أنواع الطاقة المتجددة

1. الطاقة الشمسية: Solar Energy

الطاقة الشمسية هي أشعة الضوء والحرارة الصادرة من الشمس واستغلها الإنسان واستفاد منها منذ العصور القديمة باستعمال وسائل التقنية التي تتغير باستمرار. وتضم تقنيات استخدام الطاقة الشمسية استخدام الطاقة الحرارية للشمس سواء للتسخين المباشر أو ضمن عملية تحويل آلية لحركة أو لطاقة كهربائية، أو لتوليد الكهرباء عبر الظواهر الكهروضوئية باستخدام ألواح الخلايا الشمسية بالإضافة إلى التصميمات المعمارية التي تعتمد على استغلال الطاقة الشمسية، وهي تقنيات تستطيع المساهمة بشكل بارز في حل بعض من أكثر مشاكل العالم إلحاحا اليوم.

وتُعدّ إحدى أهم مصادر الطاقة المتجددة، والأسرع نمواً من بينها؛ حيث تَعِد بمستقبل واعد في توفير الطاقة للاستعمالات المختلفة. يتلقّى كل موقع على الأرض كمية من ضوء الشمس على مدار العام، إلّا أنّ كمية الإشعاع الشمسي التي تتلقاها بقعة واحدة تختلف من مكان إلى آخر على سطح الأرض، وتُسمى تلك الكمية الإشعاع الشمسي الذي يُعرف أيضاً بالإشعاع الكهروضوئي؛ حيث ينبعث من الشمس على شكل ضوء تلتقطه تقنيات الطاقة الشمسية، وتحوله إلى أشكال مفيدة من الطاقة.

تتسم وسائل التكنولوجيا التي تعتمد الطاقة الشمسية عمومًا بأنها إما أن تكون نظم طاقة شمسية سلبية أو نظم طاقة شمسية إيجابية وفقًا للطريقة التي يتم استغلال وتحويل وتوزيع ضوء الشمس من خلالها. وتشمل التقنيات التي تعتمد على استغلال الطاقة الشمسية الإيجابية استخدام اللوحات الفولطائية او الضوئية والمجمع الحراري الشمسي، مع المعدات الميكانيكية والكهربية، لتحويل ضوء الشمس إلى مصادر أخرى مفيدة للطاقة. هذا، في حين تتضمن التقنيات التي تعتمد على استغلال الطاقة الشمسية السلبية توجيه أحد المباني ناحية الشمس واختيار المواد ذات الكتلة الحرارية المناسبة أو خصائص تشتيت الأشعة الضوئية، وتصميم المساحات التي تعمل على تدوير الهواء بصورة طبيعية.

الإشعاع الشمسي هو الطاقة التي تصل إلى الأرض من الشمس على شكل موجات كهرومغناطيسية، بينما الحرارة تشير إلى الطاقة الناتجة عن حركة الجزيئات في المواد. يمكن أن يؤدي الإشعاع الشمسي إلى زيادة الحرارة على سطح الأرض، لكن ليس كل الإشعاع الشمسي يتحول إلى حرارة؛ بعضه يمكن أن يعكس أو ينفذ عبر الغلاف الجوي. بشكل عام، الإشعاع الشمسي هو المصدر الأساسي للحرارة في كوكبنا.

تعريف الحرارة: الحرارة هي شكل من أشكال الطاقة تنتقل بين الأجسام أو الأنظمة بسبب اختلاف درجات الحرارة. تُعرف الحرارة بأنها الطاقة التي تنتقل نتيجة لتباين درجات الحرارة، وتؤثر في حركة الجزيئات.

Dr. Saeed Jabbar Abbas, Dept. Physics ; College of Science, 2024-2025

وحدات القياس: تُقاس الحرارة عادةً بوحدات الجول (Joule) أو السعرات الحرارية.(Calorie) (1سعرة حرارية تساوي تقريبًا 4.184 جول).

طرق انتقال الحرارة: تنتقل الحرارة بطرق ثلاث:

- **التوصيل:(Conduction)** : تحدث عندما تنتقل الحرارة عبر مادة دون حركة المادة نفسها. مثال: عندما تسخن مقلاة على نار.
- **الحمل:(Convection)** يحدث عندما تنتقل الحرارة بواسطة حركة السوائل أو الغازات. مثال: تسخين الماء في وعاء حيث ترتفع الحرارة إلى الأعلى بينما تنخفض المياه الباردة إلى الأسفل.
- **الإشعاع:(Radiation)** تنتقل الحرارة على شكل موجات كهرومغناطيسية، مثل أشعة الشمس التي تصل إلى الأرض.

تأثيرات الحرارة

- **تغير الحالة** :يمكن أن تؤدي الحرارة إلى تغييرات في حالات المادة، مثل تحول الماء من سائل إلى بخار عند الغليان.
- **تغيرات في الكثافة** :تؤثر الحرارة على الكثافة، حيث تتمدد معظم المواد عند التسخين وتنكمش عند التبريد.

تطبيقات الحرارة : في الحياة اليومية :تُستخدم الحرارة في الطهي، التدفئة، والتبريد ، **في الصناعة** :تُستخدم في عمليات التصنيع، مثل صهر المعادن وتوليد الطاقة.

2. طاقة الرياح: Wind Energy

يُعبّر مصطلح طاقة الرياح عن العملية التي يتم من خلالها استخدام الرياح لتوليد الطاقة الميكانيكية أو الكهربائية، حيث يُمكن تعريف الرياح بأنّها إحدى الظواهر الطبيعيّة على سطح الأرض، والتي نتعامل معها بشكل يومي، وهي شكل من أشكال الطاقة الشمسية، وتنتج حركة الرياح من اجتماع ثلاثة عوامل، وهي:

- تسخين الشمس للجو بشكل غير متساوٍ
- . اختلاف شكل التضاريس على سطح الأرض.
- دوران الأرض.

تجدر الإشارة إلى أنّه يُمكن الاستفادة من حركة الرياح في الإبحار و الطائرات وتوليد الكهرباء باستخدام توربينات الرياح.

تعد واحدة من أسرع مصادر الطاقة المتجددة نموًا.

تحول التوربينات طاقة الرياح إلى طاقة كهربائية عن طريق استخدام القوة الديناميكية الهوائية الناتجة من الريش الدوارة، والتي تعمل بنفس فكرة عمل أجنحة الطائرة أو المروحة، فعندما تتدفق الرياح وتصل إلى الريشة، ينخفض ضغط الهواء

Dr. Saeed Jabbar Abbas; Dept.Physics ; College of Science, 2024-2025

على جانب من جوانب هذه الريشة، ويؤدي هذا الاختلاف في الضغط إلى خلق قوتي الرفع والسحب. تكون قوة الرفع أقوى من قوة السحب، وهذا يؤدي إلى دوران الريشة، التي تكون موصولة بالمولد سواء بشكل مباشر عن طريق التوربينات أو بشكل غير مباشر من خلال عمود وعلبة تروس، وهذا يؤدي لتشغيل المولد الذي يولد الكهرباء. تنقسم غالبية توربينات الرياح إلى نوعين أساسيين هما؛ التوربينات الأفقية، والتوربينات الرأسية، ويمكن بناء توربينات الرياح سواء على اليابسة أو على المسطحات المائية الكبيرة كالمحيطات والبحيرات.

هناك ثلاث عوامل رئيسية تعتمد عليها طاقة الرياح وتؤثر على خروج وتوليد الطاقة منها، وهي:

سرعة الرياح تحدد سرعة الرياح كمية الكهرباء التي يمكن أن يولدها التوربين، بمعنى أن السرعات العالية من الرياح تسمح بتوليد طاقة أكبر، لأن الرياح القوية تساعد ريش التوربينات على الدوران بشكل أسرع، والدوران الأسرع يولد المزيد من الطاقة الميكانيكية والكهربائية من المولد.

كثافة الهواء تعتمد عملية توليد الطاقة أيضًا على كثافة الهواء في المنطقة، وتتأثر كثافة الهواء بالارتفاع والضغط ودرجة الحرارة، حيث يمارس الهواء الكثيف ضغط أكبر على التوربينات، مما يؤدي لإنتاج طاقة أعلى.

حجم ريش التوربينات كلما كانت ريش التوربينات أكبر حجمًا، سمحت للتوربين بالتقاط المزيد من طاقة الرياح، وتحريك المزيد من الهواء عبر الدوارات، وهذا يؤدي لإنتاج طاقة أكبر بالطبع.

Dr. Saeed Jabbar Abbas: Dept.Physics / Collage of Science / 2024-2025

3. طاقة المياه (الهيدروليكية): (Water Energy (Hydropower

تعرف الطاقة المائية بأنها أحد أشكال الطاقة المتجددة، والتي يتم إنتاجها باستخدام مياه الأنهار والسدود، حيث يتم الحصول على هذه الطاقة عن طريق الاستفادة من تدفق مياه الأنهار والسدود والتي تعمل على تحريك شفرات التوربينات لإنتاج طاقة ميكانيكية، ومن ثم يقوم مولد بتحويل هذه الطاقة إلى طاقة كهربائية، إذ تعرف الطاقة الكهربائية الناتجة عن هذه العملية باسم الطاقة الكهرومائية، ومن الجدير بالذكر أن الطاقة المائية تمثل حوالي 17% من إجمالي إنتاج الكهرباء، وتشمل الدول الأكثر استخدامًا للطاقة المائية كلًا من الصين، البرازيل، كندا، الولايات المتحدة وروسيا.

تتكون المحطات الكهرومائية من ثلاثة أجزاء وهي؛ محطة لتوليد الكهرباء، سد يمكن فتحه وإغلاقه للتحكم في تدفق المياه وخزان يتم تخزين المياه فيه، وتعمل هذه المحطات عن طريق تدفق مياه السد لدفع ريش التوربينات، مما يتسبب في دوران هذه الريش التي تعمل على تحويل الطاقة الميكانيكية إلى طاقة كهربائية، ومن ثم يتم نقل الكهرباء الناتجة عن طريق خطوط كهربائي.

أنواع محطّات الطاقة المائية

هنالك ثلاثة أنواعٍ أساسيّةٍ لمحطّات توليد الكهرباء من طاقة المياه وهي:

- **مراكز تجميع المياه** والتي تُعتبر من أكثر الطرق شيوعًا في توليد الكهرباء من الطاقة المائية، وتعتمد بشكلٍ أساسيٍّ على السدود التي تقوم بتخزين كمّياتٍ كبيرةٍ من المياه خلفها، لتقوم هذه السدود بتوليد الطاقة الكهربائيّة عند دفع المياه عبر مجاري السد الداخلية وتحريكه للعنفات المائية داخله.
- **مرافق التخزين الضخّي** وهي مشابهةٌ للسدود إلا أنها تكون مزوّدةً بخزّان مياه إضافي منخفض، يمكن ضخّ المياه فيه إلى الخزّان العلوي من أجل تخزين طاقة المياه لاستخدامها عند الحاجة مستقبلًا، عند انخفاض منسوب المياه في الخزان العلوي.
- **محطّات توليد الطاقة** من التيار النهري والتي تعتمد بشكلٍ أساسيٍّ على معدّل وسرعة جريان الأنهار الطبيعيّة وتسخيرها لتدوير العنفات المائية وتوليد الكهرباء. تتضمن تقسيم التيار النهري إلى قسمين واستخدام أحدهما في توليد الكهرباء وترك الآخر يجري بشكلٍ طبيعيٍّ من أجل تلافي تخريب دورته الطبيعية، ويمكن أن تتضمن خزّانات مائيّة أيضًا. ونظرًا لأن جريان مياه الأنهار يخضع للتقلّبات الطبيعيّة والمُناخ، فإن عمليّة توليد الطاقة الكهربائية منها تكون متقطّعةً وبمعدل أقل من نظيرتها في السدود المائيّة

4. الكتلة الحيوية Biomass:

هي **مادة عضوية متجددة تأتي من النباتات والحيوانات**، حيث تنتج النباتات الكتلة الحيوية من خلال عملية التمثيل الضوئي ويتم استخدامها كمصدر وقود مهم جدًا في العديد من البلدان، وخاصة في مجالات الطهي والتدفئة في البلدان النامية. تحتوي الكتلة الحيوية على طاقة كيميائية مخزنة من الشمس، ويمكن حرق الكتلة الحيوية مباشرة للتدفئة أو تحويلها إلى وقود سائل أو وقود غازي متجدد من خلال عمليات مختلفة، ولقد بدأ استخدام الناس لطاقة الكتلة الحيوية منذ أن استخدم رجال الكهوف الأوائل حريق الخشب للطهي أو للتدفئة. تُستخدم الكتلة الحيوية اليوم لتزويد المولدات الكهربائية والآلات الأخرى بالوقود، حيث يمكن تحويل الكتلة الحيوية من هذه الكائنات إلى طاقة قابلة للاستخدام من خلال الوسائل المباشرة وغير المباشرة، حيث يمكن حرق الكتلة الحيوية لتوليد حرارة (مباشرة)، أو تحويلها إلى كهرباء (مباشرة)، أو معالجتها إلى وقود حيوي (غير مباشر).

Dr. Saeed Jabbar Abbas; Dept.Physics, Collage of Science, 2024-2025

مصادر الكتلة الحيوية هناك العديد من المصادر للحصول على الكتلة الحيوية، من أبرزها ما يأتي:

- **نفايات معالجة الأخشاب**، مثل؛ كريات الخشب، رقائق الخشب، نشارة الخشب والأثاث، ونفايات مصانع الورق.
- **المحاصيل الزراعية والنفايات**، مثل؛ الذرة وفول الصويا وقصب السكر والعشب والنباتات الخشبية والطحالب والمحاصيل ومخلفات معالجة الأغذية.
- **المواد الحيوية في النفايات الصلبة**، مثل؛ الورق والقطن ومنتجات الصوف والأغذية والساحات ومخلفات الخشب.
- **روث الحيوانات والصرف الصحي البشري.**

إيجابيات استخدام الكتلة الحيوية لاستخدام الكتلة الحيوية العديد من الميزات، والتي تشجع العديد من الناس على استخدام هذه الطاقة، ومنها:

- ✓ مصدر طاقة متجدد لا ينفد. لا يعتمد على الوقود الأحفوري بشكل كبير.
- ✓ مصدر طاقة متعدد الاستخدامات. تكلفة استخدامه منخفضة إذا تمت مقارنته بالوقود الأحفوري.
- ✓ مصدر طاقة يقلل من الهدر.

محددات استخدام الكتلة الحيوية على الرغم من الإيجابيات العديدة لاستخدام الكتلة الحيوية، إلا أن هناك بعض السلبيات لاستخدامها وهي:

- ليس نظيفًا تمامًا، على الرغم من أنه مصدر طاقة متجدد.
- تكلفة استخدامه عالية مقارنة مع البدائل الأخرى.
- ما زال تحت التطوير.
- حاجته إلى مساحات واسعة وماء.

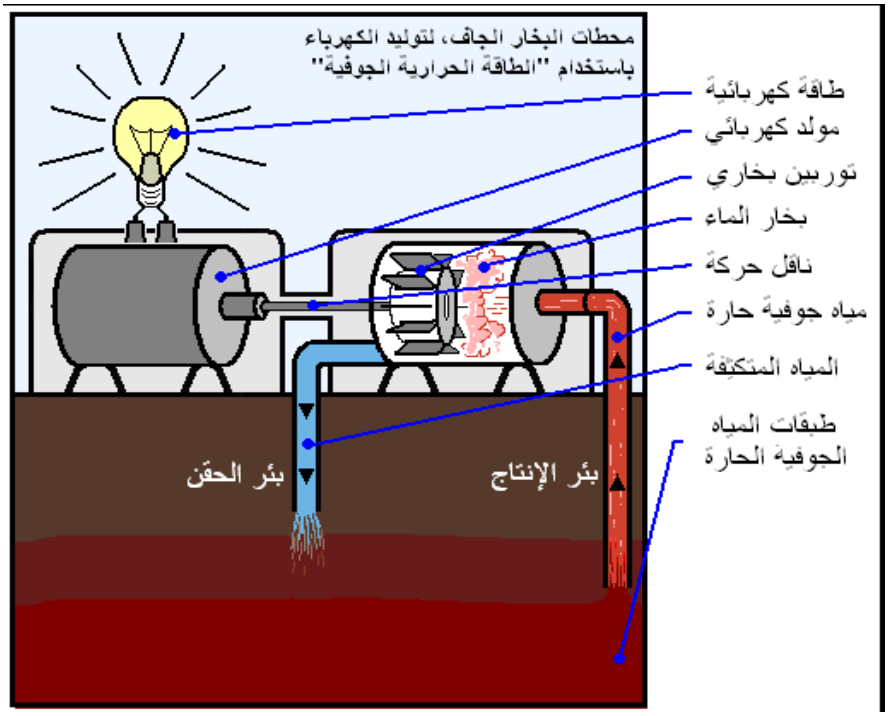
طريقة تحويل الكتلة الحيوية إلى طاقة يتم الحصول على الطاقة من الكتلة الحيوية عن طريق التحويل الحراري، وذلك عن طريق تسخين المواد الأولية للكتلة الحيوية من أجل حرقها أو تجفيفها أو استقرارها، وقبل حرق الكتلة الحيوية، يجب تجفيفها، وهذه العملية الكيميائية تسمى التجفيف الحراري، ويتم فيها تسخين الكتلة الحيوية إلى حوالي (200-320) درجة مئوية. تجف الكتلة الحيوية تمامًا بحيث تفقد قدرتها على امتصاص الرطوبة أو التعفن، والمواد الأولية الأكثر شيوعًا للكتلة الحيوية للتحويل الحراري هي المواد الخام مثل النفايات الصلبة والخردة من مصانع الورق أو الخشب، كما يتم إنشاء أنواع مختلفة من الطاقة من خلال الحرق المباشر، والحرق المشترك، والانحلال الحراري، التحويل إلى غاز، والتحلل البكتيري اللاهوائي.

Dr Saeed Jabbar Abbas, Dept Physics, College of Science, 2024-2025

5. الطاقة الجوفية Geothermal Energy

هي طاقةٌ مشتقةٌ من الحرارة الداخلية للأرض، يتولد جزءٌ صغيرٌ منها من حرارة نواة الأرض(Core) ، أما الجزء الأعظم فهو من التحلل الإشعاعي للنظائر المشعة، كالبوتاسيوم (Potassium-40 or 40K) والثوريوم(232 Th or **Thorium**)، والتي تترافق بانطلاق كمياتٍ هائلةٍ من الطاقة، مثل تحلّل البوتاسيوم 40 لنظائر الكالسيوم (40Ca)، والأركون (40Ar)، لتشع الحرارة نتيجة ذلك باستمرارٍ من نواة الأرض نحو الخارج لتسّخن بذلك الصخور والماء.تتواجد محطات توليد الطاقة الحرارية الأرضية حيث تتوفر الظروف الجيولوجية المساعدة (النشاط البركاني والتكتوني)، كأيسلندا وإندونيسيا، ونيوزيلندا، وهاواي وكاليفورنيا، والإكوادور، ففي أيسلندا يتم توليد أكثر من 90% من الطاقة المستخدمة في التدفئة وأكثر من 27% من الطاقة المستخدمة للكهرباء بالاعتماد على الطاقة الحرارية الجوفية.

نظام توليد الكهرباء بأستحدام الطاقة الجوقية



مزايا استخدام الطاقة الحرارية الجوفية

- الطاقة الحرارية الأرضية من مصادر الطاقة المتجددة، حيث تقوم الأرض بإشعاع الحرارة من باطنها وستستمر في ذلك لمليارات السنين.
- تمتاز بانخفاض المساحة التي تشغلها من سطح الأرض حتى يتم استغلالها (بصمة أرضية صغيرة) لكونها تنبع من باطن الأرض، ولا تحتاج لمنشآتٍ ولكمٍّ كبيرٍ من معداتٍ على مساحةٍ أرضيةٍ شاسعةٍ كما هو الحال مع طاقة الرياح والطاقة الشمسية، إذ تشغل محطة الطاقة الحرارية الأرضية القادرة على إنتاج 1 غيغاواط/ساعة من الكهرباء حوالي 404 ميلًا مربعًا من سطح الأرض، في حين تشغل كل من محطات الرياح والطاقة الشمسية المستخدمة لإنتاج الكهرباء وبنفس الاستطاعة حوالي 1335، 2340 ميلًا مربعًا على التوالي.
- يستمر إنتاج محطات الطاقة الحرارية الجوفية على مدار الساعة طوال أيام الأسبوع، نظرًا لاستقرار وثبات إنتاج الطاقة الحرارية الجوفية، مقارنةً بطاقة الرياح والطاقة الشمسية والتي تتأثر بتغير المواسم والوقت من اليوم، والتي لابد من تخزينها حتى يتم استغلالها على مدار العام.
- تمثل الطاقة الحرارية الجوفية ثروةً هائلةً تتراوح مابين (35 GW) إلى (2TW) تبعًا للهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ، إلا أن المستغل منها لا يتجاوز 6% فقط.

6. وقود الهيدروجين Hydrogen Fuel

يجب التفرقة بين الطاقة الهيدروجينية الناتجة من الاندماج النووي و طاقة الهيدروجين أو تكنولوجيا الهيدروجين الناتجة عن الاتحاد الكيميائي بين الهيدروجين والأكسجين في خلايا الوقود لإنتاج التيار الكهربا ئي.

Dr. Saeed Jaubar Abbas ; Dept. Physics ; College of Science, 2024-2025