



گاهنامه سفیران نانوفناوری شماره ۳- پژوهشسرای غیاث الدین جمشید کاشانی (قطب نانوفناوری استان اصفهان)

گاهنامه سفیران نانوفناوری شماره ۳

پژوهشسرای غیاث الدین جمشید کاشان

قطب نانوفناوری استان اصفهان

موضوع: نانوسیم ها

بدون پژوهشگر، علم و دانش در مسیر توقف و رکود پیش خواهد رفت و نشاط و سربلندی در کشور از بین خواهد رفت.

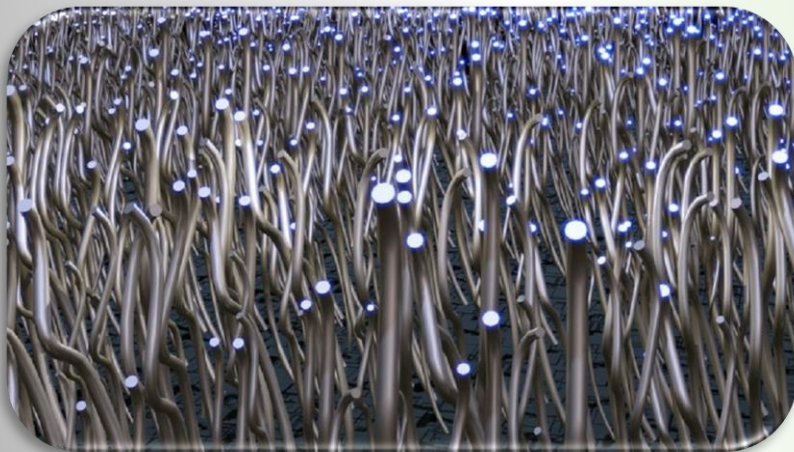
راه های ارتباطی با پژوهشسرا جهت عضویت و همکاری:

آدرس: کاشان، میدان ۱۵ خرداد، ابتدای خیابان طالقانی، پژوهشسرای غیاث الدین جمشید کاشانی

شماره های تماس: ۰۹۱۳۳۶۳۶۷۳۱

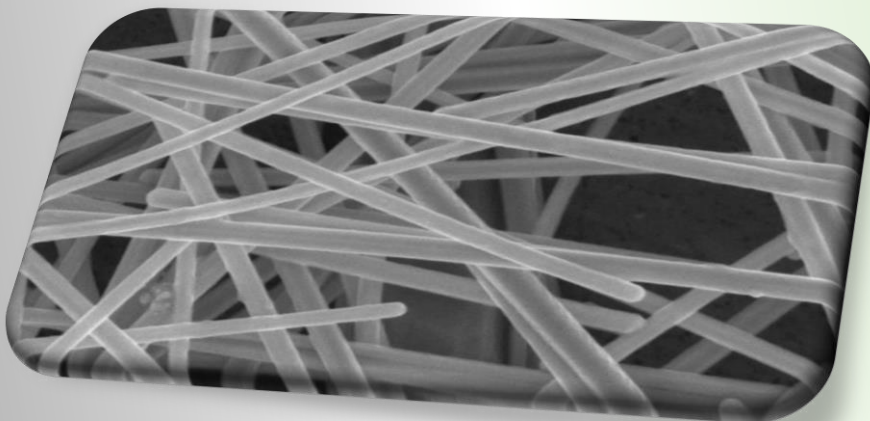
۰۹۱۳۶۵۸۵۴۹۳

مقدمه



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

یکی از نانوساختارهایی که امروزه مطالعات و تحقیقات بسیاری را به خود اختصاص داده نانوسیم‌ها است.



نانو سیم چیست؟

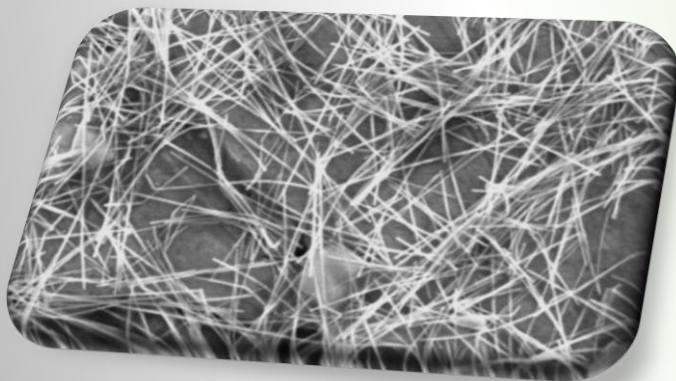
عموماً سیم به ساختاری گفته می‌شود که در یک جهت (جهت طولی) گسترش داده شده باشد و در دو جهت دیگر بسیار محدود شده باشد. رسانایی الکتریکی یک خصوصیت اساسی از این ساختارهاست که دارای دو خروجی می‌باشند. با اعمال اختلاف پتانسیل الکتریکی در دو انتهای این ساختارها و در امتداد طولی، انتقال بار الکتریکی اتفاق می‌افتد.

ساخت سیم‌هایی در ابعاد نانومتری هم از جهت فناوری تولید و هم از جهت علمی بسیار مورد علاقه می‌باشد، زیرا در ابعاد نانومتری خواص غیر معمولی از خود بروز می‌دهند. نسبت طول به قطر نانوسیم‌ها بسیار بالا می‌باشد ($L \gg D$).

مثال‌هایی از کاربرد نانوسیم‌ها عبارتند از: وسایل مغناطیسی، سنسورهای شیمیایی و بیولوژیکی، نشانگرهای بیولوژیکی و اتصالات داخلی در نانوالکترونیک مانند اتصال دو قطعه ابر رسانای آلومینیومی که توسط نانوسیم نقره صورت می‌گیرد.

انواع نانوسیم‌ها:

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



نانوسیم‌ها می‌توانند در رایانه و سایر دستگاههای محاسبه‌گر کاربرد داشته باشند. برای دستیابی به قطعات الکترونیکی نانومقیاس پیچیده، به سیم‌های نانومقیاس نیاز داریم. علاوه بر این، خود نانوسیم‌ها هم می‌توانند مبنای اجزای الکترونیکی همچون حافظه باشند.



۲. **نانوسیم‌های آلی:** این نوع از نانوسیم‌ها، همانطور که از نامشان پیداست، از ترکیبات آلی به‌دست می‌آیند. علاوه بر مواد فلزی و نیمه رسانا، ساخت نانوسیم‌ها از مواد آلی هم امکان‌پذیر است. به تازگی، ماده‌ای بنام «الیگوفنیلین وینیلین» برای این منظور در نظر گرفته شده است.

ویژگی این سیم‌ها (نظیر رسانایی و مقاومت و هدایت گرمایی) به ساختار مونومر و طرز آرایش آن بستگی دارد.

۳. **نانوسیم‌های هادی و نیمه‌هادی:** ساختار شیمیایی این ترکیبات باعث بوجود آمدن خواص جالب توجهی میشود.

آینده نانوتکنولوژی به توانایی محققین در دستیابی به فنون ساماندهی اجزای مولکولی و دستیابی به ساختارهای نانومتری بستگی دارد. محققین اکنون توانسته‌اند با تقلید از طبیعت به ساماندهی پروتئین‌های حاصل از خمیر مایه برای تولید نانوسیم‌های هادی دست یابند. ساماندهی اجزای زنده در طبیعت، بهترین و قدیمی‌ترین نمونه ساخت «پائین به بالا» است و لذا می‌توان از آن برای فهم و نیز یافتن روش‌هایی برای ساخت ادوات الکترونیکی و میکرومتری استفاده کرد. تا کنون از فنون ساخت «بالا به پائین» استفاده می‌شد که این فنون در مقیاس نانومتری اغلب پر زحمت و هزینه‌بر است و تجاری‌سازی نانوتکنولوژی به روش‌های آسان و مقرون به صرفه نیاز دارد که بهترین الگوی آن هم طبیعت پیرامون ماست؛ فقط کافی است کمی چشمانمان را باز کنیم و با دقت بیشتری اطرافمان را بنگریم.

۴. **نانوسیم‌های سیلیکونی:** این نوع از نانوسیم‌ها سمی نیست و به سلول‌ها آسیبی نمی‌رسانند. این نوع از نانوسیم‌ها بیشترین کاربرد خود را در عرصه پزشکی مانند تشخیص نشانه‌های سرطان، رشد سلول‌های بنیادی و ... نشان داده است

کاربرد نانوسیم در تشخیص بیماری‌ها:



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

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

