

فهرست

- ۱..... سرمایه‌گذاری ۹۰ میلیون پوندی انگلیس در تحقیقات نانو تکنولوژی
- ۲..... روشی برای جداسازی نانولوله‌های فلزی و نیمه‌هادی
- ۳..... به‌کارگیری ادوات تک‌الکترونی در دمای محیط
- ۵..... میکروسکوپ فوق سریع
- ۶..... سازماندهی سه بعدی نانوذرات نیمه‌هادی و مغناطیسی
- ۹..... نانو حسگر
- ۱۲..... استفاده از نانوذرات در انتقال دارو
- ۱۳..... استخوان‌هایی که مجدداً رشد می‌یابند
- ۱۵..... استفاده از نانو تکنولوژی در افزایش سلامت سربازان
- ۱۸..... اصول اخلاقی نانو تکنولوژی
- ۱۹..... مقاله ویژه: آینده امیدبخش نانو تکنولوژی در اروپا
- ۲۱..... زنگ خطر برای اروپا
- ۲۳..... نقاط امید
- ۲۶..... بالاترین رده
- ۲۸..... شروع کننده‌های جدید
- ۳۰..... آینده انتخابی

این کمیته آماده دریافت اخبار و مقالات شما می‌باشد.

صندوق پستی: ۴۶۷۱_۱۴۱۵۵ تلفن: ۲_ ۸۹۵۰۵۱۵

نقل مطالب این خبرنامه با ذکر منبع بلامانع است.

سرمایه‌گذاری ۹۰ میلیون پوندی انگلیس در تحقیقات نانوتکنولوژی

۲ جولای ۲۰۰۳- وزیر علوم و نوآوری انگلیس از اختصاص ۹۰ میلیون پوند جهت کمک به صنایع به منظور استفاده از فرصت‌های بوجود آمده توسط نانوتکنولوژی خبر داد. طبق گزارش وزارت صنایع و بازرگانی این کشور (DTI)، این ۹۰ میلیون پوند در زمینه تحقیقات مشترک و نیز در ایجاد شبکه‌ای جدید از تسهیلات میکرو و نانوتکنولوژی هزینه خواهد شد.

وزیر علوم و نوآوری انگلیس اعلام کرد: "این سرمایه‌گذاری موجب بهره‌گیری شرکت‌های انگلیسی از فرصت‌های اقتصادی حاصل از پیشرفت‌های نانوتکنولوژی خواهد شد." وی همچنین ابراز داشت: "طبق برخی پیش‌بینی‌ها، بازار جهانی نانوتکنولوژی در دهه آینده، بیش از هزار میلیارد دلار خواهد شد و ما باید مطمئن شویم که انگلیس سهم بسزایی از این بازار را به خود اختصاص خواهد داد."

دولت انگلیس، ۵۰ میلیون پوند از این مبلغ را به برنامه تحقیقات کاربردی اختصاص خواهد داد. این برنامه به حمایت از پروژه‌های تحقیق و توسعه مشترک بین صنعت و دانشگاه خواهد پرداخت. ۴۰ میلیون پوند باقی‌مانده نیز برای تامین تسهیلات جدید شبکه میکرو و نانوتکنولوژی انگلیس (MNT) هزینه خواهد شد.

شبکه MNT با فراهم آوردن امکان دستیابی بخش صنعت به تسهیلات دانشگاهی و صنعتی موجب کمک به انجام تحقیقات مرتبط با نانوتکنولوژی شده و بدین ترتیب به پویایی و توسعه بازار نانوتکنولوژی در انگلیس کمک خواهد کرد.

انتظار می‌رود سرمایه‌گذاری موسسات انگلیسی در پروژه‌های میکرو و نانوتکنولوژی در چند سال آینده به ۲۰۰ میلیون پوند برسد. یکی از این موارد، پروژه ۲۰ تا ۳۰ میلیون پوندی موسسه توسعه نورث‌وست جهت برپایی یک مرکز ملی بسته‌بندی میکروسیستم‌هاست. این مرکز در زمینه

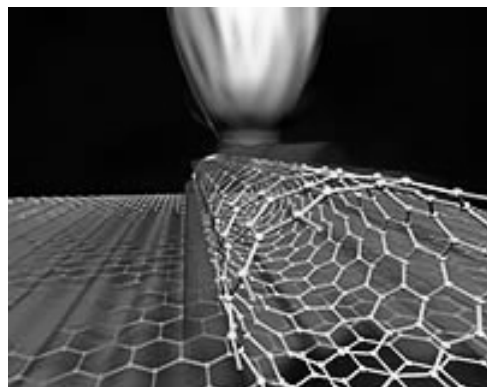
یکپارچه‌سازی و بسته‌بندی اجزای میکرو و نانو و ارائه آنها بصورت محصولات مصرفی فعالیت خواهد نمود.

منبع: <http://www.e4engineering.com>

روشی برای جداسازی نانولوله‌های فلزی و نیمه‌هادی

۲۷ ژوئن ۲۰۰۳- در فرآیندهای تولید نانولوله‌های تک‌دیواره، مخلوطی از نانولوله‌های فلزی

و نیمه‌هادی تولید می‌شود. اکنون گروهی از محققین به



سرپرستی مانفرد کاپس از دانشگاه کارلسروهه و مرکز

تحقیقات FZK، تکنیک جدیدی را مبتنی بر

"الکتروفورزیس"^۱ جهت جداسازی نانولوله‌های فلزی از

انواع نیمه‌هادی بوجود آورده‌اند. توانایی جداسازی

نانولوله‌ها برای دسترسی عملی به ادوات مبتنی بر این

ساختارهای نانومتری بسیار ضروری است.

نانولوله‌ها بر حسب جهت رول شدن صفحات گرافیتی سازنده آنها، بصورت رسانا یا

نیمه‌هادی عمل می‌کنند. انواع فلزی (رسانا) آنها می‌توانند بعنوان هادی‌های نانومتری عمل کنند، در

حالی‌که انواع نیمه‌هادی آنها را می‌توان به عنوان ترانزیستور مورد استفاده قرار داد. با این وجود

تاکنون هیچ روش کارآمدی برای جداسازی آنها گزارش نشده است.

محققین فوق یک رشته میکروالکتروود را که قادر به تولید میدان الکتریکی قوی و

غیریکنواختی بود، به یک ژنراتور فرکانس رادیویی متصل کرده و الکتروودها را در قطره‌ای از

¹ - Electrophoresis

محلول حاوی نانولوله‌های فلزی و نیمه‌هادی فرو بردند.

آنها مشاهده کردند که لوله‌های فلزی جذب رشته میکروالکتروود شده و لوله‌های نیمه‌هادی در محلول باقی ماندند. هنگام اعمال میدان الکتریکی بر نانولوله‌ها، انواع فلزی و نیمه‌هادی در جهت‌های مختلفی حرکت می‌کنند، زیرا اعمال میدان بر آنها موجب می‌شود که دوقطبی‌هایی با بارهای مختلف تولید کنند. نانولوله‌های نیمه‌هادی نسبت به محلول دارای ثابت دی‌الکتریک منفی هستند در حالیکه ثابت دی‌الکتریک لوله‌های فلزی مقداری مثبت است. طیف‌نگاری رامان، جداسازی انواع فلزی و نیمه‌هادی را تایید می‌کند.

این محققین عقیده دارند که روش آنها که نانولوله‌های فلزی را با خلوص ۸۰٪ از مخلوط جدا می‌کند، قدمی بزرگ به سوی دسترسی عملی و واقعی به الکترونیک مبتنی بر نانولوله است. آنها همچنین معتقدند که هر گونه کاربرد نانولوله‌ها که مبتنی بر خواص نوری آنها باشد (که بسیار وابسته به خواص الکترونیکی آنهاست) می‌تواند از این روش جداسازی بهره بگیرد.

فعلاً این روش فقط برای حجم‌های اندک کار می‌کند، اما این تیم امیدوارند که با بهره‌گیری از روش‌های میکروسیالاتی که در زیست‌شناسی خیلی رایج است، بتوانند وسایل آزمایشی خود را به تولید انبوه برسانند.

نتایج تحقیقات این گروه در مجله Science Express منتشر شده است.

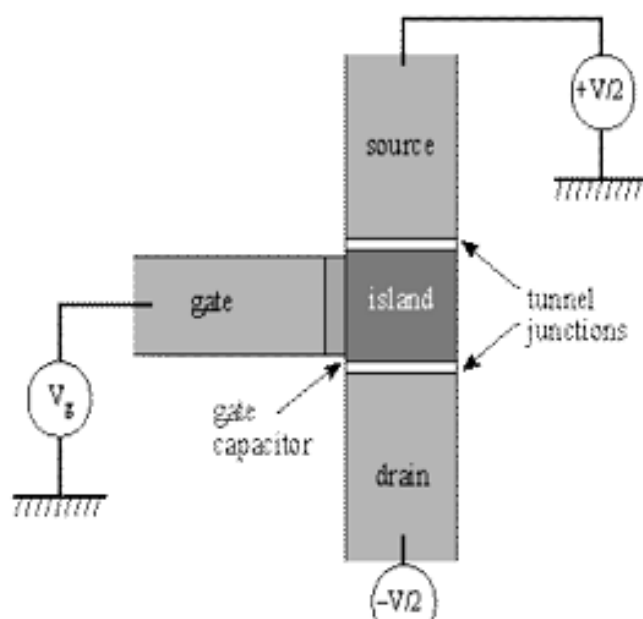
منبع: <http://www.nanotechweb.org>

به کارگیری ادوات تک‌الکترونی در دمای محیط

۲۴ ژوئن ۲۰۰۳- تیمی مشترک از محققین دانشگاه کمبریج انگلیس و موسسه علوم و فناوری ژاپن، سیستمی "طبیعی" از سدهای تونلی در سیلیکون نانو کریستالی بوجود آوردند تا از طریق آن یک ترانزیستور تک‌الکترونی بسازند که بتواند در دمای اطاق کار کند.

این محققین می‌گویند، این تکنیک که برای ساخت ترانزیستور بکار می‌رود، قابلیت تلفیق با فناوری سیلیکون موجود را داشته و مزایای چشمگیری نسبت به روش‌هایی دارد که قبلاً برای ساخت چنین ادواتی بکار می‌رفتند.

یک ترانزیستور تک‌الکترونی از



یک جزیره هادی تشکیل شده است که توسط سدهای تونلی از الکترودهای "سورس" و "درین" جدا شده است.

الکترونها فقط از طریق تونل‌زنی کوانتومی قادر به حرکت بین این جزیره و الکترودها هستند. اگر قرار باشد چنین وسیله‌ای در

دمای محیط کار کند، باید پهنای این جزایر کمتر از ۱۰ نانومتر باشد. از سوی دیگر باید انرژی پتانسیل سدهای پتانسیلی

به حد کافی بالا باشد تا بتواند الکترونها را درون جزایر محبوس نماید.

ترانزیستور SET که الکترودها گیت آن به طور الکترواستاتیک بر عبور الکترونها از الکترودها سورس به درین تاثیر می‌گذارد.

این تیم انگلیسی - ژاپنی در سال ۲۰۰۱، با استفاده از دانه‌های سیلیکون نانوکریستالی که درون یک محیط سیلیکونی آمورف قرار داده بودند، ترانزیستورهای تک‌الکترونی ساختند.

در این وسیله، دانه‌های سیلیکونی به طور طبیعی، جزایر مورد نیاز در ترانزیستور تک‌الکترونی را تشکیل می‌دهند و مرزهای بین دانه‌ها نیز سدهای تونلی مورد نیاز جهت محبوس نمودن الکترونها درون تونلها را بوجود می‌آورند. از آنجا که ترانزیستور فوق در دمای ۶۰ درجه

کلوین کار می‌کرد، لذا انرژی پتانسیل سدهای تونلی فقط 40 meV بود؛ این انرژی بسیار پائین‌تر از حدی است که این وسیله بتواند در دماهای بالاتر کار کند.

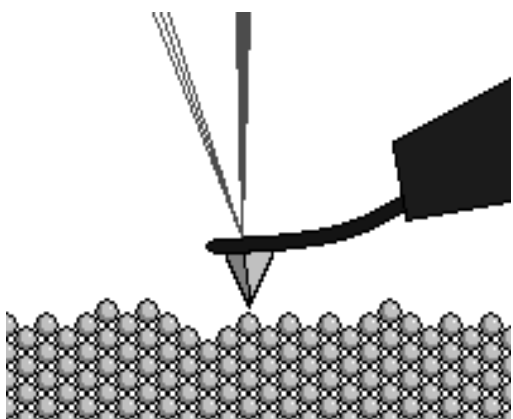
تیم فوق‌الحد این انرژی را به 173 meV افزایش داده‌اند. این بدین معنی است که این ترانزیستور قادر به کار در دمای 300 درجه کلوین است.

یکی از این محققین اظهار داشت: "ما از فرآیند اکسیداسیون دما پائین برای اکسید نمودن مرزهای دانه‌ها در سیلیکون آمورف و تبدیل آنها به اکسید سیلیکون استفاده کردیم، تا سدهای تونلی را افزایش داده و الکترون‌ها را در دمای محیط، درون دانه‌ها محبوس نمائیم.

منبع: <http://physicsweb.org>

میکروسکوپ فوق سریع

۱۷ جولای ۲۰۰۳- محققین دانشگاه بریستول انگلیس، میکروسکوپ نوری فاصله- نزدیک جدیدی ساخته‌اند که بیش از 1000 مرتبه سریعتر از دستگاههای مشابه قبلی و حدوداً 10 مرتبه سریعتر از انواع دیگر SPM کار می‌کند. سرعت پیمایش این میکروسکوپ جدید به 150 میلیمتر در ثانیه می‌رسد و می‌تواند مساحت 20 میکرومتر مربع را در کمتر از 10 میلی ثانیه تصویربرداری نماید. SPMها میتوانند تصاویر سه بعدی با دقت مولکولی تولید کنند و همچنین می‌توان از آنها



برای پیگیری فرآیندهایی مثل متبلور شدن پلیمرها استفاده کرد. ولی این میکروسکوپها بسیار کند هستند؛ زیرا تصویر در هر لحظه باید از یک پیکسل و به صورت خط به خط جمع آوری شود.

در SPM نیروی بین پروب مکانیکی و سطحی

که پروب بر روی آن حرکت داده می‌شود، اندازه‌گیری می‌گردد. پروب بر روی سطح حرکت

نوسانی می‌کند اما هیچگاه واقعا با سطح تماس پیدا نمی‌کند و نیرو با اندازه‌گیری میزان کج شدن پایه اپتیکی که پروب بر روی آن نصب شده است، محاسبه می‌شود. دقت تصویر به دو عامل بستگی دارد؛ شدت سیگنال اپتیکی پروب و نحوه حرکت مکانیکی پروب بر روی نمونه.

اندی هامفریس، جمی هابز و مروین مایلز دامنه نوسانات پروب را از چند نانومتر به چندین میکرومتر افزایش دادند، که باعث شد جمع آوری داده‌ها بجای چند نقطه مجزا بصورت پیوسته انجام شود. بعلاوه، پروب بگونه‌ای ساخته شده بود که در فرکانس تشدید خود نوسان کند، که باعث می‌شد هزاران خط در یک ثانیه پیموده شوند. این تیم تحقیقاتی شدت سیگنال اپتیکی پروب را بوسیله بازتاب یک پرتو لیزر که از زیر نمونه تابیده می‌شد، تقویت کردند تا مطمئن شوند که در فواصل نوسانی بزرگتر نیز قابل شناسایی است.

این محققین برای امتحان این میکروسکوپ، تصویر یک فیلم نازک پلیمری را که در زمان نسبتا کوتاه - حدود ۸ میلی ثانیه - گرفته شده بود با تصویری که در حدود ۲۰ دقیقه گرفته شده بود مقایسه کردند. آنها دیدند که دقت و کیفیت هر دو تصویر بسیار به هم شبیه بود. این تیم معتقدند که از این دستگاه می‌توان در نانوتکنولوژی و بیوتکنولوژی برای تصویربرداری با سرعت‌های ویدئویی و حتی بیشتر استفاده کرد.

نتایج این کار در مجله APL (A Humphris et al. 2003 Appl. Phys. Lett. 83 6)

منتشر شده است.

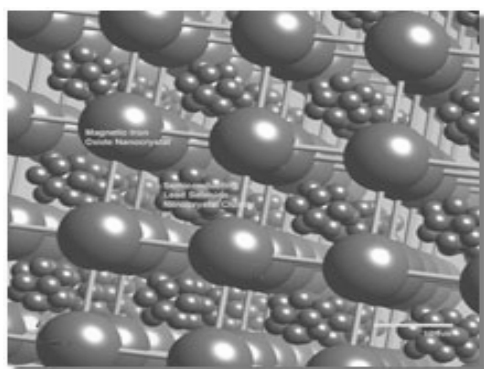
منبع: www.nanotechweb.org

سازماندهی سه بعدی نانوذرات نیمه‌هادی و مغناطیسی

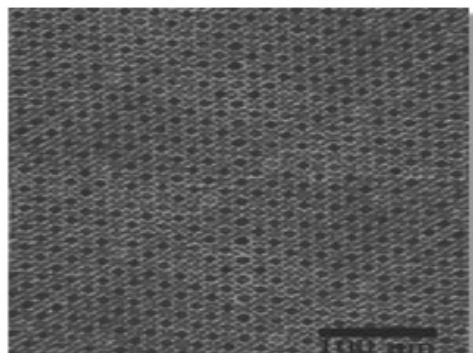
ژوئن ۲۰۰۳ - محققین دانشگاه کلمبیا، شرکت IBM و دانشگاه اورلئان، خبر از دسترسی به

موادی سه بعدی دادند که از دو نوع نانوذره مختلف تشکیل شده‌اند.

این تیم تحقیقاتی در شماره ۲۶ ژوئن مجله Nature به تشریح روش‌های شیمیایی بسیار دقیقی



طرحی از یک آبرشکبه نانوکریستالی. این شبکه از نانوکریستال‌های پارامغناطیس اکسید آهن با آرایش مکعبی ساخته شده است، که در مرکز هر مکعب یک ساختار بیست وجهی متشکل از ۱۳ کریستال نیمه‌هادی سلنید سرب قرار دارد.



تصویر میکروسکوپ الکترونی از ذرات اکسید آهن و نقاط کوانتومی نیمه‌هادی سلنید سرب

جهت تنظیم اندازه ذرات در محدوده کمتر از یک نانومتر و نیز تنظیم شرایط عملی مناسب برای سامانه‌ی این نانوذرات به صورت ساختارهای سه‌بعدی، پرداختند.

طراحی مواد جدید با خواص و ویژگی‌های منحصر بفرد که گاهی با عنوان "متمواد"^۱ خوانده می‌شود یکی از اهداف نانوتکنولوژی است.

قبلاً ساختارهای دوبعدی، با استفاده از نانوذرات طلا با ابعاد مختلف و مخلوط‌هایی از طلا و نقره ساخته شده بودند. بسط این اصل به ساختارهای سه‌بعدی از مواد مختلف، توانایی گردهم‌آوری تعداد بیشتری از مواد را نشان می‌دهد.

مدیر بخش نانومواد مرکز تحقیقات IBM اظهار داشت: "آنچه موجب هیجان ما شده است، این است که این روش، ما را قادر می‌سازد که تقریباً همه"

مواد را در ساختارهای سه‌بعدی گرد هم آوریم. ما در این روش، توانایی گردهم‌آوری مواد پیچیده‌ای را با هدف دسترسی به خواص جالب توجه، تشریح نموده‌ایم."

¹ - Metamaterial

خودسامانی دقیق مواد
بصورت ساختارهایی با
خواصی که از هیچ طریق
دیگری قابل دسترسی
نیستند، یکی از اهداف اصلی
نانوتکنولوژی است. این فقط
یکی از موارد انقلاب صنعتی
آینده است.

مواد مورد استفاده در تحقیقات این گروه، دارای خواص پیچیده و غیرمشابهی بودند؛ سلنید سرب، یک نیمه‌هادی است که در آشکارسازهای مادون قرمز و تصویربرداری حرارتی کاربرد داشته و می‌توان آن را چنان تنظیم نمود که به طول موج‌های مادون قرمز خاصی حساسیت بیشتری داشته باشد. ماده دیگر، اکسید آهن مغناطیسی است که در لایه‌نشانی برای محیط‌های ضبط مغناطیسی شهرت دارد.

ترکیب نانوذرات این مواد ممکن است خواص مغناطیسی-اِپتیکی جدیدی داشته باشد که مثلاً در محاسبات کوانتومی مورد استفاده قرار گیرد. برای مثال ممکن است بتوان خواص نوری این ماده را با اعمال میدان مغناطیسی خارجی تنظیم نمود.

اولین قدم در این تحقیق، ساخت نانوذرات بود. اندازه این ذرات از ایده‌ال ریاضی ساختارهای موردنظر، محاسبه شد. علاوه بر کوچک بودن ابعاد ذرات، لازم بود که این ذرات بسیار یکنواخت باشند، بطوریکه اختلاف اندازه آنها با اندازه مورد نظر، کمتر از ۵٪ باشد. اندازه موردنظر این محققین برای ذرات اکسید آهن، ۱۱ نانومتر و برای ذرات سلنید سرب برابر ۶ نانومتر بود. تقریباً ۶۰۰۰۰ اتم در هر ذره اکسید آهن و ۳۰۰۰ اتم در هر ذره سلنید سرب وجود داشت.

این محققین پس از ساخت نانوذرات، با تنظیم شرایط آزمایش، آنها را در ساختارهای سه‌بعدی ساماندهی نمودند. تشکیل ساختارهای کریستالی به جای مخلوط اتفاقی نانوذرات، برای دستیابی به خواص موردنظر بسیار ضروری است. مواد مختلفی وجود دارد که بطور خودبخود بصورت ساختارهایی از ذرات درمی‌آیند، اما هیچ کدام از این مواد بصورت سه‌بعدی، از دو جزء و

در محدوده ابعادی که در مجله Nature گزارش شده است ساخته نشده‌اند. میهیل روکو، مشاور ارشد نانوتکنولوژی بنیاد ملی علوم آمریکا اظهار داشت: "خودسامانی دقیق مواد بصورت ساختارهایی با خواصی که از هیچ طریق دیگری قابل دسترسی نیستند، یکی از اهداف اصلی نانوتکنولوژی است. این فقط یکی از موارد "انقلاب صنعتی آینده" است." این پروژه توسط بنیاد ملی علوم و مؤسسه تحقیقات مواد پیشرفته آمریکا مورد حمایت مالی قرار گرفته است.

منبع: <http://www.nsf.gov>

نانوحسگر

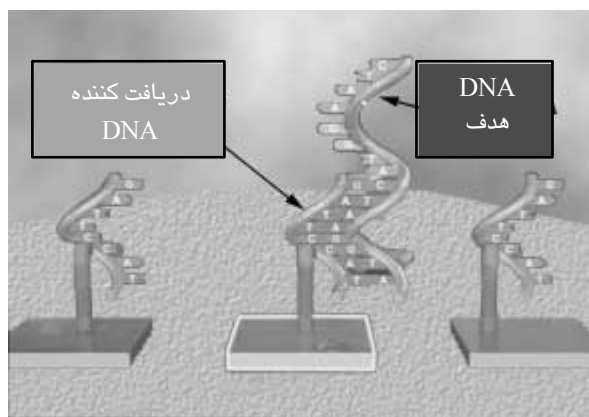
۱۹ ژوئن ۲۰۰۳- فیزیکدانان دانشگاه کالیفرنیا شعبه لوس آنجلس (UCLA) اولین نمونه نانوحسگر را با استفاده از یک تک‌مولکول که طول آن کمتر از ۲۰ نانومتر و ضخامت آن ۱۰۰۰ مرتبه کوچکتر از ضخامت موی انسان است به وجود آورده‌اند. گزارش این گروه در شماره ۲۴ ژوئن مجموعه مقالات آکادمی ملی علوم آمریکا آمده است.

جیوانی زوجی استادیار فیزیک این دانشگاه و رهبر این تیم تحقیقاتی گفت: "حسگرهای نانومولکولی می‌توانند به تشخیص سریعتر بیماریهای ژنتیکی کمک کنند و کاربردهای متعددی نیز در پزشکی، بیوتکنولوژی و دیگر زمینه‌ها دارند." او گفت: "این روش تک‌مولکولی نانومتری می‌تواند سبب بهبود چشمگیر تشخیص بیماریهای ژنتیکی شامل انواع سرطانهای رو به رشد که نشانگرهای ژنتیکی آنها شناخته شده است، شود. شاید کاربردی‌ترین قابلیت این حسگرها در فرآیند کشف دارو باشد، جایی که امکان سنجش سریع پاسخ ژن‌ها به داروها، حیاتی است."

این نانوحسگر از یک تک‌مولکول برای تشخیص یک توالی کوتاه خاص در مخلوط

مولکولهای RNA و DNA استفاده می‌کند.

زوجی گفت: "روش‌های سنجش قدیمی از یک روند میانگین‌گیری استفاده می‌کنند که به یک مقدار مشخصی از مولکولها برای آشکارسازی نیاز دارند، اما این روش قادر به تشخیص یک مولکول منفرد است. وقتی مولکول هدف با پروب حسگر پیوند برقرار می‌کند، این مولکول پروب تغییر شکل می‌دهد و در ساختار جدیدش حسگر را تکان می‌دهد. این واقعاً قابل توجه است که یک تک‌مولکول می‌تواند حسگر را حرکت دهد.



تراشه ژنتیکی که در آن DNA هدف به دریافت کننده مخصوص خود متصل و شناسایی می‌شود

این موضوع مشابه با حرکت دادن کوه توسط یک انسان است."

حرکت حسگر با یک روش اپتیکی موسوم به پراکنش موج میرا^۱ آشکار می‌گردد. زوجی گفت: "ما به جای آشکار کردن هدف، تغییر شکل پروب در هنگام پیوند خوردن هدف به آن را آشکار می‌کنیم."

تیم وی اولین تیمی است که تغییر شکل نانومتری یک مولکول DNA را اندازه‌گیری نموده است.

بنابه اظهارات زوجی، این حسگر تک‌مولکولی می‌تواند بخش مهمی از "آزمایشگاه روی تراشه" باشد؛ روشی که در آن تجزیه شیمیایی بر روی تراشه انجام می‌شود. این تیم تحقیقاتی قصد دارد از نانوحسگر برای تحقیق در آزمایش سرطان خون استفاده کند. این گروه می‌خواهد بداند که آیا حسگر با حساسیت بالا می‌تواند ما را از عود سرطان در مرحله‌ای زودتر مطلع کند یا خیر؟

¹ - Evanescent wave scattering

زوجی گفت: "اگر بتوانیم حساسیت آشکارسازها را افزایش دهیم ممکن است بتوانیم بیماریهای ژنتیکی را در مراحل اولیه و همچنین وجود ناهنجاری در DNA را در مرحله‌ای زودتر تشخیص دهیم."

یک حسگر تک‌مولکولی حساسیت فوق‌العاده‌ای دارد. این روش با آزمایش‌های قبلی (تک‌مولکولی) که به علت پیچیدگی، کاربرد آنها در مقیاس بزرگ غیرعملی بود، شباهتی ندارد و طراحی ساده آن منجر به کاربردهای زیادی خواهد شد.

این روش با حساسیت بالای خود می‌تواند ابزار مهمی برای بررسی واکنش سلولها به داروی جدید باشد. همچنین می‌توان از این ابزار در تحقیق بر روی سلول استفاده نمود.

این نانوحسگر جدید می‌تواند مقادیر ناچیز سلاحهای بیولوژیکی را بر پایه اثرات ژنتیکی مشخص آشکار کند."

زوجی در مورد عملکرد منظم سلولها گفت: "پروتئینها در یک سلول به وسیله مولکولهایی که با آن پیوند برقرار کرده‌اند نظم می‌پذیرند. این فرآیند "تنظیم آلوستریک"^۱ نام دارد. وقتی یک مولکول با پروتئین پیوند برقرار می‌کند، ساختار و فعالیتش تغییر می‌کند."

همچنین او گفت: "من به این نوع تغییر شکلها در پایه‌های فیزیکی مکانیسم آن بسیار علاقه‌مند هستم چون این موضوع باعث نظم کلی سلول می‌شود. یک زیست‌شناس این فرآیند را درک می‌کند، اما درک او یک درک فیزیکی نیست. ما می‌خواهیم بدانیم که چطور پیوند این مولکولها شکل را تغییر می‌دهد."

زوجی از سال ۱۹۹۹ عضو هیئت علمی UCLA است. وی قبلاً مدیریت مؤسسه تحقیقاتی

نیلز بوهر را در کپنهاک دانمارک به عهده داشت. او به آینده تحقیقات نانوتکنولوژی مؤسسه

¹ - Allosteric regulation

نانوسیستم‌های کالیفرنیا بسیار امیدوار است.

زوجی گفت: "بدون شک در آینده نانو بیوکامپوزیت‌ها برای انجام وظایف مولکولی به کار می‌روند. در نهایت این تلاش‌های بنیادی، تولید سیستم‌های مصنوعی مشابه اشیاء زنده را گسترش خواهد داد. مقیاس‌های کوچک به طبیعت اجازه می‌دهد که پیچیده‌ترین آزمایشگاه روی زمین را در بخشی از یک تک‌سلول باکتریایی قرار دهد. شاید سیستم‌های مصنوعی در آینده به این حد از پیچیدگی نزدیک شوند."

هزینه این تحقیق به کمک بنیاد ملی علوم آمریکا تامین

می‌شود.

منبع: <http://www.sciencedaily.com>

استفاده از نانوذرات در انتقال دارو

۳ جولای ۲۰۰۳ - محققین گروه فوتونیک و بیوفوتونیک

مؤسسه لیزر UB اخیراً موفق به ساخت نانوذرات با قابلیت رهاسازی

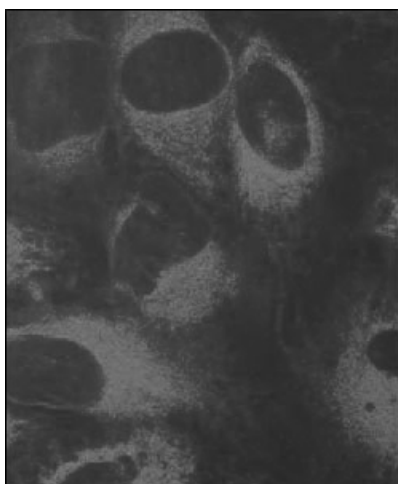
مبتنی بر تابش نور جهت انتقال داروهای ضدسرطان شده‌اند.

درمان سرطان با استفاده از تابش نور (PDT) یکی از روش‌های امیدوارکننده درمان سرطان

است و استفاده از آن جهت درمان بیماریهای قلبی عروقی، پوستی و چشمی نیز در حال بررسی است.

این فناوری باعث می‌شود که تومورها نسبت به بافت‌های طبیعی مقادیر بیشتری از داروهای

حساس به نور دریافت کنند. هنگامی که این داروها در معرض تابش لیزر قرار می‌گیرند مولکولهای سمی ایجاد می‌کنند که می‌توانند سلولهای سرطانی را از بین ببرند.



مشکلی که در این زمینه وجود دارد این است که داروی آزاد در تمام بدن توزیع شده و بیمار شدت به نور حساس می شود؛ لذا بعد از استفاده از PDT مریض باید حتی الامکان تمام بدنش را بپوشاند تا از تابش نور به بدنش جلوگیری نماید. در این مورد استفاده از ضد آفتابها نیز چندان موثر نیست.

به گفته این محققان بدلیل اینکه نانوذرات ساخته شده بر پایه سرامیک هیچ گاه دارو را در جریان خون آزاد نمی سازند لذا این نانوذرات می توانند مهمترین مشکل استفاده از PDT را برطرف نمایند. در این تحقیق داروهای آب گریز فعال شونده در اثر تابش، در یک غشاء سازگار با آب کپسوله شده و در بدن توزیع می شوند. این غشاء به گونه ای طراحی شده است که دارای منافذی در اندازه های ۰/۵ تا ۱ نانومتر می باشد، این منافذ باعث می شوند که اکسیژن از خلال آن براحتی عبور کند. در اثر تابش لیزر به داروها، این داروها ملکولهای اکسیژن را به رادیکالهای آزاد اکسیژن که برای سلولها سمی می باشند تبدیل می کنند و این گونه باعث کنترل تومور می شوند. نانوذرات مبتنی بر سرامیک، عضوی از خانواده مواد بی بنام سیلیکای اصلاح شده بوسیله گروههای آلی می باشند. این مواد دارای پایداری بالایی بوده و براحتی در دمای بالا در اندازه های مشخص و شکل و تخلخل دلخواه ساخته می شوند.

با ایجاد تغییرات سطحی و قرار دادن یکسری اتصالات بر روی سطح به همراه کپسوله کردن می توان از این روش جهت درمان تعداد زیادی از بیماریها استفاده کرد.

منبع: <http://www.buffalo.edu>

استخوان هایی که مجدداً رشد می یابند

۱۹ ژوئن ۲۰۰۳- تصور کنید استخوان شما بشکند و به یک مرکز اورژانس مراجعه نموده و

در آن جا پزشک، مجدداً استخوان شما را ترمیم کند. یک نانوتکنولوژیست ادعا کرده است که گام

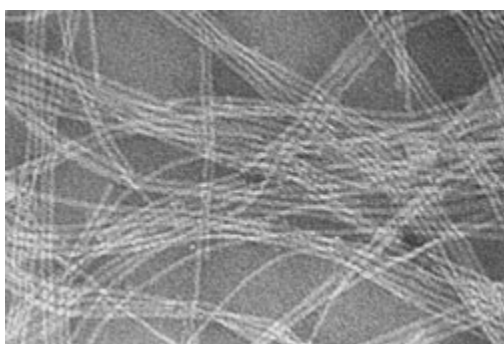
بزرگی در انجام این واقعه شگفت‌انگیز پزشکی برداشته است. بنا به گفته مرکز ملی سنجش سلامت، بیش از نیمی از صدماتی که هر ساله برای آمریکائی‌ها اتفاق می‌افتد بصورت شکستگی استخوان‌ها و آسیب مفاصل است. بعد از ۵۰ سالگی آسیب استخوان‌ها و مفاصل بر روال زندگی بسیاری از مردم تأثیر می‌گذارد.

در حال حاضر چالش مهم درمان استخوان‌های مبتلا به آرتروز، سرطان و یا آسیب دیدگی، قرار دادن فلز ضدزنگ در استخوان است. فلزات از لحاظ استحکام می‌توانند جایگزین استخوان طبیعی شوند ولی سنگین و غیرقابل انعطاف می‌باشند (و حتی در فرودگاهها با فعال کردن سیستم امنیتی باعث ایجاد مشکلاتی برای شما می‌شوند!).

ساموئل استاپ در دانشگاه نورث‌وسترن در فکر طراحی ماده‌ای است که در مقایسه با فلزات، سازگاری بیشتری داشته باشد و باعث تحریک سلولهای استخوانی طبیعی جهت ساخت لایه‌هایی اطراف آن شود تا ترمیم استخوان تسریع شود. او که علاقه‌مند به تقلید از طبیعت با استفاده از فناوری پایین به بالا است ابراز داشت: "ما مولکولهایی طراحی می‌کنیم که خودشان را به مواد

جدید تبدیل کرده و مشکلات پزشکی را حل می‌کنند."

استخوان طبیعی از الیافهای کلاژن محکم ساخته شده است. این ماده یکی از فراوان‌ترین اجزاء بدن انسان است که کریستال‌های معدنی با قرار گرفتن بر روی داربست کلاژنی بر استحکام آن می‌افزایند. از این



چارچوب رشد استخوان

رو استاپ و همکارانش موفق به ساخت ملکولهای آلی شده‌اند که بصورت رشته‌های بسیار طویل شبکه کلاژن خودآرایی می‌کنند و قادر به جذب مواد معدنی جهت رشد بر روی خود می‌باشند. شبکه‌های حاصل از پوشش‌دارشدن نانوالیافها بوسیله کریستالهای معدنی بشکل لایه‌های نازکی

درآمده که ساختاری شبیه استخوان طبیعی دارند.

از این رو استاپ و همکارانش می‌خواهند بدانند که نانوالیافهای روکش دار شده آنها چگونه با سلولهای استخوان طبیعی کار خواهند کرد.

سلولهای استخوان همراه با نانومواد به خوبی زندگی خواهند کرد. او گفت: "این سلولها زنده مانده و حتی تکثیر خواهند شد".

استاپ پیش‌بینی می‌کند که بتوان سلولهای استخوانی فردی که دچار شکستگی استخوان شده را به یک آزمایشگاه منتقل کرده و در آنجا بتوان سلولها را با مواد طراحی شده او مجاور کرده و ساخت استخوان فرد را آغاز کرد.

منبع: <http://www.sciencentral.com>

استفاده از نانوتکنولوژی در افزایش سلامت سربازان

۲۷ می ۲۰۰۳- شرکت دوپونت به عنوان یکی از شرکای سرمایه‌گذاری جدید مؤسسه نانوتکنولوژی نظامی (ISN) عمل خواهد نمود. این شرکت اخیراً بطور رسمی تسهیلات تحقیق و توسعه ۲۸۰۰۰ فوت مربعی خود را در مؤسسه فناوری ماساچوست (MIT) افتتاح نموده است. دفتر تحقیقات نظامی آمریکا و MIT اخیراً مؤسسه نانوتکنولوژی نظامی (ISN) را با ۱۵۰ پرسنل و ۵۰ میلیون دلار هزینه راه‌اندازی نموده‌اند. این مؤسسه به عنوان مرکز کارشناسی نظامی در زمینه کاربردهای نانوتکنولوژی عمل خواهد نمود. اهداف ISN افزایش حفاظت از سربازان آمریکایی با استفاده از نانوتکنولوژی می‌باشد که در این زمینه موارد ذیل در اولویت خواهند بود:

- آشکارسازی تهدیدات
- خنثی سازی تهدیدات
- اختفا

- بهبود کارآیی افراد و کاهش زمین‌گیری لجستیکی

- عملکردهای درمانی خودکار

کاهش زمین‌گیری لجستیکی در میدان برای سربازان که هم‌اکنون وزن تجهیزات آنها بیش از ۱۰۰ پوند می‌باشد بسیار مهم است. بنابراین کاهش وزن تجهیزات سربازان با استفاده از نانوتکنولوژی تا ۴۵ پوند از اهداف مهم ISN می‌باشد.

یونیفورم‌ها و تجهیزات پیشرفته به منظور راحت‌تر و بی‌نیاز نمودن سربازان در محیط‌های کوهستانی و ناهموار و مسیرهای سخت از اهداف کلیدی وزارت دفاع آمریکا می‌باشد.

شرکت دوپونت با استفاده از نانوتکنولوژی و توسعه مواد مولکولی سبک و حفاظت‌کننده قصد دارد در آینده سربازان آمریکایی را به تجهیزات و یونیفورم‌هایی مجهز سازد که کار حفاظت پوشش و درمان آنها را انجام دهد. مخصوصاً محققان این شرکت، مواد مبتنی بر نانوتکنولوژی را بطور انقلابی توسعه داده‌اند که این مواد را می‌توان در محصولاتی مانند یونیفورم‌های سبک حفاظت‌کننده و تجهیزات هوشمند بکاربرد.

نمونه‌هایی از عملکردهای هوشمندانه:

- تغییررنگ جهت استتار در محیط‌های مختلف و دستکاری نور جهت غیر قابل رؤیت

نمودن سربازان در میدان جنگ

- تبدیل لباس به تخته شکسته بندی چنانچه سرباز در میدان جنگ زخمی شود

- مجهز نمودن سربازان به حسگرهای توکار، جهت اطلاع از موقعیت و شرایط فیزیکی

هرسرباز در میدان جنگ در فواصل دور از مقرر فرماندهی

- افزودن موادی با امکان مخابرات رادیویی به یونیفورم‌ها به منظور منعطف‌تر و سبک‌تر

نمودن سربازان

• استفاده خودکار از خدمات پزشکی و انتقال علائم حیاتی جهت درمان از راه دور و

معالجه سربازان در میدان جنگ

• فراهم نمودن مواد و سیستم‌های حفاظت کننده در برابر ضربه جهت مقابله با سلاح‌هایی

مانند نارنجک و گلوله

• فراهم نمودن مواد و سیستم‌های حفاظت کننده بیولوژیکی و شیمیایی

دیگر شرکای ISN عبارتند از: Raython, Partners Healthcare, Dow Corning

Triton Systems, Carbon Nanotechnologies, Dendritic Nanotechnologies, W.L.Gore

توماس کنلی رئیس شرکت دوپونت گفت: "ما متوجه شدیم که شرکا هنگامی موفق‌اند که

هر کدام از آنها نقش جداگانه و خاص خود را در پروژه بطور کامل انجام دهد. این موضوع منجر به

خلق فرصت‌های منحصر به فرد و یا افزایش توانایی تجاری خواهد شد."

پشتوانه اصلی ISN عبارتند از: ارتش آمریکا، MIT و شرکت دوپونت که مؤسسه ISN در

زمینه‌های ذیل به آنها کمک می‌کند:

➤ تعیین زمینه‌های مرتبط با ارتش آمریکا

➤ تقویت توانایی‌های تحقیقاتی گسترده MIT

➤ تقویت شرکت دوپونت و دیگر شرکای صنعتی به منظور تبدیل ایده‌ها به واقعیت‌های تجاری

مدیر مؤسسه ISN گفت: "شرکای صنعتی، نقش کلیدی در تکمیل مأموریت ما دارند. ما به

تخصص آنها به منظور استفاده از علوم پایه در تولید محصولات واقعی برای سربازان نیازمند هستیم."

اگرچه برای ساخت یونیفورم نهایی چندین سال وقت لازم است، اما محققین ISN انتظار

دارند این یونیفورم را زودتر در اختیار جهانیان قرار دهند. دانشمندان دوپونت انتظار دارند در آینده با

استفاده از این نوآوری و با ساخت یونیفورم‌های مبتنی بر نانوتکنولوژی از افسران نظامی، کارمندان

آتش نشانی و دیگر سازمانها حفاظت نمایند.

منبع: <http://www.spacedaily.com>

اصول اخلاقی نانوتکنولوژی

۶ می ۲۰۰۳- از فناوریهای جدید باید برای کمک به پیشرفت بشر و از پیشرفت علم برای به پایان رساندن خرابیها استفاده نمود. مناقشه‌هایی در مورد مهندسی ژنتیک، شبیه‌سازی جنین، فیزیک هسته‌ای و علوم نظامی وجود دارد. نانوتکنولوژی فناوری جدیدی است که لازم است برای آن یک سری اصول اخلاقی رعایت شود تا توسعه آن منجر به سودآوری برای یک گروه و زیان‌رسانی به گروه‌های دیگر نشود. در این راستا موسسه فورسایت و مرکز نانوتکنولوژی پاسخگو^۱ (CRN) بعضی از اصول اخلاقی این فناوری را بصورت ذیل دسته‌بندی نموده‌اند:

- بهترین و برترین استفاده نانوتکنولوژی باید ایجاد جهانی از امکانات باشد که در آن هیچ‌کس فاقد نیازهای اولیه نباشد. این نیازها شامل غذای مناسب، آب سالم، محیط پاکیزه، محل سکونت، کمکهای پزشکی و بیمارستانی، آموزش و تحصیلات، سلامت ملی، کار خوب، مسافرت، آزادی و رهائی از وحشت و بیداد است.
- اولویت اصلی نانوتکنولوژی باید به گسترش کارآمد اقتصاد جهانی، محصولات و خدمات اختصاص داده شود. ما نیاز به بازگشت عقلانی سرمایه‌گذاری را تصدیق می‌کنیم، اما این را نیز تصدیق کنیم که سیاره ما کوچک است و ما از لحاظ ایمنی، سلامت، امنیت و هر نوع بقائی به همدیگر وابسته هستیم.
- تحقیقات و کاربردهای نظامی نانوتکنولوژی باید به سیستم‌های دفاعی و امنیتی

¹ - Center for Responsible Nanotechnology

محدود شود و برای مقاصد سیاسی یا حمله و تجاوز استفاده نگردد. همچنین هر تحقیقی که منجر به ایجاد کاربردهای تکنولوژیکی غیرنظامی مفید شود باید برای عموم قابل دسترسی باشد.

- دانشمندی که در زمینه نانوتکنولوژی کار پژوهشی و توسعه‌ای انجام می‌دهند، باید اطلاعات زیادی در اکولوژی و سلامت ملی داشته باشند و یا شخصی آگاه به این علوم در تیمشان داشته باشند. دانشمندان و سازمان‌هایشان می‌باید از جوابگویی به افراد خودسر، متقلب یا سوءاستفاده‌کنندگان از علوم خودداری نمایند.
- کلیه تحقیقات منتشرشده و بحث‌های نانوتکنولوژی باید تا حد ممکن درست و صحیح بوده، اعتبار علمی داشته و منابع آن معتبر باشد. برچسب‌زنی محصولات باید واضح و صحیح باشد؛ ارتقاء و گسترش خدمات، مانند مشاوره، باید هر گونه ناسازگاری‌های قسمتهای ذینفع را آشکار کند.
- مدل‌های تجاری در این زمینه باید از تجربیات زیاد مانند استفاده کارآمد از منابع، دفع مواد سمی، پاداش مناسب و شایسته برای کارگران و دیگر تجربیات کار منصفانه استفاده نمایند.
- رهبران صنایع می‌باید با یکدیگر مشارکت کرده، از آموزش همگانی علوم و وضع قوانین عادلانه برای رسیدگی به موضوعات قانونی و اجتماعی وابسته به نانوتکنولوژی پشتیبانی کنند.

منبع: <http://nanotech-now.com>

مقاله ویژه:

آینده امیدبخش نانوتکنولوژی در اروپا

بدون شک آمریکا پیشتاز تحقیقات نانو در جهان است. این کشور در سال ۲۰۰۳ بیش از ۷۷۰ میلیون دلار به برنامه پیشگامی ملی نانوتکنولوژی اختصاص داد و برای سال ۲۰۰۴ نیز در نظر دارد این بودجه را تا ۹/۵٪ افزایش دهد. کنگره این کشور لایحه‌ای را تصویب نمود که ۲/۳۶ میلیارد دلار به برنامه‌های نانوتکنولوژی در سه سال آینده اختصاص می‌دهد.

اروپا برای رسیدن به این سطح، مسیری طولانی در پیش دارد ولی با تشخیص اینکه چه خطری در کمین است، در حال برداشتن گامهایی در سطح ملی و بین‌المللی است تا اطمینان یابد که آمریکا نمی‌تواند سهم اروپا را از بخش نوظهور صنعت نانو تصاحب کند.

امیدهای زیادی برای پیشگامی تحقیقاتی ۵ ساله کمیسیون اروپا، یعنی ششمین برنامه تحقیق و توسعه اروپا (FP6) وجود دارد. تشخیص اینکه اروپا ممکن است صحنه بازی را از دست بدهد سبب شده که با اختصاص حدود ۱۴۸۵ میلیون دلار، امکان ارتقاء نانوتکنولوژی از وضعیت فعال کلیدی در برنامه قبلی (FP5) به وضعیت اولویت اول موضوعی در FP6 فراهم شود.^۱

همچنین نانوتکنولوژی می‌تواند از سایر بودجه‌های FP6 در زمینه‌هایی مثل (ژنومیک و بیوتکنولوژی برای سلامت) (انرژی، محیط زیست و توسعه پایدار) و (فناوری اطلاعات) نیز استفاده نماید.

کمیسیون اروپا از FP6 برای تشویق همکاریهای بزرگ بین مراکز تحقیقاتی، دانشگاهها، مناطق، کشورها و همچنین همکاریهای بین دانشگاه و صنعت استفاده می‌نماید. کمیسیون اروپا به منظور یکپارچه‌سازی بیشتر تحقیقات، با تمرکز بیشتر روی اولویتهای ذکر شده از کارهایی که در

^۱ - جهت کسب اطلاعات بیشتر از جزئیات برنامه FP6 به گزارش "کلیات ششمین برنامه تحقیق و توسعه اتحادیه اروپا" از انتشارات کمیته مطالعات سیاست نانوتکنولوژی مراجعه کنید.

سطح اروپا انجام می‌گیرد حمایت می‌نماید. برای مثال از شبکه‌هایی که سعی می‌نمایند تا همکاری‌های بین‌المللی و چند مرکزی را بهبود بخشند حمایت می‌نماید. یک بررسی جدید، بیش از ۸۰ شبکه ملی و بین‌المللی در زمینه نانوتکنولوژی را در اروپا مشخص نموده است. از جولای ۲۰۰۲ شبکه‌ای متعلق به جامعه اروپا با عنوان نانوفروم به عنوان نقطه کانونی (Focal Point) برای این شبکه‌ها عمل کرده و به انتشار اطلاعات و تبادل تجربیات و کارها می‌پردازد.

زنگ خطر برای اروپا

فیلیپ باسکون عضو کمیسیون تحقیقات اروپا معتقد است برای اینکه این منطقه موقعیت خود را در اقتصاد جهانی آینده که مبتنی بر دانش و اطلاعات است، حفظ نماید باید در زمینه فناوریهای کلیدی و دارای سود اقتصادی و اجتماعی زیاد، پیشرفتی عالی داشته باشد. یکی از این فناوریهای کلیدی نانوتکنولوژی است. وضعیت اعضای کمیسیون اروپا نشان می‌دهد که پایه تحقیقاتی کامل و عمیقی در اروپا برای پیشرفت وجود دارد.

کشورهای اتحادیه اروپا (EU) و منطقه تجارت آزاد اروپا (EFTA) ۳۹٪ از ابداعات مربوط به نانوتکنولوژی را در مقایسه با ۴۵٪ آمریکای شمالی به خود اختصاص داده‌اند. از لحاظ انتشار مقالات علمی EU و EFTA بیش از یک سوم (۳۴٪) سهم داشتند در حالی که سهم آمریکا و کانادا کمتر از این مقدار (۲۸٪) بود.

به عقیده بسیاری از محققان علوم نانو با وجود آنکه چالش اصلی اروپا، انتقال تحقیقات نانو از دانشگاه به عرصه تجاری است، اما این اتحادیه تاکنون سطح مناسب تحقیقات بنیادی خود را حفظ نموده است.

جان‌ریان از دانشگاه آکسفورد که یک مأموریت جدید سازمان‌دهی شده توسط مؤسسه نانوتکنولوژی در آمریکا را هدایت می‌کند، اعلام نمود: "آمریکا قادر به سرمایه‌گذاری طیف وسیعی

از تحقیقات طولانی مدت و کاربردی همراه با حمایت اقتصادی و تجاری آنها از طریق بخش خصوصی می‌باشد. بسیاری از شرکتهای آن برای سرمایه‌گذاری بر روی زمینه علمی و فنی جدید مشتاق می‌باشند و با سرمایه‌گذاری شخصی خود تحقیقات بنیادی را به سوی محصولات تجاری سوق می‌دهند. معمولاً آمریکاییها سود صنعتی بیشتری از تحقیقاتشان نسبت به آنچه که ما در اروپا انجام می‌دهیم، می‌برند."

ضعف اروپا در مقایسه با آمریکا و ژاپن در ایجاد صنایع پیشرفته با تکیه بر تحقیقات بنیادی همیشه باعث نگرانی بوده است. تعداد طرحهای کمیسیون اروپا و میزان سرمایه‌گذاری آن در زمینه تحقیقات نانو قابل تحسین است، ولی وقتی که کار به بخش خصوصی می‌رسد احساس خلأی می‌شود. صنعت نمی‌تواند به طور مناسب با تحقیقات هماهنگ گردد. به طور کلی کمیسیون اروپا بخش کوچکی از ثروت خود را (۱/۹٪) از درآمد ناخالص ملی در سال ۲۰۰۰ در مقایسه با رقبای اصلی خود یعنی آمریکا (۲/۸٪) و ژاپن (۳٪) به تحقیقات اختصاص می‌دهد.

باسکونین با اعلام اینکه خلاء سرمایه‌گذاری، زنگ خطر برای اروپا است، خواستار افزایش و صرف ۳٪ از درآمد ناخالص ملی بر روی تحقیق و توسعه تا سال ۲۰۱۰ گردید. او اضافه نمود: "کشورها باید بررسی کنند که چگونه می‌توان از بودجه‌های تحقیقاتی برای برانگیختن و تشویق سرمایه‌گذاری خصوصی به بهترین وجه استفاده نمود. این کار ممکن است برای کشورهای که نسبت به فناوریهای جدید بدبین هستند و نیز برای فضای اقتصادی علاقمند به بازگشت سریع سرمایه، آسان نباشد."

او همچنین به اتلاف و هدر رفتن زیاد بودجه‌ها و هزینه‌های تحقیقاتی تا سقف ۲۰٪ از طریق

تکرار کارها در اروپا اشاره نمود.

نقاط امید

با وجود موارد فوق نقاط امیدی وجود دارد. مدل تحقیقاتی آلمان و روشی که این کشور از نانوتکنولوژی استفاده می کند مورد تحسین می باشد. سرمایه گذاری به طور مؤثر بین شبکه ای از مؤسسات تحقیقاتی این کشور مثل فرانهورفر، ماکس پلانک و لاینیتز و دانشگاهها توزیع شده است. این مؤسسات رابطه خوب و مؤثری بین تحقیقات بنیادی و صنعت ایجاد نموده و به انتقال دانش به فناوری تجاری کمک می نمایند. این یکی از دلایل این موضوع است که چرا محصولات حاصل از نانوتکنولوژی در آلمان بازگشت سرمایه و سوددهی در حال رشدی دارند. دلیل دیگر ۶ شبکه رقابتی نانوتکنولوژی مانند NanoMat است که همکاری بین مؤسسات، دانشگاهها و شرکتها را ایجاد می نماید.

دلیل سوم حمایت دولتی قوی با بودجه ۱۲۸ میلیون دلاری در سال ۲۰۰۳ از طریق مهمترین سازمان تأمین کننده سرمایه تحقیقات این کشور (DFG)^۱ است. بعضی مناطق نیز به علت اتحاد دو آلمان سرمایه های بادآورده ای کسب نموده اند. در بن، این سرمایه برای ایجاد بنیادی به منظور تحقیقات بین رشته ای در مرکز تحقیقات و مطالعات پیشرفته اروپا (Caesar) تخصیص یافت که در آنجا یک سوم از کارهای تحقیقاتی به علم نانو اختصاص دارد. تسهیلات جدیدی در فضای ۱۱۰۰۰ متر مربع برای اسکان ۳۵۰ دانشمند این مرکز نیز افتتاح گردید.

ریان با قبول اینکه آلمان تلاشهای زیادی در زمینه علوم نانو انجام داده است به فاکتور دیگری در پشت این موفقیت اشاره می کند و آن پیوسته بودن سرمایه گذاریها و رشد سال به سال آن است. این حالت تا حدودی مشابه موقعیت آمریکا است، که تعهدات سرمایه گذاری برای تحقیق در زمینه رفتار نانومواد به دهه ۱۹۷۰ برمی گردد. در آن زمان سرمایه گذاری زیادی بر روی تحقیقات

¹ - Deutsche Forschungsgemeinschaft

میکروسیستم‌ها انجام گردید.

انگلیس تا حدودی در حال جبران عقب‌افتادگی خود می‌باشد. در سالهای اخیر این کشور در زمینه سرمایه‌گذاری بر روی نانوتکنولوژی در اروپا پیشتاز شده است. سال گذشته وزارت صنایع و بازرگانی انگلیس (DTI) به تنهایی ۴۸ میلیون دلار به تحقیقات نانو اختصاص داد که در رأس سرمایه‌گذاریهای موسسات تحقیقاتی در زمینه‌های خاص قرار دارد. به دلیل آنکه تحقیقات نانو در مسیر توسعه فناوری آینده قرار دارد، افزایش بودجه بیشتری انتظار می‌رود. اخیراً اقدامات مهمی شامل دو همکاری تحقیقاتی بین‌رشته‌ای (IRC) در زمینه نانوتکنولوژی در دانشگاههای آکسفورد و کمبریج پایه‌گذاری شده است. طرح ۱۶ میلیون دلاری نانویوتکنولوژی IRC با سرپرستی ریان و همکاری دانشگاههای گلاسکو، یورک و مؤسسه ملی تحقیقات پزشکی، بر روی سیستم‌های بیومولکولی تمرکز دارد. دومین IRC با ریاست مارک ولاند، محققانی را از سازمان‌های مختلف در کمبریج، دانشگاه کالج لندن (UCL) و دانشگاه بریستول گرد هم خواهد آورد. آزمایشگاه علوم نانو با هزینه ۱۴/۵ میلیون دلار، بر روی خواص مکانیکی، الکتریکی و مغناطیسی در مقیاس نانو و نیز ساخت نانومتری تمرکز خواهد داشت.

ولاند گفت: "ما در جستجوی علوم لازم و ضروری برای ایجاد زیرساخت صنعت نانوتکنولوژی هستیم." دانشگاه کالج لندن و دانشکده سلطنتی لندن دارای مرکز چندرشته‌ای نانوتکنولوژی مربوط به خود می‌باشند. مرکز نانوتکنولوژی لندن با وسعت ۴۰۰۰ متر مربع که تکمیل آن برای بهار آینده برنامه‌ریزی شده است شامل ۲۰۰ متر مربع کلاس و تجهیزات مختلف تعیین مشخصات می‌باشد. این مرکز، سایر مراکز منطقه‌ای تخصصی در نیوکاسل، بیرمنگام و اخیراً منچستر را تکمیل خواهد کرد. همچنین محققان امیدوارند که وزارت صنایع و بازرگانی، تلاشهای انگلیس در زمینه علوم نانو را تقویت نموده و به تحقیقات متمرکز و هماهنگ کمک نماید.

ریان معتقد است برای بیداری انگلیس دیر نیست. او از شک و تردید نسبت به نانوتکنولوژی در اشخاص صنعتی و سرمایه‌گذاران آگاه است. وی اظهار داشت: "نانوتکنولوژی بسیاری از بخشهای اقتصادی بازار را تحت تأثیر قرار خواهد داد و بدون شک فرصتهای سرمایه‌گذاری زیادی وجود دارد که سرمایه‌داران و سردمداران تجاری باید از آن آگاه باشند. همچنین لازم است صاحبان تجارت و مدیران صنایع، خطری که تجارت آنها را در صورت سرمایه‌گذاری نکردن در زمینه نانوتکنولوژی تهدید می‌کند، احساس نمایند. اگر آنها بر روی این فناوری جدید سرمایه‌گذاری نکنند عرصه را به آمریکا، ژاپن و آلمان واگذار خواهند کرد."

ریان اصرار و پافشاری سرمایه‌گذاران به بازگشت مثبت و سریع سرمایه در عرض ۳ تا ۵ سال را احساس می‌کند و اشاره می‌نماید که یک دهه طول خواهد کشید تا مزایا و سودهای فناوری‌های جدید را ببینیم.

ایرلند همسایه نزدیک انگلیس نیز تمایل به ایجاد اقتصادی مبتنی بر دانش دارد. در سال‌های اخیر این کشور سرمایه‌گذاری خود را در زمینه نانوتکنولوژی افزایش داده است. گارث ردموند مدیر نانوتکنولوژی NMRC در دانشگاه کورک گفت: "سرمایه‌گذاری و حمایت مالی در دو سال اخیر برای افزایش موضوعات تحقیقی در زمینه نانوتکنولوژی کشور افزایش یافته و این فعالیت‌ها ضمن عمیق نمودن فعالیت‌های نانوالکترونیک به طور اساسی به سایر حوزه‌ها مثل فصل مشترک بین نانوتکنولوژی و فوتونیک گسترش یافته است. تحقیقات نانوتکنولوژی NMRC بخشی از پیشگامی علوم و فناوری نانو است که توسط دولت ایرلند در سال ۱۹۹۹ آغاز گردید. تحت این پیشگامی، NMRC به عنوان جایگاهی برای ارائه تسهیلات ملی ساخت نانومتری در نظر گرفته شد. این مجموعه پیشرفته به روی کاربران دانشگاهی و صنعتی به منظور ساخت نانو ساختارها باز می‌باشد. سایر مراکز تحقیقاتی نانوتکنولوژی در ایرلند عبارتند از: کالج ترینیتی دوبلین، مؤسسه فناوری

دوبلین، دانشگاه دوبلین و دانشگاه لیمریک، Media Lab Europe و همچنین یک مرکز مهم جدید که به زودی ساخته می‌شود.

بالاترین رده

در هر کدام از عرصه‌های تحقیقاتی علوم نانو در اروپا، کشور سوئیس با جمعیت حدود ۷ میلیون نفر در سطح بالاتری قرار می‌گیرد.

مارک موکلی مدیر Temas (یک شرکت تحقیقاتی مستقل در زمینه فناوری پیشرفته) گفت: "بعد از اتمام برنامه تحقیقاتی ۴ ساله فدرال (Top Nano21) که امسال به پایان می‌رسد، به دنبال آن برنامه میکرو-نانو برای ادامه کارهای تحقیقاتی انجام خواهد گرفت." بر طبق آخرین گزارش‌ها، سالانه در این برنامه بیش از ۲۰۰ پروژه تحقیقاتی در زمینه نانو مواد حمایت شده است که این پروژه‌ها شامل تولید انبوه نانولوله‌های کربنی، صفحه‌های نانوذره‌ای قابل تنظیم و جذب کننده نور ماوراء بنفش می‌باشند. سوئیس تلاش‌های خود را در این برنامه بر روی ورود نانوتکنولوژی به فرآیندهای صنعتی موجود متمرکز نموده است.

در این برنامه، تقویت صنایع موجود به اندازه سرمایه‌گذاری در صنایع جدید مورد توجه قرار گرفته و همکاری‌های بین دانشگاهها، مؤسسات تحقیقاتی و صنایع تشویق شده است. نتایج این روش اکنون در بخش‌های اقتصادی گوناگون مثل عطرها، حسگرهای زیستی، انواع بسته‌بندی و روکش‌های سخت برای ابزارهای برش مشاهده می‌شوند. سوئیس به طور محسوس متکی بر تخصص خود در زمینه ابزارآلات، تحقیقات قوی بر روی میکروسکوپ‌های الکترونی و دستکاری مولکولی بر روی سطوح (در IBM زوریخ)، ابزارها و حسگرها (در مؤسسه پل شرر) نانوالکترونیک (در ETH زوریخ) و خودسامانی مواد (در EPF لوسان) می‌باشد. این کار با پروژه‌هایی بر روی مواد جدید،

بیومواد، ابزارهای اپتیکی، نانوماشین ذخیره انرژی، ذخیره داده‌ها و کاربردهای محیطی برابر گردیده است.

کشور کوچک دیگری که در این زمینه فعالیت زیادی دارد **بلژیک** می‌باشد. بودوین جامب از ایالت والونیا گفت: "این منطقه با جمعیت ۳/۵ میلیون نفر، ۱۵ میلیون دلار به برنامه‌های نانو اختصاص داده است. این بودجه بین هفت پروژه تحقیقاتی اصلی تقسیم می‌شود. شش دانشگاه، مراکز و مؤسسات تحقیقاتی گوناگون در مرحله اول در فاز تحقیقات بنیادی مشارکت خواهند داشت. در مرحله دوم که دو یا سه ساله است، شرکای صنعتی برای حرکت به سمت تجاری سازی فناوری‌های توسعه داده شده در طول مرحله اول وارد عمل می‌شوند. در ضمن شبکه یکپارچه سازی نانوتکنولوژی والونیا (WiNN) در حال برپایی همایشی برای شیمیدان‌ها، فیزیکدان‌ها، زیست‌شناس‌ها و متخصصان فناوری دانشگاه‌های این منطقه است تا ایده‌ها و راهنمایی‌های تخصصی خود را برای شرکای خارجی مثل شرکت‌های کوچک یا متوسط و شرکت‌های بزرگتر ارائه دهند.

منطقه فلاندرز بلژیک نیز از تحقیقات مربوط به علوم نانو در مراکزی مانند IMEC حمایت می‌نماید. شبکه‌سازی در بین چندین مرکز پیشرفته چندگانه شامل دانشگاه‌های بروسل، لیگه، مونس_هاینات و نور و نیز مرکز بزرگ نانوتکنولوژی CERMIN در دانشگاه لوویان تشویق شده است. "جامب همچنین اضافه نمود: "ما در بلژیک دارای فرهنگ اتحاد و همکاری مناطق، مردم و کشورهای کمیسیون اروپا هستیم. ما بهتر از بقیه کشورها اهداف FP6 را در زمینه درخواست از افراد مراکز مختلف، کشورها و رشته‌های مختلف برای کار با همدیگر، دنبال نموده‌ایم. ما چهار سال پیش با تشویق دانشگاهها برای همکاری، شروع به کار نمودیم. این کار بسیار مشکل بود ولی اکنون ما می‌توانیم متکی به این پیشرفت باشیم. ما در پایان برنامه FP6 باید موقعیت بهتری در اروپا داشته باشیم."

شروع کننده‌های جدید

فرانسه از یک برنامه تحقیقاتی ۵۷ میلیون دلاری که اکثر آن به نانوتکنولوژی اختصاص خواهد یافت خبر داده است. کلودیه‌هایگرز، وزیر تحقیقات و فناوری‌های جدید خواستار تجهیز و همکاری آزمایشگاه‌های فرانسه برای تقویت موقعیت این کشور در عرصه تحقیقات اروپا (ERA) شد.

حداقل ۱۴ میلیون دلار از بودجه این برنامه تحقیقاتی به یک برنامه جدید که کاملاً مربوط به علوم نانو است اختصاص خواهد یافت.

۹ میلیون دلار دیگر برای ایجاد یک شبکه میکرو-نانوتکنولوژی اختصاص خواهد یافت. همچنین مقداری از این بودجه برای آموزش، ایجاد شبکه‌های عالی و پروژه‌های یکپارچه‌سازی صرف خواهد شد. ۳۴ میلیون دلار باقی‌مانده نیز برای تقویت موقعیت فرانسه در زمینه میکروالکترونیک هزینه می‌گردد.

این کشور رکورد خوبی در انتقال فناوری از تحقیقات به زمینه‌های تجاری دارد. بخش صنعت و مرکز ملی تحقیقات علمی (CNRS) به طور مشترک تحقیقات مرتبط با علوم نانو را در بسیاری از آزمایشگاه‌های سراسر این کشور حمایت می‌کنند. همچنین کارهای مرتبطی در شرکت‌های بزرگی مثل Airliquide و Aventis انجام می‌گیرد.

مرکز اختراعات میکرو و نانوتکنولوژی میناتک، به عنوان مهمترین مرکز تحقیقاتی فرانسه سال گذشته در گرنوبل آغاز به کار نمود. این مرکز با ۱۹۳ میلیون دلار بودجه به منظور اینکه در زمینه نانو در اروپا پیشرو گردد قصد دارد تحقیقات، توسعه اقتصادی و آموزش را یکجا جمع کند. این مرکز به شرکت‌های تازه‌تأسیس به منظور همکاری در برنامه‌های نیمه صنعتی شرکت‌های

متوسط و نیز شرکت در برنامه‌های تحقیق و توسعه شرکت‌های بزرگ کمک خواهد نمود. بنابراین در این سازمان منابعی برای اطلاعات تکنیکی و اقتصادی، حمایت از کارهای انکوباتوری و اداره‌ای برای شبکه‌های ملی و اروپایی در زمینه میکرو و نانوتکنولوژی وجود خواهد داشت.

به نظر می‌رسد که **هلند** نیز موقعیت خود را در زمینه نانوتکنولوژی مورد ارزیابی مجدد قرار می‌دهد. سازمان تحقیقات علمی هلند (NWO) علوم نانو را به عنوان یکی از ۱۰ زمینه تحقیقاتی راهبردی خود در آورده است و این کار را با سرمایه‌گذاری در سطح متناسب دنبال می‌کند. طبق اظهارات میجکه زافاریس از مؤسسه FOM^۱، مؤسسه‌ای که تحقیقات فیزیک پایه را در هلند هماهنگ و تأمین بودجه می‌نماید، ۱۰٪ از بودجه کنونی این مؤسسه به نانوتکنولوژی اختصاص یافته است. این مقدار در سال گذشته ۷ میلیون دلار بود ولی او انتظار دارد که سهم بودجه اختصاص یافته برای نانوتکنولوژی در سال‌های آینده افزایش یابد. این کشور در حال حاضر کنسرسیوم ملی تحقیقات نانوتکنولوژی، NanoNed و اولین برنامه اصلی آن یعنی NanoImpuls را در دست انجام دارد.

تلاش‌های **ایتالیا** نیز حول پیشگامی ملی سرمایه‌گذاری برای علوم و فناوری نانو (NEST-INFM) متمرکز شده است. این کشور قصد دارد گروه‌های بین‌رشته‌ای مختلف را برای کشف پدیده‌های نانو و استفاده از دانش جدید در کاربردهایی مثل الکترونیک، بیوتکنولوژی و فوتونیک گرد هم آورد.

یک مرکز جدید در پیزا با دانشگاه این شهر و Scuola Normale Superiore کار خواهد نمود. اهداف ویژه برای ۵ سال اول عبارتند از: آبرسانها و نیمه‌هادی‌های نانومقیاس و سیستم‌های فرومغناطیس با هزینه مشترک از سوی صنعت و دولت.

^۱ - Fundamenteel Onderzoek der Materie

برنامه پیشگامی شبکه نانو در **اسپانیا** قصد دارد تا حرکت علوم نانو را در این کشور جنوبی اروپا تسریع نماید. هدف وزارت علوم این کشور، هماهنگی بهتر تلاش‌ها و کارهای تحقیقاتی در سراسر کشور برای پیشرفت و بهبود جایگاه اسپانیا در عرصه تحقیقات اروپا (ERA) است. این شبکه که در حال حاضر ۱۰۰ مشترک دارد، برنامه‌ریزی و هماهنگی، تعیین اهداف، تبادل و انتشار اطلاعات درباره برنامه‌های نانوتکنولوژی اروپا و آمریکا، افزایش همکاری بین دانشگاهها، مؤسسات تحقیقاتی و شرکت‌های دولتی و همچنین حمایت از انتقال فناوری را تسهیل خواهد نمود.

پرتغال نیز قدم‌های مشابهی برای ایجاد برنامه نانوتکنولوژی خود برداشته است.

آینده انتخابی

آیا اروپا در زمینه علوم و فناوری نانو به سطح آمریکا خواهد رسید؟ یقیناً برنامه‌های جدید منطقه‌ای، ملی و اتحادیه اروپا برای کاستن خلاء سرمایه‌گذاری آغاز گردیده‌اند. علی‌رغم حجم زیاد سرمایه‌گذاری آمریکا، این سرمایه‌گذاری چندان متمرکز نیست. اروپا با انتخاب مناسب‌تر می‌تواند در بعضی عرصه‌های بحرانی بهتر عمل نماید. تفاوت‌های ساختاری، آموزشی و سیاسی اروپا با آمریکا زیاد است، نقصی که هیچکدام از برنامه‌های شبکه‌ای نمی‌توانند به طور کامل بر آن غلبه کنند. بزرگترین نقص اروپا ضعف آن در کامل نمودن مسیر تحقیقات تا بهره‌برداری تجاری است. با وجود اینکه سرمایه‌گذاری‌های ریسک‌پذیر در آمریکای شمالی ادامه دارد ولی منابع اروپایی بیشتر به پتانسیل علوم نانو بسنده کرده‌اند. اگر اروپا بتواند فعالیت خود را در بهره‌برداری از تحقیقات و انتقال نتایج آن به بازار تقویت نماید، می‌تواند فاصله خود را با آمریکا در زمینه نانوتکنولوژی کمتر نماید. این چالشی است که همه محققان از جمله دانشمندان مواد در بخش شرقی اقیانوس اطلس باید بر آن غلبه کنند.