

زنگ نانو» نشریه‌ای است که هر ماه از سوی باشگاه نانو تهیه و منتشر می‌شود. باشگاه نانو زیر نظر کارگروه ترویج و آموزش عمومی ستاد ویژه توسعه‌ی فناوری نانو بهمراه گستردگی در ایران به فعالیت می‌پردازد. سایت با داشتن مجموعه مقالات علمی [www.nanoclub.ir](http://www.nanoclub.ir) باشگاه نانو به نشانی و آموزشی، گزارش‌ها، اخبار و امکانات ارتباطی مکان مناسبی برای افزایش سطح آگاهی دانش‌آموzan در حوزه‌ی فناوری نانو و ایجاد ارتباط بین‌النهران باشگاه است.



قیمت: ۱۰۰۰ ریال

شماره ۱۲۸۹ - دی

سردبیر: فاطمه سادات سکوت

## هفته پژوهش

دوستان عزیز سلام!

همانطور که حتماً همه شما اطلاع دارید چهارم تا نهم دی ماه امسال هفته پژوهش نامذکور شد و زنگ هفته پژوهش در نخستین روز این هفته در تهران و به صورت نمادین در مدارس سراسر کشور نواخته شد. این مراسم با حضور دانشجوی، وزیر علوم و حاجی‌بابایی، وزیر آموزش و پرورش، در مدرسه «نور» تهران برگزار گردید. در این مراسم پس از نواخته شدن زنگ هفته پژوهش، از دانش‌آموzan برتر در حوزه پژوهش نیز قدردانی شد. علاوه‌براین، نمایشگاه هفته پژوهش نیز در طول این هفته در مصلای امام حمینی (ره) تهران، دایر بود. در این نمایشگاه بیش از ۱۱۰ طرح پژوهشی در معرض بازدید عموم، و از جمله پژوهشگران، دانشجویان و دانش‌آموzan قرار گرفت.

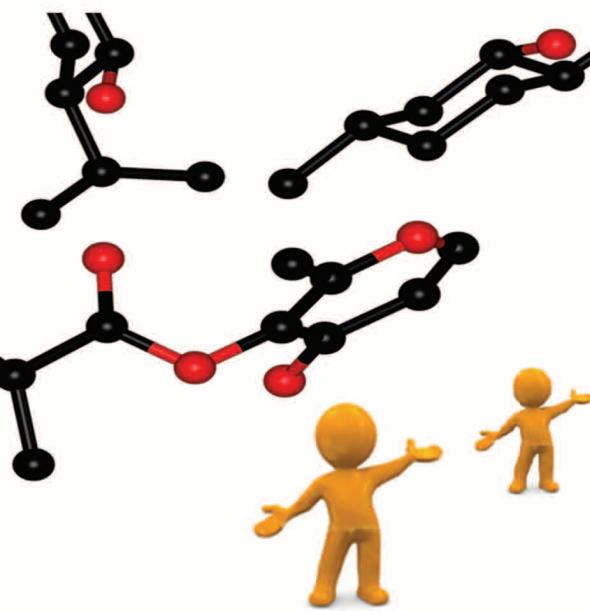
باشگاه نانو نیز در طول هفته پژوهش و در میان شور و هیجانی که در سراسر کشور به این مناسبت ایجاد شده بود، با برگزاری سینمایرانه‌ای آموزشی با رویکرد پژوهش در فناوری نانو در برخی شهرستانها مانند مشهد و اسلامشهر و حضور در میان دانش‌آموzan، سعی بر ترویج فناوری نانو نمود.

## همایش دانش‌آموزی فناوری نانو در استان اصفهان

همایش دانش‌آموزی فناوری نانو در استان اصفهان، به همت پژوهش‌سراي دانش‌آموزی استاد طاهر شهرضا، ۱۹ و ۲۰ تیرماه سال ۱۳۹۰ برگزار می‌شود.

- محورهای همایش عبارتند از:
- مقالات پژوهشی؛ در زمینه‌های نانومواد، نانوشیمی، نانوفیزیک، نانومکانیک، نانوپزشکی، نانوساجی و استانداردسازی فناوری نانو
- کاربرد فناوری در سطوح مختلف به صورت عملی؛ این کاربرد باید بهوسیله‌ی خود دانش‌آموز، در یکی از زمینه‌های عمومی جامعه و یا به صورت تخصصی برای یک زمینه خاص مانند تولید جوراب آنتی باکتریال بوده و در صورت امکان ثبت اختراع نیز شده باشد.
- طراحی و تولید نانوذرات در سطوح آزمایشگاهی؛ طراحی و تولید یک نانوذره در آزمایشگاه بهوسیله‌ی خود دانش‌آموز
- تولید محتواه الکترونیک؛ ارایه بهترین شیوه‌ی آموزش فناوری نانو از نظر دانش‌آموز

گفتنی است که در حاشیه‌ی برگزاری این همایش، نمایشگاهی به منظور نمایش تولیدات، پژوهه‌ها، دستاوردها و انتشارات مرتبط با موضوعات همایش و همچنین چندین کارگاه آموزشی با محوریت فناوری نانو برگزار خواهد شد. علاقمندان به شرکت در این همایش می‌بایست آثار خود را تا تاریخ ۲۰ فروردین ماه سال ۱۳۹۰ به دبیرخانه‌ی همایش ارسال کنند. برای کسب اطلاعات بیشتر می‌توانید به پایگاه اینترنتی [www.nanostudent.ir](http://www.nanostudent.ir) مراجعه نمایید.



## مسابقه ۳

به نظر شما در میان محصولات زیر کدامیک هم اکنون به شکل تجاری در بازار عرضه نمی‌شود؟

- الف) نانوافروزندی‌های روغن موتور
- ب) نانوکاتالیست‌های تجزیه کننده گازهای سمی
- ب) نانوماشین‌های حامل دارو در بدن
- ت) نانولوله‌های کربنی دودیواره

دانش‌آموzan عزیز شما می‌توانید پاسخ سوال را از طریق سایت باشگاه نانو به نشانی [www.nanoclub.ir](http://www.nanoclub.ir) برای ما بفرستید. برای این کار کافیست پس از ورود به سایت، در بخش مربوط به زنگ نانو، ماهنامه شماره دوازده را انتخاب کرده و در قسمت تعیین شده برای مسابقه، جواب سوال را وارد نمایید. هر ماه به قید قرعه به سه نفر از کسانی که به سوال پاسخ درست دهند، جایزه‌ای تعلق خواهد گرفت.

# با کاربردی‌ترین نانوذرات در دنیا آشنا شویم

در طول چند سال گذشته محصولات بسیاری از فناوری نانو تولید و وارد بازار شده‌اند. آنچه باعث تمایز این محصولات با سایر محصولات مشابه شده است، استفاده از نانوذرات در تولید آنها است. در واقع خواص فیزیکی و شیمیایی ویژه نانوذرات، باعث کیفیت برتر این محصولات گردیده است.

در میان انواع نانوذرات، نانوذرات نقره، دی‌اکسید تیتانیوم، سیلیس و اکسید روی بیشترین کاربرد را داشته‌اند. این مواد اکنون در کشورمان تولید و در صنایع مختلف مورد استفاده قرار می‌گیرند.

در ادامه، با این نانوذرات، خواص، ویژگی‌ها و کاربردهای آنها بیشتر آشنا می‌شویم.

## نانوذرات نقره

نانوذرات نقره یکی از دستاوردهای شگرف علمی در فناوری نانو و از پرکاربردترین ذرات در این حوزه، پس از نانولوله‌های کربنی هستند. نانوذرات نقره، بهدلیل خواص ویژه‌ای که از خود نشان می‌دهند، در عرصه‌های مختلف پزشکی، بهداشتی، کشاورزی، دامپروری، بسته‌بندی، لوازم خانگی، الکترونیک، کاربرد فراوان دارند و هر روزه بر کاربرد آنها در دنیا نانو افزوده می‌شود.

نقره، هنگامیکه به ابعاد کوچک در حد نانومتر تبدیل می‌شود، خاصیت میکروب کشی آن بیش از ۹۹ درصد افزایش می‌یابد، به حدی که می‌توان از آن برای بهبود جراحات و عفونتها استفاده نمود.علاوه‌براین، نقره در ابعاد نانومتری بر متابولیسم، تنفس و تولید مثل میکروارگانیسم‌ها اثر می‌گذارد. تحقیقات انجام شده بر روی باکتری‌ها نشان داده است که نانوذرات نقره می‌توانند بیش از ۶۰ نوع باکتری شناخته شده را از بین ببرند.

البته، در فناوری نانو از این ماده در اکثر محصولات به صورت کلوییدی استفاده می‌شود. زیرا در این حالت، یون‌های نقره خاصیت ضدبacterی، ضدقارچ و ضدبیروس قابل توجهی پیدا می‌کنند. یون‌های نقره به دلیل اندازه بسیار کوچک ( $100-1000$  نانومتر)، سطح تماس بیشتری با فضای بیرون دارند و تأثیر بیشتری بر محیط می‌گذارند.علاوه، یون‌های نقره در محلول به صورت پایدار باقی می‌مانند و تهشین نمی‌شوند.

از مهم‌ترین کاربردهای نانوذرات نقره در پزشکی است. پیش‌بینی می‌شود این نانوذرات، با کنترل فعالیت عوامل بیماری‌زا، نقش بسیار زیادی در پزشکی آینده و درمان بیماری‌های لاعلاج داشته باشند. به عنوان مثال، داشمندان طی آزمایش‌های درمانی‌ای که اخیراً روی بیماران مبتلا به ایدز به وسیله نانوذرات نقره انجام داده‌اند، متوجه شده‌اند ویروس‌های HIV نوع ۱ را از بین ببرند و بدین ترتیب نقش موثری بر درمان بیماران مبتلا به این بیماری داشته باشند.

از دیگر کاربردهای پزشکی نانوذرات نقره، استفاده از محلول‌های حاوی نانوذرات نقره به عنوان داروی خوارکی است. البته در این صورت، این محلول‌ها باید از  $80\%$  نقره فلزی و  $20\%$  یون نقره تشکیل شده باشند، زیرا یون‌ها در معده با اسید هیدروکلریک واکنش داده و با تشکیل کلریدنقره خاصیت خود را از دست می‌دهند. در ضمن، برای مصرف این دارو به صورت خوارکی بهتر است از محلولی با غلظت  $20\text{ ppm}$  استفاده شود تا تأثیر بیشتری در بدن داشته باشد.

موارد دیگری از کاربردهای نانوذرات نقره عبارتند از:

۱. شیشه شیر و پستانک نوزادان، مسوک و برس‌های بهداشتی حمام و ...

۲. ظروف پلاستیکی (غذایی، دارویی، آرایشی)

۳. لوازم خانگی (یخچال، جارو برقی، ماشین ظرفشویی، سیستم تهویه و تصفیه هوای رطوبتزا)

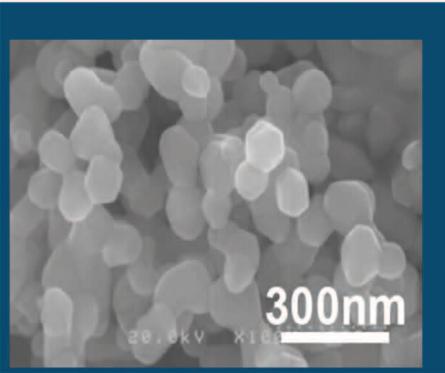
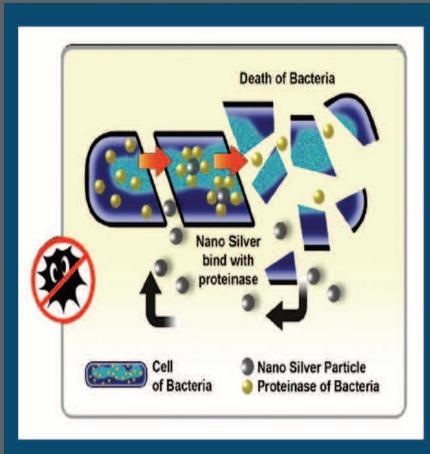
۴. مواد بسته‌بندی برای تازه و بهداشتی نگه داشتن مواد غذایی

۵. وسایلی که به صورت مداوم استفاده می‌شود (گوشی موبایل، کیبورد و...)

## نانوذرات اکسید روی

امروزه اکسید روی به عنوان یک ماده نیمه‌هادی مهم مطرح شده است و خصوصیات نوری و الکترونیکی متفاوت و منحصر بفرد آن دلیلی بر تمایل محققان به مطالعات وسیع بر روی این ماده بوده است. در طول سالهای اخیر، بیشترین کاربرد نانوذرات اکسید روی در دستگاه‌های ساطع کننده و آشکارسازهای نوری اشعه ماده‌بنفش بوده است.علاوه‌بر این، پایداری این ذرات در مقابل خودگذی نوری و شیمیایی سبب شده است تا از آنها به عنوان یک ماده نیمه‌هادی بالقوه در تبدیل انرژی خورشیدی نام برده شود. از کاربردهای دیگر می‌توان به استفاده از آن در حسگرهای گازی، تشیدکننده‌های امواج صوتی بزرگ، کاتالیست‌ها، الکترودها و وسایل الکترونیکی و نوری اشاره کرد.

البته شایان ذکر است که اندازه و شکل نانوذرات اکسید روی دو پارامتر مهم و موثر بر روی خصوصیات فیزیکی و شیمی فیزیکی این مواد هستند.

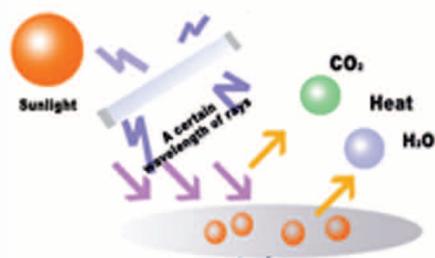


## نانوذرات دی اکسید تیتانیم

یکی از اکسیدهای معدنی‌ای که در سالهای اخیر بیش از پیش در دنیا نانو؛ به ویژه در پوشش‌دهی منسوجات و تولید کرم‌های ضدآفتاب و ....؛ مورد استفاده قرار گرفته، دی‌اکسید تیتانیم است. این ماده در صنعت رنگ‌سازی کاربردهای فراوان دارد، ولی ذرات کوچک نانومتری آن به دلیل داشتن خواص فوق العاده و منحصر به فرد موارد استفاده فراوانی پیدا کرده‌اند. از این ماده در تصفیه، گندزدایی، رنگ‌زدایی، بوزدایی، ساخت سرامیک‌های ویژه، از بین بردن سلول‌های سرطانی، ساخت فتوکاتالیست‌ها، کاغذسازی، تولید لوازم بهداشتی و آرایشی، تهیه پوشش‌های محافظ در مقابل اشعه ماده‌بنفس و ایجاد درخشندگی استفاده می‌شود. در اکثر این موارد، بکارگیری نانوذرات دی‌اکسید تیتانیوم به دلیل اثر فتوکاتالیستی آنها است.

### می‌دانید فتوکاتالیست چیست؟

فتوکاتالیست ماده‌ای است که در اثر تابش نور بتواند منجر به بروز یک واکنش شیمیایی شود، در حالی که خود ماده، دست خوش هیچ تغییری نشود. فتوکاتالیست‌ها مستقیماً در واکنش‌های اکسایش و کاهش دخالت ندارند و فقط شرایط موردنیاز برای انجام واکنش‌ها را فراهم می‌کنند.

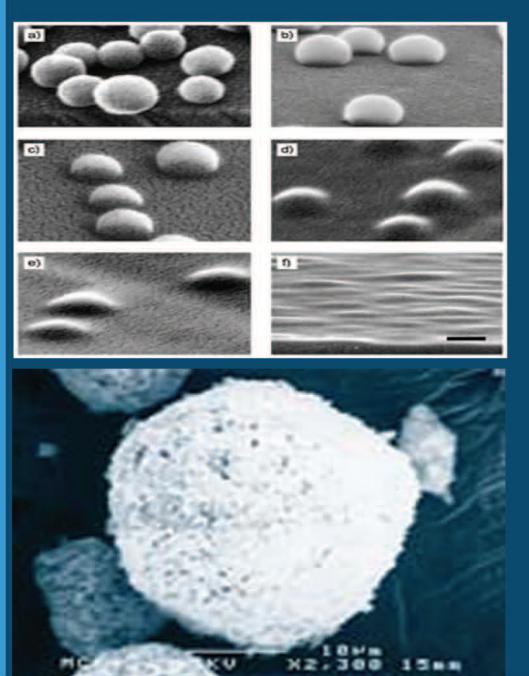


دی‌اکسید تیتانیم در اندازه‌ی نانومتری یک فتوکاتالیست ایده‌آل است که مهمترین دلیل وجود این خاصیت در این ماده، قابلیت جذب اشعه فرابنفش است. فوتون‌های فرابنفش بسیار پرانرژی هستند و در بیشتر موارد می‌توانند به سادگی باعث تخریب اجسام گردند. این پدیده معمولاً از طریق شکست پیوندهای شیمیایی در آنها صورت می‌گیرد. بنابراین دی‌اکسید تیتانیم با جذب اشعه فرابنفش و به واسطه خاصیت فتوکاتالیستی خود می‌تواند پوششی ضدباکتری روی سطوح ایجاد کند و همچنین مانع از عبور اشعه گردد. وجود همین خواص ویژه، نانوذرات دی‌اکسیدتیتانیم را تبدیل به گزینه‌ای مناسب برای استفاده در کرم‌های ضدآفتاب نموده است.

این نانوذرات، همچنین می‌توانند برای تبدیل اکسیدهای نیتروزن به اکسیزن و نیتروزن یا تجزیه مواد آلی به دی‌اکسید کربن و آب به کار روند، که این کاربرد می‌تواند تأثیر بسزایی در کاهش آلودگی‌های در شهرها و فضاهای بسته داخلی داشته باشد. حذف بوی نامطبوع و تجزیه سموم آلی و معدنی و میکروارگانیسم‌های مضر و بیماری‌زا موجود در آب و فاضلاب کاربرد عمده دیگر این ماده است.

علاوه‌براین، نانوذرات دی‌اکسید تیتانیم به علت خاصیت آبدوستی بالا، در شیشه‌های ضدمه و خود تمیز شونده نیز کاربرد دارند. این ذرات باعث دفع آب شده و جذب کثیفی را به حداقل می‌رسانند.

## نانوذرات سیلیس



سیلیس از دو عنصر سیلیسیوم و اکسیزن تشکیل شده و از لحاظ ساختاری شبیه ساختار مولکول آب است. این ماده در ایران بهوفور یافت می‌شود اما تبدیل کلوخه‌های بزرگ سیلیس به ذرات ریز کار ساده‌ای نیست و نیازمند استفاده از روش‌های ویژه‌ای است. شاید تصور کنید که با آسیاب‌های پرقدرت بتوان این کلوخه‌ها را آنقدر ریز کرد تا به اندازه‌ی نانومتری برسند. گرچه این روش به نظر معقول و مقیول می‌آید، ولی تا به حال آسیابی ساخته نشده است که بتواند پیوندهای کووالانسی بسیار قوی سیلیس را بشکند. بنابراین، برای ریزکردن کلوخه‌های سیلیس باید چاره دیگری اندیشید. اخیراً، محققان ایرانی موفق شده‌اند با استفاده از پراکنده‌های شیمیایی به ذرات نانومتری سیلیس دست یابند. پراکنده‌ها موادی هستند که مانند پلی میان اتمها و مولکول‌ها قرار می‌گیرند و از ایجاد پیوندهای قوی بین آنها جلوگیری می‌کنند.

نانوذرات سیلیس در صنایعی چون آرایشی و بهداشتی، الکترونیک، کاتالیزورها، پوشش‌ها و رنگدانه‌ها کاربرد وسیعی دارند.

به عنوان مثال، یک شرکت ژاپنی با افزودن این نانوذرات به محصولات مرطوب‌کننده خود کرم‌های جدیدی تولید می‌کند که به خوبی می‌تواند خشکی پوست را درمان کند.

همچنین از این نانوذرات می‌توان برای سختی و استحکام پوشش‌های صنعتی استفاده کرد. امروزه پژوهشگران توانسته‌اند از نانوپودر سیلیس با توزیع اندازه‌ی ذرات مناسب، پولیشرهای مکانیکی و شیمیایی تولید کنند. پولیشر سیلیس فناوری بالایی دارد و در پولیش کردن صفحه تلویزیون، مانیتور و لیزر به کار می‌رود. ذرات سیلیس، بسیار سخت و محکم‌اند و کمتر تغییر شکل می‌دهند. برای پولیش و زدودن لایه رویی برخی از مواد که سطحشان فعال است و واکنش نشان می‌دهند، هم از این پولیشر استفاده می‌شود.



## کاهش خطر دود سیگار به کمک لامپ‌های خانگی



آیا می‌دانید به کمک فناوری نانو می‌توانید خود را از دود سیگار در امان نگه دارید؟ حتماً همه شما با مضرات دود سیگار آشنا هستید و می‌دانید که کودکان والدین سیگاری بیشتر به مشکلات تنفسی دچار می‌شوند و احتمال خفگی در این نوزادان بسیار بیشتر از کودکان دیگر است؛ حمله آسم، خس خس سینه، آبریزش بینی و چشم، عفونت گوش میانی و عفونت‌های مکرر ریوی در کودکانی که والدین آنها سیگار دود می‌کنند ۴۰ درصد بیشتر از کودکان دیگر است؛ همچنین اطراقیان افراد سیگاری در معرض مشکلات بینایی و حتی خطر نابینایی هستند.

به تارگی لامپی کم مصرف وارد بازار شده‌است که توانایی تجزیه کردن و از بین بردن دود سیگار را دارد. این لامپ مجهز به الکترودی کوچک است که با لایه‌ای از نانوذرات فلزی پوشانده شده‌است. با روشن کردن لامپ، یعنی اعمال ولتاژ بر دو سر آن، الکترود، یون مثبت آزاد می‌کند. دود سیگار و بسیاری از آلودگی‌های دیگر، مملو از یون‌های منفی هستند. یون‌های مثبت آزاد شده با یون‌های منفی موجود در هوا ترکیب شده و آنها را خنثی می‌کنند.

جالب است بدانید؛ این لامپ علاوه بر دود سیگار، میکروب‌ها، قارچ‌ها و باکتری‌های موجود در محیط را نیز از بین می‌برد.



## نانوگل

نانوگل؟! حتماً از شنیدن این نام تعجب کرده‌اید و از خود می‌پرسید نانوگل چیست و چه ساختار و ویژگی‌هایی دارد؟! نانوگل‌ها یکی از جدیدترین نانوموادی هستند که اخیراً کشف شده‌اند. این مواد، اگرچه اندازه‌ی میکرومتری دارند ولی به جهت داشتن ساختارهای نانومتری (مثل حفرات، دانه‌ها، بلورها و دیگر چیدمان‌های اتمی منظم نانومتری) در دسته‌ی نانومواد جای گرفته‌اند.

این نانومواد، از جنس سیلیسیم هستند و اولین بار در سال ۲۰۰۲ ساخته شدند. آنها از به هم تنبیده شدن نانوسیم‌ها و نانوذرات دیگر شکل گرفته‌اند. به گفته دانشمندان، روش‌های بسیار ساده‌ای برای تولید نانوگل‌ها وجود دارد.

نانوگل‌ها با داشتن نسبت سطح به حجم بسیار زیاد، خواص مکانیکی، فیزیکی و شیمیایی جدیدی از خود نشان می‌دهند و از این رو، می‌توانند کاربردهای مختلفی داشته باشند. به عنوان مثال، نانوگل‌های سیلیسیوم کاربید در پوشش‌های ضدآب و همچنین نسل جدید سلول‌های خورشیدی کاربرد دارند.



برای دریافت اشتراک ماهنامه زنگ نانو، هزینه اشتراک را به حساب سیبای ۱۰۲۱۹۵۰۹۰۰۶ 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 ۰۰۲۲۲۲-۱۱۰۰-۰۱۶۱ نشانی تهران صندوق پستی ۱۴۵۶۰-۳۶۸ ارسال نمایید.

نام و نام خانوادگی:.....

نام سازمان/مدرسه:.....

نام شماره‌ها (یا نام ماهها) موردنظر از ماهنامه:.....

تعداد ماهنامه مورد نظر برای هر ماه:.....

تلفن:.....

نشانی:.....

برای مدارسی که اشتراک ماهنامه را برای دانش‌آموزان خود تهیه کنند از وسائل کمک آموزشی باشگاه به رایگان ارسال می‌گردد.

