



موارد البيئة

الموارد الطبيعية

تستخدم أوراق الشجرة الضوء لتكوين الغذاء بواسطة عملية البناء الضوئي، ثم ما تلبث هذه الأوراق أن تذبل وتسقط على الأرض، وتحلل في التربة. وتحفر دودة الأرض هذه التربة الرطبة لتغذي على هذه الأوراق المتحللة، وقد يأتي طائر ليلتقط هذه الدودة ويطير بها بعيداً! فيم تتشابه المخلوقات الحية السابقة؟ إنها تعتمد على **الموارد الطبيعية** Natural Resources. وهي عناصر البيئة المفيدة التي خلقها الله سبحانه وتعالى، والضرورية لبقاء المخلوقات الحية.

ما أنواع الموارد الطبيعية التي نستخدمها؟ إننا -كسائر المخلوقات- نحتاج إلى الهواء والماء والغذاء، ونستخدم الموارد الضرورية لصنع كل شيء، بدءاً من الملابس حتى السيارات. فالموارد الطبيعية تزودنا بالطاقة الضرورية لسير السيارات ولمصانع الطاقة. وعلى الرغم من أن بعض الموارد الطبيعية متوفرة إلا أن بعضها ليس كذلك.

الموارد المتجددة ضوء الشمس والماء والهواء والمحاصيل الموضحة في الشكل ١ أمثلة على موارد متجددة؛ فالشمس مورد لا ينضب بمشيئة الله؛ إذ يوفر لنا مقداراً ثابتاً من الحرارة والضوء. والأمطار تملأ البحيرات والجداول بالماء. في حين تضيف النباتات الأكسجين إلى الهواء من خلال عملية البناء الضوئي. **والموارد المتجددة** Renewable Resources هي أي مورد طبيعي يُعاد تدويره أو يتجدد باستمرار في الطبيعة.



فيه هذا الدرس

الأهداف

- **تقارن** بين الموارد الطبيعية المتجددة والموارد غير المتجددة.
- **تكتب** قائمة باستعمالات الوقود الأحفوري.
- **تحدد** بدائل الوقود الأحفوري المستخدمة.

الأهمية

استخدام المصادر الطبيعية بحكمة مهم في حفظ جميع أشكال الحياة على الأرض.

مراجعة المفردات

الحمة الفوارة: نبع ماء يتدفق منه ماء ساخن وبخار.

المفردات الجديدة

- الموارد الطبيعية
- الموارد المتجددة
- الموارد غير المتجددة
- طاقة الرياح
- النفط
- التفاعلات النووية
- الطاقة الحرارية الجوفية

الشكل ١

يعد القطن والخشب من الموارد المتجددة، ويستخدم نبات القطن في صناعة البُسُط والسجاد والستائر والملابس والوسائد. يُحصَد القطن كل عام. أما الخشب الذي يستخدم في صناعة الأثاث ومواد البناء والورق فيتطلب نموه ٢٠ عاماً حتى ينتفع به.



الشكل ٢ يندر وجود الخشب في بعض أجزاء إفريقيا. فيستخدم الناس الطاقة الشمسية بدل الخشب في عملية الطبخ.

العرض والمطلب مع أن الموارد المتجددة يُعاد تدويرها أو تعويضها باستمرار إلا أنه في بعض الأحيان يقل إنتاجها وتتناقص. فالأمطار والثلوج المنصهرة تعوّض المياه في الجداول والبحيرات، إلا أنه في بعض الأحيان قد لا تتساقط الأمطار، أو لا ينصهر الثلج بكميات تفي بحاجة الناس والنباتات والحيوانات. أمّا عندما يكون الماء والموارد الأخرى نادرة الوجود في بعض مناطق العالم وخصوصاً في المناطق الصحراوية، فيمكن عندئذ اللجوء إلى استخدام موارد أخرى بديلة عنها كما في الشكل ٢.

الموارد غير المتجددة تُسمى الموارد الطبيعية التي تستهلك بسرعة أكبر من سرعة تعويضها **الموارد غير المتجددة** Nonrenewable Resources. إن مصادر الأرض التي تزودنا بالموارد غير المتجددة محدودة. فأنت تستخدم الموارد غير المتجددة عندما تضع مشترياتك من البقالة في أكياس بلاستيكية، أو عندما تدهن حائطاً، أو عندما تنتقل بالسيارة. فالبلاستيك والدهان والوقود كلها تصنع من مورد طبيعي غير متجدد، هو النفط. وقد تكوّن النفط Petroleum من بقايا مخلوقات حية دقيقة بحرية طُمرت في قشرة الأرض، وهي غير متجددة؛ لأنها تحتاج إلى مئات ملايين السنين حتى تتكوّن من جديد.

ماذا قرأت؟ ما المقصود بالموارد غير المتجددة؟



هي الموارد التي تستهلك أسرع من تعويضها إن المعادن، وكذلك الجرافيت في قلم الرصاص. والالومنيوم المستخدم في تصنيع علب المشروبات الغازية فلز، وكذلك الحديد والنحاس والذهب والفضة والتنجستون واليورانيوم جميعها فلزات أيضاً. والعديد من المواد المصنعة - ومنها السيارة في الشكل ٣ - قد صنعت من موارد غير متجددة.

الشكل ٣ الحديد مصدر طبيعي غير متجدد، وهو المكون الرئيس في الفولاذ الذي يستخدم في تصنيع السيارات والآليات والأدوات المنزلية والمباني والجسور، وحتى في صناعة الإطارات.

استنتج ما الموارد غير المتجددة الأخرى المستخدمة في تصنيع السيارات؟



الكروم والبلاستيك والمطاط الاصطناعي

تجربة

ملاحظة تأثير عمليات التعدين

الخطوات

١. اصنع عجينة صلصال على شكل كعكة صغيرة في صحن ورقي، تحتوي على قطع صغيرة تمثل قطع شوكولاتة.

٢. تخيل أن قطع الشيكولاتة تمثل ترسبات معدنية وبقية الكعكة تمثل القشرة الأرضية.

٣. استخدم أعواد تنظيف الأسنان لتحديد وحفر الترسبات المعدنية. وحاول عدم إتلاف الأرض بشكل كبير.

٤. بعد الانتهاء من عملية التعدين حاول إعادة إصلاح الأرض وإرجاعها إلى شكلها السابق.

التحليل

١. هل كنت قادرًا على إصلاح الأرض؟

٢. قارن بين صعوبات الحفر للحصول على الترسبات القريبة من السطح مقارنة بتلك الموجودة في أعماق القشرة الأرضية.

٣. صف التغيرات البيئية التي قد تحدث نتيجة عملية التعدين.

الوقود الأحفوري

الفحم الحجري والنفط والغاز الطبيعي موارد غير متجددة تزودنا بالطاقة. ومعظم الطاقة التي نستخدمها تأتي من أشكال الوقود الأحفوري السابقة الذكر. تُشكّل **الوقود الأحفوري** Fossil fuels في القشرة الأرضية منذ مئات ملايين السنين. ويستخدم النفط لتصنيع الوقود اللازم لتحريك السيارات والحافلات والقطارات والطائرات. ويستخدم الفحم الحجري وقودًا في محطات توليد الطاقة الكهربائية، كما يستخدم الغاز الطبيعي في المصانع والتسخين والطبخ، وأحيانًا وقودًا للحافلات.

المحافظة على الوقود الأحفوري يستخدم بلايين الناس الوقود الأحفوري يوميًا. ولأن الوقود الأحفوري مورد غير متجدد فإن مصدره محدود، كما قد يزداد سعره في المستقبل، ويصبح من الصعب الحصول عليه. ومن ناحية أخرى قد يؤدي استخدام الوقود الأحفوري إلى حدوث مشكلات بيئية. فعلى سبيل المثال قد يتطلب استخراج الفحم الحجري تعرية طبقات سميكة من التربة والصخور، مما يؤدي إلى تدمير النظام البيئي. كما أننا نواجه مشكلة أخرى في أثناء استخدام الوقود الأحفوري، وهي أنه يجب أن يُحرق للحصول على الطاقة المخزنة فيه، فينتج عن عملية الاحتراق فضلات غازية تسبب تلوث الهواء وظهور مشكلتي

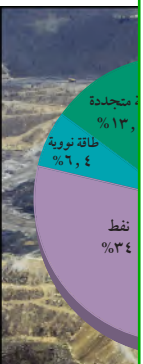
ج1: أجد صعوبة في إصلاح الأرض

ج2: إن عملية التعدين القريبة من السطح تكون

أسهل من عملية التعدين العميقة في القشرة الأرضية

ج3: قد يتضرر النظام البيئي بصورة دائمة خلال

عملية التعدين



مصادر الطاقة في العالم

الشكل ٤ الفحم الحجري ووقود أحفوري يُحصل عليه بالتعدين السطحي الذي يؤدي إلى إزالة طبقات كبيرة من التربة الموجودة فوق الفحم المترسب. التراب يُعوّض، ولكن يحتاج إلى العديد من السنوات ليستطيع النظام البيئي تعويضه. **حدد** الموارد التي تزودنا بـ ٨٠٪ من الطاقة.

الموارد التي تزودنا بنسبة 80% من الطاقة

هي النفط والفحم الحجري والغاز الطبيعي

تقليل استخدام الوقود الأحفوري، والبحث عن مصادر بديلة أخرى للطاقة. يمكنك ممارسة سلوكيات بسيطة للتقليل من استخدام الوقود الأحفوري. فمثلاً أطفئ الضوء عند مغادرة الغرفة، وكذلك الأجهزة الكهربائية الأخرى التي لا تريد استخدامها مثل جهاز التكييف والتلفاز وغيره. هذه الأفعال تقلل من استهلاك الكهرباء الذي ينتج في محطات توليد الكهرباء التي تعتمد على حرق الوقود الأحفوري. إن استخدام وسائل النقل العام أيضاً يقلل من كمية الوقود المستهلك في قيادة السيارات الخاصة، كما أن المشي أو ركوب الدراجات الهوائية يقلل كذلك من استخدام الوقود الأحفوري. إن تقليل استخدام الوقود الأحفوري يعود بالمنفعة، كما يعني توفير مبالغ أكبر من المال. ينبغي أن نحافظ على الطاقة، ولا سيما أن شريعتنا السمحة تحثنا على الترشيد، وتنهانا عن الإسراف والتبذير، قال الله عز وجل في محكم كتابه ﴿يَبْنِيْٓ اٰدَمَ خُذُوْا زِيْنَتَكُمْ عِنْدَ كُلِّ مَسْجِدٍ وَكُلُوْا وَاشْرَبُوْا وَلَا تُسْرِفُوْا اِنَّهٗ لَا يُحِبُّ الْمُسْرِفِيْنَ﴾ (٣١) الأعراف.

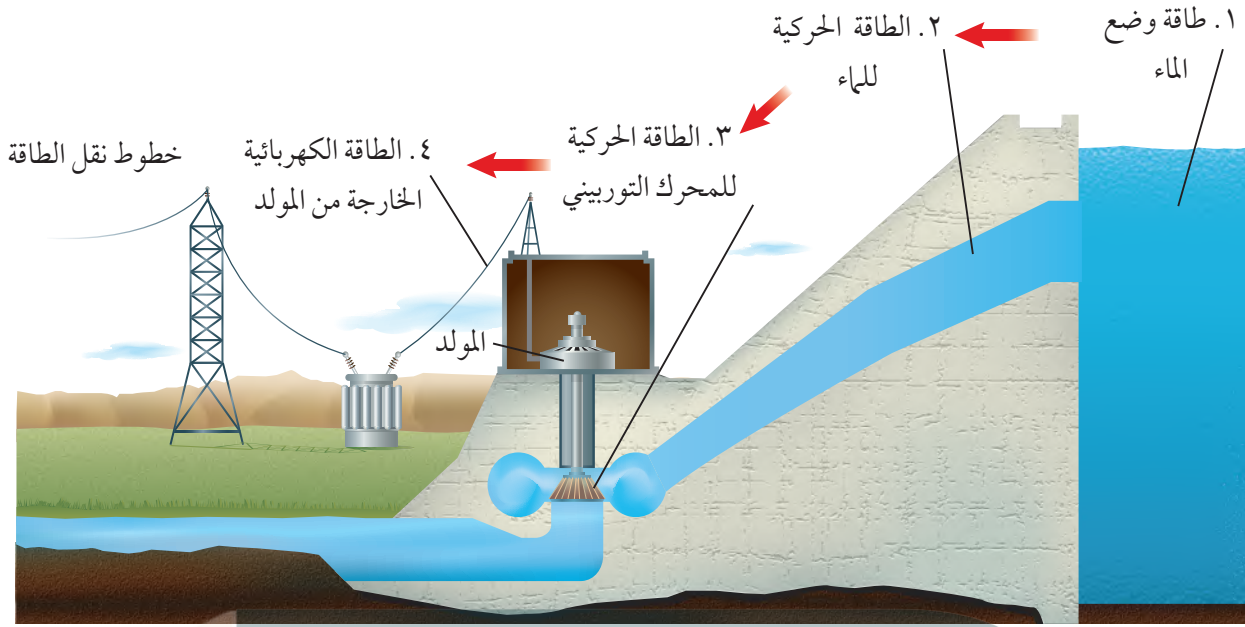
بدائل الوقود الأحفوري

من الحلول الأخرى المقترحة للتقليل من استخدام الوقود الأحفوري استخدام مصادر أخرى بديلة للطاقة الكهربائية غير حرق الوقود الأحفوري.

وتبذل المملكة العربية السعودية جهوداً كبيرة وتتقدم بشكل ملحوظ في الاتجاه نحو استخدام مصادر الطاقة المتجددة في إنتاج الطاقة مستقبلاً. فقد استخدمت مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية ممثلة بمعهد بحوث الطاقة الخلايا الكهروضوئية التي تستخدم الطاقة الشمسية في إنتاج الكهرباء وأنشأت القرية الشمسية بالقرب من قرية العيينة لهذا الغرض. كذلك تم إنشاء مدينة الملك عبد الله للطاقة الذرية والمتجددة في عام ١٤٣١ هـ وهي مدينة علمية تعنى بإيجاد سياسات وطنية للطاقة الذرية والمتجددة والعمل على إنشاء وإدارة المشاريع التي تعمل على استخدام الطاقة الذرية والمتجددة في إنتاج الطاقة الكهربائية. ولقد أنشأت الأطلس الوطني لمصادر الطاقة المتجددة والرصد البيئي (أطلس مصادر الطاقة المتجددة)، وهو بوابة تحتوي على قاعدة بيانات جغرافية ومعلومات مناخية حديثة للظواهر الجوية بمناطق المملكة المختلفة، والتي يمكن استخدامها كمرصد لتحديد موارد الطاقة المتجددة. وتطمح المدينة إلى استغلال كل من طاقة الرياح والطاقة الحرارية الجوفية والطاقة الشمسية وبناء مفاعلات نووية لإنتاج حوالي ٧٢ جيغا واط تستخدم في مجالات عدة منها توفير الطاقة الكهربائية للمنازل والمصانع، وتحلية المياه، وتصدير الفائض من الطاقة الكهربائية للدول المجاورة.

للتعرف على الجهود الوطنية في مجال التنوع في إنتاج الطاقة ارجع للموقع الإلكتروني لمدينة الملك عبدالله للطاقة الذرية والمتجددة





الشكل ٥ طاقة الوضع للماء خلف

السد تزود التوربين بالطاقة لتشغيله.

فسر لماذا تُعد الطاقة الكهرومائية مصدراً متجدداً للطاقة؟

لأنها ناتجة من استخدام الماء كمصدر متجدد من مصادر الطاقة في تشغيل مولدات الكهرباء

الطاقة الكهرومائية

يمكن استخدام الماء بوصفه مصدراً للطاقة المتجددة لتوليد الكهرباء كما في الشكل ٥. فالطاقة الكهرومائية Hydroelectric Power طاقة ناتجة عن استثمار طاقة المياه الساقطة لتشغيل مولدات الكهرباء. وتتميز هذه الطريقة بأنها غير ملوثة للهواء؛ إذ لا يتم حرق الوقود خلالها، إلا أن هناك بعض التحفظات البيئية على استخدام هذه الطريقة؛ إذ يجب بناء سدود بالقرب من محطات توليد الكهرباء لكي يكون ارتفاع الماء كافياً لتحريك المحركات في المولدات، مما يؤدي إلى غمر مساحات واسعة من الأراضي خلف السدود، ويترتب عليه تدمير المواطن البيئية، وتحويل جزء من النهر إلى بحيرة.

طاقة الرياح

تعد طاقة الرياح Wind Power مورداً آخر للطاقة المتجددة يمكن استخدامه لتوليد الطاقة الكهربائية؛ إذ تعمل الرياح على تحريك تروس التوربينات المتصلة بالمولدات الموضحة بالشكل ٦، فتنتج الكهرباء. ولا تنتج الكهرباء إلا عندما تصل سرعة الرياح إلى ٣٢ كلم/ ساعة على الأقل. ويعد هذا المصدر غير ملوث للهواء إلا أنه لا يمكن توليد الكهرباء بهذه الطريقة إلا عند وجود الرياح. وعلى الرغم من ذلك فإن نسبة الطاقة الكهربائية التي يتم توليدها باستخدام قوة الرياح لا تشكل إلا نسبة قليلة من الكهرباء المستخدمة في العالم.

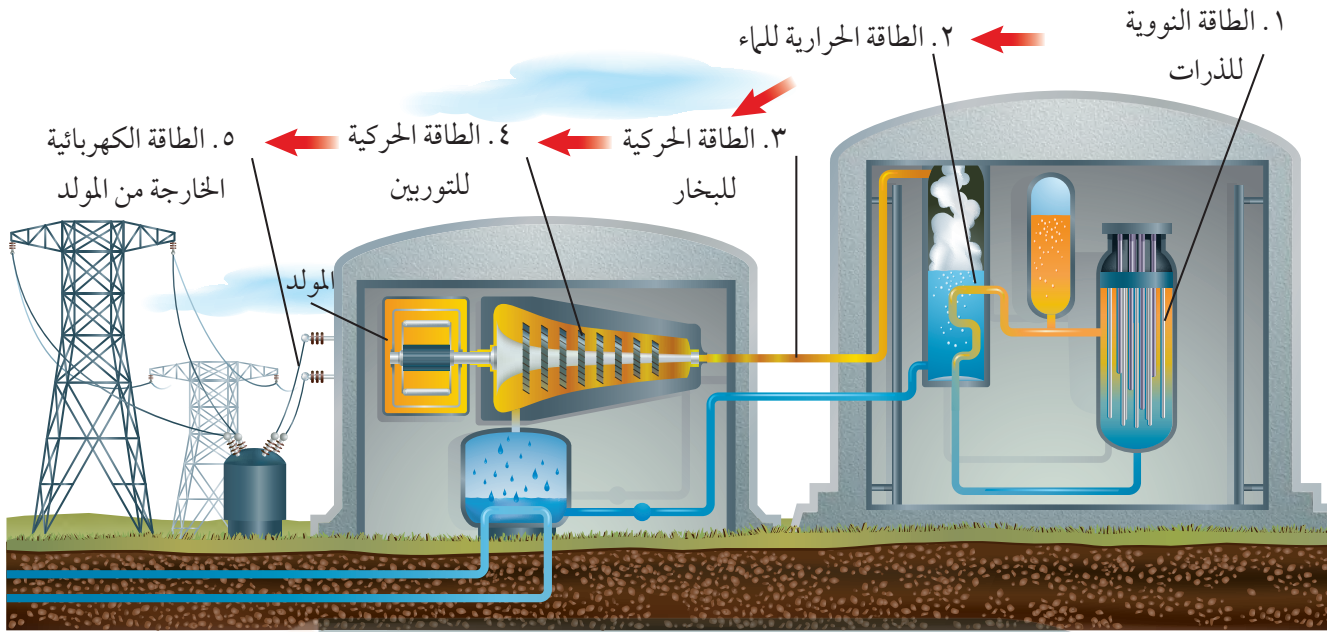


الشكل ٦ تعمل مراوح الهواء بنفس

مبدأ منشآت الطاقة، وبدلاً من إدارة المحرك بالبخر يُدار بالمراوح التي تحركها الرياح.

صف بعض مزايا وسلبيات استعمال مراوح الهواء

من مزايا استخدام طواحين الهواء أنها تستخدم قوة الرياح لتوليد الكهرباء وهذه القوة غير ملوثة للهواء أما سلبياتها فإنه لا يمكن توليد الكهرباء بهذه الطريقة إلا عند وجود الرياح فقط



الطاقة النووية

هل تتخيل أن ١ كجم من الوقود النووي تنتج طاقة تعادل الطاقة التي ينتجها لتر واحد من الغاز الطبيعي ثلاثة ملايين مرة تقريباً؟ ما مصدر هذه الطاقة الهائلة المخزنة في كتلة صغيرة كهذه؟

تنشط أنوية ذرات بعض العناصر مثل اليورانيوم في **التفاعلات النووية** Nuclear energy مطلقة كميات هائلة من الطاقة. ويمكن استعمال هذه الطاقة لتوليد الطاقة الكهربائية من خلال تسخين الماء وإنتاج البخار الذي يدير المولد الكهربائي، كما في الشكل ٧. لا يحتاج توليد الكهرباء من الطاقة النووية إلى إحراق أي نوع من الوقود الأحفوري. لذا تساعد هذه الطريقة على المحافظة على الوقود الأحفوري فترة أطول. كذلك لا تسبب محطات الطاقة النووية تلوثاً للهواء. وقد تتعجب إذا علمت أن المحطة النووية المثالية تولد طاقة كافية لتزويد ٦٠٠٠٠٠ منزل، وتنتج مخلفات لا تزيد على متر مكعب واحد.

المخلفات النووية للطاقة النووية مزاياها وعيوبها. ومن هذه العيوب أن كمية اليورانيوم في قشرة الأرض غير متجددة، وأن مخلفاتها -رغم قلتها- نشطة إشعاعياً، وتشكل إشعاعاتها خطراً على حياة المخلوقات الحية، بل إن بعض المواد في المخلفات النووية تبقى نشطة إشعاعياً لآلاف السنين. لذلك يتم تخزين المخلفات النووية في أماكن لا تسمح بإطلاق الإشعاعات للبيئة فترة طويلة. ومن طرائق التخزين وضع المخلفات في مواد مصنوعة من الخزف محكمة الإغلاق، ثم وضعها

الشكل ٧

تحدث سلسلة من تحويلات الطاقة للحصول على الطاقة الكهربائية من الطاقة النووية. كيف تنتج الحرارة خلال التفاعلات النووية؟

النيوترون السريع الصادر من نواة ذرة اليورانيوم يتصادم بذرة أخرى فتتشتت الذرة جراء التصادم وتتحلل نيوترونات أخرى ويتم إنتاج الحرارة

في حاويات واقية، ودفن هذه الحاويات عميقاً في الأرض. ويجب اختيار موقع الدفن هذا بعناية حتى لا تلوث المياه الجوفية، وأن يكون الموقع آمناً من حدوث الهزات الأرضية والكوارث الطبيعية الأخرى.

الطاقة الحرارية الجوفية

تتزايد درجة حرارة الأرض مع ازدياد العمق، فعلى عمق ٣ كم تكون درجة الحرارة كافية لغلي الماء، وعلى عمق ١٠٠ كم تصل درجة الحرارة إلى ما يقارب ٩٠٠°س. تسمى الحرارة الموجودة في باطن الأرض **الطاقة الحرارية الجوفية** Geothermal Energy. وتنتج أغلب الطاقة الحرارية الجوفية عن انحلال أنوية ذرات مشعة في باطن الأرض. وفي بعض المناطق - على أعماق كبيرة في باطن الأرض - تكون درجة الحرارة كافية لصهر الصخور، وفي أثناء الثوران البركاني تصل الصخور المصهورة إلى سطح الأرض عبر الشقوق التي تحدث في القشرة الأرضية.

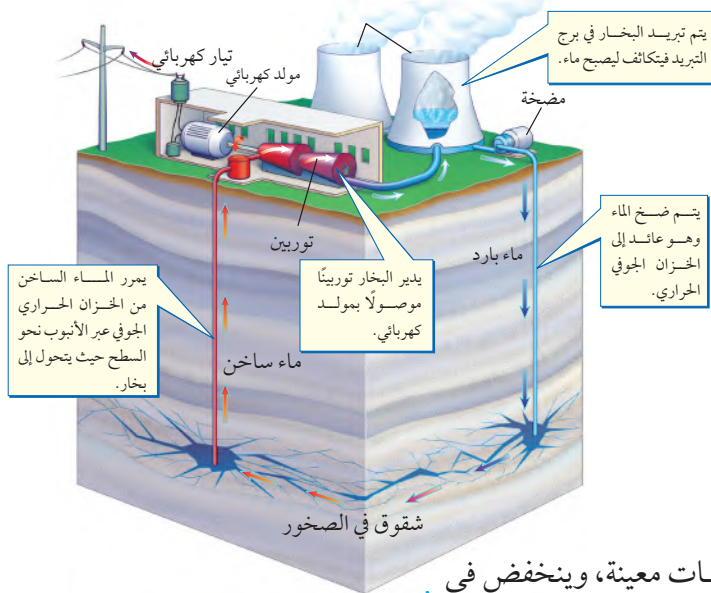
الخزانات الحرارية الجوفية في بعض المناطق تكون الصخور المصهورة قريبة من السطح، فتسخن الصخور حولها، وعندما تصل مياه الأمطار والمياه الجوفية عبر التشققات الموجودة في سطح الأرض إلى الصخور الساخنة يسخن الماء، ويتشكل البخار. ويمكن للماء الساخن والبخار أن يعلقا تحت الضغط العالي في الشقوق أو الفجوات التي تسمى الخزانات الحرارية الجوفية. وفي بعض الأحيان تكون المياه الساخنة والبخار قريبين من سطح الأرض فتشكل الينابيع الحارة، التي يمكن الاستفادة منها في مجالات مختلفة، منها الاستشفاء، كما في الشكل ٨.

ماذا قرأت؟ من أين تأتي الطاقة الحرارية الجوفية؟

منشآت الطاقة الجوفية الحرارية يتم حفر الآبار للوصول إلى خزانات الطاقة الجوفية الحرارية في المناطق التي تكون فيها قريبة من سطح الأرض، على أعماق لا تزيد عن بضعة كيلو مترات، حيث يستخدم الماء الساخن والبخار الموجود في هذه الخزانات لتوليد الطاقة الكهربائية من خلال منشآت الطاقة الجوفية الحرارية. وتحوي معظم هذه الخزانات ماءً تحت ضغط عالٍ، ويبين الشكل ٩ كيف تُستخدم



الشكل ٨ تضيخ محطات توليد الطاقة الحرارية الجوفية الماء الساخن من باطن الأرض لتدفئة المنازل وتوليد الطاقة الكهربائية. كما قد تدفع المياه الساخنة الزائدة إلى البحيرات، مما يجعلها دافئة، بحيث يمكن السباحة فيها، حتى لو كانت الأرض مليئة بالثلج.



هذه الخزانات لتوليد الكهرباء. ومع أن الطاقة الجوفية الحرارية من مصادر الطاقة التي لا تنضب، إلا أن المناطق القابلة للاستغلال هي المناطق التي تكون فيها الخزانات الجوفية الحرارية قريبة من سطح الأرض.

الطاقة من البحار والمحيطات

لعلك لاحظت أن مستوى الماء يرتفع عند الشاطئ في أوقات معينة، وينخفض في أوقات أخرى. ويسمى ارتفاع مستوى الماء المدّ، ويسمى انخفاضه الجزر. وتعد حركة مياه البحر والمحيط مصدرًا للطاقة الميكانيكية غير قابل للنضوب، وقد تم بناء العديد من منشآت الطاقة التي تعتمد على حركة مياه المحيطات خلال المد والجزر؛ لتحويلها إلى طاقة كهربائية كما في الشكل ١٠.

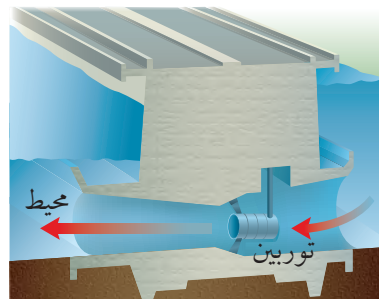
الشكل ٩ يستعمل الماء الساخن في خزان حراري جوفي لتوليد الكهرباء في منشأة طاقة حرارية جوفية.

استخدام طاقة المد والجزر Tide And Ebb Power يحدث كل من المد والجزر مرتين في اليوم، ويكون فرق الارتفاع بين المد والجزر في أغلب الأماكن بضعة أمتار، وقد يصل في بعضها إلى أكثر من ذلك، فيصل في خليج فندي شرق كندا مثلاً إلى ١٦ م تقريباً؛ إذ يتحرك نحو ١٤ تريليون كجم من الماء لتدخل الخليج أو تخرج منه في المد أو الجزر.

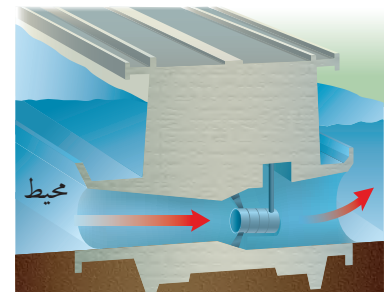


الشكل ١٠ محطة طاقة تعتمد على طاقة المد والجزر في توليد الطاقة الكهربائية.

تصمم محطة الطاقة بحيث يتدفق الماء عبر توربين في أثناء المد، فيدير المولد الكهربائي، كما في الشكل ١١ أ، ويتم الاحتفاظ بالماء خلف السد. وخلال الجزر يطلق الماء الموجود خلف السد ليمر أيضاً عبر التوربين فيولد كمية أخرى من الطاقة الكهربائية، كما في الشكل ١١ ب. ويتم توليد الطاقة الكهربائية نحو ١٠ ساعات يومياً خلال المد والجزر. ومع أن طاقة المد والجزر من مصادر الطاقة التي لا تنضب، ولا تلوث البيئة، إلا أن استخدامها محدود؛ بسبب قلة الأماكن التي يكون فيها فرق الارتفاع بين المد والجزر كافياً.



ب خلال الجزر، تفتح البوابة ويتدفق الماء من السد عبر التوربين فيدير المولد الكهربائي من جديد.



أ خلال المد تدبر حركة الماء التوربين المرتبط مع المولد الكهربائي، وعند اكتمال المد تغلق البوابة لتحتجز الماء خلف السد.

الشكل ١١ محطة توليد الكهرباء من خلال المد والجزر.



الطاقة الشمسية

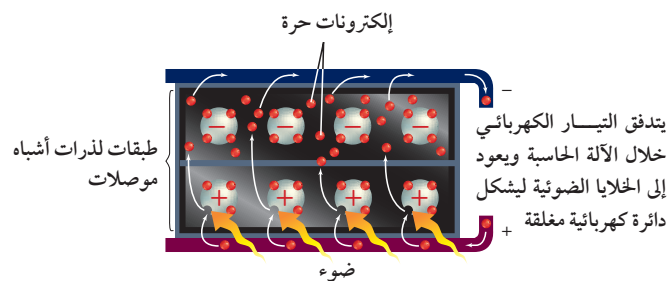
الشمس أهم مصادر الطاقة التي لا تنضب على الأرض. وتُعد الطاقة الشمسية من بدائل الوقود الأحفوري التي تُستخدم في مجالات عدة، ومنها تدفئة المنازل خلال فصل الشتاء، كما يمكن أن تُستخدم في عمليات البناء موادَّ قادرة على امتصاص الطاقة الشمسية، فتمتص حرارة الشمس في النهار، وتحرر هذه الطاقة ليلاً تدريجيًا لتُحافظ على المنازل دافئة. والشكل ١٢ يبين كيف يمكن استخدام الطاقة الشمسية.

الخلايا الشمسية هل تعرف كيف تعمل الآلة الحاسبة الشمسية؟ وكيف تعمل المركبات الفضائية على توليد الطاقة الكهربائية باستخدام الطاقة الشمسية؟ تستخدم هذه المعدات خلايا ضوئية Photovoltaic Cell (P.V) لتحويل الطاقة الشمسية إلى طاقة كهربائية، كما في الشكل ١٣. تمتاز الخلايا الضوئية بصغرها وسهولة استخدامها، وهي تولد الكهرباء من ضوء الشمس مباشرة. لذا فإن البطاريات ضرورية لتخزين الكهرباء لاستخدامها في الليل أو في الأيام الغائمة. وتُعد الخلايا الشمسية باهظة الثمن. وقد أنشأت المملكة العربية السعودية ضمن رؤية ٢٠٣٠ خطة الطاقة الشمسية؛ وتُعدّ الأكبر عالميًا في مجال إنتاج الطاقة الشمسية وبتكلفة أقل لتوفر المواد الأولية في المملكة لتصنيع الخلايا الشمسية. إلا أن العلماء يسعون حاليًا إلى إدخال التعديلات المناسبة لكي يصبح سعر هذه التقنية مناسبًا في السنوات القادمة. وكما هو موضح في الشكل ١٤، فإن الخلايا الضوئية وتدفئة المنازل هما الطريقتان الوحيدتان المستخدمتان لاستغلال الطاقة الشمسية بدلاً من الوقود الأحفوري.

الشكل ١٢ يوضح الشكل أحد المنازل التي تستخدم ألواحًا شمسية لتوليد الكهرباء مثبتة على السطح.



الشكل ١٣ تنتقل الطاقة الضوئية من الشمس في صورة فوتونات تصطدم بذرات مادة الخلايا الشمسية، مما يجعلها تفقد الإلكترونات، وهذه الإلكترونات هي التي تولد التيار الكهربائي.



الطاقة الشمسية



▲ **محطات الطاقة** تم بناء محطات تجريبية لتوليد الطاقة الشمسية باستخدام الخلايا الشمسية، ومنها محطة أبحاث العيننة التابعة لمدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية.



▲ **تسخين الماء** تتم عملية تسخين الماء في أثناء مروره في أنابيب رفيعة خلال ألواح شمسية على سطح المنزل. ثم ينقل الماء الساخن إلى خزانات خاصة ليتم تخزينه.

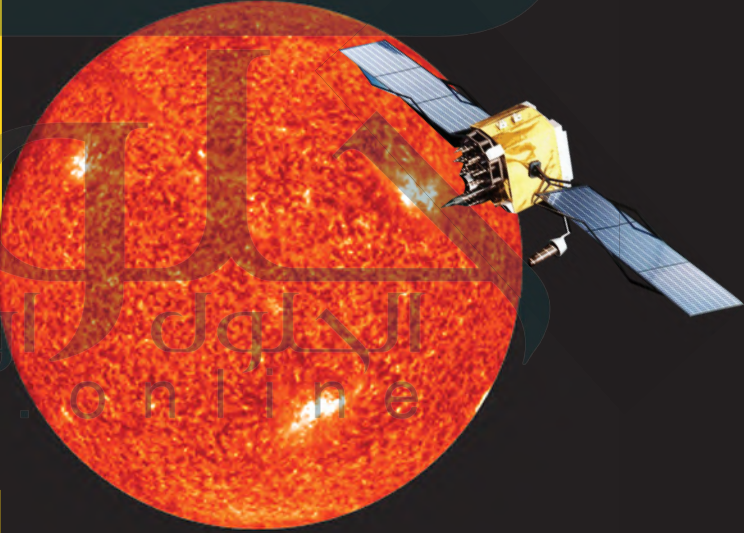


▲ **التدفئة الداخلية** الشبابيك المقابلة للشمس ومواد البناء الماصة للحرارة تحول الغرفة إلى بناء مجمع لحرارة الشمس، وبذلك تساعد على تدفئة المبنى كله.

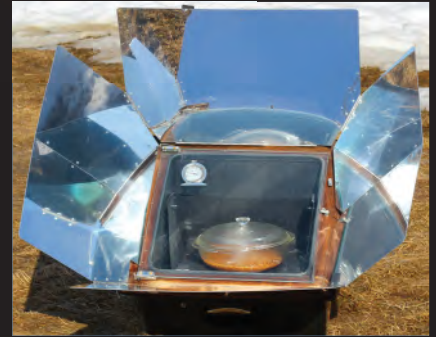
الشكل ١٤ الطاقة الشمسية طاقة متجددة، توفر الخيار البديل للوقود الأحفوري. وتستخدم التقنيات الحديثة الطاقة الشمسية، ولذا تم اختيار موقع مدينة المستقبل «نيوم NEOM» في منطقة جبلية بشمال غرب المملكة غنية بالرياح والطاقة الشمسية، وتُشكل بيئة مثالية لتزويد المشروع بالطاقة الشمسية المتجددة وبأقل تكلفة.

المصدر*: كتيب نيوم ص: ٨.

▼ **الكهرباء** تحول الخلايا الضوئية ضوء الشمس إلى كهرباء. وهي تستخدم لتزويد الأدوات الصغيرة - ومنها الحاسبات - بالطاقة اللازمة لتشغيلها. تستطيع الألواح المكونة من مجموعة من الخلايا الضوئية توفير طاقة كافية لمنزل أو لتزويد الأقمار الاصطناعية التي تدور في مداراتها، كما في الصورة أدناه.



▶ **الطبخ** يمكن استخدام الفرن الشمسي في الجو المشمس الحار لإعداد الأرز، أو تسخين الماء. وقد تصل درجة حرارة الطباخ الشمسي الفعّال - كما في الشكل المجاور - إلى مستوى يمكنه من طهي الطعام.



ج1: هي المواد الخام التي يستخدمها المخلوق حتى

يستطيع البقاء أو تحسين حياته

ج2: الموارد المتجددة: يمكن تعويضها طبيعياً بسرعة

وتشمل الماء والنبات والحيوانات وضوء الشمس

والهواء

الموارد غير المتجددة: فلا يمكن تعويضها طبيعياً

بسرعة ومنها البترول والماس والمعادن والفسفور

والتربة السطحية

الموارد الطبيعية التي لا يمكن تعويضها

ج3: المزايا: تنتج كميات كبيرة من الطاقة ولا تلوث

الهواء

المساوي: مصدر غير متجدد - تنتج فضلات إشعاعية

يصعب التخلص منها

• تزودنا الشمس بمصدر طاقة دائم لا ينضب.

ج4: بصورة غير مباشرة: لتدفئة المنازل (الماء) وعليه

فتقل استخدام الوقود الأحفوري؛ أما بصور مباشرة

فالتوليد الكهربائي

الدرس

اختبر نفسك

١. لخص ما الموارد الطبيعية؟
٢. قارن بين الموارد المتجددة والموارد غير المتجددة، وأعط خمسة أمثلة على كل منها.
٣. صف مزايا استخدام الطاقة النووية ومساوئها.
٤. صف طريقتين تستخدم فيهما الطاقة الشمسية.
٥. التفكير الناقد فسّر لماذا يحفظ الماء المستخدم في تبريد أنابيب المفاعلات النووية منفصلاً عن الماء الذي يتم تسخينه لإنتاج البخار الذي يشغل التوربينات لتوليد الكهرباء؟

تطبيق الرياضيات

٦. حل معادلة خطية: افترض أن سيارة تسير بمعدل ١٥٠٠٠ كم كل عام. فإذا كانت السيارة تسير ٣٠ كم بـ ١ لتر واحد من البنزين، فكم لترًا تحتاج سنوياً؟
٧. استخدام النسبة تزداد درجة حرارة الأرض كلما زاد العمق. افترض أن الزيادة في درجة الحرارة على عمق ٥٠ كم تساوي ٥٠٠°س. فكم يكون مقدار الزيادة في درجة الحرارة على عمق ١٠ كم؟

ج5: لمنع احتمال تلوث الماء بالإشعاعات

ج6: عدد اللترات التي تحتاجها سنوياً: $15000 / 30 = 500$ لتر

ج7: مقدار الزيادة على عمق 10 كم = $10 \times (10^\circ \text{س} / \text{كم}) = 100^\circ \text{س}$