

عام  
زايـد



YEAR OF  
ZAYED



# الرؤية الثانية



التحديات والفرص التكنولوجية في قطاع توليد الكهرباء

الأستاذ / محمد عبد الفتاح

## نواتج التعلم



- ✎ يناقش المفاهيم والمصطلحات الواردة في الرؤية.
- ✎ يستنتج التحديات التي يواجهها قطاع توليد الكهرباء.
- ✎ يتعرف الغازات الدفيئة، ودورها في تسخين الأرض.
- ✎ يبرز التحديات الرئيسية لمحطات الطاقة الشمسية وطاقة الرياح.
- ✎ يبين أهداف هيئة الربط الكهربائي لدول مجلس التعاون لدول الخليج العربية.
- ✎ يثمن دور دولة الإمارات العربية المتحدة في الاستثمار في الطاقة الشمسية، بدلاً من كهرباء النفط.

## أهداف الدرس



## المفاهيم والمصطلحات



غاز الميثان. الضخ والتخزين الكهرومائي. التوليد المشترك.

## قيم ومواطنة



المحافظة على الموارد. المسؤولية الوطنية. التخطيط السليم.

## الفكرة الرئيسية



يواجه قطاع توليد الكهرباء تحديًا رئيسًا، يكمن في زيادة القدرة على تلبية الطلب المتزايد على الكهرباء. حيث من المعروف أن الطاقة الكهربائية لا يمكن تخزينها، بل لا بد من استهلاكها لدى توليدها أو تحويلها إلى طاقة كامنة أو طاقة حركية أو طاقة كيميائية أو شكل آخر من أشكال الطاقة، حتى يتم تخزينها. بيد أن كثافة الطاقة لهذه الأشكال المعروفة للتخزين شديدة الانخفاض.

## مخطط الرؤية



**أولاً | التحديات التي يواجهها قطاع توليد الكهرباء.**

**ثانياً | الفرص التي يواجهها قطاع توليد الكهرباء.**

التحديات والفرص  
التكنولوجية  
في قطاع توليد  
الكهرباء:

## كتاب النشاط صفحة 77

### أولاً التحديات التي يواجهها قطاع توليد الكهرباء

أقرأ وأبين:

أقرأ بأن الفقرات الواردة في كتاب (التكنولوجيا ومستقبل الطاقة)، في الصفحات (225 - 227)، ثم أجب عن الأسئلة الآتية:

أبين كيف يمكن لقطاع توليد الكهرباء جعل المحطات أكثر كفاءة.

- 1- ترجيح محطات الطاقة والتحلوية المجمعة التي توفر المياه والكهرباء.
- 2- محطات الطاقة المشتركة لإنتاج أكثر قدر من الطاقة من الوقود المحروق.
- 3- محطات الطاقوتين الحرارية والكهربائية المشتركة.

أستنتج مخاطر الاعتماد على الوقود الأحفوري.

انبعاث الغازات الدفئة (موثوقة مصدر التوليد) الانبعاثات الكربونية (أمن الإمداد)

أبين كيف يمكن دمج تكنولوجيا الاتصالات والمعلومات على نحو متصل مع نظم التوزيع والأحمال.

3- التخزين الموزع والكبير الحجم في إيجاد توازن بين التوليد والطلب

2- التوليد غير التقليدي

1- التوليد التقليدي

الجدول (1-6) استهلاك الكهرباء (مليار كيلوات ساعة)

البلد	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
السعودية	113.8	113.8	128.5	134.9	144.4	156.8	156.8	165.1	165.1	174.5
الهند	497.2	497.2	510.1	519	587.9	517.2	517.2	568	568	600.6
الولايات المتحدة	3,479	3,602	3,660	3,656	3,717	3,892	3,892	3,873	3,873	3,741
العالم	13,810	13,940	14,280	15,450	16,330	16,880	17,480	17,930	17,780	19,090

### أقرأ وأجيب:

أقرأ بتمعن الفقرات الواردة في كتاب (التكنولوجيا ومستقبل الطاقة)،  
الصفحة (228)، ثم أجيب عن الأسئلة الآتية:  
« أستخرج حقيقة حول معدل استهلاك الكهرباء من الجدول (1-6):

**زيادة الاستهلاك العالمي للطاقة خاصة في الدول النامية**

« أسجل توقعاتي للطلب على الكهرباء بحلول عام (2030 م)؟

**استمرار زيادة الطلب على استهلاك الكهرباء**

كتاب النشاط  
صفحة 77

تقبل أي حقيقة منطقية أخرى  
مستخرجة من الجدول

## من مؤسساتنا الحكومية:



دولة الإمارات العربية المتحدة  
الهيئة الاتحادية للكهرباء والماء

أنشئت الهيئة الاتحادية للكهرباء والماء في العام 1999، بناء على القانون الاتحادي رقم 31/1999، وذلك للقيام بأعمال وزارة الكهرباء والماء آنذاك، ولتحقيق عدة أهداف، أهمها: تلبية احتياجات الإمارات الشمالية من الطاقة الكهربائية والمياه المحلاة، عبر تحقيق التوازن المطلوب بين تكلفة الإنتاج وأسعار البيع، مع مراعاة جواز اتباع سياسات سعرية متغيرة تتناسب وطبيعة نشاط الجهات المستفيدة من الطاقة الكهربائية، والعمل على الحد من إهدارهما، وتوعية ترشيد استخدامهما.

## كتاب النشاط صفحة 77



## كتاب النشاط صفحة 78

ماذا يلاحظ على استهلاك الكهرباء في الولايات المتحدة الأمريكية؟

### بقاء الاستهلاك ثابتًا تقريبًا في السنوات الخمس الأخيرة

اقرأ واستنتج 

اقرأ بعناية الفقرات الواردة في كتاب (التكنولوجيا ومستقبل الطاقة)، الصفحة (231)، ثم أجب عن الأسئلة الآتية:

أنتج كم كيلوات / ساعة تُولد من الوقود الأحفوري (النفط - الفحم - الغاز) في عام (2040) من خلال قراءة

الجدول (3-6) **3450 مليار كيلو واط ساعة**

هل سيزيد مساهمة الوقود الأحفوري أم يتراجع؟ ولماذا؟

أ سجل توقعاتي:

**سوف يتراجع بسبب الاتجاه إلى مصادر  
أخرى للطاقة وعلى رأسها الطاقة النووية**



## الغازات الدفيئة

غازات توجد في الغلاف الجوي تتميز بقدرتها على امتصاص الأشعة التي تفقدها الأرض **(الأشعة تحت الحمراء)** فتقلل ضياع الحرارة من الأرض إلى الفضاء، مما يساعد على تسخين جو الأرض وبالتالي تساهم في ظاهرة الاحتباس الحراري مثل : **بخار الماء وثاني أكسيد الكربون والميثان وأكسيد النيتروس والأوزون**

## كتاب النشاط صفحة 78

غازات توجد في الغلاف الجوي تتميز بقدرتها على امتصاص الأشعة التي تفقدها الأرض (الأشعة تحت الحمراء) فتقلل ضياع الحرارة من الأرض إلى الفضاء، مما يساعد على تسخين جو الأرض وبالتالي تساهم في ظاهرة الاحتباس الحراري مثل:

(ستواجه الأرض كارثة كبرى إذا استمر الإنسان في توليد الكهرباء من دون مراعاة البيئة، حيث ستصل الغازات الدفيئة إلى مستويات تنذر بالخطر، بحلول عام (2050) م، حيث يُسهم قطاع الكهرباء بنحو 21% من إجمالي انبعاثات الغازات الدفيئة).

**أقرأ وأجيب:**

أقرأ بعناية كتاب بعناية الفقرات الواردة في (التكنولوجيا ومستقبل الطاقة)، في الصفحات (233 - 234)، ثم أجيب عن الأسئلة الآتية:  
أفسر مفهوم الغازات الدفيئة.

بخار الماء وثاني أكسيد الكربون والميثان وأكسيد النيتروس والأوزون

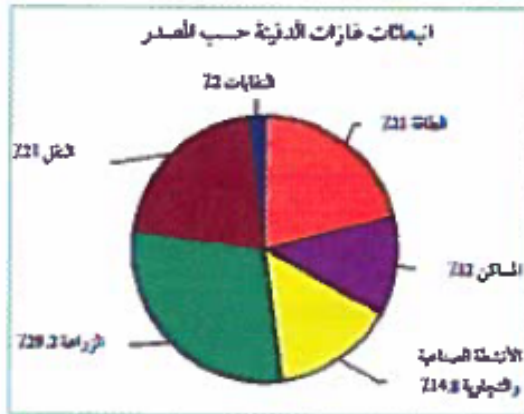
أستخرج الدول التي تُعدُّ أكبر مصادر لانبعاثات ثاني أكسيد الكربون ذات الصلة بالطاقة، مع تحديد نسبة الانبعاثات. انظر الجدول (5-6).

- الصين 23.6%

- الولايات المتحدة 17.9%

- الهند 5.5%

- روسيا الاتحادية 5.3%





## وسّع معرفتك

### غاز الميثان:

هو غاز له الصيغة الكيميائية (CH<sub>4</sub>)

فهو مكوّن من مكونات الغاز الطبيعي،

الذي يُعدُّ أحد مصادر الطاقة، وله دور

كبير في الانحباس الحراري، حيث إن

له قدرة كبيرة على تسخين الجو أكبر

من ثاني أكسيد الكربون بـ 25 مرة.

ويمكن استخراجُه من الرواسب

الجيولوجية، التي تحتوي على أنواع

الوقود الهيدروكربوني المختلفة،

وخصوصًا الرواسب البحرية.

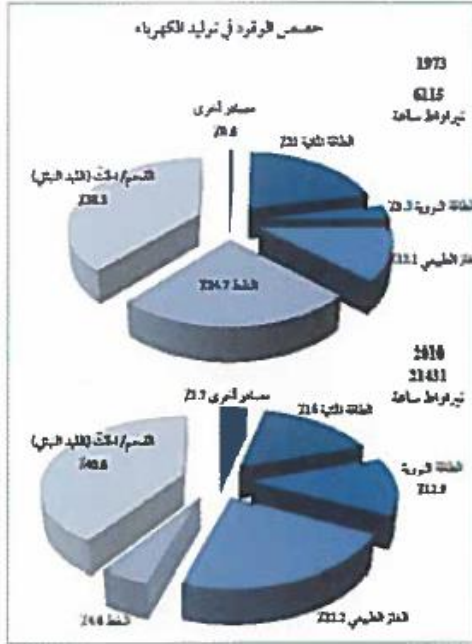
يوجد مصادر كثيرة لغاز الميثان على

الأرض، فهو يُنتج من تحلل مخلفات

المواد العضوية.

## كتاب النشاط صفحة 78

ما المقصود بغاز الميثان؟



أقرأ بعناية الفقرات الواردة في كتاب (التكنولوجيا ومستقبل الطاقة)، في الصفحات (235 - 237)، ثم أجب عن الأسئلة الآتية:  
 أعداد القطاعات المختلفة التي تنبعث منها الغازات الدفيئة:

- الزراعة 29.2%
- النقل 21%
- الطاقة 21%
- الأنشطة الصناعية 14.8%

أعرف أكبر مصادر حصص الوقود في توليد الكهرباء بين عامي (1973 - 2010):

**الفحم الخث (اللبد النباتي)**

أين ماذا يحدث لو استمر الاعتماد على مصدر واحد من الوقود؟

**تهديد الأمن القومي للدول**

أبين المقاييس المستخدمة لتحديد الموثوقية.

- عامل الانقطاع الاضطراري
- موثوقية البداية
- عامل السعة الإجمالية
- عامل السعة الإضافية

## كتاب النشاط صفحة 79



## الخث



هو أولى مراحل تكون الفحم الحجري، وهو مادة عضوية إسفنجية البنية لونها متفحم يدخل في تركيبها نحو 50% من الكربون.



## كتاب النشاط صفحة 79



### ثانيًا الفرص التي يواجهها قطاع توليد الكهرباء.

يوجد العديد من الفرص لمواجهة تحديات التلوث، وأمن الإمداد، وهناك العديد من المصادر المتجددة التي تزداد جدواها التقنية، ومع تطور تكنولوجيا الاتصالات والمعلومات فإن دمج المصادر المتجددة أصبح أكثر موثوقية.

## كتاب النشاط صفحة 80

أقرأ وأستنتج

أقرأ بعناية بعناية الفقرات الواردة في كتاب (التكنولوجيا ومستقبل الطاقة)، الصفحة (240)، ثم أجيب عن الأسئلة الآتية:  
أستنتج المصادر البديلة لتوليد الكهرباء من خلال الصور المرفقة.



طاقة الرياح

1



الطاقة الشمسية

2



الطاقة النووية

3

أقرأ بعناية الفقرات الواردة في كتاب (التكنولوجيا ومستقبل الطاقة)، في الصفحات (243 - 246)، ثم أجيب عن الأسئلة الآتية:

أخص أبرز التحديات الرئيسة لمحطات الطاقة الشمسية.

- 1- الوصول إلى مياه التبريد اللازمة لمحطات الطاقة الشمسية المركزة.
- 2- طول المسافة بين مناطق الإنتاج ومراكز الاستهلاك الكبيرة

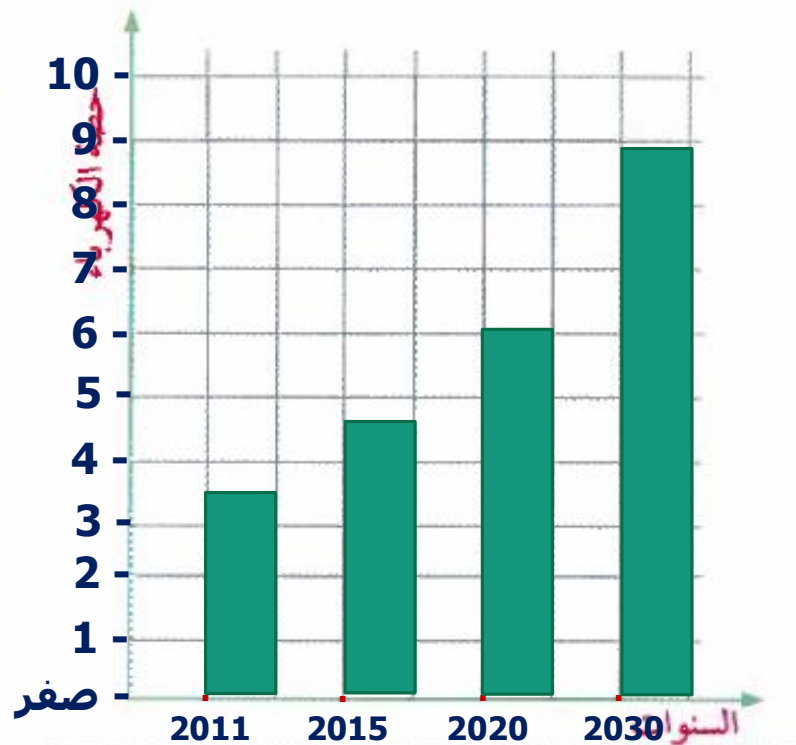
### السعة التراكمية العالمية لطاقة الرياح

السنة	الطاقة (جيجاواط)	الطاقة (تيراوات ساعة)
2011	238	583
2015	398	976
2020	587	1439
2030	918	2412

### حصة طاقة الرياح في الطلب العالمي على الكهرباء

السنة	الحصة من الكهرباء (%)
2011	3.5
2015	4.7
2020	6.0
2030	8.9

أمثل بيانياً حصة طاقة الرياح في الطلب العالمي على الكهرباء.



كتاب النشاط  
صفحة 80





## كتاب النشاط صفحة 81

أعدد أبرز التحديات التي تواجه طاقة الرياح:

- طاقة الرياح بطبيعتها عشوائية.
- طول المسافة بين مزارع الرياح ومراكز الاستهلاك.
- الاعتراضات الجمالية والبيئية.
- استخدام توربينات الرياح مغاظة ذات تموج مستمر.

بالتعاون مع زملائي أستنتج حلولاً لمواجهة تحديات طاقة الرياح

- تعديل وضع مراوح التوربينات لتتحرك مع اتجاه الرياح.
- تجميع كل بطاريات التخزين في بطارية واحدة وربطها بالشبكة الموحدة.
- توفير الدعم المادي والمعنوي.

صورة وتعليق:



سمو الشيخ عبدالله بن زايد يفتتح المقر الدائم للوكالة الدولية للطاقة المتجددة «آرينا» في مدينة مصدر

كتاب النشاط  
صفحة 81

يقبل أي تعليق منطقي من  
إبداع الطلاب

حرص قادة دولة الإمارات العربية المتحدة على المحافظة  
على البيئة وتحقيق التنمية المستدامة

أقرأ وأفكر:

أقرأ بعناية الفقرات الواردة في كتاب (التكنولوجيا ومستقبل الطاقة) الصفحات (246 - 247)، ثم أجيب عن الأسئلة الآتية:

أبحث عن المصادر المتجددة التي تستخدمها دولة الإمارات العربية المتحدة مستقبلاً.

- 1- الطاقة الشمسية  
مزراعة جزيرة صير بني ياس
- 2- طاقة الرياح  
الطاقة الحرارية الأرضية
- 3- الطاقة الحرارية الأرضية  
الطاقة المدية (المد والجزر)
- 4- الطاقة المدية (المد والجزر)  
طاقة الكتلة الأحيائية
- 5- طاقة الكتلة الأحيائية

أعرف التحديات التي تواجه الطاقة الحرارية الأرضية.

- ارتفاع تكلفة إنشاء محطات الطاقة الحرارية الأرضية.
- قد تتسبب هذه المحطات في اضطرابات جيولوجية.
- انبعاثات غاز كبريتيد الهيدروجين.

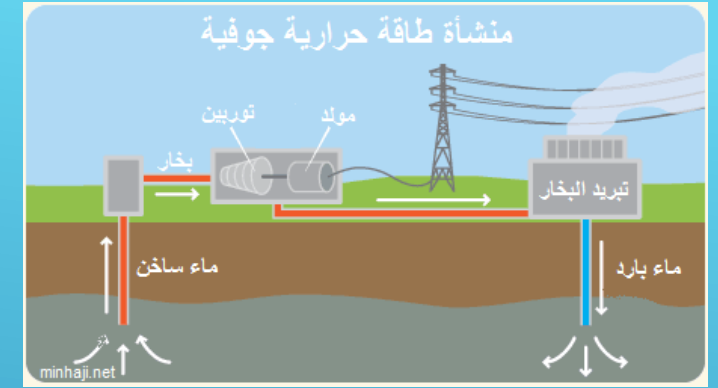
أفسر مفهوم الضخ والتخزين الكهرومائي (PSH).

نوع من توليد الطاقة الكهرومائية، يمكن استخدامه لتحقيق التوازن في الأحمال، أي تخزين الطاقة الكامنة للمياه وتضخ لمستوى مرتفع.

كتاب النشاط  
صفحة 82



## الطاقة الحرارية الأرضية



"هي الطاقة الحرارية أسفل سطح الأرض والتي تستخدم لإنتاج البخار الذي يستخدم بدوره لتوليد الكهرباء"



## كتاب النشاط صفحة 82



أعلن معهد مصدر للعلوم والتكنولوجيا، نجاح باحثيه في إثبات إمكانية استخدام رمال الصحراء الوفيرة في دولة الإمارات كمادة وسيطة قادرة على تخزين طاقة حرارية تصل إلى 1000 درجة مئوية، ضمن محطات الطاقة الشمسية المركزة. وجرى التوصل إلى هذه النتيجة من خلال المشروع البحثي «ساند ستوك» الذي يهدف إلى تطوير نظام مستدام ومنخفض التكلفة، يجمع بين خاصيتي التقاط أشعة الشمس،

اعتمادًا على تغذية الجاذبية الأرضية، وذلك من خلال توظيف حبيبات الرمال كمادة وسيطة، تتكفل بتجميع الحرارة ونقلها وتخزينها. وبذلك تُعتبر رمال الصحراء المنتشرة في أرجاء دولة الإمارات العربية المتحدة مادة مفيدة، يمكن توظيفها في تخزين الطاقة الحرارية. وقد شمل البحث دراسة الاستقرار الحراري لمادة الرمل، وسعتها الحرارية، وقدرتها على التكتل عند درجات حرارة مرتفعة.

إنجاز حضاري

82



## كتاب النشاط صفحة 83

أقرأ وأستخرج:

أقرأ بعناية الفقرات الواردة فيكتاب (التكنولوجيا ومستقبل الطاقة)، الصفحات (250 - 251)، ثم أجيب عن الأسئلة الآتية:

من خلال قراءة شكل (5-6) أستنتج تعريفاً للتوليد المشترك.

**الإنتاج المتزامن لنوعين أو أكثر من الطاقات القابلة للاستخدام من مصدر طاقة واحد مثل الحرارة والكهرباء المدمجة. (توليد الطاقة الكهربائية والحرارة معاً "الدمجة")**

أعدّد الدول التي بنت محطات تحلية هجينة لتحسين الكفاءة الشاملة.

الهند

السعودية

دولة الإمارات العربية المتحدة.

إسبانيا

استراليا



## التوليد المشترك

الإنتاج المتزامن لنوعين أو أكثر من الطاقات القابلة للاستخدام من مصدر طاقة واحد مثل الحرارة والكهرباء المدمجة. (توليد الطاقة الكهربائية والحرارة معاً "الدمجة")

أقرأ بعناية الفقرات الواردة في كتاب (التكنولوجيا ومستقبل الطاقة)، في الصفحة (256)، ثم أجب عن الأسئلة الآتية:

أكمل المخطط الذهني الآتي: أستنتج أهداف هيئة الربط الكهربائي لدول مجلس التعاون لدول الخليج العربية:

الحد من احتياطي  
توليد الكهرباء لكل  
الدول الأعضاء

ربط شبكات الطاقة  
الكهربائية في الدول  
الأعضاء

توفير الأساس لتبادل  
الطاقة الكهربائية  
بين الأعضاء

تحسين الكفاءة  
الاقتصادية لنظم  
الطاقة الكهربائية

التعامل مع الشركات  
القائمة والسلطات  
المسؤولة عن قطاع  
الكهرباء

متابعة التطور التكنولوجي العالمي في هذا  
المجال، وتطبيق أحدث التكنولوجيات،  
وأكثرها كفاءة.

## كتاب النشاط صفحة 83





## كتاب النشاط صفحة 87

ختام الرؤية	
من أهم مصادر الطاقة المتجددة الطاقة الشمسية وطاقة الرياح	تعلمت
أن دولة الإمارات رائدة في مجال الطاقة المتجددة.	اكتشفت
أنني إماراتي وأعيش على أرض هذه الدولة	أفخر