القسم 3

1 التركيز

فكرة رئيسة

الطاقة اطلب من الطلاب تحديد موارد الطاقة التي يستخدمونها في الحياة اليومية. قد يشير الطلاب إلى الوقود الأحفوري كمصدر للطاقة الكهربائية. اطلب من الطلاب اقتراح بدائل لتلك الموارد غير المتجددة. الطاقة النووية والطاقة الشمسية والطاقة الكهرومائية اشرح للطلاب أنّهم سيتعرّفون في هذا القسم على مصادر الطاقة المتجددة مثل الشمس والماء والرياح وحرارة الأرض الداخلية.

الربط بالمعرفة السابقة

مصادر الطاقة البديلة في كل يوم، نضيء الأضواء ونستقل السيارات أو الحافلات. اطلب من الطلاب شرح ما سيؤول إليه الأمر إذا نضبت مصادر الوقود الأحفوري فجأة. اشرح أنّ هذا القسم يصف مصادر الطاقة البديلة.

تحليل الكلمة اطلب من الطلاب تقسيم المفردات الجديدة إلى بادئات ولاحقات وكلمات أساسية للاستدلال على معانيها. على سبيل المثال الحرارة الأرضية يمكن تقسيمها إلى *geo* وتعني "الأرض". وإلى *thermal* وتعني "حرارة".

موارد الطاقة المتجدِّدة

النتيجة المرجوة **عد موارد الطاقة المتجددة على التقليل من اعتماد الإنسان على الوقود الأحفوري.**

الربط مع الحياة اليومية ما أنواع الأنشطة التي شاركت فيها صبيحة اليوم وتطلبت منك موارد طاقة؟ تستخدم العديد من الأنشطة اليومية موارد الطاقة الأرضية. سواء شمل ذلك تشغيل الأضواء أو إعداد الإفطار على الموقد أو ركوب الحافلة للذهاب إلى المدرسة.

خيارات الطاقة

يزداد الطلب على الطاقة يوم بعد يوم بازدياد عدد سكان الأرض. ومع ازدياد الطلب، يقل ما نوفره من إمدادات لموارد الطاقة غير المتجددة. وينتج عن استخدام الطاقة النووية نفايات ذات مستوى إشعاعي عالٍ يجب التخلص منها بطريقة آمنة. ونتيجة لذلك، يتمّ تطوير مصادر الطاقة البديلة حتى تتمكن من تلبية المتطلبات المتزايدة من الطاقة. وتُعدّ بعض مصادر الطاقة البديلة من الموارد المتجددة. إنّ **المورد المتجدد** مورد للطاقة يمكن تعويضه بالعمليات الطبيعية بصورة أسرع من استنفاد الانسان له.

الطاقة الناتجة عن الشمس إنّ متوسط كمية الطاقة الشمسية التي تسطع على الولايات المتحدة في العام الواحد أكثر من إجمالي الطاقة المستخدمة في العام الواحد بألف مرة. ونظرًا إلى أنّه من المتوقع أن تستمر الشمس في إنتاج الطاقة لمليارات السنين، فالطاقة الشمسية مورد لا ينضب في حياتنا، وهي من الموارد المتجددة.

وعلى الرغم من تجدُّد الطاقة الشمسية، إلا أنها لا تنتج إلا 1% فقط من الطاقة في العالم. طرائق متعددة لإنتاج الطاقة الشمسية. إحدى هذه الطرق تتمثّل في استخدام خلية كهروضوئية، كما هو مبيّن في **الشكل 17**. إنّ **الخلية الكهروضوئية** تحوّل الطاقة الإشعاعية مباشرةً إلى طاقة كهربائية. وتُسمى الخلايا الكهروضوئية أيضًا الخلايا الشمسية.

الشكل 17 تحوّل الخلايا الكهروضوئية الطاقة الإشعاعية إلى طاقة كهربائية. لبعض الملك ألواح كهروضوئية اختيارية مصنوعة من خلايا شمسية تستخدم لشريد السيارة من دون استخدام المحرك.

الأسئلة الرئيسة

أ. موارد الطاقة المتجددة؟

ب. بعض طرائق تحويل الأنواع المختلفة من الموارد المتجددة إلى طاقة كهربائية؟

مفردات للمراجعة

الطاقة الإشعاعية radiant energy: هي الطاقة التي تحملها الموجات الكهرومغناطيسية

مفردات جديدة

المورد المتجدد renewable resource

الخلية الكهروضوئية photovoltaic cell

الطاقة الكهرومائية hydroelectricity

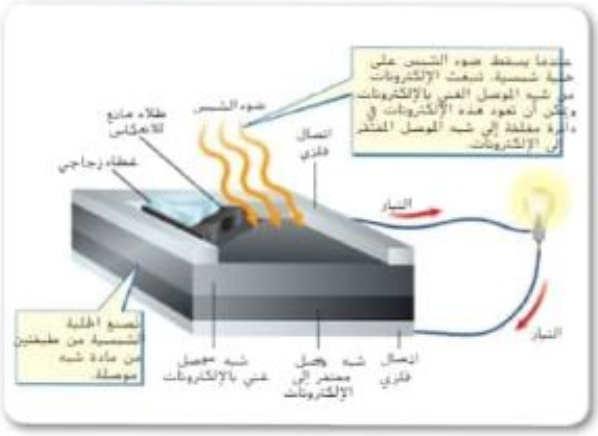
الطاقة الحرارية الأرضية geothermal energy

الكتلة الحيوية biomass

Scanned by CamScanner

تحديد المفاهيم غير الصحيحة

اختلاف درجات الحرارة قد يعتقد بعض الطلاب أنّ المسافة التي يبعدها كوكب الأرض عن الشمس هي السبب في كون المناطق الاستوائية أكثر دفئًا من المناطق التي تقع عند خطوط العرض الشمالية والجنوبية. لتوضيح توزيع الطاقة الإشعاعية على سطح الأرض، ثبّت مصباحًا يدويًا ووجهه على اللوحة مباشرةً. اطلب من الطلاب أن يلاحظوا حلقة الضوء الساطعة، ثم سلّط ضوء المصباح اليدوي بزاوية بالنسبة إلى اللوحة. سيميل الضوء الصادر من المصباح إلى الشكل البيضاوي وسيصبح أقل سطوعًا. سيدرك الطلاب أنّ زاوية سقوط أشعة الشمس على سطح الأرض تحدد شدّة الطاقة الإشعاعية الصادرة عنها.



■ **الشكل 18** تسخط الطاقة الإشعاعية الناتجة عن ضوء الشمس على سطح الخلية الشمسية. فتثير الإلكترونات وتتدفق عبر الدائرة الكهربائية.

حدّد جهازين يعملان بخلايا الطاقة الشمسية.

آلية عمل الخلايا الشمسية تُصنع الخلايا الشمسية من طبقتين من مادة شبه موصلة تقع بين طبقتين من فلز موصل. كما هو مبيّن في **الشكل 18**. إنّ إحدى طبقتي المادة شبه الموصلة غنية بالإلكترونات. في حين تفتقر الطبقة الأخرى إليها. وعندما يسقط ضوء الشمس على سطح الخلية الشمسية، تتدفق الإلكترونات عبر الدائرة الكهربائية من المادة الغنية بالإلكترونات إلى المادة التي تفتقر إليها. تبلغ كفاءة هذه العملية لتحويل الطاقة الإشعاعية الناتجة عن الشمس مباشرة إلى طاقة كهربائية حوالي 7%–11% فقط.

إنّ تكلفة تحويل الطاقة الإشعاعية إلى طاقة كهربائية باستخدام الخلايا الشمسية أعلى من تكلفة تحويل الطاقة الحرارية إلى طاقة كهربائية عن طريق الاحتراق. ومع ذلك، في المناطق النائية، وبسبب عدم توافر خطوط الكهرباء، تُعتبر الخلايا الشمسية مصدرًا عمليًا للطاقة.

أحواض التقطير المكافئ تُستخدم تقنيات شمسية واعدة أخرى لتركيز الطاقة الشمسية في تشغيل ما. ويُعرف مثل هذا النظام بحوض التقطير المكافئ. ليكوّن ضوء الشمس على أنبوب يحتوي على مائع ماص للحرارة، مثل الزيت الصناعي. ثم يُسخّن ضوء الشمس المائع الذي يدور عبر غلاية. حيث يُحوّل الماء إلى بخار يُدير التوربين لتوليد تيار كهربائي.

تقع إحدى أكبر محطات الطاقة الشمسية الأعلى تركيزًا في العالم في صحراء موهافي في ولاية كاليفورنيا. وتتكوّن هذه المنشأة من تسع وحدات تولّد أكثر من 350 ميجاواط من الطاقة. فضلًا عن ذلك، يمكن لهذه الوحدات التسع توليد ما يكفي من الكهرباء لتلبية متطلبات ما يقارب 500,000 شخص. تستخدم هذه الوحدات أيضًا الغاز الطبيعي كمصدر احتياطي للطاقة وذلك لتوليد تيار كهربائي لبقية الأيام الملبدة بالغيوم عند عدم توافر الطاقة الشمسية.

تجربة مصغرة

استخدم الطاقة الشمسية في المنزل

الإجراء

1. اقرأ الإجراء وحدد المخاطر المتعلقة بالسلامة في هذه التجربة قبل بدء العمل.
2. استخدم المقص لقطع قطعة قماش إلى أربع قطع متساوية في الحجم.
3. بلّل القطع بالماء ثم اعصرها بحيث يكون لها درجة الرطوبة نفسها.
4. انشر القطع حتى تجف. قطعتين في الداخل وقطعتين في الخارج. يجب أن تكون إحدى قطع كل مجموعة معرضة لضوء الشمس المباشر. والقطعة الأخرى في الظل.
5. لاحظ الزمن الذي تستغرقه كل قطعة قماش حتى تجف.

التحليل

1. **قيّم** ما الزمن الذي استغرقته كل قطعة قماش حتى تجف؟
2. **حلل** ما الظروف التي حددت سرعة جفاف القماش؟
3. **استدلّ** على طريقة استخدام الطاقة الشمسية في منزلك بهدف توفير الكهرباء.

2 التدريس

استخدام الكلمات العلمية

معنى الكلمة لماذا يُطلق على الخلايا الشمسية خلايا كهروضوئية أيضًا؟ تعني *Photo* "ضوء" وتشير كلمة *voltaic* إلى الكهرباء. ص ٢

التعلم بالوسائل البصرية

الشكل 18 تتمثل إحدى مزايا الخلايا الشمسية في عدم احتوائها على أجزاء متحركة. لم يشجع ذلك على استخدامها في الأقمار الصناعية في الفضاء؟ لأنّها لا تحتاج إلى صيانة أو وقود.

■ **سؤال الشكل 18** الأقمار الصناعية، الطوافات الفضائية، السيارات، الآلات الحاسبة، إشارات الطرق السريعة

تجربة مصغرة

الهدف سيحلل الطلاب استخدام الطاقة الشمسية.

المواد قطعة قماش وساعة توقيت وماء ومقص

التحليل

1. من المفترض أن تجف قطعة القماش المُعرضة لضوء الشمس المباشر بشكل أسرع.
2. ستؤثر بعض العوامل مثل درجة الحرارة وسرعة الرياح والضبابية والرطوبة في الزمن اللازم لجفاف قطعة القماش.
3. علق الملابس لتجف في ضوء الشمس بدلًا من استخدام المجفف الكهربائي. افتح حواجز الضوء والستائر لتدفئة الغرفة بضوء الشمس المباشر في الطقس البارد. وأغلق حواجز الضوء والستائر لتبريد الغرفة في الطقس الدافئ.

التقويم

تهيأ اطلب من الطلاب تحديد المتغيرات التابعة والمتغيّرات المستقلة والثوابت في هذه التجربة. المتغيّر التابع: وقت التجفيف؛ المتغيّر المستقل: موقع قطعة القماش؛ الثوابت: حجم قطعالقماش ونوعها ورطوبتها الأولية ص ٢

التدريس المتمايز

الطلاب دون المستوى اطلب من الطلاب إحضار أجهزة تعمل بالخلايا الشمسية، مثل الدمى والآلات الحاسبة. وضح طريقة توقف هذهالأجهزة عن العمل إذا حُجب عنها مصدر الضوء الذي تستمد منه الخلايا الشمسية طاقتها. ع ٢

Scanned by CamScanner

■ **سؤال الشكل 19**
تولّد طاقة الوضع الجذبية للماء المتساقط طاقة ميكانيكية عندما يصطدم بزعانف التوربين. ثم يدير التوربين عمود مولد كهربائي فيقوم المولد بتحويل الطاقة الميكانيكية إلى طاقة كهربائية.

مناقشة

استخدام الماء إنّ الماء من الموارد المتجددة وهو مورد مجاني. فلماذا لا تلبي نسبةً أكبر من احتياجاتنا للطاقة؟ يرجع ذلك إلى كون الكثير من المواقع المناسبة لإنشاء محطات الطاقة الكهرومائية مواقع مستخدمة مسبقًا. ولا يمكن إنشاء محطات الطاقة الكهرومائية في أماكن أخرى لأنّها تخلّ بالأنظمة البيئية الطبيعية أو لأنّ جغرافيا تلك الأماكن غير ملائمة لإنشاء محطات طاقة كهرومائية فيها.

تحديد المفاهيم غير الصحيحة

مصادر الطاقة البديلة قد يعتقد الطلاب أنّ مصادر الطاقة البديلة عديمة الفائدة لأنّها غير اقتصادية عند استخدامها على نطاق واسع. اشرح أنّ العديد من مصادر الطاقة البديلة، مثل الطاقة الشمسية والطاقة الكهرومائية وطاقة الرياح مثالية للاستخدام في مناطق جغرافية محددة أو في المناطق الريفية على نطاق صغير أو في المجتمعات النامية.

دعم محتوى المعلّم

السواقي ربما كانت أول مرة تُستخدم فيها السواقي لإنتاج الطاقة عام 100 ق.م. واستُخدمت تلك السواقي لتشغيل الروافع والآلات مثل مؤسسات نشر الأخشاب ومطاحن الحبوب. سُخّر الماء المتساقط من شلالات نياجرا لتوليد الكهرباء عام 1896.

■ **الشكل 19** تتحوّل طاقة الوضع الجذبية الماء الموجود خلف السد إلى طاقة كهربائية في إحدى محطات الطاقة الكهرومائية.
اشرح تحوّلات الطاقة التي تحدث أثناء توليد السد الكهرومائي للطاقة الكهربائية.

الطاقة الناتجة عن الماء مثلما يمكن لتمدد البخار أن يُدير توربينًا وأن يُولّد كهرباءً، فكذلك المياه التي تتحرّك بسرعة يمكنها فعل الشيء نفسه. تكون طاقة الوضع الجذبية للماء هائلة عندما يحتجز السد الماء. وتنطلق هذه الطاقة عند تدفق الماء عبر الأنفاق بالقرب من قاعدة السد. يبيّن **الشكل 19** طريقة إدارة المياه المندفعة للتوربين. تُحوّلة طاقة الوضع الجذبية إلى طاقة ميكانيكية ثم إلى طاقة كهربائية. وتُعرف السدود المبنية لهذا الغرض بالسدود الكهرومائية.

المفردات
مفردات أكاديمية
فعّال efficient
ينتج بدون نفايات
تساعد أنظمة التدفئة والتبريد الفعّالة على توفير الوقود الأحفوري.

الطاقة الكهرومائية يُسمى التيار الكهربائي الناتج عن طاقة الماء المتحرّك **الطاقة الكهرومائية**. إنّ مصدر حوالي 19% من الطاقة الكهربائية المستخدمة في العالم هو من محطات الطاقة الكهرومائية. تُحوّل محطات الطاقة الكهرومائية الطاقة الميكانيكية إلى طاقة كهربائية من دون إحداث أي تلوث تقريبًا. وتبلغ تقريبًا ضعفي فاعلية محطات توليد الطاقة عبر حرق الوقود الأحفوري أو محطات توليد عبر الطاقة النووية.

للطاقة الكهرومائية ميزة أخرى. وذلك بالإضافة إلى الفاعلية. **وهي أنّ** المسطحات المائية التي تحجزها السدود يمكن أن تكوّن بحيرات توفر ماءً **لـلشرب** وريّ المحاصيل. ويمكن استغلال هذه البحيرات أيضًا في استخدام القوارب والسباحة. بعد حساب التكلفة المبدئية لإنشاء السد، اتضح أنّ محطات الطاقة الكهرومائية أكثر كفاءة من حيث التكلفة مقارنةً بموارد الطاقة الأخرى.

■ **الشكل 20** يُشبه سلم الأسماك مجموعة من درجات السلم التي تسمح للأسماك بالسباحة عابرة السد.

على أي حال، يمكن أن تخل السدود ومحطات الطاقة الكهرومائية بتوازن الأنظمة البيئية الطبيعية. فتهاجر بعض أنواع الأسماك التي تعيش في المحيط عائدة إلى الأنهار التي فقست فيها للتكاثر. وقد تعيق السدود هذه الهجرة، مؤدية إلى تناقص الجماعة الأحيائية للأسماك. صُمّمت سلالم الأسماك، كتلك المبيّنة في **الشكل 20**، لتُمكّن الأسماك من الهجرة عكس التيار عابرة بعض السدود. هذا إلى جانب أنّ تشغيل محطة الطاقة الكهرومائية يمكن أن يُغيّر درجة حرارة الماء، فيؤثر هذا بدوره في المواطن البيئية للنبات والحيوان. وأخيرًا، يمكن لرواسب النهر أن تتراكم خلف السد وتؤثر في الحياة في اتجاه مجرى النهر.

حقوق النشر © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Scanned by CamScanner

الطاقة الناتجة عن المحيطات تتسبّب قوة السحب الناتجة عن جاذبية القمر والشمس المؤثرة في المحيطات الموجودة على الأرض في حدوث تيارات المد والجزر. ويمكن لهذه التيارات توليد الطاقة الكهرومائية. فمع ارتفاع المد، يُدير الماء التوربين الذي يَحوّل الطاقة الميكانيكية إلى طاقة كهربائية. ثم يُحتجز الماء خلف السد. ومع انخفاض الجزر، ينطلق الماء المُحتجَز خلف السد متدفقًا خارجًا إلى البحر. مجدّدًا لتوليد المزيد من الطاقة إلى كهرباء.

يمكن أيضًا توليد الطاقة الكهرومائية عن طريق الأمواج. وقد قُدِّم العديد من التصميمات الجديدة التي تَخزُن طاقة الأمواج. ويعمل أحد أنواعها على تركيز طاقة الأمواج في قناة. عندما تدخل الأمواج إلى القناة، تُدوِّر التوربينات مُحوِّلة الطاقة الميكانيكية إلى طاقة كهربائية. ثم أُضيفت محطّة لتخزين الطاقة الميكانيكية الناتجة عن تيارات المحيط كما هو مبيّن في **الشكل 21**.

تُعتبر الطاقة الناتجة عن المحيط خالية من التلوث تقريبًا. كما إنّ فاعلية محطات توليد الطاقة من المد والجزر والأمواج مماثلة لفاعلية محطات الطاقة الكهرومائية. ومع ذلك، توجد فروق كبيرة بدرجة كافية بين المد المرتفع والجزر المنخفض في مواقع قليلة على الأرض تجعل المحيطات مصدرًا مفيدًا للطاقة.

الشكل 21 في ولاية فلوريدا، يَقدّر الباحثون أنّ التوربينات التي تقع تحت الماء والتي تُديرها التيارات الناتجة عن تيار الخليج يمكنها توليد ما يعادل قيمة إنتاج عشر محطات لتوليد الطاقة النووية من الكهرباء.

طاقة الرياح يمكن أن تُحوّل طواحين الهواء طاقة الرياح إلى طاقة كهربائية. فعندما تهب الرياح، تُدير المروحة المتصلة بالمولّد الكهربائي. وكلما ازدادت سرعة الرياح وطالت مدة هبوبها، ازدادت كمية طاقة الرياح المُحوّلة إلى طاقة كهربائية. يمكن أن تحتوي مزارع طواحين الهواء، كالمبيّنة في **الشكل 22** على عدة مئات من طواحين الهواء.

يتمثّل أحد سلبيات طاقة الرياح في قلة عدد المواقع الموجودة على الأرض التي يتوافر فيها ما يكفي من الرياح لتلبية احتياجاتنا من الطاقة. كما إنّه حتى الآن، لا يمكن تخزين طاقة الرياح من دون استخدام البطاريات. إلى جانب أنّ طواحين الهواء يمكن أن تسبب الضوضاء وتَغيّر شكل المنظر الطبيعي. ويمكنها أيضًا إعاقة أنماط هجرة بعض الطيور.

تكمن إيجابيات استخدام طاقة الرياح في أنّ مولدات الرياح لا تستهلك موارد غير متجددة كما إنها لا تتسبب في تلوث الهواء أو الماء. لهذا فإن الأبحاث جارية حاليًا لتحسين تصميم مولدات الرياح وزيادة فاعليتها.

الشكل 22 تتحوّل طاقة الرياح إلى طاقة كهربائية عندما تُدير الرياح المروحة الدائرة المولد.

حقوق الطبع © محفوظة لصالح مؤسسة ماكجروهيل للتعليم

دعم محتوى المعلّم

طاقة المد والجزر تقع محطة طاقة أنابوليس الملكية على خليج فندي بين مقاطعة نيو برونزيك ومقاطعة نوفا سكوتيا في كندا. تتميز تيارات المد والجزر في خليج فندي بالتفاوت حيث تصل إلى 17 m. ويُعدّ هذا أكبر تفاوت بين تيارات المد والجزر في العالم.

مناقشة

ارتفاعات المد لماذا تكون تيارات المد في بعض المناطق الساحلية أعلى من غيرها؟ تتأثر ارتفاعات المد والجزر بالشكل الأساسي للمنطقة وحجمها وطبيعة الجغرافيا فيها. مثل شكل الخلجان والخلجان الصغيرة وميل قاع المحيط. ع-م

عرض عملي سريع

طواحين الهواء

المواد لعبة المروحة

الزمن المقدر 5 دقائق

الإجراء استخدم لعبة المروحة لتوضيح طريقة عمل طواحين الهواء. انفخ برفق في لعبة المروحة حتى تدور.

التدريس المتمايز

فوق المستوى اطلب إلى الطلاب إجراء بحث عن أوصاف لقوى مختلفة تؤثر في الرياح وكتابة تقرير عن تأثيرات درجة الحرارة والضغط وطبوغرافيا السطح والدور المحوري للأرض ونسيم البحر ونسيم الجبل. ع-م

Scanned by CamScanner

مناقشة

الطاقة الـ حرارية الأرضية فواجد
معظم مصا در الطاقة الحرارية الأرضية
في المناطق النشطة بركانيًا تُحوّل الطاقة
الحرارية الأر ضية إلى طاقة كهربائية
في اليابان وأ يسلندا وإيطاليا ونيوزيلاندا
وكاليفورنيا. ا طلب من طلابك تقييم وشرح
ما إذا كانت ال طاقة الحرارية الأرضية
من الموارد متجد ددة. سوف الانحلال
الإشعاعي تحت النشط الأرضية مصدرًا
ثابتًا للحرارة عل ى مدى ملايين السنين.
لذا، تُعتبر الطاق ة الحرارية الأرضية موردًا
متجددًا للطاقة.

تأكد من فهم النص

الانحلال الإشعاعي للعناصر داخل لب الأرض.

استخدام الكلمات العلمية

معنى كلمة لماذا تسمى حرارة باطن الأرض الحرارية الأرضية؟ تعني *Geo* "أرض" وتعني كلمة *thermal* "حرارة".

التعلم بالوسائل البصرية

ال **شكل 23** في محطات الطاقة الحرارية الأر ضية كالمبينة في **الشكل 23**، بعد أن يضـ رب البخار ينتهي التوربين وينسحب في دورا نها، يتكثف البخار ويعود إلى الصخور السا خنة أدناه خلال حفره بشكل جيد. لماذا يعد الماء إلى تكوّن الصخور؟ للحفا ظ على إمداد الماء اللازم لإنتاج البخار.

الطاقة الصادرة من باطن الأرض تُحوّل العناصر الإشعاعية غير المستقرة الموجودة في لُب الأرض الطاقة النووية إلى طاقة حرارية. وأثناء انحلال هذه العناصر غير المستقرة، تنتقل طاقة حرارية من لُب الأرض إلى وشاح الأرض وقشرتها. وهذا ما يُسمى بالحرارة الأرضية. يُمكن أن تتسبب الحرارة الأرضية في انصهار الصخور الموجودة تحت القشرة الأرضية. وتُسمى الصخور المنصهرة تحت سطح الأرض بالصهارة. يُطلق على الطاقة الحرارية المُخزّنة داخل الصهارة وحولها اسم **الطاقة الحرارية الأرضية**.

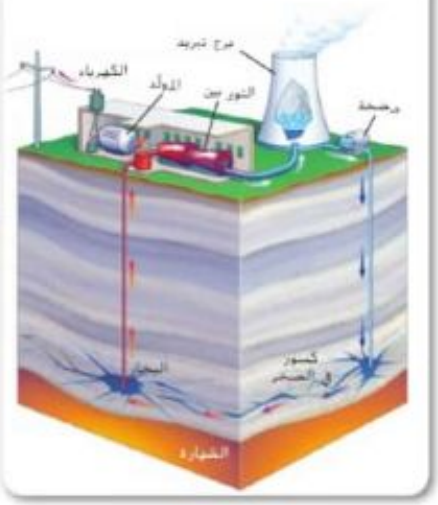
المطويات

ضع مطويتك معلومات من هذا القسم.

تأكد من فهم النص **حدّد** العملية التي تُحوّل الطاقة الموجودة في باطن الأرض إلى طاقة حرارية.

في بعض المناطق، يوجد في قشرة الأرض شقوق أو مناطق ضعف تسمح للصهارة بأن ترتفع باتجاه السطح. فعلى سبيل المثال، تسمح البراكين النشطة للغازات الساخنة والصهارة الموجودة في أعماق باطن الأرض بالخروج. ربما رأيت من قبل نبع ينبعث ماءً جوفيًا وأبخرة ساخنة. تُسخّن الصهارة القريبة من سطح الأرض الماء الجوفي المتدفق من النبع. وفي بعض المناطق، يُهدّ الماء الجوفي الساخن إلى المنازل مباشرة لتوفير الدفء.

الشكل 23 تُحوّل محطات الطاقة الحرارية الأرضية الطاقة الحرارية الأرضية إلى طاقة كهربائية. ويتحوّل الماء إلى بخار بفعل الصخور الساخنة. ثم يُهدّ البخار إلى السطح، فيُدير التوربين المتصل بالمولد الكهربائي.



محطات الطاقة الحرارية الأرضية يمكن تحويل الطاقة الحرارية الأرضية إلى طاقة كهربائية. كما هو مبيّن في **الشكل 23**. فعندما تكون الصهارة على مقربة من سطح الأرض، ترتفع درجة حرارة الصخور المحيطة بها. ثم يُضخ الماء إلى الأرض من خلال بئر. إذ يلامس الصخور الساخنة ويتحوّل إلى بخار. يعود البخار بعد ذلك إلى السطح، فيُدير التوربين الذي يُشغّل المولّد الكهربائي.

تبلغ فاعلية محطات الطاقة الحرارية الأرضية حوالي 16%. وعلى الرغم من أنّ محطات الطاقة الحرارية الأرضية قد تُنتج طاقة كبريتية. إلا أنّ ضخ الماء الذي يتكثّف من البخار إلى الأرض مرة أخرى يُقلّل من هذا التلوث. مما يجعل محطات الطاقة الحرارية الأرضية مصدر طاقة نظيفة. ومع ذلك، تتمثّل إحدى السلبيات في أنّ استخدام الطاقة الحرارية الأرضية مقتصر على المناطق النشطة بركانيًا حيث تكون الصهارة قريبة من سطح الأرض.

Scanned by CamScanner

الوقود البديل

يمكن أن يتضاءل استخدام الوقود الأحفوري إلى حد كبير في حال عملت السيارات بموارد الطاقة البديلة بمفردها. فعلى سبيل المثال، طوّرت سيارات تستخدم طاقة كهربائية توفرها بطاريات كمصدر أساسي للطاقة. وتستخدم السيارات الهجينة محركات كهربائية ومحركات جازولين.

الهيدروجين تُعتبر خلايا وقود الهيدروجين أحد الموارد الأخرى البديلة للطاقة. تعمل خلية الوقود كالبطارية. فتندمج الهيدروجين مع الأكسجين في الهواء لتوليد طاقة كهربائية وماء وحرارة. ومع ذلك، "قد عدة مشكلات في استخدام وقود الهيدروجين كمورد بديل للطاقة. أولاً، تتطلب الحصول على الهيدروجين طاقة أكبر من التي تُطلقها تفاعل خلايا الوقود. ثانيًا، تُبنى خلايا وقود الهيدروجين من أجزاء بلاتين باهظة الثمن. وثالثًا، "تضخص في محطات التزويد بوقود الهيدروجين، وذلك لخطورة وصعوبة تخزينه.

الكتلة الحيوية هل توجد مواد أخرى يمكن استخدامها لتسخين الماء وتوليد الكهرباء غير الوقود الأحفوري أو الانشطار النووي أو الهيدروجين؟ إنّ الكتلة الحيوية أحد أقدم مصادر الطاقة. **والكتلة الحيوية** عبارة عن مادة عضوية متجددة، مثل الخشب والصويا والذرة وألياف قصب السكر وقشر الأرز وسماد الحيوانات. يمكن لها أن تحترق في وجود الأكسجين، الذي يُحوّل طاقة الوضع الكيميائية المُخزّنة فيها إلى طاقة حرارية. يبيّن الشكل 24 حافلة تعمل بزيت الطهي المُعدوبره والمُشتق من الكتلة الحيوية.

الشكل 24 يمكن استخدام زيت فول الصويا وزيوت الطهي المعاد تدويرها كوقود بديل في قطاع النقل.

القسم 3 مراجعة

ملخص القسم

تحوّل الخلايا الشمسية الطاقة الإشعاعية إلى طاقة كهربائية.

تحوّل محطات الطاقة الكهرومائية طاقة الوضع الجذبية إلى طاقة كهربائية.

تحوّل طاقة الرياح إلى طاقة كهربائية باستخدام مروحة متصلة بمولّد كهربائي.

يمكن أن تساعد مصادر الطاقة البديلة، مثل الشمس والماء والرياح وحرارة الأرض الداخلية في تقليل اعتماد الإنسان على الوقود الأحفوري.

1. **اشرح** الحاجة إلى تطوير مصادر للطاقة البديلة واستخدامها.
2. **اقترح** طرائق يمكن بها استخدام الطاقة الشمسية.
3. **اشرح** أوجه الشبه بين توليد الكهرباء عن طريق كلّ من المد والجزر والمصادر الكهرومائية ومصادر الرياح.
4. **استدلّ** السبب الذي يجعل عدم تحوّل الطاقة الحرارية الأرضية إلى مصدر رئيس للطاقة أمرًا غير مرجح.
5. **التفكير الناقد** ما مصدر الطاقة الذي تعتمد عليه معظم مصادر الطاقة البديلة سواء بشكل مباشر أو غير مباشر؟

تطبيق مفاهيم رياضية

6. **استخدم النسب المئوية** يستخدم أحد المنازل الخلايا الشمسية التي تولد 1.5 kW من الطاقة الكهربائية لتوفير بعض احتياجاته من الطاقة. إذا كانت الألواح الشمسية تزوّد المنزل بنسبة 40% من الطاقة التي يحتاج إليها، فما نسبة الطاقة التي يستخدمها المنزل؟

بعد القراءة

خريطة المفاهيم اطلب من الطلاب إنشاء خريطة مفاهيم تضم مصادر الطاقة المتجددة التي تناولها هذا القسم. على الطلاب تضمين شرح لكل مصدر من مصادر الطاقة مع توضيح طريقة استخدامه لتوليد الكهرباء. كما يجب على الطلاب تحديد المزايا أو العيوب في كل مصدر من مصادر الطاقة.

3 التقويم

ال تأكد من الفهم

تمر ين شخصي اطلب من الطلاب العمـ ل في مجموعات صغيرة. يجب على كل مـ جموعة اختيار أحدمصادر الطاقة التي تم تناولها في هذهالوحدة. اطلب من الطـ لاب وضع خطة تصف الطريقة التي يمكـ ن بها استخدا مصادر الطاقة التي اختا روها في مجتمعهم.

إعادة ا لتدريس

مصادر ال طاقة المتجددة اطلب من الطلاب إعداد قائمةإدراج ستة من مصادر الطا قة التي تناولها هذا القسم. وبعد أن يكمـ ل الطلابالقائمة، اطلب منهم كتابة جـ ملة عنكل مصدر، مع وصف الكيفية التيمكن استخدامه بها لإنتاج الطاقة. ﻫـ

التقويم الأداء اطلب من الطلاب العمل في مجموعات صغيرة لتصميم وإنشاء نظام تسخين الماء باستخدام الطاقة الإشعاعية.

القسم 3 مراجعة

1. من الممكن أن يساهم استخدام مصادر الطاقة البديلة في تقليل اعتمادنا على الموارد غير المتجددة مثل الوقود الأحفوري. سيؤدي ذلك إلى بقاء إمداد الوقود الأحفوري لفترة أطول كما سيقلل من تأثير التلوث في البيئة.
2. يمكن استخدام الطاقة الشمسية لإنتاج الكهرباء في المنازل والشركات وأنظمة التبريد في السيارات والآلات الحاسبة وتشغيل الأقمار الصناعية أو المُركبات الفضائية الأخرى.
3. يُعتبر كل من الماء والرياح من الموارد المتجددة. تستخدم الطاقة الكهرومائية وطاقة المد والجزر وطاقة الرياح الطاقة الميكانيكية لتشغيل المولد الكهربائي.
4. تقتصر الطاقة الحرارية الأرضية على المناطق النشطة بركانيًا حيث تكون الصهارة قريبة من سطح الأرض.
5. تعتمد معظم مصادر الطاقة البديلة على الشمس؛ فالشمس هي مصدر الطاقة الإشعاعية المُستخدمة في الخلايا الكهروضوئية أو الخلايا الشمسية. كما تساهم الشمس في تدفئة الغلاف الجوي وتُنتج تيارات الرياح والماء التي يمكن استخدامها لتوليد طاقة الرياح وطاقة المد والجزر والطاقة الكهرومائية.

تطبيق مفاهيم رياضية

6. 3.8 kW

Scanned by CamScanner

تجربة التدفئة الشمسية

الأهداف

- **وجّه** مفهوم التدفئة الشمسية.
- **قارن وقابل** بين فاعلية عناصر التدفئة للألوان المختلفة.

الخلفية: **يمتص الغلاف الجوي والأرض والماء في الكرة الأرضية الطاقة الإشعاعية الصادرة عن الشمس. وبطريقة مماثلة، تمتص المجمعات الشمسية الطاقة الإشعاعية أيضًا لتسخين الماء وتدفئة المباني.**

السؤال: يعتمد معدل امتصاص الجسم للطاقة الإشعاعية على لون الجسم؟

التحضير

المواد

صناديق صغيرة من الورق المقوّى
أوراق بيضاء وسوداء وملونة
مقص
شريط لاصق أو صمغ
ثيرمومتر
ساعة توقيت

احتياطات السلامة

الإجراء

1. اقرأ الإجراء وحدد المخاطر المتعلقة بالسلامة في هذه التجربة قبل بدء العمل.
2. غطِّ ثلاثة صناديق صغيرة على الأقل بالأوراق الملونة. ويجب أن تشتمل الألوان على الأسود والأبيض بالإضافة إلى لون واحد آخر على الأقل.
3. أنشئ جدول بيانات لتبيان تغيُّر درجة حرارة الصناديق الملونة المختلفة بمرور الزمن.
4. ضع الأجسام الثلاثة على حافة النافذة أو خارجًا في بقعة مشمسة. ودوِّن زمن البدء.
5. قم بقياس درجة الحرارة داخل كل صندوق كل 2 min ولمدة ذلك على مدى 20 min على الأقل.

استنتج وطبّق

1. **مثّل** بياناتك مستخدمًا تمثيل بياني خطي.
2. **فسّر** أشكال الخطوط على الرسم البياني الخطي. ما اللون الذي ارتفعت درجة حرارته بصورة أسرع؟ وما اللون الذي ارتفعت درجة حرارته بصورة أكثر بطئًا؟
3. **وضّح** ارتفاع درجة حرارة الصناديق بمعدلات متفاوتة.
4. **استدلّ** افترض أنك أردت تدفئة حوض ماء باستخدام الطاقة الإشعاعية. استنادًا إلى نتائج هذا النشاط. ما لون الحوض الذي كنت ستفضله؟ فسر إجابتك.
5. **اشرح** سبب رغبتك في ارتداء قميص أبيض أو فاتح اللون في يوم صيفي حار ومشمس.

شارك

بياناتك

قارن نتائجك بنتائج الطلاب الآخرين في الصف. ناقش أوجه الاختلاف بين الرسوم البيانية، وخاصة إذا استخدمت مجموعات أخرى ألوانًا مختلفة.

التجربة

التحضير

الهدف سيوجه الطلاب طريقة اختلاف امتصاص الطاقة الإشعاعية باختلاف الألوان، مع تمثيل النتائج بيانيًا.

المهارات العملية الملاحظة والاستدلال والمقارنة والمقابلة وإدراك السبب والنتيجة والتواصل وإنشاء الجداول واستخدامها وإنشاء التمثيلات البيانية واستخدامها وتفسير البيانات

الزمن اللازم 45 دقيقة

الإجراء

استراتيجيات التدريس اقترح على الطلاب العمل في مجموعات ثنائية لإجراء القياسات. يمكن أن يقرأ أحد الطلاب الثيرمومتر بينما يملأ الآخر جدول البيانات. كلّف الطلاب بالعمل بشكل فردي لإعداد تمثيلاتهم البيانية.

استكشاف المشكلات وإصلاحها على الطلاب تغطية كل صندوق بحيث لا يسمح بتسرب الحرارة.

استنتج وطبّق

1. ستختلف الإجابات. اقترح على الطلاب استخدام لون مختلف لكل سطر في التمثيل البياني.
2. يجب أن تتجه كل السطور إلى الأعلى. كان ارتفاع درجة حرارة الورق الأسود هو الأسرع. كان ارتفاع درجة حرارة الورق الأبيض هو الأبطأ.
3. يمتص اللون الأسود مقدارًا أكبر من الطاقة الإشعاعية، فترتفع درجة حرارته بسرعة. يمتص اللون الأبيض مقدارًا أصغر من الطاقة الإشعاعية، فترتفع درجة حرارته بصورة ببطء.
4. ترتفع درجة حرارة اللون الأسود بسرعة لذا، سترغب في اختيار حوض أسود اللون.
5. وسترغب في ارتداء قميص أبيض لأنه يمتص طاقة إشعاعية أقل ولن ترتفع درجة حرارته بسرعة.

التقويم

المحتوى اطلب من الطلاب إعداد رسوم كرتونية توضح المواقف التي يكون فيها لون الأشياء مناسبًا إلى درجة حرارتها. فعلى سبيل المثال، ترتفع درجة حرارة مقاعد السيارة ذات اللون الداكن في فصل الصيف بدرجة أكبر من المقاعد ذات اللون الفاتح.

شارك

بياناتك

يهدف الطلاب على جعل تمثيلاتهم البيانية واضحة بقدر الإمكان بحيث يتمكن الآخرون من فهم النتائج بسهولة. ذكّر الطلاب بأنّ تقديم العرض التوضيحي للبيانات بطريقة واضحة أمر مهم لمساعدة الآخرين على فهم عملهم والاستفادة منه.

Scanned by CamScanner