



ماهنامه زنگ نانو

سال نهم ■ شماره ۸۲ ■ فروردین ماه ۱۳۹۷ ■ ۲۸۰۰ تومان

۱۳۹۷
سال نو مبارک



کاربردهای
فناوری نانو
در حوزه هوافضا

نانو در استان قزوین

۷ اردیبهشت ۱۳۹۷، رقابت بیش از ۱۸ هزار دانش آموز در نهمین المپیاد نانو

آشنایی ۱۰۰ هزار دانش آموز و دبیر با دنیای نانو در شبکه آزمایشگاه‌های توانا

آغاز به کار آزمایشگاه نانوی استان سیستان و بلوچستان با حضور تور آموزشی نانو

گفتگو با دانش هاشمی‌پور، مدیرکل آموزش و پرورش استان هرمزگان



نانوسیستم پارس



■ تولید کننده انواع دستگاه‌های
تصویربرداری سطوح در مقیاس نانومتر

■ All In One System ■

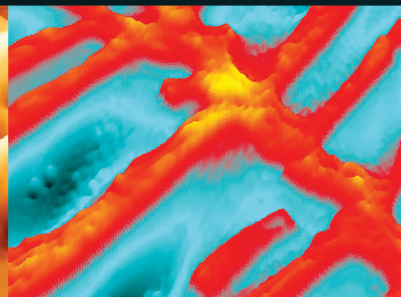
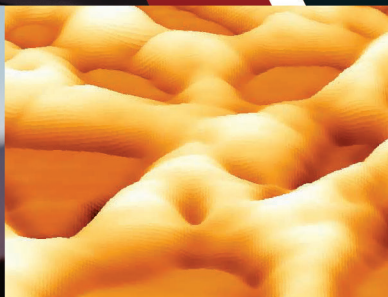
SPM (Scanning Probe Microscope)

AFM (Atomic Force Microscope)

STM (Scanning Tunneling Microscope)

■ دستگاه هایپر ترمیا
(Magnetic hyperthermia)

تصویربرداری و جابجایی مولکول‌ها و اتم‌ها
را با ما تجربه کنید



تهران . بیمارستان امام خمینی
مرکز رشد لوازم و تجهیزات پزشکی



۰۲۱-۶۶۹۰۷۵۲۵
۰۲۱-۶۶۵۸۱۵۳۳



info@natsyco.com
rsaber@sina.tums.ac.ir



www.natsyco.com

ماهنامه

زنگ نانو

سال نهم ■ شماره ۸۲ ■ فروردین ماه ۱۳۹۷ ■ ۲۸۰۰ تومان

سر دبیر:

فاطمه سادات سکوت

همکاران این شماره:

شیرین علیخانی، سمیه زمانی، محمد فرهادپور، نسیم ذوقی
شروین فتحعلی زاده، سمیه جعفری نژاد، سحر بیگ زاده
مهدی پزشکیان، دانش هاشمی پور، کوثر فدوی حسینی پریسا
اسحاق زهی زهرا سادات حسینی راینی، سروش ابراهیمی
محمد امین اسلامی، محمد سروش حمیدیان

طراحی و صفحه آرایی:

سیمین رفیع پور لنگرودی

نشانی:

تهران، ابتدای پاسداران، دشتستان سوم

پلاک ۱۰، طبقه ۳، واحد ۳

تلفن:

۰۲۱ ۲۲۸۹۶۴۱۴ - ۱۵

پایگاه اینترنتی:

www.nanoclub.ir

پست الکترونیکی:

zangnano@nanoclub.ir

علاقتمندان به تهیه اشتراک و آرشیو ماهنامه می توانند
به بخش زنگ نانو در سایت باشگاه نانو مراجعه نمایند.



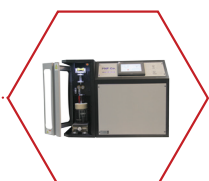
باشگاه نانو



۲ اخبار



۶ مصاحبه



۸ دانش



۱۰ نانو در استان



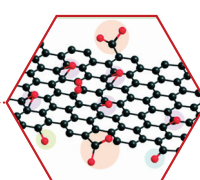
۱۳ معرفی رشته تحصیلی



۱۴ کاربرد



۱۶ پژوهشگران جوان



۱۸ مقاله های دانش آموزی



۱۹ ایمنی نانومواد



۲۰ سرگرمی

۷ اردیبهشت ۱۳۹۷، رقابت بیش از ۱۸ هزار دانش آموز در نهمین المپیاد نانو



گفتنی است، مرحله دوم این المپیاد در قالب یک آزمون کتبی متمرکز در تهران و با حضور ۳۰۰ رتبه برتر مرحله اول، در تیر ماه ۱۳۹۷ برگزار خواهد شد. مرحله سوم، با حضور افرادی که موفق به کسب حدنصاب نمره مرحله دوم شوند، به صورت یک اردوی علمی، آموزشی و رقابتی در دهه اول شهریور ماه ۱۳۹۷ برگزار می‌گردد.

شایان ذکر است، این رویداد ملی پس از هشت دوره برگزاری موفق، مورد تایید و حمایت بنیاد ملی نخبگان قرار گرفته است.

آزمون مرحله اول نهمین المپیاد دانش‌آموزی علوم و فناوری نانو، ۷ اردیبهشت ۱۳۹۷ به صورت هم‌زمان در سراسر کشور و در قالب یک آزمون کتبی با سوالات تستی برگزار خواهد شد. ۱۸۹۱۳ دانش‌آموز برای شرکت در این آزمون ثبت‌نام نموده‌اند.

پیش‌بینی می‌شود بیش‌ترین شرکت‌کنندگان در آزمون این دوره به ترتیب از استان‌های کردستان (با ۲۴۴۰ ثبت‌نامی)، کرمانشاه (با ۱۷۲۰ ثبت‌نامی)، فارس (با ۱۵۴۶ ثبت‌نامی)، خوزستان (با ۱۲۶۶ ثبت‌نامی) و هرمزگان (با ۱۲۲۱ ثبت‌نامی) باشند.

تولید نانوالیاف توسط دانش‌آموزان بیجاری در تور آموزشی نانو

تور آموزشی نانو در شهرستان بیجار استان کردستان با حضور ۳۰۰ دانش‌آموز علاقمند، به همت آقای میرخانی، مدیر پژوهش‌سرای دکتر ریاضی و کارشناسان باشگاه نانو در اسفند ماه ۹۶ با موفقیت برگزار شد.

آقای محمدرضا ماهودی، سرپرست تیم کارشناسان اعزامی باشگاه نانو به کردستان، گفت: «در این دوره‌ها، ابتدا دانش‌آموزان با شرکت در سمینار مقدماتی، با مفاهیم کلی و اصولی نانو، کاربردهای آن به همراه توضیحات، مثال‌ها و تصاویر و همچنین با کارگروه ترویج ستاد نانو و فعالیت‌های باشگاه نانو آشنا شده و به انجام فعالیت‌های پژوهشی و شرکت در مسابقات نانو تشویق شدند. در ادامه دانش‌آموزان با حضور در آزمایشگاه نانو، توسط کارشناسان مربوطه کار با تجهیزات موجود در آزمایشگاه را فراگرفته و با کاربردهای آنها آشنا شدند.»

ماهودی افزود: «دانش‌آموزان شرکت‌کننده در این دوره و در این شهر بسیار مستعد و پرتalash بودند. این دانش‌آموزان حتی پس از اتمام دوره (ساعت‌های دیگر) در آزمایشگاه حاضر می‌شدند و به آزمایش و یادگیری می‌پرداختند. آنها طی مدت حضورشان در آزمایشگاه به ساخت نانوالیاف پرداختند. برای این منظور ابتدا با دستگاه هیتر استیرر محلول می‌ساختند و توسط دستگاه الکتروریسی آن محلول را بافته و به نخ تبدیل کرده و این نخ را مورد آزمایش استحکام قرار می‌دادند.»

آغاز به کار آزمایشگاه نانو استان سیستان و بلوچستان با حضور تور آموزشی نانو

تور دو روزه آموزشی نانو به همت باشگاه نانو و همکاری مدیر پژوهش‌سرای دانش‌آموزی پویندگان زاهدان در محل آزمایشگاه آموزشی نانو استان اجرا گردید. با برگزاری این تور و شرکت ۱۰۰ دانش‌آموز از مدارس تیزهوشان و نمونه زاهدان، فعالیت آزمایشگاه نانو در استان سیستان و بلوچستان نیز آغاز شد.

به گفته‌ی آقای حجت اصلی، سرپرست گروه اعزامی باشگاه نانو برای اجرای این تور، با وجود اینکه بیش از سه سال از خریداری تجهیزات برای پژوهش‌سرا گذشته است، متأسفانه این دستگاه‌ها تا کنون بدون استفاده بودند و مدیر پژوهش‌سرا، خانم صحرانشین، ریشه مشکلات را نبود کارشناس مربوط به حوزه نانو در استان عنوان کرد. در نهایت با همکاری و معرفی ایشان یکی از کارشناسان تحت آموزش‌های لازم از سوی مدرسین باشگاه قرار گرفت و مقرر شد وی به عنوان کارشناس نانو در آزمایشگاه فعالیت کند.

اصلی افزود: «در این دوره‌ی دو روزه ۱۰۰ دانش‌آموز شرکت کردند و با طرز کار و کاربری دستگاه‌های تراسونیک و انفجار الکتریکی سیم آشنا شدند. دانش‌آموزان علاقه زیادی به انجام این آزمایشات نشان دادند. مدرسین تیم ما کارهای علمی جدیدی که می‌توان با این دستگاه‌ها را انجام دهند شرح دادند و در واقع به آنها درباره ایده‌پردازی برای شرکت در جشنواره نانو کمک کردند.»

آشنایی ۱۰۰ هزار دانش‌آموز و دبیر با دنیای نانو در شبکه آزمایشگاه‌های توانا

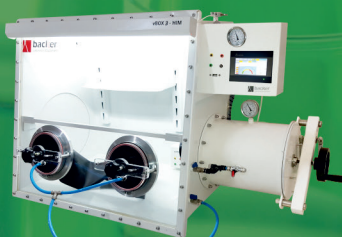
شبکه توانا، مجموعه‌ای متشکل از ۷۸ آزمایشگاه فناوری نانو در سراسر کشور است که با همت آموزش و پرورش و با حمایت معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری و ستاد فناوری نانو، به تجهیزات فناوری نانو مجهز شده‌اند. لازم به ذکر است ۵ آزمایشگاه جدید در سال ۹۶ به شبکه توانا اضافه شده است که پس از طی کردن مراحل نصب و راه‌اندازی تجهیزات، این شبکه در ابتدای سال ۹۷ کار خود را با ۸۳ آزمایشگاه آغاز نموده است. گفتنی است، تجهیزات فناوری نانو در این آزمایشگاه‌ها همگی ساخت شرکت‌های ایرانی است.

پژوهش‌سراهای دانش‌آموزی و باشگاه نانو با موضوع علوم و فناوری نانو در محل آزمایشگاه‌های آموزشی فناوری نانو برگزار شد و به واسطه این رویدادها، نزدیک به ۱۰۰ هزار دانش‌آموز و دبیر علاقمند، با این فناوری روز دنیا آشنا شدند. شایان ذکر است، کارگاه‌ها و سمینارهای آموزشی و ترویجی توانا با هدف نهادینه شدن فعالیت‌های پژوهشی و تخصصی دانش‌آموزان در حوزه علوم و فناوری نانو، تبیین نوع و کارکرد تجهیزات نانو و همچنین فعال شدن آزمایشگاه‌های نانو در پژوهش‌سراهای دانش‌آموزی برپا می‌شود.

در روزهای پایانی سال ۱۳۹۶، برگ زرینی از کتاب ترویج و آموزش نانو در ایران عزیزمان ورق خورد و ۹۹۲۰۶ آینده‌ساز این مرز و بوم، با علوم و فناوری نانو و تجهیزات مورد کاربرد در این عرصه، آشنا شده و علاقمندان به این فناوری امکان کار آزمایشگاهی با تجهیزات تخصصی فناوری نانو را پیدا کردند.

به گزارش باشگاه دانش‌آموزی نانو، در سالی که گذشت، ۷۹۳ کارگاه آموزشی، ۳۴۰ سمینار ترویجی، ۳۲۸ بازدید از آزمایشگاه نانو و ۴۸۴ دوره‌ی آموزشی نانو با عنوان «تور آموزشی نانو» در ۵۹ آزمایشگاه عضو شبکه توانا، با همکاری

backer
Laboratory Equipment



GLOVE BOX



SPIN COATER



LABORATORY HOOD



LAB ULTRASONIC CLEANER



INDUSTIAL ULTRASONIC CLEANER

آدرس: تهران، بزرگراه فتح، جاده باغستان
شهریار، شهرک صنعتی گلگون، خیابان
جنوبی، روبروی خیابان سوم جنوبی
تلفن: ۰۲۱-۶۵۶۱۲۹۸۱ | ۰۲۱-۶۵۶۱۲۹۷۰
www.backerco.com

درخت انجیلی و فناوری نانو علیه آلودگی هوا

دی‌اکسید کربن امروزه به‌عنوان مهم‌ترین گاز مؤثر در پدیده گرمایش جهانی مطرح است. از سوی دیگر، کارخانه‌ها و آگزوز خودروها به‌عنوان اصلی‌ترین منبع تولید گاز دی‌اکسید کربن و آلودگی هوا شناخته می‌شوند. از این‌رو یافتن راهکارهایی برای کاهش آلودگی هوا بسیار حائز اهمیت است. محققان دانشگاه تربیت مدرس از ضایعات درخت انجیلی برای سنتز ارزان‌قیمت یک نانوجاذب گاز دی‌اکسید کربن استفاده کردند. نتایج نشان داده‌اند استفاده متوالی از این نانوجاذب‌ها، کارایی آنها را کاهش نمی‌دهد. این نانوجاذب را می‌توان در قسمت خروجی دودکش کارخانه‌ها و آگزوز خودروها نصب کرد.

در این تحقیق از زیست‌توده درخت انجیلی، یک گونه بومی در شمال کشور به عنوان پیش ماده جهت تولید کربن فعال استفاده شده است. وفور و سهولت دسترسی از دلایل اصلی استفاده از زیست‌توده درخت انجیلی به‌عنوان پیش ماده این نانوجاذب است. هزینه تمام شده این نانوجاذب بسیار پایین برآورد شده و از سوی دیگر کارایی آن در حذف گاز دی‌اکسید کربن نسبت به نمونه‌های مشابه بالاتر است.

برگزاری سمینار آموزشی نانو در پژوهش‌سرای دانش‌آموزی تازه تأسیس افسری در شهر صدر

پژوهش‌سرای دانش‌آموزی افسری به تازگی در شهر جدید صدر افتتاح شده است. این پژوهش‌سرا وابسته به اداره آموزش و پرورش ناحیه ۲ شیراز است. بنابراین، اکنون ناحیه ۲ شیراز دارای دو پژوهش‌سرای دانش‌آموزی است که هر دو فعالیت خود را بر روی نانو متمرکز کرده‌اند. پژوهش‌سرای افسری در همان روزهای شروع به کار، سمینار آموزشی نانو را برای تمامی مدارس متوسطه اول و دوم شهر صدر در اسفند ماه ۹۶ برگزار نمود. در این سمینار که حدود ۳۰۰ دانش‌آموز دختر و پسر شرکت داشتند، فعالیت‌های ستاد توسعه فناوری نانو، ال‌مپیاد نانو و مبنای و کاربردهای فناوری نانو معرفی شدند. مهمانان ویژه این مراسم آقایان مهدوی و محمدی از اداره آموزش و پرورش ناحیه ۲ شیراز بودند.



نانو در ایران

نابودی پشه‌های ناقل مالاریا با نانومولسیون گیاهی

بیماری‌های قابل انتقال توسط پشه‌هایی نظیر مالاریا، تب زرد و زیکا سالیانه سبب مرگ بسیاری از افراد در سرتاسر دنیا می‌شود. درمان مالاریا هزینه‌های قابل توجهی را برای افراد و دولت‌ها به بار می‌آورد. پژوهشگران دانشگاه علوم پزشکی تهران با استفاده از اسانس گیاه ترخون، موفق به آماده‌سازی نانومولسیونی شده‌اند که می‌تواند به عنوان یک سم گیاهی در از بین بردن لاروهای ناقل مالاریا به کار رود. سم حاصل از این نانومولسیون، مقرون به صرفه، سازگار با محیط زیست و دارای کارایی قابل مقایسه با نمونه‌های سموم صنعتی است. لارو به زبان ساده، دوره‌ای از زندگی پشه‌هاست که قبل از بلوغ سپری می‌شود. نتیجه این طرح در صنایع تهیه سموم حشره‌کش و آفت‌کش قابل استفاده است و به نوعی در صورت تجاری‌سازی، نیاز کشور از واردات حذف می‌شود. نکته‌ی جالب آن است که با تغییر گروه هدف یعنی حشره مورد مطالعه، می‌توان بر حسب نیاز، هر گونه سم گیاهی را علیه حشرات مهم به لحاظ بهداشتی و یا آفات کشاورزی تهیه نمود. با کیسوله نمودن اسانس گیاه درون نانوذرات کیتوزان، دوام و کارایی لاروکشی آنها به نحو چشمگیری افزایش می‌یابد. بنابراین، در هزینه، نیروی انسانی و نیز زمان سم پاشی صرفه جویی می‌شود.



تولید صنعتی کفش‌های ضد آب ایرانی

اولین دستگاه صنعتی آب‌گریزکننده کفش مرسوم به پلاسما دژ با فناوری پلاسمای سرد ایرانی ۲۱ اسفند ۹۶ در سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران با حضور صنعتگران، فناوران و اساتید دانشگاه رونمایی شد. همچنین در این مراسم قرارداد فروش این دستگاه میان سازنده دستگاه و یک شرکت تولیدی کفش منعقد شد. این دستگاه که توسط یک جوان ایرانی ساخته شده، با ایجاد محیط پلاسما و تنها با برق طی زمان کوتاهی در هر سیکل کاری، می‌تواند ۴۸ جفت کفش را پوشش‌دهی کند و بلافاصله پس از خروج از دستگاه، کفش پوشش‌دهی شده ویژگی ضد آب و ضد لک بودن را دارد. ارزیابی‌ها نشان داده است کیفیت کفش‌های ضد آب تولیدی با این دستگاه به حدی است که در بازار داخلی امکان رقابت با کفش‌های وارداتی و به‌نام را خواهد داشت. گفتنی است ساخت دستگاه صنعتی پوشش‌دهی پلاسمای سرد برای کاربرد در ضد آب کردن کفش در سطح جهان تنها توسط دو شرکت اروپایی انجام گرفته و دستگاه پلاسما دژ در آسیا و منطقه اولین از نوع خود است.



نانو در جهان

آزمایشگاه در خانه با استفاده از نانو و تلفن همراه



آزمایشگاه روی تراشه‌ای ساخته شده که می‌توان آن را با تلفن همراه جفت کرده و در نهایت نانوزیست‌حسگری مبتنی بر تلفن همراه برای شناسایی نشان‌گرهای بیماری ارائه کرد. این ابزار که توسط محققان دانشگاه ایلینویز ساخته شده می‌تواند با سرعت بالا نتیجه آزمایش را ارائه کند. این ابزار یک آنالیزکننده انعکاسی و عبوری موسوم به TRI است که تنها ۵۵۰ دلار قیمت دارد و می‌تواند با تلفن همراه جفت شده و روی خون، ادرار و بزاق آزمایش‌های پزشکی انجام دهد. این در حالی است که تجهیزات تشخیصی فعلی قیمتی در مقیاس چند هزار دلار دارند. این روش برای کسانی که به تجهیزات بیمارستانی دسترسی ندارند، ابزار مناسبی بوده تا نشان‌گرهای بیماری را در بیماران مورد آزمایش قرار دهند.

همگرایی فناوری نانو و طب‌سوزنی برای درمان سرطان



پژوهشگران کره‌ای نشان دادند که با ترکیب فناوری نانو و طب‌سوزنی می‌توان روشی برای درمان سرطان ارائه کرد. سوزن‌های مورد استفاده در این روش با استفاده از فناوری نانو، حفره‌دار شده‌اند. پژوهشگران این پروژه دریافتند که با استفاده از طب‌سوزنی، نشانگرهای زیستی مولکولی مرتبط با خواص ضدسرطان تغییر می‌کند. این اولین بار در جهان است که محققان از طب‌سوزنی که در آن فناوری نانو به کار رفته، برای درمان سرطان استفاده کرده‌اند. در طبابت شرقی، طب سوزنی برای درمان اختلالات عضلانی و همچنین تسکین درد استفاده می‌شود. در این پروژه محققان از سوزن‌های نانوحفره‌ای استفاده کردند. زمانی که این روش روی موش‌های آزمایشگاه اعمال شد، محققان دریافتند که نشانه‌های وجود سرطان در موش کاهش یافت.

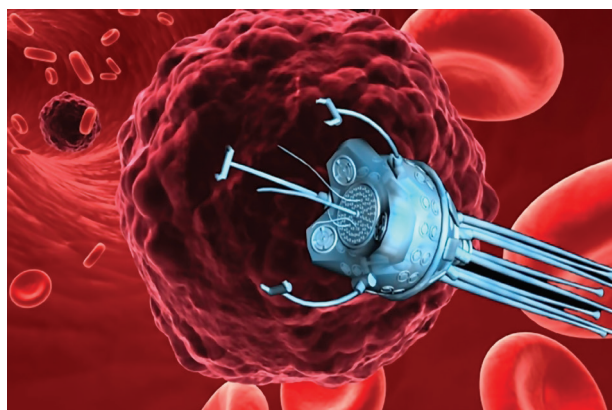
آیا رویای ساخت نانوروبات شناور در بدن تحقق یافته است؟

یک گروه تحقیقاتی از دانشگاه ایالتی آریزونا و مرکز ملی فناوری نانو در چین در مقیاس آزمایشگاهی نانوروباتی ساختند که در بدن حرکت کرده، به تومور سرطانی متصل و رگ‌های آن را مسدود می‌کند. این نانوروبات روی حیوانات آزمایشگاهی عملکرد قابل قبولی داشته است.

روبات، فناوری و پزشکی شاید حوزه‌های مرتبط با هم نباشند اما این سه شاخه می‌توانند با هم ترکیب شده و ارزش افزوده جدیدی ایجاد کند. به این ایده فکر کنید که نانوروباتی وجود داشته باشد که بتواند در مدت دو روز وارد تومور شده و آن را از بین ببرد.

در این پروژه، محققان در مورد ساخت نمونه اولیه از نانوروباتی صحبت می‌کنند که نتایج اولیه آزمون‌های انجام شده روی موش و خوک‌ها در آزمایشگاه موفقیت آمیز بوده است. این نانوروبات موفق شده تا به‌صورت خودکار تومور سرطانی را شناسایی و رگ‌هایی که خون‌رسانی به آن را انجام می‌دهند، از بین ببرد.

مهم‌ترین جنبه این نانوروبات آن است که حمله آنها به‌صورت مستقیم به تومور سرطانی بوده، بدون این که به سلول‌های سالم آسیبی برسانند. در واقع این نانوروبات به‌صورت انتخابی تنها سلول‌های سرطانی را تحت تاثیر قرار می‌دهد. برای این کار، محققان از DNA استفاده کردند. آنها رشته‌ای از DNA را به نانوروبات متصل کردند که این رشته قادر است به پروتئین نکلئولین به شکل انتخابی متصل شود، پروتئینی که تنها روی سلول‌های سرطانی تشکیل می‌شود. این نانوروبات درون خود آنزیم انعقاد خون دارد که می‌تواند آن را درون رگ تومور سرطانی رهاسازی کند. این آنزیم موجب مسدود شدن رگ می‌شود.



گفتگو با دانش هاشمی پور مدیر کل آموزش و پرورش استان هرمزگان

چه مدت است که آموزش و پرورش استان هرمزگان در زمینه ترویج نانو بین دانش‌آموزان فعالیت می‌کند؟

آموزش و پرورش استان هرمزگان از سال ۱۳۹۲ تاکنون با اجرای برنامه‌های مختلف مانند سمینارهای نانو، همایش‌های نانو، انتخاب رابط نانو و ترویج مدرسه‌ای در این زمینه فعالیت دارد. از سال ۱۳۹۴ نیز طرح مسابقه کتابخوانی نانو را اجرا نموده که حاصل آن در سال ۱۳۹۴ یک رتبه دومی و در سال ۱۳۹۵ سه رتبه (اول، دوم و سوم) المپیاد نانو بوده است.

نظرتان درباره ماهیت طرح تجهیز پژوهش‌سراها و لزوم ایجاد آزمایشگاه نانو برای دانش‌آموزان چیست؟

دانش‌آموزان با دستگاه‌های موجود در آزمایشگاه‌های استان آشنا می‌شوند و به آنها کمک می‌کند آنچه را در زمینه فناوری نانو به صورت تئوری می‌آموزند به صورت عملی و در سطح آزمایشگاهی نیز فرا گیرند.

به شخصه مدل آموزشی فعلی آموزش و پرورش را قبول دارید؟ وجود این آزمایشگاه‌ها چه کمکی به روش‌های آموزشی جاری در مدارس می‌کند؟

بله، با توجه به اینکه در ساختار جدید آموزشی سعی شده است حافظه محوری در دانش‌آموزان به فرآیند محوری و تفکر فلسفی تغییر یابد و ساختار کتب به شکلی است که در ذهن دانش‌آموزان ایجاد سوال کرده و او را به دنبال راه حل می‌کشاند، همچنین تأکیدی که بر فعالیت



”

دانش هاشمی‌پور در تیر ماه ۱۳۹۵ به عنوان مدیر کل آموزش و پرورش استان هرمزگان معرفی شده است. وی چهره نام آشنای آموزش و پرورش کشور است که برای رسیدن به این جایگاه، پله پله مراحل مختلف را از کارشناسی تا معاونت و سایر مسئولیت‌ها طی نموده که این بیانگر تجربه گرانسنگ این نیروی خوش‌فکر، اندیشمند و متعهد برای اداره آموزش و پرورش هرمزگان است.

معاونت آموزشی و معاونت پرورشی اداره کل آموزش و پرورش هرمزگان، معاونت اداری و مالی اداره کل نوسازی مدارس استان، مدرس دانشگاه فرهنگیان و کسب عنوان مدیر نمونه کشوری بخشی از سوابق ایشان است.

استان هرمزگان با ۹ مرکز دارای بیش‌ترین تعداد آزمایشگاه‌های دانش‌آموزی نانو در کشور است. در هشتمین المپیاد دانش‌آموزی نانو نیز یک مدال طلا، یک مدال نقره و یک مدال برنز به دانش‌آموزان مستعد این استان تعلق گرفت.

... شروین فتحعلی‌زاده

“

توسعه این آزمایشگاهها در برنامه ما خواهد بود. تا کنون، ۹ آزمایشگاه قبلی با همت خیرین استان راه اندازی شده است. ان شاء الله برای بقیه مناطق هم در دستور کار استان اعتبار لازم تامین خواهد شد.

پژوهش‌سراهای دانش‌آموزی وجود دارد، این آزمایشگاهها خود تسهیل‌گر روند تحقیق و پژوهش دانش‌آموزان در زمینه فناوری نوین نانو است.

در استان شما چند آزمایشگاه نانو وجود دارد؟

در حال حاضر در استان هرمزگان ۹ آزمایشگاه در مناطق (رودان، میناب، جاسک، سیریک، بندر خمیر، بندرلنگه، پارسیان) و نواحی یک و دو وجود دارد.

عملکرد ستاد نانو را در ترویج این علم و فناوری به خصوص در سطح دانش‌آموزی چگونه می‌بینید و چه پیشنهاد و درخواستی از ستاد نانو برای تعامل بهتر و پربازده‌تر با آموزش و پرورش در این زمینه دارید؟

با توجه به ارتباط موثر کارشناسان این ستاد با کارشناسان استان عملکرد ستاد نانو مطلوب بوده است. اما بهتر است ستاد نانو برای برنامه‌های آتی و برای برگزاری دوره‌های مطلوب یا هر گونه برنامه برای استان‌ها نظرسنجی از خود کارشناسان آزمایشگاه‌های استان داشته باشد.

آیا از تمام ظرفیت این آزمایشگاهها در استان شما استفاده می‌شود و چه پیشنهاداتی دارید؟

تا حد امکان، برگزاری دوره‌های تخصصی بیش‌تر برای کارشناسان این آزمایشگاهها از طرف ستاد نانو با توجه به عدم کفایت دوره‌های برگزار شده قبلی برای تربیت نیروی کاملاً متخصص.

نظرتان درباره دیگر طرح‌های باشگاه نانو مانند برگزاری المپیاد دانش‌آموزی نانو و جشنواره طرح‌های دانش‌آموزی نانو چیست؟ چه توصیه‌ای به دانش‌آموزان، دبیران و مدیران مدارس در این خصوص دارید؟

برگزاری المپیاد نانو باعث شناسایی استعدادهای دانش‌آموزی در این زمینه می‌گردد و چه بسا به دانش‌آموزان در تعیین هدف‌های آتی خود مانند انتخاب رشته دانشگاهی کمک خواهد کرد. همچنین مرحله دوم این المپیادها که در واقع یک الگوی عملی همراه با کار گروهی است، باعث تقویت روحیه مشارکت، کار گروهی و همکاری در دانش‌آموزان می‌شود. مدیران باید از مربیان فعال در این زمینه حمایت کنند. دبیران باید برای ترغیب بیش‌تر دانش‌آموزان مفاهیم نانو را ساده‌سازی نمایند.

برگزاری دوره‌ها یا در واقع شبیه‌سازی اردوهای علمی دانش‌آموزی در استان‌ها و انجام آزمایش‌های واقعی در محیط آزمایشگاه و ایجاد بستر مناسب جهت اجرای برخی پروژه‌های تحقیقاتی-کاربردی فناوری نانو در سطح دانش‌آموزی برای ملموس بودن کاربرد و اهمیت آزمایشگاه‌های دانش‌آموزی.

چه برنامه‌ای برای استفاده همه دانش‌آموزان استان از آزمایشگاه‌های موجود دارید و اقداماتی که در این زمینه داشته‌اید، چیست؟

برنامه‌ریزی و اجرای مدون آن توسط مدیران پژوهش‌سرا برای استفاده دانش‌آموزان در مناطق مجاور هم و در صورت لزوم سایر دانش‌آموزان استان.

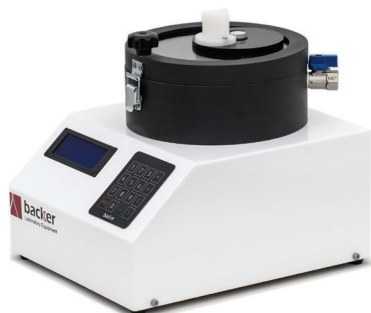
آیا شخصا برای دانش‌آموز بندرعباس که موفق به کسب رتبه اول المپیاد نانو شد، فعالیت و اقداماتی انجام داده بودید؟

برگزاری سمینارها و همایش‌های نانو و پیگیری مستمر این دانش‌آموز توسط رابط نانو مربوطه، شبیه‌سازی المپیاد نانو با برگزاری مسابقات کتابخوانی با سوالات استاندارد دریافتی از باشگاه نانو و از همه مهم‌تر تلاش همه جانبه و همکاری مدیر و کارشناسان پژوهش‌سرا و قطعاً وجود آزمایشگاه‌های نانو در این امر بی‌تاثیر نبوده است.

آیا موافق توسعه و تجهیز بیش‌تر آزمایشگاه‌های فعلی هستید و برای این موضوع تامین اعتبار می‌کنید؟

با توجه به اینکه استان هرمزگان دارای ۲۲ منطقه آموزشی با پژوهش‌سرا است و همچنین از نظر وسعت، این استان از شرق به غرب طولی حدود ۹۰۰ کیلومتر دارد، دارای ۱۱ جزیره دارای سکنه است، این امر نقل و انتقال دانش‌آموزان از شهر محل سکونت به آزمایشگاه نانو را تا حدودی غیر ممکن می‌سازد، لذا ایجاد آزمایشگاه نانو در برخی از جزایر بزرگ و دور افتاده مانند قشم، هرمز، کیش و ابوموسی لازم و ضروری است و قطعاً توسعه و تجهیز این آزمایشگاه‌ها باعث می‌شود کلیه دانش‌آموزان از امکانات آموزشی یکسان برخوردار گردند و

لایه نشانی دورانی ریز و همگن



Spin Coater

اسپین کوتر جهت ته نشین کردن فیلم‌های نازک یکنواخت بر روی لایه تخت مورد استفاده قرار می‌گیرد. معمولاً مقدار کمی از مواد پوششی در مرکز بستر ریخته شده، سپس بستر با سرعت بالا به منظور پخش کردن ماده پوشش دهنده تحت نیروی گریز از مرکز به چرخش در می‌آید تا ضخامت مورد نظر از فیلم به دست آید. از این دستگاه برای ساخت میکرو لایه‌های اکسیدی، ته‌نشینی یکنواخت فیلم نازک بر روی بسترهای تخت، لیتوگرافی نوری و تولید MEMS استفاده می‌شود.

ویژگی‌ها

- استفاده از پروفایل سرعت و نمایش آنالاین آن بر روی صفحه نمایش
- نگه دارنده ویفر با دقت بالا
- شدت صدا و لرزش کم

میکروسکوپ نیروی اتمی



Atomic Force
Microscope (AFM)

میکروسکوپ نیروی اتمی برای اندازه‌گیری خواص محلی مانند ارتفاع، اصطکاک و مغناطیس با یک پیمایشگر نوک تیز

تجهیزات آزمایشگاه‌های نانو را بشنا سیم

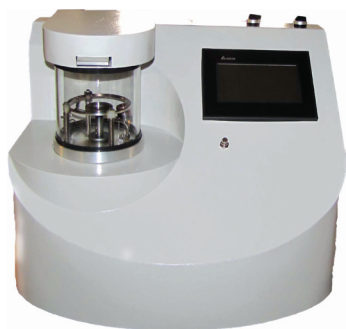
قسمت اول: تجهیزات تخصصی

فاطمه سادات سکوت

آموزش و نهادینه سازی فناوری نانو نیاز به امکانات و زیرساخت‌های خاص خود دارد. آزمایشگاه تجهیز شده به دستگاه‌های پیشرفته و غیرپیشرفته در حوزه فناوری نانو از ملزومات اولیه برای آموزش، یادگیری و انجام پروژه‌های عملی در این حوزه است. تجهیزات آزمایشگاه‌های آموزشی نانو با توجه به ارتباط دستگاه با فناوری نانو و میزان تاثیر آن در انجام آزمایش‌های این حوزه، به دو دسته تخصصی و عمومی تقسیم‌بندی شده است. در این دسته‌بندی، دستگاه‌هایی که ارتباط بیش‌تری با فناوری نانو داشته و یا محصول نهایی آن نانویی باشد در گروه تخصصی جای گرفته است و دستگاه‌هایی که در حین فرآیند تولید و انجام آزمایش به کار می‌آیند، ولی به خودی خود ارتباط مستقیم با فناوری نانو ندارند، در گروه عمومی جای گرفته است. در اینجا سعی داریم کاربردها و ویژگی‌های برخی از این تجهیزات را در دو قسمت برای علاقمندان به آزمایش و تحقیق در زمینه نانو معرفی کنیم.

منبع: بخش آزمایشگاه‌های دانش‌آموزی توانا در
سایت باشگاه نانو

اسپاترینگ



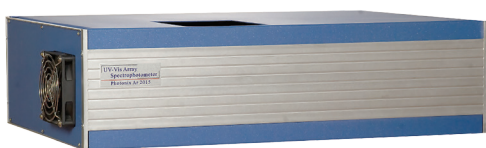
Desk Sputter Coater

اسپاترینگ یا کندوپاش فرآیندی است که به موجب آن اتم‌ها از یک ماده جامد به منظور بمباران هدف با ذرات پر انرژی خارج می‌شوند. این فرآیند معمولاً برای رسوب فیلم نازک، قلم زنی و روش‌های تحلیلی استفاده می‌شود. با این دستگاه پوشش مواد غیررسانا با فلزات و آماده‌سازی نمونه برای SEM انجام می‌شود.

ویژگی‌ها

- صفحه نمایش لمسی و رنگی
- سیستم مشاهده و کنترل ضخامت برای اندازه‌گیری ضخامت
- کندوپاش دستی و اتوماتیک بر حسب زمان و ضخامت
- رسم نمودار پارامترهای کندوپاش

اسپکتروفتومتر (UV-Visible)



UV-vis Spectrophotometer

اسپکتروفتومتر ابزاری برای اندازه‌گیری مقدار نور محدوده‌ی ماوراء بنفش و مرئی طیف الکترومغناطیسی عبوری از یک محیط است. با استفاده از این داده‌ها و با توجه به قانون بیر-لامبرت غلظت محلول قابل محاسبه است. با این دستگاه می‌توان به تجزیه و تحلیل شیمیایی، بیوشیمیایی، نفت، نانودارو و سایر مواد پرداخت.

ویژگی‌ها

- تحلیل همزمان از همه طیف‌ها
- کنترل شدت لامپ و زمان ادغام با استفاده از نرم افزار
- پردازش ریاضی
- کالیبراسیون استاندارد طول موج دستگاه اسپکتروفتومتر

انفجار الکتریکی سیم



Electrical Explosion of Wire

دستگاه انفجار الکتریکی سیم با استفاده از عبور برق با ولتاژ و جریان بالا از سیم فلزی، آن را در محیط مایع به نانوذرات تبدیل می‌کند. در این روش، هر نوع سیم نازک رسانا را می‌توان به نانوذرات تبدیل کرد. از جمله کاربردهای این دستگاه تولید نانوذرات فلزی خالص و یا اکسیدی قابل استفاده در تصفیه فاضلاب، درمان سرطان، مواد افزودنی لوازم آرایشی و بهداشتی، پوشش رسانا و افزودنی روان کننده است.

ویژگی‌ها

- تولید نانوکلئیدهای مختلف با طیف گسترده‌ای از فلزات در محیط‌های مایع
- سازگار با محیط زیست
- بهره‌وری بالا

و محاسبه نیروی مکانیکی بین پیمایشگر و ماده طراحی شده است. از جمله کاربردهای آن تجزیه و تحلیل نانوساختارها و مورفولوژی مواد مختلف، تصویربرداری از مواردی چون DNA، RNA و اندازه‌گیری صافی سطوح نوری است.

ویژگی‌ها

- سهولت استقرار هد و جداسازی آسان آن متناسب با کاربری دانش‌آموزی
- تنظیم آسان محل تصویربرداری
- قابلیت تنظیم سرعت اسکن، دامنه تصویربرداری، زاویه اسکن و ضرایب کنترلی
- کار در شرایط غیر خلاء
- قیمت مناسب و مصرف انرژی کم

نانو در استان

قزوین

استان قزوین یکی از استان‌های فعال در زمینه نانو است. در این استان به همت مدیران، مسئولان و دبیران دلسوز و فعال و تلاش دانش‌آموزان خلاق و پژوهشگر اقدامات و برنامه‌های بسیاری برای آموزش و توسعه فناوری نانو انجام شده و رتبه‌ها و افتخارات قابل توجهی کسب شده است. در این استان، یک آزمایشگاه دانش‌آموزی نانو وجود دارد و ۳۱ مرکز با عنوان نهاد ترویجی در استان ثبت شده‌اند که به انجام امور ترویجی نانو در منطقه می‌پردازند.

نسیم ذوقی



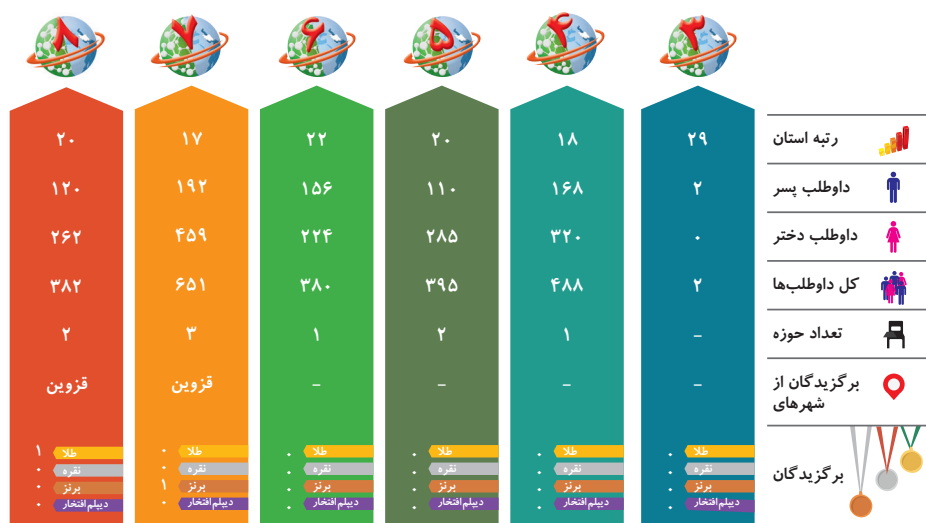
المپیاد دانش‌آموزی علوم و فناوری نانو

دانش‌آموزان این استان از چهارمین دوره برگزاری المپیاد نانو، حضور قابل ملاحظه‌ای در آزمون مرحله اول آن داشته‌اند. تعداد ثبت‌نام شده از این استان در سومین دوره تنها ۲ نفر، اما در دوره چهارم ۴۸۸ نفر، دوره پنجم ۳۹۵ نفر، دوره ششم ۳۸۰ نفر، دوره هفتم ۶۵۱ و در دوره هشتم ۳۸۲ نفر بوده است. لازم به ذکر است با توجه به امکانات استان، مرحله دوم هشتمین المپیاد دانش‌آموزی نانو از تاریخ ۳۱ مرداد تا ۱۴ شهریور ماه سال ۱۳۹۶ در دانشگاه بین‌المللی امام خمینی (ره) قزوین برگزار شد. در این دوره یک مدال طلا توسط دانش‌آموزان این استان کسب شد.

همچنین لازم به ذکر است در ثبت‌نام المپیاد جاری، نهمین المپیاد نانو، پژوهش‌سرای دانش‌آموزی ناحیه ۲ قزوین یکی از فعال‌ترین نهادها در زمینه ثبت‌نام علاقمندان برای شرکت در المپیاد بوده و تعداد ۱۰۰ نفر از ۳۰۵ ثبت‌نامی این استان را ثبت نموده است. این مرکز در دوره‌های هشتم و هفتم نیز بسیار فعال عمل کرده است. در دوره‌های پنجم، ششم و هفتم نیز می‌توان از پژوهش‌سرای دانش‌آموزی شهرستان البرز قزوین به عنوان مرکز فعال استان در این زمینه نام برد.

آزمایشگاه‌های آموزشی فناوری نانو

پژوهش‌سرای دانش‌آموزی جابرین حیان قزوین تنها مرکز مجهز به آزمایشگاه نانو در این استان است. این مرکز با داشتن دستگاه‌ها و تجهیزات پیشرفته از قبیل الکتروریس، اسپاترینگ، اتوکلاو، انکوباتور و ... به ارائه خدمات آموزشی و آزمایشگاهی در سطح استان می‌پردازند.



دانش‌آموزان استان قزوین در جشنواره‌های دانش‌آموزی نانوی برگزار شده، حضور داشته‌اند، ولی تعداد مقاله‌های ارسالی آنها در هر دوره کم‌تر از ۱۰ مقاله بوده است. با این وجود استان قزوین از نظر تعداد کل مقاله‌های منتخب مرحله اول در جایگاه پانزدهم در میان سایر استان‌ها قرار دارد.

در دوره چهارم برگزاری این جشنواره یک طرح از این استان برگزیده و موفق به کسب مقام سوم در بخش کاربرد نانومواد، شد. عنوان این طرح «طراحی و ساخت سلول خورشیدی با رنگدانه‌های خوراکی و نانوبلورهای دی اکسید تیتانیوم» است که توسط آقای آبتین قاسم‌پور انجام شده است.

در دوره‌ی هفتم نیز طرح «سنتز هیدروژل بر پایه پلی (آکرلیک اسید) پیوند زده شده بر روی پلیمر زیست‌سازگار ثعلب به منظور رهایش داروی آسپیرین» که توسط خانم‌ها سبا انصاری، فاطمه خمسه، آیسان حسینیان ارائه شده بود، برگزیده و به مرحله نهایی راه یافت.



جشنواره دانش‌آموزی فناوری نانو



محمد قنادنیا، مدیر پژوهش‌سرا

معرفی پژوهش‌سرای دانش‌آموزی جابرین حیان قزوین

پرتو افکن لیزری، دستگاه بررسی قانون گازها بدون جیوه با فشار سنج و شتاب دهنده ماکرو از جمله پژوهش‌های عملی در این پژوهش‌سرا است.

آزمایشگاه نانو

دستگاه‌های موجود در آزمایشگاه نانوی این مرکز عبارتند از: اسپاترینگ (کندوپاش)، اسپین کوتر، سانتریفوژ، گلاوباکس، اسپکتروفتومتر، اینکوباتور شیکردار، pH متر، هیتر استیرر، کوره الکتریکی و میکروسکوپ‌های الکترونی AFM و STM است.

گرفتن تصاویر متعدد بوسیله میکروسکوپ الکترونی از CD، DVD و عناصر تشکیل دهنده خون و بررسی آنها توسط دانش‌آموزان از جمله کارهای انجام شده با میکروسکوپ الکترونی است. همچنین ذوب نمک بدون ید بوسیله کوره الکتریکی و بررسی طرز کار وسایل آزمایشگاه نانو توسط کادر پژوهش‌سرا از دیگر فعالیت‌های انجام شده در این آزمایشگاه است.

از جمله افتخارات استان در زمینه نانو پرورش آقای آبتین قاسم پور بعنوان جوان‌ترین مدرس نانوی کشور و دارنده مدال طلای کشوری المپیاد نانو است.

پژوهش‌سرای دانش‌آموزی جابرین حیان قزوین در سال ۱۳۹۵ تاسیس شده و در راه تحقق اهداف پژوهش‌سراها تلاش می‌نماید. این مرکز دارای بزرگ‌ترین آزمایشگاه‌های فیزیک، شیمی و زیست‌شناسی دانش‌آموزی در سطح استان است و تنها پژوهش‌سرای است که در سطح استان آزمایشگاه نانو دارد و به دانش‌آموزان علاقمند در این زمینه خدمات آزمایشگاهی ارائه می‌دهد.

فعالیت‌ها

ارائه خدمت به دانش‌آموزان و دبیران جهت شرکت در مسابقات، المپیادها و جشنواره‌ها در سطح استان و کشور از جمله کارهای انجام شده در این پژوهش‌سرا است. برگزاری ۲ دوره مسابقات آزمایشگاهی کشوری و چندین دوره مسابقات آزمایشگاهی استانی و منطقه‌ای از جمله فعالیت‌های انجام شده در این پژوهش‌سرا است.

برگزاری ۶ کارگاه و یک جشنواره ۶۰۰ نفری از جمله اقدامات صورت گرفته توسط پژوهش‌سرا در سال جاری و در زمینه علوم و فناوری نانو بود که مورد استقبال دانش‌آموزان و مسئولین قرار گرفت.

طراحی و ساخت وسایل آزمایشگاهی با ویژگی‌های خاص مانند





همراه با مبینا بهمنی دانش آموز موفق پژوهش سرای البرز قزوین

و تحقیق در زمینه فناوری نانو کردم. سپس با باشگاه نانو در سایت www.nanoclub.ir آشنا شدم و با کمک مربیان محترم و اساتید پژوهش سرای البرز قزوین فعالیت خود را آغاز نمودم. کم کم مطالعاتم را گسترش دادم و در کارگاه های آموزشی نانو پژوهش سرا شرکت نمودم. در حال حاضر نیز در حال تحقیق در زمینه نانوقره و نانومواد دیگر هستم و امیدوارم که بتوانم با کمک اساتید بزرگوارم تحقیقات خود را به نتیجه رسانده و در جشنواره های متعدد ارائه نمایم. همچنین از خداوند متعال خواستارم که بتوانم در آینده با عنایت خداوند و لطف اساتید فردی مفید برای جامعه باشم.

از الطاف همه اساتید که در جهت رشد پژوهشی و فناوری به ایران اسلامی کمک می کنند سپاسگزارم و در آخر از مدیریت محترم پژوهش سرای البرز قزوین آقای خسرو قیاوند و رابط محترم پژوهش سرا، خانم زهرا رضوی فر برای حمایت ها و زحماتشان تشکر ویژه می نمایم.

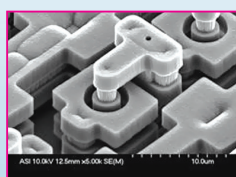
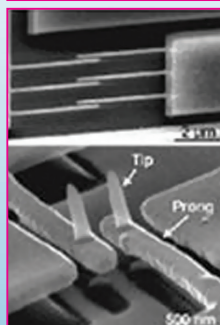
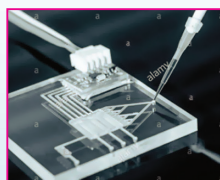
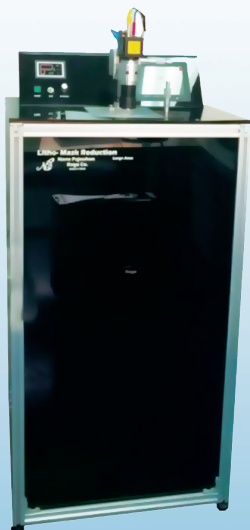
مبینا بهمنی، دانش آموز پایه دهم دبیرستان غیرانتفاعی علوی شهرستان البرز قزوین هستم. همواره در پایه های مختلف جزء نفرات برتر هر کلاس بودم و در کلیه فعالیت های درسی شرکت می کردم و در بیش تر آنها هم موفق به کسب رتبه می شدم. تا پایه هفتم هیچ کمبودی احساس نمی کردم اما از پایه هشتم به بعد احساس کمبود در زمینه فعالیت های علمی-پژوهشی می کردم و به هر آموزشگاهی که برای انجام فعالیت های غیر درسی می رفتم مرا اغناء نمی کرد که روزی آقای مهندس غیاثوند، که مدیر پژوهش سرای البرز قزوین بودند، برای تشریح فعالیت های پژوهشی نانو و ثبت نام المپیاد نانو به مدرسه ما آمدند و همان آغاز آشنایی و علاقمندی من به علوم و فناوری نانو شد.

بعد از آن بیش تر با نانو و زمینه های تحقیقاتی آن آشنا شدم، احساس نمودم که با نانو که علم جدید و کاربردی هست می توانم خلاء علمی خود را پر نمایم. بنابراین شروع به مطالعه

نانوپژوهان راگا



Nano Pajouhan Raga Co.
Litho-Mask reduction LA10



لیتوگرافی کاهنده ماسک فرآیندی است که طی آن طرح و الگوی دلخواه را با دقت بالا بر روی سطح مورد نظر ایجاد می کنند. دسترسی به دقت های بالا، و رود به دنیای میکروسکوپی، سرعت پاسخدهی بالا، اندازه کوچک قطعات و هزینه پایین از جمله ویژگی های این روش می باشند.

لیتوگرافی در گستره وسیعی از صنایع کاربرد فراوانی دارد که از آن جمله می توان به ساخت انواع حسگرها نظیر شتاب سنج ها، فشار سنج ها و نیز انواع محرک ها اشاره کرد. یکی از کاربردهای دیگر این دستگاه در ساخت آزمایشگاه های میکرومتری بر روی یک تراشه می باشد که امروزه در دنیا گسترش فراوانی پیدا کرده است.

- ◀ لیتوگرافی با دقت ۱۰ میکرومتر
- ◀ منبع نوری با طول موج ۴۳۵ نانومتر
- ◀ ایجاد الگو بصورت دایره ای با قطر ۱ سانتیمتر
- ◀ دارای قابلیت کنترل شدت و زمان نوردهی
- ◀ کنترل دقیق فرآیند با استفاده از دوربین دیجیتال
- ◀ دارای شیشه کالیبراسیون با الگویی از جنس کروم
- ◀ کنترل ادوات اپتیکی با دقت ۱۰ میکرومتر
- ◀ بکاربری سیستم نوین موازی سازی جهت افزایش دقت

دروس دانشگاهی

رشته مهندسی مکانیک در مقطع کارشناسی سه گرایش مکانیک جامدات، مکانیک سیالات و ساخت و تولید دارد. دروس دانشگاهی در مقطع کارشناسی برای هر سه گرایش حدود ۱۴۲ واحد درسی است که شامل دروس ریاضیاتی، جامداتی، سیالاتی و ارتعاشاتی می شود. گرایش های این رشته در مقطع کارشناسی ارشد متنوع تر و بیش تر است.

سحر بیگزاده

توانمندی ها
و استعداد های مورد نیاز

«مکانیک بهشت ریاضیات است». این جمله زیبا از «لئونارد اولر» ریاضی دان بزرگ سوئیسی، بیانگر ارتباط تنگاتنگ ریاضیات با مکانیک است. یک دانشجوی مهندسی مکانیک می بایست در زمینه ریاضی و فیزیک بسیار قوی باشد. داشتن توانایی درک فیزیکی مسائل و حل آن با کمک ریاضیات یکی از ملزومات این رشته است. با این وجود نقش علاقه در یادگیری مباحث این رشته بی تاثیر نیست.

مراکز
فعال نانوی مرتبط

از مراکز پژوهشی فعال در زمینه نانومکانیک می توان به پژوهشکده علوم و فناوری نانو دانشگاه صنعتی شریف، آزمایشگاه مرکزی پژوهشی و فناوری نانو دانشگاه تهران، مرکز توسعه فناوری نانو پژوهشگاه نیرو و پژوهشگاه صنعت نفت اشاره کرد.

معرفی رشته
مکانیکارتباط
رشته با فناوری نانو

یکی از گرایش های رشته مهندسی مکانیک در مقطع کارشناسی ارشد، نانومکانیک است. نانومکانیک به مطالعه و بررسی خواص مکانیکی مواد در ابعاد نانو می پردازد. در این گرایش به مطالعه نانوسیالات و نانومکانیزم ها نیز پرداخته می شود. در حقیقت امروزه با پیشرفت فناوری مطالعه رفتار نانو ساختارها بسیار حائز اهمیت است که شاخه های مختلف مهندسی مکانیک به بررسی آن می پردازند.

دانشگاه های
معروف

دانشگاه های صنعتی شریف، دانشگاه تهران، امیرکبیر، علم و صنعت، خواجه نصیر، صنعتی اصفهان از دانشگاه های برتر ارائه دهنده این رشته هستند.

نیازمندی ها
برای ورود به رشته

داوطلبان گروه آزمایشی ریاضی می توانند وارد این رشته شوند. برای قبولی در دانشگاه های شهر تهران رتبه زیر ۲۰۰۰ و برای قبولی در دانشگاه های مادر سایر استان ها رتبه های زیر ۵۰۰۰ مورد نیاز است.

آینده شغلی

چشم انداز شغلی مهندسان مکانیک، امید بخش و با استحکام است. فارغ التحصیلان این رشته می توانند در صنایع مختلف نظیر صنایع نظامی، هوا فضا، پزشکی و داروسازی، شرکت های مشاوره ای و پیمان کاری، شرکت های نفتی و پتروشیمی و شرکت های معدنی داخلی و خارجی مشغول به کار شوند.

ادامه تحصیل در این
رشته

مقاطع کارشناسی ارشد و دکترا می تواند بدون گرایش باشد، اما گرایش های جالبی برای این رشته وجود دارد، از جمله نانوفیزیک، حالت جامد، اتمی و مولکولی، هسته ای، ذرات بنیادی و نظریه میدان ها، فیزیک نجومی، فیزیک بنیادی، اتمسفر، لایه های نازک، پلاسما.

محدودیت های
رشته

این رشته دارای گرایش های مختلفی است که امکان کار در شرکت ها و زمینه های مختلف را فراهم می کند. در نتیجه محدودیت کاری برای فارغ التحصیلان این رشته وجود ندارد.



کاربردهای فناوری نانو در صنعت هوافضا

محمد فرهادپور

استفاده از نانوپوشش‌های ضد خوردگی

استفاده از نانوپوشش‌های ضدخراش، عایق حرارت، آنتی استاتیک، فوق آبگریز و ضدخوردگی می‌تواند بسیاری از مشکلات موجود در صنعت هوافضا را رفع و یا کاهش دهد. برای مثال، با توجه به شرایط محیطی متغیری که هواپیما در آن قرار می‌گیرد، مستعد رخ دادن انواع خوردگی‌ها بر روی سطح آن است. منظور از خوردگی در اینجا تخریب فلز موجود بر سطح هواپیما به مرور زمان در اثر تماس با ترکیبات شیمیایی پیرامونش است. رخ دادن خوردگی در هواپیماها می‌تواند منجر به فاجعه شود. یکی از راه‌های جلوگیری از این مورد، استفاده از پوشش‌های ضدخوردگی نانو است که عوامل خورنده را از سطح هواپیما دور نگه می‌دارند.

امروزه در حوزه‌های مختلف مربوط به صنعت هوافضا مانند هوانوردی تجاری، هواپیماهای نظامی، بالگردها، مأموریت‌های فضایی، هواپیماهای بدون سرنشین و غیره شاهد نقش‌آفرینی فناوری نانو هستیم. با استفاده از فناوری نانو در حوزه‌های نامبرده ایجاد تغییرات و تحولات زیر در این صنعت امکان‌پذیر شده است:

- ◀ کاهش وزن
 - ◀ کاهش مصرف سوخت
 - ◀ کاهش هزینه‌های تعمیر و نگهداری
 - ◀ افزایش ایمنی
 - ◀ کاهش تشعشعات و پارازیت
 - ◀ جذب امواج رادار
 - ◀ افزایش ظرفیت
 - ◀ افزایش سرعت
 - ◀ افزایش استحکام و مقاومت به خوردگی
- در ادامه به شرح چند مورد از این کاربردها می‌پردازیم.





جذب امواج رادارها در هواپیماهای نظامی

با استفاده از پوشش‌های جاذب امواج می‌توان به هواپیما یا جت، قابلیت رادارگریزی بخشید. این پوشش‌ها می‌توانند با جذب امواج رادار، ایجاد اختلال و یا انحراف در آنها از شناسایی پرنده نظامی جلوگیری کنند. برای مثال می‌توان از مواد نانو فرومغناطیس و یا نانولوله‌های کربنی برای این کاربرد استفاده نمود.

حفاظت در برابر تابش‌های فضایی

طبق گفته دانشمندان ناسا، مهم‌ترین عاملی که مدت سفرهای فضایی را محدود می‌کند، خطر قرار گرفتن در معرض تابش‌های فضایی است. فعل و انفعالات انجام شده بر روی ستاره‌ها و سیارات باعث ایجاد انواع تشعشعات می‌شود که روی ماهواره‌ها و همین‌طور فضانوردان تأثیرات منفی فراوانی می‌گذارد. این تشعشعات به قدری قوی هستند که می‌توانند باعث واپاشی مدار ماهواره شوند و همچنین باعث تغییر در دی ان ای و ایجاد سرطان برای فضانوردان گردند. برای حفاظت در برابر این تشعشعات می‌توان از نانومواد مثل نانولوله‌های بور استفاده کرد.

استفاده از نانو پوشش‌های سخت در پره توربین موتورهای جت

با تغییر جنس بدنه هواپیماها از فلز به کامپوزیت، در کنار مزایای مختلفش با مشکل فقدان هدایت الکتریسیته مواجه هستیم. با نبود هدایت الکتریکی، قسمت‌های خارجی هواپیما در برابر رعد و برق آسیب‌پذیر می‌شوند. برای رفع این مشکل می‌توان در کامپوزیت‌های مورد استفاده، از نانومواد مانند نانولوله کربنی استفاده کرد و به آن رسانایی الکتریکی بخشید. این کار علاوه بر افزایش رسانایی الکتریکی، باعث افزایش خواص مکانیکی به مقدار چشمگیری نیز خواهد شد.



بعضی دیگر از کاربردهای فناوری نانو در این حوزه عبارتند از:

- ▶ پوشش‌های سد حرارتی برای جلوگیری از شوک حرارتی در موتورهای جت
- ▶ پوشش‌های فوق آبگریز برای جلوگیری از خوردگی و همین‌طور عدم یخ‌زدگی
- ▶ پوشش‌های خودترمیم‌شونده
- ▶ نانو حسگرهای هوشمند در هواپیماها و فضاپیماها
- ▶ ابرخازن‌های گرافنی برای ذخیره انرژی در فضاپیماها

محافظت از هواپیماها در برابر رعد و برق

پوشش‌های متشکل از نانوذرات سرامیکی سخت در برابر سایش مقاوم بوده، سختی و پایداری دمایی و زمانی بالایی دارند. حال با پوشش‌دهی پره‌های توربین موتورهای جت و هواپیما با این مواد می‌توان از آنها محافظت کرد. این نانو پوشش‌ها جایگزین مناسبی با قیمت و کارایی بهتر برای پوشش‌های آبرکاری کروم سخت فعلی که مشکلات زیست محیطی دارند، هستند.



گفتگو با کوثر فدوی حسینی

پژوهشگر جوان یکی از ۴۰ طرح
برگزیده مرحله دوم هشتمین جشنواره
دانش آموزی فناوری نانو

طرح «سنتز و مشخصه‌یابی نانوذرات اکسید منیزیم به روش سبز» توسط کوثر فدوی حسینی، اعظم کدخدایی، مریم نوروزی، فاطمه شجاعی، زهرا رضایی، فاطمه طحانیان و سرپرستی آقای مهدی واعظ و خانم محبوبه کارگر و حمایت شرکت فنی و مهندسی نانو اندیشان پارس انجام شده است و در هشتمین جشنواره دانش آموزی فناوری نانو یکی از ۴۰ طرح برتر جشنواره بود.

در ادامه مصاحبه‌ای که با خانم کوثر فدوی حسینی به نمایندگی از این گروه انجام داده‌ایم را با هم می‌خوانیم.

*** سمیه زمانی

لطفا خودتان را معرفی کنید. عنوان طرح شما چه بود و در جشنواره چه رتبه‌ای داشت؟

کوثر فدوی حسینی هستم. پایه یازدهم دبیرستان فرزندگان اصفهان. عنوان طرح ما «سنتز نانوذرات اکسید منیزیم به روش سبز» بود و جزو ۴۰ طرح برگزیده در جشنواره دانش آموزی نانو قرار گرفت.

برای مخاطبان ماهنامه بگویید چه شد که به موضوعات نانو علاقمند شدید؟

کلاس‌های المپیاد نانو در مدرسه ما برگزار می‌شد. من چند جلسه‌ای در این کلاس‌ها شرکت کردم و بعد از آن به شدت علاقه خودم را به موضوعات نانو حس کردم و جدی‌تر برای شرکت در المپیاد نانو مطالعه کردم. برای درک بهتر موضوعات، تصمیم گرفتیم کار عملی را هم در کنار مطالعاتم انجام دهیم.

چطور شد که تصمیم گرفتید روی این موضوع کار کنید؟ جذابیت موضوع برای شما چه بود؟

جذابیت این طرح برای من استفاده از روش سبز جهت تولید نانوذرات بود. نانوذرات برای تشکیل و باقی ماندن در ابعاد نانو نیاز به پایدارکننده‌ها یا به زبان ساده‌تر نیاز به موادی دارند که از رشد بی رویه آنها جلوگیری کند. این مواد معمولاً سمی هستند و محیط زیست را آلوده می‌کنند. اما در روش سبز ما از عصاره گیاهانی که در طبیعت وجود دارند برای سنتز نانوذرات استفاده می‌کنیم و آلودگی محیط زیست که الان بحران بزرگی به حساب می‌آید را به حداقل می‌رسانیم.

پیش بینی خودتان از رتبه‌ای که کسب می‌کنید، چه بود؟

موقع انجام پروژه به رتبه فکر نمی‌کردم و این کار را بیش‌تر برای یادگیری و حل یک مشکل واقعی انجام دادم، نانوذرات اکسید منیزیم تولید می‌شدند اما به روش سبز! به همین دلیل ما بعد از انجام پروژه تصمیم گرفتیم برای تجاری سازی آن نیز اقدام کنیم.

نتیجه طرح شما در کدام صنایع و چه بخش‌هایی کاربرد دارد؟

نانوذرات اکسید منیزیم عایق صوتی و حرارتی خوبی هستند و برای ساخت کوره‌هایی با دمای بالا و لباس آتش‌شان‌ها می‌توان از آنها استفاده کرد. به عنوان عایق در برابر امواج

جشنواره فناوری نانو تاثیری در روند تحصیلی شما داشته است؟

حضور در جشنواره نانو دید ما را نسبت به جایگاه ایران در فناوری نانو تغییر داد. زیرا در روند این جشنواره ما با افراد زیادی که در این زمینه مطالعه و کار می‌کنند، آشنا شدیم و این برای ما باعث دلگرمی بود.

آیا دوستانتان را نیز تشویق می‌کنید در زمینه نانو تحقیق کنند؟

البته! چون در علم نانو می‌توان برای همه مباحث تئوری علمی، کاربرد منحصر به فردی پیدا کرد و از همین تئوری‌ها برای ساخت نانوساختارهای جدید استفاده کرد.

آیا برای انجام مراحل بعدی این طرح برنامه‌ای دارید؟

برنامه‌ی ما برای ادامه‌ی مسیر این پروژه، تجاری سازی و تولید انبوه آن است.

جشنواره فناوری نانو در نگرش شما نسبت به حوزه پژوهش چه اثری داشته است؟

دید واقعی تری نسبت به گذشته درباره‌ی چگونگی انجام تحقیق به ما داد و به ما یاد داد که برای انجام تحقیق و وارد شدن به روند پژوهش باید خیلی قوی، با پشتکار و صبور بود.

آینده شغلی خودتان را چگونه می‌بینید؟ دوست دارید در چه زمینه‌ای مشغول به کار شوید؟

درباره آینده شغلی خودم هنوز خیلی فکر نکرده‌ام، اما شاید در حوزه نانوفیزیک کار کنم.

در اتاقک رادارها هم کاربرد دارند تا آسیب وارد به فردی که در اتاقک رادار است به حداقل برسد. در صنعت نساجی برای جذب بیش‌تر رنگ و در تصفیه آب نیز قابل استفاده هستند. لوازم آرایشی و بهداشتی هم از دیگر مواردی هستند که این ذرات در آنها کاربرد دارند.

کلیت طرح و تحقیق‌تان را در چند جمله برای مخاطبان ماهنامه توضیح دهید.

در روش سبز از عصاره گیاهان مختلف به جای مواد شیمیایی بسیار سمی استفاده می‌شود. ما با استفاده از عصاره گیاه رزماری نانوذرات اکسید منیزیم را تولید کردیم.

توضیح کوتاهی از مراحل کار آزمایشگاهی‌تان بدهید.

عصاره گیاه رزماری را بعد از شست و شو و زدودن آلودگی‌ها با انجام مراحل استخراج کردیم. این عصاره شامل اسیدهایی است که نقش مهارکننده را در سنتز ایفا می‌کنند و باعث تشکیل ذرات در ابعاد نانو می‌شوند. پس از آن از کلرید منیزیم، آمونیاک و عصاره رزماری دو محلول متفاوت تهیه و توسط دکانتور آنها را به یکدیگر اضافه کردیم. محلول بدست آمده را صاف و توسط کوره الکتریکی خشک نمودیم. نانوذرات بدست آمده را تراشیده و بسته‌بندی کردیم تا در اثر رطوبت آگلومره نشوند.

انجام مراحل آزمایشگاهی چه مدت طول کشید؟ آیا با مشکلاتی نیز مواجه بودید؟

به طور کلی در روش سبز زمان بیش‌تری صرف پیدا کردن مواد و گیاه مناسب می‌شود، ولی انجام مراحل سنتز نهایی به طور کل حدود دو یا سه روز طول کشید. مشکلات بر سر راه کمبود تجهیزات و مواد در آزمایشگاه مدرسه بود که باعث تلف شدن زمان و کند شدن روند آزمایش‌ها شد.

نتایج آزمایش‌هایتان را چگونه بررسی کردید؟ آیا نتایج قابل قبول بودند؟

ما علاوه بر تولید نانوذرات اکسید منیزیم تاثیر دمای کلسینه را هم بر روی آنها بررسی کردیم. به طوریکه تاثیر دمای کلسینه را بر نانوذرات منیزیم در سه دمای ۵۰۰، ۷۰۰ و ۹۰۰ درجه سانتیگراد با انجام آنالیزهای XRD و FESEM تفسیر کردیم. از لحاظ خلوص نیز به نانوذرات خوبی دست پیدا کردیم.

نویسندگان:

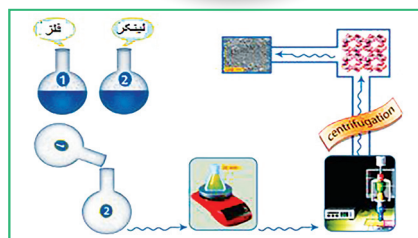
سروش ابراهیمی، محمد امین
اسلامی، محمد سروش حمیدیان

استاد راهنما: قاسم سرگزی

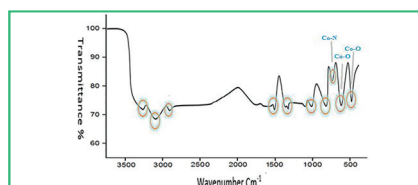
برگزیده مرحله اول هشتمین
جشنواره دانش آموزی نانو

دبیرستان استعداد های
درخشان علامه حلی،
ناحیه ۲ کرمان

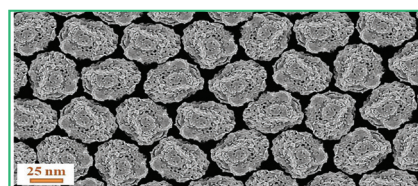
استفاده از نانومواد متخلخل به عنوان ماده افزودنی به آسفالت جهت به دام انداختن گازهای آلاینده با رانندمان بالا



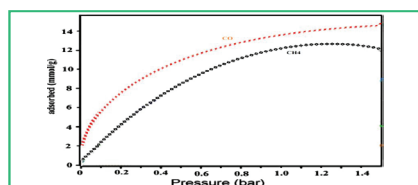
شکل ۱: شماتیک ساده‌ای از تولید نانومواد متخلخل کبات به کمک روش اولتراسونیک.



شکل ۲: طیف مادون قرمز نانوساختار متخلخل کبات



شکل ۳: تصویر میکروسکوپ الکترونی روبشی گرفته شده از نانومواد متخلخل کبات



شکل ۴: میزان جذب گازهای کربن مونواکسید و متان توسط نانومواد متخلخل کبات

تخلخل بالایی داشته و امکان کنترل اندازه تخلخل جهت داشتن بهترین جذب وجود دارد. در این پژوهش نانومواد متخلخل کبات انتخاب شد. به منظور سنتز این ماده از نمک کبات نیترات به عنوان فلز و از ترکیب ۲ و ۶ پیریدین دی کربوکسیلیک اسید به عنوان پیونده دهنده و از آب به عنوان حلال استفاده گردید. جهت اطمینان از تشکیل نانوساختار طیف مادون قرمز آن تهیه شد (شکل ۲). بر اساس اطلاعات حاصل از این طیف وجود پیک در محدوده ۸۳۰ سانتی‌متر مکعب تشکیل پیوند بین کبات و نیتروژن را تایید می‌کند که وجود این پیوندها شواهد محکمی مبنی بر تشکیل ساختار متخلخل است. میکروسکوپ الکترونی روبشی (SEM) مورفولوژی و اندازه ذرات را مشخص کرد و جهت تعیین پایداری گرمایی نانومواد از آنالیز پایداری حرارتی (TGA) استفاده شد. در پایان نیز با دستگاه جذب، مقدار جذب گازهای آلاینده کربن مونواکسید و متان توسط نانومواد متخلخل مشخص گردید. برای این منظور پس از اضافه کردن ۰/۰۸ گرم از نانومواد متخلخل کبات به ۳ گرم از نمونه آسفالت، مقادیر جذب این گازها به روش حجم سنجی اندازه‌گیری شد که نشان داد این مواد دارای میزان جذب قابل توجهی هستند.

با توجه به بحران‌هایی که در طی سده گذشته با انتشار گازهای آلاینده در محیط زیست بوجود آمده، مبارزه برای داشتن هوای تمیزتر در چند دهه اخیر بصورت یک واقعیت بین‌المللی ظاهر گردیده است. گازهای آلاینده دارای منابع مختلفی هستند که قسمت اعظم آنها ناشی از فعالیت‌های کارخانجات و وسایل نقلیه است. هنگامی که این گازها در اتمسفر به صورت معلق در می‌آیند، شرایط برای حذف آنها دشوار می‌شود و چنانچه فرآیند به دام انداختن آنها در مسافتی کوتاه انجام گیرد، بازده مطلوبی به دست می‌آید. از آنجایی که مواد تشکیل دهنده آسفالت چسبندگی بالایی برای پیوند با نانومواد متخلخل دارند، لذا در صورت افزودن این نانومواد به آسفالت، در فاصله‌ای کوتاه و قبل از اینکه گازهای آلاینده به صورت مه رقیق درآیند، می‌توان آنها را به دام انداخت و مانع از انتشارشان شد. با مطالعه و بررسی موادی که قابلیت ذخیره مولکول‌های گاز را دارند، مشخص شد که نانومواد متخلخل گزینه مناسبی جهت جذب مولکول‌های گاز هستند. زیرا این ترکیبات دارای مزایایی همچون سینتیک سریع جذب و مساحت سطحی بالا هستند، همچنین ظرفیت بالایی از جذب گاز را نشان می‌دهند. در ساختارشان اتم‌های سبکی وجود دارد که

وسایل گرمازا

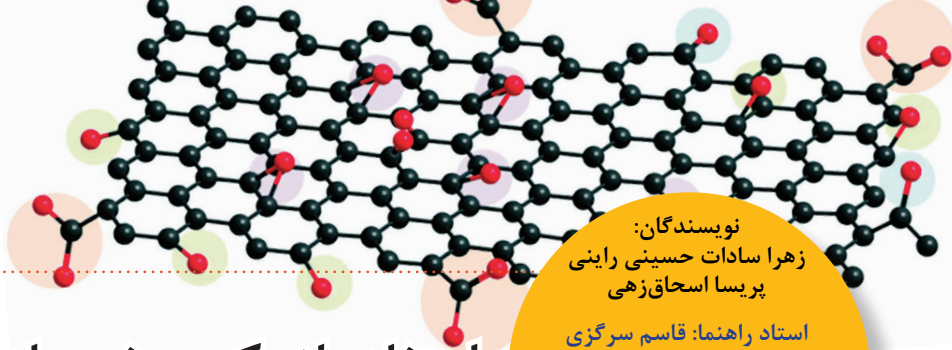
لزوم درهای قفل شونده و همچنین عایق حرارتی مناسب باشند. کلیه دستگاه‌های گرمازا باید دور از تجهیزات حساس به حرارت قرار بگیرند. در زمان کار با هر یک از این وسایل نکات خاص و منحصر به فردی نیز باید در نظر گرفته شود که بر این اساس جداگانه به هر یک اشاره می‌کنیم:

آون‌ها و هات پلیت‌ها

۱. کلیه سیستم‌های حرارت‌زایی که در روند کاری تولید گاز می‌نمایند باید جهت تخلیه گازهای ایجاد شده مجهز به سیستم تهویه مناسب

در ادامه مبحث ایمنی تجهیزات آزمایشگاهی، تجهیزات تولید کننده حرارت در آزمایشگاه شامل حمام آبی گرمایی، کوره، دستگاه تقطیر، ماکروویو، آون، هات پلیت و ... را مورد بررسی قرار می‌دهیم. خطرات عمومی استفاده از این تجهیزات را می‌توان در سه دسته کلی تقسیم‌بندی نمود: ۱. خطرات الکتریکی ۲. خطرات بروز آتش‌سوزی ۳. خطرات ناشی از سطوح داغ.

نکته بسیار مهم در کار با وسایل الکتریکی گرمایی این است که این وسایل حتماً باید مجهز به ترموستات، فیوزهای پشتیبان و در موارد



نویسندگان:

زهرا سادات حسینی رایینی
پریسا اسحاق‌زهی

استاد راهنما: قاسم سرگز

برگزیده مرحله اول هشتمین
جشنواره دانش‌آموزی نانومرکز پژوهش‌های علمی و
آموزشی اداره کل آموزش و
پرورش استان کرمان

استفاده از یک روش ساده به منظور بهبود خواص اکسید گرافن و بررسی کاربرد آن در زمینه حذف مگنیز از آب شهرستان کرمان

اثر زمان تماس، اثر یون‌های مزاحم مورد
بررسی قرار گرفت.

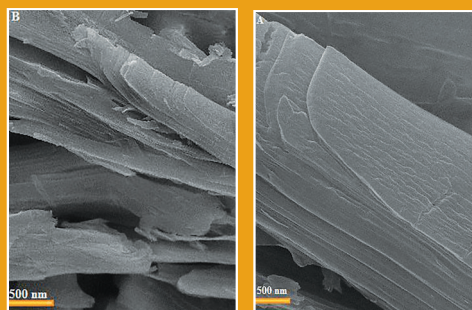
شکل ۱ تصویر SEM نمونه اولیه اکسید
گرافن و همچنین نمونه اصلاح شده را نشان
می‌دهد، بر اساس اطلاعات بدست آمده، اندازه
صفحات گرافن در نمونه اصلاح شده به طور
قابل ملاحظه‌ای کاهش یافته است. همچنین
بر اساس اطلاعات حاصل از روش جذب
نیترژن، مساحت سطح این نانوساختارها در
حدود $1740 \text{ (gr/m}^2\text{)}$ است که این مقدار
قابل توجه بوده و نشان دهنده این است که
نانوساختار توانایی بالایی در زمینه حذف
مگنیز دارد.

به منظور اطمینان از تشکیل نانوساختارها
از میکروسکوپ الکترونی روبشی و جهت
تعیین مساحت سطح از روش جذب نیترژن
استفاده شد. در پایان نیز دستگاه جذب اتمی
به کار گرفته شد تا مقدار مگنیز حذف شده
توسط نمونه مشخص گردد. بر اساس اطلاعات
خروجی حاصل از این دستگاه، میزان مگنیز
موجود در آب منطقه شهری کرمان در
حدود $5/12 \text{ ppm}$ است که نانوساختارهای
اکسیدگرافن با بازده حذف $44/92$ درصد
توانستند در حذف مگنیز از آب این منطقه
موثر باشند که این میزان با توجه به اینکه فلز
مگنیز تاثیر بسیار خطرناکی بر محیط زیست
دارد، قابل توجه است.

به منظور بررسی جذب مگنیز توسط
نانوساختار ابتدا محلول مگنیز با غلظت‌های
مختلف تهیه و pH آن به ۸ رسانده شد.
سپس نانوساختار به مدت زمان بهینه (۶
دقیقه) توسط شیکر با محلول مگنیز هم زده
و توسط یک صافی محلول از نانوساختار جدا
گردید و در پایان به کمک دستگاه جذب
اتمی مقدار غلظت نهایی محلول مگنیز به
دست آمد. علاوه بر این، فاکتورهای موثر بر
میزان جذب مگنیز شامل اثر مقدار جاذب،

یکی از مهم‌ترین عناصر سنگینی که
تاکنون باعث ایجاد مشکلات زیادی برای
انسان‌ها و محیط زیست شده، مگنیز است.
اگر غلظت این ماده از حد مورد نیاز بدن
انسان بیش‌تر باشد عوارض نامطلوبی در بدن
به وجود می‌آورد که مهم‌ترین آنها مربوط به
دستگاه تنفس و مغز است.

با مطالعه و بررسی موادی که قابلیت
جذب مگنیز را دارند، مسلم شد که اکسید
گرافن گزینه مناسبی برای حذف مگنیز در
دما و فشار معمولی است. در این مقاله به
منظور بهبود خواص اکسید گرافن از روشی
سریع و سازگار با محیط زیست، روش
فراصوت، استفاده شد و با استفاده از این
نانوساختار دو بعدی، مگنیز موجود در آب
شهری کرمان با درصد بالایی حذف گردید.
مقدار $0.3/$ گرم گرافیت و 7 میلی لیتر
آب با استفاده از دستگاه هیتر تا دمای 40
درجه سانتیگراد حرارت داده شد. سپس در
چند بشر جداگانه در دستگاه اولتراسونیک
(فراصوت) قرار گرفت. پس از آن، مواد به
داخل لوله آزمایش منتقل و در دستگاه
سانتریفیوژ قرار داده شدند تا رسوب از
محلول جدا گردد.



شکل ۱. مورفولوژی نانوساختارهای اکسید گرافن نمونه
اولیه (A) و نمونه اصلاح شده با روش اولتراسونیک (B)

احتراق قرار دهید.

۲. دو شاخه‌ها و اتصالات به منظور جلوگیری از شوک‌های الکتریکی
چک گردد.
۳. برای پیشگیری از آلودگی میکروبی، به آب مواد ضد عفونی کننده
اضافه شود.
۴. ماده واکنش دهنده و یا سدیم آزید در بن ماری به کار برده نشود،
زیرا موجب انفجار خواهد شد.
۵. قبل از پر یا خالی کردن آن، دو شاخه از برق جدا و فقط زمانی که
مایع درون آن سرد شد، جابجا شود.

بوده و یا داخل هود قرار بگیرند.

۲. هیچ وقت اتر و یا سایر حلال‌های قابل اشتعال بطور مستقیم بر روی
سطوح داغ قرار نگیرد.
۳. برای خارج کردن حلال‌ها از تبخیر کننده چرخشی استفاده شود.
۴. هرگز از آون‌های آزمایشگاه برای گرم کردن غذا استفاده نشود.
۵. ظروف شیشه‌ای که با محلول‌های آلی شسته شده‌اند، باید قبل از
قرار گرفتن در آون با آب مقطر کر داده شوند.

حمام آبی گرمایی

۱. این دستگاه باید روی سطح پایدار و دور از مواد قابل اشتعال و قابل

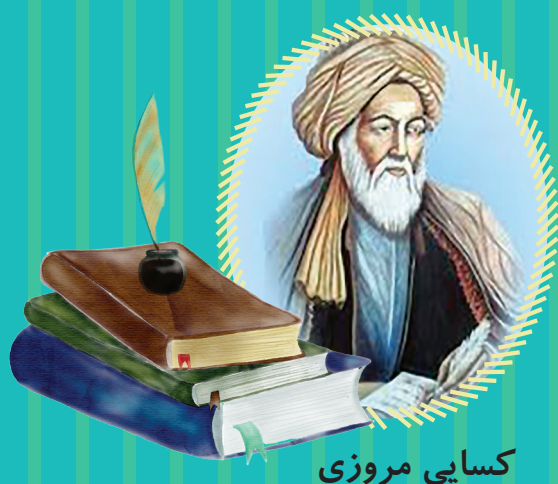
جدول

دانش‌آموزان عزیز
حروف پاسخ سوال‌های مقابل به
صورت عمودی، افقی و یا مورب در جدول
درج شده است. ابتدا آنها را بیابید و سپس با
کنار هم قرار دادن حروفی که از تقاطع
آنها ایجاد شده است به رمز ۱۳ حرفی
جدول دست پیدا کنید.

س	ی	ش	س	ی	ا	ل	ر	ن	ر
ق	و	ی	د	ح	ر	و	ی	ا	و
ب	ن	ر	ا	ت	ب	ک	ل	ن	ت
ج	ا	ا	ف	ر	ا	ث	ر	م	ک
ت	ن	ی	ک	ک	ا	ک	ی	ی	ا
م	و	ر	ح	ا	ت	د	م	و	ر
ز	ت	و	ظ	ک	س	ا	و	ز	و
ظ	ی	س	م	ح	ر	ت	ن	خ	ن
ر	و	ل	ی	س	د	ل	ع	ت	ا
ا	ب	ر	ا	ل	ک	ت	ر	و	ن

۱. ماده‌ای است که مقدار بسیار ناچیز آن کشش سطحی آب را به میزان قابل توجهی کاهش می‌دهد
۲. به مواد غیر آلی غیر معدنی جامد، گفته می‌شود
۳. واکنش گاه کوچک
۴. ذرات نانومتری آن خاصیت ضد باکتریایی قابل توجهی دارد
۵. فلز قلیایی نرم و مومی شکل
۶. یکی از روش‌های ساخت پایین به بالا است که در آن اتم‌ها یا مولکول‌ها با ارتباطات فیزیکی یا شیمیایی، خود را به شکل یک ساختار منظم نانومتری درمی‌آورند
۷. سلول فرنگی
۸. ذرات معلق در هوا
۹. قاعده‌ای سرانگشتی است که بیان می‌کند تعداد ترانزیستورهای روی یک تراشه با مساحت ثابت هر دو سال، به طور تقریبی دو برابر می‌شوند
۱۰. یک فناوری لیتوگرافی برجسته‌سازی است که قدرت تولید بالایی از الگوهای نانوساختار را تضمین می‌کند
۱۱. تقسیم سلولی
۱۲. فضایی محدود در اطراف هسته‌ی اتم که بیشترین احتمال حضور الکترون در آن وجود دارد
۱۳. لوله‌ی نانویی
۱۴. الکتروود کاهنده

سخن بزرگان



کسای مروزی

مدحت کن و بستای کسی را که پیمبر بستود و ثنا کرد و بدو داد همه کار آن کیست بدین حال و که بوده است و که باشد جز شیر خداوند جهان، حیدر کرار؟ این دین هدی را به مثل دایره‌ای دان پیغمبر ما مرکز و حیدر خط پرگار علم همه عالم به علی داد پیمبر چون ابر بهاری که دهد سیل به گلزار



معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری
ستاد ویژه توسعه فناوری نانو
باشگاه دانش آموزی نانو



The **9th**
Nanoscience
and
Nanotechnology
Olympiad
IRAN Nanotechnology
INITIATIVE COUNCIL



نهمین المپیاد دانش آموزی علوم و فناوری نانو

آزمون مرحله اول: ۷ اردیبهشت ماه ۱۳۹۷

آزمون مرحله دوم: تیر ماه ۱۳۹۷

اردوی علمی برگزیدگان: شهریور ۱۳۹۷

دبیرخانه: ۰۹۱۰۴۵۰۷۶۰۱

www.nanoclub.ir



آثار هنری

کارسازه

مقالات پژوهشی



۱۰,۰۰۰ ریال

مجموع جوایز ویژه برای ۵ مقاله منتخب

۱۵ اردیبهشت

مهلت ارسال آثار تا فروردین ۱۳۹۷

The 9th
Nanoscience
and
Nanotechnology
Festival

ثبت نام از طریق www.nanoclub.ir

