

دور تكنولوجيا النانو في تحقيق ابعاد التنمية المستدامة

أنسام احمد فاضل

كلية الادارة والاقتصاد/ الجامعة المستنصرية

أ.م.د نضال محمد رضا الخلف

كلية الادارة والاقتصاد / الجامعة المستنصرية

P: ISSN : 1813-6729

E : ISSN : 2707-1359

<http://doi.org/10.31272/JAE.i129.63>

مقبول للنشر بتاريخ : 2021/5/23

تأريخ أستلام البحث : 2021/3/15

المستخلص

إن تكنولوجيا النانو تعد من أحدث ما توصل إليه التطور التكنولوجي والعلمي في السنوات الاخيرة فهي بمثابة الثورة الصناعية الثانية التي ستسهم في تحقيق الابعاد الاقتصادية والبيئية والاجتماعية للتنمية المستدامة وذلك من خلال تخفيضها للنفايات الصناعية ومن ثم التخلص من التلوث الصناعي وتحسين كفاءة استخدام الموارد الاقتصادية المتاحة ومن هذا المنطلق هدف البحث الى التعريف بتكنولوجيا النانو وماهيتها ومجالات تطبيقها في القطاع الصناعي عموما والعراقي بشكل خاص وبيان مدى امكانية الاستفادة منها في دعم وتحقيق الابعاد الاقتصادية والبيئية والاجتماعية للتنمية المستدامة, وفي نهاية البحث توصل الباحثان الى مجموعة من الاستنتاجات ابرزها إن تكنولوجيا النانو هي مدخل لتحقيق التنمية المستدامة من خلال تخفيضها للموارد المستهلكة.

المصطلحات الرئيسية: تكنولوجيا النانو, المواد النانوية, التنمية المستدامة.



مجلة الادارة والاقتصاد

مجلد 46 / العدد 129 / ايلول / 2021

الصفحات : 406-419

المقدمة:

إن تكنولوجيا النانو تعد من أحدث ما توصل إليه التطور التكنولوجي والعلمي في السنوات الاخيرة، ومن ابرز ما خرجت به هذه التكنولوجيا هو خفض استهلاك الموارد انخفاضا ملموساً، بالإضافة الى توفير بدائل للمواد الأولية النادرة او ذات الاثر البيئي الضار، فتساهم في تجنب استخدام مواد خطرة عالية السمية أو ضارة بالبيئة ما أمكن ذلك، ورفع كفاءة المنتجات وطرق إنتاجها لتحقيق الهدفين السابقين، كذلك تساهم هذه التكنولوجيا في الحد من الانبعاثات والتصرفات والمخلفات أثناء عملية الإنتاج وتتيح امكانية تدوير المخلفات واستثمارها لاعادة استخدامها كمواد اولية. وفي هذا الأطار هناك نقطتان رئيسيتان يجب على الدول النامية ملاحظتها، الأولى هو أن كثير من وسائل وطرق الانتاج الصناعية في هذه الدول ذات تقنيات قديمة وتقليدية، فتمثل عملية إستبدالها أو تحديثها فرصة لمواكبة التطورات العلمية والتقنية، و الثانية أن هذا التحديث سيتم في الوقت الذي تمت فيه بالفعل خطوات ملموسة في التطبيق العملي لتكنولوجيا النانو في الدول الأكثر تقدماً وبعض الدول النامية ومنها بعض الدول العربية، فيمكن الاستفادة من تجاربها وخبراتها ومواكبة التطور الحاصل على مستوى العالم والمتمثل بالانتشار الواسع والمتسارع لتطبيق تكنولوجيا النانو في الصناعات المختلفة ومن ثم تحقيق الهدفين الخاصين بتحديث الصناعة من جانب والتنمية المستدامة من جانب آخر، ولتحقيق اهداف البحث تم تقسيمه الى عدة محاور وقد خصص المحور الاول لاستعراض الاطار النظري لتكنولوجيا النانو، اما المحور الثاني فقد تناول الاطار النظري للتنمية المستدامة، وعرض المحور الثالث تطبيقات تكنولوجيا النانو الخضراء، اما المحور الرابع فقد ناقش دور تكنولوجيا النانو في تحقيق ابعاد التنمية المستدامة، وخصص المحور الخامس للجانب التطبيقي للبحث، يليه المحور السادس الخاص بالاستنتاجات والتوصيات.

مشكلة البحث: تكمن مشكلة البحث في الاتي:

عدم مواكبة المنشآت العراقية للتطور التكنولوجي في بيئة التصنيع الحديثة وانعكاسه على المنتج الصناعي مما ادى الى تراجع مكانة المنتج العراقي في سوق المنافسة وسيطرة المنتج المستورد على السوق ومن هنا ظهرت الحاجة الى ايجاد الحلول لهذه المشكلة من خلال تكنولوجيا النانو التي تعمل على زيادة كفاءة العمليات الصناعية، وترشيد استخدام الموارد، وتقليل التأثيرات البيئية بما يحقق السمة الاساسية للتنمية المستدامة وهي (تلبية متطلبات الجيل الحالي مع حفظ حق الاجيال اللاحقة).

أهمية البحث: تكمن أهمية البحث في الوقوف على موضوع حديث في البيئة الصناعية في العراق وهو تكنولوجيا النانو التي تساهم في تحقيق التنمية المستدامة من خلال معالجة التلوث و الانبعاثات الحرارية و الغازية الناتجة عن القطاعات الصناعية المختلفة في ظل تصاعد الاهتمام العالمي بالبيئة.

هدف البحث: يهدف البحث الى التعريف بتكنولوجيا النانو وماهيتها ومجالات تطبيقها في القطاع الصناعي عموماً والعراقي بشكل خاص ومدى امكانية الاستفادة منها في دعم الابعاد الاقتصادية والبيئية والاجتماعية لتحقيق التنمية المستدامة.

فرضية البحث: يقوم البحث على فرضية مفادها(أن اعتماد تكنولوجيا النانو في القطاع الصناعي العراقي من شأنه ان يساهم في تحقيق ابعاد التنمية المستدامة الاقتصادية والبيئية والاجتماعية).

المحور الأول- تكنولوجيا النانو

1- مفهوم تكنولوجيا النانو: ان كلمة نانو هي كلمة يونانية الاصل والتي تعني القزم او الضئيل وبذلك أصبحت تسمى تقنية الجزيئات متناهية الصغر أو تقنية الصغائر أو تقنية النانو (<https://en.wikipedia.org/wiki/Nanotechnology>). ان تكنولوجيا النانو هي تقنية محورها يكمن في دراسة المادة وفهمها ومعالجتها اذ يتعلق مصطلح هذه التكنولوجيا بفهم الخصائص الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية على المقاييس الذرية والجزيئية، والتحكم بهذه الخصائص لإنشاء مواد جديدة ذات أنظمة وظيفية وبقدرة فريدة ، لتكون بأبعاد تتراوح ما بين 1 و 100 نانومتر والتي يمكن تطبيقها في مختلف المجالات العلمية كالفيزياء والكيمياء، وعلوم المواد، والبيولوجيا، والهندسة. لقد عرف (John Wiley & Sons) تكنولوجيا النانو بأنها عملية تصميم وتلاعب وبناء وإنتاج عن طريق التحكم في شكل وحجم وخصائص واستجابات ووظائف وهياكل المواد عند قياس النانومتر او هي تقنية تتولى إنتاج الأشياء عبر تجميعها على المستوى الصغير من مكوناتها الأساسية مثل الذرة والجزيئات. او هي : تقنيات وادوات تهتم بالتصميم والخواص والمنتجات والتطبيقات الخاصة بالهياكل والاجهزة والانظمة من خلال ادارة الشكل والحجم على مقياس النانو (John Wiley & Sons, 2008: 19). فتقنية النانو، او النانوتكنولوجيا (Nanotechnology) او تقنية التصغير تهتم بدراسة وابتكار وسائل وتقنيات جديدة تقاس أبعادها بالنانومتر، وهو جزء من الألف من الميكرومتر أي جزء من المليون من المليمتر (الطيار، 2016: 8). وبما أن تكنولوجيا النانو هي تقنيات توظف للعمل بمقاييس النانو فلا بد من وجود علم ينظم عملها لذا ظهر علم النانو (Nanoscience) حيث يمكن تعريفه بأنه : علم متعدد التخصصات ينطوي على مفاهيم أكثر من علم الكيمياء والفيزياء والرياضيات والأحياء والكيمياء الحيوية وعلوم أخرى هي بطبيعتها متعددة التخصصات كعلم المواد الهندسية: الذي يغطي مفاهيم الكيمياء والفيزياء (23:).

Filipponi & Sutherland, 2013 كما عرف علم النانو بأنه دراسة الأشياء الصغيرة للغاية على مقاييس تتراوح ما بين مائة ومائة مليار من المتر أي (1 – 100) نانومتر (4, 2017, Bai et.al). أن علم النانو والتكنولوجيا النانوية كلها تتعامل مع أشياء وأنظمة صغيرة الحجم للغاية، مما سبق تعرف الباحثة تكنولوجيا النانو أو تقنية النانو بأنها ذلك المجال التقني الذي يهتم بتطبيق علم النانو والاستفادة منه في مجالات أخرى عن طريق تكوين مواد جديدة ذات خصائص نانوية جديدة ومتطورة.

2-ظهور تكنولوجيا النانو وتطورها تاريخيا:

يرجع اكتشاف المواد النانوية والتعرف عليها إلى العصور القديمة، ومن ابرز الدلالات على استعمال الانسان لمواد النانو هو السيوف الدمشقية المعروفة بالمتانة حيث بينت الأبحاث وجود أسلاك و أنابيب نانوية كربونية في تركيب السيوف المصنوع من الفولاذ الدمشقي، فتبين أنه خلال عملية الصهر لتشكيل الصبات كانت أجزاء نباتية معروفة من الأوراق والأغصان الخشبية تضاف بمقدار محدد إلى الخلطة، وذلك كمصدر كربوني، بالإضافة إلى استخدام أنواع من الخامات الغنية بالحديد، وفي مرحلة لاحقة كانت الصبات تخضع للتطريق وتشكل على هيئة أنصال، أن التفاعلات الكيميائية المرافقة لعملية التصنيع آنذاك جعلت السيوف الدمشقية مميزة عن أقرانها في عصرها (الحبشي، 2011: 37). أيضاً قيام العالم أينشتاين بحساب أبعاد جزيء السكر أثناء ذوبانه في الماء فوجد أنه لا يتجاوز النانو متر الواحد. وفي العصور الوسطى تم استخدام حبيبات الذهب والفضة النانوية لتلوين زجاج كأس الملك الروماني لايكورجوس الموجود في المتحف البريطاني، والذي يتغير لونه من الأخضر الى الاحمر حسب زاوية سقوط الضوء (2, 2013, Vajtai). وكان قد طرح مفهوم "النانومتر" لأول مرة بواسطة ريتشارد زيجموني ، الحائز على جائزة نوبل في الكيمياء عام 1925. تلى ذلك ظهور مصطلح النانو تكنولوجيا (Nanotechnology) في عام 1974 حيث كان العالم الياباني ، نوريو تانيجوتشي، أول من استخدم "تكنولوجيا النانو" لوصف عمليات تصنيع أشباه الموصلات المبنية بترتيب نانومتر وبين أن التكنولوجيا النانوية هي عملية معالجة وفصل وإعادة ترتيب الذرة أو الجزيء الواحد من المواد. (1, 2015, Hulla). وفي عام 1991 اكتشف البروفيسور الياباني سوميو ليجيما من جامعة ميجي " أنابيب الكربون النانوية" وهي عبارة عن أنابيب أسطوانية الشكل رقيقة جدا قطرها بضعة نانومترات ومصنوعة من شرائح الجرافيت تتميز هذه الأنابيب بخصائص استثنائية تركيبية وحرارية تجعلها اخف من الالمنيوم وأقوى من الحديد بخمس اضعاف (1, 2004, Zheng). لتبدأ مرحلة التطبيقات الصناعية لهذه التكنولوجيا في العام 2004 حيث تم استعمال المواد النانو مترية في صناعة المطاط الماليزي وأدى إلى تحسين مواصفاته بإضافة أجزاء بسيطة من المواد النانوية ، ليصل لمتانة أشد من الفولاذ بمقدار مائة مرة ، وأخف منه وزناً بمقدار ست مرات (<https://www.swissinfo.ch/ara>). وأما الأنابيب النانوية المتداخلة فإنها دخلت في صناعات شتى وخاصة المجالات الطبية والعسكرية والحوسبة والاتصالات.

3- مبادئ تكنولوجيا النانو:

- من أهم المبادئ الأساسية لتكنولوجيا النانو
- إمكانية التحكم بالذرات منفردة وتحريكها وإعادة ترتيبها
- تغير الخصائص الفيزيائية والكيميائية للمادة على مقياس النانو عن خصائصها عند مقياسها الطبيعي.
- إمكانية التحكم بالذرات في صنع المواد والآلات وتنقيتها من الشوائب وتخليصها من العيوب والتي تؤدي الي
- إمكانية بناء أي مادة لأن الذرة هي وحدة البناء الأساسية لكل المواد.
- اكتشاف خصائص جديدة للمواد الجديدة.
- خصائص أفضل للمواد، فهي أصغر حجماً وأخف وزناً وأقوى وأسرع و أرخص تكلفة وأقل استهلاكاً للطاقة

المحور الثاني- التنمية المستدامة

1- تطور مفهوم التنمية المستدامة: تعتبر التنمية شرط أساسي للنهوض بالدول والمجتمعات فأصبحت التنمية مطلب دولي ولكافة الدول وفي مختلف الميادين لقد مر مفهوم التنمية بعدة مراحل وتفسر تبعاً لطبيعة المشاكل العالمية في حينها وحسب اهتمامات الخبراء وتوجهاتهم العالمية ذات الأبعاد الإنسانية والثقافية والاجتماعية والاقتصادية. ففي القرن العشرين تميزت التنمية بمفاهيمها الكلاسيكية المتميزة بأنها ذات طابع "اقتصادي فقط" فخلال الأربعينيات والخمسينيات من القرن الماضي كانت التنمية تفسر كمصطلح على أنها تنمية مستوى الدخل للأفراد أي كانت تعطي معنى اقتصادي مرادفاً لمفهوم النمو الاقتصادي وفي نظر بعض الاقتصاديين حينها تفسر بأنها عملية يزداد فيها متوسط دخل الفرد والدخل القومي. ثم قامت المنظمات المختصة بإعادة توضيح مفهوم التنمية في السبعينيات من القرن العشرين لتكون عملية تخفيض معدلات الفقر في العالم والقضاء عليه، والقضاء على سوء توزيع الدخل والبطالة (الركابي، 2014: 15). أما في منتصف الثمانينيات من القرن الماضي فقد بدأ المجتمع الدولي، يدرك مدى الحاجة إلى التركيز لحل مشاكل البيئة عندها لزم الأمر بذل الجهود السياسية والعلمية (من خلال تكوين المنظمات ذات أطراف دولية وكفاءات علمية) فأصبحت التنمية المستدامة تأخذ مفهوماً ذا "طابع بيئي". وظهر التأكيد على التنمية الإنسانية، من خلال تقرير التنمية الإنسانية العالمي الصادر عام 1995، جاء فيه التأكيد على عدم إلحاق الضرر بالأجيال القادمة من خلال حفظ حقهم بالموارد الطبيعية وعدم تلويث البيئة أو ائقاليهم بالديون العامة التي تتحمل عبئها بسبب الأجيال السابقة لها مما يخلق ظروفاً صعبة في المستقبل نتيجة خيارات الحاضر

(http://maaber.50megs.com/issue_may10/deep_ecology1.htm)

وبحلول القرن الحادي والعشرين عُقدت عدة مؤتمرات، أهمها مؤتمر القمة العالمي للتنمية المستدامة، في عام 2002 في جوهانسبرغ في جنوب أفريقيا الذي أعاد تأكيد الالتزام بما جاء في مؤتمرات ستوكهولم وريو دي جانيرو بشأن حماية البيئة والتنمية الاقتصادية والاجتماعية كضرورة لتحقيق التنمية المستدامة. وفي عام 2012 عقد مؤتمر الأمم المتحدة بشأن التنمية المستدامة والمعروف باسم ريو +20 أو قمة الأرض في ريو، والذي اعتمدت فيه الأمم المتحدة رسمياً خطة التنمية المستدامة للعام 2030 والتي تنفذ للأعوام من (2016 - 2030) وبمشاركة الدول الاعضاء (UN.org.2015:1). وآخر اجتماعات العالم حول التنمية كان في قمة أهداف التنمية المستدامة عام 2019، حيث اجتمع رؤساء الدول والحكومات في يومي 24 و 25 سبتمبر 2019 في مقر الأمم المتحدة بنيويورك لمتابعة التقدم المحرز في تنفيذ جدول أعمال التنمية المستدامة 2030 والأهداف الـ 17 للتنمية المستدامة. وهذه الفعالية هي أول قمة أممية بشأن أهداف التنمية المستدامة منذ اعتماد جدول أعمال التنمية 2030 في سبتمبر 2015 (الأمم المتحدة، 2020).

2-أبعاد التنمية المستدامة

أ- البعد الاقتصادي: يفسر الفكر الاقتصادي الكلاسيكي "التنمية المستدامة" باستمرارية الموارد المتعددة في دعم البنى الاقتصادية لتحقيق الرفاهية للمجتمع، أي أنه يتجاهل حق الأجيال القادمة في الموارد التي يستخدمها الجيل الحالي لتحقيق رفاهيته. أما الفكر الاقتصادي الحديث فيفسر التنمية المستدامة بأنه من الضروري الحفاظ على الموارد التي تساهم في الوقت الحالي ومستقبلاً في تأمين احتياجات السكان (هزيلي، 2015: 164). وهذا يعني ضمان حصة استهلاك الفرد من الموارد المتاحة في الطبيعة، وكذلك إيقاف تبديد الموارد المستهلكة وترشيدها والحفاظ عليها وابتكار طرق لتنميتها قدر الإمكان، واعتماد مبدأ المساواة في توزيع هذه الموارد بين المجتمعات الحالية والمجتمعات أو الأجيال القادمة. كما يعني البعد الاقتصادي للتنمية المستدامة البحث المتواصل عن طرق وإجراءات تخفض من مستويات الاستهلاك للطاقة والموارد الطبيعية وبالأخص الموارد

الغير متجددة (الماء ومصادر الطاقة كالنفط والغاز) عن طريق تحسين مستوى كفاءة العمليات الانتاجية والاستهلاكية بمختلف مجالات واساليب حياة الافراد (الركابي, 2014: 18). إن التنمية المستدامة تعد عاملاً مهماً ومشجعاً لرفع مستوى الإنتاج وتحقيق نمو اقتصادي على جميع الأصعدة من خلال التركيز على الصناعات الصديقة للبيئة لتحقيق مشاريع التنمية المستدامة ، كما ان الصناعات التي تراعي التأثيرات الجانبية المضرة بالبيئة وعلى المدى البعيد سوف تخسر ثقة المستهلك.

ب- البعد البيئي: لقد ارتبط غالباً مفهوم التنمية المستدامة بالبيئة فأن مصطلح التنمية المستدامة لدى الافراد الغير مطلعين اكاديمياً على موضوع التنمية يفسر على انه مفهوم يتعلق بالبيئة وما يخصها . توجه المجتمع الدولي والمحلي وأعطى الأهمية البالغة للبيئة, ليتم إدراج البيئة في عملية التنمية المستدامة من خلال الحفاظ على الموارد الطبيعية واستخدامها بأفضل الطرق وأكثرها ترشيداً واستغلالاً لمنافعها, وذلك للحفاظ على تواصل التنمية, خصوصاً بعد تزايد المشاكل التي تتعرض لها البيئة تدريجياً كنتيجة لعمليات الإنتاج والاستهلاك التي تمارسها المجتمعات والدول والغير مبالية بالاضرار الناتجة على الكوكب. وان تحقيق التنمية يتطلب الحفاظ على البيئة سواء من خلال عمليات التصنيع أو التعمير أو غيرها, وربط التكنولوجيا الصديقة للبيئة بالتنمية, لغرض التقليل من التلوث بكل أشكاله ومنه تلوث المياه و الغذاء مما يعزز استدامة الموارد. ولذا تطرح التنمية المستدامة مبدأ الحاجات البشرية في ظل بيئة نظيفة تفرض حدوداً يجب مراعاتها واحترامها(هزيلي, 2015: 165).

ج- البعد الاجتماعي: يركز هذا البعد أساساً على تحقيق العدالة الاجتماعية ومحاربة الفقر والبطالة، وضبط السلوك الاستهلاكي للبشر. أن تحقيق البعد الاجتماعي يكون من خلال تطوير مستوى حياة الفرد سواء من ناحية الخدمات الصحية ، وتحقيق الاستقرار في نمو السكان وتوزيعهم، ووقف الهجرة من الارياف إلى المدن. فعملية التنمية المستدامة تتضمن التنمية البشرية والتي تهدف إلى تحسين مستوى التعليم والرعاية الصحية، فضلاً عن مشاركة المجتمعات في صنع القرارات التنموية التي تؤثر على المساواة والإنصاف، سواء إنصاف الأجيال المقبلة، او إنصاف الجيل الذي يعيش اليوم، وضمان فرصاً متساوية لأفراد الجيل الحالي مع غيرهم في الحصول على الخدمات الاجتماعية والموارد الطبيعية، لذلك تهدف التنمية إلى تحسين فرص التعلم، وتقديم العون للقطاعات الاقتصادية غير الرسمية، والرعاية الصحية بالنسبة للمرأة، ولجميع فئات المجتمع. فالتنمية المستدامة تعني استثمار الموارد الطبيعية أو إعادة توزيعها لتلبية الاحتياجات البشرية الأساسية كالتعليم والصحة بما يضمن حصول الاجيال القادمة على نفس المستوى او افضل من هذه الخدمات.

المحور الثالث- تطبيقات تكنولوجيا النانو الخضراء

1- ماهي تكنولوجيا النانو الخضراء؟ فيما يتعلق بالاستدامة والبيئة ، يمكن أن يكون تطبيق تقنية النانو مفيد للغاية ، على سبيل المثال في عمليات تنقية المياه ، في إنتاج الألواح الكهروضوئية الأكثر كفاءة من التقليدية أو في إنتاج أجهزة الاستشعار المؤتمتة، وكذلك في إنتاج بطاريات جديدة لتخزين الطاقة بيئياً (Hernández, 2017: 38). ترى الباحثتان أن مصطلح تكنولوجيا النانو الخضراء هو مصطلح شامل يقصد به كيفية توظيف واستثمار تكنولوجيا النانو وعلم النانو بشكل عام لدعم البيئة والحفاظ عليها، لذا تم تسميتها بالتكنولوجيا النظيفة أيضاً. وتتعدد المجالات التي يمكن الاستفادة فيها من تكنولوجيا النانو الخضراء بما فيها مجالات الطاقة النظيفة والأمن الغذائي وتنقية الهواء والمياه وغيرها الكثير. وقد عرفت تكنولوجيا النانو الخضراء بأنها استخدام تكنولوجيا النانو لجعل عمليات التصنيع الحالية لمواد النانو أكثر ملائمة للبيئة ، فمثلا يمكن أن تساعد أغشية النانو على فصل المواد الكيميائية الضارة عن مواد النفايات، فضلا عن استخدام نظم الطاقة البديلة ، وهي وسيلة أخرى لعمليات تصنيع التكنولوجيا الخضراء (<http://www.azocleantech.com/article.aspx?ArticleID=330>).

2- تطبيقات تكنولوجيا النانو الخضراء: يعد مجال حماية البيئة من أبرز المجالات التطبيقية التي توليها تكنولوجيا النانو اهتماماً كبيراً. يمكن للنانو تكنولوجي أن تستخدم في عملية التنظيف الذاتي للأسطح عن طريق استخدام مواد نانوية صديقة للبيئة تتفاعل مع الأشعة فوق بنفسجية كما في : زجاج السيارات والشبابيك والدهانات، وكذلك استخدام الجسيمات النانوية التي تعمل على التخلص من الملوثات والتخلص من الروائح الكريهة مثل استخدام جسيمات الفضة وثنائي أكسيد التيتانيوم TiO_2 ويمكن للآلات المجهرية ازالة الكيماويات السامة من مياه الصرف التي تطرح في الانهار, وقد تتمكن من استخلاص بعض النظائر المشعة من تصريف

المفاعلات النووية. (<https://units.imamu.edu.sa>) * كما أنها يمكن أن تقلل من الانبعاثات المسببة للاحتباس الحراري بنسبة 2% عند الشروع باستخدامها وتصل إلى 20% بحلول عام 2050 ويمكن توضيح ذلك في الجدول التالي:

جدول (1)

المواد الملوثة للبيئة والحلول المعالجة لها بتكنولوجيا النانو

المواد الملوثة للبيئة	القيمة المضافة للحد من الغازات المسببة للاحتباس الحراري
المواد المضافة للوقود Fuel additives	زيادة كفاءة الوقود في محركات الديزل بنحو 5% بإضافة جسيمات النانو مما يؤدي إلى توفير 2-3 مليون طن سنوياً من إصدار CO2 في المملكة المتحدة .UK
الخلايا الشمسية Solar cells	خفض في تكاليف إنتاج الخلايا الشمسية وتعديل أدائها ليصل لخمس مرات أكثر إنتاجية من الخلايا التقليدية .
اقتصاد الهيدروجين The Hydrogen Economy	-تطوير كفاءة تخزين الهيدروجين يمكن لمركبات الهيدروجين -القضاء على جميع الانبعاثات الضارة من النقل البري، الذي من شأنه أن يحسن الصحة العامة ، القضاء على جَمْع انبعاثات CO2 .
البطاريات و المكثفات Batteries and Super capacitors	تكنولوجيا البطاريات والسيارات الكهربائية لا تزال تعاني من مشكلة وقت الشحن ، فتوفر تكنولوجيا النانو علاج لهذه المشكلة من خلال السماح للمركبات الكهربائية إلى إعادة شحنها بسرعة أكثر .
العزل Insulation	تقدم لنا تكنولوجيا النانو العديد من أساليب عزل البناء من خلال مواد عزل جديدة بجانب رفع أداء المواد التقليدية بالإضافة الى دمجها ببعض المواد الأخرى .

المصدر: اعداد الباحث بالاعتماد على (Berger, 2007) **13

2-1 تكنولوجيا النانو الخضراء والطاقة النظيفة(الطاقة الخضراء): أن الطاقة الخضراء هي الطاقة التي لا تترك أثراً أو مخلفات تضر البيئة كما هو الحال عند استخدام الوقود الذي يتم الحصول عليه من مصادر الطبيعة المتجددة مثل (الرياح والمد والجزر ، وطاقة الشمس و الطاقة الجوفية)، لتكون بديلاً عن مصادر الوقود الأحفوري أو التقليدي (الفحم الحجري والنفط والغاز) والتي تسبب زيادة التلوث البيئي و ظاهرة الاحتباس الحراري و ثقب الأوزون وندرة بعض الموارد الطبيعية واستنزافها (البيروماني، 2016: 66). أن حبيبات السليكون النانوية عند استخدامها في مجال توليد الطاقة الكهربائية والشمسية تتميز بزيادة إنتاج الطاقة الكهربائية بالإضافة الى إطالة عمر الخلية وتقليل الحرارة فيها، كما تسهم تكنولوجيا النانو في صنع البطاريات الموفرة للطاقة، وطاقة الرياح الميكانيكية باستخدام مراوح خفيفة الوزن فتزداد الطاقة الناتجة من الرياح (الطيار، 2016: 16). كما تعمل تكنولوجيا النانو على تحسين كفاءة البطاريات عن طريق استخدام أنابيب الكربون النانوية والاعشبة ذات البنية متناهية الصغر ، مما يؤدي الى تسريع عملية شحن البطاريات الجافة ويجعل عمرها الانتاجي اطول كل ذلك (البيروماني، 2016: 67)

ومن تحسينات تكنولوجيا النانو في مجال توليد الطاقة هو (Luther, 2008: 30-49)

1-زيادة كفاءة الكهرباء التي تولدها الطواحين الهوائية: باستخدام انابيب الكربون النانوية التي تتميز بخفة الوزن والقوة، لصنع ريش طواحين الهواء .

2-شرائح من الانابيب النانوية التي يمكن استخدامها للحد من فقدان الطاقة في أسلاك نقل الكهرباء.

* تطبيقات الجسيمات متناهية الصغر (النانو) في البيئة، اللجنة الدائمة للوقاية من الإشعاع والتلوث البيئي، المملكة العربية السعودية، 2017، <https://units.imamu.edu.sa> تاريخ الاطلاع: 12/3/2020.

* Michael Berger – Michael is author of three books by the Royal Society of Chemistry:

Nano-Society: Pushing the Boundaries of Technology,

Nanotechnology: The Future is Tiny, and

Nanoengineering: The Skills and Tools Making Technology Invisible

3-تحسين أداء البطاريات وتحسين الكفاءة والحد من تكلفة خلايا الوقود.

فترى الباحثان ان هذه التكنولوجيا تساهم في خفض استهلاك الوقود الاحفوري الذي ينتج عنه انبعاثات ضارة, من خلال توفير بدائل لمصادر الطاقة تتميز بالكفاءة مقارنة بالمصادر التقليدية, وتجنب البيئة الملوثة والاضرار الناتجة عنها. ويوضح الشكل التالي الطاقة المستنفذة في العالم في قطاعات النقل والاستعمالات المنزلية والخدمات والصناعة حيث يستنفذ قطاع الصناعة معدلاً أعلى مقارنة مع باقي القطاعات وهذا يشير الى اهمية ايجاد طرق ترشيد الاستهلاك وتوفير البدائل الانظف للبيئة

2-2 تكنولوجيا النانو الخضراء في الزراعة والامن الغذائي: ان التطبيقات الحديثة لتكنولوجيا النانو شملت قطاع الزراعة والامن الغذائي, وانعكست في تغيير وتطوير التكنولوجيا المستخدمة في قطاع الزراعة , مثل تحسين خصوبة التربة ورفع قدرتها على انتاج محاصيل ذات جودة عالية وقدرة على مقاومة الامراض والآفات الزراعية. حيث يمكن استخدام تكنولوجيا النانو في مجالات انتاج وتجهيز وتعبئة وسلامة الاغذية, فمثلا كبسولات النانو('Nana capsules') التي تستخدم بالإضافة الى تعزيز نكهة الاغذية, في معالجة وازالة المواد الكيميائية والمسيبات المرضية في الاغذية كما تدخل في مجال التغليف والتعبئة ليتم صناعة العبوات النانوية التي تطلق بعض المواد الكيميائية الحافظة للمواد الغذائية, كما تستخدم حبيبات السيليكا النانوية التي تمنع جزيئات الغازات مثل الاوكسجين من اختراق تلك العبوات وافساد الاغذية. فضلاً عن تحسين عمل المبيدات الكيميائية للمحاصيل الزراعية بدون أن تترك أثراً صحياً على بقية الكائنات الحية (بيرماني, 2016: 61-63). كما تعمل على تطوير أسطح نشطة مضادة للميكروبات والفطريات, فيتم إدراج جزيئات أكسيد الزنك في التعبئة والتغليف البلاستيكية لمنع الاشعة فوق البنفسجية, وتوفير الحماية ومضادات الجراثيم <https://www.understandingnano.com/food.html>.

3-2 تكنولوجيا النانو في مجال تنقية المياه: عملت تكنولوجيا النانو على تقديم الحلول لمشكلة نقص المياه الأمانة للاستخدام البشري من خلال ايجاد تقنية لتنقية المياه, رخيصة الثمن وتستطيع القضاء على ملوثات المياه وتنظيفها بدون استخدام الطاقة الكهربائية. وتستخدم تقنية النانو لتنقية المياه, التحلية و الترشيح النانوي nano filtration and desalination وهي ما يسمى بمرشح أنابيب الكربون CNT Membranes. هذه الاغشية خاصة لترشيح وتحليل المياه فتعمل على ازالة الاملاح المذابة من المياه ومعالجة الفضلات وازالة الملوثات البيئية مثل المكروبات والزرنيخ. وقد تم استغلال فكرة وجود علاقة بين الفضة والكهرباء وقتل البكتريا وذلك بنشر اسلاك الفضة النانوية على مادة الفضة ثم تغليفها بأنابيب الكربون النانوية لتكتسب فاعلية فائقة على تصفية وتعقيم المياه واختزال مراحل التصفية بمرحلتين فقط وتعد هذه الطريقة طريقة مثالية لمعالجة المياه إذ ان المرشحات النانوية لا تتعرض للانسداد وبالتالي تعمر طويلا اضافة الى سلاسة مرور الماء من خلالها ولا تتطلب مواد كيميائية اضافة لسهولة صيانتها ولا تحتاج إلى قدر كبير من الطاقة. كما تم تصنيع جهاز تصفية صغير يعمل بدون استخدام الكهرباء ويستطيع تصفية وتعقيم (5 لترات من المياه في الساعة الواحدة, لا يتجاوز سعره \$16 وقادر على ازالة جميع المكروبات والمواد الكيميائية الخطرة من مياه الشرب.(بيرماني, 2016: 61) و (<https://ro-blog.com/nanotechnology-for-water-treatment>)

4-2 معالجة مياه الصرف الصحي: في العصر الحالي وفي ظل ندرة الموارد المائية , تعتبر معالجة مياه الصرف الصحي شرطا أساسيا لتحقيق الاستدامة لما له من اثار بيئية تضر الاجيال الحالية والاجيال المستقبلية, لذا يجب الاستفادة من تطور العلوم والتكنولوجيا لتطوير تقنيات متقدمة لمعالجة مياه الصرف الصحي بكفاءة عالية, ومن بين المعالجات لمشكلة مياه الصرف المختلفة هو استخدام مواد نانو لها القدرة على توفير حلول عملية و اقتصادية مستدامة بهذا المجال ويمكن تلخيصها في أربع فئات: (Das et al,2014: 99)

أ-إستخدام بعض مواد النانو مثل الكربون النشط وأنابيب الكربون النانوية, و أكسيد التيتانيوم , وأكسيد الزنك , و أكسيد الماغنيسيوم , وأكسيد الحديد, التي يتم تطبيقها لإزالة المعادن الثقيلة من مياه الصرف الصحي .

ب- إستخدام محفزات النانو مثل التحفيز الضوئي , ومؤكسد كيميائي لإمكانية إزالة كل من الملوثات العضوية وغير العضوية.

ج- إستخدام أغشية النانو لإزالة الأصباغ والمعادن الثقيلة عن طريق أغشية أنابيب النانو كربون , وألياف النانو الكهربائية وأغشية النانو الهجينة.

د- تكامل تكنولوجيا النانو مع العمليات البيولوجية مثل وجود مفاعل حيوي للأغشية وخلية الوقود الميكروبية للوصول إلى أحدث إمكانيات تنقية مياه الصرف الصحي. وقد طور فريق من العمل تابع لمركز تكنولوجيا النانو للعلوم البيئية والبيولوجية التابع لجامعة رايس الأمريكية مرشحات الأغشية ، عن طريق تصنيع مرشحات مصنوعة من مواد سيراميكية من أكسيد الحديد Iron Oxide Ceramic Membrane (عبارة حبيبات نانو) ، وتُعرف هذه الأغشية بالأغشية التفاعلية (Reactive Membranes) لقدرتها الفائقة في إزالة وتحليل الملوثات و النفايات العضوية من الماء وتطهيرها من أجل كفاءة وإعادة تدوير المياه بطريقة مستدامة عن طريق تكنولوجيا النانو الخضراء من أجل بيئة أفضل(B.I. Harman et al,2010: 27-29)

المحور الرابع- دور التكنولوجيا في تحقيق ابعاد التنمية المستدامة

1-البعد البيئي: فتساهم تكنولوجيا النانو في تحقيق البعد البيئي للتنمية المستدامة وذلك باستخدام تقنيات الإنتاج الأنظف كمدخل لتطبيق تكنولوجيا النانو، خاصة وانها تمثل استراتيجية للمنشأة الصناعية ككل وليست خاصة بالقسم الانتاجي فقط . إن الهدف الرئيسي للإنتاج الأنظف يتمثل في العمل على استدامة الإنتاج الصناعي والطاقة وتقليل التلوث البيئي الناتج عن المنشآت الصناعية، وهذا هو ما ينتجه ادخال تكنولوجيا النانو في المجال الصناعي، على ان تأخذ بعين الاعتبار التكلفة المالية لتطبيقها. نظرا لما لحق بالبيئة من آثار سلبية واضرار بالغة خاصة في القرن الحالي نتيجة الالاعقلانية في عملية التصنيع، فقد لجأت العديد من الدول إلى تبني تكنولوجيا صناعية مستدامة ومنها (التكنولوجيا الخضراء وأساليب الإنتاج الأنظف)، للحفاظ أو التقليل من الأخطار البيئية من جهة والمحافظة على الموارد الطبيعية من جهة أخرى لضمان حصة الاجيال القادمة فيها، بالإضافة الى الآثار الإيجابية لها في التنمية المستدامة والمتمثلة في تنويع مصادر الطاقة البديلة بما يساهم في تقليل نسبة التلوث الصادرة عنها وتذنية التكاليف. كذلك إنتاج بدائل للمواد النادرة والتقليدية، أكثر فعالية من حيث الخصائص وأقل تلوثا مما يساهم في إرتفاع مرونة العمل الإنتاجي. من خلال تخفيض حجم المخلفات إلى الحد الأدنى واستخدام المواد النانوية فان تكاليف الطاقة اللازمة لمعالجة الملوثات ستتخفض ، ويؤدي ذلك بالتالي إلى خفض تكاليف رأس المال و التشغيل والصيانة . و من خلال تطبيق تقنية الإنتاج الأنظف (CPT) فإن خفض حجم المخلفات سوف يحدث تلقائيا ، و نتيجة لذلك تتحسن عملية استخدام الموارد ككل

2-البعد الاقتصادي: ان تكنولوجيا النانو تعتبر ثورة صناعية مشابهة للثورة الصناعية التي احدثت التغيرات الاقتصادية ووصلت العالم الى ما هو عليه اليوم وترجع الاهمية الاقتصادية لتكنولوجيا النانو الى: 1- قدرة تكنولوجيا النانو على بناء مواد جديدة بديله للمواد التقليدية ذات الكلف المرتفعة. 2-ان المواد النانوية الجديدة ذات خصائص مميزة مقارنة بالتقليدية كالقوة والصلابة والتوصيل الكهربائي. 3-امكانية استخدام المواد النانوية في مختلف الصناعات ومجالات الحياة. 4-امكانية استغلال بعض النفايات واعاده تدويرها لتصنيع مواد نانوية جديدة. ان هذه المميزات تسمح بإنتاج اي سلعة و بكلفة اقل من خلال استخدام مواد موجوده بالطبيعه ذات خصائص فيزيائية وكيميائية رديئة وتحويلها عن طريق تكنولوجيا النانو الى مواد ذات خصائص ممتازة عن طريق اعاده رصف ذراتها للتحويل من مواد لا قيمه لها الى مواد ذات قيمه و بديله لأغلب المعادن والمواد الأولية المعرضة للندرة. ان ما سبق سيؤدي الى النهوض بالإنتاج المحلي اذا تم استغلال تكنولوجيا النانو بصورة صحيحة، تجعل المنتج المحلي قادر على منافسة المنتجات المستوردة مما يتيح النهوض بالواقع الاقتصادي وتحقيق التنمية الاقتصادية من خلال تقديم منتجات قادرة على كسب المنافسة من خلال الجودة والكفاءة والتكلفة المنخفضة. ان تكنولوجيا النانو كثورة تقنية جديدة تحتاج في بدايتها الى استثمارات مالية مكلفة في بعض تطبيقاتها ومعداتا، وهو ذاته ما حدث في عند الثورة الصناعية التي حولت العالم الى الإنتاج الآلي عن طريق المعدات والمكانن الصناعية ، ولكن يمكن تطبيق تكنولوجيا النانو بشكل غير مكلف ولا يحتاج الى استثمار مليارات الدولارات وذلك عن طريق بعض المواد الحيوية النانوية منخفضة التكلفة.

3-البعد الاجتماعي: يتمثل في حق الانسان في العيش في بيئة نظيفة وأمنة، مع الحصول على حقه من الموارد والثروات بشكل عادل و يسمح له بتلبية احتياجاته من الخدمات البيئية والاجتماعية ويضمن حصوله على احتياجه من المأوى والملبس والغذاء. ان خصائص المواد النانوية الفريدة عند مقياس النانو (1-100نانومتر) عند احكامها في الصناعة التحويلية تحقق منافع مادية واجتماعية عالية ومن ثم تحقق الرفاهية الاجتماعية للمجتمع (الطيار،2016:ص 13) كما ان تكنولوجيا النانو عند خفضها للتكاليف ستتيح توظيف الوافر من التكاليف في مجالات أخرى مما يعني القضاء على البطالة المقنعة بتوفير فرص عمل حقيقية منتجة وليس اعمالاً تمثل تكاليف غير منتجة وعبئ على الشركات الصناعية تؤدي مع الاستمرار الى استنزاف الموارد الاقتصادية وتآكل المجتمع اقتصادياً. فبالنتيجة ان توظيف تكنولوجيا النانو سيدعم رفاهية المجتمع ويحسن

نوعية الحياة. ترى الباحثان ان ما سبق ذكره يثبت فرضية البحث والتي مفادها (أن اعتماد تكنولوجيا النانو في القطاع الصناعي العراقي من شأنه ان يسهم في تحقيق ابعاد التنمية المستدامة الاقتصادية والبيئية والاجتماعية). ويمكن تلخيص ما سبق بأهمية تكنولوجيا النانو في تحقيق ابعاد التنمية, ان الابعاد الثلاثة الرئيسية للتنمية المستدامة لها قاعدة صلبة وهي رأس المال, والذي يقسم الى خمسة انواع رئيسية وهي (طبيعي, مالي, انتاجي, بشري, اجتماعي), وتتحقق التنمية المستدامة اذا تم الانتاج بطرق وتقنيات وممارسات تعمل على صيانة رأس المال بأنواعه الخمسة. فتكنولوجيا النانو تعمل على زيادة كفاءة العمليات الصناعية, وترشيد استخدام الموارد, وتقليل التأثيرات البيئية عن طريق الحد من المخلفات بأنواعها, وبالتالي الوصول الى تكلفة انتاج منخفضة, وذلك باستعمال مواد نانوية منخفضة التكلفة وذات قوة ومتانة اعلى من المواد التقليدية.

المحور الخامس- مشروع البطارية المغلقة الحديثة في الشركة العامة لصناعة البطاريات وانعكاسه على الاستدامة

1- نشأة الشركة العامة لصناعة البطاريات: تأسست الشركة العامة لصناعة البطاريات عام 1975 وحالياً تم ضمها كمصنع للشركة العامة لصناعة السيارات والمعدات اختصاص الشركة هو صناعة البطاريات الرصاصية السائلة المفتوحة والجافة المغلقة من تجميع الأجزاء النصف مصنعه والمستوردة وإنتاج الرصاص بأنواعه ، ويضم المصنع :

1-معامل بابل 1 وبابل 2 لانتاج البطاريات السائلة الحامضية في موقع الوزيرية- بغداد

2- معمل النور لانتاج البطاريات الجافة في موقع أبو غريب – بغداد

3- مسبك الرصاص لانتاج الرصاص النقي والسبائك في موقع خان ضاري- الانبار

ولان منتجات الشركة تعاني من منافسة البطاريات المستوردة من مناشيء (كوري ، صيني ، ماليزي ، ايراني وبالأخص البطاريات K3 ، والعين السحرية) لجأت الشركة إلى ضرورة التحول الى انتاج البطارية عديمة الادامة (المغلقة) قامت الشركة بالتعاقد على تجهيز ونصب وتشغيل خط جديد لانتاج بطارية عديمة الادامة (smf) او الجافة للسعات (65 ، 74 ، 90 ، 100) امبير المرغوبة بشكل كبير في الأسواق المحلية.

2-التعريف بمشروع البطارية المغلقة الحديثة: قامت الشركة بإضافة خط انتاجي متكامل لانتاج بطاريات عديمة الادامة (SMF) والذي يعد من اهم انجازات الشركة والذي يعتبر تحولا جذريا في عملها حيث تمثل الجيل الجديد من أنواع البطاريات المرغوبة بشكل كبير في الاسواق المحلية وتعتبر من أكثر انواع بطاريات الرصاص الحامضية تداولا في الوقت الحاضر ، حيث تستخدم كبطارية سيارة وخصوصا للموديلات الحديثة لتمييزها بما يلي:

0 لا تحتاج الى ماء مقطر (لا تحتاج الى ادامة).

0 مغلقة بالكامل (لا تحتوي على فتحات تنفيس Vent plugs)

ان صفات هذه البطارية تجعلها منتج صديق للبيئة أي ليس هناك أي تسريب من حامض البطارية قد يؤثر على لون او هيكل السيارة عند الاستخدام و يتم بيعها مشحونة ومملوءة بالحامض وجاهزة للاستخدام فلا حاجة للمستهلك ان يقوم بالصيانات الدورية والتي تكون فيها نسبة خطورة على سلامة المستهلك. ومن ناحية تداخل تكنولوجيا النانو في مراحل تصنيع البطاريات عديمة الادامة(الحديثة)فتكمن في عملية معالجة الواح البطارية لتحتوي على كرسنالات ثنائي أوكسيد الرصاص النانوية Crystal Lead Dioxide Nanoparticles التي تكون ذات قوة ترابط عالية تمنع تساقط المادة الفعالة للالواح عند عملية الشحن او التفريغ اثناء استخدام البطارية في السيارة مما يمنح البطارية عمرا أطول للاستخدام وفعالية اعلى في الأداء بالإضافة الى تفوقها على البطاريات الحامضية المفتوحة من ناحية انبعاث الغازات والحامض خارج البطارية والتسبب بتلف أجزاء السيارة الملامسة للتسرب.

3- انعكاس استخدام البطارية المفتوحة (التقليدية) والعديمة الادامة (الحديثة) على الاستدامة¹

أولا- الجانب البيئي :

1- البطاريات التقليدية:

- تتكون البطارية السائلة من عدد من الألواح، ويحتوي كل لوح على قطبين من الرصاص وأكسيد الرصاص أحدهما سالب والآخر موجب، وجميعها مغمور بمحلول الكبريتيك المركز المعروف باللغة العامية باسم (ماء النار) ويتكون هذا السائل من حامض الكبريت المركز بنسبة 1 الي 3 ماء مقطر، و يعد هذا السائل خطير ولا ينصح بالتعامل معه.
- ان البطارية تحتاج الى صيانات دورية للحفاظ على كفاءتها مثل إعادة ملء الخزانات بالماء المقطر، وإعادة شحنها عند فراغها، وهذه العملية قد تنطوي على حوادث ومخاطر على المستخدم.
- يعتمد عمل البطاريات الحامضية (البطاريات السائلة) على التفاعل الكيميائي بين الرصاص الموجود في الألواح و بين حامض الكبريتيك فينتج عن عمل البطارية أبخرة كبريتية تتسبب في تلف بعض الأجزاء من حوض المحرك وكذلك تسبب في تلف دهان السيارات وتآكل بعض اجزائها.

2-البطاريات الحديثة:

- يسمى هذا النوع من البطاريات مجازًا بـ"البطاريات الجافة"، فهي تحتوي كذلك على سوائل كبريتية (حامض الكبريتيك)، إلا أنها محكمة الغلق ولا تسمح بتسرب المحلول الى الخارج.
- لا تحتاج إلى الصيانة بشكل اعتيادي مثل البطارية العادية رغم ان عمر البطارية الجافة يصل إلى نحو خمس سنوات مما يعني يلغي خطورة تعامل المستخدم مع المحلول الخطر.
- لا تتسبب البطارية الجافة في انبعاث أبخرة أو عوادم كبريتية حارقة لأنها مغلقة بالكامل عكس البطارية التقليدية المفتوحة مما يعني المحافظة على المحرك ودهان السيارة من التلف والتآكل من ناحية المواد الأولية المستخدمة في البطاريتين فعند مقارنة جدول المواد المستخدمة يلاحظ ازالة مادة الزرنيخ عند تصنيع البطارية عديمة الادامة والتي تعدّ من العناصر السامة وتؤدي إلى التسبب بتضعيف الردّ المناعي عند استنشاق الغازات المنبعثة عند التصنيع بالنسبة للعاملين والغازات المنبعثة اثناء استخدام البطارية بالنسبة للزبائن، ويضاف الزرنيخ في تركيب سبائك الرصاص ليحسن من الصلابة البنيوية ويجعل الرصاص أسهل سبكاً. وكذلك يلاحظ تقليل عنصر الانتيوم المستخدم من 245 غرام في البطارية المفتوحة الى 37 غرام فقط في البطارية عديمة الادامة حيث صُنّف الانتيومون او مايسمى بالإثمد ضمن أخطر المواد الكيميائية في قوائم المخاطر الأوروبية والأمريكية، ويشتهر في أنه يسبب السرطان عند استنشاق جسيمات الانتيومون ضعيفة الذوبان مما يؤدي إلى داء ذات الرئة، عند إضافة في بطاريات الرصاص الحمضية يحسن من قوة اللوحة وخصائص الشحن ويضاف للسبيكة مما يزيد صلابتها وقوة ميكانيكية.

ثانيا-الجانب الاقتصادي والاجتماعي

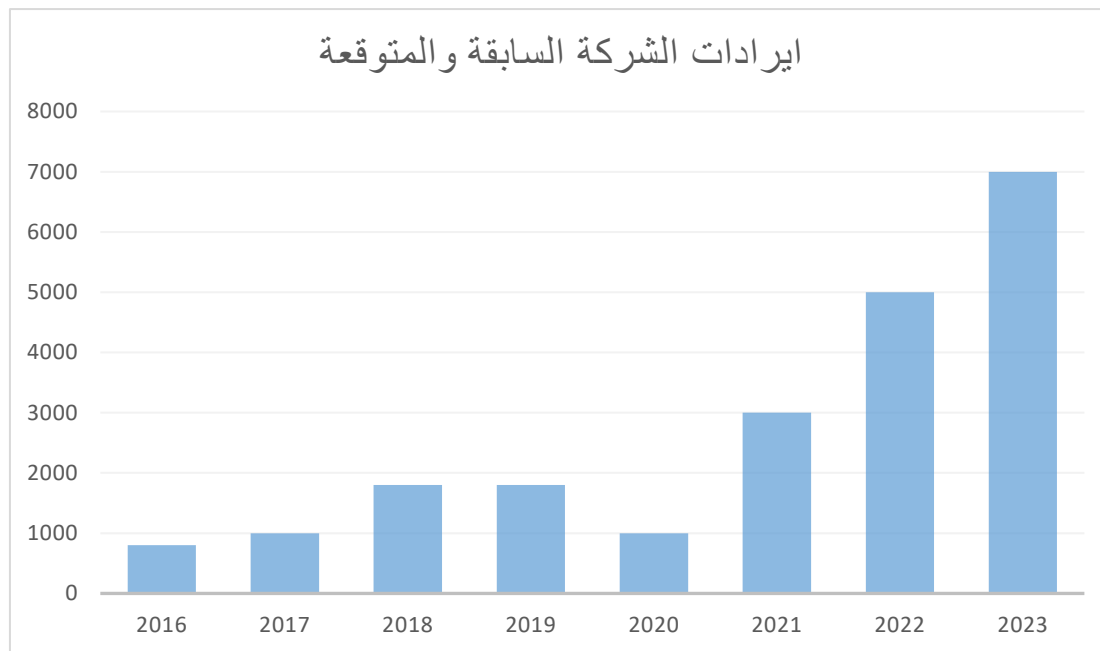
تسعى الشركات العامة بشكل مستمر الى إيجاد السبل التي تسهم في إعادة رفع اسم المنتج المحلي في السوق المحلية بعد سيطرة المنتجات المستوردة على السوق وهيمنتها لذا عملت الشركة العامة سابقا على تحسين كفاءة المنتج القديم من البطاريات السائلة ورفع جودته عن طريق تطوير خط انتاج بما يلئم حاجة السوق المحلية لغرض إعادة ثقة المستهلك بالمنتج المحلي والسمعة الجيدة التي كان يتمتع بها سابقا ولكن لم تنجح هذه المحاولات بسبب منافسة البطاريات المستوردة من مناشئ عالمية وذات تقنيات متطورة تتناسب مع تطور السيارات الحديثة لذا لجأت الشركة لانتاج البطارية عديمة الادامة كمشروع كبير يسهم في دعم الاقتصاد الوطني وانعاشه خاصة ان المشروع قادر على تغطية السوق المحلي والتصدير الى الخارج ايضاً، ولان رغبة الزبون تمثل محور اهتمام الشركة فأن سعر البطارية الجديدة ينخفض عن سعر البطارية المستوردة لنفس السعة بنسبة تتراوح بين (6.5 - 10 %) . و ضمان لمدة ستة أشهر من تاريخ شراء البطارية يتضمن الصيانة والتعويض في حالة عطل البطارية بدون ثمنكما تعاني الشركة طيلة السنوات السابقة من الخسائر المتراكمة نتيجة انخفاض المبيعات والاستمرار في تحمل التكاليف الثابتة بدون أي انتاج بالتالي تمثل الشركة عبئاً على موازنة الدولة فقط وليست شركة إنتاجية تسهم في دعم الاقتصاد وتحقيق إيراد كما مخطط لها ولكن مشروع البطارية الجديدة سينهض بواقع الشركة من خلال رفع نسب المبيعات وتحقيق إيرادات عالية قادرة على تغطية

¹ وحدة البيئة في المصنع.

تكاليف المشروع وتحقيق ارباح ايضاً وفقاً لدراسة الجدوى التي أعدتها ادارة الشركة العامة لصناعة البطاريات, ويوضح المخطط التالي ايرادات الشركة السابقة والمتوقعة للسنوات القادمة التي تلي تشغيل الخط الانتاجي الجديد:

شكل (12)

ايرادات الشركة للسنوات السابقة مع الايرادات المتوقعة للسنوات القادمة



المصدر: اعداد الباحثة بالاعتماد على بيانات شعبة تخطيط الانتاج في الشركة.

المحور السادس- الاستنتاجات والتوصيات

1-الاستنتاجات

1. ان تكنولوجيا النانو المتقدمة مدخل جديد لتطبيق التنمية المستدامة فهي تسمح بإنتاج أكبر وأكثر كفاءة عن طريق تخفيض استخدام للمواد الأولية والموارد والطاقة.
2. يعد استثمار تكنولوجيا النانو أحد السبل لتحقيق التنمية المستدامة إذ تساهم في الحفاظ على الموارد والاستخدام الأمثل لها وخفض الملوثات الناتجة من العمليات الصناعية .
3. يمكن تصنيع مواد جديدة متناهية الصغر منخفضة التكلفة وفائقة النقاء وخفيفة الوزن وبالتالي بسبب هذه المميزات تؤدي إلى العديد من التغييرات في الجوانب الاقتصادية والاجتماعية والبيئية للمجتمع.
4. ان استخدام تكنولوجيا النانو يعني افرار النفايات والانبعاثات بشكل أقل وبالتالي تخفيض الحد الأدنى للتأثيرات البيئية.
5. يمكن ان تعالج تكنولوجيا النانو مشاكل ارتفاع التكاليف و التلوث من المنبع بمسبباتها وليس أعراضها عن طريق توفير البدائل للمواد الأولية التقليدية فتكون خطوة وقائية متقدمة تغني عن ادارة النفايات وتكاليفها. كما يمكن اعتمادها في معالجة النفايات المطروحة بشكل فعال بتوفير الحلول عند الخطوط النهائية للعمليات.

2-التوصيات

1. توعية الشركات الانتاجية بإمكانية الاستفادة من تكنولوجيا النانو في تخفيض الموارد الاقتصادية المستهلكة وتخفيض التلوث المطروح الى البيئة عن طريق استثمار تطبيقات النانو تكنولوجي من خلال اقامة الورش التثقيفية حول التطور التكنولوجي في عالم الصناعة .
2. تشجيع العمل على ابتكار واستخدام تكنولوجيا النانو كمدخل للتنمية المستدامة في الصناعة العراقية وبخاصة الصناعات التي تواجه منافسة عالية من قبل المنتج المستورد وتسويق منتجات صديقة للبيئة في السوق

- المحلي كخطوة أولى من خلال نقل نتائج البحوث والدراسات الأكاديمية إلى الأقسام المختصة داخل الشركات الصناعية.
3. تشجيع وتطوير مراكز بحوث النانو في الجامعات العراقية وإنشاء مراكز النانو بوزارات الكهرباء والصناعة والمعادن والعمل على الربط بينها وبين المنظمات الإقليمية والدولية المعنية تحقيقاً للتنسيق في نقل واستيعاب تكنولوجيا النانو.
4. تشجيع القطاع الصناعي الخاص لاتباع تكنولوجيا النانو الخضراء بوضع سياسات محفزة كإعفاء أو التخفيض في الضرائب للمشروعات التي تطبق تقنيات النانو المتقدمة، وفرض الضرائب على المشروعات التي تشترك بالتلوث البيئي.

المصادر

أولاً- المصادر العربية

1. البيرماني, علي مهدي عباس, " دور تكنولوجيا النانو يف بناء القدرات التنافسية مع إشارة خاصة للعراق", كلية الإدارة والاقتصاد, جامعة كربلاء, 2016.
2. الحبشي, نهى علوي ابو بكر, ماهي تقنية النانو, المملكة العربية السعودية, 2011.
3. الركابي والذهب, علي خلف سلمان, جليلة عيدان, "استعمال بطاقة العلامات المتوازنة لدعم التنمية المستدامة", المؤتمر العربي السنوي العام الاول "واقع مهنة المحاسبة بين التحديات والطموح" بغداد - جمهورية العراق, 2014.
4. الطيار, شيماء علي, " نموذج مقترح لتطبيق محاسبة النانو باستعمال الطباعة ثلاثية الأبعاد في الشركة العامة للصناعات الكهربائية", المعهد العالي للدراسات المحاسبية والمالية, جامعة بغداد, 2016.
5. هزيلي, راجح, "إستراتيجية التنمية المستدامة في تخطيط المدن الجديدة: الجزائر نموذجاً" جامعة قسنطينة, مجلة العلوم الاجتماعية العدد 21 ديسمبر 2015.

ثانياً- المصادر الأجنبية

1. Alain Nouailhat, An Introduction to Nanoscience and Nanotechnology, John Wiley & Sons, Inc., USA, 2008. <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/9780470610954.fmatter/pdf>
2. B.I. Harman, H. Koseoglu, N.O. Yigit, M. Beyhan, M. Kitis, "The use of iron oxide-coated ceramic membranes in removing natural organic matter and phenol from waters", Science Direct journal, 2010.
3. C. Bai, E. Gerstner et.al, SMALL SCIENCE IN BIG CHINA, An overview of the state of Chinese nanoscience and technology, The National Science Library- Chinese Academy of Sciences & Springer Nature, 2017.
4. Das, R., Ali, M. E., Hamid, S. B. A., Ramakrishna, S., & Chowdhury, Z. Z). "Carbon nanotube membranes for water purification: a bright future in water desalination. Desalination" 2014.
5. JE. Hulla, SC. Sahu & AW. Hayes, Nanotechnology: History and future, Human and Experimental Toxicology, 2015.
6. Kris Walker, "What is Green Nanotechnology?", Jan/ 29/ 2013 <http://www.azocleantech.com/article.aspx?ArticleID=330>
7. L. X. ZHENG, M. J. O'CONNELL et.al. , Ultralong single-wall carbon nanotubes, USA, 2004.
8. Luisa Filipponi and Duncan Sutherland. NANOTECHNOLOGIES: Principles, Applications, Implications and Hands-on Activities .European Commission for Directorate-General for Research and Innovation Industrial technologies (NMP) programme. Luxembourg. 2013

- http://ec.europa.eu/research/industrial_technologies/pdf/nano-hands-on-activities_en.pdf
9. Luther, Application of Nanotechnologies in the Energy Sector, Hessian ministry of economy ,transport, urban and development, Germany, volume9, 2008.
https://www.technologielandhessen.de/mm/NanoEnergy_web.pdf
 10. Michel Berger: Nanotechnology's potential to reduce greenhouse gases, 2007, site: <http://www.nanowerk.com/spotlight/spotid=2225.php>
 11. PRESS RELEAS, UN General Assembly's Open Working Group proposes sustainable development goals. 2015 21/2/2020
<https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/4538pressowg13.pdf>
 12. S.Hernández-Moreno, S.C. Solachede la Torre, NANO TECHNOLOGICAL PRODUCTS IN ARCHITECTURE AND CONSTRUCTION, Universidad Autónoma del Estado de México, 2017.
 13. Vajtai ,Robert - Springer Handbook of Nanomaterials -Springer Science & Business Media,USA, 2013.

ثالثا- المواقع الالكترونية

1. تكنولوجيا النانو تحت مجهر المُستهلكين في سويسرا, 29 نوفمبر 2011 ,
<https://www.swissinfo.ch/ara/https://ro-blog.com/nanotechnology-for-water-treatment> تاريخ زيارة الموقع: 15/2/2020
2. () <https://www.un.org/ar/sections/what-we-do/promote-sustainable-development/index.html>
3. الأمم المتحدة, 2020, <https://www.un.org/ar/sections/what-we-do/promote-sustainable-development/index.html> . تاريخ الزيارة (2020/2/22)
4. <https://en.wikipedia.org/wiki/Nanotechnology>
5. <https://units.imamu.edu.sa/committees/Pcpep/news/Pages/8-3-2017> تطبيقات الجسيمات متناهية الصغر (النانو) في البيئة, اللجنة الدائمة للوقاية من الإشعاع والتلوث البيئي, المملكة العربية السعودية, 2017.
6. Nanotechnology in Food تاريخ زيارة الموقع 12/3/2020
<https://www.understandingnano.com/food.html>
7. http://maaber.50megs.com/issue_may10/deep_ecology1.htm ²

Abstract

Nanotechnology is one of the latest in technological and scientific development in recent years, as it is the second industrial revolution that will contribute to achieving the economic, environmental and social dimensions of sustainable development by reducing industrial waste and then getting rid of industrial pollution and improving the efficiency of the use of available economic resources. The point of view The aim of the research is to introduce nanotechnology, what it is and the areas of its application in the industrial sector in general and in Iraq in particular, and to indicate the extent to which it can be used to support and achieve the economic, environmental and social dimensions of sustainable development. By reducing consumed resources.