



ماهنامه

زنگ نانو  
www.nanoclub.ir



پژوهش سرای دانش آموزی

خواجه نصیرالدین طوسی  
ناحیه ۲ قم

۸ <



آثار مسابقه  
هنر و  
فناوری نانو

۶ <



سال سوم

شماره ۲۵

اردیبهشت ۱۳۹۱

صفحه ۸

تومان ۲۰۰

اخبار مهم

## آشنایی با نانوکپسول

۳ < ..... ■ ■ ■ ■ ■

شبیه سازی نانوکامپوزیت پلی اتیلن-پلی پروپیلن-دکامتان

۴ < ..... ■ ■ ■ ■ ■

لباس حاوی نانوکپسول جاذب ویتامین D

۵ < ..... ■ ■ ■ ■ ■

افزایش راندمان سلول های خورشیدی با استفاده از نانولوله های کربنی

۶ < ..... ■ ■ ■ ■ ■

## حضور طرح های دانش آموزی در پنجمین جشنواره فناوری نانو

باشگاه نانو به منظور ارج نهادن به دستاوردهای علمی و پژوهشی دانش آموزان خلاق، فراهم نمودن زمینه های لازم برای حضور آنها در مجامع علمی کشور و شناساندن توانمندی های آنها به پژوهشگران و صنعتگران داخلی و خارجی، امسال نیز همانند سال گذشته، فضایی را در نمایشگاه پنجمین جشنواره فناوری نانو برای نمایش طرح های دانش آموزی مرتبط با فناوری نانو، در نظر گرفته است. طرح های راه یافته به جشنواره، هم زمان با جشنواره، داوری می شوند و از برگزیدگان تقدیر به عمل می آید. نحوه و زمان ارسال طرح ها در اطلاعیه های بعدی اعلام خواهد شد. پنجمین جشنواره فناوری نانو، مهر ماه سال جاری در نمایشگاه بین المللی تهران برپا می شود.

## برگزاری گسترده سومین المپیاد علوم و فناوری نانو



قرار خواهند گرفت.

در مدت برگزاری آزمون، مسوولان آموزش و پرورش برخی از شهرها از حوزه های امتحانی و روند برگزاری آزمون بازدید کردند. گفتنی است که در برگزاری این آزمون بیش از ۷۰۰ نفر، عوامل اجرایی از آموزش و پرورش شهرستان ها و ناظران ستاد ویژه توسعه فناوری نانو، مشارکت داشتند.

نتایج آزمون مرحله اول، خرداد ماه از طریق باشگاه دانش آموزی نانو اعلام خواهد شد. در این مرحله، ۳۰ نفر برای شرکت در مرحله دوم المپیاد انتخاب می شوند.

ادامه در صفحه بعد <

ایلام، چهارمحال و بختیاری و خراسان جنوبی برای ورود به مرحله دوم المپیاد دانش آموزی نانو با یکدیگر به رقابت علمی پرداختند. شایان ذکر است، در این آزمون ۱۶۰۸۳ دانش آموز ثبت نام کرده بودند که این تعداد نسبت به سال قبل بیش از ۳۷۰ درصد رشد داشته است.

آزمون مرحله اول این المپیاد به صورت تئوری و شامل ۶۰ سوال چهارگزینه ای بود که شرکت کنندگان می بایست در مدت ۱۵۰ دقیقه به آنها پاسخ می دادند. علاوه بر این، دو برگ نظرسنجی نیز در رابطه با فعالیت های باشگاه نانو و برگزاری المپیاد در میان داوطلبین توزیع گردید که به قید قرعه، شرکت کنندگان در این نظرسنجی مورد تشویق

مرحله اول سومین المپیاد دانش آموزی علوم و فناوری نانو رأس ساعت ۹:۳۰ صبح روز جمعه ۸ اردیبهشت ماه سال جاری به صورت همزمان، در ۲۶ استان کشور برگزار شد.

در این آزمون، داوطلبانی از سراسر ایران در ۱۰۵ حوزه امتحانی و ۷۴ شهر از استان های همدان، تهران، هرمزگان، گیلان، خوزستان، سمنان، خراسان شمالی، گلستان، لرستان، بوشهر، کردستان، قم، اردبیل، فارس، خراسان رضوی، اصفهان، کهگیلویه و بویراحمد، آذربایجان شرقی، سیستان و بلوچستان، مرکزی، البرز، کرمان، یزد،





## برگزاری گسترده سومین المپیاد علوم و فناوری نانو

> ادامه از صفحه قبل

شد. این در حالی است که دومین المپیاد در ۲۰ شهر از ۱۵ استان و نخستین المپیاد تنها در مراکز ۱۰ استان برگزار شده بود. نخستین المپیاد نانو در استان‌های تهران، خراسان رضوی، یزد، مازندران، لرستان، اصفهان، خوزستان، آذربایجان شرقی، فارس و گیلان برگزار شد که در سال دوم استان‌های هرمزگان، همدان، مرکزی، خراسان شمالی، سمنان، کرمان و کهگیلویه و بویر احمد به این استان‌ها افزوده و استان‌های یزد و لرستان از آن حذف شده بودند. امسال، علاوه بر استان‌هایی که در آنها اولین یا دومین المپیادهای نانو برگزار شده بود (بجز استان مازندران)، استان‌های اردبیل، البرز، ایلام، بوشهر، چهارمحال و بختیاری، خراسان جنوبی، سیستان و بلوچستان، قم، کردستان و گلستان نیز در برگزاری این المپیاد مشارکت داشتند.

تاکنون تنها سه استان کرمانشاه، آذربایجان غربی و زنجان با وجود ثبت نام تعدادی دانش‌آموز علاقمند به شرکت در این آزمون به دلیل به حد نصاب نرسیدن تعداد آنها، حوزه امتحانی نداشته‌اند که امیدواریم سال آینده چهارمین المپیاد علوم و فناوری نانو در تمام استان‌های کشورمان برگزار شود.

### برگزاری آزمون اینترنتی آمادگی المپیاد نانو

باشگاه نانو برای بالابردن سطح آمادگی داوطلبان سومین المپیاد دانش‌آموزی علوم و فناوری نانو، ۴ روز قبل از برگزاری المپیاد (سه‌شنبه پنجم اردیبهشت)، آزمون مجازی آمادگی المپیاد را برگزار نمود. این آزمون از طریق پایگاه اینترنتی باشگاه نانو به مدت ۲۴ ساعت به صورت رایگان برای علاقمندان برگزار گردید و پاسخ تشریحی آن نیز فردای آن روز از طریق همان پایگاه در دسترس همگان قرار گرفت.

### پاسخنامه تشریحی سوالات آزمون سومین المپیاد نانو در وبگاه باشگاه نانو

یازده اردیبهشت سال جاری پاسخنامه تشریحی سوالات آزمون سومین المپیاد دانش‌آموزی علوم و فناوری نانو بر روی وبگاه باشگاه نانو قرار گرفت تا شرکت‌کنندگان در این آزمون بتوانند از پاسخ صحیح سوالات مطلع گردند. شایان ذکر است، مجموعه سوالات و پاسخنامه آزمون‌های اولین و دومین المپیاد نانو نیز از بهمن ۱۳۹۰ بر روی این وبگاه قرار داشت تا داوطلبان شرکت در سومین المپیاد با نمونه سوالات امتحانی سال‌های گذشته آشنا شوند.

### رابطین باشگاه نانو در استان‌های برگزار کننده المپیاد نانو مورد تقدیر قرار خواهند گرفت

همزمان با برگزاری مرحله دوم المپیاد، نشستی با حضور رابطین استان‌های برگزار کننده سومین المپیاد دانش‌آموزی نانو در محل ستاد ویژه توسعه فناوری برگزار خواهد شد. در این نشست، ضمن بررسی روند برگزاری این المپیاد و نقاط ضعف و قوت آن، رابطین استان‌ها به پاس زحمات و همکاری‌شان با باشگاه نانو، به طور رسمی مورد تقدیر قرار خواهند گرفت.

برگزیدگان این آزمون با راهیابی به مرحله دوم، پس از حضور در یک اردوی علمی و شرکت در کلاس‌های آموزشی فناوری نانو، ۲۷ تیرماه سال جاری در آزمون عملی با یکدیگر به رقابت خواهند پرداخت. شرکت کنندگان مرحله دوم بر اساس امتیازهای کسب کرده در طول مدت اردو و آزمون عملی آن، در چهار سطح مدال طلا، مدال نقره، مدال برنز و دیپلم افتخار قرار می‌گیرند و جوایز هر کدام به ترتیب شامل یک میلیون تومان وجه نقد، سکه تمام بهار آزادی، نیم سکه بهار آزادی و ربع سکه بهار آزادی به ازای هر نفر خواهد بود.

علاوه بر این، همچون سال گذشته نفرات برتر هر استان و نهادهای ترویجی نمونه کشور نیز با توجه به کمیت داوطلبان و کیفیت نمرات دانش‌آموزان ثبت نام شده از طریق آن نهاد، معرفی و مورد تقدیر قرار خواهند گرفت.

برگزیدگان نهایی سومین المپیاد علوم و فناوری نانو تابستان سال جاری در مراسم اختتامیه معرفی شده و هدایای خود را دریافت می‌کنند.

### اردوی عملی سومین المپیاد نانو

امسال، برگزیدگان مرحله اول المپیاد نانو، اردوی عملی خود را به صورت تخصصی در زمینه‌های نانوالکترونیک، نانویست فناوری، نانومواد و شبیه‌سازی در مقیاس نانو خواهند گذراند که این موضوع از جمله موارد قابل توجه در برگزاری مرحله دوم سومین المپیاد نانو نسبت به سال‌های گذشته است. ۶ مرکز علمی-تحقیقاتی آزمایشگاه لایه نازک دانشکده برق دانشکده فنی دانشگاه تهران، مرکز پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران، پژوهشگاه صنعت نفت، پژوهشگاه پلیمر و پتروشیمی ایران، پژوهشگاه جهاد کشاورزی و مرکز تحقیقات فیزیک نظری مراکز آموزش تخصصی در نظر گرفته شده برای برگزاری اردوی مرحله دوم است.

### معرفی استان‌های با بیشترین آمار ثبت نام در سومین المپیاد نانو

بیشترین آمار ثبت نام در سومین المپیاد علوم و فناوری نانو به ترتیب به استان‌های همدان (۱۸۷۰ داوطلب)، هرمزگان (۱۴۲۲ داوطلب)، تهران (۱۳۵۵ داوطلب)، خوزستان (۱۳۱۱ داوطلب) و گیلان (۱۱۳۰ داوطلب) اختصاص داشت که آمار ثبت نام کنندگان آنها بیش از ۱۰۰۰ نفر بود.

در شهرهای برخی از این استان‌ها به جهت تعداد بالای شرکت کنندگان، بیش از دو حوزه برای داوطلبین دختر و پسر آنها در نظر گرفته شد. این شهرها عبارتند از: اهواز (۷۵۴ داوطلب)، میناب (۷۰۰ داوطلب)، رشت (۵۵۳ داوطلب) و قم (۴۷۸ داوطلب). شایان ذکر است، دانشگاه صنعتی امیرکبیر در شهر تهران بزرگ‌ترین حوزه برگزاری این آزمون با ۹۹۱ داوطلب بود.

### افزایش قابل توجه حوزه‌های سومین المپیاد نانو نسبت به سال‌های گذشته

امسال سومین المپیاد علوم و فناوری نانو در ۷۴ شهر از ۲۶ استان کشورمان برگزار





# نانوکپسول

## روش امولسیون سازی

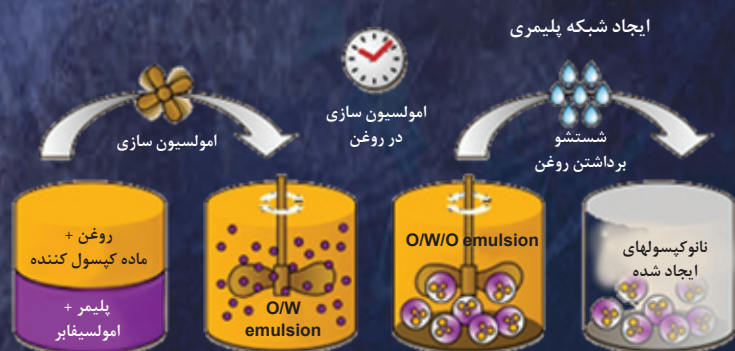
برای تولید نانوکپسول ها با توجه به نوع آنها می توان از روش امولسیون سازی یک یا دو مرحله ای استفاده نمود.

روش امولسیون سازی یک مرحله ای وقتی استفاده می شود که ماده ی جداری کپسول، آب دوست باشد. در این حالت، محلول آبی پلیمری در یک فاز روغنی که یک حلال آلی یا روغن گیاهی است، حل می شود. وقتی که با همزن ابعاد ذرات میکرومتری یا نانومتری مورد نظر ایجاد شد، مواد پسته با ایجاد اتصالات جانبی و تشکیل شبکه پلیمری، تثبیت می گردند. فاز روغنی از طریق شستشو به کمک حلال هایی مانند هگزان برداشته و ذرات، جدا می گردند. ذرات حاصل را می توان خشک نمود تا به شکل پودر درآیند. البته در همان حالت مایع نیز قابل استفاده هستند.



## روش امولسیون سازی یک مرحله ای با یک همزن

اگر ماده ی جداری کپسول آب گریز باشد، از روش ساخت امولسیون سازی دو مرحله ای استفاده می شود. ابتدا ماده پلیمری آب دوست به فاز روغنی افزوده می شود. این فاز روغنی در فاز پلیمری آبی، امولسیون شده و یک امولسیون روغن در آب را ایجاد می کند. سپس امولسیون روغن در آب حاصله به یک فاز آب گریز اضافه می شود تا امولسیون (روغن در آب در روغن) ایجاد گردد.



## روش امولسیون سازی دو مرحله ای

از مزیت های اصلی تولید نانوکپسول ها به روش امولسیون سازی، امکان تولید ذرات با اندازه های کوچک تر از میکرومتر است. هزینه ها و مشکلات اصلی این روش نیز در برداشتن حلال ها و هدر رفتن ماده کپسول کننده طی فرآیند است.

آیا نانوکپسول ها را می شناسید و با کاربردهای آنها آشنا هستید؟ اگر تاکنون حتی نام این مواد را نشنیده اید، با شنیدن این نام چه تصویری نسبت به این ساختارهای کوچک نانومتری پیدا می کنید؟ ممکن است در ذهن بسیاری از شما کپسول های دارویی تداعی شده باشد. کپسول هایی چون آموکسی سیلین و فولیک اسید که حاوی ذرات کوچک دارو هستند. در واقع نانوکپسول ها نیز کاربردهایی مشابه این کپسول ها دارند ولی دارای اندازه های نانومتری هستند. این مواد از مهم ترین خانواده نانوذرات و از عناصر پایه فناوری نانو به شمار می روند. آنها دارای یک پوسته و یک فضای خالی نانومتری جهت قرار گرفتن و انتقال مواد مورد نظر هستند. ساختار ویژه ی نانوکپسول ها، آنها را به گزینه ای مناسب برای بسته بندی، حمل و مصرف کنترل شده ی ذرات در صنایع مختلف تبدیل کرده است. به عنوان مثال از نانوکپسول های حاوی مواد معطر و خوشبوکننده در صنایع آرایشی و بهداشتی، نانوکپسول های حاوی مواد ویتامینه و پروتئینه در صنایع غذایی و نانوکپسول های حاوی مواد دارویی و سلولی در پزشکی استفاده می شود تا از خواص ذرات کپسوله شده به نحو موثرتری بهره برداری شود.

از جمله بارزترین کاربرد نانوکپسول ها در دارورسانی و ساخت سیستم های رهایش کنترل شده دارو است. این سیستم ها از نانوکپسول های سازگار با بدن که مجهز به گیرنده های آنتی بادی یا پروتئین عامل بیماری موردنظر هستند، تشکیل شده اند. دارو، درون فضای خالی این نانوکپسول ها قرار گرفته و با روشی مانند تزریق وارد بدن می شود. نانوکپسول های حاوی دارو، به محض برخورد گیرنده شان با ساختارهای عامل بیماری (مثل غشای خارجی یک سلول سرطانی یا یک باکتری) کنار آنها متوقف و باز می شوند و محتویاتشان را آزاد می سازند. بنابراین، دارو با دُز بالا، بدون ایجاد تنش یا اثرات جانبی برای سایر ارگانیزم ها، مستقیماً به منشا بیماری می رسد.

## نانوکپسول ها در طبیعت

نانوکپسول ها در طبیعت نیز ساخته و یافت می شوند. مثلاً فسفولیپیدها که دارای یک سر آب گریز و یک سر آب دوست هستند، هنگامیکه در یک محیط آبی قرار می گیرند، خود به خود کپسول هایی را شکل می دهند که قسمت های آب گریز مولکول هایشان در درون کپسول واقع شده و از تماس با آب محفوظ می مانند.

## تولید نانوکپسول ها

روش اصلی مورد استفاده در تهیه بسیاری از نانوکپسول ها نیز مشابه روش تولید نانوکپسول های فسفولیپید در طبیعت است. در این روش، از مواد با طبیعت آب دوستی (آبی) و یا آب گریزی (روغن) استفاده شده و امولسیون سازی نامیده می شود. همان طور که می دانید امولسیون، تلفیق دو مایع است که در حالت عادی با هم مخلوط نمی شوند. در تولید نانوکپسول ها به روش امولسیون سازی، شرایط به گونه ای تنظیم می گردد تا یا مواد آبی در مواد روغنی به نانو ذره تبدیل شوند یا برعکس نانوذرات چربی در مواد آبی شکل گیرند. در این روش، نوع امولسیون مورد استفاده به نوع کپسول و کاربرد آن بستگی دارد و همچنین اندازه ذرات امولسیون روی ظاهر و خواص کپسول های تولیدی تاثیرگذار است. برای تولید نانوکپسول ها به روش امولسیون سازی معمولاً از ابزارهای مکانیکی مانند همزن استفاده می شود. تغییر دور همزن اختلاط فاز آبی و روغنی یا تغییر فشار فرآیند، در کنترل اندازه ذرات امولسیون شده از ابعاد معمول ۱ تا ۱۰ میکرومتر تا به چند ده نانومتر موثر است.





# شبیه‌سازی نانو کامپوزیت پلی اتیلن-پلی پروپیلن-دکامنتان

نویسندگان:  
سارا منصوری فرد و بهاره بزرگ‌نیا و زهرا خلخالی  
کرج - دبیرستان شاهد عصمت

علوم پلیمری است.

## شبیه‌سازی

در این پژوهش، برای بررسی برهمکنش میان اتم‌ها و مولکول‌های نانوکامپوزیت پلی اتیلن-پلی پروپیلن-دکامنتان در بازه‌های زمانی مختلف براساس قوانین فیزیک، از نرم‌افزار مدل‌سازی دینامیک ملکولی TINKER استفاده شده است. این نرم‌افزار، مناسب برای انجام شبیه‌سازی‌های مولکولی و نرم‌افزاری انعطاف‌پذیر با قابلیت اضافه کردن آسان برنامه‌های جدید است. با کمک آن می‌توان بسیاری از محاسبات دینامیک مولکولی و کمینه‌سازی انرژی را در مختصات کارترین و در شرایط مرزی و هنگردهای متفاوت (حالت‌های مختلفی از سیستم که در هر حالت برخی از شرایط ترمودینامیکی مثل دما، فشار و حجم، ثابت فرض شده‌اند) انجام داد.

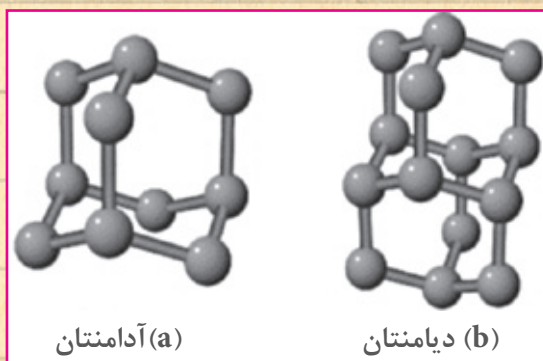
در علوم نانو بسیاری از شبیه‌سازی‌ها، با هنگردهای NVT انجام می‌شود. این هنگرد بیانگر سیستم بسته‌ای است که در آن تعداد ذرات، حجم و دما ثابت هستند. در این پروژه برای رسیدن به دانسیته واقعی مواد پس از به تعادل رسیدن سیستم، این هنگرد به NPT تغییر داده شده است. سپس تمام اطلاعات بدست آمده ثبت و حرکت ذرات و پلیمرهای ساخته شده مورد بررسی قرار گرفته است.

## نتیجه‌گیری

شبیه‌سازی انجام شده در هنگرد NVT و در بازه‌ی زمانی ۳۰۰۰ فمتوثانیه نشان داده است که در زنجیره‌ی هر دو پلیمر پلی اتیلن و پلی پروپیلن با گذشت زمان موج‌های کوچکی ایجاد و به مرور این موج‌ها به گره تبدیل می‌شوند. با رشد گره‌ها به تدریج هر دو پلیمر شروع به تا شدن روی هم می‌کنند (مثل مراحل تولید DNA) و در حین انجام این عمل، زوایایی در بین آنها به وجود می‌آید که در واقع محلی برای ورود نانوذرات است. بنابراین می‌توان اینگونه نتیجه گرفت که کوپلیمر مورد نظر ماده‌ای مناسب برای قرار گرفتن به عنوان یک ماده زمینه است. سپس دکامنتان به سیستم افزوده شده و تغییر شکل نانوکامپوزیت حاصل با تغییر فشار محاسبه گردیده است. سپس نتایج بدست آمده با نتایج قبل از افزودن دکامنتان به کوپلیمر مقایسه و انعطاف‌پذیری بیشتر نانوکامپوزیت نسبت به کوپلیمر مشاهده شده است. به عبارت دیگر مقاومت در برابر کشش کاهش و در برابر ضربه افزایش یافته و سیستم خاصیت ارتجاعی بیشتری پیدا کرده است. افزایش خاصیت ارتجاعی، این نانوکامپوزیت را برای کاربرد بسته‌بندی مایعات مناسب می‌سازد.

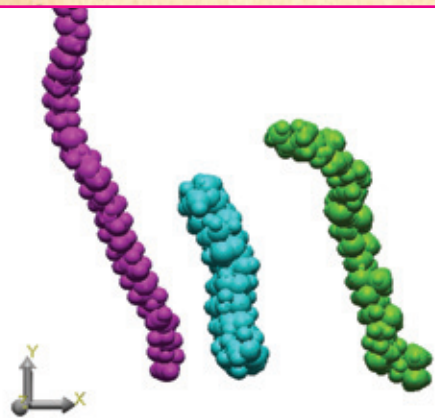
همچنین با توجه به کم بودن وزن این نانوکامپوزیت و از آنجایی که مقاومت آن در برابر دمای بالا و ضربه، زیاد است، می‌توان پیش‌بینی کرد که بتواند جایگزینی مناسب برای قطعات فلزی بکار رفته در صنعت خودروسازی با هدف کاهش وزن خودروها باشد.

کامپوزیت‌ها، ترکیب دو یا چند ماده مجزا با خواص متفاوت هستند. این مواد از دو قسمت اصلی تشکیل شده‌اند: ماده‌ی زمینه و ماده‌ی تقویت کننده. اگر ماده‌ی تقویت کننده در ابعاد ۱۰۰-۱ نانومتر باشد، این ماده به نانوکامپوزیت تبدیل می‌شود. استفاده از نانوذرات در کامپوزیت‌ها می‌تواند استحکام و مقاومت شیمیایی آنها را افزایش و وزنشان را کاهش دهد. در این پژوهش، خواص فیزیکی و شیمیایی نانوکامپوزیتی متشکل از سه ماده‌ی پلی پروپیلن، پلی اتیلن و نانوذرات دکامنتان به روش شبیه‌سازی دینامیک مولکولی مورد بررسی قرار گرفته است. پلی پروپیلن و پلی اتیلن به عنوان ماده‌ی زمینه و دکامنتان به عنوان ماده‌ی تقویت کننده انتخاب شده است. دکامنتان نوعی الماسواره (diamondoid) است. الماسواره‌ها، هیدروکربن‌های قفس شکل اشباعی هستند که از اتصال حلقه‌های شش کربنی تشکیل شده و ساختاری شبیه الماس دارند. ساده‌ترین و سبک‌ترین نوع الماسواره، آدامنتان است که ساختار آن تنها از یک قفس کربنی تشکیل شده است و دکامنتان با داشتن ۱۰ قفس کربنی از جمله الماسواره‌های سنگین است.

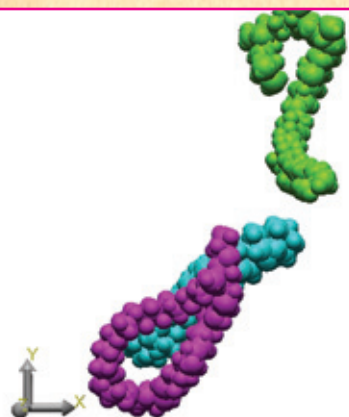


ساختار کریستالی، متقارن، با قابلیت انعطاف‌پذیری، ایزومر و پلیمریزه شدن سبب تمایز این مواد از مواد آلی دیگر گشته است؛ تا حدی که از آنها به عنوان آجرهای ساختمانی در فناوری نانو نام برده می‌شود.

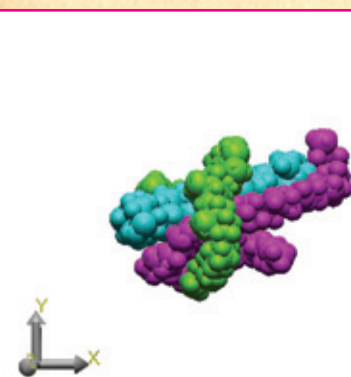
این مواد، ساختارهایی بسیار ارزشمند و گران قیمت هستند که در مخازن عمیق نفت و گاز در فشار ۲۰۰۰ psi و دمای بالاتر از ۲۰۰ درجه فارنهایت تشکیل می‌شوند. نسبت استحکام به وزن الماسواره‌ها بسیار بالا است. به‌طوریکه با وجود دارا بودن وزن کمتر نسبت به تیتانیوم، ۱۰۰ تا ۲۵۰ برابر مقاوم‌تر از آن هستند. هدایت حرارتی مناسب، عدم رسانایی الکتریکی، مقاومت مکانیکی و حرارتی بالا و ویژگی‌های ساختاری و شیمیایی الماسواره‌ها، آنها را به گزینه مناسبی برای کاربرد در سیستم‌های میکروالکترومکانیکی و میکروالکترونیک تبدیل نموده است. علاوه بر این، الماسواره‌ها ترکیبات مناسبی برای ارتقاء پایداری حرارتی پلیمرها هستند. بهبود خواص فیزیکی-شیمیایی پلیمرها و تهیه رزین‌های گرماسخت (که در دماهای بالا پایدار هستند) از دیگر کاربردهای این مواد در



مولکول‌های پلی اتیلن، پلی پروپیلن و دکامنتان در ثانیه‌های ابتدایی



مولکول‌های پلی اتیلن، پلی پروپیلن و دکامنتان در ثانیه‌های میانی



مولکول‌های پلی اتیلن، پلی پروپیلن و دکامنتان در ثانیه‌های انتهایی



# D لباس حاوی نانوکپسول جاذب ویتامین

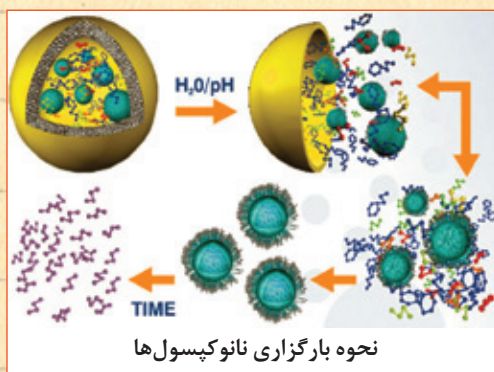
## کمبود ویتامین D

از عوارض مصرف کم این ویتامین در دوران کودکی بیماری راشیتیزم، بزرگی جمجمه، ایجاد زائده‌های دکمه مانند بر روی ستون فقرات و پهن شدن مچ دست و پا می‌باشد. در دوران بلوغ نیز باعث توقف رشد و افزایش چاقی بویژه در دختران می‌شود. در دوران بزرگسالی کمبود ویتامین D در بدن باعث بوجود آمدن بیماری استئومالاسی و در دوران کهنسالی سبب بروز بیماری پوکی استخوان بویژه در زنان می‌شود. همچنین ضعیف شدن دستگاه ایمنی بدن و ابتلا به سرطان، دیابت و یا حتی عفونت از دیگر عوارض مصرف کم این ویتامین در این دوران است.

در حال حاضر کمبود ویتامین D درمان قطعی و خاصی ندارد و تنها از آمپول‌های D۳، کلسیم، قرص‌های ویتامین D۳ و روغن ماهی استفاده می‌شود.

## روش پیشنهادی ما

با توجه به ساختار و ویژگی‌های نانوکپسول‌ها و پیشرفتی که در صنعت نساجی ایجاد شده، پیشنهاد می‌کنیم لباسی تولید شود که ویتامین D را جذب و به مرور آزاد سازد. برای تحقق این ایده بایستی پس از بارگذاری ویتامین‌ها در نانوکپسول‌ها، با استفاده از روشی مناسب آنها را بر روی الیاف منسوجات پیاده‌سازی نمود، بطوریکه این نانوکپسول‌ها به مرور زمان از روی البسه آزاد و جذب بدن شوند. لازم به ذکر است که در تحقق این ایده، بررسی و انتخاب روش مناسب قرارگیری نانوکپسول بر روی انواع پارچه‌ها از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است تا برای مدت بیشتری خواص این نانوکپسول‌ها حفظ شوند. شاید در آینده لباس‌های حاوی ویتامین D تولید شوند و بتوانند موثرتر از هر نوع آمپول، قرص و دارویی عمل کنند.



## نویسندگان:

مینا رجائی، سمیرا دوربی نیان  
پژوش سرای دانش آموزی ملاصدرا، مشهد- ناحیه ۳

گزارشات علمی حاکی از آن است که در قرن بیست و یکم، فناوری نانو تاثیر زیادی بر سلامتی، رفاه و امنیت مردم جهان خواهد داشت. در این راستا نانوکپسول‌ها می‌توانند برطرف‌کننده بسیاری از نیازها و خواسته‌های آینده بویژه در صنایع پزشکی و داروسازی باشند. در این مقاله، با توجه به ویژگی‌های نانوکپسول‌ها، استفاده از آنها در لباس برای افزایش انتقال و جذب ویتامین D در بدن پیشنهاد شده است.

## ویتامین D

ویتامین D از ترکیبات استروئیدی است که در جذب و متابولیسم کلسیم و ساخت استخوان مشارکت دارد و در بدن به عنوان یک هورمون انسانی عمل می‌کند. اشکال زیادی از این ویتامین وجود دارد که مهم‌ترین آنها D۲ (کلسیفرول) و D۳ (کلی کلسیفرول) است. تابش اشعه ماورای بنفش سبب سنتز D۲ و D۳ می‌شود. به این دلیل این ویتامین به عنوان ویتامین آفتاب شناخته می‌شود. می‌توان نقش ویتامین D را در ۴ مورد زیر ذکر کرد:

۱. کمک به جذب کلسیم و فسفر از روده و کمک در بکارگیری این مواد معدنی در ساختمان استخوان‌ها و دندان‌ها
  ۲. تنظیم سطح خونی کلسیم و فسفر به همراه هورمون مترشح از پاراتیروئید
  ۳. شرکت در بازجذب کلیوی فسفر و کلسیم
  ۴. نقش غیرمستقیم در فعالیت درست عضلات مانند قلب و یا اعصاب
- تابش نور خورشید بر پوست در جذب ویتامین D به انسان‌ها کمک می‌کند. البته مواعی همچون پوشیدن لباس، دود، گرد و غبار، شیشه‌ی پنجره و هوای ابری نیز وجود دارند که در جذب این ویتامین اختلال ایجاد می‌کنند.

# افزایش راندمان سلول‌های خورشیدی با استفاده از نانولوله‌های کربنی

## نویسندگان:

مهکامه سلیمی و فرناز اکبرزاده  
دبیرستان فرزندگان ۴ - منطقه ۱۳ تهران

یکی از انواع سلول‌های خورشیدی که امروزه نیز تولید می‌شوند، سلول‌های خورشیدی حساس به رنگ هستند. این سلول‌ها از دو لایه‌ی نواری شکل ساخته شده‌اند. یک لایه از جنس اکسید تیتانیوم است که شفاف و رسانای برق بوده و بر روی سطح شیشه کشیده می‌شود. لایه دیگر از جنس پلاتین است و مانند یک کاتالیست موجب تسریع فعل و انفعالات شیمیایی می‌شود. اما، مواد بکار رفته در هر دوی این لایه‌ها نقطه ضعف‌هایی نیز دارند. به عنوان مثال، نوارهای اکسید را نمی‌توان به راحتی بر روی مواد قابل انعطاف کشید، آنها روی یک ماده سخت و مقاوم در برابر حرارت مانند شیشه بهتر عمل می‌کنند.

امروزه پژوهشگران از نانولوله‌های کربنی برای ایجاد یک لایه‌ی واحد به جای هر دو لایه‌ی اکسیدی و پلاتینی در سلول‌های خورشیدی رنگدانه‌ای استفاده می‌کنند. برای این منظور لازم است که این لایه‌ی واحد بتواند هر سه خاصیت شفافیت، رسانایی و فعالیت کاتالیستی را توأماً داشته باشد. نوارهای معمولی نانولوله‌های کربنی نشان دادند که تنها اندکی از این سه خواص را با هم دارند و روش‌های معمول برای تقویت یکی از این خواص، باعث از بین بردن خواص دیگر می‌شود. برای مثال ضخیم‌تر کردن این نوار آن را کاتالیست بهتری می‌کند اما در مقابل، از شفافیت آن می‌کاست. محققان به منظور رسیدن به حد وسط شفافیت، رسانایی و فعالیت کاتالیستی نانولوله‌های کربنی بلندتری ساخته و به نتایج قابل قبولی دست یافته‌اند.

پیشرفت انسان در زمینه‌های مختلف، افزایش نیاز او را به انرژی به همراه داشته است. بنابراین، در صدد تامین انرژی با روش‌های گوناگون بر آمده است. یکی از این روش‌ها که طی ۲۰ سال اخیر مورد استفاده قرار می‌گرفته، سلول‌های خورشیدی هستند. خورشید در هر ثانیه حدود ۱۰۰۰ ژول انرژی به هر مترمربع از سطح زمین منتقل می‌کند که با جمع‌آوری آن می‌توان انرژی موردنیاز برای کارهای مختلف را تأمین کرد.

سلول خورشیدی، یک قطعه الکترونیکی حالت جامد است که انرژی نور خورشید را مستقیماً به الکتریسیته تبدیل می‌کند.

انعطاف‌پذیری مکانیکی سلول‌های خورشیدی امکان استفاده از آنها را در لباس، منسوجات، کوله پشتی و منابع قابل حمل ذخیره کننده انرژی که قابل استفاده در تجهیزات الکترونیکی شخصی و نظامی هستند، فراهم می‌کند.

سلول‌های خورشیدی عموماً از چندین لایه تشکیل شده‌اند. این لایه‌ها امکان عبور نور و همچنین ذخیره انرژی الکتریسیته را بوجود می‌آورند. ماده‌ی رسانایی که در لایه شفاف سلول‌ها به کار می‌رود، باید هم رسانای الکتریکی و هم شفاف در برابر نور باشد که تنها تعداد معدودی از مواد، دو خاصیت مذکور را توأماً دارند. نانولوله‌های کربنی گزینه‌ی مناسبی برای استفاده در لایه‌ی شفاف سلول‌های خورشیدی هستند. با استفاده از این مواد بازده، دوام و پایداری سلول‌های خورشیدی افزایش یافته و همچنین تولید انرژی مقرون به صرفه می‌شود. برای درک بهتر این موضوع، کارایی نانولوله‌های کربنی در سلول‌های خورشیدی رنگدانه‌ای مورد بررسی قرار گرفته است.





## کاربردهایی از فناوری نانو

نویسنده: مرضیه امیر کافی

کرمان، شهرستان بابک، دبیرستان مهدیه

### درمان ضربه‌ی مغزی با استفاده از نانولوله‌های کربنی

وارد آمدن ضربه به سر منجر به جراحات‌های مغزی آسیب‌زایی می‌شود. این جراحات، باعث فعالیت افزوده آنزیمی می‌گردد که می‌تواند افزایش مرگ برنامه‌دار سلولی را در پی داشته باشد. جلوگیری از فعالیت این آنزیم، به مرگ کمتر عصب‌ها بعد از ضربه کمک می‌کند. اما متأسفانه، هدف‌گیری آن در محل زخم در داخل مغز بسیار مشکل است.

اکنون دانشمندان کشف کرده‌اند که نانولوله‌های کربنی چنددیواره‌ی عامل‌دار شده با آمونیوم می‌توانند گزینه مناسبی برای تحویل RNAهای تداخلی کوچک برای توقف تولید این آنزیم باشند. آزمایش بر روی موش‌های آزمایشگاهی نشان داده است؛ موش‌هایی که تزریق مستقیمی از این مخلوط به درون مغز آنها صورت گرفته، عملکرد بهتری در تست‌های بازیابی غذا، بعد از وارد شدن ضربه داشته‌اند.

### گرافن: نازک‌ترین روان‌کننده جامد

یکی از نکات مهم در بکارگیری یک روان‌کننده جامد در مقیاس میکرو و نانو، ضخامت روان‌کننده و سازگاری فرآیند ترسیب روان‌کننده با محصول هدف است. گرافن که یک ماده‌ی کربنی محکم، به نازکی یک اتم و با انرژی سطحی کم است، گزینه‌ی مناسبی برای این کاربرد می‌باشد. یک گروه تحقیقاتی در کشور کره جنوبی نشان داده‌اند؛ فیلم‌های گرافنی که با روش ترسیب بخار شیمیایی روی کاتالیست‌های فلزی مس و نیکل رشد یابند و به بستر سیلیکون/دی‌اکسیدسیلیکون انتقال داده شوند، ویژگی‌های اصطکاکی و چسبندگی خوبی پیدا می‌کنند. این فیلم‌های گرافنی می‌توانند نیروی اصطکاکی و چسبندگی را به طور موثری کاهش دهند.

### ساخت باتری یون سدیم با نانوسیم‌های تک بلوری

محققان آمریکایی و چینی با استفاده از نانوسیم‌های اکسید منگنز تک‌بلوری توانسته‌اند ظرفیت الکتریکی و طول عمر شارژ مجدد باتری‌های یون سدیم را بهبود بخشند. در این باتری‌ها، جریان برق از انتقال یون‌های سدیم از میان الکترودهای اکسید منگنز ایجاد می‌شود. اصلاح این الکترودها با استفاده از گرما، سبب افزایش مسیرهای عبور یون‌های سدیم و در نتیجه عملکرد بهتر این باتری‌ها شده است.

### تقویت عملکرد ابرخازن‌ها با اکسید گرافیت

محققان در آمریکا با تغییر ساختار اکسید گرافیت، شکل جدیدی از کربن تولید کرده‌اند. این ماده در سرتاسر ساختار سه‌بعدی خود دارای خلل و فرج نانومتری و دیوارهای منحنی شکلی به ضخامت یک اتم است. لذا، سطح ویژه این ماده جدید کربنی به مقدار قابل توجهی افزایش یافته و آن را به گزینه مناسبی برای کاربرد به عنوان الکتروده در ابرخازن‌ها تبدیل کرده است. سطح ویژه این ماده، بیش از ۳۱۰۰ مترمربع بر گرم است که حتی از سطح ویژه کربن فعال نیز بیشتر است.

### اندازه‌گیری در مقیاس نانو با استفاده از خط‌کش‌های پلاسمونی

محققانی از آمریکا و آلمان از یک خط‌کش پلاسمونی برای نشان دادن اصول اندازه‌گیری مکان سه بعدی اشیاء در مقیاس نانو استفاده کرده‌اند. آنها معتقدند این خط‌کش، که از بسته‌ای از نانومیل‌های طلا تشکیل شده است، روزی خواهد توانست در فهم فرآیندهای ماده نرم، مانند نحوه پیچش پروتئین، بهبود ایجاد کند (بررسی روش پیچش پروتئین‌ها یکی از موضوعات مهم در زیست‌شناسی است، چراکه پروتئین‌هایی که به طور نادرست پیچ خورده باشند منجر به بروز بیماری‌هایی مانند آلزایمر یا پارکینسون می‌شوند).

این خط‌کش‌های پلاسمونی متشکل از نانوذرات فلزی وصل شده به زیست‌مولکول‌ها هستند. نانوذرات فلزی می‌توانند مانند آنتن‌های ریزی رفتار کرده و تشدیدهای پلاسمونی-امواج الکترونی-خلق کنند و نور را در فرکانس‌های مشخص مرئی یا فروسرخ جذب یا پراکنده سازند. از آنجایی که این فرکانس‌ها به همسایگی سایر ذرات بستگی دارد، این نانوذرات راهی برای اندازه‌گیری فواصل بین ذره‌ای باز می‌کنند.

### قلم حاوی جوهر نانوذره‌ای برای ترسیم مدارها

محققانی از دانشگاه ایلینویز آمریکا قلمی با جوهر نانوذرات نقره‌ی رسانا درست کرده‌اند که می‌تواند برای نوشتن مستقیم مدارهای الکتریکی و اتصالات روی کاغذ یا سایر سطوح استفاده شود. این جوهر مادامی که در داخل قلم است، به صورت مایع باقی می‌ماند ولی به محض استفاده، مانند جوهر معمولی خشک می‌شود. این قلم تاکنون برای ترسیم یک صفحه نمایش LCD و یک آنتن استفاده شده است.

## آثار مسابقه هنر و فناوری نانو

نخستین مسابقه هنر و فناوری نانو، همزمان با جشنواره ملی دستاوردهای فناوری نانو در آبان ۱۳۸۹ برگزار شد که توجه بسیاری از علاقمندان را به خود جلب کرد. این مسابقه دارای بخش‌های داستان نویسی، نقاشی، پویانمایی، فیلم کوتاه، تصویرسازی رایانه‌ای، آثار حجمی و مفهومی، طراحی بازی و سرگرمی بود که در زیر برخی از این آثار به نمایش درآمده است:



اثر برگزیده المیرا اسماعیلی  
در گروه کودک و نوجوان



اثر برگزیده پگاه محمودی  
در گروه کودک و نوجوان



اثر برگزیده شهرام رضایی  
در بخش کاریکاتور



اثر برگزیده سعید صادقی در بخش کاریکاتور





## برندگان مسابقه ۱۴

برای مسابقه شماره ۱۴، انتخاب هفت سبب نانو با استفاده از اصطلاحها، کاربردها، مواد، ساختارها و دستگاههای فناوری نانو در نظر گرفته شده بود که از میان آثار ارسال شده دو مورد زیر برگزیده شدند:

۱. سیتوکروم ۲. سیتوپلاسم ۳. ساختار مولکولی ۴. سولارین  
۵. سل ژل ۶. سیتوژل ۷. سلول شوان

طراح: جواد جعفری

۱. سازشپذیری ۲. سلول خورشیدی ۳. سنتز هیدروترمال  
۴. سوسپانسیون ۵. سنتز در فاز گازی ۶. سورفکتانت  
۷. سلامت غذا

طراح: مهران بهدوست

برندگان این مسابقه می‌توانند برای دریافت جوایز خود با شماره ۰۲۱-۲۲۸۸۱۹۵۶ تماس حاصل فرمایند.

کدامیک از نانوساختارهای زیر برای کاربرد به عنوان یک نانوکپسول مناسب است؟

الف) نانومیله  
ب) نانونقره  
ج) نانوالیاف  
د) فولرین



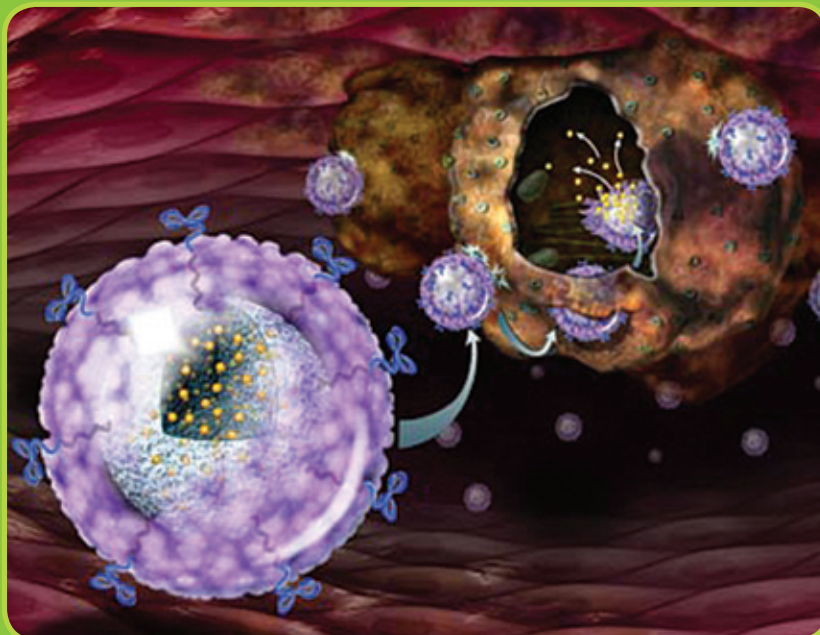
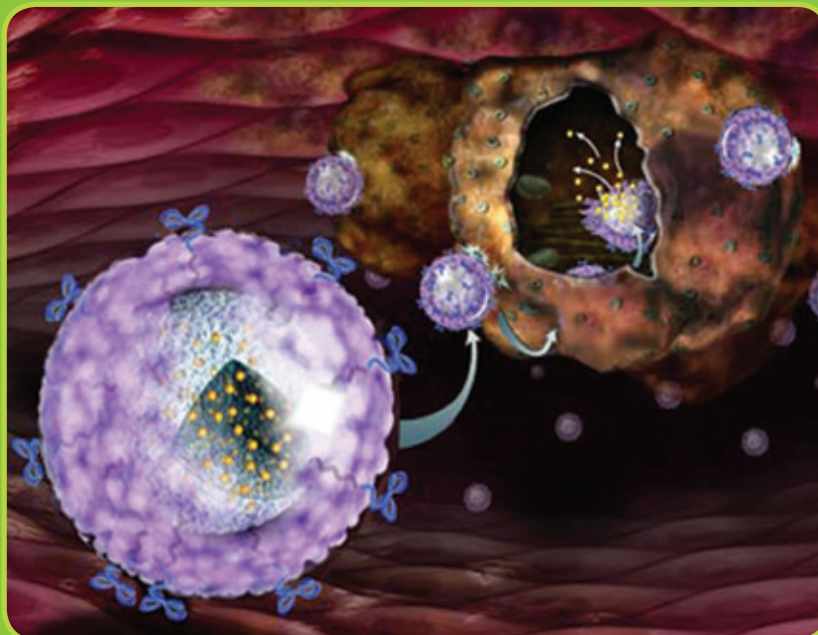
مسابقه

۱۴

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

شکل‌های زیر نحوه انهدام یک باتری را توسط نانوکپسول‌ها نشان می‌دهد.

اما در میان این دو شکل ۸ اختلاف وجود دارد. دقت کنید ببینید می‌توانید آنها را بیابید؟



## نانوریزه

باشگاه نانو در راستای توسعه محصولات آموزشی خود از سال گذشته، اقدام به تهیه بازی‌های آموزشی نموده است. یکی از این بازی‌ها که برای دانش‌آموزان مقطع دبستان طراحی شده است، "نانوریزه" نام دارد. هدف این بازی، کمک به درک مقیاس نانو از طریق تصاویر و مقایسه بزرگی آنها با یکدیگر است.

نحوه انجام این بازی به این ترتیب است که دانش‌آموزان ابتدا سه ستون پنج تایی از کارت‌ها را بگونه‌ای زیر هم قرار می‌دهند که در هر ستون، مقیاس‌ها از بزرگ به کوچک مرتب گردند. سپس کارت‌های باقیمانده را میان شرکت‌کنندگان پخش می‌کنند. هر بازیکن در نوبت خود این فرصت را دارد که از میان کارت‌هایش کارتی به بالا و یا پایین ستون اضافه کند به طوری که ترتیب بزرگی و کوچکی مقیاس تصاویر حفظ شود. البته باید دقت داشته باشند که نمی‌توانند کارتی را در میان ستون و یا با عدد مقیاس مشابه به آن اضافه نمایند. در نهایت بازیکنی برنده بازی است که زودتر کارت‌های خود را تمام کند.

معرفی  
بازی



## پژوهش سرای دانش آموزی خواجه نصیرالدین طوسی ناحیه ۲ قم

دانش آموز شرکت داشته‌اند.

۲. برگزاری کلاس‌های آموزش فناوری نانو برای دبیران جهت آشنایی و آمادگی آنها برای تدریس فناوری نانو

۳. برگزاری کلاس‌های آمادگی برای شرکت در المپیاد علوم و فناوری نانو در مدارس استان قم

۴. راه‌اندازی اولین آزمایشگاه فناوری نانو در استان قم و در محل پژوهش‌سرا

۵. شرکت در بخش فناوری نانو جشنواره خوارزمی سال ۹۰ و راه‌یابی پروژه "سیرکوله موتورهای زیردریایی با فناوری نانو" به مرحله نهایی این جشنواره

۶. ثبت‌نام ۲۰۹ دانش‌آموز برای شرکت در سومین دوره المپیاد علوم و فناوری نانو

۷. تهیه، چاپ و تکثیر سی دی آموزش فناوری نانو برای مدارس استان قم

۸. پیگیری تشکیل کارگاه‌های آشنایی با فناوری نانو در مدارس استان قم برای تابستان ۹۱



پژوهش‌سرای دانش‌آموزی خواجه نصیرالدین طوسی ناحیه ۲ قم در سال ۱۳۸۴ و با حضور مهندس ایرج حسابی افتتاح گردیده و دارای ۶ انجمن فیزیک، شیمی، زیست‌شناسی، ادبیات، رباتیک و کامپیوتر است. این پژوهش‌سرا رتبه هفتم را در میان پژوهش‌سراهای کشور دارد و پژوهش‌سرای برتر استان قم است. هر سال حدود ۵۰۰ دانش‌آموز به عضویت این پژوهش‌سرا درمی‌آیند و از امکانات آن مانند سایت کامپیوتر، آزمایشگاه‌های فیزیک، شیمی، زیست‌شناسی و فناوری نانو، کارگاه رباتیک و کتابخانه با حدود ۳۰۰۰ کتاب استفاده می‌کنند.

فعالیت گسترده و قابل توجه این پژوهش‌سرا در زمینه فناوری نانو از سال گذشته با تشکیل کارگروه علمی فناوری نانو آغاز شده و تاکنون فعالیت‌های زیر را انجام داده است:

۱. برگزاری نخستین همایش آشنایی دانش‌آموزان استان قم با فناوری نانو؛ در این همایش بیش از ۶۵۰

معرفی کتاب



### شبیه‌سازی‌های ساده در مقیاس نانو

کتاب شبیه‌سازی‌های ساده در مقیاس نانو کتاب ارزشمندی است که توسط آقای دکتر مهدی نیک عمل، متخصص شبیه‌سازی و نانوفناوری محاسباتی نوشته و در قالب سری کتاب‌های آموزشی باشگاه نانو به چاپ رسیده است. نویسنده، در این کتاب ایجاد پیوندی کاربردی میان دانش قبلی دانش‌آموزان و معلمان علوم (فیزیک و شیمی) با مفاهیم مدل‌سازی و شبیه‌سازی کامپیوتری فناوری نانو را مورد هدف قرار داده و معتقد است خوانندگان با مطالعه این کتاب می‌توانند پا به عرصه‌های پژوهشی مقدماتی در شبیه‌سازی‌های نانو ساختارها، از جمله مدل‌سازی‌های چند مقیاسی بگذارند.

این کتاب نه فصل دارد. در فصل نخست فناوری نانو و چهار نمونه از نانو ساختارهای کربنی مرور شده است. در فصل دوم، اهمیت محاسبات در علوم نانو با مثال‌ها و تمرین‌های ساده نشان داده شده است. فصل سوم، به برنامه‌سازی‌های کامپیوتری و کدنویسی در محیط ویژوال بیسیک ۶/ اختصاص دارد. در فصل چهارم و پنجم، با بیان دو مثال، مفهوم حل عددی معادلات دیفرانسیلی که در محاسبات فناوری نانو ظاهر می‌شود، مورد بررسی قرار گرفته است. در واقع در میان دو فصل سوم و چهارم خواننده با ساده‌ترین الگوریتم‌ها و معنای پیشروی گام به گام آشنا می‌شود. فصل ششم و هفتم هم اختصاص به شبیه‌سازی دینامیک مولکولی دارد. در فصل هشتم، با روش‌های کاتوره‌ای و تصادفی در شبیه‌سازی‌ها آشنا شده و در فصل پایانی به محاسبات ریز اتمی که مفهومی از اصطکاک در مقیاس نانو است، اشاره می‌شود.

### کدامیک از بخش‌های زنگ نانو بیشتر مورد توجه شماست؟

- ۱ اخبار
- ۲ مطالب آموزشی
- ۳ مقاله‌های دانش‌آموزی
- ۴ سرگرمی
- ۵ معرفی مراکز و محصولات آموزشی

شماره مورد نظر خود را پیامک کنید

۳ ۰ ۰ ۰ ۷ ۲ ۱ ۶ ۳

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

نام و نام خانوادگی: .....

نام سازمان/مدرسه: .....

نام شماره‌ها (یا نام ماه‌ها) مورد نظر از ماهانامه: .....

تعداد ماهانامه مورد نظر برای هر ماه (حداقل ۱۰ نسخه): .....

تلفن: .....

نشانی: .....

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

| تعداد ماهانامه برای هر ماه | قیمت هر نسخه (ریال) |
|----------------------------|---------------------|
| ۱۰-۱۰۰                     | ۲۰۰۰                |
| ۵۰۰-۱۰۰۰                   | ۱۵۰۰                |
| بیش از ۵۰۰                 | ۱۲۰۰                |



مدیر مسئول و سردبیر:  
فاطمه سادات سکوت

طراحی و صفحه آرایی:  
سیمین رفیع پور لنگرودی

نشانی دفتر مرکزی: تهران - پاسداران - خیابان گل‌نری - بعد از چهارراه شهید ناطق نوری  
پلاک ۳۶ - طبقه ۵ - واحد ۶  
تلفکس: ۰۲۱ - ۲۲۸۸۱۹۵۶  
پست الکترونیکی:  
zangnano@nanoclub.ir

