إجابات أسئلة كتاب الطالب

١١-١ لا يمكن الاعتماد على طاقة الرياح أو طاقة الأمواج كمصدرَين للكهرباء، لأنّهما غير ثابتَين. ففي حين تشهد بعض الأيام رياحًا قوية أو أمواجًا قوية، لا تكون الأيام الأخرى كذلك.

١١-٢ طاقة ضوئية ← طاقة كهربائية (+ طاقة حرارية ضائعة).

١١-٣ طاقة حركة K.E. وطاقة وضع الجاذبية G.P.E.

١١-٤ أ. الفحم الحجري والنفط والغاز.

ب. وقود الكتلة الحيوية (الخشب والفحم النباتي والجفت والقشّ أيضًا وغير ذلك)، والوقود النووي.

١١-٥ طاقة كيميائية ← طاقة حرارية (+ طاقة ضوئية ضائعة).

١١-٦ تتحوّل الطاقة النووية إلى طاقة حرارية وطاقة كهربائية.

١١-٧ أ. غير مُتجدّدة؛ لأن اليورانيوم ينفد ويُنضب.

ب. مُتجدّدة؛ لأن هناك أمواجًا جديدة تتكوّن كل يوم.

١١-٨ اليورانيوم (الوقود النووي) والطاقة الحرارية الجوفية وطاقة المدّ والجزر.

١١-٩ أ. الطاقة الحرارية.

ب. الطاقة الصوتية.

١١-١٠ يضرّ بالبيئة، يهدر مصادر الطاقة المحدودة، يكلّف مالًا.

١١-١١ $\text{الكفاءة} = \frac{\text{الطاقة الخارجة المفيدة}}{\text{الطاقة الداخلة}} \times 100\%$

$\text{الكفاءة} = \frac{\text{الطاقة الضوئية}}{\text{الطاقة الكهربائية}} \times 100\%$

$= \frac{15}{25} \times 100\%$

$= 60\%$

موقع أندي التعليمي

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

١١-١٢ الكفاءة = $\frac{\text{الطاقة الخارجة المفيدة}}{\text{الطاقة الداخلة}} \times 100\%$

الكفاءة = $\frac{\text{الطاقة الكهربائية}}{\text{الطاقة من الوقود}} \times 100\%$

$= \frac{100\,000\,000}{400\,000\,000} \times 100\%$

$= 25\%$

١١-١٣ الكفاءة = $\frac{\text{الطاقة الخارجة المفيدة}}{\text{الطاقة الداخلة}} \times 100\%$

الطاقة الداخلة = $\frac{\text{الطاقة الخارجة المفيدة}}{\text{الكفاءة}} \times 100\%$

$= \frac{20}{10\%} \times 100\%$

$= 200\ \text{J}$

١١-١٤ الكفاءة = $\frac{\text{القدرة الخارجة المفيدة}}{\text{القدرة الداخلة}} \times 100\%$

الكفاءة = $\frac{\text{القدرة الخارجة من محطة الطاقة الكهرومائية}}{\text{قدرة الماء الساقط}} \times 100\%$

$= \frac{2\,200\,000}{2\,500\,000} \times 100\%$

$= 88\%$

إجابات تمارين كتاب النشاط

تمرين ١١-١: مصادر الطاقة المتجددة ومصادر الطاقة غير المتجددة

١

الوصف	مصدر الطاقة	مصدر متجدد أم غير متجدد؟
حرق الخشب للتدفئة والطبخ	وقود الكتلة الحيوية	متجدد
استخدام الغاز الطبيعي في الطبخ	وقود أحفوري	غير متجدد
حرق الفحم الحجري في المعامل	وقود أحفوري	غير متجدد
استخدام ضوء الشمس لإنتاج الكهرباء	الطاقة منبعثة من الشمس بواسطة الخلايا الشمسية	متجدد
استخدام الصخور الساخنة تحت الأرض لتسخين المياه	الطاقة الحرارية الجوفية	متجدد
إدارة الهواء المتحرك للتوربين	طاقة الرياح	متجدد
إدارة المياه المتدفقة للتوربين	الطاقة الكهرومائية	متجدد
إدارة المياه للتوربين نتيجة الارتفاع والانخفاض اليومي لمستوى سطح البحر	طاقة المد والجزر	متجدد

الجدول ١١-١

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

ب يوضّح الرسم التخطيطي الشمس الساطعة، ودورة الماء في الطبيعة (التبخّر، والحمل الحراري، وتشكيل الغيوم، وتساقط الأمطار على الجبال)، وسدّ نهر، ومحطّة طاقة كهرومائية، مع الملصقات والملاحظات المناسبة.

تمرين ١١-٢، مصادر الطاقة من أجل الكهرباء

ا أي اقتراحين معقولين من الآتي:

١. المياه، بما في ذلك الطاقة المخزّنة في الأمواج، والمدّ والجزر، وفي المياه خلف السدود الكهرومائية.

٢. المصادر الحرارية الجوفية، الطاقة الشمسية المباشرة، وطاقة الرياح.

ب أي إيجابيات وسلبيات ذات صلة تستند إلى قابلية التجدّد والتكلفة والموثوقية والحيّز والأثر البيئي (يمكن الاستعانة بمقارنة مصادر الطاقة في الصفحة ٢٢ من كتاب الطالب).

تمرين ١١-٣، الطاقة من الشمس

ا

مصدر الطاقة	يعود أصله إلى الشمس
الحشب	✔
الوقود الأحفوري	✔
الطاقة النووية	✘
طاقة المدّ والجزر	✘
طاقة الرياح	✔
الطاقة الكهرومائية	✔
طاقة الأمواج	✔
الطاقة الحرارية الجوفية	✘

الجدول ١١-٢

ب منذ ملايين السنين، نمت النباتات باستخدام طاقة ضوء الشمس، ثمّ ماتت واندفنت وتحوّلت ببطء عبر السنين لتصبح فحمًا تحت ظروف الضغط العالي ودرجة الحرارة العالية.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الميزة	الانشطار أو الاندماج أو كلاهما
تنشطر النوى الكبيرة إلى نواتين	الانشطار
تندمج نواتان صغيرتان معًا	الاندماج
يتمّ تحرير طاقة	كلاهما
يُستخدم في محطّة طاقة تعمل باليورانيوم	الانشطار
مصدر طاقة الشمس	الاندماج

الجدول ١١-٣

تمرين ١١-٤: الكفاءة

١. كمّية الطاقة المهدورة كل ثانية = الطاقة التي تزوّد محرّك الغسّالة لكل ثانية - طاقة تشغيل الأسطوانة

= 1200 J - 900 J

= 300 J

٢. الكفاءة = $\frac{\text{الطاقة الخارجة المفيدة}}{\text{الطاقة الداخلة}} \times 100\%$

كفاءة المحرّك الكهربائي = $\frac{\text{طاقة تشغيل الأسطوانة لكل ثانية}}{\text{الطاقة التي تزوّد محرّك الغسّالة لكل ثانية}} \times 100\%$

$= \frac{900}{1200} \times 100\%$

= 75%

٣. المحرّك مُصمّم لتشغيل الأسطوانة وليس لإنتاج طاقة حرارية، وبالتالي تكون الطاقة الحرارية شكلًا غير مفيد من أشكال الطاقة هنا.

ب ١. محطّة الكهرباء التي تعمل على الغاز:

الكفاءة = $\frac{\text{الطاقة الخارجة المفيدة}}{\text{الطاقة الداخلة}} \times 100\%$

كفاءة محطّة الطاقة (أ) = $\frac{\text{الطاقة الكهربائية لكل ثانية}}{\text{الطاقة الناتجة عن الغاز لكل ثانية}} \times 100\%$

$= \frac{450\,000\,000}{1000\,000\,000} \times 100\%$

= 45%

محطّة الكهرباء التي تعمل على الفحم الحجري:

الكفاءة = $\frac{\text{الطاقة الخارجة المفيدة}}{\text{الطاقة الداخلة}} \times 100\%$

كفاءة محطّة الطاقة (ب) = $\frac{\text{الطاقة الكهربائية لكل ثانية}}{\text{الطاقة الناتجة عن الفحم الحجري لكل ثانية}} \times 100\%$

$= \frac{150\,000\,000}{600\,000\,000} \times 100\%$

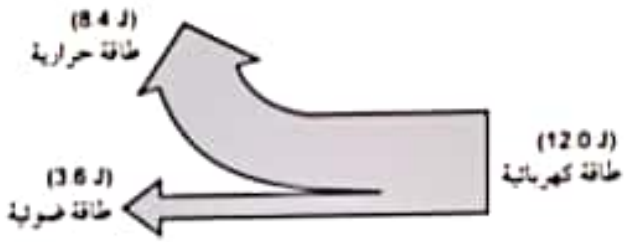
= 25%

٢. محطّة إنتاج الكهرباء (أ) التي تعمل بالغاز أكثر كفاءة.

موقع الدني التعليمي

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

ج ١.



٢. الكفاءة = $\frac{\text{الطاقة الخارجة المفيدة}}{\text{الطاقة الداخلة}} \times 100\%$

كفاءة المصباح الكهربائي = $\frac{\text{الطاقة الضوئية}}{\text{الطاقة الكهربائية}} \times 100\%$

$= \frac{3\,6}{12\,0} \times 100\%$

$= 30\%$

د الكفاءة = $\frac{\text{الطاقة الخارجة المفيدة}}{\text{الطاقة الداخلة}} \times 100\%$

كفاءة المصباح الكهربائي = $\frac{\text{القدرة الضوئية}}{\text{القدرة الكهربائية}} \times 100\%$

$= \frac{9\,9}{22} \times 100\%$

$= 45\%$

إجابات أوراق العمل

ورقة العمل ١١-١: الخلايا الشمسية

١

العبارات	إيجابيات	سلبيات
تُحوِّل الخلايا الشمسية الطاقة من ضوء الشمس الى طاقة كهربائية.	✔	
تُصنع الخلايا الشمسية من مادة السيليكون. وهي مادة رخيصة نسبيًا.	✔	
يتمّ انتاج بعض النفايات الخطرة عند تصنيع الخلايا الشمسية.		✔
يمكن استخدام الخلايا الشمسية لشحن بطارية ما.	✔	
هنالك حاجة الى عدّة أمتار مربعة من الخلايا الشمسية لتزويد منزل واحد بالكهرباء.		✔
تعمل الخلايا الشمسية فقط في ضوء النهار الساطع.		✔
تعمل الخلايا الشمسية بشكل جيّد في البلدان الاستوائية حيث يكون ضوء الشمس أكثر سطوعًا.	✔	
تولّد كل خلية شمسية جهدًا كهربائيًا مُنخفضًا. لذلك يجب توصيل العديد منها لتوفير جهد كهربائي عالٍ.		✔
تكلفة تركيب الخلايا الشمسية وصيانتها عالية.		✔
ضوء الشمس مجاني. ولكنه يكون فعّالاً فقط عندما تكون الشمس ساطعة.		✔
لا تُنتج الخلايا الشمسية عند استخدامها غازات ضارّة مثل ثاني أكسيد الكربون.	✔	
لا تحتوي الخلايا الشمسية على أجزاء مُتحرّكة. لذا يصعب كسرها.	✔	
يعمل العلماء على إنتاج خلايا شمسية أرخص.	✔	
تُستخدم الخلايا الشمسية لتشغيل المركبات الفضائية. لأنها نادرًا ما تتعطّل عن العمل.	✔	

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

٢. أ. التكلفة: تصنع الخلايا الشمسية من مادّة السيليكون (silicon)، وهي مادّة رخيصة نسبيًا، لكن تكلفة تركيب الخلايا الشمسية وصيانتها عالية. ضوء الشمس مجّاني، ولكنه يكون فعّالاً فقط عندما تكون الشمس ساطعة. ويعمل العلماء على إنتاج خلايا شمسية أرخص.

ب. الموثوقية: تُغيّر الخلايا الشمسية طاقة ضوء الشمس إلى طاقة كهربائية. يمكن استخدام الخلايا الشمسية لشحن بطّارية ما. تعمل الخلايا الشمسية فقط في ضوء النهار الساطع. تعمل الخلايا الشمسية بشكل جيّد في البلدان الاستوائية حيث يكون ضوء الشمس أكثر سطوعًا. لا تحتوي الخلايا الشمسية على أجزاء مُتحرّكة لذا يصعب كسرها. تُستخدَم الخلايا الشمسية لتشغيل المركبات الفضائية لأنها نادرًا ما تتعطّل.

ج. الحيّز: هناك حاجة إلى عدّة أمتار مربّعة من الخلايا الشمسية لتزويد منزل واحد بالكهرباء. تولّد كل خليّة شمسية جهدًا كهربائيًا منخفضًا. لذلك يجب توصيل العديد منها لتوفير جهد كهربائي عالٍ.

د. الأثر البيئي: يتمّ إنتاج بعض النفايات الخطرة عند تصنيع الخلايا الشمسية. ولكن عند الاستخدام، لا تنتج الخلايا الشمسية غازات ضارّة مثل ثاني أكسيد الكربون.

ورقة العمل ١١-٢، مصادر الطاقة المُتجدّدة ومصادر الطاقة غير المُتجدّدة

يمكن للطلاب تقديم تقرير عن طريق عرض تقديمي مُزوّد برسوم وصور أو مُلصق. قد ترغب في توفير مواد مثل الورق وأقلام للعروض.

١. مصادر الطاقة المُتجدّدة هي مصادر لا تنفد أبدًا، إذ يتم تجديدها. فالشمس تشعّ دائمًا طاقة. مصادر الطاقة غير المُتجدّدة هي المصادر التي يتمّ استنفادها عند الاستهلاك باستمرار، وسوف تنفد في النهاية.

٢. ينبغي التوجّه لاستخدام مصادر الطاقة المُتجدّدة؛ لأنّها لا تنفد ولأنّها نظيفة. بينما مصادر الطاقة غير المتجددة قد تنفد، بالإضافة إلى أنها مُلوّثة للبيئة عند استخدامها.

٣. من المشكلات الناجمة عن استخدام مصادر الطاقة المتجددة أنها تُبنى على مساحات كبيرة. وهي بذلك مصادر طاقة منخفضة الكثافة. فقد تتطلّب الحاجة مثلاً إلى 1000 توربين كبير للرياح تمتدّ على العديد من الكيلومترات المربّعة لتحلّ محلّ محطّة فحم كبيرة أو محطّة طاقة نووية واحدة. على الرغم من أن وقود المصادر المتجدّدة غالبًا ما يكون «مجّانيًا» في الأساس، إلاّ أنّ هناك تكاليف أخرى، مثل الإنشاءات الأوّلية. أضف إلى ذلك أن هذه المصادر قد تكون متوفّرة بشكل متقطّع وليس بشكل دائم.

ورقة العمل ١١-٣، طاقة المستقبل

يمكن للطلاب تقديم تقرير عن طريق عرض تقديمي مُزوّد برسوم وصور أو مُلصق. قد ترغب في توفير مواد مثل الورق وأقلام للعروض.

١. يتطلّب هذا التمرين منك (أو من طلابك) أن تكونوا على استعداد لأدائه. القصد من ذلك هو أن الطلاّب يجب أن يفكّروا بعمق في استخداماتنا المُختلفة للطاقة. وكيف يمكن توفيرها دون استخدام الوقود الأحفوري.
من السهل جدًا أن نقول: «سنستخدم طاقة الرياح والخلايا الشمسية». وبعد ذلك سنكون قادرين على القيام بكل الأشياء التي نقوم بها اليوم باستخدام النفط والغاز». يجب تشجيع الطلاّب على النظر في كميّات الطاقة التي نستخدمها، وتقييم إن كنّا نستطيع تلبية هذا الطلب من مصادر مُتجدّدة. إذا لم يكن الأمر كذلك، فماذا يمكننا أن نفعل بدونها؟

يجب على الطلاب وضع أولويّة لاستخدام الطاقة وتحديد نسبة أهمّية كل منها. كأن يعتبرون أن الصناعة أو المراكز الحكوميّة والإدارات أهم من الأمور الترفيهيّة.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

٢ يجب على الطلاب تقديم اقتراحات، منها تجنُّب السفر غير الضروري، والتشارُك في السيّارة أو استخدام وسائل النقل العامّة، وإيقاف تشغيل الأجهزة والأدوات عند عدم استخدامها. البلدان ذات المناخ الحار بحاجة كبيرة إلى وسائل التبريد التي تعمل بالطاقة، وبالتالي إلى المزيد من استهلاك الوقود الأحفوري، كذلك تحتاج البلدان الصناعية إلى المزيد من الكهرباء والمزيد من الوقود الأحفوري.

إجابات أسئلة نهاية الوحدة

١ (ج) أي مصدر للطاقة يمكن الاستفادة منه.

٢ مصدر طاقة متجدّد: طاقة المدّ والجزر والطاقة الشمسية ووقود الكتلة الحيوية وطاقة الرياح والطاقة الكهرومائية.

مصدر طاقة غير متجدّد: الوقود الأحفوري والوقود النووي.

٣ أ. ١. يتكوّن الوقود الأحفوري من بقايا نباتات وحيوانات عاشت في الماضي. استخدمت النباتات الطاقة من ضوء الشمس لتنمو، وتستخدم الكائنات الحيّة الأخرى النباتات كغذاء. خزّنت هذه الكائنات الطاقة التي حصلت عليها من الشمس في أجسادها ثم ماتت واندفنت بقاياها في باطن الأرض وتحوّلت إلى وقود أحفوري.

٢. تتسبّب الطاقة الحرارية من الشمس بتبخُّر الماء من المحيطات والبُحيرات والأنهار، الذي يؤدي إلى تكوُّن الأمطار بعد ذلك. تُخزَّن مياه الأمطار المحجوزة في خزّانات السدود طاقة وضع الجاذبية.

ب. ١. يحدث المدّ والجزر بسبب تأثير قوة الجاذبية التي تأتي بشكل أساسي من القمر لقُربه من كوكب الأرض، وليس بسبب الطاقة الحرارية أو الضوئية الآتية من الشمس.

٢. الطاقة الحرارية الجوفية المُخزّنة في الصخور المُستخدَمة لتسخين المياه مصدرها الطاقة المُنبعثة من المواد المشعّة أو الطاقة النوويّة المُخزّنة في الصخور.

٤ أ. - لأنها طاقة مُتجدّدة.
- لأنها مجّانية.

ب. طرق إنتاج الكهرباء من الطاقة المائية (الكهرومائية) باستخدام:
- الطاقة المُخزّنة (طاقة وضع الجاذبية) بواسطة الماء المحجوز خلف بوّابات السدّ الكهرومائي.
- طاقة المدّ والجزر باستخدام الطاقة المُخزّنة (طاقة وضع الجاذبية) بواسطة الماء المحجوز خلف البوّابات.
- موجة المدّ العالي باستخدام طاقة وضع الجاذبية المخزّنة بواسطة الماء في الأمواج.

٥ أ. لأنه لا ينفد، يمكن أن يُنتج المزيد منه باستمرار.

ب. الطاقة الكيميائية ← الطاقة الحرارية ← طاقة الحركة ← الطاقة الكهربائية

ج. أي إجابة مُناسبة مثل الخشب، الروث، نشارة الخشب، القش.

٦ التأثير السلبي: التلوُّث البصري (تشويه المنظر الطبيعي للبيئة). مربكة للحياة البرّية، وقد تغمر المياه الأشجار والنباتات التي توفّر مأوى وغذاء للحيوانات، تدمير مَواطن الحيوانات خاصّة الطيور الخواضة (Wading birds).

التأثير الإيجابي: يمكن أن يكون الخزّان موطنًا جديدًا (محمية طبيعية جديدة مثل المنطقة المحمية، حيث لا يوجد تعدين أو حفر أو بناء، أو شحن)، لا تسبّب تلوُّثًا نظرًا لعدم وجود تلوُّث في الأصل بسبب إنتاج الطاقة.

٧ أ. تأتي الطاقة في الشمس من التفاعُلات الاندماجية.

ب. تستخدم محطّات الطاقة النووية التفاعُلات الانشطارية ويمكن أن يكون وقود هذه التفاعُلات اليورانيوم.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

٨ أ. كفاءة الغاز المُستهلَك في عام 2017 تساوي 225 m³/MWh.

ب. إجمالي الطاقة الكهربائية المُنتَجة في عام 2017:

= 32 000 GWh

= 32 000 × 1000 = 32 000 MWh

ج. كفاءة الغاز المُستهلَك: حجم الغاز بوحدة (m³) لإنتاج 1 MWh.

حجم الغاز المُستهلَك في عام 2017 لإنتاج 32 000 MWh:

= 225 × 32000

= 72 × 10⁵ m³

٩ أ. الكفاءة = $\frac{\text{الطاقة الخارجة المفيدة}}{\text{الطاقة الداخلة}} \times 100\%$

الكفاءة = $\frac{\text{القدرة الكهربائية}}{\text{القدرة الحرارية الداخلية}} \times 100\%$

$= \frac{300\ MW}{2000\ MW} \times 100\%$

= 15%

ب. الكفاءة = $\frac{\text{الطاقة الخارجة المفيدة}}{\text{الطاقة الداخلة}} \times 100\%$

الكفاءة = $\frac{\text{الطاقة الكهربائية}}{\text{الطاقة من الفحم الحجري}} \times 100\%$

الطاقة من الفحم الحجري = $\frac{\text{الطاقة الكهربائية}}{\text{الكفاءة}} \times 100\%$

$= \frac{2.4\ GJ}{48} \times 100\%$

= 5 GJ

جرى رفع أفدني التعليمي

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner