Journal of Economics and Administrative Sciences (JEAS)

Available online at http://jeasiq.uobaghdad.edu.iq

تقانة النانو كخيار استراتيجي في القرن الحادي والعشرين للنهوض بواقع التصنيع العراقي واللحاق بالدول الصناعية المتقدمة

(دراسة حالة لواقع تقانة النانو في أفضل 20 الدول تقدما في هذا المجال)

م. د. عمار عواد محمد (1)
جامعة تكريت/ كلية الاداة والاقتصاد
am19ar83@yahoo.com

م .أحمد جدعان حماد
جامعة تكريت/ كلية الادارة والاقتصاد
ahmad.gdaan82@gmail.com

م.م. عثمان عواد محمد(3)
جامعة تكريت/ كلية العلوم
am19ar83@yahoo.com

Received:17/1/2021 Accepted :22/11/2020 Published :FEBRUARY / 2021

هذا العمل مرخص تحت اتفاقية المشاع الابداعي نسب المُصنَّف - غير تجاري - الترخيص العمومي الدولي 4.0
Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0)

مستخلص البحث:

يهدف البحث الى تحديد ماهية وواقع ومستقبل التصنيع باستخدام تقانة النانو للعقود القادمة بوصفه خيار استراتيجي للنهوض بواقع التصنيع العراقي لكي يكون بمصاف الدول الصناعية المتقدمة في هذا المجال وتتمحور مشكلة الدراسة في ان واقع التصنيع في العراق متأخر كثيرا عن واقع التصنيع في الدول الصناعية المتقدمة وان احدى الخيارات المطروحة للنهوض بواقع التصنيع في العراق للحاق بالدول الصناعية المتقدمة هو التصنيع باستخدام تقانة النانو بوصفها خيارا استراتيجيا تبنته منظمات الاعمال وخصوصا الصناعية منها والدول الصناعية المتقدمة بوصفها منظمات كبيرة ولتحقيق هدف الدراسة صيغة الفرضيات لبلوغ اهداف الدراسة واستخدم المنهج الاستقرائي من اجل بلوغ الاستنتاجات.

وخرج البحث بعدد من النتائج أهمها، يمكن للمنظمات الصناعية العراقية ان تنهض بواقع التصنيع العراقي واللحاق بركب الدول الصناعية المتقدمة من خلال التوجه نحو التصنيع باستخدام تقانة النانو كما حدث مع الصين والدولة الاسيوية الشرقية التي استطاعت خلال سنتين فقط (2011-2012) ان تزيد حصتها من نسبة عدد براءات الاختراع المسجلة للدول العشرين التي شملتها الدراسة الى اكثر من 3%. ، وسوف تكون هناك اثار عظيمة لو طبقت تقانة النانو في العراق اذ ستوفر طفرة نوعية في الاقتصاد العراقي من خلال الارباح العالية التي تجنيها المنظمات عند تطبيقها لهذه التقانة ، كما ويساهم البحث في تعزيز والحث على استخدام تقانة النانو التي من شأنها تتفتح افاق جديدة للباحثين ، وبالتأكيد سوف يكون اثار اجتماعية عن تطبيق تقانة النانو في المنظمات العراقية والتي تنعكس في رفاه الافراد العاملين في هذه المنظمات كما قدمت الدراسة مجموعة من المقترحات في ظل تلك النتائج يمكن للمنظمات الصناعية العراقية العامة والخاصة الاستفادة منها، وتحدد اصالة البحث من خلال طروحات (Clunan & Rodine-Hardy,2014) التي ترى ان الاستحواذ والمحافظة على التقدّم التقني في مجال تقانة النانو يُنْظرُ اليه في الغالب على انه أولوية للدفاع والمنافسة في الاقتصاديات العالمية في القرن الحادي والعشرون وطروحات (Elsevier report,2015). بان تقانة تمثل المفتاح الذي يُمكّنُ التقانة للوصول الى طيف واسع مِنْ التطبيقاتِ في عِدّة حقول مختلفة .

المصطلحات الرئيسة للبحث/ تقانة النانو، الخيار الاستراتيجي، التصنيع، الدول الصناعية المتقدمة.

المقدمة

شهد التصنيع ومنذ بداية الثورة الصناعية في القرن السابع عشر والى يومنا هذا العديد من الطفرات والتطورات بسبب ظهور العديد من الآلات والتقنيات التي غيرت اساليب الإنتاج والعمل من الإنتاج الحرفي اليدوي البسيط وصولا الى الإنتاج باستخدام الآلات والإنتاج المؤتمت وهنا ظهرت الآلات الذكية التي تدير نفسها بنفسها بسبب ظهور الة الكمبيوتر في منتصف القرن العشرين والتي أحدثت نقلة نوعية وكمية في الإنتاج اساليبه، ليتولد عنها نقلة أخرى غيرت عالم الاتصالات والمعلومات وهي ظهور الانترنت الذي اسهم في زيادة التراكم المعرفي لينتقل الإنتاج من التعامل مع العالم المرئي وإنتاج منتجات مرئية الى التعامل مع العالم غير المرئي وإنتاج منتجات غير مرئية من خلال استخدام تقانة جديدة اصطلح على تسميتها تقانة النانو، هذا التراكم المعرفي هو الذي أوصل العالم الى هذه الموجة من التقانة التي تمثل خلاصة الجهود البشرية واخر ما توصل اليه العلم الى يومنا هذا، ولهذا نرى تفاوت الدول في درجة تقدم التصنيع لديها حسب البعد والقرب من هذه التقانة.

لذلك جاءت هذا البحث لتسلط الضوء على تقانة النانو والتعرف على ماهيتها والجذور المعرفية لها وواقع وتوجهات هذه التقانة في الدول الصناعية المتقدمة ومجالات استخداماتها والاستفادة منها ومن ثم تقديم مجموعة من الاستنتاجات والمقترحات حول تطبيقها في العراق للنهوض بواقع التصنيع فيه.

وتحقيقاً لما تقدم فقط تضمن البحث على أربعة محاور، اشتمل المبحث الأول على الاطار العام للبحث متمثلة الفرضيات بالإضافة الى مصادر ووسائل جمع البيانات واساليب تحليلها، والمنهج العلمي المستخدم في الوصول الى الاستنتاجات، اما المحور الثاني فتناول الاطار النظري للبحث من حيث ماهية هذه التقانة والجذور والامتدادات المعرفية لها، وتضمن المحور الثالث تحليل واقع وتوجهات تقانة النانو في الدول الصناعية المتقدمة ، اما المحور الرابع فقد عرض اهم الاستنتاجات والمقترحات التي توصلت اليها الدراسة.

تسعى منظمات الاعمال وحكومات الدول النامية والمتأخرة (بوصفها منظمات كبيرة الحجم) للوصول الى ركب منظمات وحكومات الدول الصناعية المتقدمة في مجال التصنيع ولغرض الوصول الى المستوى الصناعي لهذه الدول ينبغي سلوك الوجهة التي يسلكها التصنيع فيها للعقود القادمة لان هذه الوجهة هي التي ينبغي على منظمات الاعمال وحكومات الدول النامية والمتأخرة ان تتجه نحوها فالعالم يمشي ولا يقف او ينتظر احد، ولهذا كان من التعاليم العسكرية التي عادةً ما تستقي منها منظمات الاعمال العديد من التجارب والخبرات ، ان الهدف المتحرك باتجاه الامام (لغرض اللحاق به واصابته) يتم التصويب عليه في اعلى نقطة فيه لان الرصاصة تحتاج أجزاء من الثانية كزمن للوصول اليه وقد يكون خلال هذه الأجزاء من الثانية قد تحرك الى نقطة ابعد مما يتسبب بعدم اصابته، والذي يمكن ان يلاحظ أي باحث في مجال التصنيع ان المنظمات التصنيع والحكومات في الدول الصناعية المتقدمة اخذت بالتوجه نحو تقانة جديدة في مجال التصنيع اصطلح على تسميتها بتقانة النانو من هنا انبثقت مشكلة البحث الحالي للتعرف على واقع التصنيع باستخدام تقانة النانو وماهيته بوصفه خيار استراتيجي والتوجهات المستقبلية المتعلقة بهذا الصدد في الدول الصناعية المتقدمة ولتمثيل المشكلة بشكل اكثر بساطة صيغة بعدة تساؤلات تمثلت بالاتي:

1- ماهي تقانة النانو ومجالات استخداماتها والافادة منها وماهي المخاطر التي يمكن ان ترافقها؟
2- ما هو الحيز الذي يشغله التصنيع باستخدام تقانة النانو في صناعات الدول الصناعية المتقدمة؟
3- هل يمكن للدول الاسيوية (ومنها العراق) ان تحقق تقدما ملحوظا في مجال التصنيع باستخدام تقانة النانو وتلحق بركب الدول الصناعية المتقدمة في هذا المجال؟

يستمد البحث اهميته من المشكلة التي تعالجها، فكلما كانت المشكلة كبيرة وتمس شريحة واسعة من الزبائن كلما ازدادت أهميتها وعظم شانها ودعت الضرورة لإيجاد حل لها ومشكلة هذا البحث من شأن حلها ان يجعل جميع المنظمات الصناعية العراقية العامة والخاصة في مصاف المنظمات الصناعية في الدول الصناعية المتقدمة ومن ثم التفوق عليها مستقبلا وذلك بالتعرف على ماهية وواقع الوجهة التي يسلكها التصنيع في الدول الصناعية المتقدمة صناعيا والمتمثلة بتقانة النانو ومجالات استخداماتها والاستفادة منها وأين وصلت الدول الصناعية المتقدمة في هذا المجال وكم انفقت وسخر من أموال وماهي الإيرادات المتحصلة لحد الان وغير ذلك مما ييسره الله عز وجل لنا في هذا البحث.

يسعى البحث الى للتعرف على التصنيع باستخدام تقانة النانو للعقود القادمة في دول والمتقدمة صناعيا للاستفادة منها في تطوير الواقع الصناعي العراقي بالإضافة الى تحقيق الأهداف الاتية:

1. تحديد ماهية التصنيع باستخدام تقانة النانو ومجالات استخداماتها والاستفادة منها لتقديم منتجات جديدة وإيجاد أسواق جديدة.

2. ما هو وواقع ومستقبل تقانة النانو في الدول الصناعية المتقدمة في مجال الصناعة لعكسه الى واقع التصنيع في العراق.
3. ما هي المخاطر التي يمكن ان ترافق تطبيقات تقانة النانو والتي يمكن ان تشكل تهديدا للبشرية اجمع.

المحور الاول/ الاطار العام للدراسة

اولا: فرضيات البحث

اعتمدت البحث فرضيتين رئيستين هما:
1- يمكن للدول الاسيوية (ومنها العراق) ان تحقق تقدما ملحوظا في مجال التصنيع باستخدام تقانة النانو وتلحق بركب الدول الصناعية المتقدمة في هذا المجال.
2- ان توجه المنظمات العراقية نحو التصنيع باستخدام تقان النانو يمكن ان ينهض بواقع التصنيع في العراق ويجعله في مصاف الدول الصناعية المتقدمة وفي كافة المجالات.

ثانياً: مصادر جمع البيانات والمعلومات:

سعى البحث الى التنقيب عن كل ما هو جديد من مصادر ومراجع رصينة والخاصة المجلات والدوريات التي تعنى في مجال ابحاث التصنيع باستخدام تقانة النانو من اجل رفد هذا البحث وتقديمه للمنظمات العراقية العامة والخاصة، الصناعية منها والخدمية.

ثالثاً: أساليب عرض البيانات والمعلومات والبرامج الاحصائية:

اعتمدت البحث أسلوب دراسة الحالة في جمع البيانات والمعلومات الحقيقية والواقعية من مصادرها الاساسية، فضلا عن استخدام الطرق الوصفية والتحليلية وبعض الأساليب الإحصائية المبسطة كالوسط الحسابي والنسب المئوية في عرض المعلومات لكي تكون مفهوم لأبسط القراء فضلا عن منظمات الاعمال من خلال استخدام البرنامج الإحصائي (Excel 2016.) وبقدر تعلق الامر بالجوانب الإدارية والاقتصادية.

رابعاً: منهج البحث

رغم ان البحث اعتمد على المنهجين العلميين (الاستنباطي والاستقرائي) في الوصول الى الاستنتاجات التي تولت اليها، الا ان الاعتماد على المنهج الاستقرائي الذي ينطلق من التحليل الكلي للظاهرة او المشكلة الى التفاصيل الجزئية لمؤشرات تلك الظاهرة او المشكلة للوصول الى النتائج وبالتالي الاستنتاجات والتفسيرات العلمية لها وحلها كان هو السائد في هذه الدراسة بسبب طبيعة المشكلة التي يتم معالجتها وتشعبها وصعوبة فهمها بدون الإحاطة الكلية بها أولا، ثم الدخول الى تفاصيلها ثانيا.

خامساً-ميدان البحث

شمل ميدان البحث افضل عشرون دول من دول العالم متقدمة في مجال تقانة النانو من حيث عدد براءات الاختراع المسجلة وعدد المقالات المنشورة في هذا المجال وكما موضحة في الجدول (1)

سادساً: حدود البحث:

وتشتمل على الاتي:
أ- حدود مكانية: شمل البحث التعرف على واقع وتوجهات تقانة النانو في افضل دولة متقدمة في هذا المجال كما موضح في الجدول (1).
ب- الحدود الزمانية: اجري البحث على البيانات المتاحة للمدة من العام 1991 وحتى العام 2014.

سابعاً: مبررات اختيار البحث الحالي:

الحاجة الملحة للنهوض بواقع التصنيع في العراق واللحاق بالدول الصناعية المتقدمة بالاعتماد على التصنيع باستخدام تقانة النانو من خلال التعريف بها وبواقعها في الدول الصناعية المتقدمة التعريف بمجال الاستفادة منها وذلك لزيادة أهمية الدور الذي تلعبه تقانة النانو في مجالات التصنيع وعلى كافة الأصعدة.

المحور الثاني/ الاطار النظري للدراسة

أولا: الامتداد المعرفي والجذور التاريخية لتقانة النانو:

بالرغم من ان الدراسات التي تحدثت عن الأفكار التي يقوم عليها علم تقانة النانو يعود الى منتصف القرن العشرين وتحديدا في نهايات العقد السادس من القرن العشرين الا ان هذه الأفكار كانت مجرد خيال علمي لا يمكن تحقيقه في ظل الإمكانات العلمية المتاحة في ذلك الوقت، وواحدة من اولى الدراسات التي تطرقت الى الافكار التي يعبر عنها الآن بالمصطلح العام (تقانة النانو) كَانتْ في 1959 مِن قِبل الفائز بجائزة نوبل ريتشارد فيمان Richard Feynman الذي تحدث في محاضرتِه ' هناك مجال واسع في القاع، ' تحدث عن وجود عالم صغير بشكل مدهش، المصطلح نفسه قدم إلى المجتمع العلمي في عام 1974 من قبل الفيزيائي الياباني ، نوريو تانيجوتشي (Norio Taniguchi) في الممارسة العالمية او ما يسمى التصنيع من الصنف العالمي اذ استخدم مصطلح "تقنية النانو" للإشارة إلى جميع الطرق المستخدمة في دراسة تصميم وإنتاج المواد والأجهزة والأنظمة بما في ذلك التحكم المستهدف وتغيير الهيكل، التركيب الكيميائي والتفاعل بين المكونات الفردية لعناصر تقنية النانو على نطاق 100 نانومتر أو أقل كحد أدنى في بعد واحد(Streletskiy, *et. al*.,2015,41)

ووفقا للدراسات الحديثة التي تحدثت عن الثورة الصناعية في بريطانيا فان خمس موجات تكنولوجية من الابتكار نجحت بعضها البعض في التطور الفني والاقتصادي في العالم. الموجة الخامسة، التي تهيمن اليوم والمتعلقة بالاندفاع نحو الحوسبة والاتصالات السلكية واللاسلكية، تقترب من نهايته في دورة حياتها، وقد استنفد من نواحي كثيرة فرص النمو الاقتصادي في الوقت ذاته، نظام إنتاج الموجة السادسة – الديناميكا التي منها سَتُشكّلُ الاتجاهات الاقتصادية العالمية خلال العقدين أو الثلاثة عقود القادمة - وان كانت بطيئة في الصنع- توجد في وسط هذه الموجة تركيبة تقانة النانو البيولوجية الجينية الجزيئية وتقانة المعلومات والاتصالات (Streletskiy, et. al.,2015,41) هذا الكلام في الحقيقة يمثل صدمة لنا عندما ننظر الى واقع بلداننا

ثانيا: مفهوم تقانة النانو:

قبل التطرق الى مفهوم تقانة النانو نجد انه من المفيد التعرف أولا الى مفهوم النانو الذي يقصد به وحدة قياس صغيرة جدا لا يمكن رؤيتها بالعين المجردة، فالنانو متر يساوي واحد بليون من المتر (10-9 م) وهو يبلغ حوالي مائة ألف مرة أصغر مِنْ قطر شَعَرة من شعر الانسان كما انه اصغر ألف مرة مِنْ كرية دمٍ حمراءِ، وهو يبلغ حوالي نِصْفِ حجم قطر دي إن أي(Environmental Protection Agency, EPA,2007,5) من هنا يمكن تعريف تقانة النانو بانها التقانة التي تجعل التلاعب بذرات المادة في متناول اليد (Schellekens,2010,1) وهي يمكن وصفها ببساطة بانها استخدام المواد النانوية للمنفعة البشرية (Singh, 2017,185) وهي العِلْم الذي يَتضمّنُ التلاعبَ في الذرّاتِ والجزيئاتِ لنجاز العمليات وبنية الاشياء ومعيشة الكائنات الحية ((Cruz, et. al.,2019,151) وهذا الحقل العلمي المتعدد يدعم طيف واسع من التقنيات للوُصُول الى الاستخدامات الواسعة بحلول العام 2020 في مجالات التعليم، والإبداع، والتَعَلّم (Roco, et. al.,2011,1)

ثالثا : أهمية تقانة النانو في القرن الحالي:

ان الاستحواذ والمحافظة على التقدّمِ التقني في مجال تقانة النانو يُنْظرُ اليه في غالب على انه أولوية للدفاع والمنافسة والاقتصادية العالميةِ في القرن الحادي والعشرون (Clunan & Rodine-Hardy,2014,1) ومما يزيد من أهمية تقانة النانو هو انها لا تخص قطاع بعينه بل يمكن ان تدخل في جميع القطاعات كالصناعية والزراعية والطبية وغيرها، كما يتوقع ان المنظمات التي تتبنى تقانة النانو بسبب التوجه العالمي نحو هذه التقانة سيكون بينها ترابطٌ على المستوى العالمي من ناحية نشاطاتِ بحثِهم وانخراطهم بمراكز بحثية مشتركة مما يقلل الكلف (Islam, & Ozcanl2017,5)

ولهذا نجد ان الولايات المتحدة اطلقت المبادرة الوطنية لتقانة النانو وهي مبادرة حكومية أمريكية إنطلقتْ في 2001 لتَنسيق ابحاثِ تقانة النانو (EPA,2007,5) ومنذ انطلاقها وحتى عام 2016خصّصَ الكونجرسَ حوالي 21.8 بليون دولار للبحث والتطوير في مجال تقانة النانو، كما ان الرئيس الامريكي باراك اوباما طلبَ 1.443 بليون دولار لتمويل المبادرة الوطنية لتقانة النانو للعام 2017 (Sargent,2016,2).

اما من حيث الدخل فقد حققت المنتجات النانوية إيرادات تقدر بحوالي 731 مليار دولار في عام 2012 ، وبحلول عام 2018 من المتوقع أن يرتفع هذا الرقم إلى4.4 تريليون دولار، أي ما يعادل أكثر من 5 ٪ الناتج المحلي الإجمالي العالمي لعام 2014 ، مقارنة مع 0.9 ٪ في عام 2012 واكثر من نصف هذا الرقم يعزى إلى المنتجات النهائية القائمة على اشباه الموصلات الحديثة. ورغم انه لا يتم تصنيف هذا الجزء من السوق على أنه حديث من حيث المنتجات كونه ينتمي إلى الموجة التكنولوجية الخامسة الا انه انتقلت تقنيات أشباه الموصلات من الإلكترونيات الدقيقة إلى الإلكترونيات النانوية وأصبحت مقتصرة على علامة 100 نانومتر في أوائل العقد الأول من القرن العشرين (Streletskiy, et. al.,2015,42)

لا يمكن ان نتخيل الأهمية التي تحظى بها هذه التقنية لما يمكن ان تحدثه من تغيرات جذرية في جميع المجالات الصناعية، ففي مجالات صناعة الأسلحة وموازين القوى العسكرية يمكن لهذه التقنية ان تحدث تغير جذري لصالح الدول والشركات التي تتبناها، فيمكن لشركات صناعة الأسلحة والمعدات الحربية ان تنطلق من هذه التقنية نحو تصنيع أسلحة نانونية فتاكة لا يمكن رؤيتها فبدلا من ارسال طائرات حربية بقياسات كبيرة(عشرات الامتار) يمكن صناعة طائرات بأحجام صغير جدا بقياسات النانو متر تقوم باختراق الهدف المرسوم دون ان ترى بالعين المجردة بحجم اصغر من الفايروسات، وبالتالي لا يمكن رصدها من خلال الرادارات ويمكن لهذه التقنية ان توجد فضاء تصنيعي جديد فضاء غير مرئي ينهي أسلوب التصنيع القائم ويدثره ويطويه ويجعله من الماضي المنسي لتندثر معه آلاته وطائراته من F16 الى F35 وغيرها التي ضلت عصية الى يومنا هذا.

رابعا: ابرز اجيال تقانة النانو في القرن الحادي والعشرين:

ان الأجيال الرئيسة لعلم تقانة النانو التي ظهرت منذ مطلع القرن الحادي والعشرين وحتى اليوم قد شخصها الباحثون باربعة اجيال وذلك حسب سنة ظهورها ونعرض هنا ابرز التراكيب والأنظمة التي مثلتها وهي: (Gkika, *et. al*.,2016,31)

1- الجيل الأول (2000-2005): وتضمن التراكيب السلبية والجزيئات والمركبات الكيميائية والسيراميك، الكاربون ..الخ.

2- الجيلَ الثانيَ(2005-2010): ويتضمن التراكيب النشيطة والترنزستورات، والتراكيب الطبية، والمحسّسات ...الخ.

3- الجيل الثالث (2010-2015): وتضمن انظمة النانو، مِقياس الهندسة المعمارية المتعددة، والأنظمة المعقّدة.

4- الجيل الرابع (2015-2020): وتمثل بالأنظمة الجزيئية متعددة المراحل، الجزيئات المستخدمة كأدوات في وظائف جديدة.

خامسا: مستقبل تقانة النانو:

يوما بعد يوم تتزايد المنظمات التي تَدْخلُ حقولَ تقانة النانو، اذ ان هناك أكثر مِنْ 1600 شركة في الولايات المتحدة تتعامل بتقانة النانو كما اشار أحد التقارير، العديد مِنْ المنظمات البارزةِ بخطوطِ الانتاج المتنوّع ضمنت تقانة النانو في منتجاتها وتطبيقاتها(Sass,2007,1)..

وإشارة المنتدى الذي عقدته هيئة المحاسبة الحكومية في الولايات المتحدة المنعقد في 2013 والذي اشترك فيه العديد من الاكاديميات الوطنية الى أن التصنيع باستخدام تقانة النانو لديه القدرة على التحول بالمجتمع بنفس قدر الابتكارات العظيمة التي غيرت مجرى الصناعة كالكهرباء وأجهزة الكمبيوتر والإنترنت. واعتقد الباحثون أن التصنيع بتقانة النانو سيسمح بشكل متزايد بإعادة التصنيع الواسع في دقه متناهية للغاية ويمكن ان يفتح اسواق عالمية جديدة من خلال تصنيع السلع منخفضة التكلفة والمماثلة في وظيفة المنتجات الحالية (Ouellette,2015,47) وتوقع الكثير من الباحثين أن يكون لتقنيات النانو تأثير كبير على الاقتصاد العالمي خلال العقود القادمة(Streletskiy, et. al.,2015,41) بل وصفه التقرير الذي أعدته مجلة السفير للعام 2015 بانه المفتاح الذي يُمكّنُ التقانة للوصول الى طيف واسع مِنْ التطبيقاتِ في عِدّة حقول مختلفة وإحدى أولوياتِ البحثِ العليا في المستوى الأوروبي وفي فرنسا أيضاً. (Elsevier report,2015,3).

سادسا: مجالات الاستفادة من تقانة النانو ومخاطرها:

من الصعب حصر المجالات التي دخلت فيها تقانة النانو ذلك انها تدخلت في اجزاء تراكيب المواد وسمحت باعادة تشكيل المواد من جديد، ورغم ذلك فقد أثرت تقانة النانو على مجالات تتراوح من تصنيع الأدوية إلى الإلكترونيات إلى علم المواد(Ouellette,2015,47) فالمواد النانوية تستخدم في العديد من التطبيقاتُ في مجالات صناعة جزيئات الكمبيوتر وخلايا خزن طاقةِ، وخلايا الوقودِ وغيرها (((Stankic, et. al.,2016, 1) فنجد شركة Burlington Industries المحدودة طوّرَت مادّة قطنِية مضادة للماءِ باستخدام تقانة النانو، كذلك شركة DaimlerChrysler طوّرتْ رقائق مقاومة الطلاء لسياراتِها؛ وشركة جنرال الكتريك GE

لتقانة المياه استخدمت تقانة النانو لتَحسين ترشيح انظمة المياه لديها (Sass,2007,1) وتوالت هذه التطورات على مدى العقد الأول والثاني من القرن العشرين، ومنذ العام 2010 حوالي 60% من سوق أشباه الموصلات في الولايات المتحدة – التي تبلغ القيمة السوقية لها حوالي 90 مليار دولار – تستخدم ميزات النانومتر، فنجد قدمت شركة إنتل منذ ذلك الحين رقائق تجارية مع الترانزستورات ال(14 - نانومتر.) مما ساهم في تصغير حجم الكمبيوترات وأجزاء تخزين المعلومات والتقلص المستمر في حجم الجهاز مع زيادة قدرة أجهزة الكمبيوتر الآن القادرة على تنفيذ العديد من العمليات في الثانية الواحدة مما احدث ثورة من المعلومات وهو التطور التكنولوجي الأكثر أهمية في نصف القرن الماضي، كذلك تم تطوير مواد جديدة لتوفير العزل اللازم لبوابات الترانزستور من تسرب التيارات، كما تم تحسين تقنيات الطباعة الضوئية للسماح بتركيبة أصغر من أي وقت مضى(Ouellette,2015,46).

ورغم هذه الفوائد الا ان هنالك الكثير من المخاطر التي لا تزال غامضة الى الان والتي ترافق ظهور وتطور علم تقانة النانو بسبب فتوته عبر عنها العديد من المسؤولين فقد صرح عضو مجلس النواب الأمريكي S. Boehlert " الخطر المحتمل على الكائنات البشرية والبيئة غير محسوبُ بشكل دقيق، إذا نحن لا نَفْهمُ الى اي حد يمكن تكنولوجيا النانو يُمْكِنُ أنْ تَتفاعلَ بأجسامِنا وعالمِنا. "(Sass,2007,5)

المحور: الثالث/تحليل واقع وتوجهات تقانة النانو في الدول الصناعية المتقدمة

سنتعرف في هذا المبحث على واقع تقانة النانو في الدول الصناعية المتقدمة في هذا المجال من خلال تحليل واقع براءات الاختراع المسجلة مجال تقانة النانو والمقالات المنشورة في هذا الميدان وكلاتي:

أولا: عدد براءات الاختراع المسجلة في مجال تقانة النانو:

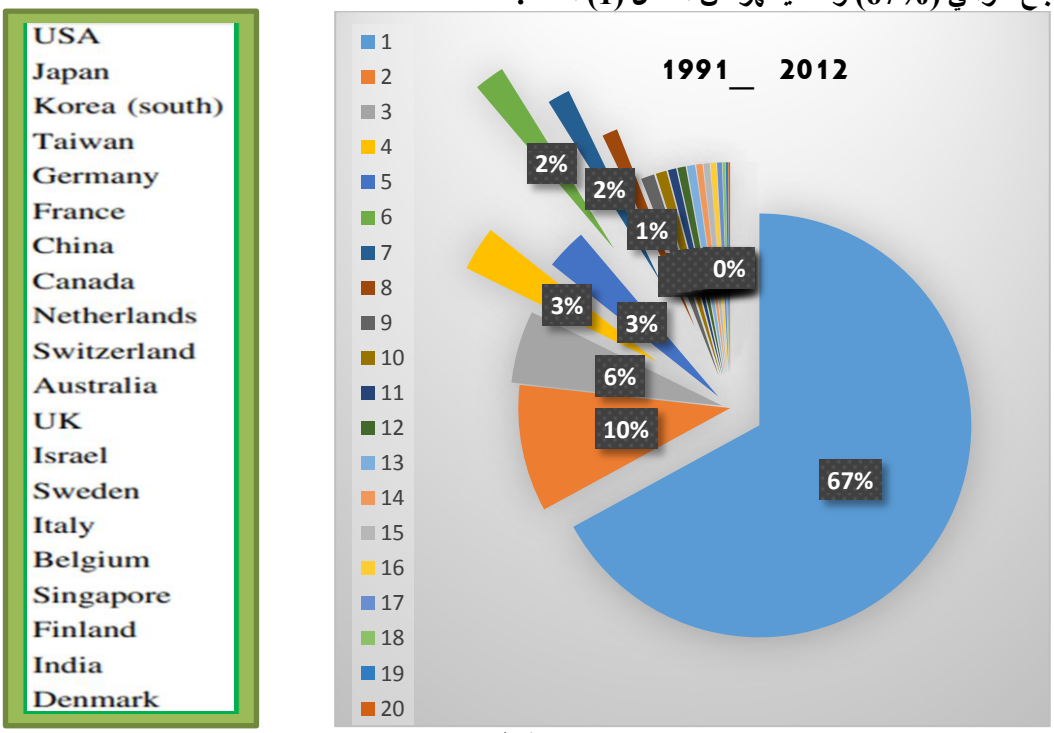
ان المتتبع لواقع الخيارات الاستراتيجية التي اتخذتها الدول الصناعية المتقدمة في مجال التصنيع يستشف انها تتجه نحو خيار تشجيع الاستثمار في التقانة النانو، وهذا يبدو ظاهرا في الاحصائيات التي وقفت عليها الدراسة الحالية، والتي تُظهر عدد براءات الاختراع المسجلة في مجال تقانة النانو لأفضل عشرون دولة متقدمة ونامية خلال المدة من 1991الى 2012 وكما مبين في الجدول(1) ي ادناه:-

جدول (1) براءات الاختراع المسجلة في مجالات تقنية النانو لأفضل 20 دولة حول العالم في هذا المجال للمدة 2012-1991

S. no.	Country	Total patents	1991–2000	2001–2010	2011–2012
1	USA	23,070	3597	13,947	5526
2	Japan	3332	534	1983	815
3	Korea (south)	1901	32	1114	755
4	Taiwan	1170	62	521	587
5	Germany	1079	119	687	273
6	France	799	160	396	243
7	China	591	1	262	328
8	Canada	408	56	256	96
9	Netherlands	349	30	198	121
10	Switzerland	284	61	156	67
11	Australia	218	28	144	46
12	UK	216	29	142	45
13	Israel	211	17	150	44
14	Sweden	165	21	100	44
15	Italy	161	24	109	28
16	Belgium	144	15	93	36
17	Singapore	126	2	90	34
18	Finland	72	8	43	21
19	India	60	2	28	30
20	Denmark	46	15	28	3

Source: Singh, Namita Ashish,2017 Nanotechnology innovations, industrial applications and patents" Springer International Publishing Switzerland, p189.

يظهر من الجدول (1) العديد من النقاط الهامة نوجزها بالآتي:
1.شملت الإحصائية الدول الصناعية المتقدمة سواء تلك التي تتبع النظام الرأسمالي والاشتراكي على حد سواء.
2.لم نلحظ أي دولة من الدول العربية قد ظهر اسمها ضمن هذه الإحصائية مما يزيدنا تألما وحزنا على الواقع الصناعي المتأخر الذي لا تزال تعيشه تلك الدول.
3.ان اعداد براءات الاختراع في مجال علم النانو والمسجلة في الجدول (1) في زيادة مطردة، وان مجموع براءات الاختراع قد ازدادت ولجميع الدول منذ العام 1991 ولغاية 2012 وبنسب متفاوتة وكانت اعلى نسب التفاوت قد سجلت في الصين فمن براءات اختراع واحدة سجلت خلال العقد الأخير من القرن العشرين تضاعفت هذه النسبة الى اكثر من 250 مرة في العقد الأول من القرن الحادي والعشرين لتتضاعف الى حوالي مرة ونصف عما كانت عليه في العقد الأول من القرن الحادي والعشرين في السنتين الأولى والثانية من العقد الثاني للقرن الحادي والعشرين.
4.احتلت الولايات المتحدة الامريكية صاحبة الاقتصاد الأول عالميا من حيث الناتج القومي الإجمالي المرتبة الأولى بين تلك الدول عدد براءات الاختراع، اذ بلغ اجمالي عدد براءات الاختراع المسجلة لديها في مجال صناعات تقانة النانو خلال المدة المحصورة من 1991ولغاية 2012 ما مقداره (23,070) براءة اختراع بنسبة بلغ حوالي (67%) وكما يظهر من الشكل (1) ادناه :



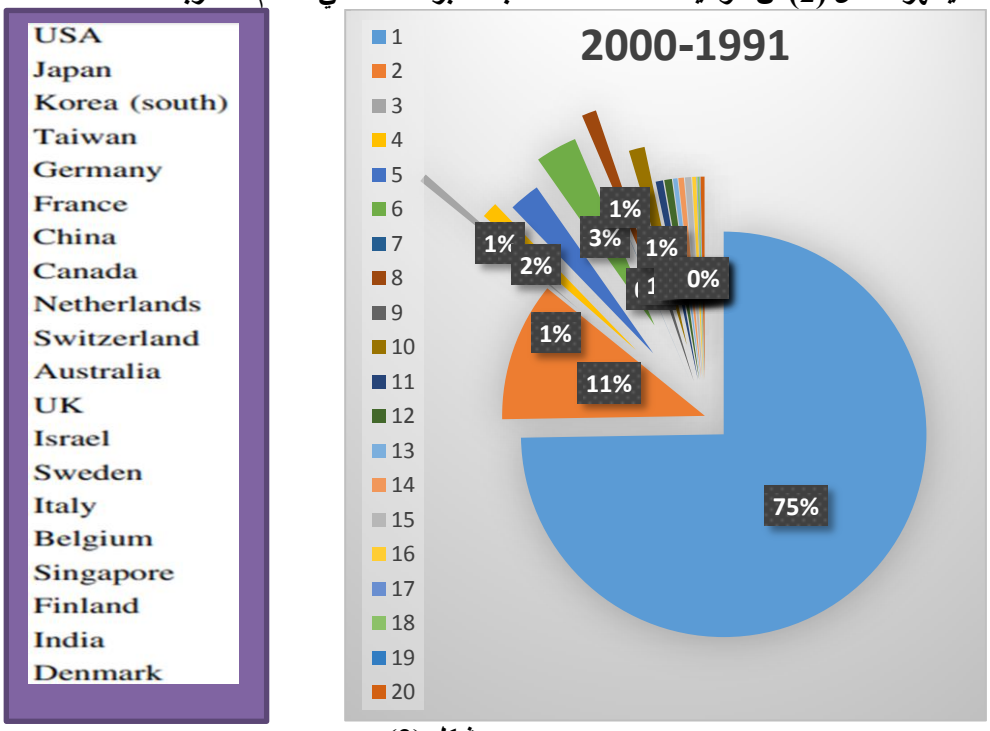
شكل (1)
النسب الاجمالية لعدد براءات الاختراع المسجلة في مجال تقانة النانو لأفضل 20 دولة حول العالم في هذا المجال وللفترة من 1991الى 2012
المصدر: اعداد الباحثين بالاعتماد على برنامج Excel 2016.

تلتها اليابان في المرتبة الثانية بواقع (3332) براءة اختراع بنسبة بلغ حوالي (10%) وكما يظهر من الشكل(1) ثم كوريا الجنوبية في المرتبة الثالثة بواقع (1901) براءة اختراع بنسبة بلغ حوالي (6%) وكما يظهر ايضا من الشكل(1) ثم تايوان وألمانيا في المرتبة الرابعة والخامسة اذ بلغ عدد براءات الاختراع المسجلة لديها في مجال تقانة النانو (1170)(1079) على التوالي بنسب متقاربة بلغت حوالي(3%) وجاءت في المرتبة السادسة والسابعة كلا من فرنسا والصين اذ بلغ العدد المسجل لديها (799)و(591) وبنسب متماثلة لكلا البلدين بلغت (2%) ثم توالت الدول حسب التسلسل الذي ظهر في الجدول (1) وبنسب متقاربه بلغت في اقصى حد لها (1%).

هذا التحليل على المستوى الكلي للعقود الثلاثة التي شملتها الدراسة، اما على المستوى الجزئي أي التحليل على مستوى كل عقد من العقود التي شملتها الدراسة للغور في التفاصيل فان الامر يتطلب استعراضا وتحليلا اكثر عمقا للبيانات الواردة في الجدول (1) ولتحقيق ذلك تم استعراض ثلاثة اشكال كل شكل مثل عقد من تلك العقود وهي:

1- تحليل واقع تقانة النانو للمدة 1991-2000:

يوضح الشكل (2) اعلى (20) دولة من الدول الصناعية المتقدمة والتي تبنت تقانة النانو كخيار استراتيجي لها منذ بداية العقد الأخير من القرن العشرين وحتى نهايته (أي منذ العام 1991 وحتى العام 2000) اذ يظهر الشكل (2) ان الولايات المتحدة صاحبة أكبر اقتصاد في العالم قد تربعت



شكل (2)

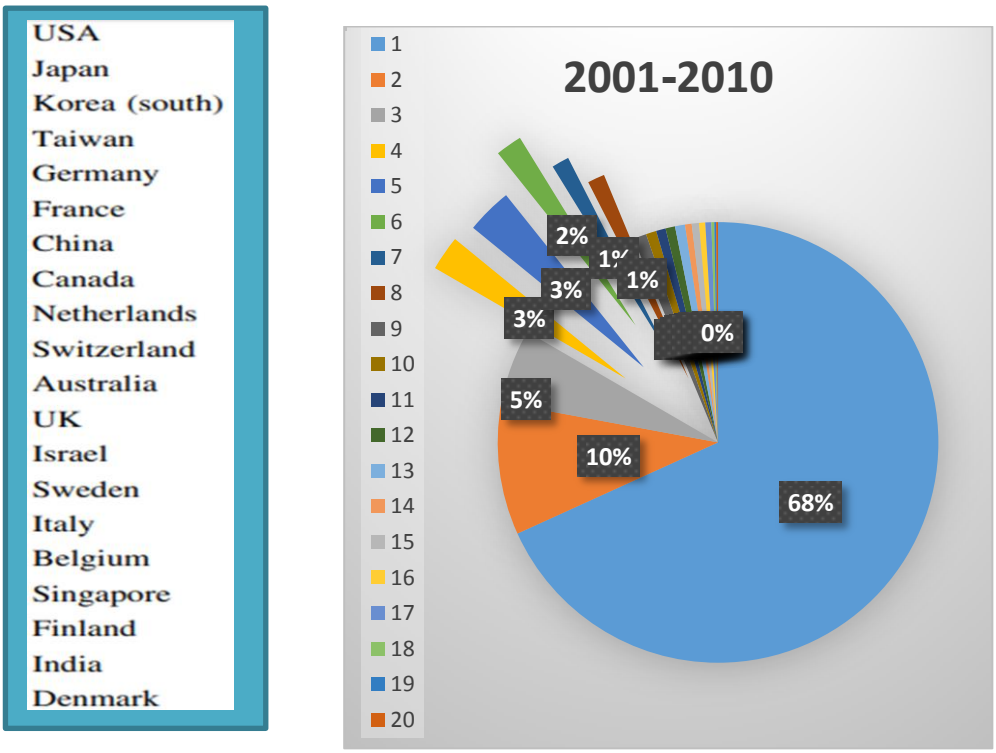
النسب الاجمالية لعدد براءات الاختراع المسجلة في مجال تقانة النانو لأفضل 20 دولة حول العالم في هذا المجال وللفترة من 1991الى 2000

المصدر: اعداد الباحثين بالاعتماد على برنامج Excel 2016.

على عرش هذه التقانة خلال هذه المدة وهي بلا منازع قوي ينازعها في هذا الميدان، اذ حصدت ثلاثة ارباع براءات الاختراع أي ما نسبته 75% من النسبة الاجمالية لعدد براءات الاختراع المسجلة في مجال تقانة النانو وذلك لأنها من أوائل من ادرك الأهمية المستقبلية لهذا العلم الصاعد، تلتها اليابان النمر الاسيوي بنسبة بلغ (11%) من النسبة الاجمالية لعدد براءات الاختراع المسجلة في مجال تقانة النانو، اما المرتبة الثالثة فقد احتلتها فرنسا وحصلت على نسبة قدرت بحوالي(3%) وجاءت بالمرتبة الرابعة المانيا وحصدت ما نسبته (2%) فقد من اجمالي عدد براءات الاختراع المسجلة في مجال تقانة النانو، اما باقي الدول فلم تحظى سوى ب(1%) او اقل من هذه النسبة وبنسب متفاوتة ليس لها أهمية كبيرة.

2- تحليل واقع تقانة النانو للمدة 2001-2010:

يوضح الشكل (3) اعلى (20) دولة من الدول الصناعية المتقدمة في مجال تقانة النانو منذ بداية العقد الاول من القرن الحادي والعشرين وحتى نهايته (أي منذ العام 2001 وحتى العام 2010)



شكل (3)

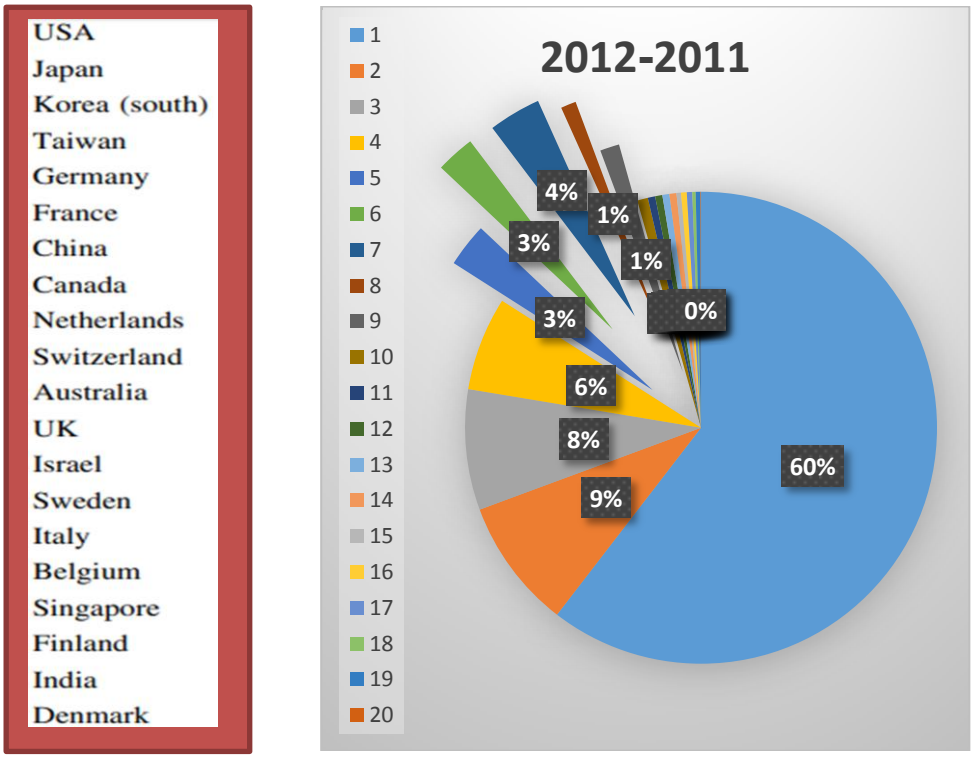
النسب الاجمالية لعدد براءات الاختراع المسجلة في مجال تقانة النانو لأفضل 20 دولة حول العالم في هذا المجال وللفترة من 2001الى 2010

المصدر: اعداد الباحثين بالاعتماد على برنامج Excel 2016

اذ يظهر الشكل (3) ان الولايات المتحدة لا تزال تحتل المرتبة الأولى بين تلك الدول رغم تراجع حصتها خلال هذا العقد من (75%) في العقد الماضي الى (68%) أي حوالي (7%) خلال هذا العقد، مع العلم ان تراجع حصتها هنا لا يعني انخفاض اجمالي عدد براءات الاختراع المسجلة لديها خلال هذا العقد بل على العكس فان عددها تضاعف حوالي أربعة اضعاف عن العدد في العقد الماضي، الا ان هذا يعني ان الدول الصناعية المتقدمة قد ادركت أهمية هذه التقانة في المستقبل القريب والبعيد ونحت منحى الولايات المتحدة في التوجه نحو تقانة النانو، فنجد انه بالرغم من اليابان لا تزال تحتل المرتبة الثانية بنسبة بلغت (10%) منخفضة عن نسبتها في العقد الماضي بحوالي (1%) الا ان دول أخرى لاحت في الأفق ربما لم تكن في الحسبان بسبب عدم امتلاكها تاريخ مشرق في مجال التصنيع ككوريا الجنوبية التي احتلت المرتبة الثالثة بنسبة بلغت حوالي (5%) وتايوان التي حلت بالمرتبة الرابعة بنسبة بلغت (3%) مساوية في ذلك المانيا التي بلغت النسبة ذاتها مرتفعة بمقدار (1%) عن ما كانت عليه في العقد الذي سبق هذا العقد، اما المرتبة الخامسة فقد حلت بها فرنسا بنسبة مقدارها حوالي (2%) منخفضة عن ما كانت عليه في العقد السابق بمقدار (1%) وهذا الانخفاض هو في حصت فرنسا مقارنة مع دول العالم وليس انخفاض في عدد براءات الاختراع المسجلة في مجال تقانة النانو، ذلك ان عدد براءات الاختراع المسجلة فيها ازداد خلال هذا العقد بمقدار تجاوز ضعف ما كان عليه في العقد السابق، اما باقي الدول العشرين التي شملتها الدراسة فلم تحظى سوى بنسبة (1%) لبعضها او اقل من هذه النسبة وبنسب متفاوتة ليس لها أهمية كبيرة.

3- تحليل واقع تقانة النانو للمدة 2011-2012:

يوضح الشكل (4) الدول العشرين الرائدة في مجال تقانة النانو خلال عامي (2011-2012)



شكل (4)

النسب الاجمالية لعدد براءات الاختراع المسجلة في مجال تقانة النانو لأفضل 20 دولة حول العالم في هذا المجال وللفترة من 2011 الى 2012

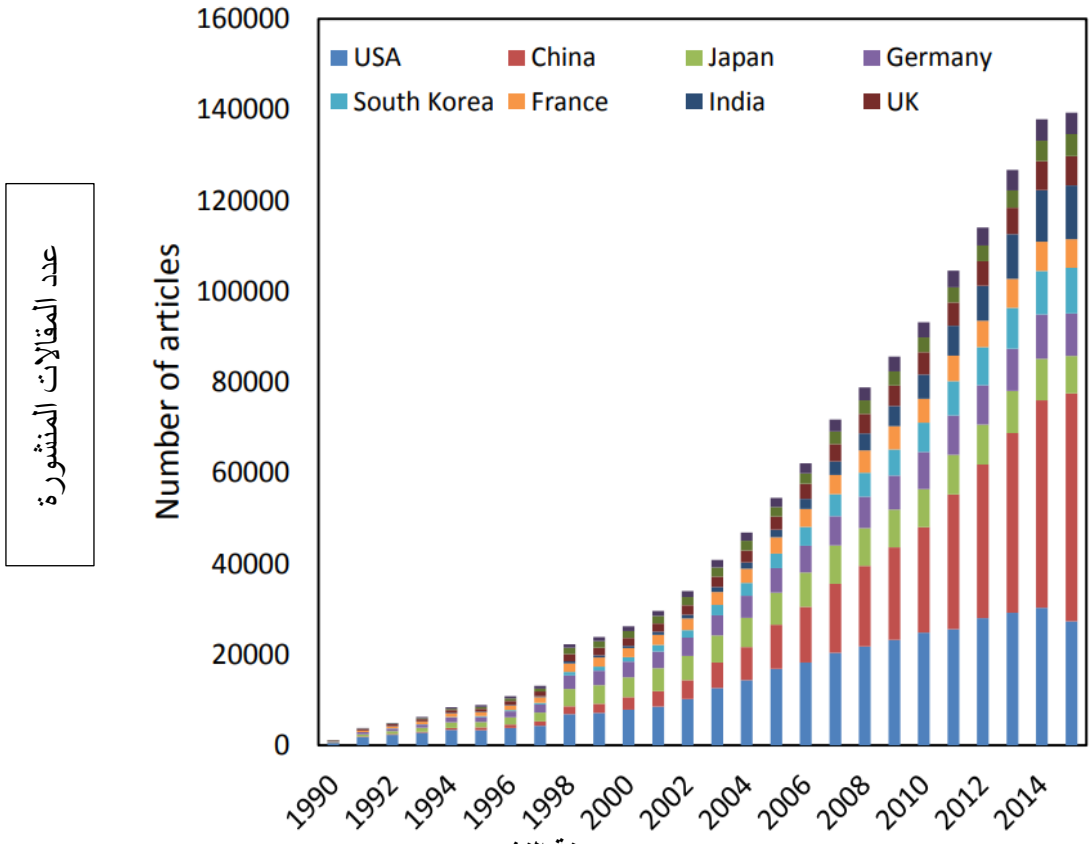
المصدر: اعداد الباحثين بالاعتماد على برنامج Excel 2016.

2012) انخفاض نسبة الولايات المتحدة من عدد براءات الاختراع المسجلة على المستوى افضل (20) دول حول العالم في مجال التصنيع باستخدام تقانة النانو خلال هذه المدة، اذ وصلت هذه النسبة الى حوالي (60%) على مستوى الدول العشرين، منخفضة عن ما كانت عليه خلال العقدين الماضيين بنسبة بلغت مقدارها حوالي (15%)، الا ان الذي ينبغي التنبيه عليه هنا هو ان هذا الانخفاض في نسبة الولايات المتحدة من عدد براءات الاختراع المسجلة خلال عامي (2011-2012) لا يعني انخفاض عدد براءات الاختراع المسجلة في الولايات المتحدة خلال هذه المدة بل على العكس فقد ازداد هذا العدد ليصل الى حوالي ثلاثة الاف في العام الواحد كمتوسط بعد ان كان العدد حوالي الف بالمتوسط في العقد الأول من القرن الحادي والعشرين وبضع المئات في العقد الذي سبق هذا القعد وكما مسجل في الجدول (1) الذي تم عرضه سابقا، وكذلك الحال مع اليابان التي انخفضت نسبتها هي الأخرى بنسبة (1%) لتصل حوالي (9%) على مستوى الدول العشرين، رغم انها لا زالت تحتل المرتبة الثانية ازدادت عدد براءات الاختراع المسجلة لتصل الى حوالي اربعمائة في العام الواحد كمتوسط بعد ان كان العدد حوالي اقل من المئتين بالمتوسط في العقد الأول من القرن الحادي والعشرين و اقل من نصف المئة في العقد الذي سبق هذا القعد وكما مسجل في الجدول (1) الذي تم عرضه سابقا،، ولكن بسبب ظهور نجوم جديدة خلال عامي (2011-2012) في هذا المجال، ككوريا الجنوبية التي احتلت المرتبة الثالثة بنسبة بلغت حوالي (8%) مرتفعة بمقدار (3%) عن ما كانت عليه في العقد السبق على مستوى الدول العشرين ، وتايوان التي حلت المرتبة الرابعة بنسبة بلغت (6%) محققة بذلك نسبة زيادة مقدارها (100%)عن ما كانت عليه في العقد السابق على المستوى المحلي لها، كذلك بزق نجم التنين الصيني الذي حل بالمترتبة الخامسة بنسبة بلغت حوالي (4%) محققا قفزة هالة بنسبة زيادة بلغت حوالي (3%) على مستوى الدول العشرين خلال عامين فقد أي بنسبة زيادة بلغت (300%) على المستوى المحلي لها مقارنة مع العقد السابق، اما المانيا وفرنسا فقد احتلتا المرتبة السادسة بنسب متقاربة بلغت حوالي (3%) لكل واحدة

منهما، وفي الوقت الذي نجد فيه المانيا قد حافظت على نسبتها مقارنة مع العقد السابق بدون زيادة بالنسبة الاجمالية او نقصان، نجد ان فرنسا حققت زيادة في تلك النسبة بلغت حوالي (1%) على مستوى الدول العشرين و(50%) على المستوى المحلي لها مقارنة مع العقد السابق، اما باقي الدول العشرين التي شملتها الدراسة فلم تحظى سوى بنسبة (1%) لبعضها او اقل من هذه النسبة للبعض الاخر، وبنسب متفاوتة ليس لها أهمية كبيرة.

ثانيا : عدد المقالات المنشورة في مجال تقانة النانو:

ان القاء نظرة سريعة على الإحصائيات التي تذكر عدد المقالات والدراسات المنشورة في مجالات تقانة النانو تظهر ان هذا العلم يزداد بوتيرة متسارعة سنة بعد أخرى وفي جميع الدول الصناعية المتقدمة في هذا المجال، اذ تشير احدى الإحصائيات التي وقفت عليها الدراسة الحالية الى ان عدد المقالات في هذا الصدد قد تضاعف خلال ربع قرن بشكل كبير جدا، فمن عدد مقالات لا تتجاوز العشرات في بداية العام 1990 الى حوالي (140000) مقالة في العام 2014 كما يظهر في الشكل (5).



شكل (5)

عدد المقالات المنشورة في مجال تقانة النانو للمدة 1990-2014

Source: Youtie, Jan, Porter, Alan , Shapira, Philip , Newman, Nils,2016" Lessons from Ten Years of Nanotechnology Bibliometric Analysis" Program in Science, Technology, and Innovation Policy, Georgia Institute of Technology, Atlanta, Georgia USA,p4, Correspondence: jan.youtie@innovate.gatech.edu.

ونلاحظ من الشكل (5) ان الولايات المتحدة والتي ظهرت باللون الازرق احتلت المرتبة الأولى في عدد المقالات خلال العشرين سنة الأولى الا ان الصين والتي ظهرت باللون الاحمر اجتازتها في السنوات اللاحقة وتصدر المشهد بعد ان كانت لا وجود لها يذكر في هذا المجال خلال الاعوام التي سبقت العام 2000 ، ثم جاءت بالمرتبة الثالثة اليابان والتي ظهرت باللون الأخضر في الشكل (5) ثم تلتها المانيا باللون البنفسجي ثم كوريا الجنوبية باللون الأزرق المائل الى السمائي، ثم فرنسا باللون الأصفر، ثم الهند باللون النيلي، وأخيرا المملكة

المتحدة كأبرز ثمان دول في مجال المقالات المنشورة حول تقانة النانو، والذي يلاحظ من الشكل (5)ان عدد المقالات المنشورة حول هذا العلم الفتي ازدادت بشكل مستمرة وبخطى متسارعة طيلة المدة التي شملتها هذه الإحصائية لمعظم الدول المذكورة في الإحصائية.
ومع بالغ الحزن والاسى ان لا نرى بلدنا العريق في حضارته (العراق) في مثل هكذا إحصائية، ولعل هذه الدراسة ان تكون مصباح منير اوقد في هذا المجال .

المحور: الربع/ الاستنتاجات والمقترحات

خصصت المعلومات التي احتواها هذا المبحث لعرض الاستنتاجات التي توصلت اليها الدراسة الحالية من البناء على ما سبق عرضه من معلومات ومن ثم تقديم مجموعة من المقترحات في ظلها من خلال الفقرتين ادناه:

أولا: الاستنتاجات

1. ان من اهم ما يمكن ان نستنتجه مما سبق تسابق كافة الدول الصناعية المتقدمة وبخطى اليوم اسراع من امس وغدا اسراع من اليوم نحو هذا الميدان الفتي من العلوم (نقصد تقانة النانو).
2. ان تسارع الدول الصناعية المتقدمة كافة على تشجيع زياد اعداد براءات الاختراع في مجال تقانة النانو يؤشر ويعكس الدور الذي يمكن ان تلعبه هذه التقانة في مستقبل التصنيع في كافة المجالات المدنية والعسكرية.
3. يمكن عد القرن الحادي والعشرون بانه قرن تقانة النانو بلا منازع لحد الان، ذلك انه يمثل خلاصة التراكم المعرفي الذي توصلت اليه البشرية جمعاء خلال على مر العصور التي مرت بها وتم توثيق معرفتها.
4. ان صناعة الأشياء بأحجام النانو متر وإمكانية التحكم بها وهي بهذا الحجم المتناهي في الصغر سيساعد منظمات الاعمال في حل الكثير من التي تواجه زبائنها، ففي مجال الطب مثلا نشاهد الان يجري العمل على صناعة الة متناهية الصغر بحجم الفايروس او اقل يتم التحكم بها عن بعد ليتم حقنها في جسم المريض (الزبون) وتوجيهها للقيام باعمال علاجية داخل جسم المريض (الزبون) دون الحاجة الى تدخلات او عمليات جراحية.
5. يمكن للمنظمات الصناعية العراقية ان تنهض بواقع التصنيع العراقي واللحاق بركب الدول الصناعية المتقدمة من خلال التوجه نحو التصنيع باستخدام تقانة النانو كما حدث مع الصين والدولة الاسيوية الشرقية التي استطاعت خلال سنتين فقط (2012-2011) ان تزيد حصتها من نسبة عدد براءات الاختراع المسجلة للدول العشرين التي شملتها الدراسة الى اكثر من 3%.
6. رغم الإيجابيات التي يمكن ان تقدمها تقانة النانو للبشرية جمعاء الا انه هنالك سلبيات كثيرة ناتجة عن هذه التقانة فهي سلاح ذو حدين يمكن ان يستخدم للخير كما يمكن ان يستخدم للشر اذا ما وقع بيد الأشرار، فشركات صناعة الاسلحة التي تصنع أسلحة بأحجام النانو التي لا ترى بالعين المجردة عندما تبيعها لزبائن غير موثوقين يمكن ان يستخدموها في غير موضعها المفيد ويؤذوا الاخرين وكما ذكر سابقا عضو مجلس النواب الأمريكي S. Boehlert من ان الخطر المحتمل على الكائنات البشرية والبيئة غير محسوبُ بشكل دقيق، اذ لا يزال غير مفهوم الى اي حد يمكن تكنولوجيا النانو يُمْكِنُ أنْ تَتفاعلَ بأجسامِنا وعالمِنا.

ثانيا: المقترحات:

1- التوجه بالمنظمات الصناعية العراقية العامة والخاصة نحو التصنيع باستخدام تقانة النانو وجعله الخيار الاستراتيجي الأول الذي ينبغي عليها ان تتبناه اذا ما إرادة اللحاق بالمنظمات الصناعية العامة والخاصة في الدول الصناعية المتقدمة.
2- انشاء مراكز أبحاث مستقلة متخصصة في مجال تطوير تقانة النانو ترصد لها ميزانية مالية موازية لحجم الأموال التي ترصدها الدول الصناعية المتقدمة في هذا المجال.
3- ردف هذه المراكز بميزانية مالية وبشرية يتم الحصول عليها من الجامعات والمراكز البحثية والعلمية في دول العالم كافة ومن الجامعات العراقية التي فيها الكثير من العلماء الاكفاء القادرين على اللحاق بركب الدول الصناعية المتقدمة إذا ما اتيحت لهم الفرص.
4- ردف المراكز البحثية بالأجهزة والمعدات والمواد التي تسهم في تطوير حقل تقانة النانو بحيث يمكن للباحث ان يجد كل ما يحتاجه في هذا الجانب لإنجاز بحثه.
5- انشاء وحدات بحثية متخصصة في مجال تقانة النانو في كافة الجامعات العراقية ورصد المبالغ للأبحاث المنتجة في هذا المجال .

6- تقديم جوائز دورية شهرية، فصلية، سنوية تمنح لأفضل البحوث والدراسات التي تسهم في تطوير هذا العلم الفتي وإزالة كافة العقبات التي تعترض الباحثين الذين يرومون انجاز أبحاث في هذا المجال.
7- الدخول في معاهدات واتفاقات مع الدول الصناعية المتقدمة في مجال تقانة النانو وخاصة التي شملتها الدراسة الحالية من اجل ارسال البعثات والمبتعثين والفرق العلمية للتدريب والتعلم حول هذه التقانة.

المصادر:

1. Clunan, Anne L. & Rodine-Hardy, Kirsten,2014" Nanotechnology in a Globalized World: Strategic Assessments of an Emerging Technology"Report Number 2014-006, This report is the product of collaboration among Northeastern University, the Naval Postgraduate ,School Center on Contemporary Conflict, and the Defense Threat Reduction Agency. United States.
2. Cruz, Cleide Ane Barbosa da, Paixão, Ana Eleonora Almeida, Gomes Iracema Machado de Aragão, Garcia, Helenice Leite,2019 "Technological Mapping The Use Of Nanotechnology In Medical Diagnoses And Treatments " Brazilian Journal of Management & Innovation Vol. 6, No. 2. http://www.ucs.br/etc/revistas /index. Php /RBGI/index, DOI: 10.18226/23190639.v 6n 2.07g.
3. EPA, (Environmental Protection Agency),2007, "Nanotechnology White Paper" U.S. www.epa.gov/osa
4. Elsevier report, 2015 " Nanotechnologies Output, Impact and Collaboration, A comparative analysis of France and other countries "Elsevier Fingerprint Engine.
5. Gkika D. A, Kontogoulidou C. Nolan, J.W, Mitropoulos, A. Ch. Vansant, E. F Cool,P. Braet,J 2016"Nano-patents and Literature Frequency as Statistical Innovation Indicator for the useof Nano-porous Material in Three Major Sectors: Medicine, Energy and Environment" Journal Of Engineering Science and Technology Review, Vol. 9 No 5. www.jestr.org.
6. Ozcan, Sercan & Islam ,Nazrul 2017" Patent information retrieval: approaching a method and analysing nanotechnology patent collaborations" published with open access at Springerlink.com.
7. Ouellette, Lisa Larrimore,2015 Nanotechnology And Innovation Poliy, " Harvard Journal of Law & Technology, Vol. 29 No 1.
8. Roco, Mihail C. Harthorn, Barbara. Guston, David. Shapira, Philip .2011 "Innovative and responsible governance of nanotechnology for societal development" J Nanopart Res, Springer Science & Business Media B.V. (outside the USA), DOI 10.1007/s11051-011-0454-4.
9. Sass, Jennifer,2007"Nanotechnology's Invisible Threat Small Science, Big Consequences, NRDC Issue Paper Natural Resources Defense Council, Copyright ©2007 by the Natural Resources Defense Council, Inc.
10 Sargent, John F. 2016, "Nanotechnology: A Policy Primer" Congressional Research Service, CRS REPORT Prepared for Members and Committees of Congress ,www.crs.gov.
11. Schellekens, Maurice,2010, "Patenting nanotechnology: are we on the right track?" Published in: Dimensions of technology regulation, Tilburg University.
12. Singh, Namita Ashish,2017 Nanotechnology innovations, industrial applications and patents" Springer International Publishing Switzerland.

13. **Stankic, Slavica Suman, SnehaK Haque, Francia Vidic, Jasmina 2016"Pure and multi metal oxide nanoparticles: synthesis, antibacterial and cytotoxic properties " Journal of Nanobiotechnology, DOI 10.1186 /s12951-016-0225-6, https:// www. researchgate.net/ publication / 309 390726.**
14. **Streletskiy , Alexey Zabavnikov, Vladimir Aslanov,Emil Kotlov, Dmitriy,2015" Patent Landscape for Nanotechnology" Foresight And STI Governance Vol. 9 No**
15. **Youtie, Jan, Porter, Alan , Shapira, Philip , Newman, Nils,2016" Lessons from Ten Years of Nanotechnology Bibliometric Analysis" Program in Science, Technology, and Innovation Policy, Georgia Institute of Technology, Atlanta, Georgia USA, Correspondence: jan.youtie@innovate.gatech.edu.**

Nanotechnology as a strategic choice in the twenty-first century to advance the reality of Iraqi industrialization and catch up with the advanced industrial countries (A case study of the reality of nanotechnology in the top 20 advanced countries in this field)

Lecture. Dr. Ammar Awad Mohammed[1]
University of Tikrit / College of management and Economics
am19ar83@yahoo.com

Lect. Ahmed Jadaan Hammad(2)
University of Tikrit / College of Management and Economic
Ahmad.gdaan82@gmail.com

Lecture.Othman Awad Mohammed[3]
Assistant
University of Tikrit / College of Science
am19ar83@yahoo.com

Received:17/1/2021 Accepted :22/11/2020 Published :FEBRUARY / 2021

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0)

Abstract

The research aims to determine the nature, reality and future of industrialization using nanotechnology for the coming decades as a strategic option to advance the reality of Iraqi industrialization in order to be on the ranks of advanced industrial countries in this field. The problem of the study revolves around that the reality of manufacturing in Iraq is far behind the reality of manufacturing in advanced industrial countries and that one of the options What is proposed for the advancement of industrialization in Iraq to catch up with advanced industrial countries is manufacturing using nanotechnology as a strategic option adopted by business organizations, especially industrial ones and developed industrial countries as large organizations, and to achieve the goal of the study, formulate hypotheses to reach the objectives of the study and use the inductive approach in order to reach conclusions.

The research came out with a number of results, the most important of which is, Iraqi industrial organizations can advance the reality of Iraqi industrialization and catch up with the advanced industrial countries by moving towards industrialization using nanotechnology, as happened with China and the East Asian country, which in only two years (2011-2012) managed to increase its share of The ratio of the number of patents registered for the twenty countries covered by the study to more than 3%. , And there will be great effects if nanotechnology is applied in Iraq, as it will provide a qualitative leap in the Iraqi economy through the high profits that organizations reap when applying this technology, and the research also contributes to promoting and urging the use of nanotechnology that will open new horizons for researchers. It will have social implications for the application of nanotechnology in Iraqi organizations, which is reflected in the well-being of individuals working in these organizations. The study also presented a set of proposals in light of these conclusions that Iraqi public and private industrial organizations can benefit from, and determine the originality of the research through propositions (Clunan & Rodine- Hardy, 2014) which believes that the acquisition and preservation of technical progress in the field of nanotechnology is often seen as a priority for defense and competition in global economies in the twenty-first century and Elsevier Report, 2015). Pan technology represents the key that enables the technology to reach a wide range of applications in several different fields and is one of the top research priorities .

Key words: nanotechnology, strategic choice, industrialization, advanced industrial countries