



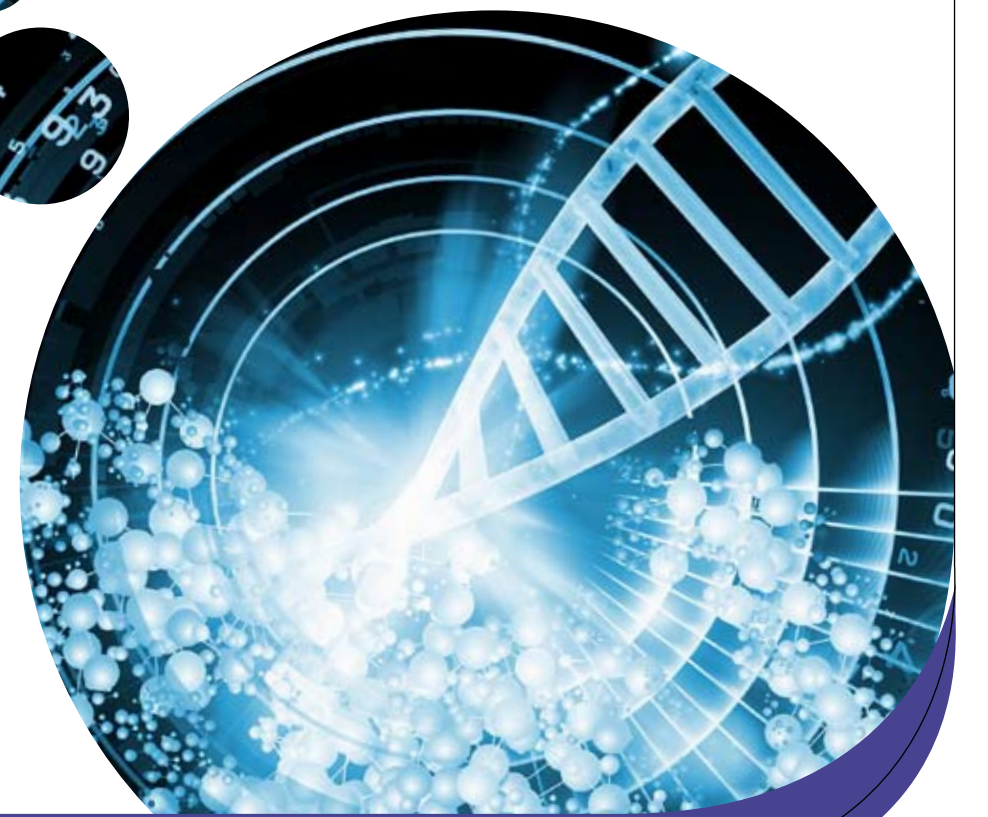
تطبيقات ومحاذير تقنية النانو

NANOKAIN
معهد الملك عبد الله
لتقنية النانو
King Abdullah Institute for Nanotechnology



وهناك تطبيقات عامة أخرى لتقنية النانو، منها تصنيع التانهايات العضوية الباعثة للضوء والتي تستخدم في شاشات العرض، الأفلام والخلايا الكهروضوئية والتي تحول الضوء إلى كهرباء، الشبائيك الحلقية المقاومة للخدش والتي تتظف نفسها بواسطة الأشعة فوق البنفسجية، تصنيع ملابس ذكية تعظم درجة الحرارة وتقيس النض والتضيق، تصنيع ملاء يحتوي على جسيمات نانوية يمنع الصدأ، تصنيع زجاج لوني - حراري يعمل على التحكم بكمية الضوء النافذ، تصنيع بطاريات وقود مصغرة من أنابيب الكربون النانوية لاستخدامها في الأجهزة الكهربائية والسيارات.

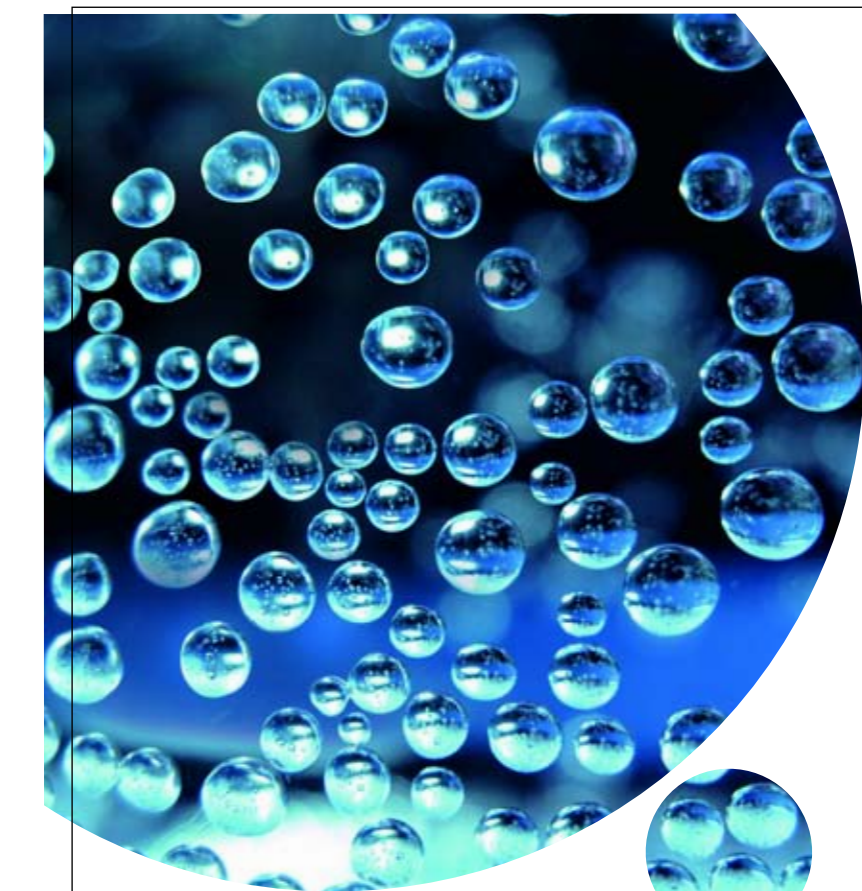
وعلى الرغم من التطبيقات الواسعة لتقنية النانو في الوقت الحاضر والتي تشمل جميع نواحي الحياة، إلا أن هناك الآن اهتماماً كبيراً في البحث عن إمكانية حدوث



أثار جانبية لاستخدام هذه التقنية في حياة الإنسان والوسط المحيط به. إن الجسيمات النانوية نتيجة لصغرها الشديد فهي باتتالي يمكن أن تنفذ بسهولة شديدة من خلال الجلد والرتتين والأجهزة المعوية للإنسان بدون معرفة تأثيرها على الصحة البشرية، ومن ناحية أخرى هل يمكن الاعتقاد بأن استنشاق المواد النانوية (مثل الجسيمات النانوية، الكرات النانوية، أنابيب الكربون النانوية....) سوف يؤدي إلى سريان هذه المواد داخل الجسم ومن ثم وصولها إلى المخ.

ولابد من الإشارة هنا إلى أنه لا يوجد أي تنبؤات أو قوانين محددة واضحة تحدد الأضرار والأخطار الناتجة عن استخدام

المواد النانوية وذلك بسبب اختلاف خصائص وأحجام تلك المواد النانوية وأيضاً اختلاف درجة سُميَّة تلك المواد، كما أنه لا يوجد الآن تجارب وبحوث كثيرة حول أخطار هذه التقنية إلا بعض الأبحاث القليلة على فئران التجارب، ولقد أشارت



لقد وُجد أن بعض المواد البيولوجية النانوية (مواد العناصر الأرضية النادرة) تظهر خصائص مغناطيسية غير طبيعية ولهذه الخاصية تطبيقات عديدة، في الغواصات، ميثلات السيارات، مولدات القدرة الكهربائية الأرضية، محركات السفن، أجهزة التحليل الرنيني المغناطيسي في الطب.

تقدم تقنية النانو من خلال استخدام الجسيمات النانوية وأنابيب الكربون النانوية، طرقاً وخصائص وفهالة في عمليات تحلية وتقية المياه مما يجعل الحصول على مياه نقية للشرب في الدول الفقيرة أمراً سهلاً، بالإضافة إلى ذلك، تستخدم

جسيمات الفضة النانوية في مرشحات الهواء للتخلص من الروائح غير المرغوبة وقتل الجراثيم، وقد وُجد أن استخدام مثل هذه المرشحات النانوية يؤدي إلى قتل 99٪ من فيروسات الإنفلونزا العالقة في الهواء، ومن التطبيقات المستقبلية لأنابيب الكربون استخدامها في صناعة مرشحات الهواء، حيث يمكن بواسطتها التخلص من غاز ثاني أكسيد الكربون الناتج من انبعاثات محطات توليد الكهرباء.

تجرى الأبحاث حالياً في إمكانية استخدام الجسيمات النانوية لعمل ملاء ذكي لتحديد الأهداف في المجالات العسكرية أو في المركبات للأغراض الأمنية، كذلك تصنيع كمبيوترات ذات قدرات عالية لعمليات التشفير وفك التشفير، وتقدم الملابس المناسبة للوقاية من أحوال الطقس السيئة ومن المخاطر الكيميائية والنوية والبيولوجية التي قد تواجه الجنود في الحروب.

كما أن المركبات البلاستيكية المَطْمَعة بأنابيب الكربون النانوية لا تقذف الطاقة الكهربائية، لأنها موصل جيد للكهرباء، ولذلك فهي تستخدم كمواد واقية للمركبات الكهربائية، وتستخدم في صناعة أجهزة الاتصال في أرض المعركة من الإشعاع القوية والهولوجيات وغيرها، حيث أن الأسلاك والأنابيب النانوية تتميز بمقاومتها الكهربائية عندما تتعرض للغازات القوية والهولوجيات وغيرها، فقد تم تصنيع جسيمات كيميائية لاستخدامها في المجالات التالية، الكشف عن تسربات الغازات، المراقبة الطبية، مراقبة الأخطار البيئية والصناعية، وتسمى الشركات حالياً في طرح جسيمات نانوية ذات حجم صغير وحساسية عالية واقتصادية في استهلاك القدرة الكهربائية.

مولد هذه الأغلفة النانوية حوالي ١٢٠ نانومتر وهذا أصغر من حجم خلية السرطان بمقدار ١٧٠ مرة، وعند حقن هذه الأغلفة النانوية داخل الجسم فإنها تتنصق تلقائياً بالخلايا السرطانية، ومن ثم تعرض تلك الخلايا لأشعة ليزر تحت الأحمر والتي تعمل على تسخين الذهب ورفع درجة حرارته مما يؤدي إلى احتراق تلك الخلايا وموتها، وتمتاز هذه الطريقة بالذقة والموضعية نظراً لصغر الأغلفة النانوية بالنسبة للخلايا وتركزها بالخلايا المريضة فقط مما يجعل الخلايا السليمة بعيدة عن مخاطر الأثار الجانبية.

مولدات النانو الحيوية، عبارة عن أجهزة كهروكيميائية نانوية تقوم بتوليد قدرة كهربية من جلوكوز الدم في الجسم ومن ثم تستخدم هذه القدرة في تشغيل أجهزة وذلك بإدخال أعداد كبيرة من الأسلاك النانوية داخل الجسم يتم ملاءها بأجسام مضادة مختلفة، تمثل مجسات مختلفة.

كذلك تستخدم الأغلفة النانوية المحلية بالذهب لتدمير الخلايا السرطانية، ويبلغ

كأنتمة توصيل للغارات المضادة للسرطان والفاحات، كما تستخدم جسيمات الذهب النانوية في أجهزة الاختيار المنزلي للكشف عن الحمل. تستخدم الأسلاك النانوية كمجسات حيوية نانوية وذلك لحساسيتها العالية وجعها النانوي، حيث يتم ملاء هذه الأسلاك النانوية بأجسام مضادة مصنعة بحيث أنها تتنصق فقط بالجزئيات الحيوية (DNA)، أو البروتينات، أو الجسيمات البيولوجية الأخرى الموجودة داخل الجسم، وليس غيرها من الجزئيات الأخرى، وعندما ترتطم هذه البروتينات أو غيرها بالأسلاك النانوية المحلية فسوف تتغير توصيليتها، وبذلك يمكن استخدام هذا الجنس الحيوي النانوي في اكتشاف عدد كبير من الأمراض في مراحلها الأولية، وذلك بإدخال أعداد كبيرة من الأسلاك النانوية داخل الجسم يتم ملاءها بأجسام مضادة مختلفة، تمثل مجسات مختلفة.

كذلك تستخدم الأغلفة النانوية المحلية بالذهب لتدمير الخلايا السرطانية، ويبلغ

لقد ساعد التطور الحديث في تقنيات النانو على تغيير القواعد الطبية المتبعة في منع الأمراض وتشخيصها وعلاجها وأصبحنا نعيش عصر التقنية الطبية النانوية، حيث تقدم تقنية النانو، على سبيل المثال، طرقاً جديدة لحاملات الدواء داخل جسم الإنسان (تسمى حاملات نانوية ذات أحجام تصل إلى مقياس النانو) تكون قادرة على استهداف خلايا مختلفة في الجسم.

ويمكن بواسطة هذه التقنية تصوير خلايا الجسم بسهولة كما لو أننا نأخذ لها صورة عادية، كذلك يمكن التحكم بتلك الخلايا وتشكيلها بأشكال مختلفة.

تستخدم أنواع كثيرة من الجسيمات النانوية في التطبيقات الطبية بحيث تعمل كحاملات للدواء أو أدوات للتصوير داخل الجسم، وحيالياً تستخدم أنواع مختلفة من جسيمات البيوزيوم النانوية المصنعة

٢- تطبيقات تقنية النانو في الاتصالات والكمبيوتر

تتم الآن تصنيع اليبات نانوية بصرية تكون قادرة على إرسال المعلومات والمكالمات مباشرة وبالنسبة الحاجة إلى تحويلها من ضوء إلى كهرباء، وبالتالي تزداد سرعة النقل إلى ١٠٠ ضعف، كذلك يمكن صناعة ليزرات نانوية مما يجعل أجهزة الاتصالات المستخدمة صغيرة الحجم جداً، كذلك تستخدم الألياف النانوية كاتصالات ضوئية في البورات السائلة في الاتصالات الضوئية، كما أن أنابيب الكربون النانوية تستخدم في صنع ترانزستور الأثر الجانبي والفاحات في الكمبيوترات مما يؤدي إلى أن زمن النقل سيكون سريعاً جداً بمقدار ١٠٠ أسرع من المركبات العادية.

كذلك من أهداف صانعي الكمبيوترات في الوقت الحاضر زيادة عدد الفلاتل في الشرائح الإلكترونية، وحيث أن أنابيب الكربون النانوية ذات قطر ٢ نانومتر لها مقاومة منخفضة جداً وبالتالي تحمل تياراً كبيراً فإنه يمكن استخدامها كترانزستورات داخلية في الفلاتل بدلاً من أسلاك النحاس العادية، ونتيجة للتوصيلية العالية لأنابيب الكربون النانوية فإنها يمكن أن



تطبيقات تقنية النانو الطبية

تستخدم أنواع كثيرة من الجسيمات النانوية في التطبيقات الطبية بحيث تعمل كحاملات للدواء أو أدوات للتصوير داخل الجسم، وحيالياً تستخدم أنواع مختلفة من جسيمات البيوزيوم النانوية المصنعة

مضادة مختلفة، تمثل مجسات مختلفة. كذلك تستخدم الأغلفة النانوية المحلية بالذهب لتدمير الخلايا السرطانية، ويبلغ طول هذه الأغلفة النانوية حوالي ١٢٠ نانومتر وهذا أصغر من حجم خلية السرطان بمقدار ١٧٠ مرة، وعند حقن هذه الأغلفة النانوية داخل الجسم فإنها تتنصق تلقائياً بالخلايا السرطانية، ومن ثم يتم تعريض تلك الخلايا لأشعة ليزر تحت الأحمر والتي تعمل على تسخين الذهب ورفع

لقد ساعد التطور الحديث في تقنيات النانو على تغيير القواعد الطبية المتبعة في منع الأمراض وتشخيصها وعلاجها وأصبحنا نعيش عصر التقنية الطبية النانوية، حيث تقدم تقنية النانو، على سبيل المثال، طرقاً جديدة لحاملات الدواء داخل جسم الإنسان (تسمى حاملات نانوية ذات أحجام تصل إلى مقياس النانو) تكون قادرة على استهداف خلايا مختلفة في الجسم.

ويمكن بواسطة هذه التقنية تصوير خلايا الجسم بسهولة كما لو أننا نأخذ لها صورة عادية، كذلك يمكن التحكم بتلك الخلايا وتشكيلها بأشكال مختلفة.

تستخدم أنواع كثيرة من الجسيمات النانوية في التطبيقات الطبية بحيث تعمل كحاملات للدواء أو أدوات للتصوير داخل الجسم، وحيالياً تستخدم أنواع مختلفة من جسيمات البيوزيوم النانوية المصنعة مضادة مختلفة، تمثل مجسات مختلفة. كذلك تستخدم الأغلفة النانوية المحلية بالذهب لتدمير الخلايا السرطانية، ويبلغ طول هذه الأغلفة النانوية حوالي ١٢٠ نانومتر وهذا أصغر من حجم خلية السرطان بمقدار ١٧٠ مرة، وعند حقن هذه الأغلفة النانوية داخل الجسم فإنها تتنصق تلقائياً بالخلايا السرطانية، ومن ثم يتم تعريض تلك الخلايا لأشعة ليزر تحت الأحمر والتي تعمل على تسخين الذهب ورفع



وكما هو معروف فإن ذقة تحليل شاشات العرض التلفزيونية تعتمد بشكل كبير على مادة الفوسفور التي تكون