

حمایت باشگاه نانو از مروجین ماهنامه زنگ نانو

چاپ دو مقاله دانش آموزان ایرانی در مجله کانادایی

مهرناز حسین زاده؛ سایت باشگاه نانو دارای قوی ترین محتوای اینترنتی فارسی زبان در زمینه علم نانو است

گفتگو با مدیر محترم پژوهش سرای دانش آموزی دامغان

ماهنامه

زنگ نانو
www.nanoclub.ir

سال هفتم ■ شماره ۶۱ ■ بهمن ۱۳۹۴ ■ ۱۵۰۰ تومان

تا پایان سال جاری، نمایشگاه‌های هفته استانی توانا در آزمایشگاه‌های دانش آموزی نانو ۱۶ استان برگزار می‌شود

کرمان، گلستان، سمنان، فارس، ایلام، کرمانشاه، همدان، کردستان، زنجان، اردبیل، آذربایجان شرقی، آذربایجان غربی، یزد، اصفهان و قم تا پایان سال جاری برگزار خواهد شد.

اولین نمایشگاه در استان مازندران در شهرهای نور و بابلسر، ۲۷ تا ۳۰ دی ماه با حضور ۱۱۲۰ دانش آموز برگزار شد.

دومین نمایشگاه نیز ۴ و ۵ بهمن ماه با بازدید ۷۳۰ دانش آموز از شهرهای کرمان و ماهان در محل آزمایشگاه دانش آموزی نانو شهرستان کرمان (استان کرمان) برپا شد.

بخش اول بازدید دانش آموزان از نمایشگاه توانا، شرکت در سمیناری با موضوع آشنایی با مفاهیم و کاربردهای فناوری نانو، دستگاه‌های موجود در آزمایشگاه، نحوه عملکرد و کارایی آنها است و در مرحله بعد، دانش آموزان گروه‌بندی شده و با حضور در آزمایشگاه، توسط مدرسان نانو از نزدیک با دستگاه‌ها و نحوه عملکرد آنها آشنا می‌شوند. نمایش محصولات مبتنی بر فناوری نانو نیز از دیگر بخش‌های این نمایشگاه است. گفتنی است، سعی شده، محصولات ارابه شده مرتبط با دستگاه‌های آزمایشگاه نانو باشد. این نمایشگاه‌ها در ۳۱ شهر از ۱۶ استان مازندران،

به گزارش باشگاه نانو، با برنامه‌ریزی انجام شده، تا پایان سال ۱۳۹۴، نمایشگاه‌های هفته استانی توانا در محل آزمایشگاه‌های دانش آموزی نانو ۱۶ استان کشور با همکاری باشگاه نانو و ادارات آموزش و پرورش استان‌ها برگزار می‌گردد.

این نمایشگاه‌ها با هدف نهادینه شدن فعالیت‌های پژوهشی و تخصصی دانش آموزان در حوزه فناوری نانو، تبیین نوع و کارکرد تجهیزات نانو و همچنین فعال شدن آزمایشگاه‌های نانو در پژوهش‌سراهای دانش آموزی برپا می‌شود.



ATSYCO

شرکت نانوسیستم پارس

تصویربرداری و جابجایی مولکول‌ها و اتم‌ها را با ما تجربه کنید

- تولید کننده انواع دستگاه‌های تصویربرداری سطوح در مقیاس نانومتر
- All In One System
- SPM (Scanning Probe Microscope)
- AFM (Atomic Force Microscope)
- STM (Scanning Tunneling Microscope)
- دستگاه هایپر ترمیا (Magnetic hyperthermia)

تهران بیمارستان امام خمینی - مرکز رشد لوازم و تجهیزات پزشکی
۰۲۱-۶۶۹۰۷۵۲۵ - ۶۶۵۸۱۵۳۳
info@natsyco.com
www.natsyco.com



شرکت نیتسن پارس
تجهیزات آزمایشگاهی
ساخت تجهیزات طیف سنجی

دستگاه اسپکتروفتومتر با آشکارساز آرایه ای

اسپکتروفتومتر با آشکارساز آرایه ای قابلیت طیف گیری در ناحیه فرابنفش - مرئی طیف الکترومغناطیس را به طور همزمان دارد.

قابلیت‌های دستگاه:

- طیف گیری همه طول موجها بطور همزمان
- طیف گیری در زمان کمتر از ثانیه
- اندازه گیری شدت - جذب - عبور همه طول موج ها با زمان
- ثبت طیف های زمانی جهت کاربردهای سینتیکی، کاتالستی و بیولوژی
- دستگاه جهت آنالیز نمونه های شیمیایی، بیوشیمیایی، نانو، دارویی، زیست محیطی، نفتی، فلزی، پتروشیمی، کلینیکی و... مورد استفاده قرار میگیرد.



آدرس: تهران - یوسف آباد - خ فتحی شقایق - پلاک ۱۱۵
ایمیل: info@spectrometer.ir
وب سایت: www.Spectrometer.ir
تلفن: ۰۲۱-۸۸۳۵۷۶۹۲
نمبر: ۰۲۱-۸۸۳۵۷۸۰۳



زهرا رضایی: تقریباً همه اسباب برای پژوهش دانش آموزان در حوزه نانو فراهم است

وی در گفتگو با باشگاه نانو درباره آزمون مرحله اول المپیاد گفت: «سطح استاندارد سوالات از آن چیزی که فکر می‌کردم، بالاتر و منطبق بر مفاهیم دبیرستان و منابع معرفی شده توسط باشگاه نانو بود».

رضایی درباره جشنواره دانش‌آموزی نانو گفت: «این جشنواره همراه هر سال برپا می‌شود و به نظرم موقعیت خیلی جالب و طلایی را در اختیار دانش‌آموزان قرار می‌دهد که بتوانند دستاوردهایشان را در معرض نمایش قرار بدهند و تجربه دفاع از کارشان را در این فضا داشته باشند».

مدال‌آور ششمین المپیاد نانو، معتقد است؛ هر دانش‌آموزی که به علم نانو علاقمند شود، می‌تواند در این زمینه فعالیت کند و تقریباً تمام اسباب برای این امر برایش فراهم است. یکی از آن دانش‌آموزان خود من بودم که با سطح صفر با حمایت‌های باشگاه و پژوهش‌سرای این سینا تا الان توانسته‌ام پروژه‌هایی در زمینه نانو انجام بدهم.



زهرا رضایی دانش‌آموز سال چهارم ریاضی از دبیرستان نمونه دولتی شهید باهنر تهران برای دومین بار با هدف محک اطلاعات خود در حوزه نانو و تجربه اردوی مرحله دوم المپیاد نانو، در آزمون المپیاد نانو شرکت می‌کند و با رتبه ۲۶ وارد مرحله عملی ششمین المپیاد نانو می‌شود.

دوره ضمن خدمت مهارت‌های آزمایشگاهی فناوری نانو در استان کرمان برگزار شد

دوره ضمن خدمت مهارت‌های آزمایشگاهی فناوری نانو ویژه سرگروه‌های شیمی استان کرمان با حضور ۴۵ نفر از دبیران به مدت سه روز از ۱۵ تا ۱۷ دی ماه جاری در مرکز پژوهش‌های علمی آموزشی (پژوهشکده تعلیم و تربیت کرمان) برگزار شد.

در این دوره خانم دکتر بتول تهامی پور، دکتری شیمی آلی، مفاهیم اولیه علم و فناوری نانو با تاکید بر موضوعات کتاب‌های شیمی دبیرستان، دلیل تغییر خواص در مقیاس نانو و انواع نانوساختارها را شرح داد. همچنین انواع روش‌های سنتز نانوذرات، کاربرد فناوری نانو در زمینه‌های مختلف و نیز دستگاه‌های موجود در آزمایشگاه نانو معرفی شدند.

شرکت‌کنندگان به مدت ۱۲ ساعت به صورت تئوری و ۱۸ ساعت به صورت عملی و انجام آزمایش با فناوری نانو و به طور خاص با تجهیزات آزمایشگاه دانش‌آموزی نانو آشنا شدند. گفتنی است؛ از تمام شهرستان‌های استان کرمان، یک یا چند دبیر شیمی در این دوره که به صورت رایگان و ضمن خدمت با کد ۹۳۳۰۰۱۰۱ برای اولین بار در استان کرمان و توسط سازمان آموزش و پرورش استان کرمان برگزار شد، حضور داشتند، همچنین در این دوره ضمن معرفی موضوعات پژوهشی در زمینه نانو، ایده‌های مختلف برای انجام طرح‌های دانش‌آموزی نانو و شرکت در جشنواره نانو به دبیران ارائه شد.

حمایت باشگاه نانو از مروجین ماهانامه زنگ نانو

باشگاه نانو با هدف توزیع گسترده‌تر ماهانامه دانش‌آموزی زنگ نانو و بهره‌برداری شمار زیادی از دانش‌آموزان علاقمند از این نشریه، اقدام به تدوین آیین‌نامه تشویقی فروش و اشتراک ماهانامه زنگ نانو کرده است.

بر اساس آیین‌نامه فروشی که توسط باشگاه نانو تدوین شده است، درصدی از مبلغ ماهانامه به عنوان حمایت تشویقی برای مراکز یا افراد علاقمند به همکاری در زمینه فروش آن در نظر گرفته شده است.

همچنین با توجه به اهمیت ترویج فناوری نانو، وزارت آموزش و پرورش در ارزیابی سالانه خود برای مجریان فعالیت‌های نانو امتیازاتی در نظر گرفته است که ترویج این فناوری از طریق توسعه توزیع ماهانامه دانش‌آموزی زنگ نانو یکی از این موارد است.

علاوه بر این، باشگاه نانو در آیین‌نامه جدید رتبه‌بندی نهادهای ترویجی، امتیازی را با عنوان تهیه اشتراک این ماهانامه، در نظر گرفته است.

علاقمندان به همکاری در این زمینه می‌توانند اطلاعات دقیق‌تر شامل درصدها و مبالغ حمایت، نحوه ارسال مستندات، فرم اشتراک و غیره را از طریق سایت باشگاه نانو مطالعه نمایند.

سمینار آموزشی و ترویجی فناوری نانو در میانه برگزار شد

سمینار آموزشی و ترویجی فناوری نانو به همت آزمایشگاه دانش‌آموزی نانو در میانه و همکاری باشگاه نانو، ۳۰ آذر ماه ۱۳۹۴ با شرکت بیش از ۲۰۰ دانش‌آموز دختر متوسطه دوره اول و دوم در سالن اجتماعات اداره آموزش و پرورش میانه برگزار شد.

این سمینار با هدف آشنایی دانش‌آموزان میانه‌ای با علوم و فناوری نانو و به ویژه تجهیزات مورد استفاده در فناوری نانو و همچنین جذب آنها برای فعالیت در آزمایشگاه دانش‌آموزی نانو برگزار شد.

گفتنی است؛ آقایان صادقی، معاون مدیر کل و مدیر آموزش و پرورش میانه، شفیق، کارشناس گروه‌های آموزشی استان، لازم‌خانی، معاون آموزش متوسطه منطقه، کوهی، مسئول کارشناس گروه‌های آموزشی منطقه، بهتری، مسئول آموزش متوسطه، هدایتی، مدیر پژوهش‌سرای دانش‌آموزی و معاونین فناوری دوازده آموزشگاه منطقه در سمینار ترویجی نانو حضور داشتند.

۴۴۰ دانش‌آموز استهبانی با فناوری نانو آشنا شدند

در این سمینارها که به مدت دو روز در ۵ نوبت ۳ ساعته با حضور مهندس سروش صحراییان، مدرس فناوری نانو در سالن سمینار کانون فرهنگی و پرورشی آموزش و پرورش برگزار شد، ابتدا فعالیت‌های ستاد نانو و همچنین چگونگی شرکت دانش‌آموزان و دبیران در فعالیت‌های نانو شامل المپیاد نانو، مسابقه ملی نانو، جشنواره نانو و غیره بیان شد. سپس مفاهیم نانو، نانو در طبیعت و کاربردهای این فناوری، همچنین فناوری نانو در ایران و جهان تبیین شد.

گفتنی است، فرماندار استهبان، آقای غنی، رئیس آموزش و پرورش استهبان به همراه معاونین اداره آموزش و پرورش در این سمینارها حضور داشتند.



پاییز سال جاری، ۵ سمینار آشنایی با مبانی نانو با حضور ۴۴۰ دانش‌آموز استهبانی و جمعی از دبیران شهرستان به همت انجمن نانوی پژوهش‌سرای دانش‌آموزی باقرالعلوم شهرستان استهبان استان فارس برگزار شد.



مهرناز حسین زاده؛ سایت باشگاه نانو دارای قوی ترین محتوای اینترنتی فارسی زبان در زمینه علم نانو است



مهرناز حسین زاده، دانش آموز سال سوم تجربی دبیرستان فرزندگان شهرستان فسا از استان فارس با حضور در سه دوره آزمون المپیاد نانو، موفق می گردد در ششمین دوره با کسب رتبه ۹ در مرحله اول وارد اردوی مرحله دوم و کسب مدال برنز شود. هدف اصلی وی از شرکت در المپیاد نانو، ارضای حس درونی اش در راستای خروج از جو کنکور، یافتن فرصت برای اندیشیدن، مواجه شدن با مسائل سخت و قرار گرفتن در یک جو رقابتی دوستانه بود. به گفته وی، المپیاد نانو، پژوهش محورترین المپیاد در سطح دانش آموزی است و توجه به پژوهش از مهم ترین مزیت های این المپیاد حتی در مقایسه با سایر المپیادهاست.

حسین زاده، سطح علمی دوره را خوب عنوان کرد و معتقد است؛ وجود استادیارها، سرپرستان توانمند و کلاس های مقدماتی که قبل از دوره برگزار شد، در به وجود آمدن سطح خوب دوره بی تاثیر نبود. مدال آور ششمین المپیاد نانو، درباره سایت باشگاه

نانو گفت: «این سایت در پیشبرد اهداف باشگاه بسیار خوب عمل کرده است به عنوان مثال بخش خبر آن در اطلاع رسانی خیلی قوی ظاهر شده است و قسمت آموزش آن، تنها منبع مطالعاتی من، بسیار عالی است. می توان ادعا کرد قوی ترین محتوای اینترنتی فارسی زبان در زمینه علم نانو است.»

چاپ دو مقاله دانش آموزان ایرانی در مجله کانادایی

به گزارش باشگاه نانو، مقالات دانش آموزان شهرضایی و تهرانی با موضوع تاثیر نانوذرات اکسید روی بر رشد ذرت و حسگر گازی بر پایه نانوذرات اکسید قلع و اکسید مس با مساعدت باشگاه نانو در مجله کانادایی STEM Fellowship منتشر شد.

مقاله اول با عنوان Nanoparticles on Growth Parameters of Corn The effect of Zinc-Oxide توسط خانمها ملیکا طاهری و حانیه عطایی قراچه از دانش آموزان پژوهشگر پژوهش سرای شهرضا و با راهنمایی خانم مهدیه یوسفی به چاپ رسیده است، گفتنی است این مقاله در هفتمین جشنواره دانش آموزی فناوری نانو، رتبه دوم را در گروه نانویست فناوری کسب کرد و با مرور و داوری خانم دکتر پاشائی دبیر علمی جشنواره دانش آموزی فناوری نانو در مجله کانادایی به چاپ رسید.

مقاله دوم نیز با عنوان S Gas Sensor Based CuO Nanoparticles²H On SnO₂ توسط آقایان محمدحسین صرفی و محمد قدیمی، دانش آموزان دبیرستان مفید تهران و به راهنمایی آقای بابایی و آقای شوکتی نوشته شده است.

گفتنی است؛ مقاله دیگر آقایان صرفی و قدیمی با عنوان «دستگاه جمع کننده گرد و غبار و تصفیه هوا با استفاده از نانوذرات TiO₂ اصلاح شده با ZnO» رتبه اول گروه نانویست فناوری را در هفتمین جشنواره دانش آموزی فناوری نانو کسب کرد.

شایان ذکر است؛ شماره بعدی این مجله به زودی به چاپ خواهد رسید، دانش آموزان علاقمند می توانند پس از مطالعه ضوابط این مجله، اقدام به ارسال مقاله به آدرس nanoclub@nano.ir نمایند. در صورت احراز شرایط حداقلی دو مقاله انتخاب خواهد شد.

دانش آموزان عزیز توجه داشته باشند که مقالات انتخاب شده تا تاریخ ۱۰ اسفند از طریق ایمیل به نویسندگان آنها اطلاع داده خواهد شد، اما ارسال به مجله STEM fellowship مشروط به ترجمه مطابق با ضوابط مجلات انگلیسی و قبل از تاریخ ۲۹ اسفند است.

کارگاه آشنایی با تجهیزات نانو در آزمایشگاه بجنورد برگزار شد

به گزارش باشگاه نانو، کارگاه آشنایی با فناوری نانو و تجهیزات آن ۱۳ دی ماه جاری به همت پژوهش سرای دانش آموزی بجنورد با حضور دبیران گروه زیست شناسی برگزار شد. این کارگاه به صورت ضمن خدمت و در دو بخش تئوری و عملی در محل آزمایشگاه دانش آموزی نانو شهرستان بجنورد با حضور ۲۸ نفر از دبیران مقطع متوسطه دوم گروه زیست شناسی بجنورد برگزار گردید.

سمینار ترویجی فناوری نانو با حضور ۲۱۰ دبیر در اصفهان برگزار شد

دو سمینار ترویجی علوم و فناوری نانو، ۲۴ و ۲۹ دی ماه ۱۳۹۴ با حضور ۲۱۰ نفر از دبیران شیمی، فیزیک و زیست شناسی اداره آموزش و پرورش ناحیه ۲ و ۵ اصفهان برگزار شد. معرفی ستاد نانو، فعالیت های ایران در حوزه نانو، درک مقیاس نانو، تغییرات خواص در مقیاس نانو، کاربرد نانو در صنایع، ماهیت بین رشته ای نانو، روش های تولید و سنتز نانو ساختارها و تجهیزات نانو، آشنایی با مفهوم پنتنت و پتنت خوانی و معرفی منابع از سرفصل های مطرح شده در این سمینار بود.

۱۱۶ دانش آموز قزوینی سنتز نانوذرات مغناطیسی را تجربه خواهند کرد



به گزارش باشگاه نانو، آزمایشگاه دانش آموزی نانو در قزوین، پاییز سال جاری کارگاه های آموزشی فناوری نانو را برای ۱۱۶ دانش آموز ممتاز ناحیه ۲ قزوین برگزار کرده است.

این کارگاهها با موضوع مقدمه ای بر فناوری نانو، نانو ساختارها، روش های ساخت و سنتز نانو ساختارها و کاربردهای فناوری نانو با حضور ۳۲ دانش آموز پسر و ۸۴ دانش آموز دختر از ۹ دبیرستان قزوین برگزار شده است.

نانوذرات مغناطیسی بوده که برنامه ریزی آن توسط پژوهش سرای ناحیه ۲ قزوین انجام شده است و پس از اتمام امتحانات دی ماه، برگزاری این کارگاهها آغاز شده است.

طبق برنامه ریزی صورت گرفته، دانش آموزان ۷ مدرسه دیگر قزوین نیز در کارگاه های بهمن و اسفند ماه شرکت می کنند.

همچنین در یک جلسه کلیه دانش آموزان با سایت باشگاه نانو آشنا شده اند، نمونه سوالات المپیاد دوره های گذشته و نرم افزارهای کمک آموزشی المپیاد دانش آموزی علوم و فناوری نانو در اختیار دانش آموزان قرار گرفته است.

گفتنی است؛ این کلاسها که از آبان ماه ۱۳۹۴ آغاز و تا اوایل دی ماه به طول انجامیده، مقدمه ای برای حضور دانش آموزان در کارگاه عملی سنتز

چکیده

200 nm

نانوذرات مس می‌توانند جایگزین مناسبی برای نانوذرات نقره و طلا که در حال حاضر برای ساخت جوهر رسانا به کار می‌روند، باشند. اما اکسید شدن خود به خودی نانوذرات مس مانع بزرگی برای به کارگیری آنها است. در این تحقیق، نانوذرات مس توسط دستگاه انفجار الکتریکی سیم به صورت کلوئیدی در داخل آب مقطر تولید شده و به وسیله پلی وینیل پیرولیدون (PVP) و پوشش نقره پایدار می‌گردند تا از کلوخه شدن و اکسید شدن آنها جلوگیری شود. سپس جوهر به وسیله سانتریفیوژ و محلول هیدروکسی اتیل سلولز (HEC) غلیظ شده و برای نوشتن یا چاپ روی کاغذ آماده می‌گردد. جهت شناسایی نانوذرات مس دارای پوشش نقره و نانوذرات فاقد پوشش، از دستگاه اسپکتروفتومتر بهره گرفته شد.

سنتز جوهر رسانا بر پایه نانوذرات هسته-پوسته‌ی مس و نقره

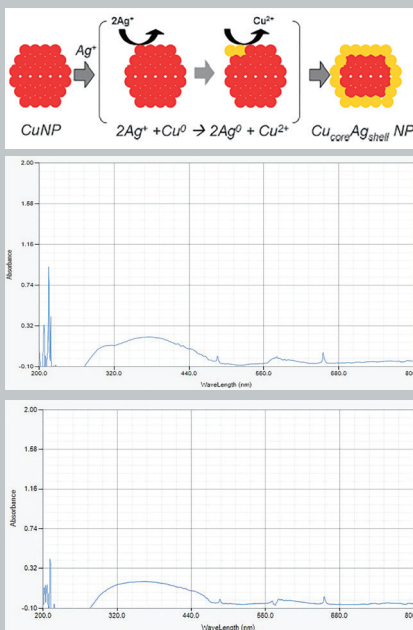
نویسندگان: رضاشاکری مغانجوقی، محمد مجیدی، سید علی اشرفی دوست، محمد آقازاده
استاد راهنما: عباس بهروز مغانجوقی
استان آذربایجان غربی، پژوهش سرای حاج محمد طلائی سلماس

مقدمه

خواص بی نظیر نانوذرات فلزی سبب استفاده از آنها در وسایل جدید با اهداف مختلف شده است. ساخت وسایل الکترونیکی، نوری، مغناطیسی، سیستم‌های نانوالکترومکانیکی، پوشش‌های رسانا و رنگدانه برای جوهر چاپگرهای جوهر افشان از جمله کاربردهای آنها است. بیش‌ترین پژوهش‌ها بر روی نانوذرات فلزات نجیب مانند طلا، نقره و پلاتین انجام شده است. مشکل اساسی در استفاده از نانوذرات فلزات غیرنجیب مانند کبالت، نیکل، آهن و مس این است که هرچه ذرات کوچک‌تر می‌شوند، تمایل آنها برای اکسید شدن افزایش می‌یابد.

استفاده از نانوذرات نقره در جوهر رسانا و فناوری چاپ مستقیم مدارات با چاپگر جوهر افشان مدتی است که شناخته شده است، اما هزینه بالای تولید آنها، استفاده صنعتی از این روش را محدود ساخته است. یک رویکرد رایج برای جلوگیری از اکسید شدن نانوذرات، پوشاندن یک پوسته مقاوم با استفاده از لیگاندها، پلیمرها یا سیلیکا بر روی آنها است. اصلی‌ترین اشکال این رویکرد تشکیل یک لایه غیرفلزی است که مانع از انتقال جریان الکتریکی می‌شود. اما روش‌هایی برای ایجاد یک لایه فلز مقاوم به اکسیداسیون بر روی هسته‌های فلزات غیرنجیب گزارش شده است که می‌تواند راه‌گشا باشد. در این روش‌ها با ایجاد نانوذرات هسته-پوسته‌ی مس و نقره، امکان تولید جوهر رسانای پایدار با هدایت الکتریکی خوب فراهم می‌گردد.

00 nm



خطوط اتصال داده شد تا لامپ روشن شود (شکل ۱). با استفاده از یک اهم‌متر مقاومت الکتریکی خطوط اندازه‌گیری شد.

نتایج و بحث

برای سنتز نانوذرات هسته - پوسته، دو مرحله طی گردید (شکل ۲ الف). در مرحله اول با استفاده از دستگاه انفجار الکتریکی سیم، نانوذرات مس ایجاد گردید. این ذرات به شدت تمایل به اکسید شدن دارند برای همین از PVP بهره گرفته شد تا با احاطه نمودن این ذرات مانع اکسید شدن آنها گردد. با استفاده از دستگاه اسپکتروفتومتر، طیف ماورا بنفش - مرئی نانوذرات مس اندازه‌گیری گردید. محلول رقیق PVP به عنوان شاهد انتخاب گردید. مشاهده شد حداکثر جذب نانوذرات مس در حدود طول موج ۳۸۰ نانومتر است (شکل ۲ ب) که نشانگر نانو مقیاس بودن آنها است. در مرحله دوم با اضافه کردن محلول رقیق نیترات نقره یک لایه نازک نقره بر روی نانوذرات مس ایجاد گردید. مکانیسم این عمل بدین صورت است که دو یون نقره با اکسید نمودن یک اتم مس آن را به یون مس (II) تبدیل نموده، جایگزین آن می‌شوند. ظاهر شدن پیک در طول موج ۳۰۰ نانومتر (شکل ۲ ج) نشانگر تشکیل نانوذرات هسته-پوسته مس و نقره است. مقاومت الکتریکی یک خط به طول ۲ سانتیمتر که با این جوهر رسانا رسم شده، حدود ۶۸ اهم است که برای روشن کردن یک لامپ LED کافی است.

مواد و روش آزمایش:

مواد و دستگاه‌های مورد استفاده در این پژوهش بدین شرح است: دستگاه انفجار الکتریکی سیم، دستگاه اسپکتروفتومتر، سانتریفیوژ، همزن مغناطیسی یا اولتراسونیک، اهم‌متر، منبع تغذیه الکتریکی، نیترات نقره، سیم مسی، PVP، HEC، آب مقطر، اتانول.

شرح آزمایش: درون مخزن دستگاه انفجار الکتریکی سیم، ۷۰۰ میلی لیتر آب مقطر ریخته شد، سپس دستگاه به مدت نیم ساعت روشن گردید تا سیم مسی به صورت کلوئید نانوذرات مس درآید. حدود ۵۰ میلی لیتر محلول ۳ درصد PVP به داخل کلوئید اضافه و با همزن مغناطیسی به خوبی هم زده شد. سپس ۴۰ میلی لیتر محلول ۱ درصد نیترات نقره به مخلوط اضافه گردید. با استفاده از همزن مغناطیسی مخلوط به مدت ۳۰ دقیقه هم زده شد. سپس مخلوط کلوئیدی به مدت ۲۴ ساعت به حال خود رها شد تا رسوب انجام شود. رسوب ته ظرف به وسیله صاف کردن و ذرات معلق توسط دستگاه سانتریفیوژ با دور ۳۰۰۰ از مایع جداسازی گردید. به پودر مرطوب بدست آمده چند قطره محلول ۲ درصد HEC اضافه و با همزن شیشه‌ای به خوبی مخلوط گردید. با یک قلموی ریز مقداری از جوهر بدست آمده برداشته شد و روی یک کاغذ معمولی دو خط به موازات هم کشیده شد. اجازه داده شد تا جوهر در دمای اتاق به خوبی خشک شود. یک طرف خطوط با سیم به منبع تغذیه الکتریکی مستقیم متصل گردید. هر کدام از پایه‌های لامپ LED کوچک به یکی از

شکل ۲: الف) مکانیسم واکنش، ب) طیف نانوذرات مس، ج) طیف نانوذرات هسته - پوسته

نتیجه‌گیری

هر چند نانوذرات هسته - پوسته مس و نقره نیز به دلیل کوچکی و داشتن سطح تماس بالا در معرض اکسید شدن هستند، اما مقاوم‌تر از نانوذرات مس هستند. وجود مولکول‌های پلیمر PVP که این ذرات را احاطه کرده‌اند عامل مهمی در حفظ پایداری بعد از چاپ جوهر رسانا است. این روش راهی نسبتاً ارزان برای تولید جوهر رسانای قابل چاپ است.

روش‌های تهیه سیلیسیوم متخلخل

در این پژوهش، روش‌های مختلف تهیه سیلیسیوم متخلخل (PS) مورد آزمایش قرار گرفته و تاثیر شرایط آزمایش بر روی اندازه‌ی حفره‌ها و ساختار نمونه‌ی تهیه شده بررسی گردیده است.

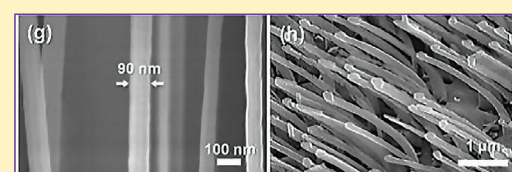
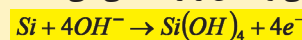
بررسی روش‌های تهیه سیلیسیوم متخلخل

متداول‌ترین روش تهیه سیلیسیوم متخلخل (PS)، روش سونش الکتروشیمیایی است. در این روش از محلول الکترولیت که شامل اسید هیدروفلوریک (HF)، الکل اتانول (C₂H₅OH) است به عنوان کاتالیزور و برای تسهیل در از بین بردن حباب‌های H₂ و آب مقطر، استفاده می‌شود. ابتدا یک لایه آلومینیوم به روش تبخیر گرمایی در شرایط خلا پشت ویفر سیلیسیوم لایه نشانی می‌شود، که در حین فرآیند سونش به عنوان الکترود آند عمل می‌کند. پس از برش ویفر به قطعات کوچک، به عنوان مثال قطعات با ابعاد ۱ cm × ۱ cm؛ سیم‌های مسی توسط چسب نقره روی لایه آلومینیوم قرار داده می‌شود. برای جلوگیری از تماس اسید با لایه آلومینیوم، پشت لایه آلومینیوم با چسب آکواریوم پوشانده می‌شود. از پلاتین به عنوان الکترود کاتد در فرآیند سونش الکتروشیمیایی استفاده می‌شود. سلولی که در حین فرآیند مورد استفاده قرار می‌گیرد، بایستی در مقابل اسید مقاوم باشد، به همین منظور از سلول‌هایی از جنس تفلون و یا پلاستیک استفاده می‌شود. قطب مثبت منبع تغذیه به آلومینیوم و قطب منفی به پلاتین وصل می‌شود و آمپرسنج برای خواندن عدد جریان و محاسبه‌ی چگالی جریان به طور سری در مدار قرار می‌گیرد.



شکل ۱: سلول سونش الکتروشیمیایی.

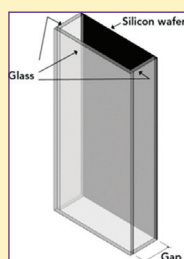
روش دیگر برای تهیه سیلیسیوم متخلخل روش سونش مرطوب است، این روش مشابه روش الکتروشیمیایی است با این تفاوت که ولتاژ خارجی اعمال نمی‌شود. در این روش مواد قلیایی قوی (PH > ۱۲) مانند محلول آبی KOH و (N(CH₃)₄⁺OH⁻) TMAH سیلیسیوم را طی واکنش زیر حکاکی می‌کنند.



شکل ۲: تصویر SEM از سطح نمونه‌ی PS تهیه شده به روش سونش مرطوب

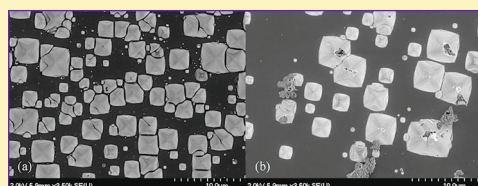
نتایج و بحث

روش GLE، روشی جدید برای تهیه لایه‌های سیلیسیوم متخلخل است. در این روش قطعه‌ی سیلیسیوم را مطابق شکل ۳ در مقابل شیشه قرار می‌دهند. این اثر مانند یک مکانیزم پمپاژ عمل می‌کند که حباب‌های هیدروژن را از سطح Si با همان سرعتی که تولید می‌شوند، به سمت بالا و خارج از سیستم شتاب می‌دهد. در روش‌های دیگر زدودن هیدروژن با تاخیر انجام می‌شود که باعث اختلال در فرآیند شیمیایی می‌گردد. استفاده از این روش برای سونش، مقدار الکل ایزوپروپیل (IPA) مورد نیاز را تا ۵۰ درصد و زمان سونش را تا ۶۰ درصد کاهش می‌دهد، که منجر به کاهش قابل ملاحظه‌ای در قیمت همراه با افزایش بازده می‌شود. در این روش با توجه به قطر حباب‌های هیدروژن که حدود ۲ میلی‌متر است، فاصله‌ی مناسب بین ویفر سیلیسیوم و شیشه ۲ میلی‌متر است.



شکل ۳: طرح‌واره‌ی نمونه‌ی GLE

در مقایسه‌ی دو نمونه با حضور و غیاب GLE مشاهده می‌شود که سطح نمونه‌ی بدون GLE آسیب دیده است که به دلیل چسبیدن حباب‌های هیدروژن به سطح Si است.



شکل ۴: تصویر SEM از سطح نمونه (a) با حضور ۲ mm GLE. (b) در غیاب GLE

دو نمونه با روش سونش الکتروشیمیایی تحت شرایطی که در جدول (۱) نشان داده شده است، ساخته شده‌اند. در تهیه این نمونه‌ها از محلول الکترولیت آب/اتانول/اسید هیدروفلوریک (۴۰٪) با غلظت (۱:۲:۲) استفاده شده است و

نویسندگان: محدثه تیمور عباسی،
شهره تیموری، زهرا جمال بسطامی،
فاطمه محمدیان
استاد راهنما: سمیه اشرف آبادی
استان سمنان، شهرستان شاهرود، منطقه
میامی، دبیرستان الزهرا

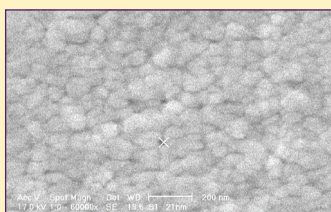
مقدمه

سیلیسیوم متخلخل به واسطه‌ی کاربردش در سلول‌های خورشیدی، دیودهای گسیل کننده‌ی نور (LEDs)، حسگرهای گازی، حسگرهای رطوبتی، کاربردهای زیست دارویی از جمله در قطعه‌ی جدا کننده‌ی DNA، علاقه‌ی بسیاری از پژوهشگران را در سال‌های اخیر برانگیخته است. برای رشد لایه‌های PS سه روش سونش الکتروشیمیایی، سونش مرطوب و GLE (Gas-lift effect) وجود دارد، که معمول‌ترین آنها، روش سونش الکتروشیمیایی است.

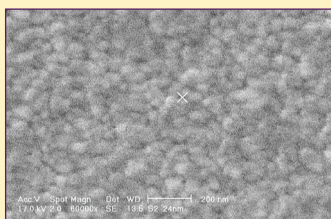
لایه‌نشانی با روش تبخیر گرمایی در خلا انجام شده است. ویفر سیلیسیوم استفاده شده نوع p، با ساختار تک بلوری و مقاومت ۲-۵ Ωcm است. همان گونه که در تصاویر SEM تهیه شده از سطح این دو نمونه در شکل‌های ۵ و ۶، مشاهده می‌شود، قطر حفره‌ها برای نمونه‌ی الف، ۲۱ nm و برای نمونه‌ی ب، ۲۴ nm است، که با توجه به قطر حفره‌ها لایه‌های متخلخل ساخته شده مزو متخلخل و دارای ساختار نانو هستند.

جدول ۱: شرایط تهیه‌ی نمونه‌های متخلخل

نمونه	چگالی جریان (mA/cm ²)	زمان سونش (min)	غلظت محلول الکترولیت
الف	۲۰	۲۰	(۱:۲:۲)
ب	۲۰	۳۰	(۱:۲:۲)



شکل ۵: تصویر SEM از سطح نمونه‌ی الف، قطر حفره ۲۱ nm



شکل ۶: تصویر SEM از سطح نمونه‌ی ب، قطر حفره ۲۴ nm

نتیجه‌گیری

با تغییر شرایط آندی سازی از جمله چگالی جریان، زمان سونش و چگالی محلول الکترولیت، می‌توان نمونه‌هایی با قطر حفره‌ی متفاوت تهیه کرد. در نمونه‌های مزو متخلخل (قطر حفره ۲-۵۰ نانومتر)، می‌توان PS را به عنوان یک دی الکتریک در حسگرهای رطوبتی استفاده کرد.



تولید تیشرت ضد عرق با فناوری نانو

یک شرکت ژاپنی اقدام به تولید نوعی تیشرت ضد عرق کرده که در آن از مواد آب‌دوست و آب‌گریز استفاده شده است. این لباس می‌تواند لکه‌های سیاه حاصل از تعرق را پنهان نگه دارد. این شرکت برای تولید این محصول از فناوری نانو استفاده کرده است.

در این تیشرت از نوعی الیاف آب‌دوست استفاده شده است که به شدت قطرات آب را به سطح داخلی خود جذب می‌کند. سطح بیرونی این تیشرت دارای پوششی از جنس مواد آب‌گریز است که در نهایت موجب می‌شود اثرات بد تعرق روی لباس باقی نماند. در واقع این لباس هنگام ورزش لکه سیاه در نواحی زیر بغل به خود نمی‌گیرد.

این تیشرت برای کسانی که دچار مشکل تعرق زیاد هستند بسیار مناسب است همچنین افرادی که در محیط‌های گرم کار کرده و یا ورزشکاران که به شدت در اثر تحرک عرق می‌کنند مناسب است. خواص آب‌گریزی این لباس به دلیل استفاده از واکنش مولکولی مبتنی بر فناوری نانو است که درون الیاف این تیشرت قرار داده شده است، بدون این که نیاز به اسپری کردن مواد شیمیایی روی این لباس باشد. این محصول جدید حتی بعد از ۱۰۰ بار شستشو می‌تواند خواص آب‌گریزی قابل توجهی داشته باشد و الیاف حالت اولیه خود را دارا باشند.

برخلاف دیگر محصولات ضد تعرق موجود در بازار، این تیشرت بسیار نازک و سبک بوده و ۱۰۰ درصد قابل انعطاف و کشیده شدن است، به طوریکه دوبرابر حالت اولیه خود کشیده می‌شود. در این تیشرت از پلیمر پلی‌استر استفاده شده که به سرعت خشک می‌شود و همچنین قابلیت توزیع آب را در تمام سطح خود دارد. از آنجایی که این ماده کاملاً قابل تنفس است، تمام رطوبت موجود در آن به سرعت تبخیر می‌شود و داخل لباس کاملاً خنک و خشک باقی می‌ماند. قدرت جذب رطوبت این ماده سه برابر بیشتر از نخ معمولی است

تقلید از نیلوفر آبی برای ایجاد سطوح آبریز



پژوهشگران با تقلید از نانوساختارهای موجود در سطح نیلوفر آبی موفق به ساخت نانو پوششی از جنس اکسید آلومینیوم شدند. این نانوساختار نقش واکنش‌های سطح نیلوفر آبی را ایفا می‌کند.

این ماده بسیار ارزان و غیرسمی بوده و می‌توان از آن برای سطوح مختلف استفاده کرد. این نانوذره با استفاده از اسپری یا پوشش‌دهی اسپینی می‌تواند روی سطح قرار گیرد.

بر روی نانوذرات اکسید آلومینیوم سنتز شده گروه‌های عاملی اسید کربوکسیلیک وجود دارد. این نانوساختار سوزنی شکل، وظیفه ایجاد حفاظ در برابر آب را به عهده دارد. این نانوساختار موجب زبری سطح شده و این لایه زبر، باعث به دام افتادن یک لایه از هوا می‌شود. لایه هوا می‌تواند تماس میان قطره و سطح را به حداقل برساند، در نتیجه قطره روی سطح لیز می‌خورد.

برای اینکه یک سطح ابرآبریز شود باید زاویه تماس بزرگ‌تر از ۱۵۰ درجه باشد. این سطح می‌تواند زاویه ۱۵۵ درجه ایجاد کند.

این پوشش دارای پتانسیل‌های کاربردی متعدد است به طوریکه از آن می‌توان در ادوات دریایی استفاده کرد؛ جاییکه آب، عامل اصلی خوردگی است.

فناوری نانو در آشپزخانه



یخچال

بسیاری از باکتری‌های موجود در هوا می‌توانند به محفظه‌های داخل یخچال نفوذ کرده و باعث خراب شدن مواد غذایی گردند. اما دیواره‌های داخلی یخچالی که با ذرات ضدباکتری نانونقره پوشیده شده‌اند، می‌توانند ۹۹/۹ درصد باکتری‌ها، را از بین برده، از تکثیر آنها جلوگیری کرده و در نتیجه نگهداری بهداشتی و حفظ تازگی مواد غذایی را ممکن سازند.

با وجود سیستم ضدباکتری، دیگر این نگرانی وجود ندارد که غذاهای داخل یخچال بعد از مدتی با کپک‌زدگی فاسد شود، مثلاً اگر رب‌گوجه‌فرنگی یا پنیر تا حالا در یخچال‌های معمولی با کپک‌زدن فاسد می‌شد با وجود این فناوری، باکتری‌های به وجود آورنده کپک از بین خواهند رفت و از به وجود آمدن بوی بد در فضای داخلی یخچال نیز جلوگیری می‌شود.

ماشین لباسشویی

در ماشین لباسشویی‌های ساخته شده با فناوری نانو از پوشش نانونقره استفاده شده است. به هنگام آبیگری این ماشین لباسشویی‌ها، الکترولیز صفحه نقره خالص باعث آزاد شدن یون‌های نقره می‌شود. این یون‌ها با لباس‌ها مخلوط شده و با تار و پود پارچه در سطح مولکولی ترکیب می‌شود و تقریباً تمام میکروب‌ها را از بین می‌برد. به این ترتیب اثر ضدباکتری لباس را تا ۳۰ روز پس از شست و شو تضمین می‌کند. این عمل ضدباکتری و استرلیزه حتی در آب سرد نیز امکان‌پذیر است، زیرا ۴۰۰ میلیارد یون نقره در پارچه لباس‌ها محلول است. این حالت سبب بالا بردن عمر لباس‌ها نیز می‌شود، زیرا دیگر نیازی به داغ کردن آب جهت شستن لباس‌ها و از بین بردن باکتری‌ها، نیست. علاوه بر این، از پوست‌های حساس نیز محافظت و از آماس پوست جلوگیری می‌شود.

ظروف پخت و پز نجسب

لایه سطحی ظروف نجسب موجود در بازار معمولاً بعد از چند بار شستشو از بین می‌رود و دیگر این ظروف، نجسب نیستند. اما با استفاده از فناوری نانو یک نوع جدیدی از ظروف نجسب ساخته شده که دارای یک لایه‌ی نانوکامپوزیتی است. این لایه بسیار سخت و ضد خراش است. این ظروف صاف خود را از دست نمی‌دهند. شیوه ساخت و پوشش‌دهی این ظروف با لایه‌ی نانوکامپوزیتی به شیوه‌ای است که باعث توزیع یکنواخت حرارت می‌شود. در نتیجه هیچ نقطه‌ی داغی در محصول ایجاد نمی‌شود و این نوع ظروف تاب بر نمی‌دارند.

ظروف پلاستیکی نگهداری غذا

افزودن ترکیباتی نظیر نانوذرات اکسید آلومینیوم، دی اکسید سیلیس، اکسید روی و یا اکسید تیتانیوم به ظروف نگهداری مواد غذایی، سبب مقاوم شدن آنها در مقابل تغییر شکل و پارگی شده و نفوذپذیری آنها را در برابر بخار آب، اکسیژن و پرتوی فرابنفش تا حد بسیاری افزایش می‌دهد. همچنین افزودن نانوذرات نقره به این ظروف از رشد باکتری‌ها بر سطح بسته‌بندی مواد غذایی جلوگیری کرده و زمینه سالم ماندن آن را به مدت طولانی‌تری فراهم می‌نماید.



عمودی

۱. سومین آلوتروپ پایدار کربن است
۲. نام کوچک دروازیان سابق تیم ملی فوتبال آلمان - نام کوچک آمانو
- مدیر کل آژانس بین‌المللی انرژی اتمی
۳. شاخه‌ای از فناوری نانو که به مطالعه سیستم‌های زنده‌ای می‌پردازد که اساسا در محیط‌های آبی وجود دارند - یک ترکیب آبی که دارای دو گروه آمین و یک گروه کربونیل است
۴. نوعی تقسیم هسته سلول است که در آن شمار کروموزوم‌های یاخته به نیم کاهش می‌یابد - توان
۵. واحد پول ژاپن - کوچک‌ترین جزء اصلی غیر قابل تقلیل یک سیستم شیمیایی است
۶. سیستم‌های میکرو و الکترو مکانیکی - حسگر
۷. از روش‌های انتقال حرارت - جزایری که بزرگ و کوچکش در خلیج فارس متعلق به ایران است
۸. دلیر - رودی در بریتانیا و در فارسی به معنای گوژپست - پسوند جمع
۹. یکای بار الکتریکی - از عناصر

جدول نانو

آزمایش

۱. به طراحی ساختارها با الهام از طبیعت گفته می‌شود
۲. پیشوند به معنی ضد- پُر
۳. نفر - روادید
۴. از ترکیب سه اتم اکسیژن ایجاد می‌شود - خورشید فرنگی
۵. زیستی - پسوند به کار رفته در علوم زیستی و پزشکی به معنی کشنده
۶. روستایی است از توابع بخش مرکزی و در شهرستان سلماس - نوعی ساز
۷. بخشی از یک سطح که بر اثر آلودگی به رنگ دیگر در می‌آید - آزمایش
۸. معادل فارسی سمپل
۹. متمول - دستگاهی الکترومکانیکی برای انجام وظایف گوناگون است که در آینده نانویی آن می‌تواند در بدن انسان قرار گیرد و نقش محافظ و درمانگر را ایفا کند

۶	۱۱	۵	۱	۳	۲	۳	۲	۱	
									۱
									۲
									۳
									۴
									۵
									۶
									۷
									۸
									۹

آیا می‌دانید که ...



رنگ‌های چشم‌نوازی که در سنگ یشم دیده می‌شوند، مستقیماً با ساختار آن در ارتباط است. در ساختار سنگ یشم خوشه‌هایی از نانوذرات وجود دارند که به عنوان عامل انتشار نور عمل می‌کنند و حالت رنگین کمانی را در آنها ایجاد می‌کند. بروز حالت رنگین کمانی ناشی از تغییر رنگ یک ماده در زمانیکه نور از زوایای متفاوت به آن می‌تابد است. برای اینکه ذره بتواند عامل خاصیت رنگین کمانی باشد باید در حدود ابعاد نانومتری باشد. برخورد نور با سطح نانومتری ناهموار باعث ایجاد تداخل سازنده و مخرب بین نورها می‌شود. رنگ، شدت و زوایای نور بازتاب شده از یک سطح به غیر از طول موج و زاویه تابش نور، با جنس و ضخامت زیرلایه رابطه مستقیم دارد. در مورد سنگ یشم این پدیده مربوط به خوشه‌های نانومقیاس کروی با جنس سیلیکا است که از نظر اندازه یکنواخت بوده و در میان لایه‌ها پخش شده‌اند. شکل مقابل تصویر میکروسکوپ الکترونی از نانوذرات سیلیکا در سنگ یشم را نشان می‌دهد.



گفتگو با مدیر محترم پژوهش سرای دانش آموزی دامغان



◀ پژوهش سرای شما چه برنامه‌ای با موضوع فناوری نانو برای سال تحصیلی جدید دارد؟

بنابر پیشنهادی که اینجانب به شورای معاونین مدیریت آموزش و پرورش شهرستان داده‌ام یک درس تحت عنوان درس فناوری نانو برای کلاس‌های فوق برنامه‌ی مدارس به خصوص مدارس خاص (سمپاد، نمونه، شاهد) از مقطع آموزش متوسطه دوره‌ی اول و دوم در نظر گرفتیم که هر هفته یک ساعت تحت عنوان فناوری نانو در سبد درسی هفتگی دانش‌آموزان قرار گیرد. ان شاء... با نصب تجهیزات و دستگاه‌ها کلیه دانش‌آموزان می‌توانند هر هفته از این آزمایشگاه بازدید و به انجام آزمایش بپردازند. در ضمن از همکاری باشگاه در تامین مدرسین آزمایشگاه نانو که در شه‌ریور و دی ماه آموزش آنان در تهران و مشهد برگزار شد متشکرم. این کار بسیار خوب و ابتکار جالبی بود که با آموزش این گونه افراد می‌توان دغدغه کار با دستگاه و تجهیزات نانو را در آزمایشگاه‌های نانو تا حدودی از بین برد.

◀ و کلام آخر؟

در پایان از حمایت‌های بی‌دریغ مسئولین و کلیه همکارانشان در باشگاه نانو چه در بخش المپیاد چه در قسمت تجهیزات آزمایشگاه و ... کمال تشکر و قدردانی را دارم.

آزمایشگاه‌های نانو است.

اگر بتوان آخرین یافته‌ی علمی را با مفاهیم ساده و کاربردی به دانش‌آموزان هر پایه و متناسب با سطح آگاهی آنها ارائه کنیم، می‌توانیم به موفقیت چشمگیری در آموزش و پرورش پویا برسیم که یکی از رسالت‌ها و خط مشی‌های اساسی در این حیطة ایجاد آزمایشگاه‌های نانو در پژوهش‌سراها است.

برای رسیدن به وضعیت مطلوب انتظار داریم تا همه‌ی ظرفیت‌های مادی، معنوی و فرهنگی دستگاه‌های اجرایی در اختیار آموزش و پرورش قرار گیرد.

در یک کلام باید زیرساخت‌هایی ایجاد کرد که بتوان در آینده‌ی نزدیک از دانش‌آموزان در پژوهش‌سراها دانشمند بسازیم و ایجاد آزمایشگاه‌های فناوری نانو کمک شایانی به این هدف می‌نماید.

به همت مدیریت آموزش و پرورش و شورای آموزش و پرورش شهرستان دامغان که متشکل از امام جمعه و نماینده شهرستان، فرماندار و مدیریت آموزش و پرورش و دیگر مسئولین و شخصیت‌های محلی و ... هستند قرار به تاسیس و ایجاد آزمایشگاه نانو گردید که مبالغ دستگاه‌های مدنظر به حساب مربوطه واریز و امکانات و دستگاه‌های موردنظر از طرف باشگاه نانو تحویل پژوهش‌سرا گردید. ان شاء... قرار است در آینده‌ی نزدیک تجهیزات آزمایشگاهی با حضور کارشناسان و متخصصین امر در پژوهش سرای دانش آموزی نصب گردند.

◀ از چه زمانی با باشگاه نانو آشنا شدید؟ عملکرد آن را چگونه ارزیابی می‌کنید؟

بنده از سال ۱۳۸۹ با باشگاه نانو آشنا شدم و از دومین المپیاد نانو همکاری خود را با باشگاه شروع نمودم. به استحضار می‌رسانم فعالیت کارگروه ترویج ستاد نانو و باشگاه نانو سرآغاز یک حرکت عظیم علمی خاص در کشور است که ان شاء... استمرار داشته باشد.



پژوهش سرای دانش آموزی دامغان از جمله مراکز فعال در زمینه فناوری نانو است که به زودی آزمایشگاه نانو مجهز آن راه‌اندازی خواهد شد. در همین راستا گفتگوی کوتاهی با مدیر این پژوهش‌سرا، آقای حمید حسن‌بیگی، انجام داده‌ایم که در ادامه آمده است.

◀ ضمن تشکر از فرصتی که در اختیار ما قرار داده‌اید، لطفا نظراتان را درباره‌ی طرح آزمایشگاه‌های دانش آموزی نانو در استان‌ها بفرمایید.

در حوزه علم و فناوری اتفاقات مهمی در سطح جهان رخ داده و هم اکنون نیز ادامه دارد. ما نیز برای پیشرفت، محتاج تغییراتی هستیم که این تغییرات باید ابتدا در آموزش و پرورش صورت گیرد. به نظر این حقیر گام اول رشد در حیطة فناوری نانو ایجاد آزمایشگاه‌های نانو در پژوهش‌سراها، آزمایشگاه‌های استان و شهرستان‌ها و نهادینه کردن تفکر و پژوهش در بین دبیران و دانش‌آموزان است.

آشنایی دانش‌آموزان با فناوری نانو و کشف استعدادهای درخشان دانش‌آموزی، تربیت نیروهای پژوهش محور از درون مدارس و در نهایت ارتقای رتبه‌ی کشور در تولید علم نانو در سطح جهان از مهم‌ترین اهداف راه‌اندازی

به نظر شما روند ثبت‌نام در هفتمین المپیاد نانو از طریق سایت باشگاه نانو چگونه است؟

الف) ساده و گویا است

ب) پیچیده و وقت گیر است

ج) با استفاده از راهنمای ثبت‌نام ساده است

د) راهنمای ثبت‌نام کاربردی نیست

چنانچه علاقمند معرفی مرکز و یا سایت خاصی در این ماهنامه هستید لطفا با پست الکترونیکی zangnano@nanoclub.ir مکاتبه نمایید.

لطفا متن گزینه مورد نظر را همراه با شماره نظرسنجی

و 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 شرکت کنندگان در نظرسنجی جوایزی اعطاء می‌شود



فرم اشتراک

برای دریافت اشتراک ۹ ماهه به همراه ویژه نامه ماهنامه زنگ نانو، هزینه اشتراک را به حساب سیبای ۰۶۰۹۰۳۰۲۱۹۵۳۰۱۰ به نام شرکت پژوهشگران نانوفناوری نزد بانک ملی ایران واریز و تصویر فیش بانکی آن را به همراه مشخصات خود مطابق فرم روبرو، به نامبر ۰۲۱-۲۲۸۹۶۴۱۳ یا به نشانی باشگاه نانو ارسال نمایید.

نوع اشتراک	هزینه یک اشتراک با پست عادی	هزینه یک اشتراک با پست سفارشی
اشتراک فردی	۱۹۵۰۰	۳۵۰۰۰
اشتراک گروهی (بیش از ۴ نفر)	۱۵۰۰۰	۲۴۰۰۰



مدیر مسوول و سردبیر:

فاطمه سادات سکوت

طراحی و صفحه آرایی:

سیمین رفیع پور لنگرودی

نشانی دفتر مرکزی: تهران - شریعتی
پایین تر از حسینیه ارشاد - دشتستان سوم

پلاک ۱۰ - طبقه ۳

تلفکس: ۰۲۱ - ۲۲۸۹۶۴۱۴

پست الکترونیکی:

zangnano@nanoclub.ir



نام و نام خانوادگی:

نام سازمان/مدرسه:

رشته و مقطع تحصیلی:

تعداد ماهنامه مورد نظر برای هر ماه:

نام استان/شهرستان:

نشانی:

کدپستی:

تلفن: