

اخبار مهم

برگزاری سه آزمون آزمایشی برای علاقمندان به شرکت در المپیاد نانو

باشگاه نانو برای بالا بردن سطح آمادگی داوطلبان چهارمین المپیاد دانش آموزی فناوری نانو، همچون سال گذشته اقدام به برگزاری آزمون های آزمایشی نموده است. این آزمون ها به صورت اینترنتی در تاریخ های ۹۱/۱۱/۲۵، ۹۱/۱۲/۲۵ و ۹۲/۱/۲۵ از طریق سایت باشگاه برگزار خواهند شد. جزئیات بیشتر برگزاری این آزمون ها بر روی سایت قرار خواهند گرفت.

ثبت ۳۳ نهاد ترویجی جدید در پاییز ۱۳۹۱

بنابر گزارش باشگاه نانو، در پاییز امسال ۳۳ نهاد ترویجی جدید در بانک نهادهای ترویجی ستاد توسعه فناوری نانو برای انجام ثبت نام در چهارمین المپیاد نانو ثبت شده اند. بیش از ۹۰ درصد این نهادها، پژوهش سراهای دانش آموزی شهرستان های ۱۲ استان کشورمان هستند. استان سمنان با ثبت ۱۰ نهاد بیشترین آمار را به خود اختصاص داده است. پس از سمنان، استان های تهران، هرمزگان، فارس، خراسان رضوی (با ثبت ۳ نهاد)، استان های گیلان، کرمان و همدان (با ثبت ۲ نهاد) و استان های البرز، کردستان، مازندران و مرکزی (با ثبت ۱ نهاد) قرار دارند. شایان ذکر است، آموزش و پرورش شهرستان ها، مناطق و ناحیه های آموزش و پرورش در شهرهای بزرگ، پژوهش سراهای دانش آموزی، گروه های دانشجویی و شرکت های آموزشی در صورت تمایل می توانند برای عضویت در بانک نهادهای ترویجی ستاد فناوری نانو اقدام نمایند. نهادهای ترویجی ثبت شده با دریافت نام کاربری و رمز عبور می توانند در سایت باشگاه اقدام به ثبت نام گروهی دانش آموزان نموده و از حمایت های تشویقی در نظر گرفته شده برای نهادها برخوردار شوند. برای کسب اطلاعات بیشتر به سایت باشگاه نانو مراجعه نمایید.

پیشتازی استان هرمزگان در ثبت نام دانش آموزان در چهارمین المپیاد نانو

از میان ۲۳ استانی که تا کنون در چهارمین المپیاد نانو اقدام به ثبت نام نموده اند، استان هرمزگان با بیشترین تعداد ثبت نامی رتبه اول را به خود اختصاص داده است. پس از آن استان های تهران، فارس، کهگیلویه و بویراحمد و کرمان به ترتیب در رتبه های بعدی قرار دارند. ثبت نام دانش آموزان استان هرمزگان توسط پژوهش سراهای ناحیه ۲ بندرعباس و خوارزمی بندرلنگه، دانش آموزان استان تهران توسط پژوهش سراهای خوارزمی شهرستان پاکدشت، دانش آموزان استان فارس توسط پژوهش سراهای برنا شهرستان جهرم و دکتر شهریاری شهرستان نیریز، دانش آموزان استان کهگیلویه و بویراحمد توسط آموزش و پرورش شهرستان بویراحمد و دانش آموزان استان کرمان توسط پژوهش سراهای امام محمد باقر (ع) شهرستان رفسنجان انجام شده است. این مراکز نهادهایی هستند که برای انجام ثبت نام گروهی دانش آموزان با ۴۰ درصد تخفیف، ثبت شده اند. لازم به ذکر است که شهرهایی به عنوان حوزه برگزاری چهارمین المپیاد انتخاب می شوند که حداقل ۲۰۰ شرکت کننده دختر و ۲۰۰ شرکت کننده پسر داشته باشند.

راه اندازی آزمایشگاه فناوری نانو در هفت استان کشور

روش های کلی ساخت در مقیاس نانو

فناوری نانو کلیه مصنوعی می سازد

ساخت بتن مسلح مقاوم و سبک با نانولوله های کربنی چندجداره

محصول شگفت انگیز فناوری نانو

مصاحبه با علی امن زاده برنده مدال نقره در نخستین المپیاد علوم و فناوری نانو

زنگ نانو آگهی می پذیرد

باشگاه نانو در سال تحصیلی جدید به منظور معرفی فعالیت های انجام شده در داخل کشور در زمینه فناوری نانو و آشنا نمودن عموم با کاربردها و نیز حمایت و معرفی تولیدکنندگان محصولات این فناوری، همچنین مراکز، موسسات و شرکت های آموزشی، اقدام به پذیرش آگهی در این ماهنامه نموده است. برای کسب اطلاعات بیشتر با شماره ۰۲۱-۲۲۸۸۱۹۹۰ تماس حاصل فرمایید.

آیین نامه های تشویقی برگزاری چهارمین المپیاد نانو

باشگاه نانو به منظور بالا بردن کیفیت برگزاری چهارمین المپیاد نانو و رفع نواقص سال های گذشته، ۵ آیین نامه ی تشویقی جدید منتشر نموده است. بیشتر این آیین نامه ها مربوط به نحوه حمایت از نهادهای ترویجی و حوزه های برگزاری آزمون مرحله اول المپیاد با توجه به عملکرد آنها است. از مهم ترین موارد تشویقی در نظر گرفته شده در این آیین نامه ها، به حد نصاب رسیدن ثبت نام کنندگان برای برگزاری المپیاد پیش از اتمام مهلت ثبت نام و تعیین محل دقیق حوزه های آنها است. آیین نامه های نیز مربوط به موارد تشویقی و تخفیف های در نظر گرفته شده برای تهیه کنندگان منابع المپیاد است. این آیین نامه به منظور تسهیل دسترسی دانش آموزان به منابع المپیاد و افزایش سطح معلومات شرکت کنندگان در آزمون است. در آیین نامه ای دیگر طراحان سوال های علمی در زمینه فناوری نانو مورد تشویق قرار می گیرند. این آیین نامه ها به زودی از طریق سایت باشگاه نانو و یا آدرس الکترونیکی آن در اختیار علاقمندان و مخاطبان آن قرار می گیرد.



راهاندازی آزمایشگاه فناوری نانو در هفت استان کشور



برای شرکت در این المپیادها بی نظیر بوده است، به طوری که در المپیاد گذشته بیش از ۱۶ هزار دانش آموز شرکت کرده اند.

رومیزی از جمله تجهیزاتی هستند که تا پایان سال جاری در هفت استان خراسان رضوی، خراسان شمالی، فارس، اصفهان، تهران، سمنان و همدان نصب و راهاندازی می شوند و مصمم هستیم تا آزمایشگاه های فناوری نانو را در تمام استان ها راهاندازی کنیم.

معاون آموزش متوسطه وزارت آموزش و پرورش اظهار داشت: در حال حاضر ۳۰۰ پژوهش سرای دانش آموزی در زمینه آموزش فناوری نانو به دانش آموزان فعال هستند. وی با اشاره به این که اردیبهشت ماه سال آتی، چهارمین دوره المپیاد نانو با حضور دانش آموزان دوره متوسطه در سراسر کشور برگزار می شود، افزود: تاکنون ۳ دوره المپیاد نانو برگزار شده و میزان رغبت دانش آموزان

ابراهیم سحرخیز، معاون آموزش متوسطه وزارت آموزش و پرورش در گفتگو با خبرنگار اجتماعی باشگاه خبرنگاران، گفت: با هدف آشنایی بیشتر دانش آموزان دوره متوسطه با فناوری نانو و انجام پژوهش های دانش آموزی در نظر داریم تا پایان امسال با همکاری باشگاه نانو (زیر نظر معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری) و وزارت آموزش و پرورش در هفت استان کشور آزمایشگاه های فناوری نانو را راهاندازی و تجهیز کنیم.

وی با بیان این که تجهیزات این آزمایشگاه ها حاصل تولید داخل است و می تواند پاسخگوی نیاز پژوهشی دانش آموزان در حوزه نانو باشد افزود: دستگاه های میکروسکوپ تونلی روبشی (STM)، الکتروریس، انفجار الکتریکی و اسپاترینگ

برگزاری ۷ سمینار معرفی فناوری نانو توسط باشگاه نانو

در آبان و آذر سال جاری باشگاه نانو با همکاری پژوهش سراهای مناطق ۱، ۹، ۱۰ و ۱۳ شهر تهران و مرکز آموزش و پرورش شهرستان چهاردانگه و کانون فرهنگی و تربیتی ایثار ۷ سمینار برگزار نمود.

در هر کدام از این سمینارها حدود ۱۵۰ دانش آموز شرکت داشتند. معرفی مقیاس نانو، تاریخچه فناوری نانو، تغییر خواص مواد در ابعاد نانو و معرفی محصولات مبتنی بر فناوری نانو از مهم ترین موضوعات مطرح شده در این سمینارها بودند.

این سمینارها، ۲۳ و ۲۴ آبان در دبیرستان فرزنانگان ۴، ۲۴ آبان در آموزشگاه حبیبی عدل ۲، ۲۸ و ۲۹ آبان در سالن شهید مولایی، ۱۹ آذر در دبیرستان شاهد مهدیون و ۲۱ آذر در دبیرستان نمونه دولتی امام صادق (ع) برگزار شدند.



اولین مسابقه سراسری ساخت مدل های مولکولی نانومواد

مسابقه سراسری «ساخت مدل های مولکولی نانومواد» توسط باشگاه نانو برگزار می شود. علاقمندان می توانند با تهیه جورچین های نانویی، اقدام به ساخت مدل های مولکولی نانومواد کنند و در این مسابقه ملی شرکت نمایند.

این مسابقه با هدف آشنایی دانش آموزان با انواع ساختارهای مولکولی، نحوه چیدمان آنها، همچنین تاثیر نوع چینش اتم ها و مولکول ها بر خواص نانومواد است. علاقمندان می توانند با مطالعه منابعی در زمینه نانوساختارهای مختلف، ضمن آشنایی با این ساختارها و نحوه چینش و قرار گرفتن اتم ها و پیوندها در آنها، اقدام به ساخت مدل مولکولی این نانوساختارها نمایند.

شرکت کنندگان توجه داشته باشند ارسال تصاویر با کیفیتی از نماهای مختلف سازه همراه با مراجع علمی که برای ساختن آن استفاده کرده اند، برای شرکت در مسابقه الزامی است و برای هر نفر، محدودیتی در تعداد آثار ارسالی وجود ندارد.

زمان ارسال آثار به دبیرخانه، از ۲۰ آبان تا ۳۰ بهمن سال جاری است. پس از انجام داوری، از برگزیدگان برای حضور در مراسم اختتامیه مسابقه، دعوت به عمل می آید، به همراه داشتن خود آثار در روز مراسم، الزامی است. در این مراسم به ۳ طرح برگزیده ضمن معرفی علمی طرح ها توسط صاحبان آثار، جوایزی اهدا می شود.

برخی از شاخص های ارزیابی در این مسابقه، زیبایی و ظرافت در کار، مقاومت آن، همراه بودن منابع و توضیحات کافی با اثر ارسالی، جدید بودن (به بیانی ساختاری باشد که افراد کمتری از وجود آن اطلاع دارند)، کاربردهای مختلف نانوساختار و غیره است.

جورچین نانو بازی ساده ای که به شما فرصت می دهد با ساختار یک فولرین آشنا شوید. در این بازی، ۶۰ گوی (به عنوان اتم کربن) و ۹۰ اتصال (به عنوان پیوندهای اتمی) وجود دارد. از اتصال اتم ها با کمک پیوندها به یکدیگر به شکل یک توپ فوتبال یک فولرین ساخته می شود. با تهیه چند جورچین، (یعنی با در دست داشتن تعداد بیشتری اتم و پیوند) امکان ساخت ساختارهای مولکولی دیگر نیز امکان پذیر می شود.

شایان ذکر است، دانش آموزان تمام مقاطع تحصیلی سراسر ایران می توانند با ارسال تصاویر سازه ها و منابعی که برای ساخت سازه استفاده کرده اند، به همراه یک شماره تماس به پست الکترونیکی nanotoy@nanoclub.ir در این مسابقه ملی شرکت کنند.

برای تهیه جورچین های نانویی می توانید با دبیرخانه مسابقه (۰۹۱۹۰۱۴۲۶۴۳) تماس بگیرید.

برگزاری سمینار عمومی "آشنایی با فناوری نانو" در شهر اراک

چهارشنبه ۱۷ آبان ماه، سمینار عمومی "آشنایی با فناوری نانو" در آمفی تئاتر پژوهش سرای خلیج فارس برگزار شد.

در این سمینار عمومی که به همت مدیریت محترم پژوهش سرای خلیج فارس، جناب آقای مشهدی و گروه فناوری نانو در سطح شهر اراک برگزار شد، بیش از چهل نفر از دانش آموزان علاقمند شرکت داشتند. این دانش آموزان با سخنرانی خانم سیما رنجبران (کارشناس ارشد فیزیک حالت جامد و مدرس دانشگاه) ضمن آشنایی با مبانی اولیه فناوری نانو و کاربردهای آن با چگونگی انجام دادن یک طرح پژوهشی در زمینه فناوری نانو نیز آشنا شدند.

◀ سائاز جدید زاده

برگزاری سمینارهای آشنایی با فناوری نانو در منطقه ۱۹ تهران

پژوهش سرای دانش آموزی جوانه در سال تحصیلی ۹۰-۹۱ سمینارهای آشنایی با فناوری نانو را برای دانش آموزان دختر و پسر دوره متوسطه منطقه ۱۹ تهران برگزار نمود.

در این سمینارها که در دو روز برگزار شدند، ۲۰۰ نفر از دانش آموزان دختر در تاریخ ۱۵ آبان و ۱۲۰ نفر از دانش آموزان پسر در تاریخ ۱۷ آبان ۱۳۹۱ به همراه دبیران علاقمند آشنایی با فناوری نانو شرکت داشتند.

این سمینارها در تالار معلم آموزش پرورش منطقه ۱۹ تهران با سخنرانی آقای آرش سلطانی به مدت ۳ ساعت برگزار شدند و شرکت کنندگان در آن با فناوری نانو و کاربردهای آن آشنا گردیدند. در این سمینارها، چهارمین المپیاد نانو و نحوه ثبت نام نیز معرفی شد.

در ضمن بین شرکت کنندگان، ماهنامه های زنگ نانو و فناوری نانو و همچنین CD های آموزشی مرتبط توزیع گردید.



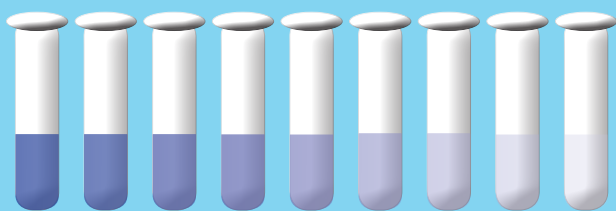
روش‌های کلی ساخت در مقیاس نانو

ساخت از بالا به پایین

آزمایش تهیه یک نانوگرم جوهر با روش بالا به پایین

با استفاده از قطره چکان، یک قطره جوهر رنگی درون یک لوله آزمایش بچکانید و با قطره چکان دیگری ۹ قطره آب به آن بیافزایید. لوله آزمایش را آرام هم زنید تا جوهر و آب کاملاً با هم مخلوط شوند. با یک قطره چکان تمییز، یک قطره از محلول به دست آمده را بردارید و داخل لوله آزمایش دیگری بریزید. مجدداً ۹ قطره آب به آن اضافه کنید و خوب بهم بزنید. دوباره با قطره چکان دیگری، قطره‌ای از محلول حاصل را برداشته و در لوله آزمایش جدیدی بریزید. ۹ قطره آب به آن اضافه و خوب هم زنید.

می‌بینید که با هر بار تکرار غلظت جوهر در آب کاهش می‌یابد و رنگ آن نیز شفاف‌تر می‌شود. این کار را ۶ بار دیگر تکرار کنید. سپس با استفاده از یک قطره چکان مدرج، یک سی سی از محلول لوله آزمایش آخر (لوله آزمایش نهم) بردارید. این مقدار محلول تقریباً حاوی یک نانوگرم جوهر است. باور نمی‌کنید؟ قلم و کاغذ بردارید و خودتان محاسبه کنید.



بسیاری از روش‌های ساخت نانومواد رویکرد از بالا به پایین دارند. منظور از رویکرد از بالا به پایین، کاهش یکی از ابعاد یک ماده‌ی حجیم تا مقیاس نانو است. بریدن، برداشتن، خرد کردن، له کردن، ذوب کردن و آسیاب کردن نمونه‌هایی از روش‌های ساخت با این رویکرد هستند. در تمام این روش‌ها فرایند از یک جسم بزرگ‌تر شروع شده و با برداشتن قسمت‌های اضافی و در مواردی با اضافه کردن قطعات دیگر، شیء مورد نظر ساخته می‌شود. درست همانند کاری که یک نجار برای ساختن یک مجسمه چوبی از یک قطعه مکعبی چوب انجام می‌دهد.

روش‌های ساخت از بالا به پایین در بسیاری از فناوری‌ها حتی فناوری‌های بزرگ مقیاس، مهم‌ترین و عمده‌ترین روش‌های ساخت محسوب می‌شوند. این روش‌ها اگرچه با هدر رفت زیاد مواد، و مصرف انرژی بالا همراه است، اما به سبب سادگی بسیار مورد توجه می‌باشند. از جمله کارآمدترین این روش‌ها در فناوری نانو، لیتوگرافی است که برای حکاکی بر روی صفحات سیلیکونی استفاده می‌شود. (با انواع و فرآیندهای مختلف لیتوگرافی در شماره‌های بعدی بیشتر آشنا خواهید شد.)

ساخت از پایین به بالا

خودآرایی نانولوله‌های کربنی

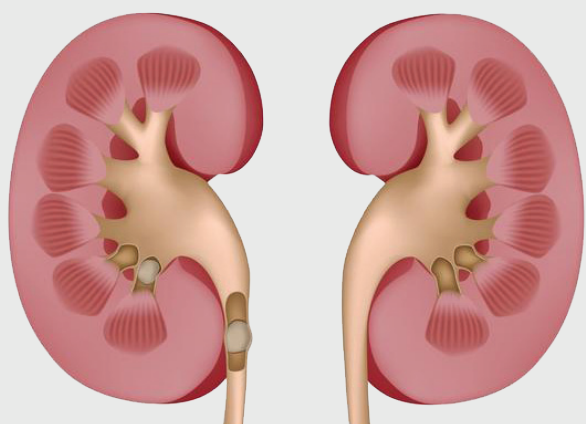
نانولوله‌های کربنی به عنوان یکی از ساختارهای بنیادی و کاربردی در فناوری نانو، از جمله موادی هستند که با روش‌های ساخت پایین به بالا تولید می‌شوند. همان‌طور که می‌دانید نانولوله‌های کربنی ساختارهایی لوله‌ای شکل با دیواره‌هایی متشکل از شش ضلعی‌های کربنی متصل به یکدیگر هستند. این لوله‌ها قطر نانومتری و طول چند میکرومتر دارند و به صورت مصنوعی و در آزمایشگاه‌ها تولید می‌شوند.

برای تولید مقدار زیادی پودر نانولوله فرایند دشواری در فشار و حرارت معین انجام می‌شود. معمول‌ترین روش برای تولید آنها روشی است که در آن نانولوله‌ها روی یک صفحه‌ی سیلیکونی (به عنوان بستر یا زیربنای مناسب) به صورت عمودی رشد می‌کنند. این فرایند درست شبیه رشد درختان بلند در کنار هم، اما در مقیاسی بسیار کوچک است. رشد این ساختارهای نانومتری تا زمانی ادامه می‌یابد که عامل اصلی رشد که ماده‌ی فعالی با نام کاتالیست است، حضور داشته باشد و گاز حاوی کربن در محفظه جریان داشته باشد. گاز کربنی در حضور کاتالیست شکسته شده و اتم‌های کربن آن ساختار لوله‌ای شکل نانولوله‌ها را بوجود می‌آورند. نتیجه‌ی این فرایند، شکل‌گیری کاغذی از نانولوله‌های کربنی به شکل جنگل روی سطح است.

با توصیف بیان شده جنگلی از نانولوله‌ها داریم که بسیار فشرده در کنار هم قرار گرفته‌اند.

در روش‌های ساخت با رویکرد پایین به بالا عکس حالت قبل بجای بکاربردن مواد با اندازه ابعاد بزرگ، از اجزای کوچک که معمولاً اجزای اصلی تشکیل دهنده مواد مانند اتم‌ها و مولکول‌ها هستند، استفاده می‌شود. در این روش‌ها با ایجاد شرایط مناسب، اتم‌ها و مولکول‌ها به صورت منظم کنار هم چیده شده و ساختار مورد نظر را شکل می‌دهند. بدیهی است که چیدن تک تک اتم‌ها در یک ساختار با ابزارهایی که امروزه در اختیار داریم، چندان ساده نیست و همواره دانشمندان برای تولید نانو ساختارها در جستجوی فرآیندهایی هستند که اتم‌ها به صورت خود به خودی در کنار هم قرار گیرند و ساختارهای منظم را تشکیل دهند. به این فرآیندها خودآرایی و یا خودسامانی گفته می‌شود که نمونه‌های آن در طبیعت نیز اتفاق می‌افتد. مانند شکل‌گیری نانورس‌ها در بستر خاک در اثر تحولات حرارتی و زمانی زمین. (نانورس‌ها کانی‌هایی هستند که حداقل یکی از ابعادشان در سطوح نانومتری است و در صنعت داروسازی و پزشکی، به عنوان ماده خام یا کمکی در تولید داروها کاربرد دارند.) نمونه‌ای از خودآرایی که ما در زندگی روزمره نیز با آن مواجه شده‌ایم، تشکیل خود به خودی بلورهای نبات درون محلول اشباع شده از شکر است.

در بیشتر این روش‌ها، نانو ساختارها با ایجاد شرایط ترمودینامیکی مناسب مثل دما و فشار بالا، درون یک محفظه محکم، ایمن، مقاوم در برابر حرارت و مجهز به ابزارهای کنترلی تولید می‌شوند. شرایط مناسب این محفظه‌ها باعث تغییر آرایش مواد و قرارگیری اتم‌ها و مولکول‌ها در مکان‌های مورد نظر و شکل‌گیری نانو ساختارها می‌شود. خودآرایی شیمیایی، الکتروستاتیکی، الکتروشیمیایی و استفاده از مولکول‌های زیستی از جمله روش‌هایی هستند که برای خودآرایی اتم‌ها و مولکول‌ها ابداع گردیده است. از مزایای روش‌های ساخت از پایین به بالا، امکان ساخت کوچک‌ترین نانو ساختارها با ابعاد بین ۲ تا ۱۰ نانومتر است و از معایب آنها ناکارآمدی در طراحی الگوهای منظم متصل است که در صنایع الکترونیک کاربرد دارد.



فناوری نانو کلیه مصنوعی می سازد

نویسنده: بهار انعام
استان خوزستان
شهرستان دزفول

حدود ۳/۱ میلیون نفر در سراسر جهان به دلیل نارسایی کلیوی نیازمند دیالیز هستند. شمار معدودی از این بیماران تحت پیوند کلیه قرار می گیرند، اما کلیه ی اهدایی کمیاب است. بنابراین نیاز به دستگاهی مصنوعی جهت رفع نیاز بیماران کلیوی احساس می شود. مهم ترین وظیفه ی کلیه ها برداشت مواد زائد از خون و بازگشت خون تصفیه شده به بدن است. هر دقیقه حدود یک لیتر خون از طریق سرخرگ کلیوی وارد کلیه ها می شود و پس از اینکه تصفیه شد، از طریق سیاهرگ های کلیوی به بدن باز می گردد. وقتی فعالیت کلیه ها ۵۱ درصد حالت نرمال شود، فرد جهت فیلتر کردن ترکیبات اضافی از خون، به عمل دیالیز نیاز پیدا می کند. دیالیز فرآیندی است که طی آن ترکیبات سمی میکروسکوپی با استفاده از یک غشاء تصفیه گر مانند دیالیزر (دستگاه کلیه مصنوعی) از خون خارج می شود. بیماران باید معمولاً سه بار در هفته به واحد دیالیز مراجعه کنند.

لوله های کوچک کلیه ای در بدن انسان دارد. این لوله ها مولکول های فیلتر شده توسط Glomerulus را جهت رساندن آنها به همان میزان موجود در ترکیبات خون غربال می کنند. غشای T تقریباً به ۱/۶ کادریلیون حفره نیاز دارند که هر یک پهنای نانومتری داشته و فاصله ی بین آنها ۱ تا ۵ نانومتر باشد. فناوری نانو به ما اجازه می دهد هر حفره را جهت رهایش و آزادسازی گزینش پذیر مواد شیمیایی بر اساس اندازه، شکل و بار هر یک، طراحی کنیم. در مدل های رایانه ای این وسیله که به مدت ۱۲ ساعت در روز کار می کند، به میزان دو برابر دیالیزهای کنونی فیلتراسیون را انجام می دهد. در ابتدا این وسیله در اندازه های ۳ تا ۴ پوند (۱ پوند معادل ۴۵۳/۵۶ گرم است) طراحی گردید، که در آنها از غشاهای T و G با ضخامت های میلی متری و باتری ۳/۵ پوندی برای ۸ تا ۱۲ ساعت کارکرد استفاده شده بود.

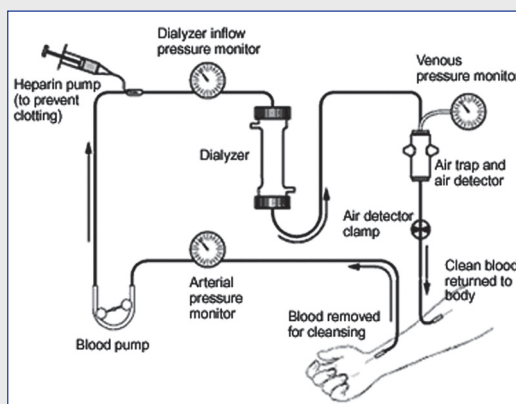
در مدل های آینده، این وسیله در اندازه های کوچک تر و با بکارگیری غشاهای T و G با ضخامت نانومتری طرح ریزی می گردد. موضوع مهم این است که این وسیله نمی تواند همانند کلیه واقعی بی کربنات هایی را که در بررسی اسیدیته بدن به کار می روند، تولید کند. بنابراین، بکارگیری این ابزار ممکن است نیازمند استفاده از قرص های بی کربنات یا مکمل های سیالی باشد.

نتیجه گیری

کلیه مصنوعی در صورتی که با فناوری نانو ساخته شود و کارکرد آن در بدن انسان موفقیت آمیز باشد، می تواند نویدبخش زندگی جدیدی برای بیمارانی باشد که دچار مشکلات حاد کلیوی هستند. کلیه مصنوعی این امکان را به بیماران می دهد تا بدون صرف هزینه و وقت زیاد و بدون اینکه خود را درگیر مشکلات روانی و اجتماعی دیالیز سازند، به کارهای روزمره خود بپردازند. لازم به ذکر است که با استفاده از این فناوری انتقال بیماری های عفونی و مرگ و میر تا حد زیادی کاهش خواهد یافت.

اساس کار دستگاه دیالیز

اساس کار دستگاه دیالیز به این صورت است که در ابتدا ماده ی هپارین (ضد انعقاد) به وسیله ی پمپی به خون اضافه می شود تا خون رقیق شود. مخلوط این دو وارد دستگاه دیالیز شده و از طریق غشایی نیمه تراوا در مجاورت مایع دیالیز قرار می گیرد. مواد سمی خون از طریق غشای نیمه تراوا عبور کرده و به طریق انتشار وارد محفظه تبادل می شود، درحالی که سلول های خونی، پروتئین ها و سایر ترکیبات مهم در خون باقی می مانند. مایع دیالیزی که هم اکنون حاوی مواد سمی است از یک انتهای محفظه خارج می شود.



دستگاه دیالیز و ضمایم آن

بنابراین روش های کنونی به منبعی از سیال و پمپ کردن آن که تقریباً حمل آن غیرممکن است نیاز دارند.

امکان ساخت کلیه مصنوعی با کمک فناوری نانو

همان طور که در بالا گفته شد روش دیالیز کنونی نیازمند یک سیال است تا آلودگی ها و ناخالصی های خون بیمار به درون آن نفوذ پیدا کند. محققان در حال بررسی ساخت فیلتری می باشند که احتیاج به چنین سیالی ندارد و از کلیه انسان تقلید می کند. اساساً این وسیله دارای دو غشا است. غشاء اول که غشای G نام دارد از Glomerulus که در کلیه انسان سبب غربال همه مولکول ها به خارج از خون می شود، تقلید می کند. غشای دیگر به نام T عملکردی مشابه

انواع دیالیز

دیالیز دو نوع اصلی دارد: دیالیز صفاقی (دیالیز شکمی) و همودیالیز (دیالیز خونی).

دیالیز صفاقی (دیالیز شکمی): در این روش از بافت های داخل شکم خود بیمار به عنوان فیلتر استفاده می شود. روده ها داخل حفره ی شکم، در فضای بین دیواره ی شکم و مهره های پشت قرار دارند. یک لوله ی پلاستیکی که بول دیالیز نامیده می شود، از طریق دیواره ی شکم، داخل حفره ی شکم قرار داده می شود. سپس یک مایع خاص را وارد حفره ی شکم می کند تا روده ها شستشو داده شوند. دیواره ی روده به عنوان یک فیلتر بین این مایع و جریان خون عمل می کند. با استفاده از انواع مختلف محلول ها، مواد زائد و آب اضافی را می توان با این عملیات از بدن خارج کرد.

همودیالیز: در این روش، خون بدن بیمار از یک فیلتر در دستگاه دیالیز که غشای دیالیز نامیده می شود، عبور می کند. در این عملیات یک لوله پلاستیکی خاص بین یک سرخرگ و سیاهرگ در دست یا پا قرار داده می شود. گاهی اوقات، یک ارتباط مستقیم بین سرخرگ و سیاهرگ در دست برقرار می شود. این عملیات Cimino Fistula نامیده می شود. خونی که از این مسیر عروقی ثابت یا موقتی به دست می آید، با سرعت ۳۰۰ میلی لیتر در دقیقه یا بیشتر به درون مویرگ هایی که از غشاهای نیمه مصنوعی ساخته شده اند، پمپ می شود. در سمت مقابل مایع دیالیز با غلظت های مشخصی جریان دارد. انتشار از طریق غشا، این امکان را فراهم می آورد که مواد دارای وزن مولکولی کم مانند اوره براساس شیب غلظت، از سمت خون به سمت مایع دیالیز حرکت کنند. به همین ترتیب بی کربنات به سمت پلاسما انتشار می یابد. خارج کردن آب اضافی به کمک اولترافیلتراسیون صورت می گیرد که این امر به فشار هیدرواستاتیک در دو طرف غشا بستگی دارد. به طور متوسط هر بیمار به ۴ ساعت دیالیز در روز و سه بار در هفته نیاز دارد تا به کلیرانس کراتین بیش از ۱۴۰ لیتر در هفته برسد.



ساخت بتن مسلح مقاوم و سبک با نانولوله‌های کربنی چندجداره

نویسندگان:
سپهر کزازی - سیرا کزازی
شهرستان تویسرکان - پژوهش سرای

فناوری نانو با تولید نانومواد می‌تواند امکانات جدیدی را در اختیار مصرف‌کنندگان قرار دهد و نیازهای مختلفی را در زندگی آنها مرتفع سازد. بتن مسلح یا بتن آرمه به بتن مسلح شده با میلگرد (آرماتور) گفته می‌شود. برای مسلح کردن بتن معمولاً از میلگرد، شبکه‌های توری تقویتی، صفحات فلزی یا الیاف تقویتی استفاده می‌شود، اما بجای مواد نامبرده در این پژوهش از نانولوله‌های کربنی استفاده شده است. به همین منظور دو نوع بتن، معمولی (فاقد نانولوله‌های کربنی) و بتن مسلح (حاوی نانولوله‌های کربنی) در آزمایشگاه شیمی پژوهش سرای دانش‌آموزی شهرستان تویسرکان ساخته شدند و پس از خشک شدن تحت بارگذاری قرار گرفتند. نتایج حاصل از بارگذاری، بیانگر آن است که بتن حاوی نانولوله‌های کربنی نسبت به بتن معمولی مقاوم‌تر است. استفاده از این بتن در کاهش هزینه‌ها، افزایش مقاومت در برابر فشارهای وارد بر ساختمان و کاهش حجم بتن‌ریزی و بهروری موثر است.

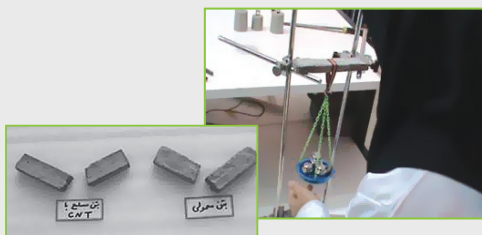
مقدمه

نانولوله‌های کربنی موادی با خواص فیزیکی، مکانیکی و شیمیایی منحصر بفرد هستند که از پیچیده شدن ورق‌های گرافیتی به دور هم ساخته می‌شوند. بسته به این که این ورقه‌ها حول چه محوری پیچیده شوند (عمودی، افقی و یا مایل) انواع مختلفی از آنها با خواص متفاوت شکل می‌گیرد. نانولوله‌ها در صنایع بسیاری کاربرد دارند. از مهم‌ترین کاربردهای آنها در صنعت ساختمان، در تهیه بتن مقاوم است. هدف اصلی استفاده از نانولوله‌های کربنی در بتن، واگذاری نیروهای کششی بوجود آمده در بتن به نانولوله‌ها است تا بدین طریق نیروهای کششی به بتن وارد نشده و منجر به ترک خوردگی و در نهایت تخریب بتن نگردد. بتن‌های معمولی مقاومت

کم‌تری نسبت به بتن‌های مسلح با نانولوله‌های کربنی چندجداره دارند. همان‌طور که گفته شد در بیشتر موارد، برای بالابردن مقاومت بتن‌های معمولی، از میلگردهای فولادی استفاده می‌شود. اما نانولوله‌های کربنی چند صد برابر فولاد مقاومت دارند و همچنین ۶ برابر سبک‌تر از آن هستند. به بتن آرمه مسلح با میلگرد، مواد نگه‌دارنده و ضدیخ اضافه می‌شود که در اثر عوامل محیطی افزایش حجم پیدا کرده و سبب از هم پاشیدن بتن می‌شود. همچنین، کلر موجود در ضدیخ با میلگرد واکنش می‌دهد و سبب خوردگی آن و کاهش مقاومت بتن می‌گردد. این بتن‌ها به علت وزن زیاد در بناهای چند طبقه باعث نشست ساختمان نیز می‌شوند. از جمله مهم‌ترین کاربردهای بتن‌های مسلح با

مراحل ساخت بتن

در این پژوهش دو نوع بتن (معمولی و حاوی نانولوله‌های کربنی چند دیواره) در قالب‌های چوبی با ابعاد $15 \times 3 \times 15$ سانتی‌متر و ضخامت ۲ سانتی‌متر ساخته شدند. عامل متغیر در این آزمایشات مقدار نانولوله‌های کربنی چندجداره بود.

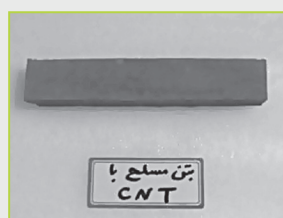


بارگذاری نمونه‌ها و شکسته شدن نمونه‌ها پس از بارگذاری نهایی

۴. انجام محاسبات بارگذاری نمونه‌ها

بعد از انجام این آزمایش‌ها و محاسبات مربوطه مقاومت دو نمونه در برابر بارگذاری مشخص شد و نتیجه‌ی بدست آمده بیانگر آن بود که نمونه بتن مسلح (حاوی نانولوله‌های کربنی) مقاومت بیشتری در برابر بارگذاری دارد.

مقایسه بارگذاری دو نمونه بتن معمولی و مسلح



بتن مسلح، حاوی نانولوله‌های کربنی

۳. آزمایش مقاومت نمونه‌ها:

آزمایش سنجش مقاومت نمونه‌های ساخته شده در آزمایشگاه فیزیک پژوهش سرا و زیر نظر کارشناس فیزیک انجام شد. برای این منظور از روش بارگذاری وزنه‌ها استفاده شد و مقاومت نمونه‌ها نسبت به بار تحمیلی مورد بررسی قرار گرفت. در هر مرحله تعداد وزنه‌ها و زنجیر بارگذاری تغییر داده شد. از روی زمانی که نمونه در اثر افزایش وزن بارگذاری شکسته می‌شد بیشترین مقدار تحمل بتن مورد آزمایش به دست می‌آمد.



۱. ساخت بتن آزمایشی شماره یک (بتن معمولی):

مواد لازم برای ساخت این بتن 0.084 کیلوگرم شن و ماسه، 0.042 کیلوگرم سیمان و 25 میلی‌لیتر آب بودند که با یکدیگر مخلوط شدند. پس از اختلاط کامل، مواد حاصل قالب‌گیری و خشک شدند.



بتن معمولی، فاقد نانولوله‌های کربنی

۲. ساخت بتن آزمایشی شماره دو (بتن حاوی نانولوله‌های کربنی چندجداره):

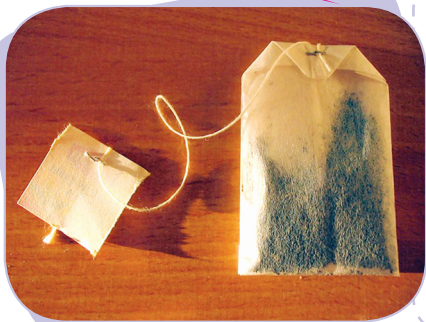
در ساخت این نمونه بر خلاف نمونه‌ی شماره‌ی یک از نانولوله‌های کربنی چند جداره استفاده شد. در

نوع نمونه	جرم بارگذاری شده بر حسب کیلوگرم
بتن معمولی	۹/۷۴۵
بتن مسلح	۱۴/۰۵۳

محصول شگفت‌انگیز فناوری نانو

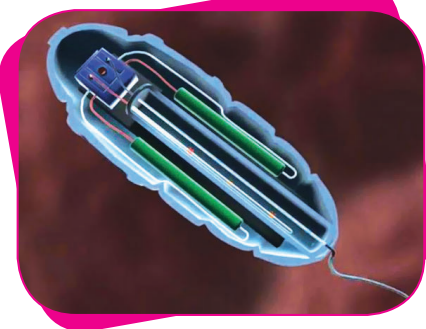
تصفیه‌کننده‌های آب به شکل چای‌های کیسه‌ای

میلیون‌ها نفر در دنیا هستند که دسترسی محدودی به آب آشامیدنی دارند. حدود ۱/۸ میلیون نفر در سال نیز در اثر آشامیدن آب‌های آلوده می‌میرند. این موضوع محققان شمال آفریقا را بر آن داشت تا با کمک فناوری نانو راه حلی پیشنهاد کنند. آنها با این فناوری فیلتری مشابه چای‌های کیسه‌ای ابداع کردند که می‌تواند آب را تصفیه کند و تنها نیم سنت هزینه دارد. برای استفاده از این فیلترها تنها کافیست که یکی از آنها بر دهانه بطری آب قرار گرفته و سپس آب از آن عبور داده شود. آب عبور داده شده از فیلتر، عاری از مواد آلاینده و باکتری‌های مضر است. برای تولید این محصول محققان از الیاف فوق نازک و نانومتری برای تهیه کیسه و از ذرات کربن فعال که مشابه ذرات چای است برای داخل کیسه استفاده کرده‌اند.



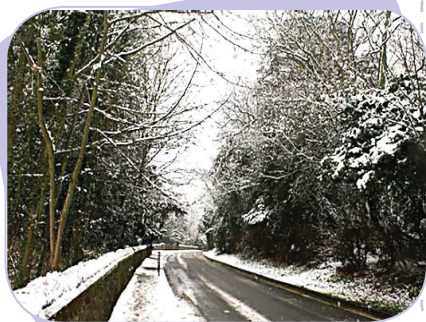
ساخت عضلات مصنوعی برای حرکت نانوروبات‌ها در بدن

امروزه فناوری نانو اثرات قابل توجهی در دنیای پزشکی دارد. به عنوان مثال محققینی از دانشگاه بریتیش کلمبیا در حال بررسی ساخت رشته‌ای از نانوروبات‌ها هستند که بتوانند در داخل بدن به تشخیص و درمان بیماری بپردازد. برای تحقق این ایده، آنها ماهیچه‌های مصنوعی انعطاف‌پذیر و محکمی را تولید کرده‌اند که قادر به چرخاندن اشیاء با وزن چند هزار برابر وزن خود هستند. (محققان از ریسندگی نانولوله‌های کربنی به صورت نخ‌های مارپیچ در ماهیچه‌ها، چرخش و یا عدم چرخش آنها را با بار الکتروشیمیایی کنترل می‌کنند.) این ماهیچه‌ها در روبات‌های دارای تاژک و یا دم‌های باریک جاسازی می‌شوند تا با چرخش خود به حرکت روبات‌ها کمک کنند.



ایجاد جاده‌های خودگرم‌شونده برای محافظت از خودروها در شرایط یخبندان

در فصل زمستان، ایجاد شرایط امن برای رانندگی در جاده‌ها یک مساله مهم است. اخیراً محققان دانشگاه هوستن راه حلی برای این مساله یافته‌اند. آنها صفحاتی از نانوالیاف کربنی که با المنت‌های الکتریکی گرم می‌شوند را تولید کرده‌اند. آنان معتقدند با استفاده از این صفحات در کف جاده‌ها می‌توان آنها را گرم نمود. این صفحات در عرض دو ساعت و با توان ۶ وات دمای یک بلوک بتنی را از ۱۰- درجه به صفر درجه سانتیگراد می‌رسانند. مسلم است که با این محصول جدید که تازه تولید آن آغاز شده نمی‌توان تمام خیابان‌ها را پوشاند ولی مناطقی که دارای شرایط خطرناک در فصل زمستان هستند می‌توانند نخستین گزینه‌ها برای نصب این محصول باشند.



افزایش توان تولید انرژی از فاضلاب‌ها

محققان همواره به دنبال راه‌هایی برای تولید انرژی از منابع مختلف تجدیدپذیر هستند. مهندسان دانشگاه ایالتی اورگان در همین راستا با استفاده از پیل‌های سوختی از فاضلاب‌ها برق تولید کرده‌اند. آنها اخیراً متوجه شده‌اند که با پوشش نانوذرات بر قطب آند پیل‌های سوختی می‌توان میزان تولید انرژی را تا ۲۰ برابر افزایش داد. پیش‌بینی می‌شود این افزایش تولید انرژی در آینده بتواند به سیستم مدیریت ضایعات و کاهش هزینه‌های آن کمک کند.



لباس‌های نانویی تصفیه‌کننده هوا

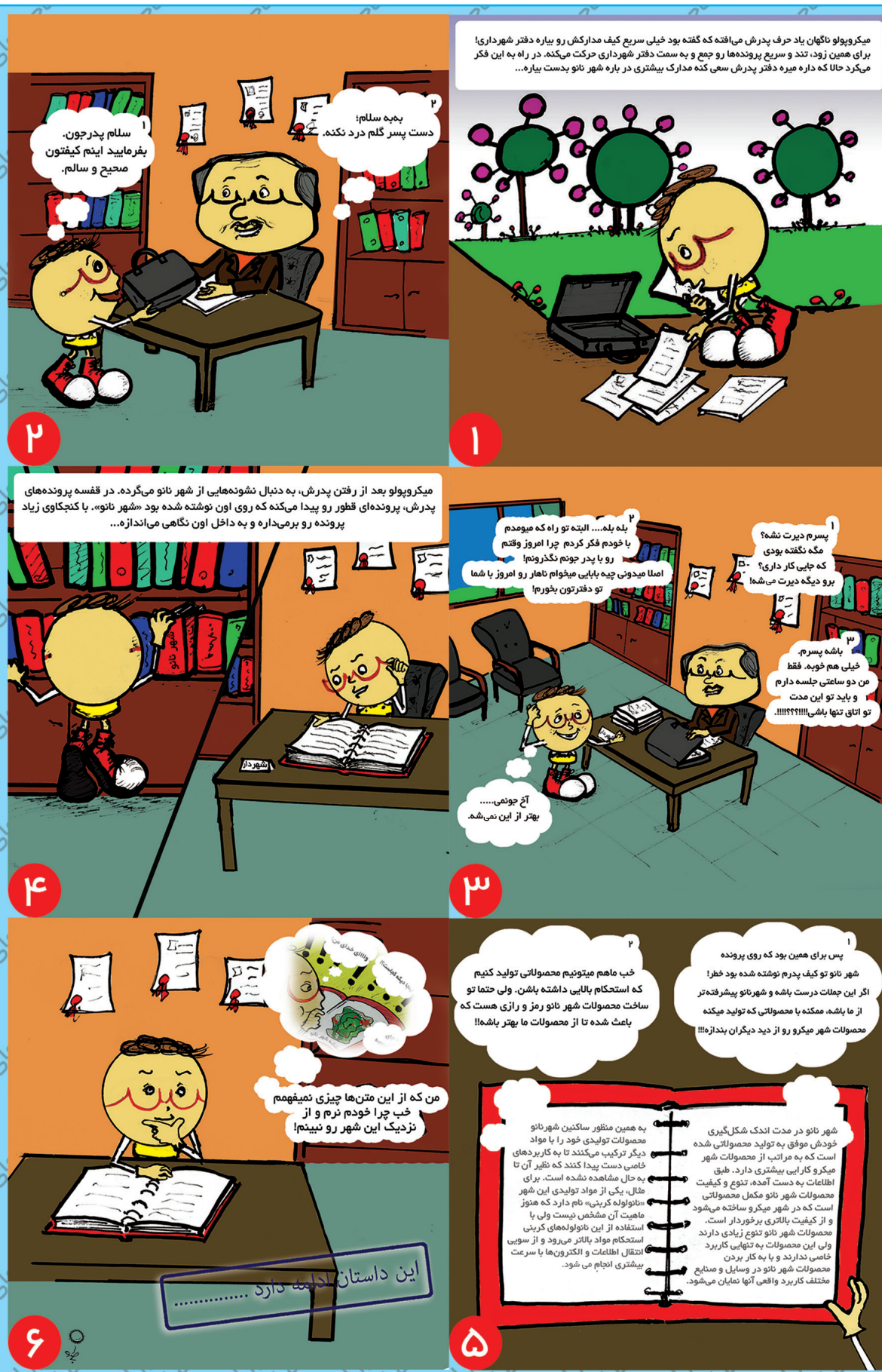
لباس کاتالیستی تصفیه‌کننده آلودگی هوا یکی دیگر از محصولات شگفت‌انگیز مبتنی بر فناوری نانو است. این لباس‌های نوآورانه طوری طراحی شده‌اند که می‌توانند به عنوان سطوح کاتالیستی، هوا را از اکسیدهای نیتروژن و ترکیبات آلی فرار که توسط کارخانه‌ها و وسایل حمل و نقل تولید می‌شوند، پاک کنند. برای تولید این محصول، پارچه‌ها توسط دی‌اکسیدتیتانیوم خام که به عنوان یک افزودنی به مواد شوینده اضافه شده است، شسته می‌شوند. هنگامی که پارچه خشک شد نانوذرات دی‌اکسیدتیتانیوم موجود در لباس شروع به جذب و خنثی کردن ذرات آلوده‌ی هوایی می‌کنند که در تماس با آن قرار می‌گیرند. سرمایه‌گذاری بر روی پوشاک کاتالیستی، ساده و پربازده است و می‌تواند انسان‌ها را تبدیل به فیلترهای متحرک تصفیه‌کننده هوا کند.



تولید لباس‌های خورشیدی با نانو

لباس‌های خورشیدی متشکل از یک صفحه خورشیدی هستند که معمولاً به کوله پشتی و یا تی شرت متصل می‌شوند و به این طریق انرژی خورشید را گرفته و به انرژی‌های دیگر مانند الکتروسیته تبدیل می‌کنند. اما محققان موسسه فناوری جورجیا و دانشگاه زیامن توانسته‌اند سلول‌های لوله‌ای شکل فوتوولتائیکی تولید کنند که می‌توانند با الیاف پارچه بافته شوند. آنها برای این منظور از نانومیل‌های ساخته شده از الیاف کربنی و تیتانا استفاده کرده‌اند. این فناوری اگرچه هنوز در مراحل اولیه خود بسر می‌برد و تولید صنعتی آن بنظر وقت‌گیر و پر زحمت می‌آید، اما با توسعه آن، دستیابی به لباس‌های مشابه با لباس‌های عادی که در زیر نور خورشید انرژی تولید کنند، امکان‌پذیر می‌گردد. تصور کنید با پوشیدن این لباس‌ها همیشه موبایل همراهتان شارژ دارد.





ماجرای میکروپولو

در قسمت اول خواندیم که:

پدر میکروپولو در تماسی تلفنی از او درخواست می‌کند تا کیف مدارکش را که در اتاق کار جا گذاشته بود به دفتر شهرداری بیاورد. میکروپولو به سرعت کیف را برداشته و به سمت دفتر کار پدر حرکت می‌کند که ناگهان با باز شدن در کیف، تمامی مدارک بر روی زمین پخش می‌شود. در لابلای مدارک، پرونده‌ای با عنوان «شهر نانو» نظر میکرو را به خود جلب می‌کند. با مطالعه برخی صفحات این پرونده نسبت به شهر نانو و ساکنان آن کنجکاو می‌شود و در قسمت دوم این داستان...

ماجرای میکروپولو

تولید نانوپودرها با استفاده از آسیاب مکانیکی جزء کدام دسته از روش‌های تولید نانومواد است؟

برندگان مسابقه ۱۷

لیلا اسماعیلی
شیوا صادقی
سونیا آیرملو

الف) روش‌های تولید با رویکرد بالا به پایین
ب) روش‌های تولید با رویکرد پایین به بالا

مسابقه



دانش‌آموزان عزیز شما می‌توانید پاسخ سوال را از طریق آدرس الکترونیکی zangnano@nanoclub.ir به همراه مشخصات فردی خود برای ما بفرستید. هر ماه به قید قرعه به سه نفر از کسانی که به سوال پاسخ درست دهند، جایزه‌ای تعلق خواهد گرفت.

مصاحبه با علی امن زاده برنده مدال نقره در نخستین المپیاد علوم و فناوری نانو



۴ لطفا خودتان را معرفی کنید.

علی امن زاده هستم، متولد ۱۳۷۱، ساکن شهرستان نمین از استان اردبیل. دوران متوسطه را در دبیرستان امام خمینی (ره) شهر نمین گذرانده‌ام. در همین دوران با فناوری نانو آشنا شدم و به مطالعه در مورد آن پرداختم.

۴ در چه رشته و دانشگاهی تحصیل می‌کنید؟

پس از گذراندن دوره پیش دانشگاهی در مدرسه امام صادق (ع) شهر نمین و گذشتن از سد کنکور، این ترم پنجم است که در دانشگاه ارومیه رشته مهندسی عمران مشغول به تحصیل هستم.

۴ آیا در دانشگاه نیز در زمینه فناوری نانو فعالیت دارید؟

فعالیت گسترده‌ای ندارم. اما به تازگی مطالعه بر روی تاثیرات نانوذرات سیلیس بر روی بتن را آغاز کرده‌ام. بیشتر فعالیت‌های دانشگاهی‌ام در شاخه فناوری نانو به مطالعه و تحقیق خلاصه می‌شود تا کارهای عملی. البته لازم به ذکر است یکبار برای تشکیل انجمن علمی فناوری نانو در دانشکده فنی اقدام کردم که به علت عدم آشنایی با دانشجویان علاقمند و آشنا با این فناوری در دانشکده، این طرح عملی نشد.

۴ آیا در نظر دارید موضوع پایان‌نامه‌تان را در رابطه با فناوری نانو انتخاب کنید؟

اگر عمری باقی باشد و به این مرحله برسم، حتما همین طور خواهد بود. چون فناوری نانو در کشور ما و به خصوص در رشته تحصیلی بنده فعلا طرفدار زیادی ندارد، موضوع برای فعالیت و جای کار بسیاری در این زمینه موجود است. با توجه به این که در مهندسی عمران بیشترین کاربرد فناوری نانو در موضوعات مربوط به بتن است و علاقه شدیدی که خودم به بتن دارم، احتمالا این موضوع را انتخاب می‌کنم.

۴ آیا از اطلاعات و تجربیاتی که در المپیاد نانو

کسب کرده‌اید اکنون در دانشگاه استفاده می‌کنید؟

در این نکته که المپیاد نانو بسیار آموزنده و مفید بود و شرکت‌کنندگان در آن و راه یافتگان به مرحله دوم المپیاد و برگزیدگان و مدال‌آوران آن، آمادگی لازم برای کارهای عملی را دارند هیچ شکی نیست اما شرایط این کار فعلا برای بنده فراهم نشده است.

۴ آیا با دوستانتان در اردوی علمی المپیاد نانو هنوز هم ارتباطی دارید؟

در اردوی علمی که بودیم دوستان زیادی پیدا کردم و از اطلاعات و مهارت‌های هم استفاده کردیم. خاطرات زیادی با آنها و از آن دوران دارم. با چند تن از آنها هنوز در ارتباطم و اگر مشکلی در فهم مبحثی داشته باشم و یا در مورد یک موضوع خاص نیازمند اطلاعات بیشتری باشم، حتما با آنها تماس می‌گیرم.

۴ چه صحبت و یا توصیه‌ای برای دانش آموزانی که امسال می‌خواهند در المپیاد نانو شرکت کنند دارید؟

هدفشان فقط شرکت در المپیاد، راه‌یابی به مرحله دوم و کسب مدال و رتبه نباشد، اگر آنها با هدف آشنایی با نانو و درک مفاهیم موجود در منابعی که برای المپیاد معرفی شده‌اند، مطالعه کنند و این نکته را در نظر داشته باشند که آنچه در این کتاب‌ها نوشته شده را باید یاد بگیرند و در مراحل بعدی زندگی اعم از دانشگاه و شغل آینده خود به کار بندند، علاوه بر این که در المپیاد موفق خواهند بود، تجربه خوبی برای مراحل بعدی زندگیشان نیز کسب می‌کنند.

اگر به مفاهیم دقت داشته باشند، برای قبول شدن در المپیاد، مطالعه منابع معرفی شده توسط باشگاه نانو کافیست. بررسی سوالات دوره‌های پیشین نیز می‌تواند کمکشان کند.

۴ چه پیشنهادی برای برگزاری بهتر المپیاد دارید؟

محدود کردن المپیاد به دبیرستان در بالابردن سطح علمی آن و کمک به اساتید طراح سوال و اساتیدی که در مرحله بعدی مدرس خواهند بود، مفید است. اما باشگاه نباید دانش‌آموزان مقطع راهنمایی را فراموش کند.

می‌توان برای آنها نیز مسابقات مشابه با سطح علمی کمی پایین‌تر در نظر گرفت. در نظر گرفتن مینی‌مم نمره برای انتخاب‌شوندگان مرحله دوم تضمینی بر سطح علمی مطلوب اردوی آمادگی و مرحله دوم المپیاد است. بدین شکل که شرکت‌کنندگان در مرحله دوم محدود به تعداد نفرات نباشند. تمامی کسانی که نمره‌ای بیشتر از نمره مشخص شده به عنوان ملاک را کسب کرده‌اند در مرحله دوم پذیرفته شوند.

۴ آیا هنوز هم اخبار و فعالیت‌های باشگاه نانو را پیگیری می‌کنید؟ کدام فعالیت باشگاه بیشتر مورد توجه شما است؟

بله، هنوز هم تقریبا هر روز به سایت اینترنتی باشگاه سر می‌زنم و بحث‌های مطرح شده در تالار گفتگو باشگاه را دنبال می‌کنم، مصاحبه باشگاه نانو با برگزیدگان مسابقات مختلف را مطالعه می‌کنم. اخبار مربوط به المپیاد و بحث‌های کلی مطرح شده در تالار گفتگو که مفهوم آموزشی دارند، بیشتر مورد توجهم هستند.

۴ آیا در زمینه فناوری نانو با مدرسه، پژوهش‌سرا و یا سایر مراکز آموزشی شهر یا منطقه‌تان ارتباط و همکاری دارید؟ اگر ندارید آیا علاقمند به ایجاد این ارتباط و یا همکاری هستید؟ به چه نحوی؟

خیر، تا به حال با هیچ مرکز علمی خاصی همکاری نداشته‌ام. اگر این مراکز نیز مایل به همکاری باشند، حتما. با توجه به اطلاعاتی که در مورد فناوری نانو دارم و فعالیت‌ها و مطالعاتی که در این موضوع داشته‌ام، این آمادگی را در خود احساس می‌کنم که بتوانم در زمینه برگزاری دوره‌های آموزشی، فعالیت‌های تحقیقاتی و پژوهشی با مراکز علمی همکاری داشته باشم.

از آقای امن زاده برای انجام این مصاحبه
سپاسگزاریم و امیدواریم در تمام مراحل زندگی
همچون المپیاد نانو موفق باشند.



متن گزینه مورد نظر را به همراه نام و نام خانوادگی خود به شماره زیر پیامک کنید

۳ ۰ ۰ ۰ ۷ ۲ ۱ ۶ ۳

هر ماه به قید قرعه به ۵ نفر از شرکت‌کنندگان در نظر سنجی جوایزی اعطاء می‌شود

به نظر شما کدام شیوهی مناسب‌تری برای یادگیری فناوری نانو است؟

۳ استفاده از سیدی‌های آموزشی

۱ شرکت در دوره‌ها و کارگاه‌های آموزشی

۴ مطالعه مقاله‌های آموزشی در سایت‌ها و مجلات علمی فناوری نانو

۲ مطالعه کتاب‌های آموزشی

نام و نام خانوادگی:
نام سازمان/مدرسه:
رشته و مقطع تحصیلی:
نام شماره‌ها (یا نام ماه‌ها) مورد نظر از ماهانامه:
تعداد ماهانامه مورد نظر برای هر ماه:
تلفن:
نشانی:
کدپستی:

برای دریافت اشتراک ماهانامه زنگ نانو، هزینه اشتراک را طبق جدول زیر به حساب سیبای ۰۱۰۲۱۹۵۳۰۹۰۰۶ به نام شرکت پژوهشگران نانوفناوری نزد بانک ملی ایران واریز و تصویر فیش بانکی آن را به همراه مشخصات خود مطابق فرم ذیل، به نمابر ۰۲۱-۲۲۸۸۱۹۵۶ یا نشانی تهران صندوق پستی ۳۶۸-۱۴۵۶۵ ارسال نمایید.

تعداد ماهانامه برای هر ماه	قیمت هر نسخه (ریال)
۱-۱۰۰	۵۰۰۰
۱۰۰-۵۰۰	۴۵۰۰
بیش از ۵۰۰	۴۰۰۰



مدیر مسؤول و سردبیر:

فاطمه سادات سکوت

طراحی و صفحه آرایی:

سیمین رفیع پور لنگرودی

نشانی دفتر مرکزی: تهران - پاسداران - خیابان گل‌نری - بعد از چهارراه شهید ناطق نوری
پلاک ۳۶ - طبقه ۵ - واحد ۱۶
تلفن: ۰۲۱ - ۲۲۸۸۱۹۵۶ - ۷
پست الکترونیکی:

zangnano@nanoclub.ir

