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 بزمن محدد؟** الإجابة المحتملة: يتغير موقع الجسم بالنسبة إلى الأجسام التي لا تتحرك.

McGraw-Hill Education محفوظة لصالح مؤسسة © حقوق الطبع والتأليف

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 أطير.
- **ما الذي منحك الشعور بأنك تتحرك؟** الإجابة المحتملة: أجد نفسي في العديد من المواقع المختلفة عندما أركب الأرجوحة.

McGraw-Hill Education محفوظة لصالح مؤسسة © حقوق الطبع والتأليف

UAE_Sci_Grade_5_TE_ch12_718778.indb 854 3/10/2017 4:31:11 PM

انظر وتساءل

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

- **كيف يمكنك أن تقيس مدى سرعة حركة كرة التنس؟**

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

السؤال المهم

كلِّف 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 تم التقاط هذه الصور بالحركة البطيئة؟ نوعًا ما. نعم. فالضوء الوامض 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.

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

UAE_Sci_Grade_5_TE_ch12_718778.indb 855 3/10/2017 4:31:20 PM

الاستكشاف

مجموعات صغيرة | 20 دقيقة

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 جيدًا 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 تقريبًا في كل قذفة. وسوف تبدأ متوسطات السرعة في أن تقل مع تزايد المسافة. وهذا نتيجة للاحتكاك.

كيف تُقاس السرعة؟

وضع فرضية

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

الفرضية المحتملة: إذا ازدادت المسافة التي تقطعها الكرات الزجاجية، فإن السرعة ستقل.

اختبر الفرضية

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

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 تقطعه الكرة الزجاجية من نقطة البدء حتى خط النهاية. كرّر ذلك مرتين واحسب متوسط الزمن. فسوف يكون ذلك المتغير التابع الخاص بك.

ستتنوع الإجابات. يجب على الطلاب تدوين ملاحظاتهم.

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

المواد

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

McGraw-Hill Education مؤسسة لصالح محفوظة © والتأليف الطبع حقوق

McGraw-Hill Education مؤسسة لصالح محفوظة © والتأليف الطبع حقوق

UAE_Sci_Grade_5_TE_ch12_718778.indb 856 3/10/2017 4:31:32 PM

استنتاج الخلاصات

5 **استخدام الأرقام** اقسم 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 مسارٍ منحنٍ؟ 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.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الاستقصاء الموجه

استكشاف المزيد

التجربة التي ستستخدم فيها مسارًا منحنيًا 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 يفكروا في سؤالهم بشأن تأثير انحدار الميل على السرعة، ثم صمم ونفذ تجربة ليختبروها.

استكشاف البدائل

ما قدر السرعة التي ستغوص 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 يغرقا 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.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

UAE_Sci_Grade_5_TE_ch12_718778.indb 857 3/10/2017 4:31:44 PM

2 التدريس

اقرأ وأجب

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

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

مهارة القراءة الفكرة الأساسية والتفاصيل

منظِّم البيانات اطلب من الطلاب ملء منظّم 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.

اقرأ وأجب

ما الحركة؟

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 يُغيِّر الجسم موقعه على المخطط الشبكي، فيمكنك رسم سهم بين الموقع القديم والموقع الجديد، بحيث يُمثِّل هذا السهم حركة الجسم. **الحركة** هي تغيُّر الموقع بمرور الزمن.

تنقسم الحركة إلى شقّين: 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.

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

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.

McGraw-Hill Education محفوظة لصالح مؤسسة © حقوق الطبع والتأليف

UAE_Sci_Grade_5_TE_ch12_718778.indb 858 3/10/2017 4:31:53 PM

مناط الاسناد

افترض 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 مناط الاسناد. **مناط الاسناد** هو مجموعة من الأجسام يمكنك من خلالها تحديد موقع أو قياس حركة. ففصلك الدراسي والأجسام الموجودة داخله تُمثّل مناط الاسناد. إذا أخبرك صديقك أنه تحرك ثلاثة أمتار شمال مقعده، فسوف تتمكن من العثور عليه بسهولة.

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

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

لكن تجدر الاشارة الى أن مناط 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 درايتك بأنها لا تتحرك أبدًا. فأنت تضيف حركة السيارة إلى حركة جميع الأجسام الموجودة خارج مناط الاسناد الخاص بك.

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

في مناط 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.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

◄ طوّر مفرداتك

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

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

مناط اسناد *الاستخدام العلمي مقابل الاستخدام العام* وضّح للطلاب أن كلاً من *المناط* و*اسناد* عبارة عن كلمات شائعة ومعروفة. فالمناط 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

الفت انتباه الطلاب إلى الصور.

ناقش مناط 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 مموهة لأن الشخص الموجود داخل السيارة يتحرك بالنسبة إلى الأجسام الموجودة خارجها.

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 جبلاً.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

UAE_Sci_Grade_5_TE_ch12_718778.indb 859 3/10/2017 4:32:02 PM

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 دومًا 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.

ما السرعة؟

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

تعني كلمة "الأسرع" في السباق الركض بأقصى سرعة. **السرعة** تعنى مدى سرعة تغيُّر 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).

تتغير سرعة الجسم المتحرك. فالعدّاء في السباق الطويل على سبيل المثال قد ينطلق مسرعًا في البداية، ثم يبطئ في منتصف السباق، ثم يُسرع مجددًا في النهاية.

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

حساب السرعة

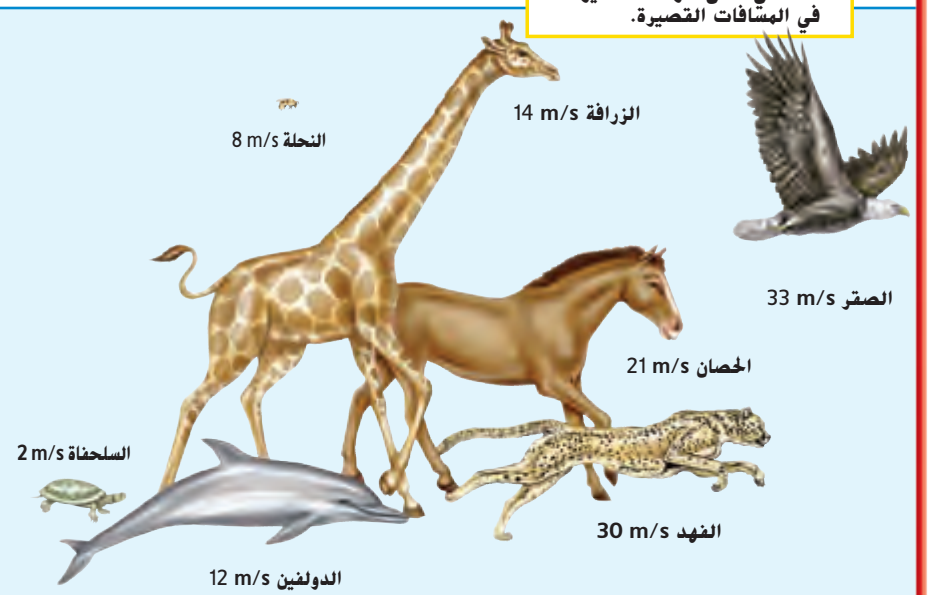
البيانات: المسافة = 100 m، الزمن = 10 s

السرعة = المسافة ÷ الزمن

= 100 m ÷ 10 s

= 10 m/s

هذه هي أعلى سرعات للحيوانات في المسافات القصيرة.



حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

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 بصوتٍ عالٍ.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

UAE_Sci_Grade_5_TE_ch12_718778.indb 860 3/10/2017 4:32:18 PM

السرعة مع الاتجاه

إذا كنت طيارًا تحلق بطائرة، فقد ترغب في معرفة مدى سرعة طائرتك في التحليق وإلى أي مدى تبعد الرحلة، وبحصولك 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

تجربة سريعة

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

تمرين سريع

2. كيف تحسب متوسط السرعة؟

اقسم إجمالي المسافة المقطوعة على

إجمالي الزمن المستغرق.

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

السرعة هي مدى سرعة تغيُّر 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 ذكّر اتجاه التحرك.

150 km ÷ 1.5 hr

100 km/h S =

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

تجربة سريعة

مجموعات صغيرة 15 دقائق

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.

طوّر 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.

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 الأسرع، 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* و*السرعة المتجهة*.

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

متقدم يمكن للطلاب تكوين جمل تامة لتعريف السرعة والسرعة المتجهة.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

UAE_Sci_Grade_5_TE_ch12_718778.indb 861 3/10/2017 4:32:33 PM

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 شمالاً

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

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 شمالاً

- **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

ما التسارع؟

افترض أنك عند خط البداية في سباق سيارات ومتجهاً شمالاً. تتغير إشارة السباق من الأحمر إلى الأخضر، ويضغط السائق بقدمه على دواسة الوقود. وعندما تصل سرعته الى 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 تغيُّر 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.

حساب التسارع

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

التسارع = الزمن ÷ تغيُّر السرعة

= 180 m/s ÷ 6 s

= 30 (m/s)/s

في مثال سباق السيارات، قيمة التسارع هي 30 (m/s)/s. فماذا 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.

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

دعم التحصيل اللغوي

اكتب وصفًا اجعل الطلاب يصفون التسارع كتابة أولاً 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* و*التسارع*.

متقدم يمكن للطلاب أن يكتبوا أسئلة لمقابلة وهمية مع سائق سيارة سباق تدور حول التسارع.

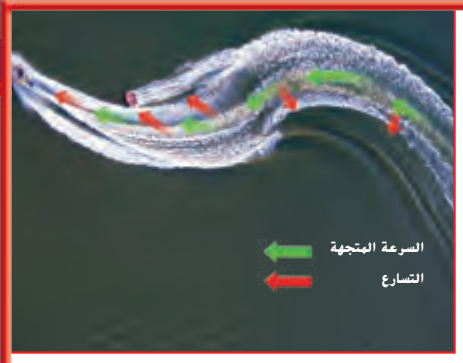
UAE_Sci_Grade_5_TE_ch12_718778.indb 862 3/10/2017 4:32:49 PM

الاتجاهات المتغيرة

فرضًا أنك على متن زورق وتتحرك به إلى الأمام. فإن السرعة المتجهة تكون للأمام. ويمكنك التباطؤ عن طريق التجديف باتجاه الخلف. وعند التجديف للخلف بشكل كافٍ، تبدأ في التحرك إلى الخلف. فالتسارع الذي تقوم به يعمل على تغيير اتجاه سرعتك المتجهة! تذكّر تعريف التسارع. فالتغيُّر في السرعة المتجهة لا يعني فحسب حدوث تغيُّر في السرعة، بل يعني أيضًا وجود تغيُّر في الاتجاه.

أنت تقوم بالتسارع في كل مرة غيَّرت الاتجاه. وعندما تسير بجانب منحنى، فإن اتجاه سرعتك المتجهة يتغير حتى إذا لم تتغير سرعتك.

يمكن تمثيل كل من السرعة المتجهة والتسارع بواسطة الأسهم. ومن خلال إضافة السهمين، فسوف يمكنك معرفة السرعة المتجهة بعد التسارع.



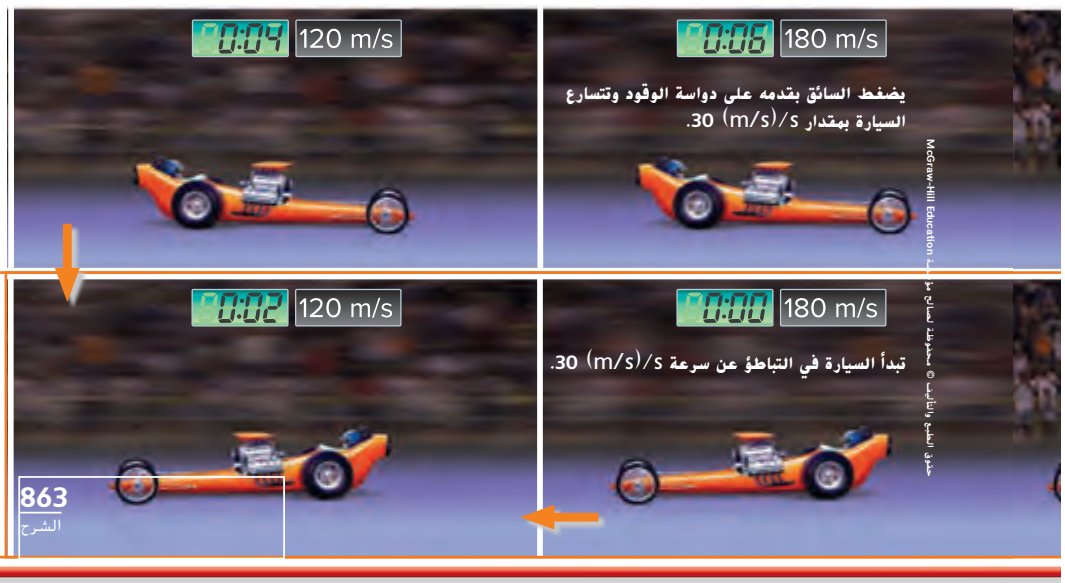
تمرين سريع

4. **تتسارع 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.



◄ 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."

التدريس المتمايز

أسئلة بحسب المستوى

متوسّط 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.

McGraw-Hill Education محفوظة لصالح مؤسسة © حقوق الطبع والتأليف

UAE_Sci_Grade_5_TE_ch12_718778.indb 863 3/10/2017 4:32:59 PM

ما المقصود بكمية الحركة (الزَخْم)؟

◄ مناقشة الفكرة الأساسية

أخبر الطلاب بأنّ 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.

◄ طوّر 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.

ما المقصود بكمية الحركة (الزَخْم)؟

هل لعبت البولينج من قبل؟ في هذه اللعبة توجد العديد من القوارير في نهاية ممر، وعلى اللاعب إيقاعها بواسطة كرة بولينج كبيرة. كيف يمكنك إيقاع 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 (الزَخْم)** 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 ابقاء 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، وبمجرد دحرجتها، فهي تحظى بكثير من الزخم، وعندما تصطدم بالقوارير، تتفوق كمية حركة كرة البولينج على قصور القوارير وتُسقطها.

كرة بولينج ثقيلة سريعة الحركة يمكنها إيقاع العديد من قوارير البولينج الأخف وزنًا.

حساب كمية الحركة

البيانات: الكتلة = 4 kg،
السرعة المتجهة = 5 m/s على ممر البولينج

كمية الحركة = الكتلة × السرعة المتجهة
$= 4\ kg \times 5\ m/s$
$= 20\ kg\ m/s$

تمرين سريع

6. **ما الأصعب إيقافه؛ لاعب هوكي محترف يتزحلق فوق الجليد بمعدل 4 m/s أم طالب في الصف الخامس يتزحلق بمعدل 4 m/s؟ ولماذا؟**

سيكون من الأصعب إيقاف لاعب البولينج المحترف لأن سرعته المتجهة ستكون مماثلة لكن مع كتلة وكمية حركة أكبر.

7. **ما الذي يُغيِّر كمية حركة الجسم؟**

تتغير كمية الحركة عند حدوث تغيير في السرعة المتجهة أو الكتلة. فقد يكتسب الجسم الكتلة أو يفقدها، أو قد يتسارع.

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.

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

UAE_Sci_Grade_5_TE_ch12_718778.indb 864 3/10/2017 4:33:07 PM

3 الخاتمة

مراجعة على الدرس

◄ مناقشة الفكرة الأساسية

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

◄ ملخص مرئي

كلِّف 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.

الحركة الإجابة المحتملة: الحركة هي تغيُّر موقع جسم بمرور الزمن.

السرعة المتجهة الإجابة المحتملة: السرعة المتجهة هي سرعة الجسم المتحرك واتجاهها.

التسارع الإجابة المحتملة: التسارع هو تغير سرعة الجسم المتجهة بمرور الزمن.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

UAE_Sci_Grade_5_TE_ch12_718778.indb 866 3/10/2017 4:33:28 PM

فكّر وتحدث واكتب

1 **المفردات** خاصية الجسم المتحرك التي تعادل كتلته مضروبة في سرعته المتجهة هي كمية الحركة (الزَخْم).

2 **الفكرة الأساسية والتفاصيل** كيف يتسارع جسم أثناء تحركه بسرعة ثابتة؟

الفكرة الأساسية	التفاصيل
تتسارع السيارة التي تسير في مضمار دائري.	تتغير السرعة المتجهة بتغيُّر الاتجاهات.
	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؟**

A m
B m/s
C (m/s)/s
D kg m/s

5 **الاستعداد للاختبار ما الذي يصف كيفية ميل الأجسام لمقاومة تغييرات الحركة؟**

A المسافة
B السرعة
C الزمن
D التسارع

السؤال المهم كيف تُقاس الحركة؟

سوف تتنوع الإجابات.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

السؤال المهم

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

كيف تغير تفكيرك منذ بداية الدرس؟

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

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

UAE_Sci_Grade_5_TE_ch12_718778.indb 867 3/10/2017 4:33:39 PM

القراءة في موضوع علمي

الهدف

- **تحديد الفكرة الأساسية والتفاصيل.**

مواقع الأرض والشمس

النوع: واقعي

أدِر نقاشًا على مستوى الصف حول علم الفلك واطلب من الطلاب مناقشة تجاربهم مع النظر إلى النجوم. اسأل:

- **بماذا نسمي الشخص الذي يدرس النجوم والكواكب؟** عالم الفلك
- **من هم بعض علماء الفلك الذين ورد ذكرهم هنا؟** أرسطو وبطليموس وكوبرنيكوس وجاليليو وأينشتاين وجيلر.

قبل القراءة

وجِّه الطلاب إلى المخطط الزمني. اسأل:

- **ما الذي يوضحه المخطط الزمني؟** كيفية دراسة الأشخاص للكواكب والنجوم على مدار التاريخ
- **ما الذي ترمز إليه الأحرف B.C.E و C.E ؟** B.C.E. تعني ما قبل الحقبة الحالية؛ C.E. تعني الحقبة الحالية
- **ما عدد السنوات التي يشملها المخطط الزمني؟** حوالي 2,390 عامًا
- **انظر إلى التواريخ الخاصة ببطليموس. ما الذي تمثله تلك التواريخ؟** الإجابات المحتملة: الأعوام التي عاشها عالم الفلك؛ العام الذي ولد فيه والعام الذي توفى فيه.

اطلب من الطلاب التفكير في ما يريدون تعلُّمه من هذه المختارات. اطلب منهم صياغة أسئلة حول علماء الفلك واستكشافاتهم للنجوم والكواكب. اكتب الأسئلة على اللوحة.

دعم التحصيل اللغوي

اطرح الأسئلة استخدم الصور والإيماءات لمراجعة كيفية دوران الأرض حول الشمس. استعرض مع الطلاب التوضيحات الواردة في المقالة وساعدهم على فهم كلمات مثل *عالم في الفيزياء الفلكية* و*عالم الفلك*. اعمل مع الطلاب لصياغة أسئلة حول علماء الفلك، مثل من هو *أرسطو*؟ *متى عاش*؟ *كيف كان يعتقد في حركة الشمس والكواكب*؟

مبتدئ يستطيع الطالب الإجابة بكلمة أو كلمتين ويمكنه استخدام الإيماءات والكلمات ليذكر كيف كان يرى بعض علماء الفلك النظام الشمسي.

متوسط يستطيع الطالب الإجابة على الأسئلة مستخدمًا عبارات أو جملًا قصيرة. استخدم التحفيز إذا لزم الأمر.

متقدم يمكن للطالب أن يتبادل الأدوار في توجيه الأسئلة والإجابة عليها باستخدام جملاً كاملةً.

McGraw-Hill Education محفوظة لصالح مؤسسة © حقوق الطبع والتأليف

UAE_Sci_Grade_5_TE_ch12_718778.indb 868 3/10/2017 4:34:02 PM

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.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

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.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

UAE_Sci_Grade_5_TE_ch12_718778.indb 869 3/10/2017 4:34:21 PM

التخطيط للدرس

توقّف هنا من أجل

الدرس 2 القوى والحركة

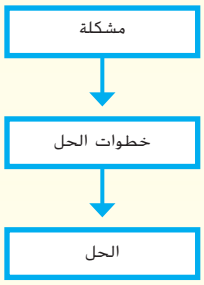
السؤال المهم

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 منظّم بيانات المشكلة والحل.

المسار السريع

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

1 المقدمة
انظر وتساءل

2 التدريس
مناقشة الفكرة الأساسية
استخدام وسائل المساعدة البصرية

3 الخاتمة
فكّر وتحدث واكتب

ملاحظات المعلم

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

UAE_Sci_Grade_5_TE_ch12_718778.indb 1 3/10/2017 4:34:30 PM

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

تقويم 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 وذارعي لسحب مقبض الثلاجة.

كيف تستخدم القوى في حياتك اليومية؟ الإجابة المحتملة: أستخدم يدي وذارعي لسحب مقبض الثلاجة.

الدرس 2

القوى والحركة

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

تهيئة

ابدأ بالمناقشة

ضع بطاقة فهرسة أعلى الطرف المفتوح لكوب. ضع عملة على البطاقة مباشرةً 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 شيئًا مشابهًا؟** الإجابة المحتملة: لقد سحبت حجر دومينو من الجزء السفلي لمجموعة من أحجار الدومينو فوق بعضها البعض، وتحركت بقية الأحجار مباشرةً إلى أسفل.

أخبر الطلاب بأنهم سوف يتعرفون في هذا الدرس على القوى وكيفية تأثيرها على الأجسام.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

UAE_Sci_Grade_5_TE_ch12_718778.indb 870 3/10/2017 4:34:44 PM

انظر وتساءل

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

- **لماذا قد يسقط بعض قافزي المظلات أسرع من غيرهم؟**

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

السؤال المهم

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

انظر وتساءل

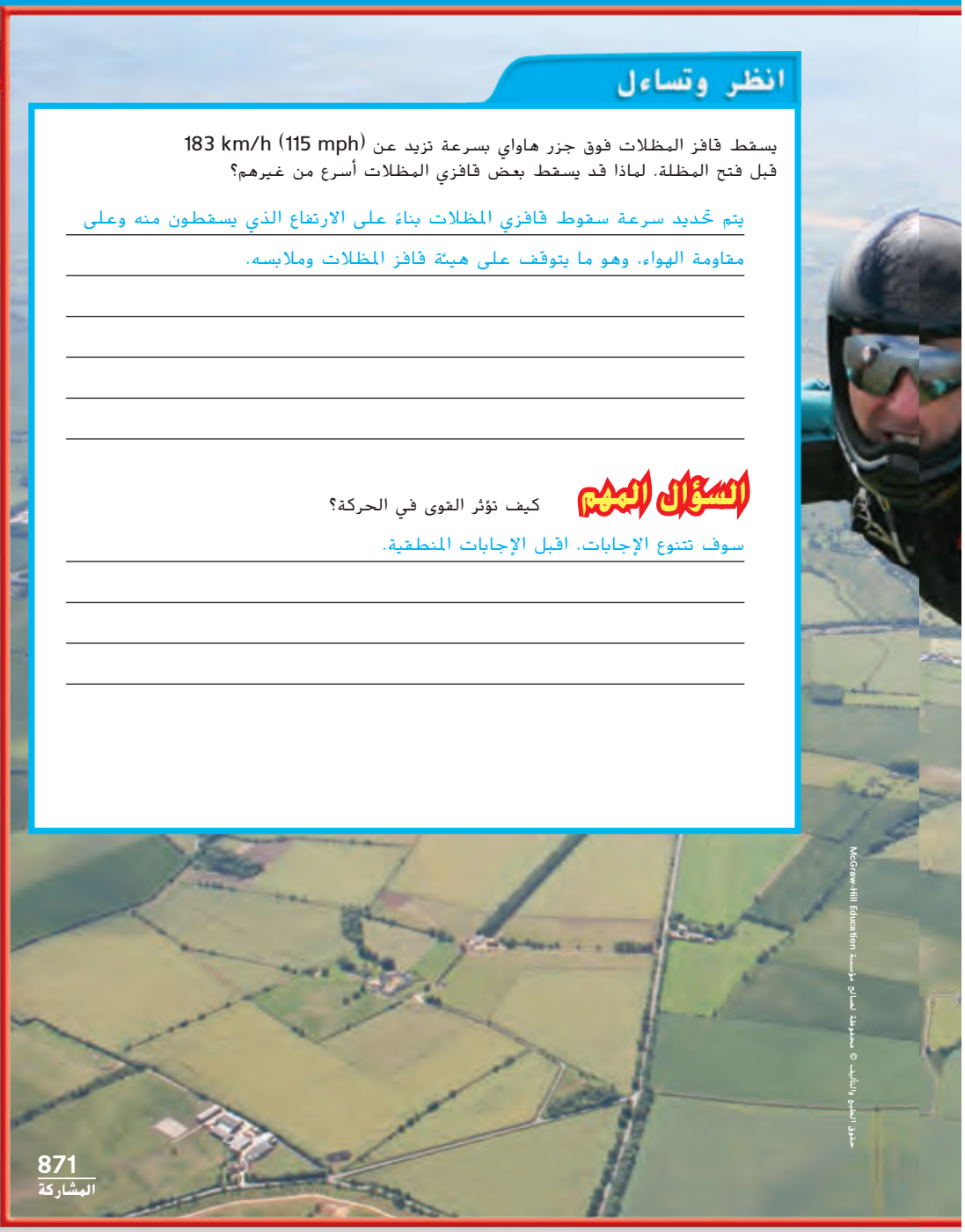
يسقط قافز المظلات فوق جزر هاواي بسرعة تزيد عن 183 km/h (115 mph) قبل فتح المظلة. لماذا قد يسقط بعض قافزي المظلات أسرع من غيرهم؟

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.



حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

UAE_Sci_Grade_5_TE_ch12_718778.indb 871 3/10/2017 4:34:54 PM

الاستكشاف

مجموعات صغيرة | 20 دقيقة

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، وقتًا أطول للوصول إلى الأرض.

هل تسقط الأجسام الأثقل بشكل أسرع؟

المواد

- ميزان ذو الكفتين مع مجموعة من الكتل
- كرة جولف
- كرة تنس
- كرة القطن

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 تقريبًا في نفس الوقت. وتستغرق كرة القطن أحيانًا فترة أطول.

3. كرّر الخطوة 2 إلى أن تختبر جميع أزواج الأجسام المحتملة.

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

UAE_Sci_Grade_5_TE_ch12_718778.indb 872 3/10/2017 4:35:06 PM

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 تتغير 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 كثافاتها 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 قمت بنفخ البالون بشكل أكبر، أخذ وقتًا أطول في الوصول إلى الأرض.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

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.

استكشاف البدائل

المسار السريع

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، تاركةً 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.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

UAE_Sci_Grade_5_TE_ch12_718778.indb 873 3/10/2017 4:35:12 PM

2 التدريس

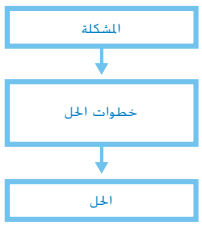
اقرأ وأجب

الفكرة الأساسية كلِّف 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 وسجِّل 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 لغلق أبواب الخزانة
- **أين لاحظت قوة الجاذبية؟** الإجابات المحتملة: الأجسام الساقطة الكواكب الثابتة في مداراتها بفعل جاذبية الشمس، المد والجذر
- **أين لاحظت قوة الاحتكاك؟** الإجابات المحتملة: عند انزلاق جسم لتحريكه على الأرض؛ التزلج والتزحلق على الجليد؛ سيارة تحاول الاحتكاك بالطريق

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 النيوتن (N) والكيلوجرام (kg). عندما نرسم مخططات للقوى، فعادة ما نستخدم الأسهم لتمثيل اتجاه القوة وشدتها.

قد تحدث القوة عند ملامسة جسم لجسم آخر، مثل سحب شاحنة الجر لسيارة لا تعمل. إلا أنه قد تنشأ القوة بدون تلامس الأجسام. فكِّر في كيفية عمل إبرة البوصلة؛ فهي تتأرجح في اتجاه الشمال نظرًا لأنه يتم سحبها بواسطة قوة الأرض المغناطيسية. فلا يوجد أي شيء حقيقة 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*.

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

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 الميكروي حقيقة واقعية.

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

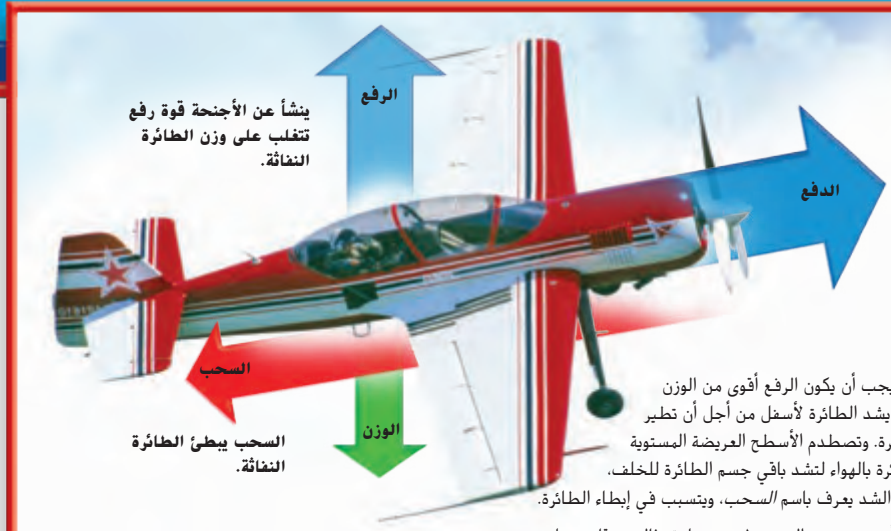
طوّر مفرداتك

القوة ذكر الطلاب بأن القوة هي أي دفع أو سحب من جسمٍ آخر. يوجد العديد من أنواع القوة؛ من بينها قوة الجاذبية والقوة الكهربائية والمغناطيسية والنووية 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 المبذولة 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 اللونان الأحمر والأخضر فيشيران إلى القوى التي تعمل على سحب الطائرة إلى أسفل أو إبطائها.



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 علبة من الألومنيوم إذا ضغطت عليها بقوة بيديك. وكلما كانت المادة أكثر صلادة، تطلّب 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 إبطاؤه 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 بعيدًا بشكل سريع.

القوة التي لها تأثير لمدة زمنية قصيرة يمكن أن يكون لها تأثير كبير.

بعض القوى الاخرى تؤثر باستمرار، مثل درّاج على دراجته أو بالون يرتفع تدريجياً ويبطء كلاهما أمثلة عن قوى تؤثر باستمرار.

تمرين سريع

1. **وضِّح مثالاً لقوة تُغيِّر شكل الجسم وحركته.**

الإجابة المحتملة: عند إلقاء قطعة من الصلصال على سطح صلب، فإن السطح الصلب يضفي قوة على الصلصال. هذه القوة سوف توقف الصلصال (تغيير في الحركة) وتغيِّر من شكله (تغيير في الشكل).

McGraw-Hill Education محفوظة لصالح مؤسسة © حقوق الطبع والتأليف

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 تُبطئ مقاومة الرياح حركة السيارة. ومن الممكن أن تتسبب زيادة احتراق الوقود في المحرك في زيادة سرعة السيارة.

McGraw-Hill Education محفوظة لصالح مؤسسة © حقوق الطبع والتأليف

UAE_Sci_Grade_5_TE_ch12_718778.indb 875 3/10/2017 4:35:34 PM

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.

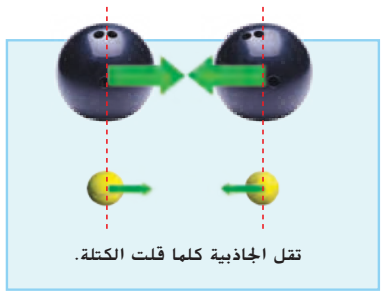
قوة السحب على المنطاد تعادل قوة الجاذبية.

ما الجاذبية والاحتكاك؟

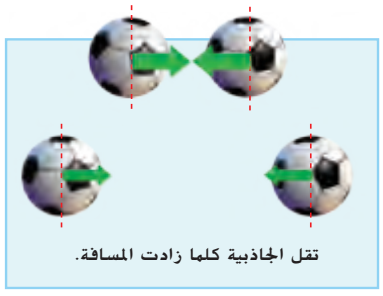
هل قال لك أحد من قبل: "ما طار طير وارتفع، إلا كما طار وقع"؟ إذا قال أحدهم ذلك لك فربما كان يتحدث عن الجاذبية، تلك القوة التي تجذب المادة بأكملها معًا. إذا رميت كرة لأعلى، فإن الجاذبية الموجودة بينها وبين الأرض سوف تجعلها تسقط على الأرض. وبدون الجاذبية فقد تطير الكرة بعيدًا عن الأرض.

إسحاق نيوتن، الذي سُميَّت 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. فكُرتي البولينج المتباعدة بمسافة سنتيمتر لن يتدحرجا معًا بسبب الجاذبية. فكتلتهما صغيرة للغاية. بينما الكتل الضخمة ككتل الأقمار والكواكب والنجوم تكون جاذبيتها قوية. فقوة الجاذبية بين الأرض والقمر تبلغ 200 مليار مليار نيوتن!



تقل الجاذبية كلما قلت الكتلة.



تقل الجاذبية كلما زادت المسافة.

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

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 للطالب إنشاء عبارته أو جملته ليكملها الطالب التالي.

مبتدئ يمكن للطالب إكمال الجمل عن طريق الإشارة إلى الكلمة أو نطقها.

متوسط يمكن للطالب إنشاء جمل بسيطة.

متقدم يمكن للطلاب إنشاء جمل كاملة وأكثر تعقيدًا.

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

UAE_Sci_Grade_5_TE_ch12_718778.indb 876 3/10/2017 4:35:47 PM

الخارج

ربما قمت 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.

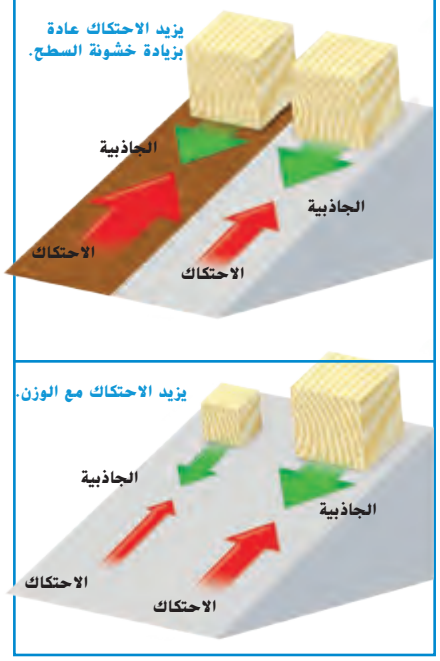
هل قمت من قبل بفرك يديك معًا للشعور بالدفء؟ الاحتكاك بين يديك يبطئ حركتهما وينشأ عنه حرارة أيضًا. فالحرارة تنشأ أينما كان هناك احتكاك.

مقاومة الهواء

عندما يتحرك جسم عبر الهواء، فإن الهواء يصطدم بالجسم ويبطيء 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 بأكبر 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.

المكعبات المنزلقة



قراءة رسم

ما المكعب الذي تعرض لأكبر 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.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

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.

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.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

UAE_Sci_Grade_5_TE_ch12_718778.indb 877 3/10/2017 4:35:56 PM

ماهو 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 جسمٍ ما ولكنها لا تغير الحركة؟** قوى متوازنة

◄ طوّر 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". واسألهم 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 قوة غير متوازنة.**

يجب أن يلاحظ الطلاب أن القوى المتوازنة في الاتجاهات المتضادة تحافظ على الجسم في وضع السكون أو الحركة حتى تؤثر عليه قوة غير متوازنة.

القوة المؤثرة على الدمية متوازنة، لذلك لن تسقط.

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؟ أستخدم 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. فكّر 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.

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 قوة غير متوازنة.

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 والفيل يساوي صفرًا. إذا كان الاثنان يجريان نحوك، فأيهما يكون من الأسهل إيقافه؟ لماذا؟** من الأسهل إيقاف الفأر. لأن له قصورًا أقل لأن كتلته أصغر.

McGraw-Hill Education © محفوظة لصالح مؤسسة حقوق الطبع والتأليف

UAE_Sci_Grade_5_TE_ch12_718778.indb 878 3/10/2017 4:36:13 PM

القانون الأول لنيوتن:
يظل الجسم الساكن في حالة السكون، ويظل الجسم المتحرك بسرعة ثابتة متحركًا، ما لم تؤثر عليهما قوة غير متوازنة.

يسمى القانون الأول لنيوتن أحيانًا بقانون القصور، وذلك لأن القانون يصف القصور بالعبارة التالية: لا تُغيِّر الأجسام حركتها ما لم تؤثر عليها قوة لفعل 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.

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 ممتلئًا بغاز ساخن أو خفيف.

3. وضح أهمية حزام الامان الموجود في السيارة؟

الإجابة المحتملة: في حوادث السيارات، تتعرض السيارة لتباطؤ مفاجئ. إلا أن جسدك يواصل التحرك في خط مستقيم. ومن المحتمل أن يصطدم بزجاج السيارة الأمامي. وتوفر أحزمة الأمان قوة تعمل على تغيير حركتك وإيقافك.

تجربة سريعة

مجموعة صغيرة 15 دقيقة

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.

المساواة في المشاركة

راجع المواد للتحقق من المساواة بين الجنسين. فالكتب المدرسية والنشرات وحتى الأمثلة التي تستخدمها لشرح المفهوم من الممكن أن تتضمن تحيزًا لنوع الجنس عن طريق وضع الذكور والإناث في أدوار مبسطة جدًا أو غير متساوية. إذا استخدمت أمثلة تعتمد على أحد الجنسين، استخدم قائدة الطائرة بدلاً من قائد الطائرة، على سبيل المثال.

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

UAE_Sci_Grade_5_TE_ch12_718778.indb 879 3/10/2017 4:36:24 PM

ماهو 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:

■ **إلامّ 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 kg) × (2 (m/s)/s) = 10 N

■ **ما مقدار القوة التي يجب استخدامها لتسارع كتلة مقدارها 10 kg إلى 4 (m/s)/s؟**
F = (10 kg) × (4 (m/s)/s) = 40 N

◄ استكشاف الفكرة الأساسية

نشاط قسم الصف الدراسي إلى مجموعات صغيرة. أعطِ 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 معًا 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.

ما القانون الثاني لنيوتن؟

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.

فرضًا أنك تُجدف في أحد القاربين. للانطلاق بشكل أسرع، فأنت تُجدف بقوة أكثر. ويزداد التسارع عندما تزداد قوتك طالما أن كتلتك لا تتغير أيضًا.

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 (الزَخم). وفي وقت لاحق، أعاد العلماء صياغة القانون من حيث التسارع.

القانون الثاني لنيوتن
القوة غير المتوازنة لجسم تعادل كتلة الجسم مضروبة في تسارعه. $F = m \times a$.

يخبرك القانون الثاني لنيوتن أن إجمالي قوة تبلغ 1 نيوتن (F) ينشأ عنه تسارع جسم وزنه 1 kg (m) بمعدل 1(m/s)/s a. لاحظ أن النيوتن يساوي كيلوجرامًا مضروبًا في متر في الثانية لكل ثانية (kg (m/s)/s).

يظل اتجاه التسارع دائمًا في نفس الاتجاه مثل إجمالي القوة.

استخدام المزيد من المجدفين لزيادة القوة والتسارع.

وجود المزيد من الركاب يزيد من الكتلة ويقلل من التسارع.

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

دعم التحصيل اللغوي

المفردات راجع مع الطلاب معاني *القوة* و*الكتلة* و*التسارع*. شجع الطلاب على شرح المفردات بأسلوبهم الخاص. ارسم صورًا على اللوحة لشاحنة جر وشاحنة جر تجر سيارة صغيرة وشاحنة جر تجر 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 لتتحرك؟** الشاحنة التي تجر الحافلة

مبتدئ يمكن للطالب الإجابة على الأسئلة عن طريق الإشارة إلى صورة أو باستخدام كلمات بسيطة أو عبارات قصيرة.

متوسط يمكن للطالب الإجابة باستخدام جمل بسيطة أو عبارات قصيرة.

متقدم يمكن للطلاب الإجابة باستخدام جمل كاملة.

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

UAE_Sci_Grade_5_TE_ch12_718778.indb 880 3/10/2017 4:36:37 PM

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 أُضيفت معدات التخييم على القارب، وظلت قوة التجديف كما كانت من قبل؟** تؤدي إضافة معدات التخييم 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 صفر، تمامًا مثل الصورة المُعلَّقة. 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.

تمرين 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

$F = m \times a$

$a = F \div m$

$a = 80\ N \div 160\ kg$

$a = 0.5\ (m/s)/s$

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)

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

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.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

UAE_Sci_Grade_5_TE_ch12_718778.indb 881 3/10/2017 4:36:43 PM

ماهو 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.

◄ طوّر 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؟

تتزحلق 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**.

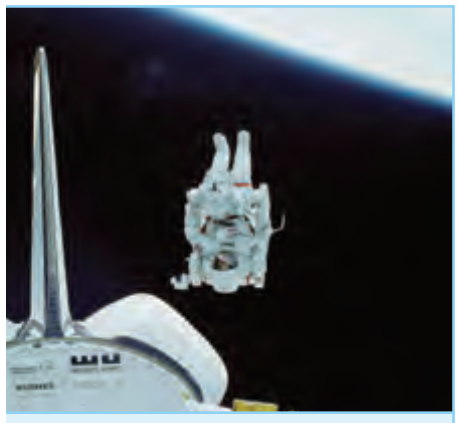
وقد لخّص نيوتن هذه الفكرة في قانونه الثالث للحركة.

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 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.

القانون الثالث لنيوتن
كل قوة لها قوة مقابلة، وهاتان القوتان متساويتان في المقدار ومتعاكستان في الاتجاه.

عندما يقوم متزلج بدفع أو شد متزلج آخر، يشعر بقوة رد فعل مساوية في المقدار ومعاكسة في الاتجاه تؤثر عليه.



يشعر رائد الفضاء "بانعدام الوزن" لأنه لا يوجد شيء في الفضاء ينشأ عنه قوة رد فعل.

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.

McGraw-Hill Education محفوظة لصالح مؤسسة © حقوق الطبع والتأليف

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.

McGraw-Hill Education محفوظة لصالح مؤسسة © حقوق الطبع والتأليف

UAE_Sci_Grade_5_TE_ch12_718778.indb 882 3/10/2017 4:36:50 PM

3 الخاتمة

مراجعة على الدرس

مناقشة الفكرة الأساسية

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

ملخص مرئي

كلِّف 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.

القوى تستطيع القوى التسبب في بدء تحريك جسم، أو زيادة سرعته، أو إبطاؤه، أو إيقافه.

القوى المتوازنة وغير المتوازنة قد تكون القوى متوازنة أو غير متوازنة. والقوى التي تؤثر على الأجسام الثابتة تكون متوازنة.

القانون الثاني لنيوتن تتسبب القوى غير المتوازنة في التسارع. وينص قانون نيوتن الثاني على أن $F = m \times a$.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

McGraw-Hill Education محفوظة لصالح مؤسسة © حقوق الطبع والتأليف

UAE_Sci_Grade_5_TE_ch12_718778.indb 884 3/10/2017 4:37:03 PM

فكّر وتحدث واكتب

1 **المفردات** 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

↓

يقل السحب على الطائرة

3 **التفكير الناقد** كيف يمكن للعمل تحت الماء مساعدة علماء الفلك التدرب 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؟**

A g
B (m/s)/s
(C) N
D m/s

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.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

السؤال المهم

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

كيف تغير تفكيرك منذ بداية الدرس؟

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

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.

تحدٍ 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.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

UAE_Sci_Grade_5_TE_ch12_718778.indb 885 3/10/2017 4:37:12 PM

التخطيط لدرسك

توقّف هنا من أجل

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

القرائن	ما أعرفه	ما أستدلّ عليه

ستحتاج إلى منظّم 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
طوَّر مفرداتك

3 الخاتمة
فكّر وتحدث واكتب

ملاحظات المعلم

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

UAE_Sci_Grade_5_TE_ch12_718778.indb 1 3/10/2017 4:37:19 PM

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

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

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.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

UAE_Sci_Grade_5_TE_ch12_718778.indb 886 3/10/2017 4:37:31 PM

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. وصحّح هذه المفاهيم الخاطئة أثناء قيامك بشرح الدرس.

السؤال المهم

كلِّف 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 المبذولة 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.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

UAE_Sci_Grade_5_TE_ch12_718778.indb 887 3/10/2017 4:37:37 PM

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.

ماذا يحدث للطاقة؟

المواد

- جزء من إطار دراجة قديم (أو قطعة من خرطوم حدائق)
- شريط لاصق
- كرة جولف أو كرة زجاجية

وضع فرضية

تتغير طاقة الجسم عندما يتم سحبه بواسطة الجاذبية. ماذا سيحدث إذا تركت كرة زجاجية تدحرج 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 ودعها تدحرج في الإطار. لاحظ ما يحدث للكرة الزجاجية حتى تتوقف. ما يحدث للكرة الزجاجية يمثل المتغير التابع الخاص بك. كرّر الأمر مرات عديدة لتتحقق من صحة ملاحظاتك.

3. كرّر الخطوات 1 و 2 مع نقطتي بدء إضافيتين. ويجب أن يختلف ارتفاع كل نقطة. ويُمثِّل ارتفاع الكرة الزجاجية المتغير المستقل الخاص بك.

McGraw-Hill Education © محفوظة لصالح مؤسسة الطبع والتأليف
حقوق الطبع والتأليف

McGraw-Hill Education © محفوظة لصالح مؤسسة الطبع والتأليف
حقوق الطبع والتأليف

McGraw-Hill Education © محفوظة لصالح مؤسسة الطبع والتأليف
حقوق الطبع والتأليف

نشاط استقصائي

استنتاج الخلاصات

4 **تفسير البيانات** هل دعمت ملاحظاتك الفرضية التي وضعتها؟ اشرح.

الإجابة المحتملة: نعم. لقد كانت فرضيتي صحيحة. كلما ازداد ارتفاع الكرة الزجاجية، اكتسبت طاقة أكبر وتدحرجت 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 دحرجة كرة زجاجية على مستوى منحدر فوق أسطح ذات نسب احتكاك مختلفة، مثل أرضية مصقولة، أو سجاد، أو سطح مُغطى بالرمال.

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

استكشاف البدائل

هل هي طاقة وضع أم حركة؟

المواد لعبة اليويو

سوف يستخدم الطلاب لعبة اليويو لدراسة تحول الطاقة من طاقة وضع إلى طاقة حركة. عندما يتم إسقاط اليويو، تنخفض طاقة الوضع الخاصة بها وتزداد الطاقة الحركية أو طاقة الحركة الخاصة بها. يجب أن يلاحظ الطلاب أنه عندما تكون لعبة اليويو في أسفل الخيط، تتسبب طاقة الحركة في رجوع لعبة اليويو إلى أعلى. يجب أن يستنتج الطلاب أنه يمكن تحويل الطاقة من شكل إلى آخر.

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

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.

UAE_Sci_Grade_5_TE_ch12_718778.indb 889 3/10/2017 4:37:58 PM

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.

ما أستدل عليه	ما أعرفه	القرائن

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 يُبذل أي شغل عندما يدفع أحد الأشخاص سيارة ما لكنها لا تتحرك؟** لا يُبذل شغل إلا عندما يتحرك الجسم المتأثر بالقوة من موقع إلى آخر.

اقرأ وأجب

ما طبيعة الشغل؟

ضع خطًا تحت قياس الطاقة المستخدمة لتنفيذ مهمة.

يمكن أن يكون وضع الصناديق على رف شغلاً 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 شغلاً 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 سالباً. 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 يزن 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

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

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 تفنى. وعلى الرغم من إمكانية بناء آلات تستهلك طاقة قليلة للغاية، إلا أنه لا يوجد أي أحد صنع آلة لا تستهلك طاقة بتاتًا.

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

UAE_Sci_Grade_5_TE_ch12_718778.indb 890 3/10/2017 4:38:07 PM

هناك العديد من الأشياء التي تبدو كأنها شغل ولكنها ليست كذلك. على سبيل المثال، هل تعتقد أن وضع كرة على رأسك شغلاً؟ رفعها يعتبر شغلاً بالتأكيد، ولكن حملها لا يعتبر شغلاً. لماذا؟ يجب بذل القوة على المسافة لتكون شغلاً. عندما ترفع الكرة، فأنت بذلك تبذل قوة على مسافة. عندما تحمل الكرة، فأنت لا تزال تبذل قوة ولكن الكرة لا تتحرك، لذا تساوي المسافة صفرًا.

قد تلاحظ أن كل مثال شغل يتطلب قوى غير متوازنة. تسبب القوى غير المتزنة العجلة والحركة. الحركة تعتبر جزءًا ضروريًا من الشغل، لذا سترى الشغل عندما تكون هناك قوى غير متوازنة.

لنقل أنك تقوم أنت وصديقك بشد سيارة لعبة من اتجاهات معاكسة. إذا كان كلا منكما يدفع بنفس القوة، فإن السيارة لن تتحرك وبالتالي لا يتم الشغل.

بينما إذا كنت تدفع أقوى من من صديقك، ماذا يحدث؟ ستبدأ السيارة في التحرك ويتم الشغل.

حقيقة ليس كل ما يتعبك يسمى شغلاً.

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 مثلك أنت وصديقك.

الاحتكاك عادة ينفذ الشغل السالب في الأشياء عندما تحركها. عندما تتحرك سيارة بسرعة متجهة ثابتة، فإن المحرك والاحتكاك والمقاومة الهوائية قد تنفذ شغلاً 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.

التدريس المتمايز

أنشطة بحسب المستوى

الدعم الإضافي اطلب من الطلاب تناوب الأدوار في تمثيل مشاهد يبذل فيها الطالب شغلاً.

الإثراء اطلب من الطلاب تناوب الأدوار في تمثيل مشاهد يبذل فيها طالب واحد شغلاً أكبر من طالب آخر عن طريق رفع صندوق وزنه أكبر من وزن الصندوق الذي يرفعه الطالب الآخر.

طوّر مفرداتك

المعالم الطبيعية **الاستخدام العلمي مقابل الاستخدام الشائع** ذكّر 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 شغلاً. ينبغي أن يفهم الطلاب أنه عندما يجلسون ويؤدون واجبهم المنزلي بدون حركة، لا يكون هناك شغل مبذول، رغم إكمال شيء ما.**

McGraw-Hill Education © محفوظة لصالح مؤسسة حقوق الطبع والتأليف

UAE_Sci_Grade_5_TE_ch12_718778.indb 891 3/10/2017 4:38:15 PM

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". ذكّر الطلاب أنّ الطاقة هي القدرة على بذل شغل.

طاقة الوضع **أصل الكلمة** كلمة *الوضع* في *طاقة الوضع* مشتقة من الكلمة اللاتينية *"potentia"*، ومعناها "ممكن". ذكّر 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". ذكّر الطلاب بأنّ *طاقة الحركة* تُشير إلى طاقة الجسم المتحرك.

ما هي الطاقة؟

عندما تشعر بالتعب، قد تقول "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 حررته، فإن الزنبرك يعود الى الخلف الى 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 تشدها وتضيف إلى طاقتها الكامنة. إذا أسقطت كرة، فإن الجاذبية تعمل وتغير الطاقة الكامنة للكرة إلى طاقة حركية.

عند تحرير زنبرك، فإن الطاقة الكامنة تصبح طاقة حركية.

استخدام الطاقة

قراءة مخطط

أي صورة توضّح زيادة في الطاقة الكامنة؟

الدليل: أين أعلى نقطة ارتفاع للكرة؟

الصورة أقصى اليسار، حيث تكون الكرة في أعلى موقع.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

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 للطالب 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.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

UAE_Sci_Grade_5_TE_ch12_718778.indb 892 3/10/2017 4:38:32 PM

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 والنيترونات في ذرة. الطاقة المغناطيسية هي شكل آخر للطاقة الكامنة. إنها تعمل كجاذبية وتسحب الأشياء سويًا، ولكنها يمكن أيضًا أن تدفع بعض الأجسام بعيدًا عن بعضها. يمكن أن تكون الطاقة الكهربائية طاقة كامنة عندما يتم جذب جزيئات الشحنات الكهربائية إلى بضعها البعض.

يمكن أن تأخذ الطاقة الحركية أشكالاً متعددة أيضًا. الحرارة عبارة عن طاقة حركية في اهتزازات الجسيمات. ترتبط الكهرباء بالطاقة الحركية للإلكترونات. الصوت عبارة عن طاقة حركية للجزيئات لأنها تتحرك بموجات. الضوء أيضًا 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 تغلي المواد. أن التفاعلات الكيميائية تغير نوعًا من المواد إلى آخر. وكل ما سبق أمثلة للشغل.

تجربة سريعة

لمعرفة المزيد حول القوة والوزن وكيفية ارتباطهما، أجرِ 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.

McGraw-Hill Education محفوظة لصالح مؤسسة © حقوق الطبع والتأليف

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 تغيّر طاقة الوضع إلى طاقة الحركة عندما ينزلقون على لعبة الزحليقة.

McGraw-Hill Education محفوظة لصالح مؤسسة © حقوق الطبع والتأليف

تجربة سريعة

مجموعات صغيرة 10 دقائق

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 يُمثِّل 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 كتابة 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 تشتمل أمثلة الطاقة الكيميائية على الطاقة الموجودة في البطارية أو الطاقة الموجودة في الوقود كالفحم أو الزيت. ينبغي أن تشتمل الطاقة الكهربائية على الإضاءة وتشغيل أجهزة الحاسوب والآلات والأجهزة الأخرى.

UAE_Sci_Grade_5_TE_ch12_718778.indb 893 3/10/2017 4:38:46 PM

كيف يمكن أن تتغير الطاقة؟

◄ استخدام وسائل المساعدة البصرية

اطلب من الطلاب النظر إلى الصور واطلب منهم قراءة التعليقات التوضيحية لكل صورة. اطرح السؤال التالي:

■ **ما أنواع التغيّرات في الطاقة التي تم توضيحها؟** تُغيّر العجلة المسننة طاقة الحركة إلى الطاقة الحرارية. تتغيّر طاقة الحركة في الماء المتدفق إلى طاقة ميكانيكية لتشغيل التوربينات داخل السد. تتغيّر الطاقة الميكانيكية بعد ذلك إلى طاقة كهربائية.

◄ طوّر مفرداتك

قانون حفظ الطاقة **أصل الكلمة** كلمة *حفظ* في مصطلح *"قانون حفظ الطاقة"* مشتقة من الكلمة اللاتينية *"conservare"*، ومعناها "حفظ". ذكّر الطلاب بأنّ قانون حفظ الطاقة يُشير إلى حفظ الطاقة، وهذا معناه أنّ الطاقة لا يمكن أن تستحدث أو تفنى، لكنها تتغيّر فقط من صورة إلى أخرى.

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، يبطئ القطار على نحو منتظم. ومع ذلك، لم يتم تدمير الطاقة "المفقودة". ولكنها أصبحت حرارة وصوتًا 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 توربينًا آخر!

تقوم الطاقة أحيانًا بتنفيذ عمل غير مرغوب. وهذا يحدث دائمًا عندما يكون هناك احتكاك. على سبيل المثال، يسبب الاحتكاك داخل التوربين في تغيير الطاقة الحركية إلى حرارة، وليس الى كهرباء. وعلى

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 أيضًا.

يتم تحويل الطاقة الحركية إلى طاقة ساخنة من خلال شغل الاحتكاك.

تمرين سريع

3. ان الكرة التي يتم اسقاطها من ارتفاع محدد لا تعود الى موقع الإسقاط الأصلي الخاص بها. كيف يناسب هذا الموقف قانون حفظ الطاقة؟

لأن بعضًا من طاقتها الحركية قد تغير إلى طاقة حرارية وحركية بسبب الاحتكاك.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

نشاط الواجب المنزلي

ناقش استخدامات الطاقة الكيميائية

اطلب من الطلاب استخدام المجلات والكتب والصحف ومصادر العلوم الأخرى لاكتشاف كيف تتغيّر الطاقة الكيميائية إلى طاقة كهربائية في البطاريات التي يستخدمها الطلاب لتشغيل أشياء مثل الألعاب والمصابيح اليدوية والهواتف الخلوية. اطلب من الطلاب تجميع النتائج التي توصّلوا إليها وإعدادها لتقديم عملهم أمام الصف الدراسي.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

UAE_Sci_Grade_5_TE_ch12_718778.indb 894 3/10/2017 4:38:56 PM

3 الخاتمة
مراجعة على الدرس

مناقشة الفكرة الأساسية

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

ملخص مرئي

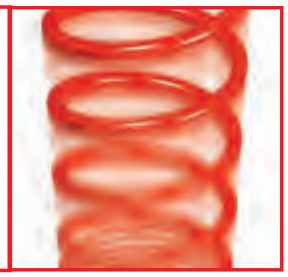
كلِّف الطلاب بتلخيص النقاط الرئيسية في الدرس في الملخص المرئي. وستساعدك العناوين الموجودة في كل مربع في إرشاد الطلاب إلى الموضوعات التي ينبغي عليهم تلخيصها.

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

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.

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

UAE_Sci_Grade_5_TE_ch12_718778.indb 896 3/10/2017 4:39:07 PM

فكّر وتحدث واكتب

1 **المفردات** الطاقة المخزنة في الموقع أو تركيب جسم هو طاقة الوضع.

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 ضوئية.
D طاقة وضع.

5 **التحضير للاختبار** **أي مما يلي يُعد وحدة شغل أو طاقة؟**

(A) جول
B واط
C نيوتن
D متر

السؤال المهم ما الارتباط بين الشغل والطاقة؟

الطاقة هي القدرة على إنجاز الشغل. ولإنجاز الشغل، هناك حاجة للطاقة.

الشغل هو قياس الطاقة المستخدمة لإنجاز مهمة.

McGraw-Hill Education محفوظة لصالح مؤسسة © حقوق الطبع والتأليف

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.

تحدٍ اطلب من الطلاب البحث عن تعليمات روب غولدبيرغ التي توضح انتقالات الطاقة المتعددة، وكتابة فقرة لتصف الانتقالات.

McGraw-Hill Education محفوظة لصالح مؤسسة © حقوق الطبع والتأليف

السؤال المهم

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

كيف تغير تفكيرك منذ بداية الدرس؟

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

UAE_Sci_Grade_5_TE_ch12_718778.indb 897 3/10/2017 4:39:13 PM

كن عالمًا

مجموعات صغيرة أو الصف كاملاً

30 دقائق

المهارات الملاحظة، القياس، التجربة، الاستدلال

الهدف

- قياس تأثير الاحتكاك على طاقة جسم.

المواد ورق مشمع، رقائق الألومنيوم، 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.

التوسع سوف يوضح هذا النشاط للطلاب كيفية تأثير الأسطح المختلفة على الطاقة الحركية لجسم.

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 يقلل الاحتكاك من الطاقة الحركية لجسم ما.

تخيل انزلاق كتلة على منحدر ممهد. 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

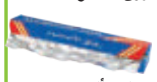
1. **الملاحظة** اختبر ورق المشمّع ورقائق الألمنيوم والتغليف البلاستيكي. أي هذه الأشياء تعتقد بأنه سيتسبب في المزيد من الاحتكاك؟ ولماذا؟

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 المادة الموجودة على المنحدر المتغير المستقل.

المواد

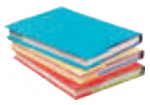
ورق مشمّع


رقائق ألمنيوم

كيس بلاستيكي شفاف

شريط لاصق

ورق مقوى


4 كتب

مسطرة

قطعة خشبية

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

UAE_Sci_Grade_5_TE_ch12_718778.indb 898 3/10/2017 4:39:31 PM

التحقق من الاستقصاء

3 استخدم أربعة كتب لإنشاء منحدر باستخدام ورق المشمع 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 كرّر التجربة باستخدام رقائق الألمنيوم والغلاف البلاستيكي.

استنتاج الخلاصات

7 هل تدعم نتائجك فرضيتك؟ اشرح لماذا و لماذا لا.

الإجابة المحتملة: نعم. تميز ورق المشمع بأقل قدر من الاحتكاك وجعل القطعة تنزلق لأبعد نقطة. وجاءت رقائق الألمنيوم في المرتبة الثانية من حيث أكبر قدر من الاحتكاك. وكان الغلاف البلاستيكي الأكثر من حيث الاحتكاك.

8 **الاستدلال** ما هي المادة التي تسببت في خسارة الكرة لأغلب الطاقة الحركية؟ أين تبددت هذه الطاقة في اعتقادك؟

حوّل الغلاف البلاستيكي أغلب الطاقة الحركية إلى حرارة نظرًا للاحتكاك.

McGraw-Hill Education مؤسسة لصالح محفوظة © والتأليف الطبع حقوق

ملاحظات المعلم

McGraw-Hill Education مؤسسة لصالح محفوظة © والتأليف الطبع حقوق

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 لوحدات قياس المسافة.

5 **التجربة** أخبر الطلاب بأن الهدف من تكرار التجربة هو التحقق من القياسات.

6 قَدِم النصح للطلاب بالتأكد من أن المنحدر موجود في نفس موقعه.

UAE_Sci_Grade_5_TE_ch12_718778.indb 899 3/10/2017 4:39:42 PM

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 شَجِع الطلاب على تحليل طرقهم ونتائجهم. ناقش مع الطلاب ما إذا كانوا يعتقدون بأن فرضيتهم تدعمها النتائج.

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 ستتبعها. 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. دعمّت النتائج فرضيتي. كلما زاد ارتفاع وثبة الكرة، زاد مقدار الطاقة الحركية. وهذا يعني أن طاقة الوضع أصبحت طاقة حركية وأن طاقة الوضع تنخفض.

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

ملاحظات المعلم

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

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.

تذكّر اتباع خطوات الطريقة العلمية.

- طرح سؤال
- وضع فرضية
- اختبر الفرضية
- استنتاج الخلاصات

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الكتابة المتكاملة

الكتابة عن يوم الانتقال

اطلب من الطلاب افتراض أنهم يساعدون جارًا 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)

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

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). شَجِع الطلاب على مشاركة نتائج عمليات التحقق مع الفصل.

UAE_Sci_Grade_5_TE_ch12_718778.indb 901 3/10/2017 4:40:15 PM

توقّف هنا من أجل

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 مبذولة ومسافة جهد.

مهارة القراءة التصنيف

ستحتاج إلى منظّم بيانات التصنيف.

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

فكّر وتحدث واكتب

ملاحظات المعلم

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

UAE_Sci_Grade_5_TE_ch12_718778.indb 1 3/10/2017 4:40:23 PM

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. وضّح 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.

McGraw-Hill Education محفوظة لصالح مؤسسة © حقوق الطبع والتأليف

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 مرتكزًا على الزجاجة ومتوازنًا 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 وزنًا 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.

McGraw-Hill Education محفوظة لصالح مؤسسة © حقوق الطبع والتأليف

انظر وتساءل

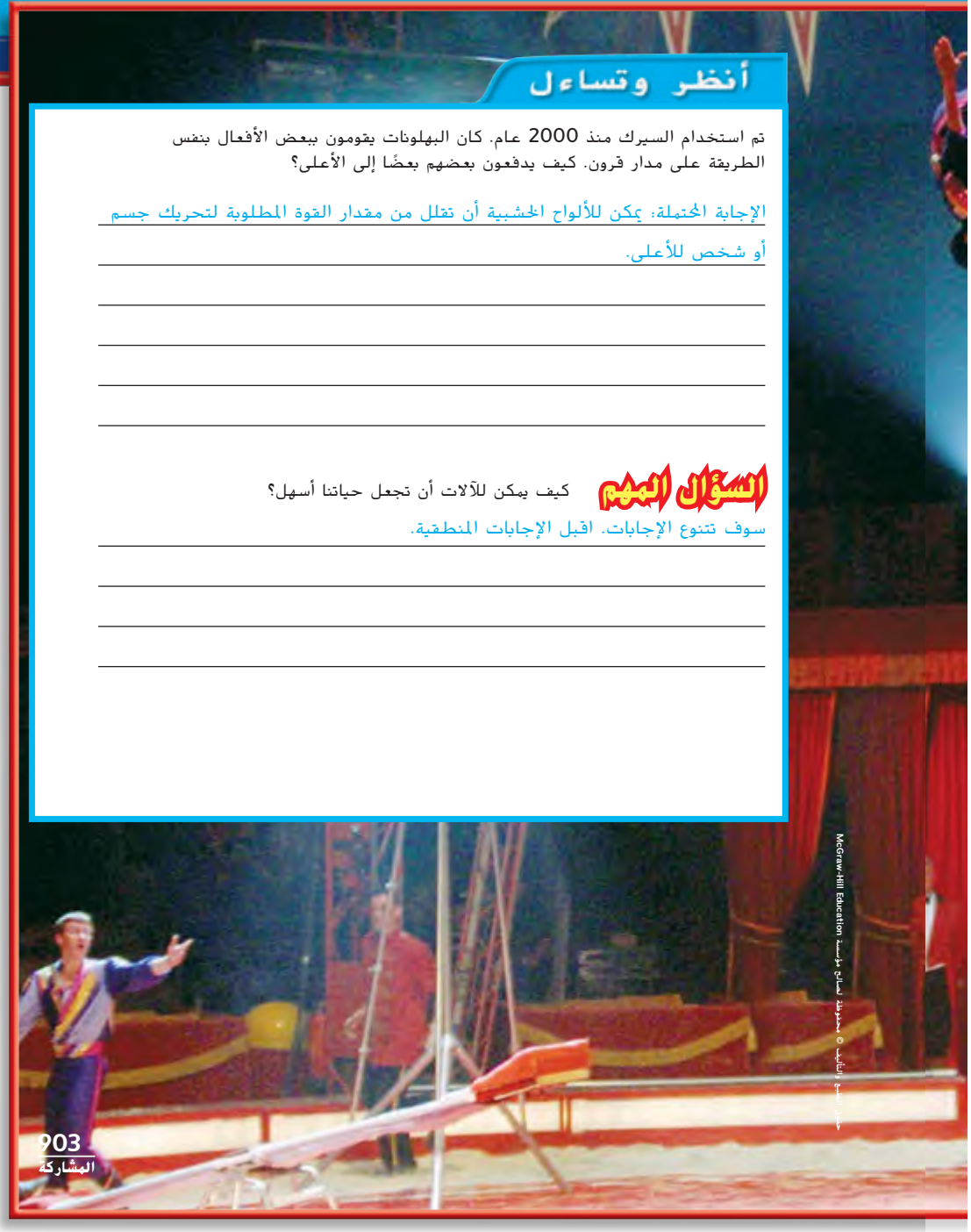
ادع الطلاب لمشاركة إجاباتهم على عبارة انظر وتساءل، واطرح السؤال التالي:

■ **كيف يدفعون بعضهم بعضًا إلى الأعلى؟** الإجابة المحتملة: يمكن للألواح الخشبية أن تقلل من مقدار القوة المطلوبة لتحريك جسم أو شخص لأعلى.

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

السؤال المهم

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



أنظر وتساءل

تم استخدام السيرك منذ 2000 عام. كان البهلونات 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.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

UAE_Sci_Grade_5_TE_ch12_718778.indb 903 3/10/2017 4:40:51 PM

استكشف

مجموعات صغيرة
20 دقائق

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 يُعقّد الاحتكاك على سطح المنحدر القياسات.

ما الذي يجعل العمل أسهل؟

وضع توقّع

هل سيحتاج سحب سيارة لعبة أعلى منحدر إلى شغل أكبر مقارنة برفعها مباشرة؟ اكتب توقعًا 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 منحدرعن رفعها، على الرغم من أن إجمالي مقدار الشغل سيكون واحدًا.

المواد

- سيارة لعبة
- الميزان الزنبركي
- 4 كتب
- مسطرة

اختبار التوقّع

1 علّق السيارة اللعبة بميزان زنبركي وسجل وزنها بوحدات النيوتن (N).

سوف تتنوع الإجابات

2 استخدم أربع كتب لبناء منحدر كما هو موضّح. قم بقياس ارتفاع المنحدر باستخدام المسطرة. اسحب السيارة أعلى منحدر بسرعة ثابتة. اقرأ القوة المطلوبة بوحدات النيوتن (N). قم بقياس المسافة التي قطعتها السيارة بطول المنحدر باستخدام مسطرة. سجل نتائجك.

سوف تتنوع الإجابات

3 كرر القياسات لتأكيد نتائجك

استنتاج الخلاصات

4 استخدام الأعداد احسب الشغل المستغرق لرفع السيارة إلى ارتفاع المنحدر والشغل المستغرق لسحب السيارة أعلى المنحدر. تذكّر أن الشغل = القوة X المسافة. هل كانت تنبؤاتك صحيحة؟ اشرح.

الإجابة النموذجية: نعم، ان قيمة الشغل هي نفسها في كل الحالات ولكن سحب السيارة أعلى المنحدر يتطلب قوة أقل

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

McGraw-Hill Education محفوظة لصالح مؤسسة © حقوق الطبع والتأليف

UAE_Sci_Grade_5_TE_ch12_718778.indb 904 3/10/2017 4:41:03 PM

نشاط استقصائي

على مسافة أطول وأسهل في القيام به.

5 مشاركة المعرفة للحصول على شيء تريده، يجب عليك دائمًا أن تدفع مقابله. 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 اللعبة. 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 وسيتطلب المزيد من القوة لرفع السيارة اللعبة. 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.

McGraw-Hill Education محفوظة لصالح مؤسسة حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح

استكشاف البدائل

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.

McGraw-Hill Education محفوظة لصالح مؤسسة حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح

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.

UAE_Sci_Grade_5_TE_ch12_718778.indb 905 3/10/2017 4:41:13 PM

2 التدريس

اقرأ وأجب

الفكرة الأساسية كلِّف الطلاب بالاطلاع على الرسوم التوضيحية بالدرس لتقييم المحتوى. واطلب منهم مناقشة حول ما يعتقدون أنهم سوف يتعلمونه.

المفردات اطلب من الطلاب قراءة المفردات بصوت عال ولاحظ المفردات التي ليسوا على دراية بها. اطلب منهم مشاركة تعريفات هذه الكلمات وسجِّل الإجابات على اللوحة.

مهارة القراءة التصنيف

بيانات التصنيف كلِّف الطلاب بملء منظِّم بيانات التصنيف خلال قراءتهم الدرس. 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*. اسأل:

- **كيف يمكن لآلة بسيطة مساعدتك في تنفيذ عملك؟** الإجابات المحتملة: تغير الآلة البسيطة مقدار أو اتجاه القوة المطلوبة. تغير الآلة البسيطة المسافة التي يتحركها الجسم.
- **عندما تستخدم آلة بسيطة، فأنت بذلك تطبق مجهودًا. ما هو الجهد الذي تقصده؟** الجهد هو القوة المطبقة على الآلة.
- **عندما تستخدم آلة بسيطة، ما هي الحمولة؟** الجسم المنقول عن طريق الآلة

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.

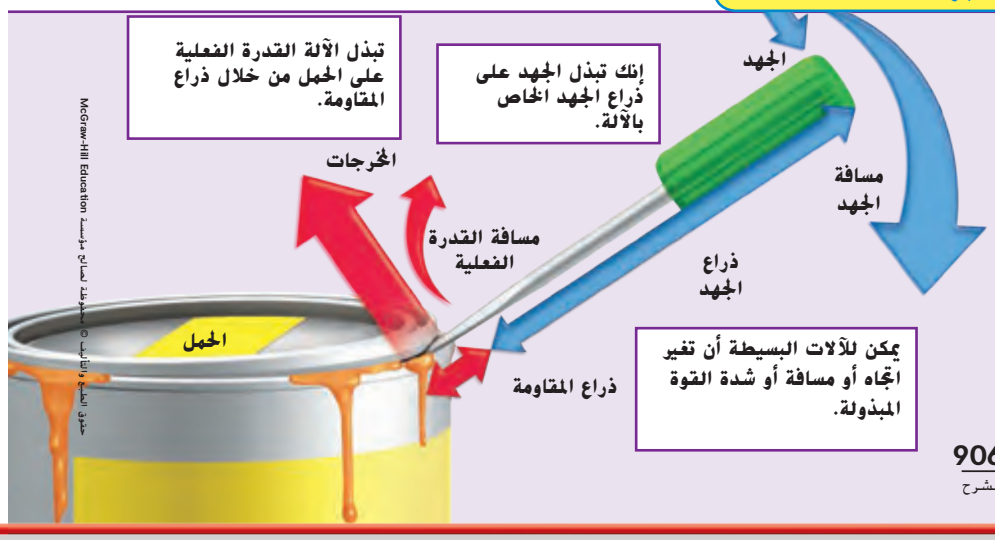
الآلة البسيطة هي عبارة عن آلة تستفيد من قوة ما وتغير من اتجاهها أو مسافتها أو قوتها. والقوة التي تبذلها على آلة ما تعرف باسم **الجهد**. أما القوة التي تبذلها الآلة فتعرف باسم القدرة الفعلية. والجسم الذي يتم تحريكه بواسطة هذه القدرة الفعلية يسمى **الحمل**.

ضع خطًا أسفل الكلمة التي تصف القوة التي تبذلها على آلة ما.

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 نبذلها بها. وهذا ما يحدث في حالة استخدام المفك في فتح علبة الطلاء.

أجزاء الآلة



McGraw-Hill Education محفوظة لصالح مؤسسة © حقوق الطبع والتأليف

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 أذرعًا دوارة صغيرة. مجموعة التروس المركبة مصنوعة من ترسين أو أكثر. قد تقلل أو تزيد تروس مجموعة التروس المركبة التي تعمل سويًا 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 ومشغّلات الفيديو والروبوتات على سبيل المثال.

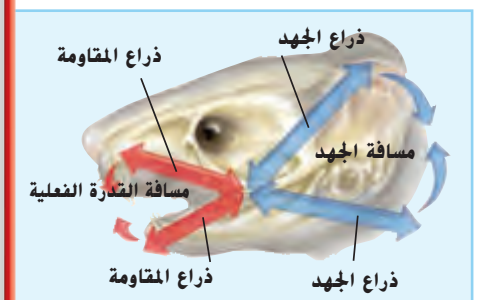
McGraw-Hill Education محفوظة لصالح مؤسسة © حقوق الطبع والتأليف

UAE_Sci_Grade_5_TE_ch12_718778.indb 906 3/10/2017 4:41:28 PM

إذا كان ذراع الجهد أقصر من ذراع المقاومة، فإن مسافة القدرة الفعلية ستكون أكبر من مسافة الجهد. يمكن لآلة بسيطة أن تزيد من مسافة أو سرعة القوة. تعد المكنسة مثالاً على هذا النوع من الآلات البسيطة.

هل تغير الآلات البسيطة من قدر العمل الذي تقوم به؟ تذكّر أن الشغل أو الجهد = القوة في المسافة. عندما تضاعف الآلة البسيطة من مجهودك، فإنها كذلك تقسم المسافة على ما بذلت مجهودًا أو جهدًا عليه. عندما تضاعف الآلة البسيطة المسافة التي تنتج عن القوة، فإنها تقسم كذلك شدة هذه القوة. ومن ثم، يمكن للآلات البسيطة أن تزيد من القوة أو المسافة، ولكن الجهد يظل كما هو.

إن لم تتمكن من الحصول على شغل أو جهد حر من الآلات البسيطة، فلم تستخدمها؟ في بعض الأحيان، يكون من الأيسر لك أن تبذل قدرًا صغيرًا من القوة على مسافة طويلة وتدع الآلة تبذل القوة الشديدة على مسافة صغيرة. ومن خلال السماح للمستخدم باختيار النسبة بين القوة والمسافة، يمكن للآلات البسيطة أن تقلل من قدر الوقت الذي تستهلكه في القيام بالشغل.



فكوك الفئران تشبه الآلات، حيث تزيد من قوة القضم.

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 جهدك، فكيف يكون عليك المقارنة بين مسافة الجهد ومسافة القدرة الفعلية؟**

لا بد وأن تكون مسافة القدرة الفعلية أقصر من مسافة الجهد ليتم مضاعفة الجهد الذي تقوم به.

حقيقة يمكن العثور على الآلات البسيطة في الطبيعة.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

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 *simplus*، والتي تعني "فردي".

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.

حِمْل *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. اسأل:

■ **ما الذي يمكن أن تقوم به هذه الآلات البسيطة بشكل عام.** إنها قادرة على تغير 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 مرفقك كنقطة ارتكاز والذراع السفلي كرافعة.

التدريس المتمايز

أنشطة بحسب المستوى

الدعم الإضافي اطلب من الطلاب رسم مخطط لشكل كاريكاتير يُحرِّك 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.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

UAE_Sci_Grade_5_TE_ch12_718778.indb 907 3/10/2017 4:41:39 PM

ما المقصود بالرافعات؟

مناقشة الفكرة الأساسية

ناقش الرافعات التي يدركها الطلاب في الحياة اليومية. اسأل:

- **هل استخدمت رافعة للقيام بعملك؟** ستختلف الإجابات.
- **كيف تعتبر العربة اليدوية رافعة؟** إنها تحتوي على نقطة ارتكاز بالعجلة.

استخدام وسائل المساعدة البصرية

الفت 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 جانبين 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.

ما المقصود بالروافع؟

في المثال الخاص بالمفك وعلبة الطلاء، اعتبرنا المفك بمثابة رافعة. والرافعة عبارة عن ساق يلف حول نقطة محورية تعرف باسم **نقطة الارتكاز**. يمكن للروافع أن تضاعف الجهد والمسافة والسرعة. والبعض منها يعيد توجيه الجهد أيضًا. الروافع سهلة الصنع. فمجرد وضع عصى على صخرة ما يمثل رافعة. حيث تمثل العصى الساق الذي يلف وتمثل الصخرة نقطة الارتكاز.

تعد العتلات والأراجيح أمثلة على الروافع من الدرجة الأولى. تمتلك الروافع من الدرجة الأولى ذراع جهد وذارع 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 الروافع من الدرجة الثانية. يكون للروافع 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.

تجربة سريعة

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

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

دعم التحصيل اللغوي

ارسم راجع مع الطلاب المصطلحات *الرافعة* و*نقطة الارتكاز* و*ذراع القوة* و*ذراع المقاومة*. ناقش هذه المصطلحات. قدّم نموذج النطق واطلب من الطلاب تكرارها بعدك. اطلب من الطلاب رسم أذرع في جميع الأنواع الثلاثة وحدد أجزاءها.

مبتدئ يمكن للطالب استخدام نقاط أو كلمات بسيطة لأجزاء الرافعات التي سحبها.

متوسط يمكن للطالب استخدام جمل بسيطة أو عبارات قصيرة لتحديد أجزاء الرافعات التي سحبها.

متقدم يمكن للطالب استخدام جمل كاملة لتحديد ووصف أجزاء الرافعات التي سحبها.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

UAE_Sci_Grade_5_TE_ch12_718778.indb 908 3/10/2017 4:41:55 PM

عند الصيد، تستخدم رافعة من الدرجة الثالثة. ويكون ذراعاها 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 قصبة الصيد بتحويل الحركة القصيرة ليدك 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.

تمرين سريع

2. ما الفئة التي تندرج تحتها الكماشات؟ ولماذا؟

إنها عبارة عن روافع مزدوجة من الدرجة الأولى لأن ذراعي الجهد والقدرة 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.

التدريس المتمايز

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.

تجربة سريعة

مجموعات صغيرة 15 دقائق

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 الحِمل. وكلما قصُر ذراع القوة، زاد الجهد المطلوب لموازنة قوة الحِمل. العصا المترية المعلقة عبارة عن رافعة من النوع الأول. نسبة أطوال ذراع القوة وذراع المقاومة يوضح كيفية ضرب أو قسمة الجهد.

طوّر مفرداتك

نقطة الارتكاز ***أصل الكلمة*** أخبر الطلاب بما يلي *نقطة الارتكاز* مشتقة من الكلمة اللاتينية *نقطة الارتكاز* وتشير إلى دعم. ارسم مخططًا لرافعة من النوع الأول على اللوحة ووضح كيف تستخدم نقطة الارتكاز كدعامة لذراع الرافعة.

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

UAE_Sci_Grade_5_TE_ch12_718778.indb 909 3/10/2017 4:42:06 PM

أي الآلات تشبه الرافعات؟

مناقشة الفكرة الأساسية

أجر مناقشة بشأن خصائص البكرات وأنظمة البكرات. اطرح 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 للتحريك في نظام بكرات؟** تتضاعف قوة الخرج.

استخدام وسائل المساعدة البصرية

اطلب من الطلاب الاطلاع على مخطط شاحنة جر. اكتب كلمة *عجلة* على اللوحة. اسأل:

- **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 دوّارة صغيرة.
- **ما الآلة البسيطة داخل الكابينة التي يستخدمها السائق لتوجيه وتحريك الشاحنة أثناء نزولها عبر الطريق؟** عجلة القيادة

ما الآلات التي تشبه الروافع؟

تعد العجلة آلة بسيطة أخرى يسهل صنعها. فحتى الصخرة المستديرة يمكنها أن تلف 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 ذراعي الرافعة.

تعد التروس نوعًا من أنواع العجلة ومحورها. ويمثل ذراع الجهد وذراع المقاومة أنصاف أقطار مختلف التروس.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

التدريس المتمايز

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.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

UAE_Sci_Grade_5_TE_ch12_718778.indb 910 3/10/2017 4:42:21 PM

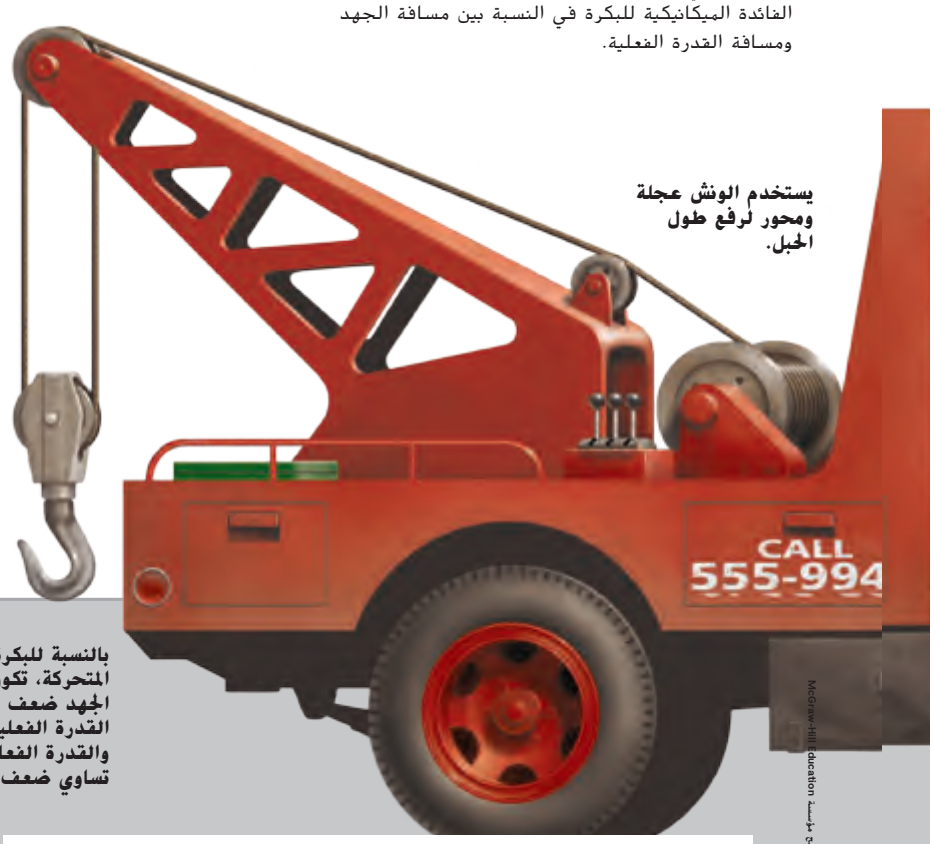
استكشاف الفكرة الأساسية

نشاط اطلب من الطلاب اختيار إما العجلة والمحور أو البكرة والعثور على العديد من الرسوم التوضيحية والأمثلة الخاصة بنوع الرافعة بأقصى ما يمكن على مواقع الإنترنت أو في المجلات 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 الحمل 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.



يستخدم الونش عجلة ومحور لرفع طول الحبل.

بالنسبة للبكرة المتحركة، تكون مسافة الجهد ضعف مسافة القدرة الفعلية. والقدرة الفعلية تساوي ضعف الجهد.

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.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

التدريس المتمايز

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

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

UAE_Sci_Grade_5_TE_ch12_718778.indb 911 3/10/2017 4:42:31 PM

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.

استخدام المدرج أو سلم الصعود

الاطلاع

ما مدى
للمدرج

فكرة:
المقاو

شدة

النسبا

المقاوه

ما يند

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 تسهّل عملية التسلق.

ممكن 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.

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.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

UAE_Sci_Grade_5_TE_ch12_718778.indb 912 3/10/2017 4:42:47 PM

استكشاف الفكرة الأساسية

نشاط 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 الكتب؟** طول المنحدر أطول من ارتفاع الكتب
- **ما مزايا وعيوب استخدام منحدر؟** فائدة المنحدر أنه يتطلب جهدًا قليلاً للوصول إلى القمة. عيب المنحدر أنه يجب قطع مسافة أكبر للوصول إلى القمة

أوتاد وبراغي

عندما يتم الدفع 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 عنصرين أو شيئين، 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.

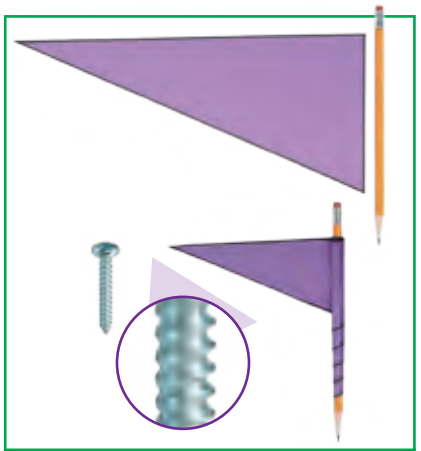
تستفيد المقصات والسكاكين وأدوات التقطيع الأخرى من الأوتاد. فالجانبان المنزلقان للشفرات بها يمثلان قوة انتشار ينجم عنها عملية التقطيع.

البرغي عبارة عن مستوى مائل ملفوف حول إسطوانة. ومثل الوتد، يدخل البرغي في المادة. الوتد يتم دقه أو الدفع به، ولكن البرغي لا بد وأن يتم لفه.

يمكن للمستوى المائل للبرغي أن يكون "وعرًا" 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 لفه.

يتم تطبيق الاحتكاك على طول أسنان البرغي. كلما زاد عدد الأسنان، زادت قوة الاحتكاك المبذولة على البرغي.

قوة انتشار الوتد تقسم قطعة الخشب هذه.


إن لف مستوى مائل حول إسطوانة يشكل برغيًا.

تمرين 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 لفه بمجرد الضغط عليه.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

دعم التحصيل اللغوي

المفردات مراجعة المفردات *الوتد* و*البرغي* و *سطح منحدر*. قدّم نموذج النطق واطلب من الطلاب التكرار بعدك. وضح التعريفات من الطلاب وسجلها على اللوحة. ارسم وعنون أمثلة الأوتاد. اطلب من الطلاب كتابة عبارات باستخدام المصطلحات.

مبتدئ يمكن للطالب استكمال جملة بمصطلحات المفردات.

متوسط يمكن للطالب استخدام مصطلحات المفردات في جمل بسيطة أو عبارات قصيرة.

متقدم يمكن للطالب استخدام كلمات وصفية ومصطلحات مفردات في جمل كاملة.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

UAE_Sci_Grade_5_TE_ch12_718778.indb 913 3/10/2017 4:42:58 PM

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 سويًا". ذكر الطلاب بأن الآلة المركبة تتكون من آلتين بسيطتين أو أكثر تم وضعهم سويًا.

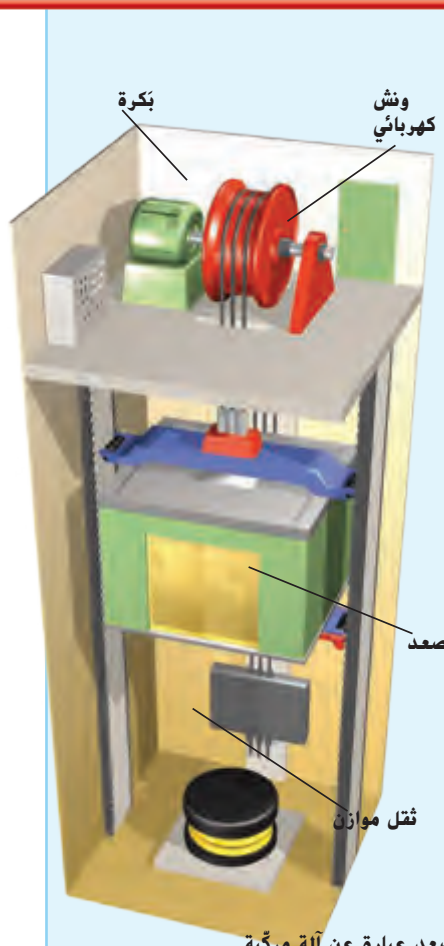
الكفاءة ***الاستخدام العلمي مقابل الاستخدام العام*** الكفاءة تتعلق بكلمة كفوء، وهي عبارة عن معنى وصفي "منتج بدون إهدار". في الاستخدام العام، قول أن المهمة أنجزت بكفاءة يعني أنها تمت على نحو يتسم بفاعلية. وبشكل علمي، الكفاءة هي نسبة الطاقة الداخلة إلى العمل الخارج.

عند الجمع بين آلتين بسيطتين أو أكثر، فإنها تشكل **آلة مركّبة**. تضم شاحنة الجر أو القاطرة التي شاهدتها من قبل، مثلاً، العديد من الآلات البسيطة. فبها، توجد بكرات وعجلات ومحاور. كذلك، البعض منها يحتوي على روافع وأوتاد تساعد على رفع السيارة. كما أن البراغي المسننة 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!



المصعد عبارة عن آلة مركّبة تستخدم البكرات والعجلات والمحاور.

تمرين سريع

5. هل تعد المقصات آلات مركّبة؟ لماذا نعم ولماذا لا؟

تجمع المقصات بين آلتين بسيطتين: الرافعة والوتد. ومن ثم، تعد آلة مركّبة.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

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 الكهربية. كلف الطلاب بجمع النتائج الخاصة بهم وإعدادها لتقديم عملهم للفصل.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

UAE_Sci_Grade_5_TE_ch12_718778.indb 914 3/10/2017 4:43:07 PM

3 الخاتمة

مراجعة على الدرس

مناقشة الفكرة الأساسية

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

ملخص مرئي

كلِّف الطلاب بتلخيص النقاط الرئيسة 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.

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.

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة
McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

UAE_Sci_Grade_5_TE_ch12_718778.indb 916 3/10/2017 4:43:23 PM

فكّر وتحدث واكتب

1 **المفردات** نقطة ارتكاز الرافعة التي يطلق عليها جسمها
نقطة ارتكاز.

2 **التصنيف** اكتب قائمة بثلاثة أجزاء على الأقل بالسيارة واذكّر 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 الناتجة 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 وتد
(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.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

التقويم التكويني

مقاربة الآراء اطلب من الطلاب كتابة جملة تصف استخدام رافعة من المستوى الأول.

حسب المستوى اطلب من الطلاب كتابة فقرة لتوضيح الاختلافات ما بين الرافعات من المستوى الأول والثاني والثالث.

تحدٍ اطلب من الطلاب كتابة فقرة لمقارنة ومقابلة عجلة ومحور وبكرة.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

السؤال المهم

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

كيف تغير تفكيرك منذ بداية الدرس؟

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

UAE_Sci_Grade_5_TE_ch12_718778.indb 917 3/10/2017 4:43:29 PM

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.

جرّب

- أي عملية حسابية ستقوم بها أولاً؟

$$(\frac{1}{7} \times 56) - 3 = x$$

الأرقام في الأقواس $\frac{1}{7} \times 56$.

قياس الفائدة الميكانيكية

في الرافعة من النوع الأول، يطلق على معدل القوة الخارجة إلى القوة المبذولة الميزة الميكانيكية. يمكنك حساب الميزة الميكانيكية من خلال قسمة الخرج والقوة المستخدمة مع الحمل، على القوة المبذولة.

$$MA = O/E$$

ماذا إن لم تكن تعرف أيًا من القوة الخارجة أو القوة المبذولة؟ استخدم الصيغ التالية لإيجاد أي منهما:

$$O = EA \times E/RA$$
$$E = RA \times O/EA$$

McGraw-Hill Education مؤسسة لصالح محفوظة © والتأليف الطبع حقوق

UAE_Sci_Grade_5_TE_ch12_718778.indb 918 3/10/2017 4:43:49 PM

طبّق

اطرح السؤال التالي:

■ تتميز الرافعة بذراع مقاومة بطول ثلاثة أمتار وذراع قوة بطول أربعة أمتار. تمثل القوة الخارجة المطبقة 200 نيوتن. ما القوة المبذولة 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 المبذولة 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 RA = 5 m و EA = 10 m و E = 70 N. فيمكنك إيجاد القوة الخارجة.

O= EA × E/RA

O= 10/1 × 70/5

O= 700/5

O= 140

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

UAE_Sci_Grade_5_TE_ch12_718778.indb 919 3/10/2017 4:43:57 PM

الوحدة 12 مراجعة

ملخص مرئي

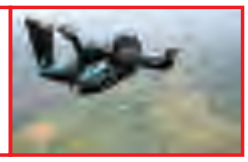
اطلب من الطلاب إلقاء نظرة على الصور لمراجعة الأفكار الأساسية لهذه الوحدة.

الوحدة 21 مراجعة

ملخص مرئي

لخّص كل درس بكلمات من عندك.

الدرس 1 يمكن قياس الحركة من خلال قياس مدى سرعة تغير موضع الجسم.



الدرس 2 تتمثل القوى في الدفع أو الشد أو الرفع. حيث يمكنها أن تسبب تغيرات في الحركة.

الدرس 3 يتطلب تحريك الأجسام وإحداث تغيير الشغل والطاقة.

الدرس 4 تعمل الآلات على تغيير القوى والمسافات المستخدمة لإحداث شغل.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

UAE_Sci_Grade_5_TE_ch12_718778.indb 920 3/10/2017 4:44:09 PM

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 (الزَخْم).
8. لن تتغير حركة أحد الأجسام في حال تطبيقك القوى المتوازنة .
9. سرعة واتجاه الجسم المتحرك هي السرعة المتجهة .
10. يطلق على معدل تغير السرعة المتجهة التسارع .

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

UAE_Sci_Grade_5_TE_ch12_718778.indb 921 3/10/2017 4:44:16 PM

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، فأيها يتسم بأعلى تسارع؟

A
B
C
D

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 سلمًا بارتفاع 3 m؟

استخدم لتحديد مقدار الشغل المبذول $W = F \times d$

$360 \times 3 = 1080$ J.

McGraw-Hill Education مؤسسة لصالح محفوظة © والتأليف الطبع حقوق

ملاحظات المعلم

McGraw-Hill Education مؤسسة لصالح محفوظة © والتأليف الطبع حقوق

UAE_Sci_Grade_5_TE_ch12_718778.indb 922 3/10/2017 4:44:33 PM

17. **الاستدلال** صف ما يحدث في الصورة أدناه. كيف سيبدو الأمر مختلفًا بالنسبة لشخص يقف خارج السيارة؟

نظرًا لأن مناط الاستناد يوجد داخل المركبة، يبدو الأمر وكأن الشخص ساكن، بينما الخلفية ضبابية. إذا كان مناط الاستناد بالخارج، كانت ستبدو الخلفية أوضّح وكان سيبدو الشخص داخل المركبة ضبابيًا.

18. **التفكير الناقد** إذا كنت تصمم سيارة لعبة لأحد السباقات، فكيف يمكنك جعلها تسير بأقصى سرعة ممكنة؟

ستتنوع الإجابات

19. **الكتابة التوضيحية** اكتب تعليقًا مفصلاً لعرضه بشأن قانون حفظ الطاقة. استخدم قطار الملاهي كمثال على ذلك.

ينص قانون حفظ الطاقة على أن الطاقة لا يمكن إنشاؤها أو تبديدها، ما يمكن فقط هو تغييرها. فقطار الملاهي يكتسب الطاقة الحركية فقط بينما يفقد طاقة الوضع. أي طاقة وضع لا تتحول إلى طاقة حركية تصبح حرارة أو صوتًا.

20. **الكتابة التوضيحية** كيف تحرّك القوى الأجسام؟

الدفع والشد والرفع يمكن أن يؤثر على حركة الجسم. في التوازن، لا يؤثر كل ذلك على حركة الجسم. وفي حالة عدم التوازن، تعمل هذه الأمور على تسريع الجسم سواء بقوى الفعل أو رد الفعل.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

ملاحظات المعلم

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

UAE_Sci_Grade_5_TE_ch12_718778.indb 923 3/10/2017 4:44:45 PM

التحضير للاختبار

1. C: الشمال الشرقي لبلدية المدينة. يجب على الطلاب استخدام بلدية المدينة كإطار مرجع فضلاً عن قرص البوصلة للعثور على موقع المستشفى.

2. B: 4–7 ثوانٍ التسارع هو التغير في السرعة المتجهة عبر الوقت. يجب على الطلاب استخدام الرسم البياني لمعرفة أن السرعة المتجهة كانت ثابتة ما بين 7-4 ثوانٍ.

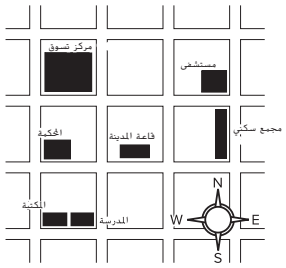
3. B: تتميز الدراجة البخارية بأنها لديها أكبر تسارع. وبعد ثانية واحدة، كانت الدراجة البخارية أبعد من السيارة؛ وبالتالي، تمتلك الدراجة البخارية تسارعًا أكبر.

4. B: الكرة ستهبط على الأرض أولاً. أجسام مسطحة عريضة مثل الريش سيكون لها أكبر سحب. وبالتالي، ستسقط على الأرض بشكل أبطأ من الكرة.

5. A: اجعل الشخصين يجدفان. وفقًا لقانون نيوتن الثاني، التسارع يتناسب مباشرة مع القوة ويتناسب عكسيًا مع الكتلة. تجديف الشخصين، يزيد من القوة. إضافة المزيد من الحقائب يزيد من حجم القارب. تسطيح الجزء الأمام من القارب، سيجعله يواجه المزيد من قوة السحب. مطالبة الشخص بالتوقف عن التجديف سيقلل من القوة المستخدمة لتحريك القارب في المياه.

التحضير للاختبار

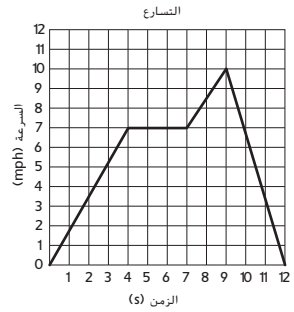
1. ادرس المخطط أدناه.



ما هو وضع المستشفى؟

A جنوب غرب قاعة المدينة
B الشرق مباشرة من المحكمة
C الشمال الشرقي من قاعة المدينة
D الشمال مباشرة من قاعة المدينة

2. يوضّح المخطط أدناه سرعة جسم على مدار

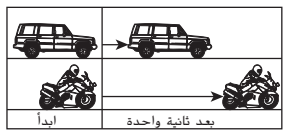


12 ثانية.

في أي وقت يكون تسارع الجسم صفرًا؟

A 0–4 ثوانٍ
B 4–7 ثوانٍ
C 7–9 ثوانٍ
D 9–12 ثانية

3. أي عبارة يمكنك أن تستخلص منها الصورة أدناه؟

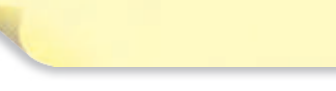


A السيارة تتسم بأعلى تسارع.
B الدراجة البخارية تتسم بأعلى تسارع.
C لكل من السيارة والدراجة البخارية نفس التسارع.
D لكل من السيارة والدراجة البخارية نفس السرعة.

4. ما الذي يحدث إذا تم إطلاق ريشة وكرة من نفس الارتفاع في نفس الوقت؟

A ستهبط الريشة على الأرض أولاً.
B ستهبط الكرة على الأرض أولاً.
C سينزل الجسمان على الأرض في آن واحد.
D سينزل الجسمان على الأرض بقوة مساوية.

5. ادرس الصورة أدناه.
ما الذي يزيد من تسارع القارب؟



A اجعل الشخصين يجدفان.
B أضف المزيد من الحقائب إلى القارب.
C ابسط الجزء الأمامي للقارب.
D اجعل الشخصين يتوقفان عن التجديف.

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

ملاحظات المعلم

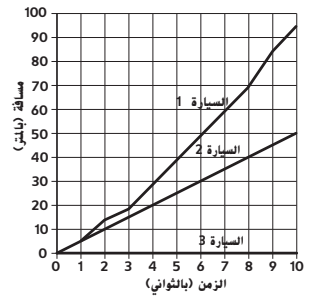
McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

UAE_Sci_Grade_5_TE_ch12_718778.indb 924 3/10/2017 4:44:58 PM

6. أي مما يلي يمثل رافعة؟

(A) أرجوحة
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) وبادة المسافة بين الجسم والأرض.
D زيادة درجة حرارة الهواء والرطوبة على الأرض.

9. النجار يحك ورقة صنفرة بطول قطعة خشب. لماذا يصبح الخشب ساخنًا؟ وضّح سبب عدم فقدان الطاقة أثناء قيامها بصنفرة الخشب.

عندما يتم حك جسمين سويًا، 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 الدرّاج؟ فسّر لم معطف الدرّاج يمكن ان يبطء من حركته؟ كيف يمكن الدرّاج ان يحافظ على سرعته في حال ارتفعت سرعة الهواء؟

الريح تعمل على إبطاء سرعة متسابق الدراجة. تقوم السترة بعمل سحب. إنها توفر سطحًا تصطدم به الرياح وبالتالي تزداد مقاومة الهواء. إذا زادت سرعة الريح، فسيتطلب ذلك من الفتاة بذل قوة أكثر للضغط على الدواسة أكثر للتغلب على مقاومة الرياح والمحافظة على نفس السرعة.

McGraw-Hill Education محفوظة لصالح مؤسسة © حقوق الطبع والتأليف

6. A: أرجوحة. المنحدر والوتد عبارة عن أسطح منحدرة. 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. وتنخفض الجاذبية بزيادة المسافة.

9. عندما يتم حك جسمين سويًا، 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. الريح تعمل على إبطاء سرعة سابق الدراجة. تقوم السترة بعمل سحب. إنها توفر سطحًا تصطدم به الرياح وبالتالي تزداد مقاومة الهواء. إذا زادت سرعة الريح، فسيتطلب 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 تذكرًا 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 والتفكير المعقد.

McGraw-Hill Education محفوظة لصالح مؤسسة © حقوق الطبع والتأليف

UAE_Sci_Grade_5_TE_ch12_718778.indb 925 3/10/2017 4:45:06 PM

الوحدة 13 المخطّط

الدرس	الأهداف ومهارات القراءة	المفردات
1 الحرارة **المدة:** يومان ***المسار السريع*** يوم واحد	■ معرفة الفرق بين الحرارة ودرجة الحرارة. ■ معرفة كيفية انتقال الحرارة عن طريق التوصيل والحمل الحراري والإشعاع. قرائن النص | الاستنتاجات **مهارة القراءة** استنتاج الخلاصات	الحرارة heat درجة الحرارة temperature التوصيل conduction الحمل الحراري convection الإشعاع radiation التوصيل الحراري thermal conductivity
2 الصوت **المدة:** يومان ***المسار السريع*** يوم واحد	■ معرفة كيفية انتقال موجة صوتية وكيفية عمل تحديد موقع الصدى. ■ معرفة أجزاء الموجة: التردد وطبقة الصوت والحجم. حقيقة | رأي **مهارة القراءة** الحقيقة والرأي	موجة صوتية sound wave وسط medium الفراغ vacuum الامتصاص absorption التردد frequency طبقة الصوت pitch سعة: amplitude تحديد موقع الصدى echolocation
3 الضوء **المدة:** يومان ***المسار السريع*** يوم واحد	■ معرفة أن الضوء عبارة عن موجة وجسيم. ■ معرفة أن الضوء يمكن أن ينعكس وينحني، وأن للضوء أطوال موجية وألوان. التلخيص **مهارة القراءة** التلخيص	طول الموجة wavelength فوتون photon مادة نصف شفافة translucent صورة image انكسار refraction المنشور prism الطيف spectrum الكهرومغناطيسية electromagnetism
4 الكهرباء **المدة:** يومان ***المسار السريع*** يوم واحد	■ فهم الكهرباء الساكنة والتجاذب بين الأجسام المشحونة. ■ وصف الأنواع المختلفة للدوائر الكهربائية. الأول التالي الأخير **مهارة القراءة** التسلسل	الكهرباء electricity الكهرباء الساكنة static electricity تأريض: grounding تيّار كهربائي electric current الدارة circuit مقاوم resistor
5 المغناطيسية **المدة:** يومان ***المسار السريع*** يوم واحد	■ شرح طريقة عمل المغناطيسية وطريقة عمل واستخدام المغناطيسيات الكهربائية. ■ وصف طريقة توليد المولدات للكهرباء. متشابه مختلف متشابه **مهارة القراءة** المقارنة والمقابلة	المغناطيسية magnetism المجال المغناطيسي magnetic field المغناطيس الكهربائي electromagnet المولّد generator تيّار متناوِب alternating current التحليق المغناطيسي magnetic levitation

المدة بافتراض أن اليوم يمثل جلسة مدتها 45–35 دقيقة.

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

UAE_Sci_Grade_5_Vol_3_TE_Ch13_718778.indb 1 3/10/2017 6:30:54 PM

مخطّط النشاط

الأنشطة الاستكشافية	أنشطة التجربة السريعة
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 التدخل سريعًا ينبغي أن يرتدي الطلاب نظارات واقية.	**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 التدخل سريعًا 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، قلما رصاص، ممحاتان، منقلة التدخل سريعًا خصّص أماكن لبناء الأدوات.	**تجربة سريعة** المدة: 15 دقيقة **الهدف** ملاحظة كيف تنقل الأوساط المختلفة الصوت. **المهارات:** التوقع، الاستدلال **المواد** مذياع، منضدة خشبية، كيس من البلاستيك صالح للغرض، ماء التدخل سريعًا املأ الأكياس بالماء وأغلقها بإحكام على الفور.
استكشف المدة: 30 دقيقة **الهدف** كيفية امتزاج الالوان لتكوين اللون الابيض. **المهارات** التجريب، القياس، تفسير البيانات **المواد** شريط لاصق، مرآة مسطحة، قلما رصاص، ممحاتان 2 منقلة التدخل سريعًا 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 التدخل سريعًا 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 التدخل سريعًا 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 التدخل سريعًا صمم نموذجًا ليتبعه الطلاب، وآخر للتحذير من الكهرباء.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

UAE_Sci_Grade_5_Vol_3_TE_Ch13_718778.indb 2 3/10/2017 6:30:56 PM

دعم التحصيل اللغوي

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.

المفردات			مهارات الاستقصاء
التوصيل conduction	انكسار refraction		التجريب
الحمل الحراري convection	المنشور prism		استخدام الأرقام
الإشعاع radiation	الطيف spectrum		تفسير البيانات
التوصيل الحراري thermal conductivity	الكهرومغناطيسية electromagnetism		الاستدلال
موجة صوتية sound wave	الكهرباء electricity		الملاحظة
الفراغ vacuum	الكهرباء الساكنة static electricity		القياس
الامتصاص absorption	تيّار كهْرَبائيّ electric current		التوقع
التردد frequency	الدارة circuit		
طبقة الصوت pitch	المجال المغناطيسي magnetic field		
سعة: amplitude	المغناطيس الكهربائي electromagnet		
طول الموجة: wavelength	المولّد generator		
فوتون photon	تيّار متناوِب alternating current		
مادة نصف شفافة translucent	التحليق المغناطيسي magnetic levitation		

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

UAE_Sci_Grade_5_Vol_3_TE_Ch13_718778.indb 3 3/10/2017 6:31:10 PM

أنشطة المفردات

استخدم النظام المبين أدناه لمناقشة معنى كل كلمةٍ 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 تبعًا لمستوى الكفاءة مستخدمين الإيماءات أو الإجابات بكلمةٍ واحدةٍ 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 ستنتقل فيه الحرارة.

متوسط اطلب من المجموعات الثانية إنشاء مربعات لكلمة *التوصيل* و *الحمل 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 توصيلًا أم حملًا حراريًا؟ شجّع الطلاب على توضيح السبب.

متقدم اكتب *التوصيل* و *الحمل الحراري* و *الإشعاع* أفقيًا واذكر خصائص الحرارة رأسيًا، 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*. شجع الطلاب على مناقشة الخصائص التي تمت مشاركتها.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

UAE_Sci_Grade_5_Vol_3_TE_Ch13_718778.indb 4 3/10/2017 6:31:19 PM

استخدام الطاقة

الفكرة الرئيسة **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. وأضِف هذه الكلمات وتعريفاتها إلى حائط الكلمات الموجود بالصف الدراسي.
- شجع الطلاب على استخدام القاموس الموضح بقسم المراجع الخاص بنُسخة الطالب.

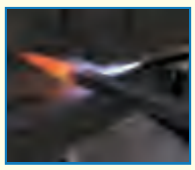
اتبع **الخطة التعليمية** مباشرةً بعد تقويم معرفة الطلاب المسبقة لمحتوى الوحدة.

استخدام الطاقة

الفكرة الرئيسة **ما أشكال الطاقة؟**

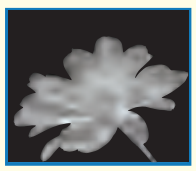
سوف تتنوع الإجابات. اقبل الإجابات المنطقية.

المفردات

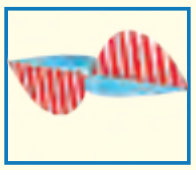


الحرارة الطاقة الحرارية التي تتدفق بين الأجسام بسبب الاختلاف في درجة الحرارة (ص 626)

موجة صوتية سلسلة من التَخَلْخلات والانضغاطات التي تنتقل عبر مادة (ص 639)



فوتون حزمة دقيقة من الطاقة ينتقل من خلالها الضوء (ص 653)



المغناطيسية الكهربائية الطريقة التي تتفاعل بها القوى الكهربائية والمغناطيسية (ص 660)

الكهرباء حركة الإلكترونات (ص 666)

المغناطيسية قدرة جسم على دفع أو شد جسم آخر لديه الخاصية المغناطيسية (ص 678)

التدريس المتمايز

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 الكهرومغناطيسية والتيار المستحث، **الدرس 5.**

McGraw-Hill Education © محفوظة لصالح مؤسسة حقوق الطبع والتأليف

UAE_Sci_Grade_5_Vol_3_TE_Ch13_718778.indb 926 3/10/2017 6:31:25 PM

تقويم المعرفة السابقة

قبل قراءة الوحدة، أنشئ مخطط **"ماذا نعرف، ماذا نريد أن نعرف، ماذا تعلمنا"** مع الطلاب. واقرأ الفكرة الرئيسة، 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؟**

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 موارد الأرض		
ماذا أعرف	**ماذا أريد أن أعرف**	**ماذا تعلمت**
تأخذ الطاقة أشكال الحرارة، والصوت، والضوء، والكهرباء والمغناطيسية	ما أوجه الاختلاف بين هذه الأنواع من الطاقة؟	
نستخدم الحرارة من أجل تدفئة المباني.	ينتقل الصوت كموجات طولِيّة من خلال وسط.	

McGraw-Hill Education محفوظة لصالح مؤسسة © حقوق الطبع والتأليف
McGraw-Hill Education محفوظة لصالح مؤسسة © حقوق الطبع والتأليف
McGraw-Hill Education محفوظة لصالح مؤسسة © حقوق الطبع والتأليف

UAE_Sci_Grade_5_Vol_3_TE_Ch13_718778.indb 927 3/10/2017 6:31:32 PM

التخطيط لدرسك

توقّف هنا من أجل

الدرس 1 الحرارة

السؤال المهم

كيف تنتقل الحرارة؟

الأهداف

- الوصول للفرق بين الحرارة ودرجة الحرارة.
- استنتاج كيفية انتقال الحرارة عن طريق التوصيل والحمل الحراري والإشعاع.

مهارة القراءة التصنيف

قرائن النص	الاستنتاجات

ستحتاج إلى منظّم بيانات التصنيف.

المسار السريع

خطة الدرس عندما يكون الوقت ضيقًا، 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

فكّر وتحدث واكتب

ملاحظات المعلم

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

UAE_Sci_Grade_5_Vol_3_TE_Ch13_718778.indb 1 3/10/2017 6:31:39 PM