



ماهنامه

زنگ نانو

www.nanoclub.ir

ویژه نامه
تابستان
۱۳۹۳

سال چهارم شماره ۴۶ ویژه نامه تابستان ۱۳۹۳ ۸ صفحه ۱۳۰۰ تومان

اخبار مهم

برگزاری اردوی عملی برای برگزیدگان استانی پنجمین المپیاد نانو

همزمان با برگزاری اردوی عملی مرحله دوم پنجمین المپیاد نانو، باشگاه نانو به منظور ایجاد علاقه و انگیزه برای دانش‌آموزان تمام استان‌ها، یک اردوی سه روزه آموزشی را برای ۳۵ برگزیده استانی برگزار نمود. این اردو از هفتم تا دهم شهریورماه در محل سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران برگزار گردید.

اردو عملی این گروه از برگزیدگان شامل کار در آزمایشگاه، کلاس‌های تئوری و بازدیدهای تخصصی بود. مقدمات و مبانی علمی فناوری نانو، روش سنتز نانومیله‌های طلا (کارگاه تئوری و عملی)، معرفی خواص و کاربردهای نانومیله‌های طلا، کارگاه روش سنتز، مبانی علمی و کاربردهای نانوالیاف و تولید آنها با روش الکتروریسی، روش‌های مشخصه‌یابی مواد نانوساختار و بازدید از آزمایشگاه لایه نازک دانشگاه تهران عناوین اصلی بخش‌های این دوره را تشکیل می‌دادند. در پایان دوره نیز دانش‌آموزان در آزمون پایانی دوره شرکت کردند. شرکت‌کنندگان دوره نامبرده در آزمون مرحله اول المپیاد حداقل ۳۷ درصد که معادل ۶۰ درصد امتیاز نفر اول کشوری بوده است را کسب نموده‌اند.

دهم و یازدهم شهریور ماه؛

گردهمایی مدیران پژوهش‌سراهای دانش‌آموزی سراسر کشور

۲ استان‌های بوشهر، فارس، تهران، آذربایجان غربی و خراسان رضوی

برترین استان‌های پنجمین المپیاد نانو

۲ ارزیابی و اعلام نهادهای ترویجی برتر فعال در

برگزاری پنجمین المپیاد نانو

۲ درخشش برترین‌های المپیاد نانو در چهارمین مسابقه ملی فناوری نانو

۲ دومین دوره توان‌افزایی مروجین، ویژه مدرسان فناوری نانو برگزار شد

۳ معرفی و تقدیر از برگزیدگان پنجمین المپیاد دانش‌آموزی نانو در مراسم اختتامیه



صبح روز سه‌شنبه یازدهم شهریورماه سال ۱۳۹۳، مراسم اختتامیه پنجمین المپیاد دانش‌آموزی علوم و فناوری نانو به همت باشگاه نانو در محل سالن خوارزمی سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران با حضور مدیران آموزش و پرورش، مدیران ستاد نانو، برگزیدگان استانی این دوره از المپیاد، برگزیدگان ۴ دوره قبلی المپیاد و اساتید دوره برگزار شد.

افتخار اعطا شد.

در این مراسم آقای کرمی معاون آموزش متوسطه آموزش و پرورش بوشهر، مهندس افشانی مدیر کل آموزش متوسطه اداره کل آموزش و پرورش و دکتر سرکار دبیر ستاد توسعه فناوری نانو سخنرانی نمودند.

در پایان مراسم از استان‌های برتر این دوره و برترین نهادهای ترویجی مشارکت‌کننده در برگزاری المپیاد نانو تقدیر و تشکر بعمل آمد.

نتیجه رقابت ۳۰ برگزیده کشوری پنجمین دوره المپیاد نانو پس از ده روز آموزش فشرده و تخصصی در اردوی عملی و شرکت در آزمون کتبی مرحله دوم در این مراسم اعلام گردید. علی انصاری از دزفول و فاطمه خسرونژاد موفق به کسب مدال طلای این دوره از المپیاد شدند. شکیبا دانشجو از سمنان و محمد فرهادپور از تهران مدال نقره پنجمین المپیاد نانو را از آن خود نمودند. مدال برنز به محمدحسین عباسی از نهاوند، مهدی کاظمیون از نجف آباد، ابوالفضل زارع از تهران، ریحانه طاعی‌زاده از دزفول و فائزه ابراهیمیان غازانی از تبریز تعلق گرفت. به سایر برگزیدگان کشوری نیز، دیپلم



درخشش برترین‌های المپیاد نانو در چهارمین مسابقه ملی فناوری نانو

چهارمین مسابقه ملی فناوری نانو جمعه ۱۹ اردیبهشت ماه، با حضور ۶۲۴۰ داوطلب در ۲۳ استان کشور برگزار شد. پنج نفر از برگزیدگان دوره‌های قبلی المپیاد دانش‌آموزی نانو توانستند برترین رتبه‌های این دوره از مسابقه ملی فناوری نانو را از آن خود کنند.

رضا خاوری خراسانی دانشجوی کارشناسی مهندسی مواد، شایان شاهسواری دانشجوی کارشناسی مهندسی شیمی، صهباء خرمی کارشناس مهندسی مواد و ثنا السادات پورطباطبایی دانشجوی کارشناسی زیست فناوری به ترتیب حائز رتبه‌های یک، دو، چهار و هفت در بین ۳۸۲۷ شرکت‌کننده مقطع کارشناسی شدند.

شایان ذکر است سپهر صانعی دانش‌آموز مقطع دبیرستان رشته ریاضی نیز با نمره تراز یکسان با رتبه چهارم مقطع کارشناسی، موفق به کسب مقام اول در بین دانش‌آموزان شرکت‌کننده شد.

گفتنی است، آقای خاوری و آقای صانعی در دوره‌های سوم و چهارم، آقای شاهسواری در دوره سوم، خانم خرمی و خانم پورطباطبایی در دوره‌های اول و دوم، جزء برگزیدگان المپیاد دانش‌آموزی نانو بودند.

باشگاه نانو ضمن تبریک به این دوستان، موفقیت روزافزون آنها را از خداوند منان خواستار است.

ارزیابی و اعلام نهادهای ترویجی برتر فعال در برگزاری پنجمین المپیاد نانو

بر اساس نتایج آیین‌نامه ارزیابی نهادهای ترویجی، پژوهش‌سرای شهید خوشبخت بوشهر، آموزش و پرورش برازجان، پژوهش‌سرای باقرالعلوم ارومیه، پژوهش‌سرای فارابی داراب و پژوهش‌سرای جابرین حیان شیراز، در بین نهادهای آموزش و پرورش رتبه‌های یک تا پنج و شرکت صنعت پژوهان کوشای سپاهان در بین شرکت‌های آموزشی و ترویجی، رتبه برتر را در پنجمین دوره المپیاد دانش‌آموزی نانو کسب کردند. شایان ذکر است، این ارزیابی برای ۲۱۳ نهاد ترویجی فعال و در سه مولفه کمی، کیفی و اجرایی انجام شده است. مواردی نظیر ثبت‌نام داوطلبان، حضور داوطلبان در جلسه آزمون، برگزاری کارگاه آموزشی برای داوطلبان و حضور داوطلبان در آزمون‌های آزمایشی سایت آموزش نانو از شاخص‌های کیفی هستند.

مولفه‌های اجرایی شامل همکاری با دبیرخانه، توزیع کارت ورود به جلسه بین داوطلبان، زمان اعلام آمادگی برای برگزاری آزمون و همکاری با ناظر ستاد در برگزاری آزمون هستند.

تعداد برگزیدگان، تعداد داوطلبان دارای گواهی تدریس و میانگین نمرات داوطلبان نیز جزء مولفه‌های کیفی مورد ارزیابی نهادها هستند.

نهادهای ترویجی می‌توانند با ورود به کارتابل نهادها، از منوی مسابقه و المپیاد و زیر منوی نتایج ارزیابی نهاد، کارنامه خود را مشاهده کنند.

استان‌های بوشهر، فارس، تهران، آذربایجان غربی و خراسان رضوی برترین استان‌های پنجمین المپیاد نانو

مرحله اول پنجمین المپیاد دانش‌آموزی نانو به صورت آزمون کتبی اردیبهشت ماه سال جاری در تمام استان‌های کشور برگزار و نتایج آن اعلام شد. بر اساس امتیازهای کسب شده در این دوره، استان‌های بوشهر، فارس، تهران، آذربایجان غربی و خراسان رضوی به ترتیب حائز رتبه‌های یک تا پنج شده‌اند.

امتیاز نهایی هر استان بر اساس مجموع امتیاز سه شاخص تعداد ثبت نام، برترین‌ها و کیفیت علمی محاسبه شده است.

تعریف این شاخص‌ها:

امتیاز برترین‌ها: یک امتیاز برای هر نفر با نمره بالای ۳۷ درصد

امتیاز ثبت نام: یک امتیاز برای هر ۵۰ نفر

امتیاز کیفیت: مجموع ترازها تقسیم بر میانگین ضربدر ۵۰

گفتنی است، تمام داده‌هایی که برای محاسبه این شاخص‌ها استفاده شده، بر اساس اطلاعات گرفته شده از سایت باشگاه نانو است.

فایل مربوط به ریز امتیازهای استان‌ها و رتبه آنها بر روی سایت باشگاه نانو موجود است.



دهم و یازدهم شهریور ماه؛ گردهمایی مدیران پژوهش‌سراهای دانش‌آموزی سراسر کشور

در راستای همکاری‌های وزارت آموزش و پرورش و باشگاه نانو، دهم و یازدهم شهریور ماه، ۲۴۰ مدیر پژوهش‌سرای دانش‌آموزی و برخی از مدیران آموزش و پرورش برای شرکت در کارگاه آموزشی، نشست تخصصی و مراسم اختتامیه پنجمین المپیاد نانو در محل سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران حضور یافتند.

در مراسم افتتاحیه‌ی این گردهمایی، دکتر علی زرافشان معاون آموزش متوسطه وزارت آموزش و پرورش و مهندس عماد احمدوند دبیر کارگروه ترویج ستاد توسعه فناوری نانو پیرامون فعالیت‌های ترویجی فناوری نانو و تعامل وزارت آموزش و پرورش و ستاد نانو سخنرانی کردند.

پس از افتتاحیه، کارگاه آموزشی مبانی فناوری نانو برای مدیران پژوهش‌سراهای دانش‌آموزی کل کشور برگزار گردید و بعد از آن نشستی چهار ساعته به منظور هم‌اندیشی پیرامون راه کارهای افزایش تعاملات و همکاری‌های وزارت آموزش و پرورش و باشگاه دانش‌آموزی نانو برگزار شد.

باشگاه نانو، یازدهم شهریور ماه در مراسم اختتامیه پنجمین المپیاد دانش‌آموزی نانو نیز میزبان این عزیزان بود.



گفتگو با مسئول آزمایشگاه دانش آموزی شهرستان نور



برگزاری مسابقات آزمایشگاهی، جشنواره‌های نوجوان و جوان خوارزمی، سمینار و کارگاه‌های آمادگی المپیاد نانو، ایده‌یابی، مسابقات روبیک، بازدیدهای علمی و غیره فعالیت می‌کند.

۲. جالب است که در استان مازندران شهرستان نور خیلی پیش‌تر از سایر شهرها بخصوص مرکز استان خواهان راه‌اندازی آزمایشگاه نانو شده دلیل این مطلب را بیان کنید.

از سال ۸۹ کارگاه‌های آشنایی با فناوری نانو را در پژوهش‌سرا برگزار کردیم. از آنجایی که تحصیلات اینجانب در مقطع کارشناسی در رشته شیمی است، در بهمن سال ۹۱ و به دنبال شرکت در جلسه هم‌اندیشی نهادهای ترویجی در دانشگاه شهید رجایی که از سوی باشگاه نانو برگزار شد، اهمیت و دورنمای بسیار درخشان حوزه نانو بیش از پیش برایم روشن گردید، لذا ضمن توجه مجموعه آموزش و پرورش شهرستان نور و همکاری و همراهی جدی مدیریت محترم آموزش و پرورش نور پای در این حوزه نهادیم. در سال گذشته دوستان اداره کل آموزش و پرورش استان مازندران نیز در این مسیر همراهان شدند و پژوهش‌سرای دانش‌آموزی امام جعفر صادق(ع) شهرستان نور به عنوان قطب دانش‌آموزی نانو در استان انتخاب شد تا کلیه برنامه‌های مرتبط با المپیاد نانو از جمله برنامه‌ریزی برگزاری سمینارهای ترویجی، کارگاه‌های آمادگی و ثبت‌نام المپیاد پنجم را پیگیری نماییم که به لطف خداوند در انجام این وظیفه نهایت تلاش خود را مصروف داشتیم. لازم به ذکر است که لزوم توجه به علوم نوین و ترویج آن در بین دانش‌آموزان به عنوان یک تفکر برتر در این پژوهش‌سرا پذیرفته شد و در نظر داریم تا در سایر حوزه‌ها نیز زمینه‌های لازم را برای دانش‌آموزان فراهم سازیم.

از همان ابتدای ورودمان به حوزه نانو ضرورت برخورداری از آزمایشگاه کاملاً مشهود بود. از آنجایی که مباحث نانو در متون درسی دیده نشده ضرورت دارد که امکان عملی برای آموزش نیز فراهم گردد به همین منظور پس از برگزاری المپیاد چهارم به صورت جدی موضوع راه‌اندازی آزمایشگاه نانو را پیگیری نمودیم. البته پیگیری دانش‌آموزان علاقمند نیز مزید بر علت گردید.

۳. آیا برنامه‌ریزی خاصی برای فعالیت آزمایشگاه دارید؟

بر اساس تصمیمات اتخاذ شده ابتدا دوره‌های آموزشی را برای دبیران شیمی، فیزیک و زیست‌شناسی برنامه‌ریزی کرده‌ایم. بعد از آن برای دانش‌آموزان برتر المپیاد پنجم نیز این دوره‌ها را برگزار خواهیم کرد.

۴. فقط دانش‌آموزان نور می‌توانند از این آزمایشگاه استفاده کنند یا امکان استفاده از آن برای سایر دانش‌آموزان مازندرانی هم فراهم است؟

از آنجایی که این آزمایشگاه نخستین آزمایشگاه استان مازندران است، به طور طبیعی باید همه دانش‌آموزان مازندرانی از آن استفاده نمایند. البته آیین‌نامه‌ای در حال تدوین است که نحوه استفاده و شرایط دانش‌آموزان را در این آیین‌نامه آورده‌ایم که به محض نهایی شدن، از طریق اداره کل آموزش و پرورش شهرستان‌ها و مناطق استان اطلاع‌رسانی می‌شود تا در صورت تمایل از دوره‌های آموزشی و آشنایی نحوه استفاده از تجهیزات برخورداری گردند.

۵. با چه میزان بودجه این آزمایشگاه راه‌اندازی شد؟

برای آماده‌سازی و خرید تجهیزات بالغ بر ۲۰۰ میلیون تومان هزینه گردید که مبلغ قابل توجهی از آن را خیرین شهرستان نور تامین نموده‌اند.

خرداد ماه سال جاری پژوهش‌سرای دانش‌آموزی امام جعفر صادق(ع) شهرستان نور به آزمایشگاه دانش‌آموزی نانو مجهز شد. در این راستا، گفتگویی با آقای حسن ولی‌پور مدیر پژوهش‌سرا و مسئول آزمایشگاه نانو انجام شده است.

۱. ضمن عرض سلام و تبریک به مناسبت راه‌اندازی آزمایشگاه نانو لطفاً بفرمایید پژوهش‌سرای امام جعفر صادق(ع) در چه سالی آغاز بکار کرده و در چه زمینه‌هایی فعالیت می‌کند؟

پژوهش‌سرای دانش‌آموزی امام جعفر صادق(ع) شهرستان نور از آذر سال ۸۸ آغاز به کار نمود و در زمینه‌های آموزش تولید محتوای الکترونیکی، روباتیک، نجوم،

دومین دوره توان‌افزایی مروجین ویژه مدرسان فناوری نانو برگزار شد

دومین دوره توان‌افزایی مروجین فناوری نانو ویژه مدرسان دارای مجوز تدریس فناوری نانو از تاریخ ۵ الی ۷ شهریور ماه ۱۳۹۳ به مدت ۳ روز در محل سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران برگزار شد.

سرفصل‌ها و برنامه‌های این دوره در سه سطح دانش‌آموزی، دانشجویی و صنعتی تدوین گردیده بود و در پایان دوره، از سوی ستاد توسعه فناوری نانو به شرکت کنندگان گواهی حضور اعطا گردید.

در بخش دانش‌آموزی کارگاه روش و محتوای تدریس در روز نخست به وسیله کارشناسان باشگاه نانو برای مدرسان نانو برگزار شد. در این کارگاه فعالیت‌های دانش‌آموزی و رویدادهای مرتبط در کشور، باشگاه دانش‌آموزی نانو و بخش‌های مختلف آن از جمله انتشارات، طرح تجهیز آزمایشگاه‌های دانش‌آموزی، تدوین محتوای آموزشی، برگزاری سمینارها و کارگاه‌ها معرفی و تشریح شد.

مهم‌ترین بحثی که در این کارگاه مطرح شد، رویکردهای علمی و محتوای المپیاد دانش‌آموزی علوم و فناوری نانو بود.

چگونگی طراحی و تهیه سوالات، ارزیابی و داوری سوالات طرح شده، شاخص‌های موجود در انتخاب ۶۰ سوال دفترچه آزمون، بررسی تحلیلی سوالات آزمون دوره‌های المپیاد، علل ناکامی دانش‌آموزان در پاسخگویی به برخی از سوالات و دوره‌های آموزشی تئوری و عملی آمادگی داوطلبان از عناوین مهم مطرح شده در این بخش بود. در پایان نیز از مدرسین حاضر در کارگاه، برای همکاری در فعالیت‌های باشگاه از قبیل تهیه محتوای آموزشی مانند کتاب، مقاله، تهیه سوالات المپیاد، ارائه پیشنهادها، اجرای برای بالا بردن کیفیت فعالیت‌ها و همچنین تشریح سازوکارهای اجرایی و حمایتی ستاد از این فعالیت‌ها دعوت به عمل آمد.

شایان ذکر است اولین دوره توان‌افزایی مروجین ویژه نهادهای ترویجی فناوری نانو با حضور انجمن‌های علمی، هسته‌های علمی بسیج دانشجویی، شرکت‌های آموزشی-ترویجی و گروه‌های نانوی موسسه‌ها و پژوهشکده‌ها از سراسر کشور، در بهمن ماه ۱۳۹۲ برگزار گردیده بود.



مقدمه

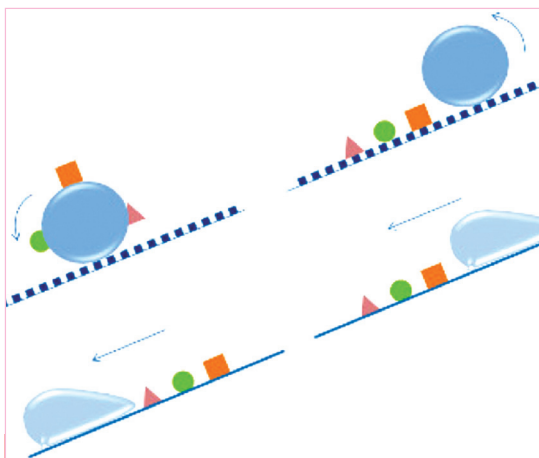
آنچه در طبیعت وجود دارد منبع کاملی از فناوری‌ها و علوم مختلف است که انسان می‌تواند با الگو گرفتن از آن اختراعات نوینی را در تمامی زمینه‌های علمی انجام دهد. این مساله در رابطه با فناوری نانو نیز صادق است. به گونه‌ای که بسیاری از اختراعات در این زمینه با تقلید از طبیعت انجام شده است. در طبیعت موادی وجود دارند که به صورت ذاتی دارای ساختار و ویژگی نانویی هستند که به آنها نانومواد طبیعی می‌گویند. در این مقاله به بررسی برخی از نانومواد طبیعی که دانشمندان و پژوهشگران با الگو گرفتن از آنها توانسته‌اند اختراعاتی را در زمینه فناوری نانو به ثبت برسانند، پرداخته شده است.

فناوری نانو و الهام از طبیعت

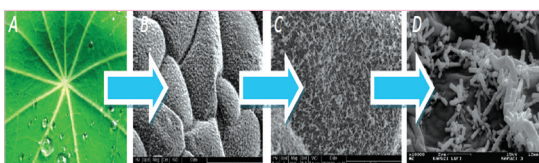
نیلوفر آبی

گیاه نیلوفر آبی یک گیاه بومی آسیا است که دارای برگ‌هایی با خاصیتی متمایز است. برگ‌های این گیاه حتی اگر محل سکونت آن پر از گل باشد، همیشه تمیز هستند. به همین علت این گیاه در برخی فرهنگ‌ها مانند هند، میانمار، چین و ژاپن مقدس شمرده می‌شود و آن را نماد پاکی و پاکدامنی می‌دانند. برگ‌های نیلوفر آبی دارای مشخصه‌ی برجسته‌ای در دفع آب هستند؛ به گونه‌ای که حرکت قطرات آب بر روی سطح برگ، آلودگی‌ها را به خود جذب کرده و از برگ دور می‌کند.

سطح برگ نیلوفر آبی با لایه‌ی نازکی از برآمدگی‌های کوچک میکرومتری پوشیده شده و تعداد فراوانی بلور نانومتری روی این برآمدگی‌های میکرومتری قرار گرفته است. به همین دلیل مقدار نیروی چسبندگی سطحی بین آب و آلودگی بیشتر از مقدار نیروی چسبندگی سطحی میان آلودگی و سطح است. نتیجه این است که قطرات آب بر روی برگ‌های نیلوفر آبی حرکت می‌کنند و آلودگی‌ها را می‌شویند (همانند شکل ۴).



شکل (۴): شکل هندسی رابطی بین سطح صاف و زبر و خودتمیزشوندگی



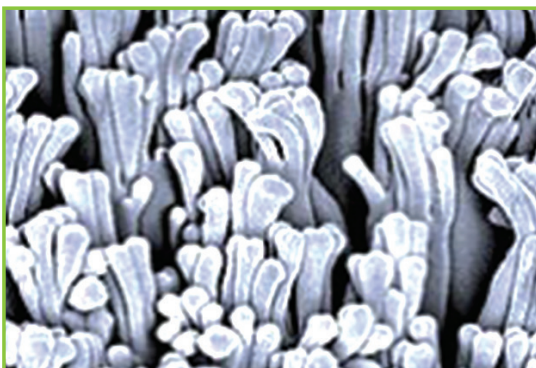
شکل (۵): افزایش بزرگنمایی برگ نیلوفر آبی، تصویر D نانو بلورها را نشان می‌دهد.

یکی دیگر از ویژگی‌های پای مارمولک خاصیت «خود تمیزشوندگی» است که هیچگونه ذره را به خود جذب نمی‌کند؛ حتی اگر سطحی که مارمولک بر روی آن راه می‌رود پوشیده از آب یا شن و ماسه باشد. کشش بین نیروی چسبناننده‌ی ذرات آلودگی به سطح و نیروی جذب کننده‌ی ذرات توسط لیفچه‌های کف پای مارمولک، منجر به از بین رفتن تعادل ذره آلودگی و دفع آن می‌شود.

تقلید از مارمولک خانگی در فناوری‌های جدید

الف) محققان موسسه‌ی STARA در سنگاپور با استفاده از فناوری ساده‌ی قالب‌گیری، نانومواد ساختارهایی که از خواص چسبنده‌ی پاهای مارمولک تقلید می‌کند. ایزابل رودریگوز و همکارانش با استفاده از روش آندیزاسیون، این ساختار سلسله مراتبی را تقلید کردند. این شیوه به آنها اجازه داد که به‌صورت کنترل شده‌ی نانوحفره‌های شاخه‌داری روی ورقه‌های آلومینیومی حکاکی کنند. این محققان سپس نانوحفره‌های مذکور را به‌عنوان قالب‌هایی برای ساخت یک سطح چسبنده‌ی خشک، استفاده کردند.

این قالب‌ها که با استفاده از فرآیندی به نام نانوچاپ با نیروی مویینی تقویت شده بود، روی صفحه‌های پلاستیک پلی‌کربنات چاپ شدند؛ در نتیجه یک صفحه‌ی پلی‌کربنات پر مو تشکیل شد (شکل ۲). این محققان برای افزایش کیفیت ساختار مویی خود، دو سطح مجزا ساختند، یکی با موهای شاخه‌ای نشده ساده و دیگری دارای موهای شاخه‌ای شده در نوکشان جهت تشکیل لیف‌های نانومتری بسیار مشابه با آنچه در پای مارمولک مشاهده شده است؛ آنها متوجه شدند که نیروی چسبندگی خالص ماده‌ی مویی شاخه‌دار ۱۵۰ درصد بزرگ‌تر از نیروی چسبندگی ماده‌ی خطی است.

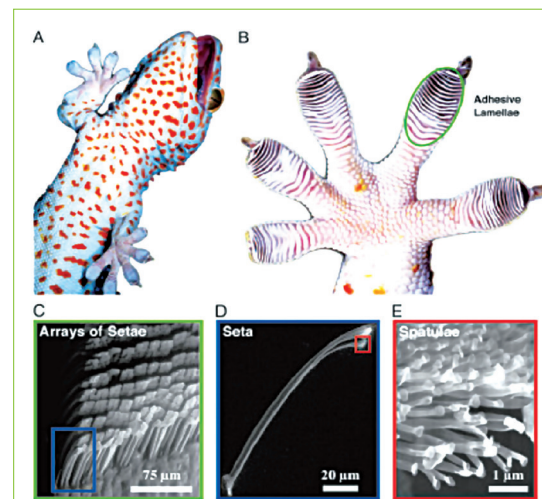


شکل (۲): موهای نانومتری که فقط چندصد نانومتر قطر دارند و از سطح چسبنده‌ی پاهای مارمولک تقلید می‌کنند.

مارمولک

مارمولک می‌تواند به هر سطح و در هر جهت چسبد؛ حتی می‌تواند بر روی سطوح شیشه‌ای وارونه راه برود؛ درحالی‌که پای او در طول حرکت هیچ‌گونه ماده‌ی چسبنکی ترشح نمی‌کند و انگشت‌های او حتی در مقیاس میکروسکوپی هیچ مکشی ندارند. علت خواص عجیب مارمولک، در حرکت بر روی اجسام، در پاهای او نهفته است. پای مارمولک دارای شیارهای کوچکی است که سطح پاهایش را پوشانده است و هر کدام از شیارها در انتهای خود دارای ساختار شاخه‌ای و سلسله مراتبی است.

هر ساختار شاخه‌ای (لیف) تقریباً $100\mu m$ طول و $5\mu m$ قطر دارد و حدود یک میلیون از آنها بر روی پاهای مارمولک قرار دارد. هر کدام از این لیف‌ها به هزار برآمدگی نانومتری (لیفچه) تقسیم می‌شوند (شکل ۱) و سطح کل پاهای مارمولک را افزایش می‌دهد. این لیفچه‌ها بسیار انعطاف‌پذیرند؛ به گونه‌ای که خود را قالب ساختار مولکولی هر سطح می‌کنند. فاصله‌ی اندک این لیفچه‌ها با سطح، سبب می‌شود که نیروی جاذبه‌ای قوی میان آنها برقرار گردد. به طوریکه هر لیفچه توانایی مقاومت در برابر نیرویی به بزرگی $200\mu N$ (۱۰ اتمسفر فشار) را دارد. به همین دلیل مارمولک یک مثال خوب در رابطه با اثر سطح‌های بزرگ بر نیروهای کوچک است.



شکل (۱): ساختار سلسله مراتب سیستم چسبناک پای مارمولک. (A) نمای زیرشمی مارمولک که در حال بالا رفتن از یک سطح شیشه‌ای است. (B) شیارهای پای مارمولک. (C) چینش لیف‌ها که شیارها را تشکیل می‌دهند. (D) لیف. (E) لیفچه‌ها.



نویسندگان:

سینا اوسطی، محمد مهدی
قربانی، پیمان کریمی سلطانی
عبدالحسین شریفی راد
دبیرستان تیزهوشان
شهید احمدی روشن
قروه-کردستان

تار عنکبوت

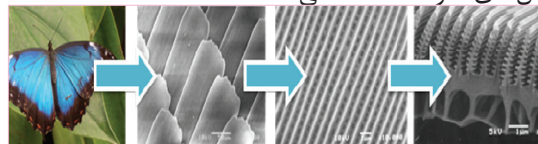
تار عنکبوت از یک پروتئین رشته‌ای به نام فیبروئین ساخته شده است. این پروتئین سرشار از آمینواسیدهای آلانین و گلیسین است و توسط غده‌ی زیر شکمی عنکبوت تولید می‌شود. در شکم عنکبوت غده‌هایی جای گرفته‌اند که ابریشم تولید می‌کنند. در قسمت بالای شکم نیز اندام ریسنده تعبیه شده است. اندام ریسنده‌ی عنکبوت دارای سوراخ‌های بسیار ریزی است که ابریشم از درون آن با فشار بیرون می‌جهد. ابریشم به‌صورت مایع از اندام عنکبوت بیرون می‌آید، ولی در مجاورت هوا بی‌درنگ جامد و سخت می‌شود. نوع و ترکیب تار به عواملی مانند گونه عنکبوت، تغذیه، محیط و متابولیسم بدن عنکبوت بستگی دارد. تار عنکبوت دارای ویژگی‌های خارق‌العاده‌ای است که سال‌ها ذهن دانشمندان را به خود مشغول کرده است. از جمله این ویژگی‌ها استحکام، چسبندگی، کشسانی و در عین حال وزن کم این تارها است. تحقیقات جدید نشان داده است که تار عنکبوت از نانوبلورهای ریزی تشکیل شده است که علت اصلی ویژگی‌های تار عنکبوت نیز از همین نانوبلورها سرچشمه می‌گیرد. حتی امروزه چندین پژوهش با هدف تغییر ژنتیک عنکبوت برای تغییر ترکیب تار عنکبوت و بهبود خواص مکانیکی الیاف انجام شده است.

کاربرد تار عنکبوت در فناوری‌های نوین

الف) پروفیسور گرس مکینلی و همکارانش در سال ۲۰۰۷ در موسسه‌ای علمی در ماساچوست توانستند با تقلید از تار عنکبوت موفق به ساخت نانوکمپوزیت‌های پلیمری شوند که دو خاصیت کشسانی و استحکام فراوان را با هم دارد. از این مواد در صنعت، پزشکی و ساخت پارچه‌های مقاوم در برابر پارگی استفاده می‌شود. (ب) دو ویژگی کشسانی و استحکام فراوان و در عین حال سبک وزنی در تار عنکبوت باعث شده است که ساخت جلیقه‌های ضدگلوله از این ماده طبیعی در چند سال اخیر مورد توجه قرار گیرد. هنرمند هلندی جسیکا اسکین و همکارانش موفق به ساخت جلیقه‌های ضد گلوله از تار عنکبوت شدند. این جلیقه‌ها به سبب وزن کمی که دارند بسیار کارآمدتر از جلیقه‌های کنونی هستند که به علت وزن زیاد مانع عکس‌العمل به موقع می‌شوند. اگر چه رشته‌های تار عنکبوت ممکن است توسط برخی تفنگ‌ها با کالیبر بالا پاره و شکسته شود اما استحکام آنها چهار برابر استحکام ماده کولار است. ماده کولار هم اکنون در جلیقه‌های ضدگلوله استفاده می‌شود.

فیزیکی سطح بال پروانه است. برای نمونه بال‌های پروانه مورفو رتنور نر تنها به رنگ آبی روشن ظاهر می‌شود. علت این موضوع، ساختارهای نانومتری سطح بال پروانه است که باعث می‌شوند سطح بال تنها با این رنگ مشاهده شود. فلس‌های بال این پروانه همانند آجر سقف خانه‌ها در ردیف‌های منظمی چیده شده‌اند (شکل ۶). هر فلس ابعادی در حدود $70 \mu\text{m} \times 200 \mu\text{m}$ دارد.

بر روی هر کدام از این فلس‌ها شیارهای نانومتری منظمی وجود دارد. این شیارهای نانومتری پولک‌های بال پروانه در اندازه‌ی طول موج ناحیه‌ی مرئی هستند و به علت ساختار چند لایه‌ای آنها تنها طول موج خاصی از نور را منعکس می‌کنند. در داخل هر شیار تداخل سازنده‌ای برای طول موج نور داده شده صورت می‌گیرد و در نهایت باعث تجزیه و شکست نور و انعکاس تنها یک طول موج مشخص از نور می‌شود. پروانه‌ها از این سیستم رنگ‌سازی در بال‌های خود برای کنترل روشنی رنگ بال، استتار، تنظیم حرارت بدن خود و علامت‌دهی استفاده می‌کنند. البته لازم به ذکر است که همه‌ی پروانه‌ها از این نانوساختارها استفاده نمی‌کنند، بلکه بیشتر این حشرات زیبا از رنگدانه‌ها یا ساختارهای ساده‌تری برای تولید رنگ بال‌های خود استفاده می‌کنند.



شکل (۶): افزایش بزرگنمایی بال پروانه‌ی مورفو رتنور

الهام‌گیری از پروانه‌ی مورفو رتنور در صنعت

امروزه دانشمندان با الهام از پروانه مورفو آبی قادر به ساخت پارچه‌ها و لوازم آرایشی بدون استفاده از مواد و رنگ شیمیایی شده‌اند که همانند بال پروانه مورفو با کمک انعکاس طیف خاصی از نور به تولید رنگ می‌پردازد.

همچنین دانشمندان امیدوارند با استفاده از بال پروانه‌ها به عنوان الگو بتوانند موادی را برای اهداف فناوری مصنوعی ابداع کنند. برای مثال می‌توان از فلس‌های این پروانه برای تولید پارچه‌هایی مقاوم در برابر کم رنگ شدن استفاده کرد که نیازی به رنگ نداشته و از هر زاویه‌ای قابل دیدن باشند.

الهام‌گیری از نیلوفر آبی در فناوری‌های جدید

گیاه نیلوفر آبی برای مهندسان و شیمی‌دانان ناسا به عنوان یک الگو قرار گرفت؛ آنان توانستند با تقلید از ویژگی طبیعی خود تمیزشوندگی این گیاه، پوششی با این خاصیت طراحی کنند. یک تیم از مهندسان هوا و فضای ناسا با همکاری کمپانی مستقر در آتلانتا (ان جی‌ما) در حال بررسی و پژوهش بر روی این موضوع هستند تا بتوانند با طراحی پوششی خود تمیزشونده (با توجه به خاصیت برگ نیلوفر آبی) جمع شدن غبار فضایی بر روی سفینه‌های فضایی و لباس‌های فضایی فضانوردان مستقر در ماه را به حداقل برسانند. این پوشش می‌تواند سفینه‌ها و لباس‌های فضایی فضانوردان را از خطر آسیب غبار و ذرات تیز فضایی حفظ کند.

ب) دانشمندان در مرکز تحقیقات نوکیا در کمبریج بر این باورند که ممکن است بتوانند خاصیت آبگریزی نیلوفر آبی را در تلفن همراه با استفاده از فناوری نانو تکرار کنند. کریس باور، دانشمند ارشد در مرکز تحقیقات نوکیا این گونه می‌نویسد: «درست مثل خیلی از دانشمندان، ما هم در حال تلاشیم تا چیزی را که طبیعت هزاران سال، بی‌عیب و نقص در حال انجام آن بوده، کپی‌برداری کنیم». برای رسیدن به خصوصیت ضدآب و ضدلک بودن، تیم مرکز تحقیقاتی نوکیا در مراحل نهایی طراحی پوششی ابر آبگریز است که در سطوح خارجی تلفن همراه به کار رود.

ج) همچنین امروزه با تقلید از برگ نیلوفر آبی لباس‌ها و سطوح خود تمیزشونده‌ای ساخته شده است که هیچ‌گونه آلودگی را به خود جذب نمی‌کند. در اینگونه لباس‌ها برای ایجاد خاصیت آبگریزی در پارچه‌ها، مولکول‌هایی در اندازه‌ی نانومتری به الیاف پارچه متصل می‌شوند. وجود این مولکول‌ها مانع از نفوذ و پخش شدن مایعات بر سطح پارچه می‌شود.

پروانه‌ی مورفو رتنور

اگر با دقت بیشتری به طبیعت اطرافمان بنگریم، در می‌یابیم که بسیاری از حیوانات و گیاهان اطرافمان در مقیاس نانو خواص ویژه‌ای دارند. سطح بال پروانه الگویی از نانوساختارهای چند لایه است. این نانوساختارها اغلب همانند یک فیلتر عمل کرده و تنها یک طول موج معین نور را منعکس و از خود عبور می‌دهند. بنابراین ما تنها یک نور روشن را می‌بینیم که در نتیجه‌ی برهمکنش نور با ساختار



► ادامه از صفحه ۳

۶. بنظر جناب عالی وجود این آزمایشگاه، چه کمکی به رشد کیفیت آموزشی دانش آموزان می کند؟ اساساً به علت بین رشته ای بودن نانو، دانش آموزانی که به این حوزه علاقمند می شوند در دروس شیمی، فیزیک و زیست شناسی نیز قوی می شوند. ضمن اینکه به علت نو بودن مباحث نانو به ویژه آزمایشگاه نانو آن دسته از دانش آموزان علاقمند به این بخش امکان تجربه های جدیدی را نیز پیدا می کنند که این امر موجب افزایش کیفیت روند آموزشی می گردد. امیدوارم سایر حوزه ها از جمله زیست فناوری نیز همچون باشگاه نانو این فضا را برای دانش آموزان فراهم نمایند.

۷. آیا پژوهش سرای شما در پنجمین المپیاد نانو هم فعالیت داشته است؟ پژوهش سرای دانش آموزی نور در پنجمین المپیاد نانو همانند چهارمین المپیاد نانو فعالیت خوبی داشت.

۸. چند نفر ثبت نام داشته اید و آیا دوره آمادگی المپیاد نیز برگزار کردید؟ در پنجمین المپیاد نانو ۳۱۷ نفر ثبت نام داشتیم که از لحاظ میزان ثبت نام رتبه ۱۸ کشوری را از بین ۲۱۳ نهاد ترویجی به خود اختصاص دادیم. برای کلیه دانش آموزان ثبت نام شده هم دوره آمادگی المپیاد را برگزار نمودیم که از این بین خانم سارا کاظمی از شهرستان نور موفق به کسب رتبه دوم استانی شد.

۹. نظر شخصی شما درباره المپیاد نانو چیست؟ چه فواید و مزایایی دارد؟ چه کاستی هایی دارد؟ شخصاً به المپیاد نانو از این جهت که بهانه ای است برای ترویج و آموزش نانو اعتقاد دارم و از آنجایی که سیستم رسمی آموزش و پرورش هنوز برای علوم جدید جایی باز نکرده است، برگزاری المپیاد در حال حاضر بهترین گزینه برای آموزش و ترویج نانو است. یکی از مزایای این برنامه استعداد سنجی و استعدادیابی است که به سهم خود موجب می گردد تا در آینده به طور جدی و تخصصی این علوم توسط دانشجویان آینده (دانش آموزان فعلی) پیگیری شود. بزرگترین مشکل، نداشتن مدرس نانو است. هر چند باشگاه، مدرسین رسمی دارد که تاکنون از ایشان استفاده کرده ایم اما به دلیل در دسترس نبودن مدرسین، کارگاه ها را طی ۲ روز و به صورت فشرده برگزار می کنیم که این امر مشکلاتی را از جمله تعطیلی کلاس های درس، خستگی مفرط دانش آموزان، فرصت نیافتن برای تأمل و پرسیدن سوالات احتمالی و غیره ایجاد می کند. اگر ترتیبی اندیشیده گردد که با همکاری ستاد نانو و باشگاه و با حضور یک نفر از هر پژوهش سرا به عنوان مدرس نانو، دوره آموزش و تربیت مدرس برگزار گردد مشکلات فوق برطرف می گردد و کیفیت، افزایش و هزینه ها کاهش می یابد. البته باشگاه می تواند سالی یکبار این دوره را تجدید نماید تا کیفیت تدریس نیز افزایش یابد.



امروزه استفاده از فناوری نانو در صنایع بسته بندی به خصوص بسته بندی مواد غذایی و نوشیدنی ها رشد قابل توجهی داشته است، که در اینجا به چند مورد آن اشاره شده است.

حفاظت از مواد

نانومواد بسیاری، عمدتاً نانوذرات رس، به عنوان ماده ی پرکننده به مواد سازنده ی پلاستیک هایی که برای تولید بطری های نوشیدنی استفاده می شوند، اضافه می گردد. به عنوان مثال، تاکنون امکان استفاده از بطری های پلاستیکی برای نگهداری آبجو وجود نداشت. زیرا گاز موجود در آبجو که باعث تازه ماندن آن می شود، از منافذ موجود در پلاستیک خارج می شد. اما بطری های پلاستیکی حاوی نانوذرات رس، از خروج این گازها ممانعت کرده و تازگی و طعم این نوشیدنی را همانند زمانی که در داخل شیشه نگهداری شوند، حفظ می کنند.

کاهش وزن

در برخی موارد استفاده از نانوذرات رس در پلاستیک ها منجر به کاهش مصرف آن و در نتیجه کاهش وزن محصول شده است. علاوه بر کاربرد این نانوذرات در پلاستیک های بسته بندی مواد غذایی، در تولید کفهی لاستیکی چکمه نیز با افزودن نانوذرات رس به پلاستیک، مقاومت آن افزایش یافته و چکمه سبک تر شده است.

خاصیت ضد میکروبی

همان طور که می دانید نقره خاصیت ضد میکروبی دارد و استفاده از آن در پلاستیک های بسته بندی مواد غذایی یا ظروف نگهدارنده ی غذا در افزایش سلامت و طول عمر ماده ی غذایی موثر است. به همین جهت استفاده از نانوذرات نقره در بسته بندی مواد غذایی رو به افزایش است.

پوشش های محافظ

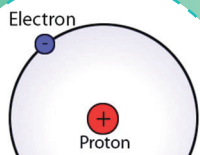
هم اکنون انواع مختلفی از نانوپوشش ها برای محافظت از طعم، تازگی و ماندگاری مواد غذایی در برابر نور خورشید معرفی شده و استفاده گسترده از آنها در بسته بندی مواد غذایی پیش بینی می شود.





آزمایشگاه

◀ موارد نشان داده شده در تصاویر دارای اندازه‌های متفاوتی هستند. اندازه‌ی مربوط به هر عکس را به هم آن متصل نمایید.



اتم هیدروژن



ویروس



قد کودک



مورچه



گلبول قرمز خون



پروتئین



تار موی انسان



قطعات میکرو الکترومکانیکی



باکتری



رشته DNA



سیب



نانولوله کربن

۰/۲ نانومتر

۱/۳ نانومتر

۲/۵ نانومتر

۱۰ نانومتر

۲۰ نانومتر

هزار نانومتر

۲ هزار نانومتر

۸۰ هزار نانومتر

۱۰ تا ۱۰۰ هزار نانومتر

۱۰ میلیون نانومتر

۸۰ میلیون نانومتر

۱ میلیارد نانومتر

آیا می‌دانید که ...



فناوری نانو، یک هنر باستانی است

فناوری نانو یک فناوری جدید نیست. آنچه جدید است درک ما از چگونگی کنار هم قرار دادن اتم‌ها و مولکول‌ها با هدف ایجاد موادی با خصوصیات جدید در مقیاس نانومتر است. در گذشته مردم با وجود آنکه اطلاعاتی از رفتارهای اتمی و تاثیر آن بر خصوصیات مواد نداشتند، محصولاتی را تولید می‌کردند که در ساخت آنها از ویژگی‌های نانومواد استفاده شده است. شیشه‌های رنگی یکی از این دستاوردهای هنری است. بیش از هزار سال پیش، هنرمندان کشف کرده بودند که می‌توانند شیشه‌های رنگی مختلفی را از مخلوط کردن مقدار کمی از ذرات طلا یا نقره با شیشه‌های مذاب بوجود آورند. هم اکنون نیز در برخی کشورهای دنیا، پنجره‌هایی به یادگار مانده که شیشه‌های رنگی آنها با این روش ساخته شده است. کلیسای جامع کارتریس در فرانسه، دارای ۱۷۶ پنجره با شیشه‌های رنگی درخشان است که در اکثر آنها از عنصر طلا استفاده شده است. این پنجره‌ها از قرن سیزدهم بجا مانده‌اند. دانشمندان ساختار این شیشه‌های باستانی را با میکروسکوپ‌های قوی الکترونی بررسی کرده‌اند و دریافته‌اند که ذرات ریز نانومتری طلا و نقره، عامل رنگی بودن این شیشه‌ها هستند. در این شیشه‌ها ذرات ریز طلا با اندازه ۲۵ نانومتر، رنگ قرمز و ذرات ریز نقره با اندازه ۱۰۰ نانومتر، رنگ زرد را ایجاد کرده‌اند. هنرمندان شیشه‌گر قرن سیزدهم علت اصلی این واقعیت را نمی‌دانستند، اما این نانوذرات فلزی را با روش‌های مختلف ایجاد می‌کردند و با انجام فرآیندهای حرارتی، سیلیکا را با این ذرات مخلوط می‌نمودند. پس از سرد شدن، رنگ‌های مورد نظر بر روی شیشه ظاهر می‌شدند.





خلاصه‌ای از دستاوردهای پژوهش‌سرای دانش‌آموزی ابن سینا

نخستین مرکز مجهز به آزمایشگاه نانو



شد، رتبه اول در حوزه خلاقیت را به دست آورد. از دیگر افتخارات این پژوهش‌سرا ثبت بیش از ۵۰ اختراع در حوزه شیمی، فیزیک و نانو، کسب رتبه اول پژوهش دانش‌آموزی در سال ۹۱، پژوهش‌سرای برتر در سال‌های ۸۸ و ۹۰ در کل کشور، کسب مرکز نوآوران برتر از سوی مرکز تحقیقات وزارت راه و شهرسازی و احراز رتبه اول تا سوم در جشنواره زیست‌فناوری در سال جاری است.

طولانی‌ترین روزنامه دیواری جهان در نمایشگاه بین‌المللی مطبوعات در سال ۹۱ و طراحی و تالیف دائرةالمعارف دانش‌آموزی توسط دانش‌آموزان منطقه ۱۵ انجام شده است و سه دوره نیز در نمایشگاه تخصصی محیط زیست تهران دستاوردهای دانش‌آموزان این منطقه ارائه شده است.

روشی که در حوزه حل مساله، خلاقیت و نوآوری در پژوهش‌سرا به کار گرفته شده است، در کنفرانس خلاقیت و نوآوری اروپا با عنوان (TREZ) یا حل خلاقانه مساله در سال ۲۰۱۱ در ایرلند، در سال ۲۰۱۲ در پرتغال و در سال ۲۰۱۳ در کره جنوبی پذیرفته شده است.

پژوهش‌سرای دانش‌آموزی ابن سینا در سال ۱۳۸۲ در منطقه ۱۵ تهران افتتاح شده است و دانش‌آموزان از مقطع ابتدایی تا متوسطه اول و دوم و علاقمندان به فعالیت‌های پژوهشی را تحت پوشش قرار می‌دهد. هدف این پژوهش‌سرا گسترش فرهنگ پژوهش و تحقیق با استفاده از روش‌های جدید است و توانسته روحیه خلاقیت را در بین دانش‌آموزان تقویت نماید.

نخستین آزمایشگاه نانوی دانش‌آموزی در این پژوهش‌سرا با همت آموزش و پرورش و ستاد توسعه فناوری نانوی ریاست جمهوری راه‌اندازی شده است. دانش‌آموزان این پژوهش‌سرا ۲۵ مقاله علمی در حوزه نانو در سمینارهای ملی و بین‌المللی ارائه داده‌اند و در سه سال گذشته رتبه‌های اول تا چهارم بخش دانش‌آموزی جشنواره فناوری نانو را از آن خود نموده‌اند.

این پژوهش‌سرا با مراکزی همچون انسیتوتو پاستور، دانشگاه آزاد واحد شمال و پژوهشگاه رنگ همکاری داشته و تفاهم‌نامه علمی امضا کرده است.

دستاوردهای دانش‌آموزان این مرکز در نخستین نمایشگاه بین‌المللی خدمات آموزشی که در سال گذشته برگزار

معرفی کتاب



مجموعه مقالات سایت باشگاه نانو

در این کتاب تمامی مباحث تخصصی و کاربردی فناوری نانو که در طول هشت سال فعالیت باشگاه نانو به صورت مقاله از طریق سایت باشگاه منتشر شده، به صورتی مدون آمده است. این مقالات به زبانی ساده، گویا و در سطح اطلاعات دانش‌آموزان تهیه شده است. با چاپ این مقالات به صورت کتاب، امکان مطالعه آن برای افرادی که دسترسی به اینترنت نیز ندارند، بوجود آمده است.

این کتاب از جمله مهم‌ترین منابع برای شرکت در المپیاد علوم و فناوری نانو است. مطالعه آن نه تنها به دانش‌آموزان، بلکه به عموم علاقمندان به مطالعه و پژوهش در زمینه فناوری نانو پیشنهاد می‌شود.

سرفصل‌های اصلی این کتاب عبارتند از: تاریخچه نانو، مفهوم نانو، روش‌های ساخت، نانو مواد، نانوسیستم، نانو ابزار، نانومحاسبات، فناوری‌های حوزه‌ی نانو و مدیریت فناوری نانو.

نظرتان درباره معرفی مراکز آموزشی، پژوهشی و سایت‌های نانو در ماهنامه زنگ نانو چیست؟

الف) معرفی هر دو خوب و مفید است ج) معرفی پژوهش‌سراها بیشتر باشد بهتر است
ب) معرفی مراکز آموزشی دانشگاهی بیشتر د) معرفی مراکز پژوهشی بیشتر باشد بهتر است
باشد بهتر است

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

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

۳ ۰ ۰ ۰ ۷ ۲ ۱ ۶ ۳

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

نظر سنجی

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

برای دریافت اشتراک ماهنامه زنگ نانو، هزینه اشتراک را طبق جدول زیر به حساب سیبای ۰۱۰۲۱۹۵۳۰۹۰۰۶ به نام شرکت پژوهشگران نانوفناوری نزد بانک ملی ایران واریز و تصویر فیش بانکی آن را به همراه مشخصات خود مطابق فرم ذیل، به نامبر ۰۲۱-۲۲۸۹۵۴۸۸ یا به نشانی باشگاه نانو ارسال نمایید.

اشتراک ۹ ماهه به همراه ویژه نامه

زیر ۱۰۰ نسخه	هر عدد ۱۳۰۰ تومان
۱۰۰ تا ۵۰۰ نسخه	هر عدد ۱۲۰۰ تومان
بالای ۵۰۰ نسخه	هر عدد ۱۰۰۰ تومان



مدیر مسئول و سردبیر:
فاطمه سادات سکوت
طراحی و صفحه آرایی:
سیمین رفیع پور لنگرودی

نشانی دفتر مرکزی: تهران - پاسداران - خیابان گل‌نابی - بعد از چهارراه ناطق نوری
پلاک ۳۴ - طبقه ۳ - واحد ۹
تلفکس: ۲۲۸۹۵۴۸۸ - ۰۲۱
پست الکترونیکی:
zangnano@nanoclub.ir

