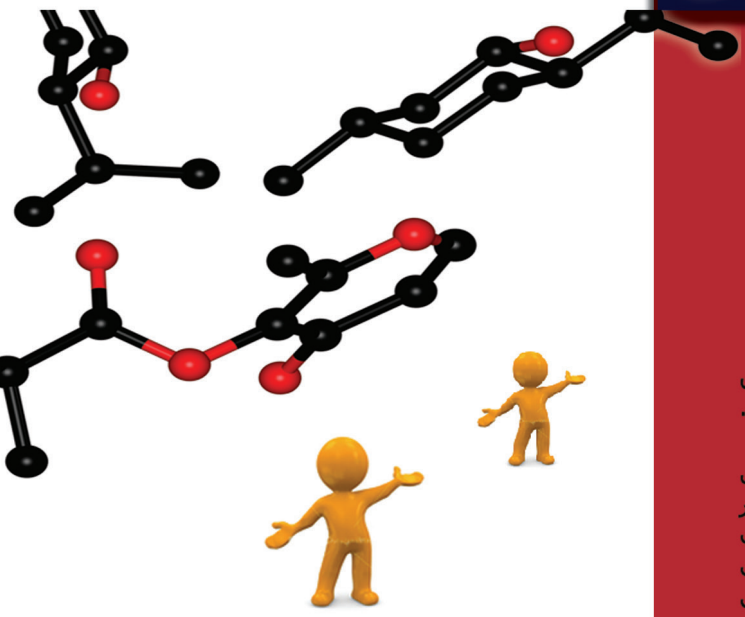
«زنگ نانو» نشریه‌ای است که هر ماه از سوی باشگاه نانو تهیه و منتشر می‌شود. باشگاه نانو زیر نظر کارگروه ترویج و آموزش عمومی ستاد ویژه‌ی توسعه‌ی فناوری نانو به‌صورت گسترده در ایران به فعالیت می‌پردازد. سایت باشگاه نانو به نشانی www.nanoclub.ir با داشتن مجموعه مقالات علمی و آموزشی، گزارش‌ها، اخبار و امکانات ارتباطی مکان مناسبی برای افزایش سطح آگاهی دانش‌آموزان در حوزه‌ی فناوری نانو و ایجاد ارتباط بیشتر آنها با مسئولان باشگاه است.



زنگ نانو

ماهنامه

شماره ۸- اردیبهشت ۱۳۸۹

سردبیر: فاطمه سادات سکوت

آغاز ثبت نام اولین المپیاد علوم و فناوری نانو

همراهان عزیز زنگ نانو، سلام!
مهم‌ترین خبر این شماره زنگ نانو باز هم به "اولین المپیاد علوم و فناوری‌نانو" اختصاص داده شده است. با این تفاوت که بالاخره زمان دقیق برگزاری و جزئیات آن اعلام شد.
در متن این خبر که از سوی باشگاه نانو منتشر شده، آمده است:
باشگاه دانش‌آموزی نانو (وابسته به ستاد ویژه توسعه فناوری نانو) مسابقه علمی ملی را با عنوان "المپیاد آزمایشی علوم و فناوری نانو" در سطح کشور برگزار می‌کند. در این مسابقه، تمامی دانش‌آموزان آشنا با فناوری نانو در دو مرحله به رقابت علمی خواهند پرداخت. برگزیدگان مرحله اول، که یک آزمون کتبی و به صورت چهارگزینه‌ای است، یک اردوی علمی_آموزشی را خواهند گذراند تا برای رقابت عملی مرحله دوم آماده شوند. برگزیدگان نهایی، همزمان با جشنواره فناوری نانو در آبان ماه معرفی خواهند شد. مهلت ثبت‌نام در مرحله اول این آزمون تا هفتم خرداد ماه ۱۳۸۹ خواهد بود.

مکان برگزاری آزمون مرحله اول

آزمون مرحله اول در مراکز ۱۰ استان فعال‌تر کشور در سال تحصیلی ۸۸-۸۹ که بر طبق آمار بیشترین آموزش دیده را به خود اختصاص داده‌اند برگزار خواهد شد. سایر علاقمندان می‌توانند برای شرکت در آزمون در محل نزدیک‌ترین مرکز استان ثبت نام نمایند. محل برگزاری آزمون، مدارس استعدادهای درخشان در آن مرکز خواهد بود. شهرهای محل برگزاری عبارتند از اصفهان، اهواز، تبریز، تهران، خرم‌آباد، ساری، شیراز، کرج، مشهد و یزد.

منابع و آزمون

مباحث اتمی و مولکولی در کتاب‌های درسی فیزیک، شیمی و مطالب درون سلولی در زیست شناسی در کنار مهارت‌های برنامه‌نویسی و کاربری رایانه از منابع اصلی آزمون مرحله اول در تیر ماه است. مقالات آموزشی منتشر شده در سایت باشگاه نانو به همراه کتاب‌های شبیه‌سازی‌های ساده نانو، نانوفناورها و نانودستاوردها، نانو از نو و آزمایش‌های ساده نانو از منابع تکمیلی و پیشنهادی خواهد بود.

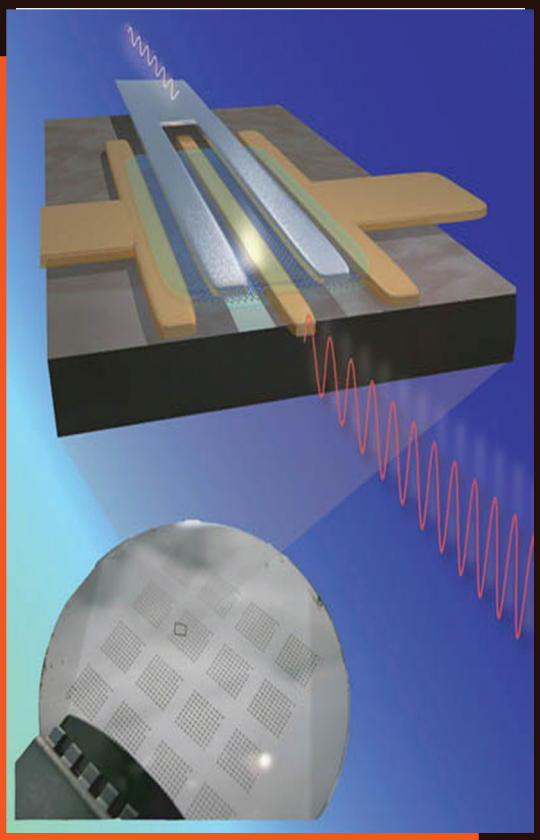
ثبت نام

داوطلبان می‌توانند پس از واریز مبلغ ۷۰۰۰۰ ریال (هفتاد هزار ریال) به عنوان هزینه ثبت نام به حساب سیبای شماره ۰۱۰۶۱۶۷۰۰۱۰۰۵ به نام "ماهنامه فناوری‌نانو" نزد بانک ملی ایران (قابل پرداخت در کلیه شعب بانک ملی)، به عنوان متقاضی شرکت در المپیاد علوم و فناوری نانو به صورت اینترنتی اقدام به ثبت نام نمایند. متقاضیان لازم است که فیش پرداختی را روز جلسه برگزاری امتحان با خود به همراه داشته باشند. ثبت نام در اولین المپیاد علوم و فناوری‌نانو از طریق سایت و به صورت الکترونیکی انجام می‌شود. برای این منظور لازم است که ابتدا داوطلبان به عضویت سایت باشگاه نانو درآیند. پس از دریافت لینک فعالسازی (که به آدرس پست الکترونیکی افراد ارسال می‌شود)، داوطلب باید با نام کاربری و رمز عبور انتخابی وارد سایت شود. در مرحله سوم لازم است که داوطلبین از طریق ویرایش اطلاعات شخصی در صفحه شخصی (که پس از ورود به سایت نمایش داده می‌شود)، با وارد کردن اطلاعات موردنیاز در این آزمون ثبت‌نام نماید. کارت شرکت در آزمون تنها برای داوطلبینی صادر خواهد شد که تمامی اطلاعات شخصی و تحصیلی خود را به صورت دقیق وارد کرده باشند. در صورت بروز هرگونه مشکلی در خصوص ثبت‌نام با پست الکترونیکی support@nanoclub.ir تماس حاصل فرمایید. داوطلبین می‌توانند جزئیات مربوط به برگزاری آزمون را از طریق اطلاعیه‌های منتشر شده در سایت باشگاه به آدرس www.nanoclub.ir دنبال نمایند.

«هفته نانو» در استان لرستان

چهارمین نمایشگاه هفته نانو، اردیبهشت سال جاری در استان لرستان با همکاری باشگاه نانو و سازمان آموزش و پرورش استان لرستان برگزار شد.
این نمایشگاه، سوم اردیبهشت ماه با سخنرانی آقای مهندس احمدوند، مدیر کارگروه ترویج و آموزش عمومی ستاد ویژه توسعه فناوری نانو و آقای ماکنعلی، مدیر کل آموزش و پرورش استان لرستان افتتاح شد و تا پنجم این ماه در محل سازمان آموزش و پرورش منطقه ۲ شهر خرم آباد ادامه یافت.
دانش‌آموزان لرستانی نیز مانند دانش‌آموزان خراسانی، خوزستانی و یزدی در همایش آشنایی با مبانی علوم و فناوری نانو شرکت کردند و از نزدیک با ۴۰ محصول مبتنی بر فناوری نانو در ۹ حوزه مختلف آشنا شدند.
حضور ۹ تن از متخصصان فناوری نانو با رشته‌های تحصیلی مختلف، موضوع جالبی بود که مورد استقبال فراوان بازدیدکنندگان از نمایشگاه قرار گرفت. دانش‌آموزان علاقمند به فناوری نانو زمان بسیاری را به گفتگو با این متخصصان گذراندند و در مورد انتخاب رشته دانشگاهی با آنها مشورت کردند.
بر اساس اعلام سازمان آموزش و پرورش استان، بیش از ۳۰۰۰ دانش‌آموز از این نمایشگاه دیدن کردند. با هماهنگی‌های انجام شده، علاوه بر دانش‌آموزان خرم آبادی، دانش‌آموزان شهرستان‌های کوهدشت، درود، الشتر، نورآباد، الیگودرز و بروجرد نیز در این برنامه حضور داشتند.

لیتوگرافی، راهی برای کوچک کردن رایانه‌ها



برگه کاغذی را روی سطح بالای بخاری به گونه‌ای قرار دهید که چندین شیار را بپوشاند. سپس شعله بخاری را در حالت متوسط قرار داده و مراقب باشید کاغذ آتش نگیرد. پس از چند لحظه کاغذ را بردارید، چه مشاهده می‌کنید؟

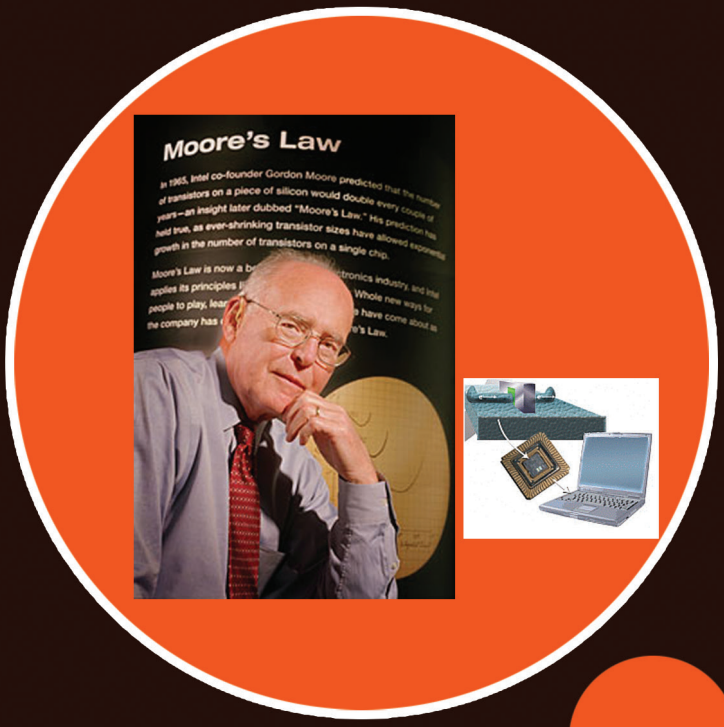
در سطح کاغذ سفیدی که روی بخاری قرار دادید، پس از چند لحظه نوارهای سیاه رنگی دیده می‌شود که بر اثر حرارت بخاری ایجاد شده‌اند. شما با استفاده از یک قالب، توانسته‌اید طرحی را روی یک صفحه کاغذ رسم کنید. این کار دقیقاً مشابه اتفاقی است که در عکاسی روی می‌دهد. فیلم عکاسی نیز بر اثر میزان نوری که در یک لحظه از محیط بیرون و از طریق دریچه لنز دریافت می‌کند، تصویری را ثبت می‌نماید.

لیتوگرافی، شیوه‌ی ساخت بسیار متداولی است که بر پایه رویکرد از بالا به پایین استوار است. در این روش با ساختن یک قالب و تاباندن نور بر روی آن، در یک لحظه، می‌توان هزاران طرح مشابه رسم کرد. امروزه اصلی‌ترین روش برای ساخت مدارهای الکترونیکی، استفاده از لیتوگرافی نوری است. درست مشابه همان چیزی که شما در کاغذ سفید مشاهده کردید. با استفاده از روش لیتوگرافی نوری، بر روی یک قطعه فلزی کوچک، ده‌ها میلیون ترانزیستور در مدت زمان کوتاهی ساخته می‌شوند. مدارات مجتمعی که در کامپیوتر منزل شما و بسیاری از وسایل الکترونیکی دیگر وجود دارند، از همین روش ساخته شده‌اند.

لیتوگرافی نوری در اصل تعمیم‌یافته عکاسی است. ابتدا چیزی شبیه نگاتیو عکاسی از شِمای مدار مجتمع تهیه می‌شود. این نگاتیو (که در اینجا «ماسک» نامیده می‌شود) برای تکثیر طرح بر روی هادی‌ها و نیمه‌هادی‌ها به کار گرفته می‌شود. تهیه نگاتیو به سادگی عکاسی نیست، اما با داشتن آن می‌توان به‌راحتی هزاران نسخه تکثیر کرد. بنابراین، روند کار به دو بخش اصلی تقسیم می‌شود: اول تهیه ماسک (که می‌تواند کُند و هزینه‌بر باشد)، و دوم استفاده از ماسک برای تهیه نسخه‌های بعدی (که باید سریع و ارزان باشد).

برای تولید ماسکِ یک قطعه از کامپیوتر، ابتدا طرح مدار در مقیاس نسبتاً بزرگی طراحی می‌شود. سپس این طرح به صورت لایه نازکی از فلز (اغلب کُروم) روی صفحه شفافی (اغلب شیشه یا سیلیکون) در می‌آید که در مجموع به آن «ویفر» گفته می‌شود. سپس لیتوگرافی نوری، در فرآیندی شبیه آنچه در تاریکخانه عکاسی اتفاق می‌افتد، ابعاد طرح را کوچک می‌کند. برای این کار یک دسته پرتو نور (اغلب نور فرابنفش یک لامپ جیوه) از ماسک عبور می‌کند و با استفاده از یک عدسی، تصویری روی سطح سیلیکون تشکیل می‌دهد. روی سیلیکون با لایه‌ای از جنس پلیمرهای آلی حساس به نور (فُتورزیست) پوشانده شده است. قسمت‌هایی که نور دیده‌اند در فرآیند تثبیت حذف می‌شوند و طرحی معادل طرح اولیه روی سطح سیلیکون پدیدار می‌شود.

به حقیقت پیوستن قانون مور



یادتان هست آخرین بار کِی کامپیوترتان را ارتقا داده‌اید یا به جای کامپیوتر کُندِ قدیمی، کامپیوتر جدیدی گرفته‌اید؟ اگر سرعت پردازنده‌ها را بر اساس سالی که اولین‌بار به بازار عرضه شدند یادداشت کنید، شما هم می‌توانید با رسم یک نمودار در کاغذ نیم‌لگاریتمی، موفق به کشفِ دوباره «قانون مور» شوید! قانون مور نشان می‌دهد که از سال ۱۹۷۰ تاکنون، سرعت پردازنده‌ها هر ۱۸ ماه دو برابر شده است.

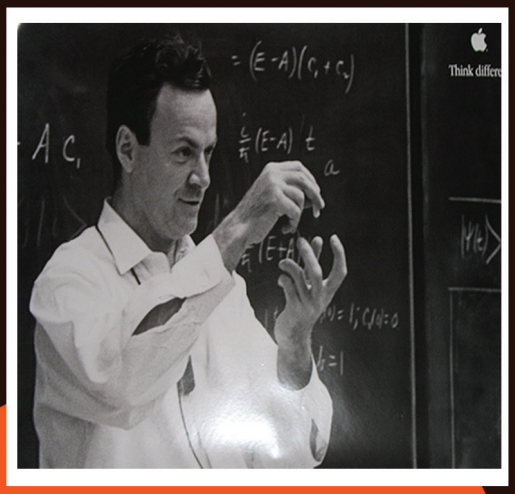
سرعت یک پردازنده، ارتباط مستقیمی با تعداد ترانزیستورهای به‌کاررفته در مدار مجتمع آن دارد. فکر می‌کنید اندازه پردازنده سریع امروز شما از پردازنده کُندِ سه سال پیش بزرگ‌تر است؟ مسلم است که نه! علت این رشد قابل توجه، پیشرفت فناوری و توانایی انسان در طراحی و گنجاندن تعداد بیشتری ترانزیستور در واحد سطح است. در پردازنده‌های امروزی، بیش از ۱۰ میلیارد ترانزیستور در یك سانتی‌متر مربع قرار گرفته است.

در این حالت آیا می‌توانید طول یکی از این ترانزیستور را تخمین بزنید؟ اگر به عدد ۱۰۰ نانومتر رسیده‌اید، محاسبه شما درست است. ۱۰۰ نانومتر طول رشته‌ای است که فقط از ۵۰۰ اتم سیلیکون تشکیل شده است. به نظر شما آیا بشر قادر است به این رشد سریع ادامه دهد؟

اگر بخواهیم به همین ترتیب پیش برویم، تا سال ۲۰۱۰ طول هر ترانزیستور از ۵۰ اتم و تا سال ۲۰۱۵ حتی از ۵ اتم هم کمتر خواهد شد. این موضوع که توجه بسیاری از دانشمندان را به خود جلب نموده است تنها با پیشرفت روش‌های ساخت نانوساختارها در ابعاد اتمی و توسعه روش‌های ساخت نانوترانزیستورها مانند لیتوگرافی، امکان‌پذیر است.

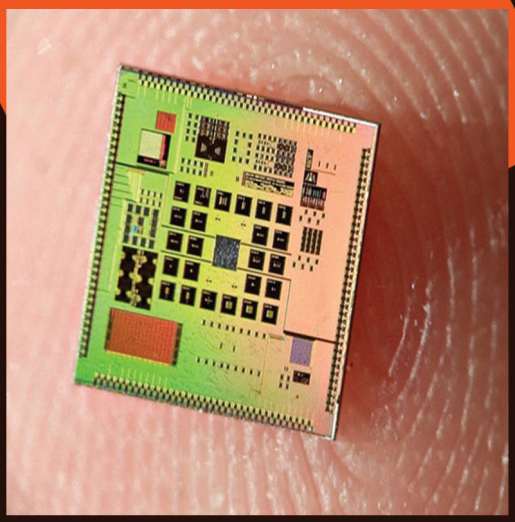
بنابراین در آینده‌ای نزدیك، می‌توان کامپیوترهایی با قابلیت‌های کنونی ولی با اندازه‌ای بسیار کوچک حتی در حد نانومتر ساخت!

بعضی از پیش‌بینی‌های فاینمن در مورد نانوماشین‌ها



چنانچه می‌دانید ریچارد فاینمن، در یک مهمانی شام که توسط انجمن فیزیک آمریکا در سال ۱۹۵۹ برگزار شد، در سخنرانی‌ای با عنوان «آن پایین فضاهای بسیاری است»، ایده فناوری نانو را مطرح کرد و به عنوان پایه‌گذار فناوری نانو مطرح شد.
فاینمن در این سخنرانی علاوه بر اشاره به ساخت اتم به اتم اشیاء و کار در مقیاس‌های کوچک اتمی از دوتایی‌کردن اتم‌ها برای کاهش ابعاد کامپیوترها و دیگر تجهیزات الکترونیکی سخن گفت. در اینجا بخشی از سخنرانی وی درباره نانوماشین‌ها را با هم می‌خوانیم.

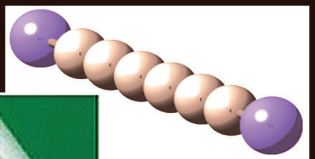
فاینمن:
...امکانات یک ماشین کوچک متحرک چیست؟ حتی اگر این ماشین قابل استفاده نباشد اما مسلماً ساخت آن مُفرّح است. من نمی‌دانم به طور عملی چطور در ابعاد ریز این کار را انجام دهم، اما می‌دانم که ماشین‌های محاسبه‌گر فعلی بسیار بزرگ هستند و اتاق‌های متعددی را اشغال می‌کنند. چرا نمی‌توانیم آنها را در اندازه‌های بسیار کوچک، با کمك سیم‌های ریز و اجزای کوچك بسازیم؟ منظور من از کوچک این است که مثلاً پهنای سیم‌ها، به اندازه کنار هم قرار گرفتن ۱۰ یا ۱۰۰ اتم باشد و مدارها در گستره چند آنگستروم قرار بگیرند...

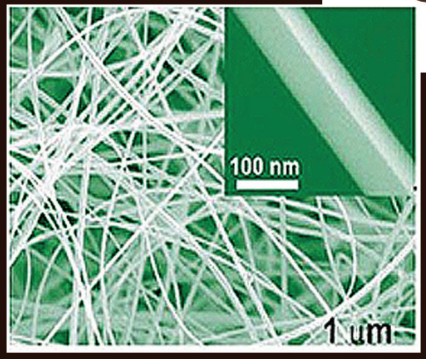


اشاره:
امروزه، دانشمندان با مطالعه و ساخت ترانزیستورهای مولکولی و تک الکترونی، ایده‌های فاینمن را به عمل و واقعیت تبدیل کرده‌اند. مسلماً در ساخت چنین قطعات الکترونیکی کوچک، استفاده از نانوسیم‌های هدایت‌گر الکترون لازم است. امروزه نانوسیم‌های گوناگونی از جنس‌های مختلف (به‌عنوان مثال از نانولوله‌های کربنی) تولید شده‌اند، که نویدبخش ساخت نانوماشین‌های متعدد با کاربری‌های مختلف هستند.
در ضمن، علاوه بر کوچک شدن تجهیزات الکترونیکی فعلی، اصول جدیدی نیز برای افزایش کنترل انسان بر کارکرد ماشین‌های محاسبه‌گر از سوی محققان حوزه نانو پیشنهاد شده است.

نانوسیم‌ها

سیم‌ها از اجزای اساسی یک مدار الکتریکی هستند که وظیفه هدایت جریان الکتریسیته را بر عهده دارند. با پیشرفت فناوری‌های مبتنی بر ساخت تراشه‌ها و پردازنده‌ها، همه روزه شاهد کوچک‌تر شدن اندازه و افزایش توانایی و ظرفیت این ابزار الکترونیکی هستیم. در بسیاری از تجهیزات الکترونیکی کوچک حتی از سیم‌هایی با مقیاس نانومتر استفاده می‌شود. این سیم‌ها که به اصطلاح "نانوسیم" نامیده می‌شوند، معمولاً از جنس طلا هستند.
برای ایجاد نانوسیم‌ها یا نانواتصالات بر روی پایه سیلیکونی پردازنده‌ها از روش‌های مختلفی از جمله لیتوگرافی استفاده می‌شود. مثلاً برای تولید نانوسیم‌های طلا بر روی این پایه، پرتوهای نور و یا الکترون را به سطح می‌تابانند تا مسیری مناسب برای قرار گرفتن اتم‌های طلا در کنار یکدیگر به وجود آید. سپس با روش‌هایی، طلا را به شکل اتمی درآورده و ذرات را در مسیر موردنظر قرار می‌دهند و به عبارتی لایه‌نشانی می‌کنند. به این ترتیب مسیری پیوسته از اتم‌های طلا به وجود می‌آید.
البته لازم به ذکر است که رفتار یک سیستم در ابعاد نانومتری با رفتار یک سیم از همان جنس در ابعاد بزرگ‌تر بسیار متفاوت است. در این ابعاد بعضی آثار کوانتومی به وضوح بر عملکرد سیم و الکترون‌های عبوری از آن تاثیر می‌گذارند. علاوه بر مشکلات مربوط به ساخت، کوچک کردن نانوسیم‌ها باعث بروز خواص متفاوتی از آنها نیز شده است.
نانوسیم‌ها به صورت نانوسیم‌های فلزی، نانوسیم‌های آلی، نانوسیم‌های هادی و نیمه‌هادی و نانوسیم‌های سیلیکونی یافت می‌شود که هر یک بنا به ساختار خود می‌تواند کاربردهای مختلفی داشته باشد. با توجه به قابلیت هدایت الکتریکی بالای نانولوله‌های کربنی، امروزه نانوسیم‌هایی از جنس نانولوله‌های کربنی نیز تولید می‌گردد.





ساخت نانوسیم‌هایی از جنس نانولوله‌های کربنی

اگر مقداری خمیر در دستتان بگیرید و سپس دست خود را مشت کرده و بفشارید، چه اتفاقی می‌افتد؟ خمیر به شکلی خاص از بین انگشتان شما بیرون می‌آید. حالا این کار را با نانولوله‌های کربنی انجام دهید. البته نه با دست، بلکه با استفاده از یک پرتوی الکترونی. در این صورت نانولوله‌های کربنی در دمای ۶۰۰ درجه سانتیگراد به طور خود به خود برای پر کردن جای خالی ایجاد شده به تدریج تغییر ساختار داده و فشرده می‌شود و در نتیجه فضای خالی داخل نانولوله‌ها تنگ‌تر می‌شود.
حال اگر موادی مانند آهن، کاربید آهن و کبالت را درون این نانولوله‌ها قرار دهیم، فشار وارد شده از طرف دیواره نانولوله به ماده داخل آن (مانند حالتی که کمربند خود را خیلی محکم می‌بندید و نفس کشیدن برای شما سخت می‌شود!) به حدی زیاد است که موجب خروج آن ماده به شکل نانوسیم از انتهای نانولوله می‌گردد.

باشگاه دانش‌آموزی نانو برگزار می‌کند

اولین المپیاد دانش‌آموزی علوم و فناوری نانو

ثبت نام به صورت الکترونیکی و از طریق وبگاه www.nanoclub.ir انجام می‌شود.

تقویم زمان‌بندی

ثبت نام	۲۱ اردیبهشت- ۷ خرداد ماه ۱۳۸۹
آزمون مرحله اول	۴ تیر ماه ۱۳۸۹
اردوی علمی	۱۵-۱ مرداد ۱۳۸۹
آزمون مرحله دوم	۱۸ مرداد ۱۳۸۹

مکان برگزاری آزمون مرحله اول

آزمون مرحله اول در مدارس استعدادهای درخشان ده مرکز اصفهان، اهواز، تبریز، تهران، خرم‌آباد، ساری، شیراز، کرج، مشهد و یزد برگزار می‌شود.
علاقمندان می‌توانند در نزدیکترین حوزه به محل سکونت خود ثبت نام نمایند.

جهت کسب اطلاعات بیشتر و آشنایی با منابع آزمون به وبگاه www.nanoclub.ir مراجعه فرمایید.