

# الطاقة المتجددة

## ١- المقدمة :-

بسم الله الرحمن الرحيم والصلاة والسلام على أشرف الأنبياء والمرسلين سيدنا محمد صلى الله عليه وسلم وعلى آله وصحبه أجمعين ، وبعد :

الطاقة هي كل ما يمدّ بالنور ويعطينا الدفء وينقلنا من مكان إلى آخر ، وهي تتيح لنا استخراج طعامنا من الأرض وتحضيره ، وكذلك هي التي تضع الماء بين أيدينا وتدير عجلة الآلات التي نخدمنا .

فقد عرف الإنسان الطاقة كيف يتحكم بالماء والرياح ، وقد خطا خطوات في مجال تسخير الطاقة ، فاخترع الآلة البخارية مهيباً بذلك وسيلة لاستغلال الطاقة ترتب عليها تحقيق عدد كبير من المنجزات في مجال الصناعة ثم اكتشف مصادر هائلة من النفط .

حيث أننا نجد الطاقة في أشكالها المختلفة سواءً أكانت فحماً أو غازاً أو نفطاً أو كهرباء ..... الخ

فأصبح بعد ذلك النفط من المصادر الرئيسية للطاقة في هذا الوقت ، ولكن نجد أن مصادر هذه الطاقة قابلة للنضوب على الرغم من وجود احتياطي كبير . وبالتالي لابد من البحث عن مصادر جديدة للطاقة .

لذلك قد بدأ العلماء في البحث عن بدائل للوقود الأحفوري سميت بالطاقة المتجددة تتميز عن الوقود الأحفوري بأنها لا تنضب مقارنة مع النفط الذي يتوقع له أن ينضب خلال القرن القادم .

كما أن استغلال الطاقة النووية في توليد الكهرباء محفوف بالمخاطر البيئية إضافة إلى أن مصادر اليورانيوم في العالم محدودة ولكن تكفي لمدة طويلة .

واستغلال الطاقة المتجددة ومنها الطاقة الشمسية وطاقة الرياح وطاقة الكتلة الحيوية وطاقة المساقط المائية والطاقة الحرارية و طاقة المدّ والجزر و طاقة الهيدروجين . ربما تفي ببعض احتياجات البشر من الطاقة لفترة طويلة من الزمن .

وإن كانت مساهمة هذه الأنواع في توليد الطاقة من إجمالي الطاقة المستهلكة في العالم لا يزال محدوداً لأن هذه الأنواع من الطاقة المتجددة تحتاج إلى مزيد من التطور التقني لتحسين التكلفة الاقتصادية وبالتالي يتوقع أن تساهم الطاقة المتجددة بصورة فعّالة في ترشيد الكهرباء وكذلك في التنقل .

## ٢- تعريف الطاقة :-

لقد فكر الإنسان بثلاث مراحل كبيرة في تصوره للطاقة وهي :

المرحلة الأولى :- كان مفهوم الطاقة ممزوجاً مع الطاقة الروحية كما هو في مفهوم النفس والروح.

المرحلة الثانية :- رأى الإنسان أن بعض المواد الجامدة قادرة على أن تنشأ الحركة دون تكوين الحياة .

المرحلة الثالثة :- بدأت بعد انشأتين وتلامذته ، فالطاقة ليست بالنسبة لنا مادة خاصة وإنما هي صفة ملازمة لكل مادة جامدة أو حية تجعلها قادرة على أن تتحول وأن تتغير وأن تولد حالات فيزيائية وكيميائية جديدة ، وأن تؤثر على غيرها من المواد في هذه العملية .

ففي مرحلة انشأتين ، اختفت الحدود بين المادة الجامدة والحياة ، وتركت المجال لعدد كبير من الحالات المبهمة .

### (إذاً الطاقة هي كيان مجرد لا يُعرف إلا من خلال تحولاته) .

وتعرف الطاقة بأنها هي عبارة عن كمية فيزيائية تظهر على شكل حرارة أو على شكل حركة ميكانيكية أو كطاقة ربط في نويه الذرة بين البروتون والنيوترون .

وكذلك يمكن حساب الطاقة الناتجة من تحويل الكتلة إلى طاقة وذلك حسب علاقة انشأتين النسبية كالتالي:

$$\text{الطاقة} = \text{الكتلة} \times \text{مربع السرعة}$$

وتقاس الطاقة بوحدات متعددة ففي الوحدات الدولية SI تقاس بالجول ، حيث أن الطاقة لا تستحدث ولا تفنى وإنما تتحول إلى شكل آخر سواء كلياً أو جزئياً ، أي بمعنى آخر إذا تغيرت الطاقة الداخلية لمجموعة معزولة فإن الطاقة الداخلية الكلية تظل ثابتة ، فعند تشغيل جهاز كهربائي مثل المضخة فإن الطاقة الكهربائية تتحول إلى طاقة ميكانيكية بالإضافة إلى طاقة حرارية وهو عبارة عن جزء ضئيل يعمل على تسخين تلك المضخة .

## ٣- أنواع الطاقة :

تصنف الطاقة إلى عدة أنواع وهي :

٣-١- طاقة كيميائية .

٣-٢- طاقة ميكانيكية.

٣-٣- طاقة حرارية.

٤-٣- طاقة شمسية.

٥-٣- طاقة نووية.

٦-٣- طاقة كهربائية .

٧-٣- طاقة ضوئية.

ومن الملاحظ أن هذه الأشكال من الطاقة يستلزم جميعها الحركة ، فالحرارة هي عبارة عن هياج للجزيئات ، والتفاعلات الكيميائية تقتضي اتحاد أو تفكك الذرات والإلكترونات التي تربط بينها ، أي أنها حركة ، وكذلك الطاقة النووية هي إعادة تنظيم للنويات التي تدخل إلى نواة الذرة أو تخرج منها ، وبالتالي فالطاقة تُنقل وتُحمل بشكل حركة أو اصطدامات تعطي الحركة بشكل دائم ، وكل شيء في الكون هو عبارة عن حركة .

فنور الشمس يتحول إلى حرارة بعدما كان قد تخزن داخل المواد بشكل كيميائي ، والجدير بالذكر أن كل ما استعمله الإنسان من طاقة حتى اليوم كان ناتجاً عن هذا التحول .

والطاقة النووية بحد ذاتها تقسم إلى شكلين مختلفين هما :

الانشطار والانصهار ، ويمثل الانشطار التحول النووي – النووي ، أما الانصهار فيمثل التحول الحراري – النووي .

لقد أصبح من البديهي أن نسبة نمو السكان الحالية على الأرض لن تستطيع أن تحافظ على معدل ثابت وبالتالي يؤدي ذلك إلى زيادة الطاقة ، فتظهر الحاجة هنا إلى البحث عن مصادر بديلة عن مصادر الطاقة الغير متجددة .

### (١-٣) الطاقة الكيميائية :

هذا النوع من الطاقة متوفر في الطبيعة ومن أهم أنواع الوقود الموجود مثل النفط والفحم والغاز الطبيعي وكذلك الخشب ، والطاقة الكيميائية هي الطاقة التي تربط بين ذرات الجزيء الواحد بعضها ببعض في المركبات الكيميائية أو مكونات النواة في العناصر التي تدخل ضمن تفاعلات الانشطار والاندماج النووي

وتتم عملية تحويل الطاقة الكيميائية إلى طاقة حرارية عن طريق إحداث تفاعل كامل بين المركب الكيميائي وبين الأكسجين لتتم عملية الحرق وينتج من ذلك الحرارة . وحيث أن كل جزيء في أي مركب لديه مخزون من الطاقة يسمى بالمحتوى الحراري وهو عبارة عن مجموعة من طاقة الجهد الناتجة عن قوى التجاذب والطاقة الحركية الناتجة عن الحركة الانتقالية للجزيئات فإن جميع المواد الهيدروكربونية يرافق تفاعلها مع الأكسجين انبعاث حراري وهي تصلح وقوداً.

## (٢-٣) الطاقة الميكانيكية :

وهي الطاقة الناتجة من حركة الأجسام من مكان إلى آخر حيث أنها قادرة نتيجة لهذه الحركة على بذل شغل ويصاحب هذا الانتقال اختلاف في طاقة الوضع Potential Energy ، وطاقة حركية Kinetic Energy ، والأمثلة الطبيعية لهذا النوع من الطاقة هي :

حركة الرياح ، و ظاهرة المد والجزر ، ويمكن أن تنشأ الطاقة الميكانيكية بتحويل نوع من الطاقة إلى آخر ، فقد تستخدم المروحة الكهربائية في تحويل الطاقة الكهربائية إلى طاقة ميكانيكية .

ووحدة قياس الطاقة الميكانيكية هي الجول. ويوجد هناك نوع آخر من الطاقة الميكانيكية هي:

الطاقة الصوتية ويحدث الصوت عند اهتزاز مصدر صوتي بتردد معين ، وتنتقل طاقة منه إلى وسط مادي مجاور بصورة دورية حتى تصل إلى أذن السامع ، والصوت لا ينتقل في الفراغ وإنما يحتاج إلى وسط مادي لكي تنتقل الموجة الميكانيكية .

والصوت ينتشر على شكل أمواج ميكانيكية تؤثر في الوسط الذي ينتشر فيه مما ينتج عنه اضطراب دوري تتولد تبعاً لذلك طاقة صوتية .

وللطاقة الصوتية لها استخدامات كثيرة فيمكن أن تستخدم في المجال العسكري لإحداث ضوضاء في البنية التحتية ، ويحاول الإنسان حالياً استخدام الطاقة الصوتية للهجوم العسكري.

وكذلك تستخدم الطاقة الصوتية في المجال الطبي .

## (٣-٣) الطاقة الحرارية :

تعتبر الطاقة الحرارية من الصور الأساسية للطاقة التي يمكن أن تتحول كل صور الطاقة إليها ، والطاقة الحرارية هي عبارة عن الطاقة الحركية التي تمتلكها جزيئات وذرات المادة .

فعند تشغيل الآلات المختلفة باستخدام الوقود الهيدروكربونية تكون أول خطوة هي حرق الوقود ، والحصول على طاقة حرارية تحول بعد ذلك إلى طاقة ميكانيكية أو إلى أي نوع من أنواع الطاقة.

ولا تتوفر الطاقة الحرارية بصورة مباشرة في الطبيعة إلا في مصادر الحرارة الجوفية ، ومن المعروف أن جزيئات المادة لها كتلة وسرعة ، ومن ثم تكون لها طاقة حركية وطاقة وضع ومجموع هاتين الطاقتين تعرف بالطاقة الداخلية له .

وكذلك الاستفادة من الطاقة الحرارية من أشعة الشمس ويتم ذلك عن طريق تحويل الطاقة الإشعاعية إلى طاقة حرارية .

والطاقة الحرارية لها القدرة على الاختراق والنفوذ خلال الأوساط المادية التي تنقسم إلى ثلاثة أنواع وهي :

(أ) وسط شفاف حراري : وهو الوسط الذي يسمح بنفاذ الإشعاعات الحرارية .

(ب) وسط نصف شفاف: وهو الوسط الذي يسمح بنفاذ بعض الإشعاعات الحرارية وتستخدم هذه الظاهرة في تشييد البيوت المحمية التي تستخدم في زراعة بعض المحاصيل الزراعية التي تكون مصنوعة من الزجاج الذي يسمح بنفاذ بعض من تلك الإشعاعات الحرارية .

(ج) وسط معتم حرارياً : وهو الوسط الذي لا تنفذ منه الإشعاعات الحرارية بل يمتص معظمها من الأجسام الساخنة المحيطة به . وترتفع درجة حرارته مما يؤدي ذلك إلى زيادة في الطاقة الداخلية ، التي بدورها تتحول إلى طاقة حرارية ويصبح مصدراً لانبعاث الإشعاعات الحرارية .

### (٤-٣) الطاقة الشمسية :

الطاقة الشمسية هي مصدر للطاقة لا ينضب ولكنها تصل إلينا بشك مبثر إذ يبلغ منها بواسطة الإشعاع أو الانعكاس أكثر من ٧٧% وبالتالي لا يمكن إلا استرجاع قسم ضئيل منها .

والطاقة الشمسية طاقة نظيفة فلا ينتج عن استعمالها غازات أو نواتج ضارة بالبيئة كما هي الحال في أنواع الوقود التقليدي .

### (٥-٣) الطاقة النووية :

هي الطاقة التي تربط بين مكونات النواة أي ( بروتونات أو نيوترونات ) وهي تنتج نتيجة تكسر تلك الرابطة وتؤدي إلى إنتاج طاقة حرارية كبيرة جداً وذلك حسب علاقة انشتاين كما تقدم .

### (٦-٣) الطاقة الكهربائية :

لا يوجد مصدر طبيعي للكهرباء ، والسبب في ذلك أن جميع المواد تكون متعادلة كهربائياً ، والطاقة الكهربائية لا تنشأ إلا بتحويل نوع من أنواع الطاقة إلى طاقة كهربائية .ومثال على ذلك تحويل الطاقة الميكانيكية إلى طاقة كهربائية كما هو الحال في المولد الكهربائي.

كما توجد أنواع أخرى لتوليد الطاقة الكهربائية بتحويل الطاقة النووية إلى طاقة كهربائية ، أو استخدام الطاقة الشمسية وذلك عن طريق الخلايا الكهروضوئية ، أو تحويل الطاقة الكيميائية كما هو في البطاريات .

### ٧-٣) الطاقة الضوئية :

يتم تحويل الطاقة الضوئية إلى أنواع أخرى من الطاقة وذلك حسب الحاجة المراد بها، مثل الطاقة الكهربائية في الخلايا الضوئية ، أو الطاقة الحرارية في عمليات التسخين الحراري كما هو الحال في تسخين المياه .

ويستخدم النبات الطاقة الضوئية مباشرة لعمليات التمثيل البنائي لإنتاج مركبات عضوية تختزن طاقة كيميائية .

والطاقة الضوئية هي عبارة عن موجات كهرومغناطيسية تحتوي كل منها على حزم من الفوتونات تعطى بالعلاقة التالية .:

وتختلف الموجات الكهرومغناطيسية في خواصها الفيزيائية باختلاف الأطوال الموجية ، فمثلاً نجد أن الموجات ذات الطول الموجي الذي يتراوح بين عدة كيلومترات إلى عدة سنتيمترات يستخدم في الدوائر الإلكترونية ومحطات الإرسال والاستقبال التلفزيوني ، بينما يشغل الطيف المرئي للعين البشرية طولا موجياً يتراوح بين إلى .

وتتميز الأشعة السينية x-ray وأشعة جاما بتردد عالي جداً وبالتالي تكون ذات طاقة عالية لها القدرة على النفاذ خلال الأوساط المادية .

الأشعة السينية : وهي عبارة عن أشعة غير مرئية ذات طول موجي قصير جداً ، وتستخدم في المجال الطبي وكذلك في دراسة البلورات لمعرفة خصائصها .

أشعة جاما : وهي عبارة عن أشعة لا تتأثر بالمجالات الكهربائية أو المغناطيسية ولها القدرة على النفاذ وهي تعتبر من الأشعة الخطرة .

### ٤- تقسيم مصادر الطاقة :-

من خلال تعريف الطاقة نجد أن مصادر الطاقة يمكن أن تقسم إلى مصدرين رئيسيين هما:

٤-١ - مصادر غير متجددة . ٤-٢ - مصادر متجددة

### ٤-١) مصادر الطاقة الغير متجددة :-

وهي عبارة عن المصادر الناضبة أي أنها سوف تنتهي عبر زمن معين لكثرة الاستخدام ، وهي متوفرة في الطبيعة بكميات محدودة وغير متجددة وتشمل الوقود الأحفوري مثل النفط والغاز والفحم بكل الأنواع التي تكونت عبر السنين الماضية في جوف الأرض .

وهي ذات أهمية لأنها تختزن طاقة كيميائية من السهل إطلاقها كطاقة حرارية أثناء عملية الاحتراق

وتشمل هذه المصادر الطاقة النووية التي تستخدم في عملية توليد الكهرباء عن طريق استخدام الحرارة الناتجة عن عمليات الانشطار النووي في المفاعلات النووية .

وكذلك نجد أن مصادر هذه الطاقة بجانب أنها ناضبة فإنها ملوثة للبيئة .

## (٢-٤) مصادر الطاقة المتجددة :-

يمكن تحديد مصادر الطاقه المتجدده بثلاثة مكونات :-

### ١-٢-٤ الطاقة المتجددة التقليدية (غير التجارية)

وهو من مصادر الطاقة التي كانت شائعة في القرون الماضية خاصة قبل ظهور النفط وتعتمد على استعمال مواد الكتلة الحية biomass التي تنتج وتجمع محليا (مثل مخلفات المحاصيل، والخشب، وروث الحيوانات... الخ) وعلى الرغم من أن معظم دول العالم قد انتقلت بسرعة من استعمال هذا المصدر إلى استعمالات الطاقة الأحفورية منذ بدء استعمال الفحم في القرن التاسع عشر وانتشار استعمال النفط في القرن العشرين، إلا أن الطاقة المتجددة التقليدية القائمة على الكتلة الحية لا تزال مصدرا وحيدا للطاقة لأكثر من ٢ بليون نسمة يعيش معظمهم في جنوب آسيا وفي أواسط إفريقيا. وتشكل حوالي ١٠% من المصادر الأولية للطاقة العالمية

### ١-١-٢-٤ طاقة الكتلة الحيوية: (Biomass fuels)

وهي الطاقة التي تستمد من المواد العضوية كإحراق النباتات وعظام ومخلفات الحيوانات والنفايات والمخلفات الزراعية. والنباتات المستخدمة في إنتاج طاقة الكتلة الحيوية يمكن أن تكون أشجاراً سريعة النمو، أو حبوباً، أو زيوتاً نباتية، أو مخلفات زراعية، وهناك أساليب مختلفة لمعالجة أنواع الوقود الحيوي، منها:

- **الحرق المباشر:** ويستعمل للطهي والتدفئة وإنتاج البخار غير أن هذه العملية لها مردود حراري ضئيل.
  - **الحرق غير المباشر:** لإنتاج الفحم (بدون أوكسجين).
  - **طرق التخمر:** لإنتاج غاز الميثان الذي يستخدم في الأعمال المنزلية كالتدفئة والطهي والإنارة.
  - **الحل الحراري.**
  - **التقطير.**
- ويعطي كل أسلوب من الأساليب السابقة منتوجاته الخاصة به مثل غاز الميثان والكحول والبخار والأسمدة الكيماوية، ويعد غاز الإيثانول واحداً من أفضل أنواع الوقود المستخلصة من الكتلة الحيوية وهو يستخرج بشكل رئيسي من محاصيل الذرة وقصب السكر.

## ٢-٢-٤ مصادر الطاقة المتجددة الجديدة New Renewables

وتشمل هذه ما تم تطويره حديثاً من الوقود الحيوي biofuels ، وطاقة الرياح والطاقة الشمسية، وطاقة المحيطات والطاقة الجوفية .

### ٢-٢-٤-١- الطاقة الجوفية:-

وهي طاقة الحرارة الأرضية، حيث يُستفاد من ارتفاع درجة الحرارة في جوف الأرض باستخراج هذه الطاقة وتحويلها إلى أشكال أخرى، وفي بعض مناطق الصدوع والتشققات الأرضية تتسرب المياه الجوفية عبر الصدوع والشقوق إلى أعماق كبيرة بحيث تلامس مناطق شديدة السخونة فتسخن وتصدع إلى أعلى فوارة ساخنة، وبعض هذه الينابيع يثور ويهدم عدة مرات في الساعة وبعضها يتدفق باستمرار وبشكل انسيابي حاملاً معه المعادن المذابة من طبقات الصخور العميقة، ويظهر بذلك ما يطلق عليه الينابيع الحارة، ويقصد الناس هذا النوع من الينابيع للاستشفاء، بالإضافة إلى أن هناك مشاريع تقوم على استغلال حرارة المياه المنطلقة من الأرض في توليد الكهرباء.

### ٢-٢-٤-٢- طاقة الرياح:-

وهي الطاقة المتولدة من تحريك ألواح كبيرة مثبتة بأماكن مرتفعة بفعل الهواء، ويتم إنتاج الطاقة الكهربائية من الرياح بواسطة محركات (أو توربينات) ذات ثلاثة أذرع دوّارة تحمل على عمود تعمل على تحويل الطاقة الحركية للرياح إلى طاقة كهربائية، فعندما تمر الرياح على الأذرع تخلق دفعة هواء ديناميكية تتسبب في دورانها، وهذا الدوران يشغل التوربينات فتنتج طاقة كهربائية. وتعتمد كمية الطاقة المنتجة من توربين الرياح على سرعة الرياح وقطر الذراع؛ لذلك توضع التوربينات التي تستخدم لتشغيل المصانع أو للإنارة فوق أبراج؛ لأن سرعة الرياح تزداد مع الارتفاع عن سطح الأرض، ويتم وضع تلك التوربينات بأعداد كبيرة على مساحات واسعة من الأرض لإنتاج أكبر كمية من الكهرباء. والجدير بالذكر أن طاقة الرياح تستخدم كذلك في تسيير المراكب والسفن الشراعية.

### ٢-٢-٤-٣- الطاقة الشمسية:-

تعد الشمس من أكبر مصادر الضوء والحرارة الموجودة على وجه الأرض، وتتوزع هذه الطاقة- المتولدة من تفاعلات الاندماج النووي داخل الشمس- على أجزاء الأرض حسب قربها من خط الاستواء، وهذا الخط هو المنطقة التي تحظى بأكبر نصيب من تلك الطاقة، والطاقة الحرارية المتولدة عن أشعة الشمس يُستفاد منها عبر تحويلها إلى (طاقة كهربائية) بواسطة (الخلايا الشمسية). وهناك طريقتان لتجميع الطاقة الشمسية، الأولى: بأن يتم تركيز أشعة الشمس على مجمع بواسطة مرآيا محدبة الشكل، ويتكون المجمع عادة من عدد من الأنابيب بها ماء أو هواء، تسخن حرارة

الشمس الهواء أو تحول الماء إلى بخار. أما الطريقة الثانية، ففيها يمتص المجمع ذو اللوح المستوى حرارة الشمس، وتستخدم الحرارة لتنتج هواء ساخن أو بخار.

## ٤-٢-٣- الطاقة المائية (الكهرومائية)

إن الطاقة الكهرومائية مصدر رئيسي لإنتاج الطاقة على المستوى العالمي، وبالتالي فهي تشكل حوالي ١٨% من إنتاج الكهرباء في العالم، كما أن نموها خلال السنوات الأخيرة كان أعلى قليلاً من معدل نمو الطلب على الطاقة عالمياً. وتوجد في العالم مصادر واسعة جداً لزيادة استغلال الطاقة المائية إلا أن تكاليفها وبعدها عن مصادر الاستهلاك يحول بينها وبين الاستثمار. كذلك فإن الطاقة المائية تعاني من مشاكل بيئية كبيرة ناتجة من غمرها لمناطق واسعة مما يتطلب تحريك وإعادة إسكان أعداد كبيرة من الناس بعد تنفيذ السدود.

## ٤-٢-٣-١- طاقة المياه:-

تأتي الطاقة المائية من طاقة تدفق المياه أو سقوطها في حالة الشلالات (مساقط المياه)، أو من تلاطم الأمواج في البحار، حيث تنشأ الأمواج نتيجة لحركة الرياح وفعلها على مياه البحار والمحيطات والبحيرات، ومن حركة الأمواج هذه تنشأ طاقة يمكن استغلالها، وتحويلها إلى طاقة كهربائية، حيث تنتج الأمواج في الأحوال العادية طاقة تقدر ما بين ١٠ إلى ١٠٠ كيلو وات لكل متر من الشاطئ في المناطق متوسطة البعد عن خط الاستواء. كذلك يمكن الاستفادة من الطاقة المتولدة من حركات المد والجزر في المياه، وأخيراً يمكن أيضاً الاستفادة من الفارق في درجات الحرارة بين الطبقتين العليا والسفلى من المياه التي يمكن أن يصل إلى فرق ١٠ درجات مئوية.

## ٥- مستقبل الطاقة المتجددة

إن مستقبل الطاقة المتجددة، للعقود القليلة القادمة على الأقل، لن يكون مشرقاً نتيجة توافر الطاقة الأحفورية بكميات كبيرة تكفي للعالم لعقود عديدة قادمة (وربما حتى نهاية القرن) والإشكاليات الكبيرة التي ترافق تطوير الطاقة المتجددة.

## ٦- أساليب نشر وتشجيع الطاقة المتجددة

تحاول عديد من الدول وخاصة الدول الأعضاء في السوق الأوروبية تشجيع الطاقة البديلة وخاصة الطاقة المتجددة بأساليب متعددة والدافع إلى ذلك عادة عدة أهداف منها:

١-٦- أمن الطاقة.

٢-٦- الدافع البيئي لتخفيض انبعاثات غازات البيئة الدفينة وخاصة غاز ثاني أكسيد

الكربون.

٣-٦- تنويع مصادر الطاقة.

لغايات ذلك فإن بعض الدول أخذت تلجأ إلى أساليب ضريبية وتسعيرية لتشجيع ونشر الطاقة المتجددة، إن هذه الأساليب والدوافع هي التي تبقى الطاقة المتجددة كمركز للاهتمام في عديد من الدول.

#### ٧- الإجراءات الضريبية المتخذة لتشجيع الطاقة المتجددة

٧-١- ضرائب التغير المناخي .

٧-٢- ضرائب الكربون .

٧-٣- ضرائب الطاقة وتسعير المشتقات النفطية .

### ٨- الخلاصة:-

وأخيراً فهناك اتجاه في شتى دول العالم المتقدمة والنامية يهدف لتطوير سياسات الاستفادة من صور الطاقة المتجددة واستثمارها، وذلك كسبيل للحفاظ على البيئة من ناحية، ومن ناحية أخرى إيجاد مصادر وأشكال أخرى من الطاقة تكون لها إمكانية الاستمرار والتجدد، والتوفر بتكاليف أقل، في مواجهة النمو الاقتصادي السريع والمتزايد، وهو الأمر الذي من شأنه أن يحسّن نوعية حياة الفقراء بينما يحسّن أيضاً البيئة العالمية والمحلية.

### ٩- المصادر:-

- الطاقه -مصادر ها-انواعها-استخداماتها
  - تأليف الدكتور المهندس - محمد مصطفى الخياط
- الطاقه -حاضر صعب وغد مرتقب
  - تأليف الدكتور المهندس - محمد مصطفى الخياط
- مصادر الطاقه المتجدده :التطورات التقنيه والاقتصاديّه (عربيا وعالميا)
  - د. هشام الخطيب

