

«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 به صورت گسترشده در ایران به فعالیت می‌پردازد. سایت باشگاه نانو به نشانی [www.nanoclub.ir](http://www.nanoclub.ir) با داشتن مجموعه مقالات علمی و آموزشی، گزارش‌ها، اخبار و امکانات ارتباطی مکان مناسبی برای افزایش سطح اگاهی دانش‌آموزان در حوزه‌ی فناوری نانو و ایجاد ارتباط بیشتر آنها با مسئولان باشگاه است.

# زنگ نانو

ماهنشمه

شماره ۷- فروردین ۱۳۸۹

سردبیر: فاطمه سادات سکوت

## باشگاه نانو در بهار ۱۳۸۹

دوستان عزیز زنگ نانو، سلام!

امیدواریم که ایام نوروز را به خوبی گذرانده باشید و سال جدید را با نیروی مضاعفی شروع کرده باشید. آرزو می‌کنیم که امسال، تلاش شما موفقیت‌های بسیاری را برایتان به ارمغان بیاورد.

باشگاه نانو نیز امسال را با تلاش برای یک رویداد بزرگ دانش‌آموزی شروع کرده است: اولین المپیاد آموزشی علوم و فناوری‌نانو. در شماره‌های قبلی عنوان شد که مرحله اول المپیاد نانو در ماههای نخست سال ۸۹ برگزار خواهد شد. طبق برنامه‌ریزی‌های انجام شده، در سال اول این آزمون در برخی مراکز استان‌ها برگزار خواهد شد. انتخاب این استان‌ها تابع میزان دانش‌آموز مناقاضی از آن استان خواهد بود. اگر مایل به برگزاری این آزمون در مرکز استان محل زندگی‌تان هستید، هر چه زودتر برای ثبت نام اقدام کنید. شما می‌توانید اطلاعیه‌های مربوط به برگزاری المپیاد را از طریق سایت باشگاه به آدرس [www.nanoclub.ir](http://www.nanoclub.ir) پیگیری کنید.

ما و تمامی همکارانمان در باشگاه نانو امیدواریم که اولین المپیاد آمیزشی علوم و فناوری نانو رقابتی سالم باشد در محیطی دوستانه که به همه دانش‌آموزان عزیز شرکت کننده، نشاط علمی را هدیه کند.

## نمایشگاه آموزشی «هفته نانو» در استان خوزستان

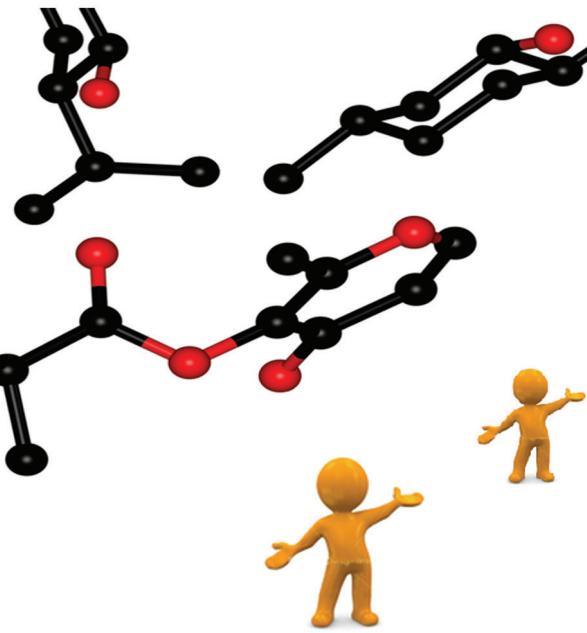
آخرین نمایشگاه آموزشی «هفته نانو» سال ۱۳۸۸ به همت باشگاه نانو در استان خوزستان برگزار شد. این نمایشگاه از ۱۶ تا ۱۸ اسفند ماه در تالار فردوسی ناحیه یک شهر اهواز دایر بود و روزانه حدود ۱۰۰۰ دانش‌آموز اهوازی از این نمایشگاه دیدن کردند.

بازدیدکنندگان ابتدا با شرکت در یک سمینار آموزشی، با مبانی علوم و فناوری نانو آشنا می‌شدند و پس از آن در بخش ارائه محصولات، شاهد بیش از ۴۰ محصول مبتنی بر فناوری نانو بودند. این محصولات در قالب گروه‌های ورزشی، خانگی، منسوجات، محصولات بهداشتی و پزشکی، خودرو و ... توسط کارشناسان باشگاه برای دانش‌آموزان توضیح داده می‌شد.

«سینمای نانو» نیز یکی از برنامه‌های جانبی نمایشگاه بود که در آن بیش از ۱۰ فیلم آموزشی به نمایش گذاشته شد.

در کنار این برنامه‌ها دو مسابقه جوړین نانو و مسابقه انتخاب بهترین عکس نیز برگزار گردید. در مسابقه نخست به شرکت‌کنندگان فرستاده شد که به کمک جوړین نانو، یک نانوساختار کریمی بسازند و در دیگری بازدیدکنندگان در تهیه بهترین عکس از نمایشگاه "هفته نانو" رقابت نمودند.

با همراهانگی‌های انجام شده با سازمان آموزش و پرورش استان، همزمان با برپایی نمایشگاه در اهواز، در شهرهای آبادان (یکشنبه ۱۶ اسفند)، رامهرمز (دوشنبه ۱۷ اسفند)، درفول (سه‌شنبه ۱۸ اسفند) و شوشتر (چهارشنبه ۱۹ اسفند) نیز مجموعه همایش‌های آشنایی با فناوری‌نانو برای دانش‌آموزان و دیگران برگزار گردید.

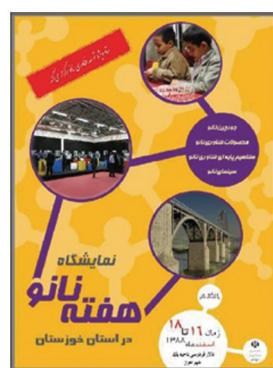


## هدیه نوروزی باشگاه نانو

باشگاه نانو واژه‌نامه فناوری نانو را در قالب یک گلاسوری برای فرهنگ لغت بابلون (به صورت رایگان) منتشر کرد. این واژه‌نامه با ۴۵۰ لغت در حوزه‌ی فناوری نانو، کامل‌ترین فرهنگ لغت در این حوزه است که برای هر کلمه، علاوه بر معادل فارسی، یک توضیح انگلیسی و یک توضیح فارسی نیز ارائه می‌کند.

برای استفاده از این واژه‌نامه، لازم است که نرمافزار بابلون بر روی رایانه شما نصب باشد. در این صورت پس از دریافت گلاسوری نانو از سایت باشگاه به آدرس [www.nanoclub.ir](http://www.nanoclub.ir) می‌توانید آن را به پوششی گلاسوری‌های خود اضافه کنید.

واژه‌نامه فناوری نانو تا پیش از این به صورت آنلاین از طریق سایت ستاد نانو [www.nano.ir](http://www.nano.ir) و نیز در قالب یک لوح فشرده با امکانات نرم افزاری ویژه قابل دسترس بود.



## خودچیدمانی چیست؟

خودچیدمانی چیست؟ آیا تاکنون این اصطلاح را شنیده‌اید؟ برای درک مفهوم خودچیدمانی می‌توانید آزمایش ساده زیر را انجام دهید.

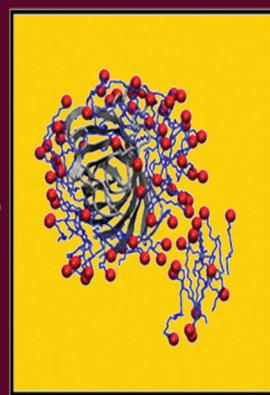
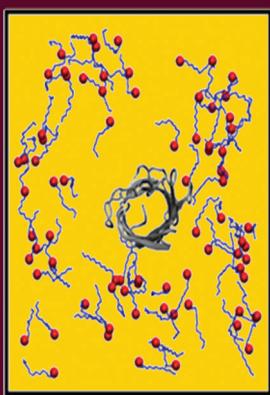
درون چند ظرف با اشکال مختلف، مقداری آب بزیرید. سپس تعدادی آهنربا را در جهت‌های همنام در آب شناور سازید. در این صورت، چنانچه هر یک از طروف را به آرامی تکان دهید، آهنرباها در مکان‌های نزدیک به هم قرار گرفته و عکس‌العمل خاصی از خود نشان نمی‌دهند. حال آنها را طوی کنار هم قرار دهید که قطب‌های همنام با فاصله در کار هم قرار گرفته و همدیگر را جذب نکنند. سپس تکان کوچکی به ظروف دهید، به طوری که سطح آب متلاطم شود. در این صورت آهنرباها به طور ناگهانی همدیگر را جذب کرده و ساختاری جدید را بسته به شکل ظرف، تشکیل می‌دهند. کنار هم قرار گرفتن آهنربا، شبیه پدیده خودآبی است.

حال تصور کنید، یک پازل در دستتان باشد و آن را به شدت تکان دهید و پس از به هم ریختن پازل، بینید که پازل خود به خود در حال درست شدن است. می‌بینید چه تصور عجیبی است؟ درست شیوه حرکت قطب‌های ناهمنام آهنربا به سمت هم، اما چنین اتفاقی در طبیعت چندان هم عجیب نیست! ایجاد دانه‌های برف، بلور نمک و یا تشکیل شاخه نبات، مثالهای خوبی از پدیده خودچیدمانی هستند. بسیاری از سیستم‌های زیستی و فیزیکی غیرآلی نیز رفتارهای این چنینی از خود نشان می‌دهند.

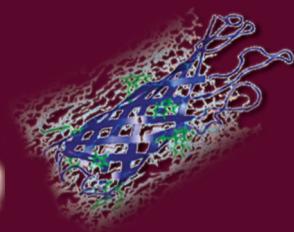
به عنوان مثال، باکتری‌هایی به نامهای سالمونولا و اشرشیاکلی در طبیعت وجود دارند که حرکت آنها از طریق چرخش سریع یک عضو پروانه‌ای شکل و ماربیچ که در انتهای بدنشان قرار گرفته، صورت می‌گیرد. این عضو که تازک نام دارد از یک موتور چرخشی و رشته‌های نازک ماربیچ تشکیل شده است و با سرعتی حدود ۲۰۰۰۰ دور بر دقیقه (سریع‌تر از سرعت موتور اتومبیل‌های اتوموبیلانی) می‌چرخد. تازک، قطر نانومتری و طول میکرومتری دارد و از خودچیدمانی بیش از ۲۵ نوع پروتئین تشکیل می‌شود. قسمت چرخان موتور تازک از پروتئین F1 تشکیل شده است، این پروتئین اولین اجزای است که به صورت یک حلقه در غشای سیتوپلاسمی مونتاژ می‌گردد. سپس سایر مولکولهای پروتئینی به این حلقه متصل شده و ساختار موتور را شکل می‌دهند. پس از تشکیل بدنه موتور، رشته‌های نازک از به هم پیوستن خود به خود بیش از ۲۰۰۰۰ واحد پروتئینی به صورت ماربیچ ساخته می‌شوند که به عنوان پره عمل می‌کنند. ساخت دقيق قالب شکل‌گیری ساختار توسط احزای پروتئینی فرستی فراهم می‌کند تا این فرآیند بسیار منظم و بدون هیچ گونه خطای انجام گردد.

سلولهای بدن نیز، به طرز حیرت‌آوری از مواد پیچیده‌ای نظیر بافت‌های چربی، پروتئین‌ها، ساختارهای اسیدی و بسیاری موارد دیگر که با پدیده خودچیدمانی ساخته می‌شوند، تشکیل یافته‌اند.

خودچیدمانی، در حقیقت روش ساختی است که در آن اجزاء مختلف (جهه به صورت تک به تک و چه به صورت متصل به هم) به صورت خود به خودی ساختار به هم پیوسته منظمی را تشکیل می‌دهند، اما این روش، تنها در مقیاس نانو کاربرد ندارد بلکه در مقیاس‌های بسیار بزرگ‌تر هم به کار می‌رود. همانطور که می‌دانید دانشمندان در تعریف فناوری نانو و روش‌های ساخت نانوساختارها دو رویکرد را در نظر می‌گیرند؛ رویکرد از بالا به پایین و رویکرد از پایین به بالا! پدیده خودچیدمانی در واقع ساخت از پایین به بالا ساختارهای است که در آن، اتمها با مولکولها، با ارتباطات فیزیکی یا شیمیایی، خود را به شکل ساختارهای منظم نانومتری درمی‌آورند. این روش ساخت، مزایای وزنه‌ای دارد و تحقیقات گستردگاهای را به وزه در زمینه مباحث زیستی به خود اختصاص داده است. از جمله مزایای استفاده از روش‌های خودچیدمانی افزایش سرعت تولید، بالا بودن دقت و امکان کنترل فرآیند در جهت موردنظر با استفاده از عوامل خارجی است.



نانوساختارها  
در سس مایونز



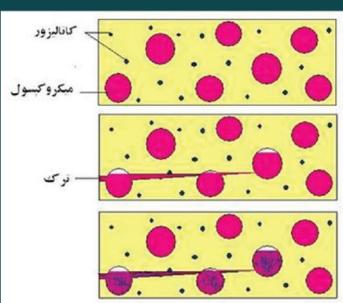
حتما تاکنون طعم خوشمزه و دلچسب سس مایونز را به همراه سالاد و ساندویچ، چشیده‌اید. آیا می‌دانید این سس کرم شکل، نخستین بار در سال ۱۷۵۶ یعنی ۲۵۴ سال پیش، توسط یک سرآشپز فرانسوی با مخلوط کردن آب، روغن و تخم مرغ ابداع شد. به نظر شما این سس مزه روغن می‌دهد یا آب یا تخم مرغ؟

بله؛ هیچ‌کدام!

دانشمندان برای کشف این معما به سراغ مشاهده اجزای سازنده سس مایونز به کمک میکروسکوپ‌های الکترونی رفته‌اند و مشاهده نموده‌اند که رزیجرهای لیپید موجود در روغن و پروتئین‌های تخم مرغ به نحوی کنار هم چیده شده‌اند که ساختارهای کوچک نانومتری جدیدی در محیط آبی ایجاد می‌کنند.

وجود این نانوساختارها باعث طعم دلپذیر و ساختار کرم مانند این سس شده است.

## خودآرایی برای جلوگیری از ترک برداشتن



تاکنون به چگونگی ترک برداشتن یک جسم اندیشیده اید؟ نیروهای واردہ به هر جسم بسته به مقاومت و خصوصیات مکانیکی آن جسم سبب ایجاد ترکهای بسیار کوچکی (در حد میکروسکوپی) شده به گونه ای که اگر این ترکها به هم بیوندند و به تدرج اندازه آنها بزرگ و بزرگتر شود موجب شکست و تخریب جسم می‌گردند.

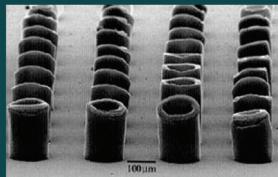
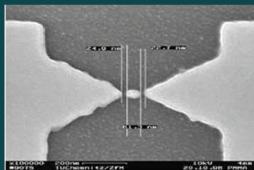
جلوگیری از ایجاد ترک در بسیاری از صنایع از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. یکی از روش‌های جلوگیری از گسترش ترک، پخش و توزیع نیروهایی است که سبب گسترش آن می‌گردد. زمانی را نتصور کنید که می‌خواهید چوبی را با کمک نیروی دست بشکنید. یک چوب دارای ترک یا زاویه‌دار خیلی راحت از یک قطعه چوب با مقطع دایره‌ای شکل جدا می‌شود. چرا که در چوب ترکدار یا زاویه‌دار نیروها متمرک و نقطه‌ای اعمال می‌شوند؛ حال آنکه در چوب گرد نیروها به صورت پراکنده عمل می‌کنند.

در زمان جنگ جهانی دوم نیز از این ویژگی برای جلوگیری از گسترش ترکهای بال هوابیما استفاده می‌شد به گونه‌ای که در هر دو انتهای ترک سوواح‌هایی ایجاد می‌کردد تا نیرو پخش شده و از افزایش طول ترک جلوگیری شود.

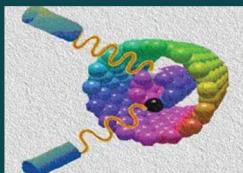
کفاس‌ها نیز به همین روش عمل می‌کنند و برای فسمت‌هایی که بیشتر تحت فشار هستند مانند مکان عبور بند کفش، از سوراخ‌های دایره‌ای مانند استفاده می‌کنند تا نیروهای حاصل از بستن بند، چرم را پاره نکند.

امروزه با فناوری نانو راه‌های جدید برای جلوگیری از گسترش ترک ارائه شده است. محققان دانشگاه الینویز موفق به ساخت کامپوزیتی شده‌اند که قابلیت خودترمیمی دارد. در این نوع از کامپوزیت میکروپیسولهایی تعبیه شده است که حاوی نانومواد پلیمری است؛ به گونه‌ای که هرگاه این میکروپیسولها به علت ایجاد ترک آسیب بینند پاره شده و محتواهای آن با کاتالیزور (عامل تسريع کننده واکنش) موجود در زمینه تماس پیدا کرده و سخت می‌شود. این فرآیند سبب ترمیم و جلوگیری از گسترش ترک می‌گردد.

۲. فناوری نانوی خشک؛ این شاخه از علوم پایه شیمی و فیزیک مشتق می‌شود و به مطالعه تشکیل ساختارهای کربنی، سیلیکون و مواد غیرآلی و فلزی می‌پردازد. نکته قابل توجه این است که الکترون‌های آزاد که در فناوری مرتبط موجب انتقال مواد و انجام واکنش‌ها می‌گردد، در فناوری خشک خصوصیات فیزیکی ماده را پیدا می‌آورند. در فناوری نانوی خشک کاربرد نانومواد در الکترونیک، مغناطیسی و ابزارهای نوری مورد مطالعه قرار می‌گیرد. برای نمونه می‌توان به طراحی و ساخت میکروسکوپ‌هایی اشاره نمود که برای مشاهده مواد در ابعاد نانومتری به کار می‌روند.



۳. فناوری نانوی محاسباتی؛ در بسیاری از مواقع ابزارهای آزمایشگاهی موجود برای انجام پرخی از آزمایش‌ها در مقیاس نانومتر مناسب نیستند و یا آنکه این آزمایش‌ها، بسیار گران تمام می‌شود. در این حالت از رایانه‌ها برای شبیه‌سازی فرآیندها و واکنش‌های آنها و مولکول‌ها استفاده می‌شود. شناختن که به وسیله محاسبه به دست می‌آید، باعث می‌شود که زمان لازم برای پیشرفت فناوری نانوی خشک بطور محسوسی کاهش باید و البته تأثیر ممکنی در فناوری نانوی مرتبط نیز خواهد داشت.



در پایان، لازم به یادآوری است که حوزه‌بندی نامبرده تنها یکی از روش‌های تقسیم‌بندی موضوعات تحقیقاتی فناوری نانو است و امروزه تحقیق در زمینه این فناوری به روش‌های مختلفی حوزه‌بندی شده‌اند.

## آشنایی با شاخه‌های فناوری نano

اگر جستجو و مطالعه درباره فناوری نانو را آغاز کنید، با موضوعات و موارد مختلفی مانند: نانولوله‌ها، شبیه‌سازی مولکولی، نانوداروها، سلولهای سوختی، کاتالیست‌ها، نانوذرات و ... مواجه می‌شوید که در نگاه اول طبقه‌بندی و ارتباط آنها با یکدیگر دور از ذهن به نظر می‌رسد.

مطالعات و تحقیقات در زمینه فناوری نانو به روش‌های مختلفی حوزه‌بندی شده است. بر اساس یکی از این مدل‌های تقسیم‌بندی، فناوری نانو را می‌توان در سه شاخه مرتبط، خشک و محاسباتی مورد بررسی قرار داد.

اگرچه روش‌های تحقیقاتی در این شاخه‌ها با یکدیگر متفاوت است، اما خوب است بدانید که تا حد زیادی به یکدیگر مرتبط هستند و پیشرفت در یکی از شاخه‌ها می‌تواند در شاخه‌های دیگر نیز موثر باشد. برای آشنایی با هرکدام از حوزه‌های نامبرده به توضیح مختصری درباره آنها می‌پردازیم.

۱. فناوری نانوی مرتبط؛ این شاخه به مطالعه سیستمهای زنده‌ای می‌پردازد که اساساً در محیط‌های آبی وجود دارند. در این شاخه ساختمان مواد زیستیکی، غشاء‌ها و سایر ترکیبات سلولی در مقیاس نانومتر مورد مطالعه قرار می‌گیرد. پژوهشگران موفق شده‌اند ساختارهای زیستی فراوانی تولید کنند که نحوه عملکرد آنها در مقیاس نانومتری کنترل می‌شود. این شاخه در برگرینده علوم پزشکی، دارویی و به طور کلی علوم و روش‌های مرتبط با زیست فناوری است.



# ظرف آشپزخانه را به توصیه فناوری نانو خریداری کنید



برگرفته از تحقیق دانشآموز "آرش طاهری" از تهران

بسیاری از مردم برای نگهداری از مواد غذایی در یخچال و فریزر و نیز گرم کردن آنها در ماکروفر از ظروف پلاستیکی استفاده می‌کنند. آیا به نظر شما این کار صحیح است؟

دانشمندان معتقدند که نگهداری مواد غذایی در ظروف پلاستیکی ماندگاری، کیفیت و تازگی آنها را کاهش می‌دهد. زیرا منافذ فراوانی در این ظروف وجود دارد که سبب ورود هوا به داخل آنها می‌شود و موجب فاسد شدن مواد غذایی می‌گردد. علاوه بر این، این ظروف معمولاً دوام چندانی ندارند و ممکن است در انر گرمای ناشی از برخورد امواج (درون ماکروفر) یا درجه حرارت غذای گرم شده، نرم و یا ذوب شوند.

از فروختن ترکیباتی نظری نانوذرات اکسید آلومینیوم، دی‌اکسید سیلیس، اکسید روی و یا اکسید تیناتیوم به مواد سازنده ظروف نگهداری مواد غذایی و پوشش‌های پلاستیکی بسته‌بندی، می‌تواند آنها را در مقابل پارگی مقاوم کند و نفوذپذیری آنها را در برابر بخار آب، اکسیژن و پرتو فرابنفش تا حد بسیاری کاهش دهد. این پوشش‌های نفوذپذیر مانع از تغییر رنگ، بو، مزه و شکل مواد غذایی می‌شوند و از بروز هر نوع تغییر شیمیایی دیگری در آنها جلوگیری می‌کنند. علاوه بر این، استفاده از پوشش‌های نانومتری درون شیشه‌ها و قوطی‌های نوشیدنی، از هدر رفتن دی‌اکسید کربن جلوگیری می‌کند و موجب تازه ماندن نوشابه‌های گازدار می‌شود. افزودن نانوذرات نقره به ظروف نگهداری مواد غذایی را در شد باکتری‌ها روی این سطوح جلوگیری می‌کند و سلامت مواد غذایی را برای مدت طولانی‌تری تضمین می‌نماید. اینه دیگری هم برای تشخیص سلامت مواد غذایی با استفاده از نانوحسگرها وجود دارد. برای این منظور قرار است بسته‌بندی‌هایی ساخته شوند که در هنگام فاسد شدن مواد غذایی، تغییر رنگ دهند. بهاین ترتیب مصرف کننده تنها از روی رنگ بسته‌بندی و بدون باز کردن آن متوجه سالم یا فاسد بودن ماده غذایی می‌شود.

ظرف بست آمده با کمک فناوری نانو ۱۰۰ درصد ضد آب، ضد باکتری، نفوذپذیر و قابل استفاده در ماشین طرفشیوی، ماکروویو، فریزر و ... هستند.



## جورچین نانو

باشگاه نانو به منظور آشنا نمودن دانشآموزان با علوم و فناوری، در کنار مجموعه فعالیتهای آموزشی خود مانند تالیف و تدوین کتب و مقالات آموزشی اقدام به تهیه و سیله کمک آموزشی "جورچین نانو" نموده است.

جورچین نانو بازی ساده‌ای متشکل از ۶۰ گوی (در نقش اتم کربن) و ۹۰ اتصال (در نقش پیوندهای بین اتمی) است که به شما فرصت می‌دهد تا از اتصال کربن‌ها به یکدیگر با ساختارهای باکی بال آشنا شوید.

شما در طی این بازی نقش محققی را بازی می‌کنید که از چینیش اتمها در کنار یکدیگر، ساختارهای نانومتری می‌سازد و در واقع از این طریق بصورت غیرمستقیم با روش ساخت از پایین به بالای نانوساختارها آشنا می‌گردید.

جورچین نانو برای استفاده همه افراد با سنین مختلف مناسب است و می‌تواند وسیله کمک آموزشی مناسبی برای آموزش نانوساختارها در میان دانشآموزان باشد.

علاقمندان به تهیه محصولات، کتاب‌ها، سی دی و دیگر دستاوردهای آموزشی باشگاه نانو می‌توانند به محل باشگاه مراجعه نمایند.

نشانی سایت: [www.nanoclub.ir](http://www.nanoclub.ir)  
تلفن: ۰۲۱-۳۶۰۵۴۳۴۸-۹

## ساختمان‌های کاغذی، محکمتر از ساختمان‌های بتونی!

آیا می‌دانید در حال حاضر امکان ساخت کاغذهایی وجود دارد که محکمتر از استخوان بدن انسان هستند؟ کاغذ معمولی از روش‌های مختلفی ساخته می‌شود. در یکی از این روش‌ها، چوب را خرد کرده و به ذرات کوچکتری تبدیل می‌کنند. سپس، این ذرات از دستگاه‌های مکانیکی عبور داده می‌شوند تا از آنها خمیری به شکل خمیر نان بست آید. خمیر ساخته شده را همانند نان نانوایی، به کاغذ تبدیل می‌کنند.

به دلیل تعدد مراحل تولید، معمولاً الیاف سلولزی موجود در کاغذ صدمه می‌بیند. بنابراین چوب، سختی خود را از دست داده و در نتیجه کاغذها نازک و با مقاومت سیار کم تولید می‌شوند. سلولز ماده اصلی استحکام‌دهنده چوب است که دارای الیافی با قطر ۲۰ تا ۳۰ نانومتر و طول جند میکرومتر است. اگر به الیاف سلولزی درون چوب درخت در فرآیند ساخت، صدمه‌ای وارد نشود، می‌توان کاغذی با مقاومت بالا ساخت. فناوری نانو با بهره‌گیری از فرآیندهای ساخت جدید، امکان ساخت کاغذهایی را ایجاد کرده است که مقاومت آنها بیشتر از چند و در حد مقاومت فولاد است.

جالب است بدانید؛ مقاومت بالای این کاغذهای، فقط به دلیل جلوگیری از آسیب دیدن الیاف سلولزی نیست، بلکه نحوه شبکه‌ای شدن الیاف نیز در آنها نسبت به کاغذ معمولی متفاوت است. کاغذ نامیرده بدون اینکه پاره شود می‌تواند تا سه برابر کاغذ معمولی تغییر طول داشته باشد. قطر الیاف در کاغذهای معمولی، ۳۰ میکرومتر است در حالیکه قطر نانوالیاف موجود در این کاغذهای، در محدوده ۱۰ تا ۴۰ نانومتر تغییر می‌کند.

از این نوع کاغذ می‌توان به طور گستردۀ‌ای در صنایع بسته‌بندی، خودرو، هواپیماسازی، ساخت فیلترها و غشاها را با بارده بالا و حتی در ساختمان‌سازی استفاده کرد.

