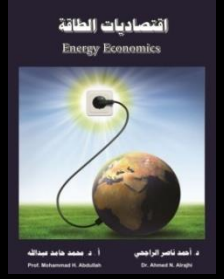
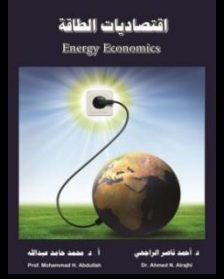


الفصل الخامس: الطاقة الكهربائية

طاقة تحويلية: 85% طاقة أحفورية ملوثة و 15% طاقة تقليدية متجددة.

الكهرباء وعلاقتها بالتنمية والنمو الاقتصادي

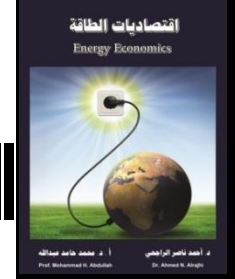
- ✓ معدل نمو الطلب على الكهرباء > الطلب على الطاقة بشكل عام.
- ✓ ضغط على المشاريع التنموية واولويات الانفاق الحكومي خاصة في الدول النامية.
- ✓ متطلبات بناء محطات كهرباء وشبكات نقل وتزويع (استثمارات ضخمة – مشكلات مالية)
- ✓ حجم الكهرباء المستخدم في العالم العربي متقدم على عدد كبير من دول العالم.
- ✓ نسبة مساهمة صناعة الكهرباء في الناتج المحلي للسعودية ليس مقياسا دقيقا (مدعومة حكومياً).



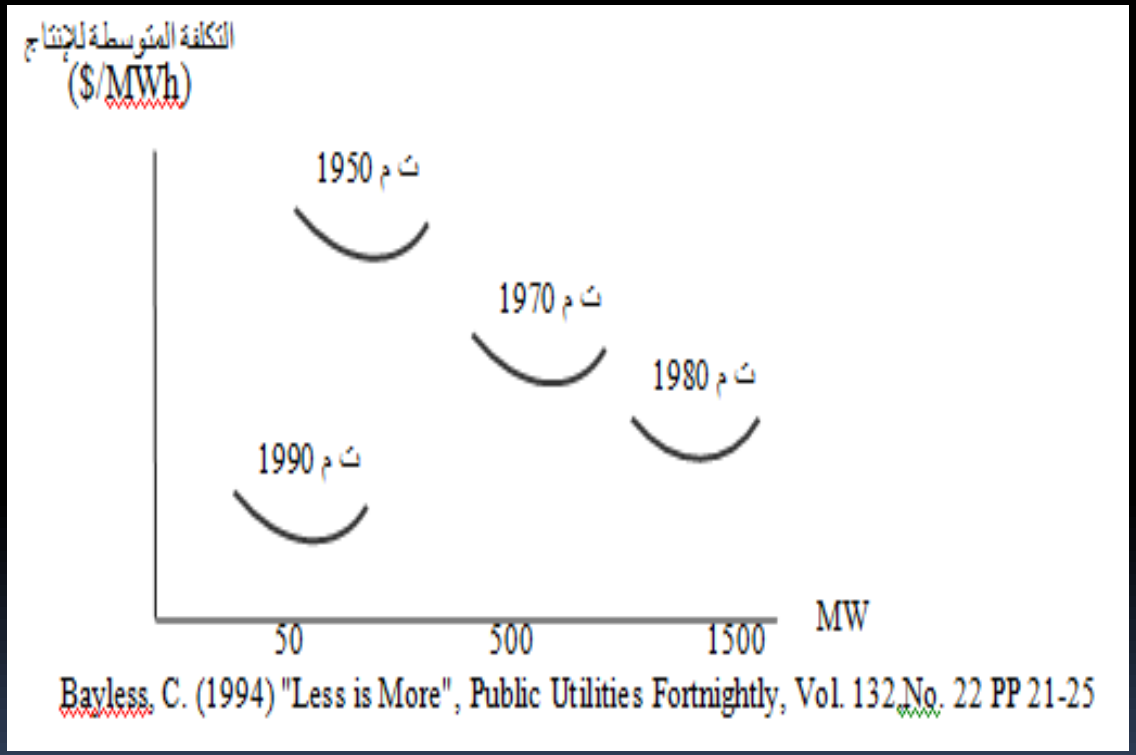
التطور الهيكلي لصناعة الكهرباء

أولا: الهيكل التقليدي لصناعة الكهرباء: (المراحل مترابطة رأسيا)

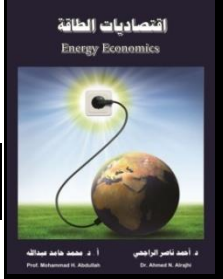
1- توليد (تقنية التوربينات البخارية، الغازية، المياه المتساقطة، محطة الدورة الغازية المركبة).
2- نـــقل.
3- توزيع.



تطور الحجم الأمثل لمحطات الكهرباء



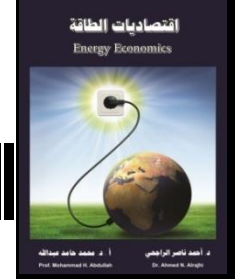
Bayless, C. (1994) "Less is More", Public Utilities Fortnightly, Vol. 132 No. 22 PP 21-25



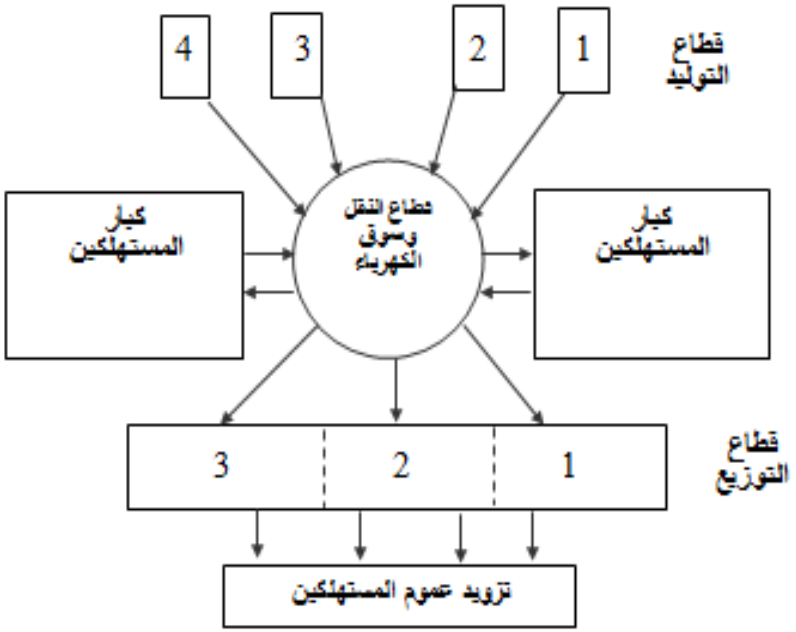
التطور الهيكلي لصناعة الكهرباء (تابع)

ثانيا: الهيكل الحديث لصناعة الكهرباء: (المراحل مفصولة رأسيا)

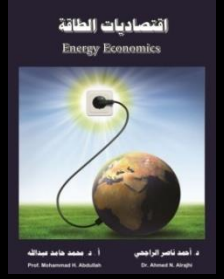
1- توليد (التوجه نحو الخصخصة – سوق منافسة).
2- نقل (احتكار طبيعي).
3- توزيع (شركات اقليمية).
4- تزويد (للمستهلك حق الاختيار).



هيكل صناعة الكهرباء الحديثة



المصدر: الراجحي، أحمد (2004)، "قطاع الكهرباء في المملكة العربية السعودية: الواقع و التحديات" المجلة الاقتصادية السعودية عدد 18.



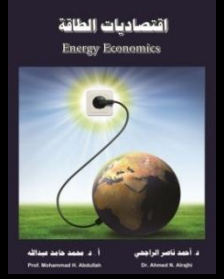
العوامل المؤثرة فى عرض الكهرباء

أولا: التحميل (التشغيل) الاقتصادي:

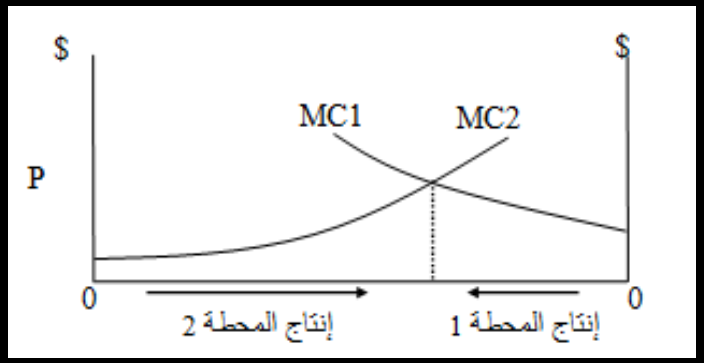
- ✓ تشغيل محطات التوليد بأقل تكلفة ممكن للنظام الكهربائي ككل.
- ✓ المنشأة توزع إنتاجها بحيث تتساوى التكلفة الحدية للتوليد بين محطاتها المختلفة.
- ✓ منحنى عرض إنتاج الكهرباء يأخذ شكل درج متصاعد حسب تصاعد التكاليف الحدية.

ثانيا: تكلفة نقل الكهرباء:

- ✓ تكلفة وصول وحدة الكهرباء = التكلفة الحدية للتوليد + التكلفة الحدية النقل.
- ✓ يتم إعاد ترتيب المحطات بما يعكس تكاليف التوليد والنقل معاً، وليس تكلفة التوليد فقط.
- ✓ بعض الأحيان تكون تكلفة النقل من إحدى المحطات سالبة ؟.

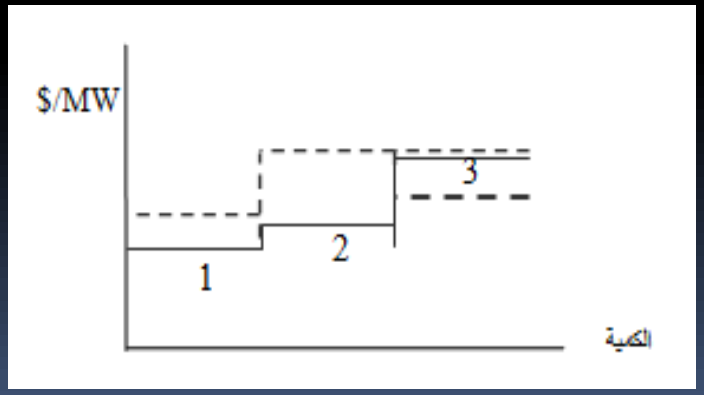


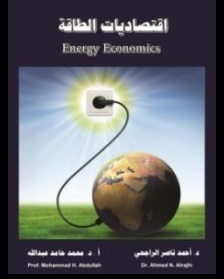
التحميل (التشغيل) الاقتصادي لمحطات توليد الكهرباء



اضافة تكلفة نقل الكهرباء

تكلفة وصول وحدة الكهرباء = التكلفة الحدية للتوليد + التكلفة الحدية النقل.





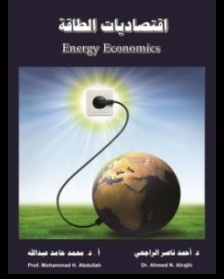
العوامل المؤثرة في الطلب على الكهرباء

أولا: عوامل اقتصادية مباشرة :

- ✓ السعر: أسعار الكهرباء في كثير من دول العالم خاصة الدول النامية ثابتة ومحددة لسنوات عديدة، ولأنها سلعة ضرورية غالبا ماتكون أسعار غير اقتصاديه بسبب دعم الحكومة لها.
- ✓ دخل الفرد: يتناسب متوسط دخل الفرد مع متوسط نصيب الفرد من استهلاك الكهرباء.

ثانيا: عوامل اقتصادية غير مباشرة :

- ✓ النمو السكاني : اذا كان هذا النمو يصاحبه مستوى دخل مرتفع وتنمية اقتصادية مرتفعة فإن الطلب النهائي على الكهرباء سينمو بمعدل أعلى.
- ✓ هيكل الاقتصاد: الاقتصاد الصناعي(كثيف الطاقة) أكثر استهلاكا من الاقتصاد الذي يعتمد على الزراعه، أما الاقتصاد الخدمي استهلاكه أقل من الصناعي رغم أن الكهرباء هي المصدر الوحيد للطاقة.

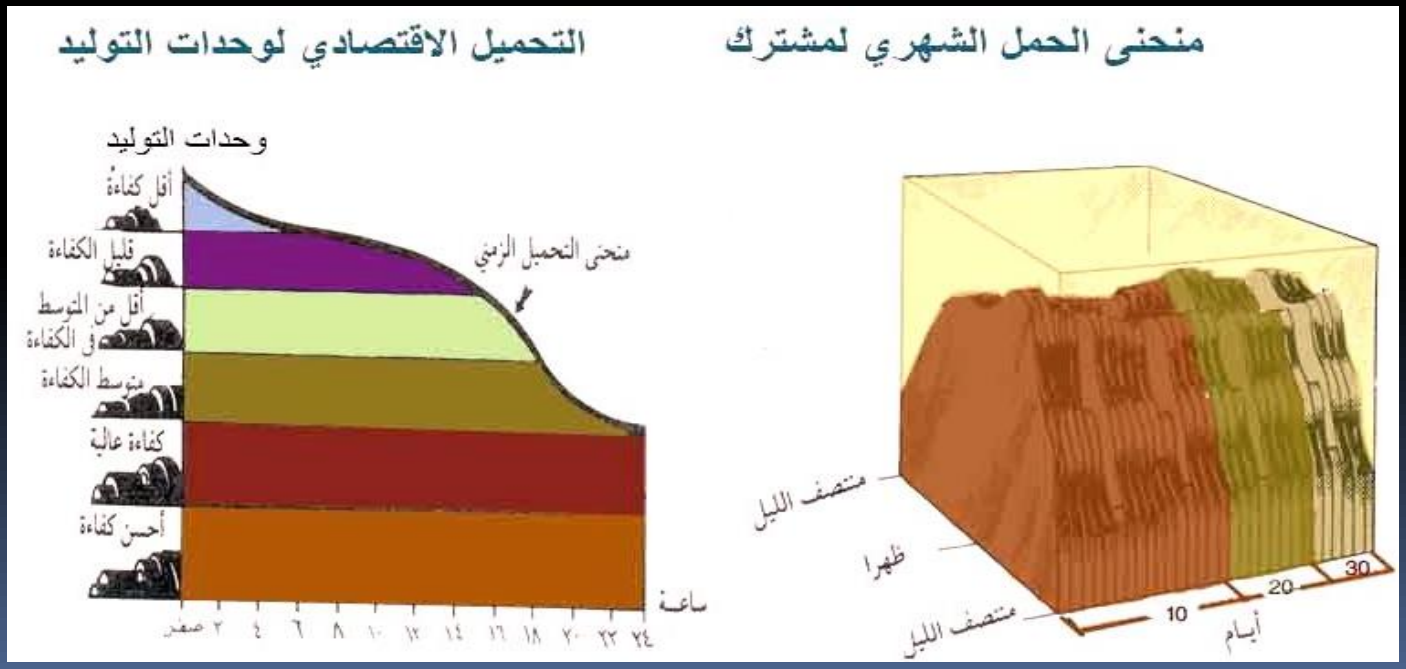


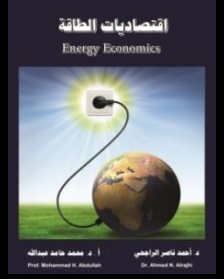
إدارة الطلب على الكهرباء

المحطة الحدية (الاخيرة) تحدد التكلفة الحدية للمنظومة الكهربائية ← السعر التوازني

معامل الحمل = متوسط الاستهلاك في الفترة / أقصى استهلاك في الفترة.

معامل السعه = عدد وحدات الكهرباء المنتجة في الفترة/ عدد الوحدات الممكن انتاجها في الفترة.

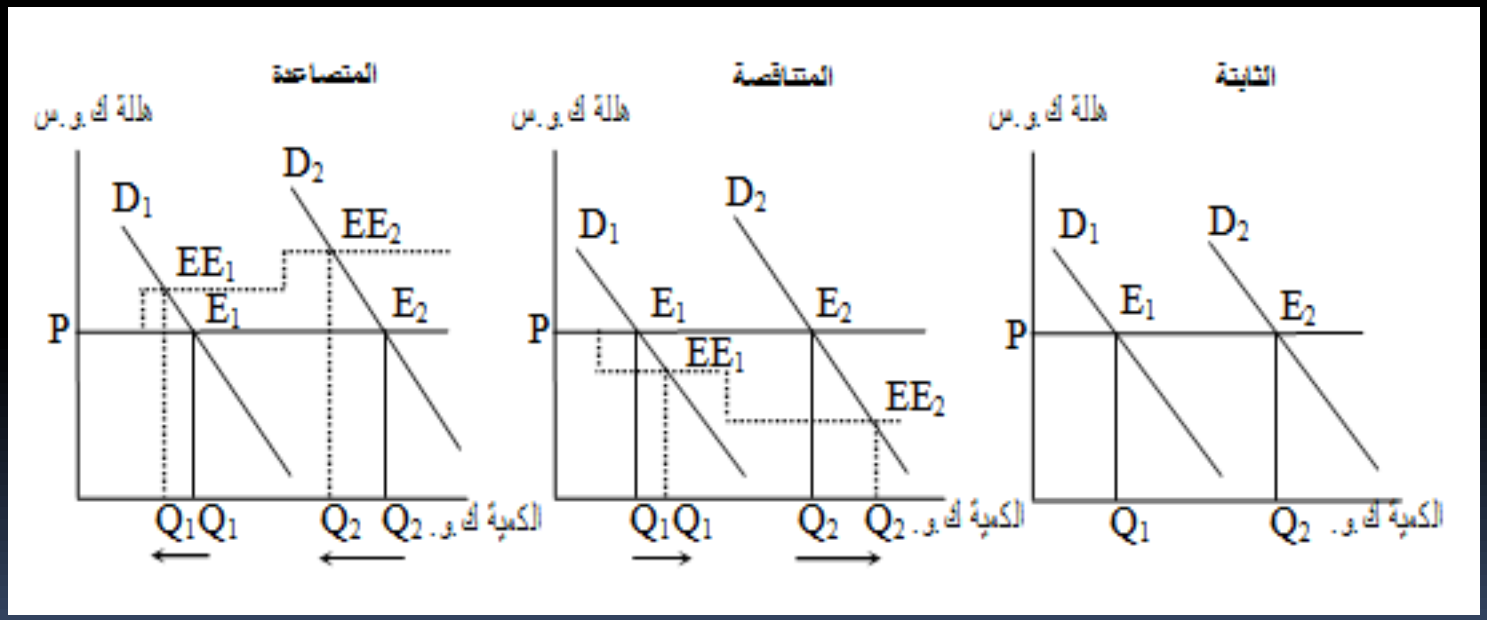


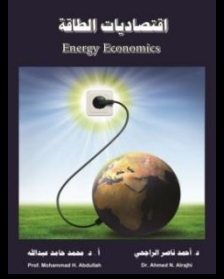


طرق إدارة الطلب:

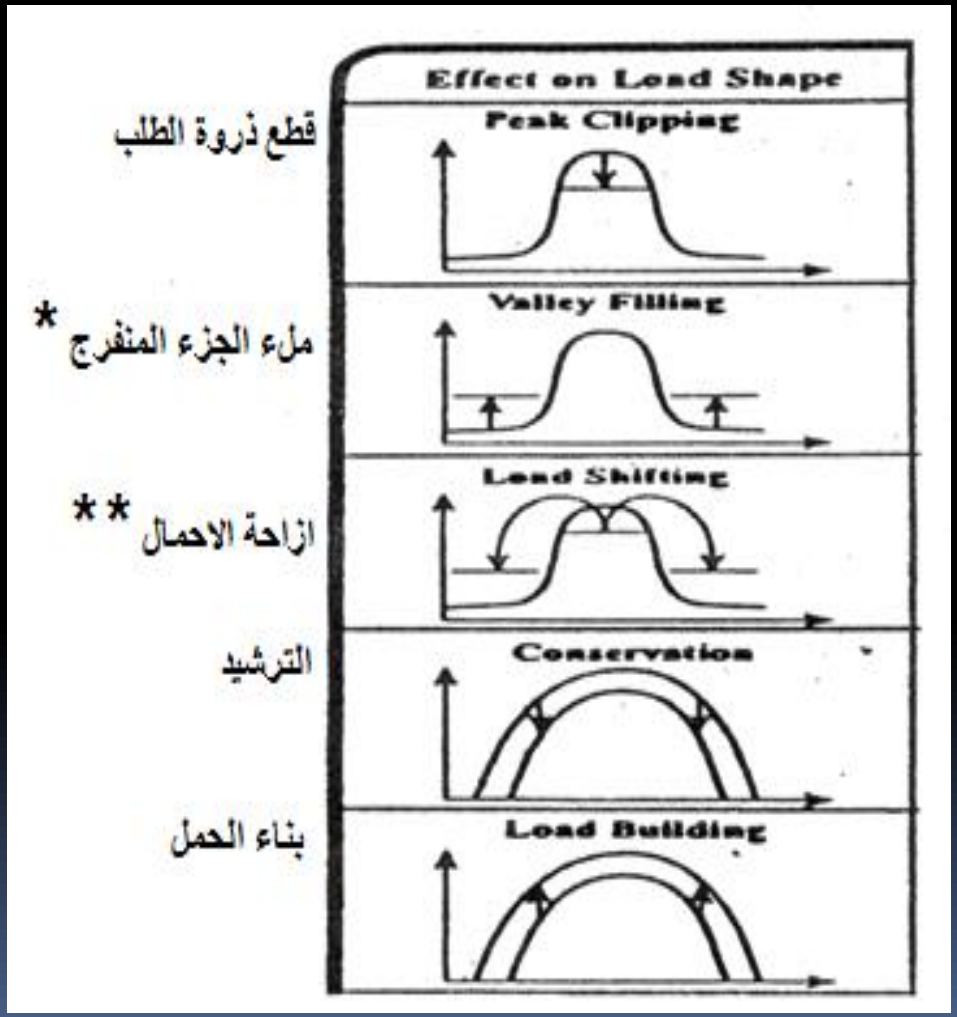
1/ التعرفة الكهربائية

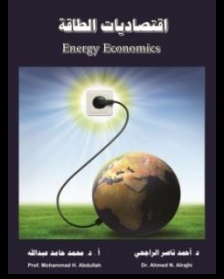
أكثر أنواع التعرفة استخدما هي المرتبطة بالكمية وليس بوقت الاستهلاك وهي ثلاثة أنواع: التعرفة الثابتة والتعرفة المتناقصه و التعرفة المتزايدة.





2/ تغيير نمط أو شكل الطلب و يأخذ خمسة أشكال وهي :





مصادر واعدة لتوليد الكهرباء

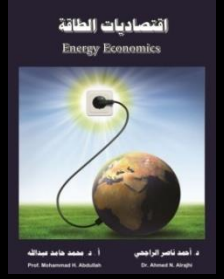
أولا: طاقة الرياح:

- ✓ مصدر طبيعي يستخدم منذ أكثر من 3000 سنة.
- ✓ يتطلب لإنتاجه عناصر بسيطة وبيئية تكون عادة متوفرة في كثير من الدول.
- ✓ المانيا والدنمارك تعتمد حاليا على أكثر من 20% من حاجتها للكهرباء على طواحين الرياح.
- ✓ أعلان الحكومة السعودية خطة لإنتاج 9 جيجاوات من طاقة الرياح بحلول عام 2030م.

اكبر 10 دول في العالم في إنتاج طاقة الرياح عام 2011

الدوله	حصتها من الإنتاج العالمي من الرياح %	حجم الطاقه المنتجه من الرياح (ميجاوات)	الاضافه الجديدة في عام 2011 (ميجاوات)
الصين	26.3	62.733	18,000
الولايات المتحدة	19.70	46.919	6,810
المانيا	12.20	29.060	2,086
اسبانيا	9.10	21.674	1,050
الهند	6.70	16.084	3,019
فرنسا	2.90	6.800	830
ايطاليا	2.80	6.747	950
بريطانيا	2.70	6.540	1,293
كندا	2.20	2.265	1,267
البرتغال	1.70	2.083	377

مصدر (بتصرف): موقع بوابة الطاقة المتجددة.



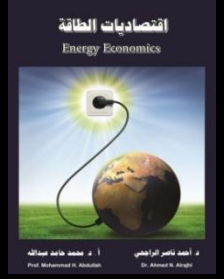
ثانيا: الطاقة الشمسية:

- ✓ مصدر لكل انواع الطاقة الطبيعية.
- ✓ يتم الاستفادة منها بطريقتين أما تحويل الطاقة الحرارية بواسطة مركزات الطاقة الشمسية الحرارية او بطريقة تحويل الاشعاع الشمسي الى طاقة كهربائية مباشرة بواسطة الالواح او الخلايا المباشرة.
- ✓ من مميزاتها : انها متجددة ونظيفة بساطة تقنياتها مقارنة بمصادر الطاقة الأخرى تكاليف صيانتها منخفضة.
- ✓ من عيوبها: غير مناسبة للأحمال الكبيرة، التكلفة العالية للمواد الأولية.
- ✓ أنشأت المملكة منذ الثمانينات الميلادية قرية الجبيلة والعيينة التي تعمل على الطاقة الشمسية.

اكبر 10 دول في العالم في إنتاج الطاقة الشمسية عام 2011

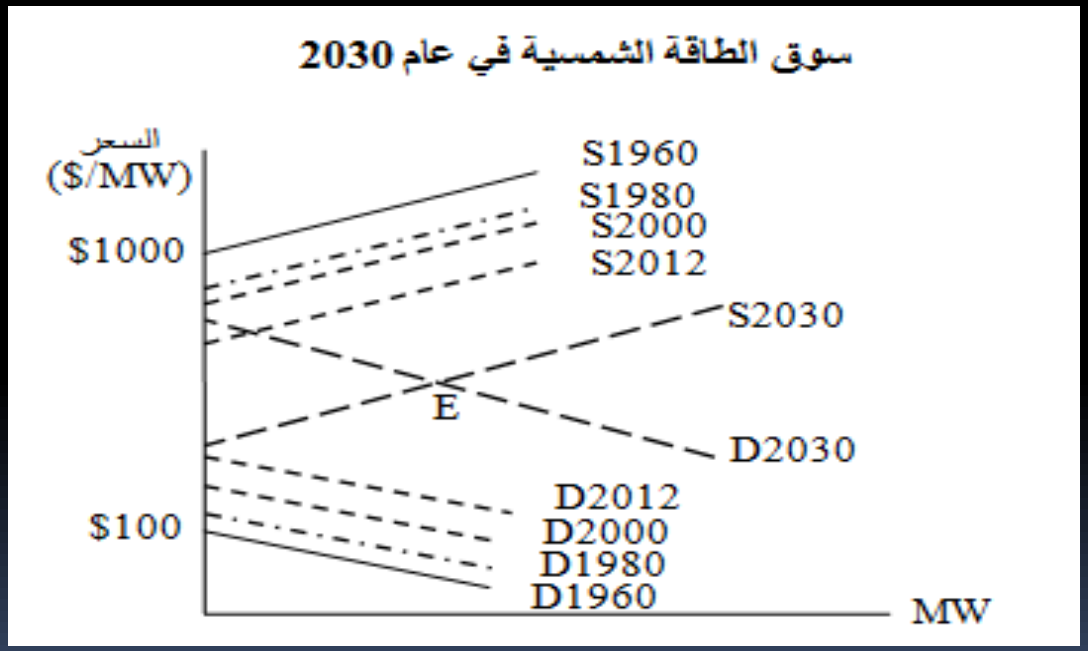
الدوله	حصتها من الإنتاج العالمي من الطاقة الشمسية %	حجم الطاقة المنتجة من الطاقة الشمسية (ميجاوات)
ألمانيا	40	24.700
إيطاليا	20	12.500
اليابان	8	4.700
الولايات المتحدة	7	4.200
أسبانيا	7	4.200
الصين	4	2.900
فرنسا	4	2.900
جمهورية التشيك	3	2.000
بلجيكا	2.5	1.500
استراليا	2	1.200

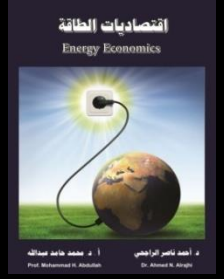
مصدر (بتصرف): موقع بوابة الطاقة المتجددة.



تابع الطاقة الشمسية.....

- ✓ بالرغم من وجود استخدامات للطاقة الشمسية الا انه لم يتشكل لها سوق فعلي لحد الان
- ✓ مستقبلها يعتمد على مستويات اسعار النفط و التطورات التقنية و ايضا التغيرات في جانب الطلب الذي بفضل الطاقة الشمسية لاسباب عدة اهمها الدوافع البيئية و التوجه نحو اسواق حره للكهرباء في العالم



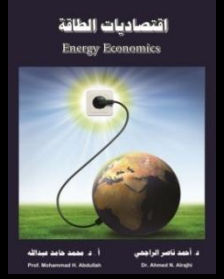


ثالثا: الطاقة النووية:

اكبر 10 دول مرتبة حسب حجم الاستهلاك من الطاقة النووية

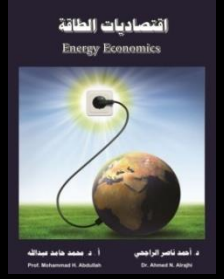
م	الدوله	حجم الاستهلاك (مليون طن نفط مكافئ)	%
1	الولايات المتحدة	192.1	31
2	فرنسا	99.7	16
3	اليابان	63.1	10
4	روسيا	36.2	5.9
5	كوريا الجنوبية	32.3	5.3
6	ألمانيا	31.8	5.1
7	كندا	21.1	3.5
8	أوكرانيا	20.9	3.4
9	السويد	15.3	2.5
10	الصين	14.2	2.3
	مجموع فرعي	527	85
	جميع العالم	622	100

المصدر: BP Statistical Review of World Energy 2008

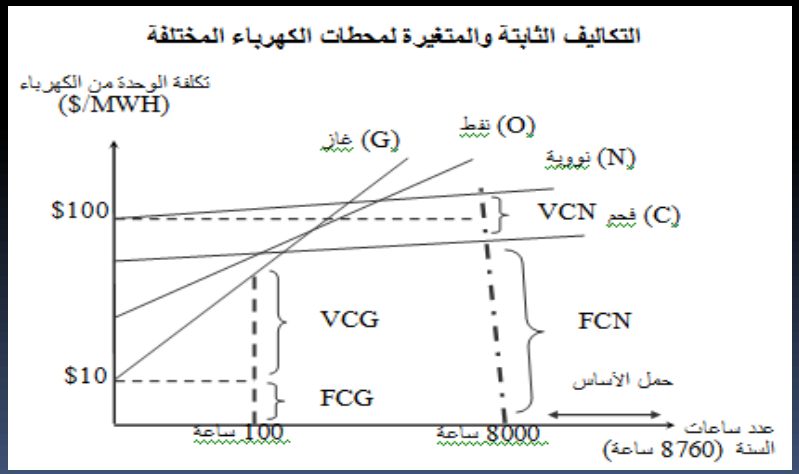


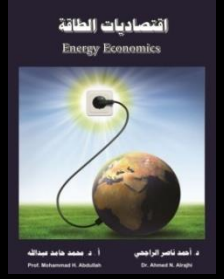
اقتصاديات الطاقة النووية

- ✓ على الرغم من ارتفاع التكلفة الرأسمالية لها الا أن انخفاض تكلفتها التشغيلية وقدرتها على العمل لفترة زمنية طويله بشكل مستمر يجعلها رخيصة نسبيا .
- ✓ من مميزاتها: كمية الوقود المستخدم لإنتاج حجم معين من الكهرباء أقل بكثير من كمية الفخم أو النفط لتوليد نفس الحجم، محطتها نظيفة لا تصدر منها غازات، لا تحتاج المفاعلات مساحات جغرافية كبيرة، ممكن الاستفادة منها في تحلية المياه.
- ✓ من عيوبها: طول فترة انشاء المحاطات والتي قد تصل إلى 10 سنوات، مشاكل التخلص من النفايات ذات الاشعاعات، التخوف من انتشار مادة البلوتونيوم.



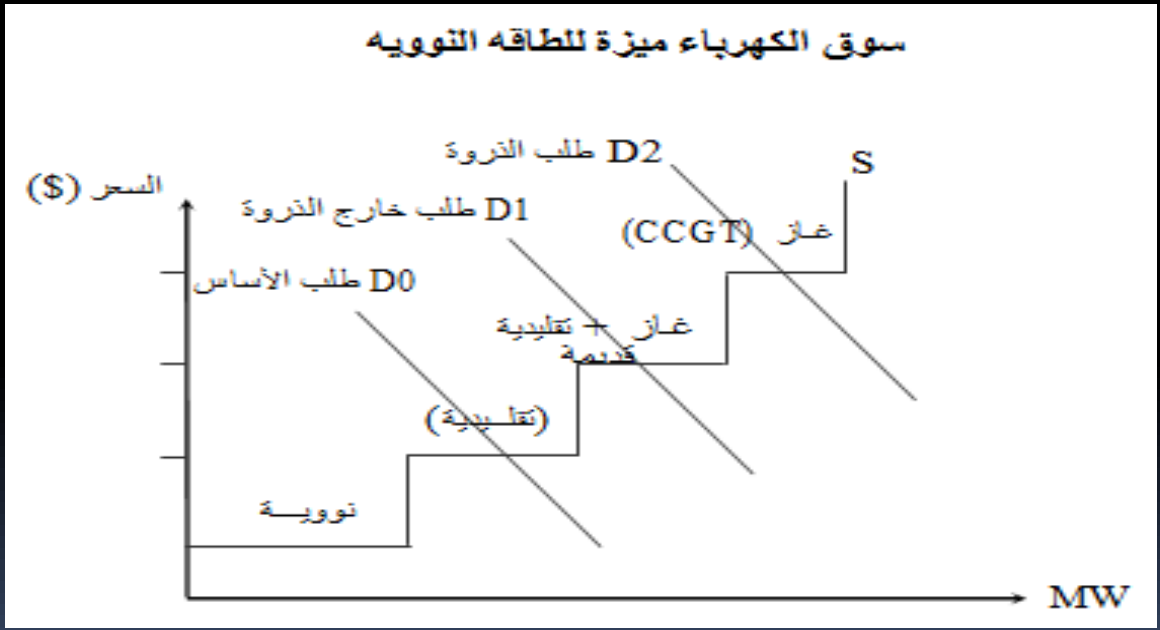
تابع اقتصاديات الطاقة النووية

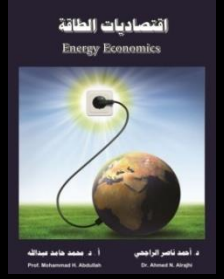




استفادة الطاقة النووية من أسواق الكهرباء

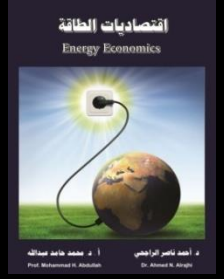
- ✓ انخفاض التكلفة الحدية للمحطات النووية يضمن لها التشغيل المستمر (ما عدا اوقات الصيانه)
- ✓ يتحدد سعر الكهرباء في السوق حسب تكلفة المحطات الحدية وهذا يعني أن اللمحطات النووية ستحقق دائما فائض منتج





الطاقة النووية في السعودية والعالم العربي :

- ✓ انشاء مدينة الملك عبدالله للطاقة الذرية والمتجدده في عام 1431هـ.
- ✓ التوجه إلى الطاقة النووية يتناسق مع استرتيجيات تنمية وتطوير قطاع الطاقة بمختلف مجالاته.
- ✓ هناك مبادرات في دول الخليج العربي و دول عربية أخرى مثل مصر و الجزائر لتوقيع عقود بناء محطات طاقة نووية في السنوات القليلة القادمة



ملحق الفصل: ملحق (3)

التعرفة الكهربائية فى المملكة العربية السعودية

- ✓ **أسعار التعرفة الكهربائية الحالية أقل بكثير منها قبل أربعة عقود.**

خضوع القطاع لشركات احتكارية خاصة – التدخل الحكومي محدود.

- ✓ **من المفترض أن تكون أسعار الكهرباء في المملكة من أقل الأسعار في العالم.**

انخفاض التكاليف – توفر طاقة أولية رخيصة مثل النفط والغاز الطبيعي.

- ✓ **تقلبات الأسعار في المملكة لاتأخذ في الإعتبار أوقات الاستهلاك لكنها تأخذ في الاعتبار التفاوت في أنواع وكميات الإستهلاك.**

- ✓ **أسعار الاستهلاك تكون أقل للمستهلك الصناعي بمقارنة بالمستهلك المنزلي.**

طلب الصناعي أكبر حجما وأعلى جهدا ومحدود التذبذب، مما يترتب عليه أن تكون تكلفة بيع الوحدة الواحدة من الكهرباء أقل.

- ✓ **حماية ذوي الدخل المنخفض والمتوسط وتوعيتهم من تأثير الزيادة في تعرفة الكهرباء أمر مطلوب.**

- ✓ **دور هيئة التنظيم.**