



گزارش «فرهیختگان» از تازه‌ترین محصولات فناوری نانو در کشور که در دسترس عموم مردم قرار دارد و می‌توانند از آن استفاده کنند

# اختراع جدید نانویی که زندگی را راحت‌تر می‌کند



ندا افشاری  
روزنامه‌نگار

درست است که کشور ما در حوزه فناوری نانو بیش از هر چیز در زمینه تحقیقات و ارائه مقالات رده‌های بالای جهانی را از آن خود کرده و در رده چهارم دنیا، نگاه خاص به صنعت و تجاری‌سازی محصولات دارد اما انتظار می‌رود در سال‌های آینده این روند روبه‌رشد بیشتر شود. فناوری نانو در تمام حوزه‌های خانگی، صنعتی، خودرو، پوشاک، صنایع رنگ، پزشکی و درمانی، دارو، صنایع ساختمان و شهرسازی، صنایع انرژی و... کاربرد دارد و به‌طور موثری می‌تواند در استفاده بهینه از امکانات و محصولات کمک‌کننده باشد.

## آرسنیک‌زدایی از آب آشامیدنی



یکی از شرکت‌های ایرانی فعال در حوزه نانو با استفاده از جاذب‌های نانوموفق به حذف آرسنیک از آب آشامیدنی شهرهای مختلف ایران شده است. این جاذب‌های نانو در واقع جاذب‌های گرانولی هیدروکسید اکسید آهن هستند. معمولاً آب‌های زیرزمینی که مهم‌ترین منبع تامین آب آشامیدنی شهرهای ایران به شمار می‌رود، آلوده به آرسنیک هستند که می‌تواند مشکلی جدی برای سلامت مردم شهرهای مختلف ایجاد کند. پیش از استفاده از این جاذب‌ها، محققان بارش‌های مختلفی اقدام به حذف آرسنیک می‌کردند که به دلیل هزینه‌های بالایی که داشت، مقرون به صرفه نبود. برخی کشورهای توسعه‌یافته از این جاذب‌ها استفاده می‌کنند اما این اولین باری است که در ایران شاهد تولید چنین جاذبی برای حذف آرسنیک از آن هستیم. این جاذب‌ها نوع اکسی هیدروکسید آهن

با ساختار نانومتری است که بازدهی بسیار بالایی دارد. این محصول میزان جذب ۱۵ میلی‌گرم آرسنیک را به ازای یک گرم گرانول جاذب نشان می‌دهد. این جاذب‌های نانویی در مقایسه با محصولات غیرنانویی، بازدهی بسیار بالاتری دارد. باین جاذب‌ها به نوعی کار تصفیه آب به خوبی صورت می‌گیرد که هم برای آشامیدن مناسب است و هم برای استفاده در مصارف کشاورزی کاربرد دارد. وزارت نیرو و برخی شرکت‌های آب‌فواصل در استان‌های مختلف از این جاذب‌ها برای جذب آرسنیک در آب آشامیدنی مردم استان‌ها استفاده می‌کنند.

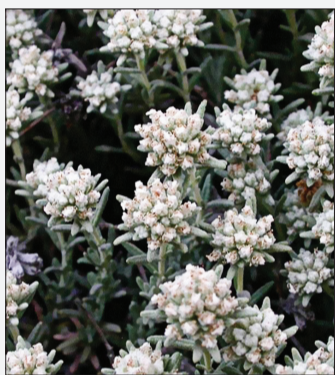
## تی‌های آنتی‌باکتریال

معمولاً تمیز کردن سطوح وسیع با دستمال کار دشواری است، به طوری که وجود یک تی که بتوان با آن به راحتی فضا را تمیز کرد، می‌تواند فرآیند کار را هم سریع‌تر کند. محققان ایرانی با کمک فناوری نانو موفق به تولید تی‌های آنتی‌باکتریال شده‌اند که برای مصارف خانگی و بیمارستانی بسیار پرکاربرد هستند. استفاده از این ابزار به ویژه در مراکز درمانی و بیمارستان‌ها با همه‌گیری کرونا کاربرد بیشتری پیدا کرده است. در تولید این تی‌ها از نانوذراتی استفاده شده که خاصیت آنتی‌میکروب و آنتی‌باکتریال دارد، به طوری که صد درصد باکتری‌ها و قارچ‌های سطوح را از بین می‌برد و همچنین قادر است گردوغبار و آلودگی سطوح را به خوبی نابود

کند. این تی‌های میکروفاایر آنتی‌باکتریال از الیافی نازک و متراکم تهیه شده که حتی منافذ ریز را هم تمیز می‌کند و با حذف رطوبت و آلودگی‌های چرب در مصرف مواد شوینده هم صرفه جویی می‌کند. البته دقت کنید که خاصیت آنتی‌باکتریال این تی‌ها در برابر شست‌وشوهای متعدد پایداری بالایی داشته و قدرت جذب آب زیادی هم دارد.



## پانسمن‌های زخم نانویی



در بخش دیگری از حوزه سلامت و پزشکی، برخی محققان دانشگاه‌های علوم پزشکی کشور غشای نانویی جدیدی ساخته‌اند که در آن نانوذرات نقره را به نانوالیاف اضافه کرده‌اند. این غشای نانویی خاصیت آنتی‌اکسیدان و آنتی‌باکتریال دارد و از آن می‌توان برای پانسمن زخم‌ها استفاده کرد. محققان، این نانوذرات نقره را از عصاره گیاهی کلپوره سنتز کرده و در غشای پلی‌لاکتیک یا پلی‌اتیلن گلیکول جاسازی می‌کنند تا به این طریق، پوششی ضخیم و قابل جذب تولید کنند که خاصیت آنتی‌اکسیدان و آنتی‌باکتریال داشته باشد. افزودن این نانوذرات به غشاهای نانوالیاف، مانع از رشد کامل باکتری‌ها می‌شود که در قالب نوعی پانسمن موثر برای ترمیم زخم‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد. این نانوذرات به کاررفته کاملاً سازگار با محیط زیست است. اما مساله‌ای که وجود

دارد، اثر سمی بودن مختصر این نانوذرات برای سلول‌های ماکروفاژ انسانی است که خیلی جدی و نگران‌کننده نیست. این پانسمن‌ها درحال حاضر تست‌های حیوانی را با موفقیت پشت سر گذاشته و امید می‌رود که به زودی با آزمایش‌های موفقیتی که روی انسان هم انجام می‌شود، بتواند وارد بازار شود.

## اسپری آب‌گریزکننده



معمولاً مشکلی که در روزهای بارانی ایجاد می‌شود، ایجاد رد باران روی شیشه و سرامیک و فلزات است. اما یک شرکت ایرانی موفق به تولید اسپری‌های آب‌گریزکننده شده است که برای دارندگان خودرو به ویژه در روزهای بارانی بسیار پرکاربرد است و می‌تواند آنها را از لکه‌های ایجادشده روی شیشه و بدنه خودرو بر اثر باران خلاص کند. در این اسپری از نانومواد استفاده شده است که با استفاده از آن، بدنه خودرو مدت بیشتری تمیز باقی می‌ماند و کمتر بر اثر رطوبت هوا آسیب می‌بیند. همچنین غبار و آلودگی هوا، لکه‌های چربی و فضولات اسیدی پرندگان هم کمتر به بدنه صدمه وارد می‌کنند. هنگامی که از این اسپری استفاده می‌کنید، دیگر نیازی به استفاده از سایر شوینده‌ها ندارید و تنها با آب و دستمال آن را تمیز می‌کنید. ماندگاری اثر این اسپری تا ۲۴ روز روی سطوح باقی می‌ماند. نوع دیگری از این اسپری هم مخصوص شیشه است که با اسپری کردن آن روی شیشه، قطرات آب و

بخش وسیعی از حوزه نانو به زمینه بهداشتی برمی‌گردد. محققان با استفاده از نانومواد توانسته‌اند کرم‌های ضد آفتاب را که برای محافظت از پوست صورت و بدن در برابر اشعه مضر آفتاب مورد استفاده قرار می‌گیرند، بهبود بخشیده و عملکرد آنها را ارتقا دهند. محققان این شرکت ایرانی در کرم‌های ضد آفتاب نانویی باتری‌ها برطرف می‌کنند و هم مانع از نشت ترکیبات هنگام چرخه‌های سرمایش و گرمایش می‌شود. از این کامپوزیت‌های حرارتی حتی می‌توان در دوباره ساختمان‌ها برای جلوگیری از هدررفت حرارت استفاده کرد.

## ضد آفتاب‌های نانویی

دی اکسید تیتانیوم بهره برده‌اند. آنها با کاهش اندازه این ذرات، قدرت جذب پرتوهای خورشید را افزایش داده‌اند تا اثربخشی این کرم‌های ضد آفتاب به طور قابل ملاحظه‌ای افزایش یابد. نانوذرات دی اکسید تیتانیوم به کاررفته در این کرم، پوششی از جنس آلکیل سیلان دارند که در کنار نانومقیاس بودن ذرات این ماده، قدرت کرم‌های ضد آفتاب را بالاتر می‌برد. این نانوذرات وارد سلول نشده و در لایه‌های سلول مرده پوست باقی می‌ماند. بلافاصله پس از استفاده از این کرم‌ها روی پوست، عملکرد محافظتی آن هم آغاز می‌شود.

کامپوزیت‌های اسیدهای چرب/پلی‌استر با گذاری می‌کنند. کامپوزیت‌های حساس به دمای سنتز شده هم مشکل ضعف هدایت حرارتی را در این باتری‌ها برطرف می‌کنند و هم مانع از نشت ترکیبات هنگام چرخه‌های سرمایش و گرمایش می‌شود. از این کامپوزیت‌های حرارتی حتی می‌توان در دوباره ساختمان‌ها برای جلوگیری از هدررفت حرارت استفاده کرد.



## لوله‌های UPVC مقاوم نانویی

از جمله پرکاربردترین لوله‌ها برای استفاده در ساختمان‌سازی می‌توان به لوله‌های UPVC اشاره کرد که بیشتر در پنجره‌ها، درها و لوله‌های انتقال آب به کار می‌رود. این لوله‌ها به طور کلی مقاومت شیمیایی و استحکام بالایی دارند و استفاده از آن هم کم‌هزینه‌تر و هم مقرون به صرفه‌تر است. محققان ایرانی با افزودن نانومواد به این لوله‌ها توانسته‌اند درعین افزایش انعطاف‌پذیری تا حد قابل توجهی استحکام و مقاومت آن را افزایش دهند، به طوری که حتی از لوله‌های UPVC نانویی می‌توان در انتقال فاضلاب استفاده کرد. برای تولید دروپنجره‌های مقاوم با دوام بالا هم از UPVC های مقاوم شده با نانوذرات استفاده می‌شود که کیفیت کار ساختمانی را افزایش می‌دهد.

خانه می‌گذرانند، با مدت‌ها درون کفش باقی می‌ماند و همین امر به دلیل ایجاد رطوبت در داخل کفش، محیط مناسبی را برای رشد باکتری‌ها ایجاد می‌کند. در این کفی‌ها از نانومواد استفاده شده است که خاصیت ضد میکروبی دارد و در تولید آنها مواردی چون احتیاج طبیعی پا، قابلیت جذب ضربه، قابلیت کنترل رطوبت و مقابله با بو و باکتری در نظر گرفته شده است. محققان ایرانی در تولید این کفی از فناوری پلاسما استفاده کرده‌اند و پس از خروج کفی از دستگاه پلاسما، نانومواد را روی سطح کفی اسپری می‌کنند و پس از خشک شدن در دمای بالا، نانومواد به حالت تثبیت شده درمی‌آید. این کفی‌ها ضد حساسیت بوده و مانع از رشد باکتری و قارچ در جوراب، کفش و پاهای می‌شود.

## باتری‌های لپ‌تاپ با عمر طولانی

طول عمر باتری‌های لپ‌تاپ یکی از قابلیت‌های این دستگاه در استفاده بهینه از آن است. محققان ایرانی از کامپوزیت‌های مواد تغییر فاز دهنده حاوی نانوذرات اکسید آهن به صورت پایدار شده روی الیاف پلی‌استر استفاده کرده‌اند تا از این طریق بتوانند انرژی حرارتی تولید شده در باتری لپ‌تاپ را حفظ کنند. آنها از ترکیب اسیدهای چرب، پلی‌استر و نانوذرات اکسید آهن در قالب مواد تغییر فاز دهنده، ماده زمینه و نانوپرکننده استفاده کرده‌اند. پژوهشگران، در این اقدام، نانوذرات اکسید آهن را همزمان سنتز کرده و در

کامپوزیت‌های پلی‌استر با گذاری می‌کنند. کامپوزیت‌های حساس به دمای سنتز شده هم مشکل ضعف هدایت حرارتی را در این باتری‌ها برطرف می‌کنند و هم مانع از نشت ترکیبات هنگام چرخه‌های سرمایش و گرمایش می‌شود. از این کامپوزیت‌های حرارتی حتی می‌توان در دوباره ساختمان‌ها برای جلوگیری از هدررفت حرارت استفاده کرد.



## کفی‌های کفش آنتی‌باکتریال

فناوری نانو در تمام حوزه‌ها قابل استفاده است و یکی از پرکاربردترین آنها، در حوزه‌های سلامت و پزشکی است. یک شرکت ایرانی فعال در زمینه نانو کفی‌های کفش نانو با خاصیت آنتی‌باکتریال تولید کرده که با جلوگیری از رشد باکتری‌ها در کفش و جوراب مانع از ایجاد بوی بد می‌شود. از آنجا که افراد ساعت‌های طولانی از روز را بیرون از

خانه می‌گذرانند، با مدت‌ها درون کفش باقی می‌ماند و همین امر به دلیل ایجاد رطوبت در داخل کفش، محیط مناسبی را برای رشد باکتری‌ها ایجاد می‌کند. در این کفی‌ها از نانومواد استفاده شده است که خاصیت ضد میکروبی دارد و در تولید آنها مواردی چون احتیاج طبیعی پا، قابلیت جذب ضربه، قابلیت کنترل رطوبت و مقابله با بو و باکتری در نظر گرفته شده است. محققان ایرانی در تولید این کفی از فناوری پلاسما استفاده کرده‌اند و پس از خروج کفی از دستگاه پلاسما، نانومواد را روی سطح کفی اسپری می‌کنند و پس از خشک شدن در دمای بالا، نانومواد به حالت تثبیت شده درمی‌آید. این کفی‌ها ضد حساسیت بوده و مانع از رشد باکتری و قارچ در جوراب، کفش و پاهای می‌شود.



## دستمال‌های خشک آنتی‌باکتریال

محققان داخلی موفق به تولید دستمال‌های نظافت‌بویژگی ضد عفونی‌کنندگی آنتی‌سپتیک به صورت خشک شده‌اند. از این دستمال‌ها برای تمیز و ضد عفونی کردن تمام سطوح از منزل گرفته تا سرویس بهداشتی و کف ساختمان استفاده می‌شود. به طور کلی، دستمال‌هایی که خاصیت ضد عفونی‌کنندگی دارند، مرطوب هستند و این اولین بار در دنیا است که محققان

شوینده‌ها در پاک کردن سطوح و نقاط مختلف تأثیر بسزایی دارند اما محققان کشورمان با استفاده از ترکیبات گیاهی نانوذرات شوینده‌ها، خاصیت آنها را افزایش داده‌اند. یکی از ویژگی‌های مثبت این شوینده‌ها سازگاری آنها با محیط زیست است. این شوینده‌ها کاملاً گیاهی هستند و از عصاره گیاهی چوبک در آن استفاده می‌شود که برخلاف بسیاری از مواد شوینده موجود در بازار، الکل و مواد خورنده ندارد و با خیال راحت می‌توانید برای تمیز کردن انواع سطوح از سینک ظرفشویی گرفته تا عینک و کیف و کفش چرم از آنها استفاده کنید. شاید جالب باشد که بدانید

