطلبة اختزال خام أكسيد النحاس باتحاده مع مسحوق الكربون، وتسخينه في جفنة. ستحصل على عنصر النحاس اللامع. اترك الوعاء مغلقًا وقم بتسخينه مدة ١٥ دقيقة على الأقل. هناك أجهزة خاصة (مثل جهاز الرنين المغناطيسي وجهاز الأشعة فوق البنفسجية) تفيد في معرفة العناصر المكونة للمركبات، أخبر الطلبة أن هذه الأجهزة تعمل بأسلوب معقد. قد يقوم بعض الطلبة باستقصاء طريقة عمل كل من جهاز تصوير الرنين المغناطيسي، وجهاز الأشعة فوق البنفسجية.

٣. ضع مرة أخرى مقدار ملعقة صغيرة من كل من نشاء الذرة ومسحوق السكر ومسحوق الخبيز في صينية الكعك، بحيث تشكل أكوامًا منفصلة، وأضف قطرة من محلول اليود إلى كل منها.. سجل ملاحظاتك ثم اغسل الصينية وجفّفها.

الكشف عن وجود المركّبات

المادة المراد اختبارها	تكوّن فقاعات عند تفاعلها مع الخل	تتحوّل إلى أزرق مع اليود	تنصهر عندما تُسخَن
نشاء الذرة			
مسحوق السكر			
مسحوق الخبيز			
المادة المجهولة			

٤. ضع مرة أخرى مقدار ملعقة صغيرة من كل مركب في أنبوب اختبار منفصل، ثم أمسك أنبوب الاختبار مستعينًا بماسك أنابيب الاختبار والقفاز الحراري.. سخّن الأنبوب بهدوء في كأس ماء يغلي على السخان الكهربائي.

٥. كرّر الخطوات من ٢ إلى ٤ لاختبار وجود كل من المركبات السابقة في المادة المجهولة.

نفّذ خطتك

حلّل بياناتك

تحقق بالاستعانة بالبيانات التي سجلتها، من المركّب أو المركّبات الموجودة في المادة المجهولة.

استنتج وطبّق

١. صف. كيف يمكن أن تقرّر أيّ الموادّ موجودة في المادة المجهولة؟

٢. وضّح. كيف يمكنك أن تكون قادرًا على معرفة؛ إن كانت المركّبات الثلاثة موجودة في المادة المجهولة الخاصة بك؟

٣. استخلص النتائج. ما الذي تستنتجه إذا اختبرت مسحوق الخبيز في منزلك، ووجدت أنه يطلق فقاعات عند إضافة الخل إليه، ويتحوّل إلى اللون الأزرق لدى تفاعله مع اليود، ولا ينصهر عند تسخينه؟

تواصل

بياناتك

اعمل جدول بيانات آخر تعرض فيه نتائجك بطريقة مختلفة. للمزيد من المساعدة، ارجع إلى دليل المهارات العلمية في مصادر الطالب التعليمية.

التقويم

الأداء بعد قيام الطلبة بتحديد المركبين الموجودين في الماده المجهولة، اطلب إليهم تحديد مكونات خليط آخر من مادتين، وتوضيح كيفية تفاعلهما عند اختبارهما، استعمل تقويم الأداء في غرفة العلوم

تواصل

بياناتك

يستطيع الطلبة استعمال رموز كيميائية أو ألوان لمراجعة جدول البيانات.

استراتيجيات التدريس

اطلب إلى الطلبة استعمال كميات كافية من المواد الصلبة في الخطوتين ٢ و ٣، ذلك للحصول على نتائج مرضية. تأكد من الكمية التي ينبغي استعمالها.

في الخطوة ٤ دع الطلبة يستعملوا كمية كافية من المادة الصلبة لتعبئة الجزء السفلي من أنبوب الاختبار.

حلّل بياناتك

النتائج المتوقعة يتفاعل نشا الذرة مع اليود، وينتج عن التفاعل لون أزرق. ينصهر السكر بالتسخين، تفور صودا الخبيز بتأثير الخل.

تحليل الخطأ

إذا نفذ الطلبة تجاربهم معًا، أو أهملوا تنظيف أدواتهم فقد يحصلون على نتائج غير دقيقة. وجه الطلبة إلى مقارنة نتائجهم بنتائج المجموعات الأخرى. وإذا وجدوا فرقا في النتائج فعليهم مناقشة الأخطاء التي تسببت في ظهور هذه الفروقات.

استنتج وطبّق

١- ستتنوع الإجابات، بالاعتماد على المركبين المستخدمين في تركيب المادة المجهولة، على الطلبة استعمال البيانات التي قاموا بجمعها في وصفهم لاستنتاجهم.

٢- إن كانت المركبات الثلاثة غير موجودة في المادة المجهولة، فلن يتحول لون المخلوط إلى الأزرق بتأثير اليود، ولن ينصهر مع التسخين، ولن يعطي فقاعات بتأثير الخل.

٣- يحتوي على صودا الخبيز ونشا الذرة.

مراحل صناعة الألومنيوم في مصنع ألبا

الخلفية العلمية

مصنع ألبا تأسست شركة ألومنيوم البحرين بموجب براءة صادرة في سنة ١٩٦٨، وتم تشغيلها بشكل رسمي بتاريخ ١١ مايو ١٩٧١ كمصهر للألومنيوم بطاقة إنتاجية تبلغ ١٢٠٠٠٠ طن متري سنويًّا.

أما اليوم، فإن ألبا تنتج أكثر من ٨٥٠٠٠٠ طن متري سنويا بعد مشاريع التوسعة التي شملت الشركة خلال الأعوام ١٩٨١، ١٩٩٠، ١٩٩٢، ١٩٩٧، وآخرها في عام ٢٠٠٥ التي جعلت من الشركة أحد أكبر المصاهر المنتجة للألومنيوم في العالم. الأطراف الثلاثة المساهمة في الشركة هي حكومة البحرين ٧٧% وسابك ٢٠% وبريتون للاستثمارات ٣%.

ألبا اختصار " ألومنيوم البحرين " ويصنف مصنع ألبا من أفضل المصانع المصنع للألومنيوم والأكثر تطورًا.

يمثل تأسيس ألبا بداية التنوع الصناعي في الخليج. فإن النجاح الذي حققته ألبا كمنتج للألومنيوم الأولي عالي الجودة عاد بالعديد من المنافع الاقتصادية الهامة على المنطقة.

في منتصف الستينات، ارتأت حكومة البحرين تنويع اقتصادها من الاعتماد شبه الكلي على النفط، إذ كانت تهدف إلى تأسيس صناعة مناسبة من أجل تحقيق أرباح لصادرات ذات قيمة عالية، وتنمية الموارد في البلاد وخلق فرص التدريب والتوظيف للكثير من أصحاب الكفاءات.

كان موقع البحرين الجغرافي ملائمًا، إذ أنها تتوسط مصدر المواد الخام، وخصوصًا الألومينا في أستراليا، والأسواق التي تصدر إليها الألومنيوم الأولي في آسيا، وأوروبا والأمريكتين. كان من أهم المزايا التي تتمتع بها البحرين أيضا هو مواردها الغنية من الغاز الطبيعي في بئر الخف، والذي كان يستوعب متطلبات الطاقة الهائلة اللازمة لعملية إنتاج الألومنيوم.

شركة ألومنيوم البحرين «ألبا»

تأسست شركة ألومنيوم البحرين «ألبا» عام ١٩٦٨م. وقد ساعدت عدة مقومات على بناء المصنع في البحرين أهمها:

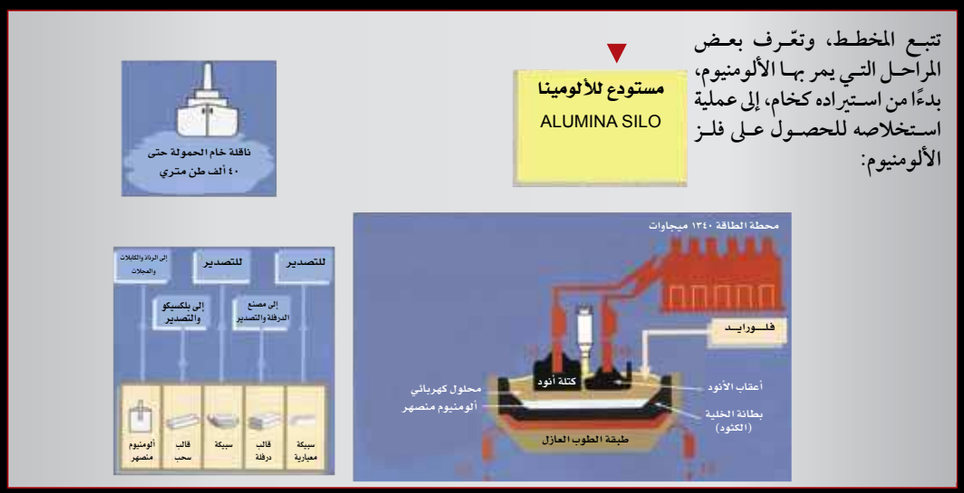
١- تمتع البحرين بموقع جغرافي مناسب لاستيراد الخامات الأولية، وخاصة الألومينا التي تستورد من استراليا، وتوفير أسواق لتصريف الإنتاج في آسيا وأوروبا وأمريكا.

٢- وجود مخزون وفير من الغاز الطبيعي في حقل الخف؛ لتوليد الطاقة الحرارية التي يتطلبها إنتاج الألومنيوم.

مصنع ألومنيوم البحرين (ألبا)

مراحل صناعة الألومنيوم في مصنع ألبا:

تتبع المخطط، وتعّرف بعض المراحل التي يمر بها الألومنيوم، بدءًا من استيراده كخام، إلى عملية استخلاصه للحصول على فلز الألومنيوم:



ويتم تسويق حوالي ٤٤٦ ألف طن متري من صافي الإنتاج السنوي في أسواق منطقة الخليج والشرق الأقصى وجنوب شرق آسيا. وتغطي ألبا أكثر من ٨٠% من احتياجات سوق دول مجلس التعاون الخليجي، كما تزود قطاع الصناعة التحويلية المتنامي في البحرين بالألومنيوم الأساسي لإنتاج التشكيلات والقضبان والألومنيوم المسحوق وكابلات الكهرباء، والصفائح، والرقائق، وهياكل عجلات السيارات.

العلوم عبر المواقع الإلكترونية

ارجع إلى المواقع الإلكترونية عبر شبكة الإنترنت.

ابحث عن معلومات حول إحدى كبرى المصانع في مملكة البحرين وكتابة تقرير عنها ثم عرضه على طلبة الصف.

دليل مراجعة الفصل ٢

مراجعة الأفكار الرئيسة

الدرس الأول تركيب المادة

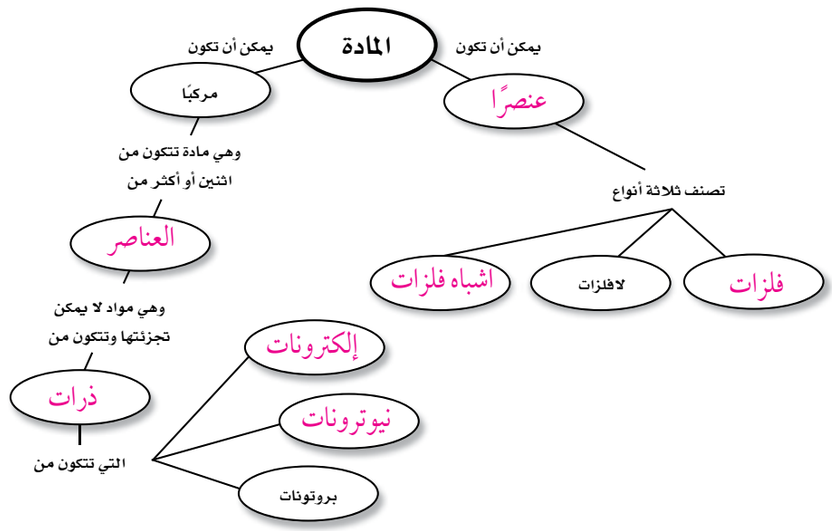
١. المادة كل ما له كتلة ويشغل حيزًا من الفراغ.
٢. المادة مكونة من ذرات.
٣. الذرة تتكوّن من جسيمات صغيرة تسمى البروتونات والنيوترونات والإلكترونات.
٤. وضع العلماء مجموعة من النماذج الذرية في أثناء سعيهم لاكتشاف التركيب الداخلي للذرة، ويتكون النموذج الحديث للذرة. من نواة مركزية يوجد فيها بروتونات ونيوترونات وتحيط بها سحابة من الإلكترونات.

الدرس الثاني العناصر والمركبات

١. العناصر وحدات بناء المادة.
٢. يدل العدد الذري للعنصر على عدد البروتونات في نواة ذرته، ويدل العدد الكتلي على مجموع عدد البروتونات وعدد النيوترونات في نواة الذرة.
٣. النظائر هي ذرتان أو أكثر من العنصر نفسه، تختلف في أعداد النيوترونات.
٤. المركب مادة تنتج عند اتحاد العناصر بعضها ببعض، وتختلف في خواصها عن خواص العناصر المكونة لها.

تصور الأفكار الرئيسة

انسخ خريطة المفاهيم الآتية في دفتر العلوم والمتعلقة بالمادة وأكملها:



دليل مراجعة الفصل

مراجعة الأفكار الرئيسة

يمكن للطلبة استعمال ملخص البيانات في مراجعة المفاهيم الرئيسة التي وردت في الفصل.

تصور الأفكار الرئيسة

انظر صفحة كتاب الطالب.

مراجعة الفصل ٢

استعمال المفردات

١- المادة
٢- البروتونات
٣- نيوترونات
٤- المركبات
٥- الفلزات

تثبيت المفاهيم

٦- د
٧- ج
٨- ب
٩- ج
١٠- ب
١١- ب

استخدام المفردات

املأ الفراغ بالكلمة أو الكلمات المناسبة:

١- كُلُّ شيء يشغل حيزًا وله كتلة يُسمّى .....

٢- الجسيمات الموجودة في نواة الذرة وتحمل شحنة موجبة وعددها يساوي العدد الذري هي .....

٣- الجسيمات الموجودة في نواة الذرة هي بروتونات و .....

٤- المادة التي تتكون من عناصر مترابطة معًا كيميائيًا تسمى .....

٥- العناصر التي لها لمعان، وموصلة للكهرباء والحرارة وقابلة للطرق والسحب وتشغل معظم الجدول الدوري هي .....

تثبيت المفاهيم

اختر الإجابة الصحيحة فيما يأتي:

٦- ما موقع الإلكترون في الذرة، هل هو:

أ. في النواة بجوار البروتون
ب. في الجدول الدوري للعناصر
جـ. بجوار النيوترون
د. في السحابة المحيطة بالنواة

٧- تحتوي نواة إحدى الذرات على ١٢ بروتونًا و ١٢ نيوترونًا، وتحتوي نواة ذرة أخرى على ١٢ بروتونًا و ١٦ نيوترونًا. فما هاتان الذرتان:

أ. ذرتا كروم
ب. عنصران مختلفان
جـ. نظيران للعنصر نفسه
د. ذرتان مشحونتان شحنة سالبة

٨- المركب هو:

أ. مخلوط من عناصر ومواد كيميائية
ب. مادة تتكون من اتحاد عنصرين أو أكثر
جـ. أي شيء يشغل حيزًا وله كتلة
د. وحدة بناء المادة

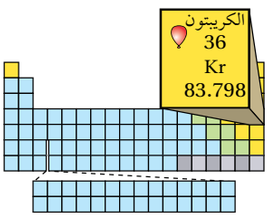
٩- تتكوّن الذرة من:

أ. إلكترونات، بروتونات، مركبات.
ب. نيوترونات وبروتونات، ونظائر.
جـ. إلكترونات، بروتونات، نيوترونات.
د. عناصر، بروتونات، إلكترونات.

١٠- ما تعريف المادة؟

أ. الشحنة السالبة في الذرة
ب. أي شيء له كتلة ويشغل حيزًا
جـ. كتلة النواة
د. الصوت، والضوء، والطاقة

استعن بالرسم أدناه للإجابة عن السؤالين ١١، ١٢.



١١- الكريبتون عنصر له:

أ. عدد ذري يساوي ٨٤
ب. عدد ذري يساوي ٣٦
جـ. عدد كتلي يساوي ٣٦
د. عدد كتلي يساوي ٧٢

١٢- يعد الكريبتون عنصرًا:

أ. صلبًا ب. مركبًا فلزيًّا

جـ. سائلًا د. غازيًّا

١٣- ماذا تُسمّى الذرات التي لها العدد نفسه من البروتونات؟

أ. فلزات ب. لا فلزات

جـ. نظائر د. أشباه فلزات

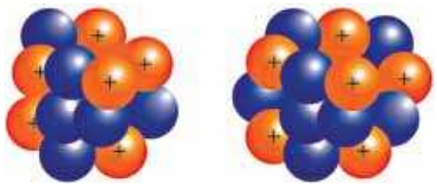
استعمل الجدول الدوري للإجابة عن السؤالين ١٤، ١٥:

١٤- **أوجد** العدد الذري لكل من الكربون، والصوديوم، والنيكل.

١٥- ما العنصر الذي يحتوي على ٧ بروتونات؟

التفكير الناقد

استعمل الرسمين التاليين للإجابة عن السؤال ١٦.



١٦- **تفسير الرسومات العلمية:** انظر إلى نواتي ذرتي الكربون أعلاه. هل هما نظيران أم لا؟ لماذا؟

١٧- **فسر.** كيف يمكن أن يكون (كوبلت-٦٠) و(كوبلت-٥٩) العنصر نفسه مع أن لكل منهما عددًا كتليًّا مختلفًا؟

أنشطة تقويم الأداء

١٨- **تخيل** نفسك صحفيًّا في عام ١٨٩٦م، وقد سمعت عن اكتشاف الإلكترون.

اعمل بحثًا، واكتب مقالة تتكلم فيها عن العلماء وجهودهم في مجال اكتشاف الإلكترون.

تطبيق الرياضيات

١٩- **النظائر** عنصر الكريبتون له ستة نظائر طبيعية كتلها: ٧٨، ٨٠، ٨٢، ٨٣، ٨٤ و ٨٦.

اعمل جدولاً يبين عدد البروتونات، والإلكترونات، والنيوترونات في كل من تلك النظائر.

٢٠- **نسبة الذرات** ما نسبة عدد ذرات الهيدروجين إلى عدد ذرات الأكسجين في كل من حمض الكبريتيك (H_2SO_4) وفوق أكسيد الهيدروجين (H_2O_2)؟

التفكير الناقد

١٦- الذرتان نظيران؛ لأنهما يتساويان في عدد البروتونات، ويختلفان في عدد النيوترونات. إحدى الذرات تحتوي على (٦) بروتونات و(٦) نيوترونات، بينما تحتوي الأخرى على (٦) بروتونات و(٨) نيوترونات.

١٧- الكوبلت-٥٩ يحتوي على (٢٧) بروتونًا و(٣٢) نيوترونًا. بينما تحتوي ذرة الكوبلت-٦٠ على (٢٧) بروتونًا و (٣٣) نيوترونًا.

أنشطة تقويم الأداء

١٨- يجب أن تحتوي مقالة الطلبة معلومات عن تومسون، وتجربة أنبوب الأشعة المهبطية (الكاثود).

تطبيق الرياضيات

١٩-

النظير	عدد البروتونات	عدد الإلكترونات	عدد النيوترونات
Kr-78	٣٦	٣٦	٤٢
Kr-80	٣٦	٣٦	٤٤
Kr-82	٣٦	٣٦	٤٦
Kr-83	٣٦	٣٦	٤٧
Kr-84	٣٦	٣٦	٤٨
Kr-86	٣٦	٣٦	٥٠

٢٠- ١:٢، ١:١

١٢- د

١٣- جـ

١٤- Ni=٢٨، Na=١١، C=٦

١٥- النيتروجين.

الوحدة ١
الاختبار المقنن

الجزء الأول : أسئلة اختيار من متعدد

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

الجزء الأول أسئلة اختيار من متعدد

انقل رمز الإجابة الصحيحة إلى دفتر إجابتك.

١- المتغيرات التي لا تتغير في أثناء التجربة تُسمّى:

أ. مستقلة ب. تابعة
جـ. ثابتة د. استدلالية

٢- التخمين العلمي الذي يعتمد على معرفتك وملاحظتك يُسمّى:

أ. توقعًا ب. فرضية
جـ. استخلاصًا د. بيانات

٣- كتلة عينة من كلوريد الكالسيوم تساوي ٣٣,٧٥٥ جم. عند تقريبها إلى أقرب جزء من المئة فإن الناتج هو:

أ. ٣٣,٨ جم ب. ٣٤ جم
جـ. ٣٣,٧٦ جم د. ٣٣,٧٥ جم

استعمل الشكل الآتي للإجابة عن السؤال ٤.

٤- تستعمل هذه الأداة لقياس:

أ. الوزن ب. الكتلة
جـ. الحجم د. الطول

٥- أيّ الوحدات التالية ليست وحدة لقياس الحجم؟

أ. المليلتر
ب. السنتيمتر المكعب
جـ. الكلـڤن
د. اللتر

٦- أيّ مما يأتي ليس من الخواص الفيزيائية للمادة؟

أ. الحجم ب. الكتلة
جـ. الكثافة د. الاشتعال

٧- صاحب فكرة «أن المادة تتكون من جسيمات صغيرة تسمى الذرات» هو العالم:

أ. بور ب. راذرفورد
جـ. تشادويك د. ديمقريطس

٨- العناصر الموجودة عن يسار الجدول الدوري هي:

أ. فلزات
ب. لا فلزات
جـ. عناصر غازية
د. أشباه فلزات

٩- أي الخواص الآتية تتصف بها اللافلزات الصلبة؟

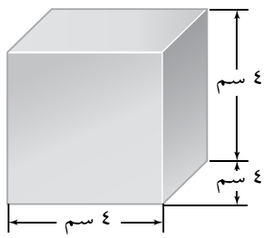
أ. لامعة
ب. هشة
جـ. موصلة جيدة للحرارة
د. موصلة جيدة للكهرباء

الجزء الثاني أسئلة الإجابات القصيرة

١٠- **وضّح.** لماذا يقدم العلم تفسيرات محتملة للأحداث في الطبيعة؟

١١- قارن بين الملاحظة والاستنتاج.

استعمل الشكل الآتي للإجابة عن السؤالين ١٢ و١٣.



١٢- ما المقصود بالحجم؟

١٣- احسب حجم المكعب أعلاه بوحدة: سم^3، ومل.

١٤- **تحليل المعلومات:** تكتب الصيغة الكيميائية لتوضيح مكونات المركب. ما نسبة عدد ذرات الكبريت إلى عدد ذرات الأكسجين في مركب ثاني أكسيد الكبريت (SO_2)؟

١٥- ماذا نسمي كلًّا من الصفوف والأعمدة في الجدول الدوري؟

١٦- اكتب الفروق بين الكتلة والحجم، ثم دوّنها في جدول.

١٧- هل يتكون معظم جسم الإنسان من فلزات أو لافلزات أو أشباه فلزات؟

١٨- وضّح الفرق بين الدقة والضبط.

الجزء الثالث أسئلة الإجابات المفتوحة

١٩- اشرح فكرة دالتون حول تركيب المادة متضمنًا العلاقة بين الذرات والعناصر.

٢٠- فيم تتشابه العناصر الموجودة في العمود نفسه في الجدول الدوري للعناصر؟ وفيم تتشابه العناصر الموجودة في الصف الأفقي؟

٢١- لديك ٢٠ مل من الزيت، و٢٠ مل من الخل. هل كثافتهما متساوية؟ هل تتوقع أن تكون لهما الكتلة نفسها؟

العلوم عبر المواقع الإلكترونية لمزيد من الاختبارات القصيرة، ارجع إلى الموقع الإلكتروني:

الجزء الثاني أسئلة الإجابات القصيرة

١٠- يجيب العلم عن الأسئلة، بحسب المعلومات المتوافرة في حينه، وعندما تتوافر معلومات جديدة، فإن التفسيرات قد تتعدل أو تتغير.

١١- الملاحظة تتم عندما نشاهد أو نسمع شيئًا أو نذوقه أو نشمه أو نلمسه، ونسجل بيانات حول حركته ومضمونه. أما الاستنتاج فإنه يعني استخلاص نتائج بالاستناد إلى الملاحظات التي سجلتها.

١٢- مقدار الحيز الذي يشغله الجسم في الفراغ.

١٣- حجم المكعب يساوي :

٤ سم × ٤ سم × ٤ سم = ٦٤ سم^3

= ٦٤ مل.

١٤- ٢:١

١٥- تسمى الأعمدة مجموعات وتسمى الصفوف دورات.

١٦- الكتلة مقدار ما في الجسم من مادة. أما الحجم فهو مقدار الحيز الذي يشغله الجسم في الفراغ.

١٧- من اللافلزات.

١٨- الدقة: وصف مدى تقارب القياسات بعضها من بعض الضبط: مقارنة قياس ما بالقياس الواقعي أو المقبول.

الجزء الثالث أسئلة الإجابات المفتوحة

١٩- اعتبر دالتون أن المادة مكونة من ذرات، ولا يمكن تجزئة الذرات إلى أجزاء أصغر منها. وافترض أن جميع ذرات العنصر الواحد متشابهة، ولكن ذرات العناصر مختلفة بعضها عن بعض، وأن العناصر المختلفة مكونة من ذرات مختلفة. وصور دالتون الذرة على أنها كرة صلبة متجانسة.

٢٠- العناصر الموجودة في العمود الواحد تتشابه في الخواص. أما العناصر الموجودة في الصف الأفقي فيوجد حول نواتها العدد نفسه من المدارات (مستويات طاقة).

٢١- ليس لهما الكثافة نفسها ولا الكتلة نفسها، وهما تشكلان طبقتين عند مزجهما معًا.

محتوى الوحدة

الفصل ٣:

الحركة والقوى والآلات البسيطة

الدرس الأول الحركة

الدرس الثاني الشغل والآلات البسيطة

الفصل ٤: الكهرباء

الدرس الأول الشحنات والقوى الكهربائية

الدرس الثاني الكهرباء التيارية

البحث عبر الشبكة الإلكترونية

بناء الأهرامات تطبيق على الآلات وكيف تعمل على تسهيل الشغل؟ سيبحث الطلبة عن الآلات القديمة التي استعملها المصريون القدماء ويختارون آلة منها، ويعملون (يصممون) نموذجًا لها ويعرضونها على زملائهم في الفصل موضحين كيفية عملها.

ما العلاقة بين مواعيد القطار ومضخات الزيت؟

مهارات المذاكرة

توضيح المفاهيم: عندما يندمج الطلبة في مناقشات ذات معنى، يتكوَّن لديهم فهم عميق للمواضيع المطروحة للنقاش. لذا، وزعهم إلى مجموعات، واطلب إليهم عمل رسوم وصور توضح تحولات أحد أنواع الطاقة إلى نوع آخر، وتبادل الصور فيما بينهم، وأتبع ذلك بنقاش يشارك فيه جميع طلبة الصف.

في بداية القرن التاسع عشر، كانت القطارات مضطرة للتوقف بشكل متكرر، لتشحيم عجلاتها وأجزائها المتحركة الأخرى، فبدون هذه العملية كانت هذه الأجزاء ستتعرض للتلف بتأثير قوة الاحتكاك. فكان القطار يتوقف كل بضعة أميال، وينزل عمال الصيانة ليقوموا بعملية التشحيم بشكل يدوي، وكانت هذه الطريقة تستهلك وقتًا طويلاً، وتجعل من الصعب جدًا تسيير القطارات وفق جدول زمني مضبوط.

وحوالي عام ١٨٧٠م، طَوّر المهندس إليجا ماكّوي، أول نظام للتشحيم الآلي، يمكنه تشحيم الأجزاء المتحركة في أثناء سير القطار، ودونما حاجة إلى توقفه. ومنذ ذلك الحين تم تطوير العديد من أجهزة التشحيم الآلي. ويوجد اليوم في كل سيارة، مضخة تمرر الزيت في دورة، ضمن المحرك، لتشحيم الأجزاء المتحركة.

وعندما تذهب في رحلة بالسيارة، ربما عليك أن تشكر إليجا ماكّوي، لأنك لست مضطرًا للتوقف كل بضعة أميال، لتشحيم سيارتك يدويًا!

مشاريع الوحدة

ارجع إلى الموقع الإلكتروني obeikaneducation أو أية مواقع أخرى للبحث عن فكرة أوموضوع يصلح لمشروع تنفذه بنفسك. ومن المشروعات المقترحة ما يأتي:

- **المهن** صمم جدولاً عن المجالات الهندسية المتعددة وعلاقتها بالمحافظة على البيئة وحمايتها.
- **التقنية** أعمل نموذجًا مصغراً لأجهزة إنتاج الطاقة، أو لأحد الآلات التي تستعملها في حياتك اليومية، واشرح طريقة عملها.
- **عمل نموذج** اختر موقعًا مناسبًا لبناء مدينة المستقبل. خذ في الاعتبار المميزات التي تجعل الموقع أفضل ما يمكن.

البحث عبر الشبكة الإلكترونية

بناء الأهرامات: ابحث في مواقع الانترنت عن كيفية بناء الأهرامات من قبل المصريين القدماء. ثم اكتب عن أهم الآلات التي استعملوها في بناء الأهرامات.

ما العلاقة بين مواعيد القطار ومضخات الزيت؟

توجد على السطح الخشن نتوءات مرتفعة وأخرى منخفضة بحيث يمكنك رؤيتها أو الشعور بها. إذا حاولت أن تزلق هذه السطوح الخشنة بعضها فوق بعض، فإن النتوءات تتداخل فيما بينها، وتعمل على إعاقة حركة السطوح. كذلك يوجد احتكاك بين السطوح الملساء التي يمكن ملاحظة نتوءات سطوحها بوساطة المجهر. وتقلل الزيوت الاحتكاك، بتكوين طبقة رقيقة بين السطوح المتحركة، بحيث لا تتداخل النتوءات بعضها بعضًا. وينتج عن ذلك زيادة عمر الأجزاء واستدامتها، وكفاءة أكثر في استعمال الوقود لتوليد الحركة.

المهن كلّف الطلبة بدراسة تخصصات مهنة الهندسة، واشرح لهم مدى أهميتها في استخراج الثروات من باطن الأرض، والتعامل مع الطاقة، ودورها في التطور التقني. ومن هذه التخصصات: هندسة البيئة، هندسة الميكانيكا، هندسة الكهرباء، الهندسة المدنية، هندسة الكيمياء، وهندسة الجيولوجيا.

واطلب إليهم عمل لوحة يضعون عليها أسماء الحقول المختلفة لمهنة الهندسة، وكتابة العلاقة بين اسم كل حقل ودوره في المحافظة على البيئة وحمايتها.

التقنية كلف الطلبة بالبحث عن نماذج من تقنيات توفير الطاقة مثل: طواحين الهواء، والطواحين المائية، والألواح الشمسية، والسدود، ومحطات الحرارة، ومحطات الطاقة الحيوية، وتصميمها ورسمها. وعلى الطلبة أن يوضحوا كيف تعمل نماذجهم على توفير الطاقة، والمال، والمحافظة على البيئة.

عمل نموذج كلف الطلبة من خلال العمل في مجموعات صغيرة، اختيار عدة مواقع لبناء مدينة افتراضية، ودراسة مدى صلاحية كل منها وتحليلها مع الأخذ بعين الاعتبار المصادر الطبيعية، والمناخ، ومصادر المياه، والغذاء، وتطوير الاقتصاد، والاهتمامات البيئية، والاستعمال الأفضل للطاقة للمحافظة على هذه المصادر. وكلفهم أيضًا بناء جزء من مدينتهم باستعمال مواد متوافرة في البيئة المحيطة، ومراعاة محددات الحجم والقياس، وكيفية التقديم الأفضل لما يسمى مجتمع الطاقة الفعال.

الفصل ٣ مخطط الفصل

الدرس/ الأهداف	المفردات	الأنشطة العلمية
مقدمة الفصل الحركة والقوى والآلات البسيطة.		تجربة استهلالية : نموذج الحركة على مسار نصف دائري.
الدرس الأول: الحركة ص ٧٠ – ٧٥ ١ – يوضح المقصود بكل من السرعة والتسارع. ٢ – يحسب كلًّا من المسافة والسرعة. ٣ – يربط التسارع بالتغير في السرعة. ٤ – يميز بين كل من السرعة المتوسطة، والسرعة اللحظية، والسرعة المنتظمة.	السرعة المتوسطة السرعة اللحظية التسارع	تطبيق الرياضيات: سرعة الدراجة/ كتاب الطالب نشاط: الرياضيات والشاحنة/ دليل المعلم. عرض سريع: السرعة اللحظية/ دليل المعلم تطبيق الرياضيات: المسافة التي تقطعها العائلة خلال النزهة/ كتاب الطالب تجربة عملية: سرعة الأجسام الساقطة/ كراسة الأنشطة العملية. استقصاء من واقع الحياة: وسائل السفر/ كتاب الطالب. نشاط: مقالة عن السرعة
الدرس الثاني: الشغل والآلات البسيطة ص ٧٦ – ٨٥ ١ – يوضح المقصود بالشغل. ٢ – يحسب الشغل. ٣ – يميز بين أنواع مختلفة من الآلات البسيطة. ٤ – يوضح كيف تسهل الآلات البسيطة العمل. ٥ – يتعرف قانون الرافعة ويطبق عليه.	الشغل الآلة البسيطة الآلة المركبة الفائدة الآلية الرافعة البكرة المستوى المائل البرغي	تطبيق الرياضيات:رفع الأثقال/ كتاب الطالب تجربة: ملاحظة الفائدة الآلية/ كتاب الطالب عمل نموذج:رفع العلم/ دليل المعلم تطبيق الرياضيات: ملقط الحلوى/ كتاب الطالب نشاط: إيجاد الفائدة الآلية/ دليل المعلم. نشاط: السطح المائل/ دليل المعلم. عرض سريع: تشابه الآلة البسيطة/ دليل المعلم. مختبر استقصائي بديل: تاريخ وسائط النقل/ دليل المعلم.

الربط مع المجالات الأخرى	التقويم	عدد الحصص
مشاريع الوحدة. البحث عبر الشبكة الإلكترونية. المطويات.	التقويم: الأداء.	
• الربط مع المعرفة السابقة: السرعة القصوى. • الربط مع علوم الأرض: حركة القشرة الأرضية. • أرقام قياسية في العلوم: حقائق حول السرعة.	• تقويم الأداء: تطبيق الرياضيات حل تمارين. تطبيق الرياضيات حل تمارين. دفتر العلوم: السرعات دفتر العلوم: علم الرياضة التقويم: العمليات. • المحتوى. مراجعة الدرس. دليل مراجعة الفصل. مراجعة الفصل. اختبار مقنن.	٤ حصص
• الربط مع المعرفة السابقة: الآلات البسيطة. • الربط مع علم الأحياء: العضلات والشغل. • تنوع الثقافات: الآلات القديمة. • تنوع الثقافات: شادوف أرخميدس. • الربط مع علم الأحياء : الإسفين.	• تقويم الأداء تطبيق الرياضيات حل تمارين. التقويم: عمليات العلم. التقويم: شفوي. التقويم: ملف الطالب. • المحتوى. مراجعة الدرس. دليل مراجعة الفصل. مراجعة الفصل. اختبار مقنن.	٧ حصص الحصة (٤٠) دقيقة

الفصل ٣ الحركة والقوى والآلات البسيطة

خلفية علمية

الدرس ١

الحركة

التسارع

عندما تتغير حركة الجسم فإنه يتسارع. والتسارع هو معدل التغير في سرعة الجسم أي المعدل الزمني للتغير في سرعة الجسم. ويقاس التسارع باستعمال وحدات السرعة مقسومة على وحدات الزمن. ولأن سرعة الجسم لها اتجاه، فإنه يتسارع عندما يتغير اتجاه حركته، ويتسارع كذلك عندما تزداد سرعته أو تنقص.

الدرس ٢

الشغل والآلات البسيطة

الشغل والآلات

تقلل الآلات البسيطة غالبًا من الجهد المبذول للقيام بعمل ما، مثل تحريك أجسام ثقيلة. ومع ذلك، فإن الآلات لا تقلل مقدار الشغل اللازم لإنجاز عمل ما، بل تقلل من الجهد وتزيد من مقدار المسافة بحيث يتم تأدية الشغل نفسه بجهد أقل.

ما الآلة؟

تمثل الروافع على اختلاف أنواعها، وكذلك البكرة بنوعيها، والعجلة والمحور، والسطح المائل، والبراغي الآلات في أبسط أشكالها وهي ما يطلق عليها اسم الآلات البسيطة، وقد تتعقد الآلات وتسمى عندئذ بالآلات المركبة، وفي العموم تتركب من عدد يقل أو يكثر من الآلات البسيطة. والآلات بنوعيها البسيط والمركب تسهل القيام بالأعمال وإنجازها بطرائق مختلفة، وفي جميع الآلات يحوّل الاحتكاك بعضًا من الشغل المبذول إلى حرارة، ونظرًا إلى أن الشغل الناتج دائمًا أقل من الشغل المبذول، فلا توجد آلة كفاءتها ١٠٠%.

المفاهيم الشائعة

غير الصحيحة

اكتشف فيم يفكر الطلبة

قد يفكر الطلبة أن ...

الجسم إذا كان في حالة حركة فإن هناك قوة تعمل على تحريكه وأن اتجاهها يوافق اتجاه حركة الجسم.

إن وجود الاحتكاك يدفعنا للاعتقاد بأن الجسم لا يتحرك ما لم تؤثر فيه قوة. إذا تم دفع صندوق على الأرض فإنه ينزلق في اتجاه الدفع، ثم يتوقف. وإذا وضع صندوق على سطح جليدي ثم دُفع فسوف ينزلق مسافة أبعد. أما في وسط خال من الاحتكاك فسوف يستمر الصندوق في الحركة بعد إعطائه الدفعة الأولى، حتى لو لم تكن هناك قوة تؤثر فيه.

نشاط:

أعط كل مجموعة من الطلبة كرة زجاجية، واطلب إليهم دحرجتها على سطح منبسط بحيث تقطع مسافة متر واحد ، ثم تتوقف. وعندما يفعلون ذلك اسألهم: لماذا تتوقف الكرة بعد البدء في دحرجتها؟ اطلب إلى الطلبة في كل مجموعة مناقشة السؤال، ثم توضيح إجاباتهم. سيرى بعض الطلبة أن الكرة توقفت، لأن القوة استنفدت.

تعزيز الفهم

نشاط

- أعط كل طالب قطعة أنبوب بلاستيكي شفاف وطويل، وكرة زجاجية يمكن دحرجتها داخل الأنبوب.
- اعرض أمام الطلبة طريقة ثني الأنبوب بشكل دائري، ثم ارفع أحد طرفي الأنبوب قليلاً بحيث تعمل الجاذبية على دحرجة الكرة داخله.
- اطلب إلى الطلبة رسم شكل يبينون فيه كيف تتدحرج الكرة بعد خروجها من الأنبوب، وذلك قبل تنفيذ النشاط.
- ثم اطلب إليهم أن يمسكوا الأنبوب على شكل جزء من دائرة، ثم البدء في دحرجة الكرة داخله. وتكرر العملية حتى يثقوا بنتائجهم.
- يجب على الطلبة ملاحظة أن الكرة تستمر في حركتها في خط مستقيم بعد خروجها من الأنبوب. اسألهم: لماذا لم تتحرك الكرة في مسار منحنٍ؟
- تأكد أنهم يدركون أن الكرة تحركت في مسار منحنٍ داخل الأنبوب؛ لأن جدران الأنبوب أثرت بقوة في الكرة مما دفعها إلى أن تتحرك في مسار منحنٍ.
- وعندما تحررت الكرة من الأنبوب فإن هذه القوى لم تعد تؤثر في الكرة. لذا استمرت في حركتها في خط مستقيم. يؤثر الأنبوب بقوة في الكرة فقط عندما تكون الكرة والأنبوب في حالة تلامس.

مضمون الصورة

أنصاف الأنابيب للمقاطع الطولية للأنابيب شهرة واسعة في متنزهات التزلج. إذ تتيح جوانبها المنحدرة للمتزلجين الوصول إلى سرعات كبيرة تحملهم إلى الجانب الآخر من حافة الأنبوب، وحتى إلى ما وراء الحافة. وبعد أخذ نفس عميق يمكن للمتزلجين تأدية حركات سريعة لإظهار مهاراتهم.

دفتر العلوم

تقبل أي إجابة معقولة. لكن شجع الطلبة على أن يكون وصفهم مفصلاً.

الفكرة العامة

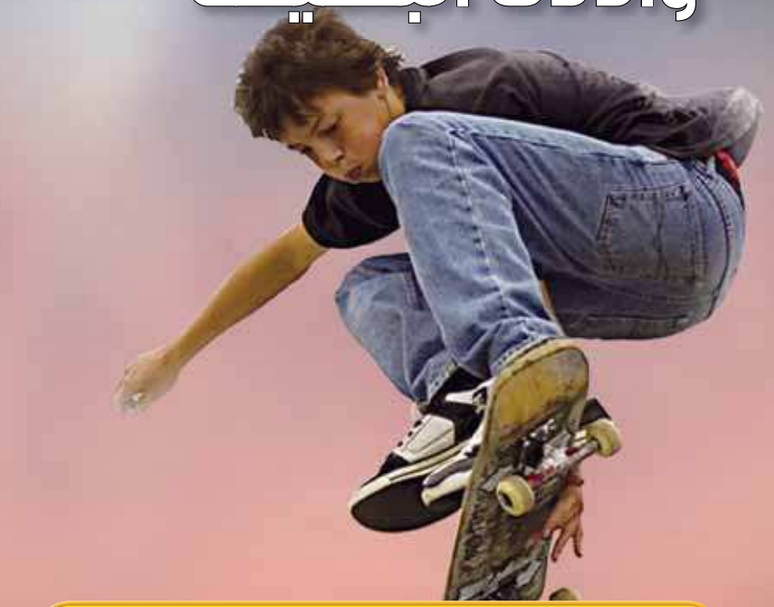
الاستقرار والتغير قد يكون الجسم في حالة حركة أو سكون، فعندما يكون في حالة الحركة فإن حركته (سرعته) قد تكون ثابتة أو متسارعة، وفي حالة التسارع فإن الجسم قد يكون تسارعه ثابتًا أو متغيرًا.

الأنظمة والتفاعلات تتفاعل الآلة البسيطة مع القوة المؤثرة (المبذولة) وتغيرها إلى قوة أخرى تسمى بالقوة الناتجة (المقاومة)، والآلة المركبة عبارة عن أنظمة من التفاعلات التي تحدث في الآلات البسيطة المكونة لها.

تقديم الفصل اسأل الطلبة أن يصفوا ما يفكرون فيه عند سماعهم كلمة «آلة». وأخبرهم أن الآلة أداة تُسهلُ إنجاز عمل ما يتطلب قوة. اسأل الطلبة كيف تعمل الآلات البسيطة الآتية على تسهيل رفع جسم ما: السطح المائل، البكرة البسيطة، الرافعة.

إجابات ممكنة: السطح المائل والرافعة يمكن أن يقلّلا من القوة اللازمة لرفع جسم ما؛ وأمّا البكرة فتغير اتجاه القوة المؤثرة، وقد تقلل من القوة اللازمه لرفع الأجسام أيضًا.

الحركة والقوى والآلات البسيطة



الفكرة العامة

مجموعة القوى التي تؤثر في جسم ما يمكن أن تغير من حركته.

الدرس الأول

الحركة

الفكرة الرئيسة: يتسارع الجسم عندما تتغير سرعته أو اتجاه حركته.

الدرس الثاني

الشغل والآلات البسيطة

الفكرة الرئيسة: تسهل الآلات العمل من خلال تغيير مقدار واتجاه القوة اللازمة لأدائه.

حركات في الهواء

عندما يقفز هذا المتزلج فإنه يتوقف برهة في الهواء ليغير اتجاهه ويبدأ في الهبوط. كيف تتغير حركته عندما يصل إلى أخفض نقطة، ثم يبدأ في الصعود إلى الجانب الآخر؟

في هذا الفصل سوف تتعلم كيف تؤثر القوى في حركة الجسم.

دفتر العلوم اكتب فقرة تقارن فيها بين حركتي هبوط كرة وطائرة ورقية تم قذفهما إلى الأعلى.

تجربة استهلالية

الهدف يعمل نموذجًا لحركة جسم يتدحرج على سطح مائل نزولاً وصعودًا. يلاحظ المتغيرات التي تتأثر بالجاذبية ويتحكم بها.

م ١ نمط التعلم حسي حركي

التحضير جهز ورقًا مقوى بأحجام مختلفة.

المواد والأدوات أحجام مختلفة من الورق المقوى، عدد من الكرات الزجاجية، ورق لاصق، أقلام تخطيط، كتب.

استراتيجية التدريس اقترح أن يُدرّج الطلبة ورقة تساعد على قياس الارتفاع الذي تصل إليه الكرة على جانب المقطع الطولي للأنبوب.

التفكير الناقد

كلما أفلتت الكرة من ارتفاع أكبر عند حافة نصف الأنبوب، وصلت إلى ارتفاع أعلى عند الحافة الأخرى. والارتفاع الذي تصل إليه يساوي الارتفاع الذي أفلتت منه تقريبًا.

التقويم

الأداء دع الطلبة يستعملوا نتائجهم لتوقع النقطة التي يجب أن يفلتوا منها الكرة، بحيث تصل إلى ارتفاع تختاره أنت على الجانب المقابل.

المطويات
منظم الدراسة

يقوم الطلبة بإعداد المطوية الخاصة بهذا الفصل

تجسيد الأفكار

يكوّن القارئ الناجح صورة ذهنية اعتمادًا على الوصف الذي يقرؤه بطريقته الخاصة. وتساعد الصور على فهم المعلومات واستذكارها لاحقًا.

١ أتعلم

يساعد تكوين الصور الذهنية على فهم الطلبة وتذكرهم للمعلومات. ولجعل الصور التي يكونها الطلبة أكثر تركيزًا اطلب إليهم رسم ما يشاهدونه في مخيلتهم في أثناء قراءة الفقرة الآتية بصوت عالٍ: يعد البرغي مستوى مائلًا ملفوفًا حول محور، حيث يكوّن المستوى المائل أسنان البرغي. يغير البرغي اتجاه القوة التي تؤثر به تمامًا كما يفعل الوتد، فعندما تدير البرغي تعمل أسنانه على تغيير القوة المؤثرة، فتحولها إلى قوة ناتجة تدفع البرغي عبر الجسم الذي تريد إدخال البرغي فيه.اطلب إلى الطلبة أن يشاركوا أقرانهم في الصف برسومهم، ثم أدر نقاشًا حول التشابهات والاختلافات بين الصور الذهنية التي رسمها الطلبة.

٢ أتدرب

اطلب إلى الطلبة أن يستخدموا الرسم لتجسيد الأفكار المقروءة والتي تحوي أوصافًا محدودة التفاصيل. اجعلهم يقرؤوا الفقرة الواردة في كتاب الطالب ص٧٩ حول الرافعة، ثم اطلب إليهم أن يرسموا رسومًا تخطيطية تبين أنواع الروافع بناءً على موضع تأثير القوة المؤثرة والمقاومة ونقطة الارتكاز.

٣ أطبق

اطلب إلى الطلبة أن يكتبوا وصفًا لأحد النشاطات التي قاموا بها مثل تنظيف أسنانهم أو إعداد شطيرة، ثم يتبادلوا ما كتبوه مع أحد أقرانهم (العمل في مجموعات ثنائية)، بحيث يقرأ كل منهم ما كتبه زميله، ثم يرسم رسمًا يبين الإجراءات التي قام بها زميله. وجه الطلاب إلى تنفيذ نشاط فقرة أطبق الوارد في كتاب الطالب بعد الانتهاء من دراسة الفصل.

أتهيأ للقراءة

تجسيد الأفكار

١ أتعلّم يقصد بتجسيد الأفكار تكوين صور ذهنية للأفكار الواردة في المادة العلمية أثناء قراءتها. أثناء قراءتك حاول أن تتخيل كيف تبدو الأشياء المذكورة في النص العلمي، وكيف يكون صوتها، وملمسها، ورائحتها، ومذاقها، وابحث عن الصور، والأشكال التوضيحية المرافقة للنص، والتي يمكن أن تساعدك على تحقيق فهم أفضل.

٢ أتدرّب اقرأ الفقرة الآتية، وتأمل العبارات فوق الخط لتكوِّن صورة ذهنية لما تقرؤه.

تخيل أنك متزلج على لوح ذي عجلات وتتجه متسارعًا إلى الأسفل في مسار نصف دائري. سوف يخفق قلبك كلما زادت سرعتك. وعند وصولك إلى أخفض نقطة ستكون مسرعًا إلى درجة الشعور بالإثارة وربما بالخوف. وعندما تغير اتجاهك صاعدًا إلى الجانب الآخر سوف تقل سرعتك. وعند وصولك إلى قمة المنحدر فإنك تكاد تتوقف عن الحركة.

حاول أن تجسد الأفكار المرتبطة في اتحاد القوى مكونًا صورًا ذهنية لها في ضوء الوصف الوارد أعلاه، ثم انظر إلى الشكل التوضيحي ص ٦٦.

- إلى أي درجة تطابقت الصورة الذهنية التي كونتها مع الشكل التوضيحي في الكتاب؟
- أعد قراءة الفقرة، ثم انظر إلى الشكل التوضيحي مرة أخرى. هل تغيرت أفكارك؟
- قارن الصورة الذهنية التي تكونت لديك بالصور الذهنية التي كونها أقرانك في الصف.

٣ أطبّق اقرأ الفصل، واكتب ثلاثة مواضيع تمكنت من تجسيد أفكارها، ثم ارسم رسمًا توضيحيًّا للصور الذهنية التي كونتها.

إرشـــــاد

حاول أن تكوِّن صورًا ذهنية خاصة بك حول ما تقرؤه؛ فتجسيد الأفكار يساعدك على الفهم والتذكر.

توجيه القراءة وتركيزها

ركز على الأفكار الرئيسة عند قراءتك الفصل باتباعك ما يأتي:

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

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

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

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

قبل القراءة م أوغ	العبارة	بعد القراءة م أوغ
	١. تشير قراءة مقياس السرعة في السيارة إلى متوسط سرعة السيارة.	
	٢. إذا كان تسارع الجسم صفرًا فإن سرعته لا تتغير.	
	٣. يمكن للجسم الذي تؤثر فيه قوى محصلتها صفر أن يكون متحركًا.	
	٤. يعتمد تسارع الجسم على القوة المحصلة المؤثرة فيه فقط.	
	٥. عندما تقفز إلى أعلى فإن الأرض تؤثر فيك بقوة إلى أعلى.	
	٦. أنت تبذل شغلاً عندما تدفع الحائط مع أن الحائط لا يتحرك.	
	٧. يعد المستوى المائل من الآلات البسيطة.	
	٨. في بعض الآلات يكون الشغل الناتج أكبر من الشغل المبذول.	

توجيه القراءة وتركيزها

يمكن استعمال هذا الجزء مع الطلبة بصورة فردية أو في مجموعات صغيرة. ستظهر إجابات الطلبة المعلومات التي يعرفونها عن هذا الموضوع.

العبارة	موقعها في الدرس
١–٥	١
٦–٨	٢

الإجابات:

١. غ: تشير قراءة مقياس السرعة في السيارة إلى السرعة اللحظية للسيارة.

٢. م.

٣. م.

٤. غ: يعتمد تسارع الجسم على القوة المحصلة المؤثرة فيه وكتلة الجسم.

٥. غ: تؤثر فيك الأرض بقوة للأسفل.

٦. غ: يُبذل الشغل عندما تؤدي القوة المؤثرة في الجسم إلى تحريكه.

٧. م.

٨. غ: يكون الشغل الناتج أقل من الشغل المبذول.

١ التحفيز

الربط مع المعرفة السابقة

السرعة القصوى اطلب إلى الطلبة أن يخمنوا أقصى سرعة يمكن أن يصلوا إليها على دراجاتهم الهوائية أو على زلاجاتهم.

علمًا بأن السرعة النموذجية للدراجة ٤م/ث تقريبًا، والسرعة النموذجية للزلاجة ٣م/ث تقريبًا. وأخبرهم أنهم سيتعلمون في هذا الدرس طرائق مختلفة لوصف السرعة.

٢ التدريس

إجابة سؤال الشكل

الشكل ١ سوف تزداد.

الحركة

في هذا الدرس

ستتعلم أن

- توضح المقصود بكل من السرعة والتسارع.
- تحسب كلًا من: المسافة والسرعة.
- تربط التسارع بالتغير في السرعة.
- تميز بين كل من السرعة المتوسطة، والسرعة اللحظية، والسرعة المنتظمة.

ستدرك أهمية

وصف الحركة بدلالة المسافة والزمن والسرعة والتسارع.

مراجعة المفردات

المتر: وحدة قياس المسافة في النظام الدولي، ويستعمل الرمز (م) اختصارًا لها.

السرعة: المسافة التي يقطعها الجسم في وحدة الزمن.

المفردات الجديدة

- السرعة المتوسطة
- السرعة اللحظية
- التسارع

الشكل ١ لحساب سرعة الدراجة اقسم المسافة المقطوعة على الزمن الذي استغرقته في قطعها.
استنتج ماذا يحدث للسرعة المتوسطة لو كان التل الذي تسير عليه الدراجة أكثر انحدارًا؟

السرعة

تخيل أنك متزلج على لوح ذي عجلات وتتجه متسارعًا إلى الأسفل في مسارٍ نصف دائري.

سوف يخفق قلبك كلما زادت سرعتك. وعند وصولك إلى أخفض نقطة ستكون مسرعًا إلى درجة الشعور بالإثارة وربما بالخوف. وعندما تغير اتجاهك صاعدًا إلى الجانب الآخر سوف تقل سرعتك. وعند وصولك إلى قمة المنحدر فإنك تكاد تتوقف عن الحركة، بل يمكنك التوقف بسهولة إن أردت، أو أن تعود متسارعًا ثانية نحو أسفل المسار.

ولفهم كيف تصف حركة معقدة كهذه، فكّر في حركة أبسط مثل حركة الدراجة المبينة في **الشكل ١**. ولوصف سرعة الدراجة عليك أن تعرف شيئين عن حركتها. الأول المسافة التي قطعتها، والثاني الزمن الذي احتاجت إليه لتتحرك هذه المسافة.

السرعة المتوسطة يستطيع راكب الدراجة أن يتسارع أو يتباطأ عدة مرات خلال فترة زمنية معينة. وإحدى طرائق وصف حركة راكب الدراجة استخدام السرعة المتوسطة. ولحساب **السرعة المتوسطة** اقسم المسافة التي قطعها على الزمن الذي استغرقه في قطع تلك المسافة.

معادلة السرعة المتوسطة

$$\text{السرعة المتوسطة (م/ث)} = \frac{\text{المسافة المقطوعة (م)}}{\text{زمن الحركة (ث)}}\text{، } ع = \frac{ف}{ز}$$

ولأنَّ السرعة المتوسطة تحسب بقسمة المسافة على الزمن فإنَّ وحداتها ستكون وحدة مسافة مقسومة على وحدة زمن. مثال ذلك أن وحدة قياس سرعة الدراجة عادة هي متر في الثانية، بينما للسيارة هي كيلومتر في الساعة.

حل معادلة بسيطة

تطبيق الرياضيات

سرعة الدراجة وأنت تركب دراجتك احتجت إلى ٥ دقائق للوصول إلى بيت صديقك الذي يبعد ١٥٠ مترًا. ما مقدار سرعتك المتوسطة؟

الحل:

١ المعطيات: المسافة: ف = ١٥٠ م

الزمن: ز = ٥ دقائق

= ٣٠٠ ثانية

٢ المطلوب: السرعة: ع = ؟ م/ ث

٣ طريقة الحل: عوض بقيمتي المسافة والزمن اللتين تعرفهما في معادلة السرعة

$$ع = \frac{ف}{ز} = \frac{١٥٠ م}{٣٠٠ ث}$$

= ٠,٥ م/ ث

٤ التأكد من الحل: اضرب الإجابة في الزمن. يجب أن تحصل على المسافة المعطاة أعلاه.

تمـــاريـــن

١. تقطع طائرة ١٣٥٠ كم في ٣ ساعات، احسب سرعتها المتوسطة.

٢. حدد السرعة المتوسطة بوحدات كم/ ساعة لمتسابق يقطع مسافة ٥ كم في ١٨ دقيقة.

العلـــوم عبر المواقع الإلكترونية | لمراجعة التمارين ارجع إلى الموقع الإلكتروني www.obeikaneducation.com

السرعة اللحظية تعد السرعة المتوسطة مفهومًا مفيدًا إذا لم تكن مهتما بتفاصيل الحركة. مثلاً، افرض أنك قطعت في رحلة طويلة مسافة ٦٤٠ كم في ٨ ساعات. تكون سرعتك المتوسطة ٨٠ كم/ ساعة حتى لو أنك تعطلت لبعض الوقت، بسبب الزحام مثلاً.

وإذا كنت تتسارع أو تتباطأ أحيانًا فقد يكون مفيدًا معرفة سرعتك عند لحظة معينة. ولتجنب تجاوز حدود السرعة القصوى المسموح بها في الطريق فإن السائق يحتاج إلى معرفة **سرعته اللحظية**؛ أي سرعته عند لحظة معينة. عندما تكون راكبًا سيارة فإن السرعة اللحظية يبينها عداد السرعة كما هو مبين في **الشكل ٢**. كيف تتغير سرعتك اللحظية عندما تهبط بدراجتك تلًا وتصعد آخر؟

ماذا قرأت؟ ما الفرق بين السرعة اللحظية والسرعة المتوسطة؟

الشكل ٢ يقيس عداد المسافة في السيارة المسافة التي قَطَعتْها، بينما يعطي مقياس السرعة، السرعة اللحظية.
صف كيف تستعمل عداد المسافة لحساب السرعة المتوسطة؟

طرائق تدريس متنوعة

للتميز يقاس كل من الموضع والسرعة دائمًا بالنسبة إلى نقطة مرجعية.

اطلب إلى الطلبة إيجاد السرعة المتوسطة لطالب يجلس على كرسي عندما تكون الشمس هي النقطة المرجعية. تتحرك الأرض عبر النظام الشمسي حول الشمس، وتقطع مسافة ٩٤٠١٠٠٠٠٠كم في السنة، والتي تساوي ٣٦٥ يومًا تقريبًا، أو ٨٧٦٦ ساعة. وهكذا، فإن كلًّا من السرعة المتوسطة للأرض، والسرعة المتوسطة للطالب الجالس على الكرسي تساوي ١٠٧٢٠٠ كم/ ساعة تقريبًا. م٣ نمط التعلم منطقي رياضي

حقيقة طريفة

أسرع قطار في العالم اليوم، موجود في اليابان، وتصل سرعته إلى ٥٥٢كم / ساعة.

تطبيق الرياضيات

إجابات التمارين

١- السرعة= $\frac{١٣٥٠ كم}{٣ س}$ = ٤٥٠كم/ ساعة.

٢- السرعة= $\frac{٥ كم}{\frac{١٨}{٦٠} س}$ = ١٦,٧ كم/ ساعة تقريبًا.

إجابة سؤال الشكل

الشكل ٢ قس المسافة المقطوعة باستعمال عداد المسافات، واقسمها على الزمن اللازم لقطعها.

ماذا قرأت؟

الإجابة السرعة اللحظية هي السرعة عند لحظة محددة. أمّا السرعة المتوسطة، فهي السرعة خلال فترة زمنية محددة.

عرض سريع

السرعة اللحظية

المواد اللازمة لعبتان على شكل سيارة، مسارات (سكك) ذات أطوال مختلفة، كتب أو قطع مكعبة من الخشب.

الزمن المتوقع ١٥ دقيقة.

الخطوات لعرض مفهوم السرعة ضع سكة واحدة منبسطة على الأرض، وضع سكة ثانية، واجعلها مائلة باستعمال الكتب أو المكعبات. ثم ادفع السيارتين بقوتين متساويتين على السكتين. الفت نظر الطلبة إلى أن السيارة على السكة المنبسطة تسير بسرعة ثابتة تقريبًا، بينما السيارة الثانية تتباطأ عند صعودها السكة المائلة وتتسارع عند هبوطها.

حركة القشرة الأرضية

يتغير معدل حركة الصفيحة الأرضية بشكل واسع. حيث توجد أبطأ حركة على امتداد سلسلة القطب الشمالي التي تتحرك بسرعة أقل من ٢,٥ سم/ سنة، وتوجد أسرع حركة عند مرتفع المحيط الهادي الشرقي، وغرب أمريكا الجنوبية. هنا تنزلق صفيحة المحيط الهادي نسبة إلى صفيحة Nazcoa بسرعة ١٥ سم/ سنة. وأحيانًا تتحرك الصفيحة حركة مفاجئة أسرع بكثير من معدلها الطبيعي. فمثلاً، تتحرك صفيحة المحيط الهادي بمعدل طبيعي ٥ سم/ سنة تقريبًا بالنسبة إلى صفيحة أمريكا الشمالية، وقد حدث أن تحركت هذه الصفيحة في عام ١٩٠٦م فجأة ٦ أمتار تقريبًا، ونتج عن ذلك زلزال سان فرانسيسكو الشهير.

بحث كلف الطلبة بالبحث في الظواهر الطبيعية التي تحدث بسبب حركة الصفائح الأرضية. وإيجاد خطوط الصفائح الأرضية على خريطة العالم، وربط ذلك بالظواهر الطبيعية التي تحدث في هذه المناطق.

دفتر العلوم

السرعات اطلب إلى الطلبة أن يقيسوا سرعات حركاتهم عدة مرات في اليوم، ويكتبوا مثالاً واحدًا على الأقل في دفتر العلوم، لكل من: السرعة الثابتة، واللحظية، والمتوسطة. ٢م

حركة القشرة الأرضية

القشرة الأرضية هي الطبقة الخارجية من الأرض. تنقسم القشرة الأرضية إلى قطع هائلة الحجم تتحرك ببطء تُدعى الصفائح، ابحث في سرعة هذه الصفائح. في دفتر العلوم، اعمل جدولاً تبين فيه سرعة بعض هذه الصفائح.

السرعة المنتظمة (الثابتة) أحيانا يتحرك جسم ما لفترة زمنية، قد تطول أو تقصر، بحيث لا تتغير سرعته اللحظية. إذا لم تتغير السرعة اللحظية فإن الجسم يتحرك بسرعة ثابتة. وفي هذه الحالة فإن السرعة اللحظية والسرعة المتوسطة تكونان متساويتين.

حساب المسافة إذا تحرك الجسم بسرعة ثابتة فإن المسافة التي يقطعها في فترة زمنية محددة يمكن حسابها من معادلة السرعة المتوسطة. فإذا ضربت طرفي هذه المعادلة في الزمن فإنك تحصل على المعادلة الآتية:

معادلة المسافة

المسافة المقطوعة (ف) = السرعة المتوسطة (م/ ث) × الزمن (ث)

ف = ع × ز

لاحظ أن وحدة الزمن المستعملة في السرعة وفي الفترة الزمنية لابد أن تكون هي نفسها لكي يتم اختصارها عند حساب المسافة.

التسارع

عند قمة منحدر يكون المتزلج في حالة سكون، أي أنَّ سرعته تساوي صفرًا، وعند النزول تزداد سرعته شيئًا فشيئًا . ولو كان مَيل المنحدر أكبر فإن سرعته سوف تتزايد بمعدل أكبر.

كيف تصف تغير السرعة في هذه الحالة؟

كما أنَّ السرعة تصف تغير المسافة مع الزمن، فإن التسارع يصف كيف تتغير السرعة مع الزمن.

التسارع هو التغير في السرعة مقسومًا على الزمن اللازم لهذا التغير. يبين **الشكل ٣** أمثلة على التسارع عندما يتغير مقدار السرعة، بينما يبقى اتجاه الحركة ثابتًا.

ماذا قرأت؟ صف طريقتين تتغير فيهما حركة جسم عندما يتسارع.

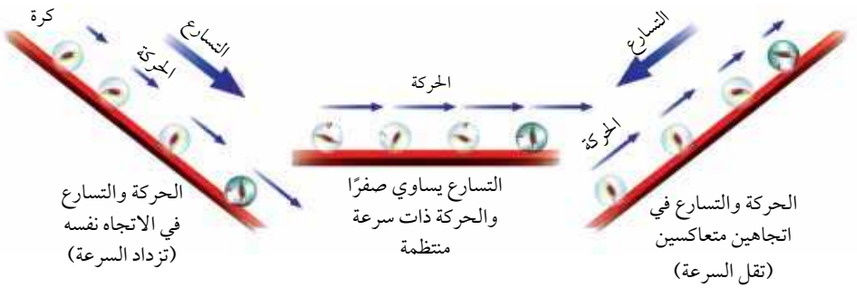
تجربة عملية سرعة الأجسام الساقطة
ارجع إلى كراسة الأنشطة العملية

قراءة فاعلة

اطلب إلى الطلبة تقسيم صفحات من الورق عدة أعمدة؛ ليسجلوا عليها أفكارهم تحت عناوين، مثل: ماذا عملت؟ وماذا تعلمت؟ وما الأسئلة التي لدي؟ وما المفاجآت التي مرت بي؟ وتسجيل انطباعاتهم واستجاباتهم أيضًا بشكل عام. واطلب إليهم أن يكتبوا انطباعاتهم عن نشاطات التطبيق الرياضي في هذا الدرس.

ماذا قرأت؟

الإجابة: تغير في السرعة، أو تغير في الاتجاه.



الشكل ٣ إذا تغيرت سرعة جسم مع بقاء اتجاه حركته ثابتا فإنه يتسارع. يعتمد اتجاه التسارع على تزايد أو تناقص قيمة السرعة.

حل معادلة بسيطة

تطبيق الرياضيات

المسافة التي تقطعها العائلة خلال النزهة يلزمك ساعتان للذهاب بالسيارة برفقة عائلتك إلى مدينة الملاهي، فإذا كانت السرعة المتوسطة لسيارتك ٧٣كم / ساعة، احسب بعد مدينة الملاهي عن المنزل؟

الحل:

١ المعطيات: السرعة المتوسطة: ٧٣كم/ ساعة
المدة الزمنية = ٢ ساعة

٢ المطلوب: المسافة = ؟ كم

٣ خطوات الحل: عوض عن قيمة كل من الزمن والسرعة في معادلة المسافة:
ف = ع × ز = (٧٣كم / ساعة) × (٢ ساعة) = ١٤٦كم

٤ التأكد من الحل: اقسم الإجابة الناتجة على الزمن، يجب أن تحصل على السرعة كما في المعطيات.

تمـــاريـــن

١. كنت تسير أنت وأصدقاؤك في نزهة بسرعة متوسطة مقدارها ٥ كم / ساعة، وبعد ٦ ساعات من المسير وصلتم إلى أقرب منطقة سكنية. ما المسافة التي قطعتموها؟

٢. أقلعت طائرة من مطار المنامة وطارت متوجهة إلى الرياض بسرعة متوسطة مقدارها ٦٣٠كم/ ساعة. وهبطت في المطار بعد ٥٠ دقيقة من إقلاعها. ما المسافة بين الرياض والمنامة؟

لمراجعة التمارين ارجع إلى الموقع الإلكتروني www.obeikaneducation.com
العلـــوم عبر المواقع الإلكترونية

صباحًا، واحتاج السائق إلى ١٠ دقائق لتوزيع أول حمل من الصحف. ثم سارت الشاحنة ١٥ دقيقة بسرعة ٢٠ كم/ ساعة للوصول إلى محطة التوزيع الثانية. حيث لزم السائق ١٥ دقيقة لتفريغ الحمولة. وعند الساعة ٦:٣٠ صباحًا رجعت الشاحنة الفارغة إلى مبنى المطبعة. فما سرعة الشاحنة اللحظية عند الساعة ٥:١٠ صباحًا؟ وما المسافة التي تحركتها الشاحنة لتوصيل الحمولتين؟ وما السرعة المتوسطة للشاحنة خلال رحلتها؟ **السرعة اللحظية عند الساعة ٥:١٠ دقائق = ٨٠كم/ س استعمل المعادلة ف = ع × ز لكل مرحلة من مراحل الرحلة.**

المسافة الكلية = (٨٠ كم/ س × $\frac{١}{٢}$ س) + (١٥كم/ س × $\frac{١}{٣}$ س) + (صفر × $\frac{١}{٦}$ س) + (٢٠ كم/ س × $\frac{١}{٤}$ س) = ٤٠+٥+صفر+ ٥كم = ٥٠كم

السرعة المتوسطة = المسافة الكلية / الزمن الكلي

$\frac{٥٠ \text{ كم}}{١,٥ \text{ س}}$ = ٣٣,٣٣ كم / ساعة (تقريبًا ٣٣كم/ ساعة).

التعلم باستخدام الصور والرسوم

الشكل ٣ يوضح الشكل مواقع الكرات الزجاجية عند لحظات زمنية محدّدة. ويشير الفاصل الكبير بين الكرات إلى سرعة أكبر. وبسبب الجاذبية فإن سرعة الكرة نحو الأسفل تتغير بمعدل ثابت، أيْ أن التسارع ثابت. وتتناقص سرعة الكرة الصاعدة بمعدل ثابت، أيْ بتباطؤ ثابت. كلف الطلبة بعمل رسم بياني لمنحنى (السرعة – الزمن).

نشاط

الرياضيات والشاحنة قدم للطلبة تسلسل الأحداث التالي (السيناريو): غادرت شاحنة توزيع الصحف المطبعة الساعة الخامسة صباحًا، محملة بحملين من الصحف للتوزيع. وقد سارت أولًا على الطريق السريع بسرعة ٨٠كم/ ساعة مدة ٣٠ دقيقة، ثم على طريق جانبي مدة ٢٠ دقيقة بسرعة ١٥ كم/ ساعة، فوصلت أول محطة توزيع الساعة ٥:٥٠

تطبيق الرياضيات

إجابات التمارين:

١- ف = ع × ز = ٥ كم/ س × ٦ س = ٣٠كم

٢- ف = ع × ز = ٦٣٠ كم/ س × $\frac{٥٠}{٦٠}$ س = ٥٢٥ كم تقريبًا

مناقشة

الجاذبية بيّن للطلبة أن قوة الجاذبية تُكسبُ التسارع نفسه لجميع الأجسام التي تسقط قرب سطح الأرض. دع الطلبة يتناقشوا لماذا كانت هذه الحقيقة صعبة الاكتشاف في السابق؟ ولماذا كان من الصعب على بعض الناس أن يصدقوها؟

معلومة للمعلم

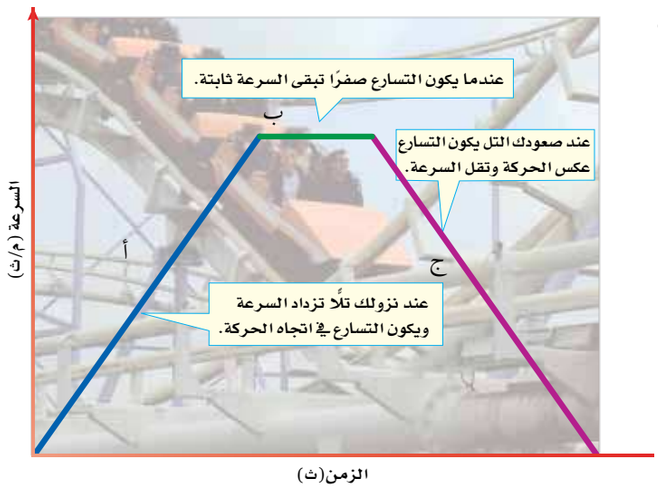
التسارع يصف التسارع تغير السرعة مع الزمن، وتصف السرعة تغير المسافة مع الزمن. إن ميل منحنى السرعة– الزمن، يبين التسارع اللحظي، بينما يبين منحنى المسافة – الزمن، السرعة اللحظية.

الشكل ٤ حركة العربات في طريق متعرج في مدينة الألعاب.

التمثيل البياني للسرعة - الزمن هل سبق أن ركبت العربة التي تتحرك على طريق متعرج في مدينة الألعاب؟ تخيل نفسك في هذه العربة –كما هو موضح في **الشكل ٤** – وهي تهبط بك من قمة تلّ في السكة التي تسير عليها العربة، ثم عبر مسارٍ أفقي مستقيم، ثم صعودًا إلى تلّ آخر في الجهة المقابلة. فإذا أردت أن تمثل سرعتك بيانيًّا، أي توضح كيف تتغير سرعتك مع الزمن خلال الحركة، فإنها سوف تبدو مثل الرسم الموضح في **الشكل ٥**.

عند النزول تزداد سرعتك مع الزمن كما يبين ذلك الجزء (أ) من الرسم. يرتفع الخط البياني عندما يكون التسارع في اتجاه الحركة. عندما تسير عبر المسار الأفقي المستقيم فإن سرعتك تكون ثابتة، وسيكون خط السرعة أفقيًّا كما في الجزء (ب) من الرسم. الخط الأفقي يبين أن التسارع يساوي صفرًا؛ لأنَّ السرعة لا تتغير. أما في الجانب المقابل عندما تصعد التَّلَّ فإن سرعتك سوف تتناقص، كما هو مبين في الجزء (ج) من الرسم.

لاحظ أن الخط البياني ينخفض عندما يكون التسارع عكس اتجاه الحركة.



الشكل٥ يمكن بيان تسارع جسم ما من خلال منحنى السرعة – الزمن.

دفتر العلوم

علم الرياضة اطلب إلى الطلبة أن يكتبوا في دفاترهم وصفًا عن أهمية السرعة والتسارع في عدة ألعاب رياضية. يمكن أن يتضمن الوصف، السرعة التي تنطلق من كرة المضرب من حيث المقدار والاتجاه، أو كيف يتسارع المتزلج على منحدر جليدي. م ٣ نمط التعلم لغوي

طرائق تدريس متنوعة

صعوبات التعلم ساعد الطلبة ذوي التحصيل المتدني باختيار زميل لكل منهم ليساعدهم على استيعاب المفاهيم الجديدة، وشجعهم خلال عرض الأفكار وتوضيحها على إضافة معنى إلى التفسيرات.

مراجعة الدرس ١

الخلاصة

السرعة

- السرعة المتوسطة هي نتيجة قسمة المسافة التي يقطعها الجسم على الزمن الذي استغرقه في قطع تلك المسافة.

$$\text{ع} = \frac{\text{ف}}{\text{ز}}$$

- السرعة اللحظية سرعة الجسم المتحرك عند لحظة معينة.
- عندما يتحرك الجسم بسرعة ثابتة فإنه يقال بأن الجسم يتحرك بسرعة منتظمة.

التسارع

- التسارع هو التغير في السرعة المتجهة مقسومًا على الزمن الذي استغرقه هذا التغير.
- تزداد السرعة، إذا كان التسارع في اتجاه الحركة، ويتحرك الجسم بسرعة منتظمة، إذا كان التسارع صفرًا.

اختبر نفسك

١- **فسر.** إذا طارت طائرة بسرعة ثابتة مقدارها ٥٠٠كم/ ساعة، هل يمكن اعتبارها تتسارع؟

٢- **استنتج.** هل يمكن للسرعة اللحظية لجسم ما أن تكون أكبر من سرعته المتوسطة؟

٣- **حدد.** هل يمكن لجسم متحرك بسرعة منتظمة إن يكون له تسارعًا؟

٤- **التفكير الناقد** صف حركة متزلج عندما يتسارع نازلاً أسفل منحدر، ثم عندما يصعد الجانب الآخر من المنحدر. ماذا يمكن أن يحدث لو كان الجانب الذي يصعد إليه أقل انحدارًا من الجانب الآخر؟

تطبيق الرياضيات

٥- **حساب السرعة المتوسطة** خلال فترة ازدحام السير قد يحتاج سائق سيارة إلى ١,٥ ساعة لقطع مسافة ٤٥ كم. احسب السرعة المتوسطة خلال هذه الرحلة.

٦- **قارن** المسافة المقطوعة، والسرعة المتوسطة لكل من الشخصين الآتيين: سار أحمد بسرعة ١,٥ م/ ث مدة ٣٠ ثانية، بينما سار سالم بسرعة ٢ م/ ث مدة ١٥ ثانية ثم بسرعة ١ م/ ث مدة ١٥ ثانية أخرى.

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

٣ التقويم

تداخلات يومية

التحقق من الفهم

الألعاب الرياضية: اطلب إلى الطلبة أن يناقشوا مفاهيم السرعة، والسرعة المتجهة، والتسارع، وعلاقتها بالأنواع المختلفة من الألعاب الرياضية مثل كرة القدم، وكرة المضرب، والسباحة. وإذا رأيت ذلك مناسبًا فاطلب إليهم أن يربطوا بين السرعة اللحظية والمتوسطة وهذه الألعاب الرياضية.

م ٢ نمط التعلم مع الأقران

إعادة التدريس

استعن بالرسم البياني في الشكل ٥ ثم حدد مايأتي:

- ما جزء الرسم الذي تزداد عنده السرعة؟ الجزء (أ)
- ما جزء الرسم الذي يكون فيه اتجاه التسارع معاكسًا لاتجاه الحركة؟ الجزء (ج)
- ما الجزء الذي يكون عنده التسارع صفرًا؟ الجزء (ب)

التقويم

العمليات دحرج كرة ملساء مثل كرة المضرب من أعلى منحدر. اطلب إلى الطلبة أن يستنتجوا ماذا يحدث لسرعة الكرة وتسارعها عندما تصل إلى أبعد نقطة على المنحدر. ويتوقعوا ماذا يحدث لموقع توقف الكرة، وسرعتها، وتسارعها عند زيادة زاوية ميل المنحدر.

مراجعة الدرس ١

١- نعم، إذا قامت بتغيير اتجاهها.

٢- يمكن أن تكون السرعة اللحظية أكبر من السرعة المتوسطة خلال جزء من الرحلة، وأصغر منها خلال الجزء الآخر من الرحلة.

٣- نعم؛ لأن الاتجاه قد يتغير.

٤- يتسارع المتزلج على لوح التزلج عندما يهبط المنحدر، ويتباطأ عندما يصعد المنحدر. وإذا كان الجانبان متماثلين فإنه سوف يتسارع ويتباطأ بالمعدل نفسه. أما إذا كان الجانب الذي يصعده أقل انحدارًا من الجانب الآخر فسوف يتباطأ بمقدار أقل ويقطع مسافة أكبر من تلك التي قطعها في أثناء نزوله.

٥- $\text{ع} = \frac{٤٥}{١,٥} = ٣٠$كم/ ساعة.

٦- مسافة أحمد =

١,٥ م/ ث × ٣٠ث = ٤٥ مترًا.

السرعة المتوسطة = ١,٥ م/ ث (ثابتة)

مسافة سالم = (٢م/ ث × ١٥ث) + (١م/ ث × ١٥ث) = ٤٥ مترًا.

السرعة المتوسطة =

$$\frac{٤٥\text{م}}{(١٥\text{ث}+١٥\text{ث})} = \frac{٤٥\text{م}}{٣٠\text{ث}}$$

= ١,٥ متر/ ثانية.

تحرك أحمد وسالم المسافة نفسها، وبالسرعة المتوسطة نفسها، بالرغم من اختلاف سرعتيهما اللحظيتين.

١ التحفيز

الربط مع المعرفة السابقة

الآلات البسيطة اطلب إلى الطلبة أن يذكروا بعض الآلات البسيطة. قد تعتقد أن جميع الآلات كبيرة ومعقدة. وفي هذا الفصل ستتعلم أن الكثير من الآلات بسيطة جدًّا، وأن الكثير من الآلات المعقدة عبارة عن مجموعة من الآلات البسيطة.

الشغل والآلات البسيطة

في هذا الدرس

ستتعلم أن

- توضح المقصود بالشغل.
- تحسب الشغل.
- تميز بين أنواع مختلفة من الآلات البسيطة.
- توضح كيف تسهل الآلات البسيطة العمل.
- يتعرف قانون الرافعة ويطبق عليه.

ستدرك أهمية

الآلات البسيطة في إنقاص الجهد المبذول في تأدية عمل ما.

مراجعة المفردات

القوة: هي المؤثر الذي يغير أو يحاول أن يغير من شكل الجسم أو حالته الحركية.

نصف القطر: المسافة بين مركز الدائرة وأي نقطة على محيطها.

المفردات الجديدة

- الشغل
- الرافعة
- الآلة البسيطة
- البكرة
- الآلة المركبة
- المستوى المائل
- الفائدة الآلية
- البرغي

الشغل

تفسر قوانين نيوتن في الحركة كيف تغير القوى من حالة حركة الجسم. فأنت إذا أثرت بقوة في الصندوق كما هو مبين في **الشكل ٦**، فإنه سوف يتحرك نحو الأعلى. فهل يعني ذلك أنك بذلت شغلًا على الصندوق؟ عندما تفكر في الشغل ربما يتبادر إلى ذهنك الأعمال البيتية المعتادة. أمّا في العلوم فإن تعريف الشغل أكثر تحديدًا. يُبذلُ **الشغلُ** عندما تؤدي القوة المؤثرة في جسمٍ إلى تحريك الجسم في اتجاه القوة المؤثرة نفسه.

الجهد لا يساوي الشغل إذا ضغطت على جدار، فهل تبذل شغلاً؟ لبذل شغل لا بد من حدوث شيئين. أولاً يجب أن تؤثر بقوة في الجسم. ثانيا يجب أن يتحرك الجسم في اتجاه القوة المؤثرة. إذا لم يتحرك الجدار فليس هناك شغل مبذول.

تخيل نفسك ترفع الصندوق في **الشكل ٦**، إن يديك تؤثران بقوة نحو الأعلى لرفع الصندوق، يتحرك الصندوق نحو الأعلى في اتجاه القوة، لذا فأنت قد بذلت شغلا.

إذا تحركت نحو الأمام فإنك تؤثر بقوة نحو الأعلى لكن اتجاه الحركة نحو الأمام، أي ليس في اتجاه القوة. لذا فإنك لا تبذل شغلاً.

الشكل ٦ يُبذل شغل عندما يتحرك الجسم باتجاه القوة المؤثرة فيه.

حساب الشغل لبذل شغل يجب أن تؤثر قوة ويتحرك الجسم في اتجاه القوة نفسها. وكلما كانت القوة أكبر زاد الشغل المبذول. أي العملين يلزمه شغل أكثر؛ رفع الكتاب من الأرض إلى ارتفاع خصرك، أم رفع مجموعة من الكتب من الأرض إلى الارتفاع نفسه؟ رغم أن الكتاب الواحد ومجموعة الكتب تحركا المسافة نفسها إلا أن القوة اللازمة لرفع الكتب أكبر. ولذلك يلزم بذل شغل أكبر. ويمكن حساب الشغل باستخدام المعادلة التالية:

معادلة الشغل

الشغل (جول) = **القوة** (نيوتن) × **المسافة** (م)

شغ = ق ف

وحيث إن القوة تقاس بوحدة النيوتن، والمسافة بوحدة المتر، لذا فإن وحدة قياس الشغل هي النيوتن. متر، وتعرف بـ(الجول) نسبة إلى العالم البريطاني جيمس بريسكوت جول.

العضلات والشغل

رغم أن الجدار لا يتحرك عندما تضغط عليه، لكنك تشعر بالتعب. تتقلص عضلات جسمك حينما تضغط. هذا التقلص ناتج عن تفاعلات كيميائية في عضلاتك. ونتيجة ذلك فإن جسمك يعمل شغلاً عندما تدفع. ابحث في كيفية تقلص العضلات، واكتب عن ذلك في دفتر العلوم.

حل معادلة بسيطة

تطبيق الرياضيات

رفع الأثقال رافع أثقال يرفع وزنًا مقداره ٥٠٠ نيوتن مسافة ٢م من سطح أرضية أفقية إلى موقع أعلى من رأسه. احسب الشغل الذي يبذله؟

الحل:

١ المعطيات: القوة: ق = ٥٠٠ نيوتن

المسافة: ف = ٢ م

٢ المطلوب: الشغل: شغ = ؟ جول

٣ طريقة الحل: عوض بالقيم المعلومة للقوة والمسافة في معادلة الشغل

شغ = ق × ف = ٥٠٠ نيوتن × ٢ م

= ١٠٠٠ جول

٤ التأكد من الحل: اقسم الإجابة على المسافة، فسوف تحصل على القوة المعطاة.

تمـــاريـــن

١. مستعملاً قوة مقدارها ٥٠ نيوتن تدفع عربة حاسوب مسافة ١٠ أمتار. احسب مقدار الشغل الذي تبذله؟

٢. احسب مقدار الشغل الذي يبذله متسابق في أولمبياد سباق الجري في أثناء ركضه مسافة ٢٠٠ متر بقوة ٦٠٠ نيوتن؟

العلـــوم عبر المواقع الإلكترونية
لمراجعة التمارين ارجع إلى الموقع الإلكتروني
www.obeikaneducation.com

٢ التدريس

العضـلات والشـغل يتكـون نسـيج العضلة من ألياف، وكل ليف يتكون من خيوط سـميكة ورفيعة من البروتينات. تنزلـق الخيـوط البروتينيـة بعضهـا نحو بعـض خلال الانقبـاض فيقصر الليف، وعنـد ارتخـاء العضلـة تعـود الخيـوط البروتينية إلى موضعها السابق.

تطبيق الرياضيات

إجابات التمارين

١- الشغل = ٥٠ نيوتن × ١٠ م = ٥٠٠ جول

٢- الشغل = ٦٠٠ نيوتن × ٢٠٠ م = ١٢٠٠٠٠ جول

مناقشة

تصنيف الآلات يمكن تصنيف الآلات الست البسيطة إلى مجموعتين هما: مجموعة السطح المائل، ومجموعة العتلة (الرافعة). ناقش مع الطلبة خصائص كل مجموعة، وصفات الآلات البسيطة. أي الآلات البسيطة ينتمي إلى مجموعة السطح المائل؟ الإسفين، والسطح المائل، والبرغي. وأيها ينتمي إلى مجموعة العتلة؟ العتلة، والعجلة والمحور، والبكرة.

م ٢ نمط التعلم منطقي رياضي

ماذا قرأت؟

الإجابة بتغيير مقدار القوة التي تؤثر فيها أو تغيير اتجاهها، أو تجنّب ضررٍ ما.

مناقشة

اتجاه القوة المبذولة اطلب إلى الطلبة أن يناقشوا فائدة الآلات التي تغير اتجاه القوة المؤثرة دون أن تزيد من تأثيرها. إجابة محتملة تتلخص هذه الفائدة في تغيير الاتجاه، بحيث يمكنك أن تسحب الأجسام نحو الأسفل بدلاً من دفعها نحو الأعلى، وهذا يسهّل الشغل إذا كنت أسفل الجسم.

العلوم عبر المواقع الإلكترونية

الآلات القديمة

ارجع إلى المواقع الإلكترونية عبر شبكة الإنترنت

obeikaneducation.com

نشاط اكتب قصة عن القرن التاسع عشر تتضمن صورًا تستعمل فيها الشخصيات ثلاث أدوات قديمة. وبين كيف تسهل الآلات العمل.

ما الآلة؟

كم آلة استعملت اليوم؟ وفيم استعملتها؟

الآلة أداة تسهل العمل. مفتاح العلب الموضح في **الشكل ٧** آلة تحول القوة الصغيرة إلى قوة أكبر، وبذلك تسهل فتح العلبة.

الآلة البسيطة هي التي تتطلب حركة واحدة فقط. مفك البراغي مثال على الآلة البسيطة؛ فهو يعمل بحركة دائرية. من الآلات البسيطة: البكرة، والرافعة (العتلة)، والعجلة والمحور، والسطح المائل، والإسفين، والبرغي. **الآلة المركبة** تتكون من مجموعة من الآلات البسيطة. مفتاح العلب آلة مركبة. تسهل الآلات الشغل بطريقتين؛ فهي تغير مقدار القوة التي تؤثر أنت فيها، وهي أيضًا تغير اتجاه تلك القوة.

ماذا قرأت؟

كيف تسهل الآلات العمل؟

الفائدة الآلية نقول عن الآلات إنها مفيدة؛ لأنها تقوم بمضاعفة أثر القوى المؤثرة. وتعرف النسبة التي تضاعف بها الآلة أثر القوة المؤثرة **بالفائدة الآلية**. عندما تضغط على مقبض مفتاح العلب فإنك تؤثر فيه بقوة تسمى القوة المؤثرة. يغير مفتاح العلب هذه القوة إلى قوة أخرى تؤثر في النصل الذي يقطع غطاء العلبة، وتسمى هذه القوةُ بالمقاومة (القوةَ الناتجة). يمكن إيجاد الفائدة الآلية بقسمة المقاومة على القوة المؤثرة.

معادلة الفائدة الآلية

$$\text{الفائدة الآلية} = \frac{\text{المقاومة (القوة الناتجة)}}{\text{القوة المؤثرة}}$$

الشغل المبذول والشغل المنجز في الآلة البسيطة تؤدي كل من القوة والمقاومة شغلًا. فالقوة التي أثرت بها في مقبضي مفتاح العلب أدت إلى تحريكه ولذلك أنجزت شغلاً على الآلة يسمى الشغل المبذول، انظر **الشكل ٧**. وتقوم الآلة (مفتاح العلب) بدورها بأداء شغل يتناسب مع مقدار القوة الناتجة على النصل عندما يتحرك إلى أسفل قاطع غطاء العلبة، ويسمى بالشغل المنجز (الناتج)، ويكون دائمًا أقل من الشغل المبذول بسبب قوة الاحتكاك بين أجزاء الآلة، التي تعمل على تحويل جزء من الشغل المبذول إلى طاقة حرارية.

الشكل ٧ مفتاح العلب يحول القوة الصغيرة من يدك إلى قوة كبيرة على النصل الذي يقطع غطاء العلبة.

تنوع الثقافات

الآلات القديمة كتب عالم الرياضيات الإغريقي القديم هيرو الإسكندراني سلسلة من الكتب بعنوان الميكانيكا، في القرن الأول الميلادي. يصف الكتاب الثاني من هذه السلسلة الآلات البسيطة، وكيف يمكن استعمالها في الأغراض اليومية. حيث فسر المؤلف كيف تستعمل العتلة (الرافعة)، والبكرة، والإسفين، والبرغي في تسهيل رفع الأشياء ونقلها.

اطلب إلى الطلبة أن يبحثوا كيف استطاعت الآلات البسيطة جعل حياة الناس أسهل قبل اكتشاف الآلات الحديثة ذات القدرة العالية، ويكتبوا تقريرًا حول ذلك.

إجابات محتملة: رفع صخرة ثقيلة بوساطة العتلة، رفع دلو من البئر بوساطة البكرة، الصيد باستعمال السهم (الإسفين).

م ٢ نمط التعلم منطقي رياضي ملف الطالب

وكما يتبين من معادلة الفائدة الآلية فإن الفائدة تزداد بنقصان القوة المؤثرة اللازمة لإنجاز شغل ما؛ أي أنه إذا كانت الفائدة الآلية لآلة تساوي ٢ فهذا يعني أنها تضاعف أثر القوة المؤثرة مرتين. أما إذا كانت الفائدة الآلية تساوي ١ فهذا يعني أن القوة اللازمة لإنجاز الشغل باستعمال الآلة أو بدونها متساوية، وتعمل مثل هذه الآلة على تغيير اتجاه القوة.

وبعض الآلات تكون فائدتها الآلية أقل من ١ عندما تكون القوة اللازمة لأداء شغل ما باستعمال الآلة أكبَر من القوة اللازمة في حالة عدم استعمال الآلة.

الآلات البسيطة

تتركب معظم الآلات التي نتعامل معها في حياتنا اليومية من عدد من الآلات البسيطة يمكن إجمالها في خمسة أنواع هي:

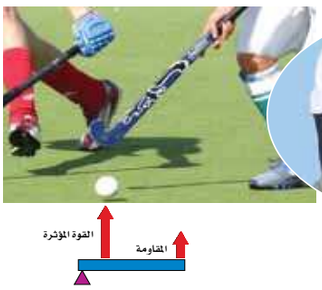
الرافعة من المحتمل أن تكون الرافعة أول آلة بسيطة اخترعها الإنسان. و**الرافعة** قضيب أو لوح يدور حول نقطة ثابتة، تعرف بنقطة الارتكاز. وتعمل الروافع على زيادة أثر القوة بزيادة المسافة التي تؤثر خلالها القوة، والعكس صحيح. وكما هو موضح في **الشكل ٨**، تنقسم الروافع إلى ثلاثة أنواع، بناءً على موضع تأثير القوة المؤثرة، والمقاومة، ونقطة الارتكاز. ففي النوع الأول تكون نقطة الارتكاز بين القوة المؤثرة والمقاومة.

ويستعمل هذا النوع عادة لزيادة القوة كما هو الحال في مفتاح العلب. أمّا إذا كانت المقاومة تقع بين القوة المؤثرة وبين نقطة الارتكاز– كما هو الحال في عربة اليد– فتكون الرافعة من النوع الثاني، وتكون المقاومة دائمًا أكبر

الشكل ٨ تصنف الرافعة تبعًا لموضع كلّ من القوة المؤثرة والمقاومة ونقطة الارتكاز.

المفك رافعة من النوع الأول، تقع نقطة الارتكاز بين القوة المؤثرة والمقاومة. وفائدته الآلية ممكن أن تساوي ١ أو أقل أو أكبر منه.

عربة اليد رافعة من النوع الثاني. تقع المقاومة بين القوة المؤثرة، (المقبضين) ونقطة الارتكاز (العجلة). وفائدته الآلية دائمًا أكبر من ١.



مضرب الهوكي يمثل رافعة من النوع الثالث. تقع القوة المؤثرة (الناتجة من اليد السفلى) بين المقاومة (عند نهاية المضرب) ونقطة الارتكاز (اليد العليا). وفائدته الآلية دائمًا أقل من ١.

تجربة

ملاحظة الفائدة الآلية

الخطوات

١. اربط حبلاً طوله ٣ أمتار بمنتصف عصا مكنسة أو وتد، وأمسك هذه العصا أفقيًّا. اطلب إلى زميلك أن يمسك عصا أخرى أفقيًّا. لف الحبل حول كلتا العصوين أربع مرات مع المحافظة على مسافة بين العصوين مقدارها نصف متر.

٢. يقوم طالب ثالث بسحب الحبل بينما يحاول زميلاه إبقاء العصوين على البعد نفسه.

٣. لاحظ ماذا يحدث؟ كرر التجربة بلفّ الحبل لفتين ثم ثماني لفات.

التحليل

١. صف ماذا شاهدت؟ هل استطاع الطالب الإبقاء على العصوين بعيدتين؟

٢. قارن النتائج في حالة لف الحبل لفتين ثم أربع، ثم ثماني لفات حول العصوين.

تجربة

الهدف يسجل ملاحظات حول الفائدة الآلية. م٢ نمط التعلم مع الأقران

المواد والأدوات اللازمة (٢) عصا مكنسة أو وتدان، حبل طوله ٣ أمتار.

استراتيجية التدريس

دع الطلبة يكرروا النشاط، بحيث يعطى كل طالب الفرصة لسحب الحبل.

التحليل

١– سوف يلاحظ الطلبة أنه من غير الممكن تقريبًا، منع العصوين أن يُسحبا معًا.

٢– كلما زاد عدد لفات الحبل حول العصوين كان منع سحبهما معًا أصعب.

التقويم

عمليات العلم اطلب إلى كل مجموعة من الطلبة عمل سلسلة رسوم هزلية، توضح ما تم إنجازه في التجربة المصغرة.

التعلم باستخدام الصور والرسوم

الشكل ٨ يتحدد تصنيف الروافع تبعًا لمواقع كل من نقطة الارتكاز، ونقطة تأثير القوة المبذولة، ونقطة تأثير القوة الناتجة، أي منها يقع في الوسط. أما المسافة بين نقطة الارتكاز ونقطة تأثير القوة المبذولة أو القوة الناتجة فهي تحدد مقدار القوة المبذولة اللازمة لرفع الجسم. فمثلاً في حالة مفك البراغي في **الشكل ٨** ، إذا حركت نقطة الارتكاز نحو القوة الناتجة تزداد الكفاءة الآلية. دع الطلبة يجربوا روافع متعددة لملاحظة ذلك.

م٢ نمط التعلم حسي حركي

نشاط

إيجاد الفائدة الآلية اطلب إلى الطلبة استعمال ميزان زنبركي لإيجاد الفائدة الآلية لروافع كل من النوع الأول، والثاني، والثالث، وذلك بتثبيته عند نقطة تأثير القوة المؤثرة. يمكن عمل روافع بسهولة، باستعمال المساطر، وقطع من الخشب.

م ٢ تعلم تعاوني نمط التعلم حسي حركي

استخدام المصطلحات العلمية

الرافعة أصل كلمة رافعة يدل على الرفع، ولقد كانت الرافعة أول آلة بسيطة طوَّرها الإنسان. ويُعتقد أن جذوع الأشجار هي أول ما استخدمه الإنسان لرفع الصخور الثقيلة وتحريكها.

مناقشة

قانون الرافعة وضح للطلبة العلاقة بين القوة وذراعها، وبين المقاومة وذراعها، وبين أنه إذا كانت المقاومة كبيرة فإن طول ذراع القوة يجب أن يكون أطول من ذراع المقاومة للوصول إلى الاتزان. كما يجب توضيح أنه لكي نستخدم هذا القانون يجب أن تكون كل من القوة والمقاومة عمودية على ذراعها؛ أي تصنع معه زاوية قائمة.

الشكل ٩ تعتمد لعبة السيسو على قانون الرافعة.

من القوة المؤثرة. وفي النوع الثالث، تكون القوة المؤثرة بين نقطة الارتكاز والمقاومة. والفائدة الآلية للنوع الثالث تكون دائمًا أقل من واحد. ففي هذا النوع تقلّ المسافة التي تؤثر خلالها القوة، كما هو الحال في مضرب الهوكي.

قانون الرافعة إن لعبة السيسو (الموضحة في **الشكل ٩**) التي كنت تلعبها في صغرك، أو تلعبها حاليًّا مع أخيك الصغير قد تقودك إلى قانون الرافعة، فلكيْ تتوازن مع أخيك الصغير على الرافعة تضطر للجلوس في مكان تكون فيه أقرب إلى محور الارتكاز من أخيك الصغير، وهذا ما يمكن تحقيقه في أنواع الروافع المختلفة؛ حيث يمكن موازنة قوى كبيرة بقوى أخرى صغيرة من خلال إبعادها عن محور الارتكاز، مما يجعل ذراعها أطول من ذراع القوى الكبيرة. وفي حالة اتزان الرافعة، فإن حاصل ضرب مقدار القوة في ذراعها يساوي دائمًا حاصل ضرب مقدار المقاومة في ذراعها، وهذا ما يطلق عليه اسم قانون الرافعة، والذي يحكم عمل الروافع جميعها.

قانون الرافعة

القوة × ذراع القوة = المقاومة × ذراع المقاومة

أيّ أن: $ق \times ل_{ق} = مق \times ل_{م}$

وإذا تأملت هذا القانون تجد أن الفائدة الآلية تزداد بزيادة ذراع القوة، وتقل بنقصانه، حتى إذا تساوي ذراع القوة مع ذراع المقاومة، فإن الفائدة الآلية تصبح مساوية (١)، وإذا قلّ عن ذلك فإن الفائدة الآلية تصبح أقل من (١)، ويترتب على ذلك الحاجة إلى قوة أكبر من المقاومة لإنجاز العمل، وتتمثل الفائدة المرجوّة من مثل هذه الآلات في المقدرة على التقاط الأشياء الدقيقة، أو اتّقاء الأذى الناجم عن التقاطها باليد مباشرة.

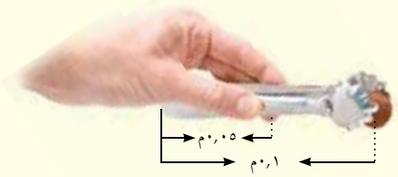
حل معادلة بسيطة

تطبيق الرياضيات

قانون الرافعة يوضح الشكل المجاور ملقطًا يستخدم لالتقاط قطع الحلوى. فإذا كانت القوة المؤثرة لالتقاط قطعة حلوى ٠,٨ نيوتن، فاستعنْ بالشكل لتحسب:

١- وزن قطعة الحلوى.

٢- الفائدة الآلية للملقط.



الحل:

١ المعطيات: القوة المؤثرة = ٠,٨ نيوتن ذراع القوة = ٠,٠٥م ذراع المقاومة = ٠,١م

٢ المطلوب: وزن قطعة الحلوى (و) = ؟ الفائدة الآلية للملقط = ؟

٣ طريقة الحل:

١- القوة × ذراع القوة = المقاومة × ذراع المقاومة

$ق_{١} \times ل_{١} = ق_{٢} \times ل_{٢}$

٠,٨ × ٠,٠٥ = و × ٠,١

$و = \frac{٠,٨ \times ٠,٠٥}{٠,١} = ٠,٤$ نيوتن

٢- الفائدة الآلية = $\frac{\text{المقاومة}}{\text{القوة}}$

$= \frac{٠,٤}{٠,٨}$

$= \frac{٤}{٨}$

$= ٠,٥$

٤ التأكد من الحل: اضرب المقاومة في ذراعها يجب أن يكون الناتج ٠,٠٤ نيوتن. متر، وهو يساوي حاصل ضرب القوة في ذراعها.

تمـــاريـــن

١- **احسب.** يلعب طفلان على لعبة السيسو، فتوازن الطفل الذي وزنه ٢٠٠ نيوتن مع زميله الذي يزن ٦٠٠ نيوتن. فإذا كان بُعد الطفل الأول عن نقطة الارتكاز مترين فاحسب بُعد الطفل الثاني عن نقطة الارتكاز.

العلـــوم عبر المواقع الإلكترونية
لمراجعة التمارين ارجع إلى الموقع الإلكتروني
www.obeikaneducation.com

تطبيق الرياضيات

إجابات التمارين

١- بما أن الطفلين متزنان، فإننا نستخدم قانون الرافعة، حيث نعتبر وزن أحد الطفلين قوة، ووزن الطفل الآخر مقاومة:

القوة × ذراع القوة = المقاومة × ذراع المقاومة

$ق_{١} \times ل_{١} = مق \times ل_{٢}$

٢٠٠ نيوتن × ٢م = ٦٠٠ نيوتن × $ل_{٢}$

$ل_{٢} = \frac{٢٠٠ \text{ نيوتن} \times ٢م}{٦٠٠ \text{ نيوتن}}$

$= \frac{٢}{٣}$ م

إذًا بُعد الطفل الثاني عن نقطة الارتكاز = $ل_{٢}$ = ٠,٦٧ م تقريبًا

عمل نموذج

رفع العلم اطلب إلى الطلبة أن يستعملوا البكرات لصناعة نموذج سارية علم. م ٣ نمط التعلم حسي حركي

طرائق تدريس متنوعة

تحدّ: قد يبذل الشغل من أجل التغلب على قوة الاحتكاك أو القصور الذاتي أو قوة الجاذبية. اطلب إلى الطلبة عمل رسوم توضح هذه الفكرة. وأرشدهم إلى أن بعض أنواع الشغل تعمل على التغلب على أكثر من قوة إعاقة واحدة.

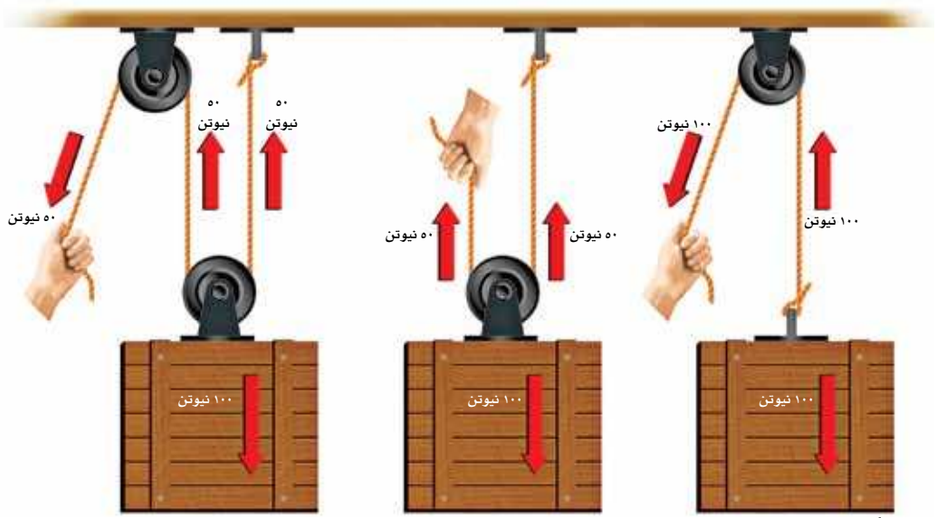
إجابات محتملة: دفع صندوق ثقيل على أرض الغرفة هو شغل ضد الاحتكاك؛ لأن الصندوق يحتك بالأرض. ودفع الصندوق إلى الحركة يحتاج إلى شغل للتغلب على القصور الذاتي؛ لأن الصندوق يميل إلى أن يظل ساكنًا. رفع الصندوق هو شغل ضد الجاذبية (للتغلب على قوة الجاذبية).

م ٣ نمط التعلم بصري فضائي

البكرة لرفع ستارة نافذة تشد حبلاً يمر على بكرة تغيّر اتجاه القوة. والبكرة عبارة عن عجلة في محيطها أخدود يمر حوله حبل. وتغيّر البكرة اتجاه القوة المؤثرة أو تزيد من أثرها. فبكرة مفردة ثابتة كالمبينة في **الشكل ١٠** (أ) تغيّر فقط اتجاه القوة لا مقدار أثر القوة، وفائدتها الآلية تساوي ١.

ويمكن الحصول على فائدة آلية أكبر باستعمال البكرة المفردة المتحركة المبينة في **الشكل ١٠** (ب)، حيث إن فائدتها الآلية تساوي ٢ لأن كلاً من حبلي الحمل يحمل نصف وزن الجسم المعلق، ولتسهيل الحركة يمكن إضافة بكرة مفردة ثابتة، فتبقى الفائدة الآلية ٢، ولكن البكرة المضافة تغيّر من اتجاه الحركة (الشد) في الحبل، لاحظ **الشكل ١٠** (ج).

الشكل ١٠ البكرة تغير اتجاه القوة المؤثرة، وقد تزيد من أثرها أي تقلل من القوة اللازمة لرفع الثقل.



(أ) البكرة (المفردة الثابتة) الواحدة تغير اتجاه القوة المؤثرة.

(ب) البكرة (المفردة المتحركة) فائدتها الآلية ٢.

(ج) يمكن استخدام مجموعة (نظام البكرات) لمضاعفة أثر القوة أو تغيير اتجاه الحركة.

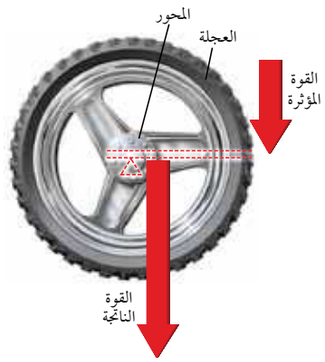
طرائق تدريس متنوعة

صعوبات التعلم شجع الطلبة على إحضار قصاصات مجلات تمثل الآلات البسيطة التي درسوها في هذا الدرس. ستكون معظم الصور لآلات معقدة، لذا ساعدهم على وصف مجموعات الآلات البسيطة التي استعملت في تركيب كل منها. م ١

تحدٍّ قد تكون البكرات ثابتة أو قابلة للحركة. لذا، اطلب إلى الطلبة استقصاء ذلك، ونفذ عرضًا أمامهم في غرفة الصف. الثقل المعلق في البكرة الثابتة يتحرك أما البكرة فلا تتحرك، أما في البكرة المتحركة فيتحرك كل من الثقل والبكرة.

م ٣ نمط التعلم حسي حركي

العجلة والمحور حاول إدارة مقبض الباب بوساطة محوره، ستجد أنه من الأسهل إدارة المقبض الأكبر. مقبض الباب مثال على العجلة والمحور. انظر **الشكل ١١**. تتكون هذه الآلة من قرصين دائريين مثبتين معًا، ويدوران حول المحور نفسه. القرص الأكبر يسمى العجلة، بينما الأصغر يسمى المحور. تحسب الفائدة الآلية لهذه الآلة بقسمة نصف قطر العجلة على نصف قطر المحور، وتكون دائمًا أكبر من واحد.



الشكل ١١ نصف قطر العجلة أكبر من نصف قطر المحور. ولذلك تكون الفائدة الآلية للعجلة والمحور أكبر من واحد.

المستوى المائل يُسمى السطح المنحدر الذي يُمكِّنك من رفع جسم ثقيل بقوة أقل **المستوى المائل**، لكن في مقابل التحرك مسافة أطول. تخيل أنك تريد رفع أريكة أو عربة إلى شاحنة على ارتفاع ١ متر من الأرض. إذا استعملت مستوى مائلاً كما في **الشكل ١٢** فإن عليك أن تحرك الجسم مسافة أطول مما لو رفعته مباشرة. وحيث إن الشغل اللازم بذله ثابت في الحالتين لذلك يلزمك قوة أقل في حالة استعمال المستوى المائل. تحسب الفائدة الآلية في هذه الحالة بقسمة طول السطح المائل على الارتفاع، وكلما زاد طول السطح المائل قلت القوة التي نحتاجها لتحريك الجسم. ويعتقد علماء الآثار أن قدماء المصريين قد استعملوا السطوح المائلة في تحريك الأحجار التي تزيد كتلتها على ألف كيلوجرام خلال بناء الأهرامات.

الشكل ١٢ تحميل هذا الجسم في الشاحنة يكون أسهل باستعمال السطح المائل. وبالرغم من دفع الجسم مسافة أطول فإنه يلزم قوة أقل.

نشاط

السطح المائل اعرض مزايا استعمال السطح المائل، بأن تطلب إلى الطلبة استعمال ميزان زنبركي لمقارنة القوة اللازمة لسحب جسم على سطح مائل. ضع لوحين فوق مجموعتين من الكتب لعمل سطحين مائلين بحيث يصنع أحدهما مع الأرض زاوية ٣٠°، بينما يصنع الآخر زاوية ٤٥° مع الأرض. ثبت الميزان بالجسم، ولاحظ الفرق في القوة اللازمة لسحبه على كلٍّ من السطحين المائلين.

م ٢ نمط التعلم حسي حركي

عرض سريع

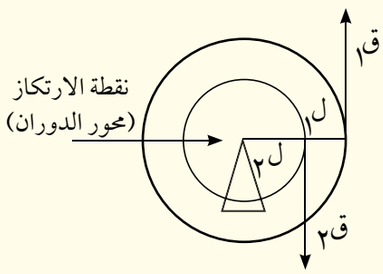
تشابه الآلة البسيطة

المواد والأدوات سبورة، طباشير.

الزمن المتوقع ١٥ دقيقة.

الهدف توضيح أن فكرة عمل العجلة والمحور تشبه طريقة عمل الرافعة.

ارسم العجلة والمحور على السبورة كما هو مبين في الشكل الآتي:



انظر إلى الرسم، وحدد العناصر التي تعبّر عن أجزاء الرافعة. فمثلاً، محور الدوران يعبّر عن نقطة الارتكاز، ونصف قطر العجلة يعبّر عن ذراع القوة. وتعبّر ل٢ عن المسافة بين القوة الناتجة (المقاومة) ونقطة الارتكاز، وتعبر ل١ عن المسافة بين القوة المؤثرة ونقطة الارتكاز.

ماذا قرأت؟

الإجابة تزيد الرافعة من القوة المؤثرة، أو تزيد المسافة التي تؤثر خلالها القوة، وتغير البكرة اتجاه القوة المؤثرة، ويمكن أن تزيدها. تزيد العجلة والمحور من القوة المؤثرة وتغيران اتجاهها كذلك. ويقلل المستوى المائل من القوة اللازمة لإنجاز العمل.

الشكل ١٣ البرغي هو مستوى مائل يلتف حول أسطوانة ويعمل على تغيير اتجاه القوة المؤثرة.

المسمار اللولبي (البرغي) للصعود إلى أعلى الجبل فإن الطريق عادةً ما تلتف حول الجبل. مثل هذه الطريق تكون أقل انحدارًا من الطريق المستقيمة الممتدة من الأسفل إلى سفح الجبل، ولذلك يكون تَسَلُّقها أسهل. وإن كان عليك أن تقطع مسافة أطول. تشبه هذه الطريق الجبلية البرغي، انظر **الشكل ١٣**. **فالبرغي** هو مستوى مائل يلتف حول أسطوانة. والبرغي يغير اتجاه القوة المؤثرة كما هو الحال في الإسفين. فعند تدوير البرغي فإن أسنان اللولب تغير اتجاه القوة المؤثرة بحيث تدفع البرغي داخل المادة. والاحتكاك بين أسنان اللولب والمادة يثبت البرغي بقوة في مكانه.

ماذا قرأت؟ **الرافعة، والبكرة، والعجلة والمحور، والمستوى المائل، كيف يسهل كل منها العمل؟**

يبين **الشكل ١٤** أن أسنان آكلات اللحوم تتخذ شكل الأسافين أكثر مما هي لدى آكلات النباتات. فأسنان آكلات اللحوم تقطع وتمزق اللحم بينما آكلات النبات تعمل على طحن المادة النباتية.

يستطيع العلماء تحديد ما كان يأكله الحيوان المتحجر بفحص أسنانه.

أسنان آكلات النبات مفلطحة وتستعمل في الطحن.

أسنان آكلات اللحوم لها شكل الإسفين لتمكن المفترسات من تمزيق اللحوم.

الربط مع علم الأحياء

الإسفين

عندما تقضم جزءًا من تفاحة فإنك تستعمل أسنانك الأمامية والتي تعمل عمل الأسافين. فالإسفين هو سطح مائل متحرك له وجه واحد أو وجهان مائلان. وهو يغير اتجاه القوة المؤثرة. عندما تدفع بأسنانك الأمامية في التفاحة تتغير قوة الدفع جانبيًّا لتزيح قشرة التفاح. السكاكين والفؤوس والأسنان الأمامية أسافين تستعمل للقطع.

الشكل ١٤ آكلات النباتات وآكلات اللحوم لكل منها أسنان مختلفة.

تنوع الثقافات

شادوف أرخميدس ابتكر العالم الإغريقي أرخميدس المضخّة التي أطلق عليها اسم «شادوف أرخميدس»، بالإضافة إلى اكتشافه طرائق عدة لاستعمال السطوح المائلة. تتكون هذه المضخة من أنبوب على شكل برغي ملفوف حول عمود مركزي قابل للدوران. إذا أنزل طرف العمود في الماء وأدير فإنه يرفع الماء خلال الأنبوب. اطلب إلى الطلبة البحث عن صور لبرغي أرخميدس (لولب أرخميدس)، وإيضاح طريقة عمله.

مراجعة ٢ الدرس

الخلاصة

الشغل

- ينجز الشغل عندما يتحرك جسم في اتجاه القوة نفسها المؤثرة فيه.
- يحسب الشغل باستخدام المعادلة الآتية:

شغ = ق × ف

ما الآلة؟

- الفائدة الآلية هي النسبة بين المقاومة (القوة الناتجة) والقوة المؤثرة.
- ثمة فرق بين الشغل المنجز، والشغل المبذول بسبب قوى الاحتكاك.

الآلات البسيطة

- الآلة أداة تسّهل إنجاز الشغل.
- هناك خمسة أنواع من الآلات البسيطة، هي: الرافعة، البكرة، العجلة والمحور، المستوى المائل، البرغي والإسفين.
- ينص قانون الرافعة على أن:

القوة × ذراع القوة = المقاومة × ذراع المقاومة.

اختبر نفسك

١- **صف** ثلاث طرائق تبين أن استعمال الآلة يسهل العمل.

٢- **فسر** لماذا يكون الشغل الناتج أقل من الشغل المبذول في الآلات؟

٣- **قارن** بين العجلة والمحور وبين الرافعة.

٤- **التفكير الناقد** حدد جزأين من جسمك يعملان كروافع. إلى أي نوع من الروافع ينتمي كل منهما؟

تطبيق الرياضيات

٥- **احسب.** الشغل اللازم لرفع حجر يزن ١٠٠٠٠ نيوتن مسافة ١٥٠ مترًا.

٦- **احسب.** القوة المؤثرة اللازمة لرفع حجر وزنه ٢٥٠٠ نيوتن باستخدام نظام بكرات فائدتها الآلية ١٠..

٧- **احسب.** رفعت صخرة وزنها ٩٠٠ نيوتن باستخدام رافعة طولها ٢م، فإذا كان البعد بين الصخرة ومحور الارتكاز ٠,٥ م؛ احسب مقدار القوة التي رفعت الصخرة.

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

٣ التقويم

تداخلات يومية

التحقق من الفهم

نماذج لآلات بسيطة وزّع الطلبة في مجموعات ثلاثية، وزوّد كل مجموعة بنماذج لست آلات بسيطة. واطلب إلى كل طالب دراسة آلتين منهما، وتفسير طريقة عملها لزملائه.

إعادة التدريس

تعرُّف الآلات البسيطة أحضر أجسامًا تمثل آلات بسيطة أو آلات مركبة، واطلب إلى الطلبة وصف الآلات البسيطة التي تتركب منها الآلات المركبة.

م ٣ نمط التعلم بصري فضائي

التقويم

شفوي اسأل الطلبة لماذا لا تفيد الآلات من النوع الثالث في رفع الأجسام الثقيلة. لأنها تزيد المسافة التي تتحركها الأجسام دون مضاعفة القوة المؤثرة، أو لأن الفائدة الآلية لها أقل من ١.

مراجعة ٢ الدرس

١- زيادة أثر القوة المؤثرة بزيادة المسافة التي تؤثر خلالها القوة، وتغيير اتجاه القوة، واتقاء الضرر.

٢- لأن الاحتكاك يحول بعض الشغل المبذول إلى حرارة لا تساهم في إنجاز الشغل.

٣- العجلة والمحور هي في الواقع رافعة فائدتها الآلية أكبر من واحد يمكن أن تدور ٣٦٠° حول محور ثابت (نقطة الارتكاز أو محور الدوران). ويمكن أن تؤثر القوة المؤثرة، وأن تتولد القوة الناتجة في أي نقطة على نصف قطر العجلة، أو المحور.

٤- إجابات محتملة: الذراع رافعة من النوع الثالث، والساق السفلية من النوع الثالث أيضًا.

٥- شغ = ق × ف

= ١٠٠٠٠ × ١٥٠

= ١٥٠٠٠٠٠ جول

٦- القوة المؤثرة = القوة الناتجة / الفائدة الآلية

= ٢٥٠٠ / ١٠

= ٢٥٠ نيوتن

٧- القوة × ذراع القوة = المقاومة × ذراع المقاومة

ق × ل١ = مق (و) × ل٢

ق × (٢-٠,٥)م = ٩٠٠ نيوتن × ٠,٥ م

ق × ١,٥ م = ٩٠٠ نيوتن × ٠,٥ م

ق = ٩٠٠ نيوتن × ٠,٥ م / ١,٥ م

ق = ٣٠٠ نيوتن

سؤال

الهدف يستكشف طرائق السفر بين الأماكن محددًا أسرعها.

شبكة المعلومات الإلكترونية (الإنترنت) يستطيع الطلبة استعمال المواقع الإلكترونية المتاحة ومنها www.obeikaneducation.com

المصادر الأخرى احصل من وكالات السياحة والسفر على خرائط وإرشادات للسفر.

مهارات العمليات تتيح هذه المهارات للطالب أن: يتوقع، يفسر البيانات، يتواصل.

الزمن المقدّر يومان.

فرضية محتملة سيستقصي الطلبة المسافات ووسائط النقل بين مكانين، ويقررون في أيهما يتنقلون بشكل أسرع. فمثلاً أسرع طريقة للانتقال بين المنامة وجدة هي استعمال الطائرة.

ضع خطتك

التحضيرات

شبكة المعلومات الإلكترونية (الإنترنت): لاختبار الخطوات التي على الطلبة اتباعها. يمكن الرجوع إلى الموقع الإلكتروني www.obeikaneducation.com

المصادر الأخرى اجمع خرائط، ونشرات توفر معلومات عن السفر بين الأماكن والمسافات بينها.

استقصاء من واقع الحياة

وسائل السفر

سؤال

ما الزمن الذي تستغرقه في الوصول إلى الجانب الآخر من المدينة؟ وكم تستغرق لكي تصل إلى الجانب الآخر من البلد؟ إذا كنت تخطط لأداء العمرة من مدينة المنامة إلى مكة المكرمة، فكم تستغرق الرحلة؟ وكيف يتغير زمن الرحلة إذا ذهبت بوساطة الطائرة؟ عند التخطيط لرحلة أو إجازة، من المفيد أولاً تقدير الزمن الذي يستغرقه سفرك. وهذا يتعلق بنوع المركبة التي تستقلّها، ومدى السرعة التي تسافر بها، وبالطريق التي تسلكها، بل تتعلق كذلك بطبيعة سطح الأرض؛ فالسفر عبر الجبال الوعرة يستغرق زمنًا أطول منه في الأراضي المنبسطة.

في ضوء هذه المعلومات يمكنك وضع خطة لرحلتك، بحيث تصل في الوقت المحدد. كوِّن فرضية حول أسرع أشكال السفر.

ستتعلم أن

- تبحث في الزمن الذي يستغرقه السفر.
- تقارن بين المدة الزمنية التي تستغرقها وسائل السفر المختلفة.
- تقوّم أسرع وسيلة للسفر بين موقعين.
- تصمّم جدولاً لعرض النتائج التي توصلت إليها، وتناقشها مع الطلبة الآخرين.

مصدر البيانات

ارجع إلى الموقع الإلكتروني Obeikaneducation.com لمعرفة المزيد من المعلومات عن المدة الزمنية التي تستغرقها وسائل السفر، وطرائقه، والمسافات بين المواقع، وغيرها من المواضيع التي يطرحها الطلبة للبحث.

ضع خطتك

١. **اختر** نقطة البداية والوجهة النهائية.

١. **حدد** مسارات واتجاهات السفر الشائعة الاستخدام بين هذين الموقعين.

مختبر استقصائي بديل

تاريخ وسائط النقل لقد حدث تطور كبير في وسائط النقل في مختلف أنحاء العالم. قد يستغرب الطلبة للوقت الذي استغرقه آباؤهم وأجدادهم للتنقل بين الأماكن. فقد يستقصي الطلبة مثلاً كم كانت تستغرق رحلة العمرة من الرياض إلى مكة قديماً باستخدام السيارات القديمة، وكيف أن طرائق الانتقال حاليًّا تستعمل السفن الحديثة في البحار والمحيطات، والطائرات في الجو. ويمكن للطلبة أن يستقصوا طرائق السفر قبل اختراع الآلات ومنها استخدام الحيوانات والقوارب الشراعية.

استخدام الطرائق العلمية

٢. حدّد أشكال السفر الشائعة الاستخدام للتنقل بين هذين الموقعين.

٣. ابحث في كيفية تقدير زمن السفر، وفي العوامل التي تزيد أو تقلّل من زمن رحلتك.

نفذ خطتك

١. تأكد من موافقة معلمك على خطتك قبل أن تبدأ العمل.

٢. احسب المسافة بين الموقعين والزمن الذي يستغرقه السفر بينهما لكل من وسائل النقل المتاحة.

٣. سجل بياناتك في دفتر العلوم.

حلل بياناتك

١. حلّل البيانات التي دونتها في دفتر العلوم لتحديد أسرع وسيلة سفر.. هل كان من الأفضل استخدام وسيلة سفر برية أم جوية؟ وهل بحثت عن وسائل أخرى للسفر؟

٢. احسب معدل سرعة وسائل السفر التي بحثت فيها. أيها كانت الأسرع؟ وأيها الأبطأ؟

٣. نظم البيانات باستخدام الحاسوب سواء في (المنزل، أو المكتبة، أو مختبر الحاسوب) لعمل رسم بياني يقارن بين أزمان السفر، ومتوسط السرعات، ومسافات وسائل السفر المختلفة، مستخدمًا رسمك البياني لتحديد أسرع وسيلة سفر. ما العوامل الأخرى التي تؤثر في اختيارك وسيلة السفر؟

استنتج وطبق

١. قارن نتائجك بنتائج زملائك، ما أكبر مسافة سفر تم البحث فيها؟ وما أقصر مسافة؟

٢. اكتب النتائج. ما العوامل التي تؤثر في الزمن الذي تستغرقه مختلف وسائل السفر؟ وكيف يختلف زمن رحلتك إذا لم تتوافر رحلة طيران مباشرة بين الموقعين؟

٣. استنتج. إذا اشتملت رحلتك أو جزء منها على السفر بالطائرة؛ فكيف يؤثر متوسط سرعة الطائرة، والزمن الذي تستغرقه الرحلة من المطار وإليه، وفترة الانتظار في إجمالي الوقت اللازم للسفر؟

تواصل

بياناتك

استخدم بياناتك وبيانات الطلبة الآخرين في عمل كتيب سفر تُضمنه المدة الزمنية اللازمة للسفر إلى مواقع مختلفة حول العالم.

التقويم

ملف الطالب اطلب إلى الطلبة عمل نشرة عن الرحلة التي اخترتها، اقترح عليهم تحديد المسافات ووسائط النقل التي استقصوها. وتوفير بيانات تساعد على تحديد وقت السفر ومدته بين المكانين. واطلب إليهم وصف العوامل التي تؤثر في اختيارهم للطريقة الأسرع في السفر. ملف الطالب

تواصل

بياناتك

اقترح على الطلبة استعمال أوراق عمل حاسوبية (جداول إلكترونية) لجمع بيانات عن مواعيد الرحلات، ووصف العوامل التي تؤثر في اختيار الرحلات.

نفذ خطتك

استراتيجيات التدريس

عندما يقوم الطلبة بتحليل بيانات وسائل السفر وطرائقه. ذكرهم بأن السفر بالطائرات ليس بالضرورة أسرع الطرائق للوصول إلى الأماكن. قد يكون أحد المواقع التي يقصدونها غير قريب من المطار.

حلّل بياناتك

١- ستعتمد الإجابات على أبحاث الطلبة الفردية.

٢- ذكر الطلبة بأن السرعة يمكن حسابها بقسمة المسافة المقطوعة على الزمن.

٣- قد يستنتج الطلبة أن أسرع الطرائق ليست مناسبة لكل الناس بسبب مواعيد الرحلات التي تؤثر في قراراتهم.

استنتج وطبّق

١- ستختلف الإجابات اعتمادًا على أبحاث الطلبة الفردية.

٢- من العوامل المؤثرة في مواعيد السفر: حالات الطقس، وأوقات اليوم.

٣- معدل السرعة قد يقل عند حساب الوقت المستغرق في الوصول إلى المطار والعودة منه وكذلك فترة الانتظار في المطار وإجراء المعاملات وعدد المسافرين وعدد الطائرات التي تصل في الموعد نفسه.

الخلفية العلمية

الصقر القطامي أو الشاهين طائر جارح أخذت أعداده في التناقص في موطنه، حتى أصبح من الطيور النادرة، وسبب ذلك الاستخدام المكثف للمبيدات الحشرية التي تحوي المركبات الهيدروكربونية المكلورة، وبخاصة (DDT).

يتسرب مبيد (DDT) إلى جسم طائر الشاهين عبر غذائه؛ إذ ينتقل المبيد إلى الفرائس التي يتغذى عليها الشاهين عن طريق المياه الملوثة، ومن ثم يتركز هذا المركب الكيميائي في أنسجة جسم الشاهين. يعيق مبيد (DDT) دورة حياة طائر الشاهين لأنه يجعل قشور بيوضه رقيقة إلى ما دون الحد الطبيعي مما يؤثر سلبًا في أجنّة الطائر فتموت قبل أن تفقس. وقد أدى ذلك إلى تناقص حاد في أعداد طيور الشاهين إضافة إلى بعض الطيور الجارحة الأخرى، ومنها النسر الأمريكي الأصلع. وقد أدى التناقص الحاد في أعداد طيور الشاهين إلى وضعه على قائمة الأنواع المهددة بالانقراض في عام ١٩٧٠م. غير أن الحد من استخدام مبيد (DDT) بفضل الضوابط القانونية التي وضعت لهذا الغرض عام ١٩٧٢م أسهم بشكل جزئي في تزايد أعداد طيور الشاهين حتى أزيل من قائمة الأنواع المهددة بالانقراض عام ١٩٩٩م. ولا يزال العلماء يراقبون تنامي أعدادها ليتأكدوا من استقرار وضعها.

تطبيق الرياضيات

$$\text{الزمن} = \frac{\text{المسافة}}{\text{السرعة}} = \frac{١٢٠٠ \text{ كم}}{(٣٠٠ \text{ كم/ ساعة})}$$

= ٤ ساعات

حقائق حول السرعة

هل تعلم أن..

أسرع مخلوق على وجه الأرض هو الصقر القطامي (الشاهين) فهو ينقض على فريسته بسرعة تتجاوز ٣٠٠ كم/ ساعة، حيث تمكنه هذه السرعة الهائلة من اصطياد فرائسه التي عادة ما تكون من الطيور الأخرى.

الطائرة التي تفوق سرعتها سرعة الصوت هي أسرع وسيلة لنقل الركاب؛ إذ تبلغ سرعتها ضعفي سرعة الصوت، وعندما تطير بسرعتها القصوى التي تبلغ ٢١٥٠ كم/ ساعة، فإنها تقطع المسافة بين مدينتي نيويورك ولندن –٥٦٠٠كم تقريبًا– خلال ساعتين و٥٥ دقيقة و٤٥ ثانية.

تطبيق الرياضيات ما الزمن الذي يستغرقه الصقر القطامي لقطع المسافة بين مدينتي المنامة وعمّان إذا طار بسرعة ثابتة تساوي سرعته القصوى، والمسافة بين المنامة وعمّان ١٢٠٠ كم؟

أسرع مخلوق على اليابسة هو الفهد؛ فسرعة هذا الفهد الضخم الوثّاب يمكن أن تتجاوز ١٠٠ كم/ ساعة، وهي السرعة التي غالبًا ما تتحرك بها السيارات على الطرق السريعة، غير أن الفهد يستطيع أن يحافظ على سرعته القصوى لبضع مئات من أمتار فقط.

ارسم شكلاً بيانيًا

ابحث في المواقع الإلكترونية عن سرعات أربعة أو خمسة حيوانات برية، ثم دون سرعاتها القصوى، وارسم شكلاً بيانيًا بالأعمدة يوضح البيانات التي حصلت عليها.

نشاط

مقالة عن السرعة اطلب إلى الطلبة أن يكتبوا مقالات أو أناشيد حول السرعة أو أحد المفاهيم المذكورة في الفقرات المرفقة. اطلب إلى بعض الطلبة المتطوعين أن يلقوا ما توصلوا إليه على زملائهم في الصف.

الرسم البياني

تفقَّد الرسوم البيانية التي يقدمها الطلبة.

طرائق تدريس متنوعة

متقدم اطلب إلى الطلبة أن يستقصوا نتائج مجموعة متنوعة من المسابقات في رياضات الجري والسباحة، ليقوموا بإعداد رسومات بيانية لها، ويتوصلوا إلى السرعات القصوى للبشر. م٣

مراجعة الأفكار الرئيسة

الدرس الأول الحركة

١. السرعة المتوسطة هي المسافة المقطوعة مقسومة على الزمن: ع = $\frac{ف}{ز}$

٢. عندما تتغير سرعة الجسم، أو اتجاه حركته، أو كلاهما يكون الجسم في حالة تسارع.

٣. يمكن حساب التسارع بقسمة التغير في مقدار السرعة على الزمن.

الدرس الثاني الشغل والآلات البسيطة

١. الشغل يساوي القوة المؤثرة مضروبة في المسافة التي تؤثر خلالها القوة باتجاهها: شغ = ق × ف

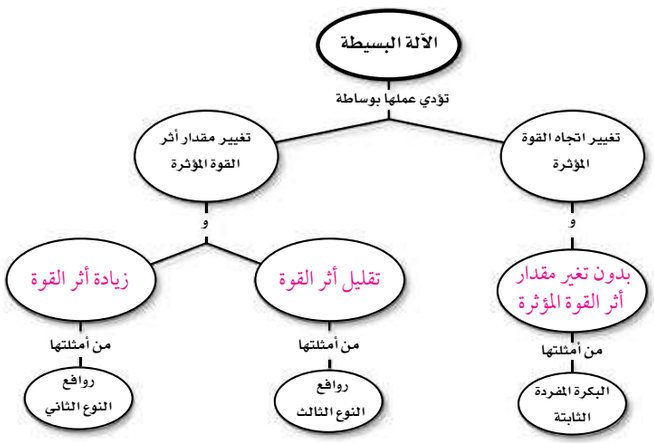
٢. الآلة عبارة عن أداة تسهل العمل، وتعمل الآلة على زيادة أثر القوة بزيادة المسافة التي تؤثر فيها، أو تغيير اتجاه القوة المؤثرة.

٣. الفائدة الآلية تساوي المقاومة (القوة الناتجة) مقسومة على القوة المؤثرة.

٤. هناك خمسة أنواع من الآلات البسيطة، هي: الرافعة، البكرة، المحور والعجلة، المستوى المائل، البرغي والإسفين.

تصور الأفكار الرئيسة

انسخ خريطة المفاهيم الآتية في دفتر العلوم والمتعلقة بالآلات البسيطة، ثم أكملها.



دليل مراجعة الفصل

مراجعة الأفكار الرئيسة

يمكن للطلبة استعمال ملخص البيانات في مراجعة المفاهيم الرئيسة التي وردت في الفصل.

تصور الأفكار الرئيسة

انظر صفحة كتاب الطالب.

استخدام المفردات

وضح العلاقة بين كل مصطلحين فيما يأتي:

١- السرعة المنتظمة – السرعة اللحظية

٢- التسارع – السرعة

٣- الرافعة – البكرة

٤- القوة – الشغل

٥- الشغل – الآلة البسيطة

٦- رافعة من النوع الأول – رافعة من النوع الثاني

٧- الإسفين – البرغي

٨- القوة – الفائدة الآلية

٩- الآلة البسيطة – الآلة المركبة

تثبيت المفاهيم

اختر الإجابة الصحيحة في كلّ مما يأتي:

١٠- ما الآلة البسيطة التي تستخدم في رفع الستائر؟

أ. المستوى المائل ب. البكرة
جـ. البرغي د. الإسفين

١١- ما الوحدة المستعملة في قياس السرعة المتوسطة؟

أ. م/ث ب. جول
جـ. نيوتن د. م

١٢- أي مما يلي مثال على الآلة البسيطة؟

أ. مضرب الكرة ب. المقص
جـ. مفتاح العلب د. السيارة

١٣- كيف تسهل البكرة المفردة الثابتة الشغل؟

أ. تقلل المسافة التي تعمل عليها القوة المؤثرة
ب. تغير اتجاه القوة المؤثرة
جـ. تزيد من القوة المؤثرة
د. تقلل من القوة المؤثرة

١٤- أي مما يأتي مثال على المستوى المائل؟

أ. البكرة ب. العجلة والمحور
جـ. العربة د. البرغي

١٥- تعتبر عربة اليد مثالًا على؟

أ. المستوى المائل
ب. رافعة من النوع الأول
جـ. رافعة من النوع الثاني
د. رافعة من النوع الثالث

التفكير الناقد

١٦- **فسّر.** إذا قطعت مسافة ١٠٠ متر في زمن مقداره ٢٥ ثانية ثم قطعت المسافة نفسها في زمن أقل. كيف تتغير سرعتك المتوسطة؟

مراجعة الفصل ٣

استخدام المفردات

١- يتحرك الجسم بسرعة (منتظمة) إن لم تتغير سرعته اللحظية.

٢- التسارع هو تغيّر السرعة مع الزمن.

٣- الروافع والبكرات من الآلات البسيطة.

٤- يحدث الشغل عندما تؤدي قوة ما إلى حركة جسم باتجاه تأثير تلك القوة.

٥- الآلة البسيطة أداة تعتمد على نوع واحد من الحركة، وتجعل الشغل أسهل عن طريق تغيير مقدار القوة المؤثرة أو اتجاهها.

٦- الرافعة من النوع الأول، تقع نقطة الارتكاز بين القوة المؤثرة والقوة الناتجة، بينما في الرافعة من النوع الثاني تقع القوة الناتجة بين القوة المؤثرة ونقطة الارتكاز.

٧- الإسفين والبرغي آلتان تنتميان إلى مجموعة السطح المائل.

٨- الفائدة الآلية هي ناتج قسمة القوة الناتجة على القوى المبذولة.

٩- الآلة المركبة هي مجموعة من الآلات البسيطة.

تثبيت المفاهيم

١٠- ب

١١- أ

١٢- أ

١٣- ب

١٤- د

١٥- ج

١٧- **القياس.** أي السرعات الآتية يعد الأكبر؟
٢٠م/ث، ٢٠٠سم/ث، ٠,٢كم/ث؟
إرشاد: عبِّر عن جميع هذه السرعات بالأمتار لكل ثانية ثم قارن.

١٨- **استنتج.** تسير بدراجتك في طريق منحدر يتجه نحو أسفل التل، فجأة اضطررت للتوقف مستخدمًا فرامل الدراجة. ما اتجاه التسارع في هذه الحالة؟

أنشطة تقويم الأداء

١٩- **عرض شفهي:** حضِّر عرضًا، مع وسائل إيضاح، تقارن فيه بين الأنواع الثلاثة من الروافع.

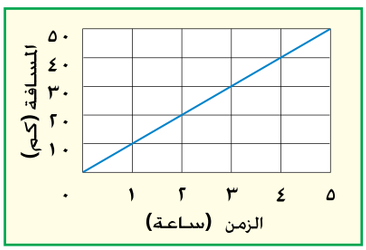
٢٠- **اختراع:** صمم آلة يدوية مركبة لعمل شغل محدد. بَيِّن الآلات البسيطة المستعملة في تصميمك وصِف العمل الذي تقوم به كل منها.

تطبيق الرياضيات

٢١- **احسب الشغل** الذي تعمله قوة مقدارها ٣٠ نيوتن تؤثر لمسافة ٣ م.

٢٢- **الفائدة الآلية:** احسب الفائدة الآلية لمستوى مائل طوله ٨ أمتار وارتفاعه ٢ متر.

استعمل الرسم البياني التالي للإجابة عن السؤال ٢٣



٢٣- **السرعة والزمن:** يمثل الرسم البياني أعلاه العلاقة بين المسافة والزمن لرحلة قام بها حُسين على الدراجة. ما السرعة المتوسطة لحسين؟ ما الزمن الذي احتاج إليه ليقطع مسافة ٢٥كم؟

٢٤- **قانون الرافعة:** يريد ميكانيكي سيارات رفع محرك سيارة وزنه ٧٠٠ نيوتن بواسطة رافعة، فإذا كان بُعد محرك السيارة عن محور الارتكاز ٠,٧م وكانت القوة التي أثّر بها الميكانيكي في الطرف الآخر للرافعة لرفع المحرك ٣٥٠ نيوتن؛ احسب مقدار طول الرافعة.

التفكير الناقد

١٦- تزداد؛ لأنك قطعت المسافة نفسها في المرة الثانية بشكل أسرع.

١٧- ٠,٢ كم/ث

١٨- اتجاه التسارع هو عكس اتجاه الحركة.

أنشطة تقويم الأداء

١٩- ستتنوع عروض الطلبة استعمل سجلًا لتقويم أدائهم.

٢٠- ستتنوع نماذج الطلبة استعمل سجل تقويم أدائهم.

تطبيق الرياضيات

٢١- الشغل = ٣٠ن × ٣م = ٩٠ جول

٢٢- الفائدة الآلية = ٨ ÷ ٢ = ٤

٢٣- سافر حسين ٥٠كم في ٥ ساعات، إذن، فسرعته المتوسطة =

$$\frac{٥٠}{٥} = ١٠\text{كم/ساعة}$$

الزمن الذي احتاج إليه حسين لقطع ٢٥كم

$$= \frac{\text{المسافة}}{\text{السرعة المتوسطة}} = \frac{٢٥}{١٠}$$

= ٢,٥ ساعة

«يمكن قراءة الإجابة عن هذا السؤال من الرسم البياني»

٢٤- القوة × ذراع القوة = المقاومة × ذراع المقاومة

ق × ل١ = مق (و) × ل٢

٣٥٠ نيوتن × ل١ = ٧٠٠ نيوتن × ٠,٧م

$$\text{ل١} = \frac{٧٠٠ \times ٠,٧\text{م}}{٣٥٠} = ١,٤\text{م}$$

إذًا طول الرافعة = ٠,٧ + ١,٤ = ٢,١م

الفصل ٤ مخطط الفصل

الدرس/ الأهداف	المفردات	الأنشطة العلمية
مقدمة الفصل الكهرباء		تجربة استهلالية : القوى الكهربائية والقوى المغناطيسية.
الدرس الأول: الشحنات والقوى الكهربائية ص ٩٦ – ١٠٣ ١– يصف كيف تولد الشحنات الكهربائية قوى تؤثر بعضها في بعض. ٢– يوضح المقصود بالمجال الكهربائي. ٣– يميز بين الموصلات والعازلات الكهربائية. ٤– يفسر كيف يصبح الجسم مشحونًا بالكهرباء. ٥– يصف حدوث البرق، وكيفية اتقاء خطر الصواعق.	العازلات الكهربائية الموصلات الكهربائية الشحن بالدلك الشحن بالتوصيل (بالتلامس) الشحن بالتأثير الشحنة الساكنة التفريغ الكهربائي البرق	نشاط: التجاذب والتنافر/ دليل المعلم. تجربة: ملاحظة الشحن بالتأثير/ كتاب الطالب. تجربة عرض: طريقة الشحن الكهربائي/ دليل المعلم. عرض سريع: الشحنة الساكنة/ دليل المعلم.
الدرس الثاني: الكهرباء التيارية ص ١٠٤ – ١١٢ ١– يصف سريان التيار الكهربائي. ٢– يوضح كيف تنتقل الطاقة الكهربائية في الدائرة الكهربائية. ٣– يوضح العلاقة بين كل من التيار والجهد الكهربائي والمقاومة في الدائرة الكهربائية. ٤– يمثل بالرسم الرمزي توصيل البطاريات (الأعمدة الكهربائية) في حالتي التوصيل: على التوالي، والتوازي. ٥– يحل مسائل عددية على توصيل الأعمدة في حالتي: التوالي، والتوازي.	التيار الكهربائي الدائرة الكهربائية المقاومة الكهربائية فرق الجهد الكهربائي الفولتميتر القوة الدافعة الكهربائية	نشاط: دائرة كهربائية بسيطة/ دليل المعلم. عرض سريع: سريان التيار/ دليل المعلم. تجربة عملية: توصيل البطاريات على التوالي والتوازي/ كراسة الأنشطة العملية. تطبيق الرياضيات: حل معادلة بسيطة/ كتاب الطالب. تجربة عرض: الفرق بين توصيل الأعمدة الكهربائية على التوالي وعلى التوازي/ دليل المعلم. عمل نموذج: بطاريات حمضية/ دليل المعلم. مختبر استقصائي بديل: الربط مع واقع الحياة/ دليل المعلم. استقصاء من واقع الحياة: المغناطيسات والتيار الكهربائي/ كتاب الطالب.

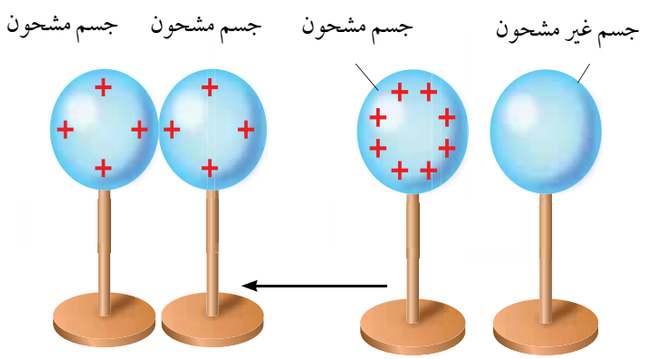
الربط مع المجالات الأخرى	التقويم	عدد الحصص
مشاريع الوحدة البحث عبر الشبكة الإلكترونية المطويات	التقويم: شفوي	
• الربط مع المعرفة السابقة: الكهرباء الساكنة.	• تقويم الأداء. التقويم: العمليات التقويم: الأداء التقويم: الأداء • المحتوى. مراجعة الدرس دليل مراجعة الفصل مراجعة الفصل اختبار مقنن	٥ حصص
• الربط مع المعرفة السابقة: بطاريات تالفة. • دفتر العلوم: الحياة من دون كهرباء. • الربط مع المناهج: علم الحياة. • الإثراء العلمي: تصور البطاريات. • العلم والتقنية والمجتمع: محطات فضائية لتوليد الكهرباء.	• تقويم الأداء تطبيق الرياضيات : حل تمارين التقويم: العمليات التقويم: شفوي • المحتوى. مراجعة الدرس دليل مراجعة الفصل مراجعة الفصل اختبار مقنن	٧ حصص الحصة (٤٠) دقيقة

الفصل ٤ الكهرباء

خلفية علمية

الدرس ١ الشحنات والقوى الكهربائية

تُشحن الأجسام كهربائيًا عن طريق اكتساب الإلكترونات أو فقدها وليس عن طريق البروتونات؛ وذلك لأن البروتونات موجبة الشحنة، وعلى الرغم من أنها كذلك إلا أنها مرتبطة ببعضها بعضًا مع النيوترونات المتعادلة وبقوة كبيرة في نواة الذرة. وهذا ما أذهل العلماء سابقًا وحاولوا وصف تفسير لذلك لاحقًا. وكمية الطاقة اللازمة لتحرير البروتون من النواة أكبر بمليون مرة من الطاقة اللازمة لتحرير الإلكترون من الذرة. إن دلك مادتين معًا يقرّب ذراتها إحداهما إلى الأخرى؛ بحيث تستطيع القوى الكهربائية بين الذرات نقل بعض الإلكترونات من مادة إلى أخرى.



الدرس ٢ الكهرباء التيارية

التيار الكهربائي هو سريان الشحنة الكهربائية خلال موصل. ويساوي مقدار الشحنة الكلية التي تمر عبر نقطة معينة خلال ثانية واحدة. ويحتوي الفلز على إلكترونات غير مقيدة بذرات مفردة، ولكنها تتحرك فيه بحرية. وعندما لا يمر تيار كهربائي في الفلز فإن هذه الإلكترونات تبقى في حالة حركة عشوائية تتصادم فيها مع الذرات وشحنات أخرى في الفلز. وبسبب عشوائية حركة الشحنات فإن مقدار الشحنة التي تعبر نقطة في اتجاه ما تتعادل مع مقدار الشحنة التي تتحرك في الاتجاه المعاكس. وفي النتيجة يكون المجموع الكلي للشحنة التي تعبر نقطة ما مساويًا الصفر.

يتسبب المجال الكهربائي الكلي في توحيد اتجاه سريان التيار الكهربائي، كما يعمل على تسريع الإلكترونات باتجاه سريان التيار.

الجهد الكهربائي

تملك الشحنة الكهربائية المتحركة في مجال كهربائي طاقة كهربائية كامنة (طاقة وضع)، وهي تشبه الطاقة الكامنة التي تملكها كرة ساقطة في مجال الجاذبية. ويرتبط التغير في الطاقة الكهربائية الكامنة لشحنة تتحرك من نقطة إلى أخرى بالجهد الكهربائي أو فرق الجهد بين النقطتين.

فرق الجهد الكهربائي: هو التغير في الطاقة الكهربائية الكامنة لكل وحدة شحنة بين نقطتين. إن فرق الجهد مضروبًا في شحنة الإلكترون يساوي مقدار الطاقة الكهربائية التي ينقلها الإلكترون عندما يتحرك بين نقطتين في المادة.

المفاهيم الشائعة

غير الصحيحة

ماذا يعتقد طلبتك

عندما نضغط زر المفتاح الكهربائي يضيء المصباح مباشرة. وإذا سألت الطلبة عن السبب سيجيب بعضهم: لأن الإلكترونات تسري في الأسلاك بسرعة فائقة جدًا، وربما اعتقد بعضهم بأنها تساوي سرعة الضوء. وقد يتمسك الطلبة بهذا الرأي لاعتقادهم أيضًا بأن المصباح أو أية أداة أخرى في الدائرة ستضيء أو ستعمل عندما تصلها الالكترونات من مصدر القدرة (البطارية مثلاً). وكلا الرأيين غير صحيح وشائع بين الكثير من الناس. في الواقع، أنَّ سرعة انتقال الالكترون في السلك لاتتعدى بضعة ملليمترات في الثانية. وهذا يعني –من وجهة نظر الطلبة– أنه ستلزمنا عدة دقائق لإضاءة مصباح يبعد عن المفتاح الكهربائي بضعة أمتار، فلماذا لا يحدث ذلك في الواقع؟

تعزيز الفهم

يجب أن تبين للطلبة الفارق بين سرعة انتقال الالكترون في السلك وسرعة انتقال الطاقة أو النبضات الكهربائية في الدائرة، وهذه تكون في حدود سرعة الضوء. ولتوضيح ذلك اشرح لهم التشابه بين حركة التيار في الأسلاك وحركة الماء ضمن الأنابيب، فعندما نفتح صنبور المغسلة يسيل الماء منه فورا على الرغم من المسافة التي تفصل بين الصنبور وخزان الماء والتي قد تصل إلى عشرات الأمتار، والسبب في ذلك هو أنَّ الماء موجود سلفا في أنابيب الماء كما في الصنبور نفسه، وعند فتح الأخير فما على الماء سوى قطع مسافة لاتتعدى ملليمترًا واحدًا، وكذلك الأمر عند إضاءة المصباح، فإنَّ الكترونات التوصيل في جميع أجزاء الدائرة، بما فيها المفتاح الكهربائي وفتيلة المصباح، تبدأ بالتحرك والاهتزاز فيضيء المصباح فورًا، دون أن يتطلب الأمر وصول، إلكترونات من مصدر القدرة أو البطارية.

الفصل ٤

مضمون الصورة

توهج المصباح يؤدي مرور التيار في فتيلة المصباح إلى تحول الطاقة الكهربائية إلى حرارة وضوء.

دفتر العلوم

قد تختلف الاستجابات، ولكنها يمكن أن تشتمل على أجهزة، مثل: مجفف الشعر، والمحمصة الكهربائية، والتلفاز، والمذياع، والكمبيوتر.

الفصل ٤

الكهرباء

الفكرة العامة

تحاط الشحنات الكهربائية المتحركة بمجالات مغناطيسية وكهربائية.

الدرس الأول

الشحنات والقوى الكهربائية

الفكرة الرئيسة: الشحنات المتشابهة تتنافر والشحنات المختلفة تتجاذب.

الدرس الثاني

الكهرباء التيارية

الفكرة الرئيسة: تنتقل الطاقة الكهربائية في الدائرة بوساطة الإلكترونات.

الكهرباء في حياتنا

سريان الشحنات الكهربائية في فتيلة (سلك رفيع) المصباح ينتج عنه الضوء والحرارة.

دفتر العلوم اذكر خمس أدوات كهربائية استعملتها اليوم، وصف كيف تعمل كل منها؟

الفكرة العامة

الطاقة تمثل الكهرباء مصدرًا للطاقة الناتجة عن عدم التوازن في كمية الشحنات الموجبة والسالبة.

وضح للطلبة أن الكهرباء يمكن أن تتولد طبيعيًّا ، كما يمكن إنتاجها للقيام بعمل ما.

نشاطات تمهيدية

تجربة استهلالية

القوى الكهربائية والقوى المغناطيسية

عندما تدفع جسمًا ما، فإنك تؤثر فيه بقوة. ومن الممكن أيضًا وجود قوى بين أجسام ليست في حالة تلامس. فمثلا: عند رمي كرة إلى أعلى، فإن قوة الجاذبية الأرضية تعيدها للأسفل. كذلك، فإن القوى الكهربائية والمغناطيسية يمكن أن تؤثر في الأجسام دون أن تلامسها.

قم بتنفيذ التجربة الآتية لمعرفة تأثير الجاذبية في الأجسام.

١. افلت قصاصات ورق صغيرة ومشبك ورق معدني من مستوى صدرك، وسجل ملاحظاتك.
٢. انفخ بالونًا وادلكه بقطعة صوف أو بشعر رأسك.
٣. قرّب البالون من قصاصات ورق صغيرة، ثم من مشبك ورق معدني، وسجل ملاحظاتك
٤. قرّب مغناطيسًا من قصاصات ورق صغيرة، ثم قرّبه من المشبك، وسجل ملاحظاتك
٥. **التفكير الناقد.** بين أوجه التشابه والاختلاف لتأثير القوى في كل حالة من الحالات السابقة. وقارن بين القوة التي يؤثر بها البالون في القصاصات، والقوة التي تؤثر بها الجاذبية الأرضية في القصاصات نفسها. وقارن بين القوى التي يؤثر بها المغناطيس في مشبك الورق، وتلك التي تؤثر بها قوة الجاذبية الأرضية في المشبك.

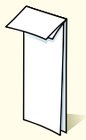
المطويات منظم الدراسة

الشحنات الكهربائية والتيار الكهربائي

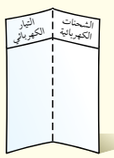
قم بعمل المطوية الآتية لتساعدك على فهم خواص الشحنات الكهربائية والتيار الكهربائي.

الخطوة ١ اطو ورقة طوليًا إلى نصفين.

الخطوة ٢ اطو الورقة على بعد ٢سم من الطرف العلوي.



الخطوة ٣ افتح الورقة، وارسم خطًا على الثنية الأفقية كما في الرسم الممثل للخطوة الثالثة.



لخص في جدول. بعد دراستك هذا الفصل، لخص خواص الشحنات الكهربائية في العمود الأيمن، وخواص التيار الكهربائي في العمود الأيسر.

العلوم عبر المواقع الإلكترونية

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

تجربة استهلالية

الهدف: يلاحظ القوى التي تؤثر عن بعد.

م ٢ نمط التعلم تعلم تعاوني بصري فضائي

التحضير قَطِّعْ مسبقًا مناديل أو مناشف ورقية قطعًا صغيرة.

المواد والأدوات: بالون مطاطي، ورق، مشبك ورق، قضيب مغناطيسي.

استراتيجية التدريس: اطلب إلى الطلبة العمل في مجموعات ثنائية.

التفكير الناقد

يمكن أن يؤثر كل من البالون والمغناطيس بقوة عن بعد من دون، ملامسة الورقة أو مشبك الورق. إن القوة التي يؤثر بها المغناطيس لا يمكن أن تجذب الورقة، كما أن البالون لا يجذب المشبك. من الواضح أن القوة المؤثرة في الورقة وفي المشبك أكبر من قوة الجاذبية.

التقويم

شفوي اطلب إلى الطلبة كتابة أسئلة عن القوى التي تؤثر عن بعد، ثم سؤال بعضهم بعضًا بصوت مرتفع ويختبروا أنفسهم.

المطويات منظم الدراسة

يقوم الطلبة بإعداد المطوية الخاصة بهذا الفصل.

التوقع

إن توقع الموضوعات التي سترد في النص، يساعد على وضع هدف للقراءة، كما يساعد على تفاعل الطلبة مع القراءة. ويمكن للطلبة إجراء التوقع استنادًا إلى عنوان الدرس أو العناوين الفرعية أو الشروح الواردة فيه.

١ أتعلّم

اسأل الطلبة عما تعنيه كلمة "توقع". ثم ناقشهم في الحالات التي تعتمد على التوقع. قد يشير الطلبة إلى النشرة الجوية ودورها في التخطيط للنشاطات اليومية من خلال التوقع، واسأل أيضًا كيف تكون التوقعات مفيدة في بعض الأمور المؤكدة؟ قد يشير الطلبة إلى أن التوقع يمكن أن يساعد الشخص على تقويم الحدث القادم ونتائجه الكامنة.

٢ أتدرّب

اطلب إلى الطلبة العمل في مجموعات ثنائية لتوقع محتويات الفقرة من خلال اطلاعهم على الجملة الأولى فيها فقط. واطلب إليهم اختيار عنوان فرعي في هذا الفصل على ألا يقرؤوا النص الوارد تحت هذا العنوان، ثم كتابة فقرة يعتقدون أنها يجب أن ترد تحته، ثم اختبار حقيقة ما كتبوه إن كان صحيحًا أم لا؟

٣ أطبّق

أحضر مجلات عدة إلى الصف، ثم اطلب إلى الطلبة النظر إلى صورة الغلاف والعناوين، وتوقع محتويات موضوعات المجلة، بالاستعانة بمعلومات الغلاف.

أتهيأ للقراءة

التوقع

١ أتعلّم التوقع تخمين مدروس مبني على ما تعلمته من قبل. والطريقة الوحيدة التي ينبغي عليك اتباعها، لتوظيف التوقع في أثناء قراءتك هي تخمين ما يود الكاتب إيصاله إليك. ومن خلال قراءتك للفصل ستدرك ارتباط الموضوعات بعضها ببعض مما يعزز فهمك لها.

٢ أتدرّب اقرأ النصّ أدناه من الدرس الثاني، ثمّ اكتب –بناءً على ما قرأته– توقعاتك حول ما ستقرؤه في سائر الدرس. اقرأ الدرس، ثم ارجع إلى توقعاتك؛ لترى إن كانت صحيحة أم لا.

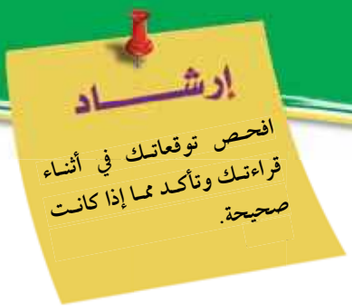
وحيث إن الإلكترونات التي تسري في دائرة لها طاقة حركية، لذلك عندما يسري تيار في مادة فإن التصادمات المتتالية بين الإلكترونات وذرات المادة تسبب انتقالاً متواصلاً للطاقة الحركية من الإلكترونات إلى المادة. وتُسمى الطاقة التي تنتقل من الإلكترونات المتحركة إلى الدائرة الكهربائية طاقة كهربائية.

توقع: كيف ستتغير الطاقة الحركية للإلكترونات إذا أصبح المجال الكهربائي في الدائرة أقوى؟

توقع: كيف سيتغير التيار الكهربائي المار في الدائرة إذا ازداد عدد التصادمات؟

توقع: كيف تعتمد الطاقة الكهربائية على الجهد الكهربائي في الدائرة؟

٣ أطبّق قبل قراءتك هذا الفصل، انظر إلى أسئلة مراجعة الفصل، واختر ثلاثة أسئلة، وتوقّع إجاباتها.



توجيه القراءة وتركيزها

ركز في الأفكار الرئيسة عند قراءتك الفصل باتباعك ما يأتي:

١ قبل قراءة الفصل

أجب عن العبارات في ورقة العمل أدناه:

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

٢ بعد قراءة الفصل

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

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

قبل القراءة م أوغ	العبارة	بعد القراءة م أوغ
	١. لجميع الذرات كميات غير متساوية من الشحنات الموجبة والسالبة.	
	٢. لا توجد قوى كهربائية بين إلكترونين لأنهما يحملان شحنة سالبة.	
	٣. تؤثر الشحنات الكهربائية بقوى على بعضها بعضًا، حتى لو لم يكونا متلامسين.	
	٤. تسرى الإلكترونات ببطء في الدائرة الكهربائية.	
	٥. ينشأ التيار الكهربائي في سلك بسبب حركة البروتونات من مكان لآخر.	
	٦. تعتبر كل ذرة مغناطيسًا صغيرًا.	
	٧. الشحنات الكهربائية المتحركة محاطة بمجال مغناطيسي ومجال كهربائي.	

توجيه القراءة وتركيزها

يمكن استعمال هذا الدليل بصورة فردية أو في صورة مجموعات صغيرة. وستظهر إجابات الطلبة المعلومات التي يعرفونها مسبقًا عن الموضوع من قبل.

العبارة	موقعها في الدرس
١–٣	١
٤–٧	٢

الإجابات

١ – غ: للذرات كميات متساوية من الشحنات الموجبة والسالبة.

٢ – غ: توجد قوى تنافر كهربائية بين إلكترونين، لأنهما يحملان شحنة سالبة.

٣ – م.

٤ – م.

٥ – غ: ينشأ التيار الكهربائى في سلك بسبب حركة الإلكترونات.

٦ – غ: فقط ذرات المواد المغناطيسية مثل الحديد، تعتبر مغناطيسيًا صغيراً.

٧ – م.

١ التحفيز

عرض شفافية

اعرض على الطلبة شفافية تتضمن صورًا حول موضوع الدرس يتبعها أسئلة.

الربط مع المعرفة السابقة

الكهرباء الساكنة اطلب إلى الطلبة أن يتذكروا عدد المرات التي تم فيها إخراج الملابس من مجففة الملابس، وكان بعضها ملتصقًا ببعض، أو عدد المرات التي شعروا فيها بصدمة كهربائية عند لمس مقبض الباب بعد المشي على سجادة، أو أية ظواهر أخرى مماثلة. وناقشهم فيما حدث، وأعلمهم أنهم سيكتشفون أسباب ذلك.

معلومة للمعلم

قد يستغرب الطلبة لماذا تتجمع البروتونات التي تحمل شحنة موجبة داخل النواة وترتبط بعضها ببعض، إلا أن مرد ذلك يعود إلى القوة النووية التي تربط بين مكونات الذرة، وهي أكبر بكثير جدًا من قوة التنافر الكهرومغناطيسية في عالم المسافات الصغيرة جدًّا (النانومترية).

الدرس ١

الشحنات والقوى الكهربائية

في هذا الدرس

ستتعلم أن

- تصف كيف تولّد الشحنات الكهربائية قوى يؤثر بعضها في بعض.
- توضح المقصود بالمجال الكهربائي.
- تميز بين الموصلات، والعازلات الكهربائية.
- تفسر كيف يصبح الجسم مشحونًا كهربائيًّا.
- تصف حدوث البرق، وكيفية اتقاء خطر الصواعق.

ستدرك أهمية

أن التغيرات التي تحدث حولك وداخل جسمك هي نتيجة قوى بين شحنات كهربائية.

مراجعة المفردات

الذرة: أصغر جسيمات العنصر، وتحتوي على بروتونات، ونيوترونات وإلكترونات.

المفردات الجديدة

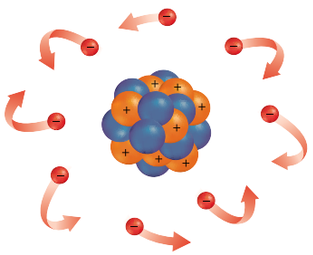
- العازلات الكهربائية
- الموصلات الكهربائية
- الشحن بالدلك
- الشحن بالتوصيل (بالتلامس)
- الشحن بالتأثير
- الشحنة الساكنة
- التفريغ الكهربائي
- البرق

الشحنات الكهربائية

هل استيقظت صباحًا عند سماعك رنين المنبه؟ وهل استعملت محمصة الخبز أو فرن المايكروويف في إعداد طعام الإفطار؟ إن كل هذه الأجهزة تعمل بالطاقة الكهربائية. ومصدر هذه الطاقة يعود إلى وجود قوى بين الشحنات الكهربائية الموجودة في ذرات المادة.

الشحنة الموجبة والشحنة السالبة تتكون المادة حولك من ذرات. والذرات عبارة عن جُسيمات صغيرة جدًّا لا يمكن رؤيتها حتى لو تم تكبيرها باستعمال أقوى المجاهر. وتحتوي كل ذرة على إلكترونات تتحرك حول النواة كما في **الشكل ١**. وتحتوي النواة بدورها على جسيمات تسمى البروتونات والنيوترونات. ويكون عدد البروتونات في الذرة مساويًا لعدد الإلكترونات. كما أن كلًّا من الإلكترونات والبروتونات تحمل شحنات كهربائية. فالإلكترونات ذات شحنة سالبة. أما البروتونات فهي موجبة الشحنة وتكون كمية الشحنة الموجبة على البروتون مساوية لكمية الشحنة السالبة على الإلكترون. أما النيوترونات فهي متعادلة الشحنة.

الأجسام المشحونة والأجسام المتعادلة بما أن الذرة تحتوي على العدد نفسه من البروتونات والإلكترونات، لذلك، فإن كمية الشحنة الموجبة فيها تساوي كمية الشحنة السالبة. وهكذا، فإن الذرة متعادلة كهربائيًّا. يقال إن جسمًا ما متعادل كهربائيًّا إذا كانت كمية الشحنة الموجبة على الجسم تساوي كمية شحنته السالبة. وهكذا، فعندما تفقد الذرة أو تكتسب إلكترونات فإنها تصبح



الشكل ١ في الذرة إلكترونات سالبة الشحنة تدور حول النواة التي تحتوي على بروتونات موجبة الشحنة ونيوترونات متعادلة الشحنة.

التعلم باستخدام الصور والرسوم

الشكل ٣ لماذا يشحن البالون بشحنة كهربائية عند دلكه بفروة القطة؟ تتولد قوة كهربائية تسبب إزاحة الشحنات السالبة في البالون لتصبح مقابلة للشحنات الموجبة في الفرو.

مشحونة كهربائيًا. وهذا يعني أن الجسم المشحون كهربائيًا تكون كمية الشحنة الموجبة عليه غير مساوية لكمية الشحنة السالبة.

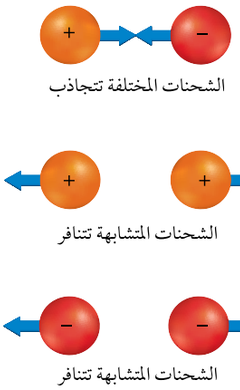
القوى المتبادلة بين الشحنات عندما تسقط كرة للأسفل نحو الأرض، فإن الكرة والأرض تجذب كل منهما الأخرى. وهذا ما يحدث بين الأجسام المشحونة، حيث يؤثر كل جسم في الآخر بقوة كهربائية.

تكون القوة بين الأرض وأي جسم مادي آخر دائمًا قوة تجاذب. أما القوة الكهربائية بين الأجسام المشحونة فيمكن أن تكون قوة تجاذب أو قوة تنافر، كما في **الشكل ٢**، حيث تتنافر الأجسام المشحونة بشحنات موجبة، كما تتنافر الأجسام المشحونة بشحنات سالبة أيضًا. ولكن لا بد أنك لاحظت أن الأجسام التي تختلف شحناتها يجذب بعضها بعضًا. وهكذا فإن الشحنات المتشابهة تتنافر، والشحنات المختلفة تتجاذب.

تعتمد القوة الكهربائية بين جسمين مشحونين على المسافة التي تفصل بينهما. حيث وجد أن القوة الكهربائية تقل كلما زاد البعد بين الجسمين، والعكس صحيح. فمثلاً إذا ابتعد إلكترونان أحدهما عن الآخر، فإن قوة التنافر بينهما تقل. كما أن القوة الكهربائية تعتمد على كمية الشحنة على كل جسم. فكلما زادت كمية الشحنة في أحد الجسمين أو كليهما ازدادت أيضا القوة الكهربائية المتبادلة بينهما.

المجال الكهربائي

تؤثر الشحنة الكهربائية في شحنة أخرى، حتى لو لم تكن هذه الشحنات متلامسة. وهذا ما يحدث عند دلك بالون بفروة قطة كما في **الشكل ٣**. عندما يُقرب البالونُ بعد الدلك إلى فروة القطة فإنه يجذبه ويجعل شعر الفروة ينتصب. وهكذا نلاحظ أن البالون والفروة يؤثر كلٌ منهما في الآخر بقوة كهربائية حتى دون وجود تلامس بينهما.



الشكل ٢ تؤثر الشحنات الكهربائية بعضها في بعض بقوة كهربائية. والقوة الكهربائية يمكن أن تكون تجاذبًا أو تنافرًا.
وضح كيف تتغير هذه القوى عندما تقترب الشحنات بعضها من بعض.

الشكل ٣ البالون وفروة القطة يؤثر كل منهما في الآخر بقوة كهربائية حتى دون وجود تلامس بينهما.

التدريس

مناقشة

القوى الكهربائية تعد القوى الكهربائية بين الشحنات كبيرة جدًّا مقارنة بقوى الجاذبية. ولكن لماذا لا نشعر عادة بالقوى الكهربائية، في حين أننا نشعر بقوة الجاذبية؟ إن أغلب الأجسام متعادلة كهربائيًّا، ومن ثَم فإنها لا تتجاذب أو تتنافر.

استخدام المحاكاة

نار المخيم وضح للطلبة أن القوة الكهربائية تقل كلما زادت المسافة بين الأجسام، بالطريقة نفسها التي يقل بها الدفء الذي يشعر به المرء عندما يبتعد عن نار المخيم.

استخدام الكلمات العلمية

أصل الكلمة اطلب إلى الطلبة استعمال القاموس أو الموسوعة العلمية لتحديد أصل كلمة إلكترون بالإنجليزية electron، ومن أول من استعملها في وصف الظواهر الكهربائية؟ صيغت الكلمة «كهربائيًا» بالإنجليزية electricity من قبل العالم وليم جليبرت (١٥٤٤-١٦٠٣) وهو طبيب وفيزيائي بريطاني، وقد اعتمد على الأصل الإغريقي للكلمة وهي elektron وتعني «الكهرمان أو العنبر»؛ لأنه اكتشف أن للعنبر صفة كهربائية تجعله يجذب قطعًا صغيرة من الورق بعد دلكه بالصوف.

م ٢ نمط التعلم لغوي ذاتي

إجابة سؤال الشكل

الشكل ٢ تزداد القوى بين الشحنات كلما اقترب بعضها من بعض.

طرائق تدريس متنوعة

للتميّز كلف الطلبة ببناء نموذج يُظهر كيف تختلف القوى الكهربائية عن قوة الجاذبية.

م ٢ نمط التعلم بصري فضائي

معلومة للمعلم

قانون التربيع العكسي إن القوة الكهربائية تتناسب عكسيًّا مع مربع المسافة بين شحنتين، ومثله في ذلك مثل قوة الجاذبية، والقوة المغناطيسية، وشدة الإضاءة.

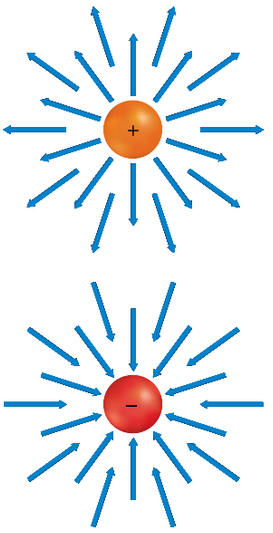
التعلم باستخدام الصور والرسوم

الشكل ٤ اطلب إلى الطلبة أن يتخيلوا الشحنات على شكل كرات. موضحًا لهم أن المجال يمتد حولها في جميع الاتجاهات. واربط بين اتجاه الأسهم وقوى التجاذب والتنافر التي تحدث بين الشحنات المختلفة والمتشابهة عندما يتفاعل بعضها مع بعض.

نشاط

التجاذب والتنافر يمكن أن يقوم الطلبة بدراسة الشحن بالدلك، باستعمال بالونين مطاطيين منفوخين، كل منهما معلق بخيط، وبينهما مسافة عدة سنتيمترات. يقوم الطلبة بشحن البالونين، وقضيب زجاجي، أو مسطرة بلاستيكية، وذلك بدلكها بقطعة حرير أو صوف، ثم اطلب إليهم تقريب هذه الأجسام المشحونة أحدها من الآخر، وتسجيل مشاهداتهم في جدول بيانات.

م ٢ نمط التعلم حسي حركي بصري فضائي



الشكل ٤ يتجه المجال الكهربائي حول شحنة موجبة بعيدًا عنها، أما المجال الكهربائي حول شحنة سالبة فيتجه نحوها.

وصف المجال الكهربائي كيف تؤثر الشحنات الكهربائية بعضها في بعض دون وجود تلامس بينها؟ إن الشحنة الكهربائية تحيط نفسها بمجال كهربائي يؤثر بقوة في شحنات كهربائية أخرى. فالبروتون مثلاً، يحيط به مجال كهربائي يؤثر بقوة في بروتون آخر أو إلكترون أو أي جسم آخر مشحون يقع في مجاله. وكذلك فإن البالون بعد دلكه بفراء القطة أصبح مشحوناً، ومن ثَمَّ فإن مجالاً كهربائيًا يحيط بالجزء الذي دُلك بحيث يؤثر بقوة كهربائية في الفروة ويجعل شعرها ينتصب.

تمثيل المجال الكهربائي لا يمكن رؤية المجال الكهربائي الذي يحيط بالأجسام المشحونة أو الشحنات الكهربائية، ولكن يمكن تمثيل هذا المجال كما في **الشكل ٤**. يُمثَّل المجال الكهربائي بأسهم ترتبط بالقوة التي يؤثر بها المجال في شحنة موجبة. ويوجد المجال الكهربائي عند كل نقطة في المنطقة المحيطة بالشحنة الكهربائية. ويبين **الشكل ٤** المجال الكهربائي عند عدد محدود فقط من النقاط في المنطقة المحيطة بكل شحنة.

الموصلات والعازلات الكهربائية

في بعض المواد ترتبط الإلكترونات بذراتها ارتباطًا وثيقًا مما يعيق انتقالها من مكان إلى آخر داخل المادة. والمواد التي لا تسمح للشحنات الكهربائية بالحركة بسهولة في داخلها تسمى **العازلات الكهربائية**، ومنها البلاستيك والزجاج والخشب والمطاط.

وهناك مواد تكون فيها بعض الإلكترونات مرتبطة بالذرات ارتباطًا ضعيفًا فتتحرك بسهولة داخل المادة، وتسمى مثل هذه المواد **الموصلات الكهربائية**، ومنها الذهب والفضة والنحاس. وبما أن الإلكترونات تتحرك بسهولة في النحاس فإنه يكثر استعماله في أسلاك الكهرباء.

شحن الأجسام كهربائيًا

يمكن شحن الأجسام بطرائق متعددة وتتمثل جميعها كما عرفت في إمكانية، نزع الإلكترونات من مادة لتنتقل بدورها إلى مادة أخرى؛ فتصبح بذلك كلتا المادتين مشحونتين بنوعين مختلفين من الشحنات، الموجبة، والسالبة على الترتيب. وستتعرف منها ثلاث طرائق.

طرائق تدريس متنوعة

صعوبات التعلم ساعد الطلبة على فهم الشحن بالدلك، وذلك برسم سلسلة من الصور تبين كيف تنتقل الشحنات الكهربائية عند دلك جسمين أحدهما بالآخر. تأكد من تصنيف الشحنات إلى شحنات موجبة وسالبة، وبيّن التوزيع غير المنتظم للشحنات الناتجة.

تحدٍّ اطلب إلى الطلبة تقطيع ورقة قطعًا صغيرة، ثم اطلب إلى كل طالب أن يمشط شعره بمشط عدة مرات، وأن يقرب المشط من قصاصات الورق. وبعد أن تلتصق قصاصات الورق بالمشط، اطلب إليهم إمساك المشط بحيث يبقى معلقًا في الهواء، حتى تسقط قصاصات الورق، ثم كلفهم برسم مخطط يبين سبب حدوث ذلك.

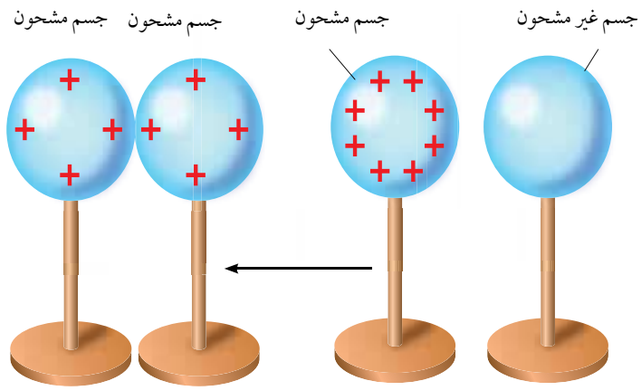
م ٣ نمط التعلم حسي حركي بصري فضائي

الشحن بالدلك عند دلك البالون بفروة القطة يكون سطحه ملامسًا للفروة، وتكون الذرات قريبًا بعضها من بعض، فيحدث انتقال للإلكترونات من ذرات الفروة إلى ذرات البالون. وتسمى عملية انتقال الشحنة الكهربائية بين جسمين نتيجة الدلك **الشحن بالدلك**.

بما أن البالون اكتسب إلكترونات في أثناء الدلك فإن كمية الشحنة السالبة فيه صارت أكثر من كمية شحنته الموجبة، فيصبح سالب الشحنة. أمّا الفروة التي فقدت إلكترونات فقد أصبحت موجبة الشحنة. وتكون كمية الشحنة السالبة التي اكتسبها البالون مساوية لكمية الشحنة الموجبة على الفروة.

وفي هذا النوع من الشحن فإنه يتم شحن الأجسام المتعادلة عن طريق دلكها ببعضها بعضًا. ويمكن شحن الأجسام المتعادلة عن طريق أجسام مشحونة بإحدى طريقتين هما:

الشحن بالتوصيل (التلامس) يتم في هذا النوع شحن جسم غير مشحون بملامسته لجسم آخر مشحون سواء بالشحنة الموجبة أو السالبة، وذلك بملامسة (توصيل) الجسم المشحون بالجسم غير المشحون ويصبح بذلك مشحونًا بنوع الشحنة نفسها التي يحملها الجسم المشحون، ويسمى هذا النوع من الشحن **الشحن بالتوصيل** كما في **الشكل ٥**.



الشكل ٥ عند ملامسة جسم مشحون من جسم آخر غير مشحون فإنه يصبح مشحونًا بشحنة ذلك الجسم.

تجربة

مشاهدة الشحن بالتأثير

الخطوات

١. افتح صنبور الماء، واحرص على أن يكون سريان الماء بطيئًا ومستمرًّا وعلى شكل خيط رفيع ودون تنقيط.
٢. ادلك بالونًا أو مشطًا بشعر رأسك أو بقطعة صوف.
٣. قرّب الطرف المشحون من البالون أو المشط إلى خيط الماء، ولاحظ النتيجة.

التحليل

١. وضح ماذا يحدث لخيط الماء في ضوء ظاهرة الشحن بالتأثير .
٢. استنتج كيف يتغير توزيع الشحنات في خيط الماء بعد مروره بالمنطقة المشحونة من البالون أو المشط.

تجربة

الهدف تعرف طريقة الشحن بالتأثير.

م ٢ نمط التعلم منطقي رياضي

المواد والأدوات بالون أو مشط، قطعة صوف، صنبور ماء.

استراتيجية التدريس

- اطلب إلى الطلبة فتح صنبور الماء؛ ليسيل منه الماء على شكل خيط رفيع.
- اطلب إلى الطلبة تقريب البالون (أو المشط) إلى الماء قبل دلكه بالصوف وبعد، دون أن يلامسه.

التحليل

١. يشحن البالون (أو المشط) بشحنة سالبة عند دلكه بالصوف (أو الشعر). عند تقريب البالون إلى الماء تبتعد الإلكترونات التي في الماء عن السطح بسبب المجال الكهربائي حول البالون. وهكذا يصبح الماء القريب من البالون موجب الشحنة، وينجذب إلى البالون ذي الشحنة السالبة، مما يتسبب في انحناء خيط الماء القريب من البالون.

٢. تعود الشحنات إلى طبيعتها لأنه لا يوجد سطح مشحون بالقرب منها.

التقويم

العمليات اطلب إلى الطلبة أن يتوقعوا ما يحدث لو قُرّب جسم موجب الشحنة من خيط الماء الساقط من الصنبور. قد يتوقعون أن الجسم الموجب سوف يجذب الإلكترونات، ويقربها إلى الحد المحاذي لخيط الماء، وعندها يحصل تجاذب بين الجسم وخيط الماء ينحني باتجاه الجسم. م ٢ نمط التعلم منطقي رياضي

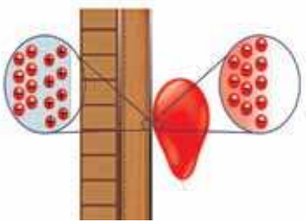
التعلم باستخدام الصور والرسوم

الشكل ٦ لماذا يلتصق البالون بالحائط؟

بسبب قوة التجاذب بين الشحنات الموجبة التي على الحائط، والشحنات السالبة التي على البالون.

إجابة سؤال الشكل

الشكل ٦ نعم، إن البالون المشحون بشحنة موجبة يشحن -بالتأثير- الحائطَ بشحنة سالبة.



الشكل ٦ تقريب البالون المشحون من الحائط يسبب ابتعاد الإلكترونات عن سطح الحائط. فيصبح الجزء القريب من البالون موجب الشحنة، فيجذب إليه البالون السالب الشحنة.

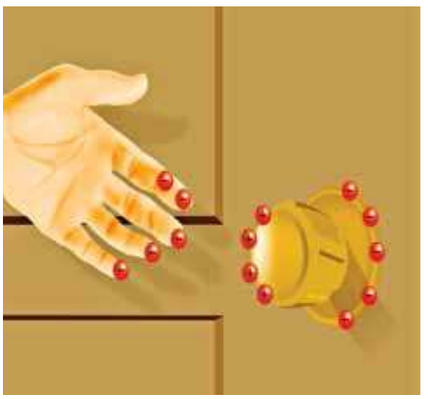
استنتج. هل يمكن لبالون يحمل شحنة موجبة أن يلتصق بالحائط؟

الشحن بالتأثير هل سبق أن دلكت بالونًا بشعر رأسك ثم قربته من حائط؟ إذا فعلت ذلك فلا بد أنك لاحظت أن البالون يلتصق بالحائط. يبين **الشكل ٦** كيف أن البالون المشحون بشحنة سالبة بعد الدلك قد التصق بالحائط. عندما يُقرب البالون من الحائط يحدث تنافر بين المجال الكهربائي للبالون وإلكترونات ذرات سطح الحائط، وتبتعد هذه الإلكترونات عن السطح ليصبح هذا الجزء من الحائط موجب الشحنة ويجذب البالون. في هذه الحالة لا يحدث انتقال للشحنة من جسم إلى آخر، وإنما يتسبب المجال الكهربائي في حركة الإلكترونات من منطقة إلى أخرى في الجسم. تسمى عملية إعادة ترتيب الشحنة الكهربائية بسبب وجود مجال كهربائي **الشحن بالتأثير**.

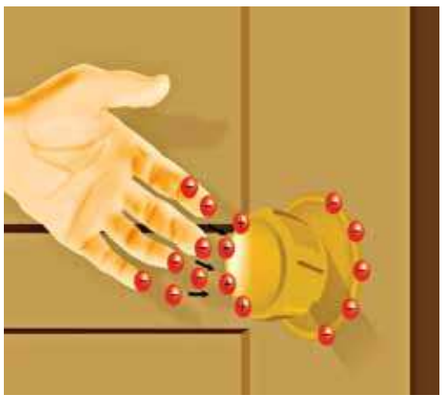
وينتج عن ذلك أن يصبح أحد طرفي الجسم موجب الشحنة، والطرف الآخر سالب الشحنة، ولكن الجسم يبقى متعادلاً كهربائيًا.

الكهرباء الساكنة

يُشحن نعل حذائك في أثناء سيرك على سجادة، بسبب انتقال إلكترونات من ذرات السجادة إلى النعل، وعندها تكون كميات الشحنات الموجبة والسالبة على كل جسم غير متساوية. إن الجسم الذي فقد إلكترونات أصبح عدد الشحنات الموجبة فيه أكثر من عدد الشحنات السالبة، في حين أن الجسم الذي اكتسب إلكترونات أصبح عدد الشحنات السالبة فيه أكثر من الموجبة. ويُسمى عدم التوازن في كميات الشحنات الموجبة والسالبة في جسم ما **بالشحنة الساكنة**.



تسبب الإلكترونات التي على يدك ابتعاد الإلكترونات من ذرات سطح المقبض فيصبح موجب الشحنة.



تنجذب الإلكترونات التي على يدك إلى المقبض بسرعة فتحس بصعقة خفيفة نتيجة لذلك.

الشكل ٧ يسبب الشحن بالتأثير حدوث شرارة تنتقل من يدك إلى مقبض الباب.

تجربة عرض

الهدف يوضح طريقة الشحن الكهربائي.

المواد والأدوات رقائق بلاستيكية شفافة خضراء وحمراء، مقص، جهاز العارض فوق الرأس.

التحضير ضع الرقائق الخضراء والحمراء بعضها فوق بعض، وقم بقصها إلى قطع على شكل بالونات منفوخة. قصّ قطعًا أخرى على شكل مستطيلات أبعادها ٣ سم * ٨سم.

الخطوات تمثل الرقائق البلاستيكية الخضراء والحمراء الشحنات الموجبة والسالبة. وعند وضع بعضها فوق بعض على جهاز العرض، ستظهر باللون الأسود (متعادل). ولعرض الشحن بالتأثير حرك طبقة فوق طبقة أخرى بحيث يبقى اللونان الأخضر والأحمر ظاهرين للعيان.

النتيجة المتوقعة سوف يشاهد الطلبة أن كل جسم بقي متعادلاً، لكن توزيع الشحنات غير متساوٍ.

التقويم

الأداء دع الطلبة يستعملوا المواد نفسها لعرض الشحن بالتلامس.

التفريغ الكهربائي ربما أحسست يومًا بصعقة خفيفة، لدى لمسك مقبض باب فلزي، بعد سيرك على سجادة. وربما شاهدت انبعاث شرارة بين يدك والمقبض. يحدث ذلك عادة في الأجواء الجافة جدًّا. إن هذه الشرارة مثال على **التفريغ الكهربائي** الذي يحدث عند انتقال شحنة ساكنة (الإلكترونات) من مكان إلى آخر. ويبين **الشكل ٧** كيف تحدث الشرارة الكهربائية لدى لمسك مقبض الباب.

البرق قال تعالى: {هُوَ ٱلَّذِى يُرِيكُمُ ٱلْبَرْقَ خَوْفًا وَطَمَعًا وَيُنشِئُ ٱلسَّحَابَ ٱلثِّقَالَ ﴿١٢﴾}. (الرعد)

لابد أنك قد لاحظت في بعض أيام الشتاء الغائمة ظواهر طبيعية مميزة كالبرق والرعد. وربما سمعت عن طريق المذياع والتلفاز أخبار الصواعق التي ضربت بعض بلدان العالم، مخلفة وراءها آثارًا مدمرة. ما تفسير هذه الظواهر؟ وكيف يمكن اتقاؤها؟

عندما تحتك مكونات الهواء الجوي وطبقات السحب بعضها ببعض بفعل التيارات الهوائية، وتنتج عن ذلك شحنات كهربائية ساكنة موجبة وأخرى سالبة، وتنشأ مناطق مشحونة بشحنة موجبة وأخرى مشحونة بشحنة سالبة. تتجمع الشحنات السالبة في الجزء السفلي من السحابة الرعدية بينما تتجمع الموجبة منها في جزئها العلوي. تؤثر الشحنات الكهربائية الموجودة في أسفل السحابة على الأجسام التي تقع تحتها على الأرض فتشحنها بالتأثير بشحنات كهربائية موجبة، وبسبب قوة التجاذب الكهربائية تنتقل الشحنات بين سحابة وأخرى محدثة شرارة هائلة تسمى البرق، **فالبرق** عبارة عن شرارة كهربائية ضخمة تحدث بسبب التفريغ الكهربائي بين سحابتين مختلفتين، وقد يحدث أيضًا في داخل سحابة ما، إذا كانت أطرافها مشحونة بشحنات مختلفة، كما وقد يحدث التفريغ بين السحابة والأرض وعندها يطلق على هذه الظاهرة اسم الصاعقة، انظر **الشكل ٨**.

الشكل ٨ تحدث الصاعقة بسبب شحنة ساكنة على سحابة رعدية، حيث تسبب هذه الشحنة شحنَ الأرض أو شحن سحابة أخرى بالتأثير.

طرائق تدريس متنوعة

صعوبات التعلم قد يستفيد الطلبة من قطع الورق الملون في تمثيل الشحنات الموجبة والسالبة، بحيث يستطيعون ترتيب الشحنات لإظهار الجسم المتعادل، ثم تحريكها؛ لتظهر كيف تصبح الأجسام مشحونة. م١ نمط التعلم حسي حركي بصري فضائي

تحدٍّ اطلب إلى الطلبة إعادة البحث عن سبب شعورهم بانتقال شرارة كهربائية إلى اليد عند لمس المقبض الفلزي للباب، وليس من اليد إلى المقبض، ورسم مخطط لشرح هذه الظاهرة. م٢ نمط التعلم لغوي حسي حركي ملف الطالب

المفاهيم الشائعة
غير الصحيحة

الكهرباء الساكنة قد يعتقد بعض الطلبة أن الكهرباء الساكنة تعني أن الشحنات نفسها غير متحركة وهذا غير صحيح؛ فظاهرة التجاذب والتنافر بين بعض المواد تحدث بسبب عدم التوازن في الشحنات.

التعلم باستخدام الصور والرسوم

الشكل ٧ تشير الإشارة (−) إلى الشحنات السالبة التي تتجمع على الجزء السفلي للسحابة. وتشير الإشارة (+) إلى الشحنات الموجبة على سطح الأرض الواقعة مباشرة تحت السحابة. يقوم الطلبة بترتيب تسلسل وقوع الأحداث التي تنتج الصاعقة بين السحابة والأرض.

عرض سريع

الشحنة الساكنة

المواد والأدوات لفافة بلاستيكية من النوع المستعمل في حفظ الطعام، قطعة صوف، مثقب ورق، رقائق ألومنيوم.

الزمن اللازم خمس دقائق.

الخطوات ضع قطعة (٣٠ سم × ٣٠سم) من لفافة البلاستيك على سطح طاولة، ثم اجعلها ملساء ومستوية، وذلك باستعمال قطعة الصوف. حضّر قطعًا دائرية من رقاقة الألومنيوم باستعمال مثقب الورق، وضع هذه القطع الدائرية في مركز القطعة البلاستيكية، ثم ارفع قطعة البلاستيك ببطء عن سطح الطاولة، ولاحظ حركة قطع الألومنيوم الدائرية.

حقيقة ممتعة

يتدفق ١٥٦ بليون من الإلكترونات تقريباً داخل الأرض خلال صعقة برق من غيمة متوسطة الحجم.

مناقشة

توقيت العاصفة ما أهمية الفاصل الزمني بين البرق والرعد عند الحكم على مدى قرب العاصفة؟ يحدث البرق والرعد في الوقت نفسه تقريبًا، إلا أن الضوء ينتقل بسرعة أكبر من الصوت. وكلما كان الفاصل الزمني بين سماع صوت الرعد ورؤية البرق صغيرًا، كانت العاصفة أقرب إلى المشاهد.

العلوم عبر المواقع الإلكترونية

البرق

ارجع إلى المواقع الإلكترونية عبر شبكة الإنترنت

obeikaneducation.com

نشاط اعمل جدولاً من عمودين، الأول بعنوان أنواع البرق (الصواعق) والثاني وصف لكل نوعٍ منها.

الوقاية من الصواعق تعد صاعقة البرق خطرًا يجب الوقاية منه. فإذا كنت خارج المنزل وهناك بوادر لحدوث عاصفة رعدية، فعليك توخي الحذر واتباع القاعدة الآتية: إذا حدث الرعد بعد ٣٠ ثانية أو أقل من حدوث البرق يكون الأمر خطيرًا، ابحث عن ملجأ في بناية مغلقة أو سيارة ولا تلمس السطوح أو المواد المعدنية. انتظر ولا تغادر الملجأ قبل نصف ساعة من حدوث آخر صاعقة حتى لو بدأت الشمس في الظهور؛ وذلك لأن صاعقة من كل عشر صواعق يمكن أن تحدث حتى في حالة عدم رؤية سحب رعدية.

تنقل الصاعقة كمية هائلة من الطاقة الكهربائية، فإذا أصابت أشجار غابة فقد تحرقها. وكذلك إذا أصابت بناية فإنها قد تدمرها أو تحرقها.

ويمكن وقاية الأبنية من التأثيرات المدمرة للصاعقة باستخدام مانعة الصواعق كما في **الشكل ٩**، وهي عبارة عن قضيب فلزي مدبب، يثبت في أعلى البناية، ويتم توصيله بالأرض بسلك فلزي سميك. وعندما تحدث الصاعقة تنتقل الشحنات الكهربائية السالبة من الصاعقة إلى الأرض عبر السلك الفلزي بدلاً من انتقالها عبر البناية، فيتم بذلك تفادي حدوث حريق فيها. وبما أن حجم الأرض كبير جدًّا، فإنها تقوم بامتصاص أي زيادة في الشحنات الكهربائية على سطحها حتى لو كانت كمياتها كبيرة. وعملية تصريف الشحنات الكهربائية هذه باستخدام مانعة الصواعق إلى الأرض تسمى (التأريض).

الشكل ٩ توفر مانعة الصواعق مسارًا لتوصيل الشحنات الكهربائية من الصاعقة إلى الأرض.

المفاهيم الشائعة

غير الصحيحة

يضرب البرق مرتين يعتقد بعض الناس أن البرق لا يمكن أن يضرب (يصعق) المكان نفسه مرتين. لكن هذه المعلومة غير صحيحة، وعلى سبيل المثال فإن البرق يضرب مبنى الإمبايرستيت في مدينة نيويورك حوالي ٢٢–٢٥ مرة كل عام.

معلومة للمعلم

يدوم تدفق شرارة صاعقة البرق ثانية ونصف تقريبًا، ويبلغ قطرها ٥سم تقريبًا. وتؤدي صاعقة البرق المتوسطة القوة إلى تسخين الهواء المحيط لدرجة حرارة تصل إلى ٣٠٠٠٠ درجة سيليزية.

مراجعة الدرس ١

الخلاصة

الشحنات الكهربائية

- للإلكترونات شحنات سالبة ، وللبروتونات شحنات موجبة.
- الشحنات المتماثلة تتنافر، والشحنات المختلفة تتجاذب.
- يشحن الجسم بشحنة موجبة عند فقده للإلكترونات وبشحنة سالبة عند اكتسابه لها.

المجال الكهربائي

- يحيط بالشحنة الكهربائية مجال كهربائي يؤثر بقوة في الشحنات الأخرى.
- يمثل المجال الكهربائي بخطوط مستقيمة تخرج من الشحنة الموجبة، وتدخل إلى الشحنة السالبة.

الموصلات والعازلات الكهربائية

- الموصلات توصل الكهرباء بسهولة، بينما لا توصل العوازل الكهرباء بسهولة.

شحن الأجسام كهربائيًا

- تُسمى عملية انتقال الشحنة الكهربائية بين جسمين متلامسين الشحن بالتوصيل (التلامس).
- يحدث الشحن بالتأثير عندما يقوم مجال كهربائي بإعادة ترتيب الشحنات في جسم ما.

الكهرباء الساكنة

- تُسمّى حالة عدم التوازن في الشحنات الكهربائية في جسم ما (الكهرباء الساكنة).
- البرق هو عملية تفريغ للشحنات الكهربائية. ويمكن أن يحدث البرق بين سحابتين مختلفتين في الشحنات، أو أن يحدث في سحابة واحدة مشحونة بنوعين مختلفين من الشحنات، أو أن يحدث التفريغ بين السحب والأرض فتحدث الصاعقة.
- التأريض إجراء أمان هدفه منع حدوث أضرار في الأبنية والتجهيزات بسبب البرق.

اختبر نفسك

١- **فسّر.** لماذا تكون الذرة متعادلة كهربائيًا في الظروف العادية؟

٢- **صف.** كيف يشحنُ البالون بالكهرباء بعد دلكه بالشعر؟

٣- **توقع.** إذا نتج عن احتكاك التيارات الهوائية بالسحابة أن أصبح طرفها السفلي موجبًا، فهل يمكن أن يحدث البرق بين السحابة والأرض؟ فسر إجابتك.

٤- **استنتج** العلاقة بين كمية الشحنة الموجبة على جسم وكمية الشحنة السالبة على جسم آخر عند دلك أحدهما بالآخر.

٥- **صف.** كيف تعتمد القوة الكهربائية بين جسمين مشحونين على كمية الشحنة الموجودة على كل منهما؟ وكيف تعتمد هذه القوة الموجودة على المسافة التي تفصل بينهما؟

٦- **التفكير الناقد:** فسر سبب انتصاب شعر رأس البعض قبل حدوث الصاعقة.

تطبيق المهارات

٧- **خريطة مفاهيمية تتابعية:** بيّن باستخدام خريطة مفاهيمية تتابعية تسلسل الوقائع التي تحدث حتى تنتج شرارة البرق.

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

١٠٣

التقويم

تداخلات يومية

التحقق من الفهم

سلك التأريض أخبر الطلبة أنه عندما يتم إعادة تعبئة الطائرة بالوقود بعد هبوطها فإن سلك تأريض يوصل بالطائرة لمنع حدوث شرارات قد تؤدي إلى اشتعال الوقود. اسأل الطلبة: لماذا قد يكون هناك شحنة ساكنة في جسم الطائرة؟ إن الاحتكاك بين الطائرة والهواء وجزيئات الماء في الغلاف الجوي يُكسب الطائرة شحنة ساكنة.

منطقي - رياضي

إعادة التدريس

شحن الأجسام اعمل مع الطلبة جدولاً وخريطة مفاهيمية تظهر الطرائق المختلفة التي يمكن بوساطتها فصل الشحنات لتصبح الأجسام مشحونة. ٢م نمط التعلم ذاتي بصري فضائي

التقويم

الأداء تستعمل بعض المهن أحيانًا لافتات دعائية تلتصق بالنوافذ الزجاجية بفعل الكهرباء الساكنة. اطلب إلى الطلبة كتابة نشرة موجزة تبين كيف تعمل هذه اللافتات الدعائية، وأهميتها كدعاية مؤقتة، مستعملاً سجل تقويم أداء الطلبة. ٢م نمط التعلم لغوي/ذاتي بصري فضائي

مراجعة الدرس ١

١- لأن شحنة البروتون تساوي عدديًا شحنة الإلكترون، وتحتوي الذرات في الوقت نفسه في الحالة الطبيعية على أعداد متساوية من البروتونات (+)، والإلكترونات (-).

٢- تنتقل الإلكترونات من الشعر إلى ذرات البالون أو العكس.

٣- نعم. إن الجزء السفلي الموجب للسحابة يمكن أن يشحن بتأثير سطح الأرض الذي يقع مباشرة تحتها، بشحنة سالبة. وتنشأ قوى كهربائية بين الجزء السفلي للسحابة، والشحنات التي على سطح الأرض وينجم من ذلك حركة الشحنات بين السحابة والأرض، مما يتسبب في حدوث الصاعقة.

٤- الشحنات متساوية.

٥- كلما زادت كمية الشحنة على أحد الجسمين أو كليهما تزداد القوة الكهربائية. وكلما زادت المسافة بين الجسمين قلّت القوة الكهربائية.

٦- السحابة التي تحدث البرق تشحن بالتأثير الشعر بشحنة مخالفة لنوع شحنتها، مما يكسبه شحنة موجبة مثلًا، فيتنافر الشعر بعضه عن بعض ويؤدي ذلك إلى انتصابه.

٧- يتسبب الاحتكاك بين السحابة وتيارات الهواء في شحن السحابة ← يتنافر الجزء السفلي السالب من السحابة مع إلكترونات سطح الأرض فيكتسب هذا السطح شحنات موجبة ← تتسبب قوة التجاذب في انتقال الشحنات بين السحابة والأرض.

١ التحفيز

الربط مع المعرفة السابقة

بطاريات تالفة اسأل الطلبة عما إذا سبق لهم أن استعملوا جهازًا محمولاً لتشغيل قرص مدمج، أو الاستماع إلى شريط، ثم تبين لهم أن الصوت بطيء، وضعيف. قد يظن الطلبة أن المشكلة تكمن في صلاحية البطارية. لذا اسألهم: لماذا تتوقف البطارية عن العمل، ولا تولد التيار الكهربائي اللازم لتشغيل الجهاز؟ في هذا الدرس سيتعلم الطلبة ما هو التيار الكهربائي وكيف يتولد.

الدرس ٢

الكهربـاء التيارية

في هذا الدرس

ستتعلم أن

- تصف سريان التيار الكهربائي.
- توضح كيف تنتقل الطاقة الكهربائية في الدائرة الكهربائية.
- توضح العلاقة بين كل من التيار، والجهد الكهربائي، والمقاومة في الدائرة الكهربائية.
- تمثل بالرسم الرمزي توصيل البطاريات (الأعمدة الكهربائية) في حالتي التوصيل: على التوالي، والتوازي.
- تحل مسائل عددية على توصيل الأعمدة في حالتي: التوالي، والتوازي.

ستدرك أهمية

الأجهزة الكهربائية التي تستعملها يوميًّا في تحويل الطاقة الكهربائية إلى أشكال مختلفة أخرى من الطاقة.

مراجعة المفردات

البطارية: مصدرٌ للتيار الكهربائي، تتحول فيها الطاقة الكيميائية إلى طاقة كهربائية.

المفردات الجديدة

- التيار الكهربائي
- فرق الجهد الكهربائي
- الدائرة الكهربائية
- الفولتميتر
- المقاومة الكهربائية
- القوة الدافعة الكهربائية

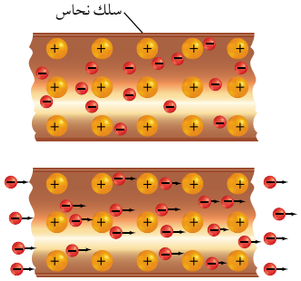
التيار الكهربائي

عندما تدير جهاز التلفاز تظهر صور على الشاشة ويصدر صوتٌ؛ وذلك لأن التلفاز ينتج موجات ضوئية وصوتية تحمل طاقة تجعلك قادرًا على رؤية الصور وسماع الصوت. ويحدث ذلك عندما يكون التلفاز متصلاً بمصدر للكهرباء، حيث تتحول الطاقة الكهربائية من خلال التلفاز إلى ضوء وصوت. ولا تتوافر هذه الطاقة إلا عندما يسري تيار كهربائي في التلفاز.

سريان الشحنات الكهربائية يمكن تمثيل سريان الشحنات الكهربائية في سلك بسريان الماء في أنبوب، حيث تتحرك جزيئات الماء من مكان إلى آخر على طول الأنبوب. وهذا ما يحدث في السلك حيث تسري فيه الشحنات عندما تتحرك الإلكترونات على طول السلك وهذا ما يسمى **التيار الكهربائي**.

في المادة الموصلة التي يُصنع منها السلك يكون عدد البروتونات مساويًا لعدد الإلكترونات، وبذلك يكون السلك متعادلاً كهربائيًّا وعندما يسري التيار الكهربائي في السلك كما في **الشكل ١٠**، نجد أن عدد الإلكترونات التي تغادر طرفه الأيمن يساوي عدد الإلكترونات التي تدخل طرفه الأيسر بحيث يبقى السلك متعادلاً كهربائيًّا.

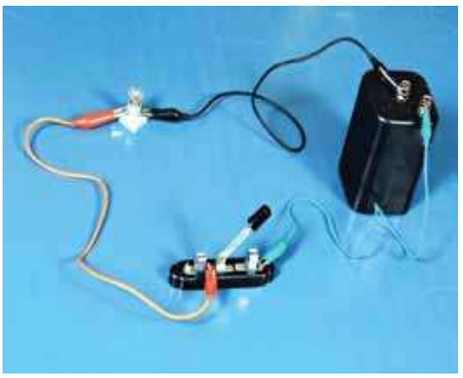
وحدة قياس التيار الكهربائي إن مقدار التيار الكهربائي في سلك ما يكافئ كمية الشحنات الكهربائية التي تدخل السلك أوتغادره في كل ثانية. ويقاس التيار الكهربائي (في النظام الدولي للوحدات) بوحدة الأمبير، ويرمز له بالحرف A. والأمبير الواحد من التيار يمثل عددًا هائلاً جدًّا من الإلكترونات التي تدخل السلك وتغادره كل ثانية.

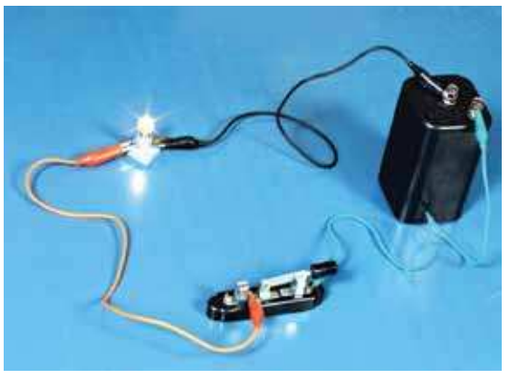


الشكل ١٠ عندما يسري التيار في سلك فإن عدد الشحنات التي تدخل إلى السلك من جهة يساوي عدد الشحنات التي تغادره من الجهة الأخرى بحيث يبقى السلك متعادلاً كهربائيًّا.

معلومة للمعلم

الموصلات ترك الإلكترونات الخارجية في الفلزات الذرة الأم بسهولة، ويمكن أن تتحرك متنقلة خلال ذرات المعدن الأخرى. وهذا «السيل» من الإلكترونات المتحركة هو الذي يجعل الفلز جيد التوصيل للكهرباء. وعندما يكون هناك تيار في سلك، فإن هذه الإلكترونات المتحركة هي التي تسري عبر الدائرة المغلقة.





الدائرة الكهربائية البسيطة

إن سريان التيار الكهربائي بشكل مستمر يتطلب سريان الشحنات في مسار مغلق. ويسمى المسار المغلق الذي تتحرك فيه الشحنات **دائرة كهربائية**.

يبين **الشكل ١١** دائرة كهربائية بسيطة يسري فيها التيار ما دامت البطارية والأسلاك والمصباح الكهربائي موصولًا بعضها ببعض. ولا يسري تيار في هذه الدائرة قبل إغلاق المفتاح، أو إذا قطع أحد أسلاك التوصيل أو قطعت الشُّعيرة داخل المصباح.

البطارية (الأعمدة الكهربائية) إن البطارية المبينة في **الشكل ١١** تُحدث مجالاً كهربائيًا في الدائرة يُجبر الإلكترونات على الحركة. وعندما توصل البطارية في الدائرة تحدث تفاعلات كيميائية داخل البطارية تجعل أحد طرفيها موجب الشحنة، والآخر سالب الشحنة. وهنا ينشأ مجال كهربائي في الدائرة يجعل الإلكترونات تسري في اتجاه واحد من الطرف السالب للبطارية إلى الطرف الموجب.

الشكل ١١ دائرة كهربائية بسيطة مكونة من بطارية ومصباح كهربائي وأسلاك توصيل مربوط بعضها ببعض. يبدأ سريان التيار بعد إغلاق مفتاح الدائرة.

وضح هل يسري التيار في الدائرة إذا فصل المصباح عنها؟

العلوم عبر المواقع الإلكترونية

الصدمة الكهربائية

ارجع إلى الموقع الإلكتروني obeikaneducation.com للحصول على معلومات حول تأثير التيار الكهربائي في جسم الإنسان.

نشاط اعمل جدولاً يبين كيف يستجيب الجسم البشري لمختلف مستويات شدة التيار.

التدريس

نشاط

دائرة كهربائية بسيطة اطلب إلى الطلبة أن يعملوا ضمن مجموعات من اثنين، لتوصيل بطارية (خلية جافة)، ومصباح كهربائي صغير بقطعة سلك بحيث يضيء المصباح. يجب أن يرسم الطلبة مخطط الدائرة الكهربائية، ويستعملوا الأسهم التي تدل على المسار المغلق الذي تتبعه الشحنات الكهربائية في الدائرة.

م ٢ | تعلم تعاوني | نمط التعلم | بصري فضائي

ملف طالب

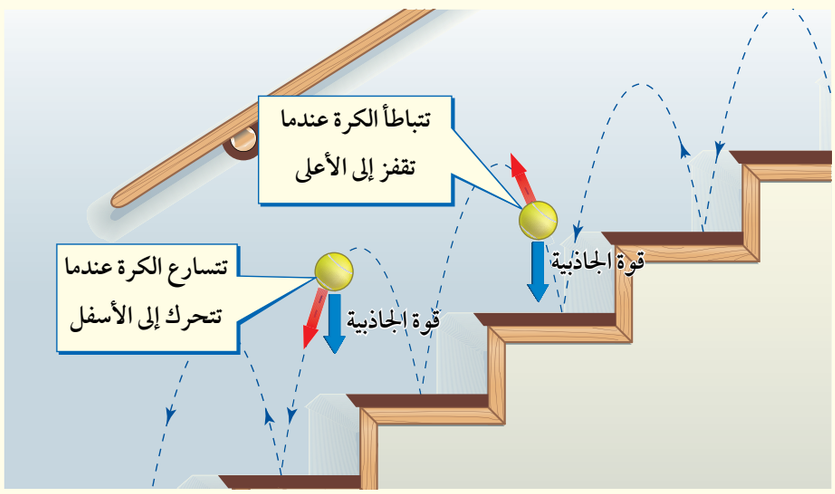
المفاهيم الشائعة

غير الصحيحة

الخلايا والبطاريات تسمى الخلايا الجافة المفردة عادة بالبطاريات. ورغم أن كلمة بطارية تكتب على الخلية الجافة، إلا أن هذا غير صحيح؛ حيث أن البطارية تتكون من أكثر من خلية جافة أو رطبة (سائلة) موصولة ببعضها بعضًا على التوالي. إن مصطلح (تعمل بالبطارية) الذي يطلق على أغلب الأجهزة التي تستعمل أكثر من خلية جافة كمصدر للطاقة الكهربائية هو مصطلح صحيح.

التعلم باستعمال الصور والرسوم

بالاستعانة بالشكل المجاور ساعد الطلبة على فهم أن الجاذبية تؤثر بقوة إلى الأسفل، بينما تعمل القوة الكهربائية على تحريك الإلكترونات في الدائرة الكهربائية. وكما ترتد الكرة وتغير اتجاهها في أثناء حركتها إلى الأسفل فإن الإلكترونات تتصادم وتغير اتجاهها في أثناء حركتها المتواصلة في اتجاه القوة الكهربائية.



ماذا قرأت؟

الإجابة لأنها تتصادم باستمرار مع ذرات وشحنات كهربائية أخرى.

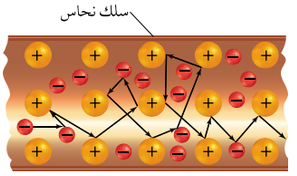
عرض سريع

سريان التيار

المواد والأدوات أنبوب بلاستيكي طوله ٢٠ سم، وقطره حوالي ٣ سم، كرات زجاجية.

الزمن اللازم خمس دقائق.

الخطوات وضح الطريقة التي تتحرك بها الإلكترونات خلال دائرة كهربائية، من خلال ملء الأنبوب البلاستيكي بالكرات الزجاجية. وبيّن للطلبة أنه عندما يتم إضافة كرة زجاجية إلى أحد الطرفين فإن الكرة الأخيرة من الطرف الآخر سوف تخرج من الأنبوب. أخبر الطلبة أنه عندما يسري تيار في سلك فإن عدد الإلكترونات التي تدخل السلك هو العدد نفسه الذي يخرج منه. وهكذا، فإن الشحنة في السلك لا تتغير.



الشكل ١٢ تتصادم الإلكترونات مع ذرات السلك أو مع أي شحنات أخرى، ويتغير اتجاه حركتها عدة مرات في الثانية الواحدة.

المقاومة الكهربائية إذا حاولت الوصول إلى غرفة صفك وأنت تسير في ممر مزدحم بالطلبة فإنك قد تصطدم بالعديد منهم. لتتفادى ذلك فإنك تغير اتجاه حركتك فتبطئ أحيانًا، وتسرع أحيانًا أخرى.

وبالرغم من تغير مقدار السرعة واتجاه الحركة فإنك تتابع السير نحو غرفة الصف. وهذا ما يحدث في أثناء حركة الإلكترونات في سلك ما، حيث تصطدم مع ذرات السلك أو مع شحنات كهربائية أخرى، وينتج عن ذلك تغير في اتجاه حركتها، كما هو موضح في **الشكل ١٢**.

وفي أثناء حركة الإلكترون في سلك يتعرض لعدد هائل جدًّا من التصادمات في الثانية الواحدة، وبين كل تصادم وآخر يعمل المجال الكهربائي في الدائرة على تسريع الإلكترونات في اتجاه سريان التيار الكهربائي.

وهكذا فإن **المقاومة الكهربائية** لجسم ما هي مقياس مدى ممانعة سريان الإلكترونات في ذلك الجسم. تعد المقاومة الكهربائية للعازلات كبيرة جدًّا مقارنة بمقاومة الموصلات، وتقاس المقاومة الكهربائية بوحدة تُسَمّى الأوم، ويرمز لها بالرمز Ω. فمقاومة مقدارها ٢٠ أوم تكتب على هيئة ٢٠ Ω.

ماذا قرأت؟ ما الذي يعمل على تسريع الإلكترونات في الدائرة الكهربائية وتوحيد مسارها؟

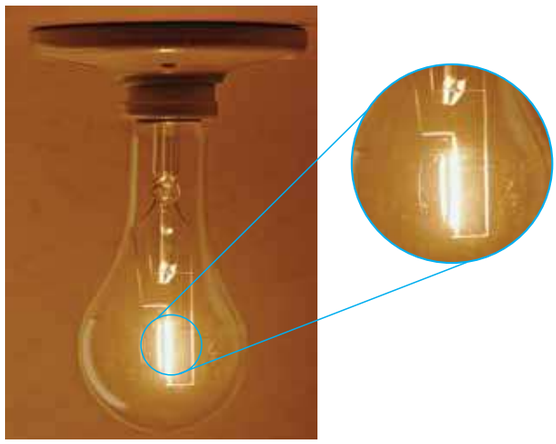
انتقال الطاقة الكهربائية والجهد الكهربائي

عندما تتدحرج كرة على درجات السُّلَّم ينتقل بعض من طاقة حركتها إلى كل درجة ترتطم بها. وحيث إن الإلكترونات التي تسري في دائرة لها طاقة حركية، لذلك عندما يسري تيار في مادة فإن التصادمات المتتالية بين الإلكترونات وذرات المادة تسبب انتقالاً متواصلاً للطاقة الحركية من الإلكترونات إلى المادة. وتُسمى الطاقة التي تنتقل من الإلكترونات المتحركة إلى الدائرة الكهربائية طاقة كهربائية.

وكلما تصادمت الإلكترونات مع الذرات تتحول الطاقة الكهربائية إلى أشكال أخرى للطاقة؛ مثل الحرارة والضوء. فعلى سبيل المثال، يحتوي المصباح الكهربائي على فتيلة، وهي عبارة عن سلك رفيع على شكل ملف، كما في **الشكل ١٣**.

طرائق تدريس متنوعة

ضعاف البصر ركّب دائرة كهربائية بسيطة تشتمل على بطارية، ومصباح كهربائي، وسلك، واطلب إلى الطلبة تمرير إصبعهم على الدائرة الكهربائية، وذلك لإيضاح مفهوم الدائرة الكهربائية المغلقة (المكتملة). م ٢ نمط التعلم حسي حركي ذاتي



الشكل١٣ فتيلة المصباح الكهربائي عبارة عن سلك رفيع على شكل ملف. والمقاومة الكهربائية للفتيلة تحول الطاقة الكهربائية إلى حرارة وضوء.

عندما يسري التيار في هذه الفتيلة تتحول الطاقة الكهربائية إلى حرارة وضوء. أيْ أن الفتيلة تصبح ساخنة، وتضيء لتبعث الضوء الذي يمكّننا من الرؤية.

الطاقة الكهربائية والمجال الكهربائي عندما تسري إلكترونات في دائرة، فإن الطاقة الكهربائية التي تنتقل إلى الدائرة تعتمد على المجال الكهربائي في تلك الدائرة. وإن زيادة المجال الكهربائي تعني زيادة القوة الكهربائية المؤثرة في الإلكترونات عندما تنتقل من نقطة إلى أخرى في الدائرة، ومن ثَمَّ تزداد سرعتها بين كل تصادم وآخر.

وحيث إن الطاقة الحركية للجسم تزداد بازدياد سرعته، فإن الطاقة الحركية للإلكترونات تزداد كلما زاد المجال الكهربائي. وهكذا فإن زيادة المجال الكهربائي تزيد من كمية الطاقة الكهربائية التي تنتقل إلى الدائرة.

الجهد الكهربائي والمجال ربما قرأت عبارة: «خطر! فولتية عالية» أو «جهد عالٍ» مكتوبة على معدات كهربائية. ترى، ماذا يُقصد بالفولتية أو الجهد؟ الفولتية مقياس للطاقة الكهربائية للإلكترونات المتحركة في دائرة. عندما يتحرك إلكترون بين نقطتين في دائرة فإنه ينقل طاقة كهربائية. وهكذا فإن **فرق الجهد الكهربائي** يعبّر عن كمية الطاقة الكهربائية اللازمة لنقل وحدة الشحنات الكهربائية من نقطه إلى أخرى في دائرة. ويقاس فرق الجهد بين نقطتين في دائرة بجهاز يسمى **الفولتميتر**.

المفاهيم الشائعة

غير الصحيحة

سرعة الكهرباء ربما سمع الطلبة أن الإلكترونات تتحرك بسرعة الضوء. هذا غير صحيح. وفي الحقيقة فإن الإلكترونات تتحرك ببطء، لكن تأثير المجال الكهربائي في الإلكترونات في الدائرة هو الذي ينتقل بسرعة الضوء. وهذا التأثير عبارة عن القوة الكهربائية التي يؤثر فيها المجال في الإلكترونات، ويجعلها تنساب في اتجاه التيار الكهربائي، وتتصادم في الوقت نفسه مع شحنات أخرى في الدائرة. وقد يحتاج الإلكترون إلى عدة دقائق حتى يتحرك مسافة ١ سم.

دفتر العلوم

الحياة من دون كهرباء اطلب إلى الطلبة كتابة قصة تبين كيف تتغير حياتهم لو اضطروا إلى العيش يومًا أو أسبوعًا أو شهرًا من دون كهرباء. وكيف تختلف المدة الزمنية اللازمة لإنجاز الأعمال اليومية.

م ٢ نمط التعلم | منطقي رياضي | ذاتي

قراءة تفاعلية

التلخيص تساعد هذه الاستراتيجية الطلبة على تحديد المعلومات الأكثر أهمية في فقرة ما. لذا، دع الطلبة يعملوا بشكل ثنائي. وبعد قراءة كل فقرة يتناوبون تلخيص المعلومات الواردة فيها.

حقيقة ممتعة

لم يكن توماس أديسون أول من اخترع المصباح الكهربائي. وإنما أول من اخترع مصباحًا كهربائيًا عمليًا لا يتلف في ثوانٍ أو دقائق.

لقد اختبر هذا العالم المبدع أكثر من ٦٠٠٠ نوع من ألياف النبات من جميع أنحاء العالم، قبل أن يكتشف أن خيط القطن يمكن استعماله لصناعة فتيلة دائمة التوهج.

استعمال كلمات علمية

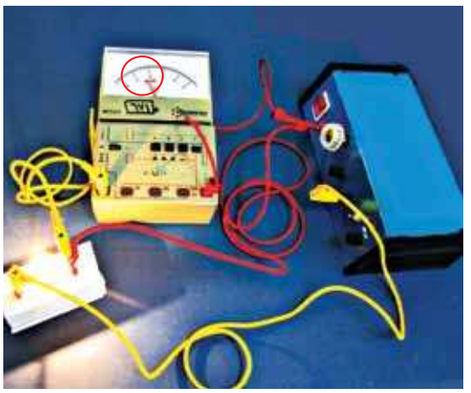
أصل الكلمة إن الوحدات التي تستعمل لقياس الجهد والتيار والمقاومة هي أسماء لعلماء فيزيائيين قاموا بإجراء تجارب تتعلق بالكهرباء. يقوم الطلبة بإعادة البحث عن العمل الذي قام به كل من فولتا، وأمبير، وأوم، وبيان مساهمة كل منهم في فهمنا للكهرباء.

ماذا قرأت؟

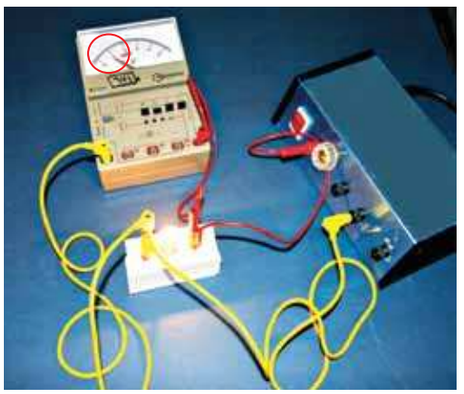
الإجابة طاقة كيميائية.

إجابات سؤال الشكل

الشكل ١٤ عندما يكون فرق الجهد بين طرفي المصباح الكهربائي عاليًا فإن ذلك يعني أن معظم الطاقة الكهربائية تنتقل إلى المصباح.



تنتقل كمية كبيرة من الطاقة الكهربائية إلى المصباح عندما يكون فرق الجهد عبر أسلاكه الداخلية –بما فيها شعيرة المصباح– عاليًا.



تنتقل كمية قليلة من الطاقة الكهربائية إلى أسلاك التوصيل إذا كان فرق الجهد عبرها منخفضًا.

الشكل ١٤ يقيس الفولتميتر فرق الجهد بين نقطتين في دائرة كهربائية.
حدد إلى أي جزء من الدائرة تنتقل أكبر كمية من الطاقة الكهربائية.

يبين **الشكل ١٤** استعمال الفولتميتر لقياس فرق الجهد بين نقطتين في دائرة. ويزداد فرق الجهد بين نقطتين في دائرة بزيادة المجال الكهربائي في تلك الدائرة. ويقاس الجهد في النظام الدولي للوحدات بالفولت، ويرمز له بالحرف V.

البطارية تنتج طاقة كهربائية إن سريان التيار في دائرة يسبب انتقال الطاقة الكهربائية فيها، ولكن ما مصدر هذه الطاقة؟ إن المجال الكهربائي في الدائرة يجعل الإلكترونات المتحركة تكتسب طاقة كهربائية. فإذا وصلت بطارية في دائرة فإن التفاعلات الكيميائية في البطارية تنتج تيارًا كهربائيًا يتسبب في وجود مجال كهربائي في الدائرة. ولذلك، فإن الطاقة الكيميائية للبطارية تتحول إلى طاقة كهربائية. وهذه الطاقة تتحول بدورها إلى شكل آخر من أشكال الطاقة في الدائرة. وهكذا تلاحظ أن البطارية هي مصدر الطاقة الكهربائية للأجهزة الموصولة بالدائرة.

إن فرق الجهد بين الطرفين الموجب والسالب للبطارية عندما تكون الدائرة مفتوحة يسمى **القوة الدافعة الكهربائية** للبطارية (جهد البطارية)، ويرتبط جهد البطارية بكمية الطاقة الكهربائية التي تنقلها الإلكترونات إلى دائرة عندما تتحرك خلالها من الطرف السالب إلى الطرف الموجب. وهذا يعني أن كمية الطاقة التي تُنقل إلى دائرة تزداد بزيادة جهد البطارية. يبين الإثراء العلمي (ص ١١١) كيف يتكون الجهد في أنواع مختلفة من البطاريات اعتمادًا على أنواع التفاعلات الكيميائية التي تحدث فيها.

ماذا قرأت؟ ما شكل الطاقة في البطارية التي تتحول إلى طاقة كهربائية ؟

طرائق تدريس متنوعة

للتميز وجه الطلبة إلى استقصاء العمل الذي قام به أليساندرا فولتا واختراعه أول بطارية. يجب على الطلبة عمل رسم تخطيطي لبطارية فولتا، وتسمية أجزائها، وبيان لماذا تعد دائرة مغلقة (مكتملة)؟

م ٣ نمط التعلم لغوي ذاتي ملف الطالب

الربط مع المناهج

علم الأحياء كلف الطلبة البحث عبر الإنترنت عن صور وشروحات تبين كيفية توليد الكهرباء في ثعبان الماء (الإنكليس)، ورسم مخطط لتوضيح العملية، وكتابة شرح مختصر عن أوجه التشابه والاختلاف بين توليد الكهرباء في ثعبان الماء، وما يحدث في البطارية.

م ٣ نمط التعلم لغوي ذاتي بصري فضائي

توصيل البطاريات (الأعمدة الكهربائية)

توصل البطاريات في الدوائر الكهربائية بإحدى طريقتين رئيستين هما:

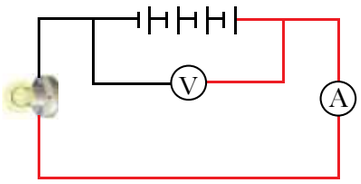
التوصيل على التوالي عند توصيل الأعمدة الكهربائية بحيث يتصل القطب الموجب لعمود كهربائي بالقطب السالب للآخر، فإن القوة الدافعة الكهربائية الكلية لمجموعة الأعمدة المتصلة بهذه الطريقة من التوصيل تساوي مجموع القوة الدافعة الكهربائية للأعمدة كلها.

أي أن القوة الدافعة الكهربائية الكلية =

القوة الدافعة الكهربائية للعمود الأول + القوة الدافعة الكهربائية للعمود الثاني + ...

$$ق_{دك} = ق_{د_1} + ق_{د_2} + ق_{د_3} + ...$$

ويسمى هذا النوع من التوصيل بتوصيل الأعمدة على التوالي، لاحظ **الشكل ١٥**.



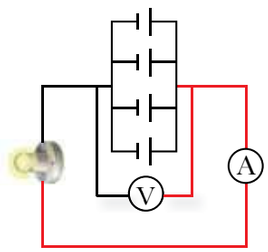
الشكل ١٥ توصيل الأعمدة الكهربائية على التوالي.

التوصيل على التوازي عند توصيل كافة الأقطاب الموجبة معًا، وكافة الأقطاب السالبة معًا، فإن القوة الدافعة الكلية تساوي القوة الدافعة الكهربائية لأحد الأعمدة فقط إذا كانت القوة الدافعة الكهربائية للأعمدة متساوية. أي أن:

القوة الدافعة الكهربائية الكلية = القوة الدافعة الكهربائية لأحد الأعمدة

$$ق_{دك} = ق_{د_1} = ق_{د_2} = ق_{د_3} = ...$$

ويسمى هذا النوع من التوصيل بتوصيل الأعمدة على التوازي، لاحظ **الشكل ١٦**.



الشكل ١٦ توصيل الأعمدة الكهربائية على التوازي.

وأنت تستخدم هذين النوعين من التوصيل في حياتك اليومية، فمثلًا عندما يتطلب الجهاز المستخدم قوة دافعة كهربائية كبيرة، يتم توصيل الأعمدة على التوالي.

تجربة عملية توصيل البطاريات على التوالي والتوازي
ارجع إلى كراسة الأنشطة العملية

مناقشة

توصيل البطاريات وضح للطلبة أنه عند توصيل البطاريات معًا على التوالي تزداد القوة الدافعة الكهربائية الكلية ويمكن أن تعمل على زيادة التيار الكهربائي في الدائرة، أما عند وصل البطاريات معًا على التوازي فتبقى القوة الدافعة الكهربائية الكلية ثابتة (لا تتغير) إلا أن التيار الذي يسحب من كل بطارية يقل.

تجربة عرض

الهدف توضيح الفرق بين توصيل البطاريات على التوالي وعلى التوازي.

المواد والأدوات أربع بطاريات (أعمدة كهربائية) متساوية القوة الدافعة، ومصباحان كهربائيّان مع قواعدهما، وأسلاك توصيل، وفولتميتر.

التحضير كوّن دائرة توالٍ من بطاريتين ومصباح وأسلاك توصيل. وكوّن دائرة توازٍ بتوصيل البطاريتين الأخريين معًا على التوازي، ثم توصيل مصباح كهربائي معهما باستخدام أسلاك توصيل.

النتيجة المتوقعة سيرى الطلبة أن هناك أكثر من طريقة لتوصيل البطاريات. اطلب إليهم قياس فرق الجهد بين طرفي المصباح الكهربائي في كل دائرة.

م ٢ نمط التعلم حسي حركي

التقويم

اسأل الطلبة: في أي الدائرتين يكون فرق الجهد بين طرفي المصباح أكبر؟ دائرة التوالي، وماذا يتوقعون أن يحدث عند إزالة إحدى البطاريتين من كل دائرة؟ تنطفئ دائرة التوالي، في حين يبقى المصباح في دائرة التوازي مضيئًا.

مناقشة

سريان الماء اسأل الطلبة ما العوامل التي تؤثر في غزارة الماء المندفع من خرطوم رش الحديقة، أو صنبور الماء؟ **إجابات محتملة:** ضغط المضخة، حجم الأنبوب. عند مناقشة العلاقة بين المتغيرات الواردة في قانون أوم، قارن بين انتقال الماء في الخرطوم وسريان التيار في سلك. يشبه الماء في الخرطوم التيار في السلك، كما أن ضغط الماء يشبه الجهد أو فرق الجهد، والمقاومة تشبه قطر خرطوم الماء. ذكّر الطلبة أن هذه فقط مقارنة، وأن الإلكترونات لا تتدفق مثل الماء.

قانون أوم يرتبط الجهد والتيار والمقاومة في الدائرة الكهربائية بعضها ببعض. إن زيادة الجهد في دائرة يؤدي إلى زيادة المجال الكهربائي في تلك الدائرة، ولذلك تزداد سرعة الإلكترونات بين التصادمات المتتالية مع ذرات المادة، ويزداد التيار الذي يسري في الدائرة. أما إذا زادت المقاومة في الدائرة فيزيد عدد التصادمات التي تقوم بها الإلكترونات في الثانية الواحدة في أثناء سريانها؛ أيْ يُصبح سريان الإلكترونات في الدائرة أكثر صعوبة، ويقلّ التيار الكهربائي. ويرتبط الجهد والتيار والمقاومة في دائرة من خلال علاقة تعرف بقانون أوم، ويُكتب على شكل معادلة كما يأتي:

قانون أوم

الجهد (بالفولت) = التيار (بالأمبير)× المقاومة (بالأوم)

$جـه = ت \times م$

تطبيق الرياضيات

حل معادلة بسيطة

توصيل البطاريات ثلاثة أعمدة كهربائية، القوة الدافعة الكهربائية لكل منها ٢ فولت. احسب القوة الدافعة الكهربائية للأعمدة عند توصيلها على: ١- التوالي ٢- التوازي

الحل

١ المعطيات: عدد الأعمدة الكهربائية = ٣ $ق_{ر}$ لكل عمود = ٢ فولت

٢ المطلوب: $ق_{دك}$ للأعمدة عند توصيلها على التوالي = ؟ $ق_{دك}$ للأعمدة عند توصيلها على التوازي = ؟

٣ طريقة الحل: ١- التوصيل على التوالي:

$ق_{دك} = ق_{د١} + ق_{د٢} + ق_{د٣}$

$ق_{دك} = ٢ + ٢ + ٢ = ٦$ فولت

وبما أن القوة الدافعة الكهربائية للأعمدة متساوية فيمكن استخدام العلاقة:

$ق_{دك} = ن\ ق_{د١}$، حيث ن عدد الأعمدة $ق_{دك} = ٣ \times ٢ = ٦$ فولت

٢- التوصيل على التوازي: $ق_{دك} = ق_{د١} = ق_{د٢} = ق_{د٣} = ٢$ فولت

٤ التأكد من الحل: في حالة التوصيل على التوالي يجب أن تكون $ق_{دك}$ = مجموع $ق_{ر}$ لجميع الأعمدة. وفي حالة التوصيل على التوازي، بما أن $ق_{ر}$ للأعمدة متساوية فإن $ق_{دك} = ق_{ر}$ لأي عمود كهربائي.

تمارين

١. تحتاج إحدى الألعاب لديك إلى قوة دافعة كهربائية كبيرة نسبيًّا، ولديك أربعة أعمدة كهربائية. وضّح بالرسم كيف تصل هذه الأعمدة للحصول على القوة الدافعة الكهربائية المناسبة لتشغيل اللعبة.

٢. تمثل القيم في الجدول المجاور إحدى النتائج التجريبية لدراسة العلاقة بين فرق الجهد بين نقطتين في دائرة كهربائية والتيار المار فيهما. مثّل هذه القيم بالرسم البياني الخطي بحيث يكون فرق الجهد على محور الصادات والتيار على محور السينات. ماذا تستنتج؟

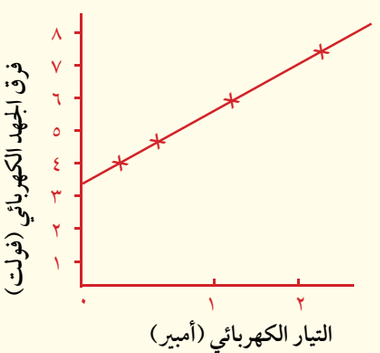
القوة الدافعة الكهربائية بالفولت	التيار الكهربائي بالأمبير
٤	٠,١٥
٤,٥	٠,٤٥
٦	١,٢
٧,٥	٢,٢٥

تطبيق الرياضيات

إجابات التمارين

١- ستختلف رسومات الطلبة، ولكنها يجب أن تبين طريقة التوصيل على التوالي للحصول على أكبر قوة دافعة كهربائية.

٢- ستختلف الرسومات البيانية للطلبة، ولكنها يجب أن تبين أن العلاقة بين فرق الجهد والتيار الكهربائي علاقة طردية كما في الشكل المقابل.



تصور البطاريات

بعد أن يقوم الطلبة بفحص الرسوم التوضيحية وقراءة التعليقات، اطرح السؤالين الآتيين :

- ما عدد أجزاء الخلية في البطارية؟ يمكن أن تتكون البطارية من خلية أو أكثر. وكل خلية تحتوي على إلكتروليت، وقطب موجب، وآخر سالب.
- ما الخاصية التي تجعل شحن البطارية ممكنًا؟ يعتمد على نوع الإلكتروليت المستعمل؛ ففي الخلية الجافة يكون الإلكتروليت على شكل معجون، أما في الخلية الرطبة (السائلة) فإن الإلكتروليت يكون سائلاً.

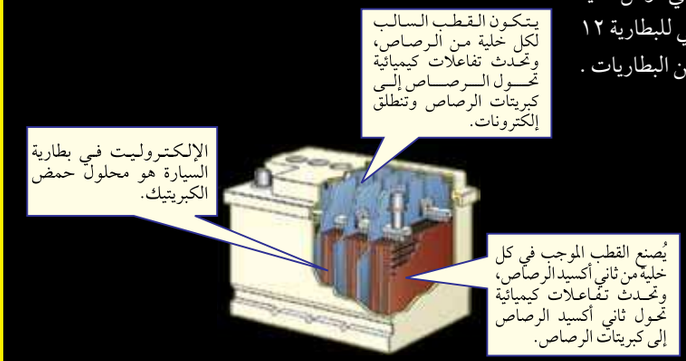
الاثراء العلمي تصور البطاريات

هناك العديد من أجهزة الكهرباء التي تستعمل البطاريات كمصدر للطاقة الكهربائية. وتتكون كل بطارية من خلية أو أكثر. إن التفاعلات الكيميائية التي تحدث في الخلية هي مصدر الجهد في الدائرة. وتتكون كل خلية من ثلاثة أجزاء، هي: الإلكتروليت، والقطب الموجب، والقطب السالب. ويحتوي الإلكتروليت على مواد كيميائية تتسبب في حدوث تفاعلات عند الأقطاب الموجبة والسالبة. وهناك نوعان من الخلايا: جافة ورطبة.

بطاريات الخلايا الجافة في هذا النوع من الخلايا تكون مادة الإلكتروليت على شكل عجينة وليس سائلاً. ويكون جهد الخلية ١,٥ فولت. وتعد البطارية المصنوعة من الكربون والخارصين – المبينة في الشكل المجاور– الأقل تكلفة بين بطاريات الخلايا الجافة.

وتستخدم بطارية أكسيد الفضة وهي على شكل قرص أو زر– في الكاميرات والآلات الحاسبة، وهي نوع من بطاريات الخلايا الجافة وجهدها ١٥ فولتاً.

بطاريات الخلايا الرطبة (السائلة) يعرف هذا النوع من الخلايا بالرطب؛ لأن مادة الإلكتروليت فيه سائلة. ومن أمثلة هذا النوع بطارية السيارة التي تتكون من ست خلايا موصولة على التوالي. وكل خلية جهدها ٢ فولت، ليكون الجهد الكلي للبطارية ١٢ فولت. ويمكن إعادة شحن هذا النوع من البطاريات .



١١١

عمل نموذج

بطاريات حمضية اطلب إلى الطلبة عمل بطارية من الليمون. اغرز مسمارًا نحاسيًّا في أحد جوانب ثمرة الليمون، ومسمارًا من الخارصين في الجانب الآخر، وصل طرف كل مسمار بسلك فلزي، ثم صل طرفي السلكين بجهاز فولتميتر، بحيث تصل طرف السلك الموصول بمسمار النحاس بالقطب الموجب للفولتميتر، والطرف الآخر للسلك الموصول بمسمار الخارصين بالقطب السالب للجهاز. ما الذي يشير إلى أن البطارية تعمل؟ يتحرك مؤشر الفولتميتر. م ٣ نمط التعلم حسي حركي

٣ التقويم

تداخلات يومية

التحقق من الفهم

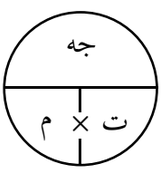
مخطط دائرة كهربائية اطلب إلى الطلبة رسم مخطط لدائرة كهربائية في مصباح يدوي فيه بطاريتان وله مفتاح فتح وإغلاق للدائرة الكهربائية. لاحظ توصيل القطب الموجب (+) مع القطب السالب(–) عند طرفي البطارية. اطلب إلى الطلبة توضيح ما يحدث في هذه الدائرة الكهربائية.

م ٢ نمط التعلم: بصري فضائي

إعادة التدريس

قانون أوم يجد الطلبة غالبا صعوبة في إعادة كتابة معادلة قانون أوم. اعرض لهم الرسم التالي الذي يتوافق مع المعادلة جه=ت×م. عندما تكون قيمة أحد المتغيرات غير معلومة (مغطاة في الشكل أدناه)، فإنه يمكن إيجاد قيمته من المتغيرين الآخرين وفق علاقة رياضية مناسبة (ضرب، قسمة).

م ٢ نمط التعلم: منطقي رياضي



مراجعة الدرس ٢

الخلاصة

التيار الكهربائي

- التيار الكهربائي هو سريان سيل من الشحنات الكهربائية كالإلكترونات.
- وحدة قياس التيار الكهربائي هي الأمبير.

الدائرة الكهربائية البسيطة

- يسري التيار الكهربائي باستمرار، فقط في مسار مغلق يُسمى الدائرة الكهربائية.
- تُنتج البطارية مجالًا كهربائيًا في دائرة، يسبب سريان الإلكترونات.
- المقاومة الكهربائية لجسم ما مقياس لمدى ممانعة سريان الإلكترونات في مادة هذا الجسم.
- تَنتج المقاومة الكهربائية عن الاصطدام بين الإلكترونات المكونة للتيار، والذرات والشحنات الأخرى في الدائرة الكهربائية.

انتقال الطاقة الكهربائية والجهد الكهربائي

- ينقل التيار الكهربائي الطاقة الكهربائية في الدائرة الكهربائية.
- فرق الجهد الكهربائي بين نقطتين هو مقدار الطاقة الكهربائية اللازمة لنقل وحدة الشحنات من نقطة إلى أخرى في الدائرة الكهربائية.
- تحول البطارية الطاقة الكيميائية إلى طاقة كهربائية.
- توصل البطاريات (الأعمدة الكهربائية) في الدوائر الكهربائية بطريقتين رئيستين هما: التوالي، والتوازي.
- قانون أوم يعبر عن العلاقة بين كل من التيار وفرق الجهد والمقاومة.

اختبر نفسك

١- **صف.** كيف تتغير الشحنات في سلك عندما يسري فيه تيار كهربائي.

٢- **اشرح** السبب في الحركة البطيئة للإلكترونات ضمن الدائرة الكهربائية.

٣- **صف** العملية التي تسبب تحول الطاقة الكهربائية إلى طاقة حرارية وضوء، وذلك عندما يسري التيار في فتيلة المصباح الكهربائي.

٤- **حدد.** كيف يتغير التيار الذي يسري في دائرة كهربائية إذا ازداد فرق الجهد في الدائرة وبقيت مقاومتها كما هي.

٥- **التفكير الناقد:** كيف يمكن توصيل ثلاثة أعمدة كهربائية لتحصل منها على أكبر قوة دافعة كهربائية؟

تطبيق الرياضيات

٦- **حساب القوة الدافعة:** ثلاثة أعمدة متساوية القوة الدافعة الكهربائية ومقدار كل منها ٣ فولت؛ ما مقدار القوة الدافعة الكهربائية الناتجة عنها في حالة توصيلها على التوازي؟

٧- **حساب القوة الدافعة:** عشرة أعمدة كهربائية، القوة الدافعة لكل منها ٢ فولت. ما القوة الدافعة الكهربائية الناتجة بعد توصيل الأعمدة معًا على التوالي؟

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

التقويم

العمليات للتأكد من فهم الطلبة للعلاقات في قانون اوم، اسأل السؤال التالي: إذا تم مضاعفة قيمة المقاومة، وبقي فرق الجهد الكهربائي ثابتًا، ماذا يحدث للتيار الكهربائي؟ ستنقص قيمته إلى النصف.

مراجعة الدرس ٢

١- رغم حركة الإلكترونات عبر الدائرة الكهربائية فإن عدد الشحنات الموجبة يبقى مساويًا لعدد الشحنات السالبة في السلك.

٢- تصطدم الإلكترونات باستمرار بالذرات وبالشحنات الكهربائية الأخرى في أثناء حركتها عبر الدائرة الكهربائية.

٣- تؤدي عملية تصادم الإلكترونات بالذرات إلى نقل الطاقة الحركية إلى مادة فتيلة المصباح فتتحول الطاقة الكهربائية إلى طاقة حرارية وضوء.

٤- يزداد التيار.

٥- توصل هذه الأعمدة على التوالي لكي تحصل على أكبر قوة دافعة كهربائية.

٦- في حالة التوصيل على التوازي تكون $ق_{د_ك}$ = $ق_{د}$ لأيٍّ من الأعمدة

= ٣ فولت

٧- في حالة التوالي:

$ق_{د_ك}$ = مجموع القوة الدافعة للأعمدة وبما أنها متساوية فإن:

$ق_{د_ك} = ن \times ق_{د}$

= ١٠ × ٢ = ٢٠ فولت

استقصاء من واقع الحياة

التيار الكهربائي و المغناطيسات

سؤال

هل سبق أن استعملت البوصلة؟ إبرة البوصلة عبارة عن قضيب مغناطيسي صغير ذي قطب مغناطيسي شمالي وآخر جنوبي. تتحرك إبرة البوصلة بتاثير المغناطيسات الأخرى والمجالات المغناطيسية، لذا يمكن استعمالها في الكشف عن وجود مجال مغناطيسي. من جهة أخرى هناك مجال مغناطيسي يحيط بالسلك الذي يسري فيه تيار كهربائي... كيف يمكن للتيار الكهربائي أن يؤثر في إبرة البوصلة؟

ستتعلم أن

- تلاحظ تأثيرات قضيب مغناطيس في البوصلة.
- تلاحظ تأثيرات الأسلاك التي يسري فيها تيار كهربائي في البوصلة.
- تلاحظ كيف تؤثر الحركة النسبية لكل من المغناطيس والملف في البوصلة.

المواد المطلوبة

- قضيب مغناطيسي
- بوصلة
- بطاريات عدد (٢)
- سلك معزول بطول ٣م
- سلك معزول بطول ٥٠ سم
- شريط لاصق

إجراءات السلامة

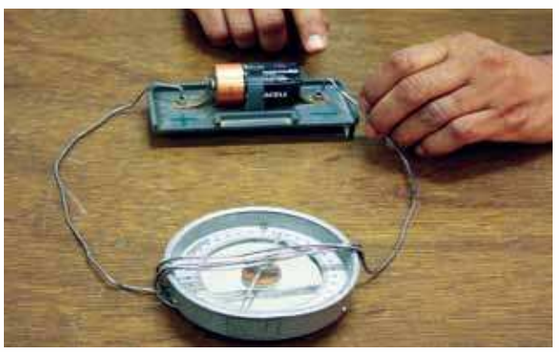
الخطوات

١. في دفتر العلوم اعمل جدولاً مشابهًا للجدول أدناه.

تأثير كلّ من المغناطيس والتيار الكهربائي في إبرة البوصلة	
الحالة/ الوضع	تأثر إبرة البوصلة
تقريب القضيب المغناطيسي	
تقريب سلك يمر به تيار كهربائي	
حركة مغناطيس في ملف	
حركة ملف في مغناطيس	

٢. ضع البوصلة على سطح الطاولة، ثم قرب أحد أقطاب القضيب المغناطيسي من البوصلة، وسجل ملاحظاتك.

٣. ألصق بطاريتين إحداهما بالأخرى بحيث يتصل الطرف السالب للبطارية الأولى بالطرف الموجب للأخرى.



سؤال

الهدف

- يكتشف امكانية توليد مجال مغناطيسي في موصل لدى مرور تيار كهربائي فيه.
- يكتشف الطلبة إمكانية توليد تيار كهربائي في موصل من مجال مغناطيسي يقع تحت تأثيره.

مهارات العمليات الملاحظة، تسجيل الملاحظات، المقارنة، إنشاء الجداول واستعمالها، تفسير البيانات.

الزمن اللازم: ٤٥ دقيقة.

الخطوات

استراتيجية التدريس ذكر الطلبة أن إبرة البوصلة عبارة عن قضيب مغناطيسي صغير، وأنها ستتحرك إذا أثر فيها مغناطيس آخر أو مجال مغناطيسي.

تجنب الأخطاء تأكد من أن إبرة البوصلة تتحرك بشكل حر، وتأكد من أن الأسلاك موصولة بشكل صحيح بطرفي البطارية.

مختبر استقصائي بديل

الربط مع واقع الحياة توسع في هذه التجربة بحيث تصبح تجربة استقصائية. وجه الطلبة إلى البحث عن كيفية إسقاط المعلومات التي تعلموها في هذه التجربة حول الإشعاع الكهرومغناطيسي على مظاهر وأنشطة حياتية فعلية، مثل: كيف يتم التعامل مع موضوع الأشعة الكهرومغناطيسية في خطوط الطاقة الكهربائية الكبيرة، وكيف تؤثر الأشعة الكهرومغناطيسية للأجهزة الإلكترونية الشخصية في الملاحة الجوية؟ وكيف يتم التعامل مع الأشعة الكهرومغناطيسية في الدوائر الإلكترونية في أجهزة الحاسوب والأجهزة الإلكترونية الأخرى؟ وما الأجهزة التي تعتمد في عملها على الأشعة الكهرومغناطيسية والتي أظهر الرأي العام قلقه إزاءها، وما الموقف الرسمي الحالي من تأثير الهواتف المحمولة في السلامة العامة؟ أخبر الطلبة أن الأشعة الكهرومغناطيسية لا يمكن امتصاصها من قبل محافظ الهواتف المحمولة.

حلّل بياناتك

١- يسبب القضيب المغناطيسي دوران الإبرة المغناطيسية.

٢- عند وصل البطارية، تتحرك الإبرة المغناطيسية وتكوّن زاوية قائمة مع السلك.

٣- حركة القضيب المغناطيسي داخل الملف وتحريك الملف خلال المغناطيس يسبب دوران الإبرة المغناطيسية.

استنتج وطبّق

١- كلاهما يسبب حركة الإبرة المغناطيسية.

٢- بسبب المجال المغناطيسي الذي يحيط بالسلك والناشئ من مرور التيار الكهربائي منه.

٣- نعم. التيار الكهربائي المتدفق خلال أسلاك الملف يولّد مجالًا مغناطيسيًّا، مما يسبب دوران الإبرة المغناطيسية.

٤. ألصق إحدى نهايات السلك الذي طوله ٥٠ سم بالطرف الموجب المكشوف لحزمة البطاريات.

٥. مرر السلك فوق البوصلة بحيث يوازي إبرتها، ثم صل الطرف الحر للسلك بالطرف الآخر لرزمة البطاريات لبضع ثوان، وسجل ملاحظاتك.

٦. لف السلك الطويل حول ثلاثة أصابع ٢٥ مرة بحيث يتبقى ٣ سم من السلك في نهاية كل طرف. ثم ألصق لفات السلك حتى لا تتفكك.

٧. لف السلك الذي طوله ٥٠ سم حول البوصلة عدة مرات حتى يتبقى منه في نهاية كل طرف ٣ سم تقريبًا، ثم اربط نهايتيه بنهايتي السلك – الملف.

٨. ضع القضيب المغناطيسي في مركز الملف وحركه إلى الأمام وإلى الخلف مع إبقاء الملف ثابتًا.

٩. أمسك بالقضيب المغناطيسي في مركز بالملف، وابدأ بتحريك الملف إلى الأمام وإلى الخلف بسرعة مع إبقاء المغناطيس ثابتًا، ثم سجل ملاحظاتك.

حلل بياناتك

١. صف. كيف يؤثر القضيب المغناطيسي في البوصلة عند اقترابه منها؟

٢. صف. كيف تأثرت البوصلة عندما وضع فوقها سلك يسري فيه تيار كهربائي؟

٣. قارن كيفية تأثر إبرة البوصلة عند تحريك القضيب المغناطيسي داخل السلك الملفوف الثابت، وكذلك عندما يتحرك الملف المحيط بالمغناطيس الثابت.

استنتج وطبق

١. قارن بين تأثير القضيب المغناطيسي في البوصلة وتأثير السلك الذي يسري فيه تيار فيها.

٢. استنتج سبب تأثير السلك الذي يسري فيه تيار في البوصلة.

٣. استنتج ما إذا كان يسري تيار كهربائي في ملف بتأثير الحركة النسبية لكل من المغناطيس والملف. أي الملاحظات تدعم استنتاجك؟

تواصل

بياناتك

قارن ملاحظاتك بملاحظات الطلبة الآخرين في الصف. ما الإجراءات التي تسبّبت في إحداث حركة أكبر لإبرة البوصلة؟

التقويم

شفوي اسأل الطلبة: هل يتوقعون تولد تيار كهربائي في المولد الكهربائي في حالة دوران القضيب المغناطيسي داخل الملف؟ نعم. القضيب المغناطيسي والملف يتحركان أحدهما بالنسبة للآخر.

تواصل

بياناتك

يجب أن يجد الطلبة أن انحراف الإبرة المغناطيسية يزداد بزيادة السرعة النسبية للقضيب المغناطيسي والملف.

محطات فضائية لتوليد الكهرباء !

في ٢٠ مارس ٢٠٠٩م أنهى طاقم المكوك ديسكفري عملية سير في الفضاء استغرقت ست ساعات قام خلالها اثنان من رواد الفضاء بتثبيت ألواح الطاقة الشمسية على المحطة الفضائية الدولية.

يتألف الجزء الذي تمت إضافته من زوجين من الألواح الرقيقة المزودة بخلايا تخزن الطاقة الشمسية، وتبلغ كتلتها حوالي ١٤ طنًا. وقد مكنت هذه الإضافة المحطة الفضائية العالمية من توليد طاقة كهربائية إضافية تكفي لخدمة ضعف عدد روادها.

وتعمل المحطات الفضائية لتوليد الطاقة على تحويل الطاقة الشمسية الحرارية المختزنة في خلايا الألواح إلى طاقة كهربائية تغطي كافة احتياجات المحطة الفضائية بشكل مستمرورخيص وعملي...ولإدراك أهمية هذه التقنية تخيل محطة فضائية لتوليد الكهرباء بوساطة طاقة الوقود الأحفوري كالنفط او الغاز أو الفحم!

العلـــوم عبر المواقع الإلكترونية

ارجع إلى المواقع الإلكترونية عبر شبكة الإنترنت..

ابحث عن أول محطة فضائية لتوليد الكهرباء تم إرسالها إلى الفضاء الخارجي، واكتب عن أهمية المحطات الفضائية في وقتنا الحالي.

الخلفية العلمية للمحتوى

محطة فضائية لتوليد الكهرباء

تسعى اليابان الرائدة في مجال التكنولوجيا المتطورة لبناء محطة للطاقة الشمسية في الفضاء توفر الطاقة للأرض عبر أشعة ليزر أو موجات قصيرة "مايكروويف". وتشرف وكالة الفضاء اليابانية على المشروع منذ عام ١٩٩٨. ويشارك فيه حوالي ١٣٠ باحثا موزعين على أكثر من عشر فرق عمل.

ويهدف المشروع إلى وضع مركبة في مدار ثابت على بعد ٣٦ ألف كيلومتر من الأرض، مجهزة بعدة ألواح شمسية لتحول طاقة أشعة الشمس إلى كهرباء بقدرة سنوية من خمس إلى عشر مرات أكثر من نظيراتها على الأرض، تنقل عبر شعاع ليزر أو موجات مايكروويف للأرض يلتقطها هوائي كبير مخصص لها ليحولها مجددًا إلى كهرباء.

ويرى الباحثون بمجموعة Mitsubishi Heavy Industries المتخصصة بتقنيات الفضاء بهذا النوع من الطاقة النظيفة مصدر يساهم، بحل مشاكل النقص في مصادر الطاقة معتبرين الفضاء مكمن للطاقة .

دليل مراجعة الفصل

مراجعة الأفكار الرئيسة

يمكن للطلبة استعمال ملخص البيانات في مراجعة المفاهيم الرئيسة التي وردت في الفصل.

تصور الأفكار الرئيسة

انظر صفحة كتاب الطالب.

مراجعة الأفكار الرئيسة

الدرس الأول الشحنات والقوى الكهربائية

١. يحيط بالشحنات الكهربائية الموجبة والسالبة مجال كهربائي يؤثر بقوى في الشحنات الأخرى.

٢. الشحنتان الموجبتان أو الشحنتان السالبتان تتنافران، بينما الشحنة الموجبة والشحنة السالبة تتجاذبان.

٣. يمكن أن تنتقل الشحنات الكهربائية من جسم إلى آخر. ويمكن أن يعاد توزيع شحنات الجسم وترتيبها من خلال المجال الكهربائي.

الدرس الثاني الكهرباء التيارية

١. التيار الكهربائي هو سريان الشحنات الكهربائية. ويسري التيار باستمرار في مسار مغلق يسمى الدائرة الكهربائية.

٢. في الدوائر الكهربائية يتسبب المجال الكهربائي في سريان الشحنات الكهربائية، ومن ثم نقل الطاقة الكهربائية.

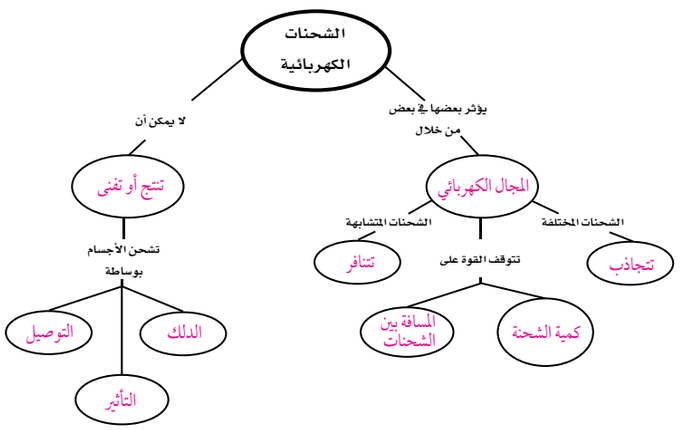
٣. المقاومة الكهربائية هي مقياس لمدى ممانعة تدفق الإلكترونات خلال المادة.

٤. فرق الجهد الكهربائي هو مقياس لمقدار الطاقة اللازمة لنقل وحدة الشحنات، عندما تتدفق في الدائرة الكهربائية.

٥. تزداد القوة الدافعة الكهربائية للأعمدة الكهربائية عند توصيلها معًا على التوالي.

تصور الأفكار الرئيسة

انسخ خريطة المفاهيم الآتية في دفتر العلوم والمتعلقة بالشحنات الكهربائية، ثم أكملها.



استخدام المفردات

أكمل العبارات التالية بالمفردات العلمية المناسبة:

١- يُسمى المسار المغلق الذي يسلكه التيار الكهربائى .....

٢- تُسمى المواد التي تتحرك فيها الشحنات الكهربائية بسهولة .....

٣- يسلك التيار الكهربائي أكثر من مسار في دائرة .....

٤- الجسم الذي لا يحتوي كميات متساوية من الشحنة الموجبة والشحنة السالبة يحمل.....

٥- يُسمى سريان الشحنات الكهربائية في موصل ما .....

٦- مقياس كمية الطاقة التي تنقلها إلكترونات متحركة بين نقطتين في دائرة كهربائية يسمى .....

٧- مقياس مدى ممانعة سريان الإلكترونات في جسم ما يسمى .....

٨- عملية إعادة ترتيب الشحنة الكهربائية في جسم ما بسبب وجوده ضمن مجال كهربائى تسمى .....

تثبيت المفاهيم

اختر الإجابة الصحيحة في كلٍ مما يأتي:

٩- أي التحولات الآتية للطاقة تحدث في البطارية؟

أ- كهربائية إلى كيميائية ب- كيميائية إلى كهربائية

جـ- حرارية إلى كهربائية د- حرارية إلى كيميائية

١٠- إذا زادت المسافة بين إلكترونين فإن القوة الكهربائية بينهما:

أ- تبقى ثابتة

ب- تزداد

جـ- تقل

د- تغير اتجاهها

١١- يحيط بالشحنة الكهربائية الساكنة:

أ- مجال كهربائي

ب-مقاومة كهربائية

جـ- تيار كهربائي

د- مجال مغناطيسي

١٢-الأوم وحدة لقياس:

أ- شدة التيار الكهربائي

ب- فرق الجهد بين نقطتين

جـ- شدة المجال الكهربائي

د- المقاومة الكهربائية

١٣- يستعمل الفولتميتر في الدائرة الكهربائية لقياس:

أ- المقاومة

ب- شدة التيار الكهربائي

جـ- فرق الجهد

د- كمية الشحنات

استخدام المفردات

١- دائرة كهربائية.

٢- الموصلات.

٣- التوازي.

٤- شحنة ساكنة.

٥- تيار كهربائي.

٦- فرق الجهد.

٧- المقاومة.

٨- الشحن بالتأثير.

تثبيت المفاهيم

٩- ب

١٠- ج

١١- أ

١٢- د

١٣- ج

١٤- ب

١٥- أ

التفكير الناقد

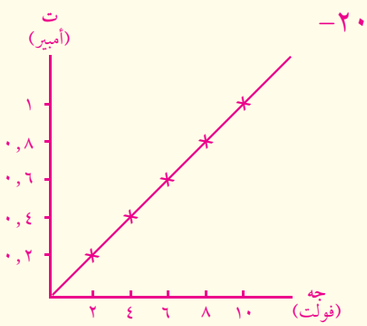
١٦- تكون قوة الجاذبية بين جسمين على شكل تجاذب، وتزداد كلما زادت كتلة أحدهما، وكذلك تزداد كلما اقترب الجسمان أحدهما من الآخر. أما القوى التي تنشأ بين شحنتين كهربائيتين فيمكن أن تكون تجاذبًا أو تنافرًا، وتزداد كلما زادت الشحنة، ونقصت المسافة بين الشحنتين.

١٧- يحيط بكل شحنة كهربائية مجال كهربائي يمتد إلى الفضاء، ويؤثر بقوة في الشحنات الأخرى.

١٨- إذا كان البالون بعيدًا جدًّا عن شعر الشخص فإن القوة الكهربائية بين البالون والشعر تكون ضعيفة جدًّا؛ لتتغلب على قوة الجاذبية المؤثرة في الشعر.

١٩- إن الشحنة الكلية في مقبض الباب لا تتغير، وما حدث هو إعادة ترتيب الشحنات بتأثير المجال الكهربائي.

٢٠-



يكون الرسم البياني في خط مستقيم.

٢١- نرسم خطًا رأسيًا من القيمة ٨ على محور الجهد ليلاقي الخط البياني، ومن نقطة الإلتقاء نصل خطًا أفقيًا مع محور التيار فتكون القيمة المطلوبة

٠,٨ أمبير

أو ت = $\frac{\text{جه}}{\text{م}}$

= $\frac{٨}{١٠}$ = ٠,٨ أمبير

٢٢- المقاومة = $\frac{\text{جه}}{\text{ت}}$ = ١٠ أوم، ثم نطبق

العلاقة ت = $\frac{\text{جه}}{\text{م}}$

= $\frac{١٢}{١٠}$ = ١,٢ أمبير

٢٣- لأنه موصل كهربائي جيد.

تطبيق الرياضيات

٢٤- $ق_{دك} = ق_{د١} + ق_{د٢}$

= ٢ فولت + ٣ فولت

= ٥ فولت

١٤- ينتج عن زيادة الجهد في دائرة كهربائية زيا دة في:

أ- المقاومة الكهربائية

ب- الطاقة المنقولة للدائرة

ج- الشحنة الساكنة

د- عدد الشحنات

١٥- ما وحدة قياس شدة التيار الكهربائي؟

أ- الأمبير

ب- الأوم

ج- الفولت

د- النيوتن

التفكير الناقد

١٦- **قارن** بين قوة الجاذبية (الثقالة) والقوى التي تنشأ بين الشحنات الكهربائية.

١٧- **وضح** لماذا يتنافر إلكترون مع آخر بالرغم من أنهما غير متلامسين؟

١٨- **اشرح** لماذا لا يجذب بالون مشحون شعر رأسك إذا كان بعيدًا؟

١٩- **وضح** كيف تتغير الشحنة الكلية لمقبض الباب عندما يشحن بوساطة مجال كهربائي.

استعمل الجدول الآتي للإجابة عن الأسئلة ٢٠-٢٢:

تأثير جهد البطارية في التيار الكهربائي

البطارية	جهد البطارية (بالفولت)	تيار الدائرة (بالأمبير)
أ	٢	٠,٢
ب	٤	٠,٤
ج	٦	٠,٦
د	١٠	١,٠

٢٠- **رسم بياني** يوضح الجدول أعلاه مقادير التيار في دائرة كهربائية عند توصيل بطاريات مختلفة مع الدائرة. ارسم العلاقة بين التيار وجهد البطارية بحيث يمثل المحور الرأسي الجهد، ويمثل المحور الأفقي التيار الكهربائي. صف الشكل البياني الذي رسمته.

٢١- **استنتج** من الرسم مقدار التيار في الدائرة إذا كان جهد البطارية ٨ فولت.

٢٢- **توقع** مستعينًا بالجدول أعلاه، ما مقدار التيار في الدائرة إذا كان جهد البطارية ١٢ فولتًا؟

٢٣- **فسر** لماذا تصنع أسلاك الكهرباء من مادة النحاس؟

تطبيق الرياضيات

٢٤- تتضمّن دائرة كهربائية عموديين كهربائيين، القوة الدافعة لهما ٢ فولت، ٣ فولت. احسب القوة الدافعة الكهربائية الناتجة في حالة توصيلهما على التوالي.

العلوم عبر المواقع الإلكترونية ارجع إلى الموقع الإلكتروني: obeikaneducation.com

الجزء الأول: أسئلة اختيار من متعدد

اختر الإجابة الصحيحة في كلّ مما يأتي:

١- ماذا يحدث عندما تتدحرج كرة صاعدةً تلاًّ إلى أعلى؟

أ- تزداد سرعتها.

ب- يكون تسارعها صفرًا.

جـ- تكون السرعة والتسارع في الاتجاه نفسه.

د- تكون السرعة والتسارع في اتجاهين متعاكسين.

٢- أي العبارات التالية صحيحة عندما تستعمل المستوى المائل لرفع كرسي ثقيل؟

أ- تحتاج إلى قوة أقل.

ب- تحتاج إلى قوة أكبر.

جـ- يتحرك الكرسي مسافة قصيرة.

د- تحتاج إلى بذل شغل أقل لتحريكه.

٣- أي العبارات التالية ليست من وظائف الآلات؟

أ- تسهل بذل الشغل.

ب- تقلل من مقدار الشغل المبذول.

جـ- تغير اتجاه القوة.

د- تقلل القوة اللازمة لعمل الشغل.

٤- أي من المواد التالية جيد التوصيل للكهرباء؟

أ- الألومنيوم ب- البلاستيك

جـ- المطاط د- الخشب

استعمل الشكل المجاور للإجابة عن السؤال ٥:

٥- ماذا يقيس عدّاد السرعة في السيارة؟

أ- متوسط السرعة ب- السرعة اللحظية

جـ- المسافة د- السرعة المنتظمة

٦- أي مما يأتي يصف جسمًا مشحونًا بشحنةٍ سالبة؟

أ- عدد النيوترونات فيه أكثر من عدد البروتونات.

ب- عدد البروتونات فيه أكثر من عدد الإلكترونات.

جـ- عدد البروتونات فيه أكبر من عدد النيوترونات.

د- عدد الإلكترونات فيه أكثر من عدد البروتونات.

٧- عند المقارنة بين شحنتي البروتون والإلكترون نجد أنّ:

أ- شحنة البروتون أكبر ب- شحنة الإلكترون أكبر

جـ- الشحنتين متساويتان د- كلتيهما شحنة موجبة

الاختبار المقنن

الجزء الأول: أسئلة اختيار من متعدد

١- د
٢- أ
٣- ب
٤- أ
٥- ب
٦- د
٧- ج

٨- تتحول الطاقة الكهربائية إلى طاقة حرارية في دائرة كهربائية بسبب:

أ- انتقال الإلكترونات في الدائرة.

ب- اصطدام الإلكترونات بالذرات.

جـ- انقاص الجهد الكهربائي.

د- زيادة الجهد الكهربائي.

الجزء الثاني أسئلة الإجابات القصيرة

٩- قطعت سيارة تسير بسرعة متوسطة مقدارها ٨٠كم/ ساعة مسافة تفصل بين مدينتين في مدة ٤ ساعات. ما مقدار المسافة بين المدينتين؟

١٠- كيف يشبه الإسفين السطح المائل؟

١١- وضح لماذا لا يمر التيار في المصباح الكهربائي عندما تنقطع الفتيلة؟

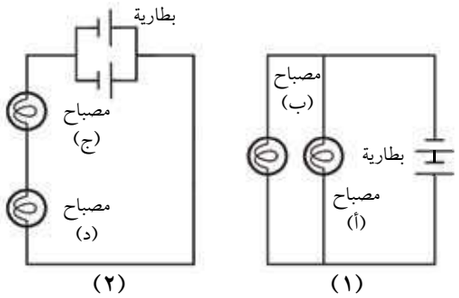
١٢- استعملت مجموعة من البكرات فائدتها الآلية ١٥ في رفع صندوق وزنه ٣٤٥ نيوتن. ما مقدار القوة المؤثرة اللازمة لرفع الصندوق إلى أعلى بهذه المجموعة؟

١٣- كوَّن طالب دائرة كهربائية بسيطة، وذلك بتوصيل سلك كهربائي مع بطارية ومصباح كهربائي. ما الطريقتان اللتان يستطيع الطالب من خلالهما أن يزيد التيار في الدائرة الكهربائية؟

١٤- ما الآلات البسيطة التي يتركب منها المقص؟

١٥- ماذا يُسمى السريان المستمر للشحنات الكهربائية في مادة ما؟

استعن بالرسمين التاليين للإجابة عن السؤال ١٦ :



١٦- يظهر الرسم دائرتين كهربائيتين. أيهما موصولة فيها الأعمدة الكهربائية على التوالي؟ وأيهما موصولة فيها على التوازي؟

١٧- عندما يكون هناك جسمان مشحونان، فهل يجب أن يتلامسا؛ لتنتقل الشحنات الكهربائية بينهما؟ وضح ذلك.

١٨- لماذا ترتفع درجة حرارة سلك ما عندما يسري فيه تيار كهربائي؟

٨- ب

الجزء الثاني: أسئلة الإجابات القصيرة

٩- ف = ع × ز

= ٤ × ٨٠ = ٣٢٠كم.

١٠- الإسفين: هو سطح مائل متحرك بجانب واحد أو بجانبين.

١١- تتصل الفتيلة بباقي الأجهزة في الدائرة الكهربائية بطريقة التوالي وعند انقطاع الفتيلة تُفتح الدائرة الكهربائية فينقطع التيار.

١٢- ٣٤٥ ÷ ١٥ = ٢٣ نيوتن.

١٣-

أ. إضافة بطارية أخرى.

ب. استعمال سلك كهربائي آخر ذي مقاومة أقل.

١٤- الإسفين والرافعة.

١٥- تيار كهربائي.

١٦- الدائرة الكهربائية (١) موصولة فيها الأعمدة الكهربائية على التوازي، والدائرة الكهربائية (٢) موصولة فيها الأعمدة على التوالي.

١٧- يمكن أن يحدث التفريغ الكهربائي دون أن يتلامس الجسمان، إذ يمكن أن تقوم قوى الجذب الكهربائية بتحريك الشحنات من جسم إلى آخر عبر الفراغ الموجود بينهما.

١٨- عندما يسري تيار كهربائي في سلك فإن الشحنات الكهربائية المتحركة تتصادم مع ذرات السلك فتتحول الطاقة الكهربائية إلى حرارية نتيجة التصادم.

الجزء الثالث: أسئلة الإجابات المفتوحة

١٩- قارن بين أنواع الروافع الثلاثة من حيث موقع كلٍّ من نقطة الارتكاز، والقوى المؤثرة، والقوى الناتجة.

٢٠- وضح الفرق بين آلة نموذجية وآلة عادية من حيث الشغل المبذول والشغل الناتج.

٢١- يجلس طفل في عربة تتحرك في مسار دائري بسرعة ثابتة المقدار. هل يتحرك الطفل بتسارع أم لا في هذه الحالة؟ وضح إجابتك.

٢٢- وضح لماذا يلتصق بالون بجدار إذا قمت أولاً بدلكه بشعرك ثم قرّبته من الجدار؟

٢٣- إذا دُلك جسمان معًا، كما في حالة مَشْيك على سجادة وأنت منتعل حذاءك، فلماذا تنتقل الإلكترونات، وليس البروتونات، من أحد الجسمين إلى آخر؟

٢٤- صف كيف تولد البطارية تيارًا كهربائيًّا في سلك موصل؟

الجزء الثالث: أسئلة الإجابات المفتوحة

١٩- النوع الأول: نقطة الارتكاز تقع بين القوتين.
النوع الثاني: القوة الناتجة تقع بين نقطة الارتكاز والقوة المؤثرة.
النوع الثالث: القوة المؤثرة تقع بين نقطة الارتكاز والقوة الناتجة.

٢٠- لا يوجد احتكاك في الآلة النموذجية. لذا فالشغل الناتج يكون مساويًا للشغل المبذول، أما في الآلات التي تستعملها، فهناك دائمًا احتكاك بين أجزاء الآلة يتسبب في تحويل بعض الشغل المبذول إلى حرارة. لذا، يكون الشغل الناتج دائمًا أقل من الشغل المبذول.

٢١- عندما يجلس الطفل في عربة تتحرك في مسار دائري وبسرعة ثابتة فإنه لا يتحرك في خط مستقيم، وأي تغير في اتجاه حركته هو تسارع.

٢٢- إن دلك البالون بشعرك يؤدي إلى شحنه بشحنة كهربائية، والمجال الكهربائي حول البالون يتنافر مع الشحنات المشابهة له في الجدار، ويؤدي إلى جذب الشحنات المخالفة في الجدار إلى الجهة المقابلة للبالون. وعندها ينجذب البالون نحو الجدار.

٢٣- لأن القوة التي تربط الإلكترونات بنواة الذرة أقل بكثير من تلك التي تربط البروتونات بالنواة.

٢٤- تحول الطاقة الكيميائية إلى طاقة كهربائية.

محتوى الوحدة

الفصل ٥

الصخور والمعادن

الدرس الأول المعادن – جواهر الأرض.

الدرس الثاني أنواع الصخور.

الفصل ٦

القوى المشكّلة للأرض

الدرس الأول صفائح الأرض المتحركة

الدرس الثاني التجوية والتعرية

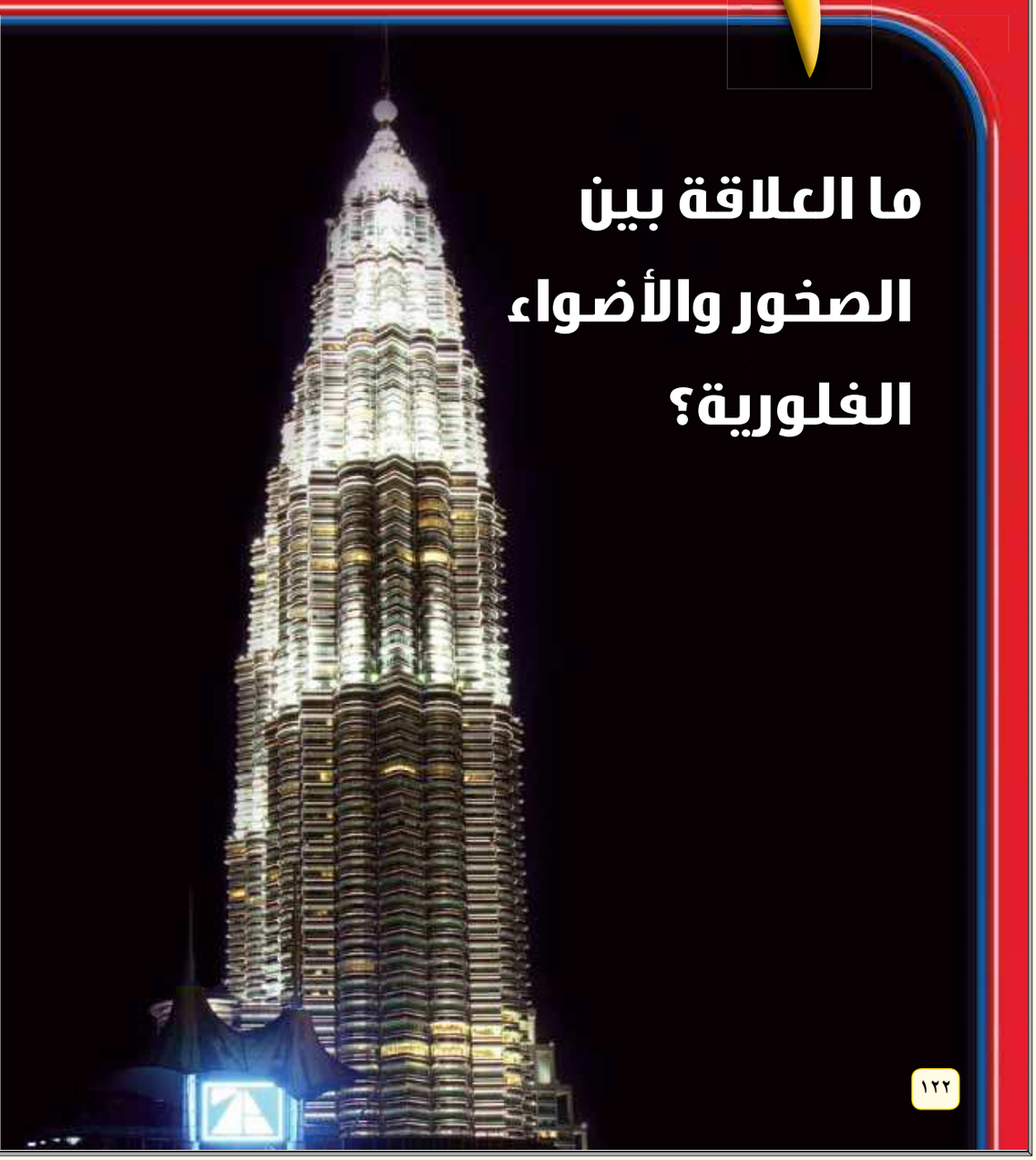
البحث عبر الشبكة الإلكترونية

صخور المريخ شجع الطلبة على إجراء استقصاء حول موضوع جيولوجي مثير للاهتمام، مثل البحث عن الصخور المريخية، وتعرّف رحلات الفضاء التي قصدت الكوكب الأحمر في الماضي؛ وتلك التي ستقصده في المستقبل.

دع الطلبة يتحروا الأدلة التي دفعت بالعلماء إلى الاعتقاد بوجود حياة على المريخ، وسوف يقودهم هذا البحث إلى تعرّف النيازك التي ضربت الأرض قادمة من المريخ، وخطط الرحلات المستقبلية التي ستجلب صخورًا من سطحه، بهدف تحليلها، بحثًا عن أحافير أو دلائل تشير إلى وجود حياة على سطح المريخ.

إن مجموعة أسئلة، محضرة بشكل جيد ستساعد على توجيه الطلبة لأداء مهمتهم.

سطح الأرض المتغير



ما العلاقة بين الصخور والأضواء الفلورية؟

١٢٢

مهارات المذاكرة

قراءة تفاعلية: تتولد لدى معظم القرّاء أسئلة عن المواد التي يقرؤونها. لذا، شجع الطلبة على كتابة أسئلة عن الصخور والمعادن والطاقة، أو أي مفردات صعبة ترد في هذه الوحدة. وناقش الإجابات المحتملة.

حوالي عام ١٦٠٠ م، اكتشف صانع أحذية إيطالي صخرة تحتوي على معدن يضيء في الظلام، وقد دفع هذا الاكتشاف العلماء للبحث عن معادن أخرى تتمتع بالخاصية نفسها، ونجحوا في اكتشاف عدة مواد من النوع الفوسفوري، والفلوري، تستطيع التفاعل مع بعض أشكال الطاقة، وتصدر ضوءها الخاص.

وكما ترى في الصورة، يبدو أحد المعادن الفلورية بمظهر عادي عند رؤيته في ضوء النهار، لكنه يصدر إضاءة غريبة عند تعريضه للأشعة فوق البنفسجية. ومن منتصف القرن التاسع عشر، استطاع أحد العلماء أن يستخدم خواص المواد الفلورية في توليد نوع جديد من الإضاءة، فوضع مادة فلورية داخل أنبوب زجاجي، ومرر فيه شحنة كهربائية، فكان هذا أول اختراع لمصباح الفلورسنت (النيون) الذي يستخدم اليوم على نطاق واسع في إضاءة المنازل والمكاتب والمصانع والمدارس.

مشاريع الوحدة

ارجع إلى الموقع الإلكتروني obeikaneducation أو أية مواقع أخرى للبحث عن فكرة أو موضوع يصلح لمشروع تنفذه. ومن المشروعات المقترحة ما يأتي:

- **التاريخ** ابحث عن الكيميائي الذي اخترع الديناميت (المتفجرات)، ووضع جوائز نوبل.
- **عمل نموذج** ابحث عن عينات من الصخور لها خواص متنوعة،واستعملها في جلسة حوار مع طلبة الصف.

البحث عبر الشبكة الإلكترونية

صخور كوكب المريخ: ابحث في الشبكة الإلكترونية عن الصخور التي وجدها العلماء على سطح المريخ خلال الرحلات الاستكشافية في الماضي والحاضر. ما الأدلة التي دفعت العلماء للاعتقاد بوجود الحياة على سطح المريخ.

١٢٣

مشاريع الوحدة

التاريخ اطلب إلى الطلبة العمل بشكل ثنائي والبحث في حياة ألفرد نوبل؛ الكيميائي السويدي ذي الاهتمامات الشخصية بالشعر والدراما. ودعهم يكتبوا قصيدة أو مسرحية قصيرة تصور حياة نوبل كأغنى متشرّد أوروبي. وعليهم أيضًا أن يضمنوا بحوثهم معلومات عن عائلته وتعليمه وأنشطته التجارية، وفي النهاية تخصيصه جوائز باسمه في الفيزياء والكيمياء والأدب والسلام والفلسفة والطب.

عمل نموذج زود الطلبة باسم أحد الصخور وعينة منها، ثم اطلب إليهم البحث في مصادر المعلومات حول نوع معين من الصخور، على أن يقدموا بحثهم هذا في أحد المواضيع الآتية: استعماله في البناء، أو التجوية، أو القيمة الترويحية والمتعة، أو الجمال والفن، أو العملة، أو إنتاج الطاقة واستعمالها، أو الأدوات، أو الأسلحة، أو التصنيع، أو الطعام والشراب. ويمكن للطلبة أن يشاركوا في تجميع نتائج أبحاثهم على لوحة صفية.

ما العلاقة بين الصخور والأضواء الفلورية؟

هناك أنواع مختلفة من الإضاءة؛ فالإضاءة الحيوية تنتج بوساطة مخلوقات حية، كأنواع من الطحالب والبكتيريا. وتنتج الإضاءة الكيميائية بوساطة تفاعلات كيميائية معينة. أما الإضاءة الكهربائية فتنتج بفعل مرور التيار الكهربائي في المادة أو التفريغ الكهربائي بين مادتين أو شحنتين. وقد لوحظت الإضاءة الفلورية المنبعثة من المادة والتي يتم تحفيزها بتأثير الضوء، قبل مئات السنين. لم تبدأ البحوث العلمية في موضوع الإضاءة الفلورية قبل ١٦٠٣م؛ عندما اكتشف العلماء الفوسفور الصناعي الذي يتوهج ذاتيًّا بمجرد تعرضه للضوء، وقد تم إنتاج أول إضاءة مفلورة عام ١٩٠١م .

العلوم عبر المواقع الإلكترونية لمزيد من المعلومات والمصادر، وسلالم التقويم ارجع إلى الموقع الإلكتروني: www.obeikaneducation.com

الفصل ٥ مخطط الفصل

الدرس/ الأهداف	المفردات	الأنشطة العلمية
مقدمة الفصل الصخور والمعادن		تجربة استهلالية : ملاحظة الصخر
الدرس الأول: المعادن جواهر الأرض ص ١٢٨ – ١٣٤ ١- يحدد الفرق بين المعدن والصخر. ٢- يصف الخواص المستخدمة في تعرف المعادن. ٣- يصف كيفية تشكل المعادن في الطبيعة. ٤- يتعرف بعض المعادن الشائعة في الطبيعة.	المعادن الصخور البلورات الخام الحجر الكريم	نشاط: الهيماتيت/ دليل المعلم. عرض سريع: فحص الخدش/ دليل المعلم. تجربة: تصنيف المعادن/ كتاب الطالب. تطبيق العلوم: مامدى قساوة هذه المعادن؟/ كتاب الطالب. نشاط استقصائي: التصميم باستعمال الصخر/ دليل المعلم. تجربة عملية: بلورات شب الجيود/ كراسة الأنشطة العملية. استقصاء من واقع الحياة: تصنيف المعادن/ كتاب الطالب.
الدرس الثاني: أنواع الصخور ص ١٣٥ – ١٤١ ١- يوضح الفرق بين الصخور النارية السطحية والصخور النارية الجوفية. ٢- يصف كيف تتكون الأنواع المختلفة من الصخور الرسوبية. ٣- يصف الظروف الملائمة لتكون الصخور المتحولة. ٤- يوضح كيف ترتبط كافة الصخور معًا في دورة الصخر.	الصخور النارية الصخور النارية السطحية الصخور النارية الجوفية الصخور الرسوبية الصخور المتحولة دورة الصخر	نشاط: لون المعادن/ دليل المعلم. تجربة عرض: تصنيف الصخور النارية بحسب الكثافة واللون/ دليل المعلم. عمل نموذج: صخور فتاتية/ دليل المعلم. تجربة: عمل نموذج يوضح كيف تشكل الأحافير صخورًا/ كتاب الطالب. مختبر استقصائي بديل: الربط مع واقع الحياة/ دليل المعلم. تجربة عملية: العمليات الرسوبية/ كراسة الأنشطة العملية.

الربط مع المجالات الأخرى	التقويم	عدد الحصص
مشاريع الوحدة البحث عبر الشبكة الإلكترونية المطويات	تجربة استهلالية: تقويم الأداء	
• الربط مع المعرفة السابقة: الذرات والمركبات. • الربط مع علم الأحياء: تركيب العظام. • الربط مع المناهج: الجغرافيا. • الموسوعة العلمية: معادن مميزة التيتانيوم.	• تقويم الأداء التقويم: شفوي. • المحتوى. مراجعة الدرس. دليل مراجعة الفصل. مراجعة الفصل. اختبار مقنن.	٤ حصص
• الربط مع المعرفة السابقة: مادة الصخر. • الربط مع العلوم الاجتماعية: استعمالات صخر الأوبسيديان. • الربط مع المعرفة السابقة: الجرانيت. • تنوع الثقافات : علم الآثار.	تقويم الأداء دفتر العلوم: تكون الصخور النارية. التقويم: ملف الطالب. التقويم: شفوي. التقويم: شفوي. المحتوى. مراجعة الدرس. دليل مراجعة الفصل. مراجعة الفصل. اختبار مقنن.	٤ حصص الحصة (٤٠) دقيقة

الفصل ٥ الصخور والمعادن

خلفية علمية

الدرس ١ المعادن - جواهر الأرض

ما المعدن؟

يمكن تعريف المعدن بأنه مادة صلبة غير عضوية موجودة في الطبيعة، لها ترتيب ذري داخلي منتظم، ومكونات كيميائية محددة ولكن غير ثابتة. ويستثنى من هذا التعريف بعض المواد الصلبة مثل المواد العضوية الصلبة. كما يستثنى أيضًا بعض المواد الصلبة المصنّعة كالماس الصناعي، الذي يعد معدنًا رغم أنه لم يتكون في الطبيعة.

يوصف الصخر بأنه تجمع مؤلف من عدة معادن، لكن بعض الصخور لا ينطبق عليها هذا التعريف، ومنها الفحم الحجري والأوبسيديان، فكلاهما يتكون من مواد صلبة غير معدنية. ولهذا السبب يستعمل الجيولوجيون تعريفًا أكثر شمولية للصخر، وهو: «الصخر عبارة عن خليط من معادن، وأشباه المعادن، ومواد عضوية أو زجاج».

البلورات

تبدأ البلورة بالنمو منذ لحظة تكونها على شكل بلورات صغيرة جدًّا «تشبه البذور»، وتنتقل كل من الجزيئات والأيونات إلى سطوحها. ففي بعض المواد تتشكل الكثير من النوى، وفي هذه الحالة تكون البلورات صغيرة. لكن الأشكال الأخرى من البلورات تتشكل من عدد قليل من النوى، مما يؤدي إلى تكون بلورات كبيرة. ويؤثر معدل

تبريد الماجما، ووجود مواد متطايرة فيها، في حجم البلورات الناتجة. وبصورة عامة، يؤدي التبريد البطيء إلى تكوين بلورات كبيرة.

الانفصام والمكسر

يمكن للمعادن أن تنفصم في اتجاه واحد، أو في اتجاهات متعددة. فالمايكا كالمسكوفيت لها اتجاه انفصام واحد، والفلسبار ينفصم في اتجاهين منتجًا قطعًا على شكل منشور. والكالسيت ينفصم في اتجاهات ثلاثة منتجًا قطعًا على شكل معين، والفلوريت ينفصم في اتجاهات أربعة، ومعدن السفاليريت ينفصم في اتجاهات ستة.

وعندما ينكسر المعدن على سطوح غير مستوية فإنه ينكسر بصورة عشوائية وفق القوة المؤثرة فيه، وتُسمى هذه الخاصية المكسر. والمكسر إما أن يكون سطحًا مقوسًا، أو مسننًا، أو غير ذلك. والمعدن الذي يظهر سطحًا مقوسًا يُدعى مكسره محاريًّا. ومثال ذلك صخر الأوبسيديان وهو صخر ناري، ومعدن الكوارتز.

القساوة (الصلابة)

تعتمد قساوة المعدن على قوة الروابط الكيميائية بين ذراته، وتُقاس من خلال تحديد مدى مقاومته للخدش. ومعظم المعادن لها قساوة ثابتة، بينما بعضها الآخر مثل الكالسيت ذو سطوح متفاوتة القساوة.

الوزن النوعي

الوزن النوعي للمعدن هو النسبة بين وزنه إلى وزن مساوٍ لحجمه من الماء، فإذا كان وزن السنتيمتر المكعب (سم^3) الواحد من المعدن يعادل أربعة أضعاف وزن السنتيمتر المكعب الواحد من الماء، فإن وزنه النوعي يساوي أربعة.

الدرس ٢

أنواع الصخور

صخور من اللافا

البيومس صخر ناري زجاجي النسيج يحتوي على ثقوب أو فراغات في بنيته، ناتجة عن التمدد المفاجئ للغازات عند وصول الماجما إلى سطح الأرض. ومن المحتمل أن تحتوي اللافا المتدفقة على سطح الأرض على معادن ذات بلّورات كبيرة، تشكلت على أعماق بعيدة، فعندما تبرد هذه اللافا على سطح الأرض ستشكل صخورًا لها بلورات كبيرة مغموسة في وسط صخري ذي بلورات صغيرة.

صخور من الماجما

لما كانت كثافة الماجما أقل من كثافة الوسط المحيط بها فإنها تصعد إلى أعلى نحو سطح الأرض, فإذا بردت وتصلبت في الأعماق قبل وصولها سطح الأرض، فإنها تكوِّن حينئذٍ صخورًا نارية جوفية.

الصخور الرسوبية

تظهر الصخور الرسوبية على هيئة طبقات صخرية متتالية. ويبدأ تكون هذه الصخور عند ترسب الرسوبيات وتراكمها، ثم تبدأ في التراص أو الالتحام بعضها ببعض. وتحدث عملية التماسك عند ترسب مواد لاحمة مثل السيليكا، والكربونات، والمعادن الطينية، وأكاسيد الحديد، في الفراغات بيـن الحبيبات (الرسوبيات).

يتكون العديد من الصخور الرسوبية نتيجة نقل الفتات الصخري العائد لصخر سابق، في مكان تكونه إلى مكان آخر يجري فيه ترسيب الفتات ثم تصلبه (تحول الرسوبيات إلى صخر رسوبي). ونظرًا إلى أن هذه الصخور تتكون أساسًا من الفتات الصخري فقد أطلق عليها اسم الصخور الرسوبية الفتاتية.

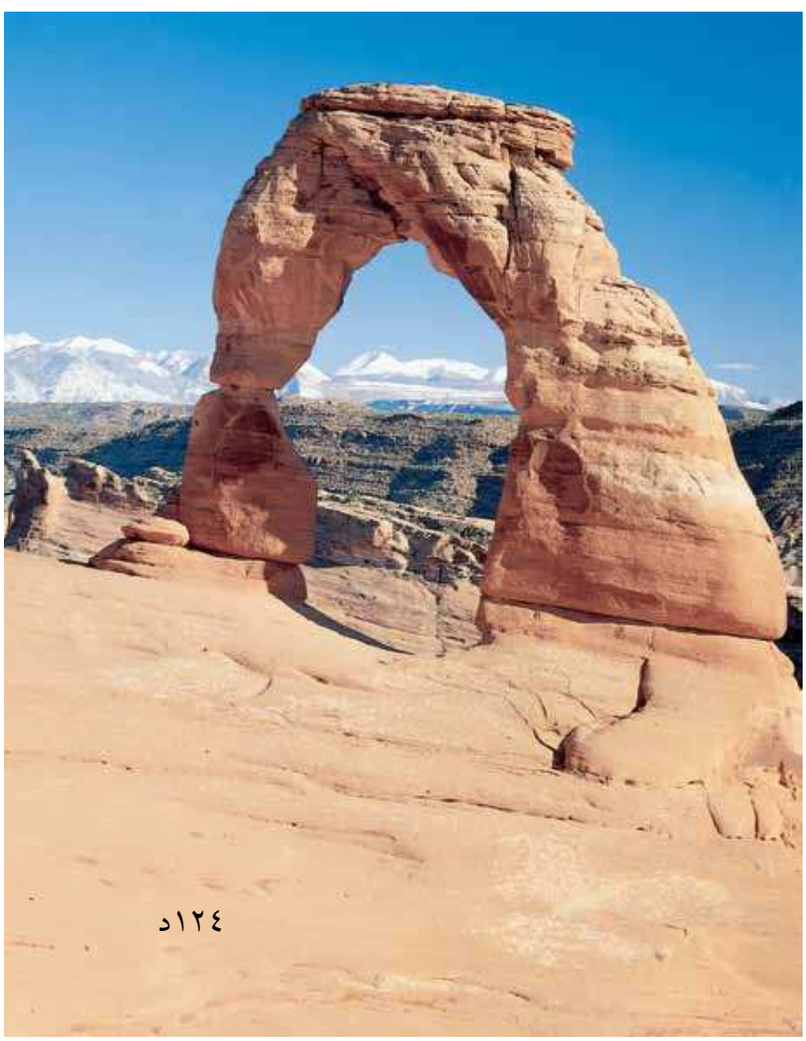
الصخور المتحولة

تطرأ تغيرات على بنية الصخر بتأثير التغيرات في درجات الحرارة والضغط، وبسبب تعرضه للسوائل النشطة، مما يؤدي في الغالب إلى تكون معادن جديدة، ومن الممكن أن يعاد تبلور بعض المعادن الموجودة سابقًا، وترتيبها في اتجاهات محددة.

تنشأ العوامل التي تسبب تغير الصخور (الحرارة، والضغط والتفاعلات الكيميائية) بطرائق مختلفة. فالتحول الحراري (التماسي) ينشأ حينما يتعرض الصخر إلى تماس مع الماجما المندفعة عبر الصخور. والتحول الإقليمي يحدث عندما تتعرض منطقة واسعة من الأرض إلى حركات أرضية في الأعماق، فتزداد درجات الحرارة والضغط،، كما يحدث خلال تشكل الجبال.

دورة الصخور

استمرت العملية الدورية في إعادة تشكيل مواد الأرض عبر تاريخ كوكبنا الطويل، وما زال تأثير الانصهار، والتجوية، والتعرية، وغيرها من العمليات مستمرًّا في دورة الصخور إلى اليوم.



الفصل ٥

مضمون الصورة

توافر الصخور والمعادن في الجبال –كما في الصورة– أدلة على تكونها.

دفتر العلوم

قد تتضمن الإجابات خصائص مثل: اللون، والتركيب والقساوة والكثافة.

الفكرة العامة

المعادن المكوّنة للصخور ليس مفاجئًا أن معظم الشواطئ مكونة من رمل الكوارتز (السليكا). إذ إن أكثر من نصف المعادن في القشرة الأرضية هي أنواع من المعادن السليكاتية.

تقديم الفصل وضح للطلبة أن معظم دول الخليج تحوي معادن أو صخورًا أو معادن نفيسة (أحجارًا كريمة) خاصة بها. فمثلاً، النفط معدن تشتهر به المملكة العربية السعودية. كما ينتشر الفوسفات في المملكة الأردنية الهاشمية.

اسأل هل تتميز منطقتك بمعدن، أو صخر، أو حجر كريم، خاص بها؟ وهل يمكنك تسميته؟ وإذا لم يكن هناك صخر خاص بها، فهل يمكن أن تقدم اقتراحات؟ ولماذا اخترتها؟

قسّم الصف إلى مجموعتين، واطلب إلى كل منهما عمل قطع تركيبية رسومية (Puzzle) عن معدن، أو صخر خاص بمنطقتك. وضح للطلبة أن اللعبة (القطع التركيبية) يجب أن تشتمل على معلومات من الفصل. فإذا كانت بعض الألعاب جيدة، فاستعملها لمراجعة الفصل على أن تعطي الجوائز لأفضل مجموعة.

الفصل ٥

الصخور والمعادن

الفكرة العامة

أعداد قليلة فقط من المعادن تشكل معظم صخور الأرض.

الدرس الأول

المعادن - جواهر الأرض

الفكرة الرئيسة: لكل معدن خواص فيزيائية تميزه، وتستخدم في تعرفه.

الدرس الثاني

أنواع الصخور

الفكرة الرئيسة: الصخور النارية والصخور الرسوبية من الأنواع الرئيسة للصخور. تتغير الصخور من نوع إلى آخر بصورة مستمرة.

كيف تشكّلت هذه التضاريس؟

في أثناء تنزهك في هذه المنطقة ستبدو لك هذه الصخور وكأنها لا تتغير. غير أن الصخور والمعادن المكونة لها تتغير بشكل دائم وفقًا لتغير الظروف الطبيعية.

دفتر العلوم

لاحظ صخرة أو عينة معدن قمت بالتقاطها أو أعطاك إياها المعلم. صف ثلاثاً من خواصها.

نشاطات تمهيدية

تجربة استهلالية

ملاحظة الصخر

عندما تصل إلى القمة، تكون فرصتك أفضل للنظر عن قرب إلى الصخر الذي كنت تتسلقه. في البداية، تلاحظ أن الصخر يلمع في ضوء الشمس بسبب البقع اللامعة المنحوتة عليه، ولكن بالنظر عن قرب، يمكنك مشاهدة قطع زجاجية واضحة ووردية غير منتظمة. فَمِمَّ يتكون الصخر؟ وكيف وصل إلى هنا؟

١. احصل على صخر لامع من معلمك، وعدسة مكبّرة.

٢. شاهد الصخر باستخدام العدسة المكبرة، وسجل أكبر قدر من خصائصه التي تشاهدها.

٣. أعد الصخر إلى معلمك.

٤. صف الصخر الذي معك بطريقة تمكن طلبة آخرين من تعرفه وتمييزه من بين مجموعة صخور أخرى.

٥. **التفكير الناقد** كيف تجمعت أجزاء الصخر لتشكله كاملاً؟ صف ذلك في دفتر العلوم، واستخدم الرسوم. احرص على وضع عناوين لرسومك.

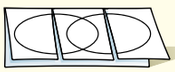
المطويات
منظمات الأفكار

الصخور والمعادن اعمل المطوية التالية للمقارنة بين خصائص الصخور وخصائص المعادن.

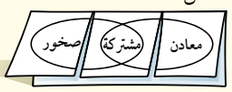
الخطوة ١ اطو الورقة على استقامتها طوليًا.

الخطوة ٢ اطو الورقة إلى ثلاثة أجزاء.

الخطوة ٣ ابسط الورقة، وارسم شكلين بيضيين متقاطعين، ثم قص الطبقة العلوية على طول خطي الطيات.



الخطوة ٤ اكتب عناوين الأشكال البيضية كما في الشكل.



رسم مخطط ڤن وأنت تقرأ الفصل، اكتب خصائص المعادن تحت الجزء الأيمن من المطوية، وخصائص الصخور تحت الجزء الأيسر، والخصائص المشتركة بينهما تحت الجزء الأوسط.

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

تجربة استهلالية

الهدف تعرف بعض خواص الصخور.

م ٢ | تعلم تعاوني | نمط التعلم | حسي حركي

التحضير احصل على عينات متنوعة من صخور نارية خشنة الحبيبات؛ مثل الجرانيت، والحابرو، أو صخور متحولة: كالشيست، والنيس.

المواد والأدوات عدسة مكبرة، صخر حبيباته كبيرة الحجم.

استراتيجية التدريس اطلب إلى الطلبة أن يعملوا في أزواج، وأن يأخذ كلٌّ منهم دوره في كتابة جملة لوصف الصخر.

التفكير الناقد

إجابات محتملة: البلورات المكوّنة للصخر مترابطة، أو أن بعضها يبدو متصلاً ببعض بإحكام.

التقويم

الأداء ضع عينات الصخور جميعها فوق طاولة. ودع الطلبة يصفوا الصخور بالتناوب، وحاول تعرف الصخر الذي تم وصفه. ثم ناقش أي خواص كانت أكثر فائدة في تعرف الصخر.

المطويات
منظم الدراسة

يقوم الطلبة بإعداد المطوية الخاصة بهذا الفصل

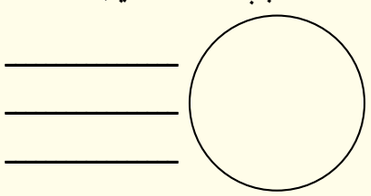
السبب والنتيجة

تنظم المعلومات عادة في نسق معين، وعندما يتعلم الطلبة الطريقة لجعل المعلومات ذات معنى، فعندئذ يتحسن إدراكهم. وطريقة السبب والنتيجة من أكثر الطرائق استخدامًا في النصوص التوضيحية؛ فعندما يفهم الطلبة العلاقة بين السبب والنتيجة يستطيعون فهم العلوم بصورة أفضل.

١ أتعلّم

للبدء بتدريس هذا المبدأ، وضّح للطلبة أن علاقات السبب والنتيجة تحدث في حياتهم اليومية. لذا اطلب إليهم تنظيم جلسة عصف ذهني لأحد المواضيع المألوفة لديهم. وسجل استجاباتهم على السبورة مستخدمًا المنظم التخطيطي الآتي:

السبب النتيجة



٢ أتدرّب

دع الطلبة يتدربوا على تنظيم الأحداث من خلال مبدأ السبب والنتيجة بإنشاء منظم تخطيطي خاص بهم للسبب والنتيجة، ثم اطلب إليهم من خلال مجموعات صغيرة قراءة أول صفحتين من الدرس الأول واختيار مشاهد مختلفة تبدو أنها تستخدم علاقات السبب والنتيجة. وفي ضوء اعتماد هذه المجموعات لمشهد معين، اطلب إليهم التعبير عنه بالرسم.

٣ أطبّق

وزّع على الطلبة نسخًا لمقالة من صحيفة أو مجلة. ودعهم يحددوا الحادثة أو المشكلة التي تتناولها المقالة. ثم اطلب إليهم تحديد الأسباب التي أدّت إليها، وتحديد نتائجها.

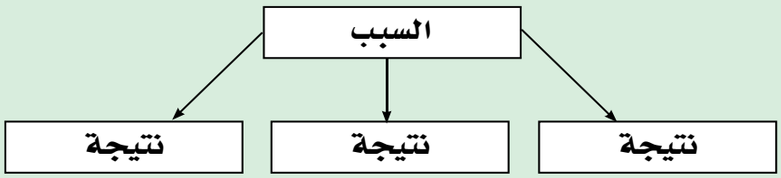
أتهيأ للقراءة

السبب والنتيجة

١ أتعلّم السببُ هو تعليل حدوث الأشياء، والنتيجة هي أثر ما يحدث. وباستخدام المنظمات التخطيطية يمكنك ترتيب الأسباب والنتائج وتحليلها أثناء قراءتك.

٢ أتدرب اقرأ الفقرة الآتية، ثم استخدم المنظم التخطيطي المرفق لتوضيح ما يحدث عندما تتشكل الصخور الصلبة من المواد الصخرية المصهورة:

يؤثر التركيب الكيميائي للصهير الصخري في لون الصخر الناتج. فإذا احتوى الصهير على نسب عالية من السيليكا، ونسب قليلة من الحديد، والماغنيسيوم، والكالسيوم كان الصخر فاتح اللون، ويسمى هذا النوع بالصخور الجرانيتية. أما إذا كانت نسبة السيليكا قليلة وتحتوي الصهارة على الحديد، والماغنيسيوم، والكالسيوم، فإن الصخر الناري الناتج يكون قاتم اللون، كما في حالة البازلت.



٣ أطبّق انتبه جيدًا أثناء قراءة الفصل لأسباب اختلاف الصخور ونتائجها، وحدّد سببًا واحدًا على الأقل ونتيجته.

توجيه القراءة وتركيزها

إرشـــاد

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

ركز في الأفكار الرئيسة عند قراءتك الفصل باتباعك ما يأتي:

١ قبل قراءة الفصل

أجب عن العبارات التالية في ورقة العمل أدناه.

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

٢ بعد قراءة الفصل

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

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

قبل القراءة م أوغ	العبارة	بعد القراءة م أوغ
	١. تصنع الأواني الفلزية والخزفية من المعادن.	
	٢. يعد اللون دائمًا أفضل خاصية يمكن الاستعانة بها لتمييز أنواع المعادن.	
	٣. المعادن المكونة لمعظم الصخور محدودة.	
	٤. تتكون الصخور النارية الجوفية على سطح الأرض، أما الصخور النارية السطحية فتتكون في باطن الأرض.	
	٥. تستغرق الصخور الرسوبية آلاف أو ملايين السنين لتتكون.	
	٦. الفحم صخر رسوبي.	
	٧. عندما تتعرض الصخور لعوامل الضغط والحرارة حتى تنصهر تصبح صخورًا متحولة.	
	٨. في دورة الصخور المستمرة تتحول الصخور النارية إلى صخور رسوبية ومن ثم إلى صخور متحولة.	

توجيه القراءة وتركيزها

يمكن استعمال هذا الدليل الإرشادي مع الطلبة فرادى أو بصورة مجموعات صغيرة. وستظهر إجاباتهم المعلومات التي يعرفونها حول هذا الموضوع من قبل.

العبارة	موقعها في الدرس
١، ٢	١
٣، ٨	٢

الإجابات

١. م

٢. غ: قد تبدو بعض المعادن المتشابهة ألوان مختلفة، وقد يكون لبعض المعادن المختلفة ألوان متشابهة.

٣. م

٤. غ: تتكون الصخور النارية الجوفية في باطن الأرض، أما الصخور النارية السطحية، فتتكون على سطح الأرض.

٥. م

٦. م

٧. غ: الصخور الناتجة من تعرض الصخور لعوامل الضغط والحرارة دون أن تنصهر تسمى صخورًا متحولة.

٨. غ: في دورة الصخور، من الممكن أن يتحول أي نوع من الصخور إلى أي نوع آخر، في أي وقت.

١ التحفيز

الربط مع المعرفة السابقة

الذرات والمركّبات ذكر الطلبة أن المادة مكونة من ذرات، وأن الذرات تتحد لتكوّن مركّبات. وسيتعلم الطلبة في هذا الدرس تركيب المعادن وخواصها من خلال الترتيب الذري الداخلي.

الدرس ١

المعادن - جواهر الأرض

في هذا الدرس

ستتعلم أن

- تحدد الفرق بين المعدن والصخر.
- تصف كيفية تشكل المعادن في الطبيعة.
- تصف الخواص المستخدمة في تعرف المعادن.
- تتعرف بعض المعادن الشائعة في الطبيعة.

ستدرك أهمية

المعادن كمواد أساسية في الطبيعة يستخدمها الإنسان في أغراض مختلفة.

مراجعة المفردات

الخواص الفيزيائية: خواص للمادة يمكن ملاحظتها دون أن يؤدي ذلك إلى إحداث تغير في هويتها.

المفردات الجديدة

- المعادن
- الصخور
- البلورات
- الخام
- الحجر الكريم

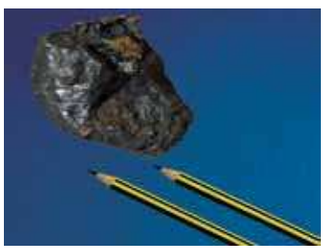
ما المعدن؟

افترض أنك تخطط للبحث عن المعادن، فأين تبحث عنها؟ هل ستزحف داخل كهف، أم ستخترق أعماق منجم؟ في الواقع يمكنك إيجاد المعادن بسهولة في بيتك؛ داخل علبة الملح، وفي قلم الرصاص. فالأباريق الفلزية والأواني الزجاجية، وأطباق الخزف كلها منتجات مصنوعة من المعادن. انظر **الشكل ١** الذي يوضح معادن ومنتجات مألوفة مصنوعة منها.

تعريف المعدن **المعادن** مواد صلبة غير عضوية موجودة طبيعيًا، ومعنى غير عضوية أنها لم تنشأ من نبات أو حيوان. وقد تبين من خلال فحص المعادن بالأشعة السينية أن ذراتها مرتبة بانتظام وتكون أشكالًا هندسية مميزة. ومن الأدلة على ذلك ظهور البلورات المعدنية بصور جميلة ومنتظمة. وينفرد كل معدن بتركيبه الكيميائي وترتيب ذراته. أما **الصخور**، فهي مكونة من معدنين أو أكثر. وكل معدن له خواص مميزة يمكنك تعرّفه بوساطتها، وقد تم حتى الآن تعرف ٤٠٠٠ معدن.

كيف تتشكل المعادن؟ تتشكل المعادن بطرائق عدة، إحداها التبريد البطيء للصهير الصخري الموجود في باطن الأرض والمسمى (الماجما) ويؤدي هذا النوع من التبريد -الذي يتم على مساحة كافية من سطح الأرض- إلى اتحاد ذرات الماجما بطريقة منتظمة وتكوُّن أنواع خاصة من المعادن. أما الطريقة

معدن الكوارتز يستخدم في صناعة الزجاج الذي تستخدمه يوميًا.



المادة داخل قلم الرصاص ليست عنصر الرصاص، وإنما هي من معدن الجرافيت.

الشكل ١ أنت تستخدم المعادن يوميًا دون أن تتنبه لذلك؛ لأنها تدخل في صناعة الكثير من المواد والأدوات المألوفة.

طرائق تدريس متنوعة

صعوبات التعلم دع طالبين يعملا معًا لإذابة الملح في الماء، إلى أن يصبح المحلول غير قابل لإذابة ملح إضافي. اطلب إلى الطلبة سكب المحلول في وعاء، وملاحظة محاليلهم كل يوم ولمدة أسبوع. وعليهم أن يلاحظوا أيضًا تشكل بلورات ملح مكعبة الشكل بعد عملية تبخر الماء. سيشاهد الطلبة الذين وضعوا محاليلهم في صحن قصديري تشكّل بلورات الملح في وقت أقل من باقي زملائهم الذين استعملوا أوعية بلاستيكية أو ورقية. م ١ نمط التعلم مع الأقران

الشكل ٢ هـذا التجمع مـن بلـورات معدن الفلوريـت تتكـون مـن محلـول مشبع بمعادن ذائبة فيه.

الثانيـة فهـي التبريد السـريع للصهيـر الصخـري (الماجما) نتيجـة وصوله إلى السـطح، ويطلق عليه حينها اسـم: لابة. يُمكن للتبخر أن يكوّن المعادن أيضًا. فعنـد تبخر ماء البحر تظهر بلورات الملـح. وهناك معادن أخرى ذائبة في الماء يمكـن أن تكوّن بلورات، منها الجبس. وتُوجد عملية أخرى تُسـمى الترسـيب يمكنها أن تشـكّل معادن. فالمـاء يمكنه حمل كمية محددة مـن المواد الذائبة. وأي حمولـة زائدة تنفصل وتترسـب على شـكل مـادة صلبة تغطي مسـاحات واسعة من قيعان المحيطات، مثل عُقيدات المنجنيز، ومتوسط قطرها ٢٥ سم، وهي تتبلور مباشرة من ماء البحر الذي يحتوي على ذرات فلزية.

والشـكل ٢ يوضـح بلـورات معـدن الفلوريـت المتكونة من محلول مشـبع بمعادن ذائبة فيه.

خواص المعادن

يتميز كل معدن بخواص فيزيائية، كاللون والقساوة، نستطيع من خلالها تمييزه مـن المعـادن الأخرى. ومعظم المعادن الشـائعة يمكن تعرّفهـا من خلال موادّ موجـودة حولك، أو يمكنك حملها في جيبك، مثل قطعة نقود، أو مِبْرد فولاذ. وبالتدريب يمكنك تمييز أشكال المعادن المختلفة.

الشـكل البلـوري تتركـب جميـع المعـادن مـن ذرات مرتبـة بشـكل منتظم ومتكـرر. وتُسـمى المـادة الصلبـة التي تحـوي ذرات بهـذا الشـكل **بلورات**. وتحـوي البلـورات أحيانًا أسـطحًا ملسـاء تُسـمى الأسـطح البلوريـة. فمعدن البيريت يتشكل من بلورات سداسية الأوجه كما في **الشكل ٣**.

ماذا قرأت؟ ما الذي يميز البلورات عن الأنواع الأخرى من المواد الصلبة؟

الشكل٣ معـدن البيريـت يتكـون عـادة مـن بلورات سداسية الأوجه.

فسّـر لماذا يسـمى البيريت شبيه الذهب؟

تجربة عملية بلورات شب الجيود

ارجع إلى كراسة الأنشطة العملية

الربط مع علم الأحياء

تركيـب العظـام: إن العظـام الموجودة في أجسام المخلوقات الحية، ومنها الإنسان والخيول، تحتوي على بلورات صـغيرة من معـدن يسـمى الأباتيـت. ابحـث عـن معـدن الأباتيـت، واعرض تقريـرك علـى زملائـك في الصف.

إجابة سؤال الشكل

الشكل ٣: لمعدن البيريت لون ذهبي، ولمعان فلزي. لذلك يبدو كالذهب.

ماذا قرأت

الإجابة: النظام الداخلي لترتيب الذرات.

التدريس

المفاهيم الشائعة

غير الصحيحة

أشـباه المعـادن يُسـتعمل الأوبـال عـادة كمعدن نفيـس. وقد يعتقد بعض الطلبة أن الأوبـال معـدن. لذا وضـح لهم عدم صحـة هـذه الفكـرة؛ لأن تركيبه مرتب جزئيًّا، ولذلك فهو يعد شبه معدن.

معلومة للمعلم

ظـروف الترسيب يمكن أن يتم ترسيب المعادن من المحاليل بسبب حدوث تغيرات كيميائية، أو نتيجة تغير في درجة حرارة الماء.

الربط مع علم الحياة

تركيـب العظـام: يتكـون معـدن الأباتيت من فوسفات الكالسيوم، وهـو أحـد المكونـين الرئيسـين للعظـام. والأباتيـت معدن مكون مـن بلـورات ذات نظام سـداسي، وهو مصدر الفوسـفور المسـتعمل في الأسـمدة، كما يستعمل في إنتاج حمض الفوسـفوريك والمطهرات. ولا يسـتعمل الأباتيـت كمعـدن نفيس على نطاق واسـع؛ لأنه قليل القسـاوة (قسـاوته (صلادتـه٥) حسب مقياس موهس).

المهن دع الطلبة يسـتعملوا شـبكة الإنترنـت لدراسـة مهـن مرتبطـة بالمعـادن الاقتصاديـة، واطلـب إليهـم أن يذكروا أمثلـة على كيفية تعديـن المعـادن الاقتصاديـة، وتوزيعهـا، ومعالجتها لصنع منتج يستعمله الإنسان.

إجابات سؤال الشكل

الشكل ٥ بخدش المعدن بلوح بورسلين أبيض اللون (لوح الحكاكة).

معلومة للمعلم

تعدد الأشكال (التآصل): تُسمى المعادن التي لها التركيب الكيميائي نفسه لكن ذراتها مرتبة بطرائق مختلفة، معادن متعددة الأشكال. ومن هذه المعادن المتعددة الأشكال الماس والجرافيت؛ إذ يتكون كلا المعدنين من الكربون؛ ففي الماس كل ذرة كربون مرتبطة بقوة مع ٤ ذرات أخرى. لذا فالماس أقسى المعادن المعروفة. أما في معدن الجرافيت فإن كل ذرة كربون مرتبطة بقوة مع ذرة أخرى في طبقة، لكن الطبقات مرتبط بعضها ببعض بروابط ضعيفة، ويؤدي هذا التركيب إلى جعل الجرافيت من المعادن الأقل قساوة.

الشكل ٤ يتخذ معدن الكالسيت ألوانًا مختلفة بسبب الشوائب.

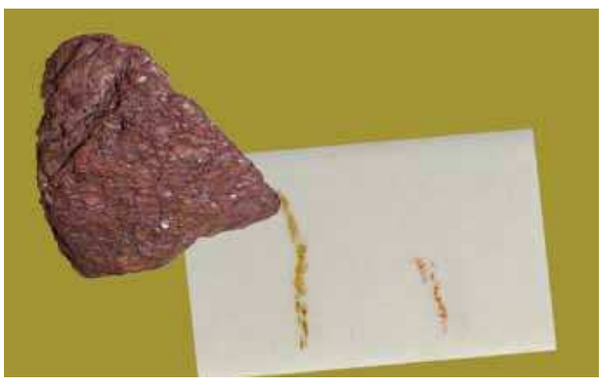
اللون يشير اللون الذهبي المحمرّ في بعض العملات النقدية المعدنية الجديدة إلى احتوائها على النحاس، بينما يتميز الكبريت بلونه الأصفر اللامع. لذا يمكن تَعرّفُ المعدن أحيانًا من لونه، ولكن قد يكون اللون خادعًا أيضًا. فمثلاً، معدن البيريت له لون أصفر لامع مثل الذهب الحقيقي مما يخدع المُنقِّبين عن الذهب، لذلك يُسمّى شبيه الذهب. وأحيانًا توجد معادن مختلفة لها اللون نفسه. وقد يظهر معدن بألوان مختلفة، كما في معدن الكالسيت، انظر **الشكل ٤**.

الحكاكة واللمعان الحكاكة هي الفتات الناعم الملون الذي ينتج عن حَكّ المعدن بلوح الحكاكة، وهي عبارة عن قطعة خزف بيضاء ذات أسطح خشنة كما هو مبين في **الشكل ٥**. ومن الغريب أن تعرف أن لون الحكاكة ليس بالضرورة هو لون المعدن. والاعتماد على لونها للتمييز بين المعادن أفضل من الاعتماد على لون المعدن نفسه. وهذه الخاصية مهمة جدًّا للمنقبين عن الذهب. فلون حكاكة معدن البيريت أخضر مسودّ أو بني مسودّ، بينما لون حكاكة الذهب صفراء.

أما اللمعان (البريق) فيصف كيفية انعكاس الضوء عن سطح المعدن. فإذا كان سطح المعدن يشع كالفلزات، يقال إن له لمعانًا فلزيًّا. ويوصف اللمعان غير الفلزي بأنه لؤلؤي، وزجاجي، ومعتم.

القساوة تتميز بعض المعادن، ومنها التلك، بأنها طرية يمكن خدشها بالظفر. وبعضها الآخر كالماس قاسٍ جدًّا يمكن استعماله لقص أي مادة أخرى.

في عام ١٨٢٢م قام الجيولوجي السويسري فريدريك موهس بتصنيف المعادن بحسب قساوتها، كما في **الجدول ١**. ويمكنك معرفة قساوة أي



الشكل ٥ الحكاكة هي لون مسحوق المعدن. معدن الهيماتيت له حكاكة بنية محمرّة.

وضح. كيف تحصل على حكاكة معدن؟

المفاهيم الشائعة
غير الصحيحة

البلورات دع الطلبة يصفوا ما يخطر ببالهم عند التفكير بكلمة بلورة. فقد يعتقدون أن للمعدن تركيبًا بلوريًّا إذا كان له شكل بلوري، مثل بلورة الملح. أكد أن التركيب البلوري للمعدن يرجع إلى ترتيب الذرات الداخلي، وحتى لو لم يكن للمعدن شكل بلوري، فقد يحوي تركيبًا بلوريًّا داخليًّا منتظمًا.

طرائق تدريس متنوعة

للتمييز دع الطلبة يجمعوا معادن وصخورًا من مناطق مجاورة لبيوتهم، ويحضروها إلى الصف، ثم قم بدعوة جيولوجي، وناقشه في طبيعة عمله، واطلب إليه أن يرشدهم إلى كيفية تعرف العينات المعدنية، ثم دعهم يرتبوا العينات في مجموعة بطاقات معنونة. م ٣ نمط التعلم بصري فضائي

جدول ١ مقياس موهس		
المعدن	القساوة	قساوة مواد معروفة
تلك	١ (الأقل قساوة)	الظفر ٢,٥
جبس	٢	قطعة نقد ٣
كالسيت	٣	مسمار حديد ٤,٥
فلوريت	٤	زجاج ٥,٥
أباتيت	٥	مبرد فولاذي ٦,٥
فلسبار	٦	لوح حكاكة ٧
كوارتز	٧	
توباز	٨	
كورندم	٩	
ماس	١٠ (الأقسى)	

معدن بخدشه بمعدن آخر لمعرفة أيهما أقسى.

فمثلاً: معدن الفلوريت (قساوة ٤) سوف يخدش معدن الكالسيت (قساوة ٣)، لكنه لن يخدش معدن الأباتيت (قساوة ٥). ويمكنك استعمال مواد معروفة، مثل عملة معدنية أو الزجاج، لتحديد القساوة. حاول معرفة ما سيحدث عند خدش معدن الفلوريت بعملة معدنية وبقطعة زجاجية.

المعادن في الطبيعة

لقد وُجد أن عددًا قليلاً من أصل ٤٠٠٠ معدن موجود في الطبيعة يكون معظم الصخور، لذا سميت بالمعادن المكونة للصخور. والمعادن الأخرى نادرة، يستخدم بعضها باعتباره أحجارًا كريمة، وبعضها الآخر خامات لفلزات ثمينة.

إن معظم المعادن المكونة للصخور هي معادن تتكون من عنصري السيليكون والأكسجين. فمعدن الكوارتز هو سيليكا نقية (SiO_2). وأكثر من نصف المعادن في قشرة الأرض هي من نوع المعادن السيليكاتية التي تُسمى الفلسبار. ومن المجموعات الأخرى المهمة الكربونات المكوَّنَة من الكربون والأكسجين، وهي تدخل في تركيب الحجر الجيري المستخدم في البناء. وهناك معادن أخرى معروفة وتشكل قيعان البحار القديمة المتبخرة، ومن ذلك الجبس المتوافر بكثرة في مناطق عديدة، والملح الصخري المكون من معدن الهاليت.

ماذا قرأت؟ ما أهمية معدن الفلسبار السيليكاتي؟

نشاط

الهيماتيت احصل على عينات من هيماتيت برّاق (ذي سطح أملس عاكس)، وهيماتيت أرضي، وهيماتيت أوليتي. واطلب إلى الطلبة عمل جدول في دفاترهم لمقارنة مظهر كل عينة، ووصف حكاكتها.

قد تبدو عينات الهيماتيت مختلفة؛ فبعضها أحمر، وبعضها رمادي، وبعضها ذو لمعان فلزي. وبغض النظر عن لون العينة فإن حكاكة الهيماتيت تكون عادة بنية داكنة.

م ١ نمط التعلم: بصري فضائي | لغوي

عرض سريع

فحص الخدش

المواد والأدوات عينات معادن مختلفة القساوة تحوي مستويات انفصام أو سطوح نمو.

الزمن المتوقع: عشر دقائق

الخطوات دع الطلبة يختاروا عينة واحدة، واطلب إليهم خدش العينات الأخرى بها، ثم تمرير أصابعهم فوق المناطق التي جرت فيها محاولة الخدش؛ للتحقق من حدوثه فعلًا. إذا تكوّن أخدود على سطح المعدن فهو أقل قساوة من المعدن الآخر. وضح أن بودرة (مسحوق) المعدن المتروكة على سطح المعدن دليل على الخدش.

حقيقة طريفة

تمتاز المعادن الفلزية بأن لها حكاكة داكنة اللون.

ماذا قرأت؟

الإجابة: تشكل أنواع الفلسبار أكثر من نصف معادن القشرة الأرضية.

الربط مع المناهج

الجغرافيا ادع بائع مجوهرات إلى صفك، واشرح للطلبة كيف تؤدي الاختبارات إلى معرفة جودة الحجر الكريم. ولتوضيح ذلك اسأل بائع المجوهرات كيف يمكنه أن يعرف ما إذا كان ماس الخاتم حقيقيًا أم لا؟ ودعه يخبر الطلبة عن مواقع وجود الألماس. واطلب إليهم تحديد هذه المواقع على الخريطة. ٢٥

تجربة

الهدف: يتبين كيف تستعمل الخواص في تعرّف المعادن. م٢

نمط التعلم حس حركي.

المواد والأدوات كوارتز، كالسيت، هورنبلند، مجنيتيت، قطارة، محلول حمض الهيدروكلوريك المخفف، مغناطيس، ماء.

استراتيجية التدريس نبّه الطلبة إلى ضرورة استعمال النظارات الواقية، وارتداء معطف المختبر.

التحليل:

١- ينجذب معدن المجنتيت للمغناطيس. وعند إضافة حمض الهيدروكلوريك المخفف إلى معدن الكالسيت تتكون فقاعات.

٢- إجابات محتملة: معدن الكوارتز أقسى من الزجاج، وله لمعان فلزي. الهورنبلند أسود مخضر اللون، ولون حكاكته رمادي أو أبيض. والكالسيت أبيض اللون أو أزرق أو شفاف. يخدش المجنتيت الزجاج وله حكاكة سوداء.

تطبيق العلوم

الإجابات

١- لا، من الممكن معرفة أن الجرافيت هو الأقل قساوة، يليه الهاليت، ثم التركواز. لكن ليس من الممكن معرفة أيهما أقسى: الزمرد، أم الياقوت؛ لأن لهما البيانات نفسها (نتائج اختبار القساوة).

٢- اخدش الياقوت بالزمرد، والزمرد بالياقوت. الذي يخدش الآخر هو الأقسى (الياقوت).

التقويم

شفوي أي الخواص تميز الكوارتز عن الكالسيت؟ القساوة (الكوارتز)، والتفاعل مع الحمض (الكالسيت).

طرائق تدريس متنوعة

صعوبات التعلّم ساعد الطلبة على إجراء التجربة عن طريق تزويدهم بتعليمات محددة تبين كيف يساعد المغناطيس على تحديد الخواص المغناطيسية، وكيف يتم التعامل مع الحمض بشكل آمن. وساعدهم أيضًا على إعداد جدول بيانات بعرض مثال على السبورة، أو من خلال عمل كل منهم مع زميل آخر يعرف كيف ينظم جدول البيانات. م١ نمط التعلم مع الأقران

تجربة

تصنيف المعادن

الخطوات

١. قرّب مغناطيسًا من عينات من الكوارتز والكالسيت، والهورنبلند، والماجنيتيت، وسجل أيها ينجذب إلى المغناطيس.

٢. ضع القليل من حمض الهيدروكلوريك المخفّف (HCl) على كل عينة باستعمال قطارة.

٣. اغسل العينات بالماء.

التحليل

١. صف الطريقة التي يتفاعل بها كل معدن في الخطوة ٢.

٢. سجّل في جدول، الخواص الفيزيائية الأخرى للمعادن الأربعة.

تطبيق العلوم

ما مدى قساوة هذه المعادن؟

تحديد المشكلة

يبين **الجدول** التالي نتائج قياس القساوة لخمسة معادن، تم خدشها بكل من: الظفر، وعملة معدنية، وسكين، ومبرد فولاذي.

تدل العلامة (✓) على أن المعدن خدش باستعمال الأداة المذكورة، والعلامة (×) تدل على أنه لم يخدش.

اختبار القساوة

المعدن	ظفر	قطعة نقد	سكين	فولاذ
تركواز	×	×	✓	✓
هاليت	×	✓	✓	✓
ياقوت	×	×	×	×
جرافيت	✓	✓	✓	✓
زمرد	×	×	×	×

حل المشكلة

١- هل يمكن ترتيب المعادن الخمسة، من الأكثر قساوة إلى الأقل قساوة، باستخدام البيانات المعطاة في الجدول؟ فسِّرْ إجابتك.

٢- أي الطرائق يمكنك استخدامها لتحديد أي المعدنين أكثر قساوة: الياقوت أم الزمرد؟

الشكل٦ يصهر الخام وينقّى للتخلص من المعادن غير المرغوب فيها والحصول على المعدن المطلوب.

الخامات يسمى المعدن **خامًا** إذا كان يحوي ما يكفي من مادة مفيدة يمكن بيعها وتحقيق أرباح منها. ومعظم الفلزات التي يستخدمها الإنسان مصدرها الخامات. فمثلاً الحديد المستخدم في صناعة الفولاذ هو من معدن الهيماتيت، والرصاص المستخدم في البطاريات هو من معدن الجالينا، والماغنيسيوم المستخدم في الفيتامينات هو من معدن الدولوميت. ويتم استخراج هذه الفلزات من الأرض بطريقة تُسمى التعدين.

معالجة الخامات بعد استخراج الخام يجب معالجته للحصول على المعدن أو العنصر المطلوب. فمثلاً للحصول على النحاس يُصهر الخام ثم ينقى للتخلص من المعادن غير المرغوب فيها كما في **الشكل ٦**.

وثم يستخدم النحاس في صناعة أشياء كثيرة، من أهمها الألواح والتوصيلات الكهربائية، كما في المنازل والسيارات، والكثير من الأجهزة الكهربائية والإلكترونية.

الأحجار الكريمة هناك معادن نادرة الوجود، يستخدم بعضها باعتباره أحجار كريمة. يعدّ الماس والياقوت المستخدمان في صناعة الحلي الثمينة من أهم الأحجار الكريمة. والحجر الكريم معدن نادر قابل للقص والصقل مما يعطيه مظهرًا جميلًا يجعله مثاليًّا لصناعة الحلي كما في الشكل ٧. وحتى يُصنَّف بين الأحجار الكريمة العالية الجودة يجب أن يكون المعدن نقيًا، خاليًا من الشقوق والعيوب، جميل اللمعان واللون. القليل من المعادن تحقق هذه الشروط لذا فهي نادرة وثمينة.

تكوُّنُ الأحجار الكريمة أحد أسباب ندرة الأحجار الكريمة هو أنها تتكون في ظروف خاصة. فالماس مثلاً، يتكون من عنصر الكربون بعد تعرضه لضغوط شديدة في باطن الأرض، أشد من الضغوط الموجودة في قشرة الأرض. ويعتقد العلماء أن الماس يتكون في منطقة الوشاح، ثم يخرج مع ثوران البركان الذي يدفع بالماجما نحو سطح الأرض حاملة معها قطع الماس.

الشكل٧ جمال الأحجار الكريمة يزداد بقصها وتلميعها. بلورة الجارنت في الشكل مغلفة بمعدن آخر لكنها ما زالت تشع لونًا أحمر غامق. وبعد قص الجارنت نحصل على حجر كريم ثمين.

العلوم عبر المواقع الإلكترونية

تحديد موقع الأحجار الكريمة

ارجع الى الموقع الإلكتروني obeikaneducation.com للبحث عن معلومات حول جغرافية الأحجار الكريمة.

نشاط. اختر قارة، ولتكن إفريقيا مثلًا، وأعط ثلاثة أمثلة لأحجار كريمة توجد فيها، وحدد مواقع التعدين على الخريطة، واعرضها على زملائك.

نشاط استقصائي

التصميم باستعمال الصخر

الهدف: يعمل نموذجًا لمنزل مستعملًا صخور.

المواد والأدوات عينات صخرية، ودليل المعادن الميداني، ومصادر مطبوعة أو مواقع إلكترونية متخصصة في فن العمارة، وأدلة في بناء المنزل وتصميمه.

الزمن المتوقع: حصة صفية.

استراتيجية التدريس

اطلب إلى الطلبة أن :

- يتخيلوا أنهم يبنون بيتًا باستعمال أنواع مختلفة من الصخور.
- يرسموا بيوتهم، ويكتبوا فقرة يصفون فيها أي الصخور اختاروا؟ ولماذا؟
- يدافعوا عن التصميم الذي نفذوه من خلال توضيح خصائص الصخور، ودليل بناء المنازل.

معلومة للمعلم

المعادن الشائعة تتكون معظم صخور القشرة الأرضية مما يقارب ٢٤ معدنًا. وتشمل هذه المعادن المكونة للصخور: الكوارتز، والفلسبار، والأوليفين، والمايكا، والمعادن الطينية، والأمفيبولات، والبيروكسينات، والكربونات.

وتحتوي هذه المعادن مجتمعة على العناصر الثمانية الأكثر وفرة في القشرة الأرضية، وهي: الأكسجين، والسيليكون، والألومنيوم، والحديد، والكالسيوم، والصوديوم، والبوتاسيوم، والماغنيسيوم.

طرائق تدريس متنوعة

للتميز وجه الطلبة إلى البحث عن طرائق آمنة للتخلص من النفايات الناتجة عن عمليات التعدين ووصفها. يتم وضع النفايات فوق طبقة من الطين، تجمع السوائل الناتجة من النفايات، وتوضع في خزانات لمنع تسربها إلى مصادر المياه، ثم تغطى مناطق النفايات بالتربة، وتزرع بالنباتات. ويقوم العلماء بمراقبة النفايات ومصادر المياه المحلية؛ لضمان عدم وجود أي تسرب.

٣ التقويم

تداخلات يومية

التحقق من الفهم

وصف المعادن اطلب إلى الطلبة أن يعملوا بشكل ثنائي لمراجعة صور المعادن في الدرس، وناقش معهم كيف تستعمل الخصائص التي درسوها في وصف المعادن.

م١ تعلم تعاوني

إعادة التدريس

مراجعة الخواص اعرض أربعة معادن مختلفة يمكن تمييزها بسهولة باستعمال خاصية أو خاصيتين، واطلب إلى الطلبة تعرّفها. بعض المعادن التي يمكن استعمالها، هي: الكوارتز (قساوة ٧)، والكبريت (لون أصفر)، والكالسيت (انفصام في ثلاثة اتجاهات وتفاعل مع الحمض)، والهيماتيت (حكاكة بنية حمراء).

م٢

مراجعة الدرس ١

الخلاصة

ما المعدن؟

- العديد من المنتجات التي نصادفها كل يوم في حياتنا اليومية مصنوعة من معادن.
- تتشكّل المعادن بطرائق مختلفة مثل تبلور الماجما أو من المحاليل الغنية بالمواد الذائبة.

خواص المعادن

- تعرف المعادن من خلال خواصها الفيزيائية.
- تظهر بعض المعادن خواص فيزيائية غير عادية، مثل التأثر بالمغناطيس.

المعادن في الطبيعة

- تتشكل الصخور من عدد قليل من المعادن من أصل ما يقارب ٤٠٠٠ معدن معروف لدينا.
- الأحجار الكريمة معادن قيمة تستخدم كجواهر، أو في الزينة، وفي أشياء أخرى متنوعة.

اختبر نفسك

١- **وضح** الفرق بين المعدن والصخر. واذكر أسماء خمسة معادن تدخل في تكوين الصخور.

٢- **اكتب قائمة** تتضمن خمس خواص تُستخدم في تَعرُّف المعادن.

٣- **صف** الظاهرة التي تدفع بالماس إلى سطح الأرض. أين يتكون الماس في الأرض؟

٤- **قارن.** ما الفرق بين لون المعدن وحكاكته؟ اذكر مثالاً على ذلك.

٥- **التفكير الناقد:** هل توافق على السكن بالقرب من منجم ذهب يجري العمل فيه؟ فسّر إجابتك.

تطبيق الرياضيات

٦- **استخدام النسب المئوية:** أُنتج بلد ما حوالي ٢٣٤٠٠٠٠ طن من النحاس المستخلص من خاماته في عام ١٩٩٦م، وفي عام ١٩٩٧م أنتج ٢٤٤٠٠٠٠ طن منه. ما النسبة المئوية للزيادة في الإنتاج؟

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

مراجعة الدرس ١

١- المعدن: مادة صلبة طبيعية غير عضوية النشأة، لها تركيب كيميائي محدد، وترتيب ذري داخلي منتظم، أما الصخر فيتكون عادة من معدنين أو أكثر، والمعادن المكوّنة للصخور، تشمل: الكوارتز، والفلسبار، والكالسيت، والجبس، والهاليت.

٢- اللون، اللمعان، الحكاكة، القساوة، الشكل البلوري، المغناطيسية.

٣- يتكون الماس في وشاح الأرض تحت ضغوط عالية، ويصعد الماس إلى السطح مع المقذوفات البركانية.

٤- اللون هو اللون الظاهر للمعدن. أما الحكاكة فهي الفتات الناعم الملون الذي ينتج عن حك المعدن بلوح الحكاكة وليس بالضرورة أن يكون له لون المعدن نفسه، مثال: معدن البيريت لونه نحاسي أصفر ولون حكاكته أسود مخضر.

٥- تختلف الإجابات: قد يقول بعض الطلبة إنه سيكون إيجابيًّا أن يعيش الإنسان بجانب منجم ذهب لتوافر فرص العمل فيه، وبعضهم الآخر سيخاف من الأضرار البيئية التي تسببها المناجم.

٦- ٢٤٤٠٠٠٠ - ٢٣٤٠٠٠٠ = ١٠٠٠٠٠ طن

$$\frac{\text{١٠٠٠٠٠ طن}}{\text{٢٣٤٠٠٠٠ طن}} \times ١٠٠\% = ٤,٣\%$$

الدرس ٢

أنـواع الصخـور

في هذا الدرس

ستتعلم أن

- توضح الفرق بين الصخور النارية السطحية والصخور النارية الجوفية.
- تصف كيف تتكون الأنواع المختلفة من الصخور الرسوبية.
- تصف الظروف الملائمة لتكون الصخور المتحولة.
- توضح كيف ترتبط كافة الصخور معًا في دورة الصخر.

ستدرك أهمية

أن تشكل الصخور من حولنا، وتكون الصخور المتحولة، وحدوث دورة الصخر جميعها أدلة تشير إلى أن الأرض في تغير مستمر.

مراجعة المفردات

اللابة: مواد الصخر المنصهر التي توجد عند أو فوق سطح الأرض.

الضغط: القوة الواقعة على مساحة معينة.

المفردات الجديدة

- الصخور النارية
- الصخور الرسوبية
- الصخور النارية السطحية
- الصخور المتحولة
- دورة الصخر
- الصخور النارية الجوفية

الصخور النارية

لو نظرت إلى جرف صخري أو قمة جبلية أو صخرة كبيرة جدًّا فسوف يبدو لك كل منها كما لو كان على هيئته منذ القدم دون حركة أو تغيير. غير أنه مع مرور الوقت تتغير الأشياء باستمرار على الأرض، فتتكون صخور جديدة وتتلاشى صخور قديمة. وينشأ عن هذه العمليات ثلاثة أنواع أساسية من الصخور: نارية ورسوبية ومتحولة.

وكلما تعمقت في باطن الأرض ازدادت درجة الحرارة وازداد الضغط. وعلى عمق ما تكون درجة الحرارة كافية لصهر الصخور. وتتشكل **الصخور النارية** عندما تبرد مادة الصهارة الصخرية. ويمكن أن تحدث عملية التبريد والتصلب في الصخور النارية على سطح الأرض كما في **الشكل ٨**، أو تحته. وعندما تبرد المواد الصخرية المنصهرة على سطح الأرض تكوّن **صخورًا نارية سطحية**. أما إذا برد الصهير تحت سطح الأرض، فإنه يكوّن **صخورًا نارية جوفية**.

التركيب الكيميائي يؤثر التركيب الكيميائي للصهير الصخري في لون الصخر الناتج. فإذا احتوى الصهير على نسب عالية من السيليكا ونسب قليلة من الحديد والماغنيسيوم والكالسيوم، كان الصخر فاتح اللون، ويسمى هذا النوع بالصخور الجرانيتية. أما إذا كانت نسبة السيليكا قليلة ونسب الحديد والماغنيسيوم والكالسيوم عالية، فإن الصخر الناري الناتج يكون قاتم اللون، كما في حالة البازلت. ومعظم الصخور النارية الجوفية جرانيتية، بينما الصخور السطحية غالبًا ما تكون بازلتية.

الصخور الناتجة عن اللابة تتكون الصخور النارية السطحية عندما تبرد مادة الصهارة الصخرية على سطح الأرض، وتُسمى الصهارة عندها لابة. تبرد اللابة بسرعة فلا تتشكل بلورات كبيرة للمعادن. لذا فإن الصخور السطحية تكون ذات أسطح ملساء وأحيانًا زجاجية المظهر مثل صخر الأوبسيديان الذي يُسمى زجاج البراكين، كما يمكن تكون صخر بركاني مليء بالثقوب إذا كانت اللابة تحوي كميات كبيرة من الغازات.

نشاط

لون المعدن ذكّر الطلبة أن المعادن المحتوية على نسبة عالية من المود السيليكاتية تكون فاتحة اللون، والمعادن المحتوية على نسبة سيليكا قليلة، ونسبة عالية من الحديد والماغنيسيوم تكون داكنة اللون. اعرض على الطلبة عينات من الجرانيت والريوليت والجابرو والبازلت، واطلب إليهم أن يعملوا في مجموعات لمعرفة المعادن المكونة لكل عينة.

م ٢ | تعلم تعاوني | نمط التعلم | مع الأقران

١ التحفيز

عرض شفافية: اعرض شفافية تتضمن صورة حول موضوع الدرس ويتبعها أسئلة.

الربط مع المعرفة السابقة

مادة الصخر ذكّر الطلبة أن الصخر يمكن أن يتكون من مواد أخرى غير المعادن. فالفحم مثلاً: (مكون من مادة عضوية)، والأوبسيديان (مكون من زجاج بركاني)، وكلاهما من الصخور.

٢ التدريس

مناقشة

معدل التبريد صف صخرًا تكوّن من ماجما بردت ببطء تحت الأرض، قبل أن تدفع إلى السطح. تؤدي هذه الأحداث إلى تكوين صخر يحوي بلورات كبيرة داخل مادة ذات بلورات صغيرة. إذ تبدأ البلورات الكبيرة بالتشكل عندما تكون الماجما تحت الأرض، وعندما تُقذف اللافا إلى السطح، تبرد بسرعة مكونة بلورات صغيرة أو زجاجًا. ويقال إن هذا النوع من الصخر يحوي نسيجًا بورفيريًّا.

يمكن أن تتشكّل الصخور السطحية بطريقتين: الأولى أن يحدث ثوران بركاني وتُقذف اللابة والرماد البركاني إلى السطح. والثانية هي انسياب اللابة من خلال شقوق القشرة الأرضية إلى اليابسة أو الماء.

ماذا قرأت؟ كيف تتكون الصخور النارية السطحية؟

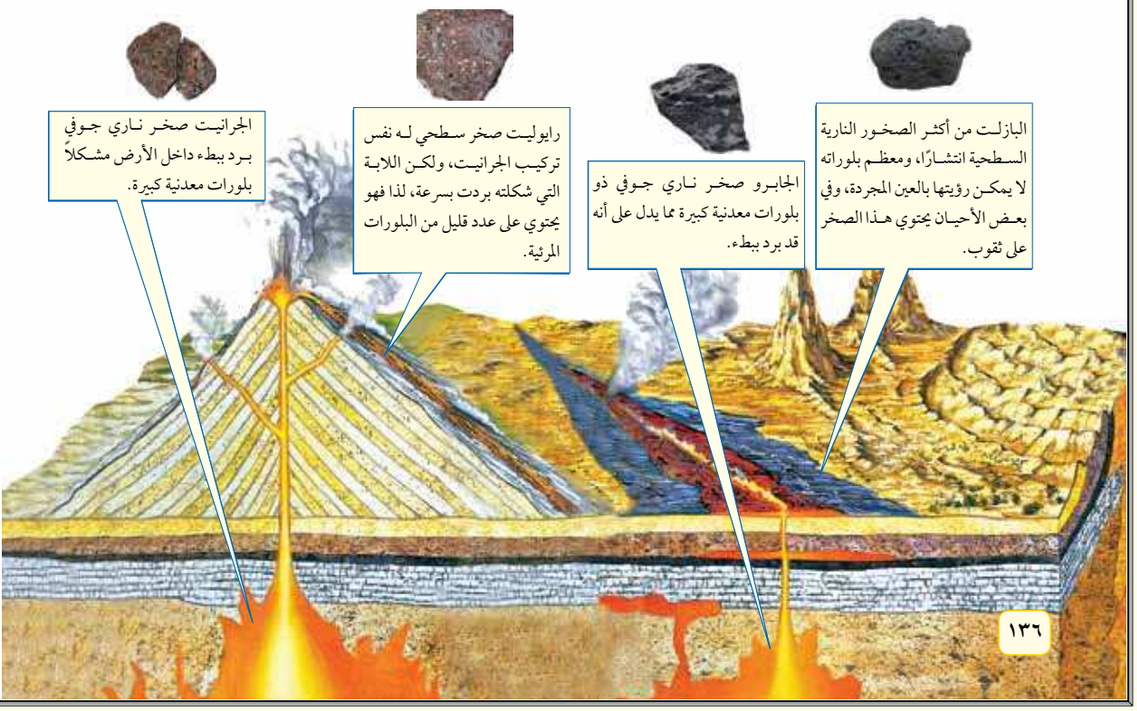
الصخور الناتجة عن الماجما بعض مصهور الصخور لا يصل إلى سطح الأرض ويسمى ماجما. وتسمى الصخور النارية جوفية إذا برد مصهور الصخور تحت الأرض كما في **الشكل ٨**. تتكون هذه الصخور عندما تندفع كمية كبيرة من الماجما إلى أعلى دون أن تصل إلى سطح الأرض. وتبقى هذه الماجما تحت سطح الأرض وتبرد ببطء خلال ملايين السنين حتى تتصلب وتسمح لبلورات المعادن بالتشكل. لذلك، فإن الصخور النارية الجوفية تحوي بلورات كبيرة يمكن رؤيتها بالعين المجردة بسهولة. وهناك صخور نارية تحوي خليطًا من بلورات كبيرة وصغيرة.

ماذا قرأت؟ ما أوجه الاختلاف بين الصخور النارية الجوفية والصخور النارية السطحية؟

الربط مع علم المجتمع

صخر الأوبسيديان (زجاج بركاني): تم تطوير الزجاج البركاني من الماضي إلى الحاضر. ابحث كيف استخدم الناس هذا الصخر، واستنتج أين وجدوه؟ وكيف عالجوه؟ وأين ينتشر؟

الشكل ٨ الصخور النارية السطحية تتكون على سطح الأرض، بينما الصخور النارية الجوفية تتكون في باطن الأرض.



ماذا قرأت؟

الإجابة: عندما تبرد مادة الصهارة الصخرية (اللابة) على سطح الأرض.

ماذا قرأت؟

الإجابة: تحوي الصخور الجوفية بلورات كبيرة وخشنة يمكن رؤيتها بالعين المجردة بسهولة. في حين تكون بلورات جميع الصخور السطحية ملساء وصغيرة الحجم ولا يمكن رؤيتها بالعين المجردة.

دفتر العلوم

تكوّن الصخور النارية اطلب إلى الطلبة أن يكتبوا في دفاترهم قصة قصيرة تصف ما يحدث لبلورة معدن في الماجما أو اللافا عند تكوّن الصخر الناري. يجب أن تتضمن قصتهم مكان التبريد، والزمن الذي تستغرقه وحجم البلورات عندما تتصلب الماجما منتجة الصخر .

م ٢ نمط التعلم لغوي ملف الطالب

الربط مع علم المجتمع

استعمالات الأوبسيديان للأوبسيديان حواف حادة تصلح للاستعمال في القص، كما يمكن تشكيلها في عمل فني جميل. وقد بدأت تجارة الأوبسيديان في أمريكا منذ ٢٠٠ سنة قبل الميلاد، وفي آسيا منذ ٩٠٠٠ سنة قبل الميلاد.

تجربة عرض

الهدف: تصنيف الصخور النارية بحسب الكثافة واللون.

المواد والأدوات: (٢) كأس زجاجية سعة ٥٠٠ مل، (بيوميس) حجر الخفاف، صخر الجابرو أو البازلت، ماء.

التحضير: يجب أن تكون عينات صخر الخفاف وصخر الجابرو أو البازلت جافة.

الخطوات: ضع صخر الخفاف في كأس زجاجية فيها ماء، وضع الجابرو في الكأس الثانية.

النتائج المتوقعة: سيلاحظ الطلبة أن صخر الخفاف الفاتح اللون سيطفو، وأن صخر الجابرو الداكن سينغمر. تشير عينات صخر الجابرو إلى أنه يحتوي على حديد وماغنيسيوم أكثر من صخر الخفاف.

التقويم

وضح للطلبة لماذا يطفو صخر الخفاف، وينغمر صخر الجابرو؟ إن صخر الخفاف غني بمادة السيليكا، وهو ذو تركيز أقل من العناصر الكبيرة الكتلة، مثل الحديد.

الشكل ٩ تمثل الطبقات في هذه الصورة الأنواع المختلفة من الصخور الرسوبية .

وضح. ما الذي يسبب ظهور الطبقات في الصخور الرسوبية؟

الصخور الرسوبية

تتكون الرسوبيات من فتات الصخور أو من الأصداف أو من حبيبات معادن أو مواد أخرى. فالرمال التي تراها على الشاطئ هي نوع من هذه الرسوبيات. وكما هو موضح في **الشكل ٩**، فإن الرسوبيات تتجمع في طبقات لتكون الصخور التي تُسمى **صخورًا رسوبية**. وتُحمل الرسوبيات بوساطة الأنهار وموجات البحار والانزلاقات والجليديات وكذلك الرياح. وعندما تسقط الرسوبيات وتترسب فإنها تتجمع في طبقات. وتخضع الرسوبيات بعد ترسبها لعمليات طويلة تحولها إلى صخور. وتُقسم الصخور الرسوبية إلى ثلاثة أنواع.

ماذا قرأت؟ كيف تنتقل الصخور الرسوبية؟

الصخور الفتاتية مكونة من حبيبات معادن أو حبيبات صخور أخرى نُقلت ورُسِّبت بوساطة المياه والثلج والجاذبية والرياح. وتعمل معادن أخرى ذائبة في المياه دور المادة اللاحمة لهذا الفتات. وتساعد الرسوبيات التي فوقها أيضًا على رصّ الحُبيبات وتحويلها إلى صخر. وتقسم الصخور الرسوبية الفتاتية إلى أربعة أنواع بحسب حجم الحبيبات المكونة لكل نوع من أنواع الصخر، كما في **الشكل ١٠**، فحبيبات صخر الطفل أقلها حجمًا في حين أن حبيبات الكونجلوميرات أكبرها حجمًا.

الشكل ١٠ أربعة أنواع من الصخور الرسوبية الفتاتية، مرتبة من الأقل حجمًا في حبيباتها إلى الأكبر حجمًا وهي: صخر الطفل، وصخر الغرين، والصخر الرملي، والكونجلوميرات.

صخر الطفل (الطين)

صخر الغرين (الطمي)

الصخر الرملي

الكونجلوميرات (الحصى)

عمل نموذج

صخور فتاتية اطلب إلى الطلبة عمل نموذج يبين كيف تتشكل الصخور الفتاتية من قطع مكسّرة من صخور أخرى. زوّد المجموعات بقطع صغيرة من الخشب، وقارورة من الصمغ، واطلب إليهم خلط قطع الخشب بالصمغ، ووضع الخليط بين ورقتين مدهونتين بالشمع، ثم ضع ثقلاً على الخليط، واتركه جانباً ليجف. عندما يجف النموذج سيحصل الطلبة على نموذج لصخور فتاتية.

م ٢ تعلم تعاوني نمط التعلم حسي حركي

إجابات سؤال الشكل

الشكل ٩ تترسب الرسوبيات طبيعيًّا على شكل طبقات أفقية موازية لسطح الأرض.

ماذا قرأت؟

الإجابة: إجابات محتملة:تنتقل الرسوبيات بوساطة أنهار، أمواج بحار، رياح، تدفقات طينية، جليديات.

تجربة

الهدف يعمل نموذجًا لصخر رسوبي عضوي ذي نسيج فتاتي.

م ١ تعلم تعاوني نمط التعلم حسي حركي

المواد والأدوات وعاء من الألومنيوم تستعمل لمرة واحدة، قطع معكرونة مكسرة، صمغ أبيض، حجر جيري أحفوري، علبة للخلط.

استراتيجية التدريس اقترح أن يستعمل الطلبة قطع معكرونة مختلفة الحجم والشكل.

التحليل

١. يلعب الغراء دور المادة اللاحمة التي تربط الصخر بعضه ببعض، وهو دور، يحاكي طريقة عمل معدن الكالسيت الذي يسبب تلاحم أجزاء الحجر الجيري.

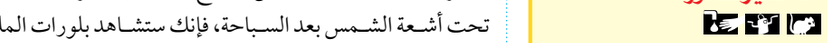
٢. اقترح أن يستعمل الطلبة الشكل والحجم للمقارنة بين حبات المعكرونة وقطع الأحافير في الصخر.

التقويم

اطلب إلى الطلبة إعداد بطاقات لتسمية ما رسموه من الأحافير الحقيقية، ودعهم يتبادلوا أعمالهم بينهم، وشجعهم أن يحتفظوا بها في ملفاتهم. ملف الطالب

تجربة

عمل نموذج يوضح كيف تشكل الأحافير صخورًا؟



الخطوات

١. املأ وعاءً صغيرًا من الألومنيوم بقطع من المعكرونة المكسرة والتي تمثل الأحافير.

٢. امزج ٥٠ مل من الغراء الأبيض مع ٢٥٠ مل من الماء. وأضف المزيج إلى المعكرونة وضعها جانبًا لتجف.

٣. قم بإزالة المادة من الوعاء وقارنها بعينة حجر جيري مكون من أحافير.

التحليل

١. اشرح لماذا قمت باستعمال محلول الغراء، وماذا يمثل في الطبيعة.

٢. مستخدمًا المعكرونة دليلًا، اربط بين المعكرونة (الأحفورة) في الصخر والمعكرونة الأصلية، وارسم ذلك في دفتر العلوم.

تجربة عملية العمليات الرسوبية
ارجع إلى كراسة التجارب العملية

الشكل ١٢ حجر جيري عضوي

الصخور الرسوبية الكيميائية يوضح **الشكل ١١** بعض الصخور الرسوبية، حيث يتكون هذا النوع عندما يتبخر ماء البحر الغني بالمعادن الذائبة، أو عندما تتبخر مياه مشبعة بالمعادن من الينابيع الحارة والبحيرات المالحة. وإذا جلست تحت أشعة الشمس بعد السباحة، فإنك ستشاهد بلورات الملح على جلدك نتيجة تبخر ماء البحر تاركاً ملح الهاليت الذي كان ذائبًا فيه.

الشكل ١١ الهاليت (الملح الصخري)، والجبس من الصخور الرسوبية الكيميائية

الصخور الرسوبية العضوية الطباشير التي قد يستعملها معلمك يمكن أن تكون صخرًا رسوبيًا، كما أن الفحم المستخدم لتوليد الكهرباء هو أيضًا صخر رسوبي. فالطباشير والفحم أمثلة على نوع من الصخور الرسوبية تسمى الصخور العضوية. وتتكون هذه الصخور عندما تموت المخلوقات الحية وتترسب بقاياها، وتتراصّ متحولة إلى صخر. فمثلاً الصخر المتكون من بقايا نباتات متراكمة بعضها فوق بعض يُسمى فحمًا، أما الصخور العضوية المتكونة في البحار فتُسمى حجرًا جيريًا، كما في **الشكل ١٢**.

حقيقة طريفة

لما كانت الصخور الرسوبية العضوية قد نشأت أساسًا نتيجة تفاعلات كيميائية حيوية فإننا نستطيع أن نطلق عليها اسم «الصخور البيوكيميائية».

الأحافير الأحفورة بقايا أو آثار حيوان أو نبات كان يعيش في الماضي –انظر **الشكل ١٣**–. وتضم بعض الصخور الرسوبية أحافير مرئية ذات حجم كبير، مثل عظام الديناصورات، في حين يحتوي بعضها الآخر على ملايين الأحافير المجهرية التي لا يمكن رؤيتها بالعين المجردة كما هو الحال في الحجر الجيري.

الصخور المتحولة

يتكون هذا النوع من الصخور على عمق آلاف الأمتار تحت سطح الأرض تحت تأثير كل من الضغط الشديد والحرارة المرتفعة التي تبقى دون درجة انصهار الصخر، مما يغير من صفات وتركيب الصخر القديم، ويؤدي إلى تحوله إلى نوع آخر، أطلق عليه العلماء اسم **الصخر المتحول** .

أنواع الصخور المتحولة: تَنتج الصخور المتحولة من صخور قديمة قد تكون نارية أو رسوبية أو متحولة.

يوضح **الشكل ١٤** ثلاثة أنواع من الصخور الأصلية والصخور المتحولة التي تنشأ عنها، نتيجة تعرضها للضغط والحرارة والسوائل الساخنة. بالإضافة إلى تغير شكل الصخر، فمن الممكن أن يتبلور من جديد أو أن يتغير تركيبه الكيميائي. وغالبًا ما يعاد ترتيب المعادن في اتجاه محدد.

أ الجرانيت يتحول إلى نايس.

ب الصخر الرملي يتحول إلى كوارتزيت.

ج الحجر الجيري يتحول إلى رخام.

الشكل ١٤ الحرارة والضغط الشديدان يمكن أن يسبّبا تحول الصخر الموجود إلى صخر آخر.

ماذا قرأت؟ ماذا تعني كلمة متحوّل؟

الشكل ١٣ أحفورة نجم البحر

العلوم عبر المواقع الإلكترونية

أنواع الصخور

ارجع إلى الموقع الإلكتروني obeikaneducation.com للبحث عن معلومات حول أنواع الصخور الرسوبية.

نشاط ارسم ثلاثة أعمدة، وسمّ الأول الصخر الرسوبي الفتاتي، والثاني الصخر الرسوبي الكيميائي والثالث الصخر الرسوبي العضوي. واذكر ثلاثة أمثلة من الصخور على كل منها، واكتبها تحت العناوين، واذكر المعادن الموجودة في كل صخر.

مناقشة

ظروف الضغط إن الضغط والحرارة ونشاط الموائع التي تغير الصخر يمكن أن تنشأ بطرائق عدة. فما العمليات الأرضية التي تُنتج الضغط اللازم لتكوّن الصخور المتحولة؟ بناء الجبال، الحركة على الصدوع، الدفن أسفل طبقات صخرية.

الربط مع المعرفة السابقة

الجرانيت قم بتذكير الطلبة بخواص الجرانيت، ثم أرِهم صخر النيس وهو صخر متحول، واطلب إليهم إجراء مقارنة بين الجرانيت والنيس.

ماذا قرأت؟

الإجابة: تغير في الشكل والتركيب نتيجة إحداث تغير في ظروف الضغط ودرجة الحرارة.

معلومة للمعلم

المعادن الدّالة تتكون معادن معينة بتأثير ظروف محددة من التحول، ويمكن استعمالها للاستدلال على درجة التحول التي سادت في أثناء تكوّنها. فإذا وجدت هذه المعادن في صخر ما نستطيع الاستدلال على ظروف التحول التي أثرت في الصخر من ضغط وحرارة. ويسمى هذا النوع من المعادن بالمعادن الدّالة، ومنها الكلوريت، والجارنت، أو الستورولیت، والسيليمنايت.

طرائق تدريس متنوعة

ذكِّر الطلبة أن الكالسيت يتفاعل مع الحمض، وأن الصخر المتحول الناتج عن تغيّر الحجر الجيري مثل الرخام يتفاعل أيضًا مع الحمض. ثم دعهم يقوموا باختبار بعض الصخور المتحولة لمعرفة وجود الكالسيت. حذّر الطلبة من خطر عدم استعمال النظارات والقفازات لتوخي السلامة عند فحص الصخور. ٢م

٢ التقويم

تداخلات يومية

التحقق من الفهم

أ – كيف يشبه تكون الملح على جلدك بعد سباحتك في مياه البحر. هل تشكل نوع من الصخور الرسوبية الملحية؟ في كلتا الحالتين يتكون الملح المترسب بفعل تبخر المياه المالحة.

م٢٣ تفكير منطقي

ب – دع بعض الطلبة يرسموا صخورًا رسوبية، وأخرى نارية، ثم اطلب إلى طلبة آخرين وصف ما توضحه هذه الرسوم.

م٢ نمط التعلم بصري فضائي

ب – **دورة الصخر** كوّن مع الطلبة نموذج دورة صخر ثلاثية الأبعاد، مستخدمًا عينات من صخور ورسوبيات إن وجدت، ثم اطلب إليهم كتابة شروحات مناسبة.

التقويم

أ– اطلب إلى الطلبة أن يكتبوا رسالة تصف صخرًا بشكل واضح، ويضعوا هذا الوصف بجانب الصخر دون ذكر اسمه، كي يقوم الطلبة بتعرّفه. ملف الطالب

ب– **شفوي** لماذا سميت كل من الصخر الرملي وصخر الطفل بالصخور الرسوبية؟ لتكونهما من ترسبات فتات الصخر والذي تماسك بفعل مواد لاحمة على هيئة صخر.

كيف نميز بين الصخور النارية السطحية والصخور النارية الجوفية؟ تتكون الصخور النارية الجوفية من بلورات كبيرة خشنة يمكن مشاهدتها بالعين المجردة في حين تكون البلورات في الصخور النارية السطحية صغيرة وناعمة ولا يمكن رؤيتها بالعين المجردة.

ماذا قرأت؟

الإجابة إذا تم تسخين الصخر المتحول إلى درجة كافية بحيث ينصهر، تتكون الماجما. وعندما تبرد الماجما وتتبلور تتشكل الصخور النارية.

دورة الصخور

تتغير الصخور من نوع إلى آخر باستمرار. وقد قام العلماء بعمل نموذج يُدعى **دورة الصخر** لوصف آليات تحول الصخور من نوع إلى آخر وعلاقة بعضها ببعض. فكل صخر هو في رحلة مستمرة خلال دورة الصخور، كما في **الشكل ١٥**. وتستغرق رحلة الصخر في هذه الدورة ملايين السنين.

رحلة صخر اختر نقطةً على مخطط دورة الصخور، وسوف ترى كيف سيتغير الصخر في ذلك الموقع من الدورة إلى صخر آخر. ابدأ من نقطة اللابة التي تندفع إلى السطح وتبرد مكوّنة صخرًا ناريًا. تقوم الرياح والأمطار والجليد بالتأثير في الصخر فيتآكل بالتدريج، وتنفصل منه قطع صغيرة، تسمى الرسوبيات. تحمل الجداول والأنهار الرسوبيات إلى المحيط، حيث تتراكم مع الزمن. ويؤدي ثقل الرسوبيات العلوية إلى تراصّ الرسوبيات السفلية. وتتخلّل المياه الغنية بالمعادن داخل الرسوبيات، وتؤدي إلى تلاحمها بعضها ببعض لتصبح صخرًا رسوبيًا. وإذا دُفن الصخر الرسوبي في أعماق الأرض، فإن الضغط والحرارة يحوّلانه إلى صخر متحول. ويمكن للصخر المتحول المدفون في جوف الأرض أن ينصهر ويتحول إلى ماجما، حيث تبدأ دورة الصخر من جديد. تتغير الصخور على الأرض منذ ملايين السنين، ولا تزال عملية التغيير مستمرة حتى يومنا هذا.

الشكل ١٥ يوضح مخطط دورة الصخر كيفية إعادة تحوّل الصخر من نوع إلى آخر وبشكل مستمر.

دورة الصخور

ماذا قرأت؟ صف كيف يمكن أن يتغير صخر متحول إلى صخر ناري.

التعلم باستخدام الصور والرسوم

الشكل ١٥ أكد على الطلبة أن كل سهم يمثل عملية تغيّر الصخر من شكل إلى آخر. ودعهم يكتبوا جملة تصف ما يعنيه كل سهم في مخطط دورة الصخر.

م٢ نمط التعلم لغوي

تنوع الثقافات

علم الآثار تعد الصخور والمعادن مصادر مهمة للعديد من الثقافات ولأزمنة طويلة.

- أقدم أداة حجرية من كينيا عمرها ٢,٦ مليون سنة.
- استعمل بعض الصخور والمعادن من الأوبسيديان والصوان في صناعة العديد من أدوات القطع.
- أقدم رسوم محفوظة في الكهوف في العالم نُفذت بالطباشير، ومواد أخرى مشتقة من المعادن والصخور.

الخلاصة

الصخور النارية

- يشير لون الصخور النارية إلى أنواع المواد الكيميائية المكونة لها.
- اللابة والماجما من المواد الأولية التي تكون الصخور النارية.

الصخور الرسوبية

- تكون الصخور الرسوبية عادة على شكل طبقات، وهي تتكون بفعل الرياح أو الماء أو الجليديات التي تعري الصخور من منطقة وتنقل الفتات وترسبه في أخرى.
- لبعض الصخور تركيب حبيبي؛ لأنها تتكون من صخور ومعادن وفتات عضوي ملتحمة فيما بينها بمحاليل غنية بالمعادن.
- هناك صخور رسوبية ذات مظهر بلّوري، وهي تتكون مباشرة من المحاليل الغنية بالمعادن.

الصخور المتحولة

- تنشأ الصخور المتحولة من صخور قديمة قد تكون نارية أو رسوبية أو متحولة، نتيجة تعرضها للضغط الشديد والحرارة المرتفعة.

دورة الصخور

- تؤدي العمليات التي تحدث خلال دورة الصخر إلى تغير الصخور بمرور الزمن.
- تتغير كل من الصخور النارية والرسوبية والمتحوّلة بشكل مستمر، وتتحول من نوع إلى آخر بتأثير عوامل الانصهار والتجوية وتغير درجة الحرارة والضغط.

اختبر نفسك

١- **قارن** بين تكون الصخور النارية السطحية والصخور النارية الجوفية.

٢- **ارسم جدولاً** توضح فيه كيف يتكون كل نوع من الصخور الرسوبية الثلاثة. وأعط مثالاً واحدًا على كل نوع.

٣- **رتّب** الصخور الرسوبية الفتاتية من الأصغر إلى الأكبر وفق حجم الحبيبات فيها.

٤- **حدّد** عاملين يمكن أن يُنتجا صخرًا متحولاً.

٥- **اعمل** قائمة تتضمن أمثلة على صخور نارية سطحية وأخرى جوفية. ووضح الفرق بين النوعين.

٦- **وضّح.** كيف تتكوّن الصخور النارية والمتحولة تحت الضغط الشديد ودرجات الحرارة المرتفعة. ما الفرق بين آلية تكوّن الصخرين؟

٧- **وضّح.** ما تصفه دورة الصخور؟

٨- **التفكير الناقد:** تتبع رحلة قطعة من الجرانيت في دورة الصخور. واشرح كيف يمكن أن تتحول هذه القطعة من صخر ناري إلى رسوبي ثم إلى متحول.

تطبيق المهارات

٩- **باستعمال الحاسوب:** اعمل جدولًا توضح فيه خواص الصخور والمعادن التي درستها في هذا الفصل. وبعد ذلك قم بقص البيانات التي تحتويها وألصقها في صفوف الجدول لتصنف الصخور والمعادن بناء على خواصها.

١٠- **ابحث** عن موقع نشاط بركاني في منطقة ما، واقرأ عن المعالم التي تريد مشاهدتها، ثم صفها وسجلها في دفتر العلوم. ولا تنس أن تصف كيف تكوّن كل معلم.

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

١- تبرد الصخور النارية السطحية بسرعة مكوّنة بلورات صغيرة، أو عديمة البلورات. بينما تبرد الصخور النارية الجوفية ببطء مكوّنة بلورات كبيرة.

٢-

أنواع الصخر الرسوبي	كيف تكوّن؟	مثال
صخور فتاتية	قطع صخور أخرى	حجر رملي
صخور كيميائية	ترسب معادن من محاليل	ملح صخري
صخور عضوية	بقايا مخلوقات حية	فحم

٣- طين، غرين، رمل، حصى (الكونجلوميرات).

٤- ضغط، حرارة.

٥- نارية سطحية: البازلت والريوليت.
نارية جوفية: الجرانيت، الجابرو.
السطحية بلورتها صغيرة وناعمة وغير مرئية بالعين المجردة. الجوفية بلوراتها كبيرة وخشنة ومرئية بالعين المجردة.

٦- تتكون الصخور النارية من تصلب مادة صخرية مصهورة (الماجما)، بينما تتكوّن الصخور المتحولة بفعل ارتفاع الضغط والحرارة، لكن دون حدوث عملية انصهار.

٧- تبين كيف يتغير صخر من نوع إلى آخر.

٨- صخر ناري (جرانيت) بفعل عوامل التجوية يتحول إلى رسوبيات تُنقل وترسب وتنضغط وتتلاحم مكوّنة صخرًا رسوبيًّا، يتعرض بدوره إلى حرارة وضغط مرتفعين يؤديان إلى تكوّن صخر متحول.

٩- سوف تختلف جداول الطلبة، اقبل الإجابات المنطقية.

١٠- سوف تختلف إجابات الطلبة، اقبل الإجابات المنطقية.

سؤال

الهدف اختبار بعض عينات المعادن واستعمال الدليل الميداني للتمييز بينها.

مهارات العمليات التجريب، الملاحظة، جمع البيانات وتفسيرها، الاستنتاج، تعرف الأشياء.

الزمن اللازم حصة واحدة. (٤٥ دقيقة)

المواد والأدوات ليس بالضرورة أن تطلب من جميع الطلبة تصنيف العينات المعدنية نفسها، حاول أن تزود كل مجموعة منهم بعينات معدنية مختلفة الصفات بحيث يسهل عليهم تصنيفها. رقِّم سكاكين القطع واجمعها قبل الانتهاء من الحصة.

المواد البديلة إذا كانت العينات غير مرقمة، يمكن وضعها داخل علب مرقمة. على الطلبة بعد الانتهاء من النشاط أن يُعيدوا العينات إلى العلب الخاصة بها.
كما يمكنك أن تكلّف الطلبة بإجراء اختبار العينات باستعمال خاصية الانجذاب إلى المغناطيس.

إجراءات السلامة نبه الطلبة إلى ضرورة ارتداء النظارات الواقية حينما يلزم، وأن يغسلوا أيديهم بعد الانتهاء من التعامل مع العينات المعدنية.

استقصاء من واقع الحياة

تصنيف المعادن

سؤال

تصادف –أحيانًا عندما تقوم بنزهة في الطبيعة– أنواعًا غريبة ولافتة من المعادن، وتلاحظ أن لبعضها ألوانًا جذابة وأوجهًا بلورية مميزة، فتعتقد أنها ثمينة، وتريد معرفتها...إذا رغبت بذلك ما عليك إلا استخدام دليل الصخور والمعادن.

لكن ... ما الملاحظات التي ينبغي اتباعها؟ وما الاختبارات التي يجب عليك إنجازها في الميدان؟

ستتعلم أن

- تختبر خواص المعادن المهمة وتلاحظها.

الموادّ المطلوبة

- مجموعة من المعادن
- عدسات مكبِّرة
- سكين
- لوح الحكاكة (صفيحة البورسلين)
- مقياس موهس
- دليل المعادن الميداني

إجراءات السلامة

تحذير: انتبه عندما تستعمل السكين، ولا تتذوق أي مواد تُستعمل في المختبر.

الخطوات

١. اعمل جدولًا مماثلًا للجدول ١ في دفتر العلوم، ثم دوّن فيه ملاحظاتك معتمدًا على اختبارات القساوة. أدرج في العمود السادس عدد عينات المعادن التي يمكن خدشها بوساطة العينة موضوع الدراسة. ستمكنك هذه المعلومات من ترتيب العينات من الأقل قساوة إلى الأقسى، وفقا لمقياس موهس، وسيساعدك ذلك على تمييز المعادن وتعرّفها.

٢. أحضر مجموعة من المعادن إلى غرفة الصف.

مختبر استقصائي بديل

الربط مع واقع الحياة اطلب إلى الطلبة العمل في مجموعات صغيرة؛ لتطوير دليل لتصنيف المعادن، بحيث يمكن استعماله في المتحف الطبيعي المحلي، أو في الميدان أو مع الطلبة في في صفوف المرحلة الابتدائية. على الطلبة أن يحددوا طرائق فعالة في التواصل بالمعلومات، وذلك من خلال نشاط العصف الذهني، ومن ثم يعرضوا الأدلة التي أعدوها أمام زملائهم. حل مشكلة

٢. **لاحظ** واختبر كل عينة على حدة محاولًا إدراج أكبر قدر ممكن من البيانات في الجدول، ثم ارجع إلى الجداول (المرجعية الخاصة بالمعادن) في مصادر الطالب التعليمية لكي تساعدك على ملء العمود الأخير.

الجدول ١ خواص المعادن

رقم العينة	شكل البلورة	المكسر (القابلية للكسر)	اللون	الحكاكة واللمعان (البريق)	العينات التي تم خدشها	ترتيب القساوة	اسم المعدن
١							
٢							
٣							
٤							
٥							
.....							
عدد العينات							

حلل بياناتك

١. **حدد** اسم المعدن ونوعه، بالاستعانة بجدول بياناتك.
٢. **قوّم**. هل أنت بحاجة إلى كل المعلومات الواردة في الجدول لتتعرّف المعادن؟ لماذا؟
٣. **وضّح**. أي الخواص كانت سهلة التحديد؟ وأيها كانت الأصعب؟

استنتج وطبّق

١. **قوّم** أي الخواص تساعد أكثر من غيرها على تحديد نوع المعدن ؟
٢. **طبّق** هل تستطيع تَمييز المعادنِ في الميدان بعد تنفيذ هذه التجربة؟ وأيّ الخواص ستكون من السهل تحديدها هناك؟ وأيها سيكون صعبًا؟
٣. **صف** وجه الشبه بين ما قمت به في هذه التجربة وما يقوم به العلماء...ما العمل الإضافي الذي يمكن أن يقوم به العالم من أجل تعرّف المعادن المجهولة؟

تـــواصـــل

ببياناتك

أنشئ ملصقًا جذابًا يوضّح المعادن في هذه التجربة، والخواص التي تفيد في تعرّف كل معدن... تأكد من تضمين ملصقك شروحات توضيحية.

التقويم

التقويم الشفوي اطلب إلى الطلبة أن يوضحوا لماذا نحتاج إلى اختبار أكثر من خاصية لتعرّف المعدن. استعمل التقويم الأدائي في غرفة الصف.

تـــواصـــل

ببياناتك

يمكن للطلبة في مجموعة أن يعرضوا لوحتهم في غرفة الصف. ناقش أية آراء مختلفة حول أكثر الخصائص أهمية في تعرّف المعادن.

الخطوات

استراتيجية التدريس ينبغي على الطلبة أن يجمعوا بيانات عينة معدنية واحدة في كل مرة منعًا لحدوث الفوضى.

حلل بياناتك

النتاجات المتوقعة تشير معظم النتائج إلى قدرة الطلبة إلى استعمال خصائص المعادن في تعرف العينات المعدنية.

إجابات الأسئلة

١- قد تختلف الإجابات، ويعتمد ذلك على العينات.
٢- قد تختلف الإجابات، فبعض المعادن كالكبريت يسهل تعرفه بناء على لونه فقط.
٣- يسهل تحديد كل من اللون والحكاكة، أما شكل كل من البلورة والانفصام والمكسر فيمكن أن يواجه الطلبة صعوبة في تعرفها.

تحليل الخطأ اطلب إلى كل مجموعة أن تقارن نتائجها بمفتاح تعرف المعادن الخاص بك، وإذا كانت نتائج الطلبة غير صحيحة، اطلب إليهم أن يبينوا الأسباب المحتملة لهذه الأخطاء.

استنتج وطبّق

١- يحتمل أن تكون القساوة والحكاكة أكثر أهمية من الخصائص الأخرى.
٢- اللون والشكل البلوري والانفصام (إذا كانت البلورة كبيرة) سيكون من السهل تحديدها في الميدان، أما القساوة والحكاكة فسيكون اختبارهما في الميدن أكثر صعوبة.
٣- إجابات محتملة: أعمال تتضمن استعمال مهارات العلم، أعمال لاحقة تلي الخطوات، اختبارات إضافية تتضمن اختبار الخاصية المغناطيسية للمعادن، واختبار باستعمال الحمض، والتحليل الكيميائي.

الخلفية العلمية

تعود البدايات لاكتشاف معدن التيتانيوم إلى الكيميائي البريطاني والجيولوجي (ويليام جريجور) وهو أول من اكتشف وجود التيتانيوم في خام معدني رملي بالقرب من بلدة ميناكان فاطلق عليه اسم ميناكانايت وكان ذلك في عام ١٧٩١م. ثم عثر عليه الكيميائي الالماني مارت كلابروث في عام ١٧٩٥ م واعطاه اسماً جديدًا وهو التيتانيوم، المعروف به حتى الآن وهو مشتق من تيتان أي ابن الأرض .. ونظرًا لأن وسائل النشر العلمي لم تكن متاحة بما فيه الكفاية آنذاك فإنه لم تنشأ أي علاقة علمية بين العالمين ، لذلك مرت سنتان كاملتان قبل أن يدرك جريجور وكلابروث أنهما قد اكتشفا معدنًا واحدًا. وقد وجد الرجلان عن طريق بعض التحاليل الكيميائية إلى وجود التيتانيوم الخام الطبيعي غير أن ذلك لم يكن يعني عثورهما على المعدن نفسه خالصًا. وفي الوقت الحاضر لا زال الإنتاج منخفضًا بسبب صعوبة وتكلفة فصل التيتانيوم عن الخام الذي يوجد به.. وبسبب خصائصه العالية، فإن للتيتانيوم عدداً من الاستخدامات المحتملة مثل الألواح المدرعة للسفن وريش التربينة البخارية، والأجهزة الجراحية والأدوات. وسوف تستخدم مصانع وسائل النقل كميات هائلة من التيتانيوم في الحافلات وقطارات السكك الحديدية والسيارات، إذا خُفِّض سعر التيتانيوم بحيث ينافس سعر الفولاذ الذي لا يصدأ. في عام ١٩٥٠م و ١٩٦٠م كان الاتحاد السوفياتي رائدا في استخدام التيتانيوم في التطبيقات العسكرية والغواصات. وابتداءً من أوائل ١٩٥٠، بدأ استخدام التيتانيوم على نطاق واسع لأغراض الطيران العسكري، وخاصة في طائرات عالية الأداء.

خواصه الفيزيائية والكيميائية

التيتانيوم هو عنصر كيميائي في الجدول الدوري ورمزه Ti ورقمه الذري ٢٢ . وهو فلز انتقالي خفيف الوزن، قوي، ذو لمعان ومقاوم للصدأ (بما فيه ماء البحر والكلور)، ولونه معدني أبيض فضي.

ويستخدم التيتانيوم في السبائك القوية خفيفة الوزن (وخصوصاً مع الحديد والألومنيوم) وأكثر مركباته شيوعاً هي ثاني أكسيد التيتانيوم، والذي يستعمل في الصبغات البيضاء. ومن استخدامات تلك الصبغات البيضاء: سائل تصحيح الطباعة الأبيض Correction fluid والبويات البيضاء. ويستخدم كذلك في معجون الأسنان، علامات الطريق البيضاء، وفي الألعاب النارية البيضاء اللون.

معادن مميزة.. التيتانيوم

التيتانيوم أقوى من الفولاذ وأخف منه بحوالي ٤٥٪ تستعمل سبائكه في العديد من الصناعات المهمة، ومنها صناعة الطائرات والمركبات الفضائية بسبب خفة وزنه وقوته وتحمله درجات الحرارة العالية.

اكتشف التيتانيوم عام ١٧٩١م وقد تم تعدينه للحصول علي فلزه النقي سنة ١٩١٠م، لكن استعماله ظل مقتصرًا على المختبرات حتى سنة ١٩٤٦م، حيث أصبح من الممكن استخلاصه من معادنه بشكل مجد تجاريًا. تعد الشهب أحد مصادر التيتانيوم حيث تحتوي صخور الشهب المتجمدة على أكسيد التيتانيوم، ويوجد كذلك في الصخور البركانية وبعض الصخور الرسوبية .

التيتانيوم

معادن التيتانيوم متنوعة الأشكال والألوان، أما فلزه النقي فهو لامع أبيض، وكثافته قليلة، وقوته عالية، سهل التشكيل، ويمتاز بمقاومة كبيرة للأكسدة والصدأ.

العدد الذري ٢٢، الرمز Ti، الوزن الذري ٤٧,٩، درجة الانصهار ١٦٦٨°س، درجة الغليان ٣٢٨٧°س.

ابحث عن طرائق التخلص الآمن من مخلفات التعدين (الحمأة)، ثم قدم تقريرًا عنها، وضمنه الإجراءات والتكلفة والآثار البيئية للطرائق المختلفة في التعامل مع الحمأة.

العلوم عبر المواقع الإلكترونية

ارجع إلى المواقع الإلكترونية عبر شبكة الإنترنت..

دليل مراجعة الفصل ٥

مراجعة الأفكار الرئيسة

الدرس الأول المعادن – جواهر الأرض

١. المعادن مواد صلبة غير عضوية توجد في الطبيعة، ولها مكونات كيميائية محددة، وترتيب ذري داخلي منتظم. أما الصخور فهي مواد تتكون من معدنين أو أكثر.

٢. تستخدم الخواص الفيزيائية للمعادن من أجل تعرّفها.

٣. الأحجار الكريمة معادن تمتاز بندرتها وجمالها.

٤. لا بد من تعدين خامات المواد المفيدة ومعالجتها لاستخلاص المواد المرغوبة.

الدرس الثاني أنواع الصخور

١. تتكون الصخور النارية عندما تبرد المواد المصهورة في باطن الأرض أو على سطحها وتتصلب. تتكون الصخور النارية السطحية على سطح الأرض، أما الصخور الجوفية فتتكون تحت السطح.

٢. الصخور الرسوبية التي تتكون من معادن أو قطع صخرية تسمى الصخور الرسوبية الفتاتية.

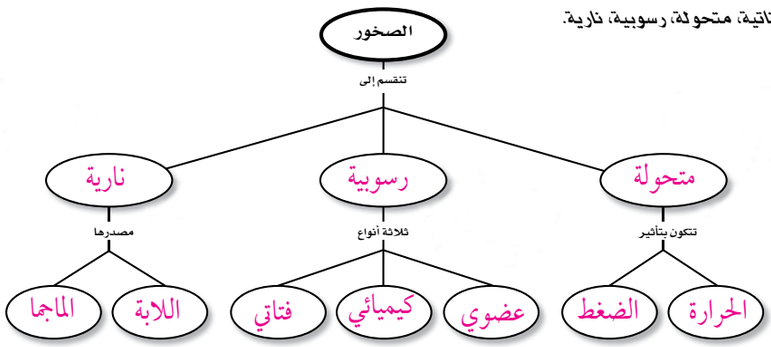
٣. الصخور الرسوبية الكيميائية تتكون في محاليل مائية مشبعة بفعل عملية التبخر، أمّا الصخور التي تتألف من الأحافير وبقايا النباتات فتسمى الصخور الرسوبية العضوية.

٤. تتكون الصخور المتحولة نتيجة تغيرات في كل من درجة الحرارة والضغط وظروف التدفق في باطن الأرض.

٥. تصف دورة الصخور كيف تخضع جميع الصخور إلى تغير مستمر.

تصور الأفكار الرئيسة

انسخ خريطة المفاهيم الآتية في دفتر العلوم ثم أكملها باستخدام الكلمات والجمل الآتية: سطحية، جوفية، عضوية، الضغط، الحرارة، كيميائية، فتاتية، متحولة، رسوبية، نارية.



دليل مراجعة الفصل

مراجعة الأفكار الرئيسة

يمكن للطلبة استعمال ملخص البيانات في مراجعة المفاهيم الرئيسة التي وردت في الفصل.

تصور الأفكار الرئيسة

انظر صفحة كتاب الطالب.

استخدام المفردات

وضّح الفرق بين كل مصطلحين فيما يأتي:

١- صخر – معدن

٢- بلورة – حجر كريم

٣- صخر رسوبي عضوي – صخر رسوبي كيميائي

٤- قساوة – حكاكة

٥- صخر – دورة الصخر

٦- صخر ناري سطحي – صخر ناري جوفي

٧- صخر ناري – صخر متحوّل

٨- صخر الطِّفْل (الطين) – صخر الغرين (الطمي)

٩- صخر – خام

١٠- صخر متحول – صخر رسوبي

تثبيت المفاهيم

اختر الإجابة الصحيحة في كلٍّ مما يأتي:

١١- تتكون الصخور المتحوّلة نتيجة لـ:

أ. ترسب طبقات من الرسوبيات.

ب. تصلب اللابة في ماء البحار.

جـ. تفتت الصخور على سطح الأرض.

د. الحرارة الشديدة والضغط المرتفع.

١٢- أيّ من الصفات الآتية تنطبق على المادة التي تُعد معدنًا؟

أ. عضوية ب. زجاجية

جـ. حجرًا كريمًا د. غير عضوية

١٣- ما نوع الصخور التي تنتج عن انفجار البراكين؟

أ. رسوبية فتاتية.

ب. رسوبية عضوية .

جـ. نارية جوفية.

د. نارية سطحية.

١٤- تتكون الصخور الفتاتية من:

أ. حبيبات صخور موجودة أصلاً.

ب. اللابة.

جـ. التبخر.

د. بقايا النباتات.

١٥- ممّ تتركب الصخور عادة؟

أ. قطع صغيرة. ب. معادن.

جـ. وقود أحفوري. د. ماء.

١٦- يمكن تصنيف الصخور الرسوبية إلى:

أ. نارية أو متحولة.

ب. أحجار كريمة أو خامات.

جـ. سطحية أو جوفية.

د. فتاتية، أو كيميائية، أو عضوية.

١٧- توصف المعادن جميعها بأنها:

أ. مواد غير عضوية صلبة.

ب. لها درجة قساوة ٤ أو أكثر.

جـ. ذات لمعان زجاجي.

د. تخدش عملة معدنية.

استخدام المفردات

١- المعدن: مادة صلبة غير عضوية طبيعية متبلورة، ولها تركيب كيميائي وشكل محدّدين. ويتألف الصخر من معدن واحد أو أكثر.

٢- البلورة: مادة صلبة ذراتها منتظمة الترتيب. والحجر الكريم: معدن جميل نادر، يُقطع عادة من البلورات، ثم يتم صقله.

٣- الصخر الرسوبي العضوي: يتكون من بقايا عضوية (نباتية أو حيوانية) متراكم بعضها فوق بعض وتترسب وتتراصّ متحولة إلى صخر .

الصخر الرسوبي الكيميائي: يتكون من تبخر ماء البحر أو ماء الينابيع الحارة والبحيرات المالحة الغنية بالمعادن المشبعة الذائبة.

٤- القساوة: قياس مدى قدرة معدن على خدش معدن آخر. الحكاكة: لون مسحوق المعدن.

٥- معظم الصخورمكوّنة من تجمع عدة معادن. ودورة الصخر: نموذج يبين تغير الصخور من نوع إلى آخر وبشكل مستمر خلال فترات زمنية طويلة.

٦- تتكون الصخور النارية الجوفية في باطن الأرض، وتكون بلّوراتها كبيرة، بينما تتكون الصخور النارية السطحية على سطح الأرض، وهي ذات بلورات صغيرة.

٧- الصخر الناري ينتج عند برود الماجما أو اللابة. وأما الصخر المتحول فينتج من صخر من أنواع مختلفة تعرضت لضغط والحرارة الشديدين، فضلاً عن تأثير السوائل الساخنة.

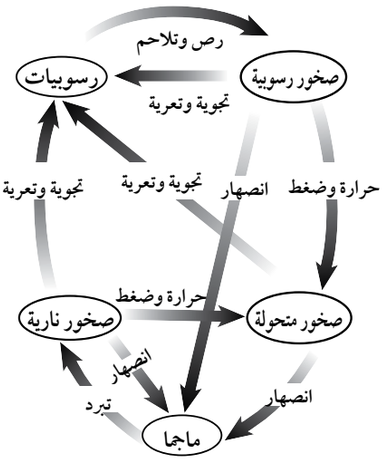
٨- صخر الطَّفل صخر رسوبي فتاتي حبيباته صغيرة جدًّا.

صخر الغرين: صخر رسوبي فتاتي حبيباته أكبر قليلاً من حبيبات الطفل وأصغر من حبيبات الرمل.

٩- الصخر: هو تجمع من معادن. بينما الخام صخر يتضمن معدنًا بنسبة عالية يمكن تعدينه وبيعه بربح.

١٠- ينتج الصخر المتحول عن ارتفاع الضغط والحرارة الواقعين على أنواع الصخور المختلفة، أو تعرضه للسوائل النشطة. أما الرسوبي فينتج عن تراكم الرسوبيات أو ترسبها في محاليل، في درجات حرارة تقل عن تلك التي تسبب عملية تحول الصخر.

استعمل الرسم أدناه في الإجابة عن السؤالين ١٨ و١٩



١٨- ما الذي يغير الرسوبيات إلى صخر رسوبي؟

أ. التجوية والتعرية.
ب. الحرارة والضغط.
جـ. الرص والتلاحم.
د. الانصهار.

١٩- ما نوع الصخر الناتج عن تبريد الماجما؟

أ. رسوبي فتاتي. ب. متحول.
جـ. رسوبي كيميائي. د. ناري.

التفكير الناقد

٢٠- **صنف.** هل بلُّورةُ السكر معدن؟ وضح ذلك.

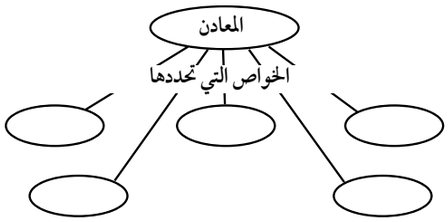
٢١- ما الأسباب التي تدعونا إلى الاعتقاد بأن المعادن في القطب الجنوبي ليست من الخامات؟

٢٢- **توقع.** هل يمكنك أن تجد عظمة ديناصور في صخر متحول؟ وضح ذلك.

٢٣- **فسر.** كيف يمكن لمعدن الكوارتز أن يوجد في صخر رسوبي وصخر ناري؟

٢٤- **صنف.** إذا أعطاك معلمك معدنين شفافين: الهاليت والكالسيت، ما الفحص السريع الذي تجريه لتعرّف كل منهما؟

٢٥- **خريطة مفاهيمية.** انقل الخريطة المفاهيمية إلى دفترك ثم أكملها.



٢٦- **اختبار فرضية.** افترض أن معلمك أعطاك صخنًا زجاجيًّا، ومسمارًا، وعملة معدنية نحاسية، ومغناطيسًا. فكيف تستخدم هذه المواد لمعرفة قساوة معدن الماجنيتيت وبعض خواصه المميزة؟ استعن بمقياس موهس في إجابتك.

أنشطة تقويم الأداء

٢٧- **عمل نموذج.** حدد المواد والعمليات التي تحتاج إليها لعمل نموذج يمثل دورة الصخر. صف الجوانب التي كان فيها النموذج دقيقًا أو غير دقيق، ثم اعرض نموذجك على طلبة الصف.

تثبيت المفاهيم

١١- د	١٦- د
١٢- د	١٧- أ
١٣- د	١٨- ج
١٤- أ	١٩- د
١٥- ب	

مراجعة الفصل ٥

التفكير الناقد

٢٠- لا؛ لأن السكر من النباتات، والمعادن مواد غير عضوية.

٢١- إجابات محتملة: لأن كميات المواد المترسبة قليلة، أو تكاليف تعدينها مرتفعة.

٢٢- لا، لأن الضغط المرتفع والحرارة والموائع تدمر عظمة الديناصور.

٢٣- يتكون الكوارتز في الصخر الناري عندما تبرد الماجما. وإذا تعرض هذا الصخر للتجوية والنقل والترسيب، يتم تراص الكوارتز وتلاحمه في صخر رسوبي.

٢٤- يتفاعل معدن الكالسيت مع الحمض، بينما الهاليت لا يتفاعل. يكون معدن الكالسيت شكلاً مزدوجًا إذا نظرت خلاله، بينما الهاليت لا يكون كذلك.

٢٥- القساوة، الشكل البلوري، الحكاكة، واللمعان، اللون.

٢٦- قم بخدش الزجاج والمسمار والعملة المعدنية بمعدن الماجنيتيت عندما يستطيع الماجنيتيت خدش مادة، فهذا يعني أنه يفوقها قساوةً. سوف يخدش معدن الماجنيتيت العملة والزجاج، أي أن قساوته أكبر من ٥,٥، وهي قساوة الزجاج. باستعمال المغناطيس نرى أنه ينجذب للمغناطيس.

أنشطة تقويم الأداء

٢٧- استعمل سجل التقويم المعتمد في تقويم أداء نماذج الطلبة.

الفصل ٦ مخطط الفصل

الدرس/ الأهداف	المفردات	الأنشطة العلمية
مقدمة الفصل القوى المشكلة للأرض.		تجربة استهلالية : عمل نموذج لباطن الأرض.
الدرس الأول: صفائح الأرض المتحركة ص ١٥٢-١٥٩ ١- يتعرف بعض الأدلة التي تساعد في معرفة تركيب باطن الأرض. ٢- يصف الطبقات المكونة لباطن الأرض. ٣- يصف حركة الصفائح الأرضية. ٤- يناقش لماذا تتحرك الصفائح الأرضية.	القشرة الوشاح اللب الخارجي اللب الداخلي الغلاف الصخري الصدوع	نشاط استقصائي: لعبة تركيب العالم/ دليل المعلم. تجربة عرض: اكتشاف خواص مادة غير معروفة/ دليل المعلم. عرض سريع: تفاعل الصفائح/ دليل المعلم. نشاط: الصفائح المتحركة/ دليل المعلم. تجربة: نمذجة الشد والتضاغط/ كتاب الطالب. تجربة عملية: الصفائح الأرضية/ كراسة الأنشطة العملية. استقصاء من واقع الحياة: توازن القشرة الأرضية/ كتاب الطالب.
الدرس الثاني: التجوية والتعرية ص ١٦٠-١٦٧ ١- يحدد العمليات التي تؤدي إلى تكسر الصخور. ٢- يصف العمليات التي تؤدي إلى تغير البنية الكيميائية للصخر. ٣- يحدد عوامل التعرية. ٤- يصف آثار التعرية.	التجوية التجوية الميكانيكية التعرية حركة الكتل الأرضية الجليديات الجريان السطحي	نشاط استقصائي: ملاحظة التجوية الكيميائية/ دليل المعلم. نشاط: تضخم حجم الجليد/ دليل المعلم. تجربة عرض: تحضير الحمض/ دليل المعلم. تجربة: إذابة الصخور بالأحماض/ كتاب الطالب. نشاط: البحث في حركة الكتل الأرضية/ دليل المعلم. اعمل نموذجًا: قطرات المطر/ دليل المعلم. نشاط: من الجدول إلى الأخدود/ دليل المعلم. مختبر استقصائي بديل: عمل نموذج/ دليل المعلم. تجربة عملية: التجوية الكيميائية والميكانيكية/ كراسة الأنشطة العملية.

الربط مع المجالات الأخرى	التقويم	عدد الحصص
مشاريع الوحدة البحث عبر الشبكة الإلكترونية المطويات	تجربة استهلالية: تقويم العمليات	
• الربط مع المعرفة السابقة: حساء الخضروات. • الربط مع المناهج : فنون اللغة. • الربط مع الكيمياء: لب الحديد. • تنوع الثقافات: قطع من لعبة التركيب.	• تقويم الأداء التقويم: الأداء. التقويم: شفوي. • المحتوى. مراجعة الدرس دليل مراجعة الفصل مراجعة الفصل اختبار مقنن	٤ حصص
• الربط مع المعرفة السابقة: التربة. • الربط مع الفيزياء: الانزلاق الأرضي. • الإثراء العلمي: تصور حركة الكتل الأرضية. • الربط مع المعرفة السابقة: الصخور المتحركة. • تنوع الثقافات: الشرباس. • الربط مع المناهج: فنون اللغة. • العلم والتاريخ: الآثار المهشمة.	• تقويم الأداء التقويم: العمليات دفتر العلوم: الجريان التقويم: العمليات التقويم: شفوي • المحتوى. مراجعة الدرس دليل مراجعة الفصل مراجعة الفصل اختبار مقنن	٤ حصص الحصة (٤٠) دقيقة

الفصل ٦ القوى المشكلة للأرض

خلفية علمية

الدرس ١

صفائح الأرض المتحركة

طبقات الأرض

يعود الفضل في بيان وجود حد فاصل بين طبقتين من طبقات الأرض إلى عالم الزلازل اليوغسلافي موخوروفيشيك في عام ١٩٠٩ م ؛ إذ اكتشف أن سرعة الأمواج الزلزالية تزداد فجأة على عمق ٥٠ كم تقريبًا أسفل القارات، وهو العمق الذي يفصل بين حد القشرة الأرضية ووشاحها، ويسمى انقطاع موهو.

حدود الصفائح المتباعدة - التوسع

تنشأ السلاسل الجبلية على حدود الصفائح الأرضية المتباعدة، وهي الأكثر انتشارًا في الأرض، لكنها بقيت غير مرئية لكونها تقع تحت مستوى سطح البحر على شكل ظهر وسط المحيط. ترتفع هذه الجبال الممتدة تحت المحيط عن مستوى قاع المحيط بين ٢ إلى ٣ كم، مشكّلة سلسلة متصلة من أنظمة الجبال بطول ٦٥ ألف كم.

وفي بعض الأماكن يرتفع مستوى ظهر وسط المحيط عن مستوى سطح البحر. فجزيرة أيسلندا الواقعة على ظهر المحيط الأطلسي، والجزيرة الشرقية الواقعة على مرتفع المحيط الهادي الشرقي، قد تكونتا بفعل البقع الساخنة القريبة من مراكز التوسع (في ظهر وسط المحيط)؛ إذ أدى صعود الماجما من هذه الأماكن إلى جعل مستواها يعلو فوق مستوى سطح البحر.

يمكن أن يبدأ تباعد الصفائح الأرضية على القارة. ومثال ذلك، نشوء الانهدام (وادي الصدع) العظيم بشرق إفريقيا لفصل شرقي إفريقيا عن بقية القارة. ويعد البحر الأحمر حدًّا صفائحيًّا تباعديًّا يفصل صفيحة قارة إفريقيا عن الجزيرة العربية.

حدود الصفائح المتقاربة – التصادم

السلاسل الجبلية التي تنشأ بفعل تصادم صفيحتين قاريتين ليست جبالاً بركانية؛ إذ إن عملية الطرح (طرح الصفيحة في الوشاح) ليست مكتملة، وكذلك زيادة سمك القشرة بسبب التصادم، فإن ذلك يضعف (يكبح) عملية خروج الماجما وصعودها إلى سطح الأرض. وتتكون معظم السلاسل الجبلية الرئيسة نتيجة لعملية تصادم الصفائح القارية. ومن هذه السلاسل الجبلية، سلسلة جبال الأبلاش في الولايات المتحدة الأمريكية، وجبال الأورال في روسيا، والأكثر حداثة جبال الألب الأوروبية، وجبال الهمالايا. ولما كانت حركة جزيرة الهند في اتجاه الشمال نحو الصفيحة الأوراسية ما زالت مستمرة، فإن جبال الهمالايا ما زالت في طور البناء والتشكل.

توازن القشرة الأرضية

هناك نسبة محددة بين حجم الجزء المرئي في الجبل الجليدي العائم وجزئه المغمور بالماء. وغالبًا ما يزيد الجزء المغمور تحت الماء من الجبل الجليدي بمقدار تسع مرات عن جزئه العائم. وهناك نسبة مشابهة في الجبال القارية؛ إذ إن سمك القشرة الأرضية أسفل الجبال يجب أن يكون أكبر بِأربع مرّات ونصف المرّة – حدًا أدنى – من ارتفاعها. ومثال ذلك، ارتفاع قمة إفرست يصل إلى ٨ كم تقريبًا. وهذا يعني أن سمك القشرة الأرضية أسفل القمة يجب أن يساوي ٣٦ كم حدًا أدنى. وقد وجد فعليًّا أن سمك القشرة الأرضية أسفل القمة يصل إلى ٨٠ كم.

أما سلسلة جبال ظهر وسط المحيط فلا تخضع إلى نظام توازن القشرة الأرضية هذا؛ إذ إنها ترتفع بالطفو فوق الماجما الساخنة التي تقع أسفل منها. وكلما كانت الماجما أسخن وأكثر انتشارًا كان ظهر المحيط أكثر ارتفاعًا. ونتيجة لاستمرار توسع قاع المحيط فإن القشرة البازلتية تبتعد عن مكان تشكلها ومصدر تسخينها، ويقل ارتفاعها كلما بردت.

الدرس ٢

التجوية والتعرية

التجوية الميكانيكية

يؤدي نمو بلورات في المناطق الحارة – الجافة إلى تولد قوى إضافية تساهم في عملية التجوية الميكانيكية للصخور، إذ يؤدي نمو البلورات داخل الشقوق والفجوات الصخرية إلى توسيعها وتسريع عملية تآكل الصخر. ويكون تأثير نمو البلورات الملحية أكبر ما يمكن في الصخور المسامية، كالحجر الرملي والحجر الجيري المتشقق.

التجوية الكيميائية

الرقم الهيدروجيني pH (درجة الحموضة) لمياه الأمطار العادية يساوي ٥,٦ ، أيْ أنها مياه حمضية ضعيفة. أما الرقم الهيدروجيني للمطر أو البرد أو الثلج الحمضي فأقل من (٥,٦).

تكمن المشكلة التراكمية في زيادة تأثير المياه الحمضية مع مرور الزمن في التجوية الكيميائية للصخور، مثل الحجر الجيري والرخام، مما يترك أثرًا في الأبنية والنصب التذكارية والمقابر.

ينتج المطر الحمضي من عدة مصادر أولها حمض الكربونيك الذي يزداد تركيزه في الغلاف الجوي بسبب وجود غاز ثاني أكسيد الكربون الناتج عن حرق الوقود الأحفوري. والمصدر الثاني، هو حمض النيتريك الذي يتكون بسبب وجود أكاسيد النيتروجين التي تَنتج عن الاحتراق الداخلي في محركات السيارات. والمصدر الثالث يمثل أكبر مصدر للمطر الحمضي، وهو حمض الكبريتيك الذي يتكون بسبب تفاعل أكسجين الغلاف الجوي مع أكاسيد الكبريت الناتجة عن حرق الفحم الحجري الذي يحتوي على الكبريت.

تكون التربة

التربة مزيج من مواد معدنية (ناتجة عن تجوية الصخر)، ومواد عضوية، وماء، وهواء. والعامل الرئيس الذي يؤثر في لون التربة هو نوع الصخر الذي تكونت منه بفعل عملية التجوية.

الفصل ٦

مضمون الصورة

الجبال الوليدة ترتفع جبال الأنابورنا الجنوبية في نيبال ٧٢١٩مترًا، وهي جزء من سلسلة جبال الهملايا التي لا تزال ترتفع حتى يومنا هذا (تنمو). وتعد هذه الجبال من أكثر الجبال خطورة للمتسلقين.

دفتر العلوم

اقبل الإجابات المنطقية.

الفصل ٦

القوى المشكّلة للأرض

الفكرة العامة

العديد من التضاريس الأرضية تشكلت بوساطة قوى مصدرها الأرض.

الدرس الأول

صفائح الأرض المتحركة

الفكرة الرئيسة: تتحرك صفائح الأرض بفعل القوة الداخلية فيها.

الدرس الثاني

التجوية والتعرية

الفكرة الرئيسة: تؤثر عوامل التجوية والتعرية مثل الجاذبية والجليديات والرياح والماء في تغير سطح الأرض.

أهي جبال قديمة أم حديثة؟

هذه الجبال الرائعة المغطاة بالثلج لا تزال في مراحل تكوينها الأولى. وسوف تحتاج قممها الحادة إلى مئات ملايين السنين من الحت حتى تصبح ملساء. في هذا الفصل سوف تتعرف القوى المسببة لحركة الصفائح الأرضية والعوامل المسببة لتغير سطح الأرض.

دفتر العلوم

اكتب فقرة قصيرة تصف فيها ما يحدث للجبال بعد مرور ألف عام.

الفكرة العامة

المقياس والتركيب والطاقة: عند دراسة التركيب الداخلي لبنية الأرض والسمك النسبي لطبقاته يتم التطرق لمواضيع تتعلق بمقاييس الأرض وتركيبها، في حين أن موضوع الطاقة يتم تناوله عند التحدث عن قوى الأرض الداخلية إلى تحرك صفائح الأرض. وينتج من حركة الصفائح مظاهر عدة، مثل: الجبال، والوديان الخسفية.

تقديم الفصل: اطلب إلى الطلبة أن يستعيدوا في ذاكرتهم بعض معالم الأرض في وطنهم ومنطقتهم. واكتب بعض الأمثلة على السبورة، مثل جبل الدخان، جبال عسير. قد يعتقد بعض الطلبة أن العالم كان في الماضي كما هو عليه الآن، وأن التغيرات التي حدثت كانت مفاجئة. اسأل: ما رأيك في ذلك؟ اطلب إلى الطلبة أن ينظموا جدولاً بثلاثة أعمدة، تُعنون على النحو الآتي: لا تغير، تغير سريع، تغير بطيء. وعلى الطلبة أن يعطوا أمثلة على مناطق مناسبة في عمود منها، ويبينوا سبب هذا الاختيار. يساعد هذا المثال على اختبار مفاهيم الطلبة حول تغيرات سطح الأرض والزمن الجيولوجي. فمعظم التشكيلات الأرضية تتغير تدريجيًّا وببطء شديد، وبعضها يحدث بصورة مفاجئة مثل الانزلاقات الأرضية وثوران البراكين.

نشاطات تمهيدية

تجربة استهلالية

عمل نموذج لباطن الأرض.

يعرف الجيولوجيون معلومات كثيرة عن باطن الأرض، مع أن عمق مركزها يزيد على ٦٠٠٠ كم. استعمل الصلصال لعمل نموذج لباطن الأرض.

١. احصل على أربع قطع من الصلصال.
٢. اصنع كرة من قطعة طين، تمثل اللب الداخلي.
٣. غلف الكرة الأولى بغلاف طيني مستعملًا قطعة أخرى من الطين تمثل اللب الخارجي.
٤. كرر الخطوة الثالثة مستعملًا قطعة الطين الثالثة، وهذه تمثل الوشاح. غلف النموذج بطبقة رقيقة من قطعة الطين الرابعة التي تمثل القشرة.
٥. استعمل سكينًا بلاستيكية لقص كرة الطين إلى نصفين.
٦. **التفكير الناقد:** ارسم صورة تمثل النموذج الذي عملته واكتب على كل طبقة اسمها.

المطويات منظم الدراسة

باطن الأرض وسطحها اعمل المطوية الآتية لتساعدك على معرفة العلاقة بين باطن الأرض وسطحها.

الخطوة ١

اجمع ورقتين وضع إحداهما فوق الأخرى، بحيث تكون حافة الأولى أخفض بـ ٢,٥ سم من حافة الثانية.

الخطوة ٢

اطوِ حافة قاعدة الورقة لتشكل أربعة ألسنة متساوية.

الخطوة ٣

اطوِ الأجزاء وألصقها من جهة الطي.

عنون الألسنة كما في الشكل.

السبب والنتيجة في أثناء قراءتك للفصل سجل المعلومات عن كل طبقة من الطبقات في الرسم تحت الشريط الخاص به.

لمراجعة محتوى هذا الفصل وأنشطته ارجع إلى الموقع الإلكتروني obeikaneducation

العلوم عبر المواقع الإلكترونية

تجربة استهلالية

الهدف: يكوّن نموذجًا لتركيب باطن الأرض. م٢ نمط التعلم حسي حركي

المواد والأدوات أربع قطع من معجونة التشكيل (الصلصال) مختلفة الألوان، سكين بلاستيكية.

استراتيجية التدريس قد ترغب في تزويد الطلبة بقناني بلاستيكية، لاستعمالها كأسطوانة متدحرجة، تستعمل في تسطيح قطع الطين.

التفكير الناقد

يجب أن تُظهر نماذج الطلبة أن اللب محاط بثلاث طبقات.

التقويم

العمليات اطلب إلى الطلبة وضع فرضيات توضح كيف تعرف العلماء تركيب الأرض.

إجابات محتملة: حفر ثقوب، دراسة الماجما واللافا، معظم ما عرفه العلماء هو من خلال دراسة الزلازل.

استعمل سجل تقويم أداء الطلبة.

المطويات منظم الدراسة

يقوم الطلبة بإعداد المطوية الخاصة بهذا الفصل

التلخيص

تُعد معرفة كيفية تلخيص النص مهارة قيِّمة تساعد على الفهم، وعلى معرفة النقاط الرئيسة في النص. ويتطلب التلخيص من الطلبة تحديد الأفكار الرئيسة والتفاصيل الداعمة لها.

١ أتعلّم

اطلب إلى الطلبة قراءة المادة تحت عنوان **"حدود الصفائح"** من كتاب الطالب، ثم اطلب إليهم العمل في مجموعات رباعية، حيث يقوم أحد الطلبة بتقديم ملخص للفقرة. ثم يضيف الثاني تفصيلاً يدعم الجملة الأولى. ويضيف الثالث توضيحًا آخر. أما الرابع فيضيف أي تعديل يراه ضروريًّا. ثم اطلب إليهم مراجعة الجملة والعبارات التفصيلية ومشاركة المجموعات الأخرى فيها.

٢ أتدرّب

شجع الطلبة على تحسين مهاراتهم على تلخيص الفقرات، وذلك من خلال حذف التفاصيل في فقرة معينة، في حين يقوم آخرون بإعادة هذه التفاصيل. شجع الطلبة على تلخيص مواضيع أخرى من هذا الفصل.

٣ أطبّق

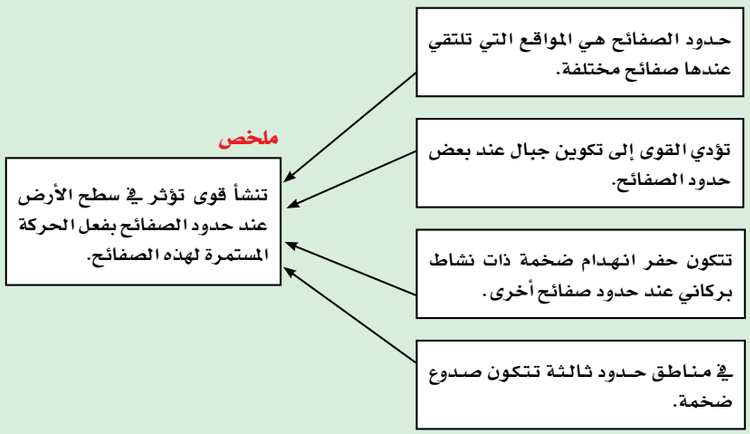
وزّع على الطلبة نسخًا من مقالة افتتاحية في صحيفة يومية. ثم اطلب إليهم تحديد الجملة الرئيسة التي تدل بوضوح على موضوع الافتتاحية. دعهم يكتبوا الفقرة العامة بلغتهم الخاصة. ثم يحددوا جمل أخرى تدعم الفكرة الرئيسة. ثم يعيدوا صياغتها بكلماتهم الخاصة.

أتهيأ للقراءة

التلخيـــص

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 فقرة "حدود الصفائح" ص١٥٦، ثم اقرأ الملخص أدناه، وانظر إلى الحقائق المهمة.



٣ أطبّق تدرب على التلخيص أثناء قراءة هذا الفصل، وتوقف بعد كل درس، وحاول كتابة ملخص مختصر له.

توجيه القراءة وتركيزها

ركز في الأفكار الرئيسة عند قراءة الفصل باتباع ما يأتي:

١ قبل قراءة الفصل

أجب عن العبارات التالية في ورقة العمل أدناه.

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

٢ بعد قراءة الفصل

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

- إذا غيّرت إحدى الإجابات فبيّن السبب.
- صحّح العبارات غير الصحيحة.
- استعمل العبارات الصحيحة دليلاً للدراسة.

قبل القراءة م أوغ	العبارة	بعد القراءة م أوغ
	١. الطبقة الداخلية الموجودة في مركز الأرض هي لب في الحالة السائلة.	
	٢. يتجزأ الوشاح إلى صفائح تتحرك فوق الغلاف الصخري المائع (اللدن).	
	٣. يسمى الموقع الذي تلتقي فيه الصفائح المختلفة حدود الصفائح.	
	٤. القشرة القارية أعلى كثافة من القشرة المحيطية.	
	٥. يمكن أن تتكون الجبال البركانية في قاع المحيط.	
	٦. التجوية عملية ميكانيكية أو كيميائية تحدث لسطح الأرض، وينتج عنها تفتت الصخور إلى قطع أصغر.	
	٧. يُمكن للنباتات أن تسبب تجوية ميكانيكية.	
	٨. لا يطرأ أي تغيير على التركيب الكيميائي للصخرة أثناء أي من عمليات التجوية.	
	٩. يُعد كل من الزحف، والسقوط، والانزلاق الصخري، والتدفق الطيني من عوامل التعرية التي تُدعى حركة الكتل الأرضية.	
	١٠. تُعد الرياح أهم عوامل التعرية.	

إرشـــاد

اقرأ ملخّصك وتأكد من عدم تغيير أفكار النص الأصلي أو معناه.

توجيه القراءة وتركيزها

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

العبارة	موقعها في الدرس
١ – ٥	١
٦ – ١٠	٢

الإجابات

١ – غ. الطبقة الداخلية لمركز الأرض هي لب صلب.

٢ – غ. يتجزأ الوشاح إلى صفائح تتحرك فوق الغلاف المائع.

٣ – م.

٤ – غ. القشرة المحيطية أعلى كثافة من القشرة القارية.

٥ – م.

٦ – م.

٧ – م.

٨ – غ. يطرأ تغيير على التركيب الكيميائي للصخور أثناء التجوية الكيميائية.

٩ – م.

١٠ – م.

١ التحفيز

الربط مع المعرفة السابقة

حساء الخضراوات: ساعد الطلبة على تذكر حركة الخضراوات في وعاء يحوي حساء خضراوات ساخنًا. تتسبب حرارة الغاز في تكوين تيارات حمل، تعمل على نقل الخضراوات في أثناء حركتها في السائل. وضّح لهم أن هناك عملية مشابهة تجري في كوكب الأرض يتم فيها حمل قطع الغلاف الصخري للأرض من مكان إلى آخر.

الدرس ١

صفائح الأرض المتحركة

في هذا الدرس

ستتعلم أن

- تتعرف بعض الأدلة التي تساعد في معرفة تركيب باطن الأرض.
- تصف الطبقات المكونة لباطن الأرض.
- تصف حركة الصفائح الأرضية.
- تناقش لماذا تتحرك الصفائح الأرضية

ستدرك أهمية

تحرك الصفائح الأرضية مبتعدة عن، أو متقاربة، أو بمحاذاة بعضها بعضًا، في تشكيل سطح الأرض كما في ظهور الجبال والبراكين والزلازل.

مراجعة المفردات

الماجما: مواد صخرية منصهرة توجد تحت القشرة الأرضية.

المفردات الجديدة

- القشرة
- الوشاح
- اللب الخارجي
- اللب الداخلي
- الغلاف الصخري
- الصدوع

أدلة على مكونات باطن الأرض

إذا قدّم لك شخص هدية مغلفة فكيف يمكنك معرفة ما بداخلها دون أن تفتحها؟ يمكنك حملها، ورجها بلطف، أو وزنها. يمكن أن تبحث عن أدلة أخرى تساعدك على تعرف ما بداخلها. ولأنك لا تستطيع رؤية ما بداخلها، فإن الملاحظات التي تقوم بها تسمى ملاحظات غير مباشرة.

سلك الجيولوجيون أسلوبًا مماثلًا لذلك، لمعرفة ما يوجد في باطن الأرض. ومع أن أفضل طريقة لمعرفة ذلك هي حفر نفق إلى مركزها إلا أن تنفيذ ذلك يعد أمرًا مستحيلًا. فأعمق المناجم على الأرض لا يمثل سوى خدش على سطحها. في حين يتطلب الوصول إلى مركزها حفر نفق بعمق أكثر من ٦٠٠٠ كم، لذلك يستخدم الجيولوجيون ملاحظات غير مباشرة لجمع أدلة عن مكونات باطن الأرض وتركيبه. هذه الدلائل غير المباشرة تشمل دراسة الزلازل والصخور المكشوفة على سطح الأرض.

الموجات عندما ترمي حجرًا في بحيرة أو بركة ساكنة فإنك تشاهد موجات كما في **الشكل ١**، الموجات اضطراب يحمل الطاقة عبر المادة أو عبر الفراغ. فعندما يرتطم حجر بالماء، تحمل الموجات جزءًا من الطاقة الحركية للحجر بعيدًا عن مكان الارتطام. وعندما يحدث زلزال فإن الطاقة تنتقل بوساطة الموجات عبر المواد. وتعتمد سرعة هذه الموجات على كثافة الوسط الذي ينقلها وطبيعته.

الشكل ١ الموجات تنقل الطاقة عبر الماء كما تنقل الموجات الزلزالية الطاقة عبر الأرض.

طرائق تدريس متنوعة

للتميز اطلب إلى الطلبة أن يبحثوا كيف تتأثر الأمواج الأولية والثانوية الناجمة عن الزلازل بطبقات باطن الأرض المختلفة، ثم يبنوا نموذجًا يظهر سلوك كل موجة. م ٢

الربط مع المناهج

فنون اللغة اطلب إلى الطلبة أن يستعملوا القاموس للبحث عن كلمة قشرة، وستار (وشاح)، ولب، ويكتبوا وصفًا ملخصًا لكل منها في دفتر العلوم، يوضح لماذا استعملت هذه المفردات في تسمية تركيب الأرض. تدل كلمة القشرة على أي طبقة سطحية صلبة. وكلمة الوشاح تطلق على أي شيء يُغلف أو يغطي شيئًا ما. أما كلمة اللب فتطلق على مركز الشيء. م ٢ نمط التعلم لغوي

فمثلًا تنتقل الموجات في المواد الصلبة بسرعة أكبر من المواد السائلة. وبدراسة سرعة الموجات والطرق التي سلكتها يستطيع الجيولوجيون معرفة تركيب باطن الأرض. وفي الواقع، تسمى هذه الموجات التي تزداد سرعتها في أماكن وتقل في أماكن أخرى ويمكنها أن تنحني أو تتوقف بالموجات الزلزالية.

الأدلة الصخرية من الأدلة الأخرى التي تساعد على معرفة تركيب باطن الأرض وجود صخور معينة منتشرة في مواقع مختلفة على سطح الأرض. هذه الصخور تشبه في مكوناتها مكونات باطن الأرض. تتكون هذه الصخور في الأعماق، ثم تُدفع إلى السطح أو بالقرب منه حيث تتعرض إلى التعرية. وتشير أدلة الموجات والأدلة الصخرية إلى أن الأرض مكونة من طبقات تختلف في مكوناتها.

طبقات الأرض

اعتمادًا على أدلة الموجات الزلزالية والأدلة الصخرية، وضع العلماء نموذجًا لتركيب باطن الأرض. يوضح أنه يتكون من أربع طبقات مميزة، وهي: القشرة، والوشاح، واللب الخارجي، واللب الداخلي، ويمكن تشبيه تركيب باطن الأرض بتركيب ثمرة الخوخ، كما في **الشكل ٢** التي تتألف من قشرة رقيقة تغلف الجزء الطري السميك الذي تأكله.

القشرة الطبقة الخارجية من الأرض هي **القشرة**. في نموذج ثمرة الخوخ، هذا النطاق يشكل القشرة الرقيقة للثمرة. وبمقارنة سُمك القشرة بسُمك باقي الطبقات فإنها تبدو رقيقة جدًا وغير منتظمة السمك؛ إذ يقل سمكها تحت المحيطات ويزداد في القارات. وجميع المعالم الموجودة على سطح الأرض جزء من القشرة الأرضية.

الوشاح الطبقة الموجودة في باطن الأرض أسفل القشرة هي **الوشاح**. وفي نموذج حبة الخوخ فإن الوشاح في الأرض يشبه الجزء الطري الذي تأكله. يعد الوشاح النطاق الأكبر في باطن الأرض. ومع أن الوشاح يوصف بأنه صلب؛ إلاّ أنَّه يتحرك ببطء شديد كالمعجون.

الشكل ٢ يمكن مقارنة بنية الأرض بثمرة الخوخ.
استنتج إذا كان الجزء الذي تعيش عليه يشبه قشرة ثمرة الخوخة فإذا تستنتج من ذلك فيما يتعلق بسمك كل طبقة من طبقات الأرض؟

إجابة سؤال الشكل

الشكل ٢ إنها الطبقة الأقل سمكًا، كما في القشرة الرقيقة لثمرة الخوخ.

٢ التدريس

نشاط استقصائي

لعبة تركيب العالم

الهدف يبين كيف أن قارات العالم كانت متصلة ببعضها بعضًا في وقت ما من تاريخ الأرض.

المواد خريطة صماء للعالم (اثنتان لكل طالب) مقصات، أوراق عمل.

الزمن المتوقع حصة صفية. (٤٠ دقيقة)

استراتيجية التدريس

- على الطلبة دراسة خريطة العالم، ووضع افتراضات مبدئية تبين ما القارات التي يحتمل أنها كانت متلاحمة في الماضي.
- ساعدهم على قص القارات من الخريطة بحذر.
- اطلب إلى الطلبة تجميع القارات بطرائق عدة. شجعهم على ذلك باستعمال الخريطة الثانية بالطريقة نفسها.
- اطلب إليهم أن يبحثوا عن كلٍّ من قارة بانجايا، وغوندوانا لاند، وأوراسيا، وأن يتوصلوا إلى أن ألعاب التركيب (الأحجيات الرسومية) التي عملوها تشبه تلك التي أنجزها العلماء القدماء.

حقيقة طريفة

يرجح العلماء أن لب الأرض كان سائلاً في الماضي البعيد، وعندما بردت الأرض تشكل اللب الداخلي الصلب، وبالتدريج سيصبح اللب كله صلبًا.

الربط مع الكيمياء

لب الحديد

تستند هذه النظرية إلى دراسة النيازك التي تعد نموذجًا مهمًا يمثل مادة النظام الشمسي. وتتكون النيازك، مثلها مثل الأرض، من حديد وعناصر أخرى، لكنها تحتوي على نسبة عالية من الحديد أكثر من الكمية الموجودة في القشرة الأرضية. ولما كانت كثافة الأرض تزداد كلما اتجهنا نحو مركزها لذا فقد استنتج الجيولوجيون أن المواد الأكثر كثافة –ومنها الحديد– يجب أن توجد في المركز.

بحث: اطلب إلى الطلبة أن يبحثوا كيف توصل العلماء إلى معرفة كثافة اللب. وهل يدعم مقدار الكثافة أو يعارض الفكرة القائلة أن اللب مكون من الحديد؟ وضح إجابتك.

إجابة سؤال الشكل

الشكل ٣ الزلازل وتكشّف الصخور التي تكونت في باطن الأرض بفعل التعرية.

ماذا قرأت؟

الإجابة: الطبقة الخارجية الصلبة من نواة (بذرة) الفاكهة.

معلومة للمعلم

يشكل وشاح الأرض ٨٢ % تقريبًا من حجمها. ويقسم الوشاح أقسامًا اعتماداً على تغير كثافته ونوعية مكوناته الصخرية.

الربط مع الكيمياء

لب الحديد

تتكون قشرة الأرض من الحديد بنسبة ٥٪. ويعتقد الجيولوجيون أن اللب يتكون معظمه من الحديد. قم بدراسة النظرية السابقة وحدد نقاط الضعف والقوة فيها ذاكرًا الأدلة والمعلومات التي وصلت إليها.

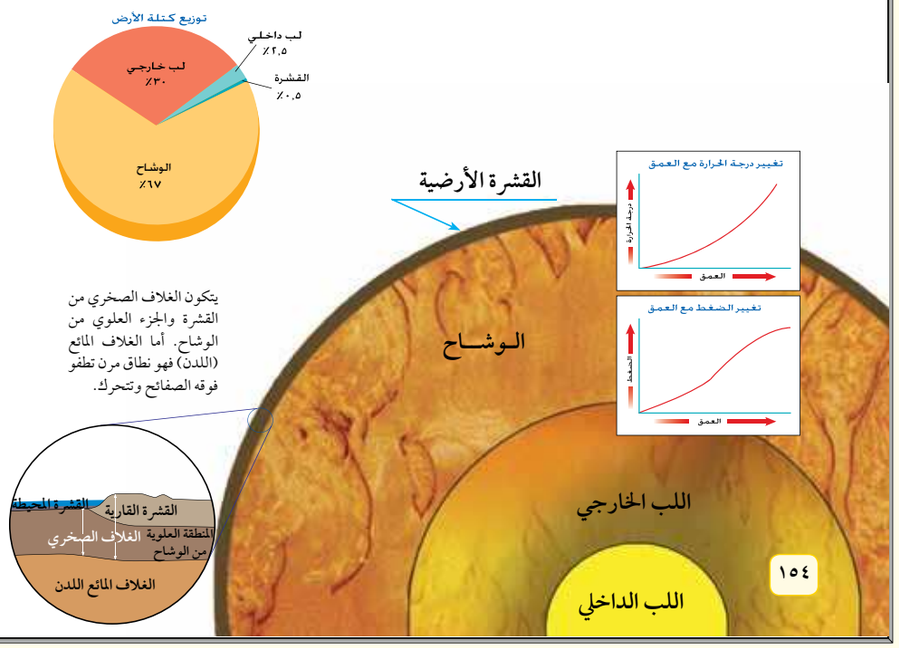
اللب الخارجي يقع **اللب الخارجي** أسفل الوشاح، ويُعتقد أنه يتكون من عناصر منصهرة. وقد استنتج العلماء أنه موجود في الحالة السائلة؛ لأنه تسبب في انقطاع نوع من الموجات الزلزالية وانخفاض في سرعة نوعٍ ثانٍ.

اللب الداخلي يسمى النطاق الواقع في مركز الأرض **باللب الداخلي** وهو صلب. ويقع أسفل اللب الخارجي، وهذا الجزء من الأرض يتميز بكثافة عالية، ويتكون معظمه من الحديد. وعندما تصل إليه الموجات الزلزالية فإن سرعتها تزداد، مما يدل على وجوده في الحالة الصلبة. الظروف في اللب الداخلي ظروف قاسية مقارنة بسطح الأرض. فدرجة الحرارة هناك تبلغ ٥٠٠٠° س، كما أن الضغط هناك مرتفع جدًا بسبب ثقل الصخور المحيطة.

ماذا قرأت؟ أي طبقات حبة الخوخ تشبه اللب الخارجي للأرض؟

بنية الأرض

يوضح **الشكل ٣** بعض الخواص الفيزيائية لطبقات الأرض المختلفة مثل: الكثافة، ودرجة الحرارة، والضغط التي هي خواص تكون قيمها أقل ما يمكن عند القشرة، وأكبر ما يمكن في اللب الداخلي.



شكل ٣ تتكون الأرض من عدة طبقات. حدد الأدلة الجيولوجية التي ساعدت في دراسة باطن الأرض.

تجربة عرض

الهدف يبين خواص مادة غير معروفة.

المواد والأدوات صناديق فارغة لها أغطية، شريط لاصق، مواد شائعة ومعروفة.

التحضير اطلب إلى أحد الطلبة أن يختار مادة دون أن تراها، ويضعها في الصندوق، ثم يغلق الصندوق بالشريط.

الخطوات قم بهز الصندوق وتحريكه حركات مختلفة إلى اليمين، والأعلى، والأسفل، واجعل الجسم ينزلق في الصندوق؛ لتبين كيف يمكن تحديد خواصه (الكتلة، الحجم، الشكل، الكثافة) بطريقة غير مباشرة.

النتائج المتوقعة: يستطيع الطلبة تحديد خواص جسم ما من دون رؤيته.

التقويم

اطلب إلى كل طالب عمل صندوق خاص به، وناقش الخواص التي يسهل معرفتها، وتلك التي يصعب معرفتها، وما لا يمكن معرفتها. ثم قارن ذلك بطريقة دراسة العلماء باطن الأرض.

صفائح الأرض على الرغم من انفصال القشرة عن الوشاح، فإن الجزء العلوي المتماسك من الوشاح يتحرك كما لو أنه جزء من القشرة. ويكوِّنُ الجزء العلوي من الوشاح مع قشرة الأرض ما يسمى **الغلاف الصخري**، وهو يتجزأ إلى ٣٠ قطعة أو صفيحة تتحرك فوق الغلاف المائع (اللدن) الذي يعد جزءًا من الوشاح. تختلف صفائح الأرض الرئيسة في الحجم والشكل كما هو مبين في **الشكل ٤**.

ماذا قرأت؟ ما أجزاء الأرض التي تكون الغلاف الصخري؟

حركة الصفائح بطيئة جدًّا بحيث تحتاج الصفيحة أكثر من سنة واحدة حتى تتحرك بضعة سنتيمترات. وذلك يعني أنها ليست ثابتة ولا مستقرة على هيئتها التي تظهر في **الشكل ٤**. ففي الماضي لم تكن الصفائح بنفس الشكل والحجم التي هي عليه حاليًّا، كما أن القارات تحركت مسافات كبيرة. فمثلا القارة المتجمدة

العلوم عبر المواقع الإلكترونية

حدود الصفائح

ارجع إلى الموقع الإلكتروني obeikaneducation.com للبحث عن معلومات حول صفائح الأرض والحدود المختلفة التي تشكلها.

نشاط: اعمل جدولاً حول تشكل الصفائح وحدود الصفائح، حاول التركيز في صفيحة واحدة وحدودها. شارك زملاءك في النتائج التي توصلت إليها.

الشكل ٤ حواف الصفائح الأرضية قابلة للانطباق بعضها على بعض مثل لعبة الصورة المجزّأة.
استنتج. إذا كانت الصفائح تتحرك. ما الذي يحدث برأيك في مناطق الحدود التي تفصل بينها؟

المفاهيم الشائعة

غير الصحيحة

قشرة الأرض قد يفكر الطلبة أن حركة الصفائح تؤدي إلى تحرك القارات فقط. وفي الواقع فإن القشرة تغطي كوكب الأرض كاملاً بما في ذلك أسفل المحيطات. لذا فإن صفائح المحيط تتحرك أيضًا.

عرض سريع

تفاعل الصفائح

المواد حوض كبير وشفاف، ماء، إسفنجة رقيقة، مقصات.

الزمن المتوقع ١٥ دقيقة.

الخطوات املأ الحوض إلى نصفه بالماء، وقص أشكالاً غير منتظمة من قطعة الإسفنج، وضع أربعًا منها فوق الماء عشوائيًّا. ثم حرك الحوض إلى الأمام وإلى الخلف بلطف لجعل قطع الإسفنج تتحرك، واطلب إلى الطلبة وصف ما يشاهدونه. لاحظ أن القطع تتحرك مبتعدة، أو مقتربة، أو ينزلق بعضها بجانب بعض. م ١ نمط التعلم بصري فضائي

إجابة سؤال الشكل

الشكل ٤ تتحرك الصفائح مبتعدة، أو مقتربة، أو ينزلق بعضها بجانب بعض على طول حدود الصفائح.

ماذا قرأت؟

الإجابة: القشرة والجزء العلوي من (الوشاح).

التعلم باستعمال الصور والرسوم

الشكل ٣ دع الطلبة يقارنوا بين منحنى الضغط بحسب العمق، ومنحنى درجة الحرارة بحسب العمق. ما الجملة التي يمكن أن تعبر عن هذين العاملين كلما توجهنا إلى عمق الأرض؟ تزداد درجة الحرارة والضغط مع العمق.

طرائق تدريس متنوعة

الإعاقة البصرية استعمل الصلصال لعمل نموذج ثلاثي الأبعاد لتركيب الأرض، وكرة قصدير تمثل اللب، ثم غطّ النموذج بورقة لتمثل القشرة. ساعد الطلبة ذوي الإعاقات البصرية على نزع الطبقات، وشرح ما تمثله كلٌّ منها، ثم أشر إلى السماكة النسبية لكل طبقة. م ١ نمط التعلم حسي حركي

نشاط:

الصفائح المتحركة استعمل هذا النشاط لمساعدة الطلبة على فهم ما يحدث عندما تتحرك الصفائح مبتعدًا بعضها عن بعض. احصل على شريطي آلة حاسبة، بطول ٦٠ سم لكل منهما، وغطاء صندوق من الورق المقوى، أُحدثَ فيه شقٌّ باستعمال المشرط. دع الطلبة يرسموا شرائح ملونة في اتجاه عرض الورقة، ثم وجههم إلى طي الشريط بهدوء، ووضعه داخل الغطاء من خلال الشق. اطلب إليهم الآن مراقبة اللون في أثناء سحبهم الشريط إلى الخارج حتى نهايته، ووضح لهم أن الجزء الملون من الشريط يمثل قشرة جديدة تكونت في أثناء تباعد الصفائح. ماذا سيحدث للمسافة بين القارات الموجودة على هذه الصفائح؟ ستزداد المسافة بين القارات كلما تباعدت الصفائح.

م ٢ نمط التعلم بصري فضائي

حقيقة طريفة

معدل حركة الصفائح الأرضية يساوي معدل نمو ظفر إصبعك.

الجنوبية التي تقع حاليًّا في القطب الجنوبي كانت في يوم من الأيام عند خط الاستواء، كما أن أمريكا الشمالية وأوروبا كانتا قديمًا متصلتين.

تستخدم حاليًّا أشعة الليزر وصور الأقمار الاصطناعية لقياس الحركة الطفيفة للصفائح، والتي بتراكمها مع الزمن تصبح مسافات كبيرة. فإذا كانت صفيحة ما تتحرك بمعدل ٢سم لكل سنة، فما المسافة التي ستقطعها الصفيحة خلال ١٠٠٠ سنة؟ وما المسافة بعد ١٠ ملايين سنة؟

حدود الصفائح تسمى مناطق التقاء الصفائح بعضها مع بعض بحدود الصفائح. وتؤدي حركتها الدائمة إلى توليد قوى تؤثر في سطح الأرض في مناطق الحدود بين الصفائح، وفي بعض الحدود تكون هذه القوى كبيرة لدرجة تؤدي إلى تكوّن الجبال.

وفي مناطق حدود أخرى تتكون حفر انهدام ضخمة ذات نشاطات بركانية. وفي مناطق حدود ثالثة، تتكوّن صدوع ضخمة. و**الصدوع** كسور كبيرة في الصخور بفعل حركتها. هذه الحركة يمكنها أن تسبّب حدوث الزلازل. يوضح **الشكل ٥** أنواع الحركات المختلفة للصفائح.

الشكل ٥ صفائح الأرض يمكن أن تتقارب أو تتباعد، أو تتحرك بمحاذاة بعضها البعض.

التعلم باستخدام الصور والرسوم

الشكل ٥ أي نوع من حدود الصفائح يتكون إذا أُرغمت كتلة ماجما كبيرة على الصعود من تحت وسط صفيحة؟ ستتكون حدود صفائح متباعدة؛ لأن الصفيحة العلوية ستنثني نحو الأعلى،وستتشقق تدريجيًّا.

الشكل ٦ اطلب إلى الطلبة أن يقارنوا بين الحدود المتقاربة في الشكل. تتحرك الصفائح في جميع أنواع الحدود وتصطدم، ففي التقارب القاري – قاري يحدث تصادم وتتشكل الجبال، وفي التقارب المحيطي – محيطي والمحيطي – قاري تنزلق إحدى الصفيحتين أسفل الأخرى. وتتكون الأخاديد والجزر والبراكين.

حدود الصفائح المتقاربة عندما تتحرك صفيحة باتجاه أخرى؛ فإنهما يتصادمان بعضهما ببعض، فتنزلق إحداهما فوق الأخرى اعتمادًا على كثافة كل منهما. ويبين **الشكل ٦** الأنواع الثلاثة من حدود الصفائح المتقاربة.

فإذا تصادمت صفيحتان قاريتان لهما الكثافة نفسها ولكن أقل من كثافة صخور الوشاح الواقعة أسفلها، فتنطوي الصخور وتلتوي مكونةً سلاسل جبلية.

أما إذا تقاربت صفيحتان محيطيتان وتصادمتا معًا ؛ فينتج عن ذلك انزلاق الصفيحة الأعلى كثافة مكونةً أخاديد عميقة. وعند تقارب صفيحة محيطية مع أخرى قارية فإن الصفيحة المحيطية تنزلق أسفل الصفيحة القارية مكونةً البراكين والزلازل.

تجربة عملية الصفائح الأرضية

ارجع إلى كراسة التجارب العملية

الشكل ٦ هناك ثلاثة أنواع من الحدود المتقاربة.

تنوع الثقافات

قطع من لعبة التركيب: دع الطلبة يعملوا ضمن مجموعات متعاونة لمعرفة المساهمة التي قدمها كلّ من ألفرد وجنر، وهاري هيس، وتوزو ويلسون في وضع نظرية الصفائح. افترض ألفرد وجنر انجراف القارات، واكتشف هيس توسع قاع المحيط، وسمّى ويلسون قطع القشرة الأرضية بالصفائح، واكتشف طبيعة الصدوع التحويلية. نمط تعاوني | نمط التعلم مع الأقران

المناقشة

لماذا تحدث الزلازل؟

عندما تتحرك صفيحتان على طرفي أحد الصدوع بحيث توازي إحداهما الأخرى وتعاكسها في اتجاه حركتها فإن الصفيحتين تلتصقان في بعض نقاط التماس، وتتوقف حركتهما بشكل مؤقت، وينشأ عن هذا التوقف تخزين هائل للطاقة.

ويمكن تمثيل ذلك للطلبة من خلال سيارة متوقفة بسبب عدم تحرير فرامل اليد في الوقت الذي نضغط بقدمنا بقوة على دواسة البنزين بهدف الانطلاق بالسيارة. وعندما تصبح الطاقة المخزنة أكبر من قدرة تحمل الصخور ينكسر الصخر فجأة على طول الصدع وتتحرر الطاقة، مما يسبب حدوث الزلزال.

استخدام المفردات العلمية

تيارات الحمل ساعد الطلبة على معرفة لماذا تعد حركة المادة المصهورة في باطن الأرض نوعًا من الحركة التي تسببها تيارات الحمل. تنشأ عملية الحمل بسبب اختلاف كثافة المادة الصخرية. فالصخر الساخن المصهور جزئيًّا يكون أقل كثافة من الصخر البارد المحيط به، مما يُحرك الصخر الساخن إلى الأعلى، وبعد أن يرتفع يبرد وينزل ثانية إلى الأسفل. تؤدي هذه العملية إلى تكون تيارات الحمل.

تجربة

الهدف يوضح آثار الضغط والتوتر (الشد).

١م **نمط التعلم** حسي حركي

المواد والأدوات قطعتان من الحلوى القاسية الدبقة لكل مجموعة.

استراتيجية التدريس شجع الطلبة على تفسير مشاهداتهم.

التحليل

١. يحدث التوتر عندما تسحب قطعة الحلوى للخارج، بينما يحدث الضغط عندما تدفع قطعة الحلوى بعضها نحو البعض.

٢. يتم الحصول على الضغط عندما تتحرك الصفائح بعضها نحو بعض، ويتم الحصول على الشد عندما تتحرك الصفائح مبتعدًا بعضها عن بعض.

التقويم

الأداء دع الطلبة يؤثرون بقوة قص على قطعة ثالثة من الحلوى. ولتوليد قوة قص فإنه يتم الدفع من كلا الجانبين، لكن بمستويين مختلفين. بحيث تنطوي قطعة الحلوى وتستدير قبل أن تنكسر.

تجربة

نمذجة الشد والتضاغط

الخطوات

١. أحضر قطعتين (إصبعين) من حلويات قاسية ودبقة.

٢. أمسك إحدى القطعتين وقم بالضغط عليها بكلتا يديك.

٣. سجل ملاحظاتك في دفتر العلوم.

٤. أمسك بالقطعة الأخرى وقم بسحبها بلطف من كلا الجانبين.

٥. سجل مشاهداتك في دفتر العلوم.

التحليل

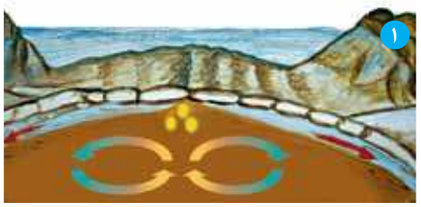
١. في أي قطعة أحدثت شدًّا؟ وفي أيهما أحدثت تضاغطًا؟

٢. اشرح كيف ينطبق ذلك على حدود الصفائح.

لماذا تتحرك الصفائح؟ من خلال ملاحظتك للصفائح ترى أنها كبيرة. ولتحريك شيء كبير بهذا الحجم يتطلب الأمر كمية هائلة من الطاقة. فمن أين تأتي القوة المحركة للصفائح؟

إحدى النظريات التي تفسر حركة الصفائح هي تيارات الحمل في الوشاح. تتولد تيارات الحمل في أي مادة نتيجة لاختلاف كثافة قوامها بين مكان وآخر. وفي منطقة الوشاح يعود اختلاف الكثافات إلى التسخين غير المنتظم الذي يؤدي إلى حركة المواد بشكل دائري. وتفترض هذه النظرية أن الصفائح تتحرك كجزء من الحركة الدورانية لمادة الوشاح.

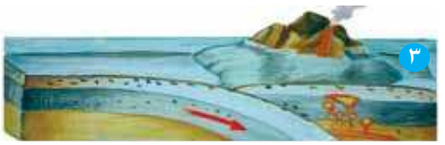
ومن العوامل الأخرى التي تلعب دورًا في حركة الصفائح، قوة الدفع التي تتعرض لها حواف هذه الصفائح في وسط المحيط، وقوة السحب التي تتعرض لها الصفائح عند التقاء بعضها ببعض. ويبين **الشكل ٧** كيف تعمل تيارات الحمل وقوة الدفع والسحب معًا على تحريك الصفائح.



التسخين غير المنتظم للجزء العلوي من الوشاح يسبب تيارات الحمل.

قوة الدفع الناتجة بفعل الأجزاء المرتفعة عند حواف الصفائح في وسط المحيط.

الشكل ٧ تتضافر تيارات الحمل وقوى الدفع وقوى السحب لتحريك الصفائح.



يحدث سحب للصفيحة عند التقاء صفيحة محيطية مع أخرى محيطية أو قارية.

مراجعة الدرس ١

الخلاصة

أدلة على مكونات باطن الأرض

- تم استكشاف باطن الأرض بدراسة الصخور والأمواج الزلزالية.

طبقات الأرض

- يتكوّن باطن الأرض من القشرة الأرضية، والوشاح، واللّب الخارجي، واللبّ الداخلي.
- تختلف طبقات الأرض في سماكتها.

بنية الأرض

- لطبقات الأرض المختلفة خواص فيزيائية مختلفة.
- يتكون الغلاف الصخري للأرض من عدد من الصفائح المختلفة في الشكل والحجم.
- تتحرك الصفائح بفعل تيارات الحمل وعوامل أخرى.

اختبر نفسك

١- **وضح** كيف توفر الموجات الزلزالية معلومات عن مكونات باطن الأرض؟

٢- **اذكر** أمثلة عن أماكن تحدث فيها الأنواع الثلاثة من حركة الصفائح.

٣- **صف** طبقة الأرض الداخلية الأكبر حجمًا.

٤- **رتب** طبقات الأرض من حيث الكثافة.

٥- **قارن** بين اللب الداخلي واللب الخارجي، وبين قوة الدفع وقوة السحب.

٦- **التفكير الناقد:** كيف يمكن لقوة الدفع وقوة السحب أن تساهما في تحريك صفيحة في آن واحد؟

تطبيق المهارات

٧- **خريطة المفاهيم:** اكتب سلسلة أحداث تصف كيف تتحرك الصفائح.

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

٣ التقويم

تداخلات يومية

اختبار الفهم

أنواع الحدود اطلب إلى الطلبة العمل في مجموعات صغيرة؛ لتحديد مختلف أنواع حدود الصفائح الأرضية على خريطة العالم. نمط التعلم: بصري فضائي

إعادة التدريس

حدود الصفائح اطلب إلى ثلاث مجموعات من الطلبة استعمال الحركات الإيمائية لتمثيل التفاعلات التي تحدث عند حدود الصفائح. اطلب إلى كل مجموعة تمثيل ذلك بحيث يظهر أثر الحركة في حدود الصفائح جميعها. نمط التعلم: نمط تعاوني: م٢ مع الأقران

التقويم

شفوي وزع الطلبة في أزواج ليعمل كل منهم على كتابة سؤال حول محتوى هذا الجزء ويجيب عنه. اجمع الأسئلة، ثم وزع الطلبة في مجموعات، أعط كل مجموعة جوابًا، ثم اطلب إليها التفكير في سؤال لهذه الإجابة.

مراجعة الدرس ١

١- إذا تغيرت قيمة سرعة الموجات الزلزالية أو مسارها، فهذا يدل على اختلاف المواد التي تنتقل الأمواج عبرها.

٢- متقاربة: هملايا، متباعدة: الانهدام العظيم شرق إفريقيا، جانبية: سان إندرياس.

٣- يعد الوشاح النطاق الأكبر في باطن الأرض، وهو صلب لكنه يتحرك ببطء شديد كالمعجون.

٤- القشرة (أقلها كثافة)، الوشاح، اللب الخارجي، اللب الداخلي (أعلاها كثافة).

٥- اللب الداخلي والخارجي: كلاهما جزء من باطن الأرض، اللب الخارجي سائل والداخلي صلب.

الدفع والسحب: كلاهما من طرائق تحريك الصفائح، قوة الدفع تتعرض لها حواف الصفائح في وسط المحيط، وقوة السحب تتعرض لها الصفائح عند التقاء بعضها ببعض.

٦- تتكون قوة الدفع من انزلاق الصفائح أسفل منحدر في ظهر المحيط. ومع تحرك الصفيحة بعيدًا، تصبح أكثر كثافة فتبدأ بالغوص في الوشاح ساحبة معها باقي الصفيحة.

٧- يجب أن تتضمن الإجابة بالترتيب ما يأتي:
- التسخين غير المنتظم للجزء العلوي من الوشاح يسبب تيارات الحمل.
- قوة الدفع الناتجة بفعل الأجزاء المرتفعة عند حواف الصفائح في وسط المحيط.
- قوة السحب التي تتعرض لها الصفائح عند التقائها.

١ التحفيز

الربط مع المعرفة السابقة

التربة دع الطلبة يناقشوا ما يعرفونه عن تشكل التربة واستعمالها. ووضح لهم أنهم سوف يتعلمون في هذا الدرس كيف تتشكل التربة من تجوية الصخور، وما العوامل التي تساعد على تفتيت الصخور أو إضعافها بحيث تسهل من تكسرها.

إجابة سؤال الشكل

الشكل ٨ تم تكسير الجرانيت إلى قطع صغيرة دون حدوث أي تغير كيميائي في بنيته.

التجوية والتعرية

في هذا الدرس

ستتعلم أن

- تحدد العمليات التي تؤدي إلى تكسر الصخور.
- تصف العمليات التي تؤدي إلى تغير البنية الكيميائية للصخر.
- تحدد عوامل التعرية.
- تصف آثار التعرية.

ستدرك أهمية

عوامل التجوية والتعرية في تشكيل سطح الأرض.

مراجعة المفردات

الترسيب: يحدث الترسيب عندما لا تستطيع التعرية نقل ما تحمله.

المفردات الجديدة

- التجوية
- التجوية الميكانيكية
- التعرية
- حركة الكتل الأرضية
- الجليديات
- الجريان السطحي

التجوية

هل لاحظت يومًا وجود أخاديد في الشوارع عندما تسير فوقها السيارة، أو تكسر في الأرصفة وأنت تسير عليها؟

إن وجود الحفر في الشوارع وتكسر الأرصفة يشيران إلى أن المواد تتغير بعوامل الطبيعة. **والتجوية** عملية سطحية ميكانيكية أو كيميائية تؤدي إلى تفتت الصخور إلى قطع صغيرة.

التجوية الميكانيكية

عندما ينكسر الرصيف فهذا يعني أن قطعة إسمنت كبيرة قد تكسرت إلى قطع صغيرة دون أن يطرأ تغير على تركيب الإسمنت نفسه أو هويته. فهو فقط تفتت إلى قطع صغيرة. وهذه العملية مشابهة للتجوية الميكانيكية.

فالتجوية الميكانيكية تكسر الصخور إلى قطع صغيرة دون أن تغير تركيبها الكيميائي بفعل عوامل فيزيائية أو حيوية. وتكون القطع الصغيرة ذات تركيب مماثل للصخر الأصلي كما في **الشكل ٨**. ومن أسباب التجوية الميكانيكية تجمد الماء ونشاطات المخلوقات الحية.

الشكل ٨ قوى التجوية الميكانيكية تكسر الصخور إلى قطع.

صف. كيف يمكنك معرفة ما إذا كانت قطع صغيرة من الجرانيت نتجت عن تجوية ميكانيكية؟

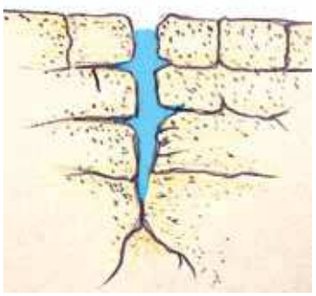
الجليد تنخفض درجة الحرارة في بعض الأماكن إلى درجة تؤدي إلى تجمد الماء، وعندما ترتفع درجة الحرارة ثانية ينصهر الجليد، فتؤدي عملية تجمد الماء وانصهاره إلى كسر الصخور. ولكن كيف يحدث ذلك؟ عندما يسقط المطر أو ينصهر الجليد، يتخلل الماء الشقوق الموجودة في الصخور. وإذا انخفضت درجة الحرارة إلى ما دون التجمد، فإن بلورات الجليد تتشكل. ومع ازدياد حجم هذه البلورات، فإنها تأخذ حيزًا أكبر مما يأخذه الماء السائل، فالماء حين يتجمد تتباعد جزيئاته. وهذا التمدد يؤدي إلى تولد ضغط على الصخر. وعند وجود قوى كافية، فإن الصخر يتشقق، وفي النهاية ينكسر، كما في **الشكل ٩**.

ماذا قرأت؟ وضح كيف يعمل الجليد على تفتيت أو تكسير الصخور؟

النباتات والحيوانات تسبب النباتات والحيوانات تجوية ميكانيكية أيضًا. حيث تنمو النباتات في أماكن تبدو غير ملائمة، وتنمو جذورها عميقًا داخل الشقوق في الصخور حيث تتجمع المياه. ومع نمو الجذور، فإنها تصبح أكثر سمكًا وطولاً، وتؤدي إلى توليد ضغط على الصخور ومن ثَمَّ كسرها. وتعمل السناجب والحيوانات الأخرى التي تحفر داخل الأرض على تجوية الصخور. فعندما تحفر الحيوانات داخل الرسوبيات أو الصخور الرسوبية الطرية فإنها تكسر الصخور. كما أنها تدفع بعض الصخور والرسوبيات إلى السطح؛ حيث تتعرض لنوع آخر من التجوية يُسمى التجوية الكيميائية.

ينصهر الجليد، وإذا انخفضت درجة الحرارة إلى ما دون درجة التجمد مرة أخرى، تتكرر العملية.

يتجمد الماء ويتمدد، ويؤدي ذلك إلى توسع الشقوق.



يتسرب الماء إلى الشقوق. وكلما كانت الشقوق أعمق وصل الماء إلى عمق أكبر.

الشكل ٩ يؤدي الماء مع الزمن إلى كسر الصخور.

التدريس

نشاط

تضخم حجم الجليد دع الطلبة يملؤوا وعاء بلاستيكيًّا بالماء إلى منتصفه، ويستعملوا قلم رصاص لوضع علامة تشير إلى مستوى ارتفاع الماء. ثم اطلب إليهم وضع الوعاء في مجمد الثلاجة (الفريزر). وفي اليوم التالي دعهم يتفحصوا الوعاء. سوف يلاحظون أن الثلج قد شَغَلَ حيزًا أكبر من حيز الماء في الوعاء. م ١ نمط التعلم بصري فضائي

استخدام المحاكاة

شطر الخشب إن الآلية التي يعمل وفقها وتد الجليد في كسر الصخور تشبه آلية استعمال الإسفين لشطر الخشب. يتم وضع إسفين حديدي مثلث الشكل داخل شق في الخشب. عندما يتم طرقه (بالمطرقة) فإن الجزء السميك من الإسفين ينغرس داخل الخشب، ويقسمه نصفين. أما في حالة وتد الجليد فإن الماء يتجمد داخل الشقوق، ويحتاج إلى أن يشغل حيزًا أكبر، مما يؤدي إلى تفتيت الصخر.

ماذا قرأت؟

الإجابة: مع تشكل الثلج في شقوق الصخر فإنه يحتاج إلى حيز أكبر من الماء مما يشكل ضغطًا على الصخر يؤدي إلى تكسره.

نشاط استقصائي

ملاحظة التجوية الكيميائية

الهدف ملاحظة التجوية الكيميائية واستكشافها.

اطلب إلى الطلبة عمل نموذج ذي شكل هندسي مثل الهرم أو المكعب باستعمال مادة تحتوي في تركيبها على كلوريد الكالسيوم (طباشير)، ويضيفون إليه مطرًا حمضيًّا، كالخل.

المواد طباشير، خل، مسمار، ملقط، كأس زجاجية.

الزمن المطلوب حصة واحدة.

استراتيجيات التدريس

- يمكن للطلبة عمل شكل هندسي معين عن طريق إعادة تشكيل قطعة الطباشير.
- دع الطلبة يضعوا نقاطًا من الخل على الشكل.
- أعط الطلبة فرصًا للإجابة عن أسئلة أخرى تبرز في أثناء التجربة.

لمزيد من الأنشطة الاستقصائية، ارجع إلى كراسة التجارب العملية في العلوم.

التجوية الكيميائية

تحدث التجوية الكيميائية عندما يتغير التركيب الكيميائي للصخور. هذا النوع من التجوية أكثر تأثيرًا في المناطق الاستوائية؛ لأنها مناطق رطبة ودرجة حرارتها مرتفعة معظم الوقت. وتكون التجوية الكيميائية بطيئة في الصحاري؛ لأن الأمطار فيها قليلة، وبطيئة في القطبين لأن درجة الحرارة فيها منخفضة. ويلخص الجدول ١ معدل التجوية الكيميائية تبعًا للمناخات المختلفة. وأهم عاملين في التجوية الكيميائية هما: الأكسجين، والأحماض الطبيعية.

ماذا قرأت؟ لماذا تكون التجوية الكيميائية سريعة في المناطق الاستوائية؟

الجدول ١ معدل التجوية

المناخ	التجوية الكيميائية
حار وجاف	بطيء
حار ورطب	سريع
بارد وجاف	بطيء
بارد ورطب	بطيء

الأحماض الطبيعية تتفاعل بعض الصخور مع الأحماض الطبيعية الموجودة في البيئة، فعندما يتفاعل الماء مع ثاني أكسيد الكربون الموجود في الهواء أو التربة يتكون حمض الكربونيك، الذي يستطيع تغيير التركيب الكيميائي للمعادن في الصخور كما هو موضح في **الشكل ١٠**.

ومع أن حمض الكربونيك ضعيف، إلا أنه يتفاعل كيميائيًا مع العديد من الصخور. ويتفاعل الخل مع كربونات الكالسيوم في الطباشير ويؤدي إلى إذابتها، وبالمثل، فإن حمض الكربونيك عندما يلامس الحجر الجيري أو الدولوميت أو الرخام فإنه يتفاعل معها ويذيبها. وهناك صخور أخرى تحدث فيها تجوية عندما تتعرض لحمض الكربونيك.

معلومة للمعلم

تكوّن الكهوف تحتوي بعض المياه الجوفية على حمض الكربونيك؛ الذي يتشكل نتيجة لاتحاد الماء مع غاز ثاني أكسيد الكربون المتوافر في الجو. تتآكل بعض الصخور، مثل الحجر الجيري بتأثير حمض الكربونيك. وباستمرار مرور المياه الجوفية خلال صخور الحجر الجيري فإنها تذيبه وتنقل المادة الذائبة بعيدًا، تاركة فجوات في الصخور، ثم تتطور هذه الفجوات مع الزمن إلى كهوف.

ماذا قرأت؟

الإجابة ظروف الرطوبة، ودرجة الحرارة تسرّعان عملية التجوية الكيميائية.

مناقشة

التجوية الكيميائية تحدث التجوية الكيميائية على سطح الصخور. ماذا يحدث لمعدل التجوية الكيميائية إذا تكسر الصخر قطعًا أصغر؟ سيزداد معدل التجوية الكيميائية بسبب ازدياد المساحة السطحية للصخر بعد تكسيره.

التعلم باستخدام الصور والرسوم

الجدول ١ اطلب إلى الطلبة تحليل البيانات في الجدول وتعيين معدل التجوية في منطقة معينة من بيئتهم المحيطة. ستختلف الإجابات بحسب المواقع أو المناطق المختارة.

تجربة عرض

الهدف: يحضر حمضًا.

المواد: دورق زجاجي، الفينول الأحمر أو الفينوفثالين، أنبوب مص.

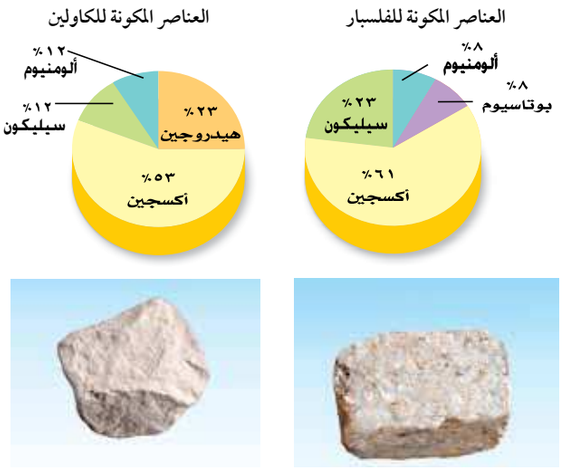
التحضير: وضح للطلبة أن الفينول الأحمر هو كاشف يتحول لونه عند تفاعله مع الحمض.

الخطوات : املأ الدورق الزجاجي بالفينول الأحمر. انفخ في المحلول مستعملًا أنبوب المص.

تحذير: لا تمتص المحلول إطلاقًا. اطلب إلى الطلبة ملاحظة ماذا يحدث للون الفينول .

النتائج المتوقع: يتحول لون الفينول الأحمر إلى اللون الأصفر.

التقويم: ما الغاز الذي نفخته في الدورق؟ غاز ثاني اكسيد الكربون ما الحمض الطبيعي الذي تكون؟ حمض الكربونيك. كيف عرفت ذلك؟ تغير لون الفينول يدل على وجود الحمض.



تفاعل بلورات الفلسبار مع حمض الكربونيك، ويتكون معدن الكاولين.

الأحماض النباتية تفرز جذور النباتات أحماضًا يمكن أن تتفاعل مع الصخور. وتقوم الكثير من النباتات بتكوين مادة تسمى التانين، التي تكوّن في وجود الماء حمض التانيك. ويقوم هذا الحمض بإذابة بعض المعادن في الصخور. وعندما تذوب المعادن، يصبح المتبقي من الصخر ضعيفًا ويتكسر قطعًا صغيرة. وعندما تشاهد طحالب أو نباتات تنمو فوق صخر، قم بإزالتها، وسوف تلاحظ زوال لون الصخر في المناطق التي تتفاعل فيها الأحماض النباتية مع بعض معادن الصخر.

أثر الأكسجين عندما ترى سيارات صدئة، أو تربة حمراء، أو صخرًا أحمر، فإنك تشاهد نتائج عملية أكسدة، وهي تأثير التغير الكيميائي الذي يحدثه الأكسجين . وعندما تتأكسد مواد غنية بالحديد فإن تفاعلاً كيميائيًا يؤدي إلى تكون صدأ على المادة. تتعرض الصخور إلى التجوية بالطريقة نفسها. فعندما تتعرض معادنها التي تحتوي على الحديد إلى الأكسجين، فإنها تتحول إلى مركبات هشة تشبه الصدأ، ويؤدي هذا بدوره إلى ضعف الصخر وتكسره.

الشكل ١٠ تؤدي التجوية الكيميائية إلى تغيير التركيب الكيميائي للصخور والمعادن.
وضح كيف يختلف معدن الكاولين عن الفلسبار؟

تجربة عملية التجوية الكيميائية والميكانيكية
ارجع إلى كراسة التجارب العملية

تجربة

إذابة الصخور بالأحماض

الخطوات

تحذير: لا تنزع النظارات الواقية إلا بعد تنظيف المختبر وغسل اليدين.

١. استعمل قطارة وضع عدة قطرات من الخل فوق طباشير وحجر جيري. وشاهد النتائج باستعمال عدسة مكبرة.
٢. ضع عدة قطرات من حمض الهيدروكلوريك المخفف ٥% على طباشير وحجر جيري. وشاهد النتائج.

التحليل

١. صف أثر الخل وحمض الهيدروكلوريك في الطباشير والحجر الجيري.
٢. ابحث عن نوع الحمض الذي يوجد في الخل.

تجربة

الهدف يعمل نموذجًا يوضح أثر الحمض في أنواع معينة من الصخور.

المواد والأدوات قطارة، خل، قطعة طباشير، حجر جيري، حمض هيدروكلوريك تركيز ٥%، عدسة مكبرة.

استراتيجية التدريس اطلب إلى الطلبة استعمال نظارات واقية وقفازات عند حمل الحمض. وكن متأكدًا من أن الخل مركز وحديث الإنتاج، فالخل القديم أو الضعيف لن يعطي الأثر المطلوب.

التحليل

١- حمض الهيدروكلوريك والخل سيتفاعلان مع الطباشير، وسيظهر أثر التفاعل على شكل فوران وفقاعات، وقد لا يكون هناك تأثير للخل في الحجر الجيري.

٢- حمض الخليك (الإيثانويك).

التقويم

العمليات اطلب إلى الطلبة معرفة أثر الحزازيات في سياق نموها وتكاثرها في عمل شقوق في الصخور. تقوم الحزازيات بإفراز الأحماض لتحليل الصخر، تدريجيًّا تتشكل التربة. استعمل سجل أداء تقويم الطلبة.

طرائق تدريس متنوعة

صعوبات التعلم اطلب إلى الطلبة أن يجربوا تفاعلات الأكسدة عن طريق تعريض المواد المحتوية على حديد للماء، ويلتقطوا صورًا قبل التجربة وبعدها. م١ نمط التعلم بصري فضائي

تحدٍّ اطلب إلى الطلبة أن يصمموا مشروع بحث، يختبرون فيه دور المنحدرات والماء في تكوّن التربة، وذلك من خلال وضع فرضية، وتصميم تجربة؛ لتحديد المتغيرات المستقلة والتابعة. م٣

إجابة سؤال الشكل

الشكل ١٠ يحتوي على الهيدروجين، ولا يحتوي على البوتاسيوم.

الربط مع الفيزياء

الانزلاق الأرضي

قد يقترح بعض الطلبة عمل خنادق لتصريف الماء على المنحدرات بهدف التقليل من العوامل المسببة للانزلاقات. وقد يقترح بعضهم الآخر تقليل الانحدار، وبالتالي تقليل أثر الجاذبية الأرضية في الانزلاق.

بحث: دع الطلبة يبحثوا عن أنواع انزلاقات أرضية يمكن التعبير عنها بوساطة معادلات رياضية؛ لمعرفة كمية التربة المفقودة.

استخدام المفردات العلمية

معنى كلمة اطلب إلى الطلبة استعمال معجم لتعريف كلمة «زحف» والجليديات، واطلب إلى بعضهم قراءة بعض التعريفات بصوت مرتفع، ثم اسأل الطلبة: لماذا تناسب كلمة «زحف» هذا النوع من الانزلاقات؟ يصف الزحف حركة تدريجية للرسوبيات قرب السطح، وهي بطيئة إلى درجة أنها – في الغالب– غير ملاحظة ولا مرئية.

والجليديات تعني الكتل الكبيرة من الجليد الموجودة في أماكن معينة.

ماذا قرأت؟

الإجابة: الجاذبية الأرضية، والتجوية والمياه.

المفاهيم الشائعة

غير الصحيحة

تقليل الاحتكاك قد يظن الطلبة أن الماء يساعد على تماسك الرسوبيات على المنحدر. لكن الواقع أن الماء يقلل من الاحتكاك الذي يعمل على تماسك الرسوبيات بعضها ببعض؛ لأنه يضعف الروابط بين حبيباتها، فيقل الاحتكاك، ويصبح المنحدر غير مستقر، مما يؤدي إلى حدوث الانزلاق.

الربط مع الفيزياء

الانزلاق الأرضي: يحدث السقوط والانزلاق الصخري عادة عند تشبع الرسوبيات بالماء. حيث يقوم الماء الموجود بين حبات الرواسب برفع الصخر والرسوبيات، مما يسهل انزلاقها. هل يمكن أن تفكر في طريقة تحمي فيها المنحدرات من الانزلاق الصخري والسقوط؟ وضح ذلك.

التعرية

تخيل أنك تنظر إلى واد كبير محفور بتأثير نهر طويل، أو أنك تنظر إلى غروب الشمس في منطقة صخرية شاطئية. إن ظواهر كهذه أمثلة رائعة على جمال الطبيعة التي أبدعها الله الذي خلق كل شيء. لكن كيف تتكون الوديان الكبيرة والأقواس المنحوتة في صخور صلبة؟ تنتج هذه الظواهر وغيرها عن تعرية سطح الأرض. **فالتعرية** هي حتّ الصخور أو الرسوبيات ونقلها، وتحدث التعرية بفعل الجاذبية والجليديات والرياح والمياه التي تعمل على نحت سطح الأرض.

عوامل التعرية

الجاذبية هي القوة التي تسحب الأجسام بعضها نحو بعض، كما تسحب الجاذبية الأرضية كل شيء موجود على الأرض نحو مركزها. ونتيجة لذلك فإن المياه تنحدر إلى أسفل الجبال، والصخور تسقط نحو أسفل المنحدرات. وعندما تتحرك الصخور أو الرسوبيات نحو أسفل منحدر بسبب الجاذبية فقط، فإن ذلك يدعى **حركة الكتل الأرضية**. وتتحرك الكتل الأرضية في أي مكان يوجد فيه تلال أو جبال، كما يحدث أيضًا بجانب البراكين. وهناك أربعة أنواع من حركات الكتل الأرضية: الزحف، والسقوط، وانزلاق الصخور، والتدفق الطيني لاحظ الإثراء العلمي.

ماذا قرأت؟ ما الأسباب التي تؤدي إلى حركة الكتل الأرضية؟

الجليديات يلعب الجليد في بعض الأماكن دور عامل التعرية. ففي الأماكن الباردة تكون كمية الثلوج التي تسقط أكثر من تلك التي تنصهر. ومع مرور السنين يتراكم الثلج؛ ليشكل كتلاً ضخمة وسميكة من الجليد تدعى **الجليديات**. وعندما تصبح سماكتها كافية، تنزلق على المنحدرات بفعل الجاذبية. ومع حركة الجليد على سطح الأرض يؤدي إلى تعرية المواد من مكان وترسيبها في مكان آخر. ومن النتائج الواضحة لتعرية الجليديات للوديان أنها تؤدي إلى زيادة عرض الوادي الذي يصبح شكله كحرف U كما في الشكل ١١.

الشكل ١١ تستطيع الجليديات زيادة عرض الوديان وإعطاءها شكل حرف U.

الربط مع المعرفة السابقة

الصخور المتحركة ذكّر الطلبة أنهم سبق أن تعلموا الآلية التي تتم وفقها عملية تجوية الصخور. واطلب إليهم ذكر طرائق انتقال الحبيبات المجواة من مكان إلى آخر، ثم وضح لهم أنه في الصفحات التالية سوف يتعرّفون دور عوامل التعرية في نقل الرسوبيات الناتجة عن التجوية.

تنوع الثقافات

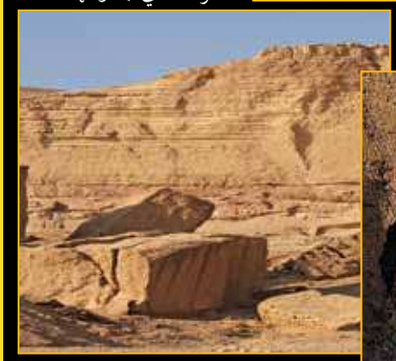
الشرباس تعيش قبائل الشرباس على المنحدرات الجنوبية من الهملايا. لذا فإن الجليديات تشكّل جزءًا مهمًّا في حياتهم. ويعمل الكثير من أفراد القبائل أدلّاء في عمليات تسلق قمة إفرست. اطلب إلى الطلبة البحث عن دور الشرباس في استكشاف جبل إفرست، والمخاطر التي يواجهونها. م ٢ نمط التعلم لغوي

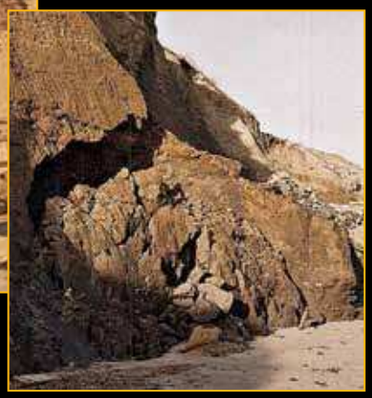
الإثراء العلمي

تصور حركة الكتل الأرضية

عندما تؤدي قوة الجاذبية إلى سقوط قطعة كبيرة من التربة أو الصخر إلى أسفل تلة إمَّا تدريجيًّا أو فجأة، فإن ذلك ما يسميه الجيولوجيون بحركة الكتل الأرضية. وتشترك عادة التجوية والمياه في إحداثها. وترى هنا عدة أشكال منها.

أ الزحف: عندما تتحرك التربة على المنحدرات ببطء شديد إلى أسفل فإن الانزلاق الأرضي يُسمى عندها زحفًا. وقد مالت بعض الأشجار في الشكل الأيمن تدريجيًّا بسبب تأثير ضغط الزحف في جذوعها.





ب السقوط: الجرف في منطقة شمال داكوتا يبين تأثير الانزلاق الأرضي الذي يعرف بالسقوط. وعادة ما يحدث السقوط بعد حدوث الزلازل أو الأمطار الغزيرة.

ج الانزلاق الصخري: عندما تتكسر الصخور الواقعة على جانب جرف أو جبل فإنها تنهار إلى أسفل فيما يسمى الانزلاق الصخري. والانزلاق الصخري يمكن أن يحدث فجأة.

د التدفق الطيني: مدينة يابانية يظهر فيها الدمار الذي سببه النوع الرابع من الانزلاقات الأرضية وهو التدفق الطيني. عندما تؤدي الأمطار الغزيرة إلى إشباع الرسوبيات يتكون التدفق الطيني على هيئة خليط كالعجين من ماء ورسوبيات ويتحرك نحو الأسفل.

تصوّر حركة الكتل الأرضية

اطلب إلى الطلبة تفحص الصور، وقراءة التعليق الخاص بكل صورة، ثم اطرح عليهم الأسئلة الآتية:

ما دور ميل السطح في حركة الكتل الأرضية؟ نظرًا لأن قوة الجاذبية هي السبب الرئيس لحدوث الانزلاقات، فكلما زاد ميل السطح زاد الانزلاق.

كيف يؤثر الماء في نوع الانزلاق المبين في الصورة؟ في حالة الزحف والسقوط، يقلل الماء من مقاومة التربة للتحرك على المنحدر، ويؤدي التدفق المفاجىء للماء إلى حدوث تدفق طيني. أو قد يحدث انزلاق صخري نتيجة تخلل ماء المطر الطبقات الضعيفة أسفل الصخور.

نشاط

البحث في حركة الكتل الأرضية: اطلب إلى الطلبة أن يبحثوا عبر الإنترنت عن انزلاق أرضي مهم تم ذكره في الأخبار. ودعهم يعملوا لوحة تبين صور المنطقة قبل الانزلاق وبعده ووضع التفاصيل.

م ٢ نمط التعلم بصري فضائي ملف الطالب

طرائق تدريس متنوعة

تحدٍّ اطلب إلى الطلبة أن يبحثوا عن أصل البحر الميت، واطلب إليهم عمل خرائط توضح تطوره خلال العصر الجليدي. م ٢

الإعاقة السمعية دع الطلبة يعملوا في مجموعات صغيرة؛ لابتكار طرائق وصف الأنواع المختلفة من حركة الكتل الأرضية باستعمال اللغة الإيمائية، على أن تتضمن كل محاكاة ينفذها الطلبة معلومات عن سرعة حركة تلك الكتل. م ٢ تعلم تعاوني نمط التعلم حسي حركي

الربط مع المناهج

فنون اللغة اطلب إلى الطلبة كتابة قصائد أو قصص، يصفون فيها الأنواع المختلفة من حركة الكتل الأرضية.

م ٢ تعلم تعاوني نمط التعلم حسي حركي

اعمل نموذجًا

قطرات المطر انثر طبقة تربة على نهاية أحد طرفي صينية مستطيلة الشكل. ودعه يرتكز فوق كتاب بحيث يشكل منحدرًا. ودع الطلبة يلاحظوا أثر سقوط قطرات ماء مختلفة الحجم، من ارتفاعات مختلفة على التربة. سوف يلاحظون أن قطرات المطر تكسر تجمعات الطين، وتفتت حبيبات الرسوبيات الصغيرة. ومع استمرار سقوط القطرات سوف تُنقل الرسوبيات من مكانها، وتترسب في قاع الصينية.

م ٢ نمط التعلم | حسي حركي | بصري فضائي

نشاط

من الجدول إلى الأخدود اطلب إلى الطلبة رسم سلسلة من الصور توضح كيف يمكن أن يتطور الجدول إلى أخدود.

م ٢ نمط التعلم | بصري مكاني

دفتر العلوم

الجريان اطلب إلى الطلبة التقاط صور لجريان سطحي للماء، أو كتابة فقرة في دفاترهم عن هذه الظاهرة. واطلب إليهم أن يعرّفوا مصدر الجريان السطحي (مطر، انصهار ثلج، رشّاش ماء، خرطوم المياه في الحديقة).

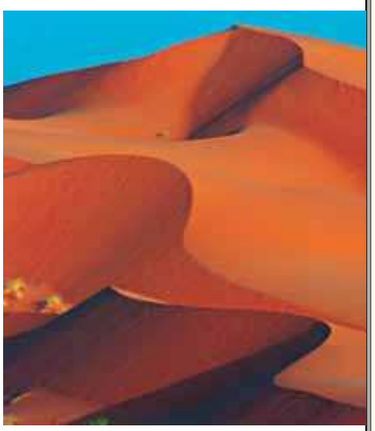
م ٢ نمط التعلم | بصري فضائي | لغوي

العلوم عبر المواقع الإلكترونية

قوة الماء

ارجع إلى الموقع الإلكتروني obeikaneducation.com للبحث عن معلومات حول قوة التعرية بفعل الماء الجاري.

نشاط ابحث في شكل وادي النهر لتتعرف التضاريس التي تشكلت بفعل الماء الجاري



الشكل ١٢ نقل الرياح للرمال يكوّن كثبانًا رملية.
ومع حركة الرياح فوق الكثيب الرملي تتحرك رماله وتسقط فوق الجهة الأخرى. وبهذه الطريقة يقوم الكثيب بالهجرة فوق الأرض.

الرياح عندما تتحرك الرياح فوق رسوبيات طرية مثل الغرين أو الرمل فإنها تحمل معها جزءًا من حبيباتها الناعمة تاركةً وراءها الحبيبات الكبيرة التي لا تستطيع رفعها. كما تستطيع الرياح الحاملة للرمال حتّ الصخور التي تمر بها، وهذا ما يُسمى بالبَرْي أو النَّحْت. وعندما تمر الرياح على جسم غير منتظم مثل صخر أو تجمع للنباتات فإنها تتباطأ وترسب حمولتها. وإذا استمرت عملية الترسيب يتكون كثيب رملي كالذي يظهر في **الشكل ١٢**. ومع استمرار حركتها تقوم الرياح بدفع حبيبات الرمل في الكثيب وتنقله بالكامل من مكان إلى آخر.

الماء تسمى حركة الماء الذي يجري على سطح الأرض **الجريان السطحي**. ويُعد الجريان السطحي عاملاً رئيسًا في التعرية، وخصوصًا إذا تحركت المياه بسرعة كبيرة. وكلما زادت سرعة المياه زادت مقدرتها على حمل المواد. ويتحرك الماء فوق سطح الأرض بعدة طرائق. إحداها تحدث عند هطول الأمطار على سطح منحدر، حيث تتحرك المياه على شكل طبقة رقيقة. وعندما تسير المياه حول حواجز فإنها تصبح أعمق، وتكوِّن الجداول الصغيرة. ومع الزمن، تتعمق هذه الجداول وتتحول إلى أخاديد. وهذه الجداول والأخاديد هي النوع الثاني من طرائق جريان المياه. أمّا النوع الثالث فهي الأنهار. وقد تكون الأنهار صغيرة، أو كبيرة. وعندما تسير الأنهار نحو المناطق المنبسطة فإن سرعتها تنخفض وقد تترسب حمولتها، وهذا النوع من الرسوبيات يشكل ما يسمى بالدلتا، مثل دلتا نهر النيل في مصر. وقد تتحرك الأنهار يمينًا ويسارًا فتقوم بحتّ الصخور على أحد الجوانب وترسيبها على الجانب الآخر.

التعلم باستخدام الصور والرسوم

الشكل ١٢ كيف يمكنك أن تخبرنا عن اتجاه حركة الكثيب الرملي؟ يهاجر الكثيب الرملي مع اتجاه حركة الريح؛ حيث تقوم الرياح برفع حبيبات الرمل إلى أعلى وتسقطه فوق الجهة الأخرى من الكثيب وبهذه الطريقة يقوم الكثيب بالهجرة فوق الأرض.

المناقشة

زرع الأشجار لماذا يقوم المزارعون بزراعة صف من الأشجار على أطراف مزارعهم؟ عندما تصطدم الرياح بالأشجار فإن سرعتها تقل، ومن ثم تقل تعرية التربة في الحقول. كما يؤدي تقليل سرعة الرياح إلى ترسيب الرسوبيات المحمولة بالرياح.

معلومة للمعلم

ترسبات الطمي: تقوم الرياح القوية التي تعمل على تفريغ الثلج في أثناء العصور الجليدية وبعدها، على ترسيب كميات كبيرة من الطمي بجانب نهر المسيسبي. وهذه الترسبات تحتوي على مواد خصبة.

حقيقة طريفة

إن تسمية البلدين جرينلندا وأيسلندا غير منسجم مع طبيعتهما؛ فجرينلندا مغطاة بالجليد، أمّا أيسلندا فليست مغطاة به.

مراجعة ٢ الدرس

الخلاصة

التجوية الميكانيكية

- تؤدي دورة التجمد والانصهار إلى تآكل الصخور وتفتتها.
- تؤدي جذور النباتات والحيوانات التي تحفر الأرض، إلى تفتّت الصخور.

التجوية الكيميائية

- تتفاعل بعض الصخور مع الأحماض الطبيعية. والأكسجين

عوامل التعرية

- تتحرك الجليديات على سطح الأرض فتعري الموادّ من مكان، وتُرسِّبها في مكان آخر.
- تعمل الرياح على بري الصخور ونحتها.
- تُسمّى حركة الماء الذي يجري على سطح الأرض بالجريان السطحي.
- تنجم التعرية عن جريان ماء الأمطار على سطح منحدر، أو الجداول أو الأنهار، وقد تنشأ عنها الوديان و الأخاديد.

اختبر نفسك

١- **صف.** كيف تتعرض الصخور للتجوية الميكانيكية.

٢- **سمّ** عاملين من عوامل التجوية الكيميائية.

٣- **وضح.** كيف يعمل حمض الكربونيك على تجوية الصخور.

٤- **صف** أربعة من عوامل التعرية. أي هذه العوامل هو الأسرع؟ وأيها الأبطأ؟ وضح إجابتك.

٥- **وضح.** متى تقوم الأنهار بترسيب الرسوبيات؟ ومتى تقوم الأنهار بحت الصخور؟

٦- **التفكير الناقد:**

- كيف يؤثر المناخ في معدل كل من التجوية الميكانيكية، والتجوية الكيميائية؟ وما علاقة هذين النوعين من التجوية أحدهما بالآخر؟

- لماذا يقوم النهر الذي كان يحتّ الرسوبيات ويرسبها على جوانبه بقص الصخور وتكوين أخاديد كبيرة؟

٧- **قارن** بين التجوية الميكانيكية الناتجة عن الجليد والتجوية الميكانيكية الناتجة من نمو الجذور.

تطبيق الرياضيات

٨- **معادلة من الدرجة الأولى:** إذا قامت الرياح بتعرية منطقة بمعدل ٢ مم كل سنة، ثم ترسيبها في منطقة أصغر بمعدل ٧ مم كل سنة، فكم سيكون عمق المنطقة الأولى بعد مرور ٢٠٠٠ سنة؟ وكم سيكون ارتفاع المنطقة الثانية عندها بفرض استمرار عملية الحت والترسيب بالمعدل نفسه؟

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

٣ التقويم

تداخلات يومية

اختبار الفهم

التجوية والتربة

أ- ما العوامل التي تعمل على تجوية الصخور على سطح الأرض وتحويلها إلى تربة؟

التجوية الميكانيكية للصخور بفعل تجمد الماء في شقوق الصخر ونمو المخلوقات الحية والتي تعملان معًا على تكسر الصخور وتفتيتها. وكذلك التجوية الكيميائية بفعل الأحماض الطبيعية والنباتية، وبتأثير الأكسجين والتي تعمل معًا على إضعاف الصخر وتكسره.

ب- اشرح كيف يمكن تعرية الصخور بعوامل حت مختلفة؟ يقوم الماء الجاري والرياح التي تحمل الرسوبيات بتعرية الصخور التي تعترضها. كما يعمل الثلج والرسوبيات التي يحملها على تعرية الصخور كذلك. م ٢ بصري فضائي

إعادة التدريس

عوامل التجوية: ارسم على ورق شفاف مخططًا مفاهيميًّا موضحًا عوامل التجوية بنوعيها مع ذكر أمثلة لكل منها. وأعرض على الطلبة في الصف مستعينًا بجهاز العارض فوق الرأس.

م ٢ نمط التعلم حسي حركي بصري فضائي

ب- **نموذج التعرية** دع الطلبة يضعوا كومة صغيرة من الرمل والحصى على أحد جانبي صينية بلاستيكية أو فلزية، ثم اطلب إليهم نقل الكومة من جانب إلى آخر بمحاكاة طريقة عمل أحد عوامل التعرية.

م ٢ حسي حركي بصري فضائي

التقويم

أ- **العمليات** اطلب إلى الطلبة تصميم خريطة مفاهيم عنكبوتية للعوامل التي تؤثر في التجوية.

ب- **العمليات** اطلب إلى الطلبة توقع ما سيحدث لجدول ماء إذا ارتفع قعره. سوف يستجيب الجدول للرفع من خلال حت المجرى باتجاه الأسفل، مما يزيد الحت في القناة، أي زيادة التعرية.

مراجعة ٢ الدرس

١. يتم تكسر الصخور بتأثير نمو كل من جذور النباتات وبلورات الثلج.

٢. الأحماض الطبيعية والأكسجين.

٣. يقوم حمض الكربونيك بالتفاعل مع بعض المركبات الصخرية لإنتاج مركبات جديدة تذوب في الماء.

٤. الجاذبية، والجليد، والماء، والرياح. تؤدي الجاذبية إلى تحريك الرسوبيات أسفل المنحدرات. وينقل الجليد والرياح والمياه الرسوبيات. لذا فإن الجاذبية هي أسرع عوامل التعرية. والجليد أبطؤها.

٥. يحدث الترسيب عندما تقل قوة تيار الماء عن القوة اللازمة لحمل الرسوبيات. أما التعرية فتحدث عندما تزيد قوة تيار الماء.

٦. تكون التجوية الميكانيكية سريعة في المناخ الحار الرطب بسبب النمو السريع للنباتات، وفي المناخ البارد الرطب بسبب تكرار عمليتي تجمد الثلج وذوبانه. الجدول (١) يلخص التجوية الكيميائية. كلا النوعين يوجد في المناخ الرطب.

٧. كلاهما يكسر الصخور. التجوية بالجذور تنتج عن نمو الجذور، بينما تنتج في الجليد عن زيادة حجمه.

٨. عمق المنطقة الأولى =٢×٢٠٠٠=٤٠٠٠مم

ارتفاع المنطقة الثانية =٧×٢٠٠٠=١٤,٠٠٠مم

- يحصل ذلك بسبب ميل الأرض وانحدارها مما يزيد من قدرة التيار المائي على الحت وتكوين أخاديد في المجرى.

الهدف يحدد كيف تؤثر زيادة كتلة الجسم الطافي أو إنقاصها في مقدار حجم الجزء الطافي (الظاهر) من الجسم.

مهارات العمليات ينمذج، يقارن، يتوقع، يميز بين السبب والنتيجة، ويفسر البيانات.

الزمن اللازم ٤٠ دقيقة.

الخطوات

المواد المحتملة من المحتمل أنك ستختبر القطع الخشبية التي على شكل متوازي مستطيلات الخاصة بك قبل الوقت المقرر؛ كي تتأكد من مدى استقرارها لدى طفوها في الماء.

المواد البديلة يمكن أن تزوّد الطلبة بقطع فلزية كبيرة من أجل التحكم في زيادة كتلة الجسم الطافي وإنقاصها، وذلك من خلال إضافتها على القطع الخشبية الطافية ورفعها عنها.

استقصاء
من واقع الحياة

توازن القشرة الأرضية

ستتعلم أن

- تلاحظ نتائج توازن القشرة الأرضية.
- تتوقع ماذا يحدث للأجسام الطافية عندما تنقص كتلتها أو تزداد.

المواد والأدوات

- ثلاث قطع خشبية أبعادها ٥ سم × ٥ سم × ٢ سم .
- وعاء بلاستيكي أبعاده ١٠ سم × ٣٥ سم × ١٥ سم
- ماء
- قلم تخطيط
- مسطرة

إجراءات السلامة

سؤال

ينص مبدأ توازن القشرة الأرضية على كونها تطفو فوق طبقة الوشاح الأكثر كثافة منها، وهذا يشبه الطريقة التي تطفو بها الأجسام فوق الماء. ماذا تتوقع أن يحدث عندما تزيد كتلة الجسم الطافي، أو عندما تنقص؟

اصنع نموذجًا

١. **قرّر** ما الجسم(أو الأجسام) التي تتوقع أن تطفو على سطح الماء. كيف يمكنك أن تُنقص كتل الأجسام الطافية أو تَزيدها؟

٢. **ماذا** تلاحظ عندما تُغير من كتل الأجسام الطافية؟ وكيف تسجل تأثير زيادة كتلة الأجسام الطافية أو إنقاصها؟

٣. **ما** كمية الماء التي ستستعملها؟ وما المشاكل التي ستصادفك إذا كان لديك كمية كبيرة جدًّا، أو صغيرة جدا من الماء ؟

مختبر استقصائي بديل

عمل نموذج توسع في هذه التجربة الاستقصائية بتنفيذ التمرين التالي؛ وجّه الطلبة إلى أن الجبال الجليدية العائمة في المحيطات تخضع للمبدأ نفسه، وهو مبدأ توازن القشرة الأرضية. اطلب إلى الطلبة أن يعدوا خطة لعمل نموذج جبل جليدي عائم، بحيث يقومون بحساب كمية الجليد أسفل الماء مقارنة بكمية الجليد البارز فوق سطح الماء. وعندما توافق على الخطة، زود الطلبة بالمواد اللازمة لعمل نماذجهم

٤. هل ستعمل أي قياسات إضافية، أو تُسجل أي بيانات أخرى؟
٥. اعمل قائمة بجميع الخطوات التي خططت لها في هذه التجربة. هل الخطوات مرتّبة ترتيبًا منطقيًّا؟
٦. قارن بين نموذج خطتك ونماذج الطلبة الآخرين.
٧. تأكد من موافقة معلمك قبل بدء تنفيذ التجربة.

اختبر نموذجك

١. املأ الوعاء بكمية مناسبة من الماء.
٢. ضع الجسم الأول في الماء. لاحظ ما يحدث ثم سجل بياناتك.
٣. تابع تنفيذ قائمة الخطوات التي خطّطت لها بالترتيب للحصول على بيانات زيادة الكتلة أو إنقاصها. ولاحظ نموذجك، وسجل جميع البيانات ذات العلاقة في دفتر العلوم.

استنتج وطبّق

١. صف. ماذا يشبه الجسم الأول في الطبيعة؟ ما المستوى الذي ارتفع إليه الماء عندما وضعته في الوعاء؟ وكيف زدت كتلته؟ وكيف أنقصتها؟
٢. لخص. ماذا يحدث لحجم كل من جزء الجسم الطافي المغمور والجزء غير المغمور، عندما تُنقص كتلته؟
٣. لخص. ماذا يحدث لحجم الجزء المغمور في الماء والجزء الظاهر فوق الماء عندما تزيد كتلة الجسم الطافي؟
٤. فسر ملاحظاتك حول حجم جزء الجسم الطافي الموجود في الماء. ما مقدار الجزء غير المغمور منه؟ و كيف يشبه ذلك العمليات التي تحدث في الأرض؟

تواصل

بياناتك

اعمل ملصقًا توضح فيه ما تعلمته عن توازن القشرة الأرضية. لمعرفة المزيد ارجع إلى دليل المهارات العلمية في مصادر الطالب التعليمية.

التقويم

شفوي اطلب إلى الطلبة أن يصفوا كيف يرتبط هذا النشاط مع تقدم الجليديات القارية وتراجعها. **استعمل التقويم الأدائي في غرفة الصف.**

تواصل

بياناتك

يمكن أن يضمن الطلبة لوحاتهم المعلومات من خلال اختيارهم الموقع التعليمي التالي:
www.obeikaneducation.com

حلل بياناتك

استراتيجية التدريس

لا تترك القطع الخشبية في الماء وقتًا طويلا؛ لأنه يمكن أن يتخللها الماء وتصبح ثقيلة.

أعمل نموذجاً

النتائج المتوقعة يجب أن يتضمن النموذج مجموعة من القطع تطفو على الماء بمستويات مختلفة، بناء على مقدار الكتل التي يتم إضافتها إلى القطعة أو رفعها؛ إذ إنه كلما كانت الكتلة أكبر كلما قل الجزء الطافي من القطعة.

استنتج وطبّق

١. يشبه طفو الأجسام في الطبيعة طفو الثلج في الماء أو حتى طفو الجبال في الوشاح؛ فبزيادة كتلتها يزداد انغمارها والعكس صحيح.
يختلف ارتفاع الماء (مستواه) الذي سيطفو عليه الجسم تبعا لاختلاف كثافة المواد المستعملة، وتختلف طريقة زيادة كتلة الجسم ونقصها حسب النموذج.
٢. الجزء غير المغمور من الجسم الطافي يزداد.
٣. الجزء المغمور من الجسم الطافي يزداد.
٤. يسبب نقص كتلة الجسم إلى زيادة طفوه للأعلى، وهذا يشبه ما يحدث للجبال عندما تنقص كتلتها بفعل التعرية، مما يؤدي إلى زيادة طفو جذورها في الوشاح.

خلفية علمية

لا يعد المطر الحمضي ظاهرة حديثة، فقد تم تعرفه أول مرة من قبل روبرث إنجس سميث في سكوتلاندا عام ١٨٧٢م. يؤدي تماس المطر مع الغلاف الجوي إلى تشبعه بغاز ثاني أكسيد الكربون، وينشأ عن ذلك محلول حمض الكربونيك. ويتراوح مدى الرقم الهيدروجيني لماء المطر في الغلاف الجوي بين ٥ – ٦ ، وقد يصل إلى٣, ٤ .

وعندما يمتزج الماء بأكاسيد النيتروجين والكبريت الموجودة في الهواء يكوّن أنواعًا أخرى من الأحماض، ويكون تأثير هذه الأحماض في الجرانيت محدودًا؛ لأنه مكون من البلورات، وأقل قابلية للتفاعل، في حين أن الصخور الطرية، ومنها الرخام والحجر الجيري تحتوي على مواد تتفاعل مع الأحماض؛ لتكوّن مركبات أخرى، مما يؤدي إلى تحلّل الصخر. ومعظم الإنشاءات الضخمة المبنية من هذه الصخور عرضة للتأثر بالمطر الحمضي؛ حيث يمكن أن يسقط هذا المطر المتكون بفعل التلوث بعيدًا عن مصدر تكوّنه، ويجتاز الحدود السياسية محدثًا مشكلة عالمية تقع مسؤولية معالجتها على عاتق جميع الدول.

الأهمية التاريخية

على الطلبة أن يعرفوا أن بعض الأماكن الأثرية القديمة تتعرض للتلف بفعل الأمطار الحمضية، وأن تلفها يتسبب في ضياع ما تمثله من تراث.

العلم والتاريخ

يعمل المطر الحمضي على تدمير المعالم الأثرية العالمية الشهيرة

الآثَارُ المُهَشَّمَةُ

بقيت آثار تاج محل في الهند، والأكروبولوس في اليونان، والكولوسيوم في إيطاليا شامخة عدة قرون. لقد قاومت هذه الصروح المعمارية الحروب والسارقين والتجوية الطبيعية من مياه ورياح.

واليوم يظهر بوضوح تأثير الأمطار الحمضية التي عملت خلال العقود الماضية على تآكل العديد من النصب التذكارية الكبيرة في العالم. ومعظم هذه الآثار مصنوعة من الحجر الرملي والحجر الجيري والرخام، وهي مواد يستطيع المطر الحمضي إذابتها. كما يقوم المطر الحمضي بتكوين كبريتات الكالسيوم بالاتحاد مع الكالسيوم الذي يدخل في تركيب هذه الآثار، وينتج عن هذا الاتحاد معدن الجبس. وعند سقوط المطر تتم إزالة هذه المواد مع مواد أخرى من سطح الآثار.

ففي الهند بقي نصب تاج محل التذكاري واقفًا من القرن السابع عشر. لكن المطر الحمضي تسبب في تكون طبقة صفراء على سطح المبنى. إن سبب التلوث هو مئات المصانع التي تحيط بالمدينة الهندية التي تضم هذا النصب التذكاري والتي تنفث في الهواء المواد الكيميائية المدمرة للآثار.

إن التخريب الذي لم تستطع الرطوبة والجذور القيام به خلال ١٥٠٠ عام استطاع المطر الحمضي إحداثه خلال عدة عقود. ويعمل المطر الحمضي على تفتيت المباني، وإزالة الدهان عن الجدران. وقد عمل المطر الحمضي على تجوية مبانٍ خلال العشرين سنة الأخيرة أكثر مما عملته التجوية الطبيعية خلال ألفي سنة سبقتها.

سمِّ أهم المعالم الأثرية والصروح المعمارية في وطنك، ونظم قائمة بها بمساعدة زملائك، استشر معلمك واستعن بالموقع الإلكتروني لتعرّفها، وابحث عن مدى تأثير المطر الحمضي في تخريبها.

العلـــوم عبر المواقع الإلكترونية
ابحث: ارجع إلى الموقع الإلكتروني
obiekaneducation.com

تعرّف بعض المعالم التاريخية في وطنك

اطلب إلى الطلبة العمل في مجموعات، بحيث تختار كل مجموعة معلمًا من المعالم الأثرية في البلاد مثل مسجد الخميس، قلعة عراد، قلعة البحرين، والبحث في مصادر المعرفة المختلفة عن تأثر هذه المعالم بالأمطار الحمضية، وما الإجراءات التي اتخذتها الجهات الرسمية في المملكة للتصدي لهذه المشكلة. وكيف يتم ترميم هذه المعالم والحفاظ عليها؟

دليل مراجعة الفصل ٦

مراجعة الأفكار الرئيسة

الدرس الأول حركة صفائح الأرض

١. يُقَسَّم باطن الأرض أربع طبقات: القشرة، والوشاح واللب الخارجي، واللب الداخلي .

٢. يُعتقد أن معظم مادة اللب الداخلي واللب الخارجي تتألف من الحديد، ويعتقد أن اللب الخارجي موجود في الحالة السائلة، واللب الداخلي في الحالة الصلبة.

٣. تتألف صفائح الأرض من أجزاء من القشرة الأرضية والجزء العلوي المتصلب من الوشاح، وهي تتحرك فوق طبقة تشبه البلاستيك في طبيعتها تسمى الغلاف اللدن.

٤. تتحرك صفائح الأرض معًا؛ مبتعدًا بعضها عن بعض أو مقتربًا بعضها من بعض.

٥. تسهم كل من تيارات الحمل في الوشاح والقوى الناتجة عن حركته الدورانية، في حركة الصفائح الأرضية.

الدرس الثاني التجوية والتعرية

١. تتضمن التجوية جميع العمليات التي تؤدي إلى تفتيت الصخور.

٢. في أثناء التجوية الميكانيكية تتكسر الصخور إلى قطع أصغر نتيجة تعرضها للعمليات الفيزيائية.

٣. تتغير المكونات الكيميائية للصخور في أثناء التجوية الكيميائية.

٤. التعرية هي إزالة الفتات الصخري أو الرسوبيات من مكانها ونقلها إلى مكان آخر.

٥. تشمل عوامل التعرية كلًّا من الجاذبية والجليديات والرياح والماء.

٦. تقوم عوامل التعرية بنقل الفتات الصخري والرسوبيات، وترسبها عندما تنخفض طاقتها الحركية.

٧. يحدد كل من التعرية والترسيب شكل سطح اليابسة.

تصور الأفكار الرئيسة

انسخ الجدول الآتي في دفتر العلوم لتقارن فيه بين التعرية والترسيب بفعل العوامل المختلفة.

التعرية والترسيب		
عوامل التعرية	أدلة على حدوث التعرية	أدلة على حدوث الترسيب
الجاذبية	(جرف) منحدرات شاهقة حادة قطع صخرية منحنية	تسقط المواد وتتراكم أسفل المنحدر
الجليديات	حز، حفر، وديان على شكل U	طين قاس من مخلفات نهر جليدي، رسوبيات الماء
الرياح	صخور منقبة صحاري مسطحة	كثبان رملية
المياه السطحية	المجاري، الأخاديد، السيول، الوديان	كثبان رملية - دلتا الأنهار

دليل مراجعة الفصل

مراجعة الأفكار الرئيسة

يمكن للطلبة استعمال ملخص البيانات في مراجعة المفاهيم الرئيسة التي وردت في الفصل.

تصور الأفكار الرئيسة

انظر صفحة كتاب الطالب.

مراجعة ٦ الفصل

استخدام المصطلحات

١- تغير التجوية الكيميائية من التركيب الكيميائي للصخر، بينما تعمل التجوية الميكانيكية على تكسير الصخر إلى قطع أصغر دون تغيير تركيبه الكيميائي.

٢- التجوية: هي عملية تكسير الصخور إلى قطع صغيرة، والتعرية هي نقل هذه القطع من مكان إلى آخر.

٣- الجريان السطحي: هو جريان الماء على سطح الأرض، أما الرياح فتحمل جزءًا من الرسوبيات الطرية مثل الغرين أو الرمل تاركة وراءها الحبيبات الكبيرة التي لا تستطيع حملها.

٤- حركة الكتل عبارة عن انزلاق الصخور أو الرسوبيات نحو أسفل المنحدرات بسبب الجاذبية. التجوية الميكانيكية: عملية تؤدي إلى كسر الصخور أجزاء أصغر.

٥- التجوية: عملية سطحية ميكانيكية، أو كيميائية تؤدي إلى تفتت الصخر أو تحلله، أما التجوية الكيميائية فهي عملية سطحية تؤدي إلى تحلل الصخر، وتغير مكوناته الكيميائية.

٦- عندما يصل سمك الجليديات إلى حد معين تنزلق على المنحدرات وتؤدي إلى تعرية الأماكن التي تلامسها، وعندما تخف سرعتها ترسب المواد التي تحملها. وتمتاز رسوبيات الجليديات بتفاوت أحجامها.

٧- يتكون حمض الكربونيك من ذوبان غاز CO_2 في الماء مما يؤدي إلى تآكل الصخور بنسب متفاوتة. وتفرز جذور النباتات أحماضًا تذيب المعادن الموجودة في الصخور، وتؤدي إلى تفتيتها.

٨- التجوية بالجليد هي تجوية ميكانيكية، في حين أن التجوية بتأثير المخلوقات الحية هي تجوية ميكانيكية وكيميائية أو تنشأ عن تأثير نمو جذور النباتات وتكسيرها للصخر أو تنشأ عن تأثير الأحماض التي تفرزها المخلوقات الحية مما يؤدي إلى تفتت الصخور.

تثبيت المفاهيم

٩- ب
١٠- أ
١١- ب
١٢- أ
١٣- أ
١٤- ج
١٥- د
١٦- ب
١٧- أ

استخدام المصطلحات

استعمل كل زوجين مما يأتي في جملة علمية مفيدة.

١- التجوية الكيميائية – التجوية الميكانيكية
٢- التعرية – التجوية
٣- الجريان السطحي – الرياح
٤- حركة الكتل – التجوية الميكانيكية
٥- التجوية – التجوية الكيميائية
٦- التعرية بفعل الجليديات – الترسيب بفعل الجليديات
٧- التجوية بالأحماض الطبيعية – التجوية بالأحماض النباتية
٨- التجوية بالجليد – التجوية بتأثير المخلوقات الحية

تثبيت المفاهيم

اختر الإجابة الصحيحة في كل مما يأتي:

٩- أي طبقات الأرض هي الأكبر؟
أ- القشرة ب- الوشاح
جـ- اللب الخارجي د- اللب الداخلي

١٠- صفائح الأرض هي قطع من:
أ- الغلاف الصخري ب- الغلاف اللدن
جـ- اللب الداخلي د- الوشاح

١١- أي القوى تسبب تقارب الصفائح؟
أ- الشد ب- الضغط
جـ- القص د- التوازن

١٢- أي القوى تسبب تباعد الصفائح؟
أ- الشد ب- الضغط
جـ- القص د- التوازن

١٣- أي الظواهر الآتية تحدث عند تصادم صفيحة محيطية مع أخرى قارية؟
أ- بركان ب- جبل
جـ- جزيرة د- زلزال

١٤- أي عوامل التعرية الآتية يكوّن وديانًا على شكل حرف U؟
أ- الرياح ب- المياه
جـ- الجليد د- الجاذبية

١٥- أي الأماكن الآتية تكون فيها التجوية الكيميائية أكثر نشاطًا؟
أ- الصحارى ب- الجبال
جـ- المناطق القطبية د- المناطق الاستوائية

١٦- عندما يتحد ثاني أكسيد الكربون مع الماء يتكون:
أ- كربونات الكالسيوم ب- حمض الكربونيك
جـ- حمض التنيك د- حمض الهيدروكلوريك

١٧- أي عوامل التجوية الآتية يكوّن الكثبان الرملية؟
أ- الرياح ب- المياه
جـ- الجاذبية د- الجليد

التفكير الناقد

١٨- **استنتج.** لماذا تتباطأ الموجات الزلزالية عند دخولها الغلاف المائع (اللدن)؟ وماذا يستدل من طبيعة هذا الغلاف؟

١٩- **صف.** لماذا تتكون الكهوف في بعض أنواع الصخور دون غيرها؟

٢٠- **وضح.** لماذا تحدث انزلاقات الكتل الأرضية المتحركة بعد سقوط الأمطار الغزيرة؟

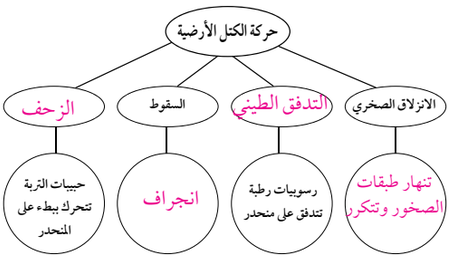
٢١- **السبب والنتيجة.** اشرح كيف تعمل مياه الأنهار على تكوين الوديان؟

٢٢- **كوّن.** فرضية حول كيف تعمل المياه العميقة والجليديات الضخمة على تعرية الصخور.

٢٣- **السبب والنتيجة.** وضح كيف تقوم الجليديات بعمل وديان على شكل حرف U؟

٢٤- **صنف** كلًّا من الكثبان الرملية والدلتا والرواسب الجليدية وفق العوامل التي ترسبها.

٢٥- **الخريطة المفاهيمية:** ارسم الخريطة المفاهيمية المبينة في الشكل الآتي ثم أكمل الفراغات:



أنشطة تقويم الأداء

٢٦- **ملصقات:** استخدم صورًا من مجلات قديمة لعمل ملصق يوضح الأنواع المختلفة من التجوية والتعرية. واعرض ملصقك على الصف.

٢٧- **عمل نموذج.** استخدم البوليسترين، وألواح ورق مقوى، والطين لعمل نموذج لإحدى الجليديات، موضحًا فيه جداول ماء تخرج من الجليديات، وحدد المناطق التي تحدث فيها التعرية والترسيب. واعرض نموذجك على زملائك.

تطبيق الرياضيات

٢٨- **تسلق الجبال:** يقوم متسلقو جبل إفرست بالتسلق حتى مخيم القاعدة الذي يقع على ارتفاع ٥٤٠٠م. فإذا كانت قمة الجبل على ارتفاع ٨٨٥٠م فما نسبة ارتفاع المخيم بالنسبة لارتفاع القمة.

استعمل الخريطة للإجابة عن سؤال ٢٩.

٢٩- **مدن متحركة:** المسافة بين سان فرانسيسكو ولوس أنجلوس هي ٦١٦ كم. فإذا كان صدع سان فرانسيسكو يتحرك بمعدل ٢سم كل سنة. كم ستحتاج مدينة سان فرانسيسكو حتى تصبح بجانب لوس أنجلوس؟

وعاملان يؤثران في مقدار التعرية الذي تحدثه الجليديات في الصخور، هما: مقدار ضغط الجليديات، وقساوة الصخر الأساس.

٢٣- عندما تتحرك الجليديات في مجرى الوادي فإن جوانب الكتلة الجليدية المتحركة تنحت جوانب الوادي، مما يؤدي إلى تغير شكل الوديان التي يكون مقطعها على شكل حرف V، إلى وديان بشكل حرف U.

٢٤- الكثبان الرملية: الرياح؛ الدلتا: الأنهار؛ الرواسب الجليدية: الجليد.

٢٥- انظر صفحة كتاب الطالب

أنشطة تقويم الأداء

٢٦- يجب أن تظهر رسوم الطلبة عوامل التجوية أو التعرية لكل صورة تضمنها الملصق.

٢٧- تفحص عمل الطلبة مستخدمًا دليل تقويم الأداء.

٢٨- $\frac{٥٤٠٠}{٨٨٥٠} \times ١٠٠\% = ٦١\%$

٢٩- ٦١٦ كم × ١٠٠٠٠٠ سم/ كم = ٦١٦٠٠,٠٠٠ سم

٦١٦٠٠٠٠٠ سم ÷ ٢سم/ سنة = ٣٠٨٠٠٠٠٠ سنة

التفكير الناقد

١٨- قد تكون الكثافة أقل من كثافة الصخور المحيطة، أو تكون منصهرة نوعًا ما.

١٩- يؤثر حمض الكربونيك في الصخور بنسب متفاوتة، تتكون الكهوف في المناطق التي تحتوي على صخور كالحجر الكلسي والدولوميت وغيرها من الصخور السريعة التأثر بهذا الحمض.

٢٠- يقلل الماء من الاحتكاك الذي يلعب دورًا مهمًا في تماسك المنحدرات لذا تكثر الانزلاقات بعد الأمطار الغزيرة.

٢١- طاقة المياه الجارية تفكك الرسوبيات وتحملها بعيدًا عن المجرى مكونة الوديان.

٢٢- عاملان يؤثران في مقدار التعرية الذي تحدثه المياه العميقة في الصخور، هما: سرعتها، وتركيب الصخر الأساس.

الجزء الأول: أسئلة الاختيار من متعدد

اختر الإجابة الصحيحة في كل مما يلي:

١- ما المعدن الأكثر شيوعًا على سطح الأرض؟

أ- الكوارتز. ب- الكالسيت.

ج- الفلسبار. د- الجبس.

٢- ما المادة الصلبة التي تتكون من أنماط متكررة من الذرات؟

أ- البلورة. ب- الحجر الثمين.

ج- الخام. د- الصخر.

٣- ما الذي يغير الرسوبيات إلى صخر رسوبي؟

أ- التجوية والتعرية. ب- الحرارة والضغط.

ج- التراص التلاحم. د- الانصهار.

٤- ما نوع الصخور التي تتشكل عندما تبرد الماجما؟

أ- رسوبية. ب- كيميائية.

ج- متحولة. د- نارية.

٥- أي من الآتي يبين ترتيب طبقات الأرض من الداخل إلى الخارج؟

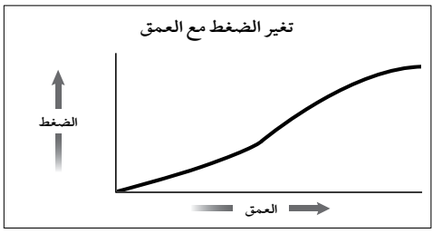
أ- القشرة، الوشاح، اللب الخارجي، اللب الداخلي.

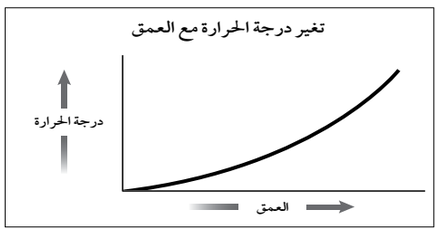
ب- اللب الداخلي، اللب الخارجي، القشرة، الوشاح.

ج- اللب الداخلي، اللب الخارجي، الوشاح، القشرة.

د- الوشاح، القشرة، اللب الخارجي، اللب الداخلي.

استخدم الرسمين الآتيين للإجابة عن السؤالين ٦، ٧:





٦- ماذا يحدث للضغط عند الانتقال من باطن الأرض إلى سطحها؟

أ- ينقص. ب- ينقص ثم يزداد.

ج- يزداد. د- يزداد ثم ينقص.

٧- ماذا يحدث لدرجة الحرارة عند الانتقال إلى باطن الأرض؟

أ- تنقص. ب- تنقص ثم تزداد.

ج- تزداد. د- تزداد ثم تنقص.

٨- أي مما يأتي يعد مثالاً على التجوية الميكانيكية؟

أ- الزحف.

ب- تجمد الماء وانصهاره في الشقوق.

ج- الأكسدة.

د- الانزلاق.

الجزء الأول: أسئلة الاختيار من متعدد

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

٩- أي مما يأتي يتكون بفعل جريان الماء على سطح الأرض؟

أ- الكثبان الرملية. ب- التدفق الطيني.

ج- وادٍ على شكل حرف U. د- الجداول والأخاديد.

١٠- ما الاسم العلمي الذي يطلق على كتلة مؤلفة من رسوبيات وماء عندما تتحرك على هيئة عجينة إلى أسفل تلة؟

أ- الزحف. ب- التدفق الطيني.

ج- انزلاق الصخور. د- التعرية.

الجزء الثاني أسئلة الإجابات القصيرة

١١- ما أوجه الاختلاف بين الصخر والمعدن؟

١٢- كيف تتشكل الصخور الرسوبية العضوية؟ أعط مثالاً عليها.

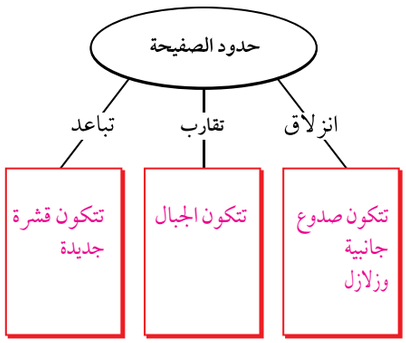
١٣- فيم تختلف الصخور النارية السطحية عن الصخور النارية الجوفية؟

١٤- كيف تتعرف المعادن من خلال خواصها الفيزيائية؟

١٥- كيف تُستخدم الموجات الزلزالية لمعرفة تركيب الأرض؟

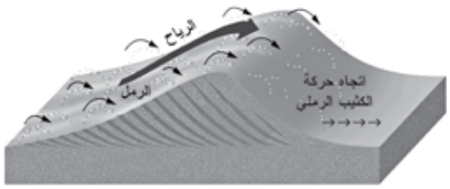
١٦- ما سبب حدوث الزلازل على حدود الصفائح الأرضية؟

استخدم الرسم التالي للإجابة عن السؤال ١٧.



١٧- اكتب في المستطيلات ما يحدث عند حدوث كل حالة من حركة الصفائح.

استخدم الصورة التالية للإجابة عن السؤال ١٨.



١٨- مستعينًا بالصورة، وضح كيف تتحرك الكثبان؟

١٩- ما عامل التعرية الذي تسبب في تكوّن الدلتا؟ وضح كيف تتكون الدلتا؟

٢٠- ما نوع الرسوبيات التي تنقلها الرياح؟

المواد الأكثر كثافة بسرعة أكبر منها في المواد الأقل كثافة، ويستطيع الجيولوجيون معرفة أسرار تركيب باطن الأرض بدراسة سرعة الموجات الزلزالية واتجاهها.

١٦- في أثناء عملية انزلاق الصفائح بجانب بعضها بعضاً قد يحدث أن تتوقف الحركة بسبب تلاصق الصفيحتين في بعض نقاط التماس. وهذا يؤدي إلى تخزين طاقة حركية هائلة، ويستمر تراكم الطاقة حتى تبلغ حدًّا تستطيع معه فك الالتصاق بين الصفيحتين، وتتحرر طاقة كبيرة تحدث حركات عنيفة في القشرة الأرضية. وهو ما نسميه «الزلزال».

١٧- انظر صفحة كتاب الطالب.

١٨- كلما هبّت الرياح فوق الكثيب الرملي تنتقل الرمال إلى أعلى، ثم إلى أسفل وتسقط على الجانب الآخر. وبهذه الطريقة تهاجر الكثبان الرملية.

١٩- تتشكل الدلتا نتيجة التعرية بتأثير الماء. تجري الأنهار بسرعة كبيرة فتجرف جوانب الوادي وقاعه وعندما تنخفض سرعة جريانها قرب المصب ترسب قسماً كبيرًا من حمولتها، وتشكل ما يسمى بالدلتا.

٢٠- تحمل الرياح الرسوبيات الناعمة والخفيفة، كحبيبات الرمل، أو الطين، تاركةً وراءها الحبيبات الأكبر حجمًا، ووزناً والتي لا تستطيع حملها.

الجزء الثاني أسئلة الإجابات القصيرة

١١- الصخر مزيج من معادن ومكونات أخرى، والمعادن مواد متجانسة لها ترتيب ذري داخلي منتظم وخواص كيميائية محددة.

١٢- تتشكل الصخور الرسوبية العضوية من تجمع وترسيب بقايا المخلوقات الحية، وتشمل هذه الصخور الفحم، والحجر الجيري المحتوي على أحافير.

١٣- الصخور النارية السطحية تحتوي بلورات صغيرة؛ لأنها تشكلت بسرعة على السطح. أما الصخور النارية الجوفية فتحتوي بلورات أكبر حجمًا؛ لأنها بردت ببطء تحت سطح الأرض.

١٤- يمكن معرفة المعادن بإجراء اختبارات؛ لتحديد خواصها الطبيعية، ثم مقارنة هذه الخواص بقائمة الخواص في جدول تحديد المعادن مثل: (القساوة، اللمعان، شكل البلورات، لون الحكاكة، لون المعدن).

١٥- تعتمد سرعة الموجات الزلزالية على طبيعة المواد التي تنتقل فيها وكثافتها. تزداد سرعتها في المواد الصلبة، وتقل في السوائل، وهي تنتقل في

الجزء الثالث: أسئلة الإجابات المفتوحة

٢١- ما أهمية المعادن للمجتمع؟

٢٢- قارن بين حكاكة المعدن ولمعانه.

٢٣- أكمل الشكل الآتي لتبين نوع الصخر الذي سيتكون بفعل الحرارة والضغط في كل حالةٍ مما يأتي.

الجرانيت ← حرارة وضغط

الحجر الرملي ← حرارة وضغط

الحجر الجيري ← حرارة وضغط

٢٤- لماذا يجب أن تعالج الخامات بعد تعدينها؟

٢٥- ما الفرق بين صخر الجرانيت وصخر البازلت؟

٢٦- قارن بين لب الأرض الداخلي، ولبها الخارجي.

٢٧- كيف توصل العلماء إلى أن اللب الخارجي للأرض على شكل سائل؟

٢٨- قارن بين التجوية الميكانيكية والتجوية الكيميائية.

٢٩- كيف تؤثر دورات التجمد والانصهار في التجوية والتعرية؟

استخدم الرسم التالي للإجابة عن سؤال ٣٠.

٣٠- وضح بالتفصيل نوع التجوية التي حدثت، وصف نوع البيئة التي حدثت فيها.

الجزء الثالث: أسئلة الإجابات المفتوحة

٢١- معظم الأشياء لا يمكن تصنيعها من دون المعادن. تعتمد المجتمعات على المعادن في إنتاج المواد الكيميائية والفلزات والأوعية والأجهزة والأدوات المنزلية ومواد البناء وغيرها.

٢٢- حكاكة المعدن عبارة عن لون مسحوق المعدن الذي يظهر عند حكه بلوح الحكاكة.
لمعان (بريق) المعدن عبارة عن انعكاس الضوء من سطح المعدن.

٢٣- الجرانيت ← النايس
الحجر الرملي ← الكوارتزيت
الحجر الجيري ← الرخام

٢٤- لاستخلاص المعادن وتنقيتها من الشوائب غير المرغوب فيها.

٢٥- الصخر الجرانيتي الناري لونه فاتح، ويحتوي سيليكا أكثر من الصخر البازلتي الناري ويتميز الجرانيت بكبر حجم بلوراته بسبب تبرده البطيء، في حين يحتوي البازلت على بلورات صغيرة بسبب سرعة تبرده.

٢٦- كل من اللب الخارجي واللب الداخلي يوجد في باطن الأرض تحت ضغط هائل وحرارة مرتفعة جدًّا، وكلاهما يتكون من معادن. اللب الداخلي: صلب ويتعرض لضغط أكثر بفعل الجاذبية. وأما اللب الخارجي فمكون من معادن مصهورة، وله حدود غير متجانسة.

٢٧- تنخفض سرعة الأمواج الزلزالية أو تتوقف عندما تصل إلى اللب الخارجي، وهذا عائد إلى أن كثافة اللب الخارجي السائل أقل من كثافة الوشاح. وعندما تنتقل الأمواج الزلزالية من اللب الخارجي، فإنها تتسارع ثانية عندما تنتقل إلى اللب الداخلي الصلب.

٢٨- كلاهما يسبب تغير الصخور وتفتتها. التجوية الميكانيكية لا تغير التركيب الكيميائي للصخر، وهي تحدث بسبب عوامل عدة، مثل حركة المياه والرياح ووتد الجليد والنباتات والحيوانات. وأمّا التجوية الكيميائية فتحدث بتأثير الأحماض الطبيعية، بما فيها أحماض النبات. وهي تغير في التركيب الكيميائي للصخر.

٢٩- التجوية: التجمد والانصهار يسبّبان وتد الجليد.
ينساب الماء في شقوق الصخور، وعندما يتجمد، يزداد حجم الجليد مسببًا تشقق الصخور.
التعرية: عندما يتجمد الماء فإن حجمه يكبر فيرفع حبيبات الرسوبيات، وتعمل الجاذبية على سحبها إلى أسفل.

٣٠- كيميائية. والبيئة حارة ورطبة.

مصادر تعليمية للمعلم

- احتياطات السلامة العامة في المختبر
- رموز السلامة العامة ودلالاتها
- أجهزة القياس الكهربائية
- الجدول الدوري

احتياطات السلامة العامة

تعليمات السلامة العامة في المختبر

صُممت التجارب جميعها للعمل على تقليل المخاطر في المختبر. وتستطيع من خلال التخطيط للتجارب وإدارتها أن توجه الطلبة إلى أهمية أخذ احتياطات السلامة عند تنفيذ التجارب.
وتعد التعليمات الآتية من المصادر المتعددة التي يمكنك الرجوع إليها فيما يتعلق باحتياطات السلامة في المختبر.

التحضير للتجربة داخل الصف والمختبر

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

اليوم الأول داخل الصف (للطالب)

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

قبل تنفيذ كل تجربة

١. نفذ كل تجربة بنفسك قبل أن تُكلف الطلبة تنفيذها.
٢. رتّب المختبر بطريقة ما، بحيث تكون أسماء الأجهزة والمواد الأخرى واضحة يسهل معرفتها والحصول عليها.
٣. وفر فقط الأجهزة والمواد المختبرية اللازمة لإجراء التجربة التي كُلِّف الطلبة بأدائها.

٤. راجع مع الطلبة خطوات التجربة، وأكد على أهمية تعليمات السلامة أو رموزها التي تظهر في أثناء استعراض التجربة.
٥. تأكد أن الطلبة يعرفون الإجراءات المناسبة لاحتياطات السلامة في حالة وقوع حدث ما.
٦. وفر أوعية خاصة للتخلص من المواد الكيميائية المستهلكة أو أية مهملات، وفق المعايير المحلية المعتمدة في التخلص من النفايات.

في أثناء تنفيذ التجربة

١. تأكد من نظافة المختبر وخلوه من الفوضى.
٢. أكد ضرورة ارتداء معطف المختبر والنظارات الواقية.
٣. لا تسمح للطلبة أن يعملوا وحدهم داخل المختبر.
٤. امنع الطلبة استعمال أدوات القطع التي لها أكثر من شفرة.
٥. نبه الطلبة إلى عدم توجيه فوهة أنبوب الاختبار نحو زملائهم في أثناء التسخين.
٦. أبعِد أي مواد زجاجية مكسرة أو كوابل مهترئة، ونظف أية مواد منسكبة فورًا، وخفف المحاليل التي تريد التخلص منها.
٧. تأكد أن الأدوات الزجاجية المستعملة في التجربة من النوع الذي لا ينكسر عند تسخينه.
٨. ذكِّر الطلبة أن مظهر الأدوات الزجاجية الساخنة تبدو وكأنها باردة.
٩. امنع تناول الطعام والشراب داخل المختبر.

بعد تنفيذ التجربة

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

رموز السلامة العامة

	المخاطر	أمثلة	احتياطات	العلاج
التخلص من المواد	تراكمها يقود إلى مخاطر مختلفة، يجب اتباع خطوات التخلص من المواد.	مواد كيميائية محددة، مخلوقات حية.	لا تتخلص من هذه المواد برميها في المغسلة أو في سلة المهملات.	التخلص من النفايات باتباع الخطوات السليمة أو وفق تعليمات المعلم.
مواد حية	مخلوقات ومواد حية قد تسبب ضررًا للإنسان.	بكتيريا، فطريات، دم، أنسجة غير محفوظة، مواد نباتية.	تجنب ملامسة الجسم لهذه المواد، واستعمل أقنعة وقفازات.	أبلغ معلمك في حالة حدوث ملامسة للجسم، واغسل يديك جيدًا.
درجة الحرارة	الأجسام التي قد تحرق الجلد بسبب حرارتها أو برودتها الشديدتين.	سوائل تغلي، سخانات، جليد جاف، نيتروجين سائل.	استعمل قفازات واقية.	اذهب إلى معلمك ليقدم لك الإسعافات الأولية.
الأجسام الحادة	استعمال أدوات وزجاجيات يمكن أن تسبب جرحًا.	مقصات، شفرات، سكاكين، أدوات مدبّبة، أدوات تشريح، زجاج مكسور.	استخدم إحساسك العام، واتبع تعليمات استعمال الأدوات.	استعن بمعلمك ليقدم لك الإسعافات الأولية.
الأبخرة	تلف في القناة التنفسية بسبب الأبخرة.	الأمونيا، الأسيتون، الكبريت الساخن، الكرات الطاردة للعث (النفثالين).	تأكد من وجود تهوية كافية، لا تشم الأبخرة مباشرة، استخدم قناعًا.	اترك المنطقة وأخبر معلمك حالاً
الكهرباء	إمكانية حدوث ضرر بسبب صدمة كهربائية أو الإصابة بالحروق.	تأريض غير مناسب، سوائل منسكبة، أسلاك مكشوفة.	تأكد من التوصيلات الكهربائية للأجهزة بالتعاون مع معلمك.	لا تحاول إصلاح أي عطل كهربائي واستعن بمعلمك
المواد المهيجة	مواد قد تهيج الجلد أو الغشاء المخاطي للقناة التنفسية.	حبوب اللقاح، سلكة الجلي، الألياف الزجاجية، برمنجنات البوتاسيوم.	ضع واقيًا للغبار، وارتد القفازات، وتعامل مع المواد بحرص شديدة.	استعن بمعلمك ليقدم لك الإسعافات الأولية.
المواد الكيميائية	تتفاعل المواد الكيميائية مع الأنسجة ومواد أخرى وإتلافها.	المبيضات، الأحماض، القواعد.	ضع نظارات واقية، واستعمل القفازات، وارتد لباس المختبر.	اغسل المنطقة المصابة بالماء وأخبر معلمك بذلك
المواد السامة	مواد تسبب التسمم إذا إبتُلعت أو استُنشقت أو لمست.	الزئبق، العديد من المركبات الفلزية، اليود، والنباتات السامة.	اتبع تعليمات معلمك.	اغسل يديك جيدًا واستعن بمعلمك لطلب الإسعافات الأولية
مواد قابلة للاشتعال	الكيماويات القابلة للاشتعال يسهل اشتعالها بوساطة اللهب، أو الشرر، أو عند تعرضها للحرارة.	الكحول، الكيروسين، برمنجنات البوتاسيوم	الاحتفاظ بالمواد القابلة للاشتعال في إماكن خاصة بعيدًا عن مصادر الحرارة.	أبلغ معلمك حالاً، واستعمل مطفأة الحريق إن وجدت.
اللهب المشتعل	اللهب المشتعل قد يسبب الحريق.	الشعر، الملابس، الورق، المواد المصنعة.	اربط الشعر إلى الخلف، وكذلك الملابس الفضفاضة، واتبع تعليمات المعلم عند إشعال اللهب أو إطفائه.	أبلغ معلمك حالاً، واستعمل مطفأة الحريق إن وجدت.

سلامة العين:
كل شخص يجري نشاطًا علميًا أو يشاهده، ينبغي عليه وضع النظارات الواقية.

الملابس القطنية:
يظهر هذا الرمز عندما تسبب المواد بقعاً أو حريقًا للملابس

سلامة الحيوانات:
يظهر هذا الرمز لتأكيد سلامة الحيوانات.

غسل اليدين:
بعد كل تجربة اغسل يديك بالماء والصابون قبل نزع النظارات الواقية.

إن أجهـزة القيـاس الكهربائيـة أجهزة دقيقة وحساسـة. لـذا يجب اسـتعمالها بعناية فائقة، لأنها تتلف بسـهولة. وتلف هذه الأجهزة يكون إما فيزيائيًّا (ميكانيكيًّا) وذلك عنـد اصطدامهـا بشـيء أو سـقوطها، أو كهربائيًّا وذلك عنـد مرور تيـار كهربائـي كبير خلالهـا، مما يـؤدي إلى زيـادة التأثيـرات الحراريـة فـي ملفاتها، مع زيـادة التيار الكهربائـي المـار خلالها، مسـببة عطب الأسـلاك التي بداخلهـا ، ولتجنب التأثيرات الحرارية يجب اسـتعمال مفتاح التشـغيل لكي تفتح الدائرة بعد كل اسـتعمال ولا تبقى مغلقة لفترة زمنية طويلة.

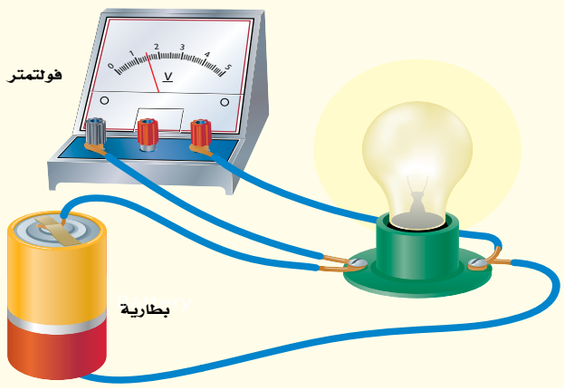
لاحـظ أن أجهـزة القيـاس الكهربائيـة صُمّمـت لتعمل عمومـا، إمّـا بوسـاطة تيـار متنـاوب AC أو تيـار مسـتمر DC. وتكـون القطبيـة مهمة في دوائـر التيار المسـتمر. لـذا يجـب توصيـل أقطـاب جهـاز القيـاس بصورة صحيحة بالبطاريـة أو بمصدر الجهد الكهربائي (السـالب بالسالب والموجب بالموجب)؛ لذا يجب أن تتأكد أن جهاز القياس الذي تستعمله مناسبًا لنوع الدائرة التي ستعمل عليها، أرشد الطلبة إلى التحقّق من توصيل الدائـرة الكهربائية، للتأكد من أنه قد تم توصيلها بصورة صحيحة، لدرء الخطر المترتب عن ذلك.

الفولتميتر (Voltmeter)

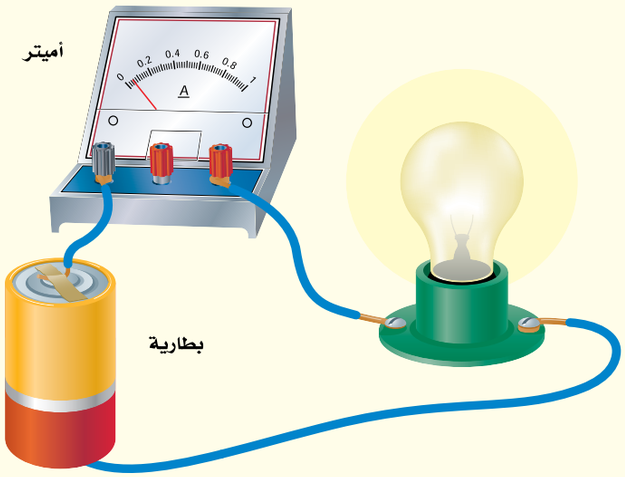
يُسـتعمل الفولتمتـر لتحديد فرق الجهـد الكهربائي بين نقطتين في دائرة كهربائية، ويوصل بالعنصر المراد قياس فـرق الجهد بيـن طرفيه دائمًا على التـوازي (ولا يوصل نهائيًّـا على التوالي). فإذا اسـتطعت إزالـة الفولتمتر من الدائـرة الكهربائيـة علـى أن يبقـى التيـار مـارًّا بهـا، فإن توصيلك للدائرة الكهربائية سيكون صحيحًا.

عنـد اسـتعمال الفولتمتـر المصمـم لدوائـر التيـار المسـتمر DC، يجب أن تتأكد أن توصيلك للأقطاب قد تم بشـكل صحيـح (الطرف الموجـب للفولتمتر مع القطب الموجب للبطارية، والطرف السـالب للفولتمتر مـع القطب السـالب للبطاريـة)، ثم تغلـق الدائرة لحظة للتأكد من أن توصيلك قد تم بشكل صحيح.

بعـض الفولتمترات لها عدة تدريجات. تسـتطيع اختيار ما يناسب تجربتك منها، مثل: V(0–3)، V(0–15) أو V(0–300). وإذا لم تكن تعلم فرق الجهد للعنصر المطلـوب فـي الدائـرة الكهربائيـة فابـدأ باختيـار أكبر تدريج ممكن في البداية، ثم اسـتخدم التدريج المناسب بعد ذلك.



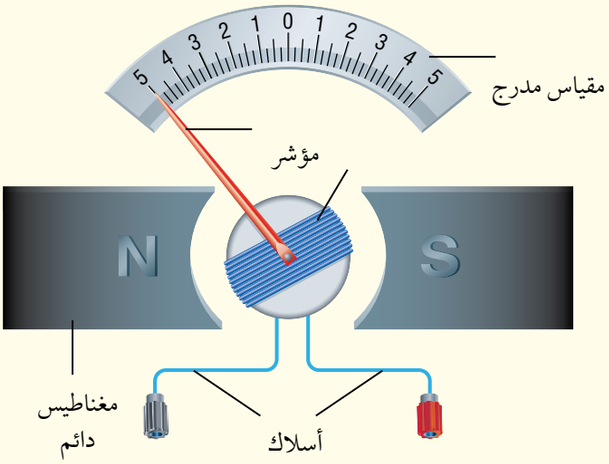
الأميتر (Ammeter)



يُستعمل الأميتر لقياس التيار الكهربائي المار في الدائرة الكهربائية؛ ولأن مقاومة الأميتر الداخلية صغيرة جدًّا حتى لا يؤثر على مقدار التيار الفعلي وكذلك فإنه يجب أن يوصل في الدائرة دائمًا على التوالي، أما إذا وُصِل على التوازي فسوف يعطب(يتلف). وإذا بقي التيار مارًّا في الدائرة سواء بوجود الأميتر أو عدم وجوده فإن توصيلك يكون غير صحيح.

عند استعمال الأميتر المصمم لدوائر التيار المستمر DC يجب أن تتأكد أن توصيلك للأقطاب قد تم بشكل صحيح (الطرف الموجب للأميتر مع القطب السالب للبطارية، والطرف السالب للأميتر مع القطب الموجب للبطارية)، ثم تغلق الدائرة لحظة للتأكد من أن توصيلك قد تم بشكل صحيح.

والأميتر مثل الفولتمتر له عدة تدريجات. وتستطيع أن تحمي الأميتر دائمًا باختيارك التدريج الأكبر في البداية، ثم استخدام التدريج المناسب بعد ذلك.

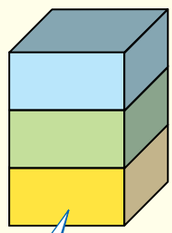


الجلفانومتر (Galvanometer)

الجلفانومتر جهاز ذو مقاومة صغيرة جدًّا، يُستعمل لقياس تيارات كهربائية صغيرة جدًّا (المايكروأمبير). لذا يجب توصيله على التوالي في الدائرة الكهربائية. وتكون نقطة الصفر في بعض الجلفانومترات في منتصف التدريج، وتكون التدريجات غير معايرة. ويُستعمل هذا النوع من الجلفانومترات للكشف عن التيارات الصغيرة واتجاهها والمقارنة بينها.

ويوصل بالجلفانومتر سلك ذو مقاومة صغيرة جدًّا للحماية (shunt)، ويُزال هذا السلك إذا كان الجهاز لا يقيس التيار الكهربائي.

الجدول الدوري للعناصر

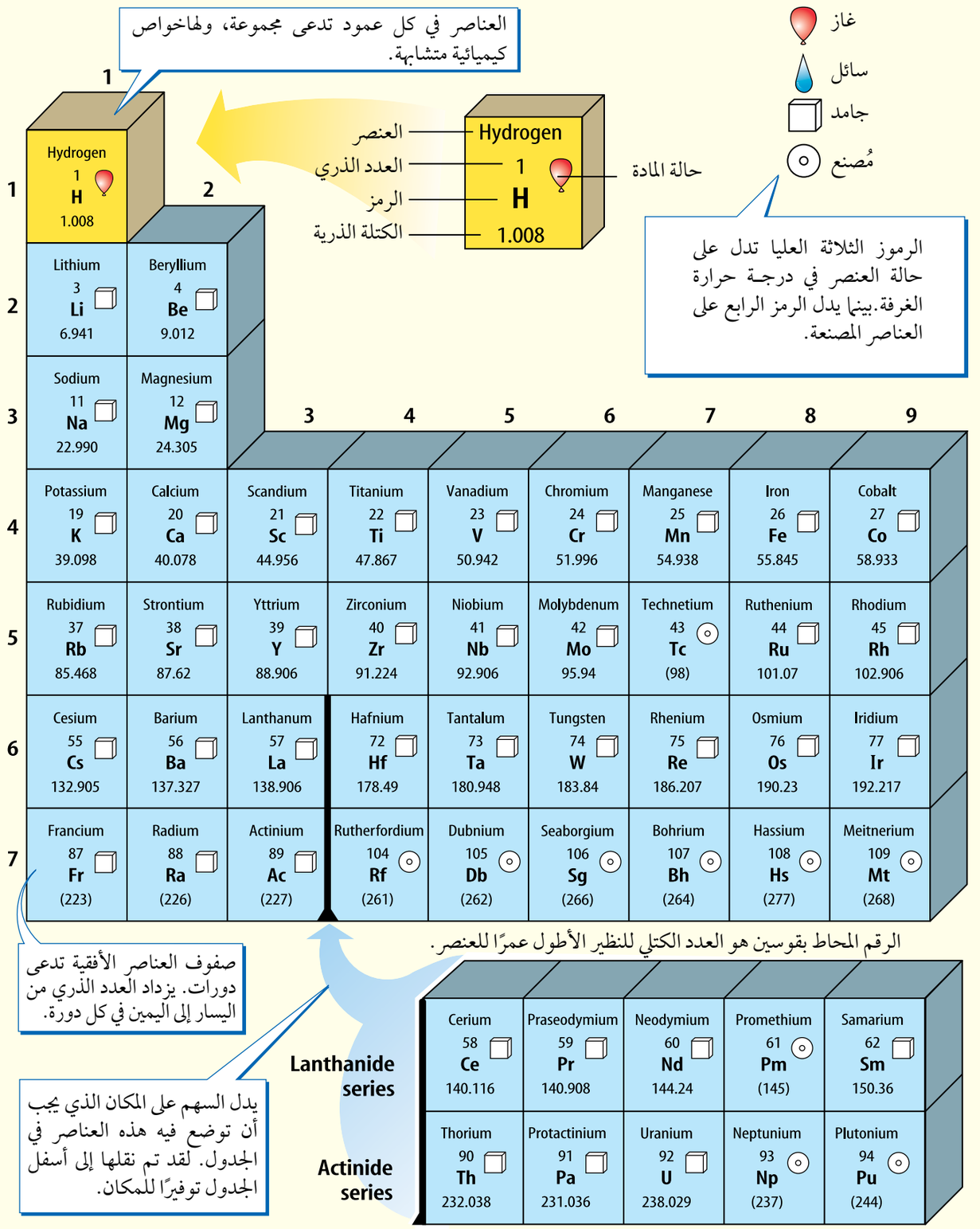


يدل لون صندوق كل عنصر على كونه فلزًا أو شبه فلز أو لافلز.

10	11	12	13	14	15	16	17	18
								Helium 2 **He** 4.003
			Boron 5 **B** 10.811	Carbon 6 **C** 12.011	Nitrogen 7 **N** 14.007	Oxygen 8 **O** 15.999	Fluorine 9 **F** 18.998	Neon 10 **Ne** 20.180
			Aluminum 13 **Al** 26.982	Silicon 14 **Si** 28.086	Phosphorus 15 **P** 30.974	Sulfur 16 **S** 32.065	Chlorine 17 **Cl** 35.453	Argon 18 **Ar** 39.948
Nickel 28 **Ni** 58.693	Copper 29 **Cu** 63.546	Zinc 30 **Zn** 65.409	Gallium 31 **Ga** 69.723	Germanium 32 **Ge** 72.64	Arsenic 33 **As** 74.922	Selenium 34 **Se** 78.96	Bromine 35 **Br** 79.904	Krypton 36 **Kr** 83.798
Palladium 46 **Pd** 106.42	Silver 47 **Ag** 107.868	Cadmium 48 **Cd** 112.411	Indium 49 **In** 114.818	Tin 50 **Sn** 118.710	Antimony 51 **Sb** 121.760	Tellurium 52 **Te** 127.60	Iodine 53 **I** 126.904	Xenon 54 **Xe** 131.293
Platinum 78 **Pt** 195.078	Gold 79 **Au** 196.967	Mercury 80 **Hg** 200.59	Thallium 81 **Tl** 204.383	Lead 82 **Pb** 207.2	Bismuth 83 **Bi** 208.980	Polonium 84 **Po** (209)	Astatine 85 **At** (210)	Radon 86 **Rn** (222)
Darmstadtium 110 **Ds** (281)	Ununumium * 111 **Uuu** (272)	Ununbium * 112 **Uub** (285)		Ununquadium * 114 **Uuq** (289)		** 116		** 118

* أسماء رموز العناصر ١١٢–١١٤ مؤقتة، وسيتم اختيار أسماء نهائية لها عند التأكد من اكتشافها.

Europium 63 **Eu** 151.964	Gadolinium 64 **Gd** 157.25	Terbium 65 **Tb** 158.925	Dysprosium 66 **Dy** 162.500	Holmium 67 **Ho** 164.930	Erbium 68 **Er** 167.259	Thulium 69 **Tm** 168.934	Ytterbium 70 **Yb** 173.04	Lutetium 71 **Lu** 174.967
Americium 95 **Am** (243)	Curium 96 **Cm** (247)	Berkelium 97 **Bk** (247)	Californium 98 **Cf** (251)	Einsteinium 99 **Es** (252)	Fermium 100 **Fm** (257)	Mendelevium 101 **Md** (258)	Nobelium 102 **No** (259)	Lawrencium 103 **Lr** (262)


العناصر في كل عمود تدعى مجموعة، ولهاخواص كيميائية متشابهة.
غاز
سائل
جامد
مُصنع
العنصر
العدد الذري
الرمز
الكتلة الذرية
Hydrogen
1
H
1.008
حالة المادة
الرموز الثلاثة العليا تدل على حالة العنصر في درجة حرارة الغرفة.بينما يدل الرمز الرابع على العناصر المصنعة.
1 2 3 4 5 6 7 8 9
1 Hydrogen 1 H 1.008
2 Lithium 3 Li 6.941 | Beryllium 4 Be 9.012
3 Sodium 11 Na 22.990 | Magnesium 12 Mg 24.305
4 Potassium 19 K 39.098 | Calcium 20 Ca 40.078 | Scandium 21 Sc 44.956 | Titanium 22 Ti 47.867 | Vanadium 23 V 50.942 | Chromium 24 Cr 51.996 | Manganese 25 Mn 54.938 | Iron 26 Fe 55.845 | Cobalt 27 Co 58.933
5 Rubidium 37 Rb 85.468 | Strontium 38 Sr 87.62 | Yttrium 39 Y 88.906 | Zirconium 40 Zr 91.224 | Niobium 41 Nb 92.906 | Molybdenum 42 Mo 95.94 | Technetium 43 Tc (98) | Ruthenium 44 Ru 101.07 | Rhodium 45 Rh 102.906
6 Cesium 55 Cs 132.905 | Barium 56 Ba 137.327 | Lanthanum 57 La 138.906 | Hafnium 72 Hf 178.49 | Tantalum 73 Ta 180.948 | Tungsten 74 W 183.84 | Rhenium 75 Re 186.207 | Osmium 76 Os 190.23 | Iridium 77 Ir 192.217
7 Francium 87 Fr (223) | Radium 88 Ra (226) | Actinium 89 Ac (227) | Rutherfordium 104 Rf (261) | Dubnium 105 Db (262) | Seaborgium 106 Sg (266) | Bohrium 107 Bh (264) | Hassium 108 Hs (277) | Meitnerium 109 Mt (268)
صفوف العناصر الأفقية تدعى دورات. يزداد العدد الذري من اليسار إلى اليمين في كل دورة.
الرقم المحاط بقوسين هو العدد الكتلي للنظير الأطول عمرًا للعنصر.
Lanthanide series
Cerium 58 Ce 140.116 | Praseodymium 59 Pr 140.908 | Neodymium 60 Nd 144.24 | Promethium 61 Pm (145) | Samarium 62 Sm 150.36
Actinide series
Thorium 90 Th 232.038 | Protactinium 91 Pa 231.036 | Uranium 92 U 238.029 | Neptunium 93 Np (237) | Plutonium 94 Pu (244)
يدل السهم على المكان الذي يجب أن توضع فيه هذه العناصر في الجدول. لقد تم نقلها إلى أسفل الجدول توفيرًا للمكان.

العلوم

الصف الأول الإعدادي - الجزء الأول

المحتويات

الجزء الأول

الفصل ١ الخلايا لبنات الحياة
الفصل ٢ الحركة والقوى والآلات البسيطة
الفصل ٣ النباتات
الفصل ٤ الصخور والمعادن
الفصل ٥ الذرات والعناصر والمركبات

الجزء الثاني

الفصل ٦ الكهرباء
الفصل ٧ الحيوانات اللافقارية
الفصل ٨ الحيوانات الفقارية
الفصل ٩ القوى المشكلة للأرض
الفصل ١٠ الطاقة

التعليم مستقبل البحرين

طبعت بمطبعة أوال لصالح وزارة التربية والتعليم بمملكة البحرين