



الإمارات العربية المتحدة
وزارة التربية والتعليم



نسخة المعلم

McGraw-Hill Education

العلوم المتكاملة

نسخة الإمارات العربية المتحدة

للف 5 مجلد 3



صورة الغلاف: Rich Carey/Shutterstock.com

mheducation.com/prek-12



جميع الحقوق محفوظة © للعام 2017 لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

جميع الحقوق محفوظة. لا يجوز إعادة إنتاج أي جزء من هذا المنشور أو توزيعه في أي صورة أو بأي وسيلة كانت أو تخزينه في قاعدة بيانات أو نظام استرداد من دون موافقة خطية مسبقة من McGraw-Hill Education. بما في ذلك، على سبيل المثال لا الحصر، التخزين على الشبكة أو الإرسال عبرها أو البث لأغراض التعليم عن بُعد.

الحقوق الحصرية للتصنيع والتصدير عائدة لمؤسسة McGraw-Hill Education. لا يمكن إعادة تصدير هذا الكتاب من البلد الذي باعتته له McGraw-Hill Education. هذه النسخة الإقليمية غير متاحة خارج أوروبا والشرق الأوسط وإفريقيا.

طُبِعَ في دولة الإمارات العربية المتحدة.

رقم النشر الدولي: 0-07-718775-978 (نسخة الطالب)
MHID: 0-07-718775-x (نسخة الطالب)
رقم النشر الدولي: 1-07-718778-978 (نسخة المعلم)
MHID: 0-07-718778-4 (نسخة المعلم)

XXX 17 16 15 14 13 12 9 8 7 6 5 4 3 2 1



**صاحب السمو الشيخ خليفة بن زايد آل نهيان
رئيس دولة الإمارات العربيّة المتّحدة، حفظه الله**

**”يجب التزوّد بالعلوم الحديثة والمعارف الواسعة، والإقبال عليها
بروح عالية ورغبة صادقة؛ حتى تتمكّن دولة الإمارات خلال
الألفيّة الثالثة من تحقيق نقلة حضاريّة واسعة.“**
من أقوال صاحب السمو الشيخ خليفة بن زايد آل نهيان



جدول المحتويات

كن عالمًا

علوم الحياة

- الوحدة 1: إعداد أفضل العلماء
- الوحدة 2: صحة الكائنات الحية
- الوحدة 3: آباء وأبناء
- الوحدة 4: التفاعلات في الأنظمة البيئية

علوم الأرض والفضاء

- الوحدة 5: استعمال موارد الأرض
- الوحدة 6: ديناميكية الأرض
- الوحدة 7: المعادن والصخور والتربة
- الوحدة 8: أنماط الطقس
- الوحدة 9: الكون

العلوم الفيزيائية

- الوحدة 10: مقارنة أنواع المادة
- الوحدة 11: التغيرات الفيزيائية والكيميائية
- الوحدة 12: استعمال القوى
- الوحدة 13: استعمال الطاقة

العلوم والتكنولوجيا والهندسة

- الوحدة 14: التكنولوجيا والتصميم



مؤلفو البرنامج



الدكتورة جوان فاسكويز
مستشارة تعليم مادة العلوم
للمرحلة الابتدائية
الرئيس السابق للجمعية الوطنية
لأساتذة العلوم
عضو المجلس الوطني للعلوم
ومجلس التعليم في ناسا



الدكتور ريتشارد هـ. موير
أستاذ تعليم مادة العلوم والعلوم
الطبيعية
جامعة ميتشيفان ديربورن
ديربورن، ميتشيفان



الدكتور جاي ك. هاكيت
دكتوراه فخرية في علوم الأرض
جامعة شمال كولورادو
جريلي، كولورادو



الدكتورة دوروثي ج. ت. تيرمان
مستشار تطوير مناهج العلوم
الدراسية
المنسق السابق للعلوم والرياضيات
للمرحلة التعليمية K-12
منطقة إرفاين التعليمية الموحدة
إرفاين، كاليفورنيا



**كاثرين لوروي، ماجستير
في العلوم**
الرئيس التنفيذي
خدمات المناهج الدراسية
مدارس مقاطعة دوفال، فلوريدا



الأستاذ مولوجاتا تيفيري.
مدير مدرسة جيتواي المتوسطة
مركز الرياضيات، والعلوم،
والتكنولوجيا
مدارس سانت لويس العامة
سانت لويس، ميزوري



الدكتور جيرالد ف. ويلر
المدير التنفيذي
الجمعية الوطنية لأساتذة العلوم
NSTA

بانك ستريت

كلية تعليم بانك
ستريت للتعليم
نيويورك، إن واي

المؤلفون المساهمون

إيلان سي. غرايس، ماجستير العلوم
مستشارة
اليوكوارك، نيومكسيكو

لوسيل فيلغاس باريرا، ماجستير التربية

مشرف العلوم في المرحلة الابتدائية
مقاطعة مدرسة هيوستن المستقلة
هيوستن، تكساس

المتحف الأمريكي للتاريخ الطبيعي
نيويورك، إن واي

الكاتب المساهم

إيلان سي. غرايس، ماجستير العلوم
مستشارة
اليوكوارك، نيومكسيكو

مستشارو المحتويات

بول ر. هابسترو، حاصل على درجة الدكتوراه

كلية المجتمع موهافي
مدينة بحيرة هافاسو، أريزونا

تيموثي لوج

كلية علوم الأرض والغلاف الجوي
معهد جورجيا للتكنولوجيا
أتلانتا، جورجيا

الدكتور ريك ماكفرسن، حاصل على درجة الدكتوراه

مدير البرنامج
تحالف الشعاب المرجانية
سان فرانسيسكو، كاليفورنيا

الدكتور هيكتور كوردوفا ميريليس، حاصل على درجة الدكتوراه

قسم الفيزياء
جامعة ولاية كاليفورنيا
بومونا، كاليفورنيا

الدكتورة شارلوت أ. أوتو، حاصل على درجة الدكتوراه

العلوم الطبيعية
جامعة ميتشيفان ديربورن
ديربورن، ميتشيفان

الدكتور ب. زيتزويترز، حاصل على درجة الدكتوراه

العلوم الطبيعية
جامعة ميتشيفان ديربورن
ديربورن، ميتشيفان

الهيئة الاستشارية للتحضير

ديبورا تي. بوروس، درجة الماجستير
رئيس جمعية المكرمات الرئاسية للمرحلة
الابتدائية

معلم الصف الثاني
ميسيسيبي المرحلة الابتدائية
كون رابيدز، مينيسوتا

نوران كونراد

منسق العلوم للمرحلة التعليمية K-12
مقاطعة مدرسة ريتشلاند رقم 2
كولومبيا، كارولينا الجنوبية

كيتي فارنل

العلوم/الصحة/منسق PE
مدرسة حي 5 في ليكسينغتون ومقاطعات
ريتشلاند
بالتين، كارولينا الجنوبية

الدكتورة كاثرين غرايمز، حاصل على درجة الدكتوراه

أخصائي العلوم
لاس فيغاس، نيفادا

ريتشارد هوجن

مدرس للصف الرابع
المدرسة الابتدائية رودي بولونيا
تشاندلر، أريزونا

كاثرين هورستماير

مستشارة تعليم
الرئيس السابق، جمعية المكرمات الرئاسية
مدير سابق لمرحلة ما قبل المدرسة/المرحلة
الابتدائية/الجمعية الوطنية لأساتذة العلوم
كيرفري، أريزونا وتشيستر، كونكتيكت

جين كوغلر

مدرسة جايوود الابتدائية
مدارس مقاطعة الأمير جورج العامة
لانهام، ماريلاند

الدكتور بيل متز، حاصل على درجة الدكتوراه

مستشار تعليم العلوم
فورت واشنطن، بنسلفانيا

كارين ستراون

منسق العلوم للمرحلة التعليمية K-12
المقاطعة الأولى ليكسينغتون
ليكسينغتون، كارولينا الجنوبية

الدكتورة إيما والتون، حاصل على درجة الدكتوراه

مستشار تعليم العلوم
الرئيس السابق للجمعية الوطنية لأساتذة العلوم
أنكوريج، ألاسكا

ديبي ويكرهام
مدرسة

مدارس مدينة فندلي
فندلي، أوهايو

مفتشو المعلمين

باربرا أدكوك

بوكاهونتاس الابتدائية
بوهاتن، فرجينيا

إرمان أندرسون

مستشارة تعليم
نيدمور، بنسلفانيا

كاثرين بيك-بوتر

مدرسة تشيستاتي الابتدائية
جاينسفيل، جورجيا

تيري واردن بيكمور

مستشارة العلوم
ميدلاند، ميشيغان

خايمي بريدلوف

جين دي. هال الابتدائية
تشاندلر، أريزونا

جاكلين براون

مدرسة كاسكاد الابتدائية
أتلانتا، جورجيا

أبريل بروس

مشرقة على التعليمات
مدارس مدينة لينشبورج
لينشبورج، فرجينيا

باتريسيا كافانج

مدرسة ميريماك الابتدائية
هولبروك، نيويورك

ميغان سيشيلا

مدارس لانسبي كروز العامة
تشيسترفيلد، ميشيغان

جاري ل. كوبر

رئيس قسم العلوم، مدرس علم الأحياء
مدارس المنطقة التعليمية في تاونشيب MSD
إنديانا بوليس، إنديانا

سارة م. داغوستيني

جوزيف كاركنورد الابتدائية
تشيسترفيلد، ميشيغان

الدكتور كيلى أ. ديكر

جامعة ريتشموند
ريتشموند، فرجينيا

فرانسيس بيستون ديوكا
حديقة الأوزون الجنوبية، نيويورك

ويندي ديميرس

مدرسة هاينز تشارتر
نيو أورليانز، لويزيانا

كيلى دي رانجو

واشنطن الابتدائية
اوواتوسا، ويسكونسن

شيري دودزينسكي

ماري جراهام الابتدائية
بلدة هاريسون، ميشيغان

ديلوريس دالتون دن

متخصص المناهج (متقاعد)
وزارة التعليم في فرجينيا
هانوفر، فرجينيا

لورا أ. إدواردز

فيكري كريك الابتدائية
كومينغ، جورجيا

ماري فيلا إرنات

مسئول محتوى العلوم للمرحلة الابتدائية في
المقاطعة
مدارس المجتمع في واين ويست لاند
وستلاند، ميشيغان

جيني سو فلانجان

منسقة العلوم الابتدائية
المدارس العامة في مدينة فرجينيا بيتش
فيرجينيا بيتش، فرجينيا

مارجوري فروبرجر

مدارس أنكر باي
بالتيمور الجديدة، ميشيغان

كلارا ماكين فلكرسون

مستشارة موارد المناهج
مدارس مقاطعة نيلسون
باردستون، كنتاكي

لو جاتو

مدرسة مقاطعة هوتردون الوسطى
فليمينجتون، نيو جيرسي

لوري جيهрман

جين دي. هال الابتدائية
تشاندلر، أريزونا

أنجيلا جيبيل

فرانسيس هيغنز الابتدائية
بلدة تشيسترفيلد، ميشيغان

لوري جيلكريست

مدرسة شارون الابتدائية
سواني، جورجيا

كوني جرابز

فانر الابتدائية
باودر سبرينجز، جورجيا

تاشا هميل

كومينغ الابتدائية
كومينغ، جورجيا

نانسي هايز

مستشارة تعليم
لونت، إلينوي

كارول جونسون

جين دي. هال الابتدائية
تشاندلر، أريزونا

المستشار التعليمي جيري كيلي

مدرسة تشيستاتي الابتدائية
فورسيث، جورجيا

أندرو كيبب

المدارس العامة في مقاطعة جيفرسون
لويزفيل، كنتاكي

هيدز ديليو كيبب

مددلتاون الابتدائية
لويزفيل، كنتاكي

تريشيا رضا كير

مستشار العلوم، برنامج EXCEL
جامعة ولاية أوهايو
كولومبوس، أوهايو

باربرا كينجستون

المدرسة الابتدائية
جاكسون هايتس، نيويورك

جين كوجر

مدرسة مقاطعة كارول العامة
ويستمنستر، ماريلاند

بوني كولر

مدارس لانسيه كروز العامة
بلدة هاريسون، ميشيغان

هيدز لوبلان

مدرسة تشيستاتي الابتدائية
جاينسفيل، جورجيا

لاري ليوفسكاوي

عالم أبحاث
مختبر القمر والكواكب
جامعة أريزونا
توكسون، أريزونا

ريتشارد ماكدونالد

مسئول مناهج العلوم
مدارس مدينة هامبتون
هامبتون، فيرجينا

بريندا مارتن

كاول ماوتن الابتدائية
كومينغ، جورجيا

ريبيكا مارتن

ويستريدج الابتدائية
فرانكفورت، كنتاكي

كورين ماسترز

ناثوما الابتدائية
ناثوما، كينساس

تياح ماكينني

زميل مؤسسة ألبرت أينشتاين
المؤسسة الوطنية للعلوم
أرلنجتون، فيرجينا

شارون ماير

بارنسفيل الابتدائية
بارنسفيل، أوهايو

جانيس ميستش

مدرسة تشفونكتيه للمرحلة المتوسطة
ماندفيل، لويزيانا

أنتوني مولوك

مدرسة كاسكاد الابتدائية
أتلانتا، جورجيا

ساندي موريس

إدارة الخدمات التعليمية
ويتشيتا، كينساس

تيري أوتيس ويلسون

بيتن فورست الابتدائية
أتلانتا، جورجيا

بريندا أ. أولسنام

مدارس مقاطعة كلايتون (متقاعد)
جونزبورو، جورجيا

جيم بيترز

مدرس موارد العلوم
مجلس التعليم في مقاطعة كارول
ويستمنستر، ماريلاند

شارون بينيون

ساوني الابتدائية
كومينغ، جورجيا

آمي كويك

مدرسة جوزيف كاركنورد الابتدائية
تشيسترفيلد، ميشيغان

ستاسي ريس

المدرسة الابتدائية
سواني، جورجيا

جلوريا أ. رمزي

اختصاصي رياضيات/علوم
مدارس مدينة ممفيس
ممفيس، تينيسي

آنا ريتز

مدارس مقاطعة فورسيث
كومينغ، جورجيا

ستيف أ. ريتش

منسق العلوم
مركز التكنولوجيا والعلوم للشباب في جورجيا
كارولتون، جيورجيا

مورين ريوردان

فيرواي الابتدائية
وايلد وود، ميزوري

ريتشارد رويز

جين دي. هال الابتدائية
تشاندلر، أريزونا

روث م. روود

مدرسة بلدة ميلكريك تاون شيب
إيري، باسيلفانيا

سارة ريباركيزيك

مدرسة جوزيف كاركنورد الابتدائية
تشيسترفيلد، ميشيغان

لورا ديليو شايجر

منسقة، الشراكات المدرسية
الحديقة النباتية في ميزوري
سانت لويس، ميزوري

روندا سيغرافيس

سيتلز بريدج الابتدائية
سواني، جورجيا

أورسولا م. سيكستون

عضو كبار الباحثين/مستشارة تربوية
ويست إد
سان رامون، كاليفورنيا

ريتا جين شيلتون

مدرسة لويزا للتعليم المتوسط
لويزا، كنتاكي

مات سيلبير جليت

مختص تقييم العلوم
وزارة التعليم في مينيسوتا
روزفيل، مينيسوتا

ويليام ل. سيلتي

معهد باكر المجتمعي
بروكلين، نيويورك

جورجيا آن سميث

صن فلاور الابتدائية
لينكسا، كينساس

فيكتوريا ل. ثوم

بيكر الابتدائية
أكورث، جورجيا

شانون تريبل

دافيس كريك الابتدائية
كومينغ، جورجيا

شيرلي واري

منسق العلوم، المرحلة التعليمية K-12
المدارس العامة في مدينة رونوك
رونوك، فيرجينا

لورا ويلكويسكي

مستشارة العلوم
ميدلاند، ميشيغان

الدكتورة شارون وينسترا

منسق العلوم
المدارس العامة في روكفورد
روكفورد، إلينوي

براد يوه

مشرف العلوم
المدارس العامة بمقاطعة كارول
ويستمنستر، ماريلاند

كن عالماً

كن عالماً

- 2 الطريقة العلمية
- 4 ماذا يفعل العلماء؟
- 6 كيف يختبر العلماء فرضياتهم؟
- 8 كيف يحلل العلماء البيانات؟
- 10 كيف يستنتج العلماء الخلاصات؟
- 12 تركيز على المهارات
- 14 نصائح للسلامة

علوم الحياة

- 16 الوحدة 1: تخرج أفضل العلماء
- 18 الدرس 1 كيف تصبح عالماً
- 34 • القراءة في العلوم
- 36 الدرس 2 الطريقة العلمية
- 50 • بناء مهارة الاستقصاء
- 54 الدرس 3 أدوات العالم
- 66 • بناء مهارة الاستقصاء
- 70 الدرس 4 إجراء القياسات
- 86 • بناء مهارة الاستقصاء
- 90 الوحدة 1 المراجعة والإعداد للاختبار
- 96 مهن في مجالات العلوم



الوحدة 2: صحة الكائنات الحية 98

الدرس 1 انتقاء الأغذية الصحية 100

• القراءة في العلوم 112

• التحقق من الاستقصاء 114

الدرس 2 الحفاظ على الصحة، واللياقة، والسلامة 118

• التحقق من الاستقصاء 130

الدرس 3 احتياجات الكائنات الحية 134

• بناء مهارة الاستقصاء 146

الوحدة 2 المراجعة والإعداد للاختبار 150

مهن في مجالات العلوم 156

الوحدة 3: أباء وأبناء 158

الدرس 1 التكاثر 160

• أكتب موضوعا علميا 172

الدرس 2 دورة حياة النباتات 174

• بناء مهارة الاستقصاء 190

الدرس 3 دورة حياة الحيوانات 192

• التحقق من الاستقصاء 204

الدرس 4 الصفات والوراثة 208

• القراءة في العلوم 220

الوحدة 3 المراجعة والإعداد للاختبار 222

مهن في مجالات العلوم 228

الوحدة 4: التفاعلات في الأنظمة البيئية 230

- الدرس 1 البناء الضوئي 232
- بناء مهارة الاستقصاء 246
- الدرس 2 تدفق الطاقة في الأنظمة البيئية 248
- الرياضيات والعلوم 264
- الدرس 3 العلاقات في الأنظمة البيئية 266
- بناء مهارة الاستقصاء 280
- الدرس 4 الأنظمة البيئية للغابات 282
- القراءة في العلوم 294
- الدرس 5 التكيف والبقاء 296
- القراءة في العلوم 310
- الوحدة 4 المراجعة والإعداد للاختبار 312



X

علوم الأرض والفضاء

الوحدة 5: استعمال موارد الأرض 320

الدرس 1 الموارد الطبيعية 322

• القراءة في العلوم 338

الدرس 2 استعمالات الموارد 340

• الرياضيات والعلوم 356

الدرس 3 الدورات في الأنظمة البيئية 358

• التحقق من الاستقصاء 373

الدرس 4 التغيرات في الأنظمة البيئية 376

• بناء مهارة الاستقصاء 393

الدرس 5 الجماعات الأحيائية 396

• القراءة في العلوم 410

الدرس 6 الأنظمة البيئية للمياه 412

• الرياضيات والعلوم 426

الوحدة 5 مراجعة وإعداد للاختبارات 428

مهن في مجالات العلوم 434

الوحدة 6: ديناميكية الأرض 436

الدرس 1 تضاريس الأرض 438

• بناء مهارة الاستقصاء 453

الدرس 2 القشرة المتحركة 456

• التحقق من الاستقصاء 475

• الرياضيات والعلوم 478

الدرس 3 تشكيل سطح الأرض 480

• القراءة في العلوم 496

الوحدة 6 المراجعة والإعداد للاختبار 498

الوحدة 7: المعادن والصخور والتربة 504

الدرس 1 المعادن 506

• بناء مهارة الاستقصاء 519

الدرس 2 الصخور 522

• بناء مهارة الاستقصاء 537

الدرس 3 التربة 540

• التحقق من الاستقصاء 553

الوحدة 7 المراجعة والإعداد للاختبار 556

مهن في مجالات العلوم 562



xii

الوحدة 8: أنماط الطقس 564

الدرس 1 الغلاف الجوي والمناخ 566

• بناء مهارة الاستقصاء 585

الدرس 2 الغيوم وتساقط الأمطار 588

• التحقق من الاستقصاء 605

الدرس 3 العواصف القوية 608

• الرياضيات والعلوم 624

الدرس 4 المناخ 626

• القراءة في العلوم 638

الوحدة 8 المراجعة والإعداد للاختبار 640

الوحدة 9: الكون 646

الدرس 1 الأرض والشمس 648

الدرس 2 الأرض والقمر 660

• الرياضيات والعلوم 672

الدرس 3 النظام الشمسي 674

الدرس 4 النجوم والكون 692

• التحقق من الاستقصاء 709

الوحدة 9 المراجعة والإعداد للاختبار 712

مهن في مجالات العلوم 718

العلوم الفيزيائية	
720	الوحدة 10: مقارنة أنواع المادة
722	الدرس 1 خصائص المادة
735	• بناء مهارة الاستقصاء
738	الدرس 2 العناصر
754	• القراءة في العلوم
756	الدرس 3 الفلزات واللافلزات وأشباه الفلزات
771	• استقصاء حول الاستعلام
774	الوحدة 10 المراجعة والإعداد للاختبار
782	الوحدة 11: التغيرات الكيميائية والفيزيائية
784	الدرس 1 تغيرات الحالة
796	الدرس 2 الخلطات
811	• التحقق من الاستقصاء
814	الدرس 3 المركبات والتغيرات الكيميائية
828	• الرياضيات والعلوم
830	الدرس 4 الأحماض والقواعد والأملاح
842	• اقرأ في موضوع علمي
844	الوحدة 11 مراجعة
850	مهن في العلوم



الوحدة 12: استخدام القوى 852

الدرس 1 الحركة 854

• اقرأ في موضوع علمي 868

الدرس 2 القوى والحركة 870

• نشاط استقصائي 873

الدرس 3 الشغل والطاقة 886

• التحقق من الاستقصاء 899

الدرس 4 الآلات البسيطة 902

• الرياضيات والعلوم 918

الوحدة 12 مراجعة 920

الوحدة 13: استخدام الطاقة 926

الدرس 1 الحرارة 928

الدرس 2 الصوت 942

• التحقق من الاستقصاء 959

الدرس 3 الضوء 962

• الرياضيات والعلوم 978

الدرس 4 الكهرباء 980

• اقرأ في موضوع علمي 994

الدرس 5 المغناطيسية 996

• التحقق من الاستقصاء 1011

الوحدة 13 مراجعة 1014

مهن في العلوم 1020



العلوم والتكنولوجيا والهندسة

الوحدة 14: التكنولوجيا والتصميم 1022.....

الدرس 1 التكنولوجيا وحياتك 1024.....

• الكتابة في موضوع علمي 1034.....

الدرس 2 التكنولوجيا والطبيعة 1036.....

• اقرأ في موضوع علمي 1048.....

الدرس 3 عملية التصميم 1050.....

• بناء المهارة 1065.....

الوحدة 14 المراجعة 1068.....

مهن في العلوم 1074.....



علم الفيزياء

حقوق الطبع والنشر © محفوظة لجميع الحقوق. McGraw-Hill Education

المفردات	الأهداف ومهارات القراءة	الدرس									
<p>التغير الفيزيائي physical change التسامي sublimation درجة الانصهار melting point درجة الغليان boiling point درجة التجمد freezing point تهدد حراري thermal expansion انكماش حراري thermal contraction</p>	<p>معرفة أن تغير الحالة يحدث عند درجات حرارة أو نقاط معينة. توقّع ما إذا كان الجسم سيتمدد أو ينكمش وفقاً لتغير في درجة الحرارة أم لا.</p> <table border="1"> <tr> <td>الرأي</td> <td>الحقيقة</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> </table> <p>مهارة القراءة الحقيقة والرأي</p>	الرأي	الحقيقة			<h2>1 تغيرات الحالة</h2> <p>المدة: يومان المسار السريع: يوم واحد</p>					
الرأي	الحقيقة										
<p>خليط mixture غروي colloid محلول solution مُذاب solute مُذيب solvent سبيكة alloy ذائبية solubility تقطير distillation</p>	<p>التعرف على أنواع المخاليط المختلفة وأجزائها. فهم طرق فصل المخاليط.</p> <table border="1"> <tr> <td>الألغاز</td> <td>ما أعرفه</td> <td>ما أستدله</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <p>مهارة القراءة استدلّ</p>	الألغاز	ما أعرفه	ما أستدله							<h2>2 المخاليط</h2> <p>المدة: يومان المسار السريع: يوم واحد</p>
الألغاز	ما أعرفه	ما أستدله									
<p>مُركّب compound تغير كيميائي chemical change مادة متفاعلة reactant ناتج product راسب precipitate</p>	<p>اكتشاف أنّ المركبات تتكون من عنصرين أو أكثر وتختلف خصائصها عن خصائص العناصر المكوّنة لها. معرفة العلامات الشائعة التي تدل على حدوث تغيّر كيميائي.</p> <table border="1"> <tr> <td>الألغاز النصية</td> <td>الاستنتاجات</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> </table> <p>مهارة القراءة استنتج الخلاصات</p>	الألغاز النصية	الاستنتاجات					<h2>3 المركبات والتغيرات الكيميائية</h2> <p>المدة: يومان المسار السريع: يوم واحد</p>			
الألغاز النصية	الاستنتاجات										
<p>حمض acid أيون ion قاعدة base حمضي acidity قلوي alkalinity تعاذل neutralization إلكتروليت electrolyte</p>	<p>وصف خصائص الأحماض والقواعد ومعرفة مؤشرات العمل معهم. معرفة كيف تتشكل الأملاح.</p> <table border="1"> <tr> <td>الملخص</td> </tr> </table> <p>مهارة القراءة ملخص</p>	الملخص	<h2>4 الأحماض والقواعد والأملاح</h2> <p>المدة: يومان المسار السريع: يوم واحد</p>								
الملخص											

الأنشطة الاستكشافية



استكشف المدة: 20 دقيقة

الهدف ملاحظة أن درجات الحرارة لا تتغير أثناء تغير الحالة.

المهارات القياس، الملاحظة، تفسير البيانات، المشاركة

المواد كوب من البلاستيك أو الورق، مياه باردة، مكعبات ثلج، ميزان، ساعة يد أو حائط، مقياس حرارة، مصدر حرارة (مصباح أو ضوء الشمس)



قم بتخزين مكعبات الثلج داخل مبرد.

أنشطة التجربة السريعة



تجربة سريعة المدة: 10 دقائق

الهدف توضيح أن الهواء يتكثف عندما يبرد.

المهارات التوقع، الاستدلال

المواد بالونة، خيط، ثلج، مياه، حاوية كبيرة بما تكفي لغمس بالون منتفخ



قم بتخزين الثلج داخل مبرد.



استكشف المدة: 30 دقيقة

الهدف تعلّم كيف يتم تكوين المخاليط. توفّع أي من العوامل التي تُزيد من معدل الخلط.

المهارات التجربة، تفسير البيانات، الاستدلال

المواد مكعبات سكر، مياه باردة وساخنة، أكواب بلاستيكية، ساعة إيقاف، ملعقة



خصّص مناطق يمكن للطلاب التعامل مع المياه فيها.



تجربة سريعة المدة: 10 دقائق

الهدف توفّع إما أن يذوب المزيد من السكر في المياه الساخنة أو المياه الباردة.

المهارات التوقع، الملاحظة

المواد أكواب، مياه باردة وساخنة، سكر، ملعقة



أخبر الطلاب بأن يتوخوا الحذر عند استخدام المياه الساخنة.



استكشف المدة: 20 دقيقة

الهدف فهم تغيرات المادة لكن ليس فقدانها أثناء التفاعلات الكيميائية.

المهارات القياس، الملاحظة، تفسير البيانات

المواد نظارات واقية، محلول كربونات الصوديوم (كربونات الصوديوم)، كيس قابل للنفث، محلول ملح إبسوم (كبريتات الصوديوم المائية)، كوب بلاستيك صغير، ميزان ذو كفتان متوازيتان



يجب على الطلاب ارتداء النظارات الواقية وملابس واقية وسترات.



تجربة سريعة المدة: 15 دقيقة

الهدف ملاحظة تفاعل كيميائي بين قطعة معدنية وحمض.

المهارات الملاحظة

المواد قطعة معدنية فقدت بريقتها، كوب، ملح، خل



اجمع القطع المعدنية التي فقدت بريقتها.



استكشف المدة: 15 دقيقة

الهدف التعرف على المواد الحمضية والقاعدية الشائعة.

المهارات التوقع، التصنيف، المشاركة

المواد نظارات واقية، قفازات، معطف، ورقة عباد شمس حمراء وزرقاء، عينات من المحاليل المنزلية، ورقة pH



يجب على الطلاب ارتداء النظارات الواقية والقفازات ومعاطف المختبر.



تجربة سريعة المدة: 15 دقيقة

الهدف اختبار عصير عنب لتحديد

ما إذا كان كاشف حمض - قاعدة أم لا.

المهارات الملاحظة، الاستدلال

المواد قطع قطن، أكواب صغيرة، محلول صودا الخبز، ورقة بيضاء عادية، عصير عنب



استعد لسقوط القطرات عن طريق تحضير مناشف ورقية في يدك.

اللغة الأكاديمية



عند التعلم، يحتاج الطلاب إلى المساعدة في تكوين فهمهم للغة الأكاديمية المستخدمة في التعليم اليومي والأنشطة العلمية. وتساعد الإستراتيجيات التالية في زيادة الكفاءة اللغوية للطلاب وفهم المحتوى والكلمات التعليمية.

إستراتيجيات لتعزيز اللغة الأكاديمية

- **السياق** ينبغي شرح اللغة الأكاديمية في سياق المهمة. استخدم الإيماءات والتعبيرات والوسائل البصرية لدعم المعنى.
- **الوسائل البصرية** استخدم المخططات والشفافيات ومنظّمات البيانات لشرح التسميات الرئيسية التي تساعد الطلاب في فهم لغة الصف الدراسي.
- **النموذج** استخدم اللغة الأكاديمية أثناء توضيح النشاط من أجل مساعدة الطلاب على فهم الإرشادات.

مخطط مفردات اللغة الأكاديمية

يوضح المخطط التالي مفردات الوحدة ومهارات الاستقصاء. تساعد المفردات الطلاب على استيعاب الأفكار الرئيسية. تساعد مهارات الاستقصاء الطلاب على صياغة الأسئلة وإجراء التحقيقات.

مهارات الاستقصاء	المفردات
القياس	solubility ذائبية
الملاحظة	distillation تقطير
تفسير البيانات	compound مُركّب
المشاركة	تغير كيميائي
التجربة	chemical change
الاستدلال	reactant مادة متفاعلة
التوقع	product ناتج
التصنيف	precipitate راسب
	acid حمض
	ion أيون
	base قاعدة
	acidity حمضي
	alkalinity القلوية
	neutralization تعادل
	التغير الفيزيائي
	physical change
	sublimation التسامي
	درجة الذوبان
	melting point
	درجة الغليان
	boiling point
	درجة التجمد
	freezing point
	تمدد حراري
	thermal expansion
	انكماش حراري
	thermal contraction
	mixture خليط
	colloid غروي
	solution محلول
	solute المُذاب
	solvent مُذيب
	alloy السبيكة

نظام المفردات

استخدم النظام المبين أدناه لمناقشة معنى كل كلمة موجودة بمخطط المفردات. استخدم الإيماءات والوسائل البصرية لتمثيل جميع الكلمات.

تعريف التغيير الكيميائي يحدث عندما تتغير مادة إلى أخرى جديدة ومختلفة.

مثال خبز كعكة يشتمل على تغير كيميائي.

سؤال هل هذا يعد تغيرًا كيميائيًا عندما تُحول النار الخشب إلى رماد؟

يمكن أن يجيب الطلاب على الأسئلة تبعًا لمستوى الكفاءة مستخدمين الإيماءات أو الإجابات بكلمة واحدة أو عبارات.

أنشطة المفردات

ساعد الطلاب على فهم الفارق بين التغيرات الفيزيائية والتغيرات الكيميائية.

مبتدئ اطلب من الطلاب النظر إلى علامات حدوث التغيرات الكيميائية. اطرح الأسئلة التالية: أين يوجد التغيير الكيميائي في الصورة؟ ما اللون الذي كانت عليه النقطة؟ هل كانت أغمق أم أفتح؟ اطلب من الطلاب تحديد صورة وإنشاء مخطط بياني قبل التغيير الكيميائي وبعده.

متوسط استخدم النص والصور الأخرى التي توضح التغيرات الفيزيائية، مثل قطعة خبز تم تقطيعها إلى شرائح أو كريمة مخفوقة، والتغيرات الكيميائية مثل بيضة مقلية أو شعر تم تحويله إلى اللون الأبيض. راجع التعريفات وعلامات حدوث التغيرات الفيزيائية والتغيرات الكيميائية. اعرض الصور واطرح الأسئلة التالية: هل هذا تغيرًا فيزيائيًا أم كيميائيًا؟ كيف عرفت؟

متقدم أعط الطلاب صوراً للتغيرات الفيزيائية والتغيرات الكيميائية واطلب منهم فصل الصور إلى قسمين. اطلب منهم التقاط صورة واحدة وتفسير سبب كونها تغيرًا فيزيائيًا أو تغيرًا كيميائيًا. شجّع الطلاب على استخدام أوصاف النص للتغيرات الفيزيائية والتغيرات الكيميائية.

التغيرات الكيميائية والفيزيائية

ما الذي يسبب تغير المادة؟

سوف تتنوع الإجابات. اقبل الإجابات المنطقية.



التغيرات الكيميائية والفيزيائية

الفكرة الرئيسية ما الذي يسبب تغير المادة؟

مراجعة الوحدة ألق نظرة على الأسئلة المهمة والمفردات والصور. توقع ماذا ستتناول الدروس.

قوّم المعرفة السابقة

قبل قراءة الوحدة، أنشئ مخطط "ماذا نعرف، ماذا نريد أن نعرف، ماذا تعلمنا" مع الطلاب. وقرأ الفكرة الرئيسية. ثم اسأل ما يلي:

■ ما مدى الارتباط بين التغير الفيزيائي ودرجة الانصهار ودرجة الغليان؟

■ كيف يمكن فصل المخاليط؟

■ كيف يُمكن معادلة حمض؟

الإجابات المعروضة تمثل عينة من إجابات الطلاب.

اتبع **الخطة التعليمية** مباشرة بعد تقويم معرفة الطلاب المسبقة لمحتوى الوحدة.

المفردات

المركب هو مادة تتشكل من مزيج كيميائي من عنصرين أو أكثر وتعمل على أنها مادة واحدة



التغير الفيزيائي تغير المادة وليس تغير نوع المادة



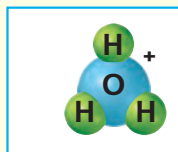
التغير الكيميائي تغير المادة الذي يحدث عندما ترتبط الذرات معًا بطريقة جديدة، وتكوّن مادة جديدة



التسامي هو تغير في حالة المادة من الحالة الصلبة إلى الحالة الغازية دون المرور في الحالة السائلة.



الأيون ذرة أو جزيء مشحون كهربائيًا بأعداد غير متساوية من البروتونات والإلكترونات



الخليط مزيج من مادتين أو أكثر من المواد التي يتم خلطها معًا دون تشكيل مواد جديدة



التدريس المتميز

الخطة التعليمية

مفهوم الوحدة بينما لا يُمكن فصل المركبات إلى أجزاء ماديًا، فإنه يمكن فصل المخاليط.

مهم أساسي يجب على الطلاب الذين يرغبون في وصف تغيرات الحالة مراجعة هذا الموضوع في **الدرس 1**، قبل المتابعة في دراسة الوحدة.

ضمن المستوى يستطيع الطلاب الذين يُمكنهم وصف تغير الحالة تحليل النموذج الجزيئي لتغيرات الحال ومقارنة تأثيرات هذه التغيرات في **الدرس 1** والمتابعة في **الدرس 2**، و**الدرس 3** للمقابلة بين المخاليط والمركبات.

الإثراء بالنسبة للطلاب المستعدين للمزيد من التعمق، تناول صفحات **الدرس 4**، التغيرات الفيزيائية والتغيرات الكيميائية باستخدام الأحماض والقواعد.

المفردات

- اطلب من طالب متطوع قراءة **المفردات** بصوت عالٍ على الصف الدراسي. واطلب من الطلاب إيجاد كلمة أو كلمتين في الوحدة باستخدام مراجع الصفحة المذكورة. وأضف هذه الكلمات وتعريفاتها إلى لوحة الكلمات الموجود بالصف الدراسي.
- شجع الطلاب على استخدام المسرد الموجود في قسم المراجع الخاص بكتاب الطالب. وجّه الطلاب لاستكشاف

قبل قراءة هذا الدرس، دوّن ما تعرفه سابقاً في العمود الأول. وفي العمود الثاني، دوّن ما تريد أن تتعلمه. بعد الانتهاء من هذا الدرس، دوّن ما تعلمته في العمود الثالث.

استخدام موارد الأرض		
ماذا تعلمت	ماذا أريد أن أعرف	ماذا أعرف
	هل تعتمد درجة الانصهار على الكتلة؟	المواد الصلبة المنصهرة.
	كيف يمكن فصل خليط مكون من سائلين؟	يمكن فصل الخلطات.
		يوجد حمض في بطوننا.

الدرس 1 تغيرات الحالة

السؤال المهم

كيف يمكن تغيير حالة المادة عند إضافة الطاقة أو إزالتها؟

الأهداف

- معرفة أن تغير الحالة يحدث عند درجات حرارة أو نقاط معينة.
- توقّع ما إذا كان الجسم سيتمدد أو ينكمش وفقاً لتغير في درجة الحرارة أم لا.

مهارات القراءة الحقیقة والرأي

الرأي	الحقیقة

ستحتاج إلى منظمّ بيانات للحقیقة والرأي

المسار السريع



خطة الدرس عندما يكون الوقت ضيقاً. اتبع المسار السريع واستخدم الموارد الأساسية.

1 المقدمة
انظر وتساءل

2 التدريس
مناقشة الفكرة الأساسية

3 الخاتمة
فكر وتحدث واكتب

ملاحظات المعلم

الدرس 1

تغيرات الحالة

الدرس 1 تغيرات الحالة

الأهداف

- معرفة أن تغير الحالة يحدث عند درجات حرارة أو نقاط معينة.
- توقع ما إذا كان الجسم سيتمدد أو ينكمش وفقاً لتغير في درجة الحرارة أم لا.

1 المقدمة

◀ قوّم المعرفة السابقة

- اطلب من الطلاب مناقشة ما يعرفونه عن تغيرات الحالة. اسألهم ما الذي يجعل المادة تتغير من حالة إلى أخرى. سجّل إجابات الطلاب على اللوحة. **الإجابات المحتملة: تأثيرات الطقس البارد والرطوبة؛ الطهي؛ تدفئة المنزل وتبريده**
- كيف تعرف حالة من أخرى؟ كل حالة لديها خصائص مختلفة.
 - ما خصائص الصلب؟ الصلب له شكل وحجم ثابتين.
 - ما خصائص السائل؟ السائل ليس له شكل ثابت ولكن له حجم ثابت.
 - ما خصائص الغاز؟ الغاز ليس له شكل ولا حجم ثابتين.

784

المشاركة

تهيئة

ابدأ بالشرح

- اعرض على الطلاب حاوية من الماء. اطرح السؤال التالي:
- ماذا يحدث لكتلة من الماء أثناء تغير الحالة؟ **الإجابة المحتملة: تظل كتلة المياه كما هي.**
- استخدم ميزاناً لمعرفة كتلة الماء، ثم ضع الحاوية في مجمد طوال الليل. في اليوم التالي، أوجد كتلة الماء مرة أخرى. قارن وزن الكتلة الحالية الكتلة الذي أوجدته في اليوم السابق. اطرح السؤال التالي:
- كيف تفسر حقيقة أن كتلة الماء كما هي؟ **تغيرت حالة الماء، لكن ظلت كمية الماء كما هي.**

انظر وتساءل

ادع الطلاب لمشاركة إجاباتهم على عبارة انظر وتساءل، واشرح السؤال التالي:

■ **ماذا يحدث للثلج أثناء الانصهار؟ الإجابة المحتملة: يتغير الثلج من الصلب إلى السائل.**

اكتب أفكارًا على اللوحة ودوّن أي مفاهيم خاطئة قد تكون لدى الطلاب. وصّح هذه المفاهيم الخاطئة أثناء قيامك بشرح الدرس.

السؤال المهم

كلّف الطلاب بقراءة السؤال المهم. واطلب منهم التفكير فيه بينما يقرءون الدرس. قدم لهم النصح بأن يعودوا إلى هذا السؤال في نهاية الدرس.

انظر وتساءل

في حالة انصهار كل الجليد في العالم، سوف ترتفع مياه المحيطات بأكثر من 65 مترًا. يذوب هذا الجبل الجليدي في خليج بارايسو، القارة القطبية الجنوبية. ماذا يحدث للجليد عندما ينصهر؟

الإجابة المحتملة: يتغير الثلج من الحالة الصلبة إلى الحالة السائلة.

كيف يمكن تغيير حالة المادة عند إضافة الطاقة أو إزالتها؟

سوف تتنوع الإجابات. اقبل الإجابات المنطقية.

المواد



- كوب ورقي أو بلاستيكي
- ماء بارد
- مكعبات ثلج
- ميزان مع مجموعة من الكتل
- ساعة يد أو حائط
- مقياس حرارة
- مصباح

ماذا يحدث عندما ينصهر الثلج؟

وضع فرضية

ماذا يحدث لدرجة حرارة كوب مكعبات الثلج والماء عندما ينصهر الثلج؟ اكتب إجابتك في صيغة "إذا كان كوث الثلج والماء دافئين على نحو منتظم، فسوف تكون درجة حرارة الماء المثلج..."

الإجابة المحتملة: إذا ارتفعت درجة حرارة كوب من الثلج والماء

على نحو منتظم، ومن ثم تبقى درجة حرارة الماء البارد كما

هي حتى ينصهر كل الجليد.

اختبار الفرضية

1 **القياس** املاً كوباً بالماء البارد حتى النصف، وأضف أربعة مكعبات ثلج.

2 سجّل كتلة كوب الماء البارد. هل تعتقد أن الكتلة ستغير عندما يذوّق الماء؟

كتلة الكوب: لا، فإن الكتلة تبقى كما هي

3 **لاحظ** امزج الثلج والماء بلطف لمدة 15 ثانية. سجّل درجة حرارة الماء بعد ذلك. ضع الكوب تحت أحد المصابيح.

ستتوقع الإجابات.

4 كرر الخطوة 3 كل 3 دقائق حتى يكون لديك 5 قراءات بعد انصهار الثلج تماماً. ستتوقع الإجابات.

5 سجّل كتلة كوب الماء مجدداً. ستتوقع الإجابات.



الخطوة 2



الخطوة 3

786

الاستكشاف

الاستكشاف

مجموعات صغيرة 20 دقيقة

التخطيط المسبق ضع وفرة من مكعبات الثلج في مبرد.

جهّز مناطق يستطيع الطلاب فيها العمل بالمياه. قم بتوفير سترات ومعاطف ونظارات واقية.

الهدف يساعد هذا النشاط الطلاب على فهم أن درجة حرارة مادة لا تتغير أثناء تغير الحالة.

الاستقصاء المنظم

2 أنشئ نموذجاً لجدول بيانات ليستخدمه الطلاب.

3 **لاحظ** ذكّر الطلاب بتسجيل بياناتهم بعد قراءة كل درجة حرارة.

5 يُمكن للطلاب عمل رسم بياني بالأعمدة لبياناتهم أو يُمكنهم رسم نقاطاً على شبكة الرسم البياني.

5 **تفسير البيانات** يجب على الطلاب إيجاد درجة حرارة وكتلة عينة من الماء المتبقية على حالتها عندما كان ينصهر الثلج.

الاستقصاء الموجه

استكشاف المزيد

يجب على الطلاب مجددًا معرفة أن درجة حرارة المياه لا تتغير أثناء عملية التجمد. قد تنخفض درجة حرارة الثلج إلى أقل من 0°C عندما تتجمد المياه تمامًا.

الاستقصاء المفتوح

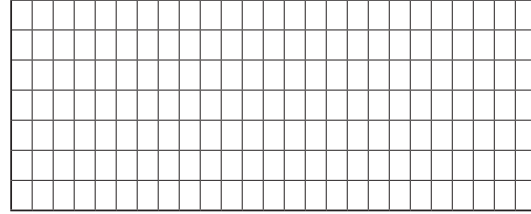
ماذا يحدث لدرجة حرارة سائل عندما يتغير إلى غاز؟ اطلب من الطلاب التفكير في أسئلتهم حول ماذا يحدث لدرجة حرارة سائل أثناء تغير حالته. اطلب منهم عمل خطة وتنفيذ تجربة للإجابة عن أسئلتهم.

نشاط استقصائي

وضع استنتاجات

6 استخدم بياناتك لعمل رسم بياني لدرجة حرارة المياه مقابل الوقت.

تختلف الرسوم البيانية. يجب أن يعرض الرسم البياني ارتفاع درجات الحرارة بعد انصهار الجليد.



7 تفسير البيانات صف درجة الحرارة وكتلة الماء عندما انصهر الثلج.

الإجابة المحتملة: تبقى كل من الكتلة ودرجة الحرارة كما هي دون تغيير في حالة انصهار الجليد.

بعد انصهار الثلج تمامًا، بدأت درجة حرارة المياه في الارتفاع.

8 مشاركة المعرفة هل ملاحظتك تدعم توقعك؟ اكتب تقريرًا يصف ما إذا كان توقعك صحيحًا.

استكشاف المزيد

كيف ستتغير درجة حرارة الماء مع الوقت عندما يتجمد؟ اكتب فرضية و صمم تجربة لاختبارها. أجر تجربتك وقدم تقريرًا بنتائجك.

تنخفض درجة الحرارة على نحو منتظم حتى يصل الماء إلى درجة التجمد

787

الاستكشاف

الاستكشاف
البديل

هل سينصهر الثلج أسرع في المياه الساخنة؟

المواد مكعبات ثلج، أكواب قياس شفافة، مياه صنبور ساخنة وباردة، ساعة

اسأل الطلاب هل يعتقدون أن الثلج سوف ينصهر أسرع في المياه الساخنة أم لا. اطلب منهم تفسير تجربة لمعرفة ما إذا كانت توقعاتهم صحيحة أم لا. يجب على الطلاب اكتشاف أن الثلج ينصهر بشكل أسرع في البيئة الأكثر سخونة.

اقرأ وأجب

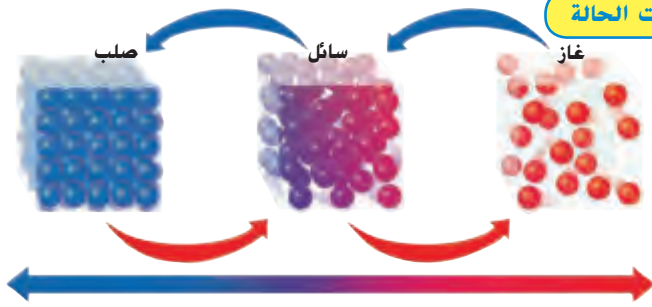
كيف تتغير حالة المادة؟

ما هي التغيرات التي تحدث عند شحذ قلم رصاص؟ هل يبقى كما هو قلم رصاص؟ نعم بالطبع، ولكن لا يتغير إلا شكل هذا القلم وليس نوع العناصر الموجودة في داخله. التغير الفيزيائي يتغير شكل الكائن من دون تغير نوعه، فشحذ قلمك الرصاص يعتبر مثالاً على التغير الفيزيائي.

تذكر أن هناك ثلاث حالات شائعة وهي: صلبة وسائلة وغازية. وتعتبر هذه الحالات خصائص فيزيائية. ففي حالة وضع شريحة من الثلج على طاولة المطبخ، سوف تنصهر وتتحول إلى ماء، وقد يختفي هذا الماء بعد مرور ليلة واحدة، حيث يتحول الماء إلى غاز. وتعتبر هذه تغيرات فيزيائية، لذا ما الذي يجعل الماء يمر بمراحل تغير الحالة هذه؟

وكما تعلمون، تتحرك الجزيئات الموجودة في الكائنات، ففي المواد الصلبة، تهتز الجسيمات فقط. وفي المواد السائلة، تهتز الجزيئات نظراً لأنها تتحرك على بعضها البعض. أما في المواد الغازية، تتحرك الجزيئات بسرعة وتبعد عن بعضها البعض. ويتم قياس متوسط حركة الجزيئات في كل كائن وفق درجة حرارته. وتحدث التغيرات في درجات الحرارة عندما يمتص أي كائن حرارة أو يفقدها.

ارسم خطاً تحت الحالات الثلاثة الشائعة



تغيرات الحالة

قراءة رسم

في حالة امتص الكائن الحرارة، تتحرك الجسيمات أسرع وتصبح أقل تضيئاً.

هل يمتص الغاز الحرارة عندما يتكثف؟

الدليل: انظر على حركة الجزيئات.

لا، إنها تفقد الحرارة لأن الجزيئات تتحرك ببطء.

788

استخدام موارد الأرض

2 التدريس

اقرأ وأجب

الفكرة الأساسية كلف الطلاب بالقيام بجولة لمشاهدة الصورة بالدرس لتقييم المحتوى. واطلب منهم النقاش حول ما يعتقدون أنهم سوف يتعلمونه.

المفردات اطلب من الطلاب قراءة المفردات بصوت عالٍ ولاحظ المفردات الذين ليسوا على دراية بها. اطلب منهم مشاركة تعريفات هذه الكلمات وسجل إجاباتهم على اللوحة.

مهارة القراءة الحقيقية والرأي

منظم البيانات اطلب من الطلاب

ملء منظم البيانات "الحقيقة

والرأي" خلال قراءتهم للدرس.

يمكنهم استخدام أسئلة التدريب

السرير لتحديد الحقائق والآراء.

الرأي	الحقيقة

كيف تتغير حالة المادة؟

مناقشة الفكرة الأساسية

اسرد حالات المادة الثلاث الشائعة - صلبة وسائلة وغازية - على اللوحة. اطلب من الطلاب وصف المياه في كل حالة. وضح أن المواد بخلاف المياه توجد أيضاً في الحالات الثلاث المختلفة. اسأل:

■ ما الذي يجعل أي مادة تتغير من حالة إلى

أخرى؟ التغير في الطاقة الحرارية

■ ما الذي يجب فعله لصلب لتغييره إلى سائل؟ يجب

استخدام الحرارة.

خلفية عن العلوم

درجة الغليان وضغط الغلاف الجوي

عادة ما تصل درجة الحرارة الخاصة بدرجة غليان الماء إلى 100°C . رجة سيليزية. ومع ذلك، فإن هذا ينطبق فقط عند مستوى سطح البحر. وكلما زاد الارتفاع فوق مستوى البحر، كلما قلت درجة غليان السوائل. هذا يعني أن المياه تغلي عند 95°C في دنفر، التي تبلغ حوالي 1,500 متر في الارتفاع. تخبرك تعليمات صناعة الخبز بأن تستخدم فرن ذو درجة حرارة أعلى إذا كنت تعيش في ارتفاعات عالية.

طوّر مفرداتك

التغير الفيزيائي أكد على أنّ تغير الحالة هو تغيرًا فيزيائيًا وأنه لم يتم تكوين مادة جديدة.

التسامي لمساعدة الطلاب على فهم التسامي، الفتح انتباههم إلى معطرات الجو الصلبة التي تطلق الروائح بواسطة التسامي.

استكشاف الفكرة الأساسية

نشاط اطلب من الطلاب رسم ثلاثة مربعات طول ضلعها 6 سنتيمترات على ورقة، وتسمية أحد المربعات صلب، والآخر سائل، والثالث غاز. اطلب من الطلاب قطع 36 دائرة من الورق المقوى، كل دائرة طول قطرها 0.5 سنتيمتر. اطلب منهم لصق 12 دائرة في كل مربع لتمثيل فراغات الجزيئات في كل حالة من حالات المادة.

اطلب من الطلاب تبادل الأدوار في شرح سبب توزيعهم للدوائر كما قاموا من قبل. يجب أن توضح تفسيرات الطلاب فيهم حركة الجزيئات وتوزيعها في الصلب والسائل والغاز. وفهم دور الحرارة في تغيرات الحرارة. أسأل:

- ماذا يحدث لجزيئات مادة عند إضافة الحرارة؟ تتسبب الطاقة الحرارية في تحرك الجزيئات بشكل أسرع وبعيدة عن بعضها البعض.



يبدأ هذا الأكسجين السائل في التبخر عند درجة التجمد -183 سيليزية.



الثلج الجاف، مكوّن من الكربون والأكسجين، ويتسامى في درجة حرارة الغرفة.



تتكثف المياه في الحالة السائلة عن الحالة الصلبة

789
الشرح

الحرارة هي الطاقة التي تتدفق بين الكائنات بمختلف درجاتها، ففي حالة امتصت المواد الصلبة الحرارة الكافية، تبدأ الجسيمات في التحرك بسرعة كبيرة للبقاء معًا، ومن ثم تتحول المادة الصلبة إلى مادة سائلة، ومن خلال إضافة المزيد من الحرارة يغلي السائل ويتحول إلى غاز. ماذا يحدث لو تم إزالة الحرارة؟ تتحرك الجزيئات ببطء وتجتمع معًا. وتفقد الغازات الحرارة وتتكثف إلى سوائل. تفقد السوائل الحرارة وتتجمد وتتحول إلى مواد صلبة.

تغير معظم المادة حالتها، لا تتغير المادة إلا بالحرارة. تكون جزيئات الأكسجين في العادة غاز، ولكن في درجات الحرارة المنخفضة جدًا تتكثف هذه الجزيئات وتتحوّل إلى سائل.

بعض المواد الصلبة تتخطى الحالة السائلة وتتحوّل إلى الحالة الغازية. **التسامي** هو تغيير الحالة مباشرة من صلب إلى غاز. ويمكن تسامي المادة التي يطلق عليها الثلج الجاف في درجة حرارة الغرفة، ويمكن تسامي المياه أيضًا. وينتج الصقيع الموجود في الثلجة من الماء الغازي الذي تم تبخيره من الأطعمة غير المغلفة أو مكعبات الثلج، وتتكثف أبخرة الماء الناتجة من المواد الغذائية المجمدة على جدران الثلجة الباردة لتكوّن الصقيع.

تمرين سريع

1. كيف يتلاشى الثلج دون تكوين بركة من الماء؟

قد تتبخر الثلوج وتتحوّل إلى غاز.

ملاحظة: هذا يحدث للثلج والصقيع عندما يكون اليوم باردًا جدًا وجافًا.

التدريس المتمايز

أنشطة بحسب المستوى

الدعم الإضافي

اطلب من الطلاب رسم مخطط بياني وتسميته يُظهر الثلج في دائرة واحدة وخليط من الثلج الماء في الدائرة الثانية ومياه في الدائرة الثالثة. اسأل الطلاب أن يكتبوا تفسيرًا لهذا المخطط.

الإثراء

اطلب من الطلاب قياس درجة الانصهار/التجمد للثلج/الماء لعينتين مختلفتين، إحداها 100 mL من الماء و 100 mL من الثلج والأخرى 200 mL من الماء و 200 mL من الثلج. اطلب من الطلاب تفسير سبب أن كمية الماء لا تؤثر على درجة الحرارة الخاصة بدرجة الانصهار/التجمد.

متى يمكن للمادة تغيير الحالة؟

مناقشة الفكرة الأساسية

اطلب من الطلاب مناقشة الظروف التي تغير فيها المادة من حالتها. اطرح السؤال التالي:

- ما السبب الرئيسي الذي تتغير فيه المادة من حالة إلى أخرى؟ الإجابة المحتملة: عندما يتم إضافة طاقة في شكل حرارة أو إزالتها.

طوّر مفرداتك

درجة الانصهار melting point أخبر الطلاب بأن الصلب يتغير إلى السائل عند درجة الانصهار. ذكّرهم بأن الانصهار يُعني "التغير من صلب إلى سائل". وأن المصطلح درجة يشير إلى درجة الحرارة.

درجة الغليان boiling point ذكّر الطلاب بأن الغليان يشير إلى تغيير السائل إلى غاز. وعلى هذا، فإن درجة الغليان هي درجة الحرارة التي يصبح عندها السائل غاز.

درجة التجمد freezing point ذكّر الطلاب بأن التجمد يشير إلى "تغير السائل إلى صلب". وعلى هذا، فإن درجة التجمد هي درجة الحرارة التي يصبح عندها السائل صلب.

فسّر أن درجتى التجمد والانصهار لهما درجة الحرارة نفسها. وما يقابل الانصهار هو التجمد وما يقابل التجمد هو الانصهار. كلاهما تغير في الحالة يحدثان عند درجة الحرارة نفسها.

متى يمكن أن تتغير حالة المادة؟

نضع قطع الثلج في المشروبات لإبقائها باردة. ومع ذلك، لا يبقى الثلج المشروبات باردة نظراً لأنه بارد فحسب بل يحافظ على المشروبات باردة بشكل رئيسي عن طريق الانصهار في المشروبات! إذا كيف يساعد انصهار الثلج على بقاء الأشياء باردة؟ تمتص عملية انصهار الثلج الحرارة من المشروب. ومن ثم تغير الحرارة حالة الثلج بدلاً من رفع درجة حرارته.

لا ترتفع درجة حرارة الماء أثناء الانصهار أو الغليان. كيف يمكن للماء أن يمتص الحرارة ولا ترتفع درجة حرارته؟ وفي كثير من الحالات، إضافة الحرارة إلى أي مادة تتسبب في ارتفاع درجة حرارتها. ومع ذلك، أثناء تغير الحالة، تقوم الحرارة بإبعاد الجزيئات عن بعضها.

بمجرد فصل الجزيئات، تتحرك الجزيئات وتزيد درجات حرارتها مرة أخرى.

يطلق على الرسم البياني المبين أدناه منحنى تسخين الماء، حيث يوضّح هذا الرسم ما يحدث للماء عند تعرضه إلى الحرارة بشكل متواصل، بدءاً من حالة الثلج. نلاحظ أن الثلج ينصهر عند 0 سيليزي، ويفلي الماء عند 100 درجة سيليزية. وتسمى درجة الحرارة التي تنصهر عندها المادة درجة الانصهار. درجة انصهار الثلج هي 0 سيليزي، وبالمثل، تسمى درجة الحرارة التي تفتل عندها المادة درجة الغليان درجة غليان الماء هي 100 درجة سيليزية. لا تعتمد درجة الانصهار ودرجة الغليان لأي مادة على الكتلة.

قراءة رسم

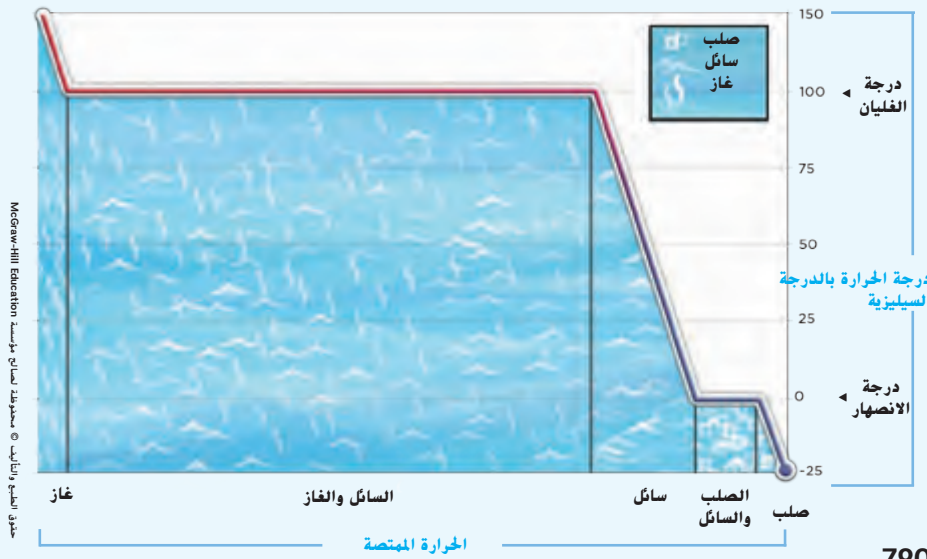
ما المرحلة التي تتطلب المزيد من الحرارة - انصهار عينة من الماء أم غليانها؟

يحتاج غليان عينة من الماء كمية أكبر من الحرارة عن انصهار نفس الكمية

من الثلج. الخط المسطح الذي يمثل للغليان أطول بكثير من الخط المسطح

الذي يمثل الانصهار.

استخدامات البلاستيك



790
الشرح

دعم التحصيل اللغوي

اطرح الأسئلة اكتب المصطلحات درجة الانصهار ودرجة الغليان ودرجة التجمد على اللوحة واطلب من الطلاب تكرارها.

مبتدئ يُمكن للطلاب تحديد درجة انصهار الثلج. 0°C

متوسط يُمكن للطلاب استخدام العبارات والجمل القصيرة لذكر درجة غليان الماء. تفتل المياه عند 100°C.

متقدم يُمكن للطلاب استخدام جملاً كاملة لشرح ماذا يحدث عندما يتم إزالة الحرارة من الماء. تبرد المياه وتتجمد عند درجة التجمد، التي تكون 0°C.

10 دقائق



مجموعات صغيرة



تجربة سريعة

تغير البالونات

انظر التجربة السريعة في الجزء الخلفي من الكتاب.

الهدف توضيح أن الهواء ينكمش عندما يبرد.

المواد بالونة، خيط، ثلج، ماء، حاوية كبيرة بما تكفي لغمس بالون منتفح

1 شجّع الطلاب على تشكيل الصلصال إلى أشكال متنوعة في الارتفاع.

3 يجب أن تشير الملاحظات إلى أن محيط البالون أصغر مما كان عليه في الخطوة 2.

4 الإجابة المحتملة: تتحرك الجزيئات بشكل أبطأ بسبب انخفاض برودة الهواء. كلما كان تحرك جزيء جسم أبطأ، كلما أصبح أقرب. انخفاض برودة البالون يجعل جزيئات الهواء تتحرك لتقترب معًا. يأخذ الهواء مساحة أقل وينكمش البالون.

استخدام وسائل المساعدة البصرية

اطلب من الطلاب الانتباه إلى الجدول. أخبرهم بأن يقارنوا بين درجات الانصهار ودرجات الغليان لمواد مختلفة. اطرح الأسئلة التالية:

■ لماذا يكون لكل مادة درجات انصهار وغليان مختلفة؟ تحتوي المادة ذات درجات الانصهار والغليان المرتفعة على جزيئات تنجذب لبعضها البعض بشدة. بينما تحتوي المادة ذات درجات انصهار وغليان منخفضة على جزيئات تنجذب لبعضها البعض بصورة ضعيفة.

■ ماذا يعني أن جسم ما له درجتى انصهار وغليان مرتفعتين؟ هذا يعني أنه يستهلك قدرًا كبيرًا من الطاقة الحرارية لتغيير حركة الجزيئات في المادة. ترتبط الجزيئات داخل المواد التي لها درجات انصهار وغليان مرتفعة ببعضها البعض بإحكام.

تجربة سريعة

لمعرفة المزيد حول ماهية المواد المصنوع منها الملابس، قم بإجراء التجربة السريعة في المختبر في الجزء الخلفي من الكتاب.

غاز. وتعتبر عملية التبخر هي تغيير بطيء من السائل إلى غاز في درجة حرارة أقل من درجة الغليان. وهذا ما يحدث من حولك. تكون السوائل باردة عندما تتبخر نظرًا لمغادرة الجزيئات ذات الطاقة العالية.

تمرين سريع

2. يأخذ بعض الناس حمامات البخار للاسترخاء. فلماذا تشعر بسخونة البخار عندما يتكثف على بشرتك؟

إجابة ممكنة: يتحول الغاز إلى السائل

على بشرتك بمجرد فقدان الحرارة.

791

الشرح

تغيرات الحالة لبعض المواد الشائعة

الاسم	درجة الانصهار	درجة الغليان
النحاس	1,083 °C	2,567 °C
النيتروجين	-210 °C	-196 °C
الماء	0 °C	100 °C
ملح الطعام	801 °C	1,465 °C
الحديد	1,538 °C	2,861 °C

ماذا يحدث عند إزالة الحرارة من الماء؟ تابع منحنى التبريد، ويعتبر هذا المنحنى عكس منحنى التسخين. ويتكثف الماء عند درجة الغليان ويتجمد عند درجة الذوبان. ونطلق على درجة الحرارة التي يتجمد عندها المادة درجة التجمد.

تنصهر كل مادة نقية وتقلي عند درجات حرارة محددة. وتحتوي المواد ذات درجات الانصهار والغليان العالية على الجزيئات التي تنجذب بشدة تجاه كل منها الآخر. وتحتوي المادة ذات درجة الانصهار والغليان المنخفضة على الجزيئات التي تنجذب ببطء نحو بعضها البعض. ولن تنصهر العديد من المعادن حتى تصل إلى درجات حرارة عالية جدًا. ولن تتكثف الغازات اللافلزية إلا بعد أن تصل إلى درجات حرارة منخفضة جدًا.

في حالة الخروج من حمام السباحة في يوم عاصف، عليك أن تبدأ بتجفيف جلدك حيث يتحول الماء السائل الموجود على الجلد إلى غاز. كيف يتحول الماء إلى غاز على بشرتك عندما تكون درجة حرارة الجسم أقل من درجة الغليان 100 °C؟

درجة الحرارة في السائل هي متوسط الطاقة من جميع الجزيئات في السائل. وتحتوي بعض الجزيئات على مقدار من الطاقة أعلى أو أقل بعض الشيء من المتوسط.

خلال عملية التبخر، تهرب الجسيمات ذات الطاقة العالية من سطح السائل، ويصبح السائل

التدريس المتمايز

أسئلة بحسب المستويات

الدعم الإضافي ما درجة انصهار المياه بالدرجة السيليزية؟
0°C ما درجة تجمد المياه بالدرجة السيليزية؟ 0°C

الإثراء لماذا تكون درجة انصهار الماء هي نفسها درجة حرارة درجة التجمد؟ تصف كلاً من عمليتي الانصهار والتجمد ما الذي يحدث بين حالتي الصلب والسائل للماء



ما التمدد والانكماش؟

يتغير حجم الجسم وفق الحرارة المكتسبة. وتبدأ الجزيئات في الجسم في التحرك أسرع، ودفع كل منهما الآخر. ويؤدي هذا إلى كبر حجم هذا الكائن. التمدد الحراري هو الزيادة في حجم الكائن بسبب التغيرات في الحرارة.

عندما يفقد الكائن الحرارة، تتحرك جزيئاته ببطء ومن ثم ينكمش الكائن. الانكماش الحراري هو انخفاض في حجم الكائن بسبب التغيرات في الحرارة. وتعني كلمة حراري "الدفع". وعليه يرجع التمدد أو الانكماش الحراري إلى الحرارة. تتمدد الغازات وتنكمش أكثر من السوائل. بينما تتمدد السوائل وتنكمش أكثر من المواد الصلبة.

تتمدد العديد من مواد البناء وتنكمش بسبب تغير الفصول. لذا يتعين على مقاولي البناء ترك مساحة بين أقسام المواد، وتسمى هذه المساحات فواصل التمدد.

تحافظ فواصل التمدد على الجسر من الكسر أو الالتواء في الأيام الحارة.

وكما تعلمون، يكون الثلج أقل كثافة من الماء. لذا يتمدد الماء، بدلاً من الانكماش، عندما يتجمد. قد يتسرب الماء إلى الشقوق الصغيرة لأنه سائل، ومن ثم تتسع هذه الشقوق عندما تتجمد الماء. ويتأكد مقاولي البناء من عدم تجمع ماء المطر في أي مكان حيث قد يسبب ضرراً إذا تحول هذا الماء إلى ثلج.

وتستخدم أدوات قياس حرارة التمدد والانكماش الحراري للكحول ليعرض درجة الحرارة. في حال ارتفاع درجة الحرارة المحيطة بمقياس الحرارة، يتمدد الكحول الموجود بالداخل. وفي حال انخفاض درجات الحرارة ينكمش الكحول. وتخبرك العلامات الموجودة على طول مقياس الحرارة بدرجة الحرارة عن طريق حجم الكحول.

تمرين سريع

3. هل توافق على أن التمدد والانكماش يسبب مشكلات فقط؟ فسر اجابتك سواء كانت نعم أم لا.

الإجابة المحتملة: لا يسبب التمدد والانكماش

مشكلات فحسب، بل تستطيع معرفة درجة

الحرارة من خلال التمدد أيضاً.



792

الشرح

ما التمدد والانكماش؟

طوّر مفرداتك

التمدّد الحراري thermal expansion أصل الكلمة تشير الكلمة *thermal* إلى أن أصلها في اللغة اليونانية هو الكلمة *therme*، الذي يعني "الحرارة". لمساعدة الطلاب في فهم تمدد، اطلب من الطلاب تحريك أيديهم بعيداً عن بعضهما البعض. اشرح أن التمدد الحراري يعني "تحريك جزء بسبب تغير في الحرارة".

الانكماش الحراري thermal expansion لمساعدة الطلاب في فهم انكماش، اطلب من الطلاب تحريك أيديهم بالقرب من بعضهما البعض. اشرح أن الانكماش الحراري يعني "التحرك معاً بسبب تغير في الحرارة". وضّح أن الانكماش والتمدّد متناقضات.

استخدام وسائل المساعدة البصرية

اطلب من الطلاب النظر إلى الصورة. اشرح أنّ المفاصل تُستخدم بشكل شائع وروتيني في البناء. اطلب من الطلاب أن يذكروا الأماكن التي شاهدوا فيها استخدام مفاصل التمدد. سجّل الإجابات على اللوحة.


نشاط الواجب المنزلي


أنواع مقاييس درجة الحرارة


اطلب من الطلاب استخدام المجلات والكتب والجرائد ومواقع الإنترنت المعتمدة والمصادر العلمية الأخرى للبحث عن أنواع مقاييس درجة الحرارة المختلفة، كيفية صنعها، وكيفية عملها. أخبر الطلاب بأن يقوموا بتجميع نتائجهم على ملصق وأن يتم تجهيزه لعرض عملهم على الصف الدراسي.

ملخص مرئي

أكمل ملخص الدرس بكلمات من عندك.

سبب تغير الحالة الإجابة المحتملة: إضافة أو إزالة الحرارة التي تتسبب في تغيير حالة المادة.	

درجات الانصهار والذوبان الإجابة المحتملة: تختلف هذه التغيرات بين المواد النقية. ينصهر الثلج عند 0°C ويغلي الماء عند 100°C .	

التهدد والانكماش الإجابة المحتملة: عندما تتمدد المواد، تصبح أكبر. وعندما تنكمش المواد، تصبح أصغر.	

3 الخاتمة

مراجعة على الدرس

مناقشة الفكرة الأساسية

كلّف الطلاب بمراجعة إجاباتهم على الأسئلة طوال الدرس. وعالج أي أسئلة أو مفاهيم خاطئة متبقية.

ملخص مرئي

كلّف الطلاب بتلخيص النقاط الرئيسية في الدرس في الملخص المرئي. وستساعدك العناوين الموجودة في كل مربع في إرشاد الطلاب إلى الموضوعات التي ينبغي عليهم تلخيصها.

السؤال المهم

انصح الطلاب بالعودة إلى إجاباتهم الأصلية على السؤال المهم: واطرح السؤال التالي:

كيف تغير تفكيرك منذ بداية الدرس؟

ينبغي أن تُظهر إجابات الطلاب أنهم قد طوّروا فهمهم لمادة الدرس.

فكر وتحدث واكتب

1 **المفردات** درجة الحرارة التي تنصهر عندها المادة

تسمى درجة الانصهار

2 **الحقيقية والرأي** هل هي فكرة سيئة أن تضع زجاجة مليئة بالماء في الثلاجة؟ دعم رأيك بالحقائق.

الرأي	الحقيقية
الإجابة المحتملة: إنها لفكرة سيئة أن تضع زجاجة مملوءة بالماء في الثلاجة.	الإجابة المحتملة: يتمدد الماء عندما يتجمد وسوف يؤدي ذلك إلى كسر الزجاج.

3 **التكبير الناقد** لماذا رفع درجة حرارة الموقد على الماء المغلي لا تزيد من سرعة طهي الطعام؟

الإجابة المحتملة: يبقى الماء المغلي في درجة حرارة ثابتة أثناء الغليان. تؤدي الحرارة المضافة إلى غليان الماء مما يؤدي إلى طهي الطعام بشكلٍ أسرع. ولكن ذلك لن يزيد من درجة حرارة الماء.

4 **التحضير للاختبار** بشكل عام، تكون حالة المادة التي تحتوي على أكبر قدر من الطاقة

أ صلب. ج غاز.
ب سائل. د لا شيء مما سبق.

5 **التحضير للاختبار** ما يحدث عادة عندما ترتفع درجة حرارة جسم؟

أ التمدد ج التكثيف
ب الانكماش د التجمد

السؤال المهم كيف يمكن تغيير حالة المادة عند إضافة الطاقة أو إزالتها؟

يمكن تغيير حالة المادة عند إضافة الطاقة أو إزالتها. على سبيل المثال، يتغير الماء من غاز إلى سائل عند إزالة الطاقة. ويتغير الماء من سائل إلى غاز عند إضافة الطاقة.

795

التقييم

التقويم التكويني

قريب من المستوى اطلب من الطلاب كتابة جمل باستخدام المصطلحات درجة الانصهار ودرجة التجمد.

ضمن المستوى اطلب من الطلاب كتابة فقرة لشرح الاختلاف بين التمدد الحراري والانكماش الحراري.

تحذّر اطلب من الطلاب كتابة فقرة لتصف تدفق الحرارة عند درجتي الانصهار والتجمد لمادة.

الدرس 2 المخاليط

السؤال المهم

كيف يتم تكوين المخاليط وفصلها؟

الأهداف

- التعرف على أنواع المخاليط المختلفة وأجزاؤها.
- فهم طرق فصل المخاليط.

مهارة القراءة استدلّ

الأفاز	ما أعرفه	ما أستدله

ستحتاج إلى منظّم بيانات استنتاج الخلاصة.

المسار السريع



خطة الدرس عندما يكون الوقت ضيقًا. اتبع المسار السريع واستخدم الموارد الأساسية.

1 المقدمة

انظر وتساءل

2 التدريس

مناقشة الفكرة الأساسية

طوّر مفرداتك

استخدام وسائل المساعدة البصرية

3 الخاتمة

فكّر وتحدث واكتب

ملاحظات المعلم

الدرس 2

المخاليط

الدرس 2 المخاليط

الأهداف

- التعرف على أنواع المخاليط المختلفة وأجزائها.
- فهم طرق فصل المخاليط.

1 المقدمة

◀ قوّم المعرفة السابقة

اطلب من الطلاب مناقشة ما يعرفونه عن المخاليط. اسأل الطلاب أيضًا عن استخدامهم الأخير للمخاليط. اسألهم لماذا يكون من المهم معرفة ما المخاليط وكيف يتم فصل أجزاء خليط. سجّل إجابات الطلاب على اللوحة. الإجابة المحتملة: للطهي؛ عند استخدام المنظفات المنزلية؛ في إعادة التدوير

■ كيف يتم عمل المخاليط وفصلها؟ الإجابة المحتملة: يُمكن عمل المخاليط وفصلها عن طريق الوسائل الفيزيائية.

■ ما بعض المخاليط الشائعة الموجودة في المطبخ؟ الإجابة المحتملة: حليب الشوكولاتة وتوابل السلطة ومخاليط الكعك

■ ما بعض الأمثلة الأخرى للمخاليط؟ الإجابة المحتملة: الطلاء، اللصق، الإسمنت

796

المشاركة

تهيئة

ابدأ بالشرح

اعرض على الطلاب حاوية من الماء وأخرى من ملح الطعام. اطرح الأسئلة التالية:

- ما كمية الملح التي يُمكنني إذابتها في هذه المياه؟ ستختلف الإجابات ما بين بضعة جرامات فقط إلى حاوية الملح بالكامل.
- اسكب بعض الملح في المياه مع التحريك باستمرار. واصل في إضافة الملح حتى لا يوجد المزيد من الملح يمكن إذابته. (يوجد حد لكمية الملح التي سيتم إذابتها). اطرح السؤال التالي:
- لماذا لا يتم إذابة المزيد من الملح؟ يجب أن يكون هناك حد لكمية الملح التي سيتم إذابتها.
- انصح الطلاب بأن هذا هو الشيء الوحيد لمعرفته عن المخاليط وأنهم سيتعلمون عن العديد من خصائص المخاليط في هذا الدرس.

انظر وتساءل

ادع الطلاب لمشاركة إجاباتهم على عبارة انظر وتساءل. واطرح السؤال التالي:

■ برأيك ما الذي يساعد في خلط المواد معًا؟

اكتب أفكارًا على اللوحة ودوّن أي مفاهيم خاطئة قد تكون لدى الطلاب. وصحّح هذه المفاهيم الخاطئة أثناء قيامك بشرح الدرس.

السؤال المهم

كلّف الطلاب بقراءة السؤال المهم. واطلب منهم التفكير فيه بينما يقرءون الدرس. قدم لهم النصح بأن يعودوا إلى هذا السؤال في نهاية الدرس.

انظر وتساءل

كم عدد الألوان المختلفة للدهانات التي ترونها؟ تحتوي أجزاء الطلاء التي تبدو أنها لون واحد فقط في كثير من الأحيان على العديد من الألوان المخلوطة معًا. ما رأيك في سبيل مساعدة المواد على الاختلاط معًا؟

الإجابات المحتملة: تقليب وهز وكسر الأجزاء إلى أجزاء أصغر.

السؤال المهم كيف يتم تكوين المخاليط وفصلها؟

سوف تتنوع الإجابات. اقبل الإجابات المنطقية.

الاستكشاف

المواد



- مكعبات السكر
- ماء بارد وساخن
- أكواب بلاستيكية
- ساعة إيقاف
- ملعقة

كيف يمكنك تسريع عملية الخلط؟

وضع توقّع

ما العملية التي تظن أنها سوف تسرع خلط السكر في الماء بشكل أكبر من ذلك: سحق السكر، تقليب الماء، تسخين الماء؟ سجل توقّعتك.

الإجابة المحتملة: أعتقد أن كل الطرق الثلاث سوف تساعد

على الإسراع في عملية الخلط.

اختبار التوقّع

1 قم بإعداد جدول لتسجيل الملاحظات الخاصة بك. وقم بتسميته على النحو الموضح.

2 التجربة خذ مكعب سكر واحد ثم ضعه في $\frac{1}{2}$ كوب من الماء البارد. سجل الزمن المستغرق في الذوبان تمامًا. هذه هي المجموعة الضابطة.

3 كرر الخطوة 2 باستخدام مكعب مطحون، ثم من خلال مكعب مع تقليب الماء، ثم من خلال مكعب في $\frac{1}{2}$ كوب من الماء الساخن.

الخطوة 1

الماء	درجة الحرارة	السكر	زمن الذوبان
بارد	20°C	مكعب كامل	10 دقائق
بارد	20°C	مكعب مطحون	5 دقائق
ساخن	50°C	مكعب كامل	3 دقائق

الخطوة 2



798

استخدام موارد الأرض

الاستكشاف

XX دقائق

مجموعات صغيرة



التخطيط المسبق خصّص مناطق يُمكن للطلاب التعامل مع الماء فيها. يجب على الطلاب ارتداء ملابس أو سترات واقية. قدّم طريقة للطلاب لتحطيم مكعبات السكر. وقّر مياه ساخنة.

الهدف يساعد هذا النشاط الطلاب على فهم كيفية تكوين المخاليط. سيتوقعون أي من العوامل سوف تزيد من معدل الخلط.

الاستقصاء المنظم

وضع توقّع

2 التجربة ينبغي أن يتم تذكير الطلاب بأهمية دقة قياس الوقت. قد تستغرق التجربة الدقيقة وقتًا طويلاً يصل إلى 20 دقيقة.

3 قد يقوم الطلاب بتنفيذ جميع الطرق في الخطوة 3 في وقت واحد بدلاً من طريقة واحدة كل مرة. عادةً ما تستغرق هذه الطرق 10 دقائق كحد أدنى، وذلك وفقًا لدرجة حرارة الماء ومدى كفاءة تحريك الماء وكيف تم سحق المكعب. تأكد من أنه تم قياس الوقت بدقة لكل طريقة.

4 تفسير البيانات وفقًا لمكعب السكر الذي تم سحقه، أو طريقة التحريك، سيتم تقليل وقت الخلط. ستكون جميع الطرق أسرع بكثير من الطريقة الدقيقة.

5 الاستدلال يجب أن توضح تقارير الطلاب أن أقل وقت للخلط يُمكن تحقيقه عن طريق تحريك السكر المسحوق في المياه الساخنة.

الاستقصاء الموجه

استكشاف المزيد

يجب أن يدرك الطلاب أن تغيير كمية السكر وكمية الماء قد تكون طريقة أخرى للتحكم في وقت الخلط.

الاستقصاء المفتوح

اطرح السؤال التالي: برأيك ما الذي يحدث لوقت الخلط إذا تم استخدام مياه مثلجة بدلاً من المياه الساخنة؟ اطلب من الطلاب التفكير في أسئلتهم عن تأثير المياه المثلجة على وقت الخلط. أخبرهم بأن يضعوا خطة وينفذوا تجربة للإجابة عن أسئلتهم.

نشاط استقصائي

وضع استنتاجات

4 **تفسير البيانات** انظر إلى الجدول الخاص بك. ما طريقة الخلط التي تتطلب زمناً أقصر؟ هل هي قريبة أو تختلف جداً عن المجموعة الضابطة؟

الإجابة المحتملة: تعتبر عملية التقليب والخلط الأقصر زمناً، ولكن الماء الساخن أيضاً أسرع من التجربة الضابطة. فإن جميع العمليات تختلف تماماً عن المجموعة الضابطة.

5 **الاستنتاج** في رأيك كيف يمكن إيجاد أقصر زمن ممكن لعملية الخلط؟ اكتب تقريراً ودير إجابتك.

الإجابة المحتملة: أود استخدام عملية التقليب واستخدام السكر المطحون واستخدام الماء الساخن.

الذي يجمع بين جميع الطرق الثلاث التي تجعل السكر يذوب بشكل أسرع.

استكشاف المزيد

هل تعتقد أن هناك أي طرق أخرى يمكن أن تقلل من زمن الخلط؟ صمم التجربة التي يمكن أن توفر المعلومات واختبر توقعك. نفذ التجربة وسجل النتائج الخاصة بك.

الإجابة المحتملة: قد يكون تفاوت كمية السكر وكمية الماء وسيلة أخرى للتحكم في زمن الخلط.

يمكنني تصميم تجربة تستخدم كميات مختلفة من الماء والسكر.

الاستقصاء المفتوح

ماذا سيحدث لزمن الخلط برأيك إذا تم استخدام الماء بدلاً من الماء الساخن؟ سوف تنتج الإجابات. اقبل الإجابات المنطقية.

799

الاستكشاف

الاستكشاف البديل

كيف يمكنك تسريع صنع الشاي؟

المواد كوبان من الإسفنجة، مياه صنوبر باردة، كيسان من الشاي. أخبر الطلاب بأن الشاي عبارة عن شراب يتم عمله عندما يتم خلط المواد الموجودة في أوراق الشاي مع الماء. اطلب من الطلاب اختبار العوامل التي تؤثر على سرعة عمل الشاي. أكد على أنّ هذه بعض العوامل ذاتها التي تُسرّع من خلط الصلب والسائل. ينبغي على الطلاب عدم تذوق الشاي.

اقرأ وأجب

ما المقصود بالخليط؟

تظهر بإعداد خليط وجبة خفيفة لك ولأصدقائك. يمكنك استخدام الحبوب والمعجنات والبسكويت، وغيرها من المكونات وتقليبها معًا. هل تؤدي عملية تقليب المكونات معًا إلى إنتاج مواد جديدة ومختلفة؟ لا، بل تتحد مكونات الطعام بشكل مادي، وكما نعرف أن ذلك نظرًا لاحتفاظ كل مكون من مكونات المواد الغذائية بخصائصه، فلا تزال المعجنات مالحة، وقطع البسكويت ما زالت مقرمشة، وغير ذلك.

ارسم دائرة حول اسم الخليط غير المتجانس الذي يبدو ناعمًا.

مزيج وجبة خفيفة هو مثال لخليط. الخليط هو مزيج مادي للمواد. ومع ذلك لا تزال هذه المواد هي نفسها على الرغم من قربها من بعضها البعض. ويمكنك فصل المخاليط لإعادة المواد إلى حالتها الأصلية. على سبيل المثال، هل يمكن التقاط وفصل جميع المعجنات من خليط وجبتك الخفيفة.

ويطلق على المخاليط مثل خليط الوجبات الخفيفة التي تحتوي على مكونات مختلفة التي يمكن أن تراها بوضوح الخليط غير المتجانس. لا تبدو كل الخلطات غير متجانسة "منقط" أو "مقرمش"، وقد تبدو ناعمة أو دسمة. وإذا كنت تنظر إليها تحت المجهر، ومع ذلك، يمكنك أن ترى الأجزاء المختلفة بشكل واضح. ويطلق على هذا النوع من الخليط غير المتجانس اسم **معلق**.

مع مرور الوقت، سوف يترسب جزء واحد أو أكثر من الأجزاء من المعلق في القاع مثل الطين في مجرى الماء. ومع ذلك قد يبدو الخليط ناعمًا مرة أخرى بعد تقليبه أو رجه. يحدث هذا مع الطين المترسب في قاع المجرى عند المشي في الماء، حيث يرتفع الطين إلى أعلى ويعكر الماء من خلال تكوين معلق.

قد يكون لديك أيضًا أنواع من المعلقات في منزلك. هل سبق لك أن أخذت دواء أو استخدمت منتجات غذائية، مثل عصير البرتقال، والتي تتطلب منك "رجه جيدًا قبل الاستخدام"؟ إذا كان الأمر كذلك، فمن المحتمل أن يكون معلقًا.



يكون خليط الوجبة الخفيفة عبارة عن خليط غير متجانس.

800
الشرح

2 التدريس اقرأ وأجب

الفكرة الأساسية: كلّف الطلاب بالقيام بجولة مصورة في الدرس لتقييم محتواه. واطلب منهم النقاش حول ما يعتقدون أنهم سوف يتعلمونه.

المفردات اطلب من الطلاب قراءة المفردات بصوت عالٍ ولا حظ المفردات التي ليسوا على دراية بها. خصّص مذكرة للمصطلحات غير المألوفة تمامًا. اطلب منهم مشاركة التعريفات وسجّل إجاباتهم على اللوحة.

مهارة القراءة استدل

منظم البيانات اطلب من الطلاب ملء منظم بيانات الاستدلال خلال قراءتهم للدرس. يمكنهم استخدام أسئلة التدريب السريع لتعريف كل استدلال.

الألفاظ	ما أعرفه	ما أستدله

ما المقصود بالمخاليط؟

مناقشة الفكرة الأساسية

اكتب المخاليط التالية على اللوحة: حصى وهواء. اطلب من الطلاب وصف بنية كل منهما. اطرح الأسئلة التالية:

- ما الذي يحدد خصائص كل خليط؟ تعتمد الخصائص على خصائص المواد الموجودة في الخليط.
- ما عدد المواد الموجودة في الخليط؟ يجب أن يحتوي الخليط على اثنتين من المواد على الأقل.
- بأي نسبة يتم تجميع المواد في خليط؟ يمكن أن تكون المواد في خليط بأي نسبة.

دعم التحصيل اللغوي

الشرح اكتب الكلمات خليط وغروي على اللوحة. اطلب من الطلاب تكرارها خلفك. اسأل الطلاب ما المقصود بالخليط. ذكّر الطلاب بأن الخليط هو تجميع فيزيائي، وليس كيميائي، للمواد. اشرح أن المادة الغروية تحتوي على أجزاء لا تترسب.

مبتدئ يمكن للطلاب الإشارة إلى عينات من المخاليط أو المواد الغروية أو تسميتها. **خليط من وجبة خفيفة، لاصق**

متوسط يمكن أن يستخدم الطلاب عبارات أو جمل قصيرة لإعطاء أمثلة على أنواع متنوعة من المواد الغروية.

متقدم يمكن أن يستخدم الطلاب جملًا كاملة لشرح كيف تختلف مادة غروية عن التعلق.

طوّر مفرداتك

الخليط الاستخدام العلمي مقابل الاستخدام العام أخبر الطلاب أنّ خليطاً في العلم يعني تجميع فيزيائي للمواد. في الاستخدام العام، هو أي تجميع للأشياء أو الأشخاص. اطلب من الطلاب إعطاء أمثلة على الخلطات. **الإجابات المحتملة:** خليط من الحبوب، القطع المعدنية

غروي colloid أصل الكلمة اشرح للطلاب أن *colloid* تأتي من الكلمات اليونانية *kolla*، التي تعني "غراء"، و *eidos*، وتعني "صورة أو شكل". وبالتالي، فإن "غروي" عبارة عن "لاصق أولي". أخبر الطلاب أن العديد من المواد اللاصقة هي مواد غروية.

استكشاف الفكرة الأساسية

مشاهد اسمح للطلاب بخلط قليل من بلورات الملح داخل حاوية شفافة من الماء. في حاوية متطابقة، اخلط قليل من قطرات الحليب مع كمية الماء نفسها. أخبر الطلاب بأن الملح والماء يكونا خليطاً شفافاً بخلاف الحليب الذي يكون غروباً.

قم بتعتيم الغرفة وتسلط شعاع مصباح خلال كل خليط. سيمر الضوء مباشرة خلال محلول الملح. بينما سيتبعثر الضوء بالرغم من مروره خلال محلول الحليب. اشرح أن تبعثر الضوء هو أحد خواص المادة الغروية. المواد الغروية مثل الحليب تحتوي على جزيئات كبيرة مُعلّقة بداخله. هذه الجزيئات، بالرغم من أنك لم تستطع رؤيتها، كبيرة بدرجة كافية لتبعثر الضوء. لا يمكن للجزيئات الموجودة داخل المواد الغروية ترسيخ أو تكوين طبقات.

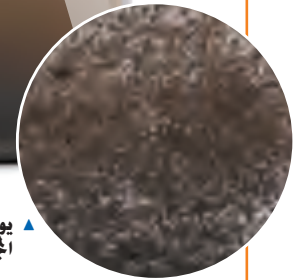
معلق في الماء



▲ يترسب معظم الطين في المياه الموحلة.



▲ يوضّح ظهور المياه الموحلة تحت الجهر على أنه خليط غير متجانس.



قراءة مخطوط

كيف يمكنك أن تحدد أن الهياك الموحلة ليست مادة غروية؟

الدليل: أنظر إلى الفرق بين الصور الأولى والثانية.

المياه الموحلة ليست غروية

بسبب الجزيئات المترسبة في القاع

والطبقات المتكونة. ولا تترسب

الجزيئات في الغرويات أو تشكل

طبقات.

ماذا لو لم تترسب أجزاء من الخليط غير المتجانس في نهاية المطاف؟ يسمى هذا النوع خليط غروي. **الخليط الغروي** هو خليط مثل المعلق، إلا أن أجزائه لا تترسب. وتكون الجسيمات المعلقة صغيرة بما يكفي لإخراج طبقة. وفي الوقت نفسه، كانت كبيرة بما يكفي لجعل الخليط غائماً أو دسناً. ويعتبر كل من الدخان، المايونيز، الرغوة أمثلة على الغرويات.

801

الشرح

التدريس المتميز

أنشطة بحسب المستوى

الدعم الإضافي

اطلب من الطلاب رسم مخطط لزجاجة توابل سلطة بحيث تكون طبقة الزيت أعلى طبقة الخل.

الإثراء

تحّد الطلاب أنّ يستخدموا مواد البحث لمعرفة لماذا تبدو الشمس أثناء غروبها حمراء اللون. ينتشر الضوء الأحمر في الطيف عن طريق الجزيئات الموجودة في الغلاف الجوي التي تكون غروية.

ما المقصود بالمحاليل؟

الهواء الرطب هو المحلول المهم من بخار الماء من الهواء. عندما يتكثف، ويتشكل الفيوم.



المياه الغازية هي محلول يتكون من غاز ثاني أكسيد الكربون في الماء السائل.

عند خلط السكر بالماء وتقليبه، يذوب السكر ويختفي. ويحكك ذوق السكر ولكن لا يمكنك رؤيته في السائل. حتى تحت المجهر، يبدو الماء والسكر متشابهين في كل المحلول—ويطلق على ذلك الخليط المتجانس. ويطلق على خليط مثل الماء والسكر محلول. ويعتبر **المحلول** هو خليط من المكونات التي تمتزج في بعضها البعض بحيث تبدو متشابهة في كل المحلول أو المخلوط. حتى تحت المجهر.

ويطلق على الكمية الأصغر التي تذوب في المحلول **المذاب**. ويطلق على الكمية الأكبر التي تذيب مادة أخرى في المحلول اسم **المذيب**. في الماء والسكر، على سبيل المثال، يكون السكر هو المذاب والماء هو المذيب. وقد يتكون المحلول من المواد الصلبة والسائلة والغازية. وعادة ما تشكل الغازات محاليل أسهل من السوائل التي تشكل محاليل أسهل من المواد الصلبة. **السبيكة** هي محلول من فلز ومادة صلبة أخرى (غالبًا فلز آخر).

تعتبر العديد من المنتجات المنزلية الشائعة محاليل، مثل منظف النوافذ ومواد التبييض والخل والمشروبات. وتكون بعض هذه المواد خطيرة جدًا عند خلطها. خلط مواد التبييض ومنظفات الأمونيا، على سبيل المثال، تنتج الغازات المميتة.

معظم السبايك محاليل من نوع واحد من الفلزات مع فلز آخر.

قد تتكون المحاليل من أي مادة.

802
الشرح

ما المقصود بالمحاليل؟

مناقشة الفكرة الأساسية

اطلب من الطلاب وصف خليط سكر مُذاب في الماء. اطرح الأسئلة التالية:

- إذا كنت لا تتمكن من رؤية السكر في الماء، فكيف يمكنك معرفة أن السكر تم إذابته في الماء؟ **الإجابة المحتملة:** قمنا بإذابة السكر في الماء. حذر الطلاب بالألا يتذوقوا محلول مجهول.

- ما الاسم الآخر للمخلوط المتجانس؟ **محلول**

- ما المقصود عندما نقول أنّ خليطًا متجانسًا؟ أن يكون واحدًا في جميع الأنحاء.

طور مفرداتك

محلول الاستخدام العلمي مقابل الاستخدام العام،

أخبر الطلاب أن كلمة **محلول** في الاستخدام العام تعني أيضًا "الإجابة عن مسألة". اشرح أن كلا المعنيين لكلمة **محلول** يتم استخدامهما في العلم.

مذاب أكد على أنّ المذاب هو المادة التي يتم إذابتها وأنه هو الجزء الأصغر من المحلول.

مذيب solvent أصل الكلمة أخبر الطلاب بأن *solvent*. مثل *solute*. تأتي من الكلمة اللاتينية *solvere*. التي تعني "التخفيف" أو "الحل". أكد على أنّ المذيب هو الجزء الأكبر من المحلول.

سبيكة alloy أصل الكلمة اشرح أن الكلمة "alloy" تأتي من الكلمة اللاتينية *ligare*. وتعني "لربط" والبادئة *-ad*. تعني "ب". وبالتالي، فإن *alloy* تعني حرفيًا "ربط ب". اثنان أو أكثر من المعادن يتم "ربطهم معًا" في سبيكة واحدة.

ذائبية solubility أصل الكلمة وضّح أن الذائبية هي تركيبة من كلمتين، *solution* و *ability*. الذائبية ببساطة هي "قدرة" تحلل المادة في مذيب.

معالجة المفاهيم الخاطئة

قد يعتقد الطلاب أن المحاليل قد تشمل السائل والصلب فقط.

حقيقة يمكن أن تتشكل المحاليل من كل حالة من حالات المادة الهواء هو محلول الغازات. السبايك هي محاليل لفلزين أو أكثر. تحتوي المشروبات الغازية على المواد الصلبة والسائلة والغازية المُذابة فيها.

خلفية عن العلوم

سبايك الذهب

الذهب النقي هو معدن ليّن — ليّن جدًا لاستخدامه في صناعة المجوهرات. لجعل الذهب أكثر صلابة وقوة ولتنوع ألوانه، يتم إضافة معادن أخرى إلى الذهب. النتيجة هي محلول صلب يسمى سبيكة. والذهب المستخدم في صناعة المجوهرات والصب يكون مخلوط بالفضة والنحاس وبعض الزنك. كما يتم إضافة النيكل والبلاديوم إلى سبايك النحاس الذهبي لعمل الذهب الأبيض. تُحدد نسبة كل معدن في السبيكة خصائصها، مثل الصلابة.

10 دقائق



مجموعات صغيرة



تجربة سريعة

درجة الحرارة في المحاليل

انظر التجربة السريعة الواردة في نهاية الكتاب.

الهدف توقّع إما أن يذوب المزيد من السكر في المياه الساخنة أو المياه الباردة.

المواد أكواب، مياه باردة وساخنة، سكر، ملعقة

- 1 ستختلف التوقعات لكن ينبغي أن تشير إلى أنه سيذوب المزيد من السكر في المياه الساخنة عن المياه الباردة.
- 2 اطلب من الطلاب إضافة ملعقة من السكر في كل مرة وسجّل الكمية الإجمالية من السكر المُضاف.
- 3 تحمل المياه الساخنة المزيد من السكر، عدة ملاعق. يُمكنك إخبار أن المياه الباردة تُذيب بدرجة أقل لأن السكر يترسب بعد إضافة العديد من الملاعق.
- 4 ستتتبع الإجابات وفقاً للتوقع.

استخدام وسائل المساعدة البصرية

اطلب من الطلاب الانتباه إلى المخطط. أخبرهم بدراسة الطريقة التي تم بها تجميع جزيئات الماء حول جزيء مذاب. اطرح الأسئلة التالية:

■ ما الذي تُخبرنا به الصورة حول مكان حدوث الذوبان؟ إنه يحدث عند سطح المذاب.

■ لماذا تكون هناك حاجة إلى المزيد من جزيئات الماء لإزالة جزيء مذاب؟ هناك حاجة للمزيد للشد بقوة وبدرجة كافية للتغلب على قوى التجاذب التي تحمل جزيئات المذاب معاً.

تجربة سريعة

لمعرفة المزيد حول درجة حرارة المحاليل، قم بإجراء التجربة السريعة في الجزء الخلفي من الكتاب.

تتشكل المحاليل عندما تذوب المذبات، مثل الماء والمواد المذابة عن طريق فصل جزيئاتها.



803

الشرح

حدود المحلول

عندما لا يكون هناك سوى قليل من السكر في الماء، يسمى محلول السكر المخفف، حيث لا يكون هذا الماء حلو جداً. ومن خلال إضافة المزيد من السكر، يزداد تركيز المحلول وكذلك تزيد حلاوته. هل يمكن إذابة المزيد والمزيد من السكر وتركيز المحلول من دون حدود؟ لا، بعد كمية معينة، حيث لن يذوب السكر الإضافي. يمكنك تقليب السكر مراراً وتكراراً إلا أن بلورات السكر المضافة سوف تترسب في القاع ولن تذوب.

ويطلق على الحد الأقصى من كمية المذاب التي يمكن أن تذوب في المذبات **الذائبية**، ذائبية السكر هي 2.1 g من السكر لكل 1 g من الماء في درجة حرارة الغرفة، وفي المقابل، ذائبية ملح الطعام هي 0.4 g من الملح لكل 1 g من الماء في درجة حرارة الغرفة.

تعتمد الذائبية غالباً على درجة الحرارة، وتصبح العديد من المواد، ولكن ليس جميعها، أكثر قابلية للذوبان في درجات الحرارة المرتفعة، على سبيل المثال، الغازات، مثل الأكسجين، وعادة ما تصبح أقل قابلية للذوبان في المياه الدافئة. تتغير الذائبية لمُحلول الطعام في الماء في درجات حرارة تتراوح بين 0 °C و 100 °C.

يمكن حدوث الذائبية في العديد من المذبات بجانب الماء، وعلى الرغم من ذلك، تعتبر الماء غالباً المذيب العام لأنه يُمكنه إذابة الكثير من المواد.

تمرين سريع

1. لماذا لا تحصل السمكة على ما يكفي من الأكسجين في الماء الساخن؟

الأكسجين هو الغاز الذي لا يذوب بسهولة

في الماء الدافئ كما هو الحال في الماء البارد.

التدريس المتمايز

أسئلة بحسب المستوى

الدعم الإضافي

أي من المحاليل هو أكثر تمييغاً: محلول سكر مكون من ملعقة سكر واحدة في كوب واحد من الماء، أم محلول سكر مكون من ملعقتين من السكر في كوب واحد من الماء؟ المحلول ذو الملعقة الواحدة من السكر هو الأكثر تمييغاً.

الإثراء

لديك محلولان بتركيزات مختلفة: محلول ذو ملعقة واحدة من السكر في كوب واحد من الماء وآخر ذو ملعقتين من السكر في كوب واحد من الماء. كيف يُمكنك جعل المحلولين ذوا تركيز متساوٍ؟ الإجابات المحتملة: خلط المحلولين معاً، أو إضافة سكر أو ماء إلى أحد المحلولين

وقابلية الانصهار وحجم الجسيم والقوة المغناطيسية ودرجات الانصهار ودرجات الغليان كلها خصائص جيدة لاستخدامها عند فصل المخاليط. كيف يمكنك فصل خليط من الماء والرمل؟

كيف يمكنك فصل الخليط؟

تتطلب عملية إعداد أي خليط تغير فيزيائي. يتعين استخدام التغيرات الفيزيائية أيضًا لفصل الخلطات. تعمل أجزاء من أي خليط والتي تتميز بخصائص مختلفة بشكل مختلف عندما تتغير بنفس الطريقة.

يمكنك استخدام التغير الفيزيائي لفصل وسحب ورفع جزء واحد من خليط. وتعتبر الكثافة



قراءة رسم

كيف يمكنك فصل خليط من الرمل ونشارة الخشب وبرادة الحديد، والسكر؟

مساعدة: يبين كل رسم طريقة فصل واحدة.

يمكن فصل برادة الحديد باستخدام مغناطيس، ثم قم بإضافة الماء إلى نشارة الخشب والرمل

والسكر. سوف يذوب السكر، وسوف تطفو نشارة الخشب، ثم قم بجمع نشارة الخشب من

على السطح باستخدام شبكة. صب محلول الرمل و الماء والسكر من خلال مرشح لإزالة

الرمال. وبعد ذلك قم بتبخير الماء لاسترداد السكر.

804

الشرح

التدريس المتميز

الدعم الإضافي

عند تناول خليط من الأطعمة - على سبيل المثال، فواكه ومكسرات - كيف يمكنك أن تفصل أنواع الفواكه والمكسرات التي تحبها عن الأنواع التي لا تحبها؟ أولاً، اعتمد على عينيك للتعرف على الأشياء التي ترغب فيها، ثم استخدم أصابعك أو شوكة أو ملعقة لالتقاط أنواع معينة منها.

الإثراء

ما أنواع المخاليط التي لا يمكن تحديدها بمجرد النظر إليها؟ الإجابات المحتملة: محاليل شفاقة، مثل المياه المالحة، أو المياه السكرية، أو الكحول والماء؛ ومحاليل غروية لها نفس اللون، مثل الحليب والطلاء الأبيض

طّور مفرداتك

التقطير distillation أصل الكلمة اشرح أن جذر الكلمة التقطير (*distillation*) هو يتقطّر (*distill*). والذي يأتي من الكلمة اللاتينية *distillare*. ومعناها "ينساب" أو "يتساقط قطرة قطرة". وأخبر الطلاب بأنه أثناء التقطير، غالبًا ما يتم جمع الناتج قطرة بقطرة.

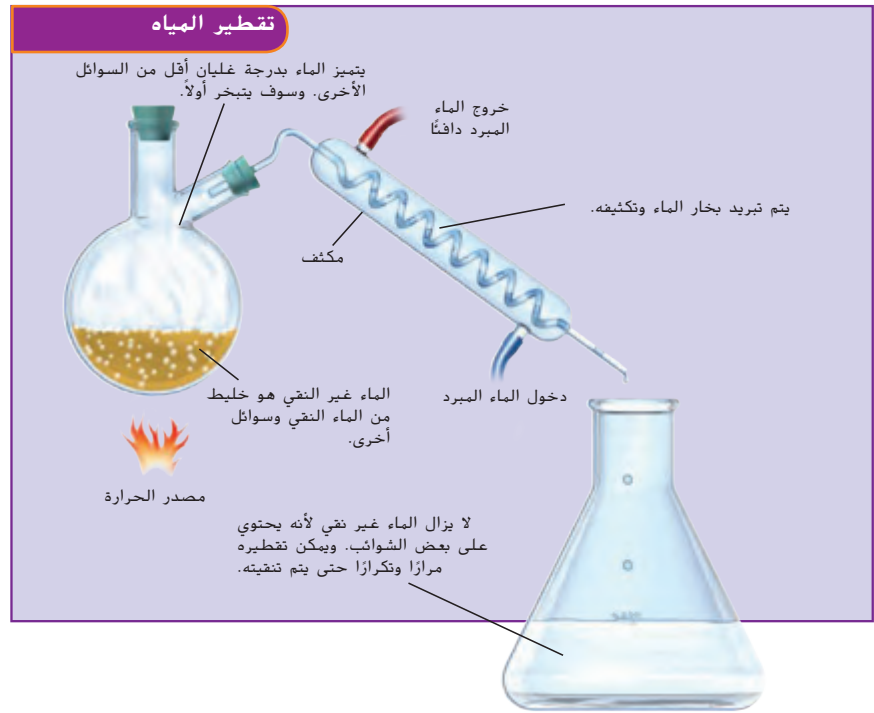
استخدام وسائل المساعدة البصرية

اطلب من الطلاب الانتباه إلى المخطط. أخبرهم بأن يقرؤوا كل بطاقة. اطرح الأسئلة التالية:

■ كيف تتحول المياه المتبخرة مرة أخرى إلى سائل؟ يتم

ضخ سائل التبريد إلى الجزء الخارجي من المكثف لتقليل درجة حرارة الغاز الموجود في الجزء الداخلي من المكثف. عندما يتم تبريد الغاز بدرجة كافية، يتم تكثيفه إلى سائل.

■ ماذا يحدث للمواد الأخرى الموجودة في الماء؟ تظل في الخلف في الوعاء الذي يتم تسخينه.



✓ تمرين سريع

2. يغلي نوعان من السوائل في نفس درجة الحرارة تقريبًا. هل سيكون من السهل فصلهما عن طريق التقطير؟ فسر اجابتك سواء كانت نعم أم لا.

لا يستخدم التقطير و التبخير والتكثيف

لفصل الخليط السائل. سوف يتبخر

السائلين ذوي نفس درجة الغليان

ويتكثفان في نفس الوقت تقريبًا، مما

يجعل من الصعب الفصل بينهما.

805

الشرح

فصل السوائل

ماذا تفعل إذا كنت بحاجة إلى فصل اثنين من السوائل؟ في حال كان يتميز السائلين بدرجات غليان مختلفة، يمكنك استخدام التقطير. التقطير هو عملية فصل السوائل باستخدام التبخر والتكثيف.

يمكنك أيضًا فصل السوائل، أو الجسيمات في السوائل، وذلك باستخدام الكروماتوجرافيا. وفي هذه العملية، يتحرك السائل لأعلى على ورقة الكروماتوجرافيا الخاصة ويحمل المواد الصغيرة معه. تتحرك المواد الموجودة في السائل بسرعات مختلفة على ورقة، وتظهر خطوط من اللون على الورقة وتنفصل المواد

التدريس المتمايز

أنشطة بحسب المستوى

الدعم الإضافي

أعط الطلاب كوب يحتوي على بضع قطرات من الزيت في نصف كوب من الماء. واطلب منهم تغطية الكوب ورجه. ثم مشاهدته على مدى عدة دقائق لملاحظة انفصال الزيت عن الماء.

الإثراء

أعط الطلاب مغناطيسًا وكوبًا صغيرًا يحتوي على عدد قليل من المسامير المصنوعة من الألومنيوم وعدد قليل من المسامير الصلب، وكلها لها نفس الحجم والشكل. واطلب منهم شرح كيفية فصل نوعي المسامير.



الفولاذ المقاوم للصدأ هو سبيكة قوية تقاوم الصدأ.

المستخدمة في صناعة الصلب. يتميز الصلب بالقوة والمرونة. يتم استخدامه في المسامير والسيارات والأواني الفضية ومشابك الورق وسفن الغطاء وأكثر من ذلك بكثير. وعن طريق تغيير كمية الحديد والفولاذ الأخرى، يمكنك تقديم أنواع مختلفة من الفولاذ. يحتوي الفولاذ المقاوم للصدأ على الكثير من الكروم لذا لا يصدأ بسهولة عندما يكون في بيئة رطبة.

✓ تهرين سريع

3. هل يشكل الحليب القليل الدسم طبقات؟

لا، لأنه مادة غروية.

كيف يتم استخدام الخليط؟

يمكنك أكل خليط من كل يوم، حيث تعتبر العديد من المشروبات محاليل مع السكر أو غيرها من الجسيمات التي تذوب فيها. كما أن العديد من الأطعمة تكون غروية، مثل الجبن والحليب قليل الدسم والفشدة المخفوقة والجيلاتين والحلوى الخطمية.

بعد الانتهاء من الأكل، عليك التنظيف، وتعتبر معظم مواد التنظيف أيضاً محاليل. تستخدم محاليل الأمونيا لتنظيف النوافذ والأسطح، وأكثر من ذلك بكثير. إذا كانت الأشياء مما لا يمكن تنظيفها، قد تحتاج لتغطيتها عن طريق خليط آخر - الطلاء الغروي.

بعض المخاليط المهمة التي نستخدمها هي خليط من الفلزات. يتم خلط الفلزات المنصهرة معاً ثم يتم تبريدها لتشكيل سبيكة. وفي بعض الأحيان عندما تختلط لتشكيل السبائك، يبدو أن خصائص الفلزات مختلطة معاً. على سبيل المثال، يعتبر النحاس النقي لين ومرن والخارصين النقي صلب وهش، وعليه تكون سبيكة النحاس -سبيكة من النحاس والزنك، صلبة ولكنها ما زالت مرنة، فهي تُستخدم في صناعة الأدوات الموسيقية.

يمكن إعداد سبائك الحديد عن طريق خلط الكربون والنيكل والكروم والفلزات الأخرى

كيف يتم استخدام المخاليط؟

◀ مناقشة الفكرة الأساسية

ذكَر الطلاب بأن الخلطات هي مواد شائعة تُستخدم يوميًا. وأنشئ ثلاثة أعمدة على اللوحة. سمِّ أحد الأعمدة "أطعمة"، والعمود الثاني "لوازم منزلية"، والعمود الثالث "سبائك". واطلب من الطلاب اقتراح عناصر لكل فئة وسجّل إجاباتهم على اللوحة.

◀ استخدام وسائل المساعدة البصرية

وضّح للطلاب أن الصور تُظهر أمثلة على المخاليط. واطرح الأسئلة التالية:

■ كيف يمكن للجيلاتين أن يكون بألوان ونكهات مختلفة؟ الإجابة المحتملة: أُضيفت ملونات غذائية مختلفة أو عواثر.

■ كيف يمكن للأجسام المصنوعة من الفولاذ المقاوم للصدأ أن تتخذ أشكالاً وأحجاماً مختلفة لاستخدامات مختلفة؟ الإجابة المحتملة: يمكن صهر السبيكة المعدنية وصبها في قوالب.



تعتبر حلوى الجيلاتين غروية، في حين تعتبر سلطة الفواكه خليط غير متجانس.

806
الشرح

نشاط الواجب المنزلي

الفولاذ المقاوم للصدأ

كلّف الطلاب بالاستفادة من المجلات والكتب والصحف ومواقع الإنترنت المعتمدة ومصادر العلم الأخرى لإيجاد أمثلة على أنواع مختلفة من الفولاذ المقاوم للصدأ وكيفية استخدامها. واطلب منهم تجميع النتائج التي توصلوا إليها على ملصق أو في تقرير والاستعداد لعرض أعمالهم على الصف.

ملاحظات المعلم

ملخص مرئي

أكمل ملخص الدرس بكلمات من عندك.

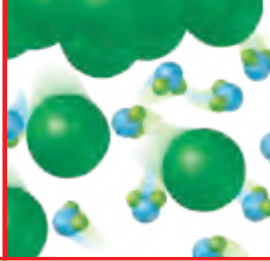
المخاليط الإجابة المحتملة: يتم تشكيل المخاليط من مزيج

فيزيائي من المواد.



أنواع المخاليط الإجابة المحتملة: يمكن أن تكون المخاليط

مجموعات غير متجانسة أو مواد غروية أو محاليل.



فصل المخاليط الإجابة المحتملة: يمكن فصل المخاليط عن طريق

التغيرات الفيزيائية.



808

التقييم

3 الخاتمة

مراجعة على الدرس

◀ مناقشة الفكرة الأساسية

كلّف الطلاب بمراجعة إجاباتهم على الأسئلة طوال الدرس. وعالج أي أسئلة أو مفاهيم خاطئة متبقية.

◀ ملخص مرئي

كلّف الطلاب بتلخيص النقاط الرئيسية في الدرس في الملخص المرئي. وستساعدك العناوين الموجودة في كل مربع في إرشاد الطلاب إلى الموضوعات التي ينبغي عليهم تلخيصها.

السؤال المهم

انصح الطلاب بالعودة إلى إجاباتهم الأصلية على السؤال المهم:
واطرح السؤال التالي:

كيف تغير تفكيرك منذ بداية الدرس؟

ينبغي أن تُظهر إجابات الطلاب أنهم قد طوّروا فهمهم لمادة
الدرس.

فكر وتحدث واكتب

1 مفردات يسمى محلول الغازات _____ السبيكة.

2 إجراء استنتاجات لماذا تشكل مخاليط الغازات مواد غروية بشكل نادر؟

الأدلة	ما أعرفه	ما أتوقعه
تعتبر جزيئات الغاز أصغر من الجسيمات الموجودة في المواد الغروية.	يتم خلطها بسهولة شديدة في المحلول.	نادرًا ما تكوّن الغازات المواد الغروية.

3 التفكير الناقد يحتوي محلول السكر في الماء حد الذوبان. هل تعتقد أن الخليط غير المتجانس من السكر والماء له حد؟ لم و لم لا؟
ستتنوع الإجابات. اقبل الإجابات المعقولة.

4 التحضير للاختبار ما الخليط الأكثر احتمالاً أن يكون محلولاً؟

- A المياه الموحلة
B عصير التوت البري
C التربة
D اللبن

5 التحضير للاختبار ما الذي يجعل محلول السكر والماء أكثر تخفيفاً؟

- A اسحق للماء بالتبخير بعيداً.
B أضف السكر وقم بالتقليب
C أضف الماء وقم بالتقليب
D وفر مصدر الحرارة حتى يغلي الماء.

كيف يتم تكوين الخلطات وفصلها؟

تشكل الخاليط من مزيج مادي من المواد، ويمكن فصلها باستخدام تقنيات مختلفة اعتماداً على خواصها الفيزيائية.

809

التقييم

التقويم التكويني

قريب من المستوى اطلب من الطلاب كتابة جمل تشرح استخدام نوعين مختلفين من المخاليط.

ضمن المستوى اطلب من الطلاب كتابة فقرة تشرح حدود الذائبية.

تحذّر اطلب من الطلاب سرد خطوات إجراء لاتباعه لفصل هذا الخليط: خرز بلاستيكي، خرز زنك، خرز صلب، جميعها لها نفس الحجم والشكل واللون.

15 دقيقة



كن عالمًا

المهارات التجربة، استخدام المتغيرات، تفسير البيانات

الهدف

■ مقارنة ومقابلة أساليب مختلفة لفصل خليط ما.

المواد رمل، حصى، أكواب قياس، وعاءان، ملعقة، برادة حديد،

غربال، ملاقط، قضيب مغناطيسي

التخطيط المسبق يجب أن يرتدي الطلاب الملابس أو السترات

الواقية. استخدم الأوعية البلاستيكية لتقليل إمكانية الكسر. وقر

حاوية قمامة بحيث يتم وضع الرمل والحصى وبرادة الحديد فيها

في نهاية النشاط.

التوسّع كلف الطلاب بالبحث عن وسيلة فعالة لفصل خليط الرمل والحصى وبرادة الحديد.

الاستقصاء المنظم

كيف يمكنك فصل الخلطات؟

اختبر الفرضية

2 التجربة سيلاحظ الطلاب مرور الحديد والرمل من خلال الغربال، فيما لا يمر الحصى.

3 ينبغي أن يبين الطلاب أنه لا يمكنهم فصل جزء كبير من الخليط خلال دقيقة واحدة.

4 ينبغي على الطلاب ملاحظة أن استخدام المغناطيس وسيلة فعالة لإزالة الحديد.

الاستقصاء المنظم

كيف يمكنك فصل المخاليط؟

وضع فرضية

هل جميع الخلطات مكونة بنفس الطريقة؟ هل سوف تعمل طرق الفصل المختلفة على نحو جيد بالتساوي على نفس الخليط؟ اكتب إجابتك بالصيغة "إذا تغيرت طريقة فصل الخليط، فإن..."

الفرضية المحتملة: في حالة تغيير طريقة

فصل أي خليط، لن يتم فصل الخليط

بنفس الطريقة.

اختبر الفرضية

1 خذ كوب من الرمل والحصى ثم قم بسكبه في وعاء. أضف ملعقة من برادة الحديد واخلطها في الرمل والحصى.

2 التجربة لمدة دقيقة واحدة، استخدم مصفاة لفصل الخليط في وعاء آخر.

سجل الطريقة الجيدة لفصل الخليط - المتغير المستقل لهذه التجربة.

يمر الحديد والرمل عبر المصفاة

ولكن لا يمر الحصى.



الخطوة 2

المواد



رمل



حصى



وعاءان



ملعقة



برادة الحديد



مصفاة



ملقط



قضيب مغناطيسي

810

التوسّع

التحقق من الاستقصاء



الخطوة 3

3 أعد مزج المكونات مرة ثانية، ولبدة دقيقة واحدة، استخدم ملقط لفصل الخليط، ثم سجل نتائجك. الإجابة الممكنة: لا يمكنني فصل كثيرا من الخليط في دقيقة واحدة.

4 كرر الخطوة رقم 3 باستخدام مغناطيس.



الخطوة 3

5 وضع استنتاجات استخدام المتغيرات، ما هو المتغير المستقل لهذه التجربة؟ هل يوجد متغيرات متحكم فيها؟ كان المتغير المستقل الزمن، وكانت المتغيرات المتحكم فيها هي أنواع المواد وكميات المواد.

6 تفسير البيانات ترتيب طرق الفصل من الأقل إلى الأكثر فعالية، تأكد من إبداء الأسباب وراء هذا الترتيب.

تشير البيانات الخاصة بي أن استخدام المغناطيس هو الطريقة الأكثر فعالية

لفصل برادة الحديد. استخدام الغربال هو أفضل وسيلة فعالة لفصل الحصى. استخدام

الملقط هو الأسلوب الأقل فعالية.

7 هل تدعم نتائجك فرضيتك؟ اكتب تقريرًا يشرح السبب وراء ذلك من عدمه.

ستتنوع الإجابات وفقًا للفرضية.

كن عالمًا

الاستقصاء الموجه

كيف يمكن للماء فصل الخليط؟

وضع فرضية

لقد رأينا كيف تؤثر خصائص الخليط على طريقة فصل الخليط. إضافة الماء إلى خليط تغيير خصائص هذا الخليط. كيف سيغير هذا طريقة فصل خليط الملح والرمل ونشارة الخشب؟ اكتب إجابتك في صيغة "في حالة إضافة الماء إلى خليط من الملح والرمل ونشارة الخشب، فإن أفضل طريقة لفصل الخليط سوف تكون ..."

الفرضية المحتملة: في حالة إضافة ماء إلى خليط من الملح والرمل ونشارة الخشب، ستكون

أفضل طريقة لفصل الخليط عن طريق استخدام مرشح. (1) أضف الماء، سوف تطفو نشارة

الخشب، ثم قم بإزالة نشارة الخشب من أعلى. (2) صب الخليط عبر مرشح لفصل الرمل.

(3) دع الماء يتبخر من المحلول حتى يتبقى الملح.

اختبر الفرضية

حاول لفترة وجيزة فصل خليط من الملح والرمل ونشارة الخشب باستخدام مرشح فقط. ثم بعد ذلك، صم الإجراء الذي يستخدم كل من الماء والمرشح لفصل الخليط تمامًا إلى ثلاثة أكوام وهم الرمل والملح ونشارة الخشب. ضع الموارد التي تحتاجها والخطوات المراد اتباعها في قائمة. سجل المتغيرات والنتائج والملاحظات التي تتوافق مع خطتك.

ستتنوع الإجابات.

وضع استنتاجات

هل تدعم تجربتك فرضيتك؟ بنعم أو لا مع التفسير.

ستتنوع الإجابات.

يتم فصل الملح من مياه البحر باستخدام التبخر.



812
الوحدة

الاستقصاء المفتوح

وقر للطلاب حبراً أسوداً وأوراق ترشيح أو ورقة استشراب ليجروا التحقيق. واختبر الحبر قبل إعطائه للطلاب للتحقق من أنه سينفصل إلى ألوان. واسمح للطلاب بالعمل في مجموعات صغيرة. وخطّط بحيث يستغرق هذا النشاط 20 دقيقة.

التحقق من الاستقصاء

الاستقصاء المفتوح

ما الطرق التي يمكنك استخدامها لفصل حبر أسود إلى أحبار مختلفة الألوان؟ صمم تجربة باستخدام ورق الكروماتوجرافيا للإجابة عن سؤال. ويجب كتابة تجربتك بحيث يمكن لشخص آخر إكمال التجربة عن طريق اتباع تعليماتك.

ستتوقع الإجابات.

تذكّر أن تتبع خطوات الطريقة العلمية.

اطرح الأسئلة

وضع فرضية

اختبر الفرضية

وضع استنتاجات

813

التوسّع

دمج الرياضيات

استخدام الكسور

- أخبر الطلاب بأن هناك ما مقداره 16 ملعقة كبيرة من الرمل والحصى في وعاء. ثم اطلب منهم التفكير في خليط يتكون من 16 ملعقة كبيرة من الرمل والحصى بالإضافة إلى ملعقة كبيرة من برادة الحديد. واطرح السؤال التالي:
- كم تمثل برادة الحديد من هذا الخليط؟ $\frac{1}{17}$ تمثل برادة الحديد من إجمالي الخليط.

الدرس 3 المركّبات والتغيّرات الكيميائية

مهارة القراءة استنتج الخلاصات

السؤال المهم

الاستنتاجات	الأفاز النصية

كيف تتحد الذرات لتكوّن جزيئات ومركبات؟

الأهداف

ستحتاج إلى منظمّ البيانات "استنتج الخلاصات".

- اكتشاف أنّ المركبات تتكون من عنصرين أو أكثر وتختلف خصائصها عن خصائص العناصر المكوّنة لها.
- معرفة العلامات الشائعة التي تدل على حدوث تغيّر كيميائي.

المسار السريع

المسار السريع

خطة الدرس عندما يكون الوقت ضيقًا، اتبع المسار السريع واستخدم الموارد الأساسية.

1 المقدمة

انظر وتساءل

2 التدريس

استخدام وسائل المساعدة البصرية
طور مفرداتك
مناقشة الفكرة الأساسية

3 الخاتمة

فكر وتحدث واكتب

ملاحظات المعلم

الدرس 3

المركبات والتغيرات
الكيميائيةالدرس 3 المركبات والتغيرات
الكيميائية

الأهداف

- اكتشاف أنّ المركبات تتكون من عنصرين أو أكثر وتختلف خصائصها عن خصائص العناصر المكوّنة لها.
- معرفة العلامات الشائعة التي تدل على حدوث تغيّر كيميائي.

1 المقدمة

◀ قوّم المعرفة السابقة

- اطلب من الطلاب وصف التغيّرات الكيميائية التي ربما لاحظوها مؤخرًا. سجّل الإجابات على اللوحة. الإجابات المحتملة: الطهي، الحرق
- لماذا يُعد الطهي تفاعلًا كيميائيًا؟ الإجابة المحتملة: توجد حرارة، بالإضافة إلى اختلاف خصائص الطعام المطهي عن خصائص الطعام النيء.
- ماذا يحدث أثناء الحرق حتى يُعدّ تغيّرًا كيميائيًا؟ الإجابة المحتملة: تُنتج حرارة ومادتان جديدتان هما ثاني أكسيد الكربون والماء من الوقود والأكسجين الموجود في الهواء.
- ماذا يحدث أثناء البناء الضوئي الذي يُعدّ تغيّرًا كيميائيًا؟ يُستخدم الماء وثاني أكسيد الكربون لإنتاج الأكسجين والسكر.

814

المشاركة

تهيئة

ابدأ بالشرح

- اعرض للطلاب عصا مضيئة. عمّم الغرفة وشغّل العصا المضيئة وفقًا للتعليمات المُقدّمة من الشركة المصنّعة. اسأل:
- لماذا تُصدر العصا ضوءًا؟ يحدث تفاعل كيميائي فتنتج طاقة نراها على هيئة ضوء.
 - متى سينطفئ الضوء؟ عندما تنفذ المواد الكيميائية التي تتفاعل. سيتوقّف التفاعل الكيميائي ولا يُنتج المزيد من الضوء.
- أخبر الطلاب أنهم سيدرسون التفاعلات الكيميائية والتغيرات الكيميائية في هذا الدرس.

انظر وتساءل

ادع الطلاب لمشاركة إجاباتهم على العبارة والسؤال في قسم انظر وتساءل:

• ماذا يحدث للمادة عندما تتغير مكوّناتها؟

اكتب أفكارًا على اللوحة ودوّن أي مفاهيم خاطئة قد تكون لدى الطلاب. وصّح هذه المفاهيم الخاطئة أثناء قيامك بشرح الدرس.

السؤال المهم

كلّف الطلاب بقراءة السؤال المهم. واطلب منهم التفكير فيه بينما يقرؤون الدرس. قدم لهم النصّح بأن يعودوا إلى هذا السؤال في نهاية الدرس.

انظر وتساءل

دمر الصدأ هذه السيارة. يساعد الماء الحديد الموجود في السيارة والأكسجين الموجود في الهواء على الصدأ. ماذا يحدث لحالة الجسم عندما تتغير المواد؟

الإجابة الممكنة: تكسر الذرات الموجود بالداخل الروابط القديمة وتشكل روابط أخرى جديدة خلق مادة جديدة.

السؤال المهم كيف تتحد الذرات لتكوّن جزيئات ومركبات؟

سوف تتنوع الإجابات. اقبل الإجابات المنطقية.

الاستكشاف

المواد



- نظارات واقية
- 40 mL من محلول كربونات الصوديوم
- كيس قابل للثقل
- 40 mL من محلول ملح إبسوم (كبريتات المغنيسيوم المائية)
- أكواب بلاستيكية
- ميزان مع مجموعة من الكتل

هل تتغير الكتلة في التغير الكيميائي؟

وضع فرضية

هل يتغير مجموع كتلة المادة عندما تتحول مادة إلى أخرى؟ فكر في التغيرات الكيميائية التي لاحظتها: تم طهي بيضة أو حرق الخشب في الموقد. اكتب إجابتك في صيغة "في حال حدوث تفاعل كيميائي، فإن إجمالي الكتلة هو ..."

الإجابة المحتملة: في حال حدوث تفاعل كيميائي، يظل

إجمالي الكتلة كما هو دون تغيير.

اختبار الفرضية

1 توخي الحذر ارتد نظارات الوقاية، واسكب 40 mL من محلول كربونات الصوديوم في كيس. ضع 40 mL من محلول ملح إبسوم في كوب من البلاستيك. ضع كوب داخل الحقيبة بحيث تكون في وضع مستقيم. اقلب الحقيبة بإحكام.

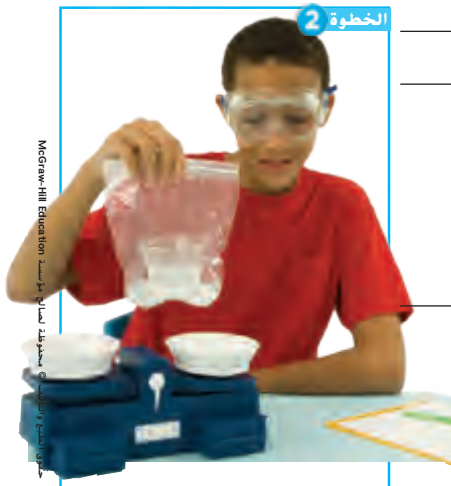
2 القياس ضع الكيس بحيث يكون متوازنًا. تجنب خلط المحلول! سجل الكتلة وهذا هو المتغير المستقل.

الكتلة الأولية للكيس هي: ستختلف الإجابة

3 ملاحظة دون فتح الكيس، اسكب المحلول في الكوب على المحلول الموجود في الكيس لإحداث تغير كيميائي.

4 سجّل كتلة كوب الماء مجددًا.

الخطوة 2



816

الاستكشاف

الاستكشاف

مجموعات صغيرة

20 دقيقة

التخطيط المسبق حدد السوائل اللازمة للنشاط مسبقًا. لتحضير المحاليل، أضف المكونات الجافة وصودا الغسيل وملح إبسوم لفصل أوعية المياه. وخصص مناطق بحيث يستطيع الطلاب التعامل فيها مع المياه. اطلب من الطلاب ارتداء نظارات واقية وكذلك ملابس واقية أو سترات. خصص وعاءً مناسبًا للتخلص من المواد عند انتهاء التحقق.

الهدف يساعد هذا النشاط الطلاب على فهم أنّ المادة تتغير ولكن لا تُفقد أثناء التفاعل الكيميائي. سيقارنون كتلة المتفاعلات في أحد التفاعلات كيميائية بكتلة النواتج.

الاستقصاء المنظم

وضع فرضية

2 القياس يجب تذكير الطلاب بأهمية أخذ قياسات دقيقة.

3 الملاحظة يجب أن يلاحظ الطلاب تكوّن مادة صلبة بيضاء في الحقيبة.

نشاط استقصائي

وضع استنتاجات

5 ما المتغير المستقل في هذه التجربة؟ هل كانت هناك متغيرات أخرى تتحكم بها؟
الإجابة الممكنة: شملت المتغيرات المستقلة كمية من كربونات الصوديوم وملح إبسوم. وتم التحكم في هذه المتغيرات. ويعتبر المتغير المستقل هو الكتلة الإجمالية.

6 تفسير البيانات كيف تتغير الكتلة خلال التفاعل الكيميائي؟
لم تتغير الكتلة.

7 هل تدعم البيانات فرضيتك؟ إذا لم تكن كذلك، كيف ستغير فرضيتك؟
سوف تتنوع الإجابات. اقبل الإجابات المنطقية.

استكشف المزيد

هل تعتقد أن الحجم ثابت داخل أي تغير كيميائي؟ خطط لإجراء تجربة من شأنها أن توفر المعلومات لدعم استنتاجك.
سوف تتنوع الإجابات. اقبل الإجابات المنطقية.

الاستقصاء المفتوح

كيف تتفاعل المادة؟ هل يتم حفظ الكتلة في أي تغير كيميائي؟
سوف تتنوع الإجابات. اقبل الإجابات المنطقية.

817

الاستكشاف

الاستكشاف
البديل

ما علامات التفاعل الكيميائي؟

المواد عصير الليمون وصودا الخبز وكوب إسفنجة ومقياس حرارة وملعقة
أخبر الطلاب أنّ أيّ تغيير في الخصائص الملحوظة للمواد عند خلطهم
معاً يُعد عادةً إحدى علامات حدوث تغيير كيميائي. اطلب من الطلاب
خلط عصير الليمون وصودا الخبز معاً لملاحظة علامتين شائعتين
للتفاعل الكيميائي؛ هما إنتاج غاز وتغيير الحرارة.

اقرأ وأجب

ما المقصود بالمركبات؟

ربما استخدمت ملح الطعام لتغيير مذاق الطعام. هل تعلم أنّ ملح الطعام متكون من غاز سام وفلز ينفجر في الماء؟ وذلك بإتحاد عنصرين؛ هما فلز الصوديوم وغاز الكلور. في ومضة من الحرارة والضوء، يتغير كل من الصوديوم وغاز الكلور. ويتبقى فقط ملح الطعام الذي يُسمى أيضًا **كلوريد الصوديوم**. لماذا تختلف خصائص كلوريد الصوديوم كثيرًا عن خصائص فلز الصوديوم وغاز الكلور؟ يتكون كلوريد الصوديوم من ذرات الصوديوم والكلور. يكتسب كلوريد الصوديوم خصائص جديدة ومختلفة نتيجة لإتحاد الذرات. يُعد كلوريد الصوديوم مثالًا للمركب. يتكون **المركب** من خلال اتحاد عنصرين أو أكثر. تختلف خصائص المركب عن خصائص العناصر المكوّنة له.

ارسم دائرة حول الظاهرة التي تحرك دورة الماء.

تكوين مركب

الكلمة غار سام أخطر مائل للصعرة. يتسبب وضع الصوديوم مع الكلور في حدوث تفاعل تاري.

الصوديوم فلز لثن نشط وينجز عند ملامسة الماء.

ينتج عن التفاعل كلوريد الصوديوم (ملح المائدة).

818 الاستكشاف

خلفية عن العلوم

التوازن الكيميائي

الكثير من التفاعلات الكيميائية، كالتفاعلات بين الأحماض والقلويات، تفاعلات انعكاسية. ويقصد بذلك أن التفاعل يمكن أن يحدث في الاتجاهين. يدعى جزء التفاعل الكيميائي الانعكاسي بالتفاعل الأمامي والتفاعل الخلفي. فإذا كان التفاعل الأمامي والتفاعل الخلفي يحدثان بالسرعة نفسها، فيقال أن التفاعل في حالة اتزان كيميائي.

2 التدريس

اقرأ وأجب

الفكرة الأساسية كلف الطلاب بالقيام بجولة مصورة في الدرس لتقويم المحتوى. واطلب منهم النقاش حول ما يعتقدون أنهم سوف يتعلمونه.

المفردات اطلب من الطلاب قراءة المفردات بصوت عالٍ ولاحظ المفردات الذين ليسوا على دراية بها. اطلب منهم مشاركة تعريفات هذه الكلمات وسجل الإجابات على اللوحة.

مهارة القراءة استنتج الخلاصات

بيانات التصنيف كلف الطلاب بملء منظّم بيانات التصنيف خلال قراءتهم الدرس. ويمكنهم استخدام أسئلة التدريب السريع لتحديد كل تصنيف.

الخلاصات	تلميحات نصية

ما المقصود بالمركبات؟

مناقشة الفكرة الأساسية

اكتب العبارات التالية على اللوحة: يتحد الكربون مع الأوكسجين لتشكيل ثاني أكسيد الكربون. حيث يتحد الحديد مع الأوكسجين لتشكيل أكسيد الحديد (الصدأ). اطرح السؤال التالي:

■ **بم تشترك هاتان الجملتان؟ تذكر كل منهما أن مادتين تتحدان لتشكيل مادة ثالثة.**

أخبر الطلاب أن المادة الثالثة المتشكلة تدعى بالمركب. واطرح السؤال التالي:

■ **ما العدد الأدنى من العناصر التي يجب أن تتحد لتشكيل مركب؟ اثنان**

أخبر الطلاب أن الكثير من المركبات تضم أكثر من عنصرين. وتضم كبريتات الماغنيسيوم و كربونات الصوديوم التي استخدموها ثلاثة عناصر.

طوّر مفرداتك

مركبّ أصل الكلمة اشرح أن كلمة مركب *compound* كلمة مشتقة من الكلمة اللاتينية *componere*. ويقصد بها التركيب. "يضم المركب أجزاءً مركّب معاً."

استكشاف الفكرة الأساسية

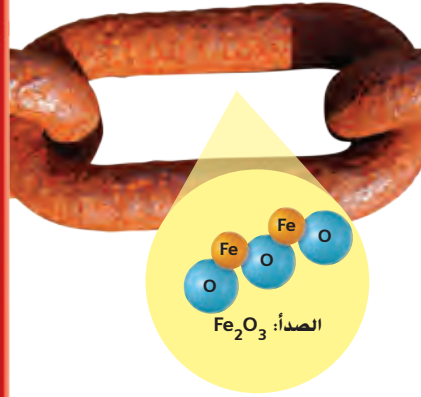
نشاط اكتب الاختصارات التالية على اللوحة: ليزر (تضخيم الضوء بواسطة الانبعاث المستحث للإشعاع) و *رادار* (تحري راديو وتحديد مدى). اطلب من الطلاب القدوم إلى اللوحة وإضافة اختصاراتٍ إضافيةً مع معانيها.

اشرح السبب في اعتمادنا الاختصارات بدلاً من الأسماء الكاملة. و اشرح أن العلماء يستخدمون أيضاً اختصاراتٍ للعناصر الكيميائية.

استخدام وسائل المساعدة البصرية

أشر إلى الطلاب أن يطلعوا على الأشكال التوضيحية. واطلب منهم عدّ كل نوعٍ من الذرات في المركبات الموضحة. واطرح السؤال التالي:

- كم عدد ذرات الكربون وذرات الهيدروجين وذرات الأوكسجين في جزيء سكر الفواكه؟ 6 ذرات كربون، 12 ذرة هيدروجين، 6 ذرات أوكسجين
- كيف حددت أعداد الذرات في سكر الفواكه؟ عدد كل نوع من الذرات مدرج في الصيغة.
- ما وجه مقارنة مخطط جزيء الصدأ مع صيغة الصدأ؟ الأعداد متماثلة في المخطط والصيغة.



▲ توجد ذرتان من الحديد و 3 ذرات من الأوكسجين في مركب الصدأ.

نستخدم أحياناً بادئات في الإشارة إلى عدد الذرات في مركب ما. على سبيل المثال، نستخدم أول التي تعني "واحد"؛ وثاني التي تعني "اثنين"؛ و ثالث التي تعني "ثلاثة". ثاني أكسيد الكربون عبارة عن غاز يتكون من ذرة كربون واحدة لكل ذرتي أوكسجين.

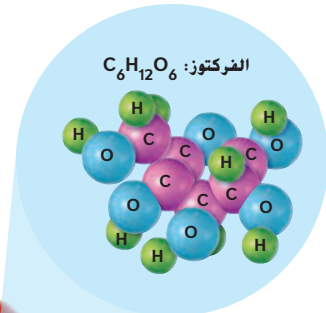
للمركبات صيغ كيميائية تماماً مثل العناصر التي درسناها. ومع ذلك، تتضمن المركبات أكثر من رمز عنصر واحد لأنها متكونة من أكثر من عنصر واحد. على سبيل المثال، الصيغة الكيميائية لأكسيد الحديد هي Fe_2O_3 . نُخبرنا هذه الصيغة أنّ ذرتي الحديد تتحد مع 3 ذرات أوكسجين لتكوين أكسيد الحديد.

الأسماء والصيغ

هل سبق وتركت ملعقة فلزية في المطر و عدت في وقت لاحق فوجدتها مغطاة بالصدأ؟ الصدأ هو مركب يتكون عند اتحاد الحديد الموجود في الملعقة مع الأوكسجين الموجود في الهواء.

لجميع المركبات أسماء كيميائية والعديد منها له أسماء شائعة أيضاً. ويشير الاسم الكيميائي إلى العناصر التي تُكوّن المركب. الاسم الكيميائي للصدأ هو أكسيد الحديد.

تستخدم الأسماء الكيميائية أسماء العناصر. يتغير اسم الجزء الأخير من العنصر الأول قليلاً في كثير من الأحيان. يمكنك رؤية هذا التغيّر في أكسيد الحديد وكلوريد الصوديوم.



▲ لكي يتكوّن الفركتوز أو سكر الفاكهة تتحد 6 ذرات كربون و 12 ذرة هيدروجين و 6 ذرات أوكسجين.

✓ تمرين سريع

1. ما العدد الأدنى للذرات في مركب؟ ولماذا؟

ذرتان، حيث يجب أن يوجد عنصرين على الأقل في المركب

819

الشرح

التدريس المتمايز

أنشطة بحسب المستوى

الدعم الإضافي اطلب من الطلاب أن يمثّلوا عدد ذرات كل من الكربون الاكسجين في ثاني أكسيد الكربون. هناك ذرة كربون واحدة مقابل كل ذرتي أوكسجين في ثاني أكسيد الكربون.

الإثراء اطلب من الطلاب تصميم مخطط وكتابة صيغة حمض الكبريت (حمض البطاريات)، والذي يضم الجزيء الواحد منه ذرتي هيدروجين وذرة كبريت وأربع ذرات أوكسجين. H_2SO_4

ما المقصود بالتغيرات الكيميائية؟

أيضاً، تبقى مادة صلبة بيضاء جديدة. تتمتع المواد الجديدة المتكونة بخصائص مختلفة عن الخل وصودا الخبز. فالفقااعات عبارة عن غاز، والمادة الصلبة البيضاء لا تتفاعل مع الخل.

أثناء التفاعل الكيميائي، تتحد الذرات في صودا الخبز والخل معا بطرق جديدة. وهذا يُكوّن أسيتات الصوديوم والماء وثاني أكسيد الكربون. الفقااعات الناتجة من التفاعل هي ثاني أكسيد الكربون. والمادة الصلبة البيضاء هي أسيتات الصوديوم.

المعادلات الكيميائية

أثناء دراسة الرياضيات، ربما تكون قد رأيت معادلات مثل $2 + 6 = 8$ أو $3 + 7 = 10$. يكتب الكيميائيون التغيرات الكيميائية مثل معادلات

الرياضيات. على سبيل المثال، يتحد غاز الهيدروجين وغاز الأكسجين لتكوين الماء. توضح المعادلات الكيميائية المواد المستخدمة ونسبتها. يوضح الرقم الموجود أمام الصيغة الكيميائية عدد الجزيئات المستخدمة.

تسمى المواد الكيميائية على الجانب الأيسر من المعادلة الكيميائية بالمتفاعلات. تسمى المواد الكيميائية على الجانب الأيمن من المعادلة باسم النواتج. بالنسبة إلى تفاعل تكوّن الماء، المواد

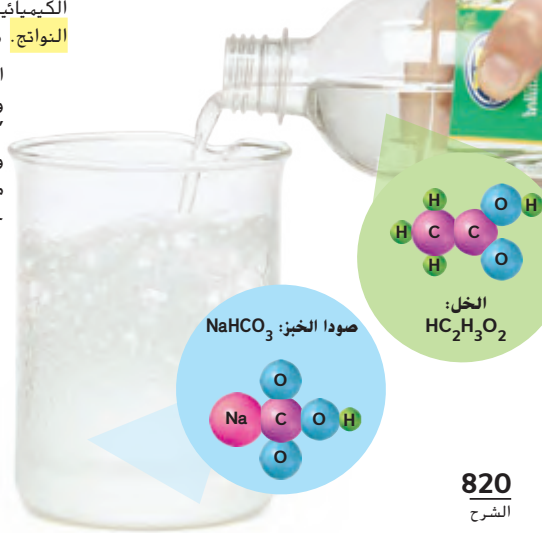
المتفاعلة هي الهيدروجين والأكسجين والنتاج هو الماء. تُقرأ المعادلة كالتالي: "جزيئان هيدروجين زائد جزيء أكسجين واحد تكوّن جزيئان ماء". وقد تكون متفاعلات التفاعل الكيميائي ونواتجه في حالات مادية مختلفة.

افتراض أنك سكبت خللاً ذا رائحة قوية وبنفاذة. يا لها من رائحة! كيف يمكنك التخلص منها؟ إذا مزجته مع الماء، فإنه لا يزال بإمكانك شم الرائحة. إذا جمده، فسيزلج خللاً ولكن في صورة صلبة فقط. ما دمت تجري تجرّبات فيزيائية، سيظل الخل خللاً دائماً.

لكي تُزيل الخل، عليك تغييره كيميائياً. تحدث التغيرات الكيميائية عندما ترتبط الذرات معا بطرق جديدة لتكوين مركبات مختلفة عن المركبات الأصلية. ويُعرف هذا أيضاً باسم التفاعل الكيميائي.

إذا جمعت صودا الخبز مع الخل، فس يحدث تغيّراً كيميائياً. تتغير صودا الخبز وتتكون فقااعات. تُعدّ الفقااعات مادة جديدة.

تتكون فقااعات ثاني أكسيد الكربون عند اتحاد صودا الخبز مع الخل.



ما هي التغيرات الكيميائية؟ مناقشة الفكرة الأساسية

أخبر الطلاب أننا نستطيع اكتشاف التغير الكيميائي في أغلب الأحيان عبر ملاحظة تغير في الرائحة. واطلب من الطلاب وصف التغير في الرائحة عند طهي الطعام. واطرح السؤال التالي:

■ **يصدر عن الطعام أثناء طهيه رائحة. فهل جميع روائح طهي الطعام متماثلة؟ إجابة محتملة: تصدر الأطعمة المختلفة روائح مختلفة.**

■ **ما السبب في أن للأطعمة المختلفة روائح مختلفة؟ تضم الأطعمة مركبات مختلفة ضمن بنائها.**

اشرح للطلاب أن الجزيئات والمركبات لا تعيان الشيء نفسه. فالجزيء جسيم يضم ذرتين مرتبطتين أو أكثر. والجزيء مادة تتشكل عن الاتحاد الكيميائي لعنصرين أو أكثر تربط بينها روابط كيميائية لا يمكن فصلها بوسائل فيزيائية. ويمكن أن يتشكل الجزيء من نوع واحد أو أكثر من الذرات. ويجب أن يضم المركب نوعين أو أكثر من الذرات. تتماسك أجزاء الجزيء بواسطة الإلكترونات التي تشترك بها ذراته. فإذا اشتركت العناصر الموجودة في مركب ما بالإلكترونات، وذلك فيما يدعى بالرابطة التساهمية، فيرمز للمركب بالمركب الجزيئي. ويمكن أن تنجذب العناصر الموجودة في مركب ما بعضها إلى بعض بشحنات كهربائية. ويدعى هذا المركب بالمركب الأيوني:

■ **ماذا يحدث عند اتحاد جزيئي هيدروجين مع جزيء أكسجين؟ تتحد جزيئات الهيدروجين والأكسجين معاً لتشكيل مادة جديدة: الماء.**

دعم التحصيل اللغوي

ناقش راجع المركبات مع الطلاب. واطرح أنها اتحادات لعنصرين أو أكثر. وذكر الطلاب أن للمركبات خواص مختلفة عن عناصرها. وناقش الأنواع المختلفة للمركبات، بما في ذلك تسمياتها الشائعة والكيميائية.

مبتدئ: يستطيع الطلاب أن يسمّوا المركبات أو يشرحوا إليها.

متوسط: يستطيع الطلاب استخدام عباراتٍ أو جملًا قصيرة لوصف تكوين المركبات.

متقدم: يستطيع الطلاب شرح ما يحدث خلال تفاعل صودا الخبز والخل باستخدام جملٍ كاملة.

طوّر مفرداتك

التغير الكيميائي اشرح للطلاب أنه خلال التغير الكيميائي، يتحول نوع واحد أو أكثر من المادة إلى نوعٍ آخر.

المواد المتفاعلة أشر إلى الطلاب أن القسم الثاني من عبارة **المواد المتفاعلة** هو كلمة **متفاعلة**. ثم اشرح لهم أن المواد الكيميائية التي تتفاعل أثناء تغير كيميائي تدعى بالمواد المتفاعلة.

النتائج الاستخدام العلمي مقابل الاستخدام العام ذكّر الطلاب أن النتائج في الرياضيات هو نتيجة مسألة حسابية. وفي التفاعلات الكيميائية، الناتج هو مادة تتشكل.

استخدام وسائل المساعدة البصرية

الفت انتباه الطلاب إلى تفاعل تشكيل الماء. واطرح السؤال التالي:

■ ما العناصر التي تتحد لتشكيل الماء؟ الهيدروجين والأوكسجين

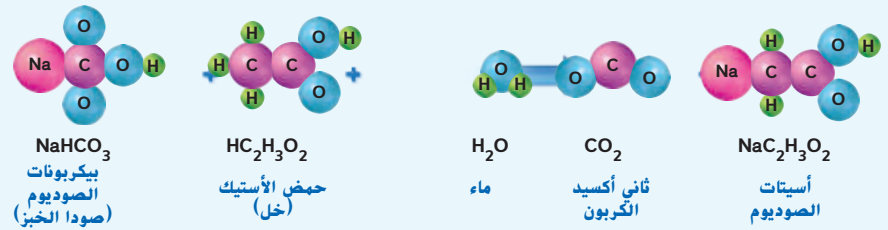
■ ما عدد جزيئات الماء الموضحة ضمن ناتج التفاعل؟ اثنتان

معالجة المفاهيم الخاطئة

من المفاهيم الخاطئة الشائعة أن التفاعلات الكيميائية تحدث باتجاه واحد فقط. فقد يعتقد الطلاب أنه حالما يتشكل ناتج لتفاعل كيميائي، فتلك النتيجة نهائية. وفي الواقع، يعاد تشكيل المواد المتفاعلة الأصلية بسهولة نتيجة لتفاعل النواتج.

حقائق كما في التغيرات الفيزيائية، يمكن أن تُعكس التغيرات الكيميائية. وعلى الطلاب أن يلاحظوا أن الكثير من التفاعلات الكيميائية، كتفاعلات الأحماض والقلويات، تحدث في كلا الاتجاهين.

تفاعل صودا الخبز والخل



قراءة رسم

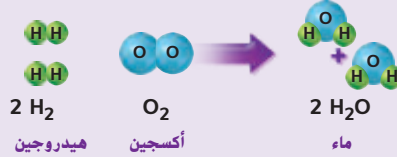
هل حُفظت الكتلة في هذه المعادلة؟ مساعدة: احسب عدد كل نوع من

الذرات على كل جانب من السهم.

في المعادلة الرياضية، يجب أن يتساوى الطرف الأيسر مع الطرف الأيمن. ما وجه المقارنة بين الطرف الأيسر من معادلة كيميائية والطرف الأيمن؟ الكتلة الكلية للتفاعلات تساوي الكتلة الكلية للناتج في المعادلة الكيميائية. يُسمى ذلك بقانون حفظ الكتلة. بعبارة أخرى، يجب أن يبقى العدد الكلي لكل نوع من الذرات كما هو في التفاعلات والناتج. بالنسبة لتفاعل تكوّن الماء، عدد ذرات الهيدروجين والأكسجين كما هو في كلا جانبي المعادلة.

تظل المعادلات الرياضية منطقية سواء قراءتها من اليمين إلى اليسار أو من اليسار إلى اليمين. وكذلك المعادلات الكيميائية. معظم التغيرات الكيميائية قابلة للعكس، أو أنها يمكن إجراؤها في الاتجاه المضاد. عند عكس التفاعل الكيميائي، تتفكك النواتج أو تتحد لتكوّن التفاعلات الأصلية. يمكن أن تتفكك المياه إلى هيدروجين وأكسجين عندما يحرقها الأشخاص للحصول على الطاقة.

تفاعل تكوّن المياه



تمرين سريع

2. إذا تفاعلت تمامًا 32 ذرة من الهيدروجين مع 16 ذرة من الأكسجين، فما عدد جزيئات الماء الناتجة؟ ولماذا؟ 16. حيث يتكوّن كل جزيء مياه من ذرة

أكسجين واحدة وذرتي هيدروجين

821

الشرح

التدريس المتمايز

أنشطة بحسب المستوى

الدعم الإضافي استخدم إطار جملة كإطار التالي لمساعدة الطلاب في فهم الفرق بين المادة المتفاعلة والناتج. هي المادة الكيميائية الموجودة على الطرف الأيسر من المعادلة، و يوجد على الطرف الأيمن من المعادلة. المادة المتفاعلة، الناتج

الإثراء اطلب من الطلاب استخدام مواد مرجعية لاستكشاف ما يحدث من تفاعلات كيميائية عند خبز الخبز. وشجّع الطلاب على عرض نتائجهم على الصف.

عندما تضع قرصاً مضاداً للحموضة في الماء، يحدث تفاعلاً كيميائياً وتكوّن فقاعات. يُعدّ ظهور فقاعات علامةً أخرى على حدوث تغيّر كيميائي. هل تتذكّر ماذا حدث عند خلط صودا الخبز والخل؟ تشير فقاعات غاز ثاني أكسيد الكربون إلى حدوث تغير كيميائي هناك، أيضاً.

كيف تكتشف تغيّراً كيميائياً؟

تُنتج التغيّرات الكيميائية مواداً جديدة. تتميز هذه المواد بخصائص مختلفة عن المواد السابقة. في كثير من الأحيان، يمكنك رؤية أو سماع أو شم تكوّن مواد جديدة نتيجة حدوث تغيّر كيميائي.

يُعدّ تغيّر اللون إحدى مؤشرات التغيّر الكيميائي. عندما يُبيّض المَبَيّض قطعة ملابس، فإنه يفعل ذلك من خلال التغيّر الكيميائي للصبغة الموجودة على الملابس أو صبغة الملابس نفسها.

تكوّن التغيّرات الكيميائية طبقات على الفلزات وأحياناً تجعل لونها باهتاً. على سبيل المثال، الصدأ لونه محمر في حين أنّ الحديد لامع. في الواقع، يرجع تآكل الفلزات إلى تغيّر كيميائي. عندما يتسبب تآكل فلز في تغيّر لونه، يطلق على ذلك فقدان البريق.

مؤشرات حدوث تغيّر كيميائي

تصاعد الغاز



عندما يتفاعل مضاد الحموضة مع الماء، تتكوّن فقاعات غاز ثاني أكسيد الكربون.

فقدان البريق



تتفاعل الفضة مع الأكسجين مما يسبب فقدان البريق.

تغيّر اللون



يزيل المَبَيّض اللون من الملابس من خلال تغيّر كيميائي.

822
الشرح

كيف تكتشف تغيّراً كيميائياً؟

مناقشة الفكرة الأساسية

ذكّر الطلاب أن التغير الكيميائي ينتج مواد جديدة. واطرح السؤال التالي:

■ كيف بإمكانك أن تعرف أن مادةً جديدةً قد

تشكلت؟ إجابة محتملة: يمكن أن تبدو المادة الجديدة مختلفة عن المادة القديمة.

■ عندما يصدأ الحديد، فالمادة المتشكلة هي أكسيد

الحديد. بم يبدو أكسيد الحديد مختلفاً عن

الحديد؟ الحديد رمادي ولامع، والصدأ بنيّ محمّر وباهت.

أكد أن تغير اللون في معظم الأحيان مؤشر عن تغير كيميائي. وأخبر الطلاب أن هناك مؤشرات أخرى سيقروونها في هذا القسم.

اكتب عنوان هذا القسم على اللوحة، مع ترك فراغ لإدراج قائمة من أربعة مؤشرات عن التغير الكيميائي. اكتب تغير اللون في السطر الأول. ومع سير عملية القراءة، أضف إطلاق غاز في السطر الثاني و تشكيل راسب في السطر الثالث وتحرير طاقة في السطر الرابع.

التدريس المتمايز

أسئلة بحسب المستويات

الدعم الإضافي ما حالات المادة التي تراها في الدورق تحت التسمية/إطلاق غاز؟ صلبة وسائلة وغازية

الإثراء ما حالة المواد المتفاعلة تحت التسمية إطلاق غاز؟ صلبة وسائلة وما حالة الناتج؟ غازية

15 دقيقة



مجموعات صغيرة

تجربة سريعة

القطع النقدية الكيميائية

انظر التجربة السريعة في الجزء الخلفي من الكتاب.

الهدف مراقبة تفاعل كيميائي بين قطعة من فئة فلس واحد والخل.

المواد قطعة نقدية معدنية صدئة من فئة فلس واحد، ملح، خل

2 اعتمادًا على درجة الصدأ، ستصبح القطعة النقدية المعدنية لامعةً ونظيفةً خلال دقائق غالبًا.

3 الإجابة النموذجية: يتغير لون الفلس الواحد وستخلص من الصدأ، وبالتالي حدث تفاعل كيميائي. وبعد وضع الفلس في الهواء لمدة 15-20 دقيقة، تظهر طبقة صدأ ثقيلة. وهذا تفاعل كيميائي أيضًا.

إن التفاعل الكيميائي للفلس مع الخل هو ببساطة نموذج معجل لما يحدث للفلس بصورة طبيعية مع مرور الزمن. ويدعى صدأ النحاس أحيانًا بالزنجاج.

يمكن للطلاب أن يضعوا أيضًا برغيًا أو مساميرًا فولاذيًا في الخل بعد سحب الفلس المعدني. حيث سيرتبط حينها أكسيد النحاس الذي سحبه الخل مع الفولاذ أو سيطليه. وستصدر فقاعات من غاز الهيدروجين أيضًا. فإذا عانيت صعوبة في جعل النحاس يطلي الفولاذ، فاستخدم العديد من القطع النقدية في الخطوة 2.

طوّر مفرداتك

Precipitate precipitate هي كلمة إنجليزية يمكن استخدامها في صيغة الفعل والاسم في العلوم. وهي تستخدم في علم الأرصاد الجوية للإشارة إلى عملية تكاثف البخار وسقوطه في هيئة مطر أو ثلج. ويقصد بها أيضًا المادة الصلبة الناتجة عن تفاعل كيميائي لمحلولين.

تجربة سريعة

لمعرفة المزيد حول التفاعلات الكيميائية، قم بإجراء التجربة السريعة الواردة في نهاية الكتاب.

تبرين سريع

3. هل يُعد قلي بيضة تغيّرًا كيميائيًا؟
اجب بنعم أم لا مع التعليل.

الإجابة المحتملة: يتضمن قلي بيضة تغيّرًا

كيميائيًا. يتغيّر لون صفار البيض وبياض

البيض.

الاطلاع على الصورة

أي مؤشرات التغيّرات الكيميائية ترجع إلى تغيّرات في حالات المادة؟

الدليل: انظر إلى الصور التي توضح تكوّن صلب أو سائل أو غاز جديد.

يمكن أن تُنتج التغيرات الكيميائية أكثر من مجرد غازات. الراسب هو مادة صلبة تتكون من التفاعل الكيميائي لبعض المحاليل. عند عدم تنظيف أحد الأحواض، قد يُكوّن طبقة بيضاء لزجة. تُعدُّ "رغوة الصابون" هذه راسبًا تكوّن من محلول الصابون والماء.

تشمل بعض التغيرات الكيميائية انطلاق حرارة وضوء. على سبيل المثال، تُنتج الشمعة المشتعلة لهبًا. تأتي الحرارة والضوء من اتحاد الذرات في الشمعة والفتيل مع الأكسجين الموجود في الهواء. إذا أُطلق التفاعل الكيميائي طاقة، ثم عُكس ذلك التفاعل الكيميائي سُمّيت الطاقة.

تنطلق طاقة



يمكن أن يُشير انطلاق طاقة كضوء أو حرارة إلى حدوث تغيّر كيميائي.

يتكوّن راسب



عندما يُكوّن محلولان راسبًا، يحدث تغيّرًا كيميائيًا.

823

الشرح

دعم التحصيل اللغوي

إعادة الصياغة اكتب المصطلح التغير الكيميائي على اللوحة واطلب من الطلاب أن يردده بعدك. وأشر إليهم أن المقطع *ch* في المرادف الإنجليزي *chemical* تلفظ /k/ وليس /ch/ كما في كلمة *change*. أسأل الطلاب ما هو التغير الكيميائي. واستنبط أن التغير الكيميائي يحدث عند اتحاد مواد فيما بينها وتشكيلها مادة جديدة مختلفة عن المواد الأصلية.

مبتدئ يستطيع الطلاب الإشارة إلى التغيرات الكيميائية المرسومة على الصفحات أو تسميتها.

متوسط يستطيع الطلاب استخدام عباراتٍ أو جملًا قصيرة لوصف التغيرات الكيميائية المرسومة.

متقدم يستطيع الطلاب استخدام جمل كاملة لوصف التغيرات الكيميائية المتضمنة خلال تشكيل راسب.

كيف يمكنك استخدام التغيرات الكيميائية؟

تحدث التفاعلات الكيميائية طوال الوقت. إنها تسمح للكائنات الحية بأداء وظائفها الحيوية. على سبيل المثال، نحتاج عملية البناء الضوئي إلى الطاقة الشمسية التي تساعد على تكوين السكريات البسيطة في النباتات. تستخدم النباتات والحيوانات على حد سواء التنفس الخلوي لإطلاق الطاقة من الطعام. وتستخدم هذه الطاقة في دعم الخلايا.

يمكن أن تستخدم الآلات أيضًا الطاقة الناتجة من التفاعلات الكيميائية. يحتاج مكوك الفضاء إلى كميات هائلة من الطاقة لطير في الفضاء. في محركاته الرئيسية، تتفاعل جزيئات الهيدروجين والأكسجين كيميائيًا وتُطلق غازات ساخنة لدفع المكوك لأعلى. يُعد ناتج هذا التفاعل الكيميائي آمنًا على البيئة؛ فهو مجرد مياه!

تُعد التفاعلات الكيميائية كذلك الطريقة الوحيدة لتكوين مركبات. تتكون بعض المركبات في الطبيعة مثل الوقود الأحفوري. والبعض الآخر مُصنَّع كال بلاستيك. توجد مجموعة متنوعة لا حصر لها من المركبات المفيدة التي يمكن تكوينها من خلال التغيرات الكيميائية.

تمرين سريع

4. ما العلاقة بين المركبات والتفاعلات الكيميائية؟

تتكون المركبات من خلال التفاعلات

الكيميائية.

5. برأيك، أين تُخزَّن الطاقة أثناء عملية البناء الضوئي؟

الإجابة المحتملة: تُخزَّن الطاقة في جزيئات

السكر في الأوراق.

يستخدم مكوك الفضاء تفاعل الهيدروجين والأكسجين كيميائيًا لينطلق إلى الفضاء.

كيف يمكنك استخدام التغيرات الكيميائية؟

مناقشة الفكرة الأساسية

ذُكر الطلاب أن التفاعلات الكيميائية تحدث حولهم في جميع الأوقات. وأنشئ ثلاثة أعمدة على اللوحة. ضع عنوانًا للعمود الأول: التفاعلات التي تطلق طاقة، والعمود الثاني: التفاعلات التي تستهلك طاقة، والعمود الأخير: التفاعلات التي تشكل مركبات.

اطلب من الطلاب التفكير في أنواع التفاعلات المذكورة. واطلب منهم اقتراح تفاعلات لكل فئة في الجدول وإدراج إجاباتهم على اللوحة.

استخدام وسائل المساعدة البصرية

أشر إلى الطلاب أن الصورة تعرض تفاعلًا كيميائيًا يطلق طاقة. واسأل:

■ كيف تعرف أنه يجري إطلاق طاقة؟ اللهب الذي ينطلق من أسفل مكوك الفضاء ناتج عن اتحاد الأوكسجين والهيدروجين وإطلاق الحرارة واللب.

■ ما الطاقة؟ الطاقة هي القدرة على أداء عمل.

■ ما العمل الذي يؤدي نتيجة لهذا التغير الكيميائي؟ يتحرك مكوك الفضاء.

نشاط الواجب المنزلي

المخاطر المنزلية

اطلب من الطلاب استخدام مجلات وكتب وجرائد ومواقع إلكترونية موافق عليها، ومصادر علمية أخرى لمعرفة التغيرات الكيميائية التي تعدّ خطرة والتي يمكن أن تحدث في المنزل. واقترح عليهم أن يقرأوا مع شخص كبير التحذيرات من المخاطر المدونة على عبوات المواد الكيميائية المنزلية الشائعة كالمبيّضات ومنظفات دورات المياه. وكلّفهم بتجميع النتائج التي توصلوا إليها في تقرير مكتوب والاستعداد لعرض عملهم على الصف.

3 الخاتمة

مراجعة على الدرس

◀ مناقشة الفكرة الأساسية

كلّف الطلاب بمراجعة إجاباتهم على الأسئلة طوال الدرس. وعالج أي أسئلة أو مفاهيم خاطئة متبقية.

◀ ملخص مرئي

كلّف الطلاب بتلخيص النقاط الأساسية في الدرس في الملخص المرئي. وستساعدك العناوين الموجودة في كل مربع في إرشاد الطلاب إلى الموضوعات التي ينبغي عليهم تلخيصها.

ملخص مرئي

أكمل ملخص الدرس بكلماتٍ من عندك.

المركبات

الإجابة المحتملة: تتميز المركبات بخصائص مختلفة عن خصائص العناصر المكوّنة لها.



التغيّرات الكيميائية

الإجابة المحتملة: تحدث التغيّرات الكيميائية عندما تتحد الذرات معًا بطرق مختلفة.



مؤشرات التغيّر الكيميائي

الإجابة المحتملة: بعض مؤشرات التغيّر الكيميائي هي تكوّن رواسب وفتاعات وتغيّرات في اللون أو الضوء أو الحرارة.



السؤال المهم

انصح الطلاب بالعودة إلى إجاباتهم الأصلية على السؤال المهم:
واطرح السؤال التالي:

كيف تغير تفكيرك منذ بداية الدرس؟

ينبغي أن تُظهر إجابات الطلاب أنهم قد طوّروا فهمهم لمادة
الدرس.

فكر وتحدث واكتب

1 **المفردات** تُسمى المواد التي توجد على الجانب الأيسر من معادلة كيميائية بـ
المتفاعلات

2 **استنتاج الخلاصات** ماذا سيحدث إذا أزلت أحد المتفاعلات أثناء تفاعل كيميائي؟

أدلة النص	النتائج النهائية
إزالة متفاعل واحد أثناء تفاعل كيميائي	سيوقف التفاعل الكيميائي.

3 **التفكير الناقد** ماذا يحدث لمادة شمعة محترقة بمرور الزمن؟

الإجابة المحتملة: تفقد الشمعة المحترقة كتلة. تُصبح الذرات التي كانت موجودة في الشمعة المحترقة
جزءًا من الدخان والغازات الناتجة عن الاحتراق. الدخان والغاز لهما كتلة.

4 **التحضير للاختبار** أي العمليات تُطلق ثاني أكسيد الكربون؟

A انصهار الجليد
B قلب الملح في الماء
C احتراق الخشب
D سقوط الأمطار

5 **التحضير للاختبار** أي مركب يمكن أن يسبب فقدان اللهب لأحد الغازات؟

A CO₂
B C₆H₁₂O₆
C HCO₃
D Al₂O₃

السؤال المهم كيف تتحد الذرات لتكوّن جزيئات ومركبات؟

أثناء التفاعل الكيميائي، ترتبط الذرات معًا بطرق جديدة لتكوّن جزيئات ومركبات مختلفة.

827
قيّم

التقويم التكويني

قريب من المستوى اطلب من الطلاب كتابة جملة باستخدام الكلمات
التالية متفاعل و ناتج.

ضمن المستوى اطلب من الطلاب كتابة فقرة تصف تغيّرًا كيميائيًا قد
لاحظوه في المنزل.

تحّد اطلب من الطلاب كتابة فقرة تشرح قانون حفظ الكتلة وإعطاء
أمثلة للتفاعلات الكيميائية توضح القانون.

تفاعل الماء (H_2O)

يحتاج جسمك إلى الماء. ولكن المواد الأخرى تعد الماء مدمرًا جدًا. وعند وضع معدن الصوديوم (Na) في الماء، فإنه يتفاعل معه لتشكل غاز الهيدروجين (H_2) الذي يستخدم في إشعال النار أو التفجير! سوف يغلي حمض الكبريتيك (H_2SO_4) في الماء. فوق أكسيد الهيدروجين (H_2O_2) يستخدم لعلاج الجروح والخدوش، ويمكن تفكيكه إلى الماء وغاز الأكسجين (O_2). ويتسبب في تشكيل فقاعات بسرعة.

تستخدم الصيغ الكيميائية لتمثيل الذرات والعناصر في أي مركب أو عنصر. يوضح الرقم الموجود أمام أي صيغة عدد الجزيئات الموجودة. ويوضح الرقم السفلي أو الرقم الصغير الموجود خلف الحرف عدد ذرات أي عنصر. ولمعرفة عدد الذرات في أي صيغة، قم بضرب الرقم السفلي في الرقم الموجود أمام الجزيء.

الرياضيات في العلوم

الهدف

■ إيجاد قيمة متغير مجهول في معادلة.

التفاعل مع الماء (H_2O)

اكتسب هذا المفهوم

راجع حل إيجاد مجهول ما مع الطلاب. اكتب المعادلات التالية على اللوحة:

$$2x = 8$$

$$x + 9 = 15$$

اطلب من الطلاب إعطاء الخطوات لحل المعادلة على اللوحة. $2x = 8$ قم بقسمة كلا الطرفين على 2. $x = 4$;
 $x + 9 = 15$. اطرح 9 من كلا الطرفين. $x = 6$

جرب

■ اكتب على اللوحة: $200x + 4 = 604$. اطلب من الطلاب ذكر الخطوات التي تشمل إيجاد حل x . اطرح 4 من كلا الطرفين. ثم اقسّم كلا الطرفين على 200: $x = 3$.

طبّق

■ اكتب على اللوحة: $y = (4 + 3) \times 6$. اطلب من الطلاب إيجاد قيمة y . $y = 42$; $7 \times 6 = 42$

حلها

1. جزيئين \times ذرتين = إجمالي 4 ذرات من الهيدروجين
جزيئين \times ذرة واحدة = إجمالي ذرتين من الأكسجين
2. 3 جزيئات \times ذرتين = إجمالي 6 ذرات من الهيدروجين
3 جزيئات \times ذرتين = إجمالي 6 ذرات من الأكسجين
3. جزيء واحد \times ذرتين = إجمالي ذرتين من الهيدروجين
جزيء واحد \times ذرة واحدة = إجمالي ذرة واحدة من الكبريت
جزيء واحد \times 4 ذرات = إجمالي 4 ذرات من الأكسجين

حل المسألة

1. كم عدد ذرات الهيدروجين والأكسجين في جزيئين من جزيئات الماء (2H₂O)؟

جزيان \times ذرتان = إجمالي 4 ذرات

هيدروجين

جزيان \times ذرة واحدة = إجمالي ذرتين

أكسجين

2. كم عدد ذرات الهيدروجين والأكسجين في 3 جزيئات فوق أكسيد الهيدروجين (3H₂O₂)؟

3 جزيئات \times ذرتان = إجمالي 6 ذرات

هيدروجين

3 جزيئات \times ذرتان = إجمالي 6 ذرات

أكسجين

3. كم عدد ذرات الهيدروجين والكبريت والأكسجين في جزيء واحد من حمض الكبريتيك (H₂SO₄)؟

جزيء \times ذرتان = إجمالي ذرتين هيدروجين

جزيء \times ذرة = إجمالي ذرة كبريت واحدة

جزيء \times 4 ذرات = إجمالي 4 ذرات أكسجين

ضرب الكسور

◀ لإيجاد عدد الجزيئات، اقسم الرقم أمام الجزيء على الرقم السفلي.

2H₂ 2 \times 2 = 4 ذرات من الهيدروجين

◀ إذا لم يكن هناك رقم أمام جزيء، استخدم رقم 1.

O₂ 1 \times 2 = 2 ذرتين أكسجين

◀ إذا لم يكن هناك رقم خلف العنصر، استخدم رقم 1.

3S 3 \times 1 = 3 ذرات من الكبريت



عدد الجزيئات
الرمز المنخفض:
عدد الذرات

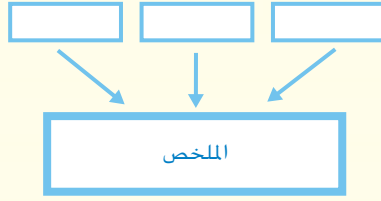
دمج الرياضيات

إلى المزيخ وما بعده

- كلف الطلاب بالبحث في الإنترنت عن أمثلة للمعادلات الكيميائية المتوازنة. أخبر الطلاب بأن يكتبوا ثلاث معادلات وشرح ما الذي يعنيه كل رمز كتابةً.
- اطلب من الطلاب تبادل الأوراق وتحليل معادلات بعضهم البعض.

الدرس 4 الأحماض والقواعد والأملاح

مهارة القراءة التلخيص



ستحتاج إلى منظم بيانات الملخص.

السؤال المهم

ما خصائص الأحماض والقواعد والأملاح؟

الأهداف

- وصف خصائص الأحماض والقواعد ومعرفة مؤشرات العمل معهم.
- معرفة كيف تتشكل الأملاح.

المسار السريع

المسار السريع

خطة الدرس عندما يكون الوقت ضيقًا، اتبع المسار السريع واستخدم الموارد الأساسية.

1 المقدمة

انظر وتساءل

2 التدريس

طوّر مفرداتك

استخدام وسائل المساعدة البصرية

3 الخاتمة

فكّر وتحدث واكتب

ملاحظات المعلم

الدرس 4

الأحماض والقواعد
والأملاح

الدرس 4 الأحماض والقواعد والأملاح

الأهداف

- وصف خصائص الأحماض والقواعد ومعرفة مؤشرات العمل معهم.
- معرفة كيف تتشكل الأملاح.

1 المقدمة

◀ قوّم المعرفة السابقة

اطلب من الطلاب مناقشة ما يعرفونه عن الأحماض والقواعد والأملاح. اسألهم لماذا يكون من المهم معرفة أي المواد تكون حمضية وأنها تكون قاعدية. اكتب إجابات الطلاب على اللوحة. الإجابة المحتملة: كلاهما لها خصائص مفيدة. لكن بعضها يمكن أن يكون ضارًا.

- ما بعض الأحماض والقواعد الموجودة حولك في منزلك؟ حمض: عصير الليمون؛ قاعد: منظف أحواض
- كيف يمكنك معرفة ما إذا كان سائل عديم اللون حمض أم قاعدة؟ الإجابة المحتملة: يمكنك اختباره باستخدام ورقة تباع شمس وورقة pH (الرقم الهيدروجيني).
- ماذا يجب أن تفعل إذا لم تتعرف على حمض أو قاعدة؟ حتى تتأكد ماذا تكون المادة، تعامل معها دائمًا على أنها خطيرة.

830
المشاركة

تهيئة

ابدأ بالشرح

وضّح للطلاب مجموعة متنوعة من الأحماض والقواعد المنزلية. الأحماض تشمل الخل والمسطرة وعصير المخلل وعصير الليمون والزبدة وحليب الزبادي. القواعد تشمل الأمونيا ومنظف الأحواض وأدوية مضاد الحموضة وحليب المغنسيوم ومنظف الفرن. اطرح السؤال التالي:

- ما المواد الموجودة عادةً في المنزل وليست أحماض أو قواعد؟ المياه والملح

بعد ذلك، وضّح لطلاب بعض من صودا الخبيز والمنظفات الخاصة بغسالة الأطباق الأوتوماتيكية. أخبرهم بأن هذا العنصر ليس حمض أو قاعدة ما لم يتم خلطه بالمياه. لكن، عندما يتم وضع هذه المواد في المياه ويتم اختبارها، فسيتم معرفتها على أنها قواعد على حدٍ سواء. أكد على أن الطلاب سيتعلمون في هذا الدرس عن الأحماض والقواعد وكيفية التعرف عليهما.

انظر وتساءل

ادع الطلاب لمشاركة إجاباتهم على عبارة انظر وتساءل وعلى هذا السؤال:

■ ما الأحماض وكيف نتعرف عليها؟ وهل يوجد شيء عكس الحمض؟

اكتب الإجابات على اللوحة ولاحظ أي سوء فهم قد يكون لدى الطلاب.

السؤال المهم

كلّف الطلاب بقراءة السؤال المهم. واطلب منهم التفكير فيه أثناء قراءة الدرس. قدم لهم النصح بأن يعودوا إلى هذا السؤال في نهاية الدرس.

انظر وتساءل

تعطي بلورات الحمض التي تراها هنا المذاق الحامض للعب. ما الأحماض وكيف يمكننا تحديدها؟ هل يوجد ما هو مضاد للحمض؟

الإجابة المحتملة: تتميز الأحماض بالمذاق الحامض وتحتوي على أيونات الهيدروجين.

القاعدة هي مضاد الحمض. ويمكن تحديد الأحماض والقواعد من خلال ورقة تباع

الشمس أو ورق كاشف الرقم الهيدروجيني.

ما خصائص الأحماض والقواعد والأملاح؟

سوف تتنوع الإجابات. اقبل الإجابات المنطقية.

الاستقصاء الموجه**استكشاف المزيد**

يُمكن للطلاب استخدام ورقة pH (الرقم الهيدروجيني) للتأكد من pH (الرقم الهيدروجيني) للكولا.

الاستقصاء المفتوح

اطلب من الطلاب إعداد تجربة لتحديد ما إذا كانت درجة الحرارة تؤثر على pH (الرقم الهيدروجيني) للحليب أم لا.

نشاط استقصائي**استنتاج الخلاصات**

5 تنظيم العينات التي تم اختبارها في الأحماض والقواعد. بماذا يخبرك الرقم الهيدروجيني عن الأحماض والقواعد؟

يوضّح إذا ما كان أي شيء حمض أم قاعدة. كما يوضّح مدى قوة المادة الحمضية أو القلوية.

6 **مشاركة المعرفة** هل هناك شيء مشترك بين جميع الأحماض أو القواعد؟ هل يبدو أن أحدهم أكثر حمضية أو قلوية من الآخر؟ لماذا تظن ذلك؟ أكتب الأسباب في تقرير.

الإجابات المحتملة: يكون الرقم الهيدروجيني للأحماض أقل من 7. وتتميز هذه الأحماض بأنها لاذعة أو حامضة المذاق، ولاسعة للجلد. أما الرقم الهيدروجيني للقواعد أعلى من 7. وتتميز القواعد بأنها مرة الطعم ورغوية الملمس.

استكشاف المزيد

يقول بعض الأشخاص أن المشروبات الغازية حمضية جدًا وستعمل على إذابة مسامير الحديد إذا تركت فيها طيلة عشية وضحاها! صمم هذا النشاط ونفذه لاختبار حموضة الكولا. هل هي أحماض قوية؟

سوف تتنوع الإجابات. اقبل الإجابات المنطقية.

الاستقصاء المفتوح

هل يؤثر انخفاض درجات الحرارة على درجة حموضة الحليب.

سوف تتنوع الإجابات. اقبل الإجابات المنطقية.

833

الاستكشاف

الاستكشاف البديل**ما بعض كاشفات الحمض - القاعدة الطبيعية؟**

المواد التوت، عصير البنجر، أكواب ورقية، عصير ليمون، صابون سائل، نظارات، معطف، ساعة. أخبر الطلاب بأن العديد من المواد الموجودة في الأطعمة والأزهار بمثابة كاشفات حمض - قاعدة. اطلب من الطلاب اختبار عصير الليمون، حمض، والصابون السائل، قاعدة، باستخدام التوت أو عصير البنجر أو كليهما. لتوسيع نطاق النشاط، اطلب من الطلاب إحضار عينات من الثمار الملونة والخضروات والأزهار إلى الصف لاختبار إمكانية استخدامها ككاشفات.

اقرأ وأجب

التأكيد على الحمض الموجود في بطون البشر.

ما هي الأحماض والقواعد؟

هل أكلت شريحة من الليمون في أي وقت مضى؟ يكون طعمها حامضًا. يأتي الطعم الحامض من حمض في عصير الليمون يسمى حمض الستريك.

الطعم الحامض هي خاصية واحدة من الأحماض. توجد خصائص أخرى للأحماض. **خصائص الحمض**

- مذاقه حامض ويهيج الحروق إذا لمسها؛
- يجعل ورق تباع الشمس الأزرق يتحول إلى اللون الأحمر؛
- يتفاعل مع الفلزات لتكوين غاز الهيدروجين.

تحتوي المركبات الحمضية على الهيدروجين. ويطلق الحمض أيونات الهيدروجين H^+ في الماء. تعتبر الأيونات ذرات أو جزيئات اكتسبت أو فقدت إلكترونات. ولقد فقدت أيونات الهيدروجين إلكترون وتحتوي على شحنة موجبة. وستنضم جزيئات الماء مع أيونات الهيدروجين لتشكيل الهيدرونيوم H_3O^+ .

يوجد حامض في بطون البشر وبعض الحيوانات. ويسمى هذا الحمض. حمض الهيدروكلوريك، ويساعد الحيوانات على هضم الطعام. ولكن بطونهم مغلقة بالمادة التي تحافظ على جدار المعدة من هضم الأحماض أيضًا. ويستخدم حمض الهيدروكلوريك أيضًا لتنظيف الصلب ويدخل في صناعة البلاستيك. وتعتبر الأحماض التي تشبه هذا الحمض خطيرة وينبغي عدم لمسها أو تذوقها.



مذاق الليمون حامض نظرًا لأنه يحتوي على حمض.

834
الشرح

2 التدريس اقرأ وأجب

الفكرة الأساسية اطلب من الطلاب النظر إلى الصور بالدرس لتقييم المحتوى. واطلب منهم النقاش حول ما يعتقدون أنهم سوف يتعلمونه.

المفردات اطلب من الطلاب قراءة المفردات بصوت عالٍ ولاحظ المفردات التي ليسوا على دراية بها. اطلب منهم مشاركة تعريفات هذه الكلمات وسجل إجاباتهم على اللوحة.

مهارة القراءة التلخيص

منظم البيانات اطلب

من الطلاب ملء منظم

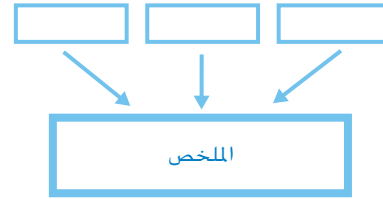
بيانات التلخيص أثناء

قراءتهم الدرس. يمكنهم

استخدام أسئلة التدريب

السرعة لتحديد الموضوعات

المطلوب تلخيصها.



ما الأحماض والقواعد؟

مناقشة الفكرة الأساسية

بترتيب عشوائي، اكتب الخصائص التالية للأحماض والقواعد على اللوحة: مذاق حامض، مذاق مُر، الشعور بمواد رغوية أو زلقة، رائحة لاذعة، لسعة في الجلد، تحول ورقة تباع الشمس الحمراء إلى اللون الأزرق، تحول ورقة تباع الشمس الزرقاء إلى اللون الأحمر، إذابة الدهون والزيوت. اطرح الأسئلة التالية:

■ أي من هذه الخصائص تميز الحمض؟ يكون المذاق حامض ورائحة لاذعة ولسعة في الجلد وتحويل ورقة تباع الشمس الزرقاء إلى اللون الأحمر.

■ أي من هذه الخصائص تميز القاعدة؟ يكون المذاق مُر والشعور بمواد رغوية أو زلقة وتحويل ورقة تباع الشمس الحمراء إلى اللون الأزرق وإذابة الدهون والزيوت.

خلفية عن العلوم

الأملاح العادية والأملاح القاعدية والأملاح الحامضية

عندما يتفاعل حمض مع قاعدة في تفاعل تعادل، يمكن أن يكون الملح الذي يتم إنتاجه متعادلاً أو حمضياً أو قاعدياً عندما يتم خلطه بالمياه. تتكون الأملاح المتعادلة من التفاعلات بين الأحماض القوية والقواعد القوية. ملح الطعام، كلوريد الصوديوم (NaCl)، يتكون في تفاعل الحمض القوي HCl (حمض الهيدروكلوريك) والقاعدة القوية NaOH (هيدروكسيد الصوديوم). الأملاح الحامضية، مثل كلوريد الأمونيوم، NH_4Cl ، يتكون في تفاعلات بين الأحماض القوية والقلويات الضعيفة. بينما تتكون الأملاح القاعدية في تفاعلات بين الأحماض الضعيفة مع القواعد القوية.

■ طوّر مفرداتك

حمض acid أصل الكلمة تأتي كلمة acid من الكلمة اللاتينية acidus، وهي تعني "حامض".

أيون lon أصل الكلمة ion هي كلمة يونانية تُعني "أن تذهب". كان الاستخدام الأول للمصطلح في دراسة الكهرباء لأن الجزيئات المشحونة "تذهب إلى" أحد الأقطاب الكهربائية في الدارة.

قاعدة الاستخدام العلمي مقابل الاستخدام العام أخبر الطلاب أن القاعدة لها معاني عديدة في الاستخدام العام. اشرح أن القاعدة يمكن أن تكون "أرض" أو "جزء يرتكز عليه الجسم" أو "الطبقة الأولى من شيء يتم وضعه على السطح" أو "العنصر الأول في خليط" أو "مقرات رئيسية".

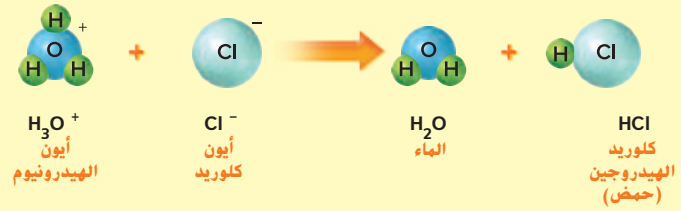
اشرح أيضًا أنه عند استخدام القاعد (base) كصفة في اللغة الإنجليزية، فقد تُعني "بلا كرامة أو أخلاق" أو "وضيعة أو مهينة" أو "غير قيمة" أو "منخفض" أو "أدنى".

◀ استكشاف الفكرة الأساسية

أخبر الطلاب بأن العديد من الأطعمة التي تتناولها هي أحماض.

مناقشة أعط الطلاب القائمة التالية من الأطعمة وقمّ pH (رقم هيدروجيني) التقريبية: موز، 4.5؛ كرز، 3.2؛ ذرة، 6.0؛ ليمون، 2.8؛ بطاطس، 5.6؛ مشروبات غازية، 2.0. اطلب من الطلاب ترتيب العناصر من pH (الرقم الهيدروجيني) الأقل إلى pH (الرقم الهيدروجيني) الأعلى. ثم اطلب منهم رسم مخطط بياني بالأعمدة يُقارن pH (الرقم الهيدروجيني) لكل عينة طعام.

الأحماض والقواعد في الماء



قراءة مخطط

ما هي شحنات أيونات الصوديوم والكلور؟

الدليل: انظر إلى علامات الجمع والطرح بجانب الصيغ الكيميائية.

تحتوي أيونات الصوديوم على شحنة

موجبة، في حين تحتوي أيونات

الكلوريد على شحنة سالبة.

يحتوي كل من الصابون ومنظف الأحواض والأمونيا على شيء مشترك، وهي أنها قواعد.

خصائص القواعد

• مرة الطعم عند تذوقها.

• صابونية الملمس.

• تجعل ورق تباع الشمس الأحمر يتحول إلى اللون الأزرق.

غالبًا ما تحتوي مركبات القواعد على الهيدروجين والأكسجين، في صورة الهيدروكسيد. وتكوّن القواعد أيونات الهيدروكسيد OH^- . عندما تكون في الماء، وتكتسب أيونات الهيدروكسيد إلكترون وتحتوي على شحنة سالبة.

تستطيع القواعد القوية إذابة الشعر والأطعمة، ويمكن استخدامها لتنظيف أنابيب التصريف المسدودة في منزلك. وتستخدم الأمونيا في صناعة الأسفدة، يستخدم محلول هيدروكسيد الصوديوم، في صناعة القماش والصابون وبعض المواد البلاستيكية.

835

الشرح

التدريس المتمايز

أنشطة بحسب المستوى

الدعم الإضافي

اطلب من الطلاب البحث عن صيغ كيميائية للعديد من الأحماض والقواعد. لاحظ أن الصيغة الكيميائية لحمض تبدأ بـ H (عنصر هيدروجين)، والصيغة القاعدية تنتهي بـ OH (أيون الهيدروكسيد).

الإثراء

اطلب من الطلاب البحث عن كيف يمثل الماء حمض ضعيف في بعض الأحيان وتمثل قاعدة ضعيفة في أوقات أخرى.

كيف يمكن للكواشف تحديد الأحماض والقواعد؟

قوة الأحماض والقواعد

لا تعتبر كل الأحماض والقواعد قوية. على سبيل المثال، يمكنك تناول الخبز على السلطة، ولكن حامض البطارية يمكن أن يحرق فتحة في حذاءك! ويطلق على قوة حمض **الحمضية** ويطلق على قوة القاعدة القلوية.

في عام 1909، ابتكر سورين سورينسون مقياساً لقياس درجة الحمضية ودرجة القلوية، ويشير مقياس pH إلى الرقم الهيدروجيني. تشير أرقام الرقم الهيدروجيني المنخفضة إلى الأحماض القوية، بينما تشير أرقام الرقم الهيدروجيني المرتفعة إلى القواعد القوية.

يستخدم العلماء مواد محددة تسمى كواشف لتحديد الأحماض والقواعد. تحول الأحماض ورقة تباغ الشمس الزرقاء إلى اللون الأحمر. في حين تحول القواعد ورقة تباغ الشمس الحمراء إلى اللون الأزرق. ورقة أو دليل تباغ الشمس هو صبغ تم الحصول عليه من الأشنات. هذه الأصباغ تتفاعل مع الأحماض والقواعد، ويظهر هذا التفاعل في شكل تغير في لونها.

في حالة واحدة، يمكن أن يكون نبات كامل كاشفاً. في حالة الزهور الكوبية حيث يعتمد لون الزهور الكوبية على التربة التي تزرع فيها، تنتج النباتات الكوبية الزهور الوردية في التربة التي تتميز بالقواعد والزهور الزرقاء في التربة التي تتميز بالأحماض.

كيف يمكن تحديد ما إذا كان الحمض قوياً أم ضعيفاً؟ خلط عدة أصباغ معاً يجعل الكاشف عام، وسوف يتحول هذا الكاشف إلى ألوان مختلفة اعتماداً على قوة كل من الحمض أو القاعدة.

كيف يمكن للكاشفات تحديد الأحماض والقواعد؟

مناقشة الفكرة الأساسية

اطلب من الطلاب إجراء مناقشة حول وظيفة ورقة تباغ الشمس. اطرح السؤال التالي:

- ما الغرض من كاشف حمض - قاعدة؟ الغرض من كاشف حمض - قاعدة هو تمييز حمض من قاعدة.

استخدام وسائل المساعدة البصرية

اطلب من الطلاب النظر إلى الصورة أعلى هذه الصفحة. أخبرهم أن النباتات الكوبية تُكوّن عناقيد الأزهار. اطرح الأسئلة التالية:

- ما أوجه الاختلاف بين عنقودين من الأزهار؟ الإجابة المحتملة: لون الزهرة
- كيف يمكن لنوع واحد من النبات أن يحتوي على ألوان مختلفة؟ الإجابات المحتملة: قد يرجع السبب إلى الجينات. شيء مختلف في تربة كل نبات يتسبب في وجود أزهار بألوان مختلفة.
- كيف يمكنك جعل الأزهار بلون واحد خلال سنة واحدة وبلون مختلف في السنة التالية؟ أضف مواد كيميائية إلى التربة لجعلها أكثر حامضية. سوف يُنتج أزهاراً زرقاء. في السنة التالية، أضف مواد كيميائية إلى التربة لجعلها أكثر قاعدية (قلوية). سوف يُنتج هذا أزهاراً وردية.
- ما اسم أحد الكاشفات الذي يمكن أن يُنتج جميع الألوان الموجودة في الرسم التوضيحي في أسفل هذه الصفحة؟ كاشف عام
- ما عدد الألوان المختلفة التي تراها في الصورة أسفل الصفحة؟ ما يصل إلى 15

قد تتنوع الإجابات بسبب تشابه بعض الألوان.

836
الشرح

دعم التحصيل اللغوي

لشرح ناقش استخدام الكاشفات لتحديد الأحماض والقواعد. عرّف لحموضة (قوة حمض) والقلوية (قوة قاعدة).

مبتدئ يمكن للطلاب أن تذكر ما إذا كان الحمض أو القاعدة هو الذي يحول ورقة تباغ الشمس الزرقاء إلى اللون الأحمر. **الحمض**

متوسط يمكن للطلاب أن تشرح كيفية استخدام أوراق تباغ الشمس لتحديد ما إذا كانت مادة حمضية أم قاعدية.

متقدم يمكن للطلاب استخدام جمل كاملة لشرح أوجه الاختلاف بين الأحماض والقواعد القوية والضعيفة.

XX دقائق



مجموعات صغيرة



تجربة سريعة

حبر تمييز

انظر التجربة السريعة الواردة في نهاية الكتاب.

الهدف اختبار عصير عنب لتحديد هل هو كاشف حمض قاعدة أم لا.

المواد قطع قطن، أكواب صغيرة، محلول صودا الخبز، ورقة بيضاء عادية، عصير عنب

3 لا. الرسالة المكتوبة في صودا الخبز من المرجح أن تكون باهتة جدًا وتذوب في لون الورقة. ومع ذلك، يتغير لون عصير العنب عند ملامسته لصودا الخبز.

4 نعم. عصير العنب هو كاشف حمض - قاعدة. يُغير لونه عند ملامسته الورقة عندما يتم وضع صودا الخبز، قاعدة.

طّور مفرداتك

الحموضة acidity وضّح للطلاب أن الجزء الأول من هذا المصطلح يشير إلى قوة حمض.

القلوية alkalinity أصل الكلمة أخبر الطلاب بأن رماد الخشب أقل ما يقال بأنه قلوي. ثم اشرح أن الكلمة قلوي (alkaline) تأتي من الكلمة العربية القلي، وهو ما يعني "رماد".

تجربة سريعة

لمعرفة المزيد حول كواشف الحمض والقاعدة، قم بإجراء تجربة سريعة في الجزء الخلفي من الكتاب.

الرقم الهيدروجيني في معظم المحاليل يتراوح بين 1 و 14. يشير الرقم الهيدروجيني 1 إلى أن هناك العديد من أيونات الهيدرونيوم في المحلول وهو ما يدل على أن المحلول حمضي جدًا. ويشير الرقم الهيدروجيني 14 إلى أن هناك العديد من أيونات الهيدروكسيد في المحلول وهو ما يدل على أن المحلول قلوي جدًا. ويشير الرقم الهيدروجيني 7 أن المحلول متعادل.

تمرين سريع

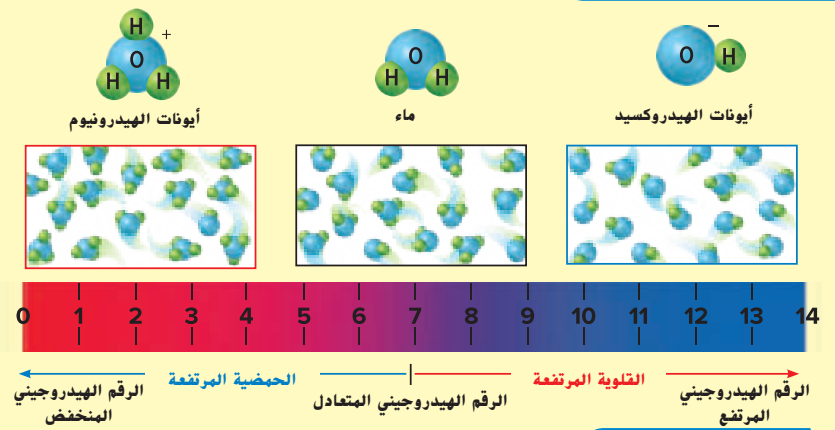
1. كيف يظهر مقياس الرقم الهيدروجيني درجة الحموضة والقلوية؟

الإجابة الممكنة: يعطي مقياس الرقم الهيدروجيني قيمة رقمية لمستويات

مختلفة من الحموضة والقلوية. تعتبر الأرقام الصغيرة أكثر حامضية من

الأرقام الكبيرة.

مقياس الرقم الهيدروجيني



قراءة رسم

متى يكون مقياس الرقم الهيدروجيني لأيونات الهيدرونيوم والهيدروكسيد برقم متساو؟
الدليل: راقب المكانين على المقياس حيث يكون أحدهم في الأعلى. ثم قم بإضافتهم معًا واقسم الرقم على اثنين.

تكون أيونات الهيدرونيوم والهيدروكسيد متساوية في الرقم الهيدروجيني وهو رقم 7.

837

الشرح

المساواة في المشاركة

ينبغي تشجيع الطلاب الذين يُظهرون اهتمامًا خاصًا في جزء واحد من الدرس للقيام بمشروع مستقل يمكن مشاركته مع الصف الدراسي. كن مستعدًا لاقتراح مواضيع بديلة للطلاب الفضوليين.

ما المقصود بالأملاح؟

◀ مناقشة الفكرة الأساسية

الفت انتباه الطلاب إلى الرسم التخطيطي. واطرح الأسئلة التالية:

■ ما أنواع المركبات المتفاعلة؟ حمض وقاعدة

■ ما المنتجات المتكونة؟ كلوريد الصوديوم، ماء

أكد على أن جميع تفاعلات التعادل تُكوّن منتجين. أحدهما يكون دائمًا ماء والآخر ملح.

■ طوّر مفرداتك

التعادل neutralization أصل الكلمة وضّح أن جذر الكلمة تعادل (neutralization) هو محايد (neutral)، والتي تأتي من الكلمة اللاتينية neutralis، وتُعني "محايد بين جنسين". مياه أخبر الطلاب أنه في حالة التفاعلات الحمضية - القاعدية، فإن التعادل (neutralization) يُعني "العملية التي يتحد فيها الحمض مع القاعدة لتكوين منتج ليس بحمض ولا قاعدة".

الإلكتروليت electrolyte اشرح أن *electrolyte* هو كلمة مركبة. البادئة electro- يشير إلى "الكهرباء". اللاحقة -lyte تشير إلى "تحطيم". وعلى هذا، فإن الإلكتروليت هو "مادة تتفكك في الماء وموصلة للكهرباء".

◀ معالجة المفاهيم الخاطئة

هناك اعتقاد خاطئ أن الملح هو كلوريد الصوديوم دائمًا. في الحقيقة، العديد من المواد الكيميائية المختلفة عبارة عن أملاح.

حقيقة توجد أنواع عديدة من الأملاح إلى جانب ملح الطعام. بعضها ضار للإنسان. فالأملاح التي تحتوي على الرصاص والزئبق والسيانيد تكون من بين المركبات الأكثر سُمية.

ما المقصود بالأملاح؟

حمض الهيدروكلوريك خطير. قاعدة هيدروكسيد الصوديوم هي أيضًا خطيرة. في حال اختلاط هذين الحمضين، ينتج ملح الطعام والماء!

هذا التفاعل هو مثال لنمط مهم: خلط حمض مع قاعدة ينتج الملح بالإضافة إلى الماء. في هذا التفاعل، يلغي كل من الحمض والقاعدة خصائص كل منهما الآخر. **التعادل** يحدث عند تفاعل الأحماض والقواعد لتشكيل الملح والماء.

أنت تعرف بالفعل أحد الأملاح: ملح الطعام أو كلوريد الصوديوم، وهناك العديد من الأملاح الأخرى. على سبيل المثال، يتم استخدام كلورات البوتاسيوم في صناعة الكبريت والمتفجرات. ويعتبر الملح هو مركب مصنوع من الأيونات الموجبة والأيونات السالبة. تشكل الأيونات بلورات. العديد من الأملاح فلزات (+) مع لا فلزات (-). وعادة ما تكون درجة انصهار الأملاح عالية، كما تتميز بأنها صلبة وهشة أيضًا. في بعض الحالات، تذوب الأملاح بسهولة في الماء.

في ملح الطعام (كلوريد الصوديوم)، تشكل الأيونات البلورات حتى على المستوى المجهرى.

تغطي الأحماض والقواعد والأملاح أيونات عندما تكون في الماء. تتصل الأيونات الموجودة في محلول بالكهرباء. إذا شكلت مادة الأيونات في الماء، ويسمى **الإلكتروليت** الأحماض والقواعد، والأملاح كلها محاليل إلكتروليتية.

✓ تمرين سريع

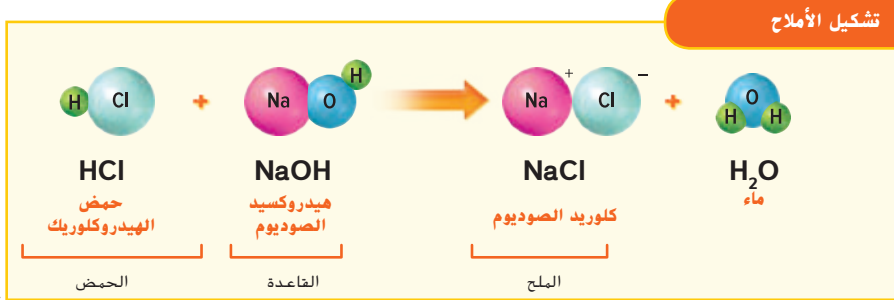
2. ما هي الخصائص النموذجية للملح؟

تتميز الأملاح بدرجة انصهار عالية. وهي

تشكل بلورات متكونة من أيونات في

أشكال منتظمة وتميل إلى أن تكون صلبة

تشكيل الأملاح



ملاحظة يوجد أنواع كثيرة من الأملاح بجانب ملح الطعام.

838
الشرح

نشاط الواجب المنزلي


الأملاح والطلاء الكهربائي


اطلب من الطلاب استخدام المجلات والكتب والصحف وغيرها من الموارد العلمية للبحث عن معلومات بشأن الأنواع المختلفة من الأملاح التي تُشكل الإلكتروليت وتستخدم في الطلاء الكهربائي. أخبر الطلاب بتجميع نتائجهم وأن تكون جاهزة لعرض أعمالهم على الصف الدراسي.


ملاحظات المعلم

ملخص مرئي

أكمل ملخص الدرس بكلمات من عندك.

<p>الأحماض والقواعد</p> <p>الإجابة المحتملة: الأحماض والقواعد يمكن تصنيفها حسب خصائصها الكيميائية.</p>	
---	--

<p>الكواشف</p> <p>الإجابة المحتملة: الكواشف يمكن أن توضح ما إذا كانت أي مادة حمضية أو قلوية.</p>	
---	--

<p>الأملاح</p> <p>الإجابة المحتملة: تتشكل من تعادل حمض وقاعدة.</p>	
---	---

3 الخاتمة

مراجعة على الدرس

◀ مناقشة الفكرة الأساسية

كلّف الطلاب بمراجعة إجاباتهم على الأسئلة طوال الدرس. وعالج أي أسئلة أو مفاهيم خاطئة متبقية.

◀ ملخص مرئي

كلّف الطلاب بتلخيص النقاط الرئيسية في الدرس في الملخص المرئي. وستساعدك العناوين الموجودة في كل مربع في إرشاد الطلاب إلى الموضوعات التي ينبغي عليهم تلخيصها.

السؤال المهم

انصح الطلاب بالعودة إلى إجاباتهم الأصلية على السؤال المهم:
واطرح السؤال التالي:

كيف تغير تفكيرك منذ بداية الدرس؟

ينبغي أن تُظهر إجابات الطلاب أنهم قد طوّروا فهمهم لمادة
الدرس.

فكر وتحدث واكتب

القلوية

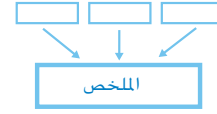
1 **المفردات** يطلق على قوة قاعدة _____ القلوية

2 **تلخيص** ما هي المواد الموجودة في مطبخك التي تعتبر أحماض وقواعد؟

الإجابة المحتملة: تشمل الأحماض الخل، عصير الليمون، محلول مايونيز الخردل، عصير

البصل والكولا. وتشمل القواعد صودا الخبز في الماء وحليب المغنيسيا والصابون السائل

والحليب وشاي الأعشاب.



3 **التفكير الناقد** كيف تساعد ورقة كاشف الرقم الهيدروجيني في توقع لون الزهور
الكوبية؟

توضّح ورقة كاشف الرقم الهيدروجيني لكم ما إذا كانت التربة حمضية أم قلوية. تنتج التربة

الحمضية زهورًا زرقاء اللون، أما التربة القلوية فتنتج زهورًا وردية اللون.

4 **التحضير للاختبار** ما هي الأحماض الموجودة في بطوننا؟

أ حمض الكبريتيك، H_2SO_4

ب حمض النيتريك، HNO_3

ج حمض الهيدروكلوريك، HCl

د حمض الفسفوريك، H_3PO_4

5 **التحضير للاختبار** ما هي الخاصية غير الموجودة في أي قاعدة؟

أ تجعل ورق تباع الشمس الأزرق يتحول إلى اللون الأحمر

ب إذابة الشعر

ج إذابة الدهون والزيوت

د طعمها مر

ما هي خصائص الأحماض والقواعد والأملاح؟

الأحماض طعمها حامض، وتحوّل ورقة عباد الشمس الزرقاء إلى اللون الأحمر، وتتفاعل مع الفلزات لإنتاج غاز

الهيدروجين. أما القواعد فهي مرة الطعم، صابونية الملمس، وتحوّل ورقة تباع الشمس من اللون الأحمر إلى اللون الأزرق

841

التقييم

التقويم التكويني

قريب من المستوى اطلب من الطلاب كتابة جملة تستخدم
المصطلحات حمض وقاعدة وتعادل.

حسب المستوى اطلب من الطلاب رسم مخطط يقارن خصائص
الأحماض والقواعد.

تحّدّ اطلب من الطلاب كتابة فقرة تصف عملية ونتائج تجميع حمض
قوي مع قاعدة ضعيفة في تفاعل تعادل.



اقرأ في موضوع علمي

الهدف

■ استخدام المعلومات من المقالة لتكوين الاستدلالات.

لقاء كريستينا السون

النوع: واقعي

اطلب من الطلاب النظر إلى الصور وقراءة التعليقات. اطرح الأسئلة التالية:

■ برأيك ما نوع العمل الذي تقوم به كريستينا السون؟ الإجابة المحتملة: ربما تعمل مع الأشياء القديمة.

■ برأيك ما الذي تفعله كريستينا السون بشأن الحفريات الأثرية؟ إنها تحفر عن الأشياء القديمة وتحتفظ بسجلات ما تجد.

قبل القراءة

اطلب من الطلاب تحديد مكان المكسيك على الخريطة. اشرح أن كريستينا السون هي عالمة آثار. هي تدرس حياة الناس الذين عاشوا في هذه المنطقة ذات مرة. اطرح الأسئلة التالية:

■ برأيك كيف يدرس عالم آثار الناس الذين كانوا يعيشون منذ فترة طويلة؟ الإجابات المحتملة: عن طريق دراسة ما خلفوه وراثتهم. عن طريق قراءة عمل علماء الآثار

وجّه الطلاب مباشرة إلى الصورة التي فيها سيراميك الأزتيك. السؤال التالي:

■ ما الذي يمكن للعلماء تعلمه من خلال دراسة القطع الأثرية للشعوب القديمة؟ الإجابة المحتملة: المهارات التي كانوا يمتلكونها، مثل الطهي وصناعة الأدوات

أخبر الطلاب بينما يقرؤون بأنه ينبغي عليهم البحث عن المعلومات التي ستساعدهم في تكوين الاستدلال حول أهمية الملح للأزتيك.

كريستينا السون

تعرف على



المتحف الأمريكي للتاريخ الطبيعي

كريستينا السون هي عالمة في المتحف الأمريكي للتاريخ الطبيعي، ودرست كيفية استخدمت ثقافة الأزتيك القديمة الملح. وخلال الفترة من القرن الثاني عشر وحتى القرن السادس عشر، عاش الأزتيكيين في المنطقة التي تقع الآن في المكسيك. كانت هذه المنطقة غنية جدًا بالملح، وهو المورد المعدني الطبيعي الذي يستخرج من الأرض.

تدرس كريستينا منطقة في المكسيك حيث يتم استخراج الملح من ترسبات قرب قاع بحيرة جافة. حول الأزتيكيون هذه الترسبات إلى الملح. أولاً، جمعوا التربة المالحة عن طريق الحفر في الأرض. وبعد ذلك رشحوا الماء من خلال التربة بغية ذوبان الأملاح في أواني كبيرة. تطلبت الخطوة النهائية غليان محلول الملح حتى يتبخر الماء، ويبقى الملح في شكل بلورات.

استخدم الأزتيكيون الملح في أغراض أكثر بكثير من الطهي. في بلدة أزتيكية واحدة، وجدت كريستينا الآلاف من القطع الفخارية، وكانت هذه الأواني الفخارية تستخدم لنقل الملح من أجل التجارة.



842

التوسّع

دعم التحصيل اللغوي

استخدام البطاقات اطلب من الطلاب كتابة بطاقات لبعض العناصر الموجودة في الصور، مثل القماش والملح والعالم والأرض والوعاء.

سندى يمكن للطلاب الإشارة إلى الكلمة الموجودة في كل بطاقة وتكرار المصطلح.

متوسط يمكن للطلاب أخذ أدوار مع زميل يحمل بطاقة ويطلبوا من الزميل إخبار ما تعنيه البطاقة.

متقدم يمكن للطلاب الشرح في جمل ما تعنيه كل بطاقة للأشخاص الذين يدرسون الحضارات القديمة.

أثناء القراءة

اقرأ المقال مع الطلاب، واطرح الأسئلة التالية:

- برأيك لماذا كان الملح سلعة ثمينة للأزتيك؟ كان له العديد من الاستخدامات، وقد كانوا يستخدمونه للتجارة.
- ما الأدلة التي وجدتتها كريستينا السون تدل على بيع الأزتيك للملح أو استخدام الملح للتجارة؟ وجدت أجزاء من الأواني الفخارية التي كانت تُستخدم لهذا الغرض.
- في هذه الأوقات، كيف كان يستخدم الناس الملح؟ كانوا يستخدمونه لحفظ الطعام وفي الطهي وفي صبغ الأقمشة.

بعد القراءة

وضّح للطلاب أنه عند قيامهم بتكوين الاستدلالات، فإنهم يكوّنوا أفكارًا جديدة لم تُذكر مباشرةً في هذه المقالة. اعرض منظّم البيانات. اطرح السؤال التالي:

- كيف كان يستخدم شعب الأزتيك الملح؟ الإجابات المحتملة: لحفظ الطعام ولصبغ الأقمشة وللطهي، كما أنه سلعة للتجارة

اكتب إجابات الطلاب في العمود الأول. اطرح السؤال التالي:

- كيف يُستخدم الملح اليوم؟ الإجابات المحتملة: كمادة حافظة، كتوابل للطعام، لحفظ الجليد من الانصهار فترة طويلة

اكتب الإجابات في العمود الأوسط. ثم اطرح السؤال التالي:

- ما الذي يمكن أن تستدل به عن شعب الأزتيك والملح؟ الإجابات المحتملة: كان الملح عنصر ضروري وهام لشعب الأزتيك. كما أنه كان سلعة تجارية هامة.

ناقش استدلالات الطلاب وسجلها في العمود الثالث.

وجدت أيضًا أن الملح كان يستخدم لصبغ القماش. فقد كانت الأقمشة القطنية الملونة ذات قيمة لأنها كانت مرغوبة من النبلاء الأزتيكين. حيث كان يتم صبغ الأقمشة عن طريق حوض الصبغ المائي الساخن. وعند إضافة الملح إلى حوض الصبغ، فإنه يساعد في إلصاق الصبغ بقطعة القماش. يعمل خليط الملح مع صبغة اللون على تكوين مركب لا يمكن أن يذوب في الماء.

وكان الملح مهمًا جدًا في كثير من الثقافات القديمة الأخرى، وتستمر أهمية الملح اليوم. يمكن استخدام الملح لحفظ الطعام حتى يتسنى تخزين الطعام لفترة طويلة دون تبريد. ويمكن استخدامه أيضًا لإعداد والحفاظ على جلود الحيوانات لإدخالها في صناعة الملابس. ويمكن أيضًا استخدام الملح في صناعة الصابون. وتنبع قيمة الملح من فائدته، وقوة تحمله، وقابليته للحمل.

▼ سجلت كريستينا السون البيانات في موقع "حفر" أثري في المكسيك.



استنتاج

◀ مراجعة المعلومات للوصول إلى استنتاجات حول المعلومات غير المنصوص عليها صراحة.

◀ سرد التفاصيل التي تدعم الاستنتاجات التي قدمتها.

اكتب عن الموضوع

استنتاج

1. كيف غيّر الأزتيكين الموارد المعدنية في الناتج النهائي؟

جمع الأزتيكين الملح من حول البحيرة، ومن ثمّ تم فصل الملح من التربة عن طريق ذوبان الملح في التربة بالماء ثم السماح بتبخّر الماء. وتمّ جمع بلورات الملح التي تمّ تشكيلها خلال عملية التبخر على أنها الناتج النهائي.

2. ابحث عن أقاليم أحيائية أخرى ووضّح كيف تتغير خلال العام.

بدون ملح، تجد الأصباغ صعوبة بالغة في الالتصاق بالقماش. وبالتالي، فإن الصبغ يتلاشى في نهاية المطاف بفعل الماء.

843
التوسّع

الكتابة المتكاملة

المرادفات

وجّه الطلاب إلى الكلمة *رواسب* الموجودة في الفقرة الثانية. أسألهم ماذا تعني هذه الكلمة. اكتب إجابات الطلاب على اللوحة. ضع دائرة حول أي مرادفات تراكم أو تكديس أو تجميع. اشرح أنه على الرغم من أن المرادفات عبارة عن كلمات لها معني مشابه، إلا أنه في كثير من الأحيان تكون الفروق دقيقة في المعنى أيضًا. اطلب من الطلاب إدخال أحد مرادفات كلمة *ودائع* في فقرة.

الوحدة 11 مراجعة

ملخص مرئي

لخص كل درس بكلمات من عندك.

ملخص مرئي

اطلب من الطلاب إلقاء نظرة على الصور لمراجعة الأفكار الأساسية لهذه الوحدة.

الدرس 1	يمكن للمادة أن تغير حالتها عند إضافة الحرارة أو إزالتها.	
الدرس 2	تكون الخاليط مزيج مادي من أنواع مختلفة من المواد.	
الدرس 3	تشكّل المركبات عندما تتسبب التغيرات الكيميائية في ربط الذرات معًا بطرق جديدة.	
الدرس 4	تعتبر الأحماض والقواعد مركبات كيميائية يمكن تصنيفها من خلال خواصها.	

المفردات

DOK 1

املأ كل فراغ مما يلي بالمصطلح الأنسب من القائمة.

الحمض	الناج
السبيكة	المادة المتفاعلة
إلكتروليت	مذاب
الأيون	المحلول
الهطول	التسامي

1. يتحول نباع الشمس من اللون الأزرق إلى الأحمر عندما يلامس حمض .
2. المادة الكيميائية على الجانب الأيسر من المعادلة الكيميائية هي مادة متفاعلة .
3. عندما تمتزج أجزاء من خليط معًا بحيث تبدو هي نفسها في كل مكان، فهي محلول .
4. تغيير الحالة مباشرة من الصلب إلى الغاز هو التسامي .
5. المادة التي تذوب لتشكل أيونات هي إلكتروليت .
6. تسمى المادة التي تذوب عن طريق مادة أخرى لتكوّن محلول مذاب .
7. محلول يحتوي على فلز واحد على الأقل ومادة صلبة أخرى هو السبيكة .
8. نتيجة التفاعل الكيميائي هي ناج .
9. المادة الصلبة التي تشكلت نتيجة التفاعل الكيميائي لمحلولين تسمى راسب .
10. ذرة أو جزيء يحتوي على شحنة موجبة أو سالبة تسمى الأيون .

845

الوحدة 11 • مراجعة

عمق المعرفة

المستوى 1 التذكّر يتطلب المستوى 1 تذكّرًا حقيقيًا أو تعريفًا أو إجراء. وفي هذا المستوى، لا توجد إلا إجابة واحدة صحيحة.

المستوى 2 المهارة / المفهوم يتطلب المستوى 2 تفسيرًا أو قدرة على استخدام مهارة. وفي هذا المستوى، تعكس الإجابة فهمًا عميقًا للموضوع.

المستوى 3 الاستنتاج الإستراتيجي يتطلب المستوى 3 استخدام المنطق والتحليل، بما في ذلك استخدام الأدلة أو المعلومات الداعمة. وفي هذا المستوى، قد تكون هناك أكثر من إجابة واحدة صحيحة.

المستوى 4 التوسع في الاستنتاج يتطلب المستوى 4 إتمام خطوات متعددة ويتطلب تجميع معلومات من مصادر أو تخصصات متعددة. وفي هذا المستوى، توضح الإجابة التخطيط الدقيق والاستنتاج المعقد.

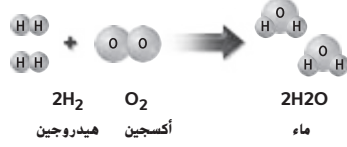
الوحدة 11 مراجعة

المهارات والمفاهيم

(DOK 2-3)

أجب على كل سؤال مما يلي:

11. التفاعل الكيميائي أدناه يبين تشكيل



- A خليط
 B مركب
 C حمض.
 D الملح.

12. تُمتص الطاقة الحرارية خلال أي تغييرات الحالة؟

- A التجميد
 B التكتيف
 C الانصهار
 D الترسيب

13. يعتبر وجود الملح والفلفل في وعاء معاً مثلاً على

- A تعليق.
 B محلول
 C خليط.
 D مركب.

14. صواب أم خطأ كسر قلم رصاص هو تغيير فيزيائي. هل هذه العبارة صحيحة أم خاطئة؟ اشرح.
 صحيح. كسر قلم رصاص لا يغير ماهية نوع المادة.

15. قارن وقابل كيف يختلف الثلج الجاف بعد أن يمر عبر التسامي؟ ما وجه الشبه؟
 لقد كانت مادة صلبة ولكنها تصبح غاز. ومع ذلك، فإنها لا تزال نفس المادة،
 ولها نفس الخصائص الكيميائية.

ملاحظات المعلم

16. **استخدام المتغيرات** قم بإجراء تجربة لمعرفة كيفية ذوبان السكر في الماء بسرعة أكبر. ما هو المتغير الذي قد تغيره؟ ماذا سيكون اختبار التحكم؟
الإجابة المحتملة: يمكنك تغيير درجة حرارة الماء. في هذه الحالة، سيكون اختبار التحكم هو خلط السكر مع الماء بدرجة حرارة الغرفة.

17. **التفكير الناقد** هل الطعام الذي تذوق مرارته يحتوي على حمض أم قاعدة؟ شرح.
الطعام المر عبارة عن قاعدة، ويعتبر الطعام المر هو علامة واحدة تدل على القاعدة.
الأطعمة الحمضية، الطعام الحامض.

18. **التلخيص** ما المؤشر الذي يدل على أن أي تغيير كيميائي يحدث في الصورة أدناه؟ ما هي بعض المؤشرات الأخرى من التغيرات الكيميائية؟
تشير الفقاعات إلى حدوث تغير كيميائي.



وتشمل المؤشرات الأخرى من التغيرات الكيميائية تغيير اللون، والطبقات على المعادن، وتشكيل الغاز أو الهطول وإصدار الحرارة والضوء.

19. **الكتابة التوضيحية** اشرح كيفية تتبع هذه المعادلة الكيميائية لقانون الحفاظ على الكتلة: $2H_2 + O_2 = 2H_2O$.
عدد ذرات كل عنصر على يمين المعادلة = عدد الذرات على يسارها

التفكير
الرئيسية

20. ما الذي يتسبب في تغيير الحالة؟
فقدان الحرارة أو اكتسابها.

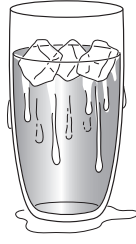
847
الوحدة 11 • مراجعة

ملاحظات المعلم

التحضير للاختبار

ضع دائرة حول أفضل إجابة لكل سؤال.

1. ادرس الصور أدناه.



لماذا تتشكل قطرات الماء على الجانب الخارجي من الزجاج؟

- A اكتسب بخار الماء الحرارة وتجمد على جانب الزجاج.
 B اكتسب بخار الماء الحرارة وتكثف على جانب الزجاج.
 C فقد بخار الماء الحرارة وتكثف على جانب الزجاج.
 D ينصهر الجليد في الزجاج.

2. يبين الجدول أدناه درجات الحرارة الخاصة بتغيير حالة بعض المواد.

تغييرات الحالة

الاسم	درجة الذوبان	درجة الغليان
النحاس	1,083 °C	2,567 °C
النيتروجين	-210 °C	-196 °C
الماء	0 °C	100 °C
ملح الطعام	801 °C	1,465 °C
الحديد	1,538 °C	2,861 °C

848

الوحدة 11 • التحضير للاختبار

1. C: فقد بخار الماء الحرارة وتبخر على جانب الكوب الزجاجي. تسبب الزجاج البارد في فقدان حرارة جزيئات بخار الماء. عندما تفقد الغازات الحرارة، فإنها تتكثف إلى سوائل.

2. C: يلزم وجود درجات حرارة مرتفعة للغاية لتحويل الفلزات إلى غازات. ينبغي على الطلاب استخدام جدول البيانات لمعرفة أن النحاس والحديد لهما درجات غليان مرتفعة واستنتاج أنه يلزم وجود درجات حرارة مرتفعة لتحويل الفلزات إلى غاز. وينبغي عليهم أيضًا معرفة أن النيتروجين والملح لهما درجات انصهار وجليان، وذلك فإن استنتاج أن هذه المواد لا يمكن تغيير حالتها لا يكون صحيحًا.

3. C: تزداد ذائبية كلورات الصوديوم كلما زادت درجة حرارة المياه. كلوريد الصوديوم عبارة عن ذائب في الماء. ومع ذلك، عند 0°C و 100°C، يكون كلورات الصوديوم أكثر قابلية للذوبان في الماء من كلوريد الصوديوم.

4. A: يتم إعادة تشكيل الذرات لتكوين مواد جديدة. لا يمكن تكوين الذرات أو تدميرها، ولا يمكن للذرات أن تنصهر أو تتبخر. يتم عمل المواد من الذرات. تنصهر هذه المواد أو تتبخر عندما تكتسب الذرات الخاصة بها أو الجزيئات الطاقة.

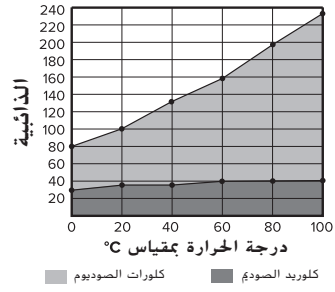
5. B: يحتوي السكر على ذرات أكثر من البيوتان. يتكون السكر من 24 ذرة، ويتكون البيوتان من 14 ذرة. بالرغم من أن السكر والبيوتان يحتويان على ذرات الكربون والهيدروجين، إلا أن السكر يحتوي أيضًا على 6 ذرات أكسجين. كلا المادتين من المواد الصلبة في درجة حرارة الغرفة.

ما هو الاستنتاج الذي يمكن التوصل إليه من البيانات الواردة في الجدول؟

- A لا يمكن لغاز النيتروجين تغيير حالته.
 B معظم المواد الصلبة تتحول إلى سائلة عند درجة الحرارة نفسها.
 C عند درجات حرارة عالية جدًا تتحول الفلزات إلى غازات.
 D الملح لا يمكن أن تتغير حالته.

3. يقارن الرسم البياني أدناه ذائبية مادتين.

ما هي العبارة التي يمكن استنتاجها؟



A في درجة 0 °C، يكون كلوريد الصوديوم أكثر قابلية للذوبان في الماء من كلورات الصوديوم.

B في 100 °C، يكون لكلا المادتين نفس معدل الذائبية.

C يزيد معدل ذائبية كلورات الصوديوم بمجرد ارتفاع درجة حرارة الماء.

D لا يعتبر كلوريد الصوديوم ذائبًا.

4. ماذا يحدث للمادة خلال حدوث تغيير كيميائي؟

A يتم إعادة ترتيب الذرات لتكوين مواد جديدة.

B بعض الذرات تذوب أو تتبخر.

C بعض الذرات تختفي.

D يتم تشكيل ذرات جديدة.

ملاحظات المعلم

5. السكر (C₆H₁₂O₆) والبيوتان (C₄H₁₀) يندرجان ضمن الجزيئات.. أي من العبارات التالية صحيحة؟

- A** السكر والبيوتان يحتويان على نفس النوع من الذرات.
B عدد الذرات في السكر أكثر من البيوتان.
C السكر والبيوتان يتكونان من نوعين من الذرات.
D السكر والبيوتان غازات.

6. نجح طالب في فصل الخليط في الدورق التالي. ما المادتين على الأرجح الموجودة في الدورق؟



- A** الرمل وبرادة الحديد
B الماء والملح
C الرمل والماء
D صودا الخبز والخل

7. ما خاصية القاعدة؟

- A** ملمس صابوني.
B تذوق طعم الحامض
C إصدار أيونات الهيدروجين في الماء
D يجعل ورق تباع الشمس الأزرق يتحول إلى اللون الأحمر

8. ادرس الرسم التخطيطي أدناه.



وفقًا لقانون حفظ الكتلة، يكون لكلا جانبي السهم

- A** نفس ترتيب الذرات.
B نفس عدد الذرات لكل نوع.
C العناصر في نفس حالة المادة
D عدد متساوٍ من المواد المتفاعلة والنواتج.

9. انظر إلى الرسم التخطيطي أدناه.



إلى ماذا تشير هذه الصيغة الكيميائية؟ إذا تم تغيير عدد ذرات الحديد، هل يبقى المركب كما هو؟ اشرح.

تشير الصيغة إلى مركب أكسيد الحديد

(يتكون من ذرتين حديد وثلاث ذرات

أكسجين). إذا تغير عدد ذرات الحديد

سيغير المركب.

849

الوحدة 11 • التحضير للاختبار

6. **C: الرمل و الماء.** لا يمكن لحبيبات الرمل وبرادة

الحديد المرور من خلال المرشح، لكن المياه يمكنها ذلك. يذوب الملح في الماء ويمر أيضًا من خلال الثقوب الموجودة في المرشح. تتفاعل صودا الخبز والخل كيميائيًا ويكونا مركبات مختلفة وليس خليطًا.

7. **A: صابونية الملمس.** الأحماض مذاقها حامض، ينزع أيونات الهيدروجين في المياه، يحول ورقة تباع الشمس الزرقاء إلى اللون الأحمر.

8. **B: نفس إجمالي عدد كل نوع من الذرة.** أثناء التفاعلات الكيميائية، يتم إعادة ترتيب الذرات لتكوين مواد مختلفة. يمكن أن يكون لبعض هذه المواد حالات مادة مختلفة عن المواد الداخلة في التفاعل. قد يُنتج التفاعل الكيميائي مادة واحدة جديدة من تركيب مادتين.

9. **توضح الصورة التسامي.** عندما تتسامى المادة، فإنها تتغير من الحالة الصلبة مباشرة إلى الحالة الغازية. التغيرات المرحلية هي التغيرات الفيزيائية. لا تغير التغيرات المرحلية المواد كيميائيًا. وخلال مثال التسامي هذا، يتسامى ثاني أكسيد الكربون المجمد إلى غاز ثاني أكسيد الكربون.

10. **تشير الصيغة الكيميائية إلى العناصر التي تُكوّن المركب.** كما تُشير أيضًا إلى عدد كل نوع من أنواع الذرات التي تُكوّن جزيئات المركب. إذا تم تغيير عدد ذرات الحديد في هذا المركب، فلن يكون نفس المركب. يحتوي المركب على الأرجح على خصائص مختلفة.

عمق المعرفة

المستوى 1 التذكّر يتطلب المستوى 1 تذكّرًا حقيقيًا أو تعريفًا أو إجراء. وفي هذا المستوى، لا توجد إلا إجابة واحدة صحيحة.

المستوى 2 المهارة / المفهوم يتطلب المستوى 2 تفسيرًا أو قدرة على استخدام مهارة. وفي هذا المستوى، تعكس الإجابة فهمًا عميقًا للموضوع.

المستوى 3 الاستنتاج الإستراتيجي يتطلب المستوى 3 استخدام المنطق والتحليل، بما في ذلك استخدام الأدلة أو المعلومات الداعمة. وفي هذا المستوى، قد تكون هناك أكثر من إجابة واحدة صحيحة.

المستوى 4 التوسع في الاستنتاج يتطلب المستوى 4 إتمام خطوات متعددة ويتطلب تجميع معلومات من مصادر أو تخصصات متعددة. وفي هذا المستوى، توضح الإجابة التخطيط الدقيق والاستنتاج المعقد.



يحافظ عالم الكيمياء الخضراء على فوائد الكيمياء من الإضرار بالبيئة.

عالم الكيمياء الخضراء

عمل علماء الكيمياء على تطوير العديد من المواد المفيدة في المختبر. وتشمل هذه المواد الأصباغ والبلاستيك والأدوية. والمنتجات الغذائية. ومواد البناء. وفي الماضي، كان تطوير هذه المواد أيضًا يعني تكون النفايات الكيميائية الضارة. ولقد أدت هذه النفايات إلى تلوث البيئة. ومع ذلك، ساعدت حركة تدعى الكيمياء الخضراء الآن في القضاء على التلوث. وعمل علماء الكيمياء الخضراء على إنتاج التفاعلات التي تنتج منتجات آمنة ومفيدة من دون آثار جانبية ضارة. ولكي تصبح عالم كيمياء خضراء، سوف تحتاج إلى شهادة جامعية في الكيمياء تليها الدراسات العليا.

اكتب عن الموضوع

كيف يساعد علماء الكيمياء الخضراء البيئة؟

سوف تتنوع الإجابات ولكن ينبغي على الطلاب الإشارة إلى أن علماء الكيمياء الخضراء

ابتكروا تفاعلات كيميائية تنتج منتجات آمنة.



مهن في العلوم

الهدف

فهم كيف تساهم الأبحاث والتطبيقات المخبرية في المنتجات الشائعة.

عالم الكيمياء الخضراء

النوع: واقعي وضح للطلاب أن هذه المقالة تناقش مهنة تخدم الناس عن طريق جعل المواد آمنة. اطرح السؤال التالي: ما أنواع المنتجات التي يتم صنعها أو تحسينها من قبل العلماء؟

الإجابات المحتملة: الطعام والدواء

اكتسب هذا المفهوم

■ **الكيميائي الأخضر** اطرح السؤال التالي: في أي مجال يعمل الكيميائيون الأخضر؟ في الصناعات التي تُنتج المنتجات

اكتب عن الموضوع

اطلب من الطلاب الكتابة حول كيفية اختلاف عمل الكيميائي الأخضر عن عمل فني العلوم الغذائية.



الكتابة المتكاملة

الإعداد لمهنة فني علوم الأغذية

اطلب من الطلاب افتراض أنهم يقوموا بالإعداد إلى مهنة مثل فني علوم الأغذية. اطلب منهم كتابة تقرير عن الدورات التدريبية للمدارس العليا التي سوف يتناولوها لإعداد أنفسهم لهذه المهنة. اطلب منهم أن يشرحوا أسباب اختيارهم لهذه الدورات. اطرح الأسئلة التالية:

- أي من الدورات التدريبية العلمية التي ستكون مفيدة بدرجة كبيرة لك في وظيفة فني علوم الأغذية المستقبلية؟
 - ما التدريب الإضافي الذي سيكون مفيداً؟
 - هل هذه هي الخطوات التي ستتبعها للإعداد لهذه المهنة؟
- ينبغي أن تكون تقارير الطلاب خطط واقعية للإعداد لهذه المهنة.

ملاحظات

الوحدة 12 المخطط

المفردات	الأهداف ومهارات القراءة	الدرس
<p>الموقع position</p> <p>الحركة motion</p> <p>مناطق استناد</p> <p>frame of reference</p> <p>السرعة speed</p> <p>السرعة المتجهة velocity</p> <p>التسارع acceleration</p> <p>كمية الحركة (الزخم) momentum</p>	<p>فهم العلاقة بين المكان والحركة والسرعة المتجهة والتسارع.</p> <p>حساب السرعة المتجهة والتسارع.</p> <p>مفهوم الفكرة الأساسية والتفاصيل</p> <p>مفهوم الفكرة الأساسية والتفاصيل</p> <p>مفهوم الفكرة الأساسية والتفاصيل</p> <p>مفهوم الفكرة الأساسية والتفاصيل</p>	<h2>1 الحركة</h2> <p>المدة: يومان</p> <p>المسار السريع: يوم واحد</p>
<p>قوة force</p> <p>الاحتكاك friction</p> <p>قوة متوازنة</p> <p>balanced force</p> <p>قوة غير متوازنة</p> <p>unbalanced force</p> <p>قوة فعل action force</p> <p>قوة رد فعل reaction force</p>	<p>تعلم القوى المتوازنة وغير المتوازنة.</p> <p>فهم كيفية تأثير الجاذبية والاحتكاك على الحركة.</p> <p>فهم كيفية تطبيق قوانين الحركة الثلاثة لنيوتن.</p> <p>مفهوم المشكلة والحل</p>	<h2>2 القوى والحركة</h2> <p>المدة: يومان</p> <p>المسار السريع: يوم واحد</p>
<p>الشغل work</p> <p>طاقة energy</p> <p>طاقة الوضع</p> <p>potential energy</p> <p>الطاقة الحركية kinetic energy</p> <p>قانون حفظ الطاقة law of conservation of energy</p>	<p>تعريف الشغل والطاقة.</p> <p>فهم العلاقة بين الشغل والطاقة.</p> <p>مفهوم استدل</p>	<h2>3 الشغل والطاقة</h2> <p>المدة: يومان</p> <p>المسار السريع: يوم واحد</p>
<p>آلة بسيطة simple machine</p> <p>القوة المبذولة effort</p> <p>الحمل load</p> <p>نقطة ارتكاز fulcrum</p> <p>آلة مركبة compound machine</p> <p>الكفاءة efficiency</p>	<p>تحديد ستة أنواع من الآلات البسيطة.</p> <p>حساب ناتج القوة وناتج المسافة لجهد وقوة ومسافة ما في أحد الآلات.</p> <p>مفهوم استنتاج الخلاصات</p>	<h2>4 آلات بسيطة</h2> <p>المدة: يومان</p> <p>المسار السريع: يوم واحد</p>

أنشطة التجربة السريعة	الأنشطة الاستكشافية
<p>التجربة السريعة المدة: 15 دقيقة</p> <p>الهدف استكشاف العلاقة بين المسافة والزمن والسرعة.</p> <p>المهارات القياس. تفسير البيانات</p> <p>المواد ساعة إيقاف، عصا مترية، رسم ورق بياني</p> <p>★ التخطيط مسبقاً أنشئ جدول بيانات ليستخدمه الطلاب.</p>	<p>استكشف المدة: 30 دقيقة</p> <p>الهدف: حساب متوسط سرعة جسم.</p> <p>المهارات القياس. استخدام الأرقام، المشاركة</p> <p>المهارات بطاقة فهرسة، شريط لاصق، عصا مترية، كرة زجاجية، ساعة إيقاف</p> <p>★ التخطيط مسبقاً ربّب لقيام الطلاب بإجراء هذا النشاط على أرضية ملساء.</p>
<p>التجربة السريعة المدة: 15 دقيقة</p> <p>الهدف ملاحظة قوة غير متوازنة.</p> <p>المهارات الملاحظة. الاستدلال</p> <p>المواد خيط أو حبل، شفاطتا مشروبات غازية بأطوال قصيرة، بالون، شريط لاصق، مقعدان</p> <p>★ التخطيط مسبقاً فكّر في كيفية إجراء شرح للطلاب من أجل الملاحظة.</p>	<p>استكشف وتيرة التقدم: 20 دقيقة</p> <p>الهدف فهم أن المعدل الذي يسقط به الجسم لا يتوقف على كتلته.</p> <p>المهارات الملاحظة. التجريب، تفسير البيانات، الاستدلال</p> <p>المواد ميزان ذو كفتين، كرة جولف، كرة تنس، كرة فطن</p> <p>★ التخطيط مسبقاً استخدم أوراق جرائد كبيرة لمنع الانسكاب.</p>
<p>التجربة السريعة وتيرة التقدم: 10 دقيقة</p> <p>الهدف قياس القوة والوزن والاستدلال عن العلاقة بينهما.</p> <p>المهارات القياس. الاستدلال</p> <p>المواد حبل، كتاب، ميزات زئبركي</p> <p>★ التخطيط مسبقاً شرح استخدام الميزان الزئبركي.</p>	<p>استكشف وتيرة التقدم: 20 دقيقة</p> <p>الهدف الفهم بأن هناك طاقة كامنة مخزونة في الجسم المرتفع.</p> <p>المهارات: الملاحظة، تفسير البيانات، الاستدلال</p> <p>المواد جزء من إطار دراجة قديم (أو قطعة من خرطوم ري حدائق)، شريط لاصق، كرة زجاجية أو كرة جولف</p> <p>★ التخطيط مسبقاً اقطع أولاً الخرطوم أو الإطار.</p>
<p>التجربة السريعة المدة: 15 دقيقة</p> <p>الهدف الربط بين طول ذراع قوة والقوة المطلوبة للحفاظ على توازن الرافعة.</p> <p>المهارات تفسير البيانات</p> <p>المواد عصا مترية، حمالة عصا مترية، مشبك ورق، ميزان وزن، وميزان زئبركي</p> <p>★ التخطيط مسبقاً إذا لم يكن لديك حمالة، استبدلها بخيط قوي.</p>	<p>استكشف وتيرة التقدم: 20 دقيقة</p> <p>الهدف مقارنة مقدار الشغل الذي يتم بآلة بسيطة أو بدونها.</p> <p>المهارات استخدام الأرقام. المشاركة، الاستدلال</p> <p>المواد سيارة لعبة، ميزان زئبركي، كتب، مسطرة</p> <p>★ التخطيط مسبقاً تأكد من وجود مسافة متوفرة لإنشاء المنحدر.</p>

اللغة الأكاديمية



أثناء التعلم، يحتاج الطلاب إلى المساعدة في تكوين فهمهم للغة الأكاديمية المستخدمة في التعليم اليومي والأنشطة العلمية. وتساعد الإستراتيجيات التالية في زيادة الكفاءة اللغوية للطلاب وفهم المحتوى والكلمات التعليمية.

إستراتيجيات تعزيز اللغة الأكاديمية

- **استخدام السياق** ينبغي توضيح اللغة الأكاديمية في سياق المهمة. استخدم الإيماءات والتعبيرات والوسائل البصرية في دعم المعنى.
- **استخدام الوسائل البصرية** استخدم المخططات والشفافيات ومنظّمات البيانات لشرح التسميات الرئيسية لمساعدة الطلاب في فهم لغة الفصل الدراسي.
- **التمثيل** استخدم اللغة الأكاديمية أثناء توضيح النشاط من أجل مساعدة الطلاب على فهم الإرشادات.

مخطط مفردات اللغة الأكاديمية

يوضح المخطط التالي مفردات الوحدة ومهارات الاستقصاء. تساعد **المفردات** الطلاب على استيعاب الأفكار الأساسية. تساعد مهارات الاستقصاء الطلاب على صياغة أسئلة وإجراء التحقيقات.

مهارات الاستقصاء	المفردات
القياس	work الشغل
استخدام الأرقام	energy طاقة
مشاركة المعرفة	طاقة الوضع
الملاحظة	potential energy
التجريب	kinetic energy طاقة الحركة
تفسير البيانات	قانون حفظ
الاستدلال	law of conservation of energy الطاقة
	simple machine آلة بسيطة
	effort القوة المبذولة
	load الحمل
	fulcrum نقطة ارتكاز
	آلة مركبة
	compound machine
	efficiency الكفاءة
	position الموقع
	motion الحركة
	مناطق استناد
	frame of reference
	speed السرعة
	velocity السرعة المتجهة
	acceleration التسارع
	كمية الحركة (الزخم)
	momentum
	force قوة
	friction الاحتكاك
	قوة متوازنة قوة متوازنة
	balanced force
	قوة غير متوازنة
	unbalanced force
	action force قوة فعل
	reaction force قوة رد فعل

نظام تعلم المفردات

استخدم النظام المبين أدناه لمناقشة معنى كل كلمة موجودة بمخطط المفردات. استخدم الإيماءات والوسائل البصرية لتمثيل جميع الكلمات.

التعريف القوة هي أي دفع أو شد لجسم بواسطة جسم آخر.

مثال يمكن أن ينشأ عن يديّ قوة قادرة على شد رباط مطاطي لإطالته.

اسأل ما الأجسام التي ينشأ عنها قوة تتسبب في إحداث زلازل؟

يمكن أن يجيب الطلاب على الأسئلة تبعاً لمستوى الكفاءة مستخدمين الإيماءات أو الإجابات بكلمة واحدة أو عبارات.

أنشطة المفردات

ساعد الطلاب في فهم العلاقة بين القوة والحركة.

مستوى اطلب من كل مجموعة ثنائية دفع كرة إلى الأمام والخلف. قل قوة بينما يقومون بحركة الدفع. اسأل: **ما القوة التي تحرك الكرة؟ القوة الناشئة من اليد ما القوة التي توقف الكرة؟ يد أخرى** باستخدام باب، اشرح كيف تعمل القوة على تحريك شيء عند ملامسة جسم لآخر. استخدم المغناطيس لتوضح أن بعض القوة يمكنها التأثير دون ملامسة جسم آخر.

متوسط اعرض صورة شخص يدفع طفل على أرجوحة. اسأل: **ما القوة التي تحرك الأرجوحة؟ ما القوة التي تعيد الأرجوحة مجدداً؟** ثم اسأل: **إذا كان وزن الطفل أثقل، فهل تحتاج إلى قوة أكبر أم قوة أقل؟** ساعد الطلاب شفهياً على تلخيص القوة والحركة. **القوة التي تنشأ بواسطة اليد تُحرّك الأرجوحة. والجاذبية تُعيدّها.**

متقدم اكتب القوى الناشئة بفعل اللمس والقوى الناشئة بدون تلامس في عمودين على السبورة. اطلب من الطلاب مراجعة الوحدة للعثور على أمثلة لكل قوى واكتبها تحت العمود المناسب. ثم اطلب من مجموعات ثنائية اختيار مثال وشرحه وتسميه قواه وحركته. وشرح رسمهم للطلاب الآخرين.

استخدام القوى

الفكرة الرئيسية كيف تتحرك الأجسام؟

مراجعة الوحدة اطلب من الطلاب إلقاء نظرة على الأسئلة المهمة والمفردات والصور، واطلب منهم توقع ما ستتناوله الدروس.

المفردات

- اطلب من طالب متطوع قراءة **المفردات** بصوت عالٍ على الصف الدراسي. واطلب من الطلاب إيجاد كلمة أو كلمتين في الوحدة باستخدام مراجع الصفحة المذكورة. وأضف هذه الكلمات وتعريفاتها إلى حائط الكلمات الموجود بالصف الدراسي.
- شجع الطلاب على استخدام القاموس الموضح بقسم المراجع الخاص بكتاب الطالب.

استخدام القوى

الفكرة الرئيسية كيف تُحرِّك القوى الأجسام؟

سوف تتنوع الإجابات. اقبل الإجابات المنطقية.

المفردات

الشغل هو استخدام قوة لتحريك جسم لمسافة معينة



السرعة المتجهة هي سرعة جسم متحرك واتجاهها.



الطاقة هي القدرة على إنجاز شغل أو إجراء تغيير على جسم



كمية الحركة (زخم) هي كتلة جسم مضروبة في سرعته المتجهة



الآلة البسيطة هي آلة تُغيِّر اتجاه قوة من القوى وتُغيِّر مسافتها وشدتها



القوة هي أي دفع أو سحب لجسم بواسطة جسم آخر



التدريس المتمايز

الخطة التعليمية

مفهوم الوحدة مقدار القوة الذي يُحدث تغييرًا في الحركة.

الدعم الإضافي

يجب على الطلاب الذين يرغبون في فهم مفاهيم الحركة والسرعة مراجعة هذه المواضيع في **الدرس 1**، قبل المتابعة في دراسة الوحدة.

مستوى

يمكن للطلاب الذين يفهمون الحركة والسرعة تناول التسارع والزخم في **الدرس 1**، ثم الذهاب إلى **الدرس 2**، للتحقق من قوانين نيوتن، و **الدرس 3**، لتعلم كيف يحدد مقدار القوة العمل المُنجَز.

الآراء

يمكن للطلاب الجاهزين الذهاب إلى صفحات **الدرس 4**، لاستكشاف كيفية إجراء العمل بالآلات البسيطة.

اتب **الخطة التعليمية** مباشرةً بعد تقويم معرفة الطلاب المسبقة لمحتوى الوحدة.

قبل قراءة هذه الوحدة اكتب ما تعرفه بالفعل في العمود الأول. وفي العمود الثاني، اكتب ما ترغب في تعلمه. وبعد إكمال هذه الوحدة، اكتب ما تعلمته في العمود الثالث.

استخدام القوى

ماذا تعلمت	ماذا أريد أن أعرف	ماذا أعرف
من أين تأتي الطاقة اللازمة لإنتاج الكهرباء؟	ماذا يقيس عدّاد السرعة؟	تحتوي السيارة على عدّاد سرعة.
	ماذا يقيس عدّاد السرعة؟	توجد أنواع مختلفة من الطاقة.
		الرافعة هي آلة بسيطة.

تقويم المعرفة السابقة

قبل قراءة الوحدة، أنشئ مخططاً "ماذا نعرف، ماذا نريد أن نعرف، ماذا تعلمنا" مع الطلاب. واقرأ الفكرة الرئيسية، ثم اسأل ما يلي:

■ كيف يمكننا وصف مدى سرعة شيء ما في التحرك؟

■ ما القوى التي تتسبب في تحريك المادة أو إيقافها؟

■ ما هي الآلات البسيطة؟

الإجابات المعروضة تمثل عينة من إجابات الطلاب.

الدرس 1 الحركة

السؤال المهم

كيف تُقاس الحركة؟

الأهداف

- فهم العلاقة بين المكان والحركة والسرعة المتجهة والتسارع.
- حساب السرعة المتجهة والتسارع.

مهارة القراءة الفكرة الأساسية والتفاصيل

ستحتاج إلى منظم بيانات الفكرة الأساسية والتفاصيل.

المسار السريع

المسار السريع

خطة الدرس عندما يكون الوقت ضيقًا. اتبع المسار السريع واستخدم الموارد الأساسية.

1 المقدمة

انظر وتساءل

2 التدريس

مناقشة الفكرة الأساسية

مناقشة الفكرة الأساسية

مناقشة الفكرة الأساسية

3 الخاتمة

فكر وتحدث واكتب

ملاحظات المعلم

الدرس 1

الحركة

الدرس 1 الحركة

الأهداف

- فهم العلاقة بين المكان والحركة والسرعة المتجهة والتسارع.
- حساب السرعة المتجهة والتسارع.

1 المقدمة

◀ تقويم المعرفة السابقة

اجعل الطلاب يناقشوا الكيفية التي تعرفوا بها على الحركة. شجعهم على مشاركة أي تجارب حديثة قد مروا بها وكانت تنطوي على الحركة. اطرح السؤال التالي:

- كيف يمكنك أن تعلم إذا كان هناك جسم ما لا يتحرك؟ الإجابة المحتملة: موقع الجسم لم يتغير.
- كيف يمكنك أن تعلم إذا كان الجسم يتحرك بزمان محدد؟ الإجابة المحتملة: يتغير موقع الجسم بالنسبة إلى الأجسام التي لا تتحرك.

854

المشاركة

تهيئة

ابدأ بالشرح

اصنع بندولاً من خلال ربط جسم له وزن، مثل صامولة ومسمار، بطرف الخيط. اجعل الطلاب يحركوا البندول برفق، ووضح لهم أن حركة البندول تشبه حركة الأرجوحة الموجودة في ملعبهم. اطرح السؤال التالي:

- كيف يمكن أن تعلم أن البندول يتحرك؟ الإجابة المحتملة: الجسم الموجود عند طرف الخيط يذهب إلى أماكن مختلفة أثناء تأرجحه للخلف والأمام.
- ما شعورك عندما تركب مثل تلك الأرجوحة؟ الإجابة المحتملة: أشعر كما لو كنت أطيّر.
- ما الذي منحك الشعور بأنك تتحرك؟ الإجابة المحتملة: أجد نفسي في العديد من المواقع المختلفة عندما أركب الأرجوحة.

انظر وتساءل

ادع الطلاب لمشاركة إجاباتهم على عبارة انظر وتساءل، وا طرح السؤال التالي:

- كيف يمكنك أن تقيس مدى سرعة حركة كرة التنس؟
- اكتب أفكارًا على السبورة ودوّن أي مفاهيم خاطئة قد تكون لدى الطلاب. وصّح هذه المفاهيم الخاطئة أثناء قيامك بشرح الدرس.

السؤال المهم

كلّف الطلاب بقراءة السؤال المهم. واطلب منهم التفكير فيه بينما يقرءون الدرس. قدم لهم النصّح بأن يعودوا إلى هذا السؤال في نهاية الدرس.

انظر وتساءل

هل تم التقاط هذه الصور بالحركة البطيئة؟ نوعًا ما، نعم. فالضوء الواصل يساعد على تسجيل الحركة بمرور الزمن. كيف يمكن قياس سرعة حركة كرة التنس؟

الإجابة المحتملة: إذا توصلت إلى الزمن بين كل ومضة ضوء، فسيمكنك قياس المسافة التي يقطعها الجسم. ثم تقسم هذا العدد على المدة الزمنية بين الومضات.

السؤال المهم

كيف تُقاس الحركة؟

سوف تتنوع الإجابات. اقبل الإجابات المنطقية.

الاستكشاف

المواد



- ورق مقوى
- شريط لاصق
- مسطرة قياس
- كرة زجاجية
- ساعة إيقاف

كيف تُقاس السرعة؟

وضع فرضية

كيف تعتمد السرعة برأيك على المسافة التي يقطعها جسم؟ اكتب إجابتك في صيغة "إذا ازدادت المسافة التي تغطيها الكرات الزجاجية، فإن..."

الفرضية المحتملة: إذا ازدادت المسافة التي تغطيها الكرات

الزجاجية، فإن السرعة ستقل.

اختبر الفرضية

1 قم بتصنيع قاذفة كرات زجاجية من الورق المقوى. استخدم النمط المتوفر. ضع القاذفة على سطح أملس طويل ومستوي.

2 ضع قطعة من الشريط اللاصق في مواجهة القاذفة. لتكون تلك هي نقطة البدء. استخدم مسطرة قياس لوضع قطعة من الشريط اللاصق على بعد 1 m من نقط البدء. لتكون تلك هي "خط النهاية" والمتغير المستقل الخاص بك.

3 القياس دحرج كرة زجاجية بواسطة القاذفة. استخدم ساعة إيقاف لقياس الزمن الذي تغطيها الكرة الزجاجية من نقطة البدء حتى خط النهاية. كرر ذلك مرتين واحسب متوسط الزمن. فسوف يكون ذلك المتغير التابع الخاص بك.

ستتوقع الإجابات. يجب على الطلاب تدوين ملاحظاتهم.

الخطوة 1



الخطوة 3



4 كرر الخطوة 3 مع خطوط نهاية تبعد 2 m و 3 m.

856

الاستكشاف

الاستكشاف

20 دقيقة



مجموعات صغيرة



التخطيط المسبق رتب لكي تجعل الطلاب يؤدون هذه التجربة على أرضية ناعمة مغطاة بالبلاط أو الخشب بدلاً من تأديتها على أرضية مغطاة بالسجاد.

الهدف الانتباه جيداً إلى أن متوسط سرعة جسم ما يتم حسابه بقسمة المسافة التي يتحركها على طول الفترة الزمنية التي قضاها في الحركة.

الاستقصاء المنظم

1 قد يحتاج بعض الطلاب إلى مساعدة في عمل قاذفات البلي الخاصة بهم.

3 القياس يجب على الطلاب تدوين ملاحظاتهم في ثوانٍ.

5 استخدام الأرقام لا بد وأن تكون إجابات الطلاب بوحدات المتر لكل بالثانية.

6 التواصل يجب أن يلاحظ الطلاب أن سرعات البلي ستكون متماثلة على الأقل تقريباً في كل قذفة. وسوف تبدأ متوسطات السرعة في أن تقل مع تزايد المسافة. وهذا نتيجة للاحتكاك.

الاستقصاء الموجه**استكشاف المزيد**

التجربة التي ستستخدم فيها مسارًا منحنياً من الممكن أن تتطلب استخدام أنبوب أو ماسورة أو أي دليل آخر لتوجيه البلي أثناء تحركه. في أغلب الأحيان، سوف ينتج عن الاحتكاك والتصادم إبطاء حركة البلي في المسار المنحني، ومن ثم، من المرجح بشكل أكبر أن يتحرك البلي بشكل أبطأ هنا من حركته في المسار المستقيم.

الاستقصاء المفتوح

كيف يمكن لميل القاذفة أن يؤثر على سرعة البلي المقذوف؟ اجعل الطلاب يفكرون في سؤالهم بشأن تأثير انحدار الميل على السرعة، ثم صمم ونفذ تجربة ليختبروها.

استنتاج الخلاصات

5 استخدام الأرقام افسم كل مسافة على متوسط زمنها. وتكون القيمة الناتجة هي متوسط سرعة الكرة الزجاجية لهذه المسافة.

ستتنوع الإجابات. يجب أن تكون الإجابات بصيغة متر في الثانية.

استكشاف المزيد

ماذا ستكون سرعة الكرة الزجاجية إذا تحركت في مسار منحن؟ هل ستتحرك أسرع أم أبطأ من تحركها في مسار مستقيم؟ اكتب فرضية وقم بإجراء تجربة لاختبارها.

الإجابة المحتملة: ستتحرك الكرة الزجاجية على الأرجح بشكل أبطأ عندما تكون في مسار مستقيم.

الاستقصاء المفتوح

كيف يؤثر ميل القاذفة على سرعة الكرة الزجاجية المقذوفة؟

سوف تتنوع الإجابات. اقبل الإجابات المنطقية.

**استكشاف
البدائل****ما قدر السرعة التي ستفوق بها؟**

المواد 3 مشابك ورق، 3 دبابيس طباعة، زجاجة مياه غازية 2 لتر، ماء، مسطرة، ساعة توقيت

في هذا النشاط، سوف يقيس الطلاب الزمن الذي سيستغرقه كل من مشبك الورق ودبوس الطباعة حتى يفرقا عبر عمود من الماء في زجاجة المياه الغازية. اجعل الطلاب يقوموا بعمل ثلاث محاولات على الأقل. يجب أن يحسبوا متوسط سرعة حركة مشبك الورق في الماء ومتوسط سرعة حركة دبوس الطباعة في الماء.

اقرأ وأجب

ما الحركة؟

تنقسم الحركة إلى شقين:
a. المسافة والموقع
b. المسافة والاتجاه
c. الموقع والمسافة
d. الاتجاه والموقع

أين مكانك؟ هل تعيش في إمارة، أم في مدينة أم في صف دراسي؟ هل أنت موجود على بُعد خطوات معدودة من الباب في غرفة الصف؟ هل الباب يقع على اليسار أم اليمين؟ للإجابة على هذه الأسئلة عليك معرفة موقعك. **الموقع** هو مكان جسم ما، وهو إجابة عن السؤال: "أين مكان الجسم؟"

يمكن وصف مواقع الأجسام بواسطة مخطط شبكي، والذي يمكنك من خلاله وصف موقع ما باستخدام نقاط على كل محور أو على المحاور، وعندما يُغيّر الجسم موقعه على المخطط الشبكي، فيمكنك رسم سهم بين الموقع القديم والموقع الجديد، بحيث يُمثّل هذا السهم حركة الجسم. **الحركة** هي تغيّر الموقع بمرور الزمن.

تنقسم الحركة إلى شقين: المسافة والاتجاه، والمسافة هي طول السهم على المخطط الشبكي، ويمكن قياسها بمسطرة، ونستخدم في وصف المسافة وحدات مثل المتر (m) أو الكيلومتر (km).

بينما الاتجاه هو المكان الذي يشير إليه السهم، ونستخدم على الخرائط كلمات مثل الشمال والشرق والجنوب والغرب، ولقياس الاتجاه يمكنك استخدام بوصلة أو منقلة، واستخدام وحدات الدرجات.

2 التدريس

اقرأ وأجب

الفكرة الأساسية: كلّف الطلاب بالقيام بجولة مصورة في الدرس لتقييم المحتوى. واطلب منهم النقاش حول ما يعتقدون أنهم سوف يتعلمونه.

المفردات اطلب من الطلاب قراءة المفردات بصوت عالٍ ولاحظ المفردات الذين ليسوا على دراية بها. اطلب منهم مشاركة تعريفات هذه الكلمات وسجّل إجاباتهم على اللوحة.

مهاارة القراءة الفكرة الأساسية والتفاصيل

منظم البيانات اطلب من الطلاب ملء منظم بيانات الفكرة الأساسية والتفاصيل أثناء قراءتهم الدرس. يمكنهم استخدام أسئلة التدريب السريع في تحديد الفكرة الأساسية والتفاصيل.

ما الحركة؟

مناقشة الفكرة الأساسية

اكتب الكلمات سيارات، أشجار وأناس على اللوحة. اجعل الطلاب يناقشوا كيف يمكنهم أن يعلموا متى تتحرك تلك الأشياء. اطرح السؤال التالي:

■ **ما الأشياء التي تتحرك في الكون؟ الكل، ومن ضمنها الكون نفسه، فالكون يتحرك. كما تتحرك الأرض والنجوم والأجسام الأخرى تبعًا لبعضها البعض.**

ضع كتابًا على المكتب أو الطاولة. اطرح السؤال التالي:

■ **هل يتحرك هذا الكتاب؟ الإجابة المحتملة: نعم، قد يبدو أمامك أنه في حالة سكون، لكنه يتحرك تبعًا للشمس، حيث إن الأرض تدور حول الشمس.**

تحديد المواقع على مخطط شبكي

قراءة رسم

أي من السيارتين تغير موقعها لمسافة أكبر؟
 مفتاح الحل: قارن بين أطوال الأسهم.
 السيارة الزرقاء



خلفية عن العلوم

ما الذي يوقف حركتك عند الاصطدام؟

عندما تتوقف سيارة فجأة جراء تعرضها لحادث تصادم، فإن ركاب السيارة يستمرون في الحركة ما لم تؤثر عليهم قوة ما. لإيقاف حركة ركاب تلك السيارة، لا بد من بذل قوة على مدار قدر معين من الوقت. يعمل أثر الدفع، وهو القوة مضروبة في الزمن على، حركة الركاب. كما تزيد الوسائد الهوائية التي تُفتح عند حدوث حادث الاصطدام من زمن كبح الركاب، ومن ثم تقلل من القوة التي تكون لديهم.

طوّر مفرداتك

الموقع ذكّر الطلاب بأن الموقع يشير إلى مكان جسم ما. ركز على المفهوم بأن تجعل الطلاب يصفوا مواقع الأشياء أو الأجسام تبعًا للبلات الموجود بالأرضية، والذي يمكن أن نعتبره بمثابة شبكة.

الحركة أصل الكلمة تأتي كلمة الحركة من الكلمة اللاتينية *motionem*، وهي التي تعني "التحرك".

مناطق اسناد الاستخدام العلمي مقابل الاستخدام العام وضح للطلاب أن كلاً من المناطق واسناد عبارة عن كلمات شائعة ومعروفة. فالمناطق يحيط بالجسم بحيث يمكن مشاهدته أو تثبيته في مكانه، أما اسناد فعبارة عن مصدر المعلومات. ساعد الطلاب على أن يتفهموا علاقة تلك المعاني الشائعة لهاتين الكلمتين بالمعنى العلمي لهما.

استخدام وسائل المساعدة البصرية

لفت انتباه الطلاب إلى الصور.

ناقش مناطق اسناد من ناحية كونه أمرًا يمكنك من خلال قياس الموقع أو الحركة. اطرح السؤال التالي:

- كيف يمكنك أن تعلم أن الشخص الموضح داخل السيارة يتحرك؟ الإجابة المحتملة: الأجسام الموجودة خارج السيارة صورتها موهمة لأن الشخص الموجود داخل السيارة يتحرك بالنسبة إلى الأجسام الموجودة خارجها.



في مناطق الاسناد للسيارة، تبدو الأجسام الخارجية وكأنها تتحرك سريعًا.



في مناطق الاسناد للأرض، تتحرك الأرض بسرعة.

تدريب سريع

1. كيف يمكنك قياس المسافة التي قطعها جسم ما؟

الإجابة المحتملة: يمكن قياس المسافة على أنها طول السهم المرسوم من الموقع القديم للجسم إلى الموقع الجديد.

859

الشرح

مناطق الاسناد

افتراض أن صديقك يخبرك بأنه يوجد في الشمال. فهل تعتقد أن يوجد هناك؟ عليك أن تسأله "شمال ماذا؟". فالمواقع والحركات لا يكون لها معنى إلا إذا كان لديك مناطق الاسناد. **مناطق الاسناد** هو مجموعة من الأجسام يمكنك من خلالها تحديد موقع أو قياس حركة. فنصلك الدراسي والأجسام الموجودة داخله تُمثّل مناطق الاسناد. إذا أخبرك صديقك أنه تحرك ثلاثة أمتار شمال مقعده، فسوف تتمكن من العثور عليه بسهولة.

أي جسم يُمثّل في الغالب مناطق الاسناد: كملعب البيسبول، أو حوض السمك أو النظام الشمسي، ويكون من الأسهل وصف المواقع والحركات عندما يكون مناطق الاسناد مخططًا شبكيًا. ولهذا السبب، عادةً ما تشمل الخرائط على مخططات شبكية في الجزء العلوي منها.

مناطق الاسناد قادر على التحرك، فمثلًا يعتبر الجزء الداخلي من السيارة مناطق إسناد. فإذا تحركت داخل السيارة، يراك الركاب الآخرون تتحرك بصورة طبيعية. وفي مناطق الاسناد الخاص بك، لا تؤثر حركة السيارة عليك على الإطلاق.

لكن نجد الإشارة إلى أن مناطق الاسناد المختلف يرى الأجسام تتحرك بشكل مختلف. فأنت تتحرك بسرعة عالية جدًا بالنسبة إلى أي شخص خارج السيارة. لماذا؟ هم يشاهدون حركة السيارة مضافة إلى حركتك. يحدث نفس الأمر عندما تنظر من نافذة السيارة، حيث يبدو لك أن الأرض تتحرك بسرعة عالية جدًا. على الرغم من درايك بأنها لا تتحرك أبدًا. فأنت تضيف حركة السيارة إلى حركة جميع الأجسام الموجودة خارج مناطق الاسناد الخاص بك.

التدريس المتمايز

أنشطة بحسب المستوى

الدعم الإضافي اجعل الطلاب يبحثوا عن أسماء ثلاث تضاريس موجودة في مدينتهم وحولها.

الإثراء اجعل الطلاب يبحثوا ويحددوا ما إذا كان هناك ارتفاع معياري يمكن أن يجعل التل جبالًا.

ما السرعة؟

تتغير سرعة الجسم المتحرك. فالعداء في السباق الطويل على سبيل المثال قد ينطلق مسرعاً في البداية، ثم يبطئ في منتصف السباق، ثم يسرع مجدداً في النهاية.

نحن نُحدّد متوسط سرعة العداء عن طريق قسمة إجمالي المسافة على إجمالي الزمن. وبالنسبة إلى المسافات القصيرة كالتالي تبلغ 100 m. فإن أسرع إنسان يمكنه الركض بمعدل سرعة يبلغ تقريباً 10 m/s. وبالنسبة إلى المسافات الطويلة كالتالي تبلغ 50 km. فإن أسرع إنسان يمكنه الركض بمعدل سرعة يبلغ تقريباً 5.6 m/s.

حساب السرعة

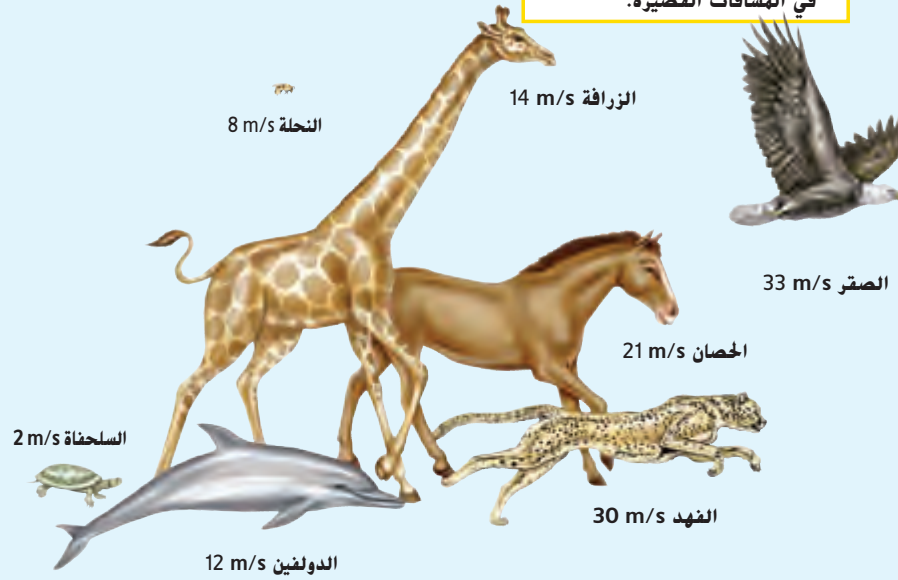
البيانات: المسافة = 100 m، الزمن = 10 s

$$\begin{aligned} \text{السرعة} &= \frac{\text{المسافة}}{\text{الزمن}} \\ &= 100 \text{ m} \div 10 \text{ s} \\ &= 10 \text{ m/s} \end{aligned}$$

أنت تقف عند خط بداية سباق يبلغ 100 m. يبدأ السباق، وتنطلق من مكعبات البدء. ما هدفك؟ الركض لمسافة 100 متر في أقصر زمن ممكن! والمتسابق الأسرع يفوز بالسباق.

تعني كلمة "الأسرع" في السباق الركض بأقصى سرعة. **السرعة** تعني مدى سرعة تغيّر موقع الجسم بمرور الزمن. ولحساب السرعة، عليك قسمة المسافة المقطوعة على الزمن المستغرق في الانتقال. وحدات السرعة هي وحدات المسافة في وحدة زمن، مثل عدد الأمتار في الثانية (m/s)، أو عدد الكيلومترات في الساعة (km/h)، أو عدد الأميال في الساعة (mph).

هذه هي أعلى سرعات للحيوانات في المسافات القصيرة.



860

الشرح

ما السرعة؟

مناقشة الفكرة الأساسية

اطلب من الطلاب أن يناقشوا تجاربهم مع السرعة عند السفر. اطرح السؤال التالي:

■ ما أسرع مركبة سافرت بها؟ الإجابات المحتملة: السيارة، القطار، الطائرة

■ كيف يتم حساب سرعة السيارة عادة؟ الإجابات المحتملة: بالميل بالساعة، بالكيلومتر بالساعة

■ عندما تسافر، هل تتحرك دوماً بسرعة ثابتة؟ الإجابة المحتملة: لا، يمكن للسيارة أو المركبة أن تزيد أو تقلل من سرعتها.

استخدام وسائل المساعدة البصرية

وجه انتباه الطلاب للصورة التي بها حيوانات. اطرح السؤال التالي:

■ أي الحيوانات الموجودة في الصورة له أعلى مستوى سرعة؟ النسر يمكن أن تصل سرعة تحليقه إلى 33 m/s

■ ما الحيوان الثديي الذي يتسم بأعلى مستوى سرعة؟ الفهد يمكن أن تصل سرعته إلى 30 m/s.

دعم التحصيل اللغوي

تمثيل اجعل الطلاب يصفوا جوانب الحركة مع التركيز على السرعة مستخدمين الأفعال والحركات.

مبتدئ يمكن للطلاب أن يستخدموا الأفعال ليشيروا إلى أن هذا الحيوان يتحرك بمستويات سرعة مختلفة.

متوسط يمكن للطلاب أن يستخدموا الأفعال والحركات ليشرحوا رحلتهم إلى المدرسة في ذلك اليوم، مركزين على حركتهم وتغيرها مع تغير السرعة والاتجاه.

متقدم يمكن للطلاب أن يستخدموا الأفعال والحركات ليوضحوا حركات ثلاث مركبات، كأن تكون سيارة وقطار وطائرة، ثم اجعلهم يصفوا حركات تلك الآلات بصوت عالٍ.

15 دقائق



مجموعات صغيرة



تجربة سريعة

إعداد خريطة بقاع المحيط

الهدف استكشاف العلاقة بين المسافة والزمن والسرعة.

المواد ساعة إيقاف، عصا مترية، ورق رسم بياني

2 اطلب من الطلاب عمل جدول بيانات قبل بداية وقت القياس.

3 ساعد كل طالب من خلال تبادل الأدوار أن يساهم في ثبات وتنسيق عمليات القياس.

5 لا بد وأن تتغير المسافة بشكل ثابت مع الزمن إذا ما تحرك الطلاب دومًا بالسرعة نفسها أثناء القيام بالخطوات السريعة. يجب أن توضح الرسوم البيانية التغيرات التي تطرأ على متوسط السرعة مع تغير عدد الخطوات السريعة.

طور مفرداتك

السرعة ناقش مع الطلاب أن السرعة تشير إلى مدى سرعة تغير موقع الجسم مقاسة بوحدة زمنية معينة. أخبرهم أنه من الممكن أن يستخدموا التركيبات المتنوعة من وحدات قياس المسافة والزمن، مثل قدم لكل ثانية، أو أمتار لكل ثانية. ركز على أنه من الناحية الرياضية، يشير المصطلح "لكل" إلى المصطلح "مقسومًا على".

السرعة المتجهة أصل الكلمة تأتي الكلمة السرعة المتجهة من الكلمة اللاتينية *velocitas*، والتي تعني "الخفة". ركز على أن السرعة المتجهة تشير إلى تركيبة من السرعة والاتجاه.

تجربة سريعة

لمعرفة المزيد حول العلاقة بين المسافة والزمن والسرعة، قم بإجراء التجربة السريعة في الجزء الخلفي من الكتاب.

✓ تهرين سريع

2. كيف تحسب متوسط السرعة؟

اقسم إجمالي المسافة المقطوعة على

إجمالي الزمن المستغرق.

3. ما وجه الاختلاف بين السرعة والسرعة المتجهة؟ وضح بمثال.

السرعة هي مدى سرعة تغير موقع

الجسم بمرور الزمن. والسرعة المتجهة

هي التي تجمع بين السرعة والاتجاه.

على سبيل المثال، السيارة التي تتحرك

بسرعة تبلغ 35 km/h قد تكون

سرعتها المتجهة 35 km/h غربًا.

قراءة رسم

تبلغ المسافة من دبي إلى أبو ظبي 150 km. ما السرعة المتجهة المطلوبة لقطع تلك المسافة في غضون 1.5 ساعة؟

مفتاح الحل: تأكد من ذكر اتجاه التحرك.

$$150 \text{ km} \div 1.5 \text{ hr}$$

$$100 \text{ km/h S} =$$

861

الشرح

السرعة مع الاتجاه

إذا كنت طيارًا تحلق بطائرة، فقد ترغب في معرفة مدى سرعة طائرتك في التحليق وإلى أي مدى تبعد الرحلة، وبمحصولك على هذه البيانات، تستطيع حساب زمن الرحلة. قد تحتاج أيضًا إلى معرفة اتجاه التحليق، وإلا فسوف تفقد وجهتك. **السرعة المتجهة** هي القياس الذي يجمع بين كل من سرعة الجسم المتحرك واتجاهه. ولأنك طيار، فقد ترغب في معرفة السرعة المتجهة للطائرة بينما تتحرك.

السرعات المتجهة للطائرة



حقوق الطبع والنشر © محفوظة لجميع الحقوق McGraw-Hill Education

دعم التحصيل اللغوي

مفردات اجعل الطلاب يقوموا بتعريف السرعة والسرعة المتجهة، ويسجلوا تعريفاتهم على اللوحة. ناقش الأشكال المقارنة للكلمات عالي، أعلى، والأعلى. اعرض الكلمات سريع، أسرع، وبطيء، وأبطأ، والأبطأ. ساعد الطلاب على إتمام التالي: سارت الحافلة بسرعة قدرها 50 كيلو مترًا في الساعة. وتحرك القطار بسرعة قدرها 100 كيلو متر في الساعة. الحافلة كانت _____ من القطار. أبطأ ثم استنبط العبارات التي تستخدم الكلمات السرعة والسرعة المتجهة.

مبتدئ يمكن للطلاب استخدام الكلمات المنفردة أو العبارات القصيرة لتعريف السرعة والسرعة المتجهة.

متوسط يمكن للطلاب أن يستخدموا العبارات القصيرة أو الجمل البسيطة لتعريف السرعة والسرعة المتجهة.

متقدم يمكن للطلاب تكوين جمل تامة لتعريف السرعة والسرعة المتجهة.

حقوق الطبع والنشر © محفوظة لجميع الحقوق McGraw-Hill Education

ما التسارع؟

حساب التسارع

البيانات: تغيّر السرعة = 180 m/s، الزمن = 6 s

$$\begin{aligned} \text{التسارع} &= \frac{\text{تغيّر السرعة}}{\text{الزمن}} \\ &= 180 \text{ m/s} \div 6 \text{ s} \\ &= 30 \text{ (m/s)/s} \end{aligned}$$

في مثال سباق السيارات، قيمة التسارع هي 30 (m/s)/s. فإذا تعني "m/s/s" بشكل فعلي؟ تعني أن كل ثانية تمر من الزمن، تكتسب السيارة سرعة تبلغ 30 m/s. وبعد 6 ثوانٍ، وصلت السيارة إلى السرعة النهائية التي تبلغ 180 m/s. وبعد رفع السائق قدمه عن دواسة الوقود، تنتقل السيارة بسرعة متجهة ثابتة، وبالتالي لا تسارع بعد الآن.

تتسارع السيارة أيضًا عندما تنخفض سرعتها. ومن أمثلة ذلك توقف السيارة عند الضوء الأحمر. فالتسارع للحصول على سرعة منخفضة ينتج عنه رقم سالب. على سبيل المثال، قد تتسارع السيارة المتوقفة بمقدار 30 (m/s)/s-. يمكننا القول أيضًا أن السيارة تتباطأ بمقدار 30 (m/s)/s.

افترض أنك عند خط البداية في سباق سيارات ومتجهًا شمالًا. تتغير إشارة السباق من الأحمر إلى الأخضر، ويضغط السائق قدمه على دواسة الوقود. وعندما تصل سرعته إلى سرعة 180 m/s يرفع السائق قدمه من على دواسة الوقود، وتتحرك السيارة بسرعة ثابتة. وعند النظر إلى ساعتك، ستلاحظ أن السيارة استغرقت 6 ثوانٍ لتزداد من سرعة الصفر 0 m/s إلى 180 m/s.

عندما يتغير موقع الجسم، فإنه يتحرك ويكون له سرعة متجهة. وعندما تتغير السرعة المتجهة للجسم، فإنه يتسارع. التسارع هو تغيّر السرعة المتجهة للجسم بمرور الزمن. ووحدات قياس التسارع هي وحدات قياس السرعة المتجهة مقسومة على وحدات الزمن ألا وهي: عدد الأمتار في الثانية لكل ثانية (m/s)/s. وللتسارع اتجاه تمامًا مثل الحركة والسرعة المتجهة. لذلك يمكنك القول بأن السيارة تتسارع بمقدار يبلغ 30 (m/s)/s شمالًا عندما يضغط السائق على دواسة الوقود.

ما التسارع؟

مناقشة الفكرة الأساسية

ناقش أمثلة التسارع الموضحة في الفقرة الأولى. اطرح السؤال التالي:

■ ماذا كانت السرعة المتجهة الأولية لسيارة السباق؟
0 m/s شمالًا

■ ماذا كانت السرعة المتجهة لسيارة السباق بعد 5 ثوانٍ؟
150 (m/s)/s شمالًا (150 = 30 × 5 = 180 ÷ 6)

أخبر الطلاب أنه يتم حساب التسارع من خلال قسمة وحدات السرعة المتجهة على وحدات الزمن. الفت انتباه الطلاب إلى مربع العملية الحسابية الموضح. اطرح السؤال التالي:

■ ما قيمة التسارع بالأرقام والوحدات إذا ما قسمت 150 m/s على 5 ثوانٍ؟
30 (m/s)/s شمالًا

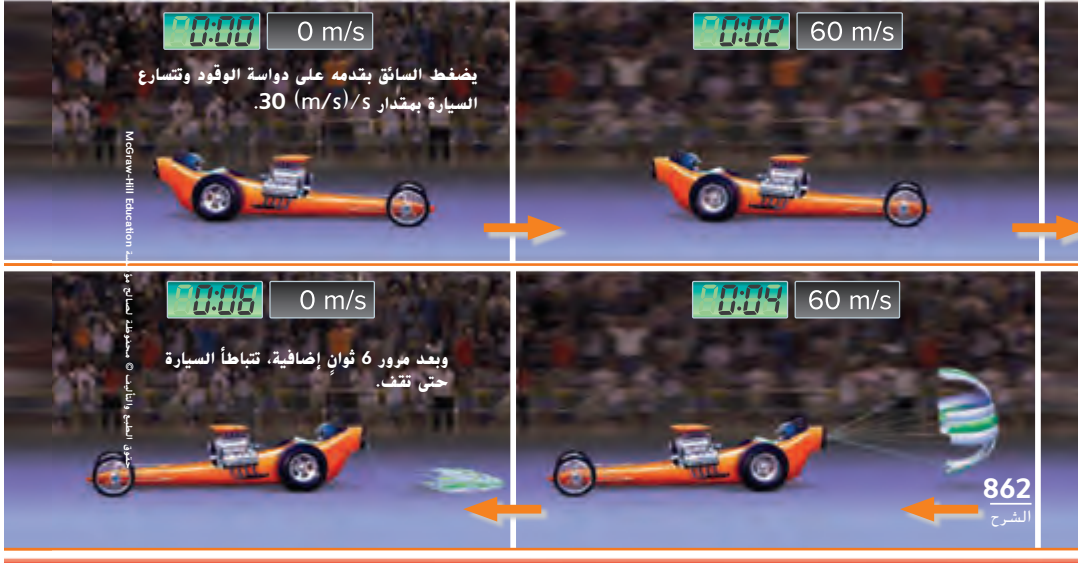
■ ما قيمة التسارع لسيارة تبدأ سرعتها بـ 0 m/s وتصل سرعتها المتجهة إلى 120 m/s جنوبًا في 5 ثوانٍ؟
24 (m/s)/s جنوبًا.

استخدم اللوحة لشرح العمليات الحسابية.

$$\frac{24 \text{ m/s}}{\text{s}} = \frac{120 \text{ m/s}}{5 \text{ s}}$$

اجعل الطلاب يجربوا حل مسألة أخرى. اطرح السؤال التالي:

■ ما قيمة التسارع لسيارة سباق تبدأ من السكون وتصل سرعتها المتجهة إلى 6 m/s في 3 ثوانٍ؟
2 (m/s)/s



دعم التحصيل اللغوي

اكتب وصفًا اجعل الطلاب يصفون التسارع كتابة أولًا ثم بصوت عالٍ.

مبتدئ يمكن للطلاب أن يكملوا إطار العبارة التالية: التسارع لجسم ما يشير إلى تغيره في _____ على مدار قدر معين من _____ السرعة المتجهة، الزمن

متوسط يمكن للطلاب أن يكونوا عبارة أو جملة قصيرة تتضمن الكلمات السرعة المتجهة والتسارع.

متقدم يمكن للطلاب أن يكتبوا أسئلة لمقابلة وهمية مع سائق سيارة سباق تدور حول التسارع.

◀ استخدام وسائل المساعدة البصرية

اجعل الطلاب يفحصوا الرسومات والصور. اسأل متطوعًا منهم عن تعريف التسارع. التسارع هو التغير في السرعة المتجهة لجسم ما على مدار فترة زمنية محددة. اطرح السؤال التالي:

■ ما السرعة المتجهة؟ السرعة المتجهة هي مقياس الحركة التي تضم كلاً من السرعة والاتجاه الخاصين بالحركة.

■ ما الذي يمكن أن يظل كما هو في أثناء التغير الذي يحدث في التسارع؟ أي من طرفي التسارع – السرعة أو الاتجاه – يمكن أن يظل كما هو.

وضّح للطلاب أن الأجسام يمكن أن تتغير سرعتها من خلال الإبطاء. وأن مثل هذا التغير في سرعة أو اتجاه التسارع يطلق عليه اسم التباطؤ.

◀ طوّر مفرداتك

التسارع أصل الكلمة وضّح أن التسارع هو المصدر من كلمة يتسارع، وهي التي يعود أصلها إلى الكلمات اللاتينية *accelerare*، والتي تعني "العجلة" و *celer*، التي تعني "الخفة".



✓ تمرين سريع

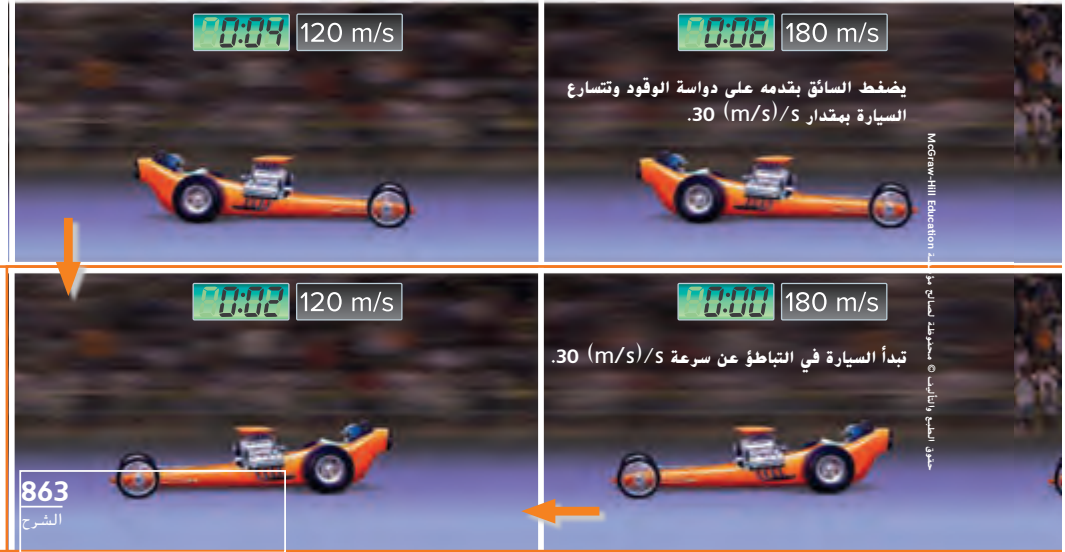
4. تسارع سيارة من عند نقطة البدء بمعدل 2 (m/s) / s . فكم ستبلغ سرعتها بعد مرور 4s ؟

8 m/s

5. ما اتجاه التسارع عن التحرك في منحنى؟

يتحرك اتجاه التسارع نحو منتصف

المنحنى.



التدريس المتمايز

أسئلة بحسب المستوى

متوسط راجع المصطلحات تسارع وتباطؤ ووضّح للطلاب أن تلك المصطلحات متضادة. اجعلهم يستخدموا الإيماءات والحركات لتوضيح معنى هذه المصطلحات.

الإثراء اجعل مجموعات من الطلاب يحددوا أي المصطلحين، التسارع أو التباطؤ، يوضح المتطوع.

ما المقصود بكمية الحركة (الزخم)؟

هل لعبت البولينج من قبل؟ في هذه اللعبة توجد العديد من القوارير في نهاية ممر، وعلى اللاعب إبقاعها بواسطة كرة بولينج كبيرة. كيف يمكنك إبقاع أكبر عدد من القوارير؟ يمكنك استخدام كرة أثقل، ويمكنك دحرجة الكرة أسرع، أو يمكنك تسديد الكرة في اتجاه مغاير.

عندما تقوم بتغيير الكتلة أو السرعة المتجهة، يمكنك أيضًا تغيير كمية الحركة. **كمية الحركة (الزخم)** هي ناتج الكتلة مضروبة في السرعة المتجهة. وكلما كانت كمية حركة الجسم أكبر، كان من السهل لهذا الجسم تحريك الأجسام الأخرى. ووحدات كمية الحركة مساوية لوحدات الكتلة للسرعة المتجهة.

عندما تريد تغيير السرعة المتجهة لجسم ما، عليك التغلب على **قصوره**. والقصور هو ميل الجسم لمقاومة تغيير في حركته أو إبقاء حركة الجسم في خط مستقيم. وكلما زادت كتلة الجسم، ازداد قصوره، وكلما ازداد قصور الجسم كان من الصعب تغيير كمية حركته، فكرة البولينج الثقيلة للغاية يكون من الصعب دحرجتها بسبب قصورها، وببجرد دحرجتها، فهي تحظى بكثير

كرة بولينج ثقيلة سريعة الحركة يمكنها إبقاع العديد من قوارير البولينج الأخف وزنًا.



864
الشرح

حساب كمية الحركة

البيانات: الكتلة = 4 kg،

السرعة المتجهة = 5 m/s على ممر البولينج

السرعة المتجهة × الكتلة = كمية الحركة

= 4 kg × 5 m/s

= 20 kg m/s

من الزخم، وعندما تصطدم بالقوارير، تتفوق كمية حركة كرة البولينج على قصور القوارير وتُسقطها.

تمرين سريع

6. ما الأصعب إبقاعه؛ لاعب هوكي محترف يتزحلق فوق الجليد بمعدل 4 m/s أم طالب في الصف الخامس يتزحلق بمعدل 4 m/s؟ ولماذا؟

سيكون من الأصعب إبقاع لاعب

البولينج المحترف لأن سرعته المتجهة

ستكون مماثلة لكن مع كتلة وكمية

حركة أكبر.

7. ما الذي يغيّر كمية حركة الجسم؟

تغير كمية الحركة عند حدوث تغيير في

السرعة المتجهة أو الكتلة. فقد يكتسب

الجسم الكتلة أو يفقدها، أو قد يتسارع.

ما المقصود بكمية الحركة (الزخم)؟

مناقشة الفكرة الأساسية

أخبر الطلاب بأن استخدام كرة أثقل من كرات البولينج عن لعبه يعني استخدام كرة بولينج ذات كتلة أكبر. إذا ما تم إلقاء الكرة بشكل أسرع، فإن سرعتها ومن ثم سرعتها المتجهة سوف تتغير. كما أن تصويب الكرة في اتجاه مختلف يمكن أن يغير من السرعة المتجهة لكرة البولينج. تنطوي كمية الحركة (الزخم) على اتجاه تقديري، والذي عادة ما يكون إلى الأمام.

اجعل الطلاب يرسمون شاحنة ولوح تزلج ينزلان من تل ما بالقدر نفسه من السرعة. اطرح السؤال التالي:

■ من منهما سيصعب عليه التوقف أكثر، الشاحنة أم لوح التزلج؟ لماذا؟ الشاحنة، لأن لها كتلة أكبر من لوح التزلج ومن ثم كمية حركة (زخم) أكبر.

طور مفرداتك

كمية الحركة (الزخم) أصل الكلمة تأتي الكلمة كمية الحركة (الزخم) من الكلمة اللاتينية *movimentum*. من الفعل *movere*، وهو ما يعني "التحرك". اسأل الطلاب عن مدى ارتباط هذا التعريف بالتعريف العلمي لكمية الحركة (الزخم). الجسم الذي تكون كمية الحركة (الزخم) الخاصة به قيمة أخرى بخلاف الصفر لا بد وأن يكون متحركًا.

القصور أصل الكلمة الكلمة قصور تأتي من الكلمة اللاتينية *inert*، والتي تعني "الخمول أو التعطل". أخبر الطلاب بأن الكلمة *inert* تُستخدم في الإشارة إلى عدم امتلاك هذا الجسم القدرة على الحركة.

نشاط الواجب المنزلي


اشرح التسارع بالنسبة إلى الجاذبية


اطلب من الطلاب استخدام المجلات أو الكتب أو الجرائد أو مواقع الإنترنت المعتمدة أو أي من المصادر الأخرى للبحث عن أثر الجاذبية على الأجسام التي تسقط بشكل حر. اطلب من الطلاب تجميع ما حصلوا عليه من نتائج في لافتة أو ملصق إعلاني والاستعداد لعرض أعمالهم عرضًا تقديميًا أمام طلاب الصف الدراسي.


ملاحظات

ملخص مرئي

أكمل ملخص الدرس بكلمات من عندك.

الإجابة المحتملة: الحركة هي تغيّر موقع جسم بمرور الزمن.	
الحركة	
الزمن.	

الإجابة المحتملة: السرعة المتجهة هي سرعة الجسم المتحرك وأجّاهها.	
السرعة المتجهة	
الجسم المتحرك وأجّاهها.	

الإجابة المحتملة: التسارع هو تغير سرعة الجسم المتجهة بمرور الزمن.	
التسارع	
مرور الزمن.	

3 الخاتمة

مراجعة على الدرس

◀ مناقشة الفكرة الأساسية

كلّف الطلاب بمراجعة إجاباتهم على الأسئلة طوال الدرس. وعالج أي أسئلة أو مفاهيم خاطئة متبقية.

◀ ملخص مرئي

كلّف الطلاب بتلخيص النقاط الرئيسية في الدرس في الملخص المرئي. وستساعدك العناوين الموجودة في كل مربع في إرشاد الطلاب إلى الموضوعات التي ينبغي عليهم تلخيصها.

السؤال المهم

انصح الطلاب بالعودة إلى إجاباتهم الأصلية على السؤال المهم:
واطرح السؤال التالي:

كيف تغير تفكيرك منذ بداية الدرس؟

ينبغي أن تُظهر إجابات الطلاب أنهم قد طوّروا فهمهم لمادة
الدرس.

فكر وتحدث واكتب

1 **المفردات** خاصية الجسم المتحرك التي تعادل كتلته مضروبة في سرعته المتجهة هي كمية الحركة (الزخم).

2 **الفكرة الأساسية والتفاصيل** كيف يتسارع جسم أثناء تحركه بسرعة ثابتة؟

التفاصيل	الفكرة الأساسية
تتغير السرعة المتجهة بتغيّر الاتجاهات.	تتسارع السيارة التي تسير في مضمار دائري.
السرعة ثابتة.	

3 **التفكير الناقد** تدور الأرض حول محورها بسرعة تبلغ تقريبًا 1,600 km/h. هل

يمكنك التحرك بهذه السرعة وعدم الشعور بها؟

الإجابة المحتملة: لا أشعر بها لأنني أتواجد في مناط اسناد على جزء صغير من سطح الأرض.

4 **الاستعداد للاختبار** ما الوحدة التي تصف بشكل صحيح تسارع

جسم؟

m A
kg m/s D

(m/s)/s C

m/s B

5 **الاستعداد للاختبار** ما الذي يصف كيفية ميل الأجسام لمقاومة تغييرات الحركة؟

A المسافة
B السرعة
C الزمن
D التسارع

كيف تُعّاس الحركة؟

السؤال المهم

سوف تتنوع الإجابات.

أثناء القراءة

خلال قراءة الطلاب للمختارات، شجعهم على التفكير في ما تعلمه علماء الفلك عن حركة الكواكب والنجوم. اسأل:

■ ما الذي يظهره نموذج أرسطو للنظام الشمسي؟ الإجابة المحتملة: لقد أظهر أن الأرض في وسط النظام الشمسي وأن الشمس والكواكب تدور حولها.

■ ما الذي يظهره نموذج كوبرنيكوس للنظام الشمسي؟ لقد أظهر أن الشمس في وسط النظام الشمسي وأن الأرض والكواكب الأخرى تدور حولها.

■ لماذا تعتقد بأن نظريته قد ظلت غير مقبولة لسنوات عديدة؟ الإجابة المحتملة: يبدو أن الشمس والكواكب تدور حول الأرض.

■ ما الذي استخدمه أينشتاين لشرح كيفية عمل الجاذبية في أنحاء الكون؟ استخدم الرياضيات والفيزياء.

بعد القراءة

اعمل مع الطلاب لتحديد الفكرة الأساسية للمقالة والمخطط الزمني. اسأل:

■ ما الفكرة الأساسية لهذه المقالة؟ الإجابة المحتملة: التكنولوجيا الحديثة تساعدنا في معرفة المزيد حول الكون.

■ ما التفاصيل في المقالة التي تدعم هذه الفكرة؟ الإجابات المحتملة: يتم تطوير الخرائط الأكبر والأكثر تفصيلاً للكون؛ وقد قامت مارغريت جيلر بتصميم أول خريطة ثلاثية الأبعاد للكون.

في الوقت الحاضر، وينضل التكنولوجيا الجديدة، يواصل علماء الفلك مثل مارغريت جيلر العمل على تحسين فهمنا للكون. فقد بدأت مجال العلم الكوني الدقيق بتصميم أول خريطة ثلاثية الأبعاد للكون.

الحاضر

1879

1879-1955 م أينشتاين

في الوقت الذي وُلد فيه عالم الفيزياء الألماني هذا، كان الفكر السائد هو أن الأرض تدور حول الشمس، وقد استخدم ما يعرفه من علوم فيزيائية ورياضية ليُعشّر كيف تعمل الجاذبية على تحريك الأجسام، وقد ساعدت نظرياته علماء الفلك في الإجابة عن أسئلة مهمة حول حركة الكواكب والنجوم والمجرات والكون.

اكتب عن الموضوع

تلخيص

1. فكّر في المختارات التي قرأتها للتو، وابحث عن الموضوع الرئيسي أو الفكرة المحورية للمختارات. تتعلم كل يوم المزيد عن الكون. إلا أننا ندين بفضل كبير في ذلك إلى أوائل علماء الفلك. فقد عملوا بدون أدوات دقيقة لاكتشاف الكون.

2. اكتب الفكرة الرئيسية للمختارات واعرض فكرة تفصيلية واحدة تدعم الفكرة الرئيسية. الفكرة الأساسية: فهمنا كيفية تغير حركة النجوم والكواكب على مدار التاريخ مع ظهور اكتشافات جديدة. الفكرة التفصيلية الداعمة: كان أرسطو يعتقد أن الأرض هي مركز النظام الشمسي، وبعدها بما يقرب من 2,000 عام توصل كوبرنيكوس إلى أن الشمس هي مركز النظام الشمسي.

869
توسّع

1564-1642 م جاليليو

هو عالم فيزياء وفلك إيطالي قام بتصميم التلسكوب واكتشف أقمار كوكب المشتري وحلقات كوكب زحل. وقد دعمت ملاحظاته نظرية كوبرنيكوس، وأصبحت الآراء القائلة بأن الشمس هي مركز النظام الشمسي تحظى بقبول واسع النطاق.

1564

1473

مخبرون الطباعة والتأليف © محفوظة لجميع حقوق النشر Education Hill-Graw-Mc

القراءة المتكاملة

كلمات تصف الوظائف العلمية

نوه إلى أن العلماء على المخطط الزمني قاموا بدراسة علم الفلك ومجالات أخرى من العلوم. اطلب من الطلاب تصفح المخطط الزمني لإيجاد الكلمات التي تصف وظائفهم (عالم الفلك، الفيلسوف، الفيزيائي، العالم في الفيزياء الفلكية). اطلب من الطلاب إيجاد تعريفات هذه الوظائف من قاموس وكتابة عبارة واحدة عن كل وظيفة.

الدرس 2 القوى والحركة

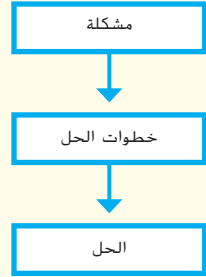
السؤال المهم

كيف تؤثر القوى في الحركة؟

الأهداف

- التعرف على القوى المتوازنة وغير المتوازنة.
- الوصول لكيفية تأثير الجاذبية والاحتكاك في الحركة.
- تطبيق قوانين الحركة الثلاثة لنيوتن.

مهارة القراءة المشكلة والحل



ستحتاج إلى منظم بيانات المشكلة والحل.

المسار السريع



خطة الدرس عندما يكون الوقت ضيقاً، اتبع المسار السريع واستخدم الموارد الأساسية.

1 المقدمة
انظر وتساءل

2 التدريس

مناقشة الفكرة الأساسية
استخدام وسائل المساعدة البصرية

3 الخاتمة

فكر وتحدث واكتب

ملاحظات المعلم

الدرس 2

القوى والحركة

الدرس 2 القوى والحركة

الأهداف

- التعرف على القوى المتوازنة وغير المتوازنة.
- الوصول لكيفية تأثير الجاذبية والاحتكاك على الحركة.
- تطبيق قوانين الحركة الثلاثة لنيوتن.

1 المقدمة

◀ تقييم المعرفة السابقة

اطلب من الطلاب التحدث عن القوى التي هم على علم بها. اسألهم عن تجاربهم الحديثة مع القوى، مثل دفع أرجوحة أو سحب عربة نقل. اسأل:

- كيف تؤثر القوى على المادة التي نستخدمها بصفة يومية؟
- الإجابات المحتملة: الجاذبية، الاحتكاك، المغناطيسية، الدفع، السحب
- كيف تستخدم القوى في حياتك اليومية؟ الإجابة المحتملة: أستخدم يدي وذراعي لسحب مقبض الثلاجة.
- كيف تستخدم القوى في حياتك اليومية؟ الإجابة المحتملة: أستخدم يدي وذراعي لسحب مقبض الثلاجة.

870
المشاركة

تهيئة

ابدأ بالمناقشة

ضع بطاقة فهرسة أعلى الطرف المفتوح لكوب. ضع عملة على البطاقة مباشرة أعلى وسط الكوب. بحركة سريعة، قم بإزالة البطاقة من أعلى الكوب. سوف تسقط العملة في الكوب. اسأل:

- لماذا سقطت العملة بداخل الكوب؟ لقد سقطت العملة لأن البطاقة لم تكن موجودة لتدعمها.
 - ما المواطن الأخرى التي شاهدت فيها شيئاً مشابهاً؟ الإجابة المحتملة: لقد سحبت حجر دومينو من الجزء السفلي لمجموعة من أحجار الدومينو فوق بعضها البعض، وتحركت بقية الأحجار مباشرة إلى أسفل.
- أخبر الطلاب بأنهم سوف يتعرفون في هذا الدرس على القوى وكيفية تأثيرها على الأجسام.

انظر وتساءل

ادع الطلاب لمشاركة إجاباتهم على عبارة انظر وتساءل. واشرح السؤال التالي:

- لماذا قد يسقط بعض قافزي المظلات أسرع من غيرهم؟ اكتب أفكارًا على السبورة ودوّن أي مفاهيم خاطئة قد تكون لدى الطلاب. وصّح هذه المفاهيم الخاطئة أثناء قيامك بشرح الدرس.

السؤال المهم

كلّف الطلاب بقراءة السؤال المهم. واطلب منهم التفكير فيه بينما يقرءون الدرس. قدم لهم النصح بأن يعودوا إلى هذا السؤال في نهاية الدرس.

انظر وتساءل

يسقط قافز المظلات فوق جزر هاواي بسرعة تزيد عن 183 km/h (115 mph) قبل فتح المظلة. لماذا قد يسقط بعض قافزي المظلات أسرع من غيرهم؟

يتم تحديد سرعة سقوط قافزي المظلات بناءً على الارتفاع الذي يسقطون منه وعلى مقاومة الهواء، وهو ما يتوقف على هيئة قافز المظلات وملابسه.

السؤال المهم

كيف تؤثر القوى في الحركة؟

سوف تتنوع الإجابات. اقبل الإجابات المنطقية.

871
المشاركة

الاستكشاف

المواد



• ميزان ذو الكفتين مع مجموعة من الكتل

• كرة جولف

• كرة تنس

• كرة القطن

هل تسقط الأجسام الأثقل بشكل أسرع؟

وضع فرضية

في أواخر القرن السادس عشر، قال جاليليو أن الكتلة لا تؤثر في سرعة سقوط الشيء. فهل توافق على ذلك؟ اكتب إجابتك في صيغة "إذا ازدادت كتلة جسم، فإن..."

الإجابة المحتملة: إذا ازدادت كتلة جسم، فإنه لن يسقط أسرع.

اختبر الفرضية

1 الملاحظة استخدم كتل قياسية ومتوازنة لتحديد كتلة كل جسم، ورتّب الأجسام من الأخف إلى الأثقل واكتب قائمتك.

الإجابة المحتملة: كرة القطن هي الجسم الأقل كتلة.

وكرة التنس أثقل من كرة التنس وكرة الجولف أثقل

من كرة التنس.

2 التجربة أمسك بجسمين على نفس الارتفاع أمامك، وأسقطهم في نفس الوقت. سجّل أي الجسمين يسقط أولاً أو إذا ما سقطا في نفس الوقت. كرّر ذلك مرتين إضافيتين لتتحقق من صحة النتيجة.

الإجابة المحتملة: معظم الأجسام تصطدم بالأرض تقريباً في

نفس الوقت. وتستغرق كرة القطن أحياناً فترة أطول.

3 كرّر الخطوة 2 إلى أن تختبر جميع أزواج الأجسام المحتملة.

872

الاستكشاف

الخطوة 1



الخطوة 2



التخطيط المسبق سوف تحتاج إلى مساحة كافية ليقف الطلاب ويحملوا الأجسام مع فرد أذرعهم.

الهدف يساعد هذا النشاط الطلاب على فهم أن المعدل الذي يسقط به جسم لا يتوقف على كتلته.

الاستقصاء المنظم

ضع فرضية

1 الملاحظة ساعد الطلاب في الاستخدام المناسب للميزان.

2 التجربة نبه الطلاب إلى الحذر من أماكن إسقاطهم للأجسام.

4 تفسير البيانات ستختلف الملاحظات. يجب أن تصطدم

كرة الجولف وكرة التنس بالأرض في الوقت نفسه،

على الرغم من أن لكليهما كتل مختلفة. إن الوقت الذي

يستغرقه جسم ما ليسقط يعتمد على مقاومة الهواء، وليس

على الكتلة. في حالة وجود مقاومة هواء، فسوف يستغرق

الجسم الزغبي، مثل كرة القطن، وقتاً أطول للوصول إلى

الأرض.

الاستقصاء المفتوح

اطلب من الطلاب وضع فرضية حول سرعات الأجسام الساقطة التي تشتمل على مساحات سطح مختلفة. ثم اطلب منهم تصميم تجربة لاختبار ذلك وتنفيذها.

نشاط استقصائي

استنتاج الخلاصات

4 تحليل البيانات هل كانت فرضيتك صحيحة؟ اكتب تفسيرًا موجزًا لإجابتك.

الإجابة المحتملة: نعم، تسقط الأجسام ذات الكتلة أو الوزن المختلف بنفس معدل التسارع. على الرغم من أن هناك أجسام ضخمة كثيرة يتم سحبها نحو الأرض بقوة أكبر لأنها أكبر من حيث الكتلة، إلا أنها تتطلب أيضًا قوة أكبر لسحبها بنفس المعدل.

5 الاستدلال في تجربتك، كانت الأجسام تتساقط عبر الهواء، ورغم ذلك، لا يوجد هواء على القمر. فكيف يمكن مقارنة معدل سقوط كرة تنس وكرة قطن على القمر؟ ولماذا؟

الإجابة المحتملة: على القمر تسقط كرة القطن وكرة التنس دائمًا بنفس المعدل. نظرًا لعدم وجود مقاومة من الهواء لإبطاء كرة القطن.

استكشاف المزيد

كيف تغير نتائج هذه التجربة إذا أسقطت أجسامًا بنفس الكتلة لكن بكثافات مختلفة؟ اكتب فرضية، ثم استخدم بالونات منفوخة بأحجام مختلفة لاختبار فرضيتك. اكتب ملخصًا لنتائجك.

الإجابة المحتملة: إذا كانت الأجسام لديها نفس الكتلة لكن كثافتها مختلفة، فإنه يجب أن تكون لديها أحجام مختلفة. والأجسام الكبيرة تتعرض لمقاومة هواء أكبر عند السقوط. لذلك إذا سقطت أجسام لها نفس الكتلة لكنها مختلفة في الكثافة، تسقط الأجسام منخفضة الكثافة ببطء أكبر. فكلما قيمت بفتح البالون بشكل أكبر، أخذ وقتًا أطول في الوصول إلى الأرض.

873

الاستكشاف

الاستكشاف
البدائي

لماذا ظلت مجموعة الحلقات الموضوعة فوق بعضها البعض في مكانها؟

المواد 8 حلقات معدنية كبيرة، مصاصة ثلج، سطح مكتب أملس في هذا النشاط، سوف يلاحظ الطلاب قصور جسم. باستخدام حركة سريعة بواسطة مصاصة الثلج، يمكن إزاحة الحلقة السفلية من مجموعة الحلقات الموضوعة بأعلى بعضها البعض، تاركًا باقي المجموعة في مكانها. يجب أن يستنتج الطلاب أن مجموعة الحلقات الموضوعة بأعلى بعضها البعض تظل في مكانها عندما يتم إخراج الحلقة السفلية بسبب القصور.

اقرأ وأجب

ما المقصود بالقوى؟

ارسم دائرة حول وحدات القوة.

هل لعبت شد الحبل من قبل؟ في هذه اللعبة عليك الدفع بقدميك في اتجاه الأرض، والسحب بأقصى ما تستطيع. ومن المعروف أن كل من الدفع والسحب والرفع هي قوى. **القوة** هي أي حركة جسم بسحب أو دفع جسم آخر وتقاس بوحدات (نيوتن) (N) و(الكيلوجرام) (kg). عندما نرسم مخططات للقوى، فعادة ما نستخدم الأسهم لتمثيل اتجاه القوة وشدتها.

قد تحدث القوة عند ملازمة جسم لجسم آخر، مثل سحب شاحنة الجر لسيارة لا تعمل، إلا أنه قد تنشأ القوة بدون تلامس الأجسام. ففكر في كيفية عمل إبرة البوصلة؛ فهي تتأرجح في اتجاه الشمال نظرًا لأنه يتم سحبها بواسطة قوة الأرض المغناطيسية، فلا يوجد أي شيء حقيقي يلامس الإبرة لكنها لا تزال تشعر بقوة.

أنت تعرف الطفو، فهو عبارة عن قوة رفع تنشأ نتيجة اختلاف الكثافات، فالطفو يرفع المواد الأخف من المواد الأكثر كثافة.

توجد أسماء خاصة تطلق على القوى الخاصة بالطائرة. فالمحركات تدفع الطائرة أو تشدها إلى الأمام، وهذا ما يعرف باسم الدفع، وبينما تتحرك الطائرة إلى الأمام، فإن الهواء يتحرك حول الجناحين وتنشأ قوة ترفع الطائرة في الهواء، وهذه القوة تعرف باسم الرفع.

2 التدريس

اقرأ وأجب

الفكرة الأساسية كلف الطلاب بمراجعة الرسوم التوضيحية بالدرس لتقييم محتواها. واطلب منهم النقاش حول ما يعتقدون أنهم سوف يتعلمونه.

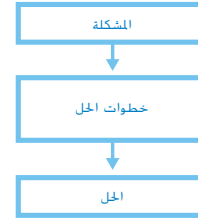
المفردات اطلب من الطلاب قراءة المفردات ولاحظ المفردات التي ليسوا على دراية بها. اطلب منهم مشاركة تعريفات هذه الكلمات وسجل إجاباتهم على اللوحة.

مهارة القراءة المسألة والحل

منظم البيانات اطلب من الطلاب ملء منظم البيانات

”المسألة والحل“ أثناء قراءة الدرس.

يمكنهم استخدام أسئلة التدريب السريع لتحديد كل مسألة وحل.



ما المقصود بالقوى؟

مناقشة الفكرة الأساسية

اكتب التعريف التالي للقوة على اللوحة: القوة هي أي دفع أو سحب من جسم على آخر. اذكر القوة المغناطيسية وقوة الجاذبية وقوة الاحتكاك. اطرح السؤال التالي:

■ أين لاحظت القوة المغناطيسية؟ الإجابات المحتملة:

الألعاب المغناطيسية والمغناطيسات المستخدمة على الثلاجات والمغناطيسات المستخدمة لفتح أبواب الخزانة

■ أين لاحظت قوة الجاذبية؟ الإجابات المحتملة: الأجسام

الساقطة الكواكب الثابتة في مداراتها بفعل جاذبية الشمس، المد والجزر

■ أين لاحظت قوة الاحتكاك؟ الإجابات المحتملة: عند

انزلاق جسم لتحريكه على الأرض: التزلج والتزحلق على الجليد؛ سيارة نحاول الاحتكاك بالطريق

خلفية عن العلوم

كيف تستخدم الجاذبية المحدودة في التصنيع؟

قد تُصنع المستحضرات الدوائية والمواد في المستقبل في مدار الجاذبية المحدودة للأرض؛ في بيئة الجاذبية المحدودة، تتضمن إيجاد حل لرواسب المكونات التي لها كثافات مختلفة. ويمكن أن يكون الانتشار هو الطريقة المستخدمة لمزج المواد. مع جاذبية تقترب من الصفر، سيتم إنهاء التوتر السطحي وستصبح الكبسولات الكروية تمامًا للتغليف الميكروبي حقيقة واقعية.



874
الشرح

طّور مفرداتك

القوة ذكر الطلاب بأن القوة هي أي دفع أو سحب من جسمٍ لآخر. يوجد العديد من أنواع القوة؛ من بينها قوة الجاذبية والقوة الكهربائية والمغناطيسية والنوية والاحتكاكية.

استخدام وسائل المساعدة البصرية

اطلب من الطلاب النظر إلى الصور. ثم اطرح السؤال التالي:

■ كيف يمثل المضرب الذي يضرب الكرة قوة؟ يلمس المضرب الكرة ويدفعها في الاتجاه المقابل خلال الهواء.

■ ما هي القوى المبدولة على الطائرة أثناء طيرانها؟ دفع ورفع وسحب ووزن

■ ماذا توضح الأسهم الموجودة في صورة

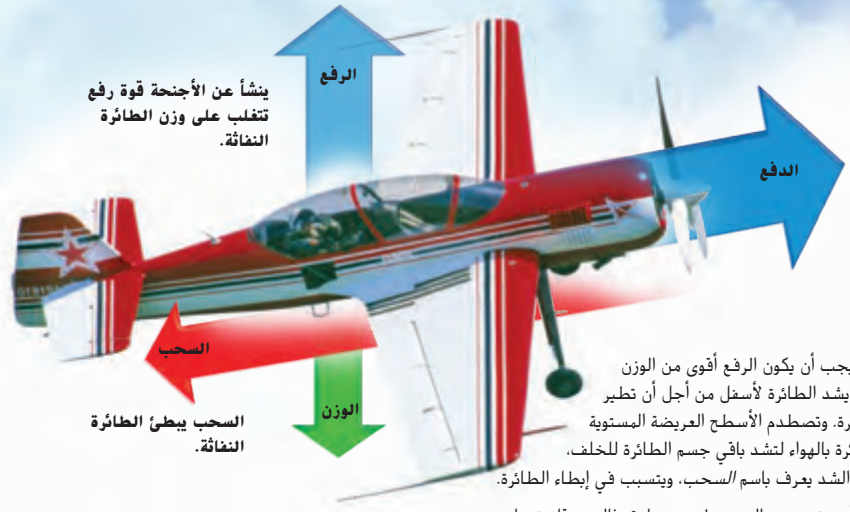
الطائرة؟ توضح الأسهم مقدار القوى المؤثرة على الطائرة.

وكلما كان السهم أطول أو أوسع، كانت القوة أكبر. يشير اللون

الأزرق إلى القوى التي تبقي على الطائرة في وضع الطيران أما

للون الأحمر والأخضر فيشيران إلى القوى التي تعمل على

سحب الطائرة إلى أسفل أو إبطائها.



بعض القوى الأخرى تؤثر باستمرار، مثل دزاج على دراجته أو بالون يرتفع تدريجياً ويبطء كلاهما أمثلة عن قوى تؤثر باستمرار.

يجب أن يكون الرفع أقوى من الوزن الذي يشد الطائرة لأسفل من أجل أن تطير الطائرة. وتصطدم الأسطح العريضة المستوية للطائرة بالهواء لتشد باقي جسم الطائرة للخلف. وهذا الشد يعرف باسم السحب، ويتسبب في إبطاء الطائرة.

أنت تستخدم القوى بطرق مختلفة، فالقوى قادرة على تحطيم الأجسام أو تمديدها أو ثنيها وكذلك تغيير شكلها. على سبيل المثال، يمكنك سحق علبه من الألمنيوم إذا ضغطت عليها بقوة بيديك، وكلما كانت المادة أكثر صلادة، تطلب الأمر قوة أكبر لتغيير شكلها.

ورغم ذلك، فنحن في الغالب نستخدم القوى لتحريك الأجسام. ويمكن أن تتسبب القوة في بدء تحريك جسم أو زيادة سرعته أو تغيير اتجاهه أو إبطائه أو إيقافه. هل لاحظت أي شيء بشأن هذه الحركات؟ كلها تتضمن قوى تسارع. تتسبب القوى في تسارع الأجسام عندما تؤثر على حركتها.

بعض القوى، مثل المضرب الذي يضرب الكرة، يكون لها تأثير لمدة قصيرة، إلا أنك تعرف أن المضرب يعمل على تسارع الأجسام، بسبب طيران الكرة بعيداً بشكل سريع.

تمرين سريع

1. وضح مثالاً لقوة تُغيّر شكل الجسم وحركته.

الإجابة المحتملة: عند إلقاء قطعة من

الصلصال على سطح صلب، فإن السطح

الصلب يضغط قوة على الصلصال. هذه

القوة سوف توقف الصلصال

(تغيير في الحركة) وتغيّر من شكله

(تغيير في الشكل).

875

الشرح

التدريس المتمايز

أسئلة بحسب المستوى

الدعم الإضافي ما هما القوتان اللتان تعملان على إبقاء الطائرة في وضع الطيران؟ الرفع والدفع

الإثراء كيف يمكن للقوى تغيير تسارع إحدى السيارات؟ الإجابات المحتملة: يمكن لنظام التوجيه أن يغير اتجاه السيارة. ومن الممكن أن يُبطئ مقاومة الرياح حركة السيارة. ومن الممكن أن تتسبب زيادة احتراق الوقود في المحرك في زيادة سرعة السيارة.

ما هما الجاذبية والاحتكاك؟

◀ مناقشة الفكرة الأساسية

شجع الطلاب على مناقشة الجاذبية. اطرح السؤال التالي:

- ما الذي يتسبب في سقوط جسم على الأرض؟ الجاذبية
- إذا سقط جسم ما على سطح القمر، هل يسقط نحو الأرض أم نحو القمر؟ نحو القمر

وضح للطلاب أن قوة الجاذبية لا تكون بين الجسم والأرض فقط. اشرح أن الجاذبية توجد بين أي جسمين. اطرح السؤال التالي:

- يوجد قدر من الجاذبية بينك وبين الشخص القريب منك. فلماذا تُسحب نحو الأرض وليس نحو الشخص الآخر؟ تعتمد الجاذبية على الكتلة. وكتلة الأرض أكبر كثيرًا من كتلة هذا الشخص.

اطلب من الطلاب مشاركة معرفتهم بالاحتكاك. اطرح السؤال التالي:

- ما هو الاحتكاك؟ الإجابة المحتملة: الاحتكاك هو قوة تحافظ على سطح الجسم من التحرك بسهولة على سطح جسم آخر.
- ما هي الأشياء التي تؤثر على قدر الاحتكاك بين الأجسام؟ مدى انسيابية الأسطح ومدى شدة ضغطها معًا ووزن الأجسام

ناقش مع الطلاب أن الضغط بقوة على الأجسام يعمل على زيادة قوة الاحتكاك بينها.



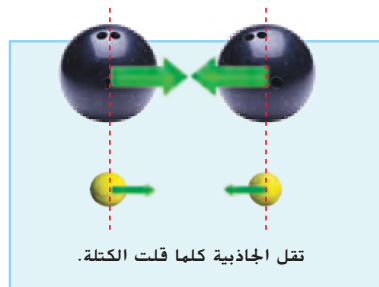
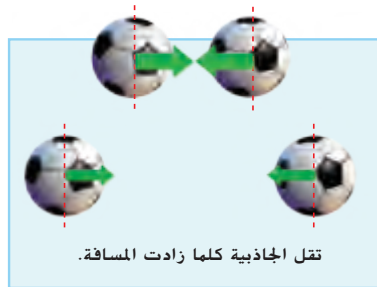
قوة السحب على المظلة تعادل قوة الجاذبية.

ما الجاذبية والاحتكاك؟

هل قال لك أحد من قبل: "ما طار طير وارفع، إلا كما طار وقع"؟ إذا قال أحدهم ذلك لك فربما كان يتحدث عن الجاذبية. تلك القوة التي تجذب المادة بأكملها معًا. إذا رميت كرة لأعلى، فإن الجاذبية الموجودة بينها وبين الأرض سوف تجعلها تسقط على الأرض. وبدون الجاذبية فقد تطير الكرة بعيدًا عن الأرض.

إسحاق نيوتن، الذي سُميت وحدة القوة على اسمه، أجرى أبحاثًا عن الجاذبية في القرن السابع عشر، وكان يرى أن كل شيء في الكون يتم شده بواسطة جسم آخر. وتسمى هذه النظرية باسم قانون نيوتن للجاذبية العامة. قال نيوتن أن الجاذبية تعتمد على كتل الأجسام والمسافة بينها. فكلما زادت الكتل زادت القوة، وكلما زادت المسافة تقل القوة.

تعمل الجاذبية على شد الأجسام معًا، كبيرة أو صغيرة. ورغم ذلك، فالجاذبية بين الأجسام الصغيرة تكون ضعيفة. ففكرتي البولنج المتباعدة بمسافة سنتيمتر لن يتدحرجا معًا بسبب الجاذبية. فكتلتها صغيرة للغاية. بينما الكتل الضخمة ككتل الأقمار والكواكب والنجوم تكون جاذبيتها قوية. فقوة الجاذبية بين الأرض والقمر تبلغ 200 مليار مليار نيوتن!



دعم التحصيل اللغوي

استخدام الجمل الناقصة راجع مع الطلاب مفاهيم الجاذبية والاحتكاك. اسمح لمتطوعين بإكمال الجمل الناقصة التالية: تعتبر إطارات السيارات التي تتحرك على الطرق مثالاً على _____ . الاحتكاك بدون _____ سنطفو في الهواء ولن نمشي على الأرض. الجاذبية

بعد إكمال جملة، يمكن للطلاب إنشاء عبارته أو جملته ليكملها الطالب التالي.

- مبتدئ يمكن للطلاب إكمال الجمل عن طريق الإشارة إلى الكلمة أو نطقها.
- متوسط يمكن للطلاب إنشاء جمل بسيطة.
- متقدم يمكن للطلاب إنشاء جمل كاملة وأكثر تعقيدًا.

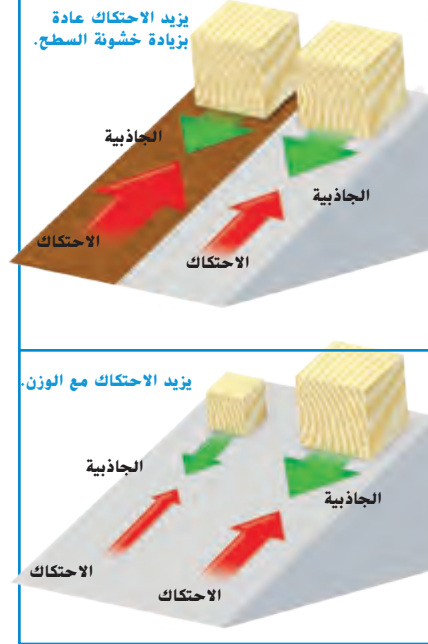
طوّر مفرداتك

الاحتكاك أصل الكلمة أخبر الطلاب بأنّ الاحتكاك يشير إلى فرك مادتين معًا. وتأتي كلمة **friction** (احتكاك) من الكلمة اللاتينية frictionem. التي تشير إلى حركة الفرك.

مناقشة الفكرة الأساسية

نشاط باستخدام المعلومات التي تعلمها الطلاب في هذا الدرس، اطلب منهم العمل في مجموعات ثنائية لإعداد مخطط من عمودين أحدهما يُسمى الاحتكاك والآخر يُسمى الجاذبية. اطلب من الطلاب ذكر أكثر أمثلة ممكنة على الأوقات التي يتعرضون فيها للجاذبية والاحتكاك أثناء روتينهم اليومي.

المكعبات المنزلقة



قراءة رسم

ما المكعب الذي تعرض لأكثر قوة احتكاك؟

تعرض المكعب الأول. الموجود على أخشن

جزء في المنحدر. لأقوى احتكاك لأنه موجود

على سطح خشن ويبدو أنه يضاهي في

الوزن المكعبات الكبيرة الأخرى.

877

الشرح

الخارج

ربما قيمت من قبل بوضع منزلق مائل في ملعب. ولجعل المنزلق سريعًا. يجب أن يكون السطح زلقًا للغاية. الاحتكاك يجعل الانزلاق على الأسطح الخشنة صعبًا. **الاحتكاك** هو قوة معاكسة لحركة جسم فوق جسم آخر.

يعتمد الاحتكاك على سطحي جسمين ومدى قوة الأجسام في شد بعضها. فالأسطح الملساء عادة ما يكون لها احتكاك أقل من الأسطح الخشنة. يزداد الاحتكاك عندما تتلامس الأسطح معًا بقوة أكبر. كما يزداد الاحتكاك أيضًا مع وزن الجسم.

هل قيمت من قبل بفرك يديك معًا للشعور بالدفء؟ الاحتكاك بين يديك يبطئ حركتهما وينشأ عنه حرارة أيضًا. فالحرارة تنشأ أُنبا كان هناك احتكاك.

مقاومة الهواء

عندما يتحرك جسم عبر الهواء، فإن الهواء يصطدم بالجسم ويبطئ حركته. وتزيد مقاومة الهواء مع السرعة المتجهة، لكن الاحتكاك عادة ما لا يفعل ذلك. وتتسم السوائل أيضًا بالمقاومة. وهذا ما يفسّر إبطاء المياه لقارب.

قوى السحب تكون نتيجة لمقاومة الهواء. وتتأثر الأسطح العريضة والمستوية بأكثر قوى سحب ممكن، وهذا ما يفسر سقوط الريش بشكل أبطأ من القلم الرصاص. بدون وجود هواء، يسقط الاثنان بنفس السرعة. ويتأثر السحب بحركة السوائل والغازات، وهذا هو السبب في أن التجديف عكس اتجاه التيار في قارب أو الطيران في عكس اتجاه الريح في طائرة يكون أصعب.

التدريس المتمايز

أنشطة بحسب المستوى

الدعم الإضافي

أخبر الطلاب أن عليهم تحريك صندوق كبير على الأرض. اطلب منهم إعداد قائمة بأساليب تقليل الاحتكاك بين الصندوق والأرض.

الإثراء

اطلب من الطلاب كتابة فقرة يصفون فيها تطبيقات مفيدة للاحتكاك.

ما القانون الأول لنيوتن؟

فرضًا أنك تريد تعليق صورة على الحائط. فإن قوة الجاذبية ستعمل على شد الصور لأسفل، لكن لا تريد أن تسقط الصورة. فما الذي يمكنك فعله؟ استخدم قطعة من الخيط لتثبيت الصورة. بحيث تعادل قوة الخيط في شد الصورة لأعلى قوة الجاذبية في شدها لأسفل، لكن في اتجاه معاكس.

عندما تؤثر القوى على جسم دون تغيير حركته، فإنها تسمى **قوى متوازنة**. عادة ما تعمل القوى المتوازنة في الاتجاهات المعاكسة. وعادة تضاف على الصفر. وقد يكون هناك أكثر من زوج من القوى المتوازنة التي تؤثر على جسم ما.

عادة ما تكون القوة المؤثرة على الأجسام الثابتة متوازنة. ورغم ذلك، فإن القوى المتوازنة يمكنها التأثير على الأجسام المتحركة أيضًا. ففكر في حافلة تتحرك بسرعة ثابتة على طريق مستقيم. إن قوة المحرك التي تشد الحافلة إلى الأمام تكون متوازنة مع قوى السحب والاحتكاك للإطارات. وعلى الرغم من أن الحافلة تتحرك، فإن السرعة المتجهة لا تتغير. لذلك فإن القوى المؤثرة عليها تكون متوازنة، وطالما تظل هذه القوى متوازنة، فإن الحافلة ستستمر في السير بنفس السرعة وتتحرك في اتجاه مستقيم.



ما هو قانون نيوتن الأول؟

مناقشة الفكرة الأساسية

بعد أن يقرأ الطلاب عن قانون نيوتن الأول، اطلب منهم النظر حول الصف الدراسي والبحث عن أجسام ساكنة. اكتب قائمة على اللوحة. واطرح السؤال التالي:

■ ما القوة المؤثرة على جميع هذه الأجسام؟ قوة الجاذبية

■ لماذا لا تتحرك هذه الأجسام إلى الأرض لا بد من وجود قوة توقف الحركة.

■ ما القوى المؤثرة على جسم ما ولكنها لا تغير الحركة؟ قوى متوازنة

طور مفرداتك

القوة المتوازنة ذكر الطلاب بمعنى القوة. ثم ناقش كيف تعزز صفة التوازن من معنى القوة. اطلب من الطلاب تخيل ميزان متوازن به كتلتين متساويتين على كل جانب. سيساعدهم هذا على تصور القوى المتوازنة.

قوة غير متوازنة أخبر الطلاب أن السابقة "غير" تعني "لا". وأسألهم كيف تغير إضافة غير إلى قوة متوازنة معنى المصطلح. اطلب منهم تصور ميزان متوازن مع وجود كتلتين غير متساويتين على جانبيه.

معالجة المفاهيم الخاطئة

من المفاهيم الخاطئة المنتشرة أن أي جسم في حالة حركة سوف يسكن "طبيعيًا" في الواقع، لن يتوقف إلا عندما تؤثر عليه قوى غير متوازنة؛ مثل مقاومة الهواء والاحتكاك. وعلى الرغم من عدم رؤية الهواء، فهو يمارس قوة على الجسم.

حقيقة الأجسام المتحركة لن تقف إلا بعد أن تؤثر عليها قوى غير متوازنة.

يجب أن يلاحظ الطلاب أن القوى المتوازنة في الاتجاهات المتضادة تحافظ على الجسم في وضع السكون أو الحركة حتى تؤثر عليه قوى غير متوازنة.



ورغم ذلك، فإن أغلب رحلات الحافلات لا تكون في اتجاه مستقيم. ففي النهاية سيضطر السائق إلى تغيير الاتجاه أو الإبطاء أو زيادة السرعة. وعندما تزداد سرعة الحافلة، فإن قوة الشد باتجاه الأمام تكون أكبر من قوة الاحتكاك وتتسارع الحافلة. والقوة التي تتسبب في تغيير حركة الجسم تسمى **قوة غير متوازنة**.

درس إسحاق نيوتن القوى المتوازنة وغير المتوازنة، ثم صاغ بعدها أول قانون للحركة.

القوى المؤثرة على الحافلة هي قوى متوازنة، لذلك ستستمر في التحرك بسرعة متجهة ثابتة.

حقيقة

الأجسام المتحركة لن تقف إلا بعد أن تؤثر عليها قوى غير متوازنة.

878
الشرح

التدريس المتمايز

أسئلة بحسب المستوى

متوسط كيف يؤثر الاحتكاك على جسم متحرك؟ يقلل الاحتكاك من سرعة حركة الجسم.

الإثراء عند انعدام الجاذبية، يكون وزن الفأر والذئب يساوي صفرًا. إذا كان الاثنان يجريان نحوًا، فأيهما يكون من الأسهل إيقافه؟ لماذا؟ من الأسهل إيقاف الفأر. لأن له قصورًا أقل لأن كتلته أصغر.

15 دقيقة



مجموعة صغيرة



تجربة سريعة

قوة بالون غير متوازنة؟

انظر التجارب السريعة في الجزء الخلفي من الكتاب.

الهدف ملاحظة قوة غير متوازنة.

المواد خيط أو حبل، شفاطتا مشروبات غازية بأطوال قصيرة، بالون، شريط لاصق، مقعدان.

2 ساعد الطلاب في اللصق.

4 نعم. أثرت قوة غير متوازنة على البالون. وتأتي هذه القوة من الهواء الذي يتسرب من البالون ويسرع من حركة البالون بطول الحبل.

3 يجب أن توضح إجابات الطالب أن البالون تحرك أسرع وأبعد كلما تم نفخه أكثر.

تجربة سريعة

لمعرفة المزيد حول القوة غير المتوازنة، قم بإجراء التجربة السريعة في الجزء الخلفي من الكتاب.

تمرين سريع

2. كيف يمكنك الحفاظ على ثبات البالون بعدم صعوده أو هبوطه في الهواء؟

يمكنك استخدام القوى المتوازنة. فقوة

الجاذبية يمكن موازنتها بقوة أخرى.

ويمكن عمل ذلك باستخدام قوة الطفو.

فالبالون يمكن تعليقه في الهواء بدون أن

يرتفع أو يسقط حتى إذا كان ممتلئاً بغاز

ساخن أو خفيف.

3. وضح أهمية حزام الامان الموجود في السيارة؟

الإجابة المحتملة: في حوادث السيارات،

تتعرض السيارة لتباطؤ مفاجئ. إلا

أن جسديك يواصل التحرك في خط

مستقيم، ومن المحتمل أن يصطدم بزجاج

السيارة الأمامي. وتوفر أحزمة الأمان

قوة تعمل على تغيير حركتك وإيقافك.

القانون الأول لنيوتن:

يظل الجسم الساكن في حالة السكون، ويظل الجسم المتحرك بسرعة ثابتة متحركاً، ما لم تؤثر عليهما قوة غير متوازنة.

يسمى القانون الأول لنيوتن أحياناً بقانون القصور، وذلك لأن القانون يصف القصور بالعبارة التالية: لا تُغيّر الأجسام حركتها ما لم تؤثر عليها قوة لضعل ذلك.

إذا لم تكن هناك قوى، مثل الاحتكاك أو السحب، فإن الجسم المتحرك يتحرك في خط مستقيم إلى الأبد. وهذا هو بالضبط ما تفعله الأجسام في الفضاء مثل مسبار Voyager الفضائي. إلا أنه على الأرض، عادة ما يكون كل من الاحتكاك والسحب قوتان غير متوازنتين وتعملان على وضع الأجسام في حالة سكون.

الأجسام في الفضاء مثل مسبار Voyager الفضائي يمكن أن تتحرك إلى الأبد في خط مستقيم.



879
الشرح

المساواة في المشاركة

راجع المواد للتحقق من المساواة بين الجنسين. فالكتب المدرسية والنشرات وحتى الأمثلة التي تستخدمها لشرح المفهوم من الممكن أن تتضمن تحيزاً لنوع الجنس عن طريق وضع الذكور والإناث في أدوار مبسطة جداً أو غير متساوية. إذا استخدمت أمثلة تعتمد على أحد الجنسين، استخدم قائدة الطائرة بدلاً من قائد الطائرة، على سبيل المثال.

ما القانون الثاني لنيوتن؟

ماذا إذا حملت معك أشياء في قاربك؟ ستتمكن من التجديف بنفس القوة، لكن ستسير بشكل أبطأ، فالتسارع يقل بزيادة كتلتك طالما أن كتلتك أنت لا تتغير.

درس إسحاق نيوتن هذه النتائج وصاغ قانون الحركة الثاني. بدلاً من التسارع، تحدث عن الأشياء من حيث كمية الحركة (الزخم). وفي وقت لاحق، أعاد العلماء صياغة القانون من حيث التسارع.

يتأثر قاربان في سباق بفعل قوى غير متوازنة. أيهما سيفوز بالسباق؟ أنت تعلم أن القاربين سيتسارعان بفعل القوى غير المتوازنة. إلا أنه سيكون من المفيد معرفة مقدار تسارعهما.

فرضاً أنك تُجديف في أحد القاربين. للانطلاق بشكل أسرع، فأنت تُجديف بقوة أكثر. ويزداد التسارع عندما تزداد قوتك طالما أن كتلتك لا تتغير أيضاً.

القانون الثاني لنيوتن
القوة غير المتوازنة لجسم تعادل كتلة الجسم مضروبة في تسارعه. $F = m \times a$

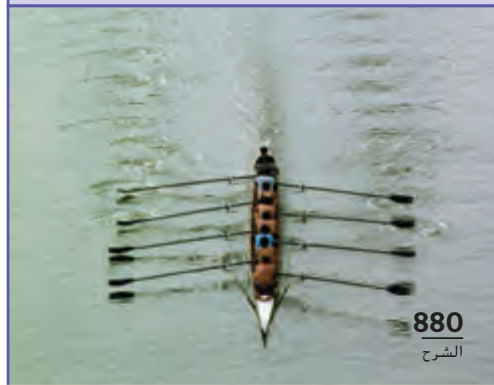
يظل اتجاه التسارع دائماً في نفس الاتجاه مثل إجمالي القوة.

يخبرك القانون الثاني لنيوتن أن إجمالي قوة تبلغ 1 نيوتن (F) ينشأ عنه تسارع جسم وزنه 1 kg (m) بمعدل 1 (m/s)/s. لاحظ أن النيوتن يساوي كيلوجراماً مضروباً في متر في الثانية لكل ثانية (kg (m/s)/s).

وجود المزيد من الركاب يزيد من الكتلة ويقلل من التسارع.



استخدام المزيد من المحدفين لزيادة القوة والتسارع.



ما هو قانون نيوتن الثاني؟

مناقشة الفكرة الأساسية

أكد للطلاب على العلاقات بين القوة والكتلة والتسارع التي يعبر عنها قانون نيوتن الثاني. اكتب الصيغة الرياضية لقانون نيوتن الثاني على اللوحة. اطرح السؤال التالي:

■ **إلام تشير الرموز F و m و a ؟ F إلى القوة و m إلى الكتلة و a إلى التسارع.**

اكتب الكلمات أسفل رموز المعادلة. اطرح السؤال التالي:

■ **ما مقدار القوة التي يجب استخدامها لتسارع كتلة مقدارها 5 kg إلى 2 (m/s)/s؟**
 $F = (5 \text{ kg}) \times (2 \text{ (m/s)/s}) = 10 \text{ N}$

■ **ما مقدار القوة التي يجب استخدامها لتسارع كتلة مقدارها 10 kg إلى 4 (m/s)/s؟**
 $F = (10 \text{ kg}) \times (4 \text{ (m/s)/s}) = 40 \text{ N}$

استكشاف الفكرة الأساسية

تشاط قسم الصف الدراسي إلى مجموعات صغيرة. أعط كل مجموعة وعاء سمن صغير فارغ وأربعة أشرطة مطاطية من الحجم نفسه وحبل و 20 بلية ومسطرة. اطلب من مجموعات الطلاب إكمال الخطوات التالية:

1. اربط الأشرطة الأربعة المطاطية معاً في سلسلة واربط الحبل حول الوعاء واربط السلسلة في الحبل.
2. ضع الوعاء على الأرض واجعل السلسلة مستقيمة حتى يصبح طرف السلسلة عند العلامة 0 mm على المسطرة.
3. ضع 10 بليات في الوعاء واسحب على السلسلة ولاحظ الموضع على المسطرة عندما يبدأ الوعاء في التحرك.
4. كرر الخطوة 3، ولكن في هذه المرة ضع 20 بلية في الوعاء.

اطرح السؤال التالي:

■ **ماذا كان تأثير زيادة الكتلة في الوعاء من 10 بليات إلى 20؟ تمددت السلسلة المطاطية لمسافة أبعد لتحريك الوعاء.**

دعم التحصيل اللغوي

المفردات راجع مع الطلاب معاني القوة والكتلة والتسارع. شجع الطلاب على شرح المفردات بأسلوبهم الخاص. ارسم صوراً على اللوحة لشاحنة جر وشاحنة جر سيارة صغيرة وشاحنة جر تاجر حافلة. تأكد من أن شاحنات الجر جميعها لها الحجم ذاته. اطلب من الطلاب شرح العلاقات بين القوة والكتلة والتسارع. اطرح السؤال التالي: أي شاحنة جر تحتاج أكبر قوة لتحرك؟ الشاحنة التي تاجر الحافلة

مبتدئ يمكن للطلاب الإجابة على الأسئلة عن طريق الإشارة إلى صورة أو باستخدام كلمات بسيطة أو عبارات قصيرة.

متوسط يمكن للطلاب الإجابة باستخدام جمل بسيطة أو عبارات قصيرة.

متقدم يمكن للطلاب الإجابة باستخدام جمل كاملة.

◀ استخدام وسائل المساعدة البصرية

اطلب من الطلاب النظر إلى الصور. ثم اطرح الأسئلة التالية:

- كيف يمكن للمجدفين زيادة القوة؟ يمكنهم سحب المجاديف على نحو أكثر شدة وتحريكها أسرع.
- كيف يتغير التسارع إذا أضيفت معدات التخيم على القارب، وظلت قوة التجديف كما كانت من قبل؟ تؤدي إضافة معدات التخيم إلى زيادة الكتلة. فإذا ظلت القوة كما هي وزادت الكتلة، فسيقل التسارع.

يمكنك أيضًا إعادة ترتيب عناصر القانون بحيث يكون $a = F \div m$. ثم يمكنك بعدها حساب تسارع الجسم. عليك فقط أن تعرف إجمالي القوة وكتلة الجسم.

إجمالي القوة هو إجمالي جميع القوى التي تؤثر على الجسم. وعند موازنة هذه القوى، فإن إجمالي القوى يصبح صفرًا ويكون تسارع الجسم صفرًا. تمامًا مثل الصورة المُعلّقة. هل ترى كيف يتوافق القانون الأول لنيوتن مع قانونه الأول؟ عندما تكون القوى المؤثرة على جسم غير متوازنة، فإن إجمالي القوة لا يساوي صفرًا. ثم تستخدم بعدها قانون الحركة الثاني لنيوتن لتعرف بالضبط كيف سيتسارع الجسم. تمامًا مثل القوارب في السباق.

✓ تهرين سريع

4. ما الذي يمكنك فعله مع سيارة سباق لتجعلها تتسارع بشكل أسرع؟

يمكنك زيادة القوة الإجمالية التي تؤثر على سيارة السباق عن طريق تقليل الاحتكاك والسحب، أو زيادة قدرة المحرك. كما يمكنك خفض كتلة سيارة السباق.

حساب التسارع

البيانات: إجمالي القوة = 80 N للأمام،
كتلة القارب = 160 kg

$$F = m \times a$$

$$a = F \div m$$

$$a = 80 \text{ N} \div 160 \text{ kg}$$

$$a = 0.5 \text{ (m/s)/s}$$

قارب متسارع

الاطلاع على الصورة

كيف يكون تسارع القارب إذا تمت مضاعفة إجمالي القوة؟
مفتاح الحل: اطلع على الحسابات.
إذا تمت مضاعفة إجمالي القوة، فإن التسارع يتضاعف أيضًا:
1 (m/s)

881
الشرح

التدريس المتمايز

أنشطة بحسب المستوى

الدعم الإضافي

اطلب من الطلاب تمثيل مسرحية قصيرة توضح كيف تتطلب زيادة كتلة العناصر المزيد من القوة لتسريعها بمعدل ثابت.

الإثراء

شجع الطلاب على رسم رسم تخطيطي يوضح كيف تحرك القوة والكتلة والتسارع عربة نقل.

ما هو قانون نيوتن الثالث؟

مناقشة الفكرة الأساسية

لمساعدة الطلاب في فهم قانون نيوتن الثالث للحركة، اكتب القانون على اللوحة: كل فعل له رد فعل مساوٍ له في المقدار ومعاكس له في الاتجاه. اشرح أن القوى تعمل في أزواج تُعرف باسم قوة الفعل وقوة رد الفعل. اطرح السؤال التالي:

■ افترض أنه أثناء سير سيارة على الطريق السريع اصطدمت حشرة بزجاجها الأمامي. فما هما قوتا الفعل ورد الفعل؟ تؤثر الحشرة بقوة الفعل على الزجاج الأمامي ويؤثر الزجاج الأمامي على الحشرة بقوة رد فعل متعادلة ولكن في الاتجاه المضاد.

■ افترض أن صخرة كبيرة بدلاً من الحشرة اصطدمت بزجاج السيارة الأمامي. فكيف سيكون التأثير؟ الإجابة المحتملة: ستصبح قوة الفعل وقوة رد الفعل متعادلتين مرة أخرى، ولكنهما أكبر من القوى في حالة الحشرة. إذا كانت القوتان كبيرتين بما يكفي، فقد يتشقق الزجاج الأمامي.

طور مفرداتك

قوة الفعل / قوة رد الفعل ارسم رسمًا تخطيطيًا على اللوحة. اكتب على أحد الأعمدة قوة الفعل وعلى الآخر قوة رد الفعل. استخدم الرسم التخطيطي لتسجيل قوة الفعل وقوة رد الفعل في مواقف متعددة.

ما القانون الثالث لنيوتن؟

تترحل على الجليد برفقة صديق. وتعطيه دفعة صغيرة لمساعدته على الانطلاق أسرع. عندما تدفعه للأمام، تجد نفسك تتحرك إلى الخلف. فلماذا تتحرك؟ ألم يكن صديقك هو الجسم الذي يتم دفعه؟ في الحقيقة، لقد تلقيت أنت أيضاً دفعة بالإتجاه المعاكس. عندما يدفع جسم جسمًا آخر، فإن الجسم الثاني يدفع الجسم الأول بنفس القوة. وبشكل عام، يُعرف دفع الجسم الأول للجسم الثاني باسم **قوة الفعل**. بينما يُعرف دفع الجسم الثاني للجسم الأول باسم **قوة رد الفعل**.

وقد لخص نيوتن هذه الفكرة في قانونه الثالث للحركة. وبشكل شائع، يقول الناس: "كل فعل له رد فعل مساوٍ له في المقدار ومعاكس له في الاتجاه". ومن المهم التذكّر أن قوى الفعل ورد الفعل هي من القوى غير المتوازنة، وذلك لأن قوى الفعل ورد الفعل تؤثر على أجسام منفصلة.

عندما تجلس على مقعد، فإن وزنك يدفع المقعد لأسفل بينما قوة رد الفعل الناشئة من المقعد تدفعك

القانون الثالث لنيوتن

كل قوة لها قوة مقابلة، وهاتان القوتان متساويتان في المقدار ومعاكستان في الاتجاه.



عندما يقوم متزلج بدفع أو شد متزلج آخر، يشعر بقوة رد فعل مساوية في المقدار ومعاكسة في الاتجاه تؤثر عليه.

882



يشعر رائد الفضاء "بانعدام الوزن" لأنه لا يوجد شيء في الفضاء ينشأ عنه قوة رد فعل.

لأعلى. وقوة رد الفعل هذه هي وزنك الذي تشعر به. عندما تسقط (أو عندما يكون هناك علماء فضاء في الفضاء)، فإن قوة الجاذبية تستمر في التأثير عليك. ورغم ذلك فأنت لا تشعر بها نظرًا لأنه لا يوجد شيء ينتج عنه قوة رد فعل. ولهذا تشعر "بانعدام الوزن" عندما تكون في حالة سقوط حر.

تمرين سريع

5. ما قوى الفعل ورد الفعل التي تؤثر على جسدك أثناء المشي؟

عندما يتم الدفع بالقدم لأسفل على

الطريق، فإن الطريق يدفع القدم لأعلى. وتعمل

قوة رد الفعل هذه على موازنة الجاذبية. كما يتم

دفع القدم للخلف على الطريق ويدفع الطريق

القدم إلى الأمام. وقوة رد الفعل هذه تجعلك تسير

إلى الأمام.


نشاط الواجب المنزلي


اشرح كيف تغير القوى التسارع


اطلب من الطلاب استخدام المجلات والكتب والجرائد ومواقع الإنترنت المعتمدة والمصادر العلمية الأخرى للتعلم عن زمن الفرملة للسيارات ذات الكتل المختلفة. أخبر الطلاب أن يجمعوا نتائجهم في ملصق إعلاني والاستعداد لعرض أعمالهم عرضًا تقديميًا أمام طلاب الصف الدراسي.

ملخص مرئي

أكمل ملخص الدرس بكلمات من عندك.

<p>القوى تستطيع القوى التسبب في بدء تحريك جسم، أو زيادة سرعته، أو إبطاؤه، أو إيقافه.</p>	
---	--

<p>القوى المتوازنة وغير المتوازنة قد تكون القوى متوازنة أو غير متوازنة، والقوى التي تؤثر على الأجسام الثابتة تكون متوازنة.</p>	
---	--

<p>القانون الثاني لنيوتن تتسبب القوى غير المتوازنة في التسارع. وينص قانون نيوتن الثاني على أن $F = m \times a$.</p>	
---	---

3 الخاتمة

مراجعة على الدرس

◀ مناقشة الفكرة الأساسية

كلّف الطلاب بمراجعة إجاباتهم على الأسئلة طوال الدرس. وعالج أي أسئلة أو مفاهيم خاطئة متبقية.

◀ ملخص مرئي

كلّف الطلاب بتلخيص النقاط الرئيسية في الدرس في الملخص المرئي. وستساعدك العناوين الموجودة في كل مربع في إرشاد الطلاب إلى الموضوعات التي ينبغي عليهم تلخيصها.

السؤال المهم

انصح الطلاب بالعودة إلى إجاباتهم الأصلية على السؤال المهم:
واطرح السؤال التالي:

كيف تغير تفكيرك منذ بداية الدرس؟

ينبغي أن تُظهر إجابات الطلاب أنهم قد طوّروا فهمهم لمادة
الدرس.

فكر وتحدث واكتب

1 المبردات من القوى المضادة للحركة هي الاحتكاك

2 المسألة والحل كيف يمكنك تقليل السحب على طائرة؟

الأسطح العريضة المستوية تعمل
على سحب الطائرة

ضبط الأسطح التي تسبب
الاحتكاك أو إعادة تصحيحها

يقطع السحب على الطائرة

3 التفكير الناقد كيف يمكن للعمل تحت الماء مساعدة علماء الفلك التدرّب
وكأنهم في الفضاء؟

في الفضاء، تكون الجاذبية أقل بكثير، وتحت الماء يتم تعويض الجاذبية بواسطة قوة الطفو.

لذلك، ففي كلا الحالتين ستكون هناك جاذبية أقل.

4 التحضير للاختبار إذا زادت قوى غير متوازنة تؤثر على جسم فإن الجسم سوف

- A يتسارع أكثر.
B يظل في سرعة متجهة ثابتة.
C يظل في سرعة ثابتة.
D يظل ساكنًا.

5 التحضير للاختبار ما وحدة القوة؟

- g A
(m/s)/s B
N C
m/s D

السؤال المهم كيف تؤثر القوى في الحركة؟

تستطيع القوى تغيير حركة الجسم، على سبيل المثال، إذا كانت هناك قوى غير متوازنة قوية

تؤثر على جسم، فإن الجسم سوف يتسارع.

885

التقييم

التقويم التكويني

قريب من المستوى اطلب من الطلاب كتابة جملة تشرح المعادلة
الرياضية

$$F = m \times a$$

ضمن المستوى اطلب من الطلاب كتابة فقرة لشرح الاختلاف بين
القوى المتوازنة وغير المتوازنة.

تحديد اطلب من الطلاب كتابة فقرة تشرح لماذا يكون وزنهم أقل على
ميزان الحمام إذا وضعوا جزءًا من وزنهم على حوض الحمام أثناء الوقوف
على الميزان.

الدرس 3 الشغل والطاقة

السؤال المهم

ما وجه العلاقة بين الشغل والطاقة؟

الأهداف

- تعريف الشغل والطاقة.
- فهم العلاقة بين الشغل والطاقة.

مهارة القراءة استنتج الخلاصات

القارئ	ما أعرفه	ما أستدلّ عليه

ستحتاج إلى منظم بيانات استدلال.

المسار السريع



خطة الدرس عندما يكون الوقت ضيقًا. اتبع المسار السريع واستخدم الموارد الأساسية.

1 المقدمة

انظر وتساءل

2 التدريس

مناقشة الفكرة الأساسية
طوّر مفرداتك

3 الخاتمة

فكّر وتحدث واكتب

ملاحظات المعلم

الدرس 3

الشغل والطاقة

الدرس 3 الشغل والطاقة

الأهداف

- تعريف الشغل والطاقة.
- فهم العلاقة بين الشغل والطاقة.

1 المقدمة

◀ تقويم المعرفة السابقة

اطلب من الطلاب مناقشة ما يعرفونه عن الطاقة. أخبرهم بأن الأفكار الخاصة بالطاقة تكون جديدة نسبيًا. تم تطوير معظمها على مدار الـ 200 عام الماضية. اطرح الأسئلة التالية:

- ما المقصود بالطاقة؟ الإجابة المحتملة: الطاقة هي التغيير.
- أين توجد الطاقة؟ توجد الطاقة في كل مكان.
- كيف أستطيع أن أعرف بأن جسم ما لديه طاقة؟ الإجابة المحتملة: عندما أراه يتحرك

886

الاستكشاف

تهيئة

ابدأ بالشرح

أسقط كرة مطاطية في مكعب ورقي أو مربع ورقي بحواف رقيقة. اطرح الأسئلة التالية:

- ماذا تلاحظ؟ لقد كسرت الكرة المكعب.
- لماذا كسرت الكرة المكعب؟ الكرة لها طاقة مع سقوطها واصطدامها بالمكعب.
- أسقط نفس الكرة على الأرض. اطرح السؤال التالي:
- لا تستطيع مشاهدة الطاقة في الكرة. كيف عرفت بأنها تشتمل على طاقة؟ عندما ارتدت الكرة، فقد أظهرت حركتها بأنه لديها طاقة.

انظر وتساءل

ادع الطلاب لمشاركة إجاباتهم على عبارة انظر وتساءل، واطرح السؤال التالي:

- من أين تأتي الطاقة التي تدفع قطار الملاهي للتحرك أثناء الرحلة؟ يتم رفع قطار الملاهي إلى أعلى نقطة بواسطة سلسلة، ثم تتحول طاقة وضع قطار الملاهي (بفعل الجاذبية) إلى طاقة حركة أثناء سقوطه.

اكتب أفكارًا على السبورة ودوّن أي مفاهيم خاطئة. وصّح هذه المفاهيم الخاطئة أثناء قيامك بشرح الدرس.

السؤال المهم

كلّف الطلاب بقراءة السؤال المهم، واطلب منهم التفكير فيه بينما يقرءون الدرس. قدم لهم النصح بأن يعودوا إلى هذا السؤال في نهاية الدرس.

انظر وتساءل

قد يشعر ركاب قطار الملاهي بأن القوى المبدولة تبلغ ضعف قوة الجاذبية. من أين تأتي الطاقة التي تدفع قطار الملاهي للتحرك أثناء الرحلة؟

يتم رفع قطار الملاهي إلى أعلى نقطة بواسطة سلسلة، ثم تتحول طاقة وضع قطار الملاهي (بفعل الجاذبية) إلى طاقة حركية أثناء سقوطه.

السؤال المهم ما الارتباط بين الشغل والطاقة؟
سوف تتنوع الإجابات. اقبل الإجابات المنطقية.

الاستكشاف

مجموعات صغيرة 20 دقيقة



التخطيط المسبق اقطع أولاً الخرطوم أو الإطار. سوف تحتاج إلى مساحة كافية لإعداد الجهاز.

الهدف يساعد هذا النشاط الطلاب على فهم أن هناك طاقة وضع مخزنة في جسم مرتفع.

الاستقصاء المنظم

وضع فرضية

2 الملاحظة أكد للطلاب على ضرورة تكرار التجربة لجمع بيانات موثوقة.

الاستكشاف

المواد



- جزء من إطار دراجة قديم (أو قطعة من خرطوم حدائق)
- شريط لاصق
- كرة جولف أو كرة زجاجية

ماذا يحدث للطاقة؟

وضع فرضية

تتغير طاقة الجسم عندما يتم سحبه بواسطة الجاذبية. ماذا سيحدث إذا تركت كرة زجاجية تدرج على إطار دراجة؟ اكتب إجابتك في صيغة "إذا ازداد الارتفاع الذي تسقط منه الكرة الزجاجية، فإن..."

إذا ازداد الارتفاع الذي تسقط منه الكرة الزجاجية، فإن الكرة

الزجاجية ستكتسب المزيد من الطاقة.

اختبر الفرضية

- 1 العمل في مجموعة. يجب على أحد أفراد مجموعتك تثبيت الإطار بإحكام فوق سطح طاولة. استخدم قطعة من الشريط اللاصق لتحديد نقط بدء على أحد جانبي الإطار.
- 2 الملاحظة أطلق الكرة الزجاجية من عند نقطة البدء ودعمها تدرج في الإطار. لاحظ ما يحدث للكرة الزجاجية حتى تتوقف. ما يحدث للكرة الزجاجية يمثل المتغير التابع الخاص بك. كرر الأمر مرات عديدة لتتحقق من صحة ملاحظاتك.
- 3 كرر الخطوات 1 و 2 مع نقطتي بدء إضافيتين. ويجب أن يختلف ارتفاع كل نقطة. ويُمثل ارتفاع الكرة الزجاجية المتغير المستقل الخاص بك.



888

الاستكشاف

الاستقصاء الموجه

استكشاف المزيد

يستطيع الطلاب تصميم تجربة لتغيير الاحتكاك في الإطار بوضع أنواع أخرى من الأسطح في الإطار لمشاهدة كيفية تأثير الأسطح المختلفة على حركة البلي.

الاستقصاء المفتوح

وضح للطلاب أن الشريط المطاطي المشدود يشتمل على طاقة وضع أو طاقة الموقع. اطلب من الطلاب أن يقوموا بوضع فرضية حول الطاقة الحركية، أو طاقة الحركة ثم يصمموا تجربة لقياس الطاقة.

نشاط استقصائي

استنتاج الخلاصات

4 **تفسير البيانات** هل دعمت ملاحظتك الفرضية التي وضعتها؟ اشرح. الإجابة المحتملة: نعم، لقد كانت فرضيتي صحيحة. كلما ازداد ارتفاع الكرة الزجاجية، اكتسبت طاقة أكبر وتدرجت بسرعة أكبر عند انطلاقها.

5 **الاستدلال** عند أي نقطة كانت الكرة الزجاجية أسرع؟ هل كانت طاقتها أكبر أو أقل عند هذه النقطة مقارنة بالوقت الذي انطلقت فيه؟ كيف عرفت ذلك؟ الإجابة المحتملة: تحركت الكرة الزجاجية على النحو الأسرع بالقرب من الجزء السفلي من الإطار. حيث كانت طاقة الوضع أقل لكن طاقة الحركة أكبر. فسقطت بأقصى سرعة ممكنة.

استكشاف المزيد

لماذا توقفت الكرة الزجاجية في النهاية؟ ماذا كان تأثير نسيج الجزء الداخلي من إطار الدراجة؟ اكتب فرضية وصمم تجربة لاختبارها.

الإجابة المحتملة: نشأ عن نسيج الجزء الداخلي من الإطار احتكاك أدى في النهاية إلى إبطاء الكرة الزجاجية وتوقفها. فرضيتي هي: إذا تعرض الجسم المتحرك لاحتكاك دون وجود قوى أخرى تحافظ على حركته، فسوف يتوقف في النهاية. يمكنني اختبار ذلك عن طريق درجة كرة زجاجية على مستوى منحدر فوق أسطح ذات نسب احتكاك مختلفة، مثل أرضية مصقولة، أو سجاد، أو سطح مغطى بالرمال.

استكشاف
البدائل

هل هي طاقة وضع أم حركة؟

المواد لعبة اليوبو

سوف يستخدم الطلاب لعبة اليوبو لدراسة تحول الطاقة من طاقة وضع إلى طاقة حركة. عندما يتم إسقاط اليوبو، تنخفض طاقة الوضع الخاصة بها وتزداد الطاقة الحركية أو طاقة الحركة الخاصة بها. يجب أن يلاحظ الطلاب أنه عندما تكون لعبة اليوبو في أسفل الخيط، تتسبب طاقة الحركة في رجوع لعبة اليوبو إلى أعلى. يجب أن يستنتج الطلاب أنه يمكن تحويل الطاقة من شكل إلى آخر.

اقرأ وأجب

ما طبيعة الشغل؟

ضع خطًا تحت قياس الطاقة المستخدمة لتنفيذ مهمة.

يمكن أن يكون وضع الصناديق على رف شغلًا شاقًا. يجب عليك رفع الصناديق عن الأرض لوضعها على الرف. تتطلب الصناديق الأقل وزن قوة لتحريكها. لذا يكون الشغل قليلاً لوضعها على رف. الرف الأكثر انخفاضًا هو الأقرب إلى الأرض. لذا يتطلب شغلًا أقل من وضع الصناديق على الأرفف الأعلى. ولكن ما الذي نقصده عندما نتحدث عن الشغل؟

الشغل عبارة عن قياس للطاقة المستخدمة لتنفيذ مهمة. عندما يكون الشغل على شيء، يتغير مقدار الطاقة. يساوي الشغل القوة المستخدمة مضروبة في المسافة التي استخدمت معها القوة. إذا كانت القوة والمسافة في نفس الاتجاه، فإن الشغل يكون موجبًا. وإذا كانت القوة والمسافة في اتجاهات عكسية، فإن الشغل يكون سالبًا. رفع صندوق عبارة عن شغل موجب؛ بينما خفض صندوق عبارة عن شغل سالب.

وحدات الشغل عبارة عن وحدات قوة مضروبة في المسافة: نيوتن-متر (N m). إذا قمت برفع صندوق بوزن 10 نيوتن على رف يبلغ ارتفاعه 1m، فأنت تقوم بإجراء شغل يصل إلى 10 نيوتن متر. وحدة النيوتن-متر معروفة أيضًا باسم الجول (J).

قراءة رسم

أي صناديق تأخذ معظم الشغل لوضعها على الأرفف؟

الدليل: انظر إلى حجم الصناديق وارتفاع الأرفف.

الصناديق الأكبر الموضوعة على أعلى

رف تطلبت الشغل الأكبر لوضعها.

رفع الصناديق



خلفية عن العلوم

ماذا يُقصد بآلات الحركة الأبدية؟

آلات الحركة الأبدية هي آلات افتراضية من شأنها أن تُنتج طاقة أكبر مما تستهلك أثناء تشغيلها. تنتهك آلات الحركة الأبدية القانون الأساسي في الفيزياء، وهو قانون حفظ الطاقة. ينص هذا القانون على أنّ الطاقة يمكن أن تتغيّر من صورة إلى أخرى لكن الطاقة لا تستحدث أو تفتنى. وعلى الرغم من إمكانية بناء آلات تستهلك طاقة قليلة للغاية، إلا أنه لا يوجد أي أحد صنع آلة لا تستهلك طاقة بتاتًا.

2 التدريس

اقرأ وأجب

الفكرة الأساسية اطلب من الطلاب مراجعة الرسوم التوضيحية الواردة في الدرس لتقويم محتواها. واطلب منهم مناقشة ما يعتقدون أنهم سيتعلمونه.

مفردات اطلب من الطلاب تعريف المفردات بأسلوبهم الخاص، ثم مقارنة تعريفاتهم بالتعريفات الواردة في نص الدرس.

مهارة القراءة الاستدلال

منظّم البيانات اطلب من الطلاب

ملء منظّم بيانات الاستدلال خلال

قراءتهم للدرس. يمكنهم استخدام أسئلة

التدريب السريع لتعريف كل استدلال.

الفران	ما أعرفه	ما أستدل عليه

ما طبيعة العمل؟

مناقشة الفكرة الأساسية

اكتب كلمة الشغل على اللوحة. وقبل قراءة الطلاب لصفحة الدرس، اطرح السؤال التالي:

■ كيف تُعرّف "الشغل"؟ الإجابة المحتملة: عندما أحتاج إلى بذل طاقة لإكمال مهمة ما

■ كيف تتم المقارنة بين تعريفك للشغل والتعريف المذكور في الدرس؟ الإجابة المحتملة: تعريفي مماثل، لكنه ليس دقيقًا بشأن القوة والمسافة بقدر التعريف المذكور في الدرس.

■ لماذا لم يُبدل أي شغل عندما يدفع أحد الأشخاص سيارة ما لكنها لا تتحرك؟ لا يُبدل شغل إلا عندما يتحرك الجسم المتأثر بالقوة من موقع إلى آخر.

طّور مفرداتك

المعالم الطبيعية الاستخدام العلمي مقابل الاستخدام الشائع ذكر الطلاب بأنّ التعريف العلمي للشغل هو استخدام قوة ما بهدف تحريك أحد الأجسام لمسافة معيّنة. أما الاستخدام الشائع للشغل فهو العمل، لكن من الممكن أن يُشير أيضًا إلى "إبداع فني". من الممكن أيضًا أن يُشير الشغل إلى "الإثارة أو الحث"، كما هو الحال في الدفع إلى الأمام.

استخدام وسائل المساعدة البصرية

اطلب من الطلاب الانتباه إلى الصورة الموجودة في الزاوية السفلية اليسرى من هذه الصفحة.

■ متى يُبذل شغل؟ يُبذل شغل عندما يرفع الشخص الأوزان.

■ متى لا يُبذل شغل؟ لا يُبذل شغل عندما يلمس الشخص الأوزان لكن لا يُحرّكها.

استخدام وسائل المساعدة البصرية

من المفاهيم الخاطئة المنتشرة أنّ إكمال شيء يعني بذل شغل، والشغل يؤدي إلى الشعور بالإجهاد. في واقع الأمر، قد لا تكون هناك علاقة بين كل من إكمال الشيء وبذل الشغل والشعور بالإجهاد.

حقيقة ليس كل شيء تشعر معه بالإجهاد شغلًا. ينبغي أن يفهم الطلاب أنه عندما يجلسون ويؤدون واجبه المنزلي بدون حركة، لا يكون هناك شغل مبدول، رغم إكمال شيء ما.



شغلك على السيارة موجبًا نظرًا لأنه في اتجاه الحركة. شغل صديقك سالب لأنه عكس اتجاه الحركة. إجمالي الشغل هو مجموع الشغل الموجب والسالب. عندما نتحدث عن الشغل، فإننا قد نتحدث عن إجمالي الشغل أو شغل القوة الفردية مثل أنت وصديقك.

الاحتكاك عادة ينفذ الشغل السالب في الأشياء عندما تحركها. عندما تحرك سيارة بسرعة متجهة ثابتة، فإن المحرك والاحتكاك والمقاومة الهوائية قد تنفذ شغلًا في السيارة ولكن إجمالي الشغل صفر.

تدريب سريع

1. كيف يؤثر الاحتكاك على الشغل بدفع صندوق على الأرض؟ سيؤدي الاحتكاك إلى شغل سالب بشأن الصندوق عند تحريكه. القوة الزائدة مطلوبة وبالتالي الشغل مطلوب أكثر من الاحتكاك.



حقيقة ليس كل ما يتعبك يسمى شغلًا.

891
الشرح

التدريس المتمايز

أنشطة بحسب المستوى

الدعم الإضافي اطلب من الطلاب تناوب الأدوار في تمثيل مشاهد يبذل فيها الطالب شغلًا.

الإثراء اطلب من الطلاب تناوب الأدوار في تمثيل مشاهد يبذل فيها طالب واحد شغلًا أكبر من طالب آخر عن طريق رفع صندوق وزنه أكبر من وزن الصندوق الذي يرفعه الطالب الآخر.



عند تحرير زنبرك،
فإن الطاقة الكامنة
تصبح طاقة حركية.

ما هي الطاقة؟

عندما نشعر بالتعب، قد نقول "ليست لدي أي طاقة". **الطاقة** هي القدرة على تنفيذ الشغل أو تغيير شيء. وحدات الطاقة مثل وحدات الشغل -جول. عندما لا تكون لديك طاقة، فمن المحتمل أنه لا يمكنك القيام بالكثير من الأعمال.

يمكن أن تكون للأشياء طاقة أيضًا. عندما تقوم بتمديد زنبرك، فإنه يسحب يدك للخلف. إذا حررتة، فإن الزنبرك يعود إلى الخلف إلى طوله الأصلي بنفسه.

عند تمديد الزنبرك، فإنه يحتوي على طاقة ولكنها لا تتحرك. إنها تحتوي على طاقة كامنة للقيام بالشغل. **الطاقة الكامنة هي** طاقة مخزنة في موقع أو هيكل جسم عندما تحرر الزنبرك، فإنه يتحرك. **الطاقة الحركية عبارة عن طاقة** جسم متحرك، يُطلق على اهتزاز مثل اهتزاز الزنبرك حركة دورية. في الحركة الدورية، تتغير الطاقة ذهابًا وإيابًا من الطاقة الكامنة إلى الطاقة الحركية.

عندما تقوم بشغل موجب، فأنت بذلك تضيف طاقة لشيء ما. إذا رميت كرة، فإنك تزيد من السرعة المتجهة ومن طاقتها الحركية. إذا قمت برفع كرة، فأنت تزيد من قوة الجاذبية بزيادة المسافة التي يمكن أن تندها وتضيف إلى طاقتها الكامنة. إذا أسقطت كرة، فإن الجاذبية تعمل وتغير الطاقة الكامنة للكرة إلى طاقة حركية.

ما هي الطاقة؟

مناقشة الفكرة الأساسية

اكتب كلمة **الطاقة** على اللوحة. واطلب من الطلاب قراءة الصفحة. اطلب السؤال التالي:

■ ما الفرق بين طاقة الوضع وطاقة الحركة؟ تُخزّن طاقة الوضع في جسم غير متحرك، بينما تكون طاقة الحركة في جسم متحرك.

■ ما تأثير الجاذبية على الطاقة؟ يظهر تأثيرها عن طريق تغيير طاقة الوضع إلى طاقة الحركة عندما يسقط جسم ما.

طوّر مفرداتك

الطاقة أصل الكلمة كلمة **الطاقة** مشتقة من الكلمة اليونانية "**energia**". ومعناها "نشاط" أو "نشط". ذكر الطلاب أنّ الطاقة هي القدرة على بذل شغل.

طاقة الوضع أصل الكلمة كلمة **الوضع** في طاقة الوضع مشتقة من الكلمة اللاتينية "**potentia**". ومعناها "ممكن". ذكر الطلاب بأنّ طاقة الوضع تُشير إلى طاقة الموضع، وفي ذلك الموضع المحدد من الممكن بذل شغل على الجسم.

طاقة الحركة أصل الكلمة كلمة **الحركة** في طاقة الحركة مشتقة من الكلمة اليونانية "**kinetikos**". ومعناها "الحركة". ذكر الطلاب بأنّ طاقة الحركة تُشير إلى طاقة الجسم المتحرك.

استخدام الطاقة



الرفع



الرمي



الإسقاط

قراءة مخطط

أي صورة توضح زيادة في الطاقة الكامنة؟
الدليل: أين أعلى نقطة ارتفاع للكرة؟
الصورة أقصى اليسار، حيث تكون الكرة في أعلى موقع.

892
الشرح

دعم التحصيل اللغوي

الربط بالتجربة الشخصية راجع مع الطلاب معاني **الطاقة** و**طاقة الوضع** و**طاقة الحركة**. اطلب من متطوعين وصف الأشياء المكتملة التي واجهوا فيها طاقتي الوضع والحركة. اعرض للطلاب صورة عن لعبة كرة القدم. واطلب منهم تحديد أنواع الطاقة المختلفة في الصورة.

مبتدئ يمكن للطلاب الإجابة عن طريق الإشارة إلى جزء من الصورة أو باستخدام كلمات بسيطة أو عبارات قصيرة.

متوسط يمكن أن يستخدم الطالب جملاً بسيطة أو عبارات قصيرة لوصف نوع الطاقة.

متقدم يمكن أن يستخدم الطالب عبارات كاملة لوصف نوع الطاقة.

10 دقائق



مجموعات صغيرة



تجربة سريعة

القياس باستخدام الطاقة راجع التجربة السريعة الموجودة في الجزء الخلفي من الكتاب.

الهدف قياس القوة والوزن والاستدلال عن العلاقة الموجودة بينهما

المواد حبل وكتاب وميزان زنبركي

4 ينبغي أن يستخدم الطلاب العلاقة $W = F \times d$ للمقارنة بين كميات الشغل (حيث يُمثّل F القوة المؤثرة في الميزان الزنبركي $d = 1$ متر واحد). وبوجه عام، يحتاج رفع كتاب لمسافة متر واحد إلى شغل أكبر لكن بمعدلات سرعة قليلة للغاية، وقد تكون هناك حاجة إلى شغل أكبر لتحريك كتابه لمسافة متر واحد.

5 تتحول الطاقة إلى حرارة بسبب الاحتكاك.

استكشاف الفكرة الأساسية

نشاط باستخدام ما تعلمه الطلاب حتى الآن حول الطاقة، اطلب منهم العمل في مجموعات صغيرة للبحث عن صور الطاقة الأخرى. ينبغي عليهم استخدام المواقع المعتمدة على الإنترنت أو المكتبة للبحث عن أمثلة للطاقة الكيميائية والطاقة الكهربائية وتقديم تقرير عن ذلك أمام الصف الدراسي. ينبغي أن تشمل أمثلة الطاقة الكيميائية على الطاقة الموجودة في البطارية أو الطاقة الموجودة في الوقود كالفحم أو الزيت. ينبغي أن تشمل الطاقة الكهربائية على الإضاءة وتشغيل أجهزة الحاسوب والآلات والأجهزة الأخرى.

تجربة سريعة

لمعرفة المزيد حول القوة والوزن وكيفية ارتباطهما. أجر نشاط "تجربة سريعة" الموجود في الجزء الخلفي من الكتاب.

تمرين سريع

2. أيهما يمكن أن يبذل المزيد من الشغل - جول طاقة حرارية أم جول طاقة صوتية؟

كل من جول الطاقة الحرارية وجول

الطاقة الصوتية يؤدي نفس القدر من

الشغل.



893

الشرح

أشكال الطاقة

هناك العديد من أشكال الطاقة الكامنة والحركية. هناك طاقة كامنة في الروابط بين الذرات والجزيئات. هذه طاقة كيميائية. ويتم تخزين الطاقة النووية الكامنة في روابط بين البروتونات والنيوترونات في ذرة. الطاقة المغناطيسية هي شكل آخر للطاقة الكامنة. إنها تعمل كجاذبية وتسحب الأشياء سوياً. ولكنها يمكن أيضاً أن تدفع بعض الأجسام بعيداً عن بعضها. يمكن أن تكون الطاقة الكهربائية طاقة كامنة عندما يتم جذب جزيئات الشحنات الكهربائية إلى بعضها البعض.

يمكن أن تأخذ الطاقة الحركية أشكالاً متعددة أيضاً. الحرارة عبارة عن طاقة حركية في اهتزازات الجسيمات. ترتبط الكهرباء بالطاقة الحركية للإلكترونات. الصوت عبارة عن طاقة حركية للجزيئات لأنها تتحرك بموجات. الضوء أيضاً عبارة عن طاقة حركية تتحرك في شكل موجات.

جميع أشكال الطاقة بينها شيء مشترك - يمكنها تنفيذ شغل! تغير بعض أشكال الطاقة هيكل أجسام بدلاً من تحريكها. أنت تعرف أن الحرارة يمكن أن تصهر أو تقي المواد. أن التفاعلات الكيميائية تغير نوعاً من المواد إلى آخر. وكل ما سبق أمثلة للشغل.

التدريس المتمايز

أنشطة بحسب المستوى

الدعم الإضافي اطلب من الطلاب استخدام المفردات المذكورة في الصفحة 600 في فقرة موجزة تتناول الطاقة بالتوضيح.

الإثراء اطلب من الطلاب كتابة فقرة موجزة تصف تغيير طاقة الوضع إلى طاقة الحركة عندما ينزلون على لعبة الزحليقة.



يتم تحويل الطاقة الحركية للمياه الساقطة إلى كهرباء في سد توليد طاقة كهرومائية.

الرغم من تحول بعض الطاقة إلى حرار، فإنه لا يتم فقدان الطاقة. ومع ذلك، تكون الحرارة في هذا الموقف أقل فائدة بكثير. كما أنها تضر بالتوربين أيضاً.

كيف يمكن أن تتغير الطاقة؟

يعتقد العلماء أنه لا يمكن خلق أو تدمير الطاقة، ولكن يمكن فقط تحويلها. تمت ملاحظة هذه النظرية عدة مرات ويُطلق عليها قانون حفظ الطاقة. على سبيل المثال، لا يمكن لقطار الملاهي أن يكسب الطاقة الحركية بدون فقدان الطاقة الكامنة.

قد تعتقد أن قطار الملاهي يدمر الطاقة. وبعد كل ذلك، يبطل القطار على نحو منتظم. ومع ذلك، لم يتم تدمير الطاقة "المفقودة". ولكنها أصبحت حرارة وضوئاً من خلال شغل الاحتكاك.

عندما يتم استخدام الطاقة للقيام بشغل، فإن الطاقة تتغير. الطاقة الحركية للمياه تعمل بالفعل عن طريق تحريك أذرع توربين مائي. أذرع التوربين المائي تعمل وتولد الكهرباء. تقوم الكهرباء بالشغل في موقد الخبز عن طريق تحريك جزيئات ثم تتغير إلى حرارة. وتعمل الحرارة على تسخين رغيف خبز وتغييره إلى طاقة كيميائية.

الطاقة الكيميائية في الخبز تعمل وتتحول إلى طاقة حركية في عضلاتك. يمكن لعضلاتك أن تعمل عندما تشيد توربيناً آخر!

تقوم الطاقة أحياناً بتنفيذ عمل غير مرغوب، وهذا يحدث دائماً عندما يكون هناك احتكاك. على سبيل المثال، يسبب الاحتكاك داخل التوربين في تغيير الطاقة الحركية إلى حرارة، وليس إلى كهرباء، وعلى

يتم تحويل الطاقة الحركية إلى طاقة ساخنة من خلال شغل الاحتكاك.



894
الشرح

✓ تهرين سريع

3. ان الكرة التي يتم إسقاطها من ارتفاع محدد لا تعود إلى موقع الإسقاط الأصلي الخاص بها. كيف يناسب هذا الموقف قانون حفظ الطاقة؟

لأن بعضاً من طاقتها الحركية قد تغير إلى طاقة حرارية وحركية بسبب الاحتكاك.


نشاط الواجب المنزلي


ناقش استخدامات الطاقة الكيميائية


اطلب من الطلاب استخدام المجلات والكتب والصحف ومصادر العلوم الأخرى لاكتشاف كيف تتغير الطاقة الكيميائية إلى طاقة كهربائية في البطاريات التي يستخدمها الطلاب لتشغيل أشياء مثل الألعاب والمصابيح اليدوية والهواتف الخلوية. اطلب من الطلاب تجميع النتائج التي توصلوا إليها وإعدادها لتقديم عملهم أمام الصف الدراسي.

ملخص مرئي

أكمل ملخص الدرس بكلمات من عندك.

شغل	
يتم إنجاز الشغل في حال تحريك قوة لجسم ما عبر مسافة ما.	

الطاقة	
الطاقة مطلوبة لإنجاز الشغل أو لإحداث تغيرات بالمادة.	

تحويل الطاقة	
يمكن تحويل أحد أشكال الطاقة إلى شكل آخر.	

3 الخاتمة

مراجعة على الدرس

◀ مناقشة الفكرة الأساسية

كلّف الطلاب بمراجعة إجاباتهم على الأسئلة طوال الدرس. وعالج أي أسئلة أو مفاهيم خاطئة متبقية.

◀ ملخص مرئي

كلّف الطلاب بتلخيص النقاط الرئيسية في الدرس في الملخص المرئي. وستساعدك العناوين الموجودة في كل مربع في إرشاد الطلاب إلى الموضوعات التي ينبغي عليهم تلخيصها.

السؤال المهم

انصح الطلاب بالعودة إلى إجاباتهم الأصلية على السؤال المهم: واطرح السؤال التالي:

كيف تغير تفكيرك منذ بداية الدرس؟

ينبغي أن تُظهر إجابات الطلاب أنهم قد طوّروا فهمهم لمادة الدرس.

فكر وتحدث واكتب

1 **المفردات** الطاقة المخزنة في الموقع أو تركيب طاقة الوضع جسم هو _____.

2 **استدل** متى يمكن أن تتحول الطاقة الحركية إلى طاقة صوتية؟

الدلائل	ما أعرفه	ما أستدله
صفق بكلتا يديك.	لا يمكن استحداث الطاقة أو تدميرها؛ يمكن فقط أن يتغير شكلها.	تتحول الطاقة الحركية إلى طاقة صوتية.

3 **التفكير الناقد** البندول هو وزن يتأرجح ذهابًا وإيابًا على حبل. ما هي تغيرات الطاقة التي حدثت مع تحرك البندول؟

يتمتع البندول بأكبر طاقة وضع عند أقصى نقطة تأرجح له. حيث تتغير

في الغالب إلى طاقة حركية عند أقل نقطة تأرجح

4 **التحضير للاختبار** في حال تسارع سيارة على طريق ممهد، فإنها تكتسب

- A طاقة كيميائية.
- B طاقة حركية
- C طاقة صوتية.
- D طاقة وضع.

5 **التحضير للاختبار** أي مما يلي يُعد وحدة شغل أو طاقة؟

- A جول
- B واط
- C نيوتن
- D متر

ما الارتباط بين الشغل والطاقة؟

الطاقة هي القدرة على إنجاز الشغل. ولإنجاز الشغل، هناك حاجة للطاقة.

الشغل هو قياس الطاقة المستخدمة لإنجاز مهمة.

التقويم التكويني

قريب من المستوى اطلب من الطلاب كتابة فقرة تشرح الاختلاف بين طاقة الوضع وطاقة الحركة.

ضمن المستوى اطلب من الطلاب كتابة فقرة تشرح قانون حفظ الطاقة.

تحديد اطلب من الطلاب البحث عن تعليمات روب غولديبيرغ التي توضح انتقالات الطاقة المتعددة، وكتابة فقرة لتصف الانتقالات.

كن عالمًا

الاستقصاء المنظم

ما الذي يؤثر في طاقة الوضع والطاقة الحركية؟

وضع فرضية

طاقة الوضع هي مقدار الطاقة المخزنة في جسم ما. الطاقة الحركية هي ما يتمتع به جسم ما نتيجة لحركته. تُحول الجاذبية طاقة الوضع إلى طاقة حركية عند سقوط جسم ما. يمكن أن يظل الاحتكاك من الطاقة الحركية لجسم ما.

تخيل انزلاق كتلة على منحدر ممهّد. كيف يمكن للاحتكاك أن يؤثر على انزلاق الكتلة؟ اكتب إجابة بصيغة "في حال زيادة الاحتكاك، حينها يكون مقدار طاقة الوضع التي تصبح طاقة حركية..."

الإجابة المحتملة: في حال زيادة الاحتكاك ينخفض

مقدار طاقة الوضع التي تصبح طاقة حركية.

اختبر الفرضية

1 الملاحظة اختبر ورق المشمع ورقائق الألمنيوم والتغليف البلاستيكي. أي هذه الأشياء تعتقد بأنه سيتسبب في المزيد من الاحتكاك؟ ولماذا؟

الإجابة المحتملة: أعتقد بأن الغلاف البلاستيكي

سيتميز بأعلى قدر من الاحتكاك حيث إنه لا

يتسم بسطح أملس. تأتي رقائق الألمنيوم

في المرتبة الثانية من حيث أكبر قدر من

الاحتكاك، ويتسم ورق المشمع بأقل قدر من

الاحتكاك حيث إن الكتلة ستنزلق

بسهولة على كل سطح أملس.

2 الصق قطعة من ورق المشمع على أحد جانبي قطعة الورق المقوى. تشكل الهادة الموجودة على المنحدر المتغير المستقل.

المواد



ورق مشمع



رقائق الألمنيوم



كيس بلاستيكي شفاف



شريط لاصق



ورق مقوى



4 كتب



مسطرة



قطعة خشبية

898

التوسّع

كن عالمًا

المهارات الملاحظة، القياس، التجربة، الاستدلال

الهدف

■ قياس تأثير الاحتكاك على طاقة جسم.

المواد ورق مشمع، رقائق الألمنيوم، كيس بلاستيكي شفاف، شريط لاصق، ورق مقوى، كتب، قطعة خشبية (منشور مستطيل، وليس مكعب)، مسطرة

التخطيط المسبق خصص مساحة متاحة لعدة مجموعات من الطلاب من أجل إعداد المواد.

التوسّع سوف يوضح هذا النشاط للطلاب كيفية تأثير الأسطح المختلفة على الطاقة الحركية لجسم.



الخطوة 2

الاستقصاء المنظم

ما الذي يؤثر في طاقة الوضع والطاقة

الحركية؟

اختبر الفرضية

كن حذرًا. باستخدام قلم رصاص، اثقب فتحتين في قطعة الورق المقوى. قص قطعة رفيعة من الورق المقوى التي تصل ما بين الفتحتين، لتحصل على فتحة رفيعة طويلة.

1 الملاحظة

3 ساعد الطلاب وهم يقومون بتحضير المنحدر

4 القياس يجب على الطلاب الثبات في اختيارهم لوحدة قياس المسافة.

5 التجربة أخبر الطلاب بأن الهدف من تكرار التجربة هو التحقق من القياسات.

6 قَدِّم النصح للطلاب بالتأكد من أن المنحدر موجود في نفس موقعه.

التحقق من الاستقصاء

3 استخدم أربعة كتب لإنشاء منحدر باستخدام ورق الشمع الموجود على جانب الورقة المقواة المواجه لأعلى.

4 القياس سجّل ارتفاع الكتب. باستخدام شريط لاصق، علّم مكان استقرار الورق المقوى على الطاولة. هذه هي المتغيرات التي تحتاج إلى تثبيتها كل مرة.

5 تجربة ضع القطعة الخشبية أعلى المنحدر ثم حررها. سجّل مقدار انحدار القطعة. كرر هذه الخطوة مرتين وخذ المتوسط. هذا هو المتغير غير المستقل.

6 كرر التجربة باستخدام رقائق الألمنيوم والغلّاف البلاستيكي.



الخطوة 5

استنتاج الخلاصات

7 هل تدعم نتائجك فرضيتك؟ اشرح لماذا و لماذا لا. الإجابة المحتملة: نعم، تميز ورق الشمع بأقل قدر من الاحتكاك وجعل القطعة تنزلق لأبعد نقطة. وجاءت رقائق الألمنيوم في المرتبة الثانية من حيث أكبر قدر من الاحتكاك.

وكان الغلّاف البلاستيكي الأكثر من حيث الاحتكاك.

8 الاستدلال ما هي البادة التي تسببت في خسارة الكرة لأغلب الطاقة الحركية؟ أين تبددت هذه الطاقة في اعتقادك؟

حوّل الغلّاف البلاستيكي أغلب الطاقة الحركية إلى حرارة نظرًا للاحتكاك.

ملاحظات المعلم

الاستقصاء الموجه

كيف تؤثر الجاذبية على طاقة الوضع؟

وضع فرضية

كيف يمكن أن تتغير طاقة الوضع بفعل الجاذبية؟ اكتب إجابتك بصيغة "في حال زيادة الارتفاع الذي تسقط منه الكرة، عندها طاقة الوضع للكرة..."

في حال زيادة ارتفاع سقوط الكرة، عندها تنخفض طاقة الوضع للكرة.

اختبر الفرضية

أنت تعرف بأن الجاذبية تعمل على تحويل طاقة الوضع للأجسام المتساقطة إلى طاقة حركية. صمم تجربة للتعرف على المسافة من الأرض التي ستؤثر على طاقة الوضع للكرة. دوّن المواد التي تحتاج إليها والخطوات التي ستبناها. سجّل نتائجك وملاحظاتك.

الإجابة المحتملة: سأسقط الكرة من ارتفاعات مختلفة. وسأقيس ارتفاع وثبات الكرة. كلما

زادت وثبة الكرة، زادت الطاقة الحركية. وهذا يعني انخفاض طاقة الوضع.

استنتاج الخلاصات

هل تدعم نتائجك فرضيتك؟ لماذا أو لماذا لا؟ كيف تقيس مقدار طاقة الوضع للكرة؟ ماذا حدث لطاقة الوضع خلال التجربة؟

الإجابة المحتملة: نعم، دعمت النتائج فرضيتي. كلما زاد ارتفاع وثبة

الكرة، زاد مقدار الطاقة الحركية. وهذا يعني أن طاقة الوضع

أصبحت طاقة حركية وأن طاقة الوضع تنخفض.



900

التوسّع

الاستقصاء الموجه

كيف تؤثر الجاذبية على طاقة الوضع؟

اختبار الفرضية اطلب من الطلاب اختبار فرضيتهم بجمع

المعلومات والمواد وتسجيل الخطوات وتحليل النتائج. اقترح

عليهم بإمكانية قياس طاقة الوضع بشكل غير مباشر من خلال النظر إلى الطاقة الحركية للكرة وهي تسقط.

استنتاج الخلاصات شجّع الطلاب على تحليل طرقهم ونتائجهم.

ناقش مع الطلاب ما إذا كانوا يعتقدون بأن فرضيتهم تدعمها النتائج.

ملاحظات المعلم

الاستقصاء المفتوح

ساعد الطلاب على التخطيط لعمليات التحقق. واطلب منهم البدء بتحديد المواد والمعلومات التي سيحتاجون إليها للإجابة على سؤالهم. يستطيع الطلاب اختبار قوى مقاومة الهواء أو مقاومة السوائل (الماء، الزيت). شجّع الطلاب على مشاركة نتائج عمليات التحقق مع الفصل.

التحقق من الاستقصاء

الاستقصاء المفتوح

ما الذي يمكنك تعلمه عن الطاقة الحركية؟ على سبيل المثال، ما أنواع القوى الأخرى التي تؤثر على الطاقة الحركية؟ استخدم مواد البحث للإجابة على السؤال. يجب كتابة تجربة بحيث يمكن لمجموعة أخرى إتمام التجربة من خلال اتباع تعليماتك. سوف تتنوع الإجابات.



901

التوسّع

الكتابة المتكاملة

الكتابة عن يوم الانتقال

اطلب من الطلاب افتراض أنهم يساعدون جازًا لهم في الانتقال إلى موقع آخر، باستخدام شاحنة لنقل متعلقاتهم. اطرح السؤال التالي:

- ما الذي يمكنكم استخدامه لتسهيل نقل العناصر الثقيلة خارج المنزل وإلى داخل الشاحنة؟ الإجابات المحتملة: استخدام منحدر، بكرات، عجلات ومحاور (كالموجودة على المنصة ذات العجلات وعربات التسوق)

الدرس 4 الآلات البسيطة

السؤال المهم

كيف يمكن للآلات أن تجعل حياتنا أسهل؟

الأهداف

- تحديد ستة أنواع من الآلات البسيطة.
- حساب القوة الناتجة أو المسافة الخارجة لقوة مبدولة ومسافة جهد.

مهارة القراءة التصنيف

ستحتاج إلى منظم بيانات التصنيف.

المسار السريع

المسار
السريع

خطة الدرس عندما يكون الوقت ضيقًا، اتبع المسار السريع واستخدم الموارد الأساسية.

1 المقدمة

انظر وتساءل

2 المقدمة

مناقشة الفكرة الأساسية

استخدام وسائل المساعدة البصرية

استخدام وسائل المساعدة البصرية

استخدام وسائل المساعدة البصرية

3 الخاتمة

فكر وتحدث واكتب

ملاحظات المعلم

الدرس 4

الآلات البسيطة

الدرس 4 الآلات البسيطة

الأهداف

- تحديد ستة أنواع من الآلات البسيطة.
- حساب القوة المبذولة والمسافة الخارجة لقوة مبذولة ومسافة جهد.

1 المقدمة

◀ تقويم المعرفة السابقة

دع الطلاب يتحدثون حول الآلات التي يستخدمونها بشكل منتظم. أعد قائمة ببعض الآلات المذكورة على السبورة. وضح أن الكثير من الآلات المدرجة في القائمة هي آلات مركبة مكونة من آلات أبسط. اطرح الأسئلة التالية:

- الرافعة هي نوع من أنواع الآلات البسيطة. كيف يتم استخدام الرافعة؟ الإجابة المحتملة: يمكن للرافعة فتح الأشياء أو يمكن استخدامها في تحريك الأجسام الثقيلة.
- لماذا تُعد الآلات مهمة في حياتنا اليومية؟ الإجابة المحتملة: الآلة يمكنها أن تسهل إنجاز بعض الشغل الذي أقوم به.

902
المشاركة

تهيئة

ابدأ بالشرح

وضّح للطلاب نظام الرافعات. ضع مسطرة على زجاجة أو علبة موضوعة على جانبها. أخبرهم بأن نظام الرافعة مثل الأرجوحة وأن الأوزان يمكن موازنتها على أحد جانبي محور الارتكاز. في هذه الحالة تكون الزجاجة هي محور الارتكاز. استخدم مكعبات السكر كأوزان. ضع المسطرة بحيث يكون محورها مرتكزاً على الزجاجة ومتوازناً بدون أوزان. ثم ضع مكعب السكر على أحد طرفي المسطرة. اطرح الأسئلة التالية:

- كيف يمكننا جعل هذه الأرجوحة (الرافعة) تتوازن مرة أخرى؟ الإجابة المحتملة: حرك محور الارتكاز؛ ضع وزناً على الطرف المقابل.
- كيف يمكننا استخدام رافعة لرفع 10 مكعبات من السكر باستخدام مكعب سكر واحد؟ ضع محور الارتكاز قرب طرف المسطرة الذي به 10 مكعبات سكر.

انظر وتساءل

ادع الطلاب لمشاركة إجاباتهم على عبارة انظر وتساءل، واشرح السؤال التالي:

■ كيف يدفعون بعضهم بعضًا إلى الأعلى؟ الإجابة المحتملة: يمكن للألواح الخشبية أن تقلل من مقدار القوة المطلوبة لتحريك جسم أو شخص للأعلى.

اكتب أفكارًا على السبورة ودوّن أي مفاهيم خاطئة قد تكون لدى الطلاب. وصّح هذه المفاهيم الخاطئة أثناء قيامك بشرح الدرس.

السؤال المهم

كلّف الطلاب بقراءة السؤال المهم. واطلب منهم التفكير فيه بينما يقرءون الدرس. قدم لهم النصح بأن يعودوا إلى هذا السؤال في نهاية الدرس.

انظر وتساءل

تم استخدام السيرك منذ 2000 عام، كان البهلوانات يقومون ببعض الأفعال بنفس الطريقة على مدار قرون. كيف يدفعون بعضهم بعضًا إلى الأعلى؟

الإجابة المحتملة: يمكن للألواح الخشبية أن تقلل من مقدار القوة المطلوبة لتحريك جسم أو شخص للأعلى.

السؤال المهم كيف يمكن للآلات أن تجعل حياتنا أسهل؟ سوف تتنوع الإجابات. اقبل الإجابات المنطقية.



903
المشاركة

McGraw-Hill Education
مجموعة نساء مؤسسة
© حقوق الطبع والنشر

McGraw-Hill Education
مجموعة نساء مؤسسة
© حقوق الطبع والنشر

الاستكشاف

المواد



- سيارة لعبة
- الميزان الزنبركي
- 4 كتب
- مسطرة

ما الذي يجعل العمل أسهل؟

وضع توقع

هل سيحتاج سحب سيارة لعبة أعلى منحدر إلى شغل أكبر مقارنة برفعها مباشرة؟ اكتب توقعاً يفيد ما إذا كنت تعتقد بأن سحب سيارة لأعلى المنحدر سيكون أكثر أو أقل شغلاً من سحبها مباشرة.

الإجابة النموذجية: ستتطلب قوة أقل لتحريك سيارة لعبة

لأعلى منحدر عن رفعها. على الرغم من أن إجمالي مقدار

الشغل سيكون واحداً.

اختبار التوقع

1 علق السيارة اللعبة بميزان زنبركي وسجل وزنها بوحدات النيوتن (N).

سوف تتنوع الإجابات

2 استخدم أربع كتب لبناء منحدر كما هو موضح. قم بقياس ارتفاع المنحدر باستخدام المسطرة. اسحب السيارة أعلى منحدر بسرعة ثابتة. اقرأ القوة المطلوبة بوحدات النيوتن (N). قم بقياس المسافة التي قطعها السيارة بطول المنحدر باستخدام مسطرة. سجل نتائجك.

سوف تتنوع الإجابات

3 كرر القياسات لتأكيد نتائجك

استنتاج الخلاصات

4 استخدم الأعداد احسب الشغل المستغرق لرفع السيارة إلى ارتفاع المنحدر والشغل المستغرق لسحب السيارة أعلى المنحدر. تذكر أن الشغل = القوة X المسافة. هل كانت تنبؤاتك صحيحة؟ اشرح.

الإجابة النموذجية: نعم. أن قيمة الشغل هي نفسها في كل

الحالات ولكن سحب السيارة أعلى المنحدر يتطلب قوة أقل

استكشف

20 دقائق



مجموعات صغيرة



التخطيط المسبق سوف تحتاج إلى مساحة لينشئ الطلاب المنحدرات. فإذا لم تكن هناك منحدرات، فيمكن لمجموعة من الكتب مع إمالة الكتب العلوية باتجاه أسفل الطاولة أو الأرض أن تشكل منحدرًا.

الهدف مقارنة مقدار الشغل المبذول باستخدام آلة بسيطة بمقدار الشغل المبذول بدونها.

الاستقصاء المنظم

2 ساعد الطلاب في سحب سيارة باتجاه أعلى منحدر بحركة ثابتة.

6 استخدم الأرقام ستقوم إجابات الطلاب على التوقعات. إلا أنه يجب على الطلاب ملاحظة أن مقدار الشغل المبذول باستخدام المنحدر أو بدونه هو نفسه أو مقارب له على الأقل. قد يُعَدّ الاحتكاك على سطح المنحدر القياسات.

الاستقصاء الموجه

استكشاف المزيد

يجب أن يلاحظ الطلاب أنه عند خفض زاوية المنحدر، تكون المسافة المطلوبة أكبر لكن الجهد المبذول المطلوب يكون أقل. يظل الشغل المطلوب بنفس المقدار.

الاستقصاء المفتوح

اطلب من الطلاب إنشاء قائمة بالمواد البسيطة التي ربما تستخدم للمساعدة في خفض الاحتكاك على أحد المنحدرات. أخبرهم بأن يقوموا بتصميم تجربة وينفذوها للإجابة على السؤال.

نشاط استقصائي

على مسافة أطول وأسهل في القيام به.

5 مشاركة المعرفة للحصول على شيء تريده، يجب عليك دائمًا أن تدفع مقابلته. ما "الثمن" الذي تدفعه عندما تستخدم منحدرًا للمساعدة في رفع شيء؟ الإجابة المحتملة: يقلل المنحدر مقدار القوة اللازمة لرفع جسم ولكنه يزيد المسافة المقطوعة.

6 الاستدلال هل هناك أي قوى إضافية تؤثر على السيارة عندما تستخدم المنحدر؟ كيف يمكن أن تؤثر هذه القوى على الشغل الذي بذلته؟

الإجابة المحتملة: هناك قوة احتكاك تتم بالتلامس بين المنحدر وعجلات السيارة للعبة. مقدار الشغل زاد بسبب الاحتكاك.

استكشاف المزيد

كيف يمكن أن يؤثر تغيير زاوية المنحدر على قوة السحب؟ ضع توقعًا وصمم تجربة لاختبار ذلك. قم بإجراء التجربة لمعرفة ما إذا كان تنبؤك صحيحًا.

الإجابة المحتملة: أتوقع أن المنحدر أعد عند زاوية أعلى وسيطلب المزيد من القوة لرفع السيارة للعبة. لقد أضفت كتبًا لرفع المنحدر واستغرق ذلك المزيد من القوة لرفع السيارة.

الاستقصاء المفتوح

ما المواد البسيطة التي يمكن استخدامها للمساعدة على تخفيض الاحتكاك على منحدر؟ سوف تتنوع الإجابات. اقبل الإجابات المنطقية.

905
الاستكشاف

استكشاف
البداية

ما مدى بساطة الآلة؟

المواد قطعة من الورق، قلم رصاص، مقص، مسمار، برغي، ورق مقوى سيلاحظ الطلاب بأن البرغي آلة بسيطة مصنوعة عن طريق لف سطح منحدر حول مركز محوري. وسوف يقومون بإنشاء السطح المنحدر من خلال قطع ورقة على شكل مثلث قائم. سيقومون بإدخال كل من المسمار والبرغي في قطعة من الورق المقوى لمعرفة مدى القدرة على التثبيت النسبية لكليهما. قد يخلص الطلاب إلى أن البرغي تعديل للسطح المنحدر.

اقرأ وأجب

ما هي الآلات البسيطة؟

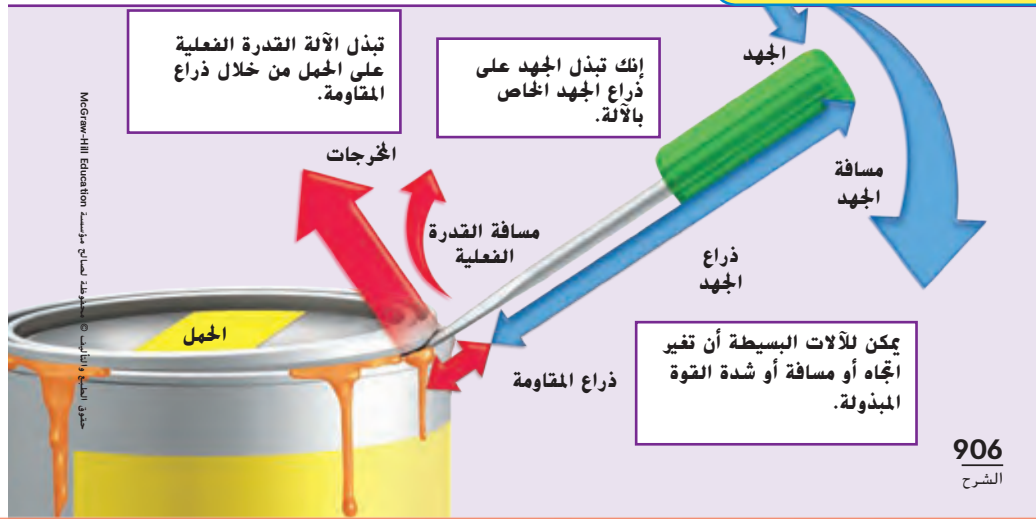
حان وقت طلاء الحائط. إنك تحاول فتح علبة طلاء، لكن الغطاء عالق. لا يمكنك بذل القدر الكافي من القوة لفتحه. لحسن الحظ، تستطيع استخدام مفك لتزيد من قدرة القوة المبذولة وتتمكن من فتح الغطاء. المفك هنا مثال على الآلة البسيطة.

الآلة البسيطة هي عبارة عن آلة تستفيد من قوة ما وتغير من اتجاهها أو مسافتها أو قوتها. والقوة التي تبذلها على آلة ما نعرف باسم **الجهد**. أما القوة التي تبذلها الآلة فتعرف باسم القدرة الفعلية. والجسم الذي يتم تحريكه بواسطة هذه القدرة الفعلية يسمى **الحمل**. يعرف جزء الآلة البسيطة الذي يتم تطبيق الجهد عليه باسم ذراع الجهد. ويعرف جزء الآلة المختص بتوفير القدرة الفعلية باسم ذراع المقاومة. كما تعرف نسبة أطوال ذراع الجهد وذراع المقاومة لآلة ما باسم MA الخاص بالآلة. أو الفائدة الميكانيكية. يمكنك حساب قيمة شدة القدرة الفعلية عن طريق ضرب الجهد في MA.

عندما يكون ذراع الجهد أطول من ذراع المقاومة، فإن القدرة الفعلية تكون أكبر من الجهد. ومن ثم، يمكن لآلة بسيطة أن تزيد من القوة التي نضدها بها. وهذا ما يحدث في حالة استخدام المفك في فتح علبة الطلاء.

ضع خطاً أسفل الكلمة التي تصف القوة التي تبذلها على آلة ما.

أجزاء الآلة



2 التدريس

اقرأ وأجب

الفكرة الأساسية كلف الطلاب بالاطلاع على الرسوم التوضيحية بالدرس لتقييم المحتوى. واطلب منهم مناقشة حول ما يعتقدون أنهم سوف يتعلمونه.

المفردات اطلب من الطلاب قراءة المفردات بصوت عالٍ ولا حظ المفردات التي ليسوا على دراية بها. اطلب منهم مشاركة تعريفات هذه الكلمات وسجّل الإجابات على اللوحة.

مهارة القراءة التصنيف

بيانات التصنيف كلف الطلاب بملء منظّم بيانات التصنيف خلال قراءتهم للدرس. ويمكنهم استخدام أسئلة التدريب السريع لتحديد كل تصنيف.

حقيقة	رأي

ما هي الآلات البسيطة؟

مناقشة الفكرة الأساسية

اكتب تعريف الآلة البسيطة على اللوحة: آلة بسيطة عبارة عن آلة تأخذ قوة واحدة وتحولها إلى قوى مختلفة. أسأل:

- كيف يمكن لآلة بسيطة مساعدتك في تنفيذ عمل؟ الإجابات المحتملة: تغير الآلة البسيطة مقدار أو اتجاه القوة المطلوبة. تغير الآلة البسيطة المسافة التي يتحركها الجسم.
- عندما تستخدم آلة بسيطة، فأنت بذلك تطبق مجهوداً. ما هو الجهد الذي تقصده؟ الجهد هو القوة المطبقة على الآلة.
- عندما تستخدم آلة بسيطة، ما هي الحمولة؟ الجسم المنقول عن طريق الآلة.

خلفية عن العلوم

ما هي مجموعة التروس المركبة؟ التروس المركبة عبارة عن مكونات لآلة تنقل الحركة عن طريق أسنان تعشيق متتالية. تعتبر الأسنان الموجودة في ترس أدرعاً دواراً صغيرة. مجموعة التروس المركبة مصنوعة من ترسين أو أكثر. قد تقلل أو تزيد تروس مجموعة التروس المركبة التي تعمل سوياً من سرعة الدوران أو تغيير اتجاهه أو تحريك الدوران من محور واحد إلى آخر. مجموعة التروس المركبة لها العديد من الاستخدامات الميكانيكية كما أنها موجودة في السيارات والألعاب ومشغلات الفيديو والروبوتات على سبيل المثال.

طوّر مفرداتك

بسيط أصل الكلمة أخبر الطلاب بما يلي بسيط ارجع إلى تشير غير مصنوع من العديد من الأجزاء. الكلمة بسيط في الآلة البسيطة مشتقة من الكلمة اللاتينية *simplicis*. والتي تعني "فردى".

جهد الاستخدام العلمي مقابل الاستخدام العام ذكر الطلاب بأن الجهد يعني "تطبيق قوة على آلة" يشير الجهد أيضًا إلى العمل أو محاولة عمل شيء أو بذل جهد.

جهد الاستخدام العلمي مقابل الاستخدام العام ذكر الطلاب أن الحمل يشير إلى جسم تم تحريكه عن طريق ذراع مقاومة لآلة. الحمل يعني أيضًا "المقدار الذي يمكن تنفيذه".

استخدام وسائل المساعدة البصرية

الفت انتباه الطلاب إلى الرسم التوضيحي للآلات البسيطة. أسأل:

■ **ما الذي يمكن أن تقوم به هذه الآلات البسيطة بشكل عام.** إنها قادرة على تغيير مقدار أو اتجاه أو مسافة القوة.

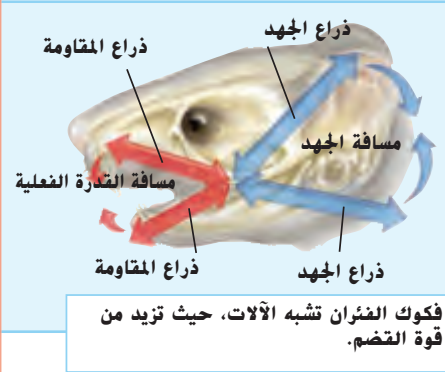
معالجة المفاهيم الخاطئة

قد يعتقد الطلاب أن جميع الآلات صناعية.

حقيقة هل يمكن العثور على الآلات البسيطة في الطبيعة.

اطرح السؤال التالي:

■ **ما وجه الشبه بين أجزاء ذراعك وآلة بسيطة؟ يعمل مرفقتك كنقطة ارتكاز والذراع السفلي كرافعة.**



فكوك الفئران تشبه الآلات، حيث تزيد من قوة التضم.

هناك أيضًا أمثلة حية للآلات البسيطة. تمتلك العديد من الحيوانات فكوكًا تعمل مثلما تعمل الآلات البسيطة. فالقوارض يمكنها أن تقرض الخشب الصلب نظرًا لامتلاكها فكوكًا قوية.

تمرين سريع

1. إذا كانت هناك آلة تضاعف جهديك، فكيف يكون عليك المقارنة بين مسافة الجهد ومسافة القدرة الفعلية؟

لا بد وأن تكون مسافة القدرة الفعلية أقصر

من مسافة الجهد ليمت مضاعفة الجهد الذي

تقوم به.

907

الشرح

مفكرة يمكن العثور على الآلات البسيطة في الطبيعة.

التدريس المتميز

أنشطة بحسب المستوى

الدعم الإضافي اطلب من الطلاب رسم مخطط لشكل كاريكاتير يُحرّك صخرة كبيرة، باستخدام لوحة طويلة كرافعة.

الإثراء اطلب من الطلاب رسم مخطط طريق للصعود إلى جبل منحدر وتوضيح في فقرة كيف أن هذا الطريق يعتبر مثالاً على سطح مائل.

ما المقصود بالرافعات؟

مناقشة الفكرة الأساسية

ناقش الرافعات التي يدركها الطلاب في الحياة اليومية. أسأل:

- هل استخدمت رافعة للقيام بعملك؟ ستختلف الإجابات.
- كيف تعتبر العربة اليدوية رافعة؟ إنها تحتوي على نقطة ارتكاز بالعجلة.

استخدام وسائل المساعدة البصرية

لفت انتباه الطلاب إلى الصور التوضيحية. واطرح الأسئلة التالية:

- ما الجزءان المتعلقان بأي رافعة؟ نقطة ارتكاز. يُطلق عليها نقطة ارتكاز وقضيب صلب
- ما الذي يُطلق على جزئي قضيب صلب؟ ذراع القوة وذراع المقاومة
- هناك ثلاثة أنواع للأذرع. أين يقع ذراع القوة وذراع المقاومة ونقطة الارتكاز في كل نوع رافعة؟ في الرافعة من النوع الأول، يكون ذراع القوة وذراع المقاومة على جانبيين متقابلين من نقطة الارتكاز. تحتوي الرافعات من النوع الثاني على ذراع المقاومة بين ذراع القوة ونقطة الارتكاز. وتحتوي رافعات الفئة الثالثة على ذراع قوة بين ذراع المقاومة ونقطة الارتكاز.

اطلب من الطلاب المتطوعين المجيء إلى اللوحة ورسم مخططات بسيطة للأنواع الثلاثة للرافعات وتسمية أجزائها.

تجربة سريعة

لمعرفة المزيد حول ماهية المواد المصنوع منها الملابس، قم بإجراء التدريب السريع في المختبر في الجزء الخلفي من الكتاب.

ما المقصود بالرافاع؟

في المثال الخاص بالمفك وعلبة الطلاء، اعتبرنا المفك بمثابة رافعة. والرافعة عبارة عن ساق يلف حول نقطة محورية تعرف باسم **نقطة الارتكاز**. يمكن للرافع أن تضاعف الجهد والمسافة والسرعة. والبعض منها يعيد توجيه الجهد أيضًا. الرافع سهلة الصنع. فمجرد وضع عصي على صخرة ما يمثل رافعة. حيث تمثل العصي الساق الذي يلف وتمثل الصخرة نقطة الارتكاز.

تعد العتلات والأراجيح أمثلة على الرافع من الدرجة الأولى. تمتلك الرافع من الدرجة الأولى ذراع جهد وذراع مقاومة على جانبي نقطة الارتكاز. يتحرك الجهد والقدرة الفعلية في اتجاهين متقابلين. كما تعتمد نسبة القوى على نسبة قوتي هذين الذراعين.

تعد العربة اليدوية مثالاً على الرافع من الدرجة الثانية. يكون للرافع من الدرجة الثانية هذان الذراعين على الجانب نفسه من نقطة الارتكاز. ويكون ذراع الجهد أطول. كما تكون القدرة الفعلية أكبر من الجهد، وكلاهما يتحرك في الاتجاه نفسه.

فئات الرافع



908
الشرح

دعم التحصيل اللفوي

ارسم راجع مع الطلاب المصطلحات الرافعة ونقطة الارتكاز وذراع القوة وذراع المقاومة. ناقش هذه المصطلحات. قدّم نموذج النطق واطلب من الطلاب تكرارها بعدك. اطلب من الطلاب رسم أذرع في جميع الأنواع الثلاثة وحدد أجزائها.

مبتدئ يمكن للطلاب استخدام نقاط أو كلمات بسيطة لأجزاء الرافعات التي سحبها.

متوسط يمكن للطلاب استخدام جمل بسيطة أو عبارات قصيرة لتحديد أجزاء الرافعات التي سحبها.

متقدم يمكن للطلاب استخدام جمل كاملة لتحديد ووصف أجزاء الرافعات التي سحبها.

15 دقائق



مجموعات صغيرة

تجربة سريعة

الرافعات والقوة

انظر التجربة السريعة في الجزء الخلفي من الكتاب.

الهدف اربط طول ذراع القوة بالقوة اللازمة لحفظ توازن الرافعة.

المواد عصا قياس، حمالة عصا مترية، مشبكان ورق، ميزان وزن، وميزان زنبركي

1 يمكن أن يعمل خيط قوي مربوط بمركز عصا القياس كحمالة إن لم توجد واحدة تجارية.

4 كلما طال ذراع القوة، قلت قوة الجهد المطلوب لموازنة قوة الجمل. وكلما قصر ذراع القوة، زاد الجهد المطلوب لموازنة قوة الجمل. العصا المتربة المعلقة عبارة عن رافعة من النوع الأول. نسبة أطوال ذراع القوة وذراع المقاومة يوضح كيفية ضرب أو قسمة الجهد.

طور مفرداتك

نقطة الارتكاز أصل الكلمة أخبر الطلاب بما يلي نقطة الارتكاز مشتقة من الكلمة اللاتينية نقطة الارتكاز وتشير إلى دعم. ارسم مخططاً لرافعة من النوع الأول على اللوحة ووضح كيف تستخدم نقطة الارتكاز كدعامة لذراع الرافعة.

✓ **تمرين سريع**
2. ما الفئة التي تندرج تحتها الكماشات؟ ولماذا؟

إنها عبارة عن روافع مزدوجة من الدرجة

الأولى لأن ذراعي الجهد والقوة الفعلية

يكونان على جانبي نقطة الارتكاز. ويكون

هناك رافعتان. وتتمثل نقطة الارتكاز في

الجزء الصغير المستدير الموجود في منتصف

ذراعي الكماشة. وذراعا الجهد يتمثلان في

مقابض الكماشة.

عند الصيد، تستخدم رافعة من الدرجة الثالثة. ويكون ذراعها على الجانب نفسه من نقطة الارتكاز. ويكون ذراع المقاومة أطول. ومثل روافع الدرجة الثانية، تحرك روافع الدرجة الثالثة الحمل والجهد في الاتجاه نفسه. للرافعة من الدرجة الثالثة قدرة فعلية أقل من الجهد. بيد أن مسافة القدرة الفعلية لها تكون أكبر من مسافة الجهد. تقوم قصبه الصيد بتحويل الحركة القصيرة لديك إلى حركة أطول وأسرع عند طرفها. وهذا ما يساعدك على تدليتها لصيد الأسماك.

يمكن توصيل رافعتين من نقطة ارتكازهما. تتكون الملاقيط من رافعتين من الدرجة الثالثة متصلتين من نقطة الارتكاز. لذا، فهي تعرف باسم رافعة مزدوجة من الدرجة الثالثة.



قراءة رسم

ما أنواع الروافع التي تغير من اتجاه القوة؟
تعيد الرافعة من الدرجة الأولى توجيه الجهد.
بينما لا تقوم الروافع المندرجة أسفل الدرجات
الأخرى بهذا الأمر.

رافعة من الدرجة الثالثة

909
الشرح

التدريس المتميز

أنشطة بحسب المستوى

الدعم الإضافي اطلب من الطلاب كتابة وصف مختصر لكيفية استخدام المجراف كرافعة من النوع الثالث.

الإثراء اطلب من الطلاب كتابة فقرة توضح فائدة الرافعة من النوع الثالث، حتى على الرغم من أنها تزيد من مقدار الجهد المستخدم.



ما الآلات التي تشبه الرافعة؟

تعد العجلة آلة بسيطة أخرى يسهل صنعها. فحتى الصخرة المستديرة يمكنها أن تلتف وتدور مثل العجلة. وعندما تضع محور عجلة، أو ساق، على عجلة، تصبح الآلة أكثر فائدة. تعد العجلة ومحورها عبارة عن ساق صلب يمر بمركز العجلة ويمكنه مضاعفة القوة أو السرعة أو المسافة كما الرافعة. يعمل محور العجلة بمثابة نقطة ارتكاز الرافعة، وتعمل العجلة بمثابة ذراع الرافعة.

تعد التروس نوعًا من أنواع العجلة ومحورها. ويمثل ذراع الجهد وذراع المقاومة أنصاف أقطار مختلف التروس.



ذراع المقاومة

ذراع الجهد

محور العجلة (نقطة الارتكاز)

910
الشرح

أي الآلات تشبه الرافعات؟

مناقشة الفكرة الأساسية

أجر مناقشة بشأن خصائص البكرات وأنظمة البكرات. اترح الأسئلة التالية:

- ما هي البكرة؟ البكرة عبارة عن عجلة محززة مزودة بحبل ملفوف حول البكرة.
- ما المقصود بمسافة الجهد؟ طول الحبل المحرك مع تطبيق جهد على بكرة
- ما المقصود بمسافة المقاومة؟ المسافة التي تقطعها الحمولة.
- ما الذي يحدث لقوة الخرج في كل مرة يمر فيها الحبل فوق بكرة قابلة للتحويل في نظام بكرات؟ تتضاعف قوة الخرج.

استخدام وسائل المساعدة البصرية

- اطلب من الطلاب الاطلاع على مخطط شاحنة جر. اكتب كلمة عجلة على اللوحة. أسأل:
- أين ترى العجلات في المخطط؟ الإجابات المحتملة: الإطارات، عجلات البكرة، رافعة اكتب إجابات الطلاب على اللوحة.
- ما هو محور العجلة؟ المحور عبارة عن قضيب يمر خلال مركز العجلة
- ما وجه الشبه بين عجلة ومحور ونظام رافعة؟ يعمل المحور كنقطة ارتكاز وتعمل العجلة كأذرع رافعة دوارة.
- اطلع على جزء من صورة توضح التروس داخل شاحنة. ما هي التروس؟ التروس عبارة عن عجلات ومحاور. تعمل الأسنان الموجودة في ترس كأذرع دوارة صغيرة.
- ما الآلة البسيطة داخل الكابينة التي يستخدمها السائق لتوجيه وتحريك الشاحنة أثناء نزولها عبر الطريق؟ عجلة القيادة

التدريس المتميز

أسئلة بحسب المستويات

الدعم الإضافي كيف يشكل برغي عجلة ومحورًا؟ مقبض البرغي عبارة عن عجلة؛ عمود البرغي هو المحور.

الإثراء الترس A يدور في اتجاه عقارب الساعة ويعشق بالأسنان مع الترس B، مما يتسبب في دورانه عكس عقارب الساعة. الترس A يبذل الجهد والترس B يمتلك الحمولة.

استكشاف الفكرة الأساسية

تشاط اطلب من الطلاب اختيار إما العجلة والمحور أو البكرة والعتور على العديد من الرسوم التوضيحية والأمثلة الخاصة بنوع الرافعة بأقصى ما يمكن على مواقع الإنترنت أو في المجالات المعتمدة. اطلب من الطلاب توضيح سبب أن نماذجهم عبارة عن أذرع. اسأل:

- ما هو ذراع القوة وذراع المقاومة الخاص برافعتك؟ ستختلف الإجابات بناء على الرسم التوضيحي واختيار الرافعة.

البكرة عبارة عن عجلة محززة متصل بها حبل يمتد على طول هذا التجويف. والعجلة الموجودة في البكرة تعمل بمثابة رافعة. ولكننا نتحدث عن مسافة الجهد ومسافة القدرة الفعلية الخاصتين بالحبل. يمثل طول الحبل الذي تحركه عند بذل الجهد مسافة الجهد. بينما تمثل المسافة التي يتحركها الحبل مسافة القدرة الفعلية. وتتمثل الفائدة الميكانيكية للبكرة في النسبة بين مسافة الجهد ومسافة القدرة الفعلية.

البكرة البسيطة تعيد توجيه الجهد. وإذا لم تتحرك البكرة أثناء رفع الحمل، يطلق عليها اسم بكرة ثابتة.



بالنسبة للبكرة المتحركة، تكون مسافة الجهد ضعف مسافة القدرة الفعلية. والقدرة الفعلية تساوي ضعف الجهد.

يستخدم الونش عجلة ومحور لرفع طول الحبل.

✓ تمرين سريع

4. هل يعد مقبض الباب عبارة عن بكرة وعجلة ومحور؟ لماذا؟

الإجابة المحتملة: مقبض الباب عبارة عن عجلة ومحور لأنك تحرك العجلة

الكبيرة (أي مقبض الباب) لتحرك مسمار القفل.

911

التدريس المتميز

أنشطة بحسب المستوى

الدعم الإضافي اطلب من الطلاب رسم تطبيق عملي لنظام بكرة يتسبب فيه سحب حبل لأسفل إلى ارتفاع الحمولة. الرسم المحتمل: رفع علم على سارية العلم

الإثراء اطلب من الطلاب البحث عن نظام بكرة وحبل يشتمل على أربع بكرات وحبل وحمولة. الرسم المحتمل: بكرتان ثابتتان وبكرتان متحركتان



الاطلاع

ما مدد
للمدرجفكرة:
المقاوة

شدة

النسبة

المقاوة

ما يتد



ما هي المستويات المائلة؟

هل سبق لك ان تسلقت هضبة صغيرة أو جبل شاهق؟ كلما زادت تعرجات المرتفع احتجت الى قوة أكبر للتسلق. بعض المرتفعات مكونة من تعرجات والتواءات تسهل عملية التسلق.

يمكن أن ترى ذلك عند مداخل المباني التي تم استخدام مستوى مائل بدل من السلالم.

كما هو حال كل الآلات البسيطة، مقارنة الجهد المبذول مع مسافة الجهد التي تم خلالها الشغل يحدد قيمة الجهد الذي قامت به الآلة بدلاً عنك.



ما الأسطح المائلة؟

مناقشة الفكرة الأساسية

أجر مناقشة تؤكد أن الأوتاد والمسامير عبارة عن آلات بسيطة وتعتبر أسطح مائلة معدلة. اسأل:

- ما الوتد؟ الوتد عبارة عن نوع سطح منحدر له طرف سميك وطرف أرفع منه.
- ما أمثلة الأوتاد؟ الإجابات المحتملة: سكاكين وفؤوس وأدوات قطع
- ما البرغي؟ البرغي عبارة عن نوع من المسطح المائل الذي تم فيه لف سطح مائل حول عمود.
- كيف يتم استخدام البراغي؟ الإجابات المحتملة: كمثبتات، كأجهزة تسوية في قاع الأجهزة.

استخدام وسائل المساعدة البصرية

الفت انتباه الطلاب إلى الصورة التوضيحية. واطرح الأسئلة التالية:

- ما السطح المائل؟ الإجابة المحتملة: السطح المائل عبارة عن آلة بسيطة ذات سطح مستوٍ وطويل مائل لتكوين منحدر.
- كيف يشكل منحدرًا سطحًا مستويًا؟ الإجابة المحتملة: إنه يحتوي على سطح منحدر مائل عند زاوية ما.
- هل يتطلب استخدام سلالم أو منحدر منك أخذ خطوات قليلة للدخول إلى أحد المباني؟ استخدام السلالم قد يتطلب أخذ خطوات قليلة
- انظر إلى الطريق الدائري في هذه الصفحة. كيف تتم مقارنة طول الطريق بارتفاع الجبل؟ الطريق أطول بكثير من ارتفاع الجبل.

التدريس المتمايز

أسئلة بحسب المستوى

الدعم الإضافي افترض أن مقدار جهد معين قد استخدم لتحريك صندوق ثقيل لأعلى منحدر وعلى شاحنة؟ كيف يمكن تحميل نفس الصندوق على شاحنة باستخدام منحدر بجهد قليل؟ يمكن زيادة طول المنحدر.

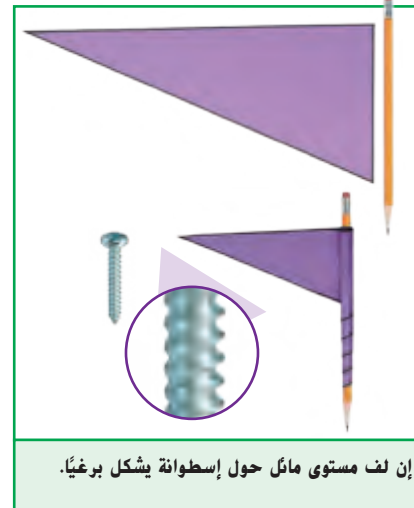
الإثراء عند استخدام منحدر، يتم تحريك الجسم في تلامس مع المنحدر. هذا يسبب حدوث احتكاك. ما الذي يمكن فعله لتقليل الاحتكاك؟ الإجابات المحتملة: استخدم بكرات بين المنحدر والجسم؛ استخدم زيوت تشحيم.

استكشاف الفكرة الأساسية

تشاط اطلب من الطلاب بناء مجموعة خطوات بأربعة كتب ثم قم بإمالة كتاب للأسفل من أعلى المكتب لعمل منحدر. اطلب منهم قياس طول المنحدر وارتفاع الكتاب. اسأل:

■ كيف يمكن مقارنة طول المنحدر بارتفاع الكتاب؟ طول المنحدر أطول من ارتفاع الكتاب

■ ما مزايا وعيوب استخدام منحدر؟ فائدة المنحدر أنه يتطلب جهدًا قليلًا للوصول إلى القمة. عيب المنحدر أنه يجب قطع مسافة أكبر للوصول إلى القمة



913
الشرح

أوتاد وبرغي

عندما يتم الدّفع بمستوى مائل داخل أحد الأشياء، فإن الجهد المبذول في دفعه ينجم عنه قوة انتشار ويقسم الحمل إلى نصفين. وهذا ما يحدث عندما تقوم بتقطيع أخشاب من أجل المدفأة. عند استخدام مستوى مائل لفصل عنصرتين أو شبيئين، يطلق عليه اسم وتد. يمكن أن يكون للأوتاد جانب منزلق واحد أو اثنين. ويمكن كذلك وضعها أسفل شيء ما لرفعه. بهذا الشكل، يعمل الوتد بمثابة مدرج إلى حد كبير.

تستفيد المقصات والسكاكين وأدوات التقطيع الأخرى من الأوتاد. فالجانبان المنزلقان للشفرات بها يمثلان قوة انتشار ينجم عنها عملية التقطيع.

البرغي عبارة عن مستوى مائل ملفوف حول إسطوانة، ومثل الوتد، يدخل البرغي في المادة. الوتد يتم دفعه أو الدفع به، ولكن البرغي لا بد وأن يتم لفة.

يمكن للمستوى المائل للبرغي أن يكون "وعزًا" أو "مسطحًا". بعبارة أخرى، يمكن للأسنان أن تكون متباعدة أو متقاربة، كلما زاد تباعد الأسنان، زادت سرعة حركة البرغي داخل المادة في كل لفة تلفها. في الوقت نفسه، كلما زاد تباعد أسنانه، زاد الجهد المبذول في لفة.

يتم تطبيق الاحتكاك على طول أسنان البرغي. كلما زاد عدد الأسنان، زادت قوة الاحتكاك المبذولة على البرغي.

تعزيز سريع

4. كيف يمكن لف البرغي إن لم يكن هناك احتكاك؟

دون الاحتكاك، لن تتمكن من تثبيت البرغي

نفسه في الجسم. ومن ثم قد يخرج من

مكانه في أي وقت ستسحبه منه. كذلك، من

الممكن أن يتم لفة بمجرد الضغط عليه.

دعم التحصيل اللغوي

المفردات مراجعة المفردات الوتد والبرغي و سطح منحدر. قدّم نموذج النطق واطلب من الطلاب التكرار بعدك. وضح التعريفات من الطلاب وسجلها على اللوحة. ارسّم وعنون أمثلة الأوتاد. اطلب من الطلاب كتابة عبارات باستخدام المصطلحات.

مبتدئ يمكن للطلاب استكمال جملة بمصطلحات المفردات.

متوسط يمكن للطلاب استخدام مصطلحات المفردات في جملة بسيطة أو عبارات قصيرة.

متقدم يمكن للطلاب استخدام كلمات وصفية ومصطلحات مفردات في جملة كاملة.

ما هي الآلات المركبة؟

◀ مناقشة الفكرة الأساسية

ساعد الطلاب على فهم أن الآلات تعمل ضد الاحتكاك. اسأل:

■ الآلات تحتوي على أجزاء تحتك ببعضها. ما هي الكلمة التي تصف احتكاك سطحين؟ الاحتكاك

■ ما التأثير الذي يكون للاحتكاك على مقدار العمل المنجز؟ الاحتكاك يقلل مقدار العمل المنجز.

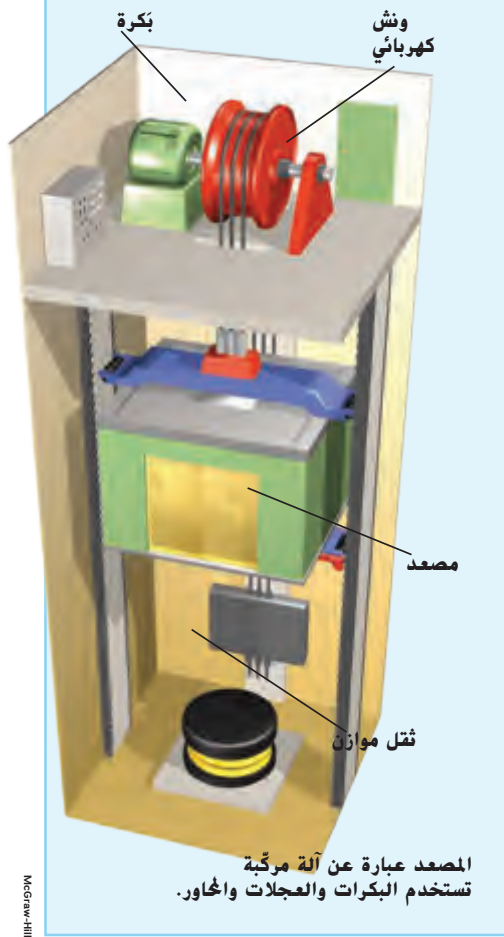
■ لم لا تكون آلة ذات كفاءة بنسبة 100%؟ إجابة محتملة: الاحتكاك موجود دائمًا والاحتكاك يقلل من كفاءة الآلة.

▶ طوّر مفرداتك

آلة مركبة أصل الكلمة قد النصح للطلاب مركب هي كلمة مشتقة من الكلمة اللاتينية *componere*. والتي تعني "وضع أشياء سوياً". ذكر الطلاب بأن الآلة المركبة تتكون من آلتين بسيطتين أو أكثر تم وضعهم سوياً.

الكفاءة الاستخدام العلمي مقابل الاستخدام العام الكفاءة

تتعلق بكلمة كفاءة، وهي عبارة عن معنى وصفي "منتج بدون إهدار". في الاستخدام العام، قول أن المهمة أنجزت بكفاءة يعني أنها تمت على نحو يتسم بفاعلية. وبشكل علمي، الكفاءة هي نسبة الطاقة الداخلة إلى العمل الخارج.



المصعد عبارة عن آلة مركبة تستخدم البكرات والعجلات والمحاور.

عند الجمع بين آلتين بسيطتين أو أكثر، فإنها تشكل آلة مركبة. تضم شاحنة الجر أو القاطرة التي شاهدتها من قبل، مثلاً، العديد من الآلات البسيطة. فيها، توجد بكرات وعجلات ومحاور. كذلك، البعض منها يحتوي على روافع وأوتاد تساعد على رفع السيارة. كما أن البراغي المستننة تربط بين العديد من أجزاء الشاحنة.

بعض الآلات البسيطة تستخدم آلة بسيطة واحدة بشكل متكرر. فالمصعد يستخدم العديد من البكرات للصعود والنزول. وفي العديد من المصاعد، يتم توفير الجهد بواسطة الونش الكهربائي. يطلق على الأوزان الثقيلة اسم الأثقال الموازنة وهي التي تكون ملحقة بطرف الجهد الخاص بالحبل، والتي توفر بدورها قوة إضافية.

في الآلة، ينتج عن فرك الأسطح تحويل الطاقة الميكانيكية إلى حرارة، ومن ثم، يقلل ذلك من عمل القدرة الفعلية التي يمكن للآلة القيام به. كلما زاد العمل الذي تقوم به الآلة لإنتاج قدر معين من الطاقة، زادت كفاءتها.

الكفاءة تمثل النسبة بين طاقة الدخل وعمل القدرة الفعلية، وعادة ما تتم كتابتها بالنسبة المئوية. وتعد المحركات الكهربائية مثل الونش الموجود في المصعد على درجة جيدة من الكفاءة. حيث تعطي 85 في المئة من الطاقة التي تستخدمها. أما السيارات، فلا تعد على درجة جيدة من الكفاءة. فالسيارة العادية تعطي 17 في المئة فقط من قدر الطاقة المتوفرة في وقودها!

✓ تهرين سريع

5. هل تعد المقصات آلات مركبة؟ لماذا نعم ولماذا لا؟

تجمع المقصات بين آلتين بسيطتين: الرافعة والوتد. ومن ثم، تعد آلة مركبة.

نشاط الواجب المنزلي

ناقش كفاءة السيارة

اطلب من الطلاب استخدام المجلات والكتب والصحف وغيرها من الموارد العلمية للتعلم بشأن كفاءة السيارات الهجينة والسيارات التي تعمل بالهيدروجين والسيارات الكهربائية. كلف الطلاب بجمع النتائج الخاصة بهم وإعدادها لتقديم عملهم للفصل.

ملاحظات

ملخص مرئي

أكمل ملخص الدرس بكلمات من عندك.

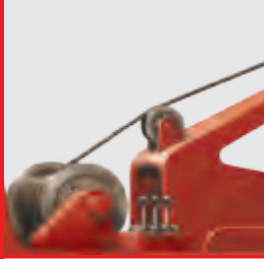
آلة بسيطة يمكن للآلات البسيطة أن تغير اتجاه أو شدة أو

مسافة القوة المبذولة.



أنواع الآلات البسيطة هناك ستة آلات بسيطة: رافعة وبكرة

وعجلة ومحور ومستوى منحدر ووتد وبرغي.



آلة مركبة الآلات المركبة هي آلات مكونة من آلتين أو ثلاث

آلات بسيطة معًا.



3 الخاتمة

مراجعة على الدرس

◀ مناقشة الفكرة الأساسية

كلّف الطلاب بمراجعة إجاباتهم على الأسئلة طوال الدرس. وعالج أي أسئلة أو مفاهيم خاطئة متبقية.

◀ ملخص مرئي

كلّف الطلاب بتلخيص النقاط الرئيسة في الدرس في الملخص المرئي. وستساعدك العناوين الموجودة في كل مربع في إرشاد الطلاب إلى الموضوعات التي ينبغي عليهم تلخيصها.

السؤال المهم

انصح الطلاب بالعودة إلى إجاباتهم الأصلية على السؤال المهم:
واطرح السؤال التالي:

كيف تغير تفكيرك منذ بداية الدرس؟

ينبغي أن تُظهر إجابات الطلاب أنهم قد طوّروا فهمهم لمادة
الدرس.

فكر وتحدث واكتب

1 **المفردات** نقطة ارتكاز الرافعة التي يطلق عليها جسمها
نقطة ارتكاز

2 **التصنيف** اكتب قائمة بثلاثة أجزاء على الأقل بالسيارة واذكر نوع الآلة البسيطة
لكل منها.

الإجابة المحتملة: العجلة والمحور	الإجابة المحتملة: الرافعات
الإجابة المحتملة: عجلات السيارة	الإجابة المحتملة: ماسحات الزجاج الأمامي والأبواب

3 **التفكير الناقد** كيف تستفيد الحيوانات من الفكوك التي تأخذ شكل الرافعات.

توفر الرافعات قوة عض أكبر لتقطيع الطعام.

4 **التحضير للاختبار** الرافعة التي تقع نقطة ارتكازها ما بين القوة المبذولة والقوة
الناججة هي

A رافعة من النوع الأول.

B رافعة من النوع الثاني.

C رافعة من النوع الثالث.

D آلة مركبة.

5 **التحضير للاختبار** أي مما يلي يعد مستوى منحدرًا يلتف حول إسطوانة؟

A وند

B برغي

C عجلة ومحور

D بكرة

السؤال المهم كيف يمكن للآلات أن تجعل حياتنا أسهل؟

تجعل الآلات حياتنا أسهل من خلال تغيير الاتجاه أو المسافة أو شدة القوة المبذولة. كما أن الآلات

تقلل من الوقت المستهلك في إنجاز الشغل.

917

التقييم

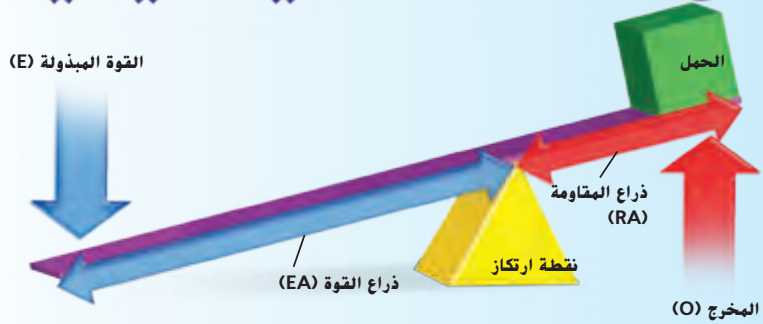
التقويم التكويني

مقاربة الآراء اطلب من الطلاب كتابة جملة نصف استخدام رافعة من
المستوى الأول.

حسب المستوى اطلب من الطلاب كتابة فقرة لتوضيح الاختلافات ما
بين الرافعات من المستوى الأول والثاني والثالث.

تحديد اطلب من الطلاب كتابة فقرة لمقارنة ومقابلة عجلة ومحور
وبكرة.

قياس الفائدة الميكانيكية



في الرافعة من النوع الأول، يطلق على معدل القوة الخارجة إلى القوة المبدولة الميزة الميكانيكية. يمكنك حساب الميزة الميكانيكية من خلال قسمة الخرج والقوة المستخدمة مع الحمل، على القوة المبدولة.

$$MA = O/E$$

ماذا إن لم تكن تعرف أيًا من القوة الخارجة أو القوة المبدولة؟ استخدم الصيغ التالية لإيجاد أي منهما:

$$O = EA \times E/RA$$

$$E = RA \times O/EA$$

الرياضيات والعلوم

الهدف

توضيح كيفية ضرب الكسور ومتى يتم ذلك.

قياس الميزة الميكانيكية

اكتسب هذا المفهوم

اجعل الطلاب يشرحون كيفية ضرب الكسور. اسأل:

كيف يمكنك البدء في حل هذه المسألة؟

$$6 + (8 - 5) = 36 \times \frac{1}{4}$$

قم بإجراء العمليات داخل أقواس أولاً. ثم قم بإجراء عمليات الضرب. ثم بعد ذلك قم بعمليات الجمع.

جرب

أي عملية حسابية ستقوم بها أولاً؟

$$(\frac{1}{7} \times 56) - 3 = x$$

الأرقام في الأقواس $\frac{1}{7} \times 56$.

طبّق

اطرح السؤال التالي:

- تتميز الرافعة بذراع مقاومة بطول ثلاثة أمتار وذراع قوة بطول أربعة أمتار. تمثل القوة الخارجة المطبقة 200 نيوتن. ما القوة المبدولة المطبقة على الرافعة؟

$$E = \frac{200 \times 3}{4} = 600 \div 4 = 150 \text{ نيوتن}$$

حلها



1. بالنسبة لـ 400 N من المجهود، تطبق الرافعة 4000 N من المخرج على حملها. ما هي الفائدة الميكانيكية للذراع؟

10

2. تتميز الرافعة بذراع مقاومة بطول 2 m وذراع قوة بطول 4 m. ما هو مخرج القوة البالغة 50 N؟

100 نيوتن

3. تتميز الرافعة بذراع مقاومة بطول 9 m وذراع قوة بطول 3 m. ما هي القوة المبدولة المطبقة في حالة كانت القوة الخارجة 600 N؟

1,800 نيوتن

ضرب الكسور

- ◀ لضرب كسر في عدد صحيح، اكتب العدد الصحيح ككسر من خلال وضعه على المقام 1.
- ◀ اضرب البسط في المقام.
- ◀ اختصر الكسر.

إذا كان $EA = 10 \text{ m}$ و $RA = 5 \text{ m}$ و $E = 70 \text{ N}$ ، فيمكنك إيجاد القوة الخارجة.

$$O = EA \times E/RA$$

$$O = 10/1 \times 70/5$$

$$O = 700/5$$

$$O = 140$$

الوحدة 21 مراجعة

ملخص مرئي

لخص كل درس بكلمات من عندك.

<p>الدرس 1 يمكن قياس الحركة من خلال قياس مدى سرعة تغير موضع الجسم.</p>	
<p>الدرس 2 تتمثل القوى في الدفع أو الشد أو الرفع. حيث يمكنها أن تسبب تغيرات في الحركة.</p>	
<p>الدرس 3 يتطلب تحريك الأجسام وإحداث تغيير الشغل والطاقة.</p>	
<p>الدرس 4 تعمل الآلات على تغيير القوى والمسافات المستخدمة لإحداث شغل.</p>	

ملخص مرئي

اطلب من الطلاب إلقاء نظرة على الصور لمراجعة الأفكار الأساسية لهذه الوحدة.

مفردات

DOK 1

املأ كل فراغ مما يلي بالمصطلح الأنسب من القائمة.

التسارع	طاقة حركية
القوى المتوازنة	زخم
الكفاءة	الحركة
الجه	السرعة المتجهة
القوة	الشغل

1. الدفع أو الشد أو الرفع من جسم لآخر هو القوة.
2. التغير في وضع جسم بمرور الوقت هو الحركة.
3. استخدام قوة لتحريك جسم لمسافة معينة يطلق عليه الشغل.
4. تُعرف القوة المبذولة على آلة باسم القوة المبذولة.
5. معدل الطاقة المدخلة إلى الشغل الناتج يطلق عليه الكفاءة.
6. عندما تسقط كرة، تعمل الجاذبية على تغيير طاقة الوضع إلى الطاقة الحركية.
7. يطلق على كتلة الجسم مضروبة في سرعته المتجهة كمية الحركة (الزخم).
8. لن تتغير حركة أحد الأجسام في حال تطبيقت القوى المتوازنة.
9. سرعة واتجاه الجسم المتحرك هي السرعة المتجهة.
10. يطلق على معدل تغير السرعة المتجهة التسارع.

الوحدة 21 مراجعة

المهارات والمفاهيم

DOK 2-3

أجب على كل سؤال مما يلي.

11. قد تصطدم الكرة الثقيلة سريعة التحرك بالعديد من الأجسام الخفيفة. وهذا يوضّح مبدأ
 A التسارع.
 B الاحتكاك.
 C كمية الحركة (زخم).
 D القوى المتوازنة.

12. في حال تطبيق نفس القوة على كل جسم، فأيهما يتسم بأعلى تسارع؟



B



A



D



C

13. أيها يوضّح مفهوم القوى المتوازنة؟
 A دراجة تميل على أحد الأبنية
 B طائرة ورقية تقع على الأرض
 C حافلة تتسارع على منعطف
 D تبطئ الرياح من سرعة أحد العدائين

14. صواب أم خطأ الصخرة التي تستقر أعلى منحدر لا تتمتع بطاقة. هل هذه العبارة صحيحة أم خطأ؟ اشرح.
 تتميز الصخرة بالقدرة على إحداث شغل. وهي تتميز بطاقة وضع.

15. الفكرة الرئيسية والتفاصيل الاحتكاك عبارة عن قوة تعوق الحركة. قدم تفصيلتين تساعدان في توضيح كيفية حدوث الاحتكاك.
 يعتمد الاحتكاك على أسطح الأجسام ومدى قوة دفعها. يخلق الاحتكاك الحرارة.

16. استخدام الأرقام ما مقدار الشغل المبذول عندما يصعد طالب وزنه 360 N سلماً بارتفاع 3 m؟
 استخدم لتحديد مقدار الشغل المبذول $W = F \times d$

$$3 \times 360 = 1080 \text{ J}$$

922

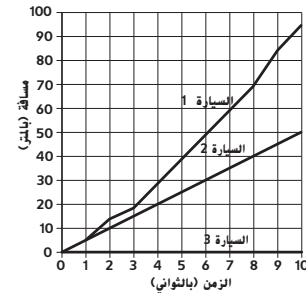
الوحدة 12 • مراجعة

ملاحظات المعلم

6. أي مما يلي يمثل رافعة؟

- A أُرْجوحة
B منحدر
C برغي
D وتد

7. وفقًا للمخطط أدناه، أي سيارة قطعت متوسط سرعة 5 m/s؟



- A السيارة 1
B السيارة 2
C السيارة 3
D لا شيء منهما

8. ما الذي تريد فعله لتقليل قوة الجذب بين الأرض والجسم؟

- A تقليل المسافة بين الجسم والأرض.
B زيادة كتلة الجسم.
C زيادة المسافة بين الجسم والأرض.
D زيادة درجة حرارة الهواء والرطوبة على الأرض.

9. النجار يحك ورقة صفرة بطول قطعة خشب. لماذا يصبح الخشب ساخنًا؟ وضح سبب عدم فقدان الطاقة أثناء قيامها بصنفرة الخشب.

عندما يتم حك جسمين سوياً، يكون هناك

احتكاك. يقوم الاحتكاك بين جسمين بإبطائهما

وتوليد حرارة. في هذا الموقف لم تُفقد الطاقة؛

بل تم تحويل الطاقة الحركية إلى طاقة حرارية.

10. ادرس الصورة الآتية



ما هو تأثير الهواء على سرعة الدراج؟ فسر لم معطف الدراج يمكن ان يبطء من حركته؟ كيف يمكن الدراج ان يحافظ على سرعته في حال ارتفعت سرعة الهواء؟

الرياح تعمل على إبطاء سرعة متسابق الدراجة.

تقوم السترة بعمل سحب، إنها توفر سطحًا

تصطدم به الرياح وبالتالي تزداد مقاومة الهواء.

إذا زادت سرعة الرياح، فسيطلب ذلك من

الفتاة بذل قوة أكثر للضغط على الدواسة

أكثر للتغلب على مقاومة الرياح والمحافظة على

نفس السرعة.

925

الوحدة 12 • التحضير للاختبار

6. A: أُرْجوحة. المنحدر والتد عبارة عن أسطح منحدر. البرغي عبارة عن سطح منحدر ملتف حول أسطوانة.

7. B: السيارة 2. للعثور على سرعة جسم، قسّم المسافة التي قطعها حسب الوقت الذي استغرقه في قطع هذه المسافة. السيارة 2 قطعت مسافة 50 مترًا في 10 ثوانٍ. كانت سرعتها 5 m/s. السيارة 1 قطعت مسافة حوالي 95 مترًا في 10 ثوانٍ. لم تتحرك السيارة 3، كانت سرعتها 0 m/s.

8. C: زيادة المسافة بين الأرض والجسم. وفقًا لإسحاق نيوتن، تعتمد الجاذبية على كتلة الأجسام والمسافة بينها. تقل الجاذبية بانخفاض الكتلة. وتتنخفض الجاذبية بزيادة المسافة.

9. عندما يتم حك جسمين سوياً، يكون هناك احتكاك. يقوم الاحتكاك بين جسمين بإبطائهما وتوليد حرارة. في هذا الموقف، لم تُفقد الطاقة؛ بل تم تحويل الطاقة الحركية إلى طاقة حرارية.

10. الرياح تعمل على إبطاء سرعة سابق الدراجة. تقوم السترة بعمل سحب، إنها توفر سطحًا تصطدم به الرياح وبالتالي تزداد مقاومة الهواء. إذا زادت سرعة الرياح، فسيطلب ذلك من الفتاة بذل قوة أكثر للضغط على الدواسة أكثر للتغلب على مقاومة الرياح والمحافظة على نفس السرعة.

عمق المعرفة

المستوى 1 التذكّر يتطلب المستوى 1 تذكّرًا حقيقيًا أو تعريفًا أو إجراء. وفي هذا المستوى، لا توجد إلا إجابة واحدة صحيحة.

المستوى 2 المهارة / المفهوم يتطلب المستوى 2 تفسيرًا أو قدرة على استخدام مهارة. وفي هذا المستوى، تعكس الإجابة فهمًا عميقًا للموضوع.

المستوى 3 الاستنتاج الإستراتيجي يتطلب المستوى 3 استخدام المنطق والتحليل، بما في ذلك استخدام الأدلة أو المعلومات الداعمة. وفي هذا المستوى، قد تكون هناك أكثر من إجابة واحدة صحيحة.

المستوى 4 التوسع في الاستنتاج يتطلب المستوى 4 إتقان خطوات متعددة ويتطلب تجميع معلومات من مصادر أو تخصصات متعددة. وفي هذا المستوى، توضح الإجابة التخطيط الدقيق والتفكير المعقد.

الوحدة 13 المخطط

المفردات	الأهداف ومهارات القراءة	الدرس						
<p>الحرارة heat درجة الحرارة temperature التوصيل conduction الحمل الحراري convection الإشعاع radiation التوصيل الحراري thermal conductivity</p>	<p>معرفة الفرق بين الحرارة ودرجة الحرارة. معرفة كيفية انتقال الحرارة عن طريق التوصيل والحمل الحراري والإشعاع.</p> <table border="1"> <tr> <td>قرائن النص</td> <td>الاستنتاجات</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> </table> <p>مهارة القراءة استنتاج الخلاصات</p>	قرائن النص	الاستنتاجات					<p>1 الحرارة</p> <p>المدة: يومان المسار السريع يوم واحد</p>
قرائن النص	الاستنتاجات							
<p>موجة صوتية sound wave وسط medium الفراغ vacuum الامتصاص absorption التردد frequency طبقة الصوت pitch سعة: amplitude تحديد موقع الصدى echolocation</p>	<p>معرفة كيفية انتقال موجة صوتية وكيفية عمل تحديد موقع الصدى. معرفة أجزاء الموجة: التردد وطبقة الصوت والحجم.</p> <table border="1"> <tr> <td>حقيقة</td> <td>رأي</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> </table> <p>مهارة القراءة الحقيقة والرأي</p>	حقيقة	رأي					<p>2 الصوت</p> <p>المدة: يومان المسار السريع يوم واحد</p>
حقيقة	رأي							
<p>طول الموجة wavelength فوتون photon مادة نصف شفافة translucent صورة image انكسار refraction المنشور prism الطيف spectrum الكهرومغناطيسية electromagnetism</p>	<p>معرفة أن الضوء عبارة عن موجة وجسيم. معرفة أن الضوء يمكن أن ينعكس وينحني، وأن للضوء أطوال موجية وألوان.</p> <table border="1"> <tr> <td>التلخيص</td> </tr> </table> <p>مهارة القراءة التلخيص</p>	التلخيص	<p>3 الضوء</p> <p>المدة: يومان المسار السريع يوم واحد</p>					
التلخيص								
<p>الكهرباء electricity الكهرباء الساكنة static electricity تأريض: grounding تيار كهربائي electric current الدائرة circuit مقاوم resistor</p>	<p>فهم الكهرباء الساكنة والتجاذب بين الأجسام المشحونة. وصف الأنواع المختلفة للدوائر الكهربائية.</p> <table border="1"> <tr> <td>الأول</td> </tr> <tr> <td>التالي</td> </tr> <tr> <td>الأخير</td> </tr> </table> <p>مهارة القراءة التسلسل</p>	الأول	التالي	الأخير	<p>4 الكهرباء</p> <p>المدة: يومان المسار السريع يوم واحد</p>			
الأول								
التالي								
الأخير								
<p>المغناطيسية magnetism المجال المغناطيسي magnetic field المغناطيس الكهربائي electromagnet المولد generator تيار متناوب alternating current التحليق المغناطيسي magnetic levitation</p>	<p>شرح طريقة عمل المغناطيسية وطريقة عمل واستخدام المغناطيسيات الكهربائية. وصف طريقة توليد المولدات للكهرباء.</p> <table border="1"> <tr> <td>متشابه</td> <td>مختلف</td> <td>متشابه</td> </tr> </table> <p>مهارة القراءة المقارنة والمقابلة</p>	متشابه	مختلف	متشابه	<p>5 المغناطيسية</p> <p>المدة: يومان المسار السريع يوم واحد</p>			
متشابه	مختلف	متشابه						

مخطط النشاط

الأنشطة الاستكشافية



استكشف المدة: 15 دقيقة

الهدف فهم أن المواد المختلفة تنقل كميات مختلفة من الطاقة الحرارية.
المهارات التجربة، استخدام الأرقام، تفسير البيانات
المواد ثلج، ماء، إسطوانة مدرجة، أكواب من البلاستيك، زيت طهي (زيت الذرة)، مقياس حرارة

النميط **سنة** ★ ينبغي أن يرتدي الطلاب نظارات واقية.

أنشطة التجربة السريعة



تجربة سريعة المدة: 15 دقيقة

الهدف توضيح أن المواد المختلفة تمتص الحرارة بمعدلات مختلفة.
المهارات: التوقع، الاستدلال
المواد ماء، مصباح قدرة إضاءته 100 W، ساعة بمؤشر ثوان

النميط **سنة** ★ ينبغي على الطلاب توخي الحذر عند استخدام المصابيح الساخنة.



استكشف المدة: 25 دقيقة

الهدف تصوّر قانون الانعكاس.
المهارات التجريب، القياس، تفسير البيانات
المواد شريط لاصق، مرآة مسطحة، قلم رصاص، ممحاطان، منقلة

النميط **سنة** ★ خصّص أماكن لبناء الأدوات.



تجربة سريعة المدة: 15 دقيقة

الهدف ملاحظة كيف تنقل الأوساط المختلفة الصوت.
المهارات: التوقع، الاستدلال
المواد مذيع، منضدة خشبية، كيس من البلاستيك صالح للغرض، ماء

النميط **سنة** ★ املاً الأكياس بالماء وأغلقها بإحكام على الفور.



استكشف المدة: 30 دقيقة

الهدف كيفية امتزاج الألوان لتكوين اللون الأبيض.
المهارات التجريب، القياس، تفسير البيانات
المواد شريط لاصق، مرآة مسطحة، قلم رصاص، ممحاطان 2 منقلة

النميط **سنة** ★ تجهيز مناطق بحيث يمكن للطلاب تجميع الأجهزة فيها.



تجربة سريعة المدة: 15 دقيقة

الهدف توضيح كيف تمتزج ألوان الضوء لتكوين الضوء الأبيض.
المهارات: الملاحظة
المواد صفيحة ورقية، أقلام تلوين حمراء وزرقاء وخضراء أو أقلام رصاص ملونة؛ دبوس تثبيت؛ قلم رصاص ذو ممحاة

النميط **سنة** ★ صنع نموذج للوح الألوان الدائري للطلاب.



استكشف المدة: 30 دقيقة

الهدف تتبع مسار دائرة كهربائية.
المهارات التوقع، التجريب، تفسير البيانات
المواد 3 مفاتيح، 3 مصابيح فرق الجهد لها 1.5 V وحوامل، 3 بطاريات فرق الجهد لهم 1.5 V وحوامل، أسلاك معزولة مع أسلاك مكشوفة

النميط **سنة** ★ قطع الأسلاك إلى أطوال وقطع مناسبة.



تجربة سريعة المدة: 15 دقيقة

الهدف توضيح كيفية قياس التيار الكهربائي.
المهارات: الملاحظة، الاستدلال
المواد بطاريات مصباح يدوي، سلك، مفتاح، مصباح

النميط **سنة** ★ صمم نموذجاً ليتبعه الطلاب، وآخر للتحذير من الكهرباء.

اللغة الأكاديمية



أثناء التعلم، يحتاج الطلاب إلى المساعدة في تكوين فهمهم للغة الأكاديمية المستخدمة في التعليم اليومي والأنشطة العلمية. وتساعد الإستراتيجيات التالية في زيادة الكفاءة اللغوية للطلاب وفهم المحتوى وكلمات التدريس.

إستراتيجيات تعزيز اللغة الأكاديمية

- استخدام **السياق** ينبغي توضيح اللغة الأكاديمية في سياق المهمة. استخدم الإيماءات والتعبيرات والوسائل البصرية في دعم المعنى.
- استخدام **الوسائل البصرية** استخدم المخططات والشفافيات ومنظّمات البيانات لشرح التسميات الرئيسية لمساعدة الطلاب في فهم لغة الفصل الدراسي.
- **التمثيل** استخدم اللغة الأكاديمية أثناء توضيح النشاط من أجل مساعدة الطلاب على فهم الإرشادات.

مخطط مفردات اللغة الأكاديمية

يوضح المخطط التالي مفردات الوحدة ومهارات الاستقصاء. تساعد **المفردات** الطلاب على استيعاب الأفكار الرئيسية. تساعد مهارات الاستقصاء الطلاب على صياغة أسئلة وإجراء التحقيقات.

مهارات الاستقصاء	المفردات
التجريب	refraction انكسار
استخدام الأرقام	prism المنشور
تفسير البيانات	spectrum الطيف
الاستدلال	الكهرومغناطيسية
الملاحظة	electromagnetism
القياس	electricity الكهرباء
التوقع	static electricity الكهرباء الساكنة
	electric current تيار كهربائي
	circuit الدارة
	magnetic field المجال المغناطيسي
	المغناطيس الكهربائي
	electromagnet
	generator المولد
	alternating current تيار متناوب
	التحليق المغناطيسي
	magnetic levitation
	conduction التوصيل
	convection الحمل الحراري
	radiation الإشعاع
	التوصيل الحراري
	thermal conductivity
	sound wave موجة صوتية
	vacuum الفراغ
	absorption الامتصاص
	frequency التردد
	pitch طبقة الصوت
	amplitude سعة
	wavelength طول الموجة
	photon فوتون
	translucent مادة نصف شفافة

أنشطة المفردات

استخدم النظام المبين أدناه لمناقشة معنى كل كلمة موجودة بمخطط المفردات. استخدم الإيماءات والوسائل البصرية لتمثيل جميع الكلمات.

عرّف أثناء التوصيل تنتقل الحرارة خلال المادة بينما تظل المادة في مكانها.

مثال تُسخن حرارة الموقد وعاءً من الحساء عن طريق التوصيل:

اسأل كيف سيحدث التوصيل إذا وضعت يدك فوق الوعاء؟

يمكن أن يجيب الطلاب على الأسئلة تبعاً لمستوى الكفاءة مستخدمين الإيماءات أو الإجابات بكلمة واحدة أو عبارات.

نظام المفردات

ساعد الطلاب في فهم كيفية استخدام الحرارة في حياتهم اليومية.

مبتدئ

اطلب من الطلاب إلقاء نظرة على الصور الموجودة في الدرس 1.

لمساعدة الطلاب في فهم التوصيل. اسأل: لماذا تبدو المقلاة حمراء اللون؟ من أين تأتي الحرارة؟ ما الاتجاه الذي تنتقل فيه الحرارة؟ يمكن أن يستخدم الطلاب الكلمات أو الإيماءات للإجابة. اطلب من الطلاب رسم صندوق واستخدام الأسهم لتوضيح الاتجاه الذي تنتقل فيه الحرارة.

متوسط

اطلب من المجموعات الثانية إنشاء مربعات لكلمة التوصيل والحمل الحراري. لكل كلمة، اطلب منهم كتابة اسمها وتعريفها ومثالين. ثم اطلب من كل مجموعة ثنائية توضيح مربعات التوصيل ومقارنة الإجابات. كرر ذلك مع بطاقات الحمل الحراري. وفي النهاية، اذكر أمثلة أخرى واسأل: هل يُعد توصيلاً أم حملاً حراريًا؟ شجّع الطلاب على توضيح السبب.

متقدم

اكتب التوصيل والحمل الحراري والإشعاع أفقيًا واذكر خصائص الحرارة رأسياً، مثل ملمس الأجسام. اطلب من الطلاب فحص الخصائص التي تصف التوصيل أو الحمل الحراري أو الإشعاع. على سبيل المثال، قد يفحص الطلاب ملمس الأجسام و الحرارة التي تنتقل من الأدفأ إلى الأبرد بالنسبة إلى الحمل الحراري. شجّع الطلاب على مناقشة الخصائص التي تمت مشاركتها.

استخدام الطاقة

الفكرة الرئيسية ما الشكل الذي تكون عليه الطاقة؟

مراجعة الوحدة اطلب من الطلاب إلقاء نظرة على الأسئلة المهمة والمفردات والصور. توقع ماذا ستتناول الدروس.

المفردات

- اطلب من طالب متطوع قراءة **المفردات** بصوت عالٍ على الصف الدراسي. واطلب من الطلاب إيجاد كلمة أو كلمتين في الوحدة باستخدام مراجع الصفحة المذكورة. وأضف هذه الكلمات وتعريفاتها إلى حائط الكلمات الموجود بالصف الدراسي.
- شجع الطلاب على استخدام القاموس الموضح بقسم المراجع الخاص بنسخة الطالب:

اتبع **الخطة التعليمية** مباشرةً بعد تقويم معرفة الطلاب المسبقة لمحتوى الوحدة.

استخدام الطاقة

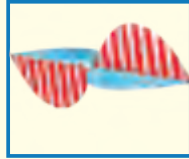
ما أشكال الطاقة؟

الفكرة الرئيسية

سوف تتنوع الإجابات. اقبل الإجابات المنطقية.

المفردات

المغناطيسية الكهربائية
الطريقة التي تتفاعل بها القوى الكهربائية والمغناطيسية (ص 660)



الحرارة الطاقة الحرارية التي تتدفق بين الأجسام بسبب الاختلاف في درجة الحرارة (ص 626)



الكهرباء حركة الإلكترونات (ص 666)



موجة صوتية سلسلة من التخلخلات والانضغاطات التي تنتقل عبر مادة (ص 639)



المغناطيسية قدرة جسم على دفع أو شد جسم آخر لديه الخاصية المغناطيسية (ص 678)



فوتون حزمة دقيقة من الطاقة ينتقل من خلالها الضوء (ص 653)



التدريس المتميز

الخطة التعليمية

مفهوم الوحدة تنتقل الطاقة بعدة طرق.

الدعم الإضافي يمكن للطلاب الذين يحتاجون معرفة كيف تنتقل الحرارة والكهرباء مراجعة هذه المفاهيم في **الدرس 4** (الحرارة) و**الدرس 4** (الكهرباء).

ضمن المستوى يمكن أن يرجع الطلاب الذين يمكنهم شرح كيفية انتقال الحرارة والكهرباء إلى التوصيل الحراري؛ **الدرس 1** والرجوع مباشرةً إلى انتقال الصوت والضوء. **الدرس 2** (الصوت)، **الدرس 3** (الضوء)، وأنواع الدوائر الكهربائية؛ **الدرس 4**.

الإثراء قد يكتشف الطلاب المستعدون لإثراء فهمهم للكهرباء والكهرومغناطيسية والتيار المستحث، **الدرس 5**.

قبل قراءة هذه الوحدة اكتب ما تعرفه بالفعل في العمود الأول. وفي العمود الثاني، اكتب ما ترغب في تعلمه. وبعد إكمال هذه الوحدة، اكتب ما تعلمته في العمود الثالث.

◀ تقويم المعرفة السابقة

قبل قراءة الوحدة، أنشئ مخطط "ماذا نعرف، ماذا نريد أن نعرف، ماذا تعلمنا" مع الطلاب. واقرأ الفكرة الرئيسية، ثم اسأل ما يلي:

- ما أنواع الطاقة الأساسية؟
- كيف نستخدم الأنواع المختلفة من الطاقة؟
- ماذا يمكن أن يحدث عندما تتحول الطاقة من شكل ما إلى آخر؟

استخدام موارد الأرض

ماذا تعلمت	ماذا أريد أن أعرف	ماذا أعرف
	ما أوجه الاختلاف بين هذه الأنواع من الطاقة؟	تأخذ الطاقة أشكال الحرارة، والصوت، والضوء، والكهرباء والمغناطيسية
	ينتقل الصوت كموجات طولية من خلال وسط.	نستخدم الحرارة من أجل تدفئة المباني.

927
الوحدة 13

الدرس 1 الحرارة

مهارة القراءة التصنيف

قرائن النص	الاستنتاجات

ستحتاج إلى منظم بيانات التصنيف.

السؤال المهم

كيف تنتقل الحرارة؟

الأهداف

- الوصول للفرق بين الحرارة ودرجة الحرارة.
- استنتاج كيفية انتقال الحرارة عن طريق التوصيل والحمل الحراري والإشعاع.

المسار السريع

المسار السريع

خطة الدرس عندما يكون الوقت ضيقاً، اتبع المسار السريع واستخدم الموارد الأساسية.

1 المقدمة

انظر وتساءل

2 المقدمة

استخدام وسائل المساعدة البصرية

مناقشة الفكرة الأساسية

مناقشة الفكرة الأساسية

استخدام وسائل المساعدة البصرية

3 الخاتمة

فكر وتحدث واكتب

ملاحظات المعلم

الحرارة

الدرس 1 الحرارة

الأهداف

- الوصول للفرق بين الحرارة ودرجة الحرارة.
- استنتاج كيفية انتقال الحرارة عن طريق التوصيل والحمل الحراري والإشعاع.

1 المقدمة

◀ تقييم المعرفة السابقة

اطلب من الطلاب مناقشة ما يعرفونه عن الحرارة ودرجة الحرارة. ذكّر الطلاب أن الحرارة عبارة عن الطاقة الحرارية التي تنتقل بين الأجسام وأن درجة الحرارة عبارة عن قياس متوسط كمية طاقة حركة الجسيمات في المادة.

اسأل الطلاب عن سبب رغبتهم في مشاهدة التلفاز لمعرفة درجات الحرارة كل يوم. الإجابات المحتملة: لمعرفة ما ترتديه لتشعر بالراحة؛ لمعرفة ما إذا كان المنزل في حاجة إلى تدفئته أو تبريده

- ما مصدر الحرارة الذي يؤثر في درجة حرارة منزلك؟ الإجابات المحتملة: الفرن، الموقد، المدفأة
- ماذا ستلاحظ لو كنت قادرًا على الحفر مباشرة إلى أسفل وصولاً لمركز الكوكب؟ يتسبب ذلك في ارتفاع درجة الحرارة.

928

المشاركة

تهيئة

ابدأ بالشرح

استخدم كرة سلة لمساعدة الطلاب في فهم العلاقات بين الطاقة والقوة والعمل ودرجة الحرارة والحرارة. اطلب من طالب متطوع القفز بالكرة عدة مرات. ثم اطلب من متطوعين آخرين لمس الكرة. اسأل:

- ماذا تشعر عندما تلمس الكرة؟ بالحرارة
- ماذا يحدث للكرة؟ ارتدت الكرة عكس الأرض عدة مرات
- كيف ستؤثر قوة الارتداد في جسيمات الكرة في رأيك؟ تجعل الجسيمات تتحرك أسرع.
- ماذا يحدث عندما تتحرك جسيمات مادة أسرع؟ تسخن المادة.

انظر وتساءل

ادع الطلاب لمشاركة إجاباتهم على عبارة انظر وتساءل، وا طرح السؤال التالي:

■ هل تعتقد أن جميع الأجسام الموجودة في الحريق تُطلق نفس كمية الحرارة؟

اكتب أفكارًا على اللوحة ودوّن أي مفاهيم خاطئة قد تكون لدى الطلاب. وعالج هذه المفاهيم الخاطئة أثناء قيامك بشرح الدرس.

السؤال المهم

كلّف الطلاب بقراءة السؤال المهم. واطلب منهم التفكير فيه بينما يقرؤون الدرس. قدم لهم النصح بأن يعودوا إلى هذا السؤال في نهاية الدرس.

انظر وتساءل

قد يصل طول ألسنة اللهب في حريق بالغابة إلى أعلى من 50 متر وتكون درجات الحرارة $1,000^{\circ}\text{C}$! هل تعتقد أن جميع الأجسام في الحريق تعطي نفس الكمية من الحرارة؟

لا. بعض الأجسام تطلق حرارة أكثر من غيرها.

السؤال المهم

كيف تنتقل الحرارة؟

سوف تتنوع الإجابات. اقبل الإجابات المنطقية.

الاستكشاف

المواد



- ملح
- ماء
- إسطوانة مدرجة
- أكواب بلاستيكية
- زيت الطهي (الذرة)
- ثرموميتر

ما الذي يستطيع أن يعطيك حرارة أعلى؟

وضع فرضية

إذا مزجت نفس الكمية من الماء أو الزيت في ماء مملح، أي منهما يجعل الماء المثلج أكثر دفئاً؟ اكتب إجابتك في صيغة "إذا تمت إضافة نفس الكمية من الماء والزيت في درجة حرارة الغرفة إلى الماء المثلج، إذا..."

الإجابة المحتملة: إذا تم إضافة نفس الكمية من الماء والزيت في

درجة حرارة الغرفة إلى ماء مملح، إذا فسوف يزيد الماء من

درجة حرارة الماء المثلج أكثر من الزيت.

اختبار الفرضية

1 اسكب 100 mL من الماء البارد (مع عدم تضمين أي ملح) في كوبين. اسكب 100 Lm من الماء وزيت الطهي في درجة حرارة الغرفة في كوبين مختلفين. سجّل درجة حرارة كلاهما.

2 تجربة امزج كوب من الماء البارد مع كوب من ماء في درجة حرارة الغرفة وقليب المزيج لمدة دقيقتين. سجّل درجة حرارته. كرر العملية مع زيت الطهي.

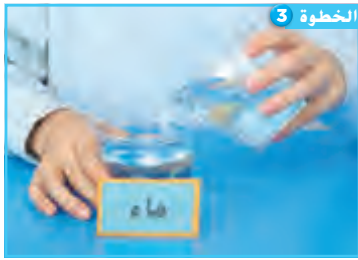
3 استخدام الأعداد اطرح درجة الحرارة الأولية للماء البارد من درجة الحرارة النهائية لكل مزيج. يعطيك هذا الناتج كمية التغيير في درجة حرارة الماء البارد لكل تجربة.

يكون التغيير في درجة الحرارة أكبر مع إضافة الماء.

الخطوة 1



الخطوة 3



التخطيط المسبق جهزّ منطقة في الفصل الدراسي بحيث يمكن للطلاب العمل باستخدام الزيت والماء. حذر الطلاب من أن السوائل المنسكبة قد تكون زلقة.

الهدف يساعد هذا النشاط الطلاب في فهم أنه يمكن أن تنقل المواد المختلفة عند نفس درجة الحرارة كميات مختلفة من الحرارة أو الطاقة الحرارية. سيقم الطلاب بمدى تغير درجة حرارة الماء الثلج عند إضافة مواد مختلفة.

الاستقصاء المنظم

2 التجربة يمكن أن يخلط الطلاب الذين يعملون في مجموعات ثنائية كوبين في نفس الوقت.

4 تفسير البيانات ينبغي أن تكون درجة حرارة الماء المثلج المُضاف إليه ماء بنفس درجة حرارة الغرفة أكبر من درجة حرارة الماء المثلج المُضاف إليه زيت.

الاستقصاء الموجه

استكشاف المزيد

ينبغي أن يكتشف الطلاب أن الزيت يبرد أسرع.

الاستقصاء المفتوح

استخدم الطلاب السوائل لإضافة حرارة للماء المثلج. اسأل: ما المواد الصلبة التي أضافت حرارة أكثر إلى الثلج وأدت إلى انصهاره؟ اطلب من الطلاب التفكير في كيف تؤثر مادتان صلبتان مختلفتان عند نفس درجة الحرارة في انصهار الثلج. اطلب منهم وضع خطة وتنفيذ تجربة للإجابة على سؤالهم.

نشاط استقصائي

استنتاج الخلاصات

4 تفسير البيانات كيف تقارن بين التغييرات في درجة الحرارة؟ هل تدعم التجربة فرضيتك؟ اشرح.

الإجابة المحتملة: الماء البارد الذي تم إضافة الزيت إليه كانت زيادة درجة حرارته أقل من الماء البارد الذي تم إضافة الماء إليه. كانت فرضيتي صحيحة.

5 الاستدلال وفقًا لإجاباتك في الخطوة 4، هل الحرارة هي نفس درجة الحرارة؟ اشرح.

الإجابة المحتملة: على الرغم من أن كلاً من الماء والزيت كانا في نفس درجة الحرارة، إلا أن الماء وفر المزيد من الحرارة للماء البارد ما أدى إلى رفع درجة حرارته. إذاً، على الرغم من أن الحرارة تغير درجة الحرارة، إلا أن الحرارة ودرجة الحرارة شيئين مختلفين.

استكشاف المزيد

ما الذي يبرد بشكل أسرع بدءًا من نفس درجة الحرارة المرتفعة - 100 mL من زيت الطهي أم 100 mL من الماء؟ اكتب فرضية. ثم صمم تجربة لاختبارها.

الإجابة المحتملة: 100 mL من الماء يبرد أسرع عند درجة حرارة مرتفعة. أستطيع تسخين كل من الماء والزيت إلى درجة حرارة أعلى ثم أسكب الماء البارد على كلاهما وأسجل درجة الحرارة.

الاستقصاء المفتوح

ما الأجسام الصلبة التي تضيف المزيد من الحرارة إلى الثلج، مما يؤدي إلى انصهاره؟ سوف تتنوع الإجابات. اقبل الإجابات المنطقية.

931
الاستكشاف

استكشاف
البدائلما الذي يمكن أن يضيف حرارة أكثر إلى الثلج؟
المواد أكواب من البلاستيك، زيت، ماء، مكعبات ثلج

لكي توضح للطلاب أن الماء يحمل حرارة يمكن نقلها أكثر من الزيت، ضع مكعبات الثلج في سائلين مختلفين. اطلب من الطلاب وضع كميات متساوية من الماء والزيت في درجة حرارة الغرفة في كأسين منفصلين شفافين من البلاستيك. يمكن أن يضع الطلاب بعد ذلك مكعب من الثلج في كل كوب وملاحظة المادة التي تسبب انصهار الثلج تمامًا أولاً.

اقرأ وأجب

ما المقصود بالحرارة؟

ارسم دائرة حول الوحدة التي يمكن استخدامها لقياس الحرارة.

هل أخذت من قبل رشقة من مشروب الكاكاو الساخن وأدى ذلك إلى حرق لسانك؟ إنه ساخن! لقد تدفقت الطاقة في المشروب الساخن إلى أنسجتك وأدت إلى إنلافها. إن الطاقة هي التي تؤدي إلى هذا الحرق هي الحرارة. **الحرارة** هي الطاقة الحرارية التي تتدفق بين الأجسام بسبب فرق في درجة الحرارة. تُقاس الحرارة **(بالجول J)**. يكون لسانك أبرد من المشروب، لذا تتدفق الحرارة من المشروب إلى لسانك.

تنتقل الحرارة من جسم بدرجة حرارة مرتفعة إلى جسم بدرجة حرارة أقل. لكن ما المقصود بدرجة الحرارة؟ **درجة الحرارة** هي قياس متوسط الطاقة الحركية للجزيئات في جسم. تهتز جميع الجزيئات في جسم بسبب الطاقة الحركية. تشتمل الأجسام ذات درجة الحرارة الأعلى على جزيئات تهتز بشكل أسرع. تشتمل الأجسام ذات درجة الحرارة الأقل على جزيئات لا تهتز بنفس الدرجة.

عندما يلمس جسم ساخن جسم بارد، تصطدم جزيئاتها ببعضها البعض. وخلال هذا التصادم، تقوم الجزيئات من الجسم الساخن بتحرير بعض من طاقتها إلى الجزيئات في الجسم البارد، ويصبح الجسم البارد أكثر دفئاً. ويصبح الجسم الساخن أكثر برودة.

2 التدريس

اقرأ وأجب

الفكرة الأساسية اطلب من الطلاب التجوّل لمشاهدة الصورة بالدرس واطلب منهم مناقشة ما يعتقدون أنهم سيتعلمونه.

المفردات اطلب من الطلاب قراءة المفردات بصوت عالٍ. واطلب منهم مشاركة تعريفات هذه الكلمات. وسجّل الإجابات على السبورة.

مهارة القراءة **استنتاج الخلاصات** منظمّ البيانات كلف الطلاب بهلء منظمّ بيانات استنتاج الخلاصات خلال قراءتهم الدرس. ويمكنهم استخدام أسئلة التدريب السريع لتحديد كل خلاصة.

قرآن النص	الاستنتاجات

ما الحرارة؟

مناقشة الفكرة الأساسية

اطلب من الطلاب تذكر تجارب الحرارة. واطرح الأسئلة التالية:

- ماذا يحدث ليديك عندما تمسك كوباً من الكاكاو الساخن؟ ستصبح يداي دافئتين.
- ماذا يحدث للطعام الساخن عند وضعه في الثلاجة؟ يفقد حرارته ويصبح بارداً.

طوّر مفرداتك

الحرارة أكد على أن الحرارة تعتمد على المقدار الكلي في عينة من المادة ومتوسط الطاقة الحركية (درجة الحرارة) في المادة.

درجة الحرارة اشرح أن درجة الحرارة هي قياس متوسط الطاقة الحركية للجسيمات في عينة من المادة. وكلما زاد متوسط الطاقة الحركية، ارتفعت درجة الحرارة.

خلفية عن العلوم

كيف تعمل أفران المايكروويف؟

يستخدم فرن المايكروويف الموجات الدقيقة أو موجات اللاسلكي لتوفير الطاقة لتسخين الطعام. وتمتص جزيئات الماء والدهون معدل الترددات الناتجة عن أفران المايكروويف. وتبدأ الجزيئات في الاهتزاز. فتتحول طاقة الاهتزاز إلى طاقة حرارية. وتتحرق الموجات الدقيقة الطعام بالتساوي، وبذلك يسخن الطعام تماماً، على عكس الفرن العادي، الذي يسخن الطعام من الخارج. ولا يمتص الزجاج أو معظم البلاستيكات الموجات الدقيقة، ولكن تعكسها المعادن.

932
الشرح

◀ استخدام وسائل المساعدة البصرية

الفت انتباه الطلاب إلى الرسم التخطيطي. واطرح الأسئلة التالية:

■ ما التغيرات التي تعرفها؟ تنتقل الحرارة من الكتلة الساخنة إلى الكتلة الباردة.

■ كيف تعرف ذلك؟ تتغير درجة الحرارة في مقياس الحرارة ويتغير اللون.

اشرح أنه في الرسم التخطيطي لا يتفاعل الجسمان مع البيئة. ففي الواقع، يحيط الهواء بالجسمين ويلمسان السطح الموضوعان عليه. واطرح الأسئلة التالية:

■ ما الأنواع الأخرى لتبادل الحرارة التي ستحدث؟ سيحدث تبادل للحرارة مع الهواء ومع السطح الموضوعان عليه.

■ ماذا سيحدث في النهاية لدرجة حرارة المادة الموجودة في الهواء والكتلتين والسطح؟ تتغير درجة الحرارة في مقياس الحرارة ويتغير اللون.

◀ معالجة المفاهيم الخاطئة

المفهوم الخاطئ الشائع هو أنه يمكن استخدام المصطلحين درجة الحرارة والحرارة بالتبادل.

حقيقة الحرارة ودرجة الحرارة ليسا الشيء نفسه.

فدرجة الحرارة عبارة عن متوسط الطاقة الحركية للجسيمات الموجودة في جسم ما. أما الحرارة فهي تدفق الطاقة بين جسمين درجة حرارتهما مختلفة.



تكون درجة حرارة الحساء أعلى، لكن الكتلة الأكبر للبحيرة تجعلها تطلق حرارة أعلى من الحساء.

هما نفس الشيء. تقيس درجة الحرارة متوسط الطاقة الحركية للجزيئات. الحرارة هي إجمالي حجم الطاقة الحرارية التي يطلقها جسم. تكون درجة حرارة وعاء به حساء ساخن أعلى من بحيرة باردة. ولكن تستطيع البحيرة إطلاق حرارة أكبر لأنها تشتمل على العديد من الجزيئات الأكبر.

عندما تنتقل الحرارة من جسم إلى آخر، تتغير درجة حرارة كل جسم. تستمر الحرارة في التدفق إلى أن يصل كلا الجسمين إلى نفس درجة الحرارة.

عندما يحترق شيئين معًا، يصبحا دافئين. ويرجع السبب في هذا إلى أن الاحتكاك بين الأجسام يغير طاقة الحركة إلى طاقة حرارية. كيف يحدث هذا؟ تصطدم الجزيئات في الجسمين مع بعضها البعض مع حكهما معًا. ينتج عن كل اصطدام اهتزاز الجزيئات بشكل أكبر. وترتفع درجات حرارة الأجسام.

تُقاس درجة الحرارة بالثيرموميتر. عندما يلمس بالثيرموميتر مادة ما، فسوف تتدفق الحرارة إما إلى داخل بالثيرموميتر أو خارجه. عندما تكون درجة حرارة بالثيرموميتر والمادة واحدة، فسوف تتوقف الحرارة عن التدفق. يعطي بالثيرموميتر درجة حرارة المادة بوحدات الدرجة المئوية (°C) أو درجات فهرنهايت (°F). وتعمل العديد من أجهزة بالثيرموميتر بقياس الطريقة التي تتمدد بها السوائل أو تنكمش مع درجة الحرارة.

نستخدم عادةً كلمة حرارة عندما نتناقش الحرارة ودرجة الحرارة. ضع في اعتبارك، على الرغم من ذلك، أن درجة الحرارة والحرارة ليسا

✓ نهين سريع

1. إذا تلامس جسمان لعدة ساعات، فما الذي يمكنك استنتاجه بشأن درجات حرارتهما؟ اشرح.

من المرجح أن يصبح الجسمين بنفس درجة الحرارة.

933

الشرح

التدريس المتميز

أنشطة بحسب المستوى

الدعم الإضافي

اطلب من الطلاب أن يشرحوا، بأسلوبهم، لماذا يكون للبحيرة الصغيرة والبحيرة الكبيرة - كلتاها لهما درجة الحرارة نفسها - مقدار مختلف من الحرارة. يمكن أن يكون للجسيمات الموجودة في البحيرتين مقدار الطاقة الحركية نفسه، ولكن المزيد من الكتلة يعني مزيدًا من الجسيمات، مما يعني مزيدًا من الحرارة في البحيرة الكبيرة.

الإثراء

اطلب من الطلاب إيجاد درجة حرارة كوب صغير من الماء المثلج ثم وعاء كبير من الماء المثلج. واطلب منهم أن يشرحوا لماذا، إذا كان الكوب والوعاء لهما درجة الحرارة نفسها وموضوعين في المجتمد نفسه، سيستغرق الماء الموجود في الوعاء الكبير وقتًا أطول كي يتجمد ويتحول إلى مادة صلبة. ترتفع درجة حرارة الوعاء الكبير، لأنه يحتوي على العديد من الجزيئات. وستقل سرعة كل الجزيئات بشكل كافٍ حتى ينتج تقيّر في الحالة.

كيف تنتقل الحرارة؟

مع تحرك الأجزاء الساخنة والباردة للسائل، ينتج عنها تيارات دورانية. تنتشر التيارات الطاقة الحرارية عبر المادة. ويحدث الحمل الحراري في السوائل والغازات وليس في المواد الصلبة. تذكر أن الحمل الحراري يسبب كذلك العديد من أنماط الطقس على الأرض.

تتم تدفئة سطح الأرض بفعل الإشعاع من الشمس. **الإشعاع** هو انتقال الطاقة من خلال الأشعة الكهرومغناطيسية. تشمل هذه الأشعة الضوء المرئي والأشعة السينية وموجات الراديو. ولا تكون المادة مطلوبة لنقل الإشعاع. تستطيع الأشعة الكهرومغناطيسية الانتقال عبر الفراغ. وإلا، فلم تكن الحرارة المنبعثة من الشمس تستطيع أن تدفئ الأرض!

أثناء تقليب مشروب الكاكاو الساخن، سوف تلاحظ أن الملعقة أصبحت ساخنة جدًا بحيث يصعب حملها. إن مشروب الكاكاو هو الذي عمل على تسخين الملعقة، والملعقة تعمل على تسخين أصابعك! كيف انتقلت الحرارة من مشروب الكاكاو إلى أصابعك؟

انتشرت اهتزازات الجزيئات من مشروب الكاكاو إلى الملعقة ثم إلى أصابعك. **التوصيل** هو انتقال الحرارة من خلال مادة، بينما تظل المادة نفسها في مكانها. ويحدث بين الأجسام المتلامسة.

بداخل مشروب الكاكاو، تنتشر الحرارة مع التدفئة وتتحرك الأجزاء الباردة من مشروب الكاكاو. **الحمل الحراري** هو تدفق الطاقة الحرارية من خلال سائل أو غاز، مما ينتج عنه ارتفاع الأجزاء الساخنة وغوص الأجزاء الباردة.

نقل الحرارة

في الحمل الحراري، يصعد الماء الساخن مع هبوط الماء البارد.

في التوصيل، تنتقل الحرارة مباشرة من الموقد إلى المقلاة إلى البيض.



934
الشرح

كيف تنتقل الحرارة؟

مناقشة الفكرة الأساسية

ناقش كيف تنتقل الحرارة من مكان إلى آخر. واطرح الأسئلة التالية:

- ما الطرق الثلاث التي تنتقل الحرارة بها؟ التوصيل والحمل الحراري والإشعاع
- ما الذي ينقل الحرارة أثناء التوصيل؟ تنتقل الحرارة عبر المادة ويحدث التوصيل بين جسمين متلامسين.
- ما الذي ينقل الحرارة أثناء الحمل الحراري؟ يؤدي دوران التيارات إلى نشر الطاقة الحرارية عبر سائل أو غاز.
- ما الذي ينقل الحرارة أثناء الإشعاع؟ تنتقل الأشعة الكهرومغناطيسية الحرارة.

استخدام وسائل المساعدة البصرية

الفت انتباه الطلاب إلى الصورة التوضيحية. واطرح الأسئلة التالية:

- هل ستكون يد المقلاة ساخنة؟ لماذا؟ نعم، لأن المعدن جيد التوصيل للحرارة.
- كيف تتجنب حرق يدك عند الإمساك بيد المقلاة؟ الإجابة المحتملة: استخدم يد مقلاة مصنوعة من مادة غير موصلة أو مقلاة ذات يد خشبية أو بلاستيكية.

اشرح أن الحمل الحراري يحدث نتيجة تمدد السوائل والغازات الساخنة أثناء تسخينها، مما يجعلها أقل كثافة. ويدفع الطفو بدوره هذه السوائل والغازات ذات الكثافة الأقل لأعلى، بينما يسمح للغازات والسوائل الباردة (ذات الكثافة الأعلى) بالانخفاض لأسفل.

المساواة في المشاركة

شجّع مشاركة جميع الطلاب. وابدأ بالطلاب الذين يجلسون في الجزء الخلفي من الصف واستدع كل طالب. بالتبادل، اطلب من كل طالب كتابة سؤال وإجابة معتمدًا على النص. واطلب من أحد الطلاب أن يقوم بدور المشرف واستدع طلابًا آخرين للإجابة عن السؤال.

قنينة المفردات

التوصيل اشرح أن الطاقة الحرارية "تحمل عبر" مادة عن طريق التوصيل. وأسأل الطلاب ما إذا كان بإمكانهم التفكير في استخدام أصل الكلمة، يوصل، حيث سيساعدكم ذلك في تذكر معناها العلمي. **الإجابات المحتملة: وصل الكهرباء؛ تصرف بسلك يؤثر في الآخرين**

الحمل الحراري أصل الكلمة اشرح أن الحمل الحراري له أصل في اللغة اللاتينية *convectionem*، حيث يعني "الحمل" وهذا يشرح أن الحرارة تُحمل من مكان إلى آخر بواسطة سائل أو غاز.

الإشعاع أخبر الطلاب بأن الإشعاع عبارة عن تحول الطاقة الحرارية عن طريق الأشعة. وشرح أن هناك نوعًا واحدًا من الطاقة ينتقل من مصدره في شكل موجات كهرومغناطيسية تنتقل عبر الفضاء. ويمثل الضوء المرئي هذا النوع من الطاقة. وكذلك الأشعة التي تضيف الحرارة للمادة (أشعة تحت حمراء).

استكشاف الفكرة الأساسية

تشاط اطلب من الطلاب العمل في مجموعات صغيرة واستخدام ما تعلموه لتوضيح انتقال الحرارة من اليد إلى قطعة فاكهة. وأخبرهم بأنه يمكنهم استخدام مقاييس الحرارة وإنشاء رسوم تخطيطية أو تمثيل ما يحدث في مسرحية. واطلب منهم مشاركة الرسوم التوضيحية مع الصف الدراسي.

الأشعة تحت الحمراء

تشع الأجسام الساخنة الحرارة. وتسمى الأشعة الكهرومغناطيسية التي تصدرها بالأشعة تحت الحمراء. وقد سميت بالأشعة تحت "الحمراء" لأنها تقترب في لونها من الضوء المرئي الأحمر. ولا يمكنك رؤية الأشعة تحت الحمراء.

يمكن أن تشعر بالأشعة تحت الحمراء، عندما تقف في الشمس. يستخدم الطهاة الأشعة تحت الحمراء عند شوي الطعام في موقد. يصدر الملف الأحمر الساخن الإشعاع بالأشعة تحت الحمراء لطهي الطعام بشكل سريع. تعمل الأشعة تحت الحمراء على تدفئة سطح الجسم أكثر من وسطه.

يوجد في بعض الثعابين وحيوانات أخرى أعضاء حسية خاصة لاكتشاف الأشعة تحت الحمراء. وقام العلماء بإنشاء أدوات معينة وكاميرات تمكن البشر القيام بالشيء نفسه. تستطيع أجهزة الكمبيوتر تلوين الصور التي تلتقطها الكاميرات بشكل صناعي. ويمكنك استخدام الكاميرات التي تعمل بالأشعة تحت الحمراء لالتقاط صور للأجسام حتى في منتصف الليل.

تهدرين سريع

2. كيف انتقلت الحرارة إلى وعاء الماء من أعلى الموقد؟

انتقلت الحرارة من أعلى الموقد إلى الوعاء

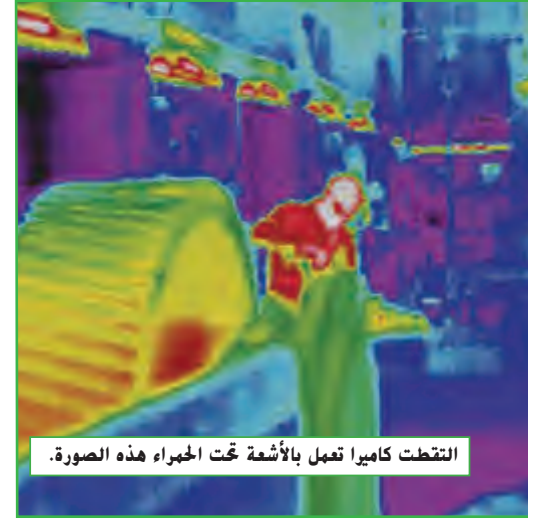
عن طريق التوصيل. انتقلت الحرارة من

أسفل الوعاء إلى أعلى الوعاء عن طريق

الحمل الحراري. يشع سطح الموقد والوعاء

والماء الساخن الحرارة في الغرفة.

935
الشرح



التقطت كاميرا تعمل بالأشعة تحت الحمراء هذه الصورة.

في الإشعاع، تحمل الأشعة الكهرومغناطيسية الطاقة من الأسلاك الساخنة إلى الخبز المحمص.



قراءة رسم

ما الطريقة التي تنقل كل من الحرارة والمادة؟
منتاح الحل: انظر إلى الأسهم التي تظهر انتقال الطاقة. الحمل الحراري.

التدريس المتميز

أنشطة بحسب المستوى

الدعم الإضافي

اطلب من الطلاب شرح كيف يسخن الهواء القريب من الأرض في يوم حار ومشمس. وشجعهم على رسم صور تفصيلية لشرح إجاباتهم.

الإثراء

شجع الطلاب على إكمال الرسم التخطيطي مع شرح أوجه التشابه والاختلاف بين التوصيل والحمل الحراري والإشعاع.



يتم توصيل الحرارة لأعلى هذا التضييب المعدني مع اصطدام الجزيئات مع بعضها البعض.

ما المقصود بالتوصيل الحراري؟

عندما تنتقل الحرارة، فإنها لا تنتقل دائماً بالسرعة ذاتها. يحمل الإشعاع الطاقة الحرارية بسرعة الضوء، 300,000,000 متر/الثانية! ونادراً ما تكون تيارات الحمل أسرع من 56 m/s يحمل التوصيل عادةً الطاقة الحرارية بشكل أبطأ كثيراً عن أي من الطريقتين الأخرتين. لماذا؟

في التوصيل، يتم نقل الطاقة مع اصطدام الجزيئات مع جزيئات أخرى. تستطيع الطاقة الحرارية فقط الانتقال من جانب جسم إلى جانب آخر بالانتقال عبر جميع الجزيئات الموجودة في الوسط. يستغرق تبادل الطاقة الحرارية هذا بعض الوقت.

التوصيل الحراري

هي قدرة مادة على نقل حرارة. إذا كانت المادة توصل الحرارة بسهولة، تكون موصل جيد للحرارة. إذا كانت المادة توصل الحرارة بشكل رديء، تكون عازلاً جيداً للحرارة.

إن معظم الفلزات هي موصلات حرارية، ومعظم اللافلزات هي عازلات للحرارة. يزداد عادةً التوصيل الحراري مع الكثافة. كلما اقتربت الجزيئات من بعضها البعض، كلما كان انتقال الحرارة بينها أسرع. وهذا هو ما يجعل المواد الصلبة موصلات أفضل من السوائل ويجعل السوائل موصلات أفضل من الغازات.

التوصيل

المادة	عدد الهرات التي توصل فيها الحرارة أفضل من الهواء
خشب البلوط	6
الماء	23
الطوب	25
الزجاج	42
الفلواذ المقاوم للصدأ	534
الألمنيوم	8,300
النحاس	15,300
الفضة	16,300
الماس	35,000 أو أكثر

قراءة جدول

أي من المواد من الجدول تكون أفضل عازل للحرارة؟

مفتاح الحل: تشتمل على أقل توصيل حراري.

خشب البلوط

936
الشرح

ما المقصود بالتوصيل الحراري؟

مناقشة الفكرة الأساسية

أجر مناقشة حول التوصيل الحراري. وشجّع الطلاب على المشاركة بأفكار حول قدرة بعض المواد على نقل الحرارة بشكل أفضل من غيرها. واطرح الأسئلة التالية.

■ ما أبطأ نوع لنقل الحرارة؟ التوصيل

■ هل توصل بعض أنواع المواد الحرارة أسرع من غيرها؟ نعم؛ الحديد والفلواذ والألمنيوم والفلزات الأخرى

■ ما أنواع المواد التي لا توصل الحرارة جيداً؟ الإجابات المحتملة: الهواء والماء والخشب والبلاستيك والقماش

■ ما المصطلح الذي يُطلق على المواد غير جيدة التوصيل للحرارة؟ المواد العازلة

استخدام وسائل المساعدة البصرية

اطلب من الطلاب النظر إلى الشكل التوضيحي للتضييب المعدني المعروض للهب. واطرح الأسئلة التالية:

■ كيف يوضح الرسم التوضيحي أن الحرارة تنقل بالتوصيل؟ تبدو الدوائر التي تمثل الجسيمات في المعدن أنها ترتطم ببعضها البعض.

استكشاف الفكرة الأساسية

تشاط اطلب من الطلاب العمل في مجموعات صغيرة واستخدام الأقلام الرصاص الملونة أو أقلام التلوين لإنشاء رسوم تخطيطية لانتقال الحرارة بالتوصيل أو الحمل الحراري. واطلب منهم تضمين أسماء توصيفية. واطلب من كل مجموعة إحضار الرسم التخطيطي الخاص بها إلى الصف الدراسي.

التدريس المتميز

أنشطة بحسب المستوى

الدعم الإضافي كيف تساعد الثقوب الموجودة أعلى شاشة الحاسوب في الحفاظ على برودة الجهاز؟ توفر الثقوب مكاناً للغازات الدافئة للخروج بواسطة الحمل الحراري.

الإثراء لماذا يعتبر الخشب موصلاً ضعيفاً للحرارة؟ الخشب كتلته أقل من قطعة معدن بالحجم نفسه. كما يحتوي على العديد من الفراغات الهوائية، وتعتبر الغازات موصلات ضعيفة جداً للحرارة.



15 دقيقة

أزواج

تجربة سريعة

الاختلافات الحرارية؟ انظر التجارب السريعة في الجزء الخلفي من الكتاب.

الهدف توضيح أن المواد المختلفة تمتص الحرارة بمعدلات مختلفة.

المواد كوبان بلاستيك، مقياساً حرارة، رمل، ماء، مصباح متوهج بقوة 100 W (أو أكبر)، ساعة مزودة بعقارب الثواني

2 سيسخن الرمل أسرع من الماء.

3 تأكد أن الطلاب وضعوا المصابيح على نحو صحيح.

3 ستختلف الإجابات حسب التوقع. سيسخن الرمل أسرع من الماء، كما هو موضح في قراءات درجة الحرارة.

3 سيبرد الرمل أسرع لأنه كان الأسرع في السخونة.

تنمية المفردات

التوصيل الحراري أصل الكلمة اشرح أن الحرارة لها أصل في اللغة اليونانية therme التي تعني "حرارة". واطلب من الطلاب إدراج الكلمات الأخرى التي تشترك في هذا الأصل. الإجابات المحتملة: مقياس الحرارة، ترموستات، المزدوج الحراري، حافظ المشروبات الساخنة

تجربة سريعة

لمعرفة المزيد حول ماهية المواد المصنوع منها الملابس، قم بإجراء التجربة السريعة في الجزء الخلفي من الكتاب.

3. تهرين سريع

يحبس فرو الحيوانات الهواء بداخله. هل يعتبر عازلاً جيداً؟ لماذا أو لماذا لا؟

يكون الفرو عازلاً جيداً لأن الهواء عازل

جيد وليس موصلاً جيداً للحرارة.

4. هل تحتاج إلى مادة ذات

سعة حرارة مرتفعة أم منخفضة في مدفأة؟ لماذا؟

الإجابة المحتملة: سوف تحتاج إلى مادة ذات

سعة حرارة مرتفعة لكي لا ترفع النار

درجة حرارة المادة أكثر مما ينبغي. وتحتاج

كذلك إلى بقاء المدفأة دافئة بعد فترة

طويلة من إخماد النار.

ما المقصود بالسعة الحرارية؟

لا تتغير درجة حرارة جميع المواد بنفس المعدل. يذفأ جرام من زيت الطهي بشكل أسرع من جرام من الماء في نفس كمية الحرارة. نقول أن الزيت يشتمل على سعة أقل للحرارة مقارنة بالماء. تتغير بشكل سريع درجة حرارة المواد التي تشتمل على سعة حرارة أقل.

تعتمد السعة الحرارية للمادة على مدى تماسك جزيئاتها معاً. وعلى سبيل المثال، تنجذب جزيئات الماء نحو بعضها البعض. ولهذا السبب يكون للماء سعة حرارية عالية. ويكون لكل مادة سعة حرارية خاصة بها.



937

الشرح

دعم التحصيل اللغوي

المفردات وضح معنى كلمة توصيل. اكتب المعنى على السبورة. ثم اطلب من الطلاب نطق الكلمة معك موجهاً إياهم في قراءة التعريف بصوت عالٍ. ثم أكد على أن الحرارة تنتقل عبر المواد بينما تظل المواد في أماكنها.

مبتدئ

يمكن أن يحدد الطلاب مواد موجودة في الصف الدراسي بإمكانها نقل الحرارة بالتوصيل.

متوسط

يمكن أن يستخدم الطلاب عبارات وجمل قصيرة لتعريف مادة موجودة في المنزل تنقل الحرارة بالتوصيل.

متقدم

يمكن أن يستخدم الطلاب عبارات كاملة لوصف انتقال الحرارة بالتوصيل.

متى تكون الحرارة مهدرة؟

للحرارة عدة استخدامات. بالإضافة إلى تدفئتك. تتطلب العديد من التفاعلات الكيميائية حدوث الحرارة. وعلى سبيل المثال، فإن الطاقة التي يتم إطلاقها من التفاعلات الكيميائية تزود المحرك بالطاقة في سيارة تعمل بحرق الوقود الأحفوري. وفي بعض الأحيان يتم تسخين الفلزات لتصبح أكثر صلابة وأكثر قابلية للتفتت. يتم استخدام الكاميرات التي تعمل بالأشعة تحت الحمراء في نظارات "الرؤية الليلية" للسماح لك برؤية الأجسام بدون الضوء المرئي.

لكن، يمكن أن تكون الحرارة كذلك منتجاً مهدراً، غير مرغوب به. بمرور الوقت، تتسبب الحرارة الناتجة بفعل الاحتكاك في كسر العديد من الأجهزة، وعلى سبيل المثال، يؤدي الاحتكاك والحرارة إلى أن تبلى أجزاء السيارة، ويجب عندئذٍ استبدال تلك الأجزاء. وكذلك يخفض الاحتكاك عادةً من كفاءة الأجهزة. وتحول الطاقة التي يتم فقدها بسبب الاحتكاك إلى طاقة حرارية، ويصعب استخدام هذه الطاقة لإجراء العمل. وتعتبر عادةً طاقة مهدرة.

عندما يتغير شكل الطاقة أو يتم استخدامها في العمل، فسوف تنتج عادةً حرارة مهدورة. تنتج الطاقة الكهربائية الحرارة عندما تنتقل الإلكترونات عبر الأسلاك الكهربائية. تسخن العضلات عندما تصدر التفاعلات الكيميائية الطاقة من تناول الغذاء. على الرغم من كونها مفيدة، إلا أن الحرارة هي المنتج المهدر الأكثر شيوعاً من العمل.



سوف تتوقف السيارات عن العمل إذا لم تستطع إطلاق حرارتها الزائدة.

938
الشرح

تمتص الماء الحرارة الناتجة عن احتكاك منشأر يقطع الحجر.



5. تمرين سريع

كيف يتم إهدار الطاقة في

صورة حرارة خلال ركوب دراجة؟
الإجابة المحتملة: يتم إهدار الطاقة في

صورة حرارة في عضلاتك وبقية الجسم

(ما لم يكن الجو بارداً في الخارج وتحتاج

إلى الحرارة). ويتم إهدار الطاقة في

صورة حرارة عندما يعمل الاحتكاك

على محاور العجلة والإطارات والتروس

والسلاسل في العجلة.

McGraw-Hill Education © محفوظة الحقوق © محفوظة الحقوق © محفوظة الحقوق

متى تكون الحرارة مهدورة؟

مناقشة الفكرة الأساسية

ناقش أن الحرارة ناتجة عن بذل مجهود. وذكّر الطلاب أن الطاقة هي القدرة على بذل المجهود. واطرح الأسئلة التالية:

■ ما المقصود بالمجهود؟ بذل قوة على شيء ما وجعله يتحرك

■ ماذا يحدث عندما تبذل مزيداً من الجهد الشاق؟ ترتفع درجة حرارة جسمك وتتعرق

■ ما مصدر الحرارة التي تجعل درجة حرارة جسمك مرتفعة؟ حرق الطعام في الخلايا مما ينتج عنه الطاقة

■ هل تكون بعض هذه الحرارة مفيدة؟ كيف؟ نعم؛ حيث تحافظ على ثبات درجة حرارة الجسم.

■ هل تساعدك هذه الحرارة في القيام بعملك؟ لا

اشرح للطلاب أن الحرارة، في هذا السياق، مهدورة، لأنها لا تساهم في العمل الذي يتم إنجازه.

استخدام وسائل المساعدة البصرية

اطلب من الطلاب إلقاء نظرة على صورة المنشأ الدائري. واطرح الأسئلة التالية:

■ لماذا يُستخدم الماء، بدلاً من الزيت، في تبريد الآلة؟ للماء سعة حرارية مرتفعة، ولذلك يمكنه التخلص من المزيد من الحرارة من الآلة.

■ هل الحرارة الناتجة عن الماء تساعد في إنجاز العمل؟ لا؛ فالنتج المهدور للطاقة هو الذي يساعد في إنجاز العمل.

نشاط الواجب المنزلي

وصف جهاز تسخين منزلي

اطلب من الطلاب استخدام المجلات أو الكتب أو الجرائد أو غيرها من المصادر العلمية للعثور على أمثلة لأجهزة تسخين منزلية تعتمد على التوصيل أو الحمل الحراري أو الإشعاع. واطلب منهم إنشاء ملصق يوضح نوعاً واحداً من أجهزة التسخين هذه. واطلب منهم كذلك وصف الرسم التوضيحي في فقرة موجزة والاستعداد لإحضاره معهم للصف الدراسي.

ملخص مرئي

أكمل ملخص الدرس بكلمات من عندك.

الحرارة الإجابة المحتملة: الحرارة هي الطاقة الحرارية التي تتدفق

من جسم أكثر دفئاً إلى جسم أكثر برودة.



كيف تنتقل الحرارة الإجابة المحتملة: تنتقل الحرارة عن طريق

التوصيل والحمل الحراري والإشعاع..



التوصيل الحراري الإجابة المحتملة: التوصيل الحراري هو قدرة

المادة على توصيل الحرارة.



3 الخاتمة

مراجعة على الدرس

◀ مناقشة الفكرة الأساسية

كلّف الطلاب بمراجعة إجاباتهم على الأسئلة طوال الدرس. وعالج أي أسئلة أو مفاهيم خاطئة متبقية.

◀ ملخص مرئي

كلّف الطلاب بتلخيص النقاط الرئيسة في الدرس في الملخص المرئي. وستساعدك العناوين الموجودة في كل مربع في إرشاد الطلاب إلى الموضوعات التي ينبغي عليهم تلخيصها.

السؤال المهم

انصح الطلاب بالعودة إلى إجاباتهم الأصلية على السؤال المهم:
واطرح السؤال التالي:

كيف تغير تفكيرك منذ بداية الدرس؟

ينبغي أن تُظهر إجابات الطلاب أنهم قد طوّروا فهمهم لمادة
الدرس.

فكر وتحدث واكتب

- 1 **المفردات** قدرة مادة على نقل الحرارة تسمى **التوصيل الحراري**.
- 2 **استنتاج الخلاصات** تظهر صورة لمنزل باستخدام الأشعة تحت الحمراء أن سقف المنزل أكثر سطوعاً من بقية المنزل.

يشع السقف المزيد من الطاقة الحرارية.	تيارات الحمل في الداخل تستمر في إحضار الهواء الساخن إلى السقف.
	ربما كانت حرارة السقف ناجمة عن الإشعاع من الشمس.

- 3 **التنكير الناقد** لماذا الباء يُستخدم في تبريد الآلات الساخنة؟

الإجابة المحتملة: يشتمل الماء على سعة حرارية عالية، وهو ما يعني أنه يستطيع امتصاص المزيد من الحرارة قبل أن ترتفع درجة حرارته. وهذا يعني أن الحرارة يمكن أن تستمر في التدفق إلى الماء من الآلات بسبب فرق درجة الحرارة.

- 4 **التحضير للاختبار** انتقال الحرارة بواسطة الأشعة الكهرومغناطيسية يسمى

A التوصيل
B الحمل الحراري
C الإشعاع
D العزل

- 5 **التحضير للاختبار** ما المسؤول الأكبر عن هبوب الرياح على الأرض؟

A التوصيل
B الحمل الحراري
C الإشعاع
D العزل

السؤال المهم

كيف تنتقل الحرارة؟
تنتقل الحرارة من الجسم الأعلى في درجة الحرارة إلى الجسم الأقل في درجة الحرارة. تنتقل الحرارة من خلال التوصيل والحمل الحراري والإشعاع.

941
التقييم

التقويم التكويني

قريب من المستوى اطلب من الطلاب رسم صورة توضح كيفية تكوّن تيارات الحمل في غرفة دافئة.

ضمن المستوى اطلب من الطلاب رسم صورة لقضيب من الصلب يتم تسخين أحد طرفيه مع وضع مقياس حرارة على القضيب يوضح درجة حرارة القضيب.

تحذّر اطلب من الطلاب إنشاء رسم تخطيطي مُسمى يوضح انتقال النار والحرارة عن طريق التوصيل والحمل الحراري والإشعاع.

الدرس 2 الصوت

السؤال المهم

كيف ينتقل الضوء ويتفاعل مع المادة؟

الأهداف

- معرفة أن الضوء عبارة عن موجة وجسيم.
- استنتاج أن الضوء يمكن أن ينعكس وينحني، وأن للضوء أطوال موجية وألوان.

مهارة القراءة الحقيقية والرأي

رأي	حقيقة

ستحتاج إلى منظم بيانات "الحقيقة والرأي".

المسار السريع

المسار السريع

خطة الدرس عندما يكون الوقت ضيقاً، اتبع المسار السريع واستخدم الموارد الأساسية.

1 المقدمة

انظر وتساءل

2 التدريس

استخدام وسائل المساعدة البصرية
استخدام وسائل المساعدة البصرية
مناقشة الفكرة الأساسية
تنمية المفردات
استخدام وسائل المساعدة البصرية

1 المقدمة

فكر وتحدث واكتب

ملاحظات المعلم

الدرس 2

الصوت

الدرس 2 الصوت

الأهداف

- معرفة كيفية انتقال موجة صوتية وكيفية عمل تحديد موقع الصدى.
- معرفة أجزاء الموجة: التردد وطبقة الصوت والحجم.

1 المقدمة

◀ تقويم المعرفة السابقة

اطلب من الطلاب مناقشة ما يعرفونه عن الصوت. اسأل الطلاب عن أهمية الصوت. اكتب إجابات الطلاب على اللوحة. الإجابات المحتملة: القدرة على سماع الموسيقى؛ تحذيرنا بصفارات الإنذار؛ سماع المعلومات

- كيف يحدث الصوت؟ عن طريق اهتزاز الأجسام
- كيف ينتقل الصوت من مكان إلى آخر؟ عن طريق الموجات الصوتية

942

المشاركة

تهيئة

ابدأ بالمناقشة

ضع أربع حاويات زجاجية متماثلة على مكتب. صبّ الماء في كل كأس بحيث يمتلئ حوالي 20 بالمئة من الكأس الأول، وحوالي 40 بالمئة من الكأس الثاني، وحوالي 60 بالمئة من الكأس الثالث، وحوالي 80 بالمئة من الكأس الأخير. انقر جانب كل كأس لتوضيح أن لكل كأس يهتز صوتًا مختلفًا. اسأل:

- ما الذي يحدد قوة أو انخفاض الصوت في كل كأس؟ كمية الماء الموجودة في كل كأس
- ما الكأس الذي يحدث أقل صوتًا؟ الكأس الذي يحتوي على أقل كمية من الماء
- ما الكأس الذي يحدث أعلى صوتًا؟ الكأس الذي يحتوي على أكبر كمية من الماء

انظر وتساءل

ادع الطلاب لمشاركة إجاباتهم على عبارة انظر وتساءل. واشرح السؤال التالي:

■ ماذا ستشعر إذا كنت بالقرب من دوي صوت في رأيك؟

اكتب أفكارًا على اللوحة ودوّن أي مفاهيم خاطئة قد تكون لدى الطلاب. وعالج هذه المفاهيم الخاطئة أثناء قيامك بشرح الدرس.

السؤال المهم

كلّف الطلاب بقراءة السؤال المهم. واطلب منهم التفكير فيه بينما يقرؤون الدرس. قدم لهم النصح بأن يعودوا إلى هذا السؤال في نهاية الدرس.

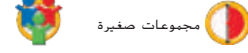
انظر وتساءل

تشكل السحابة مع كسر الطائرة النفاثة لحاجز الصوت وينشئ دوي اختراق. ماذا سيكون شعورك إذا كنت بجوار دوي اختراق. برأيك؟

الإجابة المحتملة: سوف تشعر باهتزاز مرتفع للغاية يمكن أن يحدث ضررًا بالغًا بحاسة السمع لديك.

السؤال المهم ما هي خواص الصوت؟

سوف تتنوع الإجابات. اقبل الإجابات المنطقية.



25 دقيقة

استكشف

التخطيط المسبق وقرّ مناطق مخصصة بحيث يمكن للطلاب بناء أدواتهم.

الهدف سيساعد هذا النشاط الطلاب في معرفة أن الاهتزازات تنتج صوتًا. سيوضح الطلاب أن الاهتزاز الأكثر شدة سينتج صوتًا أعلى.

الاستقصاء المنظم

2 الملاحظة ينبغي أن يسمع الطلاب صوتًا ويلاحظوا اهتزاز الشريط المطاطي.

3 ينبغي أن يلاحظ الطلاب أن السحب القوي ينتج صوتًا أعلى من السحب برفق.

4 تفسير البيانات ينبغي أن يذكر الطلاب هل تم إثبات فرضيتهم أم لا. إذا لم يتم إثبات فرضيتهم، ينبغي أن يوضح الطلاب كيف اختلفت نتائجهم عن توقعاتهم.

ما الذي يصدر الصوت؟

وضع فرضية

عند سحب الرباط المطاطي على "الأداة" الموضحة، فإنه يصدر صوتًا. كيف يعتمد هذا الصوت على الطريقة التي تسحب بها الرباط المطاطي؟ اكتب إجابتك بالصيغة "إذا تم سحب الرباط المطاطي مع قوة الضغط، فسوف يكون الصوت..."

الإجابة المحتملة: إذا تم سحب الرباط المطاطي بقوة زائدة،

فسوف يكون الصوت أعلى.

اختبر الفرضية

1 احترس. ارتدي النظارات. ضع الرباط المطاطي على "الأداة" كما هو موضح. اثنّب فتحة صغيرة في أسفل الكوب باستخدام عود الأسنان. اربط أحد طرفي الرباط المطاطي المقطوع بعود الأسنان. مرر عود الأسنان من خلال الفتحة في الكوب. اربط الرباط المطاطي الذي تم تمديده بالمسطرة وألصق المسطرة بالكوب.

2 لاحظ لف يد واحدة حول الكوب مع قيامك بسحب الرباط المطاطي. ما الذي تسمعه وتشعر به؟ سجّل ملاحظاتك.

تصدر الأداة صوتًا. يهتز الكوب.

3 اسحب الرباط المطاطي برفق وبقوة. سجّل كيفية تأثير ذلك على الصوت. كرر الإجراءات التي تقوم بها للتحقق من نتائجك.

يكون الصوت أكثر انخفاضًا عندما أسحب الرباط

المطاطي برفق. يكون الصوت أعلى عندما أسحب

الرباط المطاطي بشدة.

المواد



- نظارات
- كوب ورقي
- عود أسنان
- رباط مطاطي
- مسطرة خشبية أو بلاستيكية
- شريط لاصق

الخطوة 1



الخطوة 2



الاستقصاء الموجه استكشاف المزيد

الاستقصاء المفتوح

ما الذي يجعل طبقة الصوت لآلة نفخ موسيقية، مثل البوق، مرتفعة أو منخفضة؟ اطلب من الطلاب التفكير في سؤال عن كيفية إحداث أصوات مختلفة باستخدام زجاجات الصودا الفارغة. اطلب منهم وضع خطة وتنفيذ تجربة للإجابة عن سؤالهم.

نشاط استقصائي

استنتاج الخلاصات

4 **تفسير البيانات** هل دعمت ملاحظتك الفرضية التي وضعتها؟ اشرح.

الإجابة المحتملة: نعم، يصبح الصوت أعلى عندما أسحب الرباط المطاطي بقوة أكبر.

5 **الاستدلال** كيف أصدر الرباط المطاطي على "الأداة" صوتًا. برأيك؟ استخدم ملاحظتك من الخطوة 2 لمساعدتك.

تصدر الأداة الصوت عن طريق نقل اهتزازات الرباط المطاطي إلى الكوب وحرّيك الهواء حول الأداة.

استكشاف المزيد

كيف يؤثر تمديد الرباط المطاطي المسحوب على ارتفاع أو انخفاض طبقة الصوت؟ اكتب فرضيتك. ثم قم بإجراء تجارب لاختبارها.

الإجابة المحتملة: فرضيتي هي أنه إذا تم تمديد الرباط المطاطي بشكل أكبر، فسوف تكون طبقة الصوت أعلى. سوف أقوم بتمديد الرباط المطاطي بثلاث طرق مختلفة: بشكل رخو، بإحكام أكثر، ثم بإحكام شديد. سوف أستمع إلى الصوت الذي يصدره. تظهر نتائجي أن فرضيتي صحيحة: ترتفع طبقة الصوت عندما يتم تمديد الرباط المطاطي بإحكام شديد.

945
الاستكشاف

استكشاف البدائل

كيف تُحدث الطبلة صوتًا؟

المواد علبة قهوة فارغة، ورق، شريط مطاطي، مشابك ورقية، قلم رصاص

سيقوم الطلاب بعمل طبلة وملاحظة أن المشابك الورقية الموجودة على سطح الطبلة تتحرك عندما يقرع الطلاب الطبلة. سيجرب الطلاب قرع الطبلة برفق وبقوة ويلاحظون أن عند قرع الطبلة بقوة، يصبح الصوت الناتج أعلى وتتحرك المشابك الورقية أكثر. ينبغي أن يستنتج الطلاب أن الاهتزازات تنتج صوتًا.

اقرأ وأجب

كيف يُنتج الصوت؟

متابعة النص: مناطق الهواء التي تشتمل على عدة جزيئات تسمى

A. التخلخلات
B. الاهتزازات
C. الانضغاطات
D. الطاقة

هل لاحظت من قبل الصوت الصادر من طائرة نفاثة على ارتفاع منخفض الذي يؤدي إلى اهتزاز الأطباق في المطبخ؟ قد تكون لاحظت شيء مشابه عندما يقوم شخص ما بتشغيل نظام ستيريو بصوت مرتفع للغاية. ما الذي يؤدي إلى اهتزاز الأجسام عندما تصدر أصوات مرتفعة بجوارها؟

عندما يصدر جسم ما صوتاً، فإنه يهتز للأمام والخلف. والاهتزازات الناتجة عن الطبل تعمل على ضغط جزيئات الهواء ثم نشرها بالتبادل. ينشأ عن هذا مناطق الهواء التي تشتمل على عدة جزيئات تسمى الانضغاطات، ومناطق الهواء التي تشتمل على جزيئات قليلة، تسمى التخلخلات. تتحرك الانضغاطات والتخلخلات عبر الهواء، حاملةً طاقة الصوت. وتتحرك كل منطقة من الهواء فقط للأمام والخلف.

الانضغاط

التخلخل

تهتز الموجات الصوتية في نفس اتجاه انتقالها.

946
الشرح

2 التدريس

اقرأ وأجب

الفكرة الأساسية اطلب من الطلاب مشاهدة الصورة بالدرس واطلب منهم مناقشة ما يعتقدون أنهم سيتعلمونه.

المفردات اطلب من الطلاب قراءة المفردات بصوت عال. اطلب منهم مشاركة تعريفات هذه الكلمات وسجل الإجابات على اللوحة.

مهارة القراءة الحقيقية والرأي

منظم البيانات اطلب من الطلاب ملء منظم البيانات "الحقيقة والرأي" خلال قراءتهم للدرس. يمكنهم استخدام أسئلة التدريب السريع لتحديد الحقائق والآراء.

رأي	حقيقة

كيف ينتج الصوت؟

مناقشة الفكرة الأساسية

اطلب من الطلاب تسمية مصادر الصوت المختلفة. واطرح السؤال التالي:

- ما السمة المشتركة بين مصادر الصوت هذه؟ جميعها تهتز لتنتج صوتاً.
- ما السبب وراء اختلاف بعض الأصوات عن غيرها؟ الإجابات المحتملة: نوع المادة المهتزة؛ كمية المادة المهتزة؛ مدى انتظام الاهتزازات؛ قوة الاهتزازات
- كيف تؤثر الاهتزازات في المادة من حولها؟ تتسبب الاهتزازات في اقتراب جزيئات المادة حولها من بعضها ثم تباعدها عن بعضها.
- ماذا تُسمى هذه المناطق المختلفة في المساحة الواقعة بين هذه الجزيئات؟ انضغاطات وتخلخلات

خلفية عن العلوم

كيف تعمل سماعات الأذن؟

عادة، تدخل موجات الصوت إلى الأذن وتصطدم بطبلة الأذن مسببة اهتزازها؛ حيث تخترق هذه الاهتزازات العظام والأعضاء حتى تصل إلى العصب السمعي فيحولها إلى نبضات كهربائية ثم يرسلها إلى الدماغ. تحتوي سماعة الأذن البسيطة على ميكروفون ومكبر للصوت، أما سماعة الأذن الرقمية الأكثر تطوراً فتحتوي على رقاقة حاسب آلي. برمجت هذه الرقاقة على جمع الإعدادات السمعية المناسبة وتضخيم أداءها وتنقيتها واختيار ما يحقق السمع الأفضل لكل مستخدم.

◀ استخدام وسائل المساعدة البصرية

الفت انتباه الطلاب إلى الصورة التوضيحية. واطرح الأسئلة التالية:

- كيف تصدر الموجات الصوتية عن الطبول المعدنية؟ الإجابة المحتملة: تنطلق الموجات عبر وسط الهواء. تتسبب الموجات الصوتية في اهتزاز وسط الهواء في الاتجاه نفسه الذي تتحرك فيه الطاقة.

- ما الذي يتحرك على طول موجة صوتية مثل هذه؟ الطاقة

▶ قنمية المفردات

الموجة الصوتية وضح للطلاب أن الموجة الصوتية هي نوع من الموجات يُسمى بالموجات الطولية: وأكد على حقيقة إمكانية انتقال الموجة عبر المواد الصلبة أو السائلة أو الغازية فقط: اشرح أنه أثناء انضغاط جزيئات المادة أو ابتعادها عن بعضها لا تغير موضعها.

الوسط الاستخدام العلمي مقابل الاستخدام العام ذكّر الطلاب بالمعنى العام لكلمة وسط: "الشيء الذي يقع في المنتصف بين شيئين". اربط هذا المعنى بالمعنى العلمي لكلمة وسط "المادة التي تقع بين مصدر الموجة الصوتية ووجهتها".

تسمى سلسلة التخلخلات والانضغاطات التي تنتقل عبر المادة **موجة صوتية**. وتسمى المادة التي تنتقل الموجة من خلالها **وسط** الموجة. ومثل جميع الموجات، تحمل موجات الصوت الطاقة. عندما تمر عبر وسط، فلا ينتقل الوسط بشكل دائم، ولكن تنتقل الطاقة بشكل دائم من مكان لآخر.

تعمل الموجات الصوتية على اهتزاز الوسط في نفس اتجاه انتقال الطاقة. وتسمى بالموجات **الطولية**. نستطيع كذلك تمثيل الموجات الصوتية كسلسلة من القمم والقيعان. تظهر القمم الكثافة المرتفعة للهواء في الانضغاطات. وتظهر القيعان الكثافة المنخفضة للهواء في التخلخلات. لكن، تذكر أن الهواء لا ينتقل لأعلى ولأسفل مثل القمم والقيعان.

عندما تصطدم الموجات الصوتية بجسم، يبدأ الجسم في الاهتزاز. ينتقل الجسم بفعل طاقة الموجة. هذه هي القنمية التي تجعل الصوت المرتفع الصادر من طائفة أو ستيريو يهز الأطباق. يمكنك أن تشعر بالاهتزازات الناتجة عن مثل هذه الأصوات المرتفعة.

✓ تدريب سريع

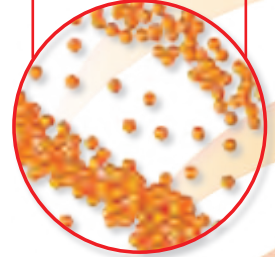
1. صف كثافة الهواء في غرفة عندما يتم تشغيل الموسيقى.

الإجابة المحتملة: عندما تمر الموجات الصوتية بأية نقطة في الغرفة، فسوف تزيد كثافة الهواء وتنخفض بالتبادل عندما تمر عبر الانضغاطات والتخلخلات.

تنتج الاهتزازات الناتجة عن شفرات الطائرة المروحية موجات صوتية مرتفعة.



تنتقل كثافة الهواء، وليس الهواء نفسه.



القمة

القاع

يمكن توضيح كثافة الهواء كسلسلة من القمم والقيعان.

947
الشرح

التدريس المتميز

أنشطة بحسب المستوى

الدعم الإضافي

اطلب من الطلاب شرح مصطلح موجة صوتية بأسلوبهم؛ ثم اطلب منهم رسم صورة لانضغاطات الموجة الصوتية وتخلخلاتها في يوميات في العلوم.

الإثراء

اطلب من الطلاب إجراء أبحاث عن تأثير درجات الحرارة في سرعة انتقال الموجات الصوتية في الهواء. وشجّعهم على ابتكار طريقة لحساب سرعة الصوت عند درجات الحرارة المختلفة؛ ثم اطلب منهم مشاركة نتائج أبحاثهم مع بقية الصف.

كيف ينتقل الصوت؟



يستطيع الصوت الانتقال عبر المواد الصلبة والسوائل والغازات. وفي الواقع، يميل الصوت إلى الانتقال بأعلى سرعة في المواد الصلبة وأقل سرعة في الغازات. وعلى سبيل المثال، ينتقل الصوت عبر الصلب بسرعة $6,000 \text{ m/s}$. لكن ينتقل الصوت عبر الهواء بسرعة 343 m/s فقط.

تنشأ هذه الفروق في سرعة الصوت عن مدى ابتعاد الجزيئات عن بعضها البعض. تحمل الجزيئات الطاقة الصوتية ويمثل تصادمها كيفية انتقال طاقة الصوت. في المواد الصلبة، تقترب الجزيئات من بعضها البعض ولذلك تصطدم بسرعة وتنتقل الصوت. في الغازات، تكون الجزيئات متباعدة عن بعضها البعض، لذا ينتقل الصوت بسرعة أقل.

تؤثر كذلك درجة حرارة الوسط على سرعة الصوت. في حالة الهواء الأكثر دفئاً، تتحرك الجزيئات أسرع. ونتيجة لذلك فهي تصطدم بشكل أكبر وتنتقل الصوت أسرع.

هل يستطيع الصوت الانتقال في منطقة لا تشتمل على أي جزيئات؟ لا، لا يستطيع الصوت الانتقال بدون وجود وسط. وعلى سبيل المثال، فإن الفضاء الخارجي يشتمل على جزيئات أقل، إذ لا يوجد وسط ينتقل من خلاله الصوت. الفضاء الخارجي هو فراغ. ويُعرف على أنه منطقة تشتمل على القليل من الجزيئات أو لا تشتمل على أي من الجزيئات.

الخطيئة

لا يستطيع الصوت الانتقال عبر الفضاء الخارجي.

كيف ينتقل الصوت؟

مناقشة الفكرة الأساسية

ناقش حركة الموجات الصوتية. ذكّر الطلاب أن الموجة الصوتية عبارة عن سلسلة من الانضغاطات والتخلخلات، ثم اطرح عليهم الأسئلة التالية:

- ما الذي يلزم لحمل هذه الانضغاطات والتخلخلات؟ يلزم وجود وسط لحمل الموجات الصوتية.
- ما المواد التي يمكن استخدامها كوسط؟ العديد من المواد، مثل الماء والخشب، يمكن أن تكون وسطاً. تنتقل معظم الأصوات التي نسمعها عبر وسط الهواء.
- هل تنتقل الموجات الصوتية في جميع الأوساط بالسرعة نفسها؟ لا. سرعة انتقال الموجات الصوتية في المواد الصلبة أكبر من سرعة انتقاله في المواد السائلة، وسرعة انتقاله في المواد السائلة أكبر من سرعة انتقاله في المواد الغازية.

معالجة المفاهيم الخاطئة

هناك اعتقاد شائع خاطئ بأن الاتصالات تنتقل من المركبة الفضائية عبر الموجات الصوتية.

- **حقيقة** لا يمكن أن ينتقل الصوت عبر الفضاء الخارجي. فحيث إنه يوجد مقدار لا يُذكر من المادة في الفضاء، لا يتوافر وسط تنتقل الموجات الصوتية عبره.

يعتبر الماء وسط جيد لأصوات مثل أغاني الدولفين.

948
الشرح

التدريس المتميز

أسئلة بحسب المستويات

متوسط من بين الهواء والماء والحديد، أي وسط تنتقل الموجات الصوتية بسرعة أكبر عبره؟ وأي وسط تنتقل عبره بسرعة أقل؟ أسرع وسط تنتقل عبره الموجات الصوتية هو الحديد ويأتي بعده الماء ثم الهواء.

الإثراء بمّ يُسمى تحول الطاقة عند اختفاء موجة داخل سطح ما؟ عند اختفاء موجة داخل سطح ما، يُسمى تحول الطاقة بالامتصاص.

15 دقائق مجموعات صغيرة

تجربة سريعة

الهدف ملاحظة كيفية انتقال الصوت عبر الأوساط المختلفة.

المواد مذياع، طاولة خشبية، كيس بلاستيكي قابل لإعادة الغلق مملوء بالمياه.

1 أفضل وسط يمكن سماع الصوت عبره هو الخشب.

2 تتطلب هذه التجربة وجود مذياع. إلا أنه يمكن استخدام ساعة طنانة أو ساعة عالية الصوت أو بندول إيقاع أو أي مصدر آخر ذو صوت ثابت.

3 لن يُسمع الصوت بالقوة نفسها عند إبعاد الكيس البلاستيكي المملوء بالمياه عن الأذن.

4 الهواء والماء والخشب

5 ينبغي على الطلاب اعتبار أن قدرة الإسفنج على حمل الصوت تقع بين الماء والهواء. إذا أمكن، اطلب من الطلاب تأكيد استدلالاتهم عبر تجربة.

تلمية المفردات

الفراغ vacuum أصل الكلمة أخبر الطلاب أن كلمة vacuum تأتي من الكلمة اللاتينية vacuus والتي تعني خواء، وأكد على أن الفراغ يعني خلو الحيز من أي شكل من أشكال المادة حتى جزيئات الهواء.

الامتصاص absorption أصل الكلمة اشرح للطلاب أن كلمة absorption تأتي من الكلمة اللاتينية absorbere والتي تعني ابتلاع الشيء، ثم اطلب منهم استخدام كلمة امتصاص في جملة تصف اختفاء الموجات الصوتية داخل سطح ما.

تجربة سريعة

لمعرفة المزيد حول ماهية المواد المصنوع منها الملابس، قم بإجراء التجربة السريعة في الجزء الخلفي من الكتاب.

تدريب سريع

1. يقول صديق أن صدى الصوت يكون مخيفاً لأنه يكون أخف من الأصوات العادية. ما الجزء بهذه العبارة الذي يمثل حقيقة وما الجزء الذي يمثل رأياً؟

يكون صدى الصوت أخف من الأصوات

العادية هذه هي حقيقة. وكونها مخيفة

يمثل رأياً.

2. كيف يمكنك وضع أذنك على الأرض لسماع صوت أسرع من سماعه في الهواء؟

تكون سرعة الصوت في جسم صلب أسرع

عادةً من سرعة الصوت في الهواء. إذاً.

فقد يتيح لك الاستماع عبر الأرض الصلبة

سماع صوت أسرع من سماعه عبر الهواء.

949
الشرح

تغيير كيفية انتقال الصوت

هل دخلت من قبل في غرفة عازلة للصوت؟ تكون الجدران في هذه الغرف مغطاة عادةً ببادئة ناعمة، سميكة، غير مستوية. عندما تصطدم موجة صوتية بهذه المادة، يتم امتصاص طاقة الموجة. الامتصاص هو انتقال الطاقة عندما تختفي موجة على السطح. تتحول الموجات الصوتية التي تم امتصاصها إلى طاقة حرارية على ذلك السطح.

عندما تصطدم موجات صوتية بسطح مستوي وصلب، ترند معظم طاقتها. هل سمعت من قبل صدى صوت؟ صدى الصوت هو الموجات الصوتية التي تنعكس مرة أخرى إلى مكبر الصوت. الانعكاس هو ارتداد موجة عند اصطدامها بالسطح. عندما تنعكس موجة صوتية عند اصطدامها بالسطح، يتم امتصاص البعض منها. ولهذا السبب لا يكون مطلقاً صدى الصوت بنفس شدة صوت الموجة الصوتية الأصلية.

تم إنشاء الجدران في هذه الغرفة بحيث تمتص الصوت.



التدريس المتميز

أنشطة بحسب المستوى

الدعم الإضافي

اطلب من الطلاب وضع أيديهم في حلوقهم والتكلم. ينبغي حينها أن يشعروا باهتزاز أحبالهم الصوتية.

الإثراء

اطلب من الطلاب إنشاء رسم تخطيطي يُسمى يوضح مصدر صوت يقع في منتصف غرفة تُمتص موجاته من قبل أحد الجدران وتنعكس عن جدار آخر.

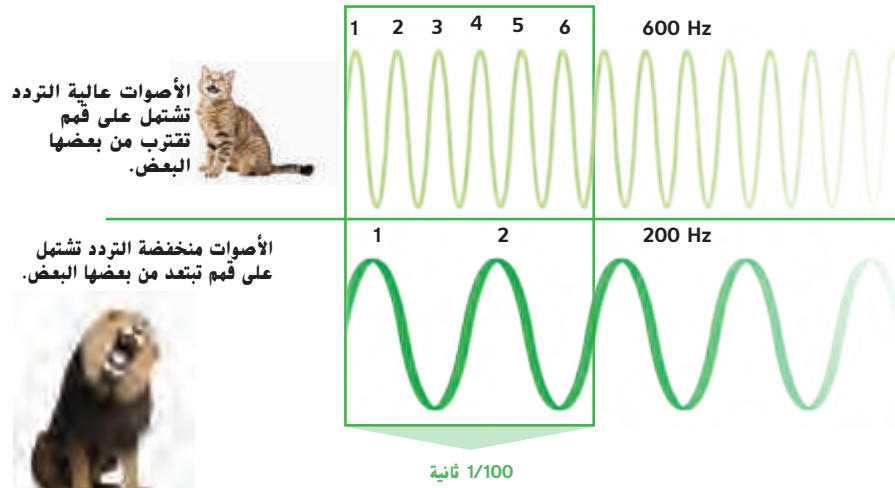
ما طبقة الصوت؟

ما مدى ارتفاع صوتك أثناء الغناء؟ ما مدى انخفاض صوتك أثناء الغناء؟ ما التغيير الذي يحدث عند انتقالك من الغناء بنغمة مرتفعة إلى نغمة منخفضة؟ تكون الموجة الصوتية التي تصل إلى أذنك مختلفة. تصبح سلسلة القمم والقيعان في الموجة أكثر اقتراباً عندما تغني بصوت أعلى. **التردد** هو عدد مرات اهتزاز جسم في الثانية. ووحدة قياسه هي الدورات في الثانية (1/s) أو الهرتز (Hz). تشتمل النغمات المرتفعة على تردد أعلى من النغمات المنخفضة.

يتم تعريف النوتة الموسيقية مثل تلك التي تغنيها حسب طبقة الصوت الخاصة بها. **طبقة الصوت** هي مدى ارتفاع صوت أو انخفاضه. وتكون متعلقة بالتردد. وفي الموسيقى، يتم عادةً تعيين حروف لطبقة الصوت تسمى "C" و "D" و "E" و "F" و "G" و "A" و "B". تكرر السلسلة نفسها بحيث تصبح النوتة الثامنة هي "C" مرة أخرى. تسمى السلسلة المكونة من ثماني نوت موسيقية الثماني.

إذا قيمت بالغناء بالطبقة "A" الأولى عند التردد 55 Hz، تكون "A" في الثماني التالي بتردد 110 Hz. سوف تسمع طبقة A الثانية بضعف ارتفاع طبقة الصوت الأولى. وتكون "A" الثالثة بثلاثة أضعاف ارتفاع طبقة صوت "A" الأولى. ولكن لن يكون ترددها على الرغم من ذلك 165 Hz. بل يكون 220 Hz! يتم مضاعفة التردد لكي ثماني.

طبقة الصوت والتردد هما طريقتين مختلفتين لوصف الموجات الصوتية. طبقة الصوت هي الطريقة التي تدرك بها أذاننا التردد. وترتبط ارتباطاً وثيقاً بعدد القمم في موجة صوتية. ولكنها تختلف عن التردد.



950

الشرح

ما هي طبقة الصوت؟

مناقشة الفكرة الأساسية

أجر مناقشة حول خصائص الصوت. ثم اطرح الأسئلة التالية:

■ ماذا نسمي الخاصية التي تعبر عن مدى ارتفاع الصوت؟ طبقة الصوت

■ أي من خصائص الصوت تحدد طبقة الصوت؟ التردد

■ ماذا يُقصد بالتردد؟ التردد هو عدد القمم أو الانخفاضات أو الاهتزازات في الموجة في كل ثانية.

■ ما وحدات قياس التردد؟ الدورة لكل ثانية (1/s) أو الهرتز (Hz)

أخبر الطلاب أن صوتاً تردده 55 Hz هو صوت منخفض، إلا أنه يمكن لآلة البيانو أن تصدر صوتاً أقل من ذلك بطبقة جواب واحدة. وأن طبقة الصوت كونسيرت A أو (الطبقة المعيارية) ذات التردد 440 Hz هي غالباً العلامة الموسيقية التي تضبط الفرق الموسيقية من خلالها أصوات آلاتها.

استخدام وسائل المساعدة البصرية

اطلب من الطلاب النظر إلى الصور والرسم التخطيطي. ثم اطرح الأسئلة التالية:

■ ما الذي يوضحه الرسم التخطيطي عن التردد؟ في طبقة الصوت عالية التردد تكون قمم الموجة قريبة من بعضها. مما يعني زيادة عدد الاهتزازات في الثانية.

■ لم نباح الكلب الأصغر تردده أعلى باعتقادك؟ لأن أجيال الكلب الصوتية أقصر.

دعم التحصيل اللغوي

المفردات وضح معنى كلمة طبقة الصوت. اكتب المعنى على السبورة. ثم اطلب من الطلاب نطق الكلمة معك موجهاً إياهم في قراءة التعريف بصوت عال. ثم أكد على أن طبقة الصوت تعني مدى ارتفاع الصوت أو انخفاضه.

مبتدئ

يمكن للطلاب تحديد الأصوات عالية الطبقة من الأصوات منخفضة الطبقة بينما تصدر النغمات من آلة البيانو أو المسجل أو أي آلة أخرى في الصف.

متوسط

يمكن أن يستخدم الطلاب عباراتٍ وجمالاً قصيرة لوصف الأنواع المختلفة لطبقات الصوت.

متقدم

يمكن أن يستخدم الطلاب جمالاً كاملة لوصف الأنواع المختلفة لطبقات الصوت.

◀ تهيئة المفردات

التردد frequency أصل الكلمة وضَّح للطلاب أن كلمة frequency تأتي من الكلمة اللاتينية frequentum. والتي تعني "متكرر"، ثم ساعد الطلاب في فهم أن اهتزازات الصوت عبارة عن نمط متكرر يمكن رؤيته من خلال أداة تُسمى راسم الذبذبات.

طبقة الصوت الاستخدام العلمي مقابل الاستخدام العام أخبر الطلاب أن كلمة طبقة الصوت تشير إلى تنوع مستويات الصوت بين المرتفع والمنخفض.

◀ استخدام وسائل المساعدة البصرية

اطلب من الطلاب النظر إلى الصور. ثم اطرح الأسئلة التالية:

- ما وجه الشبه بين اتجاه موجة صوتية تسمعها واتجاه قطار قادم؟ كلاهما واحد.
- كيف يتسبب تغيير الشريحة في آلة الترومبون في إصدار أصوات مختلفة؟ من خلال تغيير طول عمود الهواء المهتز.

الاطلاع على الصورة

هل طبقة صوت صافرة القطار هذه مرتفعة أم منخفضة عن المعتاد؟

مفتاح الحل: هل يتحرك القطار تجاهك أم يبتعد عنك؟

تكون طبقة صوت صافرة القطار

أعلى من المعتاد لأن القطار

يتحرك تجاهك. وهذا هو مثال على

تأثير دوبلر.



تأثير دوبلر

تغيير طبقة الصوت

لجعل طبقة الصوت أعلى، قم بزيادة عدد مرات اهتزازها في الثانية. على آلة وترية، يؤدي تقصير الوتر إلى رفع طبقة الصوت. وعلى آلة نفخ موسيقية، يؤدي تقصير الأنبوب إلى رفع طبقة الصوت. يصدر الأنبوب الأقصر طبقة صوت أعلى لأن الهواء بداخله يهتز بشكل أسرع.

يمكنك زيادة تردد موجة صوتية بالتحرك تجاهها. التردد هو عدد قيم الموجة في الثانية. إذا تحركت تجاه موجة، فسوف تسمع القيم أسرع مما إذا وقفت ثابتًا. إذا ابتعدت عن الموجة، فسوف تصل القيم إلى أذنك بشكل أبطأ وتكون طبقة الصوت أكثر انخفاضًا.

يسمى التغيير في التردد بسبب الانتقال تجاه موجة أو الابتعاد عنها تأثير دوبلر. تستطيع أي حركة إحداث تأثير دوبلر. ولكن السرعات الأعلى فقط سوف تقوم بتغيير طبقة الصوت بما يكفي لكي تلاحظها.



تغيير طبقة صوت آلة الترومبون وفقًا لطول الأنابيب الخاصة بها.

✓ تدريب سريع

3. كيف تقوم بتغيير طبقة صوتك، برأيك؟

تقوم بتغيير طبقة صوتك بشد الأحبال

الصوتية أو إرخائها. يؤدي الشد إلى رفع

طبقة الصوت، ويؤدي الإرخاء إلى خفض

طبقة الصوت.

951

الشرح

التدريس المتميز

أنشطة بحسب المستوى

الدعم الإضافي

ماذا يحدث لتردد الصوت كلما ارتفعت طبقة الصوت؟ يرتفع التردد بدوره.

الإثراء

لَمْ ينتقل الصوت في المواد الصلبة أسرع من المواد الغازية؟ لأن جزيئات المواد الصلبة تكون قريبة من بعضها بشكل أكبر مما يسمح لطاقة الموجة بالتحرك عبر الوسط بشكل أسرع.

ما درجة الصوت؟

درجة الأصوات

الصوت	مستوى الديسيبل
محرك صاروخ عند 30 m (98 قدم)	180 dB
حد الألم: بوق الخطار على مسافة 10 m (33 قدم)	130 dB
موسيقى الروك	120 dB
المنشار الآلي المسلسل على مسافة 1 m (3.3 قدم)	110 dB
آلة ثقب الصخور على مسافة 2 m (6.6 قدم)	100 dB
حد إنثلاف السمع	85 dB
الكنيسة الكهربائية على مسافة 1 m	80 dB
المحادثة العادية	60 dB
هطول المطر	50 dB
المسرح (بدون تحدث)	30 dB
تنفس الإنسان على مسافة 3 m (10 قدم)	10 dB
حد حاسة السمع البشرية (مع الأذن في حالة صحية جيدة)	0 dB

قراءة جدول

هل يمكن أن يتسبب الصوت الصادر من محرك صاروخ على مسافة 30 m منك في إحداث الألم بأذنيك؟

مفتاح الحل: قارن حجم الصوت الصادر من محرك الصاروخ وحد الألم.

نعم، لأن حجم الصوت الصادر من محرك الصاروخ

هو 180 dB، وحد الألم هو 130 dB، وهو أقل.

افتراض أنك في غرفة وقد قام شخص برفع حجم صوت الراديو كثيرًا. هل يكون من السهل سماع أصوات أخرى؟ ما الذي يجعل الصوت مرتفعًا للغاية؟

يسمى ارتفاع موجة صوتية **السعة**، والسعة هي مدى كثافة الهواء في الانضغاطات أو التخلخلات مقارنةً بالهواء العادي. ويعتمد ارتفاع، أو درجة الصوت، على سعة الموجات الصوتية.

يقيس العلماء درجة الأصوات بالديسيبل (dB). وتشتمل الضوضاء 20 dB على طاقة أكبر بـ 10 مرات من الضوضاء 10 dB. وتشتمل الضوضاء 30 dB على طاقة أكبر بـ 100 مرة عن الضوضاء 10 dB.

تسمع آذاننا الأشياء بصورة مختلفة. تكون الضوضاء 30 dB بضعف ارتفاع الضوضاء 20 dB وأربعة أضعاف ارتفاع الضوضاء 10 dB. والأصوات الأعلى من 85 ديسيبل تؤدي إلى إنثلاف السمع. ارتددي سدادات الأذن عندما تكون بجوار الأصوات المرتفعة!

ما هو حجم الصوت؟

مناقشة الفكرة الأساسية

ذكَر الطلاب بأنه يوجد طاقة للموجات مثل الموجات الصوتية. ثم اطرح الأسئلة التالية:

■ كيف يتأثر شكل الموجة الصوتية بتغير الطاقة الموجودة بها؟ يتغير ارتفاع الموجة الصوتية بتغير مقدار الطاقة الموجود بها.

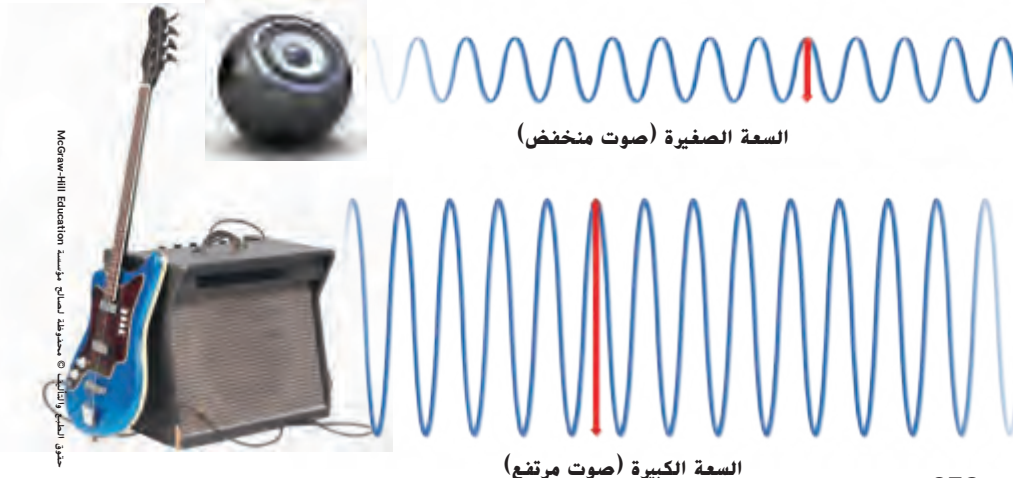
■ ما وجه الاختلاف بين الموجات عالية الطاقة والموجات منخفضة الطاقة؟ ارتفاع الموجات عالية الطاقة يكون أعلى من ارتفاع الموجات منخفضة الطاقة.

■ ما الكلمة المستخدمة لوصف حجم الصوت أو مدى شدته؟ **السعة**

استخدام وسائل المساعدة البصرية

اطلب من الطلاب النظر إلى الرسم التخطيطي. ثم اطرح السؤال التالي:

■ أي من جزأي الرسم التخطيطي يوضح الصوت الأكثر شدة؟ الصوت الموضح بالموجة ذات السعة الأكبر (الصادر عن السماع الأكبر) هو الصوت الأكثر شدة.



952
الشرح

دعم التحصيل اللغوي

المفردات وجّه انتباه الطلاب إلى الجدول الموجود في هذه الصفحة. ثم اطلب من الطلاب إيجاد مستوى ديسيبل لهطول المطر. اطلب من الطلاب شرح مصطلح **حجم الصوت** في سياق الحديث عن الأصوات. اشرح أن **حجم الصوت** يشير إلى طاقة الموجات الصوتية.

مبتدئ يمكن للطلاب الإشارة إلى الجدول وتحديد مستويات ديسيبل للأصوات الأكثر شدة والأصوات الأقل شدة.

متوسط يمكن للطلاب استخدام عبارات وجمل قصيرة لتحديد الأصوات الأكثر شدة والأصوات الأقل شدة.

متقدم يمكن للطلاب استخدام جمل كاملة لوصف مدى مستويات ديسيبل والأصوات عند كل مستوى.

◀ استكشاف الفكرة الأساسية

تشاطد اطلب من الطلاب العمل في مجموعات صغيرة أو مجموعات ثنائية بحيث يقوم كل طالبين بشد شريط مطاطي بينهما ثم إفلاته لسماع الصوت الصادر عن ذلك. ثم اطلب منهم شد الشريط المطاطي مرة أخرى ولكن إلى مسافة أبعد هذه المرة ثم إفلاته. سيلاحظون أن الصوت الصادر عن ذلك أكثر شدة.

◀ تهيئة المفردات

السعة amplitude أخبر الطلاب بأن كلمة amplitude تتكون من كلمة ample، التي تعني "مكتمل" لذا فإن الموجة ذات السعة الأكبر تكون أكثر اكتمالاً أو أكثر ارتفاعاً.

◀ استخدام وسائل المساعدة البصرية

اطلب من الطلاب النظر إلى الصور. ثم اطرح السؤال التالي:
■ لم تضعف شدة الصوت كلما بُعد مصدر الصوت؟ بسبب توزيع طاقة الموجة على منطقة أكبر.



مع انتقال الموجة الصوتية من الجرس، فإنها تصبح أكثر انخفاضاً.

متزايد. وعندما تبعد عن مصدر الصوت، تصبح الطاقة في الموجة عند أي نقطة أصغر. وتعني الطاقة الأقل حجم الصوت الأقل، وتسمع الفرق.

تغيير درجة الصوت

يمكنك أن تجعل الأصوات أكثر ارتفاعاً باستخدام مزيد من الطاقة. وعلى سبيل المثال، يمكنك النقر على وتر بقوة أكبر، باستخدام المزيد من الهواء في صوتك، أو الدق على طبلية بقوة أكبر. تعمل الطاقة الإضافية على زيادة كثافة الجزيئات في الانضغاطات، وكذلك تصبح التخلخلات أقل كثافة من ذي قبل.

يؤدي تغيير وسط موجة صوتية كذلك إلى تغيير سعتها. عندما توجد الموجة في مادة كثيفة يكون لها سعة أصغر من وجودها في الهواء. ولكن، يكون للموجة نفس كمية الطاقة. وعلى الرغم من أن السعة تكون أصغر، إلا أن هناك المزيد من الجزيئات التي تتحرك في الموجة.

تكون درجة الصوت أصغر كلما ابتعدت على مصدره. لماذا؟ فكّر في الموجات في بحيرة. في مركزها، تكون الموجات مرتفعة، ولكن عندما تمتد للخارج، تصبح أصغر. تنتشر نفس كمية الطاقة الموجودة في الموجة على المساحة الأكبر بشكل

✓ تدريب سريع

4. تسمع صوت الطبل عند 45 dB ثم 55 dB ثم 65 dB. كيف يمكن أن يحدث هذا؟

[الإجابات المحتملة: ربما يكون ضرب الطبل](#)

[أقوى لإنتاج موجات صوتية أعلى؛ ربما](#)

[يكون الطبل يتحرك تجاهك.](#)

953
الشرح

التدريس المتميز

أنشطة بحسب المستوى

الدعم الإضافي

اطلب من الطلاب إنشاء رسم تخطيطي لموجة صوتية يحددون عليها التردد والسعة.

الإثراء

اطلب من الطلاب إنشاء رسم تخطيطي لموجة صوتية يحددون عليها التردد والسعة. ثم اطلب من الطلاب إنشاء رسم تخطيطي آخر لموجة صوتية يبقى فيه تردد الموجة كما هو بينما تزيد سعة الموجة.

ما هو تحديد موقع الصدى؟

◀ مناقشة الفكرة الأساسية

ذكّر الطلاب بأنّ الصوت ينتقل من خلال موجات. ثم اطرح الأسئلة التالية:

■ ماذا يحدث للموجة الصوتية عند اصطدامها بجسم قوي؟ تنعكس.

■ ماذا نطلق على الموجة الصوتية المنعكسة؟ صدى الصوت

■ ما أنواع الحيوانات التي تستخدم صدى الصوت لإيجاد الطعام؟ الخفافيش والحيثان والدلافين.

■ ما اسم الجهاز الذي يستخدم الموجات الصوتية المنعكسة لمعرفة المسافات ومواقع الأجسام؟ جهاز السونار (الملاحة وتقدير المدى من خلال الصوت)

◀ استخدام وسائل المساعدة البصرية

أشر إلى الصورة. ثم اطرح السؤال التالي:

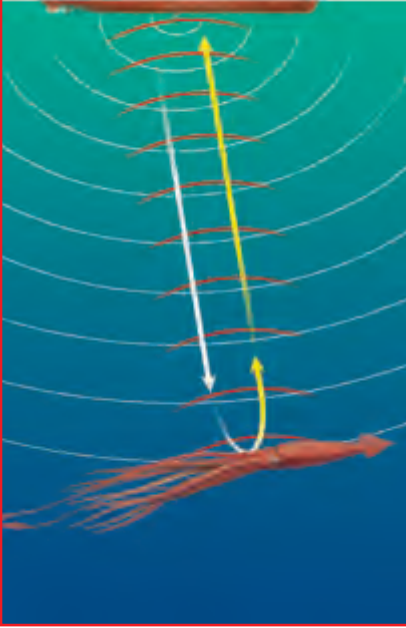
■ كيف يمكن للخفافيش تحديد مواقع الحشرات ليلاً عندما يكون الظلام متسدلاً؟ تصدر الخفافيش أصواتاً. ترد الموجات الصوتية عن الحشرات عائدةً إلى الخفافيش. ثم تتبع الخفافيش مسار هذه الموجات لتحديد مواقع الحشرات.

◀ تنهية المفردات

تحديد الموقع بالصدى echolocation أصل الكلمة أشر إلى أن كلمة echolocation تتكون من كلمة echo التي تعني صدى وكلمة location. التي تعني مكان. الصدى هو صوت متكرر ناتج عن انعكاس موجات الصوت. لذا فإن مصطلح echolocation يعني استخدام الصدى لإيجاد المواقع.

أخبر الطلاب بأنّ كلمة صدى تأتي من الأساطير اليونانية. فوفقاً لتلك الأساطير، كانت توجد حورية ثرثرة للغاية تُسمى صدى، كثرة حديثها دفعت الآلهة إلى حرمانها من قدرتها على التكلم إلا بالكلمة الأخيرة من جملتها أو فكرتها.

تستخدم القوارب السونار للبحث عن الأجسام أسفل الماء.



تستخدم الخفافيش الصوت المرتد للصدى لتحديد موقع الحشرات.

ما تحديد الموقع بالصدى؟

يمكن الاستفادة من صدى الصوت. فالخفافيش، على سبيل المثال، تصدر أصواتاً يترد صداها لتحديد موقع فريستها. يعرف الخفاش من الصدى المرتد موقع ضحيته. ويعرف البحث عن الغذاء أو أشياء أخرى بهذه الطريقة باسم **تحديد الموقع بالصدى**. تستخدم كذلك الحيتان والدلافين لتحديد الموقع بالصدى لتحديد اتجاهها وللبحث عن الغذاء.

قام العلماء بتطوير نظام يسمى السونار ويعمل مثل نظام تحديد الموقع بالصدى للحيوانات. وكلمة سونار هي اختصار "الملاحة بالصوت وتحديد المدى". ويتم استخدامه أسفل الماء للبحث عن الأجسام. يرسل نظام السونار موجات صوتية تنعكس عن الأجسام. وبعد ذلك يكتشف الموجات الصوتية المنعكسة. ويتم استخدام وقت العودة واتجاه صدى السونار لحساب موقع الجسم.

✓ تدريب سريع

5. هل يمكن أن يعمل السونار على الأرض؟ وما لا؟

الإجابات المحتملة: تنتقل الموجات الصوتية

من خلال الأرض وكذلك الماء. إذاً يمكن أن

يعمل السونار على الأرض. ويتم استخدام

الأشعة فوق الصوتية، التي تستخدم

تكنولوجيا شبيهة بالسونار، في الطب.

954

الشرح

نشاط الواجب المنزلي

سماعات إلغاء الضوضاء

اطلب من الطلاب استخدام المجلات أو الكتب أو الجرائد أو مواقع الإنترنت المعتمدة أو أي من مصادر العلوم الأخرى للبحث عن سماعات إلغاء الضوضاء ومعرفة كيفية عملها. اطلب من الطلاب كتابة ما حصلوا عليه من نتائج في فقرة موجزة والاستعداد لعرض أعمالهم عرضاً تقديمياً أمام طلاب الصف الدراسي.

ملاحظات

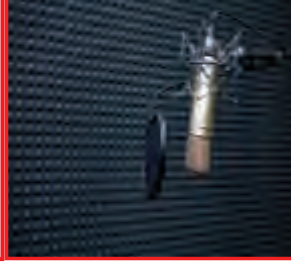
ملخص مرئي

أكمل ملخص الدرس بكلمات من عندك.

ما الذي تصدره الأجسام المهتزة؟ الإجابة المحتملة: تصدر الأجسام المهتزة الموجات الصوتية في وسط.



الموجات الصوتية الإجابة المحتملة: يمكن للمواد أو الأجسام نقل الموجات الصوتية أو امتصاصها أو عكسها.



طبقة الصوت الإجابة المحتملة: مع زيادة تردد موجة صوتية، تصبح طبقة الصوت أعلى.



3 الخاتمة

مراجعة على الدرس

◀ مناقشة الفكرة الأساسية

كلّف الطلاب بمراجعة إجاباتهم على الأسئلة طوال الدرس. وعالج أي أسئلة أو مفاهيم خاطئة متبقية.

◀ ملخص مرئي

كلّف الطلاب بتلخيص النقاط الرئيسية في الدرس في الملخص المرئي. وستساعدك العناوين الموجودة في كل مربع في إرشاد الطلاب إلى الموضوعات التي ينبغي عليهم تلخيصها.

السؤال المهم

انصح الطلاب بالعودة إلى إجاباتهم الأصلية على السؤال المهم:
واطرح السؤال التالي:

كيف تغير تفكيرك منذ بداية الدرس؟

ينبغي أن تُظهر إجابات الطلاب أنهم قد طوّروا فهمهم لمادة
الدرس.

الدرس 2
مراجعة على الدرس

فكر وتحدث واكتب

- 1 **المفردات** المادة التي تنتقل موجة من خلالها تسمى **وسط**.
- 2 **الحقيقتة والرأي** هل يجب عليك ارتداء سدادات الأذن خلال استخدام مكنتسة كهربائية؟ دعم رأيك بالحقائق.

الرأي	الحقيقتة
لا يكون استخدام سدادات الأذن لازماً عند استخدام مكنتسة كهربائية.	الصوت الصادر من المكنتسة الكهربائية لا يكون مرتفعاً بالقدر الذي يتلف أذنيك.

- 3 **التفكير الناقد** هل تكون الطاقة أكبر في الموجة الصوتية التي تبلغ 30 dB أم التي تبلغ 40 dB؟ لماذا؟

توجد طاقة أكبر في الموجة الصوتية 40 dB لأن الديسيبل يقيس حجم الموجة الصوتية وكلما كانت الموجة الصوتية أعلى، كانت الطاقة لديها أكبر.

- 4 **التحضير للاختبار** ما درجة الصوت التي تبدأ عندها الأصوات في إتلاف السمع؟

A 10 ديسيبل
B 65 ديسيبل
C 85 ديسيبل
D 150 ديسيبل

- 5 **التحضير للاختبار** الصدى هو مثال على موجة صوتية يتم
A نقلها.
B امتصاصها.
C عكسها.
D ركوبها.

السؤال المهم

ما خواص الصوت؟

الموجة الصوتية هي سلسلة من التخلخلات والانضغاطات التي تنتقل عبر وسط. طبقة الصوت هي مدى ارتفاع أو انخفاض صوت وترتبط بالتردد. تعتمد درجة الصوت على سعة الموجات الصوتية.

957
التقويم

كن عالمًا



الاستقصاء المنظم

كيف يمكنك تغيير صوت؟

وضع فرضية

زيادة أو خفض عدد الاهتزازات لكل صوت يعمل على تغيير طبقة الصوت. على سبيل المثال، يتم عزف أعلى النغمات على الجيتار عند اهتزاز الأوتار بأعلى سرعة. وبالنسبة للأدوات الموسيقية ذات الأنابيب، يحدد طول كل أنبوب مدى سرعة اهتزاز الهواء بالداخل.

كيف يؤثر طول أنبوب على حدة الأصوات التي تصدر منه؟ اكتب إجابتك كفرضية في صيغة "في حال تقصير أنبوب الأداة الموسيقية النحاسية، عندها تكون طبقة الصوت..."

الإجابة المحتملة: في حال زيادة مقدار

الضوء الذي يتلقاه النبات، تزداد النغمة.

المواد



مقص



10 ماصات



مسطرة



شريط لاصق

اختبر الفرضية

1 اصنع نموذجًا استخدم مقصًا لتقطيع ماصة شرب إلى أجزاء بطول 15 سنتيمترا.

2 اقطع ماصة الشرب التالية بحيث تكون أقصر مما قبلها بـ 1 cm. كرر هذا الإجراء حتى تقطيع جميع ماصات الشرب. يجب أن تكون آخر ماصة شرب بطول 6 cm.

3 ضع ماصات الشرب على الطاولة بترتيب الحجم. ضع قطعة من الشريط اللاصق على جميع ماصات الشرب.

958

التوسّع

كن عالمًا

المهارات تصميم النماذج، التجربة، الملاحظة، الاستدلال

الهدف

■ معرفة كيف يؤثر طول عمود الهواء المهتز في طبقة الصوت.

المواد 10 شفاطات، مقص، مسطرة، شريط لاصق

التخطيط المسبق قم بقص مجموعة الشفاطات واجمعها مسبقًا. وقد يحتاج بعض الطلاب إلى تصوّر المجموعة لوضع الشفاطات مع بعضها البعض.

توسيع نطاق النشاط سيوضح هذا النشاط للطلاب العلاقة بين طول عمود الهواء المهتز وطبقة الصوت الناتجة عنه.

الاستقصاء المنظم

كيف يمكنك تغيير صوت؟

اختبر الفرضية

1 صنع النماذج اقترح على الطلاب أن يضعوا علامة تشير لطول الشفاطة بقلم تحديد قبل قصها.

2 تحقق من قياس الطلاب لكل شفاطة ووضّع علامة عليها قبل قصها.

3 اطلب من أحد الطلاب الإمساك بالشفاطات بعناية بينما يستخدم طالب آخر الشريط اللاصق.

4 التجربة لدواعٍ صحية، تأكد من استخدام الطلاب الشفاطات الخاصة بهم. وإذا استخدمت المجموعات معًا مجموعة واحدة من الشفاطات، فيجب أن ينفخ طالب واحد فقط في كل مجموعة عبر الشفاطات.

الخطوة

2



حقوق الطبع والنشر © محفوظة لجميع حقوق الطبع والنشر © McGraw-Hill Education

استنتاج الخلاصات

- 5 **الملاحظة** يجب أن يذكر الطلاب ما إذا كانت هذه الفرضية صحيحة أم لا ويلخصون البيانات التي استخدموها للوصول إلى أحكامهم.
- 6 **الاستدلال** يجب أن يتوصل الطلاب إلى أن نصفي الشفاطة التي طولها 12 cm تصدران الأصوات نفسها التي تصدرها الشفاطة التي طولها 6 cm.

التحقّق من الاستقصاء

4 **تجربة** امسك الأداة بعفك. ثم قم بالنفخ في الماصات لإنتاج صوت.



الخطوة
4

استنتاج الخلاصات

5 **الملاحظة** كيف يكون صوت أطول وأقصر أنبوب؟ هل تدعم نتائجك فرضيتك؟ لماذا ولماذا لا؟
يتميز أقصر أنبوب بأعلى صوت. وأطول أنبوب بأقل صوت.

6 **الاستدلال** هل سيكون الصوت الناتج عن ماصة الشرب التي يبلغ طولها 12 cm مطابقًا للصوت الناتج عن الماصة التي يبلغ طولها 6 cm إذا تم قطعها نصفين؟ لم ولم لا؟
يجب أن يتولد نفس الصوت عند استخدام كلا الماصتين حيث إنهما الآن نفس الحجم والشكل.

959
التوسّع

الاستقصاء الموجه

ما مدى الارتباط بين طبقة الصوت والشدة؟

اختبار الفرضية اطلب من الطلاب التخطيط لاختبار فرضياتهم بشدّ شريط مطاطي على أطوال المختلفة ثم إفلاته لإصدار صوت منه. وثّبت الشريط المطاطي في مكان ثابت وقيس الطول في كل اختبار.

استنتاج الخلاصات شجّع الطلاب على تحليل النتائج ومقارنتها بفرضياتهم.

الاستقصاء الموجه

ما مدى الارتباط بين طبقة الصوت والشدة؟

وضع فرضية

إلى أي مدى تعتقد بأن شدّ رباط مطاطي يؤثر على الصوت الصادر منه؟ اكتب إجابتك في صيغة "في حال زيادة شدّ الرباط المطاطي، فإن طبقة الصوت..."
الإجابة المحتملة: في حال زيادة شدّ الرباط المطاطي، فإن طبقة الصوت ستزداد.

اختبر الفرضية

⚠ احتسب. ارتد نظارات. صمم تجربتك للتحقق من التأثير الذي يسببه شدّ الرباط المطاطي على الصوت الصادر عنه. قم بإدراج المواد التي تحتاج إليها والخطوات التي ستتبناها. سجّل نتائجك وملاحظاتك.

الإجابة المحتملة: سأقوم بدق مسامير في لوح على مسافات مختلفة وسأقوم بوضع شريط

مطاطي عليها، مع شدها لأطوال مختلفة. ثم سأقوم بالنقر على الشريط المطاطي

وأستمع إلى الصوت.

استنتاج الخلاصات

هل دعمت التجربة فرضيتك؟ لماذا أو لماذا لا؟

تظهر البيانات بأنه كلما كان الشد أقوى على الرباط المطاطي، كانت طبقة الصوت

الصادرة أعلى.

الاستقصاء المفتوح

ساعد الطلاب على التخطيط لتحقيقاتهم. واطلب منهم البدء بتحديد المواد والمعلومات التي سيحتاجون إليها لاختبار فرضياتهم.

يجب تنظيم التجربة لاختبار متغير مستقل واحد فقط. وأخبر الطلاب بأنه يتعين عليهم تسجيل تجاربهم حتى يتمكن طلاب آخرون إعادة إنتاج ظروف التجربة.

التحقق من الاستقصاء

الاستقصاء المفتوح

ما المتغيرات الأخرى التي قد تؤثر على طبقة الصوت؟ على سبيل المثال، ما مدى تأثير الصوت بالأوساط المختلفة؟ حدد المواد المطلوبة للتحقيق. يجب كتابة تجربتك لتستطيع مجموعة أخرى إكمالها باتباع تعليماتك.

سوف تتنوع الإجابات.

تذكّر اتباع خطوات الطريقة العلمية.

طرح سؤال

وضع فرضية

اختبار الفرضية

استنتاج الخلاصات

961

التوسّع

الكتابة المتكاملة

اكتب حول الموسيقى

- أخبر الطلاب بأنّ عرض الأوركسترا السيمفونية يتكون من العديد من الآلات الموسيقية المختلفة التي تصدر أصواتاً ذات طبقات مختلفة.
- اطلب من الطلاب استخدام المواد البحثية لإيجاد ترتيب الآلات في الأوركسترا وطبقات الصوت المختلفة الصادرة عن كل قسم.
- اطلب من الطلاب إجراء بحث حول ما إذا كانت الترتيبات نفسها موجودة في الفرق الموسيقية التي تؤدي استعراضات أم لا.
- بمجرد أن يستكمل الطلاب بحثهم، اطلب منهم تلخيص النتائج في تقرير مكتوب.

الدرس 1 الضوء

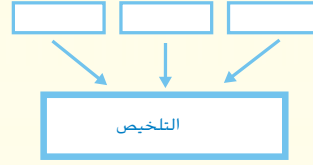
السؤال المهم

كيف ينتقل الضوء ويتفاعل مع المادة؟

الأهداف

- تعلّم أن الضوء عبارة عن موجة وجسيم.
- استنتاج أن الضوء يمكن أن ينعكس وينحني، وأن للضوء أطوال موجية وألوان.

مهارة القراءة التصنيف



ستحتاج إلى منظم بيانات التصنيف.

المسار السريع

المسار السريع

خطة الدرس عندما يكون الوقت غير كافٍ، اتبع المسار السريع واستخدم الموارد الأساسية.

1 المقدمة

انظر وتساءل

2 التدريس

استخدام وسائل المساعدة البصرية
مناقشة الفكرة الأساسية
طوّر مفرداتك

3 الخاتمة

فكّر وتحدث واكتب

ملاحظات المعلم

الدرس 3

الضوء

الدرس 3 الضوء

الأهداف

- معرفة أن الضوء عبارة عن موجة وجسيم.
- استنتاج أن الضوء يمكن أن ينعكس وينحني، وأن للضوء أطوالاً موجية وألواناً.

1 المقدمة

تقويم المعرفة السابقة

اطلب من الطلاب مناقشة ما يعرفونه عن الضوء. واسألهم عن أهميته بالنسبة إليهم. واسرد إجابات الطلاب على السبورة. الإجابات المحتملة: يجعلنا نرى الأشياء، يعكس ما نشعر به

- هل تتشابه كل أشعة الضوء؟ الإجابة المحتملة: لا؛ حيث تختلف أشعة الضوء من حيث السطوع واللون.
- فيم نستخدم الضوء؟ الإجابات المحتملة: رؤية الأشياء، الزينة، جعل النباتات تنمو، قطع الأشياء (مثل الليزر). اكتشاف النجوم

962

المشاركة

تهيئة

البدء بالمناقشة

وضّح للطلاب أن الضوء ينكسر عندما يمر من وسط إلى آخر. املأ كوباً بالماء معظمه تقريباً. وأضف قطرات قليلة من الحليب إلى الماء. ثم قلب السائل كي يختلط الحليب بالماء. وضّع ضوءاً متوهجاً خلف كوب اللبن والماء أو سلط مصباحاً يدوياً عليه.

ستكسر جسيمات اللبن الضوء بالطريقة نفسها التي يكسر بها الغلاف الجوي ضوء الشمس. واشرح أن ضوء الشمس في الظلام يمر عبر طبقات من الهواء أكثر سمكاً من الطبقات الموجودة عند منتصف اليوم. ويرجع الاختلاف في درجة الانكسار إلى وجود السماء الزرقاء أثناء اليوم والسماء الحمراء عند الظلام. واطرح الأسئلة التالية:

- لماذا يكون لبعض أوقات الغروب ألوان أكثر من الأوقات الأخرى؟
- كيف يؤثر غطاء السحاب الكثيف في الغروب؟

انظر وتساءل

ادع الطلاب لمشاركة إجاباتهم على عبارة انظر وتساءل. وا طرح السؤال التالي:

• برأيك، ما نوع المسار الذي تتبعه كي تظهر بهذا الشكل؟

اكتب أفكارًا على السبورة ودوّن أي مفاهيم خاطئة قد تكون لدى الطلاب. وصحّح هذه المفاهيم الخاطئة أثناء قيامك بشرح الدرس.

السؤال المهم

كلّف الطلاب بقراءة السؤال المهم. واطلب منهم التفكير فيه بينما يقرءون الدرس. قدم لهم النصح بأن يعودوا إلى هذا السؤال في نهاية الدرس.

انظر وتأمل

يصطدم الضوء من الشمس بالأرض بزاوية. ما نوع المسار الذي تعتقد أنه يتبعه للوصول هنا؟

ينتقل الضوء من الشمس في مسار مستقيم ليصل إلى الأرض. ويؤثر دوران الأرض وميلها على الزاوية التي نرى بها الضوء يصطدم بالأرض.

السؤال المهم كيف ينتقل الضوء ويتفاعل مع المادة؟
سوف تتنوع الإجابات. اقبل الإجابات المنطقية.



- شريط لاصق
- مرآة مسطحة
- 2 قلم رصاص
- 2 ممحاة
- منقلة

ما المسار الذي يتبعه الضوء؟

وضع فرضية

عندما ننظر في المرآة، ترى الضوء ينتقل إلى المرآة، ويرتد وينتقل إلى عينيك. كيف تقارن بين زاوية اصطدام الضوء بالمرآة وبين زاوية ارتداد الضوء إلى عينيك؟ اكتب إجابتك بالصيغة "إذا انخفضت زاوية اصطدام الضوء بالمرآة، فسوف..."

الفرضية المحتملة: إذا انخفضت زاوية اصطدام الضوء بالمرآة،

فسوف تنخفض كذلك زاوية ارتداد الضوء إلى عينيك.

اختبر الفرضية

- 1 باستخدام قطعتين من الشريط، قم بإنشاء الحرف الكبير T. ضع المرآة في الوضع المستقيم أعلى الحرف T. الصق كل قلم رصاص بحيث يشير لأسفل، على المحاة ليستطيع الوقوف بشكل مستقل.
- 2 **تجربة** ضع قلم رصاص على الجانب الأيسر من الحرف T. ضع رأسك على الجانب الأيمن. حرك رأسك إلى أن يظهر القلم الرصاص في وسط المرآة أعلى الحرف T. والآن ضع القلم الرصاص الثاني بحيث يحجب تمامًا رؤيتك للقلم الرصاص الأول في المرآة.
- 3 **القياس** حرك المرآة وضع منقلة في أعلى الحرف T. أوجد الزاوية بين أعلى يسار الحرف T والقلم الرصاص الأول. ويمثل هذا المتغير المستقل. أوجد الزاوية بين أعلى يمين الحرف T والقلم الرصاص الثاني، ويكون هذا هو المتغير غير المستقل.
- 4 كرر الخطوات 2 و 3 ثلاث مرات إضافية، مع نقل القلم الرصاص الأول ليتبعد عن الحرف T كل مرة.



التخطيط المسبق وقّر مناطق يمكن للطلاب إعداد أجهزتهم فيها. احضر أدوات محو مطاطية ناعمة أو صلصالاً كي تكون قواعد للأقلام الرصاص.

الهدف يساعد هذا النشاط الطلاب على تصوّر قانون الانعكاس. حيث سيلاحظون أن زاوية الأشعة المنعكسة مساوية لزاوية الأشعة الساقطة.

الاستقصاء المنظم

3 **القياس** يتعين على الطلاب أن يضعوا قلمًا رصاصًا على أحد جانبي الحرف T. ثم يحركوا أنفسهم بحيث يظهر القلم الرصاص في المرآة الموجودة في منتصف الجزء الطويل من الحرف T. ثم بعد ذلك، عليهم وضع قلمًا رصاصًا آخر بحيث يحجب تمامًا رؤية القلم الأول في المرآة. ثم يقيسون الزاوية بين الحرف T والخط التخيلي الذي يبدأ من القلم الموجود في منتصف المرآة. يجب أن تكون هذه الزاوية هي نفسها الزاوية بين كلا القلمين.

5 **تفسير البيانات** ساعد الطلاب في الربط بين الزاوية المقاسة والزاوية التي يرتد منها الضوء عن المرآة. وعلى الطلاب شرح السبب سواء أكانت الفرضية صحيحة أم غير صحيحة.

الاستقصاء الموجه

استكشاف المزيد

قد تؤثر المسافة من المرآة في سهولة قياس الزوايا، ولكنها لن تغير الزوايا.

الاستقصاء المفتوح

هل يمكن استخدام العديد من المرايا لانعكاس الضوء؟ اطلب من الطلاب التفكير في طريقة لوضع المرايا مع بعضها البعض لتكوين بيريسكوب (منظار الأفق) يسمح لهم بالنظر حول زاوية. اطلب منهم تصميم خطة وإجراء تجربة.

نشاط استقصائي

استنتاج الخلاصات

5 تفسير البيانات انظر إلى الزوايا التي قمت بقياسها. هل تدعم بياناتك فرضيتك؟ لما ولما لا؟

الزاوية بين كل قلم رصاص وسطح المرآة واحدة. كانت الفرضية صحيحة.

استكشاف المزيد

ماذا سيحدث إذا كان أحد الأقسام الرصاص قريباً من المرآة بينما كان الآخر بعيداً عنها؟ هل ستتغير الزوايا؟ اكتب فرضية وقم بإجراء تجربة لاختبارها.

الفرضية المحتملة: لن تتغير الزوايا إذا قمت بتغيير المسافة إلى المرآة. ستختلف التجارب:

تحقق من أجل وضوح الإجراء.

965

الاستكشاف

استكشاف
البدائل

ماذا يحدث عندما ترتد كرة بزوايا مختلفة؟

المواد كرة، خيط، شريط في هذا النشاط، يقذف الطلاب كرة بزوايا مختلفة على سطح أملس، مثل جدار أو حائط، ويتبعون مسار الكرة. يمكن أن يقوم الطلاب بذلك بسهولة من خلال درجة الكرة على الأرض وبذلك ترتد على الجدار بزوايا مختلفة. ويمكنهم استخدام الخيط والشريط لوضع علامة في مسار الكرة وملاحظة الزوايا.

اقرأ وأجب

من أين تأتي المواد التي نستخدمها في حياتنا اليومية؟

ينتقل الضوء من الشمس لما يزيد عن 90 مليون ميل ليصل إلى الأرض فقط في $8\frac{1}{3}$ دقائق! يتكون الضوء من الطاقة الكهربائية والمغناطيسية المهتزة. تنتقل هذه الطاقة كموجة - تشتمل على كل من التردد والسعة، وتهتز موجات الضوء في اتجاه عمودي على اتجاه حركتها، وتسمى بالموجات المستعرضة.

لا يعتمد الضوء على الانضغاطات أو التخلخلات. في الواقع، تستطيع موجات الضوء الانتقال في وجود وسط وبدونه. وفي الفراغ، ينتقل الضوء بسرعة كبيرة جداً - حوالي 300,000 km/s. ويتحرك الضوء أبطأ قليلاً عبر أوساط مثل الهواء أو الماء أو الزجاج. وفي الزجاج، على سبيل المثال، ينتقل الضوء بسرعة 197,000 km/s (122,000 mi/s). إن سرعة الضوء كبيرة للغاية إلى الحد الذي جعل بعض العلماء يعتقد بأنه لا يوجد ما ينتقل أسرع منه.

طول الموجة هي المسافة بين قمة والقمة التي تليها في موجة. وعندما تضرب **طول الموجة** لأحد الموجات في ترددها، تحصل على سرعة تلك الموجة.

ارسم دائرة حول الكلمة التي تم استخدامها لوصف المسافة بين قمتي موجتين متتاليتين.

الفكرة الأساسية اطلب من الطلاب تصفح الدرس لمشاهدة الصور واطلب منهم مناقشة ما يعتقدون أنهم سيتعلمونه.

المفردات اطلب من الطلاب قراءة المفردات بصوت عالٍ. ثم اطلب منهم مشاركة تعريفات هذه الكلمات وسجّل الإجابات على اللوحة.

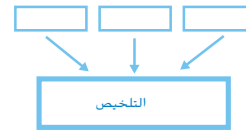
مهارة القراءة التلخيص

منظم البيانات اطلب من الطلاب ملء منظم بيانات

التلخيص أثناء قراءتهم الدرس. يمكنهم

استخدام أسئلة التدريب السريع

لتحديد كل تلخيص.



ما الضوء؟

مناقشة الفكرة الأساسية

اطلب من الطلاب إجراء مناقشة حول طبيعة الضوء. واسأل:

■ من أين ينبعث الضوء؟ الإجابة المحتملة: ينبعث من مصادر اللهب والشمس والفتيل المتوهج في مصابيح الضوء.

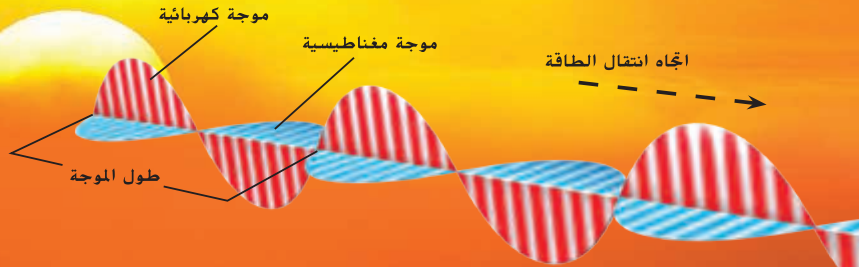
اشرح أنّ الهزة الواحدة الكاملة للموجة المستعرضة لأعلى ولأسفل تعرف باسم الدورة.

طوّر مفرداتك

الطول الموجي ذكّر الطلاب بأن الطول الموجي كلمة مركبة. فالطول هو مقياس المسافة، والموجة عبارة عن اضطراب متكرر بشكل منتظم. أخبر الطلاب أنّ الطول الموجي يمكن قياسه بداية من أي نقطة على الموجة المحددة.

الفوتون وضح أنّ الفوتون يتكون من مقطعين، الأول فوتون، ويشير في الإنجليزية إلى "الضوء" والثاني ون، ويشير في الإنجليزية إلى وحدة قياس واحدة. ومن ثم، فالفوتون عبارة عن وحدة ضوئية واحدة.

الضوء عبارة عن موجة تتكوّن من طاقة كهربائية ومغناطيسية.



966
الشرح

خلفية عن العلوم

لماذا تبدو الصور في مرايا السيارة الجانبية أصغر من حجمها الحقيقي؟

تعد المرآة الخارجية التي أمام السائق في السيارة مسطحة أو مستوية. لا يغير هذا النوع من المرايا الأجسام الظاهرة. إلا أنّ مرآة الركاب الجانبية بعيدة جداً عن عين السائق ومن غير الملائم أن تكون مرآة مستوية. يجب استخدام المرآة الضاغطة للمنظر في هذا الموقع لتسمح للسائق برؤية الأجسام التي خلفه بوضوح. تتميز المرآة الكروية المحدبة بهذه الخاصية. حيث يبدو أي جسم يظهر في المرآة المحدبة أصغر من حجمه الحقيقي.

◀ استخدام وسائل المساعدة البصرية

الفت انتباه الطلاب إلى الرسوم التوضيحية. ساعد الطلاب في استيعاب أنّ موجة الضوء تتكون من نوعين من الطاقة هما الطاقة الكهربائية والمغناطيسية. ثم أسأل:

■ ما وجه الشبه بين الموجات الكهربائية والمغناطيسية؟ كلاهما موجات مستعرضة.

■ وقتاً للرسم التخطيطي، ما الطول الموجي لموجة الضوء؟ الإجابة المحتملة: المسافة بين إحدى القمم والتي تليها

◀ معالجة المفاهيم الخاطئة

من المفاهيم الخاطئة الشائعة أنّ الضوء مكوّن من موجات فقط. لكن في الحقيقة، يتمتع الضوء ببعض خصائص الجسيمات.

حقيقة الضوء عبارة عن موجة وجسيم.

ينتقل الضوء في خط مستقيم. وله كمية حركة كما أنّه قادر على الانتقال عبر الفضاء حيث لا يوجد وسط.

اطلب من الطلاب إجراء بحث عن المفهوم العلمي للضوء مستعينين بمواقع الإنترنت المعتمدة والموسوعات وغيرها من الكتب المرجعية.

تصطدم الفوتونات بجزء من الفيلم بشكل فردي. وعندما تصطدم كمية كافية منها، تظهر الصورة التي التقطتها الكاميرا.



967
الشرح

الضوء هو أيضًا جسيمات

على الرغم من أن الضوء موجة طاقة، إلا أنه جسيبي كذلك. كيف يمكن أن يكون شيء ما موجة وجسيم في آن واحد؟ لقد أثار هذا السؤال حيرة العلماء لوقت طويل. قاموا بإجراء عدة تجارب واكتشفوا أن الضوء يشتمل على خصائص كل من الموجات والجسيمات، ولذلك فقد استنتجوا أنه يعتبر كلاهما.

الضوء يشبه الجسيمات بعدة طرق. فهو ينتقل في خطوط مستقيمة تسمى أشعة الضوء، وليس للضوء كتلة مثل الجسيم ولكنه يشتمل على كمية حركة مثل الجسيم. عندما يصطدم الضوء بجسم؛ فهو يعمل مثل جسيم صغير. يستطيع كذلك الضوء تغيير اتجاه ذرات الرمال وغيرها من الجسيمات الصغيرة. وهناك طريقة أخرى يعمل بها الضوء كجسيم وهو ما يظهر في فيلم الكاميرا. عندما يصطدم الضوء بفيلم الكاميرا، فإنه ينتج نقاط صغيرة. وبمرور الزمن، تشكل هذه النقاط الصورة الأصلية.

تسمى جسيمات الضوء بالفوتونات. والفوتون هو حزمة دقيقة من الطاقة ينتقل من خلالها الضوء. وتكون طاقة الفوتون الواحد صغيرة جدًا؛ يشتمل فوتون الضوء الأحمر فقط على حوالي 0.00000000000000000003 من الطاقة! ويعمل كل فوتون كذلك كموجة حيث يكون له تردد. إذا كان الفوتون يشتمل على تردد أعلى، يكون له كذلك طاقة أعلى.

تدريب سريع

1. ما خصائص الجسيمات الموجودة في الضوء؟

ينتقل في خط مستقيم، لديه كمية

حركة (زخم) ويصطدم بالأجسام.

التدريس المتمايز

أنشطة بحسب المستوى

الدعم الإضافي اطلب من الطلاب أن يشرحوا بأسلوبهم مصطلح فوتون. كلفهم بتصميم رسم تخطيطي عن فهمهم لمصطلح الفوتون في يوميات في العلوم.

الإثراء أخبر الطلاب بأن الفوتون يمكن أن يكون له سلوك مشابه للجسيم والموجة. اطلب من الطلاب إجراء بحث عن الفوتونات. ثم اطلب منهم مشاركة نتائج البحث مع طلاب الصف.

كيف يصنع الضوء الظلال؟

عندما يصطدم الضوء بسطح جسم، ترتد الفوتونات بعيدًا بزوايا عشوائية. ويسمى ذلك تشتت الضوء. نرى الأجسام لأن الضوء قام بتشتيتها وتدخل أعيننا.

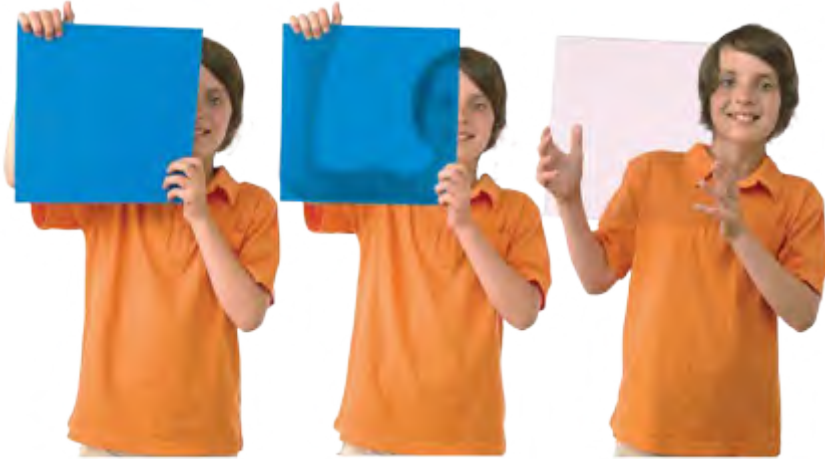
في بعض الأحيان، عندما يصطدم الضوء بجسم، يتم امتصاص الفوتون. تكتسب هذه الأجسام الطاقة. يتم عادة تحويل الضوء الذي تم امتصاصه إلى طاقة حرارية. تمتص الأجسام الغامقة ضوء أكثر من الأجسام الفاتحة اللون.

يستطيع كذلك الضوء اختراق الأجسام. وتسمى الأجسام التي تسمح باختراق معظم الضوء **الشفافة**. وتسمى الأجسام التي

تشوش على الضوء أثناء اختراقه **شبه الشفافة**. ويسمى الجسم الذي يتيح اختراق قدر ضئيل من الضوء أو بعدم اختراقه مطلقًا، **المعتم**.

إن كون الجسم معتمًا، شبه شفاف أو شفاف يعتمد على نوع مادته وسبك مادته ولون الضوء. تشتمل الأجسام الأكثر سبكا على مزيد من الجزيئات لامتصاص الفوتونات، لذا يكون من الأرجح أن تكون معتمة. تكون بعض الأجسام معتمة، شفافة أو شبه شفافة في لون ضوء واحد فقط.

تحجب الأجسام المعتمة وشبه الشفافة الضوء. تكون المنطقة الموجودة وراء تلك الأجسام معتمة أكثر - يكون لها ظل. الظلال هي غياب الضوء.



الأجسام المعتمة تسمح باختراق قدر ضئيل من الضوء أو بعدم اختراق ضوء على الإطلاق.

الأجسام شبه الشفافة تشوش على الضوء المخرق.

الأجسام الشفافة تسمح باختراق معظم الضوء.

968
الشرح

كيف يصنع الضوء الظلال؟

مناقشة الفكرة الأساسية

اطلب من الطلاب مناقشة تجاربهم مع الظلال. ثم اسأل:

■ ما المقصود بالظل؟ الظل هو حجب الضوء في منطقة مضاءة.

■ متى ترى الظل على الأرجح؟ الإجابات المحتملة: في الأيام المشمسة، عندما يسلط شخص ما الضوء على جسم ما، عندما تسير في شارع مضاء جيدًا.

طوّر مفرداتك

شبه شفاف أصل الكلمة وضح أنّ مصطلح شبه شفاف تتكون من كلمتين شبه وشفاف، ويشير إلى "إمكانية انتقال الضوء من خلاله". اسأل الطلاب ما الكلمات الأخرى التي تصف قدرة الضوء على المرور عبر المادة. الإجابات المحتملة: شفاف، ومعتم

استكشاف الفكرة الأساسية

تشاط اطلب من الطلاب العمل في مجموعات ثنائية لعمل ظلال على الجدار. اطلب منهم إجراء التجربة باستخدام الأجسام الشفافة وشبه الشفافة والمعتمة. يجب أن يتضمن المشروع إلقاء الظل باستخدام مواد مقصوصة وكذلك الأجسام المتحركة. اطلب من الطلاب مشاركة اكتشافاتهم مع طلاب الصف.

التدريس المتمايز

أسئلة بحسب المستوى

الدعم الإضافي ما الفرق بين الجسم الشفاف والجسم شبه الشفاف؟ يسمح الجسم الشفاف بمرور كل الضوء من خلاله. أما الجسم شبه الشفاف فيسمح بمرور بعض الضوء فقط من خلاله.

الإثراء ما الذي يجعل الظل يبدو كبيرًا؟ كلما اقترب مصدر الضوء من الجسم، بدا ظل الجسم أكبر.

◀ استخدام وسائل المساعدة البصرية

اطلب من الطلاب النظر إلى الصور. وأسأل:

- ما المقصود بالظل؟ الظل هو المنطقة المظلمة نتيجة حجب الضوء المنبعث من مصدر الضوء.
- كيف يمكنك إيجاد شكل الظل؟ من خلال تتبع أشعة الضوء
- وضح أنّ الظلال تتأثر أيضًا بالمسافة بين الجسم والسطح الذي يظهر عليه الظل. ثم اسأل:
- كيف يوضح ظل لاعب التنس خاصية الظلال هذه؟ تبدو أعضاء جسمه البعيدة عن الأرض، رأسه وكتفيه، أكبر نسبيًا من أعضاء جسمه القريبة من الأرض، رجليه وقدميه.



يمكنك إيجاد حجم وشكل ظل بتتبع أشعة الضوء.

الظل فيه. يساعدك رسم أشعة الضوء على تتبع مخطط ظل. كلما اقترب مصدر الضوء من الجسم، يكون الظل الذي يلقيه الجسم أكبر.

عندما يكون جسم ما بين مصدر ضوء وجسم آخر، فسوف يلقي ظلًا على الجسم الآخر. ويمكن أن تكون مصادر الضوء طبيعية مثل الشمس أو صناعية مثل المصباح اليدوي.

تلقي الظلال على الأرض عندما تسطح الشمس. هل شاهدت من قبل طول ظلك عند شروق الشمس؟ تكون الشمس منخفضة في السماء. ينتقل الضوء من الشمس تجاهك بزوايا صغيرة. وعند هذه الزاوية، توجد مسافة طويلة قبل اصطدام ضوء الشمس بالأرض خلفك. ومع ارتفاع الشمس، تزيد زاوية ضوء الشمس. وهذا يؤدي إلى تقصير ظلك.

تعتمد الظلال على الزاوية والمسافة بين مصدر الضوء والجسم، وبين الجسم والمكان الذي يتم إلقاء

✓ تدريب سريع

2. ما الطرق التي يتفاعل بها الضوء مع المادة؟

يمكن أن يتشتت؛ يتم امتصاصه (معتم)؛

يتم السماح له بالاختراق بشكل جزئي

(شبه شفاف) أو يتم السماح باختراق

معظمه (شفاف).

969

الشرح

التدريس المتميز

أنشطة بحسب المستوى

الدعم الإضافي

اطلب من الطلاب شرح سبب اختلاف الظلال في الحجم حسب فترة النهار. في وسط النهار، تكون الشمس عمودية على الأرض وتكون الظلال صغيرة وقريبة من الأجسام. في فترات النهار الأخرى، تزداد الزاوية بين الشمس والجسم الذي يلقي الظل، ما ينتج عنه ظل أطول.

الإثراء

إذا كان الضوء ينتقل بسرعة 300,000 كيلومتر في الثانية، فاحسب المسافة من الشمس إلى الأرض إذا كان الضوء يستغرق 8 دقائق لينتقل من الشمس حتى يصل إلينا. المسافة = الزمن × السرعة؛ الزمن = 8 دقائق × 60 ثانية = 480 ثانية؛ السرعة = 300,000 km/s .
 $480 \times 300,000 \text{ km/s} = 144,000,000 \text{ km}$ = المسافة (يستغرق ضوء الشمس في الحقيقة 8.3 دقائق تقريبًا ليصل إلى الأرض).

كيف يرتد الضوء وينثني؟

مناقشة الفكرة الأساسية

اطرح مناقشة حول قدرة أشعة الضوء على الارتداد والانثناء. ثم اسأل:

■ ما شكل سطح المرآة؟

أملس ولامع

■ ماذا يحدث للضوء إذا لم يكن سطح الزجاج لامعاً؟ سيفتد

الضوء عبر الزجاج أو سيتشتت ولن يرتد.

■ ما المقصود بالانكسار؟ الانكسار يعني انحناء الموجات الضوئية

عند انتقالها من وسط إلى آخر.

■ ماذا تعتقد أن يحدث عند انتقال الضوء من وسط إلى آخر،

مثل انتقاله عبر الهواء ثم عبر الزجاج؟ يبطئ الضوء، حيث

تزيد سرعة الضوء عندما يغادر الزجاج ويدخل الهواء.

استكشاف الفكرة الأساسية

نشاط

اطلب من الطلاب العمل في مجموعات صغيرة لمحاكاة الاستعراض العسكري ذي القطارات الخمسة باستخدام العملات المعدنية أو أداة تقليد القهوة لتمثيل قطارات وصفوف المشاة. اطلب منهم تحريك العصي للأمام في خط مستقيم ثم تصميم نموذج لما سيحدث إذا وُجد انحناء في طريق الاستعراض.

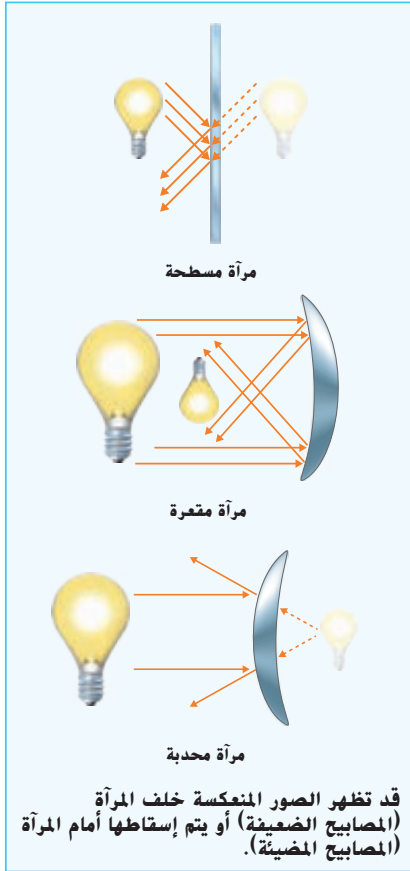
أخبر الطلاب أنّ الخطوط يجب أن تظل مستقيمة. أثناء المحافظة على استقامة الصفوف وتحريكها، يجب أن ينتشر الجانب البعيد عن المنعطف ويتحرك أسرع، في حين يجب أن يتحرك المشاة في موضعهم ليقفوا في الصف.

وضح أنّ الضوء يسلك سلوكاً مشابهاً عند انتقاله إلى وسط مختلف نتيجة الاختلاف في الكثافة.

كيف يرتد الضوء وينثني؟

عندما تنظر في مرآة، فسوف ترى صورة. **الصورة** هي "صورة" مصدر الضوء التي يقوم الضوء بإنشائها عندما يرتد عن سطح لامع. ينعكس الضوء من المرآة على النحو الذي يصدر به الصدى من منحدر. تكون الصورة في المرآة واضحة لأن معظم موجة الضوء تنعكس على نفس النحو من السطح الأملس للمرآة. الانعكاس هو التشتت المنظم للموجة.

عندما يصطدم الضوء بمرآة، فهو يتبع قانون الانعكاس: تكون زاوية شعاع الضوء الساقط مساوية لزاوية شعاع الضوء المنعكس. تبدو الصورة في مرآة مسطحة وكأنها خلف المرآة، تكون المسافة إلى الصورة مساوية لمسافة انتقال الضوء من الجسم إلى المرآة.



يمكن كذلك إنشاء المرايا باستخدام الأسطح المنحنية. إذا كان الانحناء للداخل، تكون مقعرة. وإذا كان الانحناء للخارج، تكون محدبة. تشكل المرايا المنحنية عدة أنواع من الصور. يمكن أن تكون معتدلة أو مقلوبة. يمكن كذلك تكبيرها أو تصغيرها. تنتج دائماً المرايا المحدبة الصور المعتدلة والمصغرة.



تم تكبير صورة الفتاة وعكسها بواسطة مرآة منحنية.

970
الشرح

دعم التحصيل اللغوي

المفردات وضح معنى كلمة صورة. اكتب التعريف على اللوحة. اطلب من الطلاب أن ينطقوا الكلمة معك ووجههم أثناء قراءة التعريف بصوت عال. الفت انتباه الطلاب إلى الرسوم التخطيطية موضحاً كيف يسقط الضوء على المرايا المختلفة.

مبتدئ يمكن أن يشير الطلاب إلى المرايا المستوية والمقعرة والمحدبة وينطقون الكلمات.

متوسط يستطيع الطلاب استخدام العبارات أو الجمل القصيرة لوصف كيفية إنتاج المرايا المحدبة صوراً مصغرة.

متقدم يستطيع الطلاب استخدام الجمل الكاملة لوصف الصور وقانون الانعكاس.

استخدام وسائل المساعدة البصرية

اطلب من الطلاب النظر إلى الرسوم التوضيحية. أدر مناقشة حول استخدامات الضوء المنكسر. ذكّر الطلاب بأنّ الزجاج أو العدسات التصحيحية تقوم على مبدأ انحناء الضوء أو انكساره. اسأل:

■ ما وظيفة العدسة في النظارة الطبية؟ تعمل العدسة على انحناء الضوء.

■ ما الأمران اللذان يمكن أن تقوم بهما العدسات؟ يمكنها التركيز على الأشياء، كما تغير حجم الصورة.

■ هل تشابه كل العدسات في الشكل؟ لا. تنحني العدسات المحدبة للخارج أما العدسات المقعرة فتحنى للداخل.

طوّر مفرداتك

صورة أصل الكلمة وضح أنّ كلمة صورة مشتقة من الكلمة صوّر، وتعني "الرسم المطابق للجسم". اطلب من الطلاب فحص كلمة صورة وملاحظة أنّها تشبه كلمة صوّر.

الانكسار أكد على أنّ الانكسار يعني وجود تغير في اتجاه مسار الضوء نتيجة تغير سرعة الضوء. أخبر الطلاب أنّ يمكن ملاحظة هذا بدرجة أكبر عند انتقال الضوء من وسط إلى آخر.

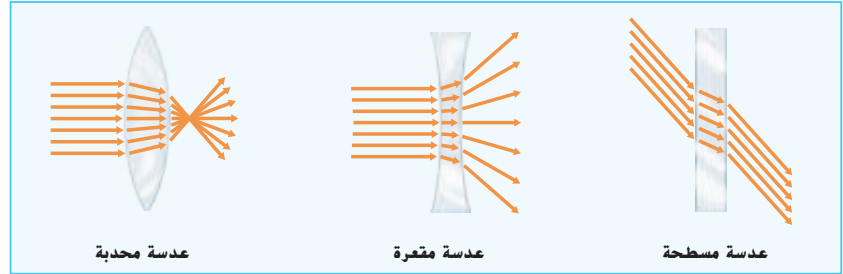


الضوء قادر على الانحراف

عندما تضع جسم في كوب ماء، فسوف يبدو وكأنه منكسرًا. لكن، إذا سحبت الجسم للخارج، فلا يزال مستقيمًا. كيف يمكن حدوث ذلك؟ الضوء المنبعث من الجسم هو الذي ينحرف وليس الجسم نفسه.

عندما يتغير وسط الضوء، تتغير كذلك سرعته. وعندما تتغير سرعة الموجات، فهي تنكسر. الانكسار هو انحراف الموجات مع مرورها من مادة إلى أخرى. وعلى الرغم من أن الانكسار لا يكون ملحوظًا مع موجات الصوت، إلا أنه يظهر بوضوح مع موجات الضوء.

تنحرف الأشعة التي تدخل وسط أكثر كثافة لتنتشر زاوية



أكبر مع السطح. ولكن الأشعة التي تترك وسط أكثر كثافة تنحرف في الاتجاه المقابل.

تستخدم العدسات الانكسار لتشكيل الصور. تعمل العدسات المحدبة مثل المرايا المقعرة، وتعمل العدسات المقعرة مثل المرايا المحدبة.

تستخدم العدسات في النظارات لجعل الأجسام تظهر في البؤرة. ونستخدم كذلك العدسات في الكاميرات والتلسكوب لتغيير حجم الصورة التي نراها. يعتمد حجم الصورة وموقعها على مكان الجسم والعدسة بالنسبة لبعضهم البعض.

تدريب سريع

3. ما خصائص الصور إذا كانت قد تم تشكيلها بواسطة عدسة مقعرة أو مرآة محدبة؟

تكون أصغر من الجسم الأصلي وتكون معتدلة.

971

الشرح

التدريس المتمايز

أسئلة بحسب المستوى

الدعم الإضافي ماذا يحدث للضوء عند انكساره؟ ينحني الضوء.

الإثراء ماذا يحدث عند دخول أشعة الضوء إلى وسط أكثر كثافة؟ تنحني لعمل زاوية أكثر انحدارًا عند السطح.

لماذا نرى الألوان؟

عندما يصطدم ضوء الشمس بقطرات المطر في السماء، يظهر قوس قزح. من أين أتت هذه الألوان؟ الألوان موجودة بالفعل في ضوء الشمس الذي أنشأ قوس قزح.

نرى أعيننا موجات الضوء المشتتة على أطوال موجات مختلفة كألوان مختلفة. تبدو موجات الضوء المرئية التي تشتمل على أطوال الموجات الأطول حمراء، تبدو موجات الضوء المرئية التي تشتمل على أطوال الموجات الأقصر بنفسجية. وجميع الألوان بين الأحمر والبنفسجي تشتمل على أطوال موجات في المنتصف بينهما. الضوء الأبيض، مثل ضوء الشمس، هو بالفعل مجموعة من عدة أطوال موجات مختلفة ممتزجة معاً.

تأخذ أطوال الموجات المختلفة للضوء تنعكس وتتكسر في زوايا مختلفة. ويفسر هذا سبب انتشار الضوء الأبيض المتكسر بواسطة قطرات الماء في السماء إلى قوس قزح. يمكنك كذلك فصل الضوء باستخدام منشور. **المنشور** هو جزء تم قطعه من الزجاج أو البلاستيك النقي في شكل مثلث أو شكل هندسي آخر. وتسمى مجموعة الألوان في قوس قزح أو من الضوء المخترق لمنشور **طيف**.

الأجسام المعتمة تأخذ لون الضوء الذي تشتته.



الأجسام شبه الشفافة تأخذ لون الضوء الذي يخترقها.

الطيف

الإطلاع على الصورة

أي من ألوان الطيف يتم انكسار أكبر قدر منها؟
مفتاح الحل: انظر إلى زاوية خروج الضوء من المنشور.
قام المنشور بحرف أكبر قدر من أطوال الموجات البنفسجية.

972
الشرح

لماذا نرى الألوان؟

مناقشة الفكرة الأساسية

أخبر الطلاب بأنّ الألوان التي نراها ناتجة عن ترددات الضوء الداخل إلى العين. ثم اسأل:

- ما ألوان الضوء التي نراها؟ الإجابة المحتملة: الأحمر والبرتقالي والأصفر والأخضر والأزرق والتيلي والبنفسجي (ألوان الطيف)
- ما الذي يميز كل لون؟ لكل لون مجموعة مميزة من الأطوال الموجية.
- ما الضوء الأبيض؟ الضوء الأبيض عبارة عن مزيج من ألوان الضوء.

وضح أنّ قوس قزح يتكون عندما ينعكس الضوء من سطح قطرة المطر الخلفي وينكسر عند مروره عبر قطرة المطر. دائماً ما تكون الشمس خلفك عندما ترى قوس قزح.

استخدام وسائل المساعدة البصرية

اطلب من الطلاب النظر إلى الرسوم التخطيطية. ثم اسأل:

- لماذا يبدو الجسم المعتم بلون محدد لنا؟ يشتت الضوء نحو أعيننا مرة أخرى. حيث يمثل اللون المنعكس لون الجسم ويتم امتصاص كل ألوان الضوء الأخرى.
- لماذا يبدو الجسم شبه الشفاف بلون محدد لنا؟ يبدو كأنه لون الضوء المار عبر الجسم.

دعم التحصيل اللغوي

المفردات اكتب الكلمتين المنشور والطيف على اللوحة ثم اطلب من الطلاب تكرار الكلمات. ناقش معنى الكلمتين. الفت انتباه الطلاب إلى الرسوم التوضيحية للمنشور. ناقش شكل المنشور.

مبتدئ يمكن أن يشير الطلاب إلى المنشور والطيف الموضحين ويذكرون اسميهما.

متوسط يمكن أن يستخدم الطلاب عبارات وجمالاً قصيرة لوصف المنشورات المختلفة.

متقدم يمكن أن يستخدم الطلاب جمالاً كاملة لتعريف المنشورات والأطياف.



تجربة سريعة

مزج الألوان انظر التجارب السريعة الواردة في نهاية الكتاب.

الهدف توضيح كيف تمتزج ألوان الضوء لتكوين الضوء الأبيض.

المواد صحيفة ورقية؛ أقلام تلوين حمراء وزرقاء وخضراء أو أقلام رصاص ملونة؛ دبوس تثبيت؛ قلم رصاص بممحاة

3 يجب أن تمتزج الألوان لتكون اللون الأبيض. يتكوّن الضوء الأبيض من خلال تداخل جميع الأطوال الموجية للضوء.

سيرى الطلاب عادة اللون "الأبيض المائل إلى الصفرة" بدلاً من الأبيض الحقيقي. يرجع هذا إلى أنّ الألوان المستخدمة في تغطية الطبق ليست ألواناً ساطعة أو ثابتة بدرجة كافية لتكوّن ضوءاً أبيضاً حقيقياً.

طوّر مفرداتك

المنشور أصل الكلمة أخبر الطلاب أنّ كلمة منشور مستمدة من الكلمة "نشر" التي تعني "قطع الخشب". أكد على الشكل المثلي للمنشور. اسأل الطلاب كيف يمكن الوصول إلى شكل المنشور حسب رأيهم. عن طريق قطع الزجاج أو نشره

الطيف أصل الكلمة تشتق كلمة طيف من الكلمة طاف، وتعني "خيال يراه النائم". تمثل الصورة المرئية في الطيف حزمة الألوان. الأحمر والبرتقالي والأصفر والأخضر والأزرق والنيلي والبنفسجي، التي تظهر دومًا بالترتيب نفسه.

استكشاف الفكرة الأساسية

نشاط رتب لاصطحاب الطلاب إلى مركز فنون محلي به مسرح. أضئ بعض أضواء المسرح الملونة واطلب من أحد المتطوعين من الطلاب بالسير في مناطق الأضواء الملونة. سيلاحظ الطلاب الأضواء التي تمتصها ملابسهم أو تشتتها.

تجربة سريعة

المعرفة المزيد حول كيفية مزج ألوان الضوء لتشكيل الضوء الأبيض. أجر نشاط "التجربة السريعة" الموجود في الجزء الخلفي من الكتاب.

لهذا السبب. يطلق على الألوان الأحمر والأخضر والأزرق ألوان الضوء الأساسية. وإذا تم مزج الألوان الأحمر والأخضر والأزرق بالتساوي، فإنها تنتج ضوء أبيض.

يتم عادةً استخدام الأرجواني والسماوي والأصفر لإنشاء اللون عن طريق التثبيت. وعلى سبيل المثال، قد تحتاج إلى جعل جزء من الصورة باللون الأزرق عندما يصطدم الضوء الأبيض بها. يمكنك مزج كميات متساوية من الطلاء الأرجواني والسماوي. يعمل الأرجواني على تثبيت فقط الأحمر والأزرق. ويعمل السماوي على تثبيت فقط الأزرق والأخضر. وعندما يتم مزج الاثنين، يمتص الأرجواني الأخضر السماوي ويمتص السماوي الأحمر الأرجواني. ويعملان معًا فقط على تثبيت الأزرق.

تدريب سريع

4. ما الألوان التي تنشأ عن مزج الضوء الأحمر والأخضر والأزرق مرتين في نفس الوقت بكميات متساوية؟
الأرجواني (الأحمر والأزرق)، و السماوي (الأزرق

والأخضر) والأصفر (الأخضر والأحمر)

5. ماذا يحدث إذا جعلت ضوء أصفر يسطع على جسم معتم أزرق؟

تعمل الأجسام المعتم الزرقاء فقط على

تثبيت الضوء الأزرق. ولا يشتمل الضوء الأصفر

على ضوء أزرق بداخله، إذًا لن يقوم الجسم

الأزرق بتثبيت أي ضوء وسوف يظهر باللون

الأسود أو الداكن للغاية.

973

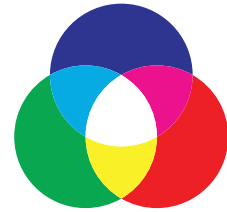
الشرح

الألوان المتداخلة

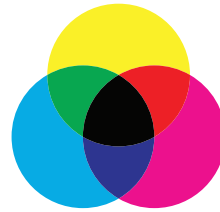
إن قيام جسم بتثبيت ضوء أو امتصاصه أو نقله قد يعتمد على طول موجة الضوء. عندما يصطدم الضوء بجسم معتم، يتم تثبيته أو امتصاصه. تظهر الأجسام المعتم بلون الضوء الذي قامت بتثبيته. وتمتص جميع ألوان الضوء الأخرى.

عندما يصطدم الضوء بجسم شبه شفاف، يتم امتصاص بعض الألوان وتخرق ألوان أخرى الجسم. تظهر الأجسام شبه الشفافة بلون الضوء الذي اخترقها. وتمتص جميع ألوان الضوء الأخرى.

يتم إنشاء صورة التليفزيون الملون كنقاط حمراء، و خضراء وزرقاء من الضوء. لماذا يتم استخدام هذه الألوان؟ يمكن إنشاء أي لون من الضوء بجزء الضوء الأحمر والأخضر والأزرق بالكميات الصحيحة.



عندما يتم مزج أجزاء متساوية من أشعة الضوء الحمراء والخضراء والزرقاء، فهي تشكل الضوء الأبيض.



عندما يتم مزج أجزاء متساوية من ألوان الأرجواني والسماوي والأصفر، فإنها تمتص كل الضوء وتظهر سوداء.

التدريس المتمايز

أنشطة بحسب المستوى

الدعم الإضافي اسمح للطلاب بأخذ أجسام ملونة للخارج لعرضها في ضوء الشمس. يتألف ضوء الشمس من ألوان الأضواء الفلورية المختلفة وتشتت الألوان المختلفة نحو العين.

الإثراء اطلب من الطلاب تصميم رسمين تخطيطيين لمنشورين. اعرض الضوء الأبيض الداخل إلى المنشور والمتكسر ليكون ألوان الطيف. ثم اعرض الضوء الملون الداخل إلى المنشور الثاني والمنتبعث في صورة ضوء أبيض. اسمح للطلاب بالتحقق من صحة هذا في المنشورين.

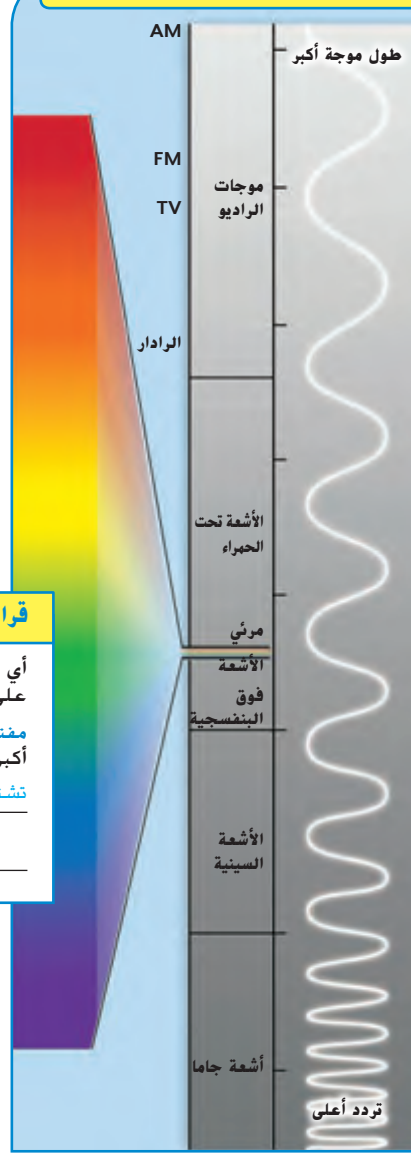
هل كل الضوء مرئي؟

تسمى الطريقة التي تتفاعل بها القوة الكهربية والمغناطيسية **الكهرومغناطيسية**. تعرف أن الضوء يتكون من الموجات الكهربائية والمغناطيسية التي تستطيع التنقل عبر الفضاء. الضوء هو أحد أشكال الإشعاع الكهرومغناطيسي.

يعرف العلماء عدة أشكال للإشعاع الكهرومغناطيسي بالإضافة إلى الضوء المرئي. تنتقل جميعها بسرعة الضوء وتستطيع التنقل عبر فراغ. ولكنها تختلف على الرغم من ذلك في طول الموجة والطاقة. وتعمل معًا على تشكيل الطيف الكهرومغناطيسي.

ما المصدر الواحد الذي يستطيع إنتاج جميع أشكال الإشعاع الكهرومغناطيسي؟ إذا كانت إجابتك هي الشمس، فأنت على صواب. إن معظم الإشعاع من الشمس هو الأشعة تحت الحمراء، والضوء المرئي والأشعة فوق البنفسجية. وعلى الرغم من ذلك، فإن الانفجارات الشمسية تخرج جميع أشكال الإشعاع الكهرومغناطيسي عند انفجارها.

الطيف الكهرومغناطيسي



قراءة رسم

أي من موجات الراديو أو فوتونات شعاع جاما تشتمل على طاقة أكبر؟

مفتاح الحل: تشتمل فوتونات التردد الأعلى على طاقة أكبر.

تشتمل فوتونات شعاع جاما على تردد أعلى وطاقة أكبر.

974

الشرح

هل كل الضوء مرئي؟

مناقشة الفكرة الأساسية

ذكَر الطلاب بأنّ الضوء صورة من صور الطاقة وينتقل في موجات. حيث يعد الضوء المرئي جزءًا واحدًا من مجموعة الموجات التي تكوّن الطيف الكهرومغناطيسي. تتضمن مكونات الطيف الكهرومغناطيسي الأخرى كلاً من موجات الراديو والأشعة تحت الحمراء والأشعة السينية وأشعة جاما.

استخدام وسائل المساعدة البصرية

الفت انتباه الطلاب إلى الرسم التخطيطي للطيف الكهرومغناطيسي. ثم اسأل:

■ أي مما يلي ذا تردد أعلى، أشعة جاما أم الضوء تحت

الأحمر؟ وفقاً للرسم التخطيطي للطيف الكهرومغناطيسي، تتميز أشعة جاما بتردد أعلى.

■ هل كل الإشعاع الكهرومغناطيسي مرئي؟ لا، إنّ جزءًا صغيرًا جدًا من الإشعاع الكهرومغناطيسي فقط مرئي. يختلف الإشعاع الكهرومغناطيسي في الطول الموجي والطاقة.

طوّر مفرداتك

الكهرومغناطيسية وضح أنّ الكهرومغناطيسية كلمة مركبة تتركب من كهرو ومغناطيسية. وضح أنّ هذا المصطلح يشير إلى الطاقة المنتقلة بواسطة موجات ذات خصائص كهربائية ومغناطيسية. يُطلق على تفاعل الخصائص الكهربائية والمغناطيسية الكهرومغناطيسية.

نشاط الواجب المنزلي

ألوان الضوء في المنشور

اطلب من الطلاب استخدام المجلات أو الكتب أو الجرائد أو مواقع الإنترنت المعتمدة أو أي من مصادر العلوم الأخرى للبحث عن سبب فصل المنشورات لألوان الطيف. كلّف الطلاب بإعداد عروض توضيحية لدعم بحثهم. واطلب منهم شرح العروض التوضيحية في فقرة موجزة والاستعداد لعرض أعمالهم أمام طلاب الصف الدراسي.

ملاحظات

ملخص مرئي

أكمل ملخص الدرس بكلماتٍ من عندك.

الفوتونات الإجابة المحتملة: ينتقل الضوء كموجات

كهرومغناطيسية، ولكن يمكن كذلك التفكير فيه باعتباره

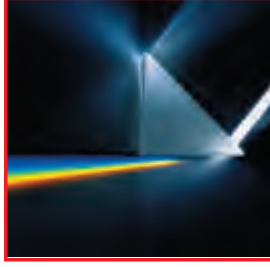
جسيمات تسمى الفوتونات.

الضوء والأوساط الإجابة المحتملة: ينعكس الضوء بعيدًا عن

الأسطح وينحرف عند دخوله في مادة جديدة.

لون الضوء الإجابة المحتملة: يعتمد لون الضوء على طول الموجة

الخاص به.



3 الخاتمة

مراجعة على الدرس

◀ مناقشة الفكرة الأساسية

كلّف الطلاب بمراجعة إجاباتهم على الأسئلة طوال الدرس. وعالج أي أسئلة أو مفاهيم خاطئة متبقية.

◀ ملخص مرئي

كلّف الطلاب بتلخيص النقاط الرئيسية في الدرس في الملخص المرئي. وستساعدك العناوين الموجودة في كل مربع في إرشاد الطلاب إلى الموضوعات التي ينبغي عليهم تلخيصها.

السؤال المهم

انصح الطلاب بالعودة إلى إجاباتهم الأصلية على السؤال المهم:
واطرح السؤال التالي:

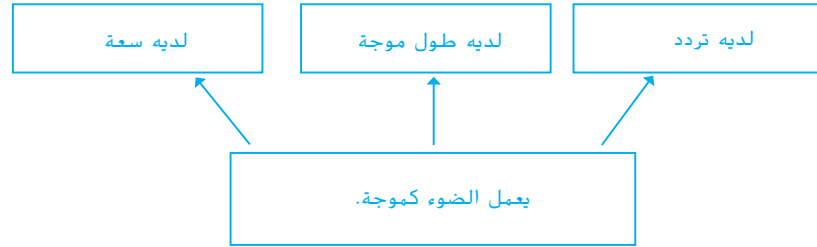
كيف تغير تفكيرك منذ بداية الدرس؟

ينبغي أن تُظهر إجابات الطلاب أنهم قد طوّروا فهمهم لمادة
الدرس.

فكر وتحدث واكتب

1 **المفردات** مادة أو جسم يحجب الضوء تمامًا يكون مادة معتمة.

2 **نخص** كيف يعمل الضوء كموجة؟



3 **التكبير الناقد** كيف يتغير الضوء عندما يدخل في وسط جديد؟

الإجابة المحتملة: يغير سرعته واتجاهه.

4 **التحضير للاختبار** ينص قانون الانعكاس على أن زوايا السقوط والانعكاس

A تكون متساوية دائمًا.

B لا تكون متساوية مطلقًا.

C تكون كبيرة دائمًا.

D تكون صغيرة دائمًا.

5 **التحضير للاختبار** ما نوع الضوء الذي يشتمل على طول موجة أقصر من الضوء الأخضر؟

A الضوء الأحمر

B موجات الراديو

C الأشعة السينية

D الضوء الأصفر

كيف ينتقل الضوء ويتفاعل مع المادة؟

السؤال المهم

ينتقل الضوء كموجة في خط مستقيم. ويتفاعل مع المادة كجزيء. وباعتباره جزيء، يوجد لدى

الضوء كمية حركة ويستطيع الاصطدام بالمادة. ويستطيع كذلك تغيير اتجاهات الذرات وغيرها من

الجزيئات الصغيرة.

977

التقييم

التقويم التكويني

قريب من المستوى اطلب من الطلاب إنشاء مخطط يوضح اللون الظاهري لقطعة القماش الخضراء عند تعرضها للضوء الأبيض والأخضر والأحمر.

ضمن المستوى اطلب من الطلاب فحص صورة ملونة من إحدى الجرائد لتحديد عدد ألوان الحبر المختلفة المستخدمة.

تحذّر اطلب من الطلاب فحص صورة ملونة من إحدى المجلات لتحديد مدى امتزاج الألوان معًا لإنتاج ألوان مختلفة.

تمثيل الأطوال الموجية للضوء بيانياً

هل نظرت من قبل إلى قوس قزح متسائلاً عن الألوان؟ لماذا تظهر دائماً بالترتيب نفسه؟ تظهر الألوان تبعاً للطول الموجي، بحيث يكون أكبر طول موجي في الخارج. استخدم المعلومات الموجودة في الجدول لتكتشف ترتيب الألوان في قوس قزح.

تصميم رسم بياني شريطي

◀ لتصميم رسم بياني شريطي باستخدام البيانات، اجعل كل محور يُمثل متغيراً واحداً.

◀ إذا كان المحور يحتوي على أرقام، فاستخدم زيادات متساوية (على سبيل المثال: 350، 400، 450، 500...) وسمّ الوحدات.

◀ استخدم البيانات في رسم شريط بالارتفاع الصحيح لكل نقطة موجودة على المحور الأفقي.

الرياضيات والعلوم

الهدف

■ استخدام الرسوم البيانية الشريطية لمشاركة البيانات العددية

التمثيل البياني للأطوال الموجية للضوء

اكتسب هذا المفهوم

وجه الطلاب أثناء الإجراء تحت مسمى "تصميم رسم بياني شريطي". تأكد من فهم الطلاب أنه يجب أن تبدأ الأرقام على المحور الرأسي والمحور الأفقي من الصفر.

جرب

■ اكتب الأرقام التالية على اللوحة: 54, 66, 72, 116, 121, 139. اسأل:

■ إذا كنت ستضع هذه الأرقام في تمثيل بياني، كيف سترقم المحور الرأسي؟ الإجابة المحتملة: من 0 إلى 150 بال عشرات

طبّق

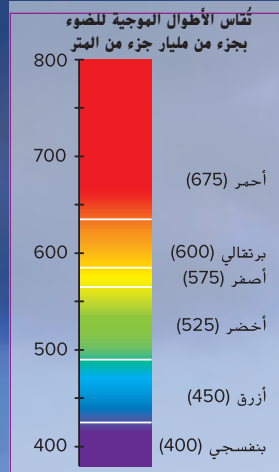
■ اكتب على اللوحة:

الصف الثالث — 112 طالبًا

الصف الرابع — 97 طالبًا

الصف الخامس — 128 طالبًا

اطلب من الطلاب استخدام هذه المعلومات لإنشاء رسم بياني شريطي.



حل المسألة

1. أي الألوان طولها الموجي أطول؟ وكم يساوي؟

أحمر؛ 675 جزء من مليار جزء من المتر

2. ما الفرق في الطول الموجي بين الضوء الأصفر والبرتقالي؟

فرق 25 جزء من مليار جزء من المتر

3. صمّم رسمًا بيانيًا شريطيًا باستخدام الألوان والأطوال الموجية الموجودة في المخطط.

تحقق من الرسوم البيانية الشريطية للطلاب

للتأكد من دقتها.

979
الرياضيات والعلوم

دمج الرياضيات

أضف واحدًا

- يُعد اللون النيلي غالبًا أحد ألوان قوس قزح. اطلب من الطلاب إجراء بحث لتحديد الطول الموجي للضوء النيلي والجدل المحيط به. ثم اطلب منهم إضافة اللون النيلي إلى الرسوم البيانية الشريطية.

الدرس 4 الكهرباء

السؤال المهم

ما المقصود بالكهرباء وكيف نستخدمها؟

الأهداف

- فهم الكهرباء الساكنة والتجاذب بين الأجسام المشحونة.
- وصف الأنواع المختلفة للدوائر الكهربائية.

مهارة القراءة التسلسل

ستحتاج إلى منظم بيانات التسلسل.

المسار السريع

المسار
السريع

خطة الدرس عندما يكون الوقت ضيقًا، اتبع المسار السريع واستخدم الموارد الأساسية.

1 المقدمة

انظر وتساءل

2 التدريس

طوّر مفرداتك

استخدام وسائل المساعدة البصرية

مناقشة الفكرة الأساسية

مصادر الثقافة

3 الخاتمة

فكر وتحدث واكتب

ملاحظات المعلم

الدرس 4

الكهرباء

الدرس 4 الكهرباء

الأهداف

- فهم الكهرباء الساكنة والتجاذب بين الأجسام المشحونة.
- وصف الأنواع المختلفة للدوائر الكهربائية.

1 المقدمة

◀ تقييم المعرفة السابقة

- اطلب من الطلاب مناقشة تجاربهم مع الكهرباء. اسأل الطلاب لماذا عليهم أن يعرفوا معلومات عن الكهرباء. سجل إجاباتهم على اللوحة. الإجابات المحتملة: لأننا نستخدم الكهرباء يوميًا؛ لكي نتعلم طريقة استخدام الكهرباء بأمان
- ما استخدامات الكهرباء؟ لتشغيل الأجهزة والألعاب وأجهزة الحاسوب وتدفئة المنازل. وتشغيل الآلات
- من أين نحصل على الكهرباء؟ تتكون الكهرباء في محطة توليد الكهرباء. وتأتي إلى بيوتنا عبر الأسلاك.

980
المشاركة

تهيئة

البدء بالشرح

ضع قضيبًا (أو مشطًا) من البلاستيك بالقرب من بعض القطع الصغيرة من رقائق الألومنيوم. الفت انتباه الطلاب إلى حقيقة عدم وجود قوى جذب بين القضيب ورقائق الألومنيوم. ذلك القضيب بقطعة قماش من الصوف، وقربه مرة أخرى من رقائق الألومنيوم. ستجذب رقائق الألومنيوم إلى القضيب.

اشرح للطلاب بأن القضيب أصبح مشحونًا بشحنة سالبة بسبب انتقال الإلكترونات. أخبر الطلاب بأن ما لاحظوه للتو هو ظاهرة الكهرباء. اسأل:

- ما الذي أنتج الكهرباء؟ الاحتكاك بين قطعة الصوف والقضيب البلاستيكي
- كيف يمكننا الحصول عليها والاستفادة منها؟ يُمكننا استخدام مولّد للحصول على الكهرباء.

انظر وتساءل

ادع الطلاب لمشاركة إجاباتهم على العبارة والسؤال في قسم انظر وتساءل:

■ كيف يمكنك التحكم في هذا القدر الكبير من الطاقة؟

اكتب أفكارًا على السبورة ودوّن أي مفاهيم خاطئة قد تكون لدى الطلاب. وعالج هذه المفاهيم الخاطئة أثناء قيامك بشرح الدرس.

السؤال المهم

كلّف الطلاب بقراءة السؤال المهم. واطلب منهم التفكير فيه بينما يقرؤون الدرس. قدم لهم النصح بأن يعودوا إلى هذا السؤال في نهاية الدرس.

انظر وتأمل

يستطيع مولد فان دي جراف إنتاج أقواس عملاقة من الإلكترونات. كيف يمكنك التحكم في هذا القدر الكبير من الطاقة؟

الإجابة المحتملة: من خلال توفير مسار لها لكي تتدفق عبره

السؤال المهم ما المقصود بالكهرباء وكيف نستخدمها؟

سوف تتنوع الإجابات. اقبل الإجابات المنطقية.

الاستكشاف

المواد



- ثلاثة مفاتيح
- ثلاثة مصابيح 1.5 فوات وحامل لكل منها
- ثلاث بطاريات 1.5 فوات وحامل لكل منها
- سلك معزول ذو أسلاك عارية

أي المصابيح يتحكم بها كل مفتاح؟

الهدف

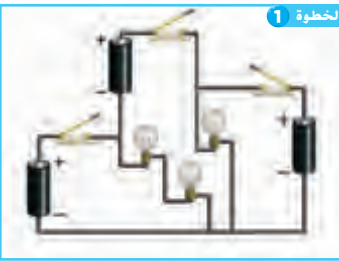
يضيء المصباح المتصل ببطارية إذا كان المسار الكهربائي غير منقطع. وسوف تفحص عدة مسارات كهربائية مختلفة ذات مفاتيح. ستنتوقع أي المصابيح ستكون مضاءة عند فتح مفتاح أو غلقه.

الإجراء

- 1 وصل الدارة الكهربائية كما هو موضح في الرسم التخطيطي واترك جميع المفاتيح مفتوحة.
- 2 التوقع افحص المفتاح العلوي. عند غلق أي المصابيح سيكون مساره غير منقطع من أحد طرفي البطارية إلى الآخر؟ أي المصابيح سيضيء عند غلق المفتاح؟ سجل ما تنتوقعه.

الإجابة المحتملة: إذا أغلقت كل الأضواء، فسأجد أنّ المفتاح

الخطوة 1



العلوي سيضيء كل المصابيح الثلاثة ب ضوء خافت

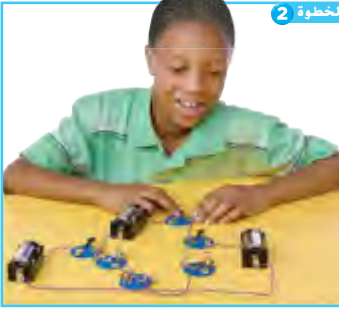
للغاية.

- 3 تجربة أغلق المفتاح العلوي وسجل ملاحظتك. ثم افتح المفتاح.

يضيء المفتاح العلوي كل المصابيح الثلاثة ب ضوء خافت

للغاية.

الخطوة 2



- 4 كتر الخطوتين 2 و 3 مع المفاتيح الأخرى.

سيضيء المفتاح الأيسر المصباح الأيسر والأوسط.

سيضيء المفتاح الأيمن المصباح الأيمن.

982

الاستكشاف

استكشف

30 دقيقة

مجموعات صغيرة



التخطيط المسبق خصص مناطق بحيث يستطيع الطلاب تجميع الدوائر الكهربائية. اقطع الأسلاك المعزولة إلى الطول المناسب واكشف الأسلاك من الطرفين.

الهدف يساعد هذا النشاط الطلاب على فهم الدوائر الكهربائية. سيتابعون مسار الدائرة أثناء فتح المفاتيح وغلقتها.

الاستقصاء المنظم

- 3 **التجربة** سيكون من الأسهل رؤية المصابيح المضاءة إذا أُجري النشاط في غرفة معتمة. رغم إنّ هذه الدائرة غير خطيرة، من الأفضل أن تطلب من الطلاب غلق المفاتيح وتسجيل الملاحظات ثم فتح المفاتيح بعد ذلك مرة أخرى. سيحافظ هذا على حياة البطارية ويحمي المصابيح والبطارية من فرط التسخين.

- 5 **تفسير البيانات** سيضيء المصباح العلوي كل المصابيح الثلاثة بخفوت شديد. سيضيء المفتاح الأيسر المصباح الأيسر والأوسط. سيضيء المفتاح الأيمن المصباح الأيمن.

استكشاف
البدائل

هل يمكن أن تُشغّل الليمونة ساعتني؟

المواد ليمون، قطعة نقدية صغيرة، مسمار مجلفن، سلك نحاسي معزول طوله 40 cm نهايتيه مكشوفتان، ساعة رقمية

في هذا النشاط، سينشئ الطلاب بطارية باستخدام معدنين مختلفين داخل إلكتروليت. يعمل الليمون كإلكتروليت. وتتحرك الإلكترونات من المسمار عبر الساعة إلى القطعة النقدية بحيث تتكوّن دائرة كاملة. سيستنتج الطلاب وجوب وجود دائرة كاملة للساعة لكي تعمل.

الاستقصاء الموجه**استكشاف المزيد**

المفتاح في الجزء الأيمن العلوي من مخطط الدائرة. الذي يُعطي أقصر مسار عبر مصباح مفرد، سيُعطي أقوى إضاءة للمصباح.

الاستقصاء المفتوح

هل يمكن أن يُغلق أحد المفاتيح مصباحًا واحدًا ويترك المصابيح الأخرى مُضاءة؟ اطلب من الطلاب التفكير في طريقة لوضع بطارية وأسلاك وثلاثة مصابيح ومفتاح معًا لصنع دائرة بحيث يمكن غلق مصباح واحد في حين يظل المصباحان الآخران مضاءن. اطلب منهم عمل خطة وتنفيذ تجربة للإجابة على أسئلتهم.

نشاط استقصائي**استنتاج الخلاصات**

5 **تفسير البيانات** ادرس الملاحظات التي دونتها. كم توقُّفاً وضعته كان صائبًا؟ لكل التوقُّعات الخاطئة، اشرح ماذا كان خاطئاً في رأيك.

الإجابة المحتملة: كانت توقعاتي صائبة. كانت مبنية على طريقة عمل الدارات المغلقة. يجب أن

تكون الدارة مغلقة حتى تعمل.

استكشاف المزيد

أي المفاتيح يجب غلقها لتوفير أشد إضاءة من مصباح واحد؟ ماذا لو كان بإمكانك غلق أكثر من مفتاح واحد؟ صمِّم إجراء لاختبار أي المفاتيح المغلقة ينتج ضوءاً أشد. قدِّم هذا الإجراء وسجل النتائج.

الإجابة المحتملة: سأجرب إغلاق مفتاح واحد في مرة، ثم مفتاحين في المرة التالية. توضِّح النتائج أن

إغلاق المفتاح العلوي والأيمن يُنتج ضوءاً أشد في المصباح الأيمن كما يُضيء المصباحان الآخران إضاءةً

خافتة.

الاستقصاء المفتوح

هل يمكن أن يُغلق أحد المفاتيح ضوءاً واحداً ويترك الباقي مفتوحاً؟

سوف تتنوع الإجابات.

2 التدريس

اقرأ وأجب

الفكرة الأساسية اطلب من الطلاب تصفح الدرس لمشاهدة الصور واطلب منهم مناقشة ما يعتقدون أنهم سيتعلمونه.

المفردات اطلب من الطلاب قراءة المفردات بصوت عال. اطلب منهم مشاركة تعريفات هذه الكلمات وسجّل الإجابات على اللوحة.

مهارة القراءة التسلسل

منظم البيانات كلف الطلاب بملء منظم بيانات التسلسل خلال قراءتهم الدرس. ويمكنهم استخدام أسئلة التدريب السريع لتحديد كل تسلسل.

ما المقصود بالكهرباء الساكنة؟

مناقشة الفكرة الأساسية

اطلب من الطلاب وصف بعض تجاربهم مع الكهرباء الساكنة. اسأل:

■ هل تعرّضت من قبل إلى صدمة كهربائية صغيرة في يوم بارد جاف؟ ماذا حدث؟ الإجابات المحتملة: عند السير فوق سجادة ولمس مقبض الباب؛ تمشيط الشعر؛ نزع المعطف

■ ما المقصود بالصدمة؟ تُعد الصدمة تفرّيقاً للكهرباء يدخل إلى الجسم.

■ ماذا يحدث إذا تعرّضت لصدمة؟ تتحرك إلكترونات بيني والشئ الآخر.

اقرأ وأجب

ما المقصود بالكهرباء الساكنة؟

هل صُغت قبل ذلك عند لمس مقبض الباب في يوم بارد وجاف؟ وكأن شرارة انتقلت بسرعة إلى إصبعك! يُعد البرق أثناء العاصفة الرعدية نسخةً مُكثّرةً لهذه الشرارة. كلاهما مثال للكهرباء الساكنة. هي حركة الإلكترونات. وتُقاس طاقتها بوحدة الجول (J). تُستخدم وحدات تُسمى بالفولت (V) لقياس مدى شدة حركة الإلكترونات.

لعلك تتذكر أن الذرة تحتوي على بروتونات وإلكترونات: البروتونات لها شحنة موجبة (+) والإلكترونات لها شحنة سالبة (-). تنجذب الجسيمات ذات الشحنات المتضادة معًا. وتتنافر الجسيمات ذات الشحنة نفسها مع بعضها بعضًا. عند فرك جسمين، تنتقل الجسيمات أحيانًا من أحد الجسمين إلى الجسم الآخر مما يُنتج الكهرباء الساكنة. **الكهرباء الساكنة** هي تراكُم الجسيمات المشحونة. يمكن أن تكون على هيئة أجسام مثل أجزاء السيارات والصفائح والرقائق.

ارسم دائرة حول الكلمات التي تصف تراكُم الجسيمات المشحونة

قراءة رسم

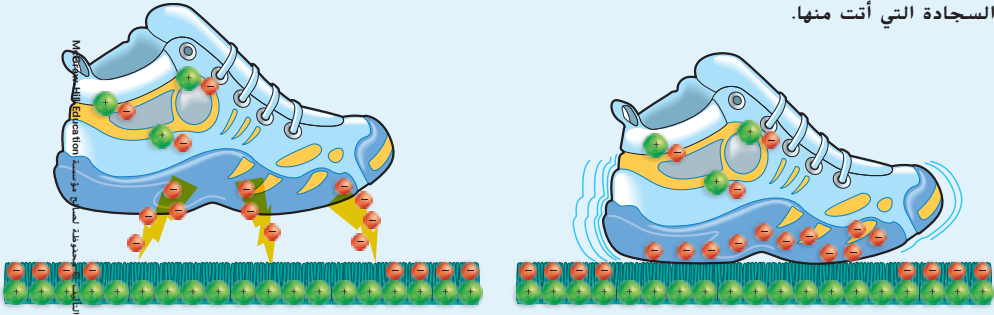
هل الحذاء له شحنة كلية؟

نعم، الحذاء مشحون بشحنة سالبة لأن لديه إلكترونات

أكثر من البروتونات.

الكهرباء الساكنة

سُيُعاد تفريغ الإلكترونات المتراكمة على الحذاء إلى السجادة التي أتت منها.



984
الشرح

خلفية عن العلوم

الكهرباء الساكنة في الشتاء

تحدث الصدمات المزعجة والالتصاق الثابت الذي نعاني منه بشكل أساسي في فصل الشتاء بسبب مزيج من الهواء الجاف والمواد التي تُنشئ شحنة عند احتكاكها معًا. بعض الأقمشة وخاصة الألياف الصناعية لديها ميل لإنتاج شحنات أكثر من الأقمشة القطنية. إحدى طرق الحد من الكهرباء الساكنة في فصل الشتاء هي زيادة الرطوبة في المناطق المحيطة. عندما تبلغ نسبة الرطوبة 40% أو أكثر، يقل احتمال حدوث تفريغ ثابت إلى حد كبير.

◀ استخدام وسائل المساعدة البصرية

الفت انتباه الطلاب إلى الصورة التوضيحية. واطرح الأسئلة التالية:

- ماذا يحدث عند تقريب جسم محايد من جسم مشحون؟ يتجاذب الجسمان معًا.
- كيف نعرف أنّ البالون على اليسار يحمل شحنة كهربائية؟ لديه إلكترونات أكثر من البروتونات.
- كيف تتصرف الأجسام ذات الشحنات المتشابهة تجاه بعضها؟ تتنافر.
- كيف تتصرف الأجسام ذات الشحنات المعاكسة تجاه بعضها؟ تتجاذب.

◀ تنمية المفردات

الكهرباء ذكّر الطلاب أنّ الكهرباء تُعدُّ طاقةً وهذه الطاقة هي القدرة على بذل شغل. اشرح أنّ الشغل يُبذل من خلال بذل قوة خلال مسافة.

الكهرباء الساكنة أشر إلى معنى الساكنة جنباً إلى جنب مع الكهرباء. الساكنة تعني "غير متحركة" أو "في وضع السكون". ومن ثمّ تُعدّ الكهرباء الساكنة تراكُمًا للشحنات التي من الممكن أن تتحرك.

التأريض الاستخدام العلمي مقابل الاستخدام العام الفت انتباه الطلاب إلى معنى التأريض في كرة القدم، "أن تُلقي الكرة على الأرض لتجنب التعرض للعرقلة". في العلوم، يعني التأريض "إرسال الشحنات الكهربائية إلى أنظمة أخرى أكبر مثل الأرض". تأكد من فهم الطلاب أنّ التأريض يعني "إرسال شيء ما إلى الأرض".



سلك. يحدث **التأريض** عندما ينقل موصل شحنته الزائدة إلى موصل أكبر بكثير. فبدلاً من تراكم الكهرباء الساكنة، تُرسل الأجسام الموجودة على الأرض شحنتها عبر الأرض. ثم تنتشر الشحنات بعد ذلك ومن ثم يصعب ملاحظتها.

قوة الجذب بين البروتونات والإلكترونات قوية. تجعل الكهرباء الساكنة الإلكترونات تنتقل بسرعة عبر الهواء في اتجاه البروتونات القريبة، فتتكون شرارة. يتم تفريغ الإلكترونات وتعود إلى البروتونات. تُصبح الأجسام حينئذٍ محايدة. يتميز الجسم المحايد بأعداد متساوية من البروتونات والإلكترونات.

يلتصق الجسمان المشحونان بشحنات متضادة معًا؛ يُسمى هذا بالالتصاق الساكن. يحدث هذا غالبًا عندما تحك الملابس معًا في آلة تجفيف الملابس. تستطيع الأجسام المشحونة جذب الأجسام المحايدة أيضًا. كيف يحدث هذا؟ عندما يقترب جسم مشحون من جسم محايد، فإنه يشد نوع واحد من الشحنات ويدفع الآخر. ثم سيعمل الجسم المحايد كأنه شحن جزئيًا على جانب واحد وينجذب نحو الجسم المشحون.

عندما تتكون الكهرباء الساكنة على الموصلات الجيدة مثل المعادن، تستطيع الشحنات التحرك بحرية. تندفع هذه الشحنات بعضها نحو بعض وتنتشر نفسها. عندما تتكون الكهرباء الساكنة على عازل للكهرباء، لا تستطيع الشحنات التحرك بحرية.

تُعد الأرض موصل محايد ضخم. يمكنك حماية الأجسام من الكهرباء الساكنة بما في ذلك البرق من خلال توصيلها بالأرض باستخدام

✓ تدريب سريع

1. ماذا سيحدث إذا تلامس موصلان مشحونان بشحنتين متضادتين؟

الإجابة المحتملة: ستجذب الشحنات

المتضادة إلى بعضها. وستتحرك

الإلكترونات في اتجاه الموصلات. عند

تساوي الشحنات ستُصبح الموصلات

محايدة.

985

الشرح

التدريس المتمايز

أنشطة بحسب المستوى

الدعم الإضافي اطلب من الطلاب رسم مخطط لمادتين مشحونتين بشحنتين متعاكستين تنجذبان إلى بعضهما.

الإثراء اطلب من الطلاب البحث عن آليات وأهمية التأريض الذاتي قبل العمل على إلكترونيات مثل الحواسيب. اطلب منهم مشاركة نتائج البحوث مع الصف.

كيف يمكن أن تتدفق الكهرباء؟

عندما تكون في الظلام، سيكون المصباح اليدوي مضيئاً. يضيء تدفق الكهرباء المصباح. **التيار الكهربائي** هو تدفق الكهرباء من خلال موصل.

تتكون **الدائرة** عند مرور تيار كهربائي عبر مسار غير منقطع من الموصلات. يتكوّن مسار الدارة من أسلاك غالباً. يجب أن تحتوي الدارات الكهربائية على جهاز لتحريك الإلكترونات على طول المسار. هذه الأجهزة التي تُسمى بمصادر الجهد تزيد فولت الإلكترونات في الدارة. تُعد البطاريات مصدرًا للجهد.

يُعد المفتاح جهازًا بإمكانه فتح المسار أو إغلاقه. عند غلق المفتاح، يدفع الجهد الإلكترونات في الدارة الكهربائية. مما يدفع الإلكترونات إلى الحركة. تشعر البروتونات بقوة في الاتجاه المضاد. ومع ذلك، لا تملك البروتونات حرية الحركة.

لا تتدفق الكهرباء بالطريقة نفسها عبر كل جزء من الدارة. يُسمى الجسم الموجود في الدارة الكهربائية الذي يقاوم تدفق الإلكترونات **بالمقاومة**. تُقاس المقاومة بوحدة تسمى الأوم (Ω). تفقد الإلكترونات طاقة عند التحرك عبر المقاومة. يمكن أن تتحول هذه الطاقة إلى حرارة أو ضوء. يُعد المصباح مقاومةً.



يُعد المصباح اليدوي دائرة. حيث تعمل البطاريات كمصدر جهد، ويعمل المصباح كمقاومة.

خاطئ قد لا تتحرك الإلكترونات بعيداً في الدارة.

986
الشرح

كيف يمكن أن تتدفق الكهرباء؟

مناقشة الفكرة الأساسية

راجع تعريف الكهرباء. اطرح الأسئلة التالية:

■ ما المقصود بالكهرباء؟ تُعد الكهرباء طاقة تنتج عن حركة الإلكترونات.

■ عندما نستخدم الكهرباء، ما الذي يعمل كمسار تنتقل الكهرباء خلاله؟ مسار غير منقطع من الموصلات

اشرح أنّ تدفق الكهرباء عبر موصل كسلك مثلاً يُسمى تياراً كهربائياً.

استخدام وسائل المساعدة البصرية

اطلب من الطلاب النظر إلى الرسوم التوضيحية. اطرح الأسئلة التالية:

■ ما الذي يُسبب سطوع الضوء؟ تتحول الطاقة الموجودة في البطارية إلى ضوء من خلال المقاومات الموجودة في المصباح.

■ كيف توفر البطاريات الطاقة اللازمة لسطوع الضوء؟ تتحرك الإلكترونات من البطارية إلى المصباح عبر الموصل.

■ ما الجزء الذي يُعد مقاومةً في الكشاف الكهربائي؟ المصباح

معالجة المفاهيم الخاطئة

هناك اعتقاد خاطئ شائع بأنّ الدارة الكهربائية تحتوي على أعداد لا تُحصى من الإلكترونات تتدفق عبرها.

خاطئ قد لا تتحرك الإلكترونات بعيداً في دائرة كهربائية.

بدلاً من ذلك، تتحرك الإلكترونات الموجودة في سلك بما يكفي فقط لدفع الإلكترونات الموجودة أمامها.

دعم التحصيل اللغوي

النموذج راجع أنواع الكهرباء المختلفة. اكتب تيار كهربائي و دائرة كهربائية و مقاومة على اللوحة. اطلب من الطلاب تكرار المصطلحات بعديك. ناقش معنى كل مصطلح.

مبتدئ يمكن أن يشير الطالب إلى الدارة والمقاومة ويذكرون اسميهما في مخطط المصباح اليدوي.

متوسط يمكن أن يستخدم الطلاب عبارات أو جمل قصيرة لوصف تدفق الكهرباء في المخطط.

متقدم يمكن أن يستخدم الطلاب جملاً كاملة لشرح طريقة عمل الدارة.

15 دقيقة



مجموعات صغيرة

تجربة سريعة

قياس التيار الكهربائي

انظر التجربة السريعة في الجزء الخلفي من الكتاب.

الهدف بطاريات مصباح يدوي، سلك، مفتاح، مصباح

المواد تربة أبيض، صنيطي خبز كبيرتان متطابقتان، قطعة خشبية، رشاشة ذات رأس رشاش قابل للنزع، ماء

4 أكثر سطوعًا. تزيد البطارية الإضافية التيار.

5 كانت توجد كهرباء أكثر عندما كانت هناك بطاريات أكثر.

عرفت ذلك لأنّ المصباح أصبح أكثر سطوعًا.

تنمية المفردات

التيار الكهربائي اشرح أنّ التيّار هو "تدفّق" أو "حركة"، كما هو الحال في التيار المائي في النهر. أكّد أنّ التيّار الكهربائي هو حصلة حركة الإلكترونات في موصل، ولكنّ الإلكترونات نفسها لا تتدفق. بدلاً من ذلك، قوة الإلكترونات الدافعة هي ما يتدفق عبر الموصل.

circuit (الدائرة) أصل الكلمة أُشير إلى أنّ كلمة *circuit*

(دائرة) مشتقة من الكلمة اللاتينية *circuitus* التي تعني "الدوران داخل دائرة". اطلب من الطلاب إعداد قائمة بكلمات أخرى تشترك في هذا الأصل. **الإجابات المحتملة:** ميدان دائري، يدور، محيط الدائرة

المقاومة أصل الكلمة أُشير إلى أنّ كلمة مقاومة أحد أشكال

يقاوم وتأتي من الكلمة قاوم، التي تعني "ضد" وتعني "أوقف". ومن ثمّ، تُعدّ المقاومة "شيئاً يقف ضد شيء آخر أو يقاومه". تُقاوم المقاومة الكهربائية تدفق التيار الكهربائي.

تجربة سريعة

لمعرفة المزيد حول كيفية قياس التيار الكهربائي، أجر نشاط "التجربة السريعة" الموجود في الجزء الخلفي من الكتاب.

ينتقل التيار الكهربائي في دارة بسرعة كبيرة - بسرعة الضوء غالبًا. ومع ذلك، تنتقل الإلكترونات لمليمترات قليلة فقط في الثانية. لماذا؟ تحتاج الإلكترونات فقط إلى الحركة لمسافة تكفي لدفع إلكترون آخر. ثم يدفع ذلك الإلكترون إلكترونًا آخرًا وهكذا.

كمية الشحنة الكهربائية المتحركة في دارة تُقاس بوحدة تُسمّى الأمبير (A) أو amps. يوجد حوالي 6 مليارات مليار إلكترون متحرك كل ثانية في كل 1 amp من التيار. حتى التيارات الأقل من 0.05 A يمكن أن تؤذيك بشدة.

تدريب سريع

2. كيف تُغيّر الطاقة شكلها في المصباح اليدوي؟

الإجابة المحتملة: تتحول الطاقة الكيميائية في البطارية إلى طاقة كهربائية، ثم تتحول الطاقة

الكهربائية إلى ضوء وحرارة من خلال المقاوم - المصباح.

3. ما أوجه التشابه بين مقاومة المقاوم والاحتكاك؟

الإجابة المحتملة: كلاهما يُبطئ الحركة ويستهلك الطاقة من النظام وكلاهما يحوّل الطاقة

الحركية إلى طاقة حرارية أو ضوئية.



التدريس المتمايز

أسئلة بحسب المستوى

الدعم الإضافي ما الفرق بين الموصل والمقاومة؟ يسمح الموصل للإلكترونات بالتحرك داخل الدائرة. تُقاوم المقاومة تدفق الإلكترونات.

الإثراء لماذا يُعدّ الموصل مهمًا في الدارة الكهربائية؟ يسمح الموصل للإلكترونات بتحريك تيار كهربائي داخل دائرة.

الرسم التخطيطية للدارات

مفتاح

سلك التوصيل

مقاوم

مفتاح

بطارية

تتضمن دائرة التوالي مسارًا واحدًا فقط يمكن أن تتدفق الكهرباء عبره.

تتضمن دائرة التوازي أكثر من مسار واحد يمكن أن تتدفق الكهرباء عبره.

قراءة رسم

أي المصابيح ستكون الأكثر سطوعًا عند غلق المفاتيح؟
ستحتوي دائرة التوالي على المصابيح الأكثر سطوعًا. يتضمن كل مسار متواز مقاومة (مصباح) واحدة فقط.

988
الشرح

ما أنواع الدارات الموجودة؟

مناقشة الفكرة الأساسية

أجر مناقشة حول طبيعة الدارات الكهربائية. اطرح الأسئلة التالية:

■ ما المقصود بالدائرة الكهربائية؟ مسار مغلق للموصلات تتدفق الكهرباء خلاله

■ ماذا يحدث إذا انقطعت الدائرة الكهربائية؟ لا تستطيع الإلكترونات التدفق، ولن تعمل الأجهزة الكهربائية في الدارة.

استكشاف الفكرة الأساسية

نشاط

اطلب من الطلاب العمل في مجموعات صغيرة أو في مجموعات ثنائية لإنشاء دائرة توالي كما هو مبين في الرسم التخطيطي. اطلب منهم إضافة و/أو إزالة المصابيح من الدائرة ومراقبة سطوع المصابيح. اطلب منهم إزالة مصباح واحد أو أكثر من الدائرة ومراقبة ما يحدث للمصابيح المتبقية. ثم اطلب من الطلاب إنشاء مخططات بأنفسهم لتوضيح ما لاحظوه. اطلب من الطلاب كتابة تعليق يوضح النتائج التي توصلوا إليها كما هو موضح في رسمهم التخطيطي.

دعم التحصيل اللغوي

أشرح وضح معنى كلمة دائرة. اكتب المعنى على السبورة. اطلب من الطلاب أن يقولوا الكلمة معك ووجههم في قراءة التعريف بصوت عال. الفت انتباه الطلاب إلى المخطط. ناقش مع الطلاب الأنواع المختلفة

مبتدئ يمكن أن يوضح الطالب الأنواع المختلفة للدارات الموضحة في المخطط.

متوسط يمكن أن يستخدم الطلاب عباراتٍ وجمالاً قصيرة لوصف الأنواع المختلفة للدارات.

متقدم يمكن أن يستخدم الطلاب عباراتٍ كاملة لوصف الأنواع المختلفة للدارات.

◀ استخدام وسائل المساعدة البصرية

اطلب من الطلاب النظر إلى الرسم التوضيحي للسلك التالف. أجر مناقشة حول الدارات القصيرة. اشرح أنه يمكننا استخدام الكهرباء لتشغيل الآلات والأضواء والحواسيب وأن هذه الأجسام تُعدّ مقاومات. اطرح الأسئلة التالية:

■ ماذا سيحدث عند عدم وجود مقاومة في دارة

كهربائية؟ ستمر الكهرباء عبر الدارة دون أداء أي عمل مفيد. تُسمى هذه الدارة بالدارة القصيرة.

أخبر الطلاب بأنّ الدارة ذات المقاومة المعدومة أو الضئيلة تُسمى بالدارة القصيرة.

■ لماذا تُعدّ الدارة القصيرة خطيرة؟ لدى الدارة القصيرة

كمية كبيرة من التيار الذي يتدفق عبرها مما قد يتلف الأجهزة أو يُسبب حرائق.

بعد هذا السلك التالف
مصدر خطر - فقد
يُسبب دارة قصيرة.

ما أنواع الدارات الموجودة؟

انظر إلى صور الدارة على اليسار. تُسمى الرسوم التوضيحية الموجودة بجوارها بمخططات الدارات. هل يمكنك مطابقة أجزاء الصورة بأجزاء المخطط؟

إذا كان هناك مسار موصل واحد فقط، يُسمى **دارة التوالي**. في هذا النوع من الدارات، تزداد المقاومة مع كل مُقاومة تُضاف. تنتقل الكهرباء عبر كل المقاومات واحدة تلو الأخرى. عند إضافة مقاومات، تقل الطاقة التي تستقبلها كل مقاومة.

هل كان لديك من قبل سلسلة من أضواء الأعياد التي إذا نُزعت منها لمبة واحدة، فلن يُضيء أي مصباح من المصابيح الأخرى؟ سلاسل الضوء التي تشبه هذه السلسلة تُسمى بدارة التوالي. لو كانت الأجهزة في بيوتنا متصلة على التوالي، لحدثت مشاكل. حيث سيؤدي إغلاق جهاز واحد إلى إغلاق كل الأجهزة الأخرى!

الدارات في المنزل دارات توازي. تتضمن **دارة التوازي** أكثر من مسار متصل. ونتيجة لوجود أكثر من مسار واحد، تُصبح المقاومة الكلية للدارة أقل، وستندفق تيار أكثر.

تندفق الكهرباء عبر كل المسارات في الوقت نفسه في دارة التوازي. كلما قلت مقاومة المسار، زاد التيار المتدفق. ماذا يحدث إذا كان أحد المسارات منقطعاً؟ يُعاد توجيه التيار ليتدفق عبر المسارات المتبقية.

إذا كوّن موصل مساراً في دارة بطريق الخطأ، يمكن أن يتم قصر تلك الدارة. تُعدّ **الدارة القصيرة** مساراً ذا مقاومة ضئيلة أو معدومة تربط بين طرفي مصدر كهربائي. تؤدي المقاومة المنخفضة في الدارات القصيرة إلى تدفق تيارات كبيرة. ويمكن أن تُلحق هذه التيارات الكبيرة الضرر بالأجهزة أو أن تؤدي إلى حدوث حرائق. تُعدّ الأسلاك التالفة سبباً شائعاً للدارات القصيرة.

✓ تدريب سريع

4. ماذا يحدث لسطوع المصباح في كل مرة يُضاف فيها مصباح إلى دارة التوالي؟

تستمر المصابيح في الخفوت مع كل مصباح جديد يُضاف إلى

دارة التوالي. تستهلك كل مقاومة طاقة من الدارة. وكلما

زادت المقاومات، قلت الطاقة المتوفرة لإضاءة كل مصباح.

989
الشرح

التدريس المتمايز

أنشطة بحسب المستوى

الدعم الإضافي لماذا يُضيء المصباح في اللحظة نفسها بمجرد غلق المفتاح؟ تنتقل الكهرباء في الدارة بسرعة كبيرة - سرعة الضوء تقريباً.

الإثراء لماذا يوجد مفتاح في الدارة؟ الهدف من وجود مفتاح هو قطع تدفق الكهرباء والسماح بتدفق التيار في الدارة أو إيقافه.

كيف يمكنك استخدام الكهرباء بأمان؟

مناقشة الفكرة الأساسية

أشرح أنّ هناك مخاطر عند استخدام الكهرباء. كما هو الحال مع أي مصدر للطاقة. أخبر الطلاب بأنّ الكهرباء مثل النار يجب استخدامها على نحو صحيح مع بعض احتياطات السلامة والإجراءات الوقائية. اطرح الأسئلة التالية:

■ كيف نحتمي من التيار الكبير جدًا المار عبر الدارة؟ المنصهرات أو قواطع الدارات

■ كيف تعمل المنصهرات؟ تتضمن المنصهرات سلكًا خاصًا ينصهر عند مرور تيار كبير جدًا فيها. فتتقطع الدارة ويتوقف التيار.

■ كيف تعمل قواطع الدارة؟ تقطع تدفق الكهرباء ولكن يمكن إعادة ضبطها وإعادة استخدامها على عكس المنصهرات. تُزوّد بعض القواطع بمفاتيح تُفَتَّح عند مرور تيار كبير جدًا خلالها.

■ ما المقصود بقواطع العطل الأرضي GFI؟ يُعد قاطع العطل الأرضي GFI جهازًا يوقف تدفق التيار حينما لا يتبع المسار الطبيعي. تُستخدم قواطع العطل الأرضي GFIs في الأساس عند وجود احتمال أن يُسبب الماء دارة قصيرة.



▲ تحمي القواطع الدارات من التيار الزائد.



تُستخدم مآخذ قاطع العطل الأرضي GFI غالبًا في الحمامات.

▼ لا تقترب أبدًا من خطوط الطاقة الساقطة.



990
الشرح

كيف يمكنك استخدام الكهرباء بأمان؟

قد يؤدي توصيل عدة أجهزة بمشترك كهربائي إلى تسخين الأسلاك على نحو خطير. عند توصيل أحد الأجهزة بالمشترك، يُضاف فرع آخر إلى دارة التوازي. مما يزيد التيار. يمكن أن تؤدي إضافة الكثير من الأجهزة إلى إنتاج تيارات كبيرة بما يكفي لإشعال الحرائق.

للحماية ضد التيارات الضخمة، تحتوي المنازل على منصهرات أو قواطع. يعد المنصهر سلكًا يُقطع إذا تدفق الكثير من التيار عبره. يُعد القاطع مفتاحًا يُفتح عند اكتشاف كمية كبيرة من التيار. تحتوي المنازل على منصهرات منفصلة أو قواطع لدارات مختلفة.

توصّل الإلكترونيات كأجهزة الكمبيوتر غالبًا بجهاز الحماية من التيار الزائد. يمنع جهاز الحماية من التيار الزائد الزيادات المفاجئة في التيار من الدخول إلى الإلكترونيات والتسبب في تلفها.

يوجد في الحمامات والمطابخ مآخذ ذات أزوار صغيرة مكتوب عليها "اختبار" أو "إعادة تعيين". تُعد جزءًا من قاطع العطل الأرضي (GFI). قاطع العطل الأرضي حساس للتغيرات التي تطرأ على التيار، وسوف يفلق المآخذ إذا تكوّنت دارة صغيرة. كما سيغلق المآخذ أيضًا إذا بدأت الكهرباء في التدفق عبر الماء.

تُعد الطاقة الكهربائية التي تأتي إلى منزلك عبر خطوط الطاقة خطيرة. لا تلمس يدك نحو خطوط الطاقة لأي سبب. إذا لمست خطي طاقة في الوقت نفسه أو خط طاقة واحد والأرض، فقد يكون ذلك مميتًا.

تدريب سريع

5. ما وجه الشبه بين المنصهر والمفتاح؟ وما وجه الاختلاف بينهما؟

الإجابة المحتملة: يُشبه المنصهر المفتاح حيث

يمكنه إيقاف تدفق التيار. كما يوصّل في

الدارة على التوالي. يختلف المنصهر عن

المفتاح لأنه بمجرد انصهار السلك داخل

المنصهر، لا يمكنه تشغيل الدائرة مرة أخرى

نشاط الواجب المنزلي

الأسلاك الكهربائية

اطلب من الطلاب استخدام المجلات أو الكتب أو الصحف أو مواقع الإنترنت المعتمدة أو مصادر العلوم الأخرى لمعرفة سبب استخدام أسلاك مختلفة الحجم في التطبيقات المختلفة لنقل كميات مختلفة من الطاقة الكهربائية. اطلب من الطلاب استخدام مقياس دقيق ليوضح مقاطع عرضية للأسلاك مختلفة الحجم وإعداد قائمة بالتطبيقات التي يمكن أن يُستخدم فيها كل سلك. اطلب من الطلاب أن يكونوا مستعدين لعرض أعمالهم على الصف.

ملاحظات

ملخص مرئي

أكمل ملخص الدرس بكلمات من عندك.

الكهرباء الساكنة
تُعد الكهرباء الساكنة تراكمًا للشحنة
الكهربائية.



التيار الكهربائي
يُعد التيار الكهربائي تدفقًا للكهرباء عبر
موصل.



الدارات
تدفع الكهرباء في أي من الدارات المتصلة على
التوازي أو التوالي.



3 الخاتمة

مراجعة على الدرس

◀ مناقشة الفكرة الأساسية

كلّف الطلاب بمراجعة إجاباتهم على الأسئلة طوال الدرس.
وعالج أي أسئلة أو مفاهيم خاطئة متبقية.

◀ ملخص مرئي

كلّف الطلاب بتلخيص النقاط الرئيسة في الدرس في الملخص
المرئي. وستساعدك العناوين الموجودة في كل مربع في إرشاد
الطلاب إلى الموضوعات التي ينبغي عليهم تلخيصها.

السؤال المهم

انصح الطلاب بالعودة إلى إجاباتهم الأصلية على السؤال المهم:
واطرح السؤال التالي:

كيف تغير تفكيرك منذ بداية الدرس؟

ينبغي أن تُظهر إجابات الطلاب أنهم قد طوّروا فهمهم لمادة
الدرس.

فكر وتحدث واكتب

1 **الهزرات** عندما يشارك موصل شحنته الزائدة مع موصل أكبر بكثير يُسمى ذلك بـ
التأريض

2 **تسلسل** ماذا يحدث عندما تُفرك الأجسام معاً وتكوّن شرارة؟

يحتك جسمٌ بجسمٍ آخر أو سطح.

يحدث تبادلًا للإلكترونات.

تندفق الإلكترونات عبر الهواء منتجة
شرارة.

3 **التكبير الناقد** هل تصل الإلكترونات من البطارية إلى أحد المصابيح قبل أن
يضيء؟

لا. تدفق الإلكترونات الموجودة في البطارية الإلكترونية الأخرى أمامها. وبدورها تدفق هذه

الإلكترونات إلكترونات أخرى. مما يُسبب إضاءة المصباح.

4 **التحضير للاختبار** إضافة أفرع إلى دائرة التوازي

A يزيد التيار.

B يُقلل التيار.

C يحتفظ بالتيار نفسه.

D يعكس اتجاه التيار.

5 **التحضير للاختبار** ما الذي يحمي منزلًا من التيارات المرتفعة؟

A مفاتيح تشغيل/إيقاف

B المقاومات

C قاطع الدارة

D المصادر الكهربائية

ما المقصود بالكهرباء وكيف تستخدمها؟

سوف تتنوع الإجابات.

993

التقييم

التقويم التكويني

قريب من المستوى اطلب من الطلاب رسم صورة لقطب ذي إلكترونات
إضافية وشحنة سالبة.

ضمن المستوى اطلب من الطلاب رسم صورة لقطب ذي إلكترونات
زائدة وشحنة سالبة يجذب قطبًا ذو شحنة موجبة.

تحذّر اطلب من الطلاب رسم قطبين يحتويان على شحنات زائدة مع
توضيح التجاذب بين الشحنتين الموجبتين والشحنتين السالبتين.

القراءة في العلوم

الهدف

- استخدام المعلومات الموجودة في الكتاب لاستنتاج الخلاصات.

بناء بطارية أفضل

النوع: الواقعية

وجّه الطلاب إلى الصور على الخط الزمني. اسأل:

- هل تعرفون أي مخترعين؟ ما بعض الأشياء التي اخترعوها؟ ستختلف الإجابات ولكن يجب أن يتعرّف معظم الطلاب على بنجامين فرانكلين.
- ما عدد السنوات التي يشملها الخط الزمني؟ حوالي 250 عامًا

قبل القراءة

ادع متطوعًا لقراءة الفقرة التمهيدية بصوت عالٍ. اطلب من الطلاب التفكير في طرق استخدام البطاريات. اطرح الأسئلة التالية:

- ما العناصر الموجودة في منزلك التي تستلزم استخدام بطاريات؟ الإجابات المحتملة: الأجهزة الإلكترونية المحمولة وأجهزة التحكم عن بعد والسيارات وألعاب الفيديو المحمولة والساعات وأجهزة الحاسوب المحمولة
- ماذا تعرف عن طريقة عمل البطاريات؟ الإجابات المحتملة: تتكون من قطبان موجب وسالب وإلكترونات تتدفق بين القطبين.

اطلب من الطلاب التفكير في ما يريدون تعلّمه من قراءة هذه المختارات. اطلب منهم صياغة أسئلة عن البطاريات يريدون معرفة إجاباتها من المختارات. اكتب أسئلتهم على اللوحة.

اقرأ في موضوع علمي



ابتكار بطارية أفضل



1748 م
بنجامين فرانكلين

أجرى تجربة باستخدام ألواح زجاجية مشحونة. سَمّى جهازه باسم البطارية لأن الشرارة التي تنتجها تُشبه الضربات.

1859 م

الغيزيائي الفرنسي ريمون غاستون بلانت أخذ قطبي رصاص وفصل بينهما بالمطاط وتركبهما في محلول حمض الكبريتيك والماء. يعمل السائل كإلكتروليت في بطارية الخلية الرطبة هذه. يُمكن إعادة شحن البطارية. وما زالت السيارات تستخدم بطاريات الرصاص-الحمض إلى يومنا هذا.



1800 م

ألساندرو فولتا
أجرى تجاربًا على تصاميم البطارية. استخدم أفراس النحاس والزنك المفصولة باستخدام قماش منقوع في الماء المالح. تُنتج هذه "الخلية" تيارًا كهربائيًا مستمرًا. جُمعت العديد من هذه الخلايا معًا وكوّنت بطارية عمود فولتي.

994
التوسّع

دعم التحصيل اللغوي

عبّر بطريقة مسرحية/مثلّ بأداء الأدوار اطلب من الطلاب اختيار عالم واحد من الخط الزمني للبطارية. اطلب منهم ذكر اسم المخترع وتاريخ الاختراع ووصف للبطارية.

مبتدئ

يمكن أن يجيب الطلاب على أسئلة بسيطة مثل ما اسمك؟ ما نوع البطارية التي اخترعتها؟ في أي عام اخترعت البطارية؟

متوسط

يستطيع الطالب ذكر اسم المخترع والعام والاختراع مستخدمًا عبارات بسيطة أو جملاً قصيرة. استخدم التلقين إذا لزم الأمر.

متقدم

يستطيع الطلاب تقديم المخترع والعام والاختراع باستخدام جمل كاملة.

أثناء القراءة

أثناء قراءة المختارات، شجّع الطلاب على التفكير في ما يعرفونه بالفعل عن البطاريات وكيف استفادوا. اسأل:

■ كلمة بطارية بالإنجليزية (battery) تعني "القوة الحسية أو الضرب". لماذا سمى بنجامين فرانكلين الجهاز الذي اخترعه باسم بطارية؟ الإجابة المحتملة: تُصدر صدمة قوية تُشبه الضربة.

■ كم سنة مضت ما بين اختراع بطارية الرصاص-الحمض والبطارية القلوية طويلة العمر؟ 100 عام

■ كيف تغيّرت البطاريات عبر الزمن؟ الإجابة المحتملة: أصبحت أصغر وأكثر إحكامًا وأخف وزناً وأطول عمراً، وقابلة لإعادة الشحن.

بعد القراءة

ذكّر الطلاب بأنهم يستطيعون استنتاج خلاصات عن ما يقرؤونه اعتمادًا على مفاتيح الحل الموجودة في المختارات وعلى ما يعرفونه. اسأل:

■ ما الخلاصات التي يمكن أن نستنتجها عن استخدام البطاريات اليوم؟ الإجابة المحتملة: تُستخدم البطاريات في تشغيل أجهزة أكثر وأكثر.

■ ما المعلومات التي تدعم استنتاجك في المقال؟ الإجابة المحتملة: أصبحت البطاريات أصغر حجماً وأطول عمراً وأخف وزناً وأشد قوةً. أصبح من العملي استخدامها مع عدة أجهزة مثل السيارات وأجهزة الحاسوب المحمولة والهواتف النقالة.

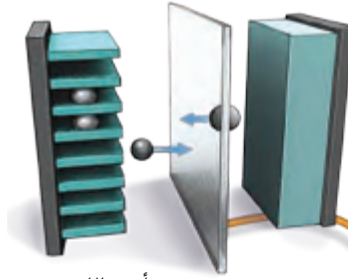
■ ما المعلومات التي تعرفها عن البطاريات والتي تدعم استنتاجك؟ الإجابات المحتملة: تعمل معظم الأجهزة في منازلنا من خلال البطاريات مثل ساعة الحائط وأجهزة التحكم عن بُعد والهواتف الخلوية ومشغلات الموسيقى الشخصية وأجهزة النداء الآلي وأجهزة الحاسوب المحمول وحتى أجهزة التلفاز المحمول.

ناقش مع الطلاب المشكلات التي تُسببها السدود والحوارج. اطلب من الطلاب التفكير في الحلول الممكنة لمثل هذه المشكلات.



1959م

استخدم الباحث الأمريكي لويس أوري مسحوق الزنك وفاني أكسيد المنجنيز لصنع بطارية توفر المزيد من الطاقة وتدوم لفترة أطول. تُستخدم اليوم إصدارات أحدث من هذه "البطارية القلوية" في الأجهزة التي تعمل بالطاقة مثل المصابيح اليدوية وأجهزة التحكم عن بعد.



أيون الليثيوم

اليوم، تصنع عدة شركات بطارية أيون الليثيوم. تنتقل أيونات الليثيوم من أحد القطبين إلى الآخر. تتحرك الإلكترونات جنباً إلى جنب مع الأيونات وتنتج الكهرباء.



أصبحت بطاريات اليوم أصغر حجماً وأطول عمراً. كما أنها تُستخدم في العديد من الأجهزة الجديدة. تحتاج أجهزة الكمبيوتر المحمول إلى بطاريات تتميز بخفة وزنها وقوتها. وتوفر بطاريات أيون الليثيوم لأجهزة الكمبيوتر المحمولة الطاقة التي تحتاج إليها لساعات ويمكن إعادة شحنها بعد ذلك.

اكتب عن الموضوع

الفكرة الأساسية والتفاصيل

1. وضع أهمية البطاريات في حياتنا اليومية؟
تحوّل البطاريات الطاقة الكيميائية إلى كهرباء. أصبحت البطاريات اليوم قابلة للحمل والتنقل وخفيفة الوزن وقوية. تستخدم العديد من الإلكترونيات والأجهزة الأخرى البطاريات لتمدها بالطاقة. أصبحت العديد من البطاريات قابلة لإعادة الشحن.
2. على ماذا يحتوي الإلكتروليت الموجود في البطارية؟
يحتوي الإلكتروليت الموجود في البطارية على حمض الكبريتيك والماء.

995
التوسّع

دمج القراءة

أدلة النص

- وجّه الطلاب إلى كلمة جهاز في قاموس 1748. اسأل:
- إلام تُشير كلمة جهاز في القاموس؟ البطارية التي اخترعها فرانكلين عام 1748
 - بم تُسمى عنصرًا صُمم لأجل هدف معين؟ الإجابات المحتملة: آلة، أداة
- اطلب من متطوع قراءة الجملة بصوت عالٍ مُستبدلاً آلة بجهاز.

الدرس 5 المغناطيسية

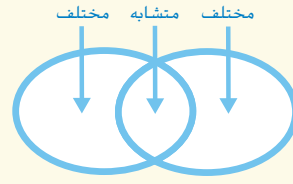
السؤال المهم

كيف يعمل المغناطيس؟

الأهداف

- شرح طريقة عمل المغناطيسية وطريقة عمل المغناطيسات الكهربائية واستخدامها.
- وصف طريقة توليد المولدات للكهرباء.

مهارة القراءة المقارنة والمقابلة



ستحتاج إلى منظم بيانات "المقارنة والمقابلة".

المسار السريع

المسار السريع

خطة الدرس عندما يكون الوقت ضيقًا، اتبع المسار السريع واستخدم الموارد الأساسية.

1 المقدمة

انظر وتساءل

2 التدريس

استخدم وسائل المساعدة البصرية
مناقشة الفكرة الأساسية
تنمية المفردات

3 الخاتمة

فكر وتحدث واكتب

ملاحظات المعلم

الدرس 5

المغناطيسية

الدرس 5 المغناطيسية

الأهداف

- شرح طريقة عمل المغناطيسية وطريقة عمل واستخدام المغناطيسات الكهربائية.
- وصف طريقة توليد المولدات للكهرباء.

1 المقدمة

تقويم المعرفة السابقة

اطلب من الطلاب مناقشة المغناطيس والمغناطيسية. اسأل الطلاب عن كيفية استخدام المغناطيسات والمغناطيسية. اكتب إجابات الطلاب على اللوحة. الإجابات المحتملة: لالتقاط المعادن ولصناعة البوصلات ولصق الملاحظات على الثلاجات ولإبقاء الأبواب مفتوحة أو مغلقة

- ما المقصود بالمغناطيس؟ شيء لديه أقطاب متضادة ويجذب الأجسام المغناطيسية

- هل توجد المغناطيسات في شكل معين؟ لا. توجد المغناطيسات في أشكال مختلفة بما في ذلك في ذلك القضبان وحدوات الحصان والحلقات والألواح المسطحة.

- ما أشكال الطاقة الأخرى التي ترتبط بالمغناطيسية؟ الكهرباء

تهيئة

بالبدء بالشرح

ضع مغناطيس جدوة الحصان على جهاز العرض العلوي. ضع شفاقة واضحة على المغناطيس ورشها بطبقة خفيفة من برادة الحديد. سيتم ترتيب البرادة لتُظهر الخطوط المغناطيسية للقوة. نظف الشفاقة واستبدل مغناطيس جدوة حصان بمغناطيس دائري. رش برادة الحديد واطلب من الطلاب ملاحظة خطوط القوة مرة أخرى. أخبر الطلاب بأنهم سيدرسون القوة التي دفعت أنماط البرادة إلى تكوين المغناطيسية.

انظر وتساءل

ادع الطلاب لمشاركة إجاباتهم على عبارة انظر وتساءل، وا طرح السؤال التالي:

• ما الطرق الأخرى لتطبيق المغناطيسية للقوى؟

اكتب أفكارًا على اللوحة ودوّن أي مفاهيم خاطئة قد تكون لدى الطلاب. وعالج هذه المفاهيم الخاطئة أثناء قيامك بشرح الدرس.

السؤال المهم

كلّف الطلاب بقراءة السؤال المهم. واطلب منهم التفكير فيه بينما يقرؤون الدرس. قدم لهم النصيح بأن يعودوا إلى هذا السؤال في نهاية الدرس.

انظر وتأمل

يسطع الشفق القطبي الشمالي (أو الأضواء القطبية الشمالية) بألوان زاهية في فنلندا. لقد تشكّل بفعل المغناطيسية الأرضية التي تؤثر بقوى على الجسيمات الشمسية. ما الطرق الأخرى التي يمكن أن تؤثر بها المغناطيسية بقوى؟

الإجابة المحتملة: تؤثر المغناطيسية بقوى من خلال دفع أو سحب الأجسام المغناطيسية.

السؤال المهم كيف يعمل المغناطيس؟

سوف تتنوع الإجابات. اقبل الإجابات المنطقية.

الاستكشاف

المواد



- كيس
- برادة حديد
- مغناطيس عدد 2
- خيط
- مسطرة قياس
- كتب
- بوصلة

كيف يؤثر المغناطيس بقوة؟

وضع توقع

تنجذب المغناطيسات إلى المغناطيسات الأخرى أو تتنافر معها. برأيك، أين تشعر بالقوة القصوى على المغناطيس المستطيل؟ اكتب ما تتوقعه.

التوقع المحتمل: تكون أقصى قوة على المغناطيس المستطيل

عند القطبين.

اختبار التوقع

1 لاحظ ضع كيسًا محكم الإغلاق يحتوي على برادة الحديد فوق مغناطيس مستطيل. هل تُكوّن برادة الحديد نمطًا؟ صمّم رسمًا تخطيطيًا.

2 تجربة علّق مغناطيسًا واحدًا في عصا مترية. خذ مغناطيسًا آخرًا وحركه نحو المغناطيس المعلق. راقب كيفية تحركه. سجّل ملاحظاتك. كرر الخطوات السابقة مع كل من جانبي المغناطيس المستطيل.

سوف تنتج الإجابات.

3 ضع عصا مترية مستوية على طاولة مع مغناطيس مستطيل على بُعد 100 cm. ضع بوصلة على بُعد 0 cm من العصا المترية. حاذِ العصا المترية في اتجاهي الغرب-الشرق. حرّك المغناطيس في اتجاه البوصلة. سجل المسافة التي عندها تبدأ البوصلة في التحرك لأول مرة.

سوف تنتج الإجابات.

الخطوة 2



الخطوة 3



التخطيط المسبق ضع مجموعة من برادة الحديد ومغناطيسات وخيط وبوصلة معًا لكل مجموعة طلابية. ضع هذه المواد في كيس بلاستيكي.

الهدف يساعد هذا النشاط الطلاب على تصوّر المجالات المغناطيسية. سيلاحظون كيف تؤثر المغناطيسات في الأجسام المغناطيسية وتبذل قوى عليها.

الاستقصاء المنظم

1 الملاحظة ستكوّن برادة الحديد نمطًا من الخطوط المنحنية.

4 تفسير البيانات ساعد الطلاب على الربط بين خطوط القوة الموضحة من خلال برادة الحديد وقوة الأقطاب. سيتحرك القضيب المغناطيسي المعلق بأكثر قدر عند محاذاة أقطاب المغناطيسات. ستتحرك البوصلة إلى أكبر مسافة عند توجيه قطب المغناطيس باتجاهها.

الاستقصاء الموجه

استكشاف المزيد

ضع قضيبين مغناطيسيين معًا بهذه الطريقة سيبدوان كأنهما مغناطيس مفرد. ستوجد أشد قوة في القطبين على الاطراف الخارجية.

الاستقصاء المفتوح

ما الأنماط التي ستظهر إذا وُضعت المغناطيسات في مواقع أخرى؟ اطلب من الطلاب التفكير في طريقة لوضع المغناطيسات معًا لتكوين أنماط أخرى. اطلب منهم وضع خطة وإجراء تجربة للإجابة على أسئلتهم.

نشاط استقصائي

استنتاج الخلاصات

4 **تفسير البيانات** انظر إلى ملاحظتك كلها. أيها يدعم توقعاتك وأيها ينفذها؟ اشرح. هل كان ما توقعته صحيحًا؟ لم ولم لا؟

نعم كان ما توقعته صائبًا. كانت أشد قوة للمغناطيس عند القطبين. ثبتت الرسومات

وتسجيل بيانات حركة المغناطيس المستطيل والبوصلة ذلك.

استكشاف المزيد

افترض أنك وضعت مغناطيسين في خط. بحيث يلمس القطب الشمالي لإحداها القطب الجنوبي للآخر. برأيك ما أقوى نقطة على هذا المغناطيس المزدوج؟ صمم تجربة لاختبار مدى صحة توقعك وقدم تقريرًا عن مدى دقته.

سوف تتنوع الإجابات.

الاستقصاء المفتوح

ما الأنماط التي ستظهر إذا تم وضع مغناطيسات في مواضع أخرى؟

سوف تتنوع الإجابات.

999

الاستكشاف

استكشاف
البدائل

كيف تُصبح المادة مغناطيسًا؟

المواد قضيب مغناطيسي كيس بلاستيكي صغير مغلق به برادة حديد. في هذا النشاط، يستخدم الطلاب برادة الحديد لنمذجة ذرات المواد المغناطيسية. ضع برادة حديد تكفي لرؤيتها بسهولة في أكياس بلاستيكية يمكن إعادة إغلاقها صغيرة الحجم (حجم الحلي الصغيرة). سيؤدي تمرير أحد أقطاب المغناطيس على البرادة عدة مرات إلى إعادة توجيه البرادة الصغيرة لتظهر بالطريقة نفسها، مثل إبر بوصلة صغيرة تشير إلى الشمال.



اقرأ وأجب

ما المقصود بالمغناطيسية؟

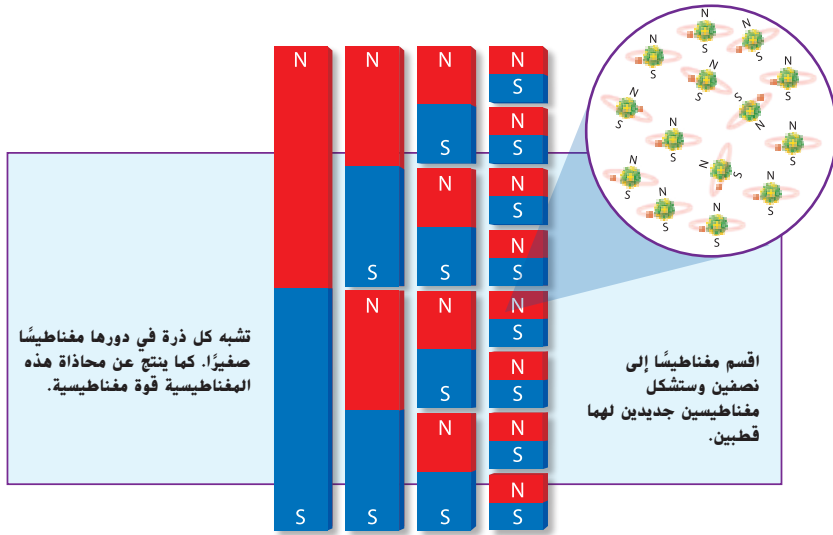
أنت تسير في غابة حيث الأشجار الكثيفة التي لا يمكنك من رؤية الشمس. أتى لك أن تهتدي الطريق الذي عليك أن تسلكه؟ أخرج البوصلة التي معك! حيث توجّهك إبرة البوصلة إلى الاتجاه ناحية الشمال. أصبحت تعرف الآن أي الطرق تسلك.

كيف تحدد البوصلة اتجاه الشمال؟ الإبرة التي بداخل البوصلة هي عبارة عن مغناطيس. المغناطيسية تعني قدرة جسم ما على دفع جسم آخر لديه خاصية مغناطيسية أو شدّه. ستؤثر أيضًا المغناطيسات بقوة في فلزات محددة منها الحديد أو النيكل.

للمغناطيس قطبان: قطب شمالي (N) وقطب جنوبي (S). يتنافر القطبان المتشابهان في حين يتجاذب المختلفان. يشبه هذا النمط ما يحدث في الشحنات الكهربائية. دائمًا ما توجد الأقطاب المغناطيسية في الأزواج الشمالية الجنوبية. إذا قسمت المغناطيس إلى نصفين، سيشكل كل نصف على حدة مغناطيسًا جديدًا ذا قطبين.

هل أسماء الأقطاب مألوقة؟ للأرض قطب شمالي وقطب جنوبي. هل الأرض مغناطيسية؟ نعم! تشير إبرة البوصلة نحو قطب الأرض الشمالي. ومع ذلك، يقع كل من القطب الجغرافي الشمالي والقطب الشمالي المغناطيسي في أماكن مختلفة نسبيًا.

ارسم دائرة حول الكلمة التي تصف قدرة الجسم على دفع جسم آخر لديه الخاصية المغناطيسية أو شدّه.



تشبه كل ذرة في دورها مغناطيسيًا صغيرًا. كما ينتج عن محاذاة هذه المغناطيسية قوة مغناطيسية.

اقسم مغناطيسًا إلى نصفين وستشكل مغناطيسين جديدين لهما قطبين.

1000
الشرح

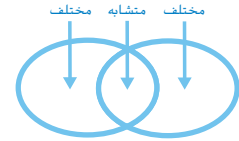
2 التدريس اقرأ وأجب

الفكرة الأساسية اطلب من الطلاب تصفح الدرس لمشاهدة الصور واطلب منهم مناقشة ما يعتقدون أنهم سيتعلمونه.

المفردات اطلب من الطلاب قراءة المفردات بصوت عال. ثم اطلب منهم مشاركة تعريفات هذه الكلمات وسجّل الإجابات على اللوحة.

مهارة القراءة المقارنة والمقابلة

منظم البيانات كلف الطلاب بملء منظّم بيانات المقارنة والمقابلة أثناء قراءتهم الدرس. يمكنهم استخدام أسئلة التدريب السريع لتحديد كل مقارنة ومقابلة.



ما المقصود بالمغناطيسية؟

مناقشة الفكرة الأساسية

اطلب من الطلاب إجراء مناقشة حول أجزاء المغناطيس. اطرح السؤال التالي:

- ما المقصود بقطبي المغناطيس؟ القطبان هما طرفا المغناطيس المتضادين.
- كم عدد أقطاب المغناطيس؟ اثنان
- كيف يمكن تحديد القطبين؟ يعرف القطبان باسم القطب الشمالي (N) والقطب الجنوبي (S).
- ما الذي ينتج قوة المغناطيسية؟ حركة الجسيمات وخصائصها، مثل الإلكترونات التي تحمل شحنة كهربائية

خلفية عن العلوم

الحيوانات المهاجرة والمجالات المغناطيسية

توفر الأدلة الكافية على أنّ الحيوانات المهاجرة تستخدم مجال الأرض المغناطيسي باعتباره أحد المساعدات الملاحة. توضح التجارب التي تم إجراؤها على السلاحف البحرية ضخمة الرأس أنّ السلاحف البحرية تستخدم مجال الأرض المغناطيسي للاسترشاد إلى الطريق الصحيح. كما يبدو أنّ السلاحف الصغيرة تستطيع أن تستشعر الاختلافات الطفيفة في المجال المغناطيسي الذي تستخدمه لهدايتها الطريق أثناء الهجرة.

◀ استخدام وسائل المساعدة البصرية

لفت انتباه الطلاب إلى الرسوم التوضيحية ثم أسأل:

■ لماذا تشير البوصلة ناحية الشمال؟ للأرض مجال مغناطيسي، وتشير البوصلة إلى أحد قطبي الأرض المغناطيسيين.

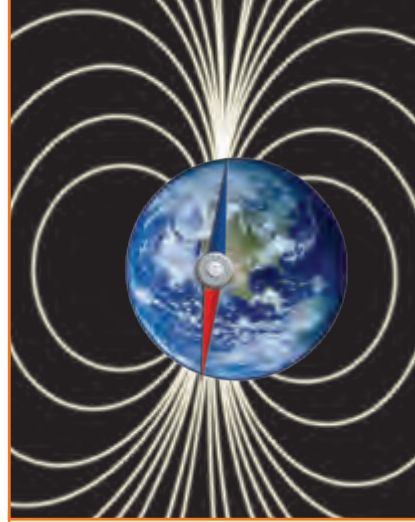
■ ماذا يحدث عندما تقسم المغناطيس إلى نصفين؟ تحصل على مغناطيسين جديدين، لكل واحد منهما قطبين.

■ كيف يمكنك استخدام برادة الحديد لاكتشاف المجال المغناطيسي؟ عند نثر برادة الحديد حول مغناطيس، فإنها تظهر خطوط القوة، التي تكوّن المجال. حيث تشير خطوط المجال المتقاربة إلى مجال مغناطيسي قوي. بينما تشير الخطوط المتباعدة إلى مجال مغناطيسي ضعيف.

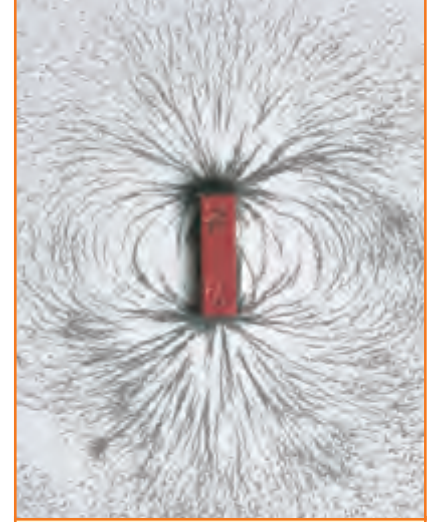
◀ طوّر مفرداتك

المغناطيسية الاستخدام العلمي في مقابل الاستخدام العام
ذكّر الطلاب بأنّ المغناطيسية تعني "القدرة على دفع جسم آخر له خصائص مغناطيسية أو جذب". حيث يُقال بأنّ المرء ذا الشخصية الجذابة قادر على جذب الأشخاص الآخرين. وضح أنّ كلا استخدامي هذا المصطلح يعنيان الجذب.

المجال المغناطيسي المجال المغناطيسي اطلب من الطلاب تذكر أنّ المجال يعني المكان، مثل ملعب كرة القدم أو ملعب كرة القدم الأمريكية، ثم ساعدهم في فهم أنّ المجال المغناطيسي هو المنطقة المحيطة بالمغناطيس حيث توجد قوى مغناطيسية.



يشبه المجال المغناطيسي للأرض مجال مغناطيسي كبير ودائم.



كلما اقتربت خطوط المجال المغناطيسي من بعضها أكثر، كانت القوة المغناطيسية أكبر.

تكوين المغناطيسات

تؤدي الذرات دور المغناطيسات أيضًا. حيث تستمد هذه المغناطيسية من خصائص الإلكترونات وحركتها. تتجه الأقطاب الشمالية والجنوبية في معظم المواد في اتجاهات عشوائية. حيث تلغي القوى الصادرة من الأقطاب العشوائية بعضها بعضًا.

إذا اصطفت العديد من الذرات في الاتجاه نفسه، يتكون مغناطيس دائم. تُضاف القوى الصادرة من أقطاب الذرات المتجاورة وتمتد المغناطيس قوتها. تعد المغناطيسات التي استخدمتها مغناطيسات دائمة.

ينجذب الحديد والنيكل والكوبالت وبضعة مواد أخرى إلى المغناطيسات. حيث يمكن أن تصطف ذراتها لتطابق محاذاة المغناطيسات. ومن ثم تؤدي دور المغناطيسات الضعيفة.

عند تمرير قطع صغيرة من هذه المعادن فوق مغناطيس، فإنها تكون خطوطًا. توضح هذه الخطوط منطقة القوى المغناطيسية حول المغناطيس. يُطلق على هذا اسم **المجال المغناطيسي**. كلما اقتربت هذه الخطوط من بعضها أكثر، كانت القوى المغناطيسية أكبر في تلك المنطقة. تتشابه القوى المغناطيسية المحيطة بالأرض تلك التي تحيط بالمغناطيس المستطيل.

✓ تدريب سريع

1. ما وجه الشبه بين الأرض والمغناطيس المستطيل؟

الإجابة المحتملة: للأرض قطبين مغناطيسيين

شمالي وجنوبي مثل المغناطيس المستطيل.

تعد الأرض مغناطيسًا دائمًا مثل معظم

المغناطيسات المستطيلة.

1001

الشرح

التدريس المتمايز

أنشطة بحسب المستوى

الدعم الإضافي

اطلب من الطلاب أن يشرحوا بأسلوبهم ما يحدث عند اقتراب قطبي المغناطيس المتشابهين من بعضهما. اطلب منهم تسجيل شرحهم في يوميات في العلوم.

الإثراء

اطلب من الطلاب رسم قضيب من معدن الحديد غير الممغنط به ذرات مرتبة عشوائيًا. ثم اطلب منهم رسم قضيب مشابه حيث تكون ذرات الحديد فيه مرتبة في نمط معين لتكوين مغناطيس.

ما المقصود بالمغناطيسات الكهربائية؟

مناقشة الفكرة الأساسية

اكتب المغناطيسات الكهربائية على اللوحة. ضع خطاً تحت كلمة الكهربائية. ثم ابدأ مناقشة عن المغناطيسات الكهربائية واشرح السؤال التالي:

■ ما معنى كلمة الكهربائية؟ تشير إلى الكهرباء.

■ ما بعض المزايا التي تتفوق بها المغناطيسات الكهربائية على المغناطيسات الدائمة؟ الإجابات المحتملة: يمكن تشغيل المغناطيسات الكهربائية وإيقافها عن التشغيل. قد تتنوع قوة المغناطيسات الكهربائية.

طور مفرداتك

المغناطيس الكهربائي ذكّر الطلاب بأنّ المغناطيس الكهربائي به مكونان على الأقل، مصدر كهرباء وسلك. تنتج الإلكترونات المتحركة في السلك مجالاً مغناطيسياً. يمكن تقوية المجال باستخدام ملفات أكثر من السلك مع وضع لب حديد داخل الملفات، أو بإمداد الجهاز بمزيد من التيار الكهربائي.

ما المقصود بالمغناطيسات الكهربائية؟

ما الذي يتشارك فيه كل من أجراس الباب وأجهزة التلفاز والمحركات الكهربائية؟ جميعها تستخدم المغناطيس الكهربائي. يُقصد **بالمغناطيس الكهربائي** الدارة الكهربائية التي ينتج عنها مجالاً مغناطيسياً. حيث تولد الإلكترونات المتحركة في الكهرباء المجالات المغناطيسية. في حال توقف التيار، يختفي المجال المغناطيسي.

إنّ أبسط مغناطيس كهربائي عبارة عن سلك مستقيم. يحيط المجال المغناطيسي بالسلك في حال تدفق التيار. عند لف السلك في حلقة، فإنّك تزيد من قوة المجال المغناطيسي. تشكل العديد من الحلقات مغناطيساً أقوى. تتجمع المغناطيسية الصادرة من كل حلقة لتجعل من لفّة السلك مغناطيساً كهربائياً أقوى. يتشابه مجالها المغناطيسي مع مجال المغناطيس المستطيل في الشكل.

سيعمل وضع شريط من الحديد في لفّة السلك على مغنطة الحديد. يُضاف هذا إلى قوة المجال المغناطيسي للمغناطيس الكهربائي. كما أنّ زيادة التيار يزيد من قوة المجال كذلك.

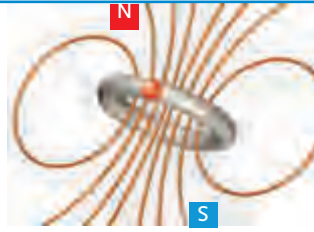
يُشدّ شريط الحديد الذي في لفّة السلك نحو مركز اللّفّة. إذا حاولت شدّه، سينجذب إليه مرة أخرى. يُستخدم هذا الإجراء في العديد من الأجهزة منها أجراس الباب.

يشغل الملف الصوتي مكبرات الصوت. يستقر الملف الصوتي في مجال مغناطيسي دائم. يتغير المجال المغناطيسي نتيجة تغيرات التيار في لفّة السلك. حيث ينتج عن هذا تحريك قوى المغناطيس الدائم لها للأمام والخلف. تتصل اللّفّة بمخروط ورقي أو معدني. تتسبب اهتزازات اللّفّة في حركة المخروط للأمام والخلف منبعثاً منها موجات صوتية في الهواء.

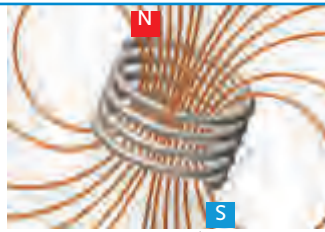
الكهرومغناطيسية



تنتج الإلكترونات المتحركة في السلك مجالاً مغناطيسياً.



ستحتوي حلقة التيار الكهربائي على قطبين مغناطيسيين أحدهما شمالي والآخر جنوبي.



يتشابه مجال اللّفّة المغناطيسي مع مجال التّضبيب المغناطيسي.

قراءة رسم

أي المغناطيسات الكهربائية له أقوى مجال مغناطيسي؟

الدليل: انظر إلى خطوط المجال المغناطيسي.

تتميز اللّفّة بأقوى مجال مغناطيسي نظراً

لشدة اقتراب خطوط مجالها وكثرة

عدها.

1002

الشرح

دعم التحصيل اللغوي

المفردات وضح معنى كلمة المغناطيسية. اكتب الكلمة على اللوحة واطلب من الطلاب تكرارها بعدك. اكتب التعريف بجانب الكلمة واطلب من الطلاب قراءته معك بصوت عال. أخبر الطلاب بأنّ المغناطيسية تعني "القدرة على دفع جسم آخر له خصائص مغناطيسية أو جذبته". اشرح الفرق بين الصفة مغناطيسي والاسم مغناطيسية.

مبتدئ يمكن أن يشير الطلاب إلى المغناطيسات أو الأجسام المغناطيسية أو يسمونها.

متوسط يمكن أن يستخدم الطلاب عباراتٍ وجملًا قصيرة لشرح طريقة عمل المغناطيسات.

متقدم يمكن أن يستخدم الطلاب عباراتٍ كاملة لشرح مفهوم المغناطيسية.

15 دقيقة
مجموعات صغيرة

تجربة سريعة

إنشاء مجال كهربائي

انظر التجارب السريعة الواردة في نهاية الكتاب.

الهدف عمل المغناطيس الكهربائي وتنوع قوته.

المواد سلكان من النحاس المعزول طولهما 1 m و 2 m. قلم رصاص، بوصلة، بطارية، مشابك ورق صغيرة من الفولاذ، مسمار

1 تأكد من تعرية طرفي جزء صغير من السلك.

2 تتحرك إبرة البوصلة.

3 سوف تتنوع الإجابات.

5 يمكنك لف السلك بأكمله حول المسمار. سيزيد المسمار

المصنوع من الحديد من قوة المغناطيس الكهربائي. كما أنّ زيادة عدد اللفات يزيد من قوة المغناطيس. حيث إنّ المغناطيس الكهربائي الأقوى هو الذي يحتوي على مسمار من الحديد وعدد أكبر من اللفات.

استخدام وسائل المساعدة البصرية

اطلب من الطلاب النظر إلى الرسوم التوضيحية ثم ا طرح الأسئلة التالية:

■ كيف ينتج عن المغناطيس الكهربائي اهتزاز مكبر الصوت؟
ينجذب المغناطيس الكهربائي إلى المغناطيس الدائم في مكبر الصوت ويتنافر معه.

■ لماذا يُستخدم المغناطيس الكهربائي في مكبر الصوت؟
يمكن تغيير قوة المغناطيس الكهربائي، لينتج عنه اهتزاز مكبر الصوت بمستويات مختلفة. ينتج عن هذا الاهتزاز الأصوات المختلفة.

تجربة سريعة

لمعرفة المزيد عم طريقة عمل مغناطيس كهربائي وتنوع قوته. أجر نشاط "تجربة سريعة" الموجود في الجزء الخلفي من الكتاب.

تدريب سريع

2. ما أوجه الشبه والاختلاف بين المغناطيسات الكهربائية والمغناطيسات الدائمة؟

يستطيع كلاهما دفع مغناطيسات أخرى

وبعض الفلزات أو شدها. ولكل منهما

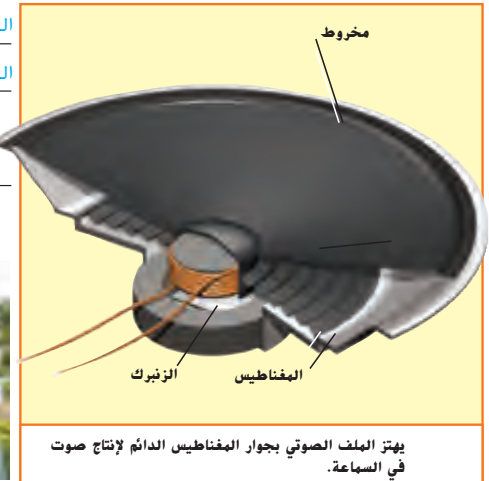
قطب شمالي وقطب جنوبي. إلا أنّه يمكن

تشغيل المغناطيس الكهربائي وإيقافه عن

التشغيل. كما يمكن أن تتغير قوته حسب

التيار الكهربائي المتدفق، وحجم لُبه وعدد

اللفات وحجمها.



يهتز الملف الصوتي بجوار المغناطيس الدائم لإنتاج صوت في السماع.

1003
الشرح

UAE_Science_Grade 5_Vol.3_SE_718775_C13.indb 1003

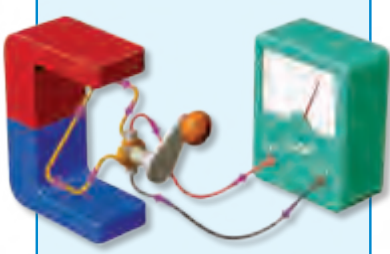
3/10/2017 5:13:10 PM

التدريس المتمايز

أنشطة بحسب المستوى

الدعم الإضافي اطلب من الطلاب رسم قضيب مغناطيسي يجذب ثلاثة من مشابك الورق الصغيرة إلى قطبه الشمالي. ثم قم بتسمية القطبين الشمالي والجنوبي لكل مشبك ورقي.

الإثراء اطلب من الطلاب لف قطعة سلك من النحاس المعزول عدة مرات وتوصيل طرفي السلك بالبطارية. ضع قطعة من الورق فوق قلم رصاص ثم انثر برادة حديد على الورقة. ينبغي أن يلاحظ الطلاب خطوط القوة المغناطيسية في شكل أنماط في برادة الحديد.



يحتوي المولد البسيط على ملف معدني في المجال المغناطيسي. كلما دار الملف، تكوّن تيار كهربائي.



تستخدم أجهزة معروفة باسم المحولات المغناطيسية لخفض الجهد إلى 120 V للاستخدام في المنازل.

كيف يمكن أن تنتج المغناطيسات الكهرباء؟

ماذا يحدث لو شغلت محور محرك كهربائي بالقرب من اليد؟ ستستخدم في هذه الحالة المحرك الكهربائي على أنه مولد. المولد عبارة عن جهاز ينتج تياراً كهربائياً من خلال تدوير ملف كهربائي بين قطبي مغناطيس.

تستخدم الطاقة لتدوير محور المولد. فكلما تحرك الملف داخل المجال المغناطيسي، تدفع القوى إلكتروناته وتولد تياراً كهربائياً. وتسمح الأسلاك الموصلة بالحلقة بتدفق التيار حينما تدور الحلقة.

كلما لقت الحلقة خلف قطب المغناطيس، يتغير اتجاه القوى المغناطيسية. حيث ينتج عن هذا تغيرات في اتجاه التيار الكهربائي. يُطلق على التيار الكهربائي الذي يتغير اتجاهه بسرعة اسم **التيار المتناوب**.

في المولدات الصناعية، توجد عدة لفات سلك تدور خلف عديد من المغناطيسات. تنتج المولدات المصنعة في بعض الدول تياراً متناوباً يغير الاتجاهات 120 مرة في الثانية.

تدريب سريع

3. ماذا يحدث في المولد إذا دار المغناطيس الدائم بدلاً من الملفات؟

سيستمر توليد الكهرباء وستعمل كالمعتاد.

المغناطيسات الدائمة ثقيلة، وبالتالي، من الأسهل

تدوير الملفات بدلاً من تدوير المغناطيسات في

المولد.

1004

الشرح

كيف يمكن أن تنتج المغناطيسات الكهرباء؟

مناقشة الفكرة الأساسية

أدر مناقشة عن الكهرباء. ثم أسأل:

- من أين تستمد الكهرباء؟ الإجابات المحتملة: البطاريات أو الأسلاك التي توصلها إلى منازلنا
- من أين تستمد الكهرباء التي نستخدمها في منازلنا؟ تستمد الكهرباء من محطة توليد الكهرباء.
- ما نوع الآلة التي تنتج الكهرباء؟ المولد

استكشاف الفكرة الأساسية

نشاط اطلب من الطلاب العمل في مجموعات صغيرة أو في ثنائيات وأن يضعوا حلقتي مغناطيس لتحقيق النتائج التالية: عند اتجاه القطبين المتشابهين نحو بعضهما، سيرتفع المغناطيس العلوي فوق المغناطيس السفلي. حيث ستؤثر القوة المؤثرة في المغناطيس السفلي في المغناطيس العلوي والعكس صحيح.

دعم التحصيل اللغوي

إعادة الصياغة راجع كلمة مولّد مع الطلاب. اكتبها على اللوحة واطلب من الطلاب تكرارها بعدك. ناقش المقصود بالمولد الكهربائي والمكونين الأساسيين فيه. استخرج من الطلاب أنّ مكوّنيه هما لفّة سلك ومغناطيس.

مبتدئ يمكن أن يذكر الطلاب اسم الآلة التي تولد الكهرباء. قدم لهم الخيارات التالية: المولّد والمصباح والمغناطيس. **المولّد**

متوسط يمكن أن يستخدم الطلاب عباراتٍ وجملًا قصيرة لوصف المولّد الكهربائي.

متقدم يمكن أن يستخدم الطلاب جملاً كاملة لشرح طريقة عمل المغناطيس الكهربائي.

◀ استخدام وسائل المساعدة البصرية

ناقش تحول الطاقة الذي يحدث في المولد. اطلب من الطلاب مذاكرة الرسم التخطيطي للمولد الكهربائي. ثم اسأل:

■ ما الذي يجب أن يحدث في المولد لإنتاج الكهرباء؟ يجب تدوير ملف كهربائي داخل المجال المغناطيسي.

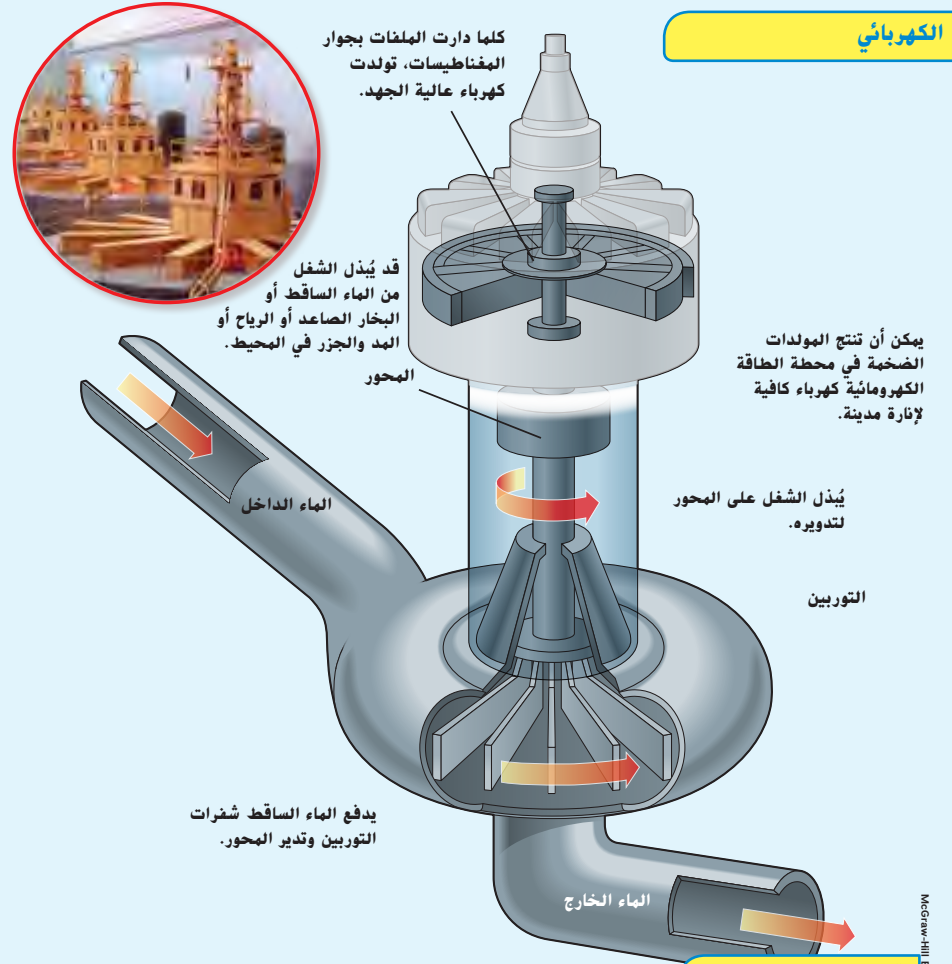
■ ما مصدر الطاقة المستخدم في تدوير الملف؟ يمكن توليد الكهرباء من عدة مصادر، من بينها المياه الساقطة في محطات توليد الطاقة الكهرومائية، والبخار المنبعث من احتراق الوقود الأحفوري وطواحين الهواء.

◀ طوّر مفرداتك

المولد أصل الكلمة أشير إلى أنّ كلمة المولد مشتقة من الكلمة وُلد، التي تعني "ينتج". أكد على أنّ المولدات تنتج أو تنشئ التيار الكهربائي من خلال تدوير الملف داخل المجال الكهربائي.

التيار المتناوب أخبر الطلاب بأن كلمة متناوب تشير إلى الشيء الذي يتغير بشكل متكرر على التوالي أو بالدور. وضح أنّ التيار المتناوب يغير الاتجاه حال توليد المولد للكهرباء.

المولد الكهربائي



قراءة رسم

من أين تُستمد الطاقة اللازمة لإنتاج الكهرباء؟
الدليل: انظر إلى التسميتين "الماء الداخل" و"الماء الخارج".

تُستمد الطاقة اللازمة لإنتاج الكهرباء من الماء الساقط. إذا حُكمت في مقدار الماء المتحرك خلف التوربين، يمكنك تغيير مقدار الطاقة المتولدة.

1005
الشرح

التدريس المتمايز

أسئلة بحسب المستوى

الدعم الإضافي ما المصطلح الذي يُطلق على تيار الكهرباء الذي يغير اتجاهه بشكل متكرر؟ التيار المتناوب

الإثراء كيف يستخدم المولد المغناطيس؟ ينتج المولد التيار الكهربائي من خلال تدوير ملف كهربائي بين قطبي المغناطيس.

ما المقصود بالرفع المغناطيسي؟

◀ مناقشة الفكرة الأساسية

راجع تفاعلات الأقطاب المغناطيسية ثم اسأل:

- ما رد فعل قطبي المغناطيس المختلفين تجاه بعضهما؟ يتجاذبان.
- ما رد فعل قطبي المغناطيس المتشابهين تجاه بعضهما؟ يتنافران.

◀ استخدام وسائل المساعدة البصرية

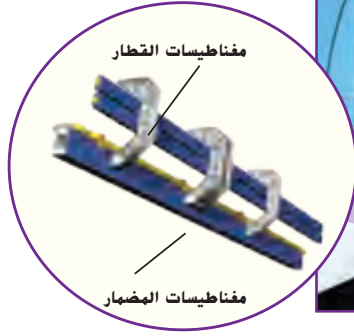
اطلب من الطلاب النظر إلى الرسوم التوضيحية في صفحة 684 ثم اسأل:

- ما الذي يثبت القطار على المضمار؟ القوى المغناطيسية الناتجة عن تنافر الأقطاب المتشابهة
- لماذا يتمكن قطار الرفع المغناطيسي من الحركة بسرعات عالية؟ بسبب انخفاض نسبة الاحتكاك بين القطار والمضمار.

◀ طوّر مفرداتك

الرفع المغناطيسي أصل الكلمة وضح أنّ كلمة الرفع مشتقة من "رفع"، وتعني "الدفع لأعلى". اشرح أنّه من الواضح أنّ الرفع المغناطيسي يجعل الجسم خفيف الوزن ويطيّر في الهواء. ذكّر الطلاب أنّ القوة المغناطيسية هي التي تتسبب في خفة الوزن الظاهرة هذه.

تنتج المغناطيسات الكهربائية في المضمار والقطار قوى رفع ودفع.



تستطيع قطارات الرفع المغناطيسي السفر أسرع بمقدار 400 km/h أو 310 mph.

ما المقصود بالوسادة الهوائية؟

هل رأيت من قبل خدعة سحرية يرفع فيها الساحر شخصاً ما في الجو؟ إنه مجرد وهم، إلا أن المغناطيسات يمكنها تحقيق هذا الأمر ليصبح حقيقة! عندما يكون قطبي المغناطيس المتشابهين في مواجهة بعضهما، فإنهما يتنافران. إذا وازنت بين قوة الدفع وقوة الجاذبية، فأنت تقوم بفعل الوسادة الهوائية. **الوسادة الهوائية** تعني رفع جسم ما بواسطة القوى المغناطيسية.

كيف يمكن استخدام الوسادة الهوائية؟ صمم العلماء والمهندسون القطارات التي تستخدم الوسادة الهوائية للحركة على المضمار. يُطلق عليها اسم قطارات الرفع المغناطيسي. تتميز المغناطيسات الكهربائية التي في المضمار والقطار بأقطاب شمالية وجنوبية متناوبة، فبمحاذاة نوع الأقطاب المناسب في المضمار والقطار، تدفع المغناطيسات الكهربائية القطار على المضمار. حيث يتحرك القطار بواسطة تبديل الأقطاب للأمام والخلف في المضمار.

في قطارات الرفع المغناطيسي، لا يلمس المضمار القطار. هذا يعني أنّ الاحتكاك يكاد يكون منعدماً. على الرغم من أنّ المقاومة الهوائية لا تزال موجودة، توفر قطارات الرفع المغناطيسي وسيلة فعالة للسفر من خلال استهلاك قليل من الطاقة في الاحتكاك.

✓ تدريب سريع

4. ما وجه الشبه والاختلاف بين الوسادة الهوائية والطفو؟

تعد الوسادة الهوائية قوة رفع، مثل الطفو. حيث

تدفع قوة الرفع المغناطيسي دائماً في اتجاه معاكس

للجاذبية، تماماً مثل الطفو. ينتج الطفو عن الاختلاف

في الكثافات بين جسمين. يستخدم الرفع المغناطيسي

قوى الرفع لرفع الأجسام المغناطيسية.

الطفو عبارة عن عملية طبيعية لكن الرفع

المغناطيسي عملية صناعية، حيث تستخدم

المغناطيسات الكهربائية عادة كما يمكن إيقافه عن التشغيل.

1006

الشرح

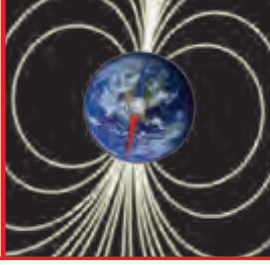
نشاط الواجب المنزلي

قطارات الرفع المغناطيسي

اطلب من الطلاب استخدام المجلات أو الكتب أو الجرائد أو مواقع الإنترنت المعتمدة أو أي من مصادر العلوم الأخرى للبحث عن أمثلة لأنظمة النقل التي تستخدم تكنولوجيا الرفع المغناطيسي. اطلب من الطلاب وصف ما حصلوا عليه من نتائج في فقرة موجزة والاستعداد لعرض أعمالهم أمام طلاب الصف.

ملخص مرئي

قِطْعُ المِغْنَطِيسِ الإجابة المحتملة: يوجد بكل قطعة مغناطيس قطب شمالي وقطب جنوبي وتستطيع أن تؤثر بالقوة على بعضها البعض.



قِطْعُ المِغْنَطِيسِ الكِهْرِبَائِي الإجابة المحتملة: التيارات الكهربائية تنشئ قِطْعُ المِغْنَطِيسِ الكِهْرِبَائِي



توليد الكهرباء الإجابة المحتملة: يمكن أن يؤدي دوران ملف بسري فيه تيار في مجال مغناطيسي إلى توليد الكهرباء.



3 الخاتمة

مراجعة على الدرس

◀ مناقشة الفكرة الأساسية

كلّف الطلاب بمراجعة إجاباتهم على الأسئلة طوال الدرس. وعالج أي أسئلة أو مفاهيم خاطئة متبقية.

◀ ملخص مرئي

كلّف الطلاب بتلخيص النقاط الرئيسية في الدرس في الملخص المرئي. وستساعدك العناوين الموجودة في كل مربع في إرشاد الطلاب إلى الموضوعات التي ينبغي عليهم تلخيصها.

السؤال المهم

انصح الطلاب بالعودة إلى إجاباتهم الأصلية على السؤال المهم:
واطرح السؤال التالي:

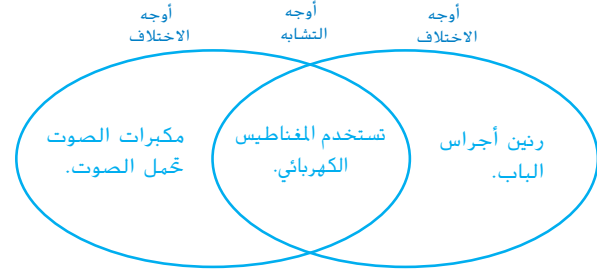
كيف تغير تفكيرك منذ بداية الدرس؟

ينبغي أن تُظهر إجابات الطلاب أنهم قد طوّروا فهمهم لمادة
الدرس.

فكر وتحدث واكتب

1 **المبررات** التيار الكهربائي الذي يغير الاتجاه بشكل سريع يطلق عليه
تيار متناوب

2 **صنّف** ما أوجه التشابه والاختلاف بين الأجراس الكهربائية ومكبرات الصوت؟



3 **التكبير الناقد** كيف يمكن أن يؤدي تسخين قضيب مغناطيسي إلى خفض
مغناطيسيته؟

الإجابة المحتملة: يجب محاذاة الذرات في المغناطيس لكي تشتمل على الخصائص المغناطيسية.

إذا لم تتم محاذاة الذرات بشكل صحيح، فسوف يفقد المغناطيس بعضًا من مغناطيسيته. وهذا

هو ما يحدث عندما تطرق على مغناطيس أو تقوم بتسخينه.

4 **التحضير للاختبار** كل ذلك يزيد من قوة المغناطيس الكهربائي ما عدا

- A زيادة عدد الحلقات
B إضافة قضيب حديد في المنتصف
C زيادة المقاومة
D زيادة التيار الكهربائي

5 **التحضير للاختبار** ما تحويل الطاقة الذي يحدث في المحركات
الكهربائية؟

- A إشعاعي إلى كهربائي
B حراري إلى ميكانيكي
C نووي إلى كهربائي
D كهربائي إلى حركي

السؤال المهم كيف تعمل قطع المغناطيس؟

تأتي المغناطيسية من خصائص الذرات. في حالة اصطفااف أقطاب العديد من الذرات في نفس

الاتجاه، يتكون المغناطيس.

1009

التقييم

التقويم التكويني

قريب من المستوى اطلب من الطلاب رسم صورة لمغناطيسين على
شكل جدوة الحصان يتنافران.

ضمن المستوى اطلب من الطلاب رسم صورة لمغناطيس كهربائي
بسيط وتسميتها.

تحديد اطلب من الطلاب رسم قضيب مغناطيسي يحيط به العديد من
البوصلات. اطلب من الطلاب توضيح اتجاه إبر البوصلة. ستتحرف الإبر
في نفس اتجاه خط القوة.

المشاركة ستتوقف مواقع قطبي المغناطيس الكهربائي على الاتجاه الذي يلتف فيه السلك. ينبغي أن توضح تمامًا الرسومات التخطيطية أن القطبين عكسيين عند تبديل الأطراف.

التحقق من الاستقصاء

3 ضع البوصلة على الطرف المسطح للمسمار. اضغط السلك غير المتصل على الجانب السالب للبطارية. سجّل ماذا يحدث.

يشير الجانب الشمالي للبوصلة إلى الطرف المسطح للمسمار.

4 ابحث عن السلك من الطرف المسطح للمسمار. افصله من الجانب الموجب للبطارية وصله بالجانب السالب. اجعل البوصلة على الطرف المسطح للمسمار. اضغط الطرف الآخر للسلك على الجانب الموجب للبطارية. سجّل ماذا يحدث.

استنتاج الخلاصات

5 استدلّ أين أشارت البوصلة في الخطوة 3 والخطوة 4؟ ماذا حدث برأيك لأقطاب المغناطيس الكهربائي؟

أشارت البوصلة إلى القطب المعاكس للمغناطيس الكهربائي. عندما تمّ عكس التيار، تمّ

كذلك عكس أقطاب المغناطيس الكهربائي.

6 شارك ارسّم صورة للمغناطيس الكهربائي قبل عكس التيار وبعده. ضع علامة على جانب البطارية المتصل بالأسلاك. قم بتسمية أقطاب المغناطيس الكهربائي الشمالي أو الجنوبي.

سوف تتنوع الإجابات.

1011

التوسّع

الكتابة المتكاملة

مفاعلات الاندماج النووي

وضح للطلاب أن الاندماج النووي عبارة عن العملية التي تنتج كميات كبيرة من الطاقة ويجري الآن بحث لإيجاد طريقة لتشغيل أجهزة الاندماج النووي. اشرح أنه يتم دراسة إجراء لتشغيل مفاعل داخل مجال مغناطيسي قوي أنتجه مغناطيس كهربائي ضخّم.

- اطلب من الطلاب استخدام مواد البحث لمعرفة كيفية وسبب استخدام المغناطيس الكهربائي.
- اطلب من الطلاب كتابة تقرير عن التطورات الأخيرة بشأن استخدام المغناطيس الكهربائي في عملية الاندماج النووي.

الاستقصاء الموجه

كيف تأثر المغناطيس الكهربائي باتجاه ملفاته؟

اختبر فرضيتك اطلب من الطلاب وضع خطة لاختبار فرضيتهم من خلال جمع المعلومات والمواد ثم تسجيل خطوات ونتائج تجاربهم.

استنتج الخلاصات شجّع الطلاب على تحليل نتائج اختباراتهم لمعرفة ما إذا كانت تدعم فرضيتهم. سيكتشف الطلاب أن اتجاه لفة السلك ذات تأثير مباشر على قطبي المغناطيس الكهربائي. سيعكس انعكاس الاتجاه الذي يكون فيه الملف ملتف موقع القطبين عندما يمر تيار في نفس الاتجاه.

الاستقصاء الموجه

كيف تأثر المغناطيس الكهربائي باتجاه ملفاته؟

وضع فرضية

هل تعتمد أقطاب المغناطيس الكهربائي فقط على التيار الكهربائي؟ كيف يؤثر اتجاه التفاف الملف على المغناطيس الكهربائي؟ اكتب إجابتك في صيغة "إذا ثم عكس اتجاه التفاف الملف، فإن أقطاب المغناطيس الكهربائي..."

إذا تم عكس اتجاه التفاف الملف، فإن الأقطاب الكهرومغناطيسية سوف تنعكس.

اختبار الفرضية

صمم تجربة للتحقق في تأثير تغيير اتجاه الملفات على المغناطيس الكهربائي. اسرد المواد التي تحتاج إليها والخطوات التي سوف تتبعها. سجل ملاحظاتك.

ستتنوع الإجابات

استنتاج الخلاصات

هل تدعم نتائجك الفرضية التي وضعتها؟ اشرح.

الإجابة المحتملة: نعم، يكون لاتجاه التفاف الملف تأثير مباشر على أقطاب المغناطيس الكهربائي. إن عكس

اتجاه التفاف الملف يعكس موقع الأقطاب عند الاحتفاظ بالتيار في نفس الاتجاه كما سبق.

التحقق من الاستقصاء

الاستقصاء المفتوح

ما الذي يمكنك معرفته عن المغناطيس الكهربائي؟ على سبيل المثال، كيف يتم استخدام المغناطيس الكهربائي في المحركات الكهربائية؟ حدد المواد المطلوبة للتحقيق. يجب كتابة تجربتك لتستطيع مجموعة أخرى إكمالها باتباع تعليماتك.

سوف تتنوع الإجابات.

تذكّر أن تتبع خطوات الطريقة العلمية.

اشرح الأسئلة

وضع فرضية

اختبار الفرضية

استنتاج الخلاصات

اطلب من الطلاب وضع خطة لتحقيقاتهم. اطلب منهم أن يقرروا في البداية المواد والمعلومات التي سيحتاجون إليها لاختبار فرضيتهم. أخبر الطلاب أنه يجب كتابة خطواتهم بحيث يمكن لشخص آخر إكمال التجربة من خلال اتباع تعليماتهم.

قد لاحظ الطلاب بالفعل أن تشغيل وإطفاء المغناطيس الكهربائي يمكن أن يتسبب في دوران البوصلة. قد يرغب الطلاب في متابعة هذا المسار من التجارب لمعرفة المزيد عن المحركات الكهربائية.

1013

التوسّع

الوحدة 13 مراجعة

ملخص مرئي

لخص كل درس بكلمات من عندك.

الدرس 1	الحرارة تتدفق بين الأشياء التي لها درجات حرارة مختلفة.	
الدرس 2	تصدر الأصوات عندما تهتز الأشياء.	
الدرس 3	ينتقل الضوء كموجات، ولكن يمكن وصفه كذلك كجزيئات.	
الدرس 4	الكهرباء هي أحد أشكال الطاقة ويمكن أن تتدفق في دارة كهربائية.	
الدرس 5	تتضمن قطع المغناطيس على القطبين الشمالي والجنوبي ولديهما قوة يؤثران بها على قطع مغناطيسية أخرى ومواد مغناطيسية.	

1014

الوحدة 13 • مراجعة

Vocabulary

DOK 1

املا كل فراغ مما يلي بالمصطلح الأنسب من القائمة.

السعة	فوتون
دائرة كهربائية	طبقة الصوت
التوصيل	انكسار
المغناطيس الكهربائي	الكهرباء الساكنة
المولد	درجة الحرارة

1. حزمة دقيقة من الطاقة ينتقل من خلالها الضوء تُسمى فوتون.
2. مسار غير منقطع من الموصلات يحمل تيار كهربائي هو دائرة كهربائية.
3. دائرة كهربائية تنتج مجال مغناطيسي هي المغناطيس الكهربائي.
4. متوسط طاقة الجزيئات في جسم هو درجة الحرارة الخاصة به.
5. يكون صوت النغمة الموسيقية مرتفعاً أو منخفضاً حسب طبقة الصوت الخاصة بها.
6. عند تلامس الأجسام الصلبة، تستطيع الحرارة أن تمر من خلال التوصيل.
7. يُسمى ارتفاع الموجة السعة الخاصة بها.
8. انثناء الأمواج وهي تمر من مادة إلى أخرى يُسمى انكسار.
9. يمكن أن ينتج البرق بعد تراكم الكهرباء الساكنة الكبيرة.
10. ينتج السد الكهرومائي الكهرباء عندما تحفز المياه المولد.

1015

الوحدة 13 • مراجعة

حقوق الطبع والنشر © محفوظة لجميع الحقوق © McGraw-Hill Education

عمق المعرفة

- المستوى 1 تذكر** يتطلب المستوى 1 ذكرى حقيقية أو تعريف أو إجراء. وفي هذا المستوى، لا توجد إلا إجابة واحدة صحيحة.
- المستوى 2 المهارة / المفهوم** يتطلب المستوى 2 تفسيراً أو القدرة على استخدام مهارة. وفي هذا المستوى، تعكس الإجابة فهماً عميقاً للموضوع.
- المستوى 3 الاستنتاج الاستراتيجي** يتطلب المستوى 3 استخدام المنطق والتحليل، بما في ذلك استخدام الأدلة أو المعلومات الداعمة. وفي هذا المستوى، قد تكون هناك أكثر من إجابة واحدة صحيحة.
- المستوى 4 التوسع في الاستنتاج** يتطلب المستوى 4 إتمام خطوات متعددة ويتطلب جميع معلومات من مصادر أو تخصصات متعددة. وفي هذا المستوى، توضح الإجابة التخطيط الدقيق والاستنتاج المعقد.

حقوق الطبع والنشر © محفوظة لجميع الحقوق © McGraw-Hill Education

الوحدة 13 مراجعة

المهارات والمفاهيم

(DOK 2-3)



11. كيف تستطيع أن تجعل المغناطيس الكهربائي أدناه أكثر قوة؟
A استخدام مسمار خشبي بدلاً من المسمار الحديد.
B لف السلك حول المسمار عشرة مرات إضافية.
C استخدام بطارية بجهد أقل.
D إزالة المسمار.
12. عندما تمر الكهرباء عبر فتيلة مصباح كهربائي، فهي تتغير إلى
A طاقة حرارية وضوئية.
B الكهرباء الساكنة.
C طاقة حرارية وصوتية.
D طاقة شمسية.
13. ما الموصل الجيد للكهرباء؟
A البلاستيك
B الخشب
C البطاط
D الفلز

14. **قارن وقابل** ما أوجه الشبه والاختلاف بين الحرارة ودرجة الحرارة؟

كلاهما يقيس الطاقة. تقيس الحرارة الطاقة التي تتدفق بين الأجسام مع درجات الحرارة

المختلفة. ودرجة الحرارة هي قياس الطاقة بداخل جسم.

15. **لخص** كيف تم إنشاء الألوان في قوس قزح أدناه؟



عندما يسقط المطر، تعمل قطرات الماء على انكسار الضوء الأبيض في السماء. تنفصل الألوان

التي يحتوي عليها الضوء الأبيض إلى الطيف، أو قوس قزح.

1016

الوحدة 13 • مراجعة

ملاحظات المعلم

16. **صواب أم خطأ** تستخدم العدسات في النظارات الانعكاس لجعل الأجسام تظهر في البؤرة. هل هذه العبارة صحيحة أم خاطئة؟ اشرح.
خطأ. مع مرور الضوء عبر العدسة، فهو ينثني. وهذا هو الانكسار وليس الانعكاس.

17. **ضع فرضية** افترض أن الأضواء في غرفة واحدة بمنزلك قد ذهبت، ولكنها لا تزال موجودة في غرفة أخرى. ضع فرضية لشرح هذا. واذكر كيف ستختبر فرضيتك.
قد تكون الكهرباء في تلك الغرفة في دائرة كهربائية مختلفة. أو أن مصهر منفجر تداخل مع الدارة الكهربائية.

18. **التكبير الناقد** ما مزايا استخدام الوسادة الهوائية بالرفع المغناطيسي لتشغيل نظام نقل عام وعبوبها؟
المزايا هي أن القطارات تسير بسرعة كبيرة ويكون الركوب مريحاً للغاية. معظم العيوب تنحصر في التكلفة: يجب إنشاء نظام نقل جديد.

19. **الكتابة التوضيحية** اكتب فقرة توضح فيها كيفية عمل تحديد الموقع بالصدى مع تقديم مثال.
الصدى هو الموجات الصوتية التي تترد مرة أخرى إلى مكبر الصوت. تستخدم بعض الحيوانات الصدى لتوجيه نفسها أو للبحث عن الغذاء.

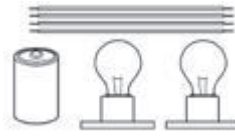
20. **ما أشكال الطاقة؟**
من بين أشكالها: الحرارة، والصوت، والضوء، والكهرباء والمغناطيسية.

الفكرة الرئيسية

ملاحظات المعلم

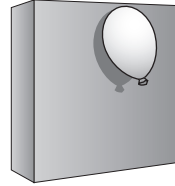
8. **A: 1.** يمكن أن تنتشر برادة الحديد على قضيب مغناطيسي لتوضح خطوط المجال المغناطيسي للمغناطيس. كلما اقتربت خطوط المجال المغناطيسي من بعضها، تصبح القوى المغناطيسية أقوى في هذه المنطقة. في هذا المغناطيس، تصبح خطوط المجال المغناطيسي قريبة من بعضها بجوار القطبين. سيصبح للقطب الجنوبي للمغناطيس الأول قوة جذب أقوى بالقرب من القطب الشمالي للمغناطيس الآخر بالقرب من طرف المغناطيس.
9. **D: البطارية.** تحتاج الدوائر الكهربائية إلى مصدر جهد لنقل الإلكترونات خلال الدائرة؛ تُعد البطارية هي مصدر الجهد. لن يضيء المصباح إذا تم استخدام أي خيارات أخرى.
10. يمكن أن يرسم الطلاب ترتيب العناصر المتوفرة في دائرة التوالي أو وصفها؛ ينبغي أن تُوصَل المصابيح على الطرف بالبطارية. في دائرة التوالي، ينبغي أن يوجد أكثر من مسار موصل يمكن أن يمر التيار الكهربائي من خلاله. إذا أُبعد مصباح واحد من دائرة التوالي؛ تتعطل الدائرة الكهربائية. لا يمكن مرور تيار كهربائي خلال الدائرة؛ ولن يضيء المصباح.
11. **الإجابة المحتملة:** الالتصاق الساكن هو الذي يؤدي إلى التصاق البالون بالحائط. لأجعل البالون يلتصق بالحائط، أحك البالون في رأسي. يؤدي هذا إلى تراكم الجزيئات المُحمَّلة بالشحنات على البالون. عندما أحرك البالون قريباً من الحائط، تنجذب الجزيئات المُحمَّلة بالشحنات التي تشتمل على شحنات متعارضة في الحائط.

10. ادرس العناصر الواردة بالصورة.



كيف يمكنك تجميع هذه الأشياء إلى دائرة التوالي ودائرة التوالي؟ ماذا سيحدث إذا قمت بإزالة أحد المصابيح من دائرة التوالي؟ اشرح. **ستتنوع الإجابات**

11. ادرس الصورة أدناه.



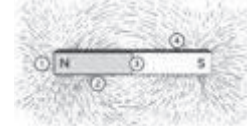
اشرح ما الذي يؤدي إلى التصاق البالون بالحائط. تأكد من وصف الخطوات التي سوف تتخذها لتجعل البالون يلتصق بالحائط. **الإجابة المحتملة:** الالتصاق الساكن هو الذي يؤدي إلى التصاق البالون بالحائط. لأجعل البالون يلتصق بالحائط، أحك البالون في رأسي. يؤدي هذا إلى تراكم الجزيئات المُحمَّلة بالشحنات على البالون. عندما أحرك البالون قريباً من الحائط، تنجذب الجزيئات المُحمَّلة بالشحنات في البالون إلى الجزيئات التي تشتمل على شحنات متعارضة في الحائط.

1019
الوحدة 5 • التحضير للاختبار

7. الضوء المرئي وأشعة جاما هما نوعين مختلفين من الإشعاع الكهرومغناطيسي. ما الأشياء المشتركة بين هذين الشكلين من الإشعاع؟

- A لهما نفس طول الموجة.
B لهما نفس التردد.
C لهما نفس اللون.
D ينتقلان بنفس السرعة.

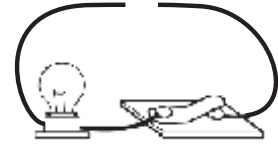
8. تم نثر قطع من برادة الحديد حول المغناطيس أدناه.



ما الموقع على المغناطيس الذي يكون له أقوى انجذاب إلى القطب الجنوبي لمغناطيس آخر؟

- 1 A
2 B
3 C
4 D

9. أنشأ أيمن الدارة أدناه.



ما العنصر الذي يحتاجه أيمن لإكمال الدارة وإضاءة المصباح؟

- A مصباح كهربائي آخر
B قضيب زجاجي
C قضيب من البلاستيك
D بطارية

عمق المعرفة

- المستوى 1 تذكر** يتطلب المستوى 1 ذكرى حقيقية أو تعريف أو إجراء. وفي هذا المستوى، لا توجد إلا إجابة واحدة صحيحة.
- المستوى 2 المهارة / المفهوم** يتطلب المستوى 2 تفسيراً أو القدرة على استخدام مهارة. وفي هذا المستوى، تعكس الإجابة فهماً عميقاً للموضوع.
- المستوى 3 الاستنتاج الاستراتيجي** يتطلب المستوى 3 استخدام المنطق والتحليل، بما في ذلك استخدام الأدلة أو المعلومات الداعمة. وفي هذا المستوى، قد تكون هناك أكثر من إجابة واحدة صحيحة.
- المستوى 4 التوسع في الاستنتاج** يتطلب المستوى 4 إتقان خطوات متعددة ويتطلب تجميع معلومات من مصادر أو تخصصات متعددة. وفي هذا المستوى، توضح الإجابة التخطيط الدقيق والاستنتاج المعقد.



يقوم المهندس الميكانيكي بإنشاء جميع أنواع الآلات - بما في ذلك البعض الذي ينتقل إلى الفضاء.

مهندس ميكانيك

إذا كنت ترغب في تفكيك الأشياء للتعرف على كيفية عملها، فأنت هنا في المكان الصحيح - إنه المهندس الميكانيكي. يقوم بتصميم عدة أنواع من الآلات وإنشائها وتشغيلها مثل تلك التي تعمل على تشغيل التلاجات والمصاعد والسيارات والمولدات الكهربائية. يقوم كذلك المهندس الميكانيكي بإنشاء الإنسان الآلي. تقوم أجهزة الإنسان الآلي بعدة أنواع من المهام، بدءاً من الصناعات الثقيلة إلى جراحات القلب الدقيقة. لتكون مؤهلاً لوظيفة في الميكانيكا، ابدأ بتطوير مهارات الرياضيات والعلوم والكمبيوتر لديك وأنت في المدرسة، وفي الكلية وبعد التخرج، يمكنك التخصص في الهندسة الميكانيكية.

مهن في العلوم

الهدف

■ معرفة فرص العمل في مناطق تصميم الآلات وإصلاحها.

مهندس ميكانيكا

النوع: الواقعية وجّه انتباه الطلاب إلى الصورة. أسأل: ما أنواع الآلات التي يعمل عليها الأشخاص في الصورة؟ توضح الصورة أن الأشخاص يعملون على صاروخ.

تحدث عن الموضوع

■ **مهندس ميكانيكا** ما نوع الأشياء التي نستخدمها يوميًا ويصممها المهندسون الميكانيكيون؟ الإجابة المحتملة: يصمم المهندسون العديد من الأشياء، بما في ذلك مبراة الأقلام الرصاص والآلات التي تعبئ العصير في زجاجات.

تعلم عن الموضوع

اكتب عن الموضوع

اطلب من الطلاب العمل في مجموعات صغيرة: حدد مهنة، إما أن تكون هذه المهنة مهندسًا ميكانيكيًا أو ميكانيكي سيارات، لكل مجموعة. اطلب من كل مجموعة إجراء بحث حول التدريب المطلوب لهذه المهنة وكتابة تقرير عن ما تعلموه.

اكتب عن الموضوع

يقوم المهندس الميكانيكي بتصميم عدة أنواع من الآلات التي تساعد الأشخاص وتطويرها. اكتب عن آلة أو أداة يستطيع المهندس الميكانيكي تطويرها في المستقبل.

سوف تتنوع الإجابات. اقبل جميع الإجابات المنطقية.

1020

الكتابة المتكاملة

البحث حول المهنة

اطلب من الطلاب افتراض أنهم مهندسون ميكانيكيون أو ميكانيكو سيارات وطلب منهم إعداد تقرير عن آلة أو سيارة قاموا بصيانتها. اطلب من الطلاب إعداد تقرير يتضمن أسماءهم والتاريخ واسم الآلة. اطلب منهم اتباع هذه الإرشادات.

- صف مشكلة الآلة.
- اذكر الخطوات المقترحة لصيانة الآلة.
- وضح كيف سيتم اختبار الآلة لتوضيح أنها تعمل بصورة صحيحة بعد صيانتها؛ أو وضح لماذا لا يمكن صيانتها.

العلوم والتكنولوجيا والهندسة



جميع الحقوق محفوظة لمطبعة جامعة مكنة
McGraw-Hill Education

التكنولوجيا والتصميم

كيف نقوم بتصميم التكنولوجيات لتلبي احتياجاتنا؟

سوف تتنوع الإجابات. اقبل الإجابات المنطقية.

الفكرة الرئيسية

التكنولوجيا والتصميم

الفكرة الرئيسية كيف نقوم بتصميم التكنولوجيات لتلبي احتياجاتنا؟

مراجعة الوحدة اطلب من الطلاب تصفح توضيحات النص مثل الرسوم التخطيطية لوضع توقعات حول الدروس.

المفردات

■ كلف متطوعاً من الطلاب بقراءة كلمات المفردات بصوت عالٍ على الصف. أضف هذه الكلمات وتعريفاتها إلى كلمات حائط الصف.

■ شجع الطلاب على استخدام المسرد المصحوب بالرسوم في قسم المراجع في كتاب الطالب.

المفردات

أطراف صناعية طرف صناعي يحل محل أحد أجزاء الجسم



تكنولوجيا جميع الأساليب التي يُطوع الانسان فيها الطبيعة لتلبي احتياجاته



النموذج عبارة عن تمثيل لمنتج أو فكرة ما



الجهاز العضلي الهيكلي هو الجهاز الذي يتضمن أعضاء الجهاز العضلي والجهاز الهيكلي



نموذج أولي

نموذج بحجم كامل مستخدم ويمكن اختباره



عملية التصميم مجموعة متسلسلة من الخطوات لتصميم المنتجات والعمليات التي تحل المشاكل



1022

الوحدة 14

التدريس المتميز

الخطة التعليمية

محتوى الوحدة تساعد التكنولوجيا المطورة باستخدام العلوم والمعرفة المتعلقة بتصميم الهندسي الأشخاص في حياتهم اليومية.

الدعم الإضافي يجب على الطلاب الذين يحتاجون إلى فهم أفضل لماهية التكنولوجيا وكيفية تطورها مراجعة الأمثلة في الدرس 1.

ضمن امتحني يستطيع الطلاب الذين يمكنهم وصف التكنولوجيا الاستمرار إلى **الدرس 2** لشرح كيفية استخدام الطبيعة كمصدر إلهام في بعض أنواع التكنولوجيا.

الإثراء **الدرس 3**؛ يُثري فهم الطلاب لكيفية تطوير التكنولوجيا بالتركيز على عملية التصميم.

قبل قراءة هذا الدرس، دوّن ما تعرفه سابقًا في العمود الأول. وفي العمود الثاني، دوّن ما تريد أن تتعلمه. بعد الانتهاء من هذا الدرس، دوّن ما تعلمته في العمود الثالث.

التكنولوجيا والتصميم

ماذا تعلمت	ماذا أريد أن أعرف	ماذا أعرف
	كيف يصمم الأشخاص المنتجات الجديدة؟	يتم تصميم المنتجات الجديدة طوال الوقت.
	كيف يختبر الأشخاص مدى أمان المنتجات؟	يحاول الأشخاص جعل المنتجات أكثر فائدة.
		يحاول الأشخاص جعل المنتجات أكثر أمانًا.

◀ قوّم المعرفة السابقة

قبل قراءة الوحدة، أنشئ مخطط "ماذا نعرف، ماذا نريد أن نعرف، ماذا تعلمنا" مع الطلاب. واقرأ الفكرة الرئيسية، ثم اسأل:

- كيف تُصمم المنتجات الجديدة؟
- من أين تأتي أفكار المنتجات الجديدة؟
- كيف تُحسّن المنتجات؟

1023
الوحدة 14

الدرس 1

التكنولوجيا وحياتك

الدرس 1 التكنولوجيا وحياتك

الأهداف

- شرح كيفية استخدام التكنولوجيا لحل المشكلات.
- وصف المجالات المختلفة للتكنولوجيا.

1 المقدمة

◀ قوّم المعرفة السابقة

اطلب من الطلاب مناقشة ما يعرفونه عن التكنولوجيا. أشر إلى عناصر مختلفة داخل الصف الدراسي واسأل ما إذا كان كل عنصر من هذه العناصر يُعد تكنولوجيا. اسأل:

- ما أنواع الأشياء التي تفكر فيها عندما تسمع كلمة **تكنولوجيا**؟ ستختلف الإجابات ولكن قد تتضمن أجهزة الحاسوب والإلكترونيات وأجهزة التلفاز والسيارات والدراجات والأدوات.
- برأيك، ما الهدف من التكنولوجيا؟ الإجابة المحتملة: تلبية احتياجات الناس ورغباتهم
- ما الذي يجعل كلاً من المكتب والراديو أمثلةً للتكنولوجيا؟ الإجابة المحتملة: يُعدُّ كل من المكتب والراديو أشياءً صنعها الإنسان لتلبية احتياجاته ورغباته.
- ما العناصر الموجودة داخل الصف الدراسي ولا تُعدُّ تكنولوجيا؟ الإجابات المحتملة: النباتات والمياه والهواء والطلاب

1024
المشاركة

انظر وتساءل

ادع الطلاب إلى مشاركة إجاباتهم عن سؤال وعبارة انظر وتساءل، اكتب أفكارًا على اللوحة ودوّن أي مفاهيم خاطئة قد تكون لدى الطلاب. عالج هذه المفاهيم الخاطئة أثناء شرح الدرس.

السؤال المهم

كلّف الطلاب بقراءة السؤال المهم. واطلب منهم التفكير فيه بينما يقرءون الدرس. قدم لهم النصح بأن يعودوا إلى هذا السؤال في نهاية الدرس.

انظر وتساءل

هل تتصور عالمًا دون أجهزة الحاسب الآلي؟ إننا نستخدم الحاسب الآلي في كل ما نقوم به تقريبًا. فكيف تساعدنا تلك الأجهزة؟ ولماذا تم تطوير التكنولوجيا في الأساس؟

سوف تتنوع الإجابات. اقبل الإجابات المنطقية.

السؤال المهم

كيف يمكن أن تساعد التكنولوجيا في تلبية احتياجاتنا؟

سوف تتنوع الإجابات. اقبل الإجابات المنطقية.

الاستكشاف

المواد



كيف يمكن أن نحصل على الماء العذب من الماء المالح؟

الفرض

سوف تقوم بعمل جهاز يسمح لك بالحصول على الماء العذب من الماء المالح.

الإجراء

- 1 استخدم كوب قياس لإضافة الماء إلى الوعاء إلى أن يصبح عمقه بوصة واحدة. تابع عدد أكواب الماء التي سيتم وضعها في الوعاء.
 - 2 **قياس** أضف ملعقتين من الملح إلى كل كوب من الماء وضعته في الوعاء. قلب المحلول إلى أن يذوب الملح في الماء.
 - 3 ضع الدورق في منتصف الوعاء. يجب أن تكون فوهة الدورق أسفل الحافة العلوية من الوعاء.
 - 4 غط الكأس بلقافة بلاستيكية. ضع صخرة صغيرة على فوهة الكأس المغطاة باللقافة البلاستيكية، على الكأس مباشرة.
- ملح
 - ماء
 - ملعقة كبيرة
 - كوب قياس
 - وعاء كبير
 - كأس
 - غطاء بلاستيكي
 - شريط لاصق
 - صخرة صغيرة

استكشف

مجموعات ثنائيات 20 دقيقة

التخطيط المسبق اجمع اللوازم بما في ذلك كل ما يلزم للتنظيف في حالات الانسكاب. نظف منطقة في موقع مشمس بحيث لا تضطرب تجهيزات الطلاب.

الهدف سيستخدم الطلاب معرفتهم العلمية في إنشاء جهاز يساعدهم على الحصول على المياه العذبة من المياه المالحة.

الاستقصاء المنظم

2 القياس أكد للطلاب على أهمية أخذ قياسات دقيقة. إذا أضاف الطلاب الكثير جدًا من الملح، فقد لا ينصهر.

4 اطلب من الطلاب التأكد من أنّ الصخر لا يجعل الغطاء البلاستيكي يلمس الكأس أو أنّ المياه المكثفة لن تتدفق إلى داخلها.

5 الملاحظة إن أمكن، اطلب من الطلاب قياس مستوى المياه في الكأس يوميًا.

5 المشاركة شجّع الطلاب على وصف وظائف المواد المختلفة.

نشاط استقصائي

5 **لاحظ** بحرص وحذر، ضع ما قمت بإعداده في مكان دافئ. لاحظ الوعاء كل يوم لمدة أسبوع واحد. سجل ملاحظتك. أين تجمع الماء العذب؟

الماء العذب يتجمع في الكأس.

استنتاج الخلاصات

6 لماذا يريد الناس الحصول على الماء العذب من الماء المالح؟

قد يعيش الناس بالقرب من المحيطات المفتوحة وليس بالقرب من أي مصدر من مصادر الماء

العذب التي توفر لهم مياه الشرب أو زراعة المحاصيل.

7 **تواصل** كيف يمكن استخدام المواد لحل أي مشكلة؟

سوف تتنوع الإجابات.

استكشاف المزيد

هل هناك وسيلة للحصول على المزيد من الماء العذب؟ كيف يمكنك أن تجعل جهازك يعمل بشكل أفضل؟ اختبر جهازك واعرض نتائجك.

سوف تتنوع الإجابات.

الاستقصاء المفتوح

هل تعتقد أن بإمكانك استخلاص السكر أو الأوساخ من الماء بالطريقة نفسها؟

لماذا نعم ولم لا؟ سوف تتنوع الإجابات. اقبل الإجابات المنطقية.

1027

الاستكشاف

استكشاف
البدائل

هل يُمكن استخدام ماء البحر بغرض الشرب؟

المواد موسوعات ومواقع إنترنت معتمدة ومواد مرجعية أخرى

اطلب من الطلاب البحث عن تحلية مياه البحر؛ تحويل مياه البحر إلى مياه صالحة للشرب. اطلب منهم البحث عن التكلفة والتكنولوجيا وأكثر الأماكن حاجة إلى هذه العملية. يجب أن يُقدّم الطلاب النتائج في تقرير.

اقرأ وأجب

ارسم دائرة حول نوع التلفزيون الذي كان لدى أجدادك.

ما المقصود بالتكنولوجيا؟

انظر حولك. ماذا ترى؟ قد ترى أجهزة حاسب آلي وتليفزيونات وهواتف خلوية. كل تلك الأشياء عبارة عن تكنولوجيا. قد ترى كذلك مكاتب وكتب وأبواب ونوافذ. إنها كذلك تكنولوجيا. **التكنولوجيا** هي كل الطرق التي يتبعها الإنسان في تغيير الطبيعة من حوله لكي تلبى احتياجاته. التكنولوجيا هي كل المنتجات والاختراعات التي اخترعها الإنسان.

صُممت التكنولوجيا لحل المشكلات التي تواجه البشر. وقد بدأ ظهورها منذ أعوام مضت عندما غير الإنسان من المواد الطبيعية لكي يجعلها أكثر فائدة له. ومنذ ذلك الحين، استمر الإنسان في تطوير تكنولوجيات جديدة وأجرى تعديلات على التصميمات واستخدم موادًا جديدة.

التكنولوجيا في تغير مستمر. أجدادك كان لديهم تلفزيون باللونين الأبيض والأسود في منازلهم عندما كانوا في عمرك. وعندما كبر والدك، كان لديهم تلفزيون ملون مربع. أما الآن، فقد يكون لديك تلفزيون بشاشة مسطحة.

الإطلاع على الصورة

كيف تغيرت أجهزة الحاسب الآلي منذ أن تم اختراعها في البداية.

فكرة: قارن بين الصورتين وقرأ التعليق.

إنها أصغر بكثير.

أجهزة الحاسب الآلي في الماضي والحاضر

كان أول حاسب آلي رقمي يشغل غرفة بأكملها! أما الآن، فيمكن حمل أجهزة الحاسب الآلي في اليد الواحدة.

1028

الشرح

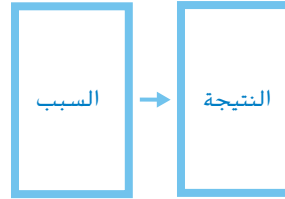
2 التدريس اقرأ وأجب

الفكرة الأساسية اطلب من الطلاب إلقاء نظرة عامة على الصور والعناوين في الدرس. اطلب منهم وصف ما يعتقدونه عمّا يتناوله الدرس بناءً على الصور والعناوين.

المفردات اطلب من الطلاب إمعان النظر في الدرس لإيجاد المفردة المظلمة. أسألهم ما إذا كانوا يستطيعون تحديد تعريفها بناءً على الجملة التي توجد فيها.

مهارة القراءة السبب والنتيجة

منظمّ البيانات اطلب من الطلاب ملء منظمّ البيانات "السبب والنتيجة" أثناء قراءة الدرس.



طوّر مفرداتك

التكنولوجيا (technology) أصل الكلمة أخبر الطلاب أنّ كلمة *technology* تأتي من الكلمة اليونانية *techne* التي تعني "فن" أو "مهارة"، و *logia* تعني دراسة شيء ما. اسأل الطلاب عن كيفية استخدام الناس لمعرفتهم أو مهاراتهم لأداء مهام. يستخدمون معرفتهم أو مهاراتهم لاختراع أشياء.

مناقشة الفكرة الأساسية

اطلب من الطلاب القراءة. ثم اطرح السؤال التالي:

■ فكّر في جهاز أو اختراع تستخدمه يوميًا. ما المشاكل التي يعالجها؟ الإجابة المحتملة: يتيح لي الهاتف الخليوي الاتصال بالأشخاص في أي مكان في العالم تقريبًا.

■ ما الهدف الرئيسي لكل التكنولوجيا تقريبًا؟ حل المشكلات وتلبية احتياجات الإنسان ورغباته

خلفية عن العلوم

الدوائر المتكاملة

كانت الحواسيب الأولى ضخمة، تكوّنت من أميال من الأسلاك والآلاف من المكونات الزجاجية التي تسمى بأنابيب التفريغ. أدّى تطوير الدوائر المتكاملة أو الرقائق الإلكترونية الدقيقة إلى تصغير حجم الحواسيب. صغّرت الرقائق الإلكترونية وطُبعت على رقائق صغيرة. وقد حلّت محل الأسلاك والمكونات الأخرى اللازمة لعمل الحاسوب وأصبحت تُشكّل أساس صناعة الحاسوب اليوم.

15 دقيقة



مجموعات صغيرة



تجربة سريعة

الهدف حدد العوامل التي تُغيّر سطوع المصباح

المواد بطاريات، مصباح يدوي، سلك، مفاتيح، مصابيح

3 قد يجد الطلاب أنه عند إضافة بطارية أخرى تزداد الإضاءة سطوعًا حيث زادت البطارية الإضافية من التيار المتدفق عبر الدائرة.

4 الاستدلال يجب أن تتضن العوامل المحددة عددًا محددًا من المواد وبطاريات جديدة وغيرها.

مناقشة الفكرة الأساسية

أخبر الطلاب أن العلم والتكنولوجيا مرتبطان بشدة. اشرح أن العلم والتكنولوجيا يعتمدان على بعضهما. ثم اطلب من الطلاب قراءة الصفحة. اطرح الأسئلة التالية:

■ كيف تعتمد التكنولوجيا على العلم؟ الإجابة المحتملة: يعتمد تطور التكنولوجيا على معرفة العالم الطبيعي الذي يفهم من خلال العلم.

■ كيف يعتمد العلم على التكنولوجيا؟ الإجابة المحتملة: تمنحنا التكنولوجيا العديد من الأدوات التي نحتاج إليها لاكتشاف إجابات الأسئلة والمشكلات العلمية.

تجربة سريعة

لمعرفة المزيد عن العوامل التي تغير من مستوى إضاءة المصباح، أجر نشاط "تجربة سريعة" الموجود في الجزء الخلفي من الكتاب.

تمارين سريع

1. كيف تساهم التكنولوجيا في التطورات العلمية؟

يسمح لنا العلم بتطوير التكنولوجيا.

تسمح لنا التكنولوجيا باكتساب قدر أكبر

من المعرفة العلمية.

2. لماذا تعد أقلام الرصاص والورق تكنولوجيا؟

يتم استخدام الأقلام الرصاص والورق

لتلبية احتياجات الناس. ومن ثم تعد

تكنولوجيا.



سمح لنا اختراع المجهر أو الميكروسكوب باكتشاف الخلايا.

ربما تكون قد لاحظت أن كلمتي علوم وتكنولوجيا عادة ما تُستخدم معًا. والسبب في هذا الأمر أن التكنولوجيا قائمة على العلوم. فقبل أن يصبح من الممكن التوصل إلى حل لمشكلة ما، لا بد على الإنسان أن يفهم ويعي المفاهيم العلمية الكامنة وراء تلك المشكلة. على سبيل المثال، على الأطباء أن يتفهموا أسباب ظهور مرض ما قبل أن يتمكنوا من علاجه.

كذلك، يستخدم الإنسان التكنولوجيا لاكتساب قدر أكبر من المعرفة العلمية، مثلًا، تكنولوجيا مثل الحاسب الآلي والأشعة المقطعية والرنين المغناطيسي تساعد الأطباء على معرفة المزيد حول الجسم البشري. وهذا ما يسمح لهم بعلاج الأمراض. العلم والتكنولوجيا يسيران معًا جنبًا إلى جنب.

1029

الشرح

دعم التحصيل اللغوي

المفردات وضح معنى الكلمتين العلم والتكنولوجيا.

مبتدئ يستطيع الطلاب نُطق الكلمتين علم وتكنولوجيا والإشارة إلى تعريف كل منهما.

متوسط يستطيع الطلاب استخدام عباراتٍ أو جملًا قصيرة لوصف العلاقة بين العلم والتكنولوجيا.

متقدم يمكن أن يستخدم الطلاب جملًا كاملة لوصف طريقة مساعدة العلوم للناس على تطوير نوع معين من التكنولوجيا أو كيفية مساعدة التكنولوجيا للناس على التقدّم في مجال علمي معين.

كيف تساعدنا التكنولوجيا؟

طوّر مفرداتك

biotechnology (التقنيات الحيوية) أصل الكلمة البادئة اللاتينية *bio-* تعني "حياة" اشرح للطلاب أنّ أينما يروا هذه البادئة في بداية كلمة، عليهم إدراك أنّ هذه الكلمة لها علاقة بالحياة. على سبيل المثال، *biology* (علم الأحياء) هو علم دراسة الحياة. *التقنيات الحيوية* تستخدم ما نعرفه عن الحياة لحل مشكلات الإنسان.

مناقشة الفكرة الأساسية

قد يتفاجأ الطلاب عند معرفة أنّ بعض مجالات التكنولوجيا تستخدم معرفة معلومات عن الكائنات الحية لحل المشكلات. اطلب من الطلاب قراءة مربع التكنولوجيا الطبية في هذه الصفحة. اطرح الأسئلة التالية:

- كيف يمكن أن تؤثر التكنولوجيا على صحة الإنسان؟ الإجابات المحتملة: يمكن أن تساعد التقنيات الحيوية على إيجاد علاجات للأمراض. يمكن استخدامها لتشخيص الأمراض. يمكن استخدامها لإجراء العمليات.

اطلب من الطلاب قراءة مربع تكنولوجيا وسائل النقل والمواصلات في هذه الصفحة. اطرح الأسئلة التالية:

- كيف جعلت التكنولوجيا التقريب بين الناس أسهل؟ الإجابة المحتملة: اخترعت المركبات لجعل السفر أسرع وأسهل.

كيف تساعدنا التكنولوجيا؟

والآن، وبعد أن تعرفت على ماهية التكنولوجيا، قد تدرك أننا نستخدمها في كل ما نقوم به! هناك العديد من مجالات التكنولوجيا المختلفة، وسوف نتطرق إلى مناقشة تلك المجالات على هذه الصفحة، وهي المجالات التي تتغير بسرعة ملحوظة.

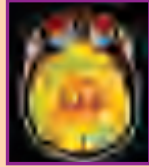
تحويل سريع

3. ضع خطأ أسفل الاحتياجات التي يليها كل مجال من مجالات التكنولوجيا المطروحة للمناقشة في هذه الصفحة.

مجالات التكنولوجيا

تكنولوجيا طبية

التكنولوجيا الحيوية هي مجال من مجالات التكنولوجيا وتستخدم معلومات تختص بالكائنات الحية لتتمكن من تلبية احتياجات الإنسان. وتعد التكنولوجيا الطبية نوعاً من أنواع التكنولوجيا الحيوية. وهو مجال يركز على تطوير الأجهزة والطرق التي تساهم في تحسين الكيفية التي نشخص و نعالج بها الأمراض.



تكنولوجيا طبية

تعد الهندسة الوراثية نوعاً آخر من التكنولوجيا الحيوية. إنها تسمح للعلماء بأن يغيروا من التركيب الجيني للكائن الحي. تُستخدم الهندسة الوراثية في العديد من المجالات المختلفة في الوقت الحالي. مثلاً، يمكن تشكيل بعض أنواع البكتيريا وراثياً لتنظيف بقع الزيت.



تكنولوجيا وسائل النقل والمواصلات

منذ اختراع العجلات منذ آلاف الأعوام، استمر الإنسان في تطوير طرق أسرع وأكثر كفاءة للتنقل. كما سمح اختراع العجلات للإنسان بأن يصمم العربات. والآن، أصبحت المحركات النفاثة القطارات المغناطيسية من الوسائل التي تساعدنا في السفر لآلاف الأميال في ساعات معدودة.



تكنولوجيا التواصل

تطورت تكنولوجيا التواصل من إشارات الدخان إلى أجهزة الحاسب الآلي والهواتف المحمولة والإنترنت. هذا بالإضافة إلى التقنيات الأخرى التي ظهرت فيما بين تلك الاختراعات، وهي التي سمعت للأفراد بمشاركة المعلومات مع الآخرين. إن كل نوع جديد من أنواع التكنولوجيا يكون قائماً على النوع السابق منها.



1030

الشرح

التدريس المتمايز

أسئلة بحسب المستويات

الدعم الإضافي كيف تساعد التكنولوجيا على جعل الناس بصحة أفضل؟ الإجابة المحتملة: تساعد التكنولوجيا الطبية على علاج الأمراض والوقاية منها.

الإثراء كيف يمنع مهندسو الجينات بعض الأمراض؟ الإجابة المحتملة: يبحثون عن الجينات المسببة للمرض، ثم يحاولون استبدال تلك الجينات بجينات سليمة.

ملاحظات

ملخص مرئي

أكمل ملخص الدرس بكلمات من عندك.

التكنولوجيا هي الطريقة التي يغير بها الإنسان الطبيعة لكي

تتلي احتياجاته.



العلوم والتكنولوجيا يسيران معًا جنبًا إلى جنب.



مجالات التكنولوجيا. هناك عدة مجالات مختلفة للتكنولوجيا

منها: التكنولوجيا الطبية، وتكنولوجيا النقل والمواصلات.

والهندسة الوراثية وتكنولوجيا الاتصالات.



1032

التقييم

3 الخاتمة

مراجعة على الدرس

مناقشة الفكرة الأساسية

كلّف الطلاب بمراجعة إجاباتهم على الأسئلة طوال الدرس. وعالج أي أسئلة أو مفاهيم خاطئة متبقية.

ملخص مرئي

كلّف الطلاب بتلخيص النقاط الرئيسية في الدرس في الملخص المرئي. وستساعدك العناوين الموجودة في كل مربع في إرشاد الطلاب إلى الموضوعات التي ينبغي عليهم تلخيصها.

السؤال المهم

انصح الطلاب بالعودة إلى إجاباتهم الأصلية عن السؤال المهم. واطرح السؤال التالي:

كيف تغير تفكيرك منذ بداية الدرس؟

ينبغي أن تُظهر إجابات الطلاب أنهم قد طوّروا فهمهم لمادة الدرس.

فكر وتحدث واكتب

1 **المفردات** عرّف التكنولوجيا بأسلوبك الخاص.

الإجابة المحتملة: التكنولوجيا هي الطريقة التي يغير بها الإنسان الطبيعة ليحل مشاكله.

2 **السبب والنتيجة** اعرض مثلاً على مدى تأثير التقدم في العلوم على التكنولوجيا.

السبب	النتيجة
الإجابة المحتملة: تمكن الأطباء من معرفة أسباب الإصابة ببعض الأمراض	الإجابة المحتملة: تمكن الإنسان من التوصل إلى طرق لعلاج الأمراض

3 **التفكير الناقد** ما مدى اختلاف التكنولوجيا عن العلوم؟

الإجابة المحتملة: توضح العلوم كيفية حدوث الأشياء. تستخدم التكنولوجيا مفاهيم العلوم لحل المشكلات.

4 **اختبار تحضيري** ما الذي يعد مثلاً على التكنولوجيا؟

- A خشب
B تفاحة
C تربة
D شجرة

كيف يمكن أن تساعد التكنولوجيا في تلبية احتياجاتنا؟

تستخدم التكنولوجيا العلوم لتساعد الإنسان على تغيير مواد الطبيعة لجعلها أكثر فائدة.

1033
التقييم

نشاط الواجب المنزلي

الخط الزمني للتكنولوجيا

اطلب من الطلاب اختيار اختراع أو جهاز يهتمون به. اطلب منهم أن يستخدموا المصادر المتوفرة بالمكتبة أو مواقع الإنترنت المعتمدة لبحثوا عن الأحداث المهمة في تطور التكنولوجيا. ثم اطلب منهم إنشاء خط زمني يوضح عملية تطور الجهاز. يجب أن يوضح الخط الزمني كيف أنّ التقدم في التكنولوجيا يحل المشكلات الإنسانية.

الكتابة في موضوع علمي

على الطريق الصحيح!

تطور التكنولوجيا من الطريقة التي ننقلنا بها القطارات منذ ما يقرب من قرنين. فقد أحدث المحرك البخاري ثورة في عالم السفر في القرن التاسع عشر. ومنذ ذلك الوقت، حلت القطارات التي تسيّر بالبخار محل الأنواع الأخرى من القطارات.

كما أن محركات الديزل، والتي تنتج الكهرباء لتشغيل القطارات، ذهبت بتكنولوجيا القطارات إلى اتجاه جديد. كما أصبحت قطارات الديزل أكثر كفاءة من القطارات البخارية، ولا زالت تستخدم حتى وقتنا الحالي.

كذلك، تمثل القطارات الكهربائية التي تعمل بالكابلات العلوية أو القضبان الكهربائية تطوراً آخر في مجال التكنولوجيا. يتم استخدام مثل هذه القطارات السريعة والهادئة من قبل ملايين المسافرين داخل وخارج المدن الكبرى. والبعض منها يطلق عليه اسم "الطلقة" نظراً لشكلها المتميز وسرعتها العالية.

تعد ماجليف، أو قطارات ماجليف، أحدث ما توصلت إليه التكنولوجيا في هذا المجال. فالمغناطيسات الكهربائية الموجودة في القطار والقاطرة تنتج شحنات تتنافر من بعضها البعض، وهذا ما يجعل العربة "تقوم" أثناء حركتها. نظراً لأن القطار والقاطرة لا يتلامسان، تعد قطارات ماجليف سريعة للغاية وعالية الكفاءة.

ومن عيوب القطارات أن سيرها يقتصر على السير على القضبان فقط. ومع ذلك، وفي الوقت الذي جعلت فيه التكنولوجيا القطارات أكثر سرعة وهدوءاً، أصبحت القطارات تسيّر على النهج الصحيح لتصبح وسيلة من وسائل النقل والمواصلات الرئيسية في العديد من المدن.

الكتابة التوضيحية

مثال جيد

▶ تطوير الفكرة الرئيسية
بالإضافة إلى الحقائق
والتفاصيل الداعمة.

▶ تلخيص المعلومات من
مجموعة متنوعة من
المصادر.

▶ استخدام الكلمات
الانتقالية لتوصيل
الأفكار.

▶ استنتاج الخلاصة
بالاعتماد على الحقائق
والمعلومات.

اكتب عن الموضوع

الكتابة التوضيحية استخدم مواقع الويب المعتمدة لتحديد المشكلات التي تم تصميم وسائل النقل العامة من أجل علاجها. اكتب خطة لتطوير أو تحسين إحدى تلك الوسائل في منطقتك. ابحث عن أمثلة واقعية لتساعدك على توقع الزمن والمواد والتكلفة اللازمة لها.

1034
التوسّع

الكتابة في موضوع علمي

الهدف

■ اكتب مقالاً عن كيفية استخدام التكنولوجيا لحل إحدى المشكلات.

على الطريق الصحيح!

اكتسب هذا المفهوم

يمكن استخدام الكتابة التوضيحية لتقديم معلومات تُستخدم في حل مشكلة ما، حيث تصف المشكلة المراد حلها وتقدم خطوات نحو الحل. اطرح الأسئلة التالية:

- ما المشكلة المدرسية التي يمكن حلها باستخدام التكنولوجيا؟ **ستختلف الإجابات.** قد يقترح الطلاب مشكلة الاضطرار إلى حمل عدة كتب ثقيلة.
- ما الخطوات التي ستخذها لحل المشكلة؟ **ستختلف الإجابات.** قد يقترح الطلاب أن تكون كتبهم إلكترونية ومن ثم يتمكنون من حمل كل الكتب على الكمبيوتر المحمول.

جرب

- اطلب من الطلاب قراءة المختارات على الصفحة. اطلب منهم التفكير في مشكلات النقل الأخرى التي يعتقدون أنها تحتاج إلى حل. اطلب منهم محاولة تحديد مشكلة بوضوح في جملة أو جملتين.
- بعد تحديد الطلاب لمشكلة اطلب منهم بدء التفكير في الحلول الممكنة.

طبّق

- اشرح أنّ اقتراح حل للمشكلة يجب أن يُقدّم خطوات واقعية. يجب النظر بعين الاعتبار إلى الوقت والمال والتكنولوجيا المتاحة. يجب أن يُقدّم الاقتراح حقائق تدعم الحل. ويجب أن يُقنع القراء أن الحل فعّال.
- اطلب من الطلاب إعداد قائمة بالخطوات اللازم اتخاذها لإيجاد حل للمشكلة المحددة: قد تُحدّد هذه العملية مشكلات جديدة يجب حلها أولاً.

المساواة في المشاركة

ستتحسّن كتابات الطلاب إذا شجّعوا على مشاركة كتاباتهم مع الآخرين. أعطِ فرصاً كبيرة للطلاب لقراءة أعمالهم بصوت مرتفع أو عرضه داخل الصف. خصص وقتاً للاحتفال بما حققوه من خلال إعطاء تعليقات إيجابية كلما أمكن ذلك.

اكتب عن الموضوع

الحصول على أفكار

- قد تأتي الأفكار من الصحف المحلية أو مواقع الإنترنت المعتمدة التي تتحدث عن المشكلات الحالية. اطلب من الطلاب مشاركة أفكارهم وتسجيلها في "بنك الأفكار" بحيث يمكن أن يستعين به الطلاب الآخرون إذا واجهوا صعوبة في التوصل إلى موضوع.

الصياغة

- اطلب من الطلاب إجراء عصف ذهني حول الخطوات إلى الحل. ذكّرهم أنّه بمجرد وضع أفكارهم على الورقة، يمكنهم إعادة ترتيب الخطوات وعكسها.

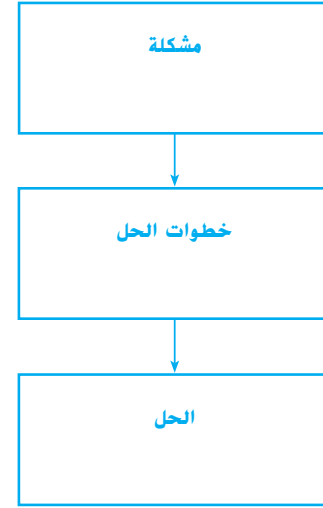
المراجعة والتنقيح

اطلب من الطلاب مراجعة كتاباتهم وتنقيحها. اطرح الأسئلة التالية:

- هل عرضت مشكلتك وشرحتها؟
 - هل شرحت خطوات الحل؟
 - هل صوّبت كل أخطاء النحو والإملاء وعلامات الترقيم؟
- اطلب من الطلاب تبادل المسودات مع زملائهم للتنقيح. اعرض خريطة على الحائط توضّح بعض أمثلة التنقيح الأساسية التي يمكن استخدامها لتصحيح الأخطاء.

الحصول على أفكار

انسخ المخطط الموضح أدناه على ورقة. حدد المشكلة التي تواجه وسيلة النقل العام المتوفرة في منطقتك. اكتب هذه المشكلة في المربع العلوي من المخطط. في المربع الموجود بالمنتصف، اكتب الخطوات التي يمكن اتخاذها لتساهم في حل هذه المشكلة. في المربع الموجود بالأسفل، اكتب ما تعتقده إزاء الطريقة التي يمكن حل تلك المشكلة بها بشكل أفضل.



الصياغة

اكتب عبارة تبدأ بها خطتك. اذكر المشكلة وكيف يمكنك حلها. اكتب خطتك على ورقة منفصلة. اشرح السبب وراء كون النموذج مفيداً في تصميم حل مشكلتك. اذكر أي قيود في عوامل التكلفة أو التصميم يمكن أن تؤثر على النتائج.

المراجعة والتنقيح

والآن راجع ونقح ما كتبته.

دمج القراءة

ارسم نموذجاً

اطلب من الطلاب إعادة قراءة قسم المقال الذي يعرض المشكلات الناتجة عن السدود والحوارج. اطلب من الطلاب العمل في مجموعات صغيرة لمناقشة الطرق الممكنة لحل هذه المشكلات. اطلب من كل مجموعة اختيار إحدى المشكلات والحلول الممكنة، ثم ارسم نموذجاً للخطة. اطلب من المجموعات كتابة وصف لكيفية تطبيق الحل وتقديم اقتراحات إلى الصف.

الدرس 2

التكنولوجيا والطبيعة

1 المقدمة

◀ قوّم المعرفة السابقة

شارك الطلاب في مناقشة حول التكنولوجيا التي رأوا أنّها تُشبه البشر أو الحيوانات أو تؤدي أنشطتهم. اسأل:

- ما بعض أمثلة التكنولوجيا التي تُشبه الإنسان أو الحيوان؟ الإجابات المحتملة: تُشبه الطائرات الطيور. تُشبه الروبوتات البشر أو أذرع البشر.
- برأيك، لماذا تتخذ هذه التكنولوجيا شكل هذه التصميمات؟ الإجابات المحتملة: تحتاج الطائرة إلى الطيران مثل الطائر ومن ثم تتخذ شكل الطائر. تُجمّع الروبوتات الأشياء أو تؤدي مهام غالباً كالإنسان، ومن ثم تتخذ عادةً شكل الإنسان.
- ما أنواع التكنولوجيا التي تُصنع لتحل محل أجزاء جسم الإنسان؟ الإجابات المحتملة: الأطراف الصناعية والقلوب الصناعية

1036
المشاركة

انظر وتساءل

ادع الطلاب إلى مشاركة إجاباتهم عن سؤال وعبارة "انظر وتساءل". اكتب أفكارًا على اللوحة ودوّن أي مفاهيم خاطئة قد تكون لدى الطلاب. عالج هذه المفاهيم الخاطئة أثناء شرح الدرس.

السؤال المهم

كلّف الطلاب بقراءة السؤال المهم. واطلب منهم التفكير فيه أثناء قراءة الدرس. قدم لهم النصح بأن يعودوا إلى هذا السؤال في نهاية الدرس.

انظر وتساءل

هذا اللاعب الرياضي لديه ساق اصطناعية تسمح له بالجري. كيف يمكن أن تحاكي ساقه الاصطناعية الساق الطبيعية. وما مدى اختلافها عنها؟

سوف تتنوع الإجابات. اقبل الإجابات المنطقية.

كيف يمكن للتكنولوجيا أن تحاكي أجهزة جسم الإنسان والحيوان؟

سوف تتنوع الإجابات. اقبل الإجابات المنطقية.



كيف يمكن أن تصمم نموذجًا يعمل كما تعمل اليد البشرية؟

الفرض

تعاون مع زملائك لتصمم نموذجًا ليد يمكنها أن تمسك بقطعة من الورق.

الإجراء

- 1 **لاحظ** حرك يدك وأصابعك ولاحظ كيف تعمل العظام والعضلات معًا.
 - 2 التقط قطعة من الورق مستخدمًا إصبعين فقط من يد واحدة من يديك. لاحظ الأجزاء التي تتحرك من يدك.
 - 3 سجل كيف تحركت مختلف أجزاء يدك أثناء التقاطك للورقة.
 - 4 **اصنع نموذجًا** مستخدمًا أي مواد متاحة لديك، صمم نموذجًا ليد بشرية تسمح لك بالتقاط الورق دون أن تلمسه بيدك الحقيقية.
- ماصات الشرب
 - مقص
 - أربطة مطاطية
 - عيدان خشبية
 - عيدان تنظيف الأنابيب
 - شماعات سلكية
 - أي شيء آخر تعتقد أن بإمكانك استخدامه

الخطوة 4



التخطيط المسبق قبل النشاط، اجمع اللوازم التي تحتاجها الطلاب وتأكد من وجود مساحة كافية للطلاب على الطاولة.

الهدف سيصمم الطلاب نموذج عمل ليد الإنسان.

الإجراء

1 **لاحظ** أخبر الطلاب أنه يجب عليهم ملاحظة الحركات ليس فقط في أيديهم ولكن أيضًا في الرسغ والساعد. اشرح أن هناك أجزاء في اليد تُسمى الأوتار تُغطّي الأصابع مثل السلاسل. ترتبط هذه الأوتار بالعضلات الموجودة في الساعد. اطلب من الطلاب وضع أيديهم على الساعد أثناء تحريك أصابعهم. يجب أن يكونوا قادرين على الشعور بحركة العضلات داخل الساعد عندما يُحرّكون أصابعهم.

2 **اصنع نموذجًا** يُمكن نمذجة تراكيب اليد بعدة طرق. إحدى التصاميم الممكنة هو استخدام شفاطة مشروبات لمحاكاة العظام والمفاصل في أحد الأصابع من خلال ربط خيط من إحدى نهايتها وتمريه عبر الشفاطة. عند سحب الخيط، سوف يثني الخيط الشفاطة مثل ثني الوتر للإصبع.

نشاط استقصائي

استنتاج الخلاصات

5 تواصل شارك نموذجك مع المجموعات الأخرى ولاحظ نماذجهم. هل وجدت نموذجًا لالتقاط قطعة من الورق أفضل من النماذج الأخرى؟ وضح السبب.

سوف تتنوع الإجابات.

6 الاستدلال لماذا تحاكي التكنولوجيات عادة الطبيعة؟

سوف تتنوع الإجابات.

استكشاف المزيد

هل يمكنك تصميم نموذج لساقي يمكنها أن تركز كرة القدم؟ يجب أن يكون للنموذج القوة الكافية لتحريك كرة القدم بركلها. ما المواد التي يمكن أن تحتاجها؟ اصنع نموذجك واختبره. شارك نموذجك مع زملائك.

سوف تتنوع الإجابات.

1039

الاستكشاف

استكشاف
البدائل

كيف تم اختراع سماعات الأذن؟

المواد موسوعات ومواقع إنترنت معتمدة ومواد مرجعية أخرى

اطلب من الطلاب إجراء بحث عن تاريخ سماعات الأذن. اطلب منهم البحث عن الأجهزة الأولى عبر التكنولوجيا الحالية. ما الاحتياجات والرغبات الإنسانية التي تلبّيها سماعات الأذن؟ هل هناك احتياجات أخرى لبّيت بفعل تطوّر التكنولوجيا عبر الزمن؟ يجب أن يُقدّم الطلاب النتائج في تقرير.

اقرأ وأجب

كيف تحاكي التكنولوجيا الطبيعة؟

ضع خطأ أسفل الأشياء التي تحاكي تلك التي تحدث في الطبيعة.

عندما تفكر في التكنولوجيا، قد يطرأ على ذهنك التفكير في رقائق الحاسب الآلي، والإنسان الآلي (الروبوت) وأجهزة التلفزيون والمركبات الفضائية. يبدو أن الطبيعة لا علاقة لها بالتكنولوجيا - أم أن لها علاقة بها؟ في واقع الأمر، تلعب الطبيعة دوراً أساسياً في اختراع العديد من التكنولوجيات الحديثة.

لقد تمت ابتكار العديد من أنواع التكنولوجيا بحيث تحاكي، أو تقلد، الأشياء التي تحدث في الطبيعة. فالرئة الاصطناعية "تتنفس" الهواء مثلها مثل الطبيعة. كما أن الأعضاء الإلكترونية المزروعة، مثل تلك التي تساعدك على السمع، تحسن من قدرة الأذن على السمع. كما يساعد جهاز تنظيم ضربات القلب قلبك على الحفاظ على نبضه المنتظم بشكل سليم.

وليس بالضرورة أن تكون التكنولوجيا معقدة لتكون فعالة. فالملقاط، على سبيل المثال، يعد بسيطاً للغاية. ليس بالضرورة أن تكون التكنولوجيا متمثلة في محرك أو أسلاك أو رقبة من رقائق الحاسب الآلي. بيد أننا عندما نستخدم الملقاط لالتقاط الأشياء الصغيرة، فإننا بذلك نحاكي حركة الإصبعين.

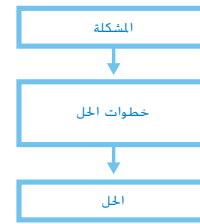
تلك التكنولوجيات مصممة من أجل محاكاة الطبيعة. فجهاز تنظيم ضربات القلب يساعد على تنظيم ضربات قلب الإنسان، كما يمكن أن يحل القلب الاصطناعي محل القلب الطبيعي للإنسان.

2 التدريس اقرأ وأجب

الفكرة الأساسية اطلب من الطلاب تصفح الصور والرسوم التخطيطية في الدرس. اسألهم عن اعتقادهم حول ما سيتناوله الدرس.

المفردات اطلب من الطلاب قراءة المفردات بصوت عالٍ ولاحظ المفردات التي لا يعرفونها. اطلب منهم مشاركة تعريفات هذه الكلمات.

مهارة القراءة المسألة والحل منظم
البيانات اطلب من الطلاب ملء منظم البيانات "المسألة والحل" أثناء قراءة الدرس.



مناقشة الفكرة الأساسية

اطلب من الطلاب قراءة النص. اطرح السؤال التالي:

- ما بعض الأجهزة البسيطة الأخرى التي تحاكي الطبيعة؟ الإجابات المحتملة: الخوذة التي تحمي رؤوسنا تشبه الجمجمة. الشئاعة داخل الملابس تشبه الهيكل العظمي تحت الجلد. فتحة الكاميرا تشبه فزحية العين.



1040
الشرح

خلية عن العلوم

أجهزة تنظيم ضربات القلب يُعد منظم ضربات القلب جهازًا يسمح للأطباء بمعالجة بعض حالات أمراض القلب المُهدّدة للحياة. تُعرف إحدى الحالات الأكثر شيوعًا باسم احتشاء القلب الذي يُبطئ الإشارات الكهربائية التي تُحفّز عضلات القلب أو يمنعها. يرسل منظم ضربات القلب نبضات كهربائية منخفضة المستوى تدفع القلب إلى النبض بمعدل طبيعي. يتكون الجهاز من مولد حاسوبي وبطارية وأجهزة استشعار تراقب نشاط القلب وترسل البيانات إلى جهاز الحاسوب.

طور مفرداتك

mimic (يحاكي) أصل الكلمة اشرح أن *mimic* (يحاكي) تأتي من الكلمة اللاتينية *mimikos* التي تعني "يقلد".

bionics (البيولوجيا الإلكترونية) أصل الكلمة مثل كلمة *biology* (علم الأحياء) يتضمّن مصطلح *bionic* البادئة *bio-* من الكلمة اللاتينية *bios* التي تعني "الحياة". واللاحقة *-onic* مُشتقّة من *electronic* (إلكتروني). يُعد الجهاز العضوي الصناعي الناتج عن علم الأحياء الإلكترونية جهازًا يُحسّن أداء عضو في جسم كائن حي أو يحل محله باستخدام الإلكترونيات دائمًا.

مناقشة الفكرة الأساسية

اطلب من الطلاب قراءة الصفحة. اطرح السؤال التالي:

- ما أمثلة بعض أعضاء الجسم الصناعية؟ الإجابات المحتملة: القلب الصناعي والكلية الصناعية وأجهزة المساعدة السمعية
- لماذا كان التصوير الفوتوجرافي مهمًا في تصميم أجنحة سفن الفضاء؟ استخدم العلماء التصوير الفوتوجرافي في مراقبة حركة أجنحة الطيور أثناء الطيران.
- ما أعضاء الحيوانات الأخرى التي تُدرّس أو يمكن دراستها لتطوير تكنولوجيا جديدة؟ الإجابات المحتملة: يُجرى بحثٌ حول أصابع قدم الأبراص لتطوير روبوتات يمكنها تسلق الجدران. يمكن أن تُعطي مناقير الطيور أفكارًا حول إنتاج أدوات قص أو نزع. كما يمكن أن تُعطي حراشف الأسماك أو الزواحف أفكارًا حول تطوير السطوح للحماية.



صُممت العديد من الطائرات من أجل محاكاة موضع وشكل أجنحة الطيور أثناء الطيران.



المواصلات

يمكننا أن نرى التكنولوجيا التي تحاكي الطبيعة كذلك في وسائل النقل والمواصلات. فقد لاحظ العلماء أن الطيور تضبط أجنحتها لتغير من اتجاه تدفق الهواء عليها أثناء تحليقها. وقد صُممت العديد من أجنحة الطائرات بالنحو نفسه لتحاكي أجنحة الطيور. ينتج عن شكل الجناح جعل الهواء يتحرك بصورة أسرع أعلى هذا الجناح عن أسفله. وأثناء حركة الهواء، فإنه يرفع الطائرة إلى أعلى لتتحلق في السماء.

تبرين سريع

1. لماذا يبتكر العلماء التكنولوجيات التي تحاكي الأشياء الموجودة في الطبيعة؟

تساعد معظم الأشياء والأجهزة الطبيعية

أعضاء جسم الإنسان على الحياة. ومن ثم،

يرى العلماء أن التصميم لا بد وأن يعمل

على نحو جيد ويحاولون استنساخه.

1041

الشرح

البيولوجيا الإلكترونية

أجسامنا عبارة عن هياكل مذهلة، تتألف من العديد من الأعضاء التي تتفاعل معًا بشكل دائم. إذا ما تلف عضو منها أو مرض، فإنه يؤثر على الجسم بأكمله. يعمل المهندسون الطبيون على تطوير أجهزة يمكنها أن تحل محل أعضاء الجسم التي تصاب أو تُفقد. وهذا المجال يعرف باسم البيولوجيا الإلكترونية.

يحصل بعض الأشخاص على تبرع بالأعضاء من قبل أناس آخرين عندما يكونون بحاجة إلى قلب جديد أو رئة جديدة. ومع ذلك، لا تكون الأعضاء المتبرع بها متوفرة طوال الوقت. لذا، أصبحت الأعضاء الاصطناعية، ومن ضمنها القلب والرئة والكلية وحتى العين، متاحة ومتوفرة. وهذا بفضل البيولوجيا الإلكترونية.

التدريس المتمايز

أسئلة بحسب المستوى

الدعم الإضافي اذكر مثالاً لجهاز عضوي صناعي؟ الإجابات المحتملة: قلب صناعي وكلية صناعية

الإثراء

ما الأدوات التي قد يستخدمها العلماء لدراسة تدفق الهواء فوق جناح طائرة؟ الإجابة المحتملة: قد يُصمّمون نموذجًا لجناح بعد ذلك يستخدمون مروحةً لتُصدر الهواء. إذا وضعوا بخارًا في الهواء يستطيعون رؤية طريقة تدفق الهواء فوق الجناح.

ما المقصود بالطرف الاصطناعي؟

في فترات كثيرة على مدار التاريخ، تم استخدام الأرجل الخشبية والأيدي المعدنية المتخذة شكل الخطاف لتحل محل الأطراف البشرية التي فقدت. وكانت تلك أمثلة مبكرة للأطراف الاصطناعية. والطرف **الاصطناعي** عبارة عن ملحق اصطناعي يحل محل عضو من أعضاء الجسم. قد تحتاج أعضاء جسم الإنسان إلى الاستبدال نتيجة حوادث أو أمراض أو عيوب خلقية.

ومع تطور التكنولوجيا، تمت إضافة المفصلات وتغييرت المواد المستخدمة في صناعة الأطراف الاصطناعية. أما البنية الأساسية، فقد ظلت كما هي. في الوقت الحالي، يختلف كل طرف من الأطراف الاصطناعية، فكل منها يخصص من أجل الشخص الذي سيستخدمها ومن أجل الاستخدام المخصصة له. كما أن الأطراف الاصطناعية الحديثة تتحرك وتعمل وغالبًا ما تماثل إلى حد كبير أعضاء جسم الإنسان الحقيقية.

تقوم الأطراف الاصطناعية بوظيفة العضو المفقود في الجهاز الهيكلي والعضلي، وعادة ما تسمح للمرضى بأن يعيشوا حياتهم بشكل طبيعي. والجهاز **الهيكلي** يتضمن جميع العظام والغضاريف الموجودة في جسم الإنسان أو الحيوان. كما أنه يدعم ويحمي الجسم ويمنحه الشكل الخاص به. أما قوة القيام بالحركة، فيمنحها الجهاز العضلي. يتضمن **الجهاز العضلي** العضلات التي تحرك العظام والأجزاء الأخرى من الجسم. ومثلًا، تشكل أعضاء الجهازين العضلي والهيكلي **الجهاز العضلي الهيكلي**.

تجربة سريعة

لمعرفة كيف تحاكي الأدوات المادية الحركات البشرية، أجر نشاط "تجربة سريعة" الموجود في الجزء الخلفي من الكتاب.

ما المقصود بالطرف الاصطناعي؟

مناقشة الفكرة الأساسية

اطلب من الطلاب قراءة النص في هذه الصفحة. اطرح الأسئلة التالية:

- إذا كنت تُصمم ذراعًا صناعيًا، فما العوامل المهمة التي كنت ستأخذها بعين الاعتبار؟ الإجابات المحتملة: يجب أن تعمل تمامًا مثل الذراع الطبيعية. ويجب أن تكون قادرة على التقاط الأشياء نفسها وأداء المهام نفسها. يجب أن تبدو طبيعية.
- لماذا لن تستطيع تحريك إحدى ذراعيك إذا كانت لا تحتوي على عظام؟ تُشكّل العظام الذراع وتدعمه. تعمل العظام والعضلات معًا لإحداث حركة.

طوّر مفرداتك

زرع الأعضاء أخبر الطلاب أنّ العضو الصناعي يُعد جزءًا صناعيًا يحل محل عضوًا في جسم الكائن الحي. كانت الأعضاء الصناعية مثل الأذرع والأرجل الصناعية مجرد أجسام بسيطة نسبيًا ذات حركة محدودة جدًا. أما الآن أصبحت الأطراف الصناعية تحتوي على أجزاء ميكانيكية وإلكترونية متطورة لتطابق حركة العضو الأصلي.

الجهاز العضلي الهيكلي كرر هذه العبارة ببطء واطلب من الطلاب الإنصات جيدًا إلى آخر كلمتين في العبارة: عضلي وهيكلي. أشر إلى أنّ المصطلح يقترح أنّ العضلات والعظام في أجسامنا تعمل معًا كجهاز لإنتاج حركة.

تجربة سريعة

15 دقيقة

مجموعات صغيرة

التحرّك كإنسان

انظر التجربة السريعة الواردة في نهاية الكتاب.

الهدف محاكاة الأنشطة الإنسانية باستخدام أدوات مادية

المواد عيدان طعام وزردية وملاقيط وفاضوليا مجففة وساعة إيقاف وكوب بلاستيكي

1 **لاحظ** السبابة والإبهام؛ على الأرجح سيقول معظم الطلاب ملاقيط أو عيدان طعام.

5 **فسّر البيانات** تسمح عيدان الطعام أو الملاقيط بالتقاط معظم الفاصوليا. عيون الطلاب وعضلاتهم وعقولهم شاركت أيضًا في تنفيذ المهام.



1042

استخدام موارد الأرض

تسمح الأطراف الاصطناعية الحديثة للأشخاص من فاقد بعض الأطراف أن يتمتعوا بالقيام بوظيفة الطرف الطبيعي.

التدريس المتميز

أنشطة بحسب المستوى

الدعم الإضافي

اطلب من الطلاب استخدام شريط قياس لقياس قطر عضلة الذراع أثناء مد الذراع وإرخائه. ثم اطلب منهم أخذ القياس نفسه أثناء ثني الذراع. اطلب منهم مقارنة المقاسين وتفسير سبب الاختلاف.

الإثراء

اطلب من الطلاب استخدام مواد مرجعية لمعرفة كيفية عمل أزواج العضلات في الوجه لتُمكّن الأشخاص من الابتسام والعبوس. اطلب منهم مشاركة النتائج مع الصف الدراسي.

مناقشة الفكرة الأساسية

ناقش كيفية محاكاة الأعضاء الصناعية الجديدة أجزاء جسم الإنسان. اطرح الأسئلة التالية:

■ ما الطريقة الهامة التي طُوِّرت بها الأطراف الصناعية الحديثة؟ الإجابة المحتملة: تتمتع الأطراف الصناعية الآن بمصدر طاقة يُمكنها من الحركة كما لو أنها تحتوي على عضلات بداخلها.

■ كيف يتصل العقل بالأذرع والأرجل؟ يُرسل العقل إشارات كهربائية.

استخدام وسائل المساعدة البصرية

اطلب من الطلاب تأمل الرسم التخطيطي. أشر إلى الأرقام على كل مربع نص. اشرح أنّ هذه الأرقام توضّح تسلسلاً أو ترتيب أحداث. اطرح الأسئلة التالية:

■ ماذا يحدث بعد انتقال الإشارات من دماغ الفتاة إلى عضلات الصدر؟ تستشعر أجهزة الاستشعار في الذراع حركة عضلات الصدر وترسل إشارات إلى الذراع الصناعية.

■ ماذا يحدث بعد أن تستقبل الذراع الصناعية الإشارات؟ يُفسّر الحاسوب الإشارات ويحرّك الذراع أو اليد.

تمرين سريع

2. لماذا تختلف الأطراف الاصطناعية الحديثة عن التصميمات الأقدم؟

الإجابة المحتملة: يتم تخصيص الأطراف

الاصطناعية الحديثة حسب احتياجات

الشخص وتسمح له بقدر أكبر من الحركة

الطبيعية.

قراءة رسم

كيف يتم التحكم في الذراع الاصطناعية؟ الإجابة المحتملة: بواسطة أسلاك أو الإشارات الكهربائية القادمة من المخ

فكرة: اقرأ التعليقات بالترتيب.

فمثل الأطراف الطبيعية تماماً. تمتلك الأطراف الاصطناعية جهازاً هيكلياً. فالساق الاصطناعية عبارة عن هيكل لطرف اصطناعي. إن بها إطار داخلي للطرف الاصطناعي وتوفر الدعم كذلك.

لأعوام عديدة. بدأت الأطراف الاصطناعية حقيقية. بيد أنها لم تكن تعمل مثل الأطراف الطبيعية. فقد كانت تفتقر إلى العضلات، أي مصدر القوة. أما الآن، أصبح بالإمكان ابتكار القوة من أجل الأطراف الاصطناعية من خلال مجموعة متنوعة من الطرق المختلفة. حيث يتم تشغيل البعض منها بأسلاك يتم توصيلها بالأعضاء الأخرى من الجسم. يعمل السلك بمثابة العضلة التي تحرك الطرف الاصطناعي. بينما يتم تشغيل أطراف اصطناعية أخرى بالمحركات.

تحتوي بعض أجهزة الأطراف الاصطناعية على رقائق ومجسات آلية. وتستخدم أجهزة الأطراف الاصطناعية الأكثر تطوراً الإشارات الكهربائية القادمة من المخ لتحريك جهاز الطرف الاصطناعي. ومن ثم، يفكر المريض في تحريكها.

ذراع اصطناعية

1 يربط الأطباء الأعصاب التي كانت من قبل جزءاً من الذراع المتضررة بعضلات صدرها.

2 تنتقل الإشارات القادمة من مخ الفتاة لتحريك الذراع أو اليد إلى عضلات الصدر.

3 تحس المجسات الموجودة في الذراع الاصطناعية بحركة عضلات الصدر. فترسل المجسات تلك الإشارات إلى الذراع.

4 يحلل الحاسوب الآلي تلك الإشارات ويحرك الذراع واليد الاصطناعيين.

1043
الشرح

خلية عن العلوم

الأعضاء الصناعية العضلية الكهربائية تُشغّل الأعضاء الصناعية العضلية الكهربائية من خلال ثني عضلات معينة مُتّصلة بالطرف. كلما حدث انقباض عضلة في الجسم أو انبساطها، تُطلق العضلة نبضة صغيرة من الكهرباء تسمى إشارة مخطط كهربية العضل (EMG). قوة هذه النبضة أقل من واحد على مليون من قوة مصباح. يلتقط جهاز الاستشعار داخل ذراع مخطط كهربية العضل إشارة EMG ويرسل البيانات إلى وحدة التحكم. تُفسّر وحدة التحكم بعد ذلك هذه البيانات ثم تُشغّل المحركات الموجودة في اليد أو المعصم أو المرفق أو توفّقها تبعاً للحركة المطلوبة.



يمكن للذراع الآلي أن يقوم بحركات دقيقة أثناء العمليات الجراحية.

في بعض الأحيان، يمكن للروبوتات أداء الحركات التي لا يمكن لليد أو الذراع البشرية القيام بها. كما يمكن أن تكون تلك الحركات أكثر دقة، وتستخدم الروبوتات كذلك في الصناعة، حيث يمكنها أن تجمع الأشياء معًا وترفع الأشياء الثقيلة وتتعامل مع المواد الخطرة كذلك. عادة ما يتم إرسال الروبوتات إلى المناطق الخطرة أو التي لا يمكن الوصول إليها، مثل سطح المريخ. وقد سبق وسافرت حوامات المريخ والمركبات الفضائية الأخرى، مثل مركبة فوياجر، إلى أماكن بعيدة في الفضاء.

✓ تمرين سريع

4. ما الاحتياجات التي تلبّيها الروبوتات؟

يقوم بأداء المهام الخطرة أو الصعبة التي لا

يمكن للإنسان القيام بها.

5. التفكير الناقد كيف يتم التحكم في معظم الروبوتات؟

كيف يمكن أن تلبّي التكنولوجيا احتياجاتنا؟

تحاكي بعض التكنولوجيات الجسم البشري، وهذا من أجل أن تقوم بمهام خطيرة أو صعبة للغاية لا يستطيع الإنسان القيام بها. الروبوتات عبارة عن مجال من مجالات العلوم والتكنولوجيا يستخدم الإنسان الآلي. والإنسان الآلي عبارة عن جهاز مبرمج يقوم بأداء بعض المهام. ويمكن أن أن يكون له هيكل تماثل للجهاز العضلي الهيكلي. مثلاً، تماثل بعض الروبوتات ذراع الإنسان. بل إن هناك بعض الروبوتات تحاكي الحيوانات. عادة ما يتم التحكم في الروبوتات من خلال تعليمات تأتي من حاسب آلي. ويتم تشغيل هذا الحاسب الآلي من قبل الإنسان.

تم اختراع أول روبوت صناعي في عام 1954. وكان عبارة عن ذراع إلكتروني كان يرفع الأشياء الثقيلة. أما الروبوتات في الوقت الحالي، فيمكنها القيام بمهام بسيطة مثل لحام المعادن.

اليوم، يمكن للروبوتات القيام بالعديد من المهام المتنوعة. مثلاً، قد يستخدم الأطباء الروبوتات في أثناء إجراء العمليات الجراحية. وبلاستعانة بها، يمكن للأطباء إجراء العمليات الجراحية عن بُعد.

1044

الشرح

كيف يمكن أن تلبّي التكنولوجيا احتياجاتنا؟

◀ مناقشة الفكرة الأساسية

أجر مناقشة مع الطلاب حول الروبوتات.

- لماذا يُعد من الأفضل استخدام روبوتات بدلاً من البشر لأداء بعض المهام؟ الإجابات المحتملة: تُعد بعض المهام خطيرة جدًا مثل اللحام. يُمكن استخدام الروبوتات لاستكشاف مناطق لا يستطيع البشر البقاء على قيد الحياة فيها على سبيل المثال تحت الماء أو على سطح الكواكب الأخرى. تستطيع بعض الروبوتات رفع أشياء ثقيلة جدًا للبشر.

- إلى أي مدى تطوّرت الروبوتات الصناعية عن صناعتها لأول مرة؟ الإجابة المحتملة: يمكن استعمار الاختلافات في أشكال الأجسام وأوزانها وإجراء تعديلات.

◀ طوّر مفرداتك

robotics (روبوتات) المصطلح *robot* غالبًا ما تطرأ على الأذهان تلك الآلات المتكلّمة التي تُشبه الإنسان في قصص الخيال العلمي. لا تملك معظم الروبوتات المستخدمة اليوم شخصيات، بل أنّ معظمها يؤدي مهامًا محدودة جدًا ومتكررة. الكلمة *robot* مشتقة من الكلمة التشيكية *robota* التي تعني "عمل".

التدريس المتميز

أسئلة بحسب المستوى

الدعم الإضافي

ما بعض المهام التي تؤديها الروبوتات؟ الإجابات المحتملة: اللحام والعمل في خطوط التجميع واكتشاف المحيطات وكواكب أخرى وأداء عمليات جراحية

الإثراء

لماذا تُستخدم الروبوتات غالبًا بدلاً من البشر في مصانع خطوط التجميع؟ الإجابة المحتملة: تُعد بعض الوظائف في خطوط التجميع مُكررة مرة تلو الأخرى مما قد يُسبب الإرهاق والملل للبشر. يمكن أن تؤدي الروبوتات المهام بدقة بالغة وعلى نحو متكرر دون ارتكاب أخطاء. تتمكّن الروبوتات غالبًا من أداء المهام أسرع من البشر.

ملاحظات

أكمل ملخص الدرس بكلمات من عندك.

التكنولوجيا والطبيعة الإجابة المحتملة: تحاكي العديد من أنواع
التكنولوجيا جسم الإنسان لتلبي حاجة من احتياجاته.



الأطراف الاصطناعية الإجابة المحتملة: تحاكي الأطراف
الاصطناعية الجهازين العضلي والهيكلي من جسم الإنسان.



الروبوتات الإجابة المحتملة: تقوم الروبوتات بأداء المهام الخطرة أو
الصعبة التي لا يمكن للإنسان القيام بها.



3 الخاتمة

مراجعة على الدرس

◀ مناقشة الفكرة الأساسية

كلّف الطلاب بمراجعة إجاباتهم على الأسئلة طوال الدرس.
وعالج أي أسئلة أو مفاهيم خاطئة متبقية.

◀ ملخص مرئي

كلّف الطلاب بتلخيص النقاط الرئيسية في الدرس في
الملخص المرئي. وستساعدك العناوين الموجودة في كل مربع
في إرشاد الطلاب إلى الموضوعات التي ينبغي عليهم تلخيصها.

السؤال المهم

انصح الطلاب بالعودة إلى إجاباتهم الأصلية على السؤال المهم:
واطرح السؤال التالي:

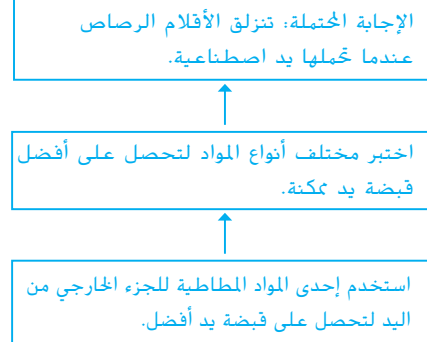
كيف تغير تفكيرك منذ بداية الدرس؟

ينبغي أن تُظهر إجابات الطلاب أنهم قد طوّروا فهمهم لمادة
الدرس.

فكر وتحدث واكتب

1 **المبررات عَرّف** الروبوتات بأسلوبك الخاص.
البيولوجيا الإلكترونية هي المجال الذي يتطور من أجل أن يحاكي أجهزة جسم الإنسان.

2 **المسألة والحل** كيف يمكنك أن تحسن من أداء الطرف الاصطناعي بحيث
يعمل بشكل أفضل؟



3 **التفكير الناقد** عادة ما تسمح الأطراف الاصطناعية الحديثة للمرضى بأن يحيوا
حياة طبيعية. ولكن ليس كل من يحتاج إلى طرف اصطناعي يتمكن من الحصول
عليه. لماذا؟

4 **اختبار تحصيلي** الجهاز الذي يُمكن أن يحل مكان أحد الأعضاء المفقودة
في الجهاز العصبي الهيكلي هو

- A ساق اصطناعية. C طرف اصطناعي
B ذو أعضاء آلية. D روبوتات.

كيف يمكن للتكنولوجيا أن تحاكي أجهزة جسم الإنسان والحيوان؟

تم محاكاة أجهزة جسم الإنسان والحيوان في تكنولوجيات مثل الطائرات والنظارات وعصى تناول

الطعام الصيني وأجهزة ضبط نبضات القلب والقلوب الاصطناعية وغيرها.

1047

التقييم

نشاط الواجب المنزلي

الأتمة في صناعة نيويورك

اطلب من الطلاب استخدام المصادر المكتبية أو مواقع الإنترنت
المعتمدة لإجراء بحث حول الصناعات في نيويورك التي تستعين
بالروبوتات في الصناعة أو الخدمات. اطلب منهم كتابة تقرير مختصر
يُلخّص كيفية استخدام هذه الآلات والمميزات التي تُقدمها وتجعلها
تتفوق على العمل البشري.



العيش مع الأطراف الاصطناعية

في وقتنا الحالي، يمكن استبدال الأسنان المفقودة بزرع غيرها. كما يمكن استبدال العظام أو المفاصل المتهالكة ببدائل معدنية أو بلاستيكية. إذا فقد شخص ما ذراعًا أو ساقًا في حادثة ما أو نتيجة لمرض ما، فمن الممكن أن يحل محلها طرف اصطناعي يمكن أن ينثني ويعمل بشكل مقارب للطبيعي إلى حد كبير.

هيو هير على علم بباهية الأطراف الاصطناعية. ففي سن السابعة عشر، تقطعت السبل بمتسلق الجبال الشاب لمدة 4 أيام تقريبًا في درجات الحرارة المنخفضة. عانى هيو من تقرح الجلد نتيجة الصقيع، وهي حالة يتعرض فيها الجلد والأنسجة الأخرى للتلف نتيجة البرد القارس. نتيجة لذلك، اضطر الأطباء إلى بتر الجزء السفلي من ساقه. وهذا ما حدث في عام 1982. الآن، يعمل هيو كأستاذ جامعي ومخترع للعديد من تكنولوجيات الأطراف الاصطناعية.

ولكي يتمكن من الاستمرار في تسلق الجبال، اخترع هيو قدمين بمادة مطاطية مصنوعة من المعدن الخفيف والقوي في الوقت نفسه. القدمين كانتا على شكل أوتاد، وهذا لكي يتمكن من إدخالها في شقوق الصخور. كما قام هيو بعمل ركبة يتحكم فيها بالحاسب الآلي. فقد وضع رقاقة آلية داخل الأطراف الاصطناعية بحيث يتمكن من تعديلها لتمده بالقدر الكافي من الدعم.

نتيجة لاختراعات هيو، تمكن العديد من الأشخاص ممن فقدوا أطرافهم من أداء مهامهم اليومية، مثل صعود السلالم. بيد أن هيو لم ينته من عمله بعد. إنه يعمل على تطوير تكنولوجيات أخرى، من ضمنها الأطراف الاصطناعية التي يمكنها أن تلتقط إشارات من أعصاب الشخص ومخه كما يحدث مع الساق الطبيعية تمامًا.

1048
التوسّع

الفكرة الرئيسية والتفاصيل

- ابحث عن النقطة المركزية لمجموعة مختارة لتتمكن من العثور على الفكرة الرئيسية.
- التفاصيل هي أجزاء مهمة من المجموعة المختارة وهي تدعم الفكرة الرئيسية.

اقرأ في موضوع علمي

الهدف

- حدد الفكرة الأساسية والتفاصيل لمقال حول التطورات التي طرأت على مجال تكنولوجيات الأطراف الاصطناعية.

العيش مع الأطراف الاصطناعية

النوع: واقعي

اجعل الطلاب يلقوا نظرة على المقال من خلال قراءة العنوان ومشاهدة الصور. اسأل الطلاب عن الموضوع الذي سوف يتطرق إليه المقال. اطرح السؤال التالي:

- ما الذي تجعلك الصورة تفكر فيه بشأن تكنولوجيات الأطراف الاصطناعية؟ الإجابة المحتملة: تسمح التكنولوجيات الحديثة للأطراف الاصطناعية لمن فقدوا أطرافهم أن يقوموا بعمل كل ما يمكن لأصحاب الأطراف الطبيعية العاديين عمله.

قبل القراءة

قدّم للطلاب بعض الإستراتيجيات المتبعة في تحديد الفكرة الأساسية لمقال ما. وضح لهم أنه عادة ما يتم عرض الفكرة الأساسية في الفقرة الأولى. اجعل الطلاب يقرؤوا الجملة الأخيرة من الفقرة الأولى. اطرح السؤال التالي:

- في رأيك ما الموضوع الذي سوف يتطرق إليه المقال؟ كيف يمكن استبدال الذراعين والساقين بذراعين وساقين اصطناعيين

بعد ذلك، اجعل الطلاب يفحصوا الجملة الأولى والأخيرة من الفقرات الأخرى. واطرح السؤال التالي:

- من الذي يدور حوله هذا المقال بشكل أساسي؟ هيو هير كيف تعلم ذلك؟ كل الفقرات تقريبًا تتحدث عنه.

اجعل الطلاب يفكرون فيما يودون معرفته بشأن هيو هير. اكتب أسئلتهم على اللوحة.

المساواة في المشاركة

إن تنظيم المكاتب على شكل حرف U أو على شكل دائرة قد يشجع الطلاب الذين يحجمون عن المشاركة. قبل أن تقيم مناقشة حول أرضية المحيطات على سطح الأرض، فكر في تحريك مكاتب الطلاب لتشجيع الجميع على المشاركة.

أثناء القراءة

أثناء قراءة الطلاب، اجعلهم يدونوا التفاصيل المهمة التي تدعم الفكرة الأساسية في كراساتهم. اطرح الأسئلة التالية:

- ماذا حدث لهيو هير جعله يحتاج إلى أطراف اصطناعية؟ تعرض إلى صدمة صقيع حادة وكان لا بد من بتر الأجزاء السفلية من رجله.
- ما الذي اخترعه وسمح له بالاستمرار في ممارسة رياضة تسلق الجبال؟ قدمان مغطتان بالمطاط كأوتاد وركبة يتم التحكم بها من خلال الحاسوب.
- كيف ساعد اختراعه الآخرين؟ ساعد اختراعه الآخرين ممن فقدوا سيقانهم على أداء المهام التي اعتادوا القيام بها.

بعد القراءة

وضّح لهم كيف سيساعد فهم الفكرة الأساسية والتفاصيل الخاصة بالمقال الطلاب على استيعاب المعلومات بشكل أفضل.

اطلب من متطوعين أن يشرحوا السمات المختلفة للأطراف الاصطناعية الخاصة بهيو هير والتي مكنته من تسلق الجبال. اجعلهم يشرحوا السبل التي ساعدت بها تلك التكنولوجيا الآخرين ممن بترت أطرافهم.

اكتب عن الموضوع

قدّم نموذجًا للطلاب من خلال تقديم مثال لفرد آخر أو تكنولوجيا أخرى. إذا بحثت في الإنترنت عن الرياضيين المعاقين فستجد مجموعة كبيرة من الأمثلة.

حدد الفكرة الرئيسية والتفاصيل الداعمة

تخبرك الفكرة الرئيسية بما تدور حوله الفقرة. انسخ المخطط الموضح أدناه. ابحث عن الفكرة الرئيسية للفقرة وكتبها في منظم البيانات. التفاصيل أجزاء مهمة من الفقرة التي تدعم الفكرة الرئيسية. اكتب ثلاثة تفاصيل من الفقرة تدعم الفكرة الرئيسية.

التكنولوجيا قد تساعد مبتوري الأطراف.

عاني هيو من تفرح حاد في الجلد بسبب البرد القارس، وكان لا بد من بتر الأجزاء السفلية من ساقه.

اخترع هيو أقدامًا مغطاة بالمطاط على شكل أوتار وركبة يتم التحكم بها من خلال الحاسب الآلي.

وقد ساعد اختراعه الآخرين من فقدوا سيقانهم على أداء المهام التي اعتادوا القيام بها.

اكتب عن الموضوع

الفكرة الرئيسية والتفاصيل استكشف الأنواع الأخرى من تكنولوجيات الأطراف الاصطناعية. اكتب تقريرًا عن تلك التي ساهمت في تحسين حياة الناس من خلال الأطراف الاصطناعية. ابدأ بكتابة الفكرة الرئيسية لتقريرك. احرص على تضمين التفاصيل التي تدعم فكرتك الرئيسية.

دمج القراءة

ابحث في التاريخ

اجعل الطلاب يستخدموا المصادر المتوفرة في المكتبة ومواقع الإنترنت المعتمدة للبحث عن تطور الأطراف الاصطناعية. قسّم الصف إلى مجموعات صغيرة، واجعل كل مجموعة تبحث ضمن فترة زمنية محددة. اجعل الطلاب يجتمعوا أبحاثهم ليكوّنوا خطأ زمنيًا تاريخيًا يعرض الاختراعات الرئيسية في إطار تطور هذه التكنولوجيا.

الدرس 3

عملية التصميم

الدرس 3 عملية التصميم

الأهداف

- شرح كيفية استخدام عملية التصميم لحل المشكلات.
- استكشاف الغرض من النماذج الأولية والنماذج

1 المقدمة

◀ قوّم المعرفة السابقة

اجعل الطلاب يفكرون في تصميم لمبنى مدرستهم. ناقش معهم الأسئلة التي يمكن أن يحتاج المهندسون المعماريون لطرحها عند تصميمه. الأسئلة التالية:

- ما الذي يحتاج المهندسون المعماريون إلى معرفته قبل أن يصمموا المبنى؟ الإجابات المحتملة: كم عدد الطلاب الذين سوف يستخدمون المبنى. ما المبلغ المتوفر في الميزانية من أجل بنائه. ما حالات الطقس التي يجب على المبنى تحملها
- ما الخطوات اللازم اتخاذها قبل أن تتمكن من بناء هذا المبنى؟ الإجابات المحتملة: لا بد من عمل رسم أو مخطط للمبنى. لا بد من توافر مواد البناء.
- كيف يمكن اختبار تصميم المبنى؟ الإجابات المحتملة: لا بد من عمل رسم أو مخطط للمبنى. ولا بد أيضًا من توافر مواد البناء.
- كيف يمكن تطوير تصميم المبنى؟ الإجابات المحتملة: لا بد من عمل رسم أو مخطط للمبنى. لا بد من توافر مواد البناء.

1050
المشاركة

انظر وتساءل

ادع الطلاب إلى مشاركة إجاباتهم على عبارة انظر وتساءل اكتب أفكارًا على اللوحة ودوّن أي مفاهيم خاطئة قد تكون لدى الطلاب. عالج هذه المفاهيم الخاطئة أثناء شرح الدرس.

السؤال المهم

كلّف الطلاب بقراءة السؤال المهم. واطلب منهم التفكير فيه بينما يقرأون الدرس. قدم لهم النصح بأن يعودوا إلى هذا السؤال في نهاية الدرس.

انظر وتساءل

هذا الجسر مدعوم بالعديد من الكابلات المثبتة في أربعة أعمدة كبيرة في المنتصف. كيف تم تصميم هذا الجسر؟ كيف يمكن لمن صممه أن يعلم أنه آمن؟

سوف تتنوع الإجابات. اقبل الإجابات المنطقية.

السؤال المهم كيف يتم تصميم الأشياء؟

سوف تتنوع الإجابات. اقبل الإجابات المنطقية.

1051

المشاركة

الاستكشاف

المواد



- مجموعة متنوعة من الأشياء
- كوب بلاستيكي
- بعض العملات المعدنية

كيف يمكنك تصميم جسر؟

الفرض

عندما تصمم شيئاً ما، فإنك تقوم بعمل مخطط ثم تنشئه. عادة ما يكون للتصميم أمور معينة تلزمه. في هذا النشاط، سوف تصمم أقوى جسر سيعبر أعلى فتحة قدرها 30 سنتيمتراً.

الإجراء

1 قم بعمل بحث في مختلف تصميمات الجسور قبل أن تبدأ. اختر نوعاً منها لتنشئه. ارسم التصميم الذي اخترته. اعطه اسماً واعرض المواد التي سوف تستخدمها لإنشاء الجسر.

2 أنشئ جسرک.

3 اختر تصميمك من خلال وضع كوب بلاستيكي على الجسر. أضف بعض قطع النقد المعدنية إلى الكوب واحدة تلو الأخرى. تابع عدد قطع النقد المعدنية التي وضعتها في الكوب. سجل كم عدد قطع النقد المعدنية التي تحملها جسرک قبل أن ينهار.

سوف تتنوع الإجابات.



1052

الاستكشاف

استكشف

مجموعات صغيرة

20
دقيقة

التخطيط المسبق قم بتجهيز المعدات مسبقاً في صناديق أدوات من أجل كل مجموعة.

الهدف سوف يستخدم الطلاب عملية التصميم من أجل تصميم أقوى جسر يمكنه أن يعبر فتحة حجمها 30 cm.

الإجراء

1 أثناء مرحلة التصميم، اسمح للطلاب بأن يجربوا المواد ليستكشفوا الطرق المختلفة لربط مختلف الأجزاء ببعضها البعض. مثلاً، يمكن ثني مشابك الورق أو أعواد الخشب وإدخالها في أطراف الماصات لربطها ببعضها البعض.

شجع الطلاب على الابتكار في استخدام المواد. قد تود جعل النشاط أكثر تحدياً من خلال قصر الاستخدام على مواد معينة، مثل الشريط اللاصق. تحدّ الطلاب أن يتوصلوا إلى طرق مبتكرة لربط الأجسام أو دعمها. إن لم تفلح هذه الفكرة، فشجعهم على اختبار أفكار جديدة.

3 قد يتحفز الطلاب بشكل أكبر من خلال وضع هدف معقول للمشروع، مثل دعم عدد معين من العملات المعدنية. أو، يمكن للمجموعات أن تتنافس مع بعضها البعض على عدد العملات المعدنية التي يمكن للجسور تحملها.

استنتاج الخلاصات

4 **فسر البيانات** بعد إتمام الجسور، اجعل الطلاب يقارنوا بين تصميمات المجموعات المختلفة. من المرجح أن يكتشف الطلاب أن معظم التصميمات الفعالة والجيدة تتشارك في الحلول نفسها.

5 **استدلّ** اجعل الطلاب يفكرون فيما يمكن أن يحدث إذا ما غيروا أو عدلوا جسورهم أثناء بنائهم للجسور الحقيقية. اطرح السؤال التالي: كيف يمكن لعمل نموذج ما أن يقلل من التكاليف أو يزيد من مستوى أمان الجسر النهائي؟

الاستقصاء الموجه

استكشاف المزيد

اجعل الطلاب يناقشوا كيف يمكن أن تكون بعض التصميمات أكثر فاعلية وكفاءة عند زيادة وزنها، بينما يمكن لتصميمات أخرى أن تكون أفضل فيما يختص بإنشاء الجسور على مسافات. اجعلهم يستخدموا مواد تصميم الجسور في تحديد الهياكل الأكثر تناسبًا لكل هدف وغرض.

نشاط استقصائي

استنتاج الخلاصات

4 **فسر البيانات** شارك نتائجك مع زملائك. ما التصميم المناسب بشكل أفضل؟

سوف تتنوع الإجابات، ولكن من المرجح أن يجد الطلاب بعض العوامل التي تتشارك فيها جميع الجسور الناجحة.

5 كيف يمكنك أن تحسن من تصميمك بحيث نجعله يتحمل وزنًا أكبر؟

سوف تتنوع الإجابات، ولكن على الطلاب أن يشرحوا السبب وراء مساهمة مقترحاتهم في تحسين الجسور التي صمموها.

6 **الاستدلال** إذا كنت تبني جسرًا حقيقيًا، فلماذا كان من الضروري أن تبني نموذجًا؟

الإجابة المحتملة: إنشاء نموذج يمكن أن يساعد شركات البناء على تقليل تكلفة صنع الجسور وزيادة مستوى أمان المنتج النهائي.

استكشاف المزيد

كيف يمكنك أن تغير تصميمك إذا كانت لديك متطلبات مختلفة؟ صمم جسرًا يجب أن يعبر أعلى فتحة قدرها 50 سنتيمترًا، ولكن عليه أن يدعم فقط وزن سيارة لعبة. اختبر تصميمك.

سوف تتنوع الإجابات.

الاستكشاف
البديل

كيف تم تصميم الجسور وبنائها؟

المواد موسوعات، ومواقع إنترنت معتمدة ومواد مرجعية أخرى اجعل الطلاب يبحثوا في تاريخ بناء الجسور والتكنولوجيا التي تطورت من أجل حل المشكلات التي تواجه بناء الجسور. اطلب منهم أن يبحثوا في أوجه فشل تصميم الجسور كذلك، مثل انهيار جسر تاكوما ناروز في واشنطن عام 1940 أو انهيار جسر I-35W في مينيسوتا. لا بد وأن يقدم الطلاب نتائج أبحاثهم في تقرير.

اقرأ وأجب

كيف نصمم الأشياء؟

ضع خطاً تحت الكلمة التي تصف الشخص الذي يأخذ الفكرة ويضع خطة تفصيلية لجعلها حقيقة.

هل تساءلت من قبل من يصنع كل هذه التكنولوجيا التي حولك؟ إن كل ما تراه أمام عينيك بدأ كفكرة في ذهن شخص ما. فدايمًا ما يأتي الأشخاص بالأفكار. ورغم أنَّ بعض الأفكار ليست عملية إلا أنَّ بعضها الآخر يساعد في حل المشاكل أو تلبية الحاجة.

يستغرق تبني الفكرة وتحويلها إلى حل وقتًا طويلاً. يمكن أن يقدم المصممون المساعدة في الأمر. المصمم هو الذي يأخذ الفكرة ويضع لها خطة تفصيلية ليحولها إلى حقيقة.

عندما يتطلب التصميم قياسات دقيقة، فقد يشارك أحد المهندسين. **الهندسة** عبارة عن مهنة تتضمن تصميم الحلول التكنولوجية وإنشاءها. تمامًا مثل المصممين، يأخذ المهندسون الأفكار ويحولونها إلى منتجات. يستخدم المهندسون معارفهم في الرياضيات والعلوم لتحديد طريقة صنع شيء ما. كما أنَّهم قد يقرروا أي المواد ينبغي استخدامها. إذا كان المنتج يعمل بشكل جيد أو إذا كان آمن الاستخدام، يُشارك المهندسون في إنشاء المنتج أكثر من المصممين.



بإمكان أي شخص تطوير تكنولوجيا جديدة، حتى الطلاب مثلك.



يبنى المهندسون جميع أنواع التكنولوجيا

1054

2 التدريس

اقرأ وأجب

الفكرة الأساسية: اطلب من الطلاب تصفح الدرس وفحص الصور والرسوم التخطيطية ثم مناقشة ما يتوقعون أن يتعلموه في هذا الدرس.

المفردات اطلب من الطلاب قراءة المفردات بصوت عالٍ ومشاركة تعريفات الكلمات التي يعرفونها. واطلب منهم إعطاء مثال لكل كلمة يعرفونها.

مهارة القراءة الفكرة الأساسية والتفاصيل

منظم البيانات اطلب من الطلاب ملء منظم بيانات الفكرة الأساسية والتفاصيل أثناء قراءة الدرس.

التفاصيل	الفكرة الأساسية

كيف نصمم الأشياء؟

مناقشة الفكرة الأساسية

اطلب من الطلاب قراءة النص. اسأل:

■ ما أوجه الشبه بين المهندسين والمصممين؟ يتبنى المهندسون والمصممون الأفكار ويحولونها إلى منتجات حقيقية.

■ ما أوجه الاختلاف بين المهندس والمصمم؟ ترتبط وظيفة الهندسة أكثر بإنشاء المنتج. يستخدم المهندسون الرياضيات والعلوم لأخذ قرار بشأن كيفية عمل المنتج. مثل المواد اللازم استخدامها أو كيفية جعل المنتج آمنًا. أما المصممون فيُتَّهم يشاركون أكثر في مراحل التخطيط.

خلفية عن العلوم

دور المهندسين يعمل المهندسون في كل مجالات العلوم. على سبيل المثال، يحل مهندسو الطب الحيوي المشكلات في مجالي الأحياء والطب. كما يمكنهم تصميم أدوات طبية حديثة أو تطوير المفاصل الصناعية. يتركز عمل المهندسين المدنيين أساسًا في مشروعات الأعمال العامة، مثل الطرق والكباري والسدود ومحطات معالجة المياه. في حين يصمم المهندسون الميكانيكيون الأدوات الميكانيكية وينتجونها ويختبرونها. كما يمكنهم العمل في المحركات أو الروبوتات أو الآلات. هناك أنواع أخرى من المهندسين منهم المهندسون الكهربائيون والكيميائيون ومهندسو البيئة والمهندسون النوويون ومهندسو الطيران والصناعة.

مناقشة الفكرة الأساسية

اطلب من الطلاب قراءة النص. اسأل:

■ كيف تساعد النماذج المصممين والمهندسين في عملهم؟
الإجابة المحتملة: تسهل النماذج عملية اكتشاف ما إذا كان المنتج مناسباً أم لا قبل استهلاك الموارد في إنشاء التصميم.

■ ما مدى اختلاف النموذج عن صورة التصميم؟
الإجابة المحتملة: عادة ما يكون النموذج نسخة ثلاثية الأبعاد من التصميم. في حين تكون الصورة نسخة ثنائية الأبعاد منه. كما يتيح النموذج للمصمم فهم المنتج وطريقة عمله بشكل أفضل.

طور مفرداتك

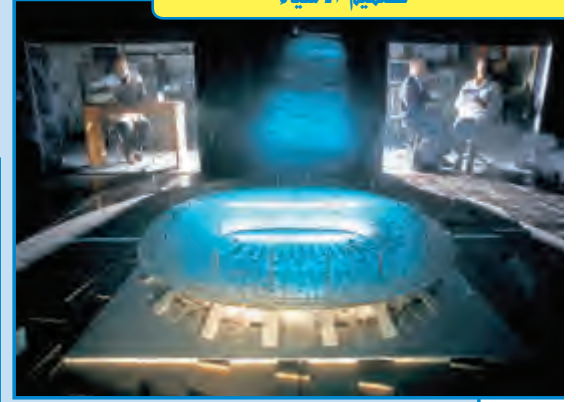
الهندسة وجه الطلاب لاستيعاب أنه على الرغم من أن الكلمة قد توحى بالعمل في المحركات، إلا أن المهنة أشمل وأعم بكثير. كما تعد الهندسة المدنية من أقدم أنواع الهندسة؛ حيث تتضمن الإشراف على تشييد المباني وغيرها من المنشآت، مثل الكباري والطرق.

النموذج الاستخدام العلمي مقابل الاستخدام العام غالباً ما يذكرنا استخدام كلمة نموذج بعينة أو نسخة مصغرة من سيارة أو قارب تم تركيبه كهواية. ومع ذلك، في العلوم، نموذج يعني الجسم الذي يساعدنا في استيعاب مفهوم علمي بشكل أفضل. قد يكون جسمًا مقيسًا أو رسمًا أو مخططًا أو صورة مصممة على الحاسوب أو حتى معادلة رياضيات.

يستخدم النموذج في الصورة التي على اليمين لاختبار آثار الرياح على سطح الاستاد. تُقاس الرياح بواسطة ليزر أزرق.



تصميم الأشياء



قراءة الرسم

لماذا يجري المصممون اختبارات على نموذج المبنى؟

الدليل: فكر في المنتج النهائي.

إجابة محتملة: للتأكد أن المبنى آمن

يمكن تمثيل الجسيمات الضئيلة في نماذج أكبر حجماً.

تمرين سريع

1. لماذا ينشئ المهندس نموذجاً؟

لإجراء الاختبارات قبل صناعة المنتج الفعلي

يتخصص معظم المهندسين في مجال خبرة محدد. على سبيل المثال، يتأكد مهندسو الإنشاءات من مقاومة المباني للزلازل. ينشئ مهندسو الفضاء الصواريخ والطائرات ويجربونها. يعمل العديد من المهندسين عن قرب مع المصممين وغيرهم من العلماء.

تصميم النماذج

غالباً ما تتطلب التصميمات إنشاء النموذج. **النموذج** يعني تمثيل المنتج. وتسهل النماذج معرفة كيفية عمل الأجسام وفهمها.

يمكن تصميم النماذج من العديد من الأدوات المختلفة. كما يمكن أن تصمم أجهزة الكمبيوتر نماذج ثلاثية الأبعاد. لا يلزم أن تكون النماذج بحجم المنتج الحقيقي نفسه، حيث يمكن تمثيل السدود وناطحات السحاب في نماذج صغيرة جداً. كما

1055

الشرح

التدريس المتمايز

أنشطة بحسب المستوى

السمع الإضافي كيف يستغل المصمم الفكرة؟ يضع المصمم خطة تفصيلية لطريقة تحويل الفكرة إلى منتج حقيقي.

الإثراء متى يمكن أن تكون الرياضيات مفيدة في تصميم شيء ما؟ الإجابة المحتملة: لحساب مقدار القوة المؤثرة في الجسم؛ ولحساب المقدار المطلوب من نوع المادة

ما المقصود بعملية التصميم؟

◀ مناقشة الفكرة الأساسية

وضح أنّ اتباع خطوات عملية التصميم قد يساعد الأشخاص في إنشاء تصميمات تعمل بشكل أفضل. اطلب من الطلاب قراءة النص. اسأل:

■ **ماذا يفعل المصممون قبل بدء تصميم المنتجات؟ حددون المنتجات التي يحتاج إليها الأشخاص أو المشكلة التي تحتاج إلى حل.**

■ **هل تنتهي عملية التصميم عند انتهاء شخص ما من تصميم منتج يحل المشكلة؟ لم أو لا؟ الإجابة المحتملة: لا. قد تحتاج الحلول السابقة إلى بعض التحسينات. قد يُجري المهندسون والمصممون بعض التحسينات على منتج موجود بالفعل.**

■ **لماذا يجب عليك كتابة كل الأفكار حتى الأفكار الساذجة عند عصف ذهنك للحصول على حلول لإحدى المشكلات؟ لأن الأفكار كلها حتى الساذجة منها تجعلني أفكر أنا أو زميلي في الفريق في أفكار أخرى قد تكون مفيدة.**

◀ طوّر مفرداتك

عملية التصميم وضح أنّ العملية عبارة عن سلسلة من الخطوات المتبعة لإنجاز أحد الأهداف. في عملية التصميم، يتبع المصمم خطوات بهدف إنشاء تصميم مناسب.

العصف الذهني ساعد الطلاب في استيعاب أنّه على الرغم من أنّ كلمة عصف ذهني تبدو شديدة ومجهدة، إلا أنّه ينبغي أن يدعوا هذا النشاط إلى الاسترخاء حيث يتم مشاركة كل فكرة والتفكير فيها. يطلق عليها اسم "عصف" باعتبار أنّها تنتج فيضًا من الأفكار المتتالية.

ما المقصود بعملية التصميم؟

يستطيع أي شخص يتمتع بقدر من الخيال الواسع تصميم الأشياء. **عملية التصميم** هي سلسلة من الخطوات لتطوير المنتجات وعمليات حل المشاكل. يتبع المصممون والمهندسون عملية التصميم بشكل مختلف. ومع ذلك، يهدف جميعهم إلى إيجاد حل للمشكلة.

حدد الحاجة أو المشكلة

تبدأ عملية التصميم عندما يحدد شخص ما الحاجة أو المشكلة. كيف يمكنك تحديد المشكلة أو معرفة ما يحتاج إليه الناس؟ الطريقة الأولى، أن تراقب الاتجاهات أو الأنماط، والطريقة الثانية، أن تجري استطلاعات الرأي.

قبل بدء التصميم، ستحتاج إلى إجراء بحث. قد يكون هناك شخص آخر توصل إلى حل للمشكلة نفسها. يمكن حل المشكلات أحيانًا من خلال إجراء بعض التحسينات على المنتج الموجود.

العصف الذهني لإيجاد الحلول الممكنة

عندما تعصف ذهنك، فإنك تفكر في أفكار الحلول الممكنة. اكتب جميع أفكارك. قد تبدو بعض الأفكار ساذجة. ومع ذلك، أحيانًا قد تأتي الأفكار الساذجة بأفكار أخرى مجدية. معظم المشاكل لها أكثر من حل ممكن. وبعضها يكون أكثر نفعًا من غيره.

تأكد من تدوين عصفك أثناء عملية التصميم. فهذا يعني أن تسجل ما تفعله وما تتعلمه. قد يحتاج البعض إلى تكرار الإجراءات للتحقق من صحة النتائج.

◀ عندما يعصف الأشخاص أذهانهم، يكتبون كل الأفكار التي تتبادر إلى أذهانهم.



1056

التدريس المتمايز

أنشطة بحسب المستوى

السعم الإضافي كيف يستخدم المصمم الفكرة؟ يضع المصمم خطة تفصيلية لطريقة تحويل الفكرة إلى منتج حقيقي.

الإثراء متى يمكن أن تكون الرياضيات مفيدة في تصميم شيء ما؟ الإجابة المحتملة: لحساب مقدار القوة المؤثرة في الجسم، ولحساب المقدار المطلوب من نوع المادة

مناقشة الفكرة الأساسية

اطلب من الطلاب قراءة النص. اسأل:

■ بعد استرجاعك لحلول المشكلة، كيف يمكنك اختيار الحل الأمثل؟ أولاً عن طريق طرح الأسئلة لتحديد المعوقات والمعايير

■ ما الأسئلة التي يطرحها المصممون والمهندسون عند اختيار مواد التصميم؟ الإجابات المحتملة: هل المواد باهظة الثمن؟ هل المواد غير آمنة الاستخدام أو غير متينة؟

طوّر مفرداتك

أصل كلمة *constraint* (قيود) أُخبر الطلاب أنّ كلمة *constraint* معوق مشتقة من الكلمتين اللاتينيتين *com-* و *stringere*، وتعني "ربط بإحكام". يمنع ربط عنق الكيس بإحكام انسكاب المحتويات. والقيود أيضاً عبارة عن حدود. من بين هذه القيود التكلفة والوزن وصعوبة الإنشاء التي يمكن أن تجعل من حلول التصميم الممكنة أمراً غير عملي.

المعايير حتى إن لم يسبق للطلاب سماع هذا المصطلح، أخبرهم أنّهم ربما يستخدمون المعايير كل يوم عند اتخاذ القرارات. على سبيل المثال، عن اختيار كتاب لقراءته، قد يسألون أنفسهم عدة أسئلة. هل يمثل الكتاب مستوى القراءة المناسب؟ هل موضوع الكتاب شيق بالنسبة لي؟ هل أحب كاتب هذا الكتاب أو أعجب بأسلوبه؟ أخبر الطلاب أنّ صيغة المفرد من كلمة معايير هي معيار.

البلاستيك. قد تكون الفكرة الثالثة محتملة يوماً ما، لكن تنفيذها اليوم يتطلب تكلفة عالية.

تمرين سريع

3. لماذا يكون العصف الذهني مهماً؟

يساعد العصف الذهني الأشخاص في إنتاج

أفكار متعددة ومختلفة لحلول المشكلة.

4. لماذا يجب تحديد المعايير والمعوقات في بداية عملية التصميم؟

الإجابة المحتملة: لا يرغب المصممون

والمهندسون في إهدار الوقت في تصميم

أشياء غير نافعة.

العصف الذهني لإيجاد الحلول المهيّنة

بعد استنتاج الحلول الممكنة، يجب أن تصطفي أفضل فكرة لتجريبها. لاختيار أنسب حل، يجب أن تطرح الأسئلة. منها، ما المواد التي ستحتاجها؟ هل ستكون تكلفة صنع المنتج عالية؟ ما المخاطر الأمنية التي يمكن التعرض لها؟

تساعدك مثل هذه الأسئلة في تحديد المعوقات، أو الحدود والمعايير. **المعايير** هي المتطلبات التي يجب أن يفي بها التصميم. على سبيل المثال، قد يحتاج أحد إلى مكينة كهربائية صغيرة الحجم وخفيفة الوزن حتى يسهل حملها على السلالم. حيث إنّ المكينة الكهربائية كبيرة الحجم لا تفي بهذه المعايير.

تحديد المواد المناسبة

من المهم وضع نوع المادة المطلوبة في الاعتبار. قد تكون بعض المواد باهظة الثمن.

قد تعمل أحد الحلول بشكل جيد، لكن إذا كان غالي الثمن، فلن يشتريه الأشخاص. في حين قد تكون بعض المواد الأخرى خطيرة الاستخدام.

انظر إلى ثلاثة حلول لتصميم المكينة الكهربائية التالية. يختار المصمم الحل الثاني. لماذا؟ ستتج الفكرة الأولى مكينة خفيفة الوزن إلا أن الحرارة المتراكمة ستؤدي إلى انصهار



1057

الشرح

دعم التحصيل اللغوي

طرح الأسئلة وضح معنى كلمة معايير. اعرض أمام الطلاب أحد المنتجات المنزلية المألوفة بالنسبة إليهم، مثل المكينة الكهربائية. اسأل الطلاب، ما معايير تصميم مكينة كهربائية جيدة؟

مبتدئ يمكن أن يذكر الطالب معياراً واحداً.

متوسط يمكن أن يستخدم الطلاب جملاً كاملة لسرد المعايير.

متقدم يمكن أن يسرد الطلاب العديد من المعايير ويقدمون اقتراحات للوفاء بمعيار واحد على الأقل.

اختبر وقيّم كيف سيُبنى الحل بالهدف

بمجرد إنشاء النموذج الأولي، ينبغي أن تختبره لترى إذا كان يقدم حلاً للمشكلة أم يلبى الحاجة. في الغالب، تكون أفضل الطرق لاختبار النموذج الأولي هي استخدامه فعليًا. على سبيل المثال، إذا صنعت مكينة كهربائية، فأنت في حاجة إلى أن تجرب التنظيف بها. قد تحتاج أيضًا من أشخاص آخرين أن يجربوا التصميم ثم تلتقى تعقيباتهم عليه.

قراءة رسم

ما الذي يجعل هذه المكينة جيدة لتنظيف السلاّم؟

المكينة خفيفة الوزن وبها مقبض يجعل

حملها سهلاً وتعمل بالبطاريات ومزودة

بخرطوم يمتد حتى بمقدار قلبه من السلاّم.

كيف يمكنك إنشاء نموذج من خلال النموذج الأولي؟

بعد اختيار حل، ارسم رسماً تفصيليًا أو مخططًا للتصميم. يوضح المخطط تفاصيل كل جزء، من حيث المكان والوظيفة. تذكر أنه يمكنك إنشاء نموذجًا للجسم.

بعد الانتهاء من إنشاء النموذج أو المخطط، يكون قد حان موعد إنشاء النموذج الأولي. النموذج الأولي نموذج عمل كبير الحجم يمكن اختباره. يمكن استخدام النموذج الأولي في اختبار أمور مثل الموثوقية والسلامة.

إنشاء المخططات



1058

الشرح

ما المقصود بالتصميم؟

مناقشة الفكرة الأساسية

وضح أنّ عملية التصميم لا تتضمن ابتكار الأفكار الجديدة فحسب بل تتطلب أيضًا الاختبار المتكرر لهذه الأفكار. اطرَح الأسئلة التالية:

■ ما الأشياء التي يمكنها حمل قطع الصخور؟ الإجابة المحتملة: قد تساعد المصمم في أن يُظهر للآخرين كل الأجزاء اللازمة ودور كل جزء منها.

■ لماذا يُعد المصممون أو المهندسون نموذجًا أوليًا قبل أن يبدأ المصنع في تصنيع المنتج؟ يمكن اختبار النموذج الأولي للتأكد من أنّ التصميم جيد.

طور مفرداتك

المخطط أخبر الطلاب أنّه حتى إن كانت كلمة مخطط جديدة بالنسبة إليهم، لكن من الممكن أن يكونوا قد سبق لهم استخدام المخطط. على سبيل المثال، إذا كانوا قد سبق لهم تجميع لعبة جديدة مكونة من أجزاء بعد إخراجها من علبتها، فقد يكون مرفق مع اللعبة تعليمات تتضمن رسماً تخطيطيًا أو صورة لكيفية تركيب الأجزاء معًا أو شرح لوظيفة كل جزء منها.

prototype (النموذج الأولي) أصل الكلمة تشتق كلمة prototype من الكلمتين اللاتينيتين protos، وتعني "الأول" و typos، وتعني "الأثر". النموذج الأولي يعني ببساطة المنتج الأول.

المساواة في المشاركة

المخططات الإلكترونية لا يبدو المخطط دومًا مثل التصميم الذي يمثله. يمكن استخدام مجموعة من الرموز المعترف بها عالميًا لتمثيل مكونات إلكترونية عديدة في دائرة كهربائية، مثل الترانزستورات أو المقاومات أو مصابيح LED أو البطاريات. يوضح المخطط المسار الذي تسلكه الكهرباء عبر هذه المكونات. يمكن استخدامه لتصميم الدائرة وحل ما بها من مشكلات.

مناقشة الفكرة الأساسية

اطلب من الطلاب قراءة الصفحة. اسأل:

- لماذا يعد تكرار اختبارات النموذج الأولي وقياس النتائج أمرًا مهمًا؟ للتأكد من عمل النموذج الأولي والتحقق من أنه آمن الاستخدام قبل صناعة العديد من المنتجات وتوفيرها للآخرين كي يستخدموها
- بعد اختبار النموذج الأولي، لماذا تعد مشاركة نتائج الاختبارات مع الآخرين فكرة جيدة؟ الإجابات المحتملة: توضح مشاركة النتائج للآخرين مدى جودة هذا المنتج في حل المشكلة. قد يكون لدى الآخرين أسئلة عن المنتج يمكن لنتائج الاختبار الإجابة عنها.



تم اختبار هذا النموذج الأولي على الأرض قبل أن ترسله وكالة ناسا الفضائية إلى القمر. كما أنها مزودة بعجلات تسمح بالقيادة في أي اتجاه.

قيّم باستخدام المقاييس

تأكد من اختيار المقاييس بحذر عند اختبار النموذج الأولي. ينبغي عليك تسجيل نتائج الاختبار وطرح المزيد من الأسئلة لتقييم التصميم. هل سيكون مجديًا؟ هل يلبي كل المعايير والمعوقات؟ هل المنتج آمن الاستخدام؟ ثم يجب عليك تكرار الاختبارات. بحيث يتيح لك هذا التحقق من صحة النتائج.

عرض الأدلة

بعد اختبار وجمع البيانات الخاصة بالمنتج، قد يكون من الضروري عرض النتائج التي توصلت إليها عن الفريق والآخرين. قد تساعدك التمثيلات البيانية والبيانات والجداول والمخططات في مشاركة نتائج الاختبار. قد يكون من المرجح أن تعاود وتلقي نظرة إلى التصميم وتجري عليه بعض التعديلات.

تبرين سريع

5. لماذا ينشئ المهندسون النماذج الأولية ويختبرونها؟

لاكتشاف ما إذا كان المنتج مفيدًا حقًا ولقي قبولاً من الأشخاص أم لا

6. لماذا تُستخدم المخططات في إنشاء النماذج الأولية؟

المخطط عبارة عن رسم تفصيلي يوضح كل جزء من التصميم، أين يقع وما

الدور الذي يؤديه.

1059

دعم التحصيل اللغوي

استخدام الجمل الناقصة توضح الجمل الناقصة معاني المصطلحين مخطط والنموذج الأولي. اكتب الكلمات على اللوحة واطلب من الطلاب تكرارها بعدك. استخدم الجمل الناقصة، مثل، تم اختبار _____ لمعرفة ما إذا كانت السيارة يمكن الوثوق فيها. **النموذج الأولي** رسم المهندس _____ لتوضيح الأجزاء اللازمة. **المخطط**

مبتدئ يمكن أن يحدد الطلاب ما إذا كانت الصور تمثل مخططات أم نماذج أولية

متوسط يمكن أن يستخدم الطلاب عبارات وجملًا قصيرة لوصف المخطط أو النموذج الأولي.

متقدم يمكن أن يصف الطلاب المخطط أو النموذج الأولي بجمل كاملة.

قد تحتاج إلى تسميته. وقد ترغب في التسويق له وبيعه.

✓ تهرين سريع

7. لماذا تعد مشاركة المعرفة جزءاً مهماً من عملية التصميم؟

بدون مشاركة المعرفة، لن يعرف الآخرون

بأمر المشكلة التي تم حلها أو الحاجة التي

تم تلبيتها.

كيف يمكن تحسين التصميمات؟

انظر إلى نتائج اختبارات النموذج الأولي والتعليقات التي تلقيتها. سيساعدك هذا في تقييم مدى جودة التصميم في حل المشكلة أو تلبية الحاجة.

يجري العديد من المصممين والمهندسين التحسينات على تصميماتهم مرات عديدة إلى أن يشعرون بالرضا تجاه عمل المنتج الجيد. بعد تطبيق التعديلات، يختبرون تصميماتهم مرة أخرى. فهذا يساعدهم على ملاحظة تحسين التعديلات التي أجروها للمنتج.

قد تحتاج في بعض الأوقات إلى إجراء تعديلات بسيطة على المنتج. قد يصعب إصلاح مشاكل التصميم في بعض الأحيان. في هذه الحالة، سيجب على المصمم أو المهندس إعادة النظر في التصميم. قد يتطلب حلاً مختلفاً تماماً.

إذا وجب اختيار حل جديد، ينبغي إعادة خطوات عملية التصميم. استخدم المعرفة التي اكتسبتها من اختبارات التصميم السابقة لابتكار حل جديد أفضل. تواصل مع أي من أعضاء الفريق بخصوص كيفية تحسين الحل.

مشاركة الحل

بمجرد أن ترضى تماماً عن التصميم، يجب عليك مشاركة طريقة حل المشكلة أو الوفاء بالحاجة مع الآخرين. إذا كنت قد صنعت منتجاً،



سيخضع النموذج الأولي للمسبار التابع لوكالة ناسا الفضائية للعديد من الاختبارات قبل إرساله إلى القمر لجمع عينات من التربة والصخور.

التدريس المتميز

أنشطة بحسب المستوى

السعم الإضافي

كيف يمكن أن يستخدم المصمم الاستقصاء؟ الإجابات المحتملة: لمعرفة عدد الأشخاص الذين سيستخدمون المنتج الجديد عند تصميمه، لاكتشاف كيفية تغيير التصميم ليصبح أفضل

الإثراء

لماذا يكون من المهم تضمين عدد كبير من الأشخاص في المسح؟ الإجابة المحتملة: للتأكد من أنّ المسح يعكس آراء عامة الناس، بتجميع الآراء من مجموعة متنوعة من الأشخاص

ملاحظات

3 الخاتمة

مراجعة على الدرس

◀ مناقشة الفكرة الأساسية

كلّف الطلاب بمراجعة إجاباتهم على الأسئلة طوال الدرس. وعالج أي أسئلة أو مفاهيم خاطئة متبقية.

◀ ملخص مرئي

كلّف الطلاب بتلخيص النقاط الرئيسية في الدرس في الملخص المرئي. وستساعدك العناوين الموجودة في كل مربع في إرشاد الطلاب إلى الموضوعات التي ينبغي عليهم تلخيصها.

ملخص مرئي

أكمل ملخص الدرس بكلمات من عندك.

الهندسون الإجابة المحتملة: يصمم المهندسون ويصنعون منتجات من شأنها حل مشكلة أو تلبية حاجة.



النموذج الأولي الإجابة المحتملة: بمجرد وصول المصمم أو المهندس إلى حل يمكن لمشكلة ما، تُصبح هناك حاجة إلى تصميم نموذج أولي.



تحسين التصميم يحتاج حل المشكلة في أغلب الأحيان إلى تعديله بعد اختياره.



السؤال المهم

انصح الطلاب بالعودة إلى إجاباتهم الأصلية على السؤال المهم:
واطرح السؤال التالي:

كيف تغير تفكيرك منذ بداية الدرس؟

ينبغي أن تُظهر إجابات الطلاب أنهم قد طوّروا فهمهم لمادة
الدرس.

فكر وتحدث واكتب

1 **المهدرات** صف ما يحدث أثناء جلسة العصف الذهني.
الإجابة المحتملة: أثناء جلسة لعصف الذهني، يفكر الناس في أفكار ممكنة لحل مشكلة ما.

2 **لخص** لماذا يتوجب على المصممين والمهندسين متابعة عملية التصميم عند
إنشاء منتج سيحل مشكلة؟

التفاصيل	الفكرة الأساسية
تضمن متابعة عملية التصميم تجربة التصميم كما تضمن صحة النتائج.	تعد عملية التصميم مجموعة متسلسلة من الخطوات لتصميم المنتجات والعمليات التي تحل المشاكل.
تضمن متابعة عملية التصميم معالجة المشكلات وتلبية الاحتياجات.	

3 **التنكير الناقد** ما القيود التي قد تؤثر في إنشاء نموذج أولي معين؟
الإجابات المحتملة: تُعد المواد المستخدمة في النموذج الأولي غالية جدًا؛ قد تسبب أنواع المواد المستخدمة خطرًا على السلامة. يُعد النموذج الأولي ضخمًا جدًا بحيث لا يمكن تفعيله.

4 **الاختبار التحضيري** طوّرت مهندسة نموذجًا أوليًا. ما الخطوة التالية التي ستجريها على الأرجح؟
A تحديد المشكلة المراد حلها.
B تحديد الحلول الممكنة للعصف الذهني.
C اختبار النموذج الأولي.
D رسم مخطط تمثيلي.

كيف تُصمم المعدات والاجهزة المنزلية؟

تُصمم الأشياء من خلال تحديد الحاجة أو المشكلة والتفكير في الحلول الممكنة واختيارها واختبار النموذج الأولي أو التصميم وتقويمه وتقديم الأدلة لتحديد ما إذا كان التصميم فعالًا

1063

التقييم

نشاط الواجب المنزلي

بحث في عملية التصميم

اجعل الطلاب يختاروا منتجًا يهمهم. اطلب منهم أن يستخدموا المصادر المتوفرة بالمكتبة أو مواقع الإنترنت المعتمدة ليربحوا عن معلومات حول عملية تصميم هذا المنتج. وإن أمكن، اجعلهم يتصلوا بالشركة المصنعة له. اجعلهم يعدّوا مخططًا يعرض عملية التصميم. يمكنهم أن يضمنوا كذلك رسومات أو تخطيطات مع مخططاتهم.

التركيز على المهارات

العلم والتكنولوجيا: عملية التصميم

هل سبق لك التفكير في فكرة اختراع ما؟ بدأت العديد من العناصر اليومية كأفكار ضُمَّت واختبِرَت قبل أن تصبح منتجات نهائية. هناك سلسلة من الخطوات تسمى **بعملية التصميم** تُساعد العلماء والمخترعين على إعداد هذه المنتجات.

◀ اكتسب هذا المفهوم

تبدأ **عملية التصميم** عند الانتهاء من تحديد المشكلة التي تحتاج إلى حل. بعد تحديد المشكلة، يجب التفكير في اختراع أو منتج من شأنه أن يحل المشكلة. ثم يجب إنشاء المخططات أو الرسومات التفصيلية للاختراع. أثناء تصميم اختراعك، اطرح أسئلة من شأنها المساعدة في التصميم. ما المواد اللازمة؟ ما المواد المتوفرة؟ كم ستكون التكلفة؟ اختر حلًا واحدًا لتجربته.

بعد اختيار التصميم، ستحتاج إلى إنشاء نموذج أولي. يعد **النموذج الأولي** نموذج عمل كامل الحجم للتصميم. بعد إنشاء النموذج الأولي ستحتاج إلى اختياره. قد ترغب أيضًا في أن يختبر أشخاص آخرون اختراعك. استمع إلى الملاحظات. هل يؤدي الاختراع وظيفته؟ قد تضطر إلى العودة إلى الاختراع وتعديله لجعله أفضل. استخدم الاختبارات التي أجريتها والملاحظات من الزملاء لتحسين التصميم. واصل اختبار الاختراع حتى تكون راضيًا أنه يؤدي وظيفته.

1064

التوسّع

التركيز على المهارات

الهدف

■ قم بتنفيذ عملية التصميم من خلال عمل برج ورقي سيدعم وزن كتاب.

المواد 10 ورقات من ورق الطابعة وشريط شفاف وكتب وساعة توقيت ومقص.

التخطيط المسبق فليكن لديك عدة كتب وزنها متساوٍ لتختبر بها تصميمات الطلاب.

الهدف هذا النشاط سوف يعلم الطلاب الخطوات التي تنطوي عليها عملية التصميم. سوف يصممون ويبنون ويختبرون نموذج البرج الورق لكي يجعلوه يحتمل وزن كتاب. سوف يجري الطلاب كذلك تعديلات على النموذج لتحسين قدرته على احتمال الوزن. وسوف يقدمون لك نتائجهم.

التركيز على المهارات

جرب

ستصمم برجًا مصنوعًا من الورق. لا تعتمد قوة البناء على مواد البناء فقط، ولكن على طريقة تصميمه أيضًا. هل يمكنك تصميم برج ورقي أطول من هذا ومن شأنه حمل كتاب لمدة دقيقة واحدة؟

سوف تتنوع الإجابات. اقبل الإجابات المنطقية.

المواد

10 ورقات من ورق الطابعة وشريط شفاف وكتب وساعة توقيت ومقص ▲ كن حذرًا.

- 1 ارسم عدة مخططات للأبراج في دفتر الملاحظات. اختر تصميمًا واحدًا. وارسم صورة البرج في جدول.
- 2 أنشئ البرج باستخدام ما يصل إلى 10 ورقات. استخدم الشريط اللاصق للصلق الأوراق فقط لا لتعزيزها. اختبر التصميم من خلال وضع كتاب على القمة بحذر. هل يتحملة البرج؟ انظر ما إذا كان البرج سيتحمل الكتاب لمدة دقيقة واحدة.
- 3 إذا لم يسقط البرج، أضف كتابًا آخرًا. سجل الوقت لترى ما إذا كان البرج سيتحمل كتابين لمدة دقيقة واحدة.

1066
التوسّع

جرب

- 1 امنح الطلاب بضع دقائق لرسم تصميمات أبراجهم على طاولة قبل أن تعطيه المواد المستخدمة في بناء البرج.
- 2 تبه الطلاب إلى أن يستخدموا المقصات بحرص.
- 3 بالنسبة إلى الطلاب الذين انهارت تصميمات أبراجهم ولم تحتمل وزن كتاب واحد، اجعلهم يعيدوا النظر في تصميماتهم، في الوقت نفسه، اجعل الطلاب الآخرين يختبروا أبراجهم بوضع كتابين عليها.

طبّق

- 1 اجعل الطلاب يفكرون في ارتفاع أبراجهم وعرضها وسُمك جدرانها.
- 2 يجب أن يحتمل التصميم الثاني للبرج وزنًا أكبر من تصميم البرج الأول.
- 3 اطلب من الطلاب أن يبحثوا عن أوجه الشبه بين الأبراج التي احتملت وزنًا أثقل.

بناء المهارة

طبّق

- 1 قارن بين تصميم برجك و برج أحد زملاء. هل البرجان متماثلان؟ كيف يختلفان؟ ليحلل كل منكما برج الآخر ويقترح تحسينات. دوّن اقتراحات زميلك في الجدول. هل يمكنك تعديل البرج بحيث يتحمل المزيد من الوزن؟
سوف تتنوع الإجابات.
- 2 غيّر تصميم البرج بناءً على اقتراحات زميلك. ما الطرق الأخرى التي قد تجعل البرج أقوى؟ ارسم البرج الجديد في الجدول. كرر الاختبار السابق وسجل النتائج. هل يتحمل البرج الجديد المزيد من الوزن؟
سوف تتنوع الإجابات.
- 3 شارك التصميم مع بقية الصف. هل تتحمل أبراج الطلاب الآخرين أوزانًا أكبر؟ هل يوجد أي شيء مشترك بين تصميمك وتصاميم الطلاب الآخرين؟
سوف تتنوع الإجابات.

الملاحظات / الاقتراحات	عدد الكتب التي حملها	المخطط	التصميم الأول
			التصميم الثاني

Vocabulary

DOK 1

استخدم قائمة المفردات لتكملة العبارات.

نموذج	العصف الذهني
الطرف الصناعي	المعايير
النموذج الأولي	عملية التصميم
المخطط	الهندسة
التكنولوجيا	يحاكي

1. يُطلق على ابتكار الأفكار العصف الذهني.
2. النموذج هو تمثيل الجسم أو الحدث.
3. يُطلق على المهنة التي تتضمن تصميم الحلول التكنولوجية وإنشائها اسم الهندسة.
4. عملية التصميم هي سلسلة من الخطوات التي يتبعها العلماء والمهندسون أثناء إيجاد الحلول للمشكلات.
5. يُطلق على المعايير التي يجب أن يفي بها المنتج اسم المعايير.
6. يُطلق على نموذج العمل اسم النموذج الأولي.
7. يستخدم الأشخاص التكنولوجيا لتطويع الطبيعة لتلبية احتياجاتهم.
8. يُطلق على الرسم التفصيلي اسم المخطط.
9. الطرف الصناعي طرف صناعي يحل محل أحد أجزاء جسم الإنسان.
10. عندما يحاكي أمرًا ما، فإنك تقلده.

16. **إنشاء نموذج** صِف طريقة عمل نموذج رجل صناعية يمكن أن تثني عند الركبة. حدد المواد التي يمكنك استخدامها.

الإجابة المحتملة: قد يقترح الطلاب استخدام قطعتين من الخشب أو المعدن متصلتين بالركبة بواسطة مفصلة. يمكن ربط الجزئين بكابل يتحكم في الحركة.

17. **مشاركة المعرفة** ما الرسم التخطيطي التالي؟ وما الغرض منه؟



بعد الرسم التخطيطي مخططاً. فهو رسم يوضح أجزاء التصميم المقترح وتسمياتها، وأماكنها ووظائفها والمادة التي ستصنع منها.

18. يلحم الذراع الآلي في مصنع السيارات أجزاء السيارة معاً. ما الحاجة التي من المرجح أن يلبسها الإنسان الآلي؟
A يؤدي وظيفة خطيرة.
B يصمم السيارات.
C يعمل كنموذج أولي.
D يتم التحكم فيه بواسطة جهاز الكمبيوتر.

19. كيف نقوم بتصميم التكنولوجيات لتلبي احتياجاتنا؟
الإجابة المحتملة: يستخدم العلماء والمهندسون وعامة الناس العلوم في عملية التصميم لإنشاء التكنولوجيا واختبارها وتحسينها.

1071
الوحدة 14 • مراجعة

ملاحظات المعلم

التحضير للاختبار

ممارسة المعايير

- 1.1
- 2.2
- 3.3
- 1.4
- 4.5

ضع دائرة حول أنسب إجابة لكل سؤال مما يلي.

3. تعاني مريضة من عدم انتظام ضربات القلب. أي نوع من التكنولوجيا يمكنها الاستفادة منها؟

- A الطرف الصناعي
- B رئة صناعية
- C جهاز تنظيم ضربات القلب
- D عضلة آلية

4. يصمم أحد المهندسين طرفاً صناعياً لأسفل الساق. أي المواد تمثل الجهاز الهيكلية بشكل مثالي؟

- A مادة معدنية خفيفة لكن متينة
- B مادة بلاستيكية مرنة
- C مادة مطاطية لينة ومريحة
- D مادة خشبية متينة وثقيلة

5. تستخدم الأداة الموضحة أدناه في التقاط الأجسام الصغيرة.



ضممت هذه الأداة لمحاكاة أي جزء من أجزاء جسم الإنسان؟

- A اليدين
- B القدمين
- C الذراعين
- D الأصابع

1. معيار تصميم نموذج أولي لذراع صناعية مُشغلة بالحاسوب يعني مقدار الوقت المستغرق لتحريك الذراع بعد إعطاء الأمر.

تصميم ذراع صناعية	زمن الاستجابة (بالثواني)
التصميم 1	1.2
التصميم 2	5.4
التصميم 3	2.6
التصميم 4	3.6

يوضح الجدول السابق نتائج التصميمات الأربعة المختلفة. أي التصميمات تتميز بأفضل زمن استجابة؟

- A التصميم 1
- B التصميم 2
- C التصميم 3
- D التصميم 4

2. ما الحاجة التي يرجح أن يلبسها الإنسان الآلي الذي يجري العمليات الجراحية؟

- A يحاكي ذراعاً بشرية.
- B قادر على أداء حركات دقيقة لا تقدر عليها اليد البشرية.
- C يتوصل إلى اكتشافات علمية.
- D يؤدي وظيفة خطيرة لا يستطيع الإنسان القيام بها.

1072

الوحدة 5 • التحضير للاختبار

ملاحظات المعلم



يحرص متخصص الأطراف الصناعية على أن تكون الأطراف الصناعية مناسبة وتعمل بشكل صحيح

متخصص الأطراف الصناعية

هل تحب كلاً من الطب والهندسة؟ متخصص الأطراف الصناعية يجب أن يكون ماهراً في كلا المجالين. فهو يعمل مع المرضى من أجل تصميم الأطراف الصناعية وتخصيصها حسب احتياجات كل مريض. ومن أجل صناعة طرف صناعي يجب على متخصص الأطراف الصناعية أخذ مقاسات دقيقة بحيث يلائم الطرف الصناعي المريض بشكل صحيح. وبعد صناعة الطرف الصناعي، يراقب المتخصص استخدام المريض للطرف ويستمر في إجراء التعديلات، ويواصل المتخصص العمل مع المرضى طوال حياتهم ليضمن أن الأطراف الصناعية الخاصة بهم تؤدي وظيفتها كأطراف حقيقية قدر الإمكان. ولكي تكون متخصص أطراف صناعية عليك أن تكون متميزاً في الرياضيات والفيزياء وعلم الحياة.

اكتب عن الموضوع

صف كيف يستخدم متخصص الأطراف الصناعية التصميم والتكنولوجيا في حل المشاكل التي تواجهه.

سوف تنتج الإجابات. اقبل الإجابات المنطقية.

1074

مهن في العلوم

الهدف

- فهم وظيفة اختصاصي تصميم الأطراف الصناعية ومسئوليته.

اختصاصي تصميم الأطراف الصناعية

النوع: الواقعية

اطرح السؤال التالي: ماذا تعرف عن هذه الوظائف من خلال الصورة؟ الإجابة المحتملة: من المؤكد أنّ اختصاصي الأطراف الصناعية هو الشخص الذي يساعد الأفراد في استخدام الأطراف الصناعية. يصمم المهندس الميكانيكي العديد من الآلات ويختبرها.

تحدث عن الموضوع

اطرح السؤال التالي:

- ما المجالات المعرفية التي يجب أن يُلم بها اختصاصي الأطراف الصناعية والمهندس الميكانيكي؟ الإجابة المحتملة: يجب على اختصاصي الأطراف الصناعية الإلمام بعلوم الطب والهندسة فضلاً عن الرياضيات والفيزياء والأحياء. في حين يجب أن تتوفر لدى المهندس الميكانيكي خلفية معرفية كبيرة في الرياضيات والفيزياء وعلوم الحاسب.

اكتسب هذا المفهوم

- اختصاصي الأطراف الصناعية

اطرح السؤال التالي: ما المهام اليومية التي يقوم بها اختصاصي الأطراف الصناعية، في رأيك؟ تسجيل المقاسات، وملاحظة المرضى وهم يستخدمون أطرافهم الصناعية للتأكد من أنها مناسبة وتعمل بشكل جيد. وطرح الأسئلة على المرضى

اكتب عن الموضوع

اطلب من الطلاب البحث عن التدريب والدراسة اللازمين في هاتين المهنتين اللتين تساعدان الأشخاص في أن يحيوا حياة أفضل. اطلب منهم كتابة تقرير عن كل من هاتين المهنتين من وجهة نظرهم.

دمج القراءة

تعلم المزيد عن اختصاصي الأطراف الصناعية

اطلب من الطلاب إيجاد مقال يصف مسؤوليات اختصاصي الأطراف الصناعية على موقع إنترنت معتمد. أثناء قراءة المقال، اطلب من الطلاب الإجابة عن الأسئلة التالية:

- ما الذي يجب أن يلاحظه اختصاصي الأطراف الصناعية عن المرضى؟
- كيف يمكن تعديل الأطراف الصناعية أو ضبطها لتؤدي دورها على نحو أفضل؟

اطلب من مجموعات صغيرة مناقشة مقالاتهم وما تعلموه من كل منها. اطلب من متطوعين من كل مجموعة تلخيص ما تعلمته مجموعته.

ملاحظات المعلم



أورق تسجيل التجارب السريعة



حقوق الطبع والنشر © محفوظة لصالح مؤسسة مـجـرـاـوـهـلـلـيـن
McGraw-Hill Education

تغيّر البالونات

- 1 **توقع** ما الذي سيحدث لحجم بالون مملوء بالهواء الدافئ حين يبرد؟ سجّل توقعك.
- 2 انفخ بالونًا. الهواء الصادر عن رئتيك دافئ. اربط البالون وقس محيطه بخيط.
- 3 ضع البالون في ماء الثلج لعدة دقائق. ثم قس محيطه من جديد باستخدام الخيط نفسه. وسجل ملاحظتك.
- 4 **الاستدلال** كيف تفسّر حركة الجزيئات ملاحظتك؟ اكتب أفكارك.

الإجابة المحتملة: تتحرك الجزيئات بشكل أبطأ بسبب انخفاض درجة حرارة الهواء. كلما

كان تحركت جزيئات جسم بشكل أبطأ، اقتربت من بعضها. انخفاض برودة البالون يجعل

جزيئات الهواء تتحرك لتقترب معًا. يأخذ الهواء مساحة أقل وينكمش البالون.

QL3 للاستخدام في الدرس 1
تغيرات الحالة

الوحدة 11 • التغيرات الفيزيائية والكيميائية
تجربة سريعة

درجة الحرارة في المحاليل



1 **التوقع** هل تعتقد أن بإمكانك إذابة كمية أكبر من السكر في الماء الساخن أم البارد؟ وما السبب؟ اكتب الأسباب.

2 الملاحظة املأ كوبًا بالماء البارد. يساوي وزن السكر في ملعقة ممتلئة بصورة مستوية 28g. سجل عدد جرامات السكر التي أذيت في الماء مع التحريك. وكرر الأمر باستخدام الماء الساخن.

3 ما الماء الذي أذاب الكمية الأكبر من السكر؟ كيف عرفت ذلك؟

تَمَلِ المياه الساخنة المزيد من السكر، عدة ملاعق. يُمكنك القول إن المياه الساخنة جريئتها

متباعدة أكثر فتسمح لكثير من السكر في الذوبان فيها.

4 هل تدعم ملاحظتك توقعك؟ صف النتائج التي توصلت إليها.

ستتنوع الإجابات وفقًا للتوقعات.

قطع النقد المعدنية الكيميائية

1 تطلّى بعض قطع النقد المعدنية بالنحاس، والذي يصدأ بسهولة. ابحث عن قطعة نقد نحاسية باهتة وصدئة.

2 **الملاحظة** ضع قطعة النقد في كوبٍ مملوءٍ بالملح والخل. وسجل ملاحظاتك.

3 هل هناك علامات تفاعل كيميائي؟ أخرج قطعة النقد واجعلها تجف في الهواء. هل تحدث أي تفاعلات كيميائية إضافية؟ كيف عرفت ذلك؟

4 اسحب أي قطع نقد تترسب في القسمين 1 و 3. وأضف قطعة نقد مقابل أي قطع تترسب في القسم 5. سجّل العدد الجديد من النواتج.

الإجابة النموذجية: يتغير لون الفلز الواحد وستتخلص من الصدأ، وبالتالي حدث تفاعل

كيميائي. وبعد وضع الفلز في الهواء لمدة 15-20 دقيقة، تظهر طبقة صدأ ثقيلة. وهذا تفاعل

كيميائي أيضًا.

كشف الحبر

1 اغمر قطعة من القطن في محلول صودا الخبز. واستخدمها لكتابة رسالة إلى زميل على ورقة.

2 دع الورقة تجف. ثم تبادل الأوراق مع زميلك.

3 **الملاحظة** هل الرسالة غير مرئية؟ استخدم قطعة أخرى "لتلوين" الورقة بعصير العنب. وسجّل ملاحظتك.

لا. من المرجح أن الرسالة المكتوبة في صودا الخبز باهتة جدًا وتذوب في لون الورقة. ومع ذلك،

يتغير لون عصير العنب عند ملامسته لصودا الخبز.

4 **الاستنتاج** هل عصير العنب كاشف حمض-قاعدة؟ لِمَ أو لِمَ لا؟

نعم؛ يُعد عصير العنب كاشف حمض-قاعدة. فيتغير لونه عندما يلمس الورقة الموضوع عليها

صودا الخبز التي تُعد من القواعد.



سرعة الخطوة



- 1 نظم فرقاً من ثلاثة: سائر سريع ومؤقت وقائم بالقياس.
- 2 **الملاحظة** عند إعطاء الأمر "انطلق!". يسير السائر خطوتين سريعتين، بحيث يغطي أكبر مسافة ممكنة. يسجل المؤقت الزمن ويسجل القائم على القياس المسافة. يكرر السائر هذه العملية لثلاث خطوات سريعة أو أربعة أو خمسة.
- 3 كرر مجموعة القياسات مرتين أو أكثر مع تبادل الأدوار ضمن المجموعة.
- 4 أنشئ تمثيلاً بيانياً خطياً لبياناتك الخاصة بالمسافة والزمن. ويجب أن يشار إلى المسافة على المحور الرأسي وإلى الزمن على المحور الأفقي.
- 5 **تفسير البيانات** هل تتغير المسافة بصورة ثابتة بالنسبة للزمن في تمثيلك البياني؟ لِمَ أو لِمَ لا؟

أقبل الإجابات المنطقية. ينبغي أن تتغير المسافة بصورة ثابتة بالنسبة للزمن إذا سار

الطلاب دائماً بالسرعة نفسها خلال الخطوات السريعة. وينبغي أن تشير التمثيلات البيانية

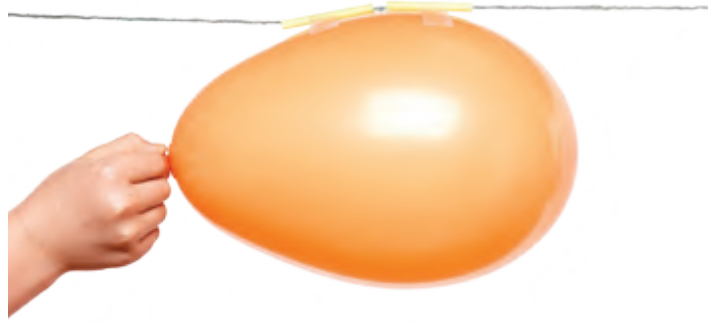
إلى التغيرات في السرعة المتوسطة عند تغير عدد الخطوات السريعة.

QL7 للاستخدام في الدرس 1
الحركة

الوحدة 12 • استخدام القوى
تجربة سريعة

قوة البالون غير المتوازنة

- 1 مرر خيطاً من خلال ماصتين قصيرتين لشرب الصودا. ثم شدّ الخيط بإحكام بين كرسيين.
- 2 مرر خيطاً من خلال ماصتين قصيرتين لشرب الصودا. ثم شدّ الخيط بإحكام بين الكرسيين.
- 3 **الملاحظة** أفلت عنق البالون وسجل ما يحدث.
- 4 **الاستدلال** هل أثرت في البالون قوة غير متوازنة؟ اشرح.
نعم، أثرت قوة غير متوازنة على البالون. وتأتي هذه القوة من الهواء الذي يتسرب من البالون ويسرع من حركة البالون بطول الحبل.



- 5 كيف تتغير حركة البالون إذا نفخته أكثر من ذي قبل؟ سجّل توقعك ثم قم بالتجربة لتختبر ذلك. سجّل ما تكتشفه.

قياس الطاقة المستخدمة



- 1 اربط خيطاً في صورة حلقة حول كتاب. واربط الخيط بميزان زنبركي.
- 2 **القياس** قم بإنزال الكتاب على طاولة عبر سحب الميزان الزنبركي. حافظ على قياس القوة الظاهر على الميزان الزنبركي ثابتاً. وسجّل مقدار القوة.
- 3 علّق الكتاب بالميزان الزنبركي. وسجّل وزن الكتاب.
- 4 ما الذي يستهلك شغلاً أكبر- إنزال الكتاب لمسافة 1 m أم رفعه مسافة 1 m؟ اشرح. بصورة عامة، يستهلك رفع كتابٍ لمسافة مترٍ واحدٍ شغلاً أكبر، ولكن عند السرعات العالية جداً، يمكن أن يستهلك إنزال كتابٍ لمسافة مترٍ واحدٍ شغلاً أكبر.
- 5 **مشاركة المعرفة** إذا رفعت الكتاب إلى ارتفاعٍ محدد، فإنه يكتسب طاقة وضع. وحين تتركه ينزل لمسافة ما، فإنه لا يرتفع ولا تبقى فيه طاقة حركية. فأين تذهب الطاقة الناتجة عن الشغل حين ينزل الكتاب؟ تتحول الطاقة إلى حرارة نتيجةً للاحتكاك.

QL9 للاستخدام في الدرس 3 الشغل والطاقة

الوحدة 12 • استخدام القوى
تجربة سريعة

الروافع والجهد

1 علّق مسطرةً من مركزها بحيث تتوازن.

2 استخدم دبوسًا للورق لتعليق وزنٍ على بعد 25 cm من منتصف المسطرة. ضع دبوسًا ثانيًا على الطرف الثاني وعلى بعد 25 cm من المنتصف. اربط ميزانًا زنبركيًا بهذا الدبوس وقيس القوة اللازمة لتثبيت القضيب في وضعية مستوية. وسجّل قراءتك.

3 كرّر العملية بحيث يقع الميزان الزنبركي على بعد 15 cm و 35 cm. سجّل قراءاتك.

4 **شرح البيانات** في كل حالة، كان طول ذراع المقاومة 25 cm . كم كان طول ذراع الجهد (ذراع الميزان الزنبركي) المقابل للقوة اللازمة للحفاظ على المسطرة مستوية؟ اشرح.

كلما طال ذراع القوة، قلت قوة الجهد المطلوب لموازنة قوة المخرج. وكلما قصُر ذراع القوة، زاد

الجهد المطلوب لموازنة قوة المخرج. العصا المترية المعلقة عبارة عن رافعة من النوع الأول. نسبة

أطوال ذراع القوة وذراع المقاومة يوضح كيفية ضرب الجهد أو قسمته.





الفروق الحرارية

- 1 املأ كوبًا واحدًا بالماء وكوبًا آخر بالرمل. وضع مقياسًا للحرارة في كل مادة. وسجل درجتي الحرارة.
- 2 **التوقع** ما المادة التي ستسخن أسرع برأيك عند وضعها تحت مصباح؟
سيسخن الرمل أسرع من الماء.
- 3 ضع مصباحًا بحيث يضيء الكوبين. وقس درجتي الحرارة وسجلهما في كل دقيقة لمدة عشر دقائق.
- 4 مثل بيانات درجة حرارة كل مادة بيانًا بالنسبة إلى الزمن.
- 5 هل توقعك صحيح؟ وكيف عرفت ذلك؟
ستتنوع الإجابات وفقًا للتوقع.
- 5 **الاستدلال** أيهما يمكن أن يبرد بصورة أسرع- الرمل أم الماء؟ اشرح.
سيبرد الرمل بصورة أسرع لأنه كان الأسرع في السخونة.

للاستخدام في الدرس 1
الحرارة QL11

الوحدة 13 • استخدام الطاقة
تجربة سريعة

نواقل الصوت

1 **التوقع** هل تستطيع سماع الصوت الصادر عن المذياع بصورة أفضل من خلال الهواء أم الماء أم الخشب؟

أفضل وسط يمكن سماع الصوت عبره هو الخشب.

2 ضع مذياعاً على طاولة خشبية. وضع أذنك على الجانب الآخر من الطاولة واستمع. ما مدى ارتفاع صوت المذياع؟ ارفع رأسك. وسجل ملاحظاتك.

سوف تتنوع الإجابات.

3 املاً كيساً بلاستيكيًا بالماء. وارفع الكيس في الهواء. ثم أمسك بالمذياع مقابل الطرف الآخر من الكيس. ما مدى ارتفاع صوت المذياع؟ أبعد أذنك عن الكيس. ما مدى ارتفاع صوت المذياع الآن؟ سجل ملاحظاتك.

4 قيم أوساط الخشب والهواء والماء من الأسوأ إلى الأفضل من حيث نقل الصوت.

الهواء والماء والخشب

5 **الاستدلال** الإسفنج أقل كثافة من الماء أو الخشب، ولكنه أكثر كثافة من الهواء. فما مدى كفاءة نقل الإسفنج للصوت برأيك؟

ستتنوع الإجابات. وينبغي أن يقيّم الطلاب الإسفنج بين الماء والهواء من حيث قدرته على

نقل الصوت.



خلط الألوان

1 قص ورقة إلى 6 مقاطع. ولون مقطعين بالأحمر ومقطعين بالأزرق ومقطعين بالأخضر.

2 ثبت الرقاقة على طرف המחاة باستخدام مسمار صغير.

3 **الملاحظة** دحرج القلم بين راحتيك لتدوير العجلة. ما اللون الذي تراه؟ وما السبب؟

يجب أن تمتزج الألوان لتكون اللون الأبيض. يتكوّن

الضوء الأبيض من خلال تداخل جميع الأطوال

الموجية للضوء.

للإستخدام في الدرس 3 QL13
الضوء

الوحدة 13 • استخدام الطاقة
تجربة سريعة

الكهرباء

- 1 شكّل دائرة مصباحٍ ومضئٍ باستخدام بطارية ومفتاح كهربائي ومصباح.
- 2 **الملاحظة** أغلق المفتاح وسجل النتائج التي تتوصل إليها.

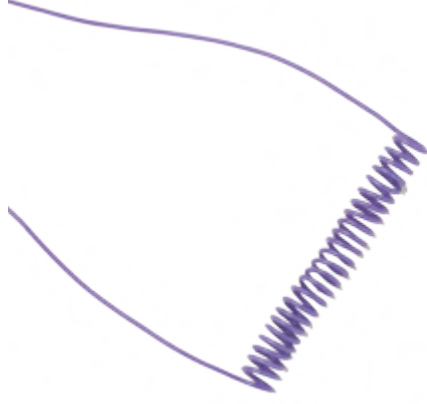


- 3 افتح الدارة وأضف بطارية أخرى. وتحقق من ملامسة الطرف الموجب بالبطارية للطرف السالب بالبطارية الأخرى.

- 4 أغلق المفتاح مجددًا. هل للمصباح السطوع السابق نفسه؟ لماذا؟
أكثر سطوعًا. تزيد البطارية الإضافية التيار.

- 5 **الاستنتاج** في أي حالةٍ تدفقت كمية أكبر من الكهرباء عبر الدارة؟ كيف عرفت ذلك؟
كانت هناك كهرباء أكثر عندما أضفنا بطاريات أكثر. عرفت ذلك لأنّ المصباح أصبح أكثر سطوعًا.

المغناطيس الكهربائي



1 لُف سلكاً معزولاً حول قلم رصاص 25 لفة. ثم انزع قلم الرصاص.

2 **الملاحظة** ضع بوصلةً تحت ملف السلك مباشرةً. أدر الملف بحيث يصبح اتجاهه عرضياً بالنسبة إلى إبرة البوصلة. لامس طرفي السلك ببطارية. واكتب ماذا تلاحظ.

تتحرك إبرة البوصلة.

3 ثبت طرفي السلك إلى البطارية وحاول أن تجذب بعض دبابيس الورق الصغيرة باستخدام الملف. ما أكبر سلسلةٍ من دبابيس الورق التي بإمكانك رفعها؟

سوف تتنوع الإجابات.

4 كرر الخطوات 2 و 3 باستخدام مسامير في الملف. ثم كرر الاختبار بدون المسامير. ولكن باستخدام ملف أطول.

5 **تفسير البيانات** كيف تستطيع إعداد مغناطيس كهربائي كبير بواسطة المواد التي استخدمتها؟

يمكنك لف السلك بأكمله حول المسامير. سيزيد المسامير المصنوع من الحديد من قوة المغناطيس

الكهربائي. كما أنّ زيادة عدد الملفات يزيد من قوة المغناطيس. حيث إنّ المغناطيس الكهربائي

الأقوى هو الذي يحتوي على مسامير من الحديد وعدد أكبر من الملفات.

اجعل المصباح يسطع!

1 الدارة هي عبارة عن مسار يمكن أن يجري التيار الكهربائي من خلاله. وعند جريان التيار، يضيء المصباح. شكّل دائرةً لمصباح ومضيّ تماثل الدارة المعروضة في الصورة أدناه.



2 **الملاحظة** أغلق المفتاح وسجل ملاحظتك. افتح المفتاح وسجل ملاحظتك.

سوف تتنوع الإجابات.

3 يستلزم الوصول إلى أفضل حلٍ لمسألةٍ في أغلب الأحيان إجراء المزيد من التجارب. جرّب المواد المتوافرة لجعل المصباح أسطع ما يمكن.

4 **الاستنتاج** ما الذي قد يعيق تشكيلك لدارة مصباح ومضي أكثر سطوعاً؟
قد تتضمن العوامل المعيقة العدد المحدود من المواد وعمر البطارية وغير ذلك.

التحرُّك كإنسان

1 **الملاحظة** استخدم عيدان وكماشة وملاقط لالتقاط حبة فول. ثم لاحظ كيفية التقاط الفول بدون الأدوات. ما أجزاء الجسم التي تقلدها الأدوات؟ وما الأداة التي تتيح لك الإمساك بحبة الفول أسرع؟

ستتنوع الإجابات على الأرجح سيقول معظم الطلاب الملاقط أو العيدان.

2 وَّزَع العديد من حبات الفول المجففة على مقعدٍ أو طاولة.

3 استخدم العيدان لالتقاط أكبر عدد ممكن من الحبات خلال دقيقة واحدة. ويسمح لك بالتقاط حبة واحدة في كل مرة. ضع الحبات في كوب.

4 كرر الخطوات 2 و 3 باستخدام كماشة بدلاً من العيدان. ثم كررها باستخدام ملاقط. وسجل نتائجك في جدول.

سوف تتنوع الإجابات.

العيدان	الكماشة	الملاقط

5 **تفسير البيانات** ما الأداة التي أتاحت لك رفع العدد الأكبر من حبات الفول؟ وما الخصائص البشرية التي ساعدت برأيك؟

سوف تتنوع الإجابات. اقبل جميع الإجابات المنطقية.



دليل العلوم

- SR2 وحدات القياس
- SR3 إجراء القياسات
- SR4 قياس الكتلة والوزن والحجم
- SR5 جمع البيانات
- SR6 استخدام الآلات الحاسبة
- SR7 استخدام الحواسيب الآلية
- SR8 استخدام الرسوم البيانية
- SR9 استخدام الجداول والخرائط
- SR10 تنظيم الجسم البشري
- SR11 الجهاز الهيكلي والجهاز العضلي
- SR12 الجهاز الدوري والجهاز التنفسي
- SR13 الجهاز الهضمي والجهاز الإخراجي
- SR14 جهاز المناعة
- SR15 الأمراض السارية
- SR16 الجهاز العصبي
- SR17 المؤثر والاستجابة
- SR18 الحواس
- SR20 جهاز الغدد الصماء
- GL1 معجم المصطلحات



القياسات

وحدات القياس

الوحدات العرفية	النظام الدولي للوحدات (SI)
درجة الحرارة يتجمد الماء عند درجة حرارة 32°F (درجات الحرارة بالفهرنهايت) ويفلي عند درجة 212°F.	درجة الحرارة يتجمد الماء عند درجة حرارة 0°C (مئوية) ويفلي عند درجة 100°C.
الطول والمسافة 5,280 أقدام (ft) = 1 ميل (mi) 3 أقدام (ft) = 1 ياردة (yd) 12 بوصة (in.) = 1 قدم (ft)	الطول والمسافة 1,000 متر (m) = 1 كيلومتر (km) 100 سنتيمتر (cm) = 1 متر (m) 10 ملليمترات (mm) = 1 سنتيمتر (cm)
الحجم 4 (qt) = 1 غالون (gal) 2 (pt) = 1 كوارت (qt) 2 (c) = 1 باينت (pt) 8 (oz) = 1 كوب (c)	الحجم 1,000 مليلتر (mL) = 1 لتر (L) 1 مليلتر (mL) = 1 سنتيمتر مكعب (cm³)
الكتلة والوزن 2,000 رطل (lb) = 1 طن (T) 16 أونصة (oz) = 1 رطل (lb)	الكتلة 1,000 جرام (g) = 1 كيلوجرام (kg)
	الوزن 1 كيلو جرام (kg) وزن 9.81 نيوتن (N).

SR2
دليل العلوم

وحدات القياس

الهدف

- مراجعة الوحدات في نظامي القياس المتري والإنجليزي والمقارنة بينها.

تقويم المعرفة السابقة

اكتب كلمة مسطرة على السبورة ثم اجعل الطلاب يضيفوا أدوات قياس أخرى إلى القائمة. اطرح الأسئلة التالية عن كل أداة:

- ماذا تقيس هذه الأداة؟ ما هي وحدات القياس المستخدمة مع هذه الأداة؟ الإجابات المحتملة: المسافة أو الطول؛ وحدات البوصة والقدم والسنتيمتر

مناقشة الفكرة الأساسية

وضّح للطلاب أنهم سيراجعون في هذا الدرس بعض أدوات القياس المعروفة ونظامين من أنظمة الوحدات يُستخدمان في تسجيل القياسات. اكتب كلمات المسافة والكتلة ودرجة الحرارة والسعة على السبورة. أخبر الطلاب بما يلي:

- أن يذكروا اسم كل أداة تُستخدم لقياس الكمية لتلك الكلمة. ثم يذكروا اسمي وحدتين من وحدات القياس على الأقل. المسافة: المسطرة. المقياس الشريطي. العصا المترية وحدات المتر وحدات السنتيمتر وحدات البوصة وحدات القدم. الكتلة: الميزان وحدات الكيلوجرام وحدات الجرام. درجة الحرارة: ميزان الحرارة. الدرجات المئوية. درجات فهرنهايت. السعة: الكأس المُدرّجة. الأسطوانة المُدرّجة وحدات اللتر وحدات الملليلتر وحدات السنتيمتر المكعب.

استخدام الوسائل المرئية

اطلب من الطلاب دراسة جدول القياسات. اسأل الطلاب ما يلي:

- ما هما النظامان المستخدمان لأخذ القياسات؟ النظام الدولي للوحدات (SI) وهو النظام المتري. ووحدات القياس العرفية وهو النظام الإنجليزي.

الخلفية العلمية

أنظمة القياس

يستخدم العلماء في جميع أنحاء العالم النظام المتري حتى يمكن مشاركة المعلومات بسهولة. يقوم النظام المتري على وحدات الطول (المتر) ووحدات الكتلة (الكيلو جرام). ليست درجة الحرارة جزءًا من هذا النظام. يرمز الاختصار (SI) إلى النظام الدولي باللغة الفرنسية.

SR2 دليل العلوم

إجراء القياسات

الأهداف

- استخدام وحدات السنتيمتر لقياس الطول.
- استخدام موازين الحرارة لقياس درجة الحرارة.
- استخدام ساعات الحائط وساعات التوقيت لقياس الوقت المنقضي.

تقويم المعرفة السابقة

أمسك مسطرة أو قلمًا رصاص طوله 10 سنتيمترات. أخبر الطلاب بما يلي:

- هذا الشيء طوله 10 سنتيمترات. أن يجدوا الأشياء التي يزيد طولها عن 10 سنتيمترات والأشياء يقل طولها عن 10 سنتيمترات. أكثر من 10 سنتيمترات: المكتب، الطاولة، الباب، الكتاب. أقل من 10 سنتيمترات: قلم التلوين والمقص.

- المتر الواحد يساوي 100 سنتيمتر. اعثر على الأشياء التي يساوي طولها 1 متر تقريبًا. ارتفاع موضع المقبض على الباب (مُقاسًا من الأرضية) وعرض المكتب

مناقشة الفكرة الأساسية

اطلب من الطلاب أن يصفوا أنواع ساعات الحائط وساعات اليد المختلفة. اسأل الطلاب ما يلي:

- ما هي بعض الوحدات التي نستخدمها لقياس الوقت؟ الثواني والدقائق والساعات والأيام

استخدام الوسائل المرئية

اجعل الطلاب ينظروا إلى صورة ساعة التوقيت. اسأل الطلاب ما يلي:

- كم عدد الثواني الظاهرة على شاشة ساعة التوقيت؟ 25.75 ثانية

اجعل الطلاب ينظروا إلى الرسم التوضيحي لمشبك الورق. اسأل الطلاب ما يلي:

- ما هو طول مشبك الورق؟ 38 ميلليمتر أو 3.8 سنتيمتر

اجعل الطلاب ينظروا إلى الرسم التوضيحي لميزان الحرارة وجدول القياسات. اسأل الطلاب ما يلي:

- عند أي درجة حرارة بالمقياس المئوي وبمقياس فهرنهايت يغلي الماء؟ 100° درجة مئوية و 212° درجة فهرنهايت

- عند أي درجة حرارة بالمقياس المئوي وبمقياس فهرنهايت يتجمد الماء؟ 0° درجة مئوية و 32° درجة فهرنهايت

إجراء القياسات

درجة الحرارة

استخدم ميزان حرارة لقياس درجة الحرارة. يمكن صنع ميزان حرارة من أنبوب دقيق بداخله سائل أحمر اللون عادة. حينما ترتفع درجة حرارة السائل الموجود داخل الأنبوب، يتمدد ويتحرك إلى أعلى الأنبوب. حينما تنخفض درجة حرارة السائل، ينكمش ويتحرك إلى أسفل

1 انظر إلى ميزان الحرارة الموضح هنا. له مقياسان—مقياس فهرنهايت والمقياس المئوي.

2 ما هي درجة الحرارة على ميزان الحرارة؟ عند أي درجة حرارة يتجمد الماء وبأي مقياس؟

الطول

1 انظر إلى المسطرة الموضحة بالأعلى. كل سنتيمتر مقسّم إلى 10 ملليمترات. قَدِّر طول مشبك الورق.

2 طول مشبك الورق يساوي تقريبًا 3 سنتيمترات و 8 ملليمترات. يمكنك كتابة هذا الطول بصيغة 3.8 سنتيمتر.

حاول تقدير أطوال بعض الأشياء الموجودة في فصلك. ثم قس أطوال هذه الأشياء باستخدام مسطرة. قارن الأطوال التي قدرتها بالقياسات الدقيقة.



الوقت

تستخدم بعض أجهزة التوقيت لقياس مقدار الوقت المُتطلب لحدوث شيء. ثمة أداتان للتوقيت: ساعة التوقيت وساعة الحائط المزودة بعقرب للثواني. تبلغ دقة ساعة الحائط المزودة بعقرب الثواني 1 ثانية. تبلغ دقة ساعة التوقيت أجزاء من الثانية



SR3
دليل العلوم

التدريس المتمايز

أسئلة موجهة حسب المستوى

دعم إضافي كيف تبين ساعات الحائط العادية أو القياسية الوقت؟ من خلال حركة عقرب الدقائق وعقرب الثواني والساعة الرقمية؟ تعرض الأرقام متى تكون ساعة التوقيت مفيدة؟ حينما نحتاج إلى معرفة الوقت حتى أقرب جزء في المائة من الثانية.

إثراء كيف نخبرنا المهزولة بالوقت؟ من خلال موضع ظل المؤشر على سطح مستوي حينما يتعرض لضوء الشمس ما هي أوجه عيوبها؟ لا تعد مفيدة أثناء الليل أو في الأيام الملبدة بالغيوم

القياسات

قياس الكتلة والوزن والحجم

الكتلة

الكتلة هي مقدار ما يحويه الجسم من مادة. يمكنك استخدام ميزان لقياس الكتلة. لإيجاد كتلة جسم، فإليك تزيها أو تقارنها بكتل أخرى تعرفها.

1 ضع الميزان على سطح مستو. تحقق من أن كفتي الميزان خاليتان ونظيفتان ومتوازنتان مع بعضهما البعض. يجب أن يشير المؤشر إلى العلامة الوسطى. إذا لم يكن كذلك، حرّك القطعة المنزلة يمينًا أو يسارًا حتى تصبح الكفتان متوازنتين.

2 ضع الجسم الذي تريد قياسه برفق في الكفة اليسرى. حينئذ سترجح الكفة اليسرى.

3 أضف الآن كتلًا إلى الكفة اليمنى حتى تعود كلتا الكفتان متوازنتين مرة أخرى. أضف الكتل إلى الكفة اليمنى لتحصل على الكتلة الكلية. مجموع الكتل هو كتلة الجسم بوحدة الجرام.

الوزن

يمكنك استخدام ميزان زنبركي لقياس الوزن. الوزن هو مقدار قوة الجاذبية التي تجذب كتلة الجسم إلى أسفل. وبالتالي فالوزن هو قوة يقاس الوزن بوحدة النيوتن (N).

1 لإيجاد وزن الجسم، أمسك الميزان الزنبركي من الجزء العلوي. عيّن وزن كوب البلاستيك الفارغ. أضف الجسم إلى الكوب.

2 اطرح القياس الأول من القياس الثاني والفرق هو مقدار وزن الحجر.

SR4

دليل العلوم



الحجم

1 يمكنك استخدام كأس أو أسطوانة مدرّجة لمعرفة حجم السائل.

2 يمكنك كذلك معرفة حجم مادة صلبة كالصخر مثلًا. أضف الماء إلى الكأس أو الأسطوانة المدرجة. أسقط الجسم بالتدرج داخل الكأس. لإيجاد وزن الحجر، اطرح حجم السائل في البداية من الحجم الجديد. الفرق بين الحجمين يساوي حجم الحجر.



قياس الكتلة والوزن والحجم

الأهداف

- استخدم الميزان ذا الكفتين للمقارنة بين الكتل.
- استخدم الكؤوس والاسطوانة المدرّجة لقياس الحجم.
- استخدم الميزان الزنبركي لقياس الوزن.

تقويم المعرفة السابقة

اسأل الطلاب إذا كانوا قد استخدموا من قبل ميزانًا لمعرفة أوزانهم. ثم اعرض لهم الميزان ذا الكفتين. اسأل الطلاب ما يلي:

- كيف يشبه هذا الميزان ميزان قياس الوزن؟ يعد كليهما آلة مُستخدمة للقياس. يعطينا ميزان قياس الوزن رقمًا يمثل الوزن. أما الميزان ذو الكفتين فيقارن بين كتلتين مختلفتين.

أمسك أسطوانة مدرّجة بوحدة المليمتر. اسأل الطلاب ما يلي:

- ماذا تعني العلامة الموجودة على هذه الأداة؟ تشير كل علامة إلى مليمتر واحد.

مناقشة الفكرة الأساسية

اشرح للطلاب أن الميزان الزنبركي يقيس الوزن بوحدة النيوتن (N). يوجد ما يقرب من 10 نيوتن في الكيلو جرام الواحد. اسأل الطلاب ما يلي:

- هل يمكنكم معرفة أوزانكم باستخدام ميزان زنبركي كهذا؟ كلا. فهذا الميزان يُستخدم فقط مع الأشياء التي يصل وزنها إلى 20 نيوتن أو ما يساوي 2 كيلوجرام تقريبًا.

- ما وجه الشبه بين الميزان الزنبركي والميزان ذي الكفتين؟ وما وجه الاختلاف بينهما؟ كلاهما أداة للقياس. يعطينا الميزان الزنبركي الوزن. أما الميزان ذو الكفتين فيقارن بين كتلتين مختلفتين.

استخدام الوسائل المرئية

اجعل الطلاب يدرسوا صورة الميزان ذي الكفتين. اسأل الطلاب ما يلي:

- كيف يمكنكم أن تعلموا حينما تحمل كلتا كفتي الميزان كتلًا متساوية؟ لا بد أن يشير المؤشر بالضبط إلى العلامة الوسطى الموجودة على الميزان.

دعم اكتساب اللغة

طرح الأسئلة اطلب من الطلاب أن يذكروا اسم كل أداة على صفحات الطالب ويذكروا ما تُستخدم في قياسه. اجعل الطلاب يقيسوا خمسة أشياء موجودة في الفصل. ثم يقدموا تقريرًا بالنتائج.

مبتدئ

يمكن للطلاب أن يشير إلى صورة كل أداة ويذكر اسمها وما تستخدم في قياسه.

متوسط

يمكن للطلاب ذكر اسم الأداة واستخدام العبارات والجمل القصيرة ليوضح ما تستخدم في قياسه

متقدم

يمكن للطلاب استخدام جمل كاملة لتوضيح ما تُستخدم الأداة لقياسه وتقديم قياسات الأشياء الموجودة في الفصل.

جمع البيانات

الهدف

- ممارسة جمع البيانات باستخدام عدسات اليد والمجاهر والمناظير المزدوجة وآلات التصوير.

◀ تقويم المعرفة السابقة

اعرض للطلاب عدسة يد ومجهر. اجعل الطلاب يشاركوا تجاربهم السابقة في استخدام هاتين الأدوات. اسأل الطلاب ما يلي:

- ما وجه الشبه بين هاتين الأدوات وزوج من النظارات؟ جميعها تستخدم العدسات لمساعدة الشخص على الرؤية بصورة أفضل.

◀ مناقشة الفكرة الأساسية

اجعل الطلاب يذكروا ما يعلمونه عن المناظير المزدوجة وآلات التصوير اسأل الطلاب ما يلي:

- ما هي وظيفة المناظير المزدوجة؟ تجعل الأشياء البعيدة تبدو أقرب.
- ما هو الدور الذي تقوم به آلات التصوير في الاستقصاء العلمي؟ يمكن استخدامها في تسجيل الملاحظات.

◀ استكشاف الفكرة الأساسية

سوف يحتاج الكثير من الطلاب إلى المساعدة أثناء استخدامهم للمجهر للمرة الأولى. حاول تقسيم الطلاب إلى مجموعات حتى يتمكنوا من مساعدة بعضهم البعض على التعلم. قد تحتاج أن تُعلم أولًا مجموعة صغيرة من الطلاب استخدام المجهر، ثم تجعل هؤلاء الطلاب يساعدون الطلاب الآخرين. اجعل الطلاب يعملوا من خلال الخطوات. وضح للطلاب كيفية إمساك المجهر وحمله. أكد على أهمية عدم توجيه المرآة مباشرةً باتجاه الشمس أو أي ضوء آخر ساطع.

نشاط اجعل الطلاب يختاروا ثمرة أو قشرة إحدى

الفواكه. اجعلهم يرسموا ما يرونه أمامهم من دون استخدام عدسات اليد. ثم اجعلهم ينظروا إلى الشيء من خلال عدسات اليد، ثم من خلال المجهر، ثم يضيفوا المزيد من التفاصيل إلى رسوماتهم.

◀ استخدام الوسائل المرئية

اطلب من الطلاب دراسة رسم توضيحي لأجزاء المجهر. اجعل الطلاب يستخدموا المخطط التوضيحي للعثور على الأجزاء المماثلة في مجهر حقيقي.

جمع البيانات

أجهزة المجهر.



- 1 انظر إلى الصورة وتعلم أجزاء المجهر المختلفة.
- 2 احمل المجهر دائمًا بكلتا يديك. امسك ذراع المجهر بيد واحدة، وضع يدك الأخرى تحت قاعدته. ضع المجهر على سطح مستو.
- 3 حرّك المرآة بحيث تعكس ضوء الغرفة إلى أعلى باتجاه منبسة المجهر. لا توجه المرآة أبدًا مباشرةً إلى الشمس أو إلى ضوء ساطع. ⚠️ **توخ الحذر.** قد يسبب الضوء الساطع تلفًا دائمًا في العين.
- 4 ضع قطعة صغيرة من ورق الصحف على شريحة زجاجية، ضع الشريحة الزجاجية تحت مشيكي منبسة المجهر. تأكد من أن المنبسة التي ستفحصها فوق الفتحة الموجودة في المنبسة.
- 5 انظر من خلال العدسة العينية. أدر مفتاح التركيز بالتدريج حتى تتضح عينة الجريدة.
- 6 ارسم ما تراه من خلال المجهر.
- 7 تفحص أشياء أخرى من خلال المجهر. جرّب فحص قطعة من ورقة شجر أو شعرة إنسان أو علامة بالقلم الرصاص.

عدسات أخرى

تستخدم عدسة اليد لتكبير شيء ما، أو جعله يبدو أكبر حجمًا. يمكنك باستخدام عدسة اليد أن ترى تفاصيل أكثر من التي يمكنك رؤيتها بدون العدسة. انظر إلى القليل من حبيبات الملح باستخدام عدسة اليد. ثم ارسم ما تراه. المنظار المزدوج هو أداة تجعل الأشياء البعيدة تبدو على مسافة أقرب. يستخدم العلماء المنظار المزدوج في الطبيعة للنظر إلى الحيوانات من دون إزعاجها. قد يكون الاقتراب من تلك الحيوانات خطرًا، أو ربما تفزع إذا اقترب منها الناس. يمكن آلة التصوير أن تؤدي وظيفة المنظار المزدوج، أو يمكن استخدامها لرؤية الأشياء على مدى قريب. تتميز آلات التصوير بإمكانية تسجيل ملاحظاتك. يمكن آلة التصوير تسجيل اللقطات على فيلم تصوير أو حفظها كبيانات على إحدى الرفائق الحاسوبية.



SR5
دليل العلوم

الخلفية العلمية

الميكروسكوبات وعدسات اليد

تتكون عدسة اليد من عدسة مُقربة ذات بعد بُوري قصير. معظم عدسات اليد لديها قوة تكبير تساوي خمسة أضعاف الحجم الفعلي تقريبًا. يمكن استخدام الميكروسكوب لفحص الأشياء الدقيقة التي لا يمكن لعدسة اليد فحصها. المجهر، مثله مثل التلسكوب، به عدستان على طرفي أنبوب. يمكن تركيز العدسات من خلال تغيير طول الأنبوب.

أدوات العلوم

استخدام الآلات الحاسبة

في بعض الأحيان بعدما تُجرى عمليات القياس، يكون عليك تحليل ما جمعته من بيانات لتر ما تعنيه. قد يتضمن ذلك إجراء الحسابات على بياناتك. تساعدك الآلة الحاسبة المحمولة في إجراء الحسابات بسرعة وبدقة، ويمكن استخدامها كذلك للتحقق من حساباتك.

تلميحات

- تأكد من تشغيل الآلة الحاسبة، وتحقق من مسح العمليات الحسابية السابقة.
- لجمع مجموعة من الأرقام، اضغط على علامة + بعد أن تُدخل كل رقم. بعد أن تُدخل الرقم الأخير، اضغط على علامة = لحساب المجموع.
- إذا ارتكبت خطأ ما أثناء إدخال الأرقام، اضغط على مفتاح مسح الإدخال. يمكنك بعد ذلك إدخال الرقم الصحيح.
- لإجراء عملية الطرح، أدخل الرقم الأول ثم اضغط على علامة -، ثم أدخل الرقم الذي تريد طرحه. ثم اضغط على علامة = لإيجاد الفرق.
- للقيام بعملية الضرب، أدخل الرقم الأول، ثم اضغط على علامة × ثم أدخل الرقم الثاني الذي تريد الضرب فيه. ثم اضغط على علامة = لإيجاد ناتج الضرب.
- لإجراء عملية القسمة، أدخل الرقم الذي تريد قسمته، ثم اضغط على علامة ÷ ثم أدخل الرقم الذي تريد القسمة عليه. ثم اضغط على علامة = لإيجاد ناتج القسمة.
- يمكنك كذلك حساب المتوسطات والنسب المئوية باستخدام الآلة الحاسبة والتحقق من عملك.



SR6

دليل العلوم

استخدام الآلات الحاسبة

الهدف

■ استخدام الآلات الحاسبة لتحليل البيانات المُجمّعة.

◀ تقويم المعرفة السابقة

اجعل الطلاب يشاركون تجاربهم لاستخدام الآلات الحاسبة. اسأل الطلاب ما يلي:

- لماذا نحصل أحياناً على الرقم الخطأ حينما نستخدم الآلة الحاسبة؟ الإجابة المحتملة: لأننا لم ندخل الأرقام بصورة صحيحة أو اخترنا العملية الحسابية الخطأ.

◀ مناقشة الفكرة الأساسية

اشرح للطلاب أنهم سوف يتدربون باستخدام الآلات الحاسبة أولاً على إضافة قائمة من الأرقام، ثم على إيجاد المتوسط أو الوسط الحسابي. اكتب قائمة بالأرقام على السبورة. اسأل الطلاب ما يلي:

- كيف يمكنكم إيجاد مجموع الأرقام؟ أضف جميع الأرقام في القائمة.

◀ استكشاف الفكرة الأساسية

نشاط اجعل الطلاب يعملوا في مجموعات زوجية لإيجاد المتوسط أو الوسط الحسابي لمجموعة من الأرقام. يمكن لأحد الطلاب أن يقرأ الأرقام بصوت مرتفع، بينما يدخل الطلاب الآخرون الأرقام إلى الآلات الحاسبة. الخطوة التالية هي إيجاد مجموع الأرقام. ثم يقسم الطلاب مجموع الأرقام على عدد القيم لإيجاد المتوسط أو الوسط الحسابي. يمكنك إمداد الطلاب بالعديد من قوائم الأرقام ليستطيعوا التدرّب على إيجاد الوسط الحسابي.

اطلب من الطلاب أن يعمّموا طريقة يمكنهم استخدامها لإيجاد النسبة المئوية لرقم معين من مجموع الأرقام. احسب مجموع الأرقام، ثم اقسّم القيمة المُعيّنة على المجموع. ثم اضرب الناتج في 100.

التدريس المتميز

أسئلة موجهة حسب المستوى

دعم إضافي

اطلب من الطلاب وزن خمسة كتب مختلفة على ميزان، ثم تسجيل وزن كل منها. اجعلهم يحسبون الوزن المتوسط للكتب.

إثراء

اطلب من الطلاب قياس أطوالهم ويصنّفوها في جدول، ثم حساب الوسط والوسيط والمنوال.

استخدام الحواسيب الآلية

الأهداف

- فهم أن الحواسيب الآلية يمكن استخدامها في تنظيم المعلومات في جداول وجمع الحقائق من خلال الدخول إلى شبكة الإنترنت.
- أتيح للطلاب من هذه الفئة العمرية الدخول فقط إلى مواقع الإنترنت الموافق عليها ومع وجود إشراف من البالغين.

◀ تقويم المعرفة السابقة

اجعل الطلاب يتشاركوا خبراتهم المتعلقة بالحواسب الآلي، باستخدام التطبيقات المتنوعة وكتابة البريد الإلكتروني واستلامه. اسأل الطلاب ما يلي:

- ما وجه التشابه بين استخدام الحاسب الآلي والذهاب إلى المكتبة؟ بعد كليهما طريقة لإيجاد المعلومات.

◀ مناقشة الفكرة الأساسية

اشرح للطلاب أنهم سوف يتعلمون الطرق التي يمكنهم من خلالها استخدام الحاسب الآلي لدراسة العلوم. أخبرهم أن استخدام الموسوعات الإلكترونية والبحث عن المعلومات في مواقع الإنترنت الموافق عليها يتطلب استخدام الكلمات المفتاحية. اسأل الطلاب ما يلي:

- ما هي الكلمات المفتاحية التي قد تستخدمونها لإعداد مشروع عن انفجار بركان جبل سانت هيلينز؟ الإجابات المحتملة: تاريخ انفجار البركان، البراكين، جبل سانت هيلينز

اطلب من الطلاب أن يصفوا كيفية استخدام الحاسب الآلي في تنظيم الحقائق أو في جمع البيانات لإعداد مشروع ما. يمكن استخدام الحاسب الآلي لإعداد الجداول والرسوم البيانية؛ حيث يمكن استخدام إحدى برامج معالجة الكلمات في كتابة التقارير ويمكن الحصول على الحقائق والصور من خلال إحدى الموسوعات الإلكترونية أو إحدى عمليات البحث على شبكة الإنترنت.

◀ استكشاف الفكرة الأساسية

نشاط اطلب من الطلاب استخدام حاسب آلي لجمع البيانات وإنشاء جداول البيانات أو الرسوم البيانية وكتابة تقرير عن أنواع الأشجار المختلفة أو الحيوانات التي تسكن في منطقتك. اجعل الطلاب يشاركوا النتائج مع الفصل.



استخدام الحواسيب الآلية

للحاسب الآلي استخدامات كثيرة. يمكنك كتابة بحث على الحاسب الآلي. يمكنك استخدام البرامج لتنظيم البيانات وعرضها في تمثيل بياني أو في جدول. تربط شبكة الإنترنت حاسوبك بالكثير من الحواسيب وقواعد البيانات الأخرى حول العالم. يمكنك إرسال البحث الذي كتبته إلى صديق لك في إمارة أو دولة أخرى. يمكنك جمع كافة أنواع المعلومات من مصادر قريبة وبعيدة. والأفضل من ذلك كله أنه بإمكانك استخدام الحاسب الآلي في الاستطلاع والاكتشاف والتعلم. كما يمكنك الحصول على المعلومات من الأقراص الحاسوبية التي يمكنها تخزين قدر كبير من المعلومات. يمكنك تخزين المعلومات الموجودة على موسوعة كاملة على قرص واحد.

استخدم الطلاب في أحد الصفوف الدراسية الحواسيب الآلية للعمل على مشروع للعلوم. استطاع أولئك الطلاب جمع البيانات من طلاب في ولاية أخرى كانوا يعملون على مشروع مشابه، ثم مشاركة تلك البيانات معهم. استطاعوا كذلك استخدام الإنترنت لمراسلة العلماء المحليين وطلب المعلومات. جمع الطلاب البيانات وخبزوها. وغيروا الفقرات والكلمات، وصنعوا الرسوم البيانية. ثم أصبحوا قادرين على طباعة تقريرهم لمشاركة ما توصلوا إليه مع الآخرين.

SR7

دليل العلوم

التدريس المتمايز

أسئلة موجهة حسب المستوى

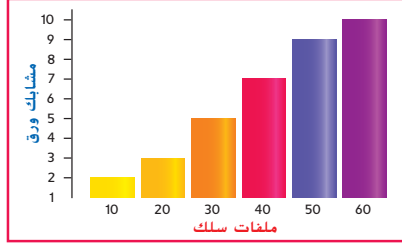
دعم إضافي كيف تستخدم وعائلتك الحاسب الآلي يوميًا؟ الإجابة المحتملة: يستخدم الآباء الحواسيب الآلية في سياراتهم وفي الخدمات المصرفية وفي أداء الكثير من الوظائف في أماكن العمل. يستخدم الطلاب الحواسيب الآلية للعثور على الكتب في المكتبة وفي أداء مهام الفروض المنزلية.

إثراء كيف يمكنكم استخدام الإنترنت في البحث؟ الإجابات المحتملة: القواميس والموسوعات الإلكترونية وعمليات البحث بالكلمات المفتاحية.

تنظيم البيانات

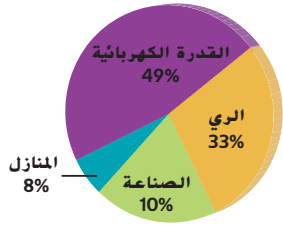
استخدام الرسوم البيانية

حينما تُجرى تجربة في مادة العلوم، فإنك تجمع المعلومات أو البيانات. لمعرفة ما تعنيه تلك البيانات، يمكنك تنظيمها باستخدام الرسوم البيانية. يمكن إعداد أنواع كثيرة ومختلفة من الرسوم البيانية. يمكنك اختيار نوع الرسم البياني الذي ينظم بياناتك بالشكل الأفضل، ويسهل عليك وعلى الآخرين فهم البيانات المعروضة.



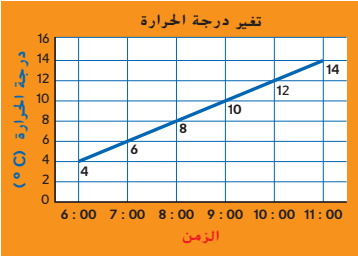
الرسم البياني بالأعمدة

يعرض الرسم البياني بالأعمدة البيانات باستخدام الأعمدة. فإذا لو أنك على سبيل المثال أجريت تجربة لاختبار قوة مغناطيس كهربائي بمسبار ملغوفة حوله ملفات سلك كهربائي؟ يُظهر هذا الرسم البياني أنه بزيادة عدد ملفات السلك تزيد قوة المغناطيس الكهربائي.



الرسم البياني الدائري

يستخدم الرسم البياني الدائري لعرض مجموعة كاملة من البيانات مُقسّمة إلى أجزاء. يظهر هذا النوع من الرسم البياني كيفية استخدام المياه في الولايات المتحدة. لا بد أن يبلغ مجموع البيانات الممثلة في الرسم البياني الدائري 100.



الرسم البياني الخطي

يعرض الرسم البياني الخطي المعلومات من خلال توصيل نقاط مرسومة على الرسم البياني. يستخدم الرسم البياني الخطي غالبًا لتوضيح التغيرات التي تحدث بمرور الوقت. يُظهر هذا الرسم البياني الخطي على سبيل المثال العلاقة بين درجة الحرارة والوقت بالنسبة إلى الفترة الصباحية في يوم معين.

SR8

دليل العلوم

استخدام الرسوم البيانية

الهدف

- المقارنة بين الرسوم البيانية واختيار نوع واحد منها لتمثيل مجموعة من البيانات.

تقويم المعرفة السابقة

خذ إحصائية لأصوات الطلاب بخصوص الطبقات العلوية المفضلة لشطائر البيتزا. يمكن للطلاب التصويت مرة واحدة فقط. ناقش الطرق المختلفة لجمع وعرض البيانات، بما في ذلك الرسوم البيانية والملصقات والجداول.

مناقشة الفكرة الأساسية

ناقش المعلومات الممثلة في الشكل البياني الدائري مع الطلاب. أشر إلى أن جميع القيم يمكن تمثيلها بكسور أو كسور عشرية أو نسب مئوية. يتم تحويل وحدات البيانات المفردة إلى "أجزاء من الكل" والذي يمكن إيجاده من خلال قسمة وحدة واحدة من البيانات على مجموع البيانات. مجموع أجزاء الرسم البياني يساوي 100 في المائة (أو 1)

استخدام الوسائل المرئية

اطلب من الطلاب دراسة الرسوم التوضيحية وقراءة الأجزاء المتعلقة بالرسوم البيانية بالأعمدة والرسوم البيانية الدائرية والرسوم البيانية الخطية. اسأل الطلاب ما يلي:

- ما هي أجزاء الرسم البياني بالأعمدة؟ الأعمدة والمقياسان والعنوان والوسوم الموجودة على المقياسين.
- ما الذي ينبغي عليكم فعله إذا لم يلتق أحد الأعمدة بالضبط مع أحد الخطوط؟ تقدير الرقم الظاهر على العمود بالتقريب.
- كيف يعرض الرسم البياني الدائري المعلومات؟ يقسم الرسم البياني الدائري المعلومات إلى قطاعات تماثل أجزاء القطيرة.
- كيف يعرض الرسم البياني الخطي المعلومات؟ من خلال خط يربط بين النقاط أو بين نقاط البيانات، على الرسم البياني.

التدريس المتميز

أنشطة بحسب المستوى.

دعم إضافي يلخص هذا الجدول الميداليات التي فازت بها بعض الدول في دورة الألعاب الأولمبية الصيفية عام 1992.

الدولة	عدد الميداليات
كوبا	31
المجر	30
كوريا الجنوبية	29
فرنسا	29
أستراليا	27
إسبانيا	22

اجعل الطلاب يختاروا أحد أنواع الرسوم البيانية لتمثيل المعلومات السالفة بيانيًا.

إثراء اطلب من الطلاب جمع بيانات مثل أحوال الطقس خلال الأسبوع وأطوال الطلاب أو عناصر قائمة وجبة الغداء. اطلب منهم تمثيل البيانات التي جمعوها في رسمين بيانيين مختلفين.

SR8 دليل العلوم

استخدام الجداول والخرائط الأهداف

- المقارنة بين الجداول واختيار أحد أنواعها لتمثيل مجموعة من البيانات.
- اقرأ واصنع الخرائط الجغرافية وخرائط الأفكار.

تقويم المعرفة السابقة

اكتب الكلمات قطة و طائر و سمكة وأخرى في جدول مكوّن من 4 أعمدة على السبورة. اطلب ثلاثة متطوعين ممن يملكون على الأقل اثنين من الحيوانات الأليفة. اكتب أسماء الطلاب وعدد كل نوع من الحيوانات الأليفة التي يملكونها. استخدم البيانات لإكمال جدول بسيط. اسأل الطلاب ما يلي:

- كيف يمكنكم معرفة عدد القطط التي يملكها طالب معين؟ جد الرقم المُدرج تحت كلمة قطة بجوار اسم الطالب في الجدول.

استخدام الوسائل المرئية

أجل الطلاب إلى جدول للموصليّة الحرارية. اسأل الطلاب ما يلي:

- أي مادة في المخطط لديها أعلى موصليّة حرارية؟
النحاس

أجل الطلاب إلى خريطة الأفكار. اسأل الطلاب ما يلي:

- ما هو الغرض من هذه الخريطة؟ توضح خصائص ثلاثة أنواع من الصخور.

مناقشة الفكرة الأساسية

وضّح للطلاب أنهم سيستخدمون نوعين من الخرائط. النوع الأول يشبه خريطة الطرق. والنوع الثاني -وهي خريطة الأفكار- يوضح كيفية ترابط الأفكار. إلا أنه توجد أنواع أخرى كثيرة من الخرائط، مثل خرائط الطقس والخرائط الجيولوجية وخرائط ذات سمات طوبوغرافية أخرى. يمكن استخدام الخرائط لتمثيل المعلومات ثلاثية الأبعاد في شكل ثنائي الأبعاد. اسأل الطلاب ما يلي:

- ما وجه الشبه والاختلاف بين خريطة الطرق والمنطقة التي تمثلها؟ تُظهر كليهما ملامح رئيسية كالشوارع والمباني الهامة. الخريطة مرسومة على نطاق أصغر وتشمل تفاصيل أقل.

استخدام الجداول والخرائط

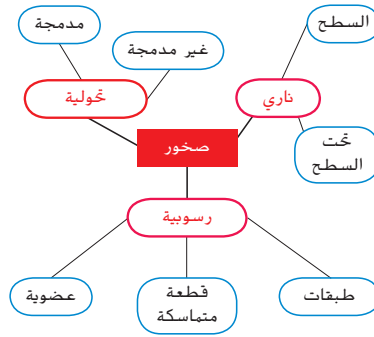
الجدول

تساعدك الجداول على تنظيم البيانات أثناء التجارب. تحتوي معظم الجداول على أعمدة رأسية وصفوف أفقية. توضع عناوين للأعمدة والصفوف لإخبارك بنوع البيانات المُدرجة في كل جزء من الجدول. يعرض هذا الجدول سجلاً لموصلية أنواع كثيرة من المواد المختلفة.

المادة	الموصلية الحرارية
الألومنيوم	109.0
النحاس	385.0
الخشب	0.1
البطاط المستخدم في التعبئة	0.01

خرائط الأفكار

يعرض هذا النوع من الخرائط كيفية ارتباط الأفكار والمفاهيم ببعضها البعض. تساعدك خرائط الأفكار على تنظيم المعلومات حول موضوع ما. تربط خريطة الأفكار الموضحة هنا ما بين أفكار مختلفة حول الصخور.



الخرائط

الخريطة هي رسم يعرض منطقة ما من أعلى. تساعدك الخرائط على أن تعرف معلومات عن موقع ما. ربما تكون أكثر إلماً بخرائط الطرق، والتي تُستخدم غالباً لتخطيط طرق السفر من مكان إلى آخر. ثمة أنواع أخرى من الخرائط تعرض التضاريس الأرضية، فعلى سبيل المثال، يمكن عرض التلال والأودية في بعض أنواع الخرائط. تحتوي الخريطة الجيدة على مفتاح خريطة يوضح مقياس الرسم الذي صُممت الخريطة عليه، وبوصلة تشير على الأقل إلى اتجاه الشمال.



SR9
دليل العلوم

دعم اكتساب اللغة

تصنيف أو فرز المعلومات ساعد الطلاب في العثور على أمثلة للرسوم البيانية والمخططات والجدول في الصحف والمجلات. اجعلهم يصنفون أمثلة ويوسمونها في ثلاثة مجموعات. الرسوم البيانية والجدول والمخططات. اسأل الطلاب ما يلي: **ما الذي يمكنكم معرفته من الرسوم البيانية؟ كيف تختلف الجداول عن المخططات؟**

مبتدئ

يمكن للطلاب أن يقرأ بصوت مرتفع العناوين والتعليقات الخاصة بثلاثة من الأمثلة وأن يقول بعدها إذا كان كل نوع يمثل رسماً بيانياً أو مخططاً أو جدولاً.

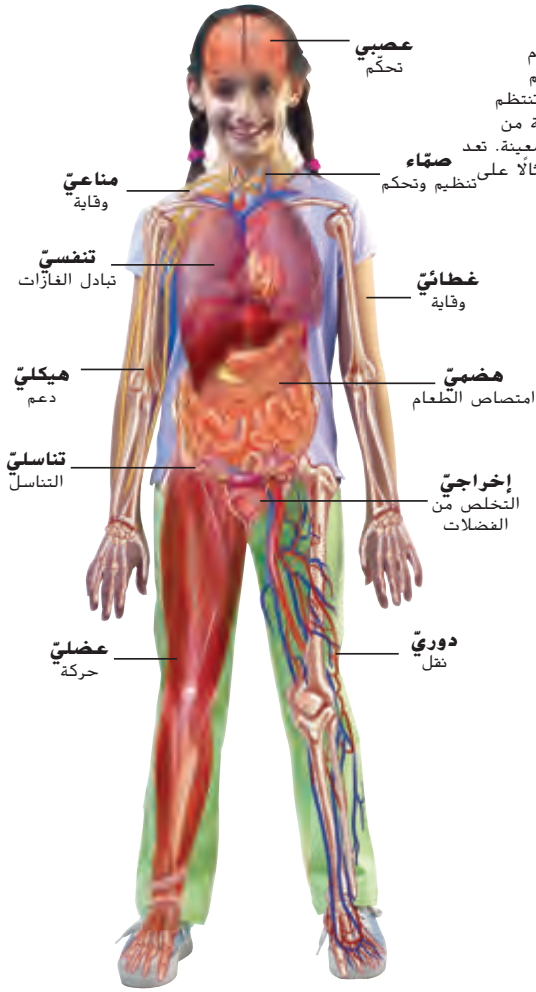
متوسط

يمكن للطلاب استخدام العبارات والجمل القصيرة لوصف رسم بياني أو مخطط أو جدول ووصف المعلومات المنظمة في كل منها.

متقدم

يمكن للطلاب استخدام جمل كاملة لشرح أوجه التشابه والاختلاف بين الرسوم البيانية والمخططات والجدول.

أجهزة جسم الإنسان



تنظيم الجسم البشري

يتكون جسم الإنسان، كغيره من أجسام الكائنات الحية، من خلايا. بل إن جسم الإنسان يتكون من تريليونات الخلايا. تنتظم هذه الخلايا في أنسجة، وهي مجموعة من الخلايا المتجانسة التي تؤدي وظيفة معينة. تعد العضلة القلبية الموجودة في قلبك مثالاً على النسيج. تكوّن مجموعة الأنسجة بدورها أعضاء. فقلبك ورتتيك أمثلة على الأعضاء. وأخيرًا، تعمل الأعضاء مع بعضها البعض كجزء من أجهزة عضوية. يُعد القلب والأوعية الدموية على سبيل المثال جزءًا من الجهاز الدوري. تعمل الأجهزة العضوية في جسم الإنسان معًا للحفاظ على صحة الجسم.

تنظيم الجسم البشري

الهدف

■ مراجعة أجهزة الجسم البشري.

◀ تقويم المعرفة السابقة

اجعل الطلاب يراجعون تنظيم الجسم البشري. تنتظم الخلايا في أنسجة وتنتظم الأنسجة في أعضاء وتعمل الأعضاء مع بعضها البعض في أجهزة.

◀ مناقشة الفكرة الأساسية

ناقش وظائف كل من الأجهزة المختلفة. ذكّر الطلاب بأن أجهزة الجسم تتكون من تراكيب أخرى غير الأعضاء. على سبيل المثال، تعد الأوعية الدموية والقلب جزءًا من الجهاز الدوري. اسأل الطلاب ما يلي:

- ما هي وظيفة الجهاز الهيكلي؟ دعم الجسم وحماية الأعضاء
- ما هي وظيفة الجهاز الدوري؟ نقل الدم إلى جميع أجزاء الجسم.
- ما هو العضو الذي يُعد جزءًا رئيسًا في الجهاز التنفسي؟ الرئتان
- ما هو الجهاز المسؤول عن التحكم في الجسم؟ الجهاز العصبي

SR10

دليل الصحة

التدريس المتمايز

أنشطة بحسب المستوى

دعم إضافي اجعل الطلاب يشرحوا بأسلوبهم الخاص مصطلحات دوري وهيكلي وهضمي. اطلب من الطلاب أن يسجلوا التعريفات في يوميات العلوم الخاصة بهم.

إثراء اطلب من الطلاب أن يبحثوا تركيب أجهزة جسم الإنسان ووظائفها. اجعل الطلاب يصنعوا مُلصقًا يوضح جهاز في جسم الإنسان. مع وجود تعليقات تشرح وظيفة أجزاء الجهاز. اسمح للطلاب بمشاركة نتائج بحثهم مع الفصل.

SR10 دليل الصحة

الجهاز الهيكلي والجهاز العضلي

الهدف

■ فهم تركيب ووظيفة الجهاز الهيكلي والجهاز العضلي

◀ تقويم المعرفة السابقة

اجعل الطلاب يناقشوا ما يعرفونه عن الجهازين الهيكلي والعضلي للإنسان. اسأل الطلاب ما يلي:

■ ما هي وظيفة الجهاز العضلي؟ الإجابة المحتملة: يدعم الجسم ويعطيه الشكل المميز ويحمي الأعضاء ويساعد العضلات على تحريك الجسم.

■ ما هي وظيفة العضلات؟ الإجابات المحتملة: تحريك الجسم وضخ الدم وتكوين الأعضاء.

◀ مناقشة الفكرة الأساسية

اطلب من الطلاب أن يناقشوا أوجه الاختلاف بين العظام والعضلات. اسأل الطلاب ما يلي:

■ لماذا تُعد العضلات مهمة لقلوبنا؟ الإجابة المحتملة: تنقبض العضلات القلبية لضخ الدم خلال أجسامنا.

◀ استخدام الوسائل المرئية

أجل الطلاب إلى الرسم التوضيحي للهيكل العظمي البشري. اسأل الطلاب ما يلي:

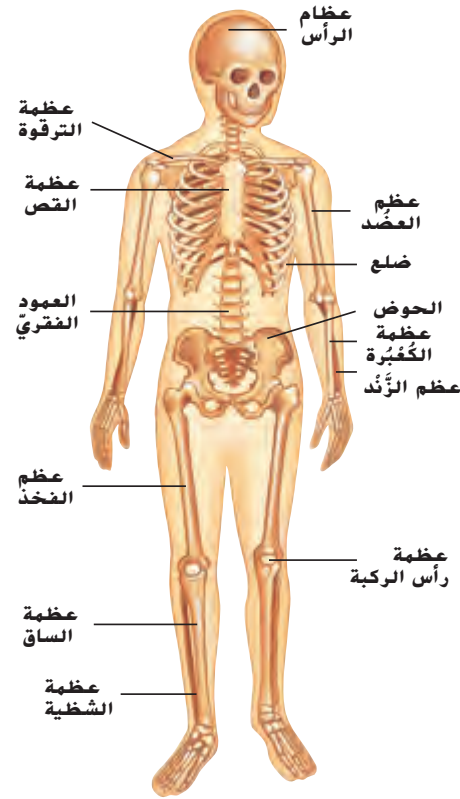
■ ما هي العظام الرئيسية الثلاث الموجودة في الساق؟ عظمة الفخذ وعظمة الساق وعظمة الشظية

■ ما هو الاسم الآخر لعظمة رأس الركبة؟ الرضفة

■ في أي جزء من أجزاء الجسم نجد عظمة الترقوة؟ في الكتف

■ ما الذي يُعد مثلاً على العضلة القلبية؟ القلب

الجهاز الهيكلي والجهاز العضلي



للجسم إطار داعم يُسمى الهيكل العظمي، ويتكون من العظام. يعطي الهيكل العظمي للجسم شكله، ويحمي الأعضاء الموجودة داخل الجسم، ويعمل مع العضلات على تحريك الجسم.

تكون كل عظمة من عظام الهيكل العظمي البالغ عددها 206 عظمة في الشكل والحجم الأنسب لأداء وظيفتها. فعلى سبيل المثال، تدعم العظام الطويلة القوة وزن الجسم.

يتكون الجسم من ثلاثة أنواع من العضلات: العضلة الهيكلية والعضلة القلبية والعضلة الملساء. لا توجد العضلات القلبية إلا في القلب فقط. تنقبض هذه العضلات لضخ الدم إلى جميع أجزاء الجسم.

تكوّن العضلات الملساء الأعضاء الداخلية مثل الأمعاء والأوعية الدموية.

تسمى العضلات المتصلة بالعظام والتي تُحركها بالعضلات الهيكلية. تشد العضلات الهيكلية العظام لتحريكها. تعمل معظم العضلات في أزواج لتحريك العظام.



عضلة ملساء



عضلات هيكلية



عضلة قلبية

SR11
دليل الصحة

قراءة متكاملة

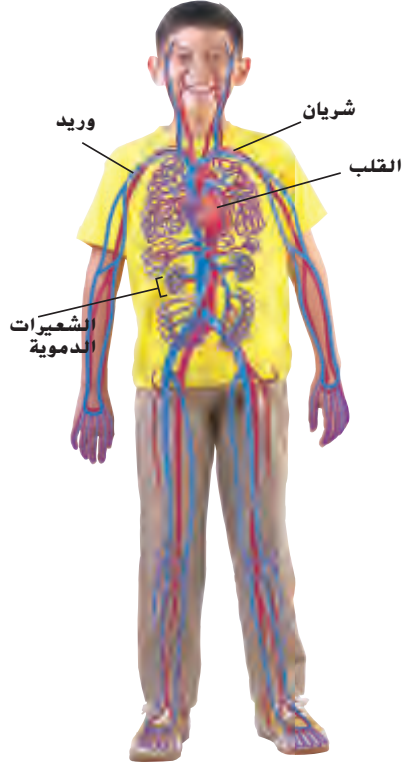
المعادن الموجودة في العظام والأسنان

أخبر الطلاب بأن أسنانهم وجزءًا كبيرًا من عظامهم يتكون من معدن الأباتيت أو مجموعة متنوعة من معدن الأباتيت تسمى هيدروكسيباتيت.

● باستخدام مواد البحث، اجعل الطلاب يكتشفوا معلومات عن معدن الأباتيت، بما في ذلك تركيبه الكيميائي. الأباتيت هو فوسفات (كلورو - فلورو - هيدروكسيل) الكالسيوم وفيه توجد كميات متنوعة من مجموعة الكلور أو الكلور أو الهيدروكسيل كبديل للكالسيوم.

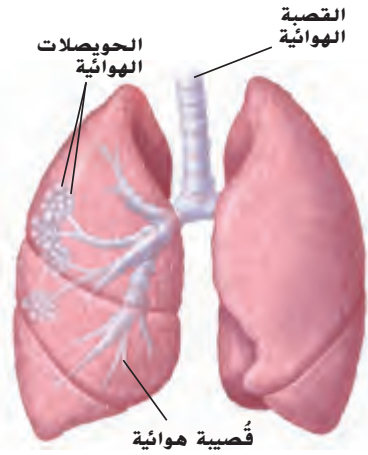
أجهزة جسم الإنسان

الجهاز الدوري والجهاز التنفسي



يتكون الجهاز الدوري من القلب والأوعية الدموية والدم. الدورة الدموية هي تدفق الدم في جميع أجزاء الجسم. الدم هو سائل يحتوي على كريات الدم الحمراء وكريات الدم البيضاء والصفائح الدموية. تحمل كريات الدم الحمراء الأكسجين والمواد الغذائية إلى الخلايا. كما تتخلص كذلك من غاز ثاني أكسيد الكربون CO_2 والفضلات الخلوية الموجودة في الخلايا. تعمل كريات الدم البيضاء على مقاومة الجراثيم التي تدخل الجسم. الصفائح الدموية هي سُدْف من الخلايا تساعد على تجلط الدم.

القلب عضو عضلي حجمه يضاهي حجمه حجم راحة اليد تقريباً. تنقل الشرايين الدم من القلب. تحمل بعض الشرايين الدم إلى الرئتين. حيث تلتقط كريات الدم الحمراء الأكسجين. تحمل الشرايين الدم من أجزاء الجسم الأخرى إلى القلب. تنقل الأوردة الدم من أجزاء الجسم الأخرى إلى القلب. يحمل الدم المتدفق في معظم الأوردة الفضلات التي تنتجها الخلايا. ولا يكون فيه نسبة أكسجين تُذكر. يتدفق الدم من الشرايين إلى الأوردة من خلال أوعية ضيقة تسمى الشعيرات الدموية.



تُسمى عملية الحصول على الأكسجين واستخدامه بعملية التنفس. حينما يأخذ الشخص شهيقاً فإنه يسحب الهواء إلى داخل الأنف أو الفم. ينتقل الهواء إلى القصبة الهوائية. تنقسم القصبة الهوائية في الصدر إلى شعبتين هوائيتين. تنفرع إحدى الشعبتين الهوائيتين إلى شُعَب أصغر تُسمى الفُصَيَّات. توجد في نهاية كل فُصَيَّة هوائية أكياس هوائية دقيقة تُسمى الحويصلات الهوائية. يُبادل الحويصلات الهوائية الأكسجين بغاز ثاني أكسيد الكربون.

SR12

كتب الصحة

الجهاز الدوري والجهاز التنفسي

الهدف

■ مراجعة تركيب الجهازين الدوري والتنفسي ووظيفتهما

تقويم المعرفة السابقة

اسأل الطلاب عمّا يعرفونه عن الجهازين الدوري والتنفسي.

اسأل الطلاب ما يلي

■ ما هي وظيفة الجهاز الدوري؟ الإجابة المحتملة: توزيع الدم خلال الجسم.

■ ما هي وظيفة الجهاز التنفسي؟ الإجابة المحتملة: إدخال الأكسجين إلى الدم وتخليص الجسم من فضلات ثاني أكسيد الكربون.

مناقشة الفكرة الأساسية

ذكّر الطلاب بأن الجهازين الدوري والتنفسي يعملان مع بعضهما البعض لنقل الأكسجين إلى خلايا الجسم وإزالة فضلات ثاني أكسيد الكربون من الخلايا.

استخدام الوسائل المرئية

اجعل الطلاب يدرسوا الشكلين التوضيحيين للجهاز التنفسي والجهاز الدوري. اسأل ما يلي:

■ من أين يدخل الهواء إلى الجسم؟ الإجابة المحتملة: من خلال الأنف أو الفم

■ ما هي الحويصلات الهوائية؟ أكياس هوائية صغيرة للغاية موجودة في الشعبات الهوائية وتقوم بتبادل الأكسجين بثاني أكسيد الكربون.

■ ما هو العضو الأساسي في الجهاز الدوري؟ القلب

■ ما اسم الأوعية الدموية التي تنقل الدم لتعيده إلى القلب؟ الأوردة

الخلفية العلمية

ما هو ضغط الدم؟

ضغط الدم هو قوة دفع الدم لجدران الأوعية الدموية. يقاس ضغط الدم عادة برقمين: الضغط الانقباضي والضغط الانبساطي. الضغط الانقباضي هو الحد الأقصى لضغط الدم حينما ينبض بطيني القلب. الضغط الانبساطي هو الحد الأدنى لضغط الدم حينما ينبسط بطيني القلب بعد الانقباض. قد ينشأ ارتفاع ضغط الدم بسبب الإجهاد أو مرض القلب وقد يتسبب في مخاطر صحية جسيمة.

الجهاز الهضمي والجهاز الإخراجي

الهدف

■ شرح آلية عمل الجهاز الهضمي والجهاز الإخراجي.

◀ تقويم المعرفة السابقة

اطلب من الطلاب مراجعة معنى كلمتي: هضم وإخراج. اكتب إجابات الطلاب على السبورة. تمثل هاتان الكلمتان مصدر مصطلحي هضمي وإخراجي. اسأل الطلاب ما يلي:

■ ما هي وظيفة الجهاز الهضمي؟ تحليل الطعام إلى أشياء يستطيع الجسم استخدامها

■ ما هي وظيفة الجهاز الإخراجي؟ إزالة الفضلات من الجسم

◀ استخدام الوسائل المرئية

اطلب من الطلاب الرجوع إلى الشكلين التوضيحيين للجهاز الهضمي والجهاز الإخراجي. اسأل الطلاب ما يلي:

■ ما هو العضو الذي يُعد جزءًا من كلا الجهازين الهضمي والإخراجي؟ الكبد

■ أين يتم امتصاص معظم الطعام المهضوم؟ في الأمعاء الدقيقة

■ كيف يساعد المضغ في عملية الهضم؟ يحلل الطعام إلى أجزاء أصغر.

■ ما هي وظيفة الكليتين؟ تصفي الكليتان الدم من الفضلات.

■ ما هي وظيفة الأمعاء الغليظة؟ تمتص الماء من الطعام غير المهضوم.

الجهاز الهضمي والجهاز الإخراجي

الهضم هو عملية تحليل الطعام إلى مواد بسيطة يمكن للجسم استخدامها. تبدأ عملية الهضم حينما يمضغ الشخص الطعام. يحلل المضغ الطعام إلى أجزاء أصغر ويرطبها باللعاب. يمر الطعام عبر المريء إلى المعدة. تخلط المعدة العصارات الهضمية بالطعام قبل تمريره إلى الأمعاء الدقيقة.

يُمتص الطعام المهضوم في الأمعاء الدقيقة. تُبطن جدران الأمعاء الدقيقة بالزغابات. وهي نواتئ تشبه أصابع اليد. يُمتص الطعام المهضوم من خلال سطح الزغابات. ينقل الدم المواد الغذائية من الزغابات إلى كل أجزاء الجسم. يُمتص الماء من الطعام غير المهضوم في الأمعاء الغليظة.

الإخراج هو عملية التخلص مما ينتجه الجسم من فضلات. يصفي الكبد فضلات النيتروجين من الدم ثم يحولها إلى يوريا. يحمل الدم اليوريا بعد ذلك إلى الكليتين لإخراجها. تحتوي كل كلية على أكثر من مليون نرون. النرونات هي وحدات بناء في الكليتين تقوم بتصفية الدم.

يشارك الجلد في عملية الإخراج حينما يعرق الشخص. تُفرز الغدد الموجودة في طبقة الجلد الداخلية العرق. يتكون العرق في معظمه من الماء. كما يحتوي العرق على كمية ضئيلة من اليوريا والأملاح المعدنية.

SR13
كتيب الصحة

حفظ الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

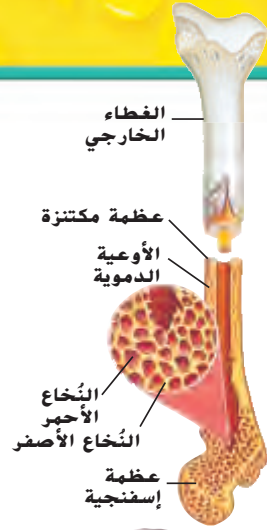
التدريس المتمايز

أنشطة بحسب المستوى

دعم إضافي اصنع بطاقات تعليمية لأعضاء الجسم البشري. بينما يقرأ أحد الطلاب البطاقات. اجعل الطلاب الآخرين يشيرون إلى كل عضو في الرسوم التوضيحية ويكرروا اسمه.

إثراء اطلب من الطلاب إعداد قائمة بالأعضاء الرئيسية في جسم الإنسان ووظائفها وفي أي جهاز أو أجهزة توجد تلك الأعضاء.

أجهزة جسم الإنسان

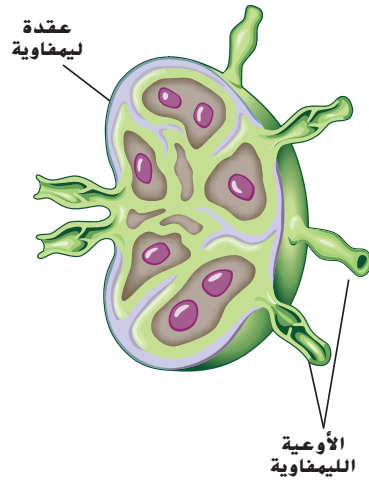


جهاز المناعة

يساعد جهاز المناعة الجسم على مقاومة الأمراض. ثمة نسيج لين يُعرّف بالنخاع الأحمر يملأ الفراغات الموجودة في بعض العظام. يصنع النخاع الأحمر كريات الدم الحمراء الجديدة، وكريات الدم البيضاء المقاومة للجراثيم، والصفائح الدموية التي توقف نزيف الجروح.

توجد كريات الدم البيضاء في الأوعية الدموية وفي الأوعية الليمفاوية. تُشبه الأوعية الليمفاوية الأوعية الدموية، ولكنها تحمل الدم بدلاً من الليمف. الليمف هو سائل أصفر اللون يحيط بخلايا الجسم.

تصنّف العقد الليمفاوية المواد الضارة الموجودة في سائل الليمف. تُنتج العقد الليمفاوية، مثلها مثل النخاع الأحمر، كريات الدم البيضاء لمقاومة العدوى. تعدّ العقد الليمفاوية المتضخمة في الرقبة دليلاً على أن الجسم يقاوم الجراثيم.



SR14

كتب الصحة

جهاز المناعة

الهدف

- وصف الوظيفة التي يؤديها جهاز المناعة لحماية جسم الإنسان.

◀ تقويم المعرفة السابقة

اجعل الطلاب يناقشوا ما يعرفونه عن جهاز المناعة. اسأل الطلاب ما يلي:

- ما هي وظيفة جهاز المناعة؟ الإجابة المحتملة: يساعد جهاز المناعة الجسم على مقاومة الأمراض.

◀ مناقشة الفكرة الأساسية

اجعل الطلاب يصفوا أجزاء جهاز المناعة. اسأل الطلاب ما يلي:

- ما هي أنواع كرات الدم التي تقاوم مسببات الأمراض؟ كرات الدم البيضاء
- أين تُصنع كرات الدم البيضاء؟ في نخاع العظم الأحمر وفي العقد الليمفاوية.
- ما هو الجهاز الليمفاوي؟ الإجابة المحتملة: الجهاز الليمفاوي هو جهاز يتكون من العقد والأوعية والغدد التي تحمل الليمف وتساعد على مقاومة الأمراض.

دعم اكتساب اللغة

طرح الأسئلة اطرح أسئلة لتعرف ما يعلمه الطلاب عن جهاز المناعة وكيفية مهاجمة الأمراض للجسم وما يفعله جهاز المناعة لمقاومة الجراثيم والعدوى: ماذا يحدث للعقد الليمفاوية حينما تُصاب بالبرد؟ ما هي الأشياء الثلاثة التي تساعدك حينما تجرح نفسك؟

مبتدئ

يمكن للطلاب الاستعانة بالنصوص والأشكال التوضيحية الموجودة في صفحة R14 للإجابة على الأسئلة حول جهاز المناعة.

متوسط

يمكن للطلاب استخدام جمل قصيرة لمناقشة كيفية مقاومة جهاز المناعة للجراثيم والعدوى.

متقدم

يمكن للطلاب استخدام الجمل الكاملة والقصص لمناقشة جهاز المناعة وكيفية مهاجمته للجراثيم والعدوى ومثال ذلك حينما تدخل البكتيريا إلى الجسم من خلال أحد الجروح.

الأمراض المعدية

الهدف

- شرح الأمراض السارية وكيفية الإصابة بها.

تقويم المعرفة السابقة

اسأل الطلاب عن الأمراض السارية أو الأمراض المعدية التي يألفونها. أدرج الأمراض في قائمة على السبورة. اسأل الطلاب ما يلي:

- ما هو المرض الساري؟ الإجابة المحتملة: هو المرض الذي يمكن أن ينتقل من شخص إلى آخر.

مناقشة الفكرة الأساسية

ذكَر الطلاب بأن ثمة أنواعاً أخرى كثيرة من الأمراض ليست أمراضاً معدية، مثل التهاب المفاصل والربو والسرطان والسكري. اسأل الطلاب عمّا إذا كانوا قد أُصيبوا من قبل بمرض معدٍ كالإنفلونزا أو الحصبة. اسأل الطلاب ما يلي:

- ما هي الكائنات الحية أو العوامل التي قد تتسبب في الإصابة بأحد الأمراض السارية؟ الإجابات المحتملة: الفيروسات والبكتيريا والفطريات.
- لماذا يجب علينا غسل اليدين بالصابون والماء؟ الإجابة المحتملة: لأننا قد نلتقط مسببات المرض من خلال لمس الأشياء التي استعملها شخص مريض. قد يقينا غسل اليدين من أن يدخل مُسبب المرض إلى أجسامنا.



الأمراض السارية

المرض هو أي شيء يتدخل في وظائف الجسم الطبيعية. تنتج بعض الأمراض عن مواد ضارة في البيئة. تنتج الكثير من الأمراض بسبب الكائنات الحية المجهرية والفيروسات. وقد تنتقل من شخص إلى آخر. يسمى هذا النوع من الأمراض بالأمراض القابلة للانتقال. أو الأمراض المعدية.

تسمى العوامل المسببة للأمراض بمسببات المرض. تشمل مسببات المرض أنواعاً كثيرة من البكتيريا والفيروسات كذلك. تُسمى الأمراض الناتجة عن مسببات المرض كذلك بالأمراض السارية؛ حيث يمكن انتقالها من شخص إلى آخر. لا بد أن تدخل مسببات المرض إلى الجسم قبل أن تسبب أي مرض. ما أن تدخل هذه الكائنات الغازية إلى الجسم، يعمل الجهاز المناعي جاهداً على صدّها.

الأمراض المعدية للإنسان.

المرض	التي تسببها	الجهاز العضوي المصاب بالمرض
نزلة برد	فيروس	الجهاز التنفسي
الحمق	فيروس	الجلد
الجذري	فيروس	الجلد
شلل الأطفال	فيروس	الجهاز العصبي
السعار	فيروس	الجهاز العصبي
الإنفلونزا	فيروس	الجهاز التنفسي
الحصبة	فيروس	الجلد
التهاب الغدة النكافية	فيروس	الجهاز الهضمي والجلد
مرض الشلل	بكتيريا	الجهاز التنفسي
الكزاز	بكتيريا	الجهاز العضلي
التهاب السحايا	بكتيريا أو فيروس	الجهاز العصبي
التهاب المعدة والأمعاء	بكتيريا أو فيروس	الجهاز الهضمي والجهاز الإخراجي

SR15

دليل الصحة

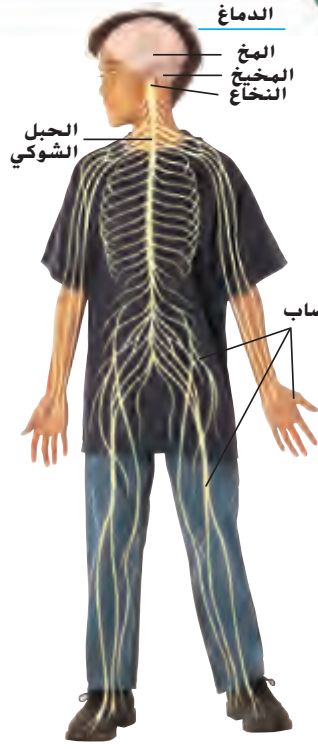
التدريس المتمايز

أسئلة موجهة حسب المستوى

دعم إضافي ما هو مسبب المرض؟ إحدى الكائنات الحية أو العوامل المسببة للأمراض.

إثراء ما هو المرض؟ المرض هو أي شيء يتدخل في وظائف الجسم الطبيعية.

أجهزة جسم الإنسان



الجهاز العصبي

يتكون الجهاز العصبي من جزأين. الدماغ والحبل الشوكي يتكوّنان الجهاز العصبي المركزي. وتكوّن جميع الأعصاب الأخرى الجزء الخارجي، أو الطرفي، من الجهاز العصبي.

يمثل المخ الجزء الأكبر من دماغ الإنسان. ثمة أخدود عميق يفصل النصف الأيمن للمخ -أو نصف الكرة المخية- عن النصف الأيسر. يحتوي نصف الكرة المخية الأيمن والأيسر على مراكز تحكم للجواس. المخ هو الجزء من الدماغ الذي تحدث فيه عملية التفكير.

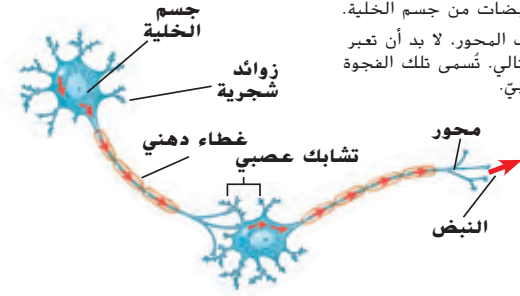
يقع المخيخ أسفل المخ. وينسق حركة العضلات الهيكلية حتى تعمل مع بعضها البعض بسلاسة. كما أنه يساعد على حفظ التوازن.

يتصل جذع الدماغ بالحبل الشوكي. النخاع هو الجزء الأدنى من جذع المخ. يتحكم النخاع في نبض القلب والتنفس وضغط الدم والعضلات الموجودة في الجهاز الهضمي.

الحبل الشوكي شريط سميك من الأعصاب يحمل الرسائل من الدماغ وإليها. تتفرع الأعصاب من الحبل الشوكي إلى جميع أجزاء الجسم. يتحكم الحبل الشوكي كذلك في ردود الأفعال المنعكسة. رد الفعل المنعكس هو رد فعل سريع يحدث من دون انتظار وصول رسالة من الدماغ أو إليها. على سبيل المثال، إذا لمست شيئاً ساخناً فإناك تسحب يدك من دون التفكير في ذلك.

أجزاء العصبون

تتكون الأعصاب في الجهاز العصبي من خلايا عصبية تسمى العصبونات. يتكون كل عصبون من ثلاثة أجزاء رئيسية: جسم الخلية والزوائد الشجرية والمحور. الزوائد الشجرية هي ألياف عصبية متفرعة تحمل النبضات، أو الإشارات الكهربائية، إلى جسم الخلية. المحور هو ليف عصبي يحمل النبضات من جسم الخلية. حينما تصل إحدى النبضات إلى طرف المحور، لا بد أن تعبر فجوة صغيرة جدًا لتصل إلى العصبون التالي. تُسمى تلك الفجوة الموجودة بين العصبونات بالتشابك العصبي.



SR16

دليل الصحة

الجهاز العصبي

الهدف

■ مراجعة أجزاء الجهاز العصبي.

◀ تقويم المعرفة السابقة

اطلب من الطلاب أن يشرحوا مدى التشابه بين الأعصاب وأسلاك الهاتف. أدرج ردود الطلاب على السبورة. **الإجابات المحتملة:** كالتأهما تحمل المعلومات أو الإشارات وتنقل الرسائل.

◀ مناقشة الفكرة الأساسية

ذكّر الطلاب بأن الجهاز العصبي والمخ والخلايا العصبية يتحكمون في الأجهزة الأخرى في جسم الإنسان ويوجهونها. اسأل الطلاب ما يلي:

- **مِمّ يتكون جزئاً الجهاز العصبي؟ الجهاز العصبي المركزي: الدماغ والحبل الشوكي؛ الجهاز العصبي الطرفي: جميع الأعصاب الأخرى.**
- **ما هي الأجزاء الرئيسية في الدماغ؟ المخ والمخيخ وجذع الدماغ والنخاع المستطيل**
- **أي جزء من الدماغ يتحكم في ضربات القلب والتنفس وضغط الدم؟ النخاع المستطيل**
- **ما هو أكبر أجزاء الدماغ؟ المخ**
- **ما هو العصبون؟ خلية عصبية**
- **أي جزء من العصبون ينقل النبضات من جسم خلية العصبون؟ محور العصبون**
- **في أي اتجاه تنتقل النبضات خلال العصبون؟ تنتقل النبضات من الزوائد الشجرية إلى محور جسم الخلية.**
- **ما اسم الفجوة الموجودة بين العصبونات المفردة؟ التشابك العصبي**

التدريس المتميز

أنشطة بحسب المستوى

دعم إضافي

اطلب من الطلاب رسم عصبون وتسميته.

إثراء

اطلب من الطلاب تصميم رسم توضيحي للدماغ. يجب أن يكون الطلاب قادرين على وصف جميع أجزاء المخ الرئيسية ووصف وظيفة كل جزء منها.

المؤثر والاستجابة

الهدف

- فهم الغرض من المؤثر والاستجابة.

◀ تقويم المعرفة السابقة

اطلب من الطلاب تعريف مصطلحي المؤثر والاستجابة. اطلب من الطلاب طرح أمثلة للمؤثرات والاستجابات. أدرج ردود الطلاب على السبورة. الإجابة المحتملة: لمس جسم ساخن، ثم إبعاد اليد عنه بسرعة.

- ما هي أجهزة الجسم التي تعمل معًا للاستجابة المحفز؟ الجهاز العصبي والجهاز الهيكلي والجهاز العضلي
- ما هو المحفز؟ الإجابة المحتملة: أي شيء في البيئة المحيطة يجعل الجسم يتكيف معه.
- ما هي الأنواع الثلاثة للعصبونات؟ العصبونات الحسية والعصبونات الحركية والعصبونات الترابطية
- ما هي وظائف الأنواع الثلاثة من العصبونات؟ الإجابة المحتملة: تستقبل العصبونات الحسية المؤثرات من الجسم وتنقل العصبونات الحركية الإشارات من الجهاز العصبي المركزي إلى الأعضاء والغدد، أما العصبونات الترابطية فتوصل العصبونات الحسية بالعصبونات الحركية.

◀ استكشاف الفكرة الأساسية

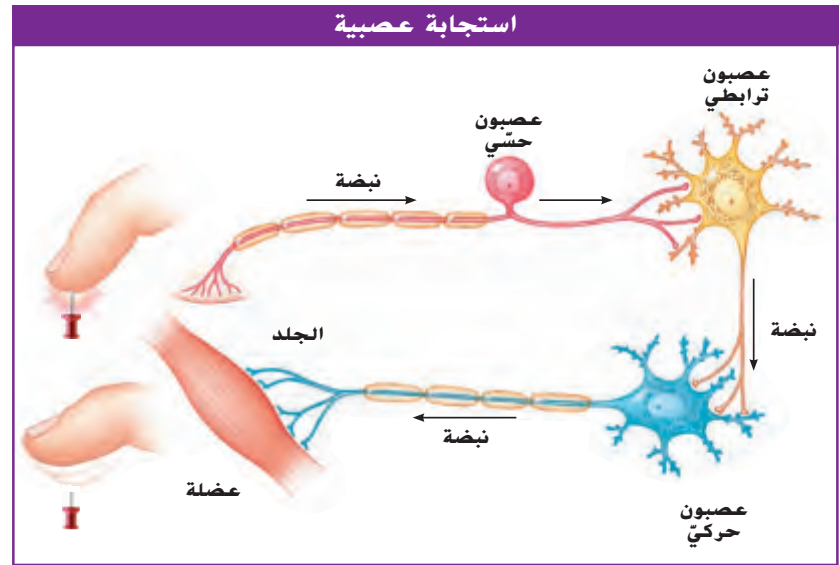
نشاط اطلب من الطلاب استخدام المكتبة والمجلات والصحف ومواقع الإنترنت الموافق عليها لبحث كيفية استجابة جسم الإنسان للمؤثرات. ثم اطلب من الطلاب رسم سلسلة من الصور التي توضح شخصًا يستجيب لأحد المؤثرات؛ على سبيل المثال، شخص يرى شيئًا مخيفًا كثعبان مثلًا أو شخص آخر يقفز من خلف شجرة. يجب أن يصف الطلاب ما يحدث إلى الجهاز العصبي والجهاز الهيكلي والجهاز العضلي في كل جزء من أجزاء الرسم التوضيحي.

المؤثر والاستجابة

يعمل كل من الجهاز العصبي والجهاز الهيكلي والجهاز العضلي سويًا لمساعدتك على التكيف مع البيئة المحيطة بك. يُسَمَّى أي شيء في البيئة المحيطة يتطلب من جسمك أن يتأقلم معه بالمؤثر (الجمع: مؤثرات). يسمى رد الفعل تجاه المؤثر بالاستجابة.

تُسمى الخلايا العصبية، كما تعلمت، بالعصبونات. ثمة ثلاثة أنواع من العصبونات: الحسية والترابطية والحركية. يؤدي كل نوع وظيفة مختلفة لمساعدة

جسمك على الاستجابة للمؤثرات. تتلقى العصبونات الحسية المؤثرات من جسمك ومن البيئة المحيطة. تصل العصبونات الترابطية العصبونات الحسية بالحركية. تحمل العصبونات الحركية الإشارات من الجهاز العصبي المركزي إلى الأعضاء أو الغدد. يستجيب جسمك، علاوة على استجابته للمؤثرات الخارجية، إلى التغيرات الداخلية. ينظم جسمك بيئته الداخلية للحفاظ على وضع مستقر من أجل البقاء. يسمى ذلك بوضع الحالة المستقرة.



SR17
دليل الصحة

التدريس المتمايز

أسئلة موجهة حسب المستوى

دعم إضافي بم يُسمى رد فعل المؤثر؟ الاستجابة

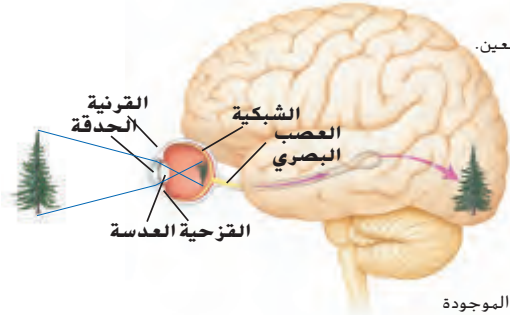
إشراء كيف يشترك الجهازان الهيكلي والعضلي في المؤثر والاستجابة؟ الإجابة المحتملة: حينما يتلقى الجهاز الهيكلي والجهاز العضلي إشارة من إحدى العصبونات الحركية، قد تنقبض إحدى العضلات، مما يسبب حركة أحد أجزاء الجسم. تعمل العضلات والعظام مع بعضها البعض على تحريك الجسم.

أجهزة جسم الإنسان

الحواس

حاسة البصر

يدخل الضوء المنعكس من الأشياء إلى العين ويستقط على الشبكية. تحوّل الخلايا المستقبلة الضوء إلى إشارات كهربائية أو نبضات. تنتقل تلك النبضات على طول العصب البصري إلى مركز الإبصار في الدماغ.

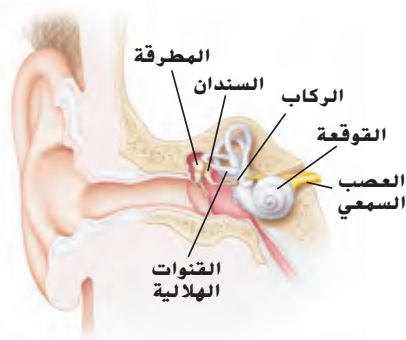


- 1 ينعكس الضوء من الشجرة إلى داخل العين.
- 2 يمر الضوء من خلال القرنية والعدسة إلى الشبكية.
- 3 تكسر العدسة الضوء ليستقط على الشبكية.
- 4 تحوّل خلايا المُستقبلة الموجودة في شبكية العين الضوء إلى إشارات كهربائية.
- 5 تنتقل النبضات على طول العصبونات الموجودة في العصب البصري إلى مركز الإبصار في المخ.

حاسة السمع

تدخل الموجات الصوتية إلى أذنك وتسبب اهتزاز طبلة الأذن. تحول الخلايا المُستقبلة الموجودة في الأذن الموجات الصوتية إلى نبضات تنتقل على طول العصب السمعي إلى مركز السمع في الدماغ.

- 1 تجمع أذنك الموجات الصوتية.
- 2 تنتقل تلك الموجات عبر قناة الأذن.
- 3 تهتز طبلة الأذن.
- 4 تهتز ثلاث عظيمات في الأذن.
- 5 تهتز قوقعة الأذن.
- 6 تحوّل الخلايا المُستقبلة داخل قوقعة الأذن.
- 7 تنتقل النبضات الكهربائية على طول العصب السمعي إلى مركز السمع في الدماغ.



SR18

دليل الصحة

الحواس

الهدف

■ وصف حاسة البصر والسمع والشم والتذوق واللمس.

◀ تقويم المعرفة السابقة

اطلب من الطلاب إعداد قائمة بالحواس الخمس: البصر والسمع والشم والتذوق واللمس. اجعل الطلاب يذكروا الجزء الذي تستخدمه كل حاسة من أجسامهم. اسأل الطلاب ما يلي:

- كيف يشترك الدماغ في الحواس؟ يتلقى الدماغ إشارات من أعضاء الحواس، مثل العينين والأذنين، ثم يترجم تلك الإشارات.

◀ استخدام الوسائل المرئية

اعرض للطلاب الشكليات التوضيحية للعين والأذن. اسأل الطلاب ما يلي:

- أين تقع شبكية العين؟ في الجزء الخلفي داخل العين
- ما الذي يحمل النبضات الكهربائية من العين إلى الدماغ؟ العصب البصري
- ما هي العظيّمات التي تهتز داخل الأذن؟ المطرقة والسنان والركاب.
- كيف تُنقل الأصوات من البيئة المحيطة إلى آذاننا، ثم إلى المخ؟ الإجابة المحتملة: يُجمّع الجزء الخارجي من الأذن الأصوات على شكل موجات صوتية ويتسبب في اهتزاز أجزاء الأذن، ثم تُحمل الاهتزازات إلى المخ على شكل نبضات.

الخلفية العلمية

هل يمكن أن يتسبب تلف الدماغ في فقدان الحواس؟

تكون المناطق المختلفة في الدماغ مسؤولة عن وظائف محددة. يتم التحكم في الإبصار في الأجزاء الخلفية من فصوص المخ القفوية. ويتم التحكم في السمع في فصوص المخ الصدغية. وتوجد مناطق التذوق الحسية بالقرب من قاعدة الشقوق المركزية، على طول الشقوق الجانبية. (البثق هو أخدود ضحل في سطح المخ" توجد منطقة الشم الحسيّة في مكان عميق داخل المخ. وتوجد المناطق التي تتأثر باللمس في الأجزاء الأمامية من الفصوص الجدارية للمخ. قد يؤدي حدوث تلف أو إصابة في أحد أجزاء المخ السابقة إلى فقدان تلك الوظيفة الحسية بعينها.

◀ مناقشة الفكرة الأساسية

اجعل الطلاب يناقشوا ما يعرفونه عن حاسة الشم والتذوق واللمس. اسأل الطلاب ما يلي:

■ لماذا تتأثر حاسة التذوق لدينا حينما نصاب بالبرد؟
الإجابة المحتملة: حينما تكون الأنف مزكومة بسبب البرد، فإننا لا نستطيع الشم كذلك والتذوق والشم حاستان مرتبطتان ببعضهما البعض ارتباطًا وثيقًا.

■ أي عصب يحمل النبضات من الأنف إلى الدماغ؟
العصب الشمي

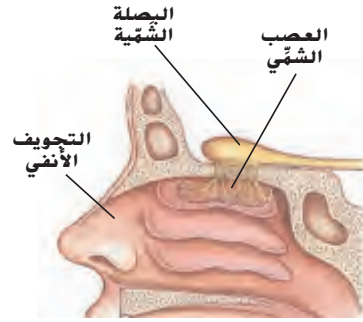
■ أين تشعر باختلاف في مذاق الأشياء؟ على أجزاء مختلفة من اللسان.

■ أي جزء في الجسم يشعر بلمس الريشة؟ الإجابة المحتملة: تستشعر الخلايا المستقبلية في البشرة لمس الأشياء. ثم ترسل نبضات من خلال الأعصاب الحسية إلى الحبل الشوكي ثم إلى الدماغ.

■ ما هي بعض الأشياء التي تكون البشرة حساسة لها؟
الإجابات المحتملة: اللمس أو الضغط والبرودة والحرارة والألم.

حاسة الشم

حاسة الشم هي القدرة على اكتشاف المواد الكيميائية في الهواء. حينما نتنفس، تذوب المواد الكيميائية في المخاط الموجود في الجزء العلوي من أنفك، أو التجويف الأنفي. حينما تتفاعل المواد الكيميائية مع الخلايا المستقبلية، تُرسل الخلايا نبضات على طول العصب الشمي إلى مركز الشم في الدماغ.



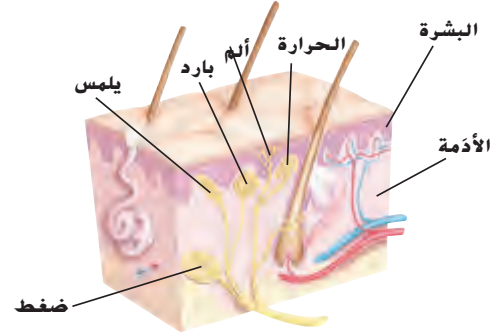
حاسة التذوق

حينما نتناول الطعام، تذوب المواد الكيميائية في الطعام في اللعاب. يحمل اللعاب المواد الكيميائية إلى براعم التذوق على اللسان. توجد داخل كل براعم من براعم التذوق مستقبلات تستطيع تمييز الطعم الرئيسية الأربعة: الطعم الحلو والحامض والمالح والمر. تُرسل المستقبلات نبضات من خلال أحد الأعصاب إلى مركز التذوق في الدماغ. يتعرف الدماغ على مذاق الطعام، والذي يكون عادةً مزيجًا من مجموعات الطعم الأربعة المختلفة.



حاسة اللمس

تساعد الخلايا المستقبلية في الجلد الشخص على تمييز الأشياء الساخنة من الباردة، والرطبة من الجافة. كما يمكن لتلك الخلايا تمييز لمسة الريشة الخفيفة أو الضغط الناشئ عن الوقوف على أحد الأحجار. تُرسل كل خلية مستقبلية نبضات على امتداد الأعصاب الحسية إلى الحبل الشوكي. ثم يرسل الحبل الشوكي النبضات إلى مركز اللمس في الدماغ.



SR19
دليل الصحة

التدريس المتميز

أنشطة بحسب المستوى

دعم إضافي اطلب من الطلاب كتابة جملة تصف إحدى الحواس.

إثراء اطلب من الطلاب رسم مخطط توضيحي يوضح مسار شم رائحة الخبز من الأنف إلى الدماغ.

أجهزة جسم الإنسان

جهاز الغدد الصماء

الهرمونات هي مواد كيميائية تتحكم في وظائف الجسم. يسمى العضو الذي يُنتج الهرمونات بالغدة الصماء.

تنتشر الغدد الصماء في جميع أنحاء الجسم. تصنع كل غدة هرمونًا أو أكثر يستهدف كل هرمون عضوًا أو جهازًا عضويًا. والمكان الذي يؤدي فيه الهرمون وظيفته في الجسم. يوضّل التغير في مستويات الهرمونات المختلفة رسائل هامة إلى الأعضاء والأجهزة العضوية المُستهدفة.

تساعد الغدد الصماء في الحفاظ على وضع مستقر وصحي داخل جسمك. يمكن لتلك الغدد تعطيل أو تفعيل إنتاج الهرمونات كلما أفرز جسمك كمية ضئيلة أو كبيرة للغاية من هرمون معين.

جهاز الغدد الصماء

الهدف

■ شرح كيفية تحكم جهاز الغدد الصماء في وظائف الجسم.

◀ تقويم المعرفة السابقة

اجعل الطلاب يذكروا أسماء أيّ من أجزاء جهاز الغدد الصماء التي يألّفونها. سيكون الكثير من الطلاب قد سمعوا على الأقلّ ببعض الغدد في جهاز الغدد الصماء. اسأل الطلاب ما يلي:

■ ما هي المواد الكيميائية التي تتحكم في وظائف الجسم؟ الهرمونات

◀ ناقش الفكرة الأساسية

ذكّر الطلاب بأن ثمة الكثير من الهرمونات في الجسم يمكنها التحكم في وظائف مختلفة. تشترك الكثير من الهرمونات في النمو الجنسي ولا تُصبح نشيطة إلا منذ سن البلوغ.

◀ استكشاف الفكرة الأساسية

نشاط اجعل الطلاب يستخدموا المكتبة والمجلات والصحف ومواقع الإنترنت الموافق عليها لإجراء بحث عن الهرمونات التي تفرزها غدد جهاز الغدد الصماء والأعضاء التناسلية. اجعل الطلاب يصفوا الوظائف التي تُنظمها الهرمونات المختلفة اطلب من الطلاب أن يُعدوا تقريرًا قصيرًا يوضح النتائج وأن يكونوا مستعدين لتقديم تقاريرهم إلى الفصل.

SR20
دليل الصحة

قراءة متكاملة

كيمياء الهرمونات

أخبر الطلاب بأن الهرمونات هي مواد كيميائية تتحكم في وظائف الجسم المتنوعة. تُعد معظم الهرمونات من الناحية الكيميائية أحماضًا كيميائية أو بروتينات أو ستيرويدات.

- باستخدام مواد البحث، اجعل الطلاب يكتشفوا التركيب الكيميائي لأحد الهرمونات الشائعة مثل الإنسولين أو الكورتيزول. ربما يود الطلاب رسم مخطط توضيحي للتركيب الكيميائي للهرمون.

Use this glossary to understand the meanings of the science words used in this book. Page numbers tell you where to find the words in the book.

يمكنك استخدام مسرد المصطلحات هذا في فهم معاني الكلمات العلمية المستخدمة في هذا الكتاب. وتبين أرقام الصفحات أين يمكنك العثور على تلك الكلمات في الكتاب.

A

adaptations special characteristics that help organisms survive in their environments

تكيف بعض السمات الخاصة التي تساعد الكائنات الحية على البقاء حية في بيئتها

alternative energy source a source of energy other than the burning of a fossil fuel

مصدر طاقة بديل أي مصدر للطاقة بخلاف احتراق الوقود الأحفوري

atmosphere the layers of gases that surround Earth

غلاف جوي طبقات الغازات التي تحيط بالأرض

B

balanced diet meals and snacks that provide the proper amounts of foods from each food group daily

نظام غذائي متوازن الوجبات الرئيسية والوجبات الخفيفة التي توفر المقدار اليومي الصحيح من الأطعمة من كل مجموعة من الاغذية

brainstorm the process of thinking of possible solutions for a problem

عصف ذهني عملية التفكير بحلول محتملة لإحدى المشكلات

C

carbohydrates a group of nutrients made from carbon, hydrogen, and oxygen; commonly called starches and sugars

كربوهيدرات مجموعة من المواد المغذية التي تتكون من الكربون والهيدروجين والأكسجين. ويطلق عليها عادة النشويات والسكريات

carrying capacity the maximum population size that an ecosystem can support

طاقة استيعابية الحد الأقصى لحجم الجماعة الأحيائية التي يستطيع النظام البيئي دعمها

cellular respiration a process in the cells of living organisms that breaks down sugars to make energy

تنفس خلوي عملية تتم داخل خلايا الكائنات الحية تعمل على تفتيت السكريات لتصنع الطاقة

chloroplasts the parts of a plant cell where photosynthesis occurs

بلاستيدات خضراء أجزاء في خلية النبات حيث يحدث البناء الضوئي

cleavage the number of planes along which the mineral breaks

اسطح التشقق عدد الأسطح التي ينكسر عبرها المعدن

commensalism a relationship between two kinds of organisms that benefits one without harming the other

تعایش أو إفادة علاقة بين نوعين من الكائنات الحية يستفيد أحدهما من الآخر دون أن يضره

community all the living things in an ecosystem

مجتمع أحيائي جميع الكائنات الحية في النظام البيئي

conservation saving, protecting, or using natural resources wisely

حفظ حفظ أو حماية أو استخدام الموارد الطبيعية استخدامًا حكيمًا

consistency the ability to repeat a task with little variation

اتساق القدرة على تكرار مهمة باختلاف طفيف

continental drift the concept that a single supercontinent broke apart into separate continents which drifted to their current positions on Earth

نظرية الانجراف القاري مبدأ يفيد أن قارة عظمى واحدة انشطرت إلى قارات منفصلة انجرفت إلى مواقعها الحالية على الأرض

controlled experiment a scientific investigation that involves changing one factor and observing its effects on another factor while keeping all other factors constant

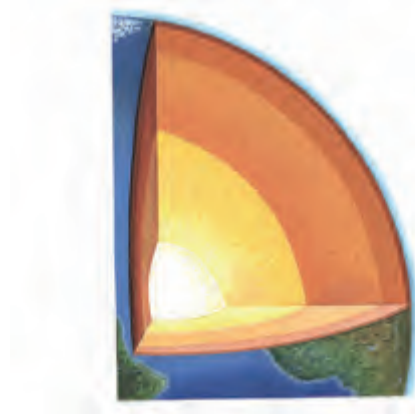
تجربة مضبوطة تحقيق علمي يقوم على استخدام عامل واحد وملاحظة تأثيره على عامل آخر مع الحفاظ على ثبات جميع العوامل الأخرى

criteria requirements to accomplish a goal

معايير متطلبات تحقيق هدف ما

crust the rocky surface that makes up the top of the lithosphere, including the continents and the ocean floor

القشرة الأرضية أرضية السطح الصخري الذي يكوّن الطبقة العلوية من المحيط اليابس للأرض والذي يشمل القارات وقاع المحيط



crystal solid whose shape forms a fixed pattern

مادة متبلورة مادة صلبة تكوّن بنية نمطية محددة

data different types of information that can be collected to answer a scientific question

بيانات أنواع مختلفة من المعلومات التي يمكن جمعها للإجابة على إحدى المسائل العلمية

deciduous forest a forest ecosystem with four distinct seasons and deciduous trees

غابة أشجار متساقطة أو نفضية غابة ذات نظام بيئي يتميز بفصول أربعة وأشجار متساقطة

deforestation when people cut down forests, causing living things to lose their habitats

إزالة الغابات قطع الناس أشجار الغابات، وبهذا تفقد الكائنات الحية موطنها البيئي

dependent variable the variable that is being measured by the experiment

متغير تابع المتغير الذي تقيسه التجربة

GL-2 • القاموس / Glossary

deposition the process of dropping off pieces of eroded rock

ترسيب عملية انزال وتراكم أجزاء الصخور المتآكلة

description a summary of observations

وصف ملخص الملاحظات

design process a series of steps for developing products and processes that solve problems

عملية التصميم مجموعة متسلسلة من الخطوات لتصميم المنتجات والعمليات التي تحل المشكلات

E

earthquake a sudden shaking of Earth's crust

زلزال اهتزاز مفاجئ للقشرة الأرضية

ecosystem all the living and nonliving things in an environment, including their interactions with each other

نظام بيئي جميع الكائنات الحية وغير الحية الموجودة بإحدى البيئات، والتي تتضمن تفاعلاتهم مع بعضهم البعض

endangered species a species that is in danger of becoming extinct

أنواع مهددة بالانقراض الأنواع المهددة بأن تصبح منقرضة



endurance the ability to perform an activity without becoming tired

تحمل القدرة على أداء نشاط دون الشعور بالإجهاد

energy pyramid a diagram that shows the amount of energy available at each level of an ecosystem

هرم الطاقة مخطط يوضح مقدار الطاقة المتوفرة في كل مستوى من مستويات النظام البيئي

engineering a field of study focused on designing and constructing technological solutions to problems

هندسة أحد مجالات الدراسة التي تركز على تصميم وإنشاء الحلول التكنولوجية للمشكلات

erosion the process of carrying away soil or pieces of rocks

تعرية عملية انجراف التربة أو قطع الصخور

explanation an interpretation of observations

تفسير تفسير الملاحظات

GL-3 • Glossary / القاموس

extinct species a species that has died out completely)



أنواع منقرضة الأنواع التي ماتت واختفت تمامًا



F

Flood plain land near a river that is likely to be under water during a flood

سهل فيضي الأرض بجانب النهر التي يحتمل أن تغمرها مياه الفيضان

food chain the path that energy and nutrients follow in an ecosystem

سلسلة غذائية مسار تأخذه الطاقة والمواد المغذية في نظام بيئي معين

food web the overlapping food chains in an ecosystem

شبكة غذائية السلسلة الغذائية المتداخلة في نظام بيئي معين

fossil fuel a material formed from the decay of ancient organisms and is used as a source of energy

وقود أحفوري مادة تتكون من تحلل الكائنات الحية القديمة وتُستخدم كمصدر للطاقة

fracture a mineral property that breaks along rough or uneven surfaces

مُكسِر إحدى خواص المعادن التي تقسم الأسطح الخشنة أو غير المستوية

G

glacier a large sheet of ice and snow that moves slowly over land

نهر جليدي صفيحة ضخمة من الجليد والثلج تتحرك ببطء على الأرض

graduated cylinder a tall, narrow, clear container used to measure liquid volume

أسطوانة مدرجة وعاء طويل وضيقٍ وشفاف يُستخدم لقياس حجم السوائل

H

habitat the place where a plant or an animal lives and grows

موطن بيئي المكان الذي يعيش به وينمو أحد الحيوانات أو النباتات

hardness how easily a mineral is scratched or how easily it scratches something else

صلادة مدى سهولة تعرض المعدن للخدش أو مدى سهولة خدشه لمادة أخرى

humus decayed plant or animal material in soil

دبال المادة الموجودة بالتربة والناجمة عن تحلل النباتات والحيوانات

GL-4 • القاموس/Glossary

hydrosphere Earth's water, whether found on continents or in oceans, including the freshwater in ice, lakes, rivers, and underground

غلاف مائي الماء الموجود على الأرض. سواء أوجد في القارات أم المحيطات ويشمل الماء العذب الموجود بالجليد والبحيرات والأنهار والمياه الجوفية

hygiene the practice of keeping your body clean

حفظ الصحة العامة ممارسات الحفاظ على نظافة جسدك

hypothesis a prediction or an answer to a question that can be tested

فرضية تنبؤ أو إجابة على مسألة يمكن اختبارها

I

igneous rock a rock formed when magma or lava cools and hardens

الصخر النار صخرة تتكون عندما تبرد أو تتصلب الصهارة أو الحمم البركانية



صخر الجرانيت



independent variable the variable that changes in an experiment

المتغير المستقل المتغير الذي يتم تغييره في التجربة

inference a conclusion formed from available information or evidence

الاستدلال الاستنتاج الذي يتم استنباطه من المعلومات أو الأدلة المتاحة

inner core a solid layer of iron and nickel inside Earth

اللب الداخلي طبقة صلبة من الحديد والنيكل داخل الأرض

island arc a string of volcanic islands made from melted rock rising up from under the sea floor

قوس جزيري سلسلة من الجزر البركانية تتكون من صخور منصهرة ترتفع من أسفل سطح البحر

L

landform a physical feature on Earth's surface

تضاريس سمة فيزيائية لسطح الأرض

lava hot, melted rock that reaches Earth's surface

حمم بركانية صخور ساخنة منصهرة تصل إلى سطح الأرض

limiting factor anything that controls the growth or survival of a population

عامل محدد أي عامل يتحكم في نمو أو بقاء الجماعة الأحيائية على قيد الحياة

luster the way a mineral reflects light

بريق الطريقة التي يعكس بها المعدن الضوء

GL-5 • Glossary / القاموس

M

magma hot fluid rock in Earth's mantle, the layer below Earth's surface

صهارة صخر ساخن مائع بطبقة وشاح الأرض، وهي الطبقة التي تقع تحت القشرة الأرضية

mantle a nearly melted layer of hot rock below Earth's crust

طبقة الوشاح طبقة شبه منصهرة من الصخور الساخنة تحت القشرة الأرضية

mean a set of data is the sum of the numbers in a data set divided by the number of entries in the data set

المتوسط الحسابي مجموعة من البيانات عبارة عن مجموع الأرقام في مجموعة البيانات مقسومة على عدد الإدخالات في مجموعة البيانات

meander a bend or S-shaped curve in a river

منعطف المجرى انعطاف أو منحنى على شكل حرف S في مسار النهر

measurement a precise expression of a physical property

قياس تعبير دقيق عن خاصية فيزيائية

median the middle number in a set of data when the data are arranged in numerical order

وسيط الرقم الأوسط في مجموعة بيانات عند ترتيب البيانات ترتيبًا عدديًا

metamorphic rock a rock that forms from another kind of rock under heat and pressure

صخر متحول صخر يتحول من نوع آخر من الصخور نتيجة الحرارة والضغط



صخر الرخام

metric balance an object used to measure mass

ميزان متري أداة تستخدم لقياس الكتلة

mimic to copy or imitate

محاكاة تقليد

mineral a solid, natural material made from nonliving substances in Earth's crust; some minerals are also nutrients that help living organisms grow and function

معدن مادة طبيعية صلبة تتكون من مواد غير عضوية في القشرة الأرضية؛ تكون بعض المعادن أيضًا مواد مغذية تساعد الكائنات الحية على النمو والحياة

model a representation of an object, event, or concept that describes how it works; often used as a tool for understanding the natural world or defining the construction of a product

نموذج تمثيل لجسم أو حدث أو مفهوم يصف كيف يعمل؛ يُستخدم النموذج عادةً كأداة لفهم عالم الطبيعة أو تعريف مكونات المنتج

musculoskeletal system all of the bones, cartilage, and muscles that work together to make a body move

جهاز عضلي هيكلية جميع العظام والغضاريف والعضلات التي تعمل معًا لتساعد الجسم على الحركة

mutualism a relationship between two kinds of organisms that benefits both

تبادل المنفعة علاقة بين نوعين من الكائنات الحية يستفيد منها الطرفان

GL-6 • القاموس/Glossary

N

natural resources materials people take from Earth to meet their needs

موارد طبيعية المواد التي يأخذها البشر من الأرض لتلبية احتياجاتهم

niche the role of an organism in an ecosystem

الوضع الوظيفي الدور الوظيفي الذي يقوم به الكائن الحي في النظام البيئي

nonrenewable resource natural resources that can be used more quickly than they made by Earth's natural processes, or are elements that cannot be made ;

موارد غير متجددة الموارد الطبيعية التي يتم استهلاكها بوقت أسرع من الوقت الذي تستغرقه عمليات الأرض الطبيعية في إنتاجها أو العناصر التي لا يمكن صنعها ؛

nutrients substances in foods that your body needs for growth, repair, and energy

مواد مغذية المواد الموجودة بالطعام والتي يحتاجها الجسم للنمو وترميم الخلايا والحصول على الطاقة

O

observation using one or more of your senses to identify or learn about something

ملاحظة استخدام إحدى الحواس أو أكثر لتحديد أو تعلم شيء ما

outer core a liquid layer of iron and nickel below Earth's mantle

اللب الخارجي طبقة سائلة من الحديد والنيكل أسفل طبقة وشاح الأرض

P

parasitism a relationship in which one organism lives in or on another organism and benefits from that relationship while the host organism is harmed by it

تطفل علاقة بين اثنين من الكائنات الحية حيث يعيش أحدهما بداخل الآخر أو معتمداً عليه فيستفيد الكائن المتطفل بينما يُضّر الكائن الآخر

photosynthesis a plant's process of making food using sunlight, water, and air

بناء ضوئي العملية التي يقوم بها النبات ليصنع الغذاء من أشعة الشمس والماء والهواء

physical fitness when your heart, lungs, muscles, and body are healthy and working at their best

لياقة بدنية عندما يكون قلبك وورثيك وعضلاتك وجسمك بصحة جيدة ويعملون بأقصى كفاءتهم

plastic a synthetic substance made from petroleum or natural gas that is easily shaped or molded

بلاستيك (لدائن) مادة صناعية تُصنع من البترول أو الغاز الطبيعي ويسهل تشكيلها أو قولبتها

plate tectonics a model in which Earth's surface is broken into large plates (some bigger than continents) that move slowly over the liquid magma below the surface

تكتونية الألواح نموذج لسطح الأرض حيث انقسم إلى صفائح كبيرة (بعضها أكبر من القارات) تتحرك ببطء على الصهارة السائلة تحت سطح الأرض

pollution the addition of harmful substances to the environment

تلوث إضافة مواد ضارة إلى البيئة

population all the members of one species in an area

جماعة أحيائية جميع الأفراد الذين ينتمون إلى نوع واحد في منطقة ما

GL-7 • Glossary / القاموس

precision a description of how close repeated measurements are to each other

دقة وصف لمدى تقارب القياسات المتكررة ببعضها البعض

predator an animal that hunts other animals for food

مفترس حيوان يقوم باصطياد الحيوانات الأخرى للحصول على الغذاء

prey a living thing that is hunted for food

فريسة الكائنات الحية التي يتم اصطيادها للحصول على الغذاء

primary succession the beginning of a community where few, if any, living things exist

تتابع أولي بداية مجتمع أحيائي حيث يوجد أعداد قليلة من الكائنات الحية، إن وجدت.

prosthesis an artificial extension that replaces a body part

أطراف صناعية طرف صناعي يحل محل أحد أجزاء الجسم

proteins nutrients in food that are needed for growth and repair of body tissues

بروتينات مواد مغذية توجد بالطعام وتعتبر ضرورية للنمو وترميم أنسجة الجسم

Q

qualitative data descriptive data that cannot be measured

بيانات نوعية بيانات وصفية لا يمكن قياسها

quantitative data data that can be measured

بيانات كمية بيانات يمكن قياسها

R

range a set of data is the difference between the highest and lowest values

المدى (المجال) مجموعة من البيانات تمثل الاختلاف بين أعلى وأقل قيمة

relief map a map that shows the elevation of an area using colors or shading

خريطة التضاريس خريطة تبين المستويات المرتفعة في منطقة ما باستخدام الألوان أو التظليل

resource a substance needed by an organism for growth and other life processes

موارد المواد التي يحتاجها الكائن الحي للنمو وللعمليات الحيوية الأخرى

robotics field of science and technology that makes and uses programmable machines that perform specific tasks

علم الانسان الآلي (الروبوت) مجال من مجالات العلم والتكنولوجيا يهتم بتصنيع واستخدام الماكينات المبرمجة التي تؤدي مهام محددة

rock a solid object made naturally in Earth's crust that contains one or more minerals

صخر جسم صلب يتكون طبيعيًا في القشرة الأرضية ويحتوي على معدن أو أكثر

rock cycle a never-ending process in which rocks change from one kind into another

دورة الصخور عملية لا نهائية تتحول فيها الصخور من نوع إلى آخر

S

schematic a detailed drawing showing the parts and functions of an object or system

مخطط تمثيلي رسم مفصل يوضح أجزاء ووظائف جسم أو نظام

science a way of learning about the natural world

علم منهج للتعليم بشأن العالم الطبيعي

scientific law a rule that describes a pattern in nature

قانون علمي قاعدة تصف أحد الأنماط في الطبيعة

GL-8 • القاموس / Glossary

scientific method a series of steps that scientists use when conducting an investigation

طريقة علمية سلسلة من الخطوات يتبعها العلماء عند إجراء تحقيق

scientific theory an attempt to explain a pattern observed repeatedly in the natural world

نظرية علمية محاولة لتفسير نمط معين بتكرار ملاحظته في الطبيعة

secondary succession the beginning of a new community where an earlier community already existed

تتابع ثانوي بداية مجتمع أحيائي جديد بينما لا يزال المجتمع الأحيائي السابق موجود بالفعل

sediment the particles of soil or rock that may be eroded and deposited

رواسب جزيئات التربة أو الصخر التي تتآكل وترسب

sedimentary rock a rock made of compacted and cemented materials

صخر رسوبي صخر مُكون من حبيبات متجمعة ومتلاحمة

shelter a part of animals environment that offers protection

مأوى جزء من بيئة الحيوانات توفر لهم الحماية

soil a mixture of bits of rock and once-living plants and animals

تربة خليط من حبيبات الصخور وبقايا النباتات والحيوانات الميتة

soil horizon any of the layers of soil from the surface to the bedrock

أفق التربة أيّ من طبقات التربة بدءاً من السطح وحتى صخر القاعدة

spring scale an object that uses springs and gravity to measure weight

ميزان زنبركي أداة تستخدم الزنبركات والجاذبية لقياس الوزن

stomata tiny pores on the underside of plant leaves that allow air to enter leaves and water to evaporate out of leaves

ثغور ثغوب دقيقة في أسفل أوراق النباتات تسمح للهواء بدخول الأوراق وتُخرج بخار الماء من الأوراق

streak the color of a mineral's powder

مخدش المعدن لون مسحوق المعدن

succession the process of one ecosystem changing into a new and different ecosystem

تتابع عملية تغير أحد النظم البيئية ليصبح نظاماً جديداً ومختلفاً

symbiosis a relationship between two kinds of organisms over time

تكافل أو تبادل منفعة علاقة تنشأ بين نوعين من الكائنات الحية بمرور الوقت

synthetic made by humans; not found in nature

اصطناعي من صنع الإنسان أي لا يوجد في الطبيعة

taiga a cool forest of coniferous evergreen trees

غابة صنوبر غابة باردة من أشجار الصنوبر الخضراء

technology the scientific ways that humans adapt or change nature to meet their needs

تكنولوجيا الطرق العلمية التي يستخدمها الإنسان لتعديل أو تغيير الطبيعة بحيث تلبي احتياجاته

temperate rainforest an ecosystem with a lot of rain, fog, and a cool climate

غابات مطيرة معتدلة الحرارة نظام بيئي يتميز بكثرة الأمطار والضباب والمناخ الرائع

GL-9 • Glossary / القاموس

textile any type of fabric, especially one made by weaving or knitting fibers together

threatened species a species that is in danger of becoming endangered

topographical map a map that shows the elevation of an area of Earth's surface using contour lines

topsoil the dark, top layer of soil, rich in humus and minerals, in which organisms live and most plants grow

tropical rainforest a forest ecosystem characterized by a rainy, hot, and humid climate

tsunami a huge wave caused by an earthquake under the ocean

نسيج أي نوع من الأقمشة، لا سيما الأقمشة المغزولة أو المخيطة

أنواع مهددة الأنواع المهددة بأن تصبح مهددة بالانقراض

خريطة طبوغرافية خريطة تبين المناطق المرتفعة على سطح الأرض باستخدام خطوط الكنتور

التربة الغوية طبقة التربة العليا الداكنة الغنية بالدبال والمعادن، وتعيش على تلك الطبقة الكائنات الحية وتنمو عليها معظم النباتات

غابة مطيرة إستوائية غابة يتميز نظامها البيئي بمناخ مطير وحر ورطب

تسونامي موجة هائلة ناتجة عن زلزال أسفل المحيط

V

vitamins nutrients that help your body grow, function, and use other nutrients

volcano an opening in Earth's crust through which lava may flow

فيتامينات المواد المغذية التي تساعد جسمك على النمو وأداء وظائفه والاستفادة من المواد المغذية الأخرى

بركان فتحة بالقشرة الأرضية تتدفق من خلالها الحمم

W

weathering the process through which rocks or other materials are broken down into smaller pieces

تجوية العملية التي تتفتت بها الصخور أو المواد الأخرى إلى أجزاء أصغر

نسخة الطلاب

نسخة المعلم

p. ix Jacques Cornell/McGraw-Hill Education; x S-F/Shutterstock.com; p. xii NASA/JPL-Caltech; p. xiv MOF/Getty Images; p. xvi Sean Thomas Smith (Tessada & Associates), NASA's Langley Research Center, p. 781 Light Through My Lens Photography/Moment/Getty Images; p. 782 (tr) Robert Llewellyn/Photodisc/Getty Images, (tl)Mark Dierker/Bear Dancer Studios, (cr)nikkytok/Getty Images, (cl, br)McGraw-Hill Education; p. 784 MOF/Getty Images; p. 786 McGraw-Hill Education; p. 789 (t)Robert Llewellyn/Photodisc/Getty Images, (c)nikkytok/Getty Images, (b)Dave Lidwell/Alamy; p. 792 (t)Tom Uhlman/Alamy, (b)McGraw-Hill Education; p. 794 (t)Dave Lidwell/Alamy, (b)Tom Uhlman/Alamy; p. 796 Glow Images; p. 798 McGraw-Hill Education; p. 800 McGraw-Hill Education; p. 801 McGraw-Hill Education; p. 802 (t) ImageState/Alamy, (b)Stockbyte/Getty Images, (bkgd)Siede Preis/Getty Images; p. 803 McGraw-Hill Education; p. 806 (t)foodfolio/Alamy, (br)Tracy Hebden/Getty Images, (bl)Brand X Pictures/Stockbyte/Getty Images; p. 808 Ken Karp/McGraw-Hill Education; p. 810 McGraw-Hill Education; p. 811 McGraw-Hill Education; p. 812 ©Authors Image/Alamy; p. 814 Anthony Grote/Getty Images; p. 816 Joe Polillo/McGraw-Hill Education; p. 818 (r, c)Charles D. Winters/McGraw-Hill Education, (l)©Tom Grill/Corbis Premium RF/Alamy; p. 819 (t)Mark Dierker/Bear Dancer Studios, (br)Author's Image/Glow Images, (bc)FoodCollection, (b)Siede Preis/Getty Images; p. 820 McGraw-Hill Education; p. 822 (r)Eldad Carin/Getty Images, (c)Ingram Publishing/Alamy, (l)©David Tietz/Editorial Image, LLC; p. 823 (r) Stephen Frisch/McGraw-Hill Education, (l) SuperStock/age fotostock; p. 824 StockTrek/Purestock/SuperStock; p. 826 (t)Mark Dierker/Bear Dancer Studios, (c)Ken Karp/McGraw-Hill Education, (b)SuperStock/age fotostock; p. 828 Blackout Concepts/Alamy; p. 830 buccaneership/Getty Images; p. 832 McGraw-Hill Education; p. 834 lynx/iconotec.com/Glow Images; p. 836 (tr, tl) C Squared Studios/Getty Images, (b)genyuan huang/E+/Getty Images; p. 838 Dennis Stretre/McGraw-Hill Education; p. 840 (t)lynx/iconotec.com/Glow Images, (c)C Squared Studios/Getty Images, (b)Dennis Stretre/McGraw-Hill Education; p. 842 (t)NeydtStock/Shutterstock.com, (b)Dave Moyer; p. 843 David Hilbert/Alamy; p. 844 (t to b) MOF/Getty Images, (2)Glow Images, (3)Anthony Grote/Getty Images, (4)buccaneership/Getty Images; p. 847 McGraw-Hill Education; p. 850 LWA/Digital Vision/Getty Images; p. 852 (tl) GOODSHOOT/Alamy, (cr)Volkon Ersoy/Getty Images, (cl)McGraw-Hill Education, (br)Westend61/SuperStock; p. 854 Anthony Lee/Getty Images; p. 856 McGraw-Hill Education; p. 859 (t)Dubova/Shutterstock.com, (b)David Sanger Photography/Alamy; p. 863 D.R. Cluth Images/Getty Images; p. 864 Volkan Ersoy/Getty Images; p. 866 (t)David Sanger Photography/Alamy, (b)D.R. Cluth Images/Getty Images; p. 868 StockTrek/Getty Images; p. 869 StockTrek/Getty Images; p. 870 Joggie Botma/Alamy; p. 872 McGraw-Hill Education; p. 874 Westend61/SuperStock; p. 875 (t)Hideo Kurihara/Alamy, (b)Akihiro Sugimoto/age fotostock; p. 876 (t)©Tim Keatley/Alamy, (cr, bl) Comstock Images/Alamy, (br)Jack Hollingsworth/Getty Images; p. 878 (t)Purestock/Getty Images, (b)Ilianski/Alamy; p. 879 StockTrek/Getty Images; p. 880 (r)Glowimages/Getty Images, (l)Alessandro Colle/Shutterstock.com; p. 881 Reino Hanninen/Alamy; p. 882 (t)JSC/NASA, (b)Vadim Zakharishchev/Shutterstock.com; p. 884 (t)Hideo Kurihara/Alamy, (c)Purestock/Getty Images, (b) Glowimages/Getty Images; p. 886 Image State Royalty Free/Alamy; p. 888 McGraw-Hill Education; p. 891 (t)GOODSHOOT/Alamy, (b)takoburito/

Shutterstock.com; p. 892 McGraw-Hill Education; p. 893 ©Photolibary/age fotostock; p. 894 (t) Ela2007/Getty Images, (b)Evdokimov Maxim/Shutterstock.com; p. 896 (t)GOODSHOOT/Alamy, (b)Ela2007/Getty Images; p. 898 McGraw-Hill Education; p. 899 McGraw-Hill Education; p. 900 Ken Karp/McGraw-Hill Education; p. 902 Qrt/Alamy; p. 904 McGraw-Hill Education; p. 908 (t)Andersen Ross/age fotostock, (b)Sergey Lavrentev/Getty Images; p. 909 GROGL/Shutterstock.com; p. 912 (t)Brand X Pictures/Getty Images, (b)Malcolm Baird/Moment/Getty Images; p. 913 (t)©David Frazier/Corbis/Punchstock, (b) McGraw-Hill Education; p. 914 McGraw-Hill Education; p. 916 (t)Sergey Lavrentev/Getty Images, (b)Malcolm Baird/Moment/Getty Images; p. 920 (t to b)Anthony Lee/Getty Images, (2) Joggie Botma/Alamy, (3)Image State Royalty Free/Alamy, (4)Qrt/Alamy; p. 923 Dubova/Shutterstock.com; p. 926 (tr)Dex Image/Getty Images, (cl)4X-image/E+/Getty Images, (br)Stockbyte/Getty Images, (bl)©Photolibary/age fotostock; p. 928 WilliamSherman/E+/Getty Images; p. 930 McGraw-Hill Education; p. 933 (l)©J. Schwanke/Alamy, (inset)GoGo Images Corporation/Alamy; p. 935 Monty Rakusen/Getty Images; p. 936 Dex Image/Getty Images; p. 937 Fancy Collection/SuperStock; p. 938 (t)Paul Felix Photography/Alamy, (b)Noel Hendrickson/Digital Vision/Getty Images; p. 940 (t)GoGo Images Corporation/Alamy, (c)Monty Rakusen/Getty Images, (b)Dex Image/Getty Images; p. 942 U.S. Navy photo by Mass Communication Specialist 2nd Class Aaron Burden; p. 944 McGraw-Hill Education; p. 946 Janine Wiedel Photolibary/Alamy; p. 947 ©Ilene MacDonald/Alamy; p. 948 (t)NASA, (b)Comstock Images/Getty Images; p. 949 Jiri Miklo/Shutterstock.com; p. 950 (t)Sonsedska Yuliiia/Shutterstock.com, (b)Eric Isselee/Shutterstock.com; p. 951 (t)NPS Photo, Ken Ganz, (b)Mike Watson Images Limited/Glow Images; p. 952 (t)Koksharov Dmitry/Shutterstock.com, (b)©Hemera Technologies/Alamy; p. 953 David Carlson/Alamy; p. 954 Larry Allen/Getty Images; p. 956 (t)Janine Wiedel Photolibary/Alamy, (c)Jiri Miklo/Shutterstock.com, (b)NPS Photo, Ken Ganz; p. 958 (t to b, 2-4, 6) McGraw-Hill Education, (5)C Squared Studios/Getty Images; p. 959 McGraw-Hill Education; p. 962 bob van den berg/Getty Images; p. 964 McGraw-Hill Education; p. 966 saravutpics/Shutterstock.com; p. 967 Stockbyte/Getty Images; p. 968 McGraw-Hill Education; p. 969 Purestock/SuperStock; p. 970 Khamidulin Sergey/Shutterstock.com; p. 971 (t)Leslie Garland Picture Library/Alamy, (b)P. Ughetto/PhotoAlto; p. 972 (t) Stockbyte/Getty Images, (c)Senol Yaman/Shutterstock.com, (b)Don Farrall/Getty Images, (bkgd)Robert Glusic/Getty Images; p. 976 (t) Stockbyte/Getty Images, (c)Khamidulin Sergey/Shutterstock.com, (b)Don Farrall/Getty Images; p. 978 Robert Glusic/Digital Vision/Getty Images; p. 980 4X-image/E+/Getty Images; p. 982 McGraw-Hill Education; p. 984 Stockbyte/Getty Images; p. 985 Ken Cavanagh/McGraw-Hill Education; p. 987 Brian Hagiwara/Getty Images; p. 988 McGraw-Hill Education; p. 989 McGraw-Hill Education; p. 990 (t)Tetra Images/SuperStock, (c)B Calkins/Shutterstock.com, (b)Tim Burkitt/FEMA; p. 992 (t)Ken Cavanagh/McGraw-Hill Education, (b)McGraw-Hill Education; p. 994 (t)Library of Congress Prints and Photographs Division [LC-USZ62-25564], (c, b)Photos.com/Getty Images; p. 995 (t)Ron Kuntz/AP Images, (b)McGraw-Hill Education; p. 996 Design Pics/Carson Ganci; p. 998 McGraw-Hill Education; p. 1000 Jacques Cornell/McGraw-Hill Education; p. 1001 (r)Lars Nikki/McGraw-Hill Education, (l)Stocktrek/Getty Images; p. 1003 Hero Images Inc./Alamy; p. 1004 Ahmadmahmood/Getty Images; p. 1005 U.S. Army

Corps of Engineers; p. 1006 TonyYao/Getty Images; p. 1008 Stocktrek/Getty Images; p. 1010 McGraw-Hill Education; p. 1014 (t to b)WilliamSherman/E+/Getty Images, (2)U.S. Navy photo by Mass Communication Specialist 2nd Class Aaron Burden, (3)bob van den berg/Getty Images, (4)4X-image/E+/Getty Images, (5)Design Pics/Carson Ganci; p. 1016 Robert Glusic/Getty Images; p. 1020 McGraw-Hill Education; p. 1021 McGraw-Hill Education; p. 1022 (tr)McGraw-Hill Education, (tl)UpperCut Images/SuperStock, (cl)Patrick Landmann/Science Source, (br)Jose Luis Pelaez Inc/Blend Images LLC, (b)NASA/Sean Smith; p. 1024 Media Bakery; p. 1026 Matt Meadows/McGraw-Hill Education; p. 1028 (inset)McGraw-Hill Education, (bkgd) Everett Historical/Shutterstock.com; p. 1029 (c)JGI/ Daniel Grill/Blend Images/Getty Images, (bkgd) Science Photo Library RF/Alamy; p. 1030 (tr) National Cancer Institute/Getty Images, (tl)Don Farrall/Getty Images, (br)U.S. Navy photo by Ronald Dejarnett, (bl)Martial Colomb/ Photographer's Choice RF/Getty Images; p. 1032 (t)McGraw-Hill Education, (c)JGI/Daniel Grill/Blend Images/Getty Images, (b)Don Farrall/Getty Images; p. 1034 (t to b)Martin Anderson/Alamy, (2)Philip Coblenz/age fotostock, (3)Digital Vision/Getty Images, (4)Best View Stock/Alamy; p. 1036 MichaelSvoboda/Getty Images; p. 1038 Matt Meadows/McGraw-Hill Education; p. 1040 (r)Don Farrall/Getty Images, (l)Phanie/Science Source; p. 1041 (t)Rob Wilson/Shutterstock.com, (b)Don Hammond/Design Pics; p. 1042 UpperCut Images/SuperStock; p. 1044 Master Video/Shutterstock.com; p. 1046 (t)Don Farrall/Getty Images, (c) UpperCut Images/SuperStock, (b)Master Video/Shutterstock.com; p. 1048 Beth Wald/Aurora Photos; p. 1050 McGraw-Hill Education; p. 1052 Matt Meadows; p. 1054 (r)Christian Lagerek/Shutterstock.com, (l)Media Bakery; p. 1055 (r) Patrick Landmann/Science Source, (l)Yuri Turkov/Shutterstock.com; p. 1056 Jose Luis Pelaez Inc/Blend Images LLC; p. 1057 Elnur/Shutterstock.com; p. 1059 NASA/Sean Smith; p. 1060 Sean Thomas Smith (Tessada & Associates), NASA's Langley Research Center; p. 1062 (t)Christian Lagerek/Shutterstock.com, (b)NASA/Sean Smith; p. 1065 Matt Meadows; p. 1068 (t)Media Bakery, (c) MichaelSvoboda/Getty Images, (b)McGraw-Hill Education; p. 1074 Mykola Komarovskyy/Shutterstock.com; p. QL1 tea maeklong/Shutterstock.com; p. QL4 McGraw-Hill Education; p. QL5 McGraw-Hill Education; p. QL6 McGraw-Hill Education; p. QL7 McGraw-Hill Education; p. QL8 McGraw-Hill Education; p. QL9 McGraw-Hill Education; p. QL10 McGraw-Hill Education; p. QL11 McGraw-Hill Education; p. QL13 McGraw-Hill Education; p. QL14 McGraw-Hill Education; p. QL15 McGraw-Hill Education; p. QL16 McGraw-Hill Education; p. SR1 (t)Siede Preis/Getty Images, (b)McGraw-Hill Education; p. SR2 (t to b)Belka10/Shutterstock.com, (2)M. Unal Ozmen/Shutterstock.com, (3, 4)McGraw-Hill Education; p. SR3 (tr) Burke/Triolo/Brand X Pictures/Jupiterimages, (tl) Amos Morgan/Getty Images, (c)Dot Box Inc./ McGraw-Hill Education, (b)McGraw-Hill Education; p. SR4 (tl, br)McGraw-Hill Education, (c, b)Ken Karp/McGraw-Hill Education; p. SR5 (t)McGraw-Hill Education, (c)Paul Springett/Alamy, (br)Burke Triolo Productions/Brand X Pictures/Getty Images, (bl)Ingram Publishing/Alamy; p. SR6 McGraw-Hill Education; p. SR7 Zurijeta/Shutterstock; p. SR10 Joe Polillio/McGraw-Hill Education; p. SR11 ©David Bassett/Photo Researchers, Inc.; p. SR12 McGraw-Hill Education; p. SR13 (r)McGraw-Hill Education, (l)Ken Cavanagh/McGraw-Hill Education; p. SR14 McGraw-Hill Education; p. SR15 (t) Littlekidmoment/Shutterstock.com, (b)Science Source/Photo Researchers; p. SR16 McGraw-Hill Education.