**الفرقه الثالثة هندسة الحاسبات والمنظومات**

***العام الدراسي***: 2025 / 2026

***اسم المقرر:*** قضايا الطاقه والتغير المناخي

***عنوان التقرير***: الطاقة التقليدية والطاقة المتجددة

***اسم الطالب الاول*** : كريم اسمه السيد عبدالرحمن

***رقم جلوس الطالب الاول*** : 6347

***اسم الطالب الثاني*** : مصطفى المهدي احمد عطوه

***رقم جلوس الطالب الثاني*** : 6364

***استاذ المادة***: د/ مدحت يوسف

# **فهرس التقرير: الطاقة التقليدية والطاقة المتجددة**

**الباب الأول: مقدمة عامة (5)**

1.1 تعريف الطاقة  
1.2 أهمية الطاقة في حياتنا اليومية  
1.3 لمحة تاريخية عن استخدام الطاقة  
1.4 أهداف التقرير

**الباب الثاني: الطاقة التقليدية غير المتجددة (8)**

2.1 تعريف الطاقة التقليدية  
2.2 أنواع الطاقة التقليدية

* الفحم
* النفط
* الغاز الطبيعي

1.1 مميزات الطاقة التقليدية  
1.2 عيوب ومخاطر الطاقة التقليدية  
1.3 الأثر البيئي للطاقة التقليدية  
1.4 مستقبل الطاقة التقليدية

**الباب الثالث: الطاقة المتجددة (14)**

3.1 تعريف الطاقة المتجددة  
3.2 أنواع الطاقة المتجددة

* الطاقة الشمسية
* طاقة الرياح
* الطاقة الكهرومائية
* طاقة الكتلة الحيوية
* الطاقة الحرارية الجوفية

3.3 مميزات الطاقة المتجددة  
3.4 التحديات التي تواجه الطاقة المتجددة  
3.5 الأثر البيئي للطاقة المتجددة  
3.6 مستقبل الطاقة المتجددة

**الباب الرابع: مقارنة بين الطاقة التقليدية والمتجددة (21)**

4.1 جدول المقارنة بين الطاقة التقليدية والمتجددة  
4.2 تحليل المقارنة  
4.3 التحديات التي تواجه الطاقة المتجددة مقارنة بالطاقة التقليدية  
4.4 التوجهات العالمية  
4.5 توقعات المستقبل والتطورات التكنولوجية

**الباب الخامس: التوصيات والخاتمة (27)**

5.1 التوصيات

* تعزيز الاستثمار في الطاقة المتجددة
* تطوير البنية التحتية الذكية للطاقة
* زيادة الوعي المجتمعي
* دعم البحث العلمي والابتكار
* تطوير الأطر القانونية والتنظيمية
* الاهتمام بالتكامل الإقليمي

**5.2 الخاتمة**

# **الباب الأول مقدمة عامة:**

1.1 **تعريف الطاقة**.

الطاقة هي مفهوم فيزيائي يشير إلى القدرة على إحداث تغيير أو تنفيذ عمل ومن منظور عملي، فإن الطاقة هي المحرك الأساسي للحياة العصرية، إذ لا يمكننا تصور الحياة دون وجود مصدر طاقة يساعدنا على إنجاز مهامنا اليومية وتختلف صور الطاقة بحسب طبيعتها، منها:

* **الطاقة الحركية**: المرتبطة بحركة الأجسام.
* **الطاقة الكامنة**: المختزنة داخل الأجسام بفعل الجاذبية أو المرونة.
* **الطاقة الكهربائية**: التي تنقل عبر الأسلاك وتشغل منازلنا ومؤسساتنا.
* **الطاقة الحرارية**: الناتجة من الاحتراق أو العمليات الكيميائية.
* **الطاقة الكيميائية**: المخزنة في الوقود والأطعمة.

ويعُدّ فهم هذه الأشكال المختلفة من الطاقة حجر الأساس لفهم كيفية عمل أنظمتنا البيئية والصناعية والاقتصادية.

**1.2 أهمية الطاقة في حياتنا اليومية**

تتجلى أهمية الطاقة في كل مظاهر الحياة لا تقتصر أهمية الطاقة على كونها مشغلة للأجهزة الكهربائية فقط، بل تمتد إلى كونها عنصراً محورياً في الأمن القومي، والتنمية المستدامة، والتعليم، والرعاية الصحية فعلى سبيل المثال:

* **في قطاع الصحة**: تُستخدم الطاقة لتشغيل الأجهزة الطبية، وإنارة المستشفيات، وحفظ الأدوية في درجات حرارة مناسبة.
* **في التعليم**: تُمكن الطاقة المؤسسات التعليمية من العمل عبر الإنارة، وتشغيل أجهزة الحاسوب، والمختبرات.
* **في الاقتصاد**: تُستخدم الطاقة في تشغيل المصانع، الآلات، خطوط الإنتاج،وأنظمة النقل والتوزيع.
* **في المنازل**: لتدفئة المياه، تشغيل الثلاجات، الإنارة، والطبخ.

لذلك فإن توفر الطاقة بشكل مستقر وآمن هو أحد أعمدة بناء مجتمع حضاري مزدهر.

**1.3 لمحة تاريخية عن استخدام الطاقة**

منذ فجر التاريخ، سعى الإنسان إلى استغلال الموارد الطبيعية لإنتاج الطاقة ويمكن تقسيم تطور استخدام الطاقة إلى مراحل زمنية مميزة:

* **العصور البدائية:** استخدم الإنسان النار التي تم الحصول عليها من الخشب للطهي والتدفئة،وكانت المصدر الوحيد للطاقة.
* **الثورة الزراعية:** بدأ الإنسان يستعمل طاقة الحيوانات مثل الثيران والحمير في جر المحاريث والنقل.
* **الثورة الصناعية:** مع اكتشاف الفحم،بدأ الإنسان في تشغيل الآلات بالبخار، وتغيرت طبيعة الإنتاج والصناعة جذرياً.
* **القرن العشرون:** شهد الاعتماد الكبير على النفط والغاز الطبيعي، مما أدى إلى نمو اقتصادي ضخم، لكنه كان على حساب البيئة.
* **القرن الحادي والعشرون**: أصبح التوجه نحو الطاقة المتجددة هو الهدف العالمي لمواجهةتغير المناخ واستدامة الموارد.

1.4 **أهداف التقرير**

يأتي هذا التقرير في وقت يشهد فيه العالم تحولات جذرية في كيفية إنتاج واستهلاك الطاقة ولذلك، يسعى التقرير إلى تحقيق الأهداف التالية:

* **شرح المفاهيم الأساسية للطاقة** مع تصنيفها إلى طاقة تقليدية ومتجددة.
* **تحليل مزايا وعيوب كل نوع من الطاقة** بناءً على الكفاءة،التأثير البيئي، والتكلفة.
* **مقارنة منهجية بين النوعين** من حيث الاستخدامات والمستقبل.
* **عرض تجارب دولية متنوعة** توضح كيف يمكن للدول أن تعتمد على الطاقة المستدامة كمصدر رئيسي.
* **اقتراح توصيات عملية** تساعد صناع القرار في رسم سياسات طاقة أكثر استدامة.

من خلال هذه الأهداف، يقُدم التقرير أداة علمية لفهم التحديات والفرص الكامنة في مجال الطاقةالعالمي.

📚 **المصادر**:

* International Energy Agency (IEA): [https://www.iea.org](https://www.iea.org/)
* Britannica: <https://www.britannica.com/science/energy>

# الباب الثاني الطاقة التقليدية غيرالمتجددة:

**2.1** **تعريف الطاقة التقليدية**

الطاقة التقليدية هي الطاقة المستمدة من مصادر غير متجددة، والتي لا يمكن تجديدها بشكل طبيعي . في فترة زمنية قصيرة تتميز هذه المصادر بقدرتها على إنتاج كميات هائلة من الطاقة، لكنها تأتي مع تكاليف بيئية واقتصادية كبيرة وتشمل مصادر الطاقة التقليدية الفحم، النفط،الغازالطبيعي، والطاقة النووية، وكلها مرتبطة بمشاكل بيئية وصحية نظرً الانبعاثاتها السامة التي تؤثر سلب اً على البيئة والإنسان. هذه المصادر تتطلب عمليات استخراج معقدة،ولها دور مركزي في قطاع الطاقة العالمي ولكنها تواجه تحديات متزايدة في المستقبل بسبب تزايد المخاوف البيئية وارتفاع تكاليف الإنتاج.

**2.2 أنواع الطاقة التقليدية**

**2.2.1 الفحم**

الفحم هو أحد أقدم مصادر الطاقة المعروفة للإنسان، وكان يعتمد عليه بشكل كبير منذ العصور الصناعيه.

يتم استخراج الفحم من المناجم إما تحت الأرض أو من السطح وفي الصناعات الحديثة، يتم حرق الفحم لإنتاج الكهرباء وحرارة العمليات الصناعية.

* **إيجابياته:**

**متوفر بكثرة:** تعتبر دول مثل الصين والولايات المتحدة وروسيا من أكبر منتجي الفحم.

**رخيص نسبياً:** مقارنة ببعض مصادر الطاقة الأخرى، يعتبر الفحم أرخص في الإنتاج.

**كفاءة عالية:** الفحم يعطي طاقة كبيرة عندما يحُرق بشكل صحيح في محطات الطاقة.

* **سلبياته:**

**تلوث الهواء:** يعد الفحم من المصادر الرئيسية لتلوث الهواء, حيث يطلق غازات سامة مثل ثاني أكسيد الكبريت وأكاسيد النيتروجين.

**غازات الدفيئة:** يعد الفحم من أكبر مصادر انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون، الذي يساهم في تغير المناخ.

**التعدين المضر بالبيئة:** عمليات استخراج الفحم تتسبب في تدمير بيئات طبيعية وتقليل التنوع البيولوجي.

**2.2.2 النفط**

النفط هو المصدر الأول للطاقة في العالم حالياً، ويسُتخدم بشكل أساسي في النقل مثل السيارات والطائرات والسفن وكذلك في الصناعات البتروكيماوية لتصنيع المواد الكيميائية والبلاستيك.

* **إيجابياته:**

**سهل النقل:** يعتبر النفط من أكثر مصادر الطاقة التي يسهل نقلها بفضل الأنابيب وخزانات النقل.

**عالي الكفاءة:** النفط ذو كفاءة عالية في الوقود سواء في توليد الكهرباء أو في تسيير وسائل النقل.

**استخدامات متعددة:** النفط ليس فقط مصدر طاقة في المحطات، بل يدخل في العديد من الصناعات الأخرى مثل تصنيع الأسمدة والمواد البلاستيكية.

* **سلبياته:**

**انبعاثات كربونية:** يؤدي حرق النفط إلى انبعاث كميات ضخمة من ثاني أكسيد الكربون، مما يساهم في الاحتباس الحراري.

**التسربات البيئية:** الحوادث المتعلقة بالنفط يمكن أن تكون مدمرة للبيئة البحرية والأراضي.

**محدودية المصدر:** الاحتياطيات النفطية في العالم ليست لا نهائية، وتزداد صعوبة استخراج النفط من أماكن يصعب الوصول إليها.

**2.2.3 الغاز الطبيعي**

يعد الغاز الطبيعي من أقل مصادر الوقود الأحفوري تلويثاً، ويسُتخدم التدفئة، توليدالكهرباء، وفي الصناعات الثقيلة يتم استخراج الغاز من رواسب تحت الأرض وغالباً ما يكون مرتبطًا بحقول النفط.

* **إيجابياته:**

**احتراق أنظف**: عند حرقه، ينُتج الغاز الطبيعي انبعاثات أقل من ثاني أكسيد الكربون مقارنة بالفحم والنفط.

**فعّال اقتصادياً**: سعره أقل نسبياً مقارنة بمصادر الطاقة الأخرى مثل النفط، ويتميز بتوفير طاقة كبيرة في وحدات صغيرة.

**تكنولوجيا النقل**: شبكة الغاز الطبيعي أصبحت منتشرة بشكل كبير مما يجعل نقله أكثر سهولة وكفاءة.

* **سلبياته:**

**غازات دفيئة:** بالرغم من أنه أقل تلويثاً من الفحم، إلا أن الغاز الطبيعي لا يزال ينُتج غازات دفيئة تؤثر على البيئة.

* **البنية التحتية المكلفة:** تحتاج عمليات نقل الغاز إلى بنية تحتية متطورة مثل خطوط الأنابيب، مما يزيد من التكلفة الإجمالية.
* **التأثير البيئي لاستخراجه:** استخراج الغاز الطبيعي، وخاصة عبر تقنيات مثل التكسير الهيدروليكي، يمكن أن يؤدي إلى تلوث المياه وزيادة الزلازل.

**2.3 مميزات الطاقة التقليدية**

تتميز الطاقة التقليدية بعدد من الخصائص التي جعلتها الخيار السائد لعدة عقود في جميع أنحاء العالم:

* **قدرة عالية على توليد الطاقة في وقت قصير:** توفر الطاقة التقليدية كميات ضخمة من الطاقة بشكل فوري، وهو أمر مهم في العديد من القطاعات مثل الصناعة والنقل
* **توفرها بشكل واسع في السوق العالمي:** لايزال الفحم والنفط والغاز الطبيعي من المصادر الشائعة في جميع أنحاء العالم، ما يسهل الوصول إليها.
* **البنية التحتية المتطورة:** تم بناء العديد من محطات توليد الطاقة والمنشآت الصناعية حول مصادر الطاقة التقليدية، مما يعني أن هناك شبكة قوية ومستدامة تضمن توافر الطاقة.

**2.4 عيوب ومخاطر الطاقة التقليدية**

على الرغم من مزاياها، إلا أن الطاقة التقليدية تواجه العديد من العيوب والمخاطر البيئية والصحية التي لايمكن التغاضي عنها.

* **التلوث البيئي:** تُعد الطاقة التقليدية من أهم مصادر التلوث، يث تساهم في تلوث الهواء والمياه والتربة.
* **اعتمادها على مصادر قابلة للنفاد:** مصادر الطاقة التقليدية مثل النفط والفحم ليست متجددة، وبالتالي فإنها مهددة بالنفاد مع مرور الوقت.
* **المساهمة في تغير المناخ:** تُعد الطاقة التقليدية من أكبر العوامل المساهمة في ظاهرة الاحتباس الحراري بسبب الانبعاثات الكربونية.
* **مخاطر صحية:** الاستمرار فى استخدام الوقود الأحفوري يمكن أن يؤدي إلى أمراض تنفسية وسرطانية للإنسان نتيجة التعرض للتلوث.

**2.5 الأثر البيئي للطاقة التقليدية**

يعتبر الأثر البيئي للطاقة فُي التقليدية من أكبر التحديات في العصر الحديث، وتؤدي إلى تفاقم ظاهرة انبعاثات الغازات الدفيئة خاصة ثاني أكسيد الكربون والميثان ،حيث تسهم بشكل كبير الاحتباس الحراري، وذوبان الجليد القطبي، وحدوث كوارث مناخية.

**2.6 مستقبل الطاقة التقليدية**

رغم التحديات البيئية التي تسببت فيها الطاقة التقليدية، فإنها ستظل تلعب دورً ا مهمًا في الفترة الحالية والقريبة، خصوصًا في الدول النامية التي تعتمد بشكل كبير على هذه المصادر ولكن مع تقدم التكنولوجيا وزيادة الطلب على الطاقة النظيفة، من المتوقع أن تتراجع هيمنة هذه المصادر على حساب الطاقة المتجددة قد تشهد السنوات القادمة تحولاً تدريجياً في سياسات الطاقة نحو التقليل من الاعتماد على الوقود الأحفوري ورفع كفاءة استخدام الطاقة التقليدية.

📚 **المصادر**:

* U.S Energy Information Administration (EIA): https://www.eia.gov/energyexplained
* World Nuclear Association: https://www.world-nuclear.org

# الباب الثالث الطاقة المتجددة:

**3.1 تعريف الطاقة المتجددة**

الطاقة المتجددة هي الطاقة التي تأتي من مصادر طبيعية تتجدد بشكل مستمر ولا تنفد بمرور الزمن. تشمل هذه المصادر ضوء الشمس، الرياح، المياه الجارية، الكتلة الحيوية، وحرارة باطن الأرض. تعُتبر الطاقة المتجددة أحد الحلول الرئيسية لمواجهة التحديات البيئية والاقتصادية في العصر الحديث،حيث توفر بديلاً أكثر استدامة وأقل تأثيرً ا سلبياً على البيئة مقارنة بمصادر الطاقة التقليدية. تعُد الطاقة المتجددة خيارً ا مثالياً للحد من الانبعاثات الكربونية والتلوث مما يسهم بشكل كبير في تحسين جودة الهواء والمناخ العالمي.تتميز الطاقة المتجددة بأنها لاتُنفد بمرور الوقت، على عكس الوقود الأحفوري الذي يتناقص تدريجياً . مع الاستهلاك كما أن هذه الطاقة ليست محكومة بأسعار السوق الدولية أو تقلبات سياسية، مما يجعلها أحد المصادر الأكثر استقراراً. وموثوقية للطاقة في المستقبل من خلال اعتماد دول العالم على مصادر الطاقة المتجددة، يمكن تقليل الاعتماد على الوقود الأحفوري، وبالتالي تقليل لانبعاثات الملوثة للبيئة وتحقيق أهداف التنمية المستدامة.

**3.2 أنواع الطاقة المتجددة**

**3.2.1** **الطاقة الشمسية**

الطاقة الشمسية هي أحد أكثر مصادر الطاقة المتجددة استخدامً ا في العالم، حيث يتم جمع أشعة الشمس وتحويلها إلى كهرباء باستخدام الخلايا الشمسية أو عبر المجمعات. الحرارية التي تقوم بتسخين السوائل لتحريك التوربينات تعتبر الطاقة الشمسية مصدرًا لا ينضب من الطاقة في أغلب مناطق العالم، وهي متاحة على مدار العام تقريباً.

**مميزاتها:**

* متوفرة طوال العام في المناطق التي تتمتع بشمس قوية.
* نظيفة بيئي اًولا تنتج انبعاثات ضارة.
* سهلة التركيب على الأسطح سواء كانت الأسطح الخاصة بالمنازل أو المباني الصناعية.
* قابلة للتطوير في مشاريع صغيرة وكبيرة.

**عيوبها**:

* تعتمد بشكل كبير على سطوع الشمس، مما يجعلها غير فعالة في الأيام الغائمة أو خلال الليل.
* تتطلب مساحات واسعة في المشاريع الكبيرة مثل محطات الطاقة الشمسية.
* كفاءة الخلايا الشمسية قد تتأثر بالعوامل الجوية والبيئية.

**3.2.2 طاقة الرياح**

تعد طاقة الرياح من أقدم مصادر الطاقة المتجددة، حيث يتم استخدام التوربينات الهوائية لتحويل. طاقة الرياح إلى كهرباء تتميز طاقة الرياح بقدرتها على توفير كمية كبيرة من الكهرباء في مناطق معينة مثل السواحل والمرتفعات.

**مميزاتها:**

* فعالة بشكل كبير في المناطق الساحلية أو المرتفعة التي تتمتع برياح قوية.
* لا تستهلك ماء أو وقود, مما يجعلها مصدرًا للطاقة منخفض التكلفة.
* لا تنتج انبعاثات ضارة.

**عيوبها**:

* ضجيج التوربينات قد يشكل مصدر إزعاج للسكان القريبين منها.
* قد تؤثر على الطيور والحيوانات المحلية في بعض المناطق.
* تتطلب مساحة واسعة من الأرض لتثبيت التوربينات الهوائية

**3.2.3 الطاقة الكهرومائية**

الطاقة الكهرومائية هي الطاقة الناتجة من حركة المياه في السدود أو الأنهار. تعد من أكثر مصادر الطاقة المتجددة استخدامًا على مستوى العالم، وتتميز بإمكانية تخزين الطاقة في خزانات المياه لاستخدامها عند الحاجة.

**مميزاتها:**

* إنتاج ثابت وكبير للكهرباء، مما يجعلها مصدرًا موثوقً ا للطاقة.
* قابلة للتخزين في خزانات المياه، مما يسمح بتوليد الكهرباء عند الطلب.
* لا تستهلك وقودًا.

**عيوبها**:

* التأثير على النظم البيئية المحلية، مثل تغيير مسارات الأنهار وتأثير ذلك على الحياة البرية.
* قد تؤدي إلى تهجير السكان المحليين في بعض المشاريع الكبيرة.
* ارتفاع تكاليف الإنشاء وصيانة السدود.

3.2.4 **طاقة الكتلة الحيوية**

طاقة الكتلة الحيوية هي الطاقة المولدة من المواد العضوية مثل الأخشاب، المخلفات الزراعية، والنفايات الحيوانية. تُعد طاقة الكتلة الحيوية وسيلة فعالة للاستفادة من المخلفات وتحويلها إلى طاقة، مما يقلل من كمية النفايات ويعزز من استدامة استخدام الموارد.

**مميزاتها:**

* مصدر للطاقة المتجددة من المخلفات، مما يقلل من النفايات.
* يمكن استخدامه في توليد الكهرباء أو الوقود الحيوي.
* يمكن أن يكون أكثر فاعلية في المناطق الريفية التي تحتوي على كميات كبيرة من النفايات الزراعية والحيوانية.

**عيوبها:**

* قد تنتج بعض الانبعاثات الملوثة إذا لم تدُار عملية التحويل بشكل صحيح.
* يمكن أن يؤدي إلى ضغط على الموارد الزراعية إذا تم استخدام محاصيل محددة لإنتاج الوقود الحيوي.

**3.2.5** **الطاقة الحرارية الجوفية**

الطاقة الحرارية الجوفية هي الطاقة الناتجة من حرارة باطن الأرض يتم استخدام هذه الحرارة في توليد الكهرباء أو في تطبيقات التدفئة المباشرة.

**مميزاتها:**

* مصدر ثابت وغير متقلب للطاقة.
* انبعاثات منخفضة مقارنة بالوقود الأحفوري.
* يمُكن استخدامها لتوليد الكهرباء أو للتدفئة في التطبيقات السكنية والصناعية

**عيوبها:**

* متاحة فقط في مناطق معينة ذات نشاط بركاني أو حراري.
* مكلفة في الحفر والإنشاء بسبب الحاجة للوصول إلى عمق الأرض.
* قد تؤدي إلى مشاكل بيئية في بعض الحالات إذا لم تدُار بشكل صحيح.

**3.3 ميزات الطاقة المتجددة:**

* **متجددة:** لا تنضب مع الزمن الطاقة المتجددة تأتي من مصادر طبيعية متجددة شكل مستمر ولا تنفد.
* **صديقة للبيئة:** لا تنتج عنها انبعاثات كربونية أو ملوثات ضارة، مما يساعد في الحفاظ على البيئة.
* **تقليل الاعتماد على الوقود الأحفوري:** تساهم فى تقليل لحاجة للوقود الأحفوري والحد من آثار استخراج وتكرير النفط والفحم.
* **فرص عمل جديدة:** تساهم فى خلق فرص عمل في القطاعات الخضراء والتقنيات الحديثة المتعلقة بالطاقة المتجددة.

**3.4** **التحديات التي تواجه الطاقة المتجددة**

* **التكلفة الأولية المرتفعة:** تكاليف بناء محطات الطاقة المتجددة قد تكون مرتفعة مقارنة بمصادر الطاقة التقليدية.
* **الاعتمادية على الظروف الطبيعية:** بعض مصادر الطاقة المتجددة مثل الشمس والرياح تعتمد بشكل كبير على الظروف الجوية والمناخية.
* **تخزين الطاقة:**

الحاجة إلى تقنيات تخزين الطاقة، مثل البطاريات، لاستخدامها عندما تكون المصادر الطبيعية غير متوفرة.

* **البنية التحتية**: التوسع في شبكات نقل الطاقة المتجددة وتطوير البنية التحتية اللازمة لدعمها.

**3.5 الأثر البيئي للطاقة المتجددة:**

رغم أن الطاقة المتجددة ت عُد بديلاً نظيفً مقارنة بالطاقة التقليدية، إلا أن بعض أنواعها قد تؤثر بشكل مؤقت على البيئة المحلية على سبيل المثال، يمكن أن تؤثر السدود الكهرومائية على المسطحات المائية المحلية أو تغيير النظام البيئي للأودية أما طاقة الرياح فقد تتسبب في اضطراب الحياة البرية نتيجة تأثير التوربينات الهوائية ومع ذلك، فإن إجمالي الآثار البيئية للطاقة المتجددة يعُد ضئيلاً مقارنة بالوقود الأحفوري.

**3.6 مستقبل الطاقة المتجددة:**

مع التقدم التكنولوجي المستمر في مجال الطاقة المتجدد, يتوقع الخبراء أن تزداد حصتها في السوق العالمي للطاقة بشكل كبير في المستقبل انخفاض تكاليف التكنولوجيا، وزيادة الوعي البيئي، وتوجه الدول نحو خفض الانبعاثات الكربونية سوف يعزز من استخدام هذه المصادر المستدامة في المستقبل، يمكن للطاقة المتجددة أن تصبح المصدر الرئيسي للطاقة في العديد من البلدان حول العالم.

📚 **المصادر**:

* International Renewable Energy Agency (IRENA): [https://www.irena.org](https://www.irena.org/)
* National Renewable Energy Laboratory (NREL): [https://www.nrel.gov](https://www.nrel.gov/)
* United Nations Environment Program (UNEP):

<https://www.unep.org/resources/report/global-trends-renewable-energy-investment>

# الباب الرابع مقارنة بين الطاقة التقليدية والمتجددة:

**4.1 جدول المقارنة بين الطاقة التقليدية والمتجددة**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| الطاقة المتجددة | الطاقة التقليدية | البند |
| طبيعي (شمسى ,رياح, مياه) | أحفوري(فحم, نفط, غاز) | المصدر |
| لا تنفد مع الزمن(متجددة) | غير متجدد (قابلة للنفاذ) | التجدد |
| منخفضة جدا أو معدومة | مرتفعة (غازات دفيئة ملوثات) | الانبعاثات البيئية |
| مرتفعة نسبيا | منخفضة نسبيا | التكلفة الأولية |
| منخفضة بعد التثبيت | متغيرة وتتاثر بأسعار السوق | التكاليف التشغيلية |
| إيجابي نسبيا | سلبى (تلوث, احتباس حرارى) | الاثر البيئي |
| يعتمد على الطقس أو الموقع الجغرافى | ثابت الى حد كبير | الاعتماد على الظروف |
| منخفض جدا | كبير امراض تنفسية, سرطانات | التأثير على الصحة |
| في تزايد مستمر | مرتفع فى أغلب دول العالم | الاعتماد العالمة الحالى |
| مستدامة و مناسبة للأجيال القادمة | غير مستدامة على المدى الطويل | الاستدامة المستقبلية |

**4.2** **تحليل المقارنة**

مقارنة الطاقة التقليدية والطاقة المتجددة تُظهر الفروق الكبيرة بين النوعين من حيث التأثير البيئي، الكفاءة التشغيلية، التكلفة، والمستقبل إن التوجه نحو الطاقة المتجددة يعكس الاحتياجات المتزايدة للحد من التأثيرات البيئية وتحقيق الاستدامة، بينما تظل الطاقة التقليدية أكثر استهلاك اً للموارد وتسبباً في التلوث.

**4.2.1** **من حيث البيئة**

الطاقة المتجددة تتفوق بشكل كبير على الطاقة التقليدية من حيث التأثير البيئي.

* **الطاقة المتجددة**:تنتج كمية ضئيلة جدًا من الانبعاثات الكربونية، مما يجعلها الخيار الأفضل في محاربة تغير المناخ على سبيل المثال، الطاقة الشمسية وطاقة الرياح لا تنبعث منها أي انبعاثات مباشرة، وتعتبر محايدة من حيث الكربون بمجرد تركيب الأنظمة.
* **الطاقة التقليدية:** تعتمد على الوقود الأحفوري مثل الفحم والنفط والغاز الطبيعي، والتي تساهمبشكل كبير في تلوث الهواء والاحتباس الحراري تعد محطات توليد الطاقة التي تعمل بالفحم واحدة من أكبر مصادر الانبعاثات الكربونية، مما يؤدي إلى زيادة درجة حرارة الأرض وتدهور البيئة.

**4.2.2** **من حيث الكفاءة الفورية:**

* **الطاقة المتجددة:** رغم التطور الكبير في تقنيات الطاقة المتجددة، فإن بعض أنواعها مثل الطاقة الشمسية والرياح تعتمد على الظروف الجوية لذا، لا يمكن دائمًا ضمان توليد الكهرباء بشكل فوري أو مستمر.
* **الطاقة التقليدية:** توفر توليدًا فوريًا وموثوقا للطاقة محطات الطاقة التي تعمل بالفحم أو الغاز يمكنها تلبية الطلب الفوري على الطاقة بشكل سريع وفعال، خاصة في أوقات الذروة.

**4.2.3** **من حيث التكلفة**

* **الطاقة المتجددة:** تتطلب استثمارات أولية مرتفعة، حيث تحتاج إلى تكاليف تركيب الأنظمة مثل الألواح الشمسية أو توربينات الرياح ومع ذلك، تتمتع بتكاليف تشغيلية منخفضة جدًا مقارنة بالطاقة التقليدية الطاقة المتجددة ليست بحاجة إلى استهلاك وقود مستمر مثل الفحم أو الغاز، مما يجعلها مجدية اقتصاديًا على المدى البعيد علاوة على ذلك، مع تقدم التكنولوجيا، تنخفض التكاليف بشكل مستمر.
* **الطاقة التقليدية:** رغم أنها كانت في البداية أقل تكلفة من حيث الاستثمار الأولي، إلا أن تكاليفها التشغيلية مرتفعة للغاية محطات الطاقة التي تعمل بالفحم أو الغاز تحتاج إلى وقود . مستمر، مما يزيد من تكلفة التشغيل ويؤثر على الاقتصاد على المدى الطويل كما أن الحاجة إلى صيانة المحطات قد تكون مرتفعة.

**4.2.4** **من حيث المستقبل:**

* **الطاقة المتجددة:** يتجه العالم بشكل متزايد نحو تبني الطاقة المتجددة كحل مستدام مع التحولات البيئية المتسارعة، أصبحت الطاقة المتجددة الخيار الأفضل للحد من التغير المناخي وضمان استدامة الطاقة للأجيال القادمة بالإضافة إلى أنها تساهم في تقليل الاعتماد على الموارد غير المتجددة مثل النفط والفحم.
* **الطاقة التقليدية:** على الرغم من أن الطاقة التقليدية تظل جزءًا أساسيًا من مزيج الطاقة العالمي، إلا أن هناك تقليصًا تدريجيًا في الاعتماد

عليها بسبب الآثار البيئية السلبية ومع تزايد الاهتمام بالتقنيات النظيفة، فإن المستقبل يظهر توجّهًا نحو تراجع استخدام الوقود الأحفوري لصالح الطاقة المتجددة.

**4.3 التحديات التي تواجه الطاقة المتجددة مقارنة بالطاقة التقليدية:**

بينما تبدو الطاقة المتجددة الخيار المثالي للمستقبل، إلا أنها لا تخلو من التحديات:

* **التحديات التقنية:** تتطلب تقنيات الطاقة المتجددة تطورات مستمرة في الكفاءة وجودة لتخزين على سبيل المثال، تحتاج الطاقة الشمسية إلى تقنيات تخزين الطاقة لتحسين استخدامها في الليل أو الأيام الغائمة.
* **التحديات الاقتصادية:** لا تزال بعض البلدان تواجه صعوبة في استثمار الموارد اللازمة للطاقة المتجددة بسبب ارتفاع التكاليف الأولية لكن مع مرور الوقت، يمكن أن تصبح هذه التكاليف أكثر تنافسية.
* **التحديات التنظيمية:** تتطلب بعض الأنظمة المتجددة، مثل الطاقة الكهرومائية أو طاقة الرياح، تغييرات كبيرة في البنية التحتية والتشريعات، مما قد يستغرق وقت اً طويلاً للموافقة عليها.

**4.4** **التوجهات العالمية**

أدى الوعي البيئي المتزايد إلى تحول تدريجي نحو الطاقة المتجددة على المستوى العالمي، وهذه بعض التوجهات التي تم تبنيها:

* **الاتحاد الأوروبي:** وضع الاتحاد الأوروبي خططًا طموحة لخفض الاعتماد على الوقود الأحفوري بنسبة تزيد عن 55% بحلول عام 2030 يسعى الاتحاد الأوروبي إلى زيادة حصة الطاقة المتجددة في مزيج الطاقة من خلال استثمارات ضخمة في الطاقة الشمسية، الرياح، والطاقة الحيوية.
* **الصين:** تعد الصين أكبر مستهلك للفحم في العالم، لكنها أصبحت أيضًا أكبر مستثمر في الطاقة الشمسية وطاقة الرياح في السنوات الأخيرة، أطلقت الصين العديد من مشاريع الطاقة المتجددة، وهي تهدف إلى أن تصبح رائدة عالمي. اً في هذا المجال تسعى الصين لتحقيق أهدافها في تقليل الانبعاثات الكربونية من خلال توسيع استخدام الطاقة المتجددة.
* **دول الخليج:** الدول الخليجية بدأت في تبني مشاريع ضخمة للطاقة المتجددة،حيث تم إطلاق مشاريع مثل مدينة مصدر في الإمارات العربية المتحدة التي تستخدم الطاقة الشمسية بشكل رئيسي، ومشروع نجوم في السعودية، الذي يهدف إلى أن يكون نموذجًا. للمدن الذكية التي تعتمد بشكل كبير على مصادر الطاقة المتجددة هذه المشاريع تؤكد التزام المنطقة بتطوير تقنيات الطاقة المستدامة.

**4.4 توقعات المستقبل والتطورات التكنولوجية**

* **تطور تقنيات التخزين:** من المتوقع أن تستمر تقنيات تخزين الطاقة في التحسن، مما يسمح للطاقة المتجددة بأن تصبح أكثر موثوقية كما أن تطوير البطاريات ذات القدرة العالية على التخزين سيؤدي إلى تحسين فعالية الطاقة المتجددة.
* **الابتكار في الطاقة الشمسية والرياح:** مع تقدم البحث والتطوير، يتوقع أن تصبح تقنيات. الطاقة الشمسية والرياح أكثر كفاءة وأقل تكلفة التكنولوجيا الجديدة مثل الألواح الشمسية الشفافة والأبراج الشمسية قد تمثل مستقبل الطاقة الشمسية.
* **الشبكات الذكية:** تسهم الشبكات الذكية في تحسين توزيع الطاقة المتجددة عبر الشبكات العامة، مما يزيد من كفاءة استخدام الطاقة في جميع أنحاء العالم.

📚 **المصادر**:

* International Energy Agency (IEA): <https://www.iea.org/reports/renewables>
* World Energy Council: [https://www.worldenergy.org](https://www.worldenergy.org/)
* United Nations Climate Change (UNFCCC): [https://unfccc.int](https://unfccc.int/)

# الباب الخامس التوصيات والخاتمة:

9.1 **التوصيات**

بعد استعراض التحديات والفرص المرتبطة بالطاقة المتجددة، تظهر الحاجة الملحة لتبني مجموعة. من التوصيات التي من شأنها تعزيز التحول نحو استخدام مصادر الطاقة النظيفة والمستدامة هذه التوصيات تستهدف تسريع عملية التحول من خلال تكامل الجهود على مختلف الأصعدة التقنية، الاقتصادية، والاجتماعية.

**9.1.1 تعزيز الاستثمار في الطاقة المتجددة**

أحد أهم العوامل التي تسهم في تحقيق تحول فعال نحو الطاقة المتجددة هو تعزيز الاستثمارات في هذا القطاع ولذلك، من المهم أن تتبنى الحكومات والقطاع الخاص سياسات تدعم الاستثمارات في مشاريع الطاقة المتجددة عبر:

* **تحفيز المستثمرين:** من خلال تقديم حوافز مالية مثل إعفاءات ضريبية، دعم حكومي مباشر، أو ضمانات للتمويل.
* **إشراك القطاع الخاص** في مشاريع الطاقة المتجددة من خلال الشراكات بين القطاعين العام والخاص، مما يساعد في زيادة رأس المال الموجه للمشاريع.
* **تقليل المخاطر الاستثمارية** عن طريق إنشاء بيئة قانونية وتدابير تأمينية للمستثمرين في مشاريع الطاقة المتجدد.
* **التوسع في أسواق جديدة** مثل الطاقة الشمسية وطاقة الرياح في المناطق ذات الإمكانيات الكبيرة، مما يشجع على تدفق الاستثمارات الأجنبية والمحلية.

**9.1.2** **تطوير البنية التحتية الذكية للطاقة**

تعتبر البنية التحتية الذكية جزءً ا أساسياً من التحول للطاقة المتجددة حيث تتيح لهذه المصادر المتغيرة التفاعل بكفاءة مع شبكات الكهرباء الحديثة من أجل تحقيق ذلك، يجب التركيز على

* **تطوير الشبكات الذكية:** التى تسمح بمراقبة وتوزيع الطاقة بشكل فعال، مما يساهم في تحسين استدامة الشبكة وتقليل الهدر.
* **استثمار في تقنيات التخزين:** مثل البطاريات المتقدمة والأنظمة المتكاملة لتخزين الطاقة، مما يساهم في ضمان الاستمرارية في إمدادات الطاقة من المصادر المتجددة.\
* **استثمار في الأنظمة الذكية لإدارة الأحمال:**لتوفير حلول أكثر كفاءة في استخدام الطاقة، وزيادة قدرة الشبكات على التكيف مع التغيرات في العرض والطلب.

**9.1.3 زيادة الوعي المجتمعي**

إن نشر الوعي المجتمعي حول أهمية الطاقة المتجددة وفوائدها يعد خطوة حيوية لتحقيق التحول المنشود يمكن القيام بذلك من خلال:

* **التوعية الإعلامية:** تنظيم حملات إعلامية وورش عمل ومؤتمرات تشرح أهمية التحول إلى لطاقة المتجددة والفوائد الاقتصادية والبيئية المترتبة عليه.
* **دور المدارس والجامعات:**إدراج موضوعات الطاقة المتجددة في المناهج الدراسية من المراحل المبكرة إلى الجامعات، مما يعزز من فهم الأجيال القادمة لهذه القضايا.
* **تشجيع مشاركة المجتمعات المحلية:**تحفيز المجتمعات على تبني حلول الطاقة المتجددة في المنازل والمشاريع المحلية، عبر توفير تسهيلات اقتصادية وتقنية لتطبيق هذه الحلول.

**9.1.4** **دعم البحث العلمي والابتكار**

لضمان تقدم تكنولوجيا الطاقة المتجددة وتحقيق كفاءة أكبر في استخدام الموارد، يجب دعم البحث العلمي والتطوير في هذا المجال من خلال:

* **زيادة التمويل للبحوث:** تخصيص مزيد من الأموال لدعم الأبحاث المتعلقة بتقنيات جديدة لتحسين كفاءة الطاقة المتجددة مثل الخلايا الشمسية، توربينات الرياح، وتقنيات تخزين الطاقة.
* **تشجيع الابتكار في التقنيات النظيفة:** تحفيز الشركات الناشئة والمبتكرين على تطوير حلول جديدة في مجالات مثل تخزين الطاقة، كفاءة استخدام الطاقة، وأنظمة الطاقة الذكية.
* **التعاون بين الجامعات والمؤسسات البحثية والصناعية:** خلق بيئة من التعاون بين الأكاديميين والمطورين والمصنعين، مما يساهم في تسريع تطوير الحلول التكنولوجية.

**9.1.5** **تطوير الأطر القانونية والتنظيمية**

من الضروري أن تتبنى الحكومات تشريعات وأطرًا قانونية تدعم التحول إلى الطاقة المتجددة، وذلك عبر:

* **تعديل القوانين الحالية:** تحديث القوانين المحلية والدولية المتعلقة بالطاقة بحيث تدعم مشاريع الطاقة المتجددة وتشجع الاستثمارات في هذا المجال.
* **تسهيل الإجراءات القانونية:**تبسيط الإجراءات الحكومية للحصول على التراخيص والموافقات اللازمة لتنفيذ مشاريع الطاقة المتجددة، مما يساهم في تسريع الإجراءات وتحفيز المستثمرين.
* **إقامة الحوافز الضريبية:** تقديم إعفاءات ضريبية وتشجيع الشركات على الاستثمار في مصادر الطاقة المتجددة.

**9.1.6** **الاهتمام بالتكامل الإقليمي**

يعد التكامل الإقليمي من بين العوامل التي تساهم في تحقيق تحول أكبر في استخدام الطاقة المتجددة عبر الدول المختلفة ويمكن تعزيز هذا التكامل عبر

* **تطوير مشاريع إقليمية مشتركة:** مثل محطات الطاقة الشمسية أو الريحية المشتركة بين الدول، مما يقلل من تكاليف الاستثمار ويزيد من كفاءة الإنتاج.
* **إنشاء شبكات إقليمية:** لربط محطات الطاقة المتجددة من خلال البنية التحتية الحديثة، مما يسهل تبادل الطاقة بين الدول ويعزز استقرار الشبكة.
* **التعاون في مجالات البحث والتطوير:** لتشجيع تبادل الخبرات والتعاون بين دول المنطقة في مجالات البحث العلمي والتكنولوجيا المتطورة في مجال الطاقة.

9.2 **الخاتمة**

يشهد العالم تحول اً كبيرًا نحو الطاقة المتجددة, وهو التحول الذي يعتبر أساسً ا لتحقيق أهداف التنمية المستدامة ومكافحة تغير المناخ ورغم التحديات العديدة التي تواجه هذا التحول على الأصعدة التقنية، الاقتصادية، والسياسية، إلا أن هناك فرصًا كبيرة يمكن الاستفادة منها لتعزيز استخدام الطاقة النظيفة.

من خلال تعزيز الاستثمارات، تطوير البنية التحتية الذكية، زيادة الوعي المجتمعي، ودعم البحث العلمي،. يمكن تحقيق تقدم كبير في قطاع الطاقة المتجددة بالإضافة إلى ذلك، فإن تطوير الأطر القانونية والتنظيمية، والتكامل الإقليمي، يعتبران من الخطوات الأساسية لضمان انتقال مستدام وفعّال إلى الطاقة المتجددة على المستوى العالمي.

إن التزام الحكومات والشركات والأفراد بهذا التحول سيكون له تأثير إيجابي بعيد المدى، ليس فقط في مجال الطاقة، بل في تحسين الاقتصاد العالمي وتحقيق بيئة أكثر استدامة للأجيال القادمة.