



ماهنامه

زنگ نانو
www.nanoclub.ir

باشگاه نانو برگزار می‌کند

اولین مسابقه سراسری ساخت مدل‌های مولکولی نانومواد

مهلث ارسال آثار **اول اسفند ۱۳۹۱**

جهت ثبت نام www.nanoclub.ir

برای کسب اطلاعات بیشتر با شماره دبیرخانه ۰۹۱۹۰۱۴۲۶۴۳ تماس حاصل فرمایید

سال چهارم شماره ۳۰ دی ۱۳۹۱ ۸ صفحه ۵۰۰ تومان

اخبار مهم

روز برگزاری آزمون چهارمین المپیاد نانو اعلام شد

بنابر اعلام باشگاه نانو، آزمون مرحله اول چهارمین المپیاد دانش‌آموزی علوم و فناوری نانو، روز جمعه ۳۰ فروردین سال ۱۳۹۲، در سطح کشور برگزار خواهد شد. شهرهایی که تعداد داوطلبان دختر و پسر آنها به تفکیک، به ۲۰۰ نفر برسد، به عنوان محل‌های برگزاری آزمون چهارمین دوره المپیاد نانو اعلام خواهند شد. تاکنون، ثبت‌نام در ۷۹ شهرستان آغاز شده است و با توجه به اعلام آمادگی آموزش و پرورش بسیاری از شهرستان‌ها، امسال شاهد رشد چشمگیر تعداد داوطلبان آزمون المپیاد در سراسر کشور خواهیم بود. شایان ذکر است که آخرین مهلت ثبت‌نام در این دوره از المپیاد، اول اسفند ماه سال جاری است و این تاریخ تمدید نخواهد شد.

شروع دور جدید برپایی نمایشگاه‌های استانی در سال تحصیلی ۹۱-۹۲

پیرو درخواست و هماهنگی اداره آموزش و پرورش استان بوشهر، نمایشگاه استانی هفته نانو در روزهای ۲۴ تا ۲۶ بهمن ماه مهمان این استان خواهد بود. محل برپایی این نمایشگاه، دانشگاه خلیج فارس بوشهر است. معرفی محصولات نانو، برگزاری سمینارهای آشنایی با فناوری نانو، انجام آزمایش‌های ساده نانو، معرفی فعالیت‌ها و برنامه‌های باشگاه نانو، فروش محصولات باشگاه و منابع آموزشی المپیاد نانو از جمله مهم‌ترین برنامه‌های در نظر گرفته شده در این نمایشگاه است. این نمایشگاه به زودی در استان گیلان نیز برگزار خواهد شد که متعاقباً زمان و مکان برگزاری آن اطلاع‌رسانی می‌گردد.

انتشار آیین‌نامه پرداخت هزینه حوزه‌های آزمون

آیین‌نامه پرداخت هزینه حوزه‌های آزمون چهارمین المپیاد دانش‌آموزی نانو توسط باشگاه نانو منتشر شده است.

بنابر اعلام باشگاه نانو، انجام هماهنگی به موقع برای تعیین محل حوزه آزمون، اعلام آدرس و اسامی پرسنل اجرایی، طبق جداولی که در آیین‌نامه آمده است، مشمول مبالغ تشویقی علاوه بر مبالغ اعلام شده خواهد بود. شاخص‌های ارزیابی کیفی عملکرد حوزه‌ها به همراه توضیحات تکمیلی در آیین‌نامه پرداخت حوزه‌ها آمده است. این آیین‌نامه‌ها در بخش المپیاد نانو سایت باشگاه قرار دارند.

طرح حمایت از فروش منابع المپیاد

باشگاه نانو به منظور سهولت دسترسی داوطلبان المپیاد نانو به منابع پیشنهادی، اقدام به فروش این منابع از طریق نهادهای ترویجی کرده است. همچنین، با توجه به استقبال گسترده دانش‌آموزان بسیاری از شهرستان‌های سراسر کشور از المپیاد نانو و عدم دسترسی آنها به منابع المپیاد، طرح حمایت از فروش سراسری این منابع توسط نهادهای ترویجی و مراکز علاقمند تدوین شده است.

براساس این طرح، نهادهای ترویجی، افراد و مراکز علاقمند می‌توانند تعدادی منابع پیشنهادی را با حداقل ۲۰ درصد تخفیف تهیه کنند. در این طرح، نهادهای ترویجی نسبت به سایر مراکز از امتیاز (تخفیف) بیشتری برخوردار هستند. برای کسب اطلاعات بیشتر و سفارش کتاب با شماره ۰۹۱۹۰۱۴۲۶۴۳ تماس بگیرید.

انتخاب دو طرح در گروه فناوری نانو چهاردهمین جشنواره جوان خوارزمی

۲ < ■■■■

فناوری نانو، از آغاز تا کنون

۳ < ■■■■

کاربرد فناوری نانو در افزایش امنیت مواد غذایی

۴ < ■■■■

مرمت آثار هنری گذشتگان با کمک فناوری نانو

۶ < ■■■■

معرفی فعالیت‌های پژوهش‌سرای دانش‌آموزی اشراق

۸ < ■■■■



اخبار چهارمین المپیاد دانش‌آموزی علوم و فناوری نانو

ارسال بسته‌های آموزشی رایگان نهادهای فعال در ثبت‌نام

باشگاه نانو برای نهادهایی که تا پایان مهلت ثبت‌نام حداقل ده نفر را برای شرکت در چهارمین المپیاد نانو ثبت‌نام نمایند، بسته آموزشی رایگان ارسال می‌کند. این بسته شامل ۵۰ عدد لوح فشرده منابع المپیاد، ۲ جلد کتاب مقالات باشگاه و ۲ سری از مجموعه نرم‌افزارهای آموزشی شامل نانو و صنعت، نانوکاوش و ده به توان منفی نه به همراه ماهنامه فناوری نانو و نشریه زنگ نانو است. علاوه بر این، چنانچه تعداد ثبت‌نام این نهادها از ۱۰۰ نفر عبور کند مجدداً به ازای هر ۵۰ نفر یک بسته آموزشی ارسال می‌گردد. بنابر گزارش‌های سایت باشگاه، تاکنون ۳۲ نهاد ترویجی ثبت‌نام دانش‌آموزان را آغاز نموده‌اند، از این میان پژوهش‌سرای دانش‌آموزی ناحیه ۲ بندرعباس با ۱۹۳ ثبت‌نام، پژوهش‌سرای دانش‌آموزی خوارزمی پاکدشت با ۱۹۱ ثبت‌نام و پژوهش‌سرای دانش‌آموزی جابرین حیان نهاوند با ثبت‌نام ۱۷۵ دانش‌آموز در ثبت‌نام گروهی چهارمین المپیاد نانو پیشتاز هستند.

بیشترین آمار ثبت‌نام المپیاد در استان تهران

براساس آخرین گزارش باشگاه نانو استان تهران با ۳۵۲ ثبت‌نام، از استان هرمزگان که حدود یک ماه رتبه نخست را با بیشترین آمار ثبت‌نامی به خود اختصاص داده بود، پیشی گرفت. استان هرمزگان با ۳۴۴ ثبت‌نامی در رقابتی نزدیک با استان تهران، در رتبه دوم قرار دارد. استان‌های فارس، همدان و کهگیلویه و بویراحمد به ترتیب با ثبت‌نام ۲۷۷، ۲۶۸ و ۱۴۷ دانش‌آموز در رتبه‌های سوم تا پنجم هستند. از مهم‌ترین موارد قابل ذکر در این گزارش، عدم ثبت‌نام استان‌های یزد، گلستان، بوشهر، چهارمحال و بختیاری و سیستان و بلوچستان است.



مقایسه فعالیت استان‌ها در ترویج فناوری نانو در سال ۱۳۹۰

مقایسه فعالیت ترویجی استان‌ها و دسته‌بندی آنها

دسته	ویژگی	نام استان‌ها به ترتیب رتبه
۱	استان‌های با بیش از ۵۰ امتیاز	تهران، اصفهان، فارس، همدان، مازندران، خراسان رضوی، خراسان شمالی، آذربایجان شرقی، مرکزی و هرمزگان
۲	استان‌های با امتیاز بین ۲۰ تا ۵۰	کرمان، سمنان، یزد، خوزستان، البرز، گیلان، خراسان جنوبی، قزوین، چهارمحال و بختیاری، کهگیلویه و بویراحمد و گلستان
۳	استان‌های با کمتر از ۲۰ امتیاز	قم، آذربایجان غربی، کرمانشاه، زنجان، سیستان و بلوچستان، لرستان، اردبیل، ایلام، کردستان و بوشهر

کارگروه ترویج ستاد توسعه فناوری نانو، فعالیت‌های ترویجی استان‌ها در سال ۱۳۹۰ را در دو قالب فعالیت‌های آموزشی و مشارکت در دریافت اطلاعات مقایسه نموده است.

فعالیت‌هایی که در این مطالعه، مورد ارزیابی قرار گرفته‌اند، عبارتند از: تعداد سمینارهای دانش‌آموزی و دانشجویی، تعداد داوطلبان در دومین المپیاد دانش‌آموزی فناوری نانو، مجموع تراز علمی داوطلبان در این المپیاد، تعداد داوطلبان در اولین مسابقه دانشجویی فناوری نانو، مجموع تراز علمی داوطلبان در این مسابقه، تعداد مشترکان ماهنامه فناوری نانو و تعداد کاربران سایت ستاد فناوری نانو. در نتیجه بررسی این فعالیت‌ها، استان‌ها بر اساس امتیاز به سه دسته مطابق جدول روبرو تقسیم شده‌اند:

از نکات قابل توجه در این ارزیابی می‌توان به موارد زیر اشاره نمود:

♦ تعداد سمینارها و کارگاه‌های آموزشی فناوری نانو که در سال ۱۳۹۰ برای دانش‌آموزان و دبیران در سراسر کشور برگزار شده، ۳۷۴ برنامه بوده است. استان مازندران با ۱۲۱ برنامه، بیشترین سهم در برگزاری سمینارها و استفاده از حمایت‌های ستاد را داشته است. ۱۰ استان یزد، خوزستان، خراسان جنوبی، کهگیلویه و بویراحمد، آذربایجان غربی، کرمانشاه، زنجان، لرستان، کردستان و بوشهر، یا برنامه‌ای نداشته یا از این حمایت‌ها استفاده نکرده‌اند.

♦ دومین المپیاد دانش‌آموزی فناوری نانو در سال ۱۳۹۰ با حضور ۴۲۸۰ داوطلب برگزار شد که بیشترین تعداد داوطلب متعلق به استان همدان با ۷۹۰ ثبت‌نامی است. استان تهران نیز با کسب ۱۲۰۶۲۴ امتیاز، بالاترین تراز علمی شرکت‌کنندگان در این المپیاد را دارد.

♦ نخستین مسابقه دانشجویی فناوری نانو در سال ۱۳۹۰ با حضور ۲۲۷۰ داوطلب از ۱۷ استان کشور برگزار شد. استان تهران با ۶۱۹ داوطلب و تراز علمی ۵۰۲۲۶۵ بالاترین سهم را در برگزاری این مسابقه داشته و بیشترین امتیاز کیفی را به خود اختصاص داده است.

♦ تعداد سمینارها و کارگاه‌های آموزشی فناوری نانو که در سال ۱۳۹۰ برای دانشجویان در سراسر کشور برگزار و اطلاعات آن به ستاد نانو ارسال شده، ۲۹۷ برنامه بوده است. در میان استان‌های کشور، اصفهان

امکان‌پذیر نیست، اما با اطلاعات موجود می‌توان این گونه تخمین زد که این کاربران از ۲۷ استان بوده‌اند که تقریباً نیمی از آنها کاربران استان تهران می‌باشند.

روند فعالیت استان‌ها

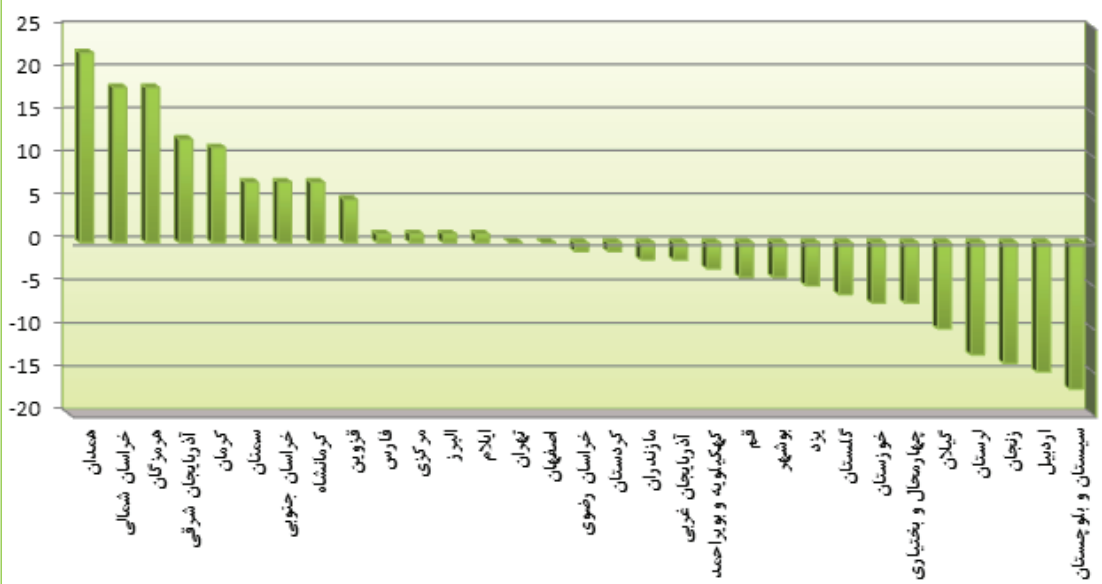
به منظور نمایش روند فعالیت‌های هر استان در سال‌های ۸۹ و ۹۰، رتبه نهایی استان‌ها در این دو سال مقایسه و ارتقا یا کاهش رتبه آنها مشخص گردیده است. استان‌های همدان، خراسان شمالی و هرمزگان، بیشترین ارتقای رتبه را داشته‌اند.

با ۶۶ برنامه، بیشترین سهم در برگزاری و استفاده از حمایت‌ها را به خود اختصاص داده و هیچ استانی نبوده است که حداقل یک برنامه دانشجویی برگزار نکرده باشد.

♦ در سال ۱۳۹۰ تعداد مشترکان غیر رایگان ماهنامه فناوری نانو، به ۱۱۶۵ مشترک رسیده که استان تهران با ۵۱۱ مشترک، بیشترین سهم را در آن دارد.

♦ در سال ۱۳۹۰ بیش از ۷۵۵ هزار کاربر به دریافت اطلاعات از سایت ستاد فناوری نانو پرداخته‌اند. البته، تعیین دقیق محل اتصال همه کاربران، به آسانی

رتبه‌بندی استان‌ها در ترویج فناوری نانو (سال ۸۹ و ۹۰)



آشنایی بیش از ۱۵۰۰ دانش‌آموز خراسان شمالی با فناوری نانو

۱۰ سمینار آشنایی با فناوری نانو به همت آموزش و پرورش استان خراسان شمالی از ۲۶ تا ۲۸ آذر ۱۳۹۱ در ۵ شهرستان این استان برگزار شد. شهرستان‌های بجنورد، شیروان، مانه و سملقان، راز و جرگان و اسفراین در دو نوبت صبح و بعدازظهر میزبان برگزاری این سمینارها بودند. هدف از برگزاری این سمینارها ترویج این فناوری، معرفی خدمات و برنامه‌های باشگاه به خصوص برگزاری چهارمین المپیاد نانو و تسهیل دسترسی دانش‌آموزان به منابع آموزشی بود.

با برگزاری این سمینارها بیش از ۱۵۰۰ دانش‌آموز با فناوری نانو آشنا شدند.

انتخاب دو طرح در گروه فناوری نانو چهاردهمین جشنواره جوان خوارزمی

در چهاردهمین جشنواره جوان خوارزمی از بین ۱۹۱۹۵ طرح دانش‌آموزی و دانشجویی دوره‌های کاردانی آموزش و پرورش، تعداد ۴۵ طرح در ۱۲ گروه علمی، به عنوان برگزیدگان نهایی جشنواره در رتبه‌های اول تا سوم کشوری اعلام شدند. از میان طرح‌های برگزیده دو طرح از گروه فناوری نانو انتخاب شدند. این طرح‌ها توسط دانش‌آموزانی از پژوهش‌سرای خوارزمی شهرستان بهبهان و پژوهش‌سرای ناحیه ۲ یزد انجام شده و به ترتیب رتبه‌های دوم و سوم را کسب کردند. دستگاه ساخت نانولوله‌های کربنی توسط محمد سلامی و محمد جواد ارفاق با راهنمایی آقای معلمیان و جداسازی نفت از آب با کمک نانوذرات مغناطیسی آهن توسط رویا زینلی و زهرا فلاح مدواری با هدایت آقای احرار طرح‌های برگزیده این گروه هستند.

شایان ذکر است که سال گذشته در گروه فناوری نانو سیزدهمین جشنواره خوارزمی تنها یک طرح برگزیده شده بود که متعلق دانش‌آموزان بهبهانی بود.



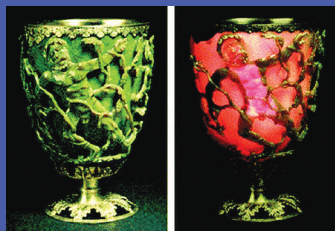
فناوری نانو، از آغاز تا کنون



شیشه‌گران قرون وسطی، نخستین نانو تکنولوژیست‌ها

بررسی آثار گذشتگان نشان داده است شیشه‌گران قرون وسطی به طور اتفاقی به خاصیت تغییر رنگ طلا و نقره پی برده بودند و از این ویژگی برای تولید شیشه‌های رنگی استفاده می‌کردند. آنان ذرات کوچک نانومتری این فلزات را تولید می‌کردند و بدون اینکه بدانند چرا با اضافه کردن آنها به شیشه، رنگشان تغییر می‌کند، شیشه‌های رنگی بسیار جذابی می‌ساختند. این قبیل شیشه‌ها هم‌اکنون در بین شیشه‌های بسیار قدیمی وجود دارند. نمونه‌ی آن شیشه‌های رنگی و درخشان پنجره‌های کلیسای جامع کارتریس در فرانسه است که از قرن سیزدهم بجا مانده است.

رنگدانه‌های تزئینی جام مشهور لیگرگوس در روم باستان (قرن چهارم بعد از میلاد) نیز نمونه‌ی دیگری از آنهاست. این جام هنوز در موزه بریتانیا قرار دارد و بسته به جهت نور تابیده به آن رنگ‌های متفاوتی دارد. نور انعکاس یافته از آن سبز است ولی اگر نوری از درون به آن بتابد، به رنگ قرمز دیده می‌شود. آنالیز این شیشه حکایت از وجود مقادیر بسیار اندکی از بلورهای فلزی ۷۰۰ نانومتری دارد که حاوی نقره و طلا با نسبت مولی تقریباً ۱۴ به ۱ است. حضور این نانوبلورها باعث رنگ ویژه جام لیگرگوس شده است.



سال ۲۰۱۰: آغاز مونتاژ روبات‌های بر پایه DNA

سال ۲۰۱۱: تولید روبات‌های مولکولی بر پایه DNA که قادر به حرکت در جهت‌های مختلف باشند و همچنین تولید مدارهای متشکل از نانوسیم‌های قابل برنامه‌ریزی برای استفاده در نانوپردازنده‌ها

کوچک آن قدر کانونی کرد که الکترون‌ها از آن صفحه بلند شوند؛ با این کار امکان تراشیدن و ایجاد الگوی مورد نظر بر روی آن بوجود می‌آید. امروزه همان‌طور که می‌دانید انجام چنین کاری و جمع‌آوری حجم انبوهی از اطلاعات در یک سطح بسیار ریز امکان‌پذیر شده است.

او در بخش دیگری از سخنرانی خود گفت: "من از ذکر این پرسش واهمه‌ای ندارم که آیا روزی می‌توانم چیدمان و آرایش اتم‌ها را دستکاری کنم و آنها را به همان شکلی که خودمان دوست داریم، بچینم؟" و اکنون می‌بینیم محققان با توسعه دستگاه‌ها و میکروسکوپ‌های الکترونی و ابداع روش‌های مختلف درصدد دسترسی به آرایش اتم‌ها و چیدمان آنها هستند.

شاید برایتان جالب باشد که بدانید فاینمن در طول سخنرانی خود اصلاً از واژه "فناوری نانو" استفاده نکرد و بعدها در سال ۱۹۷۴، نوریو تانیگوچی، آموزگار علوم در دانشگاه توکیو برای نخستین بار این واژه را به کار گرفت. او در نوشته‌ای با نام "مفهوم اساسی فناوری نانو" اشاره کرد که فناوری نانو مجموعه‌ای از فرآیندهای جداسازی، ادغام و تشکیل مواد در حد یک اتم یا یک مولکول است. بعدها، این تعریف به طور گسترده‌تر توسط اریک درکسلر مورد بررسی قرار گرفت. در کسلر اولین دانش‌آموخته دکتری در سال ۱۹۹۱ از دانشگاه ام آی تی آمریکا در رشته فناوری نانو است که تحقیقات بسیاری در مورد موتورهای مولکولی و مهندسی مولکولی داشته است. وی در یکی از کتاب‌های خود به نام "موتورهای آفرینش"، فناوری نانو را تولید اتم به اتم و مولکول به مولکول تعریف می‌کند و آن را مجموعه‌ای علمی از فیزیک، شیمی، زیست‌شناسی، علوم مهندسی و پزشکی معرفی می‌نماید که روش و شیوه زندگی را متحول خواهد ساخت.

در آن دوران کشف گونه‌های جدیدی از ساختارهای کربنی مانند فولرین‌ها توسط ریچارد اسمالی و نانولوله‌های کربنی توسط سامیو ایجیما اشتیاق به سمت فناوری نانو را دو چندان کرد. ابزارهای شناسایی مواد مانند میکروسکوپ‌های الکترونی توسعه یافتند و به دنبال آن کاربردهای زیادی از فناوری نانو کشف شد.

آیا می‌دانید نقطه شروع و آغاز پیدایش فناوری نانو از کجاست؟ این فناوری چه زمانی و چگونه به دنیا معرفی شده و سیر تکامل و پیشرفت آن تاکنون چگونه بوده است؟

واقعیت این است که برای فناوری نانو تاریخچه مشخص و معینی وجود ندارد. بشر از قرن‌ها پیش، بدون اینکه درک درستی از حدود و مقیاس نانو داشته باشد، دست به ابداعاتی زده که اتفاقاً در قلمرو نانومتری بوده است. اما سرچشمه ایده‌های اصلی این فناوری ما را به گذشته‌های خیلی دوری باز نمی‌گرداند. زمانی که بشر با پیشرفت در علوم چون فیزیک و شیمی موفق شد تا به ساختار ریز مواد مثل اتم و هسته‌ی آن دست پیدا کند و به بررسی ساختارهای اتمی و زیستی و تاثیر عوامل فیزیکی و شیمیایی بر آنها بپردازد، پس از آن سیستم‌های محاسباتی و کامپیوترهای الکترونیکی پیشرفته بوجود آمد و زمینه برای شکل‌گیری فناوری نانو فراهم شد. تا آنجا که در ۲۸ دسامبر ۱۹۵۹، یک فیزیکدان آمریکایی در گردهمایی سالانه انجمن فیزیکدانان با سخنرانی تاریخی خود ایده فناوری نانو را پیش روی همگان قرار داد. عنوان سخنرانی او "فضاهای زیادی در دنیای پایین وجود دارد" بود. او می‌خواست بداند فیزیک تا چه حد می‌تواند در برابر خواسته‌های بشر محدودیت ایجاد کند و نهایت مرزهای دسترسی‌پذیر بشر در کجا قرار دارد. او در سخنرانی خود از امکان تراشیدن خطوطی به پهنای چند اتم با باریکه‌های الکترونی، طراحی مدارهایی در مقیاس آنگستروم، دستکاری اتم‌ها و تغییر آرایش آنان گفت که در آن زمان به نظر بسیاری خیال و توهم رسید و حتی برخی از حاضرین آن را به شوخی گرفتند، اما امروزه محققان با جدیت در حال کار بر روی آنها هستند.

فاینمن از امکان تولید موتورهای الکترونیکی به اندازه ناخن دست انسان و نوشتن دایره‌المعارف ۲۴ جلدی بریتانیکا بر نوک یک سوزن به عنوان اقداماتی پیش پا افتاده و کم اهمیت یاد کرد و در عوض گفت شاید روزی بتوان یک نوع باریکه نوری را در یک صفحه فوتوالکتریک بسیار

برخی رویدادهای مهم در تاریخ فناوری نانو

- سال ۱۹۵۹: سخنرانی مشهور فاینمن
- سال ۱۹۷۴: مطرح شدن واژه فناوری نانو توسط نوریو تانیگوچی برای اولین بار
- سال ۱۹۸۲: پیدایش میکروسکوپ تونلی پیمایشی
- سال ۱۹۸۵: کشف فولرین‌ها
- سال ۱۹۸۶: اختراع میکروسکوپ نیروی اتمی
- سال ۱۹۹۱: کشف نانولوله‌های کربنی
- سال ۱۹۹۳: تولید اولین نقاط کوانتومی با کیفیت بالا
- سال ۱۹۹۷: ساخت اولین نانوترانزیستور
- سال ۲۰۰۰: ساخت اولین موتور DNA
- سال ۲۰۰۱: ساخت مدل آزمایشگاهی سلول سوخت با استفاده از نانولوله‌های کربنی
- سال ۲۰۰۲: ورود سلول‌های ضدلک به بازار
- سال ۲۰۰۳: تولید نمونه‌های آزمایشگاهی نانوسلول‌های خورشیدی
- سال ۲۰۰۴: کشف صفحات کربنی به نام گرافین
- سال ۲۰۰۸: تولید کاتالیزهای پروتئینی برای واکنش‌های شیمیایی غیرطبیعی



کاربرد فناوری نانو در افزایش امنیت مواد غذایی

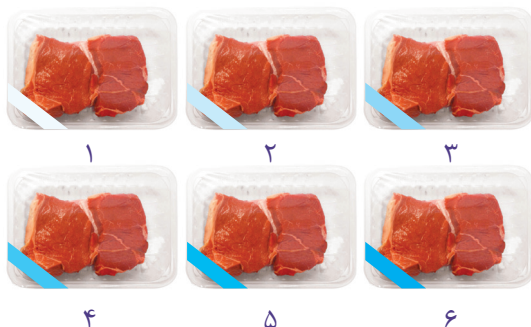


۲. نانوحسگرها

حسگرهای زیستی

با توسعه فناوری نانو، شناسایی سریع انگل‌های موجود در مواد غذایی با استفاده از نانوحسگرهای زیستی امکان‌پذیر شده است. برخی از کاربردهای بالقوه این حسگرها، تشخیص آلودگی‌های بیماری‌زا، شرایط محیطی (روشنایی و تاریکی، سردی و گرمی، خشکی و رطوبت) و ترکیبات حساسیت‌زا است. آزمایش‌ها نشان داده است که حسگرهای زیستی نسبت به روش‌های معمول می‌توانند آلودگی را با سرعت بالاتری شناسایی کنند.

باکتری سالمونلا اغلب در آب آلوده، سطح آشپزخانه، سطح کارخانه، در گوشت خام یا نپخته، تخم مرغ، شیر و محصولات لبنی وجود دارد. با فناوری‌های فعلی، نتیجه آزمایش برای آلاینده‌ی میکروبی غذا بین ۲ تا ۳ روز طول می‌کشد و حسگرهای شناخته شده آنقدر بزرگ هستند که به راحتی قابل جابجایی نیستند، اما نانوحسگرهای زیستی تنها در عرض چند ساعت وجود آلاینده را تشخیص می‌دهند. بنابراین، سالمونلا و پاتوژن‌های دیگر را می‌توان به کمک یک برچسب بسیار کوچک که روی پلاستیک گوشت قرار می‌گیرد، تشخیص داد. این برچسب شامل آنتی‌بادی‌هایی است که به آنزیم‌ها یا مواد تولید شده توسط میکروارگانیسم می‌چسبد و اگر مشکلی وجود داشته باشد تغییر رنگ می‌دهد. این حسگرها می‌توانند نفوذ اکسیژن در اثر پاره شدن یا سوراخ شدن بسته را نیز نشان دهند.



در این شکل حسگری با پوششی از نانوذرات دی‌اکسید تیتانیوم بر روی بسته‌بندی گوشت قرار گرفته است. رنگ آن در حضور مقادیر اضافی اکسیژن آبی شده و به مصرف‌کننده نشان می‌دهد که باید غذا دور ریخته شود.

یکی از مهم‌ترین زمینه‌های تاثیرگذار فناوری نانو، صنایع غذایی است که به دلیل احتیاج روزمره و دائمی انسان‌ها به غذا هرگونه تغییر و تحولی در آن نقش مهمی در تغییر کیفیت زندگی آنها دارد. با توجه به پیشرفت‌های روز افزون در زمینه تولید و توزیع مواد غذایی، افزایش ایمنی غذا اهمیت به سزایی یافته است. مواد تولید شده با فناوری نانو علاوه بر امنیت بهداشتی بالاتر، دارای قیمت کمتر و کیفیت بالاتری هستند. فناوری نانو می‌تواند در فرآوری و نگهداری مواد غذایی، بسته‌بندی، گندزدایی تجهیزات کارخانجات مواد غذایی و همچنین در ساخت حسگرهای زیستی برای تشخیص آلودگی‌های بیماری‌زا کاربرد داشته باشد. امروزه بسیاری از کشورهای جهان به توانایی فناوری نانو در صنعت غذایی پی برده‌اند و در حال سرمایه‌گذاری کلانی برای استفاده از آن هستند. بنابراین در این مقاله مروری بر کاربردهای این فناوری در افزایش امنیت غذا خصوصا در زمینه بسته‌بندی مواد غذایی صورت گرفته است.

بسته‌بندی چیست؟

مواد غذایی دارای دو ویژگی اساسی هستند: فصلی بودن تولید و فسادپذیری. این در حالی است که انسان‌ها به منظور رفع نیازهای تغذیه‌ای و تداوم حیات خود، احتیاج به مصرف مواد غذایی در طول سال دارند. بدین لحاظ بسته‌بندی مواد غذایی از اهمیت خاصی برخوردار است. در استاندارد بریتانیا واژه‌ی بسته‌بندی به عنوان هنر یا عملیات آماده‌سازی کالا برای حمل، نگهداری و یا تحویل به مشتری تعریف شده است. بسته‌بندی یک عمل فنی-اقتصادی است که هزینه‌ی تحویل کالا را به حداقل می‌رساند، در حالیکه فروش و در نتیجه سود حاصل از آن را به بالاترین حد افزایش می‌دهد.

علاوه بر این، یکی از راه‌های حفظ بهداشت مواد غذایی، بسته‌بندی آنهاست. زیرا بسته‌بندی علاوه بر جلوگیری از نفوذ میکروارگانیسم در مواد غذایی، از ارتباط بی‌دلیل و تماس دست خریدار با آن نیز جلوگیری می‌کند. همان‌طور که می‌دانید میکروارگانیسم‌ها، اصلی‌ترین عامل ضایعات مواد غذایی، محسوب می‌شوند. آنها برای حیات خود نیاز به مصرف مواد غذایی دارند، لذا به عنوان رقیب انسان‌ها در دسترسی به مواد غذایی عمل می‌کنند. مصرف مواد غذایی توسط میکروارگانیسم‌ها، سبب خارج شدن آنها از رده مصرف انسانی می‌شود. لذا لازم است مواد غذایی از دسترس میکروارگانیسم‌ها دور شوند. یکی از مهم‌ترین راه‌های جلوگیری از آن، بسته‌بندی مناسب مواد غذایی است.

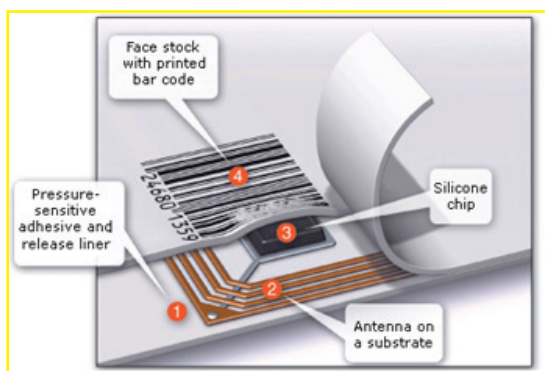
کاربرد فناوری نانو در بسته‌بندی مواد غذایی

تحقیقات نشان داده است که استفاده از دانش نانو می‌تواند سبب بهبود کیفیت و کارایی بسته‌بندی مواد غذایی و در نتیجه اطمینان از امنیت بهداشتی آنها شود. بسته‌بندی هوشمند و استفاده از نانوحسگرها و نانوذرات ضد میکروبی در پوشش‌ها، نمونه‌هایی از کاربرد فناوری نانو در بسته‌بندی و حفاظت از محصولات غذایی هستند.

۱. بسته‌بندی هوشمند

امروزه بسته‌بندی هوشمند، نظارت بر کیفیت مواد

غذایی را آسان کرده است. برچسب‌های نشان دهنده دمای محصول در طول زمان (Time Temperature Indicator یا TTI) و برچسب‌های شناسایی با امواج رادیویی (Radio Frequency Identification یا RFID) از جمله اجزای بسته‌بندی هوشمند محسوب می‌شوند. برچسب‌های TTI نقشی اساسی در نشان دادن سلامت محصول و تازگی آن دارند. با استفاده از این ابزار می‌توان بر شرایط نگهداری ماده غذایی نظارت داشت و محصولات مناسب مصرف را تشخیص داد. این موضوع به ویژه هنگامی که محصولات غذایی در معرض شرایط نامناسبی محیطی مانند هوای بسیار گرم یا سرد قرار دارند، اهمیت فوق‌العاده‌ای پیدا می‌کند. در مورد مواد غذایی که نباید منجمد شوند، برچسب TTI می‌تواند نشان دهد که آیا ماده غذایی به طور نادرست در معرض دمای زیر انجماد قرار گرفته است یا خیر. از سوی دیگر، با استفاده از این برچسب‌ها می‌توان مشخص کرد که آیا مواد غذایی حساس به گرما در معرض گرمای بیش از حد بوده‌اند یا خیر و در صورت قرار داشتن در چنین محیطی مدت زمانی که دمای محصول بیش از حد مجاز بوده، چقدر است.



برچسب‌های RFID

برچسب‌های تشخیص فرکانس رادیویی را می‌توان با یک اسکنر خواند و محل تولید محصول و شناسنامه‌ی فرآورده یا حتی دام را پیگیری کرد. با وجود آنها حتی می‌توان دمایی که بسته در معرض آن قرار گرفته را ضبط نمود. استفاده از این برچسب‌ها در حال افزایش بوده و قرار است به قدری کوچک، هوشمند و ارزان شوند که مثل بارکد بر روی هر بسته‌ای نصب شوند.



غذایی استفاده می‌شوند. با این وجود استفاده از آنها به دلیل عدم توانایی در جلوگیری از عبور اکسیژن، دی‌اکسیدکربن، آب و ترکیبات آروماتیک‌دار محدودیت‌هایی دارد. استفاده از نانوذرات در پلاستیک‌ها می‌تواند سبب بهبود خاصیت نفوذپذیری بسته‌های غذایی گردد. این نانوذرات از عبور اکسیژن، دی‌اکسیدکربن و رطوبت جلوگیری کرده و همچنین موجب افزایش شفافیت بسته می‌شوند. به عنوان مثال استفاده از نانوذرات رس در پلاستیک‌ها باعث می‌شود پلاستیک‌هایی سبک‌تر، محکم‌تر و مقاوم‌تر در برابر گرما تولید گردند. ترکیب نانوذرات به نحوی است که مانع فساد مایعات و تغییر رنگ و بوی آنها می‌شود و تاریخ مصرف را تا ۶ ماه افزایش می‌دهد.

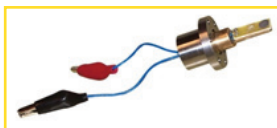
برخی دیگر از نانومواد مانند نانوذرات اکسید مس، منیزیم و نقره دارای خاصیت ضد میکروبی نیز هستند و می‌توانند علاوه بر بهبود ویژگی‌های نفوذپذیری بسته‌بندی مواد غذایی، محیط را از میکروب‌ها پاک و از رشد قارچ‌ها جلوگیری کنند.

نانوفیلم خوراکی

از لایه‌های نازک نانومواد نمی‌توان به عنوان فیلم‌های خوراکی برای افزایش ماندگاری مواد غذایی استفاده کرد. فیلم خوراکی به لایه نازکی از یک ماده خوراکی اطلاق می‌شود که روی سطح ماده غذایی به عنوان پوشش و یا در لایه‌لای اجزای تشکیل دهنده آن قرار داده می‌شود تا مانعی در برابر عوامل مخرب مانند گازهایی چون اکسیژن، دی‌اکسید کربن، رطوبت و غیره بوده و زمان ماندگاری ماده غذایی را افزایش دهد.

فیلم‌های نانو، از انعطاف‌پذیری بالاتری نسبت به فیلم‌های معمولی برخوردارند و این نازکی به شفافیت و زیبایی محصول نیز کمک می‌کند. البته نازکی فیلم‌های نانو، به این معنی نیست که آنها از مقاومت و استحکام مناسبی برخوردار نیستند، بلکه از فیلم‌های معمولی محکم‌تر و در برابر گرما مقاوم‌تر هستند.

کننده هشدار دهند که ماده غذایی آلوده شده یا در حال فساد است. زبان الکترونیکی از تراشه‌ای سیلیکونی تشکیل شده که دانه‌های ریزی روی آن قرار دارد. هر کدام از این دانه‌ها به تحلیل‌های مختلفی پاسخ می‌دهند. تحلیل‌های زبان الکترونیکی مشابه پزرهای چشایی در زبان انسان است و به مزه‌ی شیرین، ترش، شور و تلخ به روشی مشابه پاسخ می‌دهد.



بینی الکترونیکی

نانوبارکدها

نوع دیگری از فناوری حسگرها، نانوبارکدها هستند. این بارکدها شبیه بارکدهای معمول هستند که روی بسیاری از بسته‌های مواد غذایی دیده می‌شوند. نانوبارکدها از نانوذراتی تشکیل شده‌اند که می‌توانند برای شناسایی انگل‌ها مورد استفاده قرار گیرند. نانوذرات مورد استفاده، اثرات شیمیایی ویژه و قابل تشخیصی دارند که توسط ماشین، لامپ‌های فرابنفش یا میکروسکوپ نوری قابل خواندن است. اسکن بارکد کالا در مراکز خرید می‌تواند فساد یا انگل‌های موجود در بسته غذایی را نشان دهد. نانوبارکدها زیر نور فرابنفش رنگی می‌شوند و می‌توان آنها را خواند.



۳. بسته‌بندی‌های ضد میکروبی

نانوذرات

پلاستیک‌ها به طور وسیع در صنایع بسته‌بندی مواد



حسگرهای بینی و زبان الکترونیکی

دو راه دیگر شناسایی انگل‌های مواد غذایی استفاده از حسگرهای بویایی و چشایی است.

بینی الکترونیکی وسیله‌ای است که می‌تواند اجزای بو را تشخیص داده و ترکیبات شیمیایی آن را تجزیه کند. این بینی، حساسیت بیشتری نسبت به بینی انسان دارد و می‌تواند بوها را در سطح اندکی تشخیص دهد. تولید انبوه بینی‌های الکترونیکی مقرون به صرفه نیست. به همین جهت محققان روی ساخت بینی‌های الکترونیکی کوچک‌تر، ارزان‌تر و حساس‌تر متمرکز شده‌اند.

زبان الکترونیکی نیز تقلیدی از زبان انسان است، اما نسبت به طعم غذاها حساس‌تر است. حسگرهای زبان الکترونیکی می‌توانند مواد موجود در هر تریلیون بخش را شناسایی کنند. آنها می‌توانند با تغییر بو به مصرف

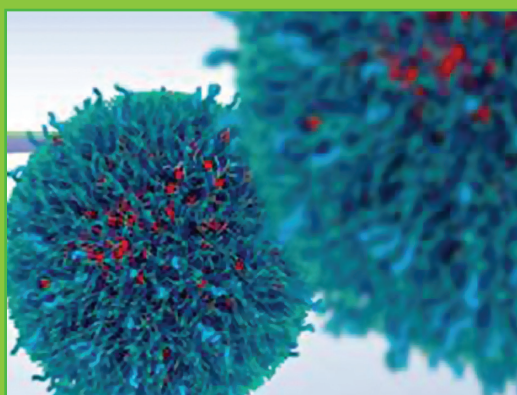
رساندن دارو به تومورها با

کنترل از راه دور

نویسنده: صنم امیری
دبیرستان فرزانه‌گان ۱
ناحیه ۳ کرج

اجازه شناور شدن همراه با محموله‌اش (داروهای کیسوله شده) را می‌دهد. یکی از مزایای لایه‌های DNA، نقطه ذوب قابل تنظیم آنها است. لایه‌های ضخیم‌تر نیاز به گرمای بیشتری برای شکستن دارند. تنظیم‌پذیری حساسیت گرمایی، شبیه‌سازی ذرات را با انواع مختلفی از بارهای دارویی کارآمد می‌سازد. شبیه‌سازی مشخص می‌کند که ترکیبات مختلف در چه فرکانس یا پالس الکترومغناطیسی آزاد می‌شوند.

برای آزمایش، تحقیقات روی موش‌ها با تومورهای ژل ماندنی که با نانوذرات اشباع شده بود، انجام شد. برای این کار، موش در یک هسته الکتریکی فنانان مانند قرار گرفت. دو پالس مغناطیسی پی در پی به محیط ارسال شد. زیرا بدون پالس، محدوده‌ها شکسته نمی‌شد. پس از شکسته شدن محدوده‌ها به وسیله پالس، دارو در اطراف بافت آزاد گردید.



DNA حول باندهای هیدروژنی استفاده می‌شود که در حضور میدان مغناطیسی و در اثر گرمایی که به وسیله نانوذرات تولید می‌شود، می‌شکنند. یک لایه، دیگری را ترک می‌کند و به ذرات نزدیک می‌شود و به لایه دیگر

یکی از روش‌های درمان سرطان، هدف‌گیری مستقیم تومور و از بین بردن آن به وسیله نانوذرات مغناطیسی است. در این راستا محققان، نانوذراتی تهیه کرده‌اند که با قرار گرفتن در یک میدان الکترومغناطیسی، تولید پالس کرده و داروهایی که در آنها جایگزاری شده‌اند را برای حمله به تومور آزاد می‌کنند. این سیستم، متشکل از نانوذرات فوق پارامغناطیسی است که وقتی در یک میدان مغناطیسی قرار می‌گیرد، تولید گرما می‌کند. با انتشار گرما، نانوذرات ذوب شده و دارو را آزاد می‌کنند. محدوده فعالیت این ذرات مانند داروهای درمانی، وسیع است.

امواج مورد استفاده در میدان مغناطیسی دارای فرکانس بین ۴۰۰-۳۵۰ کیلوهرتز می‌باشد که در محدوده امواج رادیویی است. این امواج بدون صدمه به بدن از آن عبور می‌کنند. در این سیستم از دو لایه



نانوحسگر کاغذی برای شناسایی سموم در آب



یکی از معمول‌ترین و خطرناک‌ترین سموم تولیدشده بوسیله سیانوباکتρία بودند. تحت این شرایط نسبت نانولوله‌ها به پادتن‌ها حدود ۵۰۰۰ به ۱ بود.

نتایج این محققان نشان می‌دهد که حتی غلظت‌های بسیار کمی از میکروسیتستین LR- می‌تواند رسانایی این کامپوزیت کاغذی نانولوله‌ای را کاهش دهد.

طرح‌های تصفیه آب به شیوه‌های معمول و رایج در کشورهای در حال توسعه همیشه تاثیرگذار نیستند و در بسیاری از موارد برخی از آلودگی‌ها در آزمایش‌های سنجش آلودگی نادیده گرفته می‌شوند. با این حال تکنیک جدید کشف آلودگی علاوه بر ارزان قیمت بودن، توانایی ردیابی انواع گسترده‌ای از آلودگی‌های آب و مواد غذایی را خواهد داشت.

مقایسه است. ضمناً، زمان پاسخ خیلی کوتاه‌تر (حداقل ۲۸ برابر کوتاه‌تر) است و آموزش ویژه‌ای نیز لازم ندارد. این محققان برای ساخت نانوحسگرهای خود، نوارهایی از فیلترهای کاغذی را در محلولی از نانولوله‌های کربنی تک‌جداره و پادتن‌ها، روکش‌دهی و سپس در هوا خشک کرده‌اند. این محققان چرخه‌ی غوطه‌ورسازی-خشک‌کردن را تا دستیابی به پارامترهای الکتریکی حسگری مناسب تکرار کرده‌اند.

غلظت نانولوله‌های کربنی تک‌جداره در این محلول آبی ۵۰ میلی‌گرم در میلی‌لیتر بود. به ۶ میکرولیتر از این محلول ۱۰ میلی‌لیتر از پادتن‌ها اضافه شده بود تا غلظت پادتن‌ها به ۱۰ میکروگرم در میلی‌لیتر برسد. در این حالت پادتن‌های استفاده شده مربوط به میکروسیتستین LR-؛

محققان دانشگاه میشیگان و دانشگاه جیانگنان (چین) نانوحسگرهای بسیار حساسی ساخته‌اند که می‌توانند به آسانی سم موجود در آب را شناسایی کنند. این نانوحسگرها ارزان قیمت، سریع و قابل حمل هستند و به آسانی با آغشته‌سازی یک کاغذ با چندین لایه از نانولوله‌های کربنی تک‌جداره‌ی حاوی پادتن‌ها، ساخته می‌شوند.

نیکولاس کوتو، از دانشگاه میشیگان و از محققان این پروژه، توضیح می‌دهد: تغییر پاسخ الکتریکی این کاغذ، منعکس‌کننده میزان سم محیطی است. آنچه برای ما بیش از همه جالب می‌باشد، این است که حساسیت این نانوحسگر به صورت استثنایی بالا است و با بهترین روش‌های زیست‌شیمیایی مانند طیف‌سنجی جرمی قابل

مرمت آثار هنری گذشتگان با کمک فناوری نانو



گزارش شده است. به عنوان مثال در شهر فلورانس که غنی از منابع فرهنگی با ارزش است از نانوذرات برای ترمیم اسناد کاغذی قدیمی در مواردی که اسید موجود در جوهر سبب از بین رفتن الیاف سلولزی آنها شده است به کار برده شده‌اند.

در بخش محافظت نیز استفاده از انواع پوشش‌های مقاوم به خوردگی و ضد آب و لک روی مصالح و بناها می‌تواند از جمله کاربردهای فناوری نانو در بخش محافظت باشد. شاید برایتان جالب باشد که بدانید امسال در زمان ترمیم کاشی‌های گنبد مسجد امام در اصفهان برای جلوگیری از نفوذ آب باران به داخل آن در زمان بازسازی، از نانومواد ضد آب استفاده شد.

استفاده از مواد ضد خوردگی برای محافظت چوب و سازه‌های چوبی از دیگر کاربردهای فناوری نانو است. علاوه بر موارد گفته شده کاربرد فناوری نانو در بهبود شکل ظاهری، جلا و شفافیت مصالح، بناها و اشیای باستانی نیز مطرح است. استفاده از پوشش‌های ضد آب و لک، ضد اثر انگشت، ضد نوشتاری و ضد خش برای ممانعت از نوشتن و حک کردن روی سطوح بناها از جمله کاربردهای فناوری نانو در محافظت از نما و افزایش زیبایی بناها است.

به طور کلی استفاده از فناوری نانو در مرمت آثار تاریخی و نگهداری آنها سابقه طولانی ندارد و دیگر فناوری‌های مورد استفاده نیز نوپا بوده و گستردگی زیادی ندارند. یکی از محدود استفاده‌های فناوری نانو در مرمت و بازیابی تابلوهای نقاشی و نقوش مایاها در مکزیک بوده است. ضمن آن که اتحادیه اروپا نیز برنامه‌ای مبنی بر کاربرد فناوری نانو در میراث فرهنگی در حال اجرا دارد. در حال حاضر فناوری نانو می‌تواند در کنترل و نمایش وضعیت آثار تاریخی، نگهداری و مرمت آنها کاربرد داشته باشد.

در بخش کنترل و نمایش، با استفاده از نانوحسگرها و نشان‌گذارهای نانومتری می‌توان وضعیت کنونی مواد و مصالح بناهای تاریخی مانند نرخ خوردگی، نوع و جنس مواد، ساختار، ترکیب و پایداری آنها را مشخص کرد. این روش‌ها کاملاً غیرمخرب هستند.

در بخش مرمت نیز می‌توان از نانومواد برای از بین بردن آثار خرابی، خوردگی و بهبود ساختار استفاده کرد. در این بخش از نانوذرات هیدروکسید و کربنات کلسیم و منیزیم برای مرمت و بازیابی نقاشی‌ها، نقشه‌های باستانی، نقوش حکاکی و رنگ آمیزی شده بناها استفاده شده است. کاربرد نانوذرات برای مرمت دست نوشته‌های قدیمی نیز



تبریک کریسمس با کارت پستال نانو

محققان دانشکده برق و الکترونیک دانشگاه لیدز انگلیس، با استفاده از سیستم لیتوگرافی پرتو الکترونی، کارت پستال کوچکی برای تبریک سال جدید میلادی طراحی نموده‌اند.

این کارت پستال از الگوبرداری یک آلیاژ فلزی بر روی تراشه سیلیکونی ساخته شده و به قدری کوچک است که می‌توان تعداد ۲۸۰ عدد از آن را بر روی یک ورق کاغذ A۴ چاپ کرد. اندازه‌ی کوچک‌ترین بخش این طراحی حدود ۱۶ نانومتر است که تنها از چند ده اتم ساخته شده است.

محققان سازنده‌ی این کارت امیدوارند این اقدام به معرفی قابلیت‌های طراحی این دستگاه در ساخت ابزارهای نانومتری که در توسعه فناوری‌های الکترونیک فرکانس بالا، حافظه‌های مغناطیسی و حسگرهای زیست‌پزشکی موثر است و همچنین ترویج استفاده از آن میان دانشجویان کمک کند.





میکروپولو در حال خروج از ساختمان شهرداری، با شنیدن کلمه «شهر نانو» نظرش به سمت اتاقی جلب و با نگاهی به داخل اتاق متوجه می‌شود که پدرش با دو نفر از همکاران خود در حال بررسی اوضاع و احوال شهر نانو است.



ماجرایهای میکروپولو

همانطور که در قسمت دوم داستان خواندیم؛

میکروپولو در دفتر کار پدرش مدارکی از شهر نانو پیدا می‌کند که کنجکاوی او را نسبت به شهر نانو و ساکنین آن بیشتر از قبل می‌کند و این نکته باعث می‌شود تا به دنبال راهی برای رسیدن به شهر نانو باشد. در همین لحظه به یاد نقشه‌ای که از شهر نانو در کیف مدارک پدرش دیده بود می‌افتد و تصمیم می‌گیرد بر اساس آن نقشه به شهر نانو سفر کند.

در قسمت سوم این داستان...

ماجرایهای میکروپولو

کدامیک از موارد زیر از کاربردهای فناوری نانو در کشاورزی است؟

(الف) کودها و سموم

(ب) ماشین آلات کشاورزی

(ج) نانوحسگرها

(د) هر سه مورد

برندگان مسابقه ۱۸

امیرعلی مرتدی
حسین میرهادی
رنا شریفی

دانش‌آموزان عزیز شما می‌توانید پاسخ سوال را از طریق آدرس الکترونیکی 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.

مسابقه

۲۱





معرفی فعالیت‌های پژوهش‌سرای دانش‌آموزی اشراق شهرستان دورود



پژوهش‌سرا امیدوارند تا باز هم این استان بتواند حضوری مقتدرانه در چهارمین المپیاد نانو داشته و دانش‌آموزانی از این استان و خصوصا از شهرستان دورود موفق به کسب رتبه‌های برتر این المپیاد شوند.

شایان ذکر است، این پژوهش‌سرا توسعه فعالیت‌های خود را در بخش نانو به صورت برگزاری سمینار، نمایشگاه و همایش گسترده فناوری نانو در برنامه دارد.

فهرستی از اقدامات و افتخارات کسب شده توسط دانش‌آموزان، مسوولان و کارشناسان پژوهش‌سرای اشراق:

۱. کسب رتبه‌های برتر مسابقات آزمایشگاه و کارگاه رایانه استان در رشته‌های شیمی، فیزیک، زیست و رایانه در سال‌های ۸۹، ۹۰ و ۹۱

۲. کسب مقام اول معلم پژوهنده استان در سال ۹۰

۳. ساخت هواپیمای بدون سرنشین

۴. برگزاری همایش‌های استانی اقدام پژوهی و مدرسه پژوهش محور در سال ۹۰

۵. برگزاری کارگاه مقاله نویسی برای همکاران علاقمند به تحقیق و پژوهش

۶. برگزاری مسابقه تولید محتوای الکترونیکی برای همکاران و دانش‌آموزان علاقمند در سال ۹۱

۷. برگزاری مسابقات آزمایشگاهی و کارگاه رایانه استان لرستان در سال ۹۱

۸. شرکت در مسابقات رباتیک رهکاپ شریف

۹. برگزاری گردهمایی کارشناسان و مدیران پژوهش‌سراهای استان جهت تقویت برگزاری المپیاد نانو

پژوهش‌سرای دانش‌آموزی اشراق به منظور گسترش فرهنگ تحقیق و پژوهش در بین دانش‌آموزان و هدایت استعداد و رشد خلاقیت آنها در سال ۱۳۸۳ در شهرستان دورود استان لرستان راه‌اندازی شده است. این مرکز دارای مجهزترین امکانات آزمایشگاهی و کارگاهی است و کلاس‌های شیمی، فیزیک، جغرافیا، رباتیک، حرفه و فن، زیست‌شناسی، ریاضی، علوم و کارگاه چند منظوره آموزش ابتدایی دارد. کتابخانه و سایت مجهز به اینترنت پرسرعت این مرکز نیز بستر مناسبی برای انجام طرح‌ها و تحقیقات دانش‌آموزان، دبیران و کارشناسان مرکز است.

از جمله انجمن‌های فعال این پژوهش‌سرا، انجمن نانو است که از سال ۱۳۸۹ فعالیت خود را به صورت مستمر و مدون آغاز نموده است. این انجمن در ثبت‌نام دانش‌آموزان علاقمند برای شرکت در دومین و سومین المپیاد علوم و فناوری نانو فعالیت قابل توجهی داشته و امسال نیز برای برگزاری و ثبت‌نام چهارمین المپیاد نانو برنامه‌های ویژه‌ای دارد. همکاری با آموزش و پرورش شهرستان دورود در معرفی المپیاد نانو به مدیران مدارس متوسطه شهرستان و تهیه و توزیع پوسترهای المپیاد میان آنها، انجام مراحل ثبت‌نام دانش‌آموزان در محل پژوهش‌سرا و نیز حمایت از دانش‌آموزان بی‌بضاعت برای حضورشان در المپیاد از جمله این فعالیت‌ها است. همچنین از مهر ماه سال ۱۳۹۰ تاکنون در این پژوهش‌سرا کلاس‌های آموزشی فناوری نانو به‌طور مستمر برگزار شده است.

از آنجا که در سومین المپیاد نانو، یکی از دانش‌آموزان استان لرستان توانست مدال برنز را کسب کند، مسوولان این

معرفی کتاب



علوم و فناوری نانو ۱ (مباحث عمومی)

در این کتاب اصول و مفاهیم اولیه علوم و فناوری نانو با زبان ساده معرفی شده است. مطالعه این کتاب مناسب برای علاقمندان به آشنایی با این فناوری، شرکت‌کنندگان در المپیاد نانو، دانشجویان و متخصصین با گرایش‌های تحصیلی و علایق متفاوت است. این کتاب نخستین جلد از سری کتاب‌های علوم و فناوری نانو است که در آینده از این سری، کتاب‌های تخصصی نیز به چاپ خواهد رسید.

کتاب علوم و فناوری نانو ۱ دارای ۷ فصل با عناوین زیر است:

مقدمه‌ای بر فیزیک حالت جامد، مقدمه‌ای بر فناوری نانو و کاربردهای آن، معرفی انواع مواد نانو ساختار، معرفی انواع نانو ساختارهای کربنی، روش‌های مشخصه‌یابی مواد نانو ساختار، نانوزیست فناوری و پدیده‌های فیزیک و شیمی در کتاب‌های درسی از دید فناوری نانو.

به نظر شما کدام شیوه برای یادگیری فناوری نانو مناسب‌تر است؟

- ۱ شرکت در دوره‌ها و کارگاه‌های آموزشی
- ۲ مطالعه کتاب‌های آموزشی
- ۳ استفاده از سیدی‌های آموزشی
- ۴ مطالعه مقاله‌های آموزشی در سایت‌ها و مجلات علمی فناوری نانو

متن گزینه مورد نظر را به همراه 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 شرکت‌کنندگان در نظر سنجی جوایزی اعطاء می‌شود

نام و نام خانوادگی:

نام سازمان/مدرسه:

رشته و مقطع تحصیلی:

نام شماره‌های (یا نام‌ها) مورد نظر از ماهانامه:

تعداد ماهانامه مورد نظر برای هر ماه:

تلفن:

نشانی:

کدپستی:

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)
۱-۱۰۰	۵۰۰۰
۱۰۰-۵۰۰	۴۵۰۰
بیش از ۵۰۰	۴۰۰۰



مدیر مسوول و سردبیر:

فاطمه سادات سکوت

طراحی و صفحه آرایی:

سیمین رفیع پور لنگرودی

نشانی دفتر مرکزی: تهران - پاسداران - خیابان گل‌نپی - بعد از چهارراه شهید ناطق توری
پلاک ۳۶ - طبقه ۵ - واحد ۱۶
تلفن: ۰۲۱ - ۲۲۸۸۱۹۵۶
پست الکترونیکی:
zangnano@nanoclub.ir

