

فناوری نانو

محقق: استاد مرادی

گرد آورنده:

پیمان غلامعلی قمشه زاده

امیر حسین ساقی

قدمت نانو تکنولوژی

قدمت نانو تکنولوژی و کاربرد آن در طبیعت به ابتدای خلقت حیات باز می گردد. اولین شیوه حیات، موجودات تک سلولی ... اگر دقیق تر وارد شویم مولکولهای DNA, RNA و ژنها! مولکولهایی هستند که اطلاعات بنیادین ساختار حیات آن موجود زنده را به طور کامل شامل می شوند. تمام اطلاعات و کدهای لازم برای تولید موجودی مشابه خود. ماشین بسیار ریزی داریم که بلد است مشابه خود تولید کند، که در علم نانو به یک "نانو اسمبلر" تعبیر می شود. اما از زمانی که انسانها به تولید مواد نانو ساختاری و کاربرد آنها در زمینه های مختلف ابراز علاقه نمودند بیش از دو دهه نمی - گذرد و انتشار مقالات در این موضوع نسبتاً جدید است.

"آن پایین فضای زیادی است"

تاریخچه ی نانو تکنولوژی در دنیا

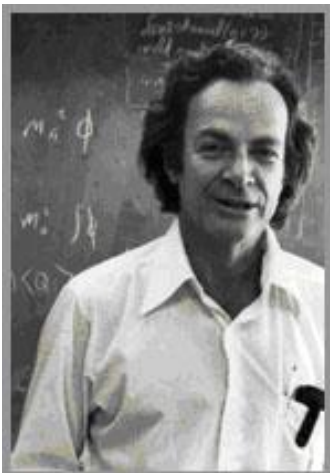
در طول تاریخ بشر از زمان یونان باستان، مردم و به خصوص دانشمندان آن دوره بر این باور بودند که مواد را می توان آنقدر به اجزاء کوچک تقسیم کرد تا به ذراتی رسید که خردناشدنی هستند و این ذرات بنیان مواد را تشکیل می دهند، شاید بتوان دموکریتوس فیلسوف یونانی را پدر فناوری و علوم نانو دانست چرا که در حدود 400 سال قبل از میلاد مسیح او اولین کسی بود که واژه اتم را که به معنی تقسیم نشدنی در زبان یونانی است برای توصیف ذرات سازنده ماده به کار برد.

با تحقیقات و آزمایش های بسیار، دانشمندان تاکنون 108 نوع اتم و تعداد زیادی ایزوتوپ کشف کرده اند. آنها همچنین پی برده اند که اتم ها از ذرات کوچکتری مانند کوارک ها و لپتون ها تشکیل شده اند. با این حال این کشف ها در تاریخ پیدایش این فناوری پیچیده زیاد مهم نیست.

نقطه شروع و توسعه اولیه فناوری نانو به طور دقیق مشخص نیست. شاید بتوان گفت که اولین نانو تکنولوژیست ها شیشه گران قرون وسطایی بوده اند که از قالب های قدیمی (Medieval forges) برای شکل دادن شیشه هایشان استفاده می کرده اند. البته این شیشه گران نمی دانستند که چرا با اضافه کردن طلا به شیشه رنگ آن تغییر می کند. در آن زمان برای ساخت شیشه های کلیساهای قرون وسطایی از ذرات نانومتری طلا استفاده می شده است و با این کار شیشه های رنگی بسیار جذابی بدست می آمده است. این قبیل شیشه ها هم اکنون در بین شیشه های بسیار قدیمی یافت می شوند. رنگ به وجود آمده در این شیشه ها بر پایه این حقیقت استوار است که مواد با ابعاد نانو دارای همان خواص مواد با ابعاد میکرو نمی باشند.

در واقع یافتن مثالهایی برای استفاده از نانو ذرات فلزی چندان سخت نیست. رنگدانه های تزئینی جام مشهور لیکرگوس در روم باستان (قرن چهارم بعد از میلاد) نمونه ای از آنهاست. این جام هنوز در موزه بریتانیا قرار دارد و بسته به جهت نور تابیده به آن رنگهای متفاوتی دارد. نور انعکاس یافته از آن سبز است ولی اگر نوری از درون آن بتابد، به رنگ قرمز دیده می شود. آنالیز این شیشه حکایت از وجود مقادیر بسیار اندکی از بلورهای فلزی ریز 700 (nm) دارد، که حاوی نقره و طلا با نسبت مولی تقریباً 14 به 1 است حضور این نانوبلورها باعث رنگ ویژه جام لیکرگوس گذشته است.

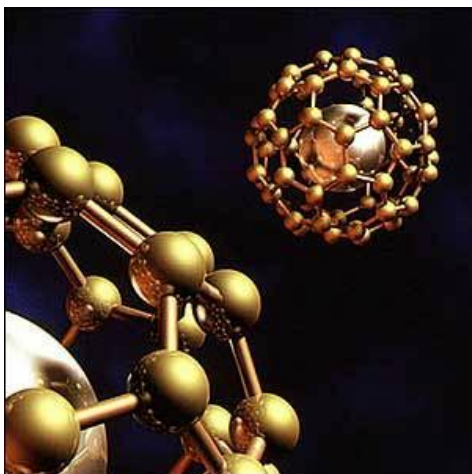
بعد از دهه نود که فن آوری اطلاعات هیاهوی بسیاری در جهان پیا نمود در آغاز قرن بیست و یک دانشمندان تمرکز خود را بر روی فن آوری نوینی معطوف کرده اند که به عقیده عده ای نه تنها قسمتی از آینده بشری می باشد، بلکه این فن آوری تمامی آینده بشر را متحول خواهد ساخت. نانو تکنولوژی دارای سابقه زیادی نمی باشد. این موضوع برای اولین بار حدود 40 سال پیش مطرح شد.



در سال 1959، Richard Feynman دانشمند کوانتوم نظی و دارنده جایزه نوبل مطرح نمود اگر دانشمندان ترانزیستور را ساخته اند ما با علم اتمی می توانیم همین ترانزیستور ها را با مقیاس بسیار کوچک بسازیم. او قصد داشت تا با قرار دادن اتم ها در کنار یکدیگر کوچکترین مصنوعات بشری را بسازیم همانطور که گفته شد نظریه کار بر روی سیستم ها در سطح نانو برای اولین بار توسط Feynman استاد کوانتوم بیان گردید. بعدها یک دانشجو رشته کامپیوتر برای انجام پروژه فارغ التحصیلی خود، دانشمند بزرگ هوش مصنوعی دکتر Minsky که پدر علم هوش مصنوعی نیز شناخته می شود را به عنوان استاد راهنمای پروژه فارغ التحصیلی خود برگزید این دانشجو آقای Eric Drexler نام داشت Drexler. که علاقه زیادی به نظریه های Feynman ساخت سیستم ها در ابعاد نانو داشت، سعی در شکوفایی این فرضیات نمود. وی بعد از اخذ درجه استادی علوم کامپیوتر، با جمع آوری جوانان جويا و کوشا نظریه نانو تکنولوژی را بنا نهاد. اولین مقاله وی در زمینه نانو تکنولوژی در سال 1981 و با موضوع نانو تکنولوژی مولکولی به چاپ رسید Drexler. اولین کسی بود که در سال 1991 از دانشگاه MIT مدرک دکتری نانو تکنولوژی را دریافت نمود. وی هم اکنون رییس انیستیتو foresight, research fellow می باشد.



بعدها کشورهای توسعه یافته، برنامه ریزی های گسترده ای را برای فعالیت های تحقیقاتی و صنعتی در زمینه نانو تکنولوژی تدوین نموده اند. به روشنی می توان دید که آینده بشر در اختیار نانو تکنولوژی می باشد.



نانو چیست؟

واژه فناوری نانو اولین بار توسط نوریوتاینگوچی استاد دانشگاه علوم توکیو در سال 1974 بر زبانها جاری شد. او این واژه را برای توصیف ساخت مواد (وسایل) دقیقی که تلورانس ابعادی آنها در حد نانومتر می باشد، به کار برد.

در سال 1986 این واژه توسط کی اریک درکسلر در کتابی تحت عنوان: «موتور آفرینش: آغاز دوران فناوری نانو» بازآفرینی و تعریف مجدد شد. وی این واژه را به شکل عمیق تری در رساله دکترای خود مورد بررسی قرار داده و بعدها آنرا در کتابی تحت عنوان «نانوسیستم ها ماشین های مولکولی چگونگی ساخت و محاسبات آنها» توسعه داد.

نانو تکنولوژی در ترجمه لفظ به لفظ، به معنی تکنولوژی بسیار کوچک (نانو، به معنی بسیار بسیار کوچک، مقیاس 10 به توان منفی 9 بار کوچکتر) می باشد.

نانو تکنولوژی، فن آوری تغییر در خواص مولکول های تشکیل دهنده مواد است و به همین دلیل مقیاس نانو بهترین تعریف برای تکنولوژی می باشد. بشر سعی دارد تا با استفاده از نانو تکنولوژی خواص مولکول ها را تغییر دهد تا وقتی که جسمی از این مولکول ها درست شود و تمام خواص این مولکول ها (و ماده اصلی) را در خود داشته باشد

nanokلمه ای یونانی به معنی کوچک است و برای تعیین مقدار یک میلیاردیم یا 9-10 یک کمیت استفاده می شود. چون یک اتم تقریباً 10 نانو متر است، این اصلاح برای مطالعه عمومی روی ذرات اتمی و مولکولی بکار برده می شود.

نانو تکنولوژی مطالعه ذرات در مقیاس اتمی برای کنترل آنهاست. هدف اصلی اکثر تحقیقات نانو تکنولوژی شکل دهی ترکیبات جدید یا ایجاد تغییراتی در مواد موجود است. نانو تکنولوژی در الکترونیک، زیست شناسی، ژنتیک، هوانوردی و حتی در مطالعات انرژی بکار برده می شود.

خواص نانو ذرات:

با توجه به تعریف نانوذرات، یکی از سوال های مهم در تولید مواد نانو این است که آرایش هندسی و پایداری اتم ها با تغییر اندازه ذرات چه تغییری می کند؟

در تکنولوژی نانو اولین اثر کاهش اندازه ذرات، افزایش سطح است. افزایش نسبت سطح به حجم نانوذرات باعث می شود که اتم های واقع در سطح، اثر بسیار بیشتری نسبت به اتم های درون حجم ذرات، بر خواص فیزیکی ذرات داشته باشند. این ویژگی واکنش پذیری نانوذرات

را به شدت افزایش می دهد علاوه براین افزایش سطح ذرات فشار سطحی را تغییر داده و منجر به تغییر فاصله بین ذرات یا فاصله بین اتم های ذرات می شود

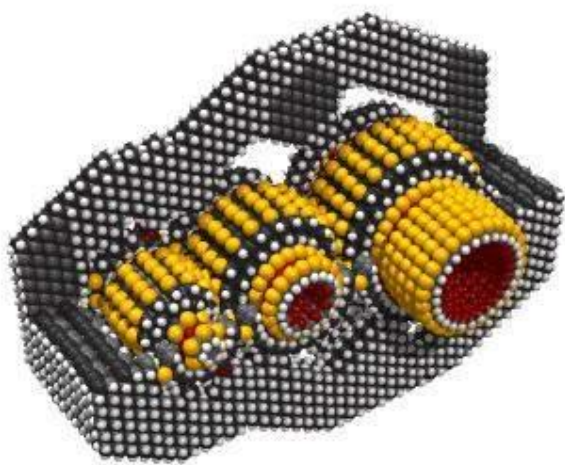
خواص الکترونیکی و شیمیایی :

در نانو تکنولوژی تغییر در فاصله بین اتم های ذرات و هندسه ذرات روی خواص الکترونیکی ماده هم تاثیر گذار است وقتی اندازه ذرات کاهش می یابد پیوند های الکتریکی در فلزات ظریف تر می شوند جالب است که بپرسیم در چه اندازه دانه ای یک ذره فلزی شبیه یک توده فلز رفتار می کند؟ آیا این تغییر در خواص به تدریج رخ می دهد یا به طور ناگهانی ؟ پاسخ به این سوالات هم از نظر آزمایشگاهی و هم تئوری مشکل است.

کمیت الکترونیکی که راحت تر در دسترس می باشد پتانسیل یونیزاسیون است مطالعات نشان داده اند که پتانسیل یونیزاسیون در اندازه دانه های کوچک (ذرات ریزتر) بیشتر است یعنی با افزایش اندازه ذرات پتانسیل یونیزاسیون آنها کاهش می یابد افزایش نسبت سطح به حجم و تغییرات در هندسه و ساختار الکترونیکی تاثیر شدیدی روی فعل و انفعالات شیمیایی ماده می گذارد و برای مثال فعالیت ذرات کوچک با تغییر در تعداد اتم ها (و در نتیجه اندازه ذرات) تغییر می کند .

نانو تکنولوژی چیست؟

طراحی، ساخت، توسعه و استفاده از محصولاتی که اندازه آن ها در بازه 1nm تا 100nm قرار دارند را نانو تکنولوژی گویند. در حقیقت اینجا صحبت از ریز شدن است که این کار تماس بیشتر، فعالیت بیشتر و افزایش مساحت را ممکن می سازد. نانو یک مقیاس جدید در فناوری ها و یک رویکرد جدید در تمام رشته ها است و این توانایی را به بشر می دهد تا دخالت خود را در ساختار مواد گسترش دهد و در ابعاد بسیار ریز به طراحی و ساخت دست بزند و در تمام فن آوری هایی که بشر در حال حاضر به آن دست یافته، اثر بگذارد.



روش های تولید نانو ذرات:

به طور کلی واکنش های شیمیایی برای تولید مواد می تواند در هریک از حالت های جامد، مایع و گاز صورت گیرد. روش متداول برای تولید مواد در جامد آن است که با خرد کردن ذرات ، سطح تماس آنها افزایش یافته و در ادامه جهت افزایش میزان نفوذ اتم ها و یون ها ، این مخلوط در دماهای بالا بیشتر می شود.

در شیمی اصطلاحاً به موادی که واکنش های شیمیایی با آنها آغاز می شود، واکنشگر و موادی که در طی انجام واکنش واکنشگر به آنها تبدیل می شود ، محصول گویند. واکنشگر ها می تواند جامد، مایع یا گاز باشد. به علاوه واکنشگرها یا خود یک عنصر مستقل هستند یا می توانند به صورت ترکیبات چند جزئی باشند. ترکیبات چند جزئی را معمولاً پیش ساز گویند.

روش های بسیاری برای تولید نانو ذرات یا ذرات نانو ساختار توسعه یافته اند که شامل فرایند های حالت بخار، مایع و جامد است.

اما ایرانیان و نانو ذرات فلزی از دیروز تا امروز:

ایرانیان در قرن های چهارم تا هفتم هجری از نانوذرات نقره و مس برای تزئین سفال های خود استفاده می کرده اند. محققانی از کشور ایتالیا به همراه مهندس فرح شکوهی، مهندس پروین اولیایی، دکتر جواد رهیقی و دکتر محمد لامپی رشتی از سازمان انرژی اتمی کشورمان، نتایج تحقیقات صورت گرفته بر روی لعاب های استفاده شده بر روی سفال های ایرانی قرن های 4 تا 7 هجری را به صورت مقاله ای منتشر کرده اند.

Appl. Phys. A, 79, 2004, 257-261 طبق نتایج این تحقیق، وجود نانوذرات نقره و مس در لعاب مورد استفاده در تزئینات سفالی قرون 4 تا 7 هجری موجب پیدایش اثرات کروماتیکی مختلفی در این سفالینه ها شده است.

تصاویر ارائه شده در این مقاله، حاکی از پخش شدن نانوذرات هم اندازه نقره با قطر حدود 20 نانومتر در پایه شیشه ای لعاب روی سفال هاست.

علم طبیعی حقیقتا طبیعت را وصف نمی کند بلکه آن بخشی از فعل و انفعال میان طبیعت و خود ماست.

ورنر هایزنبرگ

امروزه نیز پژوهشگران و محققان ایرانی گام های موثری در جهت پیشرفت و توسعه نانو ذرات فلزی بر داشته اند.

برای مثال روش ابداعی دکتر فخرالدین میر خلف عضو هیئت علمی دانشگاه کاشان و پژوهشگر گروه الکترو شیمی دانشکده شیمی دانشگاه لیورپول انگلستان که در قالب مقاله ای در ژورنال جامعه شیمی آمریکا به چاپ رسیده طی دو سه ماه اخیر از پر خواننده ترین مقالات سایت الکترونیکی این مجله بوده و مورد استقبال محققان نانو تکنولوژی جهان قرار گرفته است .

دکتر میر خلف درباره روش ابداعی تهیه نانو ذرات فلزی به موفقیت هایی دست یافته اند. یا سرکار خانم دکتر اعظم ایرجی راد که مشغول انجام پروژه ای هستند.

در این طرح نانو ذرات فلزی از جمله نقره، کبالت و طلا به روش کندو سوز لیزر، پالسی در محیط مایع مناسب ساخته میشود. برای هر ماده بستگی فرایند کند و سوز و تشکیل نانو ذرات به نوع ماده هدف، چگالی توان، طول موج لیزر و نوع مایع محیط کندو سوز بررسی میشود. سپس ذرات از محلول خارج میشود. سپس ساختار از نظر بلوری و اندازه ذرات ساخته شده با استفاده از میکروسکوپهای الکترونی و تصویر برداری AFM مطالعه میشود.

برای بعضی از مصارف، ذرات در محلول های پلیمری ساخته خواهد شد. مثل ذرات نقره که خاصیت ضد باکتری دارد. اندازه ذرات به طور متوسط 20 نانو متر خواهد بود.

در ایران چند سالی است که تکنولوژی نانو به عنوان یکی از مهمترین تحقیقاتی زیر بنایی کشور مورد توجه قرار گرفته است.

تحول دیگر:

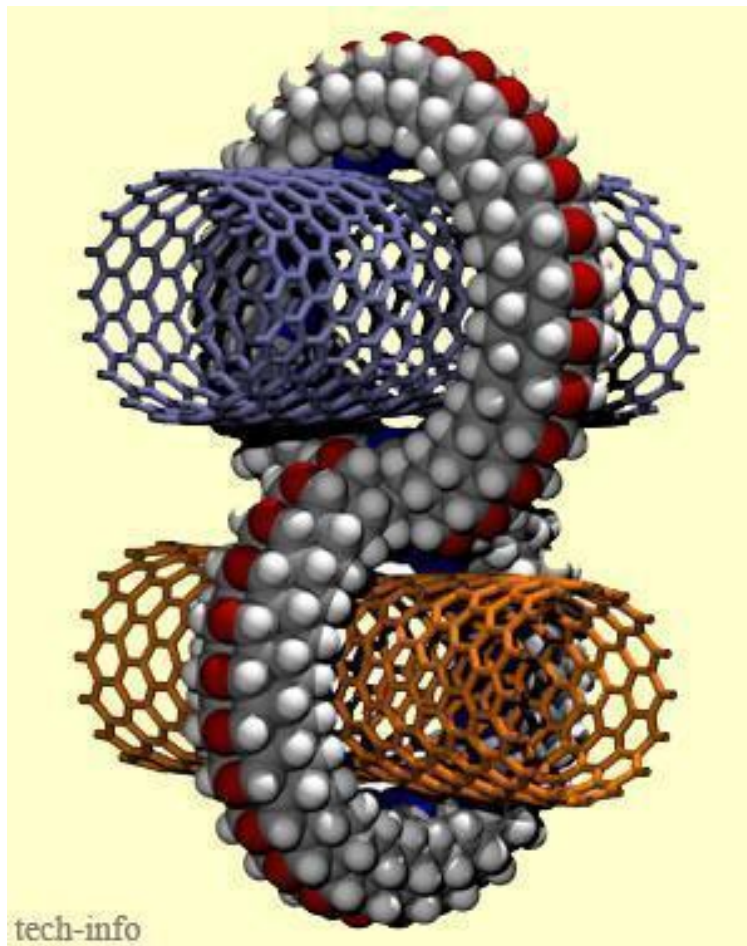
تحول دیگر این فناوری مربوط به ساخت نانوکریستالهای نیمه هادی بود که منجر به افزایش شدید تعداد نانوذرات اکسید فلزی نقاط کوانتوم گردید. میکروسکوپ نیروی اتمی 5 سال بعد از میکروسکوپ تونلی پیمایشی اختراع شد تا با کمک آن بتوان اتمها را بررسی کرد. فناوری نانو یک زمینه بین رشته ای است که در محدوده علوم کاربردی مختلفی نظیر فیزیک، مواد، الکترونیک و غیره وارد شده است. فناوری نانو خود به تنهایی علم نیست بلکه با استفاده از آن می توان به کاربردی کردن علوم مختلف کمک کرد. فناوری نانو به سه صورت تعریف می شود:

- 1- فناوری نانو محدوده تحقیقات و مطالعه مواد و خصوصیات آنها در محدوده 1-100 نانومتر را در بر می گیرد.
 - 2- با کمک فناوری نانو ساختارهای نانویی می توان خلق کرد که خصوصیات آنها با ساختارهای ماکروسکوپی همان مواد متفاوت است.
 - 3- با کمک فناوری نانو می توان در اتمها از طریق کنترل خصوصیات تغییراتی ایجاد کرد.
- زمانی که مواد در مقیاس نانو مطالعه و بررسی می شوند واکنش های و رفتار اتمها در مقایسه با حالتی که مطالعه در سطح مولکولی انجام می شوند کاملاً متفاوت است چرا که در این قلمرو خصوصیات فیزیکی مواد تغییر می کند این درست مانند این است که در تویی را در محفظه ای بیندازید و تویی دیگری را از آن محفظه بیرون آورید. تفاوت در قلمرو نانو به اندازه ای است که حتی رنگ، نقطه ذوب، خصوصیات شیمیایی و غیره مواد در خارج از این محدوده کاملاً متفاوت است.
- در فناوری نانو برای ساخت دو روش در نظر گرفته می شود: روش ساخت پایین به بالا و روش ساخت بالا به پایین. در روش ساخت پایین به بالا، وسایل و مواد از سطح مولکولی بر اساس اصول شیمی مولکولی ساخته می شوند درست مانند یک دیوار که از روی هم گذاشتن آجر به آجر ساخته می شود.
- در روش ساخت بالا به پایین، اشیاء نانویی بدون کنترل اتمی در مقادیر بزرگتر ساخته می شوند به این طریق که در ساخت آنها از تجهیزات پیشرفته این فناوری مانند میکروسکوپ اتمی و میکروسکوپ تونلی پیمایشی استفاده می شود تا فرایند دستکاری و ایجاد پدیده ها و خصوصیات جدید در اشیاء نانویی ظهور یابند.

کاربرد نانو تکنولوژی

همانطور که در مطالب پیشین مربوط به (نانو تکنولوژی) بیان شد یکی از خواص مهم نانوذرات نسبت سطح به حجم بالای این مواد است. با استفاده از این خاصیت می توان کاتالیزورهای قدرتمندی را در ابعاد نانومتری تولید نمود. این نانوکاتالیزورها راندمان واکنش های شیمیایی را به شدت افزایش داده و همچنین به میزان چشمگیری از تولید مواد زائد در واکنش ها جلوگیری خواهند نمود. به کارگیری نانوذرات در تولید مواد دیگر می تواند استحکام آنها را افزایش دهد و یا وزن آنها را کم کند و مقاومت شیمیایی و حرارتی آنها را بالا ببرد و واکنش آنها را در برابر نور و تشعشعات دیگر تغییر دهد. پس اولین کاربردی که برای نانو ذرات می توان متصور شد، استفاده از این مواد در تولید نانوکامپوزیت ها ست. با استفاده از نانو ذرات، نسبت استحکام به وزن مواد کامپوزیتی به شدت افزایش خواهد یافت. اخیراً در ساخت شیشه های ضد آفتاب از نانوذرات اکسید روی استفاده شده است استفاده از این ماده علاوه بر افزایش کارایی این نوع شیشه ها عمر آنها را

نیز چندین برابر نموده است از نانو ذرات همچنین در ساخت انواع ساینده ها، رنگها، لایه های محافظتی جدید و بسیار مقاوم برای شیشه ها و عینک ها (ضد جوش و نشکن) کاشی ها و در ضد نوشته برای دیوار ها و پوشش های سرامیکی برای افزایش استحکام سلول های خورشیدی نیز با استفاده از نانوذرات تولید شده اند. قبلاً بحث شد که با کوچک شدن ذرات خواص کلی آنها تغییر می کند.



وقتی اندازه ذرات به نانومتر می رسد یکی از خواصی که تحت تاثیر این کوچک شدن اندازه قرار می گیرد تاثیر پذیری از نور و امواج الکترومغناطیسی است با توجه به این موضوع اخیراً چسب هایی از نانو ذرات تولید شده اند که کاربرد های مهمی در اپتوالکترونیک و صنایع الکترونیکی دارند و ررود نانو ذرات به رنگها یا مواد ساختمانی وزن را کاهش می دهند و در استفاده از رنگ در هواپیما مصرف سوخت را کاهش می دهد. نانو ذرات نانویی محیط را پاک تر نگه می دارند استفاده از ابزاری که می تواند وضعیت قلب را نشان دهد نانوذرات اکسید تیتانیوم (بی رنگ) می تواند در کرم های ضد اشعه UV بکار رود. ذراتی مشابه در شیشه آب را دفع می کند و نور خورشید را به کار می برد تا آلودگی را از بین برد (شیشه های تمیز کننده) در حال حاضر شرکت های زیادی نانو ذرات را به شکل پودر، اسپری و پوشش تولید می کنند که کاربرد

های زیادی در قسمت های مختلف اتوموبیل، راکت های تنیس، عینک های آفتابی ضدخش، پارچه های ضد لک، پنجره های خود تمیز کن و صفحات خورشیدی دارند.

1) تولید مواد و محصولات: نانو تکنولوژی تغییر بنیادی مسیری است که در آینده موجب ساخت مواد و ابزارها خواهد شد. امکان سنتز بلوک های ساختمانی نانو، با اندازه و ترکیب به دقت کنترل شده و چیدن آنها در ساختارهای بزرگتر که دارای خواص و کارکرد منحصر بفرد باشند، انقلابی در مواد و فرآیندهای تولید آنها ایجاد می کند که محققین قادر به ایجادشان نبوده اند. مواد سبکتر، قویتر، قابل برنامه ریزی و کاهش هزینه عمر کاری از طریق کاهش دفعات نقص فنی، از مزایای نانو ساختارها می باشد.

- (2) پزشکی و بدن انسان: فراتر از آسان کردن استفاده بهینه از دارو و کپسوله کردن داروها (PLA, PLGA) نانو تکنولوژی می تواند فرمول هایی برای رهایش دارو (Drug Deliverg) تهیه کند که به نحوه حیرت انگیزی توان داروها را افزایش می دهد.
- (3) نانو در طراحی و ساختن مواد سبک وزن، پرقدرت و مقاوم در برابر حرارت که مورد نیاز هواپیماها، راکت ها، ایستگاه های فضایی و سکوهای اکتشافی سیاره ای یا خورشیدی، نقش تعیین کننده ای دارد و با توجه به اینکه محیط فضا دارای نیروی جاذبه کم و خلا زیاد است، با نانو می توان ایجاد ساختارهایی که در زمین ممکن نیست را در فضا میسر کرد.
- (4) با استفاده از این فن آوری می توان ظرفیت ذخیره سازی اطلاعات را در حد 1000 برابر یا بیشتر افزایش داد. به طور مثال با این فن آوری می توان 50 عدد DVD را در یک هارد دیسک به ابعاد یک کارت اعتباری ذخیره کرد.
- (5) از کاربردهای نانو تکنولوژی در صنایع نفت و گاز و پتروشیمی عبارتند از:
- استفاده از نانو افزودنی ها در گل حفاری و سیمان کاری چاه های نفت
 - استفاده از نانومواد برای افزایش ضریب برداشت از مخازن
 - نانو کاتالیست ها در صنایع نفت، گاز و پتروشیمی
 - نانوپوشش های مقاوم در برابر گرما، خوردگی، جرم گرفتگی، سایش و اصطکاک
 - سیستم های نانوفیلتراسیون و جداسازی
 - نانو روانکارها
 - نانو کامپوزیت ها
 - ذخیره سازی انرژی در نانو ساختارها
 - نانو سنسورها و نانوبیوسنسورها
 - کاهش آلاینده ها و توسعه فناوری سبز
- شیشه هایی از جنس نانو که کثیف نمی شوند.
- Nanotechnology glass در این بخش مایعی را به شما معرفی می کنیم که مانع از ماندن آب و یا هر نوع آلودگی دیگر بر سطوحی همچون شیشه و کروم می شود. پوشش محافظ شیشه، ماده ای است که باعث می شود هر نوع آلودگی بر روی شیشه خود به خود در کمتر از یک ثانیه پاک شود.
- موارد استفاده از این محصول
- سقف های شیشه ای، نمای ساختمان ها و کاشی ها
 - حمام و سرویس های بهداشتی
 - سلول های خورشیدی
 - صفحات نمایشگر، لنز دوربین، عینک، و بسیاری از موارد دیگر

مزایای استفاده از این ماده

- پس زدن آب از روی سطوح
- عدم رویت توسط چشم
- جلوگیری از رشد قارچ ها
- صرفه جویی در آب و مواد پاک کننده

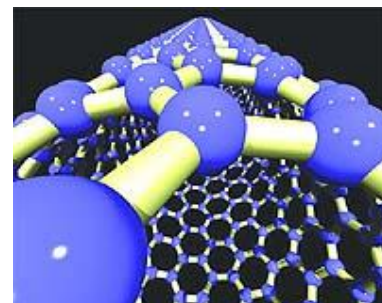
دیدگاه علمی

باید توجه کنید که این ماده یک لایه نیست که بر روی سطوح کشیده می شود بلکه تغییر شیمیایی در سطوح مولکولی می باشد. که از آلوده شدن سطوح جلوگیری می نماید. این ترکیب آبگریز، نمی گذارد تا آب و یا هر ذره دیگری بر روی سطح شیشه و یا کروم بنشیند این ماده بسیار نازک و شفاف است و با چشم دیده نمی شود.

اولین محصول نانو در ایران

اولین محصول نانو تکنولوژی در ایران با نام نانو سید وارد بازار شد.

نانو تکنولوژی، یک شرکت ایرانی پیشرو و در زمینه فن آوری نانو، توانسته است که نانو نقره را در ایران تولید می کند این محصول که خاصیت آنتی باکتریال دارد از ورود میکروب ها در محل های روکش شده توسط نانو نقره می شود. از جمله کاربردهای این نانو نقره می توان به موارد زیر اشاره کرد: ظروف نگه داری غذا، کولرها، یخچال ها، وسایل کودکان، مواد شوینده، دستمال کاغذی و ...



نانو بیوتکنولوژی

نانو ذرات بخاطر ریز بودن می توانند به درون سلولها نفوذ کرده و پرده از رازهای درون آنها برداشته ، بدون آنکه تداخل عمده ای در کار سلول بوجود آید. این فناوری در علوم زیستی و پزشکی بخصوص با فراهم آوردن امکان ایجاد تغییرات در مکانیسمهای بدن انسان ،

تصحیح نقصها و درمان بیماریها کاربردهای فراوانی دارد. استفاده از این فناوری در علوم زیستی به تولد و گرایش جدیدی از این فناوری منجر شده است: نانو بیوتکنولوژی .

برخی از کاربردها در زمینه بیوتکنولوژی

نشانگرهای زیستی فلورسنت

ترابری دارو و ژن (طراحی داروهایی با هدف گیری بسیار مطلوب که از نانو ماشینهای پروتئینی بهره می‌برند و ...)

تشخیص زیستی پاتو ژنها

تشخیص پروتئینها

جستجو در ساختار DNA

ابداع روشهایی برای استفاده از RNA در فناوری نانو

حرکت رباتهای زنده با نیروی ماهیچه

مهندسی بافت

تخریب تومور از طریق گرما دهی به آن

بهبود تباین (کنتراست)

روشهای بیولوژیکی ذخیره کردن و بازیابی اطلاعات به منظور حل مسائل محاسباتی و دیگر کاربردها تحت کنترل در آمده‌اند .

ساخت سلولهای مصنوعی (با ساختارهای محدود خود تکثیر شونده و مولکولهای اطلاعاتی خود تکرار شونده)

فرآیندهای تشخیص و ردیابی مقادیر بسیار کم ماده

شناسایی و درمان بیماریها و کشف داروها

ساخت حسگرها (استفاده از حسگرهای مغناطیسی جهت شناسایی ویروسها)

ساخت میکرو آرایه‌های DNA با نانومهر زنی

نتایج بررسی بالینی فناوری Nano - JETA RT- PCR توسط شرکت Acrongenomics

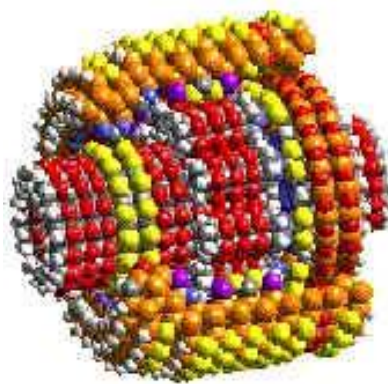
طراحی و ساخت کارتهای نانویی برای کاهش درد و افزایش شادابی انسان

و ...

نانو کامپوزیت‌های خاک رس _ پلیمر

نانو کامپوزیت‌های خاک رس _ پلیمر بهبود فوق العاده‌ای در بسیاری از خواص فیزیکی و مهندسی پلیمرهایی که در آنها از مقدار کمی پر کننده استفاده می‌شود، ایجاد می‌کند. در این نوع مواد از خاک رس‌های نوع اسمکتیت^[2] (Smectite - type) از قبیل هکتوریت ، مونت موریلونیت و میکای سنتزی به عنوان پر کننده برای بهبود خواص پلیمرها استفاده می‌شود. خاک رس‌های نوع اسمکتیت ساختاری لایه‌ای دارند و با توجه به طبیعت پیوند بین اتم‌های این لایه‌ها ، این مواد خواص فوق العاده‌ای را در جهت موازی لایه‌ها نشان می‌دهند. در نانو کامپوزیت‌های خاک رس نه تنها دانه‌های خاک رسی را از هم جدا می‌کنند، بلکه لایه‌های هر دانه را نیز از هم جدا می‌کنند.

با انجام این عمل ، خواص مکانیکی فوق العاده هر دانه نیز بطور موثر بکار می‌آید و این در حالی است که در اجزای تقویت شده نیز بطور چشمگیری افزایش پیدا می‌کند، زیرا هر جزء خاک رس خود از صدها تا هزاران لایه تشکیل شده است. خواص مهندسی و فیزیکی بهبود قابل توجهی می‌یابند، مانند: افزایش ضریب یانگ ، قدرت کشسانی ، مقاومت در برابر تغییر شکل بر اثر گرما ، مقاومت در برابر آتش ، مقاومت باریر (barrier resistance) ، هدایت یونی و شکل‌پذیری. امتیاز دیگرشان این است که تأثیر قابل توجهی بر خواص اپتیکی پلیمر ندارند. ضخامت یک لایه خاک رس منفرد ، بسیار کمتر از طول موج نور مرئی است. از نظر اپتیکی شفاف و تقریباً بی رنگ هستند .



کاربردها

نایلون 6 به عنوان روکش نوار زمان سنج خودروها ، محافظ روی موتورها و استفاده در قسمت‌های مختلف خودروها از جمله: بدنه ، صندلی ، سی ستم سوخت رسانی و ...

بسته بندی نوشیدنیها

ساخت بطریهای چندلایه

صنعت لاستیک (کاربرد تجاری)

افزایش مقاومت لاستیک در برابر سایش

افزایش استحکام مکانیکی (افزایش مقاومت در برابر نفوذ پذیری)

افزایش مقاومت گرمایی

کاهش قابلیت اشتعال

بهبود بخشیدن اعوجاج گرمایی

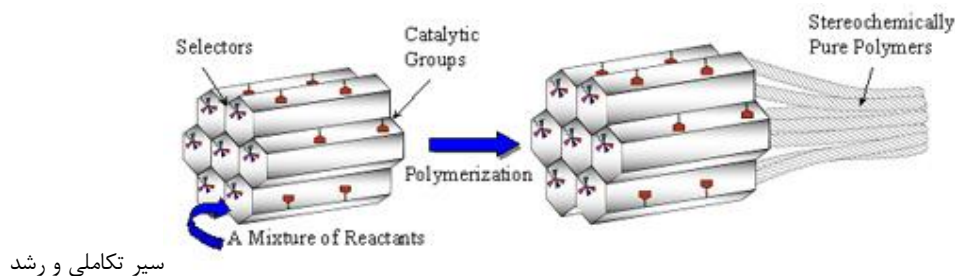
کاهش وزن

افزایش مقاومت

محققین دانشگاه لندن در انگلستان و دانشگاه Paris Sud در فرانسه، شبیه سازیهایی براساس مکانیک کوانتوم برای مطالعه نانو کامپوزیت‌های خاک رس - پلیمر بکار برده‌اند. امروزه این ترکیبات یکی از موفقترین مواد نانوتکنولوژی هستند، زیرا بطور همزمان مقاومت بالا و شکل پذیری از خود نشان می‌دهند؛ خواصی که معمولاً در یکجا جمع نمی‌شوند.

دید کلی

اصولاً اتصالات نیم رسانا - فلز جزء لازمه تمامی قطعات الکترونیکی هستند. چگونگی و رفتار اتصالات الکتریکی به غلظت سطح نیم رسانا (Si)، تمیزی سطح و واکنشهای بین فصل مشترک فلز - نیم رسانا بستگی دارد. بعد از ابداع ترانزیستور توسط جان باردین، مفهوم و اهمیت مدارهای مجتمع روشن شد. پس از آن موفقیت بزرگ تجمع و اتصال تعداد بسیار زیادی از قطعات کوچک و اجزای الکترونیکی بر سطح زیر لایه تحول عظیمی در ساخت عملی مدارهای مجتمع بوجود آورد. با ابداع و رشد فناوری مینیاتور کردن قطعات الکترونیکی بشر به یکی از مهمترین دستاوردهای خود در قرن گذشته نائل آمد.



سیر تکاملی و رشد

با گسترش، طراحی و ساخت مدارهای مجتمع بویژه افزایش انباشت قطعات در مقیاس خیلی بزرگ در دهه 1980 تلاش برای کوچکتر کردن قطعات میکرو الکترونیکی ادامه یافت. از طرف دیگر تقاضای جدید برای ساخت مدارهای مجتمع بویژه مدارهای حافظه شامل حافظه دینامیکی (DRAM) و حافظه استاتیکی (SRAM) با ویژگیهایی نظیر سرعت عمل بالا توأم با کاهش اتلاف توان روز به روز بیشتر شد. در روند تکاملی فناوری فرامینیاتور کردن قطعات الکترونیکی بویژه در هندسه و مقیاس زیر میکرونی کمتر از 0.2 میکرومتر یعنی حوزه فناوری طراحی قطعات نانو الکترونی و فناوری ساخت مدارهای مجتمع از پیچیدگی خاصی برخوردار است.

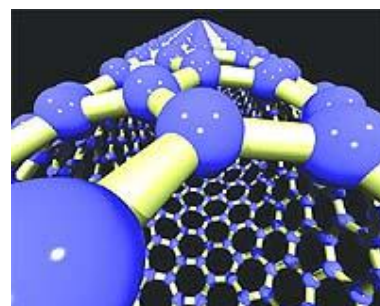
بطور متوسط در هر شش سال ابعاد و اندازه قطعات الکترونیکی به نصف تقلیل یافته است. امروزه با استفاده از مزایای مجتمع سازی کوچکی قطعات، بطور مشخص فناوری نانو الکترونیک ساختار اینگونه مدارهای مجتمع گسترده تر و پیچیده تر است. بطوری که این مدارها از دهها میلیون ترانزیستور، دیود، مقاومت الکتریکی و خازن تشکیل شده است. عرض خطوط اتصالات بین قطعات مختلف در

سال 2000 میلادی 0.18 میکرومتر بود، که کاهش آن همچنان ادامه دارد.

در راستای پیشرفت این فناوری، در همین سال مجموع فروش مدارهای مجتمع در دنیا حدود 150 میلیارد دلار برآورد شده است. به این دلیل پیچیدگی و ویژگیهای خاص مدارهای مجتمع با ساختار نانومتری بکارگیری مواد جدید و فرآیندهای بهتر تولید و همچنین استفاده روشهای دقیقتر ساخت.

مشخصه یابی لایه نازک قطعات الکترونیکی

مشخصه یابی لایه نازک قطعات مختلف امری الزامی است. بعضی از فرآیندهای مهم ساخت مدارهای مجتمع عبارتند از:



نفوذ کاشت یونی

لیتوگرافی

فلز نشانی

غیر فعال سازی و غیره

که در فناوری نانو الکترونیک برای انجام اینگونه فرآیندها باید از پارامترها و سیستمهای خاص استفاده کرد. مثلاً در فرآیند فلز نشانی استفاده از **فلز مس** بجای فلز رایج **آلومینیوم** برای اتصالات درونی بین قطعات مختلف عملی اجتناب ناپذیر است. اما نفوذ سریع اتمهای Cu در زیر Si در عملیات حرارتی منجر به تشکیل لایه سلیساید مس و در نهایت سبب تخریب قطعه الکترونیکی می شود. برای رفع این مشکل معمولاً از یک لایه میانی از مواد دیرگذار مانند Ta و Mo یا به عنوان سد نفوذی برای بهبود پایداری حرارتی لایه Cu / Si استفاده می کنند.

ساخت و مشخصه یابی سیستمهای چند لایه ای

مشخصه یابی سیستمهای چند لایه ای Cu/Ta /Si اخیراً مورد مطالعه قرار گرفته است. در این زمینه تأثیر ولتاژ بایاس منفی بر بهبود خواص الکتریکی و ساختاری سد نفوذی لایه اسپاترینگ Ta در سیستم Ta/Si گزارش شده است. همچنین در فناوری طراحی قطعات نانو الکترونی با استفاده از میکروسکوپ نیروی اتمی (AFM) و ساخت لایه های نازک مورد نیاز در مدارهای مجتمع مذکور فقط در

محیطهای تعریف شده توسط روشهای دقیق لایه نشانی نظیر لایه نشانی با باریکه مولکولی (MBE) و لایه نشانی با بخار شیمیایی مواد آلی فلزی (MOCVD) امکان پذیر است .

وسعت فناوری نانو الکترونیک

در فناوری نانو الکترونیک فرآیندهایی سطح زیر لایه Si از جمله سوزش توسط فناوری پلاسما و باریکه یونی صورت می گیرد. اینگونه مدارهای مجتمع با ویژگیهای منحصر به فرد خود در مقیاس نانومتری کاربردهای متنوعی از سیستمهای مزوسکوپیك دارند. بعضی از این کاربردها عبارتند از:

ظساخت نقطه‌ها و سیستمهای کوانتومی تونل زنی در دیودهای تشدید کننده مثل $GiSi$

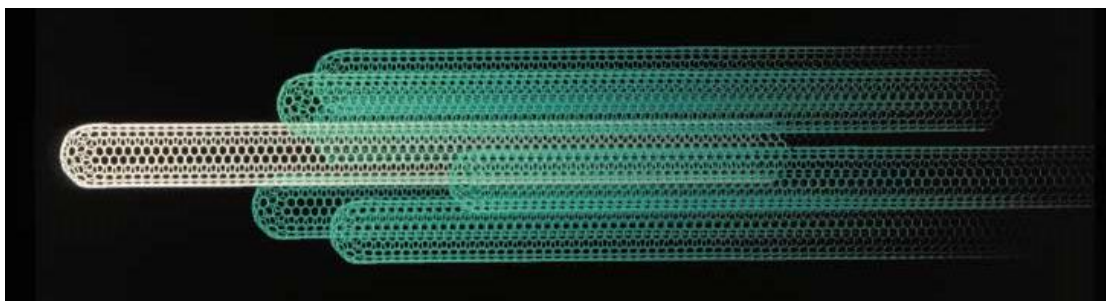
طراحی و ساخت تقویت کننده‌های لیزری مثل $InGap$

طراحی و ساخت میکرو احساسگرها و ماشینهای میکرونی برای کاربردهای خاص

به دلیل اهمیت فناوری نانو الکترونیک در چند سال گذشته چندین کارگاه عملی در زمینه‌های مختلف فیزیک و

فناوری نانو الکتریک برگزار شده است. با ادامه رشد و گسترش این فناوری پیشرفته ، در آینده شاهد تحول

عظیمی در زمینه‌های ارتباطات خواهیم بود .



نانو تکنولوژی با استفاده از ساختارهای ملکولی پیچیده مانند سلول انسان و 100 برابر محکم تر از فولاد، آغازگر یک تحول صنعتی خواهد بود .

به گزارش بخش خبر شبکه فن آوری اطلاعات ایران، به نقل از جام جم آنلاین، این تکنولوژی جدید، از طریق دستکاری اتم ها، محصولات جدید و روش ساخت آنها را تغییر می دهد، به طوری که مواد حاصل، کوچکتر، محکم و سبک باشند .

تاکنون تنها محصولات اندکی بر این اساس تولید شده اند که از آن جمله می توان پارچه های مقاوم در برابر رنگ آمیزی و بسته بندی های مواد غذایی تازه را نام برد که وارد بازار شده اند. اما برخی دانشمندان پیش بینی می کنند نانو تکنولوژی بالاخره تنها فن آوری باقی، خواهد بود .

به گفته جرج استفانو پالس، استاد مهندسی شیمی در انستیتوی تکنولوژی ماساچوست این فن آوری فراگیر خواهد شد. وی با انعکاس نظر دیگر طرفداران نانو تکنولوژی اظهار می دارد که کشورهای صنعتی در همه جنبه های صنعت از این علم بهره می جویند . یک نانو مقیاس یک میلیونیم متر یا حدوداً به اندازه 10 اتم هیدروژن است. و این معادل با یک هشتاد هزارم قطر موی انسان است . اکنون دانشمندان به کمک میکروسکپ های پیشرفته می توانند اتم های مجزا را جایی که مایلند، قرار دهند. کاربردهای بالقوه نانو تکنولوژی بسیارند که از آن جمله به کامپیوترهای میکروسکوپی، آنتن های کشنده سرطان و موتورهای غیر آلوده کننده ماشین ها می توان اشاره کرد.

نانو تکنولوژی) و کاربرد آن در ایمنی و بهداشت

نانو تکنولوژی به دلیل خصوصیات منحصر به فردی مانند سایز خیلی کوچک آن و نسبت سطح به جرم زیادش به طور بالقوه ای انسانها را در معرض خطرات جدید و رو به رشد قرار می دهد و افزایش مشکلات بهداشتی به خصوص برای کارگران دارد. (نانو تکنولوژی) تولید کارآمد مواد و دستگاهها و سیستمها با کنترل ماده در مقیاس طولی نانومتر، و بهره برداری از خواص و پدیده های نوظهوری است که در مقیاس نانو توسعه یافته اند.

گام اخیر در نانو تکنولوژی توسعه دادن وسایلی است که محققان ایمنی و بهداشت شغلی و قانونگذاران تاکنون در محیط های صنعتی اخیراً از آن غافل بوده اند .

تحقیقات اولیه در مورد اثرات بهداشتی فناوری نانو نشان می دهد که قابلیت ایجاد التهاب ، سرطان ها و و بیماری های شدید ریه را دارد. مقایسات بین نانو تکنولوژی و آژستوز انجام شده که به طور ویژه ای به بالقوه بودنشان برای دوره های تاخیری طولانی مدت توجه شده است .

به هرحال روش دقیقی که نانو تکنولوژی اثرات بیولوژیکی خود را روی انسان دارد به طور وسیعی ناشناخته است .

قبل از آنکه نیاز به توسعه و ارتقاء استاندارد ها راهنماها و مقررات مورد ملاحظه قرار گیرد نیاز قابل ملاحظه ای به تحقیق بیشتر در زمینه ی تداخلات ایمنی و بهداشتی این تکنولوژی وجود دارد.

سرمایه گذاری جهانی در زمینه ی تحقیقات نانو تکنولوژی و توسعه ی آن به طور فوق العاده ای افزایش یافته است. سرمایه گذاری اخیر در زمینه ی ارتقاء این صنایع به طور قابل ملاحظه ای مهم تر از هزینه کردن در مورد تحقیق در این زمینه یا خطرات بالقوه ی آن برای انسان هاست .

مثالهای زیادی در مورد نانو تکنولوژی هایی که تاکنون به طور تجاری در دسترس بودند وجود دارد که شامل مواد آرایشی، البسه، مصالح ساختمانی، افزودنی های غذایی، لوازم الکترونیکی و لوازم خانگی می باشند .

قابلیت نانو تکنولوژی به عنوان یک مشکل عمومی روز همانند مواد غذایی تغییر شکل یافته ی ژنتیکی، آژستوز و تحقیق در زمینه ی سلول های بنیادی در حال افزایش می باشد .

ویسکوزیته در مقیاس نانو

آب در مقیاس نانو آب روانی نیست که ما در مقیاس های بزرگ استفاده می کنیم. اشیاء کوچک در آب با ماده چسبنده ای مثل عسل یا آب قند احاطه شده اند. خواص سیالات در مقیاس نانو در ویسکوزیته برجسته می گردد حجم سیالی که مسیر مشخص را در زمان تعیین شده طی می کند درست مثل ویسکوزیته تغییر می کند اگر این سرعت را با ν نشان دهیم اندازه حرکت (حاصل ضرب جرم در سرعت) را با p نمایش دهیم و A هم مساحت سطح باشد. μ ویسکوزیته مایع است هر چه عدد رینولد کوچکتر باشد تاثیر ویسکوزیته بیشتر است بنابراین یک باکتری که یک میلیون بار کوچکتر از یک انسان است باکتری آب را یک میلیون بار از ما ویسکوزتر می بابد [4].

$$dt/dt \approx qa2v2 = \text{اینرسی نیرو}$$

$$F = \mu av \text{ نیروی ویسکوزی}$$

$$Re = qav/\mu = \text{Force}/F \text{ عدد رینولد}$$

خواص مغناطیسی

در نانو تکنولوژی پیچیده ترین تاثیر اندازه ذرات تاثیر بر خواص مغناطیسی ماده است. یک ماده توده ای فرومغناطیس با حوزه های مغناطیسی که هر کدام حاوی هزاران اتم هستند، شناخته می شود. در یک حوزه مغناطیسی جهت چرخش الکترون ها یکسان است، اما حوزه های مغناطیسی متفاوت، جهات چرخش متفاوتی دارند. تغییر فاز مغناطیسی وقتی رخ می دهد که یک میدان مغناطیسی بزرگ، تمام حوزه های مغناطیسی را یک جهت کند. به عنوان مثال در مورد نانو ذرات، حوزه های مغناطیسی مشخصی دیده نمی شود. بنابراین تصور می شود که در این مواد سیستم های ساده تری وجود خواهد داشت اما در حقیقت چیزی برعکس این موضوع وجود دارد. ذرات مغناطیسی کوچک و حتی جامدات غیر مغناطیسی با اندازه دانه کوچک، نوع جدیدی از خواص مغناطیسی را نشان می دهند. این خواص متأثر از خاصیت کوانتومی اندازه ذرات است که برای فهمیدن آن، نیاز به مطالعه بسیار است. اندازه ذرات مورد بحث ما، معمولاً کمتر از اندازه حوزه های مغناطیسی در جامدات است بنابراین یک ذره مثل یک اتم مجزا رفتار می کند که گشتاور مغناطیسی بزرگی دارد.

ایمنی و بهداشت

اثرات سمیت و بیولوژیکی:

اطلاعات کمی در مورد اثرات سم شناسی و بیولوژیکی نانو تکنولوژی مخصوصاً شک و شبهاتی در رابطه با راههای بالقوه ی تماس و جابجایی مواد نانو در دفعه ی اول ورود آنها به بدن و پاسخ بدن به مواد نانو وجود دارد. انواع بسیار مختلف ذرات نانو و خصوصیات مختلفشان دسترسی کلی به اثرات سم شناسی آنها را در این مرحله غیر ممکن ساخته است.

مشخص نیست که چگونه خصوصیات مختلف ذرات مثل سطح ناحیه ای، حلالیت، شکل و سطح شیمیایی سمیت ذرات را تحت الشعاع قرار می دهند.

به هر حال یافته های بسیار رایجی هستند که نشان می دهند سائز ذره، سطح ناحیه ای و سطح شیمیایی به عنوان فاکتورهای کلیدی در ایجاد اثرات بهداشتی سوء می باشند.

به دلیل سائز کوچک استثنایی که ذرات نانو دارند قادرند مکانیسم های دفاعی بدن را مسدود کرده و تشکیل ذراتی با سائز بزرگتر بدهد. ذرات نانو در مقایسه با ذرات بزرگتر نسبت سطح به جرم بسیار بزرگتری دارند که ممکن است ذرات را قادر به نفوذ به درون سلولهای بدن و تشکیل ساختارهایی متفاوت و در مقیاسی بزرگتر از آنها بدهد. تماس با ترکیبات نانو به احتمال زیاد از طریق استنشاق انجام می شود اما ممکن است از طریق پوست یا گوارش نیز انجام شود.

مطالعات زیادی نشان داده است که ذرات نانو قادرند از ریه ها به داخل جریان خون عبور کرده و در سایر ارگانهای بدن انتشار یابند. مطالعات روی چندین نوع از حیوانات حاکی از آن است که تماس با ترکیبات نانو ممکن است باعث تغییرات پاتولوژیکی ریه از جمله سرطاناتها، التهاب، فیبروز و مشکلات تنفسی شود.

زمانی که مطالعات روی جوندگان یا کشت سلولی اثرات بهداشتی ناشی از استفاده و یا تماس با ذرات نانو را نشان دهد، که مستقیماً قادر نیستیم این تستها را با خطر تماس شغلی یا به انسان ارتباط بدهیم.

تحقیق بیشتری برای اثرات مزمن بهداشتی ناشی از ذرات نانو لازم شده است. تماس با سطوح پایین برای به دست آوردن اطلاعاتی برای پروسه ی ارزیابی ریسک مفیدترند.

خطر انفجار:

علاوه بر کنترل تماس ذرات نانو با گارگران در محیط کار، خطر دیگری که مورد توجه است خطر ناشی از حریق یا انفجار به دلیل فعالیت کاتالیتیسی بسیاری از مواد نانو می باشد.

تا کنون کنترل خطرات انفجار یا حریق ثبت نشده است. بعنوان یک پیش احتیاط کنترلهایی را باید در محیط کار به کاربرد که مشابه آن برای مواد مشابه در سطح ماکرو استفاده خواهد شد.

تماس شغلی :

این موضوع حائز اهمیت است که بدانیم و قادر به ارزیابی تماس به منظور ارزیابی اینکه آیا مواد نانو به عنوان یک خطر ایمنی و بهداشت شغلی مطرح هستند.

فعالیت هایی که مواد نانو را در فاز گازی تولید می کنند یا استفاده یا تولید مواد نانو به فرم پودرها یا محلولها را دارند در معرض بزرگترین خطر تماس شغلی با ذرات نانو می باشند.

اگرچه تولید ذرات نانو به طور خاصی در سیستم های بسته انجام می شود، باز خطر تماس به آنها به انواع کنترل های موجود در محل بستگی دارد. بسیاری از روشهای محیط کار که ممکن است منجر به تماس با نانو ها شوند شامل کار با مواد نانو به صورت مایع بدون حفاظت کافی و نظافت سیستمهای جمع آوری گردوغبارهایی که برای گیرانداختن ذرات نانو استفاده می شود. افرادی که به تجارت مواد نانو مشغولند و فعالیت های کاری که ریسک بالایی از تماس با ذرات نانو دارند شامل حمل و نقل، نظافت، نگهداری روتین وسایل، مرتب کردن، ذخیره داخل مخازن و توزیع کننده ها، به علاوه استفاده توسط مصرف کنندگان نهایی برای اهداف صنعتی.

نتیجه گیری:

تحقیق اولیه در مورد مفاهیم و معانی ایمنی و بهداشت شغلی نانوتکنولوژی نشان می دهد که این تکنولوژی نیازمند توجه و تحقیق بیشتری می باشد بویژه وجود نانوذرات در آلاینده های هوای محیط کار که می تواند سلامتی کارگران را تحت اشعاع قرار دهد.

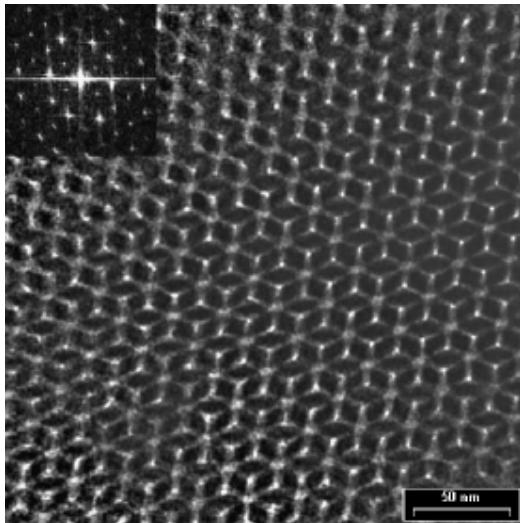
تولید مواد سرامیکی انعطاف پذیر به کمک نانوتکنولوژی

ضعف عمده مواد سرامیکی در کاربردهای مهندسی، ترد بودن و عدم انعطاف پذیری این مواد است. خبر زیر بیانگر پیشرفتی با کمک نانوتکنولوژی است که به وسیله آن ضعف سرامیکها از لحاظ انعطاف پذیری تا حد زیادی بر طرف می شود

محققان دانشگاه کرنل با استفاده از نانوشیمی، گروهی جدید از مواد ترکیبی را تولید کرده و به نام "سرامیکهای انعطاف پذیر" نام گذاری کرده اند. این مواد کاربردهای گسترده ای، از قطعات میکروالکترونیکی گرفته تا جداسازی مولکول های بزرگ، مانند پروتئین ها خواهند

داشت.

آنچه در این زمینه، حتی برای خود محققان، بیشتر جلب توجه می‌کند آن است که ساختمان مولکولی ماده جدید در زیر میکروسکوپ الکترونی (TEM) به صورت ساختمان مکعبی است که با پیشگویی‌های ریاضیدانان قرن گذشته مطابقت می‌کند. اولریش ویسنر، استاد علوم و مهندسی مواد دانشگاه گرنل، می‌گوید: "ما اکنون در تحقیقات پلیمری به ساختمان‌هایی برخورد می‌کنیم که ریاضیدان‌ها مدتها قبل وجود آنها را از نظر تئوری اثبات کرده‌اند."

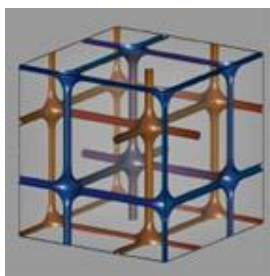


ویسنر در گردهمایی سالانه جامعه فیزیک آمریکا در مرکز گردهمایی ایندیانا، در مورد سرامیک‌های انعطاف‌پذیر جدید گفت: "رفتار فاز کوپلیمر، موجب جهت‌دهی ترکیب‌های نانو ساختاری آلی/معدنی می‌شود." به عقیده وی، این ماده یک زمینه تحقیقاتی مهیج و ضروری است که نتایج علمی و تکنولوژیکی بسیار زیادی از آن بدست می‌آید.

گروه تحقیقاتی ویسنر از طریق شکل‌های کاملاً هندسی که در طبیعت یافت می‌شوند، به طرف نانوشیمی هدایت شد. محققان دانشگاه گرنل تصدیق کرده‌اند که ساده‌ترین راه تقلید از طبیعت، استفاده از پلیمرهای آلی مخصوصاً موادی موسوم به کوپلیمرهای دی‌بلاک است زیرا این مواد می‌توانند به‌طور شیمیایی به صورت نانو ساختارهای با ۱؟ شکل هندسی مختلف ساماندهی شوند. اگر پلیمر بتواند به طریقی با مواد غیر آلی (معدنی) مثلاً یک سرامیک، خصوصاً یک ماده از نوع سیلیکاتی ترکیب شود، ماده حاصل، ترکیبی از خواص زیر را خواهد داشت:

(1) انعطاف‌پذیری و کنترل ساختار (از پلیمر)

(2) عملکرد بالا (از سرامیک)



ویسنر می‌گوید: "خواص مواد حاصل، فقط جمع ساده خواص پلیمرها و سرامیک نبوده، حتی ممکن است این مواد خواص کاملاً جدیدی نیز داشته باشند." محققان دانشگاه گرنل تاکنون فقط تکه‌های کوچکی از سرامیک انعطاف‌پذیر، با وزن چند گرم را ساخته‌اند که البته برای آزمایش خواص مواد، کافی است. ماده حاصل، شفاف و قابل خم‌کردن است، در عین حال مقاومت قابل توجهی داشته و بر خلاف سرامیک خالص خرد نمی‌شود.

در بعضی موارد، این ماده، یک هادی یونی بوده و قابلیت کاربرد به صورت الکترولیت باتری‌های با کارایی بالا را دارد. همچنین ماده جدید ممکن است در پیل‌های سوختی بکار برود.

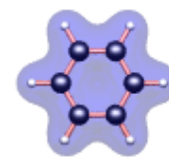
ساختار متخلخل سرامیک‌های انعطاف‌پذیر وقتی شکل می‌گیرد که ماده در دماهای بالا عملیات حرارتی شود. به عقیده ویسنر، این در

حقیقت اولین ماده با چنین هندسه و توزیع کم اندازه حفره‌هاست. چون ماده فقط حفره‌های 10 تا 20 نانومتری دارد. محققین دانشگاه کرنل، در تلاشند تا دریابند که "آیا این مواد می‌توانند برای جداسازی پروتئین‌های زنده استفاده شوند؟"

ویسنر عقیده دارد که به خاطر قابلیت خودساماندهی این مواد، می‌توان آنها را به صورت ناپیوسته و در مقیاس زیاد تولید کرد. او می‌گوید: "ما می‌توانیم ساختار را کاملاً کنترل کنیم. ما می‌توانیم با کنترل خیلی خوبی این ماده را به مقیاس نانو برسانیم. ما حالا می‌دانیم که چگونه مجموعه‌ای از ساختارهای با شکل و اندازه حفره‌های یکسان بسازیم."

محققان دانشگاه کرنل این عمل را با کنترل "فازا" و یا با معماری مولکولی ماده بوسیله کنترل کردن مخلوطی از پلیمر و سرامیک انجام می‌دهند. ماده از چند مرحله انتقالی عبور می‌کند؛ از مکعبی به 6 وجهی و سپس به نازک و مسطح و بعد به 6 وجهی وارونه و مکعبی وارونه می‌رسد. ماده پس از مرحله مسطح و قبل از مرحله 6 وجهی وارونه، به صورت ساختمان مکعبی دوگانه موسوم به Plamber's nightmare می‌باشد که قبلاً در سیستم‌های پلیمری یافت نشده بود. این ساختمان اولین ساختار با چنین قابلیت انعطاف بالایی است که بوسیله ترکیب خاصی از پلیمرها و سرامیک‌ها تولید می‌شود. ویسنر می‌گوید: "این شانس وجود دارد که ما به مجموعه‌ای از ساختارهای دوگانه دیگر که در پلیمرها وجود دارد و دیگران چیزی در مورد آنها نمی‌دانند، دست پیدا کنیم. ما راه را برای یافتن هرچه بیشتر چنین ساختارهایی باز کرده‌ایم."

این تحقیقات بوسیله بنیاد ملی علوم، انجمن ماکس پلانک و مرکز تحقیقات مواد دانشگاه کرنل، پشتیبانی شده‌است.



تحلیل:

نانوتکنولوژی با توانایی‌هایی که به بشر در فرایندهای ساخت داده است، این امکان را فراهم آورده تا بتوان در نحوه چینش اتمها دخالت کرد و با تغییر دادن نحوه چینش و نوع پیوندها بتوان خواص مورد نظر را در محصول نهایی بوجود آورد. آنچه در خبر فوق آمده است پیشرفتی در ساخت سرامیک‌ها با استفاده از فرایندهای نانو است که خواص ویژه‌ای به این مواد می‌دهد. چنانچه گفته شد، ضعف عمده سرامیک‌ها تردی و عدم انعطاف‌پذیری است که کاربرد آنها را در ساخت قطعاتی که در معرض تنش‌های مختلف هستند محدود می‌کند. با این فناوری محدوده کاربرد وسیع‌تری برای این مواد بوجود می‌آید.

نانو تکنولوژی و صنایع نظامی

از زمانی که نانو تکنولوژی به عنوان یک زمینه پژوهشی در جهان مورد توجه قرار گرفت، صنایع نظامی به این حوزه توجه نموده و به دنبال پتانسیل کاربردهای نظامی آن بوده‌اند. البته این موضوع تقریباً در مورد اکثر فناوری‌ها صحت داشته و حتی به دلیل علاقه زیاد صنایع نظامی و پشتیبانی نامحدود دولتها از این صنایع، فناوری‌های متعددی از بخش نظامی به بخشهای غیر نظامی راه یافته‌اند و در

واقع تولد آنها در حوزه نظامی بوده است البته در مورد رویکرد عمومی به نانو تکنولوژی این موضوع که شروع کار بخش نظامی باشد، صحت ندارد، ولی قطعاً شروع برخی زمینه های نانو تکنولوژی نیز باتوجه زیاد بخشهای دفاعی از این صنایع بوده و خواهد بود. آنچه مسلم است پتانسیل بزرگ نانو تکنولوژی برای کاربردهای دفاعی به خوبی مشخص شده و به همینجهت در برنامه های کوتاه مدت و بلند مدت صنایع دفاعی کشورهای توسعه یافته، توجه خاصی به نانو تکنولوژی شده است.

نانوتکنولوژی یا هنر ساخت مواد از اتم ها، توانایی کپی کرده دقیق اتم به صورت منحصر به ثرد و قراردادن آنها در جای دلخواه می باشد. در حقیقت به پیوند اجباری شیمی و مهندسی شیمی نانو تکنولوژی گشته می شود. نانو تکنولوژی مطالعه ذرات در مقیاس اتمی برای کنترل آنهاست و هدث اصلی اکثر تحقیقات شکل دهی ترکیبات جدید یا ایجاد تغییراتی در مواد موجود است. نانو تکنولوژی در الکترونیک، زیست شناسی، ژنتیک هوانوردی و حتی در مطالعات انرژی بکار برده می شود. به عبارت کلی به پیوند اجباری شیمی و مهندسی نانو تکنولوژی یا دومین انقلاب صنعتی گشته می شود. اما چرا *nano nanol*? کلمه ای یونانی به معنی کوچک است و برای تعیین مقدار یک میلیاردیم یا ۹-۱۰ یک کمیت است نهاده می شود. چون یک اتم تقریباً ۱۰ نانومتر است، این اصلاح برای مطالعه عمومی روی ذرات اتمی و مولکولی بکار برده می شود. نوید نانو تکنولوژی در خصوص کشاورزی و تولید غذا، بازگشت ۹۰٪ از زمین های کشاورزی به وضعیت طبیعی، ایجاد گلخانه های دارای عملکرد بالا که تقریباً ۱۰٪ از زمین های کشاورزی شعلی را در برمی گیرد و جمعیت جهان را تغذیه می کند و از انقراض و نابودی بیشتر جانوران و گونه های گیاهی جلوگیری می کند و دخالت آگاهانه و عالمانه انسان در جهت تسریع روند تکامل گیاهان می باشد. نانو تکنولوژی علمی جدید است که می خواهد مضراتی را که علوم مصنوعی به عالم شعلی گذاشته از بین برده و از راه طبیعی جهان را به بهشت تبدیل کند بطوری که زندگی را برای تمامی مردم از کوچک تا بزرگ لذت بخش و راحت سازد. ما درآستانه ورود به جهانی آرمانی هستیم، ساخت مواد بسیار سبک و محکم برای مصارف مرسوم یا نو، همه گیر شدن ابر کامپیوترهای بسیار قوی، کوچک و کم مصرف سلاحهای سبک تر، کوچکتر، هوشمند تر، ارزانتر و نامرئی تر برای رادار، ارسال دقیق دارو به آدرس های مورد نظر در بدن و انژایش طول عمر، از بین بردن کامل ناچیز ترین آلاینده های شهری و صنعتی تولید محصولات کشاورزی برمبنای نانو تکنولوژی مثل سیب زمینی که شقط پروتئین های موجود در آن بان شوذ براتم های گرد و غبار، هوا و آب نمونه هایی مشابه خود را ایجاد می کند، تاسیب زمینی شکل گیرد؛ همه نمونه هایی از رسیدن به جهان آرمانی است. در نتیجه می توان یک طرح زیبا از پایان دادن به فحطی و گرسنگی ارائه داد که در آن سیاره ای با درختان مو سبز رنگ و زیبا و میوه های کشاورزی که خاک طبیعی و کاملی ندارند، ترسیم می شود. نانو تکنولوژی یا هنر ساخت مواد از اتم ها، با تولید جدید از محصولات که پاکیزه تر، نیرومندتر، سبکتر و سالمتر از مواد قبلی است، همراه می باشد. نانو تکنولوژی سعی در یکی کردن اکتشافات و پروژه ها از بیوتکنولوژی و مهندسی ژنتیک با شیمی، بیژیک الکترونیک و علم مواد دارد. با است نهاده از نانو تکنولوژی هر چیزی می تواند به شکل هر شی قابل تصور دیگری متصور شود و ۹۲ عنصر جدول تناوبی می توانند بی نهایت با هم ترکیب شوند تا ملکول های مت شاتوتی از ابعاد نانو گرته تا یک سیاره را بسازد. برای اولین بار ریچارد ٹینمن برنده جایزه نوبل بیژیک پتانسیل نانو علم را در یک سخنرانی تکان دهنده با نام "در پایین اتاقهای زیادی وجود دارد"، مطرح کرد. ٹینمن اصرار داشت، که دانشمندان ساخت وسائلی را، که برای کار در مقیاس اتمی لازم است، شروع کنند. این موضوع مسکوت ماند، تا اینکه اریک درکسلر (دانشجوی تحصیلات تکمیلی (MIT) ندای ٹینمن را شنید و یک قالب کاری برای مطالعه "وسایلی که توانایی حرکت دادن اشیاء مولکولی و مکان آنها را با دقت اتمی دارند" ایجاد کرد، که در سپتامبر ۱۹۸۱ در مقاله ای با نام "پروتئین راهی برای تولید انبوه مولکولی ایجاد میکند" آن را ارائه داد. درکسلر آن را با کتابی بنام "موتورهای خلقت" دنبال کرد و توسعه م شهوم نانو تکنولوژی را همانند یک کوشش علمی ادامه داد. اولین نشانه های ثبت شده از این م شهوم نانو تکنولوژی تغییر مکان دادن اشیاء مولکولی، در سال ۱۹۸۹ بود، موقعی که دانشمندی در مرکز تحقیقات آلمان IBM اتمهای من شردگزنون را روی ص شغه نیکل حرکت داد، تا نام IBM را روی سطح نیکل نقش کند. دکتر Drexler در همایش جهانی نظام علمی در زمینه نانو تکنولوژی اظهار کرده است: "در جهان اطلاعات، تکنولوژیهای دیجیتالی کپی برداری را سریع، ارزان، کامل و عاری از هزینه بیری یا پیچیدگی محتوایی نموده اند. حال اگر

همین وضعیت در جهان ماده اتشاق بیاتند چه می شود. هزینه تولید یک تن تری بیت تراشه های RAM تقریباً با هزینه بری ناشی از تولید همان مقدار شولاد می شود. دکتر Smalley رئیس هیئت تحقیقاتی دانشگاه رایس و کاشٹ Buckyballs می گوید: "نانوتکنولوژی روند زیانبار ناشی از انقلاب صنعتی را معکوس خواهد کرد". در مقدمه مقاله Peterson و Pergamit در سال ۱۹۹۳ نگاشته شده، چنین آمده است که: "تصور کنید قادرید با نوشیدن دارو که در آب میوه مورد علاقه تان حل شده است سرطان را معالجه کنید، یک ابر کامپیوتر را که به اندازه یک سلول انسان است در نظر بگیرید، یک سئینه ششایی ۴ نثره که به دور مدار زمین می گردد با هزینه ای در حدود یک خودروی خانوادگی تجسم کنید". موارد شوق، شقط تعداد محدودی از محصولات انتظار رشتته از نانوتکنولوژی هستند. انسان در معرض یک انقلاب اجتماعی تسریع شده و قدرتمند که ناشی از علم نانوتکنولوژی است می باشد. در آینده نزدیک گروهی از دانشمندان قادر به ساخت اولین آدم آهنی با مقیاس نانومتری می گردند که قادر به همانندسازی است. طی چند سال با تولید پنج میلیارد تریلیون نانو روبات، تقریباً تمامی شترایندهای صنعتی و نیروی کار کنونی از رده خارج خواهند شد. کالاهای مصرثی به وشور یاتت شده، ارزان، شیک و با دوام خواهند شد. دارو یک جهش سریع و کوانتومی را به جلو تجربه خواهد نمود. سئره های ششایی و همانندسازی امن و مقرون به صرثه خواهند شد. به این دلایل و دلائلی دیگر، سبکهای زندگی روزمره در جهان بطور زیربنایی متحول خواهد شد و الگوی رشتتاری انسانها تحتالشعاع این روند قرار خواهد گرتت. درحقیقت اگر هر ۱۰۰ میلیون سال را یک سال در نظر بگیریم کره زمین سیاره ای ۴۶ ساله است که هیچ اطلاعاتی راجع به ۷ سال اول آن وجود ندارد و در مورد سالهای میانی آن اطلاعات کم و بیش پراکنده و نامطمئنی وجود دارد. درسن ۴۲ سالگی گیاهان و جنگل ها پدیدار شده و شروع به رشد کرده اند، انسان جدید حدود ۴ ساعت روی زمین است که طی همین یک ساعت گذشته کشاورزی را کشٹ کرده و انقلاب صنعتی شقط یک دقیقه پیش اتشاق اثتاد. حال ببینیم که در این یک دقیقه انسان چه بلایی بر سر این کره ۴۶ ساله آورده است. نانوتکنولوژی یا دومین انقلاب صنعتی جهان، رقیب سایر تکنولوژی ها نیست، بلکه مکمل و پایه آنهاست. این علم در واقع مهمترین کلید پتانسیل اقتصادی در قرن بیست و یکم به حساب می آید. نانوتکنولوژی علمی جدید است، که می خواهد مضراتی را که علوم مصنوعی در عالم کنونی گذاشته از بین ببرد و از راه طبیعی جهان را تبدیل به بهشت کند، به طوری که زندگی را برای تمام مردم از کوچک تا بزرگ لذت بخش و راحت سازد، با این علم گرسنگان سیر می شوند و دیگر قحطی از بین می رود و ما شاهد اتشاقات بسیاری که هم اکنون قادر به تصور آن نیستیم، می باشیم. نانوتکنولوژی یک رشته جدید نیست، بلکه رویکردی جدید در تمام رشته هاست. اطلاعات ما از طبیعت آن را آخرین مقیاس تولید می داند. جهان در آستانه یک انقلاب تکنولوژی جدید، برتر از تجربه هرانسانی می باشد. این انقلاب صنعتی قدرتمند جدید رشتتیت آوردن سلامتی، سعادت و تعلیم و تربیت، بدون آلودگی برای هر انسان در سیاره خاکی را دار، جاودانگی و طول عمر، اولین نتیجه نانوتکنولوژی می باشد. نانوتکنولوژی پزشکی به مرگ، پیری زود رس و بیماریهای حاد خاتمه می دهد. نانوتکنولوژی کامپیوترهایی را طراحی می کند که در هر ثانیه قادرند ساختارهای جدیدی از اتم ها و مولکول ها را به وجود آورند. همواره با پیشرشت نانوتکنولوژی، روش زندگی مردم به طور اساسی عوض می گردد و رشتتارهای مردم به شدت تحت تأثیر این سیستم جدید قرار می گیرد. مسائرت ششایی مطمئن و ارزان و قابل استطاعت برای همه خواهد شد. نانوتکنولوژی احتمال خطرات مربوط به موجودات زنده دنیا را به صئتر می رساند. در نتیجه با پیشرشت نانوتکنولوژی تمام کالاهای مصرثی، بادوام، جدید، پرثمر، ارزان و شراوان خواهد شد. نانوتکنولوژی، کالاهای را از مواد بازیاتنتی بسیار بی ارزش می سازد، متخصصان در نانوتکنولوژی از ذرات ریز اتمی و مولکولی، ربات های بسیار پیچیده ای می سازند. نانوتکنولوژی با به کار گیری خاصیت های شیمیایی اتم ها و مولکول ها و اینکه چگونه ملکول ها به هم نزدیک شده و خاصیت چسبندگی پیدا می کنند، ساخت مولکول های جدیدی را پیشنهاد می کند، که این ملکول های ساخته شده خواص شوق العاده ای دارند. نانوتکنولوژی امکان ایجاد ساختار های زیستی عجیبی را شتراهم می سازد مثلاً می توانیم بائت های آنچنان مقاومی در بدن بسازیم که با اثتادن از یک ساختمان بلند کوچکترین خدشه ای در عملکردشان وارد نشود و سلامت خود را حشظ کنند. نانوتکنولوژی از جمله اصولی می باشد که در شیمی تکاملی مطرح بوده و می تواند موجب انجام میلیون ها آزمایش هم زمان در مدت کوتاهی شود. تولید لباس هایی که به شرایط مختلٹ آب و هوایی حساسند و به سیستم های اطلاعاتی متصل می شوند تا علایم حیاتی را کنترل کنند، همچنین قادر به ترشح مواد

دارویی هستند و جراحات را محافظت می کنند. ابعاد کارخانه ها در اندازه یک میز تحریر است که قادر به تولید هر چیزی خواهند بود. با تغییر آرایش اتم های زغال سنگ می توانیم الماس بسازیم یا اگر آرایش ماسه (شن و سنگ) را تغییر داده و به آن مواد دیگری اضافه کنیم می توانیم تراشه های کامپیوتری بسازیم. می توانیم موادی بسازیم که ۸۰ تا ۱۰۰ مرتبه محکم تر و سبک وزنتر از فولاد باشد و اتومبیل های شخصی بسیار امن، بی سرو صدا با کارایی بسیار بالا را طراحی کنیم که می توانند به صورت عمودی در هوا پرواز کنند. همچنین پل ها و جاده ها توانایی احساس ترک و مرمت را دارا می باشند. استیک جوجه و یا بره نیم پز را خودمابه کمک مولکول ها و اتم ها بوجود می آوریم، بدون آنکه حیوانی را ذبح کنیم. بوجود آوردن گیاهان و حیواناتی که نسل آنها منقرض شده اند، همه نمونه هایی از وعده های نانو تکنولوژی می باشد. در آینده می توان ویژگی های مطلوب را از طریق مهندسی ژنتیک در مورد خوراکی جاسازی کرده و هم چنین می توان مقاومت گیاهان را در برابر بیماری افزایش داد و عمر آن ها را در محل کشت و مصرف، طولانی تر کرد و رشد آن ها را سریعتر نمود حتی در محیط های نامساعد کاشت. تادر شوره زارها، با آب کمتری آب و هوای سردتر رشد کنند. در نتیجه مواد غذایی اصلاح شده به روش ژنتیک، تغذیه را بهبود بخشیده و در عین حال مصرف آنت کش ها و آب راکاهش می دهند. نانو تکنولوژی علمی جدیدی است که می خواهد مضراتی که علوم مصنوعی در عالم کنونی گذاشته را از بین برده و از راه طبیعی جهان را تبدیل به بهشت کند، بطوری که زندگی برای تمام مردم از کودک تا بزرگ لذت بخش و راحت شود. انقلاب صنعتی برای اشخاص ساکن روی این سیاره این توانایی را ایجاد می کند. که از این پس نیازی به بریدن درختان جنگل ها و نگرستان دودشان به هوا نشوند و این پیمان نانو تکنولوژی است

احتمالاً کلمه نانو تکنولوژی را از رسانه ها شنیده اید اما بیایید با هم قدری دقیق تر وارد این واژه شویم. فناوری اندازه های در حدود نانومتر است که شامل تحقیقات و فناوری در سطوح اتمی و مولکولی و ابر مولکولی در محدوده ای بین ۱ تا ۱۰۰۰ نانومتر می شود و اگر باز هم بخواهیم واژه را دقیق تر معنا کنیم باید بدانیم نانو پیشوندی است که قبل از هر کلمه ای قرار گیرد، ابعاد آن را ۱۰۹۱ بار کوچکتر می کند. یعنی هر نانومتر ۱/۰۰۰۰۰۰۰۰ متر است. البته هدف نانو تکنولوژی ساخت همه نوع وسیله در ابعاد نانومتری نیست مسلماً استفاده از یک عینک و یا اتومبیل در ابعاد نانومتری کار بسیار دشواری است



احتمالاً کلمه نانو تکنولوژی را از رسانه ها شنیده اید اما بیایید با هم قدری دقیق تر وارد این واژه شویم. فناوری اندازه های در حدود نانومتر است که شامل تحقیقات و فناوری در سطوح اتمی و مولکولی و ابر مولکولی در محدوده ای بین ۱ تا ۱۰۰۰ نانومتر می شود و اگر باز هم بخواهیم واژه را دقیق تر معنا کنیم باید بدانیم نانو پیشوندی است که قبل از هر کلمه ای قرار گیرد، ابعاد آن را ۱۰۹۱ بار کوچکتر می کند. یعنی هر نانومتر ۱/۰۰۰۰۰۰۰۰ متر است. البته هدف نانو تکنولوژی ساخت همه نوع وسیله در ابعاد نانومتری نیست مسلماً استفاده از یک عینک و یا اتومبیل در ابعاد نانومتری کار بسیار دشواری است.

هدف نانو تکنولوژی

هدف نانو تکنولوژی، دخل و تصرف در چگونگی آرایش اتم ها و یا مولکول ها و استفاده از مواد و سیستم هایی با تواناییهای جدید و کارهای تازه است که اینها همه نتیجه نتیجه ابعاد کوچک آنها می باشد. برای مثال تصور کنید که برای انجام یک عمل جراحی شما جراح خود را ببلعید! این ماشین کوچک جراحی وارد بدن شما می شود و عملیات لازم را انجام می دهد و در هر مرحله تصاویر را به بیرون مخابره می کند. یک جراحی کامل بدون هیچ برش و کار اضافی! یا مثلاً داروهایی را تصور کنید که دقیقاً اتم به اتم مطابق نیاز بدن طراحی شده اند و می دانند به کجای بدن اثر کنند و کدام سلولها را مداوا کنند.

وسایل مکانیکی که بشر می سازد به او این امکان را می دهد که کارهایی فراتر از حد توانایی فیزیکی اش انجام دهد، مثلاً پیمودن مسافت ۱۰۰ کیلومتر در یک ساعت! اتومبیل ... علم نانویی و تولید در مقیاس نانو هم این توانایی را به ما می دهد که بتوانیم پا فراتر از محدودیتهای اندازه ای که به طور طبیعی حاکم است بگذاریم و درست روی واحدهایی ساختاری مواد کار کنیم، جایی که خاصیت مواد مشخص می شود و با تغییر در آنها می توان خواص مواد را کاملاً قابل کنترل تغییر داد.

ابداع کلمه نانو تکنولوژی

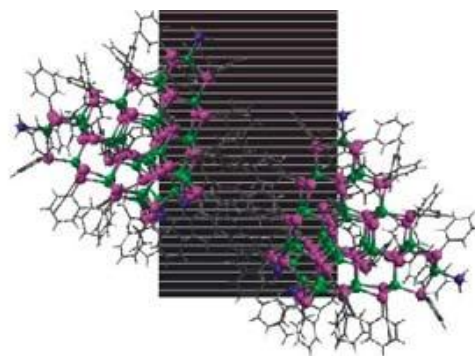
، برای اولین بار کلمه نانو تکنولوژی توسط یک محقق ژاپنی به نام نوبوهیکو تانی گوچی در سال ۱۹۷۴ ابداع شد. بسیاری از ایده های ارائه شده در سخنرانی فاینمن از قبیل تهیه رونوشت الکترونیکی از کتابها، تولید میکروسکوپهای الکترونی بسیار قوی و یا ساخت کامپیوترهای فوق العاده کوچک اکنون تا حد زیادی بوقوع پیوسته است. لیکن موارد دیگری مثل الگو برداری از روی موجودات زنده هنوز تا رسیدن به راهکارهای علمی راه طولانی در پیش دارند.

ساخت قفس های مولکولی C₆₀

یکی از موفقیتهای دانشمندان در زمینه نانو تکنولوژی است. در سال ۱۹۸۵ ریچارد اسمالی (برنده نوبل شیمی ۱۹۹۶) توانست به شکل دهی جدیدی از اتمهای کربن به شکل قفس های مولکولی حاوی ۶۰ اتم کربن دست یابد. در سال ۱۹۹۱ اولین نانوتیوب کربنی (نانو لوله ای که دیوارهای آن از اتمهای کربن است) با استحکام خارق العاده و خواص الکتریکی جالب توسط سومسیو - ایچمیا ساخته شد. دو سال بعد نخستین آزمایشگاه نانو تکنولوژی در دانشگاه رایس راه اندازی گردید. در سال ۱۹۹۹ اولین سوئیچ الکترونیکی تک مولکولی در دانشگاه ییل ابداع شد. از آن پس تحقیقات گسترده ای در رابطه با طراحی و ساخت مواد نانو ساختاری برای کاربردهای مختلف در زمینه های جداسازی، داروئی، شیمیایی، بیوتکنولوژی، محیط زیست، انرژی، الکترونیک و حتی ساخت موتورهای الکتریکی مینیاتوری انجام گرفته است. یکی از نویدهای نانو تکنولوژی است. در واقع پیشگامان نانو تکنولوژی بر این باورند که این فن آوری توانایی لازم برای کاهش مشکلات زیست محیطی را از طریق شناخت و کنترل بهینه آلاینده ها داراست. علاوه بر این استفاده از نانو تکنولوژی همراه با توسعه فن آوریهای جدید سبز است که منجر به حذف بخش اعظمی از محصولات جانبی ناخواسته می شود به طور مثال با کنترل دقیق فرآیند تولید، محصول مورد نظر را به طور خالص تولید می کنیم.

کاربرد نانو تکنولوژی در ساخت صنایع گوناگون

جهان امروز نیازمند استفاده از ابزارهای جدیدی برای ارتقای سطح زندگی بشر است



جهان امروز نیازمند استفاده از ابزارهای جدیدی برای ارتقای سطح زندگی بشر است. روزانه مواد گوناگونی بر اثر کار و کوشش و تحقیقات به دست آمده، در چرخه تولید انبوه قرار گرفته و به بازار تجاری عرضه می شوند. برای مثال افزایش کارایی وسایل الکترونیکی با کاهش اندازه آنها، مانند کامپیوترهای بسیار پیشرفته و یا پیشرفت عظیم صنعت ارتباطات تنها با استفاده وسیع از نانو تکنولوژی میسر شده است.

در این مقاله به بررسی کاربرد کنونی فناوری نانو تکنولوژی در میان مدت و بلند مدت پرداخته ایم که مواردی از آن به طور خلاصه نقل می شود. صفحات خورشیدی و کیهانی: دی اکسید تیتانیم و اکسید روی در اندازه های نانو در صفحات خورشیدی برای جذب و یا انعکاس پرتوهای ماورای بنفش که شفافیت لازم را برای عبور نور قابل رویت دارند، کاربرد بسیاری پیدا کرده است. ترکیبات مرکب: یکی از موارد مهم کاربرد نانوتکنولوژی ساخت ترکیبات مرکب از چند ماده مختلف است. برای مثال با استفاده از لوله، سیم و ذرات نانو محصولات چند منظوره ای تولید می شود که هم دارای خواص هر یک از عناصر تشکیل دهنده است و هم ساختار جدیدی با کاربردهای پیشرفته دارد. این مواد در علوم پزشکی، در وسایل بصری، الکترونیک و مغناطیسی به کار می روند. هم چنین کربن سیاه که اندازه آن به چند ده نانو می رسد برای تقویت لاستیک وسایط نقلیه مورد استفاده قرار می گیرد. از یک نوع خاک رس در ابعاد نانو نیز برای ساختن سپرهای مقاوم وسایط نقلیه استفاده می شود.

پوشش سطوح:

استفاده از پوشش هایی در اندازه نانو و یا چند اتم، امکانات ویژه ای را به وجود آورده است. به تازگی شیشه هایی ساخته شده که با دی اکسید تیتانیم بسیار فعال پوشش داده شده است. این شیشه ها ضد باکتری، دفع کننده آب و از بین برنده مواد شیمیایی بوده و به طور خودکار خود را تمیز می کنند. کاربرد دیگر مواد نانو ساختن پوشش های بسیار مقاوم در مقابل خش، به صورت یک یا چند لایه بر روی لایه اصلی است. گروه بیشماری پارچه های قابل تنفس، ضد آب و لکه با کنترل منافذ و ناهمواری های سطح آن در حد اندازه های نانو از مواد پلیمری و غیر آلی ساخته شده اند.

ابزار برشکاری بسیار سخت:

ابزار ساخته شده از کریستال های تنگستن، تانتانیم و تیتانیم در اندازه های نانو، منجر به ساخت ابزار برش بسیار سخت تر در مقایسه با همان ماده در اندازه ذرات بزرگتر شده است. کاربرد این ابزار در سوراخکاری، برش فلزات در ماشین تراش، قالب سازی، سنگ بری و نظایر آن بسیار وسیع است.

کاربردهای فناوری نانو در میان مدت شامل موارد زیر می شود:

رنگها و محلولها: استفاده از رنگها در اندازه نانو می تواند قابلیت ها و توانایی های بسیار خوبی را به رنگ بدهد. برای مثال ساختن رنگهای سبک می تواند وزن هواپیماها را کاهش داده و باعث صرفه جویی در سوخت آنها شود. کاهش حلال ها مورد دیگریست که از آلودگی

محیط زیست جلوگیری می کند. محلول های ضد باکتری موارد استفاده بسیاری در تاسیسات تصفیه آب دارد و دیگر نیازی به استفاده از ضد باکتری مانند کلر نخواهد بود. نانو تکنولوژی در مبدل های حرارتی با جذب امواج قرمز باعث صرفه جویی در انرژی شده و با تغییرات دما و یا محیط شیمیایی اطراف آن، موجب تغییر رنگ می شود. عمده ترین هدف از اجرای این پژوهشها در مورد رنگها اهداف زیست محیطی است .

محیط زیست:

مطالعه و بررسی بر روی تاثیرگذاری مواد نانو بر مواد آلوده کننده خاک و آبهای زیرزمینی و خنثی کردن تاثیرات مخرب آنها، نمونه ای از پژوهشهای میان مدت است. هم چنین تلاش برای ساخت موادی که سرب و جیوه موجود در محیط زیست را به صورت غیرفعال در آورد، ادامه دارد. اگر این تحقیقات به صورت کامل انجام شود، می توان از آلودگی سرب هوا که از سوخت ماشین های درون سوز بوجود می آید جلوگیری کرد .

سلولهای سوختی:

سطح سلولی سوختها از نظر مهندسی تاثیر مستقیمی بر عملکرد درونی آن دارد. استفاده از هیدروژن به عنوان یک سوخت میانی ممکن است با تغییرات بنیادی هیدروکربورها در کاتالیستهای یک راکتور به دست آید .استفاده از علوم نانو برای شدت بخشیدن به عملکرد کاتالیزورها می تواند به بازدهی بیشتر و تولید سوختهایی با ذرات کوچکتر کمک کند. این عامل می تواند در افزایش تولید انرژی برق موثر باشد و در نتیجه برای تولید هیدروژن به جای استفاده از هیدروکربورها از مواد فراوانتر و سازگارتر با محیط زیست استفاده کرد. امروزه هیدروژن به عنوان جانشین سوخت هیدروکربورها در جهان بسیار مورد توجه قرار گرفته است .

نمایشگرها:

درخواست بسیاری برای تولید نمایشگرهای بزرگ، شفاف و تخت در تلویزیون، کامپیوتر و نظایر آن وجود دارد. نانو کریستال های سلنیوم روی، سولفات روی و سولفور کادمیم با روش ژل به صورت تنها(تبدیل ژل مایع به جامد) از موادیست که برای ساخت نور متصاعد از فسفر مورد استفاده قرار می گیرند. همچنین استفاده از CNTs نیز در ساخت این وسایل با درخشش فوق العاده و مصرف انرژی و تشعشعات زیانبار کمتر و طول عمر بیشتر، نسل آینده نمایشگرهای پیشرفته را بوجود خواهد آورد.باتری ها: توسعه وسایل الکترونیکی قابل حمل مانند تلفن های همراه، دستگاههای ناوبری، کامپیوترهای کوچک و قابل حمل، سنسورهای کنترل از راه دور و نظایر آنها، نیاز به داشتن باتری های سبکتر با انرژی و دوام بیشتر را دو چندان ساخته است. مواد کریستالی نانو با استفاده از روش کاربرد ژلها در صفحات جداکننده باتریها می تواند انرژی بیشتری در مقایسه با باتریهای متداول امروزی ذخیره کند. باتری های ساخته شده از نانو کریستال های نیکل نیاز به شارژ مجدد را کاهش و ذخیره انرژی در باتریها را در حد قابل توجهی افزایش داده است. مواد افزودنی سوختها: هم اکنون تحقیقات برای افزودن ذرات نانوی اکسید سدیم به سوختهای دیزل در دست اقدام است که باعث بالا رفتن بازدهی، صرفه جویی اقتصادی و کاهش میزان مصرف آنها در بلند مدت خواهد شد .

کاربردهای بلند مدت فناوری نانو شامل موارد زیر می باشد :

مواد مغناطیسی: ساخت ابزارهای مغناطیسی از نانوکریستال های یوتریوم، ساماریوم و کوبالت خواص بسیار منحصر بفردی را با توجه به کوچک بودن ذرات کریستالها بوجود می آورد. این مواد در ساخت موتورها، ماشین های تحلیلی مانند MRI و همچنین در علوم پزشکی کاربرد وسیعی دارند. میکروپروسس ها، حافظه های کامپیوتر، دیسک های سخت، با استفاده از فناوری نانو می تواند اطلاعات بسیار زیادی را در خود جای دهند .

وسایل پزشکی:

به طور معمول اعضا قابل کاشت در بدن، مانند دریچه های قلب، ساخت اندام های مورد نیاز در ترمیم های ارتوپدی ساخته شده از تیتانیوم و فولادهای ضد زنگ با سایر اعضای بدن سازگاری دارند ولی متأسفانه ممکن است در طول عمر بیماران دچار خوردگی شده و کارایی خود را از دست بدهند. استفاده از نانو کریستالهای اکسید زیر کانیوم، به عنوان یک عنصر بسیار سخت، غیرخورنده و مقاوم در مقابل واکنشهای بدن و سازگاری با آن جایگزین بسیار خوبی برای روش های متداول است. نانو کریستالهای «سیلیکون کربید» به علت وزن کم، مقاومت بسیار عالی و سازگاری با اعضای بدن برای ساخت دریچه های مصنوعی قلب در آینده بکار خواهد رفت. ساخت رباط هایی با کاربردهای بسیار متفاوت در بدن در اندازه های کوچک بخش مهمی از کاربردهای وسیع اینگونه مواد را شامل می شود. سرامیک های ماشین آلات: سرامیک ها بسیار سخت، شکننده و غیرقابل ماشینکاری بوده و کوچک شدن ذرات آنها در حد نانو کریستالها باعث شکنندگی بیشتر آن می شوند. امروزه نانو کریستالهای نیترا و یا «کربید سیلیکون» در ساخت قطعات ماشین آلات مختلف مانند فنرهای بسیار مقاوم، بلبرینگها، سوپاپ های موتور، اجزای کوره ها و نظایر آن به علت آنکه به آسانی قابل ساخت بوده و مقاوم در مقابل حرارت و واکنش های شیمیایی مقاوم هستند کاربرد وسیعی دارند. در صورتیکه این مواد توسط پرس فشرده شوند، مقاومت حرارتی بسیار زیادی را در مقایسه با سایر سرامیک ها به دست می آورند.

تصفیه آب:

فناوری نانو باعث صرفه جویی در مصرف انرژی برای تصفیه آب در سیستمهای تقطیر می شود. همچنین این فناوری منجر به بالا بردن تکنولوژی مورد استفاده کنونی خواهد شد. لباس های جنگی: به تازگی استفاده از فناوری نانو برای ساخت لباس های ویژه میدان های جنگ توسط گروه تحقیقات دانشگاه MIT انجام شده است. هم اکنون برنامه ای برای ساخت موادی که بتواند در کوتاه مدت جاذب انرژی شوکهای امواج انفجاری و موادی که در بلند مدت بتواند در برابر مواد شیمیایی و بیولوژیکی از خود مقاومت نشان دهند بصورتی که در مقابل این مواد حساس بوده و پس از شناسایی مواد روزه های لباس مسدود شوند در حال بررسی است. گونه ای دیگر از این مواد برای کشف آسیب های وارده به بدن به صورت خودکار عمل خواهد کرد. برای مثال به کمک این مواد شکستگی استخوانها را بسرعت شناخته و گچ گیری متداول امروزه را انجام می دهند.

واکسن اعتیاد با «نانو بمب»

گفت وگو با دکتر امید فرخزاد، پروفسور ایرانی دانشگاه هاروارد...



یکی از پنج یافته غیرمنتظره نانو در جهان متعلق به گروه تحقیقاتی این پروفسور ایرانی دانشگاه هاروارد است «نانو بمب» روشی برای انهدام سلول های سرطانی با استفاده از کمترین دارو با هدف گذاری دقیق سلول های مبتلا است ابداع بی سابقه پروفسور ایرانی که در آزمایشگاه پاسخ مثبت داشته از سال ۲۰۰۹ روی انسان آزمایش خواهد شد «نانو بمب» هوشمند می تواند به صورت واکسن ضد اعتیاد عمل کند و مواد مخدر را قبل از رسیدن به مغز، نابود سازد واکسن اعتیاد با ریزذرات هوشمند

تحقیقات برای استفاده از فناوری نانو و آگاهی از اهمیت آن در ایران سابقه چندان طولانی ندارد، اما در همین سال ها سعی شده با الگوبرداری کلی از تجربه دیگر کشورها و به کارگیری دانش و خلاقیت پژوهشگران داخلی، ایران نیز به جمع کشورهایی بپیوندد که نه تنها در صنعت، بلکه در دیگر ابعاد مختلف زندگی مردم، خصوصاً بخش درمان، توانسته اند این فناوری را به مرحله کاربرد مؤثر برسانند . دکتر امید فرخزاد، استاد ۳۹ ساله ایرانی دانشگاه هاروارد، از پزشکانی است که فعالیت های بسیاری در فناوری نانو داشته و مسئولیت پروژه تحقیقات فناوری نانو در درمان سرطان و آزمایش سامانه های استفاده هدفمند دارو در دانشگاه هاروارد را بر عهده دارد . با این پروفسور جوان ایرانی درباره فعالیت ها، تحقیقات و یافته های او و گروهش در زمینه استفاده از فناوری نانو در حیطه طب به گفت و گو نشسته ایم .

به نظرم بهتر است از تحصیلات تان شروع کنیم؛ در کدام دانشگاه ها و در چه مقاطعی تحصیل کرده اید سال ۱۹۹۹ مدرک دکترای پزشکی ام را از دانشکده پزشکی دانشگاه بوستون دریافت کردم. تحصیلات تکمیلی تخصصی بیهوشی را در هاروارد و آموزش بالینی - تحقیقاتی را در مؤسسه فناوری ماساچوست (MIT) به پایان رساندم. علاوه بر فلوشیپ در MIT ، دوره فوق تخصصی در شاخه Interventional Pain ، که زیر مجموعه بیهوشی و طب درد است، گذرانده ام . کمی درباره این شاخه از طب درد توضیح بدهید .

در Interventional Pain به کمک تکنولوژی رادیولوژی، مکان درد در بدن مشخص می شود تا پزشک متخصص بتواند درد عصب تحریک شده را تسکین دهد. این شاخه از طب درد، علم نسبتاً نوینی است که امروزه در حال رشد و توسعه جهانی است . تحقیقات در زمینه استفاده از فناوری نانو در طب را از چه زمانی آغاز کردید از اواخر سال ۲۰۰۱ تحقیقات در زمینه استفاده از فناوری نانو در درمان بیماری های مختلف را شروع کردم و اکنون با گروهی از دکترها، دانشجویان و تکنسین ها در لابراتوار Nanomedicine and Biomaterials در حال تحقیق هستیم .

در محافل پزشکی جهانی، بیش از همه فناوری ابداعی تان برای درمان سرطان بر سر زبان ها افتاده است. این فناوری چیست به طور معمول وقتی در دوره شیمی درمانی به بیمار سرطانی دارو داده می شود، این دارو به همه بدن او می رود و آنقدر در بدن پخش می شود تا به سلول هایی که سرطانی هستند، برسد و روی آنها اثر بگذارد. بنابراین برای رسیدن مقدار مشخصی از داروی موردنیاز این سلول ها، مقدار بسیار بیشتری دارو وارد بدن شخص می شود و استفاده مثبت دارو تنها روی مقدار کمی از سلول های بدن است که

وضعیت غیرطبیعی دارند .

یکی از زمینه های تمرکز تیم تحقیقاتی ما، شناسایی هدف دارو، تأیید رسیدن آن به هدف و توان عملیاتی بالا در ترکیب و آزمایش نانو ذرات در تحویل دارو به سلول است. نانو بمب های هدفمند (Targeted Nanobombs) طراحی شده توسط ما می توانند، سلول های سرطانی و سالم را از یکدیگر تشخیص دهند. این نانوبمب های حاوی دارو، در بدن می چرخند تا سلول های سرطانی را پیدا کنند. سپس به این سلول ها می چسبند و وارد سلول می شوند. تنها در داخل سلول های سرطانی است که این ذرات هدفمند دارویی را که در خود داشته اند، آزاد می کنند .

این روش چه مزایایی دارد

در روش معمول شیمی درمانی برای این که داروی موردنیاز، به سلول سرطانی برسد، گاهی آنقدر دارو به بیمار داده می شود که ممکن است از بین برود. درحالی که با استفاده از نانوبمب های هدفمند با این روش همان مقدار دارو که لازم است به بیمار داده می شود . در این روش دارو به دیگر سلول ها - یعنی سلول های سالم - نمی رود، بنابراین نسبت به روش های معمول شیمی درمانی، عوارض بسیار کمتری به همراه دارد. نکته دیگر این است که آن مقدار دارویی که در این روش استفاده می شود، تنها به سلول های سرطانی می رسد، بنابراین هم داروی کمتری مصرف می شود و هم نتیجه شیمی درمانی بهتر بروز می کند .

پس از تحویل دارو به سلول، برای این نانوبمب ها چه اتفاقی می افتد

ما برای ساخت این نانوبمب ها از پلیمری به نام $[Poly(lactide-co-glycolic acid)]$ استفاده می کنیم که سال ها در انسان استفاده شده اند PLGA. در بدن می شکند و تبدیل به قسمت هایی می شود که بدن می تواند از آن برای تولید انرژی استفاده کند و در نتیجه جذب شود. بنابراین مواد سازنده این نانوبمب ها با بدن سازگار است و آثار بدی روی بدن ندارد .

تحقیقات برای ابداع این روش چه مراحل را می گذراند

نتایج تحقیقات گروه ما برای اولین بار سال ۲۰۰۴ در ژورنال علمی معتبر Cancer Research چاپ شد و آن زمان ما نشان دادیم که از این روش در آزمایشگاه می توان با موفقیت استفاده کرد .

این روش سال ۲۰۰۶ ابتدا روی موش های آزمایشگاهی و سپس سال ۲۰۰۸ روی موش های صحرایی آزمایش شده است . دستاوردهای ما سال ۲۰۰۶ برای اولین بار در مجله فوربس (Forbes) عنوان یکی از پنج یافته غیرمنتظره فناوری نانو را به خود اختصاص داد و در ژورنال $[Proceeding of the National Academy of Sciences]$ PNAS منتشر شد. استفاده از نانوبمب ها در موش ها نتیجه بخش بود و امیدواریم که سال ۲۰۰۹ بتوان استفاده از آن را برای انسان آغاز کرد .

از وقتی نتایج به دست آمده در بکارگیری این فناوری را منتشر کردید، چه یافته های نوین دیگری در این زمینه داشته اید یافته های ما فقط در زمینه سرطان نبوده، بلکه بسیاری فناوری های نوین طبی دیگر تولید کرده ایم. تا به حال در رشته نانو ۳۰ حق امتیاز و ثبت ایده و اختراع داشته ایم و نتایج تحقیقات ما در مورد مهندسی فناوری نانو برای استفاده در پزشکی، تا به حال در قالب دو شرکت بیوتکنولوژی و داروسازی به نام BIND Biosciences و Selecta Biosciences به مرحله تولید داروی آزمایشی و استفاده بیشتر از نانو رسیده است .

از فناوری های دیگری که به آنها دست یافته اید، بگویید .

یکی از فناوری های جدید ما این است که نانوبمب های هدفمند، علاوه بر این که می توانند به هدفشان یعنی سلول های سرطانی برسند و دارو را به آنها بدهند، هنگام تحویل دارو مانند یک چراغ روشن می شوند و علاوه بر گزارش رسیدن داروی مورد نیاز سلول سرطانی، به پزشک نشان می دهند که آن سلول در کجای بدن قرار دارد .

این نانو بمب هایی که روشن می شوند و مانند یک روبات عمل می کنند، می توانند در تشخیص سرطان هم مورد استفاده قرار گیرند .

تصور می کنید این فناوری نوین چه زمانی به عرصه کاربرد عام برسد

امیدوارم هرچه زودتر روزی برسد که بیشتر بتوانم در این زمینه به جامعه خدمت کنم. پیش بینی کرده ایم نانوبمب های هدفمند را سال

۲۰۰۹ روی انسان آزمایش کنیم اما برای نانوبمب هایی که روشن می شوند و نشان می دهند که سلول سرطانی کجای بدن قرار دارد، حداقل ۱۰ سال دیگر جای کار و تحقیق وجود دارد تا به استفاده برای انسان برسد .

استفاده از این نانوبمب ها را در حیطه دیگری هم در نظر دارید

گروه تحقیقاتی من بر توسعه و مهندسی ریزذره ها برای کاربردهای تشخیصی و درمانی تمرکز کرده اند .

استفاده از این ریزذرات هدفمند در درمان سرطان سینه، پانکراس و تخمدان و همچنین مشکلات قلبی، عروقی در دست بررسی است، اما یکی دیگر از جدید ترین فناوری های ما که هنوز خبر آن پخش نشده است، این است که این نانوبمب ها را می توان به عنوان واکسن برای درمان اعتیاد به مخدرها استفاده کرد .

افراد بسیاری را می بینیم که تصمیم می گیرند اعتیاد به موادمخدر یا سیگار را کنار بگذارند، اما با یک تلنگر کوچک دوباره گرفتار آن می شوند. واکسنی که ما ابداع کرده ایم، به بدن یاد می دهد، هر زمانی که مولکول ماده مخدر وارد بدن شد، قبل از رسیدن آن به مغز و تأثیرگذاری اش، آن را خنثی کند .

درباره پیگیری فعالیت های پژوهشی در وطن تان چه نظری دارید

من تا ۱۴ سالگی در ایران زندگی کرده ام و بسیاری از اقوام در وطنم هستند. سال قبل برای مدت کوتاهی به ایران آمدم و در فرصت اندکی، فقط توانستم به چند شهر زیبای کشورم سفر کنم. امیدوارم در آینده بتوانم بیشتر به ایران بیایم و با دانشگاه های معتبر ایران نیز همکاری پژوهشی داشته باشم

نانوتکنولوژی در مسیر تعمیر مغز آسیب دیده

اگر در زندگی یک چیز وجود داشته باشد که ما از روی دادن آن مطمئن باشیم، این است که نهایتاً یک روز همه ما خواهیم مرد، البته ما دقیقاً نمی دانیم که مردن یعنی چه. شرح دادن مرگ بسیار پیچیده تر از آن است که به نظر برسد



اگر در زندگی یک چیز وجود داشته باشد که ما از روی دادن آن مطمئن باشیم، این است که نهایتاً یک روز همه ما خواهیم مرد، البته ما دقیقاً نمی دانیم که مردن یعنی چه. شرح دادن مرگ بسیار پیچیده تر از آن است که به نظر برسد .

حدود یک قرن پیش این کشیش ها بودند که تشخیص می دادند کسی مرده است یا نه و دکترها هیچ کاره بودند. آنها هنگامی که شک می کردند، به دنبال علائم فاسد شدن بدن و گندیدگی می گشتند تا اینکه علم پزشکی پیشرفت کرد و مشخص شد که مرگ یک اتفاق لحظه ای نیست، بلکه یک روند مرحله به مرحله است .

در ابتدا مرگ را توقف قلب از پمپاژ در نظر می گرفتند سپس در حدود سال ۱۹۶۰ مبحث مرگ مغزی مطرح شد، که در آن زمان کشف بزرگی بود. برای مدتی این امر بدون اشتباه در نظر گرفته می شد، یعنی اگر فعالیتی در مغز متوقف می شد شما دیگر نمی توانستید

هوشیاری خود را به دست آورید و بدون تعلل شما مرده تلقی می‌شدید .

کار آمدترین وسیله ای که در عرصه تکنولوژی اختراع شده، دستگاه های تنفسی است که حتی پس از آسیب شدید مغز ، به ریه ها قدرت تنفس و به قلب قدرت پمپاژ کردن خون می دهد. این اختراع سؤالی را در اذهان بر می انگیزد که آیا انسان را پس از مرگ مغزی، می توان مرده در نظر گرفت و یا اینکه باید مرده در نظر گرفت .

توافقی که با عنوان «مرگ کامل مغزی» به صورت قانون در بیشتر مناطق صنعتی دنیا نوشته شده می گوید که یک شخص را فقط زمانی می توان به عنوان مرده محسوب کرد که تمام مغز آن به طور کامل و برگشت ناپذیر از کار افتاده باشد .

از آنجایی که تکنولوژی تشخیص مرگ پیشرفت کرده است، تصمیم کلی و برگشت ناپذیر مرگ بسیار پیچیده شده است. چه خوب می شد اگر دکترها، مرده ها را رها کرده و به بیماران زنده می پرداختند، اما تکنولوژی این اجازه را نمی دهد. در حدود سال ۱۹۹۰ به کمک پیشرفت های علمی، پزشکان توانستند در مغزهای مرده فعالیت هایی را تشخیص دهند .

رشد علم کمبود کنترل مغز روی بدن را جبران می کند یعنی دکترها قادرند به مدت نامحدود بدنی را که دچار مرگ مغزی شده، نگه دارند. ما همچنین اطلاعات زیادی را در مورد مکانیسم خودسازی مغز و گسترش سریع راه های بازسازی مغز های آسیب دیده، به دست آورده ایم. به زودی پزشکان می توانند بافت های عصبی جدید را از سلول های بیمار بردارند و به مناطق آسیب دیده پیوند زنند. پیشرفت در نانو تکنولوژی و ساخت ابزارهای ریز کامپیوتری نیز نهایتاً توانایی تعمیر مغز آسیب دیده از سوی کاشت دستگاه های کوچک را می دهد .

تمام این پیشرفت ها موجب می شود که تشخیص مرگ مغزی مشکل و مشکل تر شود و بازسازی مغزهای از کار افتاده نیز نهایتاً ما را مجبور خواهد کرد تا یک تعریف جدید از مرگ بر اساس فعالیت مغز به جای هویت شخصی ایجاد کنیم . آیا شما همان شخص خواهید بود اگر تمام مغزتان به همراه تمام خاطرات و شخصیت تان از بین رفته و سپس دوباره رشد کند

مردن چگونه است

به نظر می رسد که این مرگ به خودی خود نیست که اکثر مردم را می ترساند. هنگامی که شما مردید، دیگر چیزی از آن نمی فهمید. چه چیزی به نظر می رسد که مردم را از مردن می ترساند و آیا مردن دردناک خواهد بود. آیا کسی از ما می داند که مردن چگونه است، البته منابع زیادی برای پاسخ به این سؤال وجود ندارد .

مبارزه با فقدان یکی از یاران

یکی از اتفاقات ترسناک دیگر مرگ محبوب ما است که بسیار ناراحت کننده و دردناک خواهد بود. ۵ مرحله دردناک وجود دارد: ناباوری، آرزو، عصبانیت، افسردگی و در نهایت قبول حقیقت. تلخ ترین تجربه در این لحظات احساس تنهایی است. از دست دادن یک دوست به عنوان پراسترس ترین تجربه ای شناخته شده است که مردم با آن مواجه می شوند. ازدواج چنان پیوند محکمی است که اگر یکی از طرفین فوت کنند فرد باقی مانده در یک خطر بسیار جدی قرار خواهد گرفت با عنوان تأثیر بیوه گی .

تحقیقات در زمینه بیماری های ناشی از تأثیرات غم و اندوه بر بدن انسان، هنوز در مرحله رشد است، اما چنین استدلال می شود که از طریق استرس عمل می کنند. نبود دلگرمی اطرافیان نیز همچنین موجب بروز رفتار های خطرناک از سوی فرد غم دیده می شود، مانند زیاده روی در مصرف داروهای متفاوت . البته خطرات بسته به مرگ طرف مقابل متفاوت هستند. به عنوان مثال اگر یکی از زوجین به بیماری شدیدی مبتلا باشد که مستلزم مراقبت سنگین همراه با درد و اندوه باشد و بعد بمیرد طرف دیگر شانس بیشتری برای زندگی دارد و احتمال بروز رفتارهای خطرناک از وی کمتر است .

تأثیرات بیوه گی در مردم سفید پوست بیشتر از مردم سیاه پوست است که این امر بسیار عجیب و شاید به خاطر این است که بزرگسالان سیاه پوست نسبت به بزرگسالان سفید پوست از حمایت بیشتری در خانواده برخوردارند .

حیوانات نیز احساس اندوه می کنند

به نظر می رسد که فقط انسان ها نیستند که احساس غم و اندوه می کنند، حیوانات نیز چنین هستند. ثابت شده است که فیل ها برای مرگ اعضای خویش عزاداری می کنند و گوریل ها به یاد مرگ اعضای خود گرد هم جمع می شوند .

وقتی مسئله مرگ مطرح می شود ما از چه چیزی بسیار مطمئن هستیم خب ما می دانیم که بلافاصله پس از مرگ برای بدنمان چه اتفاقی می افتد. بدن ما، مگر در موارد انجماد و یا مومیایی، بلافاصله پس از مرگ تجزیه و متلاشی می شود .

به محض اینکه قلب از کار بیفتد، پوسیدگی شروع می شود. گاهی فقط چند دقیقه بعد از مرگ در پائین ترین قسمت بدن، جایی که خون به خاطر توقف چرخش جمع می شود، یک لکه بنفش ظاهر می شود. پوست و ماهیچه ها شل و بی جان، بدن سرد و در عرض ۲ الی ۶ ساعت بدن سفت و خشک می شود .

روند سفت شدن بدن از ماهیچه های پلک ها شروع و به تمام بدن منتقل می شود. سفت شدگی بدن بین یک الی چهار روز ادامه دارد که البته به فاکتورهای متفاوتی بستگی دارد بخصوص دمای محیط .

دو یا سه روز پس از مرگ، بدن شروع به گندیدن و متعفن شدن می کند. باکتری هایی که به طور طبیعی در بدن زندگی می کنند، بویژه باکتری روده، بدن را در کنترل خود می گیرند. اولین نشانه گندیدگی، یک سبزی بسیار کمرنگ است که نهایتاً در تمام بدن پخش می شود و کم کم بدن را ابتدا بنفش و سپس سیاه می کند .

باکتری روده یک گاز بد بو را تولید می کند که موجب پف کردن بدن و باد کردن چشم ها می شود. یک هفته بعد از مرگ، تاول های همرنگ خون در پوست ظاهر می شود که کمترین فشار موجب کنده شدن آنها می شود. بعد از ۳ الی ۴ هفته مو، ناخن ها و دندان ها شل می شوند و سپس اجزای داخلی بدن قبل از اینکه تبدیل به مایع شوند متلاشی می شوند .

در آخر چیزی به جز اسکلت باقی نمی ماند. آیا این حقیقت دارد که مو و ناخن بعد از مرگ رشد می کنند جواب منفی است. این تصور به دلیل چروک و خشک شدن بدن پس از مرگ است .

تجزیه بدن بعد از مرگ اغلب برای متخصصان تشخیص جرم مفید بوده است، زیرا آنها زمان مرگ را با میزان تجزیه بدن تشخیص می دهند. حشره شناسان حتی می توانند با نگاه کردن به مرحله رشد نوزادان کرم در اجساد، زمان مرگ را تشخیص دهند که البته این تشخیص نمی تواند به اندازه قبلی دقیق باشد .

همچنین شیمیدان ها در حال اختراع یک وسیله با عنوان «کارگاه بوکش» هستند که می تواند از طریق استشمام گازهای تولید شده از اجساد، مرحله تجزیه بدن را تشخیص دهد که امیدوارند این کار به تشخیص جرم ها کمک بیشتری کند .

به هر حال این سؤال پیش می آید که ما با بدنی که دیگر در آن زندگی نمی کنیم چه کنیم راه های بسیاری وجود دارد. شما می توانید خود را با تابوت دفن کنید و یا سوزانده شوید و امروزه راه های دوستانه تری وجود دارد. شما می توانید بدنتان را منجمد و سپس خشک کنید و سپس آن را خرد کرده و از آن پودر تقویت کننده خاک بسازید، یا می توانید یک خاکسپاری جنگلی داشته باشید به این ترتیب که بدن شما را در پارچه پیچیده و آن را در خاک می گذارند تا تبدیل به کود آلی شود. شاید شما بخواهید که در یک مکان عمومی دفن شوید و خاکستر شما را در یک کار هنری مورد استفاده قرار دهند یا شاید دلتان بخواهد که بدنتان وقف علم شود تا دانشمندان روی آن تحقیق کنند. برای آنهایی که می خواهند یک بازی طولانی را انجام دهند، همیشه گزینه منجمد کردن وجود دارد. لازم به ذکر است که محققان توانسته اند اعضای منجمد شده را احیا کنند

سه فناوری تسخیرکننده

از طرفی شاید بتوان گفت تسخیرکنندگان علم و فناوری آینده در سه گروه فناوری اطلاعات، نانوفناوری و زیست فناوری خلاصه می شوند .

قرارگیری مقادیر و حجم زیادی از اطلاعات در فضائی کوچک از ابعاد هم گرانی نانو فناوری و فناوری اطلاعات می باشد از طرفی در زیست فناوری و یا به عبارتی برای زیست شناسان قرار گیری حجم زیادی از اطلاعات در یک فضای بسیار کوچک موضوعی بسیار آشنا می باشد .

در کوچکترین سلول انسانی همه اطلاعات مربوط به یک موجود زنده از قبیل رنگ مو، رشد استخوان و عصب ها وجود دارد. حتی در قسمت بسیار کوچکی از سلول به نام DNA که شامل حدوداً پنجاه اتم می باشد همه این اطلاعات ذخیره می گردد (نه تنها سطح یا به عبارتی تعداد اتم ها بلکه نحوه قرار گرفتن این زنجیره ها در ذخیره سازی اطلاعات زیستی اهمیت دارد). شاید یکی از علل هم گرانی این فناوری و فناوری اطلاعات وجود همین مسائل مشترک این سه فناوری است .

ابزارهای جدید برای کارهای ظریف

اگر شما از دانشمندان علوم سطح بپرسید که چه پیشرفتهای عمده دستگاهی باعث شده اند تا نانو تکنولوژی در خطوط مقدم تحقیقات علوم فیزیکی قرار گیرد، تقریباً همه آنها به داستان میکروسکوپ پروب اسکن کننده SPM (Scanning probe microscope SPM) در SPM یک پروب نانوسکوپی در ارتفاع ثابتی بر بالای بستری از اتم ها حفظ می شود. این فاصله می تواند آن قدر کم باشد که الکترون های اتم های تیرک و سطح با هم تعامل داشته باشند. این تعاملات می تواند آن قدر قوی باشد، که اتم ها از جا کنده شده و به جای دیگری بروند .

اشاره می کنند. علیرغم تازه واردگی به عرصه تحلیل دستگاهی، استفاده از میکروسکوپی تونل زنی اسکن کننده STM (Scanning tunneling microscope STM) : tunneling microscope برای تهیه تصویر از اتم های روی سطوح مواد، که نقش مهمی در درک توپوگرافی و خواص الکتریکی مواد و رفتار قطعات میکروالکترونیکی دارند STM. بر خلاف یک میکروسکوپ نوری، برای تهیه تصویر نیروهای الکتریکی را با یک پروب نازک شده به حد تیزی یک اتم آشکار می کند. پروب سطح را جاروب کرده، بی نظمی های الکتریکی حاصل از پوسته های الکترونی یا ابرالکترونی پیرامون اتم ها را به کمک یک کامپیوتر به تصویر مبدل می کند. به دلیل یک اثر مکانیک کوانتومی موسوم به «تونل زنی»، الکترون ها می توانند به سادگی از تیرک به سطح و بالعکس بجهند. درجه وضوح تصاویر در حدود ۱ nm یا کمتر است. از STM می توان برای جابجایی تک به تک اتم ها و تهیه نقشه های پروضوح از سطوح مادی استفاده کرد. ، میکروسکوپی نیروی اتمی (AFM) و دیگر تکنیک های مشتق شده از این دو مورد اصلی در بسیاری از آزمایشگاه ها، به دلیل حجم زیاد اطلاعاتی که از مقیاس نانومتر به دست می دهند، متداول و حتی گریزناپذیر شده است .

ریچارد فینمن طی یک سخنرانی در همایش جامعه فیزیک آمریکا در ۱۹۵۹ در مؤسسه تکنولوژی کالیفرنیا که بعد در آنجا استاد فیزیک شد ایده هایی بنیادی در زمینه کوچک سازی نوشتجات، مدارها و ماشین ها ایراد کرد : " آنچه من می خواهم به شما بگویم، مسئله دستکاری و کنترل اشیاء در مقیاس کوچک است. تردیدی وجود ندارد که در نوک یک سوزن آنقدر جا هست که بتوان تمام دایره المعارف بریتانیکا را جا داد. فینمن برای به تفکر واداشتن محققین و تاکید نمودن بر عقیده اش مبنی بر امکان فیزیکی چنین معجزه ای ، جایزه هایی ۱۰۰۰ دلاری برای اولین افرادی که به اهداف مشخص شده ای در کوچک سازی کتابها و موتورهای الکتریکی دست یابند تعیین کرد. فینمن تاکید کرد : " من در حال خلق ضد جاذبه نیستم که به فرض روزی اگر قوانین (فیزیک) آنچه ما می پنداریم، نبودند عملی شود. من صحبت از چیزی می کنم اگر قوانین آنچه ما می پنداریم باشند، عملی خواهد بود. ما به آن دست پیدا نکرده ایم چون خیلی ساده هنوز درصدد انجام آن نبوده ایم ."

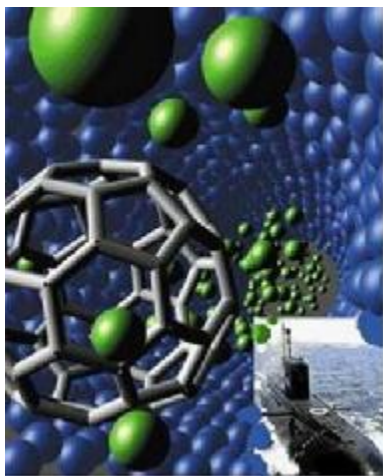
وضعیت جهانی

از فناوری نانو به عنوان "رسانس فناوری" و "روان کننده جریان سرمایه گذاری" یاد می شود. ورود محصولات متکی بر این فناوری جهشی بس عظیم در رفاه و کیفیت زندگی و توانائی های دفاعی و زیست محیطی به همراه خواهد داشت و موجب بروز جابجائی های بزرگ اقتصادی خواهد شد . هم اکنون بخش های دولتی و خصوصی کشورهای مختلف جهان شامل ژاپن ، آمریکا، اتحادیه اروپا، چین، هند، تایوان، کره جنوبی، استرالیا، اسرائیل و روسیه در رقابتی تنگاتنگ بر سر کسب پیشتازی جهانی در لاقال یک حوزه از این فناوری به سر

میرند. هم اکنون روی هم رفته حدود ۳۰ کشور دنیا در زمینه فناوری نانو دارای "برنامه ملی" یا در حال تدوین آن هستند، و طی پنج سال گذشته بودجه تحقیق و توسعه در امر فناوری نانو را به ۵/۳ برابر افزایش داده اند. کشورهای ژاپن و آمریکا نیز فناوری نانو را اولین اولویت کشور خود در زمینه فناوری اعلام کرده اند.

کاربرد نانو در صنایع دریایی

قدرت دریایی هر کشور از عناصر مختلفی تشکیل می شود. این عناصر می توانند با ناوگان نظامی، ناوگان تجاری، ناوگان صیادی، ناوگان شناورهای مردمی، مراکز آموزش دریایی و صنایع دریایی تشکیل شوند. یکی از قسمتهای مهم این قدرت دریایی، بخش صنایع دریایی است



قدرت دریایی هر کشور از عناصر مختلفی تشکیل می شود. این عناصر می توانند با ناوگان نظامی، ناوگان تجاری، ناوگان صیادی، ناوگان شناورهای مردمی، مراکز آموزش دریایی و صنایع دریایی تشکیل شوند. یکی از قسمتهای مهم این قدرت دریایی، بخش صنایع دریایی است. در وضعیت فعلی که کشور ایران در مقابل تهدیدات مختلفی قرار دارد و برخی از مخالفان و دشمنان نظام و انقلاب اسلامی ایران قصد ایجاد مزاحمت و جلوگیری از رشد و توسعه فناوری در خصوص تجهیزات و تسلیحات بخش دفاعی کشور ایران را دارند بنابراین ضرورت و اهمیت وجود یک صنایع دریایی قدرتمند و موثر آشکارتر می شود. همچنین دشمنان ایران با بهانه تراشیهای

مختلف از جمله بحث انرژی هسته ای صلح آمیز و با صدور قطع نامه های پی در پی، ایران را با تحریم جدی تری مواجه می سازند و به ناچار برای نیروی دریایی جمهوری اسلامی ایران مشکلاتی را ایجاد می نمایند در این صورت امکان تهیه برخی از اقلام ضروری از مسولان مربوطه گرفته خواهد شد، پس باید صنعت دریایی نیازمندیهای بخش دفاعی را تامین نماید و توان نظامی کشور را ارتقا بخشد. این امکان مستلزم افزایش قابلیت های موجود و استفاده مفید از همه ظرفیتهای آن بخش می باشد. که همکاری فرماندهان و مسولان دو بخش و همچنین حمایت دولت را می طلبد؛ در این میان استفاده از فناوری نانو در بخش های مختلف صنایع دریایی کاربردهای ارزنده ای دارد که می تواند صنایع دریایی کشور ایران را با تحول زیادی روبه رو کند. قبل از اینکه بخواهیم درباره کاربردهای فناوری نانو در صنایع دریایی سخنی به میان آوریم؛ بهتر است تا درباره چیستی این فناوری اندکی بدانیم. از نانو، بیوتکنولوژی و فناوری اطلاع رسانی به عنوان سه قلمرو علمی نام می برند که انقلاب سوم صنعتی را شکل می دهد. از همین روست که کشورهای در حال توسعه که اغلب از دو انقلاب قبل جا مانده اند، می کوشند با سرمایه گذاری در این سه قلمرو، عقب ماندگی خود را جبران کنند. همان گونه که در این گزارش می خوانید، نانوتکنولوژی کاربردهای گسترده ای در تمام حیطه های زندگی دارد و از این رو توسعه آن می تواند به بهبود و تسهیل زندگی کمک فراوان کند.

نانو مطالعه ذرات در مقیاس اتمی برای کنترل آنهاست. هدف اصلی اکثر تحقیقات نانو شکل دهی ترکیبات جدید یا ایجاد تغییراتی در مواد موجود است. نانو در الکترونیک، زیست شناسی، ژنتیک، هوانوردی و حتی در مطالعات انرژی بکار برده می شود. در نیم قرن گذشته شاهد حضور حدود پنج فناوری عمده بودیم، که باعث پیشرفتهای عظیم اقتصادی در کشورهای سرمایه گذار و ایجاد فاصله شدید بین

کشورهای جهان شد. در ایران بدلیل فقدان تصمیم گیری بموقع، به این فرصتها پس از گذشت سالیان طولانی آن بها داده می‌شد، همچون فناوری الکترونیک و کامپیوتر در دو سه دهه گذشته که امروزه علیرغم توانائی دانشگاهی و داشتن تجهیزات آن، ایران هیچگونه حضور تجاری در بازارهای چند صد میلیاردی آن ندارد. فناوری نانو با طبیعت فرا رشته‌ای خود، در آینده در برگیرنده همه فناوریهای امروزین خواهد بود و به جای رقابت با فن آوریهای موجود، مسیر رشد آنها را در دست گرفته و آنها را بصورت «یک حرف از علم» یکپارچه خواهد کرد.

میلیونها سال است که در طبیعت ساختارهای بسیار پیچیده با ظرافت نانومتری (ملکولی) - مثل یک درخت یا یک میکروب - ساخته می‌شود. علم بشری اینک در آستانه چنگ اندازی به این عرصه است، تا ساختارهایی بی‌نظیر بسازد که در طبیعت نیز یافت نمی‌شوند. فناوری نانو کاربردهای را به منصفه ظهور می‌رساند که بشر از انجام آن به کلی عاجز بوده است و پیامدهائی را در جامعه بر جا می‌گذارد که بشر تصور آنها را هم نکرده است.

آغاز نانو تکنولوژی :

براساس برآورد شرکت لاکس ریسرچ در نیویورک، بودجه کل تحقیق و توسعه نانو تکنولوژی دولت ها و شرکت ها در سراسر جهان در سال ۲۰۰۴ بیش از ۶/۸ میلیارد دلار بود. نیمی از این بودجه از جانب دولت ها تأمین می‌شد. اما به پیش بینی لاکس ریسرچ در سال های آینده، شرکت ها احتمالاً بودجه بیشتری از دولت ها صرف این علم خواهند کرد. در خلال شش سال پیش از ۲۰۰۳ سرمایه گذاری در نانو تکنولوژی توسط سازمان های دولتی هفت برابر شده است. این حجم سرمایه گذاری انتظارات را به اندازه ای افزایش داده است که شاید قابل تحقق نباشد. برخی معتقدند شرکت های نانو تکنولوژی مانند حباب شرکت های اینترنت در سال های اخیر از بین خواهند رفت. اما دلایلی وجود دارد که نشان می‌دهد درباره مخاطرات آن گزافه گویی شده است. سرمایه گذاران خصوصی اکنون بسیار محتاط تر از دوره رونق شرکت های اینترنت هستند و بیشتر پولی که دولت ها در این زمینه اختصاص می‌دهند، صرف علوم پایه و فناوری هایی می‌شود که تا سال ها در اختیار همگان قرار نخواهد گرفت. با این حال کیفیت برخی محصولات موجود با کاربرد نانو تکنولوژی بهبود یافته است و در چند سال آینده بر تعداد آنها افزوده خواهد شد. مثلاً با افزودن ذرات ریز نقره، بانداژ ضد سوختگی خاصیت ضد میکروبی پیدا کرده است. با اتصال ملکول های ایجاد کننده مانع به فیبر پنبه، پارچه هایی تولید شده است که ضد لکه و بو است. راکت های تنیس با افزودن ذرات ریز تقویت شده است. در درازمدت نانو تکنولوژی به نوآوری های بزرگتری خواهد انجامید، از جمله انواع جدید حافظه کامپیوتر، فناوری پزشکی و روش های تولید انرژی بهتر مانند سلول های خورشیدی.

طرفداران این فناوری می‌گویند نانو تکنولوژی به تولید انرژی پاک و تولید بدون مواد زائد و غیره خواهد انجامید. مخالفان آن معتقدند نانو تکنولوژی باعث ایجاد نوعی نظام شناسایی بین المللی و آسیب به فقرا، محیط زیست و سلامت انسان خواهد شد. به نظر می‌رسد هر دو گروه در مورد استدلال های خود گزافه گویی می‌کنند، اما به هرحال باید از نانو تکنولوژی استقبال کرد.

همچنین از فناوری نانو به عنوان «رسانس فناوری» و «روان کننده جریان سرمایه گذاری» یاد می‌شود. ورود محصولات متکی بر این فناوری جهشی بس عظیم در رفاه و کیفیت زندگی و توانائیهای دفاعی و زیست محیطی به همراه خواهد داشت و موجب بروز جابجائیهای بزرگ اقتصادی خواهد شد. هم اکنون بخشهای دولتی و خصوصی کشورهای مختلف جهان شامل ژاپن، آمریکا، اتحادیه اروپا، چین، هند، تایوان، کره جنوبی، استرالیا و روسیه در رقابتی تنگاتنگ بر سر کسب پیشتازی جهانی در لاقل یک حوزه از این فناوری به سر می‌برند. هم اکنون روی هم رفته حدود ۳۰ کشور دنیا در زمینه فناوری نانو دارای «برنامه ملی» یا در حال تدوین آن هستند، وطنی پنج سال گذشته بودجه تحقیق و توسعه در امر فناوری نانو را به ۳.۵ برابر افزایش داده‌اند. کشورهای ژاپن و آمریکا نیز فناوری نانو را اولین اولویت کشور خود در زمینه فناوری اعلام کرده اند.

نانو در صنایع دریائی :

امروزه بحث‌های بسیاری در زمینه فناوری نانو، کاربردها، مزایا و دورنمای آینده آن مطرح است. صنایع دریایی حوزه وسیعی از صنایع از قبیل ساخت کشتی، زیردریایی و سکوهاى دریایی را شامل می‌شود که اغلب آنها در کشور ایران نوظهور هستند. فناوری نانو در بخش‌های مختلف صنایع دریایی کاربردهای ارزنده‌ای دارد که می‌تواند صنایع دریایی کشور ایران را با تحول زیادی روبه‌رو کند. از طرفی شناسایی نیازهای گسترده صنایع دریایی می‌تواند بازار خوبی برای محصولات فناوری نانو در ایران باشد و زمینه رشد خوبی را نیز برای آن فراهم کند. در این مقاله برخی کاربردهای فناوری نانو در صنایع دریایی مورد ارزیابی قرار گرفته و در انتها نیز جایگاه صنایع دریایی در کشور ایران آورده شده است .

فناوری نانو در دهه اخیر از سوی کشور ایران، مورد توجه جدی قرار گرفته است. همزمان با آن صنایع دریایی نیز دچار تحولات اساسی شده و سرمایه‌گذاری‌های هنگفتی در آن انجام شده است. امروزه ثابت شده است که صنایع دریایی می‌تواند عامل مهمی در رشد و توسعه در مناطق ساحلی ایران باشد. ایران با داشتن ۲۹۰۰ کیلومتر مرز آبی، در شمال و جنوب؛ در زمینه صنایع دریایی، کشوری در حال توسعه محسوب می‌شود، در حالی که برخی از کشورهای اروپایی با کمتر از یک پنجم این مرز آبی، جزو کشورهای قدرتمند در زمینه صنایع دریایی قرار دارند و به واسطه این توانمندی، سلطه خود را بر دنیا تحمیل کرده‌اند .

صنایع دریایی شامل حوزه وسیعی از صنایع می‌شود که هر کدام می‌توانند پشتوانه و مهد توسعه علم و فناوری باشند. سه دسته‌بندی کلی صنایع دریایی عبارتند از :

صنایع کشتی‌سازی شامل :

- ساخت انواع کشتی‌ها از قبیل کشتی‌های کانتینربر،

- نفتکش‌های غول پیکر،

- ناوچه‌ها

- زیردریایی .

در این زمینه شرکت‌های بزرگی نظیر صدرا، ایزوایکو، اروندان و فجر درایران شکل گرفته‌اند که هر یک تجربه ساخت ده‌ها فروند شناور دارند .

صنایع فرا ساحل: شامل ساخت سکوهاى ثابت و متحرک دریایی و لوله‌گذاری در دریا می‌شود که در پروژه‌های عظیم نفت و گاز به خصوص در حوزه‌های پارس جنوبی، ابودر و میادین بزرگ نفتی کاربرد دارند. شرکت‌های بزرگی از قبیل تأسیسات دریایی، صدف و صدرا در این زمینه شکل گرفته‌اند که تجربه ساخت ده‌ها سکوی ثابت و متحرک دریایی و صدها کیلومتر لوله‌گذاری دریایی را در کارنامه فعالیت خود دارند .

صنایع ساحلی و بندری: شامل ساخت اسکله، موج‌شکن و سازه‌های نزدیک ساحل (پایانه‌های نفتی) که در بنادر شهید رجایی، باهنر، بوشهر، امام خمینی و جزیره خارک تجارب بسیاری در این زمینه اندوخته شده است که از جمله آنها می‌توان به قرارگاه سازندگی نوح و شرکت صدرا اشاره کرد .

فناوری نانو در زمینه صنایع دریایی، به خصوص ساخت شناورها از اهمیت خاصی برخوردار است و کاربردهای آن را می‌توان به‌طور کلی شامل موارد زیر دانست :

۱ (ایجاد پوشش‌های مناسب در برابر اثرات محیط دریا؛

۲ (تولید مواد جدید برای ساخت بدنه و اجزای آن به منظور افزایش استحکام

۳ (تولید مواد جدید برای افزایش قابلیت عملکرد شناور مانند سوخت‌های جدید، باتری‌های با ذخیره انرژی بسیار بالا و پیل‌های سوختی . صنایع دریایی گستره وسیعی از صنایع مانند شناورهای سطحی (کشتی‌ها)، زیرسطحی (زیردریایی‌ها) ، سکوهاى دریایی و کلیه صنایع

مرتبط با دریا را در برمی گیرد. برخی از پتانسیل های کاربرد فناوری نانو در این صنایع عبارتند از :

کلیه تحولاتی که در فناوری کامپیوتر، الکترونیک و مخابرات براساس فناوری نانو ایجاد می گردد، قطعاً بر صنایع دریایی تأثیر می گذارد؛ زیرا این صنایع مانند سایر صنایع، وابستگی بسیاری به این فناوری ها دارند. چرا که امروزه استفاده از وسایل الکترونیکی و کامپیوتری از اجزای لاینفک شناورهای دریائی و درکل تجهیزات دریایی شده است .

الکترودهای جوشکاری دما پایین: این الکترودها با استفاده از فناوری نانو، دارای دمای کاری بسیار پایینی نسبت به الکترودهای جوشکاری موجود هستند. مواد این الکترودها به گونه ای است که در ازای حرارت اندک، اتحاد مولکولی مستحکمی را بین مولکول های دو قطعه فلز ایجاد می کنند و عملکردی شبیه چسب های حرارتی معمولی خواهند داشت. این الکترودها تأثیر شگرفی بر فناوری جوشکاری، به خصوص جوشکاری آلومینیوم خواهند داشت. کاربرد و حجم زیاد جوشکاری در صنایع دریایی می تواند عاملی برای تأثیر فوق العاده فناوری نانو در این زمینه باشد .

سوخت: کشتی و کلیه شناورها برای تأمین قدرت حرکت در دریا، معمولاً چندین تن سوخت حمل می کنند و کشتی های اقیانوس پیما نیز در طول مسیر دریانوردی مجبور هستند، چندین بار برای سوخت گیری توقف کنند. فناوری نانو با ارائه سوخت های پرنرژی، کشتی ها را از توقف های متعدد در دریا و حمل چندین تن سوخت بی نیاز خواهد کرد. این سوخت ها به صورت بسته های پرنرژی مولکولی است که از اثرات مولکول ها بریکدیگر، انرژی زیادی آزاد می کنند، به صورتی که یک لیتر از این سوخت ها، معادل ده ها لیتر سوخت معمولی انرژی آزاد می کند. از آنجا که ذرات نانومتری موجب افزایش سرعت سوخت و یکنواختی آن می گردد، در سوخت های جدید می توان جهت افزایش قدرت سوخت از آنها استفاده کرد .

نانو فایبر گلاس و نانو کامپوزیت ها

ماده فایبر گلاس با آرایش تار و پودی (ماتریسی)، استحکام زیادی دارد. در این مواد، الیاف شیشه به صورت تارهای نازک و تحت شرایط خاصی تولید شده و به صورت متفاوتی به هم بافته می شوند؛ رایج ترین نوع آنها الیاف بافته شده به صورت حصیری و الیاف سوزنی است. فناوری نانو با اعمال آرایش تار و پودی بین مولکول ها، نانوفایبر گلاس های بسیار محکم و سبکی ایجاد می کند که نسبت به فایبر گلاس های امروزی برتری بسیاری دارند. نانو کامپوزیت ها دسته جدیدی از مواد مورد مطالعه جهانی است که شامل پلیمرهای قدیمی تقویت شده با ذرات نانومتری می شود. کامپوزیت ها با داشتن آرایش های مولکولی متفاوت، کاربردهای وسیع تر و جدیدتری را تجربه خواهند کرد. از جمله خواص مهم کامپوزیت ها، استحکام زیاد در عین وزن کم، مقاومت بالا در برابر خوردگی و خاصیت جذب امواج راداری است. این خاصیت به منظور ساخت هواپیماها و زیردریایی هایی که به وسیله رادار قابل شناسایی نیستند، مورد استفاده قرار می گیرد .

جاذب های ارتعاشی:

جاذب های ارتعاشی امروزی، موادی حجیم و سنگین هستند. فناوری نانو با ارائه جاذب های ارتعاشی جدید، تحول عمیقی را در این زمینه ایجاد خواهد کرد. این نانو مواد، انرژی ارتعاشی را به مقدار بسیار بالایی در بین شبکه مولکولی خود ذخیره می کنند و ساختارهای مولکولی ویژه آنها، تا حد زیادی از انتقال انرژی ارتعاشی به مولکول های جانبی جلوگیری می کند؛ بدین ترتیب ارتعاش به خوبی مهار می شود. این مواد در کشتی های مسافربری، شناورهای نظامی و زیردریایی ها کاربردهای بسیاری دارند و اغلب در زیر موتورها و اجزای دوار شناورها نصب می گردند .

جاذب های صوتی:

این جاذب ها نیز مانند جاذب های ارتعاشی، علی رغم سبک و نازک بودن، انرژی صوت را به طور کامل میرا می کنند. جاذب های صوتی امروزی با وجود سنگین و حجیم بودن، نسبت به فرکانس و جهت صوت برخوردی، بازدهی متفاوتی دارند. فناوری نانو انواعی از جاذب های

صوتی را ارائه می‌کند که ساختار مولکولی آنها با جهت برخورد صوت و فرکانس صوت قابل تطابق باشد؛ به گونه‌ای که بتوانند بیشترین مقدار انرژی صوت را جذب کنند. این مواد در کشتی‌های مسافری، شناورهای نظامی و زیردریایی‌ها کاربردهای بسیاری دارند و قسمت داخلی یا خارجی بدنه از این مواد پوشیده می‌شود.

رنگ‌های دریایی:

خوردگی بسیار زیاد محیط دریا به خصوص دریاهای آب شور مانند خلیج فارس، از معضلات اساسی نگهداری سکوها دریایی و کشتی‌هاست. شرایط خاص محیط دریا ایجاب می‌کند که به‌طور متوسط، هر سه سال یک‌بار بدنه سکوها و کشتی‌ها رنگ‌آمیزی شود. فناوری‌نانو رنگ‌های جدید بسیار مقاوم در برابر خوردگی و اثرات محیط ارائه می‌نماید که با توجه به طول عمر شناورها و دوام بیش از ۲۰ سال این رنگ‌ها بر بدنه شناورها، می‌توان این امر را به معنای مادام‌العمر بودن این رنگ‌ها دانست.

جاذب‌های انرژی موج دریا و نور آفتاب:

فناوری‌نانو نسل جدیدی از مواد را ارائه می‌کند که همانند سلول‌های فتوالکتریک انرژی موج دریا و نور آفتاب را جذب می‌کنند و به مثابه منبع تأمین انرژی خواهند بود. ویژگی منحصر به فرد این مواد این است که همانند پوشش‌های معمولی دریایی قابل اتصال به بدنه شناور هستند که می‌تواند مدت دوام شناور در دریا را چندین برابر نماید و از انرژی‌های محیط استفاده کند. استفاده از این منابع انرژی مزیت‌های زیست‌محیطی نیز دارد.

نانوفیلتراسیون:

از جمله ویژگی‌های این فناوری می‌توان به جذب ذرات بسیار ریز محیط اشاره کرد که در جذب مونوکسید و دی‌اکسید کربن کاربرد دارند. پوشش داخلی زیردریایی‌ها در زیر آب محیطی بسته و مناسب با بکارگیری این فناوری است. مطابق این فناوری، بلورهای اکسید تیتانیوم نیمه‌رسانا که اندازه شان فقط ۴۰ نانومتر است به‌وسیله نور ماوراء بنفش شارژ شده، برای حذف آلودگی‌های آلی استفاده می‌شوند.

نانومورفولوژی:

با استفاده از فناوری‌نانو می‌توان مواد بسیار مقاوم در برابر آتش ساخت که در اشتعال ناپذیری به خاک تشبیه می‌شوند. استفاده از این مواد در شناورها به منظور ایمنی در برابر آتش‌سوزی بسیار حائز اهمیت است. در شناورهای نظامی خطر آتش‌سوزی بسیار زیاد است؛ لذا استفاده از این فناوری بسیار حیاتی است.

تحول در فناوری پیل سوختی:

پیل سوختی در شناورها به خصوص شناورهای زیرسطحی و زیردریایی‌ها، کاربردهای وسیعی دارد. امروزه روش‌های مختلفی برای ذخیره‌سازی هیدروژن مورد نیاز در پیل سوختی استفاده می‌شود؛ (از جمله به صورت مایع که دمای بسیار پایین یا فشار بسیار بالایی نیاز دارد)، هیدرات فلزی (که وزن بسیار زیادی را به شناور تحمیل می‌کند) و کربن فعال (که استفاده از آن معضل زیاد و بازده کمی دارد). اکنون می‌توان از نانولوله‌های کربنی برای ذخیره هیدروژن استفاده کرد؛ زیرا دیگر نیازی به دمای پایین، فشار بسیار بالا و تحمل وزن سنگین نخواهد داشت؛ این کار تحول عظیمی را در فناوری پیل سوختی ایجاد خواهد کرد.

باتری‌های با ذخیره انرژی بسیار بالا:

امروزه انواع مختلفی از باتری‌های قابل شارژ وجود دارند که دارای وزن زیاد و ذخیره انرژی اندکی هستند. این باتری‌ها در شناورها به خصوص در قایق‌های تفریحی، زیردریایی‌ها و کشتی‌ها (به عنوان منبع برق اضطراری) کاربردهای حیاتی و مهمی دارند، اما انرژی اندکی که ذخیره می‌کنند زمان ماندن زیردریایی‌های دیزل الکتریک در زیر آب را محدود می‌کنند. در موقع حرکت سطحی که دیزل قادر به فعالیت است، انرژی الکتریکی تولید شده دیزل در باتری‌ها ذخیره می‌شود و در موقع حرکت در زیر سطح آب که به علت دسترسی نداشتن به هوا امکان کار برای دیزل وجود ندارد، از این انرژی الکتریکی استفاده می‌شود. فناوری‌نانو با ارائه باتری‌های با ذخیره انرژی بسیار بالا، زیردریایی‌های دیزل الکتریک را قادر می‌کند تا ده‌ها برابر زمان فعلی خود در زیر آب بمانند. علاوه بر آن فناوری‌نانو با کاهش وزن بسته‌های باتری، کاربردهای ارزنده‌ای در فناوری هوافضا، هواپیماهای بدون سرنشین، اتومبیل و شناورهای تفریحی کوچک پدید می‌آورد.

گرافیت و سرامیک:

فناوری‌نانو با ارائه مواد بسیار مستحکم که ده‌ها برابر مقاوم‌تر از فولاد هستند، تأثیر چشمگیری در ساخت سازه‌های دریایی و صنایع دریایی خواهد داشت. سرامیک‌ها از جمله این موادند که در بدنه شناورهای زیر دریایی آب عمیق (حدود ۱۱ هزار متر) به کار خواهند رفت. این مواد با داشتن استحکام فوق‌العاده، وزن سبک، مقاومت بسیار زیاد در برابر خوردگی و دوام در شرایط دمایی بسیار متغیر، گزینه بسیار مناسبی برای سازه‌های عظیم دریایی به خصوص غوطه‌ور شونده‌ها و زیردریایی‌ها هستند. در ایران صنایع دریایی به معنای واقعی خود؛ یعنی ساخت سکوها، ثابت و متحرک دریایی، کشتی‌های اقیانوس پیما، زیردریایی‌ها و غیره، حدود یک دهه از عمرشان می‌گذرد و صنعتی نوپا محسوب می‌گردد. فناوری‌نانو نیز در دنیا قدمت چندانی ندارد و از معدود فناوری‌هایی است که در همان بدو مطرح شدن در دنیا، در ایران نیز مطرح شده است. فناوری‌نانو با توجه به تأثیرات شگرفی که در همه صنایع دارد، مورد توجه قرار گرفته است. صنایع دریایی در حال رسیدن به دوران تکامل خود در ایران است و فناوری‌نانو هم می‌تواند به تکامل هدفمند و روزافزون آن کمک کند. کاربردهایی از فناوری‌نانو که بیان شد، تنها گوشه‌ای از کاربردهای گسترده آن در صنایع دریایی است و آینده، این کاربردها را قطعی‌تر و مشخص‌تر خواهد کرد؛ لذا مدیران کلیه بخش‌های صنعتی از جمله صنایع دریایی نباید خود را نسبت به فناوری‌نانو بیگانه بدانند، بلکه همواره باید پیشرفت‌های این شاخه از دانش و فناوری مولکولی را در دنیا زیر نظر داشته، از پیشرفت این فناوری جدید، حمایت‌های مادی و معنوی لازم را به عمل آورند. چه بسا که ورود فناوری‌نانو به هر صنعتی، تحولات شگرفی را باعث شود و غافلگیری و ورشکستگی رقبا را به دنبال داشته باشد. از طرف دیگر، نهادهای مرتبط باید پیشرفت‌های روز دنیا در زمینه فناوری‌نانو را به صنایع مربوطه معرفی کنند که این امر مستلزم شناخت نیازهای هر بخش از صنعت در زمینه فناوری‌نانو است. لازم است، متولیان فناوری‌نانو بایک تقسیم‌بندی منطقی در صنایع موجود، نیازهای هریک را به تفکیک بررسی کنند و با شناسایی نیازهای بازار، توسعه فناوری‌نانو را جهت‌دهی نمایند. به علاوه، پشتوانه مالی مناسبی نیز برای توسعه فناوری‌نانو فراهم نمایند، زیرا شناختن نیازها به معنای بیراهه رفتن فناوری‌نانو است.

علوم و فناوری‌های پزشکی در ۵۰ تا ۱۰۰ سال آینده

در این مقاله سعی شده است بر اساس روندهای آینده پژوهی، ضمن مطالعه مداوم و جمع آوری اطلاعات در عرصه‌های مختلف علوم در مورد پزشکی ۵۰ تا ۱۰۰ سال آینده سناریویی به شکل زیر و تا حدود بسیاری بر اساس واقعیاتی که رخ خواهد داد پیش بینی شود



جهان امروز عرصه رقابت های عظیم در عرصه علم و فناوری است زیرا علم و فناوری سبب اقتدار قدرت، ثروت و امنیت است و ما شاهد تغییر چهره رقابت و قدرت از جنگ و استیلای امپراتوری های مجهز به لشکرهای عظیم نظامی به سوی برتری علم و دانش و فناوری و جنگ های سیاسی و اقتصادی هستیم. کشورهایی در این عرصه رقابت پیروز و برتر خواهند بود که در مسابقه ایجاد علوم و فناوری های نوین، ایده های نو، خلاقیت و نوآوری، و ارائه محصولات برتر و بهتر موفق تر باشند .

بسیاری از کشورهای پیشرفته که در ۲۰۰ سال گذشته به علوم و فناوری های راهبردی دست یافته اند با درک اهمیت این موضوع درصد هستند که با روش های زیر ضمن حفظ برتری فناوری و انحصار آن در اختیار برخی کشورها مانع دستیابی کشورهای دیگر به فناوری های راهبردی شوند :

۱ (تلاش همه جانبه و سرمایه گذاری عظیم در تحقیقات پایه و توسعه ای برای افزایش سرعت پیشرفت های علوم و فناوری های نوین .
۲ (افزایش فاصله علمی با کشورهای در حال توسعه و کمتر توسعه یافته برای حفظ بازار فروش محصولات این فناوری ها و در نتیجه وابستگی دائمی آنها به کشورهای پیشرفته و در نتیجه استعمار و یا استثمار منابع و سرمایه های آنها از یک سو و در عین حال حفظ سلطه اقتصادی و سیاسی به دلیل وابستگی کامل این کشورها به محصولات کشورهای پیشرفته بخصوص در عرصه های دفاعی، امنیتی و سایر محصولات راهبردی .

۳ (اعمال فشارهای سیاسی و اقتصادی و تحریم به بهانه های مختلف با هدف پیشگیری از انتقال علوم و فناوری های مهم و یا ایجاد و نهادینه سازی آن به این کشورها .

۴ (و در نهایت ایجاد بحران، جنگ و درگیری و تهاجم نظامی با چند هدف : مشغول ساختن کشورهای در حال توسعه به جنگ و درگیری و در نتیجه عقب ماندن از عرصه علم و فناوری، نابودی منابع و زیر ساخت ها، ترور و یا مهاجرت دانشمندان و متخصصین (مانند کشتن و ترور صدها دانشمند عراقی در چند سال گذشته) و فقدان بودجه و امکانات برای تحقیقات و توسعه علمی، وابستگی و در عین حال ایجاد بازار مناسب برای فروش تجهیزات نظامی تولیدی صنایع کشورهای پیشرفته .

همه این موارد نشانه بارزی از یک نقشه حساب شده جهت جلوگیری از دستیابی کشورهای در حال توسعه مستقل، به علوم و فناوری های کلیدی و راهبردی است که سبب امنیت، رفاه و توسعه آن کشور می گردد. در صورت بررسی دقیق پشت پرده این مناقشات دست کشورهای ابر قدرت و سازمان های جاسوسی بوضوح در آن دیده می شود. بنابراین در جهان کنونی کسب استقلال و آزادی نیازمند، اقتدار، قدرت و توانمندی جهت حفظ امنیت پایدار بعنوان بستر اصلی توسعه پایدار است و همچنان که ذکر شد علم و فناوری مایه اقتدار، قدرت و امنیت است و با توجه به توسعه دائم علوم و فناوری ها باید بتوان هدف و مسیر و ابزارهای رسیدن به آن را مشخص ساخت تا بتوانیم با دیدی روشن در مسیر آینده علوم و فناوری ها باشیم .

این همان مسیری است که رهبر معظم انقلاب با درایت و هوشمندی از یک دهه گذشته بعنوان جنبش نرم‌افزاری، نهضت نرم‌افزاری، آزاد اندیشی، تولید علم، نظریه پردازی، خلاقیت و نوآوری و شکوفایی علمی و در نهایت بعثت امت اسلامی در مسیر شکستن مرزهای دانش و رسیدن به مدینه فاضله اسلامی مطرح نموده‌اند که ابزارهای برنامه‌ای آن تدوین نقشه جامع علمی کشور، در حوزه‌های مختلف، برنامه حمایت از ایده‌ها و نظریه‌ها و نخبگان علمی جهت رسیدن به برنامه چشم انداز ایران ۱۴۰۰ و جبران عقب‌ماندگی علمی و فنی ایجاد شده در ۱۰۰ سال گذشته است.

رشد تحولات علمی و فناوری :

جهان در حال تحول دائمی است و زندگی ما نیز تحت تاثیر این تحولات قرار دارد. کافی است زندگی امروز در شهرهای بزرگ صنعتی امروز را با ۱۰۰ سال یا حتی ۵۰ سال گذشته مقایسه کنیم. این تغییرات عمدتاً حاصل توسعه شهرها، افزایش جمعیت و رشد و توسعه علوم و فناوری های مختلف است.

زندگی انسان امروزی به شدت به ابزار و آلات صنعتی و فناوری‌ها وابسته شده است حضور انواع دستگاه ها و تجهیزات مختلف در خانه و زندگی امری عادی و طبیعی است و حتی بدون آنها زندگی شهری دشوار و گاه غیر ممکن خواهد بود.

در عین حال شاهد روند پرشتاب توسعه علوم و فناوری ها و سرعت گرفتن کشفیات علمی در زمینه های مختلف و افزایش و تنوع محصولات جدید موثر در زندگی روزمره و محیط زندگی و در نهایت تغییرات اساسی در کره زمین هستیم.

یکی از مهمترین نیازهای بشر امروز موضوع سلامت و بیماری انسان و محیط اطراف، بهداشت و درمان و روشهای پزشکی جهت پیشگیری، تشخیص و درمان بیماری های انسان است.

و در مفهومی دیگر یکی از موثرترین و ملموس‌ترین چهره های تاثیر علم و فناوری پس از حمل و نقل زمینی، هوایی و دریایی و توسعه و تنوع خودرو های مختلف در کوچه و خیابان، و همچنین ارتباطات شامل انواع شبکه های رادیویی، تلویزیونی، ماهواره، مخابرات، اینترنت و موبایل، موضوع بسیار مهم خدمات بهداشت و درمان است.

با مقایسه یک بیمارستان پیشرفته و مجهز به انواع تجهیزات و امکانات امروزی با مریضخانه های ۱۰۰ سال و حتی ۵۰ سال گذشته به راحتی می توان عمق تاثیر و شتاب علوم و فناوری ها را مشاهده نمود.

ولی سؤال بسیار مهمی که بسیاری از برنامه ریزان راهبردی توسعه و آینده جهان، کشورها، شرکت های عظیم بین‌المللی برای پاسخ آن سرمایه‌گذاری های کلان تحقیقاتی و مطالعاتی می‌نمایند اینست که آینده علوم و فناوری‌ها در زمینه‌های مختلف و از جمله پزشکی چگونه خواهد بود؟

این سؤالی است که دانشمندان و متخصصین رشته آینده پژوهی و آینده نگاری با روش های مختلف درصدد پیش بینی و برنامه‌ریزی حصول به آن و رقابت شدید بین کشورها جهت پیشی گرفتن از رقبای هستند. زیرا در نظام آینده جهان کشورهایی گوی رقابت را خواهند ربود که در علم و فناوری پیشرو تر باشند.

چگونه می توان آینده علوم و فناوری ها را پیش بینی نمود :

این امر نیازمند بررسی دقیق تری از تاریخ جهان، گذشته، حال تا رسیدن به آینده و عوامل موثر بر زندگی زیست کره و مخلوق برتر آن انسان است. زندگی و حیات در کره زمین و سلامت موجودات زنده از جمله انسان ها تحت تاثیر شرایط محیط اطراف و عوامل موثر بر کره زمین است.

بررسی تاریخی حوادث و وقایع و تغییرات مهم و اساسی و دوره های زمین شناسی که طی ۴ میلیارد سال عمر کره زمین رخ داده است نشان دهنده آن است که حوادث کیهانی، جوی و محیطی سبب بروز تغییرات اساسی در چرخه حیات در کره زمین، نابودی نسل بسیاری از جانوران مختلف و در عین حال ایجاد موجودات جدید منطبق با شرایط هر منطقه گردیده است. اما عوامل موثر بر محیط بزرگ زندگی ما یعنی کره زمین به دو گروه اسلسی تقسیم می شوند :

حوادث و بحران های طبیعی

مانند برخورد شهاب سنگ ها، برخورد اجرام سرگردان، امواج کیهانی، گرم شدن، یخبندان، خشکسالی، جدا شدن قاره ها، حرکت آرام زمین و اعماق اقیانوس ها، جنبش درونی زمین، زلزله، آتشفشان، سیل، گردبادها، طوفان ها، خشکسالی و طغیان های عظیم بیماری های عفونی که سبب مرگ ده ها میلیون نفر و یا آفات عظیم کشاورزی و دامی که سبب نابودی منابع عظیم طبیعی می شوند و سایر حوادث عظیمی که به صورت دوره های ۱۰ ساله، ۳۰ ساله، ۵۰ ساله، ۱۰۰ ساله و بیشتر رخ می دهند و سبب تغییرات عظیم در کره زمین و در نتیجه محیط زیست جانداران از جمله سلامت بشر می شوند. در گذشته بشر تسلیم مطلق این حوادث بود ولی امروزه با توسعه علوم و فناوری های ثبت، رصد و تحلیل تغییرات جوی و زمینی، زیر زمینی و محیطی تا حدودی توان پیش بینی، پیشگویی و برنامه ریزی و آمادگی مقابله یا کاهش آسیب پذیری در مورد برخی بلایای طبیعی را ایجاد نموده است ولی هنوز شاهد ویرانی ها و کشتار این حوادث هستیم ولی امید است در ۵۰ تا ۱۰۰ سال آینده در این موارد نیز بشر گام های بزرگتری بردارد .

حوادث و بحران های غیر طبیعی :

فعالیت های غیر مسئولانه و یا نا آگاهانه انسان در ۲۰۰ سال گذشته تأثیرات مخربی را در بر کره زمین گذاشته و انسان عامل اصلی بزرگترین کشتار ها، معلولیت ها و آسیب های جبران ناپذیر به محیط زیست ، منابع طبیعی و وقوع جنگ ها، توسعه صنایع آلوده کننده، دخالت بشر در چرخه های طبیعی در خاک و آب و هوا و حتی اتمسفر ، رشد گسترده جمعیت و حرس و ولع افراد قدرت طلب در نابودی منابع طبیعی و تغییر اکوسیستم ، تغییر شرایط زندگی، تغذیه، و عوامل بسیار دیگری شده که این آسیب ها سبب تغییر چهره بیماریها و ایجاد بیماری های جدید، میکروب ها و ویروس های جدید، رشد و توسعه انواع بیماری های نوظهور ژنتیکی، سرطان ها، بیماری های قلبی عروقی، روحی و روانی و عصبی گردیده است .

عامل اصلی این فجایع جهل انسان، حاکمیت قدرت شیطانی و بی عدالتی سیاسی و اقتصادی در نظام جهانی است که آسیب های شدیدی را به سلامت و ایجاد نا امنی برای محیط جهانی و انسان ها داشته است .

بهره برداری و توزیع نا عادلانه منابع جهانی و تقسیم عمدی و ظالمانه جهان توسط کشورهای سلطه گر به کشورهای فقیر، در حال توسعه و توسعه یافته سبب فقر، بی عدالتی و مرگ و نا توانی میلیون ها انسان در کشورهای فقیر در نتیجه، گرسنگی، فقدان بهداشت، بیماریهای عفونی و مسری و شیوع بیماریهای مهلکی چون ایدز و در جهت مقابل اصراف و نابودی منابع عظیم غذایی و اقتصادی و مرگ و میر میلیون ها نفر در کشورهای توسعه یافته از بیماری های حاصل از پرخوری، سرطان ها، بیماری های قلبی عروقی و توسعه بیماری های روحی روانی و فاجعه شیوع مادی گرایی، فساد و سقوط ارزش های اخلاقی و بی ایمانی که در نتیجه سبب توسعه ناامنی روحی و روانی شده است .

بنابر این پاسخ به سؤال مهم وضعیت آینده جهان نیازمند بررسی سه وضعیت :

۱ (گذشته،

۲ (حال

۳ (پیش بینی واقع گرایانه آینده است .

نتیجه گرفتیم که گذشته انسان بیشتر وابسته به محیط، طبیعت، زمین، آب، هوا و محصولات ناشی از ان بود و طبیعت بطور کامل بر انسان غالب بود، بررسی وضعیت سلامت و بیماریهای انسانی در ۵۰ تا ۱۰۰ سال گذشته نشان دهنده غلبه بیماریهای عفونی بر جوامع بشری می باشد .

در حال حاضر با توسعه علوم و فناوری ها در بسیاری از زمینه ها و توجه به مسایل ذکر شده در مورد نظام ناعادلانه توزیع منابع و امکانات، بشر به توانمندی های گسترده ای در زمینه توسعه سلامت در عرصه های پیشگیری، تشخیص و درمان دست یافته است ولیکن تا مقصد راه بسیاری در پیش است .

اما در سه عرصه پیشگیری و تشخیص و درمان وضعیت فعلی چگونه است :

در زمینه پیشگیری

در مقایسه با ۵۰ تا ۱۰۰ سال گذشته تهیه، تولید و استفاده گسترده انواع واکسن برای پیشگیری از بیماری های عفونی کشنده و ناتوان کننده اساسی از کشفیات مهم این عصر است، بهبود سبک زندگی از نظر بهداشت محیط، و بهداشت فردی، آب سالم، دفع ضایعات و زیر ساخت های دیگر سبب کاهش مرگ و میر گسترده از بیماری های عفونی پیشگیری شونده در سطح بین المللی گردیده است ولیکن همچنان که ذکر شد بیماری های عفونی نوظهور بسیاری مانند ایدز، هپاتیت ها و غلبه بیماری های ویروسی به باکتریال و همچنین شیوع میکرب های مقاوم به آنتی بیوتیک تهدیدات جدیدی را بر علیه بشر ایجاد نموده است.

تشخیص:

تشخیص صحیح کمک به درمان درست است. یکی از بزرگترین دست آوردهای بشر در زمینه پزشکی در ۵۰ سال گذشته توسعه روشهای تشخیصی و آزمایشگاهی برای بررسی مواد بیولوژیک انسان، تشخیص میکرب ها و انواع روش های تصویر برداری پیشرفته از اندام ها جهت تشخیص آسیب ها و کمک به پزشک جهت درمان است.

Lab-on-a-Chip

امروزه آزمایشگاه های تشخیصی پزشکی قادر به بررسی و اندازه گیری صدها ماده بیولوژیک از شمارش گلبول های خون تا بررسی دقیق فاکتورهای خونی و سایر مایعات و بافت های بدن، آزمایشگاه های آسیب شناسی بالینی، انواع سیستم های تصویر برداری مانند رادیولوژی، سونوگرافی، اندوسکوپی، سی تی اسکن، آم آر آی و سایر روش های تشخیصی تخصصی برای بررسی بیماری های مختلف مانند آنژیوگرافی، اکو کاردیو گرافی، نوار قلب و معز و سایر اندام ها بسیار توسعه یافته است.

در ۲۰ سال گذشته با توسعه دانش بشر در زمینه های علوم سلولی و مولکولی، ژنتیک و شناسایی ژن های عامل بیماری های مختلف، تعیین ردیف ژنوم عوامل بیماریزا، بررسی و مقایسه آنها و ایجاد بانک های اطلاعاتی ژنومی، توسعه روشهای تشخیص مولکولی، آزمایشگاه های تخصصی از این روش ها جهت تشخیص های دقیق عوامل بیماریزای عفونی، برخی اختلالات ژنتیکی و حتی در مواردی برای تشخیص های قبل از تولد و احتمال ابتلای جنین به بیماریهای سخت وراثتی و تعیین جنسیت جنین استفاده می کنند.

فناوری میکروآری (Microarray technology آرایه های ژنی و پروتئینی)

با اینکه چند سال از شناسایی ساختار و تعیین ردیف کامل ژنوم انسان گذشته است و مشخص شده است ژنوم انسان از ۳ میلیارد نوکلئوتید و حدود ۳۰ هزار ژن تشکیل شده است ولی تحول عمده ای در حل بیماریهای وراثتی و کشف علل بیماریهای مختلف انسان به دلیل پیچیدگی های موجود در ساختار ژنتیکی انسان و عوامل مختلف موثر بر آن صورت نگرفته است. زیرا قبلاً تصور بر این بود که یک ژن مسئول یک فعالیت است و متخصصین به بررسی ساختار و عملکرد تک تک ژنها و پروتئین ها بطور جداگانه می پرداختند ولی اینک مشخص شده است در برخی از اختلالات ژن های متعددی نقش دارند و ابزاری از فرایند ها در یک بیماری و یا آسیب های سلولی و بافتی نقش دارند. نتیجه این شد که باید روشی برای بررسی هم زمان ردیف، تنوع، تفاوت ژنی، ساختار و فعالیت ده ها، صدها و هزاران ژن و پروتئین بطور همزمان ابداع شود.

با تحقیقات و بررسی های بسیار و با تلفیق فناوری های مولکولی، میکروالکترونیک، روبوتیک، نانو تکنولوژی، شیمی پلی مر و اتصالات مولکولی این امکان فراهم شد که صدها و هزاران نشانگر (پروپ) اختصاصی ژن ها و پروتئین های مختلف در مقادیر بسیار کم (نانولتری) با استفاده از سوزن های بسیار ریز در سطح یک لام شیشه ای میکروسکوپی در ردیف های منظم (آرایه) متصل گردد. به این طریق با اضافه کردن نمونه حاوی DNA-RNA-Protein سالم و بیمار امکان بررسی تغییرات ژنتیکی در ژنها و پروتئین های مختلف مشخص می گردد.

در حال حاضر فناوری میکرو آری یا ریز آرایه ها در امور تحقیقاتی پایه و آزمایشگاهی پزشکی کاربرد بسیار گسترده ای یافته است ولی تا رسیدن به مرحله کاربردی در آزمایشگاه ها و کلینیک ها مراحل تحقیقاتی و توسعه ای خود را طی می کند. صنایع عظیم داروسازی جهان با آگاهی از توانمندی های گسترده این فناوری در آینده آزمایشگاه های پزشکی و سایر علوم سرمایه گذاری

های کلانی تخصیص داده اند و در حال حاضر انواع سیستم های تهیه آرایه ها و سخت افزارها و نرم افزارهای مورد نیاز آن با قیمت های بسیار بالا در اختیار موسسات تحقیقاتی پیشرفته پزشکی قرار می گیرد .

برخی شرکت های تخصصی چیپ ها و یاریز آرایه های ژنی و پروتئینی حاوی نشانگر بر علیه کل ژنوم انسان را برای بررسی تغییرات ژنتیکی به بازار ارائه نموده اند .

این فناوری آینده آزمایشگاه های تشخیصی و تبدیل آزمایشگاه های بزرگ امروزی به دستگاه های کوچک انفرادی برای انجام آزمایشات توسط پزشک و حتی فرد در منزل را بنیان گذاشته است. در بخش های بعدی به کاربرد این فناوری در پزشکی ۵۰ تا ۱۰۰ سال آینده اشاره خواهد شد .

ریز آرایه های ژنی و پروتئینی در اندازه های بسیار کوچک با قابلیت تشخیص های مولکولی بر اساس سکانس DNA و پروتئین های انسان و عوامل بیماریزا ی دیگر که برای امور تحقیقاتی استفاده می شود درمان :

روش های نوین درمانی با توسعه روشهای نوین تولید انواع داروهای جدید نو ترکیب که در واقع به تقلید از فراورده های تولیدی در بدن انسان می باشند و به روش های بیوتکنولوژی و مهندسی ژنتیک تهیه شده اند احوالی را در درمان بیماریهای مختلف ایجاد نموده اند. توسعه روش های ژن درمانی، ایمنی درمانی، خاموش کردن ژن ها، اصلاح ژنتیکی ژن های معیوب، استفاده از سلول های بنیادی ، مهندسی بافت و ارگان و شبیه سازی درمانی در مراحل تحقیقاتی می باشند و در دهه های آینده به مراحل توسعه یافته کاربردی خواهند رسید .

در حال حاضر داروها عمدتاً به روش خوراکی، تزریقی، پوستی و محاطی و برخی به روش استنشاقی و اندکی نیز بطور رکتال و واژینال مصرف می شوند ولی روش های نوین انتقال و تجویز کنترل شده دارو در حال تحقیق و توسعه است . همکاری بیوتکنولوژی و نانوتکنولوژی برای ابداع روش های نوین تهیه، تولید و انتقال داروهای نوین روش انتقال کنترل شده دارو با استفاده از کپسول های مجهز به ریز آرایه که با بررسی میزان مواد طبیعی بدن دارو را به مقدار لازم وارد جریان خون کرده و بایطور هوشمند میزان داروی مورد نیاز بیمار را تنظیم و تجویز می کند .

از موفقیت های دیگری که در علوم و فناوری های مهم در دو دهه گذشته آغاز شده است تلفیق علوم و فناوری های مختلف جهت توسعه کاربرد های گسترده تر در عرصه های مختلف پزشکی آینده است. در حال حاضر زمینه ها و بستر های تحقیقاتی این علوم بشدت در حال توسعه است و برخی از کاربردهای آنها به کاربرد گسترده یافته است ولی سایر زمینه ها در حال توسعه برای کاربردهای آینده است :

فهرست علوم و فناوری های کلیدی ۵۰ تا ۱۰۰ سال آینده :

بیوتکنولوژی،

علوم موسوم به (omics ژنومیک، پروتئومیک، متابولومیک، ترانسکریپتومیک)

سلول های بنیادی

سلول درمانی

ایمنی درمانی

ژن درمانی (با روش های مختلف Gene silencing از جمله RNAi- SiRNA- Micro RNA

مهندسی بافت و ارگان

سیستم بیولوژی System Biology

سینتتیک بیولوژی Synthetic Biology

علوم رایانه و نرم افزار

بیوانفورماتیک (گرد آوری، طبقه بندی، بررسی، تحلیل، ارزیابی، مقایسه داده های زیستی)

پزشکی راه دور Telemedicine و سایر مدیسین

میکرو ایمپلنت برای مونیتورینگ درونی از راه دور

آلکترو فارما Electropharma

سیستم های سورتینگ تصویر برداری اطلاعات درون سلولی

نانوتکنولوژی

ریز حسگرها

بیوالکترونیک

میکرو الکترونیک

میکروفلوئیدیک

روبوتیک

نانوروبوت ها

جراحی روبوتیک

سیستم های میکرو الکترو مکانیک زیستی (Micro-Electro-Mechanical Systems) Bio-MEMS

فوتونیکس

مواد جدید،

علوم شناختی

شبکه های عصبی

تحلیل و ارزیابی ذهن

شناسایی و تحلیل امواج و تصاویر مغزی

Omics علوم

از نظر بالینی

پولمونومیکس (ژنومیک و پروتئومیک بیماری های ریوی)

کاردیونومیکس (ژنومیک و پروتئومیک بیماری های قلبی)

اینفکشنومیکس (ژنومیک و پروتئومیک بیماری های عفونی)

میکرونومیکس (بررسی سکناس، ساختار، فعالیت ژنومی و پروتئومی انواع مبدب های بیماریزا که خود شامل زیر شاخه های

باکتریونومیکس، ویرونومیکس، مایکونومیکس، توکسونومیکس، و پاراتونومیکس

و کاربرد های علوم اومیکس در سایر فوق تخصص های پزشکی

با استفاده از فناوری microarray

استفاده از فناوری نانو در صنعت بسته بندی، تهیه و تولید غذاها

از فناوری نانو در صنعت غذایی می توان به شکل های مختلفی استفاده کرد. این کاربردها می تواند شامل استفاده از فناوری نانو در مواد



بسته‌بندی، کشاورزی، فرایندهای تولید غذا و خود غذا باشد

از فناوری نانو در صنعت غذایی می‌توان به شکل‌های مختلفی استفاده کرد. این کاربردها می‌تواند شامل استفاده از فناوری نانو در مواد بسته‌بندی، کشاورزی، فرایندهای تولید غذا و خود غذا باشد. ابزارها یا روش‌های فناوری نانو که طی کشت، تولید، فرآوری یا بسته‌بندی غذا استفاده می‌شوند؛ را نانوغذا (nanofood) می‌نامند. این تعریف از نانوغذا را نانوفروم (NanoForum) ارائه داده است.

بسته‌بندی

امروزه استفاده از فناوری نانو در صنایع بسته‌بندی غذا امری عادی است. این بسته‌بندی‌ها را می‌توان به دو دسته مختلف تقسیم نمود: دسته اول بسته‌بندی‌های فعال که حاوی موادی با عملکردی خاص هستند (شبیه به بسته‌بندی‌هایی که از ورود اکسیژن و فساد غذا جلوگیری می‌کنند)؛ اما دسته دوم بسته‌بندی‌های هوشمند است که به تغییرات محیط واکنش نشان می‌دهند (مثل شناسایی پاتوژن‌ها). در حال حاضر برخی شرکت‌ها در ظروف بسته‌بندی مقوایی از نانومواد استفاده می‌کنند. این نانومواد شامل چسب‌هایی مبتنی بر نانوذرات نشاسته است که از منابع تجدیدپذیر تهیه و جایگزین چسب‌های مبتنی بر مواد نفتی می‌شوند. همچنین در ظروف بسته‌بندی مقوایی، نانومواد جایگزین پلی‌وینیل استات (PVA) و پلی‌وینیل الکل می‌شوند. از دیگر نمونه‌های کاربرد فناوری نانو در صنایع بسته‌بندی می‌توان به موارد زیر اشاره نمود:

استفاده از بطری‌های پلاستیکی ساخته شده از مواد نانوکامپوزیت و استفاده از لایه‌های پلاستیکی ضد قارچ و ضدباکتری که دارای طول عمر بیشتری نیز هستند.

کاربرد در مراحل زراعت

استفاده از فناوری نانو در صنعت کشاورزی، آینده روشنی در شکل‌گیری فرآیندهای کشاورزی و افزایش دقت در این کار، ترسیم نموده است؛ به عنوان مثال نانوحسگرهای پراکنده شده در یک مزرعه می‌توانند همه موارد مربوط به آن را، از مواد مقوی و میزان آب گرفته تا وجود بیماری‌ها، قارچ‌ها و آفت‌های دیگر، اندازه‌گیری کنند. این حسگرها می‌توانند برای رساندن مقدار مشخص و دقیقی از یک آفت‌کش یا کود، با نانوذرات یا نانوکپسول‌ها برهم‌کنش داشته باشند. این کار می‌تواند منجر به کاهش هزینه و میزان پراکندگی این مواد شیمیایی در محیط‌های کشاورزی شود. علاوه بر این موارد، به کمک نانوتراشه‌ها در مزرعه‌ها، می‌توان حیوانات مضر را شناسایی و ردیابی کرد و از آنها تصویربرداری نمود. چنین تراشه‌هایی می‌توانند در رساندن میزان مشخصی از داروهای واکسیناسیون و مواد درمانی دیگر نیز مورد استفاده قرار گیرند.

زراعت برای فناوری نانو

از دیگر زمینه‌های جذاب که در فناوری نانو مطرح است می‌توان به استفاده از گیاهان در تولید مستقیم مواد اولیه در صنعت فناوری نانو اشاره نمود. به عنوان نمونه‌ای از این کاشت ذرات می‌توان به تولید نانوذرات طلا به وسیله گیاه یونجه اشاره نمود. در این فرایند، گیاه یونجه را در خاک غنی شده از طلا رشد می‌دهند و بدین ترتیب طلا در بافت‌های گیاهی رسوب می‌کند و بعد از این مرحله می‌توان نانوذرات طلا را از طریق روش‌های مکانیکی از این گیاه جداسازی نمود. فرآوری غذاها از نانوذرات و نانوکپسول‌ها برای منظوره‌های مختلف در مواد خوراکی استفاده می‌شود. از کاربردهای آنها می‌توان به افزایش ماندگاری غذا، تغییر خواص، افزایش ارزش غذایی و تغییر مزه اشاره نمود.

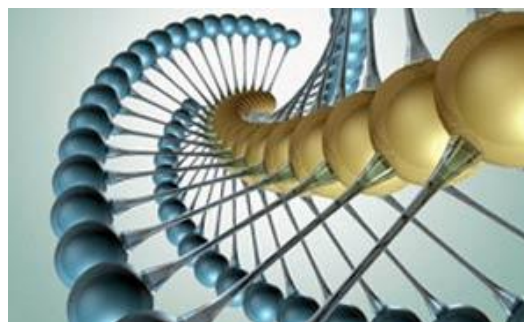
به عنوان مثال امروزه نانوکپسول‌های پر شده از روغن ماهی تونا (یک منبع اسیدهای چرب امگا ۳) را به برخی از انواع نان اضافه می‌کنند. شکست کپسول‌ها در بدن، باعث رها شدن روغن مورد نظر می‌شود، این در حالی است که هیچ مزه ناخوشایندی از این روغن احساس نمی‌شود.

آینده نانو غذا

در حال حاضر منظور از اصطلاح نانو غذا، غذاهایی نیست که مستقیماً از روش‌های فناوری نانو به دست آمده‌اند. اما در آینده اتفاقات زیادی رخ خواهد داد. مثلاً ممکن است روزی نانوماشین‌هایی تولید شود که توانایی تولید مولکول به مولکول غذاها را داشته باشند (اما این کار سال‌ها به طول خواهد انجامید). اما برخی از پیشرفت‌هایی که در آینده‌ای نه چندان دور در این زمینه قابل دستیابی هستند، عبارتند از: تولید بسته‌بندی‌هایی که توانایی بازتاب گرما از یک بستنی یخی را داشته و می‌توانند آن را از ذوب شدن در یک محیط گرم حفظ کنند؛ تولید بسته‌بندی‌هایی که می‌توانند خود را ترمیم کنند و بسته‌بندی‌هایی که می‌توانند در شرایط خاص، خواصشان را تغییر دهند، به عنوان مثال بسته‌بندی‌هایی که بتوانند فاسد شدن شیر را با تغییر رنگ نشان دهند. مانوئل مارکویز-سانچز، از دانشمندان کرافت فود (kraftfoods)، طرح‌هایی برای نوشیدنی مبتنی بر فناوری نانو ارائه کرده است و در آنها این ایده را مطرح می‌کند که همه افراد یک نوشیدنی را بخرند، اما هر کس پس از خریدن نوشیدنی بتواند رنگ، طعم و غلظت آن را تغییر دهد.

پیشنهادهای برای مدیریت توسعه نانوفناوری در ایران

نانوتکنولوژی به عنوان مهم‌ترین فناوری جدید که مورد توجه کشور نیز قرار گرفته است، مانند سایر تکنولوژی‌های جدید، نمی‌تواند در بستر فعلی رشد نماید



چهل سال پیش ریچارد فینمن، متخصص کوانتوم نظری و دارنده جایزه نوبل، در سخنرانی معروف خود با عنوان "آن پایین فضای بسیاری هست" (There is plenty of room in the bottom) به بررسی بعد رشد نیافته علم مواد پرداخت. وی در آن زمان اظهار داشت: "اصول فیزیکی تا آنجایی که من توانایی فهمش را دارم، بر امکانپذیری ساختن اتم به اتم چیزها حرفی نمی‌زنند".

مقدمه

مدیریت توسعه فناوری از یک سو بحثی نسبتاً جدید و نا آشنا در اغلب مجامع علمی و آکادمیک کشور است که دانشگاه و یا کانون‌های تفکری هم که به آن پرداخته‌اند معمولاً از دایره مطالعات و مباحث علمی فراتر نرفته‌اند، از سوی دیگر کشوری که قصد حرکت در مسیر توسعه فناوری را دارد، ناگزیر از توجه به مبحث مدیریت توسعه فناوری، هم در سطح نظری و هم به صورت عملی است. با نگاهی به کشورهای پیشرو، به نظر می‌رسد که مدیریت توسعه فناوری‌های جدید به مراتب پیچیده‌تر از فناوری‌های متداول می‌باشد. چراکه سرعت تحولات در عرصه فناوری‌های جدید پرشتاب و زیر ساخت‌های لازم برای رشد این فناوری‌ها متفاوت با زیر ساخت‌های قبلی است. نانوفناوری که جدیدترین عرصه فناوری‌های نو است، به دلیل گستردگی حوزه اثر و فراوانی کاربردهای محصولات مبتنی بر آن، به عنوان یکی از اولویت‌های فناوری کشور مطرح شده است. مدیریت درست توسعه نانوفناوری در کشور، علاوه بر ارتقاء توانمندی‌های فناوری کشور، می‌تواند الگویی برای مدیریت فناوری‌های جدید در کشور باشد.

تعریف نانو و آشنایی با آن

نانوتکنولوژی، توانمندی تولید مواد، ابزارها و سیستم‌های جدید، با در دست گرفتن کنترل سطوح ملکولی و اتمی و استفاده از خواصی است که در آن سطوح ظاهر می‌شود. از همین تعریف ساده برمی‌آید که نانوتکنولوژی یک رشته جدید نیست، بلکه رویکردی جدید در تمامی رشته‌هاست. برای نانوتکنولوژی کاربردهایی را در حوزه‌های مختلف از غذا، دارو، تشخیص پزشکی، و بیوتکنولوژی تا الکترونیک، کامپیوتر، ارتباطات، حمل و نقل، انرژی، محیط زیست، مواد، هوا فضا و امنیت ملی، برشمرده‌اند. کاربردهای وسیع این عرصه به همراه پیامدهای اجتماعی، سیاسی و حقوقی آن، این فناوری را به عنوان یک زمینه فرا رشته‌ای و فرا بخشی، مطرح نموده است. دلایل اساسی ضرورت ورود کشور به عرصه نانوتکنولوژی

تأثیر اساسی نانوتکنولوژی در رشد و پیشرفت بسیاری از فناوری‌ها

ماهیت فرارشته‌ای علوم و فناوری نانو به عنوان توانمندی تولید مواد، ابزارها و سیستم‌های با دقت اتم و مولکول، موجب تعریف کاربردهای بسیار زیادی در عرصه‌های مختلف علمی و صنعتی شده است. برای نانوتکنولوژی کاربردهای بسیاری را در حوزه‌های دارو، غذا، بهداشت، درمان بیماری‌ها، محیط زیست، انرژی، الکترونیک، کامپیوتر و اطلاعات، مواد، ساخت و تولید، هوا فضا، بیوتکنولوژی، کشاورزی و امنیت ملی و دفاع برشمرده‌اند. به همین دلیل بر تمام فناوری‌ها تأثیر گذاشته و دیر یا زود باید شاهد ثمرات آن بود.

تأثیر نانوتکنولوژی بر امنیت جهانی

از نظر دفاعی، نانوتکنولوژی برای کشورها، هم فرصت است و هم تهدید. به لحاظ کاربردهای بسیار زیادی که این فناوری می‌تواند در امور نظامی داشته باشد، گرایش زیادی در بخش دفاعی کشورها به تحقیق و توسعه نانوتکنولوژی صورت گرفته است. این کاربردها از لباس‌های مانع خطر تا پرنده‌های بسیار کوچک، تجهیزات اطلاعاتی و بسیاری موارد دیگر است که هم‌اکنون با حمایت وزارتخانه‌های دفاع کشورهایی چون ژاپن، آمریکا و برخی کشورهای اروپایی به صورت پروژه‌های تحقیقاتی در حال انجام هستند. از این جهت این فناوری برای کشورها یک تهدید محسوب می‌شود. اما برای کشورهایی که بتوانند با استفاده از روند موجود، جایگاهی را در آینده امنیت جهانی برای خود در نظر بگیرند، یک فرصت خواهد بود.

شکل‌گیری بازارهای بسیار بزرگ

شواهد موجود نشان می‌دهد که درصد بالایی از بازارهای محصولات مختلفی بر نانوتکنولوژی خواهد بود و به همین دلیل دولت‌ها و شرکت‌های بزرگ و کوچک به دنبال کسب جایگاهی برای خود در این بازارها هستند. به عنوان مثال در بخش دارو پیش‌بینی شده است تا ۱۰ الی ۱۵ سال آینده نیمی از این صنعت، متکی بر نانوتکنولوژی خواهد بود که خود نیاز به وسایل تزریق جدید و آموزش‌های پزشکی روزآمد خواهد داشت. در مورد مواد شیمیایی نیز فقط ذکر بازار ۱۰۰ میلیارد دلاری کاتالیست‌ها که تا ۱۰ سال آینده به طور کامل متکی بر کاتالیست‌های نانوساختاری خواهد بود، برای نشان دادن اهمیت بحث، کافی است.

راهکارهای توسعه نانو تکنولوژی

ضرورت تعیین اولویت در نانو تکنولوژی:

ضرورت تعیین اولویت برای نانو تکنولوژی وقتی اهمیت پیدا می کند که می بینیم حوزه های کاربرد وسیعی را به خود اختصاص داده و پتانسیل کشور ما نیز محدود است؛ ضمن این که در بعضی موارد مشاهده می شود که می توان در زمینه هایی از نانو تکنولوژی فعال شد و به منافع خوبی دست یافت که قبلا در آن زمینه فعالیت صورت نگرفته باشد .

گروهی از صاحب نظران معتقدند هنوز پتانسیل ها در نانو تکنولوژی به اندازه کافی نیست و نمی توان برای آن اولویت تعیین کرد. علاوه بر این نانو تکنولوژی به دلیل گستره عظیم آن، تمام حوزه ها را تحت تاثیر قرار خواهد داد و نمی توان فرض کرد که اولویت خاصی برای آن باید در نظر گرفت، بلکه باید در اولویت ها، آن را به کار گرفت. اما به هر حال به عقیده اکثریت متخصصین، تعیین اولویت در این زمینه ضرورت دارد .

اهداف طرح های توسعه نانو تکنولوژی:

توسعه نانو تکنولوژی در هر کشوری می تواند اهداف مختلفی را دنبال نماید و تعیین درست اهداف در این زمینه تاثیر زیادی در روند توسعه کشور و رسیدن به اهداف کلان کشور که همان رشد اقتصادی است، دارد. یکی از اهداف، می تواند افزایش سهم تولید علم کشور در جهان باشد که اعتبار بین المللی را در این زمینه دنبال خواهد داشت .

هدف دیگر، دستیابی به فناوری بومی یا رفع نیازهای فناوری کشور می باشد. خلق ثروت و دستیابی به منابع سرشار تولیدی و صنعتی که منجر به تولید ثروت در کشور شود، هدف دیگری است که می توان از توسعه نانو تکنولوژی انتظار داشت. طبق بررسی های صورت گرفته، حدود ۹۰ درصد از متخصصین، فعالیت در نانو تکنولوژی به شرط تولید ثروت را مناسب ترین هدف می دانند .

ماهیت طرح های توسعه نانو تکنولوژی: تعریف طرح های علمی و صنعتی در کشور ما به صورت های گوناگونی انجام شده است؛ گاهی طرح ها به صورت خرد مثل طرح های پژوهشی، طرح های نیمه صنعتی و پایلوت و طرح های صنعتی، تعریف شده است و گاهی طرح ها به صورت کلان و به صورت یک طرح ملی درآمده اند. آنچه می توان از گذشته دریافت این است که خیلی از طرح ها در مرحله پژوهشی مانده اند و پیگیری نشده اند تا به یک نتیجه صنعتی دست یابیم، ضمن این که خیلی از طرح های صنعتی نیز که به صورت پروژه های انتقال تکنولوژی تعریف شده اند، بدون انجام پژوهش های لازم، نتیجه مطلوب را به بار نیاورده اند .

متخصصین حوزه نانو تکنولوژی بر این عقیده اند که در هر طرح، باید همه حلقه های زنجیره فناوری، از مراحل آموزشی و پژوهشی تا مراحل صنعتی و بازاریابی پیش بینی شود. عدم تعریف طرح هایی که به بازاریابی و پیش بینی بازار و تکنولوژی مربوط هستند، ادامه حیات بعضی تکنولوژی ها و طرح ها را نیز به خطر انداخته است. اگر بتوان طرح ها را به صورتی تعریف کرد که تمام حلقه های زنجیره مردهی فناوری را در برداشته باشند، می توان امیدوار بود با پیگیری، درصد موفقیت طرح های نانو تکنولوژی نسبت به سایر حوزه ها افزایش چشم گیری داشته باشد .

نتیجه گیری

نانو تکنولوژی به عنوان مهم ترین فناوری جدید که مورد توجه کشور نیز قرار گرفته است، مانند سایر تکنولوژی های جدید، نمی تواند در بستر فعلی رشد نماید. در این زمینه باید موارد زیر را که از نظرات بیش از ۵۰ تن از متخصصین این رشته استخراج شده است، مورد توجه قرار داد .

۱) (با توجه به گستردگی نانو تکنولوژی و منابع محدودکننده، باید در این زمینه اولویت بندی کرد و با مدد روش های علمی، اولویت های صحیحی را برای کشور تعیین نمود. در این زمینه فعالیت هایی که سریع تجاری می شوند یا صنایع موجود را رقابتی می کنند، از اولویت

برخوردارند .

۲ (هدف کشور از توجه به نانوتکنولوژی، باید تولید ثروت باشد .

۳ (برای به نتیجه رسیدن طرح‌های توسعه نانوتکنولوژی، باید از همان ابتدا، تمام حلقه‌های زنجیره ثمردهی فناوری را مورد توجه قرار داد و زیرساخت‌های لازم برای آن‌ها را ایجاد نمود تا طرح‌ها به نتیجه مورد نظر که همان خلق ثروت است، برسند .

۴ (مدیریت طرح‌های توسعه نانوتکنولوژی به دلیل بین رشته‌ای بودن و لزوم هماهنگی زیاد، باید متمرکز باشد؛ البته مدیریت فقط نقش تسریع‌کنندگی دارد و از مشاوره و مشارکت دیگران استفاده می‌نماید.

نانو سیم چیست ؟

شاید هنوز ساخت تراشه‌های کامپیوتری که برای ایجاد سرعت محاسباتی بالا به جای جریان الکتریسیته از نور استفاده می‌کنند، تشخیص انواع سرطان و سایر



شاید هنوز ساخت تراشه‌های کامپیوتری که برای ایجاد سرعت محاسباتی بالا به جای جریان الکتریسیته از نور استفاده می‌کنند، تشخیص انواع سرطان و سایر بیماری‌های پیچیده فقط با گرفتن یک قطره خون، بهبود و اصلاح کارت‌های هوشمند و نمایشگرهای LCD ؛ تنها یک رویا برایمان باشد و این مسائل را غیر واقعی جلوه دهد اما محققین آینده قادر خواهند بود تمام این رویاها را به حقیقت تبدیل کنند و دنیایی جدید از ارتباطات و تکنولوژی را بواسطه معجزه نانوسیم‌ها به ارمغان آورند .

تا کنون با نانوساختارهای مختلفی از جمله نانولوله‌های کربنی، نانوذرات و نانوکامپوزیت آشنا شده‌اید؛ یکی دیگر از نانوساختارهایی که امروزه مطالعات و تحقیقات بسیاری را به خود اختصاص داده است نانوسیم‌ها است .

عموماً سیم به ساختاری گفته می‌شود که در یک جهت (جهت طولی) گسترش داده شده باشد و در دو جهت دیگر بسیار محدود شده باشد. یک خصوصیت اساسی از این ساختارها که دارای دو خروجی می‌باشند رسانایی الکتریکی می‌باشد. با اعمال اختلاف پتانسیل الکتریکی در دو انتهای این ساختارها و در امتداد طولی شان انتقال بار الکتریکی اتفاق می‌افتد . ساخت سیم‌هایی در ابعاد نانومتری هم از جهت تکنولوژیکی و هم از جهت علمی بسیار مورد علاقه می‌باشد، زیرا در ابعاد نانومتری خواص غیر معمولی از خود بروز می‌دهند. نسبت طول به قطر نانوسیم‌ها بسیار بالا می‌باشد ($L \gg D$) . مثال‌هایی از کاربرد نانوسیم‌ها عبارتند از :

- وسایل مغناطیسی،

- سنسورهای شیمیایی و بیولوژیکی،

- نشانگرهای بیولوژیکی و اتصالات داخلی در نانوالکترونیک مانند اتصال دو قطعه ابر رسانای آلومینیومی که توسط نانوسیم نقره صورت می‌گیرد .

انواع نانوسیم‌ها :

نانوسیم‌های فلزی: این نانوساختارها به دلیل خواص ویژه‌ای که دارند نویدبخش کارایی زیادی در قطعات الکترونیکی‌اند .

توسعه الکترونیک و قدرت یافتن در این زمینه بستگی به پیشرفت مداوم در کوچک کردن اجزاء الکترونیکی است. با این حال قوانین مکانیک کوانتومی، محدودیت تکنیک‌های ساخت و افزایش هزینه‌های تولید ما را در کوچکتر کردن تکنولوژی‌های مرسوم و متداول محدود خواهد کرد. تحقیق فراوان در مورد تکنولوژی‌های جایگزین علاقه فراوانی را متمرکز مواد در مقیاس نانو در سال‌های اخیر کرده است. نانوسیم‌های فلزی بخاطر خصوصیات منحصر به فردشان که منجر به کاربرد گوناگون آنها می‌شود، یکی از جذاب‌ترین مواد می‌باشند.

نانوسیم‌ها می‌توانند در رایانه و سایر دستگاه‌های محاسبه‌گر کاربرد داشته باشند. برای دستیابی به قطعات الکترونیکی نانومقیاس پیچیده، به سیم‌های نانومقیاس نیاز داریم. علاوه بر این، خود نانوسیم‌ها هم می‌توانند مبنای اجزای الکترونیکی همچون حافظه باشند. نانوسیم‌های آلی: این نوع از نانوسیم‌ها، همانطور که از نامشان پیداست، از ترکیبات آلی به دست می‌آیند. علاوه بر مواد فلزی و نیمه رسانا، ساخت نانوسیم‌ها از مواد آلی هم امکان‌پذیر است. به تازگی، ماده‌ای بنام «لیگوفنیلین وینیلین» برای این منظور در نظر گرفته شده است.

ویژگی این سیم‌ها (نظیر رسانایی و مقاومت و هدایت گرمایی) به ساختار مونومر و طرز آرایش آن بستگی دارد. نانوسیم‌های هادی و نیمه‌هادی: ساختار شیمیایی این ترکیبات باعث بوجود آمدن خواص جالب توجهی میشود. آینده نانو تکنولوژی به توانایی محققین در دستیابی به فنون ساماندهی اجزای مولکولی و دستیابی به ساختارهای نانومتری بستگی دارد. محققین اکنون توانسته‌اند با تقلید از طبیعت به ساماندهی پروتئین‌های حاصل از خمیر مایه برای تولید نانوسیم‌های هادی دست یابند. ساماندهی اجزای زنده در طبیعت، بهترین و قدیمی‌ترین نمونه ساخت «پائین به بالا» است و لذا می‌توان از آن برای فهم و نیز یافتن روش‌هایی برای ساخت ادوات الکترونیکی و میکرومتری استفاده کرد. تا کنون از فنون ساخت «بالا به پائین» استفاده می‌شد که این فنون در مقیاس نانومتری اغلب پر زحمت و هزینه‌بر است و تجاری‌سازی نانو تکنولوژی به روشهای آسان و مقرون به صرفه نیاز دارد که بهترین الگوی آن هم طبیعت پیرامون ماست؛ فقط کافی است کمی چشمانمان را باز کنیم و با دقت بیشتری اطرافمان را بنگریم. نانوسیم‌های سیلیکونی: این نوع از نانوسیم‌ها سمی نیست و به سلول‌ها آسیبی نمی‌رسانند. این نوع از نانوسیم‌ها بیشترین کاربرد خود را در عرصه پزشکی مانند تشخیص نشانه‌های سرطان، رشد سلول‌های بنیادی و ... نشان داده است که در ادامه به آن می‌پردازیم.

روشهای ساخت نانوسیم‌ها:

۱) تکنیک‌های لیتوگرافی

لیتوگرافی نوری: در این روش از تغییرات شیمیایی در یک ماده سخت شونده در اثر نور استفاده میشود. از یک سری ماسک‌های نوری برای تعریف مناطق فعال شونده در اثر نور استفاده میشود. یکی از محدودیت‌های این تکنیک محدوده پراش موج نوری است. طول موج نوری که در حاضر در صنایع استفاده میشود در حدود 248 nm میباشد ولی با طراحی‌های دقیق مالک و به کارگیری بسیار دقیق پلیمرهای سخت‌شونده میتوان به ابعاد کمتر 100 nm هم رسید.

لیتوگرافی با اشعه الکترونی: در این روش عمدتاً از یک پلیمر سخت‌شونده و قرار دادن آن بر یک پایه استفاده میشود. آنگاه یک اشعه الکترونی با انرژی بالا بر روی سطح تابیده میشود با تابش اشعه الکترونی طرح مورد نظر شکل داده میشود. پس از یونیزه شدن ماده و حل شدن پلیمر توسط حلال‌های شیمیایی طرح مورد نظر برای ساخت نانو سیم حاصل میشود.

لیتوگرافی با پراب روش: لیتوگرافی با استفاده از پراب روشیپ برای ساخت نانوسیم‌های زیر 100 nm بکار میروند. پراب‌های الکترونی مانند میکروسکوپ نیروی اتمی (AFM) و یا میکروسکوپ روش تونلی (STM) از انتخاب‌های این روش برای ساخت نانوسیم‌ها میباشد. از مزایای روشهای لیتوگرافی انعطاف این روش‌ها در الگوسازی برای نانوسیم‌ها میباشد. بعبارت دیگر با این روشها میتوان به نانوسیم‌ها هر شکل قابل ترسیم را داد.

۲) رسوب الکتروشیمیایی در حفرات :

روشهای الکتروشیمیایی بطور گسترده‌ای برای ساخت نانوسیم‌ها استفاده میشود. یک الگوی مناسب باید حفراتی یکنواخت و بلند داشته باشد، قطر حفرات در این نوع الگو از چند نانومتر تا ۲۰ nm میتواند داشته باشد .

فناوری نانو ، نوید کنترل خواص جدیدی از مواد را می دهد که زائیده ابعاد نانو مقیاس ذرات است ، همین خواص باعث شد شرکت‌های خصوصی ، دولتها و سرمایه‌گذارهای خطرپذیر جهان در سال ۲۰۰۵ حدود ۱۵میلیارد دلار در این فناوری سرمایه‌گذاری کنند، همچنین براساس پیش‌بینی‌های صورت گرفته بازار کالاهای تولیدی مبتنی بر این فناوری در سال ۲۰۱۵ به رقم ۶.۲ میلیارد دلار میرسد. تولید این محصولات نیازمند نانومواد، اندازه‌گیری و فناوریهای ساخت است. صنعت الکترونیک در تجاری سازی فناوری نانو پیشگام است.

نانوالکترونیک شامل نیمه‌هادی‌های کمتر از ۹۰ nm، اشکال جدیدی از حافظه‌های دارای نیمه هادی ، حافظه‌های اطلاعاتی نانوالکترومکانیکی، نمایشگرهای آلی ، نمایشگرهای نشر میدانی، نانو لوله‌های کربنی، حسگرهای مختلف و پاره‌ای از ادواتی که اکنون در حال ساخت برای به کارگیری در ابزارآلات الکترونیکی میشود. طبق برآورد بازار تجهیزات نانوالکترونیک در سال ۲۰۰۵ نزدیک ۶۰ میلیارد دلار بوده و به نظر می رسد تا سال ۲۰۱۰ به ۲۵۰میلیارد دلار برسد .بازار نانومواد و نانو بازار مورد استفاده در تولید این تجهیزات ۱۰۸میلیارد دلار بوده که از این رقم ۱۰ درصد آن مربوط به نانومواد، ابزارها، تجهیزاتی مانند لیتوگرافی ماورابنفش دور، لیتوگرافی چاپ نانو ، کاتالیستها و نانوسیم‌ها است .

کاربردهای نانوسیم

کاربرد نانوسیم در تشخیص بیماریها: از نانوسیم هایی که از مواد مورد استفاده در تراشه رایانه‌های امروزی مثل سیلیکون و نیتريد گالین ساخته شده است میتوان برای تشخیص بیماریها استفاده کرد . شاید بپرسید ابزار رایانه‌ها چه ارتباطی به تشخیص بیماری و بدن انسان دارد ، بدن انسان نیز همانند یک رایانه باید حسگرهایی داشته باشد که بتواند در صورت بروز مشکل و خطا و یا وجود مواد سمی به ابزارهای هشداردهنده خارجی اخطار دهد و درصد رفع آن برآید همانند یک رایانه که اگر مسیری اشتباه را در آن اجرا کنید و یا ویروسی در آن پیدا شود پیغام (ERROR) میدهد اما این کار چگونه امکان پذیر است؟ !

دانشمندان موفق شدند نانوسیمهای انعطاف‌پذیر و طولی را تولید کنند که طولهای متغیر این نانوسیمها بین ۱ تا ۱۰۰ nm و یا حتی در میلیمتر میباشد و از لحاظ مقایسه حدود هزار مرتبه باریکتر از موی انسان است. بلندی ، انعطاف‌پذیری و استحکام این نانوسیمها خصوصیات ویژه‌ای را به آن می بخشد . به عنوان مثال نازک بودن و طولیل بودن باعث افزایش سطح آن میشود . لذا از این ساختارها می توان در طراحی حسگرهای بسیار سریع و حساس استفاده کرد. این نانوسیم ها توانایی تولید اشعه ماورای بنفش نامرئی را دارد ، نور از یک انتها وارد نانوسیم شده و از انتهای دیگر شروع به تابیدن میکند. نانوسیمها بدون هیچ اتلافی این نور را به طور موثری عبور میدهد. و در مسیر خود اگر به یک عامل بیماری‌زا یا ماده سمی برخورد کند نانوسیم شروع به تابیدن میکند و سیستم هشدار دهنده بسیار سریعی را ایجاد میکند و این میتواند بیماری را زودتر و سریعتر از هر آزمایشی تشخیص دهد .

استفاده از نانوسیم‌ها در رگ‌های خونی برای تحریک اعصاب مغزی: همیشه انتقال فرستنده‌های کوچک به درون رگ‌ها و هدایت آنها بطرف محل‌های موردنظر را در فیلم‌های تخیلی دیده بودیم اما هیچ باور نمی کردیم که روزی این را در واقعیت ببینیم !.

محققین توانسته‌اند نانوسیم‌هایی از جنس پلاتین که ضخامت آن ۱۰۰ برابر نازکتر و ظریفتر از موی انسان است را ابداع کنند. آنها این نانوسیم‌ها را به داخل رگ‌های خونی می‌فرستند و توسط دوربین کوچکی آنها را بطرف اعصاب مغزی هدایت می‌کنند. این روش برای کمک به یافتن علل مختلف و پیدایش بیماری‌های عصبی از جمله پارکینسون بسیار مفید است . در گذشته برای یافتن علل مختلف پیدایش بیماریهای قلبی و عصبی، بدن را در هر نقطه می‌شکافتند تا علت بیماری را بیابند، اما امروزه با گسترش فن آوری نانو تکنولوژی هر وسیله‌ای را می‌توان بصورت ظریف، نازک و حساس، اختراع و ابداع کرد و حتی آن را به درون ظریف‌ترین رگ نیز فرستاد .

تنها مشکلی که محققان را کمی دچار سردرگمی کرده است تعدد رگهای خونی و سیستم گردش خون و عصب های فراوان در محدوده

مغز است که فرستادن این نانوسیم‌ها را کمی دشوار کرده است اما محققین درصدد یافتن راهی برای حل آن و ساختن نانوسیم‌های دقیق‌تر هستند .

استفاده از نانوسیم‌های سیلیکونی برای هدفمند کردن رشد سلول‌های بنیادین : تولید و رشد بافتها و سلول‌های مورد نیاز برای بیماران نیازمند اهدافی است که دانشمندان در عرصه پزشکی همواره به دنبال آن هستند، از جمله ابزاری که میتواند این هدف را تحقق بخشد نانوسیم های سیلیکونی است .نانوسیم ها همچون تختی از میخها هستند که به صف شده‌اند و قابلیت تغییر شکل و رشد را دارند ، برای این منظور از طیفی وسیعی از تحریکات مکانیکی و شیمیایی بعنوان فاکتور رشد استفاده می کنند اما به تازگی توانسته‌اند از محرکهای الکتریسته نیز استفاده کنند و امیدوارند که استفاده از پالسهای الکتریکی در سلولها با استفاده از آرایه رسانای نانوسیمها در آینده‌ای نزدیک بعنوان شیوه‌ای ارزشمند برای تحت تاثیر قرار دادن سلولهای بنیادین بکار روند.

نانو در محیط زیست

به کارگیری فناوری نانو در محیط زیست؛ آری یا نه ؟



نانوتکنولوژی بعنوان یک فنا وری کاربردی در دهه‌های اخیر مورد توجه قرار گرفته است . کاربرد این فناوری در حوزه های مختلف، متفاوت است. این فناوری با تولید محصولات متنوع در بخش های شیمی، انرژی و محیط زیست کاربرد فراوانی دارد .البته قبل از استفاده از محصولات این فناوری در محیط زیست، لازم است ارزیابی دقیقی از تأثیرات مثبت و منفی کاربردهای بر محیط زیست صورت گیرد .در مطلب زیر به برخی جنبه‌های مثبت و منفی استفاده از فناوری نانو در محیط زیست پرداخته شده است .

مقدمه

فناوری نانو از همگرایی علوم فیزیک، شیمی و زیست شناسی به وجود آمده است. نانو دارای ریشه یونانی می‌باشد. این فنا وری توانایی کار در سطح اتم و ایجاد ساختارهایی که نظم مولکولی کاملاً جدیدی دارند را فراهم می آورد .ماده اصلاح شده در مقیاس نانو، خصوصیات جدید و مفیدی را دارا می‌گردد که قبلاً در آن مشاهده نمی‌شد .

بسیاری از متخصصان، محققان، مهندسان و دانشمندان علوم اجتماعی و سیاستمداران معتقدند که فناوری نانو موجب تغییرات مهمی در جامعه می‌شود و این تغییرات می‌تواند به اهمیت تغییرات حاصل از ساخت کامپیوتر ارزیابی شوند. فناوری نانو این امکان را ایجاد می‌کند که مواد جدیدی تولید کنیم، موادی که به صورت بالقوه می‌تواند اثرات مثبت یا منفی روی محیط زیست و بهداشت داشته باشند .

۱ (تأثیرات سودمند فناوری نانو بر محیط زیست

فناوری های امیدبخش شامل حسگرها یا سنسورها و سایر دستگاه های به کار رفته برای آشکار سازی آلودگی و برطرف نمودن آنها می باشد. برخی کاربردهای سودمند فناوری نانو در ذیل آورده شده است :

سنسورها یا حسگرها

انواع گسترده ای از حسگرهای زیستی و روش های مربوطه در طی چند سال گذشته در بازار معرفی شده اند. این دستگاههای آنالیتکی از عناصر تشخیص بیولوژیکی تشکیل می شوند که با آشکارسازی های سیگنال مرتبط هستند (مثلاً آنزیمها، میکروارگانیزمها و غیره). این دستگاهها نسبت به حضور و غلظت آنالیست واکنش داده و پاسخی قابل اندازه گیری تولید می کنند. نانو مواد و نانو ساختارهای جدید مانند نانوذرات، نانوکریستال ها، نانو لوله های کربنی، نانوالیاف و فیلم نازک بعنوان دستگاه های حسگر مشخص شده اند، نانوذرات کاربردهای بسیاری در سنسورها دارند .

نانوذرات، نانوکریستال های نیمه هادی درخشان و نقاط کوانتومی دسته ای از نانوحسگرهایی هستند که توانایی آشکار کردن سموم موجود در محیط را دارند و مشخص شده است که نانو کریستال ها و نقاط کوانتومی همراه با پادتن ها می توانند بطور همزمان چهار نوع سم را آشکار نمایند .

این نوع نانوسنسورها برای آشکارسازی همزمان چند آلاینده در نمونه های آب یا خاک با ظرفیت آشکارسازی حساسیت بالا به کار می رود، تحقیقات زیادی بر روی نانوساختارهای لوله ای و متخلخل از قبیل نانو لوله های کربنی انجام شده است، این نانوساختارها در حسگرهای زیستی برای افزایش کیفیت و فعالیت بیومولکول های ساکن استفاده می شوند. خواص ابعادی، شیمی سطح و الکترونیک نانولوله های کربنی آنها را به موادی ایده آل برای استفاده در حسگرهای شیمیایی و بیوشیمیایی تبدیل نموده است .

پیش بینی می شود که فناوری نانو موجب افزایش حساسیت حسگرها و تولید ارزان و خودکار آنها گردد و بتواند در آزمایشگاه و خارج از آن جهت آشکارسازی سریع مواد سمی و بیماریزا (پاتوژن) به کار رود .

نسل جدیدی از نانوذرات به منظور حذف هیدروکربنهای آروماتیک چندحلقه ای که به سختی از آب یا خاک آلوده حذف می شوند، طراحی شده است .

غشای نانو فیلتراسیون

استفاده از غشای نانوفیلتراسیون جهت حذف نمک های چندظرفیتی عناصری مانند کلسیم، آهن، منگنز، اورانیوم و برخی آفت کشها، راهکار دیگری است که توسط فناوری نانو ارائه می گردد .

تصفیه آبهای سطحی و زیرزمینی و نیز حذف میکروارگانیزم ها و کاهش تیرگی و سختی آب و دفع شوری و نمک زدایی آب از دیگر فواید فنا وری نانو می باشد .

نانو ذرات

وجود نانوذرات در رنگ ها باعث می شود که رنگها با خواص مطلوب و بهبود یافته با مصرف حلال های کمتر تولید شوند. فعالیت سطحی بالای نانو ذرات نشان دهنده یکی از جالب ترین خصوصیات این مواد می باشد که می تواند کاربردهای وسیعی در صنعت داشته باشد .

انتظار می رود فناوری نانو نقش مهمی در حذف آلاینده ها ایفا کند، اصلاح خاک آلوده با استفاده از این فناوری به راحتی صورت پذیرد و همچنین در توسعه فرآیند تولید سبز که انتشار و تولید مواد زائد را کاهش دهد، مهم واقع شود. فناوری نانو موجب کاهش مصرف مواد خام مورد نیاز شده و بنابراین از منابع طبیعی محافظت می نماید. بطور کلی فناوری نانو با کارآمد کردن دستگاه ها و ابزار مورد استفاده در بخش های مختلف و نیز با کاهش مصرف ماده خام و انرژی گامی مؤثر در جهت حفاظت از منابع طبیعی و محیط زیست برداشته است .

۲ (تأثیرات مخرب فناوری نانو بر محیط زیست

ذرات نانو و فناوری نانو جدای از مفید بودن می‌توانند دارای خطرات احتمالی نیز باشند، بنابراین باید مسائل مرتبط با ایمنی و خطرات احتمالی همراه با این روش های جدید را در نظر گرفت. ذرات نانو ممکن است سرعت جهش^[2] (mutaton) باکتریها را افزایش دهند و تهدیدی بالقوه برای محیط زیست و سلامت انسان باشند. علیرغم اینکه فناوری نانو محصولات موجود را مؤثرتر و کارآمدتر می‌نماید، اندازه این ذرات که جزء خواص مهم آنها است، می‌تواند سلامتی و محیط زیست را تهدید نماید. این ذرات از گرده‌های گل گیاهان و مواد حساسیت زای معمولی نیز کوچکتر هستند و می‌توانند تولید حساسیت نمایند. این ذرات می‌توانند به سیستم دفاعی و ایمنی بدن موجودات زنده و انسان حمله کنند. بعضی از این ذرات می‌توانند پس از تنفس به کیسه‌های هوایی ریه‌ها آسیب برسانند که در این بین ماکروفاژها سعی می‌کنند تا آنها را از بین ببرند و مانع از عبور این ذرات و ورود آنها به خون شوند ولیکن ماکروفاژها در تشخیص ذرات با قطر کمتر از ۷۰ نانومتر دچار مشکل می‌شوند و این ذرات می‌توانند به آسانی در خون نفوذ نمایند. گزارش شده است که نانوذرات مانند کربن سیاه و دی‌اکسیدتیتانیوم که در فرآیندهای صنعتی کاربرد زیادی دارند و به آلودگی هوا نیز کمک می‌کنند، موجب ایجاد التهاب و جراحات های پوستی شده و در ریه باقیمانده و انباشته می‌گردند. ذرات اکسیدروی و دی‌اکسید تیتانیوم باعث تولید رادیکال های آزاد در سلول پوستی شده و به DNA آسیب می‌رسانند و این آسیب به DNA موجب جهش^[2] (mutaton) می‌شود و تغییراتی در ساختمان پروتئین به وجود می‌آورد که ممکن است باعث سرطان و تومور شود .

بنظر می‌رسد که اکتیویته سطح و اندازه ذره عوامل اصلی در سمی بودن نانو ذرات باشند. منابع احتراق مانند اجاق های خوراکپزی گازی، احتراق گاز صنعتی و انواع وسایل گرم کننده خانگی موادی را تولید می‌کنند که محتوی صدها یا هزاران نانولوله کربنی هستند و ساختارهای نانو کریستالی دارند .شواهد حاکی از آن است که نانولوله‌های کربنی فرآوری نشده می‌توانند آئروسول را در طی جابجا کردن به وجود آورند. کارخانجاتی که موادی بر پایه نانولوله‌های کربنی مانند فولرن تولید می‌کنند، می‌توانند باعث از بین رفتن گلوتامین و آسیب اکسیداتیو بر مغز ماهیان شوند. همچنین فولرن در خاک می‌تواند حرکت کرده و توسط کرم های خاکی جذب شود و به این ترتیب وارد زنجیره غذایی شود .

نانوذرات طبیعی احتراق احتمالاً مهمترین منبع تولید ذرات نانوی طبیعی در محیط‌زیست می‌باشند. انتشار نانوذرات مهندسی شده در محیط زیست خطرناک‌تر از ذرات طبیعی است، زیرا آنها مواد جدیدی هستند و انسان‌ها و موجودات زنده دیگر ممکن است دارای مکانیزم های دفاعی کافی در مقابل آنها نباشند. بررسی‌ها نشان می‌دهد که بطور کلی ذرات نانوکربنی و دی‌اکسیدتیتانیوم سمی‌تر از ذرات بزرگ همان مواد هستند .

جمع بندی و تحلیل

در سالهای اخیر، پیشرفتهای سریع علوم و فنون به ویژه در زمینه نانو تکنولوژی، تحولاتی بزرگ را در زمینه های پزشکی، کشاورزی، صنعت، محیط زیست و علوم پایه زیستی در پی داشته است .

امروزه نقش نانو تکنولوژی در همه ابعاد روشن است، اما جنبه دیگر این توانمندی، خطرات احتمالی مرتبط با استفاده از محصولات فناوری نانو است که در صورت رعایت نکردن قوانین و مقررات خاص ایجاد می‌شود. بنابراین ضمن تاکید بر اهمیت فناوری نانو، لازم است آیین نامه هایی جهت انجام ایمن و سالم استفاده از محصولات نانو تهیه و تدوین گردد تا بر اساس آن بتوان کنترل و نظارت بر کلیه فعالیتهای نانو تکنولوژی را اعمال کرد. در واقع دولتها موظفند که علاوه بر تدوین استراتژی ملی و تصویب چارچوب سازمانی برای نانو تکنولوژی، شرایط قانونی تحقیق و توسعه را مشخص نمایند. از اینرو پیشنهاد می‌شود یکی از این زیرساختهای قانونی، قانون ایمنی نانو

(nanosafety) باشد. در واقع، ایمنی نانو به سیاستها و روشهای اتخاذ شده جهت اطمینان از کاربرد بی خطر محصولات نانو از نظر محیط زیست و سلامت انسان اطلاق می‌شود. از اینرو تدوین این سیاستها و قوانین امری ضروری بنظر می‌رسد. کما اینکه در حال حاضر در برخی از کشورهای پیشرفته مانند ایالات متحده امریکا، انگلستان، فرانسه، آلمان و ژاپن قوانین ایمنی نانو وجود دارد و در هر یک از بخش های مرتبط با محصولات نانو کمیته هایی مشغول فعالیت می‌باشند. کشورهایی مانند چین و هند نیز قوانینی در این مورد وضع

کرده اند و در حال سازماندهی کمیته ها می باشند. از اینرو تدوین این قوانین و برنامه ریزی جهت سازماندهی کمیته های مرتبط، در کشور ما نیز امری ضروری بنظر می رسد.

اعجاز تکنولوژی نانو در ضد آب کردن ساختمان



ZYCOSIL واتر پروف - اعجاز فناوری نانو در ضد آب کردن ساختمان

- ماده ضد آب بر پایه ساختار شیمیایی ارگانوسیلان (الگو برداری شده از مکانیزم برگ گل نیلوفر آبی)
 آب گریز ، خود تمیز شونده، با قابلیت تنفس.
 -دوستدار محیط زیست (Eco Friendly) و قابل حل در آب
 -مناسب جهت سطوحی که قادر به جذب آب می باشند مثل: بتن، آجر، ملات، آستر سیمانی، ایرانیت ، موزاییک، گرانیت، سنگ دانه ها،
 دوغاب، کاشی و ... در ساختمان های نو ساز و قدیمی.

نمای ساختمان هایی که با این ماده محافظت شده باشند حداقل مدت 7 تا 10 سال پاک و تمیز خواهند ماند.

-مقاوم در برابر بارش مداوم باران ،اشعه ماوراء بنفش و حرارت (حداقل 20 سال)
 -کاربرد بسیار آسان با استفاده از قلم مو، اسپری و غلتک نقاشی
 -هزینه کم و کاملاً مقرون به صرفه

ذرات ZYCOSIL قادرند تا عمق 5 میلیمتر در سطح بتن و مصالح ساختمانی نفوذ کرده و با ایجاد یک لایه پوششی در برابر آب از آن محافظت نمایند، کاری که سایر محصولات مشابه قادر به انجام آن نیستند.

آب به عنوان ویرانگر بزرگ مهمترین عامل نابودی مصالح ساختمانی به شمار می رود و یک ساختمان محافظت نشده می تواند صدمات ظاهری و ساختاری جبران ناپذیری را در اثر جذب آب متحمل شود. شوره زدگی، رشد قارچ و کپک، سیاه شدن نما، پوسته شدن رنگ،

خوردگی آهن آلات، واکنش سیلیکاتهای قلیایی، کربونیزاسیون، کاهش استحکام سازه و ... از مهمترین صدماتی هستند که در نتیجه جذب آب به ساختمان وارد می آیند.

مقدمه:

مواد نانو به عنوان موادی که حداقل یکی از ابعاد آن (طول، عرض، ضخامت) زیر 100nm باشد تعریف شده اند، یک نانومتر یک هزارم میکرون یا حدود 100000 برابر کوچکتر از موی انسان است. به طور کلی، در یک تقسیم بندی عمومی، محصولات نانو مواد را می توان به صورت های زیر بیان کرد: * فیلمهای نانو لایه (Nano Layer Thin Films) برای کاربردهای عمدتاً الکترونیکی * نانو پوششهای حفاظتی (Nano Coating) برای افزایش مقاومت در برابر خوردگی، حفاظت در مقابل عوامل مخرب محیطی * نانو ذرات به عنوان پیش سازنده (Precursor) یا اصلاح ساز (Modifier) پدیده های شیمیایی و فیزیکی * نانو لوله ها (Nanotubes) منظور از یک ماده نانو ساختار یا واضح تر یک بدنه نانو ساختار (Nanostructured Solid) جامدی است که در آن انتظام اتمی، اندازه کریستالهای تشکیل دهنده و ترکیب شیمیایی در سراسر بدنه در مقیاس چند نانومتری گسترده شده باشد. خواص فیزیکی و شیمیایی مواد نانو (در شکل و فرمهای متعددی که وجود دارند از جمله ذرات، الیاف، گلوله و ...) در مقایسه با مواد میکروسکوپی تفاوت اساسی دارند. تغییرات اصولی که وجود دارد نه تنها از نظر کوچکی اندازه بلکه از نظر خواص جدید آنها در سطح مقیاس نانو می باشد.

هدف نهایی از بررسی مواد در مقیاس نانو، یافتن طبقه جدیدی از مصالح ساختمانی با عملکرد بالا می باشد، که آنها را می توان به عنوان مصالحی با عملکرد بالا و چند منظوره اطلاق نمود. منظور از عملکرد چند منظوره، ظهور خواصی جدید و متفاوت نسبت به خواص مواد معمولی می باشد به گونه ای که مصالح بتوانند کاربردهای گوناگونی را ارائه نمایند. در مطالب بعدی که خواهد آمد مواد نانو ساختاری معرفی خواهند شد که با توجه به نوظهور بودن چنین موادی می توانند تحولی شگرف در صنعت ساختمان سازی و صنایع وابسته به آن ایجاد کنند.

2. مواد نانو کمپوزیت:

مواد نانو کمپوزیت بر پایه پلیمر (ماتریس پلیمری) اولین بار در سالهای 70 معرفی شده اند که از تکنولوژی سول-ژل (Sol-Gel) جهت انتشار (Disperse) دادن ذرات نانو کانی درون ماتریس پلیمر استفاده شده است. هرچند تحقیقات انجام شده در دو دهه گذشته برای توسعه تجاری این مواد توسط شرکت تویوتا در ژاپن در اواخر سالهای 80 صورت گرفته است، ولی رشته نانو کمپوزیت پلیمر هنوز در مرحله جنینی و در آغاز راه می باشد. در این شرایط نانو آلومینا، بهترین ساختار نانویی است که افق جدیدی را در صنعت سرامیک نوید می دهد. زیرا کاربرد این مواد پدیده ای است که از نظر مکانیکی، الکتریکی و خواص حرارتی به طور مناسب دارای تعادل بوده و در رشته های مختلف کاربرد دارد. از جمله می توان به چند نمونه اشاره کرد: * تکنولوژی نانو فلز آرتوناید که اخیراً به طور تجاری، الیاف نانویی آلومینا، انقلابی در رشته سرامیک بوجود آورده است. * ذرات نانویی غیر فلز مانند: نانو سیلیکا، نانو زیرکونیا و مواد دیگر اصلاح کننده سرامیک ها می باشد.

3. بتن با عملکرد بالا (HPC[1]):

یکی از چالشهایی که در رشته مصالح ساختمانی بوجود آمده است، بتن با عملکرد بالا (HPC) می باشد. این نوع بتن مقاوم از نوع مصالح کامپوزیت بوده و از نظر دوام جزو مصالح کامپوزیت و چند فازی مرکب و پیچیده می باشد. خواص، رفتار و عملکرد بتن بستگی به نانو

ساختار ماده زمینه بتن و سیمانی دارد که چسبندگی، پیوستگی و یکپارچگی را بوجود می آورد. بنابراین، مطالعات بتن و خمیر سیمان در مقیاس نانو برای توسعه مصالح ساختمانی جدید و کاربرد آنها بسیار حائز اهمیت می باشد. روش معمولی برای توسعه بتن با عملکرد بالا اغلب شامل پارامترهای مختلفی از جمله طرح اختلاط بتن معمولی و بتن مسلح با انواع مختلف الیاف می باشد. در مورد بتن به طور خاص، علاوه بر عملکرد با دوام و خواص مکانیکی بهتر، بتن با عملکرد بالای چند منظوره (MHPC) خواص اضافه دیگری را دارا می باشد، از جمله می توان به خاصیت الکترو مغناطیسی، و قابلیت به کار گیری در سازه های اتمی (محافظت از تشعشعات) و افزایش موثر بودن آن در حفظ انرژی ساختمانها و ... را نام برد.

4. نانو سیلیس آمورف:

در صنعت بتن، سیلیس یکی از معروفترین موادی است که نقش مهمی در چسبندگی و پر کنندگی بتن با عملکرد بالا (HPC) ایفا می کند.

محصول معمولی همان سلیکیافیوم یا میکرو سیلیکا می باشد که دارای قطری در حدود 0/1 تا 1 میلی متر می باشد و دارای اکسید سیلیس حدود 90٪ می باشد. می توان گفت که میکرو سیلیکا محصولی است که در محدوده بالای اشل اندازه نانو متر جهت افزایش عملکرد کامپوزیت مواد سیمانی به کار برده می شود.

محصول نانو سیلیس متشکل از ذراتی هستند که دارای شکل گلوله ای بوده و با قطر کمتر از 100nm یا بصورت ذرات خشک پودر یا بصورت معلق در مایع محلول قابل انتشار می باشند، که مایع آن معمول ترین نوع محلول نانو سیلیس می باشد، این نوع محلول در آزمایشات مشخص در بتن خود تراکم (SCC[2]) به کار گرفته شده است. نانو سیلیس معلق کاربردهای چند منظوره از خود نشان می دهد مانند:

خاصیت ضد سایش

ضد لغزش

ضد حریق

ضد انعکاس سطوح

آزمایشات نشان داده اند که واکنش مواد نانو سیلیس (Colloidal Silica) با هیدرواکسید کلسیم در مقایسه با میکرو سیلیکا بسیار سریع تر انجام گرفته و مقدار بسیار کم این مواد همان تاثیر پوزالانی مقدار بسیار بالای میکرو سیلیکا را در سنین اولیه دارا می باشد. تمام کارهای انجام یافته بر روی کاربرد مواد نانو سیلیس کلئیدی (Colloidal Nano Silica) در بخش اصلاح خواص ریولوژی، کار پذیری و مکانیکی خمیر سیمان بوده است. آنچه که در اینجا مطرح است نتایج اولیه محصولات نانو سیلیس با قطری در محدوده 5 تا 100 نانومتر می باشد.

5. نانو لوله ها: (NANOTUBES)

همان گونه که در مقدمه مقاله مطرح شد معمولاً الیاف برای مسلح کردن و اصلاح عملکرد مکانیکی بتن بکار برده می شوند. امروزه از الیاف فلزی، شیشه ای، پلی پروپیلین، کربن و ... در بتن برای مسلح کردن استفاده می شود و لیکن تحقیقات روی بتن مسلح شده توسط نانو لوله کربنی (Carbon Nanotubes) انتشار نیافته است تا بتوان از نتایج آن برای مسلح کردن بوسیله نانو لوله ها استفاده کرد.

نانو لوله کربنی توسط LIJIMA در سال 1991 کشف شده است و کارهای بسیاری بر روی ساختار نانو در بخش فیزیک کوانتوم انجام یافته است بطوری که تحقیقات نوین بر روی تکنولوژی و مهندسی نانو در سطح جهانی نقش اساسی و اصلی بازی می کند. کربن 60 و

نانو لوله های نوین دارای ساختاری هستند که آنها را از فولاد قوی تر و بسیار سبک می کند بطوریکه می توانند خمیدگی و کشش را بدون شکستن تحمل نمایند و در آینده جایگزین الیاف کربن خواهند شد که در کامپوزیت ها به کار برده می شوند .

نانو لوله ها با توجه به تحقیقات انجام شده در مرکز تحقیقات بتن (وابسته به موسسه ACI شاخه ایران) ، دارای مقاومت کششی بیش از هر نوع الیاف بتنی شناخته شده می باشند و نیز نانو لوله ها خواص ویژه قابل ملاحظه حرارتی و الکتریکی از خود نشان می دهند ، بطوریکه هادی بودن حرارت آنها بیش از دو برابر الماس و هادی بودن الکتریکی آنها در حدود 1000 برابر فلز مس می باشد .

نانو لوله ها طبقه جدیدی از محصولات می باشند که انقلابی جدید در زمینه مصالح و مواد پیشرفته را بوجود آورده اند . یک نسل جدید از نانو کامپوزیت های چند منظوره می توانند به عنوان نانو لوله های کربنی در نقش الیاف مسلح کننده مناسب آن مواد مورد استفاده قرار گیرند . بنابراین نانو لوله های کربنی از اجزای کلیدی بدست آوردن هدف اصلی ذکر شده در فوق به عنوان مصالح ساختمانی با عملکرد بالای چند منظوره ، بازی می کنند .

. نتیجه گیری:

منظور از مقاله ارائه شده نشان دادن مصالح جدید ساختمانی و بیان مزایای استفاده از این نوع مواد در صنعت ساختمان می باشد ، البته به دلیل نو بودن این نوع مصالح زمینه های فراوانی برای کارهای نظری و عملی در دانشگاه های کشور وجود دارد که امید است که با معرفی مصالح با ساختار نانو راه برای گامهای بلندتر در این زمینه باز شود .

تازه های نانو تکنولوژی

اکنون جا دارد همگام با تحولات جدید در مهندسی و علوم ، دانشگاه ها و مراکز تحقیقاتی بطور جدی به پژوهشهای تکنولوژی فوق ریز مشغول شوند تا حداقل ما هم بتوانیم مرزهای دانش روز را به نسلهای آینده تحویل دهیم و در تشکلهای جدید هستی سهمی داشته باشیم. باید هرچه زودتر به خود آییم و عمق شکوهمند و معجزه آسای اندیشه بشر را دریابیم و از کوتاه بینی و افکار فرسوده موروثی فاصله بگیریم.

در [ایالات متحده](#) ، IBM برای هد دیسکهای سخت ، یک سری حسگرهای مغناطیسی را ابداع کرده است.

Eastern Kodak و M 3 تکنولوژی ساخت فیلمهای نازک نانو ساختاری را بوجود آورده اند.

شرکت Mobil کاتالیستهای نانو ساختاری را برای دستگاههای شیمیایی تولید کرده است و شرکت Merck ، داروهای نانو ذره ای را عرضه کرده است.

شرکت تویوتا در ژاپن مواد پلیمری تقویت شده نانو ذره ای را برای خودروها ، سامسونگ الکترونیک در کره ، در حال کار بر روی سطح صفحات نمایش توسط نانو لوله های کربنی هستند .

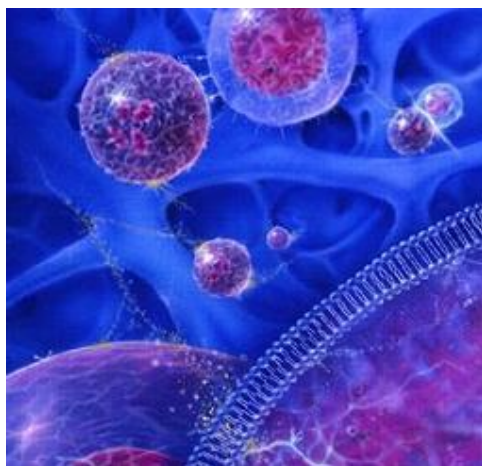
چشم انداز فناوری نانو تکنولوژی

انتظار می‌رود که مقیاس نانو متر به یک مقیاس با کارایی بالا و ویژگیهای منحصر بفرد، طوری ساخته خواهند شد که روش شیمی سنتی پاسخگوی این امر نمی‌تواند باشد.

نانو تکنولوژی می‌تواند باعث گسترش فروش سالانه 300 میلیارد دلار برای صنعت نیمه هادیها و 900 میلیون دلار برای مدارهای مجتمع، طی 10 تا 15 سال آینده شود.

نانو تکنولوژی، مراقبتهای بهداشتی، طول عمر، کیفیت و تواناییهای جسمی بشر را افزایش خواهد داد.

تقریباً نیمی از محصولات دارویی در 10 تا 15 سال آینده متکی به نانو تکنولوژی خواهد بود که این امر، خود 180 میلیارد دلار نقدینگی را به گردش در خواهد آورد.



کاتالیستهای نانو ساختاری، در صنایع پتروشیمی دارای کاربردهای فراوانی هستند که پیش‌بینی شده است این دانش، سالانه 100 میلیارد دلار را طی 10 تا 15 سال آینده تحت تأثیر قرار دهد.

نانو تکنولوژی موجب توسعه محصولات کشاورزی برای یک جمعیت عظیم خواهد شد و راههای اقتصادی‌تری را برای تصفیه و نمک زدایی آب و بهینه سازی راههای استفاده از منابع انرژیهای تجدید پذیر همچون انرژی خورشیدی ارائه خواهد نمود.

انتظار می‌رود که نانو تکنولوژی نیاز بشر را به مواد کمیاب کمتر کرده و با کاستن آلاینده‌ها، محیط زیستی سالمتر را فراهم کند.

فناوری نانو چیست؟

از اهداف مهم فناوری نانو — و شاید مهم‌ترین آنها — به وجود آوردن ساختارهایی از مواد است که در آنها آرایش مولکول‌ها از پیش طراحی شده باشد. روش‌های مرسوم تولید، مثل روش ذوب فلزات و سرد کردن آنها در قالب، چنین امکانی را فراهم نمی‌کنند. پس چگونه می‌توان چنین ساختارهایی را به وجود آورد؟ این مقاله می‌خواهد به همین سؤال پاسخ بگوید.

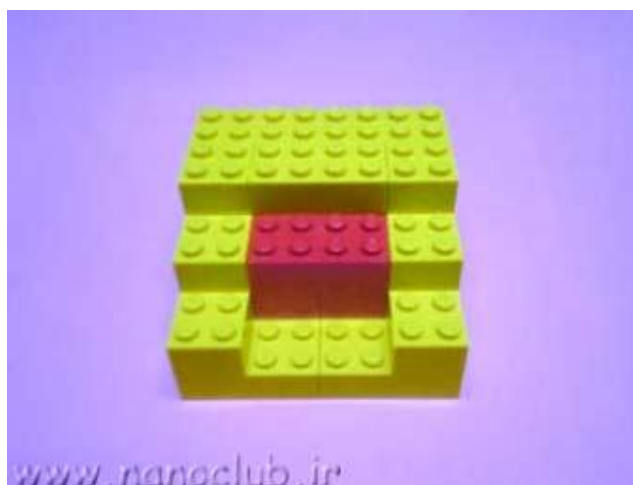
فرض کنید تعدادی آجر خانه‌سازی دارید و می‌خواهید با آن چیزی — بهتر است بگوییم «ساختاری» — مانند شکل 1 بسازید.



شکل 1

چگونه این کار را انجام می‌دهید؟ احتمالاً روش شما هم با ما یکی است: چهار آجر دو در دو را کنار هم می‌گذارید و بعد چهار آجر دو در دو دیگر را به صورت عمودی به آنها متصل می‌کنید تا ساختار مورد نظر شکل بگیرد.

بسیار خوب، حالا فرض کنید که وقتی آجرهای خانه‌سازی را از فروشگاه می‌خرید، آنها به شکل یک مکعب بزرگ پیش‌ساخته مثل شکل دو باشند.



شکل 2

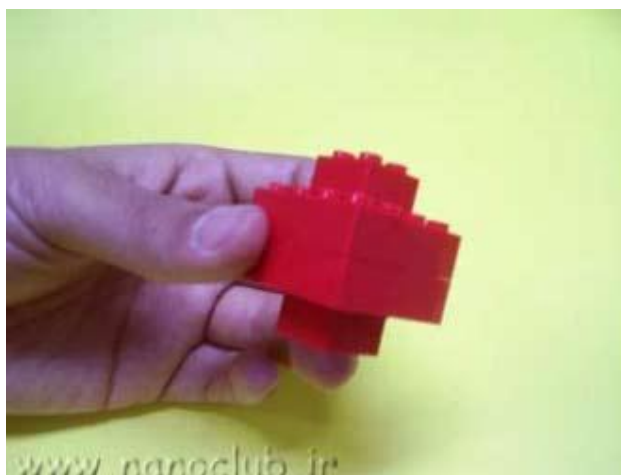
حالا اگر بخواهیم به شکل یک برسیم چه کنیم؟ اجازه دهید جواب را ما به روش خودمان بدهیم: آجرهای اضافی مکعب بزرگ را حذف کنید تا شکل یک کم کم خودش را نشان بدهد. (مثل شکل 3)



شکل 3

در روش اول با استفاده از قطعات کوچک یک قطعه بزرگتر ساختیم. به این روش، «ساختن از پایین به بالا» می‌گوییم. در روش دوم قطعات زائد یک قطعه بزرگ را حذف کردیم تا به ساختار مورد نظر برسیم. به این روش، «ساختن از بالا به پایین» می‌گوییم.

حالا فرض کنید یک ساختار جدید برای ساختن پیشنهاد شود، مثل شکل 4.



شکل 4

سؤال: از کدام روش برای ساختن این ساختار استفاده کنیم؟ نظر شما چیست؟

اوضاع کمی پیچیده شد، اما غم به خود راه ندهید! این مقاله برای ساده کردن همین پیچیدگی نوشته شده است. یکی از عوامل تعیین‌کننده جواب، این است که ماده‌ی اولیه‌ی ما به چه شکل است؟ اگر ماده‌ی دم دست ما تعدادی قطعه‌ی کوچک و ریز باشد، از روش پایین به بالا استفاده می‌کنیم؛ اگر ماده‌ی اولیه یک قطعه‌ی بزرگ باشد، از روش بالا به پایین استفاده می‌کنیم. در عین حال، ممکن است هر دو روش هم به کار رود. مثلاً اگر ماده‌ی اولیه برای ساختن شکل پنج به صورت مکعب بزرگی با آجرهای دو در چهار، یعنی همان شکل دو باشد، نمی‌توان با حذف بعضی آجرها مستقیماً به ساختار نهایی رسید. در این حالت، می‌توانیم آجرهای بالا و پایین ساختار شکل چهار را برداریم (ساختن از بالا به پایین) و بعد دو آجر دوردوی مورد نیاز را به جای آنها متصل کنیم. (ساختن از پایین به بالا)

در صنعت هم از هر دو روش با هم استفاده می‌شود. به مثال‌های زیر توجه کنید :

0 یک نجار می‌خواهد مجسمه‌ای چوبی بسازد. او یک قطعه‌ی بزرگ چوب را برمی‌دارد و با رنده و سوهان آن را می‌تراشد و پرداخت می‌کند تا مجسمه ساخته شود. این کدام روش است؟

0 نجار می‌خواهد یک صندلی بسازد. او پایه‌های میز و قطعات مربوط به تکیه‌گاه صندلی را جداگانه می‌سازد و بعد آنها را به هم متصل می‌کند. این کدام روش است؟

حالا به نانوفناوری فکر کنید: به نظر شما کدام روش ساختن در نانوفناوری کاربرد دارد؟

تا چند سال پیش، راه دست‌کاری و جابه‌جا کردن تک‌مولکول‌ها و ساختارهای نانویی یک‌طرفه بود. یعنی برای ساختن چیزها در مقیاس کوچک، می‌بایست یک قطعه‌ی بزرگ‌تر را با تراشیدن و خرد کردن یا حل کردن بخش‌های اضافی با اسید و... آن‌قدر کوچک می‌کردیم تا به قطعه‌ی نهایی برسیم. به عبارت دیگر، روش تولید ساختارهای کوچک، از نوع بالا به پایین بود.

در چند سال اخیر فنونی ابداع شده‌اند که اجازه می‌دهند مولکول‌ها یا ذرات نانویی را جابه‌جا و آنها را به هم متصل کنیم. مثل جابه‌جا کردن ذرات نانویی با میکروسکوپ نیروی اتمی (AFM) یا فنون ساختن نانولوله‌های کربنی. این فوت و فن‌ها در مجموع روش ساختن از پایین به بالا هستند.

فنون گفته‌شده در بالا، برای ساختن محصولات که بسیار کوچک‌اند مناسب به نظر می‌رسند، اما اگر بخواهیم یک دیوار چندسنتی‌متری یک‌دست را به این روش بسازیم، چند ده سال طول می‌کشد تا مولکول‌ها را تک‌تک کنار هم بچینیم و دیوار مورد نظر را بسازیم. در عین حال، اگر بخواهیم دیوار را با استفاده از مواد موجود، مانند فلزات و سنگ‌های ساختمانی، بسازیم، دیوار یک‌دست و منظم نخواهد بود. (مقاله‌ی نانوفناوری چیست؟، ساختار مواد و عیوب کریستالی را ببینید). پس چه کار کنیم؟

پیدا کردن فنون تولید مناسب در نانوفناوری موضوعی است که در چند سال اخیر به‌شدت مورد توجه محققان و دانشمندان بوده است. در

واقع، در نانوفناوری هم از روش ساختن از بالا به پایین استفاده می‌شود (به کمک فنونی مانند لیتوگرافی و آسیاب کردن ذرات) و هم از روش ساختن از پایین به بالا (به کمک فنونی مانند خودآرایی یا رسوب‌دهی بخار). منتظر مقاله‌های بعدی باشگاه نانو در این موضوع باشید.

کاربرد نانو تکنولوژی در پزشکی

یک باکتری مغناطیسی می‌تواند در امتداد میدان مغناطیسی زمین قرار گیرد و مطابق با آن بالا یا پایین برود تا مقصد مورد نظرش را پیدا کند.

در سال 1966 فیلمی تخیلی با عنوان «سفر دریایی شگفت انگیز» اهالی سینما را به دیدن نمایشی جسورانه از کاربرد نانوتکنولوژی در پزشکی میهمان کرد. گروهی از پزشکان جسر و زیردریایی پیشرفته شان با شیوه‌ای اسرارآمیز به قدری کوچک شدند که می‌توانستند در جریان خون بیمار سیر کنند و لخته خونی را در مغزش از بین ببرند که زندگی او را تهدید می‌کرد. با گذشت 36 سال از آن زمان، برای ساختن وسایل پیچیده حتی در مقیاس‌های کوچک تر گام‌های بلندی برداشته شده است. این امر باعث شده برخی افراد باور کنند که چنین دخالت‌هایی در پزشکی امکان‌پذیر است و روبات‌های بسیار ریز قادر خواهند بود در رگ‌های هر کسی سفر کنند.

همه جانداران از سلول‌های ریزی تشکیل شده‌اند که خود آنها نیز از واحدهای ساختمانی کوچک‌تر در حد نانومتر (یک میلیاردم متر) نظیر پروتئین‌ها، لیپیدها و اسیدهای نوکلئیک تشکیل شده‌اند. از این رو، شاید بتوان گفت که نانوتکنولوژی به نحوی در عرصه‌های مختلف زیست‌شناسی حضور دارد. اما اصطلاح قراردادی «نانوتکنولوژی» به طور معمول برای ترکیبات مصنوعی استفاده می‌شود که از نیمه رساناها، فلزات، پلاستیک‌ها یا شیشه ساخته شده‌اند. نانوتکنولوژی از ساختارهایی غیرآلی بهره می‌گیرد که از بلورهای بسیار ریزی در حد نانومتر تشکیل شده‌اند و کاربردهای وسیعی در زمینه تحقیقات پزشکی، رساندن داروها به سلول‌ها، تشخیص بیماری‌ها و شاید هم درمان آنها پیدا کرده‌اند.

در برخی محافل نگرانی‌های شدیدی در مورد جنبه منفی این فناوری به وجود آمده است؛ آیا این نانوماشین‌ها نمی‌توانند از کنترل خارج شده و کل جهان زنده را نابود کنند؟

با وجود این به نظر می‌رسد فواید این فناوری بیش از آن چیزی باشد که تصور می‌رود. برای مثال، می‌توان با بهره‌گیری از نانوتکنولوژی وسایل آزمایشگاهی جدیدی ساخت و از آنها در کشف داروهای جدید و تشخیص ژن‌های فعال تحت شرایط گوناگون در سلول‌ها، استفاده کرد. به علاوه، نانوبزارها می‌توانند در تشخیص سریع بیماری‌ها و نقص‌های ژنتیکی نقش ایفا کنند.

طبیعت نمونه زیبایی از سودمندی بلورهای غیرآلی را در دنیای جانداران ارائه می‌کند. باکتری‌های مغناطیسی، جاندارانی هستند که تحت تاثیر میدان مغناطیسی زمین قرار می‌گیرند. این باکتری‌ها فقط در عمق خاصی از آب یا گل ولای کف آن رشد می‌کنند. اکسیژن در بالای این عمق بیش از حد مورد نیاز و در پایین آن بیش از حد کم است. باکتری‌ای که از این سطح خارج می‌شود باید توانایی شنا کردن و برگشت به این سطح را داشته باشد. از این رو، این باکتری‌ها مانند بسیاری از خویشاوندان خود برای جابه‌جا شدن از یک دم شلاق مانند استفاده می‌کنند. درون این باکتری‌ها زنجیره‌ای با حدود 20 بلور مغناطیسی وجود دارد که هر کدام بین 35 تا 120 نانومتر قطر دارند. این بلورها در مجموع یک قطب‌نمای کوچک را تشکیل می‌دهند. یک باکتری مغناطیسی می‌تواند در امتداد میدان

مغناطیسی زمین قرار گیرد و مطابق با آن بالا یا پایین برود تا مقصد مورد نظرش را پیدا کند .

این قطب نما اعجاز مهندسی طبیعت در مقیاس نانو است. اندازه بلورها نیز مهم است. هر چه ذره مغناطیسی بزرگ تر باشد، خاصیت مغناطیسی اش مدت بیشتری حفظ می شود. اما اگر این ذره بیش از حد بزرگ شود خود به خود به دو بخش مغناطیسی مجزا تقسیم می شود که خاصیت مغناطیسی آنها در جهت عکس یکدیگرند. چنین بلوری خاصیت مغناطیسی کمی دارد و نمی تواند عقربه کارآمدی برای قطب نما باشد. باکتری های مغناطیسی قطب نماهای خود را فقط از بلورهایی با اندازه مناسب می سازند تا از آنها برای بقای خود استفاده کنند. جالب است که وقتی انسان برای ذخیره اطلاعات روی دیسک سخت محیط هایی را طراحی می کند دقیقاً از این راهکار باکتری ها پیروی می کند و از بلورهای مغناطیسی در حد نانو و با اندازه ای مناسب استفاده می کند تا هم پایدار باشند و هم کارآمد .

محققان در تلاش هستند تا از ذرات مغناطیسی در مقیاس نانو برای تشخیص عوامل بیماری زا استفاده کنند. روش این محققان نیز مانند بسیاری از مهارت هایی که امروزه به کار می رود به آنتی بادی های مناسبی نیاز دارد که به این عوامل متصل می شوند. ذرات مغناطیسی مانند برجسب به مولکول های آنتی بادی متصل می شوند. اگر در یک نمونه، عامل بیماری زای خاصی مانند ویروس مولد ایدز مد نظر باشد، آنتی بادی های ویژه این ویروس که خود به ذرات مغناطیسی متصل هستند به آنها می چسبند. برای جدا کردن آنتی بادی های متصل نشده، نمونه را شست و شو می دهند. اگر ویروس ایدز در نمونه وجود داشته باشد، ذرات مغناطیسی آنتی بادی های متصل شده به ویروس، میدان های مغناطیسی تولید می کنند که توسط دستگاه حساسی تشخیص داده می شود. حساسیت این مهارت آزمایشگاهی از روش های استاندارد موجود بهتر است و به زودی اصلاحات پیش بینی شده، حساسیت را تا چند صد برابر تقویت خواهد کرد .

دنیای پیشرفته الکترونیک پر از مواد پخش کننده نور است. برای نمونه هر CD خوان، CD را با استفاده از نوری می خواند که از یک دیود لیزری می آید. این دیود از یک نیمه رسانای غیرآلی ساخته شده است. هر تصویر، قسمت کوچکی از یک CD به اندازه یک مولکول پروتئین (در حد نانومتر) را می کند. در نتیجه این عمل یک نانو بلور نیمه رسانا یا به اصطلاح تجاری یک «قطعه کوانتومی» ایجاد می شود .

فیزیکدانانی که برای اولین بار در دهه 1960 نقاط کوانتومی را مطالعه می کردند معتقد بودند که این نقاط در ساخت وسایل الکترونیکی جدید و وسایل دید استفاده خواهند شد. تعداد انگشت شماری از این محققان ابراز می کردند که از این یافته ها می توان برای تشخیص بیماری یا کشف داروهای جدید کمک گرفت و هیچ کدام از آنان حتی در خواب هم نمی دیدند که اولین کاربردهای نقاط کوانتومی در زیست شناسی و پزشکی باشد .

نقاط کوانتومی قابلیت های زیادی دارند و در موارد مختلفی مورد استفاده قرار می گیرند. یکی از کاربردهای این نقاط نیمه رسانا در تشخیص ترکیبات ژنتیکی نمونه های زیستی است. اخیراً برخی محققان روش مبتکرانه ای را به کار بردند تا وجود یک توالی ژنتیکی خاص را در یک نمونه تشخیص دهند. آنان در طرح خود از ذرات طلای 13 نانومتری استفاده کردند که با DNA ماده ژنتیکی) تزئین شده بود. این محققان در روش ابتکاری خود از دو دسته ذره طلا استفاده کردند. یک دسته، حامل DNA بود که به نصف توالی هدف متصل می شد و DNA متصل به دسته دیگر به نصف دیگر آن متصل می شد DNA هدفی که توالی آن کامل باشد به راحتی به هر دو نوع ذره متصل می شود و به این ترتیب دو ذره به یکدیگر مربوط می شوند. از آنجا که به هر ذره چندین DNA متصل است، ذرات حامل DNA هدف می توانند چندین ذره را به یکدیگر بچسبانند. وقتی این ذرات طلا تجمع می یابند خصوصیتی که باعث تشخیص آنها می شود به مقدار چشم گیری تغییر می کند و رنگ نمونه از قرمز به آبی تبدیل می شود. چون که نتیجه این آزمایش بدون هیچ وسیله ای قابل مشاهده است می توان آن را برای آزمایش DNA در خانه نیز به کار برد .

هیچ بحثی از نانوتکنولوژی بدون توجه به یکی از ظریف ترین وسایل در علوم امروزی یعنی میکروسکوپ اتمی کامل نمی شود. روش این وسیله برای جست وجوی مواد مانند گرامافون است. گرامافون، سوزن نوک تیزی دارد که با کشیده شدن آن روی یک صفحه، شیارهای روی آن خوانده می شود. سوزن میکروسکوپ اتمی بسیار ظریف تر از سوزن گرامافون است به نحوی که می تواند ساختارهای بسیار کوچک تر را حس کند. متأسفانه، ساختن سوزن هایی که هم ظریف باشند و هم محکم، بسیار مشکل است. محققان با استفاده از نانو لوله های باریک از جنس کربن که به نوک میکروسکوپ متصل می شود این مشکل را حل کردند. با این کار امکان ردیابی نمونه هایی با اندازه فقط چند نانومتر فراهم شد. به این ترتیب، برای کشف مولکول های زنده پیچیده و برهم کنش هایشان وسیله ای با قدرت تفکیک بسیار بالا در اختیار محققان قرار گرفت .

این مثال و مثال های قبل نشان می دهند که ارتباط بین نانوتکنولوژی و پزشکی اغلب غیرمستقیم است به نحوی که بسیاری از کارهای انجام شده، در زمینه ساخت یا بهبود ابزارهای تحقیقاتی یا کمک به کارهای تشخیصی است. اما در برخی موارد، نانوتکنولوژی می تواند در درمان بیماری ها نیز مفید باشد. برای مثال می توان داروها را درون بسته هایی در حد نانومتر قرار داد و آزاد شدن آنها را با روش های پیچیده تحت کنترل در آورد. یکی از نانوساختارهایی که برای ارسال دارو یا مولکول هایی مانند DNA به بافت های هدف ساخته شده، «دندریمر»ها هستند. این مولکول های آلی مصنوعی با ساختارهای پیچیده برای اولین بار توسط «دونالد تومالیا» ساخته شدند. اگر شاخه های درختی را در یک توپ اسفنجی فرو ببرید به نحوی که در جهت های مختلف قرار گیرند می توان شکلی شبیه یک مولکول دندریمر را ایجاد کرد. دندریمرها مولکول هایی کروی و شاخه شاخه هستند که اندازه ای در حدود یک مولکول پروتئین دارند. دندریمرها مانند درختان پرشاخه و برگ دارای فضاهای خالی هستند، یعنی تعداد زیادی حفرات سطحی دارند .

دندریمرها را می توان طوری ساخت که فضاهایی با اندازه های مختلف داشته باشند. این فضاها فقط برای نگه داشتن عوامل درمانی هستند. دندریمرها بسیار انعطاف پذیر و قابل تنظیم اند. همچنین آنها را می توان طوری ساخت که فقط در حضور مولکول های محرک مناسب، خود به خود باد کنند و محتویات خود را بیرون بریزند. این قابلیت اجازه می دهد تا دندریمرهای اختصاصی بسازیم تا بار دارویی خود را فقط در بافت ها یا اندام هایی آزاد کنند که نیاز به درمان دارند. دندریمرها می توانند برای انتقال DNA به سلول ها جهت ژن درمانی نیز ساخته شوند. این شیوه نسبت به روش اصلی ژن درمانی یعنی استفاده از ویروس های تغییر ژنتیکی یافته بسیار ایمن تر هستند .

همچنین محققان ذراتی به نام نانوپوسته ساخته اند که از جنس شیشه پوشیده شده با طلا هستند. این نانوپوسته ها می توانند به صورتی ساخته شوند تا طول موج خاصی را جذب کنند. اما از آنجا که طول موج های مادون قرمز به راحتی تا چند سانتی متر از بافت نفوذ می کنند، نانوپوسته هایی که انرژی نورانی را در نزدیکی این طول موج جذب می کنند بسیار مورد توجه قرار گرفته اند. بنابراین، نانوپوسته هایی که به بدن تزریق می شوند می توانند از بیرون با استفاده از منبع مادون قرمز قوی گرما داده شوند. چنین نانوپوسته هایی را می توان به کپسول هایی از جنس پلیمر حساس به گرما متصل کرد. این کپسول ها محتویات خود را فقط زمانی آزاد می کنند که گرمای نانوپوسته متصل به آن باعث تغییر شکلش شود .

یکی از کاربردهای شگرف این نانوپوسته ها در درمان سرطان است. می توان نانوپوسته های پوشیده شده با طلا را به آنتی بادی هایی متصل کرد که به طور اختصاصی به سلول های سرطانی متصل می شوند. از لحاظ نظری اگر نانوپوسته ها به مقدار کافی گرم شوند می توانند فقط سلول های سرطانی را از بین ببرند و به بافت های سالم آسیب نرسانند. البته مشکل است بدانیم آیا نانوپوسته ها در نهایت به تعهد خود عمل می کنند یا نه. این موضوع برای هزاران وسیله ریز دیگری نیز مطرح است که برای کاربرد در پزشکی ساخته شده اند .

محققان از نانو تکنولوژی در ساخت پایه های مصنوعی برای ایجاد بافت ها و اندام های مختلف نیز استفاده کرده اند. محقق به نام «ساموئل استوپ» روش نوینی ابداع کرده است که در آن سلول های استخوانی را روی یک پایه مصنوعی رشد می دهد. این محقق از مولکول های مصنوعی استفاده کرده است که با رشته هایی ترکیب می شوند که این رشته ها برای چسباندن به سلول های استخوانی تمایل بالایی دارند. این پایه های مصنوعی می توانند فعالیت سلول ها را هدایت کنند و حتی می توانند رشد آنها را کنترل کنند. محققان امیدوارند سرانجام بتوانند روش هایی بیابند تا نه فقط استخوان، غضروف و پوست بلکه اندام های پیچیده تر را با استفاده از پایه های مصنوعی بازسازی کنند.

به نظر می رسد برخی از اهدافی که امروزه در حال تحقق هستند در آینده ای نزدیک توسط پزشکان به کار گرفته شوند. جایگزینی قلب، کلیه یا کبد با استفاده از پایه های مصنوعی شاید با فناوری که در فیلم سفر دریایی شگفت انگیز نشان داده شد، متناسب نباشد اما این تصور که چنین درمان هایی در آینده ای نه چندان دور به واقعیت بپیوندند بسیار هیجان انگیز است. حتی هیجان انگیزتر اینکه امید است محققان بتوانند با تقلید از فرآیندهای طبیعی زیست شناختی، واحدهایی در مقیاس نانو تولید کنند و از آنها در ساخت ساختارهای بزرگ تر بهره گیرند. چنین ساختارهایی در نهایت می توانند برای ترمیم بافت های آسیب دیده و درمان بسیاری از بیماری ها به کار روند.

• تغییر در خصوصیات دارویی

کاربرد فناوری نانو در پزشکی تاثیرات مهمی دارد. شرکت Elan یکی از شرکت هایی است که از فناوری نانو در تغییر ذرات دارویی استفاده می کند. این شرکت فرایند آسیاب کردن کریستال های نانو را در اختیار دارد که اجازه می دهد بعد از این پروسس، ذراتی مانند داروی Sirolimns متعلق به شرکت Wyeth که اجباراً می بایست در فرمولاسیون محلول خوراکی به کار برند، بهبود یافته و آن را بتوانند به فرم قرص ارایه نمایند. یعنی با تهیه ذرات نانو فرم محلول این ماده به فرم جامد تبدیل می شوند. داروی Sirolimns به عنوان یک تضعیف کننده سیستم ایمنی همراه سایر فرآورده های دارویی در موارد پیوند اعضا مانند پیوند کلیه به کار می رود. این شرکت مدعی است که با کاهش سایز ذره سرعت انحلال Sirolimns به مقداری که بتواند به فرم قرص ارایه شود افزایش می یابد. از نظر تجاری این نوع فناوری آسیاب نمودن فقط مختص داروهای با حلالیت بسیار ضعیف است، اما به عقیده این شرکت 40 الی 50 درصد فرآورده های جدید (NCE) تقریباً در این رده قرار می گیرد. فناوری نانو همچنین در زمینه داروهای پتیدی که عمدتاً برای محفوظ ماندن از متابولیسم می بایست به فرم تزریقی تجویز شوند به کمک آمده است و شرایطی را می تواند فراهم نماید تا آنها را بتوان از طریق سایر روش های داروسازی و نیز مورد پذیرش بیمار تجویز کرد.

شرکت Xstal Bio که با دانشگاه های Glasgow Strathelyde همکاری می کند، توانسته است کریستال های نوینی بسازد که با ذرات پروتئینی پوشش داده شده اند. مدیر اجرایی شرکت Xstal Bio معتقد است که اغلب شرکت ها، برای تهیه ذرات نانو از مسیر خرد کردن ذرات بزرگ تر به ذرات کوچک تر استفاده می کنند، اما آنها فرایندی را در اختیار دارند که مستقیماً ذرات کوچک از آن تهیه می شود، بدون آنکه احتیاج به فرایند زیادتری داشته باشند. این فرمولاسیون انسولین استنشاقی را انجام می دهد. بیماران می توانند به سادگی با اسپری کردن و تنفس آن، پودر خشک انسولین و یا یک پروتئین دیگری را دریافت کنند. برای اینکه این راه تجویز به طور موثر در اختیار باشد، ذرات محتوی آن باید آنقدر ریز باشند تا بتوانند در بخش های عمقی مجاری تنفسی نفوذ کنند و البته آنقدر ریز هم نباشد تا مبادا پس از مصرف از دهان و بینی خارج شوند. بنابر این شرکت Xstal Bio مسیر اثباتی خاصی را پشت سر گذرانده است و هم اکنون این فرآورده در بیماران تحت آزمایش است. فناوری نانو در زمینه تشخیص ساده بیماری ها، تصویربرداری ها و برآورد سریع از کارایی

مصرف دارو در افراد نیز کاربردهایی دارد. به طور کلی این فناوری در تولید اعضای مصنوعی، کاشت داروها، استفاده از تشخیص های فردی در کنترل آزمایش های درون تنی و تشخیصی و داروسازی نوین کاربرد دارد. درخصوص آخرین مواردی که اشاره شد، یعنی مونیتورینگ تشخیصی و داروسازی، این فناوری قادر است ریز وسیله داروهایی بسازد تا پس از کاشتن آن در بدن و کمک آن، سطح خونی مواد بیولوژیک درون بدن دائما تحت کنترل باشد و در صورت نیاز مقداری دارو آزاد و ارایه شود .

•ژن درمانی

یکی دیگر از کاربردهای فناوری نانو در زمینه دارو رسانی ژن هاست Vector. های موجود، ویروس های اصلاح شده روی سیستم ایمنی بدن دارای اثراتی هستند، بنابراین تحقیقات روی ساخت، ذرات نانو که قابلیت حمل ژن ها را داشته باشند از موارد مورد نیاز می باشد. سایر روش های آزادسازی و دارو رسانی به منظور افزایش تاثیر دارو و کاهش اثرات جانبی آنها نیز وجود دارند که مورد تحقیق می باشند. به طور مثال کاربرد پوشش هایی که تحت تابش نور فعال می شوند برای کاربرد داروهای خاص در استخوان ها به کار گرفته می شود از این موارد هستند. این نوع داروها عمدتاً به علت نوع پوشش دادن آنها، غیرمحللول باقی می مانند و در استخوان ها جذب می شوند. این پوشش ها پس از قرار گرفتن در معرض نور و تابش به فرم محلول درآمده و اجازه می دهند تا دارو به محل اثر خود رسیده و تاثیر نماید. این تحقیقات همچنین بر روی ذرات مغناطیسی که به کمک آن بتوان داروها را به محل اصلی هدایت نمود نیز انجام می شوند. پوشش ذرات غیر نانو با پلیمرهایی نظیر پلی اتیلن گلیکول نیز از مواردی است که به کمک آن داروها را می توان به محل اصلی هدایت نمود. این روش سبب می شود تا اختصاصات دارو تغییر ننماید و دارو از متابولیسم در کبد درامان باقی بماند. این راه دارورسانی نیز به زودی در درمان در دسترس قرار خواهد گرفت. علی رغم آنکه امروزه ممکن است فناوری نانو در مقایسه با علوم رایج و کاربردی بیشتر از یک عبارت باب روز جلب توجه نکند، اما اصلاً نباید از توانمندی های آتی آن غفلت کرد .

•تحلیل

مهندسی ذرات و دارو رسانی نوین از مهم ترین فصل های مشترک دارو رسانی با فناوری نانو است، به علت پیشرفت در روندهای ساخت ذرات و فرمولاسیون های دارویی امکان دارو رسانی فرآورده های جدید که عمدتاً از نوع پپتیدها و پروتئین ها می باشند امکان پذیر شده است. هم راستای این پیشرفت ها صنعت ساخت پلیمرهای دارویی امکان تهیه حامل های مناسب برای دارو رسانی به محل های اثر مورد نظر را فراهم کرده است. امید است با یک بازنگری کلی پیرامون توانمندی های موجود در مراکز تحقیقاتی داخلی و امکان سنجی برای انجام پروژه های نانو در عرصه دارو رسانی بتوان از ظرفیت های بالقوه در راستای کاربردی نمودن فناوری نانو در دارو رسانی بهره برداری نمود. متقابلاً پژوهشگران نیز می بایستی با درک مناسب از موقعیت فراهم شده و توجه صنایع دارویی از این فناوری، خود را به طور علمی و عملی برای ورود در این عرصه مهیا نمایند و با ارایه دستاوردهای قابل کاربرد، حفظ اعتماد متقابل سرمایه گذاران و گسترش روز افزون این رویکرد در بین صنایع دارویی اقدام نمایند .

نانو تکنولوژی با استفاده از ساختارهای ملکولی پیچیده مانند سلول انسان و 100 برابر محکم تر از فولاد، آغازگر یک تحول صنعتی

خواهد بود.

به گزارش بخش خبر شبکه فن آوری اطلاعات ایران، به نقل از جام جم آنلاین، این تکنولوژی جدید، از طریق دستکاری اتم ها، محصولات جدید و روش ساخت آنها را تغییر می دهد، به طوری که مواد حاصل، کوچکتر، محکم و سبک باشند.

تاکنون تنها محصولات اندکی بر این اساس تولید شده اند که از آن جمله می توان پارچه های مقاوم در برابر رنگ آمیزی و بسته بندی های مواد غذایی تازه را نام برد که وارد بازار شده اند. اما برخی دانشمندان پیش بینی می کنند نانو تکنولوژی بالاخره تنها فن آوری باقی، خواهد بود.

به گفته جرج استفانو پالس، استاد مهندسی شیمی در انستیتوی تکنولوژی ماساچوست این فن آوری فراگیر خواهد شد. وی با انعکاس نظر دیگر طرفداران نانوتکنولوژی اظهار می دارد که کشورهای صنعتی در همه جنبه های صنعت از این علم بهره می جویند. یک نانو مقیاس یک میلیونیم متر یا حدوداً به اندازه 10 اتم هیدروژن است. و این معادل با یک هشتاد هزارم قطر موی انسان است. اکنون دانشمندان به کمک میکروسکپ های پیشرفته می توانند اتم های مجزا را جایی که مایلند، قرار دهند. کاربردهای بالقوه نانو تکنولوژی بسیارند که از آن جمله به کامپیوترهای میکروسکوپی، آنتن های کشنده سرطان و موتورهای غیر آلوده کننده ماشین ها می توان اشاره کرد.

ترانزیستورهای نانو لوله ای

در چهل سال گذشته ماسفت اساس و پایه ساختن تراشه های الکترونیکی برای وسیله های محاسباتی بوده است

در چهل سال گذشته ماسفت اساس و پایه ساختن تراشه های الکترونیکی برای وسیله های محاسباتی بوده است. استفاده از ماسفت به خاطر رشدی بود که در کوچک کردن سایز تراشه داشت که در حال حاضر تقریباً به ۱/۰ میکرون رسیده است ولی به خاطر پدیدار شدن اثرهای کوانتومی محدودیت هایی در کاهش بیشتر سایز آنها به وجود آمده است .

در همین راستا تحقیقاتی صورت گرفته است که به دادن روش های جدیدی برای ساختن ترانزیستورها در مقیاس های کوچک می پردازد که بعد آنها در حد چند ده نانومتر است که این برگرفته از علمی است که به آن نانوتکنولوژی می گویند .

برخلاف ماسفت های امروزی که بر پایه حرکت توده ای از الکترون ها در ماده رفتار می کنند وسیله های جدید از پدیده های مکانیک کوانتومی در مقیاس نانو پیروی می کنند که دیگر طبیعت گسسته الکترون در آن قابل چشم پوشی نیست .

این وسیله ها را به این سه قسمت تقسیم می کنیم .

۱ (ترانزیستورهای نانولوله ای کربنی

۲ (وسيله های تک الکترونی

۳ (وسيله های الکترونیک مولکولی

ضرورت بکارگیری فناوری نانو در علوم کشاورزی و صنایع غذایی :



طبق آخرین گزارش سازمان ملل متحد ، حدود ۸۰۰ میلیون نفر از جمعیت جهان دچار فقر غذایی هستند ، شمار افراد قرار گرفته در زیر خط فقر) از نظر تامین انرژی مورد نیاز روزانه ی بدن (روز به روز در حال افزایش است .

جدید ترین پیش بینی ها حاکی از آن است که این آمار تا سال ۲۰۲۰ میلادی به رقمی بالغ بر یک میلیارد نفر خواهد رسید و این بدان معناست که حفظ نوع بشر در بلند مدت و نجات خیل عظیم انسان ها از خطر گرسنگی ، نیازمند توجه ویژه ی متخصصان و سیاست مداران امروز جهان به توسعه ی پایدار و همه جانبه ی صنعت کشاورزی است .

همان طور که می دانید ورود نسل اول فناوری ها به عرصه ی کشاورزی ، در چند دهه ی گذشته منجر به وقوع انقلاب سبز و گذر از کشاورزی سنتی به کشاورزی صنعتی گردید ، در این دوره افزایش چشمگیری در کیفیت و کمیت محصولات کشاورزی صورت گرفت که البته در کنار آن استفاده ی بی رویه از منابع مشکلاتی را نیز در پی داشت .

اکنون با گذشت سالها از وقوع انقلاب سبز و کاهش مجدد نسبت رشد تولیدات کشاورزی به جمعیت جهان ، لزوم به کارگیری فناوری های جدید در صنعت کشاورزی پیش از هر زمان دیگری آشکار است .

در این بین فناوری نانو به عنوان یک فناوری بین رشته ای و پیشتاز رفع مشکلات و کمبود ها در بسیاری از عرصه های علمی و صنعتی ، به خوبی جایگاه خود را در علوم کشاورزی و صنایع وابسته آن به اثبات رسانیده است .فناوری نانو کاربرد های وسیعی در همه مراحل تولید ، فراوری ، نگهداری ، بسته بندی و انتقال تولیدات کشاورزی دارد .

ورود فناوری نانو به صنعت کشاورزی و صنایع غذایی متضمن افزایش میزان تولیدات و کیفیت آن ها ، در کنار حفظ محیط زیست و منابع کره ی زمین می باشد .

در ادامه نگاهی دقیق تر به کاربرد های گسترده ی فناوری نانو در هریک از زیر شاخه های صنعت کشاورزی داریم .

کاربردهای نانو در زراعت :

-کشاورزی دقیق) خاص مکانی (

بطور کلی کشاورزی دقیق یک نوع نگرش جدید در مدیریت مزرعه است .امروزه با استفاده از نانو سنسورها مشخص می شود که هر قسمت کوچک از مزرعه به چه میزان عناصر غذائی و سم نیاز دارد و بدین وسیله از آلودگی محیط زیست جلوگیری کرده ، سلامت محصولات و افزایش بازده اقتصادی راممکن می سازد .

نانو سنسور ها می توانند با کنترل دقیق و گزارش دهی به موقع نیاز های گیاهان به مرکز پردازش اطلاعات سیستم را در نگهداری محصولات یاری نماید .

-ایجاد گلخانه های کم هزینه تر با هدف صرفه جویی در مصرف انرژی و دوام بیشتر در برابر رطوبت

ساختارهای نانویی می توانند گلخانه هایی در حجم کم اما انبوه پدید آورند که تقریباً با اندازه ای برابر ۱۰ درصد کل مزارع زیر کشت در

حال حاضر، می توانند جمعیت کنونی جهان را تغذیه نمایند. در این صورت میلیونها هکتار از زمین های کشاورزی به محیط های طبیعی برای سکونت حیوانات در سراسر جهان باز گردانده می شوند.

کاربردهای نانو در اصلاح نباتات :



-انتقال ژن های مورد نظر به سلول های گیاهی با استفاده از نانومواد در این روش از سامانه ی رسانش نانوذرات طلای پوشیده با DNA یا RNA بداخل سلول استفاده می شود.

-ساخت ابزارهای جدید برای بیولوژی سلولی و مولکولی این ابزار ها جهت تعیین مولکول های خاص، شناسایی و جداسازی آن ها استفاده می شوند و کاربری بسیاری دارند که از این بین می توان به موارد زیر اشاره کرد؛

تکنولوژی و علم تولید مثل، اصلاح نژاد حیوانات و گیاهان، تبدیل ضایعات به انرژی و محصولات جانبی مفید و علم و تکنولوژی کودسازی -اصلاح بذور به شیوه اتمی

کاربردهای نانو در تولید سموم و کود های موثر و کم خطر :

ذرات سموم کشاورزی به وسیله عواملی از قبیل باد، وارد هوا شده و با ورود به سیستم تنفسی انسان، آن را در معرض انواع بیماری های استنشاقی قرار می دهد، تحولات نانوفناوری، با افزایش میزان سوددهی و کاهش عوارض سموم کشاورزی، معضلات ناشی از این سموم را رفع می کند و آنها را به محصولاتی کاملاً مفید تبدیل می کند.

-تولید سموم و کودهای شیمیایی با استفاده از نانوذرات و نانوکپسول ها این نسل از سموم و کود ها قابلیت رهایش کنترل شده یا تاخیری، جذب و تاثیرگذاری بیشتر و سازگاری با محیط زیست را دارا هستند.

-تولید کریستالهای نانویی جهت افزایش کارایی استفاده از آفت کش ها استفاده از کریستالهای نانویی امکان کاربرد آفت کش ها با دز های کمتر را فراهم می آورد و این یعنی به حداقل رساندن ورود این ترکیبات خطرناک به طبیعت.

-تولید نانو کودها (Nanofertilizers)

این ترکیبات نانویی به سرعت و به صورت کامل جذب گیاه شده و به خوبی نیازها و کمبود های غذایی آن را مرتفع می سازد.

کاربردهای نانو در گیاه پزشکی :

-کنترل فعالیت های اجزای سلولی گیاهان بدون آسیب رسانی به آنها

شیوه های کنونی برای بررسی سلول ها بسیار ابتدایی است و دانشمندان برای شناخت آنچه که در سلول اتفاق می افتد ناگزیرند سلول ها را از هم بشکافند و در این حال بسیاری از اطلاعات مهم مربوط به سیالهای درون سلول یا ارگانهای موجود در آن از بین می رود. پیشرفت های نانوفناوری بطور خاص مطالعات بنیادی زیست شناسی را تقویت خواهد کرد.

محققان امیدوارند در آینده ای نه چندان دور با استفاده از نانوفناوری موفق شوند فعالیت اجزای هر سلول را تحت کنترل خود در آورند. هم اکنون گام های بلندی در این زمینه برداشته شده، به عنوان نمونه دانشمندان میتوانند فعالیت پروتئین ها و مولکول D.N.A را در درون سلول کنترل کنند.

به کمک نانوفناوری روش جدیدی برای بررسی بیان ژن و آنالیز mr.N.A سلولهای زنده بدون مرگ یا تخریب آنها با استفاده از میکروسکوب نیروی اتمی AFM ارائه شده است .

-حسگرهای هوشمند و سیستم‌های حمل هوشمند

به منظور ردیابی و مبارزه ی سریع و مفید با ویروس‌ها و سایر عوامل بیماریزا گیاهی به کار می روند .

-تیمار مولکولی بیماریها، ردیابی سریع بیماریها، افزایش توانمندی گیاهان برای جذب مواد مورد نیاز

کاربردهای نانو در تصفیه ی آب و ادوات آبیاری :

نمک زدایی و تصفیه ی اقتصادی تر آبها جهت شرب و کشاورزی

سازمان ملل پیش بینی کرده که در سال ۲۰۲۵ میلادی ، ۴۸ کشور جهان) معادل ۳۲%جمعیت جهان (دچار کمبود آب آشامیدنی و کشاورزی می شوند، تخلیص و نمک زدایی آب به کمک نانوفناوری از زمینه های مورد توجه در دفاع پیشگیرانه و امنیت زیست محیطی است .

سامانه های نانویی طراحی شده می توانند آب دریا را با صرف انرژی ۱۰ برابر کمتر از دستگاه اسمز معکوس، و ۱۰۰ برابر کمتر از دستگاه تقطیر، نمک زدایی کنند .

استفاده از نانو ذرات و نانوفیلترها امکان تصفیه و بهسازی آب را با سرعت و دقت بیشتر فراهم می کند همچنین استفاده از نانو فیلترها در حذف آلودگیهای میکروبی آب (Bioremediation) کاربری گسترده ای دارد .

بی خطر ساختن مواد آلاینده آب و خاک و قابلیت بازیافت آنها

-ساخت سوپر جاذبهای آب از پلیمرها و مواد کامپوزیت

این مواد به منظور ذخیره و حفظ رطوبت بیشتر در خاک طراحی گردیده اند و استفاده از آنها به ویژه در مناطق خشک و کم آب در افزایش میزان عملکرد بسیار مفید خواهد بود .

-ساخت مواد پوششی جدید و کارا برای پوشش درون لوله های فلزی

این مواد پوششی به منظور جلوگیری از خوردگی ناشی از سیالات و کاهش زبری جداره لوله ها به کار می روند .

-بکار گیری پلیمرها و مواد کامپوزیت برای تولید انواع قطره چکان

قطره چکان های ساخته شده با این مواد قابلیت تنظیم دقیق فشار آب را دارند همچنین به واسطه ی نوع مواد اولیه ی مورد استفاده این قطره چکان ها نسبت به نفوذ ریشه گیاه مقاوم هستند .

کاربرد های فناوری نانو در حوزه های زراعت ، اصلاح نباتات ، تولید سموم و کود ، گیاه پزشکی و آبیاری در این مقاله بررسی گردید ، امید که مطالب ارائه شده مورد استفاده ی علاقمندان این فناوری نوین قرار گرفته باشد .

در ادامه ی مقالات بررسی کاربرد های فناوری نانو در علوم کشاورزی و صنایع غذایی ، به کاربری نانو در حوزه های خاکشناسی ، ماشین آلات کشاورزی ، صنایع غذایی ، علوم دامی و شاخه ی مهم و پر اهمیت ذخیره سازی و انتقال تولیدات کشاورزی و صنایع غذایی می پردازیم .

کاربردهای نانو در حوزه علوم دامی

استفاده از نانوذرات نقره (نانوسیلورها (در افزایش بهداشت دام و جایگاههای پرورش دام و طیور

نانوذرات نقره به عنوان ضدعفونی کننده قوی (ضد باکتری و ضد میکروب (مطرح بوده و با توجه به پایداری آنها و عدم مصرف این ذرات (عدم نیاز به تهیه مجدد (استفاده از آنها در ضدعفونی کردن جایگاههای نگهداری دام و طیور کاربرد گسترده ای یافته است .

استفاده از نانوفیلترها به منظور فرآوری محصولات لبنی

در فرآوری محصولات لبنی، استفاده از فیلترها بسیار مرسوم است. نانوفیلترها، امکان عبور انتخابی ذرات خاص را فراهم آورده و از این رو فرآوری مورد نظر را ممکن می سازند .

استفاده از نانوکپسولها بعنوان پوششی برای آنزیمهای خوراکی و داروهای دامی با توجه به کاربرد برخی آنزیمها و پروتئین های خاص در جیره های دام و طیور که بمنظور افزایش عملکرد و تاثیر در بافتی مشخص استفاده می شوند و معمولا در دستگاه گوارش بخوبی جذب نمی شوند، لذا استفاده از نانوکپسولها برای پوشش دار کردن و محافظت از آنها تا رسیدن به بافت هدف، موثر خواهد بود .

- استفاده از نانوحسگرها در بخشهای مختلف سیستمهای پرورش دام و طیور و شناسایی انفرادی دامها

- استفاده از نانوحسگرها و نانوبیوحسگرها در ماشینهای شیردوشی

- شتاب تحقیقاتی در اصلاح نژاد انواع دام ، طیور و آبزیان مؤثر

- تولید خوراکهای غیریپولوژیک و داروهای دامی

- نانو واکسیناسیون DNA با استفاده از نانوکپسول ها و روش های التراسوند

کاربردهای نانو در حوزه صنایع غذایی

استفاده از نانوفیلتراسیون در صنایع غذایی به منظور تشخیص متابولیت های کنترل کیفی و تشخیص عوامل بیماریزا و تحولی اساسی در بسته بندی مواد غذایی و انبارداری

بهسازی ثبات مواد غذایی

این روش برای ترکیبات خاص فعال مثل طعم ها که با سایر ترکیبات مواد غذایی واکنش می دهند استفاده می شود و به این مواد عمر ماندگاری بالاتری می دهند

- حفاظت در برابر اکسیداسیون مواد غذایی

- تولید غذاهای مولکولی توسط رباط ها با سه عنصر اصلی اکسیژن، کربن و هیدروژن

کاربردهای نانو در حوزه ماشین آلات کشاورزی

- کاربرد در پوششهای بدنه ادوات و ماشینها و ابزارهای کشاورزی و حتی شیشه ها برای افزایش در برابر خوردگی و سائیدگی و انعکاس امواج ماوراء بنفش

- تولید قطعات مکانیکی مستحکم تر با استفاده از نانوروش ها و استفاده از بیوحسگرها در ماشین آلات هوشمند جهت مبارزه مکانیکی شیمیایی با علف های هرز

- بهینه سازی میزان و شکل سموم مصرفی و وسایل سم پاشی

- تولید روش های نانویی یاتاقانها برای کاهش اصطکاک

- تولید قطعات مختلف موتور ماشینهای کشاورزی مقاوم به سائیدگی، خوردگی، حرارت و کاهش اصطکاک

- استفاده از آنها در تولید سوختهای جایگزین و آلودگی کمتر محیط زیست

تا کنون محصولات مختلف نانویی در دنیا تولید شده و برخی از آنها به شکل تجاری در دسترس قرار گرفته است .

از جمله کارهای صورت گرفته در نانوتکنولوژی سبز می توان به موارد زیر اشاره کرد :

استفاده تایلند از این فناوری به منظور تولید نوع جدیدی از برنج) بی تفاوت نسبت به طول شب ، پاکوتاه و معطر (و ابریشم) ضد آب و با قدرت جذب کمتر گرد و غبار (

تولید نوعی نانوبرنج توسط شرکت نانورایس ایتالیا که ۲ برابر وزن خود آب جذب می کند .

تولید نانو کودها و نانو سم ها در مقیاس آزمایشگاهی

در ایران نیز موسسات مختلفی در این زمینه در حال کار می باشند . که از این بین می توان به پژوهشکده مهندسی جهاد اشاره نمود که با محوریت قرار دادن تولید نانو پودرها گام بلندی را در این زمینه برداشته است .مانند تولید پودر دی اکسید تیتانیم در ابعاد نانو جهت گندزدایی و نگهداری مواد غذایی و استفاده به عنوان فوتوکاتالیست و تصفیه آب و یا تولید نانو پودر طلا در مقیاس نانو جهت استفاده های بیولوژیک .

از دیگر موسسات پیشگام در این زمینه می توان به مؤسسه تحقیقات واکسن و سرم سازی رازی، موسسه گیاه پزشکی کشور، موسسه تحقیقات خاک و آب، موسسه تحقیقات شایلات ایران، موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع و پژوهشکده بیوتکنولوژی اشاره نمود. کاربرد های فناوری نانو در علوم کشاورزی و صنایع وابسته به آن گسترشی روز افزون دارد، که ادامه ی این روند در آینده ای نه چندان دور تولید و توزیع مواد غذایی سالم، ارزان و با کیفیت را برای استفاده ی همه ی ملل دنیا محقق خواهد کرد.

کاربردهای نانو در کشاورزی

نانوتکنولوژی به عنوان یک فناوری قدرتمند، توانایی ایجاد تحول در سیستم کشاورزی و صنایع غذایی آمریکا و سر تاسر دنیا را دارد. نمونه هایی از کاربردها و پتانسیلهای بالقوه نانوتکنولوژی در کشاورزی و صنایع غذایی، شامل سیستم های جدید آزاد کننده دارو برای درمان بیماریها، ابزارهای جدید بیولوژی سلولی و مولکولی، امنیت زیستی و تضمین سلامتی محصولات کشاورزی و غذایی و تولید مواد جدید مورد استفاده برای شناسایی عوامل بیماریزا و حمایت از محیط زیست می باشد. تحقیقات اخیر، امکان استفاده از نانوشلها و نانوتیوپها را در سیستمهای جانوری برای تخریب سلولهای هدف، به روشنی ثابت نموده است. امروزه از نانوپارسیکل ها که اجرام بسیار کوچکتر از حد میکرون هستند، برای رها سازی داروها و یا ژنها به داخل سلولها استفاده می کنند و مورد انتظار است که این تکنولوژیها در 10 الی 15 سال آتی مورد بهره برداری کامل قرار گیرد. با روند رو به رشد تحقیقات اخیر، این پیش بینی منطقی است که در دهه آینده، صنعت نانوتکنولوژی با توسعه بی نظیر خود، منجر به ایجاد انقلاب عظیم در بخش پزشکی و بهداشت و همچنین تولیدات دارویی دام و آبزیان گردد. کلمات کلیدی: سیستمهای آزاد کننده دارو، نانوپارسیکل، نانوتکنولوژی، شناسایی اجرام بیماری زا

مقدمه: نانوتکنولوژی به عنوان یک فناوری قدرتمند نوین، توانایی ایجاد انقلاب و تحولات عظیم را در سیستم تامین مواد غذایی و کشاورزی ایالت متحده آمریکا و در گستره جهانی دارد. نانوتکنولوژی قادر است که ابزارهای جدیدی را برای استفاده در بیولوژی مولکولی و سلولی و همچنین تولید مواد جدیدی، برای شناسایی اجرام بیماری زا معرفی نماید و بنابراین چندین دیدگاه مختلف در نانوتکنولوژی وجود دارد که می تواند در علوم کشاورزی و صنایع غذایی، کاربرد داشته باشد. به عنوان مثال امنیت زیستی تولیدات کشاورزی و مواد غذایی، سیستمهای آزاد کننده دارو بر علیه بیماریهای شایع، حفظ سلامتی و حمایت از محیط زیست از جمله کاربردهای این علم می باشد. علم نانوتکنولوژی چیست؟ انجمن ملی نوبنیاد نانوتکنولوژی که یک نهاد دولتی در کشور آمریکا می باشد، واژه نانوتکنولوژی را چنین توصیف می کند: "تحقیق و توسعه هدفمند، برای درک و دستکاری و اندازه گیریها مورد نیاز در سطح موادی با ابعاد در حد اتم"، مولکول و

سوپرمولکولها را نانوتکنولوژی می گویند. این مفهوم با واحدهایی از یک تا صد نانومتر، همبستگی دارد. در این مقیاس خصوصیات فیزیکی، بیولوژیکی و شیمیایی مواد تفاوت اساسی با یکدیگر دارند و غالباً اعمال غیر قابل انتظار از آنها مشاهده می شود. در سیستم کشاورزی امروزی، اگر دامی مبتلا به یک بیماری خاص شود، می توان چند روز و حتی چند هفته یا چند ماه قبل علائم نامحسوس بیماری را شناسایی کنند و قبل از انتشار و مرگ و میر کل گله، دامدار را برای اخذ تصمیمات مدیریتی و پیشگیری کننده آگاه کند و بنابراین می توان نسبت به مقابله با آن بیماری اقدام نماید. نانوتکنولوژی به موضوعاتی در مقیاس هم اندازه با ویروسها و سایر عوامل بیماری زا می پردازد و بنابراین پتانسیل بالایی را برای شناسایی و ریشه کنی عوامل بیماری زا دارد. نانوتکنولوژی امکان استفاده از سیستمهای آزاد کننده دارویی را که بتواند به طور طولانی مدت فعال باقی بماند، فراهم می کند. به عنوان مثال استفاده از سیستمهای آزاد کننده دارو، می توان به ایمپلنتهای ابداع شده مینیاتوری در حیوان اشاره کرد که نمونه های بزاقی را به طور مستمر کنترل می کنند و قبل از بروز علائم بالینی و تب، از طریق سیستمهای هشدار دهنده و سنسورهای ویژه، می تواند احتمال وقوع بیماری را مشخص و سیستم خاص آزاد کننده دارو معینی را برای درمان موثر توصیه کنند. طراحی سیستمهای آزاد کننده مواد دارویی، یک آرزوی و رویای همیشگی محققان برای سیستمهای رها کننده داروها، مواد مغذی و پروبیوتیکها بوده و می باشد. نانوتکنولوژی به عنوان یک فناوری قدرتمند به ما اجازه می دهد که نگرشی در سطح مولکولی و اتمی داشته و قادر باشیم که ساختارهایی در ابعاد نانومتر را بیافرینیم. برای تعیین و شناسایی بسیار جزئی آلودگیهای شیمیایی، ویروسی یا باکتریایی در کشاورزی و صنایع غذایی معمولاً از روشهای بیولوژیکی، فیزیکی و شیمیایی استفاده می گیرد. در روشهای اخیر نانوتکنولوژی برای استفاده توأم این روشها، یک سنسور در مقیاس نانو طراحی کرده اند در این سیستم جدید، مواد حاصل از متابولیسم و رشد باکتریها با این سنسورها تعیین می گردد. سطوح انتخابی بیولوژیکی، محیطی هایی هستند که عمده واکنشهای و فعل و انفعالات بیولوژیکی و شیمیایی در آن محیط انجام می شود. چنین سطوحی همچنین توانایی افزایش یا کاهش قدرت اتصال ارگانیزمها و ملکولهای ویژه را دارد. از جنبه های کاربردی استفاده از این سطوح، طراحی سنسورها، کاتالیستها، و توانایی جداسازی یا خالص سازی مخلوطهای بیومولکولها می باشد. نانومولکولها موادی هستند که اخیراً از طریق نانوتکنولوژی به دست آمده اند و یا در طبیعت موجودند و بوسیله این ساختارها، امکان دستکاریهای در سطح نانو و تنظیم و کاتالیز واکنشهای شیمیایی وجود دارد. نانو مواد از اجزای با سایز بسیار ریز تشکیل شده اند و اجزا تشکیل دهنده چنین ساختارهایی بر خواص مواد حاصل در سطح ماکرو تاثیر می گذارد. ساختارهای کروی توخالی (bucky balls) که با نام دیگر فلورن هم شناخته شده اند، مجموعه از اتمهای کربن متحدالشکل به صورت کروی هستند که در چنین ساختاری هر اتم کربن به سه اتم کربن مجاورش متصل شده. دانشمندان اکنون به خوبی می دانند که چگونه یک چنین ساختاری را به وجود آورند و کاربردهای بیولوژیکی آن امروزه کاملاً شناخته شده است. از جمله کاربردهای چنین ساختارهایی برای رها سازی دارو یا مواد رادیواکتیو در محلهای مبتلا به عوامل بیماریزا می باشد. ایده استفاده از 60 اتم کربن به جای 80 اتم، ساختارهای توخالی را برای آزاد سازی دارو فراهم می کند. هدف از این کار در نهایت رسیدن به گروههای قابل انحلال پپتیدها در آب می باشد که نتیجه آن مولکولها به جریان خون راه پیدا می کنند. نانوتیوپها ساختارهای توخالی دیگری هستند که از دو طرف باز شده اند و گروههای اتمی دیگری به آنها اضافه شده اند و یک ساختار شش گوشه را تشکیل می دهند. نانوتیوپها می توانند به عنوان یک ورقه گرافیت در نظر گرفته شوند که به دور یک لوله پیچیده شده اند. کاربرد پلی مرهای سنتزی در داروسازی پیشرفتهای چشمگیری داشته است. سبکی، نداشتن آثار جانبی و امکان شکل دهی پلی مرها، کاربرد آنها را در زمینه پزشکی و دامپزشکی افزایش داده است. در روشهای دارورسانی مدرن، فرآورده شکل دارویی موثر خود را با یک روند مشخص شده قبلی برای مدت زمان معلوم بطور سیستماتیک به عضو هدف آزاد می کند. پلیمرها نه تنها به عنوان منابع ذخیره دارو و غشا و ماتریکس های نگهدارنده عمل می کنند بلکه می توانند سرعت انحلال آزاد سازی و تعادل دفع و جذب آزاد را در بدن کنترل کنند. دندریمر (پلی مر) یک طبقه جدید از مولکولهای سه بعدی مصنوعی هستند که از مسیر و راه نانوسنتزی به دست آمده اند که این دندریمرها از توالیها و شاخه ای تکراری حاصل آمده اند. ساختار چنین ترکیباتی از یک درجه بالای تقارن برخوردار است. نقاط کوانتومی، کریستالهایی در مقیاس نانومتری هستند که اساساً در اواسط 1980 برای کاربردهای اپتوالکترونیک به کاربرده شدند. آنها در طی سنتز شیمیایی در مقیاس نانو ایجاد می شوند و از صدها یا هزاران

اتم در نهایت یک ماده نیمه هادی معدنی تشکیل شده اند که این ماده به اتمها خاصیت فلورنس می دهد. وقتی یک نقطه کوانتومی با یک پرتو نور برانگیخته می شود آنها دوباره نور را منتشر می کنند. میزان یک طیف نشری متقارن باریک مستقیم به اندازه کریستال بستگی دارد. این بدان معنی است که اجرام کوانتومی می توانند به خوبی برای انتشار نور در طول موجهای مختلف طراحی شوند. نانوشلها یک نوع جدید از نانوذرات که از هسته دی الکتریک مانند سیلیکا تشکیل شده اند که با یک لایه فلزی فوق العاده نازک (به عنوان مثال طلا) پوشش داده شده اند. نانوشلهای طلا، دارای خواص فیزیکی مشابه به آنهایی هستند که از کلئیدها طلا ساخته شده اند. پاسخهای نوری نانوشلهای طلا به طور قابل توجهی به اندازه نسبی هسته نانوذرات و ضخامت لایه طلا بستگی دارد. دانشمندان قادرند نانوشلهایی را بسازند که ملکولهای آنتی ژنها بر روی آنها سوار شوند و در مجموع سلولهای سرطانی و تومورهای موجود را تحت تاثیر قرار دهند. این ویژگی مخصوصاً در رابط با نانوشلها می باشد که این ساختارها قادرند فقط تومورهای موجود را تحت تاثیر قرار دهند و سلولهای مجاور تومور دست نخورده باقی می ماند. از طریق حرارتی که به طور انتخابی در سلولهای توموری ایجاد می کند منجر به از بین بردن این سلولها می شود.

نانوتکنولوژی در علوم دامی

الف- سیستم سنتتیک آزاد کننده دارو

امروزه مصرف آنتی بیوتیکها، ورمده داروها از طریق وارد کردن آنها از راه غذا یا آب دامها و یا از راه تزریق عضلانی صورت می گیرد. رهاسازی یک مرحله دارو در برابر یک میکروارگانیسم علی رغم تأثیرات درمانی و اثرات بازدارنده پیشرفت یک بیماری معمولاً با بازگشت مجدد علائم بیماری و تخفیف اثرات دارویی مصرفی همراه است. روشهای موجود در سطح نانو قابلیت تشخیص و درمان عفونت، اختلالات تغذیه ای و متابولیسمی را دارا می باشد. سیستمهای سنتتیک رهاسازی دارو می تواند خواص چند جانبه برای حذف موانع بیولوژیکی در افزایش بازده درمانی داروی مورد استفاده و رسیدن آن به بافت هدف داشته باشد، که از جمله این خواص می توان به موارد زیر اشاره کرد:

P تنظیم زمانی مناسب برای آزاد سازی دارو

P قابلیت خود تنظیمی

P توانایی برنامه ریزی قبلی

ب : اصلاح نژاد دام

مدیریت تلاقی و زمان مناسب جفتگیری دامها، از جمله مواردی است که در مزارع پرورش گاو شیرده به هزینه و زمان طولانی نیاز دارد. از راهکارهایی که اخیراً مورد استفاده قرار گرفته است . استفاده از نانو تیوپهای خاص در داخل پوست می باشد که زمان واقعی پیک هورمون استروژن و وقوع فعلی رانشان می دهد وبا علائمی که حسگرهای موجود به دستگاه نمایشگر می فرستد، زمان دقیق و واقعی تلقیح را به دامدار نشان می دهد می توان در آینده این پیشرفت ها را انتظار داشت :

. توسعه سیستمهای سنتتیک رها سازی داروها و مواد غذایی

. افزایش سرعت شناسایی در علایم بیماری و کاربرد روش های درمانی سریع

. توسعه سیستم های رها سازی اسیدهای نوکلئک

. کاربرد نانو تکنولوژی در تولید واکسن های دامی

. تشخیص بیماری ها و درمان دامها

اثرات اجتماعی نانو تکنولوژی

در تخمین اثرات نانو تکنولوژی موارد متعددی مطرح است که به چند مورد آنها اشاره می کنیم:

1- نتایج ناخواسته:

شاید بزرگترین مشکل در تخمین اثرات اجتماعی فناوری های جدید ،این واقعیت باشد که به محض ارائه امکان پذیری فنی و اقتصادی یک نو اوری ، توسعه های بعدی همانقدر که در دست مبتکر است، دردست مشتری نیز قرار می گیرد . گسترش و تأثیر ابداعات فنی، اغلب وابسته به پیشرفتهای فناوری های مکمل و افزایش شبکه مصرف کنندگان است. لذا فناوری های جدید می توانند جامعه را از راه هایی که نو آوران اولیه قصد آن را نداشتند، تحت تأثیر قرار دهند.

2- افزایش بی عدالتی که می توانیم تنانو تقسیم بنامیم:

افراد سهام در «انقلاب نانو» برای بسیار ثروتمند شدن، کار می کنند. آنها که این کار را نکنند، ممکن است برای به انجام رساندن این شگفتیهای فنی، با سختی زیادی روبه رو شوند. یک مثال کوتاه مدت، مراقبت های پزشکی است. درمان نانو تکنولوژیکی ابتدا ممکن است گران و لذا تنها در دسترس افراد بسیار ثروتمند باشد.

3- ایجاد تقاضای جدید

در برخی محصولات تقاضا برای محصولات و خدمات را تغییر می دهد؛ به طوری که مردم انتظارات متفاوتی در مورد غذا، مراقبتهای پزشکی و تفریحات خواهند داشت. این تغییر تقاضا، اثر درجه سومی نیز به جا می گذارد. مثل نیاز برای افزایش زیرساخت های نانو تکنولوژی، مراکز تحقیقاتی میان رشته ای، برنامه های آموزشی جدید برای تأمین دانشمندان و فن آوران نانو و

... اثرات درجه سوم دیگر، جریان بالادستی را در ساختار جامعه والگوهای فرهنگی مان به حرکت درخواهد آورد؛ مثل تغییر در آموزش و مطالب درسی، زندگی خانوادگی، ساختار دولت و امثال آن. در شرایطی که راهی برای شناخت اولویت نتایج ناخواسته و غیرمستقیم نانو تکنولوژی وجود ندارد.

فناوری نانو، در زمینه های مختلفی مانند تشخیص سریع بیماری های گیاهی، شناسایی باقیمانده سموم در محصولات کشاورزی و حذف آنها، انتقال هوشمند دارو، سموم و عناصر غذایی در دام، شیلات و گیاهان، تصفیه آب های روان، افزایش کیفیت فراورده های کشاورزی مرتبط با صنایع نساجی، مهندسی ژنتیک گیاهان و دام و افزایش میزان تولید محصول از طریق تولید حیوانات و گیاهان، افزایش مدت زمان انبارداری محصولات کشاورزی و موارد بسیاری نظیر آن می تواند نقش بسیار موثری را در بخش کشاورزی و منابع طبیعی ایفا کند. در حال حاضر، حدود 200 شرکت در سراسر جهان در زمینه تحقیقات فناوری نانو فعال هستند و انتظار می رود که تعداد آنها با سرعت افزایش یابد و به موازات آن، کاربردهای بیشتر، جدیدتر و پیچیده تری از این فناوری پدیدار شود.

×× کاربرد فناوری نانو در صنایع غذایی

فناوری نانو، توانایی اثرگذاری در بسیاری از زمینه های صنایع غذایی را دارد. این علم و فناوری جدید می تواند نقاط ضعف صنعت بسته بندی را برطرف کند. بعنوان مثال فیلم هایی با ساختارهای نانویی و نیز با افزودن برخی مواد در ساخت آنها، به تولید بسته بندی هایی ختم می شود که می تواند از تهاجم عوامل بیماری زا و میکروب ها و دیگر میکروارگانیسم هایی که بهداشت و سلامت غذا را به خطر می اندازد، جلوگیری کنند. همچنین نانو حسگرهای بکار رفته در بسته بندی مواد غذایی، می تواند برای نمایش کیفیت مواد غذایی بسته بندی شده و اعلام وضعیت سلامت آن بکار رود. بطور خلاصه حوزه های مختلف کاربردی فناوری نانو در غذا و صنایع غذایی را می توان به شش دسته نگهداری غذا، بهبود طعم و رنگ، سلامت غذا، بسته بندی، تولید غذا و فرایندهای غذایی تقسیم کرد.

- نانو مواد آلی و غیرآلی (نانو رس)

کاربرد نانو مواد مرکب، می تواند کیفیت بسته بندی را با افزایش خاصیت مانع بودن آن، قیمت کمتر، نمایش بهتر و مواد سازگار با محیط زیست، بهبود دهد.

- بسته بندی کاربردی

بسته بندی غذا با طراحی قاب های مختلف، مزیت های عملی مانند مقاومت در برابر آتش، جاذب گاز و مقاومت های حرارتی و مکانیکی، زمینه را برای افزایش توانایی مصرف و غیره فراهم می کند.

- نانو ذرات و نانو ساختارها

این مواد می توانند بطور موثری باکتری های مضر را در غذا از بین ببرند و سلامت غذا را افزایش دهند.

- بسته بندی هوشمند با استفاده از نانو حسگرها

این بسته بندی ها می توانند تغییرات و فساد محتویات درون خود را آشکار سازند و به مصرف کننده، مواد مغذی دقیق را نشان دهند و قبل از فاسد شدن غذا به وی اطلاع دهند.

×× کاربردهای فناوری نانو در علوم دامی

در علوم دامی، فناوری نانو، یک رویکرد جدید و تکمیل کننده است. فناوری نانو می تواند در راستای افزایش بهره وری از طریق مواد خوراکی و تغذیه، بهداشت و اصلاح نژاد انواع دام و طیور و آبزیان نیز بسیار موثر باشد. از جمله کاربردهای فناوری نانو در علوم دامی می توان به فناوری نانو دی.ان.ای، تشخیص بیماری ها و درمان دام ها و اصلاح نژاد دام اشاره کرد.

×× کاربرد فناوری نانو در آبیاری مزارع کشاورزی

استفاده از فناوری نانو برای تولید قطره چکان های تنظیم کننده فشار و مقاوم به نفوذ ریشه، لوله های پلاستیکی تراوا و لوله های رسی، از مهمترین دستاوردهای فناوری نانو در علم آبیاری می باشند که با استفاده از آنها راندمان آبیاری از 30-40 درصد به 92-93 درصد افزایش می یابد. با توجه به اینکه 94 درصد از منابع آبی کشور در بخش کشاورزی مصرف می شود و با وجود خشکسالی های پی در پی، دستیابی به این میزان افزایش در راندمان مصرف آب می تواند کمک انکار ناپذیری برای خروج از بحران آب در پی داشته باشد. در این زمینه استفاده از یک هسته نانویی برای آمیخته شدن پلاستیک و علف کش هنگام ساخت لوله های پلاستیکی سبب شده است که از تجمع ریشه و شکسته شدن لوله هنگام استفاده از آن در آبیاری زیرزمینی جلوگیری شود.

امروزه فناوری نانو علاوه بر اصلاح انواع محصولات کشاورزی در مقابل تنش های گرمایی، بیماری ها و آفات، می تواند آنها را در مقابل خشکسالی نیز مقاوم سازد. از آنجاییکه 95 درصد از آب های موجود در جهان را آب های نامتعارف تشکیل می دهد، فیلترهای نانو در کشاورزی و برای استفاده در آبیاری مزارع نیز می تواند به کار برده شود.

نانوفیبرهایی اکسید آلومینیم با اندازه های 2 نانومتر، قادرند ویروس ها، باکتری ها و کیست ها را در آب از بین ببرند. کشورهایی چون هند و آفریقای جنوبی با همکاران آلمانی خود و با تخصیص منابع مالی هنگفت چند میلیون دلاری از بودجه تحقیقاتی خود، توانسته اند گام های موثری را در این مسیر بردارند.

×× فناوری نانو و کاربرد آن در گیاه پزشکی

علم گیاه پزشکی نیز از پیشرفت هایی که فناوری نانو به ارمغان آورده است بی بهره نخواهد بود. فناوری نانو می تواند علم گیاه پزشکی را دگرگون کند. دستاورد های جدید ناشی از فناوری نانو مانند تیمار مولکولی بیماری ها، ردیابی سریع بیماری ها، افزایش توانمندی گیاهان برای جذب مواد غذایی همگی از عوامل تحول زا در بهبود کارایی علم گیاه پزشکی می باشند.

×× کاربردهای فناوری نانو در بیوتکنولوژی کشاورزی

فناوری نانو اجازه می دهد تا اجزا و ترکیبات دلخواه را داخل سلول دستورزی نمود و مواد و محصولات جدیدی با استفاده از روش های جدید "اتو اسمبلی" (سرهم کردن خود) و تغییر ژن ساخت. استفاده از این نوع قابلیت های موجب تولید گیاهان، دام و بطور کلی موجوداتی با ویژگی های برتر شده که مزیت های مختلفی را در کشاورزی و صنایع غذایی ایجاد می کنند.

×× کاربردهای فناوری نانو در ماشین های کشاورزی

صنعت ماشین های کشاورزی می تواند توسط فناوری نانو از یک پتانسیل جدید برای توسعه خود بهره مند شود. بسیاری از پیش بینی

های کنونی نشان می دهد که تا 10 سال آینده طراحی و تولید خودروها به میزان 60 درصد تحت تاثیر فناوری نانو و زیر شاخه های آن قرار خواهد گرفت. بعنوان مثال کاربردهای انرژی نوین ، کاهش وزن خودرو، افزایش کارکرد مواد، افزایش راحتی و افزایش بهره وری در برابر هزینه های تمام شده از جمله مزایای قابل تعریف برای صنعت خودرو و ماشین های کشاورزی است.

ساخت و تولید ماشین های کشاورزی می تواند از فناوری نانو در زمینه های فراوانی همچون شاسی و بدنه، موتور و سیستم های انتقال نیرو، رنگ و لایه گذاری ها، روغن کاری و روان سازها، تایرها، سیستم تخلیه و مبدل های کاتالیستی و تجهیزات الکتریکی و الکترونیکی سود برد.

بدیهی است که استفاده از فناوری نانو در کشاورزی تنها به این موارد ختم نمی شود و انتظار می رود که با پیشرفت این علم کاربردهای آن نیز در عرصه کشاورزی گسترده تر شود.

اولین نمایشگاه توانمندی های ملی فناوری نانو که از روز 22 مهر در سالن حجاب کار خود را آغاز کرده است بعد از ظهر روز چهارشنبه 24 مهر به کار خود خاتمه داد. نقشه نانو

اما متأسفانه به نظر نمی رسد که در کشور ما توجه خاصی به این مسئله شده باشد، اما حقیقتاً درصد بسیار کمی از این حرفها راهی بسوی عملی شدن پیدا می کنند. هر کشوری در پی آن است که فرصتها را کشف کند تا بتواند پیشرفت کند. در نیم قرن گذشته شاهد حضور حدود پنج فناوری عمده بودیم، که باعث پیشرفتهای عظیم اقتصادی در کشورهای سرمایه گذار و ایجاد فاصله شدید بین کشورهای جهان شد.

متأسفانه در کشور ما بدلیل فقدان جرات علمی و عدم تصمیم گیری به موقع ، به این فرصتها پس از گذشت سالیان طولانی آن بها داده می شد که البته سودی هم برای ما به ارمغان نمی آورد، همچون فناوری الکترونیک و کامپیوتر در دو سه دهه گذشته که امروزه علیرغم توانایی دانشگاهی و داشتن تجهیزات آن ، هیچگونه حضور تجاری در بازارهای چند صد میلیاردی آن نداریم. فناوری نانو جدیدترین این فرصتهاست، که کشور ما باید برای حضور یا عدم حضور در آن خیلی سریع تصمیم خود را اتخاذ کند .

چشم انداز بحث

تغییرات در مقیاس نانومتری برخواص موج گونه الکترونیهای درون مواد اثر می گذارد. با جابجا کردن اتمها در این مقیاس می توان خواص اصلی مواد (به عنوان مثال دمای ذوب ، اثرات مغناطیسی ، ظرفیت بار) را بدون تغییر کلی ترکیب شیمیایی مواد ، دگرگون ساخت. پیش بینی رفتار و خواص در محدوده های از ابعاد برای نانوتکنولوژیستها حیاتی است. خوشبختانه در طول دو دهه قبل روشهای تحلیلی به حدی از تکامل رسیده اند که می توانند تمام مقیاسهای طول و زمان را از ابعاد الکترونی تا ابعاد بزرگ پوشش دهند.

مدل سازی رایانه ای با بکارگیری قوانین اولیه مکانیک کوانتوم و یا شبیه سازیهای مقیاس میانی ، دانشمندان را به مشاهده و پیش بینی رفتار در مقیاس نانو و یا حدود آن قادر می سازد. مدل های مقیاس میانی با بکارگیری واحدهای اصلی بزرگتر از مدلهای مولکولی که نیازمند جزئیات اتمی است، به ارائه خواص جامدات ، مایعات و گازها می پردازند. روشهای مقیاس میانی در مقیاسهای طولی و زمانی بزرگتری

نسبت به شبیه سازی مولکولی عمل می کنند. می توان این روشها را برای مطالعه مایعات پیچیده، مخلوطهای پلیمر و مواد ساخته شده در مقیاس نانو و میکرو بکار برد.

آینده با نانو

طی چند سال با تولید پنج میلیارد تریلیون نانوروبات، تقریباً تمامی فرایندهای صنعتی و نیروی کار کنونی از رده خارج می شود. کالاهای مصرفی به وفور یافت شده، ارزان، و با دوام خواهند شد. داروها یک جهش سریع را تجربه خواهد کرد. سفرهای فضایی و همانندسازی امن و مقرون به صرفه می شود. به این دلایل و دلایلی دیگر، سبک های زندگی روزمره در جهان بطور زیربنایی متحول می شود و الگوی رفتاری انسان ها تحت الشعاع این روند قرار می گیرد.

فواید

نانو تکنولوژی با تغییر مواد تاثیر بسیاری در زندگی مردم ایجاد خواهد کرد. بعضی از نتایج علم نانو از این قرار است:

- * ساخت مواد بسیار سبک و محکم برای مصارف مرسوم یا نو
- * ورشکستگی صنایع قدیمی همچون فولاد با ورود تجاری مواد نو
- * کاهش یافتن شدید تقاضا برای سوخته های فسیلی
- * همه گیر شدن ابر کامپیوترهای بسیار قوی، کوچک و کم مصرف
- * سلاحهای سبکتر، کوچکتر، هوشمندتر، دور بردتر، ارزانتر و نامرئی تر برای رادار
- * شناسائی فوری کلیه خصوصیات ژنتیکی و اخلاقی و استعداد های ابتلا به بیماری
- * ارسال دقیق دارو به آدرسهای مورد نظر در بدن و افزایش طول عمر
- * از بین بردن کامل عوامل خطرناک جنگ شیمیائی و میکروبی
- * از بین بردن کامل ناچیزترین آلاینده های شهری و صنعتی
- * سطوح و لباسهای همیشه تمیز و هوشمند
- * تولید انبوه مواد و ابزارهایی که تا قبل از این عملی و اقتصادی نبوده اند
- * و بسیاری از موارد غیر قابل پیش بینی دیگر!

نانو در ایران

در ایران چند سالی است که تکنولوژی نانو به عنوان یکی از مهمترین تحقیقات زیر بنایی کشور مورد توجه قرار گرفته است. اما آیا تاریخچه نانو در ایران به همین چند سال گذشته می رسد؟ همانطور که گفته شد نظریه نانو حدود 40 سال پیش در دنیا مطرح شد و با تلاش های اریک درکسلر در دهه های 80 و 90 بسیار رشد یافت و به عنوان یک تکنولوژی نوین به بشر معرفی شد. در کشور ما نیز برای برخورداری از فن آوری های نوین تلاش هایی صورت پذیرفته است. در سال 1362 هجری شمسی یکی از بزرگترین دولتمردان ایران آقای میرحسین موسوی (نخست وزیر وقت) با توجه به اهمیت فن آوری روز در دنیا «دفتر بررسی ها و مطالعات علمی و صنعتی» را تأسیس نمود و با اینکار گام ارزنده ای را در پیشرفت تکنولوژی در ایران برداشت. در چند سال اخیر برنامه ریزان کشور بنا بر اهمیت بسیار زیاد نانو

تکنولوژی، سیاست های تشویقی خوبی را برای حمایت از تحقیقات در این بخش بکار برده اند. شاید آخرین اقدام دولت برای حمایت از نانو تکنولوژی اختصاص بودجه ای برای تشویق محققان این بخش باشد. در جشنواره های خوارزمی نیز به خوبی دیده می شود که برخی مواقع تحقیقات بسیار موثری در این زمینه در ایران صورت می گیرد که البته با توجه به نقش این فن آوری نوین در توسعه یافتگی کشورها بسیار اهمیت خواهد داشت. به نظر می رسد که محققان ایرانی پاسخ مناسبی به سرمایه گذاری دولت در بخش نانو تکنولوژی داده اند و رسیدن به اهداف برنامه دولت جمهوری اسلامی ایران که همانا قرار گرفتن کشور ایران در میان 15 کشور برتر دنیا در زمینه نانو تکنولوژی است روز به روز به واقعیت نزدیک می شود. فن آوری نانو در ایران به همه اثبات کرد که در این کشور به هر بخشی اهمیت داده شود در طی مدت زمان کوتاهی می توان پیشرفت های چشم گیر جوانان را مشاهده کرد. نانو تکنولوژی و فن آوری اطلاعات به همه ما ثابت نمود که ایرانی اگر دارای امکانات هرچند کم باشد گام های بزرگی بردارد.

جالب است بدانید با پیشرفت های بسیار خوب ایران در نانو تکنولوژی به عنوان مرکز نانو تکنولوژی در جهان اسلام انتخاب شده است چرا که ایران پیشرفته ترین کشور اسلامی در این علم است.

هم اکنون با تلاش محققان داخلی، ایران توانسته است در میان 60 کشور جهان که در زمینه نانو تکنولوژی تحقیق می کنند جز 30 کشور برتر قرار گیرد که بنا به اعلام نهادهای علمی جهان ایران به سرعت در این علم در حال پیشرفت است. دانشمندان جوان ما با وجود تحریم های کشورهای مستکبر جهان توانسته اند علمی چون نانو تکنولوژی را بومی کرده و افتخار دیگری به دست آوردهای انقلاب اسلامی بیفزایند.

ما آینده را اتم به اتم می سازیم

حرف پایانی:

امید داریم که توانسته باشیم یک تحقیق کامل که در تمام جنبه های این فن آوری سخن گفته باشد جمع آوری کنیم اما این یک واقعیت است که این علم و فناوری اینقدر پیچیده است که نمی توان آن را با این تحقیق اتمام کرد.

از شما برای خواندن این تحقیق کمال تشکر را داریم و اگر عیبی در این تحقیق جمع آوری شده است به ما خبر دهید.

Peymanpar@yahoo.com