

فهرست

- ۱.....ایجاد برنامه پیشگامی نانو تکنولوژی آسیا.....
- ۲.....برنامه پیشگامی ملی علوم و فناوری هند.....
- ۴.....اثر پوشش نانومتری بر مته های حفاری.....
- ۵.....استفاده از نانو تکنولوژی در صنایع نظامی.....
- ۷.....حرکت میکروسکوپ ها به سوی مقیاس پیکومتر.....
- ۸.....نانولوله ها و باکی بال ها.....
- ۱۰.....نانولوله های کربنی پر شده با فلزات.....
- ۱۱.....استفاده از نانوحسگرها در تشخیص بیماری آلزایمر.....
- ۱۳.....نانوسیم های پلاستیکی حس کننده گاز.....
- ۱۴.....استفاده از نانوحسگرهای زیستی در مطالعات درون سلولی.....
- ۱۶.....گذری بر سیستم های بهداشتی نانونقره.....
- ۱۸.....همراستایی نانولوله ها به کمک کریستال های مایع.....
- ۱۹.....حرکت فلزات مذاب به کمک نانولوله ها.....
- ۲۰.....استفاده از نانوذرات در تولید انسولین.....
- ۲۱.....احیاء سلول های عصبی.....
- ۲۲.....استفاده از گرمای بدن برای تأمین انرژی ضربان سازها.....
- ۲۳.....یافته های جدید محققان در مورد منگنیت.....
- ۲۴.....استانداردهای نانو تکنولوژی و MEMS.....
- ۲۵.....طراحی و شبیه سازی نانوروبات های تعمیر کننده سلول.....
- ۲۸.....مقاله ویژه: نانو تکنولوژی در کشاورزی.....

ریاست جمهوری

ستاد ویژه توسعه فناوری نانو

دو هفته نامه علمی خبری

نانو تکنولوژی

سال سوم \_ شماره ۶۴

نیمه دوم تیر ۸۳

تهیه کنندگان:

عماد احمدوند

علیرضا کارگری

همکاران این شماره:

اصغر عرب، علی روحبخش،

محمودرضا شاهرودی، مهدی

حبیب نژاد

حروفچینی: رقیه دلروز

این ستاد آماده دریافت اخبار و

مقالات شما می باشد.

صندوق پستی: ۱۴۱۵۵\_۴۶۷۱

تلفن: ۸۰۲۷۱۳۵

فاکس: ۸۰۲۷۱۳۴

نقل مطالب این خبرنامه

با ذکر منبع بلامانع است.

## ایجاد برنامه پیشگامی

### نانوتکنولوژی آسیا

اولین نشست برنامه پیشگامی

نانوتکنولوژی آسیا (ANFOS2004) در دهم و یازدهم ماه می سال ۲۰۰۴ در تایلند برگزار شد. مؤسسه ملی علوم و فناوری صنعتی پیشرفته ژاپن (AIST) و آژانس ملی توسعه علوم و فناوری تایلند (NSTDA) از حامیان اصلی این کنفرانس بودند. کنفرانس همچنین از طرف وزارت اقتصاد، صنعت و تجارت ژاپن (METI)، سازمان توسعه فناوری صنعتی و انرژی نوین ژاپن (NEDO)، مؤسسه ملی مواد ژاپن (NIMS)، برنامه پیشگامی ایجاد کسب و کار نانوتکنولوژی ژاپن (NBCI)، وزارت علوم و فناوری تایلند، مرکز ملی فناوری مواد و فلزات تایلند (NECTEC) و مرکز ملی مهندسی ژنتیک و بیوتکنولوژی تایلند (BIOTEC) حمایت گردیده است.

یازده کشور اقتصادی منطقه آسیا

اقیانوسیه اعضای فعال این کنفرانس بودند که عبارتند از: استرالیا، چین، هنگ‌کنگ، هند، کره، ژاپن، مالزی، سنگاپور، تایوان، تایلند و ویتنام.

اعضای اصلی شرکت‌کننده در کنفرانس

از کشورهایی بودند که سیاست‌گذاری‌هایی را

در بخش صنعت کشور خود در خصوص نانوتکنولوژی داشته‌اند. در این کنفرانس بیش از ۵۰ گروه همکار از کشورهای فوق شرکت کردند که در نوع خود بی‌نظیر است.

این گردهمایی با انگیزه به‌اشتراک‌گذاشتن تحقیقات نانوتکنولوژی و چگونگی همکاری به منظور دسترسی یک شبکه فعال برای سرعت بخشی و شتاب‌دهی به تحقیقات و کاربردهای نانوتکنولوژی برپا شد.

کورن تاپارانسی وزیر علوم و فناوری تایلند اظهار داشت: "کشور تایلند از هیچگونه حمایتی در خصوص پیشرفت شبکه نانوتکنولوژی آسیا دریغ نمی‌کند." او امیدوار است که دیگر کشورهای آسیایی نیز عقاید و کمک‌های خود را به اشتراک بگذارند. وی تأکید کرد که رشد، شکوفایی و توسعه اقتصادی، اجتماعی و سیاسی کشورهای آسیایی در گرو توجه به فناوری‌های نو از جمله نانوتکنولوژی می‌باشد. همچنین وی معتقد است که نانوتکنولوژی وسیله‌ای برای حفظ سلامت و ارتقاء سطح سلامت جهان و حفظ کره خاکی است.

از نتایج این کنفرانس می‌توان به این موضوع اشاره کرد که بایستی منابع سخت‌افزاری مثل تجهیزات و نرم‌افزاری مثل نتایج تحقیقات در منطقه به نفع کلیه

۱. **زمینه‌های تحقیقاتی:** سنتز و ساماندهی، تعیین مشخصات و کاربردها (نانولیتوگرافی و الکترونیک، ژن و دارورسانی هدفمند، تراشه DNA، نانولوله‌های کربنی و مواد نانو ساختاری مستحکم، ساختارهای کوانتومی و غیره).

۲. **تعلیم و آموزش:** مدارس پیشرفته، برگزاری همایش و کارگاه‌های آموزشی برای اساتید و دانشجویان محقق در زمینه توسعه منابع انسانی.

۳. **صنعت:** همکاری نزدیک با صنعت در هر زمینه ممکن از قبیل: سیستم‌های دارورسانی، نانوالکترونیک، تولید نانوپودر و نانوذرات و پوشش‌های سطحی از قبیل رنگ و عناصر تشکیل دهنده رنگ.

تسهیلات زیرساخت ملی هند، مخصوصاً برای تعیین مشخصات تقویت شده است و تاکنون برخی از تسهیلات کلیدی ایجاد شده عبارتند از: TEM گسیل دهنده میدانی با CCD، دستکاری در مقیاس نانو با SPM، AFM/STM/TEM، PPMS، MALDI، مغناطیس 7T و VSM، تسهیلات الگودهی با اشعه الکترونی و نانولیتوگرافی، انبرک‌های نوری، منابع پرتوهای یونی و پرتوهای نانو خوشه‌ای، اسپکترومتر جذب اتمی، دستگاه‌های الگودهی، میکروسکوپ فلورسانس و غیره.

همکاران به اشتراک گذاشته شود. مؤسسه تحقیقات نانوتکنولوژی (NRI) به ریاست آقای دکتر هیروشیما یوکویاما، یکی از افراد کلیدی برگزاری کنفرانس، مسئول توسعه و پیشرفت مؤسسه پیشرو نانوتکنولوژی آسیا (ANF) با همکاری AIST است.

زمینه‌های تحقیقات راهبردی در نظر گرفته شده برای مؤسسه علوم نانوتکنولوژی آسیا عبارتند از:

۱- استانداردسازی مفاهیم و اندازه‌گیری‌ها

۲- موضوعات مرتبط با محیط زیست، سلامتی و اجتماع

۳- آموزش و توسعه منابع انسانی

منبع: <http://www.nanoworld.jp>

## برنامه پیشگامی ملی علوم و

### فناوری هند

خلاصه‌ای از ارائه سمینار نمایندگان هند در نشست سران نانوتکنولوژی آسیا که در تاریخ ۱۰ و ۱۱ می ۲۰۰۴ در تایلند برگزار شد. برنامه پیشگامی ملی علوم و فناوری هند (NSTI) در اکتبر ۲۰۰۱ کار خود را آغاز کرد. در حالی که خیلی از کشورهای آسیایی برنامه‌های ملی علوم و فناوری خود را پیش از این شروع کرده‌اند. مشابه با دیگر برنامه‌های پیشگامی علوم و فناوری نانو، عناوین مهم برنامه‌های NSTI هند عبارتند از:

- در اندازه‌گیری‌های جریان سیال
۲. سنتز و خواص نانولوله‌ها و نانومیله‌های اکسید فلزی، نانوسیم‌های نیمه‌هادی
  ۳. ساخت نانوسیم‌ها توسط الگو
  ۴. ساخت و کاربرد نانوکامپوزیت‌ها
  ۵. روش‌های متالورژیکی برای استحکام‌دهی نانوکامپوزیت‌ها (IACS, IIT, NPL)
  ۶. کاربردهای نانوذرات مخصوصاً برای سیستم‌های دارورسانی، رنگ‌ها، مواد خام مهندسی، حسگرهای جدید و غیره (دانشگاه دهلی و NCL)
  ۷. سنتز زیستی نانومواد (NCL)
  ۸. بیوفیزیک کنترل ژن و نانوبیوتکنولوژی
  ۹. فیلم‌های نانوساختاری عملگر
  ۱۰. نانولیتوگرافی، نانوچاپ و دستکاری در مقیاس نانو

مراکز علوم و فناوری نانو NSTI عبارتند از:

۱. مرکز SN Bose کلکته
  ۲. JINCASR بنگالور
  ۳. NCL شهر پیون
  ۴. IIS بنگالور
  ۵. IIT شهرهای چنای و کانپور
- فعالیت‌های چشم‌گیر بین‌المللی**
- خصوصاً در زمینه‌های نانوکامپوزیت‌ها، نانوذرات و دیگر مواد نانوساختاری در هند وجود دارد. مخصوصاً مرکز نانومواد در ARCI حیدرآباد که با مؤسسه‌هایی از روسیه، اوکراین، ژاپن، آلمان و آمریکا همکاری دارد.

مؤسسه‌های اصلی تحقیق و توسعه علوم و فناوری نانو که توسط NSTI حمایت می‌شوند، عبارتند از:

۱. مؤسسه علوم هند در شهر بنگالور (IISC)
۲. مرکز تحقیقات علمی پیشرفته جواهر لعل نهرو (JNCASR) در بنگالور
۳. آزمایشگاه ملی شیمی (NCL) در پیون
۴. آزمایشگاه ملی فیزیک (NPL) در دهلی نو
۵. انجمن توسعه علوم هند (IACS) در کلکته
۶. مؤسسه فیزیک هسته‌ای ساها در کلکته (SINP)
۷. مؤسسه‌های فناوری هند در شهرهای دهلی، بمبئی، کانپور، خاراگپور، جوواهاتی، مدرس و روکی
۸. آزمایشگاه ملی متالورژی (NML) در جمشیدپور

و دانشگاه‌های تحت حمایت NSTI عبارتند از:

۱. دانشگاه دهلی
۲. دانشگاه بنارس هیندو
۳. دانشگاه حیدرآباد
۴. دانشگاه آنا
۵. دانشگاه مدرس
۶. دانشگاه پیون
۷. دانشگاه ویدیاساگار
۸. دانشگاه ماهاراشترا شمالی
۹. دانشگاه مدورای کاماراج
۱۰. دانشگاه عثمانی

زمینه‌ها و توانمندی‌های موجود در هند عبارتند از:

۱. کاربردهای نانولوله‌های کربنی تک‌دیواره

تسهیلات این مرکز عبارتند از:

- ◆ تسهیلات در مقیاس پایلوت برای تولید نانوپودرها
  - ◆ تسهیلات تولید نانولوله‌های کربنی
  - ◆ تسهیلات متراکم‌کننده نانوپودرها
- فعالیت‌های اصلی این مرکز عبارتند از: متراکم‌نمودن و کلوخه‌سازی نانوپودرها برای تولید اجزاء نانوساختاری، پوشش‌های مهندسی‌شده، تولید سرامیک‌ها و ترکیبات پلیمری محکم، استفاده از نانوپودرها برای خالص‌سازی آب، هوا و غیره.
- مشابه محققان سایر نقاط جهان، محققان هندی به شکاف بین تحقیق و تجارت پی برده‌اند. در حال حاضر تعداد

## اثر پوشش نانومتری بر مته‌های

### حفاری

۷ ژوئن ۲۰۰۴ - یکی از نمونه‌های کاربرد عملی نانوتکنولوژی، نشان دادن لایه‌های نانوکامپوزیتی بر روی مته‌های حفاری است.

اخیراً شرکت ابزارسازی وگا<sup>۱</sup> (VTC) نوع جدیدی از پوشش نانوکامپوزیتی موسوم به پوشش TH ارائه کرده است که استفاده از آن در ابزارهای حفاری موجب افزایش طول عمر و همچنین بهبود کیفیت کار این ادوات می‌شود. راندمان ابزارهای حفاری با استفاده از این مته‌ها دو برابر مته‌های معمولی است.

تولید حرارت کمتر در هنگام استفاده از مته‌هایی که با پوشش جدید بهبود یافته‌اند موجب می‌شود که بتوان از این مته‌ها در سوراخ‌کاری خشک استفاده نمود.

**راندمان ابزارهای حفاری با استفاده از این مته‌ها دو برابر مته‌های معمولی است.**

اطلاعات بیشتر راجع به این محصول جدید را می‌توانید از آدرس زیر دریافت نمایید. [www.vega-tool.com](http://www.vega-tool.com)

منبع: [www.industrialnewsroom.com](http://www.industrialnewsroom.com)

شرکت‌های نوپای نانوتکنولوژی در هند کم است. آنها نیاز به یک انکوباتور نانوتکنولوژی و سرمایه‌گذاری کوچک و بزرگ را درک کرده‌اند. آزمایشگاه ملی شیمی (NCL) واقع در شهر

پیون در حال ساخت و برپایی یک انکوباتور با حمایت وزارت علوم و فناوری (DST) و سازمان بهره‌وری ملی (NPO) ایندیاناو می‌باشد. ([www.IndiaNano.com](http://www.IndiaNano.com))

منبع: <http://www.nanoworld.jp>

<sup>1</sup> Vega Tool Corporations

## استفاده از نانوتکنولوژی در صنایع نظامی



۲۵ می ۲۰۰۴ - طبق خبری از یونایتدپرس شرکت های نانوتکنولوژی در حال دگرگون کردن ارتش ایالات متحده هستند. این کار با تولید محصولاتی از قبیل سرامیک های پیشرفته در حفاظت ناوهای هواپیمابر و حسگرهای میکروسکوپی در شناسایی سلاح های بیولوژیکی انجام می شود.

سینتیا کوپر مدیر شرکت Nano Dynamics گفت: "وقتی شما به پائین تر از مقیاس مشخصی می رسید، قوانین فیزیک و شیمی تغییر می کند. چون نانومواد مساحت سطحی خیلی زیادی برای ذخیره سازی یا انجام واکنش های شیمیایی دارند، شیمیدان ها می توانند مواد خنثی از قبیل پلاتین را به صورت قابل انفجار در آورند یا می توانند مواد دیگری به سوپر کاتالیست ها اضافه کنند. در این صورت خواص حرارتی و خواص الکتریکی به طور چشمگیری بهبود می یابند."

دیوید ریزنر رئیس و یکی از مدیران اجرایی شرکت Inframmat گفت: "نیروی دریایی ایالات متحده در حال حاضر از پوششی استفاده می کند که توسط شرکت وی، با نانومواد سرامیکی ساخته شده و بیش

از ۱۵۰ کاربرد دارد. از قبیل: محورهای ملخ (زیردریایی و کشتی ها)، محورهای پریسکوپ در محیط های با خوردگی بالا و در مواردی که نیاز به مقاومت در برابر سایش وجود دارد. پوشش های نانومتری، هدایت پذیری خوب و قابلیت ضربه گیری بالایی از خود نشان می دهند.

ریزنر گفت: "در آینده ای نزدیک، Inframmat قصد دارد که از نانوفیبرهای دی اکسید منگنز کم هزینه، بعنوان فیلترهای حذف کننده آرسنیک و سرب از آب شرب استفاده کند، که در آمدی معادل با یک میلیارد دلار خواهد داشت."

وی گفت: "در آینده ای نه چندان دور، این شرکت کاربردهای بیوپزشکی از قبیل نانوپوشش های مورد استفاده در دندانپزشکی و اعضاء کاشتنی را دنبال خواهد کرد که انتظار می رود در حدود یک میلیارد دلار فروش داشته باشد. در آینده ای دورتر، Inframmat نانوپوشش ها را در موتورهای جت و دیزل بکار خواهد برد تا عملکرد آنها را به طور قابل توجهی اصلاح کند. بازار حاصل از فروش آن در حدود ۵۰۰ میلیون دلار تخمین زده می شود."

شرکت آمریکایی Global Nanospace یک ماده ضد گلوله از فیبرهای پلاستیکی ساخته است که وزن آن نصف و قدرت آن

DNA درست باشد، آن DNA همانند قرار گرفتن کلید در قفل، در حسگر قرار می‌گیرد. با برقراری اتصال کوتاه بین دو الکتروود و یک تغییر ولتاژ ۱۰۰۰۰ ولتی، حتی با یک مولکول هم مقاومت تغییر می‌کند."

او اظهار داشت: "ما می‌توانیم در مقیاس‌های بین ۴۰ تا ۱۰۰ نانومتر به هزاران تا میلیون‌ها سیم در تراشه‌های رایانه‌ای برسیم." وی اضافه کرد در حال حاضر حسگرهای سلاح‌های بیولوژیکی از فقدان سرعت، سهولت مصرف و دقت بالا رنج می‌برند.

شرکت Nanoplex در کالیفرنیا، محصولاتی ساخته است که نانوبارکد نامیده می‌شوند. نانوبارکدها استوانه‌های فلزی با ضخامت کمتر از ۱۰۰ نانومتر می‌باشند که نوارهای مقاومی هستند. مایکل ناتان، مدیر اجرایی شرکت فوق گفت: "با تغییر طول و ترکیب نوارها، آنها در اصل همانند بارکدها عمل می‌کنند.

وی اظهار داشت: "نانوبارکدها همانند برچسب‌هایی مخفی عمل می‌کنند که کاربردهای آنها از لباس‌های چرمی گرفته تا اسکناس‌ها و محصولات دارویی نامحدود است. این ذرات در شناسایی عوامل جنگ‌های بیولوژیکی استفاده می‌شوند. شما می‌توانید از بارکدها و بیوحسگرهای ساخته شده توسط این مواد استفاده کرده و با

دوبرابر محصولات ساخته شده توسط شرکت‌های رقیب است.

این شرکت روشی برای پوشش‌های زرهی تانک‌های نظامی و واحدهای خنثی‌کننده بمب یافته است. شرکت هلیکوپترسازی ایتالیایی Agusta آنتن ضدگلوله از نوع AB/412 را برای هلیکوپترهای نظامی خود خریداری کرده است.

دیوید دودرر، مهندس ارشد شرکت Global، گفت: "این شرکت، فیلترهای هوایی با نانوفیبرهایی ساخته است که مانع از ورود ذرات هوای آلوده به ویروس (از قبیل سارس) به بدن می‌شوند."

دودرر گفت: "ما علاقه‌مند هستیم که ارتش پیش‌پیشاپیش از مزایای امروزه نانوتکنولوژی سود ببرد و این امر بهتر از آن است که ۸ تا ۱۰ سال بعد از این فناوری استفاده کند."

دکتر مایکل کنلی، مدیر اجرایی شرکت Integrated nano-Technologies گفت: "این شرکت در حال تولید حسگرهایی برای شناسایی سلاح‌های کشتار جمعی، با توجه به تهدیدات زیست‌محیطی است «مسأله‌ای که امروزه بسیار ضروری است.»"

بیوحسگرهای آنها توسط DNA بارگذاری شده و با ارگانیزم‌های موردنظر تطبیق داده می‌شوند.

کنلی گفت: "DNA بیوحسگرها در بالای الکتروودها قرار می‌گیرد. اگر تطبیق

قراردادن آنها در بسته بندی های خاصی، سلاح های بیولوژیکی را شناسایی کنید."

کنلی گفت که تحت دستورالعمل های بین المللی ارتش، محصولات می توانند به این فناوری مجهز شوند ولی هنوز موارد زیادی در مورد نقل و انتقالات خارجی محصولات و اطلاعات باید ارزیابی شود. وی همچنین بیان کرد که خیال پرسنل ارتش باید از این فناوری آسوده باشد. برای مثال می توان به این موضوع اشاره کرد که پوشش های ساخته شده توسط شرکت Inframat سه سال است که در بدنه کشتی ها استفاده شده است و نیروی دریایی در حال حاضر به این نتیجه رسیده است که این پوشش ها با شکست مواجه نمی شوند.

منبع: <http://www.smalltimes.com>

## حرکت میکروسکوپ ها به سوی

### مقیاس پیکومتر

۱۰ ژوئن ۲۰۰۴ - فیزیکدانان آلمانی، نوعی میکروسکوپ نیروی اتمی (AFM) ساخته اند که قادر به تصویربرداری در مقیاس ۱۰۰ پیکومتر است.

در میکروسکوپ فوق هماهنگ<sup>۱</sup> جدید از یک اتم منفرد کربن به عنوان کاوشگر<sup>۲</sup> استفاده شده است و همین موضوع موجب

شده است که قدرت تفکیک تصویر در این میکروسکوپ سه برابر بیشتر از میکروسکوپ های STM معمولی باشد.

محققین به طور معمول از میکروسکوپ های STM برای دسترسی به نقشه های موضعی یا توپوگرافی از سطوح استفاده می کنند و امکان تشخیص اتم های منفرد در تصاویر این میکروسکوپ ها وجود دارد.

میکروسکوپ های STM با اندازه گیری جریان الکتریکی بوجود آمده در اثر پرش یا تونل زنی الکترون ها از نمونه به تیرک میکروسکوپ کار می کنند. بنابراین میکروسکوپ STM فقط قادر به تشخیص برخی از الکترون های سطح نمونه است که قادر به تونل زنی بین سطح و نوک تیرک میکروسکوپ می باشند. از طرف دیگر، در میکروسکوپ های نیروی اتمی (AFM) نیروهای الکترواستاتیک بین تیرک میکروسکوپ و سطح نمونه اندازه گیری شده و مورد استفاده قرار می گیرند. از آنجا که تمام الکترون های سطح نمونه در پیدایش چنین نیروهایی دخالت می کنند، بنابراین تمام این الکترون ها، در نتیجه حاصل از ارزیابی با میکروسکوپ AFM دخالت دارند.

فرانس گیزبل و همکارانش در دانشگاه اگسبرگ از یک اتم کربن به عنوان کاوشگر میکروسکوپ AFM برای مشاهده یک اتم

<sup>1</sup> - Higher harmonic  
<sup>2</sup> - Probe

## نانولوله‌ها و باکی‌بال‌ها

۱۹ می ۲۰۰۴ - توپ‌های مولکولی و نانولوله‌های کربنی، در حال ایجاد پیشرفت‌های فوق‌العاده سریعی در صنعت نانوتکنولوژی می‌باشند.

سینتیا کوپر، مدیر شرکت نانوتکنولوژی «NanoDynamics» اظهار داشت: "در سالهای آینده بازار جهانی نانوتکنولوژی با رشدی نمایی، به ۵۰۰ تا ۷۰۰ میلیون دلار در سال ۲۰۰۵ خواهد رسید."

استفاده از نانولوله‌های کربنی قبلاً عملی شده است و این مواد در صنایع خودروسازی، هوافضا، مخابرات و همینطور کالاهای ورزشی، دارویی و خانگی بکار گرفته شده‌اند. کوپر سهم حاصل از فروش نانولوله‌های کربنی را در صنعت به صورت زیر برآورد کرده است: ۱۹ درصد برای الکترونیک، ۱۵ درصد برای هوا فضا، ۲۱ درصد برای خودروسازی، ۱۰ درصد برای انرژی، ۸ درصد برای مصرف‌کنندگان عام و ۵ درصد برای ورزش.

کوپر گفت: "نانولوله‌ها بعنوان مواد افزودنی می‌توانند مواد خام را تقویت کنند. به علاوه، آنها در نمایشگرهای صفحه تخت نیز بعنوان گسیل‌کننده میدانی بکار می‌روند." وی اضافه کرد که شرکت‌های سامسونگ، Dupant و NEC اخیراً در این

منفرد بر سطح یک تیرک تیز از جنس تنگستن استفاده کردند. در مطالعات معمولی از این تیرک به‌عنوان کاوشگر استفاده می‌شود و معمولاً اتم کربن به‌عنوان نمونه مورد تصویربرداری و ارزیابی قرار می‌گیرد. اما در مطالعه دانشگاه آگسبرگ نقش تیرک و نمونه عوض شده است. از آنجا که دامنه نوسان تیرک تنگستنی زیر نانومتر است، اندرکنش بین اتم نوک تیرک و اتم کربن باعث هماهنگی بیشتر در امواج سینوسی حاصل می‌شود. تیم گیزیل با اندازه‌گیری این سیگنال‌ها، تصاویر بسیار شفافی از اتم نوک تیرک را بدست آوردند که در آن، اشکالی با ابعاد فقط ۷۷ پیکومتر ( $10^{-12} \times 77$  متر) قابل تشخیص می‌باشند.

تیم فوق هم‌اکنون قصد دارد از دیگر اتم‌های سبک مثل بریلیوم و هیدروژن به‌عنوان کاوشگر استفاده کند. گیزیل در ارتباط با اهمیت این کار اظهار داشت: "پیشرفت در میکروسکوپ و تصویربرداری موجب تحول بسیاری از زمینه‌های علوم طبیعی خواهد شد." وی همچنین ادامه می‌دهد: "ما مطمئنیم که این کار، پیدایش فصل جدیدی در علوم نانو را به دنبال خواهد داشت."

منبع: <http://physicsw eb.org>

زمینه فعالیت می‌کنند. قابل ذکر است که نمایشگرها و لامپ‌ها ۹ درصد درآمد حاصل از بازار را به خود اختصاص خواهند داد."

کوپر گفت: "به دلیل نحوه مجتمع شدن نانولوله‌ها، آنها برای تولید ساختارهای عضلانی ایده‌آل‌اند اما در حال حاضر کاربردهای پزشکی تنها دو درصد درآمد حاصل از فروش نانولوله‌ها را به خود اختصاص داده‌است."

اگرچه تحقیقات و سرمایه‌گذاری روی نانولوله‌های تک‌دیواره متمرکز شده است، اما این مواد به شکل چنددیواره نیز وجود دارند. نانولوله‌های چنددیواره در کاربردهایی مانند هادی‌های الکتریکی، اصلاً قابل مقایسه با نانولوله‌های تک‌دیواره نمی‌باشند. اما انواع چنددیواره ارزانتر بوده و تولید انبوه آنها آسان‌تر است.

طبق اظهارات کوپر، قیمت هر گرم از نانولوله‌های کربنی تک‌دیواره خالص، ۵۰۰ دلار است. در حالی که قیمت هر گرم نانولوله چنددیواره حدود ۵۰ دلار می‌باشد.

تولید جهانی نانولوله‌های کربنی بیش از ۲/۵ تن در روز است. تولید نانولوله‌های چنددیواره در سال ۲۰۰۵ به طور تخمینی ۱۷۵۰ تن در سال خواهد بود. در حالی که تولید نانولوله‌های تک‌دیواره در سال آینده حدود ۱۲ تن برآورد شده

است.

دیوید ریزنر، رئیس و مدیر اجرایی شرکت Inframat عقیده دارد که کیفیت نانولوله‌های تک‌دیواره کنونی خیلی پایین است بنابراین نانولوله‌های چنددیواره برای مواد کامپوزیتی یا مواد ساختاری مناسب‌ترند.

تجارت نانولوله تولید انبوه آنها را می‌طلبد، زیرا حدود ۳۰ درصد نانولوله‌ها در پلاستیک‌ها، ۳۰ درصد در کامپوزیت‌های پیشرفته و ۲۷ درصد در فیبرها استفاده می‌شود. تنها ۸ درصد در تحقیق و توسعه و ۲ درصد در زمینه گسیل‌کننده‌های میدانی به کار گرفته می‌شود.

کوپر در مورد باکی‌بال‌ها گفت که واکنش‌پذیری آنها از نانولوله‌ها خیلی بیشتر بوده و این موضوع از دیدگاه صنعتی بسیار بااهمیت می‌باشد.

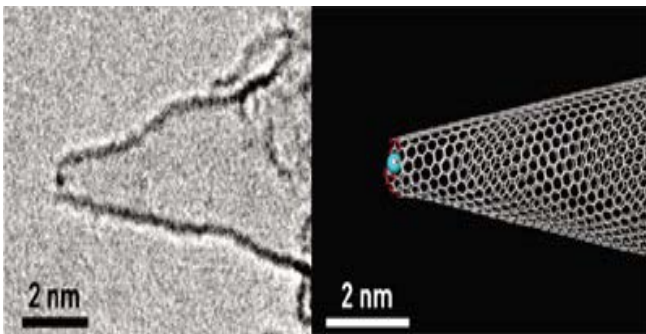
نانولوله‌ها نامحلول یا سخت می‌باشند. این امر می‌تواند هزینه تولید آنها را بالا برده و همچنین کاربرد آنها را در بسیاری از موارد محدود می‌سازد. باکی‌بال‌ها قابل انحلال هستند و می‌توانند تصفیه شده، در پلیمرها، پلاستیک‌ها و هرکجا که شما بخواهید به کار روند.

واکنش‌پذیری شیمیایی باکی‌بال‌ها، آنها را در کاربردهای پزشکی بسیار سودمند می‌سازد. شرکت Csixty قراردادی را با

## نانولوله‌های کربنی پرشده با فلزات

۳۱ می ۲۰۰۴ - دانشمندان عقیده دارند که نانولوله‌های پرشده با اتم‌های فلزی می‌توانند در مواردی از قبیل کاتالیست‌ها و نیمه‌هادی‌ها به کار روند.

در حال حاضر یک گروه تحقیقاتی در ژاپن روشی را برای کنترل دقیق اندازه و محل قرار گرفتن خوشه‌های فلزی، درون نانوشاخ‌های کربنی تک‌دیواره کشف کرده است.



تصویر TEM و مدل رایانه‌ای اتم Gd که در انتهای یک نانوشاخ اکسید شده قرار گرفته است

آقایان ایچی ناکامورا استاد شیمی دانشگاه توکیو و سومیوایجیما از شرکت NEC و مرکز تحقیقاتی مواد پیشرفته کربنی ژاپن این تحقیقات را رهبری می‌کنند.

این گروه تحقیقاتی برای ایجاد یک ساختار کپسوله‌شده فلزی، نانوشاخ‌ها را در ۴۲۰ الی ۵۸۰ درجه سانتی‌گراد در حضور اکسیژن حرارت دادند. تحت این شرایط، نانوشاخ‌ها حفره‌حفره شده و دهانه‌های این حفره‌های جدید اکسید شده و یک‌سری

شرکت داروسازی Merck منعقد کرده است تا یک‌سری داروهای باکی‌بال آنتی‌اکسیدان تولید کند. استفان ویلسون از کمپانی Csixty در مورد فعالیت‌های انجام‌شده در زمینه بیماری‌های قلبی و عروقی و همچنین حملات قلبی خبر داد.

او اظهار داشت که گونه‌های اکسیژنی واکنش‌گر می‌توانند برای بافت‌ها مضر باشند و محققان در ارتباط با دیابت، بیماری‌های خونی و بیماری‌های حاد عصبی مثل پارکینسون، باکی‌بال‌ها را مفید می‌دانند و عقیده دارند که آنها این بیماری‌ها را غیرفعال می‌کنند.

تولیدکنندگان نانولوله‌های کربنی عبارتند از: شرکت‌های USA Bucky، Carbolex and Carbon Nanotechnologies در آمریکا، شرکت Nanoledge در فرانسه، شرکت NanoCarblab در روسیه، شرکت Rossetter در قبرس، شرکت‌های Mitsui و Show a Denko در ژاپن، شرکت Ijin در کره و شرکت‌های Guangzhou Yorkpoint و Sun Nanotech در چین.

ریزنر گفت: "برای سرمایه‌گذارانی که به دنبال مشخصات خاص هستند، این مواد هنوز کاربردهای زیادی دارند. مثلاً در جاهایی که به خلوص کمی نیاز است شما می‌توانید از نانولوله‌های چنددیواره استفاده کنید."

منبع: <http://www.upi.com>

لوله ایجاد خواهد شد تا این که این توده بدرون دیواره داخلی آب‌گریز مقابل دهانه توسعه پیدا کند.

محققان این تکنیک را سنتز «کشتی در بطری» می‌نامند.

طبق نظر پولیکل ای جیان، استاد مهندسی مواد مؤسسه پلی‌تکنیک رنسلار، تأثیر این قبیل تکنیک‌ها در توانایی ما برای کنترل پویای ساختارهای نانولوله‌ای نهفته است و از این رو ساختارهای هیبریدی برپایه نانولوله‌ها به صورت قابل کنترل ایجاد می‌شود.

منبع: <http://pubs.acs.org>



## استفاده از نانوحسگرها در تشخیص بیماری آلزایمر

۱۱ می ۲۰۰۴-ADDLها پروتئین‌های کوچکی هستند که در سال ۱۹۹۸ بوسیله پروفسور بیل کلین در دانشگاه نورث‌وسترن کشف شدند. به نظر می‌رسد این پروتئین‌های کوچک نقش مهمی در ایجاد بیماری آلزایمر داشته باشند. بیماری آلزایمر مهم‌ترین عامل تحلیل قوای فکری و حافظه در افراد با سن بیش از ۶۵ سال است. مطالعات قبلی دانشمندان نشان داده بود که

نواحی کوچک آبدوست در ساختار گرافنی<sup>۱</sup> آب‌گریز ایجاد می‌شود.

زمانی که نانوشاخ‌های حفره‌دار در محلول متانولی همراه با  $Gd(OAc)_3 \cdot (H_2O)_4$  قرار گیرند، یون‌های  $Gd(III)$  آبدوست بصورت یک به یک در دهانه‌های اکسیدشده تجمع می‌یابند. محققان انتظار دارند که دیگر یون‌های فلزی هم به همین شیوه مشابه رفتار نمایند. با مشاهده این فرآیند، آنها نتیجه گرفتند که اندازه و مکان قرارگرفتن دهانه‌ها، در نهایت تعیین می‌کنند که چه تعداد یون فلزی آنجا تجمع خواهند یافت و آیا آنها توسط لوله کپسوله خواهند شد.

آقای ایچی ناکامورا می‌گوید: "ما برای اولین بار با استفاده از یک میکروسکوپ الکترونی عبوری روبشی (STEM) و اسپکترومتری دقیق در یک سطح  $3 \times 3$  انگسترومی، ما می‌توانیم فلزات به‌دام‌افتاده در دیواره گرافنی یا در داخل نانوشاخ را شناسایی کنیم." گروه تحقیقاتی تذکر داده است که یون‌های فلزی از دهانه نانوشاخ‌ها به سمت حفره‌ها حرکت می‌کنند، در عوض، یک اتم تنها می‌تواند در این دهانه بنشیند. البته اگر حفره‌ای در دیواره نانوشاخ‌ها موجود باشد، خوشه‌های فلزی در درون ساختار تشکیل خواهد شد.

یک خوشه از یون‌های فلزی در داخل

<sup>1</sup> Graphene structure

**نانوذرات فلزاتی مانند نقره، طلا و مس بدست آورده‌اند.** الکترون‌های هدایتی در این نانوذرات قادر به نوسان جمعی در پاسخ به یک طول موج نوری مشخص می‌باشند. حداکثر طول موج برای این پدیده وابسته به عوامل زیادی همچون شکل، اندازه، ترکیب و فضای درون‌ذره‌ای نانوذرات است. بعلاوه فاکتورهای دیگری مانند حلال، خواص دی‌الکتریک محیط و مولکول‌های پیرامون سطح بر آن مؤثر می‌باشند.

برای ساخت این نانوحسگرها از روش نانولیتوگرافی شرکت Nanosphere جهت ساخت نانومثلی از نقره بر روی شیشه بهره گرفته شد. در این فناوری از یک لایه ۰/۴ نانومتری کروم برای بهبود اتصال استفاده شد. این ساختارهای نانومثلی ارتفاعی به میزان ۲۸ نانومتر دارند. محققین پس از تشکیل ساختارهای مثلی، یک لایه خودسامان‌یافته از ۱۱- مرکاپتو آندکانوئیک اسید و ۱- اکتون- تیول بر روی سطح آن‌ها ایجاد کردند. در مرحله بعد از یک ماده برای اتصال کووالانت ADDL‌ها به گروه‌های کربوکسیل ایجادشده در سطح ساختارهای نانومثلی استفاده شد. در نهایت پادتن‌های ضد ADDL به این مجموعه اضافه گردید. با افزودن این پادتن‌ها، طول موج لازم به سمت محدوده قرمز جابجا شد. لذا امکان استفاده از این پدیده در طراحی نانوحسگر

پلاک‌های  $\beta$ -آمیلوئیدی که در مغز افراد مبتلا وجود دارد، عامل بروز علائم این بیماری است. اما به نظر می‌رسد که  $\beta$ آمیلوئید که یک پپتید ۴۲ اسیدآمینوای است، به صورت الیگومرهای کوچک محلول بنام ADDL خودسامانی می‌یابد. در شرایط آزمایشگاهی مشاهده شده است که ADDL‌ها قادر به ایجاد اختلالات عصبی مرتبط با حافظه می‌باشند. از طرفی گزارش شده است که ADDL‌ها در مغز افراد مبتلا به آلزایمر افزایش می‌یابند. بنابراین اندازه‌گیری میزان ADDL در تشخیص این بیماری می‌تواند مفید باشد.

اخیراً پروفیسور بیل کلین با مشارکت شرکت مرک در حال بررسی درمان‌های مبتنی بر ADDL‌ها می‌باشد. حساسیت فوق‌العاده روش مبتنی بر نانوتکنولوژی، که بوسیله همکار این طرح، ریچارد وان دن ابداع شده است، مهم‌ترین گام در طراحی روش شناسایی ADDL‌ها می‌باشد. این روش که به نام <sup>۱</sup>LSPR شناخته می‌شود، حداقل دو برابر روش قبلی شناسایی ADDL‌ها که به وسیله گروه پروفیسور بیل کلین ابداع شده بود حساسیت دارد. این روش هم‌اکنون حساس‌ترین روش موجود می‌باشد.

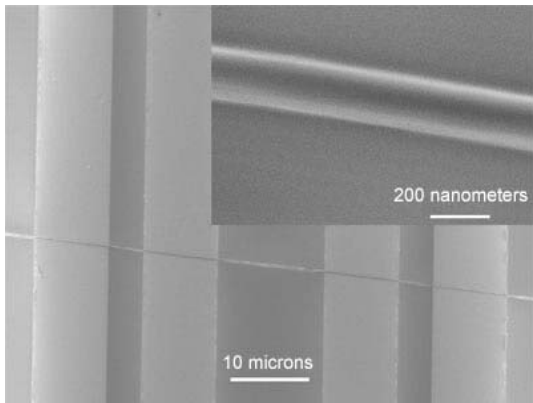
**نانوحسگرهای LSPR برتری خود را**

**با بهره‌گیری از خواص نوری غیرمعمول**

1- Localized Surface Plasmon Resonance

گازهای موجود در هوا باشد.

کلید کار، یافتن راهی برای جهت‌دادن دقیق نانوسیم‌ها به طور موازی با الکترودها است. دانشمندان روش *electrode spinning deposition* را بکار می‌برند که شامل حرکت الکترواستاتیکی یک قطره از محلول پلیمری با یک نوک تیز میکروسکوپی بر روی سطح می‌باشد. محلول پلیمری هنگام عبور از لایه، خشک شده و نانوسیم‌های جهت‌یافته همسو تولید می‌شوند. محققان، این وسیله را با قراردادن الکترودهای طلای الگودهی شده روی زیرلایه‌ای عمود بر نانوسیم‌ها کامل کردند.



تصویر میکروسکوپی از یک نانوسیم پلیمری که به صورت یک حسگر شیمیایی شکل داده شده است.

نانوسیم‌ها قطری بین ۱۰۰ تا ۵۰۰ نانومتر دارند. چنانچه نانوسیم‌ها آمونیاک جذب کنند، هدایت الکتریکی آنها کاهش می‌یابد. زمان پاسخ نانوسیم‌ها متناسب با قطر و در نتیجه زمان نفوذ گاز آمونیاک به درون آنها می‌باشد. نمونه اولیه محققان، گاز آمونیاک را در غلظت‌های پائین مثل

ADDL فراهم گردید. محققین با اندازه‌گیری جابجایی طول موج، بعد از افزودن غلظت‌های مختلف پادتن‌های ضد ADDL برای اولین بار توانستند ثابت اتصال سطحی واکنش ADDL و پادتن آن را بدست آورند. آن‌ها همچنین دریافتند که لایه کروم افزوده شده باعث کاهش قابلیت تشخیصی نانوحسگر می‌شود. لذا این افراد در پی یافتن مواد چسبنده و زیرلایه‌های جدید می‌باشند.

منبع: <http://www.nanotechweb.org>

## نانوسیم‌های پلاستیکی حس‌کننده

### گاز

۹ ژوئن ۲۰۰۴ - محققان دانشگاه کرنل روش ساده‌ای را برای قراردادن نانوسیم‌های پلیمری هادی روی یک الکتروود اختراع کرده‌اند. آنها یک نمونه اولیه از آشکارکننده شیمیایی با سرعت بالا ساخته‌اند که قادر است مقادیر بسیار اندک گاز آمونیاک را حس کند.

محققان در حال کار بر روی مواد پلیمری دیگری هستند که قادرند سایر گازها را کشف و ردیابی کنند. این طرح نهایتاً می‌تواند به ساخت دستگاهی منجر شود که شامل آرایه‌ای از سیم‌های حساس به مواد شیمیایی مختلف است. طبق نظر دانشمندان چنین دستگاهی ممکن است قادر به شناسایی فوق‌العاده سریع و آنالیز ترکیبات

500ppb به طور کامل حس کرد.

طبق نظر محققین، بکارگیری این روش در کاربردهای مرسوم و رایج الکترونیکی عملی و آسان است و ادوات حسگر نانوسیمی پلیمری تا ۳ یا ۴ سال دیگر رایج می‌شوند.

این کار در ۲۷ فوریه سال ۲۰۰۴ در نشریه Nano Letters منعکس شد.

منبع: <http://www.trnmaq.com>

## استفاده از نانوحسگرهای زیستی

### در مطالعات درون سلولی

۲۷ آوریل ۲۰۰۴ - محققان آزمایشگاه ملی اک ریج وابسته به وزارت انرژی آمریکا، فناوری بررسی فرآیندهای بیومولکولی در سلول‌های زنده منفرد در مقیاس نانو را توسعه داده‌اند. این فناوری جدید، به دانشمندان در مطالعه شبکه‌های سیگنالی سلول، مثل مرگ برنامه‌ریزی شده در یک سلول زنده منفرد، کمک می‌کند.

نانوحسگرهای زیستی به محققان اجازه می‌دهند تا بطور فیزیکی داخل یک سلول زنده را کاوش نمایند، بدون اینکه آن را تخریب کنند. از آنجا که دانشمندان یک روش سیستماتیک را برای مطالعه فرآیندهای بیومولکولی وفق داده‌اند، نانوحسگرهای زیستی ابزاری ارزشمند در مطالعات درون سلولی می‌باشند که محدوده کاربردهای آن از علوم دارویی تا زمینه‌های تولید انرژی

گسترده است.

تون ودینه یکی از محققان آزمایشگاه ORNL می‌گوید: "این تحقیقات یک مجموعه روش‌های نانوبیو-اطلاعاتی را در بررسی و فهم سیستم‌های پیچیده سلولی نشان می‌دهد" وی افزود: ما به کشف قلمرو مجهول و نامعلوم داخل سلول زنده و آنالیز فرآیندهای مولکولی آن نیاز داریم. این تکنولوژی دری را به سوی دنیای درونی سلول‌های زنده باز می‌کند.

نتایج کار گروه تحقیقاتی آزمایشگاه ORNL در مجله Nature و American Chemical Society چاپ شده است.

نانوحسگر زیستی یک کاوشگر فیبر نوری بسیار کوچک که روی یک نوک تیز ۴۰ نانومتری قرار دارد. این کاوشگر به حدی کوچک است که به راحتی می‌تواند داخل سلول شود.

یک مولکول دریافت‌کننده اطلاعات در نوک تیز نانویی قرار می‌گیرد، مثل یک پادتن، DNA، یا آنزیمی که می‌تواند به مولکول‌های هدف موجود در سلول بچسبد. آزمایشات میکروسکوپی تصویری، طبیعت هجومی بسیار پائین این نانوکاوشگر را آشکار می‌کند بطوریکه این کاوشگر می‌تواند به سلول وارد شده و بدون تخریب از آن خارج شود.

به دلیل اینکه قطر ۴۰ نانومتری کاوشگر

بفهمند که چطور عوامل سمی به درون سلول منتقل می‌شوند و چگونه پاتوژن‌های زیستی، منجر به یک پاسخ زیستی در سلول می‌شوند.

تیم ودینه اخیراً اجزاء بیوشیمیایی مربوط به سیگنال‌های سلولی را در خودکشی برنامه‌ریزی شده سلول‌ها<sup>۱</sup> شناسایی کرده است.



یک کاوشگر نانومتری که در حال نفوذ به درون یک سلول است. این کاوشگر می‌تواند بدون آسیب رساندن به سلول، به مطالعه و ارزیابی درون آن بپردازد.

خودکشی برنامه‌ریزی شده سلولی یک فرآیندی کلیدی از توانایی ارگانسیم‌ها در جلوگیری از بروز بیماری‌هایی مثل سرطان می‌باشد. مکانیزم مرگ سلولی برنامه‌ریزی شده باعث می‌شود که سلول‌ها قبل از تکثیر و شیوع بیماری در اندام‌ها خود را تخریب نمایند.

ودینه می‌گوید: "وقتی که یک سلول در بدن ما یک عامل بیماری‌زا مثل سم دریافت می‌کند ملتهب شده و آسیب می‌بیند، لذا خودکشی می‌کند. این تنها راه ممکن در جلوگیری از شیوع خیلی از بیماری‌ها مثل

فیبر نوری خیلی کمتر از طول موج ۴۰۰ نانومتری نور است، تنها مولکول‌های هدف به دریافت‌کننده‌های زیستی می‌چسبند.

ودینه می‌گوید: "ما تنها مولکول‌هایی را که مدنظرمان است، در داخل سلول پیدا می‌کنیم، بدون اینکه بی‌شمار اطلاعات دیگر در داخل سلول دریافت شود. تنها فناوری نانوفیبرهای نوری می‌تواند چنین توانایی‌هایی داشته باشد."

فناوری آزمایشگاه ORNL یک روش زیستی پراهمیت را در مطالعه سیستم‌های پیچیده از طریق روش نانو-بیو-اطلاعات ارائه می‌دهد. روش‌های تحلیلی مرسوم مثل روش میکروسکوپی الکترونی یک خطر کشنده برای سلول‌ها محسوب می‌شوند.

ودینه می‌گوید: "اطلاعات بدست‌آمده از اندازه‌گیری‌های مرسوم، میانگینی از هزاران یا میلیون‌ها سلول است. زمانی که شما سلول‌ها را تخریب می‌کنید تا آنها را مطالعه کنید، نمی‌توانید اطلاعات پویایی از تمامی سیستم‌های سلول زنده بدست آورید. شما تنها اطلاعات اندکی را بدست می‌آورید. تکنولوژی نانوحسگرها وسیله‌ای برای محافظت از سلول و مطالعه کلی سیستم مولکولی را در هر زمان فراهم می‌کند."

توانایی کار با سلول‌های زنده یک مسیر جدید را در فهم فرآیندهای مولکولی سلول باز می‌کند. محققان با این وسیله می‌توانند

<sup>1</sup> Apoptosis

## گذری بر سیستم‌های بهداشتی

### نانونقره

پس از گذشت سی و سه سال از فعالیت‌های پژوهشگران شرکت سامسونگ در زمینه تکمیل صنعت الکترونیک و بیش از ۱۰ میلیون دلار سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه، این شرکت اولین نوع فناوری خود را که از نیروی بهداشتی و بی‌خطر نقره استفاده می‌نماید، معرفی کرد.

سامسونگ پس از ایجاد این فناوری متحول‌کننده با افزایش خیلی سریع تقاضای مصرف‌کنندگان در زمینه محصولات بهداشتی مواجه شد. آقای سانگ یول اوم مدیر اجرایی شرکت فیلیپینی سامسونگ الکترونیک (SEPCO) می‌گوید: "کشور فیلیپین در آسیای جنوبی اولین منطقه در دنیا است که تکنولوژی نانونقره را آغاز نموده است."

وی اضافه کرد: "ما با استفاده از فناوری نانونقره، در زمینه حفظ استانداردهای سلامتی و بهداشت، جهش بزرگی داشته‌ایم." ویژگی‌های نقره

نقره از زمان‌های گذشته در داروسازی، جواهرآلات، نقره‌آلات، ذخیره آب و سایر کالاهای خانگی مورد استفاده قرار گرفته است. همچنین از این ماده در خالص‌سازی نیز استفاده می‌شود با این حال استفاده از

سرطان است. ما برای اولین بار این مرگ برنامه‌ریزی شده را در یک سلول زنده مشاهده کردیم."

مرگ برنامه‌ریزی شده سبب ایجاد دسته‌ای از آنزیم‌ها می‌شود که کاسپاس<sup>۱</sup> نامیده می‌شوند. گروه تحقیقاتی ودینه یک داروی ضدسرطان به درون سلول‌های سرطانی وارد نموده‌اند. سپس نانو کاوشگر فیبر نوری را با نشانگر ویژه زیستی کاسپاس-۹ که به تیرک آن چسبیده بود وارد سلول کردند. حضور کاسپاس-۹ باعث جداشدن نشانگر از تیرک نانوحسگر شد. تغییر شدت روشنایی نشانگر زیستی نشان می‌دهد که داروی ضدسرطان فعال شونده با نور ماشین، مرگ سلولی را مورد هدف قرار داده است.

نانوبیوحسگرها کاربردهای دیگری در مشاهده نحوه واکنش‌های سلول‌ها با داروهای ضدبیماری یا عوامل بیماری‌زا دارند. این مسأله اهمیت کاربرد نانوبیوحسگرها را در توسعه درمان‌های دارویی، به ما نشان می‌دهد.

این تحقیقات تحت حمایت و مدیریت آزمایشگاه ORNL و اداره تحقیقات زیست‌محیطی وزارت انرژی انجام شده است.

منبع: <http://www.ornl.gov>

<sup>1</sup> Caspase

خاصیت پاک‌کنندگی، تنها کاربرد آن نیست. نقره توانایی زیادی در استریلیزه کردن و گندزدایی دارد. این فلز قیمتی برای عوامل بیماری‌زا یک سم تلقی می‌شود در حالی که برای بدن انسان، غذاها، و بافت‌ها بی‌ضرر است. شرکت سامسونگ فرآیندی برای تولید یون‌های نقره در مقیاس نانو به منظور استفاده در فیبرهای پوششی، فیلترها و سطوح مورد استفاده در ضدباکتری‌های بی‌رنگ توسعه داده است.

یون‌های نقره توانایی خود را در استریلیزه کردن بیش از ۶۵۰ نوع باکتری به اثبات رسانده‌اند. پیشرفت‌های اخیر فناوری و افزایش تقاضای مصرف‌کنندگان از محصولات ارتقاء یافته بهداشتی سبب افزایش کاربردهای بهداشتی نقره شده است. از این‌رو شرکت سامسونگ تولیدات نقره‌ای خود را توسعه داده است.

سامسونگ با استفاده از فناوری پیشرفته خود، اجزاء اصلی داخل وسایلی را که تأثیر مستقیم بر سلامتی دارد با نقره پوشش داد. سامسونگ نقره را به‌عنوان روشی برای بهداشتی‌نمودن و گندزدایی سطوح مرتبط با غذا و پوست انتخاب کرد.

طبق نظر جونگ معاون بخش پژوهش و توسعه شرکت سامسونگ فناوری نانونقره از رشد باکتری‌ها در ماشین‌های لباس‌شویی، یخچال‌ها و تهویه‌کننده‌های هوا جلوگیری

می‌کند.

امروزه درون یخچال‌های سامسونگ و فیلترهای تهیه هوا، توسط نانونقره‌ها پوشش داده می‌شود. با این کار از لباس‌هایی که می‌پوشیم، هوایی که استنشاق می‌کنیم و غذایی که می‌خوریم مطمئن هستیم و سلامتی خود را در محیط اطراف تضمین می‌کنیم.

ایجاد نواحی حفاظت شده

زمینه‌های دیگر نانوتکنولوژی به ذرات اتمی و مولکولی مربوط می‌شود که در مقیاس نانومتر اندازه‌گیری می‌شود. زمانی که به چنین مقیاسی از مواد می‌رسیم خواص تازه‌ای ایجاد شده و توانایی نفوذ اجسام در سطوح مختلف افزایش می‌یابد. نه تنها نانیون‌های  $Ag^+$  می‌توانند به آسانی در سلول‌های میکرو ارگانیزم‌ها نفوذ کنند، بلکه با افزایش بارهای مثبت، حرکت بارهای منفی به سوی آنها افزایش یافته و اثر آنها بر مولکول‌ها بیشتر می‌شود.

شاید این مسأله برای شما خیلی جالب باشد که بدانید این سیستم‌ها چطور کار می‌کنند. فرآیندی که در آن یون‌های آزاد نقره وجود دارند، به‌عنوان عامل ضد میکروب شناخته می‌شوند. سامسونگ یک محلول کلوئیدی نقره را از نانوذرات (۱ تا ۱۰ نانومتر)  $Ag^+$  معلق تولید نموده که می‌توانند به آسانی در سلول‌ها نفوذ کنند. نانوذرات نقره در

تمام کاربردهای نانولوله‌ها، تمایل آنها به جمع‌شدن و تشکیل حالت خوشه‌ای است. هدف ما از انجام این پروژه، همراستاسازی نانولوله‌ها در یک جهت مشخص و همچنین توانایی تغییر دینامیک این جهت بوده است.

دیرکین در این زمینه چنین توضیح داد که در کریستال‌های مایع، محور طولانی نانولوله‌های کربنی بطور خودبخود در یک جهت مشخص قرار می‌گیرد.

وی ادامه داد: "ما قصد داریم از این خاصیت خودسازماندهی<sup>۱</sup> برای جهت‌دهی به نانولوله‌های کربنی استفاده نمائیم. ایده اصلی کار این است که همراستایی خودبخودی کریستال مایع به نانولوله‌های پخش‌شده منتقل می‌شود."

محققین برای آماده‌سازی مخلوط‌های کریستال مایع، نانولوله‌ها را به طول‌هایی در حدود ۶۰۰ nm شکستند. آنها همچنین از امواج ماوراء صوت برای پخش کردن لوله‌ها در کریستال مایع تجاری E7 استفاده کردند. غلظت نانولوله‌ها در این مخلوط کمتر از ۱ درصد بود.

گروه تحقیقاتی فوق برای تغییر جهت اولیه کریستال مایع از یک میدان الکتریکی استفاده کردند. به عقیده آنها تعاملات الاستیک بین مولکول‌های کریستال مایع و نانولوله‌ها موجب ایجاد گشتاوری در نانولوله‌ها

تماس با باکتری‌ها و ویروس‌ها قرار گرفته و مانع از تنفس آنها می‌شود. متعاقب آن، نقره در متابولیسم سلولی آنها تأثیر گذاشته و مانع از رشد و نمو سلول می‌شود.

او گفت: "۵۰ درصد رشد محصولات دیجیتالی ساخته‌شده توسط سامسونگ به دلیل بدعت و نوآوری این تکنولوژی است. در فیلیپین، سامسونگ توسط تکنولوژی نانونقره جهش بزرگی در ساخت وسایل خانگی داشته است. من مطمئن هستم که این تکنولوژی سامسونگ، درآمد کلانی برای آن به ارمغان آورده، تکنولوژی آن را جهت داده و مشتریان جدیدی را برای آن پیدا خواهد کرد."

منبع: <http://www.mb.com.ph>

## همراستایی نانولوله‌ها به کمک

### کریستال‌های مایع

۴ ژوئن ۲۰۰۴ - محققین دانشگاه منچستر انگلستان و مؤسسه ملی فناوری‌های نوین، انرژی و محیط زیست ایتالیا (ENEA) نانولوله‌های کربنی تک‌دیواره و چنددیواره را به منظور کنترل همراستایی آنها در کریستال‌های مایع پخش کردند.

مخلوط‌های کریستال مایع و نانولوله‌ها می‌توانند کاربردهایی را در سوئیچ‌های نانولوله‌ای با کنترل خارجی یا در حسگرها داشته باشند. یکی از محققین این پروژه بنام دیرکین اظهار داشت: "یکی از موانع عمده در

<sup>1</sup> Self organization

شده است و ما اکنون منتظر حمایت‌های مالی می‌باشیم.

نتایج تحقیقات فوق در مجله Advanced Materials منتشر شده است.  
منبع: <http://www.nanotechweb.org>

## حرکت فلزات مذاب به کمک

### نانولوله‌ها

۱۰ ژوئن ۲۰۰۴ - یکی از چالش‌های عمده در ساخت ماشین‌های مولکولی، نحوه قراردادی مقادیر بسیار اندک مواد در مکان‌های دقیق و از پیش تعیین شده است.

محققین دانشگاه کالیفرنیا در برکلی راهی را برای حرکت دادن گویچه‌هایی از فلزات مذاب با قطر حدود ۳۰ نانومتر یافته‌اند.

روش انتقال، شامل متراکم کردن گلوله‌های فلزی در یک انتهای نانولوله‌های کربنی و سپس استفاده از ولتاژی برای کشیدن فلز به طرف دیگر نانولوله می‌باشد. معکوس کردن ولتاژ منجر به معکوس شدن جهت حرکت فلز می‌گردد.

هم‌اکنون محققین قادر به حرکت دادن اتم‌های منفرد با استفاده از میکروسکوپ SPM هستند، استفاده عملی از این روش بسیار زمان‌بر خواهد بود. اما به عقیده محققین، این روش قادر است تعداد اندکی از اتم‌ها را براحتی منتقل کند و در ساماندهی عملی اتم‌ها بکار رود.

شده و آنها را مجبور به جهت‌گیری مجدد در راستای کریستال‌های مایع می‌کند.

محققین با تغییر ولتاژ اعمال شده قادر به تنظیم جهت کریستال مایع بین زوایای صفر تا ۹۰ درجه بودند.

دیرکین در ادامه بیان داشت: "با حذف میدان الکتریکی، کریستال مایع و نانولوله‌ها به شکل هماهنگ و همزمان به جهت اولیه خود برمی‌گردند."

پارامتر همراستایی نانولوله‌های چنددیواره حدود ۰/۹ بود. این رقم از نظر محققین بسیار بالا بوده و بیانگر همراستایی بسیار بالا در نانولوله‌هاست.

دیرکین اهمیت واقعی کار را در انتخاب و تغییر دینامیک جهت نانولوله‌ها با اعمال تغییر در میدان الکتریکی دانست.

مخلوط‌های کریستال مایع و نانولوله‌ها می‌توانند در مواردی همچون سوئیچ‌های مولکولی با کنترل خارجی و همچنین حسگرهای حساس به تغییرات الکتریکی، مغناطیسی، مکانیکی یا حتی نوری استفاده شوند.

اکنون محققین تلاش خود را بر روی مخلوط‌های نانولوله‌ای در کریستال‌های مایع فروالکتریک و نیز در ساخت ادواتی با کنترل نوری متمرکز کرده‌اند.

دیرکین در این زمینه اظهار داشت هندسه مناسب برای چنین ادواتی طراحی

اجازه زندگی راحتی را بدهد. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که فرمولاسیون CAP پتانسیل بالایی در غلبه بر موانع موجود در تأثیر انسولین خوراکی و سایر پروتئین‌های تزریقی دارد."

توسط محققان شرکت BioSante با تجمع کارئین‌ها (کارئین‌ها پروتئین‌های اصلی شیر هستند) در اطراف ساختار منحصربه‌فرد CAP، پلی اتیلن گلیکول (PEG) یک پلیمر (است) و انسولین تولید شده است.

اثر درمانی این فرمولاسیون که تحت عنوان CAPIC(lm) شناخته شده است در موش‌های مبتلا به دیابت آزمایش شده است. یک دوز CAPIC به طور خوراکی به معده گروهی از موش‌ها وارد شد و به گروهی دیگر تنها انسولین داده شده. دادن انسولین به طریق تزریق یا به طریق خوراندن انجام شد. سپس میزان گلوکز خون تک‌تک آنها با گذشت دو تا ۱۲ ساعت بررسی شد.

در ساعت اول، ۸۰ درصد میزان گلوکز خون موش‌های دیابتی که CAPIC به آنها داده شده بود، کاهش یافت و تا ۱۲ ساعت در آن سطح نگه داشته شد. در مقابل آنهایی که تنها انسولین مصرف کرده بودند، میزان گلوکز خونشان حدود ۲۰ درصد کاهش یافت و تنها ۴ تا ۵ ساعت در این سطح نگه داشته شد.

در موش‌هایی که به آنها CAPIC

از این روش می‌توان برای انتقال اتم‌های آهن، ایندیوم، طلا، پلاتین و قلع استفاده کرد.

بنا به اظهارات محققین، در پنج سال آینده امکان استفاده تجاری از این روش وجود خواهد داشت. نتایج این تحقیقات در شماره ۹ ژوئن ۲۰۰۴ در مجله Nature منتشر شده است.

منبع: [www.technologyreview.com](http://www.technologyreview.com)

## استفاده از نانوذرات در تولید

### انسولین

ژوئن ۲۰۰۴ - شرکت دارویی BioSante اخیراً در مورد نتایج مثبت مطالعات پیش‌بالینی<sup>۱</sup> نانوذرات فسفات کلسیم (CAP) در تولید انسولین خوراکی خبر داد که مرور کامل آنها در مجله بین‌المللی داروسازان<sup>۲</sup> آمده است و چکیده این مطالب در سایت زیر قابل دسترسی است:

<http://www.sciencedirect.com/science/Journals/03785173>

دکتر تولین مرکل معاون دارورسانی و تکنولوژی‌های وابسته در BioSante می‌گوید: "نتایج این تحقیقات ممکن است پیشرفت‌های خیلی عظیمی در توسعه محصولات تزریقی از قبیل انسولین برای بیماران دیابتی در پی داشته باشد و به آنها

<sup>1</sup> Preclinical studeis

<sup>2</sup> International Journal of pharmaceutics

درمان کننده هورمونی برای مرد و زن است. همچنین این شرکت، به کمک نانو تکنولوژی در حال تولید فسفات کلسیم (CAP) به منظور استفاده در واکسن های جدید است. از جمله این واکسن ها می توان به سیاه زخم اشاره نمود. اطلاعات بیشتر در سایت زیر قابل دسترسی است:

[www.biosantepharma.com](http://www.biosantepharma.com)

منبع: <http://home.businesswire.com>

### احیاء سلول های عصبی

۱۰ ژوئن ۲۰۰۴ - یکی از مشکلات بزرگ موجود در علم پزشکی عدم توانایی در بازگرداندن فعالیت سلول های عصبی می باشد. هر ساله هزاران نفر در سراسر دنیا در اثر عوامل مختلف دچار فلج عصبی شده و بدون هیچ گونه امیدی به درمان، زندگی خود را توأم با مشکلات فراوان ادامه می دهند. اخیراً چند تن از دانشمندان نانو تکنولوژی دانشگاه نورث وسترن در قالب یک طرح تحقیقاتی توانسته اند چارچوبی در اندازه های نانو بسازند که با استفاده از آن سلول های عصبی قادر به رشد و برقراری اتصال در نواحی صدمه دیده می باشند.

در ابتدا این افراد از یک محلول حاوی مولکول های با بار منفی استفاده کردند که بطور طبیعی یکدیگر را دفع می کنند. آن ها با این ایده کار را شروع کردند که آیا می توان

خورانده شد کاهش ۵۰ درصدی سطح گلوکز خون در مدت زمان ۳ ساعت مشاهده شد و گلوکز بعد از ۵ ساعت به حالت قبل برگشت. در عوض، یک دوز مشابه از انسولین خورانده شده هیچ اثری در میزان گلوکز موش ها نداشت.

دکتر مرکل گفت: "قبل از آنکه انسولین بتواند در جریان خون جذب شود توسط محیط اسیدی معده به طور طبیعی از بین می رود. فرمولاسیون انحصاری ما با روکش کازئینی خود در اطراف هسته انسولینی CAP، آنرا در حین عبور از معده تا زمانی که به روده کوچک برسد، حفظ می کند."

دکتر مرکل اضافه کرد نتایج این تحقیق به خوبی نشان داد که برای سایر پروتئین های درمانی یا پپتیدها هم می توان این فرمولاسیون را بکار برد. آقای استفان سیمز، رئیس و مدیر اجرایی BioSante گفت: "نتایج این تحقیق، نظر ما را در مورد استفاده از CAP در بیماران دیابتی یا سایر درمان های تزریقی اخیر تأیید کرد. ما قصد داریم که تحقیقاتمان را در این زمینه هدایت کرده و کار خود را با شرکت های دیگری که در زمینه انسولین یا پروتئین یا پپتیدها کار می کنند، ادامه دهیم."

شرکت دارویی Biosante

این شرکت در حال تولید یک محصول

## استفاده از گرمای بدن برای تأمین انرژی ضربان‌سازها



۱۱ ژوئن ۲۰۰۴ -  
دانشمندان شرکت  
فناوری های بیوفان  
در نیویورک در

حال ساخت یک باطری زیست‌گرمایی هستند که با استفاده از گرمای بدن الکتریسیته تولید می‌کند.

بنابر گزارش مجله New Scientist از این وسیله می‌توان برای تأمین انرژی وسایل کاشتنی ضربان‌ساز در بدن استفاده کرد. در صورت موفقیت این طرح، وسایل کاشتنی به مدت طولانی در بدن فعالیت خواهند داشت بدون آنکه نیازی به انجام جراحی جهت تعویض باطری ضربان‌سازها باشد.

در این باطری از نوع خاصی از مواد نیمه‌هادی استفاده شده است و در صورتی که یک طرف آن‌ها سرد و طرف دیگر گرم باشد، الکتریسیته تولید می‌کنند.

تاکنون از این مواد برای تولید الکتریسیته در سفینه‌های فضایی و در باطری‌های خورشیدی استفاده می‌شده است. هم‌اکنون دانشمندان با استفاده از نانوتکنولوژی قادر شده‌اند که هزاران هزار ذره نیمه‌هادی که گرما را به الکتریسیته تبدیل می‌کنند، در فضایی کوچک قرار دهند. این

با استفاده از این مواد، نانوساختاری را از پایین به بالا با استفاده از خودسامانی طراحی نمود. هنگامی که محلول حاوی ذرات منفی در مجاورت مولکول‌های با بار مثبت موجود در مایعات بدن مانند یون‌های سدیم و کلسیم قرار می‌گیرد، در کنار یکدیگر تشکیل یک ژل می‌دهند.

این ژل به فیبرها یا لوله‌هایی کوچک با عرض چند نانومتر و طول چند صد نانومتر تبدیل می‌شود. هر فیبر دارای یک هسته آبدوست و یک سطح آب‌گریز است. این فیبرها در آب ایجاد یک شبکه کوچک می‌کنند.

مولکول‌های سطحی این فیبرها در صورت تماس با مواد زیستی مانند سلول‌های عصبی واکنش می‌دهند و باعث تحریک رشد سلول‌ها می‌شوند. با توجه به اینکه اولین گام در جهت برقراری ارتباطات عصبی، نشان‌دادن مسیر صحیح رشد به سلول‌ها است، این کار باعث می‌شود تا سلول‌های عصبی به جای اینکه به انواع دیگر سلول‌های عصبی تبدیل شوند، به یک نورون عصبی تبدیل گردند.

تیم مزبور توانستند رشد سلول‌های عصبی را در اطراف چارچوب ساخته‌شده، با استفاده از میکروسکوپ مشاهده نمایند.

این تحقیق در مجله معتبر Scinece به چاپ رسیده است.

منبع: <http://www.sciencentral.com>

الگوها می‌توانند در صنعت رایانه، در زمینه مینیاتوری کردن و کوچک کردن ابعاد هدهای دیسک‌خون مفید واقع شوند و آنها را کوچکتر نمایند.

در مقاله منتشر شده در مجله NATURE جمعی از محققین لس‌آلاموس از جمله کن آهن، توراب لوکمن و آلن بی‌شاپ نظرشان بر این بود که حضور فازهای نارسانا و فلزی در منگنیت پروسکایت، باعث ایجاد فشار در ساختار کانی‌های در حال شکل‌گیری می‌شود. منگنیت پروسکایت یا منگنیت، یک کانی سیاه یا خاکستری رنگ است که در کریستال‌های کانی منگنز وجود دارد. نام پروسکایت به شکل کریستال مکعبی منگنیت مربوط می‌شود.

طبق نظر لوکمن، از محققین این آزمایشگاه، درک بهتر ساختار نانومقیاس منگنیت فراتر از یک موضوع ساده دانشگاهی است. وی می‌گوید: "اگر صنعت رایانه بخواهد قطعات الکترونیکی خود را کوچکتر نماید و محدودیت‌های موجود صنعت سیلیکونی را برطرف نماید، لازم است که حتماً نظری به موادی شبیه منگنیت بیاندازد که در آن ساختارهای نانویی فازهای فلزی و مجزا همزمان درون مواد هموزن دیگری ساخته شده‌اند.

تکامل و پیشرفت درایوهای رایانه‌ای با درک بهتر پدیده مقاومت مغناطیسی مواد

افراد معتقدند که این باطری‌ها را می‌توان در زیر پوست قرار داد؛ جایی که اختلاف دما، گاه در حد ۵ درجه سانتی‌گراد است.

بنا به گفته مسئولین شرکت از این وسیله در آینده می‌توان برای تأمین انرژی ضربان‌سازها و سایر وسایل همچون پیام‌رسان‌های عصبی که در مغز افراد مبتلا به پارکینسون قرار داده می‌شود، استفاده کرد. بنابر آمار تنها در کشور انگلستان سالانه در بدن بیست و شش هزار نفر وسایل ضربان‌ساز قرار داده می‌شود که در صورت استفاده از این فناوری، نیاز به جراحی مجدد جهت تعویض باطری‌ها از حدود ۵ سال به ۳۰ سال افزایش خواهد یافت.

منبع: <http://news.bbc.co.uk>

## یافته‌های جدید محققان در مورد

### منگنیت

۳ ژوئن ۲۰۰۴ - محققان آزمایشگاه ملی لس‌آلاموس در دانشگاه کالیفرنیا اخیراً تئوری جدیدی را در مورد وجود همزمان فازهای فلزی و فازهای نارسانا در کریستال‌های یک‌کانی که منگنیت پروسکایت نامیده می‌شود، اعلان کردند.

محققین توانستند با این ساختار تئوری، مبنایی برای توجیه الگوهای فازهای نارسانا و فلزی نانومقیاس در منگنیت پیدا کنند. این

تأکید دارد. این آزمایشگاه از فعالیت روی سلاح‌های کشتار جمعی خودداری نموده و بیشتر در زمینه‌های انرژی و محیط زیست فعال است.

منبع: <http://www.lanl.gov>

## استانداردهای نانوتکنولوژی و

### MEMS



۷ ژوئن ۲۰۰۴ -

سازمان مواد و تجهیزات  
نیمه‌هادیه‌ها SEMI و  
IEEE، موسسه  
مهندسی برق و

الکترونیک، یادداشت تفاهمی امضاء کردند که هرکدام ملزم به حمایت از استانداردهای موجود در نانوتکنولوژی و سیستم‌های میکروالکترومکانیکی شدند. این توافق‌نامه نخستین همکاری مشترک در زمینه استانداردهای بین دو سازمان است.

طبق این یادداشت تفاهم، نحوه ارتباطات SEMI و IEEE، مبادله اطلاعات قانونمند و نشست‌های برنامه‌ریزی‌شده، مشخص می‌شود. همچنین این توافق‌نامه، زمینه انتشار اطلاعات استاندارد در زمینه نانوتکنولوژی و MEMS را فراهم می‌آورد.

انجمن استانداردهای IEEE تلاش‌های زیادی در زمینه استانداردهای نانوتکنولوژی

ممکن می‌شود" در ۱۹۸۸ خاصیتی با نام مقاومت مغناطیسی گیگانتیک<sup>۱</sup> (GMR) در برخی مواد کشف شد که کاربرد آن در هدهای مغناطیسی دیسک درایوها بود.

در ۱۹۹۴ یک پدیده مقاومت مغناطیسی قویتر با نام مقاومت مغناطیسی کولوسال<sup>۲</sup> (CMR) در منگنیت و سایر مواد کریستالی پروسکایت کشف شد که آنها را برای ساخت هدهای مغناطیسی بسیار کوچک دیسک‌درایوها مناسب نمود. اگرچه فناوری GMR در حال حاضر در بیشتر روش‌های ساخت درایوهای سخت استفاده می‌شود اما CMR کمتر مورد توجه قرار گرفته و بنابراین کمتر استفاده شده است. به عقیده کولمان در صورتی که فازهای فلزی و نارسا بتوانند با استفاده از پرتوهای الکترومغناطیسی در مقیاس نانو بازسازی شوند، کشف لوس‌آلاموس منجر به کاربردهای الکترونیکی پیشرفته CMR در آینده می‌شود.

این تحقیقات توسط برنامه تحقیق و توسعه آزمایشگاهی وزارت انرژی (LDRD) سرمایه‌گذاری شده است.

آزمایشگاه لوس‌آلاموس در دانشگاه کالیفرنیا و زیر نظر اداره ملی محافظت هسته‌ای (NNSA) در وزارت انرژی آمریکا فعالیت می‌کند.

لوس‌آلاموس بر امنیت و حفظ سلامتی

<sup>1</sup> Gigantic

<sup>2</sup> Colossal

داشته و قصد دارد تا استاندارد اندازه‌گیری نانولوله‌ها را تا سال ۲۰۰۵ ارائه کند.

آقای جوویس گورمان مدیر اجرایی انجمن استانداردهای IEEE گفت: "این تفاهم‌نامه، هر دوی IEEE و SEMI را ملزم به توسعه مجموعه‌ای از استانداردها برای نانوتکنولوژی، سیستم‌های میکروالکترومکانیکی و سایر زمینه‌های موجود آمده کرده و کارایی قطعات الکترونیکی را بهبود خواهد بخشید. زمینه‌های مورد تمرکز عبارتند از: قطعات مبتنی بر مواد آلی، مولکولی، نانولوله‌های کربنی و نانوفیبرهای سیلیکونی. ما این تفاهم‌نامه را آغاز یک همکاری بلندمدت می‌بینیم و مزایای آن اعضاء و صنایع را از همه نظر پوشش می‌دهد."

آقای بیتیناویس مدیر استانداردهای بین‌المللی و سیستم‌های الکترومکانیکی SEMI گفت: "این توافق‌نامه بجا و به موقع بود. زیرا علاقه‌ها در زمینه توسعه نانوتکنولوژی را بالاتر خواهد برد. هدف ما رسیدن به توسعه در تمام زمینه‌ها، چه در تجاری‌سازی و چه در افزایش استانداردهای SEMI به زمینه‌هایی مانند ابزارآلات، مواد و سطوح مشترک می‌باشد در حالیکه استانداردهای توسعه یافته توسط IEEE زمینه‌هایی مانند تست کردن، مواد، دستگاه‌ها، کاربردپذیری و سایر عناوین را

پوشش می‌دهد."

برنامه استانداردهای SEMI شامل تمامی جنبه‌های تجهیزات فرآیندهای نیمه‌هادی‌ها و مواد می‌شود. از ساخت و یفر گرفته تا ساخت نمایشگرهای صفحه‌تخت و سیستم‌های میکروالکترومکانیکی، SEMI در زمینه تولیدات پیشرفته در تمام زمینه‌های تجاری مهم حضوری فعال دارد، مخصوصاً در زمینه نیمه‌هادی‌ها که یک بخش مهم در نانوتکنولوژی است.

IEEE علاوه بر این در زمینه استانداردهای نانو ساختاری کربن هم کار می‌کند (مثلاً IEEE P1650 روش تست استاندارد برای اندازه‌گیری خواص الکتریکی نانولوله‌های کربنی است). همچنین استاندارد (TM) 1620 ارائه شده است که استاندارد برای روش تست کردن به منظور تعیین مشخصات ترانزیستورهای آلی و مواد خام می‌باشد.

منبع: <http://home.businesswire.com>

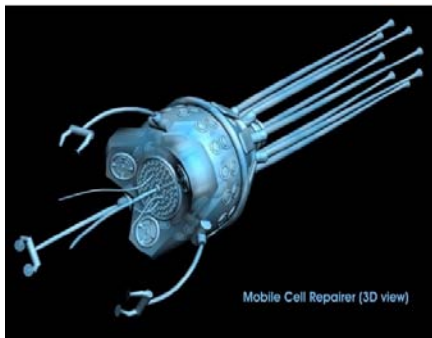
## طراحی و شبیه‌سازی

### نانوروبات‌های تعمیرکننده سلول

۷ ژوئن ۲۰۰۴ - در این طرح سعی کرده‌ایم تا نانوروبات‌های متحرک تعمیرکننده سلول را شبیه‌سازی کرده و برخی از

بازوهای تلسکوپي بلندی داشته باشند. ما سعی می‌کنیم که این وسیله‌های نانوپزشکی را با خصوصياتی که در بالا شرح دادیم در زیر تصویر کنیم. حداکثر ابعاد این دستگاه باید  $1 \times 1 \times 3$  میکرون باشد. این نوع روبات‌ها را در اشکال (۱) و (۲) مشاهده می‌کنید.

توجه: امواج الکترومغناطیسی با میرایی ضعیف می‌توانند در بافت‌ها پخش شوند. طول موج این امواج الکترومغناطیسی در مقایسه با یک نانوروبات بزرگتر می‌باشد. با توجه به این مطلب آنتن الکترومغناطیسی به اندازه یک دو قطبی در دستگاه به نظر می‌رسد. نانوبازوهای دستگاه هم تلسکوپي خواهند بود.



شکل (۱)

فراموش نکنید که این طراحی، دقیق و محاسبه شده نیست و فقط یک طرح تصویری ساده است که می‌تواند در درک سیستم نانوروبات‌های پزشکی کمک کند. حالا ما می‌توانیم نانوروبات‌های خود را به چند قسمت تقسیم کنیم و تمامی سیستم‌های کارکردی مربوطه را امتحان کنیم.

سیستم‌های فرعی<sup>۱</sup> آن را آنالیز کنیم. یک طراحی کارکردی کامل درباره تعمیرکننده‌های سلولی مصنوعی در ماوراء این مقاله نهفته است. در اینجا، بر روی جنبه‌های مختلف شبیه‌سازی اجزاء و عملکرد نانوروبات‌های تعمیرکننده سلول متمرکز می‌شویم.

این نوع نانوروبات‌ها چه ویژگی‌هایی باید داشته باشند؟

- ◆ به علت حضور شان در خون انسان و بافت‌ها، باید متحرک بوده و سیستم هدایت کننده قوی داشته باشند.
- ◆ باید حسگرهای زیادی داشته باشند تا بتوانند در بدن انسان به درستی هدایت شوند و بتوانند مولکول‌ها و سلول‌ها را خیلی سریع تشخیص دهند.
- ◆ باید سیستم‌های فرعی انتقال دهنده قدرتمندی برای سیستم‌های مولکول‌رسانی داشته باشند.
- ◆ نانوروبات‌ها توسط دانه‌های الماس بدون نقص به علت سازگاری زیستی با بدن انسان ساخته می‌شوند.
- ◆ آنها باید دارای سیستم‌های پخش کننده‌ای باشند که بتوانند با سایر نانوروبات‌ها و ماکرورایانه‌ها تماس برقرار کنند.
- ◆ و برای نگه داشتن سلول‌ها یا سطوح باید

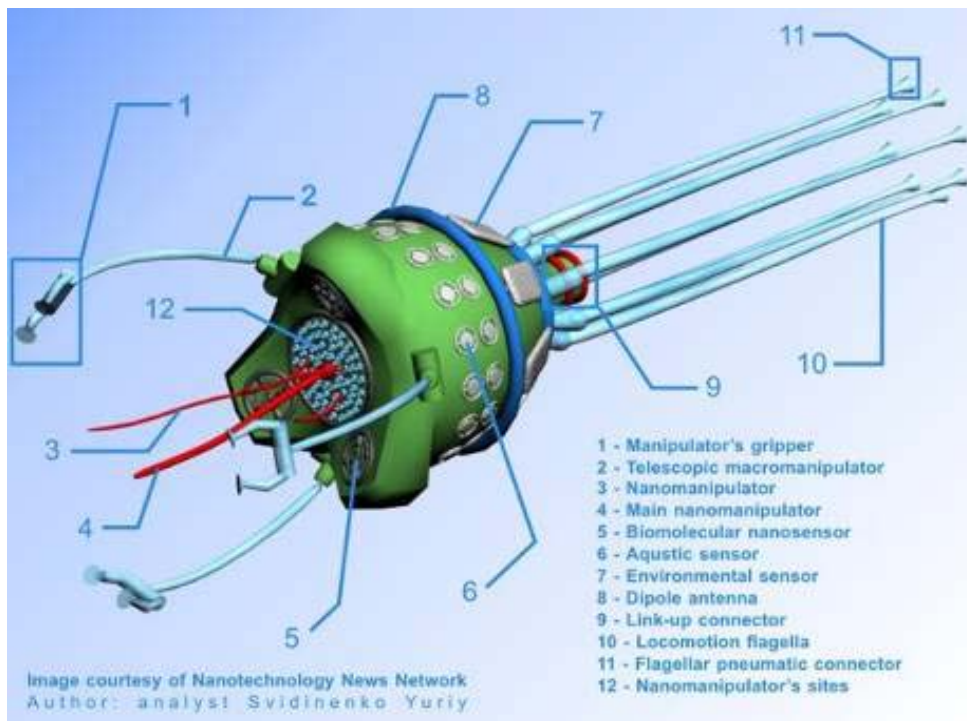
<sup>1</sup> Subsystem

نانوپزشکی ابزارهای جدیدی را برای درمان بیماری‌های انسانی و ازدیاد سیستم‌های زیستی بشری نشان می‌دهد. نانوروبات‌های پزشکی ممکن است پیشرفت‌های قابل توجهی را در توانائی‌های سیستم‌های بیولوژیکی طبیعی نشان دهند. این پیشرفت‌ها حتی ممکن است از پیشرفت ممکن توسط بیوتکنولوژی و مهندسی بافت

آورند.

این نانوروبات‌ها در خارج سلول قرار گرفته و تنها نانوبازوهای آنها در سلول‌های مورد نظر نفوذ می‌کنند. این مسأله باعث جلوگیری از آسیب به اسکلت درون سلولی می‌شود.

برخی از نانوروبات‌ها در ترمیم مغز سودمند خواهند بود. تمامی نانوروبات‌ها به



شکل ۲- تشریح اجزاء نانوروبات

شبکه نانوپزشکی درون بدن متصل می‌شوند و این اتصال یا توسط ایجاد ارتباط شاخک‌ها برقرار می‌شود یا توسط سایر فرستنده‌های سلولی مصنوعی.

منبع: <http://www.nanonewsnet.com>

بیشتر باشد. این قبیل طراحی‌هایی که در بالا نمونه‌ای از آنرا دیدید غیرواقعی نیستند. البته، نانوروبات‌های پزشکی آینده، حالت‌های دیگری خواهند داشت. اما سیستم‌های اصلی همگی آنها یکسان خواهد بود. حتی بعضی از این نانوروبات‌ها ممکن است امکان جراحی سلول یا افزایش طول عمر انسان را فراهم

## مقاله ویژه:

## نانوتکنولوژی در کشاورزی

یکی از مهم‌ترین بخش‌های فناوری تمام کشورها که با امنیت غذایی در ارتباط است فناوری کشاورزی می‌باشد. با کمبود منابع غذایی و افزایش جمعیت، توسعه این بخش از فناوری ضروری به نظر می‌رسد. استفاده از فناوری‌های نوین در این بخش رویکردی جدید است که می‌تواند مورد توجه قرار گیرد. اریک در کسلر طرحی جامع در رابطه با کشاورزی به کمک ساختارهای نانویی دارد. در این برنامه کشتزارهای کنونی به حالت اولیه آن بازخواهند گشت. وی پیشنهاد می‌کند که ساختارهای نانویی با اجرای عالی می‌توانند گلخانه‌هایی انبوه اما در حجم کم پدید آورند.

کشور ما یکی از بزرگترین واردکننده‌های محصولات کشاورزی است و اگر امروز به فکر تولید غذا نباشیم، هر روز بر میزان واردات محصولات غذایی افزوده می‌شود. حال بایستی کشاورزی پایدار را دنبال کرد و با کمک فناوری به توسعه بهره‌وری در کشاورزی پرداخت. با قابلیت‌هایی که روش اصلاح نباتات و روش‌های دیگر به ما عرضه می‌کند، به نظر می‌رسد که منحنی رشد تاحدی مسطح شده و رشدی که در این زمینه با انقلاب سبز ایجاد شده بود تا حدودی

متوقف شده است. بنابراین بایستی به روش‌های نوین و مدرن‌تر روآوریم.

تحقیقات نشان داده است که نظام سیستماتیک در مقیاس نانومتری کلیدی برای سیستم‌های فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی با خواص جدید و بهتر می‌باشد. بنابراین نانوتکنولوژی یک رویکرد جدید و همگراکننده حوزه‌های مختلف علوم پایه، فنی مهندسی، کشاورزی، صنایع غذایی، محیط زیست، علوم پزشکی و بیوتکنولوژی بوده و کاربردهای فراوانی خواهد داشت. رویکردهای متفاوتی برای تحقیقات در زمینه علوم و فناوری نانو موجود می‌باشد. از آن جمله می‌توان شیوه‌های بالا به پایین یعنی حرکت از مقیاس بزرگ و گذر گام به گام به طرف مقیاس نانومتری و روش پایین به بالا یعنی جایگذاری تک‌اتم‌ها و تک‌مولکول‌ها در کنار یکدیگر و رسیدن به مقیاس نانومتری را نام برد.

اجرا و پیاده‌سازی هر یک از دو رویکرد فوق احتیاج به امکانات و توانمندی‌های مشخصی دارد. حال ما بایستی با مطالعه دقیق و همه‌جانبه امکانات بالقوه و بالفعل کشور، امکان‌پذیری هر یک از دو رویکرد فوق را بسنجیم. بایستی عملکرد نانوتکنولوژی و تأثیر تحولات ناشی از آن در حوزه کشاورزی و توسعه این بخش مورد مطالعه قرار گیرد.

حال به برخی از کاربردهای

نانوتکنولوژی در توسعه صنایع مرتبط با کشاورزی می‌پردازیم.

الف) تولید سموم و کودهای شیمیایی: با استفاده از نانوذرات و نانوکپسول‌ها می‌توان کودهایی با رهایش کنترل‌شده یا تأخیری تولید نمود. همچنین جذب کودها و سم‌هایی که با این ابعاد تولید می‌گردند، راحت‌تر شده و نسبت به سموم رایج تأثیر بیشتری دارند.

علاوه بر آن می‌توان سموم زیست‌سازگار ایجاد کرده و از آلودگی محیط زیست پرهیز نمود.

ب) صنایع غذایی:

◆ تولید وسایل آزمایشگاهی قابل حمل (نانوحسگرها، بیوحسگرها)

◆ تشخیص اسیدهای نوکلئیک و یا متابولیت‌های کنترل کیفی و ایمنی مواد غذایی مانند تشخیص عوامل بیماری‌زا در مواد غذایی

◆ استفاده از پروتئین‌ها در ترکیب با سایر مواد معدنی به منظور ایجاد وسایل و مواد جدید.

◆ استفاده از سیستم‌های نانوفیلتراسیون در صنایع غذایی به منظور عبور انتخابی مواد براساس شکل و اندازه.

◆ نانوکپسوله کردن عطرها و طعم‌های مختلف در مواد غذایی به منظور کنترل رهاسازی عطرها و طعم‌ها در غذا.

◆ بسته‌بندی: مواد بسته‌بندی می‌توانند در

ساختارهایی مانند بطری‌های نوشابه به کار روند و خصوصیات نظیر استحکام به آنها ببخشند. ویژگی‌های دیگری نیز نظیر شفافیت مواد بسته‌بندی (که اجازه دیدن محصولات داخل بسته‌بندی را می‌دهد) و افزایش نفوذناپذیری گازها در مواد بسته‌بندی (که محتویات داخل بسته را در برابر هوا یا گازهای بی‌اثر محافظت می‌کند) دو ویژگی هستند که ارمغان پرکننده‌های نانوذره‌ای سیلیکات هستند. پرکننده‌های نانوذره‌ای سیلیکات مورد استفاده در مواد بسته‌بندی که اکنون در بازار عرضه می‌شوند، به خصوص در نوع Aegis شرکت Honeywell در فیلم‌های شفاف بسته‌بندی غذاها استفاده می‌شوند، و در بطری‌های نوشابه به‌عنوان یک لایه حایل مورد توجه هستند.

◆ استفاده از فناوری DNA نوترکیب، جهت تولید پروتئین‌های جدید با خواص ویژه که در طبیعت وجود ندارند.

◆ تولید نانوکامپوزیت‌های بیوپلیمری از نشاسته جهت کاربردهای غذایی و صنعتی.

ح) با تولید سیستم‌های آنالیز قابل حمل، نظارت لحظه‌به‌لحظه سلامتی یک گیاه، تجویز استفاده از یک کود یا احتمال بروز یک آفت امکان‌پذیر می‌گردد.

د) ایجاد گلخانه‌های کم‌هزینه‌تر با

از ۴۰٪-۳۰ به ۹۳٪-۹۰ افزایش می‌یابد.

(ح) نانوبیوتکنولوژی:

بیوتکنولوژی، استفاده از ساختارهای زنده در کاربردهای مختلف است. ولی نانوبیوتکنولوژی، استفاده از قابلیت‌های نانوتکنولوژی در کاربردهای زیستی است. نانوبیوتکنولوژی به ما اجازه می‌دهد تا اجزاء و ترکیبات را داخل سلول‌ها قرار داده و مواد جدیدی را با استفاده از روش‌های جدید خودآرایی، بسازیم. در روش خودآرایی، برای سرهم کردن اجزاء، نیاز به روبات یا ابزار دیگری نیست.

ایجاد ساختارهای برمبنای DNA در مهندسی ژنتیک و بیوتکنولوژی، ایجاد تحول و انقلاب جدید در این علوم خواهد بود. تحقیقات گسترده و سرمایه‌گذاری‌های جهانی در ساخت سیستم‌ها، فرآیندها یا فرآورده‌های زیر، نشان‌دهنده رویکرد جدید محققین علوم و صنایع زیستی، صاحبان سرمایه و دولت‌های مختلف به نانوبیوتکنولوژی است.

- ◆ ساخت سیستم‌هایی به منظور دارورسانی
- ◆ بیوسنسورهایی به منظور آزمایشگاه‌های طراحی‌شده روی یک تراشه بسیار کوچک

◆ ساخت ابزارهای نانومتری بر پایه DNA  
تحقیقات نشان می‌دهد که استفاده از ابزارها و سیستم‌های نانو ساختاری می‌تواند فرآیند آزمایشگاهی کنونی توالی‌زن‌ها و

صرفه‌جویی در مصرف انرژی و دوام بیشتر اسکلت در برابر رطوبت.

(ه) علوم دامی

- ◆ پایش سلامت حیوان (با استفاده نانوحسگرها، نانوبیوحسگرها)
- ◆ شتاب تحقیقاتی در اصلاح نژاد انواع دام و طیور و آبزیان مؤثر
- ◆ تولید خوراک‌های غیربیولوژیک دامی
- ◆ تولید داروهای دامی
- (و) ماشین‌های کشاورزی
- ◆ تولید قطعات مکانیکی مستحکم‌تر با استفاده از نانوروش‌ها
- ◆ استفاده از بیوحسگرها در ماشین‌آلات هوشمند جهت مبارزه مکانیکی-شیمیایی با علف‌های هرز
- ◆ استفاده از حسگرها و بیوحسگرها در ماشین‌های شیردوشی
- ◆ استفاده از MEMS (سیستم‌های میکروالکترومکانیکی) جهت توسعه کشاورزی موضعی
- ◆ تولید خشک‌کن‌های خورشیدی با دوام و راندمان بالا.
- (ز) آبیاری
- تولید قطره‌چکان‌های تنظیم‌کننده فشار و مقاوم به نفوذ ریشه و لوله‌های پلاستیکی تراوا و لوله‌های رسی از مهم‌ترین دستاوردهای نانوتکنولوژی در علم آبیاری است و با استفاده از آنها راندمان آبیاری

تشخیص حالت ژن را بسیار کارآمد کرده و قطعاً تشخیص ساختار ژنتیک فردی، روش‌های شناسایی و درمان بیماری‌ها را دچار انقلاب خواهد کرد.

باتوجه به اهمیت رشته‌های DNA در ژنتیک مولکولی و بیوتکنولوژی و با عنایت به اینکه DNA یک ساختار بسیار مهم و مناسب برای کاربردهای نانوتکنولوژی است، تحقیقات زیادی در مورد ایجاد اشکال پیوندی با استفاده از مولکول‌های DNA شاخه‌دار و پایدار انجام شده است.

با استفاده از این فناوری نوین، امکان تغییر و دستکاری در ژن‌های گیاهان و حیوانات فراهم شده و در نتیجه گیاهانی تولید خواهند شد که نسبت به آفات، ویروس‌ها، باکتری‌ها، قارچ‌ها و علف‌کش‌ها مقاوم شده و از این طریق کنترل بهینه آفات و علف‌های هرز موجب کاهش مصرف سموم و آفت‌کش‌ها می‌گردند، که این همه گامی در جهت پایداری در کشاورزی و حفظ و حراست از محیط زیست می‌باشد.

#### نتیجه‌گیری

مباحث جمعیت، غذا، بهداشت و ایمنی چالش‌های جدی هستند که به موضوع روز مجامع علمی، سیاسی و اقتصادی دنیا تبدیل شده‌اند. بنابراین بایستی به سوی ترویج فناوری‌هایی حرکت کنیم که قابلیت تولید گیاهان، دام‌ها و بطور کلی موجوداتی با

ویژگی‌های برتر را داشته باشند.

باید بتوان دام‌ها را به شیوه‌ای دقیق و کیفی در مقابل بیماری‌های مهلک ایمن کنیم و در نهایت باید بتوان امنیت غذایی و به تبع آن امنیت اقتصادی و اجتماعی را در کشور بنا نهاد. امروزه تولید فرآورده‌های جدید مثل پلاستیک‌های تجزیه‌شونده، آنزیم‌های صنعتی و غیره به روش‌های "سازگار با محیط زیست"، کشاورزی را سودآورتر و مفیدتر کرده است زیرا به شیوه‌های جدید و سودمند می‌توان گیاهان را با ویژگی‌های فوق تولید نمود. نانوتکنولوژی به عنوان انقلاب صنعتی آینده، در حال تغییر وضعیت کنونی جهان است و تأثیرات آن به عنوان رشته‌ای که حیات موجودات زنده را دگرگون می‌کند، از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. به نظر می‌رسد دانشمندان، سیاستمداران و مردم هر کشور باید برای بررسی فرصت‌ها و تهدیدهای نانوتکنولوژی مطالعه کنند تا بتوانند با تحلیل صحیح از انقلاب آینده جهان، مسائلی که پیرامون فرصت‌ها و تهدیدهای آن بوجود خواهد آمد را درک نمایند. باتوجه به این که پاره‌ای از کشورها در مسیر انقلاب صنعتی نانوتکنولوژی قرار گرفته‌اند، و برای استفاده از نتایج و منافع آن آماده می‌شوند، ما نیز بایستی ناگزیر در این زمینه به تحقیقات پردازیم.