كتاب المعلّم

وزارة التربية

العلوم

الطبعة الثالثة

الصـــفّ الخامس

5

الجزء الثاني

المرحلة الابتدائيّة

العلوم

كتاب المعلّم

5

الصفّ الخامس

الجزء الثاني

المرحلة الابتدائية

اللجنة الإشرافية لدراسة ومواءمة سلسلة كتب العلوم

أ. براك مهدي براك (رئيسًا)

أ. راشد طاهر الشمالي

أ. عبد الأمير محمد البقشي

أ. سعاد عبد العزيز الرشود

أ. فتوح عبدالله طاهر الشمالي

أ. تهاني ذعار المطيري

الطبعة الثالثة

1434 - 1435 هـ

2013 - 2014 م

فريق عمل دراسة ومواءمة كتب العلوم للصف الخامس الابتدائي

أ. فاطمة بدر بوعركي

أ. عطاف محمد صالح العنزي　　أ. صباح حسين الخالدي

أ. منى بدر العميري

دار التَّربَويّون House of Education ش.م.م. وبيرسون إديوكيشن 2009

© جَميع الحقوق مَحفوظة : لا يَجوز نشْر أيّ جُزء من هذا الكِتاب أو تَصويره أو تَخزينه أو تَسجيله بأيّ وَسيلَة دُون مُوَافقَة خطّيَّة مِنَ النّاشِر.

الطبعة الأولى 2009 / 2010م
الطبعة الثانية 2011 / 2012م
الطبعة الثالثة 2013 / 2014م

صاحب السمو الشيخ صباح الأحمد الجابر الصباح

أمير دولة الكويت

سمو الشيخ نواف الأحمد الجابر الصباح

ولي عهد دولة الكويت

المحتوَيات

الجزء الأوّل

الوَحدة الأولى: علوم الحياة

الفصل الأوّل: بنية النباتات ووظيفتها

الفصل الثاني: بنية الحيوانات ووظيفتها

الفصل الثالث: الطاقة في الأنظمة البيئية

الفصل الرابع: القدرة على العيش في المحيط البيئي

الوَحدة الثانية: جسم الإنسان

الفصل الأوّل: الجهاز الهضمي والجهاز الدوري والجهاز العصبي

الفصل الثاني: المحافظة على صحّة أجهزة الجسم

الجزء الثاني

الوَحدة الثالثة: العلوم الفيزيائية

الفصل الأوّل: قياس المادّة

الفصل الثاني: القوّة والحركة

الفصل الثالث: الكهرباء والمغناطيسية

الفصل الرابع: الضوء والصوت

الوَحدة الرابعة: علوم الأرض

الفصل الأوّل: قياس الطقس

الفصل الثاني: بنية الأرض

الفصل الثالث: حركات النظام الشمسي

أنماط الذكاء
(Multiple Intelligences)

تطوّرت نظرية الذكاء المتعدّد نتيجة لأبحاث أجراها فريق من الباحثين بقيادة هاورد غاردنر (Haward Gardner). وتنصّ
هذه النظرية على أنّ للإنسان القدرة على التعلّم وعلى التعبير عن وجهة نظره بطرق متعدّدة. فالذكاء ليس نوعًا واحدًا بل أنواعٌ عديدة يستخدمها الإنسان في حلّ المشكلات وفي إنتاج أشياء جديدة. يقوم كلّ ذكاء بعمله مستقلًّا استقلالًا نسبيًّا عن الآخر. ويمكن تنمية أنواع الذكاء المختلفة طوال العمر إذا استخدم الإنسان الوسائط والخبرات المناسبة.

أنماط الذكاء هي:

1- ذكاء حسّحركي-جسماني (Bodily-Kinesthetic): وهو القدرة على التعلّم بأفضل ما يمكن من خلال استخدام الجسم للقيام بشيء ما وليس من خلال القراءة عنه أو السماع عنه. ومن أمثله القدرة على أداء الأعمال اليدوية بمهارة والقدرة على السيطرة على الحركات وتنسيقها.
2- ذكاء اجتماعي (Interpersonal): وهو القدرة على التعاون مع الآخرين أي القدرة على العمل التعاوني وعلى الاتّصال الشفهي وغير الشفهي بالآخرين. (كالبائع والسياسي).
3- ذكاء بينشخصي (Intrapersonal): هو قدرة الإنسان على فهم ذاته من جوانبها المختلفة، من المشاعر وردود الفعل والتأمّل الذاتي (كالروائي والفيلسوف وعالم النفس).
4- ذكاء منطقي-رياضي (Logical-Mathematical): هو القدرة على التفكير المنطقي والمحاكاة العقلية والتعامل مع الأرقام وإنشاء أنماط عددية والتعرّف على الأنماط المجرّدة (كالعالم والفلكي والمحقّق).
5- ذكاء لغوي (Verbal-Linguistic): هو القدرة على توليد اللغة والتراكيب اللغوية التي تتضمّن كتابة القصص والشعر واستعمال المجاز.
6- ذكاء طبيعاني (Naturalistic): هو القدرة على تمييز النباتات والحيوانات ومكوّنات البيئة.
7- ذكاء مكاني (Spatial): هو القدرة على إبداع الصور العقلية والفنون البصرية والتصميم المعماري.
8- ذكاء موسيقي (Musical): هو القدرة على تمييز الأصوات والنغمات.

يعتمد غاردنر في نظريته على أنّه لا يمكن لأحد أن يتعلّم كلّ شيء يمكن تعلّمه، وأنّ للناس اختلافات في القدرات والاهتمامات ولذا لا يتعلّمون بالطريقة نفسها. تحثّ هذه النظرية التربويين على:
- فهم قدرات الطلّاب واهتماماتهم،
- استخدام أدوات عادلة تركّز على القدرات،
- المطابقة بين حاجات المجتمع وهذه الاهتمامات،
- المرونة في التدريس واستخدام الطرق التي تناسب التلاميذ.

تساعد هذه النظرية على أن يوجَّه كلّ فرد إلى الوظيفة التي تناسبه والتي تلاءم قدراته ويُتوقع أن ينجح فيها.

استراتيجيات التعلّم

يجب أن يُنظر إلى التلميذ على أنّه كلٌّ متكامل وأن يُكتشف ما لديه من قدرات ونقاط قوّة وضعف وذلك لتنمية نقاط القوّة والتخفيف من وطأة نقاط الضعف لديه أو تلافيها بقدر الإمكان باستخدام الأساليب الملائمة. ولكي يتبنّى المعلّم استراتيجية ذات جدوًى في التعليم فإنّه من الضروري أن يعرف أسلوب تعلّم التلميذ وأن يقوم بعملية تقييم شاملة له.

نماذج التعلّم

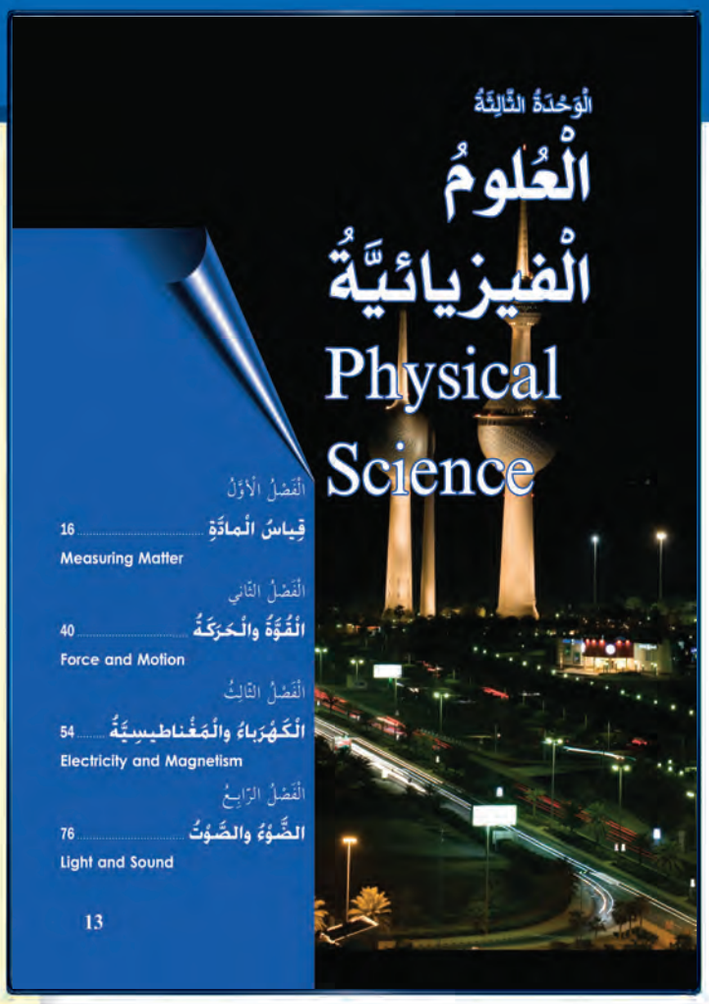
1- المتعلّمون البصريون: هم الذين يعتمدون، بالدرجة الأولى، على حاسّة البصر أي الأشياء التي يرونها كالموادّ المكتوبة والصور والخرائط (هم 60% من مجموع المتعلّمين).
2- المتعلّمون السمعيون: هم الذين يعتمدون على السمع في اكتساب معارفهم (هم يشكّلون 15%).
3- المتعلّمون اللمسيون: هم الذين يكتسبون المعلومات عن طريق الأداء أو اللمس أو التذوّق (10%).
4- المتعلّمون الحركيون: هم الذين تكون حركة الجسم جزءًا من عملية التعلّم لديهم.

أسلوب التعلّم

من المهمّ أن يتعرّف المعلّم على أساليب التعلّم لدى التلميذ: أهو ذو ميول تحليلية أم كلّية. فالمتعلّم التحليلي هو مَن يتعلّم بسهولة عندما تقدَّم إليه المعلومات في خطوات قصيرة ومنطقية. فهذا المتعلّم يتحلّى بالمنطق ويحبّ اتّباع التعليمات المحدّدة ويميل إلى النقد والاستفسار ويجد حفظ التفاصيل ممتعًا. في حين أنّ المتعلّم الكلّي هو مَن يتعلّم بشكل أفضل عندما تقدَّم إليه المعلومات كوحدة واحدة. ومن مزاياه أنّه يميل إلى التخيّل والمرح ويستجيب لنداء الانفعالات ويندمج في القصّة ولا يركّز على الحقائق المنفصلة. هو يكره حفظ الحيثيات الصغيرة ويستطيع تحديد الأفكار الرئيسة للنصّ ويستخدم السياق للتعرّف على المفردات الجديدة. إلّا أنّه لا يمكن تصنيف المتعلّم على أنّه كلّي بحت أو تحليلي بحت، ولكن قد تكون ميوله أكبر إلى أحد الاتّجاهين.

يؤدّي المعلّم دورًا فعّالًا في اكتشاف قدرات تلاميذه وميولهم ونقاط القوّة والضعف لديهم وأيّ نوع من المتعلّمين هم ليقوم بعدها بوضع بعض الأسس التي قد تساعده على التدريس ومراعاة الفروق الفردية بين تلاميذ الفصل الواحد. فالتعلّم يحتاج إلى وسيلة ولكلّ فرد وسيلته للوصول إلى الهدف. والمعلّم الناجح هو الذي يتعلّم من تلاميذه الطريقة التي يعلّمهم بها، مراعيًا أنماط الذكاء المتعدّدة لديهم.

وحدة
العلوم
الفيزيائية



في هذه الوَحدة

يتعلّم التلاميذ في هذه الوَحدة ممَّ تتكوّن المادّة وكيف يُمكِن قياسها. يتعلّم التلاميذ أيضًا كيف يُؤثِّر كلّ من الطاقة والقوى في الحركة. ويستقصي التلاميذ الكهرباء والمغناطيسيّة على حدّ سواء، ويدرسون كيفيّة تأثيرهما في المادّة. وأخيرًا، يتعلّم التلاميذ كيف ينتقل الضوء والصوت، وكيف يرى الإنسان الضوء ويسمع الأصوات.

مشاريع معرض العلوم

الفصل 1 أُطلب إلى التلاميذ قياس كثافة موادّ صلبة وسوائل عديدة. يجب أن يصنع التلاميذ رسمًا بيانيًّا أو يرسموا مقياسًا مدرَّجًا ليُبيِّنوا نتائج استقصاءاتهم.

الفصل 2 أُطلب إلى التلاميذ استخدام أشياء متفرِّقة شائعة لصنع آلة تُغلِق الأبواب أو تروي النباتات أو تكسر البيض أو تفتح النوافذ. دَعهم يُعطون اسمًا لآلتهم، ويُصمِّمون علبة أو مستوعَبًا لتوضيب الآلة فيه. بعدها، يجب أن يصنع التلاميذ مخطَّطًا بيانيًّا يشرح طريقة عمل آلتهم والطاقة والحركة فيها.

الفصل 3 أُطلب إلى التلاميذ المقارنة بين مدّة عمل أعمدة جافة من ماركات مختلِفة. ساعِد التلاميذ على الحصول على أعمدة جافة متنوِّعة الماركات، لها الحجم نفسه والفولتيّة نفسها، ومصباح يدويّ لكلّ نوع بطّاريّة. ثمّ اطلب إليهم إضاءة كلّ مصباح وتوقيت مدّة عمل كلّ نوع عمود جاف.

الفصل 4 أُطلب إلى التلاميذ صنع كاميرا ذات ثقب (أو مصوِّر ثقبيّ) وشرح كيفيّة استخدامها للضوء لتشكيل صورة على ورق تصوير.

الخلفيّة العلميّة

حول الصورة: تُظهِر الصورة في ص13 من كتاب التلميذ مدينة أبراج الكويت في الليل مضاءة بفضل الكهرباء. اِسأل: **هل رأيْتُم سابقًا دارات كهربائيّة كتلك المبيَّنة في الصورة؟ كيف ينتقل التيّار عبرها؟** (إجابات محتمَلة: في الألعاب والمحالّ التجاريّة...) أخبِر التلاميذ أنّهم سيتعلّمون المزيد عن الكهرباء خلال دراسة الفصل 3 «الكهرباء والمغناطيسيّة».

■ تكنولوجيا

يُمكِن أن يُشارِك التلاميذ في البحث الموسَّع حول وَحدة «العلوم الفيزيائيّة» في المختبَر على الإنترنت:
www.sfscience.com

العلوم الفيزيائيّة

الفصل	الدرس	الأهداف	عدد الحصص الدراسيّة	مصادر المادّة
قياس المادّة؟	1- ما هي المادّة؟	• يستطلع كيف تختلف الكتلة عن الحجم. • يتعلّم الخواصّ الطبيعيّة للمادّة. • يكتشف ما هي المخاليط والمحاليل.	1	كتاب التلميذ ص20-23
	2- كيف تجد الكتلة والكثافة؟	• يتعلّم كيفيّة قياس كتلة جسم ما. • يكتشف الفرق بين الكتلة والكثافة.	1	كتاب التلميذ ص24-27
	3- ما هي التغيّرات الطبيعيّة؟	• يتعلّم بعض التغيّرات الطبيعيّة في المادّة. • يكتشف كيف يتسبّب التسخين والتبريد بإحداث تغيّرات طبيعيّة في المادّة.	1	كتاب التلميذ ص30-33
	4- ما هي التغيّرات الكيميائيّة؟	• يتعلّم التغيّرات الكيميائيّة في المادّة. • يكتشف كيف أنّ الصدأ وفقدان اللمعة والاحتراق هي تغيّرات كيميائيّة.	1	كتاب التلميذ ص34-37
	مراجعة الفصل		1	كتاب التلميذ ص38-39
القوّة والحركة	1- كيف تؤثّر القوى في الحركة؟	• يُحدِّد ما الذي يجعل الأشياء تتحرّك. • يتعلّم كيف تُؤثِّر الجاذبيّة في الحركة. • يكتشف كيف يُؤثِّر الاحتكاك في الحركة.	1	كتاب التلميذ ص44-47
	2- كيف تؤثّر الطاقة في الحركة؟	• يتعلّم ما هي الطاقة الكامنة • يتعلّم ما هي الطاقة الحركيّة. • يتعلّم صورًا أخرى من الطاقة تُؤثِّر في الحركة.	1	كتاب التلميذ ص48-51
	مراجعة الفصل		1	كتاب التلميذ ص52-53

مخطّط تدريس الوَحدة الثالثة

الفصل	الأنشطة	مدّة النشاط
قياس المادّة؟	• نشاط استطلاعيّ: اِستطلاع المادّة – (كتاب التلميذ ص18)	1 حصّة
	• نشاط استقصائيّ: وصف المادّة وقياسها – (كتاب التلميذ ص28–29)	1 حصّة
	• بنك أفكار النشاط – (كتاب المعلّم ص م20–21)	–
	• اِبحث أكثر: نشاط إضافيّ – (كتاب المعلّم ص م28، م32، م38، م42)	–
القوة والحركة	• نشاط استطلاعيّ: اِستطلاع التغيّرات في الحركة – (كتاب التلميذ ص42)	1 حصّة
	• بنك أفكار النشاط – (كتاب المعلّم ص م50–م51)	–
	• اِبحث أكثر: نشاط إضافيّ – (كتاب المعلّم ص م58، م62)	–

مجموع الحصص في الوَحدة الثالثة
11 حصّة

العلوم الفيزيائيّة

الفصل	الدرس	الأهداف	عدد الحصص الدراسيّة	مصادر المادّة
الكهرباء والمغناطيسيّة	1- ما هو التيّار الكهربائيّ؟	• يكتشف كيف تكتسب الأجسام شحنات كهربائيّة. • يتعلّم كيف يسري التيّار الكهربائيّ.	1	كتاب التلميذ ص58-61
	2- كيف تعمل الدارات الكهربائيّة؟	• يتعلّم نوعين من أنواع الدارة. • يتعلّم كيف يُمكِن استخدام الكهرباء استخدامًا آمنًا.	1	كتاب التلميذ ص62-65
	3- ما هي المغناطيسيّة؟	• يستقصي كيف تعمل المغناطيسات. • يتعلّم كيف أنّ الأرض أشبه بمغناطيس.	1	كتاب التلميذ ص68-71
	مراجعة الفصل		1	كتاب التلميذ ص74-75
الضوء والصوت	1- ما هو الضوء؟	• يتعلّم ما هو الضوء المرئيّ وما هي بعض مصادره. • يكتشف كيف تعمل الموجات الضوئيّة.	1	كتاب التلميذ ص80-82
	2- ماذا يحدث عندما يقع الضوء على جسم؟	• يتعلّم ماذا يُحدِث الضوء حين يقع على موادّ مختلِفة.	1	كتاب التلميذ ص83-84
	3- كيف ينتقل الصوت؟	• يكتشف كيف ينشأ الصوت. • يتعلّم ما هي بعض خواصّ الصوت. • يكتشف كيف تنتقل الموجات الصوتيّة.	1	كتاب التلميذ ص87-91
	4- كيف تسمع الصوت؟	• يتعلّم كيف تعمل أذناه.	1	كتاب التلميذ ص92-93
	مراجعة الفصل		1	كتاب التلميذ ص94-95

مخطّط تدريس الوَحدة الثالثة

الفصل	الأنشطة	مدّة النشاط
الكهرباء والمغناطيسية	• نشاط استطلاعيّ: اِستطلاع الشحنات الكهربائيّة - (كتاب التلميذ ص56)	1 حصّة
	• نشاط استقصائيّ: مقارنة دارة التوصيل على التوالي بدارة التوصيل على التوازي - كتاب التلميذ ص66-67	1 حصّة
	• نشاط استقصائيّ: صنع مغناطيس كهربائيّ - كتاب التلميذ ص72-73	1 حصّة
	• بنك أفكار النشاط - (كتاب المعلّم ص م70-71)	-
	• اِبحث أكثر: نشاط إضافيّ - (كتاب المعلّم ص م78، م82، م88)	-
الضوء والصوت	• نشاط استطلاعيّ: اِستطلاع ألوان الضوء - (كتاب التلميذ ص78)	1 حصّة
	• نشاط استقصائيّ: ملاحظة الضوء عبر موادّ مختلفة - (كتاب التلميذ ص85-86)	1 حصّة
	• بنك أفكار النشاط - (كتاب المعلّم ص م98-م99)	-
	• اِبحث أكثر: نشاط إضافيّ - (كتاب المعلّم ص م106، م110، م114، م120)	-

مجموع الحصص في الوَحدة الثالثة
14 حصّة

موجَز الوَحدة

الفصل 1 قياس المادّة

يتعلّم التلاميذ في الفصل 1 أوجه الاختلاف بين الخصائص الطبيعيّة للموادّ الصلبة والسوائل والغازات. ويستطلع التلاميذ الطرائق التي يُمكِن بها قياس الحجم والسَّعة والطول والكتلة والكثافة، ثمّ يُحلِّلون التغيّرات الطبيعيّة التي تنتج عن تسخين المادّة وتبريدها. بعد ذلك، يصف الفصل بعض التغيّرات الكيميائيّة، مثل الصدأ والاحتراق وفقدان اللمعة.

الفصل 2 القوّة والحركة

يتعلّم التلاميذ في الفصل 2 أنّ الدفع والشدّ قوّتان، وأنّ الاحتكاك والجاذبيّة قوّتان أيضًا تُؤثِّران في الأشياء، ثمّ يُناقِشون صور طاقة الوضع الكامنة والحركيّة والكهربائيّة.

الفصل 3 الكهرباء والمغناطيسيّة

يتعلّم التلاميذ في الفصل 3 كيفيّة احتشاد الشحنات الكهربائيّة، وكيفيّة انسياب التيّار الكهربائيّ في دارة مغلقة، ثمّ يُقارِنون التوصيل على التوازي بدارات التوصيل على التوالي ويُقابِلون بينها. يتعلّم التلاميذ القواعد الأساسيّة للحفاظ على السلامة من خطر الكهرباء. يستقصي التلاميذ أيضًا الجاذبيّة المغناطيسيّة وكيفيّة عمل كوكب الأرض كمغناطيس، ثمّ يتعلّمون كيفيّة صنع مغناطيس كهربائيّ.

الفصل 4 الضوء والصوت

يستطلع التلاميذ في الفصل 4 مصادر الضوء والطيف المرئيّ. يتعلّمون أيضًا كيفيّة انتقال الضوء، وكيف تعكسه الأجسام وتكسره وتمتصّه وتنفذه. ويتمّ وصف خواصّ الضوء والطريقة التي يُسمَع بها الصوت.

تعليم العلوم والتكنولوجيا

أُطلب إلى التلاميذ أن يُراجِعوا كلًّا من أمثلة العلوم والتكنولوجيا الواردة في الصفحتين 14 و15. دَعهم يُعطون أمثلة أخرى تتناسب مع كلّ فصل في هذه الوَحدة.

الكتابة للعلوم

الكتابة الإيضاحيّة

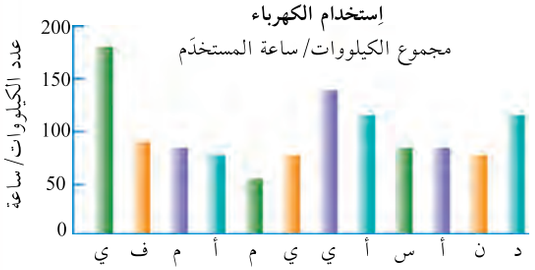
أُكتب سيرة حياة.

أُطلب إلى التلاميذ اختيار شخص اخترع آلة ما [«طوماس أديسون» (Thomas Edison) – فونوغراف أو حاكٍ؛ «برطليموس تيمونيه» (Barthélemy Thimonnier) – مكنة الخياطة؛ «أليشع أوتيس» (Elisha Otis) – المصعد؛ «فرانك ويتل» (Frank Whittle) – المحرِّك النفّاث؛ . . .]. دَع التلاميذ يُحدِّدون مصادر تصف هذا الشخص وما أنجزه، وتأثير الآلة في الحياة اليوميّة. أُطلب إلى التلاميذ كتابة سيرة حياة مختصَرة مؤلَّفة من أربع فقرات لهذا الشخص وآلته. ذكِّر التلاميذ باتّباع الخطوات المعتمَدة في الكتابة.

الترابط والتداخل بين العلوم والرياضيّات

اِقرأ تمثيلًا بيانيًّا بالأعمدة واصنعه.

أحضِر إلى المدرسة نسخًا عن فواتير الكهرباء لأشهر عديدة متتالية. أُطلب إلى التلاميذ تحديد عدد ساعات الكيلووات الواردة في الفواتير، والمقارنة بينها. يُمكِن أن يصنع التلاميذ عندئذٍ تمثيلًا بيانيًّا بالأعمدة أو بالخطوط، أو يُمكِنهم استخدام التمثيل البيانيّ الوارد أدناه، ويصفوا كيفيّة تغيّر استخدام الكهرباء من شهر إلى آخر.



البحث والاستفسار

أحد مظاهر البحث والاستفسار هو طرح الأسئلة. أعطِ كلّ تلميذ أربع بطاقات دليليّة، واحدة لكلّ فصل من هذه الوَحدة. بعد أن يقرأ التلاميذ صفحتي «العلوم والتكنولوجيا»، أُطلب إليهم أن يكتبوا سؤالًا عن كلّ فصل. وفي أثناء دراسة كلّ فصل، يجب أن يستخدم التلاميذ نصوصهم ومصادر أخرى لإيجاد إجابات عن أسئلتهم. وفي نهاية كلّ فصل، يجب أن يتبادل التلاميذ المعلومات حول الإجابات التي توصّلوا إليها.

المدرسة والمجتمع

أفكار لخلق ترابط بين المدرسة والمجتمع:

الفصل	زيارات ميدانيّة	محاضرون ضيوف
1	• محلّ بقول • سوق خضار (وزن المنتوجات وحجمها)	• مدير إنتاج • عامل في مزرعة
2	• متجر درّاجات • متجر خردوات (الحركة)	• ميكانيكيّ • نجّار
3	• متحف علوم • معمل طاقة (اِستخدامات الكهرباء)	• دليل في متحف علوم • كهربائيّ
4	• متجر خردوات • متجر أدوات منزليّة (أدوات شائعة في المنزل تستخدم الضوء والصوت)	• عامل في متجر سمعيّات • موسيقيّ

الفصل 1 دليل تخطيطيّ

أهداف الدرس/النشاط	خيار الوقت/لوازم النشاط
اِستهلال الفصل – كتاب التلميذ ص16–17	**وقت أقصر؟** اِستخدِم مخطَّط الفصل في كتاب التلميذ ص17 وفي دليل التقويم ص80 لاستطلاع سريع لكلّ درس. **وقت أطول؟** اِستخدِم خيارات الترابط والتداخل بين الموادّ الدراسيّة في بنك أفكار النشاط ص م21 بينما تُعلِّم هذا الفصل.
نشاط استطلاعيّ: اِستطلاع المادّة – كتاب التلميذ ص18 • يستطلع بعض خواصّ السوائل والموادّ الصلبة.	**لوازم النشاط:** 3 أكواب بلاستيكيّة، زيت نباتيّ (30 مل في كوب بلاستيكيّ)، معجون تشكيل (مكعَّب طول كلّ جهة منه 2 سم)، ورق ألومنيوم (مربَّع 5 سم × 5 سم)، ماء (30 مل)، عصير مركَّز (30 مل في كوب بلاستيكيّ)، قطعة من ساق نبات الكرفس (2 سم)، زبيب **تحضير مسبَق:** قُصَّ مربَّعات ورق الألومنيوم ومكعَّبات معجون التشكيل وقطع الكرفس قبل البدء بالنشاط.
الرياضيّات في العلوم: اِستطلاع الكتلة – كتاب التلميذ ص19 • يستطلع كتلة أغراض من غرفة الفصل. • يستخدم ميزانًا لقياس الكتل. • يتوقّع الكتلة التقريبيّة لغرض ما.	
الدرس 1: ما هي المادّة؟ – كتاب التلميذ ص20–23 • يستطلع كيف تختلف الكتلة عن الحجم. • يتعلّم الخواصّ الطبيعيّة للمادّة. • يكتشف ما هي المخاليط والمحاليل.	**وقت أطول؟** اِستخدِم الخيار التالي: • **اِبحث أكثر:** نشاط إضافيّ، ص م28
الدرس 2: كيف تجد الكتلة والكثافة؟ – كتاب التلميذ ص24–27 • يتعلّم كيفيّة قياس كتلة جسم ما. • يكتشف الفرق بين الكتلة والكثافة.	**وقت أطول؟** اِستخدِم الخيار التالي: • **اِبحث أكثر:** نشاط إضافيّ، ص م32
نشاط استقصائيّ: وصف المادّة وقياسها – كتاب التلميذ ص28–29 • يستقصي كيف يُمكِن قياس خواصّ أنواع مختلِفة من المادّة ووصفها.	**لوازم النشاط:** سدادة مطّاطيّة، كوبان بلاستيكيّان (300 مل)، ميزان، مكعَّبات جرام، مخبار مدرَّج (50 مل)، كأس مدرَّجة، مكعَّب فولاذيّ، قطعة فلّين، شريط لاصق، ماء، مناديل ورقيّة، قلم رصاص
الدرس 3: ما هي التغيّرات الطبيعيّة؟ – كتاب التلميذ ص30–33 • يتعلّم بعض التغيّرات الطبيعيّة في المادّة. • يكتشف كيف يتسبّب التسخين والتبريد بإحداث تغيّرات طبيعيّة في المادّة.	**وقت أطول؟** اِستخدِم الخيارين التاليين: • **اِبحث أكثر:** نشاط إضافيّ، ص م38 • الربط مع بنك أفكار النشاط، ص م20 وم39
الدرس 4: ما هي التغيّرات الكيميائية؟ – كتاب التلميذ ص34–37 • يتعلّم التغيّرات الكيميائيّة في المادّة. • يكتشف كيف أنّ الصدأ وفقدان اللمعة والاحتراق هي تغيّرات كيميائيّة.	**وقت أطول؟** اِستخدِم الخيارات التالية: • **اِبحث أكثر:** نشاط إضافيّ، ص م42 • الربط مع بنك أفكار النشاط، ص م20 وم44 • اللوحة الشفّافة رقم 7، ص م23 وم45
مراجعة الفصل – كتاب التلميذ ص38–39	

قياس المادّة

المفردات	المصادر الإضافيّة	الفصل 1 تكنولوجيا
	دليل التقويم • مخطّط الفصل، ص80 **كتاب المعلِّم** • نشاط عائليّ، ص م131–م132 • عرض تمهيديّ للمفردات، ص م133	يُمكِن استخدام المنتَجات التكنولوجيّة التالية، كما تمّ الإشارة إليها في خلال الفصل. يستطيع التلاميذ مراجعة معرفتهم العلميّة واختبارها باستخدام: The KnowZone™ at www.kz.com يُمكِنك استخدام **دليل اللوحات الشفّافة** لتعزيز محتوَيات الدروس. يُمكِن للتلاميذ أن يتوسّعوا في مضمون الدروس ويُطبِّقوا محتوَياتها باستخدام: www.sfscience.com
	كرّاسة التطبيقات • كرّاسة التطبيقات، ص9–10	
المفردات: ميزان، جرام (جم)، كيلوجرام (كجم)	**كتاب المعلِّم** • الرياضيّات في العلوم، ص م134	
المفردات: مادّة، كتلة، حجم، خليط، محلول	**دليل التقويم** • تقييم الدرس 1، ص81	
المفردات: كثافة	**دليل التقويم** • تقييم الدرس 2، ص82	
	كرّاسة التطبيقات • كرّاسة التطبيقات، ص11–12	
المفردات: تغيّر طبيعيّ، درجة الانصهار، درجة الغليان، درجة التجمّد	**دليل التقويم** • تقييم الدرس 3، ص83	
المفردات: تغيّر كيميائيّ	**دليل التقويم** • تقييم الدرس 4، ص84 **دليل اللوحات الشفّافة** • اللوحة الشفّافة رقم 7	
	دليل التقويم • دليل دراسة الفصل، ص85–86 • تقييم الفصل 1، نموذج أ ونموذج ب، ص87–90	

بلّورات متغيِّرة

لاحِظ تغيّرات طبيعيّة في بلّورات الملح.

يُستخدَم مع الدرس 3، ص30–31 (راجِع ص م35)

لوازم النشاط: مخبار مدرَّج (50 مل)، ماء، كوب بلاستيكيّ، ملح طعام، ملعقة بلاستيكيّة، صحن «بِتري»

الخطوات:

- أُطلب إلى التلاميذ وضع 50 مل من الماء في كوب بلاستيكيّ. يجب أن يُحرِّكوا 3 ملاعق من الملح في الماء حتّى يذوب أكبر قدر ممكن من الملح.
- أُطلب إلى التلاميذ صبّ بعض من محلول الملح في صحن «بِتري»، ثمّ وضع الصحن في مكان مشمس ودافئ بعيدًا عن متناول اليد. يجب أن يتحقّق التلاميذ يوميًّا من المحلول إلى أن يتبخّر الماء.
- أُطلب إلى التلاميذ استخدام عدسة مكبِّرة يدويّة لمقارنة بلّورات الملح التي تشكّلت في صحن «بِتري» بملح الطعام الذي استُخدِم في بداية النشاط. اِسأل التلاميذ أن يرسموا نوعي البلّور.
- اِسأل: **ما هي بعض أوجه الاختلاف بين بلّورات الملح التي في الصحن، وتلك التي في ملح الطعام الأساسيّ؟** (قد تبدو بلّورات الملح في الصحن أقلّ تجانسًا، لونها أكثر بياضًا، . . .)

ملاحظة أمان: أُطلب إلى التلاميذ مسح ما يسيل من ماء فورًا.

أنماط الذكاء: منطقيّ–رياضيّ، مكانيّ

للمتفوّقين والموهوبين: أُطلب إلى التلاميذ وصف ما حصل لبلّورات الملح التي أذابوها في الماء، ثمّ دَعهم يصفون ما حصل لمحلول الملح عندما تبخّر الماء.

ما المادّة؟

لاحِظ تأثيرات التغيّر الكيميائيّ.

يُستخدَم مع الدرس 4، ص36–37 (راجِع ص م40)

لوازم النشاط: نظّارة واقية، قطعة من صوف الفولاذ (للتنظيف)، كوب ورقيّ، خلّ، ترمومتر، مرطبان بلاستيكيّ شفّاف له غطاء

الخطوات:

- أُطلب إلى التلاميذ وضع قطعة من صوف الفولاذ في أسفل كوب ورقيّ، ثمّ صبّ ما يكفي من الخلّ في الكوب ليُغطّي صوف الفولاذ. يجب نقع هذه القطعة لمدّة دقيقتين في الخلّ.
- أُطلب إلى التلاميذ وضع الترمومتر في المرطبان البلاستيكيّ، وعصر صوف الفولاذ للتخلّص من الخلّ، ثمّ وضعه في أسفل المرطبان البلاستيكيّ بحيث يُغطّي أسفل الترمومتر (خزّان الزئبق). بعدها، يجب أن يُغلِق التلاميذ المرطبان بإحكام، ويُسجِّلوا درجة الحرارة التي يُبيِّنها الترمومتر.
- أُطلب إلى التلاميذ تسجيل درجة الحرارة كلّ 5 دقائق على مدى نصف ساعة. يجب أن يُلاحِظ التلاميذ أيضًا ليُحدِّدوا أيّ تغيّر في اللون.
- اِسأل: **ما الدليل على التغيّر الكيميائيّ الحاصل الذي تُلاحِظه؟** (ترتفع درجة الحرارة، ويُصبِح الصدأ مرئيًّا على صوف الفولاذ.)

ملاحظة أمان: أُطلب إلى التلاميذ مسح ما يسيل من خلّ فورًا، وغسل أيديهم بعد لمس صوف الفولاذ والخلّ.

أنماط الذكاء: منطقيّ–رياضيّ، مكانيّ

حالات خاصّة: أُطلب إلى التلاميذ وصف حالات أخرى لاحظوا فيها صدأ.

الترابط والتداخل بين الموادّ الدراسيّة

التعبير الكتابيّ

كتاب الطهو الخاصّ بتلاميذ الفصل

أُكتب وصفات وأعِدَّ كتاب طهو.

لوازم النشاط: كتب طهو، وصفات الأطعمة المفضَّلة لدى التلاميذ (يجلبونها معهم من المنزل)، ورق، أقلام رصاص، أقلام حبر، أقلام تلوين شمعيّة، مجلّات قديمة

الخطوات:

- أُطلب إلى كلّ زوج من التلاميذ أن يجد وصفة تتضمّن خليطًا أو تغيّرًا طبيعيًّا أو تغيّرًا كيميائيًّا.
- أُطلب إلى التلاميذ أن يكتبوا وصفاتهم شارحين المخاليط الموجودة أو التغيّرات أو التحوّلات الحاصلة.
- قد تودّ أن تُعِدّ «مهرجان أطعمة» بحيث يُعِدّ التلاميذ وصفتهم في المنزل ويجلبون الأطباق إلى غرفة الفصل.

ملاحظة أمان: نبِّه التلاميذ إلى أن يعملوا تحت إشراف أحد أفراد عائلتهم البالغين وهم يُعِدّون الأطعمة. تحقَّقْ إن كان أيّ من التلاميذ يُعاني من أيّ حساسيّة قبل أن يتذوّقوا الأطعمة.

أنماط الذكاء: لغويّ، شخصيّ

الرياضيّات

كعك بكلّ دقّة

قِس كتلة الكعك وطوله وعرضه.

لوازم النشاط: قطع كعك مختلِفة الأحجام والأشكال، ميزان متريّ، مسطرة متريّة

الخطوات:

- أُطلب إلى التلاميذ أن يستخدموا الميزان ليقيسوا كتلة قطع الكعك. دَعهم يستخدمون مسطرة متريّة لقياس ثلاثة أبعاد لكلّ قطعة كعك.
- إسأل: **أيّ وَحدات قياس متريّة يُمكِن استخدامها لقياس قطعة كعك؟** (الأبعاد، السنتيمتر أو الملّيمتر؛ الكتلة، الجرام أو السنتيجرام أو الملّيجرام)
- شجِّع التلاميذ على أن يصنعوا جدولًا يتضمّن رسمًا لكلّ قطعة كعك بحجمها الطبيعيّ، بالإضافة إلى قياساتها.

أنماط الذكاء: منطقيّ-رياضيّ، مكانيّ

الدراسات الاجتماعيّة

خواصّ شخصيّة

صِف خواصّ الموادّ في الملابس.

لوازم النشاط: ملابس، مراجع ومصادر معلومات

الخطوات:

- أُطلب إلى التلاميذ أن يختاروا قطعة ملابس ويُعِدّوا قائمة بخواصّها، مثل الحجم، الشكل، اللون، القوام، . . . .
- بعدها، أُطلب إلى التلاميذ أن يضعوا قائمة بكلّ الموادّ الموجودة في هذه القطعة، بما في ذلك القماش والكبسولات وموادّ الزينة، وأن يضعوا قائمة بخواصّها.
- أُدعُ التلاميذ إلى إعداد ملصَق حول قطع الملابس؛ دَعهم يكتبون شروحات تُحدِّد الموادّ الموجودة فيها وتشرحها.
- أُطلب إلى التلاميذ أن يُجروا بحثًا لمعرفة إن كانت كلّ مادّة حدّدوها طبيعيّة أو اصطناعيّة.

أنماط الذكاء: لغويّ، مكانيّ

ملاحظات

نشاط عائليّ

العلوم في المنزل

الاسم _____ التاريخ _____

نشاط عائليّ
الوحدة 3 الفصل 1

إلى الأهل،

يتعلّم ولدكم عن المادّة. يُساعد التعلّم عن المادّة وكيفيّة ملاحظتها وقياسها وتغييرها على فهم التغيّرات الطبيعيّة التي تحصل يوميًّا من حولنا بشكل أفضل.

يُبيّن مخطّط الفصل، الوارد تاليًا، المفاهيم الأساسيّة في الفصل 1. مخطّط الفصل هو أداة ممتازة تُساعد على الدرس والمراجعة للامتحان.

المفردات الواردة إلى اليسار هي المفردات العلميّة التي سيستخدمها ولدكم في هذا الفصل. وعند نهاية الفصل، يجب أن يتمكّن ولدكم من لفظها وتفسير معناها.

المفردات

- مادّة
- كتلة
- حجم
- خليط
- محلول
- جرام
- كثافة
- تغيّر طبيعيّ
- درجة الانصهار
- درجة الغليان
- درجة التجمّد
- تغيّر كيميائيّ

مشروع منزليّ

سنقترح عليكم مشروعًا سيُساعد ولدكم على استيعاب أهمّ مفاهيم الفصل. المشروع سهل ومسلٍّ ولا يتطلّب وقتًا.

النشاط

يُمكن أن تتغيّر المادّة في عمليّة طبيعيّة أو كيميائيّة. يُمكنكم، أنتم وولدكم، أن تُعِدّوا مثلّجات من الحليب لملاحظة تغيّر حالة مادّة، فيما تبقى على حالها من الناحية الكيميائيّة. ستحتاجون إلى علبة حليب مجفّف معدنيّة متوسّطة الحجم ذات غطاء بلاستيكيّ، ومستوعَب صغير (مثل مرطبان طعام أطفال). إسألوا ولدكم أن يملأ ثلثي المرطبان حليبًا (حليب له نكهة الشوكولا أو الفراولة أو السكّر أو أيّ نكهة من اختياركم). يُمكن أن يستخدم ولدكم كوب قياس ليُعرف مقدار الحليب الموضوع في المرطبان. بعدها، أحكموا إغلاق المرطبان. ثمّ، ضعوا خليطًا من الملح والجليد في علبة الحليب المجفّف بحيث يكون لكلّ مقدار من الجليد مقداران من الملح. ضعوا المرطبان في وسط العلبة، واحرصوا على أنّ خليط الملح والجليد يُحيط به بشكل محكم قبل أن تضعوا الغطاء على العلبة.

كتاب المعلِّم ص م131–م132

عرض تمهيديّ للمفردات

الاسم _____ التاريخ _____

عرض تمهيديّ للمفردات

تُستخدَم مع ص17.

معرفة المفردات

في ما يلي المفردات العلميّة للفصل 1. كم تعرف عن هذه المفردات؟ أشِر إلى إجابتك بوضع علامة X.

المفردة	أعرف معناها.	رأيتُها أو سمعتُ بها.	أجهل معناها.
مادّة			
كتلة			
حجم			
خليط			
محلول			
جرام			
كثافة			
تغيّر طبيعيّ			
درجة الانصهار			
درجة الغليان			
درجة التجمّد			
تغيّر كيميائيّ			

ضَع علامة (✓) في كلّ مربّع بعد إكمال كلّ مهمّة.

- تمرّنْ على لفظ كلّ مفردة علميّة بصوت عالٍ.
- هجِّئ كلّ مفردة علميّة بصوت عالٍ.
- أكتب جملة مستخدمًا كلّ مفردة علميّة تعرفها.

إلى الأهل: تمرّن ولدكم على كتابة المفردات العلميّة للفصل 1 وتهجئتها.

نشاط منزليّ: أطلبوا إلى ولدكم استخدام المفردات العلميّة للفصل 1 في جمل شفهيّة.

كتاب المعلِّم ص م133

الفصل 1 الإجابات عن أوراق العمل

الرياضيّات في العلوم

الاسم _____ التاريخ _____

الرياضيّات في العلوم

تُستخدم مع ص19.

إستطلاع الكتلة

عمل مشترك

لاستطلاع الكتلة، إستخدِم ميزانًا ومكعّبات جرام وقطعة نقديّة معدنيّة وأغراضًا صغيرة من غرفة الفصل.

1- إستخدِم الميزان ومكعّبات الجرام لتعرف كتلة القطعة النقديّة المعدنيّة. ما هي كتلة القطعة النقديّة المعدنيّة؟
حوالي 8 جرامات

2- أمسِك غرضًا صغيرًا، كالطبشورة، في يد، وأمسِك القطعة النقديّة المعدنيّة في اليد الأخرى. هل كتلة الغرض أكبر أو أصغر من كتلة القطعة النقديّة المعدنيّة؟ خمّن الإجابة، ثمّ استخدِم الميزان لتتأكّد منها. هل كان تخمينك صحيحًا؟
ستتنوّع الإجابات.

3- هل كتلة كشتبان أكبر أو أصغر من 8 جرامات؟ خمّن أوّلًا.
أصغر من 8 جرامات

كيف تجد الإجابة من دون أن تستخدم الميزان؟
أحمل الكشتبان بيد والقطعة النقديّة المعدنيّة باليد الأخرى. القطعة النقديّة المعدنيّة أثقل، وبالتالي، لا بدّ من أن تكون كتلة الكشتبان أصغر من 8 جرامات.

4- إختر خمسة أغراض صغيرة. قدِّر لأيّها كتلة أكبر من 8 جرامات ولأيّها كتلة أصغر من 8 جرامات. دوّن إجابتك.
ستتنوّع الإجابات.

إستخدِم القطعة النقديّة المعدنيّة والميزان لتتحقّق من الإجابة. دوّن ما توصّلْت إليه.
ستتنوّع الإجابات.

تحدَّ!

1- أيّهما أكبر، الجرام أم الكيلوجرام؟
الكيلوجرام أكبر، فهو يُساوي 1 000 جرام.

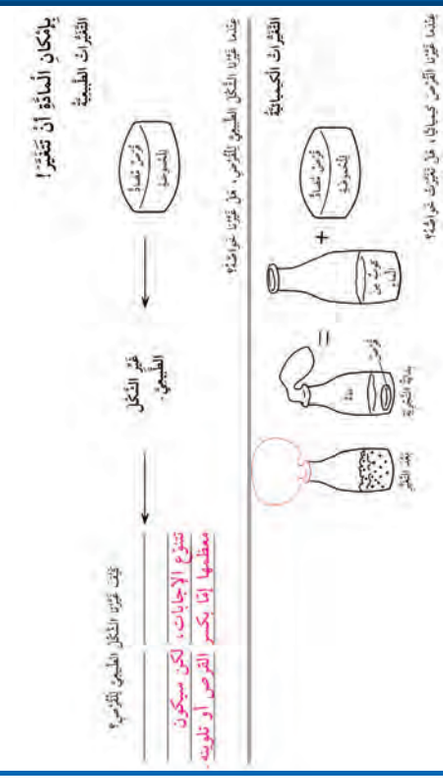
2- لكرة تنس طاولة كتلة أقلّ من 10 جم، ولكن كتلة كرة الجولف من حجم كرة تنس الطاولة نفسه تقريبًا تُقارب 100 جم. إشرح ما بينهما من اختلاف في الكتلة.
كرة الجولف أكثر كثافة لأنّ فيها مقدارًا أكبر من الكتلة في الحجم نفسه.

إلى الأهل: إستخدم ولدكم ميزانًا ومكعّبات جرام وقطعة نقديّة معدنيّة وأغراضًا من غرفة الفصل لاستطلاع الكتلة.
نشاط منزلي: أطلبوا إلى ولدكم أن يُمسك قطعًا نقديّة معدنيّة مختلفة الأحجام والأوزان، وأن يُقارن بين كتلة كلّ منها ليُحدّد لأيّها أكبر أو أصغر كتلة.

م 134

كتاب المعلّم ص م134

اللوحة الشفّافة



دليل اللوحات الشفّافة
اللوحة الشفّافة رقم 7

الفصل 1

المحتوَيات

نشاط استطلاعيّ

إستطلاع المادّة م26

الرياضيّات في العلوم

إستطلاع الكتلة م27

الدرس 1

ما هي المادّة؟ م28

الدرس 2

كيف تجد الكتلة والكثافة؟ م32

نشاط استقصائيّ

وصف المادّة وقياسها م36

الدرس 3

ما هي التغيّرات الطبيعيّة؟ م38

الدرس 4

ما هي التغيّرات الكيميائيّة؟ م42

مراجعة الفصل م46

تقديم الفصل

• قسِّم التلاميذ إلى مجموعات صغيرة قبل أن يطّلعوا على ص16 في كتاب التلميذ. إسأل التلاميذ أن يُحدِّدوا أغراضًا في غرفة الفصل لها كتل مختلِفة، ثمّ اطلب إليهم أن يُرتِّبوا الأغراض بالتسلسل من الأكبر كتلة إلى الأصغر كتلة. أعِدَّ قائمة مشترَكة لتلاميذ الفصل. أُطلب إلى التلاميذ أن ينظروا إلى الصورة. إسأل: **أيّ غرض وارد في القائمة له كتلة مشابِهة لكتلة التفّاحة؟** (ستتنوّع الإجابات.) **كيف يُمكِن معرفة ذلك؟** (يجب أن يستنتج التلاميذ أنّه عليهم استخدام ميزان لتحديد كتلة غرض مشابِهة لكتلة التفّاحة.)

• وزِّع ورقة عمل النشاط العائليّ بعد تقديم الفصل، لخلق ترابط بين المدرسة والمنزل.

عرض تمهيديّ للمفردات

إستخدِم ورقة عمل العرض التمهيديّ للمفردات، لتقديم المفردات الجديدة لهذا الفصل.

الدرس 1– مادّة، كتلة، حجم، خليط، محلول

الدرس 2– كثافة

الدرس 3– تغيّر طبيعيّ، درجة الانصهار، درجة الغليان، درجة التجمّد

الدرس 4– تغيّر كيميائيّ

البحث والاستفسار

البحث العلميّ نشاط متعدِّد الأوجه يُساعِد التلاميذ على تطوير معرفتهم وفهم المواضيع العلميّة. سيستخدم التلاميذ في هذا الفصل البحث والاستفسار ليتعلّموا أكثر عن المادّة وكيفيّة قياسها.

سيطرح التلاميذ أسئلة ويُبدون ملاحظات ويتفحّصون كتبًا ومصادر أخرى للمعلومات، ليجدوا ما يُعرَف عن قياس المادّة، ثمّ يضعون مخطَّطًا للاستقصاء. سيستخدمون، أيضًا، أدوات لجمع المعطَيات وتحليلها وتفسيرها، ثمّ سيتبادلون المعلومات حول نتائجهم.

اِستخدام مخطَّط الفصل

- اِقرأ مع التلاميذ مخطَّط الفصل ص17. أخبِرهم أنّ باستطاعتهم إيجاد الإجابات عن هذه الأسئلة أثناء قراءة الدروس والقيام بالنشاطات في الفصل 1.
- أُطلب إلى التلاميذ استخدام ورقة عمل مخطَّط الفصل كأداة للقراءة الموجَّهة. وفي سياق قراءة كلّ درس، يجب أن يُكمِل التلاميذ مخطَّط الفصل. وفي نهاية الفصل، يُمكِن الاستفادة من هذا المخطَّط كدليل دراسة للمزيد من المراجعة.

نشاط استطلاعيّ

منظِّم النشاط

الهدف: يستطلع بعض خواصّ السوائل والموادّ الصلبة.
المهارات العمليّة: الملاحظة، التواصل، الاستنتاج
لوازم النشاط: 3 أكواب بلاستيكيّة، زيت نباتيّ (30 مل في كوب بلاستيكيّ)، معجون تشكيل (مكعَّب طول كلّ جهة منه 2 سم)، ورق ألومنيوم (مربَّع 5 سم × 5 سم)، ماء (30 مل)، عصير مركَّز (30 مل في كوب بلاستيكيّ)، قطعة من ساق نبات الكرفس (2 سم)، زبيب
المدّة: حوالى 30 دقيقة
تشكيل المجموعات: 4 في كلّ مجموعة متعاونة
المصادر الإضافيّة: كرّاسة التطبيقات

تعليم النشاط الاستطلاعيّ

ملخَّص النشاط

يصبّ التلاميذ ماء وزيتًا نباتيًّا في كوب يحتوي على عصير مركَّز الذرة، و**يُلاحِظون** أنّ السوائل تترسّب وتُشكِّل طبقات ثلاث: العصير المركَّز في الأسفل والماء في الوسط والزيت في الأعلى. عندما يُسقِط التلاميذ معجون التشكيل في الكوب يجب أن يغوص إلى أسفل العصير المركَّز، أمّا الزبيب فإمّا يغوص إلى أسفل العصير المركَّز أو يطفو عليه. ويجب أن يطفو الكرفس على طبقة الماء. تطفو كرة ورق الألومنيوم على طبقات مختلِفة أو تغوص إليها وفقًا لمقدار رصّها. يُكمِل التلاميذ كرّاسة التطبيقات ص9–10 وهم يقومون بالنشاط.

نشّط المعرفة السابقة

لتنشيط المعرفة السابقة وتقييمها، ضَع قطعة فلّين في وعاء ماء حيث تطفو على سطح الماء. إسأل التلاميذ عن سبب حدوث ذلك. (الفلّين أقلّ كثافة من الماء.)

الإجابة عن «تأمَّلْ»

1- تتنوّع الإجابات. قد يجد التلاميذ أوجه شبه واختلاف بين إجاباتهم وإجابات المجموعات الأخرى.
2- يُمكِن أن **يستنتج** التلاميذ أنّ لـ 30 مل من العصير كتلة أكبر من 30 مل من الزيت النباتيّ، لأنّ الزيت طافٍ على طبقتي الماء والعصير.

إبحث أكثر

إستخدِم الخيار المقترَح في كتاب التلميذ أو أسئلة التلاميذ للتعمّق في البحث.

نَشاطٌ اسْتِطْلاعِيٌّ

اِسْتِطْلاعُ الْمادَّةِ

Exploring Matter

المهارات العمليّة: المهارات العَمَلِيَّة
- المُلاحَظَة
- التواصُل
- الاستنتاج

لوازم النشاط
- ماء في كوب بلاستيكيّ
- عصير مُرَكَّز في كوب بلاستيكيّ
- زبيب
- زيت نباتيّ في كوب بلاستيكيّ
- قطعة من ساق نبات الكرفس
- معجون تشكيل
- ورق الومنيوم

اِسْتَطْلِعْ

1. سَتَسْتَطْلِعُ في هذا النَّشاطِ بَعْضَ خَواصّ السَّوائِلِ والْمَوادِّ الصُّلْبَة. أعِدَّ قائِمَةً بِاللَّوازِمِ، ثُمَّ ارْكُدْ إلى جانِبِ كُلِّ اسْمٍ في الْقائِمَةِ مَجالًا لِتَسْجيلِ مُلاحَظاتِكَ.
2. لاحِظْ كُلَّ مادَّةٍ، واكْتُبْ ثَلاثَ كَلِماتٍ تَصِفُ كُلًّا مِنْها.
3. صُبَّ الْماءَ بِبُطْءٍ في كوبِ الْعَصيرِ الْمُرَكَّزِ كَما تَرى في الصّورَةِ، وَصُبَّ الزَّيْتَ النَّباتِيَّ في الْكوبِ، سَجِّلْ مُلاحَظاتِكَ حَوْلَ الْعَصيرِ والْماءِ والزَّيْتِ النَّباتِيِّ.
4. اِسْقِطْ بِحِرْصٍ قِطْعَةَ الْكَرَفْسِ وَمَعْجونَ التَّشْكيلِ والزَّبيبَ في الْكوبِ، ثُمَّ سَجِّلْ مُلاحَظاتِكَ حَوْلَ كُلٍّ مِنْها.
5. قُصَّ وَرَقَةَ الْألومنيوم. اِصْنَعْ كُرَةً مُصْمَتَةً مِنْ إحْدى الْقِطْعَتَيْنِ، وَضَعْ قِطْعَتَيْ وَرَقِ الْألومنيوم في الْكوبِ، ثُمَّ سَجِّلْ مُلاحَظاتِكَ.

تَأَمَّلْ

1. تَواصَلْ. قارِنْ مُلاحَظاتِكَ بِمُلاحَظاتِ مَجْموعاتٍ أُخْرى، وَقابِلْ بَيْنَها.
2. فَكِّرْ في طَبَقاتِ السَّوائِلِ. اِسْتَنْتِجْ. في رَأْيِكَ، لِأَيٍّ مِنْ هَذَيْنِ السّائِلَيْنِ كُتْلَةٌ أَكْبَرُ: 30 مل مِنَ الْعَصيرِ الْمُرَكَّزِ أَوْ 30 مل مِنَ الزَّيْتِ النَّباتِيِّ؟ إشْرَحْ.

إبْحَثْ أَكْثَرَ

ما هِيَ بَعْضُ السَّوائِلِ أَوِ الْمَوادِّ الصُّلْبَةِ الشّائِعَةِ الَّتي يُمْكِنُ أَنْ تَطْفُوَ عَلى الزَّيْتِ النَّباتِيِّ؟ ضَعْ خُطَّةً لِتُجيبَ عَنْ هذا السُّؤالِ وَعَنْ غَيْرِهِ مِنَ الْأَسْئِلَةِ الَّتي قَدْ تَخْطُرُ بِبالِكَ.

18

سلّم تقييم النشاط

إستخدِم سلّم تقييم النشاط أدناه لتقييم أداء التلاميذ.

معايير التقييم	1	2	3	4
إتّبع التلميذ التعليمات لملاحظة سوائل وموادّ صلبة مختلِفة.				
وصف التلميذ كلّ جسم في جدول.				
سجّل التلميذ ملاحظاته.				
ناقش التلميذ نتائجه مع زملائه.				
أعطى التلميذ استنتاجات حول كتلة سوائل مختلِفة.				

مفتاح التقييم

4 نقاط: صحيح، كامل، مفصَّل
3 نقاط: صحيح جزئيًّا، كامل، مفصَّل
نقطتان: صحيح جزئيًّا، كامل جزئيًّا، ينقص بعض التفاصيل
نقطة: غير صحيح أو غير كامل، بحاجة إلى مساعدة

الرِّياضِيّاتُ في العُلوم

اِسْتِطْلاعُ الكُتْلَةِ Exploring Mass

كُرسِيُّ العَجَلاتِ الَّذي يُلازِمُهُ «كم براونفيلد» (Kim Brownfield) لَمْ يَمْنَعْهُ مِنْ تَسْجيلِ أَرْقامٍ قِياسِيَّةٍ عالَمِيَّةٍ. فَقَدْ أَكْسَبَهُ رَفْعُهُ القِياسِيُّ في الرَّفْعِ، وَهُوَ 237 كيلوجرامًا، مِداليَّةً ذَهَبِيَّةً في دَوْرَةِ الأَلْعابِ البارالمبيَّةِ (Paralympic Games) (دَوْرَةِ أَلْعابٍ رِياضِيَّةٍ لِلْمُعاقينَ) في العامِ 1996.

الكيلوجرام kilogram هُوَ وَحْدَةُ قِياسٍ لِلْكُتْلَةِ. سَتَتَعَلَّمُ أَدْناهُ عَنْ وَحْدَةِ قِياسٍ أُخْرى لِلْكُتْلَةِ، الجِرامِ gram.

عَمَلٌ مُشْتَرَكٌ

لِاسْتِطْلاعِ الكُتْلَةِ، اِسْتَخْدِمْ ميزانًا balance وَمُكَعَّباتِ جِرامٍ وَقِطَعًا نَقْدِيَّةً مَعْدِنِيَّةً وَأَغْراضًا صَغيرَةً مِنْ غُرْفَةِ الفَصْلِ.

1. اِسْتَخْدِمِ المِيزانَ وَمُكَعَّباتِ الجِرامِ لِتَعْرِفَ كُتْلَةَ القِطْعَةِ النَّقْدِيَّةِ المَعْدِنِيَّةِ.
2. اِخْتَرْ غَرَضًا صَغيرًا، كالطَّبْشورَةِ. اِمْسِكْها بِيَدٍ وَاُمْسِكِ القِطْعَةَ النَّقْدِيَّةَ بِاليَدِ الأُخْرى. هَلْ تَرى أَنَّ كُتْلَةَ الغَرَضِ أَكْبَرُ أَوْ أَصْغَرُ مِنْ كُتْلَةِ القِطْعَةِ المَعْدِنِيَّةِ؟ اِسْتَخْدِمِ المِيزانَ لِتَتَأَكَّدَ مِنَ الإِجابَةِ.
3. هَلْ كُتْلَةُ مِسْمارٍ أَكْبَرُ أَوْ أَصْغَرُ مِنْ 8 جِراماتٍ؟ كَيْفَ تَجِدُ الإِجابَةَ مِنْ غَيْرِ أَنْ تَسْتَخْدِمَ المِيزانَ؟
4. اِخْتَرْ خَمْسَةَ أَغْراضٍ صَغيرَةٍ. قَدِّرْ كُتْلَةَ أَيٍّ مِنْها أَكْبَرُ مِنْ 8 جِراماتٍ وَكُتْلَةَ أَيٍّ مِنْها أَصْغَرُ مِنْ 8 جِراماتٍ، ثُمَّ اِسْتَخْدِمِ القِطْعَةَ النَّقْدِيَّةَ المَعْدِنِيَّةَ وَالمِيزانَ لِتَتَحَقَّقَ مِنَ الإِجابَةِ.

تَحَدَّثْ!

1. أَيُّهُما أَكْبَرُ، الجِرامُ أَمِ الكيلوجرامُ؟
2. لِكُرَةِ تِنسِ طاوِلَةٍ وَكُرَةِ جولفٍ الحَجْمُ ذاتُهُ تَقْريبًا. كُتْلَةُ كُرَةِ تِنسِ الطّاوِلَةِ أَصْغَرُ مِنْ 10 جم، لكِنَّ كُتْلَةَ كُرَةِ الجولفِ تُقارِبُ 100 جم. كَيْفَ تَشْرَحُ ما بَيْنَهُما مِنَ اخْتِلافٍ في الكُتْلَةِ؟

لَوازِمُ النَّشاطِ
- ميزانٌ
- مُكَعَّباتُ جِرامٍ
- مِسْمارٌ
- قِطْعَةٌ نَقْدِيَّةٌ مَعْدِنِيَّةٌ (5 جم)
- أَغْراضٌ صَغيرَةٌ مِنْ غُرْفَةِ الفَصْلِ

مُصْطَلَحٌ رِياضِيٌّ
ميزانٌ balance: أَداةٌ تُسْتَخْدَمُ لِقِياسِ كُتْلَةِ الأَجْسامِ.
جِرامٌ (جم) gram (g): وَحْدَةُ قِياسٍ لِلْكُتْلَةِ.
كيلوجرام (كجم) kilogram (kg): وَحْدَةُ قِياسٍ لِلْكُتْلَةِ تُساوي 1000 جِرامٍ.

19

أفكار تعليميّة مفيدة

اِشرح للتلاميذ أنّ 1 كجم يُساوي 1000 جم. أُطلب إليهم أن يقسموا ورقة إلى عمودين معنوَنين: «جرام» و«كيلوجرام». دَعهم يُدرِجون في كلّ عمود قائمة بالأغراض التي يجب قياسها باستخدام كلّ وَحدة.

منظِّم الرياضيّات

الأهداف:
- يستطلع كتلة أغراض من غرفة الصفّ.
- يستخدم ميزانًا لقياس الكتل.
- يتوقّع الكتلة التقريبيّة لغرض ما.

المفردات: ميزان، جرام (جم)، كيلوجرام (كجم)

المصادر الإضافيّة: ورقة عمل الرياضيّات في العلوم

تعليم الرياضيّات في العلوم

زوِّد التلاميذ بموازين ومكعَّبات جرام وقطعة نقديّة معدنيّة (حوالى 5 جم) وأغراض صغيرة من غرفة الفصل، كقطعة طبشور. راجِع معهم المفردات التالية: ميزان، جرام، كيلوجرام. اِشرح لهم أنّها وَحدات متريّة. اِطرح الأسئلة التالية:

- **في رأيك، ماذا نعني عندما نتحدّث عن كتلة جسم؟** (كتلة الجسم هي كمّيّة المادّة التي يحويها هذا الجسم.)
- **كيف يُمكِن تقدير أيّ من جسمين له كتلة أكبر؟** (يُمكِن أن يقترح التلاميذ رفع الجسمين في آن واحد، كلّ بيد. قد يقترح التلاميذ أيضًا وضع كلّ من الجسمين على جهة من جهتي الميزان المتقابلتين.)

أُطلب إلى التلاميذ أن يقرأوا درس الرياضيّات في العلوم وورقة عمل الرياضيّات في العلوم، ويُتمِّموهما. اِسأل: **كيف يُمكِن المقارنة بين حجمي الجسمين اللذين قسْتُم كتلتهما؟** (ستتنوّع الإجابات وفق الأجسام المستعمَلة. يُمكِن أن يكون للجسمين الحجم نفسه تقريبًا أو يُمكِن أن يختلف حجمهما.)

المتابعة

- عندما ينتهي التلاميذ من القراءة، أُطلب إليهم أن يُرتِّبوا مجموعة من الأغراض وفقًا لكتلتها، من الأصغر كتلة إلى الأكبر كتلة، ثمّ دَعهم يستخدمون ميزانًا للتحقّق من تقديراتهم.
- لتعزيز مفهوم أنّ للأجسام المتشابهة الحجم كتلًا مختلِفة، أعطِ التلاميذ نماذج صخور مختلِفة تتضمّن صخرة خفّان يجب أن تكون كتلة الخفّان أصغر من كتل نماذج الصخور الأخرى التي لها الحجم ذاته.

الإجابة عن «تحدَّثْ»

1- الكيلوجرام أكبر من الجرام.

2- تتكوّن كرة تنس الطاولة من موادّ مرصوصة بشدّة أقلّ من تلك المرصوصة بها موادّ كرة الجولف. وبالتالي، لكرة الجولف كتلة أكبر من كرة تنس الطاولة ذات الحجم ذاته.

منظِّم الدرس

الأهداف:
- يستطلع كيف تختلف الكتلة عن الحجم.
- يتعلّم الخواصّ الطبيعيّة للمادّة.
- يكتشف ما هي المخاليط والمحاليل.

المفردات: مادّة، كتلة، حجم، خليط، محلول

المصادر الإضافيّة: تقييم الدرس 1

قدِّم

ملخَّص الدرس

يتعلّم التلاميذ أنّ للمادّة كتلة وحجمًا وخواصّ طبيعيّة أيضًا، وأنّه يُمكِن مزجها في مخاليط أو محاليل.

نشِّط المعرفة السابقة

لتنشيط المعرفة السابقة وتقييمها، اِعرض مجموعة متنوِّعة من الأغراض. اِسأل التلاميذ أن يُرتِّبوا هذه الأغراض بالتسلسل من الأكبر كتلة إلى الأصغر كتلة، ثمّ من الأكبر حجمًا إلى الأصغر حجمًا. دوِّن إجابات التلاميذ لتستخدمها **كخطّ أساسيّ للتقييم**.

اِبحث أكثر: نشاط إضافيّ

لوازم النشاط: مخبار مدرَّج، ماء، أغراض صغيرة عديدة

أُطلب إلى التلاميذ أن يضعوا الأغراض الصغيرة في المخبار المدرَّج المملوء ماء لمعرفة كمّيّة الماء التي يُحرِّكها كلّ غرض.

بعد أن يقرأ التلاميذ الصفحة 20، اِطرح السؤالين التاليين حول هذا النشاط:

اِستخدِم المعطَيات لإعطاء شرح منطقيّ

- **كيف عرفْتَ مقدار كمّيّة الماء التي حرّكها كلّ غرض من المخبار؟** (بوضع الغرض في الماء داخل المخبار، وطرح حجم الماء الأساسيّ الذي يُشير إليه المخبار قبل وضع الغرض، من الحجم الذي يُشير إليه بعد وضعه.)
- **أيّ غرض أخرج أكبر كمّيّة من الماء؟** (ستتنوّع الإجابات.)

الدَّرْسُ 1

ما هِيَ الْمادَّةُ؟ What Is Matter?

كَفُكَ كَبيرٌ وَكَفُكَ صَغيرٌ. كَفُكَ طَويلٌ غَليظٌ وَكَفُكَ قَصيرٌ رَقيعٌ. لِأَنْواعِ الْكَفِّ هذِهِ كُلِّها قاسِمٌ مُشْتَرَكٌ، فَهِيَ كُلُّها مَصْنوعَةٌ مِنْ نَفْسِ نَوْعِ الْمادَّةِ.

الْكُتْلَةُ والْحَجْمُ Mass and Volume

أَنْتَ، كالْكَمْكَةِ، تَتَأَلَّفُ مِنْ مادَّةٍ، وَكَذلِكَ سَيّارَةُ والِدِكَ والدَّجاجُ الَّذي تَأْكُلُهُ. في الْواقِعِ، كُلُّ ما هُوَ حَيٌّ وَغَيْرُ حَيٍّ يَتَأَلَّفُ مِنْ مادَّةٍ. الْمادَّةُ matter هِيَ كُلُّ ما لَهُ كُتْلَةٌ وَيَشْغَلُ حَيِّزًا مِنَ الْوَسَطِ.

أَمّا الْكُتْلَةُ mass، فَهِيَ كَمِّيَّةُ الْمادَّةِ الَّتي يَتَأَلَّفُ مِنْها الْجِسْمُ.

تَتَأَلَّفُ الْكَمْكَتانِ الْمُبَيَّنَتانِ أَدْناهُ مِنْ مادَّةٍ. لِكِلْتا الْكَمْكَتَيْنِ كُتْلَةٌ، وَيَشْغَلُ كُلٌّ مِنْهُما حَيِّزًا. وَمَعَ أَنَّ إِحْدَيْهِما أَكْثَرُ سُمْكًا مِنَ الْأُخْرى، فَهُما مَصْنوعَتانِ مِنَ الْمادَّةِ نَفْسِها. لِلْكَمْكَةِ الْأَرَقِّ كُتْلَةٌ أَصْغَرُ، لِأَنَّها مَصْنوعَةٌ مِنْ كَمِّيَّةٍ أَقَلَّ مِنَ الْمادَّةِ.

الْكَمْكَةُ الْأَرَقُّ تَشْغَلُ أَيْضًا حَيِّزًا أَصْغَرَ، فَحَجْمُها أَصْغَرُ مِنَ الْكَمْكَةِ السَّميكَةِ. الْحَجْمُ volume هُوَ مِقْدارُ الْحَيِّزِ الَّذي تَشْغَلُهُ الْمادَّةُ.

ما هِيَ الْفِكْرَةُ الرَّئيسَةُ؟

سَتَتَعَلَّمُ:
- كَيْفَ تَخْتَلِفُ الْكُتْلَةُ عَنِ الْحَجْمِ.
- ما هِيَ الْخَواصُّ الطَّبيعِيَّةُ لِلْمادَّةِ.
- ما هِيَ الْمَخالِيطُ والْمَحالِيلُ.

تَعْريفاتٌ
- مادَّة matter: كُلُّ ما لَهُ كُتْلَةٌ وَيَشْغَلُ حَيِّزًا مِنَ الْوَسَطِ.
- كُتْلَة mass: مِقْدارُ كَمِّيَّةِ الْمادَّةِ في الْجِسْمِ.
- حَجْم volume: مِقْدارُ الْحَيِّزِ الَّذي تَشْغَلُهُ الْمادَّةُ.

لِكِلْتا الْكَمْكَتَيْنِ حَجْمٌ. لِأَيَّتِهِما حَجْمٌ أَكْبَرُ؟[1]

[1] للكعكة الأثخن حجم أكبر.

20

الخلفيّة العلميّة

- المادّة هي أيّ شيء، حيّ أو غير حيّ، له كتلة ويشغل حيّزًا.
- الكتلة هي مقدار كمّيّة المادّة في جسم ما، في حين أنّ الحجم هو مقدار الحيّز الذي يشغله الجسم. عندما يُكسَّر جسم إلى أجزاء، يتغيّر شكله دون أن يتغيّر حجمه أو كتلته.
- يُمكِن وصف المادّة من حيث خواصّها الطبيعيّة، مثل لونها وشكلها وحجمها وكتلتها وحالتها.
- للمادّة حالات ثلاث هي: صلبة وسائلة وغازيّة. للصلب شكل وحجم ثابتان؛ للسائل حجم ثابت، ولكن ليس له شكل ثابت، بل يأخذ شكل الوعاء الذي يحويه؛ ليس للغاز شكل أو حجم ثابتان.
- تتحوّل المادّة من حالة إلى أخرى عندما تزيد درجة حرارتها أو تنخفض عن درجات حرارة معيَّنة.

الْخَواصُّ الطَّبيعِيَّةُ لِلْمادَّةِ
Physical Properties of Matter

فَكِّرْ في آخِرِ مَرَّةٍ وَصَفْتَ فيها لُعْبَةً جَديدَةً لِصَديقٍ لَكَ. لَعَلَّكَ وَصَفْتَ لَوْنَها وَشَكْلَها وَحَجْمَها، وَبِذلِكَ تَكونُ قَدْ وَصَفْتَ خَواصَّ اللُّعْبَةِ. الْخاصَّةُ هِيَ شَيْءٌ يُمْكِنُ مُلاحَظَتُهُ حَوْلَ الْمادَّةِ يُعَرِّفُكَ إِيّاها. اللَّوْنُ والشَّكْلُ والْحَجْمُ والْكُتْلَةُ هِيَ بَعْضُ الْخَواصِّ الطَّبيعِيَّةِ لِلْمادَّةِ. يُمْكِنُ اسْتِخْدامُ هذِهِ الْخَواصِّ لِوَصْفِ الْمَوادِّ أَوْ تَصْنيفِها.

مِنَ الْخَواصِّ الْمُهِمَّةِ لِلْمادَّةِ الْحالَةُ الَّتي تَكونُ عَلَيْها. لِلْمادَّةِ ثَلاثُ حالاتٍ: صُلْبَةٌ وَسائِلَةٌ وَغازِيَّةٌ. لِلْمادَّةِ الصُّلْبَةِ شَكْلٌ ثابِتٌ وَحَجْمٌ ثابِتٌ. طاوِلَتُكَ وَكُتُبُكَ مَوادُّ صُلْبَةٌ.

لِلسّائِلِ حَجْمٌ ثابِتٌ، لكِنْ لَيْسَ لَهُ شَكْلٌ ثابِتٌ. وَهُوَ يَأْخُذُ شَكْلَ الْوِعاءِ الَّذي يَحْوِيهِ. فالْحَليبُ والْماءُ والزَّيْتُ سَوائِلُ. في الصّورَةِ أَدْناهُ يُصَبُّ ماءٌ صابونِيٌّ في وِعاءٍ، في رَأْيِكَ ما الشَّكْلُ الَّذي سَيَأْخُذُهُ الْماءُ؟

يَتَأَلَّفُ الْهَواءُ الَّذي تَتَنَفَّسُهُ مِنْ غازاتٍ. لاحِظِ الْفَتى الَّذي يَنْفُخُ هَواءً في الْماءِ الصّابونِيِّ لِيُصْدِرَ فَقاقيعَ. يَأْخُذُ الْهَواءُ في فَقاقيعِ الصّابونِ شَكْلَ الْفَقاقيعِ نَفْسَهُ. الْغازُ، مِثْلُ السّائِلِ، لَيْسَ لَهُ شَكْلٌ ثابِتٌ، لكِنَّهُ يَخْتَلِفُ عَنِ السّائِلِ إِذْ لَيْسَ لَهُ حَجْمٌ ثابِتٌ. عِنْدَما تَنْفَجِرُ الْفَقاقيعُ، تَنْتَشِرُ الْغازاتُ في الْهَواءِ وَتَشْغَلُ حَيِّزًا أَكْبَرَ.

لِلْمادَّةِ ثَلاثُ حالاتٍ: صُلْبَةٌ وَسائِلَةٌ وَغازِيَّةٌ. أَوْجِدْ في الصّورَتَيْنِ مَوادَّ صُلْبَةً وَسائِلَةً وَغازِيَّةً.[2] ◄

21

[1] سيأخذ الماء الصابونيّ شكل الوعاء.

[2] الموادّ الصلبة في الصورة: الصبيّان، القنّينة، الوعاء، الأداة التي ينفخ عليها الصبيّ؛ السائل: الماء الصابونيّ؛ الغاز: الهواء داخل الفقاقيع

أفكار تعليميّة مفيدة

لمساعدة التلاميذ على استيعاب خواصّ المادّة، أُطلب إليهم صنع جدول للمقارنة بين خواصّ بعض الأغراض أو الموادّ المألوفة. على سبيل المثال، يُمكِنهم أن يُقارِنوا في جدولهم بين خواصّ، كاللون والشكل والحجم والكتلة والحالة. بعد أن يُكمِل التلاميذ جدولهم، اِسألهم عن الأغراض أو الموادّ التي لها اللون أو الشكل نفسه، ثمّ عن تلك التي لها الحالة نفسها.

علِّم وطبِّق

تطوير القراءة: لفظات مجانِسة

أشِر إلى أنّ مفردة «مادّة» هي لفظة مجانِسة. اِسأل التلاميذ أن يُعطوك معاني أخرى لهذه المفردة، مثل «موضوع دراسيّ» أو «قانون».

اِطرح أسئلة

للمساعدة على تحديد هدف للقراءة، اِطرح على التلاميذ السؤالين التاليين قبل قراءة ص21–22.

- **ما هي بعض الطرائق التي يُمكِنك وصف المادّة بها؟** (يُمكِن وصف المادّة من حيث خواصّها، مثل اللون أو الشكل أو الحجم أو الكتلة أو الحالة.)
- **ما هي حالات المادّة الثلاث؟** (حالات المادّة الثلاث هي: الموادّ الصلبة والسائلة والغازيّة.)

مهارات التفكير العليا: التعميم

صُغ تعميمًا حول درجة الحرارة، وكيف يُمكِن للمادّة أن تتغيّر من حالة إلى أخرى. (تتغيّر المادّة من حالة إلى أخرى عندما ترتفع درجة حرارتها عن درجة حرارة معيَّنة أو تنخفض عنها.)

تكامل العلوم: علوم الأرض

يتعلّم التلاميذ في هذا الدرس أنّ حالة المادّة تتغيّر عندما تسخن المادّة أو تبرد. ويتعلّمون في الوَحدة الرابعة، الفصل الأوّل، أنّ حالة الماء تتغيّر عندما يسخن أو يبرد خلال الدورة المائيّة. أخبِر التلاميذ أنّ المطر والثلج على حدّ سواء صورتان للماء على درجات حرارة مختلِفة. اِسأل: **هل الثلج هو نتيجة تسخين بخار الماء أو تبريده؟** (الثلج هو صلب، ويتساقط عندما تُبرِّد درجة حرارة الهواء بخار الماء ليبلغ درجة التجمّد. وأحيانًا يكون المطر نتيجة تبريد بخار الماء ليبلغ درجة التجمّد، فيبدأ المطر كثلج ثمّ ينصهر عندما يتساقط باتّجاه الأرض.)

علِّم وطبِّق

الرياضيّات في العلوم: اِستطلاع الكتلة

أُطلب إلى التلاميذ أن يجدوا جسمين يكون لأحدهما حجم أكبر من الآخر، ولكن كتلة أصغر من كتلته، ثمّ اطلب إليهم أن يستخدموا ميزانًا لقياس كتلة كلّ من الجسمين.

تطوير القراءة: مفاتيح الصور

أُطلب إلى التلاميذ أن ينظروا إلى صورتي الخليط والمحلول في الصفحتين 22 و23. دَعهم يصفون كلًّا من الصورتين. دوِّن أوصافهم على السبّورة أو على لوحة شفّافة ليتمكّن التلاميذ من مقارنة الخليط بالمحلول.

تطبيقات حياتيّة واقعيّة

أخبِر التلاميذ أنّ الحليب هو خليط حليب ودسم. وإذ يُمكِن فصل الحليب عن الدسم بسهولة، يُمكِن للناس شراء قشدة وحليب كامل الدسم وحليب خالٍ من الدسم وحليب يحتوي على 2 % من الدسم وحليب متوسّط الدسم. لكلّ من المنتوجات المذكورة كمّيّة مختلِفة من الدسم منتشرة في الحليب.

تقييم مستمرّ

اِمتحان سريع ص20-22

يُمكِن أن يُجيب التلاميذ عن الأسئلة التالية بأسلوبهم الخاصّ شفهيًّا أو كتابة.

1- **ممَّ يتكوّن كلّ ما هو حيّ أو غير حيّ؟** (يتكوّن من مادّة.)

2- **ما هو حجم الجسم؟** (حجم جسم ما هو مقدار الحيّز الذي يشغله هذا الجسم.)

3- **كيف تختلف أشكال وأحجام كلّ من الموادّ الصلبة والسوائل والغازات؟** (للصلب شكل وحجم ثابتان. للسائل حجم ثابت، لكنّه يأخذ شكل الوعاء الذي يحويه. ليس للغاز شكل وحجم ثابتان. يملأ الغاز الوعاء الذي يحويه من دون أن يكون له شكل ثابت.)

مهارات التفكير العليا: قارِن وقابِل

قارِن بين الخواصّ المرئيّة لتفّاحة وبرتقالة. (غالبًا ما تكون التفّاحة حمراء أو خضراء، مستديرة الشكل وصلبة؛ بينما غالبًا ما تكون البرتقالة برتقاليّة اللون، مستديرة الشكل، ولكن أكثر طراوة من التفّاحة.)

مِنْ خَواصِّ الْمادَّةِ أَيْضًا قُدْرَتُهَا بَعْضِها عَلى الطَّفْوِ في غازٍ أَوْ سائِلٍ. اَلْبَصَلَةُ وَعودُ الْكَرَفْسِ طافِيانِ في ماءِ أَحَدِ الْوِعاءَيْنِ في الصّورَةِ. أَمّا الْجَزَرَةُ وَحَبَّةُ الْبَطاطا في الْوِعاءِ الآخَرِ فَغَيْرُ طافِيَتَيْنِ. لَقَدْ غاصا في الْماءِ.

اَلْمَخاليطُ والْمَحاليلُ
Mixtures and Solutions

بِإِمْكانِكَ أَنْ تَمْزُجَ الْمَوادَّ بِطَرائِقَ مُخْتَلِفَةٍ. عَلى سَبيلِ الْمِثالِ، بِإِمْكانِكَ أَنْ تُقَطِّعَ الْخَسَّ والْخِيارَ والْجَزَرَ وَتَمْزُجَها بِالطَّماطِمِ لِتُعِدَّ سَلَطَةَ خُضارٍ. لاحِظْ سَلَطَةَ الْخُضارِ في الصّورَةِ. بِإِمْكانِكَ أَنْ تَرى أَنَّ لِقِطَعِ الْخُضارِ الْأَلْوانَ نَفْسَها وَغَيْرَها مِنَ الْخَواصِّ الَّتي كانَتْ لَها قَبْلَ مَزْجِها. وَيُمْكِنُ أَيْضًا فَصْلُ قِطَعِ الْخُضارِ بِسُهولَةٍ، فَهِيَ لَمْ تَتَّحِدْ لِتُشَكِّلَ مادَّةً جَديدَةً.

▲ لِبَعْضِ الْمَوادِّ الْقُدْرَةُ عَلى الطَّفْوِ عَلى خِلافِ بَعْضِها الآخَرِ.

السَّلَطَةُ نَوْعٌ مِنْ أَنْواعِ الْمَخاليطِ. ▼

22

الخلفيّة العلميّة

- من خواصّ المادّة أيضًا قدرتها أو عدم قدرتها على الطفو على سائل أو غاز.
- يُمكِن مزج أنواع مختلِفة من المادّة لتشكيل خليط. في الخليط، تُمزَج مادّتان (أو أكثر) معًا، ولكن يبقى في الإمكان فصلهما بسهولة.
- المحلول نوع خاصّ من المخاليط. في محلول، مثل محلول الماء والملح، تنتشر مادّة ما بشكل متجانس في مادّة أخرى، بحيث تعجز عن رؤية أنواع المادّة المختلِفة في المحلول. غير أنّه يُمكِن فصل المحاليل بسهولة إلى أجزائها المكوِّنة منها.
- معظم الموادّ في العالم غير موجودة في شكلها النقيّ، بل ممزوجة بمادّة أخرى أو أكثر تختلف عنها. صلصة السلطة خليط شائع، بينما الشاي والليموناضة والمشروبات الغازيّة هي محاليل.

سَلَطَةُ الْخُضارِ نَوْعٌ مِنْ أَنْواعِ الْمَخالِيطِ. يَتَأَلَّفُ الْخَليطُ mixture مِنْ مادَّتَيْنِ أَوْ أَكْثَرَ امْتَزَجَتا، لَكِنْ يُمْكِنُ فَصْلُهُما بِسُهولَةٍ. يُمْكِنُ أَنْ يَكونَ لِلْخَليطِ أَنْواعٌ وَكَمِّيّاتٌ مُخْتَلِفَةٌ مِنَ الْمَوادِّ. بِالإِمْكانِ أَنْ تُعَدَّ السَّلَطَةُ مِنْ كَمِّيّاتٍ مُخْتَلِفَةٍ مِنْ كُلِّ نَوْعٍ مِنَ الْخُضارِ، أَوْ أَنْ تُعَدَّ مِنْ أَنْواعٍ مُخْتَلِفَةٍ مِنَ الْخُضارِ.

يَتَشَكَّلُ نَوْعٌ آخَرُ مِنَ الْمَخالِيطِ عِنْدَما تَمْزُجُ الْمِلْحَ بِالْماءِ. يَذوبُ الْمِلْحُ في الْماءِ. لاحِظْ كوبَ الْماءِ الْمالِحِ في الصّورَةِ. لَيْسَ بِإِمْكانِكَ أَنْ تَرى الْمِلْحَ، إِذْ عِنْدَما يَذوبُ الْمِلْحُ في الْماءِ، يَتَفَكَّكُ إِلى أَجْزاءٍ هِيَ مِنَ الصِّغَرِ بِحَيْثُ لا تَسْتَطيعُ رُؤْيَتَها. تَنْتَشِرُ هٰذِهِ الأَجْزاءُ في الْماءِ عَلى نَحْوٍ مُتَجانِسٍ، وَيُصْبِحُ الْماءُ وَالْمِلْحُ نَوْعًا مِنَ الْمَخالِيطِ نَدْعوهُ مَحْلولًا.

وَالْمَحْلولُ solution هُوَ خَليطٌ تَنْتَشِرُ فيهِ مادَّةٌ انْتِشارًا مُتَجانِسًا عَبْرَ مادَّةٍ أُخْرى، لَكِنْ يُمْكِنُ فَصْلُ الْمِلْحِ وَالْماءِ. أُتْرُكِ الْكوبَ في مَوْضِعٍ دافِئٍ، فَيَتَبَخَّرُ الْماءُ وَيَبْقى الْمِلْحُ في الْكوبِ.

تَعْريفاتٌ

خَليطٌ mixture مادَّتانِ (أَوْ أَكْثَرُ) مُمْتَزِجَتانِ، وَلٰكِنْ يُمْكِنُ فَصْلُهُما بِسُهولَةٍ.

مَحْلولٌ solution مَزيجٌ مُتَشَتِّتٌ فيهِ مادَّةٌ مُنْتَشِرَةٌ مُتَجانِسًا عَبْرَ مادَّةٍ أُخْرى.

▲ تَرى الْمِلْحَ، وَبَعْدَ تَحْريكِهِ في الْماءِ، لا تَعودُ تَراهُ! الْمِلْحُ يَخْتَفي إِذْ يَذوبُ في الْماءِ.

مُراجَعَةُ الدَّرْسِ 1

1. كَيْفَ تَخْتَلِفُ كُتْلَةُ الْجِسْمِ عَنْ حَجْمِهِ؟
2. ما هُما الْخاصَّتانِ الطَّبيعِيَّتانِ اللَّتانِ عَرَفْتَهُما لِلْمادَّةِ؟
3. كَيْفَ يَخْتَلِفُ الْمَحْلولُ عَنِ الْخَليطِ؟
4. **الْكُتْلَةُ**

لِأَيِّهِما في تَقْديرِكَ كُتْلَةٌ أَكْبَرُ: ساقُ بَقْدونِسٍ طولُها 6 سم أَمْ جَزَرَةٌ طولُها 6 سم؟ كَيْفَ يُمْكِنُ أَنْ تَتَحَقَّقَ مِنْ صِحَّةِ تَقْديرِكَ؟

23

الكتابة للعلوم

الكتابة السرديّة

أُطلب إلى التلاميذ كتابة حوار مسرحيّ قصير من بطولة «صلب» و«سائل» و«غاز». يجب أن تجد الشخصيّات الثلاث طريقة لتصف خواصّها في الحوار. يُمكِن أن تشرح الشخصيّات في الحوار ما يحصل لها عندما تتغيّر درجة الحرارة. يُمكِن أن يعمل التلاميذ في مجموعات لكتابة الحوار ثمّ أدائه أمام تلاميذ الفصل.

قيِّم وتوسَّعْ

الإجابات عن «مراجعة الدرس 1»

1- كتلة الجسم هي كمّيّة المادّة في هذا الجسم. حجم الجسم هو مقدار الحيّز الذي يشغله هذا الجسم.

2- إجابات محتمَلة: اللون، الشكل، الحجم، الكتلة، حالة المادّة، القدرة على الطفو، . . .

3- في المحلول، تكون مادّة منتشرة بشكل متجانس في مادّة أخرى. في المخاليط الأخرى، تكون مادّتان (أو أكثر) ممزوجتين معًا، ولكن يُمكِن فصلهما بسهولة.

4- **الكتلة**: ستتنوّع تقديرات التلاميذ، يجب أن يقترح التلاميذ إيجاد كتلة ساق البقدونس وكتلة الجزرة باستخدام ميزان.

دقِّق وراجِع مدى الفهم والاستيعاب

- لمتابعة **الخطّ الأساسيّ للتقييم**، راجِع ترتيب التلاميذ لكتل الأغراض المتنوِّعة ولأحجامها. اِسأل التلاميذ إن كانوا يودّون مراجعة إجاباتهم.
- اِستخدِم ورقة عمل تقييم الدرس، لتقييم مدى استيعاب التلاميذ لمفاهيم الدرس 1.

أعِد التعليم

إن لم يتوصّل التلاميذ إلى استيعاب مفهوم الموادّ الصلبة والسوائل والغازات، زوِّد كلًّا منهم بثلاث بطاقات دليليّة. أُطلب إليهم أن يكتبوا مفردة «صلب» على بطاقة و«سائل» على الثانية و«غاز» على الثالثة. سَمِّ بعض الموادّ مثل الهواء والماء والخشب. أُطلب إلى التلاميذ أن يرفعوا فوق رؤوسهم البطاقة المطابِقة لكلّ مادّة.

الإثراء

ذكِّر التلاميذ بأنّه يُمكِن فصل المخاليط، ثمّ زوِّدهم بمخاليط مثل الرمل والملح أو السكّر وبُرادات الحديد. أُجلب ماء ومصافي ومغناطيسات وملاعق ومرطبانات. اِسمح للتلاميذ باختيار أحد المخاليط والعمل في مجموعات لفصل الموادّ، ثمّ دَع كلّ مجموعة تشرح كيف فصلت خليطها.

ملاحظة أمان: أُطلب إلى التلاميذ أن يضعوا نظّارة واقية عند استعمال بُرادات الحديد.

اِستخدام مخطَّط الفصل

يجب أن يُكمِل التلاميذ القسم المخصَّص لهذا الدرس في مخطَّط الفصل قبل الانتقال إلى الدرس التالي.

منظِّم الدرس

الأهداف: • يتعلّم كيفيّة قياس كتلة جسم ما.
• يكتشف الفرق بين الكتلة والكثافة.

المفردات: جرام، كثافة

المصادر الإضافيّة: تقييم الدرس 2

قدِّم

ملخَّص الدرس

يتعلّم التلاميذ كيفيّة قياس الكتلة والكثافة.

نشِّط المعرفة السابقة

لتنشيط المعرفة السابقة وتقييمها، اِعرض على التلاميذ غرضين متشابهين من حيث الحجم، ولكن مختلِفين من حيث الكتلة. اِسأل التلاميذ أيًّا من الغرضين له كتلة أكبر. اِسمح لهم بحمل الغرضين. دوِّن إجابات التلاميذ لتستخدمها **كخطّ أساسيّ للتقييم**.

اِبحث أكثر: نشاط إضافيّ

لوازم النشاط: ميزان، ثلاثة أو أربعة أغراض مختلِفة الكتلة، مجموعة من الأوزان

أُطلب إلى التلاميذ استخدام لوازم النشاط لمعرفة كتلة كلّ من الأغراض.

بعد أن يقرأ التلاميذ الصفحتين 24 و25، اِطرح السؤالين التاليين حول هذا النشاط:

تبادَلِ المعلومات حول الاستقصاءات والشروحات

• **كيف تجد كتلة جسم ما؟** (ستتنوّع الإجابات، ولكن على الأرجح سيقول التلاميذ إنّهم يضعون الجسم على إحدى كفّتي الميزان، ويضعون أوزانًا على الكفّة الأخرى حتّى تتوازن كتلة الأجسام وتتساوى الكفّتان.)

• **إن كان معك كتلة 1 جرام فقط، إلى أيّ حدّ يُمكِنك أن تُقدِّر كتلة جسم ما؟** (يُمكِنك أن تُقدِّر كتلة جسم ما فقط إن كانت تُساوي 1 جرام تقريبًا، أي أكثر بقليل أو أقلّ بقليل من 1 جرام.)

ما هي الفكرة الرئيسة؟

سَنَتَعَلَّمُ:
• كَيْفَ نَقيسُ كُتْلَةَ جِسْمٍ ما.
• ما الفَرْقُ بَيْنَ الكُتْلَةِ والكَثافَةِ.

الدَّرْسُ 2

كَيْفَ تَجِدُ الْكُتْلَةَ والْكَثافَةَ؟

How Do You Find Mass and Density?

إلَيْكَ لُغْزًا: أيُّهُما لَهُ كُتْلَةٌ أكْبَرُ، كيلوجرامٌ مِنَ الذَّهَبِ أمْ كيلوجرامٌ مِنَ الرِّيشِ؟ صَحيحٌ! لِكِلَيْهِما الكُتْلَةُ نَفْسُها.

قِياسُ الْكُتْلَةِ Measuring Mass

الكُتْلَةُ، شَأْنُها شَأْنُ الطّولِ والْحَجْمِ، هِيَ خاصّةٌ مِنْ خَواصِّ الْمادّةِ يُمْكِنُ قِياسُها. الكُتْلَةُ لَها عَلاقَةٌ بِالوَزْنِ، لَكِنَّ الكُتْلَةَ والْوَزْنَ لَيْسا الشَّيْءَ نَفْسَهُ.

يَسْهُلُ عَلَيْكَ أحْيانًا أنْ تَتَبَيَّنَ أنَّ جِسْمًا أكْبَرُ كُتْلَةً مِنْ جِسْمٍ آخَرَ. فَأنْتَ تَشْعُرُ بِأنَّهُ أثْقَلُ وَزْنًا. تُحاوِلُ الْقَتاةُ في الصّورَةِ أنْ تُقارِنَ بَيْنَ كُتْلَةِ جِسْمَيْنِ، وَذلِكَ بِأنْ تَرْفَعَ كُلًّا مِنْهُما بِيَدٍ. إلّا أنَّهُ إذا كانَتِ الأشْياءُ مُتَقارِبَةَ الْكُتْلَةِ، بِإمْكانِنا أنْ نَسْتَعينَ بِميزانٍ، كالَّذي تَراهُ في الصُّفْحَةِ الْمُقابِلَةِ، لِنَعْرِفَ أيَّ جِسْمٍ لَهُ كُتْلَةٌ أكْبَرُ.

لِعُلْبَةِ الطّاشِرِ وَعُلْبَةِ أقْلامِ التَّلْوينِ الشَّمْعِيَّةِ الْحَجْمُ نَفْسُهُ، لِكُلٍّ لَهُما كُتْلَتانِ مُخْتَلِفَتانِ. ▼

24

الخلفيّة العلميّة

• الكتلة ليست مماثِلة للوزن. تُقاس الكتلة باستخدام ميزان ومجموعة من الأجسام ذات كتل معروفة. الكتلة هي قياس كمّيّة المادّة في جسم. الوزن هو مقياس قوّة الجاذبيّة المؤثّرة على هذا الجسم. يعتمد الوزن على موقع الجسم، على خلاف الكتلة.

• يُمكِنك إيجاد كتلة جسم ما من خلال موازنته مع أجسام ذات كتل محدَّدة ومعروفة. إن جمعْتَ كتل الأجسام المعروفة التي معًا تُوازِن الجسم غير المحدَّد الكتلة، يُمكِنك تحديد كمّيّة الكتلة في ذاك الجسم.

• تُقاس الأجسام أو الموادّ الكبيرة بالكيلوجرام (1000 جرام) والأجسام الأصغر بالجرام والأجسام الصغيرة جدًّا بالمِلّيجرام ($\frac{1}{1000}$ جرام).

• من ميزات النظام المتريّ سهولة التحويل من وَحدة إلى أخرى. فعلى سبيل المثال، للتحويل من الكيلوجرام إلى الجرام، كلّ ما عليك فعله هو الضرب بـ 1000.

مِنَ الْوَحَداتِ الَّتي تُسْتَخْدَمُ لِقياسِ الْكُتْلَةِ، الْجِرامُ والْمِلّيجِرامُ والْكيلوجِرامُ. لِيِشْبَكِ الْوَرَقِ الصَّغيرِ كُتْلَةٌ بِمِقْدارِها نَحْوَ جِرامٍ واحِدٍ.
يُساوي الْمِلّيجِرامُ $\frac{1}{1000}$ مِنَ الْجِرامِ والْمَوادُّ الَّتي تُسْتَخْدَمُ بِكَمِّيّاتٍ قَليلَةٍ، كالْفيتاميناتِ والْأَدْوِيَةِ، تُقاسُ عادَةً بِالْمِلّيجِراماتِ. أَمّا الْكيلوجِرامُ فَيُساوي 1000 جِرامٍ، وَهُوَ يَصْلُحُ لِقِياسِ كُتْلَةِ الْأَجْسامِ الْكَبيرَةِ.
تُقاسُ كُتْلَةُ الشَّخْصِ بِالْكيلوجِراماتِ.

تُعَيِّنُ الْفَتاةُ في الصّورَةِ أَدْناهُ كُتْلَةَ عُلْبَةِ أَقْلامِ تَلْوينٍ مُسْتَخْدِمَةً مُكَعَّباتٍ مَعْروفَةَ الْكُتْلَةِ. تَضَعُ الْفَتاةُ أَوَّلًا الْأَقْلامَ في إِحْدى كِفَّتَيِ الْمِيزانِ. تَميلُ كِفَّةُ الْمِيزانِ هٰذِهِ نُزولًا، ثُمَّ تَضَعُ الْفَتاةُ الْمُكَعَّباتِ الْمَعْروفَةَ الْكُتْلَةِ تَدْريجِيًّا في كِفَّةِ الْمِيزانِ الْأُخْرى. عِنْدَما تَتَوازَنُ كِفَّتا الْمِيزانِ، تَتَوَقَّفُ عَنْ إِضافَةِ الْمُكَعَّباتِ.
وَهٰكَذا بِجَمْعِ كُتَلِ الْمُكَعَّباتِ تَعْرِفُ الْفَتاةُ كُتْلَةَ الْأَقْلامِ.

أَنْظُرُ الْآنَ إِلى الْمِيزانِ الَّذي تَراهُ إِلى الْيَسارِ، تَرَ عُلْبَةَ أَقْلامِ تَلْوينٍ في إِحْدى كِفَّتَيِ الْمِيزانِ وَعُلْبَةَ طَباشيرَ في الْكِفَّةِ الْأُخْرى. أَيُّهُما أَكْبَرُ كُتْلَةً: أَقْلامُ التَّلْوينِ أَمِ الطَّباشيرُ؟ كَيْفَ تَعْرِفُ؟

[1] لأقلام التلوين كتلة أكبر.
[2] تعرف ذلك لأنّ كفّة الميزان التي تحمل أقلام التلوين منخفضة أكثر من الأخرى.

◀ يُساعِدُكَ الْميزانُ عَلى إِيجادِ كُتْلَةِ جِسْمٍ، أَوْ عَلى مَعْرِفَةِ أَيِّ الْجِسْمَيْنِ أَكْبَرُ كُتْلَةً.

علِّم وطبِّق

الرياضيّات في العلوم: اِستطلاع الكتلة

أُطلب إلى التلاميذ استخدام الميزان لمقارنة كتلة علبة طبشور بكتلة علبة أقلام تلوين شمعيّة. تأكَّدْ من أنّ حجم كلّ من علبة الطبشور وعلبة أقلام التلوين الشمعيّة مشابِه لما في الصورة في كتاب التلميذ.

تقييم مستمرّ

اِمتحان سريع ص24–25

يُمكِن أن يُجيب التلاميذ عن الأسئلة التالية بأسلوبهم الخاصّ شفهيًّا أو كتابة.

1- **أيّ وَحدة تُستخدَم لقياس كتلة جسم كبير؟** (تُقاس كتلة الجسم الكبير بالكيلوجرام.)

2- **أيّ وَحدة تُستخدَم لقياس كتلة جسم صغير جدًّا؟** (تُقاس كتلة الجسم الصغير جدًّا بالمِلّيجرام.)

3- **كيف وجدت الفتاة التي في الصورة كتلة علبة أقلام التلوين الشمعيّة؟** (وجدت الفتاة كتلة علبة أقلام التلوين بموازنتها مع أجسام معروفة الكتلة، ثمّ بجمع كتل الأجسام التي تُوازِن معًا علبة أقلام التلوين.)

مهارات التفكير العليا: الاستنتاج

اِفترِض أنّك وضعْتَ جسمًا على كلّ كفّة من كفّتي الميزان، وانخفضت كفّة أكثر من أخرى. ماذا يُمكِنك الاستنتاج حول كتلة كلّ من الجسمين؟ (يجب أن يستنتج التلاميذ أنّ للجسم الذي في الكفّة المنخفِضة كتلة أكبر من كتلة الجسم الآخر.)

الكتابة للعلوم

الكتابة المقنعة

أُطلب إلى التلاميذ كتابة إعلان مستخدِمين الكتل المتريّة للأغراض المعروضة في الإعلان. يُمكِن أن يُضمِّن التلاميذ سعر الوَحدة للغرض (سعر الجرام أو الكيلوجرام منها). دَع التلاميذ يستخدمون صورًا في إعلاناتهم.

أفكار تعليميّة مفيدة

لمساعدة التلاميذ على فهم وَحدات قياس الكتلة، اِعرض عليهم مجموعة من كتل الجرام. أُطلب إليهم رسم كتلة جرام وكتلة كيلوجرام إن أمكن، وعنونة الرسمين. ثمّ دَعهم يرسمون ويعنونون بعض الأجسام أو الموادّ التي يُمكِن قياسها بكلّ وَحدة.

علِّم وطبِّق

تكامل العلوم: علوم الحياة

يتعلّم التلاميذ في هذا الدرس أنّ لكلّ سائل كثافة مختلِفة عن غيره. ويتعلّمون في الوَحدة الأولى، الفصل الرابع، عن التغيّرات في البيئة وكيفيّة تأثيرها في الكائنات الحيّة.

أخبِر التلاميذ أنّه عندما يحصل تسرّب نفط في البحر، يطفو النفط منتشرًا أحيانًا على مساحة كيلومترات من الماء. اِسأل: **أيّ من السائلين أكثر كثافة: الماء أم النفط؟** (الماء أكثر كثافة من النفط.)

تطوير القراءة: مفردات غير مألوفة

أخبِر التلاميذ أنّه يُحتمَل أن يكونوا قد سمعوا بمفردة «كثيف»، ولكن مستخدَمة في سياق مختلِف. على سبيل المثال، يُمكِن أن يكونوا قد سمعوا بغيوم كثيفة أو أعشاب كثيفة أو سكن كثيف... إنّ استطلاع معاني مفردة «كثيف» في أمثلة، كالسابق ذكرها، قد يُساعِد التلاميذ على فهم معنى «كثافة».

اِطرح أسئلة

للمساعدة على تحديد هدف للقراءة، اِطرح على التلاميذ السؤالين التاليين بعد قراءة ص26-27.

- **ما هي الكثافة؟** (تصف الكثافة كمّيّة الكتلة في حجم معيَّن من المادّة.)
- **ماذا يحصل عندما يُمزَج سائلان غير متساويي الكثافة؟** (يغوص السائل الأكثر كثافة في القعر، ويطفو السائل الأقلّ كثافة عليه.)

مهارات التفكير العليا: التطبيق

اِسأل التلاميذ كيف يُمكِن أن يُطبِّقوا ما تعلّموه عن الكثافة لفصل سائلين ليس لهما الكثافة نفسها. (إن كان لسائلين كثافة مختلِفة، يُمكِن أن يضع التلاميذ الوعاء في مكان ما حيث يبقى من دون حراك. فيطفو السائل الأقلّ كثافة على السائل الآخر، عندئذٍ يُمكِن فصلهما بتأنٍّ.)

الْكَثافَةُ Density

تَعْريفاتٌ
كثافة density: كَمِّيَّةُ الْكُتْلَةِ في حَجْمٍ مُعَيَّنٍ مِنَ الْمادَّةِ.

الْكَثافَةُ خاصَّةٌ أُخرى مِنْ خَواصِّ الْمادَّةِ. هَلْ حَدَثَ يَوْمًا أنْ ساعَدْتَ والِدَتَكَ عَلى مَزْجِ الْخَلِّ بِالزَّيْتِ لإعْدادِ تَتْبيلَةِ السَّلَطَةِ؟ تُساعِدُكَ مُراقَبَةُ ما يَحْدُثُ لِلْخَلِّ والزَّيْتِ في تَتْبيلَةِ السَّلَطَةِ عَلى فَهْمِ الْكَثافَةِ. تَتْبيلَةُ السَّلَطَةِ مِثالٌ مُمْتازٌ عَلى الْكَثافَةِ في سَوائِلَ مُخْتَلِفَةٍ.

تَمْزُجُ الْفَتاةُ في الصّورَةِ أثْناءَ الْخَلِّ بِالزَّيْتِ لإعْدادِ تَتْبيلَةِ السَّلَطَةِ. تَمْتَزِجُ جُسَيْماتُ الْخَلِّ بِجُسَيْماتِ الزَّيْتِ. تَحْتَوي الْقِنّينَةُ عَلى الْحَجْمِ نَفْسِهِ مِنَ الْخَلِّ والزَّيْتِ، 100 مل مِنَ الْخَلِّ الأحْمَرِ و100 مل مِنَ الزَّيْتِ، وَبَعْضِ التَّوابِلِ. ثُمَّ تَضَعُ الْفَتاةُ الْقِنّينَةَ جانِبًا لِيَضِعَ دَقائِقَ.

لَيْسَ لِلسّائِلَيْنِ الْكُتْلَةُ نَفْسُها. ماذا يَحْدُثُ لِلْمَزيجِ في الْقِنّينَةِ بَعْدَ أنْ يُظَلَّ ساكِنًا لِفَتْرَةٍ قَصيرَةٍ؟ نَعَمْ! يَنْفَصِلُ السّائِلانِ أحَدُهُما عَنِ الآخَرِ! في رَأْيِكَ، لِمَ يَسْتَقِرُّ الْخَلُّ في أسْفَلِ الْقِنّينَةِ؟ الْخَلُّ أكْبَرُ كَثافَةً، وَفيهِ مِنَ الْمادَّةِ كَمِّيَّةٌ أكْبَرُ بِمّا في الْحَجْمِ نَفْسِهِ مِنَ الزَّيْتِ.

الْكَثافَةُ density هِيَ كَمِّيَّةُ الْكُتْلَةِ في حَجْمٍ مُعَيَّنٍ مِنَ الْمادَّةِ. لِـ 100 مل مِنَ الْخَلِّ كُتْلَةٌ أكْبَرُ بِمّا لِـ 100 مل مِنَ الزَّيْتِ. لِذا، يَسْتَقِرُّ الْخَلُّ في قَعْرِ الْقِنّينَةِ وَيَطْفو الزَّيْتُ فَوْقَهُ. الْخَلُّ أكْبَرُ كَثافَةً مِنَ الزَّيْتِ.

لِلْخَلِّ الأحْمَرِ والزَّيْتِ الْحَجْمُ نَفْسُهُ، لكِنَّ لَهُما كَثافَةً مُخْتَلِفَةً. ▼

26

الخلفيّة العلميّة

- الكثافة هي خاصّة أخرى من خواصّ المادّة، وتُشير إلى كمّيّة الكتلة في حجم معيَّن من المادّة؛ مثلًا: إن مزجْتَ الزيت بالخلّ يطفو الزيت، ليس لأنّ كمّيّته أقلّ، بل لأنّه في حجم ثابت يحتوي على كتلة أصغر ممّا يحتوي عليه الخلّ في الحجم نفسه، أي أنّه أقلّ كثافة.
- إن كان لجسمين الكتلة نفسها، في حين أنّ أحدهما أكبر حجمًا من الآخر، تكون كثافة الجسم الأصغر حجمًا هي الأكبر.
- يُمكِن معرفة الكثافة عند قسمة كتلة جسم على حجمه.

إساءات فهم محتمَلة: قد يظنّ التلاميذ أنّ الجسم الأثقل وزنًا هو دائمًا الأكثر كثافة. أخبِر التلاميذ أنّ الأمر يصحّ فقط عندما يكون للأجسام الحجم نفسه. وقد يظنّ التلاميذ أيضًا أنّ السائل الأكثر «سماكة» هو دائمًا الأكثر كثافة، قُل لهم إنّ الزيت أكثر «سماكة» من الخلّ، ولكنّه أقلّ كثافة منه.

أُنظُرْ إلى المِيزانِ. قِطعَةُ الفَلّينِ وَقِطعَةُ الخَشَبِ لَهُما الكُتلَةُ نَفسُها، لِذا تَتَوازَنانِ. لكِنْ لاحِظْ حَجمَ قِطعَةِ الفَلّينِ في الكَفَّةِ اليُمنى، وَقارِنْها بِحَجمِ الخَشَبَةِ في الكَفَّةِ اليُسرى. يَسهُلُ أنْ تَرى أنَّ قِطعَةَ الفَلّينِ أكبَرُ حَجمًا مِنَ الخَشَبَةِ. في رَأيِكَ، أيُّ الجِسمَينِ أكبَرُ كَثافَةً؟ الخَشَبَةُ أكبَرُ كَثافَةً، لِأنَّ لَها كُتلَةَ قِطعَةِ الفَلّينِ نَفسَها الَّتي هِيَ أكبَرُ حَجمًا مِنْ قِطعَةِ الخَشَبِ. لَوْ كانَتْ قِطعَةُ الخَشَبِ وَقِطعَةُ الفَلّينِ بِالحَجمِ نَفسِهِ، لَكانَتْ قِطعَةُ الفَلّينِ أصغَرَ كُتلَةً مِنْ قِطعَةِ الخَشَبِ. لِذا، فَقِطعَةُ الخَشَبِ هِيَ أكبَرُ كَثافَةً.

فَكِّرِ الآنَ في لُغزِ بِدايَةِ الدَّرسِ. إنَّ لِكيلوجرامٍ مِنَ الذَّهَبِ الكُتلَةَ نَفسَها الَّتي لِكيلوجرامٍ مِنَ الرِّيشِ، إذًا أيُّهُما أكبَرُ كَثافَةً؟ فَكِّرْ في مِقدارِ خِفَّةِ الرِّيشَةِ. تَصَوَّرْ عَدَدَ الرِّيشِ اللّازِمِ لِتَحصُلَ عَلى كُتلَةٍ مِقدارُها كيلوجرامٌ. إذًا، أيُّهُما أكبَرُ كَثافَةً، الذَّهَبُ أمِ الرِّيشُ؟

لِقِطعَةِ الخَشَبِ وَقِطعَةِ الفَلّينِ الكُتلَةُ نَفسُها، لكِنَّ لَهُما حَجمَيْنِ مُختَلِفَيْنِ. ◄

مُراجَعَةُ الدَّرسِ 2

1. ما الوَحداتُ المُستَخدَمَةُ لِقياسِ كُتلَةِ المادَّةِ؟
2. كَيفَ تَختَلِفُ الكَثافَةُ عَنِ الكُتلَةِ؟
3. الكُتلَةُ

هَلْ كوبٌ مِنَ الماءِ أكبَرُ أوْ أصغَرُ كُتلَةً مِنْ كوبٍ مِنَ الرَّملِ؟ كَيفَ تَتَحَقَّقُ مِنْ صِحَّةِ إجابَتِكَ؟

27

قيِّم وتوسَّعْ

الإجابات عن «مراجعة الدرس 2»

1- الكيلوجرام والجرام والمِلّيجرام وَحدات ثلاث تُستخدَم لقياس الكتلة.

2- الكتلة هي كمّيّة المادّة في جسم ما، في حين أنّ الكثافة هي كمّيّة الكتلة في حجم ثابت.

3- **الكتلة**: يُمكِن أن تتنوّع تقديرات التلاميذ. يجب أن يقترح التلاميذ استخدام الميزان لمعرفة كتلة كوب الصخور وكتلة كوب الماء.

دقِّق وراجِع مدى الفهم والاستيعاب

- لمتابعة **الخطّ الأساسيّ للتقييم**، راجِع إجابات التلاميذ حول الجسم الذي له الكتلة الأكبر. اِسألهم إن كانوا يودّون مراجعة إجاباتهم.
- اِستخدِم ورقة عمل تقييم الدرس، لتقييم مدى استيعاب التلاميذ لمفاهيم الدرس 2.

أعِد التعليم

إن لم يتوصّل التلاميذ إلى استيعاب مفهوم الكثافة، زوِّدهم بميزان وببعض الأجسام المتساوية الحجم والمختلِفة الكثافة. أُطلب إلى التلاميذ أن يجدوا كتلة كلّ جسم، ومن ثمّ يُرتِّبوا الأجسام من الأكثر كثافة إلى الأقلّ كثافة. اِسأل التلاميذ أن يشرحوا كيف حدّدوا الجسم الأكثر كثافة.

الإثراء

- أُطلب إلى التلاميذ إجراء بحث حول كيفيّة صنع أدوات يُمكِن أن تُساعِد على معرفة الكثافة، وحول سبب طفو بعض الأجسام.
- اِشرح للتلاميذ أنّه يُمكِنهم معرفة الكثافة عند قسمة كتلة جسم على حجمه. زوِّدهم بمخابر مدرَّجة وعدد من السوائل، مثل الماء والخلّ والزيت، واسألهم أن يجدوا كثافة كلّ منها.

اِستخدام مخطَّط الفصل

يجب أن يُكمِل التلاميذ القسم المخصَّص لهذا الدرس في مخطَّط الفصل قبل الانتقال إلى الدرس التالي.

نشاط استقصائيّ

منظِّم النشاط

الهدف: يستقصي كيف يُمكِن قياس خواصّ أنواع مختلِفة من المادّة ووصفها.

المهارات العمليّة: الملاحظة، التقدير والقياس، التصنيف

لوازم النشاط: سدادة مطّاطيّة، كوبان بلاستيكيّان (300 مل)، ميزان، مكعَّبات جرام، مخبار مدرَّج (50 مل)، كأس مدرَّجة، مكعّب فولاذيّ، قطعة فلّين، شريط لاصق، ماء، مناديل ورقيّة، قلم رصاص

المدّة: حوالى 45 دقيقة

تشكيل المجموعات: 4 في كلّ مجموعة متعاونة

المصادر الإضافيّة: كرّاسة التطبيقات

قدِّم

ملخَّص النشاط

يستخدم التلاميذ ميزانًا ومخبارًا مدرَّجًا **لقياس** كلّ من كتلة وحجم سدادة مطّاطيّة ومحمل فولاذيّ وقطعة فلّين. يجب أن يُرتِّبوا بالتسلسل الأجسام الثلاثة وفقًا لكتلتها ثمّ لحجمها، فيكتشفون أنّ الكتلة والحجم لا يرتبطان دائمًا. يُكمِل التلاميذ كرّاسة التطبيقات ص11–12 وهم يقومون بهذا النشاط.

نشّط المعرفة السابقة

لتنشيط المعرفة السابقة وتقييمها، إسأل التلاميذ أن يضعوا قائمة ببعض خواصّ غرض صغير من غرفة الفصل. أُطلب إليهم أن يشرحوا كيف يُمكِنهم استعمال ميزان ومكعَّبات جرام ومخبار مدرَّج **لقياس** كتلة الغرض وحجمه.

نَشاطٌ اسْتِقْصائِيٌّ

وَصْفُ الْمادَّةِ وَقِياسُها

Describing and Measuring Matter

المَهاراتُ العَمَلِيَّةُ
- المَهاراتُ العَمَلِيَّةُ
- المُلاحَظَةُ
- التَّقْديرُ والقِياسُ
- التَّصْنيفُ

لَوازِمُ النَّشاطِ
- سِدادَةٌ مَطّاطِيَّةٌ
- كوبانِ بلاستيكِيّانِ
- مِحْمِلٌ مُدَوَّرٌ
- شَريطٌ لاصِقٌ
- مِكْعَباتُ جِرامٍ
- ماءٌ
- مِيزانٌ
- كَأْسٌ مُدَرَّجَةٌ
- مَناديلُ وَرَقِيَّةٌ
- مِكْعَبٌ فولاذِيٌّ
- قِطْعَةُ فَلِّينٍ
- قَلَمُ رَصاصٍ

الإسْتِعْدادُ

في هذا النَّشاطِ سَتَتَمَرَّنُ عَلى وَصْفِ خَواصِّ المادَّةِ وَقِياسِها.

اِتَّبِعِ الْخُطُواتِ التّالِيَةَ:

1. اِعْمَلْ جَدْوَلًا كالَّذي تَراهُ هُنا. اِسْتَخْدِمِ الْجَدْوَلَ لِتَسْجيلِ مُلاحَظاتِكَ وَقِياساتِكَ.

	خواصُّ المادَّةِ			
الجِسْمُ				
الوَصْفُ				
الكُتْلَةُ				
حَجْمُ الماءِ في البِخارِ				
حَجْمُ الماءِ بَعْدَ إضافَةِ الجِسْمِ				
حَجْمُ الجِسْمِ (مل)				

2. ضَعْ كوبًا بلاستيكيًّا في كُلٍّ مِنْ كَفَّتَيِ الْمِيزانِ، واسْتَخْدِمْ شَريطًا لاصِقًا لِتُلْصِقَ كُلًّا مِنَ الْكوبَيْنِ بِكَفَّتِهِ، ثُمَّ تَأَكَّدْ مِنْ أَنَّ الْكوبَيْنِ مُتَوازِنانِ.

3. لاحِظْ شَكْلَ السِّدادَةِ الْمَطّاطِيَّةِ وَلَوْنَها أَوْ أَلْوانَها وَصَلابَتَها وَأَيَّ خَواصَّ أُخْرى لَها، وَصِفْ هٰذِهِ الْخَواصَّ، ثُمَّ سَجِّلْ مُلاحَظاتِكَ.

الصّورةُ 1

28

الخلفيّة العلميّة

- يُمكِن وصف جسم من حيث خواصّه الطبيعيّة، مثل الشكل واللون والصلابة والكتلة والحجم.
- الكتلة قياس كمّيّة المادّة في جسم، في حين أنّ الحجم هو قياس الحيّز الذي يشغله الجسم.
- يُمكِن قياس الحجم وفق طريقتين. في هذا النشاط يُحدَّد حجم الجسم بكمّيّة الماء التي يُحرِّكها الجسم أو يأخذ مكانها. يُمكِن أيضًا معرفة حجم الأجسام ذات الأشكال النظاميّة من خلال ضرب طول الجسم بعرضه وارتفاعه.

إساءات فهم محتمَلة: يُحتمَل ألّا يفهم التلاميذ أنّ العلاقة بين الكتلة والحجم هي غير مباشرة. فالمادّة التي تشغل حجمًا كبيرًا ليست بالضرورة الأكبر كتلة.

الصورةُ ب

4 قِسْ كُتْلَةَ السّدادةِ المَغناطيسيّةِ. ضَعْها في أحَدِ الكوبَيْنِ ولاحِظْ ما يَحْدُثُ. أضِفْ مُكَعَّباتٍ جِرامٍ إلى الكوبِ الآخَرِ حَتّى يَتَوازَنَ الكوبانِ (الصّورةُ أ)، ثُمَّ سَجِّلْ قِياساتِكَ في الجَدْوَلِ.

5 قِسْ حَجْمَ السّدادةِ المَغناطيسيّةِ. صُبَّ ماءً لِمَلْءِ نِصْفِ مِخْبارٍ مُدَرَّجٍ، ثُمَّ سَجِّلْ حَجْمَ الماءِ في المِخْبارِ.

6 ضَعِ السّدادةَ المَغناطيسيّةَ في الماءِ، ثُمَّ سَجِّلِ المُسْتَوى الجَديدَ الَّذي وَصَلَ إلَيْهِ الماءُ (الصّورةُ ب).

7 اِطْرَحِ المُسْتَوى الأوَّلَ لِلماءِ مِنَ المُسْتَوى الثّاني لِتَجِدَ حَجْمَ السّدادةِ المَغناطيسيّةِ، وَسَجِّلِ الحَجْمَ. صُبَّ الماءَ والسّدادةَ المَغناطيسيّةَ بِإِناءٍ في الكَأسِ المُدَرَّجَةِ، ثُمَّ أخْرِجِ السّدادةَ المَغناطيسيّةَ وَجَفِّفْها بِواسِطَةِ مِنْديلٍ وَرَقِيٍّ وَضَعْها جانِبًا.

8 كَرِّرِ الخُطُواتِ 2-7 مُسْتَخْدِمًا المُكَعَّبَ الفولاذيَّ.

9 كَرِّرِ الخُطُواتِ 2-7 مُسْتَخْدِمًا قِطْعَةَ الفَلّينِ. عِنْدَما تَضَعُ قِطْعَةَ الفَلّينِ في الماءِ، اِسْتَخْدِمْ قَلَمَ رَصاصٍ لِتَثْبيتِها غائِصَةً تَحْتَ سَطْحِ الماءِ مُباشَرَةً.

فَسِّرْ نَتائِجَكَ

صَنِّفِ الأجْسامَ بِحَسَبِ كُتَلِها وَحَجْمِها، وَرَتِّبْها مِنَ الأصْغَرِ كُتْلَةً إلى الأكْبَرِ كُتْلَةً، ثُمَّ رَتِّبْها مِنَ الأصْغَرِ حَجْمًا إلى الأكْبَرِ حَجْمًا. هَلِ الجِسْمُ الأكْبَرُ كُتْلَةً يَكونُ حَجْمُهُ الأكْبَرَ؟

اِبْحَثْ أكْثَرَ

كَيْفَ تَجِدُ حَجْمَ جِسْمٍ إذا كانَ أكْبَرَ حَجْمًا مِنَ المِخْبارِ المُدَرَّجِ؟ ضَعْ خُطَّةً لِتُجيبَ عَنْ هذا السُّؤالِ وَعَنْ غَيْرِهِ مِنَ الأسْئِلَةِ الَّتي قَدْ تَخْطُرُ بِبالِكَ.

تَنْظيمٌ دائِريٌّ

- اِتَّبِعْ التَّعْليماتِ لِوَصْفِ خَواصِّ المادَّةِ وَقِياسِها.
- لاحِظْ شَكْلَ ثَلاثَةِ أجْسامٍ وَلَوْنَها وَصَلابَتَها وَغَيْرَ ذلِكَ مِنْ خَواصَّ، وَوَصِّفْها.
- قِسْ كُتْلَةَ كُلٍّ مِنَ الأجْسامِ وَحَجْمَهُ.
- سَجِّلْ مُلاحَظاتي وَقِياساتي.
- صَنِّفِ الأجْسامَ وَرَتِّبْها بِحَسَبِ كُتْلَتِها وَحَجْمِها.

29

علِّم وطبِّق

إستراتيجيّات التعلّم

تأكَّدْ من أنّ التلاميذ يُطبِّقون إستراتيجيات التعلّم للاستعداد والتقييم الذاتيّ عندما يُتمِّمون هذا النشاط.

اِتّبِع الخطوات التالية:

الخطوة 4: قد يجد التلاميذ تغيّرات بسيطة في قياس كتلات أجسام معيَّنة، لأنّ موقع الأجسام في الكوب قد يتغيّر.

ملاحظة أمان: أُطلب إلى التلاميذ مسح ما يسيل من ماء فورًا.

قيِّم وتوسَّعْ

الإجابة عن «فسِّر نتائجك»

يجب أن يستخدم التلاميذ الكتلة والحجم لتصنيف الأجسام. يجب أن يُرتِّب التلاميذ الأجسام من الأصغر كتلة إلى الأكبر كتلة، ثمّ من الأصغر حجمًا إلى الأكبر حجمًا. يجب أن يجد التلاميذ أنّ الجسم ذا الكتلة الأكبر ليس الأكبر حجمًا، وأنّ للفلّينة الكتلة الأصغر، وللسدادة المطّاطيّة كتلة أكبر من سابقتها، وللمحمل الفولاذيّ الكتلة الأكبر. المحمل الفولاذيّ هو الأصغر حجمًا، بينما الفلّينة والسدادة المطّاطيّة متساويتان تقريبًا من حيث الحجم.

اِبحث أكثر

اِستخدِم الخيار المقترَح في كتاب التلميذ أو أسئلة التلاميذ للتعمّق في البحث.

سلّم تقييم النشاط

اِستخدِم سلّم تقييم النشاط أدناه لتقييم أداء التلاميذ.

معايير التقييم	1	2	3	4
اِتّبع التلميذ التعليمات لوصف خواصّ المادّة وقياسها.				
لاحظ التلميذ ووصف شكل ثلاثة أجسام ولونها وصلابتها وخواصّ أخرى لها.				
قاس التلميذ كتلة كلّ جسم وحجمه.				
سجّل التلميذ ملاحظاته وقياساته.				
صنّف التلميذ الأجسام ورتّبها وفق كتلتها وحجمها.				

مفتاح التقييم

4 نقاط: صحيح، كامل، مفصَّل

3 نقاط: صحيح جزئيًّا، كامل، مفصَّل

نقطتان: صحيح جزئيًّا، كامل جزئيًّا، ينقص بعض التفاصيل

نقطة: غير صحيح أو غير كامل، بحاجة إلى مساعدة

منظِّم الدرس

الأهداف: • يتعلّم بعض التغيّرات في المادّة.
• يكتشف كيف يتسبّب التسخين والتبريد بإحداث تغيّرات طبيعيّة في المادّة.

المفردات: تغيّر طبيعيّ، درجة الانصهار، درجة الغليان، درجة التجمّد

المصادر الإضافيّة: تقييم الدرس 3

قدِّم

ملخَّص الدرس

يتعلّم التلاميذ بعض التغيّرات الطبيعيّة التي يُمكِن أن تطرأ على المادّة، وكيف يُمكِن للتسخين والتبريد أن يتسبّبا بتغيّر طبيعيّ في المادّة.

نشِّط المعرفة السابقة

لتنشيط المعرفة السابقة وتقييمها، اِعرض على التلاميذ ورقة، وقُصَّها إلى أجزاء، ثمّ اسأل التلاميذ أن يصفوا كيف غيّرْتَ في الورقة. (أجريْتَ تغيّرًا طبيعيًّا في الورقة، أيّ غيّرْتَ شكلها.) بعدها، اِسألهم إن كانت الورقة لا تزال المادّة ذاتها التي كانت عليها قبل قصّها. (نعم) دوِّن إجابات التلاميذ لتستخدمها **كخطّ أساسيّ للتقييم**.

اِبحث أكثر: نشاط إضافيّ

لوازم النشاط: قطعة معجون تشكيل

أُطلب إلى التلاميذ استخدام قطعة معجون التشكيل لصنع شكل ما ثمّ آخر.

بعد أن يقرأ التلاميذ الصفحة 30، اِطرح السؤالين التاليين حول هذا النشاط:

تبادَلِ المعلومات حول الاستقصاءات والشروحات

• **كيف غيّرْتَ قطعة معجون التشكيل؟** (يجب أن يقول التلاميذ إنّهم غيّروا شكل المعجون.)

• **هل استعملْتَ الكمّيّة نفسها من المعجون لصنع الشكل الثاني؟** (نعم، تغيّر فقط شكل المعجون وليس كمّيّته.)

الدَّرْسُ 3

ما هِيَ التَّغَيُّراتُ الطَّبيعِيَّةُ؟

What Are Physical Changes?

يَسيلُ الْماءُ عِنْدَما يَنْصَهِرُ مُكَعَّبُ الثَّلْجِ. وَتُقَصُّ الْوَرَقَةُ بِالْمِقَصِّ قِطَعًا صَغيرَةً. وَيَتَفَتَّتُ الْفَخّارُ عِنْدَما يَقَعُ أَرْضًا. وَيَنْقَطِعُ الرِّباطُ الْمَطّاطِيُّ إِذا شَدَدْتَهُ. بِهٰذِهِ الطُّرائِقِ وَبِطَرائِقَ أُخْرى تَحْدُثُ التَّغَيُّراتُ الطَّبيعِيَّةُ في الْمادَّةِ.

ما هِيَ الفِكْرَةُ الرَّئيسَةُ؟

سَتَتَعَلَّمُ:
• بَعْضَ التَّغَيُّراتِ الطَّبيعِيَّةِ في الْمادَّةِ.
• كَيْفَ يَتَسَبَّبُ التَّسْخينُ والتَّبْريدُ بِإِحْداثِ تَغَيُّراتٍ طَبيعِيَّةٍ في الْمادَّةِ.

تَعْريفُكَ
تَغَيُّرٌ طَبيعِيٌّ: physical change تَغَيُّرٌ في الْمادَّةِ يُغَيِّرُ خَواصَّها الطَّبيعِيَّةَ أَوِ الْفيزِيائِيَّةَ، لٰكِنْ لا تَنْتُجُ عَنْهُ مادَّةٌ جَديدَةٌ.

التَّغَيُّراتُ الطَّبيعِيَّةُ في الْمادَّةِ

Physical Changes in Matter

تَمُرُّ الْمادَّةُ بِتَغَيُّراتٍ تَكونُ أَحْيانًا بَطيئَةً، مِثْلَما يَحْدُثُ عِنْدَما تَجِفُّ بِرْكَةُ ماءٍ. وَتَحْدُثُ أَحْيانًا التَّغَيُّراتُ سَريعًا، مِثْلَما يَحْدُثُ عِنْدَما يَقَعُ كوبٌ زُجاجِيٌّ مِنْ يَدِكَ أَرْضًا وَتَراهُ يَتَكَسَّرُ.

تُشَكِّلُ التَّغَيُّراتُ في الشَّكْلِ والْحَجْمِ واللَّوْنِ أَوْ في حالَةِ الْمادَّةِ أَمْثِلَةً عَنِ التَّغَيُّراتِ الطَّبيعِيَّةِ. لا يُغَيِّرُ **التَّغَيُّرُ الطَّبيعِيُّ** physical change الْمادَّةَ لِتُصْبِحَ مادَّةً جَديدَةً. فَعَلى سَبيلِ الْمِثالِ، الْوَرَقَةُ الَّتي يَرْسُمُ عَلَيْها الْفَنّي في الصّورَةِ رُسومًا تَتَغَيَّرُ، إِنَّما الْوَرَقَةُ لا تَزالُ وَرَقَةً وَلَمْ يَتَغَيَّرْ فيها إِلّا لَوْنُها. وَيُمْكِنُ أَيْضًا لِلْوَرَقَةِ الْمَقْصوصَةِ والْفَخّارَةِ الْمَكْسورَةِ وَمَعْجونِ التَّشْكيلِ أَنْ تَتَغَيَّرَ مِنْ حَيْثُ الشَّكْلُ، لٰكِنَّ الْمَوادَّ لا تَزالُ هِيَ نَفْسَها. تَشْمَلُ التَّغَيُّراتُ الْخَواصَّ الطَّبيعِيَّةَ لِلْمادَّةِ فَقَطْ، وَلَيْسَتِ الْمادَّةَ نَفْسَها.

30

الخلفيّة العلميّة

• عندما يطرأ على مادّة تغيّر طبيعيّ، تتغيّر بطريقة ما خاصّيّة أو أكثر من خواصّها الطبيعيّة، مثل الحجم أو الشكل أو اللون، لكنّ المادّة بحدّ ذاتها لا تتحوّل إلى مادّة جديدة.

• تتغيّر حالة المادّة عندما تُسخَّن أو تُبرَّد إلى حدّ يتجاوز درجة حرارة معيَّنة. على سبيل المثال، عندما يُسخَّن الجليد إلى درجة حرارة تُساوي صفرْ°س ينصهر، أو يتحوّل من صلب إلى سائل. وعندما يُغلى الماء إلى درجة حرارة تُساوي 100°س يتبخّر، أي يتحوّل من سائل إلى غاز. إنّ تغيّر الحالة هو تغيّر طبيعيّ.

• تتغيّر حالة أنواع مختلِفة من المادّة على درجات حرارة مختلِفة. على سبيل المثال، ينصهر الجليد على درجة حرارة أقلّ بكثير من تلك التي ينصهر عليها الفولاذ.

تكنولوجيا

يكتشف التلاميذ كيف يتشكّل البَرَد خلال العواصف الرعديّة باستخدام الإنترنت: www.sfscience.com

تَسْخينُ الْمادَّةِ وَتَبْريدُها

Heating and Cooling Matter

مِنْ طُرُقِ تَغْييرِ الْمادَّةِ أَيْضًا تَسْخينُها أَوْ تَبْريدُها. يَتَسَبَّبُ تَسْخينُ الْمَوادِّ أَوْ تَبْريدُها، إِلى دَرَجاتِ حَرارَةٍ مُعَيَّنَةٍ، بِتَغَيُّرِ حالَةِ الْمادَّةِ. يُمْكِنُ أَنْ يَتَحَوَّلَ الصُّلْبُ إِلى سائِلٍ، وَأَنْ يَتَحَوَّلَ السّائِلُ إِلى صُلْبٍ أَوْ غازٍ.

عِنْدَما تَرْتَفِعُ دَرَجَةُ حَرارَةِ صُلْبٍ بِما فيهِ الْكِفايَةُ، يَنْصَهِرُ. الْفولاذُ والصَّخْرُ والزُّجاجُ والْبلاستيكُ والزُّبْدَةُ والْجَليدُ، كُلُّها مَوادُّ تَنْصَهِرُ عِنْدَما تَخْضَعُ لِدَرَجَةِ حَرارَةٍ مُعَيَّنَةٍ. فالْفولاذُ والصَّخْرُ والزُّجاجُ مَوادُّ يَجِبُ أَنْ تَصِلَ إِلى دَرَجَةِ حَرارَةٍ عالِيَةٍ جِدًّا قَبْلَ أَنْ تَنْصَهِرَ. مِنْ ناحِيَةٍ أُخْرى، يَنْصَهِرُ الْبلاستيكُ والزُّبْدَةُ والْجَليدُ عَلى دَرَجاتِ حَرارَةٍ أَقَلَّ.

دَرَجَةُ الانْصِهارِ melting point في مادَّةٍ ما، هِيَ دَرَجَةُ الْحَرارَةِ الَّتي تَنْصَهِرُ عِنْدَها تِلْكَ الْمادَّةُ وَتَتَحَوَّلُ إِلى سائِلٍ.

أَمّا دَرَجَةُ الْغَلَيانِ boiling point في مادَّةٍ ما فَهِيَ دَرَجَةُ الْحَرارَةِ الَّتي تَبْدَأُ عِنْدَها تِلْكَ الْمادَّةُ بِالْغَلَيانِ. وَهِيَ أَيْضًا دَرَجَةُ الْحَرارَةِ الَّتي تَتَحَوَّلُ فيها الْمادَّةُ مِنْ سائِلٍ إِلى غازٍ. الْفَقاقيعُ الَّتي تَراها تَرْتَفِعُ مِنْ ماءٍ يَغْلي ما هِيَ إِلّا غازاتٌ. تَتَشَكَّلُ فَقاقيعُ الْغازِ هذِهِ في الْماءِ عِنْدَما يَبْدَأُ بِالْغَلَيانِ، وَيَنْتَشِرُ الْغازُ في الْهَواءِ.

دَرَجَةُ انْصِهارِ الْجَليدِ وَدَرَجَةُ غَلَيانِ الْماءِ هُما مِنْ خَواصِّ الْماءِ الطَّبيعِيَّةِ. ▼

تعريفات

دَرَجَةُ الانْصِهار: melting point: دَرَجَةُ الْحَرارَةِ الَّتي تَتَحَوَّلُ عِنْدَها الْمادَّةُ مِنْ صُلْبٍ إِلى سائِلٍ.

دَرَجَةُ الْغَلَيان: boiling point: دَرَجَةُ الْحَرارَةِ الَّتي تَتَحَوَّلُ عِنْدَها الْمادَّةُ مِنْ سائِلٍ إِلى غازٍ.

31

علِّم وطبِّق

تطوير القراءة: مفردات غير مألوفة

أخبِر التلاميذ أنّه يُحتمَل أنّهم سمعوا مفردة «طبيعيّ» مستخدَمة في سياقات أخرى. اِشرح لهم أنّه يُمكِن استخدام هذه المفردة لوصف ما له علاقة بالطبيعة أو لوصف ما هو غير خارج عن المألوف.

الربط مع بنك أفكار النشاط

إنّ النشاط المعنوَن «بلّورات متغيِّرة» ص م20 هو **نشاط إضافيّ** يُمكِنك استخدامه لتعليم مفاهيم الدرس 3.

تقييم مستمرّ

اِمتحان سريع ص30–31

يُمكِن أن يُجيب التلاميذ عن السؤالين التاليين بأسلوبهم الخاصّ شفهيًّا أو كتابة.

1- **ما هو التغيّر الطبيعيّ؟** (التغيّر الطبيعيّ هو تغيّر في الخواصّ الطبيعيّة للمادّة، مثل الشكل واللون والحجم والحالة.)

2- **هل يكون التغيّر الطبيعيّ سريعًا أو بطيئًا؟** (بعض التغيّرات الطبيعيّة تكون سريعة وبعضها الآخر بطيئة.)

مهارات التفكير العليا: التصنيف

أيّ من التغيّرات التالية يُمكِن تصنيفه كتغيّر طبيعيّ: التغيّر في الشكل، التغيّر في الحالة، التغيّر في اللون؟ (يُمكِن تصنيف هذه التغيّرات كلّها كتغيّرات طبيعيّة.)

الكتابة للعلوم

الكتابة السرديّة

أُطلب إلى التلاميذ أن يرسموا مشهد قصّة مصوَّرة، أبطالها شخصيّات مصنوعة من الماء في حالات مختلِفة. أُطلب إلى التلاميذ أن يُرفِقوا الرسوم بوصف لما يحدث لهذه الشخصيّات إن تعرّضت للتسخين أو للتبريد. دَع التلاميذ يتبادلون قصصهم المصوَّرة مع زملائهم.

أفكار تعليميّة مفيدة

لمساعدة التلاميذ على فهم كيف يتسبّب التسخين والتبريد بتغيّر حالات المادّة، زوِّدهم بترمومتر وبمادّة مجمَّدة مثل البوظة. أُطلب إلى التلاميذ قياس تغيّر درجة حرارة البوظة عندما تنصهر وتُصبِح سائلة. دَع التلاميذ يصفون العلاقة بين درجة الحرارة وحالة البوظة. (كانت البوظة صلبة على درجة حرارة منخفِضة، وعندما ارتفعت درجة الحرارة، انصهرت البوظة.)

علِّم وطبِّق

تكامل العلوم: علوم الأرض

يتعلّم التلاميذ في هذا الدرس أنّ تسخين المادّة وتبريدها يتسبّب بتغيّر حالتها. ويتعلّمون في الوَحدة الرابعة، الفصل الثاني، كيف تُغيِّر البراكين سطح الأرض. أخبِر التلاميذ أنّ بعض الجبال تشكّلت على مرّ الوقت بفعل تدفّق صخور منصهرة (حمم بركانيّة) من بركان ما بشكل متكرِّر، وتحوّلها إلى صخور صلبة. اِسأل: **ما التعميم الذي يُمكِن صياغته حول درجة الحرارة داخل البركان وخارجه؟** (إجابة محتمَلة: لا بدّ أنّ درجة الحرارة داخل البركان أكثر ارتفاعًا من درجة الحرارة خارجه، فهي من الارتفاع بحيث تجعل الصخور في حالة السائل.)

الرياضيّات في العلوم: اِستطلاع الكتلة

أُطلب إلى التلاميذ استطلاع ما إذا كان للتغيّرات الطبيعيّة للمادّة تأثير في كتلتها. اِسأل التلاميذ أن يقيسوا كتلة مستوعَب. ضَع مكعَّب ثلج في المستوعَب. أُطلب إليهم أن يجدوا كتلة المستوعَب ومكعَّب الثلج، ثمّ يطرحوا منها كتلة المستوعَب ليجدوا كتلة مكعَّب الثلج. بعدها، يجب أن يترك التلاميذ مكعَّب الثلج لينصهر في المستوعَب، ثمّ يجدوا كتلة المستوعَب والماء. دَع التلاميذ يطرحون منها كتلة المستوعَب ليجدوا كتلة الماء، ثمّ يُقارِنونها بكتلة مكعَّب الثلج.

اِطرح أسئلة

للمساعدة على تحديد هدف للقراءة، اِطرح على التلاميذ السؤالين التاليين بعد قراءة ص32-33.

- **ما الذي يجب إضافته إلى المادّة لجعلها تنصهر أو تغلي؟** (يجب إضافة الطاقة.)
- **ما هي درجة تجمّد مادّة ما؟** (هي درجة الحرارة التي تتغيّر عندها المادّة من سائل إلى صلب.)

مهارات التفكير العليا: التوقّع

توقَّعْ ما يُمكِن أن يحدث لقلم تلوين شمعيّ إن تُرِك في مكان حارّ، مثلًا على حافّة نافذة مشمسة أو رصيف حارّ. (يُصبِح طريًّا أو يبدأ بالانصهار.)

الخلفيّة العلميّة

- ترتفع درجة حرارة المادّة عندما تُضاف إليها الطاقة. وعندما يُضاف ما يكفي من الطاقة حتّى تبلغ المادّة درجة انصهارها أو درجة غليانها، تتغيّر حالة المادّة.
- عندما تفقد المادّة طاقة، تنخفض درجة الحرارة. وإن فقدت ما يكفي من طاقة لتنخفض درجة الحرارة إلى ما دون درجة تجمّدها، تتحوّل المادّة من سائل إلى صلب.
- تكون درجة انصهار مادّة ما نفس درجة تجمّدها.

الترابط والتداخل بين العلوم والرياضيّات

اِصنع تمثيلًا بيانيًّا بالأعمدة.

أُطلب إلى التلاميذ صنع تمثيل بيانيّ بالأعمدة لمقارنة درجة تجمّد الماء/انصهاره بدرجة غليانه، نسبة إلى عناصر أخرى.

يُصَبُّ مَصْهورُ الشَّمْعِ في قَوالِبَ تُعْطي أقْلامَ التَّلْوينِ شَكْلَها، ثُمَّ تُبَرَّدُ بِالْماءِ، فَيَفْقِدُ الشَّمْعُ الطّاقَةَ وَيَبْرُدُ. حينَ تَبْلُغُ دَرَجَةُ حَرارَةِ الشَّمْعِ دَرَجَةَ التَّجَمُّدِ، يَتَحَوَّلُ إلى صُلْبٍ.

1 أوَّلًا، يُسَخَّنُ شَمْعُ البَرافينِ أوْ شَمْعُ العَسَلِ إلى أنْ يَنْصَهِرَ.

2 يُمْزَجُ مَصْهورُ الشَّمْعِ بِأصْباغٍ أوْ مَوادَّ مُلَوِّنَةٍ.

3 تُصَبُّ المادَّةُ الشَّمْعِيَّةُ السّائِلَةُ في قالَبٍ كَبيرٍ يَحْتَوي عَلى العَديدِ مِنَ الثُّقوبِ عَلى شَكْلِ أقْلامٍ. تُبَرَّدُ ثُقوبُ القالَبِ بِماءٍ بارِدٍ إلى أنْ يَتَجَمَّدَ الشَّمْعُ.

4 بَعْدَ أنْ تَبْرُدَ الأقْلامُ وَتَتَجَمَّدَ، يُلَفُّ كُلٌّ مِنْها بِغِلافٍ، ثُمَّ توضَعُ في عُلَبٍ وَتُرْسَلُ إلى مَخازِنِ البَيْعِ.

مُراجَعَةُ الدَّرْسِ 3

1. أذْكُرُ أرْبَعَةَ تَغَيُّراتٍ طَبيعِيَّةٍ يُمْكِنُ أنْ تَحْدُثَ لِلْمادَّةِ.
2. كَيْفَ يَتَسَبَّبُ التَّسْخينُ وَالتَّبْريدُ بِتَغَيُّرِ المادَّةِ؟
3. **الفِكْرَةُ الرَّئيسَةُ**
ما هِيَ الفِكْرَةُ الرَّئيسَةُ لِلْفِقْرَةِ في الصَّفْحَةِ 33؟

◀ بِإمْكانِكَ الآنَ أنْ تَسْتَخْدِمَ أقْلامَ التَّلْوينِ!

33

قيِّم وتوسَّعْ

الإجابات عن «مراجعة الدرس 3»

1- إجابات محتمَلة: تغيّر الشكل والحجم والحالة (تجمّد، غليان، انصهار) واللون...

2- يتسبّب تسخين المادّة بارتفاع درجة حرارتها. إن وصلت درجة الحرارة إلى درجة الانصهار ينصهر الصلب إلى سائل، وإن وصلت إلى درجة الغليان تتحوّل المادّة إلى غاز. أمّا تبريد المادّة، فيتسبّب بانخفاض درجة حرارتها، وإن وصلت درجة الحرارة إلى درجة تجمّدها، تتحوّل المادّة السائلة إلى صلب.

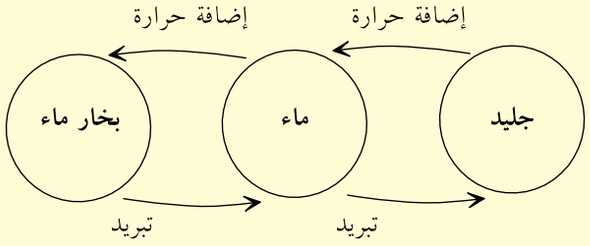
3- **الفكرة الرئيسة**: عندما تبلغ درجة حرارة الشمع السائل درجة التجمّد، يتحوّل إلى صلب.

دقِّق وراجِع مدى الفهم والاستيعاب

- لمتابعة **الخطّ الأساسيّ للتقييم**، راجِع إجابات التلاميذ حول الورقة. اِسأل التلاميذ إن كانوا يودّون مراجعة إجاباتهم.
- اِستخدِم ورقة عمل تقييم الدرس، لتقييم مدى استيعاب التلاميذ لمفاهيم الدرس 3.

أعِد التعليم

إن لم يتوصّل التلاميذ إلى استيعاب مفهومي تسخين المادّة وتبريدها، أُطلب إليهم صنع مخطَّط كالمبيَّن أدناه وهم يقرأون ص32-33، ليُظهِروا التغيّرات التي يتسبّب بها كلّ من التبريد والتسخين. بعدها، أُطلب إلى التلاميذ أن يستخدموا المخطَّط ليكتبوا تلخيصًا للنصّ. تأكَّدْ من أنّ التلاميذ يستخدمون المفردتين «تجمّد» و«غليان».



الإثراء

حفِّز التلاميذ على ابتكار مشهد تمثيليّ يُبيِّنون فيه كيف يتغيّر الماء من حالة إلى أخرى في وضع أو ظرف معيَّن، وكيف يُمكِن لهذا التغيّر أن يُؤثِّر في الناس. على سبيل المثال، قد يختار التلاميذ أن يُمثِّلوا شمسًا تسطع على حلبة تزلّج متسبِّبة بانصهار الجليد، أو موجة جليد تضرب منطقة متسبِّبة بتجمُّد كلّ الماء فيها.

اِستخدام مخطَّط الفصل

يجب أن يُكمِل التلاميذ القسم المخصَّص لهذا الدرس في مخطَّط الفصل قبل الانتقال إلى الدرس التالي.

منظِّم الدرس

الأهداف: • يتعلّم التغيّرات الكيميائيّة في المادّة.
• يكتشف كيف أنّ الصدأ وفقدان اللمعة والاحتراق هي تغيّرات كيميائيّة.

المفردات: تغيّر كيميائي

المصادر الإضافيّة: • تقييم الدرس 4
• اللوحة الشفّافة 7

قدِّم

ملخَّص الدرس

يتعلّم التلاميذ أنّه ينتج عن التغّير الكيميائيّ نوع مختلِف من المادّة، ثمّ يستطلع التلاميذ أنواع المادّة الجديدة الناتجة عن الاحتراق والصدأ وفقدان اللمعة.

نشّط المعرفة السابقة

لتنشيط المعرفة السابقة وتقييمها، اِعرض على التلاميذ أشياء خضعت لتغيّر كيميائيّ. على سبيل المثال، يُمكِنك أن تعرض عليهم قطعة حديد صدئة وأخرى غير صدئة. اِسأل التلاميذ إن كان الصدأ والحديد المادّة نفسها. (كلّا) دوِّن إجابات التلاميذ لتستخدمها كخطّ أساسيّ للتقييم.

اِبحث أكثر: نشاط إضافيّ

لوازم النشاط: نظّارة واقية، خميرة (بيكربونات الصودا)، خلّ، كوب بلاستيكيّ

دَع التلاميذ يستطلعون ما يحدث عندما تُمزَج الخميرة بالخلّ. اِلفت انتباههم إلى الفقّاعات التي تتشكّل عند امتزاج الخميرة بالخلّ.

ملاحظة أمان: أُطلب إلى التلاميذ مسح ما ينسكب من أيّ سائل فورًا.

بعد أن يقرأ التلاميذ الصفحتين 34 و35، اِطرح السؤالين التاليين حول هذا النشاط:

تبادَلِ المعلومات حول الاستقصاءات والشروحات

• **ما الذي رأيْتَه يحدث عندما تمّ مزج الخميرة بالخلّ؟** (ستتنوّع الإجابات، ولكن على الأرجح سيقول التلاميذ إنّهم رأوا فقّاعات غاز تتشكّل.)

• **في رأيك، ممَّ تتكوّن الفقّاعات التي تشكّلت؟** (قد يعي معظم التلاميذ أنّ الفقّاعات هي غاز، وهذا الغاز هو ثاني أكسيد الكربون.)

قال الله تعالى: ﴿الَّذِي جَعَلَ لَكُم مِّنَ الشَّجَرِ الْأَخْضَرِ نَارًا فَإِذَا أَنتُم مِّنْهُ تُوقِدُونَ ﴿٨٠﴾﴾ (يس)

الدَّرْسُ 4

ما هِيَ التَّغَيُّراتُ الْكيميائيَّةُ؟

What Are Chemical Changes?

تَمْزُجُ مَوادُّ الْكَعْكِ وَتَخْفُقُها، وَتَصُبُّ الْعَجينَةَ السّائِلَةَ في صينِيَّةٍ وَتَضَعُها في الْفُرْنِ. تَنْتَفِخُ الْعَجينَةُ عِنْدَما تَتَشَكَّلُ داخِلَها فَقاقيعُ. لَقَدْ حَدَثَتْ تَغَيُّراتٌ كيميائيَّةٌ حَوَّلَتِ الْعَجينَةَ إلى كَعْكٍ.

ما هِيَ الفِكْرَةُ الرَّئيسَةُ؟

سَتَتَعَلَّمُ:
• التَّغَيُّراتِ الكيميائيَّةِ في الْمادَّةِ.
• كَيْفَ أنَّ الصَّدَأَ وَفُقْدانَ اللَّمْعَةِ والاحْتِراقَ هِيَ تَغَيُّراتٌ كيميائيَّةٌ.

تَعْريفُكَ
تَغَيُّرٌ كيميائيٌّ
chemical change تَغَيُّرٌ في الْمادَّةِ يَنْتُجُ عَنْهُ مادَّةٌ جَديدَةٌ.

التَّغَيُّراتُ الْكيميائيَّةُ في الْمادَّةِ

Chemical Changes in Matter

التَّغَيُّرُ الْكيميائيُّ chemical change في الْمادَّةِ، عَلى عَكْسِ التَّغَيُّرِ الطَّبيعِيِّ، يَنْتُجُ عَنْهُ نَوْعٌ مُخْتَلِفٌ تَمامًا مِنَ الْمادَّةِ. فَفي التَّغَيُّرِ الْكيميائيِّ، قَدْ يَكونُ لِلْمادَّةِ الَّتي يُنْتِجُها التَّغَيُّرُ خَواصُّ مُخْتَلِفَةٌ كُلَّ الاخْتِلافِ عَنْ خَواصِّ الْمادَّةِ الْأَصْلِيَّةِ.

التَّغَيُّراتُ الْكيميائيَّةُ في الْكَعْكِ
عَجينَةُ الْكَعْكِ هِيَ خَليطٌ سائِلٌ مِنَ الْبَيْضِ والزَّيْتِ والْحَليبِ والْخَميرَةِ والسُّكَّرِ والدَّقيقِ. ◄

34

الخلفيّة العلميّة

• عندما تتعرّض مادّة لتغيّر كيميائيّ، تنتج مادّة جديدة وقد يكون لهذه المادّة الجديدة خواصّ مختلِفة جدًّا عن المادّة الأصليّة.

• إعداد قالب حلوًى مثال على تغيّر كيميائيّ. يُخلَط البيض والزيت والحليب والخميرة والسكّر والدقيق لتشكيل عجينة مائعة أو سائلة، إنّما خَبز ذاك السائل يُحوِّله إلى مادّة صلبة إسفنجيّة.

• عندما تأكل قطعة الحلوى أو أيّ طعام آخر، يخضع هذا الطعام إلى تغيّر كيميائيّ في جسمك، بينما يهضم جسمك الطعام لإطلاق الطاقة المختزَنة فيه.

■ تكنولوجيا

يُمكِن أن ينتج عن التفاعلات الكيميائيّة طاقة على شكل ضوء. يُمكِن أن يتعلّم التلاميذ عن ذلك باستخدام الإنترنت: www.sfscience.com

تُوضِّحُ الصُّورُ في هاتَيْنِ الصَّفْحَتَيْنِ مِثالًا عَلى تَغَيُّرٍ كيميائيٍّ: صُنْعُ الكَعْكِ.

لِصُنْعِ الكَعْكِ، تُمْزَجُ الْمُكَوِّناتُ وَتُخْفَقُها لِتَحْصُلَ عَلى عَجينَةٍ، ثُمَّ تُصَبُّها في صينِيَّةِ خَبْزٍ. عِنْدَما تَتَعَرَّضُ الْعَجينَةُ لِلنّارِ، يَحْدُثُ فيها تَغَيُّرٌ، فَتَجْمُدُ وَتَحْمَرُّ.

جِسْمُ الإِنْسانِ

عِنْدَما تَأْكُلُ كَعْكًا أَوْ أَيَّ طَعامٍ آخَرَ، تَحْدُثُ تَغَيُّراتٌ كيميائِيَّةٌ عَديدَةٌ، بِما فيها التَّغَيُّراتُ الَّتي تَحْصُلُ حَتّى في فَمِكَ. فَبَيْنَما تَمْضُغُ الطَّعامَ، يَبْدَأُ لُعابُكَ بِتَحْليلِهِ إِلى مَوادَّ مُخْتَلِفَةٍ، وَيَخْضَعُ الطَّعامُ في داخِلِ جِسْمِكَ لِمَزيدٍ مِنَ التَّغَيُّراتِ الْكيميائِيَّةِ. يَسْتَخْدِمُ جِسْمُكَ بَعْضَ الْمَوادِّ النّاتِجَةِ عَنْ تِلْكَ التَّغَيُّراتِ في تَوْليدِ ما يَحْتاجُ إِلَيْهِ مِنْ طاقَةٍ، وَيَسْتَخْدِمُ بَعْضَها الآخَرَ في النُّمُوِّ وَفي إِصْلاحِ بَعْضِ أَجْزائِهِ.

▲ عِنْدَما تَتَعَرَّضُ الْعَجينَةُ لِلنّارِ، يَحْدُثُ فيها تَغَيُّرٌ كيميائِيٌّ.

عِنْدَما تَأْكُلُ الْكَعْكَ، يَحْدُثُ الْمَزيدُ مِنَ التَّغَيُّراتِ الْكيميائِيَّةِ بَيْنَما يَهْضِمُ جِسْمُكَ الطَّعامَ. ◄

35

الكتابة للعلوم

الكتابة الإيضاحيّة

أُطلب إلى التلاميذ كتابة فقرات قصيرة حول صنع قالب حلوًى والتغيّرات الكيميائيّة التي تشتمل عليها العمليّة. وجِّههم إلى إعداد مخطَّط يدعم وصفهم الشفهيّ.

أفكار تعليميّة مفيدة

لمساعدة التلاميذ على فهم التغيّر الكيميائيّ، أُطلب إليهم أن ينظروا إلى الصورة في ص34. دَعهم يُلاحِظون المكوِّنات مثل البيض، الزيت، الحليب، الخميرة، السكّر، الدقيق، ثمّ الناتج النهائيّ، أي قالب الحلوى. اِسأل التلاميذ إن كانوا يرون أيًّا من خواصّ المكوِّنات أو العجينة في قالب الحلوى.

علِّم وطبِّق

تطوير القراءة: اِستخدام مفاتيح الصور

أُطلب إلى التلاميذ أن ينظروا إلى الصور في ص35 لمساعدتهم على فهم التغيّر الكيميائيّ. أُطلب إلى التلاميذ أن يُشيروا إلى التغيّرات الكيميائيّة التي يرونها وأن يصفوها. (فقّاعات غاز في العجينة، حلوًى جامدة إسفنجيّة الشكل)

تكامل العلوم: جسم الإنسان

يتعلّم التلاميذ في هذا الدرس أنّه عندما يحصل تغيّر كيميائيّ لمادّة ما، ينتج عن ذلك مادّة جديدة أو أكثر. ويتعلّمون في الوَحدة الثانية، الفصل الأوّل، أنّ الجسم يُحلِّل الطعام إلى موادّ سكّريّة وموادّ أخرى خلال عمليّة الهضم. أخبِر التلاميذ أنّ الجسم لا يستطيع استخدام الطعام إلّا عندما يتحلّل إلى موادّ أبسط. اِسأل: **عندما تمضغ الطعام، هل تتسبّب بتغيّر طبيعيّ أو بتغيّر كيميائيّ؟** (الاثنان معًا. تُقطِّع الأسنان الطعام إلى أجزاء صغيرة، في حين يبدأ اللعاب بتحويل الطعام إلى موادّ أخرى.)

تطبيقات حياتيّة واقعيّة

أخبِر التلاميذ أنّ التغيّرات الكيميائيّة مهمّة جدًّا في حياتهم من نواحٍ عديدة غير الطهو. يتمّ صنع العديد من الموادّ التي تُصنَع منها الثياب، مثل البولْيستر والموادّ الاصطناعيّة الأخرى، من خلال تغيّرات كيميائيّة.

تقييم مستمرّ

اِمتحان سريع ص34-35

يُمكِن أن يُجيب التلاميذ عن السؤالين التاليين بأسلوبهم الخاصّ شفهيًّا أو كتابة.

1- **ما هو التغيّر الكيميائيّ؟** (التغيّر الكيميائيّ تغيّر تنتج عنه مادّة جديدة.)

2- **كيف يُمكِن مقارنة خواصّ المادّة الناتجة عن تغيّر كيميائيّ بخواصّ المادّة الأساسيّة؟** (تختلف خواصّ المادّة الناتجة اختلافًا كلّيًّا عن خواصّ المادّة الأساسيّة.)

مهارات التفكير العليا: التعميم

إن كان خَبز قالب حلوًى مثالًا على تغيّر كيميائيّ، أعطِ تعميمًا حول بعض الأنشطة الأخرى التي تنطوي على تغيّر كيميائيّ.

(يُمكِن أن يقترح التلاميذ أنشطة مماثِلة، مثل قلي البيض أو طهو أطعمة أخرى.)

علِّم وطبِّق

اِطرح أسئلة

للمساعدة على تحديد هدف للقراءة، اِطرح على التلاميذ السؤالين التاليين بعد قراءة ص36–37.

- **كيف يتشكّل الصدأ؟** (يتّحد أكسجين الهواء بالحديد ليُشكِّل الصدأ.)
- **عمَّ تنتج الطاقة اللازمة لانطلاق مكّوك الفضاء؟** (تنتج الطاقة عن انفجار ناجم عن اتّحاد الأكسجين السائل بالهيدروجين السائل.)

مهارات التفكير العليا: صياغة الفرضيّات

صُغ فرضيّة حول كيفيّة الحؤول دون أن تفقد مجموعة من القطع المعدنيّة لمعتها. (وضع النقود المعدنيّة في أكياس أو علب محكمة الإغلاق يُمكِن أن يحول دون فقدانها لمعتها.)

الرياضيّات في العلوم: اِستطلاع الكتلة

اِسأل التلاميذ أن يفترضوا أنّ معهم مجموعة من المسامير الجديدة، كتلتها 11 جم. بعد بضعة أسابيع، يُلاحِظون أنّ المسامير بدأت تصدأ. وعندما يضعون هذه المسامير على ميزان مجدَّدًا، يجدون أنّ كتلتها تُساوي الآن 13 جم. اِسأل التلاميذ أن يصوغوا فرضيّة حول سبب ازدياد كتلة المسامير عمّا كانت عليه في السابق. (للمسامير الصدئة كتلة أكبر من كتلة المسامير الأساسيّة، لأنّ الصدأ تشكّل عندما اتّحد الحديد بأكسجين الهواء. تعود الكتلة الإضافيّة إلى الأكسجين في الصدأ.)

الربط مع بنك أفكار النشاط

إنّ النشاط المعنوَن «ما المادّة؟» ص م20 هو **نشاط إضافيّ** يُمكِنك استخدامه لتعليم مفاهيم الدرس 4.

الصَّدَأُ وَفِقْدانُ اللَّمْعَةِ والاِحْتِراقُ

Rusting, Tarnishing and Burning

مِنْ أَمْثِلَةِ التَّغَيُّراتِ الْكِيميائِيَّةِ الْأُخرى، الصَّدَأُ وَفِقْدانُ اللَّمْعَةِ والاِحْتِراقُ. يُنْتِجُ كُلٌّ مِنْ هذِهِ التَّغَيُّراتِ الْكِيميائِيَّةِ مادَّةً مُخْتَلِفَةً. تَعَرَّفْ نَوْعَ الْمادَّةِ النّاتِجَةِ عَنْ كُلٍّ مِنَ التَّغَيُّراتِ الْكِيميائِيَّةِ في هاتَيْنِ الصَّفْحَتَيْنِ.

الصَّدَأُ

▶ يَتَشَكَّلُ الصَّدَأُ بِبُطْءٍ عِنْدَما يَتَّحِدُ غازُ الأكسجينِ بِسَطْحِ الْحَديدِ الْمَصْنوعِ مِنْهُ دَرّاجَةٌ أَوْ قارِبٌ أَوْ أَيُّ جِسْمٍ آخَرَ. الْحَديدُ صُلْبٌ وَذو لَوْنٍ رَمادِيٍّ داكِنٍ أَوْ أَسْوَدَ، والصَّدَأُ بُرْتُقالِيٌّ مُحْمَرٌّ قابِلٌ لِلتَّفَتُّتِ أَوْ مُتَقَشِّرٌ. لِلصَّدَإِ خَواصُّ تَخْتَلِفُ عَنْ خَواصِّ كُلٍّ مِنَ الْهَواءِ والْحَديدِ، فَهُوَ مادَّةٌ مُخْتَلِفَةٌ تَشَكَّلَتْ بِفِعْلِ تَغَيُّرٍ كيميائِيٍّ.

فِقْدانُ اللَّمْعَةِ

هَلْ تَساءَلْتَ يَوْمًا لِمَ تَبْدو بَعْضُ النُّقودِ الْمَعْدِنِيَّةِ لامِعَةً وَيَبْدو غَيْرُها غَيْرَ لامِعٍ؟ يَتَشَكَّلُ فِقْدانُ اللَّمْعَةِ، شَأْنُهُ شَأْنُ الصَّدَإِ، بِبُطْءٍ عِنْدَما يَتَّحِدُ أكسجينُ الْهَواءِ بِبَعْضِ أَنْواعِ الْمَعادِنِ. يَتَسَبَّبُ فِقْدانُ اللَّمْعَةِ عَلى النُّحاسِ بِلَوْنٍ بُنِّيٍّ داكِنٍ أَوْ أَخْضَرَ. أَمّا عَلى الْفِضَّةِ فَيَتَسَبَّبُ بِزَوالِ الْبَريقِ وَيَمْسَحُهُ مِنْ سَوادٍ. ◀

36

الخلفيّة العلميّة

- الصدأ والاحتراق وفقدان اللمعة أمثلة على تغيّرات كيميائيّة ينتج عن كلّ منها مادّة جديدة.
- الصدأ مادّة برتقاليّة محمّرة ذروريّة أو قابلة للتفتّت أو مائلة للتقشّر، تتشكّل عندما يتّحد الأكسجين بالحديد.
- يُطلِق التفاعل بين غاز الأكسجين وغاز الهيدروجين طاقة كبيرة تتسبّب بالانفجار. الانفجار نوع من الاحتراق السريع ينتج عنه بخار وموادّ أخرى. يستخدم المكّوك الفضائيّ هذا التغيّر الكيميائيّ ليرفعه إلى مداره. يتعرّض الخشب أيضًا إلى تغيّر كيميائيّ عندما يحترق. والرماد نوع من أنواع المادّة الجديدة التي تنتج عن احتراق الخشب.
- يتشكّل فقدان اللمعة عندما يتّحد الهواء بالنحاس أو الفضّة وبعض أنواع المعادن الأخرى، ويتسبّب بفقدان المعدن بعضًا من لمعته.

قيِّم وتوسَّعْ

الإجابات عن «مراجعة الدرس 4»

1- تتشكّل فقّاعات غاز ترتفع إلى سطح العجينة. تُصبِح العجينة بنّيّة اللون، صلبة، إسفنجيّة.

2- الصدأ والانفجار (الاحتراق) وفقدان اللمعة أمثلة على التغيّر الكيميائيّ.

3- **الفكرة الرئيسة**: يتشكّل فقدان اللمعة عندما يتّحد الهواء ببعض المعادن.

دقِّق وراجِع مدى الفهم والاستيعاب

- لمتابعة **الخطّ الأساسيّ للتقييم**، راجِع إجابات التلاميذ حول الصدأ والحديد. اِسأل التلاميذ إن كانوا يودّون مراجعة إجاباتهم.
- اِستخدِم ورقة عمل تقييم الدرس، لتقييم مدى استيعاب التلاميذ لمفاهيم الدرس 4.

أعِد التعليم

اِستخدِم اللوحة الشفّافة 7 لإعادة تعليم مفاهيم الدرس 4. إن لم يتوصّل التلاميذ إلى استيعاب مفهوم التغيّر الكيميائيّ، أُطلب إليهم أن يرجعوا إلى الصور ص36-37 ويُعيدوا قراءة الشروحات، ثمّ دَعهم يكتبون معادلات كلاميّة لكلّ تفاعل ليُبيِّنوا كيف تتّحد المادّة الأساسيّة وكيف تنتج المادّة الجديدة. (حديد + أكسجين = صدأ؛
أكسجين سائل + هيدروجين سائل = بخار؛
هواء + نحاس أو فضّة = فقدان اللمعة)

الإثراء

اِسمح للتلاميذ بأن يتفحّصوا أكياسًا بلاستيكيّة محكمة الإغلاق تحتوي على الموادّ التالية: حزقات ومسامير لولبيّة (براغٍ) جديدة؛ حزقات ومسامير لولبيّة صدئة؛ قطعة خشب؛ بعض من رماد الخشب. اِسألهم المقارنة بين خواصّ كلّ زوج من الموادّ: المعدن الجديد والصدئ؛ الخشب والرماد، ثمّ اسألهم أن يكتبوا عن احتمال تأثير التغيّر الكيميائيّ للصدأ والاحتراق في حياتهم. على سبيل المثال، قد يودّون أن يتحدّثوا عمّا يُمكِن أن يحدث عندما تُترَك الآلات لتصدأ، أو كيف يُدفِئ حرق الخشب المخيَّم.

اِستخدام مخطَّط الفصل

يجب أن يُكمِل التلاميذ القسم المخصَّص لهذا الدرس في مخطَّط الفصل، ثمّ يستخدموا مخطَّط الفصل كدليل دراسة لمراجعة هذا الفصل.

مراجعة الفصل 1

منظِّم المراجعة

المصادر الإضافيّة: • دليل دراسة الفصل
• تقييم الفصل 1، نموذج أ ونموذج ب

مراجعة المفردات والمفاهيم العلميّة

1- ز؛ 2- و؛ 3- ل؛ 4- ط؛ 5- ك؛ 6- هـ؛ 7- ج؛ 8- ي؛ 9- ح؛ 10- أ؛ 11- د؛ 12- ب

شرح العلوم

1- يجب أن يُبيِّن التلاميذ رسمًا أو كتابة كيف أنّ الخاصّة الطبيعيّة لمادّة ما هي ما يُمكِن ملاحظته في هذه المادّة وهي ما يصف المادّة. فلون المادّة وشكلها وحالتها هي خواصّ ثلاث للمادّة. (من الخواصّ الطبيعيّة الأخرى للمادّة: الحجم والكتلة أو أيّ خاصّة أخرى يُمكِن ملاحظتها.)

2- يجب أن يُبيِّن التلاميذ رسمًا أو كتابة عن الوَحدات المتريّة الثلاث، وهي الجرام والملّيجرام والكيلوجرام، المستخدَمة لقياس الكتلة. يُستخدَم الجرام لقياس كتلة الأجسام الصغيرة، مثل مشبك الورق، والملّيجرام لقياس الموادّ الصغيرة جدًّا، مثل الفيتامينات والمعادن والأدوية. أمّا الكيلوجرام فيُستخدَم لقياس كتلة أجسام كبيرة، مثل كتلة جسم الإنسان.

3- يجب أن يُبيِّن التلاميذ رسمًا أو كتابة كيف أنّ البوظة تنصهر على درجة حرارة الغرفة، لأنّ درجة تجمّدها أدنى من درجة حرارة الغرفة. تظلّ الزبدة صلبة على درجة حرارة الغرفة لأنّ درجة انصهارها أعلى من درجة حرارة الغرفة.

4- يجب أن يُبيِّن التلاميذ رسمًا أو كتابة كيف أنّ التغيّر الطبيعيّ هو تغيّر في الخواصّ الطبيعيّة فقط، إذ تبقى المادّة هي نفسها، بينما ينتج عن التغيّر الكيميائيّ مادّة مختلِفة كلّيًّا.

مُراجَعَةُ الفَصْلِ 1

أفكارُ الفَصْلِ الرَّئيسة

الدَّرْسُ 1
• الكُتْلَةُ هِيَ مِقْدارُ المادَّةِ في الجِسْمِ، والحَجْمُ هُوَ مِقْدارُ الحَيِّزِ الَّذي يَشْغَلُهُ ذلِكَ الجِسْمُ مِنَ الوَسَطِ.
• الخاصَّةُ هِيَ ميزَةٌ تَتَعَلَّقُ بِالمادَّةِ يُمْكِنُ مُلاحَظَتُها وَيَكونُ فيها وَصْفٌ لَها.
• يُمْكِنُ مَزْجُ المَوادِّ في مَحالِيلَ وَفي أَنْواعٍ أُخْرى مِنَ المَخالِيطِ.

الدَّرْسُ 2
• يُسْتَخْدَمُ كُلٌّ مِنَ الجِرامِ والمِلّيجِرامِ والكيلوجرامِ لِقِياسِ الكُتْلَةِ.
• الكَثافَةُ هِيَ مِقْدارُ الكُتْلَةِ في حَجْمٍ مُعَيَّنٍ مِنَ المادَّةِ.

الدَّرْسُ 3
• التَّغَيُّرُ الطَّبيعِيُّ هُوَ تَغَيُّرٌ في الحَجْمِ أَوِ الشَّكْلِ أَوِ اللَّوْنِ أَوْ في حالَةِ المادَّةِ.
• يَتَسَبَّبُ التَّسْخينُ أَوِ التَّبْريدُ بِتَغَيُّراتٍ طَبيعِيَّةٍ في المادَّةِ.

الدَّرْسُ 4
• يُنْتِجُ التَّغَيُّرُ الكيميائِيُّ نَوْعًا مُخْتَلِفًا تَمامًا مِنَ المادَّةِ.
• الصَّدَأُ وَفَقْدانُ اللَّمْعَةِ والاحْتِراقُ أَنْواعٌ مِنَ التَّغَيُّراتِ الكيميائِيَّةِ في المادَّةِ.

مَراجَعَةُ المُفْرَداتِ والمَفاهيمِ العِلْمِيَّة

أُكْتُبْ في الفَراغِ الحَرْفَ الَّذي يَسْبِقُ الكَلِمَةَ أَوِ العِبارَةَ الَّتي تُكْمِلُ كُلًّا مِنَ الجُمَلِ التّالِيَةِ عَلى أَفْضَلِ وَجْهٍ.

أ . دَرَجَةُ الغَلَيانِ
ب . التَّغَيُّرُ الكيميائِيّ
ج . الكَثافَة
د . دَرَجَةُ تَجَمُّدٍ
هـ . الجِرام
و . كُتْلَة
ز . المادَّة
ح . دَرَجَةُ الانْصِهارِ
ط . الخَليط
ي . التَّغَيُّرُ الطَّبيعِيّ
ك . المَحْلول
ل . حَجْم

1. أَيُّ شَيْءٍ لَهُ كُتْلَةٌ وَيَشْغَلُ حَيِّزًا مِنَ الوَسَطِ هُوَ _____.
2. كَمِّيَّةُ المادَّةِ في الجِسْمِ هِيَ _____.
3. مِقْدارُ الحَيِّزِ الَّذي تَشْغَلُهُ عُلْبَةٌ هُوَ _____ هذِهِ العُلْبَةِ.
4. السُّلَطَةُ مِثالٌ عَلى _____ لِأَنَّهُ يُمْكِنُ بِسُهولَةٍ فَصْلُ الخُضارِ الَّتي تَتَشَكَّلُ مِنْها.
5. نَوْعٌ مِنَ الخَليطِ تَنْتَشِرُ فيهِ المادَّةُ غَيْرُ مادَّةٍ أُخْرى انْتِشارًا مُتَجانِسًا هُوَ _____.

38

■ تكنولوجيا

يُمكِن أن يُراجِع التلاميذ معرفتهم العلميّة ويختبروها باستخدام الإنترنت: The KnowZone™ at www.kz.com

اِستخدام المهارات

1- سيُقدِّر التلاميذ على الأرجح أنّ للتفّاحة كتلة أكبر من الليمونة. يُمكِن أن يتحقّق التلاميذ من تقديراتهم من خلال استخدام ميزان **لقياس** كتلة كلّ من الثمرتين.

2- يجب أن **يستنتج** التلاميذ أنّ كثافة الهليوم أقلّ من كثافة الهواء.

3- يجب أن يعي التلاميذ أنّ **ملاحظاتهم** تدلّ على أنّ الخليط ليس محلولًا، لأنّ المادّة ليست منتشرة بشكل متساوٍ في الماء بل تطفو جسيمات منها فيه.

تفكير نقديّ

1- يجب أن **يتواصل** التلاميذ أنّه عندما تُضاف الطاقة إلى مادّة ما، ترتفع درجة الحرارة وتسخن المادّة. وعندما تصل درجة الحرارة إلى حدّ معيَّن، تتحوّل المادّة من صلب إلى سائل أو من سائل إلى غاز. وعندما تخسر المادّة طاقة، تبرد وتنخفض درجة الحرارة. وعندما تصل درجة الحرارة إلى حدّ معيَّن، تتحوّل المادّة من غاز إلى سائل أو من سائل إلى صلب.

2- لا يمتلئ الكوب بالماء لأنّ للهواء الموجود في الكوب كتلة تشغل حيّزًا.

اِقتراحات لملفّ التلميذ

أُطلب إلى التلاميذ مراجعة ما تعلّموه من خلال قراءة الأسئلة في مخطّط الفصل ص17. شجِّعهم على إضافة عملهم هذا إلى ملفّاتهم. يجب أن يرسم التلاميذ صورًا أو يكتبوا فقرة لوصف أهمّ ما تعلّموه أو أكثر ما وجدوه مشوِّقًا حول قياس المادّة، ثمّ يجب أن يكتبوا سؤالًا أو أكثر عمّا يودّون تعلّمه ولم يرد في الفصل. شجِّعهم على إضافة هذا العمل إلى ملفّاتهم.

6. اَلْوَحْدَةُ الْأَساسِيَّةُ في قِياسِ الْكُتْلَةِ هِيَ _____.
7. مِقْدارُ الْكُتْلَةِ في حَجْمٍ مُعَيَّنٍ مِنَ الْمادَّةِ يُدْعى _____.
8. لا يَنْبَغِي عَنِ _____ مادَّةً جَديدَةً.
9. يَتَحَوَّلُ الْماءُ مِنْ جَليدٍ إِلى سائِلٍ عِنْدَ _____ الْجَليدِ.
10. دَرَجَةُ الْحَرارَةِ الَّتي يَتَحَوَّلُ عِنْدَها السّائِلُ إِلى غازٍ هِيَ _____ ذَلِكَ السّائِلِ.
11. دَرَجَةُ الْحَرارَةِ الَّتي يَتَغَيَّرُ فيها الْماءُ مِنْ سائِلٍ إِلى جامِدٍ، أَوْ _____، هِيَ صِفْرٌ °س.
12. اَلتَّغَيُّرُ الَّذي يَحْدُثُ في الْمادَّةِ عِنْدَ خَبْزِ الْكَعْكِ هُوَ مِثالٌ عَلى _____.

شَرْحُ الْعُلوم

اِعْمَلْ رَسْمًا تَخْطيطِيًّا واكْتُبْ بَياناتِهِ أَوِ اكْتُبْ فِقْرَةً لِتَشْرَحَ كُلًّا مِمّا يَلي:

1. ما هِيَ الْخَواصُّ الطَّبيعِيَّةُ لِلْمادَّةِ؟ اُعْطِ ثَلاثَةَ أَمْثِلَةٍ.
2. ما هِيَ الْوَحَداتُ الثَّلاثُ الَّتي دَرَسْتَها لِقِياسِ الْكُتْلَةِ؟ وَكَيْفَ تُسْتَخْدَمُ كُلٌّ مِنْها؟
3. تَصْهَرُ الْبوظَةُ عَلى دَرَجَةِ حَرارَةِ الْغُرْفَةِ، لَكِنَّ الزُّبْدَةَ تَظَلُّ صُلْبَةً عَلى تِلْكَ الدَّرَجَةِ. اِشْرَحْ سَبَبَ ذَلِكَ.
4. كَيْفَ يَخْتَلِفُ التَّغَيُّرُ الْكيميائِيُّ عَنِ التَّغَيُّرِ الطَّبيعِيِّ؟

اِسْتِخْدامُ الْمَهاراتِ

1. **قَدِّرْ.** أَيُّ مِنَ التُّفّاحَةِ أَمِ اللَّيْمونَةِ ذاتُ كُتْلَةٍ أَكْبَرَ. كَيْفَ تَتَحَقَّقُ مِنْ صِحَّةِ تَقْديرِكَ؟
2. يَرْتَفِعُ بالونٌ مَمْلوءٌ بِغازِ الْهيليوم في الْهَواءِ. ماذا يُمْكِنُكَ أَنْ تَسْتَنْتِجَ حَوْلَ كَثافَةِ الْهيليوم مُقارَنَةً مَعَ كَثافَةِ الْهَواءِ؟
3. اِفْتَرِضْ أَنَّكَ مَزَجْتَ مادَّةً بِالْماءِ وَحَرَّكْتَهُما جَيِّدًا، ثُمَّ لاحَظْتَ أَنَّ جُسَيْماتٍ مِنْ تِلْكَ الْمادَّةِ تَطْفو في الْماءِ. اِسْتِنادًا إِلى مُلاحَظَتِكَ، هَلْ تَظُنُّ أَنَّ هذا الْخَليطَ هُوَ مَحْلولٌ؟ عَلِّلْ إِجابَتَكَ.

تَفْكيرٌ نَقْدِيٌّ

1. **اُكْتُبْ** فِقْرَةً لِتُواصِلَ مَعَ زُمَلائِكَ مُبَيِّنًا لَهُمْ كَيْفَ أَنَّ التَّسْخينَ والتَّبْريدَ يُحَوِّلانِ الْمادَّةَ مِنْ حالَةٍ إِلى أُخْرى.
2. تَمْلَأُ مُعَلِّمَةُ إِلى نَحْوِ ثَلاثَةِ أَرْباعِها بِالْماءِ، وَتَقْلِبُ كوبًا بلاستيكيًّا شَفّافًا رَأْسًا عَلى عَقِبٍ، ثُمَّ تَدْفَعُهُ في الْماءِ. لا يَمْتَلِئُ الْكوبُ بِالْماءِ، وَتَجِدُ صُعوبَةً في دَفْعِهِ نُزولًا. ثُمَّ بِاسْتِنْتاجٍ حَوْلَ سَبَبِ عَدَمِ امْتِلاءِ الْكوبِ بِالْماءِ.

39

الفصل 2 دليل تخطيطيّ

أهداف الدرس/النشاط	خيار الوقت/لوازم النشاط
اِستهلال الفصل - كتاب التلميذ ص40-41	**وقت أقصر؟** اِستخدِم مخطَّط الفصل في كتاب التلميذ ص41 وفي دليل التقويم ص92 لاستطلاع سريع لكلّ درس. **وقت أطول؟** اِستخدِم خيارات الترابط والتداخل بين الموادّ الدراسيّة في بنك أفكار النشاط ص م51 بينما تُعلِّم هذا الفصل.
نشاط استطلاعيّ: اِستطلاع التغيّرات في الحركة - كتاب التلميذ ص42 • يستطلع التغيّرات في الحركة.	**لوازم النشاط:** كوب بلاستيكيّ، كرة (كرة مضرِب)، نظّارة واقية، بطاقة ورقيّة (8 سم × 13 سم)، قطعة نقديّة معدنيّة
الرياضيّات في العلوم: اِستطلاع الوزن - كتاب التلميذ ص43 • يُحدِّد ما إذا كان جسم ما أكبر وزنًا من جسم آخر. • يستخدم المهارة العمليّة التي هي جمع المعطَيات وشرحها.	
الدرس 1: كيف تُؤثِّر القوى في الحركة؟ - كتاب التلميذ ص44-47 • يُحدِّد ما الذي يجعل الأشياء تتحرّك. • يتعلّم كيف تُؤثِّر الجاذبيّة في الحركة. • يكتشف كيف يُؤثِّر الاحتكاك في الحركة.	**وقت أطول؟** اِستخدِم الخيار التالي: • **اِبحث أكثر:** نشاط إضافيّ، ص م58
الدرس 2: كيف تُؤثِّر الطاقة في الحركة؟ - كتاب التلميذ ص48-51 • يتعلّم ما هي الطاقة الكامنة. • يتعلّم ما هي الطاقة الحركيّة. • يتعلّم صورًا أخرى من الطاقة تُؤثِّر في الحركة.	**وقت أطول؟** اِستخدِم الخيارات التالية: • **اِبحث أكثر:** نشاط إضافيّ، ص م62 • الربط مع بنك أفكار النشاط، ص م50 وم64 • اللوحة الشفّافة رقم 8، ص م53 وم65
مراجعة الفصل - كتاب التلميذ ص52-53	

القوّة والحركة

المفردات	المصادر الإضافيّة	الفصل 2 تكنولوجيا
	دليل التقويم • مخطّط الفصل، ص92 **كتاب المعلِّم** • نشاط عائليّ، ص م135–م136 • عرض تمهيديّ للمفردات، ص م137	يُمكِن استخدام المنتَجات التكنولوجيّة التالية، كما تمّ الإشارة إليها في خلال الفصل. يستطيع التلاميذ مراجعة معرفتهم العلميّة واختبارها باستخدام: The KnowZone™ at www.kz.com يُمكِنك استخدام **دليل اللوحات الشفّافة** لتعزيز محتوَيات الدروس. يُمكِن للتلاميذ أن يتوسّعوا في مضمون الدروس ويُطبِّقوا محتوَياتها باستخدام: www.sfscience.com
	كرّاسة التطبيقات • كرّاسة التطبيقات، ص13–14	
	كتاب المعلِّم • الرياضيّات في العلوم، ص م138	
المفردات: قوّة، جاذبيّة، عطالة (قصور ذاتيّ)، اِحتكاك	**دليل التقويم** • تقييم الدرس 1، ص93	
المفردات: طاقة، طاقة كامنة، طاقة حركيّة، طاقة كيميائيّة، طاقة كهربائيّة	**دليل التقويم** • تقييم الدرس 2، ص94 **دليل اللوحات الشفّافة** • اللوحة الشفّافة رقم 8	
	دليل التقويم • دليل دراسة الفصل، ص95–96 • تقييم الفصل 2، نموذج أ و نموذج ب، ص97–100	

تفلطح

حوِّل الطاقة الكامنة إلى طاقة حركيّة.

يُستخدَم مع الدرس 2، ص50–51 (راجِع ص م64)

لوازم النشاط: ثلاث قطع من معجون التشكيل، كتاب سميك، كيس بلاستيكيّ، مسطرة مترية، قلم رصاص

الخطوات:

- أُطلب إلى التلاميذ تشكيل ثلاث كرات من معجون التشكيل، قطر كلّ منها 3 سم، ووضع إحدى الكرات في كيس بلاستيكيّ، ثمّ وضعه على الأرض بحيث تكون فُتحة الكيس غير المختوم إلى أحد الجوانب.
- بعدها، دَع التلاميذ يُمسِكون الكتاب مسطَّحًا على علوّ 30 سم فوق الكيس، ثمّ يُفلِتونه بروية بحيث يسقط مباشرة فوق كرة المعجون. أُطلب إلى التلاميذ أن يُخرِجوا معجون التشكيل بتأنٍّ من الكيس وأن يضعوه على ورقة، ثمّ يرسموا خطًّا حوله.
- أُطلب إلى التلاميذ تكرار الاختبار مستخدِمين الكرتين الأخيرتين، بحيث يُسقِطون الكتاب عن علوّ 100 سم أوّلًا ثمّ 150 سم ثانيًا.
- إسأل: **ما الدليل الذي بيّن لكم أنّه كان للكتاب طاقة كامنة أكبر عندما كان على مسافة أكثر ارتفاعًا؟** (أصبحت كرة المعجون أعرض ومسطَّحة أكثر عندما تحوّلت الطاقة الكامنة للكتاب إلى طاقة حركيّة وهو يسقط عن مسافة أكثر ارتفاعًا.)

ملاحظة أمان: إحرص على ألاّ يُسقِط التلاميذ الكتاب على أقدامهم أو أقدام زملائهم.

أنماط الذكاء: منطقيّ–رياضيّ، مكانيّ

حالات خاصّة: بعثِر قطع المعجون الثلاث ورسومها. بعدها، أُطلب إلى التلاميذ مطابقة كلّ قطعة مع الرسم المناسِب لها، وتحديد الارتفاع الذي سقط عنه الكتاب على كلّ من القطع.

الترابط والتداخل بين الموادّ الدراسيّة

التعبير الكتابيّ

بثّ إذاعيّ للألعاب الرياضيّة

أُكتب بثًّا إذاعيًّا تفصيليًّا.

لوازم النشاط: ورقة، قلم رصاص

الخطوات:

- أُطلب إلى التلاميذ اختيار لعبة رياضيّة مثل كرة القدم، وكتابة وصف تفصيليّ لجزء قصير من مباراة خياليّة. لكن يجب أن يتضمّن السرد، بالإضافة إلى المفردات والتعابير الرياضيّة، وصفًا لدور القوى والطاقة في كلّ لعبة. يجب أن يصف التلاميذ تأثيرات قوى العضلات، السرعة، الجاذبيّة، الاحتكاك، الطاقة الكامنة، الطاقة الحركيّة في كلّ لعبة يصفونها.
- أُطلب إلى التلاميذ قراءة أوصافهم بأسلوب مسرحيّ، أي كما لو كانوا معلّقين رياضيّين.

أنماط الذكاء: لغويّ، منطقيّ-رياضيّ

التربية البدنيّة

جرِّب ذلك!

اِستخدِم تأثير القوى والحركة لاختراع لعبة جديدة.

لوازم النشاط: كرتان مطّاطيّتان أو أكثر، جوارب، قطعة قصيرة من خرطوم ريّ مطّاطيّ (طولها 10 سم)، مكنسة، سكّين لقطع الخرطوم والكرات المطّاطيّة قبل البدء بالنشاط

الخطوات:

- أُطلب إلى التلاميذ أن يربطوا كرة بجورب، ويُبيِّنوا تأثير ذلك في حركة الكرة عند رميها في الهواء أو إلى شخص آخر أو عند دحرجتها أو ضربها أو جعلها ترتدّ.
- أُطلب إلى التلاميذ استخدام خرطوم الريّ المطّاطيّ كـ«كرة» يرمونها ويُدحرِجونها ويضربونها ويجعلونها ترتدّ.
- بعدها، اِجعل التلاميذ يرمون كرة مطّاطيّة مقطوعة نصفيًّا، ويُدحرِجونها ويضربونها ويجعلونها ترتدّ. أُطلب إلى التلاميذ أن يُقارِنوا بين حركة كلّ من أنواع «الكرات» الثلاث.

أنماط الذكاء: جسمانيّ-حسّحركيّ، منطقيّ-رياضيّ

للمتفوّقين والموهوبين: دَع التلاميذ يبتكرون ألعابًا مستخدِمين «الكرات» المختلِفة.

الدراسات الاجتماعيّة

زمن وسائل النقل

اِبتكِر خطًّا زمنيًّا لطاقة النقل.

لوازم النشاط: أقلام تلوين أو تأشير، مراجع، ورق مقوًّى

الخطوات:

- أُطلب إلى التلاميذ استعمال طريقة عصف الذهن لإعداد قائمة بوسائل النقل، واطلب إليهم إجراء بحث حول اختراع كلّ منها وكيفيّة تطوّرها، ثمّ دَعهم يُعِدّون خطًّا زمنيًّا بالصور لوسائل النقل.
- يجب أن يكتب التلاميذ صفحة حول أشكال النقل المختلِفة، شارحين دور الأشكال المختلِفة للطاقة (الكيميائيّة والكهربائيّة والميكانيكيّة والكامنة والحركيّة) الموجودة في كلّ منها.

أنماط الذكاء: لغويّ، مكانيّ

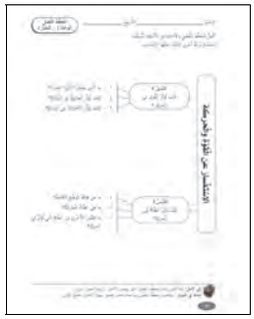
حالات خاصّة: يُمكِنك أن تُزوِّد التلاميذ بخطّ زمنيّ أعددْتَه مسبَقًا، وتدعهم يُضيفون إليه الصور لتوضيح كلّ شكل من أشكال وسائل النقل. اِسأل التلاميذ أن يُحدِّدوا صور الطاقة الموجودة في كلّ وسيلة نقل.

ملاحظات

العلوم في المنزل

نشاط عائليّ

الاسم _____ التاريخ _____ نشاط عائليّ — الوحدة 3 الفصل 2



إلى الأهل،

يتعلّم ولدكم عن القوّة والحركة. معرفة العلاقة بين الشغل والحركة أمر أساسيّ ليُقدِّر ولدكم العديد من الابتكارات التكنولوجيّة التي توصّل إليها الإنسان.

يُبيّن مخطّط الفصل، الوارد تاليًا، المفاهيم الأساسيّة في الفصل 2. مخطّط الفصل هو أداة ممتازة تُساعد على الدرس والمراجعة للامتحان.

المفردات الواردة إلى اليسار هي المفردات العلميّة التي سيستخدمها ولدكم في هذا الفصل. وعند نهاية الفصل، يجب أن يتمكّن ولدكم من لفظها وتفسير معناها.

مشروع منزلي

سنقترح عليكم مشروعًا سيُساعد ولدكم على استيعاب أهمّ مفاهيم الفصل. المشروع سهل ومسلٍّ ولا يتطلّب وقتًا.

المفردات

قوّة
جاذبيّة
عطالة (قصور ذاتي)
إحتكاك
طاقة
طاقة كامنة
طاقة حركيّة
طاقة كيميائيّة
طاقة كهربائيّة

م 135

كتاب المعلِّم ص م135–م136

عرض تمهيديّ للمفردات

الاسم _____ التاريخ _____ عرض تمهيديّ للمفردات

تُستخدَم مع ص41.

معرفة المفردات

في ما يلي المفردات العلميّة للفصل 2. كم تعرف عن هذه المفردات؟ أشِر إلى إجابتك بوضع علامة X.

المفردة	أعرف معناها.	رأيتها أو سمعتُ بها.	أجهل معناها.
قوّة			
جاذبيّة			
عطالة (قصور ذاتي)			
إحتكاك			
طاقة			
طاقة كامنة			
طاقة حركيّة			
طاقة كيميائيّة			
طاقة كهربائيّة			

ضَع علامة (✓) في كلّ مربّع بعد إكمال كلّ مهمّة.

- تمرّنْ على لفظ كلّ مفردة علميّة بصوت عالٍ.
- هجِّئ كلّ مفردة علميّة بصوت عالٍ.
- أكتب جملة مستخدِمًا كلّ مفردة علميّة تعرفها.

إلى الأهل: تمرّن ولدكم على كتابة المفردات العلميّة للفصل 2 وتهجئتها.

نشاط منزلي: أطلبوا إلى ولدكم استخدام المفردات العلميّة للفصل 2 في جمل شفهيّة.

م 137

كتاب المعلِّم ص م137

الرياضيّات في العلوم

الاسم _____ التاريخ _____

الرياضيّات في العلوم

تُستخدم مع ص43.

إستطلاع الوزن

عمل مشترك

إختر 5 أغراض صغيرة تجدها في غرفة الفصل، وقارِن بين أوزانها.

1- ضَع قائمة بالأغراض.

ستتنوّع الإجابات: يجب أن يذكر التلاميذ في قوائمهم 5 أغراض صغيرة من غرفة الفصل.

إلتقط الأغراض، وقدِّر أيّها الأثقل وزنًا وأيّها التالي من حيث ثقل الوزن، وهكذا. دوِّن تقديراتك قرب أسماء الأغراض أعلاه.

يجب أن يكتب التلاميذ تقديرات مثل «الأثقل وزنًا»، «التالي من حيث ثقل الوزن»، «الأخفّ وزنًا».

2- ضُعْ الأغراض مرتّبة من الأثقل إلى الأخفّ وزنًا.

ضَع قائمة لها بهذا الترتيب.

يجب أن يضع التلاميذ قائمة بالأغراض وفقًا لترتيبها من حيث الوزن.

3- إستخدِم ميزانًا للمقارنة بين أوزان الأغراض التي اخترْتَها. هل صنّفْتَ الأغراض بترتيبها الصحيح؟

ستتنوّع الإجابات.

تحدَّث!

4- أيّهما أكثر وزنًا، العملة الورقيّة أم العملة المعدنيّة؟

العملة المعدنيّة

هل يكون دائمًا الغرض الأكبر أثقل من الغرض الأصغر؟ إشرح.

كلّا؛ لا يرتبط وزن الجسم بحجمه.

5- هل كان لغرضين من أغراضك الوزن نفسه؟ كيف تعرف ذلك؟

توازنت كفّتا الميزان عندما كان لغرضين الوزن نفسه.

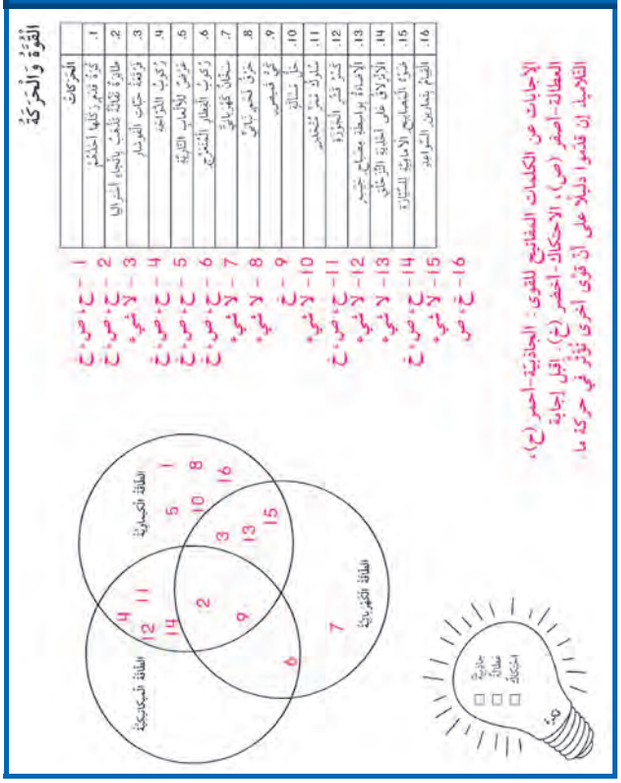
إلى الأهل: إستخدم ولدكم ميزانًا وأغراضًا من غرفة الفصل لاستطلاع الوزن.

نشاط منزلي: إسألوا ولدكم أن يُسمّي أزواج أغراض لها الوزن نفسه تقريبًا، مثل سلطانيّة وطين، قلم حبر وقلم رصاص، ريشة ورباط مطّاطي، كرة سلّة وكرة قدم، . . .

م 138

كتاب المعلِّم ص م138

اللوحة الشفّافة



دليل اللوحات الشفّافة
اللوحة الشفّافة رقم 8

الفصل 2

المحتوَيات

نشاط استطلاعيّ

إستطلاع التغيّرات في الحركة م56

الرياضيّات في العلوم

إستطلاع الوزن م57

الدرس 1

كيف تُؤثِّر القوى في الحركة؟ م58

الدرس 2

كيف تُؤثِّر الطاقة في الحركة؟ م62

مراجعة الفصل م66

تقديم الفصل

• قسِّم التلاميذ إلى مجموعات من اثنين قبل أن يطّلعوا على ص40 في كتاب التلميذ. أُطلب إلى كلّ مجموعة أن تضع قائمة بالأجزاء التي تتألّف منها الدرّاجة. إسأل: **ما الجزء الذي تحتاج إلى تحريكه لتبدأ بقيادة الدرّاجة؟** (الدوّاستان) **ما الذي يُحرِّك الدوّاستين ويُبقيهما في حركة؟** (ستتنوّع الإجابات.)

إشرح لهم أنّ الطاقة الكامنة في الرِّجلين تتحوّل إلى طاقة حركيّة تنتقل في ما بعد إلى الدوّاستين. الطاقة الحركيّة في الدوّاستين هي التي تسمح لهما بالحركة وبالبقاء في حركة.

• وزِّع ورقة عمل النشاط العائليّ بعد تقديم الفصل، لخلق ترابط بين المدرسة والمنزل.

عرض تمهيديّ للمفردات

إستخدِم ورقة عمل عرض التمهيديّ للمفردات، لتقديم المفردات الجديدة لهذا الفصل.

الدرس 1– قوّة، جاذبيّة، عطالة (قصور ذاتيّ)، إحتكاك

الدرس 2– طاقة، طاقة كامنة، طاقة حركيّة، طاقة كيميائيّة، طاقة كهربائيّة

البحث والاستفسار

البحث العلميّ نشاط متعدِّد الأوجه يُساعِد التلاميذ على تطوير معرفتهم وفهم المواضيع العلميّة. سيستخدم التلاميذ في هذا الفصل البحث والاستفسار، ليتعلّموا أكثر عن القوى والطاقة والحركة. سيطرح التلاميذ أسئلة ويُبدون ملاحظات ويتفحّصون كتبًا ومصادر أخرى للمعلومات، ليجدوا ما يُعرَف عن القوى والطاقة والحركة، ثمّ يضعون مخطَّطًا للاستقصاء. سيستخدمون، أيضًا، أدوات لجمع المعطَيات وتحليلها وتفسيرها، ثمّ سيتبادلون المعلومات حول نتائجهم.

اِستخدام مخطَّط الفصل

- اِقرأ مع التلاميذ مخطَّط الفصل ص41. أخبِرهم أنّ باستطاعتهم إيجاد الإجابات عن هذه الأسئلة أثناء قراءة الدرسين والقيام بالنشاطات في الفصل 2.
- أُطلب إلى التلاميذ استخدام ورقة عمل منظِّم الفصل كأداة للقراءة الموجَّهة. وفي سياق قراءة كلّ درس، يجب أن يُكمِل التلاميذ مخطَّط الفصل. وفي نهاية الفصل، يُمكِن الاستفادة من هذا المخطَّط كدليل دراسة للمزيد من المراجعة.

منظِّم النشاط

الهدف: يستطلع التغيّرات في الحركة.
المهارات العمليّة: الملاحظة، الاستنتاج
لوازم النشاط: كوب بلاستيكيّ، كرة (كرة مضرب)، نظّارة واقية، بطاقة ورقيّة (8 سم × 13 سم)، قطعة نقديّة معدنيّة
المدّة: حوالى 15 دقيقة
تشكيل المجموعات: 4 في كلّ مجموعة متعاونة
المصادر الإضافيّة: كرّاسة التطبيقات

تعليم النشاط الاستطلاعيّ

ملخَّص النشاط

يضرب التلاميذ البطاقة موقعين إيّاها عن الكوب، ويجدون أنّ القطعة النقديّة التي على البطاقة تقع في الكوب. يزلق التلاميذ كرة داخل كوب، ويجدون أنّه عندما يتوقّف الكوب، تستمرّ حركة الكرة إلى الأمام. يُكمِل التلاميذ كرّاسة التطبيقات ص13–14 وهم يقومون بالنشاط.

نشّط المعرفة السابقة

لتنشيط المعرفة السابقة وتقييمها، اِسأل التلاميذ: **ماذا يحدث عندما تتوقّف سيّارة فجأة وأنت تضع حزام الأمان؟** (تتوقّف السيّارة، ولكنّ الجسم يستمرّ في الحركة حتّى يوقِفه حزام الأمان.) أُطلب إلى التلاميذ أن يشرحوا سبب حدوث ذلك.

ملاحظة أمان: أُطلب إلى التلاميذ وضع نظّارة واقية أثناء القيام بهذا النشاط.

الإجابة عن «تأمَّلْ»

1- يجب أن يُجيب التلاميذ أنّ البطاقة تحرّكت جانبيًّا عندما ضربوها عن الكوب. تسبّبت الجاذبيّة بسقوط القطعة النقديّة في الكوب.
2- تحرّك كلّ من الكوب والكرة معًا. عندما توقّف الكوب، اِستمرّت حركة الكرة إلى الأمام إلى أن أوقفها الاحتكاك أو جسم آخر.
3- يُمكِن أن **يستنتج** التلاميذ أنّ الكرة كانت قد استمرّت بالحركة لو لم يكن من احتكاك أو جسم لإيقافها. القوّة ضروريّة لتغيير الحركة.

اِبحث أكثر

اِستخدِم الخيار المقترَح في كتاب التلميذ أو أسئلة التلاميذ للتعمّق في البحث.

سلّم تقييم النشاط

اِستخدِم سلّم تقييم النشاط أدناه لتقييم أداء التلاميذ.

معايير التقييم	1	2	3	4
اِتّبع التلميذ التعليمات لملاحظة التغيّرات في الحركة.				
سجّل التلميذ الملاحظات.				
وصف التلميذ التغيّرات في الحركة.				
ناقش التلميذ أسباب التغيّرات في الحركة.				
توصّل التلميذ إلى استنتاجات حول التغيّرات في الحركة.				

مفتاح التقييم

4 نقاط: صحيح، كامل، مفصَّل
3 نقاط: صحيح جزئيًّا، كامل، مفصَّل
نقطتان: صحيح جزئيًّا، كامل جزئيًّا، ينقص بعض التفاصيل
نقطة: غير صحيح أو غير كامل، بحاجة إلى مساعدة

نَشاطٌ اِسْتِطْلاعِيٌّ

اِسْتِطْلاعُ التَّغَيُّراتِ في الْحَرَكَةِ

Exploring Changes in Motion

المهارات العمليّة: المهارات العَمَلِيَّة
• الملاحظة
• الاستنتاج

لوازم النشاط
• نظارة واقية
• كوب بلاستيكيّ
• بطاقة ورقيّة
• قطعة نقديّة معدنيّة
• كرة

اِسْتَطْلِعْ

1 اِلْبَسْ نَظّارَتَكَ الْواقِيَةَ. ضَعِ الْكوبَ الْبلاستيكيَّ على سَطْحٍ مُسْتَوٍ، وَضَعِ الْبِطاقَةَ الْوَرَقِيَّةَ على أعلى الْكوبِ، ثُمَّ ضَعْ قِطْعَةً نَقْدِيَّةً مَعْدِنِيَّةً في وَسَطِ الْبِطاقَةِ.

2 أمسِكِ الْكوبَ بِيَدٍ، واسْتَخْدِمْ إبْهامَ يَدِكَ الْأُخْرى والسَّبّابَةَ لِتَضْرِبَ الْبِطاقَةَ موقِعًا إيّاها عَنِ الْكوبِ كما تَرى، ثُمَّ لاحِظْ ما يَحْدُثُ لِلْبِطاقَةِ والْقِطْعَةِ النَّقْدِيَّةِ وَسَجِّلْهُ.

3 ضَعِ الْكُرَةَ في الْكوبِ الْبلاستيكيِّ، وَضَعِ الْكوبَ أرْضًا على جانِبِهِ، ثُمَّ أمسِكِ الْكوبَ مُوَجِّهًا فُتْحَتَهُ إلى الْأمامِ، وادْفَعْهُ على الْأرْضِ سَريعًا. بَعْدَ ذلِكَ، أوْقِفْهُ فَجْأةً، وَلاحِظْ ما يَحْدُثُ لِلْكُرَةِ، ثُمَّ سَجِّلْ مُلاحَظاتِكَ.

تَأمَّلْ

1. ما الَّذي تَسَبَّبَ بِتَحَرُّكِ الْبِطاقَةِ جانِبِيًّا؟ ما الَّذي تَسَبَّبَ بِتَحَرُّكِ الْقِطْعَةِ النَّقْدِيَّةِ نُزولًا؟
2. لِماذا تابَعَتِ الْكُرَةُ حَرَكَتَها عِنْدَما أوْقَفْتَ الْكوبَ؟ ما الَّذي تَسَبَّبَ أخيرًا بِتَوَقُّفِ حَرَكَةِ الْكُرَةِ؟
3. اِسْتَنْتِجْ. ماذا يَحْدُثُ لِلْكُرَةِ إذا لَمْ تَتَعَرَّضْ لِاحْتِكاكٍ يُبْطِئُها أوْ جِسْمٍ يوقِفُها؟ اِشْرَحْ.

اِبْحَثْ أكْثَرَ

ماذا يُمْكِنُكَ أنْ تَفْعَلَ لِتُبْقِيَ الْقِطْعَةَ النَّقْدِيَّةَ على الْبِطاقَةِ عِنْدَما تُريحُها عَنِ الْكوبِ؟ كَيْفَ يُمْكِنُكَ أنْ تُبْقِيَ الْكُرَةَ في الْكوبِ عِنْدَما توقِفُهُ؟ ضَعْ خُطَّةً لِتُجيبَ عَنْ هذَيْنِ السُّؤالَيْنِ وَعَنْ غَيْرِهِما مِنَ الْأسْئِلَةِ الَّتي قَدْ تَخْطُرُ بِبالِكَ.

42

الرِّياضِيّاتُ في العُلوم

اِسْتِطْلاعُ الْوَزْنِ

Exploring Weight

كُتْلَةُ الْجِسْمِ هِيَ مِقْدارُ ما فيهِ مِنْ مادَّةٍ، وَكُتْلَةُ الْجِسْمِ هِيَ ثابِتَةٌ في أَيِّ مَكانٍ مِنَ الْكَوْنِ، لكِنَّ وَزْنَ الْجِسْمِ يَتَغَيَّرُ بِتَغَيُّرِ الْجاذِبِيَّةِ. فَالْجاذِبِيَّةُ عَلى سَطْحِ الْقَمَرِ مَثَلًا، تَخْتَلِفُ عَنْ تِلْكَ الَّتي عَلى سَطْحِ الْأَرْضِ، وَيَنْطَبِقُ الشَّيْءُ نَفْسُهُ عَلى وَزْنِ الْجِسْمِ. سَتَتَعَلَّمُ في هذا الْفَصْلِ عَنِ الْوَزْنِ، وَكَيْفَ تَعْرِفُ ما إِذا كانَ جِسْمٌ ما أَكْبَرَ وَزْنًا مِنْ جِسْمٍ آخَرَ.

لَوازِمُ النَّشاطِ
- مِيزانٌ
- أَغْراضٌ صَغيرَةٌ مِنْ غُرْفَةِ الصَّفِّ

هَلْ تَعْلَمُ؟
أَنَّ أَيَّ جِسْمٍ يَزِنُ عَلى سَطْحِ الْقَمَرِ $\frac{1}{6}$ مِنْ وَزْنِهِ عَلى سَطْحِ الْأَرْضِ، لِأَنَّ كُتْلَتَهُ تَبْقى كَما هِيَ.

عَمَلٌ مُشْتَرَكٌ

إِخْتَرْ خَمْسَةَ أَغْراضٍ صَغيرَةٍ تَجِدُها في غُرْفَةِ الْفَصْلِ (كَعُلْبَةِ أَقْلامِ تَلْوينٍ، دَبّاسَةٍ، قَلَمِ تَأْشيرٍ)، وَقارِنْ بَيْنَ أَوْزانِها.

1. إِلْتَقِطِ الْأَغْراضَ وَقَدِّرْ أَيُّها الْأَثْقَلُ وَزْنًا، وَأَيُّها التّالي مِنْ حَيْثُ ثِقَلُ الْوَزْنِ، وَهَكَذا.
2. صُفَّ الْأَغْراضَ مُرَتَّبَةً مِنَ الْأَثْقَلِ إِلى الْأَخَفِّ.
3. إِسْتَخْدِمِ الْآنَ ميزانًا، وَقارِنْ بَيْنَ أَوْزانِ الْأَغْراضِ الَّتي اخْتَرْتَها.

هَلْ صَفَفْتَ أَغْراضَكَ بِتَرْتيبِها الصَّحيحِ؟

أَيُّ عُلْبَتَيِ الْجِسْمَيْنِ أَثْقَلُ وَزْنًا؟ ▼

تَحَدَّثْ!

1. أَيُّهُما أَكْبَرُ وَزْنًا، الْعُمْلَةُ الْوَرَقِيَّةُ أَمِ الْعُمْلَةُ الْمَعْدِنِيَّةُ؟ هَلْ يَكونُ دائِمًا الْغَرَضُ الْأَكْبَرُ أَثْقَلَ مِنَ الْغَرَضِ الْأَصْغَرِ؟ إِشْرَحْ.
2. هَلْ كانَ لِغَرَضَيْنِ مِنْ أَغْراضِكَ الْوَزْنُ نَفْسُهُ؟ كَيْفَ تَعْرِفُ ذٰلِكَ؟

43

منظِّم الرياضيّات

الأهداف:
- يُحدِّد ما إذا كان جسم ما أكبر وزنًا من جسم آخر.
- يستخدم المهارة العلميّة التي هي جمع المعطَيات وشرحها.

المصادر الإضافيّة: ورقة عمل الرياضيّات في العلوم

تعليم الرياضيّات في العلوم

اِعرض، أوّلًا، على التلاميذ خمسة كتب مختلِفة من حيث الحجم وعدد الصفحات. اِسأل: **كيف يُمكِنكم معرفة أيّ من هذه الكتب هي الأثقل وأيّها الأخفّ؟** (إجابات محتمَلة: حَمْل كلّ كتاب لاكتشاف أيّ واحد هو الأثقل، اِستخدام ميزان لقياس وزن كلّ كتاب)

دَع التلاميذ يتطوّعون لحَمْل كلّ كتاب وتوقّع الأثقل وزنًا والأخفّ وزنًا. زوِّد التلاميذ بميزان لاختبار توقّعاتهم.

أُطلب إلى التلاميذ أن يقرأوا درس الرياضيّات في العلوم وورقة عمل الرياضيّات في العلوم، ويُتمِّموهما.

الإجابة عن «عمل مشترَك»

1- ستتنوّع الإجابات. يجب أن يتمكّن التلاميذ من إعطاء تقديرات دقيقة بناءً على ملاحظاتهم.

2- ستتنوّع الإجابات. قد تودّ أن يُسجِّل التلاميذ الترتيب الذي اختاروه.

3- ستتنوّع الإجابات. أُطلب إلى التلاميذ المقارنة بين أوزان الأغراض بالترتيب الذي اختاروه.

المتابعة

عندما ينتهي التلاميذ من المقارنة بين أوزان الأغراض، اِسألهم عن سبب أهمّيّة معرفة وزن شيء ما. (إجابة محتمَلة: لمعرفة ما إذا كان غرض ما أثقل من أن نتمكّن من حَمْله، . . .)

الإجابة عن «تحدَّثْ»

1- العملة النقديّة أكثر وزنًا. لا يعتمد وزن الغرض على حجمه.

2- ستتنوّع الإجابات وفق الأغراض المختارة. عندما تكون كفّتا الميزان متوازيتين، يكون للغرضين الوزن نفسه.

منظِّم الدرس

الأهداف:
- يُحدِّد ما الذي يجعل الأشياء تتحرّك.
- يتعلّم كيف تُؤثِّر الجاذبيّة في الحركة.
- يكتشف كيف يُؤثِّر الاحتكاك في الحركة.

المفردات: قوّة، جاذبيّة، عطالة (قصور ذاتيّ)، اِحتكاك

المصادر الإضافيّة: تقييم الدرس 1

قدِّم

ملخَّص الدرس

يتعلّم التلاميذ أنّ القوّة تتسبّب بتغيّر في الحركة، وأنّ الجاذبيّة والاحتكاك نوعان من أنواع القوّة.

نشِّط المعرفة السابقة

لتنشيط المعرفة السابقة وتقييمها، اِجعل كتابًا ينزلق على أرض غرفة الفصل أو على سطح طاولة. لا تلمس الكتاب حتّى يتوقّف عن الحركة من تلقاء نفسه. أُطلب إلى التلاميذ ملاحظة حركة الكتاب. اِسألهم أن يُفسِّروا ما الذي تسبّب ببدء حركة الكتاب، ثمّ توقّفه عن الحركة. دوِّن شروحات التلاميذ لتستخدمها **كخطّ أساسيّ للتقييم**.

اِبحث أكثر: نشاط إضافيّ

لوازم النشاط: كرات متنوّعة الأحجام مثل كرة طاولة، كرة مضرِب، كرة قدم، كرة سلّة

أُطلب إلى التلاميذ استخدام الكرات لتحديد كيف يُؤثِّر وزن الكرة في حركتها عندما تخضع لقوّة.

ملاحظة أمان: أُطلب إلى التلاميذ دفع الكرات على الأرض، يجب ألّا يرموا الكرات أو يركلوها.

بعد أن يقرأ التلاميذ الصفحة 44، اِطرح السؤالين التاليين حول هذا النشاط:

اِستخدِم المعطَيات لإعطاء شرح منطقيّ

- **أيّ ممّا يلي يتطلّب قوّة أكبر لتحريكه: كرة ثقيلة أم كرة خفيفة؟** (تتطلّب الكرة الثقيلة قوّة أكبر لتحريكها.)
- **إن دفعْتَ كرة مضرِب وكرة بولينغ مستخدِمًا القدر نفسه من القوّة، أيّ من الكرتين سيتدحرج أسرع؟** (كون كرة المضرِب الأخفّ وزنًا، ستتدحرج أسرع إن استخدمْتَ القوّة نفسها.)

الدَّرْسُ 1

كَيْفَ تُؤَثِّرُ الْقُوى في الْحَرَكَةِ؟

How Do Forces Affect Motion?

تَرْتَفِعُ في قِطارٍ مُتَعَرِّجٍ وَتَهْبُطُ وَتَدورُ. تَصْرُخُ عِنْدَما تَشْعُرُ بِأَنَّ شَيْئًا يَدْفَعُكَ وَيَشُدُّكَ مِنْ جانِبٍ إِلى آخَرَ. أَنْتَ إِذًا في حَرَكَةٍ!

ما هي الفكرة الرئيسة؟

سَتَتَعَلَّمُ:
- ما الذي يجعل الأشياء تتحرّك.
- كَيْفَ تُؤَثِّرُ الجاذبيّةُ في الحركة.
- كَيْفَ يُؤَثِّرُ الاحتكاكُ في الحركة.

أَجْسامٌ مُتَحَرِّكَةٌ Moving Objects

يَسْتَخْدِمُ الْفَتى في الصّورَةِ قُوَّةَ الشَّدِّ لِيُحَرِّكَ الْعَرَبَةَ. **الْقُوَّةُ** force هِيَ مُؤَثِّرٌ كَدَفْعِ جِسْمٍ أَوْ شَدِّهِ يَتَسَبَّبُ بِتَغْيِيرِ حَرَكَتِهِ. تُحَرِّكُ الْقُوى أَيْضًا الْقِطاراتِ الْمُتَعَرِّجَةَ صُعودًا وَنُزولًا.

قَدْ تَتَسَبَّبُ الْقُوى بِأَنْ يَبْدَأَ الْجِسْمُ بِالْحَرَكَةِ أَوْ أَنْ يُسْرِعَ أَوْ يُبْطِئَ أَوْ يَتَوَقَّفَ أَوْ يُغَيِّرَ اتِّجاهَهُ. عَلى سَبيلِ الْمِثالِ، عِنْدَما يَرْكُلُ صَديقُكَ كُرَةَ قَدَمٍ إِلَيْكَ وَتَرْكُلُها بِدَوْرِكَ فَتُعيدُها إِلَيْهِ، تَكونُ قَدِ اسْتَخْدَمْتَ قُوَّةً لِتَغْييرِ اتِّجاهِ كُرَةِ الْقَدَمِ. كُلَّما كانَتْ رَكْلَتُكَ أَشَدَّ قُوَّةً، اِزْدادَتِ الْمَسافَةُ الَّتي تَقْطَعُها الْكُرَةُ. أَمّا الأَجْسامُ الأَكْثَرُ كُتْلَةً، مِثْلُ كُراتِ الْبولِنغ، فَتَحْتاجُ إِلى قُوَّةٍ أَكْبَرَ لِتَحْريكِها.

تَعْريفُكَ
قُوَّة force: مُؤَثِّرٌ خارِجِيٌّ يَتَسَبَّبُ بِتَغْييرِ حَرَكَةِ جِسْمٍ مُتَحَرِّكٍ أَوْ سُكونِهِ.

▶ يَسْتَخْدِمُ الْفَتى قُوَّةً في شَدِّهِ لِلْعَرَبَةِ الَّتي فيها الطِّفْلُ.

44

الخلفيّة العلميّة

- القوّة هي دفع أو شدّ يتعرّض له الجسم، وتتسبّب ببدء حركته أو بتسارعها أو بإبطائها أو بتوقّفها أو بتغيّر اتّجاه هذا الجسم.
- الجاذبيّة هي القوّة التي تشدّ جسمين بعضهما إلى بعض بسبب كتلتهما. تشدّ قوّة الجاذبيّة الأجسام نحو مركز الأرض.
- عندما تقيس وزنًا، أنت تقيس إذًا قوّة شدّ جاذبيّة الأرض على الكتلة. يعتمد الوزن على الكتلة؛ فكلّما كانت الكتلة أكبر، كان شدّ الجاذبيّة أكبر، وكان الوزن أكبر.

إساءات فهم محتمَلة: قد يختلط مفهوما الكتلة والوزن على التلاميذ. اِشرح لهم أنّ الكتلة هي كمّيّة المادّة، وهي تبقى ذاتها في كلّ مكان، بينما الوزن يرتبط بالجاذبيّة.

تكنولوجيا

يُمكِن أن يتعلّم التلاميذ عن حركة الحَيْتَعور «Water Strider» (بقّ طويل القوائم يجري فوق الماء الراكد) باستخدام الإنترنت: www.sfscience.com

قُوَّةُ الْجاذِبِيَّةِ Force of Gravity

هَلْ هَبَطْتَ يَوْمًا مَعَ الْقِطارِ الْمُتَعَرِّجِ في الْجِدارِهِ الْخاطِفِ وَشَعَرْتَ كَأَنَّكَ تَهْوي؟ أَنْتَ شَعَرْتَ إِذًا بِقُوَّةِ الْجاذِبِيَّةِ. **الْجاذِبِيَّةُ** gravity هِيَ قُوَّةٌ تَشُدُّ جِسْمَيْنِ الْواحِدَ نَحْوَ الآخَرِ بِفِعْلِ كُتْلَتِهِما. تَشُدُّكَ الْجاذِبِيَّةُ الأَرْضِيَّةُ نَحْوَ مَرْكَزِ الأَرْضِ. تَشُدُّ عَرَباتُ الْقِطارِ الْمُتَعَرِّجِ في الصّورَةِ نُزولًا نَحْوَ الأَرْضِ بِقُوَّةِ الْجاذِبِيَّةِ.

بِإِمْكانِكَ أَنْ تُدْرِكَ قُوَّةَ الْجاذِبِيَّةِ وَهِيَ تَعْمَلُ. فَكِّرْ في آخِرِ مَرَّةٍ رَمَيْتَ فيها كُرَةً عالِيًا في الْهَواءِ. ماذا حَدَثَ؟ عادَتِ الْكُرَةُ وَهَوَتْ نُزولًا، لأَنَّ قُوَّةَ الْجاذِبِيَّةِ شَدَّتْها نَحْوَ الأَرْضِ. مَهْما عَلَتِ الْكُرَةُ الَّتي تَرْمِيها وَمَهْما كانَتْ رَمْيَتُكَ قَوِيَّةً، فَإِنَّ الْكُرَةَ تَعودُ دَوْمًا وَتَهْوي نَحْوَ الأَرْضِ.

الْجاذِبِيَّةُ قُوَّةٌ يُمْكِنُ قِياسُها. ما هُوَ وَزْنُكَ؟ عِنْدَما تَقِفُ عَلى مِيزانٍ لِتَعْرِفَ وَزْنَكَ، يَقِيسُ الْمِيزانُ قُوَّةَ الْجاذِبِيَّةِ بَيْنَكَ وَبَيْنَ الأَرْضِ. وَزْنُكَ هُوَ قِياسُ شَدِّ الْجاذِبِيَّةِ الأَرْضِيَّةِ عَلى جِسْمِكَ، وَهُوَ يَخْتَلِفُ بِاخْتِلافِ كُتْلَةِ جِسْمِكَ. كُلَّما كانَتْ كُتْلَةُ جِسْمِكَ أَكْبَرَ، كانَ شَدُّ الْجاذِبِيَّةِ عَلَيْهِ أَكْبَرَ وَكانَ وَزْنُكَ أَثْقَلَ.

تعريفات
جاذبية gravity: قوّة تشدّ أي جسمين الواحد نحو الآخر، مثل شدّ الـ Xـ نحو مركز الأرض.

الْجاذِبِيَّةُ هِيَ الْقُوَّةُ الَّتي تَشُدُّ عَرَباتِ الْقِطارِ الْمُتَعَرِّجِ نَحْوَ الأَرْضِ. ◄

45

الترابط والتداخل بين العلوم والرياضيّات

القسمة على 6

أخبِر التلاميذ أنّ جاذبيّة القمر تُساوي سدس جاذبيّة الأرض. أُطلب إليهم أن يحسبوا وزنهم على القمر. (إجابة محتمَلة: تلميذ وزنه 36 كجم يُصبِح وزنه على القمر 6 كجم. [36 ÷ 6])

أفكار تعليميّة مفيدة

أُطلب إلى التلاميذ ترتيب مجموعة من الأغراض بالتسلسل من الأخفّ إلى الأثقل وزنًا. بعدها، يجب أن يشرح التلاميذ لِمَ وزن غرض ما أكبر من وزن آخر. (شدّ الجاذبيّة على جسم ثقيل أكبر من شدّ الجاذبيّة على جسم خفيف.)

علِّم وطبِّق

الرياضيّات في العلوم: اِستطلاع الوزن

قد يكون ميزان الزُّنْبُرك من الموازين المألوفة لدى التلاميذ. في هذا الميزان، يُعلَّق الجسم بخُطّاف موصول بزُنْبُرك يتغيّر شكله إلى حدّ يعتمد على وزن الجسم، عندما يُغيِّر الزُّنْبُرك شكله، يدلّ مؤشِّره على الوزن. أُطلب إلى التلاميذ قياس وزن أغراض متنوِّعة بواسطة ميزان زُنْبُرك.

مهارات التفكير العليا: قارِن وقابِل

قارِن القوّة اللازمة لركل كرة قدم 10 أمتار بالقوّة اللازمة لركلها 20 مترًا. (القوّة اللازمة لركل الكرة 20 مترًا أكبر، لأنّ قوّة أكبر تجعل الكرة تقطع مسافة أطول.)

تكامل العلوم: علوم الأرض

يتعلّم التلاميذ في هذا الدرس أنّ الجاذبيّة هي القوّة التي تشدّ جسمين الواحد باتّجاه الآخر بسبب كتلتهما. ويتعلّمون في الوَحدة الرابعة، الفصل الثالث، عن كواكب أخرى في النظام الشمسيّ. أخبِر التلاميذ أنّ كتلة كوكب المرّيخ أقلّ وزنًا من كتلة كوكب الزهرة. اِسأل التلاميذ أين يكون وزنهم أكبر، على المرّيخ أو على الزهرة. (على الزهرة؛ إنّ كتلة الزهرة أكبر من كتلة المرّيخ، وبالتالي يكون شدّ الجاذبيّة على الزهرة أكبر من شدّ الجاذبيّة على المرّيخ.)

تقييم مستمرّ

اِمتحان سريع ص44-45

يُمكِن أن يُجيب التلاميذ عن السؤالين التاليين بأسلوبهم الخاصّ شفهيًّا أو كتابة.

1- **ما الذي يتسبّب بتغيّر حركة جسم ما؟** (تتسبّب قوّة بتغيّر حركة جسم ما.)

2- **بأيّ اتّجاه تشدّكم الجاذبيّة على كوكب الأرض؟** (تشدّكم الجاذبيّة باتّجاه مركز الأرض.)

مهارات التفكير العليا: التوقّع

توقَّعْ أيًّا من القوّتين أكبر: قوّة شدّ الجاذبيّة بين زرّ والأرض أو قوّة شدّ الجاذبيّة بين قطعة نقديّة معدنيّة والأرض؟ (تُحدِّد كتلة الجسم قوّة شدّ الجاذبيّة بين الجسم والأرض. للقطعة النقديّة المعدنيّة كتلة أكبر من كتلة الزرّ، وبالتالي يكون شدّ الجاذبيّة بين القطعة النقديّة المعدنيّة والأرض أكبر.)

علِّم وطبِّق

تطوير القراءة: تعدّد المعاني

اِشرح للتلاميذ كيف يُمكِن لبعض المفردات أن تحمل معاني عدّة. على سبيل المثال، مفردة «جاذبيّة» التي لها معنًى علميّ وآخر أدبيّ، وذلك عند الإشارة إلى الميزة التي يتمتّع بها شخص ما في جذب الناس إليه.

اِطرح أسئلة

للمساعدة على تحديد هدف للقراءة، اِطرح على التلاميذ السؤالين التاليين قبل قراءة ص46–47.

- **ماذا اكتشف «إسحق نيوتن» (Isaac Newton) عن الأجسام المتحرِّكة؟** (اِكتشف «إسحق نيوتن» أنّ للأجسام عطالة. يُواصِل الجسم المتحرِّك حركته في خطّ مستقيم حتى تتسبّب قوّة بإبطائه أو بتوقّفه. يبقى الجسم الساكن ساكنًا إلى أن تُحرِّكه قوّة.)
- **ما الذي يتسبّب بإبطاء حركة كرة القدم وهي تتدحرج على الأرض؟** (يتسبّب الاحتكاك بالأرض بإبطاء حركة الكرة.)

مهارات التفكير العليا: الاستنتاج

إذا رميْتُم كرة مضرب وكرة شاطئ في الوقت ذاته من نافذة في الطابق الثالث، فلمَ تصل كرة المضرب إلى الأرض أوّلًا؟ (تتعرّض كرة الشاطئ الأكبر حجمًا إلى احتكاك أكثر بالهواء وهي تسقط. يُبطِئ هذا الاحتكاك كرة الشاطئ، لذلك تأخذ وقتًا أطول لتسقط.)

تعريفات

عطالة (قصور ذاتيّ) inertia: ميْل أيّ جسم متحرّك إلى أن يبقى متحرّكًا أو ميْل أيّ جسم ساكن إلى أن يبقى ساكنًا.

قُوَّةُ الإِحْتِكاكِ Force of Friction

تاريخُ العُلومِ

قَبْلَ سِنِينَ عَدِيدَةٍ، تَوَصَّلَ العالِمُ «إسحق نيوتن» (Isaac Newton) إلى اكْتِشافٍ يَتَعَلَّقُ بِالأَجْسامِ المُتَحَرِّكَةِ، وَلاحَظَ أَنَّ الجِسْمَ المُتَحَرِّكَ يُتابِعُ حَرَكَتَهُ في خَطٍّ مُسْتَقِيمٍ إِلى أَنْ تَتَسَبَّبَ قُوَّةٌ بِإِبْطائِهِ أَوْ تَوَقُّفِهِ.

إِكْتَشَفَ «نيوتن» أَيْضًا أَنَّ الجِسْمَ غَيْرَ المُتَحَرِّكِ، أَيِ السّاكِنَ، يَظَلُّ ساكِنًا إِلى أَنْ تُحَرِّكَهُ قُوَّةُ دَفْعٍ أَوْ شَدٍّ. مَيْلُ الأَجْسامِ إِلى مُواصَلَةِ حَرَكَتِها في خَطٍّ مُسْتَقِيمٍ، أَوْ مَيْلُها إِلى أَنْ تَظَلَّ ساكِنَةً، هُوَ ما نَدْعُوهُ بِالْعَطالَةِ inertia أَوِ القُصورِ الذّاتِيِّ.

يَتَحَرَّكُ الأَوْلادُ في هذِهِ الصّورَةِ بِاسْتِخْدامِ أَحْذِيَتِهِمْ ذاتِ العَجَلاتِ. وَقَدِ اسْتَخْدَموا قُوَّةً دافِعَةً لِلتَّغَلُّبِ عَلى القُصورِ الذّاتِيِّ والبَدْءِ بِالحَرَكَةِ. وَسَيَسْتَمِرّونَ في الحَرَكَةِ إِلى أَنْ تُبْطِئَهُمْ قُوَّةٌ أُخْرى أَوْ تُوقِفَهُمْ. عِنْدَما يَتَوَقَّفونَ، سَيَظَلّونَ ساكِنينَ في مَوْقِعِهِمْ إِلى أَنْ تُحَرِّكَهُمْ قُوَّةٌ ما.

سَتَسْتَمِرُّ حَرَكَةُ هؤُلاءِ الأَوْلادِ إِلى أَنْ تُبْطِئَهُمْ قُوَّةٌ ما أَوْ تُوقِفَهُمْ. ◀

46

الخلفيّة العلميّة

- اِكتشف «إسحق نيوتن» (Isaac Newton) أنّ الجسم المتحرِّك يُواصِل حركته في خطّ مستقيم، إلّا إذا تسبّبت قوّة بإبطائه أو بتوقّفه، وأنّ الجسم الساكن يظلّ ساكنًا إلى أن تُحرِّكه قوّة. يُسمّى ميل كلّ الأجسام إلى مواصلة تحرّكها أو إلى بقائها ساكنة، عطالة.
- الاحتكاك قوّة تُبطِئ حركة الأجسام المتحرِّكة أو توقِفها، ويحصل احتكاك عندما يحتكّ جسمان أحدهما بالآخر. تبطؤ حركة كرة منتقِّلة في الجوّ بسبب احتكاكها بالهواء.

تَصَوَّرْ أَنَّكَ وَجَدْتَ كُرَةَ قَدَمٍ عَلَى الأَرْضِ. الكُرَةُ ساكِنَةٌ وَسَتَبْقى ساكِنَةً إِلى أَنْ تَعْمَلَ قُوَّةٌ عَلى تَحْريكِها. عِنْدَما تَرْكُلُ الكُرَةَ تَبْذُلُ قُوَّةً، فَتَبْدَأُ الكُرَةُ بِالتَّحَرُّكِ، وَسَتَسْتَمِرُّ في الحَرَكَةِ إِلى أَنْ توقِفَها قُوَّةٌ أُخرى.

عِنْدَما تَتَحَرَّكُ كُرَةُ القَدَمِ عَلى الأَرْضِ، يَحْدُثُ احْتِكاكٌ بَيْنَ الأَرْضِ والكُرَةِ بِمَا يُبْطِئُ الكُرَةَ الَّتي تُواصِلُ تَباطُؤَها إِلى أَنْ تَتَوَقَّفَ.

الاحْتِكاكُ friction قُوَّةٌ تُبْطِئُ الأَجْسامَ المُتَحَرِّكَةَ أَوْ توقِفُها، كَما هِيَ الحالُ في كُرَةِ قَدَمٍ مُتَحَرِّكَةٍ.

عِنْدَما يَرْتَدِي الأَوْلادُ عَلى أَحْذِيَتِهِمْ ذاتِ العَجَلاتِ، كَما تَرى في الصّورَةِ، تَحْتَكُّ العَجَلاتُ بِالأَرْضِ. فَإِذا تَوَقَّفَ الأَوْلادُ عَنْ دَفْعِ أَحْذِيَتِهِمْ ذاتِ العَجَلاتِ، يُبْطِئُ الاحْتِكاكُ حَرَكَتَهُمْ. وَيَتَسَبَّبُ اسْتِخْدامُهُمُ المَكابِحَ بِمَزيدٍ مِنَ الاحْتِكاكِ، مِمّا يُبْطِئُ حَرَكَتَهُمْ أَوْ يوقِفُها.

تَعْريفاتٌ

اِحْتِكاكٌ friction: قُوَّةٌ تُبْطِئُ حَرَكَةَ الأَجْسامِ.

▲ يَحْدُثُ الاحْتِكاكُ عِنْدَما يَحُكُّ سَطْحانِ أَحَدُهُما بِالآخَرِ. مَكابِحُ الأَحْذِيَةِ ذاتِ العَجَلاتِ تُلامِسُ الأَرْضَ مُتَسَبِّبَةً بِالاحْتِكاكِ.

مُراجَعَةُ الدَّرْسِ 1

1. ما هُما تأثيرا القُوى في الحَرَكَةِ؟
2. ما الَّذي يَجْعَلُ كُرَةً تَقْذِفُ في الهَواءِ شَبيهَةً بِمِرْبَةِ قِطارٍ مُتَعَرِّجٍ تَنْحَدِرُ على سِكَّتِها؟
3. صِفْ كَيْفَ يُؤَثِّرُ الاحْتِكاكُ في حَرَكَةِ الجِسْمِ.
4. **الوَزْنُ**

رَتِّبِ الأَجْسامَ التّالِيَةَ بِالتَّسَلْسُلِ مِنَ الأَخَفِّ إِلى الأَثْقَلِ: كُرَةُ بولنغ، قِطارًا مُتَعَرِّجًا، كُرَةُ قَدَمٍ، رائِدَ فَضاءٍ.

47

قيِّم وتوسَّعْ

الإجابات عن «مراجعة الدرس 1»

1- إجابات محتمَلة: يُمكِن أن تتسبّب القوى ببدء حركة الأجسام أو بجعلها أسرع أو أبطأ أو بتغيير اتّجاهها.

2- تُشَدّ الكرة وعربة القطار المتعرِّج إلى الأسفل نحو مركز الأرض بفعل الجاذبيّة.

3- الاحتكاك يُبطِىء حركة الأجسام المتحرِّكة أو يوقِفها.

4- **الوزن**: كرة قدم، كرة بولنغ، رائد فضاء، قطار متعرِّج

دقِّق وراجِع مدى الفهم والاستيعاب

• لمتابعة **الخطّ الأساسيّ للتقييم**، راجِع شروحات التلاميذ حول سبب بدء حركة الكتاب وتوقّفها. اِسأل التلاميذ إن كانوا يودّون مراجعة شروحاتهم.

• اِستخدِم ورقة عمل تقييم الدرس، لتقييم مدى استيعاب التلاميذ لمفاهيم الدرس 1.

أعِد التعليم

إن لم يتوصّل التلاميذ إلى استيعاب مفهوم الاحتكاك، أُطلب إليهم وصف الطرائق التي تُستخدَم فيها قوى الشدّ أو الجذب أو الاحتكاك أو الجاذبيّة، أثناء ممارسة رياضتهم المفضّلة أو اللعب بلعبهم.

الإثراء

أُطلب إلى التلاميذ دحرجة سيّارة لعبة على منحدر، وقياس المسافة التي تقطعها على الأرض بعد أن تتجاوز المنحدر، ثمّ اطلب إلى التلاميذ أن يُلصِقوا قطعة من الورق المقوّى إلى الجزء الأماميّ من السيّارة بحيث تُقاوِم المزيد من الهواء. بعد ذلك، يجب أن يُدحرِج التلاميذ السيّارة على المنحدر ويقيسوا المسافة التي تقطعها. اِسألهم لِمَ لم تقطع السيّارة مسافة كبيرة عندما أُلصِقت على مقدّمتها قطعة من الورق المقوّى. (تسبّب المزيد من الاحتكاك بالهواء بإبطاء سرعة السيّارة.)

اِستخدام مخطَّط الفصل

يجب أن يُكمِل التلاميذ القسم المخصَّص لهذا الدرس في مخطَّط الفصل قبل الانتقال إلى الدرس التالي.

الكتابة للعلوم

الكتابة السرديّة

أُطلب إلى مجموعات صغيرة من التلاميذ أن تكتب نصًّا مسرحيًّا قصيرًا حول كيف قد تختلف رياضة ما إن لعبوها على القمر، وأن تُمثِّل ما كتبَتْه. أُطلب إليهم أن يتصوّروا أنّهم يُمارِسون هذه الرياضة في مكان مغلق، ليكون الفرق الوحيد هو انخفاض الجاذبيّة. اِحرص على أن تختار كلّ مجموعة رياضة مختلِفة عن غيرها.

منظِّم الدرس

الأهداف: • يتعلّم ما هي طاقة الوضع الكامنة.
• يتعلّم ما هي الطاقة الحركيّة.
• يتعلّم صورًا أخرى من الطاقة تُؤثِّر في الحركة.

المفردات: طاقة، طاقة وضع كامنة، طاقة حركيّة، طاقة كيميائيّة، طاقة كهربائيّة

المصادر الإضافيّة: • تقييم الدرس 2
• اللوحة الشفّافة 8

قدِّم

ملخَّص الدرس

يتعلّم التلاميذ ماهيّة كلّ من طاقة الوضع الكامنة والطاقة الحركيّة وكيفيّة ارتباطهما. يتعلّم التلاميذ أيضًا ماهيّة كلّ من الطاقة الكيميائية والطاقة الكهربائيّة وكيفيّة استخدام كلّ منهما.

نشّط المعرفة السابقة

لتنشيط المعرفة السابقة وتقييمها، اِصنع بندولًا، وذلك بتعليق كتلة صغيرة إلى طرف خيط. أبقِ الخيط مشدودًا عندما ترفع الكتلة. اِسأل التلاميذ إن كان للكتلة طاقة أو لا، ثمّ أفلِت الكتلة بحيث تتأرجح ذهابًا وإيابًا. اِسأل التلاميذ إن كان للكتلة المتأرجحة طاقة. دوِّن إجابات التلاميذ لتستخدمها **كخطّ أساسيّ للتقييم**.

اِبحث أكثر: نشاط إضافيّ

لوازم النشاط: سطح مائل، سيّارة لعبة

أُطلب إلى التلاميذ استخدام لوازم النشاط لاستقصاء العلاقة بين الطاقة الحركيّة وطاقة الوضع الكامنة.

بعد أن يقرأ التلاميذ الصفحتين 48 و49، اِطرح السؤالين التاليين حول هذا النشاط:

اِستخدِم المعطَيات لإعطاء شرح منطقيّ

• **ما العلاقة بين مدى ارتفاع السيّارة على السطح المائل والسرعة النهائيّة التي تصل إليها السيّارة؟** (كلّما زاد الارتفاع زادت السرعة.)

• **ما العلاقة بين مدى ارتفاع السيّارة على السطح المائل بموقعها النهائيّ؟** (كلّما زاد الارتفاع الذي عنه تبدأ السيّارة حركتها، زادت المسافة التي تقطعها السيّارة.)

الدَّرْسُ 2

كَيْفَ تُؤَثِّرُ الطّاقَةُ في الْحَرَكَةِ؟ How Does Energy Affect Motion?

تَتَأَرْجَحُ إلى الأمام وَإلى الْوَراءِ. تَعلو وَتَعلو بَيْنَما تَميلُ إلى الأمام وَتَرتَدُّ إلى الْوَراءِ. هَلْ تَعلَمُ أَنَّ في التَّأَرْجُحِ اسْتِهْلاكًا لِلطّاقَةِ؟

ما هي الفكرة الرئيسة؟

سَتَتَعَلَّمُ:
• ما هِيَ طاقَةُ الْوَضْعِ الْكامِنَةُ.
• ما هِيَ الطّاقَةُ الْحَرَكِيَّةُ.
• صُوَرًا أُخْرى مِنَ الطّاقَةِ تُؤَثِّرُ في الْحَرَكَةِ.

تعريفك

طاقة energy: القُدْرَةُ على بَذْلِ شُغْلٍ.

طاقة وضع كامنة potential energy: طاقة تكمن في جسم بسبب وضعه.

طاقَةُ الْوَضْعِ الْكامِنَةُ Potential Energy

لَعَلَّكَ سَمِعْتَ النّاسَ مِرارًا يَتَحَدَّثونَ عَنِ الطّاقَةِ، لكِنْ ما هِيَ الطّاقَةُ؟ في الْعِلْمِ، الطّاقَةُ energy هِيَ الْقُدْرَةُ على بَذْلِ شُغْلٍ. أَنْتَ تَسْتَخْدِمُ طاقَةً في كُلِّ مَرَّةٍ تَقومُ بِشُغْلٍ، أَوْ تُحَرِّكُ جِسْمًا. لِلطّاقَةِ صُوَرٌ عَديدَةٌ، وَلَها الْقُدْرَةُ على أَنْ تَتَحَوَّلَ مِنْ صورَةٍ إلى أُخْرى.

هَلْ جَلَسْتَ يَوْمًا في أعلى زُحْلاقِيَّةٍ، كالَّتي تَراها في الصّورَةِ، مُنْتَظِرًا دَوْرَكَ لِتَنْزِلَقَ عَلَيْها؟ إِذْ كُنْتَ جالِسًا في أعلى الزُّحْلاقِيَّةِ، كانَتْ عِنْدَكَ طاقَةُ وَضْعٍ كامِنَةٌ. طاقَةُ الْوَضْعِ الْكامِنَةُ potential energy هِيَ طاقَةٌ يَكْتَسِبُها الْجِسْمُ بِسَبَبِ وَضْعِهِ. حَدِّدِ الْوَلَدَ في صورَةِ الصَّفْحَةِ الْمُقابِلَةِ، الَّذي هُوَ في النُّقْطَةِ الأعلى مِنَ الزُّحْلاقِيَّةِ. لِلْوَلَدِ في هذِهِ النُّقْطَةِ أَكْبَرُ مِقْدارٍ مِنْ طاقَةِ الْوَضْعِ الْكامِنَةِ.

◀ لِلْوَلَدِ الْجالِسِ طاقَةُ وَضْعٍ كامِنَةٌ لِأَنَّهُ في أعلى الزُّحْلاقِيَّةِ.

48

الخلفيّة العلميّة

• الطاقة هي القدرة على بذل شغل. تأخذ الطاقة صورًا مختلِفة عديدة، ولها القدرة على أن تتحوّل من صورة إلى أخرى.

• يُشار بطاقة الوضع الكامنة إلى الطاقة التي تكون للجسم، ويُمكِن أن تتسبّب بتحرّكه. على سبيل المثال، للولد في أعلى الزحلاقيّة طاقة وضع كامنة بسبب وضعه، لأنّه يُمكِن للجاذبيّة أن تدفعه إلى أسفل الزحلاقيّة. للشريط المطّاطيّ الممطوط طاقة وضع كامنة، لأنّ عند إطلاق الشريط المطّاطيّ يتحرّك هذا الأخير، عندما يعود إلى شكله الأساسيّ.

• الطاقة الحركيّة هي الطاقة التي تكون للجسم عندما يتحرّك. يُمكِن أن تتحوّل طاقة الوضع الكامنة إلى طاقة حركيّة، ثمّ تعود فتتحوّل إلى طاقة وضع كامنة من جديد. المثال الجيّد على ذلك هو ولد على أرجوحة، عندما يستبدل باستمرار الارتفاع بالحركة والحركة بالارتفاع.

الطّاقَةُ الْحَرَكِيَّةُ Kinetic Energy

عِنْدَما يَتَحَرَّكُ شَيْءٌ، تَكونُ فيهِ طاقَةٌ تَدْعوها طاقَةً حَرَكِيَّةً.
الطّاقَةُ الْحَرَكِيَّةُ kinetic energy هِيَ الطّاقَةُ النّاتِجَةُ عَنْ حَرَكَةِ جِسْمٍ.
أَنْظُرْ ثانِيَةً إِلى الْوَلَدَيْنِ يَتَأَرْجَحانِ. لِلأُرْجوحَةِ النّازِلَةِ طاقَةٌ حَرَكِيَّةٌ.
بَيْنَما تَعودُ فَتَرْتَفِعُ، تُصْبِحُ الطّاقَةُ الْحَرَكِيَّةُ طاقَةَ وَضْعٍ كامِنَةً.

تَعْريفاتٌ
طاقَةٌ حَرَكِيَّةٌ kinetic energy: طاقَةُ الْجِسْمِ النّاتِجَةُ عَنْ حَرَكَتِهِ.

تَتَحَوَّلُ طاقَةُ الْوَضْعِ الْكامِنَةُ إِلى طاقَةٍ حَرَكِيَّةٍ عِنْدَما تَتَحَرَّكُ الأُرْجوحَةُ نُزولًا. وَتَتَحَوَّلُ الطّاقَةُ الْحَرَكِيَّةُ إِلى طاقَةِ وَضْعٍ كامِنَةٍ عِنْدَما تَتَحَرَّكُ الأُرْجوحَةُ صُعودًا. ▼

49

علِّم وطبِّق

تطوير القراءة: مفردات غير مألوفة

اِسأل التلاميذ إن كانوا قد سمعوا بمفردة «كامن/كامنة» في سياقات أخرى. على سبيل المثال، على الأرجح أنّهم سمعوا أنّ قوّة شخص ما كامنة في ساعديه. قد يُساعِد استطلاع معنى «كامن» في هذه السياقات التلاميذ على فهم معنى طاقة الوضع الكامنة بشكل أفضل.

تطبيقات حياتيّة واقعيّة

أخبِر التلاميذ أنّه أثناء ركوب القطارات المتعرِّجة السريعة في مدن الملاهي، تتحوّل طاقة الوضع الكامنة إلى طاقة حركيّة. يُبيِّن الجدول الوارد أدناه الهبوط العموديّ والسرعة القصوى لثلاثة قطارات متعرِّجة.

القطار المتعرِّج	الهبوط العموديّ	السرعة القصوى
1	41,76 م	104 كم/ساعة
2	42,7 م	112 كم/ساعة
3	37,8 م	93 كم/ساعة

تقييم مستمرّ

اِمتحان سريع ص48–49

يُمكِن أن يُجيب التلاميذ عن السؤالين التاليين بأسلوبهم الخاصّ شفهيًّا أو كتابة.

1- **ما صورة الطاقة التي تكون لديك وأنت جالس في أعلى الزحلاقيّة بانتظار أن تتزحلق؟** (طاقة وضع كامنة، أي الطاقة التي تكون في جسم بسبب وضعه.)

2- **هل يُمكِن أن يكون لجسم طاقة وضع كامنة وطاقة حركيّة في آنٍ واحد؟ أعطِ شرحًا.** (نعم. يكون لجسم طاقة وضع كامنة وطاقة حركيّة في آنٍ واحد إن كان يتحرّك وإن كان له أيضًا طاقة بسبب وضعه، مثل جسم يتحرّك في منتصف زحلاقيّة ما بين أعلى وأخفض موضع فيها.)

مهارات التفكير العليا: التسلسل

يتأرجح ولد على أرجوحة. رتِّب بالتسلسل مواضع الولد الواردة تاليًا من الموضع حيث يكون له أكبر طاقة حركيّة إلى حيث يكون له أصغر طاقة حركيّة: (1) في أعلى موقع للأرجوحة؛ (2) في منتصف حركة الأرجوحة وهي تنزل؛ (3) في أسفل الأرجوحة. (في أسفل الأرجوحة، تكون حركة الولد أسرع ما يكون، ويكون له أكبر طاقة حركيّة. في منتصف حركة الأرجوحة، لا يكون للولد طاقة حركيّة كبيرة. وفي أعلى موقع للأرجوحة، يكون الولد شبه ساكن ويكون له أصغر طاقة حركيّة.)

الكتابة للعلوم

الكتابة السرديّة

اِسأل التلاميذ أن يتخيّلوا أنّ شخصًا ما يقوم بالقفز بواسطة حبل مطّاطيّ. وجِّه التلاميذ إلى كتابة فقرة يصفون فيها ما قد يشعر به هذا الشخص، وكيف يُمكِن أن تتغيّر طاقته الحركيّة خلال القفز.

أفكار تعليميّة مفيدة

لمساعدة التلاميذ على فهم المعلومات الواردة في كتاب التلميذ ص48–49 وتذكّرها، أُكتب المصطلحين «طاقة وضع كامنة» و«طاقة حركيّة» على السبّورة. أُطلب إلى التلاميذ إعطاء أمثلة عن كلّ صورة من صورتي الطاقة المذكورتين على السبّورة. أُطلب إليهم أن يُبيِّنوا عمليًّا أمثلتهم و/أو يُوضِّحوها بيانيًّا.

علِّم وطبِّق

الرياضيّات في العلوم: اِستطلاع الوزن

اِشرح للتلاميذ أنّ طاقة الوضع الكامنة التي لجسم ما بسبب وضعه، تُساوي وزنه ضرب ارتفاعه (أي المسافة التي يُمكن أن يقطعها الجسم وهو يسقط). مرِّر على التلاميذ جسمين يتساويان من حيث الحجم، ولكن يختلفان من حيث الوزن. اِسألهم أيّ الجسمين يكون له أكبر طاقة وضع كامنة إن حملْتَ كلًّا منهما عن ارتفاع 1 م عن أرض الغرفة. (الجسم الأثقل وزنًا) اِستخدِم ميزانًا بزُنْبُرك للتحقّق من دقّة إجابات التلاميذ.

اِطرح أسئلة

للمساعدة على تحديد هدف للقراءة، اِطرح على التلاميذ السؤالين التاليين قبل قراءة ص50-51.

- **ما هي بعض الصور المختلِفة التي يُمكِن أن تتّخذها الطاقة؟** (طاقة كيميائيّة، كهربائيّة، ضوئيّة، حراريّة، صوتيّة)
- **ما صورة الطاقة المختزَنة في العمود الجاف؟** (طاقة كيميائيّة)

مهارات التفكير العليا: صنِّف

صنِّف الأجسام التالية وفقًا لصورة الطاقة التي تُمثِّلها: الفحم (كيميائيّة)؛ **كرة متدحرجة** (حركيّة)؛ **برق** (كهربائيّة/ ضوئيّة)؛ **صرير مكابح السيّارة** (صوتيّة)؛ **كتاب على حافّة الطاولة** (كامنة).

تكامل العلوم: علوم الأرض

يتعلّم التلاميذ في هذا الدرس أنّه يُمكِن للطاقة أن تتّخذ صورًا مختلِفة. ويتعلّمون في الوَحدة الرابعة، الفصل الثاني، عن الموارد الطبيعيّة والحاجة إلى المحافظة عليها. أخبِر التلاميذ أنّ البنزين مورد طبيعيّ مهمّ يُستخرَج من النفط ويُستخدَم في السيّارات. اِسأل التلاميذ عن صورة الطاقة الموجودة في البنزين. (في البنزين طاقة كيميائيّة، أي نوع من أنواع طاقة الوضع الكامنة. عند احتراق البنزين، تتحوّل هذه الطاقة الكيميائيّة إلى طاقة تجعل عجلات السيّارة تدور.)

الربط مع بنك أفكار النشاط

إنّ النشاط المعنوَن «تفلطح» ص م50 هو **نشاط إضافيّ** يُمكِنك استخدامه لتعليم مفاهيم الدرس 2.

تعريفات

طاقة كيميائيّة chemical energy: الطاقة التي تنتج عن تفاعُلٍ كيميائيّ.

طاقة كهربائيّة electrical energy: الطاقة التي تنتج عن سريان الكهرباء.

صُوَرٌ أُخرى مِنَ الطّاقَةِ Other Forms of Energy

قَدْ تَتَّخِذُ الطّاقَةُ الْحَرَكِيَّةُ وَطاقَةُ الْوَضْعِ الْكامِنَةُ صُوَرًا مُخْتَلِفَةً. الطّاقَةُ الْكيميائيَّةُ والطّاقَةُ الْكَهْرَبائيَّةُ هُما مِنْ صُوَرِ الطّاقَةِ. الضَّوْءُ والْحَرارَةُ والصَّوْتُ هِيَ أَيْضًا صُوَرٌ أُخرى مِنَ الطّاقَةِ. فَكِّرْ في آخِرِ مَرَّةٍ أَدارَتْ جِهازَ الرّاديو، أَوْ أَدارَتْ مِرْوَحَةَ نَموذَجِ طائِرَةٍ، أَوْ وَضَعَتْ بَطّارِيَّةً في لُعْبَةٍ. يَسْتَهْلِكُ كُلٌّ مِنْ هٰذِهِ الأَجْهِزَةِ طاقَةً. اُنْظُرْ إِلى الصّورَتَيْنِ في هاتَيْنِ الصَّفْحَتَيْنِ، لِتَرى كَيْفَ تُؤَثِّرُ الطّاقَةُ في الْحَرَكَةِ.

الطّاقَةُ الْكيميائيَّةُ chemical energy هِيَ نَوْعٌ مِنْ طاقَةِ الْوَضْعِ الْكامِنَةِ تَجِدُهُ في مَوادَّ، مِثْلِ الْبَنْزينِ وَغَيْرِهِ مِنْ أَنْواعِ الْوَقودِ. لِلْعَمودِ الْجافِّ الَّذي يُشَغِّلُ اللُّعْبَةَ الَّتي تَراها في الصّورَةِ، طاقَةُ وَضْعٍ كيميائيَّةٌ كامِنَةٌ. بَعْضُ الْمَوادِّ، مِثْلُ الأَطْعِمَةِ الَّتي تَأْكُلُها، يُمْكِنُ أَنْ تُطْلِقَ طاقَتَها الْكيميائيَّةَ. يَسْتَخْدِمُ جِسْمُكَ الطّاقَةَ الْكيميائيَّةَ الَّتي يَحْصُلُ عَلَيْها مِنَ الطَّعامِ لِلنُّمُوِّ والْحَرَكَةِ. ▼

50

الخلفيّة العلميّة

- يُمكِن أن تتّخذ الطاقة صورًا متنوِّعة، بما في ذلك الطاقة الكيميائيّة والكهربائيّة وطاقة الضوء والصوت والحرارة.
- الطاقة الكيميائيّة هي نوع من طاقة الوضع الكامنة، وهي موجودة في الجزيئات كلّها. معظم الطاقة المستهلَكة للنقل والكهرباء والتدفئة والتبريد وغيرها، ناتجة عن طاقة كيميائيّة مختزَنة في الوقود.
- تنتج الطاقة الكهربائيّة عن سريان الكهرباء. تعمل الأضواء في المنازل والمكاتب على الطاقة الكهربائيّة، تمامًا كدوّارة الخيل التي تظهر في الصورة.

▲ الطَّاقَةُ الْكَهْرَبائِيَّةُ electrical energy هِيَ صورَةٌ مِنْ صُوَرِ الطَّاقَةِ مَصْدَرُها مُوَلِّداتُ الْكَهْرَباءِ. تُشَغِّلُ الطَّاقَةُ الْكَهْرَبائِيَّةُ دَوّارَةَ الْخَيْلِ هذِهِ.

مُراجَعَةُ الدَّرْسِ 2

1. ما هِيَ طاقَةُ الْوَضْعِ الْكامِنَةُ؟ أعْطِ مِثالًا.
2. مَتى يَكونُ لِجِسْمٍ طاقَةٌ حَرَكِيَّةٌ؟ أعْطِ مِثالًا.
3. اُذْكُرْ صُورَتَيْنِ أُخْرَيَيْنِ لِلطّاقَةِ. صِفْ كَيْفَ يُؤَثِّرُ كُلٌّ مِنْهُما في الْحَرَكَةِ.
4. **الْفِكْرَةُ الرَّئيسَةُ**
ما الْفِكْرَةُ الرَّئيسَةُ الَّتي يَتَضَمَّنُها شَرْحُ الصّورَةِ في الصَّفْحَةِ 50 حَوْلَ الطّاقَةِ الْكيميائِيَّةِ؟

51

■ تكنولوجيا

يتعلّم التلاميذ عن الخلايا الوقوديّة وعن الأعمدة الجافة باستخدام الإنترنت: www.sfscience.com

قيِّم وتوسَّعْ

الإجابات عن «مراجعة الدرس 2»

1- طاقة الوضع الكامنة هي طاقة الوضع. مثال محتمَل: يكون لشخص يجلس في أعلى الزحلاقيّة طاقة وضع كامنة.

2- يكون للجسم المتحرِّك طاقة حركيّة. مثال محتمَل: يكون لشخص يتزحلق طاقة حركيّة.

3- إجابات محتمَلة: يُمكِن للطاقة الكيميائيّة أن تُشغِّل لعبة؛ يُمكِن للطاقة الكهربائيّة أن تُدير دوّارة الخيل.

4- **الفكرة الرئيسة**: الطاقة الكيميائيّة هي نوع من طاقة الوضع الكامنة يُمكِن إيجادها في موادّ مثل البنزين وغيره من أنواع الوقود.

دقِّق وراجِع مدى الفهم والاستيعاب

• لمتابعة **الخطّ الأساسيّ للتقييم**، كرِّر العرض في فقرة «نشِّط المعرفة السابقة» ص م62. اِسأل التلاميذ إن كانوا يودّون تغيير وجهة نظرهم حول ما إن كان لكتلة كرة البندول طاقة.

• اِستخدِم ورقة عمل تقييم الدرس، لتقييم مدى استيعاب التلاميذ لمفاهيم الدرس 2.

أعِد التعليم

اِستخدِم اللوحة الشفّافة 8 لإعادة تعليم مفاهيم الدرس 2. إن لم يتوصّل التلاميذ إلى استيعاب مفهوم طاقة الوضع الكامنة، أسقِط كرة مطّاطيّة على أرض الغرفة والتقِطها بعد أن ترتدّ. أُطلب إلى التلاميذ أن يصفوا طاقة وضع الكرة الكامنة والحركيّة خلال العمليّة. (في الأساس، يكون للكرة طاقة وضع كامنة بسبب ارتفاعها. عندما تسقط الكرة، تنخفض طاقة وضعها الكامنة وترتفع طاقتها الحركيّة. ترتدّ الكرة وتكتسب طاقة وضع كامنة عندما ترتفع. عندما تلتقطها، يكون لا يزال لها طاقة وضع كامنة، ولكن يكون لها القليل من الطاقة الحركيّة أو لا يكون لها أبدًا.)

الإثراء

يُمكِن أن تُعِدّ مجموعات صغيرة من التلاميذ ملصَقات حول الطاقة الكيميائيّة أو الطاقة الكهربائيّة. يجب أن يُضمِّن التلاميذ ملصَقاتهم أمثلة شائعة تُبيِّن أين يُمكِن إيجاد هذه الأنواع من الطاقة أو إنتاجها، وكيفيّة تأثيرها في حياة الناس.

اِستخدام مخطَّط الفصل

يجب أن يُكمِل التلاميذ القسم المخصَّص لهذا الدرس في مخطَّط الفصل، ثمّ يستخدموا مخطَّط الفصل كدليل دراسة لمراجعة هذا الفصل.

مراجعة الفصل 2

منظِّم المراجعة

المصادر الإضافيّة: • دليل دراسة الفصل
• تقييم الفصل 2، نموذج أ ونموذج ب

مراجعة المفردات والمفاهيم العلميّة

1- د؛ 2- و؛ 3- ز؛ 4- هـ؛ 5- ج؛ 6- ط؛ 7- ح؛ 8- أ؛ 9- ب

شرح العلوم

1- يجب أن يكتب التلاميذ كيف أنّ «إسحق نيوتن» اكتشف أنّ الجسم المتحرّك يُتابِع حركته في خطّ مستقيم إلى أن تتسبّب قوّة بإبطائه أو توقّفه، وكيف أنّه اكتشف أيضًا أنّ الجسم الساكن يبقى ساكنًا إلى أن تُحرِّكه قوّة.

2- يجب أن يكتب التلاميذ كيف أنّ الطاقة هي القدرة على القيام بشغل. طاقة الوضع الكامنة هي الطاقة التي تكمن في جسم بسبب وضعه، في حين أنّ الطاقة الحركيّة هي طاقة الجسم الناتجة عن حركته. تتحوّل طاقة الوضع الكامنة إلى طاقة حركيّة عندما يتحرّك الجسم.

مُراجَعَةُ الفَصْلِ 2

أفكارُ الفَصْلِ الرَّئيسة

الدَّرْسُ 1

• القُوَّةُ هِيَ مُؤَثِّرٌ كَدَفْعٍ أوْ شَدٍّ يَتَسَبَّبُ بِحَرَكَةِ الأجْسام.
• الجاذِبِيَّةُ هِيَ القُوَّةُ الَّتي تَشُدُّ جِسْمَيْنِ أحَدُهُما نَحْوَ الآخَرِ وَتَشُدُّكَ نَحْوَ مَرْكَزِ الأرْضِ.
• الاحْتِكاكُ يُبْطِئُ الأجْسامَ المُتَحَرِّكَةَ أوْ يوقِفُها.

الدَّرْسُ 2

• طاقَةُ الوَضْعِ الكامِنَةُ هِيَ الطّاقَةُ الَّتي تَكونُ لِجِسْمٍ بِسَبَبِ وَضْعِهِ.
• الطّاقَةُ الحَرَكِيَّةُ هِيَ الطّاقَةُ الَّتي تَكونُ لِجِسْمٍ بِسَبَبِ حَرَكَتِهِ.
• الطّاقَةُ الكَهْرَبائِيَّةُ والطّاقَةُ الكيميائِيَّةُ هُما صورَتانِ مِنْ صُوَرِ الطّاقَةِ يُمْكِنُهُما أنْ تُؤَثِّرا في الحَرَكَةِ.

مَراجَعَةُ المُفْرَداتِ والمَفاهيمِ العِلْمِيَّة

أُكْتُبْ في الفَراغِ الحَرْفَ الَّذي يَسْبِقُ الكَلِمَةَ أوِ العِبارَةَ الَّتي تُكْمِلُ كُلًّا مِنَ الجُمَلِ التّالِيَةِ عَلى أفْضَلِ وَجْهٍ.

أ . طاقَة كيميائِيَّة
ب . طاقَة كَهْرَبائِيَّة
ج . طاقَة
د . قُوَّة
هـ . الاحْتِكاك
و . الجاذِبِيَّة
ز . العَطالَة
ح . طاقَة حَرَكِيَّة
ط . طاقَة الوَضْعِ الكامِنَة

1. تَصْعَدُ عَرَبَةُ قِطارٍ مُتَعَرِّجٍ وَتَنْزِلُ لِأنَّ _____ تُحَرِّكُها.
2. قُوَّةُ _____ هِيَ الَّتي تَشُدُّ عَرَبَةَ القِطارِ المُتَعَرِّجِ نَحْوَ الأرْضِ.
3. _____ هِيَ مَيْلُ الجِسْمِ إلى البَقاءِ مُتَحَرِّكًا إلى أنْ توقِفَهُ قُوَّةٌ ما.
4. عِنْدَما تَضْغَطُ عَلى مَكابِحِ دَرّاجَتِكَ، تَبْطُؤُ الدَّرّاجَةُ أوْ تَتَوَقَّفُ بِفِعْلِ _____.
5. بِإمْكانِكَ أنْ تَقومَ بِشُغْلٍ لِأنَّكَ تَمْلِكُ _____ كامِنَةً.

52

■ تكنولوجيا

يُمكِن أن يُراجِع التلاميذ معرفتهم العلميّة ويختبروها باستخدام الإنترنت: The KnowZone™ at www.kz.com

مراجعة الفصل 2

6. عِنْدَما يَتَزَلَّقُ الطِّفْلُ نُزولًا عَلى زُحْلاقِيَّةٍ تَتَحَوَّلُ _____ إلى طاقَةٍ حَرَكِيَّةٍ.
7. عِنْدَما تُرمى كُرَةٌ، تَتَحَوَّلُ طاقَةُ الْوَضْعِ الْكامِنَةُ إلى _____.
8. في الْبَطّارِيَّةِ نَوْعٌ مِنْ طاقَةِ الْوَضْعِ الْكامِنَةِ تُدْعى _____.
9. يُمْكِنُ تَشْغيلُ دَوّارَةِ الْخَيْلِ بِتَيّارٍ كَهْرَبائِيٍّ، أَوْ بِـ _____.

شَرْحُ الْعُلوم

أَكْتُبْ جُمْلَةً أَوْ جُمَلًا لِتُجيبَ عَنِ السُّؤالَيْنِ التّالِيَيْنِ:
1. ما الَّذي اكْتَشَفَهُ «إسحق نيوتن» حَوْلَ الأَجْسامِ الْمُتَحَرِّكَةِ؟
2. ما الْفَرْقُ بَيْنَ الطّاقَةِ الْحَرَكِيَّةِ وطاقَةِ الْوَضْعِ الْكامِنَةِ؟

اِسْتِخْدامُ الْمَهارات

1. اِسْتَخْدِمْ ما تَعَلَّمْتَ حَوْلَ الْوَزْنِ لِتُرَتِّبَ الأَجْسامَ التّالِيَةَ مِنَ الأَثْقَلِ وَزْنًا إلى الأَخَفِّ وَزْنًا: قَلَمَ رَصاصٍ، دَرّاجَةً، كُرَةَ قَدَمٍ، رِيشَةً.
2. يُمْكِنُكَ أَنْ تُمْسِكَ الْقَلَمَ بِفَضْلِ الاِحْتِكاكِ. اِشْرَحْ ذَلِكَ ذاكِرًا السَّبَبَ والْمُسَبَّبَ.

تَفْكيرٌ نَقْدِيٌّ

1. يَرْكُلُ وَلَدٌ كُرَةً بِأَقْصى قُوَّتِهِ، فَتَطيرُ الْكُرَةُ في الْمَلْعَبِ وَتَتَوَقَّفُ مِنْ غَيْرِ أَنْ يَلْمُسَها أَحَدٌ. ثُمَّ بِاسْتِشاحٍ حَوْلَ الْقُوى الَّتي تَسَبَّبَتْ بِتَباطُؤِ الْكُرَةِ وَتَوَقُّفِها.
2. ما التَّغَيُّراتُ الَّتي تَحْدُثُ في صُوَرِ الطّاقَةِ وَأَنْتَ في طَريقِكَ إلى مَدْرَسَتِكَ سَيْرًا عَلى الأَقْدامِ؟ تَواصَلْ مَعَ زُمَلائِكَ بِأَنْ تَذْكُرَ شَرْحَكَ.

اِستخدام المهارات

1- يكون ترتيب الأجسام من الأثقل وزنًا إلى الأخفّ وزنًا كما يلي: درّاجة، كرة قدم، قلم رصاص، ريشة.
2- الاحتكاك بين القلم وأصابعك (السبب) يحول دون انزلاق القلم من يدك (المسبَّب).

تفكير نقديّ

1- يجب أن **يستنتج** التلاميذ أنّ الجاذبيّة شدّت الكرة باتّجاه الأرض، وتسبّب الاحتكاك بين الكرة وأرض الملعب بتباطؤ الكرة وتوقّفها.
2- يُمكِن أن **يتواصل** التلاميذ بأنّ الطاقة الناتجة عن الأطعمة التي تناولوها تتحوّل إلى طاقة ميكانيكيّة عندما يسيرون، تتحوّل الطاقة الميكانيكيّة إلى طاقة صوت عندما تُلامِس أقدامهم الرصيف، . . . اِقبل الإجابات المنطقيّة كلّها.

اِقتراحات لملفّ التلميذ

أُطلب إلى التلاميذ مراجعة ما تعلّموه من خلال قراءة الأسئلة في منظِّم الفصل ص41. شجِّعهم على إضافة عملهم هذا إلى ملفّاتهم. يجب أن يرسم التلاميذ صورًا أو يكتبوا فقرة لوصف أهمّ ما تعلّموه أو أكثر ما وجدوه مشوِّقًا حول القوّة والحركة، ثمّ يجب أن يكتبوا سؤالًا أو أكثر عمّا يودّون تعلّمه ولم يرد في الفصل. شجِّعهم على إضافة هذا العمل إلى ملفّاتهم.

الفصل 3 دليل تخطيطيّ

أهداف الدرس/النشاط	خيار الوقت/لوازم النشاط
اِستهلال الفصل - كتاب التلميذ ص54-55	**وقت أقصر؟** اِستخدِم مخطَّط الفصل في كتاب التلميذ ص57 وفي دليل التقويم ص102 لاستطلاع سريع لكلّ درس. **وقت أطول؟** اِستخدِم خيارات الترابط والتداخل بين الموادّ الدراسيّة في بنك أفكار النشاط ص م71 بينما تُعلِّم هذا الفصل.
نشاط استطلاعيّ: اِستطلاع الشحنات الكهربائيّة - كتاب التلميذ ص56 • يستطلع تأثيرات الشحنات الكهربائيّة في المادّة.	**لوازم النشاط:** بالون، خيط، مسحوق جيلاتين من دون نكهة، قطعة قماش صوفيّ، نظّارة واقية، ورق مقوًّى داكن اللون
القراءة للعلوم: تحديد السبب والمسبَّب - كتاب التلميذ ص57 • يُحدِّد السبب والمسبَّب ويستخدمهما. • يستخدم موادّ بيانيّة، مثل الجداول.	
الدرس 1: ما هو التيّار الكهربائيّ؟ - كتاب التلميذ ص58-61 • يكتشف كيف تكتسب الأجسام شحنات كهربائيّة. • يتعلّم كيف يسري التيّار الكهربائيّ.	**وقت أطول؟** اِستخدِم الخيارات التالية: • **اِبحث أكثر:** نشاط إضافيّ، ص م78 • الربط مع بنك أفكار النشاط، ص م70 وم80 • اللوحة الشفّافة رقم 9، ص م73 وم81
الدرس 2: كيف تعمل الدارات الكهربائيّة؟ - كتاب التلميذ ص62-65 • يتعلّم نوعين من أنواع الدارة. • يتعلّم كيف يُمكِن استخدام الكهرباء استخدامًا آمنًا.	**وقت أطول؟** اِستخدِم الخيار التالي: • **اِبحث أكثر:** نشاط إضافيّ، ص م82
نشاط استقصائيّ: مقارنة دارة التوصيل على التوالي بدارة التوصيل على التوازي - كتاب التلميذ ص66-67 • يستقصي مسار الكهرباء في دارة التوصيل على التوالي ودارة التوصيل على التوازي.	**لوازم النشاط:** عمود جافّ قياس D، حامل عمود جافّ، مصباحان وقاعدتهما، 4 أسلاك مغلَّفة بعازل مكشوفة الأطراف (25 سم طول كلّ منها)، نظّارة واقية **تحضير مسبَق:** اِكشف من 1 إلى 2 سم من كلّ طرف من طرفي الأسلاك.
الدرس 3: ما هي المغناطيسيّة؟ - كتاب التلميذ ص68-71 • يستقصي كيف تعمل المغناطيسات. • يتعلّم كيف أنّ الأرض أشبه بمغناطيس.	**وقت أطول؟** اِستخدِم الخيارين التاليين: • **اِبحث أكثر:** نشاط إضافيّ، ص م89 • الربط مع بنك أفكار النشاط، ص م70 وم90
نشاط استقصائيّ: صنع مغناطيس كهربائيّ - كتاب التلميذ ص72-73 • يستقصي كيفيّة صنع مغناطيس كهربائيّ والعلاقة بين الكهرباء والمغناطيسيّة.	**لوازم النشاط:** سلك مغلَّف بعازل مكشوف الطرفين (120 سم)، مسمار حديد (10 سم)، بوصلة، عمودان جافّان قياس D، حامل عمود جافّ، نظّارة واقية، مسطرة متريّة، مشبك ورق **تحضير مسبَق:** اِكشف من 1 إلى 2 سم من كلّ طرف من طرفي السلك.
مراجعة الفصل - كتاب التلميذ ص74-75	

المفردات	المصادر الإضافيّة
	دليل التقويم • مخطَّط الفصل، ص102 **كتاب المعلِّم** • نشاط عائليّ، ص م139–م140 • عرض تمهيديّ للمفردات، ص م141
	كرّاسة التطبيقات • كرّاسة التطبيقات، ص15–16
المفردات: سبب، مسبَّب	**كتاب المعلِّم** • القراءة للعلوم، ص م142
المفردات: مقاومة، موصِّل، عازل	**دليل التقويم** • تقييم الدرس 1، ص103 **دليل اللوحات الشفّافة** • اللوحة الشفّافة رقم 9
المفردات: دارة التوصيل على التوالي، دارة التوصيل على التوازي	**دليل التقويم** • تقييم الدرس 2، ص104
	كرّاسة التطبيقات • كرّاسة التطبيقات، ص17–18
المفردات: مغناطيس، مغناطيسيّة، مجال مغناطيسيّ، قطب، بوصلة	**دليل التقويم** • تقييم الدرس 3، ص105
	كرّاسة التطبيقات • كرّاسة التطبيقات، ص19–20
	دليل التقويم • دليل دراسة الفصل، ص107–108 • تقييم الفصل 3، نموذج أ ونموذج ب، ص109–112

الفصل 3 تكنولوجيا

يُمكِن استخدام المنتَجات التكنولوجيّة التالية، كما تمّ الإشارة إليها في خلال الفصل.

يستطيع التلاميذ مراجعة معرفتهم العلميّة واختبارها باستخدام:
The KnowZone™ at www.kz.com

يُمكِنك استخدام **دليل اللوحات الشفّافة** لتعزيز محتوَيات الدروس.

يُمكِن للتلاميذ أن يتوسّعوا في مضمون الدروس ويُطبِّقوا محتوَياتها باستخدام:
www.sfscience.com

صِل المفتاح!

اِبنِ دارة مقفلة.

يُستخدَم مع الدرس 1، ص60–61 (راجِع ص م80)

لوازم النشاط: نظّارة واقية، عمود جافّ قياس **D**، حامل عمود جافّ، 3 أجزاء من أسلاك معرّاة الأطراف (طول الواحد منها 25 سم)، فتيلة مصباح كهربائيّ وقاعدتها، ورقة مقوّاة صغيرة الحجم، مشبك ورق كبير الحجم، مربطتان (أداتا ربط)

الخطوات:

- يجب أن يبني التلاميذ الدارة المقفلة المبيَّنة في كتاب التلميذ ص61.
- لإعداد مفتاح، يجب أن يثقب التلاميذ الورق المقوّى بواسطة كلتا المربطتين بحيث تبعدان 2 سم الواحدة عن الأخرى، ثمّ يجب أن يلفّ التلاميذ أحد طرفي مشبك الورق حول إحدى المربطتين والطرف الآخر فوق المربطة الأخرى.
- عندما يُنهي التلاميذ إعداد الدارة، أُطلب إليهم أن يفتحوا الدارة ويُغلِقوها بواسطة المفتاح.
- اِسأل: **لمَ يسري التيّار الكهربائيّ عبر مشبك الورق ولا يسري عبر الورق المقوّى؟** (مشبك الورق المعدنيّ موصِّل، بينما الورق المقوّى عازل.)

ملاحظة أمان: أُطلب إلى التلاميذ أن يتوخّوا الحذر عند ثقب الورق المقوّى بواسطة المربطة.

- فيما مضى، كانت رموز «مورس» الدوليّة تُستخدَم للتواصل بين السفن عبر الضوء الوامض. أُطلب إلى التلاميذ أن يُجروا بحثًا حول رموز «مورس» الدوليّة ويُرسِلوا «رسالة» مستخدِمين المفتاح لإضاءة الضوء وإطفائه.

أنماط الذكاء: منطقيّ–رياضيّ، مكانيّ

مجال القوّة

لاحِظ مجالًا مغناطيسيًّا.

يُستخدَم مع الدرس 3، ص70–71 (راجِع ص م90)

لوازم النشاط: نظّارة واقية، ورق، قضيب مغناطيسيّ، بُرادة حديد

الخطوات:

- أُطلب إلى التلاميذ أن يضعوا المغناطيس على سطح مستوٍ، ثمّ يضعوا الورقة فوق المغناطيس.
- يجب أن ينثر التلاميذ بُرادة الحديد فوق الورقة مباشرةً فوق المغناطيس. أُطلب إلى التلاميذ أن يُلاحِظوا المجال المغناطيسيّ الذي شكّلته بُرادة الحديد كما هو مبيَّن في ص70.
- اِسأل: **لمَ يوجَد كمّيّة أكبر من بُرادات الحديد عند قطبي المغناطيس؟** (تكون القوّة المغناطيسيّة على أشدّها عند قطبي المغناطيس.)

ملاحظة أمان: اِحرص على أن يضع كلّ التلاميذ نظّارة واقية عند استخدام بُرادة الحديد.

- إن واجه بعض التلاميذ صعوبة في استخدام لوازم النشاط، أُطلب إليهم أن يُعطوك أوصافًا شفهيّة لما يُلاحِظون.

أنماط الذكاء: مكانيّ

الترابط والتداخل بين الموادّ الدراسيّة

التعبير الكتابيّ

رسالة طلب

أُكتب رسالة إلى مكتب خدمة الزبائن في شركة الكهرباء.

لوازم النشاط: عنوان مكتب خدمة الزبائن في شركة الكهرباء، ورق، أقلام، ظروف، طوابع بريديّة

الخطوات:

- أُدعُ التلاميذ إلى كتابة رسائل لطلب معلومات من مكتب خدمة الزبائن في شركة الكهرباء.
- قد تودّ أن تعرض عليهم تصميم رسالة على السبّورة كنموذج يتّبعونه.
- أُطلب إلى التلاميذ استخدام طريقة عصف الذهن لوضع أسئلة محتمَلة يُضمِّنونها رسائلهم، مثل: **ما هي بعض الأفكار لتوفير الكهرباء في المنزل؟ ما مصادر الطاقة المستخدَمة لإنتاج الكهرباء في بلادنا؟ هل يُمكِنكم إرسال شخص يزورنا في المدرسة ويُقدِّم لنا شروحات؟**

أنماط الذكاء: لغويّ

الرياضيّات

القدرة الشرائيّة

أُحسب النفقات السنويّة للطاقة الكهربائيّة.

لوازم النشاط: ورق، قلم رصاص

الخطوات:

- دَع التلاميذ يفترضون أنّ الأعداد التالية هي متوسّط كلفة الكهرباء اللازمة لتشغيل بعض الأدوات المنزليّة الكهربائيّة خلال 3 أشهر: الثلّاجة، 21,93$؛ الغسّالة والنشّافة، 3,68$؛ أجهزة الراديو، 3,58$؛ التلفزيون، 14,06$؛ غسّالة الصحون، 13,34$؛ الإنارة، 21,03$؛ الميكروويف، 2,73$.
- إسأل التلاميذ أن يضربوا كلّ رقم بـ 4 لاحتساب متوسّط الكلفة السنويّة لتشغيل كلّ جهاز.

أنماط الذكاء: منطقيّ-رياضيّ

للمتفوّقين والموهوبين: أُطلب إلى التلاميذ احتساب متوسّط الكلفة الشهريّة لتشغيل كلّ جهاز. (يقسمون متوسّط الكلفة السنويّة على 12.)

التربية البدنيّة

الدارة البشريّة

حاكِ سريان الكهرباء عبر دارة.

الخطوات:

- قِف أنت والتلاميذ في دائرة ممسكين الأيدي. أخبِر التلاميذ أنّ الدائرة شبيهة بدارة كهربائيّة، وأنّكم ستُطلِقون التيّار عبر الضغط على يد التلميذ الواقف بقربكم. أُطلب إلى التلاميذ أن ينتظروا إلى أن يشعروا بضغط يد الشخص الواقف قربهم قبل أن يُمرِّروا الضغط إلى الشخص التالي في الدارة.
- إسأل: **هل هذه «الدارة البشريّة» دارة توصيل على التوازي أو دارة توصيل على التوالي؟** (دارة توصيل على التوالي)
- أُطلب إلى التلاميذ استخدام الدارة البشريّة ليُبيِّنوا دارة توصيل على التوازي ودارة مفتوحة ودارة مع «مفتاح».

أنماط الذكاء: جسمانيّ-حسّحركيّ

ملاحظات

الفصل 3 أوراق عمل النشاط العائليّ

نشاط عائليّ

العلوم في المنزل

الاسم _____ التاريخ _____

نشاط عائليّ
الوحدة 3 الفصل 3

إلى الأهل،

يتعلّم ولدكم عن الكهرباء والمغناطيسيّة. سيتوصّل إلى فهم هاتين القوّتين اللتين بينهما ارتباط وثيق. إنّه لأمر في غاية الأهمّيّة عندما سيتعلّم عن تأثير هاتين القوّتين في حياتنا اليوميّة.

بيّن مخطّط الفصل، الوارد تاليًا، المفاهيم الأساسيّة في الفصل 3. مخطّط الفصل هو أداة ممتازة تُساعد على الدرس والمراجعة للامتحان.

المفردات الواردة إلى اليسار هي المفردات العلميّة التي سيستخدمها ولدكم في هذا الفصل. وعند نهاية الفصل، يجب أن يتمكّن ولدكم من لفظها وتفسير معناها.

المفردات

مقاومة
موصّل
عازل
دارة التوصيل على التوالي
دارة التوصيل على التوازي
مغناطيس
مغناطيسيّة
مجال مغناطيسيّ
قطب
بوصلة

مشاريع منزلية

سنقترح عليكم مشاريع ستُساعد ولدكم على استيعاب أهمّ مفاهيم الفصل. المشاريع سهلة ومسلّية ولا تتطلّب وقتًا.

نشاط

إصنعوا أعمدتكم الخاصّة بنفسكم مستخدمين قطعًا نقديّة معدنيّة نحاسيّة وأخرى فضّيّة أو من النيكل ومناديل ورقيّة منقوعة في عصير الليمون الحامض. قُصّوا المناديل الورقيّة إلى مربّعات صغيرة بحجم القطع النقديّة المعدنيّة، ثمّ انقعوها في عصير الليمون الحامض. يُمكن أن يجمع ولدكم العمود الجافّ بتكديس القطع النقديّة المعدنيّة والمناديل الورقيّة بالتعاقب كالتالي: قطعة نقديّة معدنيّة نحاسيّة – منديل ورقيّ – قطع نقديّة معدنيّة فضّيّة – منديل ورقيّ – قطعة نقديّة معدنيّة نحاسيّة. لن يُنتج هذا العمود الجافّ تيارًا قويًّا جدًّا، ولكن سيتمكّن ولدكم من الشعور به (شعور بالوخز) عندما يضع إصبعًا على كلّ جهة من العمود الجافّ. إشرحوا لولدكم أنّ شحنات كهربائيّة صغيرة تنتقل من قطعة نقديّة معدنيّة نحاسيّة إلى أخرى. قد تمّ نقع المناديل الورقيّة في عصير الليمون الحامض بحيث تنقل الكهرباء بشكل أفضل. وُضعت القطع النقديّة المعدنيّة الفضّيّة لسبب آخر وهو أنّها تُشكّل فاصلًا بين القطع النقديّة المعدنيّة النحاسيّة، ممّا يزيد من قوّة التيّار. (ملاحظة: إحرصوا على أن تشرحوا لولدكم أنّ الأعمدة الجافّة الحقيقيّة والمأخذ الكهربائيّة أو مقابس التغذية تُصدر تيّارًا أقوى بكثير، ويجب ألّا يُجروا أيّ تجربة عليها.)

كتاب المعلِّم ص م139–م140

عرض تمهيديّ للمفردات

الاسم _____ التاريخ _____

عرض تمهيديّ للمفردات

تُستخدَم مع ص55.

معرفة المفردات

في ما يلي المفردات العلميّة للفصل 3. كم تعرف عن هذه المفردات؟ أشِر إلى إجابتك بوضع علامة X.

المفردة	أعرف معناها.	رأيتها أو سمعتُ بها.	أجهل معناها.
مقاومة			
موصّل			
عازل			
دارة التوصيل على التوالي			
دارة التوصيل على التوازي			
مغناطيس			
مغناطيسيّة			
مجال مغناطيسيّ			
قطب			
بوصلة			

ضَع علامة (✓) في كلّ مربّع بعد إكمال كلّ مهمّة.

- تمرّنْ على لفظ كلّ مفردة علميّة بصوت عالٍ.
- هجِّئ كلّ مفردة علميّة بصوت عالٍ.
- أكتب جملة مستخدمًا كلّ مفردة علميّة تعرفها.

إلى الأهل: تمرّن ولدكم على كتابة المفردات العلميّة للفصل 3 وتهجئتها.

نشاط منزليّ: أطلبوا إلى ولدكم استخدام المفردات العلميّة للفصل 3 في جمل شفهيّة.

كتاب المعلِّم ص م141

الفصل 3 الإجابات عن أوراق العمل

القراءة للعلوم

الاسم _____ التاريخ _____

القراءة للعلوم

تُستخدم مع ص57.

تحديد السبب والمسبَّب

عندما نقرأ عن العلوم، نتعلّم كيف تحدث الأشياء ولماذا. نتعلّم في الدرس 1، «ما هو التيّار الكهربائيّ؟»، وفي النشاط، «إستطلاع الشحنات الكهربائيّة»، عن السبب والمسبَّب. **السبب** هو شخص أو شيء أو حدث يتسبّب بحدوث شيء. **المسبَّب** هو ما ينتج عن السبب، أي النتيجة. عندما تُتمّم النشاط وتقرأ الدرس، إبحث عن أسباب ومسبَّبات، ثمّ اسأل نفسك ما الذي سبّب المسبَّبات والنتائج.

مثال

من طرائق فهم النشاط والدرس فهمًا أفضل، أن تصنع جدولًا. إستخدِم الجدول أدناه لتُدوّن إجاباتك عن أسباب كلّ من المسبَّبات المدرَجة.

الأسباب	المسبَّبات
قد تتنوّع الإجابات، ولكن يجب أن تتضمّن ما يلي: تمّ فرك البالون بفرو؛ للبالونين شحنات مماثلة؛ للبالونين شحنات مختلفة.	بالون يكتسب شحنة كهربائيّة سالبة. بالونان مشحونان يتنافران. بالونان مشحونان يتجاذبان.

تحدَّث!

1- ما الفرق بين السبب والمسبَّب؟

السبب هو ما يُؤدّي إلى حدوث شيء؛ المسبَّب هو ما ينتج شيء آخر.

2- ما الذي تسبَّب بقفز مسحوق الجيلاتين إلى البالون في النشاط «إستطلاع الشحنات الكهربائيّة»؟

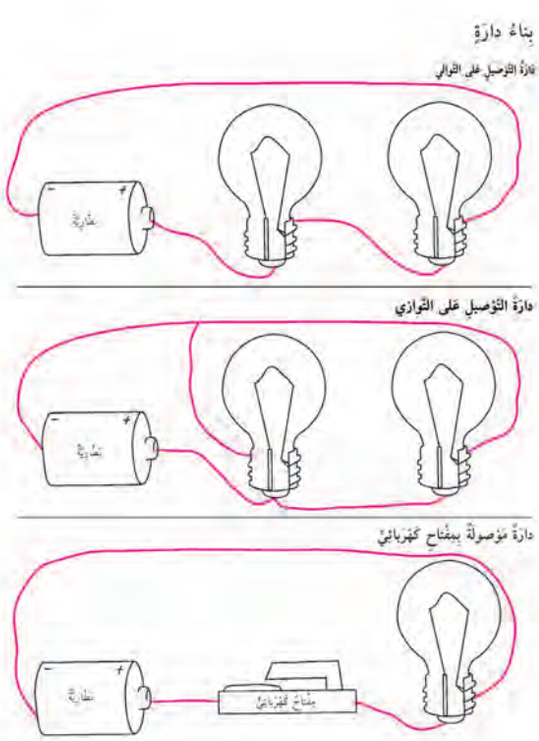
للبالون ومسحوق الجيلاتين شحنات مختلفة؛ تتجاذب الشحنات المختلفة.

إلى الأهل: تعلّم ولدكم أن يُطبّق إستراتيجيّة التعلّم، وهي «السبب والمسبَّب»، على واجب مدرسيّ علميّ.
نشاط منزليّ: إقرأوا مع ولدكم قصّة حول العلوم، وأعدّوا جدول أسباب ومسبَّبات حول أحداث القصّة.

م 142

كتاب المعلِّم ص م142

اللوحة الشفّافة



دليل اللوحات الشفّافة
اللوحة الشفّافة رقم 9

الفصل 3

المحتوَيات

نشاط استطلاعيّ

إستطلاع الشحنات الكهربائيّة م76

القراءة للعلوم

تحديد السبب والمسبَّب م77

الدرس 1

ما هو التيّار الكهربائيّ؟ م78

الدرس 2

كيف تعمل الدارات الكهربائيّة؟ م82

نشاط استقصائيّ

مقارنة دارة التوصيل على التوالي بدارة التوصيل على التوازي م86

الدرس 3

ما هي المغناطيسيّة؟ م88

نشاط استقصائيّ

صنع مغناطيس كهربائيّ م92

مراجعة الفصل م94

تقديم الفصل

• قسِّم التلاميذ إلى مجموعات من اثنين قبل أن يطّلعوا على ص54 في كتاب التلميذ. أُطلب إلى كلّ مجموعة أن تُعِدّ قائمة بالأدوات الكهربائيّة كلّها التي يستخدمونها بشكل يوميّ. أُطلب إلى كلّ مجموعة أن تتشارك قائمتها مع تلاميذ الفصل، ثمّ أعِدَّ قائمة مشترَكة لتلاميذ الفصل. أُطلب إلى التلاميذ أن ينظروا إلى الصورة. قارِن قائمة تلاميذ الفصل بالأداتين المبيَّنتين في الصورة. إسأل: **كيف كانت لتتغيّر حياتك إن لم يكن بإمكانك أن تستخدم الأداتين الواردتين في الصورة أو تلك الواردة في قائمتك؟**

• وزِّع ورقة عمل النشاط العائليّ بعد تقديم الفصل، لخلق ترابط بين المدرسة والمنزل.

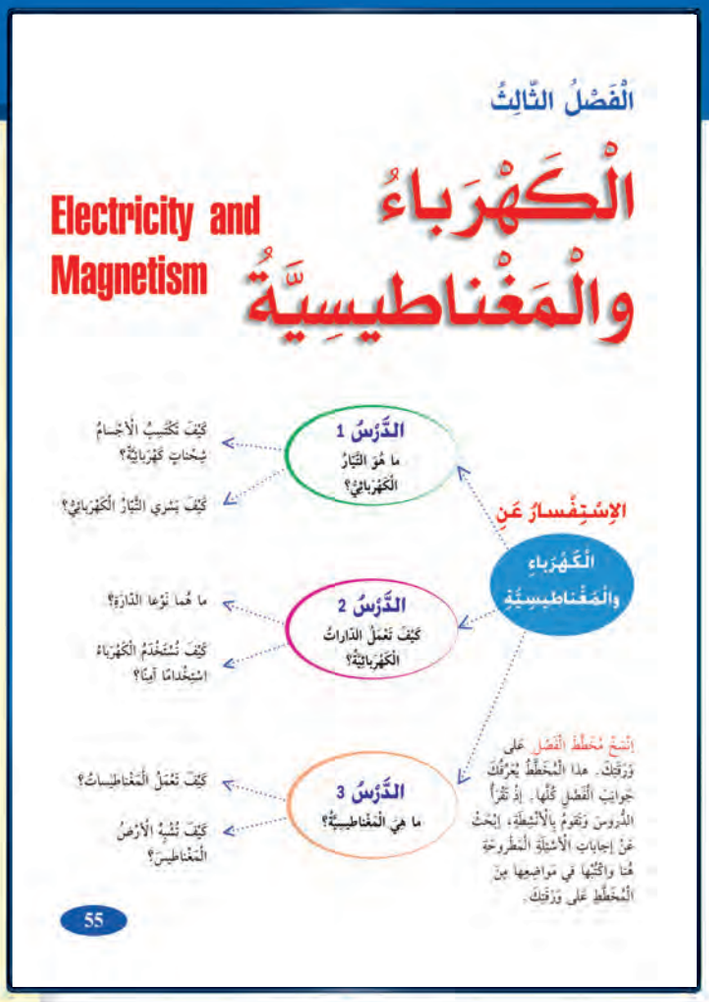
عرض تمهيديّ للمفردات

إستخدِم ورقة عمل العرض التمهيديّ للمفردات، لتقديم المفردات الجديدة لهذا الفصل.

الدرس 1- مقاومة، موصِّل، عازل

الدرس 2- دارة التوصيل على التوالي، دارة التوصيل على التوازي

الدرس 3- مغناطيس، مغناطيسيّة، مجال مغناطيسيّ، قطب، بوصلة



البحث والاستفسار

البحث العلميّ نشاط متعدِّد الأوجه يُساعِد التلاميذ على تطوير معرفتهم وفهم المواضيع العلميّة. سيستخدم التلاميذ في هذا الفصل البحث والاستفسار، ليتعلّموا أكثر عن الكهرباء والمغناطيسيّة. سيطرح التلاميذ أسئلة ويُبدون ملاحظات ويتفحّصون كتبًا ومصادر أخرى للمعلومات، ليجدوا ما يُعرَف عن الكهرباء والمغناطيسيّة، ثمّ يضعون مخطَّطًا للاستقصاء. سيستخدمون، أيضًا، أدوات لجمع المعطَيات وتحليلها وتفسيرها، ثمّ سيتبادلون المعلومات حول نتائجهم.

اِستخدام مخطَّط الفصل

- اِقرأ مع التلاميذ مخطَّط الفصل ص55. أخبِرهم أنّ باستطاعتهم إيجاد الإجابات عن هذه الأسئلة أثناء قراءة الدروس والقيام بالنشاطات في الفصل 3.
- أُطلب إلى التلاميذ استخدام ورقة عمل مخطَّط الفصل كأداة للقراءة الموجَّهة. وفي سياق قراءة كلّ درس، يجب أن يُكمِل التلاميذ مخطَّط الفصل. وفي نهاية الفصل، يُمكِن الاستفادة من هذا المخطَّط كدليل دراسة للمزيد من المراجعة.

نَشاطٌ اسْتِطْلاعِيٌّ

اِسْتِطْلاعُ الشُّحُناتِ الْكَهْرَبائِيَّةِ

Exploring Electric Charge

المَهاراتُ العَمَلِيَّةُ
- المَهاراتُ المُلاحَظَةُ
- الاِسْتِنْتاجُ
- التَّواصُلُ

لَوازِمُ النَّشاطِ
- نَظّارَةٌ واقِيَةٌ
- بالونٌ
- خَيْطٌ
- مَسْحوقُ جيلاتينٍ مِنْ دونِ نَكْهَةٍ
- وَرَقٌ مَقْوًى داكِنُ اللَّوْنِ
- قِطْعَةُ قُماشٍ صوفِيٍّ

اِسْتَطْلِعْ

1. اِلْبَسْ نَظّارَتَكَ الْواقِيَةَ، وانْفُخِ الْبالونَ، ثُمَّ أَمْسِكِ الْبالونَ سادًّا فُتْحَتَهُ بَيْنَما يَرْبُطُ تِلْميذٌ آخَرُ عُنُقَ الْبالونِ بِخَيْطٍ، فَلا يَتَسَرَّبُ مِنْهُ هَواءٌ.
2. أَنْثُرْ شَيْئًا مِنْ مَسْحوقِ الْجيلاتينِ في وَسَطِ الْوَرَقِ الْمُقَوّى.
3. قَرِّبِ الْبالونَ مِنْ مَسْحوقِ الْجيلاتينِ، كَما تَرى في الصّورَةِ، ثُمَّ سَجِّلْ مُلاحَظاتِكَ وارْسُمْها.
4. أَذْلِكِ الْبالونَ بِالْقُماشِ الصّوفِيِّ لِنَحْوِ 30 ثانِيَةً لِتُكْسِبَهُ شُحُناتٍ كَهْرَبائِيَّةً، ثُمَّ كَرِّرِ الْخُطْوَةَ 3.
5. أَزِلِ الْمَسْحوقَ الْعالِقَ بِالْبالونِ عَلى الْوَرَقِ الْمُقَوّى، ثُمَّ الْمِسْ بِيَدِكَ سَطْحَ الْبالونِ كُلَّهُ. ثُمَّ كَرِّرِ الْخُطْوَةَ 3.

تَأَمَّلْ

1. ما الَّذي لاحَظْتَهُ مِنْ سَبَبٍ وَمُسَبَّبٍ؟
2. إِسْتَنْتِجْ. كَيْفَ يُمْكِنُ أَنْ يُشْحَنَ بالونٌ أَوْ تُنْزَعَ شُحْناتُهُ؟ عَلِّلْ إِجابَتَكَ. تَواصَلْ. ناقِشْ أَفْكارَكَ مَعَ زُمَلائِكَ في الْفَصْلِ.

اِبْحَثْ أَكْثَرَ

ماذا يَحْدُثُ عِنْدَما تُقَرِّبُ بالونًا مَشْحونًا مِنْ مَوادَّ أُخْرى؟ ضَعْ خُطَّةً لِتُجيبَ عَنْ هذا السُّؤالِ وَعَنْ غَيْرِهِ مِنَ الْأَسْئِلَةِ الَّتي قَدْ تَخْطُرُ بِبالِكَ.

56

منظِّم النشاط

الهدف: يستطلع تأثيرات الشحنات الكهربائيّة في المادّة.
المهارات العمليّة: الملاحظة، الاستنتاج، التواصل
لوازم النشاط: بالون، خيط، مسحوق جيلاتين من دون نكهة، قطعة قماش صوفيّ، نظّارة واقية، ورق مقوّى داكن اللون
المدّة: حوالى 30 دقيقة
تشكيل المجموعات: 4 في كلّ مجموعة متعاونة
المصادر الإضافيّة: كرّاسة التطبيقات

تعليم النشاط الاستطلاعيّ

ملخَّص النشاط

يحمل التلاميذ بالونًا غير مشحون فوق الجيلاتين، ويجدون أنّ لا تأثير له في الجيلاتين. عند حمل بالون مشحون فوق الجيلاتين، يقوم بجذب الجيلاتين. يُكمِل التلاميذ كرّاسة التطبيقات ص15–16 وهم يقومون بهذا النشاط.

نشّط المعرفة السابقة

لتنشيط المعرفة السابقة وتقييمها، ضَع قطعة من ورق التغليف البلاستيكيّ على طاولة، أُدلكها بمنديل ورقيّ ثمّ ضَعها على الحائط فتلتصق به. اِسأل التلاميذ عن سبب حدوث ذلك. (لكلّ من ورق التغليف البلاستيكيّ والحائط شحنات مختلِفة، فيتجاذبان.)

الإجابة عن «تأمَّلْ»

1- قد يُجيب التلاميذ أنّ دلك البالون بالقماش الصوفيّ (سبب) تسبّب بشحن البالون (مسبَّب)؛ حصول البالون على شحنة كهربائيّة (سبب) تسبّب بجعله يجتذب الجيلاتين (مسبَّب)؛ فرك البالون باليدين (سبب) تسبّب بخسارته شحناته (مسبَّب).
2- قد **يستنتج** التلاميذ أنّه يُمكِن أن يُصبِح البالون مشحونًا بدلكه بقماش صوفيّ؛ يُمكِن للبالون المشحون أن يجذب أجسامًا أخرى؛ يُمكِن أن يخسر البالون المشحون شحناته عند لمسه.

اِبحث أكثر

اِستخدِم الخيار المقترَح في كتاب التلميذ أو أسئلة التلاميذ للتعمّق في البحث.

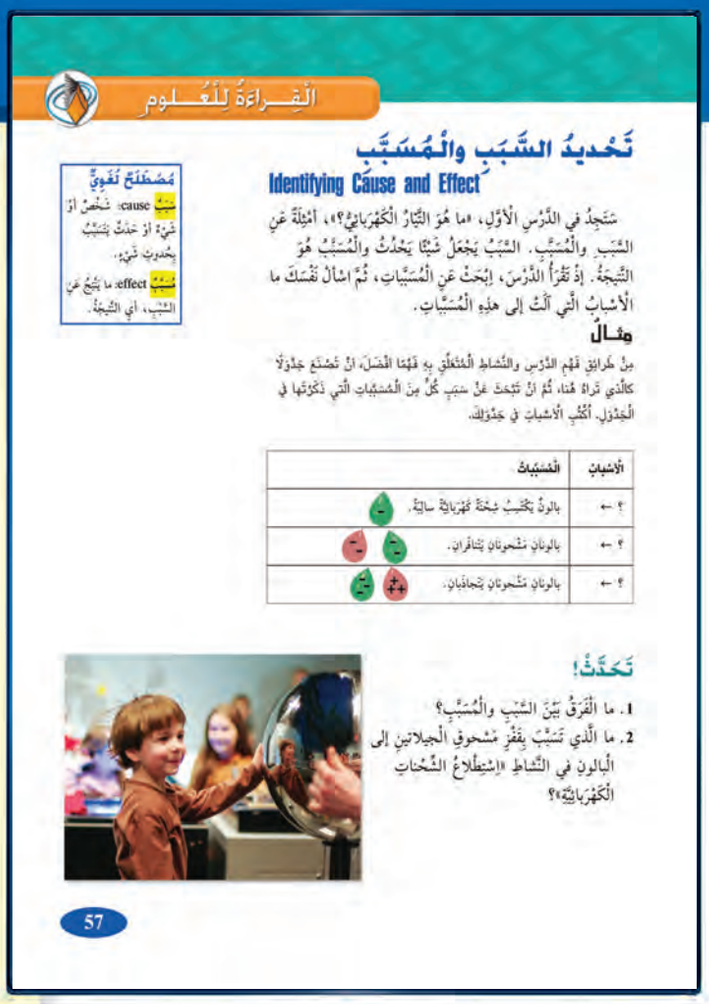
سلّم تقييم النشاط

اِستخدِم سلّم تقييم النشاط أدناه لتقييم أداء التلاميذ.

معايير التقييم	1	2	3	4
اِتّبع التلميذ كلّ خطوة في النشاط.				
لاحظ التلميذ ما حدث للبالون في الخطوات 3–5.				
سجّل التلميذ ملاحظاته.				
قام التلميذ باستنتاج حول ملاحظاته.				
ناقش التلميذ أفكاره حول السبب والمسبَّب.				

مفتاح التقييم

4 نقاط: صحيح، كامل، مفصَّل
3 نقاط: صحيح جزئيًّا، كامل، مفصَّل
نقطتان: صحيح جزئيًّا، كامل جزئيًّا، ينقص بعض التفاصيل
نقطة: غير صحيح أو غير كامل، بحاجة إلى مساعدة


القِـراءَةُ لِلْعُـلـوم

تَحْديدُ السَّبَبِ والْمُسَبَّب
Identifying Cause and Effect

سَتَجِدُ في الدَّرْسِ الأوَّلِ، «ما هُوَ التَّيّارُ الْكَهْرَبائِيُّ؟»، أمْثِلَةً عَنِ السَّبَبِ والْمُسَبَّبِ. السَّبَبُ يَجْعَلُ شَيْئًا يَحْدُثُ والْمُسَبَّبُ هُوَ النَّتيجَةُ. إذْ تَقْرَأُ الدَّرْسَ، إبْحَثْ عَنِ الْمُسَبِّباتِ، ثُمَّ اسْأَلْ نَفْسَكَ ما الأسْبابُ الَّتي أدَّتْ إلى هذِهِ الْمُسَبَّباتِ.

مِثـالٌ

مِنْ طَرائِقِ فَهْمِ الدَّرْسِ والنَّشاطِ الْمُتَعَلِّقِ بِهِ فَهْمًا أفْضَلَ، أنْ تَصْنَعَ جَدْوَلًا كالَّذي تَراهُ هُنا، ثُمَّ أنْ تَبْحَثَ عَنْ سَبَبِ كُلٍّ مِنَ الْمُسَبَّباتِ الَّتي ذَكَرْتُها في الْجَدْوَلِ. أكْتُبِ الأسْبابَ في جَدْوَلِكَ.

الأسباب	المُسَبَّبات
؟ ←	بالونٌ يَكْتَسِبُ شِحْنَةً كَهْرَبائِيَّةً سالِبَةً.
؟ ←	بالونانِ مَشْحونانِ يَتَنافَرانِ.
؟ ←	بالونانِ مَشْحونانِ يَتَجاذَبانِ.

مُصْطَلَحٌ لُغَوِيٌّ
سَبَب cause: شَخْصٌ أوْ شَيْءٌ أوْ حَدَثٌ يَتَسَبَّبُ بِحُدوثِ شَيْءٍ.
مُسَبَّب effect: ما يَنْتُجُ عَنِ السَّبَبِ، أيِ النَّتيجَةُ.

تَحَدَّثْ!

1. ما الْفَرْقُ بَيْنَ السَّبَبِ والْمُسَبَّبِ؟
2. ما الَّذي تَسَبَّبَ بِفَرْقِ مَسْحوقِ الْجيلاتينِ إلى الْبالونِ في النَّشاطِ «اسْتِطْلاعُ الشُّحَناتِ الْكَهْرَبائِيَّةِ»؟

57

منظِّم القراءة

الأهداف: • يُحدِّد السبب والمسبَّب ويستخدمهما.
• يستخدم موادّ بيانيّة، مثل الجداول.

المفردات: سبب، مسبَّب

المصادر الإضافيّة: ورقة عمل القراءة للعلوم

تعليم القراءة للعلوم

أوّلًا، أخبِر التلاميذ ما يلي: **أُلاحِظ أنّه خلال النهار، ولاسيّما خلال الأيّام المشمسة، يكون الطقس أكثر دفئًا منه خلال الليل. عندما أتنبّه لهذا الاختلاف، أكون أُبدي ملاحظة علميّة.**

بعدها، اِسأل التلاميذ: **كيف يختلف الليل عن النهار في غير ذلك؟** دوِّن إجابات التلاميذ في جدول تحت عنوان «المسبَّبات».

اِسأل التلاميذ إن كانوا يعرفون أسباب ملاحظاتهم. دوِّن إجاباتهم تحت عنوان «الأسباب». راجِع معهم المفردتين «سبب» و«مسبَّب»، ثمّ اطلب إليهم أن يقرأوا درس القراءة للعلوم وورقة عمل القراءة للعلوم، ويُتمِّموهما.

الإجابة عن «مثال»

الأسباب		المسبَّبات
عندما يُدلَك بالون بقماش صوفيّ، تنتقل الشحنات السالبة من القماش الصوفيّ إلى البالون.	←	بالون يكتسب شحنة كهربائيّة سالبة.
يتنافر جسمان متشابها الشحنة؛ يكون كلا البالونين مشحونين إمّا إيجابيًّا وإمّا سلبيًّا.	←	بالونان مشحونان يتنافران.
يتجاذب بالونان لهما شحنات مختلِفة؛ أحد البالونين مشحون إيجابيًّا والآخر سلبيًّا.	←	بالونان مشحونان يتجاذبان.

المتابعة

أُطلب إلى التلاميذ أن يكتبوا ثلاث أو أربع علاقات سبب/ مسبَّب بناءً على خبراتهم الخاصّة.

الإجابة عن «تحدَّثْ»

1- يتسبّب السبب بحدوث شيء، والمسبَّب هو ما ينتج عن ذلك.
2- جذبت شحنة البالون الكهربائيّة مسحوق الجيلاتين.

أفكار تعليميّة مفيدة

أُطلب إلى التلاميذ دراسة جدول السبب/المسبَّب في كتاب التلميذ ص57، ثمّ دَعهم يُلقون نظرة على الدرس 1 ويُشيرون إلى الصفحة التي يعتقدون أنّهم سيجدون فيها المعلومات لإكمال الجدول. (يجب أن يُشير التلاميذ إلى ص59 بسبب صور البالونات المشحونة.)

الدرس 1

منظِّم الدرس

الأهداف: • يكتشف كيف تكتسب الأجسام شحنات كهربائيّة.
• يتعلّم كيف يسري التيّار الكهربائيّ.

المفردات: مقاومة، موصِّل، عازل

المصادر الإضافيّة: • تقييم الدرس 1
• اللوحة شفّافة 9

قدِّم

ملخَّص الدرس

يتعلّم التلاميذ كيف تُؤثِّر الشحنات الكهربائيّة في الأجسام، وكيف يسري التيّار الكهربائيّ عبر دارة مغلقة.

نشّط المعرفة السابقة

لتنشيط المعرفة السابقة وتقييمها، علِّق أوّلًا قلمًا من البلاستيك بخيط. أُدلك القلم بقطعة قماش صوفيّة، ثمّ ادلك قلمًا آخر بقطعة القماش الصوفيّة. قرِّب القلمين الواحد من الآخر من دون أن تدعهما يتلامسان. اِسأل التلاميذ أن يُلاحِظوا كيف يتنافر القلمان، ثمّ اطلب إليهم أن يصفوا سبب هذا التنافر. دوِّن إجابات التلاميذ لتستخدمها **كخطّ أساسيّ للتقييم**.

اِبحث أكثر: نشاط إضافيّ

لوازم النشاط: نظّارة واقية، خيطان، بالونان، قماش صوفيّ

أُطلب إلى التلاميذ استخدام اللوازم لتحديد تأثير بالونين الواحد في الآخر، إن كان لهما شحنات متشابهة وإن تدلّيا الواحد بالقرب من الآخر.

ملاحظة أمان: أُطلب إلى التلاميذ وضع النظّارة الواقية أثناء نفخ البالون.

بعد أن يقرأ التلاميذ الصفحتين 58 و59، اِطرح السؤالين التاليين حول هذا النشاط:

اِستخدِم المعطَيات لإعطاء شرح منطقيّ

• **ماذا حدث عندما تدلّى بالونان لهما شحنات متشابهة الواحد بالقرب من الآخر؟** (تنافر البالونان كما هو مبيَّن في الصورة ص59.)

• **في رأيك، ماذا يُمكِن أن يحصل إن علّقْتَ بالونًا مشحونًا بالقرب من بالون غير مشحون؟** (يجب أن **يستنتج** التلاميذ أنّ البالونين سيتجاذبان لأنّ لهما شحنات مختلِفة.)

الدَّرْسُ 1

ما هُوَ التَّيّارُ الْكَهْرَبائِيُّ؟

What Is an Electric Current?

يَسْحَبُ صَديقُكَ قَدَمَيْهِ عَلى السَّجّادِ في طَريقِهِ إِلَيْكَ ثُمَّ يَلْمُسُكَ، فَتَنْتَفِضُ! لَقَدْ أَصابَتْكَ صَدْمَةٌ كَهْرَبائِيَّةٌ. ما الَّذي تَسَبَّبَ بِهٰذِهِ الصَّدْمَةِ؟

ما هِيَ الفِكْرَةُ الرَّئيسَةُ؟

سَتَتَعَلَّمُ:
• كَيْفَ تَكْتَسِبُ الأَجْسامُ شِحْناتٍ كَهْرَبائِيَّةً.
• كَيْفَ يَسْري التَّيّارُ الكَهْرَبائِيُّ.

الشِّحْنَةُ الْكَهْرَبائِيَّةُ Electric Charge

إِذا دَلَكْتَ جِسْمَيْنِ أَحَدُهُما بِالآخَرِ، يُمْكِنُ أَنْ تَنْتَقِلَ شِحْناتٌ كَهْرَبائِيَّةٌ سالِبَةٌ مِنْ أَحَدِ الجِسْمَيْنِ إِلى الآخَرِ. إِنَّ الأَجْسامَ، مِثْلَ البالوناتِ والأَشْخاصِ والسَّجّادِ، كُلَّها تَتَأَلَّفُ مِنْ مادَّةٍ. تَتَأَلَّفُ المادَّةُ مِنْ جُسَيْماتٍ دَقيقَةٍ، وَيَتَأَلَّفُ كُلٌّ مِنْ هٰذِهِ الجُسَيْماتِ مِنْ جُزَيْئاتٍ أَصْغَرَ. لِبَعْضِ تِلْكَ الجُزَيْئاتِ الدَّقيقَةِ شِحْنَةٌ كَهْرَبائِيَّةٌ سالِبَةٌ (-) وَلِبَعْضِها شِحْنَةٌ كَهْرَبائِيَّةٌ موجَبَةٌ (+)، وَبَعْضُها لا شِحْنَةَ لَهُ.

في الأَجْسامِ، عادَةً، تَوازُنٌ بَيْنَ الشِّحْناتِ السّالِبَةِ والموجَبَةِ، لٰكِنَّ ذٰلِكَ يُمْكِنُ أَنْ يَتَغَيَّرَ. فَلَقَدْ سَحَبَ صَديقُكَ، مَثَلًا، قَدَمَيْهِ عَلى السَّجّادَةِ، وَتَسَبَّبَ ذٰلِكَ بِانْتِقالِ بَعْضِ الشِّحْناتِ السّالِبَةِ مِنَ السَّجّادَةِ إِلَيْهِ. كانَ لِجِسْمِ صَديقِكَ وَمَلابِسِهِ، قَبْلَ أَنْ يَسْحَبَ قَدَمَيْهِ عَلى السَّجّادَةِ، عَدَدٌ مُتَعادِلٌ مِنَ الشِّحْناتِ الموجَبَةِ والشِّحْناتِ السّالِبَةِ. كُلَّما زادَ صَديقُكَ مِنْ ذَلْكِ قَدَمَيْهِ بِالسَّجّادَةِ، زادَ عَدَدُ الشِّحْناتِ السّالِبَةِ الَّتي يَلْتَقِطُها.

عِنْدَما يَكونُ عَدَدُ الشِّحْناتِ الكَهْرَبائِيَّةِ السّالِبَةِ أَكْثَرَ مِنْ عَدَدِ الشِّحْناتِ الموجَبَةِ، تَنْتَقِلُ الشِّحْناتُ السّالِبَةُ الزّائِدَةُ نَحْوَ الشِّحْناتِ الموجَبَةِ لِجِسْمٍ آخَرَ.

58

الخلفيّة العلميّة

• تتألّف المادّة من ذرّات، وتتألّف الذرّات من جزيئات مادّة أصغر، وهي البروتونات والإلكترونات. للبروتونات شحنات موجَبة، بينما للإلكترونات شحنات سالبة.
• يكون عدد البروتونات والإلكترونات متوازنًا في معظم الأجسام، وبالتالي لا يكون لهذه الأخيرة شحنة. يُمكِن أن يتسبّب دلك جسمين الواحد بالآخر بانتقال الإلكترونات من جسم إلى آخر.

تاريخ العلوم: منذ أكثر من 2500 سنة، أجرى الفيلسوف اليونانيّ «طاليس» (Thales) تجارب بسيطة مستخدِمًا الشحنات الكهربائيّة. دلك «طاليس» قطعة كهرمان بقماش، فجذب الكهرمان أجزاء من ريشة.

تكنولوجيا

يتعلّم التلاميذ العلاقة بين الشحنات الكهربائيّة والبرق باستخدام الإنترنت: www.sfscience.com

▲ لِهذَيْنِ البالونَيْنِ شِحناتٌ مُختَلِفةٌ. تَتجاذَبُ الشِّحناتُ المَوجَبةُ والشِّحناتُ السالِبةُ.

▲ لِكُلٍّ مِنْ هذَيْنِ البالونَيْنِ شِحناتٌ سالِبةٌ. الشِّحناتُ المُتَشابِهةُ تَتَنافَرُ.

وَتَكونُ أنْتَ في هذِهِ الأثناءِ جالِسًا، وَيَكونُ لِجِسْمِكَ عَدَدٌ مُتَعادِلٌ مِنَ الشِّحناتِ السالِبةِ والمَوجَبةِ. لاحِظِ الاِخْتِلافَ في عَدَدِ الشِّحناتِ المَوجَبةِ والسالِبةِ بَيْنَ الوَلَدَيْنِ في صورَةِ الصَّفْحَةِ 58. عِنْدَما يَلْمُسُكَ صَديقُكَ، تَنْتَقِلُ شِحناتُهُ السالِبةُ الإضافِيَّةُ نَحْوَ شِحناتِكَ المَوجَبةِ، فَتَنْقُصُ إذْ تَشْعُرُ بِصَدْمَةٍ كَهْرَبائِيَّةٍ، وَيَشْعُرُ صَديقُكَ أيْضًا بِصَدْمَةٍ مُماثِلَةٍ.

ما الَّذي يُمْكِنُ أنْ يَحْدُثَ أيْضًا عِنْدَما تَتَجَمَّعُ الشِّحناتُ الكَهْرَبائِيَّةُ في الأجْسامِ؟ يُمْكِنُ أنْ تَتَسَبَّبَ الشِّحناتُ الكَهْرَبائِيَّةُ في جِسْمَيْنِ إمّا بِقُوَّةِ شَدٍّ أوْ بِقُوَّةِ دَفْعٍ. أنْظُرْ إلى صُوَرِ هذِهِ الصَّفْحَةِ لِتَرى ما يَحْدُثُ عِنْدَما تَكونُ لِلأجْسامِ شِحناتٌ مُتَشابِهةٌ وَشِحناتٌ مُخْتَلِفةٌ.

عِنْدَما تَكونُ لِجِسْمَيْنِ شِحناتٌ مُخْتَلِفةٌ، فَإنَّهُما يَتَجاذَبانِ، أيْ يَشُدُّ أحَدُهُما الآخَرَ. وَعِنْدَما يَكونُ لِلْجِسْمَيْنِ شِحناتٌ مُتَشابِهةٌ، فَإنَّهُما يَتَنافَرانِ، أيْ يَدْفَعُ أحَدُهُما الآخَرَ. إذا دَلَكْتَ بالونَيْنِ عَلى كُمِّكَ، تَنْتَقِلُ إلَيْهِما شِحناتٌ سالِبةٌ، وَإذا مَسَكْتَ كُلًّا مِنْهُما بِخَيْطٍ وَرَفَعْتَهُما مُتَجاوِرَيْنِ، فَسَتُباعِدُ الشِّحناتُ المُتَشابِهةُ بَيْنَهُما.

▲ إفْتَرِضْ أنَّكَ رَفَعْتَ هذَيْنِ البالونَيْنِ مِنْ خَيْطَيْهِما، فَهَلْ تُباعِدُ شِحناتُهُما بَيْنَهُما، أوْ تُقَرِّبُ أحَدُهُما مِنَ الآخَرِ؟ إشْرَحِ السَّبَبَ.[1]

59

[1] سَتُباعِدُ شِحناتُهما بَيْنَهُما لأنَّ لَهُما شِحناتٍ مُتَشابِهةً.

أفكار تعليميّة مفيدة

لمساعدة التلاميذ على فهم المعلومات الواردة ص59 وتذكّرها، أُطلب إليهم أن يعملوا الرسوم الواردة أدناه. تأكّدْ من أنّ التلاميذ يضعون الشحنات على البالونات ويُبيِّنون ما إذا كانت البالونات تتجاذب أو تتنافر.

- بالونان لهما شحنات سالبة بالقرب من بعضهما البعض. (يتنافران)
- بالونان لهما شحنات موجَبة بالقرب من بعضهما البعض. (يتنافران)
- بالونان، لأحدهما شحنة سالبة وللآخر شحنة موجَبة، بالقرب من بعضهما بعضًا. (يتجاذبان)

علِّم وطبِّق

القراءة للعلوم: السبب والمسبَّب

أُطلب إلى التلاميذ أن يرجعوا إلى ص57. يُمكِنهم إتمام جدول الأسباب والمسبَّبات الذي بدأوا به بعد قراءة ص58-59.
يُمكِن إيجاد إجابات جدول الأسباب والمسبَّبات في ص م77.

تكامل العلوم: علوم الأرض

يتعلّم التلاميذ في هذا الدرس أنّ الشحنات المتشابهة تتنافر والشحنات المختلِفة تتجاذب. ويتعلّمون في الوَحدة الرابعة، الفصل الأوّل، عن الطقس. أخبِر التلاميذ أنّ البرق يحدث أحيانًا عندما تنتقل الشحنات السالبة من سحابة إلى الأرض. اِسأل: **ما تكون شحنة الأرض قبل أن يحدث هذا النوع من البرق؟** (موجَبة؛ تنتقل الشحنات السالبة من السحب المشحونة سلبيًّا إلى الأرض المشحونة إيجابيًّا. [إنّ هذا تفسير مبسَّط لعلم ديناميكا البرق.])

تقييم مستمرّ

اِمتحان سريع ص58-59

يُمكِن أن يُجيب التلاميذ عن الأسئلة التالية بأسلوبهم الخاصّ شفهيًّا أو كتابة.

1- **ما نوع الشحنات التي يُمكِن أن تكون للأجسام؟** (يُمكِن أن يكون للأجسام إمّا شحنات سالبة وإمّا شحنات موجَبة.)

2- **كيف يُمكِن أن تنتقل الشحنات السالبة من جسم إلى آخر؟** (يُمكِن أن يحتكّ جسمان الواحد بالآخر، أو يُمكِن أن تنتقل الشحنات كما يكون الأمر عندما تتلقّى صدمة كهربائيّة أو تتسبّب بها.)

3- **ما الذي يُمكِن أن يتسبّب بصدمة كهربائيّة لك عندما تمدّ يدك لتلمس شيئًا؟** (يُمكِن أن تتجمّع الشحنات السالبة على جسمك، ثمّ تنتقل إلى جسم آخر عندما تلمسه.)

مهارات التفكير العليا: التوقّع

توقَّعْ ما يُمكِن أن يحدث إن كان لجسمك عدد متعادل من الشحنات السالبة والموجَبة، وقمْتَ أنت بلمس جسم له شحنات سالبة. (تنتقل الشحنات السالبة من ذاك الجسم إلى جسمك، وتشعر حينها بصدمة كهربائيّة.)

الدرس 1

علِّم وطبِّق

تطوير القراءة: مفردات مترابطة

أخبِر التلاميذ أنّ مفردة «دارة» مشتقّة من «دارَ». أُطلب إلى التلاميذ أن يُفكّروا في مفردات أخرى مشتقّة من «دارَ»، مثل دائريّ، دائرة، مستدير، دوّار، دورة.

اِطرح أسئلة

للمساعدة على تحديد هدف للقراءة، اِطرح على التلاميذ السؤالين التاليين قبل قراءة ص60–61.

- **ما هي الأجزاء الأربعة الأساسيّة في الدارة المقفلة المبيَّنة في الصفحة المقابِلة؟** (الأجزاء الأربعة الأساسيّة المبيَّنة في الصورة هي: العمود الجافّ، الأسلاك، المفتاح الكهربائيّ، المصباح)
- **ما هي «وظائف» الأجزاء الأربعة الأساسيّة للدارة المقفلة؟** (يُؤمِّن العمود الجافّ التيّار الكهربائيّ؛ تُضيء فتيلة المصباح عندما يسري التيّار عبرها؛ يصل المفتاح الكهربائيّ الدارة ويقطعها؛ ترتبط الأسلاك أجزاء الدارة بعضها ببعض.)

مهارات التفكير العليا: قارِن وقابِل

اِسأل التلاميذ أن يُقارِنوا الموصِّل بالعازل ويُقابِلوا بينهما. أُطلب إلى التلاميذ إعداد قوائم بأوجه الشبه وأوجه الاختلاف، ثمّ أعِدَّ قائمة مشترَكة لتلاميذ الفصل. (إجابات محتمَلة: أوجه الشبه – كلاهما يُستخدَم في الأسلاك، كلاهما ضروريّان لجعل الكهرباء تسري في مسار؛ أوجه الاختلاف – يكون الموصِّل عادةً مصنوعًا من معدن، أمّا العازل فمن البلاستيك أو المطّاط، يمرّ التيّار الكهربائيّ بسهولة عبر الموصِّل وبصعوبة عبر العازل.)

تطبيقات حياتيّة واقعيّة

أخبِر التلاميذ أنّ المقاومة تُستخدَم في أدوات أخرى غير فتيلة المصباح. في السخّان الكهربائيّ أسلاك لها مقاومة عالية للتيّار الكهربائيّ، وبالتالي ترتفع درجة حرارتها إذ تُقاوِم سريان التيّار عبرها، ويُمكِن استخدام الحرارة التي تُصدِرها هذه الأسلاك لتسخين الطعام.

الربط مع بنك أفكار النشاط

إنّ النشاط المعنوَن «صِل المفتاح!» في ص م70 هو **نشاط إضافيّ** يُمكِنك استخدامه لتعليم مفاهيم الدرس 1.

التَّيّارُ الْكَهْرَبائِيُّ Electric Current

التَّيّارُ الْكَهْرَبائِيُّ هُوَ سَرَيانُ شِحْناتٍ سالِبَةٍ عَبْرَ الْمادَّةِ. أَنْتَ تُحْدِثُ شِحْناتٍ كَهْرَبائِيَّةً ضَئِيلَةً عِنْدَما تَسْحَبُ قَدَمَيْكَ عَلى السَّجّادَةِ وَتَلْمِسُ شَخْصًا وَتَسَبَّبُ بِحُدوثِ شَرارَةٍ، لَكِنَّ هٰذِهِ الشِّحْناتِ تَدومُ فَقَطْ لِلَحْظَةٍ. بَيْنَما تَحْتاجُ لِتَشْغيلِ تلفزيونٍ أَوْ جِهازِ كومبيوترٍ أَوْ لِإضاءَةِ الْأَنْوارِ إِلى تَيّارٍ كَهْرَبائِيٍّ يَسْري عَلى نَحْوٍ مُتَواصِلٍ. في حالَةِ الشَّرارَةِ، تَنْتَقِلُ الشِّحْناتُ عَبْرَ الْهَواءِ أَوْ عَبْرَ الشَّخْصِ أَوِ الشَّيْءِ الَّذي تَلْمُسُهُ. أَمّا في ما يَخُصُّ التلفزيونَ أَوِ الْأَنْوارَ فَيَسْري التَّيّارُ الْكَهْرَبائِيُّ إِلى هٰذِهِ الْأَجْهِزَةِ عَبْرَ أَسْلاكٍ مَعْدِنِيَّةٍ.

فَفي الْبَيْتِ مَثَلًا، تَصِلُ الْأَجْهِزَةُ بِمَصادِرِ تَيّارٍ أَوْ تَضْغَطُ عَلى مِفْتاحٍ كَهْرَبائِيٍّ، فَيَسْري تَيّارٌ كَهْرَبائِيٌّ قَوِيٌّ. يَأْتيكَ هٰذا التَّيّارُ مِنْ مُوَلِّدٍ لِلطّاقَةِ الْكَهْرَبائِيَّةِ وَيَصِلُ إِلى بَيْتِكَ عَبْرَ أَسْلاكٍ. الْأَعْمِدَةُ الْجافَّةُ، كَهٰذَيْنِ الْعَمودَيْنِ اللَّذَيْنِ تَراهُما في الصّورَةِ، يُمْكِنُ أَيْضًا أَنْ تُوَلِّدَ تَيّارًا كَهْرَبائِيًّا يُضيءُ مِصْباحًا أَوْ يُشَغِّلُ جِهازَ راديو. لَكِنَّ التَّيّارَ الْكَهْرَبائِيَّ، في هٰذِهِ الْحالَةِ، يَسْري في دارَةٍ مُقْفَلَةٍ فَقَطْ.

يُوَضِّحُ الْمُخَطَّطُ في الصَّفْحَةِ الْمُقابِلَةِ كَيْفَ يَسْري التَّيّارُ الْكَهْرَبائِيُّ في دارَةٍ مُقْفَلَةٍ. تَتَبَّعْ مَسارَ التَّيّارِ الْكَهْرَبائِيِّ الَّذي يَبْدَأُ مِنَ الْعَمودِ الْجافِّ.

تَعْريفاتٌ

مُقاوَمَة resistance: مِقْدارُ ممانعة مادَّةٍ لِسَرَيانِ التَّيّارِ الْكَهْرَبائِيِّ خِلالَها.

مُوَصِّل conductor: مادَّةٌ تَسْمَحُ بِمُرورِ التَّيّارِ الْكَهْرَبائِيِّ خِلالَها.

عازِل insuator: مادَّةٌ تَمْنَعُ مُرورَ التَّيّارِ الْكَهْرَبائِيِّ خِلالَها.

الْعَمودُ الْجافُّ

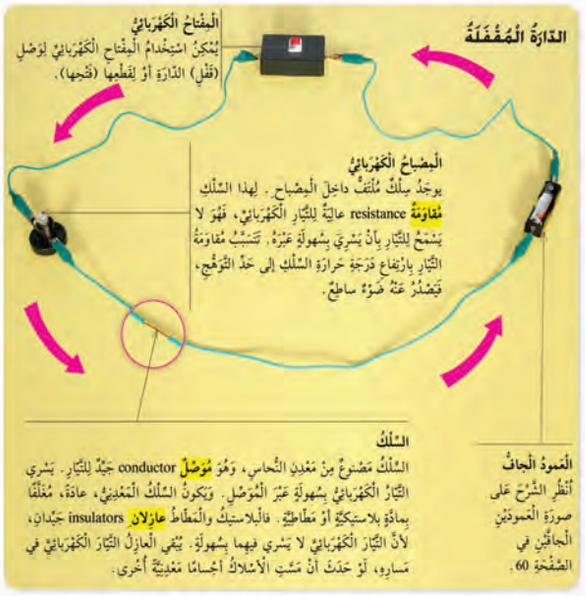
هَلْ لاحَظْتَ عَلامَتَيْ «+» وَ«–» عَلى عَمودٍ جافٍّ؟ لِطَرَفِ عَلامَةِ «+» مِنَ الْعَمودِ الْجافِّ شِحْنَةٌ كَهْرَبائِيَّةٌ مُوجَبَةٌ، وَلِطَرَفِ عَلامَةِ «–» شِحْنَةٌ كَهْرَبائِيَّةٌ سالِبَةٌ. عِنْدَما يَكونُ الْعَمودُ الْجافُّ مُتَّصِلًا بِدارَةٍ مُقْفَلَةٍ، تَسْري الشِّحْناتُ السّالِبَةُ، عَبْرَ الْأَسْلاكِ، مِنَ الطَّرَفِ السّالِبِ في الْعَمودِ الْجافِّ وَرُجوعًا إِلى الطَّرَفِ الْمُوجَبِ. تَتَبَّعْ مَسارَ الدّارَةِ الْمُقْفَلَةِ في الصَّفْحَةِ الْمُقابِلَةِ. ◄

60

الخلفيّة العلميّة

- الدارة المقفلة هي مسار مقفل يسري التيّار الكهربائيّ عبره. والدارة المفتوحة هي مسار مفتوح لا يُمكِن أن يسري التيّار الكهربائيّ عبره.
- بعض المعادن، مثل النحاس، هي موصِّلة جيّدة. يُقاوِم الموصِّل السيّئ سريان الكهرباء أكثر ممّا يُقاوِمها الموصِّل الجيّد. للأسلاك الرفيعة مقاومة أكبر من الأسلاك الثخينة.
- الزجاج والبلاستيك والمطّاط موادّ عازلة لا تسمح عادةً بسريان الكهرباء.

العلوم عبر الثقافات: «لويس لاتيمر» (Lewis Latimer) (1848–1928) هو عالِم أفريقيّ-أميركيّ نال عام 1882 براءة الاختراع لابتكاره طريقة فعّالة وقليلة الكلفة لإنتاج أسلاك الكربون الدقيقة المستخدَمة في صناعة المصابيح.



الكتابة للعلوم

الكتابة الإيضاحيّة

أُطلب إلى التلاميذ أن يكتبوا فقرة حول كيف يُمكِن أن يُصبِح لجسم الإنسان شحنات سالبة، وكيف يُمكِن للشحنات السالبة الإضافيّة أن تنتقل إلى جسم آخر. اِحرص على أن يصف التلاميذ سبب حركة الشحنات.

قيِّم وتوسَّعْ

الإجابات عن «مراجعة الدرس 1»

1- يكتسب جسم شحنة كهربائيّة عبر اكتساب شحنات سالبة أو خسارتها.

2- عندما تكون الدارة مقفلة، يسري التيّار الكهربائيّ عبر الدارة.

3- **السبب والمسبَّب**: تُضيء فتيلة المصباح في دارة مقفلة لأنّ للسلك الرقيق في فتيلة المصباح مقاومة عالية. لا يسري التيّار الكهربائيّ بسهولة عبر هذا السلك، ممّا يتسبّب بارتفاع درجة حرارة السلك كثيرًا وتوهّجه.

دقِّق وراجِع مدى الفهم والاستيعاب

- لمتابعة **الخطّ الأساسيّ للتقييم**، راجِع الوصف الذي أعطاه التلاميذ عن سبب تنافر قلمين من البلاستيك عند دلكهما بقماش صوفيّ. اِسأل التلاميذ إن كانوا يودّون مراجعة تلك الأوصاف.
- اِستخدِم ورقة عمل تقييم الدرس، لتقييم مدى استيعاب التلاميذ لمفاهيم الدرس 1.

أعِد التعليم

اِستخدِم اللوحة الشفّافة 9 لإعادة تعليم مفاهيم الدرس 1. إن لم يتوصّل التلاميذ إلى استيعاب مفهوم الشحنات الكهربائيّة، اِعرض عليهم النشاط الاستطلاعيّ في ص56، ثمّ اسألهم:

- **كيف أصبح البالون مشحونًا بسبب القماش الصوفيّ؟** (اِنتقلت جزيئات من المادّة لها شحنات سالبة من القماش الصوفيّ إلى البالون بفعل الدلك.)
- **كيف علمْتَ أنّ البالون مشحون؟** (اِنجذب الجيلاتين إلى البالون بعد أن ادلك هذا الأخير أو أصبح مشحونًا.)

الإثراء

اِسأل التلاميذ أن يُجروا بحثًا حول «بنجمين فرنكلين» (Benjamin Franklin) ومساهماته في فهم الكهرباء. يجب أن يُجري التلاميذ بحثًا حول تجربة طائرة الورق الخاصّة بـ «فرنكلين»، وكيف أدّت تجربته إلى اختراع مانعة صواعق.

اِستخدام مخطَّط الفصل

يجب أن يُكمِل التلاميذ القسم المخصَّص لهذا الدرس في مخطَّط الفصل قبل الانتقال إلى الدرس التالي.

منظِّم الدرس

الأهداف: • يتعلّم نوعين من أنواع الدارة.
• يتعلّم كيف يُمكِن استخدام الكهرباء استخدامًا آمنًا.

المفردات: دارة التوصيل على التوالي، دارة التوصيل على التوازي

المصادر الإضافيّة: تقييم الدرس 2

قدِّم

ملخَّص الدرس

يتعلّم التلاميذ كيف يسري التيّار الكهربائيّ عبر دارات التوصيل على التوالي ودارات التوصيل على التوازي. ويتعلّمون أيضًا قواعد استخدام الكهرباء استخدامًا آمنًا.

نشِّط المعرفة السابقة

لتنشيط المعرفة السابقة وتقييمها، أُطلب إلى التلاميذ أن يضعوا قائمة بقواعد استخدام الكهرباء استخدامًا آمنًا. دوِّن القواعد التي أعطاها التلاميذ، وأعِدَّ قائمة مشتركة لتلاميذ الفصل لتستخدمها **كخطّ أساسيّ للتقييم**.

إبحث أكثر: نشاط إضافيّ

لوازم النشاط: نظّارة واقية، عمود جافّ قياس D، مشبكا ورق، شريط لاصق خاصّ للكهرباء، 4 قطع أسلاك مكشوفة الأطراف، فتيلتا مصباح كهربائيّ وقاعدتهما

أُطلب إلى التلاميذ استخدام لوازم النشاط لبناء دارة تجعل كلتا الفتيلتين تُضيئان.

ملاحظة أمان: ذكِّر التلاميذ بقطع الدارات إذا ارتفعت درجة حرارتها.

بعد أن يقرأ التلاميذ الصفحتين 62 و63، إطرح السؤالين التاليين حول هذا النشاط:

تبادَلِ المعلومات حول الاستقصاءات والشروحات

• **هل بنيْتَ دارة التوصيل على التوالي أو دارة التوصيل على التوازي؟** (على الأرجح، سيبني معظم التلاميذ دارة التوصيل على التوالي كالمبيَّنة في ص62. ويُمكِن أن يبني التلاميذ أيضًا دارة التوصيل على التوازي كالمبيَّنة في ص63.)

• **كيف يُمكِنك أن تُغيِّر دارة التوصيل على التوالي التي بنيْتَها إلى دارة التوصيل على التوازي أو دارة التوصيل على التوازي إلى دارة التوصيل على التوالي؟** (يحتاج التلاميذ إلى سلك إضافيّ واحد ليُغيِّروا دارة التوصيل على التوالي إلى دارة التوصيل على التوازي، وإلى إنقاص سلك واحد من دارة التوصيل على التوازي ليُحوِّلوها إلى دارة التوصيل على التوالي.)

الدَّرْسُ 2

كَيْفَ تَعْمَلُ الدّاراتُ الْكَهْرَبائِيَّةُ؟

How Do Electric Circuits Work?

ما هِيَ الفِكْرَةُ الرَّئيسَةُ؟

سَنَتَعَلَّمُ:
• نَوعَيْنِ مِنْ أنواعِ الدّارةِ.
• كَيْفَ يُمْكِنُ اسْتِخْدامُ الْكَهْرَباءِ اسْتِخْدامًا آمِنًا.

الضَّوْءُ! اللَّوْنُ! الصَّوْتُ! ما إنْ تَضْغَطُ عَلى مِفْتاحِ كَهْرَبائِيٍّ حَتّى يُصْبِحَ كومبيوترُكَ جاهِزًا لِلْعَمَلِ وَفي خِدْمَتِكَ. يَسْري التَّيّارُ الْكَهْرَبائِيُّ عَبْرَ أسْلاكٍ في داراتٍ في بَيْتِكَ أوْ في مَدْرَسَتِكَ، لِذا، بِإمْكانِكَ أنْ تَسْتَخْدِمَ الْكومبيوترَ لِتَتَعَلَّمَ أوْ لِتَجولَ في مَواقِعِ الإنترنت.

الدّاراتُ الْكَهْرَبائِيَّةُ Electric Circuits

تَعْلَمُ أنَّ التَّيّارَ الْكَهْرَبائِيَّ يَسْري في دارَةٍ مُقْفَلَةٍ فَقَطْ، ما دامَ الْمَسارُ غَيْرَ مُقْطَعٍ. لِتُطْفِئَ دارَةً مُقْفَلَةً، تُطْفِئُ مِفْتاحَ الْكَهْرَباءِ أوْ تَنْزِعُ جُزْءًا مِنَ الْمَسارِ. عِنْدَما لا يَكونُ التَّيّارُ ساريًا في الدّارَةِ، تَكونُ الدّارَةُ مَفْتوحَةً. في كُلِّ مَرَّةٍ تُطْفِئُ فيها النّورَ، تَكونُ قَدْ فَتَحْتَ دارَةً مُقْفَلَةً.

◀ دارَةُ التَّوْصيلِ عَلى التَّوالي
يُشَكِّلُ الْعَمودُ الْجافُّ والْمِصْباحانِ والأسْلاكُ مَسارًا مُغْلَقًا. إسْتَخْدِمْ إصْبَعَكَ لِتَتَبُّعِ مَسارِ التَّيّارِ عَبْرَ الدّارَةِ.

62

الخلفيّة العلميّة

• للدارات نوعان أساسيّان: دارات التوصيل على التوالي ودارات التوصيل على التوازي.

• في دارة التوصيل على التوالي، يُمكِن أن يسري التيّار الكهربائيّ عبر مسار واحد فقط. إذا توقّفت الفتيلة أو أيّ نبيطة أخرى عن العمل في دارة التوصيل على التوالي، فلا يسري التيّار الكهربائيّ. كان يتمّ وصل معظم الأضواء المستعمَلة للزينة في دارات التوصيل على التوالي، وتحتوي معظم المصابيح الكهربائيّة على دارات التوصيل على التوالي.

• في دارة التوصيل على التوازي، يُمكِن أن يسري التيّار الكهربائيّ عبر أكثر من مسار. إذا توقّفت الفتيلة أو أيّ نبيطة أخرى عن العمل، يبقى بإمكان التيّار الكهربائيّ أن يسري في مسارات أخرى في الدارة. اليوم، يتمّ وصل معظم الأضواء المستعمَلة للزينة في دارات التوصيل على التوازي، ومعظم الدارات المستخدَمة في المنزل هي دارات التوصيل على التوازي.

تُشكّلُ دارةُ التّوصيلِ على التّوالي طَريقةً لِبناءِ دارةٍ كَهْرَبائيّةٍ مُقْفَلَةٍ. في **دارةِ التّوصيلِ على التّوالي** series circuit، تتّصِلُ مَصابيحُ أوْ مُعَدّاتٌ كَهْرَبائيّةٌ عِدّةٌ في مَسارٍ واحِدٍ. دُلّ على دارةِ التّوصيلِ على التّوالي في صورةِ الصَّفْحَةِ 62. لاحِظْ أنّ لِلتّيّارِ الْكَهْرَبائيّ مَسارًا واحِدًا مُمْكِنًا فَقَطْ لِيَسْرِيَ فيهِ.

في دارةِ التّوصيلِ على التّوالي، يَنْبَغي لِتَكْتَمِلَ الدّارَةُ، أنْ تَكونَ أجْزاؤُها كُلُّها سَليمَةً. لَوِ احْتَرَقَتْ قَبيلَةُ مِصْباحٍ واحِدَةٌ فَقَطْ أوْ تَمّ نَزْعُ الْمِصْباحِ، لَتَوَقَّفَتِ الدّارَةُ كُلُّها عَنِ الْعَمَلِ. إذا كانَ في غُرْفَةِ فَصْلِكَ دارَةُ تَوْصيلٍ على التّوالي يُشَكِّلُ الْكومبيوتَرُ والأضْواءُ الْكَهْرَبائيّةُ أجْزاءً فيها، فَسَوْفَ يَتَوَقَّفُ الْكومبيوتَرُ عَنِ الْعَمَلِ في كُلِّ مَرّةٍ يُطْفِئُ أحَدٌ النّورَ.

مِنْ طُرُقِ بِناءِ دارَةٍ كَهْرَبائيّةٍ مُقْفَلَةٍ أيْضًا اسْتِخْدامُ دارَةِ التّوصيلِ على التّوازي. في **دارَةِ التّوصيلِ على التّوازي** parallel circuit، لِكُلِّ قَبيلَةِ مِصْباحٍ مَسارُها الْخاصُّ. دُلّ على دارَةِ التّوصيلِ على التّوازي في صورَةِ هذِهِ الصَّفْحَةِ.

الدّاراتُ في بَيْتِكَ وَمَدْرَسَتِكَ مِنْ نَوْعِ دارَةِ التّوصيلِ على التّوازي. عِنْدَما تَصِلُ ضَوْءَ مَكْتَبِكَ بِمَأْخَذِ التّيّارِ، تَجْعَلُ ضَوْءَ الْمَكْتَبِ جُزْءًا مِنْ دارَةِ تَوْصيلٍ على التّوازي. قَدْ يَعْمَلُ جِهازُ الرّادِيو في غُرْفَتِكَ على دارَةِ التّوصيلِ على التّوازي نَفْسِها. في دارَةِ التّوصيلِ على التّوازي، بِإمْكانِكَ أنْ تُطْفِئَ ضَوْءَ الْمَكْتَبِ في حينِ يَظَلُّ الرّادِيو شَغّالًا. تَسْمَحُ دارات التّوصيلِ على التّوازي بِتَشْغيلِ الأجْهِزَةِ والأدَواتِ الْكَهْرَبائيّةِ أوْ عَدَمِ تَشْغيلِها كُلٍّ على حِدَةٍ.

دارَةُ التّوصيلِ على التّوازي ◄
إذا احْتَرَقَتْ قَبيلَةُ مِصْباحٍ مِنَ الْمِصْباحَيْنِ، تَظَلُّ الدّارَةُ مُقْفَلَةً، وَيَظَلُّ سَرَيانُ التّيّارِ مُمْكِنًا. اِسْتَخْدِمْ إصْبَعَكَ لِتَتَبُّعِ طَريقَيْنِ لِلْحُصولِ على دارَةٍ مُقْفَلَةٍ.

تَعْريفاتٌ
دارةُ التّوصيلِ على التّوالي series circuit: دارةٌ تَتّصِلُ أجْزاؤُها الْمُتَعَدِّدَةُ على التّوالي، بِحَيْثُ يَسْري التّيّارُ في مَسارٍ مُفْرَدٍ واحِدٍ.
دارةُ التّوصيلِ على التّوازي parallel circuit: دارةٌ تَتّصِلُ أجْزاؤُها الْمُتَعَدِّدَةُ، بِحَيْثُ يَكونُ لِتَيّارٍ كُلُّ جُزْءٍ مَسارُهُ الْخاصُّ.

علِّم وطبِّق

تطوير القراءة: مفردات غير مألوفة

أخبِر التلاميذ أنّهم على الأرجح استعملوا المفردتين «توالي» و«توازي» في سياقات أخرى، مثل خطوط «متوازية» في الرياضيّات، و«على التوالي» لتعداد أمور تلي بعضها. يُمكِن لاستطلاع معاني المفردتين في هذين السياقين أن يُساعِد التلاميذ على فهم دارات التوصيل على التوازي ودارات التوصيل على التوالي بشكل أفضل.

تكامل العلوم: جسم الإنسان

يتعلّم التلاميذ في هذا الدرس أنّ الكهرباء تسري عبر مسارات. ويتعلّمون في الوَحدة الثانية، الفصل الثاني، أنّ الدم يسري عبر الجهاز الدوري في الجسم. أخبِر التلاميذ أنّ القلب يضخّ الدم عبر العديد من الأوردة والشرايين في جسم الإنسان. اِسألهم أيّهما أقرب شبهًا إلى الجهاز الدوري، دارة التوصيل على التوازي أم التوالي. (الجهاز الدوري أكثر شبهًا بدارة التوصيل على التوازي بسبب المسارات العديدة التي يسلكها الدم.)

تقييم مستمرّ

اِمتحان سريع ص62-63

يُمكِن أن يُجيب التلاميذ عن الأسئلة التالية بأسلوبهم الخاصّ شفهيًّا أو كتابة.

1- **ما هي دارة التوصيل على التوالي؟** (دارة التوصيل على التوالي هي دارة تتّصل أجزاؤها على التوالي، أي الواحد بعد الآخر، بحيث يسري التيّار الكهربائيّ في مسار مفرد.)

2- **ما هي دارة التوصيل على التوازي؟** (دارة التوصيل على التوازي هي دارة تتّصل أجزاؤها بطريقة متوازية، بحيث يكون لتيّار كلّ جزء مساره الخاصّ.)

3- **ماذا يحصل في دارة التوصيل على التوالي إذا نُزِع أحد أجزائها أو أُطفِئ؟** (لا يتمكّن التيّار الكهربائيّ من أن يسري عبر الدارة. تكون الدارة مفتوحة.)

4- **ماذا يحصل في دارة التوصيل على التوازي إذا نُزِع أحد أجزائها أو أُطفِئ؟** (يُمكِن أن يسري التيّار الكهربائيّ في مسار آخر. تبقى الدارة مقفلة.)

مهارات التفكير العليا: الاستنتاج

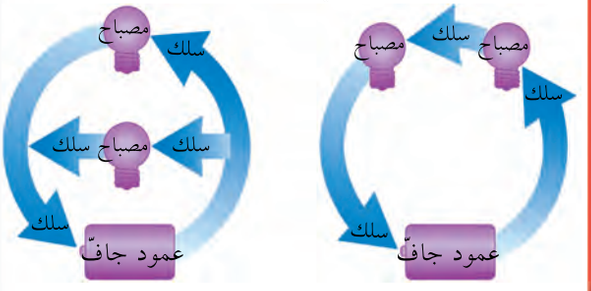
صِل سلك أضواء زينة بمأخذ تيّار، وانزع منه أحد المصابيح بينما يُلاحِظ التلاميذ مصابيح السلك كلّها. اِسأل التلاميذ أن يستنتجوا ما إذا كانت المصابيح موصولة في دارة توصيل على التوالي أو في دارة توصيل على التوازي. (إذا بقيت المصابيح كلّها مضاءة، تكون دارة التوصيل على التوازي؛ إذا انطفأت المصابيح كلّها، تكون الدارة دارة توصيل على التوالي.)

الكتابة للعلوم

الكتابة الإيضاحيّة

أُطلب إلى التلاميذ أن يبتكروا مخطّطًا يُظهِر مسار التيّار الكهربائيّ عبر كلّ جزء من أجزاء دارة التوصيل على التوالي ودارة التوصيل على التوازي المبيَّنتين في ص64-65. يجب أن يبدأ المخطّط عند العمود الجافّ وينتهي عنده. بعدها، دَع التلاميذ يكتبون فقرة يصفون فيها هذه المسارات.

دارة التوصيل على التوالي **دارة التوصيل على التوازي**



علِّم وطبِّق

القراءة للعلوم: السبب والمسبَّب

ذكِّر التلاميذ بأنّ السبب يُؤدّي إلى حدوث شيء، والمسبَّب هو ما يتأتّى عن ذلك أو نتيجته. بعد أن يقرأ التلاميذ ص64-65 اِطرح عليهم السؤالين التاليين:

- **أذكر مسبَّبًا واحدًا محتمَلًا لاستخدام شريط كهربائيّ بالٍ أو ممزَّق أو مكشوف.** (من المسبَّبات المحتمَلة: يُمكِن أن ينتقل التيّار الكهربائيّ إلى جسم الإنسان؛ يُمكِن أن تسخن الأسلاك البالية وتتسبّب بحريق.)
- **ما الذي يُمكِن أن يتسبّب بانتقال الكهرباء إلى جسمك؟** (من الأسباب المحتمَلة: لمس شريط كهربائيّ بالٍ أو ممزَّق أو مكشوف؛ لمس شريط كهربائيّ أو جهاز كهربائيّ وأنت مبلَّل.)

اِطرح أسئلة

للمساعدة على تحديد هدف للقراءة، اِطرح على التلاميذ السؤال التالي بعد قراءة ص64-65.

- **لمَ يجب تغطية القوابس في المنازل حيث يتواجد أطفال؟** (يُمكِن للطفل الصغير أن يضع إصبعه أو جسمًا معدنيًّا في مقبس، ما قد يتسبّب له بصدمة كهربائيّة.)

مهارات التفكير العليا: صياغة الفرضيّات

أخبِر التلاميذ أنّ المِصهر هو نبيطة أمان تحتوي على قطعة معدن. ينصهر المعدن عندما تسري عبره نسبة كبيرة جدًّا من التيّار الكهربائيّ. أُطلب إلى التلاميذ صياغة فرضيّة حول كيفيّة استخدام المِصهر للحؤول دون سريان نسبة كبيرة جدًّا من التيّار الكهربائيّ عبر دارة. (يتمّ وصل المِصهر بدارة مقفلة. عندما تسري نسبة كبيرة جدًّا من التيّار الكهربائيّ عبر الدارة، ينصهر المعدن في المِصهر. نتيجةً لذلك، تُصبِح الدارة مفتوحة ولا يعود بإمكان التيّار أن يسري عبرها.)

ملاحظة أمان: يجب أن يتّبع التلاميذ القواعد الواردة تاليًا لاستخدام الكهرباء استخدامًا آمنًا.

- يجب نزع قوابس الأجهزة حين لا تكون قيد الاستعمال.
- يجب عدم التسبّب بتجاوز قدرة الدارات على الحِمل، إذ يُمكِن أن يتسبّب ذلك بسخونة الأسلاك إلى حدّ التسبّب بحريق.
- يجب عدم استخدام الأشرطة الكهربائيّة البالية أو الممزَّقة أو المكشوفة، لأنّها يُمكِن أن تتسبّب بصدمة كهربائيّة أو باندلاع حريق.
- يجب إبعاد الأوراق والأجسام القابلة للاحتراق عن المدافئ الكهربائيّة.
- يجب عدم لمس شريط أو جهاز كهربائيّ بيد مبلَّلة لأنّ ذلك قد يتسبّب بصدمة كهربائيّة.

إِسْتِخْدامُ الْكَهْرَباءِ اسْتِخْدامًا آمِنًا

Using Electricity Safely

يَنْبَغي أَنْ تُسْتَخْدَمَ دائِمًا الْكَهْرَباءُ بِعِنايَةٍ فائِقَةٍ. إِذا سارَ تَيّارٌ كَهْرَبائِيٌّ قَوِيٌّ في جِسْمِكَ، فَإِنَّهُ يُشَكِّلُ عَلَيْكَ خَطَرًا شَديدًا. قَدْ تَتَسَبَّبُ الصَّدْمَةُ الْكَهْرَبائِيَّةُ بِحُروقٍ جَسيمَةٍ، أَوْ حَتّى بِتَوَقُّفِ الْقَلْبِ! يُوَلِّدُ التَّيّارُ الْكَهْرَبائِيُّ أَيْضًا حَرارَةً، وَقَدْ يَتَسَبَّبُ بِحَرائِقَ. لِاسْتِخْدامِ الْكَهْرَباءِ اسْتِخْدامًا آمِنًا، اِتَّبِعِ الْإِرْشاداتِ الْواردَةَ في هاتَيْنِ الصَّفْحَتَيْنِ.

خَفِّفِ الْحِمْلَ عَنْ مَأْخَذِ الْكَهْرَباءِ!

لا تَصِلْ بِمَأْخَذِ الْكَهْرَباءِ الْواحِدِ مُعَدّاتٍ عَديدَةً. فَسَرَيانُ مِقْدارٍ كَبيرٍ مِنَ الْكَهْرَباءِ عَبْرَ دارَةٍ واحِدَةٍ يُمْكِنُ أَنْ يَتَسَبَّبَ بِتَجاوُزِ قُدْرَتِها عَلى الْحِمْلِ. وَقَدْ تَشْتَدُّ حَرارَةُ الْأَسْلاكِ داخِلَ الْجُدْرانِ وَتَتَسَبَّبُ بِحَريقٍ. لِهذا يُنْصَحُ باسْتِخْدامِ شَريحَةِ مَأْخَذٍ مُزَوَّدَةٍ بِمِفْتاحِ أَمانٍ تُساعِدُ عَلى حِمايَةِ الدّارَةِ مِنَ الْحِمْلِ الزّائِدِ. ◄

64

الخلفيّة العلميّة

- ينبغي استخدام الكهرباء بعناية بالغة. يُمكِن أن يتسبّب التيّار الكهربائيّ بسخونة الأسلاك وباندلاع حريق. ويُمكِن لسريان التيّار الكهربائيّ عبر جسم إنسان أن يتسبّب بحروق داخليّة ويُلحِق الضرر بالأعضاء ممّا يتسبّب بالوفاة.
- يُمكِن جعل التيّار الذي يسري عبر الدارة أن يسري عبر مِصهر. يُؤدّي ارتفاع منسوب التيّار الكهربائي ارتفاعًا كبيرًا إلى انصهار المِصهر، وبالتالي قطع الدارة. يستخدم قاطع الدارة مغناطيسًا أو شريحة من معدنين لفتح مفتاح عندما تناسب كمّيّة كبيرة من الكهرباء عبر الدارة.

تكنولوجيا

تُؤمِّن شركات الكهرباء الطاقة الكهربائيّة، وتتقاضى أجرًا مقابل ذلك. يتعلّم التلاميذ أكثر عن هذا الأمر باستخدام الإنترنت: www.sfscience.com

قيِّم وتوسَّعْ

الإجابات عن «مراجعة الدرس 2»

1- في دارة التوالي يسري التيّار في مسار واحد؛ في دارة التوصيل على التوازي أكثر من مسار واحد للتيّار الكهربائيّ. إذا نُزِع جزء من أجزاء دارة التوصيل على التوالي أو أُطفِئ، تنفتح الدارة، بينما في دارة التوصيل على التوازي يُمكِن أن تبقى الدارة مقفلة إذا نُزِع جزء منها أو أُطفِئ.

2- إجابات محتمَلة: تُستخدَم الكهرباء استخدامًا آمنًا عندما لا تُستخدَم الأسلاك الكهربائيّة البالية أو الممزَّقة أو المكشوفة؛ عند تفادي تجاوز قدرة الدارة على الحِمل؛ عند عدم لمس شريط أو جهاز كهربائيّ بيد مبلَّلة؛ عند إبعاد الأوراق عن المدافئ الكهربائيّة؛ عند نزع قوابس الأجهزة بعد الاستخدام.

3- **السبب والمسبَّب**: في حال استخدام الكهرباء استخدامًا غير آمن، يُمكِن أن ينتقل التيّار الكهربائيّ إلى جسم الإنسان ويتسبّب بحروق وصدمة كهربائيّة ووفاة. ويُمكِن أن يتسبّب استخدام الكهرباء استخدامًا غير آمن بسخونة الأسلاك واندلاع الحرائق.

دقِّق وراجِع مدى الفهم والاستيعاب

• لمتابعة **الخطّ الأساسيّ للتقييم**، راجِع القائمة المشترَكة التي وضعها التلاميذ حول استخدام الكهرباء استخدامًا آمنًا. اِسألهم إن كانوا يودّون مراجعة قوائمهم.

• اِستخدِم ورقة عمل تقييم الدرس، لتقييم مدى استيعاب التلاميذ لمفاهيم الدرس 2.

أعِد التعليم

إن لم يتوصّل التلاميذ إلى استيعاب مفهوم استخدام الكهرباء استخدامًا آمنًا، أُطلب إلى مجموعات صغيرة من التلاميذ كتابة مشاهد مسرحيّة قصيرة يكون موضوعها قواعد الأمان في كلّ من الشروحات الواردة في ص64-65، ثمّ تمثيل هذه المشاهد.

الإثراء

أُطلب إلى التلاميذ ابتكار شعارات لوصف طرائق لاستخدام الكهرباء استخدامًا آمنًا، ثمّ اسألهم أن يُعِدّوا ملصَقات حول استخدام الكهرباء استخدامًا آمنًا، مستخدِمين الشعارات التي ابتكروها. أُطلب إلى التلاميذ تشارك ملصَقاتهم مع تلاميذ آخرين في المدرسة، وذلك بعرض بعضها في الرواق أو المكتبة أو القاعة العامّة.

اِستخدام مخطَّط الفصل

يجب أن يُكمِل التلاميذ القسم المخصَّص لهذا الدرس في مخطَّط الفصل قبل الانتقال إلى الدرس التالي.

الترابط والتداخل بين العلوم والرياضيّات

اِستخدام الآلة الحاسبة

أخبِر التلاميذ أنّ فلتيّة التيّار الكهربائيّ في التوصيلات الكهربائيّة في معظم المنازل هي 220 أو 240 فولت، وأنّ الفلتيّة في عمود جافّ قياس D هي 1,5 فولت. أُطلب إلى التلاميذ استخدام الآلة الحاسبة لمعرفة بكم مرّة فلتيّة معظم المنازل هي أكبر من فلتيّة عمود جافّ قياس D.

(220 ÷ 1,5 = 146,6 مرّة أكبر؛
240 ÷ 1,5 = 160 مرّة أكبر)

منظِّم النشاط

الهدف: يستقصي مسار الكهرباء في دارة التوصيل على التوالي ودارة التوصيل على التوازي.

المهارات العمليّة: التوقّع، الملاحظة، الاستنتاج

لوازم النشاط: عمود جافّ قياس D، حامل عمود جافّ، مصباحان وقاعدتهما، 4 أسلاك مغلَّفة بعازل مكشوفة الأطراف (طول السلك الواحد 25 سم)، نظّارة واقية

المدّة: حوالى 45 دقيقة

تشكيل المجموعات: 4 في كلّ مجموعة متعاونة

المصادر الإضافيّة: كرّاسة التطبيقات

قدِّم

ملخَّص النشاط

يبني التلاميذ دارة التوصيل على التوالي **ويتوقّعون** ما قد يحدث إذا نُزِع مصباح واحد، ثمّ ينزعونه. تُصبِح الدارة مفتوحة وينطفئ المصباح الآخر. يُكرِّر التلاميذ النشاط مستخدِمين دارة التوصيل على التوازي. تبقى الدارة مقفلة ويبقى المصباح الآخر مضاء. يُكمِل التلاميذ كرّاسة التطبيقات ص17–18 وهم يقومون بهذا النشاط.

نشِّط المعرفة السابقة

لتنشيط المعرفة السابقة وتقييمها، أُرسم متاهتين بسيطتين يكون لإحداهما مسار واحد من البداية حتّى النهاية، وللأخرى أكثر من مسار. اِسأل التلاميذ أيًّا من المتاهتين أكثر شبهًا بدارة التوصيل على التوالي (مسار واحد) وأيّهما أكثر شبهًا بدارة التوصيل على التوازي (أكثر من مسار).

نَشـــاطٌ اسْـتِقْصائِيٌّ

مُقارَنَةُ دارَةِ التَّوْصيلِ عَلى التَّوالي بِدارَةِ التَّوْصيلِ عَلى التَّوازي

Comparing Series and Parallel Circuits

المَهاراتُ العَمَلِيَّةُ
- التَّوَقُّع
- المُلاحَظة
- الاسْتِنْتاج

لَوازِمُ النَّشاطِ
- نَظّارَةٌ واقِيَةٌ
- حامِلُ عَمودٍ جافٍّ
- 4 أسْلاكٍ مُغَلَّفَةٍ بِعازِلٍ مَكْشوفَةِ الأَطْراف
- عَمودٌ جافٌّ قِياسُ D
- مِصْباحانِ وَقاعِدَتُهُما

الإسْتِعْداد

بِإمْكانِكَ اسْتِقْصاءُ الدّارِ بِأمانٍ مُسْتَخْدِمًا الْكَهْرَباءَ مِنْ عَمودٍ جافٍّ قِياسِ D.

أُنْظُرْ إلى صُورَتَيِ الدّارَتَيْنِ في الصَّفْحَةِ المُقابِلَةِ. سَتَحْتاجُ إلى دَرْسِهِما بِعِنايَةٍ لِتُنْجِزَ نَشاطَكَ.

اِتَّبِعِ الْخُطُواتِ التّالِيَةَ:

1. اِعْمَلْ جَدْوَلًا كالَّذي تَراهُ هُنا. اِسْتَخْدِمْ جَدْوَلَكَ لِتَسْجيلِ تَوَقُّعاتِكَ وَمُلاحَظاتِكَ.

	التَّوَقُّعات	المُلاحَظات
مِصْباحٌ واحِدٌ نُزِعَ مِنْ دارَةِ التَّوْصيلِ عَلى التَّوالي		
مِصْباحٌ واحِدٌ نُزِعَ مِنْ دارَةِ التَّوْصيلِ عَلى التَّوازي		

2. اِلْبَسْ نَظّارَتَكَ الْواقِيَةَ. أُنْظُرْ إلى صورَةِ دارَةِ التَّوْصيلِ عَلى التَّوالي (الصّورَةُ أ). تَتَبَّعْ بِإصْبَعِكَ مَسارَ الْكَهْرَباءِ عَبْرَ الدّارَةِ، وارْسُمِ الدّارَةَ، ثُمَّ كَوِّنْ دارَةَ التَّوْصيلِ عَلى التَّوالي كَما هُوَ مُبَيَّنٌ.
3. يَنْبَغي أَنْ يُضيءَ الآنَ كِلا الْمِصْباحَيْنِ. ماذا يَحْدُثُ لَوْ نَزَعْتَ أَحَدَ الْمِصْباحَيْنِ؟ سَجِّلْ تَوَقُّعَكَ.
4. اِنْزِعْ أَحَدَ الْمِصْباحَيْنِ وَسَجِّلْ مُلاحَظَتَكَ. أَعِدْ تَرْكيبَ الْمِصْباحِ، ثُمَّ اقْطَعِ الْكَهْرَباءَ عَنِ الدّارَةِ.
5. أُنْظُرْ إلى صورَةِ دارَةِ التَّوْصيلِ عَلى التَّوازي (الصّورَةُ ب). تَتَبَّعْ بِإصْبَعِكَ الْمَسارَيْنِ الْمُخْتَلِفَيْنِ اللَّذَيْنِ يُمْكِنُ أَنْ تَسْري الْكَهْرَباءُ فيهِما عَبْرَ الدّارَةِ، وارْسُمِ الدّارَةَ، ثُمَّ كَوِّنِ الدّارَةَ، كَما هُوَ مُبَيَّنٌ.
6. كَرِّرِ الْخُطْوَتَيْنِ 3 وَ4.

66

الخلفيّة العلميّة

- عند نزع مصباح واحد من دارة التوصيل على التوالي، تُصبِح الدارة مفتوحة ولا يسري فيها التيّار. ولكن عند نزع مصباح واحد من دارة موازية، يسلك التيّار مسارًا مختلِفًا وتبقى الدارة مقفلة.
- كلّ مسار من مسارات الدارة الموازية موصول مباشرةً بمصدر الطاقة، لذلك يتلقّى كلّ مصباح 1,5 فولت من العمود الجافّ. وبالتالي، تسطع مصابيح دارة التوصيل على التوازي بشكل أقوى من مصابيح دارة التوصيل على التوالي.

إساءات فهم محتمَلة: قد لا يُدرِك التلاميذ نفع دارات التوصيل على التوالي. أخبِرهم أنّ المصباح اليدويّ هو دارة التوصيل على التوالي، وأنّ للعديد من الأعمدة الجافّة القويّة خلايا موصولة على التوالي.

نشاط استقصائيّ

الصورة أ
دارةُ التّوصيلِ على التّوالي

الصورة ب
دارةُ التّوصيلِ على التّوازي

مراقبة ذاتية
هَلْ لَدَيَّ أسئلةٌ أطْرَحُها قَبْلَ أنْ أواصِلَ عَمَلي؟

فَسِّرْ نَتائِجَكَ

1. أنْظُرُ إلى رَسْمِ دارَةِ التّوصيلِ على التّوالي وَرَسْمِ دارَةِ التّوصيلِ على التّوازي، ثُمَّ ارْسُمْ أسْهُمًا تَدُلُّ على المَساراتِ الَّتي يُمْكِنُ أنْ تَتَّخِذَها الكَهْرَباءُ في كُلٍّ مِنَ الدّارَتَيْنِ.
2. هل صَحَّتْ تَوَقُّعاتُكَ حَوْلَ نَزْعِ مِصْباحٍ مِنْ كُلٍّ مِنَ الدّارَتَيْنِ؟ فَسِّرْ كَيْفَ تَتَشابَهُ دارَتا التّوصيلِ على التّوالي ودارَتا التّوصيلِ على التّوازي وَكَيْفَ تَخْتَلِفُ.
3. لَعَلَّكَ لاحَظْتَ أنَّ ضَوْءَ المِصْباحَيْنِ كانَ ضَعيفًا في دارَةِ التّوصيلِ على التّوالي وَساطِعًا في دارَةِ التّوصيلِ على التّوازي. قُمْ بِاسْتِنْتاجٍ. ماذا يَحْدُثُ لِسُطوعِ المِصْباحَيْنِ إذا أضَفْتَ مِصْباحًا آخَرَ إلى دارَةِ التّوصيلِ على التّوالي؟ اشْرَحْ.

إبحث أكثر
هَلْ يُؤَثِّرُ عَدَدُ المَصابيحِ في دارَةِ التّوصيلِ على التّوالي أوْ دارَةِ التّوصيلِ على التّوازي في سُطوعِ هذِهِ المَصابيحِ؟ ضَعْ خُطَّةً لِتُجيبَ عَنْ هذا السُّؤالِ وَعَنْ غَيْرِهِ مِنَ الأسْئِلَةِ الَّتي قَدْ تَخْطُرُ بِبالِكَ.

تَقْييمُ ذاتِيّ
- إتَّبَعْتُ التَّعْليماتِ واسْتَعَنْتُ بِالصُّوَرِ لِأرْسُمَ دارَةَ تَوْصيلٍ على التّوالي ودارَةَ تَوْصيلٍ على التّوازي وَأُقارِنَ بَيْنَهُما.
- سَجَّلْتُ تَوَقُّعاتي وَمُلاحَظاتي.
- رَسَمْتُ أسْهُمًا لِأدُلَّ على مَسارِ الكَهْرَباءِ عَبْرَ كُلٍّ مِنَ الدّارَتَيْنِ.
- شَرَحْتُ كَيْفَ تَتَشابَهُ دارَةُ التَّوْصيلِ على التّوازي وَدارَةُ التَّوْصيلِ على التّوالي، وَكَيْفَ تَخْتَلِفانِ.
- قُمْتُ بِاسْتِنْتاجٍ حَوْلَ سُطوعِ المَصابيحِ المَوْصولَةِ إلى دارَةِ تَوْصيلٍ على التّوالي.

67

سلّم تقييم النشاط

إستخدِم سلّم تقييم النشاط أدناه لتقييم أداء التلاميذ.

معايير التقييم	1	2	3	4
إتّبع التلميذ التعليمات واستعان بالصور ليرسم دارة توصيل على التوالي ودارة توصيل على التوازي ويُقارِن بينهما.				
سجّل التلميذ التوقّعات والملاحظات.				
رسم التلميذ أسهمًا ليدلّ على مسار الكهرباء عبر كلّ من الدارتين.				
شرح التلميذ كيف تتشابه دارة التوصيل على التوازي ودارة التوصيل على التوالي، وكيف تختلفان.				
قام التلميذ باستنتاج حول سطوع المصابيح الموصولة إلى دارة التوصيل على التوالي.				

مفتاح التقييم

4 نقاط: صحيح، كامل، مفصَّل

3 نقاط: صحيح جزئيًّا، كامل، مفصَّل

نقطتان: صحيح جزئيًّا، كامل جزئيًّا، ينقص بعض التفاصيل

نقطة: غير صحيح أو غير كامل، بحاجة إلى مساعدة

علِّم وطبِّق

إستراتيجيّات التعلّم

تأكَّدْ من أنّ التلاميذ يُطبِّقون إستراتيجيات التعلّم للاستعداد والمراقبة الذاتيّة والتقييم الذاتيّ إذ يُتمِّمون هذا النشاط.

ملاحظة أمان: ذكِّر التلاميذ بقطع الدارة إذا سخنت.

قيِّم وتوسَّعْ

الإجابة عن «فسِّر نتائجك»

1- يجب أن يرسم التلاميذ أسهمًا تدلّ على مسار واحد للكهرباء في دارة التوصيل على التوالي، وعلى مسارين في دارة التوصيل على التوازي. يجب أن تدلّ الأسهم على الاتّجاه من الطرف السالب (أسفل العمود الجافّ) إلى الطرف الموجَب (أعلى العمود الجافّ).

2- إجابة محتمَلة: قد يقول التلاميذ إنّ لدارات التوصيل على التوالي مسارًا واحدًا للتيّار الكهربائيّ، ولدارات التوصيل على التوازي أكثر من مسار واحد. عند نزع مصباح واحد في دارة التوصيل على التوالي، ينطفئ المصباح الآخر، بينما في دارة التوصيل على التوازي يبقى المصباح الآخر مضاء في هذه الحالة.

3- يُمكِن أن **يستنتج** التلاميذ أنّ المصباحين في دارة التوصيل على التوالي يُصبِحان أقلّ سطوعًا إذا أُضيف مصباح آخر إلى الدارة. يُبنى الاستنتاج على ملاحظة أنّ المصابيح في دارة التوصيل على التوالي هي أقلّ سطوعًا من المصابيح في دارة التوصيل على التوازي.

إبحث أكثر

إستخدِم الخيار المقترَح في كتاب التلميذ أو أسئلة التلاميذ للتعمّق في البحث.

منظِّم الدرس

الأهداف: • يستقصي كيف تعمل المغناطيسات.
• يتعلّم كيف أنّ الأرض أشبه بمغناطيس.

المفردات: مغناطيس، مغناطيسيّة، مجال مغناطيسيّ، قطب، بوصلة

المصادر الإضافيّة: تقييم الدرس 3

قدِّم

ملخَّص الدرس

يتعلّم التلاميذ كيف تعمل المغناطيسات وكيف تُشبِه الأرض المغناطيس.

نشِّط المعرفة السابقة

لتنشيط المعرفة السابقة وتقييمها، اِسأل التلاميذ أن يُعدِّدوا الأشياء الموجودة في غرفة الفصل التي يُمكِن أن يجذبها المغناطيس. اِستخدِم المغناطيس لتتحقّق من صحّة إجابات التلاميذ، ثمّ دوِّن النتائج لتستخدمها كخطّ أساسيّ للتقييم.

علِّم وطبِّق

اِطرح أسئلة

للمساعدة على تحديد هدف للقراءة، اِطرح على التلاميذ السؤالين التاليين قبل قراءة ص68–69.

• **كيف تُساعِد البوصلة الناس؟** (يُمكِن أن يستخدم الناس البوصلة ليُحدِّدوا الاتّجاهات.)

• **كيف تعمل البوصلة؟** (يُشير دائمًا قطب البوصلة الساعي إلى الشمال إلى اتّجاه الشمال.)

تطوير القراءة: الألفاظ المجانِسة

اِشرح الفرق بين المعاني المختلِفة للفظة قطب: قطب المغناطيس، قطب الأرض، قطب في الهندسة، قطب في الفلك، قطب للإشارة إلى سيّد القوم الذي يدور عليه أمرهم، قطب الرحى.

تكامل العلوم: العلوم الفيزيائيّة

يتعلّم التلاميذ في هذا الدرس أنّ المغناطيسيّة هي قوّة دفع أو شدّ تتواجد حول المغناطيس. ويتعلّمون في الوَحدة الثالثة، الفصل الثاني، عن تأثير الجاذبيّة. أخبِر التلاميذ أنّ الجاذبيّة هي قوّة تجذب الأجسام بعضها إلى بعض. أُطلب إلى التلاميذ أن يُقارِنوا المغناطيسيّة بالجاذبيّة. (كلّ من الجاذبيّة والمغناطيسيّة قوّة تجعل الأجسام تتجاذب، أو تجذب الأجسام بعضها باتّجاه بعض.)

الدَّرْسُ 3

ما هِيَ الْمَغْناطيسِيَّةُ؟

What is Magnetism?

ما هي الفكرة الرئيسة؟

سَتَتَعَلَّمُ:
• كَيْفَ تَعْمَلُ المَغْناطيسات.
• كَيْفَ أنَّ الأَرْضَ أشْبَهُ بِمِغْناطيس.

تَرى بِطاقَةً مُلْصَقَةً عَلى بابِ الثَّلّاجَةِ، ثُمَّ تَفْتَحُ الْبابَ. أتَعْلَمُ أنَّكَ تَكونُ قَدْ عَثَرْتَ عَلى مِغْناطيسَيْنِ؟ أوَّلُهُما ذاكَ الَّذي يُلْصِقُ الْبِطاقَةَ عَلى الْبابِ الْمَعْدِنِيِّ، والآخَرُ مِغْناطيسٌ مُسْتَتِرٌ داخِلَ الْبابِ، يُبْقيهِ مُغْلَقًا إذا أطْبَقْتَهُ.

الأَرْضُ: مِغْناطيسٌ عِمْلاقٌ

The Earth: A Giant Magnet

▲ يَجْتَذِبُ حَجَرُ المَغْناطيسِ المَسامِيرَ المَعْدِنِيَّةَ.

في الأَزْمانِ الْغابِرَةِ، لاحَظَ الإنْسانُ صُخورًا مُعَيَّنَةً انْشَدَّ بَعْضُها إلى بَعْضٍ أوْ تَباعَدَ بَعْضُها عَنْ بَعْضٍ. تُدْعى هذِهِ الصُّخورُ، كالصَّخْرَةِ الَّتي تَراها في الصّورَةِ، حِجارَةَ الْمَغْناطيسِ. وَشاعَتْ بَيْنَ الْيونانِيّينَ الْقُدامى أساطيرُ عَنْ صُخورِ الْمَغْناطيسِ. تَرْوي إحْدى تِلْكَ الأساطيرِ حِكايَةَ راعٍ، وَتَزْعَمُ أنَّ الْمَسامِيرَ الْحَديدِيَّةَ في نَعْلَيْهِ قَدِ الْتَصَقَتْ بِصَخْرَةٍ دامِسَةٍ عَلَيْها. وَتَرْوي أُسْطورَةٌ أُخْرى أنَّ جِبالًا مَغْناطيسِيَّةً كانَتْ تَنْتَزِعُ مَسامِيرَ السُّفُنِ الْخَشَبِيَّةِ وَتَجْتَذِبُها إلَيْها.

تاريخُ العُلوم

اِسْتَخْدَمَ الصّينِيّونَ حِجارَةَ الْمَغْناطيسِ قَبْلَ أُلوفِ السِّنينَ، واكْتَشَفوا أنَّ حَجَرَ الْمَغْناطيسِ إذا ما تُرِكَ لَهُ مَجالُ الدَّوَرانِ بِحُرِّيَّةٍ، يَتَحَرَّكُ أحَدُ طَرَفَيْهِ لِيُشيرَ إلى جِهَةِ الشَّمالِ. وَقَدِ اسْتَخْدَمَ جنرالٌ صينِيٌّ هذِهِ الْوَسيلَةَ لِيَقودَ جَيْشَهُ عَبْرَ مِنْطَقَةٍ مِنَ الضَّبابِ الْكَثيفِ.

68

الخلفيّة العلميّة

• حجر المغناطيس، وهو نوع من خام الحديد يُعرَف بالمغنيتيت، هو مغناطيس طبيعيّ.
• تتراصف إبرة البوصلة، وهي مغناطيس صغير، مع المجال المغناطيسيّ للأرض. يُشير أحد طرفيها إلى الشمال والآخر إلى الجنوب.
• الشفق القطبيّ الشماليّ والشفق القطبيّ الجنوبيّ هما نتيجة اصطدام جسيمات مشحونة من الشمس بجزيئات الغاز في الجوّ، ممّا يتسبّب بانبعاث إشعاعات كهرمغناطيسيّة ضمن الطيف المرئيّ.

تعريفات
بوصلة compass: مغناطيس صغير يدور بحُرّية.
مغناطيس magnet: أيّ شيء يجتذب الحديد والفولاذ ومعادن أخرى معيّنة.
مغناطيسية magnetism: القوّة التي تُسبّبها المغناطيس.

القُطبُ المَغناطيسيُّ الشَّماليُّ لِلأَرْضِ يبْعُدُ نَحْوَ 1 600 كيلومتر عَنِ القُطبِ الشَّماليِّ الجُغرافيِّ. ▼

الشَّمالُ الجُغرافيُّ
الشَّمالُ المَغْناطيسيُّ
الجَنوبُ المَغْناطيسيُّ
الجَنوبُ الجُغرافيُّ

نَحْوَ العامِ 1600، صَنَعَ طَبيبٌ إنجليزيٌّ وَيُدْعى «وليم جلبرت» (William Gilbert) إبْرَةً بوصْلَةً سَلَكَتْ مَعَ الأَرْضِ سُلوكَها مَعَ حَجَرٍ مَغْناطيسيٍّ، وَقَدْ تَبَيَّنَ أَنَّ الأَرْضَ نَفْسَها مَغْناطيسٌ. وَيَعْلَمُ العُلَماءُ الآنَ أَنَّ لِلأَرْضِ، مِثْلَما لِسائِرِ المَغْناطيساتِ، قُطْبًا مَغْناطيسيًّا جَنوبيًّا وَقُطْبًا مَغْناطيسيًّا شَماليًّا وَمَجالًا مَغْناطيسيًّا.

لاحِظِ البوصَلَةَ في الصّورَةِ. **البوصَلَةُ** compass هِيَ مَغْناطيسٌ صَغيرٌ يُمْكِنُ أَنْ يَدورَ بِحُرِّيَّةٍ، وَقُطْبُهُ الساعي إلى الشَّمالِ يَتَّجِهُ شَمالًا. يَسْتَخْدِمُ اليَوْمَ النّاسُ البوصَلَةَ لِمَعْرِفَةِ الاتِّجاهاتِ.

كَيْفَ تَعْمَلُ المَغْناطيساتُ؟ How Magnets Act

المَغْناطيسُ magnet هُوَ أَيُّ شَيْءٍ يَجْتَذِبُ أَوْ يَشُدُّ إِلَيْهِ، الحَديدَ والفولاذَ وَمَعادِنَ أُخْرى مُعَيَّنَةً. **المَغْناطيسِيَّةُ** magnetism هِيَ قُوَّةُ الشَّدِّ أَوْ قُوَّةُ الدَّفْعِ الَّتي تُحيطُ بِمَغْناطيسٍ. عِنْدَما تَضَعُ مَغْناطيسًا قَريبًا مِنْ حَديدٍ أَوْ فولاذٍ، يَتَجاذَبُ الجِسْمانِ تَجاذُبًا شَديدًا. يَلْتَصِقُ المَغْناطيسُ عَلى بابِ الثَّلّاجَةِ بِسُهولَةٍ، لِأَنَّ البابَ مَصْنوعٌ جُزْئِيًّا مِنَ الفولاذِ.

69

اِبحث أكثر: نشاط إضافيّ

لوازم النشاط: قضيبان مغناطيسيّان، مشابك ورق وأشياء أخرى من المعدن أو البلاستيك، أوراق، . . .

أُطلب إلى التلاميذ استخدام اللوازم لاستطلاع كيف تعمل المغناطيسات. بعد أن يقرأ التلاميذ الصفحات 68 و70، اِطرح السؤالين التاليين حول هذا النشاط:

تبادَلِ المعلومات حول الاستقصاءات والشروحات

- **ماذا يحدث عندما يوضَع قطبان متماثلان لمغناطيسين الواحد قرب الآخر؟** (يتنافر القطبان.)
- **أيّ أشياء التقطَتْها المغناطيسات؟** (مشابك الورق والأشياء الأخرى التي تحوي حديدًا أو فلزًا. يُحتمَل أن يظنّ التلاميذ أنّ المغناطيسات تجذب الأجسام المعدنيّة كلّها.)

تطبيقات حياتيّة واقعيّة

أخبِر التلاميذ أنّ المغناطيسات تُستخدَم بطرائق عديدة في المدرسة والمنزل. على سبيل المثال، تُستخدَم المغناطيسات في التلفونات وأجراس الأبواب والكمبيوتر والتلفزيون. وتُستخدَم أيضًا لتعليق الملاحظات على أبواب الثلّاجات وفي أبواب الخزائن لإبقائها مغلقة. ويوجَد مغناطيسات أيضًا في بعض الألعاب، مثل لوح الشطرنج المغناطيسيّ.

الخلفيّة العلميّة

- المغناطيسيّة هي قوّة الدفع والشدّ المحيطة بالمغناطيس. تجذب هذه القوّة الحديد والفلز وبعض أُشابات النيكل والكوبلت، وتكون على أشدّها عند قطبي المغناطيس.
- تعمل المغناطيسيّة في حيّز حول المغناطيس، ويُسمّى هذا الحيّز مجالًا مغناطيسيًّا.
- عندما يتجاور قطبان متماثلان لمغناطيسين، يتنافران. وعندما يتجاور قطبان متضادّان لمغناطيسين، يتجاذبان.

إساءات فهم محتمَلة: يُحتمَل أن يظنّ بعض التلاميذ أنّ المغناطيسات تجذب الأجسام المعدنيّة كلّها. اِستخدِم مغناطيسًا وجسمًا معدنيًّا لا يجذبه المغناطيس، مثل وعاء من ألومنيوم، لتُبيِّن أنّ المغناطيسات لا تجذب أنواع المعدن كلّها.

تكنولوجيا

تُطبَّق مبادئ المغناطيسيّة على قطارات «ماغليف» (Maglev). يتعلّم التلاميذ أكثر عن ذلك باستخدام الإنترنت: www.sfscience.com

علِّم وطبِّق

القراءة للعلوم: السبب والمسبَّب

أُطلب إلى التلاميذ أن يُعِدّوا جدول أسباب ومسبَّبات ليُبيِّنوا ماذا يحدث عندما يتجاور قطبان متماثلان لمغناطيس، وعندما يتجاور قطبان متضادّان. يرد أدناه نموذج جدول.

	سبب	مسبَّب
قطبان متماثلان	(يتنافر القطبان)	(يتباعد المغناطيسان)
قطبان متضادّان	(يتجاذب القطبان)	(يتجاذب المغناطيسان)

الربط مع بنك أفكار النشاط

إنّ النشاط المعنوَن «مجال القوّة» في ص م70 هو **نشاط إضافيّ** يُمكِنك استخدامه لتعليم مفاهيم الدرس 3.

تقييم مستمرّ

اِمتحان سريع ص68-70

يُمكِن أن يُجيب التلاميذ عن الأسئلة التالية بأسلوبهم الخاصّ شفهيًّا أو كتابة.

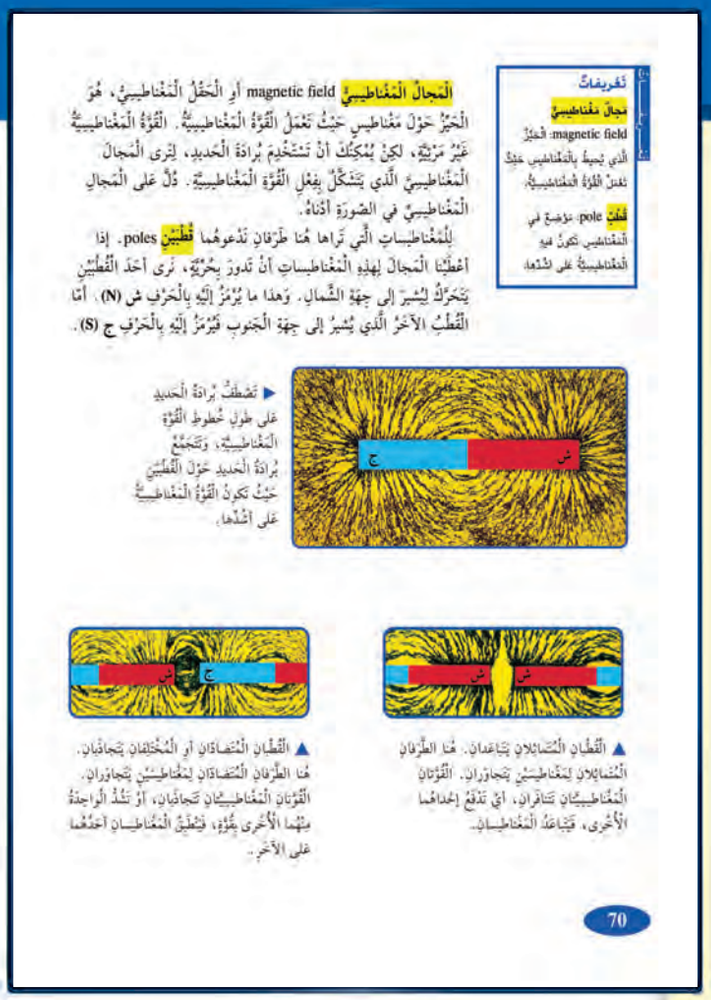
1- **كيف يُمكِن لمغناطيس أن يُعلِّق ورقة على باب ثلّاجة؟** (ينجذب المغناطيس إلى الحديد أو الفلز في باب الثلّاجة، فيلتصق بالباب، فتعلق الورقة بين المغناطيس وباب الثلّاجة.)

2- **ماذا يحدث عندما يتجاور قطبان متماثلان؟** (يتنافر المغناطيسان ويتباعدان.)

3- **كيف يختلف قطبا المغناطيس عن باقي أجزائه؟** (تكون قوّة المغناطيسيّة أقوى عند القطبين منها عند الأجزاء الأخرى.)

مهارات التفكير العليا: حلّ المسائل

اِفترِض أنّ لديك مغناطيسين. على أحد قطبي مغناطيس منهما علامة «ش»، بينما لا يوجَد أيّ علامة على قطبي المغناطيس الآخر. كيف يُمكِنك معرفة أيّ قطب من قطبي المغناطيس الآخر يُشير إلى الشمال؟ اِستخدِم ما تعلّمْتَ عن كيفيّة عمل المغناطيسات لحلّ هذه المسألة. (ضَع القطب الذي عليه علامة «ش» قرب أحد قطبي المغناطيس الآخر. إذا تجاذب المغناطيسان، يكون قطب المغناطيس الثاني ذاك الذي يُشير إلى الجنوب والقطب الآخر ذاك الذي يُشير إلى الشمال. وإذا تنافر المغناطيسان، يكون القطب ذاك الذي يُشير إلى الشمال.)



تعريفات

مجال مغناطيسيّ magnetic field: الحيّز الذي يحيط بالمغناطيس حيث تفعل القوّة المغناطيسيّة.

قطب pole: موضع في المغناطيس تكون فيه المغناطيسيّة على أشدّها.

المَجالُ المَغْناطيسيُّ magnetic field أو **الحَقْلُ المَغْناطيسيُّ**، هُوَ الحَيِّزُ حَوْلَ مَغْناطيسٍ حَيْثُ تَعْمَلُ القُوَّةُ المَغْناطيسيَّةُ. القُوَّةُ المَغْناطيسيَّةُ غَيْرُ مَرْئِيَّةٍ، لكِنْ يُمْكِنُكَ أنْ تَسْتَخْدِمَ بُرادَةَ الحَديدِ، لِتَرى المَجالَ المَغْناطيسيَّ الَّذي يَتَشَكَّلُ بِفِعْلِ القُوَّةِ المَغْناطيسيَّةِ. دُلَّ على المَجالِ المَغْناطيسيِّ في الصورَةِ أدْناهُ.

لِلْمَغْناطيساتِ الَّتي تَراها هُنا طَرَفانِ تَدْعوهُما **قُطْبَيْنِ** poles. إذا أعْطَيْنا المَجالَ لِهٰذِهِ المَغْناطيساتِ أنْ تَدورَ بِحُرِّيَّةٍ، نَرى أحَدَ القُطْبَيْنِ يَتَحَرَّكُ لِيُشيرَ إلى جِهَةِ الشَّمالِ. وَهٰذا ما يُرْمَزُ إلَيْهِ بِالْحَرْفِ ش (N). أمّا القُطْبُ الآخَرُ الَّذي يُشيرُ إلى جِهَةِ الجَنوبِ فَيُرْمَزُ إلَيْهِ بِالحَرْفِ ج (S).

ش ج

▶ تَضطَفُّ بُرادَةُ الحَديدِ على طولِ خُطوطِ القُوَّةِ المَغْناطيسيَّةِ، وَتَتَجَمَّعُ بُرادَةُ الحَديدِ حَوْلَ القُطْبَيْنِ حَيْثُ تَكونُ القُوَّةُ المَغْناطيسيَّةُ على أشُدِّها.

ش ش

▲ القُطْبانِ المُتَماثِلانِ يَتَباعَدانِ. هُنا الطَّرَفانِ المُتَماثِلانِ لِمَغْناطيسَيْنِ يَتَجاوَرانِ. القُوَّتانِ المَغْناطيسيَّتانِ تَتَنافَرانِ، أيْ تَدْفَعُ إحْداهُما الأُخْرى، فَيَتَباعَدُ المَغْناطيسانِ.

ش ج

▲ القُطْبانِ المُتَضادّانِ أوِ المُخْتَلِفانِ يَتَجاذَبانِ. هُنا الطَّرَفانِ المُتَضادّانِ لِمَغْناطيسَيْنِ يَتَجاوَرانِ. القُوَّتانِ المَغْناطيسيَّتانِ تَتَجاذَبانِ، أوْ تَشُدُّ الواحِدَةُ مِنْهُما الأُخْرى بِقُوَّةٍ، فَيَلْتَصِقُ المَغْناطيسانِ أحَدُهُما على الآخَرِ.

70

الترابط والتداخل بين العلوم والرياضيّات

التمثيل البيانيّ بالصور والتمثيل البيانيّ بالأعمدة

أُطلب إلى التلاميذ استخدام مغناطيسات عديدة مختلِفة تتضمّن مغناطيسات ثلّاجات، لالتقاط سلسلة من مشابك الورق. يُمكِن أن يستخدم التلاميذ المعطَيات التي جمعوها لإعداد تمثيل بيانيّ بالأعمدة أو تمثيل بيانيّ بالصور حول القوى المختلِفة للمغناطيسات.

أفكار تعليميّة مفيدة

أُرسم على السبّورة قضيبين مغناطيسيّين بحيث يكون قطب الواحد منهما مجاورًا لقطب الآخر. أُكتب «ش» أو «ج» على كلّ قطب، ودَع التلاميذ يقولون «يتجاذبان» أو «يتنافران»، لوصف كيف تُؤثِّر القوى المغناطيسيّة للمغناطيسين كلّ على الأخرى. أُمحُ اسم كلّ من القطبين، وكرِّر التمرين مؤلِّفًا تشكيلات مختلِفة.

هَلْ مِنْ خَصائِصَ أُخْرى لِقُطْبَيِ الْمَغْناطيسِ؟ تَعْلَمُ أنَّ الشُّحْناتِ الْكَهْرَبائِيَّةَ الْمُتَماثِلَةَ تَتَنافَرُ والشُّحْناتِ الْمُتَضادَّةَ تَتَجاذَبُ بِقُوَّةٍ. لِلْمَغْناطيساتِ الْخاصِّيَّةُ نَفْسُها. وَتُبَيِّنُ الصّورَتانِ في أعلى الصَّفْحَةِ السّابِقَةِ ما يَحْدُثُ عِنْدَما يَتَجاوَرُ قُطْبانِ مُتَماثِلانِ وَقُطْبانِ مُتَضادّانِ.

لِقُطْبَيِ الْمَغْناطيسِ خاصِّيَّةٌ أُخْرى. أُنْظُرْ إلى الصّورَةِ أدْناهُ. أيُّ أجْزاءِ الْمَغْناطيسِ يَلْتَقِطُ أكْبَرَ عَدَدٍ مِنْ مَشابِكِ الْوَرَقِ؟ يُمْكِنُكَ أنْ تَرى أنَّ الْقُوَّةَ الْمَغْناطيسِيَّةَ تَكونُ عَلى أشُدِّها عِنْدَ قُطْبَيِ الْمَغْناطيسِ.

يَنْجَذِبُ أكْبَرُ عَدَدٍ مِنْ مَشابِكِ الْوَرَقِ بِقُطْبَيِ الْمَغْناطيسِ. ◄

مُراجَعَةُ الدَّرْسِ 3

1. ما هِيَ الْمَغْناطيسِيَّةُ؟
2. ما هِيَ فائِدَةُ مَغْناطيسِيَّةِ الأرْضِ؟
3. **السَّبَبُ والْمُسَبَّبُ**

ما الَّذي يَتَسَبَّبُ باضْطِفافِ بُرادَةِ الْحَديدِ مُتَّكِئَةً نَمَطًا حَوْلَ قُطْبَيِ الْمَغْناطيسِ؟

71

الكتابة للعلوم

الكتابة السرديّة

أُطلب إلى التلاميذ استخدام طريقة عصف الذهن لتعداد بعض الأحداث التي يُحتمَل أن يكون قد لاحظها الأقدمون، والمرتبطة بالخواصّ المغناطيسيّة لحجر المغناطيس، ثمّ اسأل التلاميذ أن يكتبوا قصّة قصيرة تصف كيف يُحتمَل أن يكون الأقدمون قد اكتشفوا أنّ لحجر المغناطيس قوّة مغناطيسيّة.

قيِّم وتوسَّعْ

الإجابات عن «مراجعة الدرس 3»

1- المغناطيسيّة هي قوّة دفع أو شدّ تُحيط بالمغناطيس.

2- تسمح مغناطيسيّة الأرض للناس بأن يعرفوا الاتّجاهات بواسطة البوصلة.

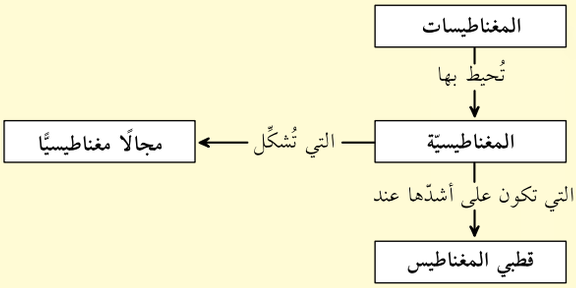
3- **السبب والمسبَّب**: لأنّ القوّة المغناطيسيّة للمجال المغناطيسيّ حول القطبين تكون على أشدّها.

دقِّق وراجِع مدى الفهم والاستيعاب

- لمتابعة **الخطّ الأساسيّ للتقييم**، راجِع إجابات التلاميذ حول سبب عمل المغناطيس بتلك الطريقة. اِسأل التلاميذ إن كانوا يودّون مراجعة إجاباتهم أو إدخال إضافات إليها.
- اِستخدِم ورقة عمل تقييم الدرس، لتقييم مدى استيعاب التلاميذ لمفاهيم الدرس 3.

أعِد التعليم

إن لم يتوصّل التلاميذ إلى استيعاب مفهوم المغناطيسيّة، أُطلب إليهم أن يُعِدّوا مخطَّطًا وهم يُعيدون قراءة ص68-70. يرد أدناه نموذج محتمَل للمخطَّط.



الإثراء

حُثَّ التلاميذ على إعداد عرض يستخدمون فيه المغناطيسيّة. على سبيل المثال، يُمكِن أن يستخدم التلاميذ المغناطيسات ليجعلوا سيّارة لعبة تقطع شارعًا مصوَّرًا أو مرسومًا، بطّة لعبة أو قاربًا لعبة يتنقّل في وعاء ماء، حيوانًا لعبة يتسلّق شجرة. قد يستمتع التلاميذ أيضًا بإجراء سباقات مستخدِمين مغناطيسات ليدفعوا أو يشدّوا سيّارات لعبة على حلبة سباق أو عبر متاهة.

اِستخدام مخطَّط الفصل

يجب أن يُكمِل التلاميذ القسم المخصَّص لهذا الدرس في مخطَّط الفصل، ثمّ يستخدموا مخطَّط الفصل كدليل دراسة لمراجعة هذا الفصل.

نشاط استقصائيّ

منظِّم النشاط

الهدف: يستقصي كيفيّة صنع مغناطيس كهربائيّ والعلاقة بين الكهرباء والمغناطيسيّة.

المهارات العمليّة: الملاحظة، وضع تعريفات وظيفيّة

لوازم النشاط: سلك مغلَّف بعازل مكشوف الطرفين (120 سم)، مسمار حديد (10 سم)، بوصلة، عمودان جافّان قياس D، حامل عمود جافّ، نظّارة واقية، مسطرة مترية، مشبك ورق

المدّة: حوالى 45 دقيقة

تشكيل المجموعات: 4 في كلّ مجموعة متعاونة

المصادر الإضافيّة: كرّاسة التطبيقات

قدِّم

ملخَّص النشاط

يلفّ التلاميذ سلكًا حول مسمار حديد، ويكتشفون أنّه عندما لا يكون السلك موصولًا إلى عمود جافّ، لا يلتقط مشبك الورق ولا يُحرِّك إبرة البوصلة إلاّ بشكل طفيف. وعندما يكون السلك موصولًا إلى عمود جافّ، يُصبِح المسمار الملولَب وملفّ الأسلاك مغناطيسًا كهربائيًّا يُمكِنه التقاط مشبك ورق وتحريك إبرة البوصلة بحدّة. يُكمِل التلاميذ كرّاسة التطبيقات ص19–20 وهم يقومون بهذا النشاط.

نشِّط المعرفة السابقة

لتنشيط المعرفة السابقة وتقييمها، اِستخدِم مغناطيسًا لجعل إبرة بوصلة تتحرّك. اِسأل التلاميذ عن سبب تحرّك إبرة البوصلة. (إبرة البوصلة هي أيضًا مغناطيس.)

نَشـــاطٌ اسْـتِقْصائِيٌّ

صُنْعُ مَغْناطيسٍ كَهْرَبائِيٍّ

Making an Electromagnet

المَهاراتُ العَمَلِيَّة
- المُلاحَظَة
- وَضْعُ تَعْريفاتٍ وَظيفِيَّة

لَوازِمُ النَّشاطِ
- نَظّارَةٌ واقِيَة
- مِسْطَرَةٌ مِتْرِيَّة
- مِشْبَكُ وَرَق
- سِلْكٌ مُغَلَّفٌ بِعازِلٍ مَكْشوفِ الطَّرَفَيْن
- مِسْمارُ حَديد
- بوصَلَة
- عَمودانِ جافّانِ قِياسُ D
- حامِلُ عَمودٍ جافّ

الاِسْتِعْداد

بِإِمْكانِكَ اَنْ تَعْرِفَ عَلاقَةَ الْكَهْرَباءِ بِالْمَغْناطيسِيَّةِ مِنْ خِلالِ صُنْعِ مَغْناطيسٍ كَهْرَبائِيٍّ.
اُنْظُرْ اِلى فِقْرَةِ التَّقْييمِ الذّاتِيِّ في آخِرِ هذا النَّشاطِ. سَتُخْبِرُكَ هذِهِ الْفِقْرَةُ بِما يَتَوَقَّعُ مِنْكَ مُدَرِّسُكَ.

اِتَّبِعِ الْخُطُواتِ التّالِيَةَ:

1. اِعْمَلْ جَدْوَلًا كالَّذي تَراهُ هُنا. اِسْتَخْدِمِ الْجَدْوَلَ لِتَسْجيلِ مُلاحَظاتِكَ.

	مِشْبَكُ الْوَرَق	بِمِسْمارِ الْحَديدِ تُرْفَعُ قَريبًا مِنَ الْبوصَلَة
النّازِرَةُ مُتَّصِلَةٌ		
النّازِرَةُ مَوْصولَةٌ		

2. اِلْبَسْ نَظّارَتَكَ الْواقِيَةَ. قِسْ نَحْوَ 25 سَنْتيمِتْرًا مِنْ اَحَدِ طَرَفَيِ السِّلْكِ، ثُمَّ لُفَّ السِّلْكَ لَفَّةً مُحْكَمًا 20 لَفَّةً حَوْلَ مِسْمارِ الْحَديدِ بِدءًا مِنْ مَوْضِعٍ قَريبٍ مِنْ رَأْسِهِ (الصّورَةُ أ).
3. قَرِّبْ رَأْسَ مِسْمارِ الْحَديدِ مِنْ مِشْبَكِ وَرَقٍ، ثُمَّ سَجِّلْ مُلاحَظاتِكَ.
4. قَرِّبْ رَأْسَ مِسْمارِ الْحَديدِ مِنْ اِبْرَةِ الْبوصَلَةِ، ثُمَّ سَجِّلْ مُلاحَظاتِكَ.

الصّورَةُ أ

72

الخلفيّة العلميّة

- يتسبّب وصل مجموعة السلك ومسمار الحديد إلى العمود الجافّ بتحوّل ملفّ الأسلاك والمسمار إلى مغناطيس كهربائيّ.
- يكون لكلّ سلك يسري فيه تيّار كهربائيّ مجال مغناطيسيّ. عند لفّ سلك حول جسم، مثل مسمار الحديد، تزيد قوّة مجال السلك المغناطيسيّ.

نشاط استقصائيّ

إبحث أكثر

ما هيَ الأجسامُ الأخرى الّتي يَجْذِبُها المَغْناطيسُ الكَهْرَبائيُّ؟ ضَعْ خُطَّةً لِتُجيبَ عَنْ هذا السُّؤالِ وَعَنْ غَيْرِهِ مِنَ الأَسْئِلَةِ الّتي قَدْ تَخْطُرُ بِبالِكَ.

الصورةُ ب

5 ضَعِ العَمودَيْنِ الجافَّيْنِ في حامِلِهِما. صِلْ طَرَفَيِ السِّلْكِ بِطَرَفَيْ تَوْصيلِ حامِلِ العَمودِ الجافِّ (الصورةُ ب). تَسْري الكَهْرَباءُ الآنَ في السِّلْكِ.

مُلاحَظَةُ أمانٍ: إذا شَعَرْتَ بِسُخونَةٍ في مِسْمارِ الحَديدِ والعَمودَيْنِ الجافَّيْنِ، فاقْطَعِ التّيارَ.

6 كَرِّرِ الخُطْوَتَيْنِ 3 وَ4. سَجِّلْ مُلاحَظاتِكَ، واقْطَعِ التّيارَ.

مُراقَبَةٌ ذاتِيَّةٌ

هَلْ قُمْتُ بِالْخُطُواتِ كُلِّها عَلى نَحْوٍ صَحيحٍ؟

تَقْييمٌ ذاتِيٌّ

- اِتَّبَعْتُ التَّعْليماتِ لِصُنْعِ مِغْناطيسٍ كَهْرَبائِيٍّ.
- لاحَظْتُ أثَرَ المِغْناطيسِ الكَهْرَبائِيِّ حينَ لَمْ يَكُنْ يَسْري فيهِ أيُّ تَيّارٍ كَهْرَبائِيٍّ.
- لاحَظْتُ أثَرَ المِغْناطيسِ الكَهْرَبائِيِّ حينَ سَرى فيهِ تَيّارٌ كَهْرَبائِيٌّ.
- سَجَّلْتُ مُلاحَظاتي.
- كَتَبْتُ تَعْريفًا وَظيفِيًّا حَوْلَ المِغْناطيسِ الكَهْرَبائِيِّ، وَقارَنْتُهُ بِالتَّعْريفِ الَّذي في كِتابي، ثُمَّ قارَنْتُ بَيْنَهُما.

فَسِّرْ نَتائِجَكَ

1. أُكْتُبْ تَعْريفًا وَظيفِيًّا لِمِغْناطيسٍ كَهْرَبائِيٍّ. تَذَكَّرْ أنَّ التَّعْريفَ الوَظيفِيَّ يَصِفُ وَظيفَةَ شَيْءٍ ما، أوْ ما يُمْكِنُكَ أنْ تُلاحِظَهُ حَوْلَ هذا الشَّيْءِ.
2. دَوِّنْ تَعْريفَ المِغْناطيسِ الكَهْرَبائِيِّ الَّذي تَجِدُهُ في قِسْمِ التَّعْريفاتِ في نِهايَةِ كِتابِكَ.
3. كَيْفَ يَتَشابَهُ التَّعْريفانِ؟ وَكَيْفَ يَخْتَلِفانِ؟

73

علِّم وطبِّق

إستراتيجيّات التعلّم

تأكَّدْ من أنّ التلاميذ يُطبِّقون إستراتيجيّات التعلّم للاستعداد والمراقبة الذاتيّة والتقييم الذاتيّ عندما يُتمِّمون هذا النشاط.

اِتّبع الخطوات التالية:

الخطوة 6: قد تودّ أن تفصل العمود الجافّ وتحتفظ بالمغناطيسات الكهربائيّة التي صنعها التلاميذ لاستخدام لاحق.

ملاحظة أمان: ذكِّر التلاميذ بفصل المغناطيسات الكهربائيّة إذا بدأت بالسخونة.

قيِّم وتوسَّعْ

الإجابة عن «فسِّر نتائجك»

1- يُمكِن أن تتضمّن **التعريفات الوظيفيّة** التي يُعطيها التلاميذ ما يلي: المغناطيس الكهربائيّ هو ملفّ أسلاك حول مسمار حديد، يُصبِح مغناطيسًا عندما تسري الكهرباء عبر السلك.

2- يجب أن يُدوِّن التلاميذ التعريف الوارد في قسم التعريفات في نهاية كتابهم.

3- يجب أن يصف التلاميذ على الأقلّ وجه شبه واحد ووجه اختلاف واحد بين **التعريف الوظيفيّ** الذي أعطوه للمغناطيس الكهربائيّ والتعريف الموجود في كتابهم.

إبحث أكثر

اِستخدِم الخيار المقترَح في كتاب التلميذ أو أسئلة التلاميذ للتعمّق في البحث.

سلّم تقييم النشاط

اِستخدِم سلّم تقييم النشاط أدناه لتقييم أداء التلاميذ.

معايير التقييم	1	2	3	4
اِتّبع التلميذ التعليمات لصنع مغناطيس كهربائيّ.				
لاحظ التلميذ أثر المغناطيس الكهربائيّ حين لم يكن يسري فيه أيّ تيّار كهربائيّ.				
لاحظ التلميذ أثر المغناطيس الكهربائيّ حين سرى فيه تيّار كهربائيّ.				
سجّل التلميذ ملاحظاته.				
كتب التلميذ تعريفًا وظيفيًّا حول المغناطيس الكهربائيّ، وقارنه بالتعريف الذي في كتابه وقابل بينهما.				

مفتاح التقييم

4 نقاط: صحيح، كامل، مفصَّل

3 نقاط: صحيح جزئيًّا، كامل، مفصَّل

نقطتان: صحيح جزئيًّا، كامل جزئيًّا، ينقص بعض التفاصيل

نقطة: غير صحيح أو غير كامل، بحاجة إلى مساعدة

مراجعة الفصل 3

منظِّم المراجعة

المصادر الإضافيّة: • دليل دراسة الفصل
• تقييم الفصل 3، نموذج أ ونموذج ب

مراجعة المفردات والمفاهيم العلميّة

1- ب؛ 2- ط؛ 3- ي؛ 4- د؛ 5- ج؛ 6- و؛ 7- أ؛ 8- ز؛ 9- هـ؛ 10- ح؛ 11- ك

شرح العلوم

1- يجب أن يُبيِّن التلاميذ رسمًا أو كتابة كيف يُمكِن أن تنتقل أجزاء دقيقة من المادّة لها شحنات سالبة من جسم إلى آخر. الأجسام التي تكتسب شحنات سالبة إضافيّة تكون شحنتها الإجماليّة سالبة، والأجسام التي فيها شحنات سالبة قليلة جدًّا تكون شحنتها الإجماليّة موجَبة.

2- يجب أن يُبيِّن التلاميذ رسمًا أو كتابة كيف أنّ لدارات التوصيل على التوالي مسارًا واحدًا للتيّار الكهربائيّ، بينما لدارات التوصيل على التوازي أكثر من مسار. يُمكِن أن يُجيب التلاميذ أيضًا أنّه إن نُزِع جزء من دارة التوصيل على التوالي أو أُطفِئ، تُصبِح الدارة مفتوحة. أمّا في دارة التوصيل على التوازي، فيُمكِن أن تبقى الدارة مغلقة إن نُزِع جزء منها أو أُطفِئ.

3- يجب أن يُبيِّن التلاميذ رسمًا أو كتابة كيف أنّ المجال المغناطيسيّ يكون على أشدّه عند قطبي المغناطيس.

مُراجَعَةُ الفَصْلِ 3

أفكارُ الفَصْلِ الرَّئيسة

الدَّرْسُ 1

• تَتَلَقّى الأجسامُ شِحْنَةً كَهْرَبائيَّةً حينَ تُكْتَسَبُ شِحْناتٍ سالِبَةً أوْ تُفْقِدُها.

• لا يَسْري التَّيّارُ الكَهْرَبائيُّ إلّا في مَسارٍ مُقْفَلٍ، وَهُوَ ما نَدْعوهُ دارَةً.

الدَّرْسُ 2

• دارَةُ التَّوْصيلِ عَلى التَّوالي وَدارَةُ التَّوْصيلِ عَلى التَّوازي نَوْعانِ مِنَ الدّاراتِ الكَهْرَبائيَّةِ.

• مِنَ الضَّروريِّ أنْ نَسْتَخْدِمَ الكَهْرَباءَ اسْتِخْدامًا آمِنًا لِأنَّها قَدْ تَكونُ خَطِرَةً.

الدَّرْسُ 3

• لِلْمَغْناطيساتِ مَجالٌ مَغْناطيسيٌّ يَكونُ عَلى أشُدِّهِ عِنْدَ قُطْبَيْها.

• مَغْناطيسيَّةُ الأرْضِ هِيَ الَّتي تُشَغِّلُ البوصَلَةَ.

• إنَّ سَرَيانَ التَّيّارِ الكَهْرَبائيِّ عَبْرَ سِلْكٍ يَجْعَلُ السِّلْكَ مَغْناطيسيًّا.

مُراجَعَةُ المُفْرَداتِ والمَفاهيمِ العِلْمِيَّة

أكْتُبْ في الفَراغِ الحَرْفَ الَّذي يَسْبِقُ الكَلِمَةَ أوِ العِبارَةَ الَّتي تُكْمِلُ كُلًّا مِنَ الجُمَلِ التّالِيَةِ عَلى أفْضَلِ وَجْهٍ.

أ . البوصَلَة
ب . مُوَصِّل
ج . عازِل
د . المَغْناطيس
هـ . المَجال المَغْناطيسيّ
و . المَغْناطيسيَّة
ز . دارَة تَوْصيلٍ عَلى التَّوازي
ح . قُطْبَي
ط . المُقاوَمَة
ي . دارَة تَوْصيلٍ عَلى التَّوالي
ك . مَغْناطيسًا كَهْرَبائيًّا

1. يَسْري التَّيّارُ الكَهْرَبائيُّ بِسُهولَةٍ عَبْرَ سِلْكٍ _____ لِلْكَهْرَباءِ.
2. _____ مِقْدارُ مُمانَعَةِ مادَّةٍ لِسَرَيانِ تَيّارٍ كَهْرَبائيٍّ خِلالَها.
3. الدّارَةُ الَّتي تَصِلُ أجْسامًا عِدَّةً بِمَسارٍ مُفْرَدٍ واحِدٍ هِيَ _____.
4. الجِسْمُ الَّذي يَجْذِبُ الحَديدَ والفولاذَ هُوَ _____.
5. لا يَسْري التَّيّارُ الكَهْرَبائيُّ بِسُهولَةٍ عَبْرَ _____.
6. _____ هِيَ القُوَّةُ الَّتي تُحيطُ بِمَغْناطيسٍ.

74

■ تكنولوجيا

يُمكِن أن يُراجِع التلاميذ معرفتهم العلميّة ويختبروها باستخدام الإنترنت: The KnowZone™ at www.kz.com

مراجعة الفصل 3

اِستخدام المهارات

1- يجب أن **يتواصل** التلاميذ بكتابة فقرة تشرح أنّه من دون الكهرباء لكان من غير الممكن الحصول على أشياء عديدة نستخدمها يوميًّا، وحدوث أمور عديدة نعيشها يوميًّا. وبالتالي، لكانت حياتنا مختلِفة كلّيًّا.

2- يجب أن **يستنتج** التلاميذ أنّ للبالونات كلّها شحنة كهربائيّة متشابهة، وبالتالي هي تتنافر.

تفكير نقديّ

1- يجب أن **يستنتج** التلاميذ أنّهم بنوا دارة مفتوحة.

2- يجب أن **يستنتج** التلاميذ أنّ أجزاء دقيقة إضافيّة من المادّة انتقلت إلى المشط فأكسبته شحنة سالبة. عندما وُضِع المشط المشحون قرب سيل الماء، جذب جزيئات مادّة لها شحنات موجَبة موجودة في الماء، ممّا تسبّب بانجذاب سيل الماء صوب المشط.

3- يجب أن يُقرِّر التلاميذ استخدام دارة التوصيل على التوازي لمدّ أسلاك الإضاءة في نموذج المنزل، إذ في حال انطفأ أحد المصابيح، تبقى المصابيح الأخرى مضاءة.

اِقتراحات لملفّ التلميذ

أُطلب إلى التلاميذ مراجعة ما تعلّموه من خلال قراءة الأسئلة في مخطَّط الفصل ص55. شجِّعهم على إضافة عملهم هذا إلى ملفّاتهم. يجب أن يرسم التلاميذ صورًا أو يكتبوا فقرة لوصف أهمّ ما تعلّموه أو أكثر ما وجدوه مشوِّقًا حول الكهرباء والمغناطيسيّة، ثمّ يجب أن يكتبوا سؤالًا أو أكثر عمّا يودّون تعلّمه ولم يرد في الفصل. شجِّعهم على إضافة هذا العمل إلى ملفّاتهم.

7. _____ هِيَ مَغْناطيسٌ صَغيرٌ يَدورُ بِحُرِّيَّةٍ.
8. التَّيّارُ في كُلٍّ مِنَ الْمُعَدّاتِ الْكَهْرَبائِيَّةِ الْمَنْزِلِيَّةِ يَسْري في مَسارٍ خاصٍّ بِهِ في _____.
9. الْجُزْءُ الَّذي يُحيطُ بِمَغْناطيسٍ حَيْثُ تُؤَثِّرُ قُوَّةُ الْمَغْناطيسِيَّةِ هُوَ _____.
10. تَكونُ الْمَغْناطيسِيَّةُ عَلى اشَدِّها عِنْدَ _____ الْمَغْناطيسِ.
11. عِنْدَما يَسْري تَيّارٌ كَهْرَبائِيٌّ في حَلَقاتِ سِلْكٍ يُشَكِّلُ _____.

شَرْحَ الْعُلوم

أَرْسِمْ رَسْمًا تَخْطيطِيًّا واكْتُبْ بَياناتِهِ، أَوِ اكْتُبْ فِقْرَةً لِتُجيبَ عَنِ الْأَسْئِلَةِ التّالِيَةِ:

1. كَيْفَ يَكْتَسِبُ جِسْمٌ ما شِحْنَةً موجَبَةً أَوْ سالِبَةً؟
2. ما اوْجُهُ الاخْتِلافِ بَيْنَ دارَةِ التَّوْصيلِ عَلى التَّوازي وَدارَةِ التَّوْصيلِ عَلى التَّوالي؟
3. أَيْنَ يَكونُ الْمَجالُ الْمَغْناطيسِيُّ عَلى اشُدِّهِ حَوْلَ الْمَغْناطيسِ؟

اِسْتِخْدامُ الْمَهارات

1. كَيْفَ يَجْعَلُ اسْتِخْدامُ الْكَهْرَباءِ حَياتَكَ أَفْضَلَ؟ تَواصَلْ بِكِتابَةِ فِقْرَةٍ تُوردُ فيها أَفْكارَكَ.
2. اِفْتَرِضْ أَنَّكَ رَأَيْتَ مَجْموعَةً مِنَ الْبالوناتِ مَرْبوطَةً مَعًا، لكِنْ لَمْ يَكُنْ أَيٌّ مِنْها يَمَسُّ بالونًا آخَرَ. ما الَّذي تَسْتَنْتِجُهُ حَوْلَ الشُّحَناتِ الْكَهْرَبائِيَّةِ عَلى تِلْكَ الْبالوناتِ؟

تَفْكيرٌ نَقْديٌّ

1. تَكُوْنُ دارَةٌ، لكِنَّ الْكَهْرَباءَ لا تَسْري فيها. اِسْتَنْتِجْ حَوْلَ نَوْعِ الدّارَةِ الَّتي قَدْ تَكونُ كَوَّنْتَها. اِشْرَحِ اسْتِنْتاجَكَ.
2. تَصَوَّرْ أَنَّكَ انْتَهَيْتَ لِتَوِّكَ مِنْ تَسْريحِ شَعْرِكَ بِمُشْطٍ بلاستيكيٍّ. اَمْسِكِ الْمُشْطَ قَريبًا مِنْ ماءٍ يَسيلُ سَيْلًا رَفيعًا مِنْ صُنْبورٍ. سَيُدْهِشُكَ أَنْ تَرى سَيْلَ الْماءِ قَدِ انْحَرَفَ نَحْوَ الْمُشْطِ. ماذا تَسْتَنْتِجُ حَوْلَ سَبَبِ انْجِذابِ سَيْلِ الْماءِ إِلى الْمُشْطِ؟
3. سَيَقومُ صَديقٌ لَكَ بِمَدِّ أَسْلاكِ الْإِضاءَةِ في نَموذَجِ مَنْزِلٍ. لا يَعْرِفُ صَديقُكَ بِالضَّبْطِ ما إِذا كانَ عَلَيْهِ أَنْ يَسْتَخْدِمَ دارَةَ تَوْصيلٍ عَلى التَّوالي أَوْ دارَةَ تَوْصيلٍ عَلى التَّوازي. قَرِّرْ ما يَنْبَغي أَنْ يَكونَ عَلَيْهِ نَوْعُ الدّارَةِ، واكْتُبْ لَهُ فِقْرَةً تُذَكِّرُهُ فيها ما عَلَيْهِ أَنْ يَخْتارَ، مُعَلِّلًا إِجابَتَكَ.

الفصل 4 دليل تخطيطيّ

أهداف الدرس/النشاط	خيار الوقت/لوازم النشاط
اِستهلال الفصل - كتاب التلميذ ص76-77	**وقت أقصر؟** اِستخدِم مخطَّط الفصل في كتاب التلميذ ص77 وفي دليل التقويم ص114 لاستطلاع سريع لكلّ درس. **وقت أطول؟** اِستخدِم خيارات الترابط والتداخل بين الموادّ الدراسيّة في بنك أفكار النشاط ص م99 بينما تُعلِّم هذا الفصل.
نشاط استطلاعيّ: اِستطلاع ألوان الضوء - كتاب التلميذ ص78 • يستطلع تأثير المنشور الثلاثي في ضوء الشمس.	**لوازم النشاط:** منشور ثلاثيّ، ورقة بيضاء، أقلام تلوين، ضوء شمس مباشر
القراءة للعلوم: اِستخدام المصادر الإيضاحيّة التصويريّة - كتاب التلميذ ص79 • يستخدم مصدرًا إيضاحيًّا تصويريًّا.	
الدرس 1: ما هو الضوء؟ - كتاب التلميذ ص80-82 • يتعلّم ما هو الضوء المرئيّ وما هي بعض مصادره. • يكتشف كيف تعمل الموجات الضوئيّة.	**وقت أطول؟** اِستخدِم الخيار التالي: • **اِبحث أكثر:** نشاط إضافيّ، ص م106
الدرس 2: ماذا يحدث عندما يقع الضوء على جسم؟ - كتاب التلميذ ص83-84 • يتعلّم ماذا يُحدِث الضوء حين يقع على موادّ مختلِفة.	**وقت أطول؟** اِستخدِم الخيار التالي: • **اِبحث أكثر:** نشاط إضافيّ، ص م110
نشاط استقصائيّ: ملاحظة الضوء عبر موادّ مختلِفة - كتاب التلميذ ص85-86 • يستقصي مدى نفاذ الضوء عبر موادّ مختلِفة.	**لوازم النشاط:** مصباح يدويّ وأعمدة جافّة، قطعة من البلاستيك الشفّاف، قطعة من الورق الشمعيّ، ورقة ألومنيوم، كتاب، جسم صغير (ليُلقي ظلًّا)، ورقة كرتونيّة بيضاء **تحضير مسبَق:** فصِّل قطع الورق الشمعيّ وورق الألومينيوم.
الدرس 3: كيف ينتقل الصوت؟ - كتاب التلميذ ص87-91 • يكتشف كيف ينشأ الصوت. • يتعلّم ما هي بعض خواصّ الصوت. • يكتشف كيف تنتقل الموجات الصوتيّة.	**وقت أطول؟** اِستخدِم الخيارات التالية: • **اِبحث أكثر:** نشاط إضافيّ، ص م114 • الربط مع بنك أفكار النشاط، ص م98 وم116 • اللوحة الشفّافة رقم 10، ص م101 وم119
الدرس 4: كيف تسمع الصوت؟ - كتاب التلميذ ص92-93 • يتعلّم كيف تعمل أذناه.	**وقت أطول؟** اِستخدِم الخيار التالي: • **اِبحث أكثر:** نشاط إضافيّ، ص م120
مراجعة الفصل - كتاب التلميذ ص94-95	

الضوء والصوت

المفردات
المفردات: مصدر إيضاحيّ تصويريّ
المفردات: طيف مرئيّ، طول موجيّ
المفردات: شفّاف، نصف شفّاف، غير شفّاف، اِنعكس
المفردات: اِهتزّ

المصادر الإضافيّة
دليل التقويم • مخطّط الفصل، ص114 **كتاب المعلّم** • نشاط عائليّ، ص م143-م144 • عرض تمهيديّ للمفردات، ص م145
كرّاسة التطبيقات • كرّاسة التطبيقات، ص21-22
كتاب المعلّم • القراءة للعلوم، ص م146
دليل التقويم • تقييم الدرس 1، ص115
دليل التقويم • تقييم الدرس 2، ص116
كرّاسة التطبيقات • كرّاسة التطبيقات، ص23-24
دليل التقويم • تقييم الدرس 3، ص117 **دليل اللوحات الشفّافة** • اللوحة الشفّافة رقم 10
دليل التقويم • تقييم الدرس 4، ص118
دليل التقويم • دليل دراسة الفصل، ص119-120 • تقييم الفصل 4، نموذج أ ونموذج ب، ص121-124

الفصل 4 تكنولوجيا

يُمكِن استخدام المنتَجات التكنولوجيّة التالية، كما تمّ الإشارة إليها في خلال الفصل.

يستطيع التلاميذ مراجعة معرفتهم العلميّة واختبارها باستخدام:
The KnowZone™ at www.kz.com

يُمكِنك استخدام **دليل اللوحات الشفّافة** لتعزيز محتوَيات الدروس.

يُمكِن للتلاميذ أن يتوسّعوا في مضمون الدروس ويُطبّقوا محتوَياتها باستخدام:
www.sfscience.com

موجات متذبذِبة

اِصنع نموذجًا عن حركة الموجات الصوتيّة.

يُستخدَم مع الدرس 3، ص89–90 (راجِع ص م116)

لوازم النشاط: خيط، لعبة نابض لولبيّ، شريط قياس أو مسطرة نصف متريّة

الخطوات:

- أُطلب إلى التلاميذ أن يربطوا خيطًا بأحد طرفي لعبة النابض اللولبيّ، ثمّ يربطوا الطرف الآخر للخيط بجسم ثابت بمستوى الأرض، مثل رِجل كرسيّ.
- أُطلب إلى التلاميذ أن يضعوا لعبة النابض اللولبيّ على الأرض ويشدّوه على طول مترين تقريبًا.
- عندما يُمسِك التلاميذ طرف لعبة النابض اللولبيّ، أُطلب إليهم أن يدفعوا إلى الأمام ويُلاحِظوا حركة الموجة عبر النابض اللولبيّ وهي تنتقل باتّجاه الطرف الثاني للنابض، ثمّ تنعكس باتّجاههم ثانية.
- أخبِر التلاميذ أنّ حركة الموجة في النابض اللولبيّ، عندما تنتقل من أحد طرفي النابض إلى طرفه الآخر، هي نموذج عن طريقة انتقال الصوت عندما تتدافع جزيئات الهواء.
- اِسأل: **ماذا تُمثِّل كلّ لفّة من النابض في نموذجك؟** (تُمثِّل كلّ لفّة جزيئًا في الهواء.)

أنماط الذكاء: مكانيّ، حسّحركيّ

للمتفوّقين والموهوبين: اِسأل التلاميذ عن الصوت الذي صدر عندما تصل الموجة إلى الطرف الآخر للنابض، وتنعكس مجدَّدًا باتّجاههم. (الصدى)

الترابط والتداخل بين الموادّ الدراسيّة

الكتابة

لصيقة ألوان

أُكتب قصيدة عن لون ومثِّلها صوريًّا.

لوازم النشاط: ورق، قلم رصاص، ورق مقوًّى، أقلام تلوين أو أقلام تأشير مختلِفة الألوان، مجلّات قديمة (إختياريّ)، مقصّ، مادّة لاصقة

الخطوات:

- أُطلب إلى التلاميذ اختيار لون، ثمّ استخدام طريقة عصف الذهن لإعداد قائمة بمفردات تصف هذا اللون أو ترتبط به. على سبيل المثال، يُمكِنهم تعداد أشياء أو مناظر طبيعيّة تُذكِّرهم باللون.
- بعدها، يجب أن يستخدم التلاميذ قوائمهم لكتابة قصائد حول اللون الذي اختاروه. قد تودّ أن تُعِدّ مسبَقًا قصيدة تكون نموذجًا لهم.
- أُدعُ التلاميذ إلى ابتكار صفحة فنّيّة حيث يكتبون قصائدهم ويُوضِّحونها برسوم بحيث يُسلِّط كلّ من الكلمات والرسوم الضوء على اللون الذي اختاروه.

أنماط الذكاء: لغويّ، مكانيّ

الرياضيّات

اِلتقِط الموجات

قارِن بين التردّدات.

لوازم النشاط: ورقة، قلم رصاص، آلة حاسبة (إختياريّ)

الخطوات:

- أُرسم نمط موجة على السبّورة، وأخبِر التلاميذ أنّ اهتزازات أو تردّدات موجات الصوت والضوء تُقاس بالهرتز (Hertz)، أي عدد الأطوال الموجيّة أو الدورات الكاملة التي تمرّ عبر نقطة في الثانية.
- دوِّن القائمة التالية على السبّورة. أُطلب إلى التلاميذ أن يكتبوا المعلومات بالتسلسل من أبطأ تردّد إلى الأسرع. (أخبِر التلاميذ أنّ البليون هو ألف مليون، أي 1 000 000 000.)

الضوء المرئيّ	حوالى مليون بليون هرتز	(3)
موجات الراديو	تصل إلى مليون مليون هرتز	(2)
الموجات الصوتيّة	من 20 إلى 20 000 هرتز	(1)
الأشعّة السينيّة	حوالى بليون بليون هرتز	(4)

أنماط الذكاء: منطقيّ-رياضيّ، مكانيّ

الموسيقا

أصوات آلات عزف

قارِن بين آلات موسيقيّة مختلِفة من حيث طبقة الصوت.

لوازم النشاط: موسيقا مسجَّلة لآلات موسيقيّة مختلِفة تتضمّن نماذج من ثقافات مختلِفة

الخطوات:

- دَع التلاميذ يستمعون إلى أمثلة عن أنواع مختلِفة من الموسيقا والآلات الموسيقيّة، وساعِدهم على تحديد هذه الآلات.
- أُطلب إلى التلاميذ أن يُقسِّموا صفحة إلى أعمدة ويكتبوا أسماء الآلات الموسيقيّة كعناوين للأعمدة. يجب أن يكتب التلاميذ نوعيّة أصوات آلات العزف المختلِفة. (بعضها أعلى طبقة أو أدنى طبقة من غيرها.)
- يُمكِنك أيضًا أن تطلب إلى التلاميذ أن يُقسِّموا صفحة إلى أربعة أعمدة، ويسموها بـ «عالٍ»، «منخفض»، «صاخب»، «ناعم». وعندما يستمعون إلى موسيقا مسجَّلة، أُطلب إليهم أن يُدوِّنوا أسماء الآلات التي يتعرّفونها تحت عنوان العمود المناسِب.

أنماط الذكاء: لغويّ، موسيقيّ

ملاحظات

الفصل 4 أوراق عمل النشاط العائليّ

نشاط عائليّ

العلوم في المنزل

الاسم _____ التاريخ _____

نشاط عائليّ
الوحدة 3 الفصل 4

إلى الأهل،

يتعلّم ولدكم عن الطاقة الموجيّة، الضوء والصوت. الضوء والصوت مهمّتان لأنّهما ينقلان معظم معلوماتنا عن العالم الذي يُحيط بنا بشكلٍ مباشر.

يُبيّن مخطّط الفصل، الوارد تاليًا، المفاهيم الأساسيّة في الفصل 4. مخطّط الفصل هو أداة ممتازة تُساعد على الدرس والمراجعة للامتحان.

المفردات الواردة إلى اليسار هي المفردات العلميّة التي سيستخدمها ولدكم في هذا الفصل. وعند نهاية الفصل، يجب أن يتمكّن ولدكم من لفظها وتفسير معناها.

المفردات

طيف مرئيّ
طول موجيّ
شفّاف
نصف شفّاف
غير شفّاف
إنعكس
اهتزّ

مشاريع منزليّة

سنقترح عليكم مشاريع ستُساعد ولدكم على استيعاب أهمّ مفاهيم الفصل. المشاريع سهلة ومسليّة ولا تتطلّب وقتًا.

نشاط

يُمكن أن يُعدّ ولدكم بطاقات عاكسة للضوء مستخدمًا ورقة ألومنيوم وقطعة من الورق المقوّى الداكن اللون. قصّوا شرائط من أوراق الألومنيوم، واسألوا ولدكم أن يُلصقها على الورق المقوّى بحيث يكون الوجه اللمّاع نحو الأعلى. ذعوا ولدكم يُرتّب الشرائط في نمط مافتت. يُمكن أن يعكس ولدكم الضوء بحمل البطاقة العاكسة أفقيًّا وإسنادها بمحاذاة الحائط، بحيث يكون النمط باتّجاه الأعلى، وميل البطاقة حتّى يرى انعكاسًا. يكون الانعكاس أوضح في غرفة فيها مصدر ضوء واحد. ماذا يحصل عندما تنثني البطاقة العاكسة قليلًا؟ كيف يتغيّر نمط الضوء؟

كتاب المعلِّم ص م143–م144

عرض تمهيديّ للمفردات

الاسم _____ التاريخ _____

عرض تمهيديّ للمفردات

تُستخدم مع ص77.

معرفة المفردات

في ما يلي المفردات العلميّة للفصل 4. كم تعرف عن هذه المفردات؟ أشر إلى إجابتك بوضع علامة X.

المفردة	أعرف معناها.	رأيتُها أو سمعتُ بها.	أجهل معناها.
طيف مرئيّ			
طول موجيّ			
شفّاف			
نصف شفّاف			
غير شفّاف			
إنعكس			
اهتزّ			

ضع علامة (✓) في كلّ مربّع بعد إكمال كلّ مهمّة.

- تمرّنْ على لفظ كلّ مفردة علميّة بصوت عالٍ.
- هجّئ كلّ مفردة علميّة بصوت عالٍ.
- أكتب جملة مستخدمًا كلّ مفردة علميّة تعرفها.

إلى الأهل: تمرّن ولدكم على كتابة المفردات العلميّة للفصل 4 وتهجئتها.

نشاط منزليّ: أطلبوا إلى ولدكم استخدام المفردات العلميّة للفصل 4 في جمل شفهيّة.

كتاب المعلِّم ص م145

الفصل 4 الإجابات عن أوراق العمل

القراءة للعلوم

الاسم _____ التاريخ _____

القراءة للعلوم

تُستخدم مع ص79.

إستخدام المصادر الإيضاحيّة التصويريّة

في النشاط الاستطلاعيّ، «إستطلاع ألوان الضوء»، درستَ بعض خواصّ الضوء. ساعدك الرسم الذي عملْتَه في النشاط على أن تفهم أنّ ضوء الشمس يتألّف من سبعة ألوان مختلفة. تُشكّل الرسوم والصور الفوتوغرافيّة أمثلة عن **المصادر الإيضاحيّة التصويريّة**، والجداول والمخطّطات والرسوم البيانيّة هي بعض الأمثلة الأخرى. تعرض المصادر الإيضاحيّة التصويريّة المعلومات بصريًّا، لذا، فإنّها تُساعد على جعل الحقائق والأفكار أوضح.

مثال

في الدرس 1، «ما هو الضوء؟»، تكتشف أنّ الضوء هو صورة من صور الطاقة. وتتعلّم أيضًا أنّ لألوان الضوء المختلفة أطوالًا موجيّة مختلفة. يُزوّدك الرسم البيانيّ في كتابك بمعلومات حول قوس المطر. تشتمل أجزاء الرسم البيانيّ على رسم وبيانات وشرح. إستخدِم الرسم البيانيّ لتُجيب عن الأسئلة التالية:

تحدَّث!

1- ما هي ألوان قوس المطر؟

الألوان هي: بنفسجيّ، نيليّ، أزرق، أخضر، أصفر، برتقاليّ، أحمر.

2- لأيّ لون أطول موجة؟ ولأيّ لون أقصر موجة؟

الأطول: الأحمر؛ الأقصر: البنفسجيّ

إلى الأمام: تعلّم ولدكم كيف يُمكن للرسوم البيانيّة ومصادر إيضاحيّة تصويريّة أخرى أن تُساعد على فهم الأفكار في مقطع قراءة مختار للدراسة.

نشاط منزليّ: إسألوا ولدكم أن يُراجع معكم بعض الدروس السابقة، وأن يُشير إلى الأنواع المختلفة من المصادر الإيضاحيّة التصويريّة الواردة فيها، ويشرحها.

م 146

كتاب المعلِّم ص م146

اللوحة الشفّافة

جِدِ الْفَرْقَ

كَمْ تَبْلُغُ سُرْعَةُ كُلٍّ مِمّا يَلي؟	كيلومِتْر في السّاعة (كم/سا)
الْفَهْدُ	109 كم/سا
الْحِصانُ	80–120 كم/سا
النَّعامَةُ	64 كم/سا
السَّيّارَةُ	160–193 كم/سا
الْكَلْبُ السَّلوقيُّ	64 كم/سا

يَنْتَقِلُ الضَّوْءُ بِسُرْعَةِ 299 330 كم/الثانية

يَنْتَقِلُ الصَّوْتُ بِسُرْعَةِ 1 207 كم/السّاعة

ما الْفَرْقُ بَيْنَ سُرْعَةِ الضَّوْءِ وَسُرْعَةِ الصَّوْتِ؟
إسْتَخْدِمْ كم/سا.

299 330
× 60

كم/الدَّقيقة	1	7	9	5	9	8	0	0

كم/الدَّقيقة	1	7	9	5	9	8	0	0

× 60

كم/السّاعة	1	0	7	7	5	8	8	0	0	0

1 077 588 000
– 1 207
1 077 586 793

دليل اللوحات الشفّافة
اللوحة الشفّافة رقم 10

الفصل 4

المحتوَيات

نشاط استطلاعيّ

إستطلاع ألوان الضوء م104

القراءة للعلوم

إستخدام المصادر الإيضاحيّة التصويريّة م105

الدرس 1

ما هو الضوء؟ م106

الدرس 2

ماذا يحدث عندما يقع الضوء على جسم؟ م110

نشاط استقصائيّ

ملاحظة الضوء عبر موادّ مختلِفة م113

الدرس 3

كيف ينتقل الصوت؟ م114

الدرس 4

كيف تسمع الصوت؟ م120

مراجعة الفصل م124

تقديم الفصل

• قسِّم التلاميذ إلى مجموعات من اثنين قبل أن يطّلعوا على ص76 في كتاب التلميذ. إسأل كلّ مجموعة أن تستخدم طريقة عصف الذهن لتستجمع ما تعرف عن كيفيّة إصدار القرص المدمَج للموسيقا. دوِّن إجابات التلاميذ على السبّورة لإعداد قائمة مشترَكة لتلاميذ الفصل. أُطلب إلى التلاميذ أن ينظروا إلى الصورة. إسأل: **يُنتِج الضوء موسيقا عندما يقع على القرص المدمَج في جهاز التشغيل. ماذا يحصل للضوء عندما يقع على موادّ أخرى؟** (ستتنوّع الإجابات.)

• وزِّع ورقة عمل النشاط العائليّ بعد تقديم الفصل، لخلق ترابط بين المنزل والمدرسة.

عرض تمهيديّ للمفردات

إستخدِم ورقة عمل العرض التمهيديّ للمفردات، لتقديم المفردات الجديدة لهذا الفصل.

الدرس 1- طيف مرئيّ، طول موجيّ

الدرس 2- شفّاف، نصف شفّاف، غير شفّاف، إنعكس

الدرس 3- إهتزّ

البحث والاستفسار

البحث العلميّ نشاط متعدِّد الأوجه يُساعِد التلاميذ على تطوير معرفتهم وفهم المواضيع العلميّة. سيستخدم التلاميذ في هذا الفصل البحث والاستفسار، ليتعلّموا أكثر عن الضوء والصوت.

سيطرح التلاميذ أسئلة ويُبدون ملاحظات ويتفحّصون كتبًا ومصادر أخرى للمعلومات، ليجدوا ما يُعرَف عن الضوء والصوت، ثمّ يضعون مخطَّطًا للاستقصاء. سيستخدمون، أيضًا، أدوات لجمع المعلومات وتحليلها وتفسيرها، ثمّ سيتبادلون المعلومات حول نتائجهم.

اِستخدام مخطَّط الفصل

- اِقرأ مع التلاميذ مخطَّط الفصل ص77. أخبِرهم أنّ باستطاعتهم إيجاد الإجابات عن هذه الأسئلة أثناء قراءة الدروس والقيام بالنشاطات في الفصل 4.
- أُطلب إلى التلاميذ استخدام ورقة عمل مخطَّط الفصل كأداة للقراءة الموجَّهة. وفي سياق قراءة كلّ درس، يجب أن يُكمِل التلاميذ مخطَّط الفصل. وفي نهاية الفصل، يُمكِن الاستفادة من هذا المخطَّط كدليل دراسة لمزيد من المراجعة.

نشاط استطلاعيّ

نَشاطٌ اسْتِطْلاعِيٌّ

اِسْتِطْلاعُ أَلْوانِ الضَّوْءِ

Exploring Colors in Light

المَهاراتُ العَمَلِيَّةُ
- المُلاحَظَةُ
- التَّواصُلُ

لَوازِمُ النَّشاطِ
- ضَوْءُ شَمْسٍ مُباشِرٌ
- وَرَقَةٌ بَيْضاءُ
- مَنْشورٌ ثُلاثِيٌّ
- أَقْلامُ تَلْوينٍ

اِسْتَطْلِعْ

1. اُمْسِكْ وَرَقَةً بَيْضاءَ بِحَيْثُ تَقَعُ عَلَيْها أَشِعَّةُ الشَّمْسِ. يَنْبَغي أَنْ تَكونَ الشَّمْسُ وَراءَكَ. كَيْفَ يَبْدو لَوْنُ ضَوْءِ الشَّمْسِ عَلى الوَرَقَةِ؟
2. اُمْسِكِ المَنْشورَ الثُّلاثِيَّ بِحَيْثُ يَسْقُطُ ضَوْءُ الشَّمْسِ مِنْ خِلالِهِ، ثُمَّ حَرِّكِ المَنْشورَ الثُّلاثِيَّ إِلى أَنْ يَقَعَ ضَوْءُ الشَّمْسِ عَلى الوَرَقَةِ البَيْضاءِ. عَلَيْكَ أَنْ تُحَرِّكَ المَنْشورَ الثُّلاثِيَّ إِلى أَنْ تَرى أَلْوانًا مُخْتَلِفَةً.
3. ما الأَلْوانُ الَّتي تَراها؟ ما هُوَ تَرْتيبُ الأَلْوانِ الَّتي تَراها؟ سَجِّلْ مُلاحَظاتِكَ، ثُمَّ ارْسُمْ تَتابُعَ الأَلْوانِ.

تَأَمَّلْ

1. عِنْدَما يَمُرُّ ضَوْءُ الشَّمْسِ عَبْرَ المَنْشورِ الثُّلاثِيِّ، تُصْبِحُ أَلْوانُ ضَوْءِ الشَّمْسِ مَرْئِيَّةً. صِفْ كَيْفَ أَثَّرَ المَنْشورُ الثُّلاثِيُّ عَلى شُعاعِ ضَوْءِ الشَّمْسِ.
2. أَيْنَ رَأَيْتَ أَلْوانًا كَهٰذِهِ مِنْ قَبْلُ؟ تَواصَلْ. ناقِشْ مُلاحَظاتِكَ مَعَ زُمَلائِكَ في الفَصْلِ، ثُمَّ قارِنْ مُلاحَظاتِكَ وَرُسُمَكَ بِمُلاحَظاتِ غَيْرِكَ في الفَصْلِ وَرُسومِهِمْ.

اِبْحَثْ أَكْثَرَ

ماذا يَحْدُثُ إِذا وَجَّهْتَ ضَوْءَ مِصْباحٍ إِلى المَنْشورِ الثُّلاثِيِّ؟ ضَعْ خُطَّةً لِتُجيبَ عَنْ هٰذا السُّؤالِ وَعَنْ غَيْرِهِ مِنَ الأَسْئِلَةِ الَّتي قَدْ تَخْطُرُ بِبالِكَ.

78

منظِّم النشاط

الهدف: يستطلع تأثير المنشور الثلاثيّ في ضوء الشمس.
المهارات العمليّة: الملاحظة، التواصل
لوازم النشاط: منشور ثلاثيّ، ضوء شمس مباشر، ورقة بيضاء، أقلام تلوين
المدّة: حوالى 15 دقيقة
تشكيل المجموعات: 4 في كلّ مجموعة متعاونة
المصادر الإضافيّة: كرّاسة التطبيقات

تعليم النشاط الاستطلاعيّ

ملخَّص النشاط

يُلاحِظ التلاميذ أنّ ضوء الشمس المنعكس على ورقة بيضاء يبدو أبيض، ولكن عندما يمرّ عبر منشور ثلاثيّ، ينفصل ضوء الشمس إلى الألوان المختلِفة الظاهرة في قوس المطر. يُكمِل التلاميذ كرّاسة التطبيقات ص21–22 وهم يقومون بهذا النشاط.

نشِّط المعرفة السابقة

لتنشيط المعرفة السابقة وتقييمها، اِسأل التلاميذ إن سبق لهم ورأوا قوس المطر. اِسأل: **ما هي ألوان قوس المطر؟ ما الفرق بين ألوان قوس المطر وألوان ضوء الشمس؟**

اِستطلِع

الخطوة 2: قد يتطلّب التلاميذ بعض التمرين ليتوصّلوا إلى تصويب طيف الألوان المنعكس على الورقة البيضاء. إن لم يتوفّر ضوء شمس مباشر، يُمكِن استخدام جهاز الإسقاط كمصدر ضوء.

الإجابة عن «تأمَّلْ»

1- فصل المنشور الثلاثيّ ضوء الشمس إلى ألوانه: أحمر، برتقاليّ، أصفر، أخضر، أزرق، نيليّ، بنفسجيّ.
2- قد يقول التلاميذ إنّهم رأوا ألوانًا مماثلة في قوس المطر. يجب أن يُقارِن التلاميذ رسومهم وملاحظاتهم برسوم زملائهم في الفصل وملاحظاتهم، ويُقابِلوا بينها.

اِبحث أكثر

اِستخدِم الخيار المقترَح في كتاب التلميذ أو أسئلة التلاميذ للتعمّق في البحث.

سلّم تقييم النشاط

اِستخدِم سلّم تقييم النشاط أدناه لتقييم أداء التلاميذ.

معايير التقييم	1	2	3	4
اِتّبع التلميذ التعليمات ليُمرِّر الضوء عبر منشور ثلاثيّ.				
لاحظ التلميذ الضوء على ورقة بيضاء.				
سجّل التلميذ ملاحظاته ورسمها.				
وصف التلميذ كيف غيّر المنشور الثلاثيّ هيئة ضوء الشمس.				
تواصل التلميذ بأن ناقش ملاحظاته مع زملائه في الفصل.				

مفتاح التقييم
4 نقاط: صحيح، كامل، مفصَّل
3 نقاط: صحيح جزئيًّا، كامل، مفصَّل
نقطتان: صحيح جزئيًّا، كامل جزئيًّا، ينقص بعض التفاصيل
نقطة: غير صحيح أو غير كامل، بحاجة إلى مساعدة

القِـراءةُ لِلعُـلـوم

إِسْتِخْدامُ الْمَصادِرِ الْإيضاحِيَّةِ التَّصْويريَّةِ
Using Graphic Sources

مُصْطَلَحٌ لُغَوِيٌّ
مَصْدَرٌ إيضاحِيٌّ تَصْويريٌّ
graphic source
رُسومٌ وَصُوَرٌ فوتوغرافِيَّةٌ وَجَداوِلُ وَمُخَطَّطاتٌ وَرُسومٌ بيانِيَّةٌ تَعْرِضُ الْمَعْلوماتِ بَصَريًّا.

في النَّشاطِ الاسْتِطْلاعِيِّ، «اسْتِطْلاعُ أَلْوانِ الضَّوْءِ»، دَرَسْتَ بَعْضَ خَواصِّ الضَّوْءِ. ساعَدَكَ الرَّسْمُ الَّذي عَمِلْتَهُ في النَّشاطِ عَلى أَنْ تَفْهَمَ أَنَّ ضَوْءَ الشَّمْسِ يَتَأَلَّفُ مِنْ أَلْوانِ قَوْسِ الْمَطَرِ كُلِّها وَما بَيْنَها مِنْ أَلْوانٍ. تُشَكِّلُ الرُّسومُ والصُّوَرُ الْفوتوغرافِيَّةُ أَمْثِلَةً عَنِ الْمَصادِرِ الْإيضاحِيَّةِ التَّصْويريَّةِ. والْجَداوِلُ والْمُخَطَّطاتُ والرُّسومُ الْبَيانِيَّةُ هِيَ بَعْضُ الْأَمْثِلَةِ الْأُخْرى.

تَعْرِضُ **الْمَصادِرُ الْإيضاحِيَّةُ التَّصْويريَّةُ** graphic sources الْمَعْلوماتِ بَصَريًّا، لِذا، فَإِنَّها تُساعِدُ عَلى جَعْلِ الْحَقائِقِ والْأَفْكارِ أَوْضَحَ.

مِثالٌ

في الدَّرْسِ 1، «ما هُوَ الضَّوْءُ؟»، تَكْتَشِفُ أَنَّ الضَّوْءَ هُوَ صورةٌ مِنْ صُوَرِ الطّاقَةِ. وَتَتَعَلَّمُ أَيْضًا أَنَّ أَلْوانَ الضَّوْءِ الْمُخْتَلِفَةَ أَطْوالٌ مَوْجِيَّةٌ مُخْتَلِفَةٌ. يَزْدادُ الرَّسْمُ الْبَيانِيُّ أَدْناهُ بِمَعْلوماتٍ عَنْ قَوْسِ الْمَطَرِ. تَشْتَمِلُ أَجْزاءُ الرَّسْمِ الْبَيانِيِّ غَيْرِ رَسْمٍ وَبَياناتٍ وَشَرْحٍ. اِسْتَخْدِمِ الرَّسْمَ الْبَيانِيَّ لِتُجيبَ عَنِ الْأَسْئِلَةِ أَدْناهُ:

▲ هَلْ تَساءَلْتَ يَوْمًا عَمّا يَتَسَبَّبُ بِظُهورِ قَوْسِ الْمَطَرِ؟

أَلْوانُ الضَّوْءِ في قَوْسِ الْمَطَرِ						
بَنَفْسَجِيٌّ	نيلِيٌّ	أَزْرَقُ	أَخْضَرُ	أَصْفَرُ	بُرْتُقالِيٌّ	أَحْمَرُ

مَوْجَةٌ قَصيرَةٌ ← → مَوْجَةٌ طَويلَةٌ

▲ لِكُلِّ لَوْنٍ مِنْ أَلْوانِ قَوْسِ الْمَطَرِ طولٌ مَوْجِيٌّ مُخْتَلِفٌ.

تَحَدَّثْ!

1. ما هِيَ أَلْوانُ قَوْسِ الْمَطَرِ؟
2. لِأَيِّ لَوْنٍ أَطْوَلُ مَوْجَةٍ؟ وَلِأَيِّ لَوْنٍ أَقْصَرُ مَوْجَةٍ؟

79

منظِّم القراءة

الهدف: يستخدم مصدرًا إيضاحيًّا تصويريًّا.

المفردات: مصدر إيضاحيّ تصويريّ

المصادر الإضافيّة: ورقة عمل القراءة للعلوم

تعليم القراءة للعلوم

أوّلًا، أخبِر التلاميذ ما يلي: **غالبًا ما يوجَد طرائق عديدة مختلِفة لإيصال فكرة أو معلومة إلى الغير، يُمكِنكم شرحها أو كتابتها أو استخدام مصدر إيضاحيّ تصويريّ كرسم أو رسم بيانيّ. فكِّروا في المرّات التي لم تفهموا فيها جيّدًا فكرة جديدة. هل ساعدتكم رؤية الفكرة في صورة أو رسم أو تمثيل بيانيّ؟ حتّى وإن كانت الفكرة واضحة لكم، يُمكِن للمصدر الإيضاحيّ التصويريّ أن يدعم هذه الفكرة أو المعلومة الجديدة.**

بعدها، اِسأل التلاميذ: **كيف يُمكِنكم وصف قوس المطر بكلمات؟ فكِّروا الآن كم يُمكِن لصورة قوس المطر أن تجعل مَن يستمع إليكم يفهم بشكل أفضل.** عندما يتشارك التلاميذ أفكارهم، اُكتب على السبّورة قائمة بحسنات المصادر الإيضاحيّة التصويريّة. راجِع معهم التعبير «مصادر إيضاحيّة تصويريّة»، ثمّ اطلب إليهم أن يقرأوا درس القراءة للعلوم وورقة عمل القراءة للعلوم، ويُتمِّموهما.

المتابعة

أُطلب إلى التلاميذ أن يُعِدّوا مصدرًا إيضاحيًّا تصويريًّا خاصًّا بهم (على سبيل المثال، جدول أو تمثيل بيانيّ) يتضمّن المعلومات ذاتها الموجودة في الرسم البيانيّ في فقرة «مثال» من الدرس. ذكِّر التلاميذ بأنّ هناك أكثر من طريقة واحدة لعرض المعلومات بصريًّا.

الإجابة عن «تحدَّثْ»

1- ألوان قوس المطر هي البنفسجيّ والنيليّ والأزرق والأخضر والأصفر والبرتقاليّ والأحمر.

2- للّون الأحمر أطول موجة وللّون البنفسجيّ أقصر موجة.

منظِّم الدرس

الأهداف: • يتعلّم ما هو الضوء المرئيّ وما هي بعض مصادره.
• يكتشف كيف تعمل الموجات الضوئيّة.

المفردات: طيف مرئيّ، طول موجيّ

المصادر الإضافيّة: تقييم الدرس 1

قدِّم

ملخَّص الدرس

يتعلّم التلاميذ أنّ الطيف المرئيّ هو طاقة ضوئيّة يُمكِن رؤيتها وفصلها إلى ألوان قوس المطر. يتعلّم التلاميذ أيضًا كيف تعمل الموجات الضوئيّة.

نشّط المعرفة السابقة

لتنشيط المعرفة السابقة وتقييمها، أُطلب إلى التلاميذ ملاحظة الضوء الناتج عن مصادر مختلِفة، مثل المصباح اليدويّ، الأنوار الكهربائيّة في غرفة الفصل، الشمس. اِسأل التلاميذ عن ماهيّة الضوء في نظرهم. دوِّن إجابات التلاميذ لتستخدمها كـ**خطّ أساسيّ للتقييم**.

ملاحظة أمان: يجب ألّا ينظر التلاميذ مباشرة إلى الشمس.

اِبحث أكثر: نشاط إضافيّ

لوازم النشاط: كوب بلاستيكيّ شفّاف، ماء، ورق أبيض، ضوء الشمس أو مصباح يدويّ أو أيّ مصدر ضوء آخر

أُطلب إلى التلاميذ استخدام لوازم النشاط لفصل الضوء الأبيض إلى الألوان المكوِّنة له.

بعد أن يقرأ التلاميذ الصفحتين 80 و81، اِطرح السؤالين التاليين حول هذا النشاط:

تبادَلِ المعلومات حول الاستقصاءات والشروحات

• **ماذا يحدث للضوء عندما يمرّ عبر الماء؟** (ينفصل إلى ألوان الطيف المرئيّ كلّها.)

• **كيف يُشبِه الماء في الكوب قطرات الماء في الهواء؟** (عندما يمرّ الضوء عبر الماء، يتحلّل إلى ألوان قوس المطر كلّها.)

الدَّرْسُ 1

ما هُوَ الضَّوْءُ؟

What Is Light?

ما أجْمَلَهُ! لَعَلَّ هذا ما قُلْتَهُ آخِرَ مَرَّةٍ رَأَيْتَ فيها قَوْسَ الْمَطَرِ. هَلْ كانَ في السَّماءِ بَعْدَ أَنْ أَمْطَرَتْ؟ أَوْ رَأَيْتَهُ حينَ نَفَذَتْ أَشِعَّةُ الشَّمْسِ مِنْ خِلالِ الأَمْطارِ؟ ما الَّذي يَتَسَبَّبُ بِظُهورِ قَوْسِ الْمَطَرِ؟

ما هي الفكرة الرئيسة؟

سَتَتَعَلَّمُ:
• ما هُوَ الضَّوْءُ المَرْئِيُّ وما هي بَعْضُ مَصادِرِهِ.
• كَيْفَ تَعْمَلُ المَوْجاتُ الضَّوْئِيَّةُ.

الضَّوْءُ المَرْئِيُّ وَمَصادِرُهُ

Visible Light and Its Sources

هَلْ بِإِمْكانِكَ أَنْ تَتَصَوَّرَ ما يَكونُ عَلَيْهِ العالَمُ مِنْ دونِ ضَوْءٍ؟ لَنْ يَكونَ بِإِمْكانِكَ أَنْ تَرى العالَمَ مِنْ حَوْلِكَ. وَلَنْ تَنْبُتَ النَّباتاتُ، وَلَنْ يَكونَ عِنْدَكَ طَعامٌ تَأْكُلُهُ.

الضَّوْءُ مِنْ حَوْلِكَ، لَكِنْ لَعَلَّهُ لا يَخْطُرُ كَثيرًا بِبالِكَ. هَلْ تَعْلَمُ أَنَّ الضَّوْءَ هُوَ في حَقيقَتِهِ طاقَةٌ؟ وَهُوَ طاقَةٌ يُمْكِنُ رُؤْيَتُها، عَلى عَكْسِ مُعْظَمِ أَنْواعِ الطّاقَةِ. الطّاقَةُ الضَّوْئِيَّةُ الَّتي يُمْكِنُكَ رُؤْيَتُها هِيَ **الطَّيْفُ المَرْئِيُّ** visible spectrum.

لاحِظْ قَوْسَ الْمَطَرِ في الصّورَةِ. لَعَلَّكَ رَأَيْتَ قَوْسَ مَطَرٍ في السَّماءِ بَعْدَ تَساقُطِ أَمْطارٍ غَزيرَةٍ. فَعِنْدَما تَنْفُذُ أَشِعَّةُ الشَّمْسِ عَبْرَ السُّحُبِ خِلالَ تَساقُطِ الْمَطَرِ أَوْ بَعْدَهُ، يَمُرُّ ضَوْءُ الشَّمْسِ عَبْرَ قَطَراتِ الْماءِ الْمُنْتَشِرَةِ في الْهَواءِ. تُحَلِّلُ قَطَراتُ الْماءِ الضَّوْءَ إِلى أَلْوانِ الطَّيْفِ المَرْئِيِّ كُلِّها، مُشَكِّلَةً قَوْسَ مَطَرٍ.

تَعْمَلُ قَطَراتُ الْماءِ في الْهَواءِ عَمَلَ الْمَنْشورِ الثُّلاثِيِّ، وَتُحَلِّلُ الضَّوْءَ الأَبْيَضَ إِلى أَلْوانِ الطَّيْفِ المَرْئِيِّ. ◀

تعريفات
طَيْفٌ مَرْئِيٌّ visible spectrum: الطّاقَةُ الضَّوْئِيَّةُ الَّتي يُمْكِنُ رُؤْيَتُها وَتَحْلِيلُها إِلى أَلْوانِ قَوْسِ الْمَطَرِ.

80

الخلفيّة العلميّة

• ضوء الشمس هو ضوء أبيض يتحلّل إلى ألوان الطيف المرئيّ عندما يمرّ عبر المنشور الثلاثيّ. يتشكّل قوس المطر عندما يمرّ ضوء الشمس عبر قطرات الماء الموجودة في الهواء ويتحلّل إلى ألوان. تنكسر الأطوال الموجيّة المختلِفة للضوء على درجات مختلِفة، فينتج عنها ألوان مختلِفة.

• أهمّ مصدر للضوء على الكرة الأرضيّة هو الشمس. تتضمّن المصادر الأخرى الأنوار الكهربائيّة، المصابيح اليدويّة، النار، المصابيح الغازيّة.

تاريخ العلوم: عام 1666، اِكتشف «إسحق نيوتن» (Isaac Newton) أنّ ضوء الشمس مكوَّن من ألوان الطيف المرئيّ. ولقد برهن هذه الظاهرة باستخدام منشور ثلاثيّ لتحليل الضوء الأبيض إلى الطيف المرئيّ، ثمّ استخدم منشورًا ثلاثيًّا آخر لإعادة جمع ألوان الطيف المرئيّ.

أُنظُرُ إلى قَوسِ المَطَرِ ثانيَةً. بِإمكانِكَ أنْ تَرى ألوانَهُ، وَهِيَ بِالتَّرتيبِ: الأحمَرُ، البُرتُقالِيُّ، الأصفَرُ، الأخضَرُ، الأزرَقُ، النيلِيُّ، البَنَفسَجِيُّ. تُؤلِّفُ هذِهِ الألوانُ كُلُّها، والألوانُ الَّتي بَينَها، الضَّوءَ الأبيَضَ. فَضَوءُ الشَّمسِ أبيَضُ.

مُعظَمُ الضَّوءِ في كَونِنا مَصدَرُهُ الشَّمسُ، حَتّى ضَوءُ القَمَرِ هُوَ ضَوءٌ مِنَ الشَّمسِ يَرتَدُّ عَنِ القَمَرِ، لِكَيْ بَعضُ الأجسامِ الأُخرى هِيَ أيضًا مَصدَرُ ضَوءٍ. أيُّ الأشياءِ الَّتي تَراها في الصُّوَرِ تُصدِرُ ضَوءًا؟ الشَّمسُ والنارُ والأنوارُ الكَهرَبائِيَّةُ كُلُّها مَصادِرُ لِلضَّوءِ، وَكَذلِكَ الشُّموعُ وَعيدانُ الكِبريتِ والمَصابيحُ اليَدَوِيَّةُ وَبَعضُ أنواعِ الحَشَراتِ تُصدِرُ أيضًا ضَوءًا.

إحتِراقُ الخَشَبِ والأنوارُ الكَهرَبائِيَّةُ والشَّمسُ كُلُّها مَصادِرُ لِلضَّوءِ. ◄

81

علِّم وطبِّق

تكامل العلوم: علوم الأرض

يتعلّم التلاميذ في هذا الدرس أنّ الضوء طاقة. ويتعلّمون في الوَحدة الرابعة، الفصل الأوّل، أنّ طاقة الضوء الآتية من الشمس تُسخِّن سطح الأرض. أخبِر التلاميذ أنّ الضوء الناتج عن مصادر أخرى، مثل المصباح الكهربائيّ، يُصدِر حرارة. اِسأل: **ما الفرضيّة التي يُمكِنك أن تصوغها حول تأثير إطفاء الأنوار في غرفتك في يوم حارّ؟** (يُمكِن أن تتضمّن الفرضيّة التي يصوغها التلاميذ أنّ إطفاء الأنوار يُساعِد على إبقاء حرارة الغرفة أكثر اعتدالًا.)

تقييم مستمرّ

اِمتحان سريع ص80-81

يُمكِن أن يُجيب التلاميذ عن السؤالين التاليين بأسلوبهم الخاصّ شفهيًّا أو كتابة.

1- **ما الألوان الموجودة في الضوء الأبيض؟** (توجَد في الضوء الأبيض ألوان الطيف المرئيّ كلّها: الأحمر والبرتقاليّ والأصفر والأخضر والأزرق والنيليّ والبنفسجيّ والألوان التي ما بينها.)

2- **ما مصدر معظم الضوء في كوكبنا؟** (الشمس هي مصدر معظم الضوء.)

مهارات التفكير العليا: الاستنتاج

لِمَ لا يُمكِنكم رؤية قوس المطر كلّما أمطرت؟ (لا يتشكّل قوس المطر عندما تحجب السحب الشمس. يجب أن يستنتج التلاميذ أنّ ضوء الشمس المباشر والمطر كليهما ضروريّان ليتشكّل قوس المطر.)

الكتابة للعلوم

الكتابة السرديّة

أُطلب إلى التلاميذ كتابة قصّة قصيرة من صفحة واحدة حول كيفيّة تأثير الضوء في أمسية من حياتهم. وجِّههم إلى تحديد مصدر الضوء أو مصادره وكيفيّة تأثيره في نشاطاتهم.

أفكار تعليميّة مفيدة

لمساعدة التلاميذ على فهم الطيف المرئيّ، أرِهم كيف يحلّل المنشور الثلاثيّ الضوء الأبيض إلى ألوان قوس المطر. أُطلب إليهم أن يرسموا ما يرون، ويكتبوا البيانات على رسومهم:

- ضوء أبيض يدخل المنشور الثلاثيّ
- ألوان حلّلها المنشور الثلاثيّ

علِّم وطبِّق

القراءة للعلوم: إستخدام المصادر الإيضاحيّة التصويريّة

إسأل التلاميذ أن يشرحوا كيف تُساهِم الصورتان في ص84 في توضيح ماهيّة الضوء بيانيًّا. (تشرح الصورتان ما يُمكِن رؤيته وما لا يُمكِن رؤيته. تُبيِّن الصورة إلى اليمين الضوء متنقِّلًا في موجات، وهي أطوال موجيّة أحاديّة لا يُمكِن لعين الإنسان رؤيتها، في حين تُبيِّن الصورة إلى اليسار ضوءًا من مصباح يدويّ يُمكِن رؤيته بسهولة.)

تطبيقات حياتيّة واقعيّة

إشرح للتلاميذ أنّ الناس يستفيدون من العديد من أنواع موجات الطاقة، إضافة إلى الضوء المرئيّ. على سبيل المثال، تُستخدَم الموجات الدقيقة لطهو الطعام في أفران الميكروويف، وتُستخدَم الأشعّة السينيّة لكشف الخلل في العظام والأسنان، وتُستخدَم الموجات الإشعاعيّة أو اللاسلكيّة لإرسال إشارات إلى أجهزة الراديو وأجهزة التحكّم عن بعد وأجهزة التنبيه المتنقِّلة.

مهارات التفكير العليا: قارِن وقابِل

قارِن موجات الضوء بالموجات الدقيقة، وقابِل بينها. (كلاهما أنواع من الطاقة وكلاهما ينتقل في موجات، غير أنّ لهما أطوالًا موجيّة مختلِفة، ويُمكِن للناس رؤية الضوء، ولكن يعجزون عن رؤية الموجات الدقيقة.)

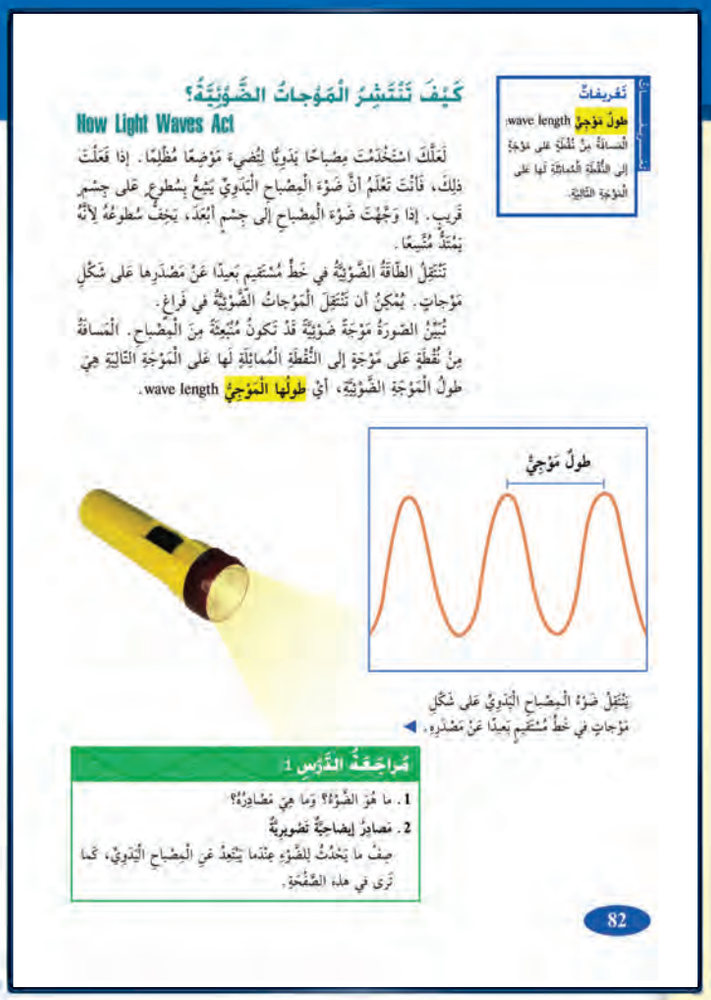
تقييم مستمرّ

اِمتحان سريع ص82

يُمكِن أن يُجيب التلاميذ عن السؤالين التاليين بأسلوبهم الخاصّ شفهيًّا أو كتابة.

1- **كيف تنتقل الطاقة الضوئيّة؟** (تنتقل الطاقة الضوئيّة في خطّ مستقيم بعيدًا عن مصدرها على شكل موجات.)

2- **كيف يُمكِن المقارنة بين الأطوال الموجيّة لمختلِف ألوان الضوء؟** (لكلّ لون من ألوان الضوء طول موجيّ مختلِف.)



كَيْفَ تَنْتَشِرُ الْمَوْجاتُ الضَّوْئِيَّةُ؟

How Light Waves Act

لَعَلَّكَ اسْتَخْدَمْتَ مِصْباحًا يَدَوِيًّا لِتُضيءَ مَوْضِعًا مُظْلِمًا. إذا فَعَلْتَ ذلِكَ، فَأَنْتَ تَعْلَمُ أنَّ ضَوْءَ الْمِصْباحِ الْيَدَوِيِّ يَتْبَعُ بُسْطوعٍ على جِسْمٍ قَريبٍ. إذا وَجَّهْتَ ضَوْءَ الْمِصْباحِ إلى جِسْمٍ أبْعَدَ، يَخِفُّ سُطوعُهُ لِأنَّهُ يَنْتَشِرُ مُتَّسِعًا.

تَنْتَقِلُ الطّاقَةُ الضَّوْئِيَّةُ في خَطٍّ مُسْتَقيمٍ بَعيدًا عَنْ مَصْدَرِها على شَكْلِ مَوْجاتٍ. يُمْكِنُ أن تَنْتَقِلَ الْمَوْجاتُ الضَّوْئِيَّةُ في فَراغٍ.

تُبَيِّنُ الصّورَةُ مَوْجَةً ضَوْئِيَّةً قَدْ تَكونُ مُتَّجِهَةً مِنَ الْمِصْباحِ. الْمَسافَةُ مِنْ نُقْطَةٍ على مَوْجَةٍ إلى النُّقْطَةِ الْمُماثِلَةِ لَها على الْمَوْجَةِ التّالِيَةِ هِيَ طولُ الْمَوْجَةِ الضَّوْئِيَّةِ، أيْ **طولُها الْمَوْجِيُّ** wave length.

تَعْريفاتٌ

طولٌ مَوْجِيٌّ wave length: الْمَسافَةُ مِنْ نُقْطَةٍ على مَوْجَةٍ إلى النُّقْطَةِ الْمُماثِلَةِ لَها على الْمَوْجَةِ التّالِيَةِ.

طولٌ مَوْجِيٌّ

يَنْتَقِلُ ضَوْءُ الْمِصْباحِ الْيَدَوِيِّ على شَكْلِ مَوْجاتٍ في خَطٍّ مُسْتَقيمٍ بَعيدًا عَنْ مَصْدَرِهِ. ◀

مُراجَعَةُ الدَّرْسِ 1

1. ما هُوَ الضَّوْءُ؟ وَما هِيَ مَصادِرُهُ؟
2. مَصادِرُ إيضاحِيَّةٌ تَصْويرِيَّةٌ
صِفْ ما يَحْدُثُ لِلضَّوْءِ عِنْدَما يَتَّجِهُ عَنِ الْمِصْباحِ الْيَدَوِيِّ، كَما تَرى في هذِهِ الصُّفْحَةِ.

82

الخلفيّة العلميّة

- تنتقل الموجات الضوئيّة إلى حدّ ما مثل الموج في الماء، إنّما يُمكِن للموجات الضوئيّة أن تنتقل في الفراغ.
- يُحدِّد الطول الموجيّ لضوء مرئيّ لون هذا الضوء.
- تنتقل أشكال أخرى للطاقة، مثل الموجات الدقيقة والأشعّة السينيّة والموجات الإشعاعيّة أو اللاسلكيّة، على شكل موجات مثل الموجات الضوئيّة. لهذه الأشكال من الطاقة أطوال موجيّة لا تراها عين الإنسان. غير أنّ عين الإنسان لا ترى إلّا الموجات الضوئيّة لمدًى محدَّد من الأطوال الموجيّة.

العلوم عبر الثقافات: الدكتور «جورج كاروثرز» (Dr. George R. Carruthers) (مولود عام 1939) هو عالِم فيزياء فلكيّة ومخترع أفريقيّ-أميركيّ. كان عام 1972 مصمِّمًا أساسيًّا لآلات التصوير بالأشعّة فوق البنفسجيّة التي استُخدِمت على سطح القمر. أُستُخدِمت آلات التصوير هذه لالتقاط صور للأرض، ممّا غيّر نظرتنا إلى كوكبنا من الفضاء.

قيِّم وتوسَّعْ

الإجابات عن «مراجعة الدرس 1»

1- الضوء هو صورة من صور الطاقة يُمكِننا رؤيته، أي الطيف المرئيّ. معظم الضوء مصدره الشمس، ولكنّ النار والأنوار الكهربائيّة والشمع وعيدان الكبريت والمصابيح اليدويّة هي كلّها مصادر أخرى للضوء.

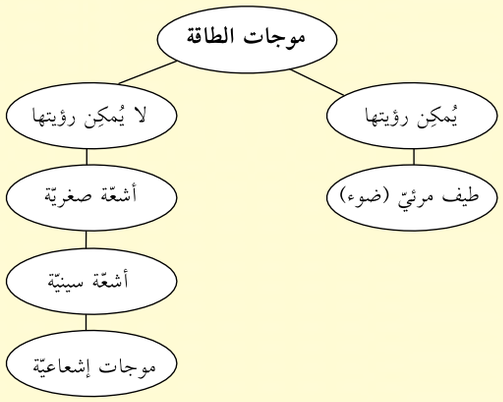
2- **مصادر إيضاحيّة تصويريّة**: ينتشر الضوء ويخفّ سطوعه.

دقِّق وراجِع مدى الفهم والاستيعاب

- لمتابعة **الخطّ الأساسيّ للتقييم**، راجِع إجابات التلاميذ عن السؤال حول ماهيّة الضوء. اِسأل التلاميذ إن كانوا يودّون مراجعة إجاباتهم.
- اِستخدِم ورقة عمل تقييم الدرس، لتقييم مدى استيعاب التلاميذ لمفاهيم الدرس 1.

أعِد التعليم

إن لم يتوصّل التلاميذ إلى استيعاب مفهوم الطاقة والموجات الضوئيّة، أُطلب إليهم أن ينسخوا المخطَّط التالي ويُكمِلوه وهم يُعيدون قراءة ص80-82.



الإثراء

أُطلب إلى التلاميذ أن يعملوا في مجموعات لإعداد عرض على لوحة جداريّة يُبيِّن الطرائق التي يستخدم بها الناس موجات الطاقة، مثل الاستعمالات المذكورة في الصفحة 82. يُمكِن أن يقصّ التلاميذ صورًا من مجلّات قديمة، أو يُمكِنهم رسم صور. اِسألهم أن يكتبوا وصفًا قصيرًا لكلّ من الاستعمالات.

اِستخدام مخطَّط الفصل

يجب أن يُكمِل التلاميذ القسم المخصَّص لهذا الدرس في مخطَّط قبل الانتقال إلى الدرس التالي.

الدرس 2

منظِّم الدرس

الأهداف: يتعلّم ماذا يُحدِث الضوء حين يقع على موادّ مختلِفة.
المفردات: شفّاف، نصف شفّاف، غير شفّاف، اِنعكس
المصادر الإضافيّة: تقييم الدرس 2

قدِّم

ملخَّص الدرس

يتعلّم التلاميذ أنّه عندما يقع الضوء على موادّ مختلِفة، يُمكِن لهذه الموادّ أن تمتصّه أو تعكسه أو تُنفِذه.

نشِّط المعرفة السابقة

لتنشيط المعرفة السابقة وتقييمها، زوِّد التلاميذ بورق استشفاف وورق عاديّ، ثمّ اطلب إليهم استخدام ورق الاستشفاف أوّلًا، ثمّ الورق العاديّ لنسخ صورة. اِسألهم لمَ، في رأيهم، كان من الأسهل نسخ الصورة باستخدام ورق الاستشفاف. دوِّن إجاباتهم لتستخدمها كـ**خطّ أساسيّ للتقييم**.

اِبحث أكثر: نشاط إضافيّ

لوازم النشاط: مصباح يدويّ، قطعة بلاستيك شفّاف، مناديل ورقيّة، ورق مقوّى

أُطلب إلى التلاميذ استخدام لوازم النشاط لاستطلاع ماذا يحدث للضوء عندما يقع على موادّ مختلِفة.

بعد أن يقرأ التلاميذ الصفحتين 83 و84، اِطرح السؤالين التاليين حول هذا النشاط:

تبادَل المعلومات حول الاستقصاءات والشروحات

- **ماذا يحدث للضوء عندما تُسلِّط المصباح اليدويّ على كلّ من الموادّ؟** (يمرّ الضوء عبر قطعة البلاستيك الشفّاف؛ يمرّ جزء من الضوء عبر المناديل الورقيّة؛ لا يمرّ الضوء عبر الورق المقوّى.)
- **أيّ من الموادّ هو شفّاف؟** (البلاستيك الشفّاف) **أيّ من الموادّ هو نصف شفّاف؟** (المناديل الورقيّة) **أيّ من الموادّ هو غير شفّاف؟** (الورق المقوّى)

علِّم وطبِّق

القراءة للعلوم: اِستخدام المصادر الإيضاحيّة التصويريّة

اِسأل التلاميذ أن يستخدموا الصور ص84 ليشرحوا لمَ نرى ألوانًا معيَّنة عندما ننظر إلى أجسام شفّافة ونصف شفّافة وغير شفّافة. (يجب أن يتّبع التلاميذ مسار الأسهم في كلّ صورة.)

قال الله تعالى: ﴿أَلَمْ تَرَ إِلَىٰ رَبِّكَ كَيْفَ مَدَّ الظِّلَّ وَلَوْ شَاءَ لَجَعَلَهُ سَاكِنًا ثُمَّ جَعَلْنَا الشَّمْسَ عَلَيْهِ دَلِيلًا﴾ (الفرقان)

الدَّرْسُ 2

ماذا يَحْدُثُ عِنْدَما يَقَعُ الضَّوْءُ عَلى جِسْمٍ؟

What Happens When Light Hits an Object?

هَلْ شاهَدْتَ يَوْمًا ضَوْءَ الشَّمْسِ يَشِعُّ عَبْرَ نافِذَةٍ زُجاجِيَّةٍ مُلَوَّنَةٍ؟ إِذا وَقَعَ ضَوْءُ الشَّمْسِ عَلى جِدارٍ، تَرى الأَلْوانَ البَديعَةَ. شَيْءٌ مُدْهِشٌ! في رَأْيِكَ، لِمَ يَحْدُثُ ذلِكَ؟

المَوادُّ المُخْتَلِفَةُ والضَّوْءُ Different Materials and Light

لاحِظِ الصُّوَرَ أَدْناهُ. في الصّورَةِ الأُولى، يُمْكِنُكَ أَنْ تَرى الجُزْءَ الَّذي وَراءَ الزُّجاجِ. أَنْتَ تَراهُ لأَنَّ الزُّجاجَ شَفّافٌ transparent. يَمُرُّ الضَّوْءُ عَبْرَ الجِسْمِ الشَّفّافِ، فَتَرى ما وَراءَهُ. الزُّجاجُ الصّافي والماءُ النَّقِيُّ والبلاستيكُ الشَّفّافُ كُلُّها مَوادُّ شَفّافَةٌ تَرى ما وَراءَها.

أُنْظُرِ الآنَ إِلى الصّورَةِ الثّانِيَةِ. أَنْتَ تَرى الجُزْءَ المُغَطّى، لكِنْ لَيْسَ بِالْوُضوحِ الَّذي رَأَيْتَ فيهِ جُزْءَ الصّورَةِ الأُولى. يَمُرُّ الضَّوْءُ عَبْرَ الوَرَقَةِ الرَّقيقَةِ، لكِنَّ الوَرَقَةَ تُشَتِّتُ الضَّوْءَ في اتِّجاهاتٍ مُخْتَلِفَةٍ. فالوَرَقَةُ الرَّقيقَةُ نِصْفُ شَفّافَةٍ translucent. الوَرَقُ الرَّقيقُ والوَرَقُ الشَّمْعِيُّ وَبَعْضُ أَنْواعِ الزُّجاجِ والبلاستيكِ هِيَ مَوادُّ نِصْفُ شَفّافَةٍ.

▲ شَفّافٌ ▲ نِصْفُ شَفّافٍ ▲ غَيْرُ شَفّافٍ

83

ما هي الفكرة الرئيسة؟

سَنَتَعَلَّمُ:
- ماذا يَحْدُثُ الضَّوْءُ حينَ يَقَعُ على موادَّ مُخْتَلِفَةٍ.

تَعْريفاتٌ
شَفّافٌ transparent: الجِسْمُ الَّذي يَسْمَحُ بِنُفاذِ الضَّوْءِ عَبْرَهُ، فَيُمْكِنُ رُؤْيَةُ كُلِّ ما وَراءَهُ.
نِصْفُ شَفّافٍ translucent: الجِسْمُ الَّذي يَسْمَحُ بِنُفاذِ جُزْءٍ مِنَ الضَّوْءِ عَبْرَهُ، بِحَيْثُ لا تُرى ما وَراءَهُ بِوُضوحٍ.

الخلفيّة العلميّة

- يُمكِن وصف الموادّ على أنّها شفّافة أو نصف شفّافة أو غير شفّافة، وفقًا لكمّيّة الضوء التي يُمكِن أن تمرّ عبرها.
- عندما يقع الضوء على جسم ملوَّن غير شفّاف، يمتصّ الجسم ألوان الضوء الأخرى ويعكس لونه. وعندما يقع الضوء على جسم ملوَّن شفّاف، يمتصّ الجسم ألوان الضوء الأخرى ويُنفِذ لونه. يعكس الجسم الأبيض الألوان كلّها، ويمتصّ الجسم الأسود تقريبًا كلّ الضوء الذي يقع عليه، ولا يعكس أيًّا من ألوان الضوء.

تكنولوجيا

يُمكِن أن تتسبّب الأضواء الاصطناعيّة بالتلوّث الضوئيّ. يتعلّم التلاميذ المزيد عن هذا الأمر باستخدام الإنترنت:
www.sfscience.com

تعريفات
غير شفاف (معتِم) opaque: غير مُنفِذ للضوء.
إنعكس reflect: ارتدّ (عن الجسم).

في الصورة التالية، لا تستطيع أن ترى إطلاقًا الجزء الذي تغطيه الورقة. فالضوء لا يمرّ عبر هذه الورقة لأنها غير شفافة (معتِمة) opaque. لا تستطيع أن ترى ما وراء المواد غير الشفافة. الطابوق والخشب والكتاب الذي بين يديك هي أجسام غير شفافة.
هل تساءلت يومًا عما يجعلك ترى الألوان؟ ترى الألوان بسبب ما يحدث للضوء عندما يقع على مواد مختلفة. ترى أيضًا الألوان لأن اللون الأبيض يتألف من الألوان كلها. أنظر إلى الصورتين أدناه، واقرأ لتعرف ما يحدث.

رؤية ألوان الأجسام الشفافة ونصف الشفافة
يبدو الزجاج الأزرق أزرق، لأنه يمتص ألوان الضوء كلها باستثناء اللون الأزرق. يمرّ الزجاج الأزرق الضوء الأزرق من خلاله، لذا يبدو أزرق اللون. تكون الأجسام الشفافة ونصف الشفافة بلون الضوء الذي تُنفذه، أو تدعه يمرّ.

رؤية ألوان الأجسام غير الشفافة
عندما يقع الضوء على قرن الفلفل في الصورة، يمتص القرن ألوان الضوء كلها ما عدا اللون الأحمر. يبدو قرن الفلفل أحمر، لأن الضوء الأحمر يتعكس reflects عليه. إذًا، لماذا تبدو بعض الأجسام بيضاء؟ صحيح! يعكس الجسم الأبيض ألوان الضوء الأبيض كلها، لكن الأجسام السوداء تمتص تقريبًا كل ما يقع عليها من ألوان الضوء، ولا تعكس أيًا منها.

مراجعة الدرس 2
1. لِمَ تبدو بعض الأجسام بيضاء؟
2. ما الألوان التي يمتصها جسمٌ أخضر اللون؟

84

الكتابة للعلوم

الكتابة المقنعة

أُطلب إلى التلاميذ أن يكتبوا أوصافًا موجَزة لكتالوج لبيع الزجاج. اِسأل التلاميذ أن يصفوا خواصّ أنواع مختلِفة من الزجاج، مثل الزجاج الشفّاف والزجاج المسَنْفر والزجاج الملوَّن. دَع التلاميذ يُضيفون إلى الأوصاف أفضل استعمال لكلّ نوع من الزجاج وتأثير وقوع الضوء عليه.

علِّم وطبِّق

تقييم مستمرّ

اِمتحان سريع ص83-84

يُمكِن أن يُجيب التلاميذ عن السؤالين التاليين بأسلوبهم الخاصّ شفهيًّا أو كتابة.

1- **عبر أيّ نوع من الموادّ يُمكِنك أن ترى على أفضل وجه؟** (يُمكِن الرؤية على أفضل وجه عبر الموادّ الشفّافة.)

2- **أيّ نوع من الموادّ لا يسمح بمرور الضوء؟** (لا تسمح الموادّ غير الشفّافة بمرور الضوء عبرها.)

مهارات التفكير العليا: طبِّق

ما قد يبدو لون ورقة بيضاء إن وقع عليها ضوء مارًّا عبر قطعة زجاج برتقاليّة؟ علِّل إجابتك. (سيبدو لونها برتقاليًّا، لأنّ الزجاج البرتقاليّ يُنفِذ الضوء البرتقاليّ ويمتصّ ألوان الضوء الأخرى كلّها.)

قيِّم وتوسَّعْ

الإجابات عن «مراجعة الدرس 2»

1- تبدو بعض الأجسام بيضاء لأنّها تعكس ألوان الضوء الأبيض كلّها.

2- يمتصّ الجسم الأخضر الألوان كلّها باستثناء اللون الأخضر.

دقِّق وراجِع مدى الفهم والاستيعاب

- لمتابعة **الخطّ الأساسيّ للتقييم**، راجِع إجابات التلاميذ عن سبب كون استخدام ورق الاستشفاف أسهل لنسخ الصور. اِسألهم إن كانوا يودّون مراجعة إجاباتهم.
- اِستخدِم ورقة عمل تقييم الدرس، لتقييم مدى استيعاب التلاميذ لمفاهيم الدرس 2.

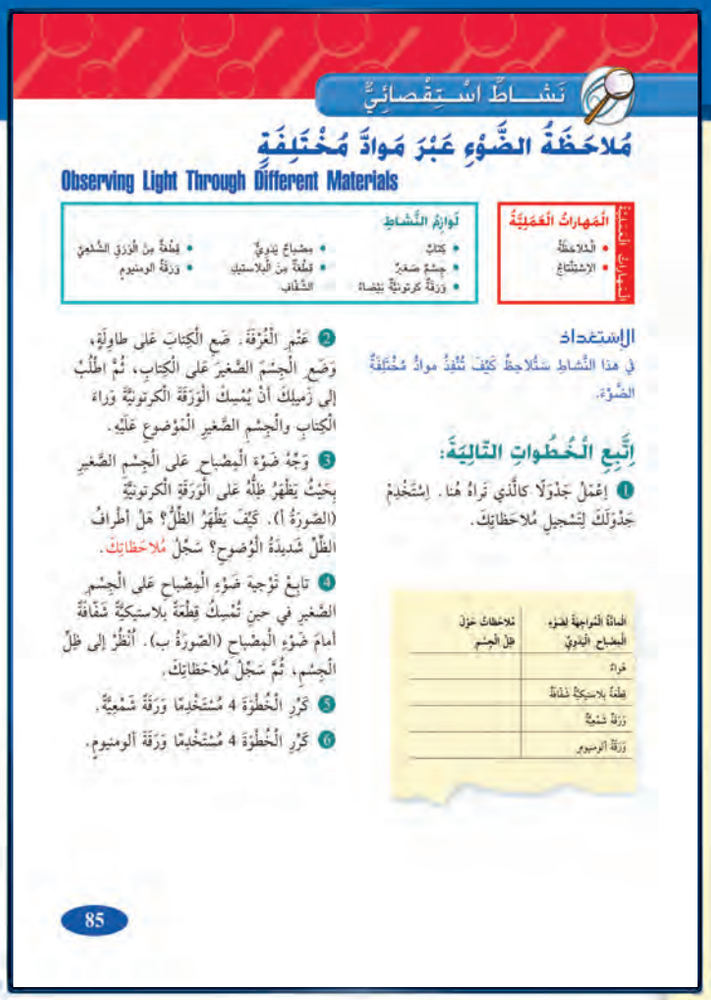
أعِد التعليم

إن لم يتوصّل التلاميذ إلى استيعاب مفهوم تأثّر الضوء بالأجسام التي يقع عليها، أُطلب إليهم إعداد جدول. قسِّم الجدول إلى ثلاثة أعمدة معنوَنة «شفّاف»، «نصف شفّاف»، «غير شفّاف». أُطلب إلى التلاميذ أن يُدوِّنوا في العمود الأوّل ثلاثة أجسام يمرّ الضوء عبرها بسهولة، وفي العمود الثاني ثلاثة أجسام يتشتّت الضوء عندما يمرّ عبرها، وفي العمود الثالث ثلاثة أجسام لا تسمح بمرور الضوء.

اِستخدام مخطَّط الفصل

يجب أن يُكمِل التلاميذ القسم المخصَّص لهذا الدرس في مخطَّط الفصل قبل الانتقال إلى الدرس التالي.

نشاط استقصائيّ


نَشاطٌ اسْتِقْصائِيٌّ

مُلاحَظَةُ الضَّوْءِ عَبْرَ مَوادَّ مُخْتَلِفَةٍ

Observing Light Through Different Materials

المَهاراتُ العَمَلِيَّةُ
- المُلاحَظَةُ
- الاسْتِنْتاجُ

لَوازِمُ النَّشاطِ
- كِتابٌ
- جِسْمٌ صَغيرٌ
- وَرَقَةٌ كَرْتونِيَّةٌ بَيْضاءُ
- مِصْباحٌ يَدَوِيٌّ
- قِطْعَةٌ مِنَ البْلاسْتيكِ الشَّفّافِ
- قِطْعَةٌ مِنَ الوَرَقِ الشَّمْعِيِّ
- وَرَقَةُ الْمونيوم

الاسْتِعْداد

في هذا النَّشاطِ سَتُلاحِظُ كَيْفَ تُنْفِذُ موادُّ مُخْتَلِفَةٌ الضَّوْءَ.

اِتَّبِعِ الخُطُواتِ التّالِيَةَ:

1. اِعْمَلْ جَدْوَلًا كالَّذي تَراهُ هُنا. اِسْتَخْدِمْ جَدْوَلَكَ لِتَسْجيلِ مُلاحَظاتِكَ.

المادَّةُ المُواجِهَةُ لِضَوْءِ المِصْباحِ اليَدَوِيِّ	تَلاحُكُ خَيالِ ظِلِّ الجِسْمِ
فَراغٌ	
قِطْعَةٌ بِلاسْتيكِيَّةٌ شَفّافَةٌ	
وَرَقَةٌ شَمْعِيَّةٌ	
وَرَقَةُ الْمونيوم	

2. عَيِّنِ الغُرْفَةَ. ضَعِ الكِتابَ عَلى طاوِلَةٍ، وَضَعِ الجِسْمَ الصَّغيرَ عَلى الكِتابِ، ثُمَّ اطْلُبْ إِلى زَميلِكَ أَنْ يُمْسِكَ الوَرَقَةَ الكَرْتونِيَّةَ وَراءَ الكِتابِ والجِسْمِ الصَّغيرِ المَوْضوعِ عَلَيْهِ.
3. وَجِّهْ ضَوْءَ المِصْباحِ عَلى الجِسْمِ الصَّغيرِ بِحَيْثُ يَظْهَرُ ظِلُّهُ عَلى الوَرَقَةِ الكَرْتونِيَّةِ (الصّورَةُ أ). كَيْفَ يَظْهَرُ الظِّلُّ؟ هَلْ أَطْرافُ الظِّلِّ شَديدَةُ الوُضوحِ؟ سَجِّلْ مُلاحَظاتِكَ.
4. تابِعْ تَوْجيهَ ضَوْءِ المِصْباحِ عَلى الجِسْمِ الصَّغيرِ في حينِ تُمْسِكُ قِطْعَةً بِلاسْتيكِيَّةً شَفّافَةً أَمامَ ضَوْءِ المِصْباحِ (الصّورَةُ ب). اُنْظُرْ إِلى ظِلِّ الجِسْمِ، ثُمَّ سَجِّلْ مُلاحَظاتِكَ.
5. كَرِّرِ الخُطْوَةَ 4 مُسْتَخْدِمًا وَرَقَةً شَمْعِيَّةً.
6. كَرِّرِ الخُطْوَةَ 4 مُسْتَخْدِمًا وَرَقَةَ الْمونيوم.

85

منظِّم النشاط

الهدف: يستقصي مدى نفاذ الضوء عبر موادّ مختلِفة.

المهارات العمليّة: الملاحظة، الاستنتاج

لوازم النشاط: مصباح يدويّ وأعمدة جافّة، قطعة من البلاستيك الشفّاف، قطعة من الورق الشمعيّ، ورقة ألومنيوم، كتاب، جسم صغير ليُلقي ظلًّا، ورقة كرتونيّة بيضاء

المدّة: حوالى 30 دقيقة

تشكيل المجموعات: 4 في كلّ مجموعة متعاونة

المصادر الإضافيّة: كرّاسة التطبيقات

قدِّم

ملخَّص النشاط

يُوجِّه التلاميذ ضوء مصباح على جسم، و**يُلاحِظون** مدى وضوح أطراف ظلّ الجسم. يُقارِنون مدى وضوح ظلّ الجسم عندما يوضَع بين المصباح اليدويّ والجسم قطعة من البلاستيك الشفّاف وقطعة من الورق الشمعيّ وورقة ألومنيوم. **يُلاحِظ** التلاميذ أنّ الظلّ الأكثر وضوحًا تشكّل عندما مرّ الضوء عبر البلاستيك الشفّاف، والأقلّ وضوحًا عبر الورق الشمعيّ، ولم يتشكّل أيّ ظلّ عند استعمال ورقة الألومنيوم. يُكمِل التلاميذ كرّاسة التطبيقات ص23–24 وهم يقومون بهذا النشاط.

نشِّط المعرفة السابقة

لتنشيط المعرفة السابقة وتقييمها، اِسأل التلاميذ عمّا يُسبِّب تشكّل الظلّ. (وقوع الضوء على الأجسام) وجِّه ضوء مصباح يدويّ على قلم رصاص لتُبرهِن كيف يُمكِن للضوء أن يتسبّب بتشكّل ظلّ القلم. اِسأل التلاميذ أن يُفكِّروا في ما يُمكِن أن يُغيِّر شكل ظلّ جسم ما.

الخلفيّة العلميّة

- يُمكِن تصنيف الأجسام والموادّ وفقًا لكمّيّة الضوء التي يُمكِن أن تمرّ عبرها. تسمح الموادّ الشفّافة، مثل البلاستيك الشفّاف المستعمَل في هذا النشاط، بمرور الضوء عبرها بسهولة من دون أن تُؤثِّر كثيرًا في وضوح الظلّ الذي يتشكّل وراءها.
- تسمح الموادّ نصف الشفّافة، مثل الورق الشمعيّ، بمرور جزء من الضوء عبرها، ولكنّها تُشتِّته. يتسبّب الضوء الذي تُشتِّته الموادّ نصف الشفّافة بتشكّل ظلال غير واضحة الأطراف.
- لا تسمح الموادّ غير الشفّافة، مثل ورقة الألومنيوم، بمرور الضوء عبرها. عوضًا عن ذلك، تقوم بامتصاص الضوء أو بجعله ينعكس. لا يُمكِن أن تتشكّل الظلال من دون ضوء.

نشاط استقصائيّ

الصورةُ أ

الصورةُ ب

مُراقبة ذاتيّة

هَلْ لاحظْتُ فُروقًا بَيْنَ الْخُطُواتِ 4 وَ5 وَ6؟ هَلْ أحْتاجُ إلى أنْ أكْرِرَ أيًّا مِنْ مُلاحظاتي لِأتأكّدَ مِنْها؟

فَسِّرْ نَتائِجَكَ

1. قارِنْ بَيْنَ الظِّلالِ الَّتي لاحَظْتَها، وَقابِلْ بَيْنَها. أيُّ مادَّةٍ شَكَّلَتِ الظِّلَّ الأكْثَرَ وُضوحًا؟ أيُّ مادَّةٍ شَكَّلَتْ ظِلًّا غَيْرَ واضِحٍ؟
2. صِفْ ما لاحَظْتَ عِنْدَما وَضَعْتَ وَرَقَةَ الألومنيوم أمامَ ضَوْءِ المِصْباحِ اليَدَوِيِّ. ثُمَّ بِاسْتِنْتاجٍ، رَتِّبِ المَوادَّ مِنْ حَيْثُ قُدْرَتِها عَلى إنْفاذِ الضَّوْءِ.

إبحَثْ أكْثَرَ

ماذا تَتَوَقَّعُ أنَّهُ سَيَحْدُثُ لِظِلِّ الجِسْمِ الصَّغيرِ، إذا أنْتَ قَرَّبْتَهُ مِنَ الوَرَقَةِ الكَرتونِيَّةِ البَيْضاءِ أوْ أبْعَدْتَهُ عَنْها؟ ضَعْ خُطَّةً تُجيبُ عَنْ هذا السُّؤالِ وَعَنْ غَيْرِهِ مِنَ الأسْئِلَةِ الَّتي قَدْ تَخْطُرُ بِبالِكَ.

تَقْييمٌ ذاتِيٌّ

- اتَّبَعْتُ التَّعْليماتِ لاسْتِقْصاءِ كَيْفَ تُنْفِذُ موادُ مُخْتَلِفَةٌ الضَّوْءَ.
- لاحَظْتُ ما حَدَثَ لِلظِّلالِ عِنْدَما وُضِعَتْ موادُ مُخْتَلِفَةٌ بَيْنَ ضَوْءِ المِصْباحِ والجِسْمِ الصَّغيرِ.
- سَجَّلْتُ مُلاحَظاتي.
- قارَنْتُ بَيْنَ الظِّلالِ النّاتِجَةِ وَقابَلْتُ بَيْنَها.
- قُمْتُ بِاسْتِنْتاجٍ حَوْلَ نَفاذِ الضَّوْءِ عَبْرَ المَوادِّ المُخْتَلِفَةِ.

علِّم وطبِّق

إستراتيجيّات التعلّم

تأكَّدْ من أنّ التلاميذ يُطبِّقون إستراتيجيّات التعلّم للاستعداد والمراقبة الذاتيّة والتقييم الذاتيّ عندما يُتمِّمون هذا النشاط.

ملاحظة أمان: ذكِّر التلاميذ بألّا يُوجِّهوا ضوء المصباح إلى عيني أحد.

اِتّبِع الخطوات التالية:

الخطوة 3: يجب أن **يُلاحِظ** التلاميذ أنّ أطراف الظلّ شديدة الوضوح ومحدَّدة جيّدًا.

الخطوة 4: قد يُلاحِظ التلاميذ أنّ تغيّر الظلّ ضئيل مقارنة مع الخطوة 3.

الخطوة 5: قد يُلاحِظ التلاميذ أنّ الظلّ يُصبِح مغشًّى وغير محدَّد. قد يصفونه بأنّه أقلّ سطوعًا وغير واضح أو مشوَّش.

الخطوة 6: يجب أن **يُلاحِظ** التلاميذ أنّ الضوء لا يمرّ عبر ورقة الألومنيوم.

قيِّم وتوسَّعْ

الإجابة عن «فسِّر نتائجك»

1- يجب أن **يُلاحِظ** التلاميذ أنّ الضوء الذي مرّ عبر رقعة البلاستيك الشفّاف شكّل الظلّ الأكثر وضوحًا، وأنّ الضوء الذي مرّ عبر الورق الشمعيّ شكّل ظلًّا ليس بوضوح السابق.

2- يجب أن **يُلاحِظ** التلاميذ أنّ الضوء لا يمرّ عبر ورقة الألومنيوم، أي لا تنفّذ أشعّته على الجسم، وبالتالي لا يتشكّل ظلّ لهذا الجسم. يجب أن **يستنتج** التلاميذ أنّ البلاستيك الشفّاف هو الأكثر إنفاذًا للضوء، وأنّ ورقة الألومنيوم هي الأقلّ إنفاذًا للضوء (أي أنّها لا تُنفِذ الضوء على الإطلاق).

اِبحث أكثر

اِستخدِم الخيار المقترَح في كتاب التلميذ أو أسئلة التلاميذ للتعمّق في البحث.

سلّم تقييم النشاط

اِستخدِم سلّم تقييم النشاط أدناه لتقييم أداء التلاميذ.

معايير التقييم	1	2	3	4
اِتّبع التلميذ التعليمات لاستقصاء كيف تُنفِذ موادّ مختلِفة الضوء.				
لاحظ التلميذ ما حدث للظلال عندما وُضِعت موادّ مختلِفة بين ضوء المصباح والجسم الصغير.				
سجّل التلميذ ملاحظاته.				
قارن التلميذ بين الظلال الناتجة وقابل بينها.				
قام التلميذ باستنتاج حول نفاذ الضوء عبر الموادّ المختلِفة.				

مفتاح التقييم

4 نقاط: صحيح، كامل، مفصَّل

3 نقاط: صحيح جزئيًّا، كامل، مفصَّل

نقطتان: صحيح جزئيًّا، كامل جزئيًّا، ينقص بعض التفاصيل

نقطة: غير صحيح أو غير كامل، بحاجة إلى مساعدة

منظِّم الدرس

الأهداف:
- يكتشف كيف ينشأ الصوت.
- يتعلّم ما هي بعض خواصّ الصوت.
- يكتشف كيف تنتقل الموجات الصوتيّة.

المفردات: اِهتزّ

المصادر الإضافيّة:
- تقييم الدرس 3
- اللوحة الشفّافة 10

قدِّم

ملخَّص الدرس

يتعلّم التلاميذ أنّ الصوت ينشأ عندما تهتزّ المادّة، وأنّ الموجات الصوتيّة تنتقل عبر المادّة.

نشِّط المعرفة السابقة

لتنشيط المعرفة السابقة وتقييمها، أصدِر بعض الأصوات مستخدِمًا آلات موسيقيّة مختلِفة. اِسأل التلاميذ كيف تتشابه الأصوات وكيف تختلف. (أوجه الشبه: تنشأ الأصوات كلّها عندما تهتزّ المادّة؛ أوجه الاختلاف: يُمكِن الضرب على الآلات أو النفخ فيها أو نقر أوتارها، أو طرق شوكة رنانة؛ يُمكِن أن يكون للأصوات صفات مختلِفة) دوِّن إجابات التلاميذ لتستخدمها كخطّ أساسيّ للتقييم.

اِبحث أكثر: نشاط إضافيّ

لوازم النشاط: مسطرة خشبيّة، قلم رصاص، علبة معدنيّة

أُطلب إلى التلاميذ استخدام لوازم النشاط لاستطلاع مفهوم كيفيّة نشوء الأصوات. (يُمكِن أن يضرب التلاميذ العلبة المعدنيّة بواسطة قلم الرصاص أو المسطرة، أو يُمكِنهم أن يضعوا المسطرة على طرف طاولتهم، ثمّ أن ينقروا طرف المسطرة، ممّا يتسبّب باهتزازها، وبالتالي بإصدار صوت.)

بعد أن يقرأ التلاميذ الصفحتين 87 و88، اِطرح السؤالين التاليين حول هذا النشاط:

تبادَل المعلومات حول الاستقصاءات والشروحات

- **ماذا يحدث عندما تضرب العلبة المعدنيّة بالقلم أو المسطرة؟** (تُصدر صوتًا.)
- **إذا وضعْتَ يدك على جانب العلبة المعدنيّة وأنت تضرب أسفلها، بمَ تشعر؟** (تهتزّ العلبة المعدنيّة عند ضربها.)

الدَّرْسُ 3

كَيْفَ يَنْتَقِلُ الصَّوْتُ؟

How Does Sound Travel?

ما هي الفكرة الرئيسة؟

سَنَتَعَلَّمُ:
- كَيْفَ يَبْدَأُ الصَّوْتُ.
- ما هِيَ بَعْضُ خَواصِّ الصَّوْتِ.
- كَيْفَ تَنْتَقِلُ الْمَوْجاتُ الصَّوْتِيَّةُ.

الْأَصْواتُ مِنْ حَوْلِكَ. تَوَقَّفْ وَأَنْصِتْ لَحْظَةً. أَيُّ أَصْواتٍ تَسْمَعُ؟ قَدْ تَسْمَعُ صَوْتَ بابٍ يَنْغَلِقُ أَوْ أَشْخاصًا يَتَحَدَّثُونَ أَوْ سَيّارَةً تَعْبُرُ. ما الَّذي يُحْدِثُ هٰذِهِ الْأَصْواتَ؟

كَيْفَ يَنْشَأُ الصَّوْتُ؟ How Sound Is Made

تَعَلَّمْ أَنَّ الضَّوْءَ هُوَ صورَةٌ مِنْ صُوَرِ الطّاقَةِ يُمْكِنُكَ رُؤْيَتُهُ. الصَّوْتُ هُوَ أَيْضًا صورَةٌ مِنْ صُوَرِ الطّاقَةِ، يَتَعَذَّرُ عَلَيْكَ رُؤْيَتُهُ، إِلّا أَنَّكَ تَسْتَطيعُ أَنْ تَسْمَعَهُ. وَأَحْيانًا يَكونُ بِإِمْكانِكَ حَتّى أَنْ تَتَحَسَّسَ الْأَصْواتَ.

كُلُّ مِنَ الْآلاتِ الْموسيقِيَّةِ الَّتي يَعْرِفُ عَلَيْها الْأَوْلادُ في الصّورَةِ في الصَّفْحَةِ الْمُقابِلَةِ يُصْدِرُ صَوْتًا مُخْتَلِفًا. يَخْتَلِفُ صَوْتُ الْموسيقا عَنْ صَوْتِ بابٍ يَنْغَلِقُ بِعُنْفٍ أَوْ صَوْتِ مِضْرَبِ التِّنِسِ يَضْرِبُ الْكُرَةَ. لٰكِنَّ هٰذِهِ الْأَصْواتَ كُلَّها تَتَشابَهُ في بَعْضِ النَّواحي.

تَنْشَأُ أَصْواتُ الْبابِ وَمِضْرَبِ التِّنِسِ وَالْموسيقا بِالطَّريقَةِ نَفْسِها، إِذْ إِنَّها تَنْشَأُ كُلُّها عِنْدَما تَهْتَزُّ vibrates الْمادَّةُ، أَوْ تَتَرَدَّدُ مُتَحَرِّكَةً بِسُرْعَةٍ جيئَةً وَذَهابًا.

تَعْريفاتٌ
اِهْتَزَّ vibrate: تَذْبَذَبَ بِسُرْعَةٍ جيئَةً وَذَهابًا.

87

الخلفيّة العلميّة

- الصوت صورة من صور الطاقة لا يُمكِن رؤيته، غير أنّه يُمكِن سماع الصوت والشعور به أحيانًا. تنشأ الأصوات كلّها عند اهتزاز المادّة، إن كان من إغلاق باب بقوّة إلى تعديل نغمة الناي بالأصابع.
- يُكوِّن نقر أوتار العود صوتًا لأنّ النقر يتسبّب باهتزاز الأوتار. تُشكِّل الأوتار المختلِفة أصواتًا مختلِفة. كذلك يتسبّب ضرب الطبل باهتزازه.

العلوم عبر الثقافات: اِبتكر المصريّون القدامى مجموعة كبيرة متنوّعة من الآلات الموسيقيّة. وفقًا للمؤرِّخ اليونانيّ «هيرودوتس» (Herodotus) (حوالى 484 ق.م – 420 ق.م)، فإنّ معظم الآلات الموسيقيّة المستخدَمة في اليونان القديمة كانت من ابتكار المصريّين. تتضمّن هذه الآلات من بين أخرى: القيثارة، الناي، الصنج، الطبلة الكبيرة، الكمان.

علِّم وطبِّق

تقييم مستمرّ

اِمتحان سريع ص87-88

يُمكِن أن يُجيب التلاميذ عن السؤالين التاليين بأسلوبهم الخاصّ شفهيًّا أو كتابة.

1- **كيف تنشأ الأصوات كلّها؟** (تنشأ الأصوات عندما تهتزّ المادّة.)

2- **كيف يُصدِر العود موسيقا؟** (عندما ينقر أحدهم أوتار العود، يجعل الأوتار تهتزّ. يُصدِر كلّ وتر صوتًا مختلِفًا.)

مهارات التفكير العليا: قارِن وقابِل

ما أوجه الشبه بين الصوت والضوء، وما أوجه الاختلاف؟

(الصوت والضوء هما نوعا طاقة. يُمكِن رؤية طاقة الضوء على خلاف طاقة الصوت. [قد يعرف بعض التلاميذ أنّ الضوء والصوت على حدّ سواء ينتقلان على شكل موجات.])

كُلُّ ما يَشْغَلُ حَيِّزًا هُوَ مادَّةٌ، وَحَتّى الْهَواءُ الَّذي لا تَراهُ فَهُوَ مادَّةٌ. يَتَكَوَّنُ الأَوْلادُ في الصّورَةِ مِنْ مادَّةٍ، وَكَذلِكَ الآلاتُ الْموسيقِيَّةُ والْهَواءُ.

إذا نَقَرْتَ أَوْتارَ الْعودِ، فَأَنْتَ تَجْعَلُها تَهْتَزُّ. يُصْدِرُ كُلُّ وَتَرٍ صَوْتًا مُخْتَلِفًا، وَأَنْتَ تُؤَلِّفُ موسيقا مِنْ هذِهِ الأَصْواتِ الْمُخْتَلِفَةِ. إذا ضَرَبْتَ طَبْلًا، تَجْعَلُهُ يَهْتَزُّ مُصْدِرًا صَوْتَ قَرْعٍ. وَمَعَ أَنَّ هذِهِ الأَصْواتَ مُخْتَلِفَةٌ كُلَّ الاِخْتِلافِ، فَإِنَّ كُلَّ صَوْتٍ مِنْها يَنْشَأُ عِنْدَما يَتَسَبَّبُ شَيْءٌ ما بِاهْتِزازِ مادَّةٍ.

يَتَسَبَّبُ كُلٌّ مِنَ الأَوْلادِ بِاهْتِزازِ آلَتِهِ الْموسيقِيَّةِ، فَتُصْدِرُ أَصْواتَ الْموسيقا. ▼

88

الكتابة للعلوم

الكتابة السرديّة

اِسأل التلاميذ أن يتخيّلوا أنّهم أحد الأولاد الموجودين في الصورة. أُطلب إليهم أن يكتبوا قصّة من فقرتين يُحدِّدون فيها الآلة التي يعزفون عليها ويصفون التجربة. قد يودّ التلاميذ أيضًا أن يصفوا في قصّتهم نوع الموسيقا التي يعزفونها.

أفكار تعليميّة مفيدة

لمساعدة التلاميذ على فهم كيف ينشأ الصوت، قسِّمهم إلى مجموعات، واطلب إلى كلّ مجموعة أن تنظر إلى كلّ آلة في الصورة وتُناقِش كيف ينشأ الصوت باستخدام تلك الآلة.

علِّم وطبِّق

اِطرح أسئلة

للمساعدة على تحديد هدف للقراءة، اطرح على التلاميذ السؤال التالي قبل قراءة ص89.

- **كيف ينتقل الصوت؟** (ينتقل الصوت من مصدره في موجات.)

مهارات التفكير العليا: الاستنتاج

كيف يتشابه صوت كلّ من باب يُغلَق بقوّة ومحرِّك طائرة وطفل يبكي؟
(تنشأ الأصوات كلّها عندما تهتزّ المادّة.)

الربط مع بنك أفكار النشاط

إنّ النشاط المعنوَن «موجات متذبذِبة» ص م98 هو **نشاط إضافيّ** يُمكِن استخدامه لتعليم مفاهيم الدرس 3.

خَواصُّ الصَّوْتِ Properties of Sound

أَنْتَ تَعْلَمُ الآنَ كَيْفَ يُصْدِرُ الطَّبْلُ صَوْتًا، لكِنْ كَيْفَ تَسْمَعُ أَنْتَ الصَّوْتَ؟ يَنْبَغِي أَنْ يَصِلَ قَرْعُ الطَّبْلِ إِلى أُذُنَيْكَ. عِنْدَما يَهْتَزُّ الطَّبْلُ، تَصْدُرُ عَنْهُ مَوْجاتٌ صَوْتِيَّةٌ. عِنْدَما تَنْتَقِلُ الْمَوْجاتُ الصَّوْتِيَّةُ في الْهَواءِ، تَجْعَلُ الْهَواءَ يَهْتَزُّ. أُنْظُرِ الصّورَةَ إِلى يَسارِ الصَّفْحَةِ، واقْرَأْ لِتَعْرِفَ الْمَزيدَ عَنِ الْمَوْجاتِ الصَّوْتِيَّةِ.

▶ الْمَوْجاتُ الصَّوْتِيَّةُ

تَخْتَلِفُ الْمَوْجاتُ الصَّوْتِيَّةُ عَنْ مَوْجاتِ الضَّوْءِ. فالْمَوْجاتُ الصَّوْتِيَّةُ أَشْبَهُ بِخَلَفاتِ النّابِضِ الَّذي تَراهُ هُنا. لاحِظْ أَنَّ خَلَفاتِ النّابِضِ في بَعْضِ الْمَواقِعِ أَقْرَبُ بَعْضُها إِلى بَعْضٍ مِمّا هِيَ في مَواقِعَ أُخْرى. عِنْدَما تَنْتَقِلُ الاهْتِزازاتُ الصَّوْتِيَّةُ عَبْرَ الْمادَّةِ، فَإِنَّها تَدْفَعُ جُسَيْماتِ الْمادَّةِ مُقْتَرِبَةً إِيّاها بَعْضَها مِنْ بَعْضٍ. وَعِنْدَما تَبْتَعِدُ الاهْتِزازاتُ الصَّوْتِيَّةُ تَعودُ الْجُسَيْماتُ فَتَتَباعَدُ مُجَدَّدًا.

الطّولُ الْمَوْجِيُّ

الطّولُ الْمَوْجِيُّ لِلْمَوْجَةِ الصَّوْتِيَّةِ هُوَ الْمَسافَةُ بَيْنَ أَيِّ نُقْطَةٍ عَلى جُزْءٍ مِنْ مَوْجَةٍ والنُّقْطَةِ نَفْسِها عَلى الْمَوْجَةِ التّالِيَةِ.

تَسْتَخْدِمُ الْفَتاةُ طاقَةً كَبيرَةً لِتَصيحَ وَتُصْدِرَ صَوْتًا عالِيًا، فَيُمْكِنُ سَماعُ صَوْتِها مِنْ مَسافَةٍ بَعيدَةٍ. ◀

89

الخلفيّة العلميّة

- ينتقل الصوت في موجات. على خلاف موجات الضوء، يجب أن تنتقل موجات الصوت عبر المادّة. تهزّ موجات الصوت، مثل تلك الصادرة عن ضرب طبل، الهواء حولها، فتنتقل هذه الاهتزازات عبر الهواء لتصل إلى أذنيك.
- الطول الموجيّ لموجة صوتيّة هو المسافة من حيث يكون جزء من الموجة الصوتيّة مضغوطًا إلى بعضه إلى حيث يكون الجزء التالي مضغوطًا. بتعبير أكثر تقنيّة، الطول الموجيّ هو المسافة بين أيّ نقطة على موجة والنقطة الموافِقة لها على الموجة التالية.

علِّم وطبِّق

اِطرح أسئلة

اِطرح على التلاميذ السؤالين التاليين بعد قراءة ص89.

- **ما هو الطول الموجيّ لموجة صوتيّة؟** (الطول الموجيّ لموجة صوتيّة هو المسافة من نقطة على موجة إلى النقطة الموافِقة لها على الموجة التالية.)

مهارات التفكير العليا: طبِّق

اِفترِض أنّك تعزف على التوبا (أو أيّ آلة نفخ مماثِلة)، كيف يُمكِنك جعل الموسيقا أقوى؟ (لجعل صوت التوبا أعلى، يجب بذل المزيد من الطاقة في الآلة، وذلك بالنفخ فيها بقوّة أكبر.)

■ تكنولوجيا

يتعلّم التلاميذ عن السفر بسرعة فوق صوتيّة باستخدام الإنترنت: www.sfscience.com

علِّم وطبِّق

القراءة للعلوم: إستخدام المصادر الإيضاحيّة التصويريّة

أُطلب إلى التلاميذ أن ينظروا إلى الصور في الصفحتين 90 و91.

إسأل: **ماذا تُمثِّل الدوائر في الرسوم البيانيّة؟** (تُمثِّل ترتيب جسيمات المادّة في حالتها الصلبة أو السائلة أو الغازيّة.)

تطوير القراءة: إستخدام مفاتيح الصور

أُطلب إلى التلاميذ أن ينظروا إلى الصور عندما يقرأون ص90-91.

قد تقترح على التلاميذ أن ينسخوا الرسوم البيانيّة للجزيئات في غاز وسائل وصلب، وأن يرسموا أسهمًا ليُشيروا إلى كيفيّة انتقال الصوت في كلّ من الموادّ.

كَيْفَ يَنْتَقِلُ الصَّوْتُ عَبْرَ الْمَوادِّ الْمُخْتَلِفَةِ؟

How Sound Travels Through Different Materials

تَعْلَمُ أنَّ الْمَوْجاتِ الصَّوْتِيَّةَ عَلى عَكْسِ مَوْجاتِ الضَّوْءِ، لا تَنْتَقِلُ عَبْرَ فَراغٍ. وَلَمّا كانَتِ الْمَوْجاتُ الصَّوْتِيَّةُ تَنْتَقِلُ بِجَعْلِ الْمادَّةِ تَهْتَزُّ، فَإنَّهُ مِنَ اللّازِمِ أنْ تَنْتَقِلَ عَبْرَ مادَّةٍ. لِكِنَّ الْمَوْجاتِ الصَّوْتِيَّةَ أسْرَعُ انْتِقالًا في بَعْضِ الْمَوادِّ مِنْها في مَوادَّ أُخْرى. أنْظُرْ إلى الصُّوَرِ، واقْرَأْ لِتَعْرِفَ لِمَ يَحْدُثُ ذلِكَ.

كَيْفَ يَنْتَقِلُ الصَّوْتُ عَبْرَ الْهَواءِ؟

عِنْدَما يُغَرِّدُ الطّائِرُ الَّذي تَراهُ في الصّورَةِ، تَهْتَزُّ الْمَوْجاتُ الصَّوْتِيَّةُ الْجُسَيْماتِ في الْهَواءِ الَّتي تَصْطَدِمُ بِدَوْرِها في اهْتِزازِها بِجُسَيْماتٍ أُخْرى، فَتَنْتَقِلُ الْمَوْجاتُ الصَّوْتِيَّةُ مِنْ جُسَيْمٍ في الْهَواءِ إلى الْجُسَيْمِ التّالي. لاحِظِ الْمَسافَةَ الَّتي تَفْصِلُ بَيْنَ جُسَيْماتِ الْهَواءِ. إذًا، تَنْتَقِلُ الْمَوْجاتُ الصَّوْتِيَّةُ بِبُطْءٍ مِنْ جُسَيْمٍ في الْهَواءِ إلى التّالي. ◀

كَيْفَ يَنْتَقِلُ الصَّوْتُ عَبْرَ الْماءِ؟

عِنْدَما تُصْدِرُ الدَّلافينُ الَّتي تَراها في الصّورَةِ أصْواتًا، تَهْتَزُّ الْمَوْجاتُ الصَّوْتِيَّةُ جُسَيْماتِ الْماءِ، فَتَنْتَقِلُ الْمَوْجاتُ الصَّوْتِيَّةُ مِنْ جُسَيْمٍ في الْماءِ إلى الْجُسَيْمِ التّالي. لاحِظْ أنَّ جُسَيْماتِ الْماءِ أكْثَرُ تَقارُبًا أحَدُها مِنَ الآخَرِ مِنْ جُسَيْماتِ الْهَواءِ. لِذا، فَإنَّ جُسَيْماتِ الْماءِ أسْرَعُ تَصادُمًا في ما بَيْنَها مِنْ جُسَيْماتِ الْهَواءِ، وَبِالتّالي، فَإنَّ الأصْواتَ أسْرَعُ انْتِقالًا في الْماءِ مِنْها في الْهَواءِ. ▼

90

الخلفيّة العلميّة

- تنتقل موجات الصوت على أفضل وجه في الموادّ الصلبة، لأنّ جسيمات الصلب متقاربة جدًّا إحداها من الأخرى. تنتقل موجات الصوت أسرع في الماء، أي في سائل، من انتقالها في الهواء، أي في غاز، لأنّ جسيمات الماء متقاربة إحداها من الأخرى أكثر من جسمات الهواء.
- تتغيّر السرعة التي ينتقل بها الصوت في الهواء بتغيّر درجة الحرارة. ينتقل الصوت بسرعة 354 م في الثانية على درجة حرارة 40°س، ولكنّه ينتقل بسرعة 331 م فقط في الثانية على درجة حرارة صفر°س.

كَيْفَ يَنْتَقِلُ الصَّوْتُ عَبْرَ الْخَشَبِ؟
عِنْدَما يَدُقُّ الْفَتى في الصورَةِ الْبابَ، تَهْتَزُّ الْمَوْجاتُ الصَّوْتِيَّةُ جُسَيْماتِ الْخَشَبِ. لاحِظْ مَدى تَقارُبِ جُسَيْماتِ الْخَشَبِ بَعْضِها مِنْ بَعْضٍ، فَهِيَ تَكادُ تَتَلامَسُ. تَضْطَرِمُ جُسَيْماتُ الْخَشَبِ في ما بَيْنَها بِسُرْعَةٍ كَبيرَةٍ، فَتَنْتَقِلُ الْمَوْجاتُ الصَّوْتِيَّةُ بِسُرْعَةٍ مِنْ جُسَيْمٍ خَشَبِيٍّ إِلى آخَرَ يَلِيهِ. لِذا، فَإِنَّ انْتِقالَ الْمَوْجاتِ الصَّوْتِيَّةِ في مَوادَّ مِثْلِ الْخَشَبِ، أَسْرَعُ مِنْهُ في الْهَواءِ أَوِ الْماءِ. ▼

مُراجَعَةُ الدَّرْسِ 3
1. كَيْفَ يَتَسَبَّبُ قَرْعُ الطَّبْلِ بِإِصْدارِ صَوْتٍ؟
2. لِماذا يَنْتَقِلُ الصَّوْتُ عَبْرَ الْخَشَبِ أَسْرَعَ مِمّا يَنْتَقِلُ عَبْرَ الْماءِ؟
3. مَصادِرُ إِيضاحِيَّةٌ تَصْوِيرِيَّةٌ
كَيْفَ تُساعِدُ صورَةُ جُسَيْماتِ الْخَشَبِ أَعْلاهُ عَلى تَفْسيرِ السَّبَبِ الَّذي يَجْعَلُ الصَّوْتَ أَسْرَعَ انْتِقالًا عَبْرَ الْخَشَبِ مِنْهُ عَبْرَ مَوادَّ أُخْرى؟

91

الترابط والتداخل بين العلوم والرياضيّات

إستخدام الآلة الحاسبة

أخبِر التلاميذ أنّ الصوت ينتقل في الفولاذ بسرعة 6000 م في الثانية، وفي الهواء بسرعة 343 م في الثانية. أُطلب إليهم استخدام الآلة الحاسبة لجمع هذه المعلومات وتحليلها. ما الفرق بين سرعة انتقال الصوت في الفولاذ وسرعة انتقاله في الهواء؟ (5657 م في الثانية أسرع، أو حوالى 17,5 مرّة أسرع)

قيِّم وتوسَّعْ

الإجابات عن «مراجعة الدرس 3»

1- يتسبّب قرع الطبل باهتزازه، وبالتالي بإصدار صوت.

2- ينتقل الصوت عبر الخشب أسرع ممّا ينتقل عبر الماء لأنّ جسيمات الخشب أكثر تقاربًا إحداها من الأخرى من جسيمات الماء.

3- **مصادر إيضاحيّة تصويريّة**: تُبيِّن الصورة أنّ جسيمات الخشب تكاد تتلامس، فلا تضطرّ الجسيمات إلى التحرّك بسرعة كبيرة لتنتقل موجات الصوت من جسيم إلى آخر.

دقِّق وراجِع مدى الفهم والاستيعاب

- لمتابعة **الخطّ الأساسيّ للتقييم**، راجِع إجابات التلاميذ عن السؤال حول أوجه الشبه والاختلاف بين الأصوات. اِسأل التلاميذ إن كانوا يودّون مراجعة إجاباتهم.
- اِستخدِم ورقة عمل تقييم الدرس، لتقييم مدى استيعاب التلاميذ لمفاهيم الدرس 3.

أعِد التعليم

اِستخدِم اللوحة الشفّافة 10 لإعادة تعليم مفاهيم الدرس 3. إن لم يتوصّل التلاميذ إلى استيعاب مفهوم انتقال الصوت عبر موادّ مختلِفة، قسِّمهم إلى ثلاث مجموعات تقف في صفوف. يجب أن يضمّ الصفّ الأوّل أصغر عدد من التلاميذ يقفون بعيدًا بعضهم عن بعض، بحيث لا يُمكِن لتلميذين متجاورين أن يتلامسا إلاّ إذا مدّ كلّ منهما ذراعه. يجب أن يضمّ الصفّ الثاني عددًا من التلاميذ أكبر بقليل من الصفّ الأوّل. يقف التلاميذ قرب بعضهم بعضًا بحيث يُمكِن لأحدهم لمس كتف الآخر. يجب أن يضمّ الصفّ الثالث ما تبقّى من تلاميذ يقفون الكتف قرب الكتف. اِسأل: **أيّ صفّ يُمثِّل الجسيمات في الغاز؟** (الأوّل) **في السائل؟** (الثاني) **في الصلب؟** (الثالث) اِسأل التلاميذ أن يصنعوا نموذجًا عن كيفيّة انتقال طاقة الصوت من جسيم إلى آخر في كلّ صفّ.

الإثراء

أُطلب إلى مجموعة من التلاميذ أن تصنع تلفونًا بوصل كوبين ورقيّين بخيط طوله متر واحد. أُطلب إلى أحد التلاميذ أن يتكلّم في أحد الكوبين، بينما يسمعه آخر بواسطة الكوب الآخر. أُطلب إلى مجموعات أخرى من التلاميذ أن تصنع تلفونات مستخدِمة موادّ أخرى لوصل الأكواب الورقيّة: سلك نحاسيّ مكشوف، سلك فولاذيّ مكشوف، خيط نيلون لصيد السمك، خيط صوفيّ، خيط مفتول، ثمّ دَع التلاميذ يُقارِنون بين التلفونات ليكتشفوا أيّ مادّة نقلت الصوت بشكل أفضل.

اِستخدام مخطَّط الفصل

يجب أن يُكمِل التلاميذ القسم المخصَّص لهذا الدرس في مخطَّط الفصل قبل الانتقال إلى الدرس التالي.

منظِّم الدرس

الأهداف: • يتعلّم كيف تعمل أذناه.

المصادر الإضافيّة: تقييم الدرس 4

قدِّم

ملخَّص الدرس

يتعلّم التلاميذ أنّ الموجات الصوتيّة تنتقل في الهواء لتصل إلى الأذن، حيث يُرسِل عصب إشارات إلى الدماغ.

نشّط المعرفة السابقة

لتنشيط المعرفة السابقة وتقييمها، شغِّل شريطًا موسيقيًّا، أو أصدِر أصواتًا بواسطة آلة موسيقيّة، ثمّ اسأل التلاميذ كيف يتمكّنون من سماع الأصوات. دوِّن إجابات التلاميذ لتستخدمها **كخطّ أساسيّ للتقييم**.

إبحث أكثر: نشاط إضافيّ

لوازم النشاط: مسجِّل شريطيّ، مسطرة مترية، مخروط ورقيّ

أُطلب إلى التلاميذ استخدام لوازم النشاط لاستطلاع كيف تصل الأصوات إلى الأذن.

ملاحظة أمان: حذِّر التلاميذ من ألّا يُشغِّلوا المسجِّل الشريطيّ بصوت عالٍ جدًّا.

بعد أن يقرأ التلاميذ الصفحتين 92 و93، اِطرح السؤالين التاليين حول هذا النشاط:

تبادَلِ المعلومات حول الاستقصاءات والشروحات

- **ماذا يحصل للصوت عندما تبعد عن المسجِّل الشريطيّ؟** (ينخفض الصوت.)
- **ماذا يحصل للصوت عندما تحمل المخروط قرب المسجِّل الشريطيّ أو قرب أذنك؟** (يرتفع الصوت.)

الدَّرْسُ 4

كَيْفَ تَسْمَعُ الصَّوْتَ؟

How Do You Hear Sound?

ما هي الفكرة الرئيسة؟

سَتَتَعَلَّمُ:
• كَيْفَ تَعْمَلُ أُذُنَاكَ.

يَلْعَبُ الصَّوْتُ دَوْرًا مُهِمًّا فِي حَيَاتِكَ. يَدُقُّ الْمُنَبِّهُ، وَيَرِنُّ جَرَسُ الْبَابِ، وَيَرِنُّ جَرَسُ الْمَدْرَسَةِ، وَيَرِنُّ جَرَسُ الْهَاتِفِ! مَا الَّذِي يُمَكِّنُكَ مِنْ سَمَاعِ هَذِهِ الْأَصْوَاتِ كُلِّهَا وَغَيْرِهَا مِنَ الْأَصْوَاتِ؟

How Your Ears Work كَيْفَ تَعْمَلُ أُذُنَاكَ؟

جِسْمُ الْإِنْسَانِ

تَصَوَّرْ أَنَّكَ تَسْتَمِعُ إِلَى الْمُوسِيقَا مِنْ جِهَازِ أَقْرَاصٍ مُدْمَجَةٍ، كَالْفَتَاةِ الَّتِي تَرَاهَا فِي الصُّورَةِ. تُشَغِّلُ الْجِهَازَ. كَيْفَ تَصِلُ الْمُوسِيقَا إِلَى أُذُنَيْكَ بِحَيْثُ تَسْمَعُهَا؟ تَصْدُرُ الْمَوْجَاتُ الصَّوْتِيَّةُ مِنْ سَمَّاعَةِ الْجِهَازِ وَتَهُزُّ الْهَوَاءَ الَّذِي يُحِيطُ بِهَا. يَعْمَلُ شَكْلُ الْأُذُنِ الْخَارِجِيِّ عَلَى تَوْجِيهِ الْمَوْجَاتِ الصَّوْتِيَّةِ إِلَى جُزْءٍ أُذُنِكَ الْوَاقِعِ دَاخِلَ الرَّأْسِ. اُنْظُرْ إِلَى صُورَةِ الصَّفْحَةِ الْمُقَابِلَةِ. لَاحِظْ كَيْفَ تَنْتَقِلُ الْمَوْجَاتُ الصَّوْتِيَّةُ عَبْرَ أُذُنِكَ بِحَيْثُ تَتَمَكَّنُ مِنْ سَمَاعِ الْمُوسِيقَا.

عِنْدَمَا تَصِلُ الرَّسَائِلُ إِلَى دِمَاغِكَ، يُسَاعِدُكَ الدِّمَاغُ عَلَى فَهْمِ الْأَصْوَاتِ الَّتِي تَتَلَقَّاهَا. عِنْدَئِذٍ، تَسْمَعُ الْمُوسِيقَا الصَّادِرَةَ عَنِ الْجِهَازِ. تَعْلَمُ أَنَّكَ عِنْدَمَا تُدِيرُ الْجِهَازَ تَبْدَأُ عَلَى الْفَوْرِ بِسَمَاعِ الْمُوسِيقَا، وَسَبَبُ ذَلِكَ أَنَّ الْمَوْجَاتِ الصَّوْتِيَّةَ تَنْتَقِلُ بِسُرْعَةٍ كَبِيرَةٍ مِنَ السَّمَّاعَةِ إِلَى أُذُنَيْكَ وَمِنْهُمَا إِلَى دِمَاغِكَ.

الِاسْتِمَاعُ إِلَى الْمُوسِيقَا أَمْرٌ مُمْتِعٌ، لَكِنَّ الْعَدِيدَ مِنَ الْأَصْوَاتِ الْأُخْرَى الَّتِي تَسْمَعُهَا تُسَاعِدُكَ عَلَى حِفْظِ سَلَامَتِكَ. فَسَمَاعُ صَوْتِ صَفَّارَةِ الْإِنْذَارِ الَّتِي تُنَبِّهُكَ إِلَى نُشُوبِ حَرِيقٍ أَوِ انْتِشَارِ دُخَانٍ فِي الْمَدْرَسَةِ أَوْ فِي الْمَنْزِلِ، وَمَا شَابَهَ مِنْ أَصْوَاتٍ، يُمْكِنُ أَنْ يُحَذِّرَكَ مِنَ الْخَطَرِ.

▲ يُمْكِنُكَ أَنْ تَسْتَمِعَ إِلَى أَيِّ نَوْعٍ مِنَ الْمُوسِيقَا تُرِيدُ، غَيْرَ جِهَازِ أَقْرَاصٍ مُدْمَجَةٍ.

92

- تصدر الموجات الصوتيّة من مصدر الصوت، وتتسبّب باهتزاز الهواء المحيط بها. تُوجِّه الأذن الخارجيّة الموجات الصوتيّة إلى قناة الأذن داخل الرأس. تُصيب الموجات الصوتيّة طبلة الأذن وتتسبّب باهتزازها وباهتزاز ثلاثة عظام دقيقة (المطرقة، السندان، الركاب). تتسبّب العظام على التوالي باهتزاز السائل الموجود في جزء من الأذن يُشبِه قوقعة الحلزون، ويُسمّى القوقعة. تنقل النهايات العصبيّة في القوقعة الاهتزازات على شكل دفعات عصبيّة على طول العصب السمعيّ إلى الدماغ الذي يُفسِّر هذه الرسائل على أنّها أصوات.
- يُمكِن للعديد من الأصوات أن تُحافِظ على سلامة الناس. تتضمّن الأمثلة عن تلك الأصوات جهاز الإنذار بالحرائق ومكشاف الدخان. للعديد من الحيوانات أذنان مشابهتان لأذني الإنسان، ولكن يستطيع العديد منها سماع أصوات يعجز الإنسان عن سماعها. على سبيل المثال، تستطيع الكلاب أن تسمع أصواتًا طبقتها أعلى من أن يقدر الإنسان على سماعها.

علِّم وطبِّق

تطوير القراءة: معاني الكلمات

لتعزيز فهم التلاميذ لطبلة الأذن، اِسألهم أن يتذكّروا كيفيّة استخدام آلة الطبل الموسيقيّة لإصدار الصوت، ثمّ اسألهم أن يُقارِنوا الطريقة التي يُصدِر بها الطبل الصوت بالطريقة التي تعمل بها طبلة الأذن. (سطح الطبل مصنوع عادةً من جلد رقيق يهتزّ عند ضربه. طبلة الأذن هي جلدة رقيقة تهتزّ عندما تُصيبها الموجات الصوتيّة.)

تكامل العلوم: علوم الحياة

يتعلّم التلاميذ في هذا الدرس أنّ سماع الأصوات يُمكِن أن يُحافِظ على سلامة الإنسان. ويتعلّمون في الوَحدة الأولى، الفصل الرابع، أنّ بنية أجسام الحيوانات تُساعِدها على البقاء حيّة في بيئتها. أخبِر التلاميذ أنّ العديد من الحيوانات تعتمد على أذنيها وعلى رهافة سمعها لتبقى على قيد الحياة. اِسأل: **في رأيك، كيف يُمكِن أن يُساعِد السمع الحيوانات على البقاء حيّة؟** (قد تستعين الحيوانات بحاسّة السمع لتشعر بوجود الفرائس أو الضواري، لتسمع الأصوات التي تُصدِرها حيوانات أخرى في مجموعتها، لتُساعِد الحيوانات التي تعيش ضمن قطيع على البقاء معًا، . . . اِقبل الإجابات المنطقيّة كلّها.)

الخلفيّة العلميّة

تاريخ العلوم: ظنّ الفيلسوف اليونانيّ «أرسطو» (Aristotle) (384 ق.م – 322 ق.م) أنّ الموجات الصوتيّة تنتقل عبر الهواء كما تنتقل الأمواج في الماء، واقترح أنّ الصوت لا يُمكِنه الانتقال في الفراغ. عام 1654، قام «أوتو فون غوريك» (Otto von Geuricke) (1602–1686) بإيجاد فراغ، وتحقّق من فرضيّة «أرسطو» برنّ جرس في الفراغ وملاحظة أنّ الجرس لم يُصدِر صوتًا.

الكتابة للعلوم

الكتابة السرديّة

اِسأل التلاميذ أن يتخيّلوا أنّهم حيوان يستطيع سماع أصوات لا يُمكِن للإنسان أن يسمعها. أُطلب إليهم أن يكتبوا قصّة من صفحة واحدة يصفون فيها تجربتهم خلال بعد ظهر يوم من الأيّام، بما في ذلك أنواع الأصوات التي يُحتمَل أن يسمعوها وكيف يُمكِن أن يُفسِّروها.

علِّم وطبِّق

تقييم مستمرّ

اِمتحان سريع ص92-93

يُمكِن أن يُجيب التلاميذ عن السؤالين التاليين بأسلوبهم الخاصّ شفهيًّا أو كتابة.

1- **كيف يصل الصوت من جهاز الأقراص المدمَجة إلى أذنيك؟** (تصدر الموجات الصوتيّة من سمّاعة الجهاز، وتتسبّب باهتزاز الهواء الذي يُحيط بها. يحمل الهواء المهتزّ الصوت إلى الأذن.)

2- **صِف كيف ينتقل الصوت عبر الأذن.** (تُصيب الموجات الصوتيّة طبلة الأذن وتتسبّب باهتزازها. تتسبّب طبلة الأذن باهتزاز العظام الثلاثة الدقيقة. عندما تهتزّ العظام الدقيقة، تتسبّب باهتزاز السائل داخل الأذن. يحمل السائل الموجات الصوتيّة إلى عصب ينقل الرسالة إلى الدماغ.)

مهارات التفكير العليا: التوقّع

في رأيك، ما قد يحدث إذا أُصيب العصب الذي ينقل الرسائل من أذن شخص إلى دماغه بضرر؟ (قد يتوقّع التلاميذ أنّ هذا الشخص قد يفقد سمعه.)

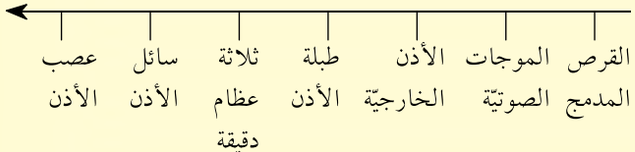
قيِّم وتوسَّعْ

الإجابات عن «مراجعة الدرس 4»

1- يجب أن يرسم التلاميذ صورة تُشبِه تلك التي في ص93.

2- تجعل السمّاعة الأصوات أقوى من خلال توجيه الموجات الصوتيّة إلى الأذن، بحيث تصل الطاقة كلّها إلى الأذن. ونتيجةً لذلك، تُصبِح الأصوات أشدّ جهارة.

3- **مصادر إيضاحيّة تصويريّة:** يجب أن يرسم التلاميذ خطًّا يُبيِّن اتّجاه الموجات الصوتيّة وصولًا إلى عصب الأذن.



دقِّق وراجِع مدى الفهم والاستيعاب

• لمتابعة **الخطّ الأساسيّ للتقييم**، راجِع إجابات التلاميذ عن السؤال حول كيفيّة تمكّنهم من سماع الأصوات. اِسأل التلاميذ إن كانوا يودّون مراجعة إجاباتهم.

• اِستخدِم ورقة عمل تقييم الدرس، لتقييم مدى استيعاب التلاميذ لمفاهيم الدرس 4.

الإثراء

أُطلب إلى التلاميذ أن يعملوا في مجموعات لإجراء بحث حول قدرة السمع عند حيوانات مختلِفة. حُثَّ التلاميذ على اكتشاف أيّ حيوانات تسمع أعلى الأصوات، وأيّها تسمع أخفضها.

اِستخدام مخطَّط الفصل

يجب أن يُكمِل التلاميذ القسم المخصَّص لهذا الدرس في مخطَّط الفصل، ثمّ يستخدموا مخطَّط الفصل كدليل دراسة لمراجعة هذا الفصل.

مراجعة الفصل 4

منظِّم المراجعة

المصادر الإضافيّة: • دليل دراسة الفصل
• تقييم الفصل 4، نموذج أ ونموذج ب

مراجعة المفردات والمفاهيم العلميّة

1- ح؛ 2- ط؛ 3- ب؛ 4- أ؛ 5- هـ؛ 6- د؛ 7- ز؛ 8- ج؛ 9- و

شرح العلوم

1- يجب أن يُبيِّن التلاميذ رسمًا أو كتابة كيف يمرّ الضوء عبر جسم شفّاف عندما يقع عليه، وكيف يمرّ الضوء عبر جسم نصف شفّاف، ولكنّه يتشتّت، وكيف لا يمرّ الضوء عبر جسم غير شفّاف.

2- يجب أن يُبيِّن التلاميذ رسمًا أو كتابة كيف تمتصّ التفّاحة الخضراء التي يقع عليها الضوء ألوان الضوء كلّها باستثناء اللون الأخضر. تعكس التفّاحة الضوء الأخضر، وبالتالي تبدو خضراء.

3- يجب أن يُبيِّن التلاميذ رسمًا أو كتابة كيف تنتقل الموجات الصوتيّة أسرع في الخشب منها في الهواء، لأنّ جسيمات الخشب أكثر تقاربًا ممّا هي جسيمات الهواء. تتسبّب اهتزازات الصوت بتضارب الجسيمات بعضها ببعض بشكل أسرع. وبالتالي، تنتقل اهتزازات الصوت عبر الخشب بشكل أسرع من انتقالها عبر الهواء.

4- يجب أن يُبيِّن التلاميذ رسمًا أو كتابة كيف تُصيب الاهتزازات الناتجة عن صوت المتكلِّم طبلة الأذن، وتتسبّب باهتزازها. تتسبّب طبلة الأذن باهتزاز العظام الثلاثة الدقيقة التي تتسبّب باهتزاز السائل في الأذن. ينقل هذا السائل اهتزازات الصوت إلى عصب ينقل بدوره الرسائل إلى الدماغ.

مُراجَعَةُ الفَصْلِ 4

أفكارُ الفَصْلِ الرَّئيسة

الدَّرْسُ 1
• الطَّيْفُ المَرْئِيُّ هُوَ طاقَةٌ ضَوْئِيَّةٌ يُمْكِنُ رُؤْيَتُها. الشَّمْسُ والنّارُ والأَضْواءُ الكَهْرَبائِيَّةُ والشُّموعُ وَعيدانُ الثِّقابِ والمَصابيحُ اليَدَوِيَّةُ كُلُّها مَصادِرُ لِلضَّوْءِ.
• تَنْتَقِلُ المَوْجاتُ الضَّوْئِيَّةُ في خَطٍّ مُسْتَقيمٍ بَعيدًا عَنْ مَصْدَرِها، وَيُمْكِنُ أَنْ تَنْتَقِلَ في فَضاءٍ خالٍ.

الدَّرْسُ 2
• يُمْكِنُ لِلضَّوْءِ أَنْ يَنْعَكِسَ أَوْ يُمْتَصَّ أَوْ يَنْفُذَ عَبْرَ مَوادَّ مُخْتَلِفَةٍ. وَلَوْنُ الضَّوْءِ الَّذي يَنْعَكِسُ أو يَنْفُذُ يُعْطي الأَجْسامَ لَوْنَها.

الدَّرْسُ 3
• يَنْشَأُ الصَّوْتُ عِنْدَما يَتَسَبَّبُ شَيْءٌ بِاهْتِزازِ مادَّةٍ.
• تَنْتَقِلُ المَوْجاتُ الصَّوْتِيَّةُ عَبْرَ مَوادَّ مُخْتَلِفَةٍ بِسُرْعاتٍ مُخْتَلِفَةٍ؛ وَلا تَنْتَقِلُ عَبْرَ فَراغٍ.

الدَّرْسُ 4
• تَسْمَعُ الأَصْواتَ عِنْدَما تَتَسَبَّبُ المَوْجاتُ الصَّوْتِيَّةُ بِوُصولِ الاهْتِزازاتِ عَبْرَ أُذُنِكَ إِلى عَصَبٍ يُرْسِلُ إِلى الدِّماغِ رَسائِلَ بِما تَلَقَّيْتَ.

مَراجَعَةُ المُفْرَداتِ والمَفاهيمِ العِلْمِيَّةِ

أُكْتُبْ في الفَراغِ الحَرْفَ الَّذي يَسْبِقُ الكَلِمَةَ أَوِ العِبارَةَ الَّتي تُكْمِلُ كُلًّا مِنَ الجُمَلِ التّالِيَةِ عَلى أَفْضَلِ وَجْهٍ.

أ . يَمْتَصّ
ب . غَيْرُ شَفّافٍ
ج . تَعْكِسُ
د . نِصْفُ شَفّافٍ
هـ . تُنْفِذُهُ
و . شَفّافٌ
ز . اهْتِزاز
ح . الطَّيْفُ المَرْئِيّ
ط . طولُ مَوْجِيّ

1. _____ يَتَشَكَّلُ مِنْ أَلْوانِ قَوْسِ المَطَرِ كُلِّها.
2. المَسافَةُ بَيْنَ نُقْطَةٍ عَلى مَوْجَةٍ إِلى النُّقْطَةِ نَفْسِها عَلى المَوْجَةِ التّالِيَةِ هِيَ _____.
3. لا يَنْفُذُ الضَّوْءُ عَبْرَ جِسْمٍ _____.
4. الجِسْمُ غَيْرُ الشَّفّافِ يُمْكِنُ أَنْ _____ أَلْوانًا وَأَنْ يَعْكِسَ أُخْرى.
5. يَتَوَقَّفُ لَوْنُ الأَجْسامِ الشَّفّافَةِ عَلى اللَّوْنِ الَّذي _____.
6. الوَرَقُ الشَّمْعِيُّ _____ لِأَنَّهُ يُنْفِذُ الضَّوْءَ، لَكِنَّهُ يُشَتِّتُهُ.

94

■ تكنولوجيا

يُمكِن أن يُراجِع التلاميذ معرفتهم العلميّة ويختبروها باستخدام الإنترنت: The KnowZone™ at www.kz.com

7. يَنْشَأُ الصَّوْتُ عِنْدَما يَتَسَبَّبُ شَيْءٌ بِـ ـــــ جِسْمٍ.
8. الأَزْهارُ الصَّفْراءُ تَبْدو صَفْراءَ لِأَنَّها ـــــ الضَّوْءَ الأَصْفَرَ.
9. الزُّجاجُ ـــــ لِأَنَّنا نَسْتَطيعُ أَنْ نَرى ما وَراءَهُ بِوُضوحٍ.

شَرْحُ العُلوم

أَرْسُمْ صورَةً واكْتُبْ بَيانَاتِها، أَوِ اكْتُبْ فِقْرَةً لِتُجيبَ عَنِ الأَسْئِلَةِ التّالِيَةِ:

1. كَيْفَ يَعْمَلُ الضَّوْءُ عِنْدَما يَقَعُ عَلى مَوادَّ مُخْتَلِفَةٍ؟
2. لِمَ تَبْدو الفَاكِهَةُ الخَضْراءُ خَضْراءَ اللَّوْنِ؟
3. لِماذا المَوْجاتُ الضَّوْئِيَّةُ أَسْرَعُ انْتِقالًا في الخَشَبِ مِنْها في الهَواءِ؟
4. كَيْفَ تَسْمَعُ صَوْتَ شَخْصٍ يَتَكَلَّمُ؟

اِسْتِخْدامُ المَهارات

1. كَيْفَ يُمْكِنُكَ اسْتِخْدامُ مَصْدَرٍ إيضاحِيٍّ تَصْويرِيٍّ لِمُساعَدَتِكَ عَلى اسْتيعابِ مَفْهومٍ صَعْبٍ؟
2. إِفْتَرِضْ أَنَّكَ في غُرْفَةٍ مُعْتِمَةٍ وَأَنَّ مَعَكَ كُرَةً بَيْضاءَ. تَضَعُ الكُرَةَ البَيْضاءَ تَحْتَ ضَوْءٍ أَحْمَرَ. تَوَقَّعْ ما سَيَكونُ لَوْنُ الكُرَةِ تَحْتَ ذلِكَ الضَّوْءِ. تَواصَلْ شارِحًا أَسْبابَ تَوَقُّعِكَ في فِقْرَةٍ قَصيرَةٍ تَكْتُبُها.
3. إِفْتَرِضْ أَنَّكَ لاحَظْتَ قَوْسَ مَطَرٍ في السَّماءِ، لَكِنَّ السَّماءَ لَمْ تَكُنْ قَدْ أَمْطَرَتْ حَيْثُ أَنْتَ. فَماذا تَسْتَنْتِجُ؟

تَفْكيرٌ نَقْدِيٌّ

1. قارِنِ المَوْجاتِ الضَّوْئِيَّةَ بِالمَوْجاتِ الصَّوْتِيَّةِ، وَقابِلْ بَيْنَها.
2. إِسْتَنْتِجْ لِمَ يُلْقي الجِسْمُ غَيْرُ الشَّفّافِ ظِلًّا عِنْدَما يَقَعُ عَلَيْهِ ضَوْءٌ.

95

اِستخدام المهارات

1- إجابة محتمَلة: تُساعِدني المصادر الإيضاحيّة التصويريّة على استيعاب مفهوم صعب، لأنّه يُمكِنني رؤية ما أُحاوِل فهمه.

2- يجب أن **يتوقّع** التلاميذ أنّ الكرة ستبدو حمراء، لأنّ الأجسام البيضاء تعكس ألوان الضوء كلّها. يجب أن **يتواصل** التلاميذ أنّ الكرة ستعكس اللون الأحمر، بما أنّ لون الضوء الوحيد الذي يقع عليها هو الأحمر.

3- إن **لاحظ** التلاميذ قوس المطر في السماء رغم أنّ السماء لم تكن قد أمطرت حيث هم، يُمكِنهم أن **يستنتجوا** أنّ السماء أمطرت في مكان قريب، لأنّه يجب أن تتواجد قطيرات ماء في الهواء ليتشكّل قوس المطر.

تفكير نقديّ

1- أوجه الشبه: ينتقل الضوء والصوت على حدّ سواء في شكل موجات لها خواصّ يُمكِن قياسها. أوجه الاختلاف: يُمكِن أن تنتقل الموجات الضوئيّة في فراغ، ولكن لا تنتقل الموجات الصوتيّة إلّا عبر المادّة.

2- يجب أن **يستنتج** التلاميذ أنّ الضوء لا ينفذ عبر جسم غير شفّاف، وبالتالي، إذا وقع الضوء على الجسم ستنفذ أشعّته على محيطه، ولكنّ البقعة التي تقع مباشرةً وراء الجسم تكون معتِمةً مشكِّلة ظلًّا.

اِقتراحات لملفّ التلميذ

أُطلب إلى التلاميذ مراجعة ما تعلّموه من خلال قراءة الأسئلة في مخطَّط الفصل ص77. شجِّعهم على إضافة عملهم هذا إلى ملفّاتهم. يجب أن يرسم التلاميذ صورًا أو يكتبوا فقرة لوصف أهمّ ما تعلّموه أو أكثر ما وجدوه مشوِّقًا حول الضوء والصوت، ثمّ يجب أن يكتبوا سؤالًا أو أكثر عمّا يودّون تعلّمه ولم يرد في الفصل. شجِّعهم على إضافة هذا العمل إلى ملفّاتهم.

منظِّم المراجعة

المصادر الإضافيّة: تقييم الوَحدة الثالثة، نموذج أ ونموذج ب

مراجعة المفردات والمفاهيم

الكلمات الواردة في اللوائح هي مفردات تمّ اختيارها من كلّ فصل في الوَحدة الثالثة. ستتنوّع إجابات التلاميذ، ولكنّها قد تصف العلاقات التالية بين مفردات كلّ مجموعة.

الفصل 1

المادّة هي كلّ ما له كتلة ويشغل حيّزًا. يُمكِن قياس **الكتلة بالجرام**. أمّا **الكثافة** فهي كمّيّة الكتلة في **حجم** معيَّن من المادّة.

الفصل 2

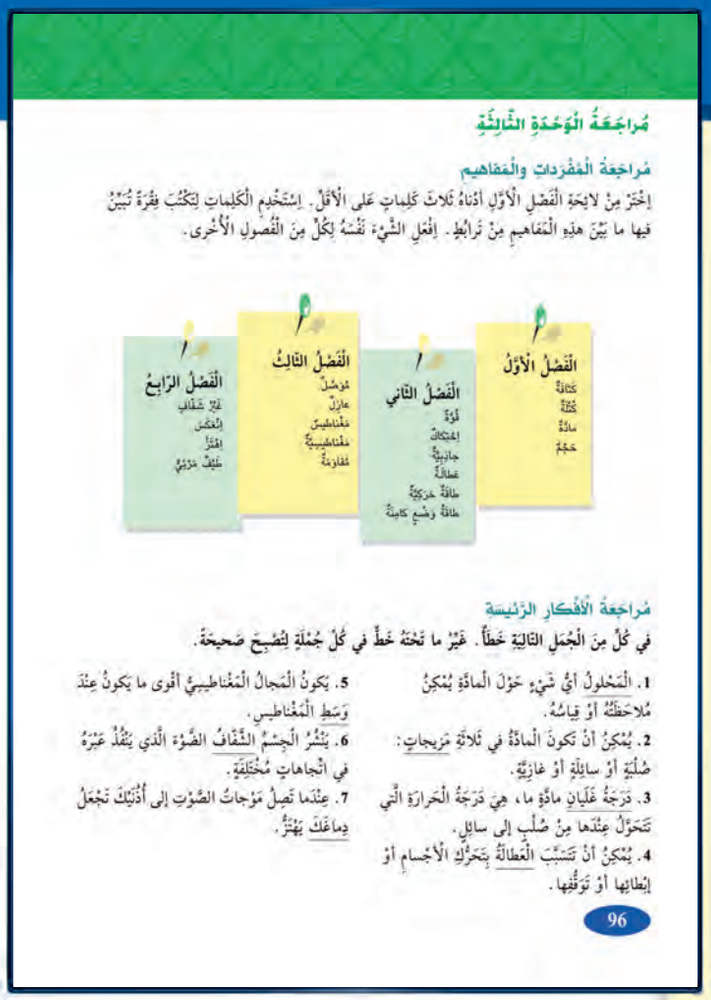
القوّة هي قوّة شدّ أو دفع. عندما تُحرِّك قوّة جسمًا ما، يكون هناك شغل. **الجاذبيّة** هي قوّة تشدّ جسمين باتّجاه بعضهما بعضًا.
و**الاحتكاك** قوّة تُبطِيء حركة الأجسام المتحرِّكة أو توقِفها.
العطالة هي ميل أيّ جسم ساكن إلى أن يبقى ساكنًا أو ميل أيّ جسم متحرِّك إلى أن يبقى متحرِّكًا في خطّ مستقيم، إلى أن تعمل قوّة على الجسم وتُغيِّر وضعه. يكون للأجسام الساكنة **طاقة كامنة** وللأجسام المتحرِّكة **طاقة حركيّة**.

الفصل 3

المغناطيس الكهربائيّ هو **مغناطيس** مؤقَّت، يعمل عندما يسري تيّار كهربائيّ في ملفّ أسلاك. إنّ وضع مسمار حديد في مغناطيس كهربائيّ يزيد من **مغناطيسيّته**.
يكون المعدن داخل السلك **موصِّلًا**، بينما البلاستيك أو المطّاط الذي يُغلِّف السلك يكون **عازلًا**. للعازل **مقاومة** عالية للتيّار الكهربائيّ، وبالتالي يُبقي التيّار الكهربائيّ في مساره.

الفصل 4

يتضمّن **الطيف المرئيّ** ألوان الضوء كلّها. لون الجسم **غير الشفّاف** هو لون الضوء الذي **يعكسه**.
تصدر الأصوات عند **اهتزاز** الأجسام.


مُراجَعَةُ الوَحْدَةِ الثّالِثَة

مُراجَعَةُ المُفرَداتِ والمَفاهيم

إخْتَرْ مِنْ لائِحَةِ الفَصْلِ الأوَّلِ أدْناهُ ثَلاثَ كَلِماتٍ عَلى الأقَلّ. إسْتَخْدِمِ الكَلِماتِ لِتَكْتُبَ فِقْرَةً تُبَيِّنُ فيها ما بَيْنَ هذِهِ المَفاهيمِ مِنْ تَرابُطٍ. إفْعَلِ الشَّيْءَ نَفْسَهُ لِكُلٍّ مِنَ الفُصولِ الأُخرى.

القَصْلُ الأوَّلُ
كَتلَةٌ
كُتْلَةٌ
مادَّةٌ
حَجْمٌ

القَصْلُ الثّاني
قُوَّةٌ
اِحْتِكاكٌ
جاذِبِيَّةٌ
عَطالَةٌ
طاقَةٌ حَرَكِيَّةٌ
طاقَةُ وَضْعٍ كامِنَةٌ

القَصْلُ الثّالِثُ
مُوصِلٌ
عازِلٌ
مِغْناطيسٌ
مِغْناطيسِيَّةٌ
مُقاوَمَةٌ

القَصْلُ الرّابِعُ
غَيْرُ شَفّافٍ
إنْعِكاسٌ
اِهْتِزازٌ
طَيْفٌ مَرْئِيٌّ

مُراجَعَةُ الأفْكارِ الرَّئيسَة

في كُلِّ مِنَ الجُمَلِ التّالِيَةِ خَطَأٌ. غَيِّرْ ما تَحْتَهُ خَطٌّ في كُلِّ جُمْلَةٍ لِتُصْبِحَ صَحيحَةً.

1. المَحْلولُ أيُّ شَيْءٍ حَوْلَ المادَّةِ يُمْكِنُ مُلاحَظَتُهُ أوْ قِياسُهُ.
2. يُمْكِنُ أنْ تَكونَ المادَّةُ في ثَلاثِ مَرْبِجاتٍ: صُلْبَةٍ أوْ سائِلَةٍ أوْ غازِيَّةٍ.
3. دَرَجَةُ غَلَيانِ مادَّةٍ ما، هِيَ دَرَجَةُ الحَرارَةِ الَّتي تَتَحَوَّلُ عِنْدَها مِنْ صُلْبٍ إلى سائِلٍ.
4. يُمْكِنُ أنْ تَتَسَبَّبَ العَطالَةُ بِتَحَرُّكِ الأجْسامِ أوْ إبْطائِها أوْ تَوَقُّفِها.
5. يَكونُ المَجالُ المَغْناطيسِيُّ أقْوى ما يَكونُ عِنْدَ وَسَطِ المَغْناطيسِ.
6. يَنْشُرُ الجِسْمُ الشَّفّافُ الضَّوْءَ الَّذي يَنْفُذُ عَبْرَهُ في اتِّجاهاتٍ مُخْتَلِفَةٍ.
7. عِنْدَما تَصِلُ مَوْجاتُ الصَّوْتِ إلى أُذُنِكَ تَجْعَلُ دِماغَكَ يَهْتَزُّ.

96

أفكار تعليميّة مفيدة

قد يُواجِه التلاميذ صعوبة في اختيار الكلمات واستخدامها عند كتابة فقرات لقسم «مراجعة المفردات والمفاهيم». قد ترغب في أن تطلب إليهم أن يصوغوا ببساطة جملًا مستخدِمين كلّ كلمة في هذا القسم.

مراجعة الأفكار الرئيسة

1- الخاصّة
2- (ثلاث) حالات
3- درجة انصهار
4- القوى
5- قطبي
6- نصف الشفّاف
7- طبلة الأذن (تهتزّ)

شرح المعطَيات

1- الصوت أسرع انتقالًا عبر الخشب منه عبر الهواء.
2- تُقسَم سرعة الصوت في الماء (1450 م في الثانية) على سرعة الصوت في الهواء (331 م في الثانية)، وبذلك يحسب التلاميذ أنّ الصوت ينتقل في الماء بسرعة تفوق 4 مرّات سرعته في الهواء.
3- الهواء أفضل مادّة تُستخدَم كعازِل، لأنّ الصوت ينتقل بشكل أبطأ عبر الهواء منه عبر الماء أو الخشب.

إيصال العلوم

1- إجابات محتمَلة: هضم الطعام في الفم أو المعدة، خَبْز قالب حلوًى، تعرّض مسمار للصدأ، إحتراق ورق، وعاء فضّيّ يفقد لمعته.
2- يجب أن تُبيِّن أو تصف صور التلاميذ وأمثلتهم قوّة تُحرِّك جسمًا لمسافة محدَّدة.
3- يجب أن تُبيّن الرسوم مسارًا واحدًا للتيّار الكهربائيّ في دارة التوصيل على التوالي، ومسارين أو أكثر في دارة التوصيل على التوازي. في دارة التوصيل على التوالي، تتّصل المصابيح الكهربائيّة أو أجزاء الدارة الأخرى عبر مسار واحد، يجب أن تكون الأجزاء كلّها موصولة وشغّالة لتكتمل الدارة. في دارة التوصيل على التوازي الموازية، يكون لكلّ من أجزاء الدارة مسارات مختلِفة، ويُمكِن وصلها وتشغيلها كلّ على حدة.
4- يجب أن يُبيِّن المخطَّط الأذن الخارجيّة التي تلتقط الموجات الصوتيّة وتُوجِّهها إلى طبلة الأذن. عندما تُصيب الموجات الصوتيّة طبلة الأذن، تهتزّ هذه الأخيرة. ويتسبّب هذا الاهتزاز باهتزاز ثلاثة عظام دقيقة في الأذن. وينتج عن ذلك اهتزاز السائل في جزء الأذن الذي يُشبِه القوقعة. ينقل السائل المهتزّ الموجات الصوتيّة إلى عصب يحمل الرسائل إلى الدماغ.

تطبيق العلوم

1- قد تتضمّن التغيّرات الطبيعيّة غلي الطعام أو انصهاره، تقطيع الطعام إلى قطع أصغر أو قضمه. وقد تتضمّن التغيّرات الكيميائيّة طهو الطعام، هضم الطعام، إستخدام الجسم للطعام المهضوم للحصول على الطاقة لتغذية أجزاء الجسم.
2- يجب أن تصف إعلانات التلاميذ و/أو تُبيِّن رسمًا لأحد توجيهات الأمان أو أكثر من تلك المشروحة في ص66-67.

شَرْحُ المُعْطَيات

يُبيّنُ التّمثيلُ البَيانيُّ التالي سُرْعَةَ الصّوْتِ عَبْرَ مَوادَّ مُخْتَلِفَةٍ. إسْتَخْدِمِ التّمْثيلَ البَيانيَّ لِتُجيبَ عَنِ الأَسْئِلَةِ التّالِيَةِ:

سُرْعَةُ الصَّوْتِ

1. هَلِ الصَّوْتُ أسْرَعُ انْتِقالًا عَبْرَ الْهَواءِ أَوْ عَبْرَ الْخَشَبِ؟
2. كَمْ تَزيدُ سُرْعَةُ الصَّوْتِ عَبْرَ الْماءِ عَنْ سُرْعَتِهِ عَبْرَ الْهَواءِ؟
3. إذا أرَدْتَ أنْ تَجْعَلَ غُرْفَةً عازِلَةً لِلصَّوْتِ، فَهَلْ تَسْتَخْدِمُ الْخَشَبَ عازِلًا أو الْماءَ أو الْهَواءَ؟

إيصالُ العُلوم

1. اِعْمَلْ مُخَطَّطًا واكْتُبْ بَياناتِهِ لِتُوَضِّحَ تَغَيُّرًا كيميائيًّا.
2. أرْسُمْ صورَةَ عَمَلٍ يَجْري إتْمامُهُ واكْتُبْ بَياناتِها لِتَشْرَحَ عَنِ الْعَمَلِ. أذْكُرْ خَمْسَةَ امْثِلَةٍ أُخْرى عَنْ عَمَلٍ يَجْري إتْمامُهُ.
3. أرْسُمْ دارَةَ تَوْصيلٍ عَلى التَّوالي وَدارَةَ تَوْصيلٍ عَلى التَّوازي. صِفْ كَيْفَ تَخْتَلِفانِ.
4. اِعْمَلْ مُخَطَّطًا واكْتُبْ بَياناتِهِ لِتُوَضِّحَ كَيْفَ يَنْتَقِلُ الصَّوْتُ عَبْرَ الْأُذُنِ. إشْرَحْ أيَّ أجْزاءِ الْأُذُنِ تَهْتَزُّ عِنْدَما تَنْتَقِلُ عَبْرَها الْمَوْجاتُ الصَّوْتِيَّةُ.

تَطْبيقُ العُلوم

1. أكْتُبْ فِقْرَةً أوِ اعْمَلْ مُخَطَّطًا لِتَشْرَحَ التَّغَيُّراتِ الطَّبيعِيَّةَ والتَّغَيُّراتِ الْكيميائِيَّةَ الَّتي مَرَّ بِها طَعامُ فَطورِكَ، قَبْلَ تَناوُلِهِ وَبَعْدَ ذلِكَ.
2. أكْتُبْ إعْلانًا بِاسْمِ شَرِكَةٍ كَهْرَبائِيَّةٍ تُرْشِدُ زَبائِنَها إلى كَيْفِيَّةِ اسْتِخْدامِ الْكَهْرَباءِ اسْتِخْدامًا آمِنًا.

97

منظِّم المراجعة

اِستخدام أنماط الذكاء

يُمكِن استخدام الأنشطة التالية لتقييم مدى استيعاب التلاميذ لمفاهيم الوَحدة الثالثة. وزِّع الأنشطة وفقًا لطريقة التعلّم الفضلى لدى كلّ تلميذ. يُظهِر الجدول التالي تطوّر نمط الذكاء في كلّ خيار تقييميّ.

النشاط	نمط الذكاء
أدوات للتزيين	مكانيّ
فنّ	مكانيّ
فنّ تعبيريّ	جسمانيّ- حسّحركيّ
تمثيلات بيانيّة	منطقيّ- رياضيّ
مغناطيسات كهربائيّة	لغويّ

متحف المادّة والطاقة

أُطلب إلى التلاميذ أن يختاروا، منفردين أم في مجموعات، واحدًا أو أكثر من الأنشطة التالية لإدراجها في متحف المادّة والطاقة. قد تودّ أن تُخصِّص زاوية في غرفة الفصل ليعرض فيها التلاميذ أعمالهم. أُطلب إلى متطوِّعين أن يعملوا على تنظيم المعرض وتصميمه.

أدوات للتزيين

قسِّم التلاميذ إلى مجموعات صغيرة واسأل كل مجموعة أن تصنع لاقط ضوء. أُطلب إليهم أن يُجروا بحثًا حول تقنيّات صنع الزجاج الملوَّن.

فنّ

يجب أن تُبيِّن الملصَقات أنّ التغيّرات الطبيعيّة لا ينتج عنها أنواع مختلِفة من المادّة، وذلك على خلاف التغيّرات الكيميائيّة.

الْوَحْدَةُ الثَّالِثَةُ
مُراجَعَةُ الأَداءِ

مُتْحَفُ الْمادَّةِ والطّاقَةِ

اِسْتَخْدِمْ ما تَعَلَّمْتَهُ في هٰذِهِ الْوَحْدَةِ لِإِنْجازِ نَشاطٍ أَوْ أَكْثَرَ مِنَ الْأَنْشِطَةِ التّالِيَةِ لِعَرْضِها في مُتْحَفِ الْمادَّةِ والطّاقَةِ. تُساعِدُ هٰذِهِ الْمَعْروضاتُ الزُّوّارَ عَلى أَنْ يَعْرِفوا الْمَزيدَ عَنِ الْمادَّةِ والطّاقَةِ. بِإِمْكانِكَ أَنْ تَعْمَلَ مُنْفَرِدًا أَوْ ضِمْنَ فَريقٍ.

أَدَواتٌ لِلتَّزْيينِ

اِصْنَعْ لاقِطَ ضَوْءٍ مُسْتَخْدِمًا وَرَقًا مُقَوًّى أَسْوَدَ وَقِطَعًا مِنَ الْبَلاستيكِ الشَّفّافِ الْمُلَوَّنِ أَوْ مَحارِمَ مُلَوَّنَةً. فَصِّلْ أَشْكالًا داخِلَ مُرَبَّعاتِ الْوَرَقِ الْمُقَوّى، وَأَلْصِقِ الْبَلاستيكَ الشَّفّافَ الْمُلَوَّنَ فَوْقَ الْأَشْكالِ، ثُمَّ اِرْبُطْ لاقِطَ الضَّوْءِ الَّذي صَنَعْتَهُ بِخَيْطٍ وَعَلِّقْهُ قُرْبَ مَصْدَرِ ضَوْءٍ. بَعْدَ ذٰلِكَ، اِعْرِضْ كُلَّ الْأَشْكالِ الَّتي صَنَعْتَها في الْمُتْحَفِ.

فَنٌّ

أَعِدَّ مُلْصَقًا لِيَكونَ جُزْءًا مِنْ مَعْروضاتِ الْمُتْحَفِ تَرِدُ فيهِ أَمْثِلَةٌ تَشْرَحُ الْفَرْقَ بَيْنَ التَّغَيُّراتِ الطَّبيعِيَّةِ والتَّغَيُّراتِ الْكيميائِيَّةِ. بِإِمْكانِكَ أَنْ تَرْسُمَ صُوَرًا بِنَفْسِكَ، أَوْ أَنْ تَقُصَّ صُوَرًا مِنَ الْمَجَلّاتِ.

98

سلّم تقييم الأنشطة

مفتاح التقييم

4 نقاط: صحيح، كامل، مفصَّل

3 نقاط: صحيح جزئيًّا، كامل، مفصَّل

نقطتان: صحيح جزئيًّا، كامل جزئيًّا، ينقص بعض التفاصيل

نقطة: غير صحيح أو غير كامل، بحاجة إلى مساعدة

أدوات التزيين

	4	3	2	1	مجموع النقاط
يُصمِّم لاقط ضوء مبتكَرًا.					
يصنع لاقط الضوء.					
يُبيِّن كيفيّة نفاذ ضوء الشمس.					
يستخدم خصائص الموادّ الشفّافة وغير الشفّافة.					
يعرض الأشكال التي صنعها في المتحف.					

فنّ

	4	3	2	1	مجموع النقاط
يُعِدّ ملصَقًا.					
يُدرِج أمثلة عن التغيّرات الطبيعيّة.					
يُدرِج أمثلة عن التغيّرات الكيميائيّة.					
يشرح الفرق بين التغيّرات الطبيعيّة والتغيّرات الكيميائيّة.					
يعرض الملصَق في المتحف.					

فنّ تعبيريّ

يجب أن يُقارِن التلاميذ بين كيفيّة انتقال الصوت عبر الغاز والسائل والصلب يُمكِن أن يُصدِر التلاميذ أصواتًا مستخدِمين علب الحليب المجفَّف الفارغة كطبول، قنانيّ مملوءة بكمّيّات مختلِفة من الماء، مستوعَبات مغلَقة مملوءة بالفاصوليا أو الفول أو المكعَّبات الخشبيّة.

تمثيلات بيانيّة

يُمكِن أن يعمل التلاميذ تمثيلات بيانيّة بالصور أو بالأعمدة مستخدِمين المعطَيات التي جمعوها في النشاطين الواردين في الصفحات التالية: 28–29 و52–53. اِقترِح على التلاميذ أن يستخدموا ألوانًا مختلِفة في تمثيلاتهم البيانيّة ليُميِّزوا المجموعات المختلِفة من المعطَيات، مثل المعطَيات الناتجة من المحاولات المختلِفة.

مغناطيسات كهربائيّة

دُلَّ التلاميذ على موسوعات أو مصادر مرجعيّة أخرى من المكتبة ليُجروا بحثًا عن أدوات تُشغِّلها المغناطيسات الكهربائيّة، مثل التلفونات، أجراس الأبواب، أبواق السيّارات، مسجِّلات المعلومات البصريّة والسمعيّة، وَحدات تشغيل الأقراص في الكمبيوتر.

تقييم ملفّ التلميذ

ترد الموادّ الموجودة في هذه الوَحدة والتي يُقترَح إدراجها في ملفّ التلميذ في الصفحات التالية من دليل التقويم:

- الفصل 1: ص79
- الفصل 2: ص91
- الفصل 3: ص101
- الفصل 4: ص113

سلّم تقييم الأنشطة

فنّ تعبيريّ	4	3	2	1	مجموع النقاط
يُخطِّط لبرنامج موسيقيّ.					
يُؤلِّف أغنية أو يُعِدّ رقصة تعبيريّة.					
يصنع آلات موسيقيّة.					
يُؤدّي الأغنية أو الرقصة.					
يُبيِّن كيفيّة انتقال الصوت عبر موادّ مختلِفة.					

تمثيلات بيانيّة	4	3	2	1	مجموع النقاط
يستخدم معطَيات من النشاط أو النشاطين.					
يعمل تمثيلًا بيانيًّا.					
يُبيِّن الاختلاف بين المعطَيات.					
يكتب موجَزًا عن المعطَيات الواردة في التمثيل البيانيّ.					
يعرض التمثيلات البيانيّة في المتحف.					

مغناطيسات كهربائيّة	4	3	2	1	مجموع النقاط
يُجري بحثًا عن أدوات تُشغِّلها مغناطيسات كهربائيّة.					
يجمع صورًا لأدوات أو أدوات تُشغِّلها المغناطيسات الكهربائيّة.					
يكتب على بطاقات وصفًا للأدوات أو لصورها.					
يصف كيف تُستخدَم المغناطيسات الكهربائيّة في الأدوات.					
يعرض ما يجده في المتحف.					

منظِّم الكتابة

الأهداف: • يُلخِّص الأفكار ويُنظِّمها في تصميم.
• يكتب تقريرًا من خلال تصنيف أفكاره وتنظيمها في فقرات، ثمّ دمج الفقرات في وَحدات أكبر من النصّ.

تعليم الكتابة للعلوم

أرِ التلاميذ كيفيّة تقسيم تصميم الفصل 3 المبيَّن في كتاب التلميذ ص108. تُشكِّل العناوين المعدَّلة لدروس الفصل 3 الأفكار الرئيسة، وترد تحت رقم بالعدد الرومانيّ. وتُشكِّل المفاهيم في فقرة «ما هي الفكرة الرئيسة؟» التي يبدأ بها كلّ درس، التفاصيل المسانِدة.

ضَع تصميمًا

إن واجه التلاميذ صعوبة في وضع تصميم، ترأَّسْ نقاشًا جَماعيًّا تُساعِد من خلاله التلاميذ على وضع تصميم لكلّ من الفصلين 1 و2. ستُساعِد كتابة التصميمين، إمّا على السبّورة وإمّا على لوحة شفّافة، التلاميذ على تصوّر عمليّة وضع التصميم.

أُكتب تقريرًا

• يجب أن تُشكِّل جمل التلاميذ فقرات. عند الضرورة، ساعِد التلاميذ على استخدام كلمات ربط. يجب أن تتكوّن تقاريرهم من 3 فقرات، بالإضافة إلى مقدِّمة ونهاية.
• ذكِّر التلاميذ باستخدام الخطوات التالية في عمليّة كتابة تقاريرهم:
1- **ما قبل الكتابة:** نظِّم أفكارك قبل أن تكتب. (قد يودّ التلاميذ إعادة قراءة أقسام من الفصل 4 قبل البدء بكتاباتهم.)
2- **مسوَّدة:** ضَع تصميمًا واكتب تقريرك. (يجب أن يرجع التلاميذ إلى التصاميم التي وضعوها أثناء كتابة مسوَّدة تقاريرهم.)
3- **مراجعة:** أطلِع زملاءك على عملك، ثمّ أجرِ التعديلات المناسِبة. (أُطلب إلى التلاميذ أن يتبادلوا المسوَّدة مع عدّة زملاء لهم، ثمّ يُدخِلوا التعديلات المقترَحة.)
4- **تحرير:** اِقرأ ما كتبْتَ لاكتشاف الأخطاء وتصحيحها. (يجب أن يتحقّق التلاميذ من تهجئة ما كتبوه ويُدقِّقوا فيه.)
5- **نشر:** أطلِع زملاءك في الفصل على تقريرك. (أُطلب إلى التلاميذ أن يقرأوا تقاريرهم بصوت عالٍ.)

المتابعة

أُطلب إلى التلاميذ تقييم استخدامهم لكلمات الربط، مثل أوّلًا، تاليًا، ثمّ، لأنّ، لكن. تأكَّدْ من أنّ تقارير التلاميذ تتضمّن كلمات ربط.

وَضْعُ تَصْميمٍ لِتَقْريرٍ وَكِتابَتُهُ

يُساعِدُكَ التَّصْميمُ عَلى تَنْظيمِ أَفْكارِكَ قَبْلَ أَنْ تَكْتُبَ. يُدْرِجُ التَّصْميمُ الأَفْكارَ الرَّئيسَةَ والتَّفاصيلَ المُسانِدَةَ لِأَقْسامِ التَّقْريرِ أَوْ فِقْراتِهِ المُخْتَلِفَةِ.

تَرِدُ كُلُّ فِكْرَةٍ رَئيسَةٍ في التَّصْميمِ تَحْتَ رَقْمٍ بِالْعَدَدِ الرُّومانِيِّ، مِثْلِ I، II، III. أَمّا التَّفاصيلُ المُسانِدَةُ كُلُّها المُدْرَجَةُ تَحْتَ الأَفْكارِ الرَّئيسَةِ فَتَرِدُ تالِيَةً لِحَرْفٍ، مِثْلِ أ، ب، ج.

يُري نَموذَجُ التَّصْميمِ أَدْناهُ تَصْميمًا لِلْفَصْلِ التّالِثِ مِنْ هٰذِهِ الْوَحْدَةِ.

الْفَصْلُ الثّالِثُ: الْكَهْرَباءُ والْمَغْناطيسِيَّةُ

I. التَّيّارُ الْكَهْرَبائِيُّ
أ. كَيْفَ تُكْسِبُ الأَجْسامُ شِحْنَةً كَهْرَبائِيَّةً
ب. كَيْفَ يَسْري التَّيّارُ الْكَهْرَبائِيُّ
II. الدّاراتُ الْكَهْرَبائِيَّةُ
أ. كَيْفَ يَخْتَلِفُ نَوْعا الدّاراتِ الْكَهْرَبائِيَّةِ
ب. كَيْفَ يُمْكِنُ اسْتِخْدامُ الْكَهْرَباءِ اسْتِخْدامًا آمِنًا
III. الْمَغْناطيسِيَّةُ
أ. كَيْفَ تَعْمَلُ الْمَغْناطيساتُ
ب. كَيْفَ تُشْبِهُ الأَرْضُ مَغْناطيسًا

ضَعْ تَصْميمًا

اِسْتَخْدِمْ نَموذَجَ التَّصْميمِ الْوارِدَ هُنا لِتَكْتُبَ تَصْميمًا لِلْفَصْلِ 4 مِنْ هٰذِهِ الْوَحْدَةِ، ثُمَّ اسْتَخْدِمْ عَناوينَ الدُّروسِ والأَفْكارَ الرَّئيسَةَ في كُلِّ دَرْسٍ لِتُكْمِلَ تَصْميمَكَ.

أُكْتُبْ تَقْريرًا

اِسْتَخْدِمِ الْمَعْلوماتِ الْوارِدَةَ في تَصْميمِ الْفَصْلِ 4، لِتَكْتُبْ جُمْلَةً واحِدَةً حَوْلَ ما تَعَلَّمْتَ عَنْ كُلٍّ مِنَ الأَفْكارِ الرَّئيسَةِ، ثُمَّ اكْتُبْ جُمْلَةً واحِدَةً حَوْلَ ما تَعَلَّمْتَ عَنْ كُلٍّ مِنَ التَّفاصيلِ الْمُسانِدَةِ. اِسْتَخْدِمْ كَلِماتِ رَبْطٍ، مِثْلَ أَوَّلًا، ثانِيًا، ثُمَّ، لِأَنَّ، لٰكِنْ... لِتُقَسِّمَ الْجُمَلَ إِلى أَرْبَعِ فِقْراتٍ. أَضِفْ إِلى الْفِقْراتِ مُقَدِّمَةً قَصيرَةً وَنِهايَةً قَصيرَةً. تَذَكَّرْ أَنْ تُعْطِيَ تَقْريرَكَ عُنْوانًا.

خُطُواتٌ يَنْبَغي تَذَكُّرُها:

1. **ما قَبْلَ الْكِتابَةِ:** نَظِّمْ أَفْكارَكَ قَبْلَ أَنْ تَكْتُبَ.
2. **مُسَوَّدَةٌ:** ضَعْ تَصْميمًا واكْتُبْ تَقْريرَكَ.
3. **مُراجَعَةٌ:** أَطْلِعْ بَعْضَ زُمَلائِكَ عَلى عَمَلِكَ، ثُمَّ أَجْرِ التَّعْديلاتِ الْمُناسِبَةَ.
4. **تَحْريرٌ:** اِقْرَأْ ما كَتَبْتَ لِاكْتِشافِ الأَخْطاءِ وَتَصْحيحِها.
5. **نَشْرٌ:** أَطْلِعْ زُمَلاءَكَ في الْفَصْلِ عَلى تَقْريرِكَ.

سلّم تقييم الكتابة

	1	2	3	4
يكتب مقدِّمة ونهاية.				
يُضمِّن كتابته المعلومات الضروريّة.				
يستخدم كلمات ربط.				
يكتب جملًا واضحة.				
يستخدم تقنيّات دقيقة ومفيدة.				

مجموع النقاط _____

مفتاح التقييم

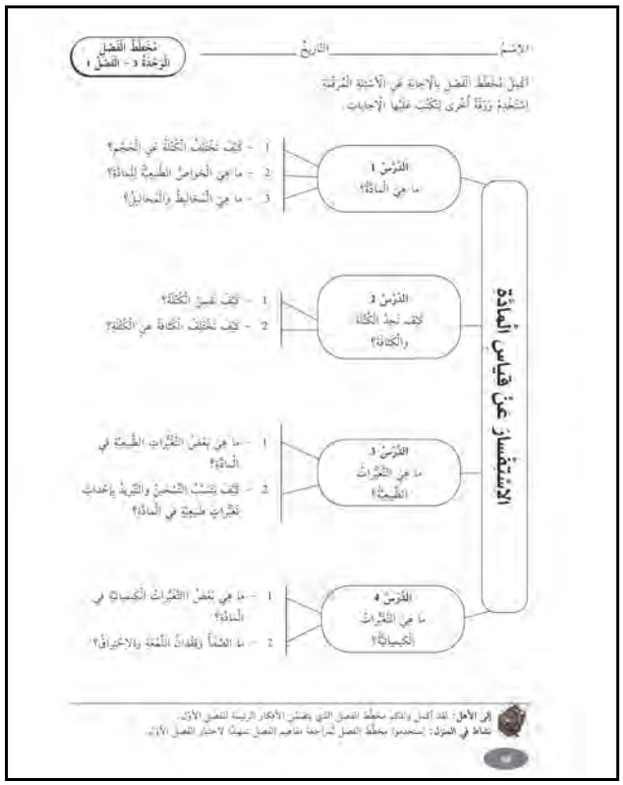
4 نقاط: صحيح، كامل، مفصَّل
3 نقاط: صحيح جزئيًّا، كامل، مفصَّل
نقطتان: صحيح جزئيًّا، كامل جزئيًّا، ينقص بعض التفاصيل
نقطة: غير صحيح أو غير كامل، بحاجة إلى مساعدة

الترابط والتداخل بين العلوم والرياضيّات

اِعرض على التلاميذ الأعداد الرومانيّة كلّها من 1 إلى 10 (I, II, III, IV, V, VI, VII, VIII, IX, X). أُطلب إلى التلاميذ ابتكار مسائل طرح وجمع مستخدِمين الأعداد الرومانيّة، مثلًا: VI = IV – X.

الاسم _____ التاريخ _____

نشاط عائليّ
الوَحدة 3 الفصل 1



إلى الأهل،

يتعلّم ولدكم عن المادّة. يُساعِد التعلّم عن المادّة وكيفيّة ملاحظتها وقياسها وتغييرها على فهم التغيّرات الطبيعيّة التي تحصل يوميًّا من حولنا بشكل أفضل.

يُبيِّن مخطَّط الفصل، الوارد تاليًا، المفاهيم الأساسيّة في الفصل 1. مخطَّط الفصل هو أداة ممتازة تُساعِد على الدرس والمراجعة للامتحان.

المفردات الواردة إلى اليسار هي المفردات العلميّة التي سيستخدمها ولدكم في هذا الفصل. وعند نهاية الفصل، يجب أن يتمكّن ولدكم من لفظها وتفسير معناها.

المفردات

مادّة
كتلة
حجم
خليط
محلول
جرام
كثافة
تغيّر طبيعيّ
درجة الانصهار
درجة الغليان
درجة التجمّد
تغيّر كيميائيّ

مشروع منزليّ

سنقترح عليكم مشروعًا سيُساعِد ولدكم على استيعاب أهمّ مفاهيم الفصل. المشروع سهل ومسلٍّ ولا يتطلّب وقتًا.

النشاط

يُمكِن أن تتغيّر المادّة في عمليّة طبيعيّة أو كيميائيّة. يُمكِنكم، أنتم وولدكم، أن تُعِدّوا مثلّجات من الحليب لملاحظة تغيّر حالة مادّة، فيما تبقى على حالها من الناحية الكيميائيّة. ستحتاجون إلى علبة حليب مجفَّف معدنيّة متوسِّطة الحجم ذات غطاء بلاستيكيّ، ومستوعَب صغير (مثل مرطبان طعام أطفال). اِسألوا ولدكم أن يملأ ثلثي المرطبان حليبًا (حليب له نكهة الشوكولا أو الفراولة أو السكّر أو أيّ نكهة من اختياركم). يُمكِن أن يستخدم ولدكم كوب قياس ليعرف مقدار الحليب الموضوع في المرطبان. بعدها، أحكِموا إغلاق المرطبان. ثمّ، ضَعوا خليطًا من الملح والجليد في علبة الحليب المجفَّف بحيث يكون لكلّ مقدار من الجليد مقداران من الملح. ضَعوا المرطبان في وسط العلبة، واحرصوا على أنّ خليط الملح والجليد يُحيط به بشكل محكم قبل أن تضعوا الغطاء على العلبة.

الاسم _____ التاريخ _____

تبادَلوا الأدوار في خضّ العلبة (إرتداء قفّازين يُسهِّل العمليّة) إلى أن يتجمّد الحليب (حوالى 15 دقيقة). هل يُمكِن أن يتوقّع ولدكم حجم المثلَّجات؟ أفرِغوا المثلَّجات في كوب القياس بواسطة ملعقة، وناقِشوا معه كيف تغيّرت حالة المادّة. أيّ ممّا يلي أكثر كثافة: الحليب أم المثلَّجات؟ (مساعدة: أيّهما يحبس كمّيّة أكبر من الهواء في داخله؟) إن كان من الصعب قياس حجم المثلَّجات، أخبِروا ولدكم أنّ كوب الحليب (240 مل) يزن حوالى 240 جرامًا وأنّ كوب المثلَّجات (240 مل) يزن 130 جرامًا. اِشرحوا له أنّ الكثافة تُقاس بمعرفة كمّيّة الكتلة في حجم محدَّد من المادّة، ثمّ اسألوا: أيّ ممّا يلي أكثر كثافة، الحليب أم المثلَّجات؟ والآن استمتِعوا بمثلَّجاتكم!

أيّ تغيّرات طبيعيّة حصلت للحليب وأنتم تخضّونه؟

وعندما أكلتموه؟

_____

_____

_____

_____

_____

زوروا الشبكة!

قد تستمتعون أنتم وولدكم بزيارة الموقعين التاليين على الإنترنت:

The KnowZone™ @www.kz.com

Chem 4 Kids @www.chem4kids.com/chem4kids/index.html

الاسم _____ التاريخ _____

عرض تمهيديّ للمفردات

تُستخدَم مع ص17.

معرفة المفردات

في ما يلي المفردات العلميّة للفصل 1. كم تعرف عن هذه المفردات؟ أشِر إلى إجابتك بوضع علامة X.

المفردة	أعرف معناها.	رأيْتُها أو سمعْتُ بها.	أجهل معناها.
مادّة			
كتلة			
حجم			
خليط			
محلول			
جرام			
كثافة			
تغيّر طبيعيّ			
درجة الانصهار			
درجة الغليان			
درجة التجمّد			
تغيّر كيميائيّ			

ضَع علامة (✓) في كلّ مربَّع بعد إكمال كلّ مهمّة.

- تمرَّنْ على لفظ كلّ مفردة علميّة بصوت عالٍ.
- هجِّئ كلّ مفردة علميّة بصوت عالٍ.
- أُكتب جملة مستخدِمًا كلّ مفردة علميّة تعرفها.

إلى الأهل: تمرّن ولدكم على كتابة المفردات العلميّة للفصل 1 وتهجئتها.

نشاط منزليّ: أُطلبوا إلى ولدكم استخدام المفردات العلميّة للفصل 1 في جمل شفهيّة.

الاسم _____ التاريخ _____

الرياضيّات في العلوم

تُستخدَم مع ص19.

اِستطلاع الكتلة

عمل مشترَك

لاستطلاع الكتلة، اِستخدِم ميزانًا ومكعَّبات جرام وقطعة نقديّة معدنيّة وأغراضًا صغيرة من غرفة الفصل.

1- اِستخدِم الميزان ومكعَّبات الجرام لتعرف كتلة القطعة النقديّة المعدنيّة. ما هي كتلة القطعة النقديّة المعدنيّة؟

2- أمسِك غرضًا صغيرًا، كالطبشورة، في يد، وأمسِك القطعة النقديّة المعدنيّة في اليد الأخرى. هل كتلة الغرض أكبر أو أصغر من كتلة القطعة النقديّة المعدنيّة؟ خمِّن الإجابة، ثمّ استخدِم الميزان لتتأكّد منها. هل كان تخمينك صحيحًا؟

3- هل كتلة كشتبان أكبر أو أصغر من 8 جرامات؟ خمِّن أوّلًا.

كيف تجد الإجابة من دون أن تستخدم الميزان؟

4- اِختر خمسة أغراض صغيرة. قدِّر لأيّها كتلة أكبر من 8 جرامات ولأيّها كتلة أصغر من 8 جرامات. دوِّن إجابتك.

اِستخدِم القطعة النقديّة المعدنيّة والميزان لتتحقّق من الإجابة. دوِّن ما توصّلْتَ إليه.

تحدَّثْ!

1- أيّهما أكبر، الجرام أم الكيلوجرام؟

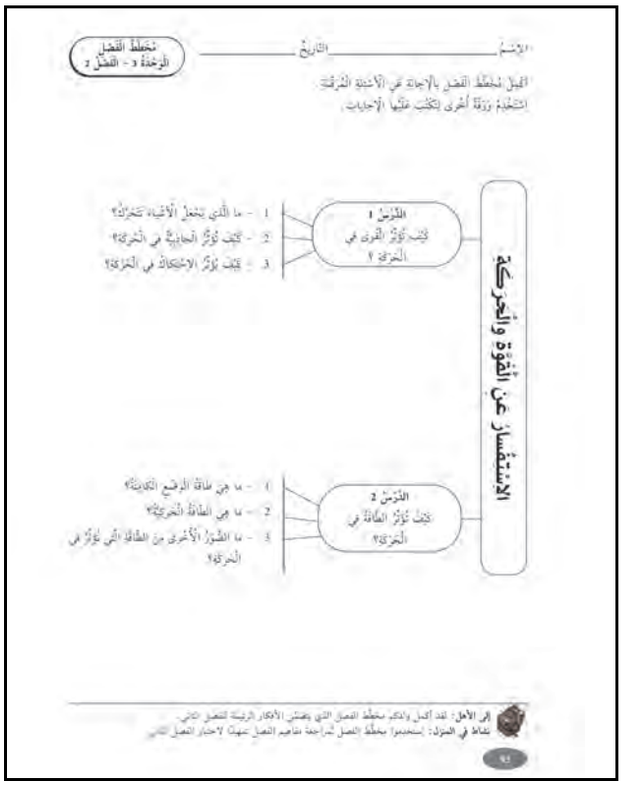
2- لكرة تنس طاولة كتلة أقلّ من 10 جم، ولكن كتلة كرة الجولف من حجم كرة تنس الطاولة نفسه تقريبًا تُقارِب 100 جم. اِشرح ما بينهما من اختلاف في الكتلة.

إلى الأهل: اِستخدم ولدكم ميزانًا ومكعَّبات جرام وقطعة نقديّة معدنيّة وأغراضًا من غرفة الفصل لاستطلاع الكتلة.

نشاط منزليّ: أُطلبوا إلى ولدكم أن يُمسِك قطعًا نقديّة معدنيّة مختلِفة الأحجام والأوزان، وأن يُقارِن بين كتلة كلّ منها ليُحدِّد لأيّها أكبر أو أصغر كتلة.

الاسم _____ التاريخ _____

نشاط عائليّ
الوَحدة 3 الفصل 2


مخطّط الفصل
الوحدة 3 - الفصل 2
الاسم _____ التاريخ _____
أكمل لمخطّط الفصل بالإجابة عن الأسئلة المرقّمة.
استخدم ورقة أخرى لتكتب عليها الإجابات.
الاستفسار عن القوّة والحركة
الدرس 1
كيف تؤثّر القوى في الحركة؟
1 - ما الذي يجعل الأشياء تتحرّك؟
2 - كيف تؤثّر الجاذبيّة في الحركة؟
3 - كيف يؤثّر الاحتكاك في الحركة؟
الدرس 2
كيف تؤثّر الطاقة في الحركة؟
1 - ما هي طاقة الوضع الكامنة؟
2 - ما هي الطاقة الحركيّة؟
3 - ما الصُّوَر الأخرى من الطاقة التي تؤثّر في الحركة؟
إلى الأهل: لقد أكمل ولدكم مخطّط الفصل الذي يعتبر الأفكار الرئيسة للفصل الثاني.
نشاط في المنزل: استخدموا مخطّط الفصل لمراجعة مفاهيم الفصل معهًا لاختبار الفصل الثاني.
93

إلى الأهل،

يتعلّم ولدكم عن القوّة والحركة. معرفة العلاقة بين الشغل والحركة أمر أساسيّ ليُقدِّر ولدكم العديد من الابتكارات التكنولوجيّة التي توصّل إليها الإنسان.

يُبيِّن مخطَّط الفصل، الوارد تاليًا، المفاهيم الأساسيّة في الفصل 2. مخطَّط الفصل هو أداة ممتازة تُساعِد على الدرس والمراجعة للامتحان.

المفردات الواردة إلى اليسار هي المفردات العلميّة التي سيستخدمها ولدكم في هذا الفصل. وعند نهاية الفصل، يجب أن يتمكّن ولدكم من لفظها وتفسير معناها.

مشروع منزليّ

سنقترح عليكم مشروعًا سيُساعِد ولدكم على استيعاب أهمّ مفاهيم الفصل. المشروع سهل ومسلٍّ ولا يتطلّب وقتًا.

المفردات

قوّة
جاذبيّة
عطالة (قصور ذاتي)
اِحتكاك
طاقة
طاقة كامنة
طاقة حركيّة
طاقة كيميائيّة
طاقة كهربائيّة

النشاط

يُمكِنكم استخدام كرة ارتداديّة لاستقصاء الطاقة الكامنة والطاقة الحركيّة. اِسألوا ولدكم أن يتوقّع في أيّ حالة سترتدّ الكرة مسافة أعلى: عندما تُسقِطونها عن ارتفاع 15 سم أو 2 م. اِشرحوا له أنّ الكرة تستمدّ الطاقة من طاقتها الكامنة لترتدّ. يكون للكرة الأكثر ارتفاعًا عن الأرض طاقة كامنة أكبر. تتحوّل الطاقة الكامنة إلى طاقة حركيّة عندما تتحرّك الكرة في الهواء.

زوروا الشبكة!

قد تستمتعون أنتم وولدكم بزيارة الموقعين التاليين على الإنترنت:

The KnowZone™ @www.kz.com

Physics 4 Kids @www.chem4kids.com/physics4kids/motion/index.html

الاسم _____ التاريخ _____

عرض تمهيديّ للمفردات

تُستخدَم مع ص41.

معرفة المفردات

في ما يلي المفردات العلميّة للفصل 2. كم تعرف عن هذه المفردات؟ أشِر إلى إجابتك بوضع علامة X.

المفردة	أعرف معناها.	رأيْتُها أو سمعْتُ بها.	أجهل معناها.
قوّة			
جاذبيّة			
عطالة (قصور ذاتي)			
اِحتكاك			
طاقة			
طاقة كامنة			
طاقة حركيّة			
طاقة كيميائيّة			
طاقة كهربائيّة			

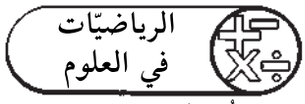
ضَع علامة (✓) في كلّ مربَّع بعد إكمال كلّ مهمّة.

- تمرَّنْ على لفظ كلّ مفردة علميّة بصوت عالٍ.
- هجِّئ كلّ مفردة علميّة بصوت عالٍ.
- أُكتب جملة مستخدِمًا كلّ مفردة علميّة تعرفها.

إلى الأهل: تمرّن ولدكم على كتابة المفردات العلميّة للفصل 2 وتهجئتها.

نشاط منزليّ: أُطلبوا إلى ولدكم استخدام المفردات العلميّة للفصل 2 في جمل شفهيّة.

الاسم _____ التاريخ _____



تُستخدَم مع ص43.

اِستطلاع الوزن

عمل مشترَك

اِختر 5 أغراض صغيرة تجدها في غرفة الفصل، وقارِن بين أوزانها.

1- ضَع قائمة بالأغراض.

اِلتقِط الأغراض، وقدِّر أيّها الأثقل وزنًا وأيّها التالي من حيث ثقل الوزن، وهكذا. دوِّن تقديراتك قرب أسماء الأغراض أعلاه.

2- صُفَّ الأغراض مرتَّبة من الأثقل إلى الأخفّ وزنًا. ضَع قائمة لها بهذا الترتيب.

3- اِستخدِم ميزانًا للمقارنة بين أوزان الأغراض التي اخترْتَها. هل صفَفْتَ الأغراض بترتيبها الصحيح؟

تحدَّثْ!

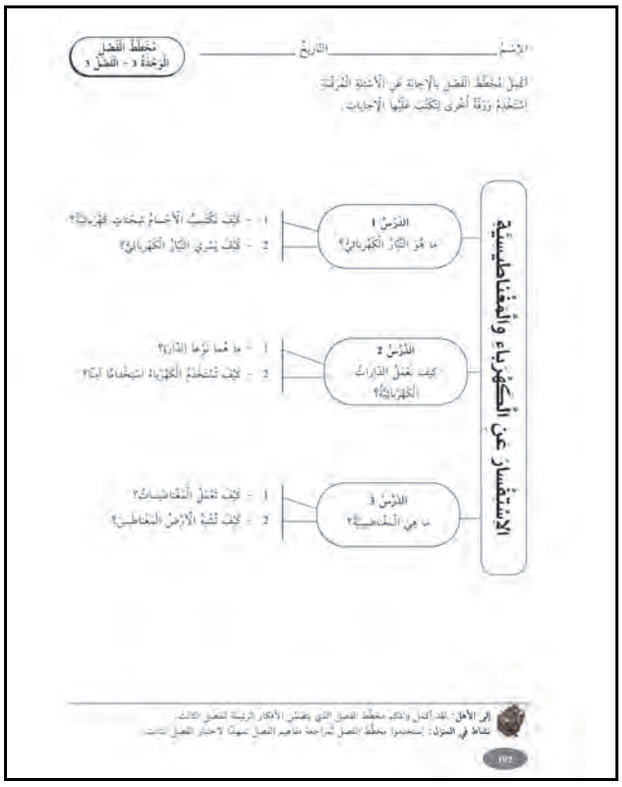
4- أيّهما أكثر وزنًا، العملة الورقيّة أم العملة المعدنيّة؟

هل يكون دائمًا الغرض الأكبر أثقل من الغرض الأصغر؟ اِشرح.

5- هل كان لغرضين من أغراضك الوزن نفسه؟ كيف تعرف ذلك؟

إلى الأهل: اِستخدم ولدكم ميزانًا وأغراضًا من غرفة الفصل لاستطلاع الوزن.

نشاط منزليّ: اِسألوا ولدكم أن يُسمِّي أزواج أغراض لها الوزن نفسه تقريبًا، مثل سلطانيّة وطبق، قلم حبر وقلم رصاص، ريشة ورباط مطّاطيّ، كرة سلّة وكرة قدم، . . .



إلى الأهل،

يتعلّم ولدكم عن الكهرباء والمغناطيسيّة. سيتوصّل إلى فهم هاتين القوّتين اللتين بينهما ارتباط وثيق. إنّه لأمر في غاية الأهمّيّة عندما سيتعلّم عن تأثير هاتين القوّتين في حياتنا اليوميّة.

يُبيِّن مخطَّط الفصل، الوارد تاليًا، المفاهيم الأساسيّة في الفصل 3. مخطَّط الفصل هو أداة ممتازة تُساعِد على الدرس والمراجعة للامتحان.

المفردات الواردة إلى اليسار هي المفردات العلميّة التي سيستخدمها ولدكم في هذا الفصل. وعند نهاية الفصل، يجب أن يتمكّن ولدكم من لفظها وتفسير معناها.

المفردات

مقاومة
موصِّل
عازل
دارة التوصيل على التوالي
دارة التوصيل على التوازي
مغناطيس
مغناطيسيّة
مجال مغناطيسيّ
قطب
بوصلة

مشاريع منزليّة

سنقترح عليكم مشاريع ستُساعِد ولدكم على استيعاب أهمّ مفاهيم الفصل. المشاريع سهلة ومسلّية ولا تتطلّب وقتًا.

نشاط

اِصنعوا أعمدتكم الجافّة بنفسكم مستخدِمين قطعًا نقديّة معدنيّة نحاسيّة وأخرى فضّيّة أو من النيكل ومناديل ورقيّة منقوعة في عصير الليمون الحامض. قُصّوا المناديل الورقيّة إلى مربّعات صغيرة بحجم القطع النقديّة المعدنيّة، ثمّ انقعوها في عصير الليمون الحامض. يُمكِن أن يجمع ولدكم العمود الجافّ بتكديس القطع النقديّة المعدنيّة والمناديل الورقيّة بالتعاقب كالتالي: قطعة نقديّة معدنيّة نحاسيّة – منديل ورقيّ – قطع نقديّة معدنيّة فضّيّة – منديل ورقيّ – قطعة نقديّة معدنيّة نحاسيّة. لن يُنتِج هذا العمود الجافّ تيّارًا قويًّا جدًّا، ولكن سيتمكّن ولدكم من الشعور به (شعور بالوخز) عندما يضع إصبعًا على كلّ جهة من العمود الجافّ. اِشرحوا لولدكم أنّ شحنات كهربائيّة صغيرة تنتقل من قطعة نقديّة معدنيّة نحاسيّة إلى أخرى. قد تمّ نقع المناديل الورقيّة في عصير الليمون الحامض بحيث تنقل الكهرباء بشكل أفضل. وُضِعت القطع النقديّة المعدنيّة الفضّيّة لسبب آخر وهو أنّها تُشكِّل فاصلًا بين القطع النقديّة المعدنيّة النحاسيّة، ممّا يزيد من قوّة التيّار. (ملاحظة: اِحرصوا على أن تشرحوا لولدكم أنّ الأعمدة الجافّة الحقيقيّة والمآخذ الكهربائيّة أو مقابس التغذية تُصدِر تيّارًا أقوى بكثير، ويجب ألّا يُجروا أيّ تجربة عليها.)

نشاط

اِصنعوا بوصلة مستخدِمين مغناطيسًا (كالمغناطيس الذي يوضَع على الثلّاجة). أوّلًا أُتركوا إبرة صغيرة على مغناطيس لليلة واحدة. في اليوم التالي، تُصبِح الإبرة بحدّ ذاتها ممغنَطة. اِغرزوا الإبرة في فلّينة أو قطعة من فلين أبيض (أو أيّ شيء يطفو) بحيث تخترقها من جهة إلى أخرى. دَعوها تطفو في وعاء مملوء ماء (اِحرصوا على ألّا يكون الوعاء معدنيًّا). اِسألوا ولدكم أن يُلاحِظ الإبرة ليرى إن بدأت تُشير إلى اتّجاه معيَّن. بناءً على ما تعلمونه عن موقع منزلكم، هل تُشير الإبرة شمالًا؟ حاوِلوا أن تُحرِّكوا الإبرة بتأنٍّ لتُشير إلى اتّجاه آخر. هل تُعيد توجيه ذاتها لتُشير إلى الشمال؟ يُمكِن أن يتوسّع ولدكم في التجربة، وذلك بحمل المغناطيس (الذي استعملتموه في البدء) قرب البوصلة. هل يُغيِّر المغناطيس اتّجاه الإبرة؟

نشاط

كم تستهلكون من الكهرباء في منزلكم؟ إن كان في منزلكم عدّاد يُشير إلى كمّيّة الكهرباء المستهلَكة، دُلّوا ولدكم عليه. راجِعوا فاتورة كهرباء معًا، واشرحوا له كيف تقيسون مصروف الكهرباء وتدفعون ما يتوجّب عليكم في المقابل. اِسألوا ولدكم أن يُناقِش طرائق يُمكِن لعائلتكم اتّباعها للمحافظة على الكهرباء.

زوروا الشبكة!

قد تستمتعون أنتم وولدكم بزيارة الموقعين التاليين على الإنترنت:

The KnowZone™ @www.kz.com

Physics 4 Kids @www.chem4kids.com/physics4kids/electric/index.html

الاسم _____ التاريخ _____

عرض تمهيديّ للمفردات

تُستخدَم مع ص55.

معرفة المفردات

في ما يلي المفردات العلميّة للفصل 3. كم تعرف عن هذه المفردات؟ أشِر إلى إجابتك بوضع علامة X.

المفردة	أعرف معناها.	رأيْتُها أو سمعْتُ بها.	أجهل معناها.
مقاومة			
موصِّل			
عازل			
دارة التوصيل على التوالي			
دارة التوصيل على التوازي			
مغناطيس			
مغناطيسيّة			
مجال مغناطيسيّ			
قطب			
بوصلة			

ضَع علامة (✓) في كلّ مربَّع بعد إكمال كلّ مهمّة.

- تمرَّنْ على لفظ كلّ مفردة علميّة بصوت عالٍ.
- هجِّئ كلّ مفردة علميّة بصوت عالٍ.
- أُكتب جملة مستخدِمًا كلّ مفردة علميّة تعرفها.

إلى الأهل: تمرّن ولدكم على كتابة المفردات العلميّة للفصل 3 وتهجئتها.

نشاط منزليّ: أُطلبوا إلى ولدكم استخدام المفردات العلميّة للفصل 3 في جمل شفهيّة.

الاسم _____ التاريخ _____

تُستخدَم مع ص57.

تحديد السبب والمسبَّب

عندما تقرأ عن العلوم، تتعلّم كيف تحدث الأشياء ولماذا. تتعلّم في الدرس 1، «ما هو التيّار الكهربائيّ؟»، وفي النشاط، «اِستطلاع الشحنات الكهربائيّة»، عن السبب والمسبَّب. **السبب** هو شخص أو شيء أو حدث يتسبّب بحدوث شيء. **المسبَّب** هو ما ينتج عن السبب، أي النتيجة. عندما تُتمِّم النشاط وتقرأ الدرس، اِبحث عن أسباب ومسبَّبات، ثمّ اسأل نفسك ما الذي سبّب المسبَّبات والنتائج.

مثال

من طرائق فهم النشاط والدرس فهمًا أفضل، أن تصنع جدولًا. اِستخدِم الجدول أدناه لتُدوِّن إجاباتك عن أسباب كلّ من المسبَّبات المدرَجة.

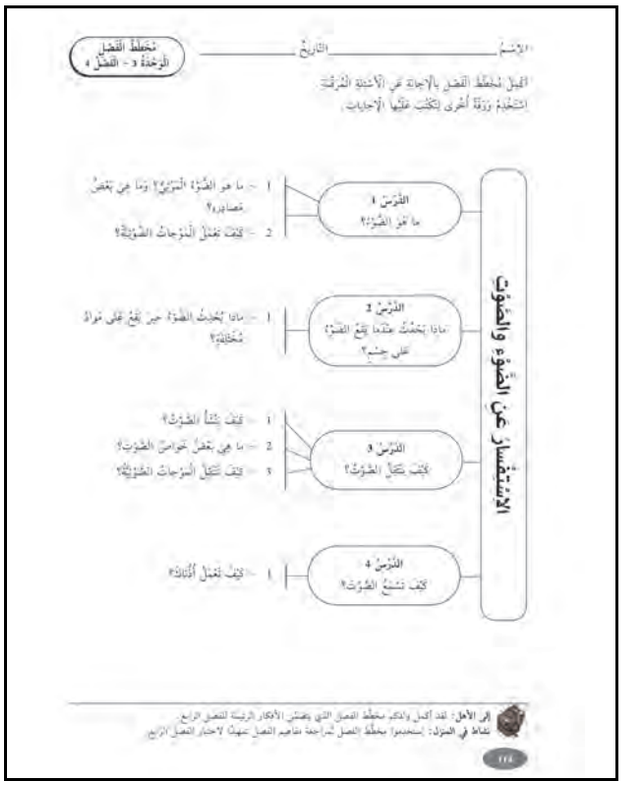
الأسباب	المسبَّبات
	بالون يكتسب شحنة كهربائيّة سالبة. بالونان مشحونان يتنافران. بالونان مشحونان يتجاذبان.

تحدَّثْ!

1- ما الفرق بين السبب والمسبَّب؟

2- ما الذي تسبّب بقفز مسحوق الجيلاتين إلى البالون في النشاط «اِستطلاع الشحنات الكهربائيّة»؟

إلى الأهل: تعلّم ولدكم أن يُطبِّق إستراتيجيّة التعلّم، وهي «السبب والمسبَّب»، على واجب مدرسيّ علميّ.
نشاط منزليّ: اِقرأوا مع ولدكم قصّة حول العلوم، وأعِدّوا جدول أسباب ومسبَّبات حول أحداث القصّة.



إلى الأهل،

يتعلّم ولدكم عن الطاقة الموجيّة، الضوء والصوت. الضوء والصوت مهمّان لأنّهما ينقلان معظم معلوماتنا عن العالم الذي يُحيط بنا بشكل مباشر.

يُبيِّن مخطَّط الفصل، الوارد تاليًا، المفاهيم الأساسيّة في الفصل 4. مخطَّط الفصل هو أداة ممتازة تُساعِد على الدرس والمراجعة للامتحان.

المفردات

طيف مرئيّ
طول موجيّ
شفّاف
نصف شفّاف
غير شفّاف
اِنعكس
اِهتزّ

المفردات الواردة إلى اليسار هي المفردات العلميّة التي سيستخدمها ولدكم في هذا الفصل. وعند نهاية الفصل، يجب أن يتمكّن ولدكم من لفظها وتفسير معناها.

مشاريع منزليّة

سنقترح عليكم مشاريع ستُساعِد ولدكم على استيعاب أهمّ مفاهيم الفصل. المشاريع سهلة ومسلّية ولا تتطلّب وقتًا.

نشاط

يُمكِن أن يُعِدّ ولدكم بطاقات عاكسة للضوء مستخدِمًا ورقة ألومنيوم وقطعة من الورق المقوّى الداكن اللون. قصّوا شرائط من أوراق الألومنيوم، واسألوا ولدكم أن يُلصقها على الورق المقوّى بحيث يكون الوجه اللمّاع نحو الأعلى. دَعوا ولدكم يُرتِّب الشرائط في نمط ملفت. يُمكِن أن يعكس ولدكم الضوء بحمل البطاقة العاكسة أفقيًّا وإسنادها بمحاذاة الحائط، بحيث يكون النمط باتّجاه الأعلى، وميل البطاقة حتّى يرى انعكاسًا. يكون الانعكاس أوضح في غرفة فيها مصدر ضوء واحد. ماذا يحصل عندما تثني البطاقة العاكسة قليلًا؟ كيف يتغيّر نمط الضوء؟

نشاط

اِستمِعوا إلى أصوات فوق الماء وتحت الماء. اِملأ حوض مغسلة أو حوض استحمام بماء دافئ. اِسألوا ولدكم أن يستمع إلى الأصوات التي تُصدِرونها بضرب أجسام على سطح قاسٍ، أوّلًا فوق الماء ثمّ تحت الماء. اِسألوا ولدكم أيّ صوت من أصوات الضربات كان الأعلى. يُمكِن أن يستنتج ولدكم أنّ الصوت ينتقل بشكل مختلِف عبر موادّ مختلِفة، مثل الهواء والماء.

نشاط

أجروا تجربة بواسطة رباط مطّاطيّ لتُبيِّنوا كيف يصدر الصوت عندما تهتزّ المادّة. شُدّوا رباطًا مطّاطيًّا حول وتدين أو عمودين مثبَّتين (يُمكِن أن يكونا مسمارين أو مقبضي درج أو أيّ نقطتين تبقيان ثابتتين). يُمكِن أن ينقر ولدكم الرباط المطّاطيّ لإصدار صوت. بعدها، أُلمسوا الرباط المطّاطيّ من الجهتين، ووجِّهوا ولدكم لينقر الرباط المطّاطيّ مجدَّدًا. ماذا يحدث للصوت إذا حالت أصابعك دون اهتزاز الرباط كثيرًا؟ أجروا تجربة مماثِلة مستخدِمين جرسًا. أوّلًا، اِقرعوا الجرس كما قد تفعلون عادةً، ثمّ المسوا خارجه بإصبعكم عندما يقرعه ولدكم ثانية.

زوروا الشبكة!

قد تستمتعون أنتم وولدكم بزيارة الموقعين التاليين على الإنترنت:

The KnowZone™ @www.kz.com

Physics 4 Kids @www.chem4kids.com/physics4kids/light/index.html

الاسم _____ التاريخ _____

عرض تمهيديّ للمفردات

تُستخدَم مع ص77.

معرفة المفردات

في ما يلي المفردات العلميّة للفصل 4. كم تعرف عن هذه المفردات؟ أشِر إلى إجابتك بوضع علامة X.

المفردة	أعرف معناها.	رأيْتُها أو سمعْتُ بها.	أجهل معناها.
طيف مرئيّ			
طول موجيّ			
شفّاف			
نصف شفّاف			
غير شفّاف			
اِنعكس			
اِهتزّ			

ضَع علامة (✓) في كلّ مربَّع بعد إكمال كلّ مهمّة.

- تمرَّنْ على لفظ كلّ مفردة علميّة بصوت عالٍ.
- هجِّئ كلّ مفردة علميّة بصوت عالٍ.
- اُكتب جملة مستخدِمًا كلّ مفردة علميّة تعرفها.

_____

_____

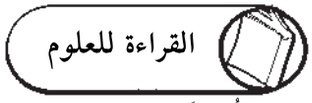
_____

_____

إلى الأهل: تمرّن ولدكم على كتابة المفردات العلميّة للفصل 4 وتهجئتها.

نشاط منزليّ: اُطلبوا إلى ولدكم استخدام المفردات العلميّة للفصل 4 في جمل شفهيّة.

الاسم _____ التاريخ _____



تُستخدَم مع ص79.

اِستخدام المصادر الإيضاحيّة التصويريّة

في النشاط الاستطلاعيّ، «اِستطلاع ألوان الضوء»، درسْتَ بعض خواصّ الضوء. ساعدك الرسم الذي عملْتَه في النشاط على أن تفهم أنّ ضوء الشمس يتألّف من سبعة ألوان مختلِفة. تُشكِّل الرسوم والصور الفوتوغرافيّة أمثلة عن **المصادر الإيضاحيّة التصويريّة**، والجداول والمخطَّطات والرسوم البيانيّة هي بعض الأمثلة الأخرى. تعرض المصادر الإيضاحيّة التصويريّة المعلومات بصريًّا، لذا، فإنّها تُساعِد على جعل الحقائق والأفكار أوضح.

مثال

في الدرس 1، «ما هو الضوء؟»، تكتشف أنّ الضوء هو صورة من صور الطاقة. وتتعلّم أيضًا أنّ لألوان الضوء المختلِفة أطوالًا موجيّة مختلِفة. يُزوِّدك الرسم البيانيّ في كتابك بمعلومات حول قوس المطر. تشتمل أجزاء الرسم البيانيّ على رسم وبيانات وشرح. اِستخدِم الرسم البيانيّ لتُجيب عن الأسئلة التالية:

تحدَّثْ!

1- ما هي ألوان قوس المطر؟

_____

_____

_____

_____

2- لأيّ لون أطول موجة؟ ولأيّ لون أقصر موجة؟

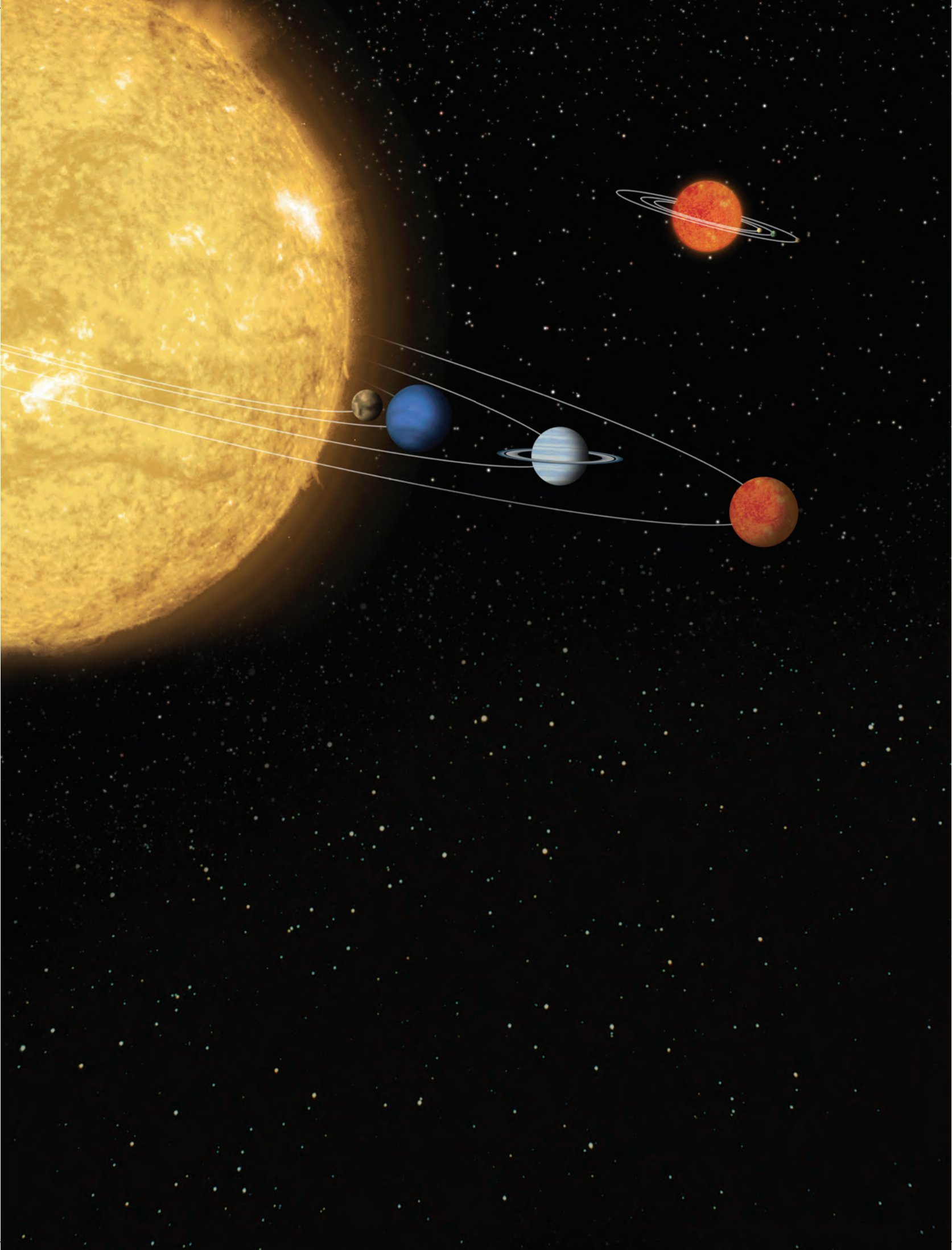
_____

_____

_____

_____

إلى الأهل: تعلّم ولدكم كيف يُمكِن للرسوم البيانيّة ومصادر إيضاحيّة تصويريّة أخرى أن تُساعِد على فهم الأفكار في مقتطَف قراءة مختار للدراسة.
نشاط منزليّ: اِسألوا ولدكم أن يُراجِع معكم بعض الدروس السابقة، وأن يُشير إلى الأنواع المختلِفة من المصادر الإيضاحيّة التصويريّة الواردة فيها، ويشرحها.



الوحدة 4

علوم الأرض

لَمحة عن هذه الوَحدة

يكتشف التلاميذ في هذه الوَحدة كيفيّة قياس الطقس وتوقّعه. يُحدِّدون أيضًا أشكال سطح الأرض ويصفون كيف تُغيِّر البراكين والزلازل والتجوية والتحاتّ معالم الأرض. وأخيرًا، يُقارِن التلاميذ الأرض بالكواكب الأخرى في النظام الشمسيّ.

مشاريع معرض العلوم

الفصل 1 صمِّم نشاطًا تجريبيًّا لتحديد ما إذا كانت حالات الريح تُؤثِّر في معدَّل عمليّة التبخّر في جسم مائيّ. ذكِّر التلاميذ باتّباع قواعد السلامة وطلب إشراف شخص راشد إن استخدموا مروحة كهربائيّة خلال النشاط.

الفصل 2 أجرِ اختبارًا على الرخام والحجر الجيريّ لتعرف ما إذا كان المطر الحمضيّ يُلحِق ضررًا بالمباني أو التماثيل المصنوعة من هاتين المادّتين. بإمكان التلاميذ ملاحظة ما يحدث لقطع من الطبشور (المصنوع من كاربونات الكالسيوم) موضوعة في أكواب من الماء والخلّ لمدّة 24 ساعة. قارِن تركيبة الرخام والحجر الجيريّ بتركيبة الطبشور.

الفصل 3 حدِّد كم يبلغ وزن جسم ما على كلّ من الكواكب الأخرى في النظام الشمسيّ، إن كان يزن على الأرض 45 كجم. اِستخدِم هذه المعلومات لتُعِدّ معرضًا يُظهِر جسمًا على الأرض والوزن الذي يُعادِل وزنه على كلّ كوكب.

الخلفيّة العلميّة

حول الصورة: تُظهِر الصورة في ص101 من كتاب التلميذ بركانًا. اِسأل التلاميذ: **كيف يُغيِّر بركان ما المنطقة التي تُحيط به؟** (اِقبل الإجابات المعقولة التي تتضمّن أنّ الأرض تُصبِح مغمورة بالحمم البركانيّة والرماد، وأنّ التلّة أو الجبل يُصبِحان أكبر عندما تبرد الحمم.) أخبِر التلاميذ أنّهم سيتعلّمون المزيد عن سطح الأرض خلال دراسة الفصل 2، «بنية الأرض».

تكنولوجيا

يُمكِن أن يُشارِك التلاميذ في البحث الموسَّع حول وَحدة «علوم الأرض» في المختبَر على الإنترنت:
www.sfscience.com

علوم الأرض

الفصل	الدرس	الأهداف	عدد الحصص الدراسيّة	مصادر المادّة
قياس الطقس	1- كيف تُؤثِّر درجة الحرارة في حركة الهواء؟	• يتعلّم كيف تتسبّب درجة حرارة الجوّ بتغيّرات في ضغط الهواء وفي الريح. • يكتشف كيف يُقاس ضغط الهواء. • يتعلّم كيف يُقاس اتّجاه الريح وسرعتها.	1	كتاب التلميذ ص108-112
	2- ما الذي يتسبّب بتشكّل السحب والتساقط المائيّ؟	• يتعلّم كيف تتشكّل السحب. • يتعلّم ما أنواع التساقط المائيّ. • يكتشف كيف نقيس التساقط المائيّ والرطوبة.	1	كتاب التلميذ ص113-115
	3- كيف تتوقّع الأرصاد الجوّيّة حال الطقس؟	• يتعلّم ما هي الكتل الهوائيّة وما هي الجبهات. • يكتشف كيف يتتبّع الراصدون الجوّيّون حال الطقس ويتوقّعونها.	1	كتاب التلميذ ص118-121
	مراجعة الفصل		1	كتاب التلميذ ص122-123
بنية الأرض	1- كيف يبدو سطح الأرض؟	• يتعلّم ما أشكال مظاهر الأرض الطبيعيّة. • يكتشف كيف تُغيِّر البراكين الأرض. • يكتشف كيف تُغيِّر الزلازل الأرض.	1	كتاب التلميذ ص128-132
	2- كيف تُؤثِّر التجوية والتحاتّ في معالم الأرض؟	• يكتشف كيف تُؤثِّر التجوية في معالم الأرض. • يتعلّم كيف يُؤثِّر التحاتّ في معالم الأرض.	1	كتاب التلميذ ص133-135
	3- ما الموادّ التي تتشكّل منها معالم الأرض؟	• يتعلّم ما هي بعض خواصّ المعادن. • يكتشف كيف تتشكّل الصخور. • يكتشف ممَّ تتركّب التربة.	1	كتاب التلميذ ص136-141
	4- ما موارد الأرض الطبيعيّة؟	• يكتشف ما هي موارد الأرض الطبيعيّة. • يتعلّم كيف نُحافِظ على الموارد الطبيعيّة.	1	كتاب التلميذ ص144-147
	مراجعة الفصل		1	كتاب التلميذ ص148-149

الفصل	الأنشطة	مدّة النشاط
قياس الطقس	• نشاط استطلاعيّ: اِستطلاع درجات حرارة السطوح - (كتاب التلميذ ص106)	1 حصّة
	• بنك أفكار النشاط - (كتاب المعلّم ص م158-م159)	-
	• اِبحث أكثر: نشاط إضافيّ - (كتاب المعلّم ص م166، م171، م176)	-
بنية الأرض	• نشاط استطلاعيّ: اِستطلاع تحرّك الصهارة - (كتاب التلميذ ص126)	1 حصّة
	• بنك أفكار النشاط - (كتاب المعلّم ص م184-م185)	-
	• اِبحث أكثر: نشاط إضافيّ - (كتاب المعلّم ص م192، م197، م200، م208)	-

مجموع الحصص في الوَحدة الثالثة
11 حصّة

علوم الأرض

الفصل	الدرس	الأهداف	عدد الحصص الدراسيّة	مصادر المادّة
حركات النظام الشمسيّ	1- ما هي تأثيرات حركة الأرض؟	• يكتشف ما هي تأثيرات دوران الأرض المحوريّ ودورانها المداريّ حول الشمس. • يتعلّم عن تأثير مَيْل الأرض على محورها.	1	كتاب التلميذ ص154-157
	2- ما هي تأثيرات حركة القمر؟	• يتعلّم ما الذي يتسبّب بأوجه القمر. • يكتشف كيف يحدث خسوف القمر وكسوف الشمس.	1	كتاب التلميذ ص158-161
	3- ما الفرق بين الأرض وغيرها من الكواكب؟	• يشرح أوجه الشبه والاختلاف بين الأرض وغيرها من الكواكب. • يكتشف ما شكل مدارات الكواكب. • يكتشف ما الذي عرفه العلماء عن الكواكب المجاورة للأرض.	1	كتاب التلميذ ص164-169
	مراجعة الفصل		1	كتاب التلميذ ص170-171

الفصل	الأنشطة	مدّة النشاط
حركات النظام الشمسيّ	• نشاط استطلاعيّ: اِستطلاع فصول السنة - (كتاب التلميذ ص152)	1 حصّة
	• نشاط استقصائيّ: صنع نموذج لأوجه القمر - (كتاب التلميذ ص162-163)	1 حصّة
	• بنك أفكار النشاط - (كتاب المعلّم ص م216-م217)	-
	• اِبحث أكثر: نشاط إضافيّ - (كتاب المعلّم ص م224، م228، م234)	-

مجموع الحصص في الوَحدة الثالثة
6 حصّة

موجَز الوَحدة

الفصل 1 قياس الطقس

يشرح التلاميذ في الفصل 1 كيف يتسبّب تغيّر في درجة حرارة الجوّ بتغيّر في ضغط الهواء، ويصفون كيفيّة قياس ضغط الهواء وسرعة الريح. ثمّ يصف التلاميذ أربعة أنواع من التساقط المائيّ، ويشرحون كيف يتشكّل كلّ من السحب والتساقط المائيّ في الدورة المائيّة. وأخيرًا، يصف الفصل كيف يستخدم الراصدون الجوّيّون الأدوات لتتبّع تغيّرات حال الطقس.

الفصل 2 بنية الأرض

يُحدِّد التلاميذ في الفصل 2 أشكال سطح الأرض، ويصفون كيف تُغيِّر البراكين والزلازل سطح الأرض. يصف التلاميذ أيضًا آثار التجوية والتحاتّ في اليابسة. بعدها، يصف التلاميذ خواصّ المعادن وكيفيّة تشكّل الصخور والتربة. ثمّ يصفون بعضًا من موارد الأرض وكيفيّة استخدامها، ويشرحون الحاجة إلى الحفاظ عليها.

الفصل 3 حركات النظام الشمسيّ

يصف التلاميذ في الفصل 3 تدويم الأرض ودورانها المداريّ، ويشرحون كيف تختلف فصول السنة في نصفي الأرض الشماليّ والجنوبيّ. ويُحدِّد التلاميذ أوجه القمر ويشرحون كيفيّة حدوث خسوف القمر وكسوف الشمس. وأخيرًا، يُقارِنون كوكب الأرض بالكواكب الأخرى، ويكتشفون ما يعرفه العلماء عن الكواكب في النظام الشمسيّ.

تعليم العلوم والتكنولوجيا

أُطلب إلى التلاميذ أن يُراجِعوا كلًّا من أمثلة العلوم والتكنولوجيا الواردة في الصفحتين 102 و103. دَعهم يُعطون أمثلة أخرى تتناسب مع كلّ فصل في هذه الوَحدة.

الكتابة للعلوم

الكتابة الإيضاحيّة

أُكتب نشرة أخبار.

أُطلب إلى التلاميذ كتابة نشرة أخبار تُبلِّغ عن وقوع زلزال وعمّا كانت نتائجه. شجِّع التلاميذ على تضمين معلومات عن قوّة الزلزال وموقعه (مركزه السطحيّ) ومدّته والأضرار التي تسبّب بها. إن كنتم تعيشون في منطقة بعيدة نسبيًّا عن خطر التعرّض للزلازل، أُطلب إلى التلاميذ الكتابة عن زلزال في مكان آخر من العالم. ذكِّر التلاميذ باتّباع الخطوات المعتمَدة في الكتابة.

البحث والاستفسار

أحد مظاهر البحث والاستفسار هو طرح الأسئلة. أعطِ كلّ تلميذ ثلاث بطاقات دليليّة، واحدة لكلّ فصل من هذه الوَحدة. بعد أن يقرأ التلاميذ صفحتي «العلوم والتكنولوجيا»، أُطلب إليهم أن يكتبوا سؤالًا عن كلّ فصل. وفي أثناء دراسة كلّ فصل، يجب أن يستخدم التلاميذ نصوصهم ومصادر أخرى لإيجاد إجابات عن أسئلتهم. وفي نهاية كلّ فصل، يجب أن يتبادل التلاميذ المعلومات حول الإجابات التي توصّلوا إليها.

المدرسة والمجتمع

أفكار لخلق ترابط بين المدرسة والمجتمع:

الفصل	زيارات ميدانيّة	محاضرون ضيوف
1	• مطار محلّيّ (أدوات للرصد الجوّيّ)	• راصد جوّيّ
2	• مكتب لتصميم المناظر الطبيعيّة الأرضيّة (أنواع من الصخور والتربة) • مركز لإعادة التدوير	• مهندس مناظر طبيعيّة أرضيّة • ناجٍ من زلزال
3	• مرصد فلكيّ/ قبّة فلكيّة اصطناعيّة • مرصد محلّيّ	• عالِم فلكيّ • عامل في مرصد فلكيّ

مُواجَهَةُ الْغُبارِ الْكَوْنِيّ

تَعِجُّ الْمَرْكَبَةُ الْفَضائِيَّةُ «جاليليو» (Galileo) بِأَجْهِزَةٍ عالِيَةِ التِّقْنِيَّةِ، مِثْلِ كاشِفاتِ الْغُبارِ والتِّلسكوباتِ والدُّروعِ الْحَرارِيَّةِ والْمَحَطّاتِ اللّاسِلْكِيَّةِ وَعَدّاداتِ الذَّرّاتِ. تَرْصُدُ هذِهِ الْمَرْكَبَةُ بَعْضَ أَسْرارِ النِّظامِ الشَّمْسِيِّ وَتَقيسُها وَتَبُثُّها إِلى الْأَرْضِ. سَتَتَعَلَّمُ الْمَزيدَ عَنِ النِّظامِ الشَّمْسِيِّ وَكَيْفِيَّةِ دِراسَةِ الْعُلَماءِ لِلْكَواكِبِ في الْفَصْلِ الثّالِثِ «حَرَكاتُ النِّظامِ الشَّمْسِيِّ».

103

الترابط والتداخل بين العلوم والرياضيّات

اِستخدِم الحساب الذهنيّ.

اِسأل التلاميذ الأسئلة التالية عن الطقس المحلّيّ. أُطلب إليهم استخدام الحساب الذهنيّ لحلّ المسائل.

- **بالأمس، كانت درجة الحرارة الأعلى 34°س ودرجة الحرارة الأدنى 14°س. ما الفرق بين درجتي الحرارة الأعلى والأدنى؟** (20 درجة)
- **بالأمس، هبّت الريح بسرعة تراوحت بين 32 و72 كلم في الساعة. ما الفرق بين سرعة الريح الأعلى والأدنى؟** (40 كلم في الساعة)
- **اليوم (يُذكَر اسم اليوم). إن كانت آخر مرّة تساقط المطر فيها يوم الأحد، فكم مرّ يوم على المرّة الأخيرة التي تساقط فيها المطر؟** (ستتنوّع الإجابات.)

الفصل 1 دليل تخطيطيّ

أهداف الدرس/النشاط	خيار الوقت/لوازم النشاط
اِستهلال الفصل - كتاب التلميذ ص104-105	**وقت أقصر؟** اِستخدِم مخطَّط الفصل في كتاب التلميذ ص105 وفي دليل التقويم ص130 لاستطلاع سريع لكلّ درس. **وقت أطول؟** اِستخدِم خيارات الترابط والتداخل بين الموادّ الدراسيّة في بنك أفكار النشاط ص م159 بينما تُعلِّم هذا الفصل.
نشاط استطلاعيّ: اِستطلاع درجات حرارة السطوح - كتاب التلميذ ص106 • يستطلع كيف تختلف درجة حرارة السطوح الفاتحة اللون عن درجة حرارة السطوح الداكنة اللون.	**لوازم النشاط:** ترمومتر، ورق مقوًّى أبيض، ساعة يد، ورق مقوًّى أسود، طابوق أسمنتيّ فاتح اللون، طابوق أسمنتي أسود
الرياضيّات في العلوم: اِستطلاع المدى والوسيط والمنوال - كتاب التلميذ ص107 • يتعرّف المدى والوسيط والمنوال ويستخدمها.	
الدرس 1: كيف تُؤثِّر درجة الحرارة في حركة الهواء؟ - كتاب التلميذ ص108-112 • يتعلّم كيف تتسبّب درجة حرارة الجوّ بتغيّرات في ضغط الهواء وفي الريح. • يكتشف كيف يُقاس ضغط الهواء. • يتعلّم كيف يُقاس اتّجاه الريح وسرعتها.	**وقت أطول؟** اِستخدِم الخيارات التالية: • **اِبحث أكثر:** نشاط إضافيّ، ص م166 • الربط مع بنك أفكار النشاط، ص م159 وم169 • اللوحة الشفّافة رقم 11، ص م161 وم170
الدرس 2: ما الذي يتسبّب بتشكّل السحب والتساقط المائيّ؟ - كتاب التلميذ ص113-115 • يتعلّم كيف تتشكّل السحب. • يتعلّم ما أنواع التساقط المائيّ. • يكتشف كيف نقيس التساقط المائيّ والرطوبة.	**وقت أطول؟** اِستخدِم الخيار التالي: • **اِبحث أكثر:** نشاط إضافيّ، ص م171
نشاط استقصائيّ: اِستقصاء ضغط الهواء والطقس - كتاب التلميذ ص116-117 • يستقصي العلاقة بين ضغط الهواء وأحوال الطقس.	**لوازم النشاط:** بالون، وعاء بلاستيكيّ، عود تحريك بلاستيكيّ، رباط مطّاطيّ، معجون تشكيل، نظّارة واقية، مقصّ، شريط لاصق، مادّة لاصقة، مسطرة مترية
الدرس 3: كيف تتوقّع الأرصاد الجوّيّة حال الطقس؟ - كتاب التلميذ ص118-121 • يتعلّم ما هي الكتل الهوائيّة وما هي الجبهات. • يكتشف كيف يتتبّع الراصدون الجوّيّون حال الطقس ويتوقّعونها.	**وقت أطول؟** اِستخدِم الخيار التالي: • **اِبحث أكثر:** نشاط إضافيّ، ص م176
مراجعة الفصل - كتاب التلميذ ص122-123	

قياس الطقس

المفردات
المفردات: مدًى، وسيط، منوال
المفردات: ضغط الهواء، منطقة ضغط منخفِض، منطقة ضغط مرتفِع، ريح، بارومتر، دوّارة الريح، مرياح
المفردات: تساقط مائيّ، مقياس المطر، رطوبة، مرطاب
المفردات: كتلة هوائيّة، جبهة، سماحيق، راصد جوّيّ

المصادر الإضافيّة
دليل التقويم • مخطّط الفصل، ص130 **كتاب المعلِّم** • نشاط عائليّ، ص م247–م248 • عرض تمهيديّ للمفردات، ص م249
كرّاسة التطبيقات • كرّاسة التطبيقات، ص25–26
كتاب المعلِّم • الرياضيّات في العلوم، ص م250
دليل التقويم • تقييم الدرس 1، ص131 **دليل اللوحات الشفّافة** • اللوحة الشفّافة رقم 11
دليل التقويم • تقييم الدرس 2، ص132
كرّاسة التطبيقات • كرّاسة التطبيقات، ص27–28
دليل التقويم • تقييم الدرس 3، ص133
دليل التقويم • دليل دراسة الفصل، ص135–136 • تقييم الفصل 1، نموذج أ ونموذج ب، ص137–140

الفصل 1 تكنولوجيا

يُمكِن استخدام المنتَجات التكنولوجيّة التالية، كما تمّ الإشارة إليها في خلال الفصل.

يستطيع التلاميذ مراجعة معرفتهم العلميّة واختبارها باستخدام:
The KnowZone™ at www.kz.com

يُمكِنك استخدام **دليل اللوحات الشفّافة** لتعزيز محتوَيات الدروس.

يُمكِن للتلاميذ أن يتوسّعوا في مضمون الدروس ويُطبِّقوا محتوَياتها باستخدام:
www.sfscience.com

أين هي الريح؟

اِصنع دوّارة ريح.

يُستخدَم مع الدرس 1، ص110–111 (راجِع ص م169)

لوازم النشاط: نظّارة واقية، قطعة ورق مقوّى، مقصّ، عود شرب (من البلاستيك الشفّاف)، شريط لاصق، قلم رصاص (له ممحاة)، دبّوس مستقيم، كوب ورقيّ، معجون تشكيل، بوصلة

الخطوات:

- أُطلب إلى التلاميذ أن يقصّوا من الورق المقوّى مثلّثًا صغيرًا ومستطيلًا كبيرًا. أُطلب إليهم شقّ عود الشرب طوليًّا عند كلّ طرف، ثمّ إدخال المثلّث والمستطيل في طرفي العود ولصقهما لصنع مؤشِّر. يجب أن يُثبِّت التلاميذ المثلّث والمستطيل في مكانهما.
- أُطلب إلى التلاميذ إدخال الدبّوس في ممحاة قلم الرصاص مارًّا بعناية عبر وسط العود. يجب أن يحرص التلاميذ على أنّ العود «الدوّار» يستطيع أن يدور بحرّيّة وأنّ المثلّث والمستطيل متراصفان أفقيًّا.
- تاليًا، يجب أن يغرز التلاميذ رأس القلم عبر وسط أسفل الكوب. أُطلب إلى التلاميذ قصّ مستطيل من الورق المقوّى لوضع الكوب عليه، ثمّ دَعهم يستخدمون قطع معجون تشكيل لتثبيت الكوب ورأس قلم الرصاص على المستطيل.
- أُطلب إلى التلاميذ أن يأخذوا دوّارات الريح التي صنعوها إلى الخارج لتحديد وجهة الريح. أخبِرهم أنّ دوّارة الريح ستُشير إلى وجهة الريح. يُمكِنهم أن يستخدموا بوصلة لتحديد وجهة الريح للتحقّق من نتائجهم. اِسأل: **من أيّ اتّجاه تهبّ الريح؟** (ستتنوّع الإجابات.)

ملاحظة أمان: أُطلب إلى التلاميذ توخّي الحذر عندما يستخدمون الدبّوس في هذا النشاط.

أنماط الذكاء: منطقيّ–رياضيّ، مكانيّ

للمتفوّقين والموهوبين: أُطلب إلى التلاميذ تدوين اتّجاه الريح ودرجة الحرارة في الخارج والمتساقطات في جدول كلّ يوم لمدّة أسبوع واحد. أُطلب إليهم أن يُحدِّدوا إن كانت اتّجاهات معيَّنة للريح تبدو وكأنّها تتطابق ومعدَّلات حرارة معيَّنة أو أنواع متساقطات معيَّنة.

الترابط والتداخل بين الموادّ الدراسيّة

التعبير الكتابيّ

أخبارٌ عاصفةٌ

أُكتب ملخّصًا لنشرة أحوال جوّيّة.

لوازم النشاط: مقالات عن الأحوال الجوّيّة أو عن عاصفة ما، أوراق، قلم رصاص

الخطوات:

- أُطلب إلى التلاميذ أن يُجروا بحثًا أو يُحضروا إلى غرفة الفصل مقالات بالإضافة إلى صور، عن حدث متعلّق بالطقس حديث العهد كعاصفة أو إعصار أو فيضان أو جفاف. ناقِش ما كان تأثير العاصفة على المسافرين والتلاميذ ومالكي المنازل و/أو المزارعين.
- يُمكِن أن يعمل التلاميذ في مجموعات لتصميم معرض أو لوحة ملصَقات عن الحدث.
- أُطلب إلى التلاميذ كتابة ملخّص عن الأخبار التي جمعوها بأسلوب مقال صحفيّ. ذكّرهم بأن يُضمّنوه عنوانًا وتاريخًا.
- أُطلب إلى التلاميذ أن يصفوا شفهيًّا الأحداث في الصور.

أنماط الذكاء: لغويّ، مكانيّ

الدراسات الاجتماعيّة

طقس قاسٍ

أُكتب مسرحيّة أو مشهدًا مسرحيًّا، ومثّله.

لوازم النشاط: أوراق، قلم رصاص، مقال عن عاصفة قويّة أو حالة جوّيّة قاسية (اِختياريّ)

الخطوات:

- أُطلب إلى التلاميذ كتابة مسرحيّة أو مشهد مسرحيّ عن عائلة نجت من عاصفة قويّة أو أيّ حدث له علاقة بالطقس.
- دَع التلاميذ يُغذّون أفكارهم بمعلومات من مقالات أو كتب أو قصص يقرأونها وتتحدّث عن أحداث مماثلة. شجّعهم على تضمين مسرحيّتهم أو مشهدهم معلومات عن إجراءات السلامة والإسعافات الأوّليّة.
- زوّدهم بلوازم لمشاهد بسيطة إن أمكن. عيّن للتلاميذ مواعيد للتمرّن على المسرحيّة أو المشهد وتمثيله أمام تلاميذ الفصل أو تلاميذ آخرين.

أنماط الذكاء: لغويّ، جسمانيّ-حسّحركيّ، بينشخصيّ

حالات خاصّة: أمّن لبعض التلاميذ ذوي الحاجات الخاصّة قصّة عن شخص ما نجا من حادثة متعلّقة بالأحوال الجوّيّة، ودَعهم يُحضّرون عنها مشهدًا مسرحيًّا.

التربية الفنّيّة

بوفورت

وضّح بالرسم مقياس بوفورت لقياس شدّة الريح.

لوازم النشاط: جدول مرجعيّ لمقياس بوفورت، أوراق رسم، أقلام تلوين أو أقلام تأشير

الخطوات:

- أمّن للتلاميذ أو دَعهم يجدون جدولًا مفصّلًا لمقياس بوفورت.
- أُطلب إلى التلاميذ عمل سلسلة من الرسومات مطابِقة لمعدّلات شدّة الريح على مقياس بوفورت. شجّع التلاميذ على تضمين عملهم قدر ما يستطيعون من تأثيرات كلّ معدَّل من معدّلات شدّة الريح الموجودة على المقياس.
- اِعرض التفسيرات التي أعطاها التلاميذ لتأثيرات الريح عند كلّ معدَّل سرعة أو شدّة، وناقِشها.
- أُطلب إلى التلاميذ اختيار معدَّل ما في مقياس بوفورت، لعمل كتاب قلّاب على طريقة الرسوم المتحرّكة يُبيِّن تأثير معدَّل قوّة الريح في أشياء في الخارج كالأشجار أو الماء أو الأعلام.

أنماط الذكاء: منطقيّ-رياضيّ، مكانيّ

ملاحظات

نشاط عائليّ

العلوم في المنزل

الاسم _____ التاريخ _____

نشاط عائليّ
الوحدة 4 الفصل 1

إلى الأهل،

يتعلّم ولدكم عن الطقس وأسبابه. ويتعلّم أيضًا الطرائق التي يُمكن استخدامها لقياس الطقس وتوقّعه. وما تتعلّمه يُهيئنا جميعًا ويزيد من سلامتنا.

يُبيّن مخطّط الفصل، الوارد تاليًا، المفاهيم الأساسيّة في الفصل 1. مخطّط الفصل هو أداة ممتازة تُساعد على الدرس والمراجعة للامتحان.

المفردات الواردة إلى اليسار هي المفردات العلميّة التي سيستخدمها ولدكم في هذا الفصل. وعند نهاية الفصل، يجب أن يتمكّن ولدكم من لفظها وتفسير معناها.

مشروع منزلي

سنقترح عليكم مشروعًا سيُساعد ولدكم على استيعاب أهمّ مفاهيم الفصل. المشروع سهل وممتع ولا يتطلّب وقتًا.

النشاط

أعِدّوا مقياس مطر مع ولدكم. يُمكن أن يستخدم ولدكم مسطرة وقلم تأشير صامدًا للماء ومستوعَبًا صغيرًا مفتوحًا. أوّلًا، يقيس ولدكم 2 سم بدءًا من أسفل المستوعَب ويضع أوّل إشارة. ويُتابع عمله على هذا النحو بحيث يضع إشارات يفصل بين كلّ اثنتين منها 2 سم. ضَع المستوعَب في الخارج. تأكّدْ من ألّا يلمسه شيء. إن كنتم تعيشون في المدينة، ضعوا مقياس المطر خارجًا على عتبة النافذة أو علّقوه بثقب المستوعَب عند طرفيه وأدخِلوا حبلًا رفيعًا فيه واعقِدوه عند كلّ طرف. يستطيع عندها ولدكم توقّع كمّيّة المطر خلال الأسبوع التالي. شجّعوا ولدكم على التحقّق من مقياس المطر كلّ صباح وتسجيل علوّ الماء فيه. كيف أتت توقّعات ولدكم وقياساته مقارنة مع كمّيّة المطر المتساقط بحسب نشرة الأحوال الجوّيّة؟ هل يحدث أن ينخفض مستوى الماء في المستوعَب؟ أطلِعوا إلى ولدكم أن يقترح لمَ قد يحدث هذا الانخفاض في يوم دافئ جافّ.

المفردات

- ضغط الهواء
- منطقة ضغط منخفض
- منطقة ضغط مرتفع
- ريح
- بارومتر
- دوّارة الريح
- مرياح
- تساقط مائيّ
- مقياس المطر
- رطوبة
- مرطاب
- كتلة هوائيّة
- جبهة
- سماحيق
- راصد جوّيّ

كتاب المعلِّم ص م247–م248

عرض تمهيديّ للمفردات

الاسم _____ التاريخ _____

عرض تمهيديّ للمفردات
تُستخدَم مع ص105.

معرفة المفردات

في ما يلي المفردات العلميّة للفصل 1. كم تعرف عن هذه المفردات؟ أشِر إلى إجابتك بوضع علامة X.

المفردة	أعرف معناها.	رأيتُها أو سمعتُ بها.	أجهل معناها.
ضغط الهواء			
منطقة ضغط منخفض			
منطقة ضغط مرتفع			
ريح			
بارومتر			
دوّارة الريح			
مرياح			
تساقط مائيّ			
مقياس المطر			
رطوبة			
مرطاب			
كتلة هوائيّة			
جبهة			
سماحيق			
راصد جوّيّ			

ضَع علامة (✓) في كلّ مربّع بعد إكمال كلّ مهمّة.

- تمرّنْ على لفظ كلّ مفردة علميّة بصوت عالٍ.
- هجِّئ كلّ مفردة علميّة بصوت عالٍ.
- أكتب جملة مستخدمًا كلّ مفردة علميّة تعرفها.

إلى الأهل: تمرّن ولدكم على كتابة المفردات العلميّة للفصل 1 وتهجئتها.
نشاط منزليّ: أطلِعوا إلى ولدكم استخدام المفردات العلميّة للفصل 1 في جمل شفهيّة.

كتاب المعلِّم ص م249

الفصل 1 الإجابات عن أوراق العمل

الرياضيّات في العلوم

الاسم _____ التاريخ _____

الرياضيّات في العلوم

تُستخدم مع ص107.

إستطلاع المدى والوسيط والمنوال

عمل مشترك

هذه هي درجات الحرارة القصوى المسجّلة في إحدى عشرة عاصمة عربيّة. نظّم معطياتك لتُقارِن بين درجات الحرارة.

1- كيف سجّلْتَ المعطيات؟

قمت بقصّ 11 بطاقة. كتبت على كلّ منها اسم العاصمة ودرجة الحرارة فيها.

2- كيف رتّبْتَ المعطيات؟

وضعت البطاقات في الترتيب. بدأت بدرجة الحرارة الأدنى.

3- أوجِد المدى. ما الفرق بين أعلى درجة حرارة وأدنى درجة؟

20°س

إلى أيّ معادلة لجأْتَ لتجد الفرق؟

50°س – 30°س = 20°س

4- فتِّش عن المنوال. ما درجة الحرارة أو درجات الحرارة الأكثر تردّدًا؟

39°س

5- أوجِد الوسيط. ما درجة الحرارة التي تكون في الوسط عندما تكون درجات الحرارة مرتّبة من الأدنى إلى الأعلى؟

39°س

تحدَّث!

لمَ تصعب الإجابة عن الأسئلة إن لم تضع البطاقات بالترتيب الصحيح؟

يُساعد وضع الأعداد في الترتيب الصحيح على إيجاد العدد الأدنى والعدد الأعلى والعدد المتوسّط.

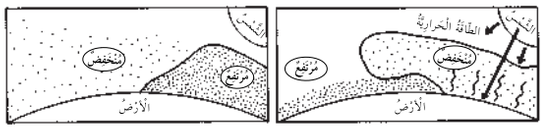
إلى الأمل: استطلع ولدكم المدى والوسيط والمنوال. **نشاط منزلي:** ساعدوا ولدكم على تحديد عدد الصفحات في سبعة كتب مختلفة. أطلبوا إليه فصّ سبع بطاقات والكتابة على كلّ منها اسم الكتاب وعدد صفحاته. أطلبوا إليه ترتيب البطاقات بدءًا من الكتاب ذي الصفحات الأقلّ. إطرحوا عليه الأسئلة التالية: ما هو عدد الصفحات الأقلّ؟ ما هو العدد الأكبر؟ ما الفرق بين العددين؟ ما الرقم أو الأرقام الأكثر تردّدًا؟ ما الرقم الذي يكون في الوسط عندما تكون الأرقام مرتّبة من الأصغر إلى الأكبر؟

م 250

كتاب المعلّم ص م250

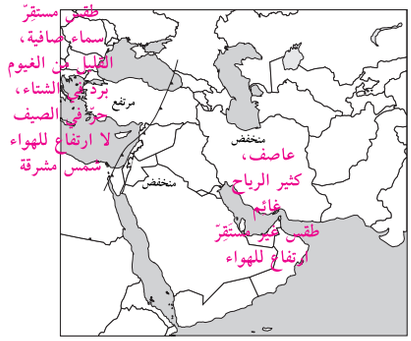
اللوحة الشفّافة

نَشْرَةُ الْأَحْوالِ الْجَوِّيَّةِ



الْكُتْلَةُ الْهَوائِيَّةُ الْبارِدَةُ (الْمُنْخَفِضَةُ) تَدْفَعُ الْكُتْلَةَ الْهَوائِيَّةَ الدّافِئَةَ (الْمُرْتَفِعَةَ).

الْكُتْلَةُ الْهَوائِيَّةُ الدّافِئَةُ (الْمُرْتَفِعَةُ) تَدْفَعُ الْكُتْلَةَ الْهَوائِيَّةَ الْبارِدَةَ (الْمُنْخَفِضَةَ).



عاصِفٌ، كَثيرُ الرِّياحِ	طَقْسٌ غَيْرُ مُسْتَقِرٍّ	شَمْسٌ مُشْرِقَةٌ
طَقْسٌ مُسْتَقِرٌّ	سَماءٌ صافِيَةٌ، الْقَليلُ مِنَ الْغُيومِ	بَرْدٌ في الشِّتاءِ، حَرٌّ في الصَّيْفِ
غائِمٌ	إِرْتِفاعٌ لِلْهَواءِ	لا ارْتِفاعَ لِلْهَواءِ

دليل اللوحات الشفّافة
اللوحة الشفّافة رقم 11

المحتوَيات

نشاط استطلاعيّ

إستطلاع درجات حرارة السطوح م164

الرياضيّات في العلوم

إستطلاع المدى والوسيط والمنوال م165

الدرس 1

كيف تُؤثِّر درجة الحرارة في حركة الهواء؟ م166

الدرس 2

ما الذي يتسبّب بتشكّل السحب والتساقط المائيّ؟ م171

نشاط استقصائيّ

إستقصاء ضغط الهواء والطقس م174

الدرس 3

كيف تتوقّع الأرصاد الجوّيّة حال الطقس؟ م176

مراجعة الفصل م180

تقديم الفصل

• قبل أن يطّلع التلاميذ على ص104 في كتاب التلميذ، أُطلب إليهم أن يُفكّروا في كيفيّة تأثير الطقس في ما يفعلونه كلّ يوم. إسأل: **هل اطّلعْتَ على النشرة الجوّيّة قبل أن تأتي إلى المدرسة؟ كيف أثّرت النشرة الجوّيّة في ما فعلْتَه اليوم حتّى الآن أو في ما ستفعله لاحقًا؟** أُكتب قائمة بإجابات التلاميذ على السبّورة. أُطلب إلى التلاميذ أن ينظروا إلى الصورة في ص104. إسأل: **ما حال الطقس التي يتوقّعها الفتى؟** (طقس ماطر) **كيف تعلم ذلك؟** (إنّه يرتدي معطفًا يقي من المطر، ويمدّ يده لتحسّس قطرات المطر.)

• وزِّع ورقة عمل النشاط العائليّ بعد تقديم الفصل، لخلق ترابط بين المدرسة والمنزل.

عرض تمهيديّ للمفردات

إستخدِم ورقة عمل العرض التمهيديّ للمفردات، لتقديم المفردات الجديدة لهذا الفصل.

الدرس 1- ضغط الهواء، منطقة ضغط منخفِض، منطقة ضغط مرتفِع، ريح، بارومتر، دوّارة الريح، مرياح

الدرس 2- تساقط مائيّ، مقياس المطر، رطوبة، مرطاب

الدرس 3- كتلة هوائيّة، جبهة، سماحيق، راصد جوّيّ

البحث والاستفسار

البحث العلميّ نشاط متعدِّد الأوجه يُساعِد التلاميذ على تطوير معرفتهم وفهم المواضيع العلميّة. سيستخدم التلاميذ في هذا الفصل البحث والاستفسار ليتعلّموا أكثر عن الطقس.

سيطرح التلاميذ أسئلة ويُبدون ملاحظات ويتفحّصون كتبًا ومصادر أخرى للمعلومات، ليجدوا ما يُعرَف عن الطقس، ثمّ يضعون مخطَّطًا للاستقصاء. سيستخدمون، أيضًا، أدوات لجمع المعطَيات وتحليلها وتفسيرها، ثمّ سيتبادلون المعلومات حول نتائجهم.

اِستخدام مخطَّط الفصل

- اِقرأ مع التلاميذ مخطَّط الفصل ص105. أخبِرهم أنّ باستطاعتهم إيجاد الإجابات عن هذه الأسئلة أثناء قراءة الدروس والقيام بالنشاطات في الفصل 1.
- أُطلب إلى التلاميذ استخدام ورقة عمل مخطَّط الفصل كأداة للقراءة الموجَّهة. وفي سياق قراءة كلّ درس، يجب أن يُكمِل التلاميذ مخطَّط الفصل. وفي نهاية الفصل، يُمكِن الاستفادة من هذا المخطَّط كدليل دراسة للمزيد من المراجعة.

منظِّم النشاط

الهدف: يستطلع كيف تختلف درجة حرارة السطوح الفاتحة اللون عن درجة حرارة السطوح الداكنة اللون.

المهارات العمليّة: جمع المعطَيات وتفسيرها، التقدير والقياس، التوقّع، الاستنتاج

لوازم النشاط: ترمومتر، ورق مقوًّى أبيض، ساعة يد، ورق مقوًّى أسود، طابوق أسمنتيّ فاتح اللون، طابوق أسمنتيّ أسود

المدّة: حوالى 45 دقيقة

تشكيل المجموعات: 4 في كلّ مجموعة متعاونة

المصادر الإضافيّة: كرّاسة التطبيقات

تعليم النشاط الاستطلاعي

ملخَّص النشاط

يستخدم التلاميذ ترمومترًا **لقياس** درجة حرارة ورق مقوًّى أبيض وأسود بعد أن تعرّضا لضوء الشمس. واستنادًا إلى هذه الأرقام، **يتوقّع** التلاميذ أيّ طابوق أسمنتيّ، الفاتح اللون أم الأسود، ستكون درجة حرارته أعلى عند تعرّضه لضوء الشمس. ثمّ **يقيس** التلاميذ درجة حرارة الطابوقين الفاتح اللون والأسود ليجدوا إن كانت توقّعاتهم صحيحة. يُكمِل التلاميذ كرّاسة التطبيقات ص25–26 وهم يقومون بالنشاط.

نشّط المعرفة السابقة

لتنشيط المعرفة السابقة وتقييمها، اِعرض على التلاميذ صورًا في كتالوج لملابس صيفيّة زاهية اللون وأخرى شتويّة داكنة اللون. دَعهم يُوضِّحون سبب هذا الفرق في الألوان.

الإجابة عن «تأمَّلْ»

1- ستتنوّع توقّعات التلاميذ. يجب أن يجد التلاميذ أنّه، في ضوء الشمس، يكون الورق المقوّى الأسود أدفأ من الورق المقوّى الأبيض، وأنّ الطابوق الأسمنتيّ الأسود أدفأ من الطابوق الأسمنتيّ الفاتح اللون.

2- يجب أن **يستنتج** التلاميذ أنّ ضوء الشمس يجعل درجة حرارة الطابوق الأسمنتيّ الأسود أعلى من درجة حرارة الطابوق الأسمنتيّ الفاتح اللون.

اِبحث أكثر

اِستخدِم الخيار المقترَح في كتاب التلميذ أو أسئلة التلاميذ للتعمّق في البحث.

نَشاطٌ اِستِطلاعِيٌّ

اِستِطلاعُ دَرَجاتِ حَرارَةِ السُّطوحِ

Exploring Surface Temperatures

المَهاراتُ العَمَلِيَّةُ
- جَمعُ المُعطَياتِ وتَفسيرُها
- التَّقديرُ والقِياسُ
- التَّوَقُّعُ
- الاِستِنتاجُ

لَوازِمُ النَّشاطِ
- تِرمومِتْر
- وَرَقٌ مُقَوًّى أبيَضُ
- وَرَقٌ مُقَوًّى أسوَدُ
- ساعَةُ يَدٍ
- طابوقٌ اِسمَنتِيٌّ أسوَدُ
- طابوقٌ اِسمَنتِيٌّ فاتِحُ اللَّونِ

اِستَطلِعْ

1. ضَعْ تِرمومِترًا عَلى وَرَقَةٍ مُقَوّاةٍ بَيضاءَ بَعْدَ أنْ تَكونَ قَدْ عَرَّضَتاها لِضَوءِ الشَّمسِ لِفَترَةٍ لا تَقِلُّ عَنْ 20 دَقيقَةً. بَعْدَ ثَلاثِ دَقائِقَ، اِقرَأْ ما سَجَّلَهُ التِّرمومِتْرُ. اِجمَعِ المُعطَياتِ بِأنْ تُسَجِّلَ قِياسَكَ.
2. كَرِّرِ الخُطوَةَ 1 مُستَخدِمًا وَرَقَةً مُقَوّاةً سَوداءَ.
3. أُدرُسْ مُعطَياتِكَ وَتَوَقَّعْ. أيُّ سَطحٍ يَكونُ أدفَأَ عِندَ تَعَرُّضِهِ لِضَوءِ الشَّمسِ في الخارِجِ، الطّابوقُ الأسمَنتِيُّ الفاتِحُ اللَّونِ أمِ الطّابوقُ الأسمَنتِيُّ الأسوَدُ؟ سَجِّلْ تَوَقُّعَكَ.
4. ضَعِ التِّرمومِترَ عَلى طابوقٍ أسمَنتِيٍّ فاتِحِ اللَّونِ يَكونُ قَدْ تَعَرَّضَ لِضَوءِ الشَّمسِ المُباشِرِ لِفَترَةٍ لا تَقِلُّ عَنْ 20 دَقيقَةً. بَعْدَ ثَلاثِ دَقائِقَ، اِقرَأْ دَرَجَةَ الحَرارَةِ. سَجِّلْ قِياسَكَ.
5. كَرِّرِ الخُطوَةَ 4 عَلى طابوقٍ اِسمَنتِيٍّ أسوَدَ.

تَأمَّلْ

1. كَمْ كانَ تَوَقُّعُكَ قَريبًا مِنَ الواقِعِ؟
2. ما الاِستِنتاجاتُ الَّتي يُمكِنُكَ أنْ تَصِلَ إلَيها مِنْ خِلالِ مُعطَياتِكَ حَوْلَ كُلٍّ مِنَ الضَّوءِ والسُّطوحِ الدّاكِنَةِ وَضَوءِ الشَّمسِ وَدَرَجَةِ الحَرارَةِ؟

اِبحَثْ أكثَرَ

إذا كانَ السَّطحُ في الظِّلِّ، فَكَيْفَ تَتَغَيَّرُ دَرَجَةُ حَرارَتِهِ؟ ضَعْ خُطَّةً لِتُجيبَ عَنْ هذا السُّؤالِ وَعَنْ غَيرِهِ مِنَ الأسئِلَةِ الَّتي قَدْ تَخطُرُ بِبالِكَ.

106

سلّم تقييم النشاط

اِستخدِم سلّم تقييم النشاط أدناه لتقييم أداء التلاميذ.

معايير التقييم	1	2	3	4
اِتّبع التلميذ التعليمات للمقارنة بين درجات حرارة الطابوق.				
جمع التلميذ المعطَيات حول درجات حرارة الطابوق وشرحها.				
قام التلميذ بتوقّع حول درجات حرارة الطابوق الأسمنتيّ الفاتح اللون والأسود.				
سجّل التلميذ قياساته عن درجات حرارة الطابوق.				
قام التلميذ باستنتاج حول الطابوق الأسمنتي الفاتح اللون والأسود ودرجة الحرارة.				

مفتاح التقييم

4 نقاط: صحيح، كامل، مفصَّل

3 نقاط: صحيح جزئيًّا، كامل، مفصَّل

نقطتان: صحيح جزئيًّا، كامل جزئيًّا، ينقص بعض التفاصيل

نقطة: غير صحيح أو غير كامل، بحاجة إلى مساعدة

الرِّياضِيّاتُ في العُلوم

اِسْتِطْلاعُ المَدى والوَسيطِ والمِنْوالِ
Exploring Range, Median and Mode

لَوازِمُ النَّشاطِ
- بِطاقاتٌ قِياسُها 7 × 12 سم
- اللّاصِقُ تأشيرٌ

يُحْتَفَظُ بِسِجِلّاتٍ لِدَرَجاتِ الحَرارَةِ القُصْوى المُسَجَّلَةِ في عَدَدٍ مِنَ البُلْدانِ. كَمْ تَبايُنٌ، في رَأْيِكَ، دَرَجاتُ الحَرارَةِ العالِيَةُ بَيْنَ العَواصِمِ التّالِيَةِ؟

مُصْطَلَحٌ رِياضِيٌّ
وَسيطٌ median: العَدَدُ المُتَوَسِّطُ في مَجْمُوعَةٍ مُرَتَّبَةٍ.
مِنْوالٌ mode: العَدَدُ الأَكْثَرُ تَرَدُّدًا في المَجْمُوعَةِ.
مَدًى range: الفَرْقُ بَيْنَ العَدَدِ الأَعْلى والعَدَدِ الأَدْنى في المَجْمُوعَةِ.

عَمَلٌ مُشْتَرَكٌ

هذِهِ هِيَ دَرَجاتُ الحَرارَةِ القُصْوى المُسَجَّلَةُ في إِحْدى عَشْرَةَ عاصِمَةً عَرَبِيَّةً. نَظِّمْ مُعْطَياتِكَ لِتُقارِنَ بَيْنَ دَرَجاتِ الحَرارَةِ.

القاهِرَةُ 38°س	دِمَشْقُ 32°س	الدَّوْحَةُ 47°س	عَمّانُ 33°س
الْمَنامَةُ 40°س	صَنْعاءُ 30°س	مَسْقَطُ 35°س	أَبو ظَبي 39°س
الرِّياضُ 47°س	الْكُوَيْتُ العاصِمَةُ 52°س	جُدَّةُ 44°س	

1. خَصِّصْ بِطاقَةً لِكُلٍّ مِنْ دَرَجاتِ الحَرارَةِ. أُكْتُبْ عَلى البِطاقَةِ دَرَجَةَ الحَرارَةِ واسْمَ العاصِمَةِ.
2. رَتِّبِ البِطاقاتِ. إِبْدَأْ بِدَرَجَةِ الحَرارَةِ الأَدْنى.
3. أَوْجِدِ المَدى range. ما الفَرْقُ بَيْنَ أَعْلى دَرَجَةِ حَرارَةٍ وَأَدْنى دَرَجَةٍ؟
4. أَوْجِدِ المِنْوالَ mode. ما دَرَجَةُ الحَرارَةِ أَوْ دَرَجاتُ الحَرارَةِ الأَكْثَرُ تَرَدُّدًا؟
5. أَوْجِدِ الوَسيطَ median. ما دَرَجَةُ الحَرارَةِ الَّتي تَكونُ في الوَسَطِ عِنْدَما تَكونُ دَرَجاتُ الحَرارَةِ مُرَتَّبَةً مِنَ الأَدْنى إِلى الأَعْلى؟

تَحَدَّثْ!

لِمَ تَصْعُبُ الإِجابَةُ عَنِ الأَسْئِلَةِ إِنْ لَمْ تَضَعِ البِطاقاتِ بِالتَّرْتيبِ الصَّحيحِ؟

107

منظِّم الرياضيّات

الهدف: يتعرّف المدى والوسيط والمنوال ويستخدمها.

المفردات: مدًى، وسيط، منوال

المصادر الإضافيّة: ورقة عمل الرياضيّات في العلوم

تعليم الرياضيّات في العلوم

أُكتب الأعداد التالية على السبّورة: 1، 9، 9، 8. إسأل: **أيّ عدد من الأعداد الأربعة يتكرّر أكثر؟** (9) ضع خطًّا تحت إحدى التسعتين. ثمّ اكتب 1، 8، 9، واسأل: **إذا وضعْتَ الأعداد بالترتيب الصحيح، فأيّ عدد يقع في الوسط؟** (8) ضع خطًّا تحت العدد 8. أخيرًا، أُكتب: «9 – 1 =»، واسأل: **ما الفرق بين العدد الأكبر (9) والعدد الأصغر (1)؟** (8) أُكتب 8. مهِّد للمصطلحات الرياضيّة التي سيتعلّمها التلاميذ في هذا الدرس (منوال، وسيط، مدًى) وذلك بأن تأخذ هذا النشاط كمرجع. قُل للتلاميذ: **لقد حدّدْتُم للتوّ المنوال، وهو العدد الأكثر تردّدًا في سلسلة من المعطَيات؛ والوسيط، وهو العدد المتوسّط في سلسلة معطَيات؛ والمدى، وهو الفرق بين العدد الأكبر والعدد الأصغر في السلسلة.**

أُطلب إلى التلاميذ أن يقرأوا درس الرياضيّات في العلوم وورقة عمل الرياضيّات في العلوم، ويُتمِّموهما.

الإجابة عن «عمل مشترَك»

1- تأكَّدْ من أنّ التلاميذ كتبوا اسم العاصمة ودرجة الحرارة فيها بشكل صحيح.

2- يجب أن يُرتِّب التلاميذ العواصم ودرجات الحرارة على الشكل التالي: صنعاء، 30°س؛ جدّة، 47°س؛ مسقط، 38°س؛ أبو ظبي والمنامة والدوحة، 39°س؛ الكويت العاصمة، 45°س؛ عمّان والرياض، 42°س؛ دمشق، 45°س؛ القاهرة، 45°س.

3- 17°س هي المدى. 4- 39°س هي المنوال.

5- 39°س هي الوسيط.

المتابعة

عندما ينتهي التلاميذ من النشاط، قسِّمهم إلى مجموعات من اثنين ووجِّههم ليكتبوا نشاطًا يجد فيه زملاؤهم المدى والمنوال والوسيط. أُطلب إلى التلاميذ أن يتبادلوا نشاطاتهم في ما بينهم. يجب أن يتحقّق التلاميذ فيما بعد من إجابات بعضهم البعض. أُطلب إلى التلاميذ أن يتشاركوا النشاطات التي ألّفوها مع زملائهم في الفصل. من النشاطات المقترَحة: المسافات التي تقطعها الطائرات الورقيّة عند رميها رميات متكرِّرة، عدد الكلل التي يتمّ ربحها في لعبة.

الإجابة عن «تحدَّثْ»

يُساعِد وضع المعطَيات في الترتيب الصحيح على إيجاد ما الأدنى وما الأعلى وما الأكثر تردّدًا وما المتوسّط في سلسلة من المعطَيات.

منظِّم الدرس

الأهداف:
- يتعلّم كيف تتسبّب درجة حرارة الجوّ بتغيّرات في ضغط الهواء وفي الريح.
- يكتشف كيف يُقاس ضغط الهواء.
- يتعلّم كيف يُقاس اتّجاه الريح وسرعتها.

المفردات: ضغط الهواء، منطقة ضغط منخفِض، منطقة ضغط مرتفِع، ريح، بارومتر، دوّارة الريح، مرياح

المصادر الإضافيّة:
- تقييم الدرس 1
- اللوحة الشفّافة 11

قدِّم

ملخَّص الدرس

يتعلّم التلاميذ كيف ترتبط درجة الحرارة بضغط الهواء والريح، وكيف يُقاس كلّ من ضغط الهواء والريح.

نشِّط المعرفة السابقة

لتنشيط المعرفة السابقة وتقييمها، اِسأل: **إن كنْتَ تنظر من النافذة وليس باستطاعتك أن تشعر بالريح، ما الدلائل التي تُخبِرك بهبوب الريح في الخارج؟** ثمّ اسأل: **ما هي الريح؟** (هواء متحرِّك) اِسأل: **في رأيك، ما الذي يتسبّب بهبوب الريح؟** (هواء يتحرّك من مناطق ذات ضغط مرتفِع إلى مناطق ذات ضغط منخفِض) دوِّن شروحات التلاميذ لتستخدمها كخطّ أساسيّ للتقييم.

اِبحث أكثر: نشاط إضافيّ

لوازم النشاط: كوبان بلاستيكيّان نظيفان، أنبوب بلاستيكيّ نظيف، ماء نظيف

أُطلب إلى التلاميذ استخدام لوازم النشاط لإفراغ الماء من كوب في كوب آخر (كسحب الماء بواسطة عود شرب).

ملاحظة أمان: تأكَّدْ من نظافة الكوبين والأنبوب البلاستيكيّ والماء. سيحتاج التلاميذ إلى شفط الهواء من الأنبوب ليبدأوا عمليّة تفريغ الماء بواسطة عود الشرب.

بعد أن يقرأ التلاميذ الصفحتين 108 و109، اِطرح السؤال التالي حول هذا النشاط:

تبادَلِ المعلومات حول الاستقصاءات والشروحات

- **ما الذي تسبّب بالضغط على سطح الماء في الكوب الأوّل، دافعًا بالماء إلى داخل الأنبوب؟** (ضغط الهواء هو الذي دفع الماء نحو الأسفل.)

الدَّرْسُ 1

كَيْفَ تُؤَثِّرُ دَرَجَةُ الْحَرارَةِ في حَرَكَةِ الْهَواءِ؟

How Does Temperature Affect Air Movement?

تَكونُ راكِبًا في مِصْعَدٍ، وَفَجْأَةً تَشْعُرُ أَنَّكَ بِالْكادِ تَسْمَعُ. تَبْلَعُ ريقَكَ، فَتَشْعُرُ بِطَقَّةٍ في أُذُنَيْكَ، وَيَعودُ سَمْعُكَ إلى طَبيعَتِهِ. ما الَّذي تَسَبَّبَ بِطَقَّةِ الأُذُنَيْنِ؟ إنَّهُ ضَغْطُ الْهَواءِ.

ما هي الفكرة الرئيسة؟

سَتَتَعَلَّمُ:
- كَيْفَ تَتَسَبَّبُ دَرَجَةُ حَرارَةِ الْجَوِّ بِتَغَيُّراتٍ في ضَغْطِ الْهَواءِ وَفي الرِّيحِ.
- كَيْفَ يُقاسُ ضَغْطُ الْهَواءِ.
- كَيْفَ يُقاسُ اتِّجاهُ الرِّيحِ وَسُرْعَتُها.

ضَغْطُ الْهَواءِ والرِّيحُ

Air Pressure and Wind

تُحيطُ بِالأَرْضِ طَبَقَةٌ مِنَ الْهَواءِ. الْهَواءُ مادَّةٌ وَلَهُ كُتْلَةٌ. يَضْغَطُ الْهَواءُ عَلى سَطْحِ الأَرْضِ وَعَلَيْكَ أَنْتَ أَيْضًا! وَهذا ما نَدْعوهُ ضَغْطَ الْهَواءِ air pressure. لا تُلاحِظُ عادَةً ضَغْطَ الْهَواءِ، لِكَيْلا تُلاحِظُ تَأْثيراتِهِ. إذا سافَرْتَ يَوْمًا بِالطّائِرَةِ، رُبَّما حَدَثَ لَكَ أَنْ شَعَرْتَ بِآلامٍ ضَغْطِ الْهَواءِ. ما يَحْدُثُ مِنْ تَغَيُّرٍ في ضَغْطِ الْهَواءِ يَدْفَعُ طَبْلَةَ الأُذُنِ إلى الدّاخِلِ. ثُمَّ عِنْدَما تَبْلَعُ ريقَكَ، تَعودُ طَبْلَةُ الأُذُنِ إلى مَوْقِعِها مُصْدِرَةً صَوْتًا.

تَعْريفُكَ
ضَغْطُ الْهَواءِ air pressure: كَمِّيَّةُ الْهَواءِ الَّتي تَضْغَطُ أَيْ شَيْءٍ أَوْ تُلامِسُهُ.

عِنْدَما تَرْتَفِعُ فَوْقَ سَطْحِ الأَرْضِ، يَتَغَيَّرُ ضَغْطُ الْهَواءِ، لِأَنَّ كَمِّيَّةَ الْهَواءِ فَوْقَكَ أَقَلُّ مِمّا هِيَ عِنْدَما تَكونُ عَلى الأَرْضِ، وَبِقَلِّ بِالتّالي ضَغْطُ الْهَواءِ.

◀ تَنْخَفِضُ دَرَجَةُ حَرارَةِ الْهَواءِ كُلَّما ارْتَفَعْتَ عَنْ سَطْحِ الأَرْضِ.

108

الخلفيّة العلميّة

- ضغط الهواء هو الضغط الذي يُسبِّبه الهواء نزولًا على سطح الأرض. ينخفض ضغط الهواء كلّما ارتفعنا عن سطح البحر. يبلغ ضغط الهواء عند سطح البحر 1013 ملّيبار أو 76 سم زئبق، والملّيبار هي وَحدة لقياس الضغط يستخدمها معظم الراصدين الجوّيّين.
- بما أنّ سطح الأرض يعمل على تسخين الهواء فوقه، يكون الهواء القريب من سطح الأرض الأكثر دفئًا. تنخفض درجة الحرارة مع الارتفاع عن سطح البحر.
- تتسبّب التغيّرات في درجة الحرارة بتغيّرات في ضغط الهواء. ينتشر الهواء الدافئ ويرتفع، فيخفّ ضغطه على سطح الأرض مشكِّلًا بذلك منطقة ضغط منخفِض. الهواء البارد أثقل من الهواء الدافئ، وهو ينزل، ممّا يزيد من الضغط على سطح الأرض، فتتشكّل بذلك منطقة ضغط مرتفِع.
- الريح هي هواء متحرِّك. تنتقل الريح من مناطق ذات ضغط أكثر ارتفاعًا إلى مناطق ذات ضغط أكثر انخفاضًا. (كلّما زاد الفرق في ضغط الهواء بين المنطقتين، كانت الريح أقوى.)

تَتَغَيَّرُ أَيْضًا دَرَجَةُ الْحَرارَةِ عِنْدَما تَرْتَفِعُ فَوْقَ سَطْحِ الْأَرْضِ. وَلَمّا كانَ سَطْحُ الْأَرْضِ يَعْمَلُ عَلى تَسْخينِ الْهَواءِ الْمُلامِسِ لَهُ، يَكونُ الْهَواءُ الْقَريبُ مِنْ سَطْحِ الْأَرْضِ أَدْفَأَ. لاحِظِ التَّغَيُّراتِ في دَرَجَةِ حَرارَةِ الْهَواءِ في الصّورَةِ إِلى الْيَمينِ. وَكُلَّما ازْدادَتِ ارْتِفاعًا فَوْقَ سَطْحِ الْأَرْضِ، ازْدادَتْ بُرودَةُ الْهَواءِ.

يَتَغَيَّرُ أَيْضًا ضَغْطُ الْهَواءِ عَلى سَطْحِ الْأَرْضِ، فَتَتَسَبَّبُ التَّغَيُّراتُ في دَرَجَةِ الْحَرارَةِ بِتَغَيُّراتٍ في ضَغْطِ الْهَواءِ. إِذْ يَدْفَأُ الْهَواءُ قَريبًا مِنْ سَطْحِ الْأَرْضِ، تَتَباعَدُ جُسَيْماتُهُ، فَيَجِفُّ وَيَرْتَفِعُ. عِنْدَما يَجِفُّ الْهَواءُ، يَقِلُّ ضَغْطُ الْهَواءِ عَلى سَطْحِ الْأَرْضِ، وَتَتَشَكَّلُ **مِنْطَقَةُ مِنَ الضَّغْطِ الْمُنْخَفِضِ** low-pressure area. الْهَواءُ الْبارِدُ أَثْقَلُ مِنَ الْهَواءِ الدّافِئِ، ذٰلِكَ أَنَّ جُسَيْماتِهِ أَكْثَرُ تَراصًّا. وَهُوَ يَضْغَطُ عَلى سَطْحِ الْأَرْضِ بِقُوَّةٍ أَكْبَرَ مِنْ قُوَّةِ ضَغْطِ الْهَواءِ الدّافِئِ. لِذا، تَتَشَكَّلُ كُتْلَةٌ مِنَ الْهَواءِ الْبارِدِ نَدْعوها **مِنْطَقَةً مِنَ الضَّغْطِ الْمُرْتَفِعِ** high-pressure area.

كَما تَرى في هٰذِهِ الصّورَةِ، فَإِنَّ الْهَواءَ يَنْتَقِلُ مِنْ مِنْطَقَةٍ ذاتِ ضَغْطٍ مُرْتَفِعٍ إِلى مِنْطَقَةٍ ذاتِ ضَغْطٍ مُنْخَفِضٍ. تُسَمّي الْهَواءَ الْمُتَحَرِّكَ **رِيحًا** wind. عِنْدَما يَنْزِلُ الْهَواءُ الْبارِدُ والآتي مِنْ مِنْطَقَةِ ضَغْطٍ مُرْتَفِعٍ نَحْوَ الْأَرْضِ، يَتَسَبَّبُ بِهُبوبِ الرّيحِ، وَتَشْعُرُ عِنْدَئِذٍ بِنَسيمٍ فيهِ شَيْءٌ مِنَ الْبُرودَةِ.

تَعْريفاتٌ

مِنْطَقَةُ ضَغْطٍ مُنْخَفِضٍ low-pressure area: مِنْطَقَةٌ يَرْتَفِعُ إِلَيْها هَواءٌ دافِئٌ فَيَقِلُّ ضَغْطُ الْهَواءِ عَلى سَطْحِ الْأَرْضِ.

مِنْطَقَةُ ضَغْطٍ مُرْتَفِعٍ high-pressure area: مِنْطَقَةٌ يَنْزِلُ إِلَيْها هَواءٌ بارِدٌ فَيَزيدُ ضَغْطُ الْهَواءِ عَلى سَطْحِ الْأَرْضِ.

رِيحٌ wind: هَواءٌ مُتَحَرِّكٌ يَنْتَقِلُ مِنْ مَناطِقِ الضَّغْطِ الْمُرْتَفِعِ إِلى مَناطِقِ الضَّغْطِ الْمُنْخَفِضِ.

109

الكتابة للعلوم

الكتابة السرديّة

أُدعُ التلاميذ ليكتبوا قصّة قصيرة من صفحة واحدة تجري أحداثها في يوم بدأت فيه الريح بالهبوب. يجب أن يُضمِّن التلاميذ قصصهم حال الطقس قبل هبوب الريح وخلال هبوبها وبعده. شجِّعهم على استخدام مفردات وتعابير وصفيّة لوصف ما يراه مَن في القصّة ويشعر به ويسمعه. أُطلب إليهم استخدام طريقة عصف الذهن لتذكّر مفردات وصفيّة تتعلّق بالنظر والشعور والسمع. قد تتراوح الرياح التي يختارونها بين نسيم عليل وريح عاصفة.

■ تكنولوجيا

يتعلّم التلاميذ أنّ نسيم البحر يرتدّ يوميًّا بفضل التبريد التفاضليّ باستخدام الإنترنت: www.sfscience.com

علِّم وطبِّق

تكامل العلوم: العلوم الفيزيائيّة

يتعلّم التلاميذ في هذا الدرس أنّ الفرق في ضغط الهواء تتسبّب بالريح. ويتعلّمون في الوَحدة الثالثة، الفصل الثالث، كيف تسري الكهرباء عبر الدارات. أخبِرهم أنّ إحدى طرائق توليد الطاقة الكهربائيّة التي تمرّ عبر الدارات في المنازل والمدارس هي استخدام طاقة الرياح. في بعض المناطق الكثيرة الريح، تلتقط صفوف من الطواحين الهوائيّة النسيم. وعندما تدور شفرات الطاحونة الهوائيّة، تتسبّب بدوران تربين يُنتِج الطاقة الكهربائيّة. اِسأل: **ما الفائدة من استخدام الريح لتوليد الطاقة الكهربائيّة؟** (لا يتسبّب بالتلوّث؛ غير مكلف) ثمّ اسأل: **ما قد تكون إحدى سيّئاته؟** (لا تهبّ الريح بانتظام في كلّ مكان؛ إن توقّفت الرياح، لا يُمكِن إنتاج الطاقة.)

تطبيقات حياتيّة واقعيّة

قد يكون بعض التلاميذ قد اختبروا ما معنى أن تُصدِر آذانهم صوت طقّة عندما يستقلّون سيّارة أو قطارًا صعودًا إلى جبل عالٍ، أو إن سافروا يومًا بالطائرة. اِشرح لهم أنّ صوت الطقّة سببه التغيّر السريع في ضغط الهواء. أخبِرهم أنّهم قد لا يشعرون بهذه الطقّة في آذانهم إن صعدوا الجبل ببطء سيرًا على الأقدام.

تقييم مستمرّ

اِمتحان سريع ص108–109

يُمكِن أن يُجيب التلاميذ عن السؤالين التاليين بأسلوبهم الخاصّ شفهيًّا أو كتابة.

1- **لِمَ يكون ضغط الهواء أكبر على سطح الأرض منه على جبل عالٍ؟** (إنّ كمّيّة الهواء الذي يضغط على الأجسام تكون أكبر على سطح الأرض.)

2- **لِمَ الهواء الدافئ أخفّ من الهواء البارد؟** (تتباعد جسيمات الهواء الدافئ، فيخفّ ويرتفع. أمّا جسيمات الهواء الأبرد فهي أكثر تراصًّا، لذا يكون الهواء أثقل ويغوص.)

مهارات التفكير العليا: الاستنتاج

اُنظر إلى اتّجاه الريح في الصورة الواردة في ص109. هل يُمكِنك أن تستنتج في أيّ اتّجاه هي منطقة الضغط المرتفع وفي أيّ اتّجاه منطقة الضغط المنخفِض؟ (تقع منطقة الضغط المرتفِع فوق الجسم المائيّ في الجانب الأيسر للصورة؛ تقع منطقة الضغط المنخفِض فوق الأشجار في الجانب الأيمن للصورة.)

علِّم وطبِّق

تطوير القراءة: مفردات تقنيّة

أُكتب على السبّورة المفردة «بارومتر». اِسأل: **ما عمل البارومتر؟** (يقيس ضغط الهواء) ثمّ اقسم المفردة بخطّ إلى «بارو» و«متر». أخبِر التلاميذ أنّ كلمة «بارو» تأتي من الكلمة اليونانيّة «باروس»، ومعناها «وزن». وأصل كلمة «متر» الكلمة اليونانيّة «مترون»، أي «قياس». اِسأل: **لِمَ من المنطق أن تصف كلمة تعني «قياس الوزن» ما يقوم به البارومتر؟** (إنّه يقيس ضغط الهواء أو وزنه في مكان معيَّن.)

تقييم مستمرّ

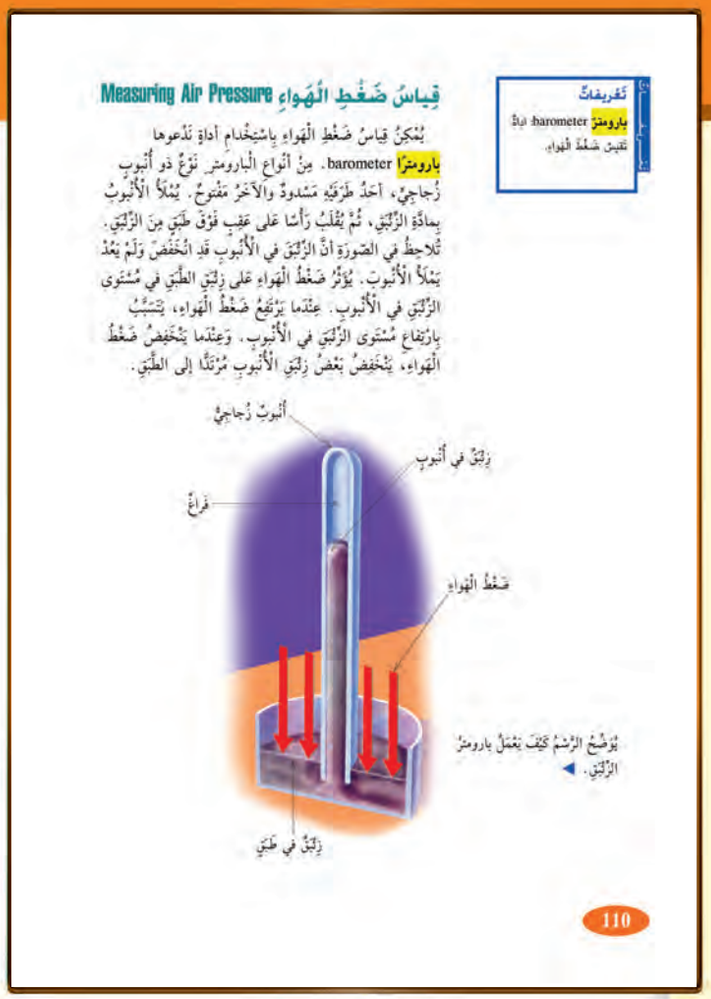
اِمتحان سريع ص110

يُمكِن أن يُجيب التلاميذ عن السؤال التالي بأسلوبهم الخاصّ شفهيًّا أو كتابة.

1- **كيف يعمل البارومتر المبيَّن في هذه الصفحة؟** (يتسبّب الهواء الذي يضغط على الزئبق في الطبق بارتفاع مستوى الزئبق في الأنبوب، مشيرًا إلى ضغط الهواء.)

مهارات التفكير العليا: التطبيق

اِفترِض أنّك تتحقّق من بارومتر مرّات عدّة في يوم ما، ويُبيِّن أنّ ضغط الهواء يرتفع باستمرار. هل سيكون يومًا هادئًا أو شديد الرياح؟ علِّل إجابتك. (يجب أن يتمكّن التلاميذ من تطبيق ما يعرفونه عن سبب الريح ليُحدِّدوا أنّه سيكون يومًا شديد الرياح، لأنّ الهواء الذي هو تحت تأثير الضغط المرتفِع سينتقل باتّجاه المنطقة ليحلّ محلّ الهواء الذي هو تحت تأثير الضغط المنخفِض.)



تعريفات
بارومتر barometer: اداة تقيس ضغط الهواء.

قِياسُ ضَغْطِ الْهَواءِ Measuring Air Pressure

يُمْكِنُ قِياسُ ضَغْطِ الْهَواءِ بِاسْتِخْدامِ أداةٍ نَدْعوها **بارومترًا** barometer. مِنْ أنواعِ الْبارومترِ نَوْعٌ ذو أُنْبوبٍ زُجاجِيٍّ، أحَدُ طَرَفَيْهِ مَسْدودٌ والآخَرُ مَفْتوحٌ. يُمْلَأُ الْأُنْبوبُ بِمادَّةِ الزِّئْبَقِ، ثُمَّ يُقْلَبُ رَأْسًا على عَقِبٍ فَوْقَ طَبَقٍ مِنَ الزِّئْبَقِ. تُلاحِظُ في الصّورَةِ أنَّ الزِّئْبَقَ في الْأُنْبوبِ قَدِ انْخَفَضَ ولَمْ يَعُدْ يَمْلَأُ الْأُنْبوبَ. يُؤَثِّرُ ضَغْطُ الْهَواءِ على زِئْبَقِ الطَّبَقِ في مُسْتَوى الزِّئْبَقِ في الْأُنْبوبِ. عِنْدَما يَرْتَفِعُ ضَغْطُ الْهَواءِ، يَتَسَبَّبُ بِارْتِفاعِ مُسْتَوى الزِّئْبَقِ في الْأُنْبوبِ. وعِنْدَما يَنْخَفِضُ ضَغْطُ الْهَواءِ، يَنْخَفِضُ بَعْضُ زِئْبَقِ الْأُنْبوبِ مُرْتَدًّا إلى الطَّبَقِ.

أُنْبوبٌ زُجاجِيٌّ
زِئْبَقٌ في أُنْبوبٍ
فَراغٌ
ضَغْطُ الْهَواءِ
زِئْبَقٌ في طَبَقٍ

يُوَضِّحُ الرَّسْمُ كَيْفَ يَعْمَلُ بارومترُ الزِّئْبَقِ. ◀

110

الخلفيّة العلميّة

- البارومتر أداة تقيس ضغط الهواء. من أنواع البارومتر نوع ذو أنبوب أجوف له فتحة واحدة في أحد طرفيه. يُملأ الأنبوب بمادّة الزئبق، ثمّ يُقلَب رأسًا على عقب فوق طبق من الزئبق. يتسبّب ضغط الهواء على الزئبق في الطبق بارتفاع مستوى الزئبق في الأنبوب، فيُشير إلى ضغط الهواء.
- دوّارة الريح أداة تُحدِّد اتّجاه الريح. تدور دوّارة الريح على محور في قمّة عمود، ولها ذيل تدفعه الريح لتحديد اتّجاهها.

العلوم عبر الثقافات: كان الصينيّون القدامى أوّل مَن استخدم كُمّ الريح لتحديد اتّجاه الريح وشدّتها.

قِياسُ اتِّجاهِ الرِّيحِ وَسُرْعَتِها
Measuring Wind Direction and Speed

تعريفات
دَوّارَةُ الرِّيح wind vane: أداةٌ تُحدِّدُ اتِّجاهَ الرِّيحِ.

مَعَ أنَّ الرِّيحَ غَيْرُ مَرْئِيَّةٍ، بِإمْكانِكَ أنْ تُحَدِّدَ اتِّجاهَها مِنْ خِلالِ مُراقَبَةِ حَرَكَةِ الأشْياءِ. يُمْكِنُكَ أنْ تَرى اتِّجاهَ حَرَكَةِ العَلَمِ أوِ انْحِناءَ الأشْجارِ مَعَ الرِّيحِ. بَلْ بِإمْكانِكَ أنْ تَأْخُذَ فِكْرَةً سَريعَةً عَنِ اتِّجاهِ الرِّيحِ بِأنْ تُبَلِّلَ إصْبَعَكَ وَتَرْفَعَهُ. تَشْعُرُ في إصْبَعِكَ بِشَيْءٍ مِنَ البُرودَةِ في الجانِبِ الَّذي تَهُبُّ مِنْهُ الرِّيحُ.

يَسْتَخْدِمُ العُلَماءُ لِلْحُصولِ عَلى قِياساتٍ أدَقَّ لِاتِّجاهِ الرِّيحِ، أداةً يَدْعونَها دَوّارَةَ الرِّيحِ wind vane. تَدورُ دَوّارَةُ الرِّيحِ عَلى مِحْوَرٍ في قِمَّةِ عَمودٍ، ولَها ذَيْلٌ تَدْفَعُهُ الرِّيحُ فَيَتَحَرَّكُ في اتِّجاهِ مُعاكِسٍ لَها. وَفي الجِهَةِ المُقابِلَةِ لِلذَّيْلِ سَهْمٌ يُشيرُ إلى اتِّجاهِ الرِّيحِ. لِبَعْضِ دَوّاراتِ الرِّيحِ قَضيبانِ مُتَقاطِعانِ يُوَضِّحانِ الجِهاتِ الأرْبَعَ الرَّئيسَةَ: الشَّمالَ والجَنوبَ والشَّرْقَ والغَرْبَ. دَوّاراتُ الرِّيحِ مِنْ أقْدَمِ الأدَواتِ الَّتي اسْتُخْدِمَتْ في رَصْدِ الطَّقْسِ.

يُوَضِّحُ كُمُّ الرِّيحِ، كالَّذي تَراهُ في الصّورَةِ، اتِّجاهَ الرِّيحِ. وَهُوَ يُعْطي أيْضًا فِكْرَةً واضِحَةً عَنْ سُرْعَةِ هُبوبِها. إذا انْبَسَطَ الكُمُّ، فَهذا يَعْني أنَّ الرِّيحَ سَريعَةٌ وَشَديدَةٌ. وَإذا لَمْ يَرْتَفِعِ الكُمُّ إلّا قَليلًا، فَهذا يَعْني أنَّ الرِّيحَ هادِئَةٌ. غالِبًا ما تُجَهِّزُ المَطاراتُ بِأكْمامِ ريحٍ لِيَتَمَكَّنَ الطَّيّارونَ مِنْ مَعْرِفَةِ اتِّجاهِ الرِّيحِ وَشِدَّتِها.

▲ يَدورُ ذَيْلُ دَوّارَةِ الرِّيحِ هذِهِ في اتِّجاهٍ مُعاكِسٍ لِلرِّيحِ، أمّا السَّهْمُ في الطَّرَفِ الآخَرِ فَيُشيرُ إلى اتِّجاهِ الرِّيحِ.

يُعَلِّقُ بَعْضُ النّاسِ كُمَّ ريحٍ كالَّذي تَراهُ في الصّورَةِ قَريبًا مِنْ مَنازِلِهِمْ. ◀

علِّم وطبِّق

الربط مع بنك أفكار النشاط

إنّ النشاط المعنوَن «أين هي الريح؟» ص م158 هو **نشاط إضافيّ** يُمكِن استخدامه لتعليم مفاهيم الدرس 1.

مهارات التفكير العليا: اِتّخاذ القرارات

أُطلب إلى التلاميذ وصف نوع المكان الذي قد يختارونه لوضع دوّارة ريح ليحصلوا على التحديد الأفضل لاتّجاه الريح. (إجابات محتمَلة: في مكان مكشوف حيث تهبّ الريح من دون حواجز، كسطح مبنًى مثلًا، أو في وسط حديقة أو حقل)

الرياضيّات في العلوم: المدى والوسيط والمنوال

أُطلب إلى التلاميذ أن يجدوا المدى والوسيط والمنوال للمعطَيات التالية التي تُبيِّن الضغط البارومتريّ على مدى عدّة ساعات في يوم واحد.

26 مم/ 11:00 ق.ظ
27 مم/ 12:00 ظهرًا
28 مم/ 1:00 ب.ظ
28 مم/ 2:00 ب.ظ
29 مم/ 3:00 ب.ظ
30 مم/ 4:00 ب.ظ

(المدى: 4 مم؛ الوسيط: 28 مم؛ المنوال: 28 مم)

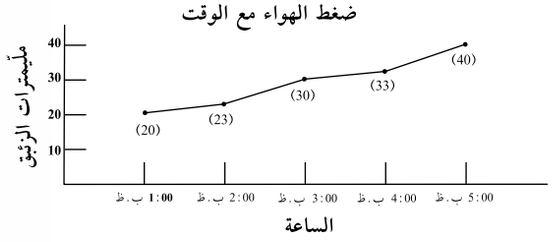
الترابط والتداخل بين العلوم والرياضيّات

قراءة التمثيلات البيانيّة بالخطوط

يُظهِر التمثيل البيانيّ بالخطوط الوارد أدناه ضغط الهواء (بالملّيمتر) خلال ساعات عدّة في يوم واحد. أُطلب إلى التلاميذ أن يُجيبوا عن السؤالين التاليين مستخدِمين التمثيل البيانيّ:

1- **ما ضغط الهواء الأدنى الذي سُجِّل خلال هذه الفترة الزمنيّة؟** (20 مم) **والأعلى؟** (40 مم)

2- **في الإجمال، هل ضغط الهواء على ارتفاع أو انخفاض؟** (على ارتفاع)



تعريفات

مِرْياحٌ anemometer: أداةٌ تقيس سُرعةَ الرّيح.

إلّا أنّ لِقياسِ سُرْعَةِ الرّيحِ بِدِقّةٍ تُستَخدَمُ أداةٌ نَدعوها مِرْياحًا anemometer. يُثَبَّتُ المِرْياحُ عادَةً فَوْقَ سَطحٍ أوْ في أعلى سارِيَةٍ مُرَكَّبٍ، ويوصَلُ أحيانًا بِدَوّارَةِ ريحٍ.

لِلمِرْياحِ ثَلاثَةُ أكْوابٍ أوْ أرْبَعَةٌ مُتَّصِلَةٌ بِقِمَّةٍ عَمودٍ. غالِبًا ما يَكونُ لِلأكْوابِ شَكْلُ كُراتٍ صَغيرَةٍ مُجَوَّفَةٍ مَقْطوعَةٍ بِنِصْفَيْنِ. عِنْدَما تَهُبُّ الرّيحُ، تَدْفَعُ الأكْوابَ فَتَتَسَبَّبُ بِتَدْويمِ (بِدَوَرانِ) هذا الجُزْءِ مِنَ المِرْياحِ. وتَعْمَلُ تُروسٌ على حِسابِ سُرْعَةِ الرّيحِ مِنْ عَدَدِ دَوْراتِ المِرْياحِ في الدَّقيقَةِ، على نَحْوٍ أشْبَهَ بِعَمَلِ عَدّادِ السُّرْعَةِ في السَّيّاراتِ. عِنْدَما تَهُبُّ الرّيحُ هُبوبًا سَريعًا، يَدُومُ (يَدورُ) المِرْياحُ تَدْويمًا (دَوَرانًا) سَريعًا. وَغالِبًا ما يَكونُ المِرْياحُ مُتَّصِلًا بِقُرْصٍ كَهْرَبائِيٍّ مُدَرَّجٍ يُبَيِّنُ سُرْعَةَ الرّيحِ.

يَزْدادُ دَوَرانُ أكْوابِ المِرْياحِ الثَّلاثَةِ مَعَ ازْدِيادِ سُرْعَةِ الرّيحِ. ◄

مُراجَعَةُ الدَّرْسِ 1

1. ما الَّذي يَتَسَبَّبُ بِهُبوبِ الرّيحِ؟
2. كَيْفَ يُقاسُ ضَغْطُ الْهَواءِ؟
3. كَيْفَ يَقيسُ الْعُلَماءُ اتِّجاهَ الرّيحِ وَسُرْعَتَها؟
4. **المَدى والوَسيطُ والمِنْوالُ**

إفْتَرِضْ أنَّ السُّرْعَةَ القُصْوى الْيَوْمِيَّةَ لِلرِّياحِ في إحْدى الْمَناطِقِ لِمُدَّةِ أُسْبوعٍ هِيَ 30 كم/سا (كِيلومِتْرًا في السّاعَةِ)، وَ10 كم/سا، وَ30 كم/سا، وَ20 كم/سا، وَ15 كم/سا، وَ25 كم/سا، وَ40 كم/سا. ما مَدى سُرْعَةِ الرِّياحِ، وَما وَسيطُها، وَما مِنْوالُها لِذلِكَ الأُسْبوعِ؟

112

قيِّم وتوسَّعْ

الإجابات عن «مراجعة الدرس 1»

1- يتسبّب بهبوب الريح الهواء الذي ينتقل من منطقة ضغط مرتفِع إلى منطقة ضغط منخفِض.

2- يُقاس ضغط الهواء باستخدام البارومتر.

3- يقيس العلماء اتّجاه الريح باستخدام دوّارة الريح أو كُمّ الريح. ويقيسون سرعة الريح مستخدِمين كُمّ الريح أو المرياح.

4- **المدى والوسيط والمنوال:** المدى: 30 كم/سا؛ الوسيط: 25 كم/سا؛ المنوال: 30 كم/سا

دقِّق وراجِع مدى الفهم والاستيعاب

- لمتابعة **الخطّ الأساسيّ للتقييم**، اِسأل التلاميذ مجدَّدًا عمّا يُسبِّب الريح. اِسألهم إن كانوا يودّون مراجعة إجاباتهم.
- اِستخدِم ورقة عمل تقييم الدرس، لتقييم مدى استيعاب التلاميذ لمفاهيم الدرس 1.

أعِد التعليم

اِستخدِم اللوحة الشفّافة 11 لإعادة تعليم مفاهيم الدرس 1. إن لم يتوصّل التلاميذ إلى استيعاب كيف تتسبّب التغيّرات في ضغط الهواء بهبوب الريح، أمسِك دولاب هواء (ينبغي أن يكون صغيرًا جدًّا وخفيف الوزن) فوق أو بالقرب من لوح تسخين أو أيّ مصدر حرارة آخر. وإذ يدور الدولاب، اِسأل:

- **ما الذي يجعل الدولاب يدور؟** (الهواء المتحرِّك)
- **فكِّر في كيفيّة تأثير الحرارة في الهواء. كيف يتحرّك الهواء الساخن؟** (يرتفع.) **كيف يتحرّك الهواء الأبرد القريب نتيجة لذلك؟** (ينزل ويحلّ محلّ الهواء الدافئ المرتفِع.) **ما الذي يُؤدّي إلى تحرّك الهواء؟** (يتسبّب مصدر الحرارة بارتفاع الهواء الدافئ فوقه، فينزل الهواء الأبرد ليحلّ محلّ الهواء الدافئ، مشكِّلًا بذلك النسيم الذي يُحرِّك الدولاب.)
- **كيف يُشبِه هذا ما يحدث على سطح الأرض؟** (العمليّة نفسها تُشكِّل الريح.)

ملاحظة أمان: توخَّ الحذر عند استخدام ألواح التسخين ومصادر الحرارة الأخرى.

الإثراء

يستخدم مقياس بوفورت إشارات مألوفة في الطبيعة لتحديد سرعة الريح. مثلًا، تُرفرِف الأعلام برفق في ريح تتراوح سرعتها بين 12 و19 كم في الساعة. حفِّز مجموعات التلاميذ على صنع مقاييس للريح خاصّة بهم. يُمكِن أن يُلاحِظ التلاميذ إشارات في المناظر الطبيعيّة لعدد من الأيّام، ثمّ يُدوِّنوا ملاحظاتهم محدِّدين الساعة والإشارات. يُمكِنهم بعد ذلك التحقّق من سرعة الريح من خلال الاستماع إلى النشرة الجوّيّة أو قراءة جريدة محلّيّة. ستكون مقاييس التلاميذ تقريبيّة جدًّا.

اِستخدام مخطَّط الفصل

يجب أن يُكمِل التلاميذ القسم المخصَّص لهذا الدرس في مخطَّط الفصل قبل الانتقال إلى الدرس التالي.

قال الله تعالى: ﴿أَفَرَءَيْتُمُ ٱلْمَآءَ ٱلَّذِى تَشْرَبُونَ ۝ ءَأَنتُمْ أَنزَلْتُمُوهُ مِنَ ٱلْمُزْنِ أَمْ نَحْنُ ٱلْمُنزِلُونَ ۝ لَوْ نَشَآءُ جَعَلْنَٰهُ أُجَاجًا فَلَوْلَا تَشْكُرُونَ ۝﴾ (الواقعة)

الدَّرْسُ 2

ما الَّذي يَتَسَبَّبُ بِتَشَكُّلِ السُّحُبِ والتَّساقُطِ الْمائِيِّ؟

What Causes Clouds and Precipitation?

تَسْتَلْقي عَلى ظَهْرِكَ وَتَنْظُرُ إِلى السَّماءِ الزَّرْقاءِ، فَتَرى سُحُبًا صَغيرَةً رَقيقَةً تَنْساقُ. وَتَرى سُحُبًا بَيْضاءَ مُنْتَفِشَةً تَتَراكَمُ وَتَجولُ سَريعًا في السَّماءِ. شَيْءٌ مُدْهِشٌ! كَأَنَّما تِلْكَ السُّحُبُ الْمُتَغَيِّرَةُ تُشَكِّلُ صُوَرًا. مِنْ أَيْنَ تَجيءُ السُّحُبُ؟

ما هي الفكرة الرئيسة؟

سَنَتَعَلَّمُ:
- كَيْفَ تَتَشَكَّلُ السُّحُبُ.
- ما أَنْواعُ التَّساقُطِ الْمائِيِّ.
- كَيْفَ نَقيسُ التَّساقُطَ الْمائِيَّ والرُّطوبَةَ.

السُّحُبُ Clouds

الطّاقَةُ الشَّمْسِيَّةُ ضَروريَّةٌ لِتَشَكُّلِ السُّحُبِ. تَتَسَبَّبُ الطّاقَةُ الشَّمْسِيَّةُ بِتَبَخُّرِ مِياهِ الْمُحيطاتِ والْبُحَيْراتِ والْأَنْهارِ والْبِرَكِ، أَيْ بِتَحَوُّلِها مِنْ سائِلٍ إِلى غازٍ. كَما تَعَلَّمْتَ، إِنَّ الْهَواءَ الدّافِئَ عِنْدَما يَرْتَفِعُ عَنْ سَطْحِ الْأَرْضِ يَحْمِلُ مَعَهُ بُخارَ ماءٍ. وَيَبْرُدُ الْهَواءُ الدّافِئُ عِنْدَما يَرْتَفِعُ، فَيَتَكَثَّفُ ما فيهِ مِنْ بُخارِ ماءٍ مُتَحَوِّلًا إِلى قَطَراتٍ دَقيقَةٍ مِنَ الْماءِ السّائِلِ، وَتَكونُ قَطَراتُ الْماءِ هٰذِهِ مِنَ الصِّغَرِ بِحَيْثُ تَبْقى عالِقَةً في الْجَوِّ لِتُشَكِّلَ سُحُبًا كالَّتي تَراها في الصّورَةِ.

وَلَمّا كانَ بُخارُ الْماءِ ضَروريًّا لِتَشْكيلِ السُّحُبِ، فَإِنَّكَ تَرى الْكَثيرَ مِنَ السُّحُبِ في الْمَناطِقِ الَّتي يَكونُ الْهَواءُ فيها مُشْبَعًا بِبُخارِ الْماءِ. في الْمَناطِقِ الْجافَّةِ، تَرى أَعْدادًا أَقَلَّ مِنَ السُّحُبِ. عَلى سَبيلِ الْمِثالِ، لا تَرى الْكَثيرَ مِنْها في سَماءِ الصَّحارى.

113

تُرى عادَةً هٰذا النَّوْعُ مِنَ السُّحُبِ في يَوْمٍ مُشْمِسٍ ساطِعٍ. ▼

الخلفيّة العلميّة

- تتشكّل السحب عندما تتسبّب الطاقة الشمسيّة بتبخّر الماء من على سطح الأرض. وعندما يرتفع بخار الماء، يبرد ويتكثّف متحوّلًا إلى قطرات دقيقة من الماء، تكون من الصغر بحيث تبقى عالقة في الجوّ لتُشكّل سحبًا.
- تتواجد السحب بشكل كثيف حيث يكون الهواء رطبًا.

منظِّم الدرس

الأهداف:
- يتعلّم كيف تتشكّل السحب.
- يتعلّم ما أنواع التساقط المائيّ.
- يكتشف كيف نقيس التساقط المائيّ والرطوبة.

المفردات: تساقط مائيّ، مقياس المطر، رطوبة، مرطاب

المصادر الإضافيّة: تقييم الدرس 2

قدِّم

ملخَّص الدرس

يتعلّم التلاميذ عن تشكّل السحب والرطوبة والتساقط المائيّ.

نشِّط المعرفة السابقة

لتنشيط المعرفة السابقة وتقييمها، اِعرض على التلاميذ صورة لصحراء وأخرى لمحيط. اِسأل: **فوق أيّ منطقة تتوقّع أن تجد سحبًا أكثر؟ لماذا؟** (تتشكّل سحب أكثر فوق المحيطات لأنّ الماء المتبخّر وبخار الماء المتكثّف يُشكّلان السحب.) دوِّن إجابات التلاميذ وشروحاتهم لتستخدمها **كخطّ أساسيّ للتقييم**.

اِبحث أكثر: نشاط إضافيّ

لوازم النشاط: مرطبان بلاستيكيّ ذو غطاء، ماء دافئ، مكعَّبا ثلج

يستخدم التلاميذ لوازم النشاط لتشكيل سحابة داخل المرطبان.

بعد أن يقرأ التلاميذ ص113، اِطرح السؤالين التاليين حول هذا النشاط:

تبادَلِ المعلومات حول الاستقصاءات والشروحات

- **كيف تستطيع أن تُشكِّل سحابة داخل المرطبان؟** (يرتفع الهواء الدافئ الذي في أسفل المرطبان. تُبرِّد مكعَّبات الثلج على غطاء المرطبان الهواء، ممّا يتسبّب بتكثّف بخار الماء وتحوّله إلى قطرات من الماء، فتتشكّل بذلك سحابة في المرطبان.)
- **كيف يُشبِه ذلك ما يحدث في الهواء ويُؤدّي إلى تشكّل السحب؟** (يتبخّر الماء عن سطح الأرض ويرتفع على شكل بخار ماء، ثمّ يبرد ويتكثّف متحوّلًا إلى قطرات ماء ومشكِّلًا السحب.)

علِّم وطبِّق

تطوير القراءة: ضَع في مجموعات

أُطلب إلى التلاميذ أن يكتبوا على ورقة عبارة «التساقط المائيّ» كعنوان. وأثناء القراءة، أُطلب إليهم وضع قائمة بأنواع التساقط المائيّ المذكورة في كتابهم (المطر، الثلج، البَرَد). ثمّ شجِّعهم على إضافة أنواع أخرى من التساقط المائيّ قد تكون مألوفة لديهم (النفناف [خليط من المطر والبَرَد]، المطر المتجمّد).

تقييم مستمرّ

اِمتحان سريع ص114

يُمكِن أن يُجيب التلاميذ عن السؤالين التاليين بأسلوبهم الخاصّ شفهيًّا أو كتابة.

1- **ما هو التساقط المائيّ؟** (هو الماء المتساقط من السحب بحالاته المختلِفة.)

2- **أُذكر ثلاثة أنواع من التساقط المائيّ.** (إجابات محتمَلة: المطر، الثلج، البَرَد؛ اِقبل أنواعًا أخرى قد يكون التلاميذ على علم بها.)

مهارات التفكير العليا: التعميم

كيف تبدأ سائر أنواع التساقط المائيّ؟ (يجب أن يُعمِّم التلاميذ أنّ كلّ نوع يبدأ كبخار ماء يبرد ويتكثّف ليُشكِّل قطرات من الماء، ومن ثمّ يتجمّد إلى بلّورات ثلجيّة ليتساقط أخيرًا.)

تطبيقات حياتيّة واقعيّة

شجِّع التلاميذ على صنع مقياس مطر خاصّ بهم مستخدِمين مرطبانًا زجاجيًّا وشريطًا لاصقًا ومسطرة.

الرياضيّات في العلوم: المدى والوسيط والمنوال

أُطلب إلى التلاميذ أن يجدوا المدى والوسيط والمنوال للمعطَيات التالية التي تُبيِّن كمّيّات الأمطار المتساقطة لمدّة ستّة أشهر:

5 سم/ يناير (كانون الثاني)؛
7 سم/ فبراير (شباط)؛
10 سم/ مارس (آذار)؛
10 سم/ أبريل (نيسان)؛
13 سم/ مايو (أيّار)؛
15 سم/ يونيو (حزيران).

(المدى: 10 سم؛ الوسيط: 10 سم؛ المنوال: 10 سم)

تعريفات

تساقط مائيّ: precipitation الماء المتساقط من السحب بحالاتٍ مختلِفة.

أَنواعُ التَّساقُطِ المائِيِّ Kinds of Precipitation

تَمْشي في الْهَواءِ الطَّلِّ في يَوْمٍ غائِمٍ. وَفَجْأَةً تَشْعُرُ بِقَطَراتِ ماءٍ تَتَساقَطُ عَلى وَجْهِكَ. إِنَّهُ الْمَطَرُ. هذا الْماءُ الْمُتَساقِطُ مِنَ السَّحابِ هُوَ نَوْعٌ مِنَ التَّساقُطِ المائِيِّ precipitation. الْمَطَرُ والثَّلْجُ والْبَرَدُ أَنْواعٌ ثَلاثَةٌ مِنَ التَّساقُطِ الْمائِيِّ.

▲ في مِثْلِ هذا الطَّقْسِ خَيِّرٌ لَكَ أَنْ تَحْمِلَ مِظَلَّةً! فَقَدْ يَكونُ الْمَطَرُ زَخّاتٍ أَوْ غَزيرًا.

▲ يُمْكِنُ أَنْ يَكونَ الْبَرَدُ الَّذي يَصِلُ إِلى الأَرْضِ بِصِغَرِ حَبّاتِ الرُّمّانِ أَوْ أَكْبَرَ مِنْ كُراتِ الْغولْفِ. قَدْ تَتَسَبَّبُ الأَحْجامُ الْكَبيرَةُ مِنَ الْبَرَدِ بِأَضْرارٍ جَسيمَةٍ.

إِذا كانَتِ الْحَرارَةُ دونَ دَرَجَةِ الصِّفْرِ تَتَجَمَّدُ قَطَراتُ الْماءِ وَتَتَحَوَّلُ إِلى بِلّوراتٍ ثَلْجِيَّةٍ، وَسُرْعانَ ما يُغَطّي الثَّلْجُ الأَرْضَ بِغِطاءٍ أَبْيَضَ. ▼

114

الخلفيّة العلميّة

- التساقط المائيّ هو الماء المتساقط من السحب بحالاته المختلِفة. تبدأ الأمطار على شكل بخار ماء يرتفع ويبرد لتتشكّل قطرات ماء دقيقة. تتجمّد قطرات الماء على شكل بلّورات وتُصبِح أكبر وأثقل، وعندما تُصبِح ثقيلة جدًّا تتساقط. إن كانت درجة الحرارة أثناء التساقط أعلى من درجة التجمّد، تنصهر وتتساقط على شكل أمطار. وإن كانت دون درجة التجمّد، تتساقط على شكل ثلج.
- يتشكّل البَرَد عندما تتقاذف تيّارات هوائيّة صاعدة قويّة قطرات الماء داخل السحب، فتتجمّد طبقات من الجليد حول القطرات. تتكرّر هذه العمليّة حتّى تُصبِح حبّة البَرَد من الثقل بحيث تسقط على الأرض.
- مقياس المطر وعاء مدرَّج مفتوح الأعلى يجمع المطر المتساقط ويقيس كمّيّته.
- الرطوبة هي كمّيّة بخار الماء في الهواء. المرطاب هو أداة لقياس الرطوبة.

قِياسُ التَّساقُطِ المائِيِّ والرُّطوبَةِ
Measuring Precipitation and Humidity

بِإمْكانِكَ أنْ تَقيسَ كَمِّيَّةَ المَطَرِ المُتَساقِطِ بِمِقْياسِ مَطَرٍ كالَّذي تَراهُ في الصّورَةِ. مِقْياسُ المَطَرِ rain gauge هُوَ بِساطَةٍ وِعاءٌ مُدَرَّجٌ مَفْتوحٌ مِنْ أعْلى يَجْمَعُ المَطَرَ. وَتَدُلُّ عَلاماتُهُ المُدَرَّجَةُ على كَمِّيَّةِ المَطَرِ المُتَساقِطِ.

الرُّطوبَةُ humidity هِيَ كَمِّيَّةُ بُخارِ الماءِ في الهَواءِ. لكِنْ هذِهِ الكَمِّيَّةُ في الهَواءِ لَيْسَتْ دائِمًا هِيَ نَفْسَها، فَهِيَ تَتَغَيَّرُ بِتَغَيُّرِ دَرَجَةِ الحَرارَةِ. يَحْمِلُ الهَواءُ البارِدُ مِنْ بُخارِ الماءِ كَمِّيَّةً أقَلَّ مِمّا يَحْمِلُ الهَواءُ الدافِئُ. لِذا، في الأيّامِ الشَّديدَةِ البُرودَةِ يَكونُ الهَواءُ جافًّا. لَعَلَّكَ سَمِعْتَ في النَّشْرَةِ الجَوِّيَّةِ أنَّ الرُّطوبَةَ في الجَوِّ هِيَ 100 في المِئَةِ وَأنَّ دَرَجَةَ الحَرارَةِ هِيَ 20°س. هذا يَعْني أنَّ الهَواءَ يَحْمِلُ كُلَّ ما يَقْدِرُ عَلى حَمْلِهِ مِنْ بُخارِ الماءِ في دَرَجَةِ الحَرارَةِ تِلْكَ، أيْ 20°س.

يُمْكِنُ قِياسُ الرُّطوبَةِ بِاسْتِخْدامِ المِرْطابِ hygrometer، أيْ جِهازِ قِياسِ الرُّطوبَةِ. في هذا الجِهازِ وُصْلَةٌ شَعْرِيَّةٌ تَنْتَهي بِمُؤَشِّرٍ. إذْ تَمْتَصُّ الوُصْلَةُ بُخارَ الماءِ مِنَ الهَواءِ فَإنَّها تَسْتَطيلُ، فَيُظْهِرُ المُؤَشِّرُ دَرَجَةَ الرُّطوبَةِ.

تَعْريفاتٌ
مِقْياسُ المَطَرِ rain gauge: أداةٌ لِقِياسِ كَمِّيَّةِ الأمْطارِ المُتَساقِطَةِ.
رُطوبَةٌ humidity: كَمِّيَّةُ بُخارِ الماءِ في الهَواءِ.
مِرْطابٌ hygrometer: أداةٌ لِقِياسِ الرُّطوبَةِ.

▲ يُبَيِّنُ مِقْياسُ المَطَرِ كَمِّيَّةَ الأمْطارِ المُتَساقِطَةِ.

▲ يُبَيِّنُ المِرْطابُ دَرَجَةَ الرُّطوبَةِ.

مُراجَعَةُ الدَّرْسِ 2
1. كَيْفَ تَتَشَكَّلُ السُّحُبُ؟
2. ما هِيَ أنْواعُ التَّساقُطِ المائِيِّ؟
3. ما الأداتانِ المُسْتَعْمَلَتانِ لِقِياسِ المَطَرِ المُتَساقِطِ والرُّطوبَةِ؟
4. المَدى والوَسيطُ والمِنْوالُ
إلَيْكَ تَقاريرَ الرُّطوبَةِ لأسْبوعٍ واحِدٍ: 50% وَ85% وَ70% وَ50% وَ85% وَ50% وَ65%. أوْجِدْ مَدى الرُّطوبَةِ وَوَسيطَها وَمِنْوالَها لِذلِكَ الأسْبوعِ.

115

قيِّم وتوسَّعْ

الإجابات عن «مراجعة الدرس 2»

1- يتكثّف بخار الماء في الهواء ويتحوّل إلى قطرات دقيقة من الماء تُشكِّل السحب.

2- المطر والثلج والبَرَد

3- يُستخدَم مقياس المطر لقياس كمّيّة الأمطار المتساقطة، والمرطاب لقياس الرطوبة.

4- **المدى والوسيط والمنوال:** المدى: 35 %؛ الوسيط: 65 %؛ المنوال: 50 %

دقِّق وراجِع مدى الفهم والاستيعاب

- لمتابعة **الخطّ الأساسيّ للتقييم**، اِسأل التلاميذ مجدَّدًا عمّا إذا كانت تتشكَّل سحب أكثر فوق الصحراء أو فوق المحيط، ودَعهم يُعلِّلون إجاباتهم. اِسألهم إن كانوا يودّون مراجعة إجاباتهم.
- اِستخدِم ورقة عمل تقييم الدرس، لتقييم مدى استيعاب التلاميذ لمفاهيم الدرس 2.

أعِد التعليم

إن لم يتوصّل التلاميذ إلى استيعاب كيف يُمكِن للهواء المحمَّل ببخار الماء أن يبرد ويُشكِّل قطرات ماء عبر التكثّف، أحضِر إلى غرفة الفصل مرآة تمّ حفظها في مكان بارد. أُطلب إلى تلميذ أن ينفخ على المرآة. اِسأل:

- **ما الذي على المرآة؟** (قطرات ماء متكثّفة)
- **ما الذي جعل بخار الماء في النفَس يتكثّف؟** (برودة المرآة)
- **بمَ يُشبِه ما حدث عمليّة تشكّل السحب؟** (يرتفع الهواء الدافئ المحمَّل ببخار الماء عن سطح الأرض، فيلتقي بهواء أبرد. يتكثّف بخار الماء متحوِّلًا إلى قطرات ماء تتشكّل منها السحب.)

الإثراء

اِقترِح على التلاميذ أن يحتفظوا بسجلّ عن الأحوال الجوّيّة لمدّة شهر، ويولوا انتباههم التساقط المائيّ. عندئذٍ، يُمكِنهم أن يُظهِروا المعطَيات التي جمعوها بيانيًّا.

اِستخدام مخطَّط الفصل

يجب أن يُكمِل التلاميذ القسم المخصَّص لهذا الدرس في مخطَّط الفصل قبل الانتقال إلى الدرس التالي.

تقييم مستمرّ

اِمتحان سريع ص115

يُمكِن أن يُجيب التلاميذ عن السؤالين التاليين بأسلوبهم الخاصّ شفهيًّا أو كتابة.

1- **ما هي الرطوبة؟** (كمّيّة بخار الماء في الهواء)

2- **50 % تعني تمامًا النصف. إن سمعْتَ في النشرة الجوّيّة أنّ نسبة الرطوبة 50 %، ماذا يعني ذلك؟** (إنّ الهواء يحمل نصف كمّيّة بخار الماء الذي يُمكِن أن يحمله على درجة حرارة معيَّنة.)

مهارات التفكير العليا: التطبيق

قُل للتلاميذ إنّه في يوم ما، كانت درجة الحرارة 40°س والرطوبة النسبيّة 100 %؛ وفي يوم آخر، كانت درجة الحرارة 20°س والرطوبة النسبيّة 100 %. اِسأل: **في أيّ يوم كان للهواء نسبة رطوبة أكبر؟** ثمّ اطلب إلى التلاميذ أن يُعلِّلوا إجاباتهم. (كانت له نسبة رطوبة أكبر في اليوم الذي كانت درجة الحرارة فيه 40°س، لأنّ الهواء الأكثر دفئًا يُمكِنه أن يحمل رطوبة أكثر.)

منظِّم النشاط

الهدف: يستقصي العلاقة بين ضغط الهواء وأحوال الطقس.

المهارات العمليّة: التقدير والقياس، جمع المعطَيات وشرحها، الملاحظة

لوازم النشاط: بالون، وعاء بلاستيكيّ، عود تحريك بلاستيكيّ، رباط مطّاطيّ، معجون تشكيل، نظّارة واقية، مقصّ، شريط لاصق، مادّة لاصقة، مسطرة متريّة

المدّة: حوالى 45 دقيقة للإعداد الأوّليّ، ثمّ 10 دقائق في كلّ حصّة على مدى 10 أيّام

تشكيل المجموعات: 4 في كلّ مجموعة متعاونة

المصادر الإضافيّة: كرّاسة التطبيقات

قدِّم

ملخَّص النشاط

يصنع التلاميذ بارومترات يستخدمونها **لقياس** تغيّرات ضغط الهواء لمدّة 10 أيّام. **يُلاحِظون** أيضًا السحب وأحوال الطقس لمدّة عشرة أيّام، ثمّ **يشرحون المعطَيات** ليجدوا العلاقة بين ضغط الهواء وأحوال الطقس. (بشكل عامّ، يدلّ ضغط الهواء المنخفِض على تساقط المطر أو أنواع تساقط أخرى، وضغط الهواء المرتفِع على الطقس المعتدل.) يُكمِل التلاميذ كرّاسة التطبيقات ص27–28 وهم يقومون بهذا النشاط.

نشّط المعرفة السابقة

لتنشيط المعرفة السابقة وتقييمها، اِعرض على التلاميذ خريطة مناخيّة مأخوذة من جريدة. أُطلب إليهم تحديد مناطق الضغط المرتفِع ومناطق الضغط المنخفِض. اِسألهم إن كانوا يعلمون ما هي هذه المناطق.

نَشـــاطٌ اِسـتِقْصائِيٌّ

اِسْتِقْصاءُ ضَغْطِ الْهَواءِ والطَّقْس

Investigating Air Pressure and Weather

المَهاراتُ العَمَلِيَّة
- التَّقديرُ والقِياس
- جَمْعُ المُعْطَياتِ وشَرْحُها
- المُلاحَظَة

لَوازِمُ النَّشاطِ
- بالون
- وِعاءٌ بلاستيكيّ
- عودُ تَحْريكٍ بلاستيكيّ
- نَظّارَةٌ واقِيَة
- رِباطٌ مَطّاطِيّ
- مِسْطَرَةٌ مِتْرِيَّة
- مِقَصّ
- شَريطٌ لاصِقٌ
- مَعْجونُ تَشْكيل
- بالونٌ
- مادَّةٌ لاصِقَة

الإستعداد

في هذا النَّشاط ستَصْنَعُ بارومترًا تُراقِبُ بواسِطَتِهِ تَغَيُّرَ الطَّقْس.

اِتَّبِعِ الْخُطُواتِ التّالِيَة:

1. اِعْمَلْ جَدْوَلًا كالَّذي تَراهُ هُنا. اِسْتَخْدِمِ الْجَدْوَلَ لِتَسْجيلِ مُلاحَظاتِكَ عَنِ الطَّقْس.

التاريخ	قياسُ البارومتر	الطقس

عبارات الطقس: غائم، غائم جزئيًا، عاصف، مطر، ثلج، برد، عاصفة رعدية، غير ذلك (صف)

الصورة أ

2. اِلْبَسْ نَظّارَتَكَ الْواقِيَة. قُصَّ الطَّرَفَ الْمَفْتوحَ مِنَ الْبالون. أَطْلُبْ مِنْ زَميلِكَ أَنْ يُمْسِكَ الْمَرْطَبانَ بَيْنَما تَشُدُّ باقِيَ الْبالونِ فَوْقَ طَرَفِ الْوِعاءِ الْبلاستيكيِّ الْمَفْتوح. ثَبِّتِ الْبالونَ في مَوْضِعِهِ بِواسِطَةِ رِباطٍ مَطّاطِيٍّ. اِسْتَخْدِمْ شَريطًا لاصِقًا لِتَثْبيتِ طَرَفِ الْبالونِ حَوْلَ الْوِعاءِ الْبلاستيكيِّ (الصّورةُ أ).

3. اَلْصِقْ أَحَدَ طَرَفَيْ عودِ التَّحْريكِ إلى وَسَطِ الْبالونِ الْمَشْدود. اِسْتَخْدِمْ قِطْعَةً صَغيرَةً مِنَ الشَّريطِ اللّاصِقِ لِتُثَبِّتَ عودَ التَّحْريكِ في مَوْضِعِهِ إلى أَنْ تَجِفَّ الْمادَّةُ اللّاصِقَة.

116

الخلفيّة العلميّة

- للهواء في الجوّ وزن، وهو يضغط على سطح الأرض. ضغط الهواء هذا ليس ثابتًا، إنّما يتغيّر نسبيًّا بحسب درجة الحرارة. في الهواء الأكثر دفئًا، يكون للجسيمات طاقة أكثر فتتباعد بعضها عن بعض. عندها، يكون الهواء أقلّ كثافة (ضغط منخفِض) وبالتالي يرتفع؛ ثمّ يعود فيبرد، فيتكثّف بخار الماء ويُشكِّل سحبًا يُحتمَل أن تُؤدّي إلى تساقط مائيّ. أمّا في الهواء الأبرد، فيكون للجسيمات طاقة أقلّ. ويكون الهواء أكثر كثافة (ضغط مرتفِع) وبالتالي ينزل. غالبًا ما يُرافِق الكتل الهوائيّة ذات الضغط المرتفِع طقس معتدل.
- كان يُستخدَم في نماذج البارومتر الأولى عمود من الزئبق لتحديد ضغط الهواء.

أفكار تعليميّة: يجب أن يجعل التلاميذ جداولهم كبيرة كفاية بحيث يُمكِنهم أن يكتبوا ملاحظاتهم كلّها.

4 أوقِفِ الْمِسْطَرَةَ عَلى أَحَدِ طَرَفَيْها مُسْتَخْدِمًا مَعْجونَ التَّشْكيلِ. ضَعِ الْمِسْطَرَةَ إِلى جانِبِ طَرَفِ عودِ التَّحْريكِ (الصّورَةُ ب).

5 عِنْدَما تَجِفُّ الْمادَّةُ اللّاصِقَةُ، اِنْزِعِ الشَّريطَ اللّاصِقَ عَنْ عودِ التَّحْريكِ بِأَناةٍ. وَبِهٰذا تَكونُ قَدْ صَنَعْتَ بارومِترًا. اِقْرَأْ رَقْمَ الْمِلّيمِتراتِ الَّتي يَدُلُّ عَلَيْها الطَّرَفُ الْأَعْلى لِعودِ التَّحْريكِ. سَجِّلْ قِياسَكَ في جَدْوَلِكَ. هٰذا يُمَثِّلُ ضَغْطَ الْهَواءِ عَلى الْبالونِ.

6 اِجْمَعِ الْمُعْطَياتِ. اِسْتَخْدِمْ بارومِترَكَ لِتُسَجِّلَ تَغَيُّراتِ ضَغْطِ الْهَواءِ عَلى مَدى عَشَرَةِ أَيّامٍ. خُذِ الْقِياسَ دائِمًا مِنْ جِهَةِ الطَّرَفِ الْأَعْلى لِعودِ التَّحْريكِ. سَجِّلِ الْمُعْطَياتِ في جَدْوَلِكَ.

7 لاحِظْ أَيْضًا أَحْوالَ الطَّقْسِ يَوْمِيًّا وَسَجِّلْها (في الْجَدْوَلِ).

الصّورَةُ ب

مُراقَبَةٌ ذاتِيَّةٌ

هَلْ قُمْتُ بِالتَّسْجيلاتِ كُلِّها لِكُلِّ يَوْمٍ مِنْ أَيّامِ هٰذا النَّشاطِ؟

فَسِّرْ نَتائِجَكَ

1. كَيْفَ كانَتْ حالُ الطَّقْسِ عِنْدَما كانَ ضَغْطُ الْهَواءِ مُنْخَفِضًا؟
2. كَيْفَ كانَتْ حالُ الطَّقْسِ عِنْدَما كانَ ضَغْطُ الْهَواءِ مُرْتَفِعًا؟
3. اِسْتَنْتِجْ. ما هِيَ عَلاقَةُ ضَغْطِ الْهَواءِ بِتَغَيُّرِ أَحْوالِ الطَّقْسِ؟

اِبْحَثْ أَكْثَرَ

كَيْفَ تَقيسُ دَرَجَةَ الْحَرارَةِ وَالرُّطوبَةِ الْمائِيَّةِ وَشِدَّةَ الرِّيحِ وَغَيْرَها مِنْ أَحْوالِ الطَّقْسِ؟ ضَعْ خُطَّةً لِتُجيبَ عَنْ هٰذا السُّؤالِ وَعَنْ غَيْرِهِ مِنَ الْأَسْئِلَةِ الَّتي قَدْ تَخْطُرُ بِبالِكَ.

نَقْمِيمٌ دائِرِيٌّ

- اِتْبَعْتُ التَّعْليماتِ لِصُنْعِ بارومِترٍ وَلِتَتَبُّعِ ضَغْطِ الْهَواءِ وَأَحْوالِ الطَّقْسِ.
- قِسْتُ ضَغْطَ الْهَواءِ بِواسِطَةِ الْبارومِترِ الَّذي صَنَعْتُهُ.
- سَجَّلْتُ مُلاحَظاتي.
- فَسَّرْتُ مُلاحَظاتي حَوْلَ الْعَلاقَةِ بَيْنَ ضَغْطِ الْهَواءِ وَأَحْوالِ الطَّقْسِ.
- قُمْتُ بِاسْتِنْتاجٍ حَوْلَ ضَغْطِ الْهَواءِ وَعَلاقَتِهِ بِتَغَيُّراتِ الطَّقْسِ.

117

علِّم وطبِّق

إستراتيجيّات التعلّم

تأكَّدْ من أنّ التلاميذ يُطبِّقون إستراتيجيّات التعلّم للاستعداد والمراقبة الذاتيّة والتقييم الذاتيّ عندما يُتمِّمون هذا النشاط.

اِتّبِع الخطوات التاليّة:

الخطوة 3: يجب أن يستخدم التلاميذ الشريط اللاصق ليُثبِّتوا عود التحريك في موضعه إلى أن تجفّ المادّة اللاصقة.

الخطوة 4: يجب أن يكون الطرف الذي يحمل الرقم صفر من المسطرة المتريّة في معجون التشكيل.

الخطوة 5: عند نزع الشريط اللاصق، يجب أن ينتبه التلاميذ إلى عدم نزع عود التحريك من المادّة اللاصقة.

الخطوة 6: تتنوّع التسجيلات اليوميّة وذلك بحسب التغيّرات في ضغط الهواء. يبدأ ضغط الهواء المتزايد بالضغط على البالون، ممّا يتسبّب بارتفاع طرف عود التحريك الذي يُلامِس المسطرة المتريّة. يتسبّب ضغط الهواء المنخفِض بارتفاع سطح البالون ممّا يُؤدّي إلى انخفاض عود التحريك على المسطرة المتريّة.

قيِّم وتوسَّعْ

الإجابة عن «فسِّر نتائجك»

1- غالبًا ما يصحب ضغط الهواء المنخفِض سحب العواصف مع مطر أو ثلج.

2- غالبًا ما يصحب ضغط الهواء المرتفِع طقس معتدل.

3- قد يستنتج التلاميذ بناء على **ملاحظاتهم** أنّ تغيّر ضغط الهواء مرتبط بشكل مباشر بتغيّر أحوال الطقس. فبالإجمال، يكون الطقس معتدلًا عندما يكون هناك ارتفاع في ضغط الهواء، ويُمكِن أن يحدث تساقط مائيّ وتتشكّل سحب عندما ينخفض ضغط الهواء.

اِبحث أكثر

اِستخدِم الخيار المقترَح في كتاب التلميذ أو أسئلة التلاميذ للتعمّق في البحث.

سلّم تقييم النشاط

اِستخدِم سلّم تقييم النشاط أدناه لتقييم أداء التلاميذ.

معايير التقييم	1	2	3	4
اِتّبع التلميذ التعليمات لصنع بارومتر ولتتبّع ضغط الهواء وأحوال الطقس.				
قاس التلميذ ضغط الهواء بواسطة البارومتر الذي صنعه.				
سجّل التلميذ ملاحظاته.				
فسّر التلميذ ملاحظاته حول العلاقة بين ضغط الهواء وأحوال الطقس.				
قام التلميذ باستنتاج حول ضغط الهواء وعلاقته بتغيّرات الطقس.				

مفتاح التقييم

4 نقاط: صحيح، كامل، مفصَّل

3 نقاط: صحيح جزئيًّا، كامل، مفصَّل

نقطتان: صحيح جزئيًّا، كامل جزئيًّا، ينقص بعض التفاصيل

نقطة: غير صحيح أو غير كامل، بحاجة إلى مساعدة

منظِّم الدرس

الأهداف:
- يتعلّم ما هي الكتل الهوائيّة وما هي الجبهات.
- يكتشف كيف يتتبّع الراصدون الجوّيّون حال الطقس ويتوقّعونها.

المفردات: كتلة هوائيّة، جبهة، سماحيق، راصد جوّيّ

المصادر الإضافيّة: تقييم الدرس 3

قدِّم

ملخَّص الدرس

يتعلّم التلاميذ كيف تُغيِّر الكتل الهوائيّة والجبهات الطقس، ويكتشفون كيف يتتبّع الراصدون الجوّيّون التغيّرات في الطقس.

نشِّط المعرفة السابقة

لتنشيط المعرفة السابقة وتقييمها، اِعرض على التلاميذ تقريرًا لنشرة جوّيّة من جريدة أو شريطًا تلفزيونيًّا لنشرة جوّيّة تلفزيونيّة. اِسأل: **في رأيك، كيف يعلم مذيع النشرة الجوّية ما ستكون عليه حال الطقس في اليومين القادمين أو الأيّام الثلاثة القادمة، في حين أنّ هذه الأمور لم تحصل بعد؟** (يستخدم الراصدون الجوّيّون معدّات خاصّة لجمع المعلومات التي تُساعِدهم على التوقّع.) دوِّن شروحات التلاميذ لتستخدمها كخطّ أساسيّ للتقييم.

اِبحث أكثر: نشاط إضافيّ

لوازم النشاط: تقارير لنشرات جوّيّة من جريدة أو تلفزيون على مدى 3 أو 4 أيّام، ترمومترات، بارومترات، مقاييس مطر، . . .

أُطلب إلى التلاميذ الاستعانة بملاحظاتهم الخاصّة عن حال الطقس والتوقّعات الحاليّة للتحقّق من دقّة توقّعات الأحوال الجوّيّة.

بعد أن يقرأ التلاميذ ص118–121، اِطرح السؤالين التاليين حول هذا النشاط:

تبادَلِ المعلومات حول الاستقصاءات والشروحات
- **ما عدد التوقّعات التي أنت دقيقة؟** (ستتنوّع الإجابات.)
- **كيف توصّلْتَ إلى هذا الاستنتاج؟** (يجب أن يُقارِن التلاميذ توقّعات الأحوال الجوّيّة التي تمّ نشرها بالملاحظات التي قاموا بها.)

الدَّرْسُ 3

كَيْفَ تَتَوَقَّعُ الْأَرْصادُ الْجَوِّيَّةُ حالَ الطَّقْسِ؟

How Do Meteorologists Predict Weather?

تُخَطِّطُ أُسْرَتُكَ لِقَضاءِ عُطْلَةِ نِهايَةِ الْأُسْبوعِ عَلى الشّاطِئِ. تَأْمَلُ أَنْ يَكونَ الطَّقْسُ صَحْوًا وَمُشْمِسًا. تُشَغِّلُ جِهازَ التِّلفزيونِ لِتَرى حالَ الطَّقْسِ. يُريكَ مُقَدِّمُ النَّشْرَةِ الْجَوِّيَّةِ بَعْضَ الْخَرائِطِ الَّتي تُبَيِّنُ أَنَّ الطَّقْسَ مُعْتَدِلٌ في بَعْضِ الْمَناطِقِ وَمُمْطِرٌ في بَعْضِها الآخَرِ!

ما هي الفكرة الرئيسة؟

سَتَتَعَلَّمُ:
- ما هي الكُتَل الهوائيّة وما هي الجبهات.
- كَيْفَ يَتَتَبَّعُ الراصِدونَ الْجَوِّيّونَ حالَ الطَّقْسِ وَيَتَوَقَّعونَها.

تَعْريفاتُ

كُتْلَة هوائيّة air mass: تجمُّعٌ ضَخْمٌ مِنَ الْهَواءِ يَكونُ لَهُ دَرَجَةُ الْحَرارَةِ نَفْسُها تَقْريبًا وَنِسْبَةُ الرُّطوبَةِ نَفْسُها.

الْكُتَلُ الْهَوائِيَّةُ والْجَبَهاتُ Air Masses and Fronts

هَلْ تَساءَلْتَ يَوْمًا عَمّا يَتَسَبَّبُ بِتَغَيُّرِ الطَّقْسِ؟ السَّبَبُ هُوَ الْكُتَلُ الْهَوائِيَّةُ الْمُتَحَرِّكَةُ. **الْكُتْلَةُ الْهَوائِيَّةُ** air mass هِيَ تَجَمُّعٌ كَبيرٌ مِنَ الْهَواءِ يَكونُ لَهُ في سائِرِ أَنْحائِهِ دَرَجَةُ الْحَرارَةِ نَفْسُها تَقْريبًا والرُّطوبَةُ نَفْسُها. يُمْكِنُ أَنْ تَكونَ الْكُتْلَةُ الْهَوائِيَّةُ دافِئَةً أَوْ بارِدَةً، وَيُمْكِنُ أَنْ تَكونَ مُنْخَفِضَةَ الرُّطوبَةِ أَوْ عالِيَةَ الرُّطوبَةِ. وَهِيَ تَتَّخِذُ دَرَجَةَ حَرارَةِ الْمِنْطَقَةِ الَّتي تَتَشَكَّلُ فيها وَنِسْبَةَ رُطوبَتِها. الْكُتَلُ الْهَوائِيَّةُ هِيَ مِنَ الضَّخامَةِ بِحَيْثُ يُمْكِنُ أَنْ تُغَطّيَ قُلّتانِ أَوْ ثَلاثُ مِنْها مُعْظَمَ الْخَليجِ الْعَرَبِيِّ. غالِبًا ما تَتَسَبَّبُ الاخْتِلافاتُ في ضَغْطِ الْهَواءِ وَشِدَّةِ الرِّيحِ بِتَحْريكِ الْكُتَلِ الْهَوائِيَّةِ.

▲ تَهُبُّ رِياحٌ شَديدَةٌ قَبْلَ وُصولِ سِلْسِلَةِ السُّحُبِ. وَتُسْرِعانِ ما تَصِلُ بَعْدَها السُّحُبُ الْغائِمَةُ والْمَطَرُ.

118

الخلفيّة العلميّة

- يُمكِن أن تكون الكتلة الهوائيّة إمّا دافئة أو باردة، إمّا رطبة أو جافّة. وتتّخذ الكتل الهوائيّة مميِّزات المنطقة التي تتشكّل فوقها.
- تتحرّك الكتل الهوائيّة وتلتقي بعضها ببعض عند الجبهات.
- تلتقي الكتل الهوائيّة الباردة بالأخرى الدافئة عند الجبهات الباردة. يدفع الهواء البارد أسفل الكتلة الهوائيّة الدافئة، فترتفع هذه الأخيرة بسرعة. يُمكِن أن تتشكّل سحب عاصفة مصطحِبة معها الأمطار الغزيرة والبرق.
- تصطدم الكتل الهوائيّة الدافئة بالكتل الهوائيّة الباردة عند الجبهات الدافئة. تسبق الجبهات الدافئة أيّام عديدة من التساقط المائيّ الخفيف إلى المعتدل.

تاريخ العلوم: في أوائل القرن العشرين، كان العالِم الفيزيائيّ النارويجيّ «فيلهلم بيركنس» (Vilhelm Bjerknes) أوّل مَن افترض أنّ التغيّرات الحاصلة في الطقس ناتجة عن حركة كتل هوائيّة ضخمة. وقد اقترح أنّه، عند التقاء كتلتين هوائيّتين مختلِفتين، تتشكّل منطقة يتبدّل فيها الطقس سريعًا. وقد سمّى هذه المنطقة جبهة.

عِنْدَما تَتَحَرَّكُ الْكُتْلَةُ الْهَوائِيَّةُ، تَلْتَقي كُتْلَةً هَوائِيَّةً أُخْرى. قَدْ تَظُنُّ أَنَّ الْكُتَلَ الْهَوائِيَّةَ تَمْتَزِجُ بَعْضُها بِبَعْضٍ في مَوْضِعِ الْتِقائِها، لَكِنَّ ذلِكَ لا يَحْدُثُ، إِذْ تَبْقى الْكُتَلُ الْهَوائِيَّةُ مُنْفَصِلَةً. وَيُسَمّى الْخَطُّ الَّذي تَلْتَقي عِنْدَهُ كُتْلَتانِ جَبْهَةً front.

يُوَضِّحُ رَسْمُ الْجَبْهَةِ الْباردَةِ ما يَحْدُثُ عِنْدَما تَدْفَعُ كُتْلَةٌ باردَةٌ كُتْلَةً هَوائِيَّةً دافِئَةً. يَرْتَفِعُ الْهَواءُ الدّافِئُ بِسُرْعَةٍ وَيَبْرُدُ مُتَسَبِّبًا بِتَشَكُّلِ سُحُبٍ عَواصِفَ هائِلَةٍ، وَمُرْعِداتٍ ما يَتَساقَطُ الْمَطَرُ أَوِ الثَّلْجُ. في خِلالِ الْعاصِفَةِ الْمُمْطِرَةِ قَدْ يَلْمَعُ الْبَرْقُ وَيَقْصِفُ الرَّعْدُ أَيْضًا. وَتَتَحَرَّكُ الْجَبْهاتُ الْباردَةُ بِسُرْعَةٍ كَبيرَةٍ، لِذا قَدْ لا تَدومُ الْعاصِفَةُ وَقْتًا طَويلًا.

يُوَضِّحُ رَسْمُ الْجَبْهَةِ الدّافِئَةِ كَيْفَ يَتَسَلَّلُ الْهَواءُ الدّافِئُ بِبُطْءٍ صُعودًا فَوْقَ كُتْلَةِ هَواءٍ باردَةٍ. وَعِنْدَما يَرْتَفِعُ الْهَواءُ الدّافِئُ، يَبْرُدُ وَتَتَشَكَّلُ السُّحُبُ الَّتي تَكونُ سُحُبًا رَقيقَةً عالِيَةً. تَلي تِلْكَ السُّحُبَ الْعالِيَةَ سُحُبٌ أَكْثَرُ كَثافَةً وَأَخْفَضُ. الْأَمْطارُ وَالثُّلوجُ الَّتي تَأْتي بِها الْجَبْهَةُ الدّافِئَةُ تَكونُ خَفيفَةً وَقَدْ تَدومُ أَيّامًا عِدَّةً. عِنْدَما تَمُرُّ الْجَبْهَةُ، يَلِيها طَقْسٌ دافِئٌ مُعْتَدِلٌ.

تَعْريفاتٌ

جَبْهَة front: خَطٌّ تَلْتَقي عِنْدَهُ كُتْلَتانِ هَوائِيَّتانِ.

سَماحيقُ cirrocumulus: سُحُبٌ رَقيقَةٌ بَيْضاءُ عالِيَةٌ لا تَحْجُبُ أَشِعَّةَ الشَّمْسِ.

جَبْهَةٌ باردَةٌ

الْكُتْلَةُ الْهَوائِيَّةُ الْباردَةُ تَدْفَعُ الْكُتْلَةَ الْهَوائِيَّةَ الدّافِئَةَ. يَرْتَفِعُ الْهَواءُ الدّافِئُ سَريعًا وَتَتَشَكَّلُ سُحُبٌ عاصِفَةٌ عَلى طولِ الْجَبْهَةِ الْباردَةِ. وَقَدْ تَأْتي تِلْكَ السُّحُبُ بِأَمْطارٍ غَزيرَةٍ أَوْ عَواصِفَ رَعْدِيَّةٍ، وَقَدْ تَأْتي شِتاءً بِعاصِفَةٍ ثَلْجِيَّةٍ. ▼

جَبْهَةٌ دافِئَةٌ

تَتَسَلَّلُ الْكُتْلَةُ الْهَوائِيَّةُ الدّافِئَةُ بِبُطْءٍ فَوْقَ أَعْلى كُتْلَةٍ هَوائِيَّةٍ باردَةٍ وَتَتَشَكَّلُ سُحُبٌ رَقيقَةٌ مُرْتَفِعَةٌ تُسَمّيها سَماحيقَ cirrocumulus، تَتْبَعُها سُحُبٌ أَكْثَرُ كَثافَةً وَأَخْفَضُ. قَدْ تَأْتي الْجَبْهَةُ الدّافِئَةُ بِمَطَرٍ خَفيفٍ أَوْ ثَلْجٍ خَفيفٍ يَدومُ أَيّامًا عِدَّةً. ▼

119

علِّم وطبِّق

تكامل العلوم: العلوم الفيزيائيّة

يتعلّم التلاميذ في هذا الدرس أنّ العواصف الرعديّة غالبًا ما تحدث عند الجبهات الباردة. ويتعلّمون في الوَحدة الثالثة، الفصل الثالث، أنّ الأجسام يُمكِن أن تتلقّى شحنة كهربائيّة. أخبِر التلاميذ أنّ الاحتكاك، أي الاصطدام والحكّ، يُمكِن أن يُعطِي الأجسام العاديّة شحنة كهربائيّة إستاتيّة أو ساكنة. وأخبِرهم أيضًا أنّ البرق هو تفريغ كبير جدًّا لكهرباء إستاتيّة من السحب. اِسأل: **كيف تتشكّل الكهرباء الإستاتيّة في سحابة لتتسبّب بالبرق؟** (يُعتقَد أنّه عندما يرتفع الهواء سريعًا عند الجبهات الباردة لتشكيل رُكَم رعديّة ضخمة، تتدافع الجسيمات في الهواء وتصطدم بعضها ببعض، مشكِّلة بذلك شحنات كهربائيّة إستاتيّة.)

تقييم مستمرّ

اِمتحان سريع ص118-119

يُمكِن أن يُجيب التلاميذ عن السؤالين التاليين بأسلوبهم الخاصّ شفهيًّا أو كتابة.

1- **ما هي الكتلة الهوائيّة؟** (تجمّع ضخم من الهواء يكون له تقريبًا درجة الحرارة نفسها ونسبة الرطوبة نفسها.)

2- **ما هي الجبهة؟** (الخطّ، أو الحدود، الذي تلتقي عنده كتلتان هوائيّتان مختلِفتان)

مهارات التفكير العليا: صياغة الفرضيّات

اِستنادًا إلى ما تعلّمْتَ عن تأثير الجبهات في حال الطقس، حاوِل أن تتوقّع ما سيكون عليه حال الطقس في الأيّام الأربعة المقبلة من دون أن تُشاهِد النشرة الجوّيّة لمدّة أسبوع. دوِّن توقّعاتك وتحقَّقْ من دقّتها فيما بعد. (اِقبل الإجابات المنطقيّة كلّها.)

الكتابة للعلوم

الكتابة السرديّة

أُدع التلاميذ إلى كتابة قصّة من صفحة واحدة عن مرّة اتّجهت فيها جبهة ما إلى منطقتهم وتسبّبت بطقس أرغمهم أو أرغم عائلاتهم على تغيير مشاريع كانوا قد خطّطوا لها.

أفكار تعليميّة مفيدة

لمساعدة التلاميذ على فهم أنواع الطقس التي تُسبِّبها جبهة دافئة وتذكّرها، أُطلب إليهم كتابة فقرة تصف الأحداث المبيَّنة في ص119. (تتشكّل السماحيق وتليها سحب أكثر كثافة وأخفض. قد يتساقط المطر الخفيف أو الثلج الخفيف لأيّام عدّة.) ثمّ اطلب إليهم كتابة فقرة ثانية تصف أنواع الطقس التي تُسبِّبها الجبهة الباردة، كما هو مبيَّن في ص119. (تتشكّل سحب عاصفة على طول الجبهة الباردة، وقد تأتي بأمطار غزيرة أو عواصف رعديّة أو بعاصفة ثلجيّة شتاء.)

علِّم وطبِّق

تطوير القراءة: اِستخدام المفاتيح المرشِدة

خصِّص بعض الوقت للنظر إلى كيفيّة عرض ص120. أشِر إلى كيفيّة الاستعانة بالخصائص التالية: العنوان الفرعيّ (تتبُّع حال الطقس وتوقُّعها) يُخبِرنا عن موضوع هذا الجزء من الدرس؛ المفردة التي تظهر بلون داكن ولها خلفيّة صفراء هي مفردة جديدة، وتظهر أيضًا في مربَّع «تعريفات»؛ للصور والرسومات شروحات، أي نصّ يشرح عمّا في الصورة أو الرسم. اِسأل: **ما هي المفردة الجديدة في هذه الصفحة؟ كيف عرفْتَ ذلك؟** (راصد جوّي؛ لأنّها تظهر بلون داكن ولها خلفيّة صفراء، كما أنّها واردة في مربَّع «تعريفات».)

الرياضيّات في العلوم: المدى والوسيط والمنوال

وجِّه التلاميذ إلى إيجاد المدى والوسيط والمنوال لمعطَيات توقّعات حال الطقس التالية للأيّام الخمسة المقبلة.

أُكتب على السبّورة توقّعات الأحوال الجوّيّة التالية للأيّام الخمسة المقبلة: الاثنين، مشمس/ 15°س؛ الثلاثاء، مشمس/ 20°س؛ الأربعاء، مشمس/ 27°س؛ الخميس، غائم/ 22°س؛ الجمعة، مشمس/ 15°س.

اِسأل: **ما هو الوسيط؟** (20°س) **ما هو المنوال؟** (15°س؛ قد يقول التلاميذ إنّ الطقس المشمس هو المنوال!) **ما هو المدى؟** (12°س)

تقييم مستمرّ

اِمتحان سريع ص120–121

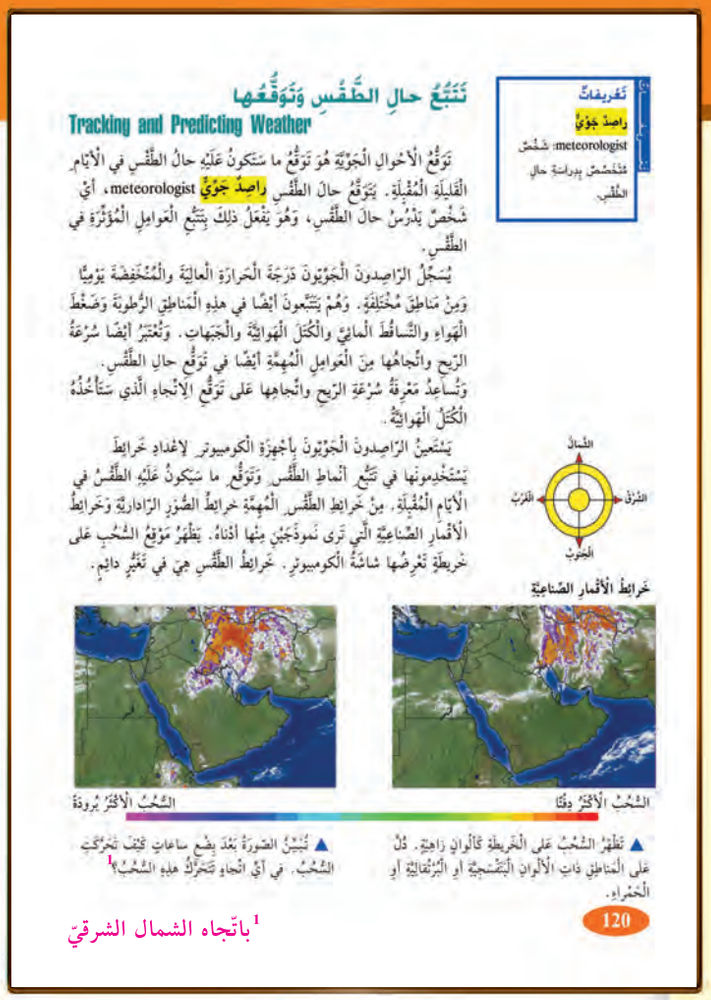
يُمكِن أن يُجيب التلاميذ عن السؤالين التاليين بأسلوبهم الخاصّ شفهيًّا أو كتابة.

1- **ماذا يُسمّى العالِم الذي يدرس حال الطقس ويقوم بتوقّعات الأحوال الجوّيّة؟** (راصد جوّيّ)

2- **ما هي بعض الطرائق المستخدَمة لجمع المعطَيات عن حال الطقس؟** (تجمع الأقمار الصناعيّة وبالونات الطقس المعلومات عن درجة الحرارة وضغط الهواء والرطوبة في أماكن عالية فوق سطح الأرض.)

مهارات التفكير العليا: الاستنتاج

ما السبب وراء جعل الأقمار الصناعيّة تُرسِل صورًا عن أحوال الطقس فوق مناطق شاسعة على سطح الأرض؟ كيف يُساعِد ذلك الراصدين الجوّيّين؟ (يجب أن يستنتج التلاميذ أنّ عناصر الطقس دائمة التحرّك، وإن استطاع الراصدون الجوّيّون مراقبة مناطق واسعة، يُمكِنهم أن يحصلوا على صورة أدقّ لعناصر الطقس وهي تقترب ويُنبِّهوا الناس لمجيء عواصف قد لا تكون مرئيّة فوق المناطق الصغيرة فقط.)



تعريفات
راصِدٌ جَوِّيٌّ: شَخْصٌ مُتَخَصِّصٌ بِدِراسَةِ حالِ الطَّقْسِ.

تَتَبُّعُ حالِ الطَّقْسِ وَتَوَقُّعُها
Tracking and Predicting Weather

تَوَقُّعُ الأَحْوالِ الجَوِّيَّةِ هُوَ تَوَقُّعُ ما سَتَكونُ عَلَيْهِ حالُ الطَّقْسِ في الأَيّامِ القَليلَةِ المُقْبِلَةِ. يَتَوَقَّعُ حالَ الطَّقْسِ **راصِدٌ جَوِّيٌّ** meteorologist، أَيْ شَخْصٌ يَدْرُسُ حالَ الطَّقْسِ، وَهُوَ يَفْعَلُ ذلِكَ بِتَتَبُّعِ العَوامِلِ المُؤَثِّرَةِ في الطَّقْسِ.

يُسَجِّلُ الرّاصِدونَ الجَوِّيّونَ دَرَجَةَ الحَرارَةِ العالِيَةَ والمُنْخَفِضَةَ يَوْمِيًّا وَمِنْ مَناطِقَ مُخْتَلِفَةٍ. وَهُمْ يَتَتَبَّعونَ أَيْضًا في هذِهِ المَناطِقِ الرُّطوبَةَ وَضَغْطَ الهَواءِ والسَّاقِطَ المائِيَّ والكُتَلَ الهَوائِيَّةَ والجِهاتِ. وَتُعْتَبَرُ أَيْضًا سُرْعَةُ الرِّيحِ واتِّجاهُها مِنَ العَوامِلِ المُهِمَّةِ أَيْضًا في تَوَقُّعِ حالِ الطَّقْسِ. وَتُساعِدُ مَعْرِفَةُ سُرْعَةِ الرِّيحِ واتِّجاهِها عَلى تَوَقُّعِ الاِتِّجاهِ الَّذي سَتَأْخُذُهُ الكُتَلُ الهَوائِيَّةُ.

يَسْتَعينُ الرّاصِدونَ الجَوِّيّونَ بِأَجْهِزَةِ الكومبيوتر لِإِعْدادِ خَرائِطَ يَسْتَخْدِمونَها في تَتَبُّعِ أَنْماطِ الطَّقْسِ. وَتَوَقُّعِ ما سَتَكونُ عَلَيْهِ الطَّقْسُ في الأَيّامِ المُقْبِلَةِ. مِنْ خَرائِطِ الطَّقْسِ المُهِمَّةِ خَرائِطُ الصُّوَرِ الرّادارِيَّةِ وَخَرائِطُ الأَقْمارِ الصِّناعِيَّةِ الَّتي تَرى نَموذَجَيْنِ مِنْها أَدْناهُ. يَظْهَرُ مَوْقِعُ السُّحُبِ عَلى خَريطَةِ تَعْرِضُها شاشَةُ الكومبيوتر. خَرائِطُ الطَّقْسِ هِيَ في تَغَيُّرٍ دائِمٍ.

الشَّمال
الشَّرق
الغَرب
الجَنوب

خَرائِطُ الأَقْمارِ الصِّناعِيَّةِ

السُّحُبُ الأَكْثَرُ دِفْئًا

السُّحُبُ الأَكْثَرُ بُرودَةً

▲ تَظْهَرُ السُّحُبُ عَلى الخَريطَةِ كَأَلْوانٍ زاهِيَةٍ. دُلَّ عَلى المَناطِقِ ذاتِ الأَلْوانِ البَنَفْسَجِيَّةِ أَوِ البُرْتُقالِيَّةِ أَوِ الحَمْراءِ.

▲ تُبَيِّنُ الصّورَةُ بَعْدَ بِضْعِ ساعاتٍ كَيْفَ تَحَرَّكَتِ السُّحُبُ. في أَيِّ اتِّجاهٍ تَتَحَرَّكُ هذِهِ السُّحُبُ؟[1]

120

[1] باتّجاه الشمال الشرقيّ

الخلفيّة العلميّة

- توقُّع الأحوال الجوّيّة هو توقُّع ما ستكون عليه حال الطقس للأيّام القليلة المقبلة.
- يقوم الراصدون الجوّيّون بتوقّع الأحوال الجوّيّة.

إساءات فهم محتمَلة: قد يعتقد التلاميذ أنّ مذيع النشرة الجوّيّة الذي يُشاهِدونه في نشرة الأخبار هو مَن يقوم في الواقع بتوقّعات حال الطقس. في معظم الحالات، يتمّ الحصول على توقّعات الأحوال الجوّيّة من مراكز الرصد الجوّيّ.

العلوم عبر الثقافات: يتعاون مركز الأرصاد الجوّيّة الوطنيّ مع منظّمات أرصاديّة في بلدان أخرى عديدة لجمع المعطَيات عن أحوال الطقس ولتوقُّع أنماط الطقس حول العالم.

يُستخدَمُ في مَحطّاتِ الطَّقسِ الْحَديثةِ الْعَديدُ مِنَ الأجهزةِ الْمُتطوّرةِ لِدراسةِ الطَّقسِ. وَتَجْمَعُ الأقمارُ الصّناعيّةُ في أعالي الْفَضاءِ مَعْلوماتٍ عَنِ الطَّقسِ مِنْ مُخْتَلِفِ أنْحاءِ الْعالَمِ. وَتُسْتَخْدَمُ أيْضًا بالوناتُ الطَّقسِ لِجَمْعِ الْمَعْلوماتِ عَنْ دَرَجاتِ الْحَرارةِ وَضَغْطِ الْهَواءِ والرُّطوبةِ في أماكِنَ عاليةٍ فَوْقَ سَطْحِ الأرْضِ.

▲ تُرسِلُ الأقمارُ الصّناعيّةُ الْخاصّةُ بالطَّقسِ باسْتِمْرارٍ صُوَرًا إلى الرّاصِدينَ الْجَوّيّينَ عَنْ أحْوالِ الطَّقسِ على الأرْضِ. وَبِهذِهِ الطَّريقةِ، يُمْكِنُ تَتَبُّعُ حَرَكةِ الْكُتَلِ الْهَوائيّةِ الْبارِدةِ والْجَبْهاتِ.

مُراجَعةُ الدَّرْسِ 3

1. كَيْفَ تُؤثِّرُ كُتَلُ الْهَواءِ الْمُتَحَرِّكةُ في الطَّقسِ؟
2. كَيْفَ يَتَتَبَّعُ الرّاصِدونَ الْجَوّيّونَ حالَ الطَّقسِ وَيَتَوَقَّعونَها؟
3. **الاسْتِنْتاجُ**

إذا أفادَ راصِدٌ جَوّيٌّ أنَّ جَبْهةً باردةً تَتَوَجَّهُ نَحْوَ مِنْطَقَتِكَ، فَما نَوْعُ الطَّقسِ الَّذي تَتَوَقَّعُهُ؟

121

الكتابة للعلوم

الكتابة المقنعة

أُطلب إلى التلاميذ كتابة موضوع إنشائيّ من فقرتين أو ثلاث يُقنِعون فيها قارئًا بأهمّيّة جمع معطَيات عن الطقس وتوقُّع الأحوال الجوّيّة. أُطلب إليهم أن يقرأوا ما كتبوه بصوت عالٍ أمام زملائهم ويسمعوا تعليقاتهم.

تكنولوجيا

يتعلّم التلاميذ كيف تُستخدَم صور الأقمار الصناعيّة في توقُّع الأحوال الجوّيّة باستخدام الإنترنت:

www.sfscience.com

قيِّم وتوسَّعْ

الإجابات عن «مراجعة الدرس 3»

1- عندما تتحرّك كتلة هوائيّة، تلتقي بكتلة أخرى وتتشكّل جبهة. غالبًا ما تأتي الجبهة بالمطر أو الثلج.

2- يستعين الراصدون الجوّيّون بخرائط معَدّة على الكمبيوتر وخرائط الصور الراداريّة وبالونات الطقس والأقمار الصناعيّة لتتبّع حال الطقس وتوقُّعها.

3- **الاستنتاج**: يُمكِن أن تأتي الجبهة الباردة بالأمطار الغزيرة أو العواصف الثلجيّة.

دقِّق وراجِع مدى الفهم والاستيعاب

- لمتابعة **الخطّ الأساسيّ للتقييم**، اِسأل التلاميذ مجدَّدًا عن كيفيّة توقُّع الراصدين الجوّيّين لأحوال الطقس. اِسألهم إن كانوا يودّون مراجعة إجاباتهم.
- اِستخدِم ورقة عمل تقييم الدرس، لتقييم مدى استيعاب التلاميذ لمفاهيم الدرس 3.

أعِد التعليم

إن لم يتوصّل التلاميذ إلى استيعاب كيف يتمّ توقُّع حال الطقس، اِستضِف راصدًا جوّيًّا في الفصل. دَعه يتحدّث عن الأدوات التي يستعين بها الراصدون الجوّيّون وما يقومون به خطوة بخطوة لجمع المعلومات لتوقُّع حال الطقس. أُطلب إلى التلاميذ أن يكتبوا مسبَقًا أسئلة لطرحها على الضيف، على سبيل المثال:

- قبل كم من الوقت يُمكِنك أن تتوقّع حال الطقس؟
- ما الذي تستعين به لتقوم بتوقُّع ما عن الأحوال الجوّيّة؟
- كيف تُساعِدك أجهزة الكمبيوتر على توقُّع حال الطقس؟

الإثراء

أحضِر إلى غرفة الفصل خرائط طقس للخليج العربيّ من الجرائد أو مواقع الإنترنت. أُطلب إلى التلاميذ أن يتخيّلوا ما ستكون عليه حال الطقس في منطقتكم قريبًا. توصَّلْ إلى قرار إجماعيّ في الفصل، ثمّ تحقَّقْ من التوقّعات.

اِستخدام مخطَّط الفصل

يجب أن يُكمِل التلاميذ القسم المخصَّص لهذا الدرس في مخطَّط الفصل، ثمّ يستخدموا مخطَّط الفصل كدليل دراسة لمراجعة هذا الفصل.

منظِّم المراجعة

المصادر الإضافيّة: • دليل دراسة الفصل
• تقييم الفصل 1، نموذج أ ونموذج ب

مراجعة المفردات والمفاهيم العلميّة

1- ب؛ 2- ك؛ 3- ز؛ 4- و؛ 5- م؛ 6- أ؛ 7- ج؛ 8- ط؛ 9- ل؛ 10- ي؛ 11- ح؛ 12- د؛ 13- هـ

شرح العلوم

1- يجب أن يُبيِّن التلاميذ رسمًا أو كتابة أنّ انخفاض ضغط الهواء فوق سطح الأرض ناتج عن وجود كمّيّة أقلّ من الهواء.
2- يجب أن يُبيِّن التلاميذ رسمًا أو كتابة أنّ الهواء الدافئ يرتفع سريعًا وتتشكّل سحب عاصفة على طول الجبهة الباردة.

مُراجَعَةُ الفَصْلِ 1

أفكارُ الفَصْلِ الرَّئيسة

الدَّرْسُ 1

• تَتَسَبَّبُ التَّغَيُّراتُ في دَرَجَةِ حَرارَةِ الْهَواءِ بِتَغَيُّراتٍ في ضَغْطِ الْهَواءِ وَفي الرِّيحِ.
• يَقيسُ الْبارومترُ ضَغْطَ الْهَواءِ.
• تَقيسُ دَوّارَةُ الرِّيحِ اتِّجاهَ الرِّيحِ وَيَقيسُ الْمِرْياحُ سُرْعَةَ الرِّيحِ.

الدَّرْسُ 2

• تَتَشَكَّلُ السُّحُبُ عِنْدَما يَتَكَثَّفُ بُخارُ الْماءِ الْمَوْجودُ في الْهَواءِ مُتَحَوِّلًا إلى قَطَراتِ ماءٍ صَغيرَةٍ جِدًّا.
• الْمَطَرُ والثَّلْجُ والْبَرَدُ أَنْواعٌ ثَلاثَةٌ مِنَ السَّاقِطِ الْمائِيِّ.
• يَقيسُ الْمِرْطابُ نِسْبَةَ الرُّطوبَةِ، وَيَقيسُ مِقْياسُ الْمَطَرِ كَمِّيَّةَ الأَمْطارِ الْمُتَساقِطَةِ.

الدَّرْسُ 3

• الْكُتْلَةُ الْهَوائِيَّةُ هِيَ تَجَمُّعٌ كَبيرٌ لِلْهَواءِ. والْجَبْهَةُ هِيَ حَيْثُ تَلْتَقي كُتْلَتانِ هَوائِيَّتانِ.
• يَسْتَخْدِمُ الرَّاصِدونَ الْجَوِّيّونَ مَعْلوماتٍ صادِرَةً عَنْ مَحَطّاتِ الأَرْصادِ الْجَوِّيَّةِ، وَخَرائِطَ، وَأَجْهِزَةَ رَصْدٍ لِتَتَبُّعِ حالِ الطَّقْسِ وَتَوَقُّعِها.

مراجعةُ المُفْرَداتِ والْمَفاهيمِ العِلْميَّة

أُكْتُبْ في الْفَراغِ الْحَرْفَ الَّذي يَسْبِقُ الْكَلِمَةَ أَوِ الْعِبارَةَ الَّتي تُكْمِلُ كُلًّا مِنَ الْجُمَلِ التّالِيَةِ عَلى أَفْضَلِ وَجْهٍ.

أ . الْكُتْلَةُ الْهَوائِيَّة
ب . ضَغْطُ الْهَواءِ
ج . الْمِرْياح
د . الْبارومتر
هـ . جَبْهَة
و . مِنْطَقَةُ ضَغْطٍ مُرْتَفِع
ز . رُطوبَة
ح . الْمِرْطاب
ط . مِنْطَقَةُ ضَغْطٍ مُنْخَفِض
ي . الرّاصِدُ الْجَوِّيّ
ك . السّاقِطُ الْمائِيّ
ل . مِقْياسُ الْمَطَرِ
م . دَوّارَةُ الرِّيح

1. الْكَمِّيَّةُ الَّتي يَضْغَطُ بِها الْهَواءُ عَلى الأَرْضِ تُدْعى _____.
2. الْمَطَرُ والثَّلْجُ والْبَرَدُ أَنْواعٌ مِنَ _____.
3. كَمِّيَّةُ بُخارِ الْماءِ في الْهَواءِ تُدْعى _____.
4. الْمِنْطَقَةُ الَّتي يَغوصُ فيها الْهَواءُ الْبارِدُ تُدْعى _____.
5. _____ أَداةٌ تُبَيِّنُ اتِّجاهَ الرِّيح.

122

■ تكنولوجيا

يُمكِن أن يُراجِع التلاميذ معرفتهم العلميّة ويختبروها باستخدام الإنترنت: The KnowZone™ at www.kz.com

6. _____ هِيَ تَجَمُّعٌ كَبيرٌ مِنَ الْهَواءِ لَهُ الْحَرارَةُ نَفْسُها والرُّطوبَةُ نَفْسُها.
7. يَسْتَخْدِمُ الْعُلَماءُ _____ لِيَقيسوا سُرْعَةَ الرّيحِ بِدِقَّةٍ.
8. الْمِنْطَقَةُ الَّتي يَرْتَفِعُ فيها هَواءٌ دافِئٌ تُدْعى _____.
9. الْأَداةُ الَّتي تَقيسُ فيها كَمِّيَّةُ الْأَمْطارِ الْمُتَساقِطَةِ تُدْعى _____.
10. _____ يَدْرُسُ الطَّقْسَ.
11. يُمْكِنُ قِياسُ رُطوبَةِ الْهَواءِ بِواسِطَةِ _____.
12. _____ أَداةٌ تَقيسُ ضَغْطَ الْهَواءِ.
13. الْخَطُّ الَّذي تَلْتَقي عِنْدَهُ كُتْلَتانِ هَوائِيَّتانِ تُدْعى _____.

شَرْحُ الْعُلوم

أَرْسُمْ رَسْمًا تَخْطيطِيًّا واكْتُبْ بَياناتِهِ أَوِ اكْتُبْ فِقْرَةً لِتُجيبَ عَنِ السُّؤالَيْنِ التّالِيَيْنِ:

1. لِمَ يَنْخَفِضُ ضَغْطُ الْهَواءِ كُلَّما ارْتَفَعْنا عَنْ سَطْحِ الْأَرْضِ؟
2. كَيْفَ يَتَحَرَّكُ الْهَواءُ خِلالَ جَبْهَةٍ باردَةٍ؟

اِسْتِخْدامُ الْمَهارات

1. في ما يَلي كَمِّيّاتُ الْأَمْطارِ الْمُتَساقِطَةِ خِلالَ سَبْعَةِ أَشْهُرٍ: 8 سم، 7 سم، 8 سم، 8 سم، 13 سم، 12 سم، 9 سم. أَوْجِدِ الْمَدى والْوَسيطَ والْمِئْوالَ لِتَساقُطِ الْأَمْطارِ في هٰذِهِ الْفَتْرَةِ.
2. إِفْتَرِضْ أَنَّكَ جَمَعْتَ الْمُعْطَياتِ التّالِيَةَ حَوْلَ كَمِّيَّةِ الْأَمْطارِ الَّتي تَساقَطَتْ في مَدينَتِكَ: أَبريلُ (نيسانُ) 11 سم، مايو (أَيّارُ) 10 سم، يونيو (حَزيرانُ) 6 سم، يوليو (تَمّوزُ) 4 سم، أَغسطسُ (آبُ) 3,5 سم، سِبتمبرُ (أَيلولُ) 6 سم. إِشْرَحِ الْمُعْطَياتِ لِتَعْرِفَ في أَيِّ شَهْرٍ تَساقَطَتْ أَعْلى نِسْبَةٍ مِنَ الْأَمْطارِ، وَفي أَيِّ شَهْرٍ تَساقَطَتْ أَقَلُّ نِسْبَةٍ.

تَفْكيرٌ نَقْدِيٌّ

1. ماذا تَسْتَنْتِجُ أَنَّهُ يَتَسَبَّبُ بِارْتِفاعِ الطّائِرَةِ الْوَرَقِيَّةِ في الْجَوِّ؟
2. تَسْمَعُ مُقَدِّمَ النَّشْرَةِ الْجَوِّيَّةِ يُفيدُ أَنَّ جَبْهَةً باردَةً تَتَّجِهُ نَحْوَ مَدينَتِكَ، وَأَنَّ رِياحًا قَوِيَّةً تَهُبُّ وَسُحُبًا تَتَشَكَّلُ. إِسْتَنْتِجْ نَوْعَ الطَّقْسِ الَّذي يَجِبُ تَوَقُّعُهُ.

123

اِستخدام المهارات

1- المدى: 6؛ الوسيط: 9؛ المنوال: 8

2- يجب أن **يشرح** التلاميذ **المعطَيات** ليعرفوا أنّ الكمّيّة الأكبر من الأمطار تساقطت في أبريل (نيسان)، والكمّيّة الأقلّ في أغسطس (آب).

تفكير نقديّ

1- يجب أن **يستنتج** التلاميذ أنّ الريح، وهي هواء متحرّك من منطقة ضغط مرتفِع إلى منطقة ضغط منخفِض، تتسبّب بارتفاع الطائرة الورقيّة.

2- غالبًا ما تأتي الجبهة الباردة والرياح القويّة والسحب بالأمطار الغزيرة أو الثلج بحسب درجة الحرارة.

اِقتراحات لملفّ التلميذ

أُطلب إلى التلاميذ مراجعة ما تعلّموه من خلال قراءة الأسئلة في مخطَّط الفصل ص105. شجِّعهم على إضافة عملهم هذا إلى ملفّاتهم. يجب أن يرسم التلاميذ صورًا أو يكتبوا فقرة لوصف أهمّ ما تعلّموه أو أكثر ما وجدوه مشوِّقًا حول قياس الطقس، ثمّ يجب أن يكتبوا سؤالًا أو أكثر عمّا يودّون تعلّمه ولم يرد في الفصل. شجِّعهم على إضافة هذا العمل إلى ملفّاتهم.

الفصل 2 دليل تخطيطيّ

أهداف الدرس/النشاط	خيار الوقت/لوازم النشاط
اِستهلال الفصل – كتاب التلميذ ص124–125	**وقت أقصر؟** اِستخدِم مخطَّط الفصل في كتاب التلميذ ص125 وفي دليل التقويم ص142 لاستطلاع سريع لكلّ درس. **وقت أطول؟** اِستخدِم خيارات الترابط والتداخل بين الموادّ الدراسيّة في بنك أفكار النشاط ص م185 بينما تُعلِّم هذا الفصل.
نشاط استطلاعيّ: اِستطلاع تحرّك الصهارة – كتاب التلميذ ص126 • يستطلع كيف تتحرّك الصهارة في باطن الأرض.	**لوازم النشاط:** كوب بلاستيكيّ، ملوِّن طعام أحمر، إسفنجة (حوالى 8 سم × 3 سم)، قطّارة، زيت نباتيّ (حوالى 20 مل)، عدسة مكبِّرة يدويّة، ماء، مناديل ورقيّة **تحضير مسبَق:** قُصَّ الإسفنجات إلى قطع (حوالى 8 سم × 3 سم).
القراءة للعلوم: الحقائق والتفاصيل المسانِدة – كتاب التلميذ ص127 • يُحدِّد الحقائق والتفاصيل المسانِدة ويستخدمها. • يُنظِّم المعطَيات في جدول.	
الدرس 1: كيف يبدو سطح الأرض؟ – كتاب التلميذ ص128–132 • يتعلّم ما أشكال مظاهر الأرض الطبيعيّة. • يكتشف كيف تُغيِّر البراكين الأرض. • يكتشف كيف تُغيِّر الزلازل الأرض.	**وقت أطول؟** اِستخدِم الخيار التالي: • **اِبحث أكثر:** نشاط إضافيّ، ص م192
الدرس 2: كيف تُؤثِّر التجوية والتحاتّ في معالم الأرض؟ – كتاب التلميذ ص133–135 • يكتشف كيف تُؤثِّر التجوية في معالم الأرض. • يتعلّم كيف يُؤثِّر التحاتّ في معالم الأرض.	**وقت أطول؟** اِستخدِم الخيار التالي: • **اِبحث أكثر:** نشاط إضافيّ، ص م197
الدرس 3: ما الموادّ التي تتشكّل منها معالم الأرض؟ – كتاب التلميذ ص136–141 • يتعلّم ما هي بعض خواصّ المعادن. • يكتشف كيف تتشكّل الصخور. • يكتشف ممَّ تتركّب التربة.	**وقت أطول؟** اِستخدِم الخيارات التالية: • **اِبحث أكثر:** نشاط إضافيّ، ص م200 • الربط مع بنك أفكار النشاط، ص م184 وم201 • اللوحة الشفّافة رقم 12، ص م187 وم205
نشاط استقصائيّ: تصنيف الصخور – كتاب التلميذ ص142–143 • يستقصي خواصّ الصخور الطبيعيّة ويستعين بها لتصنيف الصخور.	**لوازم النشاط:** 7 صخور مختلِفة، عدسة مكبِّرة يدويّة، مقصّ، ورق، قلم تأشير، مادّة لاصقة
الدرس 4: ما موارد الأرض الطبيعيّة؟ – كتاب التلميذ ص144–147 • يكتشف ما هي موارد الأرض الطبيعيّة. • يتعلّم كيف نُحافِظ على الموارد الطبيعيّة.	**وقت أطول؟** اِستخدِم الخيار التالي: • **اِبحث أكثر:** نشاط إضافيّ، ص م208
مراجعة الفصل – كتاب التلميذ ص148–149	

المفردات	المصادر الإضافيّة
	دليل التقويم • مخطَّط الفصل، ص142 **كتاب المعلِّم** • نشاط عائليّ، ص م247–م248 • عرض تمهيديّ للمفردات، ص م249
	كرّاسة التطبيقات • كرّاسة التطبيقات، ص29–30
	كتاب المعلِّم • الرياضيّات في العلوم، ص م250
المفردات: مظهَر طبيعيّ، بركان، زلزال، صدع	**دليل التقويم** • تقييم الدرس 1، ص143
المفردات: تجوية، تحاتّ أو تعرية، كثيب رمليّ، مثلجة	**دليل التقويم** • تقييم الدرس 2، ص144
	دليل التقويم • تقييم الدرس 3، ص145 **دليل اللوحات الشفّافة** • اللوحة الشفّافة رقم 12
	كرّاسة التطبيقات • كرّاسة التطبيقات، ص31–32
	دليل التقويم • تقييم الدرس 4، ص146
	دليل التقويم • دليل دراسة الفصل، ص147–148 • تقييم الفصل 2، نموذج أ و نموذج ب، ص149–152

الفصل 2 تكنولوجيا

يُمكِن استخدام المنتَجات التكنولوجيّة التالية، كما تمّ الإشارة إليها في خلال الفصل.

يستطيع التلاميذ مراجعة معرفتهم العلميّة واختبارها باستخدام:
The KnowZone™ at www.kz.com

يُمكِنك استخدام **دليل اللوحات الشفّافة** لتعزيز محتوَيات الدروس.

يُمكِن للتلاميذ أن يتوسّعوا في مضمون الدروس ويُطبِّقوا محتوَياتها باستخدام:
www.sfscience.com

خطوط الانكسار

برهِن أنّ بعض المعادن تنكسر في اتّجاه ما وليس في آخر.

يُستخدَم مع الدرس 3، ص133–134 (راجِع ص م201)

لوازم النشاط: طلحيّتان من المناديل الورقيّة

الخطوات:

- أعطِ كلّ تلميذ منديلين ورقيّين. أخبِرهم أنّ المناديل الورقيّة تُمثِّل المعادن.
- أُطلب إلى التلاميذ أن يحملوا منديلًا ورقيًّا ويُحاوِلوا تمزيقه بخطّ مستقيم من جانب إلى آخر، ثمّ دَعهم يُحاوِلون تمزيق المنديل الآخر من الأعلى إلى الأسفل. (يجب أن تتمزّق المناديل الورقيّة بسهولة في اتّجاه ما إنّما ليس في آخر، وفقًا للاتّجاه الذي تمّ فيه صنع المناديل.)
- أخبِر التلاميذ أنّه، تمامًا كما يُمكِن تمزيق المناديل الورقيّة بسهولة في اتّجاه واحد، يُمكِن فلق العديد من المعادن فقط عند خطوط انكسارها. وقُل لهم أيضًا إنّ فلق المعادن عند خطوط مختلِفة من الانكسار يُمكِن أن يُشكِّل سطوحًا ندعوها وُجيهات (سطوحًا دقيقة)، كتلك التي يُمكِن رؤيتها في قطعة من الماس المقصوص أو بلّورات الكوارتز.
- اِسأل: **في رأيك، ما قد يحدث إن حاولْتَ فلق معدن، إنّما ليس عند خطوط انكساره؟** (اِستنتاج محتمَل: قد يتناثر أو يتحطّم إلى أشكال مسنَّنة.)
- ساعِد التلاميذ على الربط بين علوم الأرض وجسم الإنسان من خلال جعلهم يصفون كسرًا في عظمة. أُطلب إليهم مقارنة عظمة مشعَّرة بمعادن مشعَّرة.

أنماط الذكاء: منطقيّ–رياضيّ، جسمانيّ–حسّحركيّ

الترابط والتداخل بين الموادّ الدراسيّة

التعبير الكتابيّ

وصفة للتربة

ضَع وصفة للتربة.

لوازم النشاط: بطاقات دليليّة، أقلام رصاص، أقلام تأشير

الخطوات:

- أُطلب إلى التلاميذ كتابة وصفات للتربة على بطاقات دليليّة. دَعهم يضعون قائمة بالمحتوَيات موضَّحة بالرسوم. (معادن، صخور، موادّ عضويّة)
- إعرض بطاقات الوصفات المتمَّمة على لوحة نشرات بعنوان «أُنظر ماذا أطبخ!».

أنماط الذكاء: لغويّ، مكانيّ

الدراسات الاجتماعيّة

اِتّخِذ موقفًا!

جادِل في قضيّة بيئيّة.

لوازم النشاط: بطاقات لتدوين الملاحظات، كتب مرجعيّة

الخطوات:

- أُطلب إلى التلاميذ أن يعملوا في مجموعات صغيرة ليتّخذوا موقفًا يتعلّق بقضيّة بيئيّة. قد تتضمّن الموضوعات: «إعادة التدوير الإلزاميّة» أو «الحدّ من استخدام وسائل النقل» أو «توسيع شبكة المواصلات العامّة» أو «الحدّ من استخدام الكهرباء».
- أُطلب إلى التلاميذ استخدام طريقة عصف الذهن وكتابة أفكار تدعم موقفهم على بطاقات.
- إسمح لكلّ مجموعة بأن تستخدم البطاقات لعرض أفكارها لباقي تلاميذ الفصل، تاركًا المجال لجدال مفتوح.

أنماط الذكاء: لغويّ، بينشخصيّ

التربية الفنّيّة

ملصَق لمظاهر الأرض الطبيعيّة

اِصنع ملصَقًا لمظاهر الأرض الطبيعيّة.

لوازم النشاط: ورق مقوًّى، مجلّات قديمة، مقصّ، مادّة لاصقة

الخطوات:

- شجِّع التلاميذ على أن يجدوا صورًا تُظهِر مجموعة متنوّعة من مظاهر الأرض.
- شجِّع التلاميذ على قصّ الصور وترتيبها ولصقها بطريقة فنّيّة على ورقة مقوّاة ليُبيِّنوا بنية الأرض.
- إسأل: **ما الموادّ التي تتشكّل منها مظاهر الأرض الطبيعيّة؟** (تتشكّل الأرض من ماء وصخور ومعادن وتربة وموادّ عضويّة.)
- أُطلب إلى التلاميذ المتفوّقين تصنيف مظاهر الأرض بناء على كيفيّة تشكّلها. (تحاتّ أو براكين أو تحرّك الصفائح)

أنماط الذكاء: مكانيّ، جسمانيّ-حسّحركيّ

ملاحظات

نشاط عائليّ

العلوم في المنزل

الاسم _____ التاريخ _____

نشاط عائليّ
الوحدة 4 الفصل 2

إلى الأهل،

يتعلّم ولدكم عن الأرض ومظاهرها الطبيعيّة. يُساهم فهم كيفيّة تشكّل هذه المظاهر، كالجبال والأخاديد والبراكين، وتغيّرها، في فهم العالم الذي نعيش فيه.

يُبيّن مخطّط الفصل، الوارد تاليًا، المفاهيم الأساسيّة في الفصل 2. مخطّط الفصل هو أداة ممتازة تُساعد على الدرس والمراجعة للامتحان.

المفردات الواردة إلى اليسار هي المفردات العلميّة التي سيستخدمها ولدكم في هذا الفصل. وعند نهاية الفصل، يجب أن يتمكّن ولدكم من لفظها وتفسير معناها.

مشاريع منزليّة

سنقترح عليكم مشاريع ستُساعد ولدكم على استيعاب أهمّ مفاهيم الفصل. المشاريع سهلة ومسلّية ولا تتطلّب وقتًا.

شكّل بركانًا بنفسك.

أسكب ملعقة كبيرة واحدة من بيكربونات الصوديوم في كوب قهوة نظيف. أضِف ملعقة صغيرة من الصابون السائل وخمس قطرات من ملوّن طعام أحمر واخلط المزيج. ضَع الفنجان في المغسلة وأضِف الخلّ حتّى تفيض الرغوة الحمراء إلى خارج الكوب.

المفردات
مظهر طبيعيّ
بركان
زلزال
صدع
تجوية
تحاتّ أو تعرية
كثيب رمليّ
مثلجة

كتاب المعلِّم ص م251–م252

عرض تمهيديّ للمفردات

الاسم _____ التاريخ _____

عرض تمهيديّ للمفردات
تُستخدَم مع ص125.

معرفة المفردات

في ما يلي المفردات العلميّة للفصل 2. كم تعرف عن هذه المفردات؟ أشِر إلى إجابتك بوضع علامة X.

المفردة	أعرف معناها.	رأيتُها أو سمعتُ بها.	أجهل معناها.
مظهر طبيعيّ			
بركان			
زلزال			
صدع			
تجوية			
تحاتّ أو تعرية			
كثيب رمليّ			
مثلجة			

ضَع علامة (✓) في كلّ مربّع بعد إكمال كلّ مهمّة.

- تمرّنْ على لفظ كلّ مفردة علميّة بصوت عالٍ.
- هجِّئ كلّ مفردة علميّة بصوت عالٍ.
- أكتب جملة مستخدمًا كلّ مفردة علميّة تعرفها.

إلى الأهل: تمرّن ولدكم على كتابة المفردات العلميّة للفصل 2 وتهجئتها.

نشاط منزليّ: أطلبوا إلى ولدكم استخدام المفردات العلميّة للفصل 2 في جمل شفهيّة.

كتاب المعلِّم ص م253

الفصل 2 الإجابات عن أوراق العمل

القراءة للعلوم

الاسم _____ التاريخ _____

القراءة للعلوم

تُستخدَم مع ص127.

الحقائق والتفاصيل المساندة

في النشاط الاستطلاعيّ، لاحظْتَ خواصّ الصخور ومن ثمّ طوّرْتَ نظام تصنيف يرتكز على ملاحظاتك.
ولتُبيّن أنّ نظام تصنيفك منطقيّ، كان عليك أن تصف **حقائق وتفاصيل تُسانده**.

مثال

عندما تقرأ القسم الأوّل من الدرس 1، «كيف يبدو سطح الأرض؟»، ستكتشف أنّ للأرض مظاهر طبيعيّة مختلفة، من بينها الجبال والسهول والنجاد (الهضاب). كيف تتشابه مظاهر الأرض الطبيعيّة أو كيف يختلف بعضها عن الآخر؟ يُساعدك تنظيم الحقائق والتفاصيل حول هذه المظاهر الطبيعيّة على معرفة الإجابة. من طرائق التنظيم أن تعمل جدولًا كالذي تراه أدناه. عندما تقرأ الدرس، أدخِل في الجدول الأجزاء التي تنقصه.

مظاهر طبيعيّة	حقائق وتفاصيل
جبال	الجبال معالم طبيعيّة ترتفع فوق الأرض من حولها ما لا يقلّ عن 600 م.
سهول	السهول مناطق مسطّحة، لكن غالبًا ما يكون فيها تلال صغيرة.
نجاد (هضاب)	النجاد أعلى ممّا حولها من أرض، لكنّ أعلاها مسطّح.

تحدَّث!

1- ما هو وجه الشبه بين الجبال والنجاد (الهضاب)؟

كلا الجبال والنجاد (الهضاب) أعلى ممّا حولها من أرض.

2- ما هو وجه الشبه بين السهول والنجاد (الهضاب)؟

كلا السهول والنجاد (الهضاب) أرض مسطّحة.

إلى الأمام: تعلّم ولدكم أن يُقارن بين المفاهيم الواردة في نصّ للقراءة من خلال تنظيم الحقائق والتفاصيل في جدول.
نشاط منزليّ: أطلبوا إلى ولدكم أن يُعِدّ جدولًا يُقارن تفاصيل متشابهة بأخرى مختلفة في ثلاثة أو أربعة أشياء تجدونها في منزلكم (مثل الفواكه والخضار، الأثاث).

كتاب المعلّم ص م254

اللوحة الشفّافة

الْمَعادِنُ في كُلِّ مَكانٍ

صُخورٌ بُرْكانِيَّةٌ	صُخورٌ رُسوبِيَّةٌ	صُخورٌ مُتَحَوِّلَةٌ
الحجر الخفاف	الحجر الرّمليّ	الرّخام
البازلت	الطّين الصّفحيّ/ الطَّفْل	الجبس
الجرانيت	القَضَّة	كلوريد الصّوديوم الطّبيعيّ
أوبسيديان		الكوارتز

سَمِّ الصَّخْرَ أوِ الْمَعْدِنَ!

1. يُسْتَخْدَمُ الطّبشور لِلْكِتابَةِ عَلى السَّبّورَةِ في غُرْفَةِ الْفَصْلِ.
2. يُسْتَخْدَمُ الأُردواز لِصُنْعِ السَّبّورَةِ.
3. يُسْتَخْدَمُ الرّمل لِصُنْعِ زُجاجِ النّوافِذِ.
4. يُسْتَخْدَمُ الحجر الخفاف في الصّابونِ لِإزالَةِ الزَّيْتِ وَالْبَقَعِ الصَّعْبَةِ.
5. يُسْتَخْدَمُ الرّخام لِصُنْعِ أحْواضِ الْغَسْلِ وَالاسْتِحْمامِ في الْحَمّامِ.
6. يُسْتَخْدَمُ البوكْسَيْت لِصُنْعِ وَرَقِ الْألومنيومِ.
7. يُسْتَخْدَمُ الماس في صِناعَةِ الْجَواهِرِ.
8. يُسْتَخْدَمُ كلوريد الصّوديوم الطّبيعيّ لِإزالَةِ الْجِلْدِ مِنْ عَلى الطُّرُقاتِ وَالْأَرْصِفَةِ.
9. يُسْتَخْدَمُ التّلك لِصُنْعِ الْمَسْحوقِ الْخاصّ بِالْأَطْفالِ.
10. يُسْتَخْدَمُ خام الحديد لِصُنْعِ جُسورٍ مِنَ الْفولاذِ.

بَعْضُ الصُّخورِ وَالْمَعادِنِ

الْحَجَرُ الْخفاف	الْجرانيتُ	الرَّمْلُ	الْأُرْدُوازُ	كُلوريدُ الصّوديوم الطّبيعيّ
الرُّخامُ	الطّينُ الصَّفْحِيُّ	الْبوكْسَيْتُ	الْجِبْسُ	أوبسيديان
الْبازَلْتُ	الطُّبْشورُ	خامُ الْحَديد	النُّحاسُ	الْكوارْتْزُ
الْحَجَرُ الرَّمْلِيُّ	التّلْكُ	الْماسُ	الْفِضَّةُ	الْقَضَّةُ

دليل اللوحات الشفّافة
اللوحة الشفّافة رقم 12

الفصل 2

المحتوَيات

نشاط استطلاعيّ

إستطلاع تحرّك الصهارة م190

القراءة للعلوم

الحقائق والتفاصيل المسانِدة م191

الدرس 1

كيف يبدو سطح الأرض؟ م192

الدرس 2

كيف تُؤثِّر التجوية والتحاتّ في معالم الأرض؟ م197

الدرس 3

ما الموادّ التي تتشكّل منها معالم الأرض؟ م200

نشاط استقصائيّ

تصنيف الصخور م206

الدرس 4

ما موارد الأرض الطبيعيّة؟ م208

مراجعة الفصل م212

تقديم الفصل

• قسِّم التلاميذ إلى مجموعات من اثنين قبل أن يطّلعوا على ص124 في كتاب التلميذ. أُطلب إلى كلّ مجموعة أن تضع قائمة بمعادن مختلِفة وكيفيّة استخدامها. أعِدَّ قائمة مشترَكة لتلاميذ الفصل. أُطلب إلى التلاميذ أن ينظروا إلى الصورة. إسأل: **من أين تأتي المعادن كتلك المبيَّنة في الصورة؟ كيف تبرز أهمّيّة المعادن في حياتكم اليوميّة؟**

• وزِّع ورقة عمل النشاط العائليّ بعد تقديم الفصل، لخلق ترابط بين المدرسة والمنزل.

عرض تمهيديّ للمفردات

إستخدِم ورقة عمل العرض التمهيديّ للمفردات، لتقديم المفردات الجديدة لهذا الفصل.

الدرس 1- مظهَر طبيعيّ، بركان، زلزال، صدع

الدرس 2- تجوية، تحاتّ أو تعرية، كثيب رمليّ، مثلجة

البحث والاستفسار

البحث العلميّ نشاط متعدِّد الأوجه يُساعِد التلاميذ على تطوير معرفتهم وفهم المواضيع العلميّة. سيستخدم التلاميذ في هذا الفصل البحث والاستفسار ليتعلّموا أكثر عن سطح الأرض والعوامل التي أدّت إلى تكوينه وإعطائه شكله.

سيطرح التلاميذ أسئلة ويُبدون ملاحظات ويتفحّصون كتبًا ومصادر أخرى للمعلومات، ليجدوا ما يُعرَف عن بنية الأرض، ثمّ يضعون مخطَّطًا للاستقصاء. سيستخدمون، أيضًا، أدوات لجمع المعطَيات وتحليلها وتفسيرها، ثمّ سيتبادلون المعلومات حول نتائجهم.

اِستخدام مخطَّط الفصل

- اِقرأ مع التلاميذ مخطَّط الفصل ص125. أخبِرهم أنّ باستطاعتهم إيجاد الإجابات عن هذه الأسئلة أثناء قراءة الدروس والقيام بالنشاطات في الفصل 2.
- أُطلب إلى التلاميذ استخدام ورقة عمل مخطَّط الفصل كأداة للقراءة الموجَّهة. وفي سياق قراءة كلّ درس، يجب أن يُكمِل التلاميذ مخطَّط الفصل. وفي نهاية الفصل، يُمكِن الاستفادة من هذا المخطَّط كدليل دراسة للمزيد من المراجعة.

نَشاطٌ اسْتِطْلاعِيٌّ

اِسْتِطْلاعُ تَحَرُّكِ الصُّهارَةِ

Exploring How Magma Moves

المَهاراتُ العَمَلِيَّةُ
- صُنْعُ النَّماذِجِ واسْتِخْدامُها
- المُلاحَظَةُ

المَهاراتُ المَطْلوبَةُ

لَوازِمُ النَّشاطِ
- كوبٌ بلاستيكيٌّ
- ماءٌ
- مِلَوِّنُ طَعامٍ أَحْمَرَ
- إِسْفَنْجَةٌ
- مَناديلُ وَرَقِيَّةٌ
- قِطّارَةٌ
- زَيْتٌ نَباتِيٌّ
- عَدَسَةٌ مُكَبِّرَةٌ يَدَوِيَّةٌ

اِسْتَطْلِعْ

1. إِصْنَعْ نَموذَجًا لِتُبَيِّنَ كَيْفَ تَتَحَرَّكُ الصُّهارَةُ، أَوِ الصُّخورُ المُنْصَهِرَةُ، عَميقًا في باطِنِ الأَرْضِ. أَوَّلًا، اِمْلَأِ الكوبَ إِلى ثُلُثَيْهِ بِالماءِ. أَضِفْ إِلى الماءِ قَطْرَتَيْنِ مِنْ مُلَوِّنِ الطَّعامِ.
2. ضَعِ الإِسْفَنْجَةَ عَلى مِنْديلٍ وَرَقِيٍّ. ضَعْ قَطْرَةَ زَيْتٍ نَباتِيٍّ عَلى الإِسْفَنْجَةِ. لاحِظْ ما يَحْدُثُ إِذْ يَمَسُّ الزَّيْتُ مَساماتِ الإِسْفَنْجَةِ وَثُقوبَها. سَجِّلْ مُلاحَظاتِكَ.
3. ضَعْ ثَلاثَ قَطَراتٍ إِضافِيَّةٍ مِنَ الزَّيْتِ عَلى الإِسْفَنْجَةِ. ضَعِ الإِسْفَنْجَةَ في الكوبِ تَحْتَ سَطْحِ الماءِ بِقَليلٍ. اِسْتَخْدِمْ عَدَسَةً مُكَبِّرَةً يَدَوِيَّةً لِتُلاحِظَ الإِسْفَنْجَةَ والزَّيْتَ. سَجِّلْ مُلاحَظاتِكَ.
4. صِفْ نَموذَجَكَ لِلطَّريقَةِ الَّتي تَتَحَرَّكُ بِها الصُّهارَةُ (الزَّيْتُ) عَبْرَ شُقوقٍ وَتَجاويفَ في باطِنِ الأَرْضِ (الإِسْفَنْجِ) مُتَّجِهَةً إِلى سَطْحِ الأَرْضِ (سَطْحِ الماءِ).

تَأَمَّلْ

1. بِناءً عَلى مُلاحَظاتِكَ، صِفِ الطَّريقَةَ الَّتي تَتَحَرَّكُ بِها الصُّهارَةُ عَميقًا في باطِنِ الأَرْضِ.
2. بِمَ تَخْتَلِفُ الزَّيْتُ في نَموذَجِكَ كُلَّ الاخْتِلافِ عَنِ الصُّهارَةِ؟

اِبْحَثْ أَكْثَرَ

ما الَّذي يَحْدُثُ إِذا غَيَّرْتَ دَرَجَةَ حَرارَةِ السّائِلَيْنِ اللَّذَيْنِ اسْتَخْدَمْتَهُما في نَموذَجِكَ؟ ضَعْ خُطَّةً لِتُجيبَ عَنْ هذا السُّؤالِ وَعَنْ غَيْرِهِ مِنَ الأَسْئِلَةِ الَّتي قَدْ تَخْطُرُ بِبالِكَ.

126

منظِّم النشاط

الهدف: يستطلع كيف تتحرّك الصهارة في باطن الأرض.
المهارات العمليّة: صنع النماذج واستخدامها، الملاحظة
لوازم النشاط: كوب بلاستيكيّ، ملوّن طعام أحمر، إسفنجة (حوالى 8 سم × 3 سم)، قطّارة، زيت نباتيّ (حوالى 20 مل)، عدسة مكبِّرة يدويّة، ماء، مناديل ورقيّة
المدّة: حوالى 30 دقيقة
تشكيل المجموعات: 4 في كلّ مجموعة متعاونة
المصادر الإضافيّة: كرّاسة التطبيقات

تعليم النشاط الاستطلاعيّ

ملخَّص النشاط

يصنع التلاميذ **نموذجًا** مستخدِمين إسفنجة وماء ملوَّنًا وزيتًا ليُبيِّنوا كيف تتحرّك الصهارة في باطن الأرض إلى أن تصل إلى سطح الأرض. يُكمِل التلاميذ كرّاسة التطبيقات ص29–30 وهم يقومون بهذا النشاط.

نشِّط المعرفة السابقة

لتنشيط المعرفة السابقة وتقييمها، إعرض صورًا لبركان ثائر. إسأل التلاميذ عمّا يخرج من البركان (صهارة أو صخور منصهرة)، ثمّ اسأل عن مصدر الصهارة. (من عمق باطن الأرض)

ملاحظة أمان: أُطلب إلى التلاميذ مسح ما يسيل فورًا.

الإجابة عن «تأمَّلْ»

1- يجب أن يكون التلاميذ قد **لاحظوا** أنّ الزيت يتحرّك صعودًا عبر التجاويف في الإسفنجة إلى سطح الماء، ووصفوا صعود الصهارة من باطن الأرض بالطريقة نفسها.
2- كلاهما سائل، إنّما الزيت في هذا النموذج هو بالتأكيد أبرد من الصهارة في باطن الأرض. ومن جهة أخرى، تُصبِح الصهارة صلبة عندما تصل إلى سطح الأرض وتبرد.

اِبحث أكثر

اِستخدِم الخيار المقترَح في كتاب التلميذ أو أسئلة التلاميذ للتعمّق في البحث.

سلّم تقييم النشاط

اِستخدِم سلّم تقييم النشاط أدناه لتقييم أداء التلاميذ.

معايير التقييم	1	2	3	4
اِتّبع التلميذ التعليمات لصنع نموذج عن تحرّك الصخور المنصهرة تحت سطح الأرض.				
لاحظ التلميذ اللوازم كلّها التي استُخدِمت في النشاط.				
سجّل التلميذ ملاحظاته حول كيفيّة تحرّك الزيت عبر الإسفنجة والماء.				
اِستخدم التلميذ ملاحظاته عن النموذج لوصف كيف يُمكِن أن تتحرّك الصخور المنصهرة عميقًا في باطن الأرض.				
وصف التلميذ كيف يختلف الزيت في النموذج عن الصخور المنصهرة.				

مفتاح التقييم
4 نقاط: صحيح، كامل، مفصَّل
3 نقاط: صحيح جزئيًّا، كامل، مفصَّل
نقطتان: صحيح جزئيًّا، كامل جزئيًّا، ينقص بعض التفاصيل
نقطة: غير صحيح أو غير كامل، بحاجة إلى مساعدة

القِـــراءَةُ لِلعُـــلوم

الْحَقائِقُ والتَّفاصيلُ الْمُساندَةُ

Supporting Facts and Details

تُصَنَّفُ الأَجْسامُ بِناءً عَلى الْخَواصِّ الَّتي تُلاحِظُها فيها، ثُمَّ تُشْرَحُ لِلآخَرينَ ما الْخَواصُّ الَّتي اسْتَخْدَمْتَها في نِظامِ تَصْنيفِكَ. وَلِتُبَيِّنَ أَنَّ نِظامَ تَصْنيفِكَ مَنْطِقِيٌّ، عَلَيْكَ أَنْ تَذْكُرَ حَقائِقَ وَتَفاصيلَ تَدْعَمُهُ.

مِثـالٌ

إِذْ تَقْرَأُ الْقِسْمَ الأَوَّلَ مِنَ الدَّرْسِ 1 «كَيْفَ يَبْدو سَطْحُ الأَرْضِ؟»، سَتَكْتَشِفُ أَنَّ لِلأَرْضِ مَعالِمَ طَبيعِيَّةً مُخْتَلِفَةً، مِنْ بَيْنِها الْجِبالُ والسُّهولُ والنِّجادُ (الْهِضابُ). كَيْفَ تَتَشابَهُ مَعالِمُ الأَرْضِ الطَّبيعِيَّةُ أَوْ كَيْفَ يَخْتَلِفُ بَعْضُها عَنْ بَعْضٍ؟ لِيُساعِدَكَ تَنْظيمُ الْحَقائِقِ والتَّفاصيلِ حَوْلَ هٰذِهِ الْمَعالِمِ الطَّبيعِيَّةِ عَلى مَعْرِفَةِ الإِجابَةِ. مِنْ طَرائِقِ التَّنْظيمِ أَنْ تَعْمَلَ جَدْوَلًا كالَّذي تَراهُ أَدْناهُ. إِذْ تَقْرَأُ الدَّرْسَ، ادْخُلْ في الْجَدْوَلِ الأَفْكارَ الَّتي تَتَلَخَّصُ.

مَعالِمُ طَبيعِيَّةٌ	حَقائِقُ وَتَفاصيلُ
جِبالٌ	
سُهولٌ	
نِجادٌ (هِضابٌ)	

تَحَدَّثْ!

1. ما هُوَ وَجْهُ الشَّبَهِ بَيْنَ الْجِبالِ والنِّجادِ (الْهِضابِ)؟
2. ما هُوَ وَجْهُ الشَّبَهِ بَيْنَ السُّهولِ والنِّجادِ (الْهِضابِ)؟

هَلْ مِنْ جِبالٍ في الْمِنْطَقَةِ الَّتي تَعيشُ فيها؟ ◄

127

أفكار تعليميّة مفيدة

بينما يتعرّف التلاميذ على الدرس 1، اِعرض عليهم صورًا أو نماذج عن المعالم الطبيعيّة التي وردت. أُطلب إليهم وصف الصور أو النماذج ومن ثمّ تحديد الصفحات في الكتاب حيث يُمكِن إيجاد الحقائق والتفاصيل المساندة.

منظِّم القراءة

الأهداف: • يُحدِّد الحقائق والتفاصيل المساندة ويستخدمها.
• يُنظِّم المعطَيات في جدول.

المصادر الإضافيّة: ورقة عمل القراءة للعلوم

تعليم القراءة للعلوم

أوّلًا، اِسأل التلاميذ: **إن كنتم في الداخل وأخبرْتُكم أنّ السماء حمراء، هل كنتم لتُصدِّقونني؟ إن لم تتمكّنوا من رؤية السماء، قد تختارون ألّا تُصدِّقوني. وماذا لو أعطيتكم معلومات إضافيّة تدعم ما قلته عن أنّ السماء حمراء؟**

ثمّ قُل لهم: **تُدعى هذه المعلومات الإضافيّة حقائق وتفاصيل مساندة. عندما تقرأون عن العلوم، تُساعِد الحقائق والتفاصيل المساندة على شرح الموضوع. مثلًا، يُمكِنني أن أُساند ما قلته في البداية بأن أُشير إلى أنّ الشمس تغيب وراء أفق مغبرّ، ممّا يجعل السماء تبدو حمراء. ما المفردات أو العبارات التي تعتبرها حقائق وتفاصيل مساندة؟**

دوِّن إجابات التلاميذ في جدول على السبّورة، ثمّ اطلب إليهم أن يقرأوا درس القراءة للعلوم وورقة عمل القراءة للعلوم، ويُتمِّموهما.

الإجابة عن «مثال»

معالم طبيعيّة	حقائق وتفاصيل
جبال	الجبال معالم طبيعيّة ترتفع فوق الأرض من حولها ما لا يقلّ عن 600 م.
سهول	السهول مناطق مسطَّحة، لكن غالبًا ما يكون فيها تلال صغيرة.
نجاد (هضاب)	النجاد أعلى ممّا حولها من أرض لكنّ أعلاها مسطَّح.

المتابعة

أُطلب إلى التلاميذ أن يكتبوا فقرة عن موضوع يختارونه. ذكِّرهم بتضمينه حقائق وتفاصيل مساندة.

الإجابة عن «تحدَّثْ»

1- كلا الجبال والنجاد (الهضاب) أعلى ممّا حولها من أرض.
2- كلا السهول والنجاد (الهضاب) أرض مسطَّحة.

منظِّم الدرس

الأهداف:
- يتعلّم ما أشكال مظاهر الأرض الطبيعيّة.
- يكتشف كيف تُغيِّر البراكين الأرض.
- يكتشف كيف تُغيِّر الزلازل الأرض.

المفردات: مظهَر طبيعيّ، بركان، زلزال، صدع

المصادر الإضافيّة: تقييم الدرس 1

قدِّم

ملخَّص الدرس

يتعلّم التلاميذ عن تجمّعات المياه والمظاهر الطبيعيّة وكيفيّة تغيير البراكين والزلازل لسطح الأرض.

نشِّط المعرفة السابقة

لتنشيط المعرفة السابقة وتقييمها، اِعرض على التلاميذ صورتين للمنطقة التي تُحيط بـ«جبل القدّيسة هيلانة» (Mount St. Helens)، واحدة للمنطقة قبل ثوران البركان عام 1980 وأخرى بعد الانفجار تُبيِّن المنطقة نفسها والرماد يُغطّي الأرض أو الأشجار وقد نُسِفت أو جزءًا من قمّة الجبل وقد تفجّر. اِسأل: **ما الذي حدث فغيّر الأرض؟ ما الذي يُمكِن أن يُغيِّر سطح الأرض أيضًا؟** دوِّن إجابات التلاميذ لتستخدمها كخطّ أساسيّ للتقييم.

اِبحث أكثر: نشاط إضافيّ

لوازم النشاط: معجون تشكيل، ماء (أو لوازم للرسم وأوراق)

أُطلب إلى التلاميذ أن يستخدموا لوازم النشاط لصنع أو رسم نموذج لسطح الأرض، مضمِّنين عملهم أكبر عدد ممكن من مختلِف تجمّعات المياه والمظاهر الطبيعيّة.

بعد أن يقرأ التلاميذ الصفحتين 128 و129، اِطرح السؤال التالي حول هذا النشاط:

تبادَل المعلومات حول الاستقصاءات والشروحات

- **ما هي أنواع المظاهر الطبيعيّة وتجمّعات المياه التي بيّنْتَها على سطح الأرض؟** (ستتنوّع الإجابات، إنّما على الأرجح سوف تتضمّن المحيطات والبحار والأنهار والجبال والسهول.)

الخلفيّة العلميّة

- تُغطّي المياه حوالى $\frac{3}{4}$ سطح الأرض. نجدها عامّة في المحيطات وأيضًا في المياه الجوفيّة والأنهار والجداول والبحيرات والبحار والمثالج والقَلَنْسُوات الجليديّة القطبيّة.
- المظاهر الطبيعيّة هي التضاريس أو الأشكال المختلِفة للابسة على سطح الأرض. وأهمّ أربعة مظاهر طبيعيّة هي الجبال والتلال والسهول والنجاد (الهضاب). (قد يكون النجد أو الهضبة منطقة مسطّحة أعلى من الأرض التي تُحيط بها، أو منطقة مسطّحة تتخلّل السلاسل الجبليّة، كنجد التيبت «Tibet».)
- اِستخدمت بعض الشعوب القديمة اليابسة والمياه على سطح الأرض لتأمين الحاجات المعيشيّة من خلال بناء المنازل في الجدران الصخريّة واستخدام الأنهار للريّ وصيد الأسماك.

العلوم عبر الثقافات: كيّف البشر حول العالم ثقافاتهم مع نمط العيش على أشكال المعالم الطبيعيّة كافّة. معظم السكّان في العالم يعيشون في السهول.

علِّم وطبِّق

تطوير القراءة: معاني المفردات

أشِر للتلاميذ إلى أنّ المفردة «سهل»، إن أتت على شكل نعت، تحمل معنًى آخر وهو هيّن أو غير صعب. اِسألهم إن كانوا يظنّون أنّ المفردة «سهل» تُناسِب فعلًا هذا النوع من المظاهر الطبيعيّة.

تقييم مستمرّ

اِمتحان سريع ص128-129

يُمكِن أن يُجيب التلاميذ عن السؤالين التاليين بأسلوبهم الخاصّ شفهيًّا أو كتابة.

1- **ما المظهر الذي يسود سطح الأرض؟** (المياه)

2- **ما هي المظاهر الطبيعيّة؟** (الأشكال أو التضاريس المختلِفة لسطح الأرض)

مهارات التفكير العليا: التقييم

أُطلب إلى التلاميذ أن يُقيِّموا الحسنات والسيّئات لبناء ملاجئ كتلك التي تظهر في الصورة ص129. اِسأل: **ما حسنة امتلاك مثل تلك المنازل؟** (إجابة محتمَلة: تكون قويّة؛ تُساعِد الجدران الصخريّة على حمايتها.) **وما قد يكون الوجه السلبيّ لذلك؟** (إجابة محتمَلة: قد يصعب بلوغها ونقل المياه والطعام إليها.)

في الرَّبْعِ الباقي مِنْ سَطْحِ الأَرْضِ، قَدْ تَجِدُ جِبالًا وَسُهولًا وَنِجادًا (هِضابًا)، مِثْلَ تِلْكَ الَّتي تَراها في هاتَيْنِ الصُّفْحَتَيْنِ. نُسَمّي هذِهِ الأَشْكالَ المُخْتَلِفَةَ مِنَ الأَرْضِ **مَظاهِرَ طَبيعِيَّةً** landforms. الجِبالُ هِيَ تِلْكَ المَناطِقُ الَّتي تَرْتَفِعُ فَوْقَ الأَرْضِ مِنْ حَوْلِها ما لا يَقِلُّ عَنْ 600 مترٍ. أَمّا السُّهولُ فَهِيَ مَناطِقُ مُسَطَّحَةٌ، لكِنْ غالِبًا ما يَكونُ فيها تِلالٌ صَغيرَةٌ. النِّجادُ (الهِضابُ) أَعلى مِمّا حَوْلَها مِنْ أَرْضٍ، لكِنَّ أَعلاها مُسَطَّحٌ.

تَعْريفاتٌ

مَظْهَرٌ طَبيعِيٌّ landform: شَكْلٌ مِنْ أَشْكالِ سَطْحِ الأَرْضِ إِمّا مِنْ تَضاريسِهِ، كالجَبَلِ أَوِ السَّهْلِ أَوِ النَّبْعِ (الفَسْقِيَّةِ).

عُلومُ الحَياةِ

أُسْتُخْدِمَتْ بَعْضُ المَواقِعِ الصَّخْرِيَّةِ في اليَمَنِ لِلسَّكَنِ. فَبُنِيَتِ البُيوتُ في جُذْرانٍ صَخْرِيَّةٍ عالِيَةٍ كالَّتي تَراها في الصّورَةِ. وَتُوَفِّرُ مِثْلُ تِلْكَ المَواقِعِ الظِّلَّ صَيْفًا، وَيَدْخُلُها ضَوْءُ الشَّمْسِ شِتاءً. وَعِنْدَ سُفوحِ تِلْكَ المَواقِعِ كانَ النّاسُ يَزْرَعونَ الخُضارَ، وَكانوا يَجْلِبونَ الماءَ الَّذي تَحْتاجُ إِلَيْهِ زِراعَتُهُمْ مِنَ الأَنْهارِ والجَداوِلِ القَريبَةِ.

كانَ الأَقْدَمونَ يَسْتَخْدِمونَ العَديدَ مِنَ المَواقِعِ الصَّخْرِيَّةِ لِلسَّكَنِ وَلِتَلَبُّرِ مَعيشَتِهِمْ. ◄

سَهْل

129

الكتابة للعلوم

الكتابة الإيضاحيّة

أُطلب إلى التلاميذ كتابة فقرة لوصف مظهَر طبيعيّ مرّوا به أو قرأوا عنه، أو للمقارنة بين مظهَرين طبيعيّين والمقابلة بينهما.

الترابط والتداخل بين العلوم والرياضيّات

التقريب إلى أقرب مئة

أُكتب على السبّورة ارتفاع جبال ثلاثة، على سبيل المثال: الجبل الأخضر في عمان، 3018 م؛ جبل كلمنجارو في تنزانيا، 5895 م؛ جبل المكمل في لبنان، 3088 م.

أُطلب إلى التلاميذ تقريب عدد الأمتار إلى أقرب مئة.

(3018 م = 3000 م، 5895 م = 5900 م، 3088 م = 3100 م)

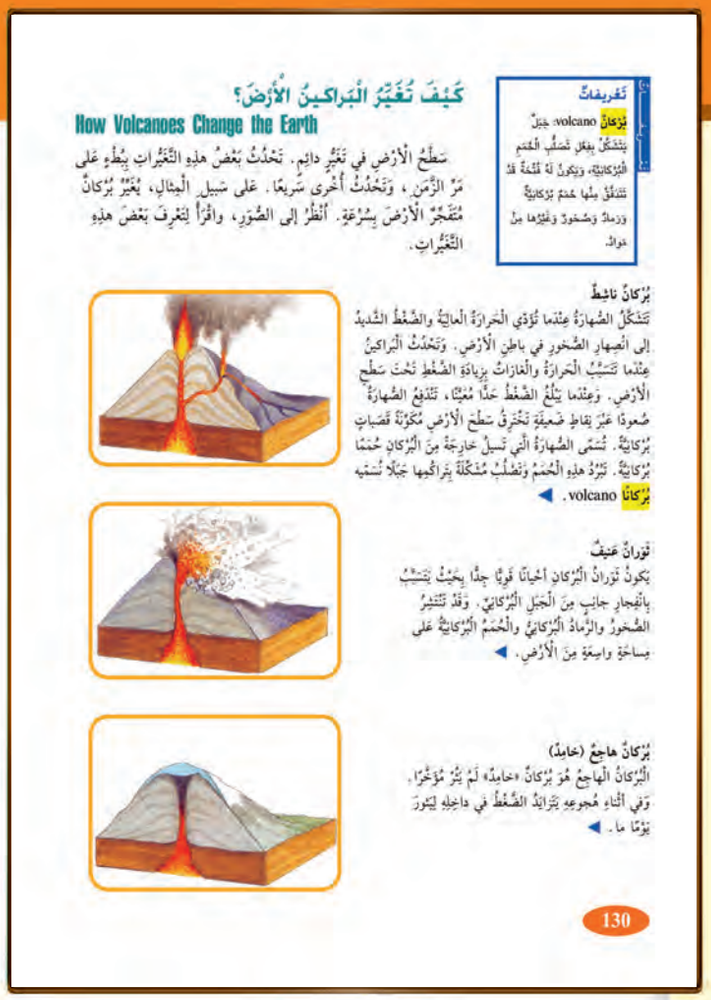
علِّم وطبِّق

تكامل العلوم: العلوم الفيزيائيّة

يتعلّم التلاميذ في هذا الدرس أنّ الحمم البركانيّة تبرد وتصلب لتُشكِّل جبالًا. ويتعلّمون في الوَحدة الثالثة، الفصل الأوّل، عن التغيّرات الطبيعيّة والتغيّرات الكيميائيّة. أخبِر التلاميذ أنّ التغيّر الطبيعيّ هو تغيّر في صورة المادّة يُمكِن أن يُسبِّبه التسخين أو التبريد، أمّا التغيّر الكيميائيّ فتنتج عنه مادّة أخرى. اِسأل: **عندما تبرد الحمم البركانيّة مشكِّلة صخورًا وجبالًا، هل يكون هناك تغيّر طبيعيّ أو تغيّر كيميائيّ؟**

تطبيقات حياتيّة واقعيّة

اِسأل التلاميذ إن سبق لهم وشاهدوا كيف «انفجر» مشروب غازيّ متصاعدًا من الصفيحة المعدنيّة عند الفتح. قُل لهم إنّ الغازات داخل الصفيحة أدّت إلى تنامي الضغط فيها تمامًا كالغازات الموجودة تحت سطح الأرض. وإن بلغ الضغط حدًّا معيَّنًا، اِندفعت الغازات بقوّة من فتحة الصفيحة تمامًا كما تتدفّق الغازات بعنف عبر منفس بركان.



كَيْفَ تُغَيِّرُ البَراكينُ الأَرْضَ؟

How Volcanoes Change the Earth

سطحُ الأرضِ في تغيُّرٍ دائمٍ. تَحدُثُ بَعضُ هذِهِ التَّغيُّراتِ بِبُطْءٍ عَلى مَرِّ الزَّمَنِ، وَتَحدُثُ أُخرى سَريعًا. عَلى سَبيلِ المِثالِ، يُغَيِّرُ بُرْكانٌ مُتَفَجِّرٌ الأَرْضَ بِسُرْعَةٍ. اُنظُرْ إلى الصُّوَرِ، واقْرَأْ لِتَعْرِفَ بَعْضَ هذِهِ التَّغَيُّراتِ.

تعريفاتٌ

بُرْكانٌ volcano: جَبَلٌ يَتَشَكَّلُ بِفِعْلِ تَصَلُّبِ الحُمَمِ البُرْكانِيَّةِ، وَيَكونُ لَهُ فُتْحَةٌ قَدْ تَتَدَفَّقُ مِنْها حُمَمٌ بُرْكانِيَّةٌ وَرَمادٌ وَبُخارٌ وَغازاتٌ مِنْ مَوادَّ.

بُرْكانٌ نائِمٌ

تَتَشَكَّلُ الصُّهارَةُ عِنْدَما تُؤَدّي الحَرارَةُ العالِيَةُ والضَّغْطُ الشَّديدُ إلى انْصِهارِ الصُّخورِ في باطِنِ الأَرْضِ. وَتَحْدُثُ التَّراكينُ عِنْدَما تَتَسَبَّبُ الحَرارَةُ والغازاتُ بِزِيادَةِ الضَّغْطِ تَحْتَ سَطْحِ الأَرْضِ. وَعِنْدَما يَبْلُغُ الضَّغْطُ حَدًّا مُعَيَّنًا، تَنْدَفِعُ الصُّهارَةُ صُعودًا عَبْرَ نِقاطٍ ضَعيفَةٍ تَخْتَرِقُ سَطْحَ الأَرْضِ مُكَوِّنَةً قَصَباتٍ بُرْكانِيَّةً. تُسَمّى الصُّهارَةُ الَّتي تَسيلُ خارِجَةً مِنَ البُرْكانِ حُمَمًا بُرْكانِيَّةً. تَبْرُدُ هذِهِ الحُمَمُ وَتَصْلُبُ مُشَكِّلَةً تَراكُمِها جَبَلًا تُسَمّيهِ بُرْكانًا volcano.

ثَوَرانٌ عَنيفٌ

يَكونُ ثَوَرانُ البُرْكانِ أَحْيانًا قَويًّا جِدًّا بِحَيْثُ يَتَسَبَّبُ بِانْفِجارٍ جانِبٍ مِنَ الجَبَلِ البُرْكانِيِّ. وَقَدْ تَنْتَشِرُ الصُّخورُ والرَّمادُ البُرْكانِيُّ والحُمَمُ البُرْكانِيَّةُ عَلى مِساحَةٍ واسِعَةٍ مِنَ الأَرْضِ.

بُرْكانٌ هاجِعٌ (خامِدٌ)

البُرْكانُ الهاجِعُ هُوَ بُرْكانٌ «خامِدٌ» لَمْ يَثُرْ مُؤَخَّرًا. وَفي أَثْناءِ هُجوعِهِ يَتَزايَدُ الضَّغْطُ في داخِلِهِ لِيَثورَ يَوْمًا ما.

130

الخلفيّة العلميّة

- الحمم البركانيّة صخور منصهرة تتشكّل نتيجة الحرارة والضغط عميقًا في باطن الأرض. تتشكّل البراكين عندما تُدفَع الصهارة إلى السطح وتتسرّب عبر شقوق ندعوها منافس بركانيّة. وتُسمّى الصهارة التي تصل إلى سطح الأرض حممًا بركانيّة.
- يُمكِن أن يكون ثوران البركان عنيفًا بحيث يتسبّب بانفجاره كلّه أو جانب منه، كما حدث عندما ثار «جبل القدّيسة هيلانة» (Mount St. Helens) عام 1980.
- البركان الهاجع (الخامد) هو بركان لم يثُر مؤخّرًا، إنّما يُمكِن أن يثور يومًا ما.

إساءات فهم محتمَلة: قد يظنّ التلاميذ أنّ ثوران كلّ بركان يكون عنيفًا. إنّما قد تكون الحال غير ذلك، إذ تثور بعض البراكين بهدوء فترشح الحمم البركانيّة من المنافس وتنساب فوق اليابسة التي تحيط بالبراكين. للبراكين أنواع عديدة من الثوران تتغيّر بحسب خليط الماء والغازات والصخور في الصهارة التي تندفع منها.

علِّم وطبِّق

اِطرح أسئلة

للمساعدة على تحديد هدف للقراءة، اِطرح على التلاميذ السؤالين التاليين قبل قراءة ص131–132.

- **ماذا يحصل خلال وقوع الزلزال؟** (تتحرّك الصخور على امتداد صدع ما فتتسبّب باهتزاز الأرض. قد يشعر الناس بهذا الاهتزاز ويُمكِن أن تُدمَّر بنًى مثل الأبنية والجسور.)
- **ما تدابير السلامة التي اعتمدها الناس للحدّ من خطر الزلازل؟** (يتتبّع العلماء زلازل أصغر لمحاولة تحذير الناس من وقوع زلازل أكبر. ويُحاوِل المهندسون تصميم مبانٍ تصمد في وجه الزلازل.)

مهارات التفكير العليا: اِتّخاذ القرارات

اِسأل التلاميذ إن كان من الحكمة أن يسكن الناس مناطق معرَّضة للزلازل. (ستتنوّع الإجابات، إنّما يجب أن يدعم التلاميذ إجاباتهم بالتحليل المنطقيّ. قد لا يرى البعض الأمر صائبًا لأنّ الزلزال قد تتسبّب بأضرار جسيمة، وقد يُشجِّع البعض الآخر ذلك لأنّ احتمالات الإصابة بالضرر أصبحت أقلّ إذ يبحث الناس الآن عن طرائق تجعل العيش في المناطق المعرَّضة للزلزال أكثر أمانًا.)

كَيْفَ تُغَيِّرُ الزَّلازِلُ الأَرْضَ؟

How Earthquakes Change the Earth

الزَّلازِلُ أَيْضًا تُغَيِّرُ شَكْلَ الأَرْضِ. الزِّلْزالُ earthquake هُوَ اهْتِزازٌ جُزْءٍ مِنَ الأَرْضِ. ما الَّذي يَتَسَبَّبُ بِحُدوثِ الاهْتِزازِ؟ تَتَأَلَّفُ القِشْرَةُ الأَرْضِيَّةُ، وَهِيَ الطَّبَقَةُ العُلْيا مِنَ الأَرْضِ، مِنْ أَقْسامٍ صَخْرِيَّةٍ كَبيرَةٍ تُسَمّيها صَفائِحَ. هٰذِهِ الصَّفائِحُ في حَرَكَةٍ دائِمَةٍ. وَتَتَسَبَّبُ حَرَكَتُها أَحْيانًا بِشُقوقٍ في القِشْرَةِ الأَرْضِيَّةِ تُسَمّيها صُدوعًا faults. عِنْدَما تَتَحَرَّكُ الصُّخورُ عَلى امْتِدادِ الصَّدْعِ تَهْتَزُّ الأَرْضُ. مُعْظَمُ الزَّلازِلِ لا تَتَسَبَّبُ بِاهْتِزازٍ نَشْعُرُ بِهِ، لٰكِنْ بَعْضُها يَتَسَبَّبُ بِأَضْرارٍ بالِغَةٍ في المَباني والجُسورِ والطُّرُقاتِ.

تَحْدُثُ مُعْظَمُ الصُّدوعِ عَميقًا في باطِنِ الأَرْضِ وَلا نَراها. تُبَيِّنُ الصّورَةُ إِلى اليَسارِ صَدْعًا سَطْحِيًّا يُمْكِنُ رُؤْيَتُهُ. يَمْتَدُّ هٰذا الصَّدْعُ عَلى مَسافَةِ 1 200 كيلومترٍ عَلى امْتِدادِ ساحِلِ وِلايَةِ كاليفورنيا، وَيا لَهُ مِنْ صَدْعٍ طَويلٍ!

في العام 2003 ضَرَبَ زِلْزالٌ مَدينَةَ «بم» في مُحافَظَةِ كرمان جَنوبَ شَرْقِ إيرانَ، خَلَّفَ حَوالى 2 600 قَتيلٍ وَ30 000 جَريحٍ. تَضَرَّرَ حَوالى 85% مِنَ المَباني والأَبْنِيَةِ التَّحْتِيَّةِ في المَدينَةِ. 75% مِنَ المَنازِلِ تَدَمَّرَتْ كُلِّيًّا فَتَشَرَّدَ 100 000 شَخْصٍ.

في العام 2011 ضَرَبَ زِلْزالٌ مَدينَةَ «سنداي» اليابانِيَّةَ شَرْقَ العاصِمَةِ «طوكيو» وَنَجَمَ عَنْهُ أَكْثَرُ مِنْ أَلْفِ قَتيلٍ وَمَفْقودٍ وَتَدْميرٍ لِلْمَطارِ والبُنْيَةِ التَّحْتِيَّةِ والمَحَطّاتِ النَّوَوِيَّةِ. وَتَسَبَّبَ أَيْضًا بِأَمْواجٍ تسونامي بِعُلُوِّ 10 أَمْتارٍ اجْتاحَتْ سَواحِلَ هٰذِهِ المَدينَةِ.

▲ تَحْدُثُ سَنَويًّا أُلوفُ الزِّلازِلِ في وِلايَةِ كاليفورنيا الأَمْريكِيَّةِ. وَيَحْدُثُ العَديدُ مِنْها عَلى امْتِدادِ صَدْعِ سان أندرياس.

تعريفات

زِلْزال earthquake: اِهْتِزازٌ في الأَرْضِ ناتِجٌ عَنْ حَرَكَةِ الصُّخورِ عَلى امْتِدادِ صَدْعٍ.

صَدْع fault: شَقٌّ في قِشْرَةِ الأَرْضِ تَتَحَرَّكُ عَلى امْتِدادِهِ الصُّخورُ.

131

الخلفيّة العلميّة

- يحدث الزلزال عندما تتحرّك الصخور على امتداد صدوع أو شقوق في القشرة الأرضيّة. وقد تتشكّل هذه الصدوع على امتداد حدود الصفائح، أي الأجزاء المتحرِّكة في القشرة الأرضيّة، أو في أيّ مكان تكون فيه الصخور في القشرة الأرضيّة متصدِّعة.
- لا يُمكِن رؤية معظم الصدوع، ولا يشعر الناس بمعظم الزلازل، إنّما يُمكِن رؤية صدع «سان أندرياس» (San Andreas) في ولاية كاليفورنيا مثلًا، ويُمكِن أن تتسبّب الزلازل العنيفة باهتزاز سطح الأرض وخسائر في الأرواح وأضرار جسيمة.
- يُحاوِل العلماء توقّع الزلازل القويّة مستخدِمين التكنولوجيا التي تلتقط الزلازل الأقلّ قوّة، ويُحاوِل المهندسون تصميم مبانٍ تصمد في وجه الزلازل.

ت **تاريخ العلوم:** هزّ أضخم زلزال تمّ تسجيله شاطئ المحيط الهادئ في «تشيلي» (Chile) عام 1960. ومن الزلازل العنيفة الأخرى، زلزال 1964 في جنوب «ألاسكا» (Alaska)، زلزال 1957 في «جزر أليوتيان» (Aleutian Islands)، زلزال 1952 في شبه جزيرة «كمشتكا» (Kamchatka Peninsula) في روسيا.

قيِّم وتوسَّعْ

الإجابات عن «مراجعة الدرس 1»

1- الجبال والسهول والنجاد هي مظاهر طبيعيّة على سطح الأرض.

2- يُمكِن أن تُشكِّل البراكين جبالًا جديدة وجزرًا جديدة. ويُمكِن أن تُدمِّر أيضًا أجزاء من جبال.

3- تحدث الزلازل عندما تتحرّك الصخور على امتداد صدع وتتسبّب باهتزاز الأرض.

4- **حقائق وتفاصيل**: إجابة محتمَلة: تضرّر العديد من المنازل والمباني والبنى التحتيّة؛ تُوفِّي 2600 شخصًا في الزلزال؛ تشرّد العديد من الناس.

دقِّق وراجِع مدى الفهم والاستيعاب

- لمتابعة **الخطّ الأساسيّ للتقييم**، اِسأل التلاميذ مجدَّدًا عمّا يُمكِن أن يُغيِّر سطح الأرض وكيف. اِسألهم إن كانوا يودّون مراجعة إجاباتهم.
- اِستخدِم ورقة عمل تقييم الدرس، لتقييم مدى استيعاب التلاميذ لمفاهيم الدرس 1.

أعِد التعليم

إن لم يتوصّل التلاميذ إلى استيعاب كيف يثور البركان ويُغيِّر سطح الأرض، اِجمع اللوازم التالية: كومة تربة، مرطبان بلاستيكيّ صغير ذو فتحة واسعة، 4 ملاعق صغيرة من بيكربونات الصوديوم، $\frac{1}{4}$ كوب من الخلّ الأبيض، $\frac{1}{4}$ كوب من سائل الجلي، $\frac{1}{2}$ كوب من الماء، مرطبان كبير ذو فتحة واسعة لخلط الموادّ. ضَع التربة حول المرطبان البلاستيكيّ الصغير. أُخلط بيكربونات الصوديوم والخلّ وسائل الجلي والماء في المرطبان الكبير واسكب الخليط في المرطبان الصغير. أُطلب إلى التلاميذ ملاحظة ما يحدث، ثمّ اسألهم:

- **ما كان تأثير ثوران النموذج البركانيّ في التربة من حوله؟** (غطّى سطح التربة.)
- **بمَ يُشبِه هذا ثوران البركان الحقيقيّ؟** (تُغطّي الحمم البركانيّة الأرض التي تُحيط بالبركان.)
- **بمَ يختلف عن ثوران البركان الحقيقيّ؟** (الحمم البركانيّة هي صخور منصهرة في بركان حقيقيّ؛ ثوران البركان لا يأتي نتيجة تغيّرات كيميائيّة؛ تتصلّب الحمم متحوِّلةً إلى صخور؛ . . .)

الإثراء

أُطلب إلى التلاميذ رسم منظر لمعالم طبيعيّة وتجمّعات مائيّة على ورقة كبيرة. حُثَّهم على القيام ببحث حول أنواع عديدة من الجبال والبراكين والتلال والسهول والنجاد والصخور الشاهقة، وحول المحيطات والبحيرات والأنهار أيضًا، ورسم هذه الأنواع. يجب أن يُضيف التلاميذ بيانات وشروحات تُوضِّح كلّ مظهَر طبيعيّ. اِعرض الأعمال ما إن تنتهي في غرفة الفصل.

في الصّورَةِ أدْناهُ، تَرى ما أَلْحَقَهُ زِلْزالٌ مِنْ ضَرَرٍ، بِإِحْدى الطُّرُقاتِ في تركيا.

لا يَسْتَطيعُ الْعُلَماءُ أنْ يَتَوَقَّعوا الْوَقْتَ الَّذي سَيَقَعُ فيهِ زِلْزالٌ، لكِنَّ التِّكنولوجيا تُساعِدُ عَلى تَتَبُّعِ زَلازِلَ أصْغَرَ قَدْ تُنْبِئُ عادَةً زَلازِلَ أكْبَرَ. يَسْتَخْدِمُ الْعُلَماءُ الْمَعْلوماتِ الَّتي يَجْمَعونَها لِتَحْذيرِ النّاسِ مِنْ خَطَرٍ قَريبٍ.

أَلا يَكونُ شَيْئًا رائِعًا أنْ تُبْنى مَبانٍ تَصْمُدُ في وَجْهِ الزَّلازِلِ؟ سَعى الْمُهَنْدِسونَ إلى ذلِكَ وَقَدْ صَمَّموا فِعْلًا مَبانِيَ لِتَحْقيقِ هذا الْغَرَضِ. تُبْنى مِثْلُ هذِهِ الْمَباني عَلى مِنَصَّةٍ خاصَّةٍ بِحَيْثُ لا تَنْهارُ عِنْدَ حُدوثِ زِلْزالٍ بَلْ تَتَأرْجَحُ مَعَ اهْتِزازاتِ الْأَرْضِ.

▲ تَمَّ بِناءُ مَبْنى تْرانس أمريكا (Transamerica) لِيَصْمُدَ في وَجْهِ الزَّلازِلِ.

يُبَيِّنُ هذا الطَّريقُ في تركيا نَوْعَ الضَّرَرِ الَّذي يُمْكِنُ أنْ تَتَسَبَّبَ بِهِ الزَّلازِلُ. ◀

مُراجَعَةُ الدَّرْسِ 1

1. أُذْكُرْ ثَلاثَةَ أنْواعٍ مِنْ أشْكالِ سَطْحِ الأَرْضِ.
2. كَيْفَ تُغَيِّرُ البَراكينُ سَطْحَ الأَرْضِ؟
3. ما الَّذي يَتَسَبَّبُ بِوُقوعِ الزَّلازِلِ؟
4. **حَقائِقُ وَتَفاصيلُ**
في الْفِقْرَةِ الأولى مِنْ هذِهِ الصَّفْحَةِ، ما الْحَقائِقُ والتَّفاصيلُ الْوارِدَةُ لِدَعْمِ الْفِكْرَةِ الرَّئيسَةِ؟

اِستخدام مخطَّط الفصل

يجب أن يُكمِل التلاميذ القسم المخصَّص لهذا الدرس في مخطَّط الفصل قبل الانتقال إلى الدرس التالي.

تكنولوجيا

يتعلّم التلاميذ عن العلاقة بين قوّة الزلازل والأضرار التي تُسبِّبها باستخدام الإنترنت: www.sfsience.com

الدَّرْسُ 2

كَيْفَ تُؤَثِّرُ التَّجْوِيَةُ والتَّحاتُّ في مَعالِمِ الْأَرْضِ؟

How Do Weathering and Erosion Affect the Earth's Features?

هَلْ لَعِبْتَ يَوْمًا بِصُنْدوقٍ مِنَ الرَّمْلِ؟ هَلْ تُصَدِّقُ أَنَّ ذٰلِكَ الرَّمْلَ كُلَّهُ كانَ، يَوْمًا، صُخورًا كَبيرَةً؟ يا لَها مِنْ مُفاجَأَةٍ! يَتَأَلَّفُ الرَّمْلُ مِنْ أَجْزاءٍ دَقيقَةٍ مِنْ صُخورٍ تَكَسَّرَتْ بِفِعْلِ التَّجْوِيَةِ.

ما هي الفكرة الرئيسة؟

سَنَتَعَلَّمُ:
- كَيْفَ تُؤَثِّرُ التَّجْوِيَةُ في معالِمِ الأَرْضِ.
- كَيْفَ يُؤَثِّرُ التَّحاتُّ في معالِمِ الأَرْضِ.

تعريفات
تَجْوِيَة weathering: تَفَتُّتُ الصُّخورِ وتَغَيُّرُ شَكْلِها.

التَّجْوِيَةُ Weathering

تَعَلَّمْتَ كَيْفَ أَنَّ البَراكينَ والزَّلازِلَ تُغَيِّرُ مَعالِمَ الأَرْضِ. بَيْدَ أَنَّ المَظاهِرَ الطَّبيعِيَّةَ تَتَغَيَّرُ أَيْضًا بِفِعْلِ عَوامِلَ أُخْرى. فالماءُ والجَليدُ يُمْكِنُ أَنْ يُفَتِّتا الصُّخورَ وَيَمْحَقا سُطوحَها. نَدْعو تَفَتُّتَ الصُّخورِ وَتَغَيُّرَ شَكْلِها تَجْوِيَةً weathering.

تَغَيَّرَتِ الصُّخورُ الَّتي تَراها في الصّورَةِ عَلى مَدى أُلوفِ السِّنينَ بِفِعْلِ الماءِ والجَليدِ. يَمْلَأُ الماءُ شُقوقًا دَقيقَةً في الصُّخورِ وَيَتَجَمَّدُ حينَ يَشْتَدُّ البَرْدُ، ثُمَّ يَضْغَطُ الماءُ المُتَجَمِّدُ عَلى الصُّخورِ مِنْ حَوْلِهِ. وَحينَ يَدْفَأُ الطَّقْسُ يَنْصَهِرُ الجَليدُ، فَتَعودُ الصُّخورُ إِلى وَضْعِها السّابِقِ، لٰكِنْ يُحْتَمَلُ أَنْ تَكونَ الشُّقوقُ قَدْ تَوَسَّعَتْ. وَبِالتّالي يَتَسَبَّبُ تَجَمُّدُ الماءِ وانْصِهارُهُ مَرَّةً بَعْدَ مَرَّةٍ بِتَفَتُّتِ الصُّخورِ.

عَلى مَرِّ السِّنينَ تَغَيَّرَتْ هٰذِهِ الصُّخورُ بِفِعْلِ التَّجْوِيَةِ. ◄

133

الخلفيّة العلميّة

- يُسمّى تفتّت الصخور الذي يُسبِّبه تجمّد الماء وانصهار الجليد وجريان الماء تجوية.
- يُمكِن أن تتسبّب أيضًا بالتجوية جذور النباتات والتغيّرات في درجات الحرارة.

منظِّم الدرس

الأهداف:
- يكتشف كيف تُؤثِّر التجوية في معالم الأرض.
- يتعلّم كيف يُؤثِّر التحاتّ في معالم الأرض.

المفردات: تجوية، تحاتّ أو تعرية، كثيب رمليّ، مثلجة

المصادر الإضافيّة: تقييم الدرس 2

قدِّم

ملخَّص الدرس

يتعلّم التلاميذ عن آثار التجوية والتحاتّ في المعالم الطبيعيّة.

نشِّط المعرفة السابقة

لتنشيط المعرفة السابقة وتقييمها، اِستخدِم كومة تربة لتمثيل تلّة أو جبل، وكوب ماء كبيرًا لتُبيِّن ما يحصل عندما تتساقط المياه فوق سطح الأرض وتنساب عليه. اِسأل: **من أين تأتي التربة في الأصل؟ ماذا يحصل للتربة ما إن تتساقط المياه عليها؟** دوِّن إجابات التلاميذ لتستخدمها كخطّ أساسيّ للتقييم.

اِبحث أكثر: نشاط إضافيّ

لوازم النشاط: لوازم لتدوين الملاحظات

أُطلب إلى التلاميذ القيام بدراسة ميدانيّة على أرض المدرسة، أو في طريقهم من وإلى المدرسة بما في ذلك الأرصفة والطرقات، أو في جوار منزلهم، لملاحظة وجود صخور تتصدّع وتدوين ما يُلاحِظون. بعد أن يقرأ التلاميذ الصفحتين 133 و134، اِطرح السؤالين التاليين حول هذا النشاط:

تبادُل المعلومات حول الاستقصاءات والشروحات

- **ماذا لاحظْتَ؟** (إجابات محتمَلة: أرصفة متصدِّعة ومتشقِّقة، نباتات نامية في بعض الصدوع، جذور أشجار تدفع ببلاط الأرصفة نحو الأعلى)
- **ما الذي تسبّب بتصدّع الرصيف وتشقّقه؟** (تتضمّن الأسباب المحتمَلة تجمّد الماء وانصهاره، نموّ النبات في صدوع، ارتفاع درجة الحرارة وانخفاضها.)

علِّم وطبِّق

تكامل العلوم: علوم الحياة

يتعلّم التلاميذ في هذا الدرس أنّ التجوية والتحاتّ يُؤثّران في معالم الأرض الطبيعيّة. ويتعلّمون في الوَحدة الأولى، الفصل الرابع، أنّ الكائنات الحيّة تتكيّف لتبقى حيّة في بيئاتها. اِسأل: **ما قد يحدث لكائن حيّ يعيش في بيئة معيَّنة إن تسبّبت التجوية بتفتّت الجبال وتغيّر مجرى الأنهار؟** (يجب أن يستنتج التلاميذ أنّ الكائن الحيّ قد لا يتمكّن من البقاء حيًّا إن منعته التغيّرات في البيئة من إيجاد الطعام المناسب والماء والمأوى.)

تطبيقات حياتيّة واقعيّة

اِسأل التلاميذ إن سبق لهم ولاحظوا الصدوع التي وُضِعت عن قصد في الأرصفة. قُل لهم إنّ الصدوع تُساعِد على تخفيف تجوية الرصيف بفعل السخونة والبرودة. عندما تكون درجة الحرارة مرتفِعة، تُعطي الصدوع الإسمنت مجالًا للتمدّد؛ عندما تنخفض درجة الحرارة، يعود الإسمنت فيتقلّص من جديد.

تطوير القراءة: اِستخدام مفاتيح الصور

أشِر إلى أنّ الصور والرسومات التي تظهر في صفحة كتاب تحمل هي أيضًا معلومات مهمّة. أخبِر التلاميذ أنّه يجب عليهم أن يُمعِنوا النظر في الصور ويقرأوا الشروحات.

تقييم مستمرّ

اِمتحان سريع ص133–134

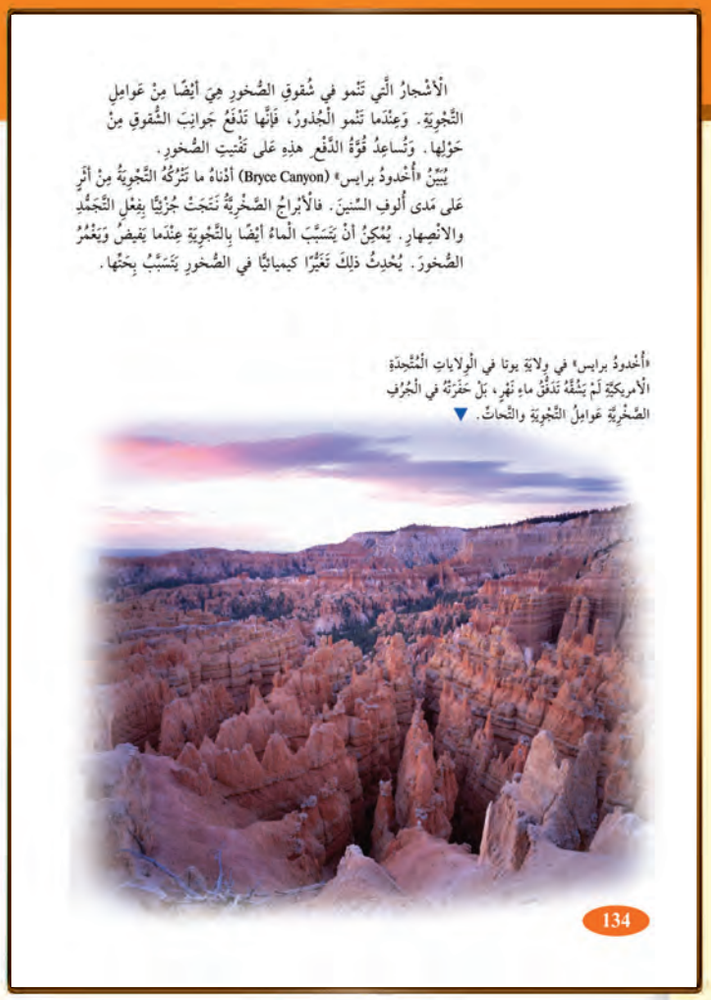
يُمكِن أن يُجيب التلاميذ عن السؤالين التاليين بأسلوبهم الخاصّ شفهيًّا أو كتابة.

1- **بأيّ طريقتين يتسبّب الماء بالتجوية؟** (يتجمّد في صدوع الصخور فيُشقّقها. يجري أيضًا فوق الصخور ويجرفها ببطء.)

2- **كيف تتسبّب النباتات بالتجوية؟** (يُمكِن أن تنمو النباتات في صدوع الصخور فتُوسِّع الصدوع عندما تنمو جذورها وتكبر.)

مهارات التفكير العليا: الاستنتاج

ما القول الصحيح عن الماء إن كان يضغط على الصخور عندما يتجمّع في الشقوق الدقيقة ومن ثمّ يتجمّد؟ (يجب أن يستنتج التلاميذ أنّ الماء يتمدّد عندما يتجمّد.)



الأشجارُ الَّتي تَنمو في شُقوقِ الصُّخورِ هِيَ أيضًا مِنْ عَوامِلِ التَّجْوِيَةِ. وَعِنْدَما تَنمو الجُذورُ، فَإنَّها تَدْفَعُ جَوانِبَ الشُّقوقِ مِنْ حَوْلِها. وَتُساعِدُ قُوَّةُ الدَّفْعِ هذِهِ عَلى تَفْتيتِ الصُّخورِ.

يُبَيِّنُ «أُخْدودُ برايس» (Bryce Canyon) أدْناهُ ما تَتْرُكُهُ التَّجْوِيَةُ مِنْ أثَرٍ عَلى مَدى أُلوفِ السِّنينَ. فالأبْراجُ الصَّخْرِيَّةُ نَتَجَتْ جُزْئِيًّا بِفِعْلِ التَّجَمُّدِ والانْصِهارِ. يُمْكِنُ أنْ يَتَسَبَّبَ الماءُ أيْضًا بِالتَّجْوِيَةِ عِنْدَما يَفيضُ وَيَغْمُرُ الصُّخورَ. يُحْدِثُ ذلِكَ تَغَيُّرًا كيميائيًّا في الصُّخورِ يَتَسَبَّبُ بِحَتِّها.

«أُخْدودُ برايس» في وِلايَةِ يوتا في الوِلاياتِ المُتَّحِدَةِ الأمريكِيَّةِ لَمْ يَتُمَّ تَدَفُّقُ ماءِ نَهْرٍ، بَلْ حَفَرَتْهُ في الجُرُفِ الصَّخْرِيَّةِ عَوامِلُ التَّجْوِيَةِ والتَّحاتّ. ▼

الكتابة للعلوم

الكتابة الإيضاحيّة

أُطلب إلى التلاميذ كتابة فقرتين أو ثلاث يصفون فيها تشكّل صخور أخدود «برايس» (Bryce Canyon) ويشرحون بأسلوبهم الخاصّ تجوية الصخور.

أفكار تعليميّة مفيدة

لمساعدة التلاميذ على فهم المعلومات حول التجوية الواردة ص133–134 وتذكّرها، أُطلب إليهم إيجاز عوامل التجوية: الماء والجليد والريح والنباتات والسخونة والبرودة. أُطلب إليهم أن يشرحوا شفهيًّا كلّ عمليّة تجوية أو يُرهِنوها أو يُعبِّروا عنها بالصور.

التَّحاتُّ Erosion

الشَّلّالُ الَّذي تَراهُ في الصّورَةِ يَحْمِلُ في هُبوطِهِ ما تَفَتَّتَ مِنْ صُخورِ وتُرْبَةِ. وَيَجْرُفُ مَجْرى الماءِ في أَسْفَلِ الشَّلّالِ أَيْضًا صُخورًا صَغيرَةً وتُرْبَةً. عَمَلِيَّةُ تَحَوُّلِ ما نُحِتَ مِنْ صُخورٍ وتُرْبَةٍ بِفِعْلِ الماءِ أَوِ الرّيحِ أَوِ الجَليدِ تُدْعى **تَحاتًا أَوْ تَعْرِيَةً** erosion. وَيُمْكِنُ لِسَنَواتٍ مِنَ التَّجْوِيَةِ والتَّحاتِ أَنْ تُغَيِّرَ فِعْلِيًّا شَكْلَ الأَرْضِ.

التَّحاتُ بِالرّيحِ واضِحٌ في الصَّحْراءِ، إِذْ تَحْمِلُ الرّيحُ رَواسِبَ كالرَّمْلِ وَغَيْرِهِ مِنَ الْجُسَيْماتِ الدَّقيقَةِ، وَتُرَسِّبُها في مَواضِعَ أُخْرى. وَغالِبًا ما تَتَشَكَّلُ مِمّا حَمَلَتْهُ أَكْوامٌ هائِلَةٌ مِنَ الرَّمْلِ نَدْعوها **كُثْبانًا رَمْلِيَّةً** dunes.

المَثالِجُ (الْجَلِيدِيّاتُ) glaciers هِيَ مَناطِقُ واسِعَةٌ مِنَ الْجَليدِ تَتَشَكَّلُ مِنْ طَبَقاتٍ مِنَ الثَّلْجِ. فَفي أَعالي الْجِبالِ وَبِالْقُرْبِ مِنَ الْقُطْبَيْنِ الشَّماليِّ والْجَنوبِيِّ، يَكونُ الطَّقْسُ بارِدًا طَوالَ السَّنَةِ. لِذا، لا يَنْصَهِرُ الثَّلْجُ كُلُّهُ صَيْفًا، وَتَتَراكَمُ طَبَقاتٌ مِنْهُ. وَيَتَسَبَّبُ ضَغْطُ طَبَقاتِ الثَّلْجِ الْعُلْيا بِتَحَوُّلِ الطَّبَقاتِ السُّفْلى إِلى جَليدٍ. وَحينَها تَنْزَلِقُ الْمَثالِجُ بِبُطْءٍ عَبْرَ الأَرْضِ وَتَحْمِلُ مَعَها تُرْبَةً وَصُخورًا كَبيرَةً وَصَغيرَةً. وَعِنْدَما تَنْصَهِرُ، تُخَلِّفُ وَراءَها التُّرْبَةَ والصُّخورَ.

مُراجَعَةُ الدَّرْسِ 2

1. ما هِيَ التَّجْوِيَةُ؟
2. ما هُوَ التَّحاتُ؟

تَعْريفاتٌ

تَحاتٌ أَوْ تَعْرِيَةٌ erosion: إِنْجِرافُ الصُّخورِ الْمُفَتَّتَةِ والتُّرْبَةِ بِفِعْلِ الرّيحِ أَوِ الماءِ أَوِ الْجَليدِ.

كَثيبٌ رَمْلِيٌّ dune: كَوْمَةٌ مِنَ الرَّمْلِ تَتَراكَمُ بِفِعْلِ الرّيحِ.

مَثْلَجَةٌ glacier: كُتْلَةٌ ضَخْمَةٌ مِنَ الْجَليدِ، تَتَشَكَّلُ مِنْ طَبَقاتٍ مِنَ الثَّلْجِ، تَتَدَفَّقُ بِبُطْءٍ عَلى الْيابِسَةِ.

135

علِّم وطبِّق

القراءة للعلوم: حقائق وتفاصيل مسانِدة

بعد أن يقرأ التلاميذ ص135، اِطرح عليهم السؤالين التاليين:

- **ما الدليل على التحاتّ الممكن رؤيته في الصحراء؟** (الكثبان الرمليّة)
- **ما الحقائق المعطاة في النصّ لدعم فكرة أنّ كلًّا من الشلّالات والمثالج يتسبّب بالتحاتّ؟** (تجرف الشلّالات ما انحتّ من صخور، وتُفتّتها إلى أجزاء صغيرة وتضعها في أماكن جديدة؛ عندما تتحرّك المثالج، تنقل معها الصخور والتربة.)

قيِّم وتوسَّعْ

الإجابات عن «مراجعة الدرس 2»

1- التجوية هي تفتّت الصخور وتغيّر شكلها.

2- التحاتّ هو انجراف الصخور المفتّتة والتربة بفعل الريح أو الماء أو الجليد.

دقِّق وراجِع مدى الفهم والاستيعاب

- لمتابعة **الخطّ الأساسيّ للتقييم**، راجِع الأفكار التي أعطاها التلاميذ عن تأثيرات الماء في وعاء التربة. اِسأل التلاميذ إن كانوا يودّون مراجعة إجاباتهم.
- اِستخدِم ورقة عمل تقييم الدرس، لتقييم مدى استيعاب التلاميذ لمفاهيم الدرس 2.

الإثراء

أُطلب إلى كلّ تلميذ أن يبحث عن صورة أو رسم يُبيِّن كيف غيّرت التجوية أو التحاتّ سطح الأرض. يُمكِن أن يجد التلاميذ الصور في المجلّات أو الكتب أو الجرائد أو ألبومات الصور في منازلهم أو على الإنترنت. قد يرغب بعض التلاميذ في أن يلتقطوا بأنفسهم صورًا إن وقعوا على مثال جيّد في الجوار. أُطلب إلى كلّ منهم أن يُحضِر صورة ويُقدِّم شرحًا شفهيًّا عنها. اِعرض الصور كلّها كجزء من لوحة الملصَقات في غرفة الفصل.

اِستخدام مخطَّط الفصل

يجب أن يُكمِل التلاميذ القسم المخصَّص لهذا الدرس في مخطَّط الفصل قبل الانتقال إلى الدرس التالي.

تقييم مستمرّ

اِمتحان سريع ص135

يُمكِن أن يُجيب التلاميذ عن الأسئلة التالية بأسلوبهم الخاصّ شفهيًّا أو كتابة.

1- **يحدث التحاتّ عندما تُنقَل الصخور والتربة. ما الذي يُمكِن أن ينقل الصخور والتربة؟** (الماء الجاري، الريح، الجليد/المثالج المتحرّكة)

2- **ما الذي يتسبّب بتشكيل الكثبان؟** (تحمل الريح رواسب كالرمل وتُرسِّبها على شكل أكوام.)

3- **كيف تحتّ المثالج الجبال؟** (عندما تنزلق المثالج على جبل، تحمل معها الصخور والتربة.)

مهارات التفكير العليا: الاستنتاج

هل من الممكن أن يكون تحاتّ من دون تجوية؟ (يجب أن يستنتج التلاميذ أنّ التحاتّ قد يكون أقلّ انتشارًا من دون التجوية، لأنّ هذه الأخيرة تُفتِّت الصخور إلى أجزاء صغيرة، ممّا يُسهِّل على الماء والريح وجليد المثالج نقلها.)

منظِّم الدرس

الأهداف: • يتعلّم ما هي بعض خواصّ المعادن.
• يكتشف كيف تتشكّل الصخور.
• يكتشف ممَّ تتركّب التربة.

المصادر الإضافيّة: • تقييم الدرس 3
• اللوحة الشفّافة 12

قدِّم

ملخَّص الدرس

يتعلّم التلاميذ خواصّ المعادن وتشكّل أنواع مختلِفة من الصخور والتربة وخصائص كلّ منها.

نشِّط المعرفة السابقة

لتنشيط المعرفة السابقة وتقييمها، اِجمع عددًا من نماذج صخور ذات بنًى وألوان وأنماط متنوِّعة. ضمِّن المجموعة صخورًا ناريّة ورسوبيّة ومتحوِّلة. ضَع قرب الصخور حفنة من تربة أصص. اِسأل: **ما الذي شكّل هذه الصخور؟ ممَّ تتركّب التربة؟** دوِّن أوصاف التلاميذ لتستخدمها كخطّ أساسيّ للتقييم.

اِبحث أكثر: نشاط إضافيّ

لوازم النشاط: عيّنات معادن (كالكوارتز والأباتيت والفلوريت والكالسيت والتلك)، عدسة مكبِّرة يدويّة

أُطلب إلى التلاميذ تفحّص العيّنات واختيار طرائق وصفها وتصنيفها. بعد أن يقرأ التلاميذ الصفحتين 136 و137، اِطرح الأسئلة التالية حول هذا النشاط:

تبادَلِ المعلومات حول الاستقصاءات والشروحات

- **ما الخواصّ الثلاث التي يُمكِنك أن تصفها بخصوص هذه المعادن؟** (اللمعان أو البريق؛ الصلادة؛ اللون)
- **كيف تُقارِن بين هذه المعادن في ما يخصّ اللمعان؟** (تختلف الإجابات بحسب المعادن المختارة.)
- **كيف تُقارِن بين صلادة كلّ من المعادن؟** (من خلال اختبار الخدش: المعدن الأصلد يخدش المعدن الأقلّ صلادة.)

الدَّرْسُ 3

ما الْمَوادُّ الَّتي تَتَشَكَّلُ مِنْها معالِمُ الْأَرْضِ؟

What Materials Make Up the Earth's Features?

ما هي الفكرة الرئيسة؟

سَنَتَعَلَّمُ:
• ما هي بَعْضُ خَواصِّ الْمَعادِنِ.
• كَيْفَ تَتَشَكَّلُ الصُّخورُ.
• مِمَّ تَتَرَكَّبُ الْأُرْبَةُ.

أَلْماسٌ وَياقوتٌ وَذَهَبٌ! هذِهِ مَعادِنُ نَسْتَخْرِجُها مِنَ الْأَرْضِ. تَصْدُرُ في الْأَرْضِ مَواضِعُ يَحْفِرُها النّاسُ لِيَسْتَخْرِجوا مِنْها الْجَواهِرَ والْمَعادِنَ!

الْمَعادِنُ Minerals

قَدْ تَكونُ لِصُخورِ الْعَديدِ مِنْ مَظاهِرِ الْأَرْضِ الطَّبيعِيَّةِ أَلْوانٌ وَأَشْكالٌ مُخْتَلِفَةٌ. لٰكِنَّ الصُّخورَ كُلَّها مُتَشابِهَةٌ مِنْ ناحِيَةٍ إِذْ إِنَّها تَتَأَلَّفُ مِنْ مَعْدِنٍ أَوْ أَكْثَرَ. الْمَعْدِنُ هُوَ مادَّةٌ صُلْبَةٌ غَيْرُ حَيَّةٍ تَكونُ في الْأَرْضِ. لِلْمَعادِنِ خَواصُّ طَبيعِيَّةٌ، مِثْلُ اللَّمَعانِ والصَّلادَةِ واللَّوْنِ. تُساعِدُنا بَعْضُ هذِهِ الْخَواصِّ عَلى تَحْديدِ نَوْعِ الْمَعْدِنِ. اِقْرَأْ في هاتَيْنِ الصَّفْحَتَيْنِ الْمَزيدَ حَوْلَ ثَلاثٍ مِنْ خَواصِّ الْمَعادِنِ.

اللَّمَعانُ

اللَّمَعانُ هُوَ الطَّريقَةُ الَّتي يَعْكِسُ فيها الْمَعْدِنُ الضَّوْءَ. الْمَعادِنُ الَّتي تَعْكِسُ الْكَثيرَ مِنَ الضَّوْءِ هِيَ مَعادِنُ لَمّاعَةٌ. بَعْضُ الْمَعادِنِ أَكْثَرُ لَمَعانًا مِنْ غَيْرِها. الذَّهَبُ مِثالٌ عَلى الْمَعادِنِ الَّتي تَعْكِسُ الْكَثيرَ مِنَ الضَّوْءِ. يُسْتَخْدَمُ الذَّهَبُ في صُنْعِ الْمُجَوْهَراتِ والْميدالِيّاتِ كَميدالِيَّةِ الْأَلْعابِ الْأولَمْبِيَّةِ الَّتي تَراها في الصّورَةِ. ◄

136

الخلفيّة العلميّة

تتألّف الصخور كلّها من المعادن. المعدن هو مادّة من الأرض غير حيّة وصلبة. لكلّ معدن خواصّ تُميِّزه وتُساعِد على تحديد نوعه. تتضمّن هذه الخواصّ اللمعان والصلادة واللون.

تاريخ العلوم: منذ القدم، كان يتمّ دراسة المعادن واستخدامها. ولا تزال الحال كذلك حتّى اليوم. ظهرت المعادن في رسومات مصريّة لمجوهرات وأسلحة تعود إلى 5000 سنة. وكانت المعادن أيضًا موضوع كتابات وضعها الفيلسوف اليونانيّ «تيوفراستس» (Theophrastus) حوالى سنة 300 ق.م، و«بلينيوس الأكبر» (Pliny the Elder of Rome) حوالى سنة 100 ب.م.

الصَّلادَةُ

▲ إذا أرَدْتَ أنْ تَعْرِفَ مَدى صَلادَةِ مَعْدِنٍ ما، حُكَّهُ بِمَعْدِنٍ آخَرَ. اَلْمَعْدِنُ الأصْلَدُ يَخْدِشُ الأقَلَّ صَلادَةً. وَبِالتّالي تُساعِدُ صَلادَةُ المَعْدِنِ عَلى تَحْديدِ نَوْعِهِ. اَلألْماسُ هُوَ أصْلَدُ المَعادِنِ، وَهُوَ يَخْدِشُ أيَّ مَعْدِنٍ آخَرَ. غالِبًا ما يُسْتَخْدَمُ الألْماسُ في رُؤوسِ الحَفّاراتِ، كالْحَفّارَةِ الَّتي تَراها في الصّورَةِ.

اللَّوْنُ

لِلْمَعادِنِ أَلْوانٌ عَديدَةٌ وَمُخْتَلِفَةٌ. وَنَجِدُ بَعْضَها بِأَلْوانٍ مُتَعَدِّدَةٍ، وَبَعْضُها قَدْ تَتَغَيَّرُ أَلْوانُهُ. لِذا، لا نَسْتَطيعُ أنْ نَسْتَعينَ دائِمًا بِاللَّوْنِ لِتَحْديدِ نَوْعِ المَعْدِنِ. تُسْتَخْدَمُ بَعْضُ المَعادِنِ في صُنْعِ الأحْجارِ الكَريمَةِ كالَّتي تَراها في الصّورَةِ. ◀

137

الكتابة للعلوم

الكتابة الإيضاحيّة

أُطلب إلى التلاميذ القيام ببحث حول المعادن في الموسوعات والكتب العلميّة ليجدوا معدنًا يُثير اهتمامهم. ثمّ اطلب إليهم كتابة فقرة تصف مظهر المعدن وخواصّه وطرائق استخدامه. (تتضمّن المعادن التي قد تُثير اهتمام التلاميذ: الماس، الكورندم [الياقوت، السفير]، الذهب، الكبريت، كلوريد الصوديوم الطبيعيّ [ملح الطعام الصخريّ]، البوكسيت [الألومنيوم]، الهيماتيت [خام الحديد]، الكوارتز [الرمل]، الكالسيت، التلك، الجرافيت [الرصاص الأسود].)

علِّم وطبِّق

تطبيقات حياتيّة واقعيّة

أُطلب إلى التلاميذ أن يحملوا أقلامهم الرصاص. أخبِرهم أنّ «الرصاص» في أقلامهم هو في الواقع معدن الرصاص الأسود (الجرافيت).

الربط مع بنك أفكار النشاط

إنّ النشاط المعنوَن «خطوط الانكسار» في ص م184 هو **نشاط إضافيّ** يُمكِنك استخدامه لتعليم مفاهيم الدرس 3.

تقييم مستمرّ

اِمتحان سريع ص136–137

يُمكِن أن يُجيب التلاميذ عن السؤالين التاليين بأسلوبهم الخاصّ شفهيًّا أو كتابة.

1- **ما هي المعادن؟** (موادّ غير حيّة صلبة تكون في الأرض)

2- **لِمَ من المفيد معرفة خواصّ المعادن؟** (تُساعِد خواصّ المعدن على تحديد نوعه. قد يقترح التلاميذ أيضًا أنّه من خلال معرفة خواصّ المعدن يُمكِن تحديد مجالات استخدامه.)

مهارات التفكير العليا: التسلسل

أعطِ التلاميذ عيّنات لثلاثة معادن تختلف بشكل واضح من حيث الصلادة (العيّنات المقترَحة، من الأقلّ إلى الأكثر صلادة: التلك، الفلوريت، الكوارتز). ثمّ اسأل: **ما المعدن الأقلّ صلادة؟ والأكثر صلادة؟** (أيّ معدن يخدشه المعدنان الآخران يكون الأقلّ صلادة؛ أيّ معدن يخدش المعدنين الآخرين يكون الأكثر صلادة.)

علِّم وطبِّق

تطوير القراءة: مفردات تقنيّة

قدِّم المفردات المتعلِّقة بفئات الصخور الثلاث من خلال شرح كيفيّة اشتقاق هذه المفردات. فمفردة «ناريّة» مثلًا، إن جرّدناها من ياء النسبة وتاء التأنيث، حصلنا على مفردة «نار»، ممّا يوحي للتلاميذ بالحرارة. ويُطبَّق الأمر نفسه على مفردة «رسوبيّة» التي نحصل من خلالها على مفردة «رواسب»، أي الأجزاء الدقيقة من الصخور والتربة وموادّ أخرى حملها الماء أو الريح أو الجليد. أمّا مفردة «متحوِّلة»، فهي تُشتَقّ من فعل «تحوّل»، أي تبدّل وتغيّر. أُطلب إلى التلاميذ أن يذكروا مفردة أخرى مشتقّة من هذا الفعل. (تحوُّل)

اِطرح أسئلة

للمساعدة على تحديد هدف للقراءة، اِطرح على التلاميذ السؤال التالي قبل قراءة الصفحتين 138 و139.

- **ما المفاتيح التي تُعطيها النعوت «ناريّة» و«رسوبيّة» و«متحوِّلة» وتُساعِدك على تخيّل كيف تشكّلت هذه الأنواع المختلِفة من الصخور؟** (يجب أن يتوصّل التلاميذ إلى إدراك أنّ الصخور الناريّة تشكّلت بفعل النار أو شيء ساخن؛ وأنّ الصخور الرسوبيّة تشكّلت من الرواسب؛ وأنّ الصخور المتحوِّلة تشكّلت كنتيجة لنوع من التحوّل. هذه نقطة انطلاق جيّدة تُمهِّد لقراءة التعريفات في النصّ.)

مهارات التفكير العليا: الاستنتاج

غالبًا ما يكتشف الناس أحافير حيوانات في الصخور. في أيّ نوع من أنواع الصخور يُرجَّح اكتشاف الأحافير؟ علِّل إجابتك. (الصخور الرسوبيّة، لأنّه من الممكن أن تكون عظام الحيوانات قد حُفِظت بين طبقات الرواسب التي شكّلت الصخور.)

الصُّخورُ Rocks

قَدْ تَظُنُّ أنَّ الصُّخورَ كُلَّها مُتَشابِهَةٌ، لكِنَّ الصُّخورَ تَتَشَكَّلُ بِطَرائِقَ مُخْتَلِفَةٍ. بَعْضُها يَتَشَكَّلُ عَميقًا في باطِنِ الأَرْضِ، وَبَعْضُها الآخَرُ يَتَشَكَّلُ في قاعِ البُحَيْراتِ والمُحيطاتِ.

تُسْتَخْدَمُ الصُّخورُ في صُنْعِ أَشْياءَ عَديدَةٍ مِنْ حَوْلِكَ. هَلْ كُنْتَ تَعْلَمُ، مَثَلًا، أنَّ الطَّباشيرَ صَخْرَةٌ؟ أُنْظُرْ إلى صُوَرِ هاتَيْنِ الصَّفْحَتَيْنِ لِتَجِدَ كَيْفَ تَتَشَكَّلُ الصُّخورُ وَفيمَ تُسْتَخْدَمُ.

الصُّخورُ النّاريَّةُ

تَتَأَلَّفُ بَعْضُ الصُّخورِ النّاريَّةِ مِنْ صُهارَةٍ بَرَدَتْ تَحْتَ سَطْحِ الأَرْضِ. الجرانيتُ صَخْرٌ ناريٌّ تَشَكَّلَ عَلى هذا النَّحْوِ. حائِطُ مَكْتَبَةِ الإسْكَنْدَريَّةِ الَّذي تَراهُ في الصّورَةِ مِنَ الجرانيتِ نُحِتَتْ عَلَيْهِ الحُروفُ الأَبْجَديَّةُ لِأَغْلَبِ لُغاتِ العالَمِ. ▼

138

الخلفيّة العلميّة

- تتشكّل الصخور الناريّة من الصهارة التي تبرد تحت سطح الأرض، أو من الحمم التي تصلب على وجه الأرض.
- تتشكّل الصخور الرسوبيّة من أجزاء صخور مفتّتة وموادّ أخرى تُسمّى الرواسب تحملها المياه الجارية أو الريح أو الجليد المتحرّك (المثالج) عبر التحاتّ. وأخيرًا تترسّب وتتكدّس بشكل طبقات تنضغط وتتراصّ معًا على مرّ السنين.
- تتشكّل الصخور المتحوِّلة عندما تتعرّض الصخور الناريّة أو الصخور الرسوبيّة للحرارة والضغط في باطن الأرض، ممّا يُغيِّر في بنيتها البلّوريّة. وقد تُحوِّل أيضًا هذه العمليّة الصخور المتحوِّلة إلى نوع آخر من الصخور المتحوِّلة.

العلوم عبر الثقافات: اِستخدم البشر من مختلِف الثقافات أنواع الصخور الثلاثة هذه كموادّ للبناء. مثلًا، تمّ نحت تماثيل «جزيرة الفصح» (Easter Island)، قرب سواحل تشيلي، في صخور ناريّة. وتمّ تشييد أكبر الأهرامات في مصر بألواح من الحجر الجيريّ، وهو صخر رسوبيّ. وبُني «تاج محل» (Taj Mahal) في الهند من الرخام، وهو صخر متحوِّل.

علِّم وطبِّق

القراءة للعلوم: حقائق وتفاصيل مسانِدة

أُطلب إلى التلاميذ قراءة الشرح المتعلِّق بالصخور الرسوبيّة في ص139. اِسأل: **ما التفصيل، في الصخر، الذي قد يُشير إلى أنّ هذا الصخر تشكّل من رواسب في قاع البحار؟** (أصداف مطمورة في الصخر)

تقييم مستمرّ

اِمتحان سريع ص138-139

يُمكِن أن يُجيب التلاميذ عن الأسئلة التالية بأسلوبهم الخاصّ شفهيًّا أو كتابة.

1- **كيف تتشكّل الصخور الناريّة؟** (تتشكّل من الصهارة التي تبرد تحت سطح الأرض أو من الحمم التي تصلب فوق سطح الأرض.)

2- **كيف تتشكّل الصخور الرسوبيّة؟** (تتشكّل من الرواسب التي تنضغط وتتراصّ معًا. الرواسب هي صخور مفتّتة وتربة يحملها التحاتّ.)

3- **كيف تتشكّل الصخور المتحوِّلة؟** (أيّ نوع من الصخور يتعرّض للحرارة والضغط في باطن الأرض قد يتحوّل إلى صخور متحوِّلة.)

مهارات التفكير العليا: الاستنتاج

كيف يُمكِن لصخر ناريّ أن يتحوّل إلى صخر رسوبيّ؟ (يجب أن يستنتج التلاميذ أنّ الصخر الناريّة المكشوف على سطح الأرض يُمكِن أن يتعرّض للتجوية. ويُمكِن أن ينقل التحاتّ أجزاء الصخر ويُفتّتها أكثر فأكثر ويُرسّبها حيث تتحوّل في نهاية الأمر إلى صخور رسوبيّة.)

الصُّخورُ الرُّسوبيَّةُ

إذا نَظَرْتَ عَنْ كَثَبٍ إلى بَعْضِ الصُّخورِ الرُّسوبيَّةِ، قَدْ تَرى فيها أصْدافًا. وَيَعودُ ذلِكَ إلى أنَّ الصُّخورَ الرُّسوبيَّةَ تَتَشَكَّلُ مِنْ أجْزاءٍ دَقيقَةٍ مِنْ أنْواعٍ أُخْرى مِنَ الصُّخورِ وَمِنْ أصْدافٍ وَرَمْلٍ وَغَيْرِ ذلِكَ مِنْ مَوادَّ. هذِهِ الأجْزاءُ الدَّقيقَةُ هِيَ رَواسِبُ تَحْمِلُها الأنْهارُ والْجَداوِلُ إلى الْبُحَيْراتِ والْمُحيطاتِ. تَغوصُ الرَّواسِبُ في قاعِ الْماءِ وَتَنْضَغِطُ وَتَتَراصُّ مَعًا تَراصًّا شَديدًا. وَبَعْدَ سِنينَ عَديدَةٍ، تَتَشَكَّلُ مِنْ تِلْكَ الرَّواسِبِ صُخورٌ رُسوبيَّةٌ. الْحَجَرُ الرَّمْليُّ صَخْرٌ رُسوبيٌّ. فيما مَضى كانَ الْحَجَرُ الرَّمْليُّ يُسْتَخْدَمُ في الْبِناءِ، كَما تَرى في الصّورَةِ أدْناهُ. ▼

الصُّخورُ الْمُتَحَوِّلَةُ

يُمْكِنُ أنْ تَتَحَوَّلَ الصُّخورُ الْعَميقَةُ في باطِنِ الأرْضِ إلى أنْواعٍ مُخْتَلِفَةٍ مِنَ الصُّخورِ. يَحْدُثُ ذلِكَ بِفِعْلِ الْحَرارَةِ الْعالِيَةِ عَميقًا في باطِنِ الأرْضِ وَضَغْطِ الصُّخورِ مِنْ فَوْقُ. عَلى مَدى سَنَواتٍ عَديدَةٍ، يُمْكِنُ أنْ يُحَوِّلَ ذلِكَ الصُّخورَ النّارِيَّةَ والصُّخورَ الرُّسوبيَّةَ إلى أنْواعٍ أُخْرى مِنَ الصُّخورِ نَدْعوها صُخورًا مُتَحَوِّلَةً. فالرُّخامُ مَثَلًا صَخْرٌ مُتَحَوِّلٌ عَنْ حَجَرٍ رُسوبيٍّ يُدْعى الْحَجَرَ الْجيريَّ، وَمِنَ الرُّخامِ نُحِتَتْ تَماثيلُ عَديدَةٌ. ◄

139

أفكار تعليميّة مفيدة

أُطلب إلى التلاميذ صنع جدول بعناوين ثلاثة: «نوع الصخرة»، «متشكِّلة من»، «كيفيّة تشكّلها». قد يرغب التلاميذ، أيضًا، في إضافة عنوان رابع وآخر خامس: «مثال» و«استعمالات». إن واجه التلاميذ صعوبة في أن يشرحوا شفهيًّا كيف تتشكّل الصخور، ساعِدهم على صنع رسم توضيحي للعمليّة.

علِّم وطبِّق

تكامل العلوم: علوم الحياة

يتعلّم التلاميذ في هذا الدرس أنّ بعض أنواع التربة غنيّ بالمغذّيات. ويتعلّمون في الوَحدة الأولى، الفصل الثالث، عن النظام البيئيّ والشبكات الغذائيّة.

إسأل التلاميذ: **كيف يُمكِن شرح الدور الذي تُؤدّيه التربة الغنيّة بالمغذّيات في النظام البيئيّ؟** (تُشكِّل التربة موطنًا طبيعيًّا للعديد من الحيوانات الصغيرة التي لها دور مهمّ في تسرّب الهواء والماء إلى التربة.)

مهارات التفكير العليا: التعميم

أُطلب إلى التلاميذ أن يُعطوا تعميمًا عن أهمّيّة التربة بالنسبة إلى الإنسان، مرتكِزين على ما قرأوه في النصّ وعلى ملاحظاتهم. (لزرع النباتات الصالحة للأكل؛ قد يقترح التلاميذ أيضًا أنها مهمّة لتشييد الأبنية عليها.)

التُّرْبَةُ

Soil

عُلومُ الحَياةِ

تَتَشَكَّلُ التُّرْبَةُ مِنْ تَعَرُّضِ الصُّخورِ والْمَعادِنِ لِلتَّجْوِيَةِ. وَمِنْ تَحَلُّلِ الْحَيَواناتِ والنَّباتاتِ الْمَيِّتَةِ عَلى مَدى سِنينَ عَديدَةٍ. تَحْتَوي التُّرْبَةُ أَيْضًا عَلى هَواءٍ وَماءٍ. وَهِيَ مُهِمَّةٌ لِأَنَّ الْإِنْسانَ يَعْتَمِدُ عَلَيْها في غِذائِهِ، كَما تَعْتَمِدُ عَلَيْها النَّباتاتُ والْحَيَواناتُ. وَهِيَ أَيْضًا مُهِمَّةٌ لِأَنَّها تَحْبِسُ الْماءَ الَّذي تَحْتاجُ إِلَيْهِ النَّباتاتُ في نُمُوِّها.

هَلْ زَرَعْتَ يَوْمًا نَباتاتٍ في حَديقَةٍ أَوْ حَفَرْتَ حُفْرَةً في الْأَرْضِ؟ إِذا فَعَلْتَ ذٰلِكَ، لَعَلَّكَ لاحَظْتَ أَنَّ لِلتُّرْبَةِ أَلْوانًا مُخْتَلِفَةً. يُساعِدُ لَوْنُ التُّرْبَةِ الْعُلَماءَ والْمُزارِعينَ عَلى مَعْرِفَةِ أَنْواعِ الْمَعادِنِ فيها. هُناكَ أَيْضًا اخْتِلافٌ بَيْنَ أَنْواعِ التُّرْبَةِ الْمُخْتَلِفَةِ في الشَّكْلِ والْمَلْمَسِ. فَمَلْمَسُ بَعْضِ أَنْواعِ التُّرْبَةِ أَمْلَسُ، وَمَلْمَسُ بَعْضِها حُبَيْبِيٌّ، وَمَلْمَسُ بَعْضِها الْآخَرِ خَشِنٌ وَصَخْرِيٌّ.

بَيْنَ أَنْواعِ التُّرْبَةِ اخْتِلافٌ لِأَنَّها تَتَشَكَّلُ مِنْ أَنْواعٍ مُخْتَلِفَةٍ مِنَ الصُّخورِ والْمَعادِنِ. تُؤَثِّرُ أَيْضًا كَمِّيَّةُ الدِّبالِ في التُّرْبَةِ، في لَوْنِها وَمَلْمَسِها. يَتَشَكَّلُ الدِّبالُ مِنْ مادَّةٍ كانَتْ حَيَّةً يَوْمًا ما ثُمَّ تَحَلَّلَتْ بِفِعْلِ كائِناتٍ حَيَّةٍ دَقيقَةٍ. لاحِظِ الْأَنْواعَ الْمُخْتَلِفَةَ مِنَ التُّرْبَةِ في الصُّورَةِ أَدْناهُ.

هَلْ بَنَيْتَ يَوْمًا قَلْعَةً مِنْ رَمْلٍ؟ إِذا فَعَلْتَ ذٰلِكَ، تَكونُ قَدْ عَرَفْتَ أَنَّ لِلرَّمْلِ حُبَيْباتٍ كَبيرَةً وَمُخَلْخَلَةً. لا يَحْبِسُ الرَّمْلُ الْماءَ جَيِّدًا. عِنْدَما يَجْري الْماءُ في تُرْبَةٍ رَمْلِيَّةٍ يَجْرُفُ مِنْها الْمُغَذِّياتِ. لِذا لا تَكونُ التُّرْبَةُ الْكَبيرَةُ الرَّمْلِ أَصْلَحَ أَنْواعِ التُّرْبَةِ لِنُمُوِّ الْمَحاصيلِ أَوْ لِعَيْشِ الْكائِناتِ الْعُضْوِيَّةِ الْحَيَّةِ. فَالْمَحاصيلُ والْكائِناتُ الْحَيَّةُ بِحاجَةٍ إِلى مُغَذِّياتٍ لِتَعيشَ وَتَنْمُوَ.

تُرْبَةٌ رَمْلِيَّةٌ

تُرْبَةٌ طينِيَّةٌ

تُرْبَةٌ زِراعِيَّةٌ

140

▲ تَنْمو نَبْتَةُ الذُّرَةِ نُمُوًّا حَسَنًا في تُرْبَةٍ زِراعِيَّةٍ داكِنَةٍ غَنِيَّةٍ.

الخلفيّة العلميّة

- تُؤدّي تجوية الصخور والمعادن وتحلّل النباتات والحيوانات الميتة إلى تشكّل التربة. تحتوي التربة أيضًا على جيوب من الهواء والماء. هناك أنواع مختلِفة من التربة لأنّها تشكّلت من أنواع مختلِفة من المعادن وفيها كمّيّات مختلِفة من المادّة المكوَّنة من النباتات والحيوانات التي تحلّلت، وندعو هذه المادّة دبالًا.
- للرمل حبيبات كبيرة إنّما يحتوي مغذّيات قليلة ولا يحتبس الماء جيّدًا. وهو لا يصلح لنموّ النباتات.
- الطين تربة كثيفة وذات حبيبات صغيرة تحتبس الماء جيّدًا، وهو غنيّ بالمغذّيات؛ إلّا أنّ الطين قد يكون صلبًا، الأمر الذي يجعل نموّ معظم النباتات فيه صعبًا.
- التربة الفوقيّة خليط من الرمل والطين والدبال، وهي تربة داكنة اللون وغنيّة وتحتبس الماء جيّدًا وتحتوي على الكثير من الدبال. لذا، فهي تصلح لنموّ النباتات.

▲ الحَيَوانات الّتي تَعيشُ في هذِهِ التُّربَة تَحفِرُ فيها حُفَرًا تُساعِدُ على تَهويَتِها.

لاحِظْ صورَةَ الطّينِ (الصَّلْصالِ) في الصَّفْحَةِ 140. إذا مَسَكْتَ يَوْمًا قِطْعَةً مِنَ الطّينِ، تكونُ قَدْ لاحَظْتَ أنّها مُلْساءُ وَذاتُ حُبَيْباتٍ صَغيرَةٍ مُتَماسِكَةٍ. لا يَتَشَرَّبُ الطّينُ الماءَ بِسُرْعَةٍ، لِكِنَّهُ يَحْتَبِسُ الْكَثيرَ مِنْهُ. الطّينُ غَنِيٌّ بِالْمُغَذِّياتِ. إلّا أنَّ النَّباتاتِ لا تَنْمو في الطّينِ نُمُوًّا حَسَنًا لِأَنَّهُ شَديدُ التَّماسُكِ فَيَصْعُبُ امْتِدادُ الْجُذورِ فيهِ.

التُّرْبَةُ الزِّراعِيَّةُ هِيَ الَّتي قَدْ تَراها في حَديقَتِكَ أَوْ في الْحَدائِقِ الْمُجاوِرَةِ. وَهِيَ داكِنَةُ اللَّوْنِ لِأَنَّ فيها الْكَثيرَ مِنَ الدِّبالِ. التُّرْبَةُ الزِّراعِيَّةُ قَدْ تَحْتَوي أَيْضًا عَلى شَيْءٍ مِنَ الرَّمْلِ والطّينِ، وَهِيَ غَنِيَّةٌ بِالْمُغَذِّياتِ وَتَحْتَبِسُ الْماءَ بِصورَةٍ مُناسِبَةٍ فَتَنْمو فيها النَّباتاتُ جَيِّدًا. لاحِظِ الصّورَةَ أعْلاهُ. تُساعِدُ الْحَيَواناتُ عَلى حِفْظِ التُّرْبَةِ مُخَلْخَلَةً وَنَفاذِ الْهَواءِ إلَيْها.

مُراجَعَةُ الدَّرْسِ 3

1. صِفْ بَعْضَ خَواصِّ الْمَعادِنِ.
2. مِمَّ تَتَشَكَّلُ الصُّخورُ النّارِيَّةُ والرُّسوبِيَّةُ والْمُتَحَوِّلَةُ؟
3. قارِنْ بَيْنَ أَنْواعٍ ثَلاثَةٍ مِنَ التُّرْبَةِ وَقابِلْ بَيْنَها.
4. **حَقائِقُ وَتَفاصيلُ**
ما هِيَ الْحَقائِقُ والتَّفاصيلُ الَّتي تَجِدُها في الْفِقْرَةِ الأَخيرَةِ مِنْ هذِهِ الصَّفْحَةِ والَّتي تُساعِدُ الْفِكْرَةَ الرَّئيسَةَ؟

141

اِستخدام مخطَّط الفصل

يجب أن يُكمِل التلاميذ القسم المخصَّص لهذا الدرس في مخطَّط الفصل قبل الانتقال إلى الدرس التالي.

قيِّم وتوسَّعْ

الإجابات عن «مراجعة الدرس 3»

1- من خواصّ المعادن اللمعان والصلادة واللون.

2- تُشكِّل الصهارة والحمم التي تبرد وتصلب الصخور الناريّة. وتتشكّل الصخور الرسوبيّة من أجزاء صخور أخرى وأصداف ورمل وموادّ أخرى تنضغط وتتراصّ تراصًّا شديدًا معًا. أمّا الصخور المتحوِّلة فتتشكّل من صخور ناريّة ورسوبيّة تحوّلت بفعل الحرارة والضغط.

3- تتشكّل أنواع التربة كلّها من الصخور التي تعرّضت للتجوية. الرمل مخلخل وحبيباته خشنة؛ الطين أملس ودقيق الحبيبات؛ التربة الزراعيّة خليط من الرمل والطين والدبال.

4- **حقائق وتفاصيل**: إجابة محتمَلة: التربة الزراعيّة داكنة اللون لأنّها تحتوي على الدبال، وقد تحتوي على الرمل والطين، وهي غنيّة بالمغذّيات وتحتبس الماء جيّدًا.

دقِّق وراجِع مدى الفهم والاستيعاب

- لمتابعة **الخطّ الأساسيّ للتقييم**، راجِع التعليقات التي أعطاها التلاميذ حول مصادر الصخور والتربة. اِسألهم إن كانوا يودّون مراجعة إجاباتهم.
- اِستخدِم ورقة عمل تقييم الدرس، لتقييم مدى استيعاب التلاميذ لمفاهيم الدرس 3.

أعِد التعليم

اِستخدِم اللوحة الشفّافة 12 لتعليم مفاهيم الدرس 3. إن لم يتوصّل التلاميذ إلى تحديد الفرق بين أنواع التربة الثلاثة التي تمّ وصفها في النصّ، اِعرض عليهم عيّنات من الرمل والطين والتربة الزراعيّة. شجِّعهم على تفحّص أنواع التربة هذه باستخدام عدسة مكبِّرة يدويّة وشمّ رائحة كلّ منها والتحقّق من ملمسها. ثمّ اطلب إلى التلاميذ إجراء اختبار ليُبيِّنوا كيف يمرّ الماء عبر كلّ عيّنة. ثمّ اطرح مجدَّدًا السؤال 3 من مراجعة الدرس.

ملاحظة أمان: تأكَّدْ من أن يغسل التلاميذ أيديهم جيّدًا بعد لمسهم التربة.

الإثراء

اِبدأ بجمع صخور لإعداد مجموعة مشترَكة لتلاميذ الفصل. (قد يملك التلاميذ هكذا مجموعات في منازلهم؛ أُدعهم إلى إحضار هذه المجموعات، مع التأكّد من أنّ كلًّا منهم يحدِّد مجموعته باسمه.) أُطلب إلى التلاميذ تحديد كلّ صخرة، نوعها (ناريّة أو رسوبيّة أو متحوِّلة)، كيفيّة تشكّلها، ما تحتوي عليه من معادن وما خصائصها، كيفيّة استخدام الناس لها.

منظِّم النشاط

الهدف: يستقصي خواصّ الصخور الطبيعيّة ويستعين بها لتصنيف الصخور.

المهارات العمليّة: الملاحظة، التصنيف، جمع المعطَيات وشرحها

لوازم النشاط: 7 صخور مختلِفة، عدسة مكبِّرة يدويّة، مقصّ، ورق، قلم تأشير، مادّة لاصقة

المدّة: حوالى 45 دقيقة

تشكيل المجموعات: 4 في كلّ مجموعة متعاونة

المصادر الإضافيّة: كرّاسة التطبيقات

قدِّم

ملخَّص النشاط

يُلاحِظ التلاميذ الصخور و**يُصنِّفونها** بحسب خواصّها المختلِفة (اللون، وجود بلّورات أو غيابها، عدد المعادن وأنواعها). يُكمِل التلاميذ كرّاسة التطبيقات ص31–32 وهم يقومون بهذا النشاط.

نشِّط المعرفة السابقة

لتنشيط المعرفة السابقة وتقييمها، اِسأل: **تخيَّلْ أنّك مسؤول عن تصنيف مجموعة من الصخور أُحضِرت من كوكب آخر. ما الخصائص التي تستعين بها لتصنيفها؟ كيف تُفيدك أنواع الصخور المختلِفة على تحديد الظروف التي سادت هذا الكوكب في الماضي؟**

نَشاطٌ اِستِقصائيٌّ

تَصْنيفُ الصُّخورِ

Classifying Rocks

المهارات العمليّة
- الملاحظة
- التصنيف
- جمع المعطيات وشرحها

لوازم النشاط
- مقصّ
- ورق
- قلم تأشير
- مادّة لاصقة
- 7 صخور
- عدسة مكبِّرة يدويّة

الإستعداد

في هذا النشاط ستُلاحِظ الصُّخورَ وتُصنِّفُها بِحَسَبِ خَواصِّها.

اِتَّبِعِ الخُطُواتِ التّالِيَةَ:

1. اِعْمَلْ جَدْوَلًا كالَّذي تَراهُ هُنا. اِسْتَخْدِمِ الْجَدْوَلَ لِتَسْجيلِ مُلاحَظاتِكَ.

الخواصّ	أرقام الصخور
لونٌ فاتِحٌ	
لونٌ داكِنٌ	
بِلّوراتٌ مَرْئِيّةٌ	
معادِنُ مُخْتَلِفَةٌ مَرْئِيّةٌ	

2. قُصَّ بِانْتِباهٍ 7 قِطَعٍ صَغيرَةٍ مِنَ الْوَرَقِ وَرَقِّمْها مِنْ 1 إلى 7. اُلْصِقْ عَلى كُلِّ صَخْرَةٍ رَقْمًا.

3. ضَعِ الصُّخورَ كُلَّها عَلى الطّاوِلَةِ. لاحِظْ كُلًّا مِنْها. صَنِّفِ الصُّخورَ في مَجْموعَتَيْنِ: تِلْكَ الَّتي لَوْنُها فاتِحٌ وَتِلْكَ الَّتي لَوْنُها داكِنٌ (الصّورَةُ 1). سَجِّلْ أَرْقامَ الصُّخورِ مِنْ كُلِّ مَجْموعَةٍ في جَدْوَلِكَ. هذِهِ هِيَ مُعْطَياتُكَ الَّتي جَمَعْتَها.

الصّورَةُ 1

142

الخلفيّة العلميّة

- المعدن صلب نشأ طبيعيًّا وله تركيبة كيميائيّة خاصّة به وبنية بلّوريّة مميَّزة.
- معظم المعادن هي مركَّبات كيميائيّة، فمثلًا، يتألّف كلوريد الصوديوم من الصوديوم والكلور. بعض المعادن هي عناصر وأبرزها النحاس والذهب والفضّة والكبريت.
- المعدن الأكثر شيوعًا على الأرض هو السليكا (SiO_2) إذ يُمكِن العثور عليه في 95 % من الصخور. الكوارتز شكل مألوف للسليكا.

4 ضَعِ الصُّخورَ كُلَّها مَعًا مَرَّةً أُخرى. لاحِظْ كُلًّا مِنْها بِعَدَسَةٍ مُكَبِّرَةٍ يَدَوِيَّةٍ (الصورةُ ب).
إفصِلِ الصُّخورَ إلى مَجموعَتَيْنِ: تِلْكَ الَّتي فيها أكثرُ مِنْ نَوْعٍ واحِدٍ مِنَ المَعادِنِ المُخْتَلِفَةِ المَرْئِيَّةِ (أكثرُ مِنْ لَوْنٍ واحِدٍ) وَتِلْكَ الَّتي لَيْسَ فيها مَعادِنُ مُخْتَلِفَةٌ مَرْئِيَّةٌ (ذاتُ لَوْنٍ واحِدٍ فَقَطْ). سَجِّلْ مُعْطَياتِكَ.

الصورةُ ب

فَسِّرْ نَتائِجَكَ

1. هَلْ عِنْدَكَ مَجموعاتٌ تَحْتَوي عَلى نَوْعٍ واحِدٍ مِنَ الصُّخورِ فَقَطْ؟ إنْ كانَ الأَمْرُ كَذلِكَ، ما عَدَدُها؟
2. أيُّ الخَواصِّ اسْتَخْدَمْتَ في تَصْنيفِ الصُّخورِ؟

إبْحَثْ أكْثَرَ

أيُّ خَواصَّ أُخرى يُمْكِنُكَ اسْتِخْدامُها لِتَصْنيفِ الصُّخورِ؟ ضَعْ خُطَّةً لِتُجيبَ عَنْ هذا السُّؤالِ وَعَنْ غَيْرِهِ مِنَ الأَسْئِلَةِ الَّتي قَدْ تَخْطُرُ بِبالِكَ.

تَقْييمٌ ذاتِيٌّ

- اِتَّبَعْتُ التَّعْليماتِ لِتَصْنيفِ الصُّخورِ بِحَسَبِ خَواصِّها.
- لاحَظْتُ كُلًّا مِنَ الصُّخورِ بِواسِطَةِ عَدَسَةٍ مُكَبِّرَةٍ يَدَوِيَّةٍ.
- جَمَعْتُ المُعْطَياتِ بِأَنْ سَجَّلْتُ مُلاحَظاتي.
- صَنَّفْتُ الصُّخورَ بِطَرائِقَ مُخْتَلِفَةٍ.
- ذَكَرْتُ الخَواصَّ الَّتي اسْتَخْدَمْتُها في تَصْنيفِ الصُّخورِ.

143

علِّم وطبِّق

إستراتيجيّات التعلّم

تأكَّدْ من أنّ التلاميذ يُطبِّقون إستراتيجيّات التعلّم للاستعداد والتقييم الذاتيّ عندما يُتمِّمون هذا النشاط.

قيِّم وتوسَّعْ

الإجابة عن «فسِّر نتائجك»

1- ستتنوّع الإجابات بحسب الصخور المستخدَمة في النشاط.

2- **صنّف** التلاميذ الصخور بحسب لونها وبحسب وجود البلّورات أو المعادن فيها أو عدم وجودها.

إبحث أكثر

إستخدِم الخيار المقترَح في كتاب التلميذ أو أسئلة التلاميذ للتعمّق في البحث.

سلّم تقييم النشاط

إستخدِم سلّم تقييم النشاط أدناه لتقييم أداء التلاميذ.

معايير التقييم	1	2	3	4
إتّبع التلميذ التعليمات لتصنيف الصخور بحسب خواصّها.				
لاحظ التلميذ كلًّا من الصخور بواسطة عدسة مكبِّرة يدويّة.				
جمع التلميذ المعطَيات بأن سجّل ملاحظاته.				
صنّف التلميذ الصخور بطرائق مختلِفة.				
ذكر التلميذ الخواصّ التي استخدمها في تصنيف الصخور.				

مفتاح التقييم

4 نقاط: صحيح، كامل، مفصَّل

3 نقاط: صحيح جزئيًّا، كامل، مفصَّل

نقطتان: صحيح جزئيًّا، كامل جزئيًّا، ينقص بعض التفاصيل

نقطة: غير صحيح أو غير كامل، بحاجة إلى مساعدة

منظِّم الدرس

الأهداف: • يكتشف ما هي موارد الأرض الطبيعيّة.
• يتعلّم كيف نُحافِظ على الموارد الطبيعيّة.

المصادر الإضافيّة: تقييم الدرس 4

قدِّم

ملخَّص الدرس

يتعلّم التلاميذ أنّ الموارد الطبيعيّة موادّ نافعة تُنتِجها الأرض ويتعلّمون كيف يُمكِن للناس المحافظة على الموارد الطبيعيّة.

نشِّط المعرفة السابقة

لتنشيط المعرفة السابقة وتقييمها، ضَع على طاولة ورقة وقلم رصاص ولعبة من البلاستيك. اِسأل التلاميذ عن مصدر الموادّ التي استُخدِمت في صنع هذه الأشياء. دوِّن شروحات التلاميذ لتستخدمها **كخطّ أساسيّ للتقييم**.

اِبحث أكثر: نشاط إضافيّ

لوازم النشاط: ورق، قلم رصاص

أُطلب إلى التلاميذ تحديد أغراض مختلِفة في غرفة الفصل والموارد الطبيعيّة التي استُخدِمت في صناعة هذه المنتوجات.

بعد أن يقرأ التلاميذ الصفحتين 144 و145، اِطرح السؤالين التاليين حول هذا النشاط:

تبادَل المعلومات حول الاستقصاءات والشروحات

• **سَمِّ بعض الأغراض التي عثرْتَ عليها في غرفة الفصل.** (ستتنوّع الإجابات.)

• **ما الموارد الطبيعيّة التي استُخدِمت في صناعة كلّ منتوج؟** (ستتنوّع الإجابات، إنّما يجب أن تتضمّن الأشجار لمنتوجات الورق والخشب، والنفط للموادّ البلاستيكيّة.)

الدَّرْسُ 4

ما هِيَ مَوارِدُ الْأَرْضِ الطَّبيعِيَّةُ؟

What Resources Are Found on the Earth?

ما هي الفكرة الرئيسة؟

سَنَتَعَلَّمُ:
• ما هِيَ مَوارِدُ الأَرْضِ الطَّبيعِيَّةُ.
• كَيْفَ نُحافِظُ عَلى المَوارِدِ الطَّبيعِيَّةِ.

في كُلِّ مَرَّةٍ تُضيءُ نورُ الْكَهْرَباءِ تَكونُ قَدِ اسْتَخْدَمْتَ مَوْرِدًا طَبيعِيًّا. وَفي كُلِّ مَرَّةٍ تَقْرَأُ كِتابًا، تَكونُ قَدِ اسْتَخْدَمْتَ مَوْرِدًا طَبيعِيًّا. حَتّى السَّياراتُ والْباصاتُ الَّتي تَسْتَقِلُّها تُشَغِّلُها مَوارِدُ طَبيعِيَّةٌ.

الْمَوارِدُ الطَّبيعِيَّةُ Classifying Rocks

الْمَوارِدُ الطَّبيعِيَّةُ هِيَ مَوادُّ نافِعَةٌ تَتَوَفَّرُ في كَوْكَبِ الْأَرْضِ. يَسْتَخْدِمُ النّاسُ الْمَوارِدَ الطَّبيعِيَّةَ في كُلِّ يَوْمٍ. الْهَواءُ والْماءُ مَوْرِدانِ طَبيعِيّانِ والتُّرْبَةُ والْخَشَبُ أَيْضًا. بَعْضُ الْمَوارِدِ الطَّبيعِيَّةِ قابِلٌ لِلتَّجَدُّدِ وَبَعْضُها غَيْرُ قابِلٍ لِلتَّجَدُّدِ. اُنْظُرْ إِلى الصُّوَرِ واقْرَأْ لِتَعْرِفَ الْمَزيدَ عَنِ الْمَوارِدِ الطَّبيعِيَّةِ.

الْغازُ الطَّبيعِيُّ

الْغازُ الطَّبيعِيُّ مَوْرِدٌ طَبيعِيٌّ يَتَشَكَّلُ عِنْدَما تَموتُ الْكائِناتُ الْحَيَّةُ الدَّقيقَةُ، وَتُطْمَرُ في طَبَقاتٍ رُسوبِيَّةٍ. بَعْدَ سِنينَ عَديدَةٍ مِنَ الْحَرارَةِ والضَّغْطِ داخِلَ هذِهِ الطَّبَقاتِ، يَتَشَكَّلُ الْغازُ الطَّبيعِيُّ. ▼

يَسْتَخْدِمُ النّاسُ في الْعَديدِ مِنَ الْبُلْدانِ الْغازَ الطَّبيعِيَّ لِتَدْفِئَةِ الْمَنازِلِ وَطَبْخِ الطَّعامِ. ◄

144

الخلفيّة العلميّة

• الموارد الطبيعيّة موادّ نافعة تتوفّر في كوكب الأرض. يُمكِن أن تكون قابلة أو غير قابلة للتجدّد.
• نظريًّا، الغاز الطبيعيّ والنفط موردان قابلان للتجدّد. يُمكِن إنتاج كمّيّات أكثر منهما، إنّما يستغرق هذان الموردان ملايين السنين للتشكّل. إذًا، هما غير قابلين للتجدّد. (تُعتبَر المعادن أيضًا غير قابلة للتجدّد لأنّها تستغرق وقتًا طويلًا لتتشكّل.)
• الأشجار قابلة للتجدّد لأنّه يُمكِن زرع أشجار جديدة؛ إنّما يلزم الأشجار سنوات كثيرة لتنمو عاليًا.

تكنولوجيا

يتعلّم التلاميذ أنّ إعادة تدوير الألومنيوم عمليّة سهلة وتُحافِظ على الموارد باستخدام الإنترنت:
www.sfscience.com

علِّم وطبِّق

القراءة للعلوم: حقائق وتفاصيل مسانِدة

أُطلب إلى التلاميذ أن يقرأوا عن الغاز الطبيعيّ والنفط في الصفحتين 144 و145. اِسأل: **ما الحقائق المسانِدة التي اكتشفْتَها حول كيفيّة تشكّل هذين النوعين من الموارد الطبيعيّة؟** (يتشكّل كلّ من الغاز الطبيعيّ والنفط عندما تنطمر كائنات ميتة صغيرة في طبقات من الرواسب ومن ثمّ تتعرّض للحرارة والضغط سنين كثيرة.)

تقييم مستمرّ

اِمتحان سريع ص144-145

يُمكِن أن يُجيب التلاميذ عن السؤالين التاليين بأسلوبهم الخاصّ شفهيًّا أو كتابة.

1- **كيف يتشكّل الغاز الطبيعيّ؟** (يتشكّل من كائنات دقيقة ميتة تُطمَر تحت طبقات رسوبيّة وتتعرّض للحرارة والضغط.)

2- **كيف يتشكّل النفط؟** (يتشكّل في أحواض محيطات قليلة العمق من بقايا كائنات دقيقة ميتة تُطمَر بطبقات من الرواسب وتتعرّض للحرارة والضغط.)

مهارات التفكير العليا: الاستنتاج

أُطلب إلى التلاميذ أن يُفكّروا في واقع أنّ العديد من الموارد الطبيعيّة المهمّة، كالنفط، قد تنفد يومًا ما لأنّ الناس يستخدمونها بشكل أسرع من قدرة الأرض على إنتاج البديل. أُطلب إلى التلاميذ أن يستنتجوا ما يجب أن يقوم به الناس عندما تتضاءل موارد النفط الطبيعيّة. (إجابات محتمَلة: اِستخدام نفط أقلّ الآن لجعله يدوم أطول؛ العثور على موارد أخرى يُمكِنها أن تحلّ محلّ النفط)

تُستَخدَمُ أخشابُ الأشجارِ في صُنعِ الأقلامِ والوَرَقِ وفي بناءِ المَنازِلِ وصُنعِ المَفروشاتِ. بالإضافَةِ إلى ما تُزَوِّدُنا بِهِ الأشجارُ مِنْ خَشَبٍ لِلمَصنوعاتِ المُختَلِفَةِ، فَإنَّها تُطلِقُ الأكسجينَ في الهَواءِ، وتَجِدُ الحَيَواناتُ فيها مَصدَرَ طَعامٍ ومَأوى. ▼

▲ الأشجارُ
الأشجارُ مَوردٌ طَبيعيٌّ يُمكِنُ أنْ يَتَجَدَّدَ. لكنْ يَلزَمُها سَنَواتٌ عَديدَةٌ لِتَصِلَ إلى حَجمٍ صالِحٍ لِلاستِخدامِ.

النَّفطُ
النَّفطُ مَوردٌ طَبيعيٌّ يَتَشَكَّلُ في أحواضِ المُحيطاتِ. تَطمُرُ بَقايا الكائِناتِ الحَيَّةِ المَيِّتَةِ تَحتَ طَبَقاتٍ مِنَ الرُّسوباتِ. وَيَتَشَكَّلُ النَّفطُ بَعدَ ملايينِ السِّنينَ، مِنْ تَعَرُّضِ تِلكَ البَقايا لِلحَرارَةِ والضَّغطِ. ▼

▲ تَعمَلُ السَّيّاراتُ عَلى البِنزينِ الَّذي هُوَ مِنْ مُشتَقّاتِ النَّفطِ.

145

أفكار تعليميّة مفيدة

لمساعدة التلاميذ على فهم المعلومات حول الموارد الطبيعيّة الواردة ص144-145 وتذكّرها، أرِهم رسومات بيانيّة أو ساعِدهم على عمل رسومات بيانيّة عن كيفيّة تشكّل الغاز الطبيعيّ والنفط. شجِّع التلاميذ على كتب بيانات لرسوماتهم البيانيّة.

علِّم وطبِّق

تطبيقات حياتيّة واقعيّة

الغرف في العديد من المباني الحديثة مجهَّزة بمفاتيح كهربائيّة تحتوي على أجهزة إحساس صغيرة للحركة، وما إن يدخل أحد الغرفة، تلتقط أجهزة الإحساس الحركة وتضيء الأضواء. وإن انعدمت الحركة في الغرفة لـ 20 أو 30 دقيقة، تُطفِئ أجهزة الإحساس الأضواء. يُمكِن أن تُحافِظ هذه المفاتيح الكهربائيّة «الذكيّة» على الطاقة من خلال إطفاء الأنوار إن غابت الحاجة إليها.

مهارات التفكير العليا

في رأيك، ما هي فوائد استخدام طاقة متجدِّدة (الريح، الطاقة الشمسيّة، طاقة المدّ والجزر) بدلًا من موارد غير قابلة للتجدّد (النفط، الفحم، الغاز الطبيعيّ) لإنتاج الكهرباء؟ (إجابات محتمَلة: توفير المال، إيجاد وظائف إضافيّة، التسبّب بكمّيّة أقلّ من التلوّث، غياب الحاجة إلى استيراد النفط)

الْحِفاظُ عَلى الْمَوارِدِ الطَّبيعِيَّةِ

Conserving Natural Resources

هَلْ طَلَبَ إِلَيْكَ أَحَدُ أَفْرادِ أُسْرَتِكَ يَوْمًا أَنْ تُطْفِئَ النّورَ؟ إِنَّ في إِطْفاءِ النّورِ وَسيلَةً مِنْ وَسائِلِ الْحِفاظِ عَلى الْمَوارِدِ الطَّبيعِيَّةِ. الْمَوارِدُ الطَّبيعِيَّةُ مُهِمَّةٌ لِكُلِّ كائِنٍ حَيٍّ. يُحاوِلُ النّاسُ أَنْ يُحافِظوا عَلى الْمَوارِدِ الطَّبيعِيَّةِ لِأَنَّها بالِغَةُ الْأَهَمِّيَّةِ. وَمِنْ وَسائِلِ الْحِفاظِ عَلى هٰذِهِ الْمَوارِدِ ما تَراهُ في صُوَرِ هاتَيْنِ الصَّفْحَتَيْنِ.

إِرْكَبْ دَرّاجَتَكَ!

تَعْمَلُ السَّيّاراتُ والْباصاتُ عَلى الْبَنْزينِ. يُساعِدُ رُكوبُ الدَّرّاجاتِ أَوِ اسْتِخْدامُ وَسيلَةِ نَقْلٍ مُشْتَرَكَةٍ عَلى تَقْليلِ كَمِّيَّةِ الْبَنْزينِ الْمُسْتَهْلَكَةِ. ◄

◄ خَفِّضْ دَرَجَةَ الْحَرارَةِ!

هَلْ رَأَيْتَ يَوْمًا شَخْصًا يُخَفِّضُ دَرَجَةَ مُنَظِّمِ الْحَرارَةِ (الثَّرموستاتِ) الَّذي يَتَحَكَّمُ بِالتَّدْفِئَةِ في الْمَنْزِلِ؟ يُساعِدُ تَخْفيضُ دَرَجَةِ مُنَظِّمِ الْحَرارَةِ (الثَّرموستاتِ) عَلى تَقْليلِ كَمِّيَّةِ الْغازِ الطَّبيعِيِّ أَوْ غَيْرِهِ مِنْ أَنْواعِ الْوَقودِ الْمُسْتَخْدَمَةِ.

146

الكتابة للعلوم

الكتابة المقنعة

أُدعُ التلاميذ إلى كتابة رسائل إلى محرِّر جريدة محلّيّة مشجِّعين إعادة التدوير للمساعدة على حفظ الموارد الطبيعيّة.

أعِدْ تَدويرَ الوَرَقِ!
تُقَلِّلُ إعادَةُ تَدويرِ الوَرَقِ مِنْ عَدَدِ الأَشْجارِ المُقْتَطَعَةِ. وتُساعِدُ أيْضًا إعادَةُ تَشْجيرِ المَناطِقِ الَّتي اقْتُطِعَتْ أشْجارُها عَلى الْحِفاظِ عَلى ثَرْوَةِ الأَشْجارِ. في إعادَةِ التَّدويرِ شَطارَةٌ! ▼

مُراجَعَةُ الدَّرْسِ 4

1. ما هِيَ المَوارِدُ الطَّبيعِيَّةُ؟
2. أذْكُرْ ثَلاثَ وَسائِلَ يُمْكِنُ لِلنّاسِ أنْ يُساعِدوا بِها عَلى الْحِفاظِ عَلى المَوارِدِ الطَّبيعِيَّةِ.
3. حَقائِقُ وتَفاصيلُ
في الصَّفْحَةِ 145، ما هِيَ الْحَقائِقُ والتَّفاصيلُ الْواردَةُ عَنِ النَّفْطِ والَّتي تُساندُ الْفِكْرَةَ الرَّئيسَةَ لِلشَّرْحِ؟

147

قيِّم وتوسَّعْ

الإجابات عن «مراجعة الدرس 4»

1- الموارد الطبيعيّة موادّ نافعة تتوفّر في كوكب الأرض.

2- قد تتنوّع الإجابات إنّما يجب أن تتضمّن: التقليل من استخدام الغاز الطبيعيّ، التقليل من استخدام النفط، إعادة تدوير الورق.

3- **حقائق وتفاصيل**: إجابة محتمَلة: يتشكّل النفط من كائنات دقيقة ميتة مغطّاة بالرواسب؛ يتشكّل النفط عندما تتعرّض الرواسب للحرارة والضغط سنين عديدة؛ اِستهلاك النفط المتوفِّر أسرع من تشكّله.

دقِّق وراجِع مدى الفهم والاستيعاب

- لمتابعة **الخطّ الأساسيّ للتقييم**، راجِع إجابات التلاميذ حول الموارد المستخدَمة لصنع الورق وأقلام الرصاص والبلاستيك. اِسأل التلاميذ إن كانوا يودّون مراجعة إجاباتهم.
- اِستخدِم ورقة عمل تقييم الدرس، لتقييم مدى استيعاب التلاميذ لمفاهيم الدرس 4.

أعِد التعليم

إن لم يتوصّل التلاميذ إلى استيعاب مفهوم المحافظة على الموارد الطبيعيّة، أُدعُ خبيرًا من منظَّمة بيئيّة أو منظَّمة لحماية البيئة للتحدّث عن الموضوع أمام تلاميذ الفصل. أُطلب إلى الخبير أن يتحدّث عن مدى سرعة استهلاك الموارد المهمّة ويُعطِي أفكارًا عن المحافظة على الموارد. أُطلب إلى التلاميذ أن يُحضِّروا مسبَقًا أسئلة لطرحها على الضيف، مثل:

- **ماذا يُمكِن أن يفعل التلاميذ للمحافظة على الماء والكهرباء؟**
- **هل إعادة التدوير تُحافِظ على الموارد فعلًا؟**
- **هل إنهاء التلوّث مهمّ للمحافظة على الموارد؟**

الإثراء

شجِّع التلاميذ على اكتساب خبرة مباشرة في ما يتعلّق بالمحافظة على الموارد الطبيعيّة من خلال وضع برنامج لإعادة التدوير في غرفة الفصل. تحقَّقْ مع مهندس المبنى ومدير المدرسة لتعرف ما الموادّ التي يُمكِن إعادة تدويرها وما الجدول الزمنيّ الذي سيتّبعه تلاميذ الفصل لجمع هذه الموادّ. يُمكِن أن يُعيد التلاميذ تدوير الورق والعلب والقنانيّ ومستوعَبات أخرى.

اِستخدام مخطَّط الفصل

يجب أن يُكمِل التلاميذ القسم المخصَّص لهذا الدرس في مخطَّط الفصل، ثمّ يستخدموا مخطَّط الفصل كدليل دراسة لمراجعة هذا الفصل.

مُراجَعَةُ الفَصْلِ 2

أفكارُ الفَصْلِ الرَّئيسَةُ

الدَّرْسُ 1

• الجِبالُ والسُّهولُ والنِّجادُ (الهِضابُ) هِيَ مَظاهِرُ طَبيعِيَّةٌ عَلى سَطْحِ الأَرْضِ.
• تُغَيِّرُ البَراكينُ سَطْحَ الأَرْضِ بِتَشْكيلِها جِبالًا جَديدَةً أَوْ بِتَدْميرِها جِبالًا.
• تَقَعُ الزَّلازِلُ عِنْدَما تَتَزَلَّقُ أَقْسامٌ كَبيرَةٌ مِنَ الصَّخْرِ، أَوْ صَفائِحُ القِشْرَةِ الأَرْضِيَّةِ، عَلى صَفائِحَ كَبيرَةٍ أُخْرى. وَقَدْ صَمَّمَ المُهَنْدِسونَ مَبانِيَ تَصْمُدُ في وَجْهِ مُعْظَمِ الزَّلازِلِ.

الدَّرْسُ 2

• يُمْكِنُ أَنْ تُؤَثِّرَ النَّحْوِيَّةُ في مَظاهِرِ الأَرْضِ الطَّبيعِيَّةِ بِتَثْبيتِها الصُّخورَ وَتَفْتيرِها.
• يُمْكِنُ أَنْ يُؤَثِّرَ النَّحاتُ في مَظاهِرِ الأَرْضِ الطَّبيعِيَّةِ بِنَقْلِ التُّرْبَةِ وَما نُحِتَ مِنَ الصُّخورِ.

الدَّرْسُ 3

• المَعْدِنُ مادَّةٌ صُلْبَةٌ غَيْرُ حَيَّةٍ تُسْتَخْرَجُ مِنَ الأَرْضِ وَلَها خَواصُّ مِثْلُ اللَّمَعانِ واللَّوْنِ والصَّلادَةِ.
• تَتَشَكَّلُ بَعْضُ الصُّخورِ في باطِنِ الأَرْضِ، وَتَتَشَكَّلُ صُخورٌ أُخْرى تَحْتَ البُحَيْراتِ والبِحارِ والمُحيطاتِ، وَيَتَشَكَّلُ غَيْرُها عِنْدَما تُغَيِّرُ الحَرارَةُ والضَّغْطُ داخِلَ الأَرْضِ صُخورًا أُخْرى.
• تَتَشَكَّلُ التُّرْبَةُ مِنْ مَعادِنَ وَصُخورٍ وَمِنْ نَباتاتٍ وَحَيَواناتٍ مَيِّتَةٍ.

148

الدَّرْسُ 4

• الهَواءُ والماءُ والتُّرْبَةُ والخَشَبُ والغازُ الطَّبيعِيُّ والنِّفْطُ هِيَ بَعْضُ المَوارِدِ الطَّبيعِيَّةِ الَّتي نَجِدُها في كَوْكَبِ الأَرْضِ.
• يُحاوِلُ النّاسُ أَنْ يُحافِظوا عَلى المَوارِدِ الطَّبيعِيَّةِ بِتَقْليلِ الكَمِّيّاتِ الَّتي يَسْتَهْلِكونَها مِنْها.

مُراجَعَةُ المُفْرَداتِ والمَفاهيمِ العِلْمِيَّةِ

أَكْتُبْ في الفَراغِ الحَرْفَ الَّذي يَسْبِقُ الكَلِمَةَ أَوِ العِبارَةَ الَّتي تُكْمِلُ كُلًّا مِنَ الجُمَلِ التّالِيَةِ عَلى أَفْضَلِ وَجْهٍ.

أ . كَثيبٌ رَمْليٌّ
ب . زِلْزالٌ
ج . نَحاتٌ
د . الصَّدْعُ
هـ . مَظاهِرُ الأَرْضِ الطَّبيعِيَّةِ
و . بُرْكانٌ
ز . تَجْوِيَةٌ

1. يُدْعى تَفَتُّتُ الصُّخورِ وَتَغَيُّرُها _____.
2. الجَبَلُ هُوَ نَوْعٌ مِنْ _____.
3. قَدْ تَتَسَبَّبُ حَرَكَةُ الصُّخورِ عَلى امْتِدادِ صَدْعٍ بِحُدوثِ _____.
4. _____ هُوَ شَقٌّ في القِشْرَةِ الأَرْضِيَّةِ تَتَحَرَّكُ عَبْرَهُ الصُّخورُ.

منظِّم المراجعة

المصادر الإضافيّة: • دليل دراسة الفصل
• تقييم الفصل 2، نموذج أ ونموذج ب

مراجعة المفردات والمفاهيم العلميّة

1- ح؛ 2- هـ؛ 3- ب؛ 4- د؛ 5- ج؛ 6- أ؛ 7- ز

شرح العلوم

1- يجب أن يُبيِّن التلاميذ رسمًا أو كتابة كيف تصهر الحرارة والضغط الصخور في باطن الأرض، فتتشكّل الصهارة. تتشكّل البراكين عندما تتسبّب الحرارة والغازات بتجمّع الضغط تحت سطح الأرض. وعندما يبلغ الضغط حدًّا معيّنًا، تندفع الصهارة صعودًا عبر نقاط ضعيفة في سطح الأرض. تنساب الصهارة خارجة إلى سطح الأرض وتُصبح حممًا بركانيّة وتتصلّب لتُشكّل جبلًا ندعوه بركانًا.

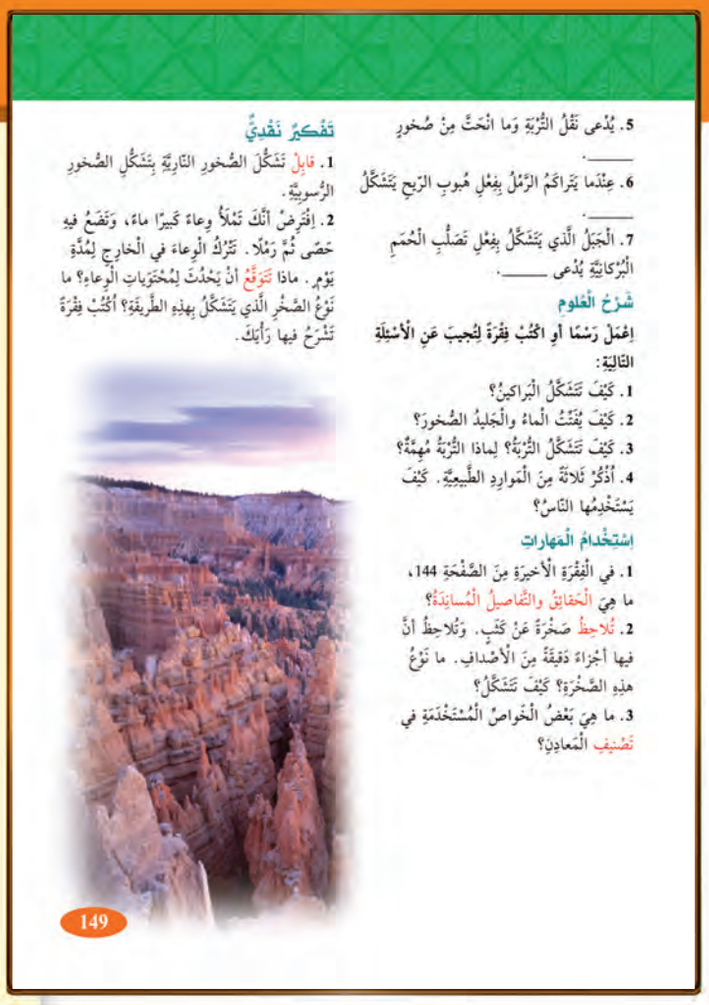
2- يجب أن يُبيِّن التلاميذ رسمًا أو كتابة كيف تملأ الماء شقوقًا دقيقة في الصخور وتتجمّد. يضغط الماء المتجمِّد على الصخور من حوله. وحين يدفأ الطقس ينصهر الجليد. تجمّد الماء وانصهاره مرّة بعد مرّة يُفتّتان الصخور.

3- يجب أن يُبيِّن التلاميذ رسمًا أو كتابة أنّ التربة تتشكّل من تعرّض الصخور والمعادن للتجوية ومن تحلّل النباتات والحيوانات الميتة. وهي مهمّة لأنّ النباتات والحيوانات تعتمد عليها للحصول على مغذّيات، ولأنّها تحتبس الماء الذي تحتاج إليه النباتات لتنمو.

4- يجب أن يُبيِّن التلاميذ رسمًا أو كتابة أنّ الإنسان يستخدم الغاز الطبيعيّ للطبخ وتدفئة المنازل، وأنّ النفط يُستخدَم في استخراج البنزين وصناعة البلاستيك، بما في ذلك الصحون والألعاب، وأنّ الأشجار تُستخدَم في صناعة أقلام الرصاص والورق وفي بناء المنازل.

■ تكنولوجيا

يُمكِن أن يُراجِع التلاميذ معرفتهم العلميّة ويختبروها باستخدام الإنترنت: The KnowZone™ at www.kz.com


5. يُدعى نَقْلُ التُّرْبَةِ وَما انْحَتَّ مِنْ صُخورٍ
_____.
6. عِنْدَما يَتَراكَمُ الرَّمْلُ بِفِعْلِ هُبوبِ الرِّيحِ يَتَشَكَّلُ
_____.
7. الْجَبَلُ الَّذي يَتَشَكَّلُ بِفِعْلِ تَصَلُّبِ الْحُمَمِ الْبُرْكانِيَّةِ يُدْعى _____.

شَرْحُ الْعُلوم

إِعْمَلْ رَسْمًا أَوِ اكْتُبْ فِقْرَةً لِتُجيبَ عَنِ الْأَسْئِلَةِ التّالِيَةِ:

1. كَيْفَ تَتَشَكَّلُ الْبَراكينُ؟
2. كَيْفَ يُفَتِّتُ الْماءُ والْجَليدُ الصُّخورَ؟
3. كَيْفَ تَتَشَكَّلُ التُّرْبَةُ؟ لِماذا التُّرْبَةُ مُهِمَّةٌ؟
4. أَذْكُرْ ثَلاثَةً مِنَ الْمَوارِدِ الطَّبيعِيَّةِ. كَيْفَ يَسْتَخْدِمُها النّاسُ؟

إِسْتِخْدامُ الْمَهاراتِ

1. في الْفِقْرَةِ الْأَخيرَةِ مِنَ الصَّفْحَةِ 144، ما هِيَ الْحَقائِقُ والتَّفاصيلُ الْمُساعِدَةُ؟
2. تُلاحِظُ صَخْرَةً عَنْ كَثَبٍ. وَتُلاحِظُ أَنَّ فيها أَجْزاءً دَقيقَةً مِنَ الْأَصْدافِ. ما نَوْعُ هٰذِهِ الصَّخْرَةِ؟ كَيْفَ تَتَشَكَّلُ؟
3. ما هِيَ بَعْضُ الْخَواصِّ الْمُسْتَخْدَمَةِ في تَصْنيفِ الْمَعادِنِ؟

تَفْكيرٌ نَقْديٌّ

1. قابِلْ تَشَكُّلَ الصُّخورِ النّارِيَّةِ بِتَشَكُّلِ الصُّخورِ الرُّسوبِيَّةِ.
2. إِفْتَرِضْ أَنَّكَ تَمْلَأُ وِعاءً كَبيرًا ماءً، وَتَضَعُ فيهِ حَصًى ثُمَّ رَمْلًا. تَتْرُكُ الْوِعاءَ في الْخارِجِ لِمُدَّةِ يَوْمٍ. ماذا تَتَوَقَّعُ أَنْ يَحْدُثَ لِمُحْتَوَياتِ الْوِعاءِ؟ ما نَوْعُ الصَّخْرِ الَّذي يَتَشَكَّلُ بِهٰذِهِ الطَّريقَةِ؟ اُكْتُبْ فِقْرَةً تَشْرَحُ فيها رَأْيَكَ.

اِستخدام المهارات

1- الحقائق والتفاصيل المساندة هي: يستخدم الناس الموارد الطبيعيّة في كلّ يوم. الهواء والماء والتربة والخشب موارد طبيعيّة. بعض الموارد الطبيعيّة قابل للتجدّد وبعضها غير قابل للتجدّد.

2- يجب أن يستنتج التلاميذ أنّهم **يُلاحِظون** صخرة رسوبيّة. يتشكّل هذا النوع من الصخور عندما تغوص الرواسب إلى قاع البحيرات والمحيطات وتتراصّ معًا تراصًّا شديدًا لسنوات عديدة.

3- اللمعان والصلادة واللون هي بعض الخواصّ المستخدَمة في **تصنيف** المعادن.

تفكير نقديّ

1- تتشكّل الصخور النّاريّة من الصهارة أو الحمم البركانيّة تحت سطح الأرض وعليه. وتتشكّل الصخور الرسوبيّة تحت المحيطات أو البحيرات من الصخور والرمال والأصداف وغير ذلك من موادّ.

2- قد **يتوقّع** التلاميذ أنّ الحصى سيترسّب في القاع وأنّ الرمل سيملأ الفراغات بين الحصى لأنّ أجزاءه أصغر حجمًا. تتشكّل الصخور الرسوبيّة بهذه الطريقة.

اِقتراحات لملفّ التلميذ

أُطلب إلى التلاميذ مراجعة ما تعلّموه من خلال قراءة الأسئلة في مخطّط الفصل ص125. شجّعهم على إضافة عملهم هذا إلى ملفّاتهم. يجب أن يرسم التلاميذ صورًا أو يكتبوا فقرة لوصف أهمّ ما تعلّموه أو أكثر ما وجدوه مشوّقًا حول بنية الأرض، ثمّ يجب أن يكتبوا سؤالًا أو أكثر عمّا يودّون تعلّمه ولم يرد في الفصل. شجّعهم على إضافة هذا العمل إلى ملفّاتهم.

أهداف الدرس/النشاط	خيار الوقت/لوازم النشاط
اِستهلال الفصل - كتاب التلميذ ص150-151	**وقت أقصر؟** اِستخدِم مخطَّط الفصل في كتاب التلميذ ص151 وفي دليل التقويم ص154 لاستطلاع سريع لكلّ درس. **وقت أطول؟** اِستخدِم خيارات الترابط والتداخل بين الموادّ الدراسيّة في بنك أفكار النشاط ص م217 بينما تُعلِّم هذا الفصل.
نشاط استطلاعيّ: اِستطلاع فصول السنة - كتاب التلميذ ص152 • يستطلع مسبِّب فصول السنة.	**لوازم النشاط:** كرة فلّين أبيض، قلم رصاص، مصباح يدويّ مع أعمدة جافّة، قلم تأشير **تحضير مسبَق:** أدخِل أقلام الرصاص في كرات الفلّين الأبيض (نموذج الأرض).
القراءة للعلوم: القيام بتوقّعات - كتاب التلميذ ص153 • يقوم بتوقّعات. • يُنظِّم المعطَيات في جدول.	
الدرس 1: ما هي تاثيرات حركات الأرض؟ - كتاب التلميذ ص154-157 • يكتشف ما هي تأثيرات دوران الأرض المحوريّ ودورانها المداريّ حول الشمس. • يتعلّم عن تأثير مَيْل الأرض على محورها.	**وقت أطول؟** اِستخدِم الخيار التالي: • **اِبحث أكثر:** نشاط إضافيّ، ص م224
الدرس 2: ما هي تأثيرات حركة القمر؟ - كتاب التلميذ ص158-161 • يتعلّم ما الذي يتسبّب بأوجه القمر. • يكتشف كيف يحدث خسوف القمر وكسوف الشمس.	**وقت أطول؟** اِستخدِم الخيارين التاليين: • **اِبحث أكثر:** نشاط إضافيّ، ص م228 • الربط مع بنك أفكار النشاط، ص م216 وم230
نشاط استقصائيّ: صنع نموذج لأوجه القمر - كتاب التلميذ ص162-163 • يستقصي كم من سطح القمر يكون في الظلّ عندما يدور حول الشمس.	**لوازم النشاط:** مصباح، كرة بلاستيكيّة
الدرس 3: ما الفرق بين الأرض وغيرها من الكواكب؟ - كتاب التلميذ ص164-169 • يشرح أوجه الشبه والاختلاف بين الأرض وغيرها من الكواكب. • يكتشف ما شكل مدارات الكواكب. • يكتشف ما الذي عرفه العلماء عن الكواكب المجاورة للأرض.	**وقت أطول؟** اِستخدِم الخيارين التاليين: • **اِبحث أكثر:** نشاط إضافيّ، ص م234 • اللوحة الشفّافة رقم 13، ص م219 وم239
مراجعة الفصل - كتاب التلميذ ص170-171	

المفردات	المصادر الإضافيّة
	دليل التقويم • مخطَّط الفصل، ص154 **كتاب المعلِّم** • نشاط عائليّ، ص م251–م252 • عرض تمهيديّ للمفردات، ص م253
	كرّاسة التطبيقات • كرّاسة التطبيقات، ص33–34
المفردات: توقَّع	**كتاب المعلِّم** • القراءة للعلوم، ص م254
المفردات: محور، مدار، دوران مداريّ	**دليل التقويم** • تقييم الدرس 1، ص155
المفردات: تابِع	**دليل التقويم** • تقييم الدرس 2، ص156
	كرّاسة التطبيقات • كرّاسة التطبيقات، ص35–36
المفردات: نظام شمسيّ، إهليلجيّ	**دليل التقويم** • تقييم الدرس 3، ص157 **دليل اللوحات الشفّافة** • اللوحة الشفّافة رقم 13
	دليل التقويم • دليل دراسة الفصل، ص159–160 • تقييم الفصل 3، نموذج أ ونموذج ب، ص161–164

الفصل 3 تكنولوجيا

يُمكِن استخدام المنتَجات التكنولوجيّة التالية، كما تمّ الإشارة إليها في خلال الفصل.

يستطيع التلاميذ مراجعة معرفتهم العلميّة واختبارها باستخدام:
The KnowZone™ at www.kz.com

يُمكِنك استخدام **دليل اللوحات الشفّافة** لتعزيز محتوَيات الدروس.

يُمكِن للتلاميذ أن يتوسّعوا في مضمون الدروس ويُطبِّقوا محتوَياتها باستخدام:
www.sfscience.com

كسوف الشمس

اِصنع نموذجًا لكسوف الشمس.

يُستخدَم مع الدرس 2، ص160-161 (راجِع ص م230\)

لوازم النشاط: ورقة بيضاء، مقصّ، شريط لاصق، مصباح يدويّ مع أعمدة جافّة، كرة فلّين

الخطوات:

- أُطلب إلى التلاميذ أن يقصّوا دائرة كبيرة من الورق الأبيض ويُلصِقوها على السبّورة. الدائرة تُمثِّل كوكب الأرض.
- عتِّم غرفة الفصل إذا أمكن. أُطلب إلى التلاميذ أن يُضيئوا المصباح ويُديروه صوب الدائرة مبتعدين عنها إلى أن يملأها الضوء. أخبِرهم أنّ ضوء المصباح يُمثِّل ضوء الشمس الذي يشعّ على الأرض.
- أخبِر التلاميذ أنّ كرة الفلّين تُمثِّل القمر. أُطلب إليهم أن يُحرِّكوا الكرة ببطء عبر شعاع الضوء بين الدائرة المقصوصة والشمس. يجب أن يتشكّل ظلّ على الدائرة.
- إسأل: **ماذا يحدث على الأرض عندما يحجب القمر ضوء الشمس؟** (يحدث كسوف الشمس عندما يُشكِّل القمر ظلًّا على الأرض.)

أنماط الذكاء: منطقيّ–رياضيّ، مكانيّ

للمتفوّقين والموهوبين: أُطلب إلى التلاميذ الموهوبين أن يصنعوا نموذجًا لخسوف القمر. في هذا النموذج، تكون الدائرة المقصوصة القمر، وكرة الفلّين الأرض، ويُمثِّل ضوء المصباح ضوء الشمس. عندما يتشكّل ظلّ الأرض على القمر، يحدث خسوف القمر.

الترابط والتداخل بين الموادّ الدراسيّة

التعبير الكتابيّ

أخبار الكواكب

أُكتب قصّة عن اكتشاف فضائيّ.

لوازم النشاط: موارد من شبكة الإنترنت، ورق للكتابة، أقلام

الخطوات:

- أُطلب إلى التلاميذ أن يبحثوا على شبكة الإنترنت عن أخبار حديثة حول مسبار فضائيّ.
- شجِّع التلاميذ على كتابة مقالة صحفيّة عن كوكب تمّ اكتشافه حديثًا.

أنماط الذكاء: لغويّ

التربية الفنّيّة

أنماط مجموعة النجوم

اِصنع أنماط مجموعة نجوم.

لوازم النشاط: صواني خَبْز من الألومنيوم، مسامير، مطرقة، قطع من الخشب، أقلام تأشير، مصباح يدويّ

الخطوات:

- أُطلب إلى التلاميذ أن يضعوا علامات لأنماط مجموعة نجوم في أسفل صينيّة، ثمّ يثقبوا كلّ نقطة من النمط مستخدِمين مسمارًا ومطرقة. اِحمِ ما تحت الصينيّة بوضع قطعة من الخشب.
- يجب أن يستخدم التلاميذ المصباح اليدويّ ليُضيئوا نمط مجموعة النجوم على حائط غرفة مظلمة.

أنماط الذكاء: حسّحركيّ-جسمانيّ، مكانيّ

الدراسات الاجتماعيّة

اِستطلاع مناطق التوقيت

حدِّد الوقت في مناطق توقيت مختلِفة.

لوازم النشاط: خريطة، نقاط لاصقة ملوَّنة

الخطوات:

- اِشرح أنّه، عندما تدور الأرض، يبدو أنّ الشمس تُشرِق من الشرق وتغرب في الغرب في أوقات مختلِفة عبر العالم. وبالتالي على المسافرين الذين يتّجهون إلى الشرق أن يُقدِّموا ساعاتهم ساعة واحدة كلّما عبروا منطقة توقيت.
- أُطلب إلى التلاميذ أن يضعوا نقاطًا ملوَّنة على خريطة لتحديد بلدان تقع في مناطق توقيت مختلِفة وإعطاء الأوقات المعادلة: المغرب (التاسعة صباحًا) على خطّ غرينتش، الجزائر (العاشرة صباحًا)، مصر (الحادية عشرة صباحًا)، العراق (الثانية عشرة ظهرًا).
- أُطلب إلى التلاميذ أن يرسموا خريطة تُحدِّد مناطق التوقيت العالميّة وأن يُلصِقوا النقاط الملوَّنة على الخريطة ليُحدِّدوا أوقاتًا مختلِفة في بلدان من اختيارهم حول العالم.

أنماط الذكاء: حسّحركيّ-جسمانيّ

ملاحظات

نشاط عائليّ

العلوم في المنزل

الاسم _____ التاريخ _____

نشاط عائليّ
الوحدة 4 الفصل 3

إلى الأهل،

يتعلّم ولدكم عن كيفيّة تحرّك الأرض في النظام الشمسيّ وعن أوجه القمر. من خلال استطلاع النظام الشمسيّ، تعلّم أكثر عن كوكبنا الأرض.

يُبيّن مخطّط الفصل، الوارد تاليًا، المفاهيم الأساسيّة في الفصل 3. مخطّط الفصل هو أداة ممتازة تُساعد على الدرس والمراجعة للامتحان.

المفردات الواردة إلى اليسار هي المفردات العلميّة التي سيستخدمها ولدكم في هذا الفصل. وعند نهاية الفصل، يجب أن يتمكّن ولدكم من لفظها وتفسير معناها.

المفردات
- محور
- مدار
- دوران مداريّ
- تابع
- نظام شمسيّ
- إهليلجيّ

مشاريع منزليّة

سنقترح عليكم مشاريع ستُساعد ولدكم على استيعاب أهمّ مفاهيم الفصل. المشاريع سهلة ومسلّية ولا تتطلّب وقتًا.

النشاط

يمرّ القمر بأربعة أوجه كلّ 29 يومًا. إستخدموا دفتر يوميّات لتصنعوا كتابًا عن القمر. إبدأوا برسم القمر كدائرة في وسط الصفحة. أعيدوا رسم الدائرة على كلّ صفحة ولكن قلّموا تدريجيًّا لون قسم صغير من الدائرة إلى أن يُصبح القمر مظلمًا كليًّا. أطلبوا إلى ولدكم أن يقلب صفحات الكتاب ويتوقّف عند البدر ونصف البدر والمحاق. إسألوه إن كان القمر يتزايد أم يتناقص.

كتاب المعلّم ص م251–م252

عرض تمهيديّ للمفردات

الاسم _____ التاريخ _____

عرض تمهيديّ للمفردات

تُستخدم مع ص151.

معرفة المفردات

في ما يلي المفردات العلميّة للفصل 3. كم تعرف عن هذه المفردات؟ أشر إلى إجابتك بوضع علامة X.

المفردة	أعرف معناها.	رأيتها أو سمعتُ بها.	أجهل معناها.
محور			
مدار			
دوران مداريّ			
تابع			
نظام شمسيّ			
إهليلجيّ			

ضع علامة (✓) في كلّ مربّع بعد إكمال كلّ مهمّة.
- تمرّنْ على لفظ كلّ مفردة علميّة بصوت عالٍ.
- هجّئ كلّ مفردة علميّة بصوت عالٍ.
- أكتب جملة مستخدمًا كلّ مفردة علميّة تعرفها.

إلى الأهل: تمرّن ولدكم على كتابة المفردات العلميّة للفصل 3 وتهجئتها.
نشاط منزليّ: أطلبوا إلى ولدكم استخدام المفردات العلميّة للفصل 3 في جمل شفهيّة.

كتاب المعلّم ص م253

الفصل 3 الإجابات عن أوراق العمل

القراءة للعلوم

الاسم _____ التاريخ _____

القراءة للعلوم

تُستخدَم مع ص153.

القيام بتوقّعات

في النشاط الاستطلاعيّ، «إستطلاع فصول السنة»، إستقصيْتَ أيّ نصفي الأرض يتلقّى القسم الأكبر من ضوء الشمس المباشر في مواقع مختلفة من مدار الأرض. تتغيّر كمّيّة ضوء الشمس التي يتلقّاها موقع على الأرض من شهر إلى آخر ومن ساعة إلى أخرى. وحيث إنّ هذه التغيّرات منتظمة، بإمكانك أن تتوقّع وقت حدوثها. عندما **تتوقّع** شيئًا، تقول ما تظنّ أنّه سيحدث لاحقًا بناء على ما قد سبق أن حدث.

مثال

في الدرس 1، «ما هي تأثيرات حركة الأرض؟»، ستتعلّم أنّ مَيْل الأرض على محورها ودورانها حول الشمس يُؤثّران في الطريقة التي يقع فيها ضوء الشمس عليها. ستتعلّم أيضًا أنّ التغيّرات في الزاوية التي يقع فيها ضوء الشمس على الأرض تُؤثّر في كمّيّة الحرارة التي يمتصّها ذلك الضوء إليها. عندما تقرأ الدرس 1، إستخدِم الجدول أدناه ليُساعِدك على توقّع درجات الحرارة في مواقع مختلفة من الأرض. أكتب في الفراغ الكلمات التالية: «دافئ» أو «معتدل البرودة» أو «معتدل» (ما بين دافئ وبارد نوعًا ما) لتصف درجة حرارة كلّ من المواقع:

المكان	نصف الأرض	ميلان الأرض	درجة الحرارة
كندا	الشماليّ	نحو الشمس	دافئ
أستراليا	الجنوبيّ	نحو الشمس	دافئ
روسيا	الشماليّ	بعيدًا عن الشمس	معتدل البرودة
موزمبيق	الجنوبيّ	لا نحو الشمس ولا بعيدًا عنها	معتدل

تحدَّث!

1- توقَّع أيّ فصول السنة تكون في أستراليا، عندما يكون الفصل ربيعًا في دولة الكويت.

يكون الفصل خريفًا.

2- إذا كان ليل في ميامي، ولاية فلوريدا الأميركيّة، أيكون ليل أم نهار في الجانب الآخر من الأرض في مدينة طوكيو، اليابان؟

يكون نهارًا؛ لأنّ اليابان في الجانب من الأرض المقابل لفلوريدا.

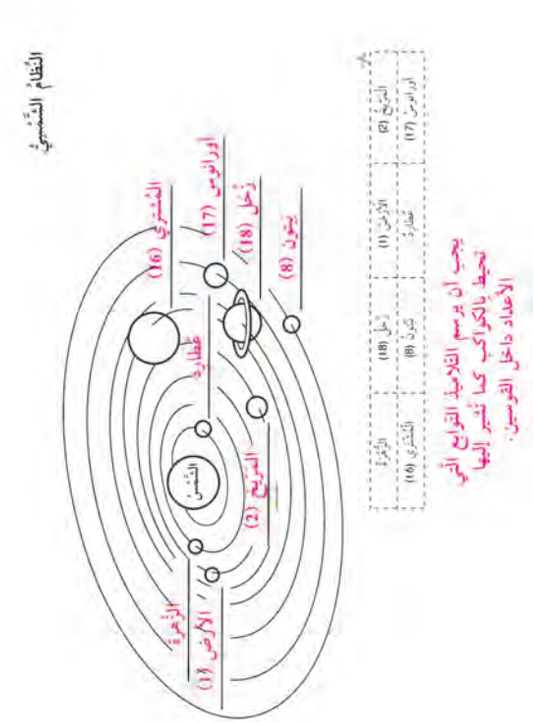
إلى الأهل: تعلّم ولدكم كيفيّة القيام بتوقّعات في واجب علميّ.

نشاط منزليّ: راقِبوا ولدكم في نزهة إلى الخارج وتبعثروا في أوراق الشجر وسجّلوا درجة الحرارة. إسألوا ولدكم إن كان يعلم ما الفصل الحالي أو الآتي. ناقِشوا معه مصير النباتات مع تغيّر فصول السنة.

م 258

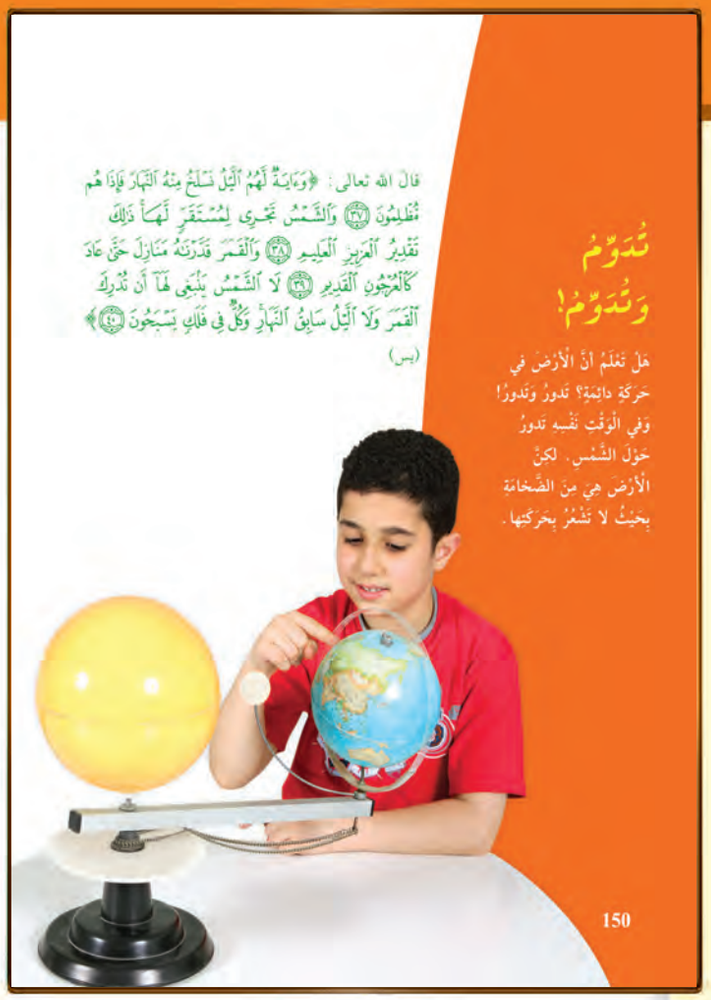
كتاب المعلّم ص م254

اللوحة الشفّافة



دليل اللوحات الشفّافة
اللوحة الشفّافة رقم 13

الفصل 3



المحتوَيات

نشاط استطلاعيّ

إستطلاع فصول السنة م222

القراءة للعلوم

القيام بتوقّعات م223

الدرس 1

ما هي تأثيرات حركات الأرض؟ م224

الدرس 2

ماهي تأثيرات حركة القمر؟ م228

نشاط استقصائيّ

صنع نموذج لأوجه القمر م232

الدرس 3

ما الفرق بين الأرض وغيرها من الكواكب؟ م234

مراجعة الفصل م240

تقديم الفصل

- قسِّم التلاميذ إلى مجموعات من اثنين قبل أن يطّلعوا على ص150 في كتاب التلميذ. أُطلب إليهم أن يُعِدّوا قائمة بكلّ الأجسام التي رأوها في السماء ليلًا. دَع كلّ مجموعة تتشارك قائمتها مع تلاميذ الفصل. أعِدَّ قائمة مشترَكة لتلاميذ الفصل.
- أُطلب إلى التلاميذ أن ينظروا إلى الصورة. إسأل: **ماذا ترون في الصورة؟** (الشمس والأرض والقمر) ثمّ اسأل: **كيف تتحرّك الأرض؟** (تدور الأرض حول محورها وتدور حول الشمس.)
- وزِّع ورقة عمل النشاط العائليّ بعد تقديم الفصل، لخلق ترابط بين المدرسة والمنزل.

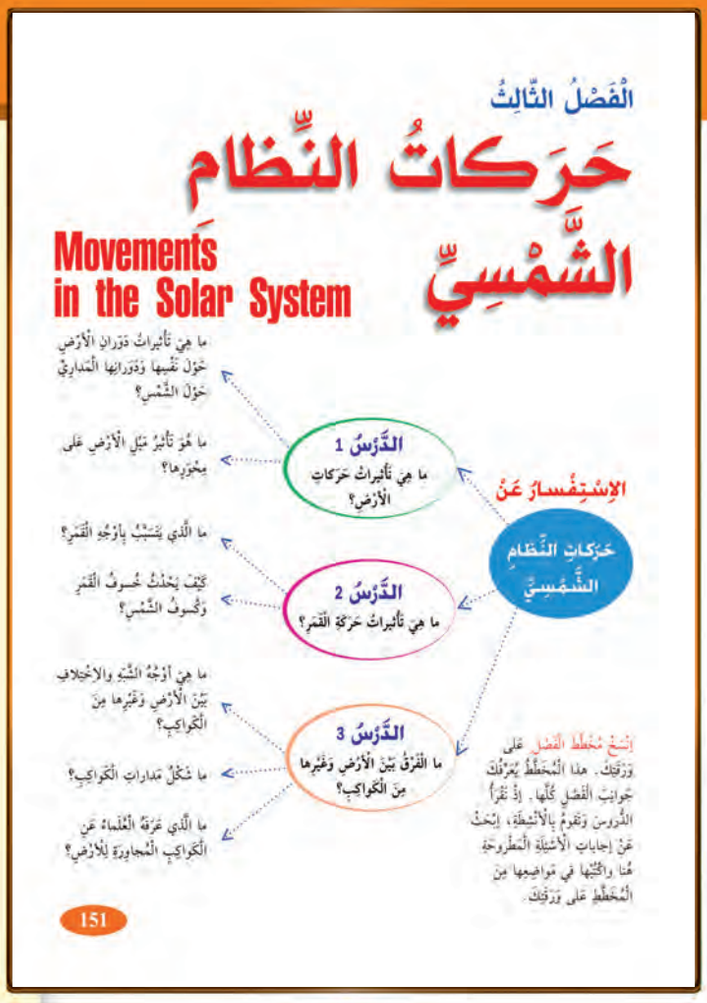
عرض تمهيديّ للمفردات

إستخدِم ورقة عمل العرض التمهيديّ للمفردات، لتقديم المفردات الجديدة لهذا الفصل.

الدرس 1– محور، مدار، دوران مداريّ

الدرس 2– تابِع

الدرس 3– نظام شمسيّ، إهليلجيّ



البحث والاستفسار

البحث العلميّ نشاط متعدِّد الأوجه يُساعِد التلاميذ على تطوير معرفتهم وفهم المواضيع العلميّة. سيستخدم التلاميذ في هذا الفصل البحث والاستفسار ليتعلّموا أكثر عن النظام الشمسيّ.

سيطرح التلاميذ أسئلة ويُبدون ملاحظات ويتفحّصون كتبًا ومصادر أخرى للمعلومات، ليجدوا ما يُعرَف عن النظام الشمسيّ، ثمّ يضعون مخطَّطًا للاستقصاء. سيستخدمون، أيضًا، أدوات لجمع المعطَيات وتحليلها وتفسيرها، ثمّ سيتبادلون المعلومات حول نتائجهم.

اِستخدام مخطَّط الفصل

- اِقرأ مع التلاميذ مخطَّط الفصل ص151. أخبِرهم أنّ باستطاعتهم إيجاد الإجابات عن الأسئلة أثناء قراءة الدروس والقيام بالنشاطات في الفصل 3.
- أُطلب إلى التلاميذ استخدام ورقة عمل مخطَّط الفصل كأداة للقراءة الموجَّهة. وفي سياق قراءة كلّ درس، يجب أن يُكمِل التلاميذ مخطَّط الفصل. وفي نهاية الفصل، يُمكِن الاستفادة من هذا المخطَّط كدليل دراسة للمزيد من المراجعة.

نَشـــاطٌ اسْـتِطْلاعِيٌّ

اِسْتِطْلاعُ فُصولِ السَّنَةِ

Exploring Seasons

المهارات العمليّة
- الملاحظة
- صنع النماذج واستخدامها
- الاستنتاج

لوازم النشاط
- كرة فلّين أبيض
- قلم رصاص
- قلم تأشير
- مصباح يدويّ
- دبّوس (لتثبيت النموذج على الأرض)

اِسْتَطْلِعْ

1. لاحظ نموذج الأرض. يُمثّل طَرَفُ المِمحاةِ في القَلَمِ القُطبَ الشماليّ. ويُمثّل رأسُ القَلَمِ القُطبَ الجَنوبيّ. اِستَخدِمْ قَلَمَ التأشيرِ لِترسُمَ خطَّ الاستِواءِ حَولَ الأرضِ، في مُنتَصَفِ المَسافةِ بَينَ القُطبَينِ.
2. اِصنَعْ نَموذَجًا أو اعرِضْ كَيفَ يَقَعُ ضَوءُ الشَّمسِ على الأرضِ. أطلُبْ إلى زَميلِكَ أنْ يُمسِكَ مِصباحًا يَدَويًّا بِحَيثُ يَسقُطُ على النَّموذَجِ. يُمثِّلُ المِصباحُ اليَدَويُّ الشَّمسَ. اِمسِكِ النَّموذَجَ بِحَيثُ يَكونُ القُطبُ الشماليُّ مائِلًا قَليلًا، بَعيدًا عَنِ الشَّمسِ كَما تَرى في الصّورَةِ. أيُّ نِصفَي الأرضِ، النِّصفُ الشماليُّ أمِ الجَنوبيُّ، يَتَلَقّى القِسمَ الأكبَرَ مِنَ الضَّوءِ المُباشِرِ؟ سَجِّلْ مُلاحَظاتِكَ.
3. اِبْقِ النَّموذَجَ مائِلًا في الاتِّجاهِ نَفسِهِ. حَرِّكِ الأرضَ نِصفَ المَسافَةِ غَيرَ مَدارِها بِأنْ تَنتَقِلَ نِصفَ دائِرَةٍ إلى اليَمينِ حَولَ زَميلِكَ. عَلى زَميلِكَ أنْ يُبقِيَ المِصباحَ اليَدَويَّ مُشِعًّا على النَّموذَجِ. أيُّ نِصفَي الأرضِ، النِّصفُ الشماليُّ أمِ الجَنوبيُّ، يَتَلَقّى القِسمَ الأكبَرَ مِنَ الضَّوءِ المُباشِرِ؟ سَجِّلْ مُلاحَظاتِكَ.

تَأَمَّلْ

اِستَنتِجْ. في أيِّ وَضعِيَّةٍ يَكونُ صَيفٌ في النِّصفِ الشَّماليِّ مِنَ الأرضِ؟ وفي أيِّ وَضعِيَّةٍ يَكونُ شِتاءٌ؟

اِبْحَثْ أكْثَرَ

كَيفَ تَصنَعُ نَموذَجًا يُبيِّنُ ما يَحدُثُ لِلفُصولِ لَوْ لَمْ تَكُنِ الأرضُ مائِلَةً؟ ضَعْ خُطَّةً لِتُجيبَ عَنْ هذا السُّؤالِ وَعَنْ غَيرِهِ مِنَ الأسئِلَةِ الَّتي قَدْ تَخطُرُ بِبالِكَ.

152

منظِّم النشاط

الهدف: يستطلع مسبِّب فصول السنة.
المهارات العمليّة: صنع النماذج واستخدامها، الملاحظة، الاستنتاج
لوازم النشاط: كرة فلّين أبيض، قلم رصاص، قلم تأشير، مصباح يدويّ مع أعمدة جافّة
المدّة: حوالى 30 دقيقة
تشكيل المجموعات: 4 في كلّ مجموعة متعاونة
المصادر الإضافيّة: كرّاسة التطبيقات

تعليم النشاط الاستطلاعيّ

ملخَّص النشاط

يستخدم التلاميذ قلم رصاص وكرة فلّين لصنع **نموذج** للأرض على محورها. يُمثِّل المصباح اليدويّ الشمس. **يستخدم** التلاميذ **النموذج** ليُظهِروا موقع القطبين الشماليّ والجنوبيّ خلال دوران الأرض المداريّ حول الشمس. **يستنتج** التلاميذ عندئذٍ لِمَ تتغيّر الفصول. يُكمِل التلاميذ كرّاسة التطبيقات ص33–34 وهم يقومون بهذا النشاط.

نشِّط المعرفة السابقة

لتنشيط المعرفة السابقة وتقييمها، اِعرض كرة أرضيّة. أشِر إلى بولندا وناميبيا. اِسأل: **عندما يكون الفصل شتاء في بولندا، ما يكون الفصل في ناميبيا؟** (صيفًا) أطلب إلى التلاميذ أن يُعلِّلوا إجاباتهم.

اِستطلِع

الخطوتان 2–3: يجب أن يُحافِظ التلاميذ على الزاوية نفسها من الميلان ويُبقوا محور النموذج في الاتّجاه نفسه. يجب على التلميذ الذي يُمسِك المصباح اليدويّ أن يدور في مكانه بحيث يُبقي الضوء مشعًّا على النموذج بينما يتحرّك التلميذ الأوّل.

الإجابة عن «تأمَّلْ»

يجب أن **يستنتج** التلاميذ أنّ في الوضع الثاني (خطوة 3) يكون صيف وفي الوضع الأوّل (خطوة 2) يكون شتاء في الجزء الشماليّ من الأرض.

اِبحث أكثر

اِستخدِم الخيار المقترَح في كتاب التلميذ أو أسئلة التلاميذ للتعمّق في البحث.

سلّم تقييم النشاط

اِستخدِم سلّم تقييم النشاط أدناه لتقييم أداء التلاميذ.

معايير التقييم	1	2	3	4
اِتّبع التلميذ التعليمات لصنع نموذج يبيّن كيف يقع ضوء الشمس على الأرض في فصلي الصيف والشتاء.				
لاحظ التلميذ الضوء على نموذج الأرض.				
وصف التلميذ وضعيّة النموذج عندما تلقّى النصف الشماليّ القسم الأكبر من الضوء المباشر.				
وصف التلميذ وضعيّة النموذج عندما تلقّى النصف الشماليّ القسم الأقلّ من الضوء المباشر.				
قام التلميذ باستنتاج حول الفترة التي يكون فيها صيف وشتاء في النصف الشماليّ من الأرض.				

مفتاح التقييم

4 نقاط: صحيح، كامل، مفصَّل
3 نقاط: صحيح جزئيًّا، كامل، مفصَّل
نقطتان: صحيح جزئيًّا، كامل جزئيًّا، ينقص بعض التفاصيل
نقطة: غير صحيح أو غير كامل، بحاجة إلى مساعدة

القِـــراءَةُ لِلعُـــلوم

القِيامُ بِتَوَقُّعاتٍ
Making Predictions

في النَّشاطِ الاستِطلاعيِّ، «اِستِطلاعُ فُصولِ السَّنَةِ»، اِستَقصَيتَ أيَّ بَعضَي الأَرضِ يَتَلَقّى القِسمَ الأَكبَرَ مِنْ ضَوءِ الشَّمسِ المُباشِرِ في مَواقِعَ مُختَلِفَةٍ مِنْ مَدارِ الأَرضِ. تَتَغَيَّرُ كَمِّيَّةُ ضَوءِ الشَّمسِ الَّتي يَتَلَقّاها مَوقِعٌ عَلى الأَرضِ مِنْ شَهرٍ إلى شَهرٍ ومِنْ ساعَةٍ إلى ساعَةٍ. وَحَيثُ إنَّ هذِهِ التَّغَيُّراتِ مُنتَظِمَةٌ، بِإمكانِكَ أنْ تَتَوَقَّعَ وَقتَ حُدوثِها. عِندَما تَتَوَقَّعُ predict شَيئًا، تَقولُ ما تَظُنُّ أنَّهُ سَيَحدُثُ لاحِقًا بِناءً عَلى ما قَدْ سَبَقَ أنْ حَدَثَ.

مُصطَلَحٌ لُغَوِيٌّ
تَوَقَّعَ predict: الحَزرُ ما سَيَحدُثُ لاحِقًا بِناءً عَلى ما قَدْ سَبَقَ أنْ حَدَثَ.

مِثالٌ

في الدَّرسِ 1، «ما هي تأثيراتُ حَرَكَةِ الأَرضِ؟»، ستَتَعَلَّمُ أنَّ مَيَلانَ الأَرضِ عَلى مِحوَرِها ودَورانَها حَولَ الشَّمسِ يُؤَثِّرانِ في الطَّريقَةِ الَّتي يَقَعُ فيها ضَوءُ الشَّمسِ عَلَيها. ستَتَعَلَّمُ أيضًا أنَّ التَّغَيُّراتِ في الزّاويَةِ الَّتي يَقَعُ فيها ضَوءُ الشَّمسِ عَلى الأَرضِ تُؤَثِّرُ في كَمِّيَّةِ الحَرارَةِ الَّتي يَتَلَقّاها ذلِكَ الضَّوءُ إلَيها. عِندَما تَقرَأُ الدَّرسَ 1، اِستَخدِمِ الجَدوَلَ الآتِيَ لِيُساعِدَكَ عَلى تَوَقُّعِ دَرَجاتِ الحَرارَةِ في مَواقِعَ مُختَلِفَةٍ مِنَ الأَرضِ. اُكتُبْ عَلى وَرَقَتِكَ الكَلِماتِ التّالِيَةَ: دافِئ، مُعتَدِل، البُرودَة، مُعتَدِلًا (ما بَيْنَ دافِئٍ وَباردٍ نَوعًا ما) لِتَصِفَ دَرَجَةَ حَرارَةِ كُلٍّ مِنَ المَواقِعِ:

المَكان	نِصفُ الأَرضِ	مَيَلانُ الأَرضِ	دَرَجاتُ الحَرارَة
كندا	الشَّماليُّ	نَحوَ الشَّمسِ	
أستراليا	الجَنوبيُّ	نَحوَ الشَّمسِ	
روسيا	الشَّماليُّ	بَعيدًا عَنِ الشَّمسِ	
موزمبيق	الجَنوبيُّ	لا نَحوَ الشَّمسِ ولا بَعيدًا عَنها	

هَلْ تَعلَمُ أنَّ وَضعَ الشَّمسِ في السَّماءِ يُمكِنُ أنْ يُدُلَّ أيضًا عَلى الفَصلِ؟ ▼

تَحَدَّثْ!

1. تَوَقَّعْ أيَّ فُصولِ السَّنَةِ تَكونُ في أستراليا، عِندَما يَكونُ الفَصلُ رَبيعًا في دَولَةِ الكويتِ؟
2. إذا كانَ لَيلٌ في ميامي، وِلايَةِ فلوريدا الأميركيَّةِ، أيَكونُ لَيلٌ أمْ نَهارٌ في الجانِبِ الآخَرِ مِنَ الأَرضِ في مَدينَةِ طوكيو، اليابانِ؟

153

أفكار تعليميّة مفيدة

حيث تستدعي الحاجة، اِسأل التلاميذ أن يصفوا المناخ في المنطقة أو البلد حيث نشأوا. ساعِدهم على تحديد موقع تلك المنطقة على مجسّم الكرة الأرضيّة، واستخدام هذا الأخير كنموذج خلال الدرس.

منظِّم القراءة

الأهداف: • يقوم بتوقّعات.
• يُنظِّم المعطَيات في جدول.
المفردات: توقَّع
المصادر الإضافيّة: ورقة عمل القراءة للعلوم

تعليم القراءة للعلوم

أخبِر التلاميذ ما يلي: **في يوم مشمس في منتصف أسبوع مشمس، قد أقوم بتخمين عن معرفة (يسبقه بعض المعلومات المؤكَّدة)، أي بتوقّع، أنّ اليوم التالي سيكون مشمسًا. وأتوقّع على أساس ملاحظات متكرِّرة أنّ الطقس سيستمرّ مشمسًا. لكن، إن تغيّرت ملاحظاتي، قد يتغيّر توقّعي أيضًا.**
ثمّ اسأل التلاميذ: **ماذا يُمكِنكم أن تتوقّعوا حول طقس اليوم التالي إذا تكدّست غيوم سوداء عند الغروب؟ ما الذي يدعم توقّعكم؟** ذكِّر التلاميذ بأن يأخذوا بعين الاعتبار معرفتهم السابقة. (قد يتوقّع التلاميذ أنّها ستُمطِر في اليوم التالي.) دوِّن توقّعات التلاميذ في جدول مستخدِمًا العناوين التالية: ملاحظات، معرفة سابقة، توقُّع، معلومات مساندة. ثمّ اطلب إلى التلاميذ أن يقرأوا درس القراءة للعلوم وورقة عمل القراءة للعلوم، ويُتمِّموهما.

الإجابة عن «مثال»

المكان	نصف الأرض	ميلان الأرض	درجات الحرارة
كندا	الشماليّ	نحو الشمس	دافئ
أستراليا	الجنوبيّ	نحو الشمس	دافئ
روسيا	الشماليّ	بعيدًا عن الشمس	معتدل البرودة
موزمبيق	الجنوبيّ	لا نحو الشمس ولا بعيدًا عنها	معتدل

المتابعة

أُطلب إلى التلاميذ أن يُحدِّدوا على مجسّم كرة أرضيّة أين يُقيمون، واطلب إليهم أن يتوقّعوا مَيْل نصف الأرض الذي يعيشون فيه ودرجات الحرارة لكلّ فصل من فصول السنة ويُدوِّنوا توقّعاتهم في جدول. يُمكِنهم أن يتأكّدوا من توقّعاتهم باستخدام نصّهم وبتحديد موقع مجسّم الكرة الأرضيّة بالنسبة إلى الشمس طبقًا لموقع بلدهم. (يُمكِن لمصباح يدويّ أن يفي بالغرض.)

الإجابة عن «تحدَّثْ»

1- عندما يكون الفصل ربيعًا في دولة الكويت، يكون الفصل خريفًا في أستراليا.
2- إذا كان ليل في ميامي، يكون نهار في طوكيو.

منظِّم الدرس

الأهداف: • يكتشف ما هي تأثيرات دوران الأرض المحوريّ ودورانها المداريّ حول الشمس.
• يتعلّم عن تأثير مَيْل الأرض على محورها.

المفردات: محور، مدار، دوران مداريّ

المصادر الإضافيّة: تقييم الدرس 1

قدِّم

ملخَّص الدرس

يتعلّم التلاميذ كيف يتسبّب دوران الأرض المحوريّ بحدوث الليل والنهار وكيف يتسبّب دورانها المداريّ ومَيْلها بتغيّر فصول السنة.

نشِّط المعرفة السابقة

لتنشيط المعرفة السابقة وتقييمها، اِعرض على التلاميذ مجسّم كرة أرضيّة. أُطلب إليهم وصف طريقة تتحرّك بها الأرض في الفضاء. اصنع نموذج يبيّن إجاباتهم واسأل ما هو تأثير هذه الحركة. دَعهم يصفون طريقة أخرى تتحرّك بها الأرض، ثمّ اصنع نموذجًا يبيّن إجاباتهم مجدَّدًا واسأل ما هو تأثير هذه الحركة. أخيرًا، اِسأل التلاميذ لمَ يكون في أحد نصفي الأرض شتاء عندما يكون صيف في النصف الآخر. دوِّن إجابات التلاميذ لتستخدمها **كخطّ أساسيّ للتقييم**.

اِبحث أكثر: نشاط إضافيّ

لوازم النشاط: ورق للرسم البيانيّ، مصباح يدويّ

أظلِم الغرفة بقدر المستطاع. أُطلب إلى التلاميذ استخدام لوازم النشاط لمقارنة منطقة تتلقّى أشعّة مباشرة من ضوء فوقها بمنطقة يسقط عليها ضوء بزاوية معيَّنة ويكون ذا أشعّة منتشرة.

بعد أن يقرأ التلاميذ ص154–157، اِطرح السؤالين التاليين حول هذا النشاط:

اِستخدِم المعطَيات لإعطاء شرح منطقيّ

• **أيّ ضوء غطّى مساحة أكبر، ضوء الأشعّة المباشرة أم الضوء الذي يسقط بزاوية؟** (الضوء الذي يسقط بزاوية)

• **ما الذي يُسخِّن الأرض أكثر، الأشعّة المباشرة أم الضوء الذي يسقط بزاوية؟** (الأشعّة المباشرة)

الدَّرْسُ 1

ما هِيَ تَأْثيراتُ حَرَكاتِ الْأَرْضِ؟

What Are the Effects of Earth's Movements?

ما هي الفكرة الرئيسة؟

سَنَتَعَلَّمُ:
- ما هي تأثيرات دَوَرانِ الأَرْضِ المِحْوَرِيِّ ودَوَرانِها المَداريِّ حَوْلَ الشَّمْسِ.
- عَنْ تأثيرِ مَيْلِ الأَرْضِ عَلى مِحْوَرِها.

شُروقًا! غُروبًا! لَعَلَّكَ راقَبْتَ هذَيْنِ الْحَدَثَيْنِ مِرارًا. لكِنْ هَلْ تَساءَلْتَ يَوْمًا ما الَّذي يَتَسَبَّبُ بِما يَبْدو شُروقًا وَغُروبًا لِلشَّمْسِ؟ كَيْفَ تَكونُ حَياتُكَ لَوْ أَنَّ الشَّمْسَ لا تَغْرُبُ؟

تَعْريفاتٌ
مِحْوَر axis: خَطٌّ وَهْمِيٌّ عَبْرَ جِسْمٍ يَدورُ.

دَوَرانُ الْأَرْضِ الْمِحْوَرِيُّ وَدَوَرانُها الْمَداريُّ حَوْلَ الشَّمْسِ

Earth's Rotation and Revolution Around the Sun

هَلْ نَعْلَمُ أَنَّ الْأَرْضَ في حَرَكَةٍ دائِمَةٍ؟ لا تَهْدَأُ أَبَدًا. وَمِنْ إِحْدى الطَّرائِقِ الَّتي تَتَحَرَّكُ بِها هِيَ أَنْ تَدورَ حَوْلَ مِحْوَرِها. فَهِيَ تَدورُ تَمامًا كَما تَدورُ الْكُرَةُ الَّتي تَراها في الصّورَةِ. تَصَوَّرْ أَنَّكَ رَسَمْتَ خَطًّا يَمْتَدُّ مِنْ رَأْسِ الْإِصْبَعِ وَصُعودًا عَبْرَ الْكُرَةِ. تَدورُ الْكُرَةُ حَوْلَ هذا الْخَطِّ. تَدورُ الْأَرْضُ أَيْضًا حَوْلَ خَطٍّ نُسَمّيهِ مِحْوَرًا axis.

◀ الْأَرْضُ عَلى عَكْسِ كُرَةِ السَّلَّةِ، لا تَتَوَقَّفُ أَبَدًا عَنِ الدَّوَرانِ. أَلا تَشْعُرُ بِدُوارٍ إِذا فَكَّرْتَ في دَوَرانِ أَرْضِنا؟

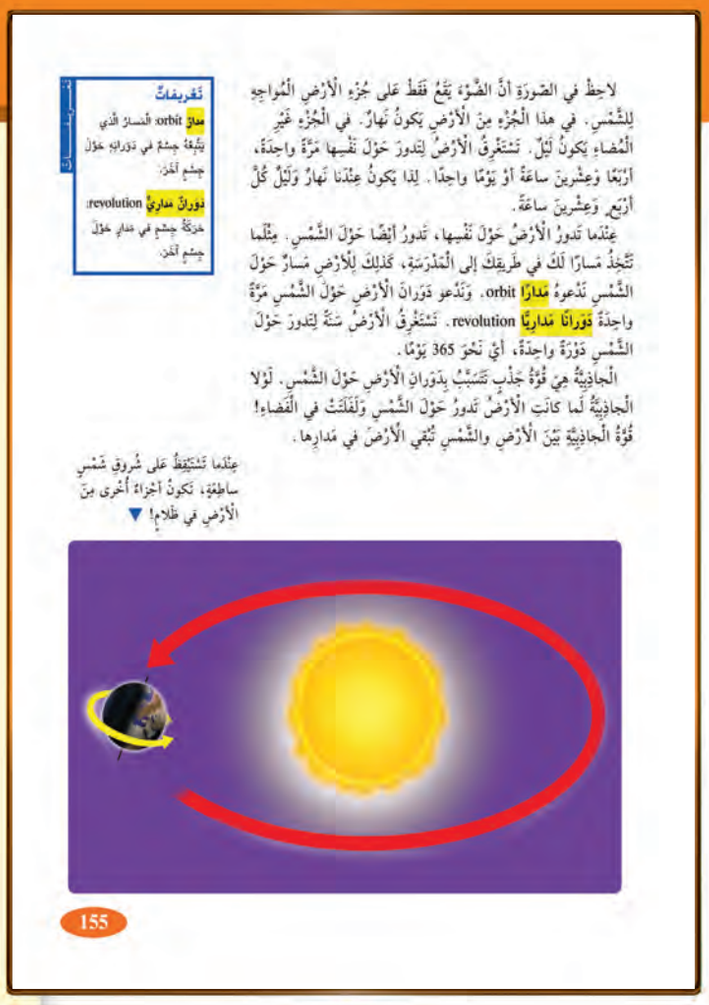
154

الخلفيّة العلميّة

• تدور الأرض في اتّجاه معاكس لعقارب الساعة كما تمّت رؤيته من فوق القطب الشماليّ. تدور الأرض حول محورها، أي الخطّ الوهميّ الذي يخترق الأرض من قطب إلى آخر. يستغرق دوران الأرض المحوريّ 24 ساعة أي يومًا واحدًا. يكون في جزء الأرض المواجه للشمس نهار؛ وفي الجزء غير المواجه للشمس ليل.

• يستغرق الدوران المداريّ، أي دوران الأرض حول الشمس دورة واحدة، نحو 365 يومًا و7 ساعات و9 دقائق. قوّة الجاذبيّة بين الأرض والشمس تُبقي الأرض في مدارها.

تاريخ العلوم: أثبت الفيزيائيّ الفرنسيّ «جان فوكو» (Jean Foucault) عام 1851 أنّ الأرض لا تتوقّف عن الدوران. بنى «فوكو» بندولًا عبر تعليق كرة بسلك معدنيّ طوله 65 م عُلِّق بقبّة داخل كنيسة. لوّح بالطابة من الشمال إلى الجنوب. بعد 8 ساعات، كانت الطابة تتأرجح باتّجاه مختلِف. كان تغيّر الاتّجاه سببه حركة الأرض التي تدور تحت البندول.



لاحظ في الصّورة أنّ الضّوء يقع فقط على جزء الأرض المواجه للشّمس. في هذا الجزء من الأرض يكون نهار. في الجزء غير المضاء يكون ليل. تستغرق الأرض لتدور حول نفسها مرّة واحدة، أربعًا وعشرين ساعة أو يومًا واحدًا. لذا يكون عندنا نهار وليل كلّ أربع وعشرين ساعة.

عندما تدور الأرض حول نفسها، تدور أيضًا حول الشّمس. مثلما تتّخذ مسارًا لك في طريقك إلى المدرسة، كذلك للأرض مسار حول الشّمس ندعوه مدارًا orbit. وندعو دوران الأرض حول الشّمس مرّة واحدة دورانًا مداريًا revolution. تستغرق الأرض سنة لتدور حول الشّمس دورة واحدة، أي نحو 365 يومًا.

الجاذبيّة هي قوّة جذب تتسبّب بدوران الأرض حول الشّمس. لولا الجاذبيّة لما كانت الأرض تدور حول الشّمس ولفلتت في الفضاء! قوّة الجاذبيّة بين الأرض والشّمس تبقي الأرض في مدارها.

تعريفات
مدار orbit: المسار الذي يتّبعه جسم في دورانه حول جسم آخر.
دوران مداري revolution: حركة جسم في مدار حول جسم آخر.

عندما تستيقظ على شروق شمس ساطعة، تكون أجزاء أخرى من الأرض في ظلام! ▼

155

علِّم وطبِّق

القراءة للعلوم: القيام بتوقّعات

أخبِر التلاميذ أنّهم سيتعلّمون في الدرس 3 عن الكواكب الأخرى في نظامنا الشمسيّ وأنّ كواكب مختلِفة تقع على مسافات مختلِفة من الشمس. أخبِرهم أنّ عطاردًا أقرب إلى الشمس من الأرض. أُطلب إليهم توقّع إن كان يستغرق عطارد وقتًا أطول أو أقصر ممّا تستغرق الأرض ليدور دورة واحدة حول الشمس. (لأنّ عطاردًا أقرب إلى الشمس، يستغرق وقتًا أقلّ [نحو 88 يومًا] ليدور دورة واحدة حول الشمس.)

تطبيقات حياتيّة واقعيّة

تناقَشْ كيف أنّ حساب الوقت يقوم على حركة الأرض. ترتكز الساعات التي نستخدمها على فترتين زمنيّتين تتألّف كلّ منهما من 12 ساعة، لأنّ الأرض تدور دورانًا واحدًا كلّ 24 ساعة (2 × 12 = 24). تتألّف الروزنامة التي نستخدمها من سنة مكوَّنة من 365 يومًا لأنّ الأرض تستغرق هذه المدّة لتُكمِل دورانها المداريّ.

تقييم مستمرّ

اِمتحان سريع ص154-155

يُمكِن أن يُجيب التلاميذ عن السؤالين التاليين بأسلوبهم الخاصّ شفهيًّا أو كتابة.

1- **ما هو محور الأرض؟** (الخطّ الوهميّ عبر الأرض الذي يدور حوله هذا الكوكب)

2- **أيّ قوّة تُبقي الأرض في مدار حول الشمس؟** (الجاذبيّة)

مهارات التفكير العليا: قارِن وقابِل

ما الفرق بين دوران الأرض المحوريّ ودورانها المداريّ؟

(الدوران المحوريّ هو دوران الأرض حول محورها، أمّا الدوران المداريّ فهو حركة الأرض في مدار حول الشمس.)

الترابط والتداخل بين العلوم والرياضيّات

اِستطلاع الروزنامة

أُطلب إلى التلاميذ أن يجمعوا أيّام الأشهر الـ 12 ليصلوا إلى مجموع 365 يومًا. اِشرح لهم أنّه في الواقع، تستغرق الأرض نحو 365,3 يومًا لتدور دورانًا مداريًّا واحدًا. اِسأل: **بعد كم سنة سيزداد يوم على الروزنامة؟** اِشرح أنّ كل أربع سنوات تأتي سنة كبيسة، أي عندما يُضاف يوم إلى الروزنامة في شهر فبراير/شباط.

أفكار تعليميّة مفيدة

لمساعدة التلاميذ على فهم المعلومات الواردة ص154-155 وتذكّرها، أُطلب إليهم تمثيل حركات الدوران المحوريّ والمداريّ عندما يلفظون الكلمات. ثمّ دَعهم يرسمون صورًا ويكتبون بياناتها للمقارنة بين الدوران المحوريّ والدوران المداريّ والمقابلة بينها.

علِّم وطبِّق

اِطرح أسئلة

للمساعدة على تحديد هدف للقراءة، اِطرح على التلاميذ السؤالين التاليين قبل قراءة ص156–157.

- **إذا كان الفصل شتاء في القطب الشماليّ، أيّ فصل يكون في القطب الجنوبيّ؟** (صيفًا)
- **إذا كان الفصل شتاء في القطب الشماليّ، ما نوع ضوء الشمس الذي يتلقّاه؟** (أشعّة غير مباشرة، أي طاقة حراريّة أقلّ)

مهارات التفكير العليا: الاستنتاج

كيف يكون ميلان الأرض بالنسبة إلى الشمس عندما يكون ربيع في النصف الشماليّ من الأرض وخريف في النصف الجنوبيّ منها؟ (لا تكون الأرض مائلة صوب الشمس ولا بعيدًا عنها.)

تكامل العلوم: علوم الأرض

يتعلّم التلاميذ في هذا الدرس أنّ ضوء الشمس يسقط على الأرض بزوايا مختلِفة وفقًا لميلان الأرض. ويتعلّمون في الوَحدة الرابعة، الفصل الأوّل، أنّ كمّيّة ضوء الشمس وزاويته تُؤثّران في درجة حرارة الجوّ. أُطلب إلى التلاميذ الربط بين هذه المعلومات لتوقّع درجات حرارة الجوّ خلال الصيف والشتاء. (خلال الصيف، في أجزاء نصف الكرة الأرضيّة الشماليّ، تكون درجات حرارة الجوّ أدفأ لأنّ النهار أطول، أي ساعات التعرّض لضوء الشمس أكثر، وتكون هذه الأجزاء مائلة نحو الشمس؛ أمّا في الشتاء في أجزاء نصف الكرة الأرضيّة الشماليّ أيضًا، فتكون درجات حرارة الجوّ أكثر انخفاضًا لأنّ النهار أقصر، أي ساعات التعرّض لضوء الشمس أقلّ، ويكون نصف الكرة الأرضيّة الشماليّ مائلًا بعيدًا عن الشمس، وبالتالي يتلقّى أشعّة مباشرة أقلّ.)

تَأْثيرُ مَيْلِ الأَرْضِ Effects of Earth's Tilt

لاحِظِ الصورَةَ أدناهُ. إنّها تُبيّنُ كَيْفَ يُؤثّرُ مَيْلُ الأَرْضِ في كَيْفِيّةِ وُقوعِ ضَوْءِ الشَّمْسِ عَلى أجْزاءِ الأَرْضِ المُخْتَلِفَةِ. لاحِظِ الفَرْقَ بَيْنَ جُزْءِ الأَرْضِ الشَّماليّ وَجُزْئِها الجَنوبيّ.

ديسمبرُ إلى مارس
الجُزْءُ الجَنوبيُّ مِنَ الأَرْضِ مائِلٌ نَحْوَ الشَّمْسِ مِنْ ديسمبرَ إلى مارسَ. خِلالَ هذِهِ الفَتْرَةِ، يَتَلَقّى الجُزْءُ الجَنوبيُّ مِنَ الأَرْضِ القِسْمَ الأَكْبَرَ مِنْ ضَوْءِ الشَّمْسِ المُباشِرِ، وَيَكونُ فيهِ صَيْفٌ. ▼

يونيو إلى سبتمبر
يَتَلَقّى الجُزْءُ الشَّماليُّ مِنَ الأَرْضِ القِسْمَ الأَكْبَرَ مِنْ ضَوْءِ الشَّمْسِ المُباشِرِ مِنْ يونيو إلى سبتمبرَ. خِلالَ هذِهِ الفَتْرَةِ مِنَ السَّنَةِ، يَكونُ صَيْفٌ في الجُزْءِ الشَّماليِّ مِنَ الأَرْضِ. ▼

▲ الجُزْءُ الشَّماليُّ مِنَ الأَرْضِ يَكونُ مائِلًا بَعيدًا عَنِ الشَّمْسِ مِنْ ديسمبرَ إلى مارسَ. خِلالَ هذِهِ الفَتْرَةِ، يَتَلَقّى الجُزْءُ الشَّماليُّ مِنَ الأَرْضِ ضَوْءًا غَيْرَ مُباشِرٍ مِنَ الشَّمْسِ، وَيَكونُ فيهِ شِتاءٌ.

▲ يَتَلَقّى الجُزْءُ الجَنوبيُّ مِنَ الأَرْضِ المَزيدَ مِنْ ضَوْءِ الشَّمْسِ غَيْرِ المُباشِرِ عِنْدَما يَتَلَقّى الجُزْءُ الشَّماليُّ ضَوْءَ الشَّمْسِ المُباشِرَ. لِذا مِنْ يونيو إلى سبتمبرَ يَكونُ شِتاءً في الجُزْءِ الجَنوبيِّ مِنَ الأَرْضِ. فَأولئِكَ الَّذينَ يَعيشونَ في الأَرجنتينِ في هذا الوَقْتِ مِنَ السَّنَةِ، قَدْ يَمْرَحونَ باللَّعِبِ بِالثَّلْجِ!

156

الخلفيّة العلميّة

يميل محور الأرض بزاوية قدرها 23,5°، ممّا يتسبّب بتغيّر الفصول. عندما يميل أحد نصفي الكرة الأرضيّة نحو الشمس، يتلقّى أشعّة مباشرة أكثر وطاقة شمسيّة أكثر ويكون الفصل صيفًا فيه. يتلقّى نصف الكرة الأرضيّة المائل بعيدًا عن الشمس أشعّة غير مباشرة وطاقة شمسيّة أقلّ ويكون الفصل شتاءً فيه.

إساءات فهم محتمَلة: قد يعتقد التلاميذ أنّ الأرض أقرب إلى الشمس خلال الصيف وأبعد عنها خلال الشتاء. في الحقيقة، تكون الأرض أبعد بعض الشيء عن الشمس خلال الفترة التي يكون فيها صيف في نصف الكرة الأرضيّة الشماليّ. ولكن يكون القطب الشماليّ مائلًا نحو الشمس في هذه الفترة، فيتلقّى نصف الكرة الأرضيّة طاقة شمسيّة مباشرة أكثر.

أُنظُرْ مُجَدَّدًا إلى الصّورَةِ في الصَّفْحَةِ 156. لاحِظْ وِجْهَةَ مَيْلِ الأَرْضِ عِنْدَما يَكونُ صَيْفٌ في الجُزْءِ الشَّماليِّ مِنْها. في هذا الوَقْتِ يَتَلَقّى الجُزْءُ الشَّماليُّ مِنَ الأَرْضِ قِسْمًا مِنْ ضَوْءِ الشَّمْسِ المُباشِرِ أَكْبَرَ مِمّا يَتَلَقّاهُ الجُزْءُ الجَنوبيُّ مِنْها.

ضَوْءُ الشَّمْسِ، كَما تَراهُ في الصّورَةِ، هُوَ صورَةٌ مِنْ صُوَرِ الطّاقَةِ الشَّمْسِيَّةِ. كُلَّما زادَتِ الطّاقَةُ الشَّمْسِيَّةُ الَّتي تَصِلُ إلى الأَرْضِ، زادَتْ كَمِّيَّةُ الحَرارَةِ الَّتي يَبْعَثُها ضَوْءُ الشَّمْسِ إلَيْها. تَنْتَشِرُ أَشِعَّةُ الشَّمْسِ السّاقِطَةُ عَموديًّا عَلى سَطْحِ الأَرْضِ انْتِشارًا أَقَلَّ مِنَ الأَشِعَّةِ الَّتي تَسْقُطُ مائِلَةً. لِذا، فَإِنَّ طاقَةَ أَشِعَّةِ الشَّمْسِ العَموديَّةِ أَكْثَرُ تَسْخينًا لِلأَجْزاءِ الَّتي تَقَعُ عَلَيْها مِنْ سَطْحِ الأَرْضِ.

تَأَمَّلْ في ما يَلي. إفْتَرِضْ أَنَّ مِحْوَرَ الأَرْضِ كانَ عَموديًّا وَلَيْسَ مائِلًا. لَوْ حَدَثَ ذلِكَ، لَكانَتْ أَشِعَّةُ الشَّمْسِ المُباشِرَةُ تُصيبُ الأَجْزاءَ نَفْسَها مِنَ الأَرْضِ طَوالَ الوَقْتِ، وَلَكانَ في الأَجْزاءِ المُجاوِرَةِ لِخَطِّ الاسْتِواءِ صَيْفٌ دائِمٌ، وَلَكانَ في الجُزْءَيْنِ الشَّماليِّ والجَنوبيِّ مِنَ الأَرْضِ طَقْسٌ أَكْثَرُ اعْتِدالًا طَوالَ العامِ. لِذا يُمْكِنُكَ أَنْ تَرى أَنَّ مَيْلَ الأَرْضِ هُوَ الَّذي يَتَسَبَّبُ بِتَغَيُّرِ الفُصولِ.

▲ تُوَضِّحُ الصورَةُ الشَّمْسَ وَهِيَ تَسْطَعُ عَلى سَطْحِ الأَرْضِ. لَوْلا الطّاقَةُ الشَّمْسِيَّةُ، لَكانَتِ الأَرْضُ شَديدَةَ البُرودَةِ.

مُراجَعَةُ الدَّرْسِ 1

1. كَيْفَ يَتَسَبَّبُ دَوَرانُ الأَرْضِ المِحْوَرِيُّ بِحُدوثِ اللَّيْلِ والنَّهارِ؟
2. لِمَ يَكونُ في الجُزْءِ الجَنوبيِّ مِنَ الأَرْضِ شِتاءٌ عِنْدَما يَكونُ صَيْفٌ في الجُزْءِ الشَّماليِّ مِنْها؟
3. **تَوَقَّعْ**

كَيْفَ تَتَوَقَّعُ أَنْ يَكونَ النَّهارُ واللَّيْلُ عَلى الأَرْضِ مُخْتَلِفَيْنِ لَوْ لَمْ تَكُنِ الأَرْضُ تَدورُ حَوْلَ مِحْوَرِها؟

157

الكتابة للعلوم

الكتابة الإيضاحيّة

أُطلب إلى التلاميذ كتابة مقال يصف التغيّرات التي تطرأ على منطقتهم خلال الفصول الأربعة. أُطلب إليهم ذكر أشهر السنة لكلّ فصل ووصف موقع الأرض خلال كلّ من الفصول.

تكنولوجيا

يتعلّم التلاميذ عن التوابع المتزامنة مع دوران الأرض باستخدام الإنترنت: www.sfscience.com

قيِّم وتوسَّعْ

الإجابات عن «مراجعة الدرس 1»

1- يُواجِه نصف الأرض الشمس ويكون فيه نهار. بينما تدور الأرض حول محورها، يبتعد هذا النصف عن الشمس ويُصبِح فيه ليل.

2- بسبب مَيْل الأرض، يشعّ ضوء الشمس بطريقة مباشرة أكثر على نصف الكرة الأرضيّة الشماليّ خلال الصيف، بينما يتلقّى نصف الكرة الأرضيّة الجنوبيّ أشعّة غير مباشرة، وهكذا يكون فيه شتاء.

3- **توقّعات**: لو لم تكن الأرض تدور حول محورها، لكان لنصف الكرة الأرضيّة نهارات تدوم 24 ساعة وللنصف الآخر ليالٍ تدوم 24 ساعة.

دقِّق وراجِع مدى الفهم والاستيعاب

- لمتابعة **الخطّ الأساسيّ للتقييم**، راجِع الأوصاف التي أعطاها التلاميذ لحركة الأرض وشرحهم للفصول. اِسأل التلاميذ إن كانوا يودّون مراجعة إجاباتهم.
- اِستخدِم ورقة عمل تقييم الدرس، لتقييم مدى استيعاب التلاميذ لمفاهيم الدرس 1.

أعِد التعليم

إن لم يتوصّل التلاميذ إلى استيعاب مفهوم تدويم الأرض، اِستخدِم لوازم النشاط الاستطلاعيّ ص152. ضَع إشارة X على الطابة بقلم التأشير، وأظهِر دوران الأرض حول محورها والتغيّر من النهار (النور) إلى الليل (الظلام) في موقع الإشارة X. اِسأل: **لماذا يبدو أنّ الشمس تُشرِق من الشرق وتغرب في الغرب؟** (لأنّ الأرض تدور في اتّجاه الشرق)

الإثراء

أُطلب إلى التلاميذ العمل في مجموعات لصنع لوحة نشرات تُظهِر فصول السنة الأربعة. أُطلب إلى التلاميذ أن يُصوِّروا في رسم توضيحيّ موقع الأرض والشمس في كلّ فصل ويُعلِّقوا روزنامة تُظهِر أشهر الفصل ويجلبوا صورًا فوتوغرافيّة ويعملوا رسومات أخرى تُظهِر تغيّر الفصول في منطقتكم.

اِستخدام مخطَّط الفصل

يجب أن يُكمِل التلاميذ القسم المخصَّص لهذا الدرس في مخطَّط الفصل قبل الانتقال إلى الدرس التالي.

منظِّم الدرس

الأهداف: • يتعلّم ما الذي يتسبّب بأوجه القمر.
• يكتشف كيف يحدث خسوف القمر وكسوف الشمس.

المفردات: تابِع

المصادر الإضافيّة: تقييم الدرس 2

قدِّم

ملخَّص الدرس

يتعلّم التلاميذ بأوجه القمر وأسباب حدوثها وأسباب خسوف القمر وكسوف الشمس.

نشّط المعرفة السابقة

لتنشيط المعرفة السابقة وتقييمها، أُطلب إلى التلاميذ رسم أشكال القمر التي سبق لهم ورأوها وشرح سبب ظهور القمر مختلِفًا في أوقات مختلِفة. دوِّن إجابات التلاميذ واحتفِظ برسوماتهم لتستخدمها كخطّ أساسيّ للتقييم.

إبحث أكثر: نشاط إضافيّ

لوازم النشاط: مصباح يدويّ (نموذج الشمس)، كرة كبيرة (نموذج الأرض)، كرة أصغر (نموذج القمر)

أُطلب إلى التلاميذ استخدام لوازم النشاط لاكتشاف ما يحدث عندما تتحرّك الأرض بين الشمس والقمر.

بعد أن يقرأ التلاميذ ص158-161، اِطرح السؤالين التاليين حول هذا النشاط:

اِستخدِم المعطَيات لإعطاء شرح منطقيّ

• **ما الذي يحدث عندما تقع الأرض بين القمر والشمس؟** (يقع ظلّ على القمر)

• **ماذا ندعو ذلك؟** (خسوف القمر)

قال الله تعالى: ﴿هُوَ الَّذِي جَعَلَ الشَّمْسَ ضِيَاءً وَالْقَمَرَ نُورًا وَقَدَّرَهُ مَنَازِلَ لِتَعْلَمُوا عَدَدَ السِّنِينَ وَالْحِسَابَ مَا خَلَقَ اللَّهُ ذَٰلِكَ إِلَّا بِالْحَقِّ يُفَصِّلُ الْآيَاتِ لِقَوْمٍ يَعْلَمُونَ﴾ (يونس)

الدَّرْسُ 2

ما هِيَ تأْثيراتُ حَرَكَةِ الْقَمَرِ؟

What Are the Effects of the Moon's Movement?

لَعَلَّكَ وَقَفْتَ تَتَأَمَّلُ الْقَمَرَ مِرَارًا عَديدَةً. لٰكِنَّهُ لَمْ يَبْدُ لَكَ دائِمًا عَلى الشَّكْلِ نَفْسِهِ! لِمَ يَتَغَيَّرُ شَكْلُ الْقَمَرِ؟ هَلْ هُوَ يَنْكَمِشُ فَعْلًا إِلى هِلالٍ؟ ثُمَّ يَعودُ فَيَكْبَرُ وَيَصيرُ بَدْرًا؟

أَوْجُهُ الْقَمَرِ — Phases of the Moon

أُنْظُرْ إِلى السَّماءِ في لَيْلَةٍ يَسْطَعُ فيها ضَوْءُ الْقَمَرِ وَهُوَ بَدْرٌ. فَتَرى ما يَبْدو عَلَيْهِ ذٰلِكَ الضَّوْءُ مِنْ مُطْلَعِ. إِنَّ الْقَمَرَ لا يُصْدِرُ ضَوْءًا بَلْ يَعْكِسُ ضَوْءَ الشَّمْسِ فَقَطْ.

أُنْظُرْ إِلى صورَةِ الْأَرْضِ وَالْقَمَرِ في الصَّفْحَةِ التّالِيَةِ. تَرى أَنَّ الْقَمَرَ يَدورُ حَوْلَ الْأَرْضِ. وَحَيْثُ إِنَّ التّابِعَ satellite هُوَ جِسْمٌ يَدورُ حَوْلَ جِسْمٍ آخَرَ، فَالْقَمَرُ هُوَ تابِعٌ لِلْأَرْضِ.

إِذا نَظَرْتَ إِلى كُرَةٍ قَدَمٍ أَوْ أَيِّ كُرَةٍ أُخْرى، تَرى نِصْفَها فَقَطْ. الْقَمَرُ أَشْبَهُ بِكُرَةٍ، وَهُوَ عِنْدَما يَدورُ حَوْلَ الْأَرْضِ، يَكونُ نِصْفُهُ فَقَطْ مُضاءً. بِإِمْكانِكَ أَنْ تَرى الْقَمَرَ عِنْدَما يَكونُ الْجُزْءُ مِنَ النِّصْفِ الْمُواجِهِ لِلْأَرْضِ، عَلى الْأَقَلِّ، مُضاءً.

عَلى الرَّغْمِ مِنْ أَنَّ لِلْقَمَرِ شَكْلَ كُرَةٍ، يَبْدو وَكَأَنَّ شَكْلَهُ يَتَغَيَّرُ. أُنْظُرْ إِلى الصّورَةِ في أَعْلى الصَّفْحَةِ التّالِيَةِ. إِنَّها تُبَيِّنُ بَعْضَ أَشْكالِ الْقَمَرِ الْمُخْتَلِفَةِ. تَمْتَدُّ التَّغَيُّراتُ في أَوْجُهِ الْقَمَرِ $\frac{1}{2}$ 29 يَوْمًا، أَيِ الْوَقْتَ الَّذي يَسْتَغْرِقُهُ الْقَمَرُ لِيَدورَ مَرَّةً واحِدَةً حَوْلَ الْأَرْضِ.

تَعْريفُكَ
تابِع satellite: جِسْمٌ يَدورُ حَوْلَ جِسْمٍ آخَرَ.

▲ ظَلُّ الْإِنْسانِ لِبِسِنَ عَديدَةٍ يَتساءَلُ عَمّا يَكونُ عَلَيْهِ شَكْلُ الْقَمَرِ، لٰكِنْ مُنْذُ أَنْ هَبَطَ رُوّادُ الْفَضاءِ عَلى سَطْحِهِ حَصَلْنا عَلى إِجاباتٍ عَنِ الْعَديدِ مِنَ التَّساؤُلاتِ.

158

الخلفيّة العلميّة

• يدور القمر حول الأرض بمثابة تابِع لها، تمامًا كما تدور الأرض حول الشمس بمثابة تابِع لهذه الأخيرة.

• يعكس القمر ضوء الشمس. يبدو أنّ شكل القمر يتغيّر خلال أوجه القمر لأنّنا على الأرض نرى أجزاء مختلِفة من جانب القمر المواجِه للأرض والذي تُضيئه الشمس.

العلوم عبر الثقافات: اِستخدم العرب الوثنيّون قبل الإسلام التقويم القمريّ. أدخل الإسلام فيما بعد تغييرًا طفيفًا إلى هذا التقويم فتوصّلوا إلى ما يُعرَف حاليًّا بالسنة الهجريّة، أو القمريّة، نسبة إلى الهجرة النبويّة المبارَكة من مكّة المكرَّمة إلى المدينة المنوَّرة (سنة 622 م). اِعتمد المسلمون هذا التقويم في كتبهم ورسائلهم وعقودهم ومعاهداتهم وتأريخهم للحوادث والوقائع، غير أنّهم لم يُفلِحوا في اعتماده في معاملات الحكومة ولا في المواسم الزراعيّة والمناخيّة. تتألّف السنة الهجريّة من 12 شهرًا، وهي: محرَّم، صفر، ربيع الأوّل، ربيع الآخر (الثاني)، جمادى الأولى، جمادى الآخرة (الثانية)، رجب، شعبان، رمضان، شوّال، ذو القعدة، ذو الحجّة.

▲ لَيْلَةً بَعْدَ لَيْلَةٍ يُضاءُ الْمَزيدُ مِنْ جُزْءِ الْقَمَرِ الْمُواجِهِ لِلأَرْضِ إِلى أَنْ تَرى الْقَمَرَ بَدْرًا. ثُمَّ يَخْتَفي شَيْئًا فَشَيْئًا جُزْءُ الْقَمَرِ الْمُواجِهُ لِلأَرْضِ لَيْلَةً بَعْدَ لَيْلَةٍ إِلى أَنْ يَخْتَفِيَ الْقَمَرُ مِنَ السَّماءِ. وَنَقولُ إِنَّ الْقَمَرَ في الاقْتِرانِ أَوْ هُوَ مُحاقٌ.

علِّم وطبِّق

القراءة للعلوم: القيام بتوقّعات

أعطِ التلاميذ تاريخ آخر بدر. أُطلب إليهم توقّع تاريخ البدر المقبل مستخدِمين المعلومات الواردة في ص158.

تكامل العلوم: العلوم الفيزيائيّة

يتعلّم التلاميذ في هذا الدرس أنّ القمر لا يُصدِر ضوءًا من تلقاء نفسه. «يشعّ» منه نور لأنّه يعكس ضوء الشمس. ويتعلّمون في الوَحدة الثالثة، الفصل الرابع، أنّ الضوء إمّا ينعكس أو يتمّ امتصاصه أو يمرّ عبر الأجسام التي يقع عليها، وذلك وفقًا لتركيبة الجسم. اِسأل: **ما قد يحصل للضوء الذي يقع على سطح القمر لو كان القمر يتألّف من غاز بدلًا من الصخور الصلبة؟** (يجب أن يستنتج التلاميذ أنّ القمر لن «يُضيء» بالقوّة نفسها لأنّ القمر الغازيّ كان سيمتصّ بعضًا من الضوء.)

تقييم مستمرّ

اِمتحان سريع ص158-159

يُمكِن أن يُجيب التلاميذ عن الأسئلة التالية بأسلوبهم الخاصّ شفهيًّا أو كتابة.

1- **ما الذي يتسبّب بضوء القمر؟** (اِنعكاس ضوء الشمس على القمر يتسبّب بضوء القمر.)

2- **خلال أيّ وجه من أوجه القمر يكون القمر كلّه مظلمًا؟** (يكون القمر مظلمًا عندما يكون في المُحاق.)

3- **كم يومًا يستغرق القمر ليمرّ بأوجهه كلّها؟** (نحو $29\frac{1}{2}$ يومًا، أي الوقت الذي يستغرقه القمر ليدور دورة واحدة حول الأرض.)

مهارات التفكير العليا: الاستنتاج

هل القمر تابِع للشمس؟ (نعم، لأنّ التابِع هو جسم يدور حول جسم آخر. القمر يدور حول الشمس في الوقت نفسه الذي يدور فيه حول الأرض.)

الكتابة للعلوم

الكتابة الإيضاحيّة

تشارَكْ مع التلاميذ المعلومات الواردة في «العلوم عبر الثقافات» ص م228 عن السنة الهجريّة والأشهر القمريّة. أُطلب إليهم أن يختاروا أربعة أشهر هجريّة ويتوقّعوا كيف توصّل العرب إلى تسميتها. ثمّ دَعهم يقومون ببحث في الكتب أو على الإنترنت للتأكّد من إجاباتهم. (إجابة محتمَلة: جمادى الأولى نسبة إلى جمود الماء فيه أي عدم هطول المطر.)

أفكار تعليميّة مفيدة

لمساعدة التلاميذ على فهم أوجه القمر وتذكّرها، أُطلب إليهم أن يصنعوا رسومات لأوجه القمر مماثلة لتلك التي في ص159. أُطلب إليهم أن يكتبوا بيانات كلّ وجه ويصفوا كيفيّة تغيّر شكل القمر الظاهر عن شكله في الوجه السابق.

علِّم وطبِّق

اِطرح أسئلة

للمساعدة على تحديد هدف للقراءة، اِطرح على التلاميذ السؤال التالي قبل قراءة ص160–161.

- **هل سبق ورأى أحدكم كسوفًا أو خسوفًا في السماء أو على التلفزيون أو في الصحيفة؟** (إذا أجاب التلاميذ بالإيجاب، شجِّعهم على وصف ما رأوا.)

ملاحظة أمان: شدِّد على أنّه يُمنَع منعًا باتًّا النظر مباشرة إلى كسوف الشمس.

مهارات التفكير العليا: الاستنتاج

أخبِر التلاميذ أنّ النظر مباشرة إلى كسوف الشمس خطر لأنّه قد يُؤذي العينين. اِسأل: **هل النظر إلى خسوف القمر خطر؟ لماذا؟** (لا يُعَدّ النظر إلى الخسوف خطرًا لأنّكم لا تنظرون نحو الشمس بل تنظرون في الاتّجاه المعاكس، أي إلى ظلّ الأرض على القمر.)

تطوير القراءة: اِستخدام مفاتيح الصور

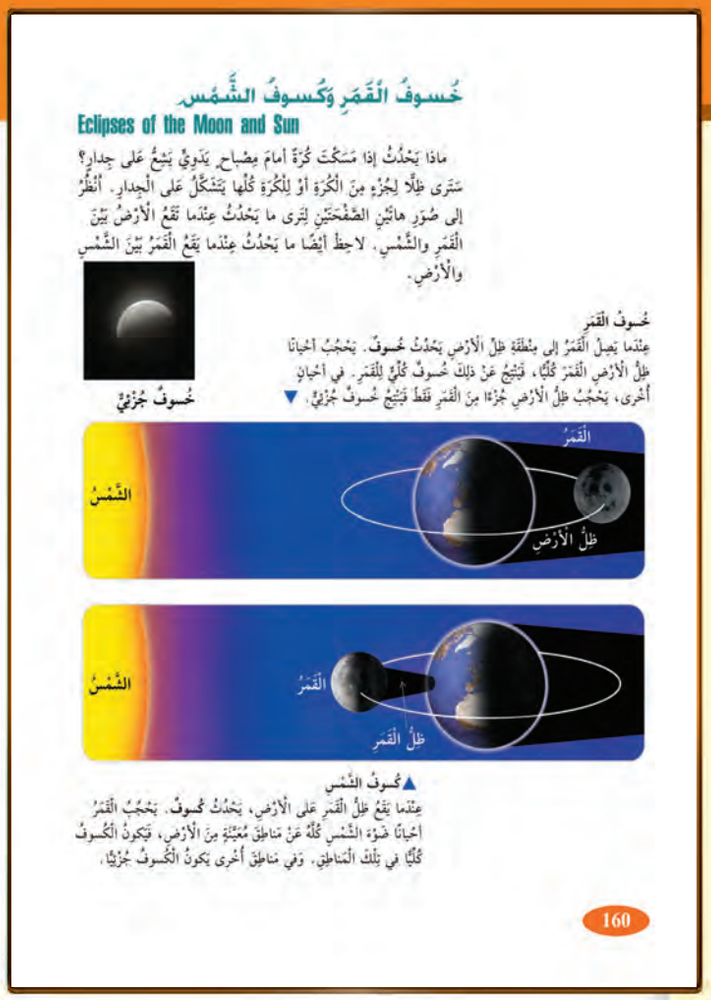
شجِّع التلاميذ على استخدام الصور في الصفحتين 160 و161 لوصف كسوف للشمس وخسوف للقمر بأسلوبهم الخاصّ.

الربط مع بنك أفكار النشاط

إنّ النشاط المعنوَن «كسوف الشمس» في ص م212 هو **نشاط إضافيّ** يُمكِنك استخدامه لتعليم مفاهيم الدرس 2.

تطبيقات حياتيّة واقعيّة

حدث أوّل كسوف كلّيّ للشمس في القرن الحاليّ في 21 يونيو (حزيران) 2001 في أميركا الجنوبيّة وأفريقيا. آخر كسوف كلّيّ للشمس كان في 22 يوليو (حزيران) 2009 في وسط وشمال شرقي الهند وبنغلادش والصين وبوتان وميانمار وجزر ريوكيو. أمّا كسوف الشمس الكلّيّ القادم فسيكون في 11 يوليو (حزيران) 2010 في جنوب التشيلي والأرجنتين وجنوب شرق بولينيزيا.



خُسوفُ القَمَرِ وَكُسوفُ الشَّمْسِ
Eclipses of the Moon and Sun

ماذا يَحْدُثُ إذا مَسَكْتَ كُرَةً أمامَ مِصْباحٍ يَدَوِيٍّ يَسْطَعُ عَلى جِدارٍ؟ سَتَرى ظِلًّا لِجُزْءٍ مِنَ الْكُرَةِ أوْ لِلْكُرَةِ كُلِّها يَتَشَكَّلُ عَلى الْجِدارِ. اُنْظُرْ إلى صُوَرِ هاتَيْنِ الصَّفْحَتَيْنِ لِتَرى ما يَحْدُثُ عِنْدَما تَقَعُ الْأَرْضُ بَيْنَ الْقَمَرِ والشَّمْسِ. لاحِظْ أيْضًا ما يَحْدُثُ عِنْدَما يَقَعُ الْقَمَرُ بَيْنَ الشَّمْسِ والْأَرْضِ.

خُسوفُ جُزْئِيٌّ

خُسوفُ القَمَرِ
عِنْدَما يَصِلُ الْقَمَرُ إلى مِنْطَقَةِ ظِلِّ الْأَرْضِ يَحْدُثُ خُسوفٌ. يَحْجُبُ أحْيانًا ظِلُّ الْأَرْضِ الْقَمَرَ كُلِّيًّا، فَيَنْتُجُ عَنْ ذلِكَ خُسوفٌ كُلِّيٌّ لِلْقَمَرِ. في أحْيانٍ أُخْرى، يَحْجُبُ ظِلُّ الْأَرْضِ جُزْءًا مِنَ الْقَمَرِ فَقَطْ فَيَنْتُجُ خُسوفٌ جُزْئِيٌّ. ▼

▲ **كُسوفُ الشَّمْسِ**
عِنْدَما يَقَعُ ظِلُّ الْقَمَرِ عَلى الْأَرْضِ، يَحْدُثُ كُسوفٌ. يَحْجُبُ الْقَمَرُ أحْيانًا ضَوْءَ الشَّمْسِ كُلِّهُ عَنْ مَناطِقَ مُعَيَّنَةٍ مِنَ الْأَرْضِ، فَيَكونُ الْكُسوفُ كُلِّيًّا في تِلْكَ الْمَناطِقِ. وَفي مَناطِقَ أُخْرى يَكونُ الْكُسوفُ جُزْئِيًّا.

160

الخلفيّة العلميّة

- يحدث خسوف القمر عندما يصل القمر إلى منطقة ظلّ الأرض. قد يكون الخسوف كلّيًّا (يكون القمر في الظلّ كلّيًّا) أو قد يكون جزئيًّا. يحدث خسوف القمر حوالى مرّتين في السنة الواحدة في معظم السنوات الشمسيّة. لكن، في بعض السنوات، قد يحدث الخسوف مرّة واحدة أو ثلاث مرّات، أو قد لا يحدث إطلاقًا. يُمكِن أن يدوم خسوف القمر ساعتين تقريبًا.
- يحدث كسوف الشمس عندما يقع القمر بين الأرض والشمس محدثًا ظلًّا على الأرض. قد يكون الكسوف كلّيًّا (عندما يُحجَب ضوء الشمس كلّيًّا) أو جزئيًّا. لا يحدث الكسوف الشمسيّ بقدر ما يحدث خسوف القمر. يُقدَّر معدَّل حدوث كسوف الشمس في القرن الواحد بـ 66 مرّة. يدوم الكسوف لمدّة أقلّ من الخسوف، وهي لا تتعدّى الثماني دقائق.

قيِّم وتوسَّعْ

الإجابات عن «مراجعة الدرس 2»

1- تحدث أوجه القمر بسبب مدار القمر. يُؤثِّر المدار في تحديد أيّ جانب من القمر المواجِه للأرض يكون مضيئًا.

2- تقع الأرض بين الشمس والقمر ويقع ظلّها على القمر، ممّا يُحدِث خسوف القمر. يقع القمر بين الأرض والشمس، حاجبًا بعض ضوء الشمس عن الأرض، ممّا يُحدِث كسوف الشمس.

3- **الفكرة الرئيسة**: اِستخدِم كاميرا ذات ثقب لمشاهدة كسوف شمسيّ.

دقِّق وراجِع مدى الفهم والاستيعاب

- لمتابعة **الخطّ الأساسيّ للتقييم**، راجِع شروحات التلاميذ ورسوماتهم لأوجه القمر. اِسأل التلاميذ إن كانوا يودّون مراجعة شروحاتهم.
- اِستخدِم ورقة عمل تقييم الدرس، لتقييم مدى استيعاب التلاميذ لمفاهيم الدرس 2.

أعِد التعليم

إن لم يتوصّل التلاميذ إلى استيعاب مفهوم الكسوف والخسوف، أُطلب إليهم مراجعة النشاط «كسوف الشمس» من بنك أفكار النشاط ص م212 ووصف أعمالهم وما الذي يحدث.

الإثراء

أُطلب إلى التلاميذ تسجيل أوجه القمر خلال شهر واحد وإعداد روزنامة مؤلَّفة من 30 يومًا، مستخدِمين مربَّعًا لكلّ يوم، واطلب إليهم أن يرسموا في كلّ مربَّع دائرة تُمثِّل القمر. يجب أن يرسم التلاميذ وجه القمر لكلّ يوم يُشاهِدونه فيه.

ملاحظة أمان: ذكِّر التلاميذ بأنّهم يحتاجون إلى إشراف راشد إن أرادوا الخروج ليلًا لمشاهدة أوجه القمر.

اِستخدام مخطَّط الفصل

يجب أن يُكمِل التلاميذ القسم المخصَّص لهذا الدرس في مخطَّط الفصل قبل الانتقال إلى الدرس التالي.

نَشـــاطٌ اسْـتِقْصائِيٌّ

صُنْعُ نَموذَجٍ لِأَوْجُهِ الْقَمَرِ

Modeling the Phases of the Moon

المَهاراتُ العَمَلِيَّةُ
- صُنْعُ النَّماذِجِ واسْتِخْدامُها
- المُلاحَظَةُ
- التَّوَقُّعُ

لَوازِمُ النَّشاطِ
- مِصْباحٌ
- كُرَةٌ بلاستيكِيَّةٌ

الإسْتِعْداد

في هذا النَّشاطِ سَتَصْنَعُ نَموذَجًا يُوَضِّحُ ما يَحْدُثُ مِنْ تَغَيُّراتٍ في أَوْجُهِ الْقَمَرِ عِنْدَما يَدورُ حَوْلَ الأَرْضِ.

اِتَّبِعِ الْخُطُواتِ التّالِيَةَ:

1. اِعْمَلْ جَدْوَلًا كالَّذي تَراهُ هُنا. اِسْتَخْدِمِ الْجَدْوَلَ لِتَسْجيلِ تَوَقُّعاتِكَ وَرُسومِ الْقَمَرِ.

الوَضْعِيَّةُ	التَّوَقُّعاتُ	المُلاحَظاتُ
ا	×	
ب	×	
ج	×	
د		
هـ		
و		
ز		
ح		

2. يُمَثِّلُ الْمِصْباحُ الشَّمْسَ، وَأَنْتَ تُمَثِّلُ الأَرْضَ، والْكُرَةُ تُمَثِّلُ الْقَمَرَ.
3. اِصْنَعْ نَموذَجًا يُبَيِّنُ كَيْفَ يَقَعُ ضَوْءُ الشَّمْسِ عَلى الْقَمَرِ. واجِهِ الْمِصْباحَ. اِرْفَعِ الْكُرَةَ بِحَيْثُ تَكونُ أَعْلى قَليلًا مِنْ رَأْسِكَ (الصّورَةُ ا). هذِهِ هِيَ الْوَضْعِيَّةُ (ا). لاحِظِ الْكُرَةَ. كَمْ أَضاءَ الْمِصْباحُ مِنْ سَطْحِها؟ أَرْسُمْ مُلاحَظَتَكَ لِلْوَضْعِيَّةِ (ا).

مُلاحَظَةُ أَمانٍ: لا تَنْظُرْ مُباشَرَةً إلى الضَّوْءِ.

4. دُرْ يَسارًا بِطُمْنِ ($\frac{1}{8}$) دَوْرَةٍ. هذِهِ هِيَ الْوَضْعِيَّةُ (ب). لاحِظْ ما يَحْدُثُ لِلضَّوْءِ الْواقِعِ عَلى الْكُرَةِ. أَرْسُمِ الْكُرَةَ وَظِلَّ الْجُزْءِ الَّذي يَكونُ في الظِّلِّ.
5. دُرْ يَسارًا ثُمْنَ ($\frac{1}{8}$) دَوْرَةٍ مَرَّةً أُخْرى. هذِهِ هِيَ الْوَضْعِيَّةُ (ج). كَمْ مِنَ الْكُرَةِ يَبْدو في الظِّلِّ؟ أَرْسُمْ مُلاحَظَتَكَ.

162

الخلفيّة العلميّة

- يُواجِه دائمًا جانب القمر ذاته الأرض لأنّ القمر يدور دورة واحدة كلّما دار حول الأرض.
- يستغرق القمر $27\frac{1}{3}$ يومًا ليدور حول الأرض، وتُعرَف هذه الفترة الزمنيّة بالشهر الفلكيّ (النجميّ). بينما يستغرق القمر $29\frac{1}{2}$ يومًا ليُكمِل دورة أوجهه، عندما تُقاس هذه الفترة من قمر في المحاق إلى قمر في المحاق، وتُعرَف هذه الفترة الزمنيّة بالشهر القمريّ.

منظِّم النشاط

الهدف: يستقصي كم من سطح القمر يكون في الظلّ إذ يدور حول الشمس.

المهارات العمليّة: صنع النماذج واستخدامها، الملاحظة، التوقّع

لوازم النشاط: كرة بلاستيكيّة، مصباح واحد (للفصل كلّه)

المدّة: حوالى 45 دقيقة

تشكيل المجموعات: 4 في كلّ مجموعة متعاونة

المصادر الإضافيّة: كرّاسة التطبيقات

قدِّم

ملخَّص الدرس

يصنع التلاميذ نموذجًا يبيّن كيف يدور القمر حول الأرض ويُحدِّدون كم من سطح القمر الذي يُمكِن مشاهدته من الأرض يقع عليه ضوء الشمس وكم منه يقع في الظلّ. وأثناء القيام بالنشاط، **يتوقّع** التلاميذ كيف ستتغيّر مساحة المنطقة التي يقع عليها الظلّ عندما يدور القمر. يُكمِل التلاميذ كرّاسة التطبيقات ص35–36 وهم يقومون بهذا النشاط.

نشّط المعرفة السابقة

لتنشيط المعرفة السابقة وتقييمها، أُرسم هلالًا وبدرًا على السبّورة. إسأل التلاميذ أيّ رسم يُمثِّل القمر. (على التلاميذ أن يُجيبوا أنّ كلا الرسمين يُمثِّلان القمر.) ثمّ اسأل لماذا يُمكِن للقمر أن يظهر بأشكال مختلِفة في أوقات مختلِفة. (من الأرض، يُمكِن رؤية أجزاء مضاءة مختلِفة من القمر في أوقات مختلِفة.)

سلّم تقييم النشاط

اِستخدِم سلّم تقييم النشاط أدناه لتقييم أداء التلاميذ.

معايير التقييم	1	2	3	4
اِتّبع التلميذ التعليمات لصنع نموذج عن القمر وأوجهه.				
رسم التلميذ في جدوله توقّعاته وملاحظاته حول الظلال التي على القمر.				
قارن التلميذ توقّعاته بالنتائج التي حصل عليها.				
وصف التلميذ كيف تغيّر الظلّ على نموذج القمر عندما دار مبتعدًا عن الضوء ودار مواجهًا للضوء.				
قارن التلميذ نموذج الشمس والأرض والقمر بالشمس والأرض والقمر في الحقيقة، وقابل بينها.				

مفتاح التقييم

4 نقاط: صحيح، كامل، مفصَّل

3 نقاط: صحيح جزئيًّا، كامل، مفصَّل

نقطتان: صحيح جزئيًّا، كامل جزئيًّا، ينقص بعض التفاصيل

نقطة: غير صحيح أو غير كامل، بحاجة إلى مساعدة

علِّم وطبِّق

إستراتيجيّات التعلّم

تأكَّدْ من أنّ التلاميذ يُطبِّقون إستراتيجيات التعلّم للاستعداد والمراقبة الذاتيّة والتقييم الذاتيّ عندما يُتمِّمون هذا النشاط.

اِتَّبع الخطوات التالية:

الخطوة 3: في الوضعيّة «أ»، يجب أن يُلاحِظ التلاميذ أنّ الكرة في الظلّ كلّيًّا. يجب عدم رؤية أيّ ضوء على السطح المواجه للتلميذ. يجب أن يكون القمر المرسوم في الجدول مظلَّلًا كلّيًّا.

الخطوة 4: في الوضعيّة «ب»، يجب أن يُلاحِظ التلاميذ ظلًّا على الثلاثة أرباع المتبقّية من الكرة. يشعّ ضوء المصباح على الكرة من اليمين. يجب أن يكون يسار القمر المرسوم في الجدول مظلَّلًا أيضًا.

الخطوة 6: قد تختلف توقّعات التلاميذ وفق كيف يتخيّلون أنّ الضوء سيشعّ على الكرة.

ملاحظة أمان: ذكِّر التلاميذ بألّا ينظروا مباشرة إلى المصباح.

قيِّم وتوسَّعْ

الإجابة عن «فسِّر نتائجك»

1- قد تختلف الإجابات. من الممكن أن يكون التلاميذ قد **توقّعوا** أنّ القمر سيُضاء أكثر فأكثر إلى أن يُصبِح مضاء كلّيًّا، ثمّ سيكون في الظلّ أكثر فأكثر إلى أن يُصبِح مظلَّلًا كلّيًّا. يجب أن تُؤكِّد **ملاحظات** التلاميذ هذا الأمر.

2- الوضعيّة «أ»: القمر في الظلّ. الوضعيّات «ب - د»: مع كلّ دورة تزداد إضاءة القمر من جهة اليمين. الوضعيّة «هـ»: يُضاء القمر كلّيًّا. الوضعيّة «و»: يبدأ ظلّ بتغطية القمر إلى اليمين. الوضعيّتان «ز» و«ح»: يزداد الظلّ على القمر من اليمين مع كلّ دورة. وبالعودة إلى الوضعيّة «أ»: يكون القمر في الظلّ كلّيًّا.

3- قد تختلف الإجابات. لم يتضمّن هذا النموذج دوران الأرض المحوريّ أو المداريّ حول الشمس.

إبحث أكثر

اِستخدِم الخيار المقترَح في كتاب التلميذ أو أسئلة التلاميذ للتعمّق في البحث.

منظِّم الدرس

الأهداف:
- يشرح أوجه الشبه والاختلاف بين الأرض وغيرها من الكواكب.
- يكتشف ما شكل مدارات الكواكب.
- يكتشف ما الذي عرفه العلماء عن الكواكب المجاورة للأرض.

المفردات: نظام شمسيّ، إهليلجيّ

المصادر الإضافيّة:
- تقييم الدرس 3
- اللوحة الشفّافة 13

قدِّم

ملخَّص الدرس

يتعلّم التلاميذ ما الفرق بين الأرض وغيرها من الكواكب وكيف تتحرّك كواكب النظام الشمسيّ.

نشّط المعرفة السابقة

لتنشيط المعرفة السابقة وتقييمها، أُطلب إلى التلاميذ إعداد مخطّطات توضيحيّة حول ما يعرفونه عن الأرض و الكواكب الأخرى. وإن أمكن، أُطلب إليهم استخدام الكمبيوتر لإعداد المخطّط لكي تسهل مراجعته. اِستخدِم المخطّطات كـ**خطّ أساسيّ للتقييم**.

اِبحث أكثر: نشاط إضافيّ

لوازم النشاط: أجسام كرويّة متعدِّدة كالكلّة (البلية) وكرة الطاولة وكرة الجولف والكرة الطائرة وكرة السلّة وكرة القدم

أُطلب إلى التلاميذ استخدام اللوازم لصنع نموذج عن النظام الشمسيّ.

بعد أن يقرأ التلاميذ الصفحتين 164 و165، اِطرح الأسئلة التالية حول هذا النشاط:

اِستخدِم المعطَيات لإعطاء شرح منطقيّ

- **أيّ كوكب هو الأكبر؟** (المشتري) **أيّ جسم كرويّ استخدمْتَ لتُمثِّل هذا الكوكب؟** (قد تكون كرة السلّة الاختيار الأفضل.)
- **أيّ كوكب هو الأصغر؟** (عطارد) **أيّ جسم كرويّ استخدمْتَ لتُمثِّل هذا الكوكب؟** (قد يكون أفضل اختيار الكلّة.)
- **كيف اخترْتَ حجمًا ملائمًا لكلّ من الكواكب الأخرى؟** (ستتنوّع الإجابات. يُمكِن أن يضع التلاميذ خياراتهم للأجسام الكرويّة التي تُمثِّل الكواكب بالترتيب من الأكبر إلى الأصغر، مرفَقة ببيانات للدلالة على أسماء الكواكب، ومن ثمّ يُمكِنهم أن يُقارِنوا هذا الترتيب بالترتيب الوارد في ص165.)

الدَّرْسُ 3

ما الْفَرْقُ بَيْنَ الْأَرْضِ وَغَيْرِها مِنَ الْكَواكِبِ؟

How Does Earth Compare with Other Planets?

الْأَرْضُ، ما أَجْمَلَ هذا الْكَوْكَبَ الْأَزْرَقَ! هَلْ تَعْلَمُ لِماذا يَبْدو كَوْكَبُ الْأَرْضِ أَزْرَقَ؟ الْماءُ يَجْعَلُهُ أَزْرَقَ. والْماءُ هُوَ ما يَجْعَلُ كَوْكَبَ الْأَرْضِ مُخْتَلِفًا عَنْ سائِرِ الْكَواكِبِ الْأُخْرى، وَهُوَ الَّذي يُعْطي الْحَياةَ لِلْأَرْضِ!

مُقارَنَةُ الْأَرْضِ بِغَيْرِها مِنَ الْكَواكِبِ

Comparing Earth to Other Planets

ما هي الفكرة الرئيسة؟

سَتَتَعَلَّمُ:
- أوجُهَ الشَّبَهِ والاخْتِلافِ بَيْنَ الْأَرْضِ وَغَيْرِها مِنَ الْكَواكِبِ.
- ما شَكْلُ مَداراتِ الْكَواكِبِ.
- ما الَّذي عَرَفَهُ الْعُلَماءُ عَنِ الْكَواكِبِ الْمُجاوِرَةِ لِلْأَرْضِ.

تَعْريفُكَ

نظام شمسي solar system: هُوَ الشَّمْسُ والْكَواكِبُ السَّمَاوِيَّةُ وَالْمَدارُ وَغَيْرُ ذلِكَ مِنَ الْجِسامِ تَدورُ كُلُّها حَوْلَ الشَّمْسِ.

عُلومُ الْحَياةِ

الْأَرْضُ هِيَ الْكَوْكَبُ الْوَحيدُ، مِنْ بَيْنِ الْكَواكِبِ الْمَعْروفَةِ، الَّذي يَحْتَوي عَلى هَواءٍ يُمْكِنُ أَنْ نَتَنَفَّسَهُ! في الْأَرْضِ أَيْضًا ماءٌ نَشْرَبُهُ، وَفيها أَنْواعُ الْمَوارِدِ الطَّبيعِيَّةِ كُلُّها الَّتي تَحْتاجُ إِلَيْها أَنْتَ وَسائِرُ الْكائِناتِ الْحَيَّةِ الْأُخْرى. الْأَرْضُ إِلى الْآنَ هِيَ الْكَوْكَبُ الْوَحيدُ في النِّظامِ الشَّمْسِيِّ، الْقادِرُ عَلى تَوْفيرِ إِمْكاناتِ الْحَياةِ الَّتي نَعْرِفُها.

تَتَشابَهُ الْأَرْضُ وَغَيْرُها مِنَ الْكَواكِبِ في بَعْضِ النَّواحي، فَهِيَ كُلُّها تَوابِعُ لِلشَّمْسِ. تُشَكِّلُ الْكَواكِبُ الثَّمانِيَةُ وَأَقْمارُها والشَّمْسُ مُعْظَمَ نِظامِنا الشَّمْسِيِّ solar system. كَما يُمْكِنُ رُؤْيَةُ الْكَواكِبِ في السَّماءِ عَلى شَكْلِ نِقاطٍ ضَوْئِيَّةٍ تَتَحَرَّكُ بَيْنَ النُّجومِ. تَبْدو الْكَواكِبُ وَكَأَنَّها تَطْلُعُ وَتَغيبُ كَما يَبْدو الْقَمَرُ. الْكَواكِبُ الْأُخْرى، شَأْنُها شَأْنُ الْأَرْضِ وَقَمَرِها، لَيْسَتْ مَصْدَرًا لِلضَّوْءِ، بَلْ هِيَ تَعْكِسُ ضَوْءَ الشَّمْسِ.

قارِنْ صُوَرَ الْكَواكِبِ في الصَّفْحَةِ التّالِيَةِ بِصورَةِ الْأَرْضِ. قارِنْ أَيْضًا طولَ أَيّامِ تِلْكَ الْكَواكِبِ وَسَنَواتِها بِطولِ يَوْمِ الْأَرْضِ وَسَنَتِها. تُحَدِّدُ طولَ الْأَيّامِ والسَّنَواتِ فيها بِحَسَبِ وَقْتِها عَلى الْأَرْضِ. يَوْمُ الْكَوْكَبِ هُوَ الْوَقْتُ الَّذي يَلْزَمُهُ في الدَّوَرانِ مَرَّةً حَوْلَ مِحْوَرِهِ. وَسَنَةُ الْكَوْكَبِ هِيَ الْوَقْتُ الَّذي يَلْزَمُهُ في الدَّوَرانِ مَرَّةً حَوْلَ الشَّمْسِ.

الْأَرْضُ

تَسْتَغْرِقُ دَوْرَةُ الْأَرْضِ حَوْلَ الشَّمْسِ سَنَةً. وَيَلْزَمُها يَوْمٌ واحِدٌ لِتَدورَ عَلى مِحْوَرِها دَوْرَةً واحِدَةً. الْأَرْضُ كَوْكَبٌ مُتَوَسِّطُ الْحَجْمِ. أَرْبَعَةٌ مِنَ الْكَواكِبِ الثَّمانِيَةِ أَكْبَرُ مِنَ الْأَرْضِ وَثَلاثَةٌ أَصْغَرُ مِنْها. وَلِلْأَرْضِ قَمَرٌ واحِدٌ. ▼

164

الخلفيّة العلميّة

- الأرض هي الكوكب الوحيد في النظام الشمسيّ حيث تتوفّر شروط الحياة التي نعرفها، وبخاصّة الماء والجوّ مع الأكسجين.
- كلّ الكواكب وأقمارها توابع للشمس. تُشكِّل الكواكب الثمانية وأقمارها والشمس النظام الشمسيّ.
- تختلف أطوال الدوران المحوريّ والدوران المداريّ من كوكب إلى آخر.

ت **تاريخ العلوم:** شُغِل الفلكيّون القدماء بمحيط الفضاء منذ آلاف السنين، فلاحظوا نقاطًا مضيئة تتجوّل بين النجوم في السماء والكواكب السيّارة وأطلقوا عليها أسماء نسبة إلى آلهة رومان وإغريقيّين: عطارد (أي Mercury) ومعناه بالرومانيّة رسول الآلهة؛ الزُّهرة (أي Venus) إلهة الحب والجمال؛ المرّيخ (أي Mars) ومعناه إله الحرب؛ المشتري (أي Jupiter) ومعناه ملك الآلهة؛ زحل (أي Saturn) ومعناه أبو جوبتر وإله الزراعة؛ أورانوس (أي Uranus) ومعناه إله العالم؛ نبتون (أي Neptune) ومعناه إله البحر.

الترابط والتداخل بين العلوم والرياضيّات

مسائل متعدِّدة الخطوات

أُطلب إلى التلاميذ أن يحسبوا عمرهم لو كانوا يعيشون على كوكب آخر. اِسأل: **إذا كان عمركم 10 سنوات على الأرض، كم سيكون عمركم لو كنتم تعيشون على كوكب الزُّهرة؟** (10 سنوات × 12 شهرًا = 120 شهرًا؛ 120 شهرًا ÷ 8 أشهر = 15 سنة على الزُّهرة) **كم سيكون عمركم لو كنتم تعيشون على كوكب المشتري؟** (10 سنوات ÷ 12 سنة = $\frac{5}{6}$ من سنة على كوكب المشتري، أو أقلّ من سنة واحدة)

أفكار تعليميّة مفيدة

قد ترغب في أن تُقسِّم التلاميذ إلى مجموعات من اثنين لصنع الجداول المقترَحة في فقرة «تطوير القراءة» من هذه الصفحة. تأكَّدْ من أنّ التلاميذ يُدرِكون أنّ المفردتين «أشرق» و«غاب» تُستخدَمان لوصف أمر نظريّ وليس حقيقيًّا. إن دعت الحاجة، اِصنع نموذجًا يبيّن دوران الأرض المحوريّ مع كوكب كالمشتري مثلًا.

علِّم وطبِّق

القراءة للعلوم: القيام بتوقّعات

أُطلب إلى التلاميذ قراءة وصف الكواكب ص165. ثمّ اسأل: **في أيّ كواكب ثلاثة من نظامنا الشمسيّ يحدث الخسوف أكثر؟ توقَّعْ.** (زحل وأورانوس والمشتري لأنّ لها أكبر أعداد من الأقمار.)

تطوير القراءة: صنع جدول

أُطلب إلى التلاميذ صنع جدول حول المعلومات الواردة عن الكواكب في ص164–165. يجب أن يتضمّن الجدول العناوين التالية: الكوكب (تُدرَج الكواكب تحت العمود الأوّل بالترتيب بحسب بعدها عن الشمس)، مدّة الدوران المداريّ، مدّة الدوران المحوريّ، الحجم، عدد الأقمار.

مهارات التفكير العليا: التسلسل

أُطلب إلى التلاميذ وضع الكواكب بالترتيب وفقًا لحجمها (من الأكبر إلى الأصغر)، ومدّة الدوران المحوريّ (من الأطول إلى الأقصر)، ومدّة الدوران المداريّ (من الأقصر إلى الأطول).

تقييم مستمرّ

اِمتحان سريع ص164–165

يُمكِن أن يُجيب التلاميذ عن السؤالين التاليين بأسلوبهم الخاصّ شفهيًّا أو كتابة.

1- **أيّ كوكبين هما الأكبر؟** (المشتري وزحل) **أيّ كوكبين هما الأصغر؟** (عطارد والمريخ)

2- **لماذا يُشار إلى النظام الشمسيّ في بعض الأحيان بـ «عائلة الشمس»؟** (لأنّ الكواكب كلّها تدور حول الشمس)

مهارات التفكير العليا: قارِن وقابِل

أعطِ وجهي شبه بين المشتري وزحل. (إجابات محتمَلة: مدّة الدوران المحوريّ في كليهما متشابهة، وحجماهما متشابهان، ولكلّ منهما أقمار عديدة.)

علِّم وطبِّق

تطبيقات حياتيّة واقعيّة

أخبِر التلاميذ أنّه في أوقات معيَّنة من السنة، وفي أماكن معيَّنة، يُمكِن رؤية الكواكب في السماء في النهار أو في الليل قبل غروب الشمس وشروقها. تنشر بعض الصحف جداول لتحديد الكواكب التي يُمكِن رؤيتها.

تكامل العلوم: العلوم الفيزيائيّة

يتعلّم التلاميذ في هذا الدرس أنّ الجاذبيّة تُبقي الكواكب في حركة دائمة حول الشمس. ويتعلّمون في الوَحدة الثالثة، الفصل الثاني، أنّ الجاذبيّة قوّة. أخبِر التلاميذ أنّ الجاذبيّة قوّة تتفاعل بين جسمين؛ كلّما ازدادت كتلة جسم ما، ازدادت قوّة جاذبيّته على الأجسام الأخرى. اِسأل: **أيّ أجسام أخرى، باستثناء الكواكب، في النظام الشمسيّ تقع تحت تأثير الجاذبيّة؟** (تُبقي الكواكب، وهي الأكبر حجمًا، الأقمار التي حولها في مدار بفعل قوّة الجاذبيّة.)

تطوير القراءة: معاني المفردات

أُطلب إلى التلاميذ قراءة ما كُتِب عن الشكل الإهليلجيّ في الفقرة الثانية من ص166. اِسألهم أن يُسمّوا أجسامًا أخرى ذات شكل إهليلجيّ. (إجابات محتمَلة: أطباق، طاولات، حلبات التزلّج، حلبات السباق، . . .)

تعريفات
إهليلجيّ elliptic: شكل دائريّ مُتطاوِل.

مَدارات الكَواكِب Orbits of the Planets

أُنظُرْ إلى صورَةِ نِظامِنا الشَّمْسِيّ. في رَأيِكَ، ما الَّذي يُبْقي الكَواكِبَ في حَرَكَةٍ دائِمَةٍ حَوْلَ الشَّمْسِ؟ إنَّها قُوَّةُ الجاذِبِيَّةِ بَيْنَ الشَّمْسِ والكَواكِبِ! حَتّى الكَواكِبُ الَّتي تَبْعُدُ كَثيرًا عَنِ الشَّمْسِ، مِثْلُ نبتونَ، تُؤَثِّرُ فيها قُوَّةُ الجاذِبِيَّةِ.

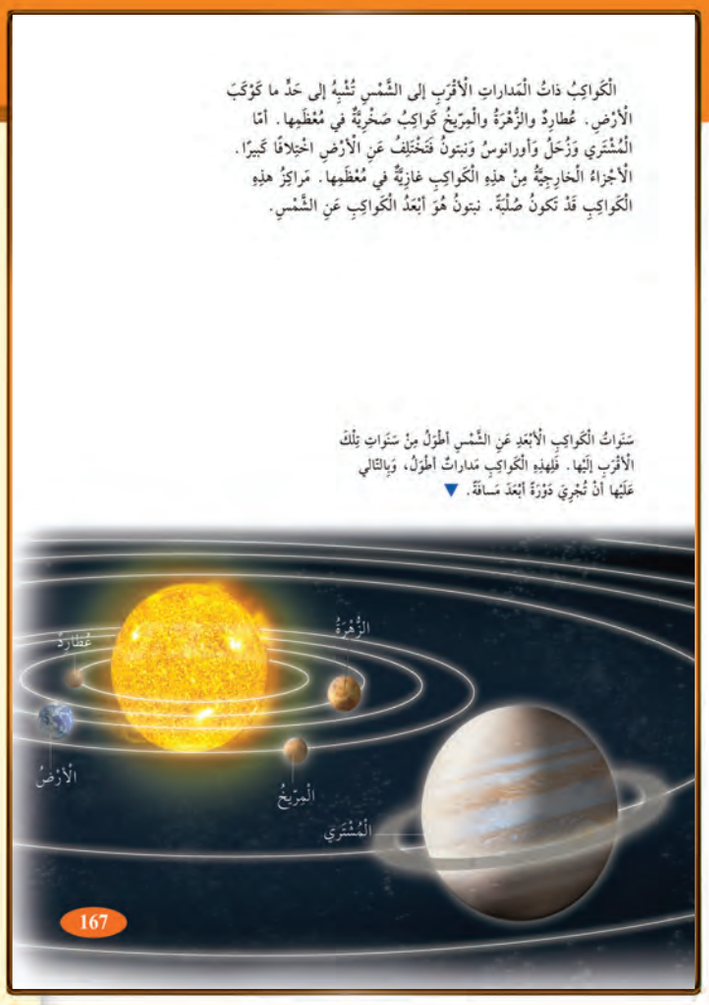
لاحِظْ مَداراتِ الكَواكِبِ الأَقْرَبِ إلى الشَّمْسِ. بِإمْكانِكَ أنْ تَرى أنَّها تُشْبِهُ دَوائِرَ. مَداراتُ الكَواكِبِ هِيَ في الواقِعِ إهْلِيلَجِيَّةٌ elliptic، أوْ دَوائِرُ تَفَلْطَحَتْ بَعْضَ الشَّيْءِ. بِإمْكانِكَ أنْ تَرى أيْضًا أنَّهُ كُلَّما بَعُدَتِ الكَواكِبُ عَنِ الشَّمْسِ زادَ طولُ مَداراتِها. تَسْتَغْرِقُ هذِهِ الكَواكِبُ وَقْتًا أطْوَلَ لِتُكْمِلَ دَوَرانَها المَداريَّ حَوْلَ الشَّمْسِ.

زُحَلُ
نبتونُ
أورانوسُ
166

الخلفيّة العلميّة

- تُبقي الجاذبيّة الكواكب في مدارات إهليلجيّة حول الشمس.
- تُصنَّف الكواكب في كواكب داخليّة: عطارد، الزُّهرة، الأرض، المرّيخ؛ وكواكب خارجيّة: المشتري، زحل، أورانوس، نبتون. الكواكب الداخليّة صخريّة، وكانت الكُوَيكِبات والأجرام تصطدم بها بشكل دائم خلال أوّل 600 مليون سنة. الكواكب الخارجيّة هي في معظمها كواكب عملاقة غازيّة مع هالات. ما يعرفه العلماء حتّى الآن حول بلوتو هو أنّه كوكب قزم مكوّن من الجليد.

تاريخ العلوم: عام 1609، نشر «جوهانس كيبلر» (Johannes Kepler) قانونيه الأوّل والثاني اللذين يصفان حركة الكواكب. ذكر كيبلر أنّ مدار كلّ كوكب هو إهليلجيّ حول الشمس. حلّت نظريّاته محلّ نظريّة «كوبرنيكوس» (Copernicus) الذي نشرها عام 1543 وافترضت أنّ الكواكب تدور حول الشمس في مسارات دائريّة.



أفكار تعليميّة مفيدة

لمساعدة التلاميذ على فهم المعلومات الواردة ص166-167 وتذكّرها، أُطلب إليهم أن يرسموا دائرة وشكلًا إهليليجيًّا ويضعوا بياناتهما. اِسألهم أيّ شكل هو الأقرب إلى شكل الكوكب (الدائرة) وأيّهما يُمثّل مدار كوكب حول الشمس (الإهليلجيّ).

■ تكنولوجيا

يُمكِن أن يتعلّم التلاميذ عن آخر الاكتشافات حول صخرة مرّيخيّة موجودة على الأرض باستخدام الإنترنت:
www.sfscience.com

علِّم وطبِّق

تطبيقات حياتيّة واقعيّة

• بنى «جورج غراهام» (George Graham)، خلال القرن السابع عشر، نموذجًا عن النظام الشمسيّ يُظهِر كيف تدور الكواكب حول الشمس. أظهر النموذج النسبيّ فترات الدوران المحوريّ لكلّ كوكب وفترات دورانه المداريّ. وقد أطلق على النموذج اسم «بلانيتاريوم». واليوم، تتوفّر نماذج مشابهة للاستخدام المدرسيّ والمنزليّ.

• عبر العصور، صاغ الناس نظريّات لشرح كيف ترتبط الأجسام الموجودة في نظامنا الشمسيّ معًا. على أساس هذه النظريّات، طوّروا نماذج النظام الشمسيّ. أُطلب إلى التلاميذ القيام ببحث واستقصاء عن نموذجين عن النظام الشمسيّ: في النموذج الأوّل تتمحور الكواكب حول الأرض (نموذج بَطْليموسيّ)، وفي النموذج الثاني تتمحور الكواكب حول الشمس (نموذج كوبرنيكيّ). أُطلب إلى التلاميذ تحليل مَواطن القوّة والضعف ومراجعتها وانتقادها في كلّ من النموذجين، والنظريّة التي يرتكز عليها كلّ منهما، مستخدِمين الدلائل والمعلومات العلميّة.

تقييم مستمرّ

اِمتحان سريع ص166-167

يُمكِن أن يُجيب التلاميذ عن السؤالين التاليين بأسلوبهم الخاصّ شفهيًّا أو كتابة.

1- **ما القوّة التي تُبقي الكواكب في حركة دائمة حول الشمس؟** (الجاذبيّة)

2- **بمَ تتشابه مدارات الكواكب؟** (هي إهليلجيّة، أو دوائر مفلطحة بعض الشيء) **وبمَ تختلف؟** (كلّما بعد الكوكب عن الشمس زاد طول مداره.)

مهارات التفكير العليا: التصنيف

في أيّ ثلاث مجموعات يُمكِنك أن تُصنِّف الكواكب؟ (الكواكب الداخليّة، الأصغر حجمًا، الصخريّة: عطارد والزُّهرة والأرض والمرّيخ؛ الكواكب الخارجيّة، الأكبر حجمًا، الغازيّة: المشتري وزحل وأورانوس ونبتون)

علِّم وطبِّق

اِطرح أسئلة

للمساعدة على تحديد هدف للقراءة، اِطرح على التلاميذ السؤالين التاليين قبل قراءة ص168–169.

- **ما هي بعض الأمور التي علمناها عن الكواكب الداخليّة من خلال مركبات الفضاء؟** (إجابات محتمَلة: سطح عطارد مشابه لسطح قمر الأرض؛ لسطح الزُّهرة معالم طبيعيّة مختلِفة وتُغطّي الصخور والرماد الجزء الأكبر منه؛ على المرّيخ كمّيّات ضئيلة من الماء المتجمّد وكان ذات يوم، على الأرجح، كوكبًا أكثر دفئًا وأكثر رطوبة ممّا هو عليه اليوم.)
- **كيف علمنا أنّ سهولًا هضابيّة ومرتفعات وجبالًا كبيرة بركانيّة الشكل تُغطّي سطح الزُّهرة؟** (اِلتقطت العربة الفضائيّة المداريّة «بيونير» (Pioneer) صورًا للزُّهرة.)

الْكَواكِبُ الْقَريبَةُ مِنَ الْأَرْضِ
Earth's Neighbouring Planets

تاريخُ العُلوم

قَبْلَ السَّبْعينيّاتِ مِنَ الْقَرْنِ الْعِشْرينَ، لَمْ يَكُنِ الْبَشَرُ يَعْرِفونَ إِلّا الْقَليلَ عَنِ الْكَواكِبِ، حَتّى الْقَريبَةِ مِنْهُمْ. وَكانَتْ دِراسَةُ كَوْكَبٍ عُطارِدٍ صَعْبَةً لِلْغايَةِ بِسَبَبِ قُرْبِهِ مِنَ الشَّمْسِ. ثُمَّ في الْعامِ 1974، تَوَجَّهَتِ الْمَرْكَبَةُ الْفَضائِيَّةُ «مارينر 10» (Mariner 10) إِلى عُطارِدٍ، وَأَرْسَلَتْ صُوَرًا كالصّورَةِ الَّتي تَراها هُنا. وَصَوَّرَتْ «مارينر 10» نَحْوَ نِصْفِ الْجانِبِ الَّذي تُضيئُهُ الشَّمْسُ مِنْ عُطارِدٍ. وَبَيَّنَتِ الصُّوَرُ أَنَّ سَطْحَ هذا الْكَوْكَبِ مُشابِهٌ لِسَطْحِ قَمَرِ الْأَرْضِ. لكِنَّنا لا نَزالُ نَعْرِفُ عَنْ عُطارِدٍ أَقَلَّ مِمّا نَعْرِفُ عَنْ أَيِّ كَوْكَبٍ آخَرَ بِاسْتِثْناءِ بلوتو.

تُغَطّي كَوْكَبَ الزُّهَرَةِ سُحُبٌ كَثيفَةٌ مِنَ الْغازِ حَجَبَتْ عَنِ الْعُلَماءِ سَطْحَ الْكَوْكَبِ. ثُمَّ في الْعامِ 1978، تَمَكَّنَتِ الْعَرَبَةُ الْفَضائِيَّةُ الْمَداريَّةُ «بيونير» (Pioneer) مِنَ الْتِقاطِ صُوَرٍ لِلزُّهَرَةِ، مِثْلِ الصّورَةِ الَّتي تَراها أَدْناهُ. وَقَدْ بَيَّنَتِ الصُّوَرُ سُهولًا هِضابِيَّةً وَمُرْتَفَعاتٍ وَجِبالًا كَبيرَةً بُرْكانِيَّةَ الشَّكْلِ، كالْجَبَلِ الَّذي تَراهُ في الصّورَةِ، وَأَراضِيَ مُنْخَفِضَةً مُسَطَّحَةً. فيما بَعْدُ قامَتِ الْمَرْكَبَةُ الْفَضائِيَّةُ «ماجلان» (Magellan) بِدِراسَةِ الزُّهَرَةِ. وَكانَتْ مَرْكَبَةُ «ماجلان» قَدْ أُطْلِقَتْ مِنْ مَكّوكِ الْفَضاءِ «أطلنطس» (Atlantis) وَوَصَلَتْ إِلى الزُّهَرَةِ في الْعاشِرِ مِنْ شَهْرِ أَغسطسَ (آب) 1990. وَجَدَتْ «ماجلان» أَنَّ الصُّخورَ وَرَمادَ الْبَراكينِ تُغَطّي مُعْظَمَ سَطْحِ الزُّهَرَةِ. بَيْدَ أَنَّ السَّطْحَ لَمْ يَكْشِفْ عَنْ تَحاتٍّ بِفِعْلِ الرّيحِ.

▲ تَظْهَرُ تَغَيُّراتٌ عَلى سَطْحِ كَوْكَبِ عُطارِدٍ بِسَبَبِ ارْتِفاعِهِ مِنْ دَرَجَةِ حَرارَةٍ عالِيَةٍ جِدًّا (437 °C) في النَّهارِ إِلى دَرَجَةِ حَرارَةٍ مُتَدَنِّيَةٍ جِدًّا (173- °C) في اللَّيْلِ.

يُنْظَرُ أَحْيانًا إِلى كَوْكَبِ الزُّهَرَةِ عَلى أَنَّهُ تَوْأَمٌ لِلْأَرْضِ لِأَنَّهُ في نَحْوِ حَجْمِها. لكِنْ مِنَ الْمُؤَكَّدِ أَنَّ الْكَوْكَبَيْنِ لَيْسا تَوْأَمَيْنِ مُتَماثِلَيْنِ! فَفي غِيابِ الْماءِ في الزُّهَرَةِ وَوُجودِ الْحَرارَةِ الْحارِقَةِ، لَنْ نَجِدَ فيهِ إِلّا الصُّخورَ. ▼

168

الخلفيّة العلميّة

- كانت المركبة الفضائيّة «مارينر 10» (Mariner 10) المركبة الأولى التي تتوجّه إلى عطارد، وذلك عام 1974، والتقطت آلاف الصور له. يُشبِه هذا الكوكب قمر الأرض.
- كانت المركبة الفضائيّة «مارينر 2» (Mariner 2) المركبة الفضائيّة الأولى التي تزور الزُّهرة؛ وكانت المركبة الفضائيّة الروسيّة «ڤينيرا 7» (Venera 7) المركبة الأولى التي حطّت على الكوكب. يتكوّن كوكب الزُّهرة من تلال ترتفع وتنخفض برفق وجبال عالية بركانيّة الشكل وأراضٍ منخفِضة تُغطّيها الصخور والرماد. كوكب الزُّهرة حارّ، خالٍ من الماء، وتُغطّيه سُحب غازيّة.
- كانت المركبة الفضائيّة «مارينر 4» (Mariner 4) المركبة الفضائيّة الأولى التي تزور المرّيخ في العام 1965. يُغطّي الجليد بشكل دائم قطبي كوكب المرّيخ. يتألّف هذا الجليد في غالبيّته من ثاني أكسيد الكربون الصلب، أي من الجليد الجافّ. تمّ العثور على كمّيّات ضئيلة جدًّا من بخار الماء.

▶ اَلْمَرْكَبَةُ الْفَضائِيَّةُ «باثفايندر» رابِضَةٌ عَلى سَطْحِ الْمِرّيخ.

تَوَقَّعَ بَعْضُ النّاسِ لِسِنينَ عَديدَةٍ أَنْ تَصِلَ إِلى الأَرْضِ مَخْلوقاتٌ مِنَ الْمِرّيخ. في الْعام 1975، أُطْلِقَتْ إِلى الْمِرّيخِ الْمَرْكَبَتانِ الْفَضائِيَّتانِ «فايكنغ 1» وَ«فايكنغ 2» (Vikings 1 and 2) لِدِراسَةِ إِمْكانِ وُجودِ دَلائِلَ عَلى الْحَياةِ عَلى سَطْحِ ذٰلِكَ الْكَوْكَبِ. وَلَمْ تَجِدِ الْمَرْكَبَتانِ دَلائِلَ عَلى وُجودِ أَيِّ شَكْلٍ مِنْ أَشْكالِ الْحَياةِ في الْمِرّيخِ، لٰكِنَّها عَثَرَتْ عَلى كَمِّيّاتٍ ضَئيلَةٍ جِدًّا مِنْ بُخارِ الْماءِ.

▲ قامَ الْجَوّالُ الرّوبوتيُّ «سوجورنر» (Sojourner) بِاسْتِكْشافِ سَطْحِ الْمِرّيخ.

بَعْدَ إِحْدى وَعِشْرينَ سَنَةً، حَطَّتِ الْمَرْكَبَةُ الْفَضائِيَّةُ «باثفايندر»، الَّتي تَرى صورَتَها أَعْلاهُ، عَلى سَطْحِ الْمِرّيخِ وَدَرَسَتْ صُخورَ الْمِرّيخِ وَتُرْبَتَهُ. ثُمَّ في الْعام 1997 أَطْلَقَتْ مَرْكَبَةُ الْفَضاءِ «غلوبل سرفيور» إِلى الْمِرّيخِ، وَأَرْسَلَتْ إِلى الأَرْضِ صُوَرًا تَرى إِحْداها أَدْناهُ. في مايو (أَيّارَ) 1998، نُشِرَ تَقْريرٌ تَضَمَّنَ اكْتِشافاتٍ جَديدَةً نَطَقَتْ عَلى الْمَزيدِ مِنَ الدَّلائِلِ عَلى أَنَّ كَوْكَبَ الْمِرّيخِ كانَ ذاتَ يَوْمٍ أَكْثَرَ دِفْئًا وَأَكْثَرَ رُطوبَةً مِمّا هُوَ عَلَيْهِ الْيَوْمَ. وَما ظَنَّ الْعُلَماءُ أَنَّهُ أَحْواضُ أَنْهارٍ قَديمَةٌ لَعَلَّها كانَتْ ذاتَ يَوْمٍ مَمْلوءَةً بِماءٍ يَجْري!

أَرْسَلَتِ الْمَرْكَبَةُ «غلوبل سرفيور» (Global Surveyor) إِلى الأَرْضِ هٰذِهِ الصّورَةَ لِجَبَلِ «أولمبس» (Olympus) الْبُرْكانِيِّ في الْمِرّيخِ. الصُّوَرُ الَّتي تَبُثُّها الإِشاراتُ اللّاسِلْكِيَّةُ كَما بُثَّتْ هٰذِهِ الصّورَةُ تَصِلُ إِلى الأَرْضِ في غُضونِ 14 دَقيقَةً. ▼

مُراجَعَةُ الدَّرْسِ 3

1. بِمَ تُشْبِهُ الأَرْضُ الْكَواكِبَ الأُخْرى؟
2. صِفْ مَداراتِ الْكَواكِبِ.
3. ما الَّذي ساعَدَتْ مَرْكَباتُ الْفَضاءِ الْعُلَماءَ عَلى مَعْرِفَتِهِ عَنِ الْمِرّيخِ؟
4. **الْفِكْرَةُ الرَّئيسَةُ**

ما هِيَ الْفِكْرَةُ الرَّئيسَةُ في الْفِقْرَةِ الأُولى مِنْ هٰذِهِ الصَّفْحَةِ؟

الكتابة للعلوم

الكتابة المقنعة

أُطلب إلى التلاميذ كتابة 3 فقرات يشرحون فيها سبب اعتقادهم أنّ مركبات الفضاء مهمّة ومفيدة أو على العكس، هي عديمة القيمة والفائدة.

قيِّم وتوسَّعْ

الإجابات عن «مراجعة الدرس 3»

1- الأرض، على غرار الكواكب الأخرى، جسم كرويّ تابع للشمس. تعكس الأرض والكواكب الأخرى كلّها في النظام الشمسيّ ضوء الشمس.

2- مدارات الكواكب إهليلجيّة أو دوائر مفلطحة بعض الشيء.

3- لا دلائل على وجود حياة على المرّيخ، إنّما هناك دلائل على أنّه ربّما كان الماء يجري في المرّيخ. فضلًا عن ذلك، ربما كان المرّيخ كوكبًا أكثر دفئًا.

4- **الفكرة الرئيسة**: الفكرة الرئيسة هي أنّ الناس كانوا يبحثون عن أشكال حياة على سطح المرّيخ.

دقِّق وراجِع مدى الفهم والاستيعاب

- لمتابعة **الخطّ الأساسيّ للتقييم**، راجِع المخطَّطات التي أعدّها التلاميذ حول ما كانوا يعرفون عن الكواكب في بداية الدرس. اِسأل التلاميذ إن كانوا يودّون مراجعة مخطَّطاتهم أو التوسّع بها.
- اِستخدِم ورقة عمل تقييم الدرس، لتقييم مدى استيعاب التلاميذ لمفاهيم الدرس 3.

أعِد التعليم

اِستخدِم اللوحة الشفّافة 13 لإعادة تعليم مفاهيم الدرس 3. إن لم يتوصّل التلاميذ إلى استيعاب كيف تتحرّك الكواكب في مدارات حول الشمس، أُطلب إليهم صنع نموذج عن النظام الشمسيّ بجعل 8 تلاميذ يدورون بسرعات مختلِفة وبمدارات مختلِفة الطول حول تلميذ يُمثِّل الشمس. أُطلب إليهم وصف الحركات المختلِفة.

الإثراء

حُثَّ التلاميذ على تصميم نموذج ثلاثيّ الأبعاد عن النظام الشمسيّ. اِقترِح استخدام كرات مختلِفة الأحجام كالكرات المستخدَمة في «النشاط الإضافيّ» في مستهلّ الدرس، أو صنع الكواكب من بالونات أو من ورق معجَّن. شجِّعهم على كتابة بيانات كواكبهم ووضعها في الترتيب الصحيح نسبة إلى الشمس.

ملاحظة أمان: يجب أن يلبس التلاميذ نظّارة واقية إن كانوا يحملون بالونات منفوخة.

اِستخدام مخطَّط الفصل

يجب أن يُكمِل التلاميذ القسم المخصَّص لهذا الدرس في مخطَّط الفصل، ثمّ يستخدموا مخطَّط الفصل كدليل دراسة لمراجعة هذا الفصل.

مراجعة الفصل 3

منظِّم المراجعة

المصادر الإضافيّة: • دليل دراسة الفصل
• تقييم الفصل 3، نموذج أ ونموذج ب

مراجعة المفردات والمفاهيم العلميّة

1- ز؛ 2- د؛ 3- ج؛ 4- أ؛ 5- ب؛ 6- و؛ 7- هـ

شرح العلوم

1- يجب أن يُبيِّن التلاميذ رسمًا أو كتابة كيف تتسبّب قوّة الجاذبيّة بدوران الأرض حول الشمس.

2- يجب أن يصف التلاميذ أوجه القمر التالية:
البدر - نصف القمر المواجه للأرض كلّه مضاء
نصف البدر - نصف جزء القمر المواجه للأرض مضاء
القمر في الاقتران (المحاق) - نصف القمر المواجه للأرض كلّه مظلم.

3- يجب أن يُبيِّن التلاميذ رسمًا أو كتابة كيف أنّ على الأرض ماء وهواء وكيف أنّها قادرة على توفير إمكانات الحياة.

مُراجَعَةُ الفَصْلِ 3

أفكارُ الفَصْلِ الرَّئيسة

الدَّرْسُ 1
• تَسْتَغْرِقُ الدَّوْرَةُ الواحِدَةُ لِلْأَرْضِ حَوْلَ مِحْوَرِها يَوْمًا واحِدًا، وَيَسْتَغْرِقُ دَوَرانُها المَداريُّ الواحِدُ حَوْلَ الشَّمْسِ سَنَةً واحِدَةً.
• يَتَسَبَّبُ مَيْلُ الأَرْضِ وَدَوَرانُها حَوْلَ الشَّمْسِ بِحُدوثِ فُصولٍ مُخْتَلِفَةٍ في الجُزْءَيْنِ الشَّماليِّ والجَنوبيِّ مِنَ الأَرْضِ.

الدَّرْسُ 2
• بَيْنَما يَدورُ القَمَرُ حَوْلَ الأَرْضِ، تُضاءُ أَجْزاءٌ مُخْتَلِفَةٌ مِنْ نِصْفِ القَمَرِ المُواجِهِ لَها.
• يَحْدُثُ خُسوفُ القَمَرِ عِنْدَما تَمُرُّ الأَرْضُ بَيْنَهُ وَبَيْنَ الشَّمْسِ. وَيَحْدُثُ كُسوفُ الشَّمْسِ عِنْدَما يَمُرُّ القَمَرُ بَيْنَها وَبَيْنَ الأَرْضِ.

الدَّرْسُ 3
• الكَواكِبُ الثَّمانِيَةُ كُلُّها تَوابِعُ لِلشَّمْسِ وَتَعْتَمِدُ ضَوْءَها، لِكَيْ الأَرْضَ هِيَ الكَوْكَبُ الوَحيدُ القادِرُ عَلى تَوْفيرِ نَوْعِ الحَياةِ الَّذي نَعْرِفُهُ عَلى الأَرْضِ.
• مَداراتُ الكَواكِبِ إهْليلَجِيَّةٌ.
• تَوَصَّلَ العُلَماءُ إلى مَعْلوماتٍ كَثيرَةٍ عَنْ سُطوحِ الكَواكِبِ المُجاوِرَةِ وَأَجْوائِها وَإمْكانِيَّةِ وُجودِ ماءٍ فيها.

مُراجَعَةُ المُفْرَداتِ والمَفاهيمِ العِلْمِيَّة

أُكْتُبْ في الفَراغِ الحَرْفَ الَّذي يَسْبِقُ الكَلِمَةَ أو العِبارَةَ الَّتي تُكْمِلُ كُلًّا مِنَ الجُمَلِ التّالِيَةِ عَلى أَفْضَلِ وَجْهٍ.

أ . مِحْوَرًا
ب . إهْليلَجِيّ
ج . مَدارًا
د . دَوْرَة
هـ . دَوَرانًا مَداريًّا
و . تابِع
ز . النِّظامِ الشَّمْسِيّ

1. تُشَكِّلُ الكَواكِبُ الثَّمانِيَةُ وَأَقْمارُها والشَّمْسُ ما يُعْرَفُ بِـ _____.
2. تُكْمِلُ الأَرْضُ _____ كامِلَةً حَوْلَ مِحْوَرِها كُلَّ 24 ساعَةً.
3. يُسَمّى مَسارُ الكَوْكَبِ حَوْلَ الشَّمْسِ _____.
4. تَدورُ الأَرْضُ حَوْلَ خَطٍّ وَهْمِيٍّ نَدْعوهُ _____.
5. شَكْلُ المَدارِ _____.
6. القَمَرُ _____ لِلْأَرْضِ.
7. تَسْتَغْرِقُ الأَرْضُ 365 يَوْمًا لِتُكْمِلَ _____ واحِدًا.

170

تكنولوجيا

يُمكِن أن يُراجِع التلاميذ معرفتهم العلميّة ويختبروها باستخدام الإنترنت: The KnowZone™ at www.kz.com

شَرْحُ الْعُلوم

إِعْمَلْ رَسْمًا تَخْطيطِيًّا واكْتُبْ بَياناتِهِ أَوِ اكْتُبْ جُمْلَةً أَوْ فِقْرَةً لِتُجيبَ عَنِ الأَسْئِلَةِ التّالِيَةِ:

1. ما الَّذي يَتَسَبَّبُ بِدَوَرانِ الأَرْضِ حَوْلَ الشَّمْسِ؟
2. صِفْ شَكْلَ كُلِّ وَجْهٍ مِنْ أَوْجُهِ الْقَمَرِ.
3. بِمَ تَخْتَلِفُ الأَرْضُ عَنْ غَيْرِها مِنَ الْكَواكِبِ؟

اِسْتِخْدامُ الْمَهاراتِ

1. ما تَتَوَقَّعُ أَنْ يَحْدُثَ لِفُصولِ الْعالَمِ إِذا مالَ مِحْوَرُ الأَرْضِ في اتِّجاهٍ مُعاكِسٍ؟
2. لِمَ تَكونُ لأَجْزاءِ الأَرْضِ الشَّماليَّةِ والْجَنوبِيَّةِ فُصولٌ وَلا تَكونُ فُصولٌ لِتِلْكَ الْمُجاوِرَةِ لِخَطِّ الاسْتِواءِ؟ تَواصَلْ مَعْ زُمَلائِكَ بِأَنْ تَكْتُبَ فِقْرَةً تَشْرَحُ فيها رَأْيَكَ.
3. أَعِدَّ خَطًّا زَمَنِيًّا لِتَضَعَ في التَّرْتيبِ السَّنَواتِ الَّتي زارَتْ فيها مَرْكَباتُ الْفَضاءِ كَواكِبَ عُطارِدَ والزُّهَرَةَ والْمِرّيخَ.

تَفْكيرٌ نَقْدِيٌّ

1. تَخْرُجُ لَيْلًا في جَوٍّ صافٍ وَتَرى الْقَمَرَ بِنِصْفِ بَدْرٍ. بَعْدَ أَيّامٍ قَليلَةٍ، تَخْرُجُ لَيْلًا في جَوٍّ صافٍ أَيْضًا، لَكِنَّكَ لا تَرى الْقَمَرَ. اِسْتَنْتِجْ سَبَبَ احْتِجابِ الْقَمَرِ.
2. اِفْتَرِضْ أَنَّكَ سافَرْتَ في يونيو إِلى الْقُطْبِ الشَّماليِّ. طَبِّقْ ما عَرَفْتَهُ عَنْ مَيْلِ مِحْوَرِ الأَرْضِ، وَقَرِّرْ ما إِذا كانَتِ الأَيّامُ هُناكَ أَقْصَرَ أَوْ أَطْوَلَ مِنَ الأَيّامِ في مِنْطَقَةِ شَمالِ أَفْريقيا.

171

اِستخدام المهارات

1- يجب أن **يتوقّع** التلاميذ أنّ فصول العالم ستُعكَس. سيُصبِح الشتاء في نصف الكرة الأرضيّة الشماليّ صيفًا والصيف في نصف الكرة الأرضيّة الجنوبيّ شتاء.

2- يجب أن **يتواصل** التلاميذ بأنّ أجزاء الأرض الشماليّة والجنوبيّة تتلقّى ضوء الشمس المباشر وغير المباشر في أوقات معيّنة من السنة. تتلقّى أجزاء الأرض المجاورة لخطّ الاستواء ضوء الشمس المباشر طوال السنة.

3- يجب أن يُشير الخطّ الزمنيّ إلى أنّ «مارينر 10» (Mariner 10) أُرسِلت إلى عطارد في العام 1974، «بيونير» (Pioneer) إلى الزُّهرة في العام 1978، «ماجلّان» (Magellan) إلى الزُّهرة في العام 1990؛ أُرسِلت المركبتان الفضائيّتان «فايكنغ 1» (Viking 1) و«فايكنغ 2» (Viking 2) إلى المرّيخ في العام 1975، «باثفايندر» (Pathfinder) في العام 1996، «غلوبل سرفيير» (Global Surveyor) في العام 1997.

تفكير نقديّ

1- لا ترى القمر لأنّ نصفه المواجه للأرض مظلم. يكون القمر محاقًا.

2- هناك الأيّام أطول لأنّ جزء الأرض الشماليّ يميل صوب الشمس ويتلقّى ضوء الشمس المباشر.

اِقتراحات لملفّ التلميذ

أُطلب إلى التلاميذ مراجعة ما تعلّموه من خلال قراءة الأسئلة في منظّم الفصل ص151. شجّعهم على إضافة عملهم هذا إلى ملفّاتهم. يجب أن يرسم التلاميذ صورًا أو يكتبوا فقرة لوصف أهمّ ما تعلّموه أو أكثر ما وجدوه مشوّقًا حول حركات النظام الشمسيّ، ثمّ يجب أن يكتبوا سؤالًا أو أكثر عمّا يودّون تعلّمه ولم يرد في الفصل. شجّعهم على إضافة هذا العمل إلى ملفّاتهم.

منظِّم المراجعة

المصادر الإضافيّة: تقييم الوَحدة الرابعة، نموذج أ ونموذج ب

مراجعة المفردات والمفاهيم

الكلمات الواردة في اللوائح هي مفردات تمّ اختيارها من كلّ فصل في الوَحدة الرابعة. ستتنوّع إجابات التلاميذ، ولكنّها قد تصف العلاقات التالية بين مفردات كلّ مجموعة.

الفصل 1

الكتلة الهوائيّة هي تجمّع ضخم من الهواء يكون له نفس درجة الحرارة ونسبة الرطوبة. **الجبهة** هي خطّ تلتقي عنده كتلتان هوائيّتان وحيث يحدث **التساقط المائيّ**.

البارومتر أداة تقيس **ضغط الهواء** الذي يتغيّر مع تغيّر درجات الحرارة. ينخفض الضغط مع الارتفاع عن سطح البحر. لدرجة حرارة الجوّ تأثير في **الرطوبة** أيضًا. في الهواء البارد كمّيّة أقلّ من بخار الماء ممّا في الهواء الدافئ.

الفصل 2

يتألّف سطح الأرض من **مظاهر طبيعيّة** كثيرة منها الجبال والنجاد (الهضاب) والسهول، التي تتغيّر باستمرار. تُغيِّر **التجوية** الصخور وتُفتِّتها. ثمّ ينقل **التحاتّ** الصخور المفتَّتة والتربة، مسبِّبًا بذلك تغييرات إضافيّة في سطح الأرض.

يُشكِّل **البركان** جبالًا أو جزرًا جديدة، في حين أنّ **الزلزال** يُلحِق الضرر بالطبيعة وكذلك أعمال الإنسان. تحدث الزلازل على امتداد **الصدع** الذي هو شقّ في قشرة الأرض.

الفصل 3

يُمكِن رؤية الكواكب والأجرام الأخرى في نظامنا الشمسيّ. كلّ جسم في النظام الشمسيّ يتّبع مسارًا إهليليجيًّا في دورانه حول جسم آخر. ندعو هذا المسار **مدارًا**. عندما تدور الأرض حول **محورها**، تقوم **بدوران مداريّ** حول الشمس. القمر هو **تابِع** للأرض لأنّه يدور حولها.

مُراجَعَةُ الْوَحْدَةِ الرّابِعَةِ

مُراجَعَةُ الْمُفْرَداتِ والْمَفاهيم

إخْتَرْ مِنْ لائِحَةِ الْفَصْلِ الأوَّلِ اثْنَاهُ ثَلاثَ كَلِماتٍ عَلى الأقَلّ. إسْتَخْدِمِ الْكَلِماتِ لِتَكْتُبَ فِقْرَةً تُبَيِّنُ فيها ما بَيْنَ هذِهِ الْمَفاهيمِ مِنْ تَرابُطٍ. إفْعَلِ الشَّيْءَ نَفْسَهُ لِكُلٍّ مِنَ الْفَصْلَيْنِ الآخَرَيْنِ.

الْفَصْلُ الأوَّلُ
كُتْلَةٌ هَوائِيَّةٌ
ضَغْطُ هَواءٍ
بارومِتْر
رُطوبَةٌ
جَبْهَةٌ
تَساقُطٌ مائِيٌّ

الْفَصْلُ الثّاني
زِلْزالٌ
تَحاتٌّ
صَدْعٌ
مَظْهَرٌ طَبيعِيٌّ
بُرْكانٌ
تَعْوِيَةٌ

الْفَصْلُ الثّالِثُ
مِحْوَرٌ
تابِعٌ
مَدارٌ
دَوَرانٌ مَداريٌّ
إهْلِيلَجِيٌّ

مُراجَعَةُ الأفْكارِ الرَّئيسَةِ

في كُلٍّ مِنَ الْجُمَلِ التّالِيَةِ خَطَأٌ. غَيِّرْ ما تَحْتَهُ خَطٌّ في كُلِّ جُمْلَةٍ لِتُصْبِحَ صَحيحَةً.

1. تُسَخِّنُ اشِعَّةُ ضَوْءِ الشَّمْسِ الْعَموديَّةُ الأرْضَ أقَلَّ مِمّا تُسَخِّنُها الأشِعَّةُ الْمائِلَةُ.
2. تَتَشَكَّلُ السُّحُبُ عِنْدَما يَتَبَخَّرُ بُخارُ الْماءِ في الْهَواءِ إلى قَطَراتٍ دَقيقَةٍ مِنَ الْماءِ.
3. الْجِبالُ والنِّجادُ (الْهِضابُ) هِيَ بَعْضُ التَّراكيبِ الَّتي تَجِدُها عَلى سَطْحِ الأرْضِ.
4. يُمْكِنُ انْ يُغَيِّرَ التَّحاتُ مَظاهِرَ الأرْضِ الطَّبيعِيَّةَ بِانْ يُفَتِّتَ الصُّخورَ وَيُغَيِّرَها.
5. الدَّوَرانُ الْمَداريُّ الْواحِدُ لِلأرْضِ حَوْلَ مِحْوَرِها يَسْتَغْرِقُ يَوْمًا واحِدًا.
6. يَحْدُثُ كُسوفُ الشَّمْسِ عِنْدَما تَمُرُّ الأرْضُ بَيْنَ الشَّمْسِ والْقَمَرِ.

172

أفكار تعليميّة مفيدة

قد يُواجِه التلاميذ صعوبة في اختيار الكلمات واستخدامها عند كتابة فقرات لقسم «مراجعة المفردات والمفاهيم». قد ترغب في أن تطلب إليهم أن يصوغوا ببساطة جملًا مستخدِمين كلّ كلمة في هذا القسم.

مراجعة الأفكار الرئيسة

1- أكثر
2- يتكثّف
3- مظاهر الأرض الطبيعيّة
4- التجوية (تُغيِّر؛ تُفَتِّت؛ تُغيِّرها)
5- الدوران المحوريّ
6- خسوف القمر

شرح المعطَيات

1- لزحل أكبر عدد من الأقمار.
2- 8 أشهر و243 يومًا. تُساوي سنة على الزُّهرة حوالى نصف سنة على الأرض.
3- شخص يبلغ الحادية عشرة من العمر على الأرض، يكون عمره حوالى ثلث سنة على زحل.

إيصال العلوم

1- يجب أن تُشبِه رسومات التلاميذ الصورة في ص155 من كتاب التلميذ.
2- يجب أن تُظهِر صور التلاميذ والبيانات التي يضعونها بركانًا يُشكِّل جبلًا أو جزيرة أو بركانًا يُدمِّر جزءًا من جبل بركانيّ.
3- عندما تدور الأرض حول محورها، تُواجِه أجزاء مختلِفة من الأرض الشمس. يتسبّب هذا بتعاقب النهار والليل. وبما أنّ محور الأرض مائل، يتسبّب هذا بتغيير الفصول في بعض أجزاء الأرض.

تطبيق العلوم

1- في يوم من أواخر شهر ديسمبر (كانون الأوّل)، سيكون شتاء في منطقة في الجزء الشماليّ من الكرة الأرضيّة، ولكن سيكون صيف في منطقة في الجزء الجنوبيّ من الكرة الأرضيّة. يحصل هذا بسبب مَيْل محور الأرض الذي يُعرِّض أجزاء مختلِفة من الأرض لأشعّة ضوء الشمس المباشرة في أوقات مختلِفة من السنة.
2- الأرض هي الكوكب الوحيد الذي يُوفِّر الماء والحرارة الملائمة ونوع الهواء الملائم ليتمكّن البشر من العيش والحصول على الطعام.

شَرْحُ المُعْطيات

يُزَوِّدُكَ الجَدْوَلُ التالي بِمَعْلوماتٍ حَوْلَ الأَرْضِ والكَواكِبِ الأُخرى. إسْتَخْدِمِ المَعْلوماتِ لِتُجيبَ عَنِ الأَسْئِلَةِ التّالِيَة:

الكَوْكَبُ	طولُ اليَوْمِ (بِحَسَبِ تَوْقيتِ الأَرْض)	طولُ السَّنَةِ (بِحَسَبِ تَوْقيتِ الأَرْض)	عَدَدُ الأَقْمار
عُطارِدُ	59	88 يومًا	0
الزُّهَرَةُ	243	8 أشْهُر	0
المِرّيخُ	25 ساعَة	1,9	2
المُشْتَري	10 ساعاتٍ	12	16 على الأقَلّ
زُحَلُ	11 ساعَة	29,5	18 على الأقَلّ
أورانوسُ	17 ساعَة	84	17
نِبتونُ	16 ساعَة	165	8

1. لِأَيِّ كَوْكَبٍ أَكْبَرُ عَدَدٍ مِنَ الأَقْمار؟
2. كَمْ يَسْتَغْرِقُ دَوَرانُ الزُّهَرَةِ المَداريُّ حَوْلَ الشَّمْسِ؟
3. كَمْ يَكونُ عُمْرُكَ لَوْ أَنَّكَ كُنْتَ تَعيشُ عَلى كَوْكَبِ زُحَل؟

إيصالُ العُلوم

1. أَرْسُمْ صورَةً وَعْنْوِنُها لِتُبَيِّنَ كَيْفَ يُؤَثِّرُ مَيْلُ الأَرْضِ في كَيْفِيَّةِ تَلَقّي الأَرْضِ لِضَوْءِ الشَّمْسِ.
2. أَرْسُمْ صورَةً وَعْنْوِنُها لِتُبَيِّنَ كَيْفَ تُغَيِّرُ البَراكينُ سَطْحَ الأَرْضِ.
3. أَكْتُبْ فِقْرَةً تَشْرَحُ فيها تأثيراتِ دَوَرانِ الأَرْضِ حَوْلَ نَفْسِها وَدَوَرانِها المَداريِّ حَوْلَ الشَّمْسِ.

تَطْبيقُ العُلوم

1. أَكْتُبْ فِقْرَةً تُقارِنُ فيها فَصْلَ مِنْطَقَةٍ ما في الجُزْءِ الشَّماليِّ مِنَ الكُرَةِ الأَرْضِيَّةِ بِفَصْلٍ مِنْطَقَةٍ أُخرى في الجُزْءِ الجَنوبِيِّ مِنْها في اليَوْمِ نَفْسِهِ. إشْرَحِ الاخْتِلافاتِ في الفُصولِ في هاتَيْنِ المِنْطَقَتَيْن.
2. إسْتَخْدِمْ ما تَعَلَّمْتَهُ حَوْلَ الكَواكِبِ لِتَشْرَحَ لِمَ لا يَسْتَطيعُ البَشَرُ أَنْ يَعيشوا عَلى أَيِّ كَوْكَبٍ غَيْرِ كَوْكَبِ الأَرْض.

173

منظِّم المراجعة

اِستخدام أنماط الذكاء

يُمكِن استخدام الأنشطة التالية لتقييم مدى استيعاب التلاميذ لمفاهيم الوَحدة الرابعة. وزِّع الأنشطة وفقًا لطريقة التعلّم الفضلى لدى كلّ تلميذ. يُظهِر الجدول التالي تطوّر نمط الذكاء في كلّ خيار تقييميّ.

النشاط	نمط الذكاء
دراسات اجتماعيّة	مكانيّ
رياضيّات	منطقيّ–رياضيّ
تكنولوجيا	مكانيّ
موسيقا	موسيقيّ
فنّ	مكانيّ

مركز الأرض والفضاء

أُطلب إلى التلاميذ أن يختاروا، منفردين أم في مجموعات، واحدًا أو أكثر من الأنشطة التالية لإدراجها في مركز الأرض والفضاء. قد تودّ أن تُخصِّص زاوية من غرفة الفصل ليعرض فيها التلاميذ أعمالهم. أُطلب إلى متطوّعين أن يعملوا على تنظيم المركز وتصميمه.

دراسات اجتماعيّة

أُطلب إلى التلاميذ العمل، منفردين أم في مجموعات، لجمع المعلومات حول الزلازل. وجِّههم إلى استخدام موسوعات ومراجع من المكتبة وجرائد ومجلّات ومراجع أخرى للبحث عن الأضرار الناجمة عن الزلازل.

رياضيّات

وجِّه التلاميذ إلى استخدام موارد من المكتبة أو الإنترنت (كموقع الناسا «NASA») لجمع المعلومات عن الكواكب. يجب أن تتضمّن هذه التمثيلات البيانيّة والجداول معلومات كالحجم النسبيّ والقطر والمسافة عن الشمس والوقت المستغرَق للدوران المداريّ حول الشمس وعدد الأقمار ووجود محيط جوّيّ أم لا . . . .

الْوَحْدَةُ الرَّابِعَةُ
مُراجَعَةُ الأَداءِ

مَرْكَزُ الأَرْضِ والفَضاءِ

اِسْتَخْدِمْ ما تَعَلَّمْتَهُ في هذِهِ الْوَحْدَةِ لِتُعِدَّ مَعْروضاتٍ لِمَرْكَزِ الأَرْضِ والفَضاءِ. تُساعِدُ الْمَعْروضاتُ الزُّوّارَ على أنْ يَتَعَلَّموا عَنِ الأَرْضِ وَعَنْ أَجْسامٍ أُخْرى في الْفَضاءِ. أَنْجِزْ نَشاطًا أَوْ أَكْثَرَ مِنَ الأَنْشِطَةِ التّالِيَةِ. بِإِمْكانِكَ أَنْ تَعْمَلَ مُنْفَرِدًا أَوْ ضِمْنَ فَريقٍ.

دِراساتٌ اجْتِماعِيَّةٌ

اِحْصُلْ على مَعْلوماتٍ عَنْ زَلازِلَ كَبيرَةٍ حَدَثَتْ في أَنْحاءِ الْعالَمِ، وَضَمِّنْها صُوَرًا وَخَرائِطَ. اُكْتُبْ فِقْرَةً تَصِفُ فيها كُلًّا مِنَ الزَّلازِلِ والأَضْرارِ الَّتي أَحْدَثَتْها. اُذْكُرْ أَيْضًا كَيْفَ يَدْرُسُ الْعُلَماءُ الزَّلازِلَ.

رِياضِيّاتٌ

اِجْمَعْ مَعْلوماتٍ رِياضِيَّةً حَوْلَ الْكَواكِبِ في نِظامِنا الشَّمْسِيِّ. اِعْمَلْ تَمْثيلاتٍ بَيانِيَّةً وَجَداوِلَ لِتَعْرِضَ تِلْكَ الْمَعْلوماتِ في مَرْكَزِ الأَرْضِ والْفَضاءِ. اِسْتَخْدِمِ الْمَعْلوماتِ لِتَكْتُبَ لِلزُّوّارِ مَسائِلَ رِياضِيَّةً يَحُلّونَها.

174

سلّم تقييم الأنشطة

مفتاح التقييم

4 نقاط: صحيح، كامل، مفصَّل

3 نقاط: صحيح جزئيًّا، كامل، مفصَّل

نقطتان: صحيح جزئيًّا، كامل جزئيًّا، ينقص بعض التفاصيل

نقطة: غير صحيح أو غير كامل، بحاجة إلى مساعدة

دراسات اجتماعيّة

	4	3	2	1
يبحث عن معلومات حول الزلازل المهمّة حول العالم.				
يُحدِّد مواقع صور زلازل وخرائطها.				
يكتب فقرة تصف كلّ زلزال والأضرار التي ألحقها.				
يكتب تقريرًا عن كيفيّة دراسة العلماء للزلازل.				
يعرض المعلومات في مركز الأرض والفضاء.				

مجموع النقاط

رياضيّات

	4	3	2	1
يجمع معلومات رياضيّة عن الكواكب.				
يصنع تمثيلات بيانيّة وجداول لنقل المعلومات.				
يستخدم المعلومات ليكتب مسائل رياضيّة.				
يطلب إلى الزوّار أن يحلّوا المسائل الرياضيّة.				
يعرض المعلومات في مركز الأرض والفضاء.				

مجموع النقاط

تكنولوجيا

وجِّه التلاميذ إلى استخدام الصحف والمجلّات لجمع المعلومات حول أحدث الاختراعات في التكنولوجيا لدراسة الفضاء. زوِّدهم بالموادّ اللازمة لرسم صورها أو اطلب إليهم رسم الصور و/أو إعداد النماذج في المنزل.

موسيقا

قد تودّ أن تُزوِّد التلاميذ بالمعدّات السمعيّة اللازمة ليضعوا موسيقاهم. أُطلب إليهم وصف الحالة النفسيّة التي تُعبِّر عنها موسيقاهم.

فنّ

زوِّد التلاميذ بالموادّ اللازمة لصنع نماذجهم وملصَقاتهم، أو اطلب إليهم إنجاز عملهم هذا في المنزل. وجِّههم إلى استخدام الموسوعات ومراجع أخرى من المكتبة للبحث عن معلومات حول الأجرام الفضائيّة.

تقييم ملفّ التلميذ

ترد الموادّ الموجودة في هذه الوَحدة والتي يُقترَح إدراجها في ملفّ التلميذ في الصفحات التالية من دليل التقويم:

- الفصل 1: ص129
- الفصل 2: ص141
- الفصل 3: ص153

سلّم تقييم الأنشطة

تكنولوجيا

	4	3	2	1
يعرض أمثلة عن التكنولوجيا حول الأرض والفضاء.				
يُعِدّ رسومًا أو نماذج.				
يُوضِّح رسمًا أنواعًا من التكنولوجيا.				
يكتب أوصافًا لما عرفه العلماء.				
يعرض المعلومات في مركز الأرض والفضاء.				

مجموع النقاط

موسيقا

	4	3	2	1
يجمع أشرطة موسيقيّة أو أقراصًا مدمجة.				
يُذيع الموسيقا في المركز للإيحاء بجوّ فضائيّ.				
يكتب كلمات أو ألحانًا عن الكواكب وأجرام فضائيّة أخرى.				
يعزف على آلات موسيقيّة.				
يُغنّي أغاني للزوّار.				

مجموع النقاط

فنّ

	4	3	2	1
يُعِدّ نماذج عن الكواكب وأجرام فضائيّة أخرى.				
يُوضِّح رسمًا الأحجام النسبيّة للأجرام الفضائيّة.				
يعرض النماذج في المركز.				
يُعِدّ ملصَقًا للأجرام الفضائيّة.				
يُخبِر حقائق مشوِّقة عن الأجرام الفضائيّة.				

مجموع النقاط

منظِّم الكتابة

الأهداف: • يعرض تفاصيل حول الأشياء من خلال الرسم.
• يستخدم رسمًا ليُحضِّر عرضًا للمعلومات.

تعليم الكتابة للعلوم

لتُبيِّن كيف يُمكِن أن تعرض الرسوم تفاصيل حول الأشياء، أُطلب إلى التلاميذ أن يُساعِدوك على إعداد رسمين يُبيِّنان كيف يتسبّب مَيْل الأرض على محورها بتغيّر الفصول على الأرض. يجب أن يُبيِّن الرسمان فصلي الصيف والشتاء في الجزء الشماليّ من الأرض. ضمِّن الرسمين عنوانًا وبيانات.

أعِدَّ رسمًا

يجب أن يُبيِّن رسم التلاميذ مدارات الكواكب الصحيحة حول الشمس. لن يكون مقياس الرسوم دقيقًا بسبب المسافات الكبيرة بين الشمس والكواكب الخارجيّة.

أعِدَّ عرضًا

• يجب أن يشرح التلاميذ في عرضهم موقع كلّ من الكواكب في النظام الشمسيّ. يجب أن تتضمّن عروضهم مقدِّمة وملخَّصًا وصورًا أعدّوها سابقًا.
• ذكِّر التلاميذ باستخدام الخطوات التالية في عمليّة الكتابة وهم يُعِدّون عروضهم:

1- **ما قبل الكتابة:** نظِّم أفكارك قبل أن تكتب. (يجب أن يدرس التلاميذ رسوماتهم، ويُقرِّروا بأيّ ترتيب يودّون المناقشة حول الكواكب، ويفكِّروا في كيفيّة عرض المعلومات التي جمعوها للفت انتباه القارئ.)

2- **مسوَّدة:** أعِدَّ عرضك. (يجب أن يرجع التلاميذ إلى رسومهم وهم يكتبون مسوَّدة عروضهم. يجب أن يُضمِّنوا عروضهم مقدِّمة وملخَّصًا.)

3- **مراجعة:** أطلِع زملاءك على عملك ثمّ أجرِ التعديلات المناسِبة. (أُطلب إلى التلاميذ تبادل مسوَّداتهم مع زملائهم ثمّ إجراء التعديلات المقترَحة.)

4- **تحرير:** اِقرأ ما كتبْتَ لاكتشاف الأخطاء وتصحيحها. (يجب أن يتحقّق التلاميذ من تهجئة ما كتبوه ويُدقِّقوا فيه.)

5- **نشر:** أطلِع زملاءك في الفصل على عملك. (أُطلب إلى التلاميذ قراءة عروضهم بصوت عالٍ.)

المتابعة

أُطلب إلى التلاميذ تقييم مقدِّمة عروضهم وملخَّصها. يجب أن تتضمّن المقدِّمة عرضًا مسبَقًا للمعلومات التي سيعرضونها. ويجب أن يُراجِع الملخَّص الأفكار الأساسيّة لعروضهم.

اِستِخدامُ الرُّسومِ لِعَرْضِ المَعْلوماتِ

في الرُّسومِ طَريقَةٌ مُفيدَةٌ لِعَرْضِ التَّفاصيلِ حَوْلَ شَيْءٍ أَوْ مَجْموعَةٍ مِنَ الأَشْياءِ. وَلِكَوْنِ الرُّسومِ مُفيدَةً يَنْبَغي أَنْ تَشْتَمِلَ عَلى تَفاصيلَ، مِثْلِ العَناوينِ وَشُروحاتِ الصُّوَرِ التَّوْضيحِيَّةِ والبَياناتِ.

أعِدَّ رَسْمًا

تَعَلَّمْتَ في الفَصْلِ الثّالِثِ عَنِ الكَواكِبِ المُخْتَلِفَةِ الَّتي يَتَأَلَّفُ مِنْها النِّظامُ الشَّمْسِيُّ. وَكانَ مِمّا تَعَلَّمْتَ عَنْ مَداراتِ تِلْكَ الكَواكِبِ. اِسْتَخْدِمْ ذلِكَ لِتُعِدَّ رَسْمًا يُبَيِّنُ الكَواكِبَ كُلَّها في مَداراتِها الصَّحيحَةِ حَوْلَ الشَّمْسِ. تَأَكَّدْ مِنْ أَنَّ رَسْمَكَ يَتَضَمَّنُ عُنْوانًا وَبَياناتٍ.

أعِدَّ عَرْضًا

تَصَوَّرْ أَنَّكَ تَحْتاجُ إِلى أَنْ تُعَلِّمَ صَفًّا لِتَلاميذَ أَصْغَرَ مِنْكَ سِنًّا حَوْلَ الكَواكِبِ في نِظامِنا الشَّمْسِيِّ. أَعِدَّ لِذلِكَ الصَّفِّ عَرْضًا تَشْرَحُ فيهِ مَوْضِعَ كُلٍّ مِنَ الكَواكِبِ بِالنِّسْبَةِ إِلى الشَّمْسِ والأَرْضِ. اِحْرِصْ عَلى أَنْ تُضَمِّنَ عَمَلَكَ مَعْلوماتٍ تُساعِدُ عَلى شَرْحِ مَداراتِ مُخْتَلِفِ الكَواكِبِ. ضَمِّنْ عَرْضَكَ الرَّسْمَ الَّذي أَعْدَدْتَهُ سابِقًا.

خُطُواتٌ يَنْبَغي تَذَكُّرُها:

1. **ما قَبْلَ الكِتابَةِ:** نَظِّمْ أَفْكارَكَ قَبْلَ أَنْ تَكْتُبَ.
2. **مُسَوَّدَةٌ:** أَعِدَّ عَرْضَكَ.
3. **مُراجَعَةٌ:** أَطْلِعْ زُمَلاءَكَ عَلى عَمَلِكَ ثُمَّ أَجْرِ التَّعْديلاتِ المُناسِبَةَ.
4. **تَحْريرٌ:** اِقْرَأْ ما كَتَبْتَ وَصَحِّحْ ما فيهِ مِنْ أَخْطاءٍ.
5. **نَشْرٌ:** أَطْلِعْ زُمَلاءَكَ في الفَصْلِ عَلى عَمَلِكَ.

سلّم تقييم الكتابة

	1	2	3	4
يكتب مقدِّمة وملخَّصًا.				
يُعطي المعلومات الضروريّة.				
يُضمِّن عرضه رسومات.				
يُثير اهتمام القارئ.				
يستخدم تقنيّات دقيقة ومفيدة.				

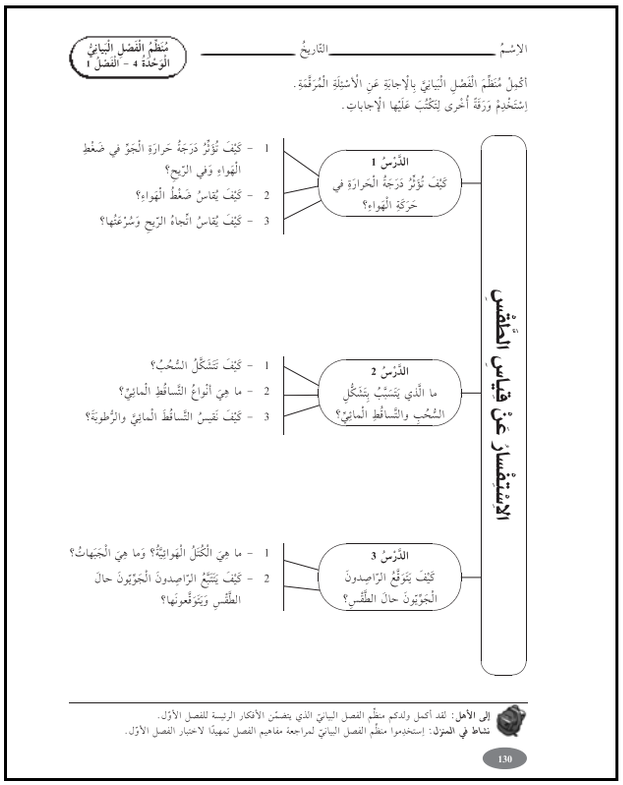
مجموع النقاط _____

مفتاح التقييم

4 نقاط: صحيح، كامل، مفصَّل
3 نقاط: صحيح جزئيًّا، كامل، مفصَّل
نقطتان: صحيح جزئيًّا، كامل جزئيًّا، ينقص بعض التفاصيل
نقطة: غير صحيح أو غير كامل، بحاجة إلى مساعدة

الاسم _____ التاريخ _____

نشاط عائليّ
الوَحدة 4 الفصل 1


الاسمُ _____ التاريخُ _____

مُنظّم الفصل البيانيّ
الوَحدة 4 – الفصل 1

أكمِلْ مُنظّم الفصل البيانيّ بالإجابة عن الأسئلة المُرقّمة.
إستخدِمْ ورَقةً أخرى لتكتُبَ عليها الإجابات.

الاستفسارُ عن قياسِ الطقس

الدَرْسُ 1
كَيْفَ تُؤثّرُ دَرَجةُ الحَرارةِ في حَرَكةِ الهَواء؟
1 – كَيْفَ تُؤثّرُ دَرَجةُ حَرارةِ الجَوّ في ضَغْطِ الهَواءِ وَفي الرّيح؟
2 – كَيْفَ يُقاسُ ضَغْطُ الهَواء؟
3 – كَيْفَ يُقاسُ اتّجاهُ الرّيحِ وسُرْعَتُها؟

الدَرْسُ 2
ما الّذي يَتَسَبّبُ بِتَشَكُّلِ السُّحُبِ والتّساقُطِ المائيّ؟
1 – كَيْفَ تَتَشَكّلُ السُّحُب؟
2 – ما هِيَ أنواعُ التّساقُطِ المائيّ؟
3 – كَيْفَ نَقيسُ التّساقُطَ المائيّ والرُّطوبةَ؟

الدَرْسُ 3
كَيْفَ يَتَوَقّعُ الرّاصِدونَ الجَوّيّونَ حالَ الطّقْس؟
1 – ما هِيَ الكُتَلُ الهَوائيّة؟ وَما هِيَ الجَبَهات؟
2 – كَيْفَ يَتَتَبّعُ الرّاصِدونَ الجَوّيّونَ حالَ الطّقْسِ وَيَتَوَقّعونَها؟

إلى الأهل: لقد أكمل ولدكم منظّم الفصل البيانيّ الذي يتضمّن الأفكار الرئيسة للفصل الأوّل.
نشاط في المنزل: إستخدموا منظّم الفصل البيانيّ لمراجعة مفاهيم الفصل تمهيدًا لاختبار الفصل الأوّل.

130

إلى الأهل،

يتعلّم ولدكم عن الطقس وأسبابه. ويتعلّم أيضًا الطرائق التي يُمكِن استخدامها لقياس الطقس وتوقُّعه. وما نتعلّمه يُفيدنا جميعًا ويزيد من سلامتنا.

يُبيِّن مخطَّط الفصل، الوارد تاليًا، المفاهيم الأساسيّة في الفصل 1. مخطَّط الفصل هو أداة ممتازة تُساعِد على الدرس والمراجعة للامتحان.

المفردات الواردة إلى اليسار هي المفردات العلميّة التي سيستخدمها ولدكم في هذا الفصل. وعند نهاية الفصل، يجب أن يتمكّن ولدكم من لفظها وتفسير معناها.

مشروع منزليّ

سنقترح عليكم مشروعًا سيُساعِد ولدكم على استيعاب أهمّ مفاهيم الفصل. المشروع سهل ومسلٍّ ولا يتطلّب وقتًا.

النشاط

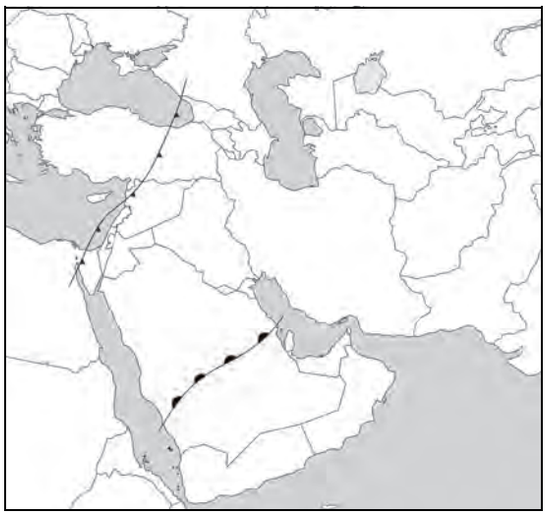
أعِدّوا مقياس مطر مع ولدكم. يُمكِن أن يستخدم ولدكم مسطرة وقلم تأشير صامدًا للماء ومستوعَبًا صغيرًا مفتوحًا. أوّلًا، يقيس ولدكم 2 سم بدءًا من أسفل المستوعَب ويضع أوّل إشارة. ويُتابِع عمله على هذا النحو بحيث يضع إشارات يفصل بين كلّ اثنتين منها 2 سم. ضَع المستوعَب في الخارج. تأكَّدْ من ألّا يلمسه شيء. إن كنتم تعيشون في المدينة، ضَعوا مقياس المطر خارجًا على عتبة النافذة أو علِّقوه بثقب المستوعَب عند طرفيه وأدخِلوا حبلًا رفيعًا فيه واعقِدوه عند كلّ طرف. يستطيع عندها ولدكم توقّع كمّيّة المطر خلال الأسبوع التالي. شجِّعوا ولدكم على التحقّق من مقياس المطر كلّ صباح وتسجيل علوّ الماء فيه. كيف أتت توقّعات ولدكم وقياساته مقارنة مع كمّيّة المطر المتساقط بحسب نشرة الأحوال الجوّيّة؟ هل يحدث أن ينخفض مستوى الماء في المستوعَب؟ أُطلبوا إلى ولدكم أن يقترح لمَ قد يحدث هذا الانخفاض في يوم دافئ جافّ.

المفردات

ضغط الهواء
منطقة ضغط منخفِض
منطقة ضغط مرتفِع
ريح
بارومتر
دوّارة الريح
مرياح
تساقط مائيّ
مقياس المطر
رطوبة
مرطاب
كتلة هوائيّة
جبهة
سماحيق
راصد جوّيّ

يُمكِنكم مساعدة ولدكم على إدراك فحوى خريطة للطقس. إستخدِموا الخريطة المبيَّنة بالإضافة إلى خرائط تقصّوها من الصحف. أُنظروا أوّلًا إلى الخريطة واطلبوا إلى ولدكم أن يُحدِّد الجبهات الباردة والجبهات الدافئة باستخدام المفتاح. ساعِدوه على شرح اتّجاه الجبهة من خلال تفسير اتّجاه المثلّثات على طول خطّ الجبهة. إن استخدم ولدكم ما يعرفه عن الجبهة الباردة والجبهة الدافئة، هل يستطيع توقّع كيف سيتغيّر الطقس مع تحرّك الجبهة فوق مدينة معيَّنة؟

إذا كان لديكم في المنزل ترمومتر يقيس درجة حرارة الجوّ من الخارج، إعرضوه على ولدكم واشرحوا له كيف يقرأ درجة الحرارة. شجِّعوا ولدكم على قراءة درجة الحرارة في المساء وباكرًا في الصباح. متى يكون الطقس أكثر دفئًا؟ في الصباح أم عند الظهيرة أم في المساء أم في الليل؟



جبهة باردة

جبهة دافئة

زوروا الشبكة!

قد تستمتعون أنتم وولدكم بزيارة الموقعين التاليين على الإنترنت:

The KnowZone™ @www.kz.com

The Weather Channel @www.weather.com

الاسم _____ التاريخ _____

عرض تمهيديّ للمفردات

تُستخدَم مع ص105.

معرفة المفردات

في ما يلي المفردات العلميّة للفصل 1. كم تعرف عن هذه المفردات؟ أشِر إلى إجابتك بوضع علامة X.

المفردة	أعرف معناها.	رأيْتُها أو سمعْتُ بها.	أجهل معناها.
ضغط الهواء			
منطقة ضغط منخفِض			
منطقة ضغط مرتفِع			
ريح			
بارومتر			
دوّارة الريح			
مرياح			
تساقط مائيّ			
مقياس المطر			
رطوبة			
مرطاب			
كتلة هوائيّة			
جبهة			
سماحيق			
راصد جويّ			

ضَع علامة (✓) في كلّ مربَّع بعد إكمال كلّ مهمّة.

- تمرَّنْ على لفظ كلّ مفردة علميّة بصوت عالٍ.
- هجِّئ كلّ مفردة علميّة بصوت عالٍ.
- أُكتب جملة مستخدِمًا كلّ مفردة علميّة تعرفها.

إلى الأهل: تمرّن ولدكم على كتابة المفردات العلميّة للفصل 1 وتهجئتها.

نشاط منزليّ: أُطلبوا إلى ولدكم استخدام المفردات العلميّة للفصل 1 في جمل شفهيّة.

الاسم _____ التاريخ _____

الرياضيّات في العلوم

تُستخدَم مع ص107.

اِستطلاع المدى والوسيط والمنوال

عمل مشترَك

هذه هي درجات الحرارة القصوى المسجَّلة في إحدى عشرة عاصمة عربيّة. نظِّم معطَياتك لتُقارِن بين درجات الحرارة.

1- كيف سجّلْتَ المعطَيات؟

2- كيف رتّبْتَ المعطَيات؟

3- أوجِد المدى. ما الفرق بين أعلى درجة حرارة وأدنى درجة؟

إلى أيّ معادلة لجأْتَ لتجد الفرق؟

4- فتِّش عن المنوال. ما درجة الحرارة أو درجات الحرارة الأكثر تردّدًا؟

5- أوجِد الوسيط. ما درجة الحرارة التي تكون في الوسط عندما تكون درجات الحرارة مرتَّبة من الأدنى إلى الأعلى؟

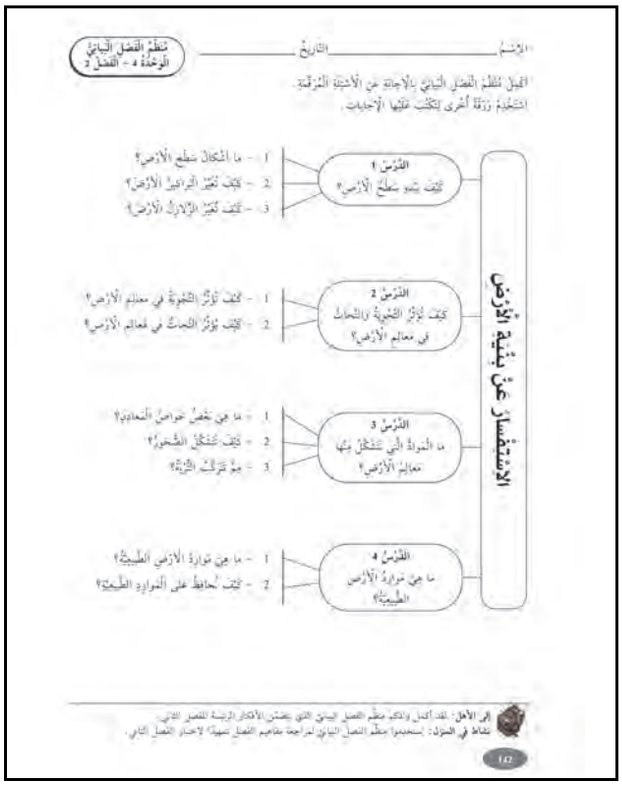
تحدَّثْ!

لِمَ تصعب الإجابة عن الأسئلة إن لم تضع البطاقات بالترتيب الصحيح؟

إلى الأهل: اِستطلع ولدكم المدى والوسيط والمنوال. **نشاط منزليّ**: ساعِدوا ولدكم على تحديد عدد الصفحات في سبعة كتب مختلِفة. أُطلبوا إليه قصّ سبع بطاقات والكتابة على كلّ منها اسم الكتاب وعدد صفحاته. أُطلبوا إليه ترتيب البطاقات بدءًا من الكتاب ذي الصفحات الأقلّ. اِطرحوا عليه الأسئلة التالية: ما هو عدد الصفحات الأقلّ؟ ما هو العدد الأكبر؟ ما الفرق بين العددين؟ ما الرقم أو الأرقام الأكثر تردّدًا؟ ما الرقم الذي يكون في الوسط عندما تكون الأرقام مرتَّبة من الأصغر إلى الأكبر؟

الاسم _____ التاريخ _____

نشاط عائليّ
الوَحدة 4 الفصل 2



إلى الأهل،

يتعلّم ولدكم عن الأرض ومظاهرها الطبيعيّة. يُساهِم فهم كيفيّة تشكّل هذه المظاهر، كالجبال والأخاديد والبراكين، وتغيّرها، في فهم العالم الذي نعيش فيه.

يُبيِّن مخطَّط الفصل، الوارد تاليًا، المفاهيم الأساسيّة في الفصل 2. مخطَّط الفصل هو أداة ممتازة تُساعِد على الدرس والمراجعة للامتحان.

المفردات الواردة إلى اليسار هي المفردات العلميّة التي سيستخدمها ولدكم في هذا الفصل. وعند نهاية الفصل، يجب أن يتمكّن ولدكم من لفظها وتفسير معناها.

المفردات

مظهر طبيعيّ
بركان
زلزال
صدع
تجوية
تحاتّ أو تعرية
كثيب رمليّ
مثلجة

مشاريع منزليّة

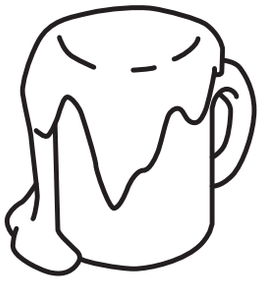
سنقترح عليكم مشاريع ستُساعِد ولدكم على استيعاب أهمّ مفاهيم الفصل. المشاريع سهلة ومسلّية ولا تتطلّب وقتًا.

شكِّل بركانًا بنفسك.

أُسكب ملعقة كبيرة واحدة من بيكربونات الصوديوم في كوب قهوة نظيف. أضِف ملعقة صغيرة من الصابون السائل وخمس قطرات من ملوّن طعام أحمر واخلط المزيج. ضَع الفنجان في المغسلة وأضِف الخلّ حتّى تفيض الرغوة الحمراء إلى خارج الكوب.

الإسم _____ التاريخ _____

لو كان هذا بركانًا حقيقيًّا لبردت الحمم التي فاضت عند الجوانب وصلبت. إسألوا ولدكم كيف سيُغيِّر هذا الأمر البركان والأرض التي تُحيط به.



إستطلاع

إستطلِع عن المظاهر الطبيعيّة في منطقتك. تمعَّنْ بأشكالها. إبحث عن جبال وسهول ونجاد وإلى ما هنالك.

	نعم	كلّا
1- الجبل (أرض ترتفع أكثر من 600 متر عن سطح الأرض)	_____	_____
2- السهل (أرض مسطَّحة تتخلّلها تلال صغيرة)	_____	_____
3- النجد (أرض مسطَّحة أعلى من الأرض التي تُحيط بها)	_____	_____

زوروا الشبكة!

قد تستمتعون أنتم وولدكم بزيارة المواقع التالية على الإنترنت:

The KnowZone™ @www.kz.com

National Geographic @www.nationalgeographic.com

Volcanoes @volcano.und.nodak.edu

الاسم _____ التاريخ _____

عرض تمهيديّ للمفردات

تُستخدَم مع ص125.

معرفة المفردات

في ما يلي المفردات العلميّة للفصل 2. كم تعرف عن هذه المفردات؟ أشِر إلى إجابتك بوضع علامة X.

المفردة	أعرف معناها.	رأيْتُها أو سمعْتُ بها.	أجهل معناها.
مظهَر طبيعيّ			
بركان			
زلزال			
صدع			
تجوية			
تحاتّ أو تعرية			
كثيب رمليّ			
مثلجة			

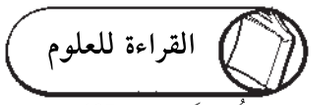
ضَع علامة (✓) في كلّ مربَّع بعد إكمال كلّ مهمّة.

- تمرَّنْ على لفظ كلّ مفردة علميّة بصوت عالٍ.
- هجِّئ كلّ مفردة علميّة بصوت عالٍ.
- أُكتب جملة مستخدِمًا كلّ مفردة علميّة تعرفها.

إلى الأهل: تمرّن ولدكم على كتابة المفردات العلميّة للفصل 2 وتهجئتها.

نشاط منزليّ: أُطلبوا إلى ولدكم استخدام المفردات العلميّة للفصل 2 في جمل شفهيّة.

الاسم _____ التاريخ _____



تُستخدَم مع ص127.

الحقائق والتفاصيل المسانِدة

في النشاط الاستطلاعيّ، لاحظْتَ خواصّ الصخور ومن ثمّ طوّرْتَ نظام تصنيف يرتكز على ملاحظاتك. ولتُبيِّن أنّ نظام تصنيفك منطقيّ، كان عليك أن تصف **حقائق** و**تفاصيل تُسانِده**.

مثال

عندما تقرأ القسم الأوّل من الدرس 1، «كيف يبدو سطح الأرض؟»، ستكتشف أنّ للأرض مظاهر طبيعيّة مختلِفة، من بينها الجبال والسهول والنجاد (الهضاب). كيف تتشابه مظاهر الأرض الطبيعيّة أو كيف يختلف بعضها عن الآخر؟ يُساعِدك تنظيم الحقائق والتفاصيل حول هذه المظاهر الطبيعيّة على معرفة الإجابة. من طرائق التنظيم أن تعمل جدولًا كالذي تراه أدناه. عندما تقرأ الدرس، أدخِل في الجدول الأجزاء التي تنقصه.

مظاهر طبيعيّة	حقائق وتفاصيل
جبال	
سهول	
نجاد (هضاب)	

تحدَّثْ!

1- ما هو وجه الشبه بين الجبال والنجاد (الهضاب)؟

_____

_____

2- ما هو وجه الشبه بين السهول والنجاد (الهضاب)؟

_____

_____

إلى الأهل: تعلّم ولدكم أن يُقارِن بين المفاهيم الواردة في نصّ للقراءة من خلال تنظيم الحقائق والتفاصيل في جدول.

نشاط منزليّ: أُطلبوا إلى ولدكم أن يُعِدّ جدولًا يُقارِن تفاصيل متشابهة بأخرى مختلِفة في ثلاثة أو أربعة أشياء تجدونها في منزلكم (مثل الفواكه والخضار، الأثاث).

الاسم _____ التاريخ _____

نشاط عائليّ
الوَحدة 4 الفصل 3

إلى الأهل،

يتعلّم ولدكم عن كيفيّة تحرّك الأرض في النظام الشمسيّ وعن أوجه القمر. من خلال استطلاع النظام الشمسيّ، نتعلّم أكثر عن كوكبنا الأرض.

يُبيِّن مخطَّط الفصل، الوارد تاليًا، المفاهيم الأساسيّة في الفصل 3. مخطَّط الفصل هو أداة ممتازة تُساعِد على الدرس والمراجعة للامتحان.

المفردات الواردة إلى اليسار هي المفردات العلميّة التي سيستخدمها ولدكم في هذا الفصل. وعند نهاية الفصل، يجب أن يتمكّن ولدكم من لفظها وتفسير معناها.

المفردات

محور
مدار
دوران مداريّ
تابِع
نظام شمسيّ
إهليلجيّ

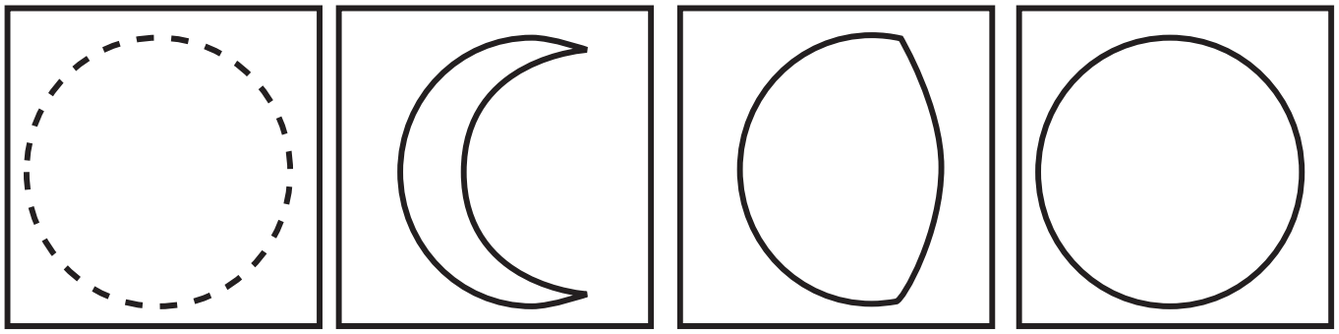
مشاريع منزليّة

سنقترح عليكم مشاريع ستُساعِد ولدكم على استيعاب أهمّ مفاهيم الفصل. المشاريع سهلة ومسلّية ولا تتطلّب وقتًا.

النشاط

يمرّ القمر بأربعة أوجه كلّ 29 يومًا. اِستخدِموا دفتر يوميّات لتصنعوا كتابًا عن القمر. اِبدأوا برسم القمر كدائرة في وسط الصفحة. أعيدوا رسم الدائرة على كلّ صفحة ولكن قتّموا تدريجيًّا لون قسم صغير من الدائرة إلى أن يُصبِح القمر مظلمًا كلّيًّا. أُطلبوا إلى ولدكم أن يقلب صفحات الكتاب ويتوقّف عند البدر ونصف البدر والمحاق. اِسألوه إن كان القمر يتزايد أم يتناقص.

الإسم _____ التاريخ _____



اِستطلاع

مشاهدة القمر

عندما يكون القمر مرئيًّا، قُم بنزهة في الخارج لمشاهدته.

1- ماذا يُمكِنك أن تعرف عن الأرض بالنظر إلى القمر؟

2- حاوِل أن تتخيّل خسوف القمر (عندما تقع الأرض بين الشمس والقمر وتُلقي ظلًّا عملاقًا على القمر). اِسألوا ولدكم كيف يُمكِن أن يكون شكل الظلّ على القمر. (مقوَّس)

اِكتشف علماء الفلك الأقدمون أنّ الأرض دائريّة من خلال مشاهدة حالات لخسوف القمر، وأدركوا أنّ ظلّ الأرض كان يُشكِّل القوس في خلال الخسوف، وأنّ الشكل الدائريّ وحده يُمكِن أن يُشكِّل ظلًّا مقوَّسًا.

زوروا الشبكة!

قد تستمتعون أنتم وولدكم بزيارة المواقع التالية على الإنترنت:

The KnowZone™ @www.kz.com

The Nine Planets @www.nineplanets.org

NASA @www.nasa.gov

Check out sites about the solar system @dir.yahoo.com/science/space

الاسم _____ التاريخ _____

عرض تمهيديّ للمفردات

تُستخدَم مع ص151.

معرفة المفردات

في ما يلي المفردات العلميّة للفصل 3. كم تعرف عن هذه المفردات؟ أشِر إلى إجابتك بوضع علامة X.

المفردة	أعرف معناها.	رأيْتُها أو سمعْتُ بها.	أجهل معناها.
محور			
مدار			
دوران مداريّ			
تابِع			
نظام شمسيّ			
إهليلجيّ			

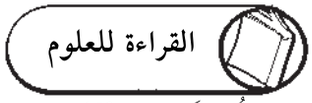
ضَع علامة (✓) في كلّ مربَّع بعد إكمال كلّ مهمّة.

- تمرَّنْ على لفظ كلّ مفردة علميّة بصوت عالٍ.
- هجِّئ كلّ مفردة علميّة بصوت عالٍ.
- أُكتب جملة مستخدِمًا كلّ مفردة علميّة تعرفها.

إلى الأهل: تمرّن ولدكم على كتابة المفردات العلميّة للفصل 3 وتهجئتها.

نشاط منزليّ: أُطلبوا إلى ولدكم استخدام المفردات العلميّة للفصل 3 في جمل شفهيّة.

الاسم _____ التاريخ _____



تُستخدَم مع ص153.

القيام بتوقّعات

في النشاط الاستطلاعيّ، «اِستطلاع فصول السنة»، اِستقصيْتَ أيّ نصفي الأرض يتلقّى القسم الأكبر من ضوء الشمس المباشر في مواقع مختلِفة من مدار الأرض. تتغيّر كمّيّة ضوء الشمس التي يتلقّاها موقع على الأرض من شهر إلى آخر ومن ساعة إلى أخرى. وحيث إنّ هذه التغيّرات منتظِمة، بإمكانك أن تتوقّع وقت حدوثها. عندما **تتوقّع** شيئًا، تقول ما تظنّ أنّه سيحدث لاحقًا بناء على ما قد سبق أن حدث.

مثال

في الدرس 1، «ما هي تأثيرات حركة الأرض؟»، ستتعلّم أنّ مَيْل الأرض على محورها ودورانها حول الشمس يُؤثّران في الطريقة التي يقع فيها ضوء الشمس عليها. ستتعلّم أيضًا أنّ التغيّرات في الزاوية التي يقع فيها ضوء الشمس على الأرض تُؤثّر في كمّيّة الحرارة التي يبعثها ذلك الضوء إليها. عندما تقرأ الدرس 1، اِستخدِم الجدول أدناه ليُساعِدك على توقّع درجات الحرارة في مواقع مختلِفة من الأرض. أُكتب في الفراغ الكلمات التالية: «دافئ» أو «معتدل البرودة» أو «معتدل» (ما بين دافئ وبارد نوعًا ما) لتصف درجة حرارة كلّ من المواقع:

المكان	نصف الأرض	ميلان الأرض	درجة الحرارة
كندا	الشماليّ	نحو الشمس	
أستراليا	الجنوبيّ	نحو الشمس	
روسيا	الشماليّ	بعيدًا عن الشمس	
موزمبيق	الجنوبيّ	لا نحو الشمس ولا بعيدًا عنها	

تحدَّثْ!

1- توقَّعْ أيّ فصول السنة تكون في أستراليا، عندما يكون الفصل ربيعًا في دولة الكويت.

2- إذا كان ليل في ميامي، ولاية فلوريدا الأميركيّة، أيكون ليل أم نهار في الجانب الآخر من الأرض في مدينة طوكيو، اليابان؟

إلى الأهل: تعلّم ولدكم كيفيّة القيام بتوقّعات في واجب علميّ.

نشاط منزليّ: رافِقوا ولدكم في نزهة إلى الخارج وتمعّنوا في أوراق الشجر وسجّلوا درجة الحرارة. اِسألوا ولدكم إن كان يعلم ما الفصل الحاليّ أو الآتي. ناقِشوا معه مصير النباتات مع تغيّر فصول السنة.

ملاحظات المعلِّم

ملاحظات المعلِّم

تطرح سلسلة العلوم مواقف حياتيّة يوميّة، وتؤمّن فرص تعلُّم كثيرة. فهي تضمّ المحتوى العلمي والأنشطة العمليّة والمصادر التي تؤمّن تقديم دروس العلوم بشكل ناجح. تتّبع الأنشطة العمليّة في سلسلة العلوم خطوات الطريقة العلميّة. تساهم سلسلة العلوم في تعزيز نجاح التلاميذ في القراءة والرياضيّات، وتدعم الروابط المنهجيّة بين العلوم والموادّ الدراسيّة الأخرى في سياق النصّ وتبني الربط المهمّ بين الموادّ الدراسيّة وما يقوم به التلاميذ في العلوم.

تتكوّن السلسلة من:

- كتاب التلميذ
- كتاب المعلّم
- كرّاسة التطبيقات
- كرّاسة التطبيقات مع الإجابات

PEARSON
Scott Foresman

مَركَز البُحوث التّربَويَّة

ISBN 978-9953-495-15-6
9 789953 495156

العلوم