

خبرنامه نانوتکنولوژی

ریاست جمهوری

ستاد ویژه توسعه فناوری نانو

دوهفته‌نامه علمی خبری

نانوتکنولوژی

سال سوم شماره ۵۶

نیمه اول اسفند ۱۳۸۲

تهیه‌کنندگان:

علیرضا کارگری

عماد احمدوند

همکاران این شماره:

علی روحبخش، مالک شریعتی

حروفچینی: رقیه دلروز

این ستاد آماده دریافت اخبار و

مقالات شما می‌باشد.

صندوق پستی: ۴۶۷۱_۱۴۱۵۵

تلفن: ۸۰۲۷۱۳۵

فاکس: ۸۰۲۷۱۳۴

نقل مطالب این خبرنامه

با ذکر منبع بلامانع است.

فهرست

ژل نانولوله کربنی ۱

عکس‌برداری از درون سلول‌ها با استفاده از ویروس ۱

ساخت بمب‌های خوشه‌ای علیه سرطان ریه ۳

اتصال نانولوله‌ها به مدارهای سیلیکونی ۳

کاهش مصرف انرژی در ذخیره اطلاعات ۴

تجاری‌سازی نانومواد جدید شرکت نانوفاز ۵

نانوتکنولوژی و پلاستیک‌های مقاوم به نشت ۶

رئیس‌جمهور آمریکا و افزایش مجدد بودجه نانوتکنولوژی ۶

نانوساختارهای پلاتینی جدید با پروتئین‌های فوتوسنتزی ۸

آب تمیز با نانوتکنولوژی ۱۰

معرفی محصولات شرکت نانوتکس ۱۱

۱۱ NANO-CARE

۱۲ NANO-DRY

۱۲ NANO-TOUCH

افزایش طول عمر با آنتی‌اکسیدان جدید ۱۲

بازار فروش نانولوله‌ها ۱۳

مصاحبه با دکتر میهیل روکو مشاور عالی بنیاد ملی علوم ۱۴

معرفی یک مقاله ۲۳

خلاصه‌ای از خواص و کاربردهای نانومواد ۲۴

خلاصه‌ای از کاربردهای نانوتکنولوژی در عرصه اطلاعات ۲۷

خلاصه‌ای از کاربردهای نانوتکنولوژی در فرآوری انرژی ۲۸

خلاصه‌ای از کاربردهای نانوتکنولوژی در داروسازی و پزشکی ۲۹

ژل نانولوله کربنی

۲ فوریه ۲۰۰۴ - فیزیکدانان دانشگاه پنسیلوانیا، اولین نمونه از مواد کریستال مایع حاوی نانولوله‌های کربنی تک‌دیواره را بصورت ژل تولید کرده‌اند.

این ژل به شکل توده‌ای از نانولوله‌های همراستا با طول حدود نیم میکرون است که در محیطی پلیمری پخش شده‌اند. ژل، خواص ویژه یک کریستال مایع نماتیک^۱ را که مولکول‌های میله‌ای شکل در آن به صورت همراستا قرار گرفته‌اند از خود نشان می‌دهد. خواص ویژه چنین کریستال مایعی، شامل غیرهمگرایی^۲ (انکسار مضاعف^۳) و نقایص^۴ توپولوژیکی است.

خواص غیرهمگرایی ژل و همچنین حساسیت آن به کیفیت حلال، ممکن است آن را برای کاربردهای جدید مناسب سازد. به عنوان مثال، آن را می‌توان به صورت یک راه‌انداز^۵ اسمزی یا الکتریکی بکار برد که

^۱ - Nematic

^۲ - Anisotropy

^۳ - Birefringence = Double refraction

^۴ - Defects

^۵ - Actuator

تغییرات میدان مغناطیسی یا کاهش غلظت موجب تغییر شکل و حجم آن می‌شود.

ژل با نشان دادن فعال‌کننده‌های شیمیایی بر روی دیواره نانولوله و مخلوط‌نمودن آنها با پلیمر و سپس فشردن نمودن محصول، بدست آمده است. فعال‌کننده‌ها موجب ایجاد پیوندهای عرضی بین لوله‌ها می‌گردند. چگالی نانولوله‌های تک‌دیواره منفرد در این ماده، بیشتر از مقداری است که در محلول‌های آبی معمول بدست می‌آید.

نتایج این کار تحقیقاتی در مجله Physical Review Letters منتشر شده است.

منبع: <http://www.aip.org>

عکس‌برداری از درون سلول‌ها با

استفاده از ویروس

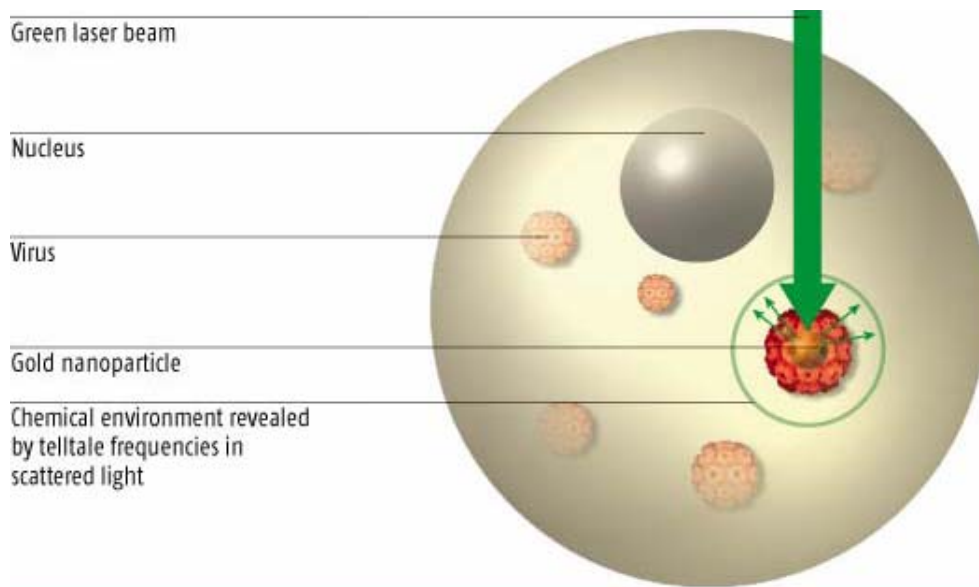
دسامبر ۲۰۰۳ - دانشمندان قصد دارند با استفاده از ویروس‌ها به عنوان نانودوربین، عکس‌هایی از درون سلول‌های زنده تهیه نمایند و اطلاعات بیشتری در خصوص نحوه فعالیت ویروس‌ها درون بدن بدست آورند.

یک گروه تحقیقاتی به سرپرستی بوگدان دراگنا در دانشگاه ایندیانا در حال مطالعه امکان

مولکول‌های ماده تغییر می‌یابد. طیف رامان، امکان تهیه نقشه اجزای درشت سلول، مثل هسته آن را فراهم می‌آورد. با این حال، طیف رامان بسیار ضعیف است. ورود نانوذرات طلا به سلول‌ها، سیگنال‌های رامان را به میزان ۵ برابر تقویت می‌کند، زیرا الکترون‌های سطحی نانوذرات با نور متفرق شده از سلول تداخل کرده و باعث تقویت آن می‌شوند.

منبع: <http://www.nanovip.com>

استفاده از ویروس‌های حاوی طلا جهت ورود به سلول‌ها است. پوشش این ویروس‌ها خاصیت آشکارسازی در حضور اشعه لیزر دارد. لذا امکان تهیه عکس‌هایی بی‌نظیر از فعالیت‌های فیزیکی و شیمیایی درون سلول‌ها فراهم می‌شود. در حال حاضر محققین، سلول‌های زنده را با استفاده از روش طیف‌سنجی رامان مورد مطالعه قرار می‌دهند. روش آنالیز در طیف‌سنجی رامان بدین صورت است که در صورت تاباندن نور لیزر بر برخی مواد، طول موج اغلب امواج برگشتی از آنها با طول موج نور تابیده شده برابر است. اما طول موج در صدی از امواج که طیف رامان نامیده می‌شوند، برحسب خواص ارتعاشی



یک نانوذره طلا که به درون ویروس گیاهی وارد شده است. برخورد لیزر سبز به نانوذره موجب پراکنش نور از آن شده و تصویری از درون سلول را بدست می‌دهد

منبع: www.medicalnewstoday.com

ساخت بمب‌های خوشه‌ای علیه

سرطان ریه

۳۱ ژانویه ۲۰۰۴- اخیراً گروهی از محققین دانشگاه آلبرتا روش جدیدی برای انتقال داروهای ضد سرطان ابداع کرده‌اند.

روش جدید که در آن از بمب‌های خوشه‌ای نانوذره‌ای استفاده می‌شود در درمان سرطان سلول‌های ریوی در خارج از بدن مؤثر بوده است. در این روش، داروی مورد نظر درون پودری قرار گرفته و بشکل تنفسی مورد استفاده قرار می‌گیرد. تفاوت روش جدید با روش‌های رایج مصرف داروهای تنفسی در این است که هر کدام از ذرات پودر پس از ورود به ریه‌ها، در اثر رطوبت موجود به چندین هزار نانوذره تبدیل می‌شود. نانوذرات قادر به فرار از دسترسی سیستم ایمنی بدن بوده و دارو را منحصراً به سلول‌های سرطانی منتقل می‌کنند. از دیگر مزایای سیستم جدید، امکان کنترل مکان و زمان ره‌اشدن ماده دارویی از نانوذره است.

تیم تحقیقاتی دانشگاه آلبرتا امیدوارند در آینده بتوانند نتایج خود را کامل کرده و به راه حل مناسبی برای درمان سرطان ریه دست یابند.

اتصال نانولوله‌ها به مدارهای

سیلیکونی

۳ فوریه ۲۰۰۴- گروه‌های تحقیقاتی زیادی بر روی کاربرد نانولوله‌های کربنی در صنایع الکترونیکی کار می‌کنند.

محققان دانشگاه کالیفرنیا (شعبه برکلی) و دانشگاه استنفورد، مداری ساخته‌اند که در آن از ترانزیستورهای نانولوله‌ای و ترانزیستورهای سیلیکونی قدیمی بر روی یک تراشه رایانه‌ای استفاده شده است.

اتصال ترانزیستورهای نانولوله‌ای بسیار کوچک با ترانزیستورهای قدیمی، امکان ارتباط الکترونیکی اتمی با تجهیزات الکترونیکی موجود را فراهم می‌سازد.

به گفته محققین مدارهای مجتمع سیلیکون- نانولوله امکان دستیابی به سنسورهای فوق حساسی را فراهم می‌آورند که قادر به تشخیص هزاران عامل زیستی و شیمیایی هستند. دسترسی به تراشه‌های حافظه با دانسیته ۱۰۰ برابر تراشه‌های حافظه امروزی از دیگر مزایای این مدارها خواهد بود.

کاهش مصرف انرژی در ذخیره

اطلاعات

۵ فوریه ۲۰۰۴- محققین مؤسسه فناوری LG در کره، روشی را برای کاهش مصرف انرژی هنگام خواندن اطلاعات از روی فیلم‌های ذخیره اطلاعات اختراع کرده‌اند.

اطلاعات در این فیلم‌ها، بر روی نقاطی به پهنای ۵۰ نانومتر ذخیره می‌شوند. از این روش می‌توان در ادوات ذخیره اطلاعات موجود در سیستم‌های همراه همچون رایانه‌های کیفی و دوربین‌های دیجیتال، استفاده نمود.

محققین برای کاهش مصرف انرژی در هنگام بازخوانی اطلاعات، از یک لرزانک^۱ ترمویزوالکتریک استفاده نمودند. لرزانک فوق شامل یک تیرک^۲ سیلیکونی حرارت داده شده و یک حسگر پیزوالکتریک بود. تیرک با ایجاد دندان‌هایی بر روی فیلم پلی‌متیل متاکریلات، اطلاعات را بر روی آن فیلم ذخیره می‌سازد. لرزانک فوق برای خواندن اطلاعات از روی فیلم، سطح فیلم را پیمایش می‌کند تا حسگر پیزوالکتریک روی آن دندان‌های موجود را

محققان، نانولوله‌ها را بر روی ناحیه‌ای از یک تراشه سیلیکونی شامل اتصالاتی از جنس مولیبدن رشد دادند (مولیبدن در دماهای بالا که برای رشد نانولوله‌ها لازم است مقاوم می‌باشد). نمونه اولیه تراشه حاصل دارای هزاران ترانزیستور سیلیکونی و صدها ترانزیستور نانولوله‌ای بود.

ترانزیستورهای سیلیکونی بصورت درختی با ۱۱ شاخه دوتایی شکل داده شدند. این کار باعث می‌شد که فقط با ۲۲ سیگنال ورودی به تمامی ترانزیستورهای نانولوله‌ای دسترسی پیدا کرد.

تراشه فوق به گونه‌ای طراحی شده است که خواص الکتریکی تعداد زیادی از نانولوله‌ها را به سرعت ارزیابی می‌کند. این خاصیت به محققین کمک خواهد کرد تا فرآیند رشد نانولوله‌ها را بهینه نمایند.

به گفته محققین، ترانزیستورهای سیلیکون- نانولوله کربنی را می‌توان عملاً در ۵ تا ۱۰ سال آینده بکار برد. این تحقیق در شماره ژانویه ۲۰۰۴ مجله Nano Letters چاپ شده است.

منبع: www.technologyreview.com

^۱- Cantilever

^۲- Tip

محصولات نانومهندسی شده و نانومواد، نوع جدیدی از نانومواد اکسید سریم را تجاری نموده است.

این نانوذرات در جلادهای بسیار ظریف (جلادهای مکانیکی و شیمیایی نیمه‌هادی‌ها)، کاتالیست‌ها (مبدل‌های کاتالیستی) و پیل‌های سوختی کاربرد دارند.

نانومحصولات جدید که نانوذراتی همگن هستند، دارای توزیع اندازه مناسب، پایداری حرارتی بالا، ظرفیت بالای ذخیره هیدروژن در دماهای بالا، تحرک‌پذیری یون و فعالیت شیمیایی بالا می‌باشند.

امکان ترکیب نانومواد جدید با آغشته‌سازهایی^۱ مانند عناصر خاکی کمیاب به منظور تشکیل نانومواد چندعنصری تک‌کریستالی وجود دارد. به عنوان مثال می‌توان اکسید سریم را با عناصر کمیاب خاکی (مانند پرازئودیمیوم، ساماریوم، لانتانیم) یا دیگر عناصر (مانند روی) ترکیب نمود و به نانوکریستال‌های منحصر بفردی متشکل از چند عنصر دست یافت.

فعالیت شیمیایی نانومواد جدید از دیگر

تشخیص دهد. سیستم پیزوالکتریک، نیروهای مکانیکی را به الکتریسیته و برعکس تبدیل می‌نماید و به این ترتیب، اطلاعات را از روی فیلم بازخوانی می‌کند.

محققین ادعا می‌کنند که حسگر پیزوالکتریک به نیرو احتیاج ندارد و به همین دلیل کم‌مصرف‌تر و سریع‌تر از روش‌های مشابه همچون هزارپای IBM می‌باشد. در روش‌های کنونی به جای هدایت پیزوالکتریک، از اختلاف هدایت حرارتی بین تیرک و سطح فیلم برای بازخوانی اطلاعات استفاده می‌شود.

بنا به اظهارات محققین، می‌توان از تکنیک جدید در پنج تا شش سال آینده به طور عملی استفاده نمود.

نتایج تحقیقات فوق در شماره ۸ دسامبر ۲۰۰۳ مجله Applied physics Letters منتشر شده است.

منبع: www.technologyreview.com

تجاری‌سازی نانومواد جدید

شرکت نانوفاز

۹ ژانویه ۲۰۰۴ - شرکت فناوری‌های

NanoPhase یکی از شرکت‌های پیشرو در زمینه

^۱ - Dopant

یکی از مدیران شرکت ابراز داشت: "اختراع جدید، قیمت مخازن با کارایی بالا را به شدت کاهش می‌دهد و موجب بالارفتن قدرت رقابت شرکت خواهد شد."

بنا به اظهارات یکی دیگر از مدیران شرکت، آنها قصد دارند خط تولید ماده جدید را با قابلیت پاسخگویی به تقاضای جهانی راه‌اندازی نمایند و تا سال ۲۰۰۸ به رتبه اول جهان در این عرصه دست یابند.

منبع: <http://www.koreaherald.co.kr>

رئیس‌جمهور آمریکا و افزایش مجدد بودجه نانوتکنولوژی

۳ فوریه ۲۰۰۴ - رئیس‌جمهور آمریکا، در ماه دسامبر گذشته سند نانوتکنولوژی را امضا کرد. بودجه پیشنهادی او برای برنامه پیشگامی ملی نانوتکنولوژی در سال ۲۰۰۵ تقریباً ۱ میلیارد دلار است.

چنانچه کنگره، درخواست بودجه ۹۸۲ میلیون دلاری رئیس‌جمهور را بپذیرد، رقم فوق نسبت به سال مالی ۲۰۰۴، دودرصد رشد خواهد داشت.

جان ماربرگر، مدیر دفتر سیاست‌گذاری

نانومواد تولیدشده توسط شرکت NanoPhase بیشتر است.

منبع: <http://www.atomworks.org>

نانوتکنولوژی و پلاستیک‌های مقاوم به نشت

۱۹ فوریه ۲۰۰۴ - شرکت LG Chem، بزرگترین شرکت شیمیایی کره، از نانوتکنولوژی به منظور ساخت پلاستیکی برای تولید مخازن بسیار مرغوب استفاده نموده است. شرکت فوق مدعی است که روش ابداعی آنها، اولین روش از نوع خود در جهان بوده و انتظار می‌رود که بازار مواد ساخت مخزن را در دست بگیرد.

پلاستیک جدید که با نام hyperier شناخته می‌شود، بسیار مقاوم به نشت بوده، می‌تواند در ساخت باک بنزین اتومبیل‌ها و مخازن شیمیایی بکار رود. پیش از این سازندگان مواد شیمیایی لایه‌های متعددی از پلاستیک را با هم ترکیب می‌کردند، تا به مخازن بدون نشت و مرغوب دست یابند. اما شرکت فوق با کمک نانوتکنولوژی، به ماده‌ای تک‌لایه با پایداری مشابه انواع قبلی دست یافته است.

آن، وزارت دفاع با ۲۷۶ میلیون دلار و وزارت انرژی با ۲۱۱ میلیون دلار در مقام‌های بعدی قرار دارند.

در عین حال بودجه درخواست شده ریاست جمهوری در برابر مقادیر در نظر گرفته شده برای ۵ مؤسسه در قرارداد تحقیق و توسعه تکنولوژی قرن ۲۱، ناچیز است.

این درخواست که در ماه دسامبر از تصویب گذشت، موارد پیشنهادی ریاست جمهوری را به صورت یک بخش دائمی از بودجه دولت فدرال درمی آورد.

از کل مبلغ مصوب نانوتکنولوژی برای سال ۲۰۰۵، ۳۸۵ میلیون دلار به NSF، ۳۱۷ میلیون دلار به وزارت انرژی، ۵۳ میلیون دلار به مؤسسه ملی استاندارد و تکنولوژی، ۵۳۵ میلیون دلار به ناسا و ۵ میلیون دلار به حفاظت محیط زیست اختصاص یافته است.

نمایندگان صنعت نانوتکنولوژی، همچنان امیدوارند که کنگره مبلغی بیشتر از درخواست ریاست جمهوری را به نانوتکنولوژی اختصاص دهد. پل استیمرز نماینده اتحادیه کسب و کار نانو در واشنگتن و همچنین وکیل حقوقی شرکت Preston Gates Ellis LLP در این باره

علم و فناوری آمریکا گفت: "با دانستن این مطلب که تمامی برنامه‌های غیرمرتبط با امنیت ملی در این بودجه، رشدی در حد یک درصد یا کمتر داشته‌اند، رشد بودجه پیشنهادی برای نانوتکنولوژی، نشان از اولویت بالای نانوتکنولوژی برای دولت بوش است."

همچنین مسئولین کاخ سفید در خلال جمع‌بندی بودجه علوم و فناوری ریاست جمهوری متوجه شدند که سرمایه‌گذاری نانوتکنولوژی از هنگامیکه برای اولین بار در سال ۲۰۰۱ دستور اختصاص بودجه به آن صادر شد، به طور قابل توجهی رشد داشته است.

مارکوس پیکک، معاون اداره مدیریت و بودجه در بخش منابع طبیعی، انرژی و علوم گفت: "هم‌اکنون بودجه نانوتکنولوژی به دو برابر آن در چند سال اخیر رسیده است."

همانند سال‌های گذشته، بنیاد ملی علوم (NSF)، در میان ۱۰ مؤسسه که از NNI سهم می‌برند، بزرگترین سهم مالی را دریافت می‌نماید.

درخواست بودجه رئیس‌جمهوری شامل درخواست ۳۰۵ میلیون دلار برای NSF- با ۲۰ درصد رشد نسبت به سال ۲۰۰۴- است. پس از

گفت: "ما قدردان این واقعیتیم که در سال آتی رئیس‌جمهور بسیار تلاش می‌کند تا هزینه‌های در اختیار خود را به حداقل ممکن برساند، اما در عین حال سرمایه ۱۰ مؤسسه فعال در نانوتکنولوژی را ۲ درصد افزایش داده است." وی همچنین افزود که گروه او به همکاری خود با کنگره ادامه خواهند داد، تا مطمئن شوند که سرمایه‌گذاری کافی در زمینه نانو صورت گیرد. استیمرز گفت: "لایحه نانوتکنولوژی با اکثریت آرا در کنگره به تصویب رسید و ما از حامیانی قوی در کنگره برخورداریم که درک می‌کنند، نانوتکنولوژی یک سرمایه‌گذاری واقعی است."

میشل روکو، مشاور عالی نانوتکنولوژی در بنیاد ملی علوم (NSF) گفت: "امیدوار است کنگره همانند سال‌های گذشته سرمایه بیشتری را (نسبت به درخواست پیشنهادی ریاست جمهوری) به نانوتکنولوژی اختصاص دهد."

منبع: <http://www.smalltimes.com>

نانوساختارهای پلاتینی جدید با پروتئین‌های فوتوسنتزی

۱۳ فوریه ۲۰۰۴ - محققین آزمایشگاه‌های

ملی سان‌دیا در آمریکا، دانشگاه نیومکزیکو در آمریکا، دانشگاه پورتو در پرتغال و دانشگاه جورجیای آمریکا، نوع جدیدی از نانوساختارهای پلاتینی را ساخته‌اند. دانشمندان از کاتالیستی برمبنای پورفیرین‌ها^۱ که بخش فعال پروتئین‌های فوتوسنتز می‌باشند، استفاده کرده‌اند تا رشد این ساختارها را شکل دهند.

جان شلنات، استاد دانشگاه سان‌دیا در این باره گفت: "ما امکان کنترل ساختار نانومتری پلاتین را بدست آورده‌ایم، لذا می‌توانیم اندازه، تخلخل، ترکیب گونه‌های سطحی، انحلال‌پذیری، دوام و سایر خواص تابعه آن را نیز تحت کنترل درآوریم."

وی در ادامه افزود: "چنین کنترلی به این معناست که پلاتین با طراحی جدید می‌تواند در بسیاری از کاربردهای جدید از جمله کاتالیست‌ها، سنسورها، الکترونیک نوری و ابزارهای مغناطیسی به کار رود."

شلنات و همکارانش فوتوکاتالیست پورفیرین نازکی را برای آغاز سریع واکنش احیای نمک‌های پلاتین بوسیله اسید اسکوربیک در حضور نور و فعال‌کننده‌های سطحی به کار

^۱ - Porphyrines

محلول، مقدار نور تابشی به واکنش و مدت زمان تابش آن، کنترل نمایند. آنها موفق به تولید نانو ساختارهایی به قطر ۶ تا ۲۰۰ نانومتر شدند.

از طرفی در صورت اتصال پورفیرین به لیپوزومها، پلاتین به شکل قطعات دایره‌ای مشبک با ضخامت حدود ۲ نانومتر روی سطح لیپوزوم رشد می‌یافت. چنانچه شرایط به گونه‌ای بود که لیپوزومها متراکم می‌شدند، پلاتین در امتداد فصل مشترک لیپوزوم به وجود آمده و موادی کف مانند تشکیل می‌داد.

محققین همچنین دریافتند که نانو ساختار پلاتین که به صورت چسبیده به فوتوکاتالیست پورفیرین باقی می‌ماند، می‌تواند استحصال تدریجی هیدروژن از آب را در حضور نور تسریع نماید. چنین واکنش‌هایی می‌تواند مورد علاقه تولیدکنندگان خودروهایی باشد که روی پیل‌های سوختی هیدروژن کار می‌کنند.

محققان نتیجه تحقیقات خود را در نشریه انجمن شیمی آمریکا ارائه نموده‌اند.

منبع: <http://www.nanotechweb.org>

بردند. این کار هسته‌های بلوری بسیار زیادی ایجاد کرد که هر کدام شامل حدود ۵۰۰ اتم پلاتین بود. به محض تشکیل هسته بلور، واکنش به صورت خودبخود انجام می‌گرفت و نانو شاخه‌های^۱ پلاتین بر روی هسته‌های بلوری رشد می‌کرد. محققان با محدود کردن فوتوکاتالیست پورفیرین به نواحی مشخص- اعم از چسبیده به مایسل یا چسبیده به لیپوزومها- چگونگی رشد پلاتین را کنترل نمودند. انجام واکنش بدون فعال کننده‌های سطحی، منجر به تولید قطعات ماکروسکوپی (درشت) پلاتین شد.

محققین طی مقاله‌ای در مجله انجمن شیمی آمریکا چنین اعلام داشتند: "بر اساس یافته‌های ما، تاکنون نانو شاخه‌های پلاتینی به روش رشد خودبخودی و یا هیچ روش مشابه دیگری ساخته نشده‌اند."

با اتصال کاتالیست پورفیرین به مایسلها، نانو ساختار دندان‌های کروی شکلی از پلاتین اطراف مایسل تشکیل می‌شود. دانشمندان دریافتند که می‌توانند اندازه این نانو ساختارها را با تغییر غلظت پورفیرین، غلظت پلاتین در

^۱ - Nanodendrites

آب تمیز با نانوتکنولوژی

۲۶ فوریه ۲۰۰۴- برنامه "پیشگامی آب تمیز با نانوتکنولوژی" به منظور بهره‌گیری از نانوتکنولوژی و دسترسی به فناوری‌های جدید برای حل مشکلات آب، تشکیل می‌شود.

برنامه نانوتکنولوژی اسرائیل، اولین نشست سران "پیشگامی آب تمیز با نانوتکنولوژی" را برگزار نمود. این برنامه، محققین برجسته دانشگاه‌های اسرائیل و صنایع جهان را به منظور تحقیق و ارائه راه‌حل‌های مبتنی بر نانوتکنولوژی برای حل مشکل کم‌آبی در خاورمیانه گردهم می‌آورد.

محققین زیادی از چندین دانشگاه اسرائیل، آمریکا، کانادا و اروپا در این نشست یک‌روزه شرکت کردند.

دکتر ساگمن، از برگزارکنندگان اصلی نشست اظهار داشت: "هدف اولیه ما، طرح نقشه راه است. بخشی از این کار شامل ملاقات با تمام گروه‌های مستقل فعال در این زمینه به منظور ارائه طرح، حمایت، سرمایه‌گذاری و تعامل با صنایع خواهد بود."

دکتر ساگمن، مدیر اجرایی اتحادیه کسب

و کار نانو در کانادا^۱ و از مؤسسين شرکت Csixty است. شرکت فوق به دنبال دستیابی به فولرین‌های آلی برای کاربردهای دارویی است. انتظار می‌رود برنامه پیشگامی آب منجر به کاهش هزینه‌های نمک‌زدایی و تصفیه آب شود. اعضای فعلی برنامه، برای شروع بر روی پروژه‌های تحقیقاتی به منظور بهبود فرآیندهای فعلی (همچون اسمز معکوس) متمرکز شده‌اند. پروژه‌های آینده آنان نیز به سمت فرآیندهای جدید سوق خواهد یافت.

در پیش‌نویس برنامه پیشگامی آب، برنامه‌ای تحقیقاتی با ۱۷ پروژه در پنج زمینه مجزا در نظر گرفته شده است. برآورد اولیه هزینه این برنامه در سه سال نخست، بیش از پنج میلیون دلار آمریکا است.

محققینی که در برنامه فوق فعالیت می‌کنند، نانوتکنولوژی را ابزاری قدرتمند برای دسترسی به موارد زیر معرفی نموده‌اند:

- غشاءهای فیلتراسیون نانومتری به منظور افزایش بازیابی آب در سیستم‌های موجود
- روش‌های سازگار با محیط زیست برای حذف آلودگی از آب‌های زیرزمینی به وسیله اجزای

^۱ - Canadian NanoBusiness Alliance

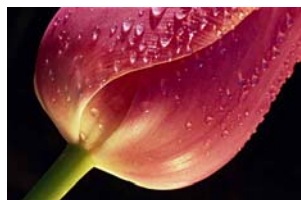
شرکت فوق را قادر به تولید موادی بسیار پایدار با کارایی بالا نموده است.

محصولات

سه نمونه از محصولات اصلی مبتنی بر نانوتکنولوژی در این شرکت عبارتند از: NANO-CARE, NANO-DRY و NANO-

TOUCH NANO-CARE

پارچه‌های تولیدشده از این محصول، صاف و بدون چروک بوده و چربی و مایعات را به خود نمی‌گیرند. قطرات آب و چربی بر روی پارچه‌ها حرکت نموده و الیاف را آغشته نمی‌سازند.



از آنجا که در مقیاس نانومتری اصلاحاتی بر روی الیاف انجام شده است، ساختارهای ایجادشده بر روی آنها، جزئی از ماهیت الیاف شده و به مرور زمان از بین نمی‌روند.

خواص ویژه:

- ✓ دفع چرک، آب و چربی
- ✓ مقاوم به چین و چروک
- ✓ نگهداری آسان

آلی و معدنی

- نانومواد برای افزایش کارایی فرآیندهای فوتوکاتالیستی و شیمیایی در تولید انرژی از نور خورشید

- نانوحسگرهای زیستی به منظور تشخیص سریع و کامل آلودگی‌های آب

طبق اظهارات مدیران برنامه فوق، یکی از اهداف برنامه، افزایش چشمگیر ظرفیت تحقیقاتی اسرائیل خواهد بود.

منبع: <http://www.israel21c.org>

معرفی محصولات شرکت نانوتکس

معرفی شرکت

نانوتکس (Nano-Tex) شرکتی است که از فناوری‌های انحصاری خود برای ساخت، اصلاح و بهبود منسوجات در سطح اتمی بهره می‌گیرد و محصولاتی مناسب را برای بهبود کیفیت زندگی به بازار عرضه می‌نماید.

تحقیقات پیشرفته، گستره تخصص‌ها، پشتوانه فنی و آموزش در شرکت نانوتکس، امکان دسترسی به یافته‌های جدید در صنعت نساجی را برای آنها فراهم آورده است.

قابلیت‌های متحول‌کننده نانوتکنولوژی،

افزایش طول عمر با آنتی اکسیدان

جدید

۲۱ فوریه ۲۰۰۴- دکتر پاتریک فلاناگان، آنتی اکسیدان جدیدی را استحصال نموده است که می تواند آینده زندگی بشریت را تغییر دهد. وی کشف خود را "MegaH" نامید. تاکنون قوی ترین آنتی اکسیدان های شناخته شده برای انسان عبارت بودند از عصاره چای سبز و دانه انگور. مطالعات علمی معتبر نشان می دهد که آنتی اکسیدان جدید ۹ برابر قوی تر از دو مورد قبل است.

دکتر فلاناگان پس از چند دهه مطالعه آزمایشگاهی در زمینه نیاز سلول های زنده به اکسیژن و هیدروژن، به MegaH دست یافت. وی کشف نمود که هیدروژن یونیزه شده به اندازه اکسیژن برای طول عمر سلول های انسانی اهمیت دارد. MegaH واقعاً عمر سلول های زنده را بیش از هر ماده دیگری افزایش می دهد. محققین و مجلات پزشکی در دوازده ماه گذشته، مطالعات متعددی را در زمینه ارزیابی آنتی اکسیدان جدید و قابلیت کاربردهای زیستی آن منتشر نموده اند.

دکتر کاتلر، مدیر بخش تحقیقات کهولت

✓ عمر طولانی

NANO-DRY

پارچه های حاصل از این الیاف، به سرعت خشک شده، موجب دفع سریع عرق از بدن می گردند. خاصیت فوق موجب می گردد که پارچه ها در شرایط اقلیمی بسیار متفاوتی قابل استفاده باشند.

خواص ویژه:

- ✓ رفع سریع عرق
- ✓ خشک شدن سریع
- ✓ عمر طولانی

NANO-TOUCH

پارچه های حاصل از این الیاف، در عین استحکام و مقاومت، بسیار زیبا و راحت بوده و مانند پارچه های کتان به نظر می رسند.

خواص ویژه:

- ✓ زیبایی
- ✓ عمر طولانی
- ✓ راحتی
- ✓ نگهداری آسان

منبع: <http://www.nano-tex.com>

بازار فروش نانولوله‌ها

۱۶ فوریه ۲۰۰۴ - بررسی بیش از ۱۰۰ شرکت در سرتاسر جهان نشان می‌دهد که ظرفیت جهانی تولید نانوالیاف و نانولوله‌ها به حدود ۲۵۰ تن در سال رسیده است.

گزارش کامل این بررسی در ۲۰۰۴ Nanotubes Report آمده است. این گزارش به تفصیل ظرفیت‌ها و فرآیندهای تولید این دو نانوماده را شرح داده و کاربردهای آنها را از نساجی گرفته تا مواد کامپوزیتی بیان می‌کند.

هم‌اکنون ظرفیت تولید نانولوله‌های تک دیواره حدود ۹ تن در سال می‌باشد. البته زمینه دارای پتانسیل ۲۰ تن در سال است. در حالیکه ظرفیت تولید نانولوله‌های چندجداره حدود ۳۲ تن در سال می‌باشد.

نویسنده گزارش، دکتر کریستیان رومان گفت: "این گزارش علاوه بر بیان ظرفیت و میزان تولید، بازار واقعی حاصل از کاربردهای فراوان آنها را نیز بررسی می‌نماید."

اطلاعات بیشتر راجع به این گزارش را در

www.cientifica.com ببینید.

منبع: <http://nanotech-now.com>

سن مؤسسه ملی بهداشت آمریکا ابراز داشت: "میزان آنتی‌اکسیدان‌های موجود در بدن هر شخص بطور مستقیم در ارتباط با طول عمر وی است."

کشف MegaH براساس تحقیقات انجام‌شده در زمینه یون‌های هیدروژن با بار منفی و فناوری Microclusters® انجام شده است.

ترکیب فناوری یون‌های هیدروژن و Microclusters® منجر به کشف آنتی‌اکسیدان جدید با تأثیرات ضدکھولت شگرفت گردیده است. دکتر پاکر، مدیر آزمایشگاه پاکر در دانشگاه کالیفرنیا، در ارتباط با چگونگی تأثیر آنتی‌اکسیدان‌ها بر طول عمر اظهار داشت: "آنتی‌اکسیدان‌ها با کنترل رادیکال‌های آزاد می‌توانند مرگ و حیات سلول‌ها و در نتیجه عمر انسان‌ها را کنترل نمایند."

به عقیده وی، تأثیر آنتی‌اکسیدان‌ها بر بدن انسان، کمتر از معجزه نیست. اطلاعات بیشتر راجع به آنتی‌اکسیدان MegaH را می‌توان از آدرس زیر دریافت نمود:

<http://www.phisciencies.com>

منبع: <http://www.emediawire.com>

مصاحبه با دکتر میهیل روکو مشاور عالی بنیاد ملی علوم

میهیل روکو، مشاور عالی بنیاد ملی علوم آمریکا (NSF) و رئیس زیرکمیته علوم، مهندسی و فناوری نانو از کمیته علوم و فناوری ملی این کشور است.



س: ایده تشکیل برنامه چندسازمانی پیشگامی ملی نانوتکنولوژی (NNI) چگونه شکل گرفت؟

ج: مشارکت سازمان‌های چندگانه به دلیل ارتباط گسترده نانوتکنولوژی با جامعه، ضروری است. در نوامبر سال ۱۹۹۶ من گروه کوچکی از محققین و متخصصین دولتی، شامل استان ویلیامز (شرکت هاولت پکارد)، پاول الیویساتس (دانشگاه کالیفرنیا- برکلی) و جیم موردای (آزمایشگاه تحقیقاتی نیروی دریایی) تشکیل دادم. علیرغم انتظار کمی که از

سرمایه‌گذاری‌های دیگر در آن زمان داشتیم، ابتدا کار را با تهیه متونی شامل گزارشی از سمت و سوی تحقیقات، در ۱۰ زمینه مرتبط با یکدیگر آغاز نمودیم. در فاصله ۱۹۹۷ تا ۱۹۹۸ درخواست "همکاری در زمینه نانوتکنولوژی نانوساختارهای کارکردی" در بنیاد ملی علوم NSF منتشر نمودیم و از جامعه دانشگاهی پاسخ دریافت کردیم.

همچنین در اواخر سال ۱۹۹۸ ما به همراه گروهی از متخصصین شامل ریچارد سیگل (از مؤسسه پلی‌تکنیک رنسلار) و نیز اولین‌ها (از دانشگاه کالیفرنیا- سانتا باربارا) مطالعه‌ای جامع و جهانی را در زمینه دانشگاه‌ها، صنایع و دولت‌ها انجام داده و امکان‌هایی را که در سطح بین‌المللی وجود داشت شناختیم. بازدیدهای انجام‌شده در آن زمان، در افزایش مقبولیت بین‌المللی نانوتکنولوژی و تعریف و تبیین جایگاه آن در میان علوم موجود نقش به‌سزایی داشت.

NNI با همان اهداف اولیه، بین سال‌های ۱۹۹۷ تا ۲۰۰۰ به صورت پروژه‌ای علمی ادامه یافت. ما برنامه بلندمدتی برای تحقیق و توسعه نانوتکنولوژی، بررسی بین‌المللی نانوتکنولوژی

و کاوش در مورد نانوتکنولوژی، آن هم به صورت یک اولویت ملی می‌گرفت. به موازات این اقدامات، بیش از ۲۴ موضوع رقابتی دیگر نیز توسط OSTP، برای اولویت‌بندی سرمایه‌گذاری در سال مالی ۲۰۰۱ مورد بررسی قرار گرفت. ما توجه نیل لین، سپس مشاور علمی ریاست جمهوری، تام کالیل، و همچنین دستیار اقتصادی رئیس‌جمهور را به خود جلب کردیم. بعد از آن جلسه‌ی معارفه، هدف ما تغییر کرد و تمرکز را معطوف به مسائل دیگری کردیم، زیرا نانوتکنولوژی برای کنگره و حکومت ناشناخته بود. لذا شروع به ارائه تعریف روشنی از آن و برقراری ارتباط یا گرفتن دیدگاه و نظرات گروه‌ها و سازمان‌های بزرگ کردیم. در واقع دوره‌ای که از مارس تا پایان سال ۱۹۹۹ ادامه داشت، دوره‌ی فعالیت شدید ما بود. متخصصین احتمال سرمایه‌گذاری کاخ سفید در زمینه نانوتکنولوژی را کم می‌دانستند. به‌علاوه با این طرح پیشنهادی و کارهای مطالعاتی و برنامه‌های تکمیل‌شده، ما بر روی شش سازمان و وزارتخانه اصلی فدرال تمرکز کردیم که عبارت بودند از: مؤسسه ملی علوم (NSF)، وزارت دفاع (DOD)، وزارت انرژی

در دانشگاه‌ها، صنایع و دولت‌ها و برنامه سرمایه‌گذاری دولتی در آمریکا طراحی کردیم. همچنین توضیحاتی به صورت بروشور برای عموم مردم و گزارش‌هایی در مورد مفاهیم اجتماعی علوم و فناوری نانو ارائه دادیم. تقریباً بیش از ۱۵۰ متخصص به طور مساوی در بین دانشگاه‌ها، صنایع و دستگاه‌های دولتی مرتبط با تحقیقات نانوتکنولوژی تقسیم شدند. تا هدایت کارها را به عهده بگیرند. در بین آنها متخصصانی همچون ریچارد اسمالی (از دانشگاه رایس)، هرب گرونکین (از شرکت موتورولا) و میا میپان (از ناسا) وجود داشت.

من در ۱۱ مارس ۱۹۹۹ در دفتر سیاست‌گذاری علوم و فناوری کاخ سفید (OSTP)، برنامه NNI را با بودجه نیم‌میلیارد دلاری برای سال مالی ۲۰۰۱ مطرح نمودم. در حالی که موضوعات دیگری هم در دستور آن جلسه قرار داشت، نانوتکنولوژی حدود ۲ ساعت، توجه نمایندگان حاضر در جلسه را به خود جلب کرد و شور و هیجانی بین آنها بود. اولین باری بود که یک چنین جلسه‌ای با این سطح از نمایندگان وزارتخانه‌های اصلی تحقیق و توسعه دولت فدرال، تصمیم به بررسی

را با عباراتی همچون: "تصور کنید چه چیزی می‌تواند انجام شود، اگر... شروع کرد. پس از آن سخنرانی، ما به شدت برای تهیه برنامه سرمایه‌گذاری فدرال در زمینه تحقیق و توسعه، تلاش و حرکت نمودیم تا از این طریق، فرصت‌های کلیدی را تعیین و مشارکت‌کنندگان را از پیش آماده و فعال سازیم.

کاخ سفید در آگوست سال ۲۰۰۰، موقعیت گروه کاری بین‌سازمانی علوم، مهندسی و فناوری نانو (IWGN) را به زیرکمیته علوم، مهندسی و فناوری نانو (NSET) همراه با مسئولیت اجرایی NNI، ارتقاء داد. دفتر ملی هماهنگ‌کننده نانوتکنولوژی (NNCO) در ژانویه سال ۲۰۰۱ به عنوان دبیرخانه NSET تأسیس شد. در اولین سال، بودجه اعطایی به شش سازمان NNI حدود ۴۷۰ میلیون دلار و تنها چند درصد کمتر از بودجه پیشنهادی مطرح شده در ۱۱ مارس ۱۹۹۹ بود. در سال‌های مالی ۲۰۰۲ و ۲۰۰۳، NNI رشد قابل توجهی داشت و از شش سازمان به ۱۶ سازمان و وزارتخانه رسید. بیانیه، دیدگاه و برنامه ریاست جمهوری در مورد NNI تا حدی موجب تحریک و ایجاد انگیزه در

(DOE)، ناسا (NASA)، مؤسسه ملی بهداشت (NIH) و مؤسسه ملی استاندارد و فناوری (NIST). هدف این بود که آنها نانوتکنولوژی را طی تابستان ۱۹۹۹ در اولویت بالای کاری خود قرار دهند.

سپس طرح فوق برای تصویب به دفتر برنامه و بودجه (OMB)، شورای مشاوران علوم و فناوری ریاست جمهوری (PCAST) و دفتر اجرائی رئیس‌جمهور (EOP، کاخ سفید) ارسال و با موافقت سنا و کاخ سفید همراه شد. در نوامبر ۱۹۹۹ دفتر برنامه و بودجه، نانوتکنولوژی را به عنوان پیشگامی تحقیق و توسعه جدید در سال ۲۰۰۱ پیشنهاد نمود. در ۱۴ دسامبر ۱۹۹۹، PCAST به رئیس‌جمهور، توصیه اکید بر سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه نانوتکنولوژی نمود. یک ماه پس از آن، از طرف دفتر اجرایی ریاست جمهوری به ما توصیه شد تا از صحبت درباره این موضوع با رسانه‌ها خودداری کنیم، تا کاخ سفید در این باره اطلاعیه صادر کند. ما نیز پیش‌نویس بیانیه‌ای تهیه نمودیم. در این باره، فیلمی چندرسانه‌ای در حال آماده‌شدن بود ولی ما زمان کافی برای تکمیل آن نداشتیم. رئیس‌جمهور (کلینتون) در ژانویه ۲۰۰۰، برنامه NNI

توانائی‌های ملی و عامل افزایش بازدهی صنعت موجود می‌دانم. این فناوری همچنین موجب پیشرفت دانش و تکنولوژی شده، محصولات و روش‌های درمانی بی‌نظیری را ایجاد می‌کند که با دانش فعلی و ابزارهای موجود قابل حصول نمی‌باشند. البته این یک نظر شخصی است، تا برخورد و اثر وسیعی که نانوتکنولوژی بر اقتصاد و جامعه دارد، چه باشد. من به دلایلی تصویب این قانون را مقدمه مقبولیت اجتماعی بالای آن برای سرمایه‌گذاری عمومی ارزیابی می‌کنم. در سال ۲۰۰۳، سناتور جان ماربرگر، مدیر OSTP، از نانوتکنولوژی به عنوان نمونه‌ای از تلاش‌های تحقیق و توسعه ملی با همکاری چندسازمانی نمایندگی یاد کرده است. همچنین مدیر قبلی OSTP نانوتکنولوژی را به عنوان نمونه‌ای از مشارکت بین سازمانی تعریف نموده است.

من امیدوارم حمایت‌های دوجانبه دولتی و سازمانی ادامه یابد زیرا پیشرفت نانوتکنولوژی هدفی بالاتر و برتر از وابستگی‌های حزبی است. من از سال ۱۹۹۱ قسمتی از وقت شخصی خود را به پیشرفت نانوتکنولوژی و NNI اختصاص داده‌ام و بهترین پاداش برای من، تأثیر نانوتکنولوژی بر اقتصاد و کیفیت زندگی است

جامعه بین‌المللی شد و حدود ۴۰ کشور دیگر پس از اعلام NNI، خبر از برنامه‌های پیشگامی نانوتکنولوژی دادند. گویا نانوتکنولوژی در حال گذار و انتقال بود. آنچه زمانی مدنظر گروه‌های معدودی بود و توسط عده زیادی به عنوان مسئله‌ای علمی تخیلی و حتی شبه‌علم در نظر گرفته می‌شد، اکنون به عنوان کلید تکنولوژی قرن ۲۱ به شمار می‌آید. بوش حمایت خود را از NNI با اختصاص بودجه سالانه ریاست جمهوری به این منظور افزایش داده است.

در سال ۲۰۰۳ بعد از تصویب اولیه کاخ سفید و پس از تصویب در سنا "قانون تحقیق و توسعه نانوتکنولوژی قرن ۲۱"، در آستانه امضاء توسط رئیس‌جمهور (بوش) می‌باشد. کنگره با این طرح، نانوتکنولوژی را به عنوان چالش اصلی آمریکا در قرن ۲۱ می‌داند. این برنامه نه تنها تحقیق و توسعه را تحت تأثیر قرار خواهد داد، بلکه موجب تشویق سرمایه‌گذاری مخاطره‌آمیز و صنعتی، ارتقاء سطح علمی و آگاهی عمومی و افزایش سرمایه‌گذاری‌های ایالتی می‌شود.

من نانوتکنولوژی را به عنوان کلید

^۱- این مصاحبه قبل از امضاء قانون فوق صورت گرفته است.

نانوتکنولوژی در آمریکا، ژاپن، اروپا و مطالعات بین‌المللی بین سال‌های ۹۷ تا ۹۹ صورت پذیرفته است.

س: آیا ممکن است نتایج حاصل از

سرمایه‌گذاری NNI را بیان فرمائید؟

ج: در سال‌های اولیه شروع به کار NNI (سال‌های مالی ۲۰۰۱ تا ۲۰۰۳) نتایج اصلی و مهمی بدست آمد. NNI در سال‌های اخیر حدود ۴۰۰۰۰ محقق و دانشجو را به عرصه کشف و ابداع در زمینه نانوتکنولوژی وارد نموده است. چشم‌انداز تحقیق و توسعه و آموزش نانوتکنولوژی تغییر کرده است و سؤال‌هایی همچون نانوتکنولوژی چیست؟ و آیا هرگز می‌تواند توسعه یابد؟ به سؤال‌هایی نظیر اینکه چگونه می‌توانیم سریع‌تر از مزایای آن بهره‌مند شویم؟ و پیشرو در این رشته چه کسی خواهد بود؟ تبدیل شده است. همچنین قرائن بین‌المللی نیز تغییر کرده است. سرمایه‌گذاری‌های دولتی در سرتاسر جهان در سه سال گذشته سه برابر شده و از میزان ۸۲۵ میلیون دلار در سال ۲۰۰۰ (که ۲۷۰ میلیون دلار آن در آمریکا بود) به حدود ۳ میلیارد دلار (که ۷۷۰ میلیون دلار آن در آمریکا می‌باشد) افزایش یافته است.

که با تأیید NNI، از طرف کنگره و رئیس‌جمهور این مهم حاصل خواهد شد.

نانوتکنولوژی علاوه بر محصولات، ابزارها و مراقبت بهداشتی، مستلزم یادگیری، تصور ذهنی، زیرساخت‌ها، اختراعات، مقبولیت عمومی، فرهنگ، قوانین مقدماتی و سایر عوامل است. در سال‌های ۱۹۹۷ تا ۲۰۰۰ دیدگاهی را بوجود آوردیم و در سال‌های ۲۰۰۱ تا ۲۰۰۳، این دیدگاه به یک واقعیت تحقیق و توسعه تبدیل گردید. دلیل اصلی توسعه NNI، دیدگاه مبتنی بر حرکت هوشمندانه به سمت بهره‌برداری از پدیده‌ها و فرآیندهای جدید، ایجاد ساختار واحد علوم و مهندسی نانو و استفاده از برهم‌کنش‌های مولکولی و نانومتری به منظور تولید با بازده بالا می‌باشد.

دلیل اصلی دیگر، وعده‌های عظیم اجتماعی شامل تولید سالانه یک تریلیون دلار محصول در سال ۲۰۱۵ بوده است که نانوتکنولوژی در آن نقش کلیدی را ایفاء می‌کند، به طوری که در آینده به ۲ میلیون نیروی کار نیاز خواهد بود. این تخمین‌ها بر اساس تماس مستقیم با متخصصین برجسته شرکت‌های بزرگ با برنامه‌های تحقیق و توسعه مرتبط با

در نظر داریم تا هرچه زودتر زبان علم را تغییر داده و آموزه‌های علوم را در خلال آموزش آن زبان به دانش‌آموزان دبیرستانی یاد دهیم. در سال ۲۰۰۳ حدود ۷۰۰۰ دانش‌آموز و معلم با حمایت NSF به این منظور تربیت شده‌اند. تمامی دانشگاه‌های اصلی علوم و مهندسی در آمریکا دوره‌هایی در ارتباط با علوم و مهندسی نانو در سه سال گذشته شروع نموده‌اند.

سوم، زیرساختار مهم و قابل توجهی در بیش از ۶۰ دانشگاه با قابلیت پیشبرد نانوتکنولوژی پایه‌گذاری شده است. ۵ شبکه (شبکه نانوتکنولوژی محاسباتی، شبکه ملی زیرساختار نانوتکنولوژی، شبکه نانوتکنولوژی اوکلاهاما، شبکه وسیع تسهیلات DOE و مراکز دانشگاهی نانوتکنولوژی ناسا) تأسیس شده‌اند.

چهارم، سرمایه‌گذاری صنعتی در این زمینه به سطحی برابر با سرمایه‌گذاری NNI در برنامه بلندمدت تحقیق و توسعه رسیده است. تقریباً تمامی شرکت‌های اصلی اعم از قدیمی و جدید، گروه‌های نانوتکنولوژی، حداقل به منظور ارزیابی امکان رقابت تشکیل داده‌اند. به عنوان مثال، شرکت اینتل در سال ۲۰۰۳ از ۲۰ میلیارد دلار درآمد حاصل از نانوتکنولوژی

بنابراین می‌توان نتایج حاصل از سرمایه‌گذاری NNI را بصورت ذیل بیان نمود: اول، تحقیق به سمت کنترل سیستماتیک ماده در مقیاس نانو، سریع‌تر از چیزی بود که در ۲۰۰۰ پیش‌بینی می‌شد. NNI در آن سال با کلماتی چون: "تصور کنید ۲۰ تا ۳۰ سال آینده چه می‌توان انجام داد؟" شروع به کار کرد. پس از سه سال (در سال ۲۰۰۳) NNI از حدود ۲۵۰۰ پروژه تحقیقاتی در حدود ۳۰۰ سازمان دانشگاهی و حدود ۲۰۰ سازمان کسب و کار کوچک و سازمان غیرانتفاعی در ۵۰ ایالت آمریکا حمایت مالی می‌کند. زمان دستیابی به نمونه‌های اولیه تجاری برای کاربردهای کلیدی نظیر تشخیص سرطان و الکترونیک مولکولی و نانوکامپوزیت‌های خاص، حداقل به نصف کاهش یافته است.

دوم، تغییر ساختار آموزشی با شناخت اولیه علوم نانو و معکوس نمودن هرم علم به منظور درک یکپارچگی طبیعت در مقیاس نانو در حال انجام است. بنیاد ملی علوم آمریکا (NSF) در سال ۲۰۰۲، NSF، برنامه آموزش دانشگاهی و در سال ۲۰۰۳ برنامه آموزش دبیرستانی نانوتکنولوژی را اعلام کرد. در سال‌های آتی، ما

تشکیل داده، کارگاه‌های آموزشی را ترتیب داده و در حال ادامه برنامه‌های آموزشی می‌باشند. در میان آنها گروه‌هایی نظیر انجمن پیشرفت علوم آمریکا، انجمن شیمی آمریکا، انجمن فیزیک آمریکا، انجمن تحقیقات مواد، انجمن مهندسی مکانیک آمریکا، مؤسسه مهندسی شیمی آمریکا، مؤسسه مهندسی برق و الکترونیک آمریکا و انجمن خلاء آمریکا دیده می‌شوند.

سرمایه‌گذاری NNI در سال مالی ۲۰۰۴ بیش از سه برابر سرمایه‌گذاری فدرال در سال ۲۰۰۰ است و توجهات به سمت شاخه‌های قانون‌گذاری و حتی قضایی آمریکا نیز بسط یافته است.

ششم، از شروع برنامه NNI به مفاهیم اجتماعی نیز توجه می‌شد، اولین نمونه آن، برنامه آموزشی و تحقیقاتی درباره اثرات اجتماعی و زیست‌محیطی نانوتکنولوژی بود که در حدود سال ۲۰۰۰ توسط NSF ارائه گردید. در سپتامبر سال ۲۰۰۰، گزارشی با عنوان در مورد "مفاهیم اجتماعی علوم و فناوری نانو" منتشر شد. در سال ۲۰۰۳، تعداد پروژه‌ها در این زمینه به میزان قابل توجهی رشد داشته است. این

خبر داده است. طبق اظهار اداره تجارت و ثبت اختراع آمریکا حدود ۷۵٪ اختراعات ثبت شده نانوتکنولوژی (۶۴۰۰ از ۸۵۰۰) مربوط به آمریکا بوده است، در حالی است که سرمایه‌گذاری NNI حدود ۲۵٪ سرمایه‌گذاری دولت‌های جهان است (حدود ۰/۷۷ میلیارد دلار از ۳/۰ میلیارد دلار). با وجود افت اقتصاد جهانی، سرمایه‌گذاری مخاطره‌آمیز نانوتکنولوژی در آمریکا در سال ۲۰۰۲ نسبت به سال ۲۰۰۱ دو برابر شد و همچنین تعداد شرکت‌های نوپا در این کشور نسبت به سایر کشورها، بیشتر می‌باشد. لازم است NNI به تشویق بیشتر مشاغل کوچک پردازد. به عنوان مثال NSF از بیش از ۱۰۰ کسب و کار کوچک با سرمایه ۳۶ میلیون دلار بین سالهای ۲۰۰۱ تا ۲۰۰۳ حمایت نمود.

پنجم، ایده "ائتلاف بزرگ" دانشگاه، دولت، صنایع و گروه‌های حرفه‌ای در NNI در حال شکل‌گیری است. بیش از ۲۲ اتحادیه منطقه‌ای در آمریکا ایجاد شده است که مشارکت‌های محلی را گسترش داده و از تجاری‌سازی و آموزش نانوتکنولوژی حمایت می‌کنند. مجامع تخصصی، بخش‌های خاصی را

توانائی‌های بالقوه نانوتکنولوژی در درازمدت، ابتدائی و ناقص به نظر برسد، اما می‌تواند نشانه‌ای از انقلاب صنعتی جدیدی باشد که در سال ۲۰۰۰ به آن اشاره شد. من به کمک تجربیات حاصل از فناوری اطلاعات دهه ۱۹۹۰ افزایش ناشی از این تغییرات در تولیدات اجتماعی را حداقل به میزان ۱ درصد در سال تخمین می‌زنم.

پیش روی ما چندین چالش وجود دارد. مصورسازی و شبیه‌سازی عددی سه‌بعدی با قدرت تفکیک نانومتری در کاربردهای مهندسی لازم خواهد بود. ترانزیستورهای سیلیکونی به ابعادی کوچکتر از ۱۰ نانومتر خواهند رسید و با سیستم‌های مولکولی و یا دیگر سیستم‌های نانومتری (بطور مجزا یا بصورت مجتمع به وسیله CMOS) مجتمع خواهند شد. تغییر اهداف و راهبردهای ما در این زمینه، اثبات تجربی مفهومی است که نشان داد، CMOS می‌تواند در گیت ۵ نانومتری (و حتی در مقیاس کوچکتر) هم کار کند.

ممکن است به یاد داشته باشید که در سال ۲۰۰۰، تصور می‌شد پیشرفت فناوری سیلیکون تا آخرین دهه جاری متوقف می‌شود، اکنون ما

پروژه‌ها توسط DOE, NIH, EPA, NSF و سایر سازمان‌ها، مورد حمایت واقع شده‌اند.

آگاهی از اثرات و پیامدهای غیرقابل پیش‌بینی نانوتکنولوژی نیز افزایش یافته است و سازمان‌های دولت فدرال به منظور بحث درباره آن، به طور مرتب با یکدیگر تشکیل جلسه می‌دهند.

س: به نظر شما، از این پس NNI به

کجا می‌رود؟

ج: نانوتکنولوژی قابلیت تغییر درک ما از طبیعت و زندگی و ایجاد ابزارهای ساخت و فرآیندهای پزشکی بی‌نظیر را دارد. نانوتکنولوژی حتی می‌تواند روابط اجتماعی و بین‌المللی را نیز تغییر دهد. اولین مجموعه از چالش‌های بزرگ علمی نانوتکنولوژی در سال ۱۹۹۹ تا ۲۰۰۰ تهیه شد و NSET در نظر دارد آن را تا سال ۲۰۰۴ به روز کند. بگذارید دوباره تصور کنیم چه کاری ممکن است انجام شود؟ من برخی تصورات از توسعه بالقوه نانوتکنولوژی تا سال ۲۰۱۵ را بیان می‌کنم:

نیمی از مواد پیشرفته جدید و فرآیندهای تولیدی با کنترل در مقیاس نانو ساخته خواهند شد. اگرچه این کنترل ممکن است نسبت به

مدلسازی مغز براساس برهم کنش‌های نورون_ نورون را فراهم خواهد نمود.

تکنولوژی‌های همگرا در مقیاس نانو، الگوی اصلی برای استفاده و اجتماع نانوتکنولوژی با زیست‌شناسی، الکترونیک، داروسازی، آموزش و سایر شاخه‌ها را ایجاد خواهد کرد. این زمینه‌ها شامل ساخت هیبریدی، مهندسی عصب‌شناسی، اعضای مصنوعی، توسعه گستره حیات، افزایش یادگیری و ظرفیت‌های حسی است.

از مواردی که در توسعه محصولات جدید دنبال می‌شود، قابلیت سازگاری زیستی و پایداری چرخه حیات می‌باشد. توسعه دانش در زمینه نانوتکنولوژی منجر به وضع قوانین ایمنی قابل اعتمادی جهت محدود کردن تبعات زیستی و بهداشتی نانو ساختارها خواهد شد. کنترل مقدار نانو ذرات در هوا، خاک و آب به کمک یک شبکه ملی انجام خواهد شد.

آموزش و توسعه نانوتکنولوژی جای میکروتکنولوژی را خواهد گرفت. تحصیلات مقدماتی علوم نانو، نقش علم و انگیزه دانش‌آموزان مدارس را تغییر خواهد داد. پارادایم آموزشی جدید، نه براساس قوانین

به دنبال پیشرفت این فناوری تا سال ۲۰۲۰ و پس از آن، مجتمع‌سازی مدارها به وسیله ساماندهی مولکولی به روش پائین به بالا هستیم. کاتالیست‌های طراحی شده در مقیاس نانومتری، سبب تولید محصولات شیمیایی خالص بدون محصول جانبی و با کمترین پسماند خواهند شد.

رنج ناشی از بیماری‌های مزمن هم‌اکنون تا حد قابل توجهی کاهش یافته است و می‌توان باور داشت تا سال ۲۰۱۵ توانایی ما برای تشخیص و درمان تومورها در اولین سال پدید آمدن آن‌ها، رنج و مرگ ناشی از سرطان را به طور کلی حذف نماید. در سال ۲۰۰۰، هدف ما تشخیص زودهنگام سرطان در ۲۰ تا ۳۰ سال آینده بود. امروزه براساس نتایج بدست آمده در سال‌های ۲۰۰۱ تا ۲۰۰۳، در زمینه شناخت سلول و ابزارسازی جدید، تلاش می‌کنیم تا سرطان را به عنوان یک عامل مرگ‌ومیر حذف نمائیم. تولید و رسانش ترکیبات دارویی، با کنترل در مقیاس نانو بهبود خواهد یافت و حدود نیمی از داروها حداقل در یک ترکیب کلیدی از نانوتکنولوژی استفاده خواهند کرد. پیشرفت‌های حاصل در اندازه‌گیری و شبیه‌سازی نانومتری، امکان

معرفی یک مقاله

خلاصه مقاله ذیل توسط پروفیسور منصورى استاد دانشگاه ایلنوی آمریکا برای چاپ در خبرنامه نانوتکنولوژی فرستاده شده است.

Diamondoids as Molecular Building Blocks for Nanotechnology, Drug Targeting and Gene Delivery

ABSTRACT

In this report physical and chemical properties of diamondoids, which are organic compounds with unique structures and properties, as the molecular building blocks (MBBs) for nanotechnology are investigated. It is reported that some of their derivatives have been used as antiviral drugs for many years. Due to their flexible chemistry, their exploitations to design drug delivery and drug targeting are examined. Some methods and concepts in their role as MMBs in formation of nanostructures including various aspects of self-assembly are introduced. Those include self-assembly using solid surface, immobilization techniques molecules on a solid support, DNA directed self-assembly, self-assembly in liquid medium, and host-guest chemistry approach. The applications of diamondoids in host-guest chemistry to construct molecular receptors by self-assembly process is presented. It is concluded that diamondoids are one of the best candidates for molecular building blocks (MBBs) in molecular nanotechnology to design nanostructures with predetermined physicochemical properties.

علاقمندان می‌توانند برای دریافت کل مقاله

به آدرس اینترنتی زیر مراجعه کنند.

<http://www.uic.edu/labs/trl/Ramezani.andy.Mansoori.pdf>

موجود بلکه براساس یکپارچگی طبیعت و اجتماع آموزش و تحقیقات برای دانش‌آموزان مقطع -۱۶K مورد آزمایش قرار خواهد گرفت. این تحول علم و آموزش دست کم همان‌قدر بنیادی و اساسی است که تحول علوم و آموزش تکنولوژی در دهه ۱۹۵۰ مهم بود. تجزیه و تحلیل‌های علمی و میکرومقیاسی در آن سال‌ها منجر به انقلاب دیجیتال و مسابقات فضایی شد. تحول جدید علوم و آموزش در مقیاس نانو که در آستانه هزاره سوم آغاز شد، اساس تجزیه و تحلیل و زبان آموزشی را که به واسطه محصولات نانوتکنولوژی پدید آمده است، متحول خواهد کرد.

مشاغل و سازمان‌های نانوتکنولوژی در راستای اجتماع با سایر تکنولوژی‌ها، به ادامه فعالیت‌های آموزشی و تشکیل اتحادیه خواهند پرداخت. در این راستا، تکنولوژی‌های قدیم و جدید به یک اندازه تحت تأثیر قرار خواهند گرفت.

ادامه دارد.....

منبع: <http://www.nano.gov>

خلاصه‌ای از خواص و کاربردهای نانومواد

جداول زیر، از گزارشی با عنوان "فناوری‌های آینده، انتخاب‌های امروز" گرفته شده است. این گزارش به معرفی جنبه‌های مختلف نانوتکنولوژی و هوش مصنوعی پرداخته است. متن کامل گزارش از آدرس <http://www.greenpeace.org.uk> قابل دریافت است.

زمان لازم برای تجاری‌سازی	کاربردها	خواص	ماده
خوشه‌های اتمی			
هم‌اکنون تا ۵ سال آینده	سالهاست که CD خوان‌هایی با استفاده از لیزرهای چاه کوانتومی ساخته شده‌اند. پیشرفت‌های اخیر نشان می‌دهد که می‌توان از این نانو ابزار در ادوات اپتیکی و مخابراتی ارزان قیمت استفاده نمود.	لایه‌های بسیار نازک با ضخامت چند نانومتر از مواد (چاه) نیمه‌هادی که با فناوری‌های پیشرفته رشد کریستال، بین مواد محدود کننده (سد) رشد داده شده‌اند. سدها، الکترون‌ها را در لایه‌های بسیار نازک به دام انداخته و باعث پیدایش خواص بسیار مفیدی می‌شوند. به عنوان نمونه، این خواص منجر به دسترسی به ادوات لیزری بسیار پیشرفته‌ای شده‌اند.	چاه‌های کوانتومی
۷ تا ۸ سال	مخابرات، اپتیک	نانوذرات فلورسنت که تا قبل از تابش نور ماوراءبنفش، نامرئی هستند. این ذرات بر حسب ترکیبشان می‌توانند نوری با رنگ‌های مختلف از خود گسیل کنند.	نقاط کوانتومی
؟	رایانه، تبدیل انرژی	مواد آلی که در صورت اعمال جریان الکتریکی، از خود نور گسیل می‌کنند و برعکس.	پلیمرها

نقاط کوانتومی با ابعاد زیر ۱۰۰ نانومتر			
هم اکنون تا ۵ سال آینده	کاربردهای زیادی بر آنها متصور است، از جمله روان سازی خشک و بدون روغن	معروفترین نمونه آنها، مولکول‌های فولرین هستند فولرین C ₆₀ که در سال ۱۹۸۵ کشف شد، یک نانومتر است.	نانوکپسول‌ها
هم اکنون تا ؟	کاربردهای فراوانی از جمله تولید در مواد، سوخت، غذا و همچنین در بهداشت و پزشکی برای آنها وجود دارد	چنین موادی با ابعاد ۱ تا ۱۰ نانومتر، مدت زیادی است که وجود دارند اما پیشرفت‌های اخیر در نانوتکنولوژی موجب دسترسی به مقادیر زیاد کاتالیزور با سطح ویژه خیلی بالا شده است. علاوه بر این، اغلب می‌توان نانوذرات کاتالیستی را احیاء و مورد استفاده مجدد قرار داد.	نانوذرات کاتالیزوری
الیافی با قطر کمتر از ۱۰۰ نانومتر			
هم اکنون تا ۵ سال	کاربردهای متعددی برای آنها متصور است، از جمله در: ساخت هواپیما، خودرو و ساختمان سازی. هم اکنون انواع چنددیواره به صورت تجاری تولید می‌شوند.	دو نوع از این مواد وجود دارد: نانولوله‌های تک دیواره (SWNT) که به آنها باکی لوله هم گفته می‌شود و نانولوله‌های چنددیواره (MWNT). این مواد به عنوان "مهمترین مواد نانوتکنولوژی کنونی" شناخته می‌شوند. طبق محاسبات، مواد مبتنی بر نانولوله‌ها با یک ششم وزن فولاد، می‌توانند بین ۵۰ تا ۱۰۰ برابر آن مقاومت داشته باشند.	نانولوله‌های کربنی
فیلم‌هایی با ضخامت کمتر از ۱۰۰ نانومتر			
۲ تا ۵ سال	کاربردهای آنها شامل دسترسی به سطوح مقاوم به سایش و نیز سطوحی با فعالیت شیمیایی است.	مواد آلی یا معدنی که لایه‌ای با ضخامت یک مولکول بر روی سطوح تشکیل می‌دهند. امکان افزودن لایه‌های متعدد با ضخامت‌های تک مولکولی بر	تک لایه‌های خودسامان (SAMs)

		روی یکدیگر نیز وجود دارد	
پوشش‌های نانوذره‌ای	فناوری لایه‌نشانی هم‌اکنون به‌شدت تحت تأثیر نانوتکنولوژی قرار گرفته است. برای مثال، سختی پوشش‌های فولادی که با استفاده از پودرهای نانو کریستالی بوجود آمده‌اند، در مقایسه با انواع معمولی بسیار بیشتر است.	حسگرها، بسترهای واکنش، تولید کریستال مایع، سیم‌های مولکولی، لایه‌های روانساز و محافظ، پوشش‌های ضد خوردگی، ادوات حفاری بسیار سخت و محکم از جمله کاربردهای این عرصه به‌شمار می‌روند.	۵ تا ۱۵ سال
مواد نانو ساختار			
نانو کامپوزیت‌ها	کامپوزیت‌هایی که از مواد فلزی، سرامیکی، پلیمری و بیولوژیکی ساخته شده و خواص چندگانه دارند. سختی، شفافیت، و تخلخل کامپوزیت‌هایی که حاوی اجزاء نانومتری هستند، با کامپوزیت‌های معمولی متفاوت است.	خلوص و هدایت حرارتی نانو کامپوزیت‌ها در کاربردهایی همچون میکروالکترونیک بسیار مؤثر است. فعلاً استفاده تجاری از این مواد، محدود به موارد خاصی بوده و چندان گسترده نیست. معروفترین آنها مواد، کربن‌بلک است که کاربردهای گسترده‌ای بخصوص در لاستیک اتومبیل دارد.	هم‌اکنون تا ۲ سال آینده
منسوجات	استفاده از نانوذرات و نانو کپسول‌ها در لباس‌ها، موجب کاهش وزن و افزایش طول عمر آنها و نیز، امکان دسترسی به لباس‌های هوشمند شده است.	صنایع نظامی و بهداشتی	۳ تا ۵ سال آینده

خلاصه‌ای از کاربردهای نانوتکنولوژی در عرصه اطلاعات

زمان لازم برای تجاری‌سازی	کاربرد	مواد/ تکنیک
قبل از ۲۰۱۵		
لیزرهای چاه کوانتومی هم‌اکنون در CD خوان‌ها استفاده می‌شوند. اما برای ورود به بازار مخابرات بین ۴ تا ۵ سال زمان نیاز دارند. نقاط کوانتومی هنوز در مرحله تحقیقاتی هستند.	مخابرات/ صنایع نوری قابلیت‌های کاربردی بسیار عمده‌ای در توسعه لیزر برای انتقال اطلاعات وجود دارد. هدف این بخش، استفاده از مخابرات فیبر نوری در ساختمان‌ها و رایانه‌هاست. مشکلات این بخش عبارتند از هزینه بالا و شرایط عملیاتی دما بالا. ساختارهای چاه یا نقطه کوانتومی قابلیت رفع مشکلات فوق را دارند.	ساختارهای چاه کوانتومی ساختارهای نقطه کوانتومی
هنوز در مرحله تحقیق و توسعه است، اما توجه تجاری بسیار فراوانی به آن شده است.	قابل استفاده در فیبرهای نوری مدارهای مجتمع نوری به زودی می‌توانند یک میلیون بار تراکم‌تر از انواع الکترونیکی شوند. خواص جالب این مدارها موجب پیدایش فرصت‌های فراوانی برای آنها در ادوات بسیار کم‌مصرف می‌شود.	فناوری‌های کریستال فوتونیک
RAM بین ۱ تا ۲ سال نمایشگرهای مسطح تا پایان ۲۰۰۳ تجاری‌سازی محدود کاغذ الکترونیکی در ۱ تا ۲ سال آینده	حافظه و ذخیره اطلاعات نمونه‌های تجاری از RAMهای غیر فرار و نمایشگرهای مبتنی بر نانولوله‌ها تولید شده است.	نانولوله‌های کربنی در نانوالکترونیک
شرکت فوجی در سال ۲۰۰۱ از پوششی مغناطیسی خبر داد که امکان دسترسی به فلاپی دیسک‌های ۳ مگابایتی را فراهم می‌سازد.	دیسک‌خوان‌هایی برای دیسک‌های بسیار پر ظرفیت و حافظه رایانه	اسپیترونیک
تاکنون موفقیت‌هایی تجاری	فناوری‌های صفحات نمایشگر	پلیمرها

حاصل شده است. شرکت فناوری‌های نمایشگر کمبریج نیز به منظور گسترش این فناوری تأسیس شده است.		
پس از ۲۰۱۵		
اخیراً اصول ترانزیستور تک‌اتمی تشریح شده است.	مدارهای مبتنی بر مولکول‌های منفرد و ترانزیستورهای تک‌الکترونی بوجود خواهند آمد.	نانوالکترونیک مولکولی (شامل محاسبات DNA)
فعالاً در مرحله تحقیقات بنیادی است.	محققین متعددی، الگوریتم‌هایی را برای مسائل محاسباتی بسیار زمان بر ارائه گزارش داده‌اند. انجام این محاسبات با استفاده از رایانه‌های کوانتومی بسیار سریع‌تر خواهد شد.	پردازش کوانتومی اطلاعات (QIP)

خلاصه‌ای از کاربردهای نانوتکنولوژی در فرآوری انرژی

زمان لازم برای تجاری‌سازی	کاربردها	مواد/ تکنیک
تولید نیرو (فناوری PV)		
رشد تحقیقات در این عرصه بسیار بیشتر از حد انتظار بوده است. مثلاً پیل‌های فوتوولتائیک در ۵ سال آینده وارد بازار خواهند شد.	پیل‌های خورشیدی پیشرفت‌های کنونی در حدود ایجاد هماهنگی بین افزایش کارایی و کاهش قیمت این پیل‌ها می‌باشد. مشکلات فعلی مربوط به ناپایداری مواد است.	مواد پلیمری (آلی)
اولین بازار شامل کاربردهای توان پائین است. اخیراً تجاری‌سازی‌های محدودی صورت پذیرفته است.	پیل‌های خورشیدی تولیدشده از یک لایه هیبریدی نازک. از آنجا که این پیل‌ها از مواد ارزان‌قیمت و با روش‌های ساده و ارزان ساخته می‌شوند، قیمت آنها بسیار پائین خواهد بود.	ترکیب مواد آلی و معدنی
تحقیقات بنیادی	پیل‌های خورشیدی چاه کوانتومی امکان جذب طیف‌های مادون قرمز نور	چاه‌های کوانتومی

	خورشید توسط این پیل‌ها موجب شده است که تحقیقات فعلی به کاربردهای با راندمان بالا تمایل یابد.	
بلندمدت	امکان تنظیم این ساختارها به منظور حساس‌بودن به طول موج‌های مختلفی از نور، موجب قابلیت دسترسی به پیل‌های خورشیدی ارزان و با راندمان بالا شده است.	نانومیل‌ها
تبدیل / ذخیره سوخت		
اکنون تا سه سال	تبدیل سوخت	کاتالیست‌های سوختی حاصل از نانو ساختارها
۲ سال	ذخیره سوخت اخیراً یک پیل سوختی متانی برای تأمین انرژی گوشی‌ها و رایانه‌های همراه ساخته شده است.	نانولوله‌ها
دور از دسترس	افزایش بسیار زیاد (مثلاً ۱۰ برابر) در سرعت شارژ و تخلیه باتری	

خلاصه‌ای از کاربردهای نانوتکنولوژی در داروسازی و پزشکی

زمان لازم برای تجاری‌سازی	کاربردها	خاصیت	مواد / تکنیک
تشخیص			
؟	تشخیص سلول‌های سرطانی و درمان زودهنگام	امکان تشخیص مقادیر بسیار اندک مواد، در حد مولکول‌های منفرد وجود دارد.	برچسب‌های نانومتری یعنی اتصال نانوذرات به مولکول‌های مورد نظر
هرچند فعلاً قیمت چنین آزمایشگاه‌هایی بیش از ۱۲۵۰ پوند (۲۰۸۵ دلار)	ایجاد آزمایشگاه‌های بسیار ریز و قابل حمل برای استفاده در صنایع	کوچک‌سازی و تسریع فرآیندهای آنالیز	فناوری‌های "آزمایشگاه روی تراشه"

است، اما هزینه آنها در سه سال آینده به شدت کاهش خواهد یافت و استفاده از آنها گسترده خواهد شد.	غذایی، دارویی و شیمیایی، در تشخیص و کنترل مریض و کنترل محیط زیست		
در مراحل اولیه توسعه، اما علاقه زیادی به تجاری سازی آن وجود دارد.	تشخیص پزشکی	امکان ردیابی بسیار سریع مولکول‌هایی که بوسیله طیف نوری منحصربفرد نقاط کوانتومی نشانه گذاری شده‌اند وجود دارد.	نقاط کوانتومی
دارورسانی			
؟	درمان سرطان	ذرات بزرگ نمی‌توانند وارد تومورها شوند در صورتیکه نانوذرات می‌توانند به راحتی این کار را انجام دهند	نانوذرات بین ۵۰ تا ۱۰۰ نانومتر
؟	افزایش کارایی روش‌های درمان فعلی	حلالیت اندک	کاهش ابعاد به محدوده ۱۰۰ تا ۲۰۰ نانومتر
؟	ادوات زیستی دارورسانی	امکان طراحی بسیار دقیق این مولکول‌ها وجود دارد	پلیمرها
؟	گیرنده‌های مورد نظر می‌توانند صدمات وارده به بافت‌ها را تشخیص و داروی لازم را به بافت برسانند.	امکان طراحی بسیار دقیق این مولکول‌ها وجود دارد.	لیگاندهای روی سطح نانوذرات
شروع آزمایش‌های بالینی	یک روش مبتنی بر باکی‌بال برای درمان ایدز در حال ورود به آزمایش‌های بالینی است	فرار از سیستم ایمنی بدن و رساندن عناصر دارویی به محل‌های مورد نظر	نانوکپسول‌ها

افزایش چسبندگی ذرات	افزایش زمان رهایش دارو	رهایش آرام دارو	؟
مواد نانوحفره‌ای	فرار از سیستم ایمنی بدن و رساندن عناصر دارویی به محل‌های مورد نظر	بکارگیری این مواد با حسگرها، دسترسی به اجزای کاشتی دارورسانی را به‌دنبال خواهد داشت	شروع آزمایش‌های بالینی
"داروخانه روی تراشه"	تشخیص شرایط و عمل نمودن به‌صورت مغز مصنوعی برای تنظیم هورمون‌های بدن	مثلاً درمان دیابت	بسیار دورتر از "آزمایشگاه روی تراشه"
دسته‌بندی مولکول‌های زیستی	نانوحفره‌ها و غشاءها قابلیت دسته‌بندی مولکول‌های مختلف مثلاً برحسب راست گرد و چپ گرد بودن	آنالیز و تعیین توالی ژن	هم‌اکنون تا؟
تولید مجدد، رشد و ترمیم بافت			
وسایل کاشتی نانومهندسی شده	افزایش کوچک‌سازی، افزایش مقاومت و کاهش وزن اعضای مصنوعی بهبود سازگاری زیستی	وسایل کاشتی در شبکه چشم، گوش، ستون فقرات و جمجمه	کاربردهای نزدیک شامل پیوندهای خارجی خواهد بود. دیگر موارد شامل تعویض دندان و استخوان و کاشتی‌های درون بافتی است.
دستکاری سلولی	دستکاری و تغییر سیستم‌های سلولی	ترغیب بافت‌های بدون عصب به رشد؛ رشد اندام‌های بدن	۵ تا ۷ سال