مجلة العلوم الإنسانية لجامعة أم البواقي
ISSN 1112-9255
المجلد5،العدد2 – ديسمبر 2018
OEB Univ. Publish. Co.

أهمية تطبيق النانو تكنولوجي في الطاقات المتجددة لتحقيق التنمية المستدامة

The importance of nanotechnology application in renewable energies to achieve sustainable development

د.فايزة بوراس*، جامعة باتنة 1 ،الجزائر.
faizabouras@yahoo.com
د. هارون العشي، جامعة باتنة 1، الجزائر.
harounlachi@hotmail.fr

تاريخ التسليم:(2017/09/16)، تاريخ التقييم:(2017/10/26)،تاريخ القبول:(2017/11/01)

ملخص :

في هذه الورقة نبين مفاهيم وتعريفات الطاقات المتجددة وتقنية النانو تكنولوجي ونوضح بداية وأسباب الاهتمام بهذه التقنية، ونستعرض أهم استخدامات تقنية النانو تكنولوجي، وأهم تطبيقاتها في مجالات الطاقات المتجددة المختلفة كمساهمة لتحقيق تنمية مستدامة وذلك من خلال قدرتها على حل كثير من مشاكل العالم القائمة مثل تلوث البيئة، الطاقة، وغيرها.

الكلمات المفتاحية: الطاقات المتجددة، تقنية النانو تكنولوجي، التنمية المستدامة

Abstract :

This paper presents the concepts and definitions of renewable energies and nanotechnology and explains the beginning and reasons for interest in this technology, and review the most important uses of nanotechnology, and the most important applications in the various renewable energies as a contribution to sustainable development through its ability to solve many of the world's existing problems Environmental pollution, energy, and others.

Keywords: renewable energy, nanotechnology, sustainable development.

* **المؤلف المراسل: د. فايزة بوراس، الإيميل:** faizabouras@yahoo.com

مقدمة:

بعد سلسلة من الثورات والانتفاضات العلمية المتلاحقة والتي أدت إلى إحداث ثورات في مجالات الطب والدواء والمواد والطاقة والكومبيوتر وتكنولوجيا المعلومات. تأتى " تكنولوجيا النانو "nanotechnologie التي كثيراً تردد صداها على مسامعنا، حيث تؤدي هذه التكنولوجيا المتقدمة الدور الرئيسي الأول في النهوض الاقتصادي المبني على المعرفة. ومن ثم لقبت باسم تكنولوجيا القرن الحادي و العشرين.

ودخلت هذه التكنولوجيا النانو بالفعل في كثير من الأشياء التي من حولنا بصورة أو بأخرى حيث يتعاظم تطبيق تلك التكنولوجيا الجديدة يوماً بعد يوم، فدخلت في الطب وصناعة الأدوية والعقاقير، الحفاظ على البيئة ومعالجة الملوثات وإزالتها، وصناعة الإلكترونيات، والطاقة المتجددة. ففي مجال البيئة والطاقة الجديدة والمتجددة سوف تغير تكنولوجيا النانو من الاعتماد على مصادر الطاقة التقليدية مثل البترول والغاز الطبيعي والفحم ، إلى مصادر بديلة ومتنوعة مثل الخلايا الشمسية ، وكذلك يمكن استخدامها في التغلب على الملوثات البيئية. الأمر الذي جعل من الأهمية بمكان لدى كافة الدول . متمثلة في شركاتها ودوائر الأعمال فيها . الاهتمام بها وتطوير مجالات البحث العلمي، وتطبيقاته في ذلك المجال. و تأسيسا على ذلك فقد بدت الحاجة ملحة لبحث تلك التقنية الجديدة، وإبراز تأثيراتها الاقتصادية في التنمية لتظهر مدى أهمية التقدم في ذلك المجال، والمصير الاقتصادي للشعوب والدول التي ستتخلف عن قطار التقدم فيه.

نحاول في هذا المقال الإجابة عن الإشكالية التالية : **ما مدى مساهمة النانو تكنولوجي في تطوير الطاقات المتجددة لتحقيق التنمية المستدامة؟** ذلك ما سيتم الإجابة عنه من خلال المحاور الآتية:

أولا .مدخل مفاهيمي حول الطاقات المتجددة ؛

ثانيا: النانو تكنولوجي.

ثالثا: تطبيقات تقنية النانو تكنولوجي في مجال الطاقات المتجددة.

رابعا: انعكاس تحديث الطاقات المتجددة على تحقيق التنمية المستدامة.

اولا – مدخل مفاهيمي حول الطاقات المتجددة:

تتمثل أهمية هذا العنصر في التعرف على بعض الجوانب المتعلقة بالطاقات المتجددة من حيث مفهومها، و مختلف أنواعها و بعض ما يتعلق بكل نوع من أنواعها من خلال التعرض إلى النقاط التالية:

1- مفهوم الطاقات المتجددة: الطاقة المتجددة هي الطاقة التي نحصل عليها من خلال تيارات الطاقة التي يتكرر وجودها في الطبيعة على نحو تلقائي ودوري، وهي بذلك عكس الطاقات غير المتجددة الموجودة غالبا في مخزون جامد تحت الارض، بتعبير آخر هي عبارة عن مصادر طبيعية دائمة متوفرة في الطبيعة بصورة محدودة أو غير محدودة الا أنها متجددة باستمرار، واستعمالها لا ينتج أي تلوث للبيئة فهي طاقات نظيفة فنجد مثلا الطاقة الشمسية وطاقة الرياح والماء والحرارة الجوفية لا ينتج عن استخدامها اي تلوث اما احتراق الكتلة الحية ينتج عنه بعض الغازات الا انها اقل من تلك الناتجة عن احتراق الطاقات الاحفورية.

إن بداية الاهتمام بهذا النوع من مصادر الطاقة يعود إلى بداية السبعينيات و بالأساس إلى أزمة الطاقة لعام 1973م وانعكاساتها على اقتصاديات الدول المتقدمة، و التي وجدت أن الحل المتاح للقضاء على تبعية اقتصادياتها للبترول هو تطوير مصادر بديلة تكون محلية، إلا أن هذا الاهتمام سرعان ما تلاشى بعد انخفاض أسعار البترول في السوق العالمية.

مع تنامي الوعي البيئي والتأكد العلمي من علاقة التغير المناخي بحرق مصادر الطاقة الأحفورية، وبعد بروتوكول كيوتو وكذا الاستنزاف الكبير الحاصل في المصادر المعتمدة بات الاهتمام بمصادر الطاقة المتجددة اكثر الحاحا، وبدأت الدول توجه جهود البحث العلمي نحو هذا المجال من اجل وضع مختلف انواعها في خدمة اقتصاديات الدول. (CHITOUR, 2003 , P 41)

2- مصادر الطاقات المتجددة: ويمكن تقسيمها الى نوعين رئيسيين هما: الطاقة المتجددة التقليدية (غير التجارية)، والطاقة المتجددة الجديدة.

- **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 2 بليون نسمة يعيش معظمهم في جنوب آسيا وفي أواسط إفريقيا.
(فرحات ، 2012، ص 150)

– **مصادر الطاقة المتجددة:** تتمثل مختلف مصادر الطاقة المتجددة في:(انواع الطاقة المتجددة، 2015/08/6، 13:00)

أ– 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 بتحويلها إلى (طاقة كهربائية) بواسطة (الخلايا الشمسية)

وهناك طريقتان لتجميع الطاقة الشمسية، الأولى: بأن يتم تركيز أشعة الشمس على مجمع بواسطة مرايا 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.

ب– 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 وتصعد إلى أعلى فوارة ساخنة، وبعض هذه الينابيع يثور ويهمد 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.

ج– طاقة المد والجزر:

طاقة المد والجزر او الطاقة القمرية هي نوع من الطاقة الحركية التي تكون مخزنة في التيارات الناتجة عن المد والجزر الناتجة بطبيعة متجددة. عن جاذبية القمر و الشمس ودوران الأرض

وعليه تصنف هذه الطاقة على انها طاقة الكثير من الدول الساحلية بدأت بالاستفادة من هذه الطاقة الحركية لتوليد الطاقة الكهربائية و بالتالي تخفيف الضغط عن معامل الطاقة الحرارية و بالنتيجة تخفيف التلوث الصادر عن هذه المعامل.

د- طاقة الرياح: هي استخدام طاقه الرياح في تحريك الأشياء والاستفادة منها ويتم تحويل حركة الرياح إلى شكل آخر من أشكال الطاقة سهلة الاستخدام، غالبا كهربائية وذلك باستخدام مروحيات، تعتبر طاقة الرياح آمنة فضلا عن أنها من أحد أفراد عائلة الطاقة المتجددة، وهي طاقة بيئية لا يصدر منها ملوثات مضرة بالبيئة، يتجه العالم الآن بعد ظاهرة الاحتباس الحراري فضلا عن التلوث، لاعتماد مصادر الطاقة المتجددة كمصادر طاقة بديلة وللتخفيف من استخدام الوقود الأحفوري. ولهذه الأسباب يسعى التقدم التكنولوجي إلى خفض تكلفة الطاقة المتجددة لتوسيع انتشارها. والطاقة المنتجة من الرياح هي مصدر الطاقة المتجددة الأقل تكلفة والأكثر تبشيراً بالنجاح مقارنة بجميع المصادر الأخرى، ولكن طبيعته المتنوعة ـ أي لأن الرياح لا تهب دوما ـ تجعل قيام البحاثة بتحديد ما سيكون له من تأثير في أنظمة تحلية المياه وعمليات إنتاجها أمراً ضرورياً.

هـ-الطاقة المائية: الطاقة المائية هي الطاقة المستمدة من حركة المياه المستمرة والتي لا يمكن ان تنفد. وهي من أهم مصادر الطاقة المتجددة، وبمعنى آخر هي الاستفادة من حركة المياه لأغراض مفيدة. فقد كان استخدام الطاقة المائية قبل أنتشار توفر الطاقة الكهربائية التجارية، وذلك في الري وطحن الحبوب، وصناعة النسيج.

و- الطاقة الحيوية: هو الطاقة المستمدة من الكائنات الحية سواء النباتية أو الحيوانية منها، وهو أحد أهم مصادر الطاقة المتجددة. وعلى خلاف غيرها من الموارد الطبيعية الغير متجددة مثل النفط والفحم الحجري، فإنها متوفرة ورخيصة نسبيا في جميع أنحاء العالم و لا تنضب لوجود الكثير من الكائنات و المواد البيولوجية، ولا تلوث البيئة بشكل كبير.(انواع الطاقة المتجددة، 2015/08/6، 13:00)

م- الغاز الصخري: هو غاز طبيعي يتولد داخل الصخور التي تحتوي على النفط بفعل الحرارة والضغط، ويحتاج هذا الغاز إلى المزيد من المعالجة قبل تدفقه، ولهذا السبب يصنفه المختصون بأنه غاز غير تقليدي. وكما هي حال الغاز الطبيعي "التقليدي"؛ يكون الغاز الصخري إما جافًا أو غنيًا بالسوائل، ومنها الإيثان المفضل في صناعة البتروكيماويات.

ولتحرير الغاز الصخري لابد من القيام بعملية الحفر الأفقي والتكسير الهيدروليكي على نطاق واسع وباستخدام الماء والرمل وذلك لتحقيق الحد الأمثل من اتصال السطح بمكامن الغاز من أجل المحافظة على زيادة المسامية.

وفي الوقت الراهن، فإن هذه التقنية المتطورة إلى حد كبير تتوافر في الولايات المتحدة الأميركية بشكل رئيس، وبمستويات أقل في كثير من دول العالم الأخرى لاسيما في أوربا.

وما يجب أخذه بعين الاعتبار في هذا الصدد، أن هذه التقنية تتطلب حقن كميات كبيرة من المياه المعالجة بمواد كيماوية، وبالتالي فلابد من التصرف بالمياه الناتجة والتي تُدفع إلى السطح، وهذا الأمر يثير القلق من احتمال تلويث المواد الكيماوية المستخدمة في استخراج الغاز الصخري مصادر المياه الجوفية، ما قد يشكّل عائقًا رئيسًا أمام تطوير هذه الصناعة مستقبلاً.

وتتسم معدلات إنتاج الغاز الصخري بتراجعها بنسب كبيرة خلال السنوات الأولى لبدء الإنتاج، حيث يكون أعلى معدل تراجع بعد السنة الأولى من الإنتاج ويصل إلى نحو 60% من أعلى مستوى للإنتاج، ثم يستمر في التراجع إلى أدنى مستوى له بعد سبع إلى تسع سنوات من بداية الإنتاج.

ومن شأن هذه الخصائص الطبيعية والإنتاجية للغاز الصخري أن ترفع من تكلفة إنتاجه؛ ما يؤدي إلى تخفيض ربحية الآبار المكتشفة منه وفي الوقت الراهن ، فان هذه التقنية المتطورة تتوفر في الولايات المتحدة الامريكية بشكل رئيسي، و بالرغم من التوقعات الكبيرة بأن يُحدث الغاز الصخري "ثورة" في مجال الطاقة في حال إمكانية استنساخه في دول أخرى من العالم، فإن هذه التوقعات ربما تجد لها سقفًا محدودًا بالنظر إلى عوامل عديدة، أهمها:

– ارتفاع تكلفة استخراج الغاز الصخري (غير التقليدي) مقارنة بنظيره الطبيعي التقليدي.

– التوجه العام نحو إنشاء إطار تنظيمي أكثر صرامة لعملية التكسير الهيدروليكي المستخدمة في إنتاج الغاز الصخري نظرًا لما يرافق هذه العملية من أضرار بيئية خطيرة.

– ازدياد الطلب الآسيوي على منتجات الطاقة التقليدية (النفط والغاز) بسبب النمو الاقتصادي المتسارع في العديد من دول هذه القارة.(**2016/02/02**، **www.startimes.com**)

3 – خصائص الطاقات المتجددة :

ان الانتقال الى عصر الطاقة المتجددة في اي دولة يحتاج الى تظافر الجهود بين شتى فئات المجتمع ولن يتأتى هذا التظافر الا عن اقتناع تام لدى الفئات كلها بضروري استعمال مصادر

الطاقة المتجددة بدلا من مصادر الطاقة التقليدية، وتتميز الطاقة المتجددة بعدة مميزات مباشرة أو غير مباشرة فالطاقة المتجددة هي طاقة لا تنضب كما انها تعطي طاقة نظيفة خالية من النفايات بكافة أنواعها و تهدف إلى حماية صحة الإنسان إضافة إلى المحافظة على البيئة الطبيعية ، كما انها تحسن من مستوى معيشة الإنسان و تحد من الفقر و ذلك عن طريق تأمين فرص جديدة للشغل ،و تحد من الانبعاث الغازي و الحراري الضار، كما أنها لا تشكل أمطار حمضية التي تلحق الضرر بكافة المحاصيل الزراعية و أشكال الحياة، و تحد من تشكل و تراكم النفايات الضارة بكافة أشكالها الغازية و السائلة و الصلبة.

وتعمل على حماية كافة الكائنات الحية و خاصة المهددة منها بالانقراض، كما انها تساهم في حماية المياه الجوفية و الأنهار و البحار و الثروة السمكية من التلوث ، وتساهم في تأمين الأمن الغذائي بالإضافة إلى زيادة إنتاجية المحاصيل الزراعية نتيجة تخلصها من الملوثات الكيمائية و الغازية.**(موسوعة البيئة ، 2016/06/3)**

وامام هذه الاهمية فان هذه الطاقات لم تعد حكرا على الدول المتقدمة صاحبة التقدم التكنولوجي والعلمي، بل أصبح بمقدور الدول النامية اللحاق بهذا الركب واستخدام الطاقة المتجددة، بل هناك دول نامية لديها فرصا للاستفادة من بدائل الطاقة المتجددة أفضل من دول أخرى متقدمة، كما أن مصادر الطاقة المتجددة فتحت آفاق جديدة للدول الفقيرة في مصادر الطاقة التقليدية فأوجدت فرصا لتأمين الطاقة المتجددة عبر بدائل أقل ثمنا وأكثر صداقة للبيئة وأكثر استدامة.

وبالتالي فالانتقال إلى عصر الطاقات المتجددة يحتاج لإقناع المجتمع، وجهود استثنائية في مجال التوعية في هذا الشأن باعتبارها وسيلة لنشر المزيد من العدالة الطاقية بين دول العالم الغنية من جهة، والفقيرة من جهة اخرى، خاصة وانها ليست حصرا على الذين يعيشون اليوم، فاستعمالها لن يقلل من فص الاجيال القادمة، اذ انها ستجعل من مستقبل اولادنا واحفادها اكثر امانا.

ثانيا– النانو تكنولوجي:

1– تعريف نانو تكنولوجي:

كلمة النانو أصلها يوناني وتعنى القزم، مأخوذة من الكلمة اللاتينية(نانوس) أو(دار ووف) والتي تعني واحد بالبليون من الشيء، بمعنى متناهي الصغر؛ ويعرف علم النانو بأنه : دراسة الظواهر والتحكم في المواد النانوية الجزيئية بمقياس الجزيئات، أما تكنولوجيا النانو عرفت بأنها : توصيف وتطبيق وتصميم الهياكل والأجهزة والأنظمة عن طريق التحكم في الشكل والحجم ومقياس متناهي الصغر، واختلف العلماء في وضع تعريف تكنولوجيا النانو حسب رؤيتهم أو حسب خلفيتهم

العلمية فحصلت هناك تعاريف كثيرة، ولتفادي الاختلاف في التعاريف أُنشئت في أمريكا لجنة لتضع تعريف موحد لتكنولوجيا النانو : (المبادرة الوطنية لتكنولوجيا النانو) وخرجت لنا بهذا التعريف : تكنولوجيا النانو تشمل الأبحاث والتطورات التكنولوجية في مجال أقل من 100 نانو متر؛ وعرفت كذلك تكنولوجيا النانو بأنها: تصنع وتستخدم التركيبات التي لديها خصائص فريدة نظرًا لصغر حجمها؛ ووضعت تعاريف أخر بان تكنولوجيا النانو تستند إلى القدرة على التحكم أو التلاعب على مستوى الذرة، وقد عرف المشرع الأمريكي مصطلح تقنية النانو تكنولوجيا– النانو يعني العلوم والتكنولوجيا التي من شأنها أن تمكن فهم، وقياس ومعالجة وتصنيع في المستويات الجزيئية الذرية، تهدف إلى خلق المواد، والأجهزة المصممة على المستوى الجزيئي، ويمكن تعريف المواد النانوية بأنها : تلك الفئة من المواد المتقدمة التي يمكننا انتاجها بحيث تتراوح مقاييس أبعادها أو أبعاد حبيباتها الداخلية بين 1 نانو متر و 100 نانومتر، وقد أدى صغر أحجام ومقاييس تلك المواد إلى أن تسلك سلوكاً مغايرا للمواد التقليدية كبيرة الحجم التي تزيد أبعادها على 100 نانومتر، وأن تتوافر فيها صفات وخصال شديدة التمييز لا يمكن أن توجد مجتمعة في المواد التقليدية؛ وتعد جزئيات النانو من أهم مواد البناء للقرن الحادي والعشرين ولبناته الأساسية والركن المهم من أساسيات تكنولوجيا القرن، والتي تعد معيارا للتقدم والحضارة ومؤشرا لنهضتها. (مصبح، ماي 2013، ص 644.)

2- بداية تقنية النانو:

بالرغم من أن الاهتمام العالمي بتقنية النانو بدا منذ عام 1990 إلا أن العالم فينمان تنبأ بظهور تقنية النانو في المحاضرة الشهيرة التي ألقاها في معهد كاليفورنيا للتكنولوجيا في عام 1959 تحت عنوان "هناك كثير من الغرفة في القاع" ومن العنوان تستشف المعنى المقصود أن هناك في المادة كثير من الصفات والعلوم المميزة و الجديدة في الحجم المتناهي في الصغر من المادة (الذرة و الجزى)، وفى هذه المحاضرة سال سؤال "ماذا يحدث لو أستطاع الإنسان أن يتحكم في الذرات بدلا من تفجيرها".

ولقد انطلق هذا التطور عام 1985 بعد أن اكتشف العالمان هوفمان و كراتشمان طريقة تركيب كمية ماكروسكوبية من الجزيئات و البلورات من الفولرين (C_{60}) . ومع التقدم في أنظمة وعلوم الحاسب الألى والتطور الهائل في أجهزة المجهر الالكتروني الفائق القدرة و ظهور مجهر القوة الذرية (AFM) عام 1986 ، تمكن العلماء من رؤية الذرات و المواد النانوية. ولكن هناك ثمة اتفاق على أن عام 1990 هو البداية الحقيقية لعصر التقنية النانوية، ففي ذلك العام تمكن الباحثون

في مختبر فرعي لإحدى شركات الإلكترونات العالمية العملاقة من صنع أصغر إعلان في العالم، حيث استخدموا 35 ذرة من عنصر الزينون في كتابة اسم الشركة ذي الحروف الثلاثة على واجهة مقر فرعها بالعاصمة السويسرية. و في نوفمبرِعام2000، ظهرت عدة تقارير علمية دفعة واحدة، واحتلت أبحاث تقنية النانو بابا كاملا في مجلة العلم الأمريكية "ساينس" ، ثم تلاها عدة تقارير في مطبوعات علمية أخرى كمجلة الطبيعة "نيتشر". كما نجح العلماء في الآونة الأخيرة في التوصل لأولى المنتجات التطبيقية المعتمدة على التقنية النانوية، وقد انتقلت بالفعل بعض هذه المنتجات من مختبرات الأبحاث إلى مجال الاقتصاد و التجارة.(أسامه صابر، تقنية النانو ونظرة على المستقبل، 2017/09/12)

3- استخدامات تقنية النانو تكنولوجي:

أ- المجال الطبي:

تمكن العلماء من صنع آلات دقيقة بحجم كريات الدم لعلاج العديد من الأمراض التي تتطلب إجراء العمليات الجراحية مثل: الانسدادات داخل الشرايين، وكذلك الأورام، كما قام الباحث الإيطالي سيلفانو دراغونييري من جامعة باري باختراع أنف إلكتروني باستخدام أنابيب كربون نانوية تعمل على تشخيص أمراض السرطان عن طريق تحليل الهواء الذي يخرج من الرئتين خلال عملية الزفير . مجال الطيران: قامت وكالة الطيران والفضاء الأمريكية ناسا بصنع آلات دقيقة تعمل بتقنية النانو من أجل حقنها في أجسام روّاد الفضاء، بهدف مراقبة الأوضاع الصحية لجسمهم، والتعامل معها بشكل فوريّ دون إرسال طبيب.

ب- مجال الطاقة:

إنتاج بطاريات تخزين تخزّن كميات كبيرة من الطاقة ولفترات طويلة، وبالتالي إنتاج سيارات تعمل بالطاقة النظيفة بتكلفة أقلّ، وغير معتمدة على النفط.

ج- مجال الصناعة:

صناعة الملابس الذكية التي تعمل على إنتاج الطاقة، أو إزالة الأوساخ والجراثيم بشكل ذاتي، وكذلك صناعة مواد صلبة تفوق صلابة الفولاذ مع خفّة وزنها، وصناعة زجاج طارد للأتربة وغير الموصل للحرارة، بالإضافة إلى صناعة شاشات ثلاثية الأبعاد تتميّز بشفافيتها وقدرتها على الانثناء.(أسامه صابر، **تقنية النانو ونظرة على المستقبل**، 2017/09/12)

ثالثا- تطبيقات تقنية النانو تكنولوجي في مجال الطاقات المتجددة:

بعد التعرف على مفهوم تكنولوجيا النانو فإن جزء من أهميتها يقع في مجال الطاقة، وذلك لزيادة الطلب العالمي على هذا المجال، فإن هذه التقنية احتلت الصدارة عند خوضها نطاق الطاقة من حيث الكفاءة والأداء، وتأثيرها على البيئة وخاصة بعد دخولها عالم الطاقة المتجددة، فعند دخول هذه التقنية إلى الطاقة فقد ساعدت على تحديث الأجهزة المستخدمة لتحويل الطاقة المتجددة، أو المتولدة بكفاءة أكبر لما للمواد النانوية من القدرة على تغير إنتاج تلك الطاقات.

لذلك سنتناول بعض من مصادر الطاقة المتجددة التي ساعدت تلك التقنية في تحديثها وهي طاقة الشمس، وطاقة الرياح، والطاقة الهيدروجينية وذلك على التفصيل التالي.(ماهية النانو تكنولوجي وتطبيقها في مجال الطاقة المتجددة، 2017/9/12)

1- الطاقة الشمسية

تعتبر الطاقة الشمسية هي الطاقة الناتجة من تعرض الأرض للشمس وهى الطاقة الجاهزة للجنس البشرى، وهناك العديد من الأبحاث المستمرة التي تنظم استخدامها بطريقة اقتصادية لجعلها المصدر الرئيسي للوقود. وهى تعد المصدر الأكثر كفاءة ونظافة للطاقة، وتنتج في شكل خلايا ضوئية مستخدمة على نطاق واسع في الكهرباء والمجالات ذات الصلة والعديد من التطبيقات.

ولهذا السبب، فمع بداية القرن العشرين ساد الاعتقاد بأن الأجهزة القائمة على الإلكترونيات النانوية ستمكن من تصنيع المزيد من الخلايا الشمسية، بالإضافة إلى أنه سيكون لها عظيم الأثر في مواجهة متطلبات الطاقة العالمية. ولكن السؤال الذي يفرض نفسه الآن هو كيف يتم استخدام تكنولوجيا النانو في إنتاج الطاقة الشمسية؟

يتم تطبيق تقنية النانو تكنولوجي في مجال الطاقة الشمسية عن طريق دمج جزيئات النانو في لوحات السيلكون من خلال طبقة رقيقة للخلايا الشمسية، وتستخدم في ذلك اسطوانات مجوفة . أنابيب النانو . وهى عباره عن (الفوليرينات، الفضة، وتلوريد الكادميوم، وثاني اكسيد التيتانيوم). وذلك لزيادة كفاءة الألواح الشمسية في امتصاص موجات مختلفة من الضوء وهذا ما يميزها عن غيرها من ألواح الشمس الاعتيادية، وبمعنى أخر فإن ألواح الخلايا الشمسية المعتمدة على النانو تكنولوجي تصنع من خلال شرائح من المواد النانوية متطورة، ومطعمة بنقاط تعمل بتقنيات الفيزياء الكمومية وتسمى باختصار (نقاط الكوانتم QD)، ومن المتوقع أن يتضاعف ما تنتجه خلايا الشمس من الكهرباء، وتعتبر هذه النقاط هي مواد متناهية الصغر تأتى من الرصاص والسيلينيوم الكادميوم، أي لا يتعدى قطر النقطة أجزاء من البليوم من المتر.

2- طاقة الرياح

تستخدم الطاقة الحركية الناتجة من الرياح في توليد الطاقة الكهربائية عن طريق تحريك التوربينات الهوائية طاقة الرياح إلى طاقة ميكانيكية، والتي بدورها تتحول إلى طاقة كهربائية تستطيع تشغيل الأجهزة وتوصل إلى المنازل، فأكثر ما تستخدم هذه الطريقة في توليد الكهرباء في المناطق الريفية البعيدة عن محطات توليد الطاقة الكهربائية الاعتيادية، بحيث تتناسب القدرة الكهربائية الناتجة عن الطاقة الحركية لطاقة الرياح مع كمية الرياح التي تهب والتي تحرك هذه التوربينات.

ومن الجدير بالذكر أنه، عند الحديث عن طاقة الرياح باستخدام النانو تكنولوجي فإننا نجد، أن هذه التقنية ساهمت في تصنيع تربينات رياح متقدمة جداً، قابله للتعديل وسريعة التركيب، لدرجة أن توربين رياح واحد معدل بهذه التقنية أكثر قوة مما كان يعادله منذ عقدين سابقين، كما أدت لإنشاء مزارع رياح تنتج طاقة تعادل محطات الطاقة التقليدية.

وقد تم ربط هذه التقنية بمحطات الرياح من خلال استبدال الألياف الزجاجية أو الألومنيوم المستخدمة في ريشة التوربين المولد للطاقة الكهربائية بأنابيب الكربون النانوية، وهى عبارة عن اسطوانات مصنوعة من ذرات الكربون سمكها أرق بعشرة آلاف من الشعر البشرى، وهى لها خصائص كهربائية فريدة من نوعها. كما ساهمت تلك التقنية في التغلب على المعوقات المتعلقة بالاحتكاك في التربينات، بمعالجتها من خلال تشحيم المراوح بمواد نانوية، وطلاء المراوح بمواد متناهية في الصغر مضادة للماء لتفادى الظروف المناخية الصعبة كالجليد والرطوبة، كما استخدمت أجهزة استشعار للتنبيه عن أعطال نظام التربينات.

3- طاقة الهيدروجين:

يشهد العالم بسبب التطور التكنولوجي المتسارع ولادة مصدر جديد للطاقة سيعيد صياغة شكل الحضارة الإنسانية على وجه الأرض وهو توليد الطاقة من الهيدروجين الذي سيصبح الوقود الأبدي الذي لا ينفذ عبر العصور، وهو عنصر لا ينتج عن احتراقه أي انبعاثات ضارة بالبيئة.

بيد أن التطور التكنولوجي حسن من معدل الاحتراق من خلال تصميم محفزات خاصة ذات مساحة سطحية أعظم، فقد قام العلماء عام 2005 بجامعة تورنتو بتطوير جزيئية نانوية قابلة للرش على السطح، تحوله في التو واللحظة إلى مجمع للطاقة الشمسية. وتعد استخدام أنظمة الطاقة النانوية أكثر صداقة للبيئة، إذ تمثل إحدى نماذج الطاقة الصديقة للبيئة في استخدام خلية وقود تشتعل بواسطة الهيدروجين، والتي تنتج بصورة مثالية من الطاقات المتجددة، ولعل أفضل مادة نانوية مستخدمة بخلية الوقود تتمثل في المحفز المكون من جزيئات المعادن النبيلة (مثل الهيليوم والنيون.... وغيرها) المدعومة بالكربون ذات قياسات 1-5 نانومتر، وتحتوى المواد المناسبة لتخزين

الهيدروجين على عدد ضخم من المسام النانوية الصغيرة، ومن ثم يتم الاستفادة من العديد من المواد النانوية ومنها الأنابيب النانوية. كما قد تساهم تقنية النانو في زيادة تقليص الملوثات المنبعثة من محرك الاحتراق من خلال استخدام مرشحات المسام النانوية، والتي تستطيع تنقية وتنظيف العوادم ميكانيكياً من خلال المحولات المحفزة والقائمة على جزيئات المعادن النبيلة النانوية أو من خلال المغلفات المحفزة على جدران الاسطوانة، والجزيئات النانوية المحفزة والتي تستخدم كذلك كإضافات للوقود.

رابعا- انعكاس تحديث الطاقات المتجددة على التنمية المستدامة:

يعد الانعكاس السلبي للطاقات التقليدية عن البيئة خاصة و التنمية المستدامة عموما. أهم الأسباب التي دفعت بالدول للبحث عن طاقات بديلة كفيلة بإصلاح ما أفسدته الطاقات التقليدية و على الأقل التخفيف من حدته إلى جانب تحقيق تنمية مستدامة.

و هكذا فإن استخدام الطاقة المتجددة يخفض غازات الاحتباس الحراري في العالم بحسب نصيب الفرد ذلك أن العالم اليوم يواجه أكثر التحديات صعوبة على مر التاريخ و المتمثلة في الارتفاع الملحوظ في درجات الحرارة نتيجة التلوث الذي أحدثه الإنسان بفعالياته المختلفة. و على عكس ذلك فإن لاستخدام الطاقة المتجددة أثر معروف في حماية البيئة نتيجة لما تحققه من خفض انبعاث تلك الغازات و منه التلوث البيئي حيث من المتوقع أن تبلغ الانبعاثات الناتجة عن الوقود التقليدي 190 مليون طن من غاز ثاني أكسيد الكربون سنة 2017 إضافة إلى الغازات الأخرى.

و في تقرير أصدرته شبكة سياسة الطاقة المتجددة للقرن 21 يقول بأنه يجب أن تلعب الطاقة المتجددة دورا رئيسيا في إمدادات الطاقة العالمية و ذلك من أجل مواجهة التهديدات البيئية و الاقتصادية للتغير المناخي التي تتزايد خطرا و بالتالي يمكن القول بأن الطاقات المتجددة لها أهمية بالغة في حماية البيئة باعتبارها طاقة غير ناضبة و توفر عامل الأمان البيئي.

كما يمكن كذلك لاستحداث الطاقات المتجددة أن يساهم في التنوع الاقتصادي من خلال تأسيس قطاع الطاقة المتجددة و الاهتمام بتطوير التقنيات النظيفة مما سيساهم بشكل فعال في عملية التنويع الاقتصادي للدول و ذلك من خلال العمل على تطوير هذه التقنيات محليا و خلق فرص تصدير واسعة من شأنها المساهمة في تطوير اقتصاد مستدام قائم على المعرفة كما ستساهم عملية الاعتماد على مصادر الطاقة المتجددة بتنويع الاقتصاد و تنميته و تطوير الرأسمال البشري اللازم لبناء اقتصاد مستدام. والطاقة المتجددة تلعب دورا أساسيا في تحقيق النمو الاقتصادي و تحريك عجلة التنمية و هو ما جعلها تحتل أولوية تنموية في مختلف خطط و استراتيجيات بعض الدول.

كما أنها وسيلة لنشر المزيد من العدالة في العالم بين دول العالم الغني و دول العالم الفقير بالإضافة إلى أنها ليست حكرا على اللذين يعيشون اليوم فالحد الأقصى من استعمال الشمس و الرياح اليوم لن يقلل من فرص الأجيال القادمة بل على العكس فعندما نعتمد على الطاقة المتجددة سنجعل مستقبل أولادنا و أحفادنا أكثر أمانا ف الطاقة المتجددة بأنواعها من طاقة شمسية و طاقة رياح و طاقة عضوية و غيرها من الطاقات الطبيعية تعتبر بالفعل الأمل في توفير الطاقة في المستقبل من ناحية لأنها طاقة لا تنضب ومن ناحية أخرى لأنها غير ملوثة للبيئة بالإضافة إلى ذلك فإن تطبيق التقنيات الحديثة لتوليد هذه الأنواع من الطاقة سيوفر فرص عمل متعددة للشباب.

و من المسلمات أنه لا يمكن النظر لتنمية الاقتصادية و تحقيق التوازن الاقتصادي دون تحقيق التوازن البيئي بأكبر قدر ممكن و هو ما تساعد على تحقيقه الطاقات المتجددة ذلك أن الدولة ملزمة عند استخدام أي نوع من الطاقة أن تأخذ بعين الاعتبار أن هناك تأثير متبادل بين كل من الطاقة و البيئة و التنمية.(ماهية النانو تكنولوجي وتطبيقها في مجال الطاقة المتجددة، 2017/9/12)

الخاتمة:

في نهاية هذا البحث نستنتج أن النانو تكنولوجي هي من أهم التقنيات في يومنا هذا وفي المستقبل وأصبحت في طليعة المجالات الأكثر أهمية في كل مجالات العلم، لما لها أهمية في التأثير على شتى النواحي بما فيها الطاقة المتجددة ليكون ذلك منطلقاً لتفعيل النانو تكنولوجي في حياتنا العامة والعلمية والتعليمة.

لذلك فأنه يجب العمل على الاستفادة من الخواص المتميزة للمواد النانوية في إحداث ابتكارات واختراعات تفيد البشرية في الكثير من الخدمات الأخرى.

وبما أن النانو هو محور اهتمام العلم اليوم لذلك نأمل أن يزداد الاهتمام به، سعياً للبحث في هذه التقنية لنتمكن من اللحاق بالركب العلمي واطلاق العنان للطاقات العلمية والعقول الموجودة لإثبات جدارتهم وكفاءتهم وتحقيق التنمية المستدامة.

قائمة المراجع:

[1] – فرحات، حدة.(2012). *الطاقات المتجددة كمدخل لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر– دراسة لواقع مشروع تطبيق الطاقات الشمسية في الجنوب الكبير بالجزائر. مجلة الباحث*.(العدد 11).

2- مصبح، عمر عبد المجيد .(2013). مدى ملائمة التشريعات القانونية لنانو الطاقة المتجددة، (الواقع والمأمول). *المؤتمر السنوي الحادي والعشرين الطاقة بين القانون والاقتصاد. جامعة الإمارات العربية المتحدة.*

3- انواع الطاقة المتجددة، 2015/08/6، 13:00، *https ://sites.google.com/site/renewablenergyproject/home/2*

4- الموقع الالكتروني ***www.startimes.com*** ، 2016/02/02.

5- الموقع الإلكتروني "موسوعة البيئة" *www.Bee2ah.com*، **2016/06/3.**

6- أسامه صابر، *تقنية النانو ونظرة على المستقبل*، 2017/09/12، https://www.kfu.edu.sa

7- ماهية النانو تكنولوجي وتطبيقها في مجال الطاقة المتجددة، 2017/9/12، www.aladalacenter.com

8- CHITOUR, Chams Eddine.(2003) . pour une stratégie énergétique de l'Algérie à l'horizon 2030, Algérie : Office des publication universitaire.