

لذلك نجد في كل يومًأً جديداً في المجالات العلمية المختلفة، وممّا لا شكّ فيه أن تقنية (النانو) أصبحت موضوع العلم الحديث، وغدت في طليعة المجالات الأكثـر أهمـيـة في الفيزياء والكيميـاء والأحياء والهـندـسـة والطبـ وغـيرـها. ويعود أصل اشتـفـاقـ كـلمـةـ (نانـوـ)، إلى الكلـمةـ الإـغـرـيقـيـةـ (نانـوسـ)، ويـقـصـدـ بهاـ كلـ ماـ هوـ صـغـيرـ، فـتـعـنيـ تقـنـيـةـ المـوـادـ مـتـنـاهـيـةـ الصـغـرـ لـأـيـ مـادـةـ، وـتـحـرـيـكـهاـ منـ مواـضـعـهاـ الأـصـلـيـةـ إـلـىـ مواـضـعـ أـخـرـىـ، ثـمـ دـمـجـهاـ معـ ذـرـاتـ لـمـوـادـ أـخـرـىـ؛ للـحـصـولـ عـلـىـ موـادـ (نانـوـيـةـ) الأـبعـادـ، استـخـدـامـ تقـنـيـةـ (النانـوـ) قـدـيـمـ جـدـاـ، وـيـعـودـ إـلـىـ الحـضـارـتـينـ: الإـغـرـيقـيـةـ، ولـعـلـ الإنـاءـ الإـغـرـيقـيـ الشـهـيرـ (ليـكـورـوجـنـ) الـذـيـ يـتـغـيـرـ لـونـهـ تـبـعـاـ لـزـاوـيـةـ سـقـوطـ الضـوءـ، وقد استـخـدـمـ فيـ صـنـاعـتـهـ جـسـيـمـاتـ (نانـوـ) منـ الـذـهـبـ تمـ خـلـطـهـ بـالـزـجاجـ. كماـ كانـ العـرـبـ وـالـمـسـلـمـونـ منـ أوـائـلـ الشـعـوبـ الـتـيـ استـخـدـمـتـ هذهـ التقـنـيـةـ - دونـ أـنـ يـدـرـكـواـ ماـ هـيـ هـاـ، إذـ إنـ السـيـوـفـ الدـمـشـقـيـةـ - المعـروـفةـ بـالـمـتـانـةـ - يـدـخـلـ فـيـ تـرـكـيـبـهاـ موـادـ (نانـوـيـةـ) تعـطـيـهـاـ صـلـابـةـ (ميـكـانـيـكـيـةـ)، وـيـصـنـعـ منـ الـفـوـلـادـ بـطـرـيـقـةـ خـاصـةـ، وـيـحـتـويـ تـرـاكـيـبـ لـأـنـابـيبـ بـأـحـجـامـ (نانـوـيـةـ) دـاـخـلـ الـفـوـلـادـ، تـشـبـهـ الـأـنـابـيبـ الـكـرـبـوـنـيـةـ (نانـوـيـةـ) الـتـيـ يـوـظـفـهـاـ المـصـمـمـونـ فـيـ التـقـنـيـاتـ الـحـدـيثـةـ؛ لـصـنـعـ مـنـتجـاتـ مـتـيـنةـ تـتـصـفـ بـخـفـةـ وـزـنـهاـ. وـكـانـ صـانـعـوـ الـزـجاجـ فـيـ الـعـصـورـ الـوـسـطـيـ يـسـتـخـدـمـونـ حـبـيـبـاتـ الـذـهـبـ (نانـوـيـةـ) الـغـرـوـيـةـ لـلـتـلـوـينـ، كـماـ اـعـتـمـدـتـ تقـنـيـةـ التـصـوـرـ الـفـوـتوـغـرـافـيـ - منـ الـقـرـنـ الثـامـنـ عـشـرـ الـمـيـلـادـيـ - إـنـتـاجـ فـيـلـمـ أوـ غـشـاءـ مـصـنـوعـ مـنـ جـسـيـمـاتـ فـضـيـةـ (نانـوـيـةـ) حـسـاسـةـ لـلـضـوءـ. وـعـلـىـ الرـغـمـ مـنـ أـنـ تقـنـيـةـ (النانـوـ) حـدـيثـةـ نـسـبـيـاـ، فـإـنـ وـجـودـ أـجـهـزةـ تـعـمـلـ وـفـقـ هـذـهـ التقـنـيـةـ لـيـسـ بـالـأـمـرـ الـجـدـيدـ؛ فـمـنـ الـمـعـرـوفـ أـنـ الـأـنـظـمـةـ (الـبـيـولـوـجـيـةـ) فـيـ الـجـسـمـ الـحـيـ تـقـومـ بـتـصـنـيـعـ بـعـضـ الـأـجـهـزةـ الصـغـيـرـةـ جـدـاـ، تـصـلـ إـلـىـ حدـودـ مـقـيـاسـ (الـنـانـوـ)؛ فـالـخـلـاـياـ الـحـيـةـ تـعـدـ مـثـالـاـ مـهـمـاـ لـتـقـنـيـةـ (الـنـانـوـ) الـطـبـيـعـيـةـ، إـذـ تـعـدـ الـخـلـيـةـ مـسـتـوـدـعاـ لـعـدـدـ كـبـيرـ مـنـ الـأـلـاتـ الـبـيـولـوـجـيـةـ بـحـجـمـ (الـنـانـوـ). وـقـبـلـ ظـهـورـ تقـنـيـةـ (الـنـانـوـ) كـانـتـ تقـنـيـةـ (الـمـيـكـروـ) مـسـتـخـدـمـةـ فـيـ الـأـنـظـمـةـ الـتـقـنـيـةـ؛ إـذـ تـرـاـوـحـ أحـجـامـهاـ فـيـ الـمـدىـ مـنـ الـمـاـيـكـروـمـتـرـ إـلـىـ الـمـيـلـيمـتـرـ، وـمـنـ الـأـنـظـمـةـ (الـمـيـكـروـيـةـ) الـمـعـرـوفـةـ الـأـنـظـمـةـ (الـكـهـرـوـمـيـكـارـيـكـةـ الـمـيـكـروـيـةـ)؛ إـذـ اـسـتـخـدـمـتـ فـيـ عـدـدـ كـبـيرـ مـنـ الـصـنـاعـاتـ؛ مـثـلـ طـبـاعـاتـ الـحـبرـ الـنـفـاثـةـ. وـتـعـدـ مـادـةـ (الـسـيـلـيـكـونـ) الـعـصـبـ الرـئـيـسـ لـصـنـاعـةـ الـدـوـائـرـ الـإـلـكـتـرـوـنـيـةـ الـمـتـكـالـمـةـ، وـهـذـهـ الـمـادـةـ تـعـطـيـ عـمـراـ طـوـيـلـاـ لـلـأـجـهـزةـ، وـتـعـمـلـ لـمـدـةـ تـجـازـوـزـ الـبـلـيـوـنـ وـالـتـرـيلـيـوـنـ دـوـرـةـ دونـ عـطـبـ. وـأـمـاـ بـدـاـيـةـ الـأـبـاحـاثـ الـحـدـيثـةـ فـيـ تقـنـيـةـ (الـنـانـوـ)، فـتـعـودـ إـلـىـ عـامـ 1867ـ، عـنـدـمـاـ اـجـرـيـ الـفـيـزـيـائـيـ (جيـمـسـ ماـكـسوـيلـ) تـجـرـيـةـ ذـهـنـيـةـ تـعـرـفـ بـاسـمـ: عـفـريـتـ (ماـكـسوـيلـ)، وـكـانـتـ الـتـجـرـيـةـ الـتـيـ وـلـدـتـ فـكـرـةـ التـحـكـمـ فـيـ تـحـرـيـكـ الـذـرـاتـ وـالـجـزـيـئـاتـ. وـفـيـ عـامـ 1959ـ قـامـ الـفـيـزـيـائـيـ الـأـمـرـيـكـيـ (ريـتـشارـدـ فـايـنـمانـ) بـإـلـقاءـ مـحـاضـرـ بـعـنـوانـ: (هـنـاكـ مـتـسـعـ كـبـيرـ فـيـ الـقـاعـ)، وـتـسـاءـلـ فـيـهـاـ عـنـ إـمـكـانـيـةـ التـحـكـمـ فـيـ تـحـرـيـكـ الـذـرـةـ الـواـحـدـةـ، وـكـانـ هـذـاـ بـدـاـيـةـ الـإـلـاعـانـ عـنـ مـجـالـ جـدـيدـ عـرـفـ لـاحـقاـ بـتـقـنـيـةـ (الـنـانـوـ). وـفـيـ عـامـ 1974ـ أـطـلـقـ الـبـاحـثـ الـيـابـانيـ (نوـريـوـ تـايـنـغـوـشـيـ) تـسـمـيـةـ الـمـصـطلـحـ تقـنـيـةـ (الـنـانـوـ). وـعـامـ 1976ـ اـسـتـحدـتـ الـفـيـزـيـائـيـ الـعـرـبـيـ (منـيرـ نـايـفـ) طـرـيـقـةـ (ليـزـرـيـةـ) تـسـمـيـةـ التـأـيـنـ الرـنـينـيـ؛ وـقـيـاسـهـاـ بـأـعـلـىـ مـسـتـوـيـاتـ الـدـقـةـ وـالـتـحـكـمـ، وـرـصـدـ بـهـاـ ذـرـةـ وـاحـدـةـ مـنـ بـيـنـ مـلـيـيـنـ الـذـرـاتـ، وـبـذـاـ يـكـونـ (نـايـفـ) قـدـ أـجـابـ عنـ السـؤـالـ الـذـيـ سـيـقـ أـنـ طـرـحـهـ (فـايـنـمانـ)، وـاسـتـطـاعـ تـطـبـيـقـيـاـ أـنـ يـجـعـلـ الـفـرـضـ عـنـ (فـايـنـمانـ) وـاقـعاـ. وـفـيـ عـامـ 1981ـ اـخـتـرـ الـبـاحـثـانـ السـوـيـسـرـيـانـ: (جيـرـدـ بيـنـجـ) وـ(هـنـرـيـكـ روـهـرـ) جـهاـزـ الـمـجـهـرـ النـفـقـيـ الـمـاسـحـ، وـقـدـ مـكـنـ هـذـاـ الـمـجـهـرـ الـعـلـمـاءـ لأـوـلـ مـرـةـ مـنـ الـتـعـاـلـ الـمـباـشـرـ مـعـ الـذـرـاتـ وـالـجـزـيـئـاتـ، وـتـصـوـرـهـاـ وـتـحـرـيـكـهـاـ؛ لـتـكـوـنـ جـسـيـمـاتـ (نانـوـيـةـ). وـعـامـ 1986ـ أـلـفـ (إـرـيكـ درـيـكـسـلـ) "مـحـركـاتـ الـتـكـوـينـ"، وـذـكـرـ فـيـهـ الـمـخـاطـرـ الـمـتـخـيـلـةـ لـتـقـنـيـةـ (الـنـانـوـ)، مـثـلـ: صـنـعـ مـحـركـاتـ وـمـرـكـبـاتـ (نانـوـيـةـ) تـسـتـطـيـعـ نـسـخـ نـفـسـهـاـ، وـلـاـ يـمـكـنـ الـحـدـ منـ اـنـتـشـارـهـاـ، كـمـاـ بـسـطـ فـيـهـ الـفـكـرـ الـأـسـاسـيـ لـتـقـنـيـةـ (الـنـانـوـ)، وـمـنـهـاـ: إـمـكـانـيـةـ صـنـاعـةـ أـيـ مـادـةـ بـوـاسـطـةـ رـصـفـ مـكـوـنـاتـهـاـ الـذـرـيـةـ وـاحـدـةـ تـلـوـ الـأـخـرـيـ. وـعـامـ 1991ـ اـكـتـشـفـ الـبـاحـثـ الـيـابـانيـ (سـومـيـوـ ليـجـيـماـ) أـنـابـيبـ الـكـرـبـوـنـ (نانـوـيـةـ). مـبـارـئـ تـقـنـيـةـ (الـنـانـوـ): - إـمـكـانـيـةـ التـحـكـمـ بـتـحـرـيـكـ الـذـرـاتـ الـمـنـفـرـةـ وـإـعادـةـ تـرـيـبـهـاـ؛ لـأـنـ الـذـرـةـ هيـ وـحدـةـ الـأـنـابـيبـ الـكـرـبـوـنـ (نانـوـيـةـ). مـبـارـئـ تـقـنـيـةـ (الـنـانـوـ): - إـنـ الـخـصـائـصـ الـفـيـزـيـائـيـةـ وـالـكـيـمـيـائـيـةـ لـلـمـادـةـ عـنـ مـقـيـاسـ (الـنـانـوـ) تـخـتـلـفـ عـنـ الـخـصـائـصـ لـلـمـادـةـ نـفـسـهـاـ فـيـ الـبـنـاءـ لـكـلـ الـمـوـادـ. وـإـنـ الـخـصـائـصـ الـفـيـزـيـائـيـةـ وـالـكـيـمـيـائـيـةـ لـلـمـادـةـ عـنـ مـقـيـاسـ (الـنـانـوـ) تـخـتـلـفـ عـنـ الـخـصـائـصـ لـلـمـادـةـ نـفـسـهـاـ فـيـ الـحـجـمـ الـطـبـيـعـيـ؛ مـمـاـ يـعـنـيـ اـكـتـشـافـ خـصـائـصـ مـمـيـزةـ لـلـمـادـةـ، يـسـتـفـادـ مـنـهـاـ فـيـ الـكـثـيرـ مـنـ الـاـخـتـرـاعـاتـ وـالـمـجاـلـاتـ الـتـطـبـيـقـيـةـ. -

إـمـكـانـيـةـ التـحـكـمـ بـالـذـرـاتـ فـيـ صـنـعـ الـمـوـادـ وـالـآـلـاتـ، وـتـنـقـيـتهاـ مـنـ الشـوـائبـ وـتـخـلـيـصـهـاـ مـنـ الـعـيـوبـ؛ فـتـصـبـحـ خـصـائـصـ الـمـوـادـ وـالـآـلـاتـ أـفـضلـ، فـهـيـ أـصـغـرـ وـأـخـفـ وـأـقـوىـ وـأـسـرـعـ وـأـرـخـصـ وـأـقـلـ اـسـتـهـلاـكـ لـلـطاـفـةـ. أـمـاـ الـإـلـكـتـرـوـنـاتـ الـتـيـ تـدـورـ حـولـهـاـ، إـلـىـ الـحـدـ الـذـيـ يـمـكـنـ إـهـمـالـهـاـ، وـإـنـ نـسـبـةـ حـجـمـ نـوـاءـ الـذـرـةـ إـلـىـ حـجـمـ الـذـرـةـ كـلـ هـوـ 1ـ إـلـىـ 100ـ، فـجزـءـ وـاحـدـ فـقـطـ فـيـهـ كـتـلـةـ وـالـبـاـقـيـ فـرـاغـ، وـهـنـالـكـ فـرـاغـاتـ بـيـنـ الـجـسـيـمـاتـ الـتـيـ تـكـوـنـهـاـ. وـبـمـاـ أـنـ الـذـرـةـ فـيـ مـعـظـمـهـاـ فـرـاغـ مـهـولـ، فـإـنـ الـمـادـةـ بـدـورـهـاـ فـرـاغـ شـاسـعـ؛ لـأـنـ الـمـادـةـ مـاـ هـيـ إـلـاـ مـجـمـوعـةـ كـبـيرـةـ مـنـ الـذـرـاتـ الـمـرـتـبـةـ مـعـ بـعـضـهـاـ بـطـرـيـقـةـ مـعـيـنـةـ، وـاستـغـلـتـ تـقـنـيـةـ (الـنـانـوـ) هـذـاـ فـرـاغـ الـذـيـ سـمـحـ بـإـعادـةـ هـيـكـلـةـ الـذـرـاتـ

والجزئيات وتشكيلها؛ لتوليد صورٍ أخرى من المواد على هيئة كيانات متناهية الصغر، وهو ما يعرف بالجسيمات أو المواد (الثانوية). فلو تم التعديل أو التغيير في ذلك الفراغ الشاسع في المادة، ووفق طبيعة تركيبها وتفاعلاتها الداخلية؛ لأمكن الحصول على مواد جديدة، أو بعبير أدق: تراكيب من المادة نفسها، لكنها ذات خواصٍ تختلف عن تلك الموجودة في المادة الأصلية من حيث: الصالحة وخفة الوزن ومقاومة التآكل والظروف الجوية والبيئية المختلفة، ويعزى هذا الاختلاف إلى المقياس الصغير للمادة التي تؤدي بدورها إلى زيادة المساحة السطحية للتركيب (الثانوي) نسبةً إلى حجمه، وزيادة عدد الذرات السطحية بشكلٍ كبيرٍ؛ مما يؤدي إلى تغيير خواص التركيب (الثانوي) مقارنة بما هو أكبر منه. خواص المواد (الثانوية): يمكن القول إنَّ المواد (الثانوية) هي تلك الفئة المتميزة من المواد المتقدمة التي يمكن إنتاجها؛ إذ تتراوح مقاييس أبعادها أو أبعاد حبيباتها الداخلية بين 1 نانومتر و100 نانومتر، وقد أدى صِغرَ هذه المواد إلى اختلاف صفاتها عن المواد الأكبر حجمًا، وتتنوع المواد (الثانوية) من حيث المصدر، وتختلف باختلاف نسبتها، لأنَّ تكون مواد عضوية أو غير عضوية طبيعية أو مُخلقة.

1- الخواص (الميكانيكية): ترتفع قيم الصالحة للمواد الفلزية وسبائكها، وكذلك تزيد مقاومتها لمواجهة إجهادات الأحمال المختلفة الواقعة عليها؛ وذلك من خلال تصغير مقاييس حبيبات المادة، والتَّحكُّم في ترتيب ذراتها.

2- درجة الانصهار: تتأثر قيم درجات حرارة انصهار المادة بتصغير أبعاد مقاييس حبيباتها.

3- الخواص المغناطيسية: تعتمد قوة المغناطيس اعتمادًا كلًّياً على مقاييس أبعاد حبيبات المادة المصنوع منها المغناطيس، وكلما صغُرَ حجم الجسيمات (الثانوية) وتزايدت مساحة أسطحها الخارجية. وبوجود الذرات على تلك الأسطح - زادت قوة المغناطيس وشدته.

4- الخواص الكهربائية: إنَّ صغر أحجام حبيبات المواد (الثانوية) يؤثر إيجابًا على خواصها الكهربائية؛ فتزداد قدرة المواد على توصيل التيار الكهربائي، إذ تستخدم المواد (الثانوية) في صناعة أجهزة الحساسات الدقيقة والشَّرائط الإلكترونية في الأجهزة الحديثة؛

5- الخواص الكيميائية: فكلما ازداد تجانس الجسيمات (الثانوية)، تطبيقات (الثانوي تكنولوجي) في الطب: ساعد تطور تقنية (الثانوي) على تغيير القواعد الطبيعية المتّبعة في القضاء على أنواع من الداء وتشخيصها وعلاجها، وأصبحنا نعيش عصر التقنية الطبيعية (الثانوية)؛ فمثلاً: تقدم تقنية (الثانوي) طرائق جديدة لحاملات الدواء داخل الجسم، ويمكن بواسطة هذه التقنية تصوير خلايا الجسم بسهولة، ويمكن التَّحكُّم بتلك الخلايا وتشكيلها بأشكال مختلفة. الكشف عن الأمراض: تستخدم الأسلاك (الثانوية) كمجسات حيوية (نانوية)؛ إذ يتم طلاء هذه الأسلاك بأجسام مضادة مصنوعة تلتصق بالجسيمات الحيوية (DNA). علاج السرطان: تستخدم الأغلفة (الثانوية) المطلية بالذهب؛ لأنَّها أصغر من حجم خلية السرطان بنحو مائة وسبعين مرّة، وعندما تحقن هذه الأغلفة (الثانوية) داخل الجسم، فإنَّها تلتصق -تلقاءً- بالخلايا السرطانية، ثمَّ يتمَّ تعريض تلك الخلايا لأشعة (ليزرية) تحت الحمرا، فتعمل بدورها على تسخين الذهب ورفع درجة حرارته؛ مما يؤدي إلى احتراق تلك الخلايا وموتها. وتمتاز هذه الطريقة بالدقة والموضوعية؛ نظرًا لصغر الأغلفة (الثانوية) بالنسبة للخلايا، وتركزها على الخلايا المريضة فقط. مجال الأدوية والعقاقير: دخل مصطلح (الثانوي بيتك) إلى علم الطب، فقد استطاع الباحثون إدخال (ثانوي) الفحص إلى المضادات الحيوية، والفحص قادر على قتل ستمائة وخمسين جرثومة (ميكروبية) دون أن تؤدي جسم الإنسان. وسوف تحلَّ هذه التقنية كثيرًا من مشكلات البكتيريا المقاومة للمضادات الحيوية التي أحدثت طفرات تحول دون تأثير المضاد الحيوي على هذه البكتيريا؛ إذ يقوم (الثانوي بيتك) بثقب الجدار الخلوي البكتيري أو الخلايا المصابة بالفيروس؛ مما يسمح للماء بالدخول إلى داخل الخلايا فتقتل. وفي مجال العمليات الجراحية، تمت صناعة (روبوت) صغير بحجم (الثانومتر) يستخدم كمساعد للأطباء في العمليات الجراحية الحرجة والخطيرة، إذ يستطيع الطبيب التَّحكُّم في (الروبوت) بواسطة جهاز خاص، كما تم تصنيع نسيج طبي شفاف من البروتين، لا يزيد سُمْكُه على عُشر المليمتر، يستخدم لغطية الجروح وتعقيمهما وتسرير التئامها ثم يذوب ويختفي. تطبيقات (الثانوي تكنولوجي) في مجال الصناعة: صناعة الطائرات والسيارات: تقدم تقنية (الثانوي) الكبير؛ فهي تدخل -على سبيل المثال- في صناعة الأبواب والمقاعد والدعامات، ومن أهم مميزات القطع المحسنة: أنها صلبة، إضافة إلى خفة الوزن. وتتنسَّم القطع المحسنة المستخدمة في صناعة الأجزاء الداخلية بأنَّها تقلل من استهلاك الوقود، كما أنها تساعد في صنع محركات نفاثة، تتميز بهدوئها وأدائها العالي. صناعة الزجاج: تدخل تقنية (الثانوي) في تحسين الزجاج، إذ يصبح عالي الشفافية؛ وذلك باستخدام نوع معين من جسيمات (الثانوي) يعرف (بالزجاج النشط)، إذ إنَّ هذه الجسيمات تتفاعل مع الأشعة فوق البنفسجية فتهتز؛ مما يزيل الرؤوس والأوساخ والغبار الملتصق بالسيارات؛ وهو ما يبرر تسميته لاحقًا بـ(الزجاج ذاتي التنظيف). صناعة المنتجات الرياضية: تستخدم تقنية (الثانوي) في هذا المجال بشكل عام لهدفين: أولهما: تقوية الأدوات الرياضية، وثانيهما: إكسابها

المرؤنة والخفة، إذ إن بعض جسيمات (النانو) أقوى مائة مرة من المعدن الصلب، صناعة الدهانات والأصباغ؛ إذ تتميز هذه الدهانات بأن لها القدرة على مقاومة الخدش والتآكل والتفتت؛ مما يجعلها مناسبة لطلاء السفن والمركبات. صناعة الشاشات: تتميز هذه الشاشات المحسنة بطريق تقنية (النانو) بأنها توفر كثيرةً من الطاقة التي تستهلك في تشغيلها، كما أنها تتميز بوضوح ودقة عاليين، وبالنسبة لحجمها، فهي تتميز بقلة سمكها وخفق وزنها. صناعة الثلاجات: على الرغم من أن الحرارة المنخفضة في الثلاجات تقلل تكاثر البكتيريا، لذا قامت شركات الإلكترونيات بتبطين الثلاجات بطبقة مجهرية من محلول (نانو) الفضة؛ لمنع البكتيريا من عملية التمثيل الضوئي والتنفس؛ مما يجعل هذه الثلاجات تحافظ على جودة الطعام لفترة أطول. صناعة الغسالات: وأيضاً قامت بعض شركات الإلكترونيات بتجهيز غسالاتها بنظام التنظيف بالفضة الذي يعتمد على التحليل الكهربائي لجزئيات الفضة، تطبيقات (النانو تكنولوجيا) في مجال الإلكترونيات: ومما لا شك فيه أن (تكنولوجيا النانو) أضحت لها دورها الأساسي والكبير في تطوير صناعة الإلكترونيات المعروفة باسم الإلكترونيات (النانوية). دخلت (الترانزستورات) كمكونات رئيسية في بناء الدوائر المتكاملة في الأجهزة الإلكترونية المختلفة، وبفضل (تكنولوجيا النانو) تمكن شركات الكمبيوتر من مضاعفة عدد (الترانزستورات) المستخدمة في المعالجات؛ وذلك بتصغير أبعادها، ومن شأن هذه المضاعفة الضخمة أن تضاعف قدرات الحاسوب، وسرعته في إجراء العمليات الحسابية المعقدة. لدى الحساسات العاديّة -في مجال الكشف عن المتفجرات- العديد من العيوب؛ وطول الفترة الزمنية اللازمة لأداء مهمتها، وصعوبة تكيف توزيعها في أماكن مهمّة، فضلاً عن صعوبة ربطها من خلال شبكة أرضية؛ لرصد أماكن وجود المتفجرات، وإرسال تلك البيانات لحظياً لمراكز القيادة والتحكم، تتميز الحساسات (النانوية) بنقيض خصائص الحساسات التقليدية، إضافة إلى انخفاض تكلفة إنتاجها. تطبيقات (النانو تكنولوجيا) في المستقبل: إن خواص المواد (النانوية) متميزة ورائعة، إذ يمكننا الوصول إلى تطبيقات أكثر سرعة وتعمل على زيادة سهولة حياتنا اليومية. يتم التفكير حالياً في تصنيع أجهزة (نانوية) ذات خصائص (ميكانيكية) وكهربائية تحل بدليلاً لخلايا الدم الأصلية، وتقوم بجمع وظائفها، كما أن تقنية (النانو) تستطيع أن تقدم بدليلاً للأعضاء والأجهزة البشرية، إذ تجري البحوث الآن لاستبدال أعضاء (نانوية) ببعض الأعضاء التي تؤدي وظائف حركية كالعظام والعضلات والمفاصل. الأخطار المحتملة في التعامل مع تقنية (النانو): على الرغم من التطبيقات الواسعة لتقنية (النانو) في الوقت الحاضر، إلا أن هناك اهتماماً كبيراً في البحث عن إمكانية حدوث آثار جانبية لاستخدام هذه التقنية على حياة الإنسان. إن الجسيمات (النانوية) نتيجة لصغرها الشديد يمكن أن تنفذ بسهولة شديدة من خلال الجلد والرئتين والأجهزة المعاوية للإنسان، دون معرفة تأثيرها على الصحة البشرية، يمكن الاعتقاد أن استنشاق المواد (النانوية) سيؤدي إلى سريان هذه المواد داخل الجسم، ولا بد من الإشارة هنا إلى أنه لا يوجد قوانين محددة وواضحة تحدد الأضرار والأخطار الناجمة عن استخدام المواد (النانوية)، ولقد أشارت بعض الدراسات إلى أن الجسيمات (النانوية) عند استنشاقها يمكن أن تحدث التهاباً في الرئتين أكثر مما تحدث الجسيمات ذات الحجم الكبير من النوع نفسه، وأن الجسيمات (النانوية) قد تسبّب في موت بعض القوارض، وحدوث تلف للمخ في الأسماك، وأن زيادة تركيز الجسيمات (النانوية) في الهواء سوف يؤدي إلى زيادة انتشار الأمراض والوفيات، وعلى العموم فلا بد للعاملين في تقنية (النانو) من أن يحتاطوا؛ لتفادي استنشاق المواد (النانوية) على أنواعها جميعها، على أن تقنية (النانو) تبقى واحدة من أهم التقنيات في الحاضر ومستقبلاً، بل أصبحت في طليعة المجالات العلمية؛ إضافة إلى أنها تعطي أملاً كبيراً للثورات العلمية المستقبلية في الفيزياء والكيمياء وعلم الأحياء والهندسة وغيرها.