وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة القادسية

كلية التربية

قسم الفيزياء

(تـــطـــبـيـقـات تـقـنـيـات الـنـانـو)

بحث تقدم بهِ الطلبة

١- رضوان سعد فزاع

٢- حيدر كاظم حسن

الى رئاسة قسم الفيزياء \ كلية التربية \ جامعة القادسية

كجزء من متطلبات نيل شهادة البكالوريوس في الفيزياء

اشراف

(د. عباس عبد سويف)

١٤٣٨ هـ ٢٠١٧ م

بسم الله الرحمن الرحيم

وَلَقَدْ كَتَبْنَا فِي الزَّبُورِ مِن بَعْدِ الذِّكْرِ أَنَّ الْأَرْضَ يَرِثُهَا عِبَادِيَ الصَّالِحُونَ

صدق الله العظيم

(سورة الأنبياء . . . الآية ١٠٤)

الإهداء

إلى من نفتخر بانتمائنا لأرضه

وطننا... العراق

إلى من يريدنا أن نكون نجوم

أبائنا.... الغوالي

إلى من يرفرف قلبها بالدعاء

أمنا... الغالية

إلى كل من يسعده نجاحنا وتفوقنا

أصدقائنا وإخوتنا ... الأحبة

نهدي جهدنا المتواضع

العنوان	الصفحة
الاية	٢
الاهداء	٣
المحتويات	٤_٥
المقدمة	٦
الفصل الأول	
التطبيقات الصناعية	٧
صناعات غذائية	٧
صناعات نسيجية	٨
صناعات معدنية	٩
الفصل الثاني	
تطبيقات هندسية	١٠
هندسة المواد	١٠
هندسة ميكانيكية	١١
هندسة حيوية	١٣
الفصل الثالث	
تطبيقات زراعية	١٥
اسمدة كيمياوية	١٥
المبيدات الزراعية	١٥

الفصل الرابع	
التطبيقات في مجال الاليكترونيات والاتصالات ونظم المعلومات	١٦
رقاقات الحاسوب	١٦
خزن المعلومات	١٦-١٧
الاتصالات	١٧
الحواسيب الكمية	١٧-١٨
تقنيات نظم المعلومات	١٨
علم الإشارات والصور الكهربائية	١٩
الخاتمة	٢٠
المراجع والمصادر	٢١

المقدمة (١) Introduction

منذ قديم الازل والانسان يبحث في مختلف مجالات المعرفة لتطوير انواع جديدة ومحسنة لتقنيات الطاقة التي قد تؤدي الى القدرة على تحسين واقع الحياة .

يسعى الباحثون في عصرنا الحالي وبشكل متواصل الى الولوج الى الجيل الحالي من التقنيات ، ولا سيما تطوير تطبيقات تقنيات النانو المختلفة .

ان عملية تصميم وتصنيع أجهزة حسب المقياس النانوي تعتبر من الأمور الملحة والمحرجة ، حيث يساعد تصنيع أجهزة اصغر من ١٠٠ نانو متر على إيجاد وتطوير طرق جديدة للحصول على الطاقة وتخزينها ونقلها ، مما يقدم للعلماء والمهندسين مستوى جيد من التحكم يؤهلهم لحل العديد من معضلات تطوير الجيل الحالي من تقنيات الطاقة التي يواجها العالم اليوم .

ان لعمل على تطوير طرق استخدام التقانة النانوية في تطوير المنتجات الاستهلاكية تعد من الأوليات المهمة ، ومن مزايا تصميم تلك المنتجات زيادة فعالية الانارة والتدفئة وزيادة سعة تخزين الكهربائية وانقاص التلوث الناجم عن استخدام الطاقة .

لقد اعطا استثمار رأس المال في بحث وتطوير التقانة النانوية أولوية كبرى

حيث يتم التركيز حاليا على المواد المتناهية الصغر باعتبارها وسيلة لتطوير وتحسين بناء أساليب قديمة لنقل والتقاط وتخزين الطاقة من اجل تطوير المنتجات الاستهلاكية.

(١) ـ كتاب ماهي تقنية النانو (مقدمة مختصرة بشكل دروس مبسطة) لنهى علوي الحبشي _ ١٤٣٢هـ - ٢٠١١م .

الفصل الأول

١ـ١ التطبيقات الصناعية[١]: Industrial Application

ان النقاط الكمية تعد من اهم التطبيقات الصناعية في علم النانو ونعتبر الأساس التطبيقي في اشباه الموصلات للكثير من الصناعات . يمكن استخدام البلورات النانوية في تطبيقات الصور البايولوجية والمرشحات الضوئية كعناصر فعالة في الدايودات الباعثة للضوء وكمتحسسات في تطبيقات الخلايا الفولتا – ضوئية ، وتنضمن التطبيقات الصناعية :

١ـ١ـ١ الصناعات الغذائية :

ان الامن الغذائي العالمي اصبح في وقتنا الحالي مشكلة حرجة لقيادات الدول في كافة دول العالم لاسيما في ضل الزيادة المطردة لعدد السكان الذي سيتخطى في المستقبل القريب مستوى عشرة مليارات نسمة من اجل ذلك يتطلب الامن الغذائي إيجاد رؤى علمية تنموية شاملة لتنمية زراعية متطورة ومدروسة تستخدم فيها كافة التقنيات الحديثة وبخاصة تلك المتعلقة بالغذاء والتغذية .

من اهم أسباب ذلك هو مشكلات المياه وأزمة الطاقة وارتفاع أسعار الوقود الاحفوري والتغيرات المناخية غر المواتية . يلجأ الباحثون الى استخدام التقنيات الحديثة ومن بينها تقنية النانو للعمل على توفير كافة الاحتياجات . تسهم التقنيات الجديدة في زيادة انتاج الغذاء عالميا بواسطة تدخل تقنية النانو في انتاج معظم المواد الغذائية اذ انها لاتؤثر على المكونات الكيميائية او مذاق او قوام المواد الغذائية .

ان الغذاء النانوي تعبير يطلق على الغذاء الذي يستعمل في انتاجه او في أي مرحلة من مراحل انتاجه تقنية النانو ، وبعبارة أخرى هو الغذاء الذي يتم استخدام تقنية النانو في زراعته او معالجته او تغليفه يعتبر التغليف حاليا احد اكثر التطبيقات العملية لتقنية النانو حيث تستخدم جسيمات الطين النانوي في صنع اغلفة بلاستيكية قوية او خفيفة ومقاومة للحرارة وقادرة على منع الاوكسجين وثاني أوكسيد الكاربون من الدخول وافساد الأطعمة ، إضافة الى ذلك يتم تطبيق تقنية النانو في صنع تغليف خاص مقاوم للمكروبات والبكتريا .

يعتقد العلماء ان استخدام تقنية النانو يساعد شركات الغذاء على انتاج مواد غذائية خالية من اضرار المواد الحافظة واقل ثمنا مما هي عليه اليوم ، وذلك من خلال استخدام اقل للمواد الكيميائية في تحضير وإنتاج المواد الغذائية مستقبلا . هناك بعض المنتجات أنتجت عن طريق تقنية النانو ومثل هذه المنتجات موجودة في بعض أنواع الغذاء مثل بعض أنواع العصائر ،حيث ان استخدام مسحوق أوكسيد التيتانيوم مثلا كمادة مضافة الى العصائر لإكسابها البريق اللوني المميز والمشهي .

(١) النانو تكنلوجي وتطبيقاته أ.د. نوار ثابت .. أ . لقسم الفيزياء جامعة الملك فهد للبترول والمعادن .

١-١-٢ الصناعات النسيجية :

ان علم النسيج من العلوم المهمة في مجالات الحياة المختلفة ويعتبر من ابرز مقومات النهضة الصناعية والاقتصادية . علم النسيج هو دراسة بنية وأداء المواد النسيجية والذي يتضمن في مكنوناته فحص الالياف (الوحدة الأساسية لجميع المواد النسيجية) وصناعة الخيوط من الالياف وطرق تركيب الخيوط لصناعة النسيج . وكذلك معرفة الأسباب وكافة المواد الملونة والمثبتات التي تضفي على المواد النسيجية طيفا من الألوان . يتضمن كذلك معرفة العديد من المواد الكيميائية المستخدمة في تحسين كلا الخصائص الجمالية والوظيفية للأقمشة .

تعتبر دراسة أداء النسيج مكمِّل من العوامل المفيدة لدراسة علم النسيج ، حيث اكتشف العلماء في القرن العشرين الية تنضيد وترتيب الالياف النسيجة للحصول على المميزات المطلوبة في الأداء والتي تعتبر جدا ضرورية في بعض التطبيقات الخاصة . في خضم تطورات القرن العشرين الانفجارية توصل العلماء لتصميم النسيج مع القدرة على هندسة الأداء في النظام النسيجي بشكل كامل وحسب المتطلبات . تم تصنيع أنواع مختلفة من ملابس محاكات للواقع العملي مثل الملابس الرياضية الخاصة بالجري وركوب الدراجات المختلفة والتزلج على المياه والجليد وكافة أنواع التجهيزات الرياضية الهوائية وثياب الفضاء .

نضرا للنجاحات المتحققة في تطبيقات تقانة النانو فكان لابد ان يتطرق الباحثون لتطوير بحوث علم النسيج على المستوى النانوي اسوة ببقية العلوم ، حيث اصبح من الممكن الحصول على مواصفات جديدة ومبتكرة كان من الصعب الحصول عليها باستخدام الطرق التقليدية ، وفتحت امام النسيج تطبيقات جديدة وفي مجالات عدة .ومحاكات الطبيعة باستخدام الأساليب النانوية الجديدة . ان لباس السباحة مثلا يحاكي جلد سمك القرش ، والنسيج ذاتي التنظيف الذي يحاكي سطح ورقة اللوتس ، والحصول على الوان قوية او كثيفة لمحاكات عملية التداخل . عندما يتم طلاء النسيج بطبقة نانوية بطبقة من السيراميك فأننا نحصل على نسيج مضاد لالتصاق الاوساخ ، كما انه مضاد للبكتريا وتزداد نسبة الحماية من الاشعة فوق البنفسجية الضارة . يمكن ايضا بدمج كبسولات نانوية معبأة بالعطور او المستحضرات الصيدلانية على او ضمن الالياف الحصول على نسيج يطلق الروائح الطيبة والعطور ذاتيا او ما يدعا بالأنسجة العطرية التي تطلق الروائح الزكية عند فركها او احتكاها او عند الحركة الطبيعية لمرتدي هذه الألبسة .

ان الالياف النانوية عبارة عن الياف اصغر ١٠٠ مرة من الالياف النسيجة التقليدية التي يصنع منها الملابس العادية تمتاز هذه الالياف بأنها تعطى مساحة كبيرة في الاستخدام إضافة الى وزنها الخفيف جدا . لذلك يمكن استخدام الالياف النانوية في الكثير من الاستخدامات مثل ملابس الحماية وملابس رواد الفضاء لخفة وزنها .

١-١-٣ الصناعات المعدنية :

وجد من خلال البحوث والدراسات ان للكائنات الحية الدقيقة الدور البارز في الحد من التلوث البيئي بالعناصر المعدنية الثقيلة ويتمثل ذلك من خلال التقنية الحيوية للتقليل من الاثار الضارة لتلك العناصر المعدنية عن طريق الاستفادة من تقانة النانو . ان تقنية الجزيئات متناهية الصغر تم تعشيقها في مختلف التقنيات المتطورة ، حيث تم بكفاءة عالية مثلا تسجيل امكانية الاستفادة من قدرة الكائنات الحية الدقيقة عن طريق التقليل من الاثار السامة للعناصر المعدنية الثقيلة وذلك لقدرتها العالية على احتساب وتركيز وتنظيم التراكيز السامة بواسطة التراكم الداخلي والخارجي للجزيئات المتناهية الصغر من العناصر المعدنية الثقيلة .

يواجه العالم حاليا وبصورة عامة وبفعل تطور الصناعة العديد من المشكال البيئية وخصوصا التلوث البيئي لمختلف عناصر النظام البيئي بالعناصر المعدنية الثقيلة والتي اتضح ان لها الدور البارز في التأثير على صحة الانسان والكائنات الحية الأخرى ، لذا تم تكثيف الأبحاث في هذا المجال للحد من الملوثات البيئية . تدخل العناصر المعدنية الثقيلة في العديد من الصناعات الأساسية والتحويلية المختلفة مثل صناعة الأسمدة والمخصبات الزراعية والمبيدات الزراعية والحشرية وفي صناعة الإطارات والدهانات والبطاريات والاسمنت بالإضافة الى العديد من المنتجات البلاستيكية كما ان تكرير النفط وصهر المعادن اسهم بدرجة كبيرة في زيادة التلوث البيئي بتلك العناصر المعدنية الثقيلة من الجدير بالذكر ان مخلفات الصرف الصحي تحتوي على كميات عالية من العناصر المعدنية الثقيلة اعتمادا على طرق التقنية الحيوية المختلفة ومها على سبيل المثال التحفيز الحيوي والتراكم الحيوي وإزالة السمية والمعدنة في مجال الاستصلاح البيئي للتلوث بالعناصر المعدنية الثقيلة . ان الاعتماد على الاستصلاح الحيوي المعتمد بدوره على تقنية النانو والذي يتمتع بتطبيقات علمية متعددة ، حيث استخدمت الفطريات لإزالة عنصر الثوريوم (٩٠ -٩٥ %)

في البيئات السائلة بواسطة مفاعل حيوي . مما ادا الى فتح المجال لإمكانية إزالة التلوث المعدني من مختلف عناصر النظام البيئي مثل الماء والتربة والهواء .

الفصل الثانـي

٢-١ التطبيقات الهندسية (١) :

تمتلك تقانة النانو القدرة على زيادة معدل الإنشاءات وجعلها عملية اسرع وارخص واكثر تنوعا ، فهي تسمح بعملية التشغيل الالي للإنشاءات النانوية من الإنشاءات الصغيرة الة انشاء هياكل وبنايات تتنوع حسب طبيعة الاستخدام من المنازل المتقدمة الى ناطحات السحاب الهائلة وذلك بصورة اسرع وبتكلفة اقل بكثير وذات أنظمة صديقة للبيئة .

٢-١-٢ هندسة المواد :

تعتبر خواص الصلادة من اهم الخواص التي تم الاستفادة فيها من صغر حجم الحبيبات ووجود اعداد كبيرة من ذرات المادة على السطوح الخارجية فمثلا ترتفع قيم الصلادة للمواد الفلزية وسبائكها وكذلك تزيد مقاومتها لمواجهة اجهاد الاحمال المختلفة الواقعة عليها وذلك من خلال تصغير مقاييس حبيبات المادة والتحكم في ترتيب الذرات . يؤدي تصغير مقاييس حبيبات مواد السيراميكية الى اكتسابها المزيد من المتانة واكتسابها صفة لا توجد في مواد السيراميك المعروفة بمقاومتها للتشكيل . تظهر نتائج الأبحاث الهادفة الى تطوير المواد السيراميكية ورفع قيم مواصفاتها المختلفة لغرض خلق أنواع جديدة . فعلى سبيل المثال تستخدم حبيبات كربيد التيتانيوم في تصنيع أدوات القطع والحفر المستخدمة في تقطيع الاجسام شديدة الصلادة وكذلك في الوصول الى مكامن زيت النفط وبحيرات المياه الجوفية من خلال التعامل مع صخور الطبقات الجيولوجية عالية الصلادة وذلك بدلا من استخدام مادة الماس الأسود مرتع الثمن والذي تنخفض خواصه عن خواص هذه المواد النانوية الجديدة . ان الحبيبات النانوية ذات الصلادة والمتانة المرتفعة مثل حبيبات مادة أوكسيد الالمنيوم واوكسيد الزركونيوم مجالا تطبيقيا مهما حيث توظف في تغليف الاسطح الداخلية لأسطوانات المحركات من اجل زيادة العمر الافتراضي لتلك المحركات لوقايتها من الصدأ الذي تتعرض له في اثناء التشغيل نتيجة لتلامس مكوناتها الفلزية مع بعضها خاصة في الأماكن مرتفعة الحرارة والتي تفقد معها الزيوت المستخدمة في تبريد كفاءتها. تعد الاغلفة المكونة والمؤلفة من حبيبات النانو الفلزية التي تدمج مع حبيبات اخوى من مواد السيراميك احد المفاتيح المهمة الموظفة لصناعة اجسام الطائرات والمركبات الفضائية لغرض تحاشي ظاهرة الاجهادات الواقعة عمليا نتيجة تعرض اجسامها ديناميكا للضعف وتعمل الحبيبات المكونة للأغلفة التي تغطى بها اسطح هياكل المركبات الفضائية بمنع امتداد الشروخ التي تقع على الجسم ووقف تقدمها وزحفها مما يحافظ على سلامة ومتانة الطائرات .

(١) النانو تكنلوجي وتطبيقاته أ.د. نوار ثابت .. أ . لقسم الفيزياء جامعة الملك فهد للبترول والمعادن .

١-٢-٢ الهندسة الميكانيكية :

استخدمت التقانة النانوية بشكل واسع المجال في كثير من الصناعات الهندسية ، فمثلا يمكن تحويل المواد الخام الى مواد تتمتع بمواصفات ذات جودة هندسية اكبر وبدقة متناهية عن طريق احداث تغيير في الخصائص الفيزيائية للأحجام الجزيئية المؤلفة لبنيتها تتم الاستفادة هنا من الزيادة البينة في مساحة السطح الى نسبة الحجم . ومن ثم تصبح خواصها البصرية ومنها الفلورية وظيفة لقطر الجسيم وبدمجها في مادتها الكتلية ، فأن الجزيئات النانوية تؤثر بشدة على الخواص الميكانيكية للمادة لاسيما الصلابة او الليونة .يمكن تغير خواص البوليمرات التقليدية بواسطة استخدام الجزيئات النانوية الموجودة في المواد الجديدة والتي قد تستخدم كبدائل خفيفة الوزن للمعادن . بفعل هذه العمليات يمكن تحسين مواصفات المواد الأولية المهمة . ان المواد المدعمة نانويا تقلل الوزن الأصلي للمادة بزيادة خواص الثبات وكافة المتطلبات الأخرى . تمثل تقانة النانو العملية تمثل القدرة المتزايدة على التعامل بدقة نوعية عالية مع المادة وفقا للمقاييس الحديثة مما يؤدي الى تقليص الكلف المادية والعمالة البشرية في أن واحد وهو ما يدعى حاليا بالتقانة الالية (العمالة الالية النانوية) . تكمن الفائدة العملية بعدة امثلة في مجال الصناعات الثقيلة ومنها

١- الهندسة الفضائية :

ان المواد الاخف وزنا والأكثر صلادة هي ذات فائدة هائلة في مجال تصنيع الطائرات الامر الذي يؤدي الى زيادة كفاءة الأداء . ان بناء المركبات الفضائية من هذه المواد التي تمثل دورا بارزا ومهما في تقدم هذه الصناعة وزيادة فرص نجاحها وزيادة نسبة الأمان فيها ، إضافة الى التمكن من تقليص حجم المعدات وتقليص استهلاك الوقود المطلوب لتحليقها للفضاء البعيد. ينتج عن استخدام تقنية المواد النانوية عن تقليل وزن الطائرة بدون محرك الة النصف تقريبا في حين يتم زيادة قوتها ومتانتها. هذا بالضافة الى ان تقانة النانو تقلل من كتلة المكثفات الفائقة والتي ستستخدم بصورة متزايدة في توفير القوة في المحركات الكهربائية المساعدة وذلك بهدف اقلاع الطائرة بدون محرك عن الأرض المنبسطة الى التحليق في الأجواء العالية .

٢ـ الهندسة الانشائية :

تمتلك تقنية النانو القدرة على زيادة معدل الانشاءات وجعلها عملية اسرع وارخص واكثر تنوعا وتسمح عماية تشغيل الالي للإنشاءات الى انشاء هياكل وبنايات تتنوع من المنازل المتقدمة الى ناطحات السحاب الهائلة وذلك بصورة اسرع وبتكلفة اقل بكثير .

٣ـ هندسة المصافي :

ان استخدام تطبيقات التقنية النانو في صناعة المصافي المنتجة للمواد ومنها الصلب والألومنيوم تؤدي الى الزيادة في القدرة على إزالة والتخلص من أي شوائب غير مرغوب فبها ضمن المواد المنتجة .

٤ـ هندسة الصناعات الثقيلة :

تعتبر المواد النانوية المحضرة حديثا من المصادر ذات الفائدة الكبيرة في تصنيع المركبات والسيارات والتي تتسم بأنها ذات كلف اقتصادية اوطأ من مثيلاتها وبمواصفات اعلى وفقا لمعايير السلامة الدولية . تم تطوير محركات الاحتراق الداخلي أيضا في هذا المجال من خلال استخدام بالأجزاء التي تتسم بالصلابة والمقاومة للحرارة .

٥ـ الهندسة الصحية :

تعتبر تقانة النانو الهندسية الصحية ذات تطبيقات مهمة ومنها سوائل النانو المضادة للبكتريا والمكروبات المسؤولة عن الكثير من الامراض. تتميز هذه المطهرات بعدم تأثيرها على الاسطح فهي لا تسبب التأكل ولا الصدأ ، إضافة الى استخدامها في الملابس المضادة للبقع . تمكن بعض الباحثون في جامعة هانج يانج في كوريا الجنوبية من أحال دقائق النانو لعنصر الفضة على المضادات الحيوية حيث ان الفة قادرة على القضاء على حوالي ٦٥٠ جرثومة دون إيذاء خلايا الجسم .

١-٢-٣ الهندسة الحيوية

تعد الهندسة الحيوية من تطبيقات علم النانو الاحيائي المهمة ، حيث قام الباحثون في ابتكار وتطير العديد من الوسائل المهمة في علاج الامراض الخبيثة التي يعاني منها البشر ولاسيما مرض السرطان. ان العلاج التقليدي لمرضى السرطان هو العلاج الكيمياوي حيث يتم تعريض جسم المريض الى الاشعاع لغرض القضاء على الخلايا السرطانية . عند استخدام هذا العلاج لاتصل اكثر من ١ % م جرعات الاشعاع الى الخلايا السرطانية ويتعرض الجسم الى مخاطر ٩٩% الى الاشعاع . يؤدي استخدام تقنيات النانو الى تحديد مواقع الخلايا السرطانية بدقة وكذلك إيصال الدواء لها بدقة دون أي خسارة ودون أي تأثير على الخلايا السليمة . تستخدم لهذا الغرض نوعان من الدقائق النانوية وهي :

١ـ القنابل النانوية : وهي عبارة عن دقائق نانوية يتراوح حجمها ما بين ١٠- ١٠٠ نانو متر يتم حقنها بالجسم ، حيث تسير مع الدم ولا تستطيع الدخول الى الخلايا السليمة ولكنها تستطيع دخول الخلايا المصابة بالسرطان لوجود ثغور في الأوعية الدموية لهذا النوع من الخلايا وبذلك تقوم بالتجمع داخل الخلايا المسرطنة وتقتلها .

٢ـ اللابوسوم : عبارة عن دقائق نانوية تقوم بإيصال الدواء مباشرة الى الخلايا السرطانية دون التأثير في الخلايا السليمة وبذلك تعتبر ذات فعالية دواء عالية جدا .

٣ـ الحساسات النانوية : عبارة عن أجهزة مراقبة تقوم بمتابعة فعالية الدواء المضاد للسرطان وبذلك يمكن استبعاد الادوية الغير فعالة وأبدالها بأخرى فعالة .

٤ـ النانو حيوي : يؤدي الاستخدام المفرط للمضادات الحيوية الى خلق مناعة لها في داخل الجسم مما يؤدي الى عدم فعاليتها مرة أخرى ، إضافة الى الاضرار التي تسببها في الصحة . تحدث هذه العملية لانعدام الرقابة في الدول النامية مؤدية الى تكيف البكتريا المرضية وتصبح لها مقاومة ضد هذه العلاجات . ان البدائل المستخدمة هي المضادات النانو حيوي ، حيث تستطيع هذه المضادات الحيوية الجديدة من ثقب جدران البكتريا بواسطة الببتيدات الحلقية ذاتية التجمع حول جدران البكتريا التي تثقبها ومن ثم تقتلها .

يمكن تقليص عملية الاستهلاك الكلية للدواء بالإضافة الى الاعراض الجانبية بشكل واضح من خلال إيداع العامل النشط في المنطقة المريضة فقط وبدون أي جرعات اعلى مما هو مطلوب .

يقلل هذا الأسلوب الانتقائي من التكلفة ومعاناة الألم المتواصل . من الأمثلة العملية هو مركب ميسليس (micelles) مصنوع من البوليمر المستخدم في تغليف الدواء لغرض الحفاظ على جزيئات الدواء الصغيرة والمساعدة في انتقالها الى وجهتها المقصودة . هنالك رؤيا أخرى مبنية على الأنظمة الالكتروميكانيكية الصغيرة ، حيث يعد الجيل الأصغر من النظم الكهروميكانيكية الصغرى بغرض الاطلاق النشط للأدوية وتتضمن بعض التطبيقات الهامة في مجال علاج السرطان بأستخدام جزيئات الحديد النانوية او دروع الذهب . ان الدواء الانتقائي يقلل من عملية

استهلاك الدواء ونفقات العلاج ويسفر عن تحقيق فائدة اجتماعية شاملة من خلال تقليص التكلفة لنظام الرعاية الصحية العامة . تتمكن تقانة الصغائر من إيجاد فرصا جديدة في أنظمة توصيل الدواء القابلة للزرع ، والتي غالبا ما يفضل استخدامها مع الادوية المحقونة ، حيث ان الأخيرة غالبا ما تستعرض حركيات من الدرجة الأولى (حيث يرتفع تركيز الدم بسرعة ، ولكنه ينخفض بشكل ضعيف مع مرور الزمن) ان الارتفاع السريع يؤدي الى صعوبات بالغة مع السمية وكفاءة الدواء التي قد تتلاشى نتيجة انخفاض تركيز الدواء عن المعدل المطلوب له .

الفصل الثالث

١ـ٣ التطبيقات الزراعية (١) :

تتمثل التطبيقات النانوية في المجال الزراعي اهم اليات التوصل الى أساليب الزراعة الحديثة والتي تتلخص بالكلفة الاقتصادية الواطئة الناجمة عن انعدام الامراض الوبائية التي تصيب مختلف المحاصيل الاستراتيجية (الحبوب مثلا) وزيادة كفاءة الأسمدة المصنعة مع قلة كلفتها المادية ومقاومة المنتج الزراعي للظروف البيئية المختلفة (التحسين الوراثي) . التطورات المواكبة السريعة أدت الى ظهور تقنيات وأساليب جديدة في مختلف طرق الزراعة وإنتاج الأغذية بشكل كبير خلال العشر سنوات الماضية ، حيث تسعى شركات الغذاء من اجل انتاج افضل المحاصيل الزراعية ، حيث يعتقد العلماء ان استخدام تقنية النانو سيساعد شركات الغذاء على انتاج مواد غذائية خالية من اضرار المواد الحافظة واقل كذلك ثمنا مما هي عليه اليوم وذلك من خلال استخدام اقل للمواد الكيميائية في تحضير وإنتاج المواد الغذائية مستقبلا .

١ـ٣ـ١ الأسمدة الكيمياوية :

ان البحوث في تقنية النانو أدت الى تحسن قوة المبيدات الكيميائية مع تخفيض تكلفة المعالجة الكيميائية للمحاصيل مما اعطى فعالية كبيرة في القضاء على الحشرات والآفات التي تفتك بالمحاصيل الزراعية ، الى جانب كونها مأمونة الاستعمال او تتمتع بعمر النصف القليل والتي يتم فيها تهيأة الظروف العملية المناسبة للتركيبة الكيميائية للحول دون التسبب بالتراكمات في انسجة الكائنات الحية خلال الدورة الحيوية التي تمر بها. تم تطوير أدوات نانو خاصة تساعد على تحسين الامتصاص الغذائي للنباتات مما يؤدي بالتالي الى زيادة نمو النباتات وتحسين انتاجها .

١ـ٣ـ٢ المبيدات الزراعية :

أسهمت التقنيات النانوية في العمل على تحسين قوة المبيدات الكيميائية مع تخفيض تكلفة المعالجة الكيميائية للمحاصيل مما يعطي فعالية كبيرة في القضاء على الحشرات والآفات التي تفتك بالمحاصيل الزراعية وبشكل منتخب لا يضر ببقية أنواع الكائنات الحية المفيدة زراعيا والتي توجد جنبا الى جنب مع تلك الضارة منها مع كونها مأمونة الاستعمال . امكن كذلك صنع كواشف نانوية لها القدرة على اكتشاف الامراض التي تصيب النباتات وعرضها بشكل واضح مما يساعد المنتجين على مراقبة محاصيلهم بطريقة اكثر علمية واحترافية .

(١) كتاب تكنولوجيا النانو من اجل غد افضل تأليف أ.د محمد شريف الاسكندراني ٢٠١٠ هـ

الفصل الرابع

١-٤ التطبيقات في مجال الاليكترونيات والاتصالات ونظم المعلومات(١)

من الملاحظ دائما ان كفاءة التطبيقات الاليكترونية تتعلق بدرجات الحرارة المتولدة خلال عمل هذه الأجهزة والتي بارتفاعها نؤدي الى تناقص كفاءة الأداء وزيادة في كمية القدرة الكهربائية المستهلكة . تشكل حجم هذه المكونة حاليا ضغطا هائلا للحصول على حجم صغير وبتطبيقات سريعة الأداء .

١-٤-١ رقاقات الحاسوب :

ان تقانة النقاط الكمية تعد من أكثر المجالات الواعدة للاستخدام في مجال رقاقات الحاسوب. عند تطبيق جهد التيار الكهربائي الصغير للأحمال. يمكن في هذه الحالة التحكم بتيار الالكترونات المتدفقة عبر النقطة الكمية ومن ثم يمكن التوصل الى قياسات دقيقة للدوران اللولبي والخصائص الأخرى داخله. ان وجود العديد من النقاط الكمية المتشابكة او البايتات الكمية ، إضافة الى طريقة أداء العمليات المختلفة ، سيكوم من الممكن اجراء الحسابات الكمية لتصنيع الحواسيب الكمية التي تقوم بمثل تلك العمليات .

١-٤-٢ خزن المعلومات :

تعتبر عملية خزن البيانات من اهم العمليات في وقتنا الحالي ، حيث ان هوس التسابق الحالي يكمن في الية الحصول على مواد فائقة القدرة (كبيرة السعة) على خزن البيانات او بأحجام مادية صغيرة قدر الإمكان . تعتمد الأجهزة المستخدمة حديثا على مقاومة المادة (بسبب دوران الالكترونيات) على المجال الخارجي للمقاومة المغناطيسية . يتم تضخيم ذلك التأثير بصورة كبيرة (المقاومة المغناطيسية الهائلة) في حالة الاجسام النانوية من خلال فصل طبقتين من الحديد الممغنط باستخدام طبقة نانوية مغناطيسية حيث يكون سمكها بأنه نانوي المقياس ومنها (cu-co-co) . انتجت المقاومة المغناطسية الهائلة عن زيادة قوية في كثافة تخزين البيانات على الأقراص الصلبة وإتاحة الفرصة لاستخدام مديات كبيرة من الكيكابايت . يعتبر نفق المقاومة المغناطيسية شبيه الحال بدرجة كبيرة للمقاومة المغناطيسية الهائلة وهو قائم على النفق الناتج من دوران الالكترونات عبر

الطبقات الحديدة الممغنطة المتجاورة . تستخدم نتائج وتأثيرات كلا من (gmr , tmr) في انتاج ذاكرة كمبيوترية مستقرة وثابتة السعة الخزنية ، ومنها ما يطلق عليه ذاكرة الوصول العشوائي المغناطيسية . عند بداية القرن الحادي والعشرين طورت العديد من الوسائل الخازنة للمعلومات ومنها ترانزستور موسفت بقياس ١٨ نانو متر (التي وصلت الى ٧٠ ذرة تقريبا مرصوفة بعضها جنبا الى البعض الاخر) . حيث كان حجم ذلك الترانزستور غالبا عشر حجم اصغر ترانزستور صناعي صنع عام ٢٠٠٣م (١٣٠ نانو متر عام ٢٠٠٣، ٩٠ نانو متر في ٢٠٠٤ ، ٦٥ نانو متر في ٢٠٠٥ و ٤٠ نانو متر في ٢٠٠٧)

١-٤-٣ الاتصالات :

ان ولادة تقنية النانو أدى الى ولادة تطبيقات في مجالات مختلفة ، حيث تطور مجال الاتصالات والكمبيوتر بشكل مضطرد نتيجة لصنع الياف نانوية بصرية تكون قادرة على ارسال المعلومات والمكالمات مباشرة بدون الحاجة الى تحويلها من ضوء الى كهرباء وبسرعة نقل مساوية الى حوالي ١٠٠ ضعف . استخدمت التقنية في صناعة انابيب الكربون النانوية لانتاج ترانزستور الأثر المجالي والقافلات في الكمبيوترات مما يؤدي الى تقليل الزمن الازم في قفل سريع جدا بل واسرع بأضعاف مما هو عليه الحال من المركبات العادية .

١-٤-٤ الحواسيب الكمية :

يعمل العلماء والمهندسون منذ عقود على جعل الحواسيب اصغر حجما واكثر فعاليه . تعد المكثفات عناصر أساسية من الحواسيب وهي عبارة عن جهاز مكون من زوج من المساري يفصله عازل عن بعضه البعض وكل منها يخزن شحنة معاكسة . تخزن المكثفة شحنة عندما يتم ازالتها من الدائرة الموصولة اليها وتتحرر الشحنة عندما يتم اعادتها الى الدائرة . تعتبر المكثفات افضل من البطاريات بحيث انها تحرر شحنتها بشكل اسرع من البطاريات . تتألف المكثفات التقليدية المعدنية من اسطح معدنية رقيقة ناقلة مفصولة عن بعضها بعازل كهربائي ومن ثم تكدس او تلف وتوضع بغلاف . ان مشكلة هذا النوع من المكثفات التقليدية انها تحد من صغر حجم الحاسب الذي يمكن للمهندس تصميمه . من احد الحلول لهذه المشكلة انتقل العلماء والمهندسون الى استخدام تقانة النانو على تطوير ما اسموه المكثفات الدقيقة وهو مصطلح عام يصف المكثفات التي تحتوي على مكونات نانوية . هنالك ابحاث كثيرة حول المكثفات الدقيقة بسبب كثافتها الداخلية العالية وحجمها الصغير والموثوقية وسعتها العالية . التناقص بالحجم يزيد من إمكانية تطوير حواسيب اصغر حجما . كذلك فأن للمكثفات الدقيقة القدرة على دعم البطاريات في السيارات الهجينة عبر تأمين كمية كبيرة من الطاقة خلال تسارع الذروة ، مما يسمح للبطاريات بتأمين الطاقة لوقت أطول اثناء القيادة بسرعة ثابتة على سبيل المثال . وهذا من شأنه ان ينقص من حجم ووزن البطاريات الكبيرة المستخدمة في السيارات الهجينة

وكذلك تخفيف الحمل عن البطارية لكن استخدام المكثفات الدقيقة والبطاريات معا يعد مكلفا بسبب الحاجة الى الكترونيات تيار مستمر dc إضافية لتنسيق العمل بينهما . تعد بالمساحة السطحية العالية الامر الذي يزيد من كمية الشحنة التي يمكن تخزينها . ويجري البحث حاليا حول الوثوقية المنخفضة والكلفة العالية الناتجة عن استخدام انابيب النانو الكاربونية في المكثفات الدقيقة .

١-٤-٥ تقنيات نظم المعلومات

ان الاتصال بصفة عامة هو العملية التي يتم فيها نقل او تحويل معلومات من نقطة ما في مكان ما وزمن ما تسمى المصدر الى نقطة أخرى اسمى المقصد وتوجد أنواع مختلفة من طرق الاتصال في هذا العالم الفسيح المتنوع بالتكنولوجيا المتسارعة .منظومات الاتصال هي الاليات والأساليب التي تيسر عملية نقل وتحويل المعلومات او البيانات من المصدر الى المقصد ، ومنظومات الاتصالات الاليكترونية هي التي تحقق هذه الغاية باستخدام الأجهزة والمكونات الكهربائية والالكترونية وكذلك الظواهر المتعلقة بها ، وتكمن الغاية من هذه المنظومات في الحصول على معلومات عند المقصد بصورة مقبولة ومطابقة للمعلومات الصادرة من المصدر .

تستخدم التقنيات الليزرية الحديثة في ارسال إشارات خلال جدائل زجاجية تسمى الالياف البصرية . تشمل هذه الاتصالات اشكالا عديدة من طاقة الموجات الضوئية حيث تعتبر هذه التقنيات من احد فروع الفيزياء المسمى البصريات الليفية التي تستخدم الضوء لأرسال وسائل اكثر وبسرعة اكبر، عما هو الحال عند استخدام الكهرباء او موجات الراديو .نتيجة لاستخدام اتصالات الالياف البصرية يحول شعاع الليزر الإشارات الكهربائية الخاصة بمكالمة هاتفية او صورة تلفازية الى نبضات ضوئية. يوجه الليزر الى احد اطراف جدائل زجاجية شفافة تسمى الالياف البصرية . يمكن للضوء ان ينتقل مسافات شاسعة خلال الالياف دون ان يفقد قوته او وضوحه . يقوم جهاز عند طرف الاستقبال بإرجاع ضوء الليزر الى الأصوات والصور . تستطيع حزمة من الالياف البصرية لا تتجاوز كل واحدة منها سمك شعرة من جسم الانسان ان تبث الاف المكالمات الهاتفية او البرامج التلفازية في الوقت نفسه. ويستعمل الليزر أيضا في طريقة للتصوير الثلاثي الابعاد تسمى التصوير التجسيمي حيث يقوم جهاز مفرق الاشعة بتقسيم ضوء الليزر الى شعاعين يوجه احدهما الى الجسم المراد تصويره ثم تقوم المرايا بتجميع شعاعي الضوء معا مرة أخرى وحيث يتجمع الشعاعان يكونان نموذجا ثلاثي الابعاد يمثل هيئة الجسم .يستخدم التصوير التجسيمي في فترة لاحقة لإنتاج أفلام وصور وبرامج تلفازية تتكون من صور ثلاثية الابعاد تسبح في الفضاء تمكن المشاهدون السير حول الصور ثلاثية الابعاد كما لو كانت مناظر حقيقية ليروا زوايا جديدة كلما تحركوا.

١-٤-٦ علم الإشارات والصور الكهربائية

تمكنت في الآونة الأخيرة وبشكل مضطرد الأجهزة البصرية او الالكترونية البصرية الحديثة ان تهيمن على مختلف الاستخدامات التي كانت تنجز بواسطة الأجهزة التناظرية الالكترونية التقليدية في تقنية الاتصالات بسبب عرض نطاقها الترددي وتزايد قدرتها وكفاءتها . تعتبر البلورات الضوئية والنقاط الكمية مواد ذات اختلاف بؤري في معامل الانكسار مع شعرية ثابتة يصل طولها الى نصف الطول الموجي للضوء المستخدم . تسمح هذه المواد بتوفير وعرض فجوة حزمة اختيارية لانتشار طول موجية انتقائي . لذلك هي تتشابه مع شبه الموصلات الا ان في مجال الضوء او الفوتونات بدلا من الالكترونيات . في حين تعد النقاط الكمية اجسام نانوية والتي يمكن استخدامها كمصدر لإنتاج اشعة الليزر .ان ميزة استخدام ليزر النقاط الكمية عن ليزر شبه الموصل التقليدي في ان طول الموجة المنبعثة يعتمد على قطر النقطة إضافة الى ان الليزر المنتج بواسطة النقاط الكمية ذو تكلفة مادية اقل واشعاع ذو جودة عالية وافضل واعلى من ثنائيات الليزر التقليدية .

(١) كتاب تكنولوجيا النانو من اجل غد افضل تأليف أ.د محمد شريف الاسكندراني ٢٠١٠ م

الخاتمة :

في نهاية هذا البحث نستنتج ان تقنية النانو هي من اهم التقنيات في يومنا هذا وفي المستقبل وأصبحت في طليعة المجالات الأكثر أهمية في كل مجالات العلم ، لما لها أهمية في تحسين المنتجات وعلاج الامراض وخدمة البشرية في مجالات الحياة جميعها ، بالإضافة الى انها تعطي املا كبيرا للثورات العلمية في المستقبل في الفيزياء والكيمياء وعلم الاحياء والهندسة وغيرها .

لذلك فأنه يجب العمل على الاستفادة من الخواص المتميزة للمواد النانوية في احداث ابتكارات واختراعات تفيد البشرية في مجالات السلم وتسريع الحياة وتسهيلها بالإضافة الى التخلص من الامراض الخبيثة التي لم يصل العلم اليوم لعلاج جذري لها والكثير من الخدمات الأخرى.

وبما ان النانو هو محور اهتمام العلم اليوم لذلك نأمل ان يزداد الاهتمام به في العراق .

ويصبح بلدنا من اكثر الدول سعيا في البحث في هذه التقنية وجديدها لنتمكن من اللحاق بالركب العلمي واطلاق العنان للطاقات العلمية والعقول الموجودة في البلد لإثبات جدارتهم وكفاءتهم .

والمراجع المصادر

١ ـ النانو تكنلوجي وتطبيقاته أ.د. نوار ثابت .. أ . لقسم الفيزياء جامعة الملك فهد للبترول والمعادن .

٢ ـ مفاهيم العلوم الفيزيائية . بول . ج. هويت .. جون أ . سوشكوي .. ليسلي أ. هويت .

٣ـ كتاب ماهي تقنية النانو (مقدمة مختصرة بشكل دروس مبسطة) لنهى علوي الحبشي _ ١٤٣٢هـ - ٢٠١١م .

٤ـ كتاب تكنولوجيا النانو من اجل غد افضل تأليف أ.د محمد شريف الاسكندراني ٢٠١٠ م .