الباب السابع

العالم وتطبيقات النانوتكنولوجى

تجارب دول العالم والعرب في مجال تنمية تقنية النانو تكنولوجي

تقنية النانو أو تقنية المنمنمات هي دراسة ابتكار تقنيات ووسائل جديدة تقاس أبعادها بالنانومتر، وهو جزء من الألف من الميكرومتر أي جزء من المليون من الميلليمتر.

وبدأ استخدام هذا المصطلح في مجال الصناعات الإلكترونية المتصلة بالمعلومات، ثم انتشر بعد استخدامه لمجالات أخرى وتستخدم هذه التقنية الخصائص الفيزيائية المعروفة للذرات والجزيئات لصناعة أجهزة ومعدات جديدة ذات سمات غير عادية.

أصبحت هذه التقنية حقيقة واقعة تحظى باهتمام العديد من دول العالم المتقدم، إذ أنها تبشر بثورة علمية جديدة في المستقبل القريب في شتى مجالات الحياة لذلك نعرض هم التجارب الدولية والعربية السابقة والحالية في مجال تنمية الصناعات المستقبلية وتطبيقات تقنيات النانو.

واقع النانو في الولايات المتحدة:

تنبأت مؤسسة العلوم القومية الأمريكية بأن سوق خدمات تقنيات النانو ومنتجاتها سيصل إلى تريليون دولار بحلول عام 2015 م، ومَن يحظى بقيادة تقنيات النانو سيتحكم في الاقتصاد العالمي في القرن

الحادي والعشرين وتشير التقديرات الاقتصادية إلى أن ما تمّ بيعه في عام 2006 م من المنتجات المصنعة بتكنولوجيا النانو، وصل إلى 15 مليار دولار، ويتوقع أن يزيد هذا الرقم ليصل إلى نحو 4مليار دولار في عام 2008 م.

واقع النانو في روسيا:

أعلن مصدر روسي رسمي أن شركة روس نانو تكنولوجيا ستخصص أكثر من 14 مليون دولار أمريكي لإنتاج عدسات بصرية فريدة من نوعها باستخدام تكنولوجيا النانو ونقلت مصادر إخبارية روسية وأن شركات أخرى ستخصص مبالغ مماثلة للغرض نفسه وقال إيفانوف إن تطبيق مثل هذه التكنولوجيات الحديثة سيشمل طائفة واسعة من الأجهزة بما فيها كاميرات التصوير ومختلف الوسائل الفضائية وأشار إلى أن المشروع سينفذ على مرحلتين، وأن المرحلة الأولى تبدأ بين عام 2008م وعام 2010م من تصنيع وتجهيز المعدات الجديدة اللازمة، قبل أن يبدأ إنتاجها الصناعي المتسلسل في المرحلة الثانية اعتباراً من المرحلة الممتدة بين عامي 2010 و2012 وكانت تكنولوجيا النانو سمة مميزة لمعرض تقنيات القرن ال 21 الذي أقيم في روسيا في عام 2008.

وضم المعرض اختراعاً يتعلق بتلك التكنولوجيا من إنتاج مؤسسات روسية أحد العارضين، وهو مؤسسة صنعت في وقت سابق ما يخفي المنشآت الهامة المطلوب حمايتها والسفن والطائرات عن رادارات العدو وتنتج هذه المؤسسة الآن أقمشة تحمي الإنسان من موجات كهرو مغناطيسية شديدة وما يُكسب الأقمشة القدرة على مقاومة الموجات غير المرغوب بها هو تكنولوجيا النانو.

ويمكن أن تستخدم أقمشة النانو في المستشفيات وفي المباني القريبة من شبكة الهاتف الخلوي وفي الغرف المكتظة بأجهزة الكمبيوتر الشخصي وأيضا لضرب ستار من السرية على مواقع المفاوضات السياسية والتجارية.

واقع النانو في إسرائيل :

أما في إسرائيل فقد اهتمّت كثيرًا بتطوير وإنتاج تكنولوجيا النانو؛ حيث أسس معهد أبحاث النانو بتكلفة بلغت 88 مليون دولار، ومعهد إسرائيل التكنولوجي في مدينة حيفا، برأسمال قدره 4مليون دولار، وحشدت فيه 200 عالم من كل التخصصات.

كما أنشئوا في عام 2003 م هيئة أبحاث النانو، ورصدوا في نهاية العام الماضي ما يقرب من 90مليون دولار، بالإضافة لدعم هذه الهيئة من قِبل

الولايات المتحدة، بما يوازي 250 مليون دولار، وقد تم إنشاء ما يقرب من 80 شركة في الكيان، من إجمالي 820 شركة حول العالم، لإنتاج وتسويق منتجات تكنولوجيا النانو، ويتوقع أن يصل إنتاج إسرائيل في هذا القطاع إلى تريليون دولار في عام 2015 م.

واقع النانو في تايوان :

قامت الاستراتيجيه في تايوان على حوافز للشركات الصغيرة والمتوسطة نتيجة أن عدد السكان محدود وقامت الحكومة بإنشاء المعهد الصناعي للبحوث التكنولوجية(ITRI) في عام 1973 ليدعم البحوث الصناعية وعلى الأخص الصناعات الالكترونية وكانت الرؤية لهذا المعهد أن يكون من أكبر معامل الأبحاث المتميزة ويوظف الإبداع التكنولوجي لجعل تايوان قادرة على مواجهه تحديات المستقبل وهذا المعهد يضم7 معامل متخصصة و5 مراكز للبحوث مركزه حول جامعتين في مجمع هينشو العلمي وتمتلك تايون عده مصانع لرقائق السيلكون ومنها أكبر شركتين عالميتان في هذا المجال .

النانو فى كوريا : تعتبر كوريا أكبر منتج للدوائر المتكاملة خصوصاً في مجال الذاكرات والشاشات واعتمدت كوريا على الشركات الكورية العملاقة في إنشاء صناعات الكترونية قويه مثل سامسونج وجولدستار

ونتيجة ريادة هذه الشركات العملاقة ازدهرت الصناعية بعدد كبير من الشركات الصغيرة والمتوسطة التي تقدم مختلف الخدمات التقنية لهذه الشركات وهناك بالطبع نظام تعليم ممتاز وجاد والمثير أن لغه التدريس هناك تعتمد على اللغة الكورية.

وحسب احصائيه 2006 في السوق الصينى الآن يوجد 245 شركه تعمل في مجال التصميمات الإلكترونية وتقنية النانو و19% منها تحقق مبيعات تتعدى 15 مليون دولار أمريكي وفى تايوان ترتفع النسبه حيث أن اجمالى الدخل ل 37% من الشركات يتعدى 15 مليون دولار.

النانو في سنغافورة وماليزيا :

تركز سنغافورة على التصميمات الالكترونية الدقيقة والمعقدة التي تحتوى على كم كبير من الممتلكات الفكرية وهو ما يجعل العائد المالي مجزى جداً ومعهد البحوث الاليكترونية يقع في نطاق مجمع التكنولوجيا وهو منطقه ضخمه المساحة وتركز فيها مراكز لأبحاث للشركات متعددة الجنسيات وكلها يقع في محيط جامعه سنغافورة الوطنية ذات السمعة العالمية المرموقة وتعتمد سنغافورة على الدول المجاورة مثل ماليزيا والصين في التصنيع لرخص العمالة في هذه الدول بالمقارنة بسنغافورة.

أما ماليزيا فتعتبر تجربه فريدة في التنمية الصناعية ككل وتنميه الصناعات الالكترونية نتيجة للنمو السريع للصناعات الالكترونية باستخدام تقنية النانو، وكان من البديهي أن تهتم الحكومة بالتصميمات الكهربية وإنتاج الدوائر المتكاملة وقامت باستثمارات ضخمه في مجال تصنيع رقائق السيلكون وافتتح أول معمل لإنتاج هذه الرقائق في عام 1996م استثمار يقرب من ال 500 مليون دولار وفى عام 2001م تم افتتاح معملين آخرين في شمال البلاد والآخر في مقاطعه سرواك باستثمار يقارب ال 3.5 مليار دولار وبالمشاركة مع بعض الشركات اليابانية والأمريكية وهى معامل تجاريه حديثه تعمل في مجال ال 90 نانو متر.

ولتقدير حجم النجاح الذي أنجزته ماليزيا فأن حجم الإنتاج المصنع الالكتروني تجاوز ال 40 مليار دولار سنوياً وهو مايقارب أو يتعدى قيمه الإنتاج الالكتروني لبريطانيا واستطاعت القضاء على الفقر لقطاعات كبيره من الشعب فنسبه السكان تحت خط الفقر لا تتعدى 2%.

ولقد قامت الحكومة الماليزيه في ال 10 سنوات الأخيرة ببرامج عده لتشجيع الشركات المحلية للعمل في مجال الاليكترونيات عن طريق عده وسائل منها إنشاء القرية الذكية باستثمار يتعدى المليار دولار.

الصين وطفرة في صناعات النانو :

على الرغم من أن الولايات المتحدة، اليابان، ألمانيا وكوريا الجنوبية لا زالت المصادر الرئيسية في مجال تطوير وأبحاث تقنية النانو، لكن الصين وتايوان يضيقان الفجوة بسرعة، وذلك يعود بشكل كبير إلى الاستثمارات العامة في مجال التطوير والأبحاث، بالإضافة إلى الاستثمار في التعليم العلمي.

لم يكن الإعلام الصيني قبل عام 2000 يتحدث عن نظرية تقنية النانو أو أي من مظاهرها وعلاقتها بالصناعة عالية التقنية لكن اليوم هناك عشرات من مراكز الأبحاث الصينية والمئات من الشركات التي تداخلت في إنتاج التقنيات ووصلت إلى صناعة بمليارات الدولارات وبالتركيز على المراكز الاقتصادية الصينية الكبيرة، نجد أن هذه المراكز المحلية تصل إلى ما يقارب 90% من أبحاث وتطوير تقنية النانو.

بينما ظلت تقنية النانو في الصين مثلما في غيرها مرتكزة بشكل كبير على مرحلة البحث والتطوير، وهناك أكثر من 30 منتج يقوم باستخدام مواد النانو في الصين، ويشمل قطاعات الأقمشة، البلاستيك، البور سلين، الشحوم والمطاط بالإضافة إلى استخدام التقنية في قطاع أنابيب كربون النانو، الذي بدأ البحث فيه في بداية عام 1992، من خلال

الجهود التي بذلتها الأكاديمية الصينية للعلوم، التي بدأت في 1996 بتطوير تطبيقاتها التجارية وكانت أحد الشركات الناجحة في هذا المجال هي شركة شينزين لتقنية النانو المحدودة، التي قامت بتطوير دهانات مضادة للصدأ تستخدم مع براميل الزيت.

إن نصيب الصين من النشرات الأكاديمية عن تقنية النانو وعلومه والمواضيع الهندسية قد ارتفع من 7.5% في عام 1995 إلى 18.3% في عام 2004، مما وصل بالدولة من المرتبة الخامسة إلى المرتبة الثانية عالمياً كما ارتفع نصيبها من النشرات بازدياد مطرد خلال الخمس سنوات الماضية بينما انخفض نصيب ألمانيا واليابان باطراد.

قدرت الحكومة الصينية أن يتم صرف مبلغ 250 مليون على تقنية النانو في عام 2005 بالمقارنة بدول مثل ألمانيا واليابان ولكن بعد تعديل هذه النفقات والبنية التحتية للصين وتكاليف العمالة، فإن نفقات الصين تعد الثانية بعد الولايات المتحدة.

إن جهود الصين نحو تحويل التقنية إلى التجارة قد تضاعفت بشدة، وتم تخصيصها نحو تطبيقات أساسية لمواد النانو، الاليكترونيات وتطبيقات علوم الحياة.

كما أن الصين تملك ثلاثة مراكز وطنية لتقنية النانو وهي، بكين، شنغهاي وتيانجين ويعد المركز الوطني لعلوم وتقنيات النانو الذي يقع في بكين، المركز الرئيسي لأكاديمية علوم النانومتر ومركز الأبحاث التكنولوجية ويتعاون مركز شنغهاي الوطني لتطوير وتسويق تقنية النانو مع سبعة جامعات وبعض المعاهد، وتسعة شركات خاصة ويتم تمويله من قبل الجهات الحكومية، لجنة تطوير وإصلاح الدولة، والشركات الخاصة.

وقد أصبحت الصين الآن واحدة من زعماء العالم من حيث عدد الشركات المسجلة حديثًا في مجال صناعة النانو وعدد براءات الاختراع المتعلقة بها.

وخلاصة ذلك : فان على مدى السنوات الثلاث الماضية، زاد عدد الشركات في مجال صناعة النانو في الصين إلى أكثر من 800 شركة وللصين ميزات فريدة عن باقي الدول الصناعية الأخرى ، منها انخفاض تكاليف الأيدي العاملة وعدم وجود حواجز لتقنيات الجديدة والكمية الكبيرة من رؤوس الأموال الاستثمارية الأجنبية وانخفاض سعر العملة وانخفاض الضرائب ودعم الحكومة والسوق المحلية الكبيرة حيث يوجد أكثر من 1.3 مليار مستهلك، كل هذه الأسباب مجتمعة تؤدي إلى ازدهار الصناعة في الصين ومنها صناعة النانو.

وا قع النانو فى الدول العربية :

في الخمسينيات ، أي في بداية التفكير فى تقنية النانو، تخيل عالم أمريكي اختراع طريقة لوضع المعلومات الموجودة فى مكتبة الكونجرس الأمريكى أكبر مكتبة في العالم على سن دبوس، وقتها كان هذا الكلام محض خيال، واليوم وبعد ظهور تقنية النانو أوشك هذا الحلم الأمريكى أن يتحقق وبدأ اهتمام الأمريكان بهذه التقنية ورصدوا لها مبالغ خيالية ، وباستخدام النانو استطاع الجيش الأمريكي صنع بدله للجنود تتناسب مع أي طقس، فإذا كانوا في الصحراء تصيب النانو البدلة بالرطوبة، وإذا كانوا في مكان بارد تصيب النانو البدلة بالحرارة .

ولا يخفى على أحد أن إسرائيل بدأت فعلاً فى تطبيق تقنية النانو فى المجالات العسكرية وتحاول أن يكون لها السبق على الدول العربية فى هذا المجال.

أما الدول العربية فقد اجتمعت وتحمست وتكلمت عن تقنية النانو ،ولكنها للأسف الشديد لم تفعل شيئاً ملموساً على أرض الواقع ، باستثناء القليل منهاً واليوم الحكومات العربية أمامها فرصة ذهبية

لامتلاك هذه التقنية ، لأنها لديها مقومات هذه التقنية من موارد مالية وعقول بشرية وهذا يتطلب رصد ميزانيات للإنفاق على هذه التقنية ، والتعاون المشترك فيما بينها، والاستفادة من علاقاتها الطيبة بالدول التى بدأت فعلاً تتقدم فى تقنية النانو مثل الصين واليابان وكوريا الجنوبية ولا ننكر أنه توجد عوائق لدى الكثير من الدول العربية ،وأكبرعائق يقف أمام تطور تقنية النانو فى تلك الدول هو الموارد المالية ، لأن الأجهزة المستخدمة فى النانوعالية التكاليف ، كما أن ثمة عائق آخر لا يقل أهمية عن الموارد المالية، ألا وهو توفير البيئة العلمية القادرة على استقطاب العلماء المتميزين فى هذا المجال.

النانو والمملكة العربية السعودية:

لقد أدركت المملكة العربية السعودية أهمية هذه التقنية وتطبيقاتها المستقبلية ، وكان هذا واضحاً من اهتمام خادم الحرمين الشريفين شخصياً ، وتبرعه من ماله الخاص ، وإنشاء معهداً متخصصاً فى تقنية النانو ،واستقطاب الكوادر العلمية المتميزة فى هذا المجال ، وإبرام العديد من الاتفاقيات المشتركة مع المعاهد العالمية المتخصصة فى تقنية النانو والمتتبع لأنشطة معهد الملك عبد الله لتقنية النانو سيرى أن هناك

بحوث أعملية تطبيقية قد أجريت باسم المعهد، وهذا يبشر بأن المملكة فى المستقبل القريب ستكون لها الريادة فى هذا المجال بما لديها من إمكانات مادية وبشرية.

ولا يزال حال العالم العربي من بحوث تقنيات النانو، نفس حاله من البحوث في المجالات الأخرى إن لم يكن أسوأ، إلا أن هناك اهتماماً بعقد المؤتمرات التعليمية، إذ عقدت المدرسة العربية للعلوم والتكنولوجيا في دمشق في أكتوبر 2002 م ندوة عن تقنيات الميكرو والنانو، وفي سبتمبر من عام 2003 م كانت تقنيات النانو محور الأسبوع العلمي الأردني، وفي مايو من عام 2003م عقدت في لبنان ندوة كان هذا المجال أحد محاورها المهمة، تحديات النانو العربي، ويعاني البحث العلمي في الوطن العربي من شح الإنتاج، وضعف في مجالات أساسية، وشبه غياب في حقول متقدمة مثل المعلومات والبيولوجيا الجزئية مع انخفاض الإنفاق عليه، وانخفاض عدد المؤهلين للعمل فيه، فلا يزيد عدد العلماء والمهندسين العاملين في الدول العربية على 371 لكل مليون من السكان، وهو أقل بكثير من المعدل العالمي البالغ 97 لكل مليون.

وتواجه عملية ترويج نتائج البحث والتطوير صعوبات وعقبات أساسية؛ بسبب ضعف الروابط بين مؤسسات البحث والتطوير وقطاعات المجتمع الإنتاجية، وغياب الدعم المؤسسي، وعدم توافر البيئة العلمية

المواتية لتنمية العلم وتشجيعه بالرغم من امتلاك العرب ثروة بشرية مهمة وقادرة على حفز صحوة معرفية، وكان اقتصار سياسات التصنيع العربية على مفهوم اقتناء وسائل الإنتاج وعدم الاهتمام بالسيطرة على التقنيات وتوطينها؛ مما أضعف فرص منافسة المؤسسات العربية عالميا؛ لأن استيراد البلدان العربية للتقنية يحفز على تنمية المعرفة في الدول المصدرة لها، بينما يخنقها على الصعيد المحلي ومن ثَمّ فإن معظم عمليات التصنيع والاقتناء التقني، التي قام بها العرب خلال نصف القرن الماضي، لم تؤّد إلى الفائدة المرجوة.

المؤتمر العربي الدولي الأول لتقنيات النانو (25-2008/3/28) الدوحة

لقد كان للصناعات المستقبلية ومنها صناعة النانو المتناهية في الصغر ذات الكثافة التكنولوجية العالية والقيمة المضافة المرتفعة دور حيوي في التحول نحو الاقتصاد المبني على المعرفة، وأن تقنيات النانو تبشر بثروة صناعية كبيرة يتوقع أن تدخل تطبيقاتها في كافة ميادين الحياة وجل مجالات الأنشطة الاقتصادية من ضمنها قاطرة الصناعة وفي هذا الإطار يأتي انعقاد هذا المؤتمر تنفيذاً لتوصيات ورشة العمل التى عقدت بالرباط عام 2006 .