لذلك نجد في كلّ يومٍ أمرًا جديدًا في المجالات العلميّة المختلفة، وممّا لا شكّ فيه أنّ تقنية (النّانو) أضحت موضوع العلم الحديث، وغدت في طليعة المجالات الأكثر أهميّة في الفيزياء والكيمياء والأحياء والهندسة والطبّ وغيرها. ويعود أصل اشتقاق كلمة (نانو) إلى الكلمة الإغريقيّة (نانوس)، ويقصد بها كلّ ما هو صغير، فتعني تقنية الموادّ متناهية الصّغر أو (التكنولوجيا) المجهريّة الدّقيقة، وعلم (النّانو): هو دراسة المبادئ الأساسيّة للجُزيئات والمركبّات الّتي لا يتجاوز قياسها المائة (نانومتر)، و(النّانومتر) هو وحدة قياس تساوي 10-6 ميلليمتر أو10-9 مترًا. ويقوم مبدأ هذه التّقنية على التقاط الذّرات متناهية الصّغر لأيّ مادّة، وتحريكها من مواضعها الأصليّة إلى مواضع أخرى، ثمّ دمجها مع ذرّات لموادّ أخرى؛ للحصول على موادّ (نانويّة) الأبعاد، استخدام تقنية (النّانو) قديم جدًّا، ويعود إلى الحضارتين: الإغريقيّة، ولعلّ الإناء الإغريقيّ الشّهير (ليكوروجز) الّذي يتغيّر لونه تبعًا لزاوية سقوط الضّوء، وقد استخدم في صناعته جسيمات (نانو) من الذّهب تمّ خلطها بالزّجاج. كما كان العرب والمسلمون من أوائل الشّعوب الّتي استخدمت هذه التّقنية ـ دون أن يدركوا ماهيتها؛ إذ إنّ السّيوف الدّمشقيّة ـ المعروفة بالمتانة ـ يدخل في تركيبها موادّ (نانويّة) تعطيها صلابة (ميكانيكيّة)، ويصنع من الفولاذ بطريقة خاصّة، ويحتوي تراكيب لأنابيب بأحجام (نانويّة) داخل الفولاذ، تشبه الأنابيب الكربونيّة (النّانوية) الّتي يوظفها المصمّمون في التّقنيات الحديثة؛ لصنع منتجات متينة تتّصف بخفّة وزنها. وكان صانعو الزّجاج في العصور الوسطى يستخدمون حُبيبات الذّهب (النّانوية) الغرويّة للتّلوين، كما اعتمدت تقنية التّصوير الفوتوغرافيّ ـ منذ القرن الثّامن عشر الميلاديّ ـ إنتاج فيلم أو غشاء مصنوع من جُسيمات فضّيّة (نانويّة) حسّاسة للضّوء. وعلى الرّغم من أنّ تقنية (النّانو) حديثة نسبيًّا، فإنّ وجود أجهزة تعمل وفق هذه التّقنية ليس بالأمر الجديد؛ فمن المعروف أنّ الأنظمة (البيولوجيّة) في الجسم الحيّ تقوم بتصنيع بعض الأجهزة الصغيرة جدًّا، تصل إلى حدود مقياس (النّانو)؛ فالخلايا الحيّة تعدُّ مثالًا مهمًّا لتقنية (النّانو) الطّبيعيّة، إذ تُعدّ الخليّة مستودعًا لعددٍ كبيرٍ من الآلات البيولوجيّة بحجم (النّانو). وقبل ظهور تقنية (النّانو) كانت تقنية (الميكرو) مستخدمة في الأنظمة التّقنية؛ إذ تتراوح أحجامها في المدى من المايكرومتر إلى الميليمتر، ومن الأنظمة (الميكرويّة) المعروفة الأنظمة (الكهروميكانيكيّة الميكرويّة)؛ إذ استُخدمت في عددٍ كبيرٍ من الصّناعات؛ مثل: طابعات الحبر النّفّاثة. وتعدّ مادّة (السيلكون) العصب الرّئيس لصناعة الدّوائر الإلكترونيّة المتكاملة، وهذه المادّة تعطي عمرًا طويلًا للأجهزة، وتعمل لمدّة تتجاوز البليون والتّريليون دورة دون عطب. وأمّا بداية الأبحاث الحديثة في تقنية (النّانو)، فتعود إلى عام 1867، عندما أجرى الفيزيائيّ الإسكتلنديّ (جيمس ماكسويل) تجربة ذهنيّة تعرف باسم: عفريت (ماكسويل)، وكانت التّجربة الّتي ولّدت فكرة التّحكم في تحريك الذّرات والجزيئات. ـ وفي عام 1959 قام الفيزيائيّ الأمريكيّ (ريتشارد فاينمان) بإلقاء محاضرة بعنوان: (هناك متّسع كبير في القاع)، وتساءل فيها عن إمكانيّة التّحكم في تحريك الذّرة الواحدة، وكان هذا بداية الإعلان عن مجال جديد عرف لاحقًا بتقنية (النّانو). ـ وفي عام 1974 أطلق الباحث الياباني (نوريو تاينغوشي) تسميّة المصطلح تقنية (النّانو). ـ عام 1976 استحدث الفيزيائيّ العربيّ (منير نايفة) طريقة (ليزريّة) تسمّى التّأيّن الرّنينيّ؛ وقياسها بأعلى مستويات الدّقة والتّحكم، ورصد بها ذرة واحدة من بين ملايين الذّرات، وبذا يكون (نايفة) قد أجاب عن السّؤال الّذي سبق أن طرحه (فاينمان)، واستطاع تطبيقيًّا أن يجعل الفرض عند (فاينمان) واقعًا. ـ وفي عام 1981 اخترع الباحثان السّويسريان: (جيرد بينغ) و(هنريك روهر) جهاز المجهر النّفقيّ الماسح، وقد مكّن هذا المجهرُ العلماءَ لأوّل مرّة من التّعامل المباشر مع الذّرات والجزيئات، وتصويرها وتحريكها؛ لتكوين جسيمات (نانويّة). ـ عام 1986 ألّف (إريك دريكسلر) "محرّكات التّكوين"، وذكر فيه المخاطر المتخيّلة لتقنية (النّانو؛ مثل: صنع محرّكات ومركّبات (نانويّة) تستطيع نسخ نفسها، ولا يمكن الحدّ من انتشارها، كما بسط فيه الفِكَر الأساسيّة لتقنية (النّانو)، ومنها: إمكانيّة صناعة أيّ مادّة بواسطة رصف مكوّناتها الذّرّيّة واحدة تلو الأخرى. ـ عام 1991 اكتشف الباحث الياباني (سوميو ليجيما) أنابيب الكربون (النّانوية). مبادئ تقنية (النّانو): ـ إمكانيّة التّحكّم بتحريك الذّرّات المنفردة وإعادة ترتيبها؛ لأنّ الذّرّة هي وحدة البناء لكلّ الموادّ. ـ إنّ الخصائص الفيزيائيّة والكيميائيّة للمادّة عند مقياس (النّانو) تختلف عن الخصائص للمادّة نفسها في الحجم الطبيعي؛ ممّا يعني اكتشاف خصائص مميّزة للمواد، يستفاد منها في الكثير من الاختراعات والمجالات التّطبيقيّة. ـ إمكانيّة التّحكم بالذّرّات في صنع الموادّ والآلات، وتنقيتها من الشّوائب وتخليصها من العيوب؛ فتصبح خصائص المواد والآلات أفضل، فهي أصغر وأخفّ وأقوى وأسرع وأرخص وأقلّ استهلاكًا للطّاقة. أمّا الإلكترونات الّتي تدور حولها، إلى الحدّ الّذي يمكن إهمالها، وإنّ نسبة حجم نواة الذّرة إلى حجم الذّرة ككل هو 1 إلى 100, فجزء واحد فقط فيه كتلة والباقي فراغ، وهنالك فراغات بين الجسيمات الّتي تكوّنها. وبما أنّ الذّرّة في معظمها فراغ مَهول، فإنّ المادّة بدورها فراغ شاسع؛ لأنّ المادّة ما هي إلّا مجموعة كبيرة من الذّرّات المرتبطة مع بعضها بطريقة معيّنة، واستغلّت تقنية (النّانو) هذا الفراغ الّذي سمح بإعادة هيكلة الذّرات

lakhasly.com © تم تلخيص النص بواسطة موقع لخصلي

والجزيئات وتشكيلها؛ لتوليد صورٍ أخرى من الموادّ على هيئة كيانات متناهية الصّغر، وهو ما يعرف بالجسيمات أو المواد (النّانوية). فلو تمّ التّعديل أو التّغيير في ذلك الفراغ الشاسع في المادة، ووفق طبيعة تركيبها وتفاعلاتها الدّاخلية؛ لأمكن الحصول على موادّ جديدة، أو بتعبير أدقّ: تراكيب من المادّة نفسها، لكنّها ذات خواصّ تختلف عن تلك الموجودة في المادّة الأصليّة من حيثُ: الصّلابة وخفّة الوزن ومقاومة التّآكل والظّروف الجويّة والبيئيّة المختلفة، ويُعزى هذا الاختلاف إلى المقياس الصّغير للمادّة الّتي تؤدّي بدورها إلى زيادة المساحة السّطحية للتّركيب (النّانوي) نسبةً إلى حجمه، وزيادة عدد الذّرّات السّطحية بشكلٍ كبيرٍ؛ مما يؤدّي إلى تغيير خواّص التّركيب (النّانوي) مقارنة بما هو أكبر منه. خواصّ المواد (النّانوية): يمكن القول إنّ المواد (النّانوية) هي: تلك الفئة المتميّزة من المواد المتقدّمة الّتي يمكن إنتاجها؛ إذ تتراوح مقاييس أبعادها أو أبعاد حبيباتها الدّاخليّة بين 1 نانومتر و100 نانومتر، وقد أدّى صِغَرَ هذه المواد إلى اختلاف صفاتها عن المواد الأكبر حجمًا، وتتنوّع المواد (النّانوية) من حيث المصدر، وتختلف باختلاف نسبها، كأن تكون موادّ عضويّة أو غير عضويّة طبيعيّة أو مُخلّقة. 1- الخواصّ (الميكانيكيّة): ترتفع قيم الصّلابة للمواد الفلزيّة وسبائكها، وكذلك تزيد مقاومتها لمواجهة إجهادات الأحمال المختلفة الواقعة عليها؛ وذلك من خلال تصغير مقاييس حبيبات المادّة، والتّحكّم في ترتيب ذراتها. 2- درجة الانصهار: تتأثّر قيم درجات حرارة انصهار المادّة بتصغير أبعاد مقاييس حبيباتها. 3- الخواصّ المغناطيسيّة: تعتمد قوّة المغناطيس اعتمادًا كليًّا على مقياس أبعاد حبيبات المادّة المصنوع منها المغناطيس، وكلّما صَغُر حجم الجسيمات (النّانوية) وتزايدت مساحة أسطحها الخارجية- وبوجود الذّرّات على تلك الأسطح- زادت قوّة المغناطيس وشدّته. 4 ـ الخواصّ الكهربائيّة: إنّ صغر أحجام حبيبات الموادّ (النّانوية) يؤثر إيجابًا على خواصّها الكهربائيّة؛ فتزداد قدرة الموادّ على توصيل الّتيار الكهربائيّ، إذ تستخدم الموادّ (النّانوية) في صناعة أجهزة الحسّاسات الدّقيقة والشّرائح الإلكترونيّة في الأجهزة الحديثة؛ 5- الخواصّ الكيميائيّة: فكلّما ازداد تجانس الجسيمات (النّانوية)، تطبيقات (النّانو تكنولوجي): إنّ مجالات استخدام تقنية (النّانو) في الوقت الحاضر وفي المستقبل كثيرة، فالعلماء يَسْعَوْنَ لاستخدامها في خدمة البشريّة. تطبيقات (النّانو تكنولوجيّ) في الطّبّ: ساعد تطوّر تقنية (النّانو) على تغيير القواعد الطّبيّة المتّبعة في القضاء على أنواع من الدّاء وتشخيصها وعلاجها، وأصبحنا نعيش عصر التّقنية الطّبيّة (النّانوية)؛ فمثلًا: تقدّم تقنية (النّانو) طرائق جديدة لحاملات الدّواء داخل الجسم، ويمكن بواسطة هذه التّقنية تصوير خلايا الجسم بسهولة، ويمكن التّحكّم بتلك الخلايا وتشكيلها بأشكال مختلفة. الكشف عن الأمراض: تستخدم الأسلاك (النّانوية) كمجسّات حيويّة (نانويّة)؛ إذ يتم طلاء هذه الأسلاك بأجسام مضادّة مصنّعة تلتصق بالجسيمات الحيويّة (DNA). علاج السّرطان: تستخدم الأغلفة (النّانوية) المطليّة بالذّهب؛ لأنّها أصغر من حجم خلية السّرطان بنحو مائة وسبعين مرّة، وعندما تحقن هذه الأغلفة (النّانوية) داخل الجسم، فإنّها تلتصق -تلقائيًّا- بالخلايا السّرطانيّة، ثمّ يتمّ تعريض تلك الخلايا لأشعة (ليزريّة) تحت الحمراء، فتعمل بدورها على تسخين الذّهب ورفع درجة حرارته؛ ممّا يؤدّي إلى احتراق تلك الخلايا وموتها. وتمتاز هذه الطّريقة بالدّقة والموضوعيّة؛ نظرًا لصغر الأغلفة (النّانوية) بالنسبة للخلايا، وتركّزها على الخلايا المريضة فقط. مجال الأدوية والعقاقير: دخل مصطلح (النّانو بيوتك) إلى علم الطّبّ، فقد استطاع الباحثون إدخال (نانو) الفضّة إلى المضادّات الحيويّة، والفضّة قادرة على قتل ستمائة وخمسين جرثومة (ميكروبيّة) دون أن تؤذي جسم الإنسان. وسوف تحلّ هذه التّقنية كثيرًا من مشكلات البكتيريا المقاومة للمضادّات الحيويّة الّتي أحدثت طَفْرَات تحول دون تأثير المضادّ الحيويّ على هذه البكتيريا؛ إذ يقوم (النّانو بيوتك) بثقب الجدار الخلويّ البكتيريّ أو الخلايا المصابة بالفيروس؛ ممّا يسمح للماء بالدّخول إلى داخل الخلايا فتقتل. وفي مجال العمليّات الجراحيّة، تمّت صناعة (روبوت) صغير بحجم (النّانومتر) يستخدم كمساعد للأطباء في العمليات الجراحيّة الحرجة والخطرة، إذ يستطيع الطّبيب التّحكّم في (الروبوت) بواسطة جهاز خاصّ، كما تمّ تصنيع نسيج طبيّ شفّاف من البروتين، لا يزيد سُمْكُهُ على عُشْر المليمتر، يستخدم لتغطية الجروح وتعقيمها وتسريع التئامها ثمّ يذوب ويختفي. تطبيقات (النّانو تكنولوجيّ) في مجال الصّناعة: صناعة الطّائرات والسّيارات: تقدّم تقنية (النّانو) الكثير؛ فهي تدخل ـ على سبيل المثال- في صناعة الأبواب والمقاعد والدّعامات، ومن أهمّ مميّزات القطع المُحسنّة: أنّها صُلبة، إضافة إلى خفّة الوزن. وتتسم القطع المحسنّة المستخدمة في صناعة الأجزاء الدّاخليّة بأنّها تقلّل من استهلاك الوقود، كما أنّها تساعد في صنع محرّكات نفّاثة، تتميّز بهدوئها وأدائها العالي. صناعة الزّجاج: تدخل تقنية (النّانو) في تحسين الزّجاج، إذ يصبح عالي الشّفافيّة؛ وذلك باستخدام نوعٍ معينٍ من جسيمات (النّانو) يعرف (بالزّجاج النّشط)، إذ إنّ هذه الجسيمات تتفاعل مع الأشعّة فوق البنفسجيّة فتهتزّ؛ ممّا يزيل الرّواسب والأوساخ والغبار الملتصق بالسّيارات؛ وهو ما برر تسميته لاحقا بـ (الزّجاج ذاتيّ التّنظيف). صناعة المنتجات الرّياضيّة: تستخدم تقنية (النّانو) في هذا المجال بشكل عام لهدفين: أوّلهما: تقوية الأدوات الرّياضيّة، وثانيهما: إكسابها

lakhasly.com © تم تلخيص النص بواسطة موقع لخصلي

المرونة والخفّة، إذ إنّ بعض جسيمات (النّانو) أقوى مائة مرّة من المعدن الصُّلب، صناعة الدّهانات والأصباغ: إذ تتميّز هذه الدّهانات بأنّ لها القدرة على مقاومة الخدش والتّآكل والتّفتّت؛ مما يجعلها مناسبة لطلاء السّفن والمراكب. صناعة الشّاشات: تتميّز هذه الشّاشّات المحسّنة بطريق تقنية (النّانو) بأنّها توفّر كثيرًا من الطّاقة الّتي تستهلك في تشغيلها، كما أنّها تتميّز بوضوح ودقّة عاليين، وبالنّسبة لحجمها، فهي تتميّز بقلّة سماكتها وخفّة وزنها. صناعة الثّلّاجات: على الرّغم من أنّ الحرارة المنخفضة في الثّلّاجات تقلّل تكاثر البكتيريا، لذا قامت شركات الإلكترونيّات بتبطين الثّلّاجات بطبقة مجهريّة من محلول (نانو) الفضّة؛ لمنع البكتيريا من عمليّة التّمثيل الضّوئيّ والتّنفّس؛ مما يجعل هذه الثّلّاجات تحافظ على جودة الطّعام لفترة أطول. صناعة الغسّالات: وأيضًا قامت بعض شركات الإلكترونيّات بتجهيز غسّالاتها بنظام التّنظيف بالفضّة الّذي يعتمد على التّحليل الكهربائيّ لجزيئات الفضّة، تطبيقات (النّانو تكنولوجيّ) في مجال الإلكترونيّات: ومما لا شكّ فيه أنّ (تكنولوجيا النّانو) أضحى لها دورها الأساسيّ والكبير في تطوير صناعة الإلكترونيّات المعروفة باسم الإلكترونيّات (النّانويّة). دخلت (التّرانزستورات) كمكونات رئيسة في بناء الدّوائر المتكاملة في الأجهزة الإلكترونيّة المختلفة، وبفضل (تكنولوجيا النّانو) تمكنّت شركات الكمبيوتر من مضاعفة عدد (التّرانزستورات) المستخدمة في المعالجات؛ وذلك بتصغير أبعادها، ومن شأن هذه المضاعفة الضّخمة أن تضاعف قدرات الحاسوب، وسرعته في إجراء العمليّات الحسابيّة المعقّدة. لدى الحسّاسات العاديّة ـفي مجال الكشف عن المتفجّرات ـالعديد من العيوب؛ وطول الفترة الزمنيّة اللّازمة لأداء مهامّها، وصعوبة تكثيف توزيعها في أماكن مهمّة، فضلًا عن صعوبة ربطها من خلال شبكة أرضيّة؛ لرصد أماكن وجود المتفجّرات، وإرسال تلك البيانات لحظيًا لمركز القيادة والتّحكّم، تتميّز الحسّاسات (النّانويّة) بنقيض خصائص الحسّاسات التّقليديّة، إضافة إلى انخفاض تكلفة إنتاجها. تطبيقات (النّانو تكنولوجيّ) في المستقبل: إن خواصّ الموادّ (النّانويّة) متميّزة ورائعة، إذ يمكننا الوصول إلى تطبيقات أكثر سرعة وتعمل على زيادة سهولة حياتنا اليوميّة. يتمّ التّفكير ـ حاليًّا ـ في تصنيع أجهزة (نانويّة) ذات خصائص (ميكانيكيّة) وكهربائيّة تحلّ بديلًا لخلايا الدّم الأصليّة، وتقوم بجميع وظائفها، كما أنّ تقنية (النّانو) تستطيع أن تقدّم بديلًا للأعضاء والأجهزة البشريّة، إذ تجرى البحوث الآن لاستبدال أعضاء (نانويّة) ببعض الأعضاء الّتي تؤدّي وظائف حركيّة كالعظام والعضلات والمفاصل. الأخطار المحتملة في التّعامل مع تقنية (النّانو): على الرّغم من التّطبيقات الواسعة لتقنية (النّانو) في الوقت الحاضر، إلّا أنّ هناك اهتمامًا كبيرًا في البحث عن إمكانيّة حدوث آثار جانبيّة لاستخدام هذه التّقنية على حياة الإنسان. إنّ الجسيمات (النّانوية) نتيجة لصغرها الشّديد يمكن أن تنفذ بسهولة شديدة من خلال الجلد والرّئتين والأجهزة المعويّة للإنسان، دون معرفة تأثيرها على الصّحة البشريّة، يمكن الاعتقاد أنّ استنشاق الموادّ (النّانوية) سيؤدّي إلى سريان هذه الموادّ داخل الجسم، ولا بدّ من الإشارة هنا إلى أنّه لا يوجد قوانين محدّدة وواضحة تحدّد الأضرار والأخطار النّاتجة عن استخدام الموادّ (النّانويّة)، ولقد أشارت بعض الدّراسات إلى أنّ الجسيمات (النّانويّة) عند استنشاقها يمكن أن تُحدِث التهابًا في الرّئتين أكثر ممّا تُحدثه الجسيمات ذات الحجم الكبير من النّوع نفسه، وأنّ الجسيمات (النّانوية) قد تسبّبت في موت بعض القوارض، وحدوث تلف للمخّ في الأسماك، وأنّ زيادة تركيز الجسيمات (النّانويّة) في الهواء سوف يؤدّي إلى زيادة انتشار الأمراض والوَفَيَات، وعلى العموم فلا بدّ للعاملين في تقنية (النّانو) من أن يحتاطوا ؛ لتفادي استنشاق المواد (النّانويّة) على أنواعها جميعها، على أنّ تقنية (النّانو) تبقى واحدة من أهمّ التّقنيات في الحاضر ومستقبلًا، بل أصبحت في طليعة المجالات العلمية؛ إضافة إلى أنّها تعطي أملًا كبيرًا للثّورات العلميّة المستقبلية في الفيزياء والكيمياء وعلم الأحياء والهندسة وغيرها.

lakhasly.com © تم تلخيص النص بواسطة موقع لخصلي