

خبرنامه نانوتکنولوژی

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

آنچه در این شماره می‌خوانید:

ریاست جمهوری
ستاد ویژه توسعه فناوری نانو

دوهفته‌نامه علمی_خبری

نانوتکنولوژی

سال سوم _ شماره ۶۸

نیمه دوم شهریور ۱۳۸۳

تهیه‌کنندگان:

عماد احمدوند

مهدی حبیب نژاد

همکاران این شماره:

حامد افشاری، داود کاظمی، علی

روحبخش، مرتضی مغربی، رضا

اسدی‌فرد

حروفچین:

رقیه دلروز

چاپ و صحافی:

سوره

صندوق پستی: ۱۳۳۶-۱۴۳۹۵

تلفن: ۸۰۲۷۱۳۵

فاکس: ۸۰۲۷۱۳۴

Nano @IranNano.org

- ۱..... آشنایی با ستاد ویژه توسعه فناوری نانو
- ۲..... سوالات عمومی از ستاد
- ۴..... سوالات مربوط به کمیته شبکه زیرساخت آزمایشگاهی
- ۵..... شناسایی و تصویربرداری همزمان از سلول‌های سرطانی
- ۶..... استفاده از حسگرهای ویژه برای جراحی قلب جنین
- ۷..... همکاری تجاری شرکت‌های سازنده پلیمرها و نانولوله‌ها
- ۷..... ابداع روشی برای رشد نانوکابل‌های ابررسانای مغناطیسی
- ۸..... کاربرد نانوتکنولوژی در تصفیه هوای اتاق خودروها
- چشم‌انداز نانو الکترونیک و نانوبیوتکنولوژی در اتحادیه اروپا تا سال ۲۰۲۰..... ۱۰
- ۱۲..... فرصت‌های شغلی در نانوتکنولوژی
- ۱۹..... نانوپوشش‌ها؛ خواص، روش‌های تولید و کاربردها
- ۲۱..... خواص نانوپوشش‌ها
- ۲۲..... روش‌های تولید نانوپوشش‌ها
- ۲۵..... نانوپوشش‌های زیستی
- ۲۵..... معرفی چند گزارش
- ۲۵..... بازاریابی در نانوفناوری
- ۲۶..... مرکز تحقیقات میکروالکترونیک دانشگاه تگزاس آوستین
- ۲۶..... مرکز نانو ساخت دانشگاه کالیفرنیا، سانتا باربارا
- ۲۷..... درخت فناوری‌های نانو
- ۲۷..... آشنایی با سرمایه‌گذاری خطرپذیر
- ۲۹..... گزارشی از همایش صنعت سرمایه‌گذاری مخاطره‌پذیر
- ۳۱..... کنفرانس نانوتکنولوژی پیشرفته

این ستاد آماده دریافت اخبار و مقالات شما می‌باشد.

نقل مطالب این خبرنامه با ذکر منبع بلامانع است.

آشنایی با ستاد ویژه توسعه

فناوری نانو

معرفی ستاد

ستاد ویژه توسعه فناوری نانو در پاییز ۱۳۸۲، پیرو دستور جناب آقای خاتمی، ریاست محترم جمهوری اسلامی ایران در مورد توجه جدی به فناوری نانو و برنامه ریزی برای توسعه آن تشکیل شد. وظیفه اصلی این ستاد، تعیین مسیر حرکت و اولویت‌های ملی کشور، رفع موانع در زمان اجرا و خدمت‌رسانی به بخش‌های اجرایی (خصوصی و دولتی) برای توسعه فناوری نانو می‌باشد.

ستاد ویژه توسعه فناوری نانو می‌کوشد تا از طریق چشم‌اندازسازی، ارائه تسهیلات، ایجاد بازار و رفع مشکلات، زمینه فعالیت بخش خصوصی و تولید ثروت در جامعه را فراهم آورد.

ترکیب ستاد

"ستاد ویژه توسعه فناوری نانو" برای مدت ۴ سال با ترکیب زیر تشکیل گردید:

معاون اول رئیس‌جمهور (رئیس ستاد)

رئیس سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی

کشور

وزیر امور اقتصادی و دارایی

وزیر بهداشت، درمان و آموزش پزشکی

وزیر جهاد کشاورزی

وزیر صنایع و معادن

وزیر علوم، تحقیقات و فناوری

رئیس دفتر همکاری‌های فناوری ریاست

جمهوری (دبیرستاد)

شش نفر از صاحب‌نظران و مدیران

برجسته کشور به انتخاب رئیس ستاد.

وظایف ستاد

تصویب اهداف، راهبردها و سیاست‌های

کلان و برنامه‌های ملی توسعه فناوری نانو

در کشور

تقسیم وظایف کلی دستگاه‌ها و تعیین

مأموریت‌های بخشی و هماهنگی آنها در قالب

برنامه بلندمدت ملی

نظارت عالی بر تحقق اهداف و برنامه‌ها

دبیرخانه ستاد

دبیرخانه ستاد توسعه فناوری نانو به

پیشنهاد رئیس‌جمهور در دفتر همکاری‌های

فناوری ریاست جمهوری قرار دارد و وظایف

آن به شرح زیر است:

هماهنگی امور اجرایی ستاد

مطالعه و تدوین پیش‌نویس اهداف،

سیاست‌ها و راهبردها با همکاری کمیته‌های

فناوری نانو دستگاه‌های مرتبط و استفاده از

مشاوران و کانون‌های تفکر کشور

ارزیابی و تهیه گزارش‌های پیشرفت کار

از فعالیت‌های بخش‌ها و تحقق اهداف ملی

برای بررسی در جلسات پیگیری ستاد

پیگیری موارد خاص که از طرف ستاد برعهده دبیرخانه گذاشته می‌شود.

در ادامه به تعدادی از سؤالات مرتبط با ستاد پاسخ داده شده است. در خبرنامه‌های بعدی به سؤالات دیگری از ستاد پاسخ داده خواهد شد.

سؤالات عمومی از ستاد

۱- برنامه بلندمدت ستاد برای توسعه فناوری نانو در کشور چیست؟

ستاد در سال ۱۳۸۳ استراتژی بلندمدت توسعه فناوری نانو را تدوین کرده و به تصویب خواهد رساند. این استراتژی با توجه به چارچوب کلی برنامه کلان فناوری نانو کشور که در زمستان ۱۳۸۲ به تصویب ستاد رسید تهیه خواهد شد. قرار است ویرایش اولیه راهبرد بلندمدت نانو تا شهریور ۱۳۸۳ آماده شود.

۲- برنامه کوتاه‌مدت ستاد برای توسعه فناوری نانو در کشور چیست؟

ستاد برای استفاده از فرصت، آماده‌سازی زیرساخت‌های لازم و عقب نماندن از قافله توسعه فناوری نانو چهار برنامه یک‌ساله را در سال ۱۳۸۳ به اجرا می‌گذارد. سیاستها و برنامه کلی در مورد هر یک از برنامه‌های چهارگانه در زمستان ۱۳۸۲ به تصویب ستاد رسیده است. این چهار برنامه عبارتند از:

۱- توسعه منابع انسانی

۲- شبکه زیرساخت آزمایشگاهی

۳- ترویج و تقویت بستر فکری-فرهنگی

۴- طرح‌های کوتاه مدت توسعه فناوری نانو

کمیته‌ای برای هر برنامه با حضور نمایندگان دستگاه‌های مختلف تشکیل شد که این کمیته‌ها وظیفه تهیه آیین‌نامه‌ها و دستورالعمل‌های لازم برای اجرای برنامه‌های چهارگانه و ارزیابی و نظارت بر حسن اجرای آنها را به عهده دارد. آیین‌نامه‌های تدوین شده در کمیته از طریق سایت اینترنتی ستاد اطلاع‌رسانی می‌شود.

۳- آیا ستاد از هر برنامه‌ای که در کشور در زمینه فناوری نانو انجام شود حمایت می‌کند؟

ستاد برای هماهنگی بین عوامل درگیر در توسعه نانو تشکیل شده است و حمایت‌های ستاد به منظور تسهیل فعالیت‌ها و تسریع در پیشرفت فناوری نانو در کشور است، بنابراین ستاد صرفاً از فعالیت‌هایی حمایت می‌کند که در چارچوب سیاست‌های تعیین شده توسط ستاد و در قالب برنامه‌های هماهنگ شده با آن تعریف و اجرا شوند. به‌رحال در سال جاری ستاد خود را مسؤول حمایت از کلیه فعالیت‌های مرتبط با نانو نمی‌داند و صرفاً در چارچوب‌های تعیین شده کمک خواهد نمود.

است و همکاری در زمینه توسعه منابع انسانی به عنوان مرحله اول تعاملات بین‌المللی مدنظر قرار گرفته‌است، که در آینده این تعاملات بیشتر و عملی‌تر خواهد شد.

۶- نحوه ارتباط با کمیته‌های ستاد چگونه خواهد بود؟

برای ارتباط با کمیته‌های ستاد تا اطلاع ثانوی با شماره تلفن‌ها و آدرس اینترنتی زیر تماس بگیرید. در آینده برای هر یک از کمیته‌های چهارگانه دبیرخانه‌ای جهت تماس و انجام هماهنگی‌های لازم ایجاد خواهد شد.

تلفن: ۰۲۷۱۳۵-۶

تلفن: ۰۲۷۱۳۵-۶

پست الکترونیک: setad@irannano.org

در ضمن مسئولین کمیته‌ها عبارتند از:

کمیته	مسئول	سمت
کمیته زیرساخت آزمایشگاهی	آقای دکتر بیت‌اللهی	عضو ستاد
کمیته توسعه منابع انسانی	آقای دکتر سرکار	عضو ستاد
کمیته طرح‌های کوتاه مدت	آقای دکتر شاهوردی	مدیر طرح تحقیقات صنعتی، آموزش و اطلاع‌رسانی وزارت صنایع و معادن
کمیته ترویج و تقویت بستر فکری_ فرهنگی	آقای مهندس شاهمیرزایی	مدیر شبکه تحلیل‌گران تکنولوژی ایران

۴- افرادی که دور از مرکز (تهران) هستند، چگونه می‌توانند در برنامه‌های ستاد مشارکت نمایند؟

برنامه‌های ستاد طوری طراحی شده است که تا حد امکان از همه توانمندی‌های موجود در کشور استفاده شود. به عنوان مثال ستاد در برنامه ترویج، حمایت از برگزاری سمینار و همایش‌های عمومی و تخصصی در زمینه نانو در نقاط مختلف کشور را پیش‌بینی کرده است، محققین و بخش‌های صنعتی از تمام کشور می‌توانند در برنامه طرح‌های کوتاه‌مدت مشارکت نمایند، در برنامه توسعه منابع انسانی هم به همه مراکز توانمند کشور توجه شده است و همه محققان کشور می‌توانند از حمایت‌های ستاد در زمینه فناوری نانو استفاده کنند. برخی از استان‌ها فعالیت‌های خوبی را در این زمینه شروع کرده‌اند. ستاد از پیشنهادات و نظرات شما در این زمینه استقبال می‌کند.

۵- ستاد برای همکاری‌های بین‌المللی چه تدابیری اندیشیده است؟

تعاملات بین‌المللی یکی از ارکان اصلی برنامه‌های ستاد است؛ چرا که هدف از برنامه‌های توسعه فناوری نانو دستیابی به سهم معینی از بازار جهانی این فناوری و تولید ثروت ملی از این طریق است. در این زمینه ارتباطات با برخی از کشورها مثل آلمان، روسیه و آفریقای جنوبی آغاز شده

سوالات مربوط به کمیته شبکه زیرساخت آزمایشگاهی

۱. کمیته برای تأمین تجهیزات و دستگاه‌های مورد نیاز محققان فعال در طرح‌های فناوری نانو و نیز دانشجویان دارای پروژه در زمینه فناوری نانو چه تمهیداتی اندیشیده است؟

یکی از برنامه‌های چهارگانه ستاد در سال ۱۳۸۳ ایجاد **شبکه زیرساخت آزمایشگاهی فناوری نانو** است. این شبکه متشکل از آزمایشگاه‌های فعال در زمینه ارائه خدمات آزمایشگاهی فناوری نانو است که به همه محققان و صنایع کشور سرویس می‌دهند.

در سال ۱۳۸۳، کمیته شبکه زیرساخت آزمایشگاهی ستاد، از کسانی که از این شبکه در زمینه فناوری نانو سرویس می‌گیرند، حمایت خواهد کرد.

۲. آیا ستاد از آزمایشگاه‌های توانمند برای ارائه سرویس در زمینه فناوری نانو حمایت می‌کند؟

هدف اصلی ستاد از برنامه شبکه زیرساخت آزمایشگاهی فناوری نانو در سال ۱۳۸۳، کمک به آزمایشگاه‌های توانمند و دارای قابلیت برای فعال شدن و ارائه خدمات در زمینه فناوری نانو است. بدین منظور شاخص‌هایی برای انتخاب آزمایشگاه‌های توانمند و علاقه‌مند به مشارکت در این شبکه

تعیین شده و فرم‌هایی نیز برای جمع‌آوری اطلاعات و ارزیابی اولیه این آزمایشگاه‌ها تهیه شده است که علاقمندان برای اطلاع از این شاخص‌ها و دریافت فرم‌ها می‌توانند به سایت اینترنتی ستاد (www.Irannano.org) مراجعه نمایند.

۳. چه آزمایشگاه‌هایی عضو شبکه هستند و چه خدماتی ارائه می‌دهند؟ نحوه سرویس‌دهی آزمایشگاه‌های عضو چگونه است؟

در آینده نزدیک سایت شبکه زیرساخت آزمایشگاهی فناوری نانو راه‌اندازی خواهد شد. در این سایت اطلاعات کاملی از آزمایشگاه‌های عضو شبکه، خدمات قابل ارائه توسط این آزمایشگاه‌ها و نحوه ارائه خدمات به متقاضیان وجود خواهد داشت.

۴. ستاد چه حمایت‌هایی از متقاضیان خدمت از شبکه به عمل می‌آورد؟

کمیته شبکه زیرساخت آزمایشگاهی به منظور حمایت از محققان متقاضی خدمات شبکه "آیین‌نامه حمایت از محققین را در تاریخ ۱۳۸۳/۵/۲۶ به تصویب رساند که جهت اطلاع از مفاد آن به "سایت اینترنتی ستاد" بخش سؤالات رایج از ستاد" سؤالات مربوط به کمیته زیرساخت آزمایشگاهی" مراجعه شود.

۵. آزمایشگاه‌ها چگونه می‌توانند عضو شبکه باشند؟
آزمایشگاه‌های علاقه‌مند می‌توانند بعد از پرکردن فرم ارزیابی اولیه، آن را به دبیرخانه

از دسته جدیدی از نقاط کوانتومی به‌طور همزمان سلول‌های سرطانی بدن حیوانات زنده را شناسایی و از آنها تصویربرداری کنند.

در این روش نقاط کوانتومی به‌وسیله یک پلیمر محافظ روکش و به یک پادتن مونوکلونال متصل شدند تا به سمت سلول‌های سرطانی پروستات هدایت شوند. نقاط کوانتومی در آنجا با استفاده از یک لامپ جیوه‌ای ساده قابل مشاهده می‌گردند. دانشمندان با فراهم‌شدن امکان هدف قراردادن و تصویربرداری همزمان سلول‌ها در بدن گام بزرگی در جهت استفاده از نانوتکنولوژی در زمینه تصویربرداری، درمان سرطان، کنترل بیماری‌های عروقی و بیماری‌های تحلیل‌برنده سیستم عصبی، برداشته‌اند.

در این تحقیق ابتدا سلول‌های سرطانی پروستات انسان به منظور رشد تومور سرطان پروستات به زیر پوست موش‌ها تزریق شد، پس از آن، نقاط کوانتومی (از جنس سلنید کادمیوم) نخست با پلیمری محافظ به نام کوپلیمر ABC و سپس با پلی‌اتیلن گلیکول روکش می‌شوند. در ابتدا این نقاط کوانتومی برای ردیابی تومور سرطانی به سیستم گردش خون موش‌ها تزریق شدند. با توجه به اینکه تومورها دارای عروق بسیار زیاد و بسیار متخلخل می‌باشند، امکان نشت و تجمع این

کمپته زیرساخت آزمایشگاهی ارسال کنند و پس از ارزیابی در صورت دارا بودن شرایط لازم و قبول تعهدات، به عضویت شبکه درآیند و از حمایت‌های ستاد در این زمینه بهره‌مند شوند.

۶. نحوه حمایت ستاد از آزمایشگاه‌های عضو شبکه چگونه است؟ آزمایشگاه‌های عضو شبکه چگونه ارزیابی می‌شوند؟

کمپته شبکه زیرساخت آزمایشگاهی به منظور حمایت از آزمایشگاه‌های عضو شبکه "آیین‌نامه حمایت از آزمایشگاه‌های عضو و ارزیابی آنها" را در تاریخ ۱۳۸۳/۵/۲۶ به تصویب رساند که جهت اطلاع از مفاد آن به روشی که در سؤال ۴ همین بخش گفته شد عمل شود.

۷. نحوه ارتباط با کمپته زیرساخت آزمایشگاهی چگونه خواهد بود؟

مسئول کمپته: آقای دکتر بیت‌اللهی

(عضو ستاد)

تلفن: ۶-۸۰۲۷۱۳۵

پست الکترونیک: setad@irannano.org

شناسایی و تصویربرداری همزمان

از سلول‌های سرطانی

۲۷ جولای ۲۰۰۴ - محققان دانشگاه

اموری^۱ توانستند برای نخستین بار با استفاده

Emory-¹

استفاده از حسگرهای ویژه برای

جراحی قلب جنین

۲۷ جولای ۲۰۰۴ - شرکت Verimetra

و تیم پزشکی و رباتیک دانشگاه پیتزبورگ آمریکا آزمایش ابزار جدیدی را آغاز کرده‌اند که منشاء تحول عظیمی در جراحی‌های جنینی خواهد بود.

در ماه ژوئن، این گروه در بیمارستان اطفال پیتزبورگ، آزمایش‌های حیوانی را با استفاده از ابزار جراحی جدیدی حاوی حسگر آغاز کرد. گفته می‌شود در آینده از این ابزار می‌توان در ترمیم قلب جنین و اندازه‌گیری جریان خون و گزارش آن به جراح استفاده کرد.

در این روش ابتدا یک میکرو حسگر و تعدادی بارکد بر روی نوک یک سوند که در "بالون آنژیوپلاستی" به کار می‌رود، قرار داده شدند. سپس این مجموعه به درون قلب یک موش صحرایی که اندازه قلب یک جنین ۲۰ تا ۲۴ هفته‌ای است هدایت شد. مطالعات اولیه نشان داد که امکان مشاهده سوند وجود دارد و حسگر قادر به اندازه‌گیری جریان خون در طی حرکت سوند در درون عروق می‌باشد.

حسگرهای جریان قادر به اندازه‌گیری شدت جریان خون درون و یا نزدیک محل جراحی بوده و میزان جریان خون را قبل و

نانوذرات در تومور سرطانی فراهم می‌شود. در این هنگام ذرات به کمک تکنیک تصویربرداری فلورسانس قابل شناسایی هستند.

در مرحله بعد این نانوذرات به پادتن‌های مونوکلونال ویژه آنتی‌ژن غشایی خاص پروستات (PMSA)، متصل شدند. بعد از تزریق، این نانوذرات به خاطر داشتن پادتن اختصاصی بر سطح خود به طور انتخابی در محل تومور تجمع یافتند. روکش جدید پلیمری نقاط کوانتومی، آنها را در برابر تخریب ناشی از آنزیم‌ها و سایر مولکول‌های زیستی محافظت می‌کند. در نهایت، روش دوم (استفاده از پادتن‌های مونوکلونال) نسبت به روش اول (بدون استفاده از پادتن‌ها) بسیار سریع‌تر و کاراتر است.

اگرچه تاکنون برای تصویربرداری و هدف‌قرار دادن سلول‌ها از نقاط کوانتومی استفاده شده است، اما به نظر می‌رسد این تحقیق اولین مورد در نوع خود، در استفاده از نقاط کوانتومی جهت هدف‌قرار دادن و تصویربرداری همزمان از سلول‌ها می‌باشد.

این پژوهش در شماره اول ماه آگوست مجله Nature Biotechnology منتشر خواهد شد.

منبع: <http://www.eurekalert.org>

بعد از انجام یک عمل گزارش می‌دهند. به گفته رئیس بیمارستان اطفال پیتزبورگ، اگرچه تحقیقات زیادی برای تکمیل این پروژه و استفاده از آن در جراحی باید صورت گیرد، با این حال مطالعات اولیه نشان داده است که چشم‌انداز این تحقیقات بسیار امیدوارکننده است.

منبع: <http://www.smalltimes.com>

همکاری تجاری شرکت‌های سازنده

پلیمرها و نانولوله‌ها

۷ ژوئیه ۲۰۰۴ - شرکت‌های CNI^۱ و Kostat برای توسعه و تجاری‌سازی پلیمرهای رسانای مورد استفاده در مدارهای الکترونیکی، نوارهای نقاله و دیگر محصولات الکترونیکی، یک توافقنامه همکاری امضاء کردند.

تخصص شرکت CNI در استفاده از نانولوله‌های کربنی تک‌دیواره SWNTs^۲ و مهارت Kostat در فرآوری پلیمرها، موجب خواهد شد که محصولات حاصل از این همکاری، از خواص متحول کننده‌ای SWNTs، مثل استحکام، سفتی، چقرمگی و هدایت الکتریکی بهره ببرند.

متخصصین، نانولوله‌های تک‌دیواره را با

پلیمرهای مورد نظر مخلوط کرده و آن را با قالب‌گیری تزریقی یا حرارتی به شکل اجزاء مورد استفاده در قطعات الکترونیکی درمی‌آورند. پلیمرهای هادی حاصل از این فرآیند، برای حذف بارهای الکترواستاتیک که عاملی کلیدی در خطاهای الکترونیکی است، بسیار مناسب خواهند بود. شرکت Kostat معتقد است که سازندگان قطعات الکترونیکی در سراسر جهان خریدار این محصولات پیشرفته، خواهند بود.

منبع: <http://businesswire.com>

ابداع روشی برای رشد نانوکابل‌های

ابرسیانای مغناطیسی

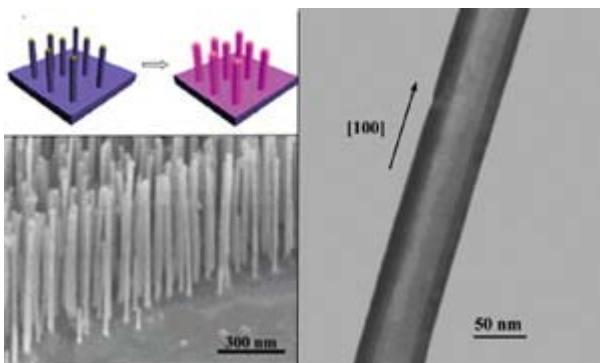
ژوئیه ۲۰۰۴ - یکی از محققان دانشگاه کالیفرنیا جنوبی (USC) با استفاده از دسته جدیدی از مواد به نام اکسیدهای فلزی عبوری (TMO) که خواص فوق‌العاده‌ای دارند، روشی را برای تولید نانوکابل‌های کامپوزیتی ابداع کرده است.

چانگو ژو استادیار دانشکده مهندسی برق دانشگاه USC، آرایه‌ای متراکم از سیم‌های فوق‌العاده نازک اکسید منیزیم ساخته است که با لایه‌های یکنواخت و به‌دقت کنترل‌شده TMO، پوشش داده شده‌اند.

^۱ - Carbon Nanotechnology Inc

^۲ - Single-wall Carbonnanotubes

"رسوبدهی با لیزر"^۲ نامیده می‌شود. محصول نهایی شبیه کابل‌های هم‌محور نانومتری، با هسته‌های MgO و پوشش TMO است. به اعتقاد ژو مهم‌ترین نکته این است که ترکیب سازنده TMO در این روش برعکس روش‌های دیگر قابل نگهداری است.



بالا سمت چپ: دیاگرام شماتیک فرآیند پایین سمت چپ: نانوسیم‌های MgO آماده پوشش‌دهی سمت راست: کابل آماده‌شده Fe₃O₄

ژو در مقاله خود که در Nanoletters منتشر شده می‌گوید: "این محصول برای انواع کاربردها مثل انتقال انرژی با اتلاف کم، محاسبه کوانتومی، ذخیره مغناطیسی متراکم (چگال) اطلاعات و کاربردهای اسپینترونیک مناسب است."

منبع: <http://www.eurekalert.org>

کاربرد نانوتکنولوژی در تصفیه

هوای اتاق خودروها

به گفته سازمان آمریکایی EPA گازهای

^۲ - Pulsed Laser Deposition

طی دهه گذشته خواص مفید و بالقوه TMO مانند ابرسانایی فوق‌العاده در دمای بالا، محققان را وادار به تولید نانوسیم‌های آن کرده است، اما تاکنون موفقیت محدودی در این زمینه به دست آورده‌اند. با این حال ژو معتقد است که با این روش می‌توان چنین موادی را تهیه کرد. وی تکنیک جدیدی را با پوشش‌دهی چهار TMO مختلف ارائه کرده است:

- YBCO، ابرسانایی معروف با دمای استحاله^۱ بالا

- LCMO، ماده‌ای با مقاومت مغناطیسی بسیار بالا

- PZT، یک ماده فروالکتریک مهم

- Fe₃O₄، ماده‌ای معدنی با خاصیت مغناطیسی بالا

با متراکم کردن بخار MgO روی صفحات جامد آن و با استفاده از کاتالیزور طلا انبوهی از نانوسیم‌های MgO تولید شدند که هر کدام قطری معادل ۱۰۰-۳۰ نانومتر و طولی برابر ۳ میکرون داشتند و به صورت موازی با هم و تحت یک زاویه ثابت با سطح، رشد کرده بودند. سپس محققان با استفاده از لیزر، TMO را بخار کرده و مستقیماً بخار را روی هسته‌های MgO متراکم کردند. این فرآیند

^۱ - Transition temperature

مولکولی استفاده می‌کند. ذرات TiO_2 نیمه‌هادی‌هایی هستند که با فوتون‌های نور فرابنفش باردار شده و باعث واکنش‌های اکسایش و احیاء در سطح کاتالیزورها می‌شوند. این واکنش‌ها آلاینده‌های آلی را به دی‌اکسید کربن و آب تبدیل می‌کنند.



به گزارش انجمن ریة آمریکا، این تصفیه‌کننده قادر به نابودکردن سریع ترکیبات سمی دود دخانیات نظیر فرمالدئید، آکرولین و بنزن است. از دستگاه‌های دیگری نیز برای تصفیه هوای داخل خودرو استفاده می‌شود، اما این دستگاه‌ها شامل دستگاه‌های مولد ازن و یون هستند. ترکیبات مولد ازن سمی بوده و آسم را تشدید می‌کند و دستگاه‌های مولد یون نیز ذراتی را در فضای مخصوص سرنشین وارد می‌کنند که به داشبورد، کف ماشین و صندلی‌ها می‌چسبند و برای سلامتی مضرند، لذا برای حذف آنها باید مرتباً از جمع‌کننده‌ها استفاده کرد. علاوه بر این تولیدکننده‌های یون باعث تولید گاز واسطه می‌شوند، که به

آلاینده‌ای که وسایل نقلیه موتوری آزاد می‌کنند مسبب نیمی از سرطان‌های منتسب به عوامل خارجی هستند.

Nano Breeze™، یکی از لوازم یدکی داشبورد است که شرکت Nano Twin Technology، آن را برای تجزیه و تصفیه گازهای مضر ناشی از سوخت یا دخانیات، میکروب‌های موجود در هوا، عوامل آلرژی‌زا، بوی ناشی از کپک یا زباله، بخار ناشی از پلاستیک‌ها، رنگ‌ها و روغن‌ها، بوی عطرها و تمیزکننده‌ها طراحی کرده است. قدرت آن تا جایی است که می‌تواند مواد آلی فرار شیمیایی (VOC) را اکسید کرده و بیوائروس‌ها (موجودات زنده معلق در هوا) را از بین ببرد.

مواد آلی فرار که به شدت برای سلامتی مضرند، به صورت گازهایی از جامدات یا مایعات خاصی منتشر می‌شوند و مقدارشان در دود دخانیات، سوخت‌ها، پلاستیک‌ها، حلال‌ها و عطرها به قدری است که غلظتشان در داخل اتاق خودرو تا ۱۰ برابر خارج از آن می‌رسد.

بیوائروس‌ها پودرهای بسیار ریز و یا ذرات بیولوژیکی هستند که مابعداً در قالب باکتری‌ها، ویروس‌ها، قارچ‌ها، گرده‌ها و ... با آنها روبه‌رو می‌شویم.

دستگاه تصفیه‌کننده فوق از مولکول‌های بلوری اکسید تیتانیوم به عنوان ماشین

هیچ وجه با استانداردهای وسایل الکترونیکی در خودرو مطابقت ندارد لذا EPA استفاده از این تمیزکننده‌ها را در خودرو رد کرده است و به نظر می‌رسد استفاده از تصفیه‌کننده‌های فتوکاتالیستی بهترین راه باشد.

منبع: <http://www.marketwire.com>

چشم‌انداز نانوالکترونیک و

نانوبیوتکنولوژی در اتحادیه اروپا

تا سال ۲۰۲۰

از سفارت ایران در دوبلین به خاطر تهیه و ارسال این متن برای خبرنامه تشکر می‌شود.

مقدمه

سران اروپا در جلسهٔ ماه مارس ۲۰۰۲ که در بارسلون تشکیل شد، هفتمین برنامه تحقیق و توسعهٔ اروپا (FP7) را تصویب کردند که طی آن افزایش درصد بودجهٔ سالانه تحقیقات در سال‌های ۲۰۱۰-۲۰۰۶ تا مرز ۱۰ میلیارد یورو و افزایش سرمایه‌گذاری ۳ درصدی در این زمینه پیش‌بینی شده است تا اتحادیه اروپا تبدیل به بزرگ‌ترین قطب اقتصادی دانش‌محور شود.

طبق قانون مور از اواسط دههٔ هفتاد به بعد به طور متوسط هر ۱۸ ماه یک‌بار سرعت محاسبات در رایانه‌ها ۲ برابر شده است و

برای این افزایش سرعت، تولیدکنندگان تعداد ترانزیستورها را افزایش داده‌اند. اما طبق قانون مور تا ۱۰ سال دیگر، اصل کوچک کردن قطعات به پایان راه خود خواهد رسید و تنها راه ادامه این روند، استفاده از نانوالکترونیک در بالابردن سرعت محاسبات و ظرفیت حافظه‌هاست. در اینجاست که برای حفظ سرعت این پیشرفت‌ها، می‌توان از نانوالکترونیک برای محاسبه و بالابردن ظرفیت حافظه مدد گرفت.

نانوتکنولوژی در درمان بیماری‌های لاعلاج مانند سرطان نیز تحول شگرفی را به وجود خواهد آورد. این گزارش به صورت گذرا استفاده از فناوری‌های نانوالکترونیک و نانوبیوتکنولوژی در اتحادیه اروپا تا سال ۲۰۲۰ را بررسی می‌کند. اهداف برنامه پیشنهادی کمیسیون اروپا عبارتند از:

۱. ایجاد مراکز تحقیقاتی نمونه با همکاری آزمایشگاه‌های مراکز تحقیقاتی، دانشگاه‌ها و شرکت‌ها
۲. نوآوری در بخش‌های موفق صنعتی مانند انرژی، حمل و نقل، ارتباطات راه دور و نانوالکترونیک.
۳. تأسیس شورایی که با ایجاد انگیزهٔ رقابت بین محققان تحقیقات را توسعه می‌دهد.
۴. جذب محققان به سمت اروپا
۵. توسعه زیرساخت تحقیقاتی با الگوبرداری

از راهکارهای مشابه در خارج از اروپا افزایش هماهنگی میان برنامه‌های ملی تحقیقاتی و ایجاد ارتباط با محققان غیراروپایی قابل توجه است که نانوالکترونیک و نانوبیوتکنولوژی به لحاظ تازگی موضوع بیشتر مورد توجه قرار گرفته‌اند.

نانوالکترونیک

طبق گزارش "دیدگاه ۲۰۲۰: نانوالکترونیک محور تغییرات" که در ماه ژوئن سال ۲۰۰۴ در بروکسل ارائه شد، نانوالکترونیک نه تنها باعث ایجاد ده‌ها هزار شغل جدید در اروپا می‌شود بلکه بعنوان راهی برای رشد و رقابت در اکثر بخش‌های صنعت از جمله مخابرات، خودروسازی، رسانه‌ها، کالاهای مصرفی و سیستم‌های پزشکی دارای اهمیت حیاتی است.

اصلی‌ترین محورهای این گزارش عبارتند از: تدوین برنامه راهبردی نانوالکترونیک، اجرای تحقیقات راهبردی درازمدت و نظارت برای دستیابی به اهداف از پیش تعیین شده. برای این کار کمیته‌ای تشکیل شد تا گزارش "دیدگاه ۲۰۲۰" را اجراء و از انجام سرمایه‌گذاری و تحقیقات موازی در اروپا جلوگیری کند. ملاک تخصیص بودجه به مجریان طرح‌ها، گزارش این کمیته در مورد طرح‌ها و نتایج آنها تا سال ۲۰۰۵ خواهد بود.

ظرفیت بازار نانوالکترونیک بالغ بر صدها میلیارد یورو است که اروپا برای دستیابی به این بازار باید با سرمایه‌گذاری سالانه حداقل ۶ میلیارد یورو (دوبرابر میزان فعلی) عرصه میکروالکترونیک را پشت سر بگذارد. دستگاه‌های الکترونیکی هوشمندتر در مقیاس نانو، و حاوی اطلاعات بسیار گسترده، به تدریج تبدیل به قطعات کلیدی بسیاری از وسایل می‌شوند. متخصصان معتقدند اطلاعات در آینده باید از طریق دستگاه‌هایی به مراتب کوچک‌تر و با قدرت انتقال به مراتب بیشتر منتقل شوند، و نانوالکترونیک کلید نیل به این اهداف است.

نانوالکترونیک باعث افزایش سرعت رشد و ظرفیت حافظه رایانه‌ها و گام مؤثری نیز در جهت کوچک‌تر شدن رایانه‌ها است. همچنین تحول عظیمی در تلفن‌ها، خودروها و لوازم خانگی ایجاد خواهد کرد. علاوه بر این ایده استفاده از DNA در ترانزیستورها باعث همگرایی علوم الکترونیک، شیمی و زیست‌شناسی خواهد شد.

نانوبیوتکنولوژی

نانوبیوتکنولوژی که از ترکیب علم مواد و بیوتکنولوژی به وجود می‌آید؛ طراحی و ساخت ادوات بسیار بسیار کوچک پزشکی در مقیاس مولکولی (یک میلیارد متر) است. کاربردهای بالقوه آن عبارتند از: سیستم‌های

ابعاد نانو، مستلزم پردازش اطلاعات در مقیاس نانومتری است. برای توسعه و جوابگویی به این نیازها، باید علوم گوناگون، مانند پزشکی، زیست‌شناسی مولکولی، شیمی کوانتومی و علم مواد در کنار یکدیگر کار کنند.

فرصت‌های شغلی در نانوتکنولوژی

همگرایی علوم و فناوری در ابعاد نانو

فرصت‌هایی برای تعلیم و تربیت

معکوس کردن هرم یادگیری می‌تواند موجب تسریع توسعه نانوتکنولوژی در آمریکا شود.

علم و مهندسی نانو، توانایی کنترل مواد در بنیادی‌ترین سطوح، که شامل ساختارهای اتمی و مولکولی بنیادی تمام سیستم‌های زنده و ساخته‌های دست بشر هستند را فراهم کرده و درک بی‌نظیری از آن به دست دهد.

اصول و پدیده‌های مشابه در سرتاسر ابعاد نانو، نظمی را به وجود می‌آورد که منجر به پیوستگی دانش، آموزش و فناوری می‌شود. اهداف کلیدی نانوتکنولوژی، توسعه داروهای مولکولی، افزایش بهره‌وری کار، تعمیر محدودیت‌های قابل تحمل و توسعه و افزایش توانایی نیروی انسانی است.

یکی از موانع بزرگ توسعه نانوتکنولوژی آموزش می‌باشد. در طی ۱۰ تا ۱۵ سال آینده،

دارورسانی، بهبود عملکرد و امکان زیست‌سازگاری بهتر اعضاء مصنوعی پیوندی و کنترل شرایط و وضعیت وخیم بیمار با استفاده از حسگرهای نانومتری کاشته‌شده در بدن. این حسگرها عناصر زیستی عامل بیماری را شناسایی و ردگیری کرده و با تشخیص غیرتهاجمی بودن این عناصر، جایگزین جراحی یا دیگر روش‌های مخرب درمانی می‌شوند.

چسبندگی و رشد سلول‌های انسانی به این دستگاه‌ها و واکنش آنها نسبت به این دستگاه‌ها مورد ارزیابی و مطالعه قرار گرفته تا میزان تطابق آنها با شرایط بدن مشخص شود. پیشرفت علوم الکترونیک، مواد زیستی و علوم کامپیوتر منجر به تولید دستگاه‌های جدیدی خواهد شد که سلول‌های عصبی آسیب‌دیده (مصدوم) را ترمیم می‌کنند.

نسل جدید تراشه‌های زیستی در بدن کاشته شده و وظیفه رساندن مقدار معینی دارو به سلول‌های آسیب‌دیده را برعهده می‌گیرند. این تراشه‌ها می‌توانند سلول‌های جدیدی را برای ترمیم بافت‌ها و نسوج آسیب‌دیده به آنها برسانند. در عین حال سلول‌های دیگر می‌توانند ژن‌های جهش‌یافته و یا میزان اضافی هورمون‌هایی که توانایی بدخیم‌شدن دارند را ردگیری و شناسایی کنند. این گونه وسایل پزشکی پیشرفته در

بررسی و درک سیستم‌های زنده یا غیرزنده با استفاده از اصول و تکنیک‌های زیستی در مقیاس نانو می‌پردازد و منجر به تولید وسایل و سیستم‌های جدید می‌شود. انتظار می‌رود در دهه آینده نانوتکنولوژی، بیوتکنولوژی، فناوری اطلاعات و علوم شناختی با هم یکپارچه شوند. این فرآیندها باعث درک مکانیسم حیات مولکولی بافت‌ها در مقیاس نانو می‌شوند.

سرمایه‌گذاری در تحقیقات و آموزش نانوسیستم‌های زیستی در NNI حدود ۱۵٪ بودجه مالی سال ۲۰۰۲ تخمین زده شده بود که حدود ۸٪ برای مفاهیم بنیادی، ۴٪ در زمینه پزشکی و نانوادوات زیستی و حدود ۳٪ برای کمک به زیر ساخت‌ها بود.

در کل جهان منهای ایالات متحده، سرمایه‌گذاری‌های دولتی در زمینه تحقیق و آموزش نانوبیوتکنولوژی در حدود ۶٪ برآورد شده است. در بخش خصوصی، شرکت‌های بزرگ عمدتاً بر روی فراهم کردن مواد شیمیایی و الکترونیکی نانوتکنولوژی تمرکز کرده‌اند و سرمایه‌گذاری در صنایع دارویی و نانوسیستم‌های زیستی تقریباً ۱۰٪ برآورد شده است. با این وجود شرکت‌های کوچکتر و سرمایه‌گذاران خطرپذیر توجه بیشتری به این مسئله دارند (حدود ۳۰-۴۰٪). از آنجا که نانوبیوتکنولوژی مهم‌ترین بخش

نتایج تحقیقات فناوری‌های جدید به دلیل نداشتن کارکنان آگاه بدون استفاده خواهند ماند. این مقاله در مورد نحوه آمادگی منابع انسانی برای توسعه نانوتکنولوژی بحث خواهد کرد.

ایالات متحده راهبرد چندرشته‌ای برای توسعه پایه‌های علمی و مهندسی را به کمک برنامه پیشگامی ملی نانوتکنولوژی (NNI) آغاز کرده است. بودجه فدرال برای سال مالی ۲۰۰۳، ۷۷۰ میلیون دلار است و برای سال ۲۰۰۴ بودجه‌ای معادل ۸۴۹ میلیون دلار درخواست شده است. سرمایه‌گذاری سالیانه NNI در زمینه تحقیقات بین رشته‌ای، با ملزومات آموزشی و اجتماعی در سال ۲۰۰۲ در حدود ۳۰ میلیون دلار برآورد شده بود که در حدود ۲۳ میلیون دلار آن شامل جوایز بنیاد ملی علوم (NSF) و بورسیه دانشجویان بوده است.

آنچنانکه سازمان‌های دولتی گزارش کرده‌اند، سرمایه‌گذاری جهانی روی تحقیق و توسعه نانوتکنولوژی در شش سال گذشته هفت برابر افزایش یافته است یعنی تقریباً از ۴۳۰ میلیون دلار در سال ۱۹۹۷ به حدود ۳ میلیارد دلار در سال ۲۰۰۳ رسیده است. حداقل در ۳۵ کشور نیز فعالیت‌های ملی در این زمینه آغاز شده است.

نانوبیوتکنولوژی زمینه‌ای است که به

افرادی است که فقط اطلاعات محدودی از نانو تکنولوژی دارند.

نیاز به دانشمندان و متخصصین نانو تکنولوژی

یک چالش مهم برای توسعه نانو تکنولوژی، آموزش و پرورش نسل جدیدی از نیروهای ماهر چندرشته‌ای برای رشد سریع این فناوری است.

به همان طریقی که در پنجاه سال گذشته مفاهیم میکروسکوپی راه خود را باز کرده است مفاهیم مقیاس نانو (درسطوح اتمی، سلولی و فوق مولکولی) باید در دهه آینده به سیستم آموزش وارد شوند.

آموزش و پرورش باید در همه سطوح تعریف شود، از مهد کودک تا تحصیلات تکمیلی، از دانشمندان تا شنوندگان غیر حرفه‌ای که ممکن است برای استفاده از فناوری و سرمایه‌گذاری روی آن تصمیم بگیرند. فرصت‌های بیشتری باید برای دانش‌آموزان مدارس ایجاد شود. برآورد شده است که تا سال ۲۰۱۵ حدود دو میلیون متخصص نانو تکنولوژی در سراسر جهان مورد نیاز باشند.

باتوجه به نسبت کاربرانی که از میکروسکوپ‌های AFM و STM استفاده می‌کنند، می‌توان پیش‌بینی کرد تا سال ۲۰۱۵ پراکندگی متخصصین نانو تکنولوژی به نحو زیر خواهد بود: ۰/۸ تا ۰/۹ میلیون نفر

سرمایه‌گذاری در نانو تکنولوژی محسوب می‌شود شرکت‌های کوچک و سرمایه‌گذاران خطرپذیر پیشگامان آینده نانو تکنولوژی خواهند شد.

اگر چنین موردی وجود داشته باشد ضرورت تعلیم و تربیت آشکارتر می‌شود. ابتدا، دوره‌هایی برای فناوری‌های زیست پزشکی خاص، برای ساخت اسکلت یا پوست برای معالجه معلولان، کشف زودهنگام بیماری‌ها، توسعه دارورسانی هدفمند برای درمان بی‌خطر سرطان مورد نیاز خواهد بود. سپس شغل‌هایی برای ساخت نانومواد زیستی و فرآیندهای زیستی نانو بوجود خواهد آمد. همچنین درک بهتر از "طراحی موجود در طبیعت" راه را برای توسعه سیستم‌های پیچیده مانند حسگرهای تهدیدات شیمیایی و زیستی، تجزیه سریع خون و تفکیک مغناطیسی سلول‌هایی که با نانوذرات برچسب خورده‌اند، هموار می‌کند. چیزی که لازم است، آگاهی عمیق از حداقل یک زمینه نانو تکنولوژی، در کنار توانایی برقراری ارتباط و همکاری با سایر رشته‌های مرتبط با نانو تکنولوژی و افراد متخصص آن است. به نظر می‌رسد که نیروهای جوان‌تر آگاهی بیشتری نسبت به موضوعات نانو بیو تکنولوژیکی داشته باشند. این در حالی است که سازمان‌های بزرگ‌تر تحت تسلط

در آمریکا، ۰/۵ تا ۰/۶ میلیون نفر در ژاپن، ۰/۳ تا ۰/۴ میلیون نفر در اروپا، ۰/۱ تا ۰/۲ میلیون نفر در نواحی آسیا-اقیانوسیه به غیر از ژاپن و ۰/۱ میلیون نفر در نواحی دیگر.

با تعمیم نتایج بدست آمده در فناوری اطلاعات- که برای هر نیروی کار ۲/۵ شغل دیگر در زمینه های مربوط ایجاد شده است- پیش بینی می شود نانو تکنولوژی به طور کلی قادر به ایجاد ۵ میلیون شغل اضافی مرتبط در بازار جهانی باشد. برای مثال NSF، در حدود ۷۰۰۰ دانش آموز و معلم را در سال مالی ۲۰۰۳ آموزش داده است. به دلیل این که نمودار رشد غیرخطی است، چنین تخمینی ممکن است در آینده تغییر کند.

یک راه برای اطمینان از جذب دانش آموزان جدید به این رشته، افزایش همکاری بین سیستم آموزشی و عموم مردم می باشد. چندین دانشگاه در آمریکا افزایش تعداد دانشجویان واجد شرایط را برای حرکت به سوی علم فیزیک و مهندسی در طی دو سال گذشته گزارش داده اند.

توسعه فعالیت های دانشگاهی همچنین باید باعث افزایش نوآوری های نانو تکنولوژی در حیطه صنعت و روابط بین المللی شود. برآوردها نشان می دهد که مواد پیشرفته ۳۰٪ کل کاربران، نیمه رساناها و الکترونیک در حدود ۲۵٪ و نانو بیو تکنولوژی (شامل داروها،

زیست شناسی و پزشکی) در حدود ۲۰٪ را در برمی گیرد و ۲۵٪ باقیمانده بین ابزارها، اپتیک، الکترو شیمی، هوانوردی و انرژی تقسیم می شود. موسسه های ثبت اختراع در سالهای ۲۰۰۲-۲۰۰۳ رشد ۳۰ درصدی در کاربران نانو بیو تکنولوژی را نشان می دهند. از ۶۴۰۰ اختراع نانو تکنولوژی که در سال ۲۰۰۲ در دفتر ثبت اختراعات آمریکا به ثبت رسیده اند، تعداد زیادی (کمتر از ۲۰۰ اختراع) شامل زیست شناسی مولکولی و میکرو بیولوژی است و حدود ۸۰۰ اختراع به دارو، اثر گذاری زیستی و ترکیبات درمان کننده بدن مرتبط است. این زمینه ها به طور کلی در حدود ۳۱٪ از کل اختراعات را در سال مربوطه شامل می شود.

چارچوب جدید: معکوس کردن هرم

امروزه، دانشجویان و فارغ التحصیلان رشته های مختلف تحصیلی ابتدا با روش های تحقیق و آموزش آشنا می شوند و پس از آن در سال های آخر برنامه های دکتری در بالای «هرم یادگیری»، شروع به یادگیری ارتباطات بین رشته ای می کنند. یک راه ممکن، فراهم کردن اطلاعات یکسان در مورد سیستم های مواد و زیستی در همان ابتدا برای دانشجویان سال اول و دوم می باشد و سپس در مرحله پیشرفته برای رشته های تحصیلی مختلف که روی پدیده ها و

چالش سوم، ایجاد نیروی کار قابل انعطافی است که قابلیت مرتبط ساختن رشته‌های مختلف را در مکان‌های مختلف داشته باشد. افزایش بعد بین‌المللی تحقیق و توسعه نانو تکنولوژی و نیز تولیدات صنعتی، مستلزم آموزش بین‌المللی مناسب برای دانشجویان است. همکاری‌های بین‌المللی با اتحادیه اروپا، ژاپن، تایوان، کره و دیگر کشورهای در حال توسعه یا توسعه یافته است.

در نهایت تبادل و تعمیم نتایج مثبت و ترکیب آنها با برنامه آموزش عمومی و سازماندهی علوم مقیاس نانو، احتیاج به آموزش دانشگاهی دارد. علوم مهندسی به دلیل اتحاد و نزدیکی رشته‌های مختلف علمی، نقش کلیدی را در این فرآیند بازی می‌کند. هیأت مدیره و مدیران مدارس باید از ابتدا در طراحی چنین فعالیتی مداخله داشته باشند. تغییر سیستماتیک تنها با استفاده از بودجه‌ای تأیید شده، طرح‌های طولانی مدت و ارتباطات مناسب با مردم و شاخه‌های قانونگذار دولت به وجود می‌آید.

در چند سال اخیر، رشته‌های مختلف علمی روی علوم مقیاس نانو و آموزش مهندسی متمرکز شده‌اند. اضافه کردن علم نانو به ساختار آموزشی منجر به فهم بنیادی بهتر، مشترک شدن مفاهیم و دروس در

روش‌های متوسط مربوط به مقیاس‌های طولی متمرکز می‌شوند. در این راه می‌توان مفاهیم بنیادین را از یک رشته به رشته دیگر منتقل کرد و دیدگاه مشترکی برای کاربردهای بالقوه در رشته‌های مختلف علوم به وجود آورد.

هدف یک آموزش واضح و جامع است. معلومات اگر از سطوح آغازین به دانشجویان معرفی شوند می‌توانند مرتبط و ترکیب شوند. معکوس کردن آموزش می‌تواند یک دید کیفی و انگیزه را در دانشجویان علوم فیزیک، شیمی، بیولوژی و مهندسی در همه سطوح ایجاد کند.

چالش‌های توسعه نیروی انسانی نانو تکنولوژی

زیرساخت فیزیکی آموزش نانو تکنولوژی هنوز در حال شکل‌گیری است. عمده‌ترین چالش، شکل‌گیری به موقع و میان رشته‌ای از دانشمندان، پزشکان، مهندسان و تکنیسین‌های نانو تکنولوژی می‌باشد.

چالش دیگر هماهنگی و ارتباط میان مدارس ابتدایی، راهنمایی و دبیرستان، دانشجویان کارشناسی و تحصیلات تکمیلی است. ما در حال بهره‌وری از گروه‌های خلاق، مشتاق و مستقل هستیم، مانند آنهایی که در دانشگاه نورث وسترن، دانشگاه کرنل و دانشگاه کالیفرنیا لوس آنجلس هستند.

دسترسی وسیع به آموزش نانوتکنولوژی را فراهم خواهد آورد. چندین مؤسسه مانند: دانشگاه ایالتی پن (متمرکز شده روی مواد نانوساختاری) و دانشگاه واشنگتن سیاتل (متمرکز شده روی نانوبیوتکنولوژی) پیشنهاد مدرک تحصیلی در زمینه نانوتکنولوژی را داده‌اند. به نظر می‌رسد پیشنهاد مدرک تحصیلی مشترک در یک رشته تحصیلی و نانوتکنولوژی باید مسیر مناسبی باشد.

رشته‌های مختلف (ترکیب علم نانو با تمام نواحی تحت تاثیر آن) و دسترسی بهتر به علوم و فناوری نانو می‌شود. فعالیت‌های آموزشی NNI و NSF در سال ۲۰۰۱ در جدول ۱ توضیح داده شده است.

برنامه‌های جدید

NSF از پروژه‌های منفرد در علم و مهندسی نانو به عنوان بخش مرکزی برنامه‌هایش یا به عنوان بخشی در پروژه‌های بزرگ‌تر حمایت کرده است. NSF در سال مالی ۲۰۰۲، اختصاص بیش از سی جایزه در جهت آموزش دانشجویان نانوتکنولوژی را عنوان کرده است و در آگوست ۲۰۰۳، خبر از برنامه جدیدی با عنوان آموزش علوم و مهندسی نانو داده است. (WWW.NSF.gov/nano) این برنامه چهاربخشی، دبیرستان، آموزش غیر رسمی، آموزش دانشگاهی و مراکز آموزشی و یادگیری را پوشش می‌دهد. در آینده‌ای نزدیک یکی از برنامه‌های NSF ارائه مفاهیم نانو برای مدارس ابتدایی است. پیش از این، دسترسی از راه دور به کلاس‌ها و آزمایشگاه‌های نانوتکنولوژی در مناطق مختلف آمریکا فراهم شده است. تأسیس دو شبکه ملی نانوتکنولوژی محاسباتی در سال ۲۰۰۲ و شبکه ملی زیر ساخت نانوتکنولوژی در سال ۲۰۰۳، با قابلیت آموزش از راه دور،

جدول ۱- برنامه آموزش نانوتکنولوژی توسط بنیاد ملی علوم	
مثال	برنامه NSF
تحصیلات دانشگاهی در مرکز نانوبیو در دانشگاه کرنل، دوره‌های تحصیلات تکمیلی نانوذرات در دانشگاه کلارکسون	برنامه آموزش و توسعه علوم و مهندسی نانو در دانشگاه‌های آمریکا
نانوبیوتکنولوژی (ترکیبی تحقیقات و تحصیلات دانشگاهی) دانشگاه واشنگتن سیاتل	ترکیب تحقیق و آموزش
دستگاه دستکاری کننده نانویی: دانشگاه کارولینای شمالی شبکه نانوتکنولوژی محاسباتی: دانشگاه پوردو نانو کید: سی دی تصویری آموزشی برای دوره دبیرستان، دانشگاه رایس مولکولاریوم: تصویربرداری داخلی از مولکول، موسسه پلی تکنیک رنسلار	آموزش محلی و از راه دور در حال توسعه
مرکز منطقه‌ای برای آموزش تولید نانو ساختارهای نانویی، دانشگاه ایالتی پنسیلوانیا	تحصیلات دانشگاهی و تکنولوژیکی و اجتماعی
موسسه پلی تکنیک رنسلار با چندین دانشکده برای بهبود فرصت‌های تحقیق گروه‌هایی که در علوم ارائه شده است. برنامه آموزشی K12 در همکاری با Junier Museum of Troy	تعلیم و تربیت در مراکز و شبکه‌ها
سایت دانشگاه آریزونا	نمونه‌هایی برای

برنامه‌های آموزشی ویژه به وجود نخواهد آمد، بلکه نیاز به پرورش محققان و دانشجویان در مهندسی و علوم نانو، روابط بین سازمانی، قوانین ثبت اختراعات، زیرساخت‌های فیزیکی، ابعاد قانونی، سیاست‌گذاری دولتی و همکاری‌های بین‌المللی دارد.

هرچند برای تربیت نیروی انسانی زبده در نانوتکنولوژی می‌توان از شباهت‌های فناوری اطلاعات و بیوتکنولوژی بهره‌مند شد، اما فاصله زمانی موجود برای پدیدارشدن توسعه کوتاه‌تر بوده و اثرات بعدی آن به همان اندازه گسترده است.

علم و مهندسی نانو نقطه مشترکی بین رشته‌های مختلف فراهم می‌کند و نه تنها توجه ما را به سمت ساختارهای بنیادین مواد، قوانین علمی و ابزارهای تحقیق متمرکز می‌کند بلکه موجب تحریک‌شدن بیشتر تحقیقات و آموزش‌های بنیادین می‌شود. نانوتکنولوژی، دنیای جدیدی از دانش را با پیشرفت‌های متفاوت تحت پوشش قرار خواهد داد. اتحاد علوم و همگرایی فناوری‌ها در این زمینه، باید در آموزش آنها نیز انعکاس یابد. ما طرح معکوس کردن هرم کنونی آموزش را در نظر داریم، که در آن سال اول تحصیلات دانشگاهی با آموزش تکنیک‌های خاصی آغاز می‌شود و با ارائه علوم مربوط به خصوصیات زیستی و فیزیکی به پایان می‌رسد.

آموزش فردی	
آموزش عمومی (برای عموم)	دانشگاه ویسکانزین و موزه علمی دنیای اکتشاف در میلواکی برای گسترش دنیای نانو
دوره‌ها و رشته‌های پیشنهاد شده توسط جوامع متخصص	«نانو بوت کمپس»، موسسه مهندسی مکانیک آمریکا
دانشگاه‌های بین‌المللی	دیدارهای گروهی توسط دانشمندان جهان در ژاپن و اروپا
پروژه‌های تولید نانوئی با استفاده از کلاسهای چند رسانه ای تلفیق شده با آزمایشگاه	دانشگاه آرکانزاس با همکاری ایالت‌های آرکانزاس، اوکلاهوما و نبراسکا
تعلیم و آنالیز مفاهیم علوم و فناوری نانو	«ابعاد اخلاقی و اجتماعی نانوتکنولوژی» دانشگاه ویرجینیا «ابعاد اجتماعی و فلسفی تحقیقات مقیاس نانو» دانشگاه کارولینای جنوبی

تعلیم و تربیت بیشتر در زمینه نانوبیوتکنولوژی به طور مستقیم و غیر مستقیم توسط موسسات ملی بهداشت، سازمان ملی هوافضا، وزارت دفاع، وزارت انرژی و سازمان حفاظت محیط زیست حمایت می‌شود.

مسیرهای آینده

نیاز به نیروی کارف به تدریج از بخش تحقیق و توسعه و آموزش، به بخش‌های ساخت و خدمات‌رسانی، تجارت و سازمان‌ها خواهد رسید. اکنون اتحادیه‌های نانوتکنولوژی منطقه‌ای و کشوری نقش فزاینده‌ای را ایفا خواهند کرد.

موفقیت نانوتکنولوژی تنها به وسیله تحقیقات در آزمایشگاه‌های صنعتی و دانشگاهی و یا

زیادی از این تحقیقات آزمایشگاهی، به پیشرفت‌های صنعتی و تکنیک‌های عملی تبدیل شده است.

نمونه‌ای مهم از استفاده نانوتکنولوژی در کاربردهای عملی، پوشش‌های مقاوم به تنش هستند. برای مثال در اواسط دهه ۹۰ پوشش‌های نانوسرامیکی، نسبت به پوشش‌های متعارف توسعه یافته، سختی بسیار زیادتری را نشان دادند. در اوایل سال ۱۹۹۶ میلادی، وزارت دفاع آمریکا (DOD)، از همکاری میان ارتش، دانشگاه و صنعت، برای توسعه فرآیندهای مناسب جهت ساخت و ارزیابی پوشش‌های مقاوم در محیط آبی، حمایت کرد تا در سال ۲۰۰۰ اولین پوشش نانوساختار بر روی لوازم واحدهای تهویه کشتی‌های نیروی دریایی آمریکا نشانده شد و در سال ۲۰۰۱ این فناوری برای دریافت نشان RfD100 انتخاب گردید.

این پوشش‌ها می‌توانند طول عمر بخش‌های متحرک هر ماشینی را، اعم از ماشین‌های شخصی یا ماشین‌آلات سنگین افزایش دهند. لذا به کاربردهای تجاری دیگری نیز منجر خواهند شد. به طور مثال برآورد اقتصادی این پوشش‌دهی بر روی شیرهای هوا، نشان‌دهنده ۲۰ میلیون دلار صرفه‌جویی در طی ۱۰ سال در هزینه‌های نگهداری این شیرآلات بوده است. به طور

علاوه بر این باید آموزش بین‌رشته‌ای مشکل محور از طریق همکاری بین دانشکده‌ها نیز مورد توجه قرار گیرد. یک روش مدون می‌تواند شامل آموزش جنبه‌های مختلف علوم و مهندسی نانو باشد.

اگر روند کنونی را ادامه دهیم حضور مفید دانشمندان و متخصصان صنعتی کم می‌شود. ممکن است تغییر در روش سازماندهی اطلاعات نانوتکنولوژی نیز در یادگیری و انتشار نتایج آن مفید باشد.

هدف پنج ساله NNI اطمینان حاصل کردن از این است که ۵۰٪ از اساتید و دانش‌آموزان موسسات تحقیقاتی دسترسی کامل به امکانات تحقیقاتی نانو داشته باشند و مهندسی نانو حداقل در ۲۵٪ دانشگاه‌های تحقیقاتی ایجاد شده باشد.

منبع: <http://www.nature.com>

نانوپوشش‌ها؛ خواص، روش‌های

تولید و کاربردها

به طور کلی پوشش‌دهی ابزارآلات، برای بهبود خواص آنها انجام می‌شود و از آنجایی که نانوتکنولوژی، کنترل رفتار و خصوصیات مواد در مقیاس نانو، برای بهره‌برداری بهتر است روی این مقوله نیز، در نانوتکنولوژی تحقیقات فراوانی انجام شده است که تعداد

عبارتند از: دما، pH، ولتاژ اضافی و افزودنی‌ها. علاوه بر پارامترهای فوق، پارامترهای مهمی نیز مثل اندازه دانه، ساختار بلوری، دانسیته نابه‌جایی‌ها و تنش‌های داخلی سطحی که مورد پوشش‌دهی قرار می‌گیرد مؤثر می‌باشند.

رشد کریستال‌های نانوپوشش با کنترل جوانه‌زنی و رشد جوانه‌ها، کنترل می‌شود. این پوشش‌ها یا با ضخامت ۱ تا ۱۰۰ نانومتر یا نام لایه‌های نازک و یا با اندازه دانه کریستالی ۱ تا ۱۰ نانومتر با نام پوشش‌های نانو ساختار شناخته می‌شوند.

برای کنترل اندازه دانه این پوشش‌ها از کنترل‌کننده‌های رشد (جوانه‌زن‌ها) مثل ساخارین، تیواوره، کومارین و ... استفاده می‌شود. این جوانه‌زها باید دارای خصوصیات جذب سطحی سازگار با الکترولیت و پایداری در برابر افزایش دما با گذشت زمان باشند.

ویژگی‌های ساختاری نانوپوشش‌ها

دانه‌های به‌دست‌آمده توسط جوانه‌زهای فوق، توزیع اندازه مناسبی در حد ۱ تا ۱۰۰ نانومتر داشته‌اند. ساختار کریستالوگرافی شبیه مواد پلی کریستال است و به پارامترهای لایه‌نشانی بستگی دارد.

اتم‌های ناخالصی دانه‌های این پوشش‌ها به عنوان تخلخل مطرح می‌شوند و از آنجایی که این تخلخل‌ها شامل تنها چند اتم

کلی، پیشرفت‌های اخیر منجر به ایجاد پوشش‌هایی چندلایه و با ترکیب فازی و پارامترهای قابل کنترل شده است. این امر باعث بهبود کارایی، خواص نوری، حرارتی و مکانیکی این پوشش‌ها گردیده است. برای مثال، شیشه‌هایی با پوشش‌های چندلایه آلومینا، حرارت را به خوبی حفظ می‌کنند که این لایه‌ها منجر به تغییر رفتار، تغییر شکل پوشش و خواصی نظیر سختی آنها می‌شوند. این تغییرات نسبت به پوشش‌های معمولی بسیار چشمگیر است.

تعداد زیادی از مواد خالص مثل Co, Cu, Pb, Ni, آلایژهای دوتایی مثل Ni-P, Ni-Fe, Ni-Zn, و Co-Cu, آلایژهای سه‌تایی مثل Ni-Fe-Cr, آلایژهای کامپوزیتی مثل Cu-Pb, Cu-Ni, Ag-Pb و Ni-P, کامپوزیت‌های زمینه فلزی مثل Ni-SiC و نانوکامپوزیت‌های سرامیکی مثل $Ti_2Pb_2O_6$, قابلیت پوشش‌دهی با اندازه دانه کمتر از ۱۰۰ نانومتر را بر روی مواد دیگر دارند. برای این کار از روش‌های مختلفی مثل رسوب‌دهی الکتریکی استفاده می‌شود.

نحوه تشکیل نانوپوشش‌ها

پوشش‌ها به شکل‌های لایه‌ای، بلوکی، هرمی، تیغه‌ای، اسپیرایی، دندردیتی و پودری بر روی سطح ایجاد می‌شوند. پارامترهای کنترل‌کننده مورفولوژی این پوشش‌ها

نانومتری دانه‌ها، تأثیر بر روی این خواص را شدیدتر می‌کند.

خواصی که تابع اندازه دانه‌ها هستند، عبارتند از: استحکام، انعطاف‌پذیری، سختی، مقاومت به سایش، مقاومت الکتریکی، کئورسیویته^۱ (پذیرفتاری مغناطیسی)، قابلیت انحلال، نفوذپذیری هیدروژن، مقاومت به خوردگی موضعی، ترک‌برداشتن ناشی از خوردگی و پایداری حرارتی.

و خواصی که وابستگی کمتری به اندازه دانه‌ها دارند، عبارتند از: دانسیته، انبساط حرارتی، مدول یانگ و فوق اشباع‌شدگی.

خواص خوردگی

نانوپوشش‌های active-Passive-trance passive رفتار مشابه پوشش‌های معمولی دارند، با این تفاوت که نمونه‌های نانوکریستالی، دانسیته جریانی بالاتر در ناحیه پسیو^۲ داشته، لذا میزان خوردگی در آنها بیشتر خواهد بود. این امر به علت مساحت بیشتر مرزخانه‌ها و مرزهای سه‌گانه است که موقعیت مناسبی را برای فعالیت‌های الکتروشیمیایی فراهم کرده است. اما این مطلب نشان‌دهنده مقاومت کم این پوشش‌ها در برابر خوردگی نیست زیرا:

۱- پراکندگی یکنواخت دانه‌ها و

هستند، می‌توان از حضور آنها چشم‌پوشی کرد. مگر در شرایطی که کسر حجمی آنها نسبت به حجم کل مرزخانه‌ها مقدار زیادی باشد که در آن صورت اثرات مضر بر روی خواص مکانیکی و دیگر خواص پوشش خواهند داشت، به‌خصوص وقتی که در نواحی مرزهای سه‌گانه قرار می‌گیرند.

وقتی اندازه قطر دانه‌ها به سمت نانومتر میل می‌کند، با تقریب خوبی می‌توان دانه‌ها را کروی و هم‌محور فرض کرد (البته این مطلب در صورتی صادق است که دانه‌ها رشد ستونی نداشته باشند) لذا پوشش، دانه‌بندی پراکندگی یکنواخت، ریز و هم‌محور خواهد داشت و مرز دانه‌های سه‌تایی به صورت نقطه در بین دانه‌های کروی به نظر می‌رسد. در این صورت نسبت کسر حجمی اتصالات سه‌تایی به مرزخانه‌ها به سمت بی‌نهایت میل خواهد کرد. این مطلب نیز معرف پوشش‌های نانوساختار می‌باشد.

خواص نانوپوشش‌ها

خواص نانوپوشش‌ها از قبیل خواص مکانیکی، شیمیایی و فیزیکی، عمدتاً یا تابع اندازه دانه پوشش‌ها است و یا وابستگی کمی به اندازه دانه پوشش دارد. اثر اندازه دانه بر روی خواص نانوپوشش، تفاوتی با پوشش‌های معمولی ندارد. اما واضح است که اندازه

1 - coercivity

2 -passive

پوشش‌های نانوساختار، حدوداً ۶ میلیون دلار برآورد شده است که سرعت رشد آن در طی سال‌های ۱۹۹۶ تا ۲۰۰۱، سالانه ۴۳ درصد بوده است. عمده پوشش‌دهی‌ها در سال ۱۹۹۰-۱۹۷۵ به روش کریستالیزاسیون مواد آمورف صورت می‌گرفته است. از سال ۱۹۹۰ به بعد، گروه دوم نانوپوشش‌ها توسط لایه‌نشانی الکتریکی تولید شدند و در سال‌های اخیر، عمده مطالعات بر روی پوشش‌های نانومتری، از طریق لایه‌نشانی سدیم متمرکز شده است.

روش اسپری حرارتی پودرها

پوشش‌دهی در این حالت، با استفاده از پودرهای ریز سرامیکی، فلزات، اکسیدها و کاربید که توسط اسپری قوسی و شعله‌ای تولید شده‌اند، انجام می‌گیرد. سطح پذیرنده پوشش باید ابتدا مراحل آماده‌سازی مثل چربی‌زدایی و ... را بپذیرد، تا ناهمواری نداشته باشد و پودر در همه جای سطح منجر به تولید پوشش شود.

روش‌های اسپری حرارتی به دو دسته احتراقی و پلاسمایی تقسیم می‌شوند. در هر دو دسته با ایجاد حرارت (توسط احتراق یا پلازما) پودر طی اسپری شدن به سطح به صورت مذاب درمی‌آید و بعد از برخورد به سطح توسط محیط سرد شده و پوشش نانوساختار ایجاد می‌کند. این روش برای

ضخامت کم آنها، باعث ایجاد خوردگی یکنواخت می‌شود. خوردگی پوشش‌های با اندازه ۱۰۰ واحد در برابر این خوردگی به شدت موضعی و متمرکز است.

۲- اختلاف پتانسیل مدار نانوپوشش‌ها نسبت به پلی کریستال‌ها انحراف بیشتری دارد. مواد نانوکریستالی، مشخصه‌های کاتدی منحصر به فردی را به خاطر نبود عیوب دارا می‌باشند.

۳- در حالی که ضخامت دولایه یکسان نانوپوشش و پلی کریستال معمولی باشد، نانوپوشش به دلیل توزیع یکنواختی که مرزها در ناحیه پسیو دارند، مقاومت بیشتری نسبت به ترک، از خود نشان می‌دهد. بنابراین در نانوپوشش‌ها خوردگی شیاری و حفره‌ای، به مراتب کمتر اتفاق می‌افتد. در نتیجه نانوپوشش‌ها، نسبت به خوردگی‌هایی که منجر به ترک‌های ناگهانی بزرگ می‌شوند، بسیار مقاوم‌ترند. قابل توجه است که تست‌های انجام شده، در تمامی محیط‌های قلیایی، اسیدی و خنثی، نشان‌دهنده خواص بهتر نانوپوشش‌ها نسبت به پوشش‌های معمولی است.

روش‌های تولید نانوپوشش‌ها

طبق آخرین بررسی‌ها، قیمت پروژه‌های پوشش‌دهی در ایالات متحده برای

تولید آسترهای فلزی، نانوفلزی و سرامیکی موفقیت آمیز بوده است. این پوشش‌ها توسط عملیات مکانیکی مثل کار سرد به سطح می‌چسبند. دمای انجماد ذرات و محیط کوئچ بر ریزساختار پوشش اثر می‌گذارند.

پوشش ایجادشده در این روش حاوی تخلخل‌های زیاد و عمدتاً با توزیع غیریکنواخت است که مقاومت به خوردگی کم و نامطلوب و همچنین مقاومت مکانیکی نامناسب دارد. اما از طرف دیگر استفاده از گازهای O_2 ، N_2 و C_3H_8 در تولید پلازما باعث ایجاد اکسیدها، نیتريد‌ها و کاربیدهای متفاوتی (مثلاً برحسب میزان اکسیژن تولید FeO و Fe_2O_3) که سختی را به‌صورت غیریکنواخت تغییر می‌دهند، می‌شود. انجماد این پودرها با جوانه‌زنی غیرهمگن است لذا دانه‌هایی ستونی به‌وجود می‌آیند.

برای ایجاد این پوشش‌ها عمدتاً از پودرهای خالص، مخلوط Al_2O_3 با TiO_2 و ZrO_2 پایدارشده، استفاده می‌شود. در این بین استفاده از TiO_2 از نظر اقتصادی مقرون به صرفه است.

پوشش‌های نانوکامپوزیتی تنگستن $WC-CO$ تولید شده‌اند. کاربیدهای تشکیل‌شده در این روش WC و W_2C می‌باشند که با استفاده از پلاسمای حاصل از C_3H_8 تولید می‌شود. پوشش‌های دیگر،

پوشش‌های نانوکامپوزیتی Cr_3C_2-NiCr می‌باشد. تست‌های میکروسختی، سختی حدود 1020dPH تحت بار ۳۰۰ گرم را نشان داده‌اند. سختی بالای آن نسبت به پوشش‌های معمولی، به علت تعداد کم ترک‌های ریز آن می‌باشد.

کیفیت این پوشش‌ها بستگی به روش‌های پودرسازی و پارامترهای آن مثل دما، درجه حرارت، انجماد و نوع گاز، سرعت جریان و فشار وارده دارد.

روش رسوبدهی شیمیایی بخار (CVD)^۱

فرآیند CVD عموماً، برای نشان دادن لایه‌های نازک روی سطح جسم به کار می‌رود. این لایه با سطح جسم می‌پیوندد و یک آلیاژ تشکیل می‌دهد. این پوشش‌دهی، در محفظه‌ای استوانه‌ای، که از یک سمت آن گازهای واکنش‌دهنده وارد و از سمت دیگر خارج می‌شوند انجام می‌گیرد. در این محفظه بین گازها، واکنش شیمیایی رخ می‌دهد و ذرات بسیار ریز مایع باعث جوانه‌زنی لایه مورد نظر می‌شوند. دما در این روش آنقدر بالاست که این لایه در سطح نفوذ می‌کند و پس از سرد شدن، لایه جامد نازک روی سطح تشکیل می‌شود.

برای ایجاد دمای بالا، از لیزر، قوس، پلازما و یا یک کوره استفاده می‌شود. از

1- chemical vapor deposition

پوشش‌های تولیدشده در این روش می‌توان به پوشش‌های SiO_2 بر روی فولاد کربنی اشاره کرد. این پوشش مقاومت به سایش و اکسایش زیادی را ایجاد می‌کند. چون مواد حاصل از واکنش‌های خوردگی، بایستی از این لایه مرزی نفوذ کنند و بر روی سطح بنشینند، لذا هرچه لایه مرزی نازک‌تر باشد، پوسته ضخیم‌تری تشکیل می‌شود.

روش لایه‌نشانی الکتریکی^۱

لایه‌نشانی الکتریکی، مهم‌ترین روش رسوبدهی پوشش‌های نانو روی سطح می‌باشد. عمده پوشش‌های حاصل از این روش از جنس نیکل می‌باشند که دانه‌هایی با اندازه ۱۰۰-۱ نانومتر دارند. این پوشش‌ها نسبت به حفره‌دار شدن^۲ مقاومند و چون دانه‌های آنها هم‌محورند، کمتر دچار خوردگی‌های موضعی می‌شوند؛ یعنی با اینکه میزان خوردگی روی این پوشش‌ها زیاد است چون سطح مرزدانه‌ها، در این پوشش‌های دانه‌ریز نسبت به پوشش‌های دانه‌درشت بیشتر است ولی حسن آنها پراکندگی نقاط سه‌گانه و هم‌گن بودن ضخامت مرزهاست. در این روش قطعه به قطب کاتد وصل شده و درون حمامی از نمک فلز قرار می‌گیرد، تا با عبور جریان، پوششی از جنس نمک روی

سطح ایجاد شود.

روش نیتريداسیون

این روش مشابه عملیات حرارتی سخت‌کردن سطحی است؛ یعنی با نیتروژن‌دهی، لایه‌ای نیتريدی به ضخامت چند نانومتر روی سطح به‌وجود می‌آید. برای مثال: با نیتريداسیون سطح ویسکرهاي آلومینیومی $\text{Al}_{18}\text{B}_4\text{O}_{33}\text{W}$ یک نانولایه نیتريد نانویی در سطح ایجاد می‌شود که باعث افزایش مقاومت به سایش، کاهش انبساط حرارتی و کنترل واکنش‌های فصل مشترک می‌شود.

مدول کششی این پوشش در حد SiC و Si_3N_4 است، در حالی که از نظر قیمت، بسیار ارزان‌تر تمام می‌شود. علاوه بر این نیتريداسیون سبب ایجاد اسپینل MgAl_2O_4 در سطح می‌شود و Mg در این اسپینل باعث کاهش خواص مفید پیرسختی این کامپوزیت آلومینیومی و سبب اصلاح ساختار می‌شود.

راکتورهای برخورد جریان^۳

در این روش ذراتی که به‌صورت معلق در یک محلول فوق بحرانی هستند روی سطح کاتد رسوب کرده و ایجاد پوشش هم‌گن می‌کنند، در اینجا مهم‌ترین مطلب، فاصله‌دهنده بخار از سطح گیرنده پوشش است که فرآیندی پوشش‌دهی، در بستر سیال

^۱ - electrodeposition

^۲ - pitting

3- impinings stream-reactor

که در محیط‌های روغنی در آب با نسبت‌های غیرمساوی تولید می‌شوند، به‌وجود می‌آیند. این پوشش‌ها، توسط پیوندهای غیر یونی به سطح می‌چسبند. با توجه به بازده بالای تولید این پودرها و استفاده از محیط‌های روغنی ارزان، تولید این پوشش‌ها کاملاً اقتصادی است. روش دیگر استفاده از هیدروکسی آپاتیت، به عنوان رشته‌های یک نانوکامپوزیت می‌باشد که باز هم خواص فوق را داراست.

معرفی چند گزارش

بازاریابی در نانوفناوری

علیرغم وجود مزایا و جاذبه‌های فراوان نانوتکنولوژی، در صورت درآمدزایی آن، تمام تلاش‌ها و سرمایه‌گذاری‌های هزینه‌شده در این زمینه، چیزی غیر از اتلاف منابع نخواهد بود.

گزارش "بازاریابی در نانوفناوری" ترجمه گزارش Nanomarketing® است، که در زیر مجموعه برنامه TOP NANO 21 کشور سوئیس در دانشگاه سنت گالن انجام پذیرفته شده است. این گزارش از معدود مواردی است، که با هزینه‌ای نسبتاً منطقی، جنبه‌های تجاری‌سازی نانوتکنولوژی را به صورت دسته‌بندی شده به خواننده ارائه داده است.

متن گزارش را از بخش گزارش‌های سایت www.IranNano.org دریافت کنید.

است. قطرات اتمی توسط یک گاز داغ، به‌صورت یک سیال، روی سطح اعمال شده و با نیروهای چسبندگی ناشی از کاهش انرژی سطحی، قطرات به هم چسبیده و بزرگ می‌شوند تا پوشش به‌وجود آید.

سیالات فوق بحرانی، دانسیته‌ای شبیه مایعات دارند ولی مثل گازها نفوذپذیرند. سیستم در این روش شامل یک پمپ با فشار بالا، یک مخزن برای محلول فوق بحرانی، یک هم‌زن، محفظه پوشش و دو نازل موئینه برای جمع کردن ذرات است. محلول فوق بحرانی با مایع، ترکیب می‌شود و از نازل‌های موئینه داخل چمبر عبور می‌کند و روی سطح را پوشش می‌دهد. محدوده قطر ذرات سیلیکا در این پوشش حدود $1\ \mu\text{m}$ و TiO_2 حدود $20\ \text{nm}$ می‌باشد.

پوشش‌های Zn-Al تهیه‌شده از این روش، به‌دلیل نانوکریستالی بودن در مقایسه با ورق‌های گالوانیزه در آب دریا رفتار بهتری از خود نشان می‌دهند.

نانوپوشش‌های زیستی

پوشش‌های هیدروکسی آپاتیت $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)(\text{OH})_2$ ، ساختار مناسب و سازگار با بافت‌های بدن مثل استخوان‌ها و دندان‌ها دارند. این پوشش‌ها نیز از طریق به‌هم‌چسبیدن پودرهای هیدروکسی آپاتیت

مرکز تحقیقات میکروالکترونیک دانشگاه

تگزاس آوستین

مرکز تحقیقات میکروالکترونیک - دانشگاه آوستین در حال تحقیق، توسعه و آموزش در زمینه مواد و ادوات الکترونیکی می‌باشد که اهدافی چون "سرعت بخشیدن به پیشرفت ادوات میکروالکترونیک، مدارات مجتمع و اجزاء اپتوالکترونیک"، "ایجاد فرصت‌هایی برای انجام تحقیقات بر روی مواد جدید مناسب برای استفاده در صنعت IC، اپتوالکترونیک، ادوات الکترونیکی جدید، نانوساختارها و ... را دنبال می‌کند.

این مرکز که یکی از اعضای شبکه ملی زیرساخت‌های نانوتکنولوژی (NNIN) است، دارای امکانات و تجهیزات مناسبی برای رشد، فرآوری و شناسایی مواد است.

در این گزارش که به معرفی مرکز تحقیقات میکروالکترونیک دانشگاه تگزاس آوستین پرداخته شده، مواردی چون معرفی کلی مرکز، زمینه‌های تحقیقاتی، گروه‌های تحقیقاتی، امکانات و تجهیزات، تجهیزات مرتبط با نیمه‌هادی‌های مرکب شامل تجهیزات ساخت و شناسایی و ... و آمار پرسنل مرکز آورده شده است.

متن گزارش را از بخش گزارش‌های

سایت www.IranNano.org دریافت کنید.

مرکز نانوساخت دانشگاه کالیفرنیا،

سانت‌آباربارا

مرکز ساخت نانو Nanotech در دانشگاه کالیفرنیا، شعبه سانت‌آباربارا، در تحقیقات علم مواد، اپتوالکترونیک و ابزارهای الکترونیکی و همچنین ساخت نانو پیشرو می‌باشد. این مرکز در ساخت ادوات مبتنی بر نیمه‌هادی‌های مرکب که طیف کاملی از فرآیندهای لیتوگرافی، رسوب فیلم نازک و حکاکی را دربرمی‌گیرد، دارای تخصص خاصی است. مرکز در زمینه تحقیقات اپتوالکترونیک، ادوات الکترونیکی با سرعت بالا و نانوساختارها دارای برنامه‌های تحقیقاتی، زیرساخت‌ها و تجهیزات بسیار مناسبی است که می‌تواند طیف وسیعی از تکنیک‌های مورد نیاز برای ساخت ادوات نیمه‌هادی را دربرگیرد. این مرکز عضو شبکه ملی کاربران ساخت نانو NNUN و همچنین عضو شبکه ملی زیرساخت‌های نانوتکنولوژی NNIN است.

این گزارش که به معرفی مرکز فوق پرداخته، مواردی چون لیست تجهیزات به صورت تفکیکی و پروژه‌های تحقیقاتی را نیز شامل می‌شود.

متن گزارش را از بخش گزارش‌های

سایت www.IranNano.org دریافت کنید.

درخت فناوری‌های نانو

این درخت می‌تواند به شکلی راهبردی به محققین و سیاست‌گذاران دولت و صنعت کمک کند، تا فناوری‌های نانومقیاس مناسب اهداف خود را سریع‌تر برگزینند. در درخت تهیه‌شده، فناوری‌های نانومقیاس در چهار سطح ذیل مرتب شده‌اند:

۱. رویکردها (مثل روش‌های بالا به پائین یا پائین به بالا)
۲. راهکارها (مثل راهکارهای خودآرایی در محلول یا رسوبدهی در فاز گاز)
۳. عناصر پایه (مثل نانوذرات یا فولرین‌ها)
۴. مزایای کاربردی (به صورتی کاملاً دقیق مثل تشخیص مقادیر بسیار اندک زیست‌مولکول‌ها)

از آنجایی که برخی از عناصر پایه با چند روش تولید می‌شوند، در چند جای درخت ذکر شده‌اند، اما سطح مزیت‌های کاربردی فقط برای یکی از آنها آورده شده است.

در هر صورت با توجه به تغییر و تحولات پرشتاب نانوفناوری، لازم است این درخت دائماً در حال و نیازمند به‌روزرسانی باشد - مخصوصاً در بخش نانومحاسبات که جدیداً در این ویرایش اضافه گردیده است .

متن گزارش را از بخش گزارش‌های

سایت www.IranNano.org دریافت کنید.

آشنایی با سرمایه‌گذاری خطرپذیر

تعریف: سرمایه‌گذاری خطرپذیر عبارت است از پول اولیه که برای تأسیس یا راه‌اندازی یک شرکت لازم است.

مفهوم: سرمایه‌گذاری خطرپذیر عبارت است از تأمین مالی برای شرکت‌های جدید و نوپا که به دنبال رشد سریع می‌باشند. برای چنین شرکت‌هایی دسترسی به بازارهای مالی (مانند بورس اوراق بهادار) به نحوی که برای شرکت‌های بزرگ و قدیمی میسر می‌باشد، فراهم نیست. بنابراین این شرکت‌ها به دنبال بازارهای تأمین مالی خصوصی هستند و درنهایت به دنبال افزایش سرمایه می‌باشند، این بازارها را بازار سرمایه‌گذاران خطرپذیر می‌نامند. ماهیت این نوع سرمایه‌گذاری همراه با خطری (ریسک) بالا می‌باشد. سرمایه‌گذاران خطرپذیر در زمان عرضه محصول به بازار وارد زنجیره حمایتی می‌شوند.

کارآفرینان که غالباً انسان‌هایی خوش‌فکر و ایده‌پرداز می‌باشند، به دلیل آنکه ایده‌ای نو را ارائه کرده‌اند و همواره ایده‌های نو دارای خطرپذیری ذاتی می‌باشند، در این صورت حمایت‌کنندگان از این ایده نیز، در این خطرپذیری سهیم می‌باشند. درست است که سرمایه‌گذار خطرپذیر در مرحله‌ای وارد

عبارتست از تهیه طرح اقتصادی اولیه سرمایه‌گذاری

۳- تهیه طرح تجاری (Business Plan): این طرح دربرگیرنده شیوه اجرای سرمایه‌گذاری است و شامل بخش‌های متعددی است، از جمله:

(a) تهیه گزارش مقدماتی توجیهی پروژه شامل تعریف موضوع فعالیت، زمان، شرکاء، مکان پروژه و مانند آن

(b) تهیه گزارش توجیهی از وضعیت پتانسیلی بازار هدف (بازارهای بومی، داخلی، خارجی، منطقه‌ای، محلی) برای محصول مورد نظر و برآورد میزان تقریبی تقاضا

(c) تهیه برنامه تولید محصول

(d) تهیه برنامه عملیاتی پروژه شامل CPM، Work Flow برای خرید ماشین‌آلات، ابزار و مواد اولیه و همچنین برای نصب تأسیسات، راه‌اندازی خطوط تولید و مانند آن

(e) برنامه‌ریزی برای مدیریت نیروی انسانی، مدیریت اقتصادی و مدیریت اجرایی پروژه و دست آخر

(f) برنامه‌ریزی مالی برای تعیین نقطه سر به سر، دوره برگشت سرمایه و مانند آن

۴- احداث پروژه: خرید و یا اجاره محل پروژه، نصب ماشین‌آلات و خطوط تولید در کارگاه، خرید مواد اولیه، استخدام نیروی کار لازم، اتصال خطوط انرژی، آب و سایر

بازار می‌شود که ایده نو از آزمایش اولیه موفق بیرون آمده است، اما همچنان خطراتی چون ابهام در تمایل و کشش بازار نسبت به این محصول، ریسک نقدینگی و هزینه فرصت از دست‌رفته وجود دارد. پس از عرضه به بازار و رشد شرکت به عبارتی هنگامی که شرکت توانست روی پای خود بایستد، دیگر این بانک‌ها هستند که وارد زنجیره حمایتی می‌شوند. این خود نشان‌دهنده این است که میزان ریسک پایین آمده است.

فرآیند اجرایی سرمایه‌گذاری خطرپذیر:

سرمایه‌گذاری خطرپذیر تابع یک سیکل ویژه است که از ایده‌پروری آغاز می‌شود و تا انحلال مشارکت سرمایه‌گذاران خاتمه می‌یابد. بطور خلاصه می‌توان عمر این سرمایه‌گذاری را در هفت فاز به شرح زیر توضیح داد.

۱- ایده‌پروری: درواقع این فاز، اجرای یک پروژه پژوهشی است که ممکن است در دانشگاه و یا در هر مرکز پژوهشی دیگری به انجام برسد.

۲- تشکیل تیم سرمایه‌گذاری: بدیهی است که انجام سرمایه‌گذاری مستلزم دسترسی به تخصص‌های مختلف اقتصادی، فنی، مالی و تجاری است. بنابراین مدیر پروژه می‌بایست از افراد با تخصص‌ها مورد اشاره بهره‌برداری نماید. حاصل کار این تیم

سرمایه خطرپذیر، توانایی ایجاد اشتغال آن را روشن نموده است. به طوری که در سال‌های ۱۹۹۵-۱۹۹۱، شرکت‌هایی که با این نوع سرمایه‌گذاری فعالیت خود را آغاز نموده‌اند، به طور متوسط هر سال به میزان ۳۴ درصد کارکنانشان را افزایش داده‌اند.

بنابراین باتوجه به اینکه سرعت‌بخشیدن به توسعه نانوتکنولوژی نیازمند سازوکارهای تأمین مالی مناسب است. در این میان سرمایه‌گذاری خطرپذیر می‌تواند به عنوان یکی از کارآمدترین راهکارهای تأمین سرمایه شرکت‌های کوچک و متوسط نوپا کمک شایانی به توسعه اقتصادی و تکنولوژیکی کشور نماید، حال بایستی به بررسی بیشتر ساختارهای لازم برای شکل‌گیری و توسعه آن در ایران پرداخت و راهکارهایی را برای اصلاح و تکمیل زیرساخت‌ها و ترویج این نوع سرمایه‌گذاری در جهت تحقق‌یافتن آن در کشور ارائه کرد.

باتوجه به نقش سرمایه‌گذاری خطرپذیر در حمایت از کارآفرینان و طرح‌های نوپا، همایشی در تاریخ ۲۸ و ۲۹ مرداد ماه در سالن الغدیر دانشکده مدیریت دانشگاه تهران برگزار شد.

صنعت سرمایه‌گذاری خطرپذیر در جهت کمک به شرکت‌های نوپا در سایر کشورها نهادینه شده است. این نوع سرمایه‌گذاری با

انرژی‌ها تا زمان اطمینان از امکان شروع واقعی پروژه

۵- شروع به فعالیت پروژه و تولید محصول برنامه‌ریزی‌شده، ارائه محصول به بازار و حسابداری صنعتی

۶- سودآوری پروژه: در این فاز، پروژه برگشت سرمایه را پشت سر گذاشته و به مرحله سودآوری رسیده است و قادر است بدون نیاز به پشتیبانی سرمایه‌گذاران اولیه به کار خود ادامه دهد و

۷- انحلال مشارکت در سرمایه‌گذاری اولیه: در این فاز استراتژی خروج از مشارکت در سرمایه‌گذاری اولیه طراحی می‌شود و براساس یک استراتژی، صاحبان سرمایه اولیه، سرمایه خود را به همراه سود مورد توافق از سیستم پروژه خارج می‌سازند. یکی از استراتژی‌های رایج خروج عبارتست از فروش سرمایه اولیه در بازار بورس سهام.

گزارشی از همایش صنعت

سرمایه‌گذاری مخاطره‌پذیر

در طول ۲۰ سال گذشته سرمایه‌گذاری خطرپذیر به عنوان ابزاری برای رشد و تأمین مالی شرکت‌های نوپا مطرح بوده است که برخی از آنها به مانند یک تحول تجاری در تکنولوژی‌های برتر مطرح گشته‌اند. مطالعه سالانه انجمن سرمایه‌گذاری خطرپذیر در مورد تأثیر

رویکرد جدید، به تأمین مالی ایده‌های نو می‌پردازد و با معرفی جایگاه این صنعت به نهادهای مالی و سرمایه‌گذاری، بخش قابل توجهی از ایده‌های جدید (شرکت‌های تکنولوژیک) را تأمین مالی نموده است، که برخی از آنها امروزه به عنوان شرکت‌های بزرگ و غول‌پیکر درآمدده‌اند که از آنها می‌توان میکروسافت، اینتل و ... را نام برد.

باتوجه به بحث ضرورت ایجاد اشتغال و توسعه نوآوری و کارآفرینی در کشور، جهاد دانشگاهی واحد تهران اولین همایش سرمایه‌گذاری خطرپذیر را برگزار کرد.

محورهای همایش عبارت بودند از:

۱. اصول و مبانی صنعت سرمایه‌گذاری خطرپذیر
۲. کارآفرینی و صنعت سرمایه‌گذاری خطرپذیر
۳. صنعت سرمایه‌گذاری خطرپذیر و صنایع کوچک و متوسط (شرکت‌های دانش‌بنیان)
۴. اشتغال متخصصان و صنعت سرمایه‌گذاری خطرپذیر
۵. مدیریت سرمایه‌گذاری خطرپذیر
۶. صنعت سرمایه‌گذاری خطرپذیر و بازارهای سرمایه
۷. نهادهای عمومی سرمایه‌گذاری (بیمه، صندوق بازنشستگی، بانک‌ها) و

سرمایه‌گذاری خطرپذیر

۸. شهرک‌های فناوری و پارک‌های علمی - تحقیقاتی و صنعت سرمایه‌گذاری خطرپذیر

۹. توسعه صنعت سرمایه‌گذاری خطرپذیر و نظام مدیریت کشور

۱۰. نقش دولت در توسعه صنعت

سرمایه‌گذاری خطرپذیر

سخنران افتتاحیه این همایش آقایان دکتر حسین عبده تبریزی، دبیرکل سازمان بورس اوراق بهادار و دکتر مسعود برومند، معاون توسعه صنایع پیشرفته سازمان گسترش و نوسازی صنایع ایران بودند.

دکتر حسین عبده در این همایش راجع به اهمیت تأمین مالی ایده‌های نو توسط مردم و بدون نیاز به دولت و همچنین تأسیس بانک‌های سرمایه‌گذاری و ورود صندوقهای وقفی به حوزه سرمایه‌گذاری خطر پذیر سخنرانی کرد.

در ادامه مراسم افتتاحیه دکتر مسعود برومند، در زمینه سرمایه‌گذاری در صنایع پیشرفته سخنرانی نمودند.

در نشست اولیه همایش که عنوان آن مبانی سرمایه‌گذاری خطرپذیر بود، مبانی و ساختارهای فعالیت در صنعت سرمایه‌گذاری خطر پذیر، تحلیل روش‌های حمایت مالی از کارآفرینان و مؤسسات نوپا، مبانی و

چارچوب‌های بازیافت سرمایه‌گذاری در صنعت سرمایه‌گذاری خطرپذیر و مورد کاوی تعامل با یک سرمایه‌گذار خطرپذیر ارائه گردید. همچنین در نشست عصر روز اول با عنوان تجربیات و مسائل سرمایه‌گذاری خطرپذیر مباحث تجربه راه‌اندازی صندوق سرمایه‌گذاری خطرپذیر و تجربیات آمریکا در خصوص راه‌اندازی سرمایه‌گذاری خطرپذیر مورد بحث قرار گرفت.

روز دوم همایش نیز با مسائل حقوقی و مالی در این صنعت و راهکارهای توسعه سرمایه‌گذاری خطرپذیر دنبال شد.

کنفرانس

نانوتکنولوژی

پیشرفته



۱۵ ژوئای ۲۰۰۴ - مؤسسه فورسایت^۱

اولین کنفرانس نانوتکنولوژی پیشرفته را با موضوع "تحقیقات، کاربردها و سیاست‌گذاری در نانوتکنولوژی پیشرفته" در روزهای ۲۲ تا ۲۴ اکتبر سال جاری برگزار خواهد کرد.

رئیس مؤسسه در این باره گفت: "این اولین کنفرانسی است که بر سیستم‌های ماشین مولکولی و نانوتکنولوژی پیشرفته متمرکز خواهد بود." وی ادامه داد: "در این

کنفرانس، فرآیند ساخت پائین به بالا در سیستم‌های ماشین مولکولی و چگونگی تأثیر انقلاب صنعتی آینده بر محیط زیست، پزشکی، توان رقابتی و مکانیسم‌های دفاعی ملی مورد بحث قرار خواهد گرفت."

برگزارکنندگان کنفرانس، آن را برای محققان، سیاست‌گذاران، صنعت‌گران، فناوران، سرمایه‌گذاران و عموم علاقه‌مندان به نانوتکنولوژی مفید می‌دانند.

سرفصل برنامه‌ها در سه روز برگزاری کنفرانس به صورت زیر خواهد بود:

- روز اول: اولین سمپوزیوم سیستم‌های ماشین مولکولی؛
- روز دوم: اولین نشست کاربردهای فناوری ساخت مولکولی؛
- روز سوم: اولین نشست سیاست‌گذاری نانوتکنولوژی پیشرفته؛

برای کسب اطلاعات بیشتر به نشانی زیر مراجعه کنید.

منبع: <http://nanotech-now.com>

^۱ - معرفی این مؤسسه در خبرنامه شماره ۶۱ آمده است.