دليل تقويم مناهج العلوم

مادة العلوم العامة- المستوى الحادي عشر

الفصل الدراسيّ الثاني

الوحدة التاسعة: مصادر الطاقة

مرحلة العمل: بروفا 4

تاريخ الإرسال

فهرس المحتويات

أوّلًا: الاختبارات 3

الاختبار التشخيصيّ..... 4

تطبيق الدرس الأوّل: الطاقة..... 8

تطبيق الدرس الثاني: تكاليف إنتاج الطاقة 11

اختبار المهارات العمليّة 14

اختبار مهارات الاستقصاء العلميّ 17

اختبار الوحدة التاسعة 19

ثانيًا: الإجابات 25

إجابات الاختبار التشخيصي..... 26

إجابات تطبيق الدرس الأوّل: الطاقة 29

إجابات تطبيق الدرس الثاني: تكاليف إنتاج الطاقة..... 31

إجابات اختبار المهارات العمليّة 35

إجابات اختبار مهارات الاستقصاء العلميّ..... 37

إجابات اختبار الوحدة التاسعة..... 39

أوّلًا: الاختبارات

الاختبار التشخيصيّ

الاسم: الصف: التاريخ:

اختر الإجابة الصحيحة للأسئلة من 1–9:

الدرجة:	\ 10

1. أيّ المسارات الآتية لا يُعتبر مسار لنقل الطاقة من شكل مخزن إلى آخر؟

a. المسار الكهربائي.

b. المسار الميكانيكي.

c. المسار بقوة الجاذبيّة.

d. المسار بحركة الجُسيْمات.

2. الطاقة تقيس قدرة الجسم أو النظام على إنتاج الشغل أو الحرارة. أيّ من العبارات الاتية غير صحيحة؟

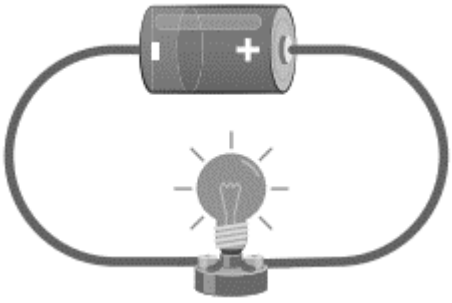
a. كمّيّة قياسيّة.

b. كمّيّة متّجهة.

c. يُمكن حسابها.

d. لها مقدار عددي وحدته الجول.

3. يُبيّن الشكل المجاور دائرة كهربائيّة تحتوي على بطّاريّة ومصباح وأسلاك كهربائيّة للتوصيل.



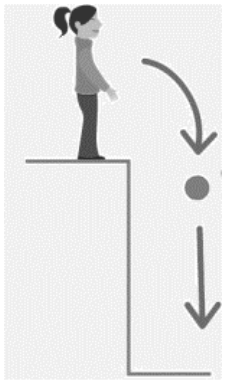
ما مصدر الطاقة الأساسي في هذه الدائرة؟

a. الطاقة الحركيّة.

b. الطاقة المرونيّة.

c. الطاقة الكيميائيّة.

d. الطاقة الكهربائيّة.



4. عند سقوط الكرة تتحول الطاقة من شكل إلى شكل آخر. ما العلاقة التي تُعبِّر عن أنّ الطاقة الكليّة للنظام محفوظة؟

a. طاقة الوضع التجاذبيّة = طاقة حركيّة = طاقة حراريّة.

b. طاقة الوضع التجاذبيّة = طاقة حركيّة + طاقة حراريّة.

c. طاقة حراريّة = طاقة الوضع التجاذبيّة + طاقة حركيّة.

d. طاقة حركيّة = طاقة حراريّة + طاقة الوضع التجاذبيّة.

5. يختزن طفل عند قمّة زلّاقة اللعب طاقة وضع تجاذبيّة قيمتها 800J. ينزلق الطفل على الزلّاقة بحيث تتحوّل هذه الطاقة إلى طاقة حركيّة قيمتها 700J. ما قيمة الطاقة المهدورة؟

a. 100 J

b. 700 J

c. 800 J

d. 1500 J

6. يُظهر الشكل المجاور لوح تسخين المياه يعمل بالطاقة الشمسيّة، وهو مكوّن من أنابيب مياه تُغطّيها أسطح داكنة وباهتة. ما سبب استعمال الأسطح الداكنة والباهتة؟

a. لأنّها تُشتّت الطاقة الحراريّة بشكل جيد.

b. لأنّها تعكس الطاقة الحراريّة بشكل جيد.

c. لأنّها تُصدر الطاقة الحراريّة بشكل جيد.

d. لأنّها تمتص الطاقة الحراريّة بشكل جيد.

7. الرياح في المناطق الساحليّة مُفيدة في توليد الطاقة الكهربائيّة. ما اسم الجهاز الذي يحوّل طاقة الرياح الحركيّة إلى طاقة كهربائيّة؟

a. المروحة.

b. الطاحونة.

c. نظام التوجيه.

d. التوربين.

8. الحمل الحراري هو أحد طرق انتقال الطاقة الحراريّة عبر المادّة بواسطة حركة المادّة.

أيّ الخيارات الآتية لا يحدث فيه الحمل الحراري؟

a. الموائع.

b. المواد السائلة.

c. المواد الصلبة.

d. المواد الغازيّة.

9. وفرة الأشعّة الشمسيّة في دولة قطر تجعلها المكان المثاليّ لتطوير الطاقة الشمسيّة. ما المسار الذي تسلكه الطاقة الحراريّة المنبعثة من الشمس والتي تصل إلى الأرض؟

a. مسار إشعاعي.

b. مسار كهربائي.

c. مسار ميكانيكي.

d. مسار حركة الجسيمات.

10. إملاء الجدول بالإجابة المناسبة:

الشكل	نوع الطاقة المُخزّنة في:
	الكرة .....
	نابض منضغط .....
	بطّاريّة .....
	صفيحة التسخين في أداة الكيّ .....

تطبيق الدرس الأوّل: الطاقة

الاسم: الصف: التاريخ:

الدرجة: \ 10

اختر الإجابة الصحيحة للأسئلة من 1-4:

1. أيّ مصادر الطاقة الآتية المُتوفّرة لكوكبنا مصدره في الأساس من الشمس؟

a. جميع مصادر الطاقة.

b. مصادر الطاقة المُتجدّدة فقط.

c. مصادر الطاقة غير المُتجدّدة فقط.

d. مُعظم مصادر الطاقة باستثناء الوقود الأحفوريّ الذي يتشكّل من النباتات.

2. أيّ مصادر الطاقة الآتية غير متجدّد؟

a. الرياح.

b. الوقود الأحفوري.

c. النباتات.

d. ضوء الشمس.

3. تُعدّ دولة قطر المصدر الرئيس وأحد أكبر مُنتجي الغاز الطبيعيّ في العالم، وتتَّجه دولة قطر الآن إلى تنويع اقتصادها الوطني لتقليل الإعتماد على الهيدروكربونات وتشجيع استخدام الموارد "المستدامة".

ممّ تكوّنت الهيدروكربونات؟

a. من الصخور.

b. من مادة الإيثانول.

c. من الماء في باطن الأرض.

d. من العوالق الحيوانيّة والنباتيّة.

4. تضمّ منطقة راس أبو فنطاس محطة تحلية المياه الرئيسيّة في دولة قطر. تستخدم المحطة الغاز الطبيعي لإنتاج البخار وتشغيل توربين غازيّ. ما نوع الطاقة التي يُنتجها التوربين؟

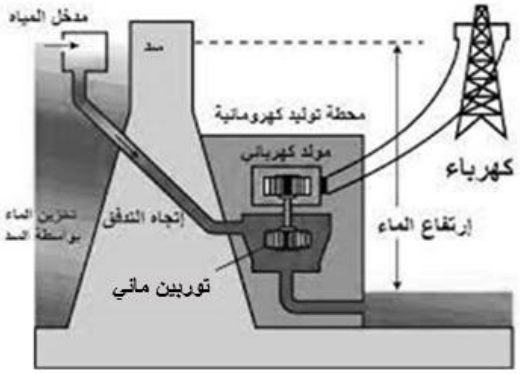
a. حراريّة.

b. كهربائيّة.

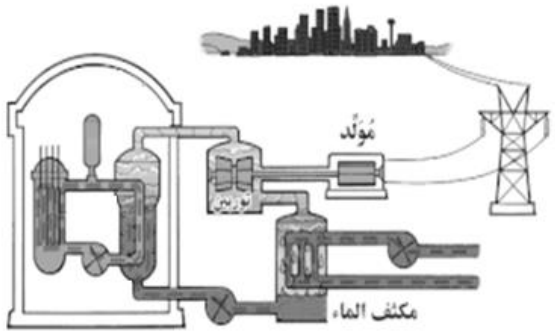
c. كهرومائيّة.

d. طاقة نوويّة.

5. يوضح الشكل أدناه محطّتين لتوليد الطاقة الكهربائيّة.



محطة كهوومائية



محطة نوويّة

a. ما سبب تسميّة كلّ محطّة بالاسم المشار إليه في الشكل؟

.....

.....

b. كيف يعمل المولّد الكهربائي في المحطّة الكهرومائيّة على إنتاج الكهرباء؟

.....

c. بيّن عمليّة توليد الطاقة الكهربائيّة؟

.....

.....

6. **تزايد الاهتمام بالطاقة المتجدّدة في المنطقة وفي دولة قطر بشكل خاصّ، وفي ذلك تسعى الدولة للتوجّه نحو تنويع مصادر الطاقة والإستفادة من الموارد الطبيعيّة الأخرى التي تحظى بها الدولة وسوف تكون الطاقة المتجدّدة منافسًا قويًّا لمصادر الطاقة التقليديّة من حيث التكلفة الاقتصاديّة.**

a. **اذكر مصدرين للطاقة تُستخدم في دولة قطر موضّحًا نوع المصدر (مُتجدّد أو غير مُتجدّد).**

.....

.....

b. **ما المقصود بِ "الطاقة التقليديّة"؟ أعطِ مثالًا.**

.....

.....

c. **كيف يتمّ استخدام طاقة الرياح لتوليد الكهرباء؟**

.....

.....

تطبيق الدرس الثاني: تكاليف إنتاج الطاقة

الاسم: الصف: التاريخ:

اختر الإجابة الصحيحة للأسئلة من 1-4: الدرجة: \ 10

1. **أيّ العبارات الآتية صحيحة بالنّسبة إلى إيجابيّات مصادر الطّاقة الرئيسة؟**
   a. الطّاقة الكهرومائيّة متوفّرة في أيّ مكان في العالم.
   b. الطّاقة الشمسيّة كلفتها زهيدة مقارنةً بكلفة أيّ مصدر طاقة.
   c. الطّاقة النوويّة لديها سجلّ أكثر أمانًا من أيّ مصدر آخر للطّاقة.
   d. متوسّط معدّل الوفيّات في استخدام الفحم لكل تيراواط ساعة مُنخفض.

2. **تدوير النفايات هو عملية تحويل المخلفات إلى منتجات جديدة لها فوائد اقتصادية وبيئية. ولكن في كثير من الأحيان تُعتبر إعادة التدوير غير إقتصاديّة. ما سبب ذلك؟**
   a. يُصرف قدر كبير من الطاقة في فصل الفلزات
   b. يُصرف قدر كبير من الطاقة في فرز البلاستيك.
   c. يجب نقل النفايات من مكان إلى مكان آخر.
   d. الطاقة المُستعادة صغيرة مقارنةً بالطاقة المُستهلكة.

3. **لنفترض أنّ دولة كندا أرادت بناء محطّة للطاقة تعمل بالوقود في أحد الأرياف البعيدة عن المدينة. ما أهم عامل مُؤثّر اقتصاديًا في تكلفة بناء هذه المحطّة، مع العلم أنّ مساحة كندا شاسعة ولديها كثافة سكّانيّة قليلة؟**
   a. أجور العمّال.
   b. موادّ بناء المحطّة.
   c. وقود تشغيل المحطّة.
   d. تحديد موقع محطّة الطاقة.

4. متوسِّط تكلفة كلّ كيلوواط لمحطّة تعمل بتقنيّة الطّاقة النوويّة 21,840 ريالًا قطريًّا. أحسب التكلفة التقريبيّة لمحطّة طاقتها 500 MW؟

a. 11 مليون ريال قطري.

b. 22 مليون ريال قطري.

c. 11 مليار ريال قطري.

d. 22 مليار ريال قطري.

5. جهاز كمبيوتر يعمل لمدّة 6 ساعات في اليوم يستهلك 0.3 kWh وشاشة تلفاز تعمل لمدّة 8 ساعات في اليوم تستهلك 0.4 kWh. قارن القدرة المستخدمة من الجهازين؟

.....

.....

6. يستقبل المتر المربّع من سطح الأرض في دولة قطر طاقة إشعاعيّة تُرسلها الشمس مقدارها 2100 kWh في السنة.

ما مقدار الطّاقة الكهربائيّة التي تُحوّلها خلايا شمسيّة، خلال سنة واحدة، مساحتها $1.6m^2$ علمًا أنّ كفاءتَها 17 %؟

.....

.....

7. **يعكف معهد قطر لبحوث البيئة والطاقة بجامعة حمد بن خليفة، على دراسة جدوى الألواح الشمسيّة في مناطق الدولة لتوليد الطاقة الكهربائيّة.**

a. **إذا كان لوح شمسي يُحوّل 20% من أشعّة الشمس التي تتعرّض لها إلى طاقة كهربائيّة، أحسب الطاقة الكهربائيّة التي يُنتجها 200 لوح في حال كان كلّ لوح يستقبل طاقة إشعاعيّة تُرسلها الشمس مقدارها 2100 kWh خلال السنة الواحدة.**

.....

.....

b. **ما التقنيّة التي تستخدمها الألواح الشمسيّة لتحويل أشعّة الشمس مباشرة إلى كهرباء؟**

.....

.....

c. **ما أبرز تحديات استخدام الطاقة الشمسيّة في دولة قطر؟**

.....

.....

اختبار المهارات العمليّة

الاسم: الصفّ: التاريخ:

الدرجة:	5 \

الدرس الثاني	الطاقة
النشاط	إيجابيّات محطّات الطاقة وسلبيّاتها
سؤال الاستقصاء	هل تعمل الخلايا الشمسيّة بشكل أفضل عندما تكون ساخنة أم باردة؟

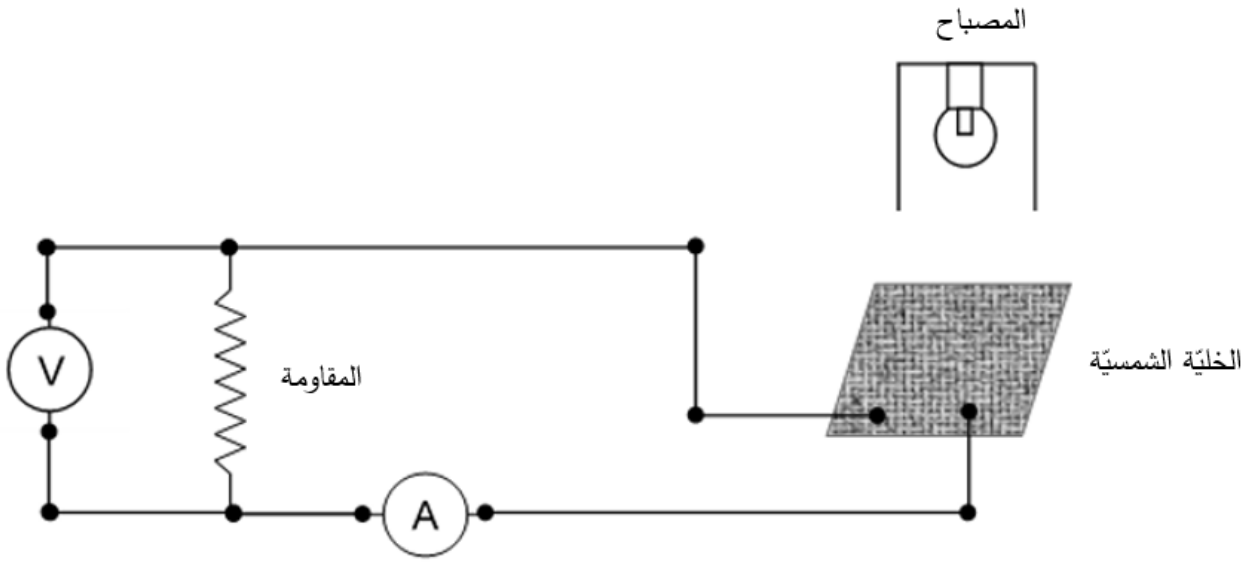
اسم التجربة: إيجابيات محطّة الطاقة الشمسيّة وسلبيّاتها

الهدف: قياس كيفيّة اختلاف الطاقة الناتجة لخليّة شمسيّة حسب درجة الحرارة المحيطة بها.

أدوات التجربة: خليّة شمسيّة (6 V, 150 mA) – أسلاك كهربائيّة – أمّيتر رقميّ – فولتميتر رقميّ – مقاومة ثابتة (500 Ω) – مصباح (150 W) – مقياس درجة حرارة يعمل بالأشعّة تحت الحمراء – غرفة مجهّزة بمكيّف هواء بارد وساخن.

خطوات التجربة:

- قم بتوصيل المقاومة، باستخدام الأسلاك الكهربائيّة، بالخليّة الشمسيّة.
- ضع الدائرة أسفل المصباح كما هو مبيّن في الشكل.



- قِس فرق الجهد باستخدام الفولتميتر الرقمي، وشدّة التيار الكهربائي باستخدام الأمّيتر الرقمي.
- قِس درجة الحرارة باستخدام مقياس درجة الحرارة الموجود قرب الخليّة الشمسيّة.
- كرّر الخطوات السابقة عند زيادة درجة حرارة الغرفة وعند انخفاضها باستخدام مكيّف الهواء. استعمل الجدول الآتي كي تُقدّر فرق الجهد وشدّة التيار الكهربائي عند درجات حرارة مختلفة.

درجة الحرارة (°C)					
فرق الجهد (V)					
شدّة التيّار (A)					

الأسئلة:

1. أكمل الجدول الآتي:

درجة الحرارة (°C)					
فرق الجهد (V)					
شدّة التيّار (A)					
القدرة (W)					

2. كيف تتغيّر القدرة عند زيادة درجة الحرارة للخليّة الشمسيّة؟ فسّر إجابتك.

.....

.....

3. هل تعتقد أنّ الخلايا الشمسيّة تعمل بشكل أفضل عندما تكون ساخنة أم باردة؟ فسّر إجابتك من خلال الكفاءة.

.....

.....

4. اعتمادًا على نتائج التجربة: برأيك، ما العامل المؤثّر بشكل سلبي لاستخدام الطاقة الشمسيّة في دولة قطر؟

.....

.....

5. ضع فرضيّة واحدة للحدّ من هذا العامل السلبيّ ليُصبح استخدام الطاقة الشمسيّة في دولة قطر ذا كفاءة عالية.

.....

.....

اختبار مهارات الاستقصاء العلميّ

الاسم: الصفّ: التاريخ:

الدرجة:	5 \

الدرس الثاني	تكاليف إنتاج الطاقة
النشاط	مقارنة بين الطاقة المتجدّدة والطاقة غير المتجدّدة
سؤال الاستقصاء	ما مصدر الطاقة الذي سيكون مثاليًّا لاستخدامه في دولة قطر؟

في الوقت الذي تعزّز فيه دولة قطر تربّعها على عرش الغاز الطبيعي المسال بوصفها أكبر مُصدِّر للغاز عالميًّا، تمضي نحو التحوّل الكلّي للاعتماد على الطاقة النظيفة. طُلِب منك، من خلال معطيات موجودة على شبكة الإنترنت (الجدول الآتي)، أن تختار مصدرًا واحدًا للطاقة تعتقد أنّه الخيار "الأفضل" الذي يُمكن استخدامه في دولة قطر.

متوسّط معدل الوفيات في العالم لكلّ تيراواط ساعة وتكلفة الكيلوواط لكلّ مصدر طاقة

مصدر الطاقة	معدّل الوفيات (الوفيات لكل TWh)	تكلفة الكيلو واط (ريال قطري)
الفحم	100,000	13,104
النفط	36,000	3,640
الغاز الطبيعي	4,000	3,640
الطاقة الكهرومائيّة	1,400	9,755
الطاقة الشمسيّة	440	3,858
طاقة الرياح	150	5,824
الطاقة النوويّة	90	21,208

1. اكتب سبب تسميّة بعض مصادر الطاقة بِـ"النظيفة".

.....

.....

2. صنّف المصادر الواردة في الجدول كمصادر الطاقة النظيفة ومصادر الطاقة المولّدة للغازات الدفيئة.

مصادر الطاقة النظيفة	مصادر الطاقة غير النظيفة

3. ضع فرضيّة حول سبب توجّه دولة قطر للتحوّل الكلّي للاعتماد على الطاقة النظيفة.

.....

.....

4. افترض أنّه تمّ تخفيف المخاطر في صناعة الطاقة النظيفة. رتّب هذه المصادر من الأقلّ كلفةً إلى الأكثر كلفةً لكلّ كيلوواط.

.....

.....

5. اختر مصدرًا واحدًا للطاقة النظيفة، واشرح سبب اعتباره الخيار "الأفضل" الذي يمكن استخدامه في دولة قطر.

.....

.....

اختبار الوحدة التاسعة

الاسم: الصفّ: التاريخ:

اختر الإجابة الصحيحة للأسئلة من 1-8

الدرجة: \ 20

1. أيّ الأسماء الآتية لا يُطلق على مصادر الطاقة المتجدِّدة؟

a. البديلة.

b. النظيفة.

c. الطبيعيّة.

d. المستدامة.

2. تستخدم معظم محطّات الطاقة توربينات لتوليد الكهرباء. من أشهر أنواعها: التوربين الغازي والتوربين البخاريّ. أيّ جملة من الجمل الآتية تصف الفرق بينهما؟

a. البخار ينبعث من التوربين البخاري بينما الغاز ينبعث من التوربين الغازي.

b. التوربين البخاري يعمل بالغاز الإصطناعي، والتوربين الغازي يعمل بالغاز الطبيعي.

c. التوربين البخاري يُدار تحت ضغط مرتفع من البخار، والتوربين الغازي يعمل بالغاز الطبيعي.

d. التوربين البخاري يُدار تحت ضغط مرتفع، والتوربين الغازي يُدار تحت ضغط منخفض من الغاز.

3. تستخدم معظم محطّات توليد الكهرباء الحرارة لتحويل الماء إلى بخار لإدارة التوربينات ليعمل محرِّك توليد الطاقة الكهربائيّة. أيّ المحطات الآتية لا تحتاج فيها التوربينات إلى بخار لتوليد الكهرباء؟

a. محطات النفط.

b. محطات الفحم.

c. المحطات النوويّة.

d. المحطات الكهرومائيّة.

4. يعمل مولّد طاقة كهربائيّة بواسطة الرياح، ويستخدم توربين بطاقة مُدخلة 1500 kWh وكفاءة 25 %. ما متوسّط مقدار الطاقة الكهربائيّة التي يُنتجها؟

a. 60 Wh

b. 375 Wh

c. 60 kWh

d. 375 kWh

5. يُبيّن الجدول الآتي الطاقة المُفيدة والطاقة المُهدرة كلّ ثانية لجهازي تدفئة؟

	الطاقة المُفيدة (J)	الطاقة المُهدرة (J)
الجهاز (A)	1200	100
الجهاز (B)	1400	200

أيّ جهاز من الجهازين لديه كفاءة أفضل؟

a. الجهاز (A).

b. الجهاز (B).

c. لديهما نفس الكفاءة.

d. تعتمد المقارنة على الطاقة المُدخلة فقط.

6. الطاقة الحراريّة الأرضيّة، والتي تسمّى أيضًا الطاقة الحراريّة الجوفيّة، تُستخرج من باطن الأرض ويُعتمد عليها في توليد التّيار الكهربائيّ. أيّ الخصائص الآتية لا تشمل الطاقة الحراريّة الأرضيّة؟

a. صديقة للبيئة.

b. طاقة متجدّدة.

c. لها علاقة بدرجة حرارة الماء.

d. تعتمد على ظاهرتيِ المدّ والجزر.

7. ما القاسم المشترك بين محطّة مصدرها الطاقة النوويّة ومحطّة مصدرها الوقود الأحفوري؟

a. يُنتجان الغازات الدفيئة.

b. لديها نفس المخاطر على الأشخاص.

c. لديهما فرن لحرق الوقود وإنتاج بخار الماء.

d. لديها نفس الوقود ولكن من مصادر مختلفة.

8. تقع محطة الخرسعة غرب الدوحة على مساحة 10 كيلومترات. تُقدّر كلفتها الإجماليّة بحوالي 1.7 مليار ريال قطري، وتقدّر السِّعة الكليّة للمشروع بنحو 800 MW. ما معدّل تكلفة كلّ كيلوواط واحد؟

a. 2125 ر.ق

b. 3640 ر.ق

c. 4750 ر.ق

d. 13600 ر.ق

9. أذكر سلبيّات كل محطّة من محطّات الطاقة الآتية . فسّر إجاباتك.

a. محطّات الطاقة الشمسيّة

b. الطاقة الكهرومائيّة

c. محطّات طاقة الرياح

d. الوقود الأحفوري

.a

.....

.b

.....

.c

....

.d

.....

10. تستخدم الطاقة النوويّة وقودًا مصنوعًا من اليورانيوم المُستخرج من الأرض والمُعالج لإنتاج البخار، لتوليد الكهرباء. تُعدّ الطاقة النوويّة من المصادر التي تقلّ فيها بشدّة، الآثار البيئيّة سواءً على الأرض أو الموارد الطبيعيّة، من بين جميع مصادر إنتاج الكهرباء الأخرى. قدمت الطاقة النوويّة للعالم مصدرًا موثوقًا وفعّالًا للكهرباء حسب الوكالة الدوليّة للطاقة الذريّة.

a. ما اسم العمليّة المسؤولة عن إنتاج الطاقة في المفاعل النووي؟

.....

b. كيف يُمكن للبخار في المفاعل النووي أن يولّد كهرباء؟

.....

c. اكتب سببين يجعلان اعتبار الوكالة الدوليّة للطاقة الذرّيّة للطاقة النوويّة مصدرًا موثوقًا وفعّالا للكهرباء.

.....

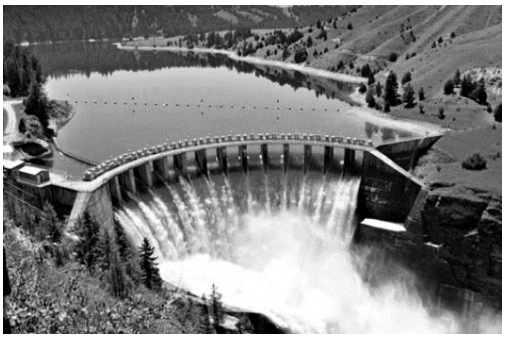
.....

11. عُرض عليك شراء سخّان للمياه يعمل باستخدام الطاقة الشمسيّة ثمنه 2,500 ر.ق وآخر يعمل باستخدام الطاقة الكهربائيّة ثمنه 550 ر.ق، ولكن تكلفة فاتورة الكهرباء تصل إلى 100 ر.ق شهريًّا، مع العلم أنّ لديهما نفس السعة ومدّة الإستخدام (عشر سنوات). أيّ سخّان تُفضّل شراءه وما السبب الذي دعاك إلى ذلك الخيار؟

.....

.....

12. تعمل إحدى محطّات توليد الطاقة الكهرومائيّة بتوربين كفاءته 80 %. لنفترض أنّ القدرة المُدخلة لهذا التوربين هي 424 kW خلال تدفّق الماء في ساعة واحدة.



a. ما مقدار الطاقة الناتجة بوحدة kWh؟

.....

.....

b. أحسب مقدار الطاقة الكهربائيّة الناتجة خلال عام واحد (العام الواحد = 365 يومًا).

.....

.....

c. اكتب طريقة مناسبة لزيادة الطاقة المُنتجة.

.....

.....

d. الطاقة الكهرومائيّة هي الأقل تكلفة لإنتاج الكهرباء في جميع أنحاء العالم. اذكر سببًا واحدًا لِعدم اعتمادها في دولة قطر ضمن الاستراتيجيات التنمويّة، من خلال رؤيّة قطر 2030، التي تهدف إلى مواكبة التحوّل في مجال الطاقة؟

.....

.....

ثانيًا: الإجابات

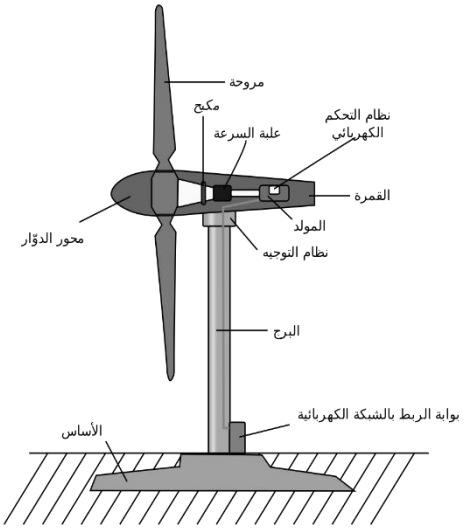
إجابات الاختبار التشخيصي

- **جدول الملاءمة لبنود الاختبار**

السؤال	المخرجات	الدرجة	DOK
1	P0801.2	1	1
2	P0801.1	1	1
3	P0801.1	1	1
4	P0801.3	1	1
5	P0801.4	1	2
6	P0802.5	1	1
7	P0801.2	1	2
8	P0802.1	1	1
9	P0802.4	1	1
10	P0801.1	1	2
المجموع		**10**	

- **الإجابات**

1	c. المسار بقوة الجاذبيّة. يصف مسار الطاقة كيفية إنتقال الطاقة من شكل مُختزن إلى آخر وهذا ما لا يتوافق قوة الجاذبية لأنها قوة جذب وليس مسار لإنتقال الطاقة.
2	b. كمّيّة متّجهة. الطاقة كمّيّة قياسيّة، أيْ أنّ لها مقدارًا عدديًّا وليس لها اتّجاه، يمكن قياسها أو حسابها. ووحدة قياسها هي الجول (J).
3	c. الطاقة الكيميائيّة. مصدر الطاقة الأساسي في هذه الدائرة هو الطاقة المُخزّنة في البطّاريّة، وهي الطاقة الكيميائيّة التي تصدر عن التفاعلات الكيميائيّة بين العناصر الموجودة فيها.
4	b. طاقة الوضع التجاذبيّة = طاقة حركيّة + طاقة حراريّة. حسب مبدأ حفظ الطاقة: الطاقة لا تُفنى ولا تُستحدث من العدم في نظام ما. وبالتالي، تتحوّل طاقة الوضع التجاذبيّة إلى طاقة حركيّة وطاقة حراريّة، بحيث إنّ قيمتها العدديّة تساوي مجموع القيمتَين العدديّتَين للطاقة الحركيّة والطاقة الحراريّة.
5	a. 100 J الطاقة المهدورة إلى الوسط هي الطاقة الحراريّة. وبالتالي، بحسب مبدأ حفظ الطاقة: طاقة وضع تجاذبيّة = الطاقة الحركيّة + الطاقة الحراريّة 800 J = 700 J + الطاقة الحراريّة الطاقة الحراريّة = 800 – 700 = 100 J
6	d. لأنّها تمتص الطاقة الحراريّة بشكل جيّد. تنتقل الطاقة الحراريّة التي تُصدرها الشمس من خلال موجات تُسمى الأشعّة تحت الحمراء، والتي تمتصّها الأسطح الداكنة والباهتة بشكل جيّد.

7	d. توربين. يُمكن الإجابة عن هذا السؤال من خلال حذف الإحتمالات الخاطئة أو من خلال الشكل الآتي الذي يوضّح وظيفة كلّ من المروحة ونظام التوجيه. أمّا الطاحونة فإنّها تحوّل طاقة الرياح إلى طاقة ميكانيكيّة مباشرة عن طريق الآلات. 
8	c. المواد الصلبة. تنتقل الطاقة الحراريّة من خلال الحمل الحراري. يحدث الحمل الحراري في المواد السائلة والغازيّة (الموائع) وليس في الأجسام الصلبة. ذلك أنّ الجُسَيْمات في الأجسام الصلبة تكون ثابتة في موضعها ولا يمكن أن تتدفّق.
9	a. مسار إشعاعي. في المسار الإشعاعي تنتقل الطاقة الحراريّة على شكل موجات كهرومغناطيسيّة في الوسط الماديّ والفراغ.
10	<table><tr><th>الشكل</th><th>نوع الطاقة المُخزّنة في:</th></tr><tr><td> </td><td>الكرة طاقة الوضع التجاذبيّة</td></tr><tr><td> </td><td>نابض منضغط طاقة الوضع المرونيّة.</td></tr><tr><td> </td><td>بطّاريّة طاقة كيميائيّة</td></tr><tr><td> </td><td>صفيحة التسخين في أداة الكيّ طاقة حراريّة</td></tr></table>

إجابات تطبيق الدرس الأوّل: الطاقة

- **جدول الملاءمة لبنود الاختبار**

السؤال	المخرجات	الدرجة	DOK
1	GP1105.1	1	1
2	GP1106.1	1	1
3	GP1105.1	1	1
4	GP1105.2	1	1
5a	GP1105.2	1	2
5b	GP1105.2	1	2
5c	GP1105.2	1	1
6a	GP1106.1	1	1
6b	GP1105.1	1	1
6c	GP1105.2	1	1
المجموع		**10**	

- **الإجابات**

1	a. جميع مصادر الطاقة. تُعدّ الشمس المصدر الأساسي لكلّ أنواع الطاقة المُتوفّرة لكوكب الأرض، حتّى الوقود الأحفوري الذي يتشكّل من النباتات التي تستمدّ طاقتها من الشمس.
2	b. الوقود الأحفوري. لأنّ إعادة إنتاجها في الأرض تتطلّب ملايين السنين، بينما مصادر الطاقة المتجدّدة تستعيد نموّها في فترة لا تتعدّى عشر سنوات.
3	d. من العوالق الحيوانيّة والنباتيّة. إذا طُمرت العوالق الحيوانيّة والنباتيّة في باطن الأرض لملايين السنين، دون أن تتعرّض للأكسجين الحرّ، فإنّ كربون وهيدروجين هذه النباتات والحيوانات ينتج الهيدروكربونات.
4	b. كهربائيّة. تعمل توربينات محطة راس أبو فنطاس بالغاز الطبيعي، فيعمل مولّدها على إنتاج الطاقة الكهربائيّة.
5a	تُعرّف محطّات الطاقة بمصدرها الرئيس للطاقة. المحطّة الكهرومائيّة مصدرها طاقة المياه المنحدرة والمحطّة النوويّة مصدرها الإنحلال الإشعاعي لمادة اليورانيوم.
5b	يعمل المولّد الكهربائي على تحويل طاقة الدوران الحركيّة إلى طاقة كهربائيّة من خلال انحدار المياه من مكان مرتفع، ما يسمح للتوربين بالدوران، ليتمّ بالتالي تشغيل مولد كهربائي الذي يقوم بتحويل الطاقة الحركيّة إلى طاقة كهربائيّة.
5c	مصدر المحطّة النوويّة مادة اليورانيوم. تستخدم الحرارة الناتجة من الانحلال الإشعاعي لمادة اليورانيوم لتحويل الماء إلى بخار لتشغيل التوربين والمولّد.
6a	مصادر الطاقة غير المُتجدّدة: الوقود والمقصود به الوقود الأحفوري. مصادر الطاقة المُتجدّدة: الطاقة الشمسيّة
6b	المقصود بِـ "الطاقة التقليديّة" النفط والفحم والغاز.
6c	تُستخدم الرياح في تدوير التوربين وهو جهاز يشبه المروحة ويؤدّي دورانه السريع، بسبب قوّة الرياح، إلى تشغيل المولّد الكهربائي.

إجابات تطبيق الدرس الثاني: تكاليف إنتاج الطاقة

- **جدول الملاءمة لبنود الاختبار**

السؤال	المخرجات	الدرجة	DOK
1	GP1106.2	1	2
2	GP1107.1	1	1
3	GP1107.1	1	2
4	GP1107.1	1	1
5	GP1107.1	1	2
6	GP1106.2	2	2
7a	GP1107.1	1	1
7b	GP1107.1	1	1
7c	GP1106.2	1	1
المجموع		**10**	

- **الإجابات**

1	c. الطاقة النوويّة لديها سجلّ أكثر أمانًا من أيّ مصدر آخر للطاقة. يُمكن اختيار العبارة الصحيحة باستبعاد الخيارات الأُخرى: الطاقة الكهرومائيّة غير متوفّرة في أيّ مكان في العالم. الطاقة الشمسيّة كلفتها عالية مقارنةً بكلفة أيّ مصدر طاقة. طاقة الفحم أكثر فتكًا من كلّ مصادر الطاقة الأُخرى.
2	b. فرز البلاستيك. يُصرف قدر كبير من الطاقة في فرز البلاستيك وهذا يجعل إعادة تدويره غير إقتصاديّة. سبب إستبعاد الخيارات الأخرى: فصل الفلزّات: سهل بإستخدام المغناطيسيّة والإختلاف في الكثافة. يجب نقل النفايات من مكان إلى مكان آخر: في كثير من الحالات تكون إعادة التدوير في مكانها. الطاقة المُستعادة صغيرة مقارنةً بالطاقة المُستهلكة: نسبة الطاقة المُستعادة تكون عادة أكبر من 25% وبالتالي ليست صغيرة.
3	d. تحديد موقع محطّة الطاقة. لأنّ الإمدادات عن موقع البناء وتوافر الطرق والطاقة في موقع البناء تعتمد على موقع المحطّة في بلدٍ مثل كندا حيث المساحات شاسعة وعدد سكّانها قليل.
4	c. 11 مليار ريال قطري. كل 500 MW يساوي 500,000 kW تكلفة بناء محطّة 500 MW = 21,840 × 500,000 ريال قطري = 10,920,000,000 ريال قطري التكلفة التقريبيّة = 11 مليار ريال قطري.
5	القدرة للجهازين متساويّة. $E = Pt$ $P = \frac{E}{t}$ $P_{\text{الكمبيوتر}} = \frac{0.3\ \text{kWh}}{6\ \text{h}} = 0.05\ \text{kW} = 50\ \text{W}$

$P_{\text{التلفاز}} = \frac{0.4\ \text{kWh}}{8\ \text{h}} = 0.05\ \text{kW} = 50\ \text{W}$ $P_{\text{الكمبيوتر}} = P_{\text{التلفاز}}$	

6	571.2 kWh مقدار الطاقة الإشعاعيّة التي يستقبلها اللوح الواحد في السنة: $3360\ \text{kWh} = 1.6 \times 2100\ \text{kWh}$ $\text{الكفاءة} = \frac{\text{الطاقة الناتجة} \times 100}{\text{الطاقة المُدخلة}}$ $\text{الكفاءة نسبة مئويّة لذلك الكفاءة} = \frac{17}{100} = 0.17$ $\frac{\text{الطاقة الناتجة} \times 100}{3360} = 17$ $\text{مقدار الطاقة الناتجة} = 571.2\ \text{kWh}$
7a	84,000 kWh الطاقة الكهربائيّة التي تُنتجها الألواح الشمسيّة = عدد الألواح × الطاقة الإشعاعيّة التي يستقبلها كل لوح × 20 % $\text{الطاقة الكهربائيّة التي تُنتجها الألواح الشمسيّة} = 200 \times 2100\ \text{kWh} \times \frac{20}{100}$ $= 84{,}000\ \text{kWh}$
7b	الخلايا الشمسيّة Solar Cells PV هي التقنيّة المستخدمة لتحويل أشعّة الشمس مباشرة إلى كهرباء.
7c	الحرارة والغبار والرطوبة أبرز تحديات استخدام الطاقة الشمسيّة في دولة قطر.

إجابات اختبار المهارات العمليّة

- **جدول الملاءمة لبنود الاختبار**

السؤال	المخرجات	الدرجة	DOK
1	GP1107.1	1	1
2	GP1107.1	1	2
3	GP1106.2	1	2
4	GP1106.2	1	3
5	GP1107.1	1	3
المجموع		**5**	

- **الإجابات**

<table>
<tr><td>1</td><td>احتمال إجابات مع مراعاة هامش الخطأ.
<table>
<tr><td>درجة الحرارة (°C)</td><td>16</td><td>20</td><td>25</td><td>30</td><td>32</td></tr>
<tr><td>فرق الجهد (V)</td><td>6</td><td>5.8</td><td>5.4</td><td>4</td><td>3.8</td></tr>
<tr><td>شدّة التيار (A)</td><td>0.15</td><td>0.137</td><td>0.111</td><td>0.075</td><td>0.05</td></tr>
<tr><td>القدرة (W)</td><td>0.9</td><td>0.8</td><td>0.6</td><td>0.3</td><td>0.2</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>2</td><td>وفق النتائج المُحتملة في الجدول تقلّ القدرة عند زيادة درجة الحرارة للخليّة الشمسيّة.</td></tr>
<tr><td>3</td><td>الخلايا الشمسيّة تعمل بشكل أفضل عندما تكون باردة، لأنّ القدرة تكون أكبر عندما تكون درجة الحرارة منخفضة، وبالتالي، تكون الطاقة الناتجة أكبر ممّا يؤدّي إلى زيادة الكفاءة.</td></tr>
<tr><td>4</td><td>اعتمادًا على نتائج التجربة العامل المؤثّر بشكل سلبي لاستخدام الطاقة الشمسيّة في دولة قطر هي درجة الحرارة العالية، لأنّه يسود دولة قطر مناخ صحراويّ حارّ، ممّا يجعل كفاءة الخلايا الشمسيّة أقل.</td></tr>
<tr><td>5</td><td>من الفرضيّات المُحتملة للحدّ من هذا العامل السلبي ليُصبح استخدام الطاقة الشمسيّة في دولة قطر ذا كفاءة عالية:
– استخدام خلايا شمسيّة ذات كفاءة عالية لتقليل من تأثير عامل درجة الحرارة.
– وضع ألواح شمسيّة بأعداد كبيرة.
– تبريد الجهة الخلفيّة للالواح الشمسيّة.</td></tr>
</table>

إجابات اختبار مهارات الاستقصاء العلميّ

- **جدول الملاءمة لبنود الاختبار**

السؤال	المخرجات	الدرجة	DOK
1	GP1105.1	1	1
2	GP1106.1	1	1
3	GP1106.2	1	2
4	GP1107.1	1	2
5	GP1107.1	1	3
المجموع		**5**	

- **الإجابات**

<table>
<tr><td>1</td><td>لا تنشأ عن الطاقة مخلّفات كثاني أكسيد الكربون أو غازات ضارّة كالّتي تعمل على زيادة الإحتباس الحراري.</td></tr>
<tr><td>2</td><td>
<table>
<tr><th>مصادر الطاقة النظيفة</th><th>مصادر الطاقة المولّدة للغازات الدفيئة</th></tr>
<tr><td>الطاقة الكهرومائيّة
الطاقة الشمسيّة
طاقة الرياح</td><td>الفحم
النفط
الغاز الطبيعي
الطاقة النوويّة</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>3</td><td>استخدام هذا النوع من الطاقة يجعل دولة قطر دولة صديقة للبيئة، من دون أيّ انبعاثات لغاز الكربون وغازات دفيئة أخرى كالّتي تعمل على زيادة الإحتباس الحراري.</td></tr>
<tr><td>4</td><td>الطاقة الشمسيّة – طاقة الرياح – الطاقة الكهرومائيّة</td></tr>
<tr><td>5</td><td>ممكن اعتبار الطاقة الشمسيّة الخيار "الأفضل" الذي يمكن استخدامه في دولة قطر كونه الأقلّ كلفة بين مصادر الطاقة النظيفة.</td></tr>
</table>

إجابات اختبار الوحدة التاسعة

- **جدول الملاءمة لبنود الاختبار**

السؤال	المخرجات	الدرجة	DOK
1	GP1106.1	1	1
2	GP1105.2	1	2
3	GP1105.2	1	2
4	GP1107.1	1	2
5	GP1107.1	1	2
6	GP1106.1	1	1
7	GP1105.2	1	1
8	GP1107.1	1	2
9a	GP1106.2	1	1
9b	GP1106.2	1	1
9c	GP1106.2	1	1
9d	GP1106.2	1	1
10a	GP1105.2	1	1
10b	GP1105.2	1	1
10c	GP1106.2	1	2
11	GP1107.1	1	2
12a	GP1107.1	1	1
12b	GP1107.1	1	1
12c	GP1106.1	1	2
12d	GP1106.1	1	1
المجموع		**20**	

- **الإجابات**

1	c. الطبيعيّة. مصادر الطاقة المتجدِّدة وغير المتجدِّدة هي مصادرطبيعيّة في حين أنّ المصادر المتجدِّدة تُسمّى: i. البديلة، لأنّها ستحلّ محلّ الوقود الأحفوري مثل البترول، والصخر الزيتي، والغاز الطبيعي. ii. النظيفة، لأنّها لا تلوّث الغلاف الجوي. iii. المستدامة، لأنّها تُلبّي احتياجات الجيل الحاضر، دون المساس بحقّ وقدرة الأجيال القادمة على تلبيّة احتياجاتهم.
2	c. التوربين البخاري يُدار تحت ضغط مرتفع من البخار، والتوربين الغازي يعمل بالغاز الطبيعي.
3	d. المحطات الكهرومائيّة. تستخدم طاقة المياه المنحدرة لتشغيل التوربينات.
4	d. 375 kWh $\text{الكفاءة} = \frac{\text{الطاقة الناتجة}}{\text{الطاقة المُدخلة}} \times 100$ $\text{الطاقة الناتجة} = \frac{\text{الطاقة المُدخلة} \times \text{الكفاءة}}{100}$ $\text{الطاقة الناتجة} = \frac{25 \times 1500}{100}$ $\text{الطاقة الناتجة} = 375 \text{ kWh}$ الطاقة الناتجة هي الطاقة الكهربائيّة.
5	a. الجهاز (A) $\text{الكفاءة} = \frac{\text{الطاقة الناتجة}}{\text{الطاقة المُدخلة}} \times 100$ علمًا أنّ الطاقة المُدخلة = الطاقة الناتجة + الطاقة المُهدرة الجهاز (A): $\text{الطاقة المُدخلة} = 1200 + 100 = 1300 \text{ J}$ $\text{الكفاءة} = \frac{1200}{1300} \times 100 \approx 92 \%$ الجهاز (B): $\text{الطاقة المُدخلة} = 1400 + 200 = 1600 \text{ J}$

	الكفاءة $= \frac{1400}{1600} \times 100 \approx 88\ \%$ الكفاءة للجهاز (A) أكبر من الكفاءة للجهاز (B)
6	d. تعتمد على ظاهرتي المدّ والجزر. هذه الخاصّيّة لها علاقة بطاقة ظاهرتي المدّ والجزر، واللتين تحدثان تحت تأثير الجاذبيّة بين القمر والشّمس، ودورة الكرة الأرضيّة حول محورها.
7	c. لديهما فرن لحرق الوقود وإنتاج بخار الماء. تعتبر محطّات الطاقة النوويّة نوعًا من محطّات التوليد الحراريّة البخاريّة، كمحطّات الغاز أو النفط أو الفحم، حيث تقوم بتوليد البخار بالحرارة التي تتوَّلد في الفرن.
8	a. 2,125 ر.ق إذا كان 800 MW كلفتها 1.7 مليار ريال قطري، $800\ \text{MW} = 800 \times 10^3\ \text{kW}$ التكلفة 1.7 مليار ريال قطري $= 1.7 \times 10^9$ ر.ق تكلفة كل واحد كيلوواط $= \frac{1.7 \times 10^9 \text{ ر.ق}}{800 \times 10^3\ \text{kW}} = 2{,}125$ ر.ق
9a	غير قابلة للتوجُّه والتحكُّم: محطّات الطاقة الشمسيّة تعتمد على ضوء الشمس، وبالتالي، تحتاج أحيانا إلى بطّاريات لتعزيزها.
9b	الموقع: الطاقة الكهرومائيّة لا يمكن استخدامها في كلّ مكان، لانّ لها شروطًا جيولوجيّة وبيئيّة.
9c	غير قابلة للتوجُّه والتحكُّم: محطّات طاقة الرياح تعتمد على سرعة الرياح، وبالتالي، تحتاج إلى بطّاريات لتعزيزها.
9d	الغازات الدفيئة: الوقود الأحفوري ينتج غازات دفيئة مسؤولة عن تسريع تغيّر المناخ.
10a	عمليّة الانشطار النووي التي تتحرّر فيها الطاقة من خلال انشطار نواة ذرّة عنصر المشعّ (اليورانيوم) بعد قذفه بنيوترون ضمن شروط معيّنة.
10b	يُمكن للبخار في المفاعل النووي أن يولّد كهرباء بعد تحويل الطاقة الناتجة من الماء إلى بخارٍ يعمل على تدوير توربين بُخاري.
10c	الطاقة النوويّة لديها:

	i. سجلٌّ أكثر أمانًا من أيّ مصدر آخر للطاقة. ii. أعلى كثافة طاقة. iii. لديها كفاءة عالية.
11	سخّان للمياه باستخدام الطاقة الشمسيّة هو الخيار الأفضل، لأنّ استخدامه يعتمد على الطاقة المتجدّدة، ولا يترتب عليه تكلفة إضافيّة، في حين أنّ السخّان الآخر يكلّف شهريًّا مبلغًا من المال. فإذا افترضنا أنّنا استخدمنا سخّانًا للمياه يعمل باستخدام الطاقة الكهربائيّة لمدة عشر سنوات تكون التكلفة الإجماليّة = عدد الأشهر في 10 سنوات × الفاتورة الشهريّة + ثمن السخّان $= 550 + 100 \times 12 \times 10$ $= 12{,}550$ ر.ق وهو مبلغ أكبر بكثير من ثمن سخّان المياه الذي يعمل باستخدام الطاقة الشمسيّة (2,500 ر.ق).
12a	339.2 kWh $P_{\text{الناتجة}} = 80\ \%\ P_{\text{المُدخلة}}$ $= \frac{80}{100} \times 424$ $= 339.2\ \text{kW}$ $E_{\text{الناتجة}} = P_{\text{الناتجة}} \times t$ $= 339.2 \times 1$ $= 339.2\ \text{kWh}$
12b	$\approx 2{,}971{,}392\ \text{kWh}$ $E_{\text{خلال عام}} = E_{\text{الناتجة}} \times 24 \times 365$ $= 339.2 \times 24 \times 365$ $= 2{,}971{,}392\ \text{kWh}$
12c	زيادة ارتفاع الماء في السدّ حيث يزداد معه ضغط الماء، وبالتّالي، تزداد الطاقة المُنتجة.
12d	من الأسباب: – محدوديّة توافر الماء العذب. – عدم توافر المساقط المائيّة.