تبسيط العلوم

النانو تكنولوجى

ثورة فى عالم الصناعة

د/ عبد الباسط الجمل

سفير

جميع الحقوق محفوظة لشركة سفير

١٥ شارع أحمد عرابي - المهندسين - ص.ب: ١٢٥ الدقي - القاهرة

ت: ٠٠٢٠٢-٣٤٤٧١٧٣ فاكس: ٠٠٢٠٢-٣٠٣٧١٤٠

15 Ahmed Orabi St. Mohandeseen - Cairo, Egypt

Tel: 00202- 3447173 - 3477732 - Fax :00202- 3037140

E-Mail:Safeer@link.com.eg

Web Site: www.safeer.com.eg

رقم الإيداع ٢٢٠٠٥ / ٢٠٠٤

الترقيم الدولي : 5 - 313 - 361 - 977 ISBN

د.عبد الباسط الجمل

تحرير

عبد الحميد توفيق

إخراج فني

جمال عبد الغفار

فهرس الموضوعات

عالم النانو العجيب ٤

نانو للبيع ٥

الحبر العجيب ٦

النقطة المعجزة ٧

الباحث الذى لا نراه ٨

حماية المعلومات ٩

أسلاك نانو ١٠

النانو فى حياتنا ١١

زجاج نانو ١٢

فى جسمنا نانو ١٣

خرزة من النانو ١٤

الكمرات الذكية ١٥

نانو يوصل الدواء ١٦

إنسان آلى نانو ١٧

القفل النانو ١٩

معلومات عن النانو ٢٠

نانو يكتشف البترول ٢١

من النانو إلى النانو ٢٣

قاموس المصطلحات ٢٤

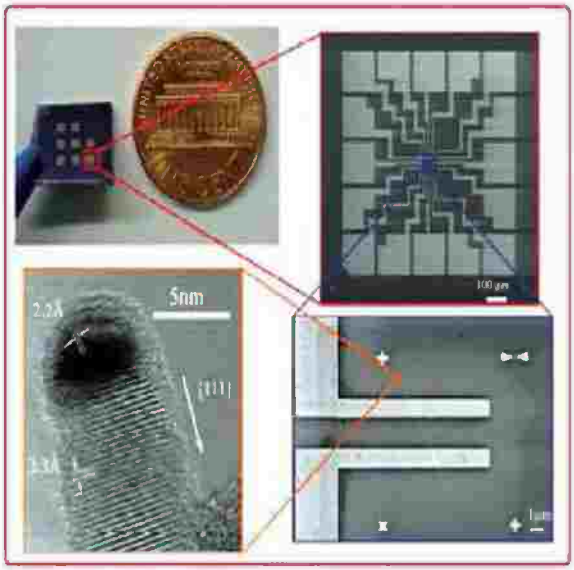
عالم النانو العجيب !!

عالم النانو عالم غريب فيه نتعامل مع أشياء متناهية في الصغر والدقة.

فإذا قلنا أن الطول يقاس بالمتر، ففي النانو يقاس الطول بواحد من بليون جزء من المتر ونكتبها رياضيًا هكذا $١٠^{-٩}$ ونقرؤها (عشرة أس ناقص تسعة)، وتعنى واحداً مقسوماً على عشرة مضروبة فى نفسها تسع مرات. فحجم النانو أصغر بنحو ٨٠,٠٠٠ مرة من قطر شعر الرأس.

فنحن يمكننا أن نقيس مساحة من جلدنا بالسنتيمتر المربع (سم٢)، وأحياناً بالمليمتر المربع، أما إذا كان الطول مثلا كبيراً فيقاس بالمتر أو الكيلومتر مثل الطرقات.

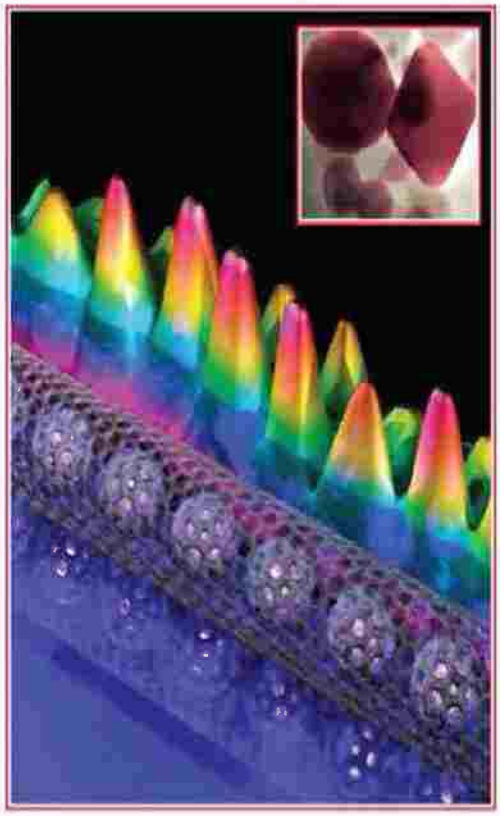
وإذا كانت وحدة القياس التقليدية هى المتر فإنه أحياناً يقاس بالميكرومتر وهو يساوى واحداً من مليون جزء من المتر، كما فى قطر خلية كرة الدم البيضاء، أما فى عالم الدنا DNA، فطول لفة الحامض النووى DNA تبلغ (١٠) نانوميتر.



تتفاوت الأشياء فى طولها فبعضها يقاس بالكيلو متر أو المتر أوالسنتيمتر، وبعضها يقاس بالنانومتر.

نانو للبيع

ساهمت تكنولوجيا النانو فى التطوير الهائل للعديد من الصناعات، وهكذا أصبحت تكنولوجيا النانو بداية لثورة صناعية كبيرة. فقد صنع العلماء جسيمات نانوية يمكن استخدامها لإنتاج نوع من السيراميك قوى جداً، مقاوم للعديد من عوامل البيئة. كما تستخدم هذه الجسيمات النانوية للوقاية من الأشعة الضارة الصادرة من الشمس، للأشخاص الذين يتعرضون لهذه الأشعة. ولقد تمكن العلماء من تصنيع حبيبات دوائية نانوية يقاس حجمها بالنانومتر، وتستخدم هذه الأدوية كمضادات لمرض السرطان. كما يمكن استخدام النانو تكنولوجى فى إنتاج نماذج تقاس بالنانو، ويستغل ذلك في تصنيع أجهزة تستخدم فى الاتصالات الضوئية، وإنتاج رقائق تستخدم فى فصل المواد عن بعضها البعض، وبخاصة الحامض النووى DNA .



تُفيد النانو تكنولوجى فى إنتاج أجهزة تستخدم فى الاتصالات الضوئية

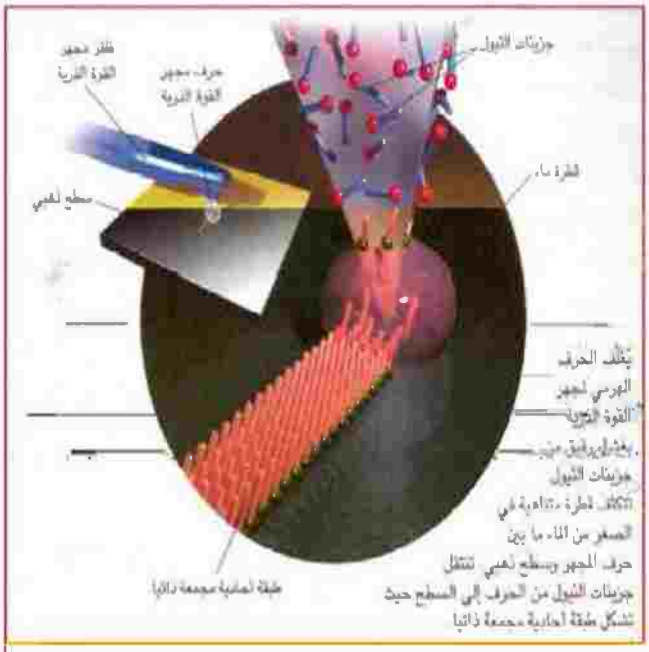
الحبر العجيب

أنت تكتب كثيراً وتقرأ كثيراً، لكن هل تتخيل أن تكتب سطوراً بالنانو ؟!

نعم إنها كتابة نانو، حيث تكتب بريشة حجمها نانو سطوراً تقاس بالنانو، وريشة الكتابة عبارة عن رأس مجهر عليه جزيئات كثيرة جداً ومتحركة ... أتريد أن تعرف ما هي؟

إنها جزيئات الكبريت ... تلك المادة التى تستعمل فى صناعة الثقاب، لكن الكبريت هنا في شكل صغير جداً يسمى بالجزيئات.

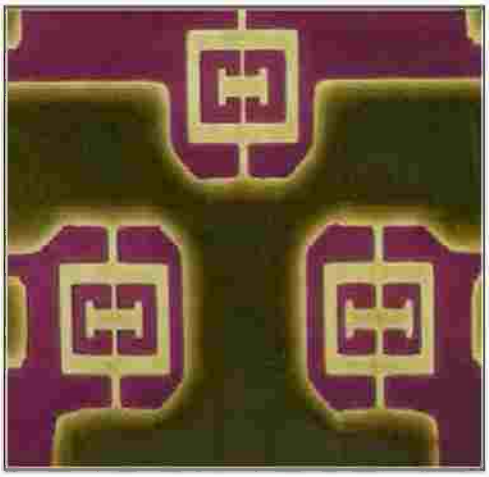
وتلك الريشة السابقة رأسها يقع على سطح بلورة من الذهب، ويفصلهما قطرة ماء.



وسر تلك القطرة من الماء يوجد في سطحها المتوتر المشدود كالقوس، وشد الماء يجعل المسافة بين رأس الريشة وسطح الذهب صغيرة جداً، وهذا يسمح لجزيئات الكبريت أن تنتقل إلى سطح الذهب، حيث تستخدم أحبار خاصة فى الكتابة.

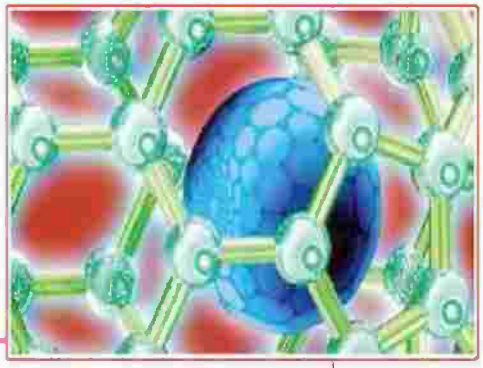
وهذا النوع من الكتابة يُفيد أجهزة المخابرات وفى حفظ المعلومات. أتعلم أنه يمكن كتابة كتاب كامل على بلورة صغيرة، وإذا تجمعت البلورات معاً تكون في حجم سن قلم جاف فيمكن كتابة مليار كتاب عليه.

وأخيراً صنع العلماء تكنولوجيا نانو جديدة يمكن استخدامها في التعرف على خصائص المادة وأبعاد جزيئاتها.



عن طريق هذه الأجسام النانوية يتمكن العلماء من اكتشاف خصائص كثير من المواد

النقطة المعجزة



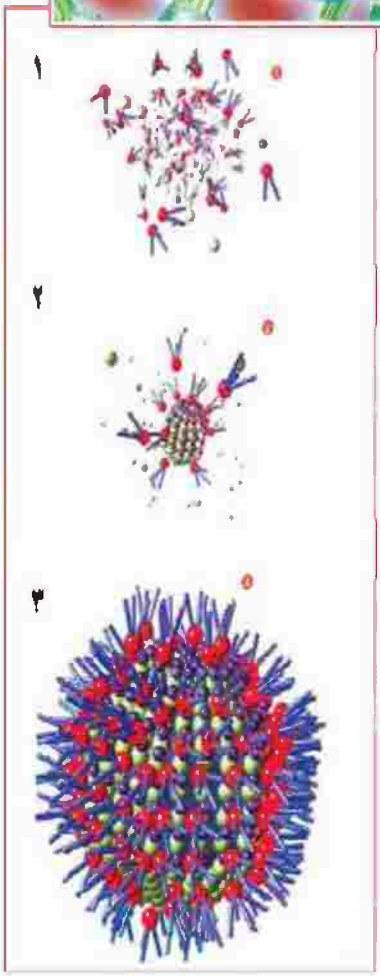
إنها ليست نقطة فى كتاب، بل نقطة تتجمع فيها مئات الإلكترونات، أطلق عليها نُقطة كمومية.

أي نقطة يتجمع فيها كم كبير من الإلكترونات. وكل شيءُ متجمع معًا يكون قويًا ويميل لأن يعطى شيئًا واحدًا وهكذا تلك النقطة العجيبة "النقطة الكمومية" تُصدر شعاعًا ضوئيًا له طول موجى واحد، وبالتالى يكون مركزًا جدًا.

وهذه النقطة العجيبة تحتوى على بلورات عديدة، وكل هذه البلورات تتجمع معًا، لكنها لا تلتصق ... أتدري لماذا لا تلتصق؟!

لأن العلماء يستخدمون مواد تجعلها غير مشدودة، وبالتالى لا يمكنها أن تتجمع معًا، وتسمى هذه المواد بخافضات التوتر السطحى.

من المؤكد أنك تسأل: ما هى قيمة هذه البلورات؟ إن هذه البلورات يستخدمها العلماء فى التعرف على البروتينات كالأنسولين وكالإنزيمات، حيث يتم غرس نقطة كمومية – أى عدد من البلورات – داخل بروتين معين، وعند تعريض هذا البروتين للأشعة فوق البنفسجية فإنه يصدر لونًا مميزًا، وكأن البلورة المغروسة داخل البروتين تقول: هذا هو بروتين كذا. إنه شيء عجيب يا عزيزي لكنه بالعلم أصبح موجوداً. نقطة تتعرف على هرموناتنا وإنزيماتنا !!! أي تقوم بدور الشرطي المُنقِّب!

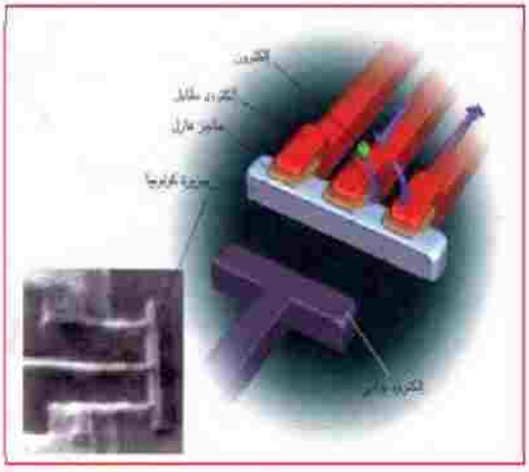


مراحل تجميع نقطة كمومية

الباحث الذي لا نراه

لقد استخدم العلماء تكنولوجيا النانو فى تصنيع نوع من الترانزستورات، ويتم ذلك بمرور الإلكترونات فى نبضة، لكنها نبضة إلكترونية تقاس بالنانو كوحدة قياس. وتم تصميم هذا الترانزستور بحيث توجد فى قلبه جزيرة من الإلكترودات.

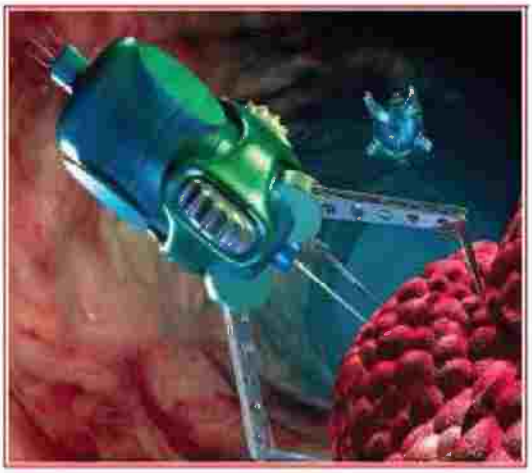
والإلكترود عبارة عن مجس يحس بالأشياء المصمم لها ومثال ذلك: الإلكترود الذى يقيس درجة الحموضة والقلوية، وتسمى هذه الدرجة درجة PH .



كما يوجد إلكترود يحس بالغازات كالإلكترود الذي يحس بغاز الأكسجين وغاز النيتروجين وغاز النشادر والعديد من الغازات الأخرى. يكون الإلكترود المعدنى المعزول الموضوع فى المنتصف، معزولاً عن الإلكترودات الأخرى المقابلة، ويستعمل العلماء لأجل ذلك حاجزاً عازلا من مادة تسمى الأكسيد.

تسرى النبضة النانوية التي تقاس بالنانو، من الإلكترود المعزول إلى الإلكترودات المقابلة، والتى تنقل القياسات إلى أجهزة المعمل. لابد أنك تتساءل: ما أهمية ذلك؟

إن هذا يجعل العلماء يفكرون في تصميم دوائر إلكترونية تقاس بالنانو، وهذا سيجعلنا نرى الأجهزة ذات الأحجام الكبيرة فى أحجام صغيرة جداً، حيث يمكنك أن ترى كمبيوتر فى حجم علبة الكبريت، أو راديو فى حجم ظفر الأصبع هذا ليس خيالاً، لكنه علم سيتحول إلى تكنولوجيا نلمسها ونستفيد منها.



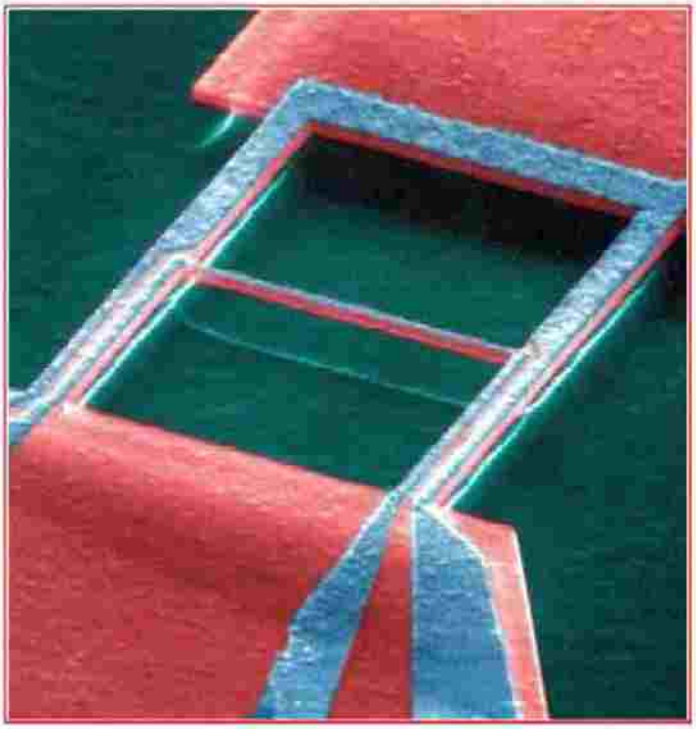
يمكن من خلال النانو تكنولوجى تصنيع إلكترودات نانو تحس بالمواد

حماية المعلومات

في القرن التاسع عشر الميلادى قال العالم «كيكوله»: " لابد أن نحلم، لأن الحلم سيقود إلى الحقيقة، والتى تحتاج منا إلى إثبات واضح وعملى".

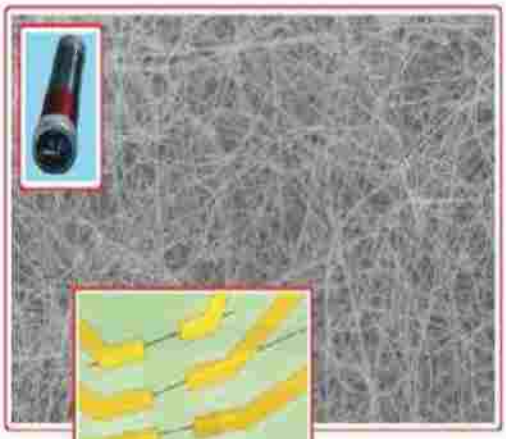
وقد اتجه العلماء إلى دراسة نقل القوة الميكانيكية عبر وسائل تقاس بالنانو، وقد نجحوا فى ذلك، حيث تم تصميم جهاز يسمى بالمُضَخِّم الميكانيكى النانوى، وكلمة مضخم تعنى قدرته على تضخيم القوة الميكانيكية لألف مرة، والقوة التى يتم تضخيمها فى هذه الحالة هى القوة الميكانيكية، ويتم ذلك من خلال الاستعانة بجسور قوية تقاس بالنانو، وذلك من خلال الإلكترودات التى تظهر باللون الفضى.

وهذا سيتيح لنا إمكانية أن نرى كل وسائل نقل القوى الميكانيكية سواء فى السيارات أو الأوناش والروافع أو القطارات الصغيرة جداً فى الحجم، والكبيرة جداً فى تضخيم القوة المراد نقلها.



لن تحتاج لوسائل ضخمة لنقل الأشياء من موضع إلى موضع آخر، فثمة مضخم نانو فى حجم الإصبع تعادل قدرته قدرة عشرة أحصنة يمكن استخدامه فى تحريك الأشياء.

أسلاك نانو



كانت مكونات الدوائر الكهربية تقاس فى الماضي بالسنتيمتر أو المليمتر، ثم حدثت طفرة، حيث أصبحت تقاس بالميكرومتر، وكان هذا يمثل حلماً كبيراً للإنسان، ثم استطاع الإنسان أن يصنع بعض الدوائر الكهربية التى تقاس مكوناتها بمائة نانومتر.

وهذا يعني أن الترانزستور سيكون حجمه متضائلاً جداً، ففى حالة الدوائر الميكروية (التى يقاس حجمها بالميكرو وهو يساوى جزءاً من مليون جزء من المتر) تم صناعة الترانزستور من قطع السليكون، أما فى الدوائر النانوية التى يقاس حجمها بالنانو يصنع الترانزستور من مواد عضوية أى تُصَنَّع داخل أجسام الكائنات الحية، أو غير عضوية أى تصنع من مواد فى الطبيعة خارج أجسام الكائنات الحية.

لقد استطاع العلماء صناعة أسلاك حجمها نانومتر، وتستخدم هذه الأسلاك معًا بحيث تُكوِّن دائرة يمكن وضعها فى الترانزستور، أو فى الكمبيوتر، وهذا جعل العلماء يفكرون فى تصميم دوائر إلكترونية نانوية يمكن تجميعها معًا بحيث تكوِّن نقطة، وقد تكون هذه النقطة عبارة عن وحدة المعالجة المركزية فى الكمبيوتر، أو القرص الصلب، أو أحد كروت التشغيل أو أية دوائر أخرى يمكن استخدامها.

من المؤكد أن الأسلاك النانو هى بداية لثورة علمية فى مجال صناعة الإلكترونيات

النانو فى جيناتنا

إن الحامض النوويDNA يحمل من المعلومات ما يحمله ألف مليار من أسطوانات الليزر ....وهو كم كبير للغاية من المعلومات، مما جعل العلماء يفكرون فى استغلال هذا، حيث يستبدل العلماء الدوائر الإلكترونية بدوائر من الحامض النووى، وهذا يتيح استخدام حجم أصغر وسعة أكبر فى تخزين المعلومات.

يستخدم العلماء الحامض النووى في حل الكثير من المعادلات المعقدة، حيث يضع العلماء سلاسل حامض نووى مفردة على شريحة سليكون، ثم يضيفون سلاسل تكمل هذه السلاسل ... ترى ماذا سيحدث؟ بعض السلاسل تكمل سلاسل من المزروعة على شريحة السليكون، ويمثل ذلك حلولاً مقبولة. أما البعض الآخر فلا يتكامل مع السلاسل الاخرى، وهذا يمثل حلولاً غير مقبولة.

ومن ثَمَّ فإنه يتم فك تلك السلاسل مرة أخرى ، وإضافة سلاسل جديدة لها، ثم يتم فى النهاية إزالة كل السلاسل غير المتكاملة، والإبقاء فقط على السلاسل المتكاملة، وتمثل السلاسل التى لا يمكن إزالتها حلاً لتلك المعادلات.

يمثل الحامض النووى DNA فى جدائل ملتفة عديدة وطولها ١٠ نانومتر

زجاج نانو

تمثل تكنولوجيا النانو بداية لطرق جديدة للتعرف على الجزيئات البيولوجية

كان الفيلم الذى يحمل اسم "رحلة خيالية" والذى عرض عام ١٩٦٦م يمثل خيالاً واسعًا، حيث تدورأحداثه حول مجموعة من المغامرين يصنعون غواصة صغيرة جدا، يسبحون بها فى مجرى شريان ليذيبوا جلطة تكوّنت داخله.

بدأت فكرة استخدام النانو فى الطب والصناعة، فقد استطاع العلماء صناعة بلورات زجاجية تقاس بالنانو، وهذه البلورات تتجمع معًا لتكون نقطًا تعرف هذه النقاط بالنقاط الكمومية.

وحجم كل نقطة يحدد لون هذه النقطة فكما ترى في الشكل توجد ألوان مختلفة للبلورات المتكونة، ويظهر هذا اللون عند تعريض شرائح الزجاج للضوء.

ويستخدم العلماء هذا التنوع في الألوان، الناتجة عن وضع البروتينات على البلورات، في اكتشاف الجزيئات البيولوجية كالإنزيمات والهرمونات وكذلك الجينات.

أرأيت إلى أي مدى كانت أهمية النانو تكنولوجى؟!

فى جسمنا نانو

كان من أهداف تطبيقات تكنولوجيا النانو تطبيقها فى خدمة الإنسان وبخاصة فى المجال الطبى، وكشف الأمراض. ويشتمل ذلك على تصميم أجهزة بالغة الدقة حجمها يقاس بالنانو حيث يمكن لهذه الأجهزة أن تغرس داخل جسم الإنسان فيمكنها اكتشاف الأورام السرطانية، واكتشاف العديد من الميكروبات التى تُحدث العدوى للإنسان مثل بكتيريا الجمرة الخبيثة التى انتشرت فى عام ٢٠٠١م.

كما يمكن تصميم أجهزة تقاس بحجم النانو تستخدم في التصوير، حيث يمكنها تصوير دقائق صغيرة فى الجسم البشرى، كما تمكّن العلماء من تصميم أجسام نانوية تحمل الأدوية إلى أهدافها بالضبط، وبخاصة فى مجال الأورام، حيث يصل الدواء فى هذه الحالة إلى خلايا الورم نفسها دون غيرها من الخلايا السليمة.

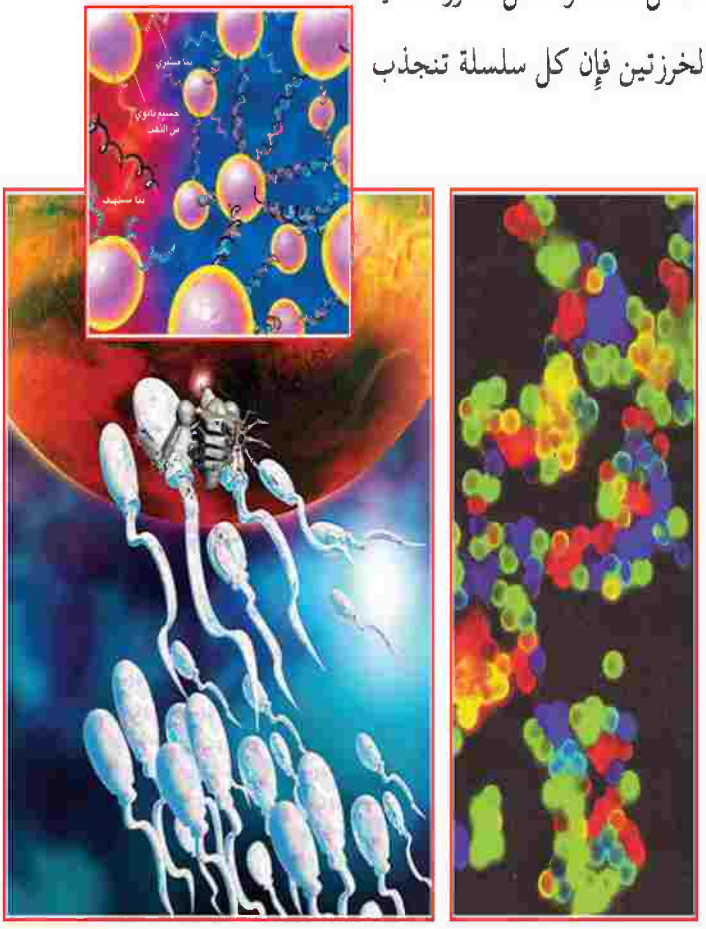
تمكن تكنولوچيا النانو من تصميم أجهزة دقيقة يمكن أن تدخل الجسم البشرى وتقوم بالتشخيص

خرزة من النانو

يصمم العلماء جسيمات نانوية مغناطيسية تحمل أجساماً مضادة لكائنات مُمْرِضة، وبعد تعرض هذه الأجسام للميكروبات، ثم تعريضها لمجال مغناطيسى فإن الأجسام المضادة التى لم ترتبط تتناثر بعيداً، وتبقى الأجسام المرتبطة التى تفيد فى تشخيص الأمراض.

ومن الأمثلة الواضحة على ذلك استخدام الجسيمات النانوية الموجودة فى شكل خرزات، فى التعرف على التركيب الجينى لعينة بيولوجية، ويستخدم لذلك خرزة من الذهب قطرها ثلاثة عشر نانومتر، حيث تحمل إحدى الخرزتين سلسلة من سلاسل الدنا، وتحمل الخرزة الثانية السلسلة الأخرى، وعند تعريض دنا لخرزتين فإن كل سلسلة تنجذب للسلسلة التى تكملها، ويحدث ذلك وميضاً من خلاله يمكن التعرف على التركيب الچينى.

ولقد نجح العلماء فى تصنيع خرزات من اللاتكس حجم كل خرزة خمسون نانومتر، وهذه الخرزات تمثل نقط تجمع تستخدم للاستدلال على بعض المواد البيولوجية المهمة في العمليات الحيوية الخاصة بجسم الإنسان.

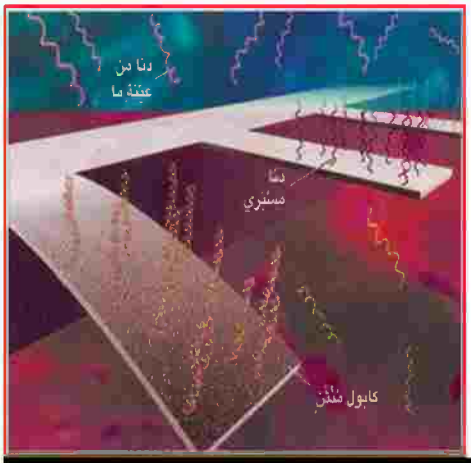


يمكن استخدام خرزات النانو فى العديد من التطبيقات البيولوجية

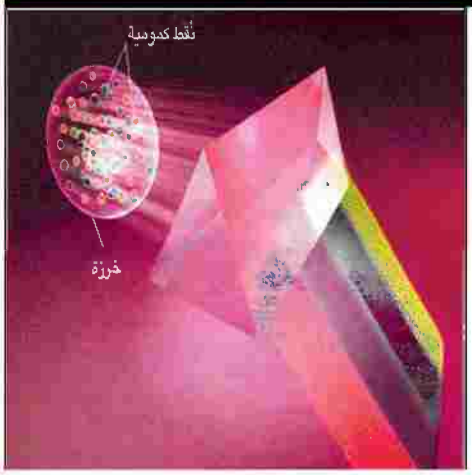
الكمرات الذكية

إنها حقًا كوابيل ذكية، فهى كمرات يمكنها الانثناء بمجرد أن تحس بثقل وزنه نانومتر، فهى ذات حساسية نانوية، واستخدم العلماء تلك الكمرات الذكية فى التعرف على تركيب أجزاء من الدنا DNA.

فسطح تلك الكمرة مزودة بسلسلة من الدنا DNA وهى سلسلة مفردة وعند إضافة السلسلة المتممة لها يحدث ما يسمى بالإجهاد السطحى وهو تأثير يحدث على السطح، ونتيجة لذلك تنثنى هذه الكمرة، ودرجة انثناء الكمرة تتناسب مع درجة التكامل بين سلاسل الدنا DNA .

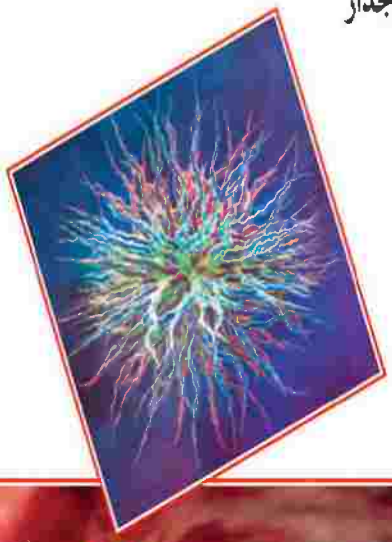


وفيما يبدو أن عالم الخرزات النانوية قد أصبح مهماً للغاية، فقد تمكن العلماء من تصنيع خرزات حجم الخرزة الواحدة يبلغ ستة نانومتر، وهذه الخرزات حساسة للعينات البيولوجية، فعندما تؤخذ عينة من الدم وتوضع على الخرزة، فإن ذلك يجعل الخرزة تصدر وميضًا عاليًا له لون محدد، يختلف حسب نوع المادة المراد قياسها، ولذا تستعمل هذه الخرزات فى مجال التحاليل الطبية، وكل ما عليك أن تضع عينة البول أو البراز أو الدم على الخرزة، وتشاهد اللون الناتج لتحدد كمية المادة والحالة

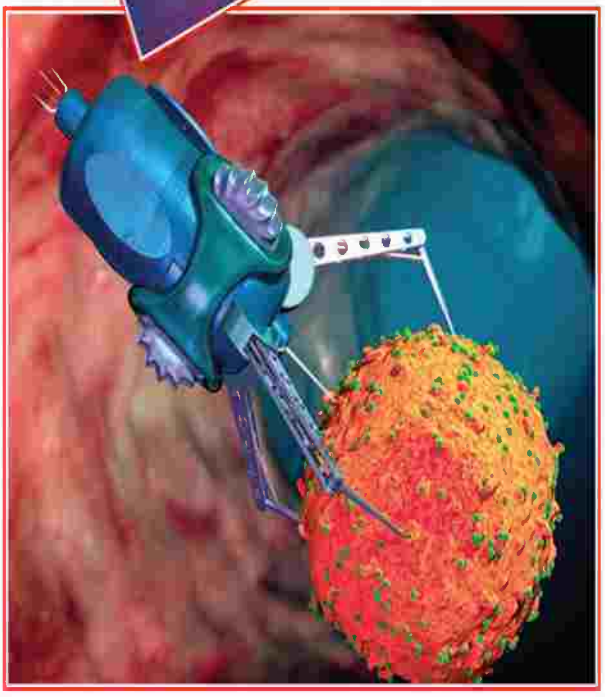


نانو يوصل الدواء

إنه عالم النانو العجيب الذى نجح العلماء من خلاله فى تصميم أجسام يقاس حجمها بالنانو ، وهذه الأجسام تستخدم فى توصيل الأدوية إلى أهدافها داخل الجسم ، وبخاصة للأماكن التى يصعب على الأدوية الوصول إليها ، ويمكن لهذه الاجسام النانوية أن تخترق جدار النواة وتوصل الدواء مباشرة إلى الحامض النووى، وهذا يفيد فى تدمير الخلايا السرطانية منذ البداية.



وهكذا تمثل تكنولوجيا النانو ثورة طبية هائلة لها تأثيرها الكبير على مستوى العالم، فدواؤك ستأخذه على شريحة من النانو كافية لتحقيق العلاج الآمن لك.

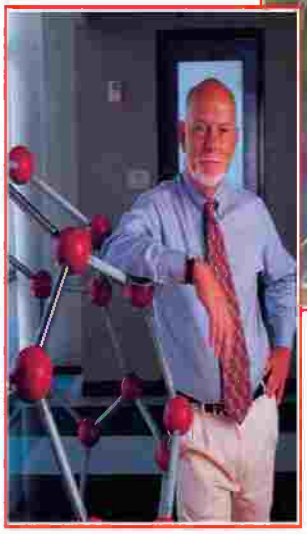


فقط استخدم شريحة نانوية ليصل الدواء إلى المكان المحدد بدقة.

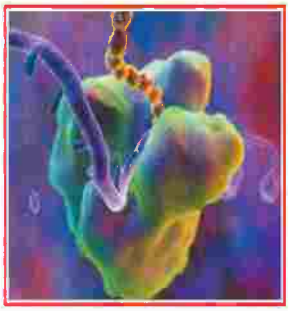
إنسان آلى نانو

منذ فترة قريبة فكر العلماء فى تصنيع إنسان آلى يمكنه القيام بالعديد من المهام التى يقوم بها الإنسان، وبالفعل قاموا بتصنيع إنسان آلى، لكنه كان كبيراً فى الحجم، لم يستطع القيام بالمهام الدقيقة مما جعلهم يفكرون فى إنتاج أجيال أخرى أكثر دقة وأصغر حجماً وله أشكال متعددة.

وحديثاً بدأ الإنسان يستفيد من القوة الميكانيكية الذكية التى تحرك بها البكتيريا أسواطها، واكتشف أنه يمكنه أن يحاكى تلك القوة الميكانيكية الذكية والتى نظر إليها على أنها تمثل إنسالا آلياً نانوياً حجمه يقاس بالنانو وذا ذكاء شديد، وبدأ الإنسان رحلته فى تصميم إنسان آلى نانوى يمكنه القيام بالعديد من المهام.



إن عالم الإنسالات النانوية سيجعل البشرية فى بداية مسار علمى جديد



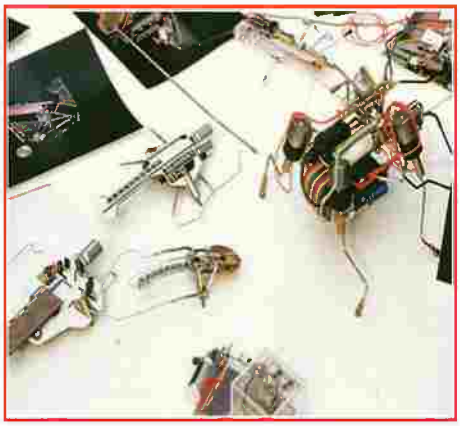
وليست البكتيريا فقط ذات المحرك النانوى الصغير الذى يحرك الأسواط، بل يوجد محرك نانوى ذكى جداً يتمثل فى وحدات الريبوسوم وهى وحدات بروتينية ترتبط بالرنا المرسال(وهو أحد أنواع الرنا RNA الذى تنسخ شفرات الدناDNA)، وتتحرك عليه لتقرأ الشفرات المتتابعة الموجودة عليه، ثم تقوم باستدعاء الناقل (وهو أحد أنواع الرنا RNA الذى ينقل الأحماض الأمينية ويضعها فى مكانها) ليستدعى بدوره الحامض الأمينى صاحب الشفرة، حيث يتم وضعه في مكانه من سلسلة هامة جداً تعرف بعديد الببتيد، ويعتبر الريبوسوم من الإنسالات النانوية الطبيعية ذات الحجم الصغير جداً.

وقد حاكى العلماء تلك الإنسالات الطبيعة الموجودة داخل الخلايا، ليصنعوا إنسالات نانوية ذات حجم صغير للغاية يمكن أن تقوم بمهام عديدة داخل المصانع.

وحاكى الإنسان إنسالات الريبوسوم ليصنع إنسالات صناعية تحل له مشاكله داخل المصانع

القفل النانو

تمثل عمليات التأمين للمنازل والشركات والبنوك عملية فى غاية الأهمية، ولذا كان الإنسان قديماً يستعين بالأشداء من الرجال للحراسة، ثم تطور ذلك ليستعين بالأقفال، ثم بدأ يستخدم الأقفال الإلكترونية، التى يصعب فتحها، لكنه الآن بدأ يصمم أقفالاً لا ترى لكنها تستجيب للفتح بكلمة ينطقها الإنسان إنها أقفال نانوية حجمها لا يزيد على مائة نانومتر، وهذه الأقفال تتمتع بذكاء اصطناعي عالٍ لا تُمكِّنُ أى لصٍّ من فتحها أو حتى مجرد التحايل لفتحها.



الخطوة الأولى

«دار القرص المدرج دورتين او اكثر نحو اليمين، وتوقف عند الرقم 20». وهذا يسمح لنتوء القرص المدرج أن يتشابك مع النتوءين الآخرين بحيث تدور الاقراص في توافق. والتوقف عند الرقم 20 يجعل فتحة القرص الأول في وضع التحرر الصحيح.

الخطوة الثانية

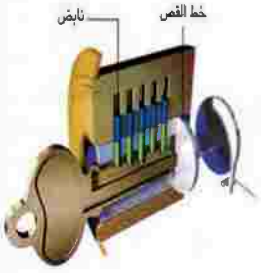
«دار القرص المدرج دورة واحدة كاملة نحو اليسار بدءا من الرقم السابق وتوقف عند الرقم 38». وهذا يزيل الضغط عن نتوء القرص الأول ولكنه يدفع نتوء القرص الثاني إلى اليسار، بمجرد أن يعود نتوء القرص المدرج إلى وضعه ثانية. وبتدويره إلى الرقم 38 يتراصف فتحة القرص الثاني مع ثلم القرص الأول.

الخطوة الثالثة

«دار القرص المدرج نحو اليمين وتوقف عند الرقم 24، ثم اسحب القفل الفتح». وهذا يزيل ضغط النتوء ثانية. والتوقف عند الرقم 24 يراصف الفتحة الثالث. وسحب القفل يدير رافعة الإغلاق مما يجعل القفل متحررا. ويدفع القفل إلى الداخل من جديد يدير رافعة الإغلاق إلى فُرضة القفل، ويدفع ذراعا إلى الأعلى تجعل القرص الأول يدور معها بحيث يتداخل تراصف الأقراص.

القفل العادي ذو المفتاح

يُفتح هذا القفل عندما يمكن لأسطوانته المركزية أن تدور. ففيه نوابض محشورة في حُفر اسطوانية صغيرة، تدفع أزواجا من المسامير نحو الأسفل لتنغرس في تجاويف الأسطوانة ممسكة بها في مكانها، ولكن المفتاح المحفور بأسنان ملائمة صحيحة يدفع هذه المسامير نحو الأعلى بقدر كاف، بحيث تحرر مجموعة رؤوس المسامير الموجودة على خط القصّ shear line، وتسمح بدوران الأسطوانة، فتسحب مزلاج باب door latch لتفتحه، أو تنزع سلسلة القفل المعلق بالمفصلات، أو تباشر الإشعال لتشغيل محرك السيارة.



القفل الكهربائي الميكانيكي الميكروي

الذي تصنعه مختبرات ساندبا الوطنية بقطر يقل عن 900 ميكرون.

هكذا يبدو القفل النانو (مكبراً) قفل محكم لكنك لا تراه.

معلومات عن النانو

– يحتوى الإنسان الآلى الواحد ذو الحجم النانوى على مليار ذرة.

– يمكن إنتاج ٢ X ١٠$^{-٦٠}$ (٢ فى ١٠ ناقص – ٦٠) بعد ٦٠ ثانية من بدء تصنيع إنسان آلى نانوي يمكنه أن يتجول فى إلكترونات الذرة ويرصد حركاتها.

– يحلم العلماء بتصنيع مسامير نانوية يمكنها أن تمسك الأخشاب وتربطها ببعضها، كما يحلمون أيضاً بتصنيع مفاتيح نانوية تتعامل مع أجزاء ميكانيكية نانوية.

– يساوى عرض السلك النانوى الذى يبلغ طوله ١٠٠ نانومتر أقل من واحد فى الألف من عرض شعرة رأس الإنسان، ويحتوى هذا العرض على ٥٠٠ ذرة سليكون.

– يمكن تصميم بعض الإنسالات النانوية ذات الأحجام الصغيرة التي يمكنها أن تجوب قاع الأرض ولب الأرض لتستكشف أسرار هذا القاع، كما يمكن إطلاق إنسالات آلية نانوية فى الفضاء لاستكشاف ما عجز عنه الإنسان فى الفضاء، كما يمكن تصميم إنسالات آلية نانوية لاستكشاف العديد من أسرار الهرم الأكبر.

حقًا إنه عالم النانو

الذى جعل من الخيال حقيقة

نانو يكتشف البترول

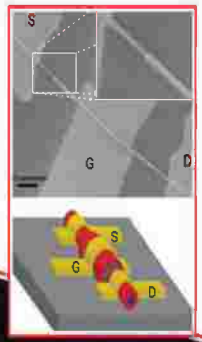
هذا ما يحاوله اليابانيون، حيث تمكنوا من تصنيع إنسال آلى نانوى فى حجم سن القلم الحبر لكنه مخروطي الشكل، وهو عبارة عن دوائر إلكترونية نانوية يبلغ حجم كل دائرة من هذه الدوائر حوالى ١٠٠٠٠ نانو وهو حجم صغير جداً.

وهذا الإنسال الآلى مزود بكاميرا تصوير ووحدة كمبيوتر لتحليل البيانات التى يتم الحصول عليها، وإرسالها إلى وحدات استقبال متخصصة.

ويحاول اليابانيون اكتشاف وجود البترول وغيره من المعادن والثروات فى قاع بحر اليابان من خلال استخدام هذه الإنسالات النانوية، ويهدفون من خلال ذلك إلى معرفة الكنوز التى يحويها بحر اليابان، وهذا سيوفر كثيراً فى عمليات الحفر التى تكلف ملايين الدولارات، بل يمكن لهذه الإنسالات الآلية أن تقوم بحساب الاحتياطي من البترول الموجود فى باطن الأرض.

نموذج لإنسال نانو صممه اليابانيون لاستكشاف قاع بحر اليابان للتنقيب عن وجود البترول من عدمه.

وحساب معدل الاستهلاك اليومى، واحتمالية نفاد البترول فى أي وقت. وكل ذلك يتم من خلال وحدة التحليل فى الإنسال الآلى ذى الحجم الذي يصل إلى سن القلم، والتى تمثل الدوائر الإلكترونية المكونة له كأنها خرزات من الذهب ترصع تاجًا رائعًا، لتكون فى النهاية أدق وأذكى إنسال آلى يمكن أن يقوم بالعديد من الأعمال التي يصعب على الإنسان أن يقوم بها، وتبلغ درجة الذكاء الاصطناعى لهذا الإنسال الآلى لدرجة أنه يقوم بحل ما يقرب من مليون معادلة فى الثانية الواحدة، وهو الأمر الذى يصعب أن يقوم به أى جهاز.



لكى تستكشف حقيقة معدن وتتيقن من وجود بترول من عدمه فى مكان ما ما عليك إلا أن تستخدم إنسالا نانويًا "Nano Robot" لكى يقوم بهذا.

لم يصل الإنسان إلى تكنولوجيا النانو بين عشية وضحاها، بل كانت هناك رحلة طويلة مع الإنسان ليصل إلى هذه التكنولوجيا الفائقة، فمنذ ثلاثة ملايين ونصف مليون عام نشأت أول الخلايا الحية على سطح الأرض فى النبات، والخلية الحية تحتوى على العديد من الجزيئات ذات الأحجام النانوية التى تقوم بالعديد من العمليات، وفي عام ١٩٠٥م استطاع العالم آينشتاين أن يحدد حجم جزىء واحد من جزيئات السكر بما يقرب من واحد نانومتر، ثم كانت بداية ثورة النانو عام ١٩٧٤م، والذى أدى إلى تصنيع أول مجهر نانوى عام ١٩٨١م بواسطة العالم «بينيك»، وقد قاد هذا اليابان إلى تصنيع أول أنابيب نانوية يمكن استخدامها فى مجال الطب.

ثم حدثت الثورة الهائلة فى عالم النانو من خلال تصنيع العديد من الإنسالات النانوية التى تقوم بالعديد من الوظائف التى كان يقوم بها الإنسان. وما زال الإنسان يحلم بالكثير فى ظل تكنولوجيا النانو، والتى سيعيش أحداثها خلال المائة عام القادمة.

نونو أصله نانو:

كان الإنسان يحلم يوماً أن يصل إلى النانو، لكنه عندما وصل إليه بدأ ينتج بواسطة تكنولوجيا النانو سلعاً نانوية للبيع، فأنتج العديد من المواد التى تحفز التفاعلات الكيميائية، وهى ذات أحجام نانوية، كما أنتج أقراص ليزر مدمجة ذات أحجام نانوية، فقرص الليزر النانوي حجمه يساوى حجم رأس مسمار صغير، ويمكنه أن يسع ٥٠٠٠ ميجابيت، وهى سعة كبيرة جداً، وأنتج العلماء أجهزة يمكنها أن تصل إلى أعماق الخلايا وتوصل الدواء إليها، ويحلم العلماء بتصنيع قسطرة نانوية يمكن زراعتها فى بعض الأعضاء، أو إنسال آلى نانوى يقيس مستوى الجلوكوز للإنسان... إنه واقع الخيال، وخيال العلم الذى أصبح واقعاً.

إن الانسالات النانوية يمكنها أن تصل لأهدافها مهما تكون صغيرة

١- النانو Nano : جزء من ألف مليون جزء من المتر أى $١٠^{-٩}$ (١٠ أس - ٩).

٢- تكنولوجيا النانو Nanotechnology : التكنولوجيا التى تهدف إلى استخدام النانو لإنتاج العديد من الأجهزة المستخدمة فى كثير من التطبيقات.

٣- نقطة كمومية Quantom point : نقطة تحتوى على مئات الإلكترونات فى نقطة واحدة.

٤- إلكترود Electrode : مجس حساس تجاه مادة، لذا يستخدم لمعرفة وجودها.

٥- درجة الحموضة والتلوين pH : اللوغاريتم السالب لتركيز أيون الهيدروجين.

٦- الأسلاك النانوية Nanowires : أسلاك عرضها يقاس بالنانو.

٧- النانو روبوت Nanorobot : إنسان آلى حجمه يقاس بالنانو وله العديد من التطبيقات الطبية والصناعية.

٨- الكمرات الذكية Cantilevers : كمرات يمكنها أن تحس بأثقال تقاس بالنانو فتنثنى لتدل على وجود ثقل.

٩- حامض نووى Nucleic acid : حامض موجود داخل النواة يحمل المعلومات الوراثية الخاصة بالخلية وقد يكون RNA أو DNA .

١٠- كاميرا نانو Nanocamera : كاميرا دقيقة جداً تستخدم فى تصوير الأجسام ذات الأحجام النانو، كذلك كل مكونات هذه الكاميرات تقاس بالنانو.

١١- السيراميك النانوى Nanoceramic : نوع من السيراميك مكوناته تقاس بالنانو، وفى الغالب يستخدم هذا السيراميك فى العديد من التطبيقات الطبية المهمة.

١٢- مفاتيح نانوية Nanoswitches : مفاتيح ذات أحجام نانو فائقة الذكاء.