



ماهنامه زنگ نانو

سال نهم ■ شماره ۷۹ ■ دی ماه ۱۳۹۶ ■ ۲۸۰۰ تومان

www.nanoclub.ir

معرفی یک آزمایش ساده با دستگاه الکتروریسی

نانو در استان مازندران

ثبت نام نهمین جشنواره دانش آموزی فناوری نانو آغاز شد

منابع پیشنهادی نهمین المپیاد دانش آموزی نانو اعلام شد

گفتگو با فاطمه پاشالو کارشناس آزمایشگاه نانو پژوهش سرای آذربایجان

معرفی رشته مهندسی شیمی



نانوسیستم پارس



■ تولید کننده انواع دستگاه‌های
تصویربرداری سطوح در مقیاس نانومتر

■ All In One System ■

SPM (Scanning Probe Microscope)

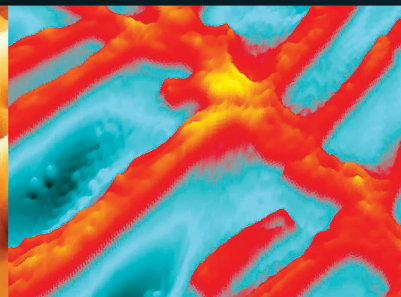
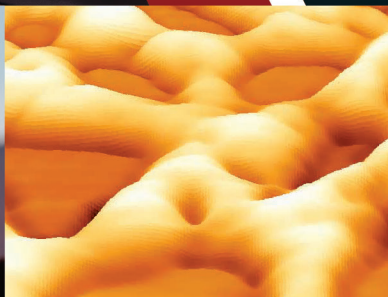
AFM (Atomic Force Microscope)

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 ۷۹ ■ دی ماه ۱۳۹۶ ■ ۲۸۰۰ تومان

سر دبیر:

فاطمه سادات سکوت

همکاران این شماره:

سید طه سیدمصطفوی، شیرین علیخانی، سمیه زمانی

محمد فرهادپور، سمیرا امینی، نسیم ذوقی، مینا زاهد،

فاطمه پاشالو، حامد بخشی کیادهی، فاطمه منصوری

امیر محمد بیژنی، شانی صلاحی، الهام دولتی

طهورا قاسم زاده، سپیده کریمی

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 می‌توانند به بخش زنگ نانو در سایت باشگاه نانو مراجعه نمایند.



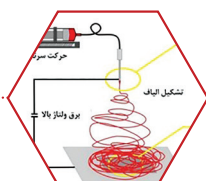
باشگاه نانو



۲ اخبار



۶ مصاحبه



۸ دانش



۱۰ نانو در استان



۱۳ معرفی رشته تحصیلی



۱۴ کاربرد



۱۶ پژوهشگران جوان



۱۸ مقاله‌های دانش آموزی



۱۹ ایمنی نانومواد



۲۰ دورهمی

ثبت نام نهمین جشنواره دانش آموزی فناوری نانو آغاز شد



براساس گزارش باشگاه نانو مرحله نخست نهمین جشنواره دانش آموزی فناوری نانو تیر ماه ۱۳۹۷ برگزار خواهد شد. دانش آموزان علاقمند فرصت دارند تا ۳۰ اسفند ماه ۱۳۹۶ برای شرکت در جشنواره اقدام نمایند.

ثبت نام این دوره به صورت اینترنتی (توسط نهادهای ترویجی یا به صورت مستقل) و از طریق سایت باشگاه نانو انجام می شود. نهادهای ترویجی می توانند با مراجعه به کارتابل خود، مقالات دانش آموزان را به صورت الکترونیکی ثبت کنند. در صورتی که دانش آموزان مایل به ثبت مستقل مقاله خود هستند، نماینده گروه آنها می تواند با ورود به صفحه شخصی خود در سایت باشگاه، مقاله را بارگذاری نماید. شایان ذکر است، این جشنواره در دو مرحله برگزار می شود. مرحله اول به صورت همایش ملی با همکاری مراکز آموزش و پرورش با حضور دانش آموزانی از سراسر کشور برگزار و متخیین آن به مرحله دوم راه پیدا می کنند. مرحله دوم این جشنواره هر ساله هم زمان با نمایشگاه علوم و فناوری نانو در مهر ماه برگزار می گردد.

لازم به یادآوری است، مرحله نخست هشتمین جشنواره دانش آموزی نانو تیر ماه ۱۳۹۶ با حضور ۱۰۳ طرح در شهر اصفهان برگزار شد و ۴۰ طرح به مرحله دوم راه یافتند و مهر ماه ۱۳۹۶ همزمان با دهمین نمایشگاه فناوری نانو ضمن ارایه دستاوردهای خود در غرفه باشگاه نانو به رقابت با هم پرداختند.

نهادهای آموزش و پرورش اعم از پژوهش سراها و ادارات شهرستان ها می توانند درخواست کتبی خود را مبنی بر ثبت نهاد ترویجی به باشگاه نانو ارسال و نسبت به ثبت مقالات دانش آموزان اقدام نمایند.

علاقه مندان می توانند برای کسب اطلاعات بیش تر پیرامون ثبت نام و برگزاری جشنواره دانش آموزی نانو به سایت باشگاه نانو مراجعه و یا با شماره های ۰۲۱۲۲۸۹۶۴۱۵ و ۰۲۱۲۲۸۹۶۴۱۶ تماس حاصل نمایند.

حضور آزمایشگاه دانش آموزی نانو در جشنواره روز فیزیک هرمزگان

جشنواره روز فیزیک با همکاری پژوهش سرای دانش آموزی شهید قاسمی ناحیه یک بندرعباس و انجمن فیزیک دانشگاه هرمزگان ۲۲ آذرماه ۱۳۹۶ در محل دانشکده فارابی دانشگاه هرمزگان برگزار شد.

به گفته خانم اعظم نژادعلیرضایی، آزمایشگاه دانش آموزی نانو ناحیه یک بندرعباس در نمایشگاه جانبی جشنواره با برپایی غرفه آموزشی، میزبان عموم علاقمندان به ویژه دانشجویان و دانش آموزان هرمزگانی بود.

این کارشناس آزمایشگاه نانو اظهار داشت: «دانشجویان، اساتید و دانش آموزان با بازدید از این غرفه با مفاهیم و مقدمات علوم و فناوری نانو، تجهیزات مورد کاربرد در این حوزه، محصولات مبتنی بر فناوری نانو (مانند نانو در صنعت خودروسازی، صنعت کشاورزی، بهداشت، پزشکی و غیره) و کتاب های این زمینه آشنا شدند، همچنین نحوه ثبت نام در نهمین المپیاد دانش آموزی نانو برای بازدیدکنندگان ارایه شد». شایان ذکر است، استان هرمزگان دارای ۹ پژوهش سرای مجهز به تجهیزات فناوری نانو است و دو پژوهش سرای ناحیه یک و دو در بندرعباس، دو مرکز از این نه مرکز دارای آزمایشگاه نانو (توانا) هستند.





به زودی؛ رونمایی از سامانه ثبت اختراع دانش آموزی

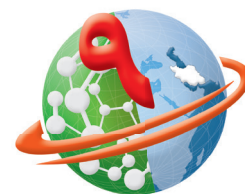
سامانه ثبت اختراع دانش آموزی به زودی رونمایی می‌شود تا آموزش هزار و پانصد مربی و ۱۰۰ هزار دانش آموز در کارگاه‌های آموزشی از طریق این سامانه محقق شود.

به گزارش مرکز ارتباطات و اطلاع‌رسانی معاونت علمی و فناوری رئیس جمهوری، سال گذشته تفاهم‌نامه‌ای میان علی زرافشان، معاون آموزش متوسطه وزارت آموزش و پرورش و نصرت... ضرغام، رئیس صندوق حمایت از پژوهشگران و فناوران معاونت علمی به امضاء رسید تا حمایت از دانش‌آموزان و پژوهش‌سراهای دانش‌آموزی با انعقاد این تفاهم‌نامه عملی شود.

آموزش روش تحقیق به زبان ساده، حمایت از مطالعات جمعی، کارآفرینی و خلاقیت و ثبت اختراع دانش‌آموزی از جمله محورهای این تفاهم‌نامه است. جلسات متعددی برای محقق شدن محورهای مختلف بین نمایندگان دو سازمان برگزار شد و در نهایت سامانه‌ای برای فعالیتهای مدنظر طراحی شد.

آموزش ایده پردازی، خلاقیت، نوآوری و کارآفرینی، تشویق دانش‌آموزان به کار گروهی، آموزش روش تحقیق به روش ساده، حمایت از مطالعات جمعی، حمایت از ثبت اختراعات دانش‌آموزی به منظور افزایش قدرت ریسک، اعتماد به نفس و استقلال در دانش‌آموزان برخی از اهداف سامانه مذکور است که به زودی با عنوان سامانه ثبت اختراع دانش‌آموزی رونمایی می‌شود.

منابع پیشنهادی نهمین المپیاد دانش آموزی نانو اعلام شد



مباحث اتمی و مولکولی در کتاب‌های درسی فیزیک، شیمی و مطالب درون سلولی در زیست‌شناسی، مقالات منتشر شده در سایت باشگاه و بخش آموزش سایت ستاد فناوری نانو همانند سال‌های گذشته از منابع اصلی آزمون اردیبهشت ماه ۱۳۹۷ است.

کتاب‌های شیمی و فیزیک پایه دهم و همچنین کتاب‌های مجموعه مقالات سایت باشگاه نانو، علوم و فناوری نانو (جلدهای ۱ و ۲)، آزمایش‌ها و فعالیت‌های نانو، نانو^{-۹}، نمونه سوالات المپیاد نانو با پاسخ تشریحی جزء منابع پیشنهادی باشگاه برای دریافت مفاهیم و کاربردهای علوم و فناوری نانو است.

شایان ذکر است این منابع برای کمک به دانش‌آموزان عزیز برای پیدا کردن شناخت بهتر از مباحث نانو و پیدایش دیدگاه مناسب برای مطالعه مطالب کتاب درسی با نگرش فناوری نانو پیشنهاد می‌شود و به هیچ‌وجه به معنای الزام در به خاطر داشتن کلیه مطالب این کتاب‌ها برای شرکت در این المپیاد نیست. برای تهیه کتاب‌های پیشنهادی می‌توانید با دفتر باشگاه تماس حاصل نمایید.

لازم به توضیح است، جزوه آموزشی پایه نهم برگرفته از قسمتی از کتاب علوم و فناوری نانو جلد ۱، برای دانش‌آموزان پایه نهم تهیه شده است. هدف از استخراج این جزوه کمک به این دسته از دانش‌آموزان برای نزدیک شدن به سطح اطلاعات سایر داوطلبین المپیاد و جبران برخی کاستی‌ها با توجه به مطالب درسی آنها است. **این جزوه را رایگان از طریق سایت باشگاه نانو دریافت کنید.**

آزمون مرحله اول نهمین دوره المپیاد دانش‌آموزی نانو، در تاریخ ۷ اردیبهشت ۱۳۹۷ به صورت هم‌زمان در سراسر کشور و در قالب یک آزمون کتبی با سوالات تستی انجام خواهد شد. مرحله دوم، در قالب یک آزمون کتبی در تهران و با حضور ۳۰۰ رتبه برتر مرحله اول، در تیرماه ۱۳۹۷ و 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 خواهد گردید.

لازم به ذکر است، برگزیدگان المپیاد نانو از دوره ششم به بعد مورد حمایت بنیاد نخبگان قرار می‌گیرند.

متقاضیان حضور در این آزمون، می‌توانند با مراجعه به سایت باشگاه نانو، نسبت به ثبت‌نام اقدام کنند. ثبت‌نام در المپیاد نانو، به دو روش انفرادی و گروهی (از طریق نهادهای ترویجی) تا ۱۵ بهمن سال جاری انجام می‌شود.

برگزاری جشنواره دانش آموزی هفت سین نانویی

*** مینا زاهد

پژوهش سرای دانش آموزی جوان منطقه ۵ تهران در راستای تحقق اهداف عملیاتی ترویج، استعدادیابی، هدایت دانش آموزان و تولید پروژه های علمی در حوزه فناوری اطلاعات و «نانو و هنر» در نظر دارد دومین مسابقه فناوری و هنر با عنوان جشنواره دانش آموزی هفت سین نانویی را برگزار نماید.

دانش آموزان ابتدایی دوره دوم، متوسطه دوره اول و دوم و هنرستانی ها می توانند در این جشنواره شرکت کنند. برای شرکت در جشنواره لازم است دانش آموزان هفت سین از نانو شامل سنتز نانومواد، تجهیزات و نانومواد ساخته شده در کشور، موارد الهام گرفته شده از طبیعت را تهیه کنند و عکس آن را تا ۲۹ بهمن سال جاری به پژوهش سرای جوان بفرستند.

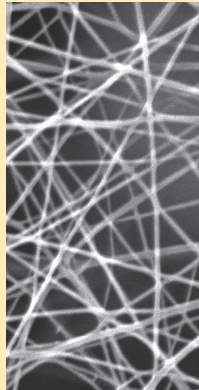
بر اساس آیین نامه جشنواره امتیاز اقلام مختلف برای دانش آموزان مقاطع مختلف متفاوت است. برای کسب اطلاعات جزئی تر می توانید با شماره های ۰۲۱-۴۴۱۶۷۹۰۰ و ۰۲۱-۴۴۱۶۷۹۰۱ تماس بگیرید.

نانو در ایران

صادرات خط تولید صنعتی نانوالیاف ایرانی به چین

در پی توافقات انجام شده بین یک شرکت چینی و یک شرکت تولید کننده تجهیزات تولید نانوالیاف، پنج خط تولید صنعتی نانوالیاف در کشور چین راه اندازی می شود.

تاکنون دو خط تولید صنعتی نانوالیاف به روش الکترورسی در تاریخ های ۱۹ نوامبر و ۱۶ دسامبر ۲۰۱۷ در چین نصب و راه اندازی شده است. سه خط تولید صنعتی دیگر نیز در فواصل دو ماهه به این کشور ارسال می گردد. نانوالیاف الکترورسی شده برای تولید ماسک ها و فیلترهای خودرو مورد استفاده قرار خواهند گرفت.



تقویت خواص سیمان به کمک نانوذرات

پژوهشگران دانشگاه آزاد اسلامی واحد ساری، دانشگاه مازندران، دانشگاه صنعتی نوشیروانی و موسسه آموزش عالی طبری بابل در طی یک طرح آزمایشگاهی امکان استفاده از نانوذرات در سیمان جهت بهبود خواص آن را مورد بررسی قرار دادند. حضور مقدار بهینه نانوذرات در فرمولاسیون سیمان موجب تقویت سیمان و همچنین کاهش مصرف سیمان می شود.



در این طرح از دو نوع نانوذره دی اکسید تیتانیوم و مونت موریلونیت برای بهبود خواص سیمان استفاده شده است. حضور این نانوذرات در فرمولاسیون سیمان موجب شده است تا واکنش شیمیایی بهتری بین اجزای سیمان انجام شده و تراکم ماتریس سیمان افزایش یابد، که این امر ارتباط مستقیم با ارتقاء ویژگی های بتن نظیر خصوصیات مکانیکی، پایداری و افزایش طول عمر دارد. همچنین حضور نانوذرات فتوکاتالیستی دی اکسید تیتانیوم نقش قابل توجهی در زیبایی نمای سازه نهایی دارد.

استفاده از نانوافزودنی ها در سوخت دیزل، راهکاری برای کاهش آلودگی هوا

صنعت حمل و نقل مسئول تولید بیش از ۲۵ درصد گازهای گلخانه ای در جهان است. استفاده از فناوری های نوین در تولید موتور ها و همچنین استفاده از حامل های انرژی، مهم ترین راه های کاهش آلودگی هوا هستند. پژوهشگران پژوهشگاه بیوتکنولوژی کشاورزی و دانشگاه محقق اردبیلی در تحقیقات آزمایشگاهی خود موفق به توسعه ترکیبی از آب، سوخت دیزلی و نانوذرات اکسید سریم شدند که استفاده از آن به عنوان سوخت موتور های دیزلی، آلاینده گی این موتور ها را کاهش می دهد.



نانو در جهان

ساخت چسب جراحی با استفاده از نانوذرات

پژوهشگران کره‌ای موفق به ساخت چسب جراحی با استفاده از نانوذرات شدند. این چسب به خوبی برش‌های روی کبد و ریه را پس از جراحی ترمیم می‌کند. این چسب می‌تواند جایگزین نخ‌های بخیه شود و تحولی در این حوزه ایجاد خواهد کرد. این چسب ساختاری هسته‌ای - پوسته‌ای با استفاده از نانوذرات سیلیکا (در بخش پوسته) و نانوذرات اکسید تانتالیوم (در بخش هسته) دارد و قادر به جمع کردن بافت است. این چسب جراحی نسبت به چسب‌های رایج عملکرد بهتری دارد و در میکروسکوپ فلورسانس، سونوگرافی و سی‌تی‌اسکن قابل مشاهده است.

نانولوله‌های کربنی در ایستگاه المپیک زمستانی ۲۰۱۸ کره جنوبی

کره جنوبی قصد دارد تا از ماده‌ای حاوی نانولوله کربنی که شبیه به سیاه چاله بوده و نور را می‌بلعد در المپیک زمستانی ۲۰۱۸ استفاده کند. این ماده که اولین بار توسط شرکت وانتابلک در سال ۲۰۱۴ ساخته شده قادر به جذب ۹۹/۹ درصد از نور است که به‌عنوان تیره‌ترین ماده‌ی ساخت بشر شناخته می‌شود. معمار بریتانیایی این پروژه قصد دارد یک ساختمان را با این ماده‌ی سیاه پوشش دهد، به‌طوری که در روز سطح این ساختمان کاملاً تیره به‌نظر برسد. بعد از این صفحه‌ی کاملاً سیاه، نقاط روشنی را ایجاد کند که همانند ستارگان بدرخشند، به‌طوری که از دور این ساختمان همانند آسمان شب به نظر برسد که ستارگانی در حال درخشش روی آن قرار دارند.

این ساختار سیاه و سفید، به نوعی الهام گرفته از طبیعت سفید بازی‌های المپیک زمستانی است.

تشخیص آتش‌سوزی با برچسب‌های نانو در دبی

سازمان دفاع شهری دبی، آزمایش روی نانوایزار ضد آتش‌سوزی را با موفقیت به پایان رساند. نانوایزار مورد استفاده این سازمان، ابعادی در حدود ۲ در ۲ سانتیمتر داشته و می‌توان آن را به حالت برچسب تهیه کرد و در محل‌های مورد نظر چسباند. این نانوایزار در اثر افزایش دما در یک منطقه محدود خود به‌خود فعال می‌شود که این فعالیت منجر به آزادسازی گازی می‌شود که آژیر خطر را به صدا در می‌آورد. علاوه بر این، این سازمان در نظر دارد از ۸ ابزار هوشمند جدید دیگر نیز در آتش‌نشانی استفاده کند. این ابزارها به آتش‌نشان‌ها کمک می‌کند تا در مهار آتش موفق‌تر عمل کنند.

منبع اخبار: www.nano.ir



لباس‌هایی که زخم‌های اگزما را درمان می‌کنند

با بالاتر رفتن سن، پوست انسان حساس‌تر می‌شود و به مراقبت‌های بیش‌تری نیاز دارد. محققان مرکز مواد هوشمند و فناوری نانو در کشور پرتغال موفق به ارائه فناوری شدند که در آن نانوکپسول‌هایی درون تار و پود لباس قرار داده می‌شود تا به درمان امراض پوستی کمک کند. این نانوکپسول‌ها به رهاسازی ترکیبات دارویی و مکمل‌های مغذی بر روی پوست می‌پردازند. معمولاً با افزایش حساسیت پوست، عفونت‌های باکتریایی که منجر به بیماری‌هایی نظیر اگزما می‌شود، دردناک‌تر می‌شود. روش‌های رایج برای درمان این بیماری، استفاده از عوامل ضد میکروبی است، اما این روش نیز اثرات منفی به دنبال دارد.

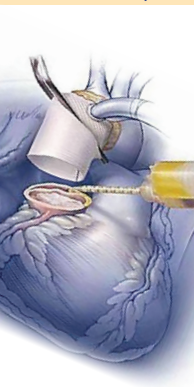
برای حل این مشکل پروژه‌ای موسوم به SKHINCAPS در اتحادیه اروپا تعریف شده که هدف آن ترکیب فناوری نانو و روغن گیاهی برای درمان مشکلات پوستی است. در این روش روغن گیاهی مورد نظر درون کپسولی قرار داده می‌شود تا روی پوست محتویات خود را رهاسازی کند. این روغن منجر به از بین رفتن باکتری و عوامل عفونت می‌شود. این نانوکپسول‌ها به محض آسیب پوست و بروز عفونت به سرعت وارد عمل شده و به شکل مؤثری مشکل پوست را حل می‌کنند.

این گروه تحقیقاتی اقدام به اتصال نانوکپسول به لباس کردند. برای این کار از پیوند کووالانسی استفاده می‌شود که یکی از قوی‌ترین پیوندها در طبیعت است. این کپسول‌ها حتی در ماشین لباس‌شویی نیز در امان هستند و با چشم غیرمسلح قابل رویت نیستند.

تا زمانی که لباس را بتوان پوشید، این نانوکپسول‌ها در آن وجود داشته و نسبت به عفونت به وجود آمده روی پوست، محتویات خود را رهاسازی می‌کنند. با استفاده از این روش می‌توان مشکلات اگزما را پوست را رفع کرد. این بیماری معمولاً در اثر استرس یا دیابت یا کهولت سن به‌وجود می‌آید و به شدت به عفونت حساس است.

این نانوکپسول‌ها حاوی پارافین هستند؛ واکنشی طبیعی که قابلیت جذب انرژی را دارد و متناسب با شرایط محیط می‌تواند بدن را گرم یا خنک نگه دارد.

همچنین می‌توان درون این نانوکپسول‌ها، روغن، ویتامین و آنتی‌اکسیدان وارد کرد تا روی پوست اثر مثبت داشته باشد. امکان استفاده از ترکیبات ضدچروک نیز درون این کپسول‌ها وجود دارد.





گفتگو با فاطمه پاشالو

کارشناس آزمایشگاه نانو پژوهش سرای آذربایجان تبریز

سلام. لطفا خودتان را معرفی بفرمایید؟

سلام. فاطمه پاشالو، کارشناس ارشد مهندسی مواد، کارشناس آزمایشگاه نانو و دبیر هنرستان، متولد سال ۱۳۶۰ شهرستان خوی هستم.

چه مدت است در پژوهش سرا مشغول به فعالیت هستید و عمده فعالیت شما چیست؟

مدت سه سال است در پژوهش سرا مشغول به کار هستم. در هفته ۱۲ ساعت در محل پژوهش سرا حضور دارم و عمده فعالیت بنده کار عملی و هدایت دانش آموزان علاقمند به مبحث نانو است.

لطفا درباره فعالیت های آزمایشگاه نانوی آذربایجان توضیح دهید.

آزمایشگاه نانوی پژوهش سرا دانش آموزی آذربایجان ناحیه ۳ تبریز در سال ۹۳ با وجود تجهیزات الکترونیسی، اسپاترینگ رومیزی، اسپکتروفتومتر و اولتراسونیک شروع به کار کرده است. همه تجهیزات در حال حاضر فعال هستند. تا کنون حدود ۳۰ طرح دانش آموزی در آزمایشگاه ما تعریف شده که حدود ۱۵ طرح در سالی که گذشت، انجام شد. حدود ۱۰ سمینار ترویجی و ۱۵ کارگاه آموزشی هم برگزار شده است.

آیا در حال حاضر پروژه های در مرکز شما با موضوع نانو تعریف شده است؟

بله. چندین طرح نانو در حال انجام است. تهیه نانوکپسول نانوذرات نقره، سنتز سبز نانوذرات طلا و نقره، ساخت دستگاه تصفیه هوای بیمارستان، حذف کروم ۶ از فاضلاب های صنعتی، بررسی آزمایشگاهی درمان سرطان پروستات با نانوذرات نقره و غیره.

دانش آموزان با تحقیق و مطالعه مقالات و انجام کارهای عملی و آزمایش و همچنین انجام تست های آنالیز در مراکز دیگر در پروژه ها همکاری می کنند.

... شیرین علیخانی

آزمایشگاه نانوی پژوهش سرا دانش آموزی آذربایجان تبریز با کسب ۹۴۳ امتیاز در سومین دوره ارزیابی عملکرد آزمایشگاه های آموزشی فناوری نانو (شبکه آزمایشگاه های توانا) در نیمه اول سال ۱۳۹۶ مقام اول را در بین ۷۸ مرکز عضو این شبکه کسب کرد، این در حالی است که در دومین دوره ارزیابی، حائز مقام هفتم در بین ۶۶ مرکز بود.

باشگاه نانو با کارشناس آزمایشگاه دانش آموزی نانوی شهرستان تبریز گفتگویی انجام داده است که در ادامه می خوانیم.



و قابل تقدیر است. مدیران مدارس نیز همکاری‌هایی داشته‌اند و به امید خدا در آینده نیز با معرفی بیش‌تر و توجه بهتر مدیران محترم مدارس همکاری‌ها گسترش یابد.

فعالیت‌های باشگاه نانو برای ترویج فناوری نانو در سطح دانش‌آموزی را چگونه ارزیابی می‌کنید؟ کدام فعالیت‌ها را بیشتر می‌پسندید؟

برگزاری مسابقات توانمند و جشنواره و المپیاد نانو فضای رقابتی عالی را فراهم آورده و همچنین فعال‌سازی گرت‌های آزمایشگاهی برای دانش‌آموزان و مراکز آموزشی که معمولاً توان انجام آنالیزهای پرهزینه را ندارند، راهی خوب برای پشتیبانی مادی و معنوی دانش‌آموزان است.

چه توصیه‌ای برای دانش‌آموزانی که علاقمند به پژوهش نانو هستند اما نمی‌دانند از کجا باید شروع کنند و چه مسیری را طی کنند، دارید؟

بهترین و نزدیک‌ترین راه برای رسیدن به ایده‌ها، امکانات و تجهیزات نانو، پژوهش‌سراهای دانش‌آموزی مجهز به آزمایشگاه نانو است که با مراجعه به آنها و استفاده بهینه از ابزارآلات و کارشناسان فعال در این آزمایشگاه‌ها بهترین نتایج کسب خواهد شد. من توصیه می‌کنم که دانش‌آموزان علاقمند با شناسایی این پژوهش‌سراها در شهر خود قدم مثبتی در به ثمر رسیدن علاقمندی‌شان بردارند.

اگر دانش‌آموز بودید و مدرسه‌تان تجهیزات پیشرفته آزمایشگاهی برای استفاده دانش‌آموزان تهیه کرده بود، چه می‌کردید؟

تمام تلاش خود را در جهت شناخت، کاربرد و چگونگی استفاده بهینه از این تجهیزات می‌کردم. چراکه داشتن این امکانات فرصتی بسیار عالی برای رسیدن به رشد و تعالی دانش‌آموزان و به تبع آن پیشرفت کشور عزیزمان در زمینه علوم نو خواهد بود.

آیا برنامه مدونی برای آزمایشگاه نانو در سال تحصیلی جدید دارید؟

بله. برنامه فعلی ما ایجاد انجمن علمی پژوهشی فعال نانو متشکل از دانش‌آموزان مستعد، تشویق دانش‌آموزان و ایجاد روحیه کار تیمی در اعضای انجمن نانو می‌باشد. همچنین در نظر داریم از طریق ایراد سخنرانی و برگزاری سمینار برای مدیران و دبیران دبیرستان‌های ناحیه، زمینه جذب دانش‌آموزان مستعد و علاقمند به نانو را فراهم آوریم.

مهم‌ترین شاخصی که سبب شد آزمایشگاه شما در ارزیابی امسال جزء پنج مرکز برتر شود چه بود؟

مدیریت عالی و تفکر خلاقانه مدیریت پژوهش‌سرا، حسن نظر و همکاری مدیریت ناحیه ۳ تبریز، همدلی و همکاری انجمن علمی-پژوهشی نانو و تلاش و پیگیری مستمر همه کارکنان پژوهش‌سرا سبب این موفقیت بوده است.

آیا تاکنون طرح‌های دانش‌آموزی از مرکز شما به جشنواره نانو یا خوارزمی یا مسابقه ملی توانمند و یا هر مسابقه و یا رویداد قابل توجه دیگری راه یافته‌اند؟

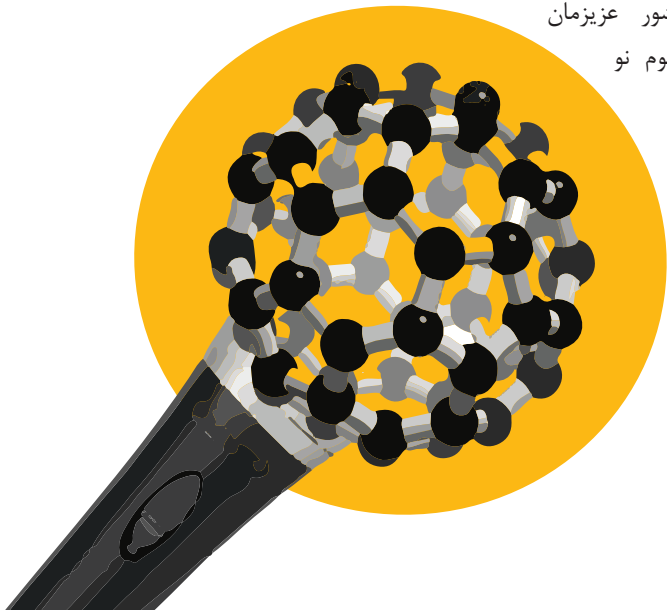
در سه سال اخیر در جشنواره دانش‌آموزی نانو و جشنواره‌های جوان و نوجوان خوارزمی با مقالات و طرح‌های متعددی شرکت کردیم. ۷ طرح به جشنواره دانش‌آموزی نانو در سال ۹۶ راه یافت. در کنگره بین‌المللی زیست‌شناسی در دانشگاه تبریز نیز با دو مقاله شرکت کردیم.

به عنوان کارشناس آزمایشگاه، چه راهکار و برنامه‌ای برای ایجاد انگیزه و جذب حداکثری دانش‌آموزان برای حضور در آزمایشگاه و استفاده از امکانات آن دارید؟ از باشگاه نانو چه انتظاراتی دارید؟ و چه پیشنهاداتی دارید؟

معرفی برگزیدگان المپیاد و جشنواره نانو در سطح مدارس ناحیه و استان برای ایجاد انگیزه در دانش‌آموزان، برگزاری کارگاه‌ها و سمینارهای تبلیغی در پژوهش‌سرا، همچنین حمایت‌های مادی و معنوی از دانش‌آموزان برای حضور در جشنواره‌ها، مسابقات و جشنواره نوجوان و جوان خوارزمی.

همکاری مدیران آموزش و پرورش و مدارس شهر شما در خصوص فعالیت آزمایشگاه نانو چگونه است؟

همکاری و حمایت مدیر آموزش و پرورش ناحیه ۳ تبریز چشمگیر

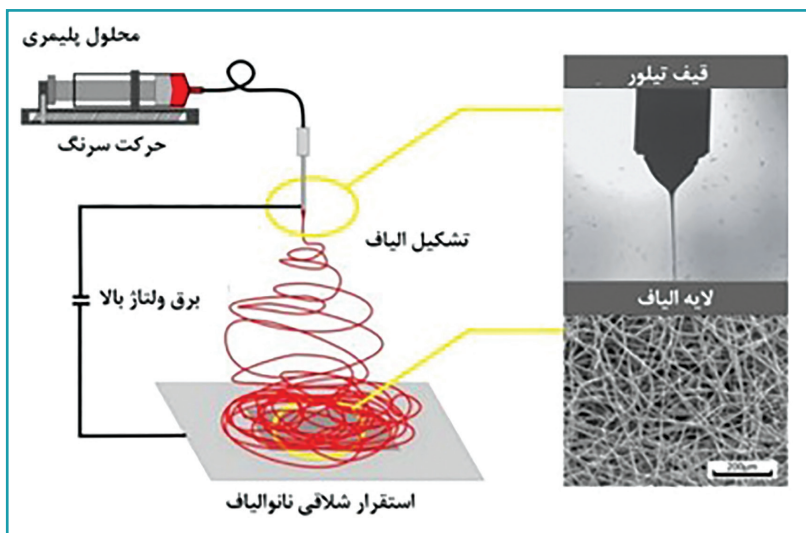




معرفی یک آزمایش ساده

بررسی اثر تغییر ولتاژ و نرخ تزریق بر نانوالیاف پلی وینیل الکل، در دستگاه الکتروریسی

باشگاه نانو در راستای فعال‌سازی آزمایشگاه‌های نانو و بر اساس پیشنهاد و درخواست مدیران پژوهش‌سراها و کارشناسان آزمایشگاه‌های فناوری نانو، یک آزمایش ساده با عنوان کار با دستگاه الکتروریسی را به همراه تئوری مربوط به آن دستگاه، طراحی و برای استفاده در کارگاه‌های عملی از طریق سایت باشگاه نانو منتشر کرده است. کارشناسان محترم می‌توانند برای انجام آزمایش عملی ویژه دانش‌آموزان علاقمند از محتوای این آزمایش استفاده نمایند.



مفاهیم مقدماتی

در صنایع نساجی، به رشته‌های طبیعی یا مصنوعی مانند پنبه یا نایلون، الیاف گفته می‌شود که می‌توانند به سادگی با ریسیده شدن، به شکل نخ یا مشتقات آن درآیند. الیاف در شاخه‌های مختلف علوم و مهندسی تعاریف مختلفی دارند. در علوم و فناوری نانو، نانوالیاف رشته‌هایی با قطر نانومتری هستند که از نظر هندسی در رده نانوساختارهای یک‌بعدی مانند نانولوله‌ها و نانومیل‌ها قرار می‌گیرند.

یکی از روش‌های تولید نانوالیاف، الکتروریسی نام دارد. در این روش برای ریسیدن الیاف از نیروی الکترواستاتیک استفاده می‌شود. به عبارت دیگر، الکتروریسی فرآیندی است که با استفاده از یک جت محلول پلیمری یا پلیمر مذاب و جریان الکتریسیته، نانوالیاف ایجاد می‌کند.

- ◀ آشنایی با دستگاه الکتروریسی
- ◀ آشنایی با روش تولید نانوالیاف
- ◀ آشنایی با خواص نانوالیاف

اهداف





تجهیزات، مواد و ابزار

دستگاه الکترورسی، پلیمر پلی وینیل الکل، سرنگ cc ۵، آب مقطر، همزن مغناطیسی، بشر cc ۱۰۰، مگنت برای همزدن به طول ۲ cm، فویل آلومینیومی، دستکش و عینک.



مرحله اول: ساخت محلول از پلیمر

ابتدا باید محلول ۱۰ درصد وزنی از پلیمر تهیه شود. برای این کار لازم است مقدار ۱۰ گرم پلیمر را در ۹۰ میلی لیتر آب مقطر حل کنید. برای شروع آب را در بشر ریخته و روی همزن مغناطیسی قرار دهید. سپس گرم کن دستگاه را روشن کنید تا دمای آب به حدود ۷۰ درجه سانتیگراد برسد. پس از گرم شدن آب، همزن دستگاه را روی دور ۱۰۰۰ قرار داده و پلیمر را به تدریج داخل آب بریزید. سپس به محلول حاصل زمان کافی دهید تا پلیمر به طور کامل در آب حل شود (زمان حدودی برای همگن شدن کامل محلول ۱ ساعت است).



مرحله دوم: آماده سازی دستگاه برای ریسندگی

ابتدا محلول آماده شده را در یک سرنگ ۵ میلی لیتری وارد کنید. سپس سرنگ را در محل مناسب روی دستگاه الکترورسی نصب کرده و الکتروود مثبت را به سر سوزن متصل نمایید و درب دستگاه را ببندید. با رعایت نکات ایمنی (اتصال به زمین دستگاه حتما وصل باشد) دستگاه الکترورسی را روشن نمایید. سپس تنظیمات دستگاه را طبق دستورالعمل دستگاه انجام دهید.



مرحله سوم: تنظیم پارامترها

در این آزمایش قرار است اثر تغییرات ولتاژ و نرخ تزریق بر الیاف تهیه شده، بررسی شود. لذا در ابتدا تنظیمات دستگاه را به شرح زیر انجام دهید:

◀ فاصله سوزن از جمع کننده: ۱۵ سانتیمتر

◀ سرعت درام: ۱۰۰۰ rpm

سپس با تغییر ولتاژ و نرخ تزریق طبق جدول زیر، ۴ آزمایش مشخص شده را انجام داده و اثرات آن را بررسی نمایید.

شماره آزمایش	نرخ تغذیه (ul/h)	ولتاژ آزمایش اول (V)
۱	۰,۵	۱۰
۲	۰,۵	۱۸
۳	۱,۵	۱۰
۴	۱,۵	۱۸

قبل از راه اندازی دستگاه الکترورسی برای شروع ریسندگی، روی جمع کننده الیاف را با فویل آلومینیومی بپوشانید. سپس دستگاه را راه اندازی کرده و برای هر آزمایش ۱۰ دقیقه به دستگاه زمان دهید. پس از اتمام زمان ریسندگی، نانوالیاف را از فویل جدا نموده و زیر میکروسکوپ نوری وضعیت الیاف را بررسی کنید.

سعی کنید در ۴ آزمایش تعریف شده موارد زیر را بررسی و مقایسه نمایید:

۱. نحوه جدا شدن الیاف از سطح فویل اگر پارامترها به خوبی تنظیم شده باشد، بافت ایجاد شده از الیاف از روی سطح فویل به آسانی جدا خواهد شد.

۲. استحکام الیاف سنتز شده

الیاف تولیدی از ۴ آزمایش را به شکل طناب درآورده و از نظر استحکام کششی

مورد مقایسه قرار دهید.

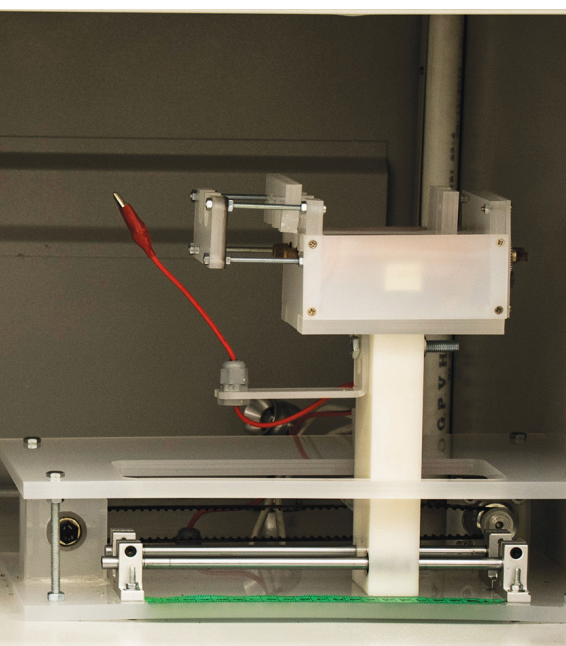
۳. ظاهر الیاف

الیاف تولید شده از نظر چسبیدن به یکدیگر و همچنین یکنواختی الیاف قابل مقایسه هستند. تشکیل دانه در الیاف معمولا باعث کاهش خواص خواهد شد. همچنین الیاف هرچه کم تر به یکدیگر بچسبند معمولا خواص بهتری خواهند داشت.



سوال های آزمایش

- ◀ تاثیر نرخ تزریق بر قطر الیاف و یکنواختی حاصل چگونه است؟
- ◀ تاثیر ولتاژ دستگاه بر قطر و یکنواختی الیاف حاصل چگونه است؟
- ◀ در کدام حالت بهترین شکل الیاف به دست خواهد آمد؟
- ◀ پیشنهاد شما برای به دست آمدن الیاف نازک و یکنواخت از نظر پارامترهای دستگاه چیست؟
- ◀ به نظر شما با تغییر ولتاژ و نرخ تزریق چه اتفاقی در فرآیند ریسندگی می افتد؟



نانو در استان

مازندران

... نسیم ذوقی

استان مازندران یکی از استان‌های فعال در زمینه‌ی 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، ۴ آزمایشگاه دانش‌آموزی نانو وجود دارد و ۲۲ مرکز با عنوان نهاد ترویجی در استان ثبت شده‌اند که به انجام امور ترویجی نانو در منطقه می‌پردازند.



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 ۳۹ نفر، چهارمین دوره ۸۰۷ نفر، پنجمین دوره ۱۳۳۸ نفر، ششمین دوره ۲۷۱۳ نفر، هفتمین دوره ۲۹۴۷ و در هشتمین دوره ۲۱۰۴ نفر بوده است. همان‌طور که مشخص است در دوره چهارم تعداد ثبت‌نام کنندگان حدود ۲۰ برابر دوره سوم شده و این رشد در دوره هفتم به بیش‌ترین حد رسیده است.

شایان ذکر است در المپیادهای ششم، هفتم و هشتم، شرکت کنندگان استان مازندران به مرحله دوم المپیاد نانو راه یافته و در لیست برگزیدگان قرار گرفتند. تنها مدال طلای المپیاد هفتم به محمد منصوری از این استان تعلق گرفت.



جشنواره دانش‌آموزی فناوری نانو

دانش‌آموزان استان مازندران در جشنواره‌های دانش‌آموزی نانوی برگزار شده، حضوری پررنگ داشته‌اند. این استان از نظر تعداد کل طرح‌های منتخب و مجاز برای شرکت در هفت دوره از این جشنواره در رتبه ششم قرار دارد. همچنین قابل ذکر است که مقاله‌های ارسالی از استان مازندران در هشتمین جشنواره دانش‌آموزی حدود ۴۰ مقاله بوده که در مقایسه با جشنواره پیشین رشد حدود ۲ برابری داشته است.

در دوره‌های هفتم و هشتم دو طرح از استان مازندران به مرحله نهایی راه یافته‌اند و در دوره چهارم برگزاری این جشنواره یک طرح از این استان برگزیده و موفق به کسب دیپلم افتخار شده است.



مسابقه ملی توانمند

حضور دانش‌آموزان استان مازندران در مسابقات توانمند نیز قابل توجه بوده است، به طوری که در اولین دوره از این مسابقات، یک طرح از پژوهش‌سرای علی‌محمدی ساری موفق به کسب رتبه سوم شد و طرح دیگری نیز از پژوهش‌سرای دانش‌آموزی ابن شهر آشوب ساروی در جایگاه پنجم قرار گرفت. در دوره دوم نیز دو طرح از پژوهش‌سرای علی‌محمدی ساری (رتبه دوم بخش نانوالیاف و رتبه چهارم بخش سطوح آبگریز) و یک طرح از پژوهش‌سرای شهید میرزاده بابلسر (رتبه سوم بخش نانوالیاف) برگزیده شدند.



آزمایشگاه‌های آموزشی فناوری نانو

چهار مرکز در این استان مجهز به آزمایشگاه دانش‌آموزی نانو هستند؛ پژوهش‌سرای دانش‌آموزی شهید میرزاده بابلسر، پژوهش‌سرای دانش‌آموزی امام جعفر صادق نور، پژوهش‌سرای دانش‌آموزی شهید هاشمی‌نژاد بهشهر و پژوهش‌سرای شهید علی‌محمدی ناحیه دو ساری. این مراکز با داشتن دستگاه‌ها و تجهیزات پیشرفته به ارائه خدمات آموزشی و آزمایشگاهی در استان می‌پردازند. شایان ذکر است بر اساس رتبه‌بندی آزمایشگاه‌ها در سال ۱۳۹۴ پژوهش‌سرای امام جعفر صادق (ع) شهرستان نور با اجرای برنامه‌های آموزشی و پژوهشی قابل توجه، رتبه دوم را در کشور کسب کرده است.



حامد بخشی کیادهی
مدیر پژوهش‌سرا

معرفی پژوهش‌سرای دانش‌آموزی شهید علی‌محمدی

■ شناسایی استعدادها و توانمندی‌های بالقوه در حوزه‌های مختلف فناوری نانو و برنامه‌ریزی برای حمایت و توانمندسازی آنها در این راستا تا کنون حدود ۶۰۰ دانش‌آموز و ۱۰۰ دبیر به شکل عملی با مفاهیم نانو، سنتز نانومواد، کاربردهای آنها و تجهیزات نانو آشنا شده‌اند. آزمایشگاه نانوی این مرکز زیر نظر شبکه آزمایشگاهی توانا فعالیت می‌کند و اهم افتخارات و عناوین کسب شده در مسابقات و جشنواره‌ها به شرح زیر است:

هیچ چیز ارزشمندی آسان به دست نمی‌آید. تنها راه رسیدن به نتایج خوب و ماندگار کار و تلاش مستمر است.

۱. کسب رتبه برتر آزمایشگاه آموزشی نانو
۲. عنوان سوم در اولین مسابقه توانمند
۳. عنوان دوم و چهارم در دومین مسابقه توانمند
۴. عنوان دوم در اولین مسابقه ساخت فیلم کوتاه

- کار با تجهیزات نانو
۵. راهیابی دو طرح دانش‌آموزی به مرحله کشوری در هشتمین جشنواره دانش‌آموزی نانو

عهده دارند. این پژوهش‌سرا از بدو تاسیس تاکنون دارای بیش از ۳۵۰۰ دانش‌آموز عضو در دو گروه پسر و دختر است.

پژوهش‌سرای دانش‌آموزی شهید علی‌محمدی در جهت نشر و ترویج علوم و فناوری نانو در بین دانش‌آموزان و دبیران اقدام به راه‌اندازی و تجهیز بخش آزمایشگاه تخصصی نانو نمود که در نهایت این آزمایشگاه بهمن ماه سال ۱۳۹۴ افتتاح شد. تجهیزات اصلی این آزمایشگاه دستگاه‌های الکترونیسی، اسپاترینگ، آون، هود، سانتریفیوژ، کوره الکتریکی، pH متر و هیتراستیر است. این مرکز کارگاه‌های تخصصی مهارت آزمایشگاهی نانو را نیز به طور جداگانه برای دانش‌آموزان و دبیران با اهداف زیر برگزار می‌نماید:

- ترویج فناوری نانو و تبیین مفاهیم و کاربردهای این فناوری با استفاده از پتانسیل‌های موجود در آزمایشگاه نانو

پژوهش‌سرای دانش‌آموزی شهید علی‌محمدی ناحیه ۲ شهرستان ساری، مرکزی علمی-پژوهشی زیر نظر آموزش و پرورش است که با هدف کشف و شکوفایی استعدادها و ترویج فرهنگ تحقیق و پژوهش، پرورش خلاقیت‌های فردی و گروهی دانش‌آموزان مستعد که دارای ذهن نوآور و خلاق هستند و همچنین جهت پژوهشگری و نخبه‌پروری در بهمن ماه سال ۱۳۸۵ افتتاح گردیده است.

اهم فعالیت‌های این مرکز در دو حوزه آموزشی و پژوهشی شامل برگزاری دوره‌های جشنواره جوان و نوجوان خوارزمی و دوره‌های آموزشی از قبیل: ایده‌یابی و خلاقیت، رایانه، رباتیک، رباتیک، نجوم، تاکسی‌درمی، علوم آزمایشگاهی (زیست‌شناسی، فیزیک، شیمی) و فناوری نانو است. انجمن‌های علمی مرکز نیز هدایت دانش‌آموزان برای شرکت در مسابقات و جشنواره‌های مختلف دانش‌آموزی را بر



فاطمه منصوری

دارنده مدال برنز

هشتمین المپیاد نانو

از پژوهش سرای

شهید میرزاده

بابلسر از

آشنایی اش با

فناوری نانو

می گوید



آشنایی من با نانو بیش تر از طریق برادرم بود که قبل از من از طرف پژوهش سرای شهید میرزاده در المپیادهای نانو شرکت کرده و مدال های طلا و نقره دو دوره قبل را احراز نموده بود. او در این زمینه بسیار فعال و موفق بود. دیدن موفقیت های برادرم در زمینه ی نانو انگیزه ای برای مطالعه من در زمینه نانو و یادگیری این فناوری نوین شد. شروع به مطالعه کتاب های نانو کردم. در کنار مطالعه، شرکت در کارگاه های پژوهش سرای بابلسر و مدرسه تیزهوشان بابل به همراه دوستانم نیز در جذب شدن و افزایش علاقه من به سمت نانو تاثیر به سزایی داشت. مباحث نانو برایم جالب بودند و تازگی داشتند، اما حضور و تدریس اساتید مجرب در کارگاه های نانو در پژوهش سرای بابلسر به علاقمندی من افزود و باعث شد که به عنوان فعالیت فوق برنامه در کنار بقیه درس هایم مباحث نانو را پیگیری نمایم و در المپیاد نانو ثبت نام کنم.

به المپیاد نزدیک می شدیم. بیش تر در زمینه نانو مطالعه می کردم. برادرم بیش از پیش من را تشویق می کرد و به من انگیزه و انرژی مضاعف می بخشید. در نهایت با تلاش مربیان دلسوز و دلگرمی خانواده عزیزم پس از مطالعه دقیق مباحث و منابع المپیاد نانو تجربه ای بسیار شیرین در زمینه فناوری نانو برای من رقم خورد و موفق به کسب مدال برنز در هشتمین المپیاد دانش آموزی نانو شدم. تجربه ای بسیار خوب و به یادماندی ...

شرکت دانش بنیان

فن آوران تجهیزات نانو آزما

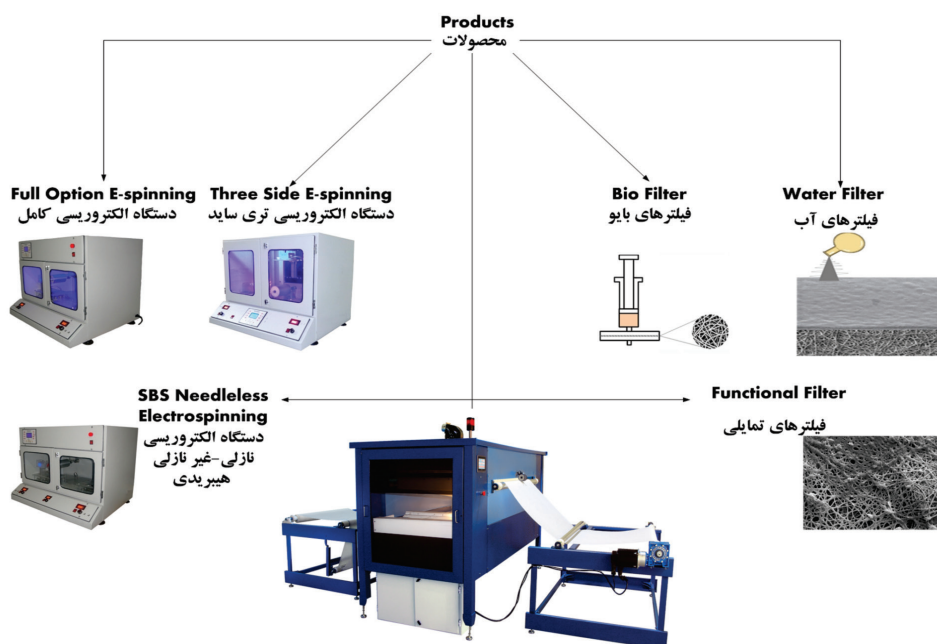
Nanoazma Co

- الکترورسی آزمایشگاهی
- الکترورسی صنعتی
- دستگاه میکروفلوئیدیک
- دستگاه نانواسپری درایر

دفتر فروش: تهران، بلوار کشاورز
نش خیابان ۱۶ آذر، ساختمان
کمال الدین بهزاد، پلاک ۷۸
طبقه ۷، واحد ۷۰۶

تلفکس: ۸۸۹۸۳۶۵۰
۰۹۳۹۱۷۵۴۸۱۶

www.nanoazma.ir
www.nanoazma.com



مهندسی شیمی ترکیبی از شیمی و علوم مهندسی است، به طوری که به کمک این رشته می‌توان خطوط تولید صنایع مختلف، از جمله صنایع مرتبط با نفت، تولید مواد شیمیایی و نیز صنایع غذایی را راه‌اندازی کرد. یک مهندس شیمی در زمینه تولید ماده کار نمی‌کند، بلکه بیش‌تر در زمینه طراحی و راه‌اندازی خطوط تولید و فرآوری مواد فعالیت دارد. این رشته در مقطع کارشناسی معمولاً بدون گرایش است و در مقاطع بالاتر شامل گرایش‌های مختلفی می‌شود که از جدیدترین و مهم‌ترین آنها می‌توان به نانو، انرژی، ترموسینتیک و کاتالیست، دارو، صنایع غذایی، نفت و گاز و پتروشیمی اشاره کرد.



... سمیرا امینی

دروس دانشگاهی

دروس دانشگاهی رشته مهندسی شیمی، بیش‌تر ترکیبی از ریاضیات، مهندسی مکانیک و شیمی است. دروس اصلی این رشته شامل موازنه ماده و انرژی، مکانیک سیالات، ترمودینامیک، انتقال حرارت، انتقال جرم، کنترل فرآیندها، طرح و اقتصاد مهندسی، طراحی راکتور و سینتیک شیمیایی می‌شود.

دانشگاه‌های معروف

دانشگاه صنعتی شریف، تهران،
صنعتی امیرکبیر، علم و صنعت ایران
و ... از دانشگاه‌های برتر این رشته
هستند.

نیازمندی‌ها برای ورود به رشته

داوطلبان گروه آزمایشی ریاضی می‌توانند وارد این رشته دانشگاهی شوند. برای قبولی در رشته مهندسی شیمی برای دانشگاه‌های تهران رتبه زیر ۲۰۰۰، دانشگاه‌های مادر در شهرهایی غیر از تهران رتبه زیر ۵۰۰۰ لازم است.

معرفی رشته‌ی مهندسی شیمی

توانمندی‌ها و استعدادها مورد نیاز

یک دانشجوی مهندسی شیمی باید در ریاضیات قوی باشد. حجم محاسبات ریاضی در این رشته تقریباً بیش‌تر از سایر رشته‌های مهندسی است. علاقمندی به شیمی نیز در این رشته تاثیرگذار است.

محدودیت‌های رشته

مهندسين شیمی چون قابلیت کار در مکان‌های مختلف آزمایشگاهی و همچنین کارهای سخت نظیر کار در پالایشگاه را ندارند، نمی‌توان محدودیتی مانند محدودیت در انتخاب شهر یا محدودیت جنسیتی، برای آنها قائل شد.

ارتباط رشته با فناوری نانو

مهندسی شیمی از جمله رشته‌هایی است که بیش‌ترین پایان‌نامه مرتبط با فناوری نانو را دارد. از آنجا که مهندسين شیمی در زمینه بهسازی تاسیسات و خطوط تولید کارخانجات فعالیت می‌کنند، با کاربرد فناوری نانو در رسیدن به این اهداف، گام‌های بزرگی برمی‌دارند. مهندسين شیمی می‌توانند در زمینه طراحی خطوط تولید نانومواد نیز فعالیت داشته باشند.

آینده شغلی

هر کارخانه‌ی تولیدی حداقل به یک مهندس شیمی نیازمند است. در واقع بازار کار نسبتاً وسیعی برای این رشته می‌توان در نظر گرفت. همچنین مهندسين شیمی، با راه‌اندازی خطوط تولید مورد نظر خود، می‌توانند کسب و کار خوبی را شروع کنند.

مراکز فعال نانوی مرتبط

از مراکز فعال مرتبط با مهندسی شیمی و فناوری نانو می‌توان به پژوهشگاه صنعت نفت، موسسه پژوهشی علوم و فناوری رنگ و پوشش، شرکت نانوپارتنر خزر و شرکت نانوالوند آراد اشاره نمود.

کاربردهای فناوری نانو در موزه راه و سافتمان

محمد فرهادپور



تولید آسفالت‌هایی با عمر و کیفیت بالاتر

مهم‌ترین عاملی که باعث تعویض آسفالت می‌شود، ترک خوردن در فصل سرما و آسیب ساختار در اثر نرم شدن در فصل گرما است. یعنی آسفالت، صبح‌ها در اثر تابش نور خورشید نرم و آسیب‌پذیر می‌گردد و شب‌ها در اثر سرمای هوا سخت شده و امکان ایجاد ترک در آن افزایش می‌یابد. حال اگر انتقال حرارت به خوبی در آسفالت انجام گردد، دیگر صبح‌ها خیلی گرم و شب‌ها خیلی سرد نمی‌شود. فناوری نانو چگونه می‌تواند به حل این مشکل کمک کند؟

تاکنون با کمک فناوری نانو راهکارهای متنوعی جهت افزایش کیفیت و دوام آسفالت مطرح شده است. برای مثال از نانوذرات رس و نانولوله‌های کربنی در تحقیقات استفاده شده است. اما به تازگی با استفاده از گرافن در ترکیب آسفالت، بهبود قابل توجهی در کیفیت و عمر آن مشاهده شده است. با استفاده از این مواد، عمر متوسط آسفالت‌ها می‌تواند از ۶ سال به ۱۳ سال افزایش یابد. با افزودن گرافن به ساختار آسفالت می‌توان انتقال حرارت در آن را به صورت قابل توجهی افزایش داد و در نتیجه از آسیب‌هایی که در اثر دماهای بالا و پایین به آسفالت وارد می‌شود، جلوگیری کرد.

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

◀ **کفپوش‌های بتنی با مقاومت و عمر بالاتر**
در محیط‌های مختلف: کفپوش‌های بتنی معمولاً در محیط‌های حاوی سولفات و کلریدها، مقاومت پایین و در نتیجه عمر کمی دارند. این شرایط در بنادر و فرودگاه‌ها وجود دارد. با استفاده از نانوذرات می‌توان مقاومت کفپوش‌ها را در این محیط‌ها افزایش داد.

◀ **پوشش ضد باکتری در سطوح مختلف**
سرویس‌های بهداشتی: وجود این پوشش‌ها انتقال بیماری را در این محیط‌ها کاهش می‌دهد، کثیفی روی سطوح را کم نموده و بوی نامطبوع سطوح بهداشتی را نیز نابود می‌کند.

◀ **استفاده از سلول‌های خورشیدی نانوساختار**
در تامین برق مورد نیاز ساختمان: با استفاده از سلول‌های خورشیدی نانوساختار می‌توان به صورت اقتصادی، تمام و یا جزئی از برق مورد نیاز ساختمان را تامین کرد، آن را در یک خازن ذخیره و در مواقع نیاز استفاده کرد.

◀ **پوشش‌های ضد لک در قسمت‌های مختلف**
درونی ساختمان

◀ **رنگ‌هایی با افزودنی‌های نانوساختار دارای**
کیفیت بالاتر

◀ **پوشش‌های ضد سایش در سطوح مختلف**
داخلی ساختمان‌ها

تمیز تر ماندن سطوح سازه‌های مختلف با فناوری نانو

حتماً مشاهده کرده‌اید که سطوح سازه‌های مختلف به مرور زمان زیبایی خود را از دست داده و با نشست آلودگی بر روی آنها تیره‌تر می‌شوند. یکی از راهکارهای فناوری نانو برای رفع این مشکل، استفاده از نانوذرات فوتوکاتالیست بر روی سطح این سازه‌ها است. این نانوذرات با تابش نور خورشید فعال می‌شوند و اکثر آلودگی‌های موجود بر سطح سازه را تجزیه و نابود می‌کنند. یکی از موارد مهم در استفاده از این نانوذرات، ماندگاری آنها بر روی سطوح است. در این بازار، محصولی که زمان‌های طولانی‌تری مانند ۵-۶ سال بر روی سطح سازه بماند و خاصیت خود را حفظ کند، توجیه اقتصادی دارد.

تمیز تر ماندن سطوح سازه‌های مختلف با فناوری نانو

یکی از دلایل پخش سریع آتش در طی آتش‌سوزی، شعله‌ور شدن نماهای قابل اشتعال و همین‌طور بخش‌های مستعد آتش‌سوزی درون ساختمان است. با اعمال پوششی که آتش را به تعویق اندازد یا اصلاً آتش نگیرد می‌توان از وقوع فاجعه‌های بسیاری جلوگیری کرد. برای مثال، از نوعی نانوذرات سیلیکات لایه‌دار شده به صورت لایه‌های کریستالی مشبک، جهت بهبود قابلیت تأخیر در آتش‌گیری می‌توان استفاده نمود. در این مواد، ساختار مشبک و ضخیم پوشش‌ها به صورت مانعی در برابر آتش و انتقال گرما است.

منابع

www.graphene-info.comwww.nanowerk.comwww.nist.gov

گفتگو با امیر محمد بیژنی

پژوهشگر جوان دومین طرح برگزیده هشتمین جشنواره دانش آموزی فناوری نانو

رتبه دوم جشنواره امسال به طرح «سنتز هیدروکسیدهای لایه‌ای $Ca/Fe/Fe^{3+}Ca^{2+}$ برای حذف رنگ‌های آنیونی» تعلق گرفت. این طرح توسط آقای امیرمحمد بیژنی دانش‌آموز پایه یازدهم ریاضی با راهنمایی خانم فاطمه سخایی و حمایت پژوهش‌سرای دانش‌آموزی ابن‌سینا، آموزش و پرورش منطقه ۱۵ تهران انجام شده بود. با این پژوهشگر جوان گفتگویی داشتیم که در ادامه می‌خوانیم:

*** سمیه زمانی

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

به نام خدا، امیر محمد بیژنی هستم، دانش‌آموز سال چهارم رشته ریاضی. عنوان طرح بنده سنتز هیدروکسیدهای دولایه‌ای برای تصفیه پساب صنایع نساجی بود که با خواست خداوند حائز رتبه دوم در جشنواره شد.

پیش‌بینی خودتان از رتبه‌ای که این طرح به دست می‌آورد، چه بود؟

خیلی مطمئن نبودم، اما فکر می‌کردم واقعا می‌تواند رتبه خوبی به دست بیاورد.

چرا به موضوعات نانو علاقمند شدید؟

ابتدا شناختی در مورد این رشته نداشتم تا اینکه معلم شیمی سال اولم که در پژوهش‌سرا مشغول به کار بودند، من را با مباحث نانو و پژوهش‌سرای ابن‌سینا آشنا کردند. با یکی از دوستان که پروژه گرفته بود تحت راهنمایی خانم دکتر سخائی شروع به کار کردیم. هر چقدر که جلوتر می‌رفتم و اطلاعات بیشتری کسب می‌کردم، علاقه‌ام به این رشته بیشتر می‌شد.

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

در واقع محرک اصلی در مورد این طرح مواد مورد استفاده بودند که من را جذب کرد تا اطلاعات بیشتری در مورد آنها کسب کنم.

آیا طرح شما نمونه داخلی یا خارجی دارد؟

این مواد به تازگی مورد استفاده قرار گرفته‌اند و جذب پساب صنایع نساجی برای اولین بار بود که با این ماده خاص انجام می‌شد.

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

این طرح و این مواد به طور کلی دارای ساختار منحصر به فردی هستند که به خاطر همین ساختار خاص می‌توانند قدرت جذب بالا برای پساب صنایع نساجی داشته باشند.

توضیح کوتاهی از مراحل کار آزمایشگاهی‌تان بدهید.

این مواد با یک روش سنتز تقریباً ساده با مواد اولیه خود تولید می‌شوند



زمینه‌ای هستید؟

به شخصه دوست دارم که در رشته مهندسی شیمی در دانشگاه تحصیل کنم و در رشته نانو به فعالیت‌های پژوهشی خودم را ادامه بدهم.

در پایان تشکر می‌کنم از پژوهش‌سرای ابن سینا و بخصوص خانم دکتر فاطمه سخائی که حمایت‌های علمی و بخش عمده حمایت‌های مادی این پروژه را به عهده داشتند.

جشنواره فناوری نانو در نگرش شما نسبت به حوزه پژوهش چه اثری داشته است؟ دید وسیع‌تری به بنده داد. با دیدن طرح‌های دیگر دوستان و گرفتن ایده‌های نو علاقه و انگیزه‌ام نسبت به پژوهش بیش‌تر شد.

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

صد در صد. به این علت که خودم این راه را تجربه کردم و چیزهای زیادی به دست آوردم و یاد گرفتم. واقعا به دوستانم پیشنهاد می‌کنم در زمینه نانو فعالیت کنند.

نیامد جز یک کم مشکل محاسباتی که خیلی سریع در همان ابتدا رفع شد.

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

نتایج واقعا خوب بودند و قابل استناد، چون دقت در آنها بسیار بالا بود.

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

با توجه به ساختار منحصر به فرد، این مواد، مورد توجه بسیاری از صنایع هستند. یکی از آنها، حوزه‌ی تصفیه پساب است. ماده سنتز شده در این پروژه به علت صرفه اقتصادی و سهولت در سنتز و بازده بالا در جذب رنگ، به عنوان ماده‌ای مناسب برای این صنعت شناخته شده است.

آیا باز هم می‌خواهید روی این موضوع و توسعه آن کار کنید؟ آیا برای انجام مراحل بعدی آن برنامه‌ریزی‌ای دارید؟

بله حتما. برنامه‌ام این است که بر روی کاربردهای این مواد در حوزه‌های دیگر کار کنم.

جشنواره فناوری نانو تاثیری در روند تحصیلی شما داشته است؟

باعث شد تلاشم برای رسیدن به هدفم خیلی بیش‌تر شود.

آینده شغلی خودتان را چگونه می‌بینید؟ علاقمند به کار در چه

که این مورد یکی دیگر از مزایای آنها است. ولی یک مورد مهم برای سنتز اینگونه مواد وجود دارد که آن هم زمان مورد نیاز برای سنتز است که ما به این مهم دقت کردیم و خداروشکر نتیجه خوبی هم گرفتیم.

برای مشخصه‌یابی مواد نیز از روش‌های XRD و FTIR و SEM استفاده کردیم که نشان دادند این مواد خاصیت رنگبری بسیار بالایی دارند.

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

تقریباً یک ماه. مشکل خاصی پیش



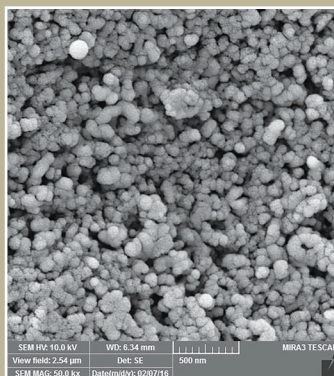
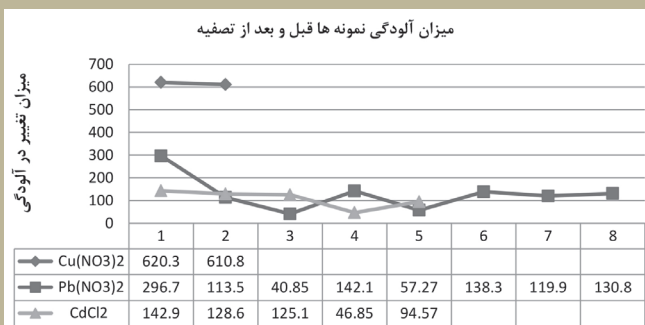
حذف فلزات سنگین و آلودگی باکتریایی از پساب‌های صنعتی توسط کامپوزیت نانوذرات نقره و پسماندهای خانگی

استفاده گردید.

نتایج حاصل از جذب اتمی نشان دهنده‌ی کاهش آلودگی در نمونه‌های تهیه شده بود. همانطور که در نمودار ۱ نشان داده شده است نمونه اول مربوط به نیترات مس است که با پوست موز تصفیه شده است و نتایج حاصل مبنی بر کاهش آلودگی است. سه نوع آلودگی نیترات مس، نیترات سرب و کادمیم کلرید طی هفت مرحله به ترتیب با نمونه‌های: پوست موز، مخلوط پوست موز و پرتقال، پوست پرتقال، مخلوط پوست پرتقال و گوجه فرنگی، مخلوط پوست موز و گوجه فرنگی، پوست گوجه فرنگی خالص، پوست گوجه فرنگی + UV تصفیه شدند. در این نمودار کاهش غلظت فلزات سنگین با نمونه‌ها به وضوح مشاهده می‌گردد.

فعالیت‌های جذبی قابل توجه پوست موز و پوست پرتقال در میان نمونه‌ها به طور عمده ناشی از حضور گروه‌های آمید، کربوکسیل و هیدروکسیل در سطح آنها است که این مواد را قادر به حذف فلزات سنگین و یون‌های فلزی مختلف از پساب‌های صنعتی می‌کند.

نمودار (۱): مقایسه میزان آلودگی بعد و قبل از استفاده از پوست میوه‌ها



شکل (۱): تصویر SEM نمونه‌ی
نانوذرات نقره

نویسنده: شانی صلاحی

استاد راهنما: طیبه غفاری

برگزیده مرحله اول هشتمین جشنواره دانش‌آموزی نانو

پژوهش‌سرای دانش‌آموزی آذربایجان، ناحیه ۳ تبریز

آلودگی‌های ناشی از فاضلاب یکی از مشکلات اصلی محیط زیست قلمداد می‌شود. بنابراین مدیریت و تصفیه فاضلاب از جمله مسائل مهم در توسعه شهری است. فلزات سنگین در محیط زیست و بدن موجودات زنده از جمله انسان‌ها و حیوانات آبی ذخیره می‌شود و موجب آسیب‌های غیرقابل جبران می‌گردد. بنابراین، حذف یون‌های فلزات سنگین از پساب‌های صنعتی بسیار اهمیت دارد. تاکنون روش‌های متعددی برای جذب فلزات سنگین استفاده شده است که استفاده از جاذب‌های زیستی از جمله این روش‌ها به شمار می‌رود. این روش به دلیل اقتصادی بودن، دسترسی آسان به مواد مورد نظر و متناسب بودن با استانداردهای زیست محیطی بسیار مورد توجه واقع شده است.

در این پژوهش جهت حذف آلودگی‌ها از مواد گیاهی دور ریختنی و نانوذرات نقره استفاده شده است. بدین صورت که ابتدا پوست موز، پرتقال و گوجه فرنگی تهیه شده از زباله‌های خانگی شسته، خشک و پودر شدند. سپس همراه با نانوذرات نقره حاصل از سنتز سبز عصاره رزماری جهت حذف آلودگی فلزات سنگین به همراه آلودگی باکتریایی استفاده گردید.

آزمایش‌ها به این شرح انجام شد؛ ابتدا مخلوطی از یک گرم از پودر پوست مواد به کاربرده شده در ۲۰ میلی لیتر از محلول‌های کلرید جیوه (II)، نیترات سرب (II)، نیترات مس (II)، کادمیم کلرید در دمای اتاق تهیه شد. سپس مخلوط حاصل توسط کاغذ واتمن ۴۰ فیلتر و محلول تصفیه شده در لوله‌های نمونه ذخیره گردید.

جهت اطمینان از سالم بودن آب خروجی از لحاظ میکروبی، آب تصفیه شده بعد از عبور از فیلتر تصفیه از فیلتر دیگری که آغشته به نانوذرات نقره بود، نیز عبور داده شد.

برای تعیین غلظت یون فلزی از دستگاه اسپکتروفتومتر جذب اتمی (AAS) استفاده شد و غلظت یون‌های فلزات سنگین قبل و بعد از افزودن این پودرها به عنوان جاذب آلودگی نشان داده شد. جهت مشخصه‌یابی نانوذرات تشکیل شده نیز از میکروسکوپ الکترونی روبشی (SEM) واقع در آزمایشگاه مرکزی دانشگاه تبریز

فرآیندهای آماده‌سازی ضایعات

در ادامه‌ی مبحث پاکسازی ضایعات، لازم است فرآیندهای آماده‌سازی آنها را مورد بررسی قرار دهیم. بنابراین در اینجا دسته‌های مختلف ضایعات و روش‌های پاکسازی آنها از محیط را معرفی می‌کنیم.

ضایعات شیمیایی

این دسته از مواد شامل محلول‌های آلی و مواد نفتی، مواد شیمیایی پراکسید شونده و مواد منفجره، مواد خورنده مانند اسیدها و بازها هستند. آماده‌سازی آنها به این شرح است:

- مواد آلی و نفتی را درون ظروف مخصوص ضایعات شیمیایی جمع‌آوری کنید.
- ترکیبات محتوی ظروف را به دقت و به طور صحیح بر روی برچسب‌های نصب شده بر روی هر ظرف بنویسید.
- مواد شیمیایی پراکسید شونده، مثل اترها را نباید با محلول‌ها و ضایعات شیمیایی دیگر مخلوط کرد.
- اسیدها و بازها را در ظروف پلاستیکی جداگانه جمع‌آوری کنید و هرگز این مواد را با هم مخلوط نکنید.

ضایعات بیولوژی

این مواد شامل لاشه حیوانات، ضایعات آزمایشگاهی فاسد یا عفونی، مواد پزشکی تیز خطرناک (سرنگ‌ها، تیغ‌های جراحی، پیمپ‌های سرم و خون)، خون و مواد آلوده خونی است.

■ این مواد باید در ظروف پلاستیکی مربوط به ضایعات پزشکی قرار داده شوند.

■ خون را می‌توان از طریق فاضلاب‌ها از محیط خارج کرد. یک سینک ویژه را به این کار اختصاص دهید و به طور مرتب پس از تخلیه خون جریان آب را درون سینک باز کنید.

■ پس از تخلیه خون، درون سینک را بوسیله محلول سدیم هیپوکلریت گندزدایی کنید.

■ مواد آلوده شده بوسیله خون را مانند ضایعات آزمایشگاهی فاسد یا عفونی نابود کنید.

■ هرگز روکش سوزن سرنگ‌ها را بر روی آن برنگردانید.

■ بر روی ظروف پلاستیکی حاوی سوزن‌های مصرف شده یک برچسب بزنید و علامت‌های هشدار دهنده مناسب (مثل خطر بیولوژیکی یا رادیواکتیو) را نصب کنید.

■ پس از اتمام هر آزمایش ظروف حاوی وسایل تیز آلوده شده با مواد عفونی را درون ظروف ضایعات عفونی بیولوژی بریزید.

ضایعات رادیواکتیو

این مواد را باید در ظروف جداگانه قرار داد و در صورت امکان رادیو ایزوتوپ‌های آلفا را از بقیه جدا کرد. رادیو ایزوتوپ‌های با عمر کوتاه را از آنها که دارای طول عمر بالایی هستند تفکیک نموده و جداگانه بسته‌بندی کنید.

سنتر نانوذرات طلا پا استفاده از سماق

نویسندگان: الهام دولتی، طهورا قاسم زاده، سپیده کریمی

استاد راهنما: امیر اسدزاده

برگزیده مرحله اول هشتمین جشنواره دانش‌آموزی نانو

مجتمع آموزشی دخترانه حنان تهران

طلا در حالت معمولی فلزی نرم و زرد رنگ با ساختار مکعبی مرکز است. دمای ذوب آن ۱۰۶۴ درجه سانتیگراد و رسانای خوب جریان برق است. ولی این خواص در مقیاس نانو متفاوت است. نانوذرات فلزی طلا به علت سمیت پایین و زیست‌سازگار بودن در حوزه‌های مختلف از جمله پزشکی و داروسازی مورد استفاده قرار گرفته‌اند. در حال حاضر عمده‌ترین روش تولید نانوذرات طلا روش‌های شیمیایی هستند که در آن از واکنشگرهای سمی و گران استفاده می‌شود. به علت کاربردهای بیولوژیکی و دارویی مختلف شناسایی شده برای نانوذرات طلا، سنتز آنها در سال‌های اخیر بسیار مورد توجه قرار گرفته است.

تهیه نانوذرات فلزی با استفاده از عصاره گیاهان به عنوان یک جایگزین آسان و مناسب واکنشگرهای شیمیایی در روش‌های شیمیایی و فیزیکی مطرح شده است. به عنوان مثال، برای اولین بار از عصاره برگ، ساقه و ریشه گیاه شمعدانی برای تولید نانوذرات طلا استفاده شده است. کاهش زیستی یون‌های طلا به نانوذرات طلا با عصاره برگ گل شمعدانی نیز گزارش شده است. همچنین، نانوذرات مثلی و کروم طلا نیز با استفاده از عصاره لیمو تهیه شده است.

در این مطالعه برای اولین بار از عصاره گیاه سماق استفاده شد. در واقع سماق واکنشگر کاهنده یون‌های طلا برای تولید نانوذرات است. برای انجام این آزمایش ۳ گرم از سماق را پس از شستشو با آب مقطر و خشک کردن، در ۲۰ میلی لیتر آب مقطر ریخته و به مدت ۳۰ دقیقه بر روی هات پلت قرار گرفت. سپس مخلوط حاصل از کاغذ صافی عبود داده شد و یک محلول قهوه‌ای رنگ به دست آمد. از آن در یخچال با دمای ۴ درجه سانتیگراد نگهداری شد. سپس ۳۰۰ میکرولیتر نمک طلا برداشته و روی هیتر گذاشته شد و هر ۳۰ ثانیه یک قطره از عصاره سماق به آن اضافه گردید تا محلول به رنگ بنفش درآید. پس از گذشت کم‌تر از یک دقیقه از شروع واکنش تغییر رنگ واکنش از زرد کم رنگ که رنگ عصاره نمک طلا است به قرمز متمایل به بنفش (رنگ کلوییدهای طلا) مشاهده شد.

بر اساس آنالیز انجام شده توسط دستگاه UV-Vis طول موج ذرات ۵۴۵ نانومتر به دست آمد.

همچنین آنالیز SEM نشان می‌دهد که اندازه نانوذرات در حدود ۳۰ نانومتر است.

**آبتین قاسم پور، دارنده‌ی مدال برنز
هفتمین و مدال طلای هشتمین
المپیاد نانو**

به طور کلی می‌توان: (۱) به منظور بررسی تغییرات دقیق پوسته‌ی زمین، حسگرهایی ساخت. (۲) در زمینه‌ی امدادرسانی می‌توان به کمک فناوری‌های همگرا ربات‌هایی برای شناسایی محل مصدومان زلزله ساخت.

**منیژه قهرمان پور، کارشناس آزمایشگاه
پژوهش‌سرای شهید احمد رضا
احدی ملایر**

اگر فناوری نانو در ساخت مناطق مسکونی و مصالح ساختمانی به درستی استفاده شود، می‌توان گفت با مقاوم‌سازی ساختمان‌ها و آپارتمان‌ها، خسارت و تلفات انسانی ناشی از زلزله بسیار کاهش خواهد یافت و حتی ممکن است به صفر برسد!

**علیرضا یعقوبی، کارشناس آزمایشگاه
پژوهش‌سرای ناحیه ۲ قزوین**

با ساخت نانوکامپوزیت‌های سبک، مستحکم و مقاوم و در عین حال از نظر اقتصادی به صرفه، می‌توان مصالح حاوی نانوذرات را جایگزین مصالح امروزه نمود. علاوه‌براین با طراحی حسگرهای فوق حساس گرما، صوت و امواج، کانون زلزله را پیش‌بینی کرد.



فکر می‌کنید در آینده فناوری نانو چگونه می‌تواند در جهت کاهش صدمات زلزله بکار آید؟

**ژینا رحمانی، برگزیده هشتمین المپیاد
نانو**

با توجه به کاربردهای گسترده فناوری نانو در زمینه‌های مختلف قطعا این فناوری در آینده می‌تواند در کاهش صدمات ناشی از زلزله نقش مهمی ایفا کند. برای مثال با تولید بتن‌هایی که در عین سبکی، استحکام زیادی داشته باشند، تهیه مصالح ضد حریق، ساخت شیشه‌های انعطاف‌پذیری که در صورت وقوع زلزله نشکنند و طراحی حسگرهایی که بر اساس سرعت متوسط زلزله، جریان گاز یا برق ساختمان را قطع کند یا با تولید صدا افراد را از وقوع پیش لرزه‌ها مطلع نماید.

**آمنه وزیری راد، کارشناس آزمایشگاه
پژوهش‌سرای پروفیسور حسابی قم**

بکار بردن مصالح ساختمانی سبک مقاوم و مقرون به صرفه، آجرهایی که در هم فرو روند و مانع از ریزش شوند، استفاده از مصالحی که دیگر نیاز به آهن آلات و مصالح سنگین نباشد.

**خانم محدثه شاملی، برگزیده‌ی
جشنواره‌ی نانو، عضو کانون برگزیدگان
باشگاه نانو، دانشجوی رشته‌ی شیمی**

یک اینکه سازه‌ها را بتوانیم با نانوپلیمرها محکم‌تر کنیم. دو اینکه «خیلی خیلی خیال پردازانه» بتوانیم ذراتی را درست کنیم و مثلا در زمین دفن کنیم که حسگری قوی باشد و زمین لرزه را زودتر تشخیص دهد و یا پیش‌بینی کند.

سخن بزرگان

به هر کاری که همت بسته گردد
اگر خاری بود، گل دسته گردد

وحشی بافقی





۱۰۰,۰۰۰ ریال

مجموع جوایز ویژه برای ۵ مقاله منتخب

مهلت ارسال آثار تا فروردین ۱۳۹۷

The 9th
Nanoscience
and
Nanotechnology
Festival

ثبت نام از طریق www.nanoclub.ir

IRAN Nanotechnology
INITIATIVE COUNCIL





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

ثبت نام: ۱۸ آذر تا ۱۵ بهمن ۱۳۹۶
آزمون مرحله اول: ۷ اردیبهشت ماه ۱۳۹۷
آزمون مرحله دوم: تیر ماه ۱۳۹۷
اردوی علمی برگزیدگان: شهریور ۱۳۹۷
ثبت نام از طریق: www.nanoclub.ir
دبیرخانه: ۰۹۱۰۴۵۰۷۶۰۱