وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة ميسان – كلية العلوم

قسم الفيزياء – الدراسة الصباحية

الطاقة المتجددة

بحث مقدم الى مجلس كلية العلوم/ قسم الفيزياء / جامعة ميسان وهو جزء من

متطلبات نيل درجة البكالوريوس في الفيزياء

من قبل

مصطفى احمد هاشم **مصطفى رحيم راضي**

سجاد سعدون قاسم **مريم وتد لعيبي**

بأشراف

م.م. خمائل ابراهيم عبد الواحد

2023 م **1444هـ**

بسم الله الرحمن الرحيم

((وفوق كل ذي علم عليم))

سورة يوسف : اية ٧٦

الاهداء

الى بضعه المصطفى وقرة عينة.....

التي ترعرعت في بيت الوحي وتربت في حضن أعظم الأنبياء الى الصديقة الطاهرة المعصومة وصاحبة المواقف الفاصلة الى المضلومه المهضوم حقها الى الشمعة التي اخذتني الى حيث الهداية وفتحت لي آفاق نور الولاية سيدتي ومولاتي فاطمة الزهراء عليها السلام

والى حفيدة الامل المرتجى وكاشف الدُجى العدل المنتظر المهدي الحجة بن الحسن عجل الله فرجة الشريف الامام الثاني عشر الخاتم الذي يملئ الارض قسطاً وعدلا

الى من شجعني على الجد والمثابرة طوال عمري الى الرجل الابرز في حياتي والدي (حفظه الله من كل سوء)

والى من وضع المولى عز وجل الجنة تحت قدميها ووقرها في كتابة العزيز (امي اطال الله في عمرها)

الشكر والعرفان

الحمد لله رب العالمين والصلاة والسلام على أشرف الانبياء والمرسلين سيدنا محمد وعلى اله الطيبين الطاهرين ..

فإني أشكر الله تعالى على فضله حيث أتاح لي إنجاز هذا العمل بفضله ، فله الحمد أولاً وأخراً .

ثم أشكر أولئك الاخيار الذين مدوا لي يد المساعدة ، خلال هذه الفترة ، وفي مقدمتهم أستاذتي المشرفة على البحث التي لم تدخر جهداً في مساعدتي . وكما اتقدم بالشكر الجزيل الى جميع اساتذتي في كلية العلوم وكل من قدم يد المساعدة .

الطالب

قائمة المحتويات

العنوان	الصفحة
الآية الكريمة	أ
الاهداء	ب
الشكر والعرفان	ج
قائمة المحتويات	د
الفصل الاول	١-٥
الفصل الثاني	٦-٢١
الفصل الثالث	٢٢-٢٤
المصادر	٢٦

الفصل الاول

مفهوم واستخدامات الطاقة المتجددة

مفهوم الطاقة المتجددة

الطاقة المتجددة (Renewable Energies) :

تعرف الطاقة المتجددة بأنها تلك الطاقة التي يمكن الحصول عليها من المصادر الطبيعية المتجددة وغير قابلة للنضوب ، وتعد طاقة نظيفة لا ينتج عن استخدامها أي تلوث للبيئة ولا تسبب الضرر للكائنات الحية ويمكن الاستفادة منها بتقنيات بسيطة على عكس المصادر التقليدية غير المتجددة والقابلة للنضوب .

تعريف وكالة الطاقة العالمية (IEA) تتشكل الطاقة المتجددة من مصادر الطاقة الناتجة عن مسارات الطبيعة التلقائية كأشعة الشمس والرياح والتي تتجدد في الطبيعة بوتيرة اعلى من وتيرة استهلاكها

وتعرف الطاقة المتجددة وفق التقرير العالمي لأوضاع الطاقة والذي أصدرته شركة (بريتش بتروليوم البريطانية) إذ عرفتها بأنها: الطاقة المأخوذة من الطبيعة، والتي لا تقوم على استهلاك موارد قابلة للنضوب كاليورانيوم والوقود الأحفوري وتتمثل بالطاقة الشمسية، الكهرومائية، الرياح، والكتلة الحيوية وطاقة الأمواج .

استخدامات الطاقة المتجددة

تُستخدم الطاقة المتجددة في وقتنا الحاضر في الكثير من المجالات، وهي كالآتي:

١-تُستخدم الطاقة المتجددة في المجال العسكري حيث تقلل الحروب والنزاعات التي أساسها احتلال المناطق التي تحتوي على النفط والوقود والغازات. الاستفادة من موارد الطاقة

المتجددة والكهرباء الناتجة في تشغيل المنازل والمباني العسكرية، وذلك حفاظًا على مصدر طاقة دائم لا يتأثر في حال وقوع الحروب أو النزاعات، أو الكوارث.

٢- التقليل من ظاهرة الاحتباس الحراري والتي تُسبب الجفاف وتغير المناخ والفيضانات، والتي تُشكّل تهديدًا أمنيًا على البلاد.

٣- تتمثل استخدامات الطاقة المتجددة في مجال المنازل والتجارة توفير الكهرباء المجانيّة للمنازل والمتاجر الكبيرة وتقليل مصاريف سداد الفواتير الكهربائية. ازدياد المشاريع التي تشمل إنتاج الطاقة المتجددة، مما يعني ظهور آليات جديدة وقطع جديدة أيضًا تزداد نسبة مبيعاتها لتعود بالفائدة على المحال التجارية المختصة. استخدام الأراضي الشاسعة في تركيب وسائل إنتاج الطاقة، والتي تُستأجر أو تُشترى من مالكيها لتعود عليهم بالأرباح.

٤- في المجال الزراعي واستخدامها في هذا المجال حيث يتم شحن البطاريات والمولدات الكبيرة بالطاقة المتجددة، لاستخدامها في المناطق الزراعية البعيدة بدلًا من مولدات الديزل مرتفعة الثمن. استخدامها في مجالات الزراعة كالري بالطاقة الشمسية وتجفيف الطعام. تقليل تكاليف الإنتاج الزراعي مثل الحصاد والتخزين والتبريد والتجفيف.

٥-في المجال الصناعي وفي ما يأتي أهم استخداماتها: تقليل التكاليف الصناعية من خلال توفير الكهرباء بكميات كافية لتشغيل هذه الآليات دون تكاليف كبيرة. تقليل أسعار المواد المُنتجة نظرًا لانخفاض تكاليف إنتاجها. زيادة فرص العمل التي تتمحور حول صناعة آليات إنتاج الطاقة.

انواع الطاقة المتجددة

يمكن أن تنقسم الطاقة من حيث الاستمرارية الى نوعين هما:

١-الطاقة غير المتجددة (المؤقتة)

وهي الطاقة الموجودة في البيئة الجيولوجية بكمية محدودة سواء كانت هذه الكمية كبيرة أم صغيرة، وقد تكونت عبر ملايين السنين، ومن ثم تزايدت عمليات الاستخراج لمواكبة زيادة الطلب على الطاقة، وهذا يرجع الى تزايد أعداد السكان وتطور نشاطهم الاقتصادي والاجتماعي وهذا يقلل من كميات الطاقة غير المتجددة مما يصعب تعويضه، ولذلك فإن هذه الطاقة معرضة للنضوب في مدة زمنية معينة، ومن مصادرها النفط والفحم والغاز الطبيعي، فضلاً عن الطاقة النووية التي تعتمد على خام اليورانيوم بشكل رئيس والذي يستخدم لإنتاج الطاقة الكهرونووية.

وبالجدير بالذكر فأن هذا النوع من الطاقة لا يمكن الاستمرار باستغلاله في إنتاج الطاقة لأنه معرض للنضوب في أي وقت وغير قابل للتجدد، فضلاً عن الأضرار التي ترافق استخدام هذا النوع من الطاقة بيئياً.

٢-الطاقة المتجددة (الدائمة)

وهي نوع من أنواع الطاقة التي لا تنضب ولا تنفذ، وتشير تسميتها الى انها كلما شارفت على الانتهاء تولدت مجددا، كالشمس والرياح وأهم ما يميزها إنها طاقة نظيفة وصديقة للبيئة ولا تخلف غازات ضارة كغاز ثاني أوكسيد الكاربون ولا تؤثر سلبيا على البيئة المحيطة بها، ولا تؤثر في مستوى درجات الحرارة، إذ تعتبر متناقضة تماما مع مصادر الطاقة غير المتجددة كالنفط والغاز الطبيعي والتي تعد من أكثر الأسباب المؤدية لحصول المشاكل البيئية.

وبرزت في الآونة الأخيرة من هذا القرن العشرين الاهتمامات الواسعة بالطاقة المتجددة أهمها الإشعاع الشمسي والرياح كأهم بدائل الطاقة المتجددة، غير أنها ما زالت الى حد ما مقتصرة على العالم المتقدم. وتتصف الطاقة المتجددة بكونها محلية متيسرة للجميع ونظيفة بيئياً وملائمة لجميع الإمكانات البشرية منها والاقتصادية في البلدان النامية واستمرارية توفرها بأنسب الأسعار أيضاً.

إن تزايد وتنامي الطلب على الطاقة المتجددة قد مكن بعض الدول من صياغة سيناريو الطاقة المستقبلي، وعلى سبيل المثال تهدف بعض دول الاتحاد الأوربي الى تلبية ٢٢% من حاجتها للطاقة المتجددة في عام ٢٠١٠، وقد تزايدت القدرة الكهربائية للطاقة الريحية (٣٩٤٣٤ ميكا / واط) لعام ٢٠٠٤، وتتزايد أكثر من ٧٣% من التجهيزات العالمية في أوروبا

الفصل الثاني

مصادر الطاقة المتجددة

مصادر الطاقة المتجددة Resources of Renewable Energy

اسهمت الطاقة المتجددة بدعم قطاع الطاقة العالمي في عام ١٩٨٠ بحوالي ٠,٦١٥ تيرا واط ارتفعت هذه النسبة لتصل في عام ٢٠٠٤ م الى حوالي ١,٠٦٦ تيرا واط وبلغت في عام ٢٠٠٦ م حوالي ١,١٥٣ تيرا واط ، وقفزت في عام ٢٠٠٨ م الى حوالي ٧,٤ تيرا واط . وشكلت الطاقة الكهرومائية حوالي ٣ % منها وبلغت نسبة الطاقة الكتلة الحيوية حوالي ٤ % وشكلت الطاقة الشمسية ما نسبته ٠,٠٥ % منها اما طاقة الرياح فأسهمت بحوالي ٠,٠٣ % وبلغت نسبة اسهام طاقة الحرارة الجوفية حوالي ٠,٠٢ %

تُستمد الطاقة المتجددة من مصادر متنوعة، وكل مصدر يُنتج نوعًا من الطاقة :

١-الطاقة الشمسيةSolar Power

وهي الطاقة الناتجة عن تجميع الحرارة والضوء من أشعة الشمس وإيجاد تقنيات مناسبة لاستعمال تلك الطاقة في التسخين المباشر أو ضمن عملية تحويل ميكانيكي لحركة أو لطاقة كهربائية كتسخين الماء للاستعمال المنزلي وتدفئة الفضاءات الداخلية للبيوت والبنايات وتوفير الحرارة للمعالجات الصناعية أو لتوليد الكهرباء عن طريق البخار الساخن، وتعد الشمس المصدر الرئيس لها ولمختلف أنواع الطاقات الاخرى.

مفهوم الطاقة الشمسية: تعد الشمس مصدر طاقة الحياة على سطح الارض ومن أهم موارد استعمال الطاقة في العالم سواء كانت بصورة مباشرة أو غير مباشرة لأغلب مصادر الطاقة كطاقة الرياح وطاقة الأمواج والطاقة الكهرومائية أو تكون عامل مساعد في تكوين النفط والفحم

والكتلة الحيوية للكائنات الحية عن طريق دخولها في عملية التركيب الضوئي والتفاعلات الكيميائية لها، والشمس كتلة غازية ملتهبة يزيد قطرها عن (١. ٣٩٢٠٠٠) كم اكبر من قطر الأرض بحوالي (١٠٩) مرة أما كتلة الشمس فتصل إلى (١٠٩٦٠ × ٣١٠) طن وهي تعادل (١٣٣٠٠٠) مرة من كتلة الأرض ، وتبلغ درجة حرارة مركز الشمس حوالي (٢٠) مليون درجة مئوية أما درجة حرارة سطحها فتتراوح آلاف درجة مئوية، وهذه الحرارة ناتجة عن تفاعلات الاندماج النووي داخل الشمس بسبب تفاعل عنصري الهيدروجين الذي يصل إلى (٨١,٨٦%) وعنصر الهيليوم (١٨,١٧%) وتحول ذرات الهيدروجين الى الهيليوم نتج عن هذا التفاعل طاقة وهي الطاقة الشمسية ، ان الاشعة الصادرة من الشمس تعد مصدر رئيس للطاقة الشمسية وتكون على شكل أشعة كهرومغناطيسية ذات أطوال موجية متعددة وطاقات مختلفة كأشعة كاما والأشعة السينية والأشعة فوق البنفسجية والضوئية المرئية تنبعث على هيئة حرارة وضوء فضلاً عن انبعاث جسيمات دقيقة تصل بنسبة قليلة إلى سطح الارض بفعل الحزام المغناطيسي المحيط بالأرض كالبروتونات والنيوترونات ودقائق الغبار وتتوزع هذه الطاقة بنسب متفاوتة على سطح الأرض واكثر طاقة تكون في المناطق القريبة من خط الاستواء، وتقدر كمية الطاقة الشمسية الواصلة إلى سطح الأرض ١٧٤ بيتا واط ينعكس إلى الفضاء ما يقارب ٣٠%، ويتحول ٤٧% من الاشعاع إلى حرارة وتمتص المحيطات والسحب.

وسطح الأرض ما يقارب ٢٣%، ويتراوح متوسط الإشعاع السنوي على سطح الأرض ما بين ٢٠٠٠-٢٥٠٠ كيلو واط/ ساعة في المتر المربع الواحد للمناطق الصحراوية أما العروض العليا فيتراوح معدل الإشعاع السنوي فيها ما بين ١٠٠٠-١٥٠٠ كيلو واط / ساعة / م^{٢}، وهذا المعدل أخذ بالأرتفاع نتيجة لتشقق طبقة الأوزون في الغلاف الجوي .

تمتاز الطاقة الشمسية بكونها نظيفة دائمة غير معرضة للنضوب ومصدر طاقة مجاني استغلها الإنسان لصالحه وسخرها بالاعتماد على تقنيات تكنولوجية وأكثر التطبيقات استعمالا تسخين المياه واستغلال الأشعة الشمسية في توليد الطاقة الحرارية والفولتوكيميائية وإنتاج الطاقة الكهربائية.

مميزات الطاقة الشمسية

تتصف الطاقة الشمسية بعدة خصائص جعلتها الأفضل مقارنة بمصادر الطاقة الأخرى التي أخذت بالتناقص المستمر وبصورة واضحة وذلك لما يشهده العالم من زيادة الطلب على الطاقة التقليدية (النفط – الفحم – الغاز الطبيعي)، وقد نالت اهتمام كبير في الآونة الأخيرة من معظم الدول لكونها طاقة نظيفة وصديقة للبيئة وبالإمكان أن تكون حل جذري لمشكلات الطاقة التي وتعاني منها البلدان ويمكن الإشارة إلى أهم مميزاتها بما يأتي :

١. تعد الطاقة الشمسية طاقة متجددة غير قابلة للنفاذ أو النضوب تنتج طاقة نظيفة تستعمل في المكان نفسه دون الحاجة إلى تكاليف للنقل والمواصلات.

٢. أنها طاقة نظيفة لا تسبب حدوث اي ملوثات بيئية أو إصدار ضوضاء عند انتاج الطاقة لكونها الواح صامتة ثابتة لا تحتوي على اجزاء ميكانيكية وتعمل بكفاءة عالية دون حدوث اي عطل وبعمر افتراضي ٢٠-٢٥ سنة.

٣. إن التقنية المستعملة فيها بسيطة جدا وغير معقدة مقارنة بالتقنيات المستعملة في مصادر الطاقة التقليدية فهي تعتمد على تركيب الألواح الشمسية والمرايا وإنتاج الطاقة الكهربائية التي تستعمل في المجالات الصناعية و المنزلية والزراعية .

٤. تقلص تقنية الالواح الشمسية نحو ٥٠% من كلفة سقي الاراضي الزراعية مقارنة بمضخات الديزل كما تستعمل لمعالجة ماء الصرف الصحي في برك الراكدة وتقطير وتعقيم الماء الملوث.

٥. إن استعمال الطاقة الشمسية تقينا من تقلبات أسعار الوقود الأحفوري فهي طاقة اقتصادية رخيصة لا يرتفع سعرها ومتوفرة محلياً.

٦. يدخل استعمال الطاقة الشمسية في تطبيقات مختلفة منها تشغيل اشارات المرور وانارة الشوارع وتحلية المياه وتوليد الكهرباء وتشغيل المحطات والمركبات الفضائية والاقمار الاصطناعية والآلات الحاسبة والساعات وتشغيل بعض السيارات التي وصلت سرعتها إلى ٦٠ ميل في الساعة .

٧. يمكن استعمال الخلايا الشمسية في المناطق البعيدة والقرى الصغيرة المعزولة التي نشأت بفعل حرفة امتهنها السكان أو بالقرب من الآبار أو المناجم وبهذا لا يعارض استعمالها الخطط العمرانية للمدن .

٨. بالإمكان تحويل الطاقة الشمسية الى طاقة أخرى كالطاقة الحرارية والطاقة الكهربائية وبكلف مادية مناسبة إذ لا تتطلب سوى كلفة التأسيسية للألواح الشمسية عند تنفيذ المشروع وكما أن تكاليف صيانتها قليلة جدا .

تقنيات تحويل الطاقة الشمسية الى طاقة كهربائية

يمكن استغلال الطاقة الشمسية في توليد الطاقة الكهربائية التي أخذت الأخيرة تحتل مكانة كبيرة في خدمة الإنسان بسبب خصائصها المتنوعة التي دخلت في مختلف القطاعات الانتاجية والخدمية المتنوعة وأخذت تنافس مصادر الطاقة الأحفورية وتحل محلها ، إذ تعد طاقة نظيفة لا تخلف وملوثات ولا تشكل خطورة على البيئة ومتوفر في الطبيعة فلا تحتاج إلى بحث أو تنقيب أو تفجير للحصول عليها، وبالإمكان أن تعطي قدر كبير من طاقة مقارنة بما تقدمه مصادر الطاقة الأخرى ، وعلى الرغم من أهميتها إلا أن الفائدة الاقتصادية لها في مجال إنتاج الطاقة الكهربائية محددة بكثافة القدرة الساقطة من الإشعاع الشمسي والتي تبلغ (١٠٠٠) واط / م) وهذا يعني أنها تتطلب مسافات كبيرة لتجميع الطاقة والحصول على كمية اقتصادية كافيه تسد الاحتياجات الصناعية و الخدمية للطاقة الكهربائية، وعدم استمرارية الطاقة الشمسية

في السقوط ، أدى إلى تباين في كمية الإشعاع الشمسي خلال اليوم الواحد وكذلك من فصل إلى آخر، وكما هو معروف تزداد كمية الطاقة الشمسية بفعل الإشعاع الشمسي الساقط خلال فصل الصيف وتقل خلال فصل الشتاء كما يزداد الإشعاع الشمسي في الايام الصحوة الصافية ويقل في الأيام المغبرة والغائمة، وعلى أثر ذلك يتوجب عند تحويل اشعة الشمس إلى طاقة كهربائية ان تثبت المنظومة الشمسية سواء كانت ثابتة أو متحركة عند زاوية ميل محددة بالنسبة للمستوى الافقي للسطح وموجهة نحو الجنوب، ومن تقنيات التحويل:

أولا: الطريقة غير المباشرة (التحويل الحراري – الديناميكي)

تعتمد تقنية العالم الحديث على عدد محدود من تكنولوجيا تحويل الطاقة التقليدية التي معظمها مكائن حرارية. ومنذ بداية الثورة الصناعية فإن تكنولوجيا الطاقة اعتمدت على الطاقة الحرارية (Synthetic Fuels)، ويعد التوليد الحراري من أكثر الطرق فائدة، إذ تعمل محطات توليد الطاقة الحرارية في معظم دول العالم على أساس دورة (رانكين) يتم فيها استعمال المائع (الغازات والسوائل) لتزويد الخلايا بالطاقة الحرارية عن طريق حرق نوع من المحروقات كحرق احد المشتقات النفطية .

ولا يختلف انتاج الطاقة الكهربائية بواسطة التحويل الحراري – الديناميكي للطاقة الشمسية عن انتاجه بالطرائق التقليدية إلا في كون أن الإشعاع الشمسي هو المصدر الرئيس للطاقة، وأن الفرق بين المحطات الطاقة التي تعامل بالوقود والمحطات العاملة بالطاقة الشمسية

هو ان الاشعاع الشمسي يحل محل الوقود وتستعمل المجمعات الشمسية بدل الغلاية ، وتعمل هذه التقنيات على تحويل اشعة الشمس المباشرة إلى طاقة حرارية بواسطة المجمعات والمركزات الشمسية الحرارية عن طريق تجميع و تركيز الطاقة الشمسية الساقطة على عدد من العاكسات المستوية التي تعكس الاشعة الشمسية على انابيب طويلة أو ابراج لتجميع الحرارة، وان هذه العاكسات أو المرايا يطلق عليها مصطلح (هليوستات) تكون محاذية بعضها البعض وتركز اشعة الشمس على المبدل الحراري وجهاز الاستقبال الموجود في اعلى البرج والذي يحتل موقع البؤرة لعدد كبير من العاكسات فينتج حرارة عالية تدير توربين بخاري بواسطة مولد كهربائي يقوم بتحويل الطاقة الشمسية إلى طاقة كهربائية أكثر قابلية للاستعمال والتخزين .

ثانياً: الطريقة المباشرة (الخلايا الشمسية)

تستعمل تقنية الخلايا الشمسية في تحويل الإشعاع الشمسي مباشرة إلى طاقة كهربائية وتعرف آلية التحويل هذه بالتحويل الكهروضوئي أو التحويل الفوتوضوئي (photovoltaic conversion)، وتعد من أفضل تطبيقات الطاقة المتجددة في مجال توليد الكهرباء إذ تتميز بمحدودية كلفة الصيانة والتشغيل وبعمر افتراضي يصل الى (٢٠- ٢٥) سنة ، وهي نبائض شبه موصلة وحساسة ضوئياً محاطة بغلافين أمامي وخلفي موصل للكهرباء أجريت عليها العديد من المعالجات الكيميائية والفيزيائية والكهربائية بشكل مكثف وذاتي ، تتكون الخلايا الشمسية من محولات فولتوضوئية مصنوعة من مادة السيلكون المعالج كيميائياً إذ تلتقط اشعة

الشمس الساقطة على سطحها فيتحرر منها الكترون، وتتدفق هذه الالكترونات المحررة إلى اسلاك موصلة بالخلية فينتج عنها طاقة كهربائية، وتتكون الخلايا الشمسية من ألواح حرارية زجاجية توضع بزاوية مائلة على الأسطح لاكتساب أكبر قدر من الطاقة وتوصل بأسلاك كهربائية وموصلات ذات مواصفات خاصة لنقل التيار ، ويتم ربط الخلايا الشمسية بطريقتي اما أن تكون مستقلة تسمى (of – grid) إذ تعمل المنظومة ليلا ونهاراً بواسطة عدد من الأجهزة كالأجهزة المنظمة للشحن التي تعمل على زيادة أو خفض التيار الكهربائي والتي يتجه منها التيار إلى البطاريات التي تقوم بحفظ وخزن الطاقة الكهربائية ومن ثم ينقل إلى محولات خاصة لتحويل التيار المستمر إلى تيار متناوب تعمل علية اغلبية الاجهزة الكهربائية، اما طريقة الثانية فتسمى (on– grid) طريقة الربط المباشر تنتج فيها الالواح الشمسية طاقة كهربائية خلال وقت النهار فقط إذ لا تستعمل فيها بطاريات التخزين لحفظ الطاقة واستعمالها في اوقات الحاجة او الظروف المناخية السيئة.

أنواع الخلايا الشمسية

للخلايا الشمسية عدد من الأنواع وهي كالآتي:

١– خلية شمسية أحادية البلورة (monocrystalline) :

تصنع هذه الخلايا من السيليكون أحادي البلورة المفرد ذات الاتجاه الواحد، تمتاز بالشكل المستطيل أو المربع مساحتها عادة ما بين (٠–٣م) أو (٥–١ م)، وهي من أكثر

البنيات البلورية انتظاماً وذات تفاوت وكفاءة عالية جدا ، وتتراوح كفاءتها من(٢٠-١٥ %) وهذه الكفاءة ناتجة عن قدرة هذه الخلايا على إنتاج طاقة تبلغ (١١٠-١٦٠واط)، بفعل قدرتها على امتصاص الإشعاع الشمسي الساقط فوق السطح في يوم مشمس الذي تبلغ قوته (١٠٠٠ واط لكل م) ان عامل أرتفاع الكفاءة جعل أسعار هذه الخلايا عالية مقارنة بالأنواع الأخرى ومكلفة اقتصاديا، كما تتميز بأنها تحتاج إلى مساحة أقل ويتراوح عمرها الافتراضي (٢٥ سنة)، وتميل إلى أداء أفضل في ظروف الإضاءة المنخفضة كما أنها أكثر كفاءة في الطقس الدافئ مع المعاناة في الأداء في ظل الارتفاع بدرجات الحرارة.

٢- خلايا شمسية متعددة البلورة (polycrystalline) :

هي رقائق من بلورات السليكون تبدو كقطع متكسرة غير منتظمة منشرة في اتجاهات مختلفة تعالج كيميائياً في أفران خاصة لزيادة خواصها الكهربائية ومن ثم تطلى أسطح الخلايا بمضاد الانعكاس لتمنع انعكاس الاشعة وامتصاصها بكفاءة عالية وتتراوح كفاءتها من (١١-١٦%) وهو أقل كفاءة من البلورة الأحادية، وأن عملية تصنيعها بسيطة وغير مكلفة اقتصادياً فهي أقل ثمناً وقابلية تحملها لدرجات الحرارة المرتفعة وتحتاج إلى مساحة سطح كبيرة مقارنة مع الخلايا الأحادية .

٣-خلايا شمسية غير متبلورة (Thin solar cells) : تتميز هذه الخلايا بسهولة صنعها إذ إن مادة السيليكون تترسب على شكل طبقات رفيعة صلدة أو خلايا خفيفة على أسطح من

الزجاج أو البلاستيك وتتصف بمرونتها وخفة وزنها وقابليتها للطي ويمكن استعمالها فوق السطوح المائلة تتراوح كفاءتها (٧- ٩%)، وتنتج طاقة تصل إلى (٤٠ واط) وهي ذات كفاءة وتكلفة أقل من الأنواع السابقة .

تأثير استعمال الطاقة الشمسية على البيئة

تعد الطاقة الشمسية ذات تأثير إيجابي على البيئة فهي طاقة صديقة للبيئة متوفرة ومجانية ومتجددة مصدرها الشمس، تنتج طاقة كهربائية نظيفة تستعمل في مختلف المجالات والانشطة البشرية سواء كانت عن طريق نصب منظومات شمسية الحرارية أو نصب الألواح الفولتوضوئية، ويساعد استعمالها في تقليل الاعتماد على الطاقة المنتجة من مصادر الوقود الأحفوري التي هي طاقة مضرة بالبيئة ومكلفة اقتصادياً، وكما تعمل الطاقة الشمسية على التقليل من نسب تلوث الهواء وانبعاثات غاز ثاني اؤكسيد الكاربون وبالتالي التقليل من غازات الاحتباس الحراري ، فهي لا تسبب حدوث تلوث بيئي أو ضوضائي كما الحال في المحطات التي تعتمد على مصادر الطاقة التقليدية في إنتاج الكهرباء، وبالإمكان استعمالها للقطاعات السكنية كبديل مناسب للكهرباء والافادة منها إلى اقصى درجات الاستعمال بتكلفة منخفضة ومعقولة دون الوصول إلى فاتورة باهظة الثمن ، ومن ثم تعمل كسقف عازل يمنع من وصول الحرارة إلى السطح عندما توضع فوق أسطح المنازل وبالتالي تخفف من شدة الحرارة.

٢- الطّاقة الحيوية(Bioenergy Basics)

الطاقة الحيويّة هي طاقة تُستمد من أكثر من مصدر من المواد العضوية ، تُستخدم لإنتاج الوقود والحرارة، والكهرباء، وتمتاز بأنها آمنة على البيئة والإنسان، ومتجددة باستمرار، وترفع مستوى اقتصاد البلاد، ومن أهم مصادرها:

١-نفايات المحاصيل الزراعية

٢-مخلفات الغابات بعد قطع الأشجار

٣- الطحالب الدقيقة

٤-نفايات الأخشاب

٥- وتوالف الأطعمة المهدورة.

والطاقة المُنتجة منها لها استخدامات عديدة مثل البنزين ووقود الطائرات، بالإضافة لإعادة استخدام الكربون والنفايات في تصنيع وقود السيارات والشاحنات والطائرات والسفن جميعها ضئيلة الانبعاثات. أي إنَّ الكتلة الحيوية قابلة للتحول للحالة السائلة تُسمى الوقود الحيوي (Biofuels)، وهذا الوقود له نوعان: الإيثانول والديزل الحيوي والذي يمتاز بأنه منخفض انبعاث الكربون، وتُنتج الطاقة الحيوية من خلال عدة طرق كالاحتراق، تحلل البكتيريا، وتحويل الكتلة لغاز أو سائل.

٣- طاقة الرياح (Wind energy)

طاقة الرّياح هي أكثر أنواع الطاقة انتشارًا في الوقت الحاضر، وما زال استخدامها يتزايد نظرًا لأن تكاليفها بسيطة نسبيًا وفعاليتها كبيرة، وتحديدًا في دول العالم التي تضم مناطق ذات

رياح قوية دائمة، وتُستمد هذه الطاقة من خلال تثبيت توربينات كبيرة وعملاقة في مناطق الرياح، ثم تتحرك ريشها مع تحرك الرياح لتُنتج طاقة كبيرة كالكهرباء.

ظهور استخدام طاقة الرياح لأول مرة في الدنمارك، والرياح لها القدرة على توليد الطاقة الكهربائية من الطاقة الحركية، أي أن كمية الكهرباء المُنتجة تعتمد على سرعة حركة ريش التوربينات.

٤- الطاقة الكهرومائية (Hydroelectric Power)

الطّاقة الكهرومائية : هي واحدة من أشكال الطاقة التي تُنتج من مصادر المياه وتحديدًا خزانات السدود ومياه الأنهار المتدفقة، فمع حركة الماء تتحرك التوربينات المُثبتة فيها وتدور، ثم تُحوّل الطاقة الميكانيكية الناتجة إلى طاقة كهربائية. ظهرت قديمًا لكن بشكل مُبتدئ في مطاحن الحبوب، حيث كانت الطاقة المائية المسؤولة عن تشغيل هذه المطاحن، وتعد من أكثر أنواع الطاقة استخدامًا وأكثرها أهمية، إذ تُشكّل ما نسبته ١٧% من إجمال إنتاج الكهرباء، تتواجد بكثرة في الصين والبرازيل وكندا الطاقة الحرارية الأرضية الطاقة الحرارية الأرضية (Geothermal energy)هي الحرارة التي تُستَمد من حرارة باطن الأرض، وتُستخدم في تدفئة المباني، وتوليد الكهرباء، والاستحمام وصُنّفت بأنها طاقة مُتجددة نظرًا؛ لأن الأرض تحتوي على مواد مصهورة دائمة الاشتعال والحرارة، تنتج عن عمليات التحلل البطيئة للجسيمات

المشعّة في باطن الأرض والصخور، وهذه المواد المصهورة تقترب من الأرض تحديدًا أماكن وجود البراكين، ثم تمتص حرارتها الصخور والمياه الجوفية المتواجدة في خزانات أسفل الأرض، لترتفع حرارتها وتُستخدم للأغراض الإنتاجية من قِبل الإنسان.

٥-الطاقة البحرية :

وتوجد اليوم ثلاثة مصادر رئيسية لمصادر الطاقة المتجددة البحرية، وهي كالتالي:

١-طاقة الرياح البحرية:

تُعد تلك الرياح أكثر أنواع الطاقة المتجددة البحرية شيوعًا مقارنة بالرياح على الأرض، فهي تتمتع بالعديد من المزايا، مثل: سرعة وقوة الرياح أكبر في المحيط، وتقليل التأثير البصري ومستويات الضوضاء، ولها تأثير ضئيل في النظم البيئية للمحيطات.عندما تهب الرياح، تدور ريش التوربين والشفرات المتصلة بسلسلة من الآليات التي تزيد من سرعة الدوران. ثم تنتقل هذه الطاقة إلى المولد. يحول المولد تلك الطاقة الحركية إلى كهرباء. ثم يتم إرسال الطاقة إلى محطة فرعية، وهي نقطة يتم فيها تجميع الكهرباء المنتجة في مزرعة الرياح. بعد ذلك، يغير المحول الجهد إلى مستوى أعلى ويتم إرسال الطاقة إلى المنازل على الشاطئ.وتساعد طاقة الرياح البحرية في التخفيف من تغير المناخ. لكن أحد أكبر التحديات هو أن البنية التحتية لا تزال مكلفة في البناء والصيانة. يمكن أن تواجه مزارع الرياح الظروف الجوية القاسية، مثل العواصف والأعاصير حاليًا، يعمل المهندسون الأوروبيون على الحلول وتعمل الصناعة بالفعل على تقليل التكاليف.

٢-طاقة الأمواج :

طاقة الامواج البحرية تندرج ضمن فئة الطاقات المائية المتجددة وتعد من الطاقات الواعدة جداً على الرغم من المشاكل الكثيرة التي تقف عائقاً في وجه الاستفادة المثلى منها ، حيث تحتوي الأمواج على الكثير من الطاقة وتقوم العديد من الشركات حول العالم باستكشاف كيفية استغلالها. وتعد شركة "AW-Energy Oy" واحدة منهم؛ حيث أنشأت هذه الشركة جهاز (WaveRoller)، وهو يحول طاقة أمواج المحيط إلى كهرباء على بُعد مئات الأمتار من الساحل وفي قاع البحر.

تتحرك اللوحة الكبيرة ذهابًا وإيابًا مع أمواج المحيط وتلتقط الطاقة، وتعمل وحدة سحب الطاقة مع المولدات على ضبط الطاقة وتحويلها إلى كهرباء. كلما كانت الموجة أكبر، كانت أقوى. لكن الطاقة المولدة تعتمد أيضًا على سرعتها وطولها وقوة الرياح التي تدفعها.

في المستقبل، يمكن دمج العديد من وحدات WaveRoller لإنشاء مزرعة موجية أكبر. ولكن على الرغم من مزاياها العديدة، لم يتم استخدام هذه التقنية على نطاق واسع حتى الآن، ولا يزال الباحثون يبحثون في كيفية جعلها بديلًا ميسور التكلفة وموثوقًا.

٣-طاقة المد والجزر:

هذه الطاقة هي واحدة من أكبر مصادر الطاقة المتجددة غير المستغلة، والتي لها الكثير من الفوائد.يعتمد المد والجزر بشكل كبير على قوى الجاذبية للقمر، والتي تحددها دوراته. هذا يعني أن التنبؤ بها أسهل من التنبؤ بالرياح والشمس وأنه من الممكن معرفة كمية الكهرباء التي سيتم إنتاجها مسبقًا. وعلى عكس مصادر الطاقة المتجددة البحرية الأخرى، فإنها لا تعتمد على الطقس أيضًا، فهي تعمل حتى في حالة عدم وجود رياح أو شمس.

يتم توليد طاقة المد والجزر من خلال مولدات طاقة المد والجزر –توربينات تحت الماء– يتم تركيبها في أماكن ذات حركات مد عالية. حركة الماء تجعل الشفرات تدور، هذا يدفع المولد لإنتاج الكهرباء التي يتم إرسالها بعد ذلك إلى الشاطئ عبر كبلات الطاقة.

قد يكون من الصعب تثبيت هذه الأجهزة وصيانتها في المحيط؛ بسبب الظروف القاسية، خاصة بتكاليفها التنافسية. ومع ذلك، فإن التحسينات التكنولوجية الحديثة تجعل هذا ممكنًا. الآن، تتبنى العديد من الدول الأوروبية هذه التكنولوجيا بالفعل، مثل فرنسا وبريطانيا.

الفصل الثالث

مزايا وعيوب الطاقة المتجددة

مميزات الطاقة المتجددة

تهدف الفكرة من استخدام الطاقة المتجددة في الوصول إلى تنمية مستدامة وأكثر نظافة، وللطاقة المتجددة عدَّة مزايا تعود فوائدها على الإنسان والبيئة، في ما يلي توضيح لأهم هذه المزايا:

١-متجددة ولا يُمكن أن تنفذ: فهي باقية مع بقاء الإنسان على وجه الأرض، فالماء يتدفق باستمرار، والشمس تُشرق كل يوم، والرياح الخفيفة لا تتوقف، أما الرياح القوية فهي دائمة في بعض الأماكن والتي تُزود العالم بمصدر طاقة كبير.

٢-صديقة للبيئة: على عكس الوقود الأحفوري الذي يُنتج الكربون، كما أن تكلفة تركيب بعض أنواعها منخفضة نوعًا ما. لا تحتاج للصيانة كثيرًا وتكلفة الصيانة فيها مُناسبة: فتوليد الطاقة من الرياح والطاقة الشمسية باستخدام الألواح الكهروضوئية أقل ثمنًا من توليد الغاز.

٣- آمنة على الإنسان: فهي غير قابلة للاشتعال، واستخدامها يُساعد العالم على التخلص من هذه المواد الخطيرة ودائمة الحاجة للصيانة.

٤-موفرة للمال: فمع التقدم وازدياد كفاءتها وانتشارها بين الناس ستُصبح تكاليفها بسيطة، كما أنها تُقلل من الفواتير الكهربائية الشهرية.

٥-لا تُنتج الغازات الدفيئة مثل ثاني أكسيد الكربون: مما يعني تقليل ظاهرة الاحتباس الحراري وتوقف تفاقمها، فالمواد غير الطبيعية أحدثت ما يُعرف بأزمة المناخ وتحديدًا بعد الثورة الصناعية وحرائق الغابات وسرعة ذوبان الجليد.

٦- ترفع مستوى اقتصاد البلاد: وذلك لأنها تُقلل من استيراد الطاقة من الدول المُنتجة أو شراؤها، مما يعني اكتفاء البلاد بالطاقة التي تُنتجها ذاتيًا.

٧-تحافظ على صحة الإنسان: نظرًا لأنها لا تبعث الغازات الضارة في الغلاف الجوي، مما يعني تقليل نسبة الأمراض المنتشرة بين الناس.

٨- توفّر وظائف جديدة للباحثين عن العمل: فتركيبها وعمليات صيانتها تحتاج لجهد كبير مما يعني تقليل مستويات البطالة بين سكان العالم وخلق فرص عمل جديدة.

عيوب الطاقة المتجددة

أما عيوب الطاقة المتجددة وسلبياتها فتتمثل في عدة مشكلات، أهمها

١-عدم القدرة على الانتاج بكميات كبيرة على عكس محطات الكهرباء التي تعمل بالفحم وتنتج كميات كبيرة من الطاقة ، فان المصادر المتجددة لا يمكنها ان تنتج كميات كبيرة من الطاقة خلال وقت قصير .

٢-يراها البعض غير موثوقة نظرًا لأنها تعتمد على مصادر متغيرة كالشمس التي تختفي جزئيًا في الشتاء، والرياح التي تهدأ بين الحين والآخر.

٣- تحتاج لكفاءة كبيرة عند تركيبها بشكل جيد دون أن تحتاج للكثير من الصيانة.

٤- تحتاج لمبلغ مالي كبير نسبيًا لتركيبها نظرًا لغلاء معداتها وصعوبة تركيبها.

٥-يتطلب انتاج كمية كبيرة من الطاقة المتجددة اقامة الكثير من الالواح الشمسية ومزارع الرياح فهناك حاجة لمساحات شاسعة من الارض لانتاج كميات كبيرة من الطاقة المتجددة

٦-عدم توافرها في جميع الاماكن حيث لا تتوفر كثافة الطاقة الشمسية او المياه او الرياح في جميع المناطق ، مما يتطلب انشاء المزيد من مرافق البنية التحتية لنقل الطاقة التي قد لا تكون افضل من الموجودة فعلاً

الخلاصة

ظهرت الطاقة المتجددة بعد توجه العالم الكبير نحو الطاقة غير المتجددة والتي أوشكت على النفاد، وهذا ما يُفسّر لجوء الباحثين والمهندسين لتسخير الطاقة المتجددة كالشمس والرياح وحرارة الأرض والبحار و المد والجزر والأنهار والمواد العضوية، في إنتاج الكهرباء التي لا يخلو أي منزل في هذا العالم من استخدامها، والتي تُعد المُشغّل الأساسي للعالم من كافة النواحي كالجانب العسكري ، والصناعي ، والمنزلي .

المصادر :

١-إدوارد س. كاسيدي، ترجمة صباح صديق الدملوجي، مدخل إلى الطاقة المصادر والتكنولوجيا والمجتمع، الطبعة الأولى، المنظمة العربية للترجمة، بيروت ، ٢٠١١

٢-بدران ابراهيم بدران وآخرون، الطاقة في الأردن، ط ١، دار الفرقان، عمان ، ١٩٨٦

٣-بلسم علي الدور ، الطاقة المتجددة – طاقة الرياح ، السودان ، ٢٠١٨

٤-الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، دراسة مستقبل الطاقة في مصر، رقم المرجع (٨٠-٣٣٤١١)، ٢٠١٥ .

٥- جورج اسبر ، امكانية الاستفادة من طاقة الامواج البحرية في سورية ، مجلة جامعة تشرين للعلوم الهندسية ، المجلد ٤٠ ، العدد ٥ ، ٢٠١٨

٦-سعد إبراهيم الجوراني، تكنولوجيا الطاقة الشمسية، دار الشؤون الثقافية العامة، بغداد، ١٩٩٥

٧- سعود يوسف عياش، تكنولوجيا الطاقة البديلة، دار عالم المعرفة، الكويت، ١٩٨٠ .

٨-سليم مطر ، موسوعة البيئة العراقية ، ط ١ ، دار الكلمة الحرة ، بيروت ، ٢٠١٠ .

٩-سماء طاهر حمود عبد العبودي، كفاءة أستخدام الطاقة الشمسية في محافظتي النجف وكربلاء واستراتيجية تنميتها، رسالة ماجستير، كلية الآداب، جامعة بغداد، ٢٠١٧ .

١٠- سهيل فاضل والياس كبة، مبادئ الطاقة الشمسية وتطبيقاتها، الطبعة الأولى، دار الحداثة للطبع، بيروت، ١٩٨٠

١١- سوسن صبيح حمدان، العناصر المناخية المتاحة في العراق وإمكانيات الاستفادة منها في أنتاج الطاقة البديلة، مجلة المستنصرية للدراسات العربية والدولية، العدد ٤٢

١٢- سيد عاشور أحمد، الطاقة المتجددة والبديلة وآفاق أستخدامها في الموطن العربي، مطبعة جامعة أسيوط، ٢٠٠٩

١٣- صبحي احمد الدليمي، جغرافية الطاقة، الطبعة الأولى، دار أمجد للنشر والتوزيع، عمان، ٢٠١٨

١٤- عادل رشيد حسن الدليمي، الطاقة الكهربائية في محافظة الأنبار، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية الآداب، جامعة بغداد، ١٩٩٧

١٥- عادل سعيد الراوي وقصي عبد المجيد السامرائي، المناخ التطبيقي، جامعة بغداد، مطابع الحكمة، الموصل، ١٩٩٠

١٦- عبد الجبار عبود الحلفي، خلود موسى عمران، دارسة أولية للجدوى الاقتصادية لاستخدام الطاقة الشمسية في بعض المباني في محافظة البصرة، مشروع بحث قدم إلى وزارة التعليم العالي، دائرة البحث والتطوير، ٢٠١٢

١٧- علي أحمد هارون، جغرافية ومصادر الطاقة، الطبعة الأولى، دار الفكر العربي، مصر، ٢٠٠٧

١٨- علي صاحب طالب الموسوي، جغرافية الطقس والمناخ، الطبعة الأولى، دار ضياء، النجف الاشرف، ٢٠٠٩

١٩- علي عبد العباس البكري، وليد خالد الجبوري، وسائل دعم شبكة الكهرباء الوطنية من خلال تحسين كفاءة الخلايا الشمسية وإيجاد منافذ تطبيق عملية لها في العراق، مجلة جامعة كربلاء العلمية، العدد الثالث، المجلد الثامن .

٢٠- علي مجيد ياسين آل أبو علي، إمكانية أستغلال طاقة الرياح في قضاء الناصرية، دراسة في جغرافية الطاقة، مجلة آداب ذي قار، العدد ٦، المجلد ٢ ، ٢٠١٢

٢١- مثنى فاضل علي، جغرافية الطاقة أسس ومشكلات، الطبعة الأولى، دار صفاء للنشر والتوزيع، عمان، ٢٠١٨

٢٢- ميخائيل عبد الاحد، الطاقة الشمسية سلاح المستقبل، مجلة العالم والحياة، العدد ٣٠، بغداد، ١٩٧٣ .

٢٣- ميسل ويتلر، الطاقة الشمسية، ترجمة عاصم عبد الكريم عزوز، دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل، ١٩٨٢ .

٢٤- ين الدين عبد المقصود، الطاقة البديلة ومنظومة الأمن القومي لدولة الكويت مع دول الخليج العربي، دراسة تحليلية تقويمية، مركز البحوث والدراسات الأكاديمية، ٢٠٠٨

25- Thomas, Randay “Photovoltaic and architecture”, London, GBR: Routledge (2001) P.73.

26- Daniel Ciolkosz (15-6-2009), "What is Renewable Energy

27- موقع وكالة الطاقة الدولية www iea.org