

## تأثیر مثبت

### بر محیط زیست

علاوه بر راه‌هایی که نانو تکنولوژی می‌تواند به بهبود بهره‌وری انرژی کمک کند، راه‌های زیادی نیز وجود دارد که می‌تواند به شناسایی و پاکسازی آلاینده‌های محیطی کمک کند.

فناوری نانو می‌تواند نیاز به آب آشامیدنی سالم و مقرون به صرفه را از طریق شناسایی و تصفیه سریع و کم هزینه ناخالصی‌ها در آب برطرف کند.

مهندسان، یک غشایی لایه نازک با نانو منافذ برای نمک‌زدایی ساخته‌اند. این غشا دی سولفید مولیبدن (MoS<sub>2</sub>) تا شش برابر بیشتر از فیلترهای معمولی فعلی آب را فیلتر می‌کند.

نانوذرات برای پاکسازی آلاینده‌های آب صنعتی در آب‌های زیرزمینی از طریق واکنش‌های شیمیایی که آلاینده‌ها را بی‌ضرر می‌کند، تولید می‌شوند. این فرایند نسبت به روش‌هایی که نیاز به پمپاژ آب از زمین برای تصفیه دارند، هزینه کمتری دارد.

محققان یک حوله کاغذی بافته شده از نانو پارچه و سه‌پایه ریز اکسید منگنز پتاسیم ساخته‌اند که می‌تواند ۲۰ برابر وزن خود روغن را برای کاربردهای پاکسازی جذب کند. آنها همچنین نانوذرات مغناطیسی ضدا ب را در فرغ نشت نفت قرار داده و از آهن‌پا برای حذف مکانیکی روغن از آب استفاده کرده‌اند.

بسیاری از فیلترهای هوا در کابین هواپیما و انواع دیگر فیلترهای مبتنی بر فناوری نانو هستند که امکان «فیلتراسیون مکانیکی» را فراهم می‌کنند که در آن مواد فیلتر، منافذی در مقیاس نانو ایجاد می‌کنند که ذرات بزرگ‌تر از اندازه منافذ را به دام می‌اندازند. فیلترها همچنین ممکن است حاوی لایه‌های زغالی باشند که بورا از بین می‌برند.

حسگرها و راه‌حل‌های مجهز به فناوری نانو اکنون قادر به شناسایی عوامل شیمیایی یا بیولوژیکی در هوا و خاک با حساسیت بسیار بالاتر از همیشه هستند. محققان در حال بررسی ذراتی مانند تک‌لایه‌های خود مونتانژ شده روی تکیه‌گاه‌های متخلخل، دندریمرها (درشت مولکول‌های منشعب) و نانولوله‌های کربنی هستند تا نحوه اعمال خواص شیمیایی و فیزیکی منحصر به فرد آنها را برای انواع مختلف اصلاح مکان‌های شهری تعیین کنند. حسگر دیگری توسط ناسا به عنوان افزونه گوشی هوشمند ساخته شده است که آتش‌نشنان می‌توانند از آن برای نظارت بر کیفیت هوای اطراف آتش استفاده کنند.

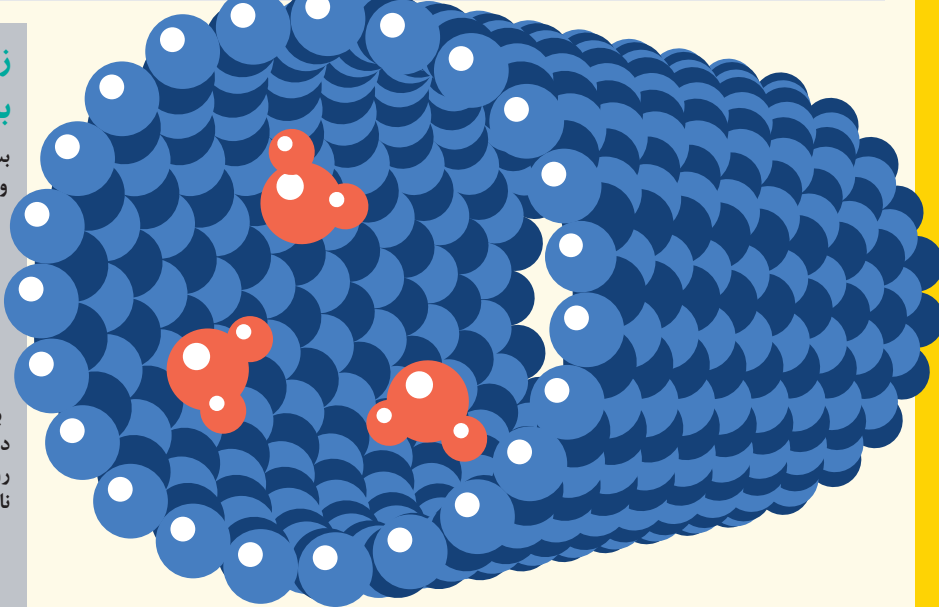


مواد وقتی تبدیل به ساختار نانویی می‌شوند، کارآمدی بیشتری پیدا می‌کنند

# راه‌حل کوچک برای مشکلات بزرگ

زهرا خلجی |  
روزنامه‌نگار

نانو تکنولوژی در حال کمک به بهبود قابل توجه و حتی متحول کردن بسیاری از بخش‌های فناوری و صنعت است. فناوری اطلاعات، امنیت داخلی، پزشکی، حمل و نقل، انرژی، ایمنی مواد غذایی و علوم محیطی و بسیاری دیگر از جمله بخش‌هایی هستند که تحت تأثیر نانو تکنولوژی قرار گرفته‌اند. در این متن به نمونه‌ها، مزایا و کاربردهای نانو تکنولوژی که به سرعت در حال رشد هستند، می‌پردازیم.



## زندگی روزمره با فناوری نانو

بسیاری از مزایای نانو تکنولوژی به این واقعیت بستگی دارد که چقدر می‌توان ساختار مواد را در مقیاس‌های بسیار کوچک برای دستیابی به ویژگی‌های مورد نیاز تنظیم کرد. با استفاده از فناوری نانو، مواد را می‌توان به‌طور مؤثری قوی‌تر، سبک‌تر، بادوام‌تر، واکنش‌پذیرتر، رسانای الکتریکی بهتر و با ویژگی‌های دیگر ساخت. بسیاری از محصولات تجاری روزمره در حال حاضر در بازار و در استفاده روزانه هستند که به مواد و فرایندهای نانومقیاس متکی‌اند.



## وسایل نقلیه

سبک‌وزنی خودروها، کامیون‌ها، هواپیماها، قایق‌ها و فضاپیماها می‌توانند منجر به صرفه‌جویی قابل توجهی در مصرف سوخت شوند. افزودنی‌های نانومقیاس در مواد کامپوزیت پلیمری در چوب‌های بیسیال، راکت‌های تنیس، دوچرخه‌ها، کلاه ایمنی موتورسیکلت، قطعات خودرو، چمدان‌ها و محفظه‌های ابزار برقی استفاده می‌شود و آنها را سبک، سفت، بادوام و انعطاف‌پذیر می‌سازد. اکنون صفحات نانولوله کربنی برای استفاده در وسایل نقلیه هوایی نسل بعدی تولید می‌شود؛ به عنوان مثال، ترکیب وزن سبک و رسانایی آنها برای کاربردهای مانند محافظ الکترومغناطیسی و مدیریت حرارتی ایده‌آل می‌کند. مواد

مهندسی شده نانو در محصولات خودرو شامل سیستم‌های باتری قابل شارژ با قدرت بالاست. مواد ترموالکترونیک برای کنترل دما، لاستیک با مقاومت کمتر، سنسورها و لوازم الکترونیکی با راندمان بالا و کم‌هزینه، پنل‌های خورشیدی هوشمند لایه نازک و افزودنی‌های سوخت برای آگزوز تمیزتر و برد طولانی‌تر.

## نمایشگرها

لایه‌های شفاف در مقیاس نانو روی عینک‌ها، نمایشگرهای کامپیوتر و دوربین، پنجره‌ها و سطوح دیگری می‌توانند آنها را ضدا ب ضدآب، ضدآبک، خود تمیز شوند، مقاوم در برابر اشعه ماورای بنفش یا مادنور فرم، ضد صدمه، ضد میکروب، مقاوم در برابر خراش یا رسانای الکتریکی کند.

## کاتالیزور

نانوذرات به‌طور فزاینده‌ای در کاتالیزور برای تقویت واکنش‌های شیمیایی استفاده می‌شوند. این امر باعث کاهش مقدار مواد کاتالیزوری لازم برای ایجاد نتایج مطلوب، صرفه‌جویی در هزینه و کاهش آلاینده‌ها می‌شود که ۲۰٪ کاربرد بزرگ در پالایش نفت و مبدل‌های کاتالیزوری خودروست.

## کاربردهای خانگی و شخصی

مواد با مهندسی نانو محصولات خانگی برتری مانند چربی‌زداها و لکه‌برها را تولید می‌کنند؛ سنسورهای محیطی، تصفیه‌کننده‌ها و فیلترها، پاک‌کننده‌های آنتی‌باکتریال و رنگ‌های شخصی و محصولات آب‌بندی، مانند رنگ‌های خود تمیز شونده که در برابر کثیفی و لکه‌ها مقاوم می‌کنند. مواد نانومقیاس نیز برای بهبود عملکرد انواع محصولات مراقبت شخصی نتایج چشمگیری در دی اکسید تیتانیوم در مقیاس نانو و اکسید روی، سال‌هاست در کرم‌های ضد آفتاب برای محافظت در برابر نور خورشید و در عین حال نامرئی روی پوست استفاده می‌شود.

فناوری نانو تا حد زیادی به پیشرفت‌های عمده در محاسبات الکترونیک کمک کرده است که منجر به سیستم‌های سریع‌تر، کوچک‌تر و قابل حمل‌تر شده است که می‌توانند مقادیر بیشتری و بزرگ‌تری از اطلاعات را مدیریت و ذخیره کنند. این برنامه‌های کاربردی که به‌طور مداوم در حال توسعه هستند عبارتند از:

## نانو تکنولوژی از نمای نزدیک

دانش‌های نوین از آنجا که همچنان مسیرهای زیادی برای تحقیق و تثبیت دارند، در کنار مزاای فراوان، احتمالاً مایعی دارند که درباره فناوری نانو، دانشمندان مزا و مایب مختلفی را کشف کرده‌اند.

## معایب

انواعی از فناوری نانو محیط زیست را تهدید می‌کند و می‌تواند با ایجاد سمها و آلودگی‌های جدید، اثرات منفی روی محیط زیست بگذارد.

تأثیر آن روی بازار شغلی غیر قابل انکار است؛ چرا که مواد کامل و تغییر در فرایند تولید می‌تواند بسیاری از مشاغل مرتبط را نابود کند.

امنیت را در اشکال مختلف مانند تسهیل جاسوسی، تولید نانو اسلحه‌ها و گلوله‌های هوشمند زیر سؤال می‌برد.

نمایشگرهای موبایل، تلویزیون و انواع تراشه با تأثیر فناوری نانو شکل جدیدی به خود گرفته است

# تأثیر نانو بر دنیا ک فناوری ک اطلاعات



## حافظه نانومتری

ترانزیستورها، سوئیچ‌های اساسی که تمامی محاسبات مدرن را امکان‌پذیر می‌سازند، همگی از طریق فناوری نانو کوچک و کوچک‌تر شده‌اند. در آغاز قرن، یک ترانزیستور معمولی ۱۳۰ تا ۲۵۰ نانومتر اندازه داشت؛ این در حالی است که در سال ۲۰۱۴، شرکت اینتل یک ترانزیستور ۱۴ نانومتری ایجاد کرد، سپس شرکت آمریکایی IBM نخستین ترانزیستور ۷ نانومتری را در سال ۲۰۱۵ ساخت و پس از آن آزمایشگاه ملی لارنس برکلی یک ترانزیستور یک نانومتری را در سال ۲۰۱۶ به جهان معرفی کرد. ترانزیستورهای کوچک‌تر، سریع‌تر و بهتر به این معنی است که به‌زودی کل حافظه کامپیوترها ممکن است روی یک تراشه کوچک ذخیره شود.

## تصویر بهتر تلویزیون‌ها

در سال‌های اخیر، نمایشگرها و تلویزیون‌هایی با کیفیت فوق‌العاده بالا به فروش می‌رسند که از نقاط کوانتومی برای تولید رنگ‌های زنده‌تر و در عین حال کارآمدتر انرژی استفاده می‌کنند. این کار نیز به کمک ذرات نانویی امکان‌پذیر شده است.

## نانوذرات مس

سایر محصولات محاسباتی و الکترونیکی عبارتند از تراشه‌های حافظه فلش برای تلفن‌های هوشمند، فلش مموری‌ها و سمعک‌های فوق باسخت‌گو؛ پوشش‌های ضد میکروبی و ضدباکتریایی روی کیبورد و قاب گوشی تلفن همراه و جوهرهای رسانا برای چاپ‌های الکترونیکی که اخیراً توسعه یافته‌اند.

## عملکرد بهتر کامپیوتر

با استفاده از حافظه دسترس‌ی تصادفی مغناطیسی (MRAM)، کامپیوترها تقریباً قادر به راه‌اندازی مجدد خواهند بود. MRAM توسط اتصالات تونل مغناطیسی در مقیاس نانومتر فعال می‌شود و می‌تواند به سرعت و به‌طور مؤثر، داده‌ها را در طول خاموش شدن سیستم ذخیره و با ویژگی‌های پخش مجدد را فعال کند.

## مزایای حمل و نقل در آینده

فناوری نانو نوید توسعه مواد چندمنظوره‌ای را می‌دهد که به ساخت و نگهداری و وسایل نقلیه، هواپیماها، فضاپیماها و کشتی‌های سبک‌تر، ایمن‌تر، هوشمندتر و کارآمدتر کمک می‌کند. علاوه بر این، فناوری نانو ابزارهای مختلفی را برای بهبود زیرساخت‌های حمل و نقل ارائه می‌دهد.

## زیرساخت

نانو مهندسی آلومینیوم، فولاد، آسفالت، بتن و سایر مواد سیمانی و اشکال بازیافتی آنها از نظر بهبود عملکرد، انعطاف‌پذیری و طول عمر اجزای زیرساخت بزرگراه و حمل و نقل و در عین حال کاهش هزینه چرخه عمر آنها، نوید بزرگی می‌دهد. سیستم‌های جدید ممکن است قابلیت‌های نوآورانه را در مواد زیرساختی سنتی، مانند سازه‌های خود ترمیم‌شونده یا توانایی تولید یا انتقال انرژی بگنجانند.

## حسگرهای نانومقیاس

سنسورها و دستگاه‌های نانومقیاس ممکن است نظارت مستمر مقرون به صرفه‌ای از یکپارچگی ساختاری و عملکرد پل‌ها، تونل‌ها، ریل‌ها، سازه‌های پارکینگ و روسازی‌ها را در طول زمان فراهم کنند. حسگرهای نانومقیاس، دستگاه‌های ارتباطی و سایر نوآوری‌های فعال شده توسط نانو الکترونیک همچنین از یک زیرساخت حمل و نقل پیشرفته پشتیبانی می‌کنند که با برقراری ارتباط با سیستم‌های مبتنی بر وسیله نقلیه به رانندگان کمک می‌کند موقعیت خط را حفظ، از برخورد جلوگیری، مسیرهای سفر را برای جلوگیری از تراکم تنظیم و رابط رانندگان را بهبود بخشد.

## مواد سبک وزن

استفاده از مواد سبک وزن و با استحکام بالا با فناوری نانو تقریباً برای هر وسیله نقلیه‌ای سودمند است. به عنوان مثال، تخمین زده شده است که کاهش وزن یک هواپیما جت تجاری تا ۲۰ درصد می‌تواند مصرف سوخت آن را تا ۱۵ درصد کاهش دهد. تجزیه و تحلیل اولیه انجام شده برای ناسا نشان می‌دهد که توسعه و استفاده از نانو مواد پیشرفته با دو برابر قدرت کامپوزیت‌های معمولی، وزن ناخالص یک پرتابگر ماهواره و فضاپیما را تا ۶۳ درصد کاهش می‌دهد. این نه تنها می‌تواند مقدار قابل توجهی از انرژی مورد نیاز برای پرتاب فضاپیما به مدار را ذخیره کند، بلکه توسعه وسایل پرتاب تک مرحله‌ای را نیز امکان‌پذیر می‌کند. هزینه‌های پرتاب را بیشتر کاهش می‌دهد و قابلیت اطمینان مأموریت را افزایش می‌دهد.

