ریاست جمهوری
معاونت علمی و فناوری
ستاد ویژه توسعه فناوری نانو

فصلنامه فناوری نانو

سال بیست‌ویکم | بهار ۱۴۰۱ | شماره ۱ | پیاپی ۲۷۸
ISSN ۵۸۳۵-۸۲۲۲

صادرات نانوی ایرانی

صادرات الکترود جوشکاری با پوشش نانویی به اتحادیه اروپا

ترویج **دانش‌آموزی** نانو

ترویج **دانش‌جویی** نانو

نانو در **رسانه‌ها**

ترویج **صنعتی** نانو

گزارش عملکرد ترویج فناوری نانو

در سال ۱۴۰۰

شرکت پوشش‌های نانوساختار

طراح و سازنده انواع سیستم‌های لایه‌نشانی در خلاء

نمایندگان خارجی شرکت پوشش‌های نانوساختار

آدرس: تهران، خیابان آزادی، ضلع شرق دانشگاه شریف، بن بست شهید قدیر، پلاک ۵، طبقه ۴
تلفن: ۶۶۰۳۳۵۵۵-۰۲۱
سایت: www.pvd.ir
نمابر: ۶۶۰۳۳۴۵۰-۰۲۱
ایمیل: info@pvd.ir

CE

INDEPENDENT IEC EUROPEAN CERTIFICATION ISO 9001 REGISTERED FIRM

فصلنامه
فناوری نانو
۲۷۸
سال بیست‌ویکم | بهار ۱۴۰۱ | شماره ۱ | پیاپی ۲۷۸

صاحب امتیاز:
ستاد ویژه توسعه فناوری‌نانو
مدیرمسئول: علی‌محمد سلطانی
سردبیر: عماد احمدوند
مدیریت اجرا:
شرکت توسعه فناوری مهرویژن
مدیر داخلی: محمد اکبرزاده
دبیرصنعت: مهدی کدخدائی
دبیرخبر: داود قرایلو
همکاران این شماره:
آتوسا زنگنه، امید علیزاده، امید الهی، فهیمه مظاهری
مدیرهنری و طراح گرافیک:
محمدرضا صاحبی
طراحی جلد: نسیم اکبری
صفحه‌آرایی:
نیلوفر کدخدایی، صبا نصیری

صادرات نانوی ایرانی
برای صادرات پایدار به هند، می‌توانید در این کشور شرکت ثبت کنید ۲
صادرات الکترود جوشکاری با پوشش نانویی به اتحادیه اروپا ۳

نانو در ایران
دستمال مرطوب نانویی با خواص ضدقارچ و ضدباکتری تولید می‌شود ۴
کفی کفش نانویی ایرانی، یک دهم قیمت نمونه فرانسوی ۵
خواص زیره و هل سبز با نانویی‌شدن ارتقا می‌یابد ۶
فناوری نانو کارایی محصولات آرایشی را افزایش داده است ۷
دوام محصولات چوبی با رنگ نانویی ایرانی بهبود می‌یابد ۸
در حوزه دستگاه اندازه‌گیری زاویه تماس، بالاترین سطح فناوری را داریم ۹

پژوهش در ایران
درمان توده‌های سرطانی با استفاده از نانوذره‌های مغناطیسی ۱۰
بهینه‌سازی تصفیه فاضلاب‌های صنعتی با جاذب‌های نانویی ۱۱
بهینه‌سازی روش تشخیص جنسیت نوزاد با زیست‌حسگر نانویی ۱۲

گزارش عملکرد
ترویج فناوری نانو در سال ۱۴۰۰ ۱۴

گزارش صنعتی
کاربردهای فناوری‌نانو در صنایع اسباب‌بازی ۶۲
کاربرد فناوری‌نانو در تولید صنعتی پانسمان‌ها و زخم‌پوش‌ها ۶۸

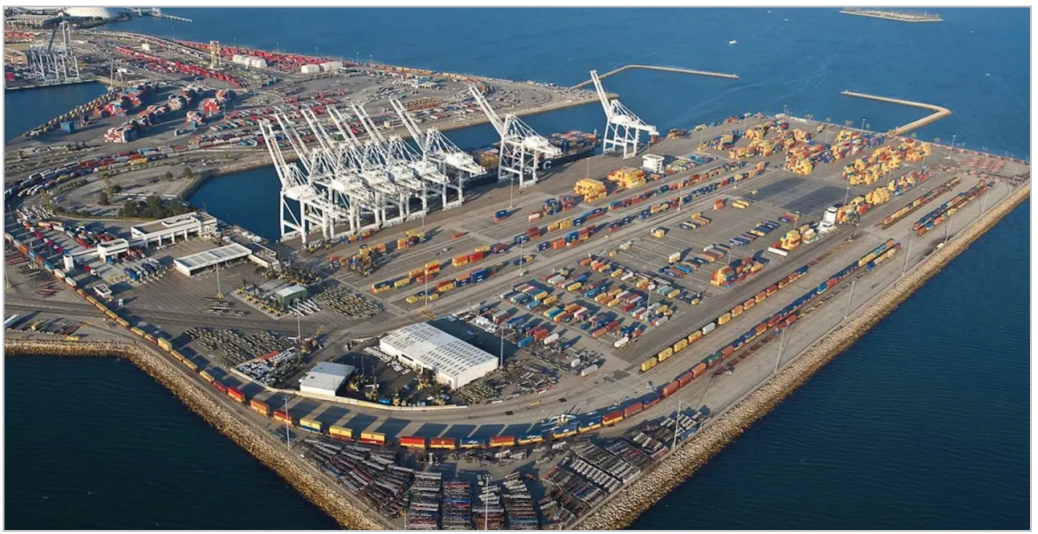
اخبار تجاری‌سازی ۷۷

اخبار پژوهشگران ۸۳

■ فصلنامه فناوری‌نانو آماده انتشار مقالات و دیدگاه‌های محققان و صاحب‌نظران است.
■ مسئولیت صحت مطالب بر عهده نویسندگان است.
■ نقل مطالب فصلنامه فناوری‌نانو با ذکر منبع بلامانع است.
■ آرشیو نشریه فناوری‌نانو در سایت www.nano.ir موجود است.

نشانی: تهران، ستارخان، خیابان حبیب‌اله، خیابان شهید متولیان، شماره ۹
صندوق پستی: ۳۴۴-۱۴۵۶۵
امور مشترکان: ۰۲۱۶۶۸۷۱۲۵۹
تلفن: ۰۲۱۶۳۱۰۰
وب‌سایت: www.nano.ir
پست الکترونیک: newsletter@nano.ir

برای صادرات پایدار به هند، می‌توانید در این کشور شرکت ثبت کنید



سیدمجتبی قدمگاهی مدیر مرکز فناوری‌های پیشرفته ایران در هند در گفتگویی که با صفحه اینستاگرام رسانه نانو و صنعت داشت به شرکت‌های ایرانی که علاقه‌مند تعامل پایدار با هند و صادرات به این کشور هستند، توصیه کرد که با کمک این مرکز، اقدام به ثبت شرکت در هند کنند.

معرفی پایگاه صادراتی محصولات دانش‌بنیان و فناورانه به هند (IHTIC) موضوع گفتگوی اینستاگرامی مدیر مرکز فناوری‌های پیشرفته ایران در هند با صفحه اینستاگرام رسانه نانو و صنعت بود که در آن مهندس قدمگاهی اطلاعات جالب توجهی درباره هند، فرصت‌های سرمایه‌گذاری و خدمات مرکز فناوری‌های پیشرفته ایران در هند ارائه کرد.

قدمگاهی در ابتدای این گفتگو به ارائه توضیحاتی درباره پیشینه مرکز فناوری‌های پیشرفته ایران در هند پرداخت و گفت: «از ۳ سال قبل فعالیت در هند را آغاز کردیم که این کار با همکاری یک شریک بومی انجام شد و مراحل ثبت یک شرکت در این کشور را طی کردیم و در حال حاضر زیرساخت‌های لازم برای انجام فعالیت‌های حقوقی و تجاری مربوط به کشور هند را می‌توانیم انجام دهیم. ما یک شرکت بازرگانی در دهلی‌نو به ثبت رساندیم و تمامی مجوزهای مربوط به صادرات و واردات را از دولت هند دریافت کردیم. با توجه به تجربیات ۲۵ ساله شریک هندی و بهره‌مندی از دفاتر مختلفی که این شریک در ۱۱ شهر مهم این کشور دارد، می‌توانیم ادعا کنیم که یک مرکز کاملاً حرفه‌ای در هند هستیم تا خدمات به شرکت‌های ایرانی ارائه کنیم.»

وی در ادامه افزود: «ما به شرکت‌های ایرانی که قصد فعالیت پایدار در هند را دارند و می‌خواهند به این کشور صادرات داشته باشند، پیشنهاد می‌کنیم که یک شرکت در این کشور ثبت کنند. سرمایه‌گذاری یک شرکت خارجی تا ۱۰۰درصد در هند قابل‌انجام است هرچند که ثبت شرکت از طریق شرکت مادر ساده‌تر بوده و ما توصیه می‌کنیم که به‌صورت شرکت اقماری، شرکت خود را در هند ثبت کنید تا از مزیت‌های مختلف این کار استفاده نمایید. با هزینه ۴۰۰۰ دلار برای مسائل حقوقی و ۵۰۰۰ دلار سپرده، امکان ثبت شرکت وجود دارد. با استفاده از آدرس مشترک با مرکز و استخدام یک حسابرس با هزینه سالانه ۲۵۰۰ دلار می‌توان این شرکت را در هند زنده نگه داشت. هزینه کارگر در هند ارزان است، یک راننده ثابت در ماه بین ۷۰۰ تا ۸۰۰ دلار دستمزد دارد، اما فرد متخصص بین ۱۴۰۰ تا ۲۵۰۰ دلار دستمزد خواهد داشت. در هند موضوع مالیات بسیار حساسیت دارد و دولت هند از شرکت‌ها انتظار استفاده از فاکتورهای رسمی را دارد. مالیات بر درآمد در این کشور ۱۸درصد بوده و مالیات بر ارزش‌افزوده ۹درصد است. وجود شریک هندی برای شرکت‌های ایرانی می‌تواند بسیار مفید باشد به‌ویژه در فعالیت‌های مالی و بانکی چنین شریکی مؤثر است. یکی از خدمات ما یافتن شریک مطمئن برای شرکت‌های ایرانی است.»

صادرات الکترود جوشکاری با پوشش نانویی به اتحادیه اروپا

شرکت درسان سیم صنعت یزد، الکترودهای جوشکاری با پوشش نانویی خود را به کشورهایی نظیر اسپانیا و آلمان صادر می‌کند.

محمدرضا افخمی؛ رئیس هیئت‌مدیره شرکت درسان سیم صنعت یزد در این باره می‌گوید: «ما در حال حاضر به کشورهای همسایه نظیر گرجستان صادرات داریم و طی سال‌های گذشته موفق به ورود به بازارهای اتحادیه اروپا شده‌ایم. چند ماه قبل ۲۴ تُن الکترود به اسپانیا ارسال کردیم. در حال حاضر تقاضای زیادی هم در بازار داخل هم خارج برای این نوع الکترودها وجود دارد.»

مهندس افخمی درباره این فناوری می‌گوید: «در الکترودهای رایج از پوشش مس برای افزایش هدایت الکتریکی و ایجاد حالت روانکاری استفاده می‌شود، اما این الکترودها نیاز به وان‌های حاوی مواد اسیدی دارد که به‌دلیل دمای کار بالا، تبخیر اسید از پیامدهای فرایند است. تبخیر اسید در محیط کار برای سلامت کارگران خطرناک بوده و آسیب‌های محیط‌زیستی نیز به دنبال دارد. همچنین بعد از مدتی این وان‌ها از تنظیم خارج شده و باید ترکیبات وان امحا شود. معمولاً این محلول‌های اسیدی خطرناک که غلظت اسید در آن تا ۲۵۰ گرم بر لیتر می‌رسد در محیط زیست رها می‌شوند که بسیار آلاینده است. ما برای حل این مشکل، به‌جای پوشش مسی از ترکیبات دیگری در ابعاد نانومتری استفاده کردیم. با جایگزین‌شدن این نانومواد به‌جای مس، دیگر نیاز به وان و ترکیبات اسیدی نیست و خطر تبخیر اسید در محیط به صفر می‌رسد. همچنین در الکترودهای رایج به آب زیادی نیاز است که با این جایگزینی مصرف آب نیز به حداقل می‌رسد. از آنجایی که ما در یزد، با یک اقلیم خشک، فعالیت داریم، موضوع کاهش مصرف آب برای ما اهمیت زیادی داشت و یکی از انگیزه‌های ما برای توسعه این فناوری بود.»

رئیس هیئت‌مدیره شرکت درسان سیم صنعت یزد می‌افزاید: «موضوع محیط‌زیست در اتحادیه اروپا بسیار اهمیت دارد و ازاین‌رو شرکت‌ها به‌دنبال فناوری‌های سبزتر هستند. با توجه به این مزیت فناوری نانویی شرکت درسان سیم صنعت یزد، مشتریان متعددی درخواست استفاده از این محصول را در اتحادیه اروپا دارند. تلاش‌های زیادی برای جایگزینی مس با مواد مختلف صورت گرفته تا هم هزینه‌ها کاهش یابد و هم اثرات منفی محیط‌زیستی به حداقل برسد. ما با این فناوری جدید موفق به افزایش ۵۰درصدی کارایی شده‌ایم، یعنی با همان مقدار نیروی انسانی و مصرف برق، ۵۰درصد بیشتر تولید محصول داریم.»

دستمال مرطوب نانویی با خواص ضدقارچ و ضدباکتری تولید می‌شود

مدیرعامل شرکت نرمین بهداشت رادکان از توسعه فناوری دستمال مرطوب‌های نانویی خبر داد که به دلیل داشتن نانوذرات مس، دارای خواص ضدقارچ و ضدباکتری است.

سیدمهدی حسینی حصاری می‌گوید: «با ده سال سابقه تولید دستمال مرطوب، به‌دنبال محصول نانویی بودیم که خواص ضدباکتری، ضدقارچ و حتی ضدویروس داشته باشد. در این مسیر اقدام به تولید نانوذرات مس کردیم و با استفاده از همین نانوذرات مس، دستمال‌های آنتی‌باکتریال تولید کردیم که در آزمایش‌های مختلف خواص ضدباکتری و ضدقارچی آن تأیید شده است. این دستمال‌های نانویی فناوری جدیدی در دنیا هستند و تا جایی که ما می‌دانیم یک شرکت کره‌ای برای توسعه این فناوری اقدام کرده و مشابه زیادی در بازار ندارد.»

دستمال‌های مرطوب به‌دلیل کاربردی و در دسترس بودن، همچنین به‌دلیل لطافتی که دارند مورد علاقه بسیاری از افراد به‌خصوص خانم‌ها و مادران جوان هستند. دستمال‌های مرطوب بر پایهٔ آب و بدون الکل تهیه شده‌اند و برای اینکه دچار آلودگی‌های میکروبی نشوند، نگهدارنده‌هایی دارند که این نگهدارنده‌ها می‌توانند برای مصرف‌کنندگان مسائلی را به همراه داشته باشند؛ بنابراین توسعه فناوری دستمال‌های مرطوب نانویی می‌تواند پاسخی برای این چالش باشد.

مدیرعامل شرکت نرمین بهداشت رادکان می‌گوید: «تجربه صادرات به کشورهای عراق، افغانستان و آسیای میانه را داریم، پیش‌بینی می‌کنیم که این دستمال مرطوب‌های نانویی نیز پتانسیل صادراتی به این کشورها را داشته باشند.»

یکی از نکات جالب توجه در این شرکت آن است که نانوذرات مس مورداستفاده در دستمال‌های مرطوب توسط خود شرکت تولید می‌شود. به گفته سیدمهدی حسینی حصاری این شرکت به‌دنبال استفاده از این نانوذرات در محصولات دیگر نیز هست. تاکنون از این نانوذرات مس در تولید ماسک و دئودورانت استفاده شده و برنامه‌هایی برای افزایش دامنه کاربرد نانوذرات توسط این شرکت تدوین شده است.

کفی کفش نانویی ایرانی، یک دهم قیمت نمونه فرانسوی

مدیر بخش تحقیق و توسعه شرکت پاپیا طب از کیفیت بالا و قیمت پایین کفی‌های طبی این شرکت خبر داد، کفی‌هایی که نسبت به نمونه فرانسوی از آپشن‌های بیشتری برخوردار بوده و در عین حال قیمت آن یک دهم نمونه خارجی است.

دکتر علیرضا مسیبی؛ مدیر بخش تحقیق و توسعه شرکت پاپیا طب می‌گوید: «یکی از مشکلات کفش این است که بعد از استفاده طولانی‌مدت، با عرق‌کردن و ایجاد بوی بد پا روبه‌رو می‌شود. کفی‌ها نیز از این قاعده مستثنی نیستند، به طوری که بعد از استفاده ممکن است بو بگیرند. در نتیجه نیاز به تعویض کفی یا شست‌وشوی آن است. برای حل این مشکل ما با ستاد نانو تماس گرفتیم و این ستاد نانومواد و اسانس‌هایی را به ما معرفی کرد که ما از آن‌ها در کفی‌ها استفاده کردیم. با همکاری ستاد نانو ما موفق به دست‌یابی به فناوری شدیم که در آن از نانوذرات نقره استفاده می‌شود و با کمک این نانوذرات می‌توان مانع از رشد باکتری‌ها شد. این موضوع برای کفی‌های دیابتی اهمیت زیادی دارد چرا که اگر افراد دیابتی دچار زخم پا باشند و کفی استفاده کنند، تجمع باکتری در بخش زخم اجتناب‌ناپذیر است و موجب عفونت می‌شود که این موضوع خطرات و هزینه‌هایی برای افراد دیابتی دارد.»

وی می‌افزاید: «ما دو کار را انجام دادیم، در اولین گام از پارچه‌های نانویی استفاده کردیم، پارچه‌هایی که از قبل نانومواد روی آن‌ها قرار داده شده بود. در گام دوم، دستگاهی ساختیم که می‌تواند نانوذرات را به‌صورت پاششی روی کفی‌ها اسپری کند. سپس با اعمال گرما، ذرات نانو روی کفی تثبیت می‌شود. سپس محلول خوشبوکننده را روی این محصول قرار دادیم.»

دکتر علیرضا مسیبی درباره مقایسه این محصول با نمونه خارجی می‌گوید: «مشابه این کفی‌هایی که ما در ایران تولید می‌کنیم، در فرانسه تولید می‌شود که قیمت آن در حدود ۴۶ یورو است در حالی که ما در ایران این محصول را با قیمت ۱۴۰هزار تومان در اختیار مصرف‌کننده قرار می‌دهیم. البته ما در کفی‌ها از پارچه‌های نانو و خوشبوکننده‌ها نیز استفاده می‌کنیم که نمونه فرانسوی این آپشن را ندارد.»

دکتر مسیبی می‌افزاید: «شرکت پاپیا به دو بخش تقسیم شده است، بخش اول کفی‌های عمومی را برای تولیدکنندگان کفش تولید می‌کند، در بخش دوم پاپیا کفی‌های طبی و اکسسوری‌های مربوط به کفش را تولید می‌کند. ما در بخش پاپیا طب، دستگاه اسکن پا را داریم که پا را می‌تواند اسکن کند. این دستگاه می‌تواند متناسب با قوس‌های کف پا، کفی‌های ویژه‌ای را ارائه کند. در واقع با کمک این دستگاه می‌توانیم قوس‌های مختلف پا را با استفاده از کفی پر کنیم. از دیگر محصولات پاپیا، کفی‌های پا پرانتزی است و همچنین کفی‌های دیابتی را تولید می‌کنیم که فناوری آن ثبت اختراع شده است. شرکت پاپیا گواهینامه‌هایی از اروپا دریافت کرده است و از ستاد نانو نیز برای چندین محصول موفق به دریافت گواهی‌نامه نانومقیاس شده‌ایم. ما ۳۵ نمایندگی فروش در شهرهای مختلف کشور داریم و به‌دنبال عرضه محصولات به داروخانه‌ها و ارتوپدی‌های هستیم.»

خواص زیره و هل سبز با نانویی‌شدن ارتقا می‌یابد

مهدی احمدی؛ مدیرعامل شرکت جستجوگران نانو صنعت می‌گوید که خواص گیاهان دارویی با نانویی‌شدن ابعاد عصاره‌ها، افزایش قابل‌توجهی پیدا می‌کند به طوری که در برخی خواص ما شاهد بهبود ۱۰ برابری عملکرد نسبت به عصاره‌های معمولی هستیم.

جستجوگران نانو صنعت یکی از شرکت‌هایی است که به‌دنبال استفاده از فناوری نانو در حوزه گیاهان دارویی و طعم‌دهنده‌های طبیعی است. این شرکت فناوری طعم‌دهنده‌های طبیعی نانویی را توسعه داده و به‌دنبال عرضه این محصولات در بازار است.

مهدی احمدی مدیرعامل جستجوگران نانو صنعت درباره مزیت فناوری نانو در این حوزه می‌گوید: «با نانویی‌شدن ابعاد ذرات عصاره گیاهان برخی از خواص بالقوه آن‌ها به‌صورت بالفعل درآمده و برخی ویژگی‌های مفید این عصاره افزایش قابل‌توجهی پیدا می‌کند. برای مثال ما شاهد افزایش ده برابری خواص آنتی‌باکتریال در یکی از این عصاره‌های نانویی بودیم. کاهش ابعاد ذرات به مقیاس نانو موجب افزایش عمق نفوذ این ذرات می‌شود ازاین‌رو ما اقدام به فرمولاسیون ۳۰ نوع عصاره گیاه کردیم و در این مسیر چند پروژه دانشجویی نیز تعریف شد.»

مهندس احمدی می‌افزاید: «ما به‌دنبال کاربرد صنعتی این نانوساختارها هستیم، چندی پیش یکی از فرمولاسیون‌های خود را به سازمان دامپزشکی معرفی کردیم که می‌توانست ماندگاری محصولات پروتئینی را افزایش دهد. سازمان دامپزشکی نیز یکی از شرکت‌های بسته‌بندی فراورده‌های پروتئینی را به ما معرفی کرد و به‌صورت پایلوت این فرمولاسیون برای افزایش ماندگاری گوشت گاو، گوسفند و مرغ در بسته‌بندی‌ها مورد آزمایش قرار گرفت. پس از اسپری‌شدن این فرمولاسیون نانویی حاوی عصاره گیاه، ماندگاری این محصولات از ۴ روز به ۶ روز افزایش یافت. پس از کسب این نتایج به‌دنبال پیاده‌سازی این فناوری در صنعت هستیم.»

مدیرعامل جستجوگران نانو صنعت می‌گوید: «به سراغ صنایع دیگر نیز رفته‌ایم. با یکی از شرکت‌ها برای تولید نبات طعم‌دار وارد مذاکره شده‌ایم تا از این اسانس‌های نانویی به‌عنوان روکش روی نبات استفاده شود. با یکی از تولیدکنندگان خمیردندان وارد همکاری شده‌ایم تا از این طعم‌دهنده‌ها در تولید خمیردندان استفاده شود. به‌دنبال افزایش ماندگاری و بهبود کیفیت سس‌های کچاپ در صنعت هستیم.»

به اعتقاد این دانش‌آموخته رشته صنایع غذایی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان، این فناوری طعم‌دهنده‌های نانویی بر پایهٔ گیاهان دارویی پتانسیل وسیعی برای استفاده در صنایع مختلف دارد.

فناوری نانو کارایی محصولات آرایشی را افزایش داده است

محمدرضا شاهینی؛ مدیرعامل شرکت پارس‌حیان پیشتاز از اثربخشی بالای فناوری نانو در محصولات آرایشی و بهداشتی خبر داد. وی معتقد است که فضای کاری قابل‌توجهی برای تولید محصولاتی نظیر کرم‌های ضدآفتاب نانویی در کشور وجود دارد.

پارس‌حیان یکی از شرکت‌های تولیدکننده محصولات آرایشی و بهداشتی بوده که موفق شده طیفی از کرم‌ها و لوسیون‌های ضدآفتاب نانویی را تولید و به بازار عرضه کند.

دکتر شاهینی درباره نقش فناوری نانو در صنعت آرایشی و بهداشتی می‌گوید: «این صنعت دارای سه بخش مختلف است. مراقبت بهداشتی (Personal Care)، آرایشی و بهداشتی (Cosmeceutical) و بخش آرایشی (Make Up). فناوری نانو وارد هر سه بخش شده و در حال حاضر محصولات نانویی در هر سه بخش در بازار وجود دارد. علاقه‌مندان ورود به این حوزه باید پیش از واردشدن به صنعت آرایشی و بهداشتی دقیقاً مشخص کنند که به کدام بخش قصد ورود دارند. در ایران حوزه آرایشی و بهداشتی (Cosmeceutical) بیشتر موردتوجه بوده و مقالات و محصولات در این بخش بیشتر است. استفاده از فناوری نانو در این صنعت معمولاً برای سه هدف درمانی، بهبود کیفیت محصولات فعلی و جلوگیری از آثار منفی (مانند بلوک‌کردن پرتو خورشید) انجام می‌شود. از علاقه‌مندان این حوزه می‌خواهم که کاربرد فناوری نانو در صنعت آرایشی و بهداشتی را تنها در کرم‌های ضدآفتاب نبینند و به طیف وسیع کاربردهای فناوری نانو در این صنعت توجه کنند.»

دکتر شاهینی در کنار نانوذرات از نانوامولوسیون‌ها، نانولیپوزم، نانولوله کربنی و دندریمر و چندین نانوساختار دیگر به‌عنوان ترکیبات قابل‌استفاده در صنعت آرایشی و بهداشتی نام بود که در این بین در بخش نانوذرات، نانوذرات نقره سهم قابل‌توجهی را به خود اختصاص داده است.

وی در ادامه به تشریح کرم‌های ضدآفتاب نانویی پرداخت و گفت: «در کرم‌های ضدآفتاب از مواد شیمیایی جاذب برای جذب پرتوها استفاده می‌شود و در کنار آن از مواد بازتاب‌دهنده نیز برای بازتابش نور خورشید استفاده شده است که نانوذرات معمولاً به‌عنوان بازتاب‌دهنده کیفیت کرم‌ها را بهبود داده‌اند. در این میان نانوذرات تیتانیم و اکسیدروی از جمله پرکاربردترین نانوذرات مورد استفاده در کرم‌های ضدآفتاب هستند.»

مدیرعامل شرکت پارس‌حیان از تولید این نانوذرات با همکاری دانشگاه صنعتی شریف خبر داد و گفت: «این نانوذرات برای تولید محصولات شرکت پارس‌حیان مورد استفاده قرار می‌گیرد.»

دکتر شاهینی از کاربردهای نانولیپوزم، به استفاده از آن در تولید خمیردندان، دئودورانت، ضدچروک و کرم‌های روشن‌کننده اشاره کرد. وی افزایش نفوذپذیری لیپوزم به پوست را عامل افزایش کارایی محصولات نانویی حاوی لیپوزم دانست. نانوآمولوسیون‌ها نیز در مرطوب‌کننده‌ها به‌عنوان عامل آب‌رسان عمل می‌کنند. از نانوکربن‌ها در تولید لوازم‌آرایشی نظیر ریمل و خط چشم استفاده می‌شود که سمیت رنگ‌های تجاری مورداستفاده در این محصولات را کم می‌کند.

لازم به ذکر است شرکت پارس‌حیان محصولات خود را به کشورهای لبنان، عراق، افغانستان و کویت صادر می‌کند.

دوام محصولات چوبی با رنگ نانویی ایرانی بهبود می‌یابد

به‌گفتهٔ عضو هیئت‌مدیره شرکت بهسان اکسیر فام استفاده از رنگ پلی‌یورتان آب‌گریز بر روی سطوح چوبی موجب افزایش دوام و ماندگاری چوب می‌شود.

شرکت بهسان اکسیر فام تولیدکننده رنگ پلی یورتان ایجادکننده خاصیت آب‌گریزی بر روی سطوح چوبی است که در حال حاضر این محصول نانویی را به بازار عرضه می‌کند. حسین نجف‌خانی، عضو هیئت‌مدیره شرکت بهسان اکسیر فام می‌گوید: «ظرفیت تولید این محصول ۴ تُن در روز است که در حال حاضر ۲ تن تولید روزانه این محصول را داریم که از طریق نمایندگی انحصاری شرکت در تهران این محصول به خرده‌فروشی‌ها عرضه می‌شود. همچنین یک فروشگاه نیز داریم که به‌صورت مستقیم این محصول نانویی را به مصرف‌کنندگان عرضه می‌نماید. همچنین از طریق سایت فروشگاه نیز می‌توان این محصول را خریداری کرد.»

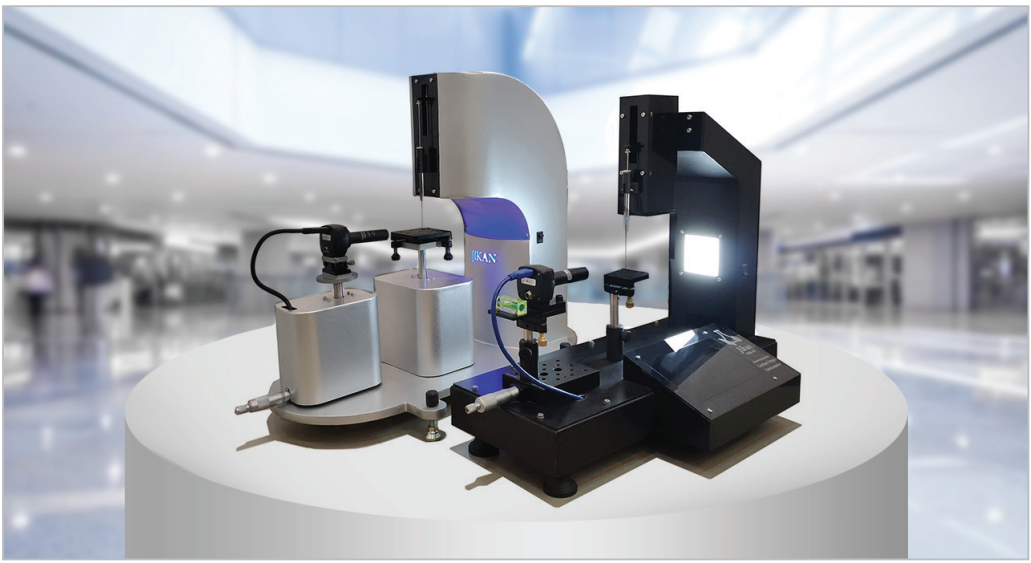
مهندس نجف‌خانی درباره چوب و عوامل مخرب آن می‌گوید: «نور خورشید و رطوبت دو عامل اصلی زوال چوب است، نور خورشید موجب تغییر رنگ چوب می‌شود و آب نیز باعث فرسودگی، ترک‌خوردگی و ایجاد پوسته در چوب می‌شود؛ بنابراین باید با استفاده از پوشش‌هایی از چوب محافظت کرد. پیش از این رنگ‌های ویژه‌ای از شرکت‌های خارجی نظیر فنلاند، آلمان، کانادا، بلژیک و ترکیه وارد می‌شدند که تنها خاصیت ضدUV داشتند و برای ایجاد خاصیت ضدآب و آب‌گریزی باید محصول دیگری را نیز مورد استفاده قرار داد. برای حل این مشکل ما رنگ‌هایی به بازار عرضه کردیم که هم خاصیت ضدUV داشته و هم آب‌گریز است. در واقع دو مشکل را با یک محصول حل کردیم. نمونه‌های خارجی برای هر بطری ۷۵۰ سی‌سی، بین ۱٫۵ تا ۴ میلیون تومان قیمت داشته، در حالی که محصول ما ۶۰۰ تا ۷۰۰ هزار تومان قیمت دارد. ما این محصول را به‌صورت نمونه به چندین شرکت خارجی داده‌ایم و در حال رایزنی برای صادرات هستیم.»

این فارغ‌التحصیل مقطع کارشناس‌ارشد مهندسی مواد دانشگاه صنعتی شریف می‌افزاید: «در این محصولات از نانوذرات سیلیکا استفاده می‌شود، نانوذراتی که در خود شرکت تولید و اصلاح می‌شوند تا به‌عنوان افزودنی به رنگ‌ها اضافه شوند.»

این شرکت برای دو محصول «پوشش ضدگردوغبار و خودتمیزشونده» و «سوسپانسیون ایجادکننده پوشش فوتوکاتالیست و آنتی‌باکتریال روی کاشی و سرامیک» گواهی نانومقیاس آزمایشی دریافت کرده است.

مهندس نجف‌خانی درباره پوشش ضدگردوغبار و خودتمیزشونده می‌گوید: «این فناوری به‌عنوان یک طرح در برنامه آی‌چلنج ستاد نانو ارائه شد که در مرحله اول و دوم این رویداد به‌عنوان طرح برگزیده انتخاب شد. مشتری این طرح، هلدینگ غدیر است که تست‌های سه‌ماهه روی این فناوری را اجرا کرده و نتایج قابل‌توجهی به دست آورده است. یکی از دلایل موفقیت این طرح آن است که استفاده از این پوشش موجب بروز رفتار ضدغبار روی سطح می‌شود، در حالی که بیشتر فناوری‌های ضدغبار به بارش باران و شست‌وشو از طریق آب باران متکی هستند در حالی که این طرح، پوششی ذاتاً ضدغبار روی سطح ایجاد می‌کند.»

در حوزه دستگاه اندازه‌گیری زاویه تماس، بالاترین سطح فناوری را داریم



فرشید چینی؛ مدیرعامل شرکت نانومهندسی سطح ژیکان می‌گوید با تدوین استانداردهای ایزو در برخی از بخش‌های سامانه‌های اندازه‌گیری زاویه تماس، به بالاترین سطح این فناوری رسیده‌ایم.

سیدفرشید چینی می‌گوید: «نانومهندسی سطح همان فناوری نانو در سطح است که به شما کمک می‌کند خواصی را ایجاد کنید که پیش از این وجود نداشته است. برای بررسی این خواص نیاز به تجهیزات ویژه‌ای است که پیش از این با قیمت‌های ۷۰ تا ۸۰ هزار دلار از خارج وارد می‌شد، اما در حال حاضر این دستگاه‌ها در ایران تولید می‌شوند.»

این شرکت تجهیزات آزمایشی در حوزه اندازه‌گیری زاویه تماس، کشش سطح و مطالعه انرژی سطح را تولید می‌کند.

کسری شمس رفیعی؛ دانش‌آموخته کارشناسی رشته مکانیک دانشگاه تهران و مدیر داخلی این شرکت می‌گوید: «این دستگاه برای تست رنگ‌ها، پوشش‌ها، شیشه، کاشی و سرامیک قابل‌استفاده است. آزمون‌های مختلفی با این دستگاه قابل‌انجام است، مهم‌ترین تستی که می‌توان با این دستگاه گرفت، آزمون زاویه تماس استاتیک است که در آن می‌توان زاویه تماس قطره روی سطح را اندازه گرفت و سپس با پردازش تصویر خواص سطح را بررسی کرد. این خواص در صنایع مختلف نظیر رنگ، کاشی و سرامیک، شیشه و لعاب قابل‌استفاده است.»

مدیرعامل شرکت ژیکان درباره سطح فناوری این شرکت می‌گوید: «بالاترین سطح فناوری، سطح استانداردی است؛ یعنی یک شرکت در یک فناوری به حدی رشد و توسعه پیدا کند که بتواند استاندارد آن فناوری را تدوین کند. در حال حاضر ما در بعضی از این زمینه‌ها، استاندارد بین‌المللی (ایزو) را نیز خودمان تدوین می‌کنیم.»

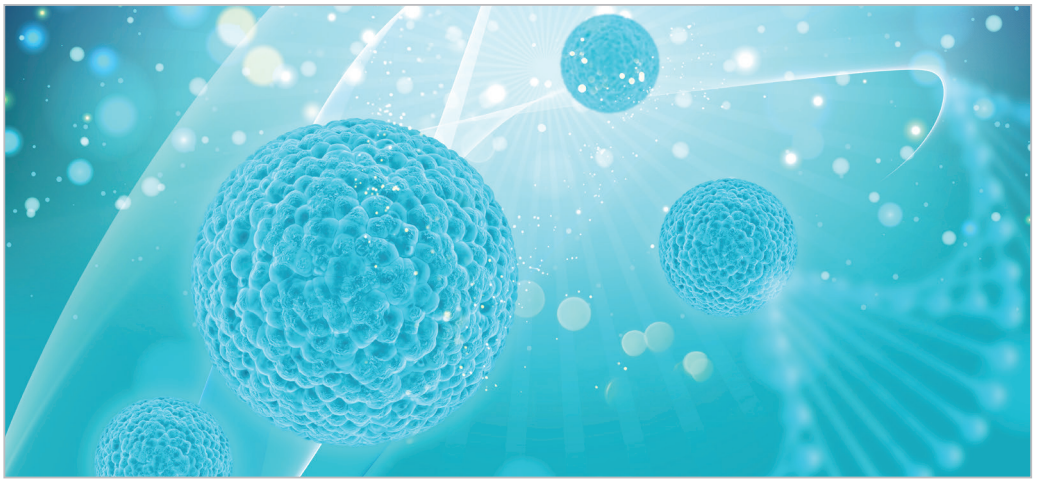
تاکنون ۲۴ دستگاه از این ابزار به فروش رفته و مشتریان این دستگاه فقط مراکز تحقیقاتی و دانشگاهی نیستند و دامنه کاربرد این دستگاه به صنعت نیز رسیده است.

احسان جوادی؛ کارشناس ارشد مکانیک دانشگاه تهران و مدیر تحقیق و توسعه شرکت ژیکان می‌گوید: «تاکنون ۹ دستگاه مختلف را طراحی و تولید کرده‌ایم و در حال حاضر روی سه دستگاه جدید کار می‌کنیم که یکی از این دستگاه‌ها رقیب داخلی و خارجی ندارد.

به‌گفتهٔ مسئولان این شرکت، هرچند که از نظر عملکرد دستگاه‌های زاویه تماس سطح این شرکت در حد نمونه‌های خارجی است اما از نظر قیمت تقریباً یک‌پنجم قیمت همتایان خارجی هستند.

لازم به ذکر است که دستگاه اندازه‌گیری زاویه تماس ژیکان پیش از این به کشورهای چین و ترکیه صادر شده‌اند و در حال حاضر این شرکت در حال آماده‌کردن چند دستگاه برای صادرات است.

دانشگاه اصفهان:
درمان توده‌های سرطانی با استفاده از نانوذره‌های مغناطیسی



محققان دانشگاه اصفهان با همکاری دانشگاه صنعتی ایلمنا آلمان بر روی نانوذره‌های مغناطیسی مناسب برای کاربردهای پزشکی، تحقیقاتی انجام دادند. هدف از انجام این پژوهش بررسی توان اتلاف ویژهٔ نانوذرات تهیه شده برای درمان توده‌هایی سرطانی با روش فراگرمایی مغناطیسی بوده است.

مرتضی مظفری؛ دانشیار فیزیک ماده چگال آزمایشگاهی دانشکده فیزیک دانشگاه اصفهان درباره لزوم انجام این طرح گفت: «هدف از انجام این پژوهش، بررسی توان اتلاف ویژهٔ نانوذرات تهیه شده برای درمان توده‌های سرطانی با روش فراگرمایی مغناطیسی بوده است. در این کار نانوذرات مگنتایت و مگنتایت جانشانی‌شده با روی و ساماریوم به‌روشِ هم‌رسوبی ساخته شده است. نانوذرات با اسیدسیتریک و کوپلیمر پلورنیک F127 پوشش داده شدند که فروشاره‌های آن‌ها به‌خوبی در زمان طولانی (چند هفته) پایدار بودند. نانوذرات با وجود اندازهٔ بزرگی که دارند، به‌خوبی در شاره پراکنده شده و همچنین سه نمونه با غلظت کم از آن‌ها اتلاف بسیار خوبی را از خود نشان دادند.»

وی در ادامه گفت: «این فروشاره‌ها می‌توانند برای درمان توده‌های سرطانی به روش فراگرمایی مغناطیسی به کار روند. روشن است که این فروشاره‌ها بایستی برای کاربرد بالینی، مراحل دیگری مانند بررسی زهرآگینی (سمّیت) و آزمون روی جانوران را بگذرانند. این نانوذرات را همچنین می‌توان برای داورسانی هدفمند و بهبودبخشی تصویرسازی MRI و MPI نیز به کار برد.»

امروزه به طراحی نانوذره‌های مغناطیسی با ویژگی‌های مغناطیسی بهبودیافته به‌ویژه کوک شده برای کاربرد در فراگرمایی مغناطیسی نیاز است. افزون بر این، چالش فناوری برای طراحی نانوذره‌های مغناطیسی تازه‌ای که نه‌تنها بازده گرمایی بالا، بلکه عنصرهای زیست‌سازگار و پایدار در محلول آبکی با دمای کوری مناسب (Tc) برای پایش دما داشته باشد، وجود دارد. نانوذره‌های مغناطیسی مناسب برای کاربردهای پزشکی، باید افزون بر ویژگی‌های مغناطیسی مناسب، ویژگی‌های بسیار دیگری همانند زیست‌سازگاری بالا، زهرآگین نبودن یا زهرآگینی کم و جذب پروتئینی کم را داشته باشند. افزون بر این، درمان چندگانه، ظرفیت تشخیصی و همچنین کاهش اثرهای جانبی در بیماران اهمیت بسیاری دارد. در کاربردهای پزشکی، نانوذره‌های ابرپارامغناطیس به‌دلیل این‌که پس از برداشتن میدان مغناطیسی کاربستی، مغناطش خود را از دست می‌دهند، برتر هستند، زیرا می‌توانند از کلوخه‌ای‌شدن و افزایش احتمال لختگی (آمبولیزاسیون یا شرایط یا فرایندهایی که در آن یک رگ یا یک اندام با یک لختهٔ خونی بسته می‌شود) پیشگیری کنند.

پژوهشگر دانشگاه اصفهان درباره نتایج این طرح گفت: «بر پایهٔ داده‌های به‌دست‌آمده از آزمایش‌های گوناگون، با وجود بزرگی اندازهٔ نانوذرات پراکنده شده در محلول و برهم‌کُنش مغناطیسی بزرگ میان آن‌ها، فروشاره‌ها در یک محیط آبکی (PH ۵٫۵) برای مدت طولانی شناور مانده و پایداری خوبی را نشان می‌دهند. پایداری نانوذره‌های مغناطیسی هسته-پوسته، با وجود اندازهٔ بزرگ و برهم‌کُنش قوی مغناطیسی از برتری‌های این کار بود. اندازه‌گیری‌های گرماسنجی نشان می‌دهند که توان‌های اتلاف ویژه برای نمونه‌های با ۰٫۰۱ و ۰٫۰۲ مول ساماریوم در نمونهٔ با ۰٫۱۰ مول روی، بیشینه بود و اتلاف پسماند، سهم اصلی را در توان اتلاف ویژه داشت. این نمونه‌ها گزینه‌های بسیار مناسبی برای کاربرد در درمان توده‌های سرطانی با روش فراگرمایی مغناطیسی هستند.»

مظفری با اشاره به ویژگی‌های نوآورانهٔ این پژوهش گفت: «جانشانی یون ساماریوم در نانوذرات اکسید آهن برای کاربردهای فراگرمایی که نسبت به جانشانی یون‌های خاکی کمیاب دیگر کمتر انجام شده است، پوشش‌دهی آن‌ها با اسیدسیتریک و پلورونیک F127 که زیست‌سازگار و معمولاً برای کاربردهای پزشکی بسیار مناسب هستند و پایداری بسیار خوب فروشارهٔ نانوذرات با وجود اندازهٔ بزرگی که دارند از ویژگی‌های این تحقیق است.»

این مقاله یکی از برون‌دادهای رسالهٔ دکترای دکتر سارا شاتوتی است که با همکاری مرتضی مظفری؛ دانشیار فیزیک ماده چگال آزمایشگاهی دانشکده فیزیک دانشگاه اصفهان و پژوهشگرانی از دانشگاه‌های فرایبورگ و دانشگاه صنعتی ایلمنا آلمان است که در مقاله‌ای با عنوان Heat dissipation in Sm3+ and Zn2+ co -substituted magnetite ($Zn_{0.1}Sm_xFe_{2.9-x}O_4$) nanoparticles coated with citric acid and pluronic F127 for hyperthermia application و در مجله Scientific Reports به چاپ رسیده است.

دانشگاه نوشیروانی بابل: بهینه‌سازی تصفیه فاضلاب‌های صنعتی با جاذب‌های نانویی

پژوهشگران دانشگاه نوشیروانی بابل با استفاده از ترکیب جاذب نانویی کربوکسی متیل سلولز-سلولز-نیکل، ایده تولید جاذبی برای تصفیه فاضلاب‌های صنعتی حاوی نانوآلاینده‌ها که به‌صورت عملیاتی قابلیت تجاری‌شدن را نیز دارا هستند، ارائه دادند.

در این تحقیق، یک جاذب جدید و مقرون‌به‌صرفه پیشنهاد و با استفاده از روش امولسیون‌سازی سنتز شد. رفتارهای هیدرودینامیکی و فیزیکی مطلوب، کاربرد بالقوه آن‌ها به‌عنوان جاذب برای تصفیه فاضلاب‌های صنعتی حاوی نانوآلاینده‌ها را تأیید کرد.

میثم صادقی؛ دانش‌آموخته دکترای مهندسی شیمی دانشگاه نوشیروانی بابل درباره این طرح گفت: «آب چرب دارای مجموعه‌ای از اجزای آلی و غیرآلی است که باید حذف شوند. فرایندهای مختلفی مانند کوپلیمرها برای درمان آب در دسترس هستند که آن را می‌توان به سه سازوکار تقسیم کرد: انجماد، ترکیب‌شدن و جذب. جذب توسعه‌یافته (EBA)، روش جداسازی امیدبخش و عملی برای جذب محصول بیوزیست است که در توسعه فرایند پایین‌دستی مورد بررسی قرار گرفته است. در این مقاله، جاذب جدید کامپوزیت کربوکسی متیل سلولز-سلولز-نیکل با طراحی مخصوص توسط روش غوطه‌وری آب در امولسیون روغن برای ایجاد یک توسعه پایدار ساخته شده است و ساختار و مورفولوژی ماتریکس تهیه شده با میکروسکوپ الکترونی روبشی (SEM) مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد که با افزایش گران‌رَوی سیال، سرعت ته‌نشینی انتهایی کاهش می‌یابد.»

وی در ادامه گفت: «نوآوری این طرح، سنتز جاذب نوین همراه با مقایسه نتایج استفاده از جاذب کربوکسی متیل سلولز-سلولز-نیکل با نمونه جاذب تجاری DEAE مورد استفاده در صنایع امروزی است. نتایج بررسی تأثیر اندازه ذرات ساختار شیمیایی کامپوزیت کربوکسی متیل سلولز-سلولز-نیکل بر ویژگی‌های بسط بستر، نشان داده است که در یک ضریب بسط یکسان، ساختار شیمیایی با اندازه بزرگ‌تر، سرعت جریان بیش‌تری داشته است. علاوه بر این دیده شد که ساختار شیمیایی کوچک‌تر مقدار تجربی سرعت نهایی (Ut) کمتر و بستر پایدارتری را تشکیل می‌دهد. همچنین، بررسی ویژگی‌های هیدرودینامیکی ساختارهای شیمیایی کوچک و بزرگ کربوکسی متیل سلولز-سلولز-نیکل

نشان داده است که با افزایش گران‌روی جریان، میزان پراکندگی بستر کاهش و پایداری بستر افزایش یافته است.»

صادقی درباره چهار طرح آینده که می‌توان برای ادامه کار در نظر گرفت چنین ادامه داد: «به‌منظور افزایش سطح ویژه و تخلخل و میزان ظرفیت جذب، می‌توان از عوامل حفره‌زا استفاده کرد. از این‌رو در هنگام آماده‌سازی جاذب‌های کامپوزیتی با افزودن موادی چون گرانول‌های نشاستهٔ کاساوا و کربنات کلسیم و سپس خارج ساختن آن‌ها از جاذب، می‌توان اندازه حفرات را بزرگ‌تر کرد و توزیع حفرات در جاذب را اصلاح کرد. خلل‌وفرج‌های در مقیاس بزرگ امکان استفاده از سرعت جریان‌های بیشتر را می‌دهد. دوم این‌که عملکرد جاذب‌های آماده‌سازی شده را به‌منظور جذب انواع نانومحصولات زیستی می‌توان مورد بررسی قرار داد، به این منظور با انتخاب یک لیگاند مناسب و اتصال به سطح جاذب‌های سلولزی (عامل‌دارکردن سطح) می‌توان ظرفیت جذب آن‌ها را مورد بررسی قرار داد و سوم این‌که می‌توان از مواد دیگری از جمله نیکل، اکسید تیتانیوم، فولاد زنگ‌نزن، شیشه و سیلیکا- زیرکونیا به‌عنوان هستهٔ چگال‌کنندهٔ جاذب کامپوزیتی سلولزی استفاده کرد. یافتن یک ماده چگال بی‌اثر که ارزان‌قیمت هم باشد می‌تواند موجب کاهش هزینه‌های ساخت جاذب کامپوزیتی شود. همچنین به‌منظور کاهش هزینه‌های آماده‌سازی جاذب‌های کامپوزیتی سلولزی می‌توان از حلالی ارزان‌قیمت‌تر برای انحلال سلولز استفاده کرد. پس از انتخاب حلال مناسب باید شرایط آماده‌سازی جاذب سلولزی با استفاده از حلال موردنظر را بررسی و آن را بهینه‌سازی کرد.»

این طرح هم‌اکنون در مقیاس آزمایشگاهی انجام شده است اما قابلیت تجاری‌شدن را داراست. برای دستیابی به تولید صنعتی و استفاده از آن در زمینه‌های زیست‌فناوری، جداسازی DNA زیستی، سانتریفیوژ، فیلتراسیون، تخریب سلولی، جداسازی، جذب سطحی، رسوب‌دهی، الکتروفورز، بلورینگی و...، نیاز به امکان‌سنجی استفاده از جاذب‌ها در مقیاس‌های نیمه‌صنعتی و صنعتی فرایندهای پایین‌دستی، بهینه‌سازی پارامترهای مؤثر بر لیگاندها برای رسیدن به بازده بهینه در بستر توسعه‌یافته و بررسی عملکرد آن‌ها در ستون‌های با مقیاس بزرگ‌تر است.

مقاله منتشر شده، حاصل همکاری دکتر میثم صادقی؛ دانش‌آموخته دکترای مهندسی شیمی دانشگاه نوشیروانی بابل، زهرا مقیمی‌فر؛ دانش‌آموخته کارشناسی‌ارشد مهندسی شیمی پژوهشگاه شیمی و مهندسی شیمی ایران، دکتر حامدرضا جوادیان؛ دانش‌آموخته دکترای مهندسی شیمی دانشگاه پلی‌تکنیک کاتالونیا اسپانیا، دکتر محسن جهانشاهی؛ عضو هیئت‌علمی مهندسی شیمی دانشگاه نوشیروانی بابل و دکتر مجید فرسوده؛ دانش‌آموخته دکترای شیمی کاربردی دانشگاه سیستان و بلوچستان است. این طرح در مقاله‌ای با عنوان Treatment of nano-oil polluted wastewater in an expanded bed adsorption column based on carboxymethyl cellulose-nickel composite beads در مجله Journal of Hazardous Materials به چاپ رسیده است.

دانشگاه بوعلی سینای همدان:
بهینه‌سازی روش تشخیص جنسیت نوزاد با زیست‌حسگر نانویی

محققان دانشگاه بوعلی سینا همدان با استفاده از زیست‌حسگر مبتنی بر نانوکامپوزیت سه‌گانه PANi-RGO-GNPs و با بهره‌گیری از ژن DYS۱۴ در پلاسمای خون زنان باردار در هفته‌های ۷ تا ۹ بارداری موفق به تشخیص جنسیت جنین شدند. از این طریق با غربالگری مادران باردار که احتمال تولد نوزاد با بیماری‌های وابسته به جنس دارند، ضمن کاهش زمان تشخیص بیماری، احتمال درمان و کنترل بیماری‌های مادرزادی افزایش می‌یابد.

مهدی مالمیر؛ دانش‌آموخته دکترای دانشگاه بوعلی سینا همدان درباره لزوم انجام این طرح و اهداف دنبال‌شده در آن گفت: «با استفاده از نتایج این طرح می‌توان در سریع‌ترین زمان ممکن و با کمترین هزینه و اثرات سوء و دقیق‌ترین روش، وجود کروموزوم Y در خون مادر باردار را تشخیص داد و از این طریق با غربالگری مادران باردار که احتمال تولد نوزاد با بیماری‌های وابسته به جنس دارند، ضمن کاهش زمان تشخیص بیماری، احتمال درمان و کنترل بیماری‌های مادرزادی افزایش و به طبع آن استرس و مشکلات جسمی و روانی مادر و هزینه‌های تحمیلی بر سیستم درمانی کشور کاهش می‌یابد.»

در این طرح با تشخیص ژن DYS14 با استفاده از الکترود Apt/PANi-RGO-GNPs/Au که بخشی از ژنوم کروموزوم

Y است در پلاسمای خون مادران باردار، به تشخیص جنسیت جنین پرداخته شد تا در جهت کنترل سلامت مادران و نوزادان آن‌ها اقدام شود.

وی در ادامه گفت: «در این پژوهش با کنترل برخی ژن‌های ویژه بر روی کروموزوم Y و با اندازه‌گیری آن در خون مادر باردار به روش الکتروشیمیایی، به تعیین جنسیت جنین پرداخته شد. به طوری که با اتصال توالی ویژه‌ای از نوکلئوتیدهای DNA بر سطح الکترود اصلاح شده با نانوکامپوزیت سه‌گانه پلی‌آنیلین-گرافن اکساید کاهش‌یافته نانوذرات طلا به‌صورت یک‌رشته‌ای و قراردادن الکترود اصلاح شده در محلول حاوی DNA دارای توالی متقابل آن و از طریق اتصال توالی هدف با توالی سطح الکترود، اختلاف‌پتانسیل الکتریکی در سطح الکترود نسبت به حالت اولیه ایجاد می‌شود که از طریق دریافت این علائم و تقویت آن‌ها می‌توان به وجود توالی هدف در محلول پی برد. از جمله راهکارهای مطالعاتی در این مورد می‌توان به ولتامتری موج مربعی و طیف‌سنجی امپدانس الکتروشیمیایی اشاره کرد.»

پژوهشگر دانشگاه بوعلی سینا درباره قابلیت تجاری‌شدن این طرح گفت: «از طریق ساخت کیت مخصوص و همچنین استفاده از نانوزیست حسگر DNA ساخته شده در آزمایشگاه‌های تشخیص طبی کشور و بیمارستان‌ها، این طرح پژوهشی قابلیت تجاری‌شدن را دارد. این تحقیق در مرحله آزمایشگاهی است، البته تحقیقات مربوط به تکثیر تجاری آن با طراحی یک الگوی مبتنی بر الکترود گرافیت به‌عنوان بستر تا حدودی انجام شده است. مهم‌ترین برنامه، تجاری‌سازی و تکثیر انبوه حسگر ساخته شده است؛ اما از آنجا که گروه تحقیقاتی ما موفق به ساخت یک الگو برای ساخت این حسگر شده است، با تغییر توالی موردنظر که بر سطح الکترود متصل می‌شود، می‌توان در تشخیص دیگر موارد از جمله باکتری‌ها و ویروس‌ها مثل کرونا ویروس قدم برداشت.»

مهم‌ترین هدفی که در این پژوهش محقق شد کاهش زمان و هزینه انجام تست‌های غربالگری بود. البته در صورت تکثیر تجاری، از نظر هزینه انجام نسبت به تست رایج PCR بسیار ارزان‌تر خواهد بود. همچنین کاهش اثرات روانی که در نمونه‌گیری‌های تهاجمی دیگر روش‌ها وجود داشت نیز از نتایج قابل‌توجه این روش است.

این محقق درباره سازوکار اثر استفاده از فناوری نانو در این پژوهش گفت: «استفاده از صفحات گرافن‌اکساید کاهش یافته که بر سطح آن پلی‌آنیلین و نانوذرات طلا به‌صورت الکتروشیمیایی و در مقیاس نانو نشانده شده است، موجب

افزایش سطح بسیار در کنار رسانایی بالا شد و اثرات هم‌افزایی پلیمر رسانای پلی‌آنیلین و نانوذرات طلا بر سطح لایه‌های گرافن اکساید کاهش‌یافته منجر به انتقالات الکترونی سریع و افزایش سیگنال تشخیص شد. البته لایه مضاعف نانوذرات طلا بر سطح نانوکامپوزیت سه‌گانه گفته‌شده نباید فراموش شود.»

از آنجا که با انجام این طرح پژوهشی یک زیرساخت برای تهیه این‌گونه زیست‌حسگرها پیشنهاد شد، در ادامه با قراردادن توالی‌های مختلف می‌توان در راستای تشخیص بیماری‌های متفاوتی اقدام کرد؛ بنابراین تازه شروع ماجراست!

این مقاله به‌عنوان بخشی از پژوهش دوره دکتری مهدی مالمیر با راهنمایی دکتر جلال ارجمندی استاد شیمی‌فیزیک در دانشگاه بوعلی سینا و مشاوره دکتر ابوالفضل غفوری خسروشاهی؛ استادیار داروسازی هسته‌ای و دکتر محمدرضا مرادی دکترای ژنتیک مولکولی از پژوهشگران دانشگاه علوم پزشکی ابن‌سینا همدان و محققی از دانشگاه شانشی چین با عنوان Label-free E-DNA biosensor based on PANi-RGO-G*NPs for detection of cell-free fetal DNA in maternal blood and fetal gender determination in early pregnancy در مجله BIOSENSORS & BIOELECTRONICS به چاپ رسیده است.

ترویج فناوری نانو در سال ۱۴۰۰

۱- فعال‌سازی زیرساخت‌های فرهنگی کشور در جهت توسعه فناوری نانو

خلاصه عملکرد تولید و انتشار محتوا در رسانه‌های ستاد فناوری نانو در سال ۱۴۰۰ در جدول ۱ آمده است:

جدول ۱- عملکرد تولید و انتشار محتوا در رسانه‌های ستاد نانو در سال ۱۴۰۰

ردیف	رسانه	عملکرد
۱	فصلنامه فناوری نانو	انتشار ۴ شماره با میانگین شمارگان ۱۵۸۰ نسخه
۲	اخبار سایت ستاد نانو	انتشار ۱۳۰۷ خبر شامل ۶۷۰ خبر داخلی و ۶۳۷ خبر خارجی
۳	صفحه نانوگرام در اینستاگرام	تولید و انتشار بیش از ۳۷۰ محتوا و جذب بیش از ۷۴۰۰ مخاطب فعال
۴	شبکه اجتماعی ستاد نانو	انتشار ۱۵۳۸ مطلب در کانال ستاد نانو در تلگرام و پیام‌رسان بله مجموعاً با بیش از ۹۰۰۰ نفر عضو

رصد و حمایت از تولید محتوای فناوری نانو در رسانه‌های عمومی کشور

خلاصه عملکرد رسانه‌های رسمی و فضای مجازی کشور در حوزه ترویج فناوری نانو در سال ۱۴۰۰ در جدول ۲ آمده است.

جدول ۲- میزان انتشار محتوای فناوری نانو در رسانه‌های عمومی کشور در سال ۱۴۰۰

نوع رسانه	تلویزیون (دقیقه)	رادیو (دقیقه)	روزنامه (مطلب)	خبرگزاری (مطلب)
میزان محتوا	۵۶۶۰	۵۰۱۲	۱۰۰۵	۶۸۸۶

جشنواره نانو و رسانه

با هدف معرفی برترین آثار رسانه‌ای در حوزه فناوری نانو، هر ساله جشنواره «نانو و رسانه» برگزار می‌شود. در جشنواره نانو و رسانه سال ۱۴۰۰، علاوه بر تقدیر از آثار برتر در هر گروه از رسانه‌ها، آثار برتر در «سه محور ویژه» نیز مستقل از قالب اثر، مورد تقدیر قرار گرفتند. محورهای ویژه جشنواره عبارت بودند از: ۱-فناوری نانو در زندگی مردم، ۲-صادرات محصولات نانو، ۳-نانو و کرونا.

رسانه‌های برتر بر اساس رصد دائمی رسانه‌ها در طول سال مشخص شدند و آثار ارسالی توسط داوران مجرب در حوزه رسانه مورد ارزیابی قرار گرفتند.

نتایج بخش‌های مختلف در جدول‌های ۳ و ۴ درج شده است.

جدول ۳- رسانه‌های برتر جشنواره نانو و رسانه در سال ۱۴۰۰

رسانه	رتبه
شبکه خبر	رتبه برتر شبکه‌های سیما
رادیو ایران	رتبه برتر شبکه‌های رادیویی
روزنامه فرهیختگان	رتبه برتر روزنامه‌ها
خبرگزاری دانشجو	رتبه برتر خبرگزاری‌ها
فناوران نانو مقیاس	شرکت فناور منتخب در رسانه‌های تخصصی صنعت
کیتوتک	شرکت فناور منتخب در رسانه‌های تخصصی صنعت
نانو فراز سپاهان	شرکت فناور منتخب در رسانه‌های تخصصی صنعت

جدول ۴- آثار برتر جشنواره نانو و رسانه در سال ۱۴۰۰

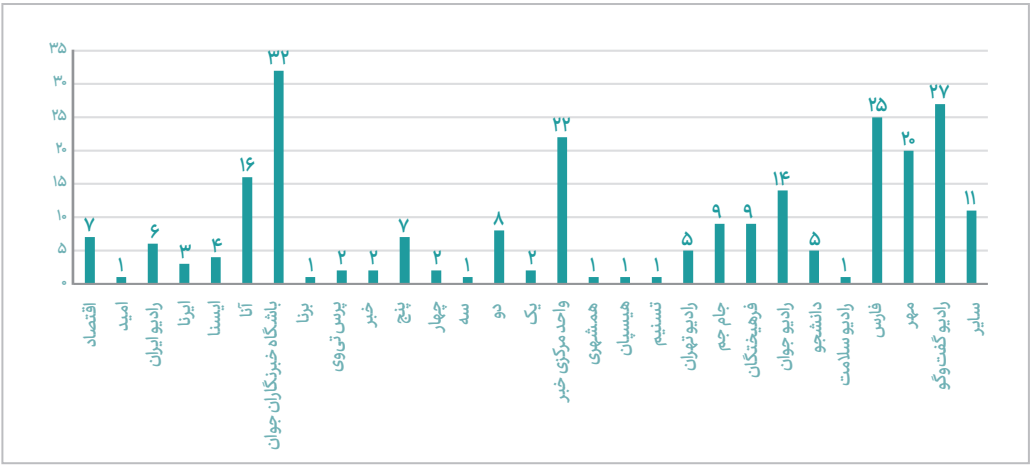
عنوان اثر	رتبه	رسانه منتشرکننده	صاحب اثر
عایدی دومیلیون دلاری از شراکت با چینی‌ها	رتبه اول آثار روزنامه‌ها	روزنامه فرهیختگان	ندا اظهری
زلالی آب از شوری دریا	رتبه دوم آثار روزنامه‌ها	روزنامه جام‌جم	عسل اخویان طهرانی
بومی‌سازی یک دستگاه تحریمی توسط محققان ایران	رتبه اول آثار خبرگزاری‌ها	خبرگزاری فارس	شهین مردانی
فناوری‌هایی که پازل اقتصاد کشور را تکمیل می‌کنند	رتبه دوم آثار خبرگزاری‌ها	خبرگزاری مهر	میترا سعیدی‌کیا
رونمایی از ۵۷ محصول دانش بنیان	رتبه دوم مشترک آثار سیما	شبکه خبر	سید جواد ابویی
شعله‌گیر با استفاده از دانش نانو	رتبه دوم مشترک آثار سیما	بخش اخبار	افروز اسلامی
رونمایی از دستگاه تشخیص کرونا RDSS	رتبه دوم مشترک آثار سیما	پرس تی‌وی	یوسف جلالی
دنیای شگفت‌انگیزها	رتبه دوم مشترک آثار رادیو	رادیو ایلام	مریم امینی
پاراگراف	رتبه دوم مشترک آثار رادیو	رادیو جوان	راضیه جعفری

تور رسانه‌ای

با هدف ارائه خدمات رسانه‌ای بهتر به شرکت‌های فناوری نانو و معرفی محصولات و دستاوردهای نانو در رسانه‌های کشور، برگزاری «تور رسانه‌ای نانو» در سال ۱۴۰۰ نیز ادامه پیدا کرد. در تورهای برگزار شده در مجموعه پارت لاستیک استان خراسان رضوی و پروژه بهره‌برداری از دستگاه تصفیه آب در شهر چابهار استان سیستان و بلوچستان، خبرنگاران صداوسیما به تهیه گزارش و معرفی این دو مجموعه در رسانه‌ها پرداختند. همچنین از فعالان رسانه‌ای برای حضور در تورهای بازدید از توانمندی‌های فناوری نانو دعوت شد که طی سال ۱۴۰۰ با توجه به محدودیت‌های مرتبط باکرونا بیش از ۳۰ نفر از فعالان شبکه‌های اجتماعی در این تورها حاضر شدند.

درخواست‌های رسانه‌ای

به‌منظور بهبود همکاری با رسانه‌ها، طی سال ۱۴۰۰، تعداد ۲۴۵ درخواست رسانه‌ای از سوی خبرنگاران رسانه‌های عمومی ارائه شده که به همه آن‌ها پاسخ داده شد. جزئیات این درخواست‌ها به شرح



نمودار ۱- درخواست‌های رسانه‌ای مرتبط با فناوری نانو در سال ۱۴۰۰

شکل ۱- آمار محتوای تولید شده مرتبط با فناوری نانو در توییتر توسط کاربران فارسی زبان در سال ۱۴۰۰

زیر است: **شبکه های اجتماعی**

در سال ۱۴۰۰ بر تولید و بازنشر محتوای مرتبط با فناوری نانو در شبکه‌های اجتماعی تمرکز شد. در ادامه گزارشی از وضعیت داده‌های مرتبط با فناوری نانو در فضای مجازی ارائه می‌شود.

توییتر

در شکل ۱ آمار مربوط به محتوای مرتبط با فناوری نانو در بستر توییتر که توسط کاربران فارسی‌زبان در سال ۱۴۰۰ منتشر شده، قابل‌مشاهده است. واژگان معنادار استفاده شده در میان توییت‌های انتشار یافته مرتبط با نانو در ابر کلمات زیر دسته‌بندی و مرتب شده‌اند. برجستگی و میزان درشتی کلمات به میزان تکرار و استفاده از آن کلمات وابسته است.

شکل ۲- واژگان معنادار استفاده شده در توییت‌های مرتبط با نانو توسط کاربران فارسی زبان در سال ۱۴۰۰

اینستاگرام

واژگان معناداری که در کامنت پست‌های اینستاگرام منتشر شده و مرتبط با نانو و کاربردهای آن بوده است طبق ابرکلمات شکل ۳ هستند. برجستگی و میزان درشتی کلمات به میزان تکرار و استفاده از آن کلمات وابسته است.

همان‌طور که در شکل نیز مشخص است، اینستاگرام برای فناوری نانو بستری تبلیغاتی است که تولید محتوا در آن در قالب خرید و فروش محصولات مرتبط با نانو انجام می‌شود.

شکل ۳- واژگان معنادار استفاده شده در کامنت پست‌های مرتبط با نانو در اینستاگرام توسط کاربران فارسی زبان در سال ۱۴۰۰

موتور جستجوی گوگل

در خصوص میزان جستجوی عبارت «فناوری نانو» توسط ایرانی‌ها در موتور جستجوی گوگل، عبارت‌های «نانو دارو، رگ مصنوعی و نانو چیپ» بیشترین تکرار را در حوزه محصولات مرتبط با فناوری نانو داشتند. در مرحله بعد «ژل‌های تزریق، پدهای پوست، داروی ضدسرطان، ژل‌های تزریق به مفصل و پدهای درمان زخم» قرار دارند.

شکل ۴- واژگان معنادار استفاده شده در جستجوی فناوری نانو در گوگل توسط کاربران ایرانی در سال ۱۴۰۰

۲- توسعه کمّی و کیفی باشگاه دانش‌آموزی فناوری نانو و شبکه توانا

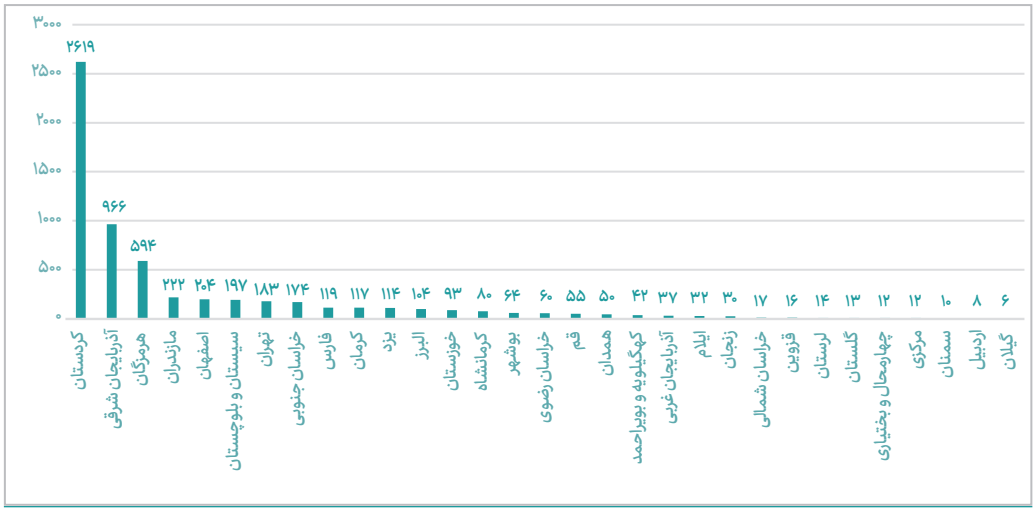
■ نهادینه‌سازی و حمایت از رقابت‌های دانش‌آموزی در حوزه فناوری نانو

المپیاد دانش‌آموزی علوم و فناوری نانو

در اسفندماه ۱۳۹۹، فراخوان ثبت‌نام دوازدهمین المپیاد دانش‌آموزی نانو در سایت باشگاه نانو انجام شد و پوستر فراخوان ثبت‌نام به‌صورت مجازی به ادارات آموزش‌وپرورش و پژوهش‌سراهای دانش‌آموزی سراسر کشور ارسال شد. این دوره در سه مرحله به‌صورت مجازی و حضوری برگزار شد. مطابق با توافق‌نامه‌ای که میان مرکز ملی پرورش استعدادهای درخشان و پژوهش‌سراهای دانش‌آموزی منعقد شده است، مرکز ملی پرورش استعدادهای درخشان، باشگاه دانش‌پژوهان جوان و نهادهای ترویجی غیردولتی مانند شرکت‌های خصوصی فعال در حوزه آموزش فناوری نانو در اجرای المپیاد، همکاری و مشارکت داشتند. ۷۶ نهاد ترویجی به‌صورت گروهی اقدام به ثبت‌نام دانش‌آموزان کرده‌اند که ۲۶ نهاد (۲۴ پژوهش‌سرای دانش‌آموزی و ۲ نهاد خصوصی) هر کدام موفق به ثبت‌نام بیش از ۵۰ دانش‌آموز در این دوره شده‌اند. آزمون‌های آزمایشی برای کسب آمادگی شرکت در دوازدهمین المپیاد دانش‌آموزی علوم و فناوری نانو در روزهای ۱۹، ۲۳ و ۲۹ تیرماه ۱۴۰۰ به‌صورت مجازی و رایگان برای داوطلبان این المپیاد برگزار شد.

در بهار ۱۴۰۰، تعداد ۲۹ وبینار عمومی با موضوع آشنایی با علوم و فناوری نانو با شرکت ۲۶۷۱ نفر در سامانه آموزش مجازی سایت باشگاه نانو برگزار شد، همچنین در مجموع تعداد ۱۶ دوره جامع و تخصصی با حضور ۴۶۰ داوطلب در بهار و تابستان ۱۴۰۰ توسط مدرسان باشگاه نانو به‌صورت مجازی در همین سامانه برگزار شد. هر دوره آموزشی جامع شامل ۶ جلسه ۲ ساعته و هر دوره تخصصی شامل ۲ جلسه ۲ ساعته بود. همچنین علاوه بر دوره‌های مجازی باشگاه نانو، تعداد ۳۵ کارگاه آمادگی المپیاد با حضور ۳۳۳۹ نفر از دانش‌آموزان توسط پژوهش‌سراها و شرکت‌های آموزشی برگزار شد و مورد حمایت ستاد نانو قرار گرفت.

آزمون مرحله اول دوازدهمین المپیاد دانش‌آموزی علوم و فناوری نانو روز چهارم مرداد ۱۴۰۰ به‌صورت آنلاین برگزار شد و داوطلبان این دوره از المپیاد از ساعت ۹ تا ۱۲ مجاز بودند با مراجعه به



نمودار ۲- تعداد داوطلبان دوازدهمین المپیاد دانش‌آموزی علوم و فناوری نانو به‌تفکیک استان در سال ۱۴۰۰

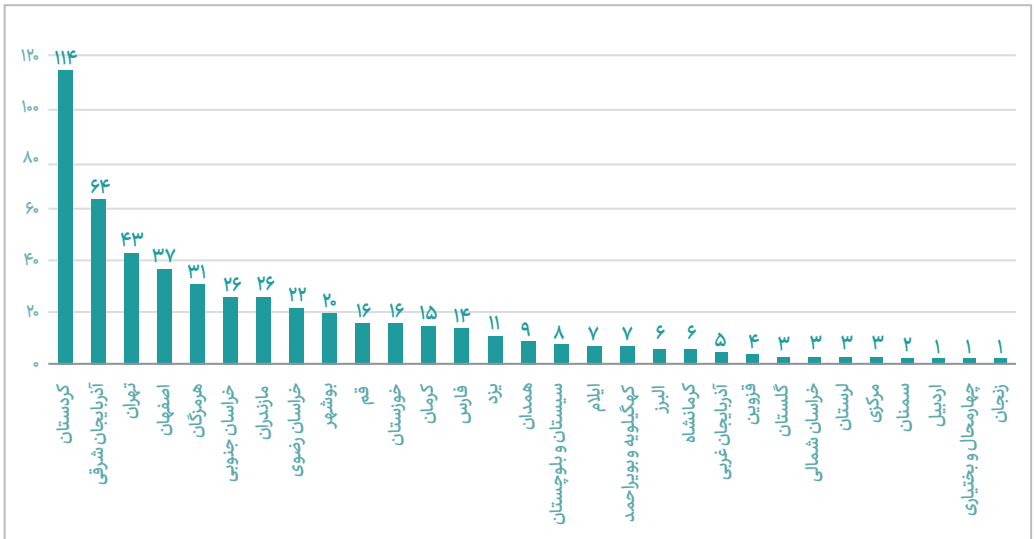
جدول ۵- اطلاعات آماری مرحله اول و دوم دوازدهمین المپیاد دانش‌آموزی علوم و فناوری نانو در سال ۱۴۰۰

	عنوان	توضیحات
مرحله اول	زمان برگزاری آزمون مجازی	۴ مرداد ۱۴۰۰ (در سامانه آزمون سایت باشگاه نانو)
	تعداد سؤال و زمان آزمون	۲۵ سؤال تستی در مدت ۵۰ دقیقه
	تعداد داوطلبان	۶۲۶۴ نفر
مرحله دوم	تعداد راه‌یافتگان به مرحله دوم	۵۲۴ نفر
	تعداد سؤال و زمان آزمون	۲۰ سؤال تستی و ۶ سؤال تشریحی در مدت ۱۲۰ دقیقه
	زمان برگزاری آزمون حضوری	۱۸ شهریورماه ۱۴۰۰
	تعداد حوزه‌های آزمون	۴۵ شهر- حوزه
	تعداد نیروی اجرایی	۱۰۰ نفر
	تعداد ناظران باشگاه نانو	۴۵ نفر

سایت باشگاه نانو، در آزمون شرکت نمایند. آزمون شامل ۲۵ سؤال تستی با مدت زمان پاسخگویی ۵۰ دقیقه بود. در پایان مرحله اول، ۵۲۴ نفر از بین ۶۲۶۴ داوطلب توانستند نمره حدنصاب (حداقل نمره ۱۵درصد) برای ورود به مرحله دوم را کسب کنند.

قبل از برگزاری آزمون مرحله دوم، ۲ دوره با حضور ۱۳۴ داوطلب توسط مدرسان باشگاه نانو به‌صورت آنلاین برگزار شد.

هر دوره آموزشی در ۶ جلسه ۲ ساعته برگزار شد. یک دوره رفع اشکال نیز با حضور ۶۶ نفر جهت پاسخ به سؤالات و رفع اشکال دانش‌آموزان برگزار شد. علاوه بر دوره‌های مجازی باشگاه نانو، ۲۱ کارگاه آمادگی مرحله دوم المپیاد با حضور ۲۰۳ نفر از دانش‌آموزان توسط پژوهش‌سراها و شرکت‌های آموزشی برگزار شد و مورد حمایت ستاد نانو قرار گرفت. مرحله دوم دوازدهمین



نمودار ۳- توزیع دانش‌آموزان راه یافته به مرحله دوم دوازدهمین المپیاد دانش‌آموزی علوم و فناوری نانو به‌تفکیک استان در سال ۱۴۰۰

المپیاد دانش‌آموزی نانو، صبح روز ۱۸ شهریورماه ۱۴۰۰ در قالب یک آزمون تستی- تشریحی با حضور ۷۶درصدی راه‌یافتگان به این مرحله، به‌صورت هم‌زمان در ۴۵ شهرحوزه در سراسر کشور برگزار شد.

در بازه زمانی ۲۰ تا ۲۸ آبان ماه ۱۴۰۰ مرحله نهایی دوازدهمین المپیاد دانش‌آموزی نانو (مرحله عملی) با حضور ۳۰ نفر از برگزیدگان مرحله دوم، در دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی تهران به‌صورت حضوری و با رعایت تمامی پروتکل‌های بهداشتی برگزار شد.

با توجه به اینکه وجود مواد دارویی در فاضلاب صنایع دارویی، بیمارستان‌ها، دامداری‌ها و فاضلاب‌های شهری و در نهایت نفوذ آن‌ها به منابع آب‌های زیرزمینی و آب شرب یکی از مهم‌ترین چالش‌های محیط‌زیستی بوده و استفاده از جاذب‌های سطحی نانوساختار متخلخل، به نام چارچوب‌های فلزی آلی برای جذب ریزآلاینده‌های دارویی از منابع آب، در طی یک دهه اخیر موردتوجه پژوهشگران قرار گرفته، پیش از برگزاری مرحله عملی المپیاد، ۵ وبینار آموزشی در حوزه چارچوب‌های آلی- فلزی، روش‌های سنتز و شناسایی چارچوب‌های آلی- فلزی و کاربردهای آن‌ها و آشنایی با دیگر ترکیبات متخلخل برای حاضران در این مرحله در نظر گرفته شد.

برگزاری وبینارهای آموزشی این مرحله توسط دکتر علی مرسلی (سرآمد علمی در حوزه فناوری نانو) با همکاری دکتر کیهانه بریجانی انجام شد. همچنین دکتر مهدی نیک عمل (سرآمد علمی در حوزه فناوری نانو) در مرحله اجرای فعالیت‌های آزمایشگاهی، با تیم اجرایی همکاری کردند. قبل از وبینارهای آموزشی نیز یک وبینار مقدماتی برگزار شد تا دانش‌آموزان شناخت بیشتری در مورد موضوع مرحله نهایی، معیارهای ارزیابی، برنامه روزهای مختلف دوره عملی و شرایط و محل اسکان پیدا کنند.

آزمایش مرحله نهایی المپیاد با عنوان «سنتز چارچوب فلز- آلی HKUST-1 با دو روش مکانوشیمیایی و التراسونیک و بررسی کاربرد آن در جذب رنگ» در سه روز برگزار شد. روز ابتدایی مرحله نهایی شامل مراسم افتتاحیه، مرحله اول ساخت چارچوب‌های آلی - فلزی شامل وزن‌کردن نمونه، آسیاب‌کردن در روش مکانوشیمیایی و اولتراسونیک در روش سونوشیمیایی، شست‌وشو، سانتریفیوژ و قراردادن نمونه در آون و برگزاری چالش بود.

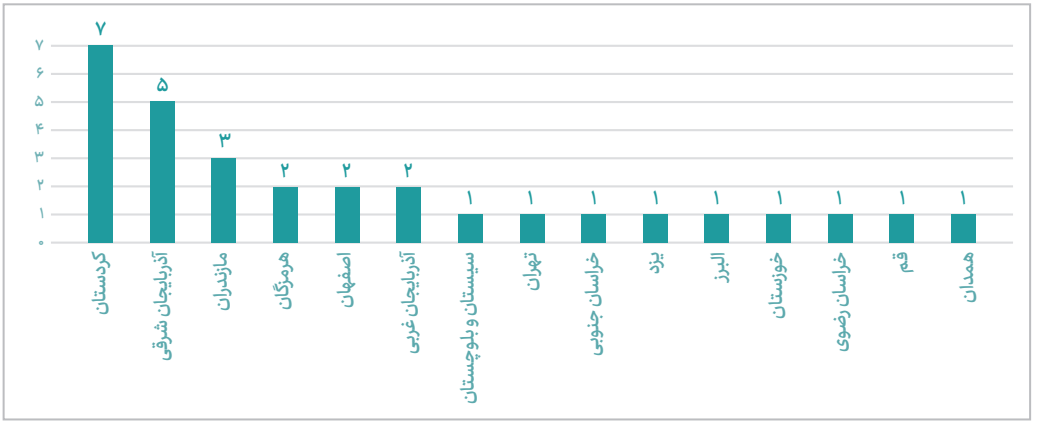
در روز دوم، سازه تصفیه توسط گروه‌های دانش‌آموزان طراحی و ساخته شد و فعال‌سازی ماف انجام گرفت. در روز سوم، برگزیدگان سازه تصفیه را کامل و کاربرد جذب رنگ را بررسی کردند و نمونه‌های خود را جهت آنالیز تحویل دادند. روز چهارم به گزارش‌نویسی اختصاص یافت. صبح روز پنجم آزمون کتبی برگزار شد و بعد از ظهر روز پنجم و روز ششم به تدوین گزارش و حل چالش اختصاص داشت.

روز هفتم و هشتم از برگزیدگان مصاحبه انجام گرفت. در روز نهم مراسم اختتامیه دوازدهمین المپیاد نانو برگزار شد.

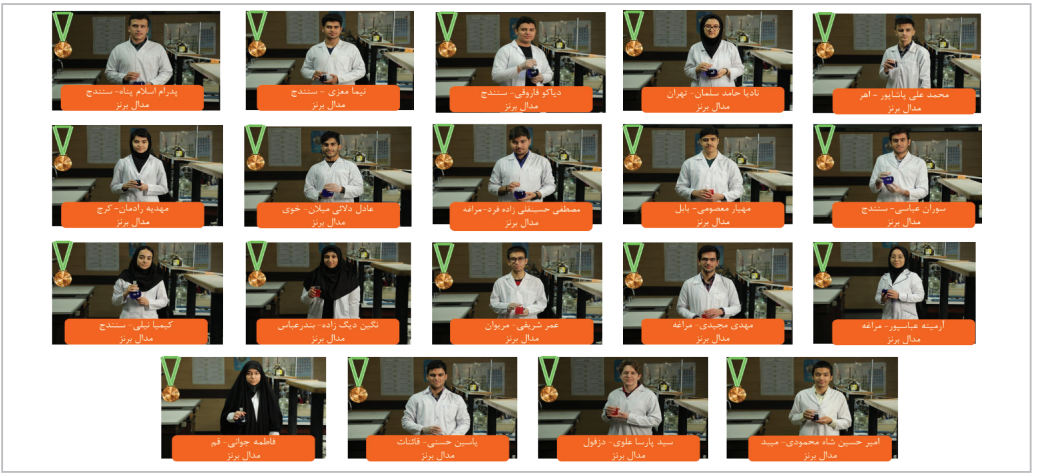
امتیاز شرکت‌کنندگان بر اساس مجموع نمرات بخش‌های مختلف این مرحله، محاسبه و مدال‌های افراد بر این اساس مشخص و در مراسم اختتامیه اعلام شد. در این مراسم که با حضور مدیرانی از ادارات آموزش و پرورش استان‌های برتر، سازمان ملی پرورش استعدادهای درخشان و ستاد نانو برگزار شد، از پژوهش‌سراها و نهادهای برتر همکار در المپیاد تقدیر به

جدول ۶- اطلاعات آماری مرحله سوم دوازدهمین دوره المپیاد دانش‌آموزی علوم و فناوری نانو در سال ۱۴۰۰

عنوان	توضیحات
تاریخ برگزاری	۲۰ تا ۲۸ آبان‌ماه ۱۴۰۰
حضور دو عضو هیئت‌علمی و سرآمد در نانو	دکتر مرسلی از دانشگاه تربیت مدرس
	دکتر نیک عمل از دانشگاه تربیت دبیر شهر رجایی
تعداد مدرسان و سرپرستان	۴ مدرس، ۴ استادیار و ۴ ناظر
عنوان پروژه آزمایشگاهی	سنتز چارچوب فلز- آلی HKUST-۱ با دو روش مکانوشیمیایی و اولتراسونیک و بررسی کاربرد آن در جذب رنگ
تعداد مدال‌ها	۳ مدال طلا، ۸ مدال نقره، ۱۹ مدال برنز
تعداد شرکت‌کنندگان	۳۰ نفر از ۱۴ استان



نمودار ۴- توزیع استانی مدال‌آوران دوازدهمین المپیاد دانش‌آموزی علوم و فناوری نانو در سال ۱۴۰۰

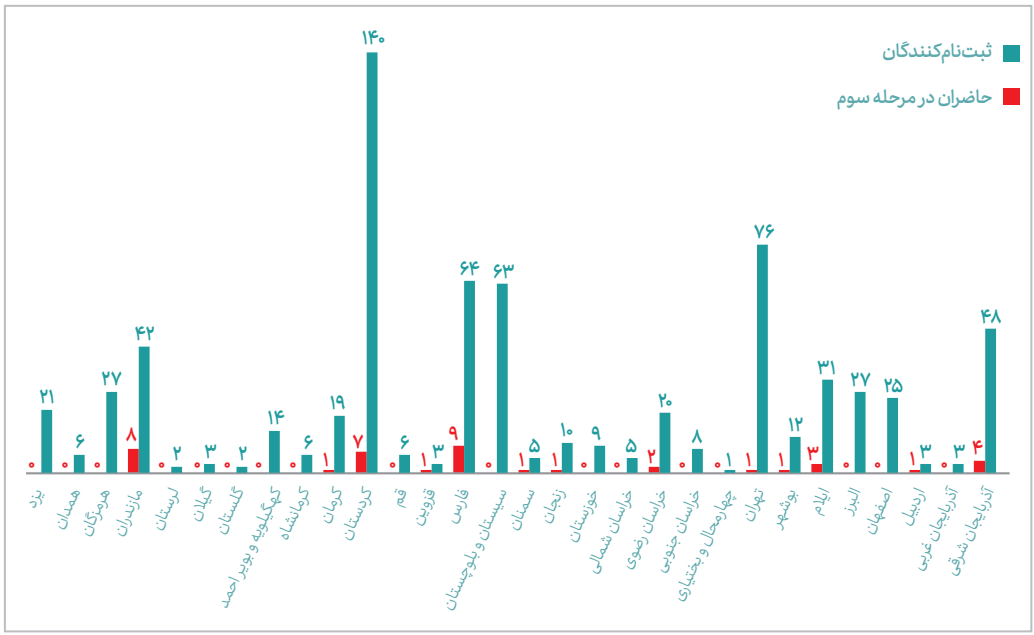


شکل ۵- مدال‌آوران دوازدهمین المپیاد دانش‌آموزی علوم و فناوری نانو در سال ۱۴۰۰

عمل آمد. استان کردستان با ۷ نفر دارای بیشترین تعداد نفرات برتر بود و استان‌های آذربایجان شرقی با ۵ برگزیده و مازندران با ۳ برگزیده در جایگاه بعدی قرار گرفتند.

چهارمین مسابقه توانمند

فراخوان ثبت‌نام در چهارمین مسابقه توانمند، در تاریخ ۱۷ آذرماه ۱۳۹۹ اعلام شد. مرحله اول این مسابقه دارای ۵ فعالیت با عناوین «سطوح شگفت‌انگیز، نجات تخم‌مرغ، یخچال جادویی، تصفیه در خانه و ورود کرونا ممنوع» بود که در هر فعالیت، یک آزمایش ساده توسط ۷۰۱ دانش‌آموز در منزل انجام شد و برای داوری به باشگاه نانو ارسال شد. جهت انتخاب بهتر دانش‌آموزان، آزمون آنلاین در ۲۰ تیرماه ۱۴۰۰ برگزار شد. با توجه به مجموع امتیاز کسب شده توسط شرکت‌کنندگان در مراحل اول و دوم مسابقه، ۴۰ نفر در مرحله نهایی شرکت کردند. دانش‌آموزان در قالب ۱۴ تیم سه نفره (۷ تیم محور عمومی و ۷ تیم محور تخصصی) دسته‌بندی شدند. مرحله نهایی



نمودار ۵- تعداد ثبت‌نام‌کنندگان در چهارمین مسابقه توانمند و حاضران در مرحله سوم این مسابقه در سال ۱۴۰۰

این مسابقه در سه بخش در تاریخ ۴ و ۵ آذرماه ۱۴۰۰ در مرکز صنعتی‌سازی فناوری نانو واقع در سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران برگزار شد.

بخش اول شامل پرسش و پاسخ تئوری هم در بخش عمومی و هم در بخش تخصصی بود. در مرحله عملی بخش تخصصی مسابقه، طرح‌های پوشش آب‌گریز، نانوالیاف و داروسانی مورد ارزیابی قرار گرفت. در بخش عملی بخش عمومی مسابقه، سازه‌های ساخته شده با جورچین، ستون تصفیه آب ساخته شده و سازه ساخته شده در بخش ترانزیستور گچی، مورد ارزیابی قرار گرفتند.

در پایان، سه گروه در محور عمومی و چهار گروه در محور تخصصی به‌عنوان گروه‌های برتر مسابقه معرفی شدند و در روز اختتامیه از کلیه شرکت‌کنندگان در مرحله نهایی تقدیر به عمل آمد.

جدول ۷- برگزیدگان چهارمین مسابقه ملی توانمند در سال ۱۴۰۰

رتبه	نام تیم	اعضای تیم	استان	شهر
اول در محور عمومی	ژینوس	عسل ضیایی	ایلام	ایلام
		المیرا صیدی	کردستان	سنندج
		مهرنوش علی رمایی	کردستان	سنندج
		علی کوهپیمای جهرمی	فارس	جهرم
		سیدامیررضا موسوی	یزد	میبد
اول در محور تخصصی	دالاهو	پدرام اسلام پناه	کردستان	سنندج
		محمد آرمند آبدارزاده	کردستان	سنندج
		نیما معزی	کردستان	سنندج
		علی فلاح	مازندران	ساری
		نیما یوسفی رسکتی	مازندران	ساری

بهره‌برداری آموزشی از آزمایشگاه‌های آموزشی فناوری‌نانو (شبکه توانا)

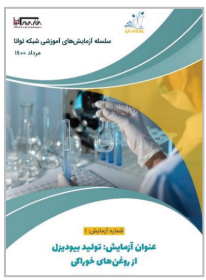
در سال ۱۴۰۰ با توجه به شیوع ویروس کرونا، حضور دانش‌آموزان در آزمایشگاه‌ها با محدودیت‌های جدی روبه‌رو شد و بازدید از آزمایشگاه و برگزاری کارگاه‌های حضوری تقریباً لغو شد و جای خود را به دوره‌های غیرحضوری داد. در این سال در مجموع ۳۲۹۳۰ نفر در شبکه توانا آموزش دیده‌اند که جزئیات آن در جدول ۸ قابل‌مشاهده است.

جدول ۸- آمار آموزش‌دیدگان در شبکه آزمایشگاه‌های آموزشی نانو در سال ۱۴۰۰

ردیف	شرح	تعداد افراد آموزش‌دیده
۱	بازدید از آزمایشگاه‌ها (مجازی)	۱۱۹۶۸
۲	افراد حاضر در کارگاه‌ها و سمینارهای توانا (حضوری- مجازی)	۲۰۶۹۰
۲	نفر- پروژه	۲۷۲
	تعداد کل نفرات آموزش دیده	**۳۲۹۳۰**

در سال ۱۴۰۰ در راستای فعال‌سازی شبکه توانا، دو برنامه با محوریت اعضای شبکه به شرح زیر اجرا شد.

آزمایش‌های فناوری نانو برای همه



بر اساس این برنامه، دستور کار تعدادی از آزمایش‌ها در باشگاه نانو طراحی و تدوین شده و به‌طور ماهیانه به آزمایشگاه‌های توانا ارسال می‌شود. هر آزمایشگاه یک ماه فرصت خواهد داشت این آزمایش‌ها را در قالب دوره کارگاهی برگزار کند. آخرین هفته هر ماه، آزمون متناسب با محتوای آزمایش برگزار می‌شود. شرکت‌کنندگان دوره‌ها می‌توانند در آزمون شرکت کنند. به قید قرعه به افراد دارای بالاترین نمره در آزمون، جوایزی اهدا می‌شود. همچنین با توجه به معیارهایی مثل برگزاری دوره در یک آزمایشگاه و تعداد و امتیاز افراد شرکت‌کننده در آزمون، به آن آزمایشگاه امتیاز تعلق خواهد گرفت.

مسابقه نیلوفر آبی

مسابقه نیلوفر آبی یک آزمون تستی به‌صورت برخط است که در آخرین هفته هر ماه در بستر سایت باشگاه نانو برگزار می‌شود. برگزاری این مسابقه از مردادماه سال ۱۴۰۰ آغاز شد و به‌طور پیوسته برگزار شده است. شرکت در این مسابقه برای همه دانش‌آموزان در مقاطع مختلف تحصیلی آزاد و رایگان است اما با توجه به محتوای سؤالات مسابقه، دانش‌آموزان مقاطع متوسطه اول و دوم، شانس بیشتری در پاسخگویی به سؤالات مسابقه خواهند داشت. منبع این مسابقه، دستورالعمل‌های آزمایشگاهی است که با نام «آزمایش‌های فناوری نانو» ابتدای هر ماه در سایت باشگاه نانو بارگذاری می‌شود. جدول زیر عنوان آزمایش‌ها را نشان می‌دهد. شرکت‌کنندگان در ۵ دوره مسابقه نیلوفر آبی از ۲۲ استان کشور بوده‌اند که به‌ترتیب آذربایجان شرقی، کردستان و تبریز سه استان با بیشترین تعداد شرکت‌کننده هستند.

جدول ۹- عناوین آزمایش‌های فناوری نانو و مسابقات برگزار شده بر اساس آن

عنوان آزمایش	زمان انتشار دستورالعمل آزمایش و برگزاری مسابقه	شماره مسابقه نیلوفر آبی
تولید بیودیزل از روغن‌های خوراکی	مرداد ۱۴۰۰	۱
تولید نانوذرات ضدباکتری نقره با روش انفجار الکتریکی سیم و بررسی خواص آن‌ها	شهریور ۱۴۰۰	۲
بررسی نانوذرات نقره با استفاده از میکروسکوپ تونلی روبشی	مهر ۱۴۰۰	۳
تولید نانوالیاف ضدباکتری PVA حاوی نانوذرات نقره	آبان ۱۴۰۰	۴

ادامه جدول ۹- عناوین آزمایش‌های فناوری نانو و مسابقات برگزار شده بر اساس آن

عنوان آزمایش	زمان انتشار دستورالعمل آزمایش و برگزاری مسابقه	شماره مسابقه نیلوفر آبی
تهیه مورفولوژی‌های مختلف اکسیدروی با استفاده از سورفکتانت	آذر ۱۴۰۰	۴
بررسی خواص جذب سطحی کربن فعال برای حذف آلودگی‌های آب	دی ۱۴۰۰	۵

توسعه رسانه‌های دانش‌آموزی فناوری نانو

فصلنامه زنگ نانو

فصلنامه زنگ نانو در سال ۱۴۰۰ در سه شماره بهار، تابستان و پاییز تدوین شد و به‌صورت الکترونیکی در سطح آموزش و پرورش انتشار یافت. علاوه بر انتشار اخبار مرتبط با ترویج دانش‌آموزی فناوری نانو، محتواهای آموزشی و ترویجی در این زمینه برای مخاطبان مجله منتشر می‌شود.

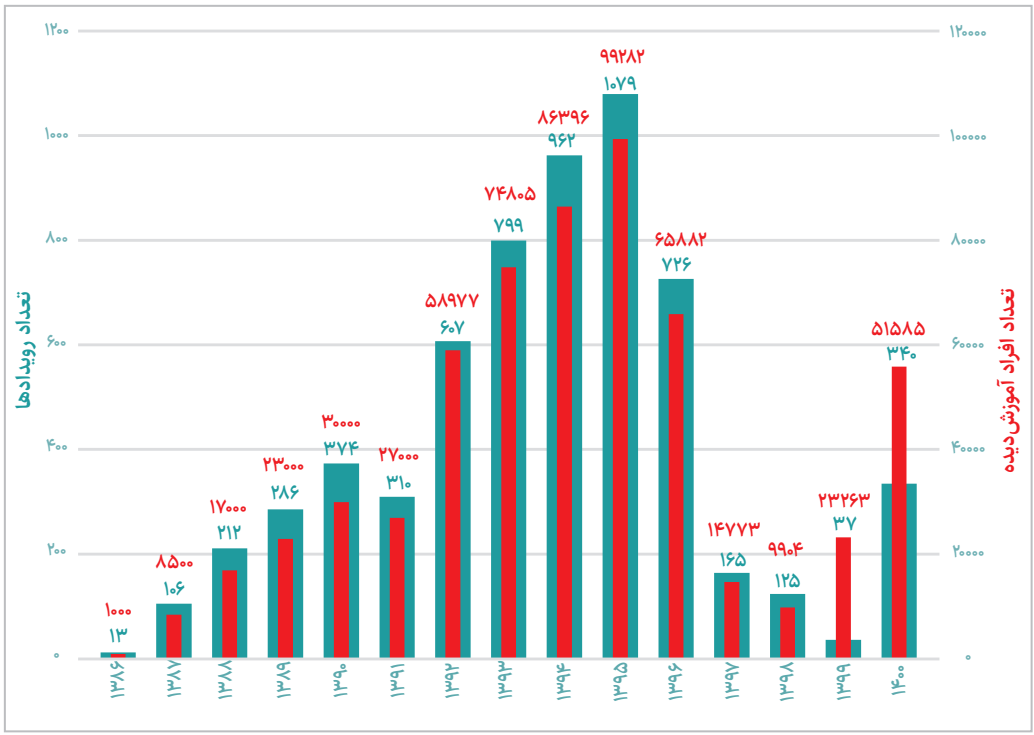
حمایت از مروجان فناوری نانو در آموزش‌وپرورش

حمایت از مروجان فناوری نانو در آموزش‌وپرورش در قالب حمایت از پژوهش‌سراهای فعال در برگزاری المپیاد و جشنواره دانش‌آموزی و نهادهای ترویجی برگزارکننده سمینارهای ترویجی و کارگاه‌های آموزشی فناوری نانو انجام می‌شود. مهم‌ترین این حمایت‌ها در سال ۱۴۰۰ به شرح جدول ۱۰ است. در سال ۱۴۰۰ و با توجه به فعال‌ترشدن قطب کشوری فناوری نانو در آموزش‌وپرورش (پژوهش‌سرای ابن‌سینای منطقه ۱۵ تهران)، تعامل و همکاری میان باشگاه نانو و قطب نانو، گسترش یافت. در همین راستا برنامه‌هایی با همکاری این دو مجموعه برگزار شد که مهم‌ترین آن‌ها به شرح زیر است:

- برگزاری ۴۲ دوره آموزشی مجازی «پنجشنبه‌های نانویی» برای آمادگی دانش‌آموزان شرکت‌کننده در مسابقه کشوری فناوری نانو (سالانه حدود ۳۰هزار نفر در این مسابقه شرکت می‌کنند)
- برگزاری ۲ دوره مجازی «ضمن خدمت و توانمندسازی نانو برای دبیران» با هدف افزایش سواد و آگاهی دبیران و معلمان و ترویج فناوری نانو توسط آن‌ها؛
- وبینار آشنایی با آزمایشگاه نانو با عنوان «نانویی شو».

جدول ۱۰- حمایت از رویدادهای آموزشی-ترویجی دانش‌آموزان و دبیران در سال ۱۴۰۰

عنوان دوره	تعداد دوره	تعداد نفرات آموزش دیده	مبلغ حمایت (میلیون ریال)
کارگاه آمادگی المپیاد دانش‌آموزی	۲۴۵	۹۱۵۹	۱۰۴۷
دوره ضمن خدمت دبیران	۲	۴۶۳	۱۲۰
دوره آموزش مجازی پنجشنبه‌های نانویی در نرم‌افزار شاد و سمینار مجازی باشگاه نانو	۹۳	۴۱۹۶۳	۸۹۷٫۳۵
مجموع	**۳۴۰**	**۵۱۵۸۵**	**۲۰۶۴٫۳۵**



نمودار ۶- تعداد افراد آموزش‌دیده در حوزه فناوری نانو در رویدادهای دانش‌آموزی و دبیران (به جز آموزش‌دیده‌های شبکه توانا) (۱۴۰۰-۱۳۸۶)

ساماندهی و توسعه محصولات آموزشی فناوری‌نانو

ارزیابی و صدور تأییدیه آموزش نانو

محصولات آموزشی فناوری نانو شامل بسته (کیت) آموزشی، اسباب‌بازی، کتاب آموزشی، نرم‌افزار آموزشی، فیلم آموزشی، بازی دیجیتال، تجهیزات آموزشی و دوره آموزشی است. در سال ۱۴۰۰ در راستای ارزیابی و صدور تأییدیه آموزش نانو اقداماتی صورت گرفت که در ادامه بیان می‌شود:

- ارزیابی ۴۶ محصول شامل ۲ اسباب‌بازی و ۱ بسته آموزشی، ۶ دوره آموزشی به زبان انگلیسی، ۳ فیلم آموزشی و ۳ جلد کتاب تأیید شده و ۸ محصول تأیید نشده یا در حال ارزیابی و ۲۳ محصول در حالت مشاوره اولیه؛
- ارتقای کمی و کیفی دستورالعمل‌ها، فرم‌ها و فرایندهای ارزیابی؛
- معرفی محصولات تأیید شده در بخش محصولات آموزشی سایت ستاد نانو؛
- ارائه خدمت و رصد وضعیت محصولات تأیید شده.

جدول ۱۱- فهرست محصولات آموزشی دریافت‌کننده تأییدیه آموزش نانو در سال ۱۴۰۰

ردیف	عنوان محصول	صاحب محصول	گروه سنی مخاطب
	اسباب‌بازی آموزشی		
۱	جورچین سازه‌های شگفت‌انگیز	شرکت پژوهشگران نانوفناوری	دبستان - متوسطه دوره اول و دوم
۲	بازی به توان ۱۰	علیرضا صادق‌زاده پوده	دبستان - متوسطه دوره اول و دوم
	بسته آموزشی		
۳	بچه‌های دانشمند	مریم درودی	دبستان - متوسطه دوره اول و دوم
	کتاب آموزشی		
۴	کار در آزمایشگاه نانو، تولید نانوالیاف به روش الکتروریسی	شرکت پژوهشگران نانوفناوری	دوره اول و دوم متوسطه
۵	فناوری نانو در تشخیص و درمان عفونت‌های باکتریایی	جواد ملکوتی‌خواه	۲۲+ سال
۶	نانوذرات نقره (کاربردها و آثار محیط‌زیستی و بهداشتی)	جواد ملکوتی‌خواه	۱۶+ سال
	فیلم آموزشی		
۷	نانو کاو (۱)	شرکت ایستا صنعت وطن با نشان تجاری خانه نانو	۱۱ تا ۱۵ سال
۸	آموزش از صفر تا صد نانو سطح مقدماتی (تربیت مربی - آمادگی برای تحقیقات و مسابقات نانویی)	شرکت ایستا صنعت وطن با نشان تجاری خانه نانو	۱۳+ سال
۹	آموزش از صفر تا صد نانو سطح متوسطه بخش اول (تربیت مربی - آمادگی برای تحقیقات و مسابقات نانویی)	شرکت ایستا صنعت وطن با نشان تجاری خانه نانو	۱۶+ سال
	دوره آموزشی		
۱۰	اولین کارگاه آموزشی تخصصی نانو (مقیاس و رفتار)	شرکت توسعه افق نانوفناوری توانا	۷ تا ۱۲ سال
۱۱	دومین کارگاه آموزشی تخصصی نانو (خواص و ساختار)	شرکت توسعه افق نانوفناوری توانا	۷ تا ۱۲ سال
۱۲	سومین کارگاه آموزشی تخصصی نانو (سنتز و آنالیز)	شرکت توسعه افق نانوفناوری توانا	۷ تا ۱۲ سال
۱۳	چهارمین کارگاه آموزشی تخصصی نانو (مقیاس و رفتار)	شرکت توسعه افق نانوفناوری توانا	۱۳ تا ۱۸ سال
۱۴	پنجمین کارگاه آموزشی تخصصی نانو (خواص و ساختار)	شرکت توسعه افق نانوفناوری توانا	۱۳ تا ۱۸ سال
۱۵	ششمین کارگاه آموزشی تخصصی نانو (سنتز و آنالیز)	شرکت توسعه افق نانوفناوری توانا	۱۳ تا ۱۸ سال

اسباب‌بازی آموزشی
۴۱ محصول/ ایده؛ معادل
۴۷درصد کل ایده‌ها

محصولات دیجیتال
۱۳ محصول/ ایده؛ معادل
۱۴درصد کل ایده‌ها

بسته آموزشی
۲۰ محصول/ ایده؛
معادل ۲۲درصد کل ایده‌ها

تجهیز آموزشی
۱۰ محصول/ ایده؛
معادل ۱۱درصد کل ایده‌ها

شکل ۶- اطلاعات آماری رویداد بازآتک در سال ۱۴۰۰

حمایت از توسعه محصولات آموزشی (رویداد بازآتک)

«بازآتک» رویدادی با تلفیق سه مؤلفه بازی و سرگرمی، آموزش و فناوری نانو است. هدف از این رویداد، حمایت از صاحبان ایده در دستیابی به نمونه محصولات آموزشی و سرگرمی نانو و توسعه و تجاری‌سازی آن است. «بازآتک» در محورهای ترویج و آموزش مفاهیم و مبانی فناوری نانو، کاربردهای فناوری نانو، شبیه‌سازی دستگاه‌ها و تجهیزات نانو، شبیه‌سازی فرایند تولید نانومواد و محصولات نانو و آموزش کاربردهای فناوری نانو در ترکیب با فناوری‌های همگرا برگزار می‌شود. در این رویداد، صاحبان ایده یا محصول اولیه، فرم‌ها و مستندات خود را به دبیرخانه بازآتک ارسال می‌کنند. پس از ارزیابی مقدماتی، طرح‌های منتخب برای داوری نهایی دعوت خواهند شد. در صورت اخذ تأیید کمیته داوران، ایده‌ها و محصولات منتخب در فرایند توسعه محصول پذیرفته می‌شوند و زیرنظر راهبر موردتأیید ستاد نانو، فعالیت خود را تا رسیدن به یک نمونه اولیه قابل‌ارائه برای جذب سرمایه‌گذار مناسب ادامه خواهند داد.

در مسیر توسعه ایده و محصول، هر یک از تیم‌های پذیرفته شده می‌توانند از خدمات حمایتی، بهره‌مند شده و بر اساس گزارش عملکرد مستند، به فعالیت بپردازند. طرح‌های نهایی در صورت موفقیت به سرمایه‌گذاران حوزه تخصصی محصولات آموزشی و سرگرمی و اسباب‌بازی معرفی شده و شرایط لازم برای عقد قرارداد سرمایه‌گذاری فراهم خواهد شد.

در سال ۱۴۰۰ در راستای این رویداد، فعالیت‌های زیر انجام شدند:

- شناسایی و ارتباط با اساتید و دانش‌آموختگان رشته طراحی صنعتی
- ارتباط با تولیدکنندگان محصولات آموزشی و اسباب‌بازی
- برگزاری ۳ وبینار آموزش فناوری نانو برای فعالان صنعت بازی و طراحی صنعتی

اطلاعات آماری این رویداد نیز در شکل بالا بیان شده است.

پس از تولید نمونه اولیه از محصولات منتخب رویداد، این محصولات برای سرمایه‌گذاری و ورود به بازار در نمایشگاه‌های تخصصی در بهار و تابستان ۱۴۰۱ به سرمایه‌گذاران ارائه می‌شوند.

۳- توسعه بنیاد آموزش فناوری نانو و شبکه نهادهای ترویجی

جدول ۱۲- تعداد نهادهای ترویجی فناوری نانو در سال ۱۴۰۰

نوع نهاد ترویجی	مجموع نهادهای ثبت شده	نهادهای فعال
گروه دانشجویی	۱۲۹	۶۷
شرکت آموزشی	۴	۴
سایر	۳	۳
مجموع	**۱۳۶**	**۷۴**

جدول ۱۳- حمایت‌های ستاد نانو از رویدادهای دانشجویی فناوری نانو در سال ۱۴۰۰

عنوان	تعداد اثر دریافتی	تعداد اثر برگزیده	مجموع حمایت (ریال)
جشنواره آثار رسانه‌ای دانشجویی	۶۴ اثر	۱۹ اثر	۳۰۵,۰۰۰,۰۰۰
جشنواره تجارب نو دانشجویی	۱۴ اثر	۸ اثر	۱۰۱,۰۰۰,۰۰۰
حمایت از رویدادهای آموزشی- ترویجی فناوری نانو	۱۳۵ رویداد	-	۱,۱۱۵,۰۴۶,۹۵۰
مجموع	-	-	۱,۵۲۱,۰۴۶,۹۵۰

توسعه کمّی و کیفی شبکه نهادهای ترویجی فناوری نانو

در سال ۱۴۰۰ تعداد نهادهای دارای مجوز فعالیت در شبکه نهادهای ترویجی بنیاد آموزش فناوری نانو ۱۳۶ مورد بوده است. از این میان، نهادهایی که حداقل در یکی از آیین‌نامه‌های حمایتی مشارکت داشته باشند، در فهرست نهادهای ترویجی فعال قرار می‌گیرند.

مجموع حمایت‌های ستاد نانو از نهادهای ترویجی در سال ۱۴۰۰ در جدول صفحه زیر آمده است.

حمایت از رویدادهای ترویجی و آموزشی فناوری نانو

ستاد نانو از سال ۱۳۸۶ از برگزارکنندگان سمینارهای ترویجی و کارگاه‌های آموزشی فناوری نانو حمایت می‌کند. اجرای این برنامه در سال ۱۴۰۰، منجر به برگزاری ۱۳۵ کارگاه آموزشی شده است که طی آن زمینه آشنایی ۱۳۹۳۸ دانشجو با فناوری نانو فراهم شده است. در ادامه، رویدادهای برگزارشده در سال ۱۴۰۰ ذکر می‌شود.

دوره توان‌افزایی مروجان نهادهای ترویجی دانشجویی

نهمین دوره توان‌افزایی مروجان فناوری نانو با حضور مسئولان بنیاد آموزش و ستاد نانو در اسفند سال ۱۴۰۰ با حضور ۹۲ نفر از رابطان نهادهای ترویجی از ۲۵ استان به‌صورت حضوری برگزار شد. در طی این دوره سه روزه، برنامه‌های متنوعی از قبیل کارگروهی و رقابت تیمی، جلسات هم‌اندیشی، بررسی آیین‌نامه‌های حمایتی بنیاد آموزش فناوری نانو، کارگاه‌های آموزشی و انتقال تجربیات موفق میان مروجان فناوری نانو برگزار شد.

جشنواره آثار رسانه‌ای دانشجویی

در راستای حمایت از فعالیت‌های رسانه‌ای دانشجویی در حوزه علوم و فناوری نانو، بنیاد آموزش فناوری نانو طی فراخوانی در هر سال، طرح‌های منتخب و برتر دانشجویی را شناسایی و جایزی را به آنان اعطا می‌کند. در سال ۱۴۰۰ مجموعاً ۶۴ اثر در ۴ حوزه نشریات، وب‌سایت، شبکه اجتماعی و چندرسانه‌ای به دبیرخانه بنیاد ارسال و ۱۹ اثر برگزیده شد. در آذر ۱۴۰۰، طی مراسم اختتامیه آنلاین، از آثار برتر تقدیر به عمل آمد.

اسامی طرح‌ها و نهادهای ترویجی برگزیده در جدول ۱۵ آمده است.

جدول ۱۴- تعداد آثار دریافتی جشنواره آثار رسانه دانشجویی فناوری نانو در سال ۱۴۰۰

محور فراخوان	تعداد اثر دریافتی	تعداد اثر برگزیده
نشریات دانشجویی	۱۶	۴
انیمیشن یا کلیپ	۱۴	۳
وب‌سایت	۷	۳
رسانه‌های اجتماعی	۲۷	۵

جشنواره تجارب نو دانشجویی

بنیاد آموزش فناوری نانو از برنامه‌های خلاقانه و نو (تجارب نو) در حوزه آموزش و ترویج فناوری نانو در هر سال تحصیلی تقدیر به عمل می‌آورد. در سال ۱۴۰۰، تعداد ۱۴ طرح تجربه نو به دبیرخانه بنیاد آموزش ارسال شد که ۸ تجربه برتر در اختتامیه آذر ۱۴۰۰ معرفی شدند.

توسعه شبکه مدرسان فناوری نانو

شبکه مدرسان فناوری نانو در سال ۱۴۰۰، ۱۰۳ نفر بوده‌اند که از این میان، ۳۲ نفر در سال ۱۴۰۰ به‌عنوان مدرس نانو به عضویت شبکه مدرسان فناوری نانو درآمده‌اند. توزیع مقطع تحصیلی مدرسان نانو در نمودار ۷ آمده است.

گواهی توانمندی تدریس نانو

گواهی توانمندی تدریس نانو طی آزمون‌ها و ارزیابی‌های مشخص، به افراد توانمند و علاقه‌مند اعطا می‌شود. این آزمون‌ها هر سال تحصیلی در دو نوبت برگزار می‌شود:

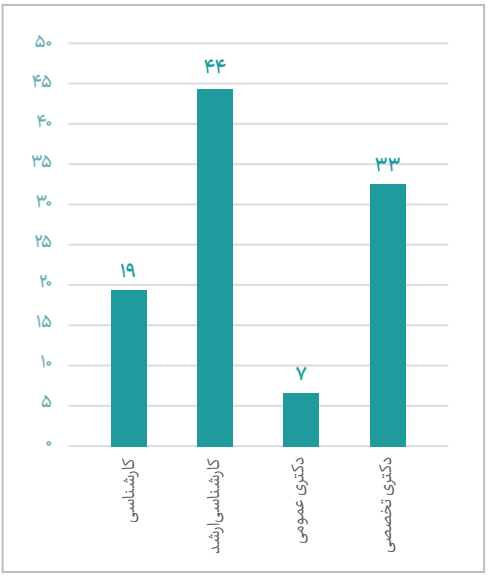
جدول ۱۵- فهرست نهادهای ترویجی برگزیده جشنواره آثار رسانه دانشجویی فناوری نانو در سال ۱۴۰۰

رتبه	عنوان طرح	عنوان نهاد	قالب طرح
۱	کانال PNIC_NANO	نهاد فناوری نانو دانشگاه صنعت نفت	رسانه‌های اجتماعی
۲	کانال Angstrom10	انجمن علمی مهندسی و علم مواد دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی	رسانه‌های اجتماعی
۳	آپارات نانو کیمیا	انجمن شیمی دانشگاه پیام‌نور مرکز تهران شرق	رسانه‌های اجتماعی
۳	کانال آفاق کویر	شرکت تحقیقاتی پژوهشی و فناوری کیمیا پژوه آفاق کویر	رسانه‌های اجتماعی
۳	کانال آپارات نانوتکنولوژی	دانشگاه پیام‌نور مرکز بابل	رسانه‌های اجتماعی
۱	نانوکاتالیست و کاربردها	نهاد فناوری نانو دانشگاه صنعت نفت	انیمیشن، کلیپ یا پادکست
۲	نانوتکنولوژی، فرصتی جدید (قسمت اول)	انجمن علمی مهندسی و علم مواد دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی	انیمیشن، کلیپ یا پادکست
۳	نانوالیاف‌ها	انجمن فناوری نانو دانشگاه پیام‌نور ایلام	انیمیشن، کلیپ یا پادکست
۱	جهان نانو	انجمن علمی نانو دانشگاه تبریز	نشریات دانشجویی
۲	نانوس	انجمن فناوری نانو دانشگاه پیام‌نور ایلام	نشریات دانشجویی
۲	فناوری ناب	انجمن علمی-دانشجویی نانوبیوتکنولوژی دانشگاه تربیت مدرس	نشریات دانشجویی
۲	میلیاردیم	انجمن علمی مهندسی علوم و فناوری نانو دانشگاه صنعتی سهند تبریز	نشریات دانشجویی

جدول ۱۶- فهرست نهادهای ترویجی برگزیده جشنواره تجارب نو دانشجویی در سال ۱۴۰۰

رتبه	نام نهاد ترویجی	نام رابط نهاد	نام تجربه نو
۱	انجمن علمی مهندسی و علم مواد دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی	ملیکا حسن‌پور	مسابقه نانوکرونا
۲	انجمن شیمی دانشگاه پیام‌نور مرکز تهران شرق	سیده‌مریم سادات شیل سر	مسابقه ایده شو
۳	انجمن فناوری نانو دانشگاه پیام‌نور ایلام	کوثر ملک پور	مسابقه سخنرانی علمی ترویجی
۴	انجمن علمی نانوفناوری پیام‌نور اراک (نانو ناب)	میلاد کریمی	مسابقه ارائه ناب
۴	دانشگاه پیام‌نور مرکز بابل	حانیه شفیعی	طرح عکس و مکث
۵	انجمن علمی مهندسی و علم مواد دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی	ملیکا حسن‌پور	مسابقه نانوکرونا
۵	انجمن نانوفناوری دانشگاه پیام‌نور مرکز بابل	حانیه شفیعی	طرح عکس و مکث
۵	انجمن فناوری نانو دانشگاه پیام‌نور ایلام	کوثر ملک‌پور	مسابقه سخنرانی علمی ترویجی

(۱) آزمون‌های مستقل توانمندی تدریس و (۲) از طریق مسابقه ملی فناوری نانو؛ این آزمون در قالب دو مرحله‌ای اجرا می‌شود؛ اولین مرحله به‌صورت علمی-تئوری برگزار می‌شود و افراد دارای حدنصاب علمی، وارد مرحله دوم می‌شوند. مرحله دوم در قالب مصاحبه حضوری یا غیرحضوری (آنلاین) برگزار می‌شود. افرادی که موفق به کسب حدنصاب‌های لازم در جلسه مصاحبه شوند، گواهی توانمندی تدریس را در سه تراز الف، ب یا ج و در دو حوزه دانش‌آموزی/ دانشجویی دریافت می‌کنند.



نمودار ۷- توزیع مقطع تحصیلی مدرسان نانو در سال ۱۴۰۰

در سال ۱۴۰۰ آزمون توانمندی تدریس دهمین مسابقه ملی فناوری نانو و همچنین هجدهمین آزمون توانمندی تدریس نانو برگزار شد. ۱۰۰ نفر اول مرحله اول و ۱۰۰ نفر اول مرحله دوم دهمین مسابقه ملی فناوری نانو به مصاحبه توانمندی تدریس راه یافتند که از این میان، ۱۲۲ نفر در مصاحبه تدریس شرکت کردند و ۲۹ نفر موفق به کسب گواهی توانمندی تدریس نانو شدند. همچنین ۵۳ داوطلب در هجدهمین آزمون توانمندی تدریس نانو شرکت کردند که از این میان ۱۹ نفر به مرحله مصاحبه راه پیدا کردند و ۳ نفر موفق به کسب گواهی توانمندی تدریس شدند.

سایر اقدامات شبکه مدرسان در سال۱۴۰۰، بدین شرح است:

تقدیر از ۵ مدرس برتر بخش دانشجویی در جشنواره دانشجویی بنیاد آموزش فناوری نانو، برگزاری دو جلسه هم‌اندیشی آنلاین برای مدرسان جدید، اختصاص گرنت آموزشی هدیه به مدرسان، حضور مدرسان منتخب در هشتمین توان‌افزایی مروجان فناوری نانو و برگزاری اولین سخنرانی نانویی.

■ حمایت از رقابت‌های دانشجویی در حوزه فناوری‌نانو

مسابقه‌ملی‌فناوری نانو

دهمین مسابقه ملی فناوری نانو به‌صورت دو مرحله‌ای در قالب آزمون آنلاین و حضوری در سال ۱۴۰۰ برگزار شد. مرحله اول این مسابقه در تاریخ ۹ تا ۱۱ مرداد ۱۴۰۰ به‌صورت آنلاین در بستر سایت آموزش فناوری نانو با مشارکت بیش از ۵۰درصدی شرکت‌کنندگان مسابقه برگزار شد. این رقابت بزرگ علمی-

جدول ۱۷- اطلاعات مرتبط با دهمین مسابقه ملی فناوری نانو در سال ۱۴۰۰

تاریخ آزمون	۱۲ شهریور ۱۴۰۰
تعداد داوطلبان	۴۶۵۶ نفر شامل ۵۸ درصد از مقطع کارشناسی، ۳۰ درصد از مقطع کارشناسی ارشد و ۲۲ درصد از مقطع دکتری
نهادهای ترویجی فعال	۷۶ نهاد ترویجی
روش ثبت‌نام	۱۴۴۵ ثبت‌نام انفرادی (۳۱ درصد) و ۳۲۱۱ ثبت‌نام از طریق نهادهای ترویجی (۶۹ درصد)
تعداد حوزه‌های آزمون	۲۲ شهر در ۲۲ استان
تقدیر از برگزیدگان	۱۰ نفر برتر کشور، ۱۰ نفر برتر در مقطع کارشناسی، ۱۵ نهاد ترویجی برتر

دانشجویی ۴۶۵۶ نفر داوطلب داشته که از این میان ۵۲ درصد خانم و ۴۸ درصد آقا بودند. شرکت‌کنندگان از ۸۷ رشته مختلف دانشگاهی بوده که رشته‌های شیمی، مهندسی شیمی، مهندسی مواد، فیزیک و مهندسی نانومواد به‌ترتیب بیشترین داوطلب را در این مسابقه داشتند.

همچنین دانشجویان دانشگاه‌های تهران، صنعتی شریف، فنی و مهندسی بوئین زهرا، خواجه نصیرالدین طوسی و فردوسی مشهد بیشترین آمار شرکت‌کننده در میان دانشگاه‌های سراسر کشور را داشتند. پس از برگزاری مرحله اول مسابقه، ۳۰۸ داوطلب برتر در مرحله نخست مجوز حضور در مرحله حضوری را به دست آوردند. مرحله دوم دهمین مسابقه ملی در تاریخ ۱۲ شهریور ۱۴۰۰ در ۲۲ حوزه آزمون در سراسر کشور برگزار شد. در این مرحله بیش از ۲۱۰ نفر از داوطلبان در جلسه حاضر بوده و با یکدیگر به رقابت پرداختند. در ثبت‌نام داوطلبان در مسابقه، ۷۶ نهاد ترویجی از دانشگاه‌های سراسر کشور همکاری داشته و ۳۲۱۱ نفر (۶۹ درصد) شرکت‌کنندگان از طریق این نهادها در مسابقه ثبت‌نام شدند. در نهایت از ۱۰ نفر برتر کشوری، ۱۰ نفر برتر مقطع کارشناسی و ۱۵ نهاد ترویجی برتر تقدیر به عمل آمد.

اولین سخنرانی نانویی

برنامه سخنرانی نانویی با هدف ارائه سخنرانی‌های کوتاه ۹ دقیقه‌ای جذاب و خلاقانه در زمینه فناوری نانو، با حضور مدرسان فناوری نانو، در دی ماه ۱۴۰۰ برگزار شد. این برنامه به‌صورت دو مرحله‌ای برگزار شد؛ در مرحله اول و طی فراخوان برنامه، مدرسان علاقه‌مند تا آخر اردیبهشت ۱۴۰۰، یک ویدیو

جدول ۱۸- برترین‌های اولین سخنرانی نانویی در سال ۱۴۰۰

رتبه	سخنران	عنوان سخنرانی	جوایز
نفر اول	امیرعلی حریری (دانشجوی دکتری داروسازی دانشگاه علوم پزشکی اصفهان و مدرس تراز الف)	گاهی علمی، گاهی تخیلی یا شناسایی ویروس کرونا با کمک فناوری نانو	تندیس اولین سخنرانی نانویی، لوح تقدیر، ۳۰ میلیون ریال جایزه نقدی و ۳۰ میلیون ریال گرنت شبکه آزمایشگاهی
نفر دوم	جلال شبان طاهری (کارشناسی‌ارشد مهندسی پلیمر از دانشگاه صنعتی اصفهان و مدرس تراز ب)	ساحل امن یک سونامی یا جهان بَسپار را به نانو بِسپار	لوح تقدیر، ۲۰ میلیون ریال جایزه نقدی و ۲۰ میلیون ریال اعتبار شبکه آزمایشگاهی
نفر سوم	حامد بنانی‌فرد (دانشجوی دکتری تخصصی مهندسی شیمی دانشگاه کاشان و مدرس تراز ب)	حمله به بحران آب با فناوری نانو یا استفاده از سامانه نانوکاویتاسیون و پلاسمای سرد برای تصفیه پساب	لوح تقدیر، ۱۰ میلیون ریال جایزه نقدی و ۱۰ میلیون ریال اعتبار شبکه آزمایشگاهی

کوتاه از سخنرانی خود را ارسال کردند. در این مرحله ۱۸ ویدئو از مدرسان دریافت شد که با ارزیابی اولیه، ۱۴ مدرس برای ارزیابی مرحله دوم انتخاب شدند. طی سه جلسه آنلاین مشاوره و راهبری با هر مدرس، سخنرانی ۱۴ مدرس مورد ارزیابی قرار گرفت و از بین این مدرسان، ۹ مدرس به مرحله نهایی برنامه راه پیدا کردند. مدرسان منتخب در تاریخ ۲۹ دی‌ماه ۱۴۰۰ به ارائه سخنرانی خود پرداختند. در انتهای برنامه از سه ارائه برتر به انتخاب داوران تقدیر صورت گرفت. پس از پایان برنامه، همه سخنرانی‌های ارائه شده در قالب ویدیوهای کوتاه از طریق شبکه‌های اجتماعی بنیاد آموزش فناوری نانو منتشر شد.

برنامه توانمندسازی استارت‌آپ‌های فناوری نانو

هدف اصلی برنامه نانواستارت‌آپ، توسعه محصول اولیه مبتنی بر نیاز بازار و ارائه آموزش‌ها، مشاوره‌ها و حمایت‌های مالی لازم در این مسیر به تیم‌های شرکت‌کننده است. این برنامه در واقع آخرین حلقه از مجموعه بنیاد آموزش فناوری نانو است. چهارمین دوره نانواستارت‌آپ با برگزاری آزمون ورودی در مهرماه ۱۳۹۹ آغاز شد. در این برنامه، بیش از ۳۰۰ نفر از شرکت‌کنندگان دهمین مسابقه ملی نانو شرکت کردند و ۱۲۰ برگزیده اول به افتتاحیه برنامه دعوت شدند. افتتاحیه برنامه به‌صورت مجازی در دی‌ماه ۱۳۹۹ برگزار شد. از میان ۱۲۰ برگزیده، ۵۲ نفر موفق به تکمیل طرح پیشنهادی خود و شرکت در جلسات داوری شدند و نهایتاً ۳۱ تیم فناور برای دریافت حمایت‌های مادی و معنوی نانواستارت‌آپ پذیرفته شدند. از این میان ۲۳ استارت‌آپ شکل گرفتند و محصول اولیه خود را تا پایان سال ۱۴۰۰ طراحی و تهیه کردند. نمایشگاه رونمایی از دستاوردهای این پژوهشگران به‌دلیل همه‌گیری بیماری کرونا

جدول ۱۹- محصولات استارت‌آپ‌های برگزیده چهارمین دوره نانواستارت‌آپ در سال ۱۴۰۰

ردیف	عنوان محصول اولیه (MVP[1])	نام استارت‌آپ	حوزه کاری
۱	سیستم ضدعفونی‌کننده آب مبتنی بر نانوجاذب‌های اصلاح‌شده	نانوژین	آب و پساب
۲	کربن فعال تولید شده از پسماندهای زیستی	سی‌پاک	آب و پساب
۳	سرشیر خودکار	بهین بیتا	آب و پساب
۴	رزین تبادل یون آنیونی	روشنارزین فناور	آب و پساب
۵	قرص جذب شیرابه‌های خانگی و بیمارستانی	اکسیرپویش دیبا	آب و پساب
۶	نانوکامپوزیت‌های منعقدکننده پلیمری	فاتحان علم کیمیا	آب و پساب
۷	سرشیر فوق کاهنده مصرف آب	آراز	آب و پساب
۸	دستگاه ساخت نانوامولسیون با فناوری کاویتاسیون هیدرودینامیک و حباب فراریز	آویسا	آب و پساب
۹	دستگاه سردکننده خانگی، آزمایشگاهی و صنعتی با خاصیت ضدخوردگی	گیتی پلاسما ایرانیان	تصفیه و تهویه هوا
۱۰	نانوپوشش سیلیکونی مقره‌های ولتاژ بالا در صنعت برق	بسپار سیلیکون ژیکان	رنگ و پوشش
۱۱	پوشش هیبریدی پایه نیکل برای قطعات صنعتی تحت سایش و خوردگی	صنایع پوشش‌دهی ایرانیان	رنگ و پوشش
۱۲	دستگاه تعیین اندازه ذرات نانومتری DLS	ویراسنس	ساخت و آنالیز نانومواد

ادامه جدول ۱۹- محصولات استارت‌آپ‌های برگزیده چهارمین دوره نانواستارت‌آپ در سال ۱۴۰۰

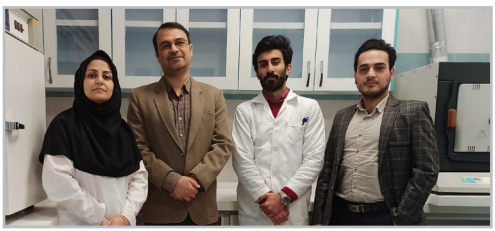
ردیف	عنوان محصول اولیه (MVP)	نام استارت‌آپ	حوزه کاری
۱۳	نانوذرات منیزیا	نانوپژوهان پیشروسفیر آسیا	ساخت و آنالیز نانومواد
۱۴	نانوکره بورنیترید	فناوران مهرگان	ساخت و آنالیز نانومواد
۱۵	تونیک ضدریزش مو	کاوشگران علوم کیمیای پارس	آرایشی‌وبهداشتی
۱۶	کرم ضدپیری آلوئه‌ورا	نانوفناور پرمون	آرایشی‌وبهداشتی
۱۷	مایع ضدعفونی‌کننده سطوح	نانوپاینده پاک	آرایشی‌وبهداشتی
۱۸	لامپ far-UVC	آسافرابنفش	ملزومات پزشکی
۱۹	گرفت استخوانی برای اهداف دندان‌پزشکی	تاراز	ملزومات پزشکی
۲۰	ماسک تنفسی سه‌لایه و N97	توسعه دنیای نانو البرز	ملزومات پزشکی
۲۱	زخم‌پوش نانوپودری ژل‌شونده	یارادرمان سیرنگ	ملزومات پزشکی
۲۲	نانوامولسیون گیاهی پایه آب مخصوص ضدعفونی حیوانات	افرند کیازر سپهر	ملزومات پزشکی
۲۳	ماده ضدعفونی‌کننده پستان گاو	نانوفناور آلا	ملزومات پزشکی

در اسفندماه ۱۴۰۰ لغو شد و به سال ۱۴۰۱ موکول شد. جدول زیر، فهرست استارت‌آپ‌های برگزیده چهارمین دوره نانواستارت‌آپ و محصولاتشان را نشان می‌دهد.

از طرف دیگر، آزمون‌های ورودی دوره پنجم نانواستارت‌آپ در مهرماه و آبان‌ماه ۱۴۰۰ برگزار شد. پس از آن، افتتاحیه برنامه به‌صورت مجازی در ۲۵ آبان‌ماه با حضور ۱۱۰ فناور برگزار شد و مراحل جذب، انتخاب و داوری طرح‌های فناوران تا پایان سال ۱۴۰۰ ادامه داشت.

استارت‌آپ یارا درمان سیرنگ

استارت‌آپ ویراسنس



استارت‌آپ نانوفناور پرمون

استارت‌آپ نانوفناور آلا

استارت‌آپ فاتحان علم کیمیا

استارت‌آپ نانوپاینده پاک

استارت‌آپ توسعه دنیای نانو البرز

استارت‌آپ بهین بیتا

توسعه فعالیت‌های سایت آموزش فناوری نانو

تا پایان سال ۱۴۰۰، سایت آموزش فناوری نانو حدود ۳۴,۷ میلیون بازدید و ۱۶هزار کاربر داشته است. در ادامه، اقدامات انجام شده در این سامانه جامع آموزشی در سال ۱۴۰۰ بیان می‌شود.

قابلیت‌های جدید سایت

بستر جدید سایت آموزش فناوری نانو از تاریخ ۱ بهمن‌ماه ۱۴۰۰ به‌صورت رسمی در دسترس علاقه‌مندان قرار گرفت. یکپارچه‌شدن بستر دوره‌های آموزشی غیرحضوری با بستر سایت آموزش از جمله تغییرات ویژه در بستر جدید است. در این بستر، قابلیت‌های جدید و متنوعی در نظر گرفته شده است. دسترسی به همه دوره‌های آموزشی غیرحضوری سایت در زمان دلخواه، دسترسی دائمی به دوره‌های آموزشی خریداری شده در صفحه شخصی، بهبود بستر آزمون و امکان برگزاری آزمون‌های متنوع و...، برخی از قابلیت‌های جدید سایت هستند.

دوره‌های آموزشی غیرحضوری

تمرکز اصلی سایت آموزش فناوری نانو در سال ۱۴۰۰، آماده‌سازی دوره‌های آموزشی غیرحضوری با همکاری اعضای هیئت‌علمی دانشگاه‌های برتر و متخصصان برتر کشور در زمینه فناوری نانو بوده است. در این راستا و در سال ۱۴۰۰، ۱۰۱ عنوان دوره آموزشی غیرحضوری برگزار شده است که طی آن، ۸۰۰۱ نفر (مجموعاً ۸۰,۷۶۴ نفر- ساعت) در این دوره‌ها آموزش دیده‌اند.

کارگاه‌های آموزشی برخط

کارگاه‌های آموزش آنلاین از ابتدای مهرماه ۱۳۹۹، از طریق بستر اسکای روم در دسترس کاربران قرار گرفته است. در سال ۱۴۰۰، ۱۲ کارگاه آموزشی با موضوعات مختلف برگزار شده است

که طی آن ۱۰,۹۷۷ نفر در این کارگاه‌ها شرکت کرده و آموزش دیده‌اند.

آزمون‌های مجازی

آزمون‌های سایت آموزش فناوری نانو شامل آزمون ترازیابی، آزمون آزمایشی، آزمون آنلاین و آزمون مقالات است که در سال ۱۴۰۰ در مجموع ۱۰,۰۷۸ آزمون توسط ۳,۷۴۴ نفر در سایت برگزار شده است. از ابتدای فعالیت سایت آموزش فناوری نانو تاکنون، ۳۵۴ هزار آزمون در این سایت برگزار شده است.

۴- ترویج صنعتی فناوری نانو

■ انتشار محتواهای صنعتی و تخصصی فناوری نانو

کتب مرجع محصولات و تجهیزات فناوری نانو ایران[۲]

در سال ۱۴۰۰، آخرین دستاوردهای صنعتی و تولید محصولات و ساخت تجهیزات مرتبط با فناوری نانو، در قالب ۶ جلد کتب مرجع محصولات فناوری نانو ساخت ایران، با تمرکز بر حوزه‌های صنعتی مختلف، در نمایشگاه دائمی ستاد نانو و نیز رویدادهای مختلف صنعتی و فناورانه، توزیع شد و در دسترس مخاطبان علمی، صنعتی و مدیریتی فناوری نانو قرار گرفت. در این مجموعه کتب، آخرین اطلاعات جامع محصولات و تجهیزات فناوری نانو ایران که دارای گواهی نانومقیاس و گواهی ارتباط با نانو بوده‌اند، گردآوری شده است.

عناوین هر مجلد از کتاب‌های ذکر شده به شرح زیر است:

جلد اول: محصولات و تجهیزات فناوری نانو ساخت ایران در حوزه صنایع ساخت‌وساز، رنگ و رزین و لوازم‌خانگی؛

جلد دوم: محصولات و تجهیزات فناوری نانو ساخت ایران در حوزه صنایع پزشکی، سلامت، آب، محیط‌زیست، کشاورزی و

نساجی؛

جلد سوم: محصولات و تجهیزات فناوری نانو ساخت ایران در حوزه صنایع نفت، گاز، پتروشیمی، پلیمر و انرژی؛

جلد چهارم: محصولات و تجهیزات فناوری نانو ساخت ایران در حوزه صنایع حمل‌ونقل و صنایع فلزی؛

جلد پنجم: محصولات و تجهیزات فناوری نانو ساخت ایران در حوزه صنایع حوزه نانومواد، نانوپوشش‌ها و نانوالیاف؛

جلد ششم: محصولات و تجهیزات فناوری نانو ساخت ایران در حوزه صنایع حوزه تجهیزات آزمایشگاهی و صنعتی.

ویدئوهای رسانه صنعتی و تخصصی نانو و صنعت[۳]

در سال ۱۴۰۰، ویدئوهای رسانه‌ای نانو و صنعت در قالب مستندهای ویدئویی و کلیپ‌های کوتاه به شرح زیر تولید شد.

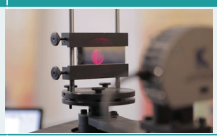
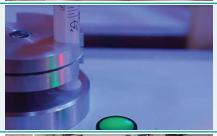
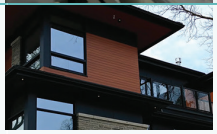
گزارش‌های صنعتی و اقتصادی مرتبط با فناوری نانو

در سال ۱۴۰۰، گزارش‌های صنعتی و اقتصادی متنوعی در حوزه‌های مختلف صنعتی مرتبط با فناوری نانو به شرح زیر منتشر شد.

جدول ۲۰- عناوین ویدئوهای رسانه نانو و صنعت در سال ۱۴۰۰

ردیف	عنوان ویدئو	مدت زمان	تصویر	برای دسترسی به ویدیوها کیوآرکدها را اسکن کنید
۱	پکرهای متورم شونده ایرانی با فناوری نانو	۸:۲۷		
۲	کاهش آلاینده‌های گاز خروجی از اگزوز خودروها و موتورسیکلت‌ها، با تولید مبدل‌های نانوکاتالیستی ایرانی	۵:۴۱		

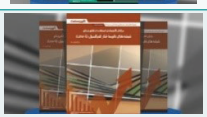
ادامه جدول ۲۰- عناوین ویدئوهای رسانه نانو و صنعت در سال ۱۴۰۰

ردیف	عنوان ویدئو	مدت زمان	تصویر	برای دسترسی به ویدیوها کیوآرکدها را اسکن کنید
۳	تجهیزات ساخت ایران با کاربردهای صنعتی و پژوهشی	۱:۰۰		
۴	تولید لوح‌های فشرده ایرانی با فناوری نانوی ایرانی	۱:۲۳		
۵	با فناوری نانوی ایرانی لوله‌های پولیکا نمی‌شکند	۱:۰۰		
۶	تولید صنعتی مبدل‌های نانوکاتالیستی اگزوز خودرو با فناوری نانو در ایران	۱:۲۰		
۷	تولید تجهیزات صنعتی و نانوفناورانه با توانمندی ایرانی	۵:۰۰		
۸	تولید دیوارپوش‌های ضدباکتری و مقاوم به تابش اشعه فرابنفش با فناوری نانوی ایرانی	۱:۳۰		
۹	تولید صنعتی لوله‌های مقاوم با فناوری نانوی ایرانی	۲:۳۵		
۱۰	به‌کارگیری پکرهای ایرانی با فناوری نانو در چاه‌های نفت کشور	۱:۲۰		
۱۱	کاربرد فناوری نانوی ایرانی در بزرگ‌ترین کارخانه تولید لوح‌فشرده خاورمیانه	۶:۲۳		
۱۲	تولید و صادرات دیوارپوش‌های ضدآفتاب و ضدباکتری	۵:۳۸		

جدول ۲۱- گزارش‌های صنعتی و اقتصادی منتشر شده در حوزه فناوری نانو در سال ۱۴۰۰

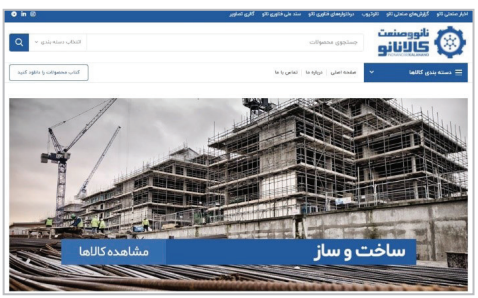
ردیف	عنوان ویدئو	تصویر	برای دسترسی به گزارش‌ها کیوآرکدها را اسکن کنید
۱	کاربردهای فناوری نانو در مقره‌های برق		
۲	کاربرد نانولایه‌نشانی PVD در تولید صنعتی نانوپوشش‌های تزیینی		
۳	تأثیر فناوری نانو در بهبود عملکرد استراکچرهای برقی		
۴	کاربردهای فناوری نانو در مواد غذایی و چشم‌انداز صنعتی آن		
۵	مروری بر کاربردها و فناوری‌های به‌روز دستگاه رامان		
۶	افزایش ایمنی مواد به‌کاررفته در صنایع اسباب‌بازی با فناوری نانو		
۷	بهبود خواص پلیمرهای کاربردی در صنایع اسباب‌بازی با فناوری نانو		
۸	تأثیر استفاده از فناوری نانو در عملکرد کاتالیست‌های پایه آلومینا و کاهش هزینه‌های ناشی از آن		
۹	کاربردهای صنعتی نانوذرات در بهبود خواص روانکاری		
۱۰	کاربرد نانوذرات فلزی در روانکارها		
۱۱	تولید اسباب‌بازی‌های ضدباکتری با به‌کارگیری فناوری نانو		
۱۲	کاربرد فناوری نانو در تولید صنعتی پانسمان‌ها و زخم‌پوش‌ها		

ادامه جدول ۲۱- گزارش‌های صنعتی و اقتصادی منتشر شده در حوزه فناوری نانو در سال ۱۴۰۰

ردیف	عنوان ویدئو	تصویر	برای دسترسی به گزارش‌ها کیوآرکدها را اسکن کنید
۱۳	کاربرد نانوذرات الماس در صنعت روانکارها		
۱۴	کاربرد فناوری نانو در پروتزها و ایمپلنت‌های ارتوپدی		
۱۵	کاربردهای فناوری نانو در صنایع اسباب‌بازی		
۱۶	کاربرد نانوکلوئیدهای فلزی در بهبود سیستم ایمنی و مقابله با سرطان		
۱۷	روغن‌موتورها و نانومکمل‌های افزودنی		
۱۸	استفاده از نانو اکسید گرافن در تولید پوشش‌های ضدخوردگی		
۱۹	مزایای اقتصادی استفاده از فناوری نانورنگ‌های نانوساختار هادی حرارت در سیستم‌های تهویه مطبوع		
۲۰	ماسک‌های نانو و تأثیر آن در پیشگیری از انتقال بیماری		
۲۱	مزایای اقتصادی استفاده از فناوری نانو؛ شیشه‌های نانوساختار کم‌گسیل (LowE)		

پایگاه اینترنتی کالا نانو

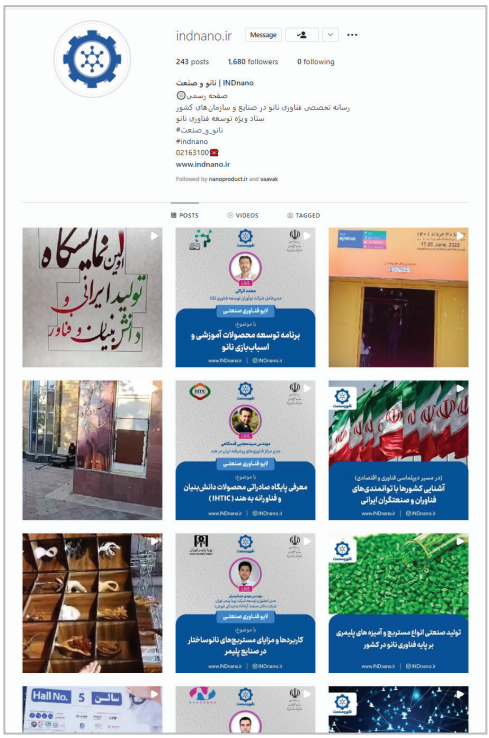
در سال ۱۴۰۰، محصولات صنعتی مبتنی بر فناوری نانو، در حوزه‌های صنعتی مختلف، بروی پایگاه اینترنتی کالانانو به نشانی KALAnano.ir بارگذاری و به‌روزرسانی شد. تمامی کالاهای موجود در این پایگاه، بر اساس کتب مرجع محصولات و تجهیزات فناوری نانو ساخت ایران و شامل کالاهای دارای تأییدیه نانومقیاس صنعتی و تجهیزات دارای گواهی ارتباط با نانو است.



صفحه اینستاگرام نانو و صنعت

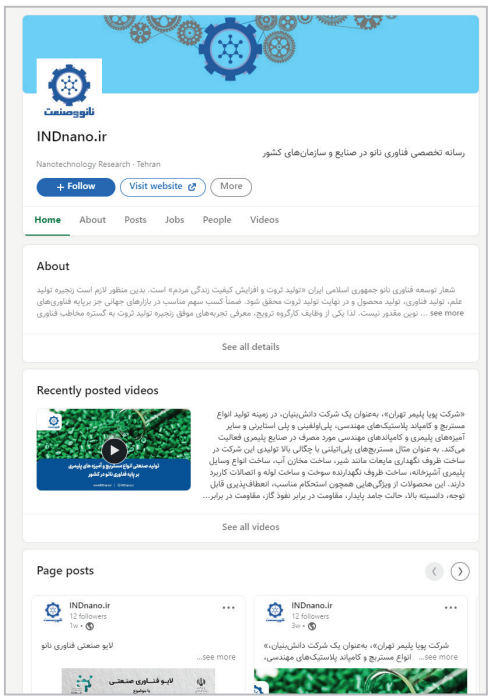
در سال ۱۴۰۰، صفحه اینستاگرام نانو و صنعت به نشانی @INDnano.ir به‌عنوان رسانه تخصصی فناوری نانو در صنایع و سازمان‌های کشور، اقدام به انتشار پست‌ها و استوری‌های متنوع نانوفناورانه و صنعتی کرد. این صفحه شامل محتواهای متنوع تخصصی و صنعتی پیرامون فناوری نانو است که به‌عنوان پل ارتباطی میان ستاد نانو، مدیران سازمان‌ها و صنایع، فناوران نانو و پژوهشگران عمل می‌کند. از جمله اقدامات صورت گرفته در این صفحه می‌توان موارد زیر را برشمرد:

- انتشار بیش از ۲۳۰ پست و ویدئو مرتبط با فناوری نانو؛
- اطلاع‌رسانی برنامه‌های صنعتی و تخصصی فناوری نانو و انتشارات رسانه نانو و صنعت؛
- معرفی محصولات، کاربردها، برنامه‌ها و فرصت‌های تجاری و اقتصادی نانویی ایران؛
- انتشار اخبار صنعتی مهم و برگزیده فناوری نانو؛
- اجرای تورهای صنعتی فناوری و گفتگوهای صنعتی با مدیران و فناوران نانو؛
- انتشار متن نگاشت‌های موردنیاز صنعتگران، پژوهشگران و مدیران کشور.



راه‌اندازی صفحه لینکدین نانو و صنعت

در سال ۱۴۰۰، صفحه لینکدین نانو و صنعت به نشانی @INDnano.ir، به‌عنوان رسانه تخصصی فناوری نانو در صنایع و سازمان‌های کشور راه‌اندازی شد. این صفحه، شامل محتواهای متنوع تخصصی و صنعتی پیرامون فناوری نانو است که به‌عنوان پل ارتباطی میان ستاد نانو، مدیران سازمان‌ها و صنایع، فناوران نانو و پژوهشگران در شبکه اجتماعی گسترده‌ای از متخصصان، مدیران و محققان ایفای نقش می‌کند.



ترویج صنعتی فناوری نانو در شهرک‌های صنعتی

در سال ۱۴۰۰، ترویج صنعتی فناوری نانو در شهرک‌های صنعتی از طریق تداوم برنامه توسعه صنعتی فناوری نانو در شهرک‌های صنعتی در قالب طرح بزرگ «هر هفته، یک شهرک صنعتی»، در راستای معرفی کاربردهای صنعتی، توانمندی‌های داخلی و راه‌حل‌های صنعتی فناوری نانو برای واحدهای مستقر در شهرک‌های صنعتی استان‌های کشور صورت گرفت.

در سال ۱۴۰۰، ۲۰ رویداد صنعتی به‌صورت برخط با شرکتِ مدیران عامل واحدهای صنعتی مستقر در شهرک‌های صنعتی با مشارکت فن‌بازار منطقه‌ای، اتاق بازرگانی، شهرک علمی تحقیقاتی و شرکت شهرک‌های صنعتی به شرح جدول ۲۲ برگزار شد.

جدول ۲۲- رویدادهای صنعتی فناوری نانو برگزار شده به‌صورت برخط در شهرک‌های صنعتی در سال ۱۴۰۰

ردیف	عنوان نشست	زمان
۱	نشست صنعتی معرفی فرصت‌های اقتصادی و کاربردهای فناوری نانو در شهرک صنعتی علویجه	۲۶ خردادماه
۲	نشست صنعتی معرفی فرصت‌های اقتصادی و کاربردهای فناوری نانو در شهرک صنعتی کوهپایه	۱۳ تیرماه
۳	نشست صنعتی معرفی فرصت‌های اقتصادی و کاربردهای فناوری نانو در شهرک صنعتی سپهرآباد	۲۷تیرماه
۴	نشست صنعتی معرفی فرصت‌های اقتصادی و کاربردهای فناوری نانو در شهرک صنعت رازی	۲۷ تیرماه
۵	نشست صنعتی معرفی فرصت‌های اقتصادی و کاربردهای فناوری نانو در شهرک صنعتی منتظریه	۱۰ مردادماه
۶	وبینار کاربردهای صنعتی فناوری نانو ویژه نمایشگاه تخصصی توانمندی‌های صنایع کوچک و شهرک‌های صنعتی استان زنجان	۲۱ مردادماه
۷	نشست صنعتی معرفی فرصت‌های اقتصادی و کاربردهای فناوری نانو در شهرک صنعتی محمودآباد	۲۸ شهریورماه
۸	وبینار کاربردهای صنعتی فناوری نانو ویژه چهارمین نمایشگاه تخصصی توانمندی‌های صنایع کوچک و شهرک‌های صنعتی استان یزد	۲۴ شهریورماه
۹	وبینار کاربردهای صنعتی فناوری نانو ویژه سومین نمایشگاه توانمندی‌های صنایع کوچک و شهرک‌های صنعتی استان سیستان و بلوچستان	۳۱ شهریورماه
۱۰	نشست کاربردهای صنعتی فناوری نانو هم‌زمان با نمایشگاه صنعت، معدن، فولاد، ماشین‌آلات و تجهیزات وابسته استان یزد	۳ مهرماه
۱۱	نشست صنعتی معرفی فرصت‌های اقتصادی و کاربردهای فناوری نانو در شهرک صنعتی خمینی شهر	۵ آبان‌ماه
۱۲	نشست صنعتی معرفی فرصت‌های اقتصادی و کاربردهای فناوری نانو در شهرک صنعتی اسفیدواجان	۱۹ آبان‌ماه
۱۳	نشست صنعتی معرفی فرصت‌های اقتصادی و کاربردهای فناوری نانو در شهرک صنعتی اردستان	۱۰ آذرماه
۱۴	نشست صنعتی معرفی فرصت‌های اقتصادی و کاربردهای فناوری نانو در منطقه صنعتی امیرکبیر	۶ بهمن‌ماه
۱۵	نشست تجاری B2B واحدهای صنعتی و تولیدی شرکت شهرک‌های صنعتی در حوزه صنایع ماشین‌سازی و ساخت ماشین‌آلات	۲۶ دی‌ماه
۱۶	نشست تجاری B2B واحدهای صنعتی و تولیدی شرکت شهرک‌های صنعتی در حوزه صنایع طراحی، چاپ و بسته‌بندی	۲۹ دی‌ماه
۱۷	نشست تجاری B2B واحدهای صنعتی و تولیدی شرکت شهرک‌های صنعتی استان تهران با تجار و بازرگانان کشور ترکیه	۶ بهمن‌ماه
۱۸	نشست تجاری B2B واحدهای صنعتی و تولیدی شرکت شهرک‌های صنعتی در حوزه صنعت سنگ‌های طبیعی، مصنوعی و تزیینی	۷ بهمن‌ماه
۱۹	نشست تجاری B2B واحدهای صنعتی و تولیدی شرکت شهرک‌های صنعتی در حوزه صنایع شیمیایی، رنگ و رزین	۱۷ بهمن‌ماه
۲۰	نشست تجاری B2B واحدهای صنعتی و تولیدی شرکت شهرک‌های صنعتی در حوزه صنایع پلاستیک	۱۸ بهمن‌ماه

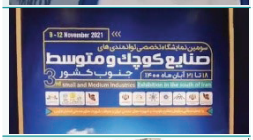
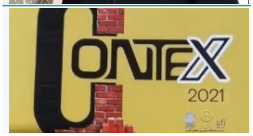
حمایت از برگزاری نشست‌ها و سمینارهای آشنایی صنایع با کاربردهای فناوری نانو

تورهای صنعتی مجازی

با توجه به تداوم محدودیت‌های ایجاد شده بر اثر شیوع ویروس کرونا در سال ۱۴۰۰، تورهای صنعتی به‌صورت مجازی در صفحه اینستاگرام نانو و صنعت به نشانی @INDnano.ir اجرا شد. در این راستا، ۷ تور مجازی صنعتی و تخصصی با راهبری کارگزاران، مدیران و فناوران نانو کشور برگزار شد.

نمایش نحوه تولید محصولات و تجهیزات حوزه فناوری نانو و خط تولید شرکت‌ها، دستگاه‌ها و محصولات، آشنایی با غرفه‌های منتخب حاضر در نمایشگاه‌های صنعتی و پاسخ به پرسش‌های مخاطبان در راستای معرفی کاربردها و مزایای اقتصادی به‌کارگیری فناوری نانو در صنعت، از جمله مزایای برگزاری این تورها بود.

جدول ۲۳- تورهای مجازی صنعتی و تخصصی برخط برگزار شدهٔ حوزه فناوری نانو در سال ۱۴۰۰

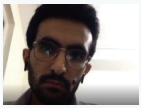
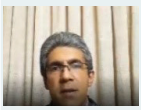
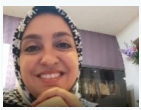
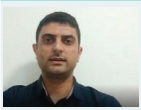
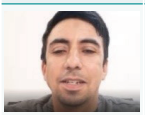
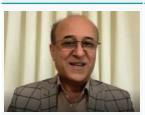
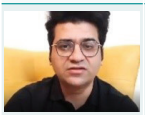
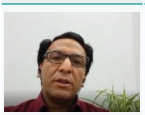
ردیف	موضوع	راهبر	تصویر
۱	بازدید از ششمین نمایشگاه صنعت، معدن، فولاد، ماشین‌آلات و تجهیزات وابسته استان یزد	دکتر مجتبی فدائی(کارگزار بخش ترویج صنعتی ستاد نانو)	
۲	بازدید از شرکت توسعه فناوری‌های پیشرفته مواد نانوساختار نماد	مهندس حامد پارسائیان (مدیر تولید شرکت توسعه فناوری‌های پیشرفته مواد نانوساختار نماد)	
۳	بازدید از شرکت امین آسیا فناور پارس	مهندس مریم قره‌قانی (مدیر آزمایشگاه و تحقیق و توسعه شرکت امین آسیا فناور پارس)	
۴	بازدید از شرکت نانوفناوری سراج	دکتر فرهاد منصوری‌زاده (مدیر تحقیق و توسعه شرکت نانوفناوری سراج)	
۵	بازدید از سومین نمایشگاه تخصصی صنایع کوچک و متوسط جنوب کشور SMEX2021	دکتر سروش صحرائیان (کارگزار بخش ترویج صنعتی ستاد نانو)	
۶	بازدید از نمایشگاه توانمندی‌های صنعتی فناوری نانو ایران در ستاد ویژه توسعه فناوری نانو	مهندس سروش رستگار (مدیر واحد مدیریت پروژه شبکه تبادل فناوری نانو)	
۷	بازدید از دوازدهمین نمایشگاه مصالح، تجهیزات و فناوری ساختمان CONTEX2021	دکتر سروش صحرائیان (کارگزار بخش ترویج صنعتی ستاد نانو)	

گفتگوهای زنده صنعتی فناوری نانو

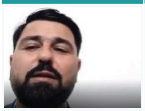
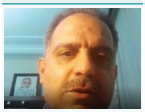
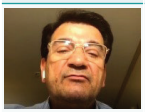
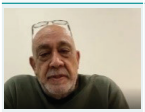
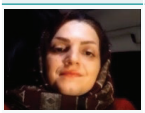
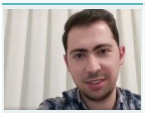
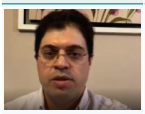
در سال ۱۴۰۰، به‌منظور معرفی توانمندی‌های صنعتی نانوفناوران و محصولات و کاربردهای شرکت‌های فناور، مجموعه برنامه‌های گفتگوهای صنعتی مجازی نانو و صنعت تداوم یافت تا امکان ارتباط رودرروی مخاطبان صنعتی با فناوران نانو از طریق راه‌اندازی گفتگوهای صنعتی برخط در صفحه اینستاگرام نانو و صنعت فراهم شد. برگزاری ۲۰ گفتگوی زنده صنعتی و تخصصی با مدیران و فناوران نانوی کشور پیرامون معرفی محصول،

مزایای تجاری به‌کارگیری نانو، مشکلات فرصت‌های پیش‌رو و راهکارهای توسعه صنعتی فناوری نانو در کنار پاسخ هم‌زمان به سؤالات مخاطبان از ویژگی‌های این برنامه زنده گفتگومحور بوده که فهرست آن‌ها در جدول ۲۴ بیان شده است.

جدول ۲۴- گفتگوهای صنعتی زنده برگزار شده در حوزه فناوری نانو در سال ۱۴۰۰

ردیف	موضوع برنامه لایو نانو و صنعت	میهمان برنامه لایو نانو و صنعت	تصویر
۱	تولید سیم‌جوش‌های تو پودری مقاوم به سایش بر پایهٔ فناوری نانو	مهندس حامد پارسائیان (مدیر تولید شرکت توسعه فناوری‌های پیشرفته مواد نانوساختار نماد)	
۲	تولید و فرآوری نانوکلی از خاک بنتونیت: چالش‌ها و فرصت‌ها	مهندس سیدامین رونقی (مدیرعامل شرکت نانو پارمین خاوران)	
۳	طراحی و ساخت تجهیزات مرتبط با فناوری نانو (آسیاب، میکسر و رآکتور)	مهندس حمیدرضا کمال‌آبادی فراهانی (مدیرعامل شرکت امین آسیا فناور پارس)	
۴	داروسازی صنعتی در حوزه دامی؛ فرصت‌ها و تهدیدها	دکتر مهدی ناصری (مدیر تحقیق و توسعه شرکت داروسازی نصر فریمان)	
۵	نانوپوشش‌های محافظ و آب‌گریز کننده سطوح	اعظم مردی حلاج (مدیرعامل شرکت نانوفراز سپاهان)	
۶	فناوری نانوحباب و کاربرد آن در کشت گلخانه‌ای، شیلات و تصفیه پساب	حسین کازرونی (مدیرعامل شرکت نانوفناوری سراج)	
۷	تولید و کاربردهای نانو اکسیدروی و انواع سیلیکات‌ها	دکتر خلیل بیکی (مدیرعامل شرکت بهین نانوذرات پارس)	
۸	پوشش‌های تبدیلی نانوزیرکونیوم مقاوم به خوردگی و مواد آندایزینگ آلومینیوم	سیامک آطاهریان (مدیرعامل شرکت شیلر فرایند پارس)	
۹	نخ‌های نایلون، پلی‌استر و پوشاک ورزشی آنتی‌باکتریال بر پایهٔ فناوری نانو	محمود ضرابی (مدیرعامل پوشاک نانومهیار)	
۱۰	فناوری هیترهای تابشی نانوکاتالیستی، تولید صنعتی و کاربردهای آن	دکتر کاظم اسماعیل‌پور (عضو هیئت‌مدیره شرکت به فراوران نوین آریا سرمد)	
۱۱	انقلاب در صنعت روانکاری خودرو با فناوری نانو	حجت‌اله ریاضتی (مدیرعامل شرکت آرین پترو ایده)	

ادامه جدول ۲۴- گفتگوهای صنعتی زنده برگزار شده در حوزه فناوری نانو در سال ۱۴۰۰

ردیف	موضوع برنامه لایو نانو و صنعت	میهمان برنامه لایو نانو و صنعت	تصویر
۱۲	نسوز محفظه احتراق توربین گاز بر پایهٔ فناوری نانو	مهندس محمد حسین‌زاده (مدیرعامل شرکت اطلس سرام کویر)	
۱۳	نانومواد و کاربردها در صنعت و سلامت	دکتر علی رستمی (مدیرعامل شرکت آرمان جستجوگران انرژی نور)	
۱۴	تولید و کاربرد فیلتر سر سرنگی بر پایهٔ فناوری نانو	دکتر حسین مهدوی (رئیس هیئت‌مدیره شرکت نانو غشا پلیمر ایرانیان)	
۱۵	تولید و به‌کارگیری نانوذرات در صنایع (کلوئید نانوذرات طلا، کلوئید نانوذرات نقره، پودر نانوذرات مگنتیت و...)	دکتر ابراهیم اکبرزاده (مدیرعامل شرکت پایدار ابتکار آرمینا)	
۱۶	تولید مکمل‌های دارویی و تقویتی حاوی آهن بر پایهٔ فناوری نانو	دکتر مسعود سعیدی (رئیس هیئت‌مدیره شرکت داروسازی سیمرغ داروی عطار)	
۱۷	تولید پودر و ملات ساختمانی عایق رطوبت و ضدباکتری بر پایهٔ فناوری نانو	مهندس محمدعلی طاهباز (رئیس هیئت‌مدیره شرکت ژیکاوا)	
۱۸	تولید و کاربردهای نانو رنگ‌ها در صنایع	دکتر لاله سید سعادت (رئیس هیئت‌مدیره شرکت نانو آریسا پوشش)	
۱۹	معرفی شتاب‌دهنده آیکن و بیان تجارب ارتباط فناوری نانو و صنعت	مهندس مسعود عظیمیان (مدیر زیرساخت‌های صنعتی شتاب‌دهنده آیکن)	
۲۰	تولید و کاربردهای صنعتی فناوری نانو در بسته‌بندی‌های فعال و هوشمند مواد غذایی	دکتر رسول لسان خوش (مدیرعامل شرکت بسپار پیشرفته شریف)	

رویداد ملی تریبون نانو و صنعت

در سال ۱۴۰۰، تریبون نانو و صنعت در دومین سال متوالی، به‌عنوان بزرگ‌ترین رویداد ملی وبیناری کشور در عرصه فناوری نانو برگزار شد. این رویداد با ارائه مدیران، فناوران، کارشناسان و محققان فعال در این حوزه با حضور ۶۶ تن از فناوران و مدیران صنعتی فناوری نانو و ارائه بیش از ۵۰ ساعت محتوا با موضوعات کاربردی و تجاری فناوری نانو (مطابق جدول زیر) از ۳۰ بهمن تا ۶ اسفندماه ۱۴۰۰ به‌صورت آنلاین برگزار شد. در این رویداد ملی، توانمندی‌های صنعتی فناوری نانو در صنایع بهداشت و سلامت، نساجی و پوشاک، ساخت‌وساز، پلیمری، کامپوزیت، رنگ و رزین، نفت، پتروشیمی و نانومواد، تجهیزات و ماشین‌آلات صنعتی و برنامه‌های صادراتی و توسعه صنعتی در کشور به مخاطبان معرفی شد.

جدول ۲۵- موضوعات و سخنران‌های رویداد صنعتی تریبون نانو و صنعت در سال ۱۴۰۰

ردیف	موضوع برنامه لایو نانو و صنعت	میهمان برنامه لایو نانو و صنعت
۱	توسعه صنعتی فناوری نانو	دکتر علی‌اصغر نجیمی (رئیس گروه صنعت ستاد نانو)
۲	تجاری‌سازی تجهیزات پزشکی و ادوات تشخیصی	مهندس محمدمهدی سیفی (مدیر توسعه کسب‌وکار حوزه بهداشت و سلامت ستاد نانو)
۳	پانسمان‌های نوین‌ترمیم زخم و ضدعفونی‌کننده بر پایهٔ فناوری نانو	مهندس کیوان دبیر (مدیر اجرایی شرکت زیست ابزار پژوهان)
۴	کیت‌های تشخیص سریع پزشکی	دکتر نریمان اکبری (معاون مدیرعامل شرکت کیتوتک)
۵	مکمل‌های دارویی و تقویتی آهن‌دار بر پایهٔ فناوری نانو	دکتر مسعود سعیدی (رئیس هیئت‌مدیره شرکت داروسازی سیمرغ داروی عطار)
۶	اثرات درمانی دوکسوربیسین نانولیپوزومال در سرطان و نقش نانوکورکومین در COVID-19	دکتر هانیه کتابی (مدیر ارشد مارکتینگ شرکت اکسیر نانو سینا)
۷	طراحی و تولید نانوذرات هدفمند حاوی داروهای ضدسرطان و میکروذرات با آزادسازی کنترل‌شده	دکتر نوید ناطقیان (هم‌بنیانگذار شرکت نانو دارو پژوهان پردیس)
۸	ایجاد کسب‌وکار سلامت‌محور با فناوری نانو	دکتر محمدرضا شاهینی (مدیرعامل شرکت پارس حیان پیشتاز)
۹	کاربرد نانوذرات در کفی‌های طبی	دکتر علیرضا مسیبی (مدیر شرکت پاپیا طب)
۱۰	ماسک تنفسی سه‌بعدی پنج‌لایه اسپان باند	دکتر شبنم فرخنده (مدیر گروه تحقیقات شرکت آژینه ابزار پارس بوفالو)
۱۱	مزایای ضدعفونی‌کننده‌های نانویی نسبت به سایر ضدعفونی‌کننده‌های شیمیایی	دکتر علی بیات (مدیر بازاریابی و فروش شرکت نانوپوشش فلز)
۱۲	نقش فناوری‌های نوین در مدیریت خشکسالی	مهندس علیرضا قاضی‌زاده (مدیر توسعه کسب‌وکار حوزه آب، پساب و محیط‌زیست ستاد نانو)
۱۳	تصفیه آب و پساب با استفاده از فناوری‌های نوین	مهندس احمد بیرانوند (کارشناس فنی حوزه آب و پساب شرکت پیام‌آوران نانوفن‌آوری فردانگر)
۱۴	آب شرب سالم و عاری از هرگونه آلودگی میکروبی با غشاهای سرامیکی نانویی	دکتر علی اکبر بابالو (مدیرعامل شرکت دانش پژوهان صنعت نانو)
۱۵	ژنراتور نانوحباب واتوکس در فرایند تصفیه آب و فاضلاب	مهندس عارف دادگستر (مدیرعامل شرکت نانو حباب انرژی)
۱۶	حذف بوی نامطبوع تصفیه‌خانه‌ها و منهول‌های شهری	سیدمحسن حسینی (مدیرعامل شرکت کیمیاگران صنعت امیرکبیر)

ادامه جدول ۲۵- موضوعات و سخنران‌های رویداد صنعتی تریبون نانو و صنعت در سال ۱۴۰۰

ردیف	موضوع برنامه لایو نانو و صنعت	میهمان برنامه لایو نانو و صنعت
۱۷	لباس‌های جاذب اشعه ایکس بدون سرب	دکتر شیوا شه‌شناس (مدیرعامل شرکت ایده‌سازان فناوری پروشات)
۱۸	جوراب ضدباکتری بافته‌شده با الیاف حاوی نانوذرات	بیان‌اله فرهادی (مدیرعامل شرکت پیشران نساجی آینده پاآرا)
۱۹	واکس چرم ضدباکتری بر پایهٔ فناوری نانو	دکتر زهره مسگری (مدیر تحقیق و توسعه شرکت کیمیا پژوهش ماهان)
۲۰	فرصت‌های فناوری نانو در صنعت ساخت‌وساز	دکتر علی زبردستی (مدیر حوزه ساخت‌وساز ستاد نانو)
۲۱	پوشش‌های نانوساختار تزیینی کاشی و سرامیک	فرهاد غفاری (مدیرعامل گروه تولیدی آرا سرام)
۲۲	نانوبتن سبک سازه‌ای	مهندس محمدرضا پاپی (مدیر تولید و مهندسی شرکت مهندسی طرح وندیداد)
۲۳	کاربردهای فناوری نانو در صنایع رنگ و پوشش	دکتر محمد صادق کوچکی (مدیر تحقیق و توسعه شرکت مهندسی تکنولوژی‌های برتر فرما)
۲۴	پودر و ملات ساختمانی عایق‌رطوبت و ضدباکتری بر پایهٔ فناوری نانو	مهندس محمدعلی طاهباز (رئیس هیئت‌مدیره شرکت ژیکاوا)
۲۵	نقش پوشش‌های رزینی در افزایش طول‌عمر سازه	دکتر محمد رونق باغبانی (هم بنیانگذار شرکت بسپار سازان ایرانیان‌بساپلیمر)
۲۶	از فناوری تا درآمد	مهندس رضا سلطانعلی‌زاده (مدیر شبکه تبادل فناوری)
۲۷	اینوتن؛ پلی برای نوآوری	دکتر سیدهادی حسینی (مدیر برنامه چالشهای فناوری و نوآوری اینوتن)
۲۸	معرفی شتاب‌دهنده آیکن و زیرساخت‌های افزایش مقیاس	مهندس رضا ایجادی (مدیر مرکز صنعتی‌سازی نانوفناوری کاربردی)
۲۹	معرفی برنامه طرح‌های نوآورانه فناوری نانو -نانومچ	مهندس کریم عونی (مسئول تجاری سازی ستاد نانو)
۳۰	معرفی کارگروه ارزیابی محصولات نانو و صدور گواهی نانومقیاس	مهندس سمانه گشتی آذر (کارشناس مسئول کارگروه ارزیابی محصولات ستاد نانو)
۳۱	معرفی برنامه ساماندهی و توسعه محصولات آموزشی و اسباب‌بازی نانو	محمد اتراکی (مدیرعامل شرکت نوآوران توسعه فناوری تکتا و کارگزار ستاد نانو در ارزیابی و توسعه محصولات آموزشی نانو)
۳۲	معرفی مرکز توسعه نانوکامپوزیت، رنگ و رزین ستاد توسعه فناوری نانو و حمایت‌های آن	مهندس مجتبی باقری (مدیر مرکز توسعه نانوکامپوزیت، پلیمر، رنگ و رزین ستاد نانو)
۳۳	نانوپوشش‌های جدید صنعتی	دکتر ایمان علی بخشی (مدیرعامل شرکت اطلس پوشش محافظ)

ادامه جدول ۲۵- موضوعات و سخنران‌های رویداد صنعتی تریبون نانو و صنعت در سال ۱۴۰۰

ردیف	موضوع برنامه لایو نانو و صنعت	میهمان برنامه لایو نانو و صنعت
۳۴	رنگ‌های پودری الکترواستاتیک؛ کاربرد و مزایا	مهندس نوید کاوسی مقدم (مدیر فروش و فنی شرکت تولیدی شیمیایی فام گستر ماهان)
۳۵	رنگ و پوشش ضدباکتری بر پایهٔ فناوری نانو برای سطوح مختلف	مهندس اسماعیل حسین‌زاده بهرمند (مدیر عامل صنایع شیمیایی و رنگسازی الوان ژیک)
۳۶	اثر نانومواد در رنگ‌های ضدخوردگی	دکتر لاله سید سعادت (مدیر فنی شرکت نانوآریسا پوشش)
۳۷	رنگ آکریلیک ضدباکتری بر پایهٔ فناوری نانو جهت مصارف خانگی	مهندس یوسف امرالهی میانده (نماینده مدیرعامل شرکت ابتکار نانو صنعت کیمیا)
۳۸	تولید و کاربرد رنگ‌های پودری الکترواستاتیک بر پایهٔ فناوری نانو	مهندس علیرضا صبوری آزاد (مدیر کارخانه شرکت کیان رنگین)
۳۹	تولید و کاربرد نانومستربچ‌های پلی‌اتیلن چگالی‌بالا و ضدباکتری با خواص مکانیکی بهبودیافته	مهندس سعید فقیری (کارشناس تحقیق و توسعه شرکت پویا پلیمر تهران)
۴۰	واشرهای آب‌بند لوله و اتصالات بر پایهٔ فناوری نانو	مهندس میلاد پارسافرد (سرپرست فروش و کنترل کیفیت صنایع لاستیک فرا پیشتاز هونام)
۴۱	تولید و کاربرد نانومستربچ‌های پلی‌اتیلن مشکی و براق	مهندس امید رستگار (مدیرعامل شرکت نوین اندیش بسپار شیراز)
۴۲	معرفی برنامه‌ها، سیاست‌ها و حمایت‌های ستاد ویژه توسعه فناوری نانو در حوزه نفت، گاز و پتروشیمی	دکتر سیدمحمدامین علوی (مدیر توسعه کسب‌وکار حوزه نفت، گاز، پتروشیمی ستاد نانو)
۴۳	معرفی نانوافزایه و نانوسیال حفاری پایه‌آبی بازدارنده شیل	مهندس شروین ترقی‌خواه (سرپرست توسعه تکنولوژی سیال حفاری شرکت سیالات حفاری پارس)
۴۴	کاربرد نانوکاتالیست‌ها در حوزه نفت	دکتر نازنین نصرالهی (کارشناس تحقیق و توسعه شرکت اکسیر نوین فرایند آسیا)
۴۵	کاربرد نانوکاتالیست‌ها در صنایع پتروشیمی، پالایش و فولاد	دکتر احمد رضا کشاورز (سرپرست مهندسی تحقیقات کاتالیست شرکت صنایع نفت و گاز سرو)
۴۶	سرامیک‌های صنعتی بر پایهٔ فناوری نانو	دکتر اصغر برهانی (مدیرعامل هلدینگ AIC-سرامیک‌های صنعتی اردکان)
۴۷	پوشش نانوزیرکونیوم و مواد آندایزینگ آلومینیوم	مهندس سیامک آطاهریان (مدیر عامل شرکت شیلر فرایند پارس)
۴۸	نانومواد و کاربردهای آن در صنعت و سلامت	دکتر علی رستمی (مدیرعامل شرکت آرمان جستجوگران انرژی نور)
۴۹	نانوذرات و کاربردهای آن در حوزه انرژی	دکتر ابراهیم اکبرزاده (مدیرعامل شرکت مهندسی پایدار ابتکار آرمینا)

ادامه جدول ۲۵- موضوعات و سخنران‌های رویداد صنعتی تریبون نانو و صنعت در سال ۱۴۰۰

ردیف	موضوع برنامه لایو نانو و صنعت	میهمان برنامه لایو نانو و صنعت
۵۰	تولید، فرآوری و کاربردهای صنعتی نانوکلی	دکتر الهه اسماعیلی (عضو هیئت‌مدیره شرکت نانو پارمین خاوران)
۵۱	تولید محصولات ضدعفونی‌کننده بر پایهٔ فناوری نانو	فاطمه داودی (مدیرعامل شرکت نانو صنعت کیان)
۵۲	معرفی برنامه‌ها و حمایت‌های واحد تجهیزات و ماشین‌آلات‌صنعتی ستاد نانو	مهندس مهدی راجی‌پور (مدیر واحد تجهیزات و ماشین‌آلات صنعتی ستاد نانو)
۵۳	ساخت و کاربرد دستگاه‌های آنالیز حرارتی و خشک‌کن سرمایشی در فناوری نانو	مهندس شیوا عظیمی نام (مدیر بخش تحقیق و توسعه شرکت تجهیزات سازان پیشتاز)
۵۴	سیستم‌های لایه‌نشانی تحت خلأ	سید احمد مهدوی اردکانی (مدیرعامل شرکت پوشش‌های نانوساختار)
۵۵	ساخت و کاربرد دستگاه طیف‌سنج تحرک‌یونی IMS در فناوری نانو	دکتر محمد تقی جعفری (رئیس هیئت‌مدیره شرکت طیف آزمون اسپادانا)
۵۶	تجهیزات الکتروریسی و ماسک‌های تنفسی نانو	نادر نادری (مدیر عامل شرکت فناوران نانومقیاس)
۵۷	فناوری نانوحباب و کاربرد آن در کشت گلخانه‌ای، شیلات و تصفیه پساب	دکتر حسین کازرونی (مدیرعامل شرکت نانوفناوری سراج)
۵۸	تولید و کاربرد تجهیزات آلتراسونیک در فناوری نانو	دکتر رضا افضل‌زاده (رئیس هیئت‌مدیره شرکت فناوری ایرانیان پژوهش نصیر)
۵۹	ساخت و کاربرد دستگاه‌های لیتوگرافی در فناوری نانو	دکتر جواد کوهسرخی (رئیس هیئت‌مدیره شرکت توسعه فناوری ریزمقیاس آژینه)
۶۰	ساخت و کاربرد دستگاه‌های پیشرفته اپتیکی، اسپکتروفوتومتری، اسپکتروسکوپی و الکترواپتیکی در فناوری نانو	دکتر محمد جواد کارگر (مدیرعامل شرکت بلور آزمای سنجش نور)
۶۱	تولید نانوالیاف صنعتی و ارتقای صنعت فیلتراسیون کارخانجات صنعتی	سیدامیرحسین تقوی (مدیرعامل و مؤسس شرکت نانوفناوران خاور)
۶۲	معرفی فن بازار ملی و حمایت‌های سازمان صنایع کوچک و شهرک‌های صنعتی ایران از توسعه فناوری	مهندس علیرضا وحدت‌پور (مدیر فن بازار منطقه‌ای استان اصفهان)
۶۳	معرفی شبکه آزمایشگاهی فناوری‌های راهبردی معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری	مهندس احسان فرخی (کارشناس مسئول باشگاه مشتریان شبکه آزمایشگاهی فناوری‌های راهبردی)
۶۴	معرفی باشگاه سرآمدان صادرات دانش‌بنیان و بایدها و نبایدهای صادرات در این حوزه	مهندس علی طهاری (مدیر دبیرخانه باشگاه سرآمدان صادرات دانش بنیان)
۶۵	معرفی پایگاه صادراتی محصولات دانش بنیان و فناورانه به هند	مهندس مجتبی قدمگاهی (مدیر مرکز فناوری‌های پیشرفته ایران و هند)
۶۶	مروری بر تجارب موفق صادراتی محصولات و خدمات دانش‌بنیان و فناورانه ایرانی به ترکیه	مهندس محمد حسین فروتن (مدیر مرکز فناوری‌های پیشرفته ایران و ترکیه)

دوره‌های صنعتی فناوری نانو

دوره‌های صنعتی فناوری نانو با هدف معرفی فنی و کاربردی محصولات صنعتی نانو، ارائه راه‌حل‌های نانوفناورانه برای فعالان صنعتی و رشد مروجان صنعتی به‌صورت حضوری و غیرحضوری برگزار می‌شود. در سال ۱۴۰۰ (ششمین سال متوالی برگزاری دوره‌های صنعتی فناوری نانو) دوره‌های صنعتی در حوزه‌های صنایع نساجی و پلیمری، با بیش از ۵۰ ساعت ارائه صنعتی توسط ۲۹ نفر از فناوران و مدیران حوزه فناوری نانو با حضور پژوهشگران و فعالان صنعتی و فناوری برگزار شد.

دوره‌های صنعتی فناوری‌نانو

جدول ۲۶- دوره‌های صنعتی فناوری نانو برگزار شده در سال ۱۴۰۰

ردیف	ارائه دهنده	موضوع
۱	مهندس سپهر آذرشب (مدیر توسعه کسب‌وکار صنعت نساجی و پوشاک ستاد نانو)	معرفی برنامه‌ها، حمایت‌ها و سیاست‌های ستاد ویژه توسعه فناوری نانو در حوزه نساجی و پوشاک
۲	محمود ضرابی (مدیرعامل شرکت پوشاک نانومهیار)	نخ‌های پلی استر و پوشاک ورزشی ضدباکتری بر پایهٔ فناوری نانو
۳	هامان شاه بختی (مدیرعامل شرکت صنایع نساجی لیاپود)	نخ پلی‌استر ضدباکتری بر پایهٔ فناوری نانو
۴	دکتر هادی احمری (رئیس هیئت‌مدیره شرکت ایده‌پردازان اندیشه فرتاک)	تولید الیاف خام و اولیه ضدباکتری بر پایهٔ فناوری نانو
۵	دکتر سمیه اکبری (رئیس مرکز نوآوری دانشکده مهندسی نساجی دانشگاه صنعتی امیرکبیر)	خلق ثروت با ایجاد منسوجات ویژه: عبور از تولیدات سنتی به تولید در مرزهای دانش
۶	جعفر امامی (مدیرعامل شرکت تولیدی صنعتی دکاموند)	پارچه‌های شمعی و ژئودکاموند ضدقارچ، ضدUV و ضدآتش بر پایهٔ فناوری نانو
۷	صابر قاضی‌پور (مدیرعامل پوشاک نانو پیشرو)	ایجاد خاصیت ضدباکتری و آب‌گریز در چادر مشکی و پوشاک به کمک فناوری نانو
۸	دکتر کمال رضایی (مدیر عامل شرکت تن سان طب هگمتانه)	شکم‌بند بارداری ضدامواج الکترومغناطیس بر پایهٔ فناوری نانو
۹	دکتر سیدمهدی حجازی (مدیر تحقیق و توسعه شرکت دانش‌بنیان دیبا پژوهان)	نانوفناوری و منسوجات فنی منسوجات عمرانی
۱۰	علیرضا غروی (مدیر فروش و بازاریابی ظریف مصور)	موکت‌های ضدباکتری بر پایهٔ فناوری نانو
۱۱	محمد جعفری اصل (مدیرعامل فرش یادگار کهن جی)	خاصیت و کیفیت فرش دستباف ضدباکتری نانویی
۱۲	مهندس فرزانه شمس (کارشناس تحقیق و توسعه مجتمع صنایع نساجی نگین رز سپاهان)	استفاده از نانوذرات متخلخل در تولید عایق صوت
۱۳	دکتر لاله ملک‌نیا (مدیرعامل شرکت نانو ماد پارس)	فناوری نانو و کاربرد آن در منسوجات هوشمند

ادامه جدول ۲۶- دوره‌های صنعتی فناوری نانو برگزار شده در سال ۱۴۰۰

ردیف	ارائه دهنده	موضوع
۱۴	علی یوسف گمرکچی (مدیر عامل شرکت کیمیا پژوهش ماهان)	واکس چرم ضدباکتری بر پایهٔ فناوری نانو
۱۵	رضا مهدیزاده (مدیر کارخانجات نساجی زرباف امین)	پارچه‌های تاری و پودی، پتوی داخل پرواز با خاصیت کندسوزی و ضدباکتری بر پایهٔ فناوری نانو
۱۶	مهندس نازنین رفیعی (کارشناس فرایند شرکت پیام‌آوران نانوفناوری فردانگر)	تصفیه پساب کارخانجات نساجی با استفاده از فناوری انعقاد الکتریکی و اکسیداسیون پیشرفته
۱۷	دکتر وحید بابا احمدی (نائب رییس انجمن علوم و فناوری مهندسی نساجی ایران)	معرفی انجمن علوم و فناوری مهندسی نساجی ایران
۱۸	علی لشگری (عضو هیئت رئیسه جامعه مدیران و متخصصان صنعت کفش ایران)	ظرفیت‌های صنعت کفش ایران در بهره‌گیری از صنعت نانو
۱۹	دکتر جواد یکرنگ (عضو هیئت‌علمی گروه مهندسی نساجی دانشگاه بناب)	کاربردهای فناوری نانو در صنایع نساجی
۲۰	دکتر امین مفتاحی (دبیر انجمن تولیدکنندگان ماشین‌آلات و قطعات صنایع نساجی ایران	چالش‌ها و محدودیت‌های به‌کارگیری نانومواد در فرایندهای صنعتی نساجی و پوشاک
۲۱	مهندس یدالله مالمیر (رئیس انجمن تخصصی صنایع همگن نساجی، پوشاک و چرم استان البرز)	معرفی انجمن تخصصی صنایع همگن نساجی، پوشاک و چرم استان البرز و ظرفیت‌های توسعه فناوری نانو
۲۲	مهندس سعید جلالی قدیری (دبیر اتحادیه تولید و صادرات نساجی و پوشاک ایران)	معرفی دپارتمان تبادل فناوری اتحادیه تولید و صادرات نساجی و پوشاک ایران
۲۳	دکتر سیدحسن پروینی اسکویی (رئیس هیئت‌مدیره انجمن تخصصی صنایع نساجی و پوشاک استان آذربایجان شرقی)	معرفی ظرفیت‌های انجمن تخصصی صنایع نساجی و پوشاک استان آذربایجان شرقی در حوزه فناوری نانو
۲۴	دکتر ایمان اکبرتبار (دبیر انجمن صنایع نساجی، پوشاک و چرم استان مازندران)	معرفی انجمن صنایع نساجی، پوشاک و چرم استان مازندران
۲۵	مهدی زندی (مدیرعامل شرکت طراوت افق زندگی)	اجرای مراقبت تکاملی نوزادان نارس با پوشاک بهینه شده با فناوری نانو
۲۶	دکتر صغری رمضانی (مدیر تحقیق و توسعه شرکت فناوری نانوساختار آسیا)	نانوفناوری و منسوجات خودتمیزشونده
۲۷	مهندس سعید اسفندیار (مشاور تخصصی فناوری نانو در صنعت نساجی و پوشاک)	تجارب موفق کاربردهای فناوری نانو در صنعت نساجی و پوشاک
۲۸	دکتر پیمان عزتی	کاربردهای صنعتی فناوری نانو در مهندسی الاستومرها
۲۹	دکتر پیمان عزتی	کاربردهای فناوری نانو در صنعت لاستیک

سمینارهای صنعتی فناوری نانو

سمینارهای معرفی کاربردهای فناوری نانو در صنایع با حمایت ستاد نانو و توسط مدرسان فناوری نانو در سازمان‌ها و شرکت‌های صنعتی علاقه‌مند برگزار می‌شود. سمینارهای مورد حمایت ستاد نانو در جهت معرفی توانمندی‌ها و قابلیت‌های صنعتی فناوری نانوی ایرانی به واحدهای مختلف صنعتی در جدول زیر معرفی شده است.

جدول ۲۷- سمینارهای صنعتی فناوری نانو برگزار شده در سال ۱۴۰۰

رتبه	موضوع سمینار	شرکت تولیدی و صنعتی	زمان برگزاری
۱	کاربردهای صنعتی فناوری نانو	ایران دلکو	۱۴۰۰/۰۱/۲۰
۲	کاربردهای صنعتی فناوری نانو	ایستاب شیمی آپادانا	۱۴۰۰/۰۱/۲۵
۳	کاربردهای صنعتی فناوری نانو در صنعت سنگ	رزستان سنگ	۱۴۰۰/۰۲/۰۵
۴	کاربردهای صنعتی فناوری نانو در تیرچه و بلوک	سامان سقف جاوید	۱۴۰۰/۰۲/۰۹
۵	کاربردهای صنعتی فناوری نانو در پیچ و مهره	قطعه‌سازی البرز	۱۴۰۰/۰۲/۱۱
۶	کاربردهای صنعتی فناوری نانو در فیلترها	به پالا	۱۴۰۰/۰۲/۱۳
۷	کاربردهای صنعتی فناوری نانو در شمش‌های آلیاژی	ریخته گری پارس مذاب	۱۴۰۰/۰۲/۱۵
۸	کاربردهای صنعتی فناوری نانو در سنگ و نما	سنگ فرقانی	۱۴۰۰/۰۲/۱۸
۹	کاربردهای صنعتی فناوری نانو در صنعت رنگ	آذرفام سیرنگ	۱۴۰۰/۰۲/۱۹
۱۰	کاربردهای صنعتی فناوری نانو در دستگاه‌های سنگ‌بُری	سنگبری تمیمی	۱۴۰۰/۰۲/۲۰
۱۱	کاربردهای صنعتی فناوری نانو در سنگ ساختمانی	تولید سنگ برادران افشاری	۱۴۰۰/۰۲/۲۱
۱۲	کاربردهای صنعتی فناوری نانو	مجتمع صنعتی فراوری چوب فارس	۱۴۰۰/۰۲/۲۱
۱۳	کاربردهای صنعتی فناوری نانو در تولید انواع استر وسلونت انواع تینر	مرجان پیمان	۱۴۰۰/۰۲/۲۲
۱۴	کاربردهای صنعتی فناوری نانو در تولید لوله اسپیرال	آریانورد صنعت خلیج‌فارس	۱۴۰۰/۰۲/۲۲
۱۵	کاربردهای صنعتی فناوری نانو	فولاد تک‌سازه بابک (سهامی خاص)	۱۴۰۰/۰۲/۲۳
۱۶	کاربردهای صنعتی فناوری نانو در فرآوری سنگ	آتی سنگ آرا	۱۴۰۰/۰۲/۲۶
۱۷	کاربردهای صنعتی فناوری نانو در تجهیزات پزشکی	وارسان راه ملل (ورمل)	۱۴۰۰/۰۲/۲۷
۱۸	کاربردهای صنعتی فناوری نانو در عایق ساختمانی	لیمیکس	۱۴۰۰/۰۲/۲۷
۱۹	کاربردهای صنعتی فناوری نانو در شیشه و بلور	ساحل بلور	۱۴۰۰/۰۲/۲۹

ادامه جدول ۲۷- سمینارهای صنعتی فناوری نانو برگزار شده در سال ۱۴۰۰

رتبه	موضوع سمینار	شرکت تولیدی و صنعتی	زمان برگزاری
۲۰	کاربردهای صنعتی فناوری نانو در تجهیزات پزشکی	آریا طب	۱۴۰۰/۰۲/۲۹
۲۱	کاربردهای صنعتی فناوری نانو در آجر نسوز	سرامیک نسوز ساریخانی	۱۴۰۰/۰۲/۲۹
۲۲	کاربردهای صنعتی فناوری نانو در تورهای فلزی و پرسی	گلستان توری	۱۴۰۰/۰۳/۰۲
۲۳	کاربردهای صنعتی فناوری نانو در کارتن و محصولات کاغذی	کارتن راد	۱۴۰۰/۰۳/۰۴
۲۴	کاربردهای صنعتی فناوری نانو در قطعات خودرو	ره آفرین مطلوب	۱۴۰۰/۰۳/۰۸
۲۵	کاربردهای صنعتی فناوری نانو در تزریق پلاستیک، نایلون و نایلکس	تزریق پلاستیک بابایی	۱۴۰۰/۰۳/۰۸
۲۶	کاربردهای صنعتی فناوری نانو در تولید سلول‌های خورشیدی	واحد صنعتی مقدم	۱۴۰۰/۰۳/۰۸
۲۷	کاربردهای صنعتی فناوری نانو در قالب‌سازی فلزی	مهرکار	۱۴۰۰/۰۳/۱۰
۲۸	کاربردهای صنعتی فناوری نانو در قالب‌سازی فلزی	شیرین نوین	۱۴۰۰/۰۳/۱۲
۲۹	کاربردهای صنعتی فناوری نانو در قطعات فلزی خودرو	قالب صنعت پگاه	۱۴۰۰/۰۳/۱۳
۳۰	کاربردهای صنعتی فناوری نانو در تولید محصولات پلاستیک و پلیمری	مصنوعات لاستیکی کشاورز	۱۴۰۰/۰۳/۱۷
۳۱	کاربردهای صنعتی فناوری نانو در صنایع غذایی	شرکت بهساب	۱۴۰۰/۰۳/۱۷
۳۲	کاربردهای صنعتی فناوری نانو و نانوذرات طلا و نقره	کارخانه خالص‌سازی طلا	۱۸/۰۳/۱۴۰۰
۳۳	کاربردهای صنعتی فناوری نانو در تولید گیربکس صنعتی	گیربکس جهانمرد	۱۴۰۰/۰۳/۱۹
۳۴	کاربردهای صنعتی فناوری نانو در تولید تخت بیمارستانی	رازان پرداز تهران	۱۴۰۰/۰۳/۲۳
۳۵	کاربردهای صنعتی فناوری نانو در قالب‌سازی و ریخته‌گری	آدامیان	۱۴۰۰/۰۳/۲۴
۳۶	کاربردهای صنعتی فناوری نانو در قالب‌سازی و ریخته‌گری	صنعتی برنز صمصام	۱۴۰۰/۰۳/۲۴
۳۷	کاربردهای صنعتی فناوری نانو در کاغذ سنگی	آذرش ادلی ایرانیان	۱۴۰۰/۰۳/۲۶
۳۸	کاربرد فناوری نانو در صنعت‌شیشه	ایده‌آل عدالت	۱۴۰۰/۰۳/۲۷
۳۹	کاربردهای صنعتی فناوری نانو در تولید قطعات پلاستیکی	هم ساز کاری	۱۴۰۰/۰۳/۲۷
۴۰	کاربردهای صنعتی فناوری نانو در تولید پلی‌اتیلن	صنعت‌زان تخت جمشید	۱۴۰۰/۰۳/۳۰
۴۱	کاربردهای صنعتی فناوری نانو در قطعات پلاستیکی	پارس اسکان پلاستیک	۱۴۰۰/۰۳/۳۱
۴۲	کاربردهای صنعتی فناوری نانو در تولید قطعات خودرو	پیروز شفق	۱۴۰۰/۰۴/۰۲
۴۳	کاربردهای صنعتی فناوری نانو در تولید پلاستیک نایلون و نایلکس به‌صورت تزریقی	احسان پلاستیک گستر	۱۴۰۰/۰۴/۰۲
۴۴	کاربردهای صنعتی فناوری نانو در تولید فیلم یک لایه عریض کشاورزی	رباط پلاست ریحانی	۱۴۰۰/۰۴/۰۵
۴۵	کاربردهای صنعتی فناوری نانو در تولید نایلن و نایلکس	پدید آوران ستایش	۱۴۰۰/۰۴/۰۸
۴۶	کاربردهای صنعتی فناوری نانو در تولید ظروف یکبارمصرف	صنایع پلاستیک نیل	۱۴۰۰/۰۴/۰۹

ادامه جدول ۲۷- سمینارهای صنعتی فناوری نانو برگزار شده در سال ۱۴۰۰

رتبه	موضوع سمینار	شرکت تولیدی و صنعتی	زمان برگزاری
۴۷	کاربردهای صنعتی فناوری نانو در تولید کیسه بدون بافت پلاستکی چند لایه پلی‌اتیلن	مهر پلاستیک ایلیا	۱۴۰۰/۰۴/۰۹
۴۸	کاربردهای صنعتی فناوری نانو در تولید هویه برقی	ایران هویه	۱۴۰۰/۰۴/۱۴
۴۹	کاربردهای صنعتی فناوری نانو در تولید ریخته‌گری	فولاد اختر اصفهان	۱۴۰۰/۰۴/۱۹
۵۰	کاربردهای صنعتی فناوری نانو در تولید بتن آماده	بوشهر بتن	۱۴۰۰/۰۴/۱۹
۵۱	کاربردهای صنعتی فناوری نانو در تولید هیدرولیک	خودکفا ابزار	۱۴۰۰/۰۴/۱۹
۵۲	کاربردهای صنعتی فناوری نانو در تولید سبد میوه	سبدمیوه واعظی‌نیا	۱۴۰۰/۰۴/۱۹
۵۳	کاربردهای صنعتی فناوری نانو در تولید لوله و اتصالات ساختمانی upvc	پایدار پلیمر	۱۴۰۰/۰۴/۲۰
۵۴	کاربردهای صنعتی فناوری نانو در تولید گرانول	آریا گرانول	۱۴۰۰/۰۴/۲۰
۵۵	کاربردهای صنعتی فناوری نانو در تولید سنگ ساختمانی	سنگبری پدیده	۱۴۰۰/۰۴/۲۱
۵۶	کاربردهای صنعتی فناوری نانو در تولید نی نوشیدنی	نیک نوش دشت پارس	۱۴۰۰/۰۴/۲۱
۵۷	کاربردهای صنعتی فناوری نانو در تولید فرش ماشینی	ماشین بافت طبیعت	۱۴۰۰/۰۴/۲۱
۵۸	کاربردهای صنعتی فناوری نانو در تولید سوپر فسفات ساده	سوپر فسفات حسینی	۱۴۰۰/۰۴/۲۱
۵۹	کاربردهای صنعتی فناوری نانو	گلخانه‌ای آریا مروارید سبز آذرخش	۱۴۰۰/۰۴/۲۱
۶۰	کاربردهای صنعتی فناوری نانو در تولید سنگ‌شکن و برش سنگ	کوثر سنگ شکن	۱۴۰۰/۰۴/۲۲
۶۱	کاربردهای صنعتی فناوری نانو در تولید گرانول	موعود	۱۴۰۰/۰۴/۲۳
۶۲	کاربردهای صنعتی فناوری نانو در تولید قطعات صنعتی	تراشکاری ذاکری‌نیا	۱۴۰۰/۰۴/۲۳
۶۳	کاربردهای صنعتی فناوری نانو در تولید صنایع مفتولی	صنایع طاهری	۱۴۰۰/۰۴/۲۳
۶۴	کاربردهای صنعتی فناوری نانو در تولید سنگبری	سنگبری آذر نقشینه	۱۴۰۰/۰۴/۲۳
۶۵	کاربردهای صنعتی فناوری نانو در تولید ظروف چینی	چینی امین اصفهان	۱۴۰۰/۰۴/۲۴
۶۶	کاربردهای صنعتی فناوری نانو در تولید انواع کارامل و شکر قنادی	صنایع غذایی پانی	۱۴۰۰/۰۴/۲۶
۶۷	کاربردهای صنعتی فناوری نانو در تولید بیسکویت و شیرینی‌های غیرآردی سنتی	سپاهان نوبهاران	۱۴۰۰/۰۴/۲۷
۶۸	کاربردهای صنعتی فناوری نانو در تولید بست لوله‌های رو کار	شیراز بست	۱۴۰۰/۰۵/۰۲
۶۹	فناوری نانو در صنعت تولید گرانول و ساخت‌وساز	شرکت دنا بسپار	۱۴۰۰/۰۵/۰۳
۷۰	فناوری نانو در صنعت شیلات	ماهی خاویار نیریز	۱۴۰۰/۰۵/۱۰
۷۱	کاربردهای صنعتی فناوری نانو در تولید تیرچه بلوک سقفی	واحد صنعتی گل‌زاده	۱۴۰۰/۰۵/۱۱
۷۲	کاربردهای صنعتی فناوری نانو در تولید بلوک سیمانی سی آل سی	تولیدی بلوک سیمانی زارعی	۱۴۰۰/۰۵/۱۲
۷۳	کاربردهای صنعتی فناوری نانو در تولید پلاستیک فومی	کهن پلاستیک تهران	۱۴۰۰/۰۵/۱۲
۷۴	کاربردهای صنعتی فناوری نانو در تولید سنگ نما	سنگ‌بری بلورین نیریز	۱۴۰۰/۰۵/۱۳

ادامه جدول ۲۷- سمینارهای صنعتی فناوری نانو برگزار شده در سال ۱۴۰۰

رتبه	موضوع سمینار	شرکت تولیدی و صنعتی	زمان برگزاری
۷۵	کاربردهای صنعتی فناوری نانو در تولید سنگ نما	سنگ‌بری خارا	۱۴۰۰/۰۵/۱۶
۷۶	کاربردهای صنعتی فناوری نانو در تولید شیشه‌نشکن و تولید هولدر	تایان گستر پویا	۱۴۰۰/۰۵/۱۷
۷۷	کاربردهای صنعتی فناوری نانو در تولید صنایع غذایی	ترش لند	۱۴۰۰/۰۵/۱۷
۷۸	کاربردهای صنعتی فناوری نانو در تولید قالب صنعتی	رویین صنعت	۱۴۰۰/۰۵/۱۸
۷۹	کاربردهای صنعتی فناوری نانو در تولید صنایع غذایی	آذرماندگار وسوسه	۱۴۰۰/۰۵/۱۸
۸۰	کاربردهای صنعتی فناوری نانو در تولید کارتن‌سازی	ماندگار کارتن پاسارگاد	۱۴۰۰/۰۵/۱۹
۸۱	کاربردهای صنعتی فناوری نانو در تولید شیشه	استیل شیشه قاضی	۱۴۰۰/۰۵/۲۰
۸۲	کاربردهای صنعتی فناوری نانو در تولید اسکلت فلزی	اسکلت فلزی قلی پور	۱۴۰۰/۰۵/۲۰
۸۳	کشاورزی، صنایع غذایی و بسته‌بندی	توسعه فرداد شایلین البرز	۱۴۰۰/۰۵/۲۱
۸۴	کاربردهای صنعتی فناوری نانو در تولید وسایل بهداشتی مصرفی	شبنم نما	۱۴۰۰/۰۵/۲۱
۸۵	کاربردهای صنعتی فناوری نانو در تولید خودروسازی	نیکان	۱۴۰۰/۰۵/۲۱
۸۶	کاربردهای صنعتی فناوری نانو در تولید قالب کفش	حدادی	۱۴۰۰/۰۵/۲۳
۸۷	کاربردهای صنعتی فناوری نانو در تولید صنایع پلیمری	زارع مقدم	۱۴۰۰/۰۵/۲۳
۸۸	کاربردهای صنعتی فناوری نانو در تولید صنایع غذایی و نوشیدنی	چهار فصل ادیب	۱۴۰۰/۰۵/۲۳

رتبه	موضوع سمینار	شرکت تولیدی و صنعتی	زمان برگزاری
۸۹	کاربردهای صنعتی فناوری نانو در تولید پلاستیک و نایلن	آذین پیشرو	۱۴۰۰/۰۵/۲۴
۹۰	کاربردهای صنعتی فناوری نانو در تولید کفش	دنوکو	۱۴۰۰/۰۵/۲۴
۹۱	کاربردهای صنعتی فناوری نانو در خودروسازی	ماشین‌سازی یوسفی	۱۴۰۰/۰۵/۲۴
۹۲	کاربردهای صنعتی فناوری نانو در صنایع پلیمری	پیوند پلیمر	۱۴۰۰/۰۵/۲۴
۹۳	کاربردهای صنعتی فناوری نانو در صنایع مبلمان	مبلمان دنیز	۱۴۰۰/۰۵/۲۵
۹۴	کاربردهای صنعتی فناوری نانو در فلوک‌سازی	تولیدی فلوک	۱۴۰۰/۰۵/۲۵
۹۵	کاربردهای صنعتی فناوری نانو در تولید چدن معمولی و آلیاژی	تولیدی چدن	۱۴۰۰/۰۵/۲۵
۹۶	کاربردهای صنعتی فناوری نانو در عملیات حرارتی فولاد	تدبیر نیکو	۱۴۰۰/۰۵/۲۶
۹۷	کاربردهای صنعتی فناوری نانو در بسته‌بندی خشکبار	نگین سرخ آترینا	۱۴۰۰/۰۵/۲۶
۹۸	کاربردهای صنعتی فناوری نانو در پلاستیک و نایلون	نیک پلاست	۱۴۰۰/۰۵/۳۰
۹۹	کاربردهای صنعتی فناوری نانو در تولید ورق پلی‌استایرن	ورق صفحه پلی‌استایرن	۱۴۰۰/۰۵/۳۱
۱۰۰	کاربردهای صنعتی فناوری نانو در تولید پوشال و مواد مصرفی کولر	پوشال کولر	۱۴۰۰/۰۵/۳۱
۱۰۱	کاربردهای صنعتی فناوری نانو در تولید انواع کفش و دمپایی	تولیدی آرامیس	۱۴۰۰/۰۶/۰۱
۱۰۲	کاربردهای صنعتی فناوری نانو در تولید دریچه‌های هوای مترو و بیمارستان	مؤسسه فنی شاهرخی	۱۴۰۰/۰۶/۰۱

ادامه جدول ۲۷- سمینارهای صنعتی فناوری نانو برگزار شده در سال ۱۴۰۰

رتبه	موضوع سمینار	شرکت تولیدی و صنعتی	زمان برگزاری
۱۰۳	کاربردهای صنعتی فناوری نانو در تولید انواع پیچ و مهره فلزی	پیچ و مهره فلزی	۱۴۰۰/۰۶/۰۲
۱۰۴	کاربردهای صنعتی فناوری نانو در خودروسازی	صنعتی شاهیان	۱۴۰۰/۰۶/۰۲
۱۰۵	کاربردهای صنعتی فناوری نانو برای تولیدی شیرآلات	آبتاب بهنام	۱۴۰۰/۰۶/۰۲
۱۰۶	کاربردهای صنعتی فناوری نانو برای صنایع غذایی	مانی طعام	۱۴۰۰/۰۶/۰۲
۱۰۷	کاربردهای صنعتی فناوری نانو برای تولید سینک ظرفشویی	الماس ایلین البرز	۱۴۰۰/۰۶/۰۴
۱۰۸	فناوری نانو در حوزه تیرچه و بلوک و قطعات بتنی	بتن نیریز	۱۴۰۰/۰۶/۰۶
۱۰۹	کاربردهای صنعتی فناوری نانو برای صنایع غذایی	شهد عسل میشو	۱۴۰۰/۰۶/۰۶
۱۱۰	کاربردهای صنعتی فناوری نانو برای شیرآلات صنعتی	درخشان	۱۴۰۰/۰۶/۰۶
۱۱۱	کاربردهای صنعتی فناوری نانو برای قطعات خودرو	شاهین آسای سپهر	۱۴۰۰/۰۶/۰۶
۱۱۲	کاربردهای صنعتی فناوری نانو برای چدن، بلور و پلاستیک	پیشتازان صنعت بلور	۱۴۰۰/۰۶/۰۶
۱۱۳	کاربردهای صنعتی فناوری نانو برای صنایع فلزی	کاویان	۱۴۰۰/۰۶/۰۶
۱۱۴	کاربردهای صنعتی فناوری نانو برای تراش سنگ مرمر	حجار	۱۴۰۰/۰۶/۰۹
۱۱۵	کاربردهای صنعتی فناوری نانو برای ریخته‌گری آلومینیم و اتصالات	تراش فلز آسیا	۱۴۰۰/۰۶/۰۹
۱۱۶	کاربردهای صنعتی فناوری نانو برای ریخته‌گری چدن (فولاد)	فولاد دیامون	۱۴۰۰/۰۶/۰۹
۱۱۷	کاربردهای صنعتی فناوری نانو برای ماشین‌سازی	ماشین‌سازی یوسفی ۲	۱۴۰۰/۰۶/۱۱
۱۱۸	کاربردهای صنعتی فناوری نانو برای صنایع نایلن و پلاستیک	نایلون آفرینان نیکو	۱۴۰۰/۰۶/۱۱
۱۱۹	کاربردهای صنعتی فناوری نانو در صنایع پلیمری	نیرومند پلیمر	۱۴۰۰/۰۶/۱۱
۱۲۰	کاربردهای فناوری نانو در کشاورزی، صنایع غذایی و بسته‌بندی	کرمان گل تاج	۱۴۰۰/۰۶/۱۱
۱۲۱	کاربردهای صنعتی فناوری نانو در طعم‌دهنده مصنوعی اسانس	کالا آوران یاس	۱۴۰۰/۰۶/۱۴
۱۲۲	کاربردهای صنعتی فناوری نانو در برش سنگ، CNC، سنگ‌های سه‌بعدی	سنگ صدرا	۱۴۰۰/۰۶/۱۴
۱۲۳	کاربردهای صنعتی فناوری نانو و پوشش‌دهی pvd	صنایع محمدی	۱۴۰۰/۰۶/۱۴
۱۲۴	کاربردهای صنعتی فناوری نانو در سنگ نما	تولیدی سنگ نما هاشمی	۱۴۰۰/۰۶/۱۴
۱۲۵	کاربردهای صنعتی فناوری نانو در تولید تابلو برق	ابزار فاخر	۱۴۰۰/۰۶/۱۵
۱۲۶	کاربردهای صنعتی فناوری نانو در تولید پکیج گرمایشی، هواساز، کولر آبی	تهویه سپهر	۱۴۰۰/۰۶/۱۵
۱۲۷	کاربردهای صنعتی فناوری نانو در قطعات خودرو	تولیدی قطعات خودرو دهقان	۱۴۰۰/۰۶/۱۵
۱۲۸	کاربردهای فناوری نانو در پلیمر و کامپوزیت	گروه صنعتی موج	۱۴۰۰/۰۶/۱۶
۱۲۹	کاربردهای صنعتی فناوری نانو در تولید ماسک	بهبود سلامت مهم	۱۴۰۰/۰۶/۱۶
۱۳۰	کاربردهای صنعتی فناوری نانو در تولید دستگاه‌های پرشر و هیدرولیک	فولاد اوژن	۱۴۰۰/۰۶/۱۶

ادامه جدول ۲۷- سمینارهای صنعتی فناوری نانو برگزار شده در سال ۱۴۰۰

رتبه	موضوع سمینار	شرکت تولیدی و صنعتی	زمان برگزاری
۱۳۱	کاربردهای صنعتی فناوری نانو در تولید دستگاه‌های دامپروری	زرین دوش پارس	۱۴۰۰/۰۶/۱۶
۱۳۲	کاربردهای صنعتی فناوری نانو در تولید کفش ورزشی	کفش جوانان	۱۴۰۰/۰۶/۱۶
۱۳۳	کاربردهای صنعتی فناوری نانو	تولیدی شه کلاهی	۱۴۰۰/۰۶/۱۶
۱۳۴	کاربرد فناوری نانو در کشاورزی، صنایع غذایی و بسته‌بندی	گلخانه‌ای آریا	۱۴۰۰/۰۶/۱۶
۱۳۵	کاربرد فناوری نانو در کشاورزی، صنایع غذایی و بسته‌بندی	بستنی خوشمزه	۱۴۰۰/۰۶/۱۶
۱۳۶	کاربردهای صنعتی فناوری نانو	لوله سپیدان بسپار	۱۴۰۰/۰۶/۱۶
۱۳۷	کاربردهای صنعتی فناوری نانو در ریخته‌گری چدن و آلیاژی	شرکت پیشتاز	۱۴۰۰/۰۶/۱۷
۱۳۸	کاربردهای صنعتی فناوری نانو در سنگ‌بری	سنگ بری رضایی‌راد	۱۴۰۰/۰۶/۱۷
۱۳۹	کاربردهای صنعتی فناوری نانو در پکیج گرمایشی، هواساز، کولر آبی	صنایع چوب اکبری	۱۴۰۰/۰۶/۱۷
۱۴۰	کاربردهای صنعتی فناوری نانو در دستگاه تصفیه آب	تصفیه گستر	۱۴۰۰/۰۶/۱۸
۱۴۱	کاربردهای صنعتی فناوری نانو در ریخته‌گری چدن‌نشکن	ذوب‌ریزان پایمان فولاد	۱۴۰۰/۰۶/۱۸
۱۴۲	کاربردهای صنعتی فناوری نانو در تولید درپوش پلاستیکی	پلاس ماژن	۱۴۰۰/۰۶/۱۸
۱۴۳	کاربردهای صنعتی فناوری نانو در چرم	چرم شادی	۱۴۰۰/۰۶/۱۹
۱۴۴	کاربردهای صنعتی فناوری نانو در شکل‌دهی فلزات	آماج صنعت آذر	۱۴۰۰/۰۶/۱۹
۱۴۵	کاربردهای صنعتی فناوری نانو در کابل و سیم برق	صنایع کیان	۱۴۰۰/۰۶/۱۹
۱۴۶	کاربردهای صنعتی فناوری نانو در تولید پروفیل گالوانیزه سقفی	هامون	۱۴۰۰/۰۶/۲۰
۱۴۷	کاربردهای صنعتی فناوری نانو در یخچال ویترینی- هایپر	رادسرما	۱۴۰۰/۰۶/۲۰
۱۴۸	کاربردهای صنعتی فناوری نانو در تولید شیشه سکوریت	مه چام شیشه	۱۴۰۰/۰۶/۲۰
۱۴۹	کاربردهای صنعتی فناوری نانو در ریخته‌گری چدن	جلاپردازان الوند	۱۴۰۰/۰۶/۲۰
۱۵۰	کاربردهای صنعتی فناوری نانو در تولید ریل ساچمه‌ای کابینت	سامان استیل آذر	۱۴۰۰/۰۶/۲۰
۱۵۱	کاربردهای صنعتی فناوری نانو در تولید پیچ و مهره	آذین پیچ کارا	۱۴۰۰/۰۶/۲۰
۱۵۲	کاربردهای صنعتی فناوری نانو در تجهیزات تهویه مطبوع	یکتا تهویه الوند	۱۴۰۰/۰۶/۲۱
۱۵۳	کاربردهای صنعتی فناوری نانو در مواد مصرفی جوشکاری و الکترود	ریخته‌گری محمدی	۱۴۰۰/۰۶/۲۲
۱۵۴	کاربردهای صنعتی فناوری نانو در قطعات خودرو	استیل فرافرم	۱۴۰۰/۰۶/۲۳
۱۵۵	کاربردهای صنعتی فناوری نانو در بافت و رنگرزی	بافت و تکمیل آپادانا	۱۴۰۰/۰۶/۲۳
۱۵۶	کاربردهای صنعتی فناوری نانو در تولید کیسه‌های پلی‌پروپیلن	سهند بافت آراز	۱۴۰۰/۰۶/۲۳
۱۵۷	کاربردهای صنعتی فناوری نانو در ماشین‌آلات مرغداری	اسپانیوس	۱۴۰۰/۰۶/۲۴
۱۵۸	کاربردهای صنعتی فناوری نانو در قالب ساخت فلزی و پلاستیک	ثمین قالب	۱۴۰۰/۰۶/۲۴

ادامه جدول ۲۷- سمینارهای صنعتی فناوری نانو برگزار شده در سال ۱۴۰۰

رتبه	موضوع سمینار	شرکت تولیدی و صنعتی	زمان برگزاری
۱۵۹	کاربردهای صنعتی فناوری نانو در چراغ خودرو	نورسازان	۱۴۰۰/۰۶/۲۴
۱۶۰	کاربردهای صنعتی فناوری نانو در مایع شوینده، دستشویی، شامپو	ماه آرا تندیس	۱۴۰۰/۰۶/۲۵
۱۶۱	کاربردهای صنعتی فناوری نانو در انواع فیلم تک‌لایه از پلی‌اتیلن	دنیا پلاست کامکاران	۱۴۰۰/۰۶/۲۷
۱۶۲	کاربردهای صنعتی فناوری نانو در فناوری مواد معدنی	آبشناس	۱۴۰۰/۰۶/۲۷
۱۶۳	کاربردهای صنعتی فناوری نانو در دستگاه‌های قطعات ماشین‌آلات	آریا سایان گستر	۱۴۰۰/۰۶/۲۷
۱۶۴	کاربردهای صنعتی فناوری نانو در قالب پلاستیکی و فلزی	نقش گستران	۱۴۰۰/۰۶/۲۷
۱۶۵	کاربردهای صنعتی فناوری نانو در محصولات بتنی غیرمصلح	آریانا سلامت دی	۱۴۰۰/۰۶/۲۸
۱۶۶	کاربردهای صنعتی فناوری نانو در قطعات پلاستیکی ظروف آشپزخانه	رویای مبل ماندگار	۱۴۰۰/۰۶/۲۹
۱۶۷	کاربردهای صنعتی فناوری نانو در ریخته‌گری برنج و صنایع‌دستی	تحریری	۱۴۰۰/۰۶/۲۹
۱۶۸	کاربردهای صنعتی فناوری نانو در تولید نایلون حباب‌دار	آذین پلاست	۱۴۰۰/۰۶/۲۹
۱۶۹	کاربردهای صنعتی فناوری نانو در محصولات کامپوزیتی	پیشگامان آرین ساده	۱۴۰۰/۰۷/۰۴
۱۷۰	کاربردهای صنعتی فناوری نانو در تولید بطری و درب بطری	تولیدی ودایی	۱۴۰۰/۰۷/۰۴
۱۷۱	کابردهای نانو در صنعت سنگ و نمای ساختمان	سنگ‌بری نی‌ریز سنگ	۱۴۰۰/۰۷/۰۴

رتبه	موضوع سمینار	شرکت تولیدی و صنعتی	زمان برگزاری
۱۷۲	کاربردهای صنعتی فناوری نانو در قطعات پلاستیکی تزریقی، تولید کالسکه و روروک بچه	بی‌بی استار	۱۴۰۰/۰۷/۰۷
۱۷۳	کاربردهای صنعتی فناوری نانو در تولیدات میز و صندلی پلیمری	چوب می	۱۴۰۰/۰۷/۰۷
۱۷۴	کاربردهای صنعتی فناوری نانو در تشک و فنر پیچشی	کیمیا فنر قم	۱۴۰۰/۰۷/۰۸
۱۷۵	کاربردهای صنعتی فناوری نانو در انواع آجر نسوز، سرامیک نسوز دیواره کوره	اطلس سرام کویر	۱۴۰۰/۰۷/۱۱
۱۷۶	کاربردهای صنعتی فناوری نانو در تولید دوغ پاستوریزه، روغن کره	فراورده‌های لبنی شکوه دشت	۱۴۰۰/۰۷/۱۲
۱۷۷	کاربردهای صنعتی فناوری نانو در تولیدی انواع آجر سفال ماشین	تخت جمشید	۱۴۰۰/۰۷/۱۴
۱۷۸	کاربردهای صنعتی فناوری نانو در پاکت کامپوزیتی	زرین کیسه نام‌آور	۱۴۰۰/۰۷/۲۴
۱۷۹	کاربردهای صنعتی فناوری نانو در تولید دستگاه اتو کلاو	پویان مهر	۱۴۰۰/۰۷/۲۵
۱۸۰	کاربردهای صنعتی فناوری نانو در ریخته‌گری و ذوب	ذوب فلزات نگین قم	۱۴۰۰/۰۷/۲۷
۱۸۱	کاربردهای صنعتی فناوری نانو در صنعت سنگ	هشت بهشت	۱۴۰۰/۰۷/۲۷
۱۸۲	کاربردهای صنعتی فناوری نانو در قطعه‌سازی و طراحی قطعات	شرکت اریانا	۱۴۰۰/۰۷/۳۰
۱۸۳	کاربردهای صنعتی فناوری نانو در سیمان	کارخانه سیمان نی ریز	۱۴۰۰/۰۸/۱۷
۱۸۴	کاربردهای صنعتی فناوری نانو در تولیدی سرویس خواب و مبلمان	شرکت اوراد	۱۴۰۰/۰۸/۲۷

ادامه جدول ۲۷- سمینارهای صنعتی فناوری نانو برگزار شده در سال ۱۴۰۰

رتبه	موضوع سمینار	شرکت تولیدی و صنعتی	زمان برگزاری
۱۸۵	کاربردهای صنعتی فناوری نانو در ماشین‌آلات کشاورزی	گندم کار پارس	۱۴۰۰/۰۹/۰۴
۱۸۶	کاربردهای صنعتی فناوری نانو در یخچال و سردکننده‌های صنعتی	گروه صنعتی جهان تک	۱۴۰۰/۰۹/۰۶
۱۸۷	کاربردهای صنعتی فناوری نانو	شیراز بست	۱۴۰۰/۰۹/۰۶
۱۸۸	کاربردهای صنعتی فناوری نانو در صنایع پلاستیکی/ لباس‌های یکبار مصرف بیمارستانی	سپیده ماهان	۱۴۰۰/۰۹/۰۷
۱۸۹	کاربردهای صنعتی فناوری نانو	ماهور طب	۱۴۰۰/۰۹/۰۷
۱۹۰	کاربردهای صنعتی فناوری نانو	همای لطیف صنعت	۱۴۰۰/۰۹/۰۷
۱۹۱	کاربردهای صنعتی فناوری نانو	گروه صنعتی کاکا	۱۴۰۰/۰۹/۰۷
۱۹۲	کاربردهای صنعتی فناوری نانو	لایت پاذیر الکترونیک	۱۴۰۰/۰۹/۰۸
۱۹۳	کاربردهای صنعتی فناوری نانو و تولید کف کِش	تکنو الکتریک برادران	۱۴۰۰/۰۹/۱۰
۱۹۴	کاربردهای صنعتی فناوری نانو در بسته‌بندی ادویه‌جات	بسته‌بندی گل خوشبو	۱۴۰۰/۰۹/۱۰
۱۹۵	کاربردهای صنعتی فناوری نانو در صنعت پوشش‌دهی سطح	صنعت کاران کاوه فسا	۱۴۰۰/۰۹/۱۰
۱۹۶	کاربردهای صنعتی فناوری نانو در بسته‌بندی زعفران	یاس میلی	۱۴۰۰/۰۹/۱۱
۱۹۷	کاربردهای صنعتی فناوری نانو در بسته‌بندی حبوبات و غلات (مواد غذایی)	تولیدی البرز	۱۴۰۰/۰۹/۱۲
۱۹۸	کاربردهای صنعتی فناوری نانو در بسته‌بندی قهوه و نسکافه	قهوه وراتو	۱۴۰۰/۰۹/۱۳

رتبه	موضوع سمینار	شرکت تولیدی و صنعتی	زمان برگزاری
۱۹۹	کاربردهای صنعتی فناوری نانو در لباس کار (لوازم ایمنی و آتش نشانی)	ایمن سازان	۱۴۰۰/۰۹/۱۴
۲۰۰	کاربردهای صنعتی فناوری نانو در رنگ و چسب	فروشگاه تولیدی	۱۴۰۰/۰۹/۱۴
۲۰۱	کاربردهای صنعتی فناوری نانو در صنعت پوشش‌دهی سطح	فرزام صنعت	۱۴۰۰/۰۹/۱۴
۲۰۲	کاربردهای صنعتی فناوری نانو در ذوب فلزات	فولادسازان گداز	۱۴۰۰/۰۹/۱۵
۲۰۳	کاربردهای صنعتی فناوری نانو	نیرو ساحل	۱۴۰۰/۰۹/۱۵
۲۰۴	کاربردهای صنعتی فناوری نانو	پتروآپادانا آراز پارس	۱۴۰۰/۰۹/۱۶
۲۰۵	کاربردهای صنعتی فناوری نانو در دیوارپوش و کف‌پوش	پروفیل خانه سبز	۱۴۰۰/۰۹/۱۶
۲۰۶	کاربردهای صنعتی فناوری نانو در صنعت پوشش‌دهی سطح	فرا پویا صنعت	۱۴۰۰/۰۹/۱۶
۲۰۷	کاربردهای صنعتی فناوری نانو در چسب اپکسی	پارس چسب	۱۴۰۰/۰۹/۱۷
۲۰۸	کاربردهای صنعتی فناوری نانو در صنعت پوشش‌دهی سطح	میثاق چرخ شیراز	۱۴۰۰/۰۹/۱۸
۲۰۹	کاربرد فناوری نانو در بتن	پاکسایه بتن شیراز	۱۴۰۰/۰۹/۱۹
۲۱۰	کاربردهای صنعتی فناوری نانو در تکثیر و پرورش صدف دریایی	واحد تولیدی قاضی	۱۴۰۰/۰۹/۲۱
۲۱۱	کاربردهای صنعتی فناوری نانو در تولید نان‌های درمانی و دیابت	میلان پیش جم تاج	۱۴۰۰/۰۹/۲۲
۲۱۲	کاربردهای صنعتی فناوری نانو در قایق‌های فایبرگلاس	ارائه مدرن	۱۴۰۰/۰۹/۲۲

ادامه جدول ۲۷- سمینارهای صنعتی فناوری نانو برگزار شده در سال ۱۴۰۰

رتبه	موضوع سمینار	شرکت تولیدی و صنعتی	زمان برگزاری
۲۱۳	کاربردهای صنعتی فناوری نانو در رنگ‌های ساختمانی و صنعتی	تولیدی فیروزپور	۱۴۰۰/۰۹/۲۲
۲۱۴	کاربردهای صنعتی فناوری نانو در تعمیر ماشین‌آلات کشاورزی	تولید ادوات امیدی	۱۴۰۰/۰۹/۲۶
۲۱۵	کاربردهای صنعتی فناوری نانو در صنایع تولیدی کابینت	نجارباشی	۱۴۰۰/۰۹/۲۷
۲۱۶	کاربردهای صنعتی فناوری نانو در صنایع تیرچه و بلوک	بتن هاشمی	۱۴۰۰/۰۹/۲۸
۲۱۷	کاربردهای صنعتی فناوری نانو در تولید نایلون و نایلکس	تولیدی علیزاده	۱۴۰۰/۰۹/۲۹
۲۱۸	کاربردهای صنعتی فناوری نانو در تجهیزات ایمنی و آتش‌نشانی	ایمن صنعت تاج	۱۴۰۰/۰۹/۲۹
۲۱۹	کاربردهای صنعتی فناوری نانو در قطعات بتنی	هدیه‌ساز دشتستان	۱۴۰۰/۱۰/۰۱
۲۲۰	کاربردهای صنعتی فناوری نانو در شیرآلات صنعتی	شیرآلات صنعتی پاراد	۱۴۰۰/۱۰/۰۱
۲۲۱	کاربرد فناوری نانو در کشاورزی، صنایع غذایی و بسته‌بندی	اندیشه سبز ثمین	۱۴۰۰/۱۰/۰۱
۲۲۲	کاربرد فناوری نانو در کشاورزی، صنایع غذایی و بسته‌بندی	تولیدی مواد غذایی توکل رفسنجان	۱۴۰۰/۱۰/۰۴
۲۲۳	کاربرد فناوری نانو در پلیمر و کامپوزیت‌های زمینه پلیمری	تولیدی اکسیرساز شمال	۱۴۰۰/۱۰/۰۵
۲۲۴	کاربرد فناوری نانو در کشاورزی، صنایع غذایی و بسته‌بندی	مواد غذایی سالار شیراز	۱۴۰۰/۱۰/۰۶
۲۲۵	کاربردهای صنعتی فناوری نانو در تولید بتن	آرمه بتن	۱۴۰۰/۱۰/۰۷

رتبه	موضوع سمینار	شرکت تولیدی و صنعتی	زمان برگزاری
۲۲۶	کاربردهای صنعتی فناوری نانو در تولید دروپنجره آهنی	دروپنجره مهدوی	۱۴۰۰/۱۰/۱۰
۲۲۷	کاربردهای صنعتی فناوری نانو	آرمینا صنعت نوین فارس	۱۴۰۰/۱۰/۱۱
۲۲۸	کاربردهای صنعتی فناوری نانو در بتن معمولی	پیشتاز بتن	۱۴۰۰/۱۰/۱۲
۲۲۹	کاربردهای صنعتی فناوری نانو در صنعت مواد غذایی- پتروشیمی	نخل طلایی	۱۴۰۰/۱۰/۱۲
۲۳۰	کاربردهای صنعتی فناوری نانو	روکش لاستیک سپید آج فارس	۱۴۰۰/۱۰/۱۸
۲۳۱	کاربردهای صنعتی فناوری نانو	ساختمانی و تولیدی چارواتا	۱۴۰۰/۱۰/۱۹
۲۳۲	کاربردهای صنعتی فناوری نانو	گروه صنعتی جی لیان جی	۱۴۰۰/۱۰/۲۱
۲۳۳	کاربردهای صنعتی فناوری نانو در صنعت پلاستیک	کارتن پلاست مجد قم	۱۴۰۰/۱۰/۲۲
۲۳۴	کاربردهای صنعتی فناوری نانو	نساج صنعت آباده	۱۴۰۰/۱۰/۲۸
۲۳۵	کاربردهای صنعتی فناوری نانو	پارس یوتاب ایرانیان	۱۴۰۰/۱۰/۲۹
۲۳۶	کاربردهای فناوری نانو در کشاورزی، صنایع غذایی و بسته‌بندی	آرون آروین	۱۴۰۰/۱۱/۱۱
۲۳۷	کاربرد فناوری نانو در عمران و ساختمان	بنیان گستر اروند	۱۴۰۰/۱۱/۱۳
۲۳۸	کاربردهای صنعتی فناوری نانو	صنایع چوب خوش‌خو	۱۴۰۰/۱۱/۱۳
۲۳۹	کاربردهای فناوری نانو در پلیمر و کامپوزیت	صنعت‌گران دقیق پارس	۱۴۰۰/۱۱/۱۳
۲۴۰	کاربردهای فناوری نانو در پلیمر و کامپوزیت	صنایع واشرسازی بهتا	۱۴۰۰/۱۱/۱۶

ادامه جدول ۲۷- سمینارهای صنعتی فناوری نانو برگزار شده در سال ۱۴۰۰

رتبه	موضوع سمینار	شرکت تولیدی و صنعتی	زمان برگزاری
۲۴۱	کاربردهای صنعتی فناوری نانو	صنایع چوب زیتون	۱۴۰۰/۱۱/۱۹
۲۴۲	کاربردهای صنعتی فناوری نانو	تولیدی آرد غنچه اهواز	۱۴۰۰/۱۱/۲۰
۲۴۳	کاربرد فناوری نانو در پلیمر و کامپوزیت	شرکت پترو پایپ پارسیان کیش.گزندپایپ	۱۴۰۰/۱۱/۲۳
۲۴۴	کاربرد فناوری نانو در پلیمر و کامپوزیت	تولیدی شلنگ گل‌ها	۱۴۰۰/۱۲/۰۱
۲۴۵	کاربردهای صنعتی فناوری نانو	تولیدی نادری	۱۴۰۰/۱۲/۱۲
۲۴۶	کاربردهای صنعتی فناوری نانو	صنایع شیمیایی راسکود	۱۴۰۰/۱۲/۱۲
۲۴۷	کاربردهای صنعتی فناوری نانو	صنایع کود مارال اصفهان	۱۴۰۰/۱۲/۱۸
۲۴۸	کاربردهای صنعتی فناوری نانو	نوآوران صنعت کارو	۱۴۰۰/۱۲/۱۹
۲۴۹	کاربردهای صنعتی فناوری نانو	آذر تجهیز ایرانیان	۱۴۰۰/۱۲/۱۹
۲۵۰	کاربردهای صنعتی فناوری نانو	صنایع بسته‌بندی پارس پینوا	۱۴۰۰/۱۲/۱۹
۲۵۱	کاربردهای صنعتی فناوری نانو	شرکت صنعتی رایکا باتاب هیوا	۱۴۰۰/۱۲/۲۱
۲۵۲	کاربردهای صنعتی فناوری نانو	شرکت ماشین‌سازی دقت خراسان	۱۴۰۰/۱۲/۰۷
۲۵۳	کاربردهای صنعتی فناوری نانو	فرادید توربو صنعت	۱۴۰۰/۱۲/۰۹

جلسات و بازدیدهای صنعتی

در سال ۱۴۰۰ کارگزاران ترویج صنعتی فناوری نانو ضمن بازدید از واحدهای تولیدی و مراجعه حضوری در بخش‌های مختلف شهرک‌های صنعتی و سایر شرکت‌ها، در راستای ترویج صنعتی با حمایت ستاد نانو، به‌صورت رودررو به معرفی توانمندی‌های صنعتی فناوری نانوی ایرانی و برنامه‌های حمایتی جهت به‌کارگیری فناوری نانو در صنایع و معرفی ظرفیت‌ها و راه‌حل‌های نانوفناورانه موجود پرداختند. در این سال مجموعاً ۱۸۲ بازدید از شرکت‌های تولیدی و صنعتی مختلف توسط کارگزاران ترویج صنعتی ستاد نانو صورت گرفت.

حضور در نمایشگاه‌های صنعتی

در سال ۱۴۰۰ کارگزاران ترویج صنعتی فناوری نانو در نمایشگاه‌های صنعتی مختلف (مطابق جدول زیر) شرکت کرده یا به برپایی غرفه در آن‌ها اقدام نموده‌اند و ضمن ارتباط با شرکت‌ها و مدیران، به معرفی توانمندی‌های صنعتی نانو برای حل مشکلات صنایع و ثبت نیازها و تقاضاهای صنعتی صنعتگران و مدیران پرداختند.

جدول ۲۸- حضور کارگزاران ترویج صنعتی فناوری نانو در نمایشگاه‌های صنعتی در سال ۱۴۰۰

ردیف	عنوان نمایشگاه	زمان برگزاری
۱	شانزدهمین نمایشگاه تخصصی صنعت خودرو و هفدهمین نمایشگاه تخصصی قطعات خودرو و صنایع وابسته- استان اصفهان	۱ تا ۴ تیرماه
۲	شانزدهمین نمایشگاه بین‌المللی صنعت، ماشین‌آلات و ابزارآلات صنعتی - استان اصفهان	۱۷ تا ۲۰ تیر ماه
۳	ششمین نمایشگاه صنعت، معدن، فولاد، ماشین‌آلات و تجهیزات وابسته استان یزد	۳۱ شهریور تا ۳ مهرماه

ادامه جدول ۲۸- حضور کارگزاران ترویج صنعتی فناوری نانو در نمایشگاه‌های صنعتی در سال ۱۴۰۰

ردیف	عنوان نمایشگاه	زمان برگزاری
۴	سیزدهمین نمایشگاه بین‌المللی متالورژی، فولاد، ریخته‌گری، ماشین‌آلات و صنایع وابسته - استان اصفهان	۷ تا ۱۰ مهرماه
۵	بیست و یکمین نمایشگاه بین‌المللی قطعات خودرو و صنایع وابسته مشهد- استان خراسان رضوی	۲۰ تا ۲۳ مهرماه
۶	سیزدهمین نمایشگاه تخصصی صنایع لاستیک و پلاستیک و ماشین‌آلات و صنایع وابسته استان خراسان رضوی	۲۰ تا ۲۳ مهرماه
۷	یازدهمین نمایشگاه تخصصی رنگ و رزین، پوشش‌های صنعتی، چسب و مواد شیمیایی و کامپوزیت‌ها استان خراسان رضوی	۲۰ تا ۲۳ مهرماه
۸	چهاردهمین نمایشگاه بین‌المللی صنعت نساجی و هفتمین نمایشگاه منسوجات اصفهان	۱۷ تا ۲۰ آبان ماه
۹	سومین نمایشگاه تخصصی توانمندی‌های صنایع کوچک و متوسط جنوب کشور SMEX	۱۸ تا ۲۲ آبان‌ماه
۱۰	بیست و یکمین نمایشگاه بین‌المللی لوازم خانگی HAMex2021	۲۵ تا ۲۸ آبان ماه
۱۱	سومین نمایشگاه بین‌المللی ایران کازمتیکا	۱۶ تا ۱۸ آذرماه
۱۲	نهمین نمایشگاه پوشاک ایران	۱۴ تا ۱۷ آذرماه
۱۳	بیست و هفتمین نمایشگاه ماشین‌آلات، مواد اولیه، منسوجات خانگی، ماشین‌های گلدوزی و محصولات نساجی IRANTEX2021	۱۴ تا ۱۷ آذرماه
۱۴	هجدهمین نمایشگاه بین‌المللی متالورژی- ایران متافو	۱۴ تا ۱۷ آذرماه
۱۵	ششمین نمایشگاه بین‌المللی کشاورزی، سامانه‌های نوین آبیاری، ماشین‌آلات، نهاده‌ها، کشت‌های گلخانه‌ای	۱۴ تا ۱۷ آذرماه
۱۶	نهمین نمایشگاه تجهیزات و مواد ساخت ایران	۱۴ تا ۱۷ آذرماه
۱۷	بیست و دومین نمایشگاه پژوهش و فناوری	۱۴ تا ۱۷ آذرماه
۱۸	دوازدهمین نمایشگاه مصالح، تجهیزات و فناوری‌های ساختمان CONTEX2021	۷ تا ۱۰ دی‌ماه
۱۹	دهمین نمایشگاه درب، پنجره و صنایع وابسته و ششمین نمایشگاه آسانسور، پله برقی و بالابر	۷ تا ۱۰ دی‌ماه
۲۰	پانزدهمین نمایشگاه بین‌المللی و تخصصی صنعت برق	۲۱ تا ۲۴ دی‌ماه
۲۱	سیزدهمین نمایشگاه بین‌المللی و تخصصی ماشین‌آلات، یراق‌آلات و مواد اولیه صنایع چوب	۲۱ تا ۲۴ دی‌ماه
۲۲	نهمین نمایشگاه بین‌المللی و تخصصی صنعت، اتوماسیون صنعتی و تجهیزات کارگاهی	۲۱ تا ۲۴ دی‌ماه
۲۳	نمایشگاه بین‌المللی رنگ و رزین ۱۴۰۰	۲۱ تا ۲۴ دی‌ماه

ادامه جدول ۲۸- حضور کارگزاران ترویج صنعتی فناوری نانو در نمایشگاه‌های صنعتی در سال ۱۴۰۰

ردیف	عنوان نمایشگاه	زمان برگزاری
۲۴	نمایشگاه تخصصی صنعت نفت اهواز ۱۴۰۰ - استان خوزستان	۱۷ تا ۲۰ بهمن‌ماه
۲۵	نوزدهمین نمایشگاه بین‌المللی صنعت چوب، ماشین‌آلات، یراق‌آلات و مواد اولیه - استان اصفهان	۱۷ تا ۲۰ بهمن ماه

نمودار ۸. سهم حوزه‌های مختلف از تقاضاهای صنعتی ثبت شده توسط کارگزاران ترویج صنعتی در سال ۱۴۰۰

دریافت نیازهای صنعتی مرتبط با فناوری نانو در قالب رویدادهای ترویج صنعتی

کارگزاران ترویج صنعتی در قالب تیم‌های تخصصی فناوری نانو با حضور در رویدادهای صنعتی، ضمن برقراری ارتباط، مشاوره و معرفی توانمندی‌های صنعتی فناوری نانو کشور و راه‌حل‌های نانوفناورانه صنعتی به مدیران و فعالان صنعتی، نسبت به جمع‌آوری و بررسی نیازها و مشکلات واحدهای صنعتی اقدام می‌کنند. موضوعات مطرح شده از سوی مدیران و کارشناسان صنعتی در فرم‌های ثبت تقاضای صنعتی وارد شده و جهت ارائه راه‌حل و رفع مشکل مطرح شده با استفاده از فناوری نانو از طریق برنامه‌ها و سازوکارهای متعدد موجود اقدام می‌شود. از مجموع بیش از ۲۱۵ تقاضای صنعتی در حوزه فناوری نانو ثبت شده توسط کارگزاران ترویج صنعتی در سال ۱۴۰۰، بیشترین تقاضاها مربوط به حوزه صنایع عمرانی، نانومواد، نانوپوشش‌ها و صنایع پلیمری بوده است. همچنین در سال ۱۴۰۰ با تلاش کارگزاران ترویج صنعتی، ۵ محصول جدید صنعتی برای کسب گواهی نانومقیاس معرفی شدند.

پی‌نوشت‌ها

۱- Minimum Viable Product

۲- کتب مرجع محصولات و تجهیزات فناوری نانو ایران از طریق پایگاه اینترنتی نانو و صنعت به نشانی www.INDnano.ir و همچنین اسکن کیوآرکد زیر به‌صورت رایگان قابل‌دریافت است.

۳- برای دسترسی به ویدئوهای رسانه‌ای نانو و صنعت، کیوآرکدها را اسکن کنید یا به بخش نانوتیوب پایگاه اینترنتی نانو و صنعت به نشانی www.INDnano.ir مراجعه نمایید.

کاربردهای فناوری‌نانو در صنایع اسباب‌بازی

تهیه‌کننده امید الهی، شرکت توسعه مهندسی الماسواره دانش

صنعت اسباب‌بازی یکی از مهم‌ترین و درآمدزاترین صنایع موجود دنیاست. اهمیت این صنعت نه‌تنها به واسطه درآمدزایی آن است، بلکه به‌دلیل اینکه با آموزش و به‌ویژه آموزش کودکان سروکار دارد، از اهمیت بسیار بالاتری نیز برخوردار است. فناوری‌نانو به‌عنوان یکی از فناوری‌های نوین که زمان زیادی از معرفی آن نگذشته است، توانسته به‌سرعت جای خود را در صنایع مختلف باز کرده و بخشی از این صنایع را به دست بگیرد. استفاده از نانومواد یا فرایندهای ساخت و تولید نانویی اگرچه تا چند سال پیش خیلی محدود بودند، امروزه کاملاً پذیرفته شده بوده و تنها یدک کشیدن نام «نانو» برای یک محصول، تداعی‌کننده کیفیت و فناوری بالای آن محصول برای مشتریان است.

صنعت اسباب‌بازی نیز در استفاده از این فناوری عقب نمانده است و امروزه شاهد استفاده از نانومواد مختلف و یا فناوری‌های مرتبط با فناوری‌نانو در ساخت اسباب‌بازی‌ها هستیم. در طول این گزارش به کاربردهای نانومواد در صنعت اسباب‌بازی، نانومواد مورداستفاده و محصولات تولیدشده با این فناوری اشاره خواهد شد. همچنین به پیشرفت‌های ایران و پتانسیل‌های اقتصادی صنعت اسباب‌بازی ایران برای بهره‌گیری از فناوری‌نانو در این صنعت اشاره خواهد شد.

شکل ۱- کارخانه ساخت اسباب‌بازی در داخل کشور

اسباب‌بازی چیست؟

در اینجا به تعریف اتاق بازرگانی آمریکا از اسباب‌بازی بسنده می‌شود. طبق تعریف این سازمان صنعت اسباب‌بازی به این صورت تعریف می‌شود: «شرکت‌هایی که در صنعت اکشن و اسباب‌بازی‌های یکپارچه فعالیت می‌کنند. همچنین شرکت‌هایی که بازی‌ها یا مجموعه بازی‌هایی را برای بزرگسالان و کودکان تولید می‌کنند و همچنین اسباب‌بازی‌های مکانیکی و غیرمکانیکی می‌سازند نیز در این دسته هستند. لازم به ذکر است که سازندگان بازی‌های کامپیوتری و ویدئویی شامل این بازار نیستند.»[۱]

درآمد صنعت اسباب‌بازی

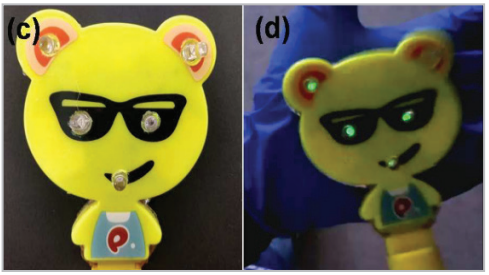
درآمد جهانی این صنعت تنها در سال ۲۰۱۹ میلادی، ۹۲میلیارد دلار بوده است و طبق پیش‌بینی شرکت Allied Market Research این رقم تا سال ۲۰۲۷ میلادی به ۱۰۴میلیارد دلار خواهد رسید.[۲] به‌طور متوسط مبلغی که به ازای هر کودک اروپایی برای خرید اسباب‌بازی صرف می‌شود، ۲۱۲ دلار است![۳]

گردش مالی سالانه صنعت اسباب‌بازی در ایران سالانه حدود ۳۵۰ میلیون دلار است. سهم تولید داخلی در بازار اسباب‌بازی تقریباً ۱۰درصد است. حدود ۵۰۰۰ نوع اسباب‌بازی در ایران تولید می‌شود که ارزشی حدود ۱۵میلیون دلار دارند. در حال حاضر حدود ۱۶۰میلیون دلار از اسباب‌بازی‌های موجود در بازار، خارجی هستند. چیزی حدود ۹۰میلیون دلار آن‌ها به‌صورت رسمی وارد شده و مابقی به‌صورت قاچاق هستند.[۴]

به گزارش اداره پژوهش‌های سیاسی سازمان صداوسیما در سال ۱۳۹۹، در حال حاضر ۱۳۰ واحد تولیدی عضو انجمن اسباب‌بازی کشور هستند. همچنین طبق برآورد این سازمان، حدود ۴۰۰ واحد تولیدی در کشور در این زمینه فعالیت می‌کنند. برخی از این واحدها، بخش‌هایی مانند قالب‌سازی و تزریق مواد پلاستیکی و... را برون‌سپاری می‌کنند. در نتیجه می‌توان نتیجه‌گیری کرد که این صنعت برای افراد زیادی به‌صورت مستقیم و غیرمستقیم ایجاد شغل کرده است.[۴]

فناوری‌نانو در اسباب‌بازی‌ها

مسئله‌ای بسیار مهم در مورد اسباب‌بازی‌ها، ایمن بودن آن‌هاست. از آنجایی که کودکان بدنی ضعیف‌تر نسبت به افراد بالغ دارند، لزوم ایمن بودن وسایل بازی آن‌ها کاملاً آشکار است. از طرفی محصولات تقلبی زیادی در بازار وجود دارند که کیفیت مناسب را ندارند و در ساخت آن‌ها از مواد سمی استفاده شده است. موادی که در موارد زیادی توسط بچه‌ها جویده می‌شوند. به همین دلیل نیز حساسیت‌های زیادی در زمینه اسباب‌بازی‌ها وجود دارد. یکی از مواردی که فناوری‌نانو کمک زیادی به صنعت اسباب‌بازی می‌کند، موضوع ایمنی است.



شکل ۲- اسباب‌بازی تولیدشده توسط پژوهشگران کره‌ای که در آن از فناوری TENGs برای ساخت اسباب‌بازی استفاده شده است.[۵]

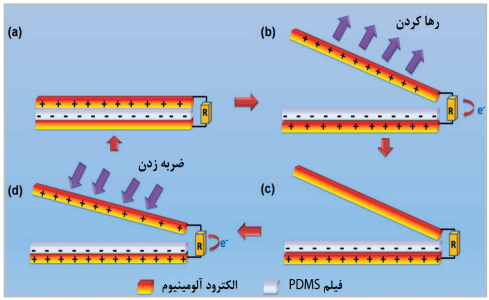
از جمله کاربردهای فناوری‌نانو در ساخت اسباب‌بازی‌ها می‌توان به اسباب‌بازی‌های بدون باتری، ضدآلرژی‌کردن اسباب‌بازی‌ها، بهبود خواص مکانیکی، ضدباکتری‌کردن اسباب‌بازی‌ها، آب‌گریزکردن یا ساخت اسباب‌بازی‌های آب‌گریز و همچنین ساخت لوگوهای معتبر اشاره کرد که در ادامه به توضیح هر کدام از این کاربردها پرداخته خواهد شد.

اسباب‌بازی‌های بدون باتری

اسباب‌بازی‌های جدید عمدتاً نیاز به یک منبع انرژی دارند تا بتوانند بهتر و بیشتر کودکان را سرگرم کنند. تعویض باتری یکی از معضلات مهمی است که معمولاً در این اسباب‌بازی‌ها وجود دارد. همچنین باتری‌ها عمدتاً سمی بوده و به خودی خود می‌توانند برای کودکان سمی باشند. به‌تازگی گروه‌های تحقیقاتی زیادی در حال پژوهش روی فناوری TENGs[۱] هستند. با استفاده از این فناوری می‌توان از لرزش‌های مکانیکی انرژی الکتریکی تولید کرد. در حال حاضر عمده تحقیقات این حوزه روی ساخت وسایل الکترونیکی پوشیدنی، حسگرها، کاشتنی‌های[۲] پزشکی و دیگر دستگاه‌های کوچک متمرکز هستند.

این نانوژنراتورها در واقع با الکتریسیته ساکن کار می‌کنند. همان طور که در صورت وجود اصطکاک بین جوراب پشمی و فرش می‌توان الکتریسیته ساکن تولید کرد، با ساخت این ژنراتورها در ابعاد نانویی، می‌توان سطح بیشتری داشت و در نتیجه انرژی بسیار بیشتری را تولید کردند. یک گروه تحقیقاتی کره‌ای با استفاده از همین روش اقدام به ساخت اسباب‌بازی‌های ساده‌ای کرده است که با ضربه زدن، چراغ آن‌ها روشن می‌شود و می‌تواند تفریح جذابی برای کودکان باشد.[۵]

در این وسیله انرژی الکتریکی با استفاده از یک نانوژنراتور تریبوالکتریک تولید شده و منجر به روشن‌شدن دیودهای نوری



شکل ۳- روند تولید الکتریسیته در TENGها. (فناوری موجود در اسباب‌بازی ساخته‌شده توسط گروه کره‌ای)[۵]

موجود در چشمان شخصیت اسباب‌بازی می‌شود. تصویر این اسباب‌بازی در شکل ۲ آورده شده است.

در این ژنراتورها از پلیمر پلی دی متیل سیلوکسان (PDMS) استفاده شده که یک پلیمر زیست‌سازگار است و در نتیجه خطری برای کودکان ندارد. همچنین الکترودهای این ژنراتورها نیز از جنس آلومینیوم هستند.

ساختار این ژنراتور و روش عملکرد آن برای تولید الکتریسیته در شکل ۳ نشان داده شده است.

اسباب‌بازی‌های ضدآلرژی

تجمع ذرات گردوغبار و همچنین مواد تحریک‌کننده آلرژی در داخل اسباب‌بازی‌های پارچه‌ای، می‌تواند باعث ایجاد آلرژی در کودکان شود؛ اما با استفاده از فناوری‌نانو، می‌توان جلوی تجمع و ورود این ذرات را به اسباب‌بازی گرفت و در نتیجه از کودک در برابر عوامل تحریک‌کننده محافظت کرد.

شرکت NanoSPACE که به‌صورت تخصصی در زمینه نانوالیاف و همچنین الیاف ضدآلرژی برای لحاف و پوشش‌های تخت مانند روبالشی فعالیت می‌کند، اقدام به تولید عروسک ضدآلرژی کرده است. نانوالیاف استفاده شده در این عروسک دارای فواصلی در حدود ۸۰ نانومتر هستند که اجازه ورود ذرات گردوغبار، عوامل آلرژی‌زا، باکتری‌ها و ویروس‌ها و حشرات ریز را به داخل عروسک نمی‌دهند. در این عروسک از هیچ ماده شیمیایی استفاده نشده و تنها یک سد مکانیکی در برابر عوامل آلرژی‌زا دارد.[۶]

استفاده از نانومواد در راستای ضدآلرژی‌کردن اسباب‌بازی‌ها، می‌تواند رویکردی نوین در زمینه ساخت اسباب‌بازی‌های ایمن باشد.

بهبود خواص مکانیکی اسباب‌بازی‌ها

اسباب‌بازی‌ها در دست بچه‌ها معمولاً به طرق مختلفی مورداستفاده قرار می‌گیرند و تنش‌های فراوان و مختلفی به آن‌ها وارد می‌شود. به همین دلیل نیز لازم است تا خواص مکانیکی نسبتاً بالایی داشته باشند تا بتوانند تنش‌های وارده را تحمل کنند. این یکی دیگر از مواردی است که فناوری‌نانو می‌تواند به کمک صنعت اسباب‌بازی بیاید. ساختارهای نانویی قدرتمندی وجود دارند که می‌توانند برای کامپوزیت‌سازی در ساخت اسباب‌بازی‌ها مورداستفاده قرار بگیرند. به‌عنوان مثال، گرافن یکی از این مواد است. به‌کارگیری گرافن در ساخت اسباب‌بازی‌ها و برای کامپوزیت‌سازی به‌همراه پلیمرها، می‌تواند راهکاری عالی برای بهبود کیفیت اسباب‌بازی‌ها و افزایش طول عمر آن‌ها باشد.

شرکت AIMPLAS یکی از شرکت‌هایی است که در زمینه ساخت و تقویت نانوکامپوزیت‌های پلاستیکی فعالیت می‌کند. این شرکت همچنین با شرکت‌های معتبر و بزرگی مانند LEGO نیز در راستای ساخت اسباب‌بازی‌ها و مواد اولیه همکاری می‌کند. [۷]

اسباب‌بازی‌های آب‌گریز

آب‌گریزی نیز یکی از ویژگی‌های جذابی است که طی چند سال اخیر توجه زیادی به آن شده است. آب‌گریزی در بسیاری از موارد می‌تواند با ضدلک بودن همراه شود. در حال حاضر آب‌گریزی در ساخت لباس‌ها یا کفش‌ها بسیار مورداستفاده است. در صنعت اسباب‌بازی نیز مواردی از استفاده مواد آب‌گریز برای ساخت اسباب‌بازی‌ها وجود دارد که البته تا حدودی محدود هستند. به هر حال این نیز یکی از ویژگی‌هایی است که می‌تواند با استفاده از فناوری‌نانو به اسباب‌بازی‌ها اضافه شود.

شکل ۴- عروسک دلقک ضدحساسیت [۶]

شکل ۵- شن آب‌گریز

در حال حاضر نیز شن‌های آب‌گریزی تحت عنوان شن جادویی[۳] وجود دارند که به‌عنوان یکی از ابزارهای بازی برای کودکان بسیار جذاب هستند. این شن کاملاً آب‌گریز بوده و آب به داخل و میان شن‌ها نمی‌رود. [۸]

اسباب‌بازی‌های ضدباکتری

یکی از معروف‌ترین کاربردهای فناوری‌نانو، ضدباکتری‌کردن محصولات مختلف است. نانوذرات نقره به‌دلیل خاصیت ضدباکتریایی که دارند، استفاده فراوانی در صنایع مختلف دارند. در حال حاضر نیز بعضی از شرکت‌ها در ساخت اسباب‌بازی‌های ضدباکتری از این نانومواد استفاده می‌کنند. از آنجایی که اسباب‌بازی‌ها ممکن است معمولاً توسط کودکان جویده شده یا وارد دهان آن‌ها شوند، تمیز بودن دائمی آن‌ها اهمیت زیادی دارد.

یکی از شرکت‌هایی که اقدام به استفاده از نانوذرات ضدباکتری در ساخت اسباب‌بازی کرده، شرکت Pure Plushy است که یک خرس عروسکی با نام Benny تولید کرده است. این خرس اسباب‌بازی دارای نانوذرات ضدباکتری است که هدف استفاده از آن‌ها، مناسب‌کردن این خرس برای بازی بچه است.

شرکت Microban که در زمینه پوشش‌های ضدباکتری فعالیت دارد، با همکاری شرکت Balls R Us که در زمینه اسباب‌بازی‌های آموزشی و ورزشی فعالیت می‌کند، اقدام به تولید اسباب‌بازی‌های ضدباکتری کرده است. از این اسباب‌بازی‌ها می‌توان به توپ بسکتبال، توپ فوتبال و بلوک‌های خانه‌سازی اشاره کرد. [۹]

البته نگرانی‌هایی برای استفاده از نانوذرات نقره در اسباب‌بازی‌ها وجود دارد. نانوذرات نقره در غلظت‌هایی خاص می‌توانند توسط بدن تحمل شوند اما با عبور غلظت آن‌ها از مقداری مشخص، می‌توانند سمی شده و به‌ویژه برای کودکان خطرناک باشند. [۱۰] پژوهش‌های مختلفی نیز روی میزان رهایش این نانوذرات انجام شده است. [۱۱]

لوگو

برند NanoTech فناوری LiveOptik® را به ثبت رسانده است که در واقع یک صفحه نانواپتیکی است. این مسئله می‌تواند برای شرکت‌های اصلی سازنده اسباب‌بازی‌ها استفاده شده تا آن‌ها بتوانند لوگو خود را به این صورت اضافه کنند. این محصول تنها در صورتی که از روبه‌رو به آن نگاه شود قابل‌دیدن خواهد بود و به همین دلیل نیز می‌تواند برای تشخیص کالای اصلی از جعلی مورداستفاده قرار بگیرد.[۱۲]

همچنین از دیگر کاربردهای فناوری‌نانو در ساخت اسباب‌بازی‌ها می‌توان به ساخت اسباب‌بازی‌های آب‌گریز، ضدلک، ضدحریق و ضدسایش اشاره کرد.

وضعیت فناوری‌نانو در صنعت اسباب‌بازی ایران

استفاده از فناوری‌نانو تا به امروز در داخل ایران به مرحله عملیاتی‌شدن نرسیده است. اگرچه اخیراً با تلاش‌ها و پیگیری‌های ستاد توسعه فناوری‌نانو، اقداماتی در این زمینه صورت گرفته است. از مهم‌ترین این اقدامات می‌توان به همکاری ستاد توسعه فناوری‌نانو و انجمن تولیدکنندگان اسباب‌بازی ایران در طراحی یک مسابقه با موضوع «طراحی و ساخت اسباب‌بازی‌های خلاقانه نانو» اشاره کرد. ستاد نانو در حال حاضر فعالیت در دو حوزه «ترویج نانو با اسباب‌بازی» و «ارتقای کیفیت اسباب‌بازی‌ها با کمک فناوری‌نانو» را در دستور کار خود قرار داده است.[۱۳]

در مسابقه «طراحی و ساخت اسباب‌بازی‌های خلاقانه نانو» که تحت عنوان چالش مطرح شده است، هدف اصلی جمع‌آوری ایده‌ها و ارزیابی آن‌ها در سه محور بود:

- کاهش هزینه تولید اسباب‌بازی‌ها با کمک فناوری‌نانو؛
- افزایش کیفیت اسباب‌بازی‌ها با کمک فناوری‌نانو؛
- طراحی و ساخت اسباب‌بازی جدید بر پایهٔ یکی از کاربردهای فناوری‌نانو.

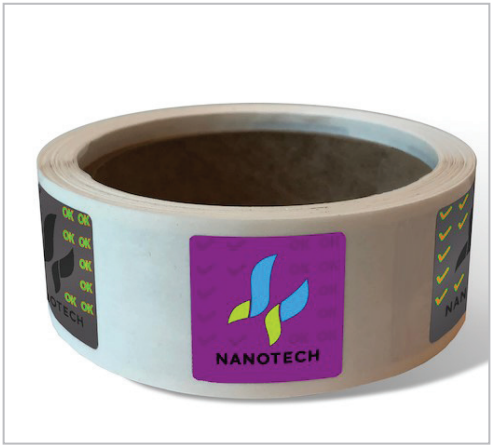
در نهایت نیز ۹۸ طرح نوآورانه توسط ۶۴ تیم به ثبت رسید. امید است که این طرح‌ها بتوانند به پیشرفت صنعت اسباب‌بازی کشور کمک کرده و کشور عزیزمان را در این زمینه سرفراز کنند.[۱۳]

خلاصه

صنعت اسباب‌بازی صنعت بسیار بزرگی است که در حال حاضر ایران نقش بسیار کمرنگی در آن دارد. از طرفی با وجود داشتن پیش ماده‌های پلاستیکی و زیرساخت‌های مناسب در داخل کشور، پتانسیل زیادی برای فعالیت واحدهای تولیدی در این حوزه وجود دارد و ایران حتی می‌تواند به یکی از تأمین‌کننده‌های اصلی اسباب‌بازی در محدوده خاورمیانه تبدیل شود.

اگرچه سرانه مصرف اسباب‌بازی در ایران نسبت به دیگر کشورها کمتر است، اما با ورود فناوری‌نانو به این صنعت، کیفیت محصولات بالا رفته و اقبال بیشتری چه از طرف والدین ایرانی و چه از طرف کشورهای همسایه برای خرید این محصولات خواهد بود.

شکل ۶- محصولات ضدباکتری تولیدشده از طریق همکاری شرکت Microban و Balls R Us. [۹]



شکل ۷- لوگوی سه‌بعدی تولیدی شرکت NanoTech

پی‌نوشت‌ها

۱-Triboelectric Nanogenerators
۲- Implants
۳- Magic Sand

منابع

۱- US Department of Commerce, "U . S . Department of Commerce Industry Report Dolls , Toys , Games , and Children ' s Vehicles NAICS Code 33993," 2010.

۲-H. Vig and R. Deshmukh, "Toys Market by Product Type (Action Figures, Building Sets, Dolls, Games/Puzzles, Sports & Outdoor Toys, Plush and Others), Age Group (Upto 5 Years, 5 to 10 Years, and Above 10 years), and Sales Channel (Hypermarket/Supermarket, Specialty Stores, Departme," Allied Market Research, 2020.https://www.alliedmarketresearch.com/toys-market-A08309(accessed Oct. 11, 2021).

۳- E. Bedford, "Toy Industry - Statistics & Facts," Statista, 2021. https://www.statista.com/topics/1108/toy-industry/ (accessed Oct. 11, 2021).

۴-م. نانکلی, "بررسی ظرفیت صنعت اسباب‌بازی در ایران و جهان," ۱۳۹۹.
https://www.iribnews.ir/fa/news/3048519/بررسی-ظرفیت-صنعت-اسباب-بازی-در-ایران-و-جهان.

۵- A. Chandrasekhar, G. Khandelwal, N. R. Alluri, V. Vivekananthan, and S.-J. Kim, "Battery-Free Electronic Smart Toys: A Step toward the Commercialization of Sustainable Triboelectric Nanogenerators," ACS Sustain. Chem. Eng., vol. 6, no. 5, pp. 6110–6116, May 2018, doi: 10.1021/acssuschemeng.7b04769.

۶-N. P. Database, "Anti allergy nano toy - clown," 2018. https://product.statnano.com/product/9914/anti-allergy-nano-toy-clown (accessed Oct. 13, 2021).

۷- N. P. Database, "Anti allergy nano toy - clown," 2018. https://product.statnano.com/product/9914/anti-allergy-nano-toy-clown (accessed Oct. 13, 2021).

۸- NISE, "Magic Sand / Nanosurfaces." https://www.nisenet.org/catalog/magic-sand-nanosurfaces (accessed Oct. ۱۳, ۲۰۲۱).

۹- Microban®, "Antimicrobial Children's Toys from Balls R Us and Microban®." https://www.microban.com/balls-r-us (accessed Oct. 13, 2021).

۱۰- D. Rejeski, "Who Put the Nano in My Teddy Bear?," Nanotechnology Now, 2007. http://www.nanotech-now.com/columns/?article=121 (accessed Oct. 13, 2021).

۱۱-M. Vance et al., "Release of Silver from Nanotechnology-Based Consumer Products for Children," Environ. Sci. Technol., vol. 47, pp. 8894–8901, Jul. 2013, doi: 10.1021/es4015844.

۱۲-"No Title," [Online]. Available: https://www.nanosecurity.ca/toy-brand-protection/.

۱۳-"مسابقه طراحی و ساخت اسباب‌بازی‌های خلاقانه نانو," چالش‌های فناوری و نوآوری, ۲۰۲۰.
http://ichallenge.ir/3973/چالش‌ها/ (accessed Oct. 13, 2021).

برای دریافت گزارش صنعتی کیوآر کد را اسکن کنید.

کاربرد فناوری نانو در تولید صنعتی پانسمان‌ها و زخم‌پوش‌ها

تهیه‌کننده امیدعلیزاده

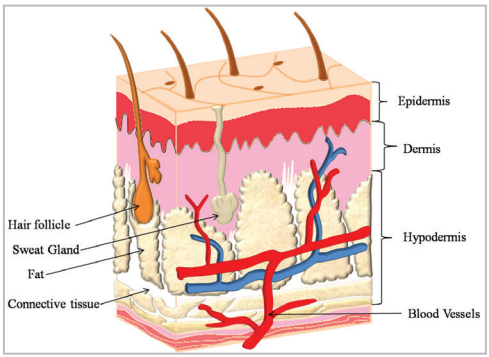
مدیریت و مراقبت از زخم عمدتاً به تولید مواد جدید و مؤثر در پانسمان زخم متکی است و همچنان تحقیقات گسترده‌ای در زمینه مراقبت از زخم‌های مزمن در حال انجام است. مدیریت مناسب مراقبت از زخم یک چالش کلینیکی قابل‌توجه است و نیاز فزاینده‌ای به مراقبت از زخم وجود دارد. در سال‌های اخیر، تحقیق و توسعه مواد پانسمان کننده زخم وارد سطح جدیدی از استانداردها شده است و درک بهتری از بیماری‌زایی[1] زخم‌های مزمن وجود دارد. فناوری‌نانو با تحریک حرکت مناسب در مراحل مختلف بهبود، رویکرد فوق‌العاده‌ای برای تسریع در بهبود زخم‌های حاد و مزمن ایجاد می‌کند. در فناوری‌نانو از مواد نانو کوچک، داربست‌های نانو، الیاف نانو و مواد زیستی برای انتقال موضعی دارو برای بهبود زخم‌ها استفاده می‌شود. در سال‌های اخیر، استفاده از مواد نانو برای کاربردهای پزشکی و دارویی جذابیت قابل‌توجهی پیدا کرده است؛ بنابراین، درصد قابل‌توجهی از مواد نانو در کاربردهای مختلف زیست پزشکی برای پانسمان زخم، رهایش دارو و سایر اهداف پزشکی استفاده می‌شوند. این گزارش به بررسی کاربرد نانوذرات و نانومواد قابل‌تجزیه زیستی در ترمیم زخم‌ها خواهد پرداخت.

مقدمه

پوست بزرگ‌ترین و بیرونی‌ترین عضوی است که کل بدن را پوشانده است (شکل ۱)؛ بنابراین مهم‌ترین وظیفه اصلی پوست محافظت از عضلات زیرین، استخوان‌ها، رباط‌ها و اندام‌های داخلی در برابر عوامل زیستی، شیمیایی، مکانیکی و فیزیکی خارجی است [۱]. علاوه بر این، پوست در ایجاد احساس، تنظیم دما، ایمنی، جلوگیری از اتلاف آب (کمبود آب) و سنتز ویتامین D3 نیز نقش دارد [۲]. با این حال، ساختار و عملکردهای انجام شده توسط این اندام می‌تواند تحت تأثیر بریدگی‌ها، سوختگی‌ها، برش‌های جراحی یا بیماری‌هایی مانند دیابت قرار گیرد؛ بنابراین بعد از به خطر افتادن ساختار پوست، باید ساختار و عملکردهای آن در اسرع وقت برای اطمینان از هموستاز[۲] بدن دوباره احیا شود [۳]. برای رسیدن به این هدف، فرایند ترمیم زخم تقریباً بلافاصله پس از آسیب‌دیدگی پوستی آغاز می‌شود تا از خطر آلودگی باکتریایی جلوگیری شود. معمولاً پس از بروز این نوع آلودگی زخم‌های غیرقابل‌بهبود اتفاق می‌افتند [۳].

عفونت‌های پوستی و بافت نرم (SSTI[۳]) شایع‌ترین انواع عفونت‌ها هستند و تقریباً هرساله در ایالات متحده ۱۴میلیون نفر را مبتلا می‌کنند [۵]. بسته به‌علت و شدت حمله میکروبی، SSTIها می‌توانند باعث عفونت‌های جزئی سطحی و یا تهدیدکننده زندگی باشند [۶].

در یک انسان سالم، با فعال‌شدن سیستم ایمنی بدن در برابر عوامل بیماری‌زا، از عفونت جلوگیری می‌شود. در این فرایند، ماکروفاژها مهاجرت به محل زخم را آغاز می‌کنند و متعاقباً فاگوسیتوز[۴] پاتوژن‌ها را انجام می‌دهند [۷]. در مرحله بعدی، پاسخ ایمنی توسط فعال‌شدن لنفوسیت‌های T کمک کننده[۵] ترشح می‌شود که لیگاند اینترفرون ۷ و CD40 ترشح می‌کند تا پاسخ سیستم ایمنی انطباقی و هومورال را برای کشتن و حذف باکتری‌های مهاجم به‌صورت هم‌زمان همراه کند [۸]. با این حال، اگر سیستم ایمنی قادر به حذف پاتوژن نباشد، عفونت رخ داده و باعث خراب‌شدن بافت گرانوله[۶]، فاکتورهای رشد و اجزای زمینه خارج سلولی (کلاژن، الاستین و فیبرین) می‌شود، بنابراین روند طبیعی ترمیم زخم به خطر می‌افتد [۹]. ازاین‌رو تولید پانسمان‌هایی که بتوانند از نفوذ باکتری‌ها به داخل زخم جلوگیری کنند یا از رشد میکروارگانیسم‌ها جلوگیری کنند، امری اساسی است. برای رسیدن به این هدف، روش‌های مختلفی شامل مواد با فعالیت (ضدمیکروبی) ضدباکتریایی ذاتی و سطوح اصلاح شده با ترکیبات ضدمیکروبی، برای تولید پانسمان زخم وجود دارد [۱۰].



شکل ۱- ساختار پوست انسان [۴]

فناوری‌نانو یک زمینه نوظهور است که در بسیاری از برنامه‌های زیست پزشکی برای جلوگیری از بیماری‌های مختلف استفاده می‌شود. فناوری‌نانو شاخه‌ای از فناوری است که ماده را در مقیاس مولکولی یا سطح اتمی دستکاری می‌کند و آن دسته از موادی که اندازه مولکولی آن‌ها از ۱ تا ۱۰۰ نانومتر است، به‌عنوان «نانو» تعریف می‌شوند [۱۱]. خصوصیات مکانیکی، حرارتی و کاتالیزوری مواد نانو به‌راحتی و با افزایش یا کاهش نسبت سطح به حجم تغییر می‌کند و این ویژگی‌های جدید امکان استفاده از مواد نانو را در بسیاری از زمینه‌های زیستی فراهم می‌کند. در نانوپزشکی از فناوری‌نانو در کاربردهای پزشکی استفاده می‌شود مانند توسعه داروهای جدید و سیستم‌های دارورسانی موثرتر، ایجاد حسگرهای زیستی نانوالکترونیکی و تصویربرداری درون‌تنی [۱۲].

پیش‌بینی می‌شود بازار پانسمان زخم تا سال ۲۰۲۵ از ۷میلیارد دلار در سال ۲۰۲۰ به رقم ۱۱٫۲میلیارد دلار برسد. رشد این بازار عمدتاً ناشی از افزایش تصادفات جاده‌ای، افزایش بروز زخم‌های مزمن، جراحی و زخم‌های ترومایی، میزان بالای سزارین در زنان مسن، افزایش بروز آسیب‌های سوختگی و پیشرفت‌های فناوری در پانسمان زخم است.

اطلاعات بازار زخم‌پوش‌ها

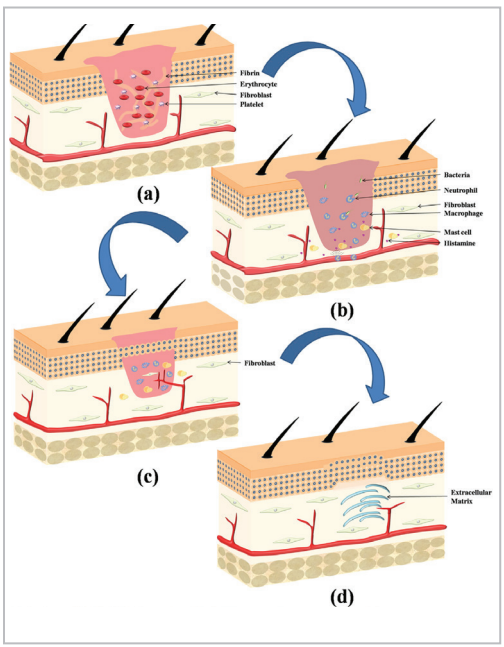
در سال ۲۰۱۹، آمریکای شمالی بیشترین سهم از بازار زخم‌پوش‌ها را به خود اختصاص داده است و انتظار می‌رود این روند تا سال ۲۰۲۵ ادامه یابد. افزایش جمعیت سالمندان، افزایش شیوع زخم‌های مزمن، افزایش هزینه‌های مراقبت‌های بهداشتی و حضور بازیگران اصلی بازار زخم‌پوش در این ناحیه، باعث شده است سهم عمده آمریکای شمالی را در بازار جهانی زخم‌پوش‌ها شاهد باشیم.

بازیگران برجسته بازار زخم‌پوش‌ها، 3M (ایالات‌متحده)، Smith & Nephew plc (انگلستان)، Integra LifeSciences Holdings Corporation (ایالات‌متحده)، Mölnlycke Health Care AB (سوئد)، ConvaTec Group plc (انگلستان)، Coloplast A/S (دانمارک)، Hollister Incorporated (ایالات‌متحده) هستند.

3M (ایالات‌متحده) پیشرو در بازار جهانی پانسمان زخم است. این شرکت برای افزایش بیشتر سهم خود در بازار پانسمان زخم روی راه‌اندازی خط تولید و خرید محصول تمرکز دارد. 3M در مراقبت از زخم‌های پیشرفته پیشگام است و بیش از ۱۵ سال است که در بازار حضور دارد؛ این امر مزیت رقابتی آن را در بازار فراهم می‌کند. این شرکت روی افزایش مشتری و گسترش توانایی خود در بازارهای نوظهور و دست‌نخورده (مانند به‌کارگیری فناوری نانو) تمرکز کرده است.

فرایند ترمیم طبیعی زخم

قبل از بررسی شرایط پاتولوژیک مختلف ترمیم، ابتدا باید روند ترمیم طبیعی زخم را بررسی کنیم. ترمیم زخم پاسخی اجباری به انواع محرک‌هاست که روی پوست یا هر اندام دیگری تأثیر می‌گذارد. در مورد آسیب بافتی یا پوستی، یک سری آبشارهای[۷]



شکل ۲- مراحل ترمیم زخم (a) مرحله هموستاز (b) مرحله التهاب (c) مرحله تکثیر (d) مرحله بازسازی [۴]

متوالی رخ می‌دهد که در نهایت منجر به ترمیم بافت طبیعی می‌شود [۱۳]، [۱۴]. ترمیم زخم معمولاً به چهار مرحله مختلف یعنی مرحله هموستاز، التهاب، تکثیر و مرحله بازسازی تقسیم می‌شود (شکل ۲) [۱۵]. انواع مختلفی از سلول‌ها، آنزیم‌ها، سیتوکین‌ها، پروتئین‌ها و هورمون‌ها در فرایندهای ترمیم بافت نقش دارند [۱۶]. در محل آسیب، ترومبین باعث فعال‌شدن پلاکت می‌شود، به این وسیله پلاکت‌های فعال شده فاکتورهای مختلف رشد را تولید می‌کنند و این عوامل رشد به‌نوبه خود باعث تکثیر و مهاجرت فیبروبلاست و مهاجرت سلول‌های اندوتلیال عروقی به محل آسیب‌دیده می‌شوند [۱۷].

زخم‌های مزمن

زخم‌های مزمن فرایند ترمیم دچار اختلال را به نمایش می‌گذارند و باعث می‌شوند که زخم‌ها ظرف ۳ ماه بهبود نیابند. در این میان زخم‌های بستر التیام‌ناپذیر (NHPU[۸])، زخم‌های وریدی (VUs[۹]) و زخم‌های پای دیابتی[۱۰] (DFU) شایع‌ترین موارد هستند [۱۸]. VUs در اثر عملکرد نامناسب دریچه‌های خون یا انسداد رگ‌ها، عمدتاً در پاها ایجاد می‌شوند. در مقابل، NHPU آسیب‌های پوستی و زمینه‌ای در بافت است که در اثر فشار طولانی‌مدت پوست در افراد در بستر یا با تحرک محدود برای مدت زمان طولانی ایجاد می‌شود. DFU اغلب از چندین عارضه دیابت مانند تغییر شکل پا، بیماری‌های شریانی محیطی و نوروپاتی[۱۱] محیطی شروع می‌شود. نوروپاتی دیابتی نتیجه آسیب عصبی است که در اثر سطح کنترل نشده گلوکز خون ایجاد می‌شود و از حساسیت پوست می‌کاهد. تغییر شکل پا منجر به تشکیل کراتوز و پینه می‌شود و در نتیجه باعث تشدید زخم و حتی گانگرن[۱۲] می‌شود. همچنین بیماران دیابتی تغییراتی در سیستم مویرگی (ضخیم‌شدن غشای پایه، کاهش اندازه مویرگ و...) دارند. با گذشت زمان، تغییرات در سطح گلوکز به انقباض عروقی و انعقادپذیری پلاسما، ایجاد بیماری شریانی انسداد، ایسکمی و تشکیل زخم (بیماری شریانی محیطی) کمک می‌کند. زخم‌های غیرقابل‌بهبود تأثیر قابل‌توجهی برای بیماران و خانواده‌های آن‌ها دارند. این نوع زخم‌ها باعث از دست‌دادن عملکرد، عوارض، درد شدید، عفونت، بستری‌شدن در بیمارستان و در بعضی موارد قطع عضو می‌شوند [۱۹].

درمان‌های فعلی زخم‌های مزمن

درمان فعلی زخم‌های مزمن به‌علت زخم بستگی دارد. در همه موارد، تمیزکردن کافی و زدودن زخم، کنترل عفونت‌های

احتمالی و استفاده از پانسمان زخم موردنیاز است. درمان‌های NHPU شامل پانسمان‌هایی است که‌ترمیم زخم را تسریع کرده و فشار بافت را تسکین می‌دهند. با این حال، DFUها و VU روی پانسمان که محیط مرطوب را برای بهبود زخم و فشرده‌سازی حفظ می‌کند، تمرکز می‌کنند [۲۰].

روش‌های درمانی جدید در درمان زخم‌های مزمن

در دهه گذشته، پیشرفت‌های چشمگیری در توسعه روش‌های درمانی جدید مانند استفاده از افزودنی‌هایی مانند مولکول‌های ضدمیکروبی، سیتوکین‌های تنظیم‌کننده سیستم‌ایمنی، microRNA (miRNA) یا اگزوزوم‌ها صورت گرفته است.

پانسمان‌های پیشرفته که عامل ضدمیکروبی آزاد می‌کنند، مانند ید یا نقره، در کاهش بار باکتریایی در محل زخم مؤثر هستند. برخی از نمونه‌های تجاری موجود در اروپا و ایالات‌متحده Actisorb Silver220 و Iodosorb هستند.

پپتیدهای ضدمیکروبی قادر به کنترل التهاب و عفونت باکتریایی هستند و به‌عنوان پپتیدهای ترمیم‌کننده زخم عمل می‌کنند. این خصوصیات در فرمولاسیون‌های موضعی جدید برای درمان زخم‌های مزمن بسیار مطلوب هستند [۲۱].

نیاز به سیستم‌های رهش جدید در زخم‌های مزمن: فناوری‌نانو

روش‌های درمانی فعلی برای درمان زخم‌های مزمن برای پوشش زخم، محافظت در برابر عفونت باکتریایی، از بین بردن بافت مرده، ایجاد رطوبت و جذب مایعات اضافه در موضع زخم است. پلتفورم‌های فناوری‌نانو، به‌دلیل ویژگی‌هایی که دارند امیدواری‌ها و مزایای جدیدی را در این زمینه نشان داده‌اند. پیشرفت‌های اخیر در فناوری‌نانو زمینه‌های جدیدی را در کاربردهای دارویی فراهم کرده است که امکان انتقال مولکول‌های زیستی مانندDNA /RNA یا GF[۱۳] را فراهم می‌کند که می‌توانند در ترمیم مزمن زخم استفاده شوند. اندازه کوچک و خصوصیات فیزیکوشیمیایی آن‌ها باعث رهش داخل سلولی این مولکول‌های زیستی یا داروها می‌شود، از این عوامل در برابر تخریب محافظت می‌کند و نفوذ دارو را به داخل زخم افزایش می‌دهد. در واقع این سیستم نیمه عمر عوامل دارویی را افزایش و تعداد دفعات استفاده و هزینه‌ها را کاهش می‌دهد. علاوه بر این، کپسوله‌کردن داروها و بیومولکول‌ها در داخل نانوحامل‌ها، پروفیل‌های مختلف رهاسازی دارو را امکان‌پذیر می‌کند که می‌تواند با نیازهای ترمیم زخم مطابقت داشته باشد.

کاربردهای تجاری پانسمان‌ها و زخم‌پوش‌های نانویی

تولیدات بومی

باند پانسمان ضدباکتری (آجی‌کت)

این پانسمان توسط داروسازی عماد سهامی خاص (تأسیس ۱۳۸۱) به تولید انبوه رسیده است.

این باند پانسمان حاوی نانوذرات نقره با خاصیت ضدباکتری است. فرایند بهبود زخم‌ها توسط عفونت‌های باکتریایی به تأخیر می‌افتد؛ بنابراین پیشگیری و درمان عفونت بخش مهمی از بهبود زخم است. از باند پانسمان حاوی نانوذرات نقره، جهت پانسمان زخم با ایجاد خاصیت ضدباکتری استفاده می‌شود. این گاز به‌دلیل خاصیت ضدباکتری قوی نانوذرات نقره به‌منظور کنترل عفونت در محل سوختگی و زخم کاربرد دارد و با آزادسازی آهسته یون نقره اثرات ضدمیکروبی و ضدالتهابی خود را اعمال می‌کند [۲۲].

کاربردهای باند پانسمان ضدباکتری (آجی‌کت):

- سوختگی‌های حاد؛
- زخم‌های دیابتی حاد؛
- زخم‌های بستر حاد؛
- زخم‌های مزمن.

خصوصیات باند پانسمان ضدباکتری (آجی کت):

- حاوی نانوذرات نقره با اندازه زیر ۱۰۰ نانومتر
- فعالیت ضدباکتری علیه دو باکتری S. Aureus و E. coli

کاربرد فناوری‌نانو در محصول

- نقره دارای خاصیت ضدباکتری مؤثری است و کاهش اندازه ذرات نقره باعث افزایش سطح تماس مؤثر در واکنش شیمیایی و افزایش سرعت پاسخ‌دهی نقره به محیط می‌شود.
- میزان «فعالیت ضدباکتریایی» این محصول مطابق با استاندارد ملی «نساجی- تعیین فعالیت ضدباکتریایی در کالاهای نساجی» به شماره ISIRI 11070 مورد ارزیابی قرار گرفت که نتایج آن مطابق جدول ۱ است.

فعالیت ضدباکتریایی، شاخصی از میزان توانایی محصول در از بین بردن باکتری‌های در تماس با محصول است که از مقایسه لگاریتمی تعداد باکتری‌های موجود روی نمونه شاهد و نمونه محصول بعد از ۲۴ ساعت تماس با باکتری به دست می‌آید. طبق استاندارد مذکور، هنگامی‌که فعالیت ضدباکتریایی محصول بین ۲ تا ۳ باشد، اثرگذاری معنی‌دار است؛ اگر فعالیت

ضدباکتریایی بیش از ۳ باشد اثرگذاری قوی دارد.
توجه: از ابتدای سال ۱۳۹۶ استاندارد مذکور ملاک اثبات فعالیت ضدباکتریایی قرار گرفته است. تأیید این محصول در گذشته طبق ضوابط اجرایی آن زمان بوده ولی تمدید اعتبار آن مشروط به ارائه مستندات طبق این استاندارد خواهد بود.

ایمنی و بسته‌بندی

این پانسمان در ابعاد ۵×۵، ۱۰×۵، ۱۰×۱۰، ۲۰×۱۰، ۲۰×۲۰، ۳۰×۳۰، ۴۰×۴۰ و ۵۰×۵۰ سانتی‌متر مربع بسته‌بندی می‌شود.
این پانسمان در پوشش پلیمری بسته‌بندی می‌شود.
این پانسمان در افرادی که به نقره یا نایلون حساسیت دارند نباید استفاده شود.

پد جاذب خون و آب حاوی نانودندریمر

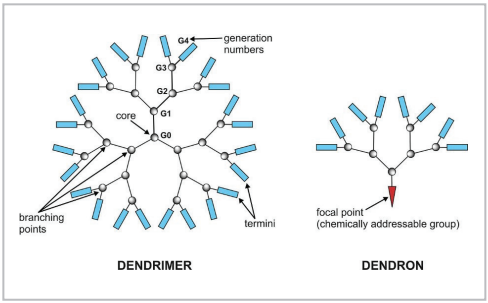
این محصول توسط شرکت مسئولیت محدود طلیعه طب توحید تأسیس ۱۳۸۱ ساخته شده است.
پانسمان به‌منظور تسهیل در بهبودی زخم، پیشگیری از عفونت، جلوگیری از خونریزی و حفظ رطوبت زخم و حفاظت از ناحیه آسیب‌دیده در برابر صدمات مکانیکی مانند ضربه یا خراش، انجام می‌شود. در این فرایند مواد شوینده و ضدعفونی‌کننده به‌همراه چسب زخم، پنبه و گاز استریل و پد، مورد استفاده قرار می‌گیرد. پد لایه‌هایی از پنبه، گاز و یا پارچه‌ای دیگر است که قدرت جذب ترشحات را دارد و اغلب در معرض عوامل بیماری‌زا و میکروبی است. ازاین‌رو استفاده از یک وسیله جایگزین که مشکلات میکروبی و عفونی برای مصرف‌کنندگان ایجاد نکند، یکی از ضرورت‌های حوزه پزشکی است. با اصلاح ساختار این پدها با استفاده از درختسان‌ها (شکل ۴) که نوعی مولکول نانومقیاس و دارای ساختار متقارن، همگن و کروی سه‌بعدی هستند، راندمان پدهای پزشکی در جذب خون، ایجاد خاصیت ضدمیکروبی، استحکام و جذب رطوبت افزایش

شکل ۳- پد پنبه‌ای حاوی درختسان (دندریمر) PAMAM نسل صفر به‌منظور افزایش جذب خون

پیدا می‌کند. [۲۳]
دندریمرها دسته‌ای از پلیمرهای پرشاخه بوده که دارای تعداد زیادی گروه جانبی هستند. پلی‌پروپیلن‌ایمین و پلی‌آمیدوآمین دو دندریمر پرکاربرد هستند که دارای گروه انتهایی آمین هستند. این دندریمرها در محیط اسیدی پروتون جذب کرده و بدین ترتیب، خاصیت ضدمیکروبی از خود نشان می‌دهند. با استفاده از این مولکول‌ها، خاصیت جذب پدهای پزشکی، متشکل از گازهای استریل، پنبه‌ها و باندها افزایش یافته و خاصیت ضدباکتری به‌همراه دارند. پدهای پنبه‌ای تولیدی شرکت طلیعه طب توحید با به‌کارگیری این مولکول‌ها، بازده بالاتری در جذب خون فراهم کرده است.

جدول ۱- میزان فعالیت ضدباکتریایی پانسمان ضدباکتری (آجی‌کت)

	فعالیت ضدباکتریایی
حد قابل‌قبول استاندارد	۲ (معادل ۹۹درصد)
نمونه شاهد	۰
نمونه نانو (اشرشیا کلی)	۱٫۷۱ (معادل ۹۷٫۱درصد)
نمونه نانو (استافیلوکوکوس اورئوس)	۱٫۸۹ (معادل ۹۸٫۹درصد)



شکل ۴- تصویر شماتیک دندریمر و نسل‌های مختلف آن [۲۴]

خصوصیات پد جاذب خون و آب حاوی نانو دندریمر:

- حاوی درختسان نانومتری نسل یکم؛
- جذب خون در عمل‌های جراحی؛
- پوشاندن انواع زخم‌ها به‌منظور جذب خون و محافظت در برابر عفونت.

کاربرد فناوری‌نانو در محصول

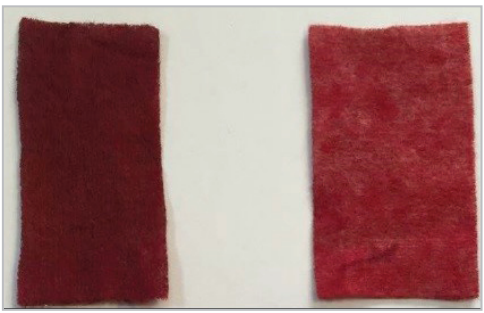
به‌منظور بررسی توزیع اندازه ذرات درختسان تولید شده، از روش تفرق پویای نور (Dynamic light scattering) استفاده شد. نتایج بیانگر وجود ذرات با ابعاد کمتر از ۱۰ نانومتر به‌طور غالب و البته وجود تعداد اندکی از ذرات با ابعاد بیشتر از ۱۰۰ نانومتر است. وجود این ذرات موجب افزایش کارایی پد در جذب خون شده است.

آزمون شبیه‌ساز جذب خون با غوطه‌وری یک پد خام و یک پد حاوی دندریمر در محلول شبیه‌ساز خون (شکل ۵) در دمای ۳۷ درجه سانتی‌گراد انجام شد. مطابق با شکل زیر رنگ تیره‌تر پد حاوی دندریمر (شکل سمت چپ) بیانگر جذب بیشتر محلول شبیه‌ساز خون است.

محصول مذکور نظر به بند ۲-۳ استاندارد ملی ایران شماره ۱۲۰۹۸ قابلیت قرارگیری در دسته درختواره - درختسان (Dendrimer) را دارد و همچنین بر اساس بند ۲،۲ استاندارد ISO/TS 27687حاوی نانو شیء[۱۴] است.

تولیدات سایر کشورها:

شرکت‌های مختلفی در سراسر جهان اقدام به تولید انواع مختلفی از زخم‌پوش‌ها با ابعاد و کاربری‌های مختلف کرده‌اند که در جدول ۲ به برخی از آن‌ها اشاره شده است. به‌طور مثال شرکت ASO group انواع مختلفی از



شکل ۵- پد بدون دندریمر (سمت راست) و پد حاوی دندریمر (سمت چپ) بعد از غوطه‌وری در محلول شبیه‌ساز خون

زخم‌پوش‌ها را تولید کرده است که یک نمونه آن در جدول ۲ اشاره شده است. از دیگر محصولات این شرکت می‌توان به زخم‌پوش‌های هیدروژلی اشاره کرد که در عین ایجاد خاصیت خنک‌کنندگی محل زخم، تجمعات درون زخم را نیز جذب می‌کند و مانع از ایجاد عفونت می‌شود. نقطه مشترک تمام این محصولات استفاده از نانوذرات نقره است که به‌علت خواص ذاتی ضدباکتریایی این نانوذره است. در این جدول سعی شده محصولاتی از تمام کشورهای مختلف که در حال حاضر به‌صورت عمده در بازارهای جهانی موجود است، آورده شود.

انواع پانسمان‌های مصنوعی موجود در بازارهای جهانی و مزایا و معایب آن‌ها [۲۵]:

■ **هیدروکلوئید**[۱۵]:

نوع ماده: این نوع پانسمان دارای ساختار دو طرفه است؛ که لایه داخلی آن از ژلاتین، پکتین، کربوکسی متیل سلولز، الاستومرها و لایه بیرونی آن یک لایه ضدآب است.

کاربرد: زخم اگزوداتیو[۱۶] کم یا متوسط: فشار، زخم دیابتی

مزایا: بدون درد برداشته می‌شود، رطوبت زخم را حفظ می‌کند، به قسمت خشک و مرطوب می‌چسبد.

معایب: برای زخم‌های با تراوش بالا مناسب نیست. برای زخم عفونی و بافت‌های نکروزی[۱۷] بی‌فایده است.

نام شرکت/ برند: 3M, Tegaderm, comfeel

■ **هیدروژل**[۱۸]:

نوع ماده: متاکریلات‌ها،PVP[۱۹]، ژلاتین، پکتین، کیتوزان

کاربرد: زخم‌های مزمن خشک (رطوبت کم)، زخم با بافت نکروزی، زخم متوسط یا عمیق: زخم‌های بستر و سایشی.

مزایا: یک محیط مرطوب فراهم می‌کند، زخم را خنک می‌کند و

درد را کاهش می‌دهد. برای زخم‌های نکروزی و عفونی مفید است.
معایب: رطوبت کم، جذب کم
نام شرکت/ برند: Aquaclear, purilon gel, hypergel sterigel

■ **آلجینات[20]:**
نوع ماده: سدیم و نمک‌های کلسیم آلجینات
کاربرد: زخم اگزوداتیو بالا و متوسط، زخم عمیق: دیابتی، بستر، سایشی، وریدی، سوختگی نوع II
مزایا: فراهم‌کردن محیط مرطوب، ویژگی آلرژیک کم، مفید برای زخم‌های نکروزی و عفونی
معایب: رطوبت کم، کنترل دوره‌ای برای زخم‌های عمیق
نام شرکت/ برند: Algisite ،Algoderm ،Sorbsan

■ **فوم[21]:**
نوع ماده: فوم‌های سیلیکونی و پلی‌یورتان
کاربرد: زخم اگزوداتیو بالا و متوسط، زخم عمیق: دیابتی، بستر، سایشی، وریدی، سوختگی نوع II
مزایا: گرما را عایق کرده و زخم را گرم می‌کند، باعث ایجاد فشار در زخم وریدی می‌شود.
معایب: ایجاد آلرژی در پوست‌های نازک، برای زخم خشک و عفونی بی‌فایده است.
نام شرکت/ برند: Allevyn,Lyfoam,Tegafoam

■ **فیلم‌های نیمه‌تراوا[22]:**
نوع ماده: پلی‌یورتان شفاف و نیمه‌تراوا
کاربرد: به‌عنوان لایه دوم برای هیدروژل‌ها و فوم‌ها، زخم بدون تراوش، زخم ناشی از جراحی
مزایا: لایه ضدآب، نفوذپذیر به اکسیژن، بخار و سدی در برابر عفونت‌ها
معایب: برای زخم‌های با تراوش زیاد، خونی، نکروزی و عفونی بی‌فایده است.
نام شرکت/ برند: Tegaderm,hydrofilm,polyskin

خلاصه

پوست نقش مهمی در بدن دارد زیرا به‌عنوان سدی در برابر محیط خارجی عمل می‌کند و از اندام‌های داخلی در برابر از دست‌دادن آب، عفونت و بیماری محافظت می‌کند. امروزه تقریباً همه به‌دلیل بریدگی، سوختگی، بیماری‌ها (به‌عنوان

جدول ۲- برخی از تولیدات زخم‌پوش‌های نانویی در جهان

نام محصول	ماده نانویی	نام شرکت	کشور
ColActive® Plus	نقره (نانوذره/ نانوپودر)	Covalon Technologies Ltd	کانادا
ACTICOAT	نقره (نانوذره/ نانوپودر)	Smith & Nephew	انگلیس
AQUACEL®	نقره (نانوذره/ نانوپودر)	ConvaTec Inc	آمریکا
Puracol	نقره (نانوذره/ نانوپودر)	Medline Industries, Inc	آمریکا
CalciCare	نقره (نانوذره/ نانوپودر)	Hollister Incorporated	آمریکا
Hemoflex	نقره (نانوذره/ نانوپودر)	INMED	روسیه
Sheer with Antibacterial	نقره (نانوذره/ نانوپودر)	ASO Group	آمریکا
MANUKAtex	نقره (نانوذره/ نانوپودر)	ManukaMed	آمریکا
Antibacterial Dressings	نقره (نانوذره/ نانوپودر)	Hollister Wound Care	آمریکا
Cosmopor®	نقره (نانوذره/ نانوپودر)	HARTMANN GROUP	چین
Curad	نقره (نانوذره/ نانوپودر)	Medline Industries, Inc	آمریکا
CLO-SUR P.A.D	نقره (نانوذره/ نانوپودر)	CHS Interventional inc	کانادا
Hansaplast Aqua Protect	نقره (نانوذره/ نانوپودر)	Beiersdorf AG	آلمان

مثال دیابت) یا مداخلات جراحی زخم پوستی را تجربه کرده‌اند. در برخی شرایط، این زخم‌ها به‌راحتی توسط پاتوژن‌های مختلف موجود در محیط اطراف، می‌توانند آلوده شوند. زخم‌های مزمن روند ترمیم مختل‌شده‌ای دارند و چندین ماه طول می‌کشد تا پیشرفت نشان دهند. این زخم‌ها باعث درد، عفونت، هزینه و اغلب منجر به قطع عضو می‌شوند و همچنان به‌عنوان یک اپیدمی خاموش بیش از ۴۰ میلیون نفر در سراسر جهان را تحت تأثیر قرار می‌دهند. صرف نظر از اینکه چه روش درمانی برای بهبود زخم انتخاب شده باشد، زخم باید با ماده مناسبی پوشانده شود که به‌طور کلی «پانسمان زخم» نامیده می‌شود. در این بررسی، پانسمان‌های مختلف زخم و انواع آن به‌صورت خلاصه شده، معرفی شد. مهم‌ترین عواملی که باید در طراحی پانسمان زخم موردتوجه قرار گیرد، سازگاری زیستی، عدم سمیت سلولی، مقاومت مکانیکی (در حالت مرطوب و خشک)، جذب آب، میزان تبخیر بخار آب، توانایی نفوذ گاز، مانع در برابر میکروارگانیسم‌ها، ظرفیت جذب اگزودا، خواص ضدباکتریایی/ ضدمیکروبی ذاتی و چسبندگی مناسب به سطح زخم است. عملکرد پوشش‌دهنده‌های زخم با ترکیب مواد مختلف از جمله پلیمرها و مواد معدنی می‌تواند افزایش قابل‌ملاحظه‌ای یابد. به‌عنوان مثال، پلیمرهایی مانند پلی‌یورتان محیط مناسبی را برای زخم فراهم می‌کنند، در حالی که مواد معدنی مانند نقره و ZnO ویژگی‌های ضدباکتریایی در پانسمان ایجاد می‌کنند.

در سال‌های اخیر انقلاب فناوری‌نانو بر تمام زمینه‌های زندگی بشر تأثیر گذاشته است. در زمینه پانسمان زخم‌ها، مواد نانو ابعاد، نقش ویژه‌ای در چندین زمینه مختلف دارند. خصوصیت مهم نسبت سطح به حجم زیاد مواد نانو، تعامل بسیار خوب با ترکیبات مهم در محیط زخم را امکان‌پذیر می‌کند. سلول‌های میزبان به‌طور طبیعی با ECM تعامل دارند که توسط مواد در مقیاس نانو بهتر می‌توانند تقلید شوند. پانسمان‌های زخم باید دارای اندازه منافذ مناسب باشند تا امکان پخش مناسب آب و گازها فراهم شود. بخش مهم عملکرد پانسمان‌های زخم جلوگیری از عفونت و تخریب سلول‌های میکروبی است که موفق به نفوذ به زخم شده‌اند. همچنین فعالیت ضدمیکروبی، ذاتی مواد نانو کاملاً شناخته شده است. انتقال سلول‌های زنده به محل زخم راهی جدید برای مهندسی بافت و پزشکی ترمیمی است. بدون شک نانوپزشکی نقش مهمی در طراحی و ساخت پانسمان‌های زخم حاوی سلول‌های زنده خواهد داشت. با این حال، هزینه تولید و قیمت نهایی، یک عامل غیرقابل‌انکار در پانسمان زخم‌های تجاری است. پیشرفت در تولید محصولات نانو در مقیاس بزرگ، تحت تأثیر طیف گسترده‌ای از کاربردهای مدرن صنعتی، ادامه خواهد یافت و انتظار می‌رود که باعث تولید پانسمان‌های اقتصادی و با کیفیت بالا شود.

پی‌نوشت‌ها

۱-pathogenesis

۲- هِموستاز (Hemostasis) یا خون‌ایستی به قطع خونریزی به روش‌های گوناگون گویند.

۳- Skin and soft tissue infections

۴- بیگانه‌خواری یا فاگوسیتوز (Phagocytosis) به بردن درشت مولکول‌ها به داخل یاخته (سلول) و هضم آن‌ها گفته می‌شود.

۵- lymphocytes T helper

۶- گرنولاسیون زخم به تشکیل بافت جدید و عروق خونی در محل زخم طی فرایند ترمیمی گفته می‌شود.

۷- cascade

۸- nonhealing pressure ulcers

۹- venous ulcers

۱۰- diabetic foot ulcers

۱۱- neuropathy

۱۲- gangrene

۱۳- Growth factor

۱۴- Nano-object

۱۵- Hydrocolloid

۱۶- زخم دارای تراوش را گویند.

۱۷- necrotic

۱۸- Hydrogel

۱۹- Polyvinylpyrrolidone

۲۰- Alginate

۲۱- Foam

۲۲- Semi-permeable film

منابع

۱- D. Simões, S. P. Miguel, M. P. Ribeiro, P. Coutinho, A. G. Mendonça, and I. J. Correia, "Recent advances on antimicrobial wound dressing: A review," European Journal of Pharmaceutics and Biopharmaceutics, vol. 127. Elsevier B.V., pp. 130–141, Jun. 01, 2018, doi: 10.1016/j.ejpb.2018.02.022.

۲- D. Sundaramurthi, U. M. Krishnan, and S. Sethuraman, "Electrospun nanofibers as scaffolds for skin tissue engineering," Polymer Reviews, vol. 54, no. 2. Taylor and Francis Inc., pp. 348–376, Apr. 03, 2014, doi: 10.1080/15583724.2014.881374.

۳- A. Wen et al., "Skin tissue engineering advances in severe burns: review and therapeutic applications," academic.oup.com, vol. 4, Dec. 2016, doi: 10.1186/s41038-016-0027-y.

۴- R. S. Ambekar and B. Kandasubramanian, "Advancements in nanofibers for wound dressing: A review," European Polymer Journal, vol. 117. Elsevier Ltd, pp. 304–336, Aug. 01, 2019, doi: 10.1016/j.eurpolymj.2019.05.020.

۵- A. F. Cardona and S. E. Wilson, "Skin and Soft-Tissue Infections: A Critical Review and the Role of Telavancin in Their Treatment," Clin. Infect. Dis., vol. 61, no. suppl_2, pp. S69–S78, Sep. 2015, doi: 10.1093/cid/civ528.

۶- Google." https://scholar.google.com/scholar_lookup?title=Advances in Wound Healing Materials%3A Science and Skin Engineering&author=W. Paul&publication_year=2015 (accessed Jun. 10, 2021).

۷- M. Mühlstädt, C. Thomé, and C. Kunte, "Rapid wound healing of scalp wounds devoid of periosteum with milling of the outer table and split-thickness skin grafting," Br. J. Dermatol., vol. 167, no. 2, pp. 343–347, Aug. 2012, doi: 10.1111/j.1365-2133.2012.10999.x.

۸- F. Siedenbiedel and J. C. Tiller, "Antimicrobial polymers in solution and on surfaces: Overview and functional principles," Polymers, vol. 4, no. 1. Molecular Diversity Preservation International, pp. 46–71, Jan. 09, 2012, doi: 10.3390/polym4010046.

۹- J. P. Burnham, J. P. Kirby, and M. H. Kollef, "Diagnosis and management of skin and soft tissue infections in the intensive care unit: a review," Intensive Care Medicine, vol. 42, no. 12. Springer Verlag, pp. 1899–1911, Dec. 01, 2016, doi: 10.1007/s00134-016-4576-0.

۱۰- K. Vig et al., "Advances in skin regeneration using tissue engineering," International Journal of Molecular Sciences, vol. 18, no. 4. MDPI AG, p. 789, Apr. 07, 2017, doi: 10.3390/ijms18040789.

۱۱- M. Ngiam, L. T. Nguyen, S. Liao, C. K. Chan, and S. Ramakrishna, "Biomimetic nanostructured materials - potential regulators for osteogenesis?," Ann. Acad. Med. Singapore, vol. 40, no. 5, pp. 213–222, 2011.

۱۲- R. F. J.-N. Nanotechnology, B. and Medicine, and undefined 2005, "What is nanomedicine?," Elsevier, Accessed: Jun. 06, 2021. [Online]. Available: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1549963404000048.

۱۳- I. Pastar et al., "Epithelialization in Wound Healing: A Comprehensive Review," Adv. Wound Care, vol. 3, no. 7, pp. 445–464, Jul. 2014, doi: 10.1089/wound.2013.0473.

۱۴- A. Atala, D. J. Irvine, M. Moses, and S. Shaunak, "Wound healing versus regeneration: Role of the tissue environment in regenerative medicine," MRS Bull., vol. 35, no. 8, pp. 597–606, Jan. 2010, doi: 10.1557/mrs2010.528.

۱۵- N. K. Rajendran, S. S. D. Kumar, N. N. Houreld, and H. Abrahamse, "A review on nanoparticle based treatment for wound healing," Journal of Drug Delivery Science and Technology, vol. 44. Editions de Sante, pp. 421–430, Apr. 01, 2018, doi: 10.1016/j.jddst.2018.01.009.

۱۶- G. A. Duque and A. Descoteaux, "Macrophage cytokines: Involvement in immunity and infectious diseases," Frontiers in Immunology, vol. 5, no. OCT. Frontiers Media S.A., p. 491, Oct. 07, 2014, doi: 10.3389/fimmu.2014.00491.

۱۷- N. Evans, R. Oreffo, E. Healy, ... P. T.-J. of the mechanical, and undefined 2013, "Epithelial mechanobiology, skin wound healing, and the stem cell niche," Elsevier, Accessed: Jun. 10, 2021. [Online]. Available: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1751616113001550.

۱۸- G. H. R. Ceilley, "Chronic Wound Healing: A Review of Current Management and Treatments," Adv. Ther., vol. 34, doi: 10.1007/s12325-017-0478-y.

۱۹- C. K. Sen et al., "Human skin wounds: A major and snowballing threat to public health and the economy: PERSPECTIVE ARTICLE," Wound Repair and Regeneration, vol. 17, no. 6. pp. 763–771, Nov. 2009, doi: 10.1111/j.1524-475X.2009.00543.x.

۲۰- L. E. Dickinson and S. Gerecht, "Engineered biopolymeric scaffolds for chronic wound healing," Frontiers in Physiology, vol. 7, no. AUG. Frontiers Media S.A., Aug. 05, 2016, doi: 10.3389/fphys.2016.00341.

۲۱- M. L. Mangoni, A. M. Mcdermott, and M. Zasloff, "Antimicrobial peptides and wound healing: biological and therapeutic considerations," Wiley Online Libr., vol. 25, no. 3, pp. 167–173, Mar. 2016, doi: 10.1111/exd.12929.

۲۲- "محصولات فناوری‌نانوی ایران - محصولات فناوری‌نانوی ایران | کالاها | پانسمان حاوی نانوذرات نقره با خاصیت آنتی‌باکتریال."
https://nanoproduct.ir/product/1811/ (accessed Jun. 07, 2021).

۲۳- "محصولات فناوری‌نانوی ایران - محصولات فناوری‌نانوی ایران | کالاها | پد پنبه‌ای حاوی درختسان (دندریمر) PAMAM نسل صفر به‌منظور افزایش جذب خون."
https://nanoproduct.ir/product/۲۴۴۳/ (accessed Jun. ۲۰۲۱ ,۰۷).

۲۴- "Dendrimer - Wikipedia." https://en.wikipedia.org/wiki/Dendrimer (accessed Jun. 07, 2021).

۲۵- P. Zarrintaj et al., "Can regenerative medicine and nanotechnology combine to heal wounds? the search for the ideal wound dressing," Nanomedicine, vol. 12, no. 19. Future Medicine Ltd., pp. 2403–2422, Oct. 01, 2017, doi: 10.2217/nnm-2017-0173.

برای دریافت گزارش صنعتی کیوآر کد را اسکن کنید.

قراردادی برای آزمایش نانوذرات متخلخل در داروهای استنشاقی

شرکت اینهالیشن ساینسز (Inhalation Sciences) قراردادی به ارزش ۴۹۱۰۰۰ کرون در حوزه فناوری نانو امضا کرد.

این شرکت پیشرو در فناوری نانو انجام پروژه تحقیقاتی دیگری با مرکز خدمات تحقیقاتی استنشاق (IRS)، سازمان تحقیقات قراردادی ISAB، آغاز کرده است. پروژه قبلی آن‌ها به ارزش ۵۸۴۰۰۰ کرون در فوریه ۲۰۲۲ آغاز شد. این پروژه جدید به ارزش ۴۹۱۰۰۰ کرون، نسخه‌های کمی متفاوت از نانوذرات متخلخل قابل‌استنشاق این شرکت را آزمایش خواهد کرد. مطالعات بیشتر روی این فناوری و توسعه نانوذرات متخلخل قابل‌استنشاق برای اواخر سال ۲۰۲۲ برنامه‌ریزی شده است.

اینهالیشن ساینسز استفاده از ماژول نوردهی داخل تراشه ISAB را در پروژه اصلی خود انتخاب کرد، روشی منحصربه‌فرد که از جوندگان آزمایشگاهی منفرد استفاده می‌کند، برخلاف آزمایش‌های معمولی که در آن‌ها از تعداد زیادی از جوندگان استفاده می‌شوند. در این ابزار محققان می‌توانند بینی حیوان را دور بزنند و به‌آرامی آئروسل را مستقیم به ریه‌ها برسانند و در عین حال غلظت آئروسل و الگوهای تنفسی را به‌دقت زیرنظر بگیرند. داده‌های تولید شده فوق‌العاده دقیق و حجیم هستند و چگونگی حل‌شدن ذرات آزمایشی در ریه و سرعت حرکت آن‌ها به جریان خون را ارزیابی می‌کنند. منوش مسارت مدیرعامل ISAB می‌گوید: «این شرکت به وضوح از دقت نتایجی که ارائه می‌کنیم و تفاوتی که می‌توانیم برای آن‌ها و مشتریانشان ایجاد کنیم قدردانی می‌کند. ما خرسندیم که تأمین‌کننده ترجیحی شرکتی در این سطح هستیم و مشتاقانه منتظر ادامه این همکاری هستیم.»

شرکت اینهالیشن ساینسز در سوئد ابزارها و خدمات پیشرو در جهان را برای تحقیق در حوزه استنشاق توسعه داده و تجاری‌سازی می‌کند. ابزارهای آزمایشگاهی ثبت شده این شرکت PreciseInhale® و DissolvIt® محققان در صنعت داروسازی را قادر می‌سازد تا در مراحل اولیه تصمیمات مربوط به خط تولید دارو را اتخاذ کنند و در زمان و منابع بخش‌های تحقیق و توسعه صرفه‌جویی کنند و محققان در مؤسسات دانشگاهی را قادر می‌سازد تا تعریف کنند که چگونه ذرات معلق در هوا و ذرات کوچک بر ریه‌های ما تأثیر می‌گذارند.

منبع www.marketscreener.com

عرضه تجاری نانوذرات هسته‌ای پوسته‌ای از جنس طلا

یک شرکت ژاپنی نانوذرات طلا با ساختار هسته‌پوسته به بازار عرضه کرده است که دارای خواص رزونانس پلاسمون سطحی قوی بوده و می‌توان از آن در ادوات اپتیکی استفاده کرد.

تاناکا کیکینزوکو کوگیو (TANAKA Kikinzoku Kogyo) که در حوزه کسب‌وکار تولید فلزات گرانبها فعالیت می‌کند، اعلام کرد که محصولی حاوی نانوذرات طلا را توسعه داده است که می‌تواند در غلظت‌های بالا عرضه شود در حالی که از پایداری بالایی نیز برخوردار است.

این محصول که ساختار هسته‌ای پوسته‌ای دارد، به‌گونه‌ای طراحی شده است که سطح ذرات - مانند سیلیس - را با یک پوسته بسیار نازکی از جنس طلا که ضخامت آن تقریباً ۱۰ نانومتر است، بپوشاند. این محصول رزونانس پلاسمون سطحی قوی از خود نشان می‌دهد. علاوه بر این، با استفاده از پایداری پراکندگی بالا در آب و حلال‌های قطبی، می‌توان سوسپانسیون‌هایی با غلظت‌های ۱۰۰ تا ۱۰۰۰ برابر بالاتر از نانوذرات طلای موجود در بازار، تهیه کرد.

اندازه کلی نانوذرات پوسته طلا را می‌توان در محدوده ۸۰ نانومتر تا ۲۵۰ نانومتر کنترل کرد که به آن‌ها امکان می‌دهد طیف گسترده‌ای از ویژگی‌های نوری را داشته باشند. این امر به‌ویژه برای کلوئیدهایی با قطر ذرات چند صد نانومتر که در غلظت‌های بالا تهیه شده‌اند نیز صادق است. ادغام یا ایجاد ساختار سه‌بعدی آن‌ها آسان‌تر است و می‌توان انتظار داشت که از آن‌ها در تولید مواد با خاصیت نوری مختلف استفاده شود.

منبع www.biospectrumasia.com

جنرال موتورز به EPA: زودتر مجوز تولید نانوباتری را صادر کنید!

شرکت جنرال موتورز برای سرعت بخشیدن به روند ارزیابی استفاده از نانولوله‌های کربنی در تولید باتری‌های لیتیم یون در کارخانه‌های باتری جنرال موتورز، به آژانس حفاظت از محیط‌زیست (EPA) درخواستی ارائه کرد.

چهار قانون‌گذار فدرال از آژانس حفاظت از محیط‌زیست خواسته‌اند تا بررسی برنامه‌های جنرال موتورز برای استفاده از نانولوله‌های کربنی در تولید باتری‌های لیتیوم یونی خودروهای Ultium خود را تسریع کند و هشدار داده‌اند که تأخیرهای بیشتر می‌تواند راه‌اندازی سه خط تولید باتری خودرو الکتریکی این شرکت را با مشکل روبه‌رو کند. چهار عضو کنگره از میشیگان- سناتورها گری پیترز و دبی استابنو و الیسا اسلاتکین و تیم والبرگ در ۶ آوریل به مایکل ریگان مدیر آژانس حفاظت از محیط‌زیست نامه نوشتند و درخواست «بررسی به موقع» دو درخواست ثبت شده در قانون کنترل مواد سمی (TSCA) را ارائه کردند. در این نامه آمده است: «ما درک می‌کنیم که آژانس حفاظت از محیط‌زیست تعداد قابل‌توجی برنامه، بیش از ۳۰۰ برنامه TSCA بخش ۵ در انتظار بررسی دارد و این آژانس برای بررسی این برنامه‌ها رویکرد حق‌تقدم را در پیش گرفته است؛ اما درخواست‌های PMN (اعلان قبل از ساخت) شرکت جنرال موتورز بیش از پنج ماه است که در حال بررسی هستند، در حالی که قانون TSCA بررسی ۹۰ روزه را الزامی می‌کند. نگرانی ما این است که اگر آژانس حفاظت از محیط‌زیست بررسی PMN‌ها را تا ماه مه کامل نکند، راه‌اندازی سه کارخانه باتری EV به تعویق خواهد افتاد.»

نانولوله‌های کربنی مولکول‌های استوانه‌ای هستند که از ورقه‌های رول‌شده اتم‌های کربن تک‌لایه تشکیل شده‌اند. آن‌ها برای استفاده در باتری‌های Li-Ion ایده‌آل هستند، زیرا کوچک و قوی بوده، هدایت حرارتی بالایی دارند و از نظر شیمیایی بسیار پایدار هستند. استفاده از نانولوله‌های کربنی به تأییدیه ویژه آژانس حفاظت از محیط‌زیست نیاز دارد زیرا این ماده در صورت عدم استفاده صحیح می‌تواند به ریه‌ها آسیب برساند.

جنرال موتورز در ژانویه اعلام کرد که شرکت Ultium Cells، در سرمایه‌گذاری مشترک با LG Energy Solution، مبلغ ۲٫۶ میلیارد دلار برای ساخت یک کارخانه تولید سلول باتری در لنسینگ، میشیگان هزینه خواهد کرد. انتظار می‌رفت این کارخانه در صورت بهره‌برداری کامل، ۱۷۰۰ شغل جدید ایجاد کند. کارخانه‌های باتری لیتیوم یونی دیگری نیز در اوهایو و تنسی در حال ساخت هستند.

منبع www.repairerdrivennews.com

جذب حمایت مالی برای توسعه هیدروژل نانویی در صنعت کشاورزی

یکی از شرکت‌های بریتانیایی که در حال توسعه نوعی هیدروژل نانویی است، ۳٫۵ میلیون پوند حمایت مالی برای توسعه این فناوری دریافت کرده است.

شرکت ای‌ای‌اچ اینوویتیو هیدروژل ۳٫۵ میلیون پوند سرمایه برای پیشبرد سیستم کشاورزی مبتنی بر گرافن جذب کرده است. این شرکت بریتانیایی اعلام کرد که این سرمایه‌گذاری ۳٫۵ میلیون پوندی را از یکی از شرکت‌های پیشرو در حوزه کشاورزی، تراسانا هلدینگ (Terra Sana Holdings) دریافت کرده است.

ای‌ای‌اچ اینوویتیو هیدروژل که در سال ۲۰۱۸ تأسیس شد در مرکز GEIC دانشگاه منچستر قرار دارد. این شرکت ژل هیدروپونیک قابل‌بازیافت مبتنی بر مواد غذایی را بر اساس فناوری گرافن توسعه می‌دهد که برای کاهش هزینه‌های تولید مواد غذایی، بهبود کیفیت و کاهش اثرات محیط‌زیستی طراحی شده است. ای‌ای‌اچ اینوویتیو هیدروژل از این بودجه برای توسعه کامل سیستم کشاورزی عمودی خود و راه‌اندازی یک مرکز تولیدی در منچستر استفاده خواهد کرد. این سرمایه‌گذاری پیرو سرمایه‌گذاری ۱ میلیون پوندی انجام شده که قبلاً توسط Innovation UK به ای‌ای‌اچ اینوویتیو هیدروژل داده شده است. ای‌ای‌اچ اینوویتیو هیدروژل در سال ۲۰۱۸ برای توسعه ژل هیدروپونیک کاملاً قابل‌بازیافت مبتنی بر مواد غذایی تأسیس شد.

هیدروژل توسعه یافته توسط شرکت ای‌ای‌اچ اینوویتیو هیدروژل (با نام تجاری GelPonic) بر پایهٔ گرافن است و برای کاهش هزینه‌های تولید مواد غذایی، بهبود کیفیت و کاهش اثرات محیط‌زیستی طراحی شده است.

منبع www.graphene-info.com

جذب سرمایه برای توسعه بازارهای بین‌المللی محصولات نانوالکترونیک

پاراگراف ۴۵میلیون پوند برای افزایش فروش لوازم الکترونیکی مبتنی بر گرافن بودجه جمع‌آوری می‌کند. این سرمایه جدید قرار است برای توسعه بازارهای بین‌المللی پاراگراف هزینه شود.

شرکت پاراگراف در کمبریج، ۶۰میلیون دلار (۴۵میلیون پوند) را در سری جدید جذب سرمایه، جمع‌آوری کرده است، این جذب سرمایه به رهبری شرکت سرمایه‌گذاری نیوساینس ونچرز (New Science Ventures) انجام شده است. پاراگراف از این بودجه برای افزایش رشد بین المللی خود با افزایش فروش در بازارهای بریتانیا، آمریکا، اتحادیه اروپا و آسیا استفاده خواهد کرد. این شرکت در زمینه الکترونیک مبتنی بر گرافن تخصص دارد، ماده‌ای با قابلیت‌های بسیار امیدوارکننده که می‌تواند جایگزین مناسبی برای سیلیکون در دستگاه‌های الکترونیکی باشد. گرافن به‌دلیل خواص منحصربه‌فردی که دارد به‌عنوان یک ماده شگفت‌انگیز توصیف شده است. این یک ماده بسیار رسانا بوده و استحکام و انعطاف‌پذیری را متعادل می‌کند و قادر به مقاومت در برابر جریان بالای الکتریسیته است. محصولات اولیه پاراگراف، محدوده حسگرهای اثر هال گرافن بود که در طیف وسیعی از صنایع در سراسر جهان، از هوافضا گرفته تا مراقبت‌های بهداشتی و محاسبات کوانتومی استفاده می‌شوند.

دکتر سیمون توماس، یکی از بنیان‌گذاران و مدیرعامل پاراگراف گفت: «میل فزاینده ما برای بهبود مستمر عملکرد دستگاه‌های الکترونیکی همراه با ضرورت کاهش مصرف برق، نیاز به فناوری‌های جدید را می‌طلبد. ما مفتخریم که در پاراگراف پیشرو هستیم و گرافن را از طریق اولین محصولات خود وارد زنجیره تأمین محصولات الکترونیکی می‌کنیم و اجازه می‌دهیم از خواص و مزایای تحول‌آفرین این فناوری در صنعت الکترونیک استفاده شود.»

سومو سوبرامانیام از شرکت سرمایه‌گذاری نیوساینس ونچرز گفت: «توسعه و تولید حسگرها و دستگاه‌های الکترونیکی مبتنی بر گرافن در مقیاس صنعتی، چالش بزرگی برای صنعت بوده است. پاراگراف با این چالش روبه‌رو شده و محصولات تجاری را با بهبودهای بزرگ در عملکرد محصول ارائه می‌کند. ما خوشحالیم که این تأمین مالی را رهبری می‌کنیم و به سایمون و تیم پاراگراف در ایجاد شرکتی با تمرکز بر رفع برخی از بزرگ‌ترین نیازهای امروزی می‌پیوندیم.»

منبع www.uktech.news

استفاده صنعتی از لایه‌نشانی اتمی در بخش میکرو LED

گروه پیکوسان (Picosun Group)، ارائه‌دهنده فناوری‌های پیشرو و راه‌حل‌های پوشش و فیلم نازک اعلام کرد که فناوری لایه‌نشانی اتمی این شرکت کارایی میکرو ال‌ای‌دی‌ها را افزایش می‌دهد.

در تحقیقات انجام شده توسط دانشگاه ملی یانگ مینگ چیائو تونگ (NYCU) در تایوان، نشان داده شده است که لایه‌نشانی اتمی (ALD) پیکوسان نقش حیاتی در افزایش ویژگی‌های الکترواپتیکی میکرو LEDها ایفا کرده است. استفاده از فیلم‌های دی‌الکتریک به‌عنوان ماده غیرفعال‌سازی، یک روش محبوب برای سرکوب‌کردن پیوندهای آزاد و همچنین برای بهبود توان خروجی و راندمان کوانتومی خارجی در LED است. مطالعه‌ای در NYCU انجام شده که در آن میکرو ال‌ای‌دی‌های III-Nitride با اندازه‌های مختلف با و بدون غیرفعال‌سازی ALD Al_2O_3 مقایسه شده است. نتایج حاکی از افزایش راندمان کوانتومی ۷۰درصدی برای میکروال‌ای‌دی‌های ۵ میکرومتر × ۵ میکرومتر و ۶۰درصدی برای میکروال‌ای‌دی‌های ۱۰ میکرومتر × ۱۰ میکرومتر در هنگام استفاده از غیرفعال‌سازی ALD Al_2O_3 است.

علاوه بر این، برای دستیابی به نمایشگر تمام رنگی، یک روش چاپ جوهرافشان با الگوی نقاط کوانتومی به‌طور خودکار در NYCU توسعه یافته است. این راه‌حل می‌تواند به‌طور قابل‌توجهی دقت پیکسل‌های رنگی را بهبود بخشد و نیازهای وضوح بالا را برآورده کند. فناوری غیرفعال‌سازی ALD شرکت پیکوسان با موفقیت برای جلوگیری از اکسیداسیون و تخریب نقاط کوانتومی استفاده شد.

منبع www.prnewswire.com

باپنل‌های خورشیدی کوچک‌تر، الکتریسیته بیشتری تولید می‌شود

یک استارت‌آپ کره‌ای با همکاری محققان مؤسسه علوم مواد کره‌جنوبی سیستم جدید تولید برق فتوولتائیک را توسعه داده‌اند که در آن از نانوحفره‌ها استفاده شده است. این فناوری جدید می‌تواند کارایی تبدیل انرژی خورشیدی به برق را افزایش داده و با پنل‌های خورشیدی کوچک‌تر، مقدار بسیار بیشتری الکتریسیته تولید کرد.

شرکت نوپای سولار اپتیک (Solar Optics) و مؤسسه علوم مواد کره‌جنوبی (KIMS) یک سیستم تولید انرژی فتوولتائیک منحنی ایجاد کرده‌اند که فیبرهای نوری و سلول‌های خورشیدی را در خود جای داده است، راندمان تبدیل توان بالایی را حتی بدون دریافت مستقیم نور خورشید نشان می‌دهد و می‌تواند میانگین حداکثر راندمان تبدیل روزانه را دو برابر کند. این فناوری با استفاده از یک پانل فتوولتائیک که ۸۰درصد یا بیشتر کوچک‌تر شده است، همان مقدار برق را تولید می‌کند.

سیستم‌های تولید برق فتوولتائیک موجود با جذب عمودی نور خورشید با صفحات تخت، الکتریسیته تولید می‌کنند. ساختار دوبعدی فعلی محدودیت‌هایی از نظر پذیرش و زاویه به همراه دارد، حدود ۷۶درصد از مساحت آن به‌طور ناکارآمد استفاده می‌شود و حداکثر کارایی آن برای کمتر از ۲۱۰ دقیقه در روز ادامه دارد.

محققان مؤسسه علوم مواد کره‌جنوبی و استارت‌آپ سولار اپتیک، حفره‌های نانویی را در سطوح فیبر نوری ایجاد کردند تا بتوان انتشار نور را در هر جهت به حداکثر رساند. علاوه بر این، آن‌ها ساختار سلول خورشیدی مبتنی بر ماده آلی را تشکیل دادند تا نور منتشر شده را تا حد امکان جذب کنند.

آن‌ها توضیح دادند: «در این ساختار سه‌بعدی می‌توان سطح کارایی بالایی را بدون توجه به زاویه دریافت نور برای مدت طولانی حفظ کرد و حداکثر بازده پنل حداقل به‌مدت شش ساعت در روز حفظ می‌شود. فیبرهای نوری قادر به انتشار نور جانبی هستند و این سیستم جدید برخلاف سیستم‌های موجود می‌تواند در داخل خانه نصب شود.»

منبع www.businesskorea.co.kr

آزمایش صنعتی روی غشاهای تصفیه آب حاوی گرافن

غشاهای گرافنی شرکت نعمتی‌کیو (NematiQ) قابل‌تبدیل به کارتریج‌های مارپیچی بوده که می‌توانند در سایت‌های تصفیه آب مورد استفاده قرار گیرند. پس از اینکه شرکت نعمتی‌کیو موفق به تولید غشای گرافنی خلاقانه در مقیاس تجاری شد، سهام شرکت کلین‌تکیو واتر با قیمت بالاتری در بازار معامله شد. در طول پنج سال گذشته، شرکت نعمتی‌کیو یک روش لایه به لایه ثبت شده را برای تولید غشای گرافن توسعه داده و عملکرد آن را به اثبات رسانده است. نعمتی کیو با تولید بیش از ۱۰۰۰ متر غشای ورقه‌ای مسطح ۱۰۰۰ میلی‌متری، بر روی دستگاه رول‌به رول صنعتی، به یک نقطه عطف بزرگ دست یافته است که این دستاورد تأییدکننده توانایی و قابلیت شرکت کلین‌تکیو واتر برای ساخت غشای گرافنی در مقیاس تجاری است.

نانوفیلتراسیون غشا گرافنی کاربردهای بالقوه‌ای در بسیاری از حوزه‌های تصفیه آب و فاضلاب و جداسازی صنعتی دارد. فناوری نانوفیلتراسیون غشای گرافن مستقیم جهشی به جلو در تولید آب خالص و مقرون‌به‌صرفه است. اساساً غشاهای گرافنی برای حذف باکتری‌ها، ویروس‌ها و ترکیبات آلی محلول بدون حذف نمک‌ها طراحی شده‌اند. برخی از مزایای متعدد این غشای گرافنی شامل مصرف انرژی کمتر، بازیافت آب زیاد و محصول جانبی کمتر است.

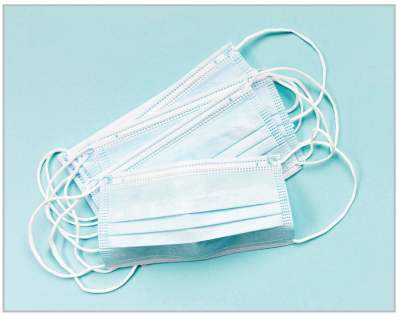
غشاهای گرافنی همچنین دارای خواص ضدرسوب بالایی هستند و بنابراین نسبت به غشاهای پلیمری رایج از مواد شیمیایی کمتری برای تمیزکردن استفاده می‌کنند.

بازار جهانی فیلتراسیون آب مبتنی بر غشا از جمله میکرو، اولترا، نانو و اسمز معکوس، سالانه بیش از ۱۸میلیارد دلار آمریکا تخمین زده می‌شود، در حالی که بازار غشاهای گرافن حدود ۵میلیارد دلار آمریکا تخمین زده می‌شود.

فناوری غشای گرافن با استفاده از سیستم‌های کارتریج ۱۸۱۲ در تصفیه‌خانه‌های مختلف در سراسر استرالیا در حال انجام است. انتظار می‌رود یک کارخانه تصفیه آب با استفاده از کارتریج‌های ۴۰۴۰ و ۸۰۴۰ این شرکت در ماه می ۲۰۲۲ به بهره‌برداری برسد.

منبع www.proactiveinvestors.com.au

تولید و عرضه ماسک حاوی نانوالیاف در بازار هند



شرکت نیروانا بینگ اولین شرکت هندی است که با استفاده از نانوالیاف، ماسک و فیلتر هوا تولید کرده است. این شرکت در حال حاضر در بازار هند و جنوب آسیا محصولات خود را توزیع می‌کند.

نیروانا بینگ (Nirvana Being) با چشم‌اندازی برای بهترکردن جهان در سال ۲۰۱۵ تأسیس شد. این شرکت متعهد به ارائه محصولاتی برای زندگی بهتر به مشتریان خود است. جی دهار مؤسس و مدیرعامل نیروانا بینگ، قربانی آلودگی هوا در دهلی شد که همچنان آلوده‌ترین منطقه روی کره زمین و کانون بیماری‌های واگیردار است.

نیروانا بینگ بر عرضه محصولات محیط‌زیست پایدار، قابل‌استفاده مجدد و مقرون‌به‌صرفه متمرکز شده است که به‌دلیل کیفیت هوای بد هند، در حال توسعه بازار خود در جنوب آسیاست.

نیروانا بینگ اولین برندی در هند بود که ماسک‌هایی را از نانوالیاف یا فناوری نانو الکتروریسی شده ساخته است. دهار گفت: «از زمانی که شروع کردیم، هدف ما این بود که با راه‌حل‌های منحصربه‌فرد مبتنی بر فناوری نانو که برای بهبود سلامت و تندرستی افراد و خانه‌ها یا محل کارشان طراحی شده‌اند، در بازار اثر بگذاریم. محصول ما، ماسک Airific 2.0 اولین ماسک ضدویروسی هند است که ۹۶ ویروس و باکتری کامل را از بین می‌برد. ما معتقدیم که با سابقه طولانی بیماری‌های واگیردار و آلودگی هوا در هند، فناوری نانو راهکار اصلی برای ساخت فیلتر هواست. تمام راه‌حل‌های تهویه مطبوع ما نیز از فناوری سبز تأیید شده استفاده می‌کنند و کاملاً قابل‌استفاده مجدد و قابل‌شست‌وشو هستند.»

منبع www.indianretailer.com

راه‌اندازی استارت‌آپی برای درمان فیبروز ریه با کمک نانوذرات

پژوهشگران با راه‌اندازی استارت‌آپی به نام نانوبیو تراپیوتیکس (Nano Biotherapeutics) به‌دنبال تجاری‌سازی روشی هستند که در آن نوعی نانوذره دارای پوششی از جنس قند می‌تواند مانع از فیبروز ریوی شود.

دانشمندان دانشگاه ایلینویز شیکاگو از نانوذرات پوشیده شده با مانوز - نوعی قند - برای متوقف‌کردن جمعیت سلول‌های ریه استفاده کرده و روشی درمانی برای فیبروز ریوی ارائه کردند. این سلول‌ها که به نام ماکروفاژ شناخته می‌شوند در ایجاد اسکار بافت ریه نقش دارند. این روشِ هدفگیری سلولی برای جلوگیری از این بیماری که می‌تواند منجر به عوارضی مانند تنگی نفس شود، بسیار مؤثر بوده است.

ابهالاکسمی سینگ استادیار پژوهشی در گروه فارماکولوژی و پزشکی بازساختی می‌گوید: «فرایندهای التهابی بدن بسیار پیچیده هستند و یافتن درمان برای بیماری‌هایی که در نتیجه التهاب طولانی‌مدت یا بیش از حد ایجاد می‌شوند، بسیار دشوار است، زیرا درمان هایی که از التهاب مضر جلوگیری می‌کنند، متأسفانه از التهاب مفید نیز جلوگیری می‌کنند. التهاب‌های مفید با عفونت‌ها مبارزه می‌کنند و جراحات را بهبود می‌بخشند. داشتن یک درمان هدفمند که علت اصلی التهاب مضر را در یک مدل حیوانی هدف قرار دهد، هیجان‌انگیز است.»

این نانوذرات پوشش داده شده، فیبروز را با اتصال به زیر مجموعه‌ای از ماکروفاژها، نوعی گلبول سفید که در همه اندام‌ها یافت می‌شود، متوقف می‌کند و گیرنده‌ای برای مانوز دارد. این گیرنده که CD206 نام دارد در بیماران مبتلا به فیبروز ریوی بیش از حد بیان می‌شود.

دانشمندان دریافتند که ماکروفاژهایی که باعث فیبروز ریه می‌شوند دارای سطوح بسیار بالایی از مانوز هستند. در فیبروز ریوی، ماکروفاژها از یک مرحله گذار عبور می‌کنند که سیتوکین‌ها را آزاد می‌کند و باعث ایجاد اسکار می‌شود. سینگ و همکارانش سطوح این ماکروفاژهای محرک اسکار و گیرنده CD206 مانوز را مشخص کرده و یک نانوحامل برای هدف قراردادن این گیرنده‌ها طراحی کردند.

منبع www.phys.org

هند به‌دنبال تبدیل‌شدن به مقصد اول استارت‌آپ‌های جهان

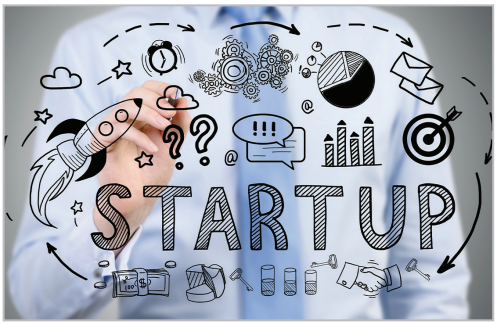
به گفته وزیر بازرگانی و صنعت هند، این کشور به‌دنبال تبدیل‌شدن به مقصد اول استارت‌آپ‌های جهان است. در حال حاضر بیش از ۶۵هزار استارت‌آپ در هند در حوزه‌های مختلف نظیر هوش مصنوعی و فناوری نانو فعالیت می‌کند.

در نمایشگاه اکسپو ۲۰۲۰ دبی، گویال از ترویج استارت آپ‌های هندی توسط پلتفرم مرکز نوآوری هند در پاویون هند قدردانی کرد. در مجموع، ۷۰۰ استارت‌آپ هندی در نمایشگاه اکسپو ۲۰۲۰ دبی توانمندی‌های خود را به نمایش گذاشتند.

گویال در نشستی ویژه در اکسپو ۲۰۲۰ دبی، اظهار داشت: «امروز ما سومین اکوسیستم بزرگ استارت‌آپی هستیم، اما آرزوی ما این است که مقصد اول استارت‌آپ‌ها در جهان باشیم.»

این نشست به ریاست احمد بلحول الفلاسی، وزیر امور کارآفرینی و شرکت های کوچک و متوسط امارات، دکتر ثانی زیودی، وزیر تجارت بین‌الملل و محمد الشرف، رئیس بخش توسعه اقتصادی ابوظبی برگزار شد.

گویال افزود: «هند یکی از بهترین اکوسیستم‌ها را برای استارت‌آپ‌ها با ترکیبی خاص بین سرمایه‌گذاران و کارآفرینان



ارائه می‌کند تا به یک نتیجه متعادل و دستیابی به یک راه‌حل برد-برد برای همه برسد. من واکنش فوق‌العاده‌ای را از نمایشگاه دبی دیده‌ام که در آن استارت‌آپ‌های ما این فرصت را پیدا کرده‌اند که منابع مالی، امضای تفاهم‌نامه‌ها و سرمایه‌گذاری فرشته‌ها را به دست آورند. همه این جنبه‌ها به تقویت پیوند دوستی قوی هند با امارات کمک می‌کند.»

منبع www.inc42.com

تقلید از بال حشرات برای ایجاد بسته‌بندی‌های ضدباکتری

محققان شرکت میتسوبیشی کمیکال با همکاری پژوهشگرانی از RMIT و دانشگاه متروپولیتن توکیو با الهام از بال‌های کشنده باکتری در حشراتی مانند سیکادا، یک بافت ضدباکتری طبیعی را برای استفاده در بسته‌بندی مواد غذایی ارائه کردند.

این فناوری برای بهبود ماندگاری و کاهش ضایعات ایجاد صنعت بسته‌بندی مواد غذایی قابل‌استفاده است. نانوبافت ساخته شده در آزمایشگاه توسط تیمی از دانشمندان استرالیایی-ژاپنی تا ۷۰درصد از باکتری‌ها را از بین می‌برد و کارایی خود را در صورت انتقال به پلاستیک حفظ می‌کند. این تحقیق زمینه را برای کاهش قابل‌توجه ضایعات، به‌ویژه در صادرات گوشت و لبنیات و همچنین افزایش ماندگاری و بهبود کیفیت، ایمنی و یکپارچگی مواد غذایی بسته‌بندی شده در مقیاس صنعتی فراهم می‌کند.

النا ایوانوا از دانشگاه RMIT می‌گوید: «ما می‌دانستیم بال‌های سیکادا و سنجاقک‌ها کشنده بسیار کارآمد باکتری‌ها هستند و می‌توانند به یک راه‌حل در صنعت بسته‌بندی ختم شوند، اما تقلید از طبیعت برای استفاده صنعتی همیشه یک چالش است. ما اکنون نانوبافتی ایجاد کرده‌ایم که اثر تخریب باکتری بال‌های حشرات را تقلید می‌کند و زمانی که روی پلاستیک چاپ می‌شود خاصیت ضدباکتری دارد. این نتایج یک گام بزرگ به سوی فناوری حل بسته‌بندی طبیعی، غیرشیمیایی و ضدباکتری برای صنایع غذایی و تولیدی است.»

نتایج این تحقیق که در نشریه ACS Applied Nano Materials منتشر شده است، نتیجه همکاری RMIT، دانشگاه متروپولیتن توکیو و مؤسسه KAITEKI متعلق به شرکت میتسوبیشی کمیکال (Mitsubishi Chemical) است. در سال ۲۰۱۵، استرالیا ۳٫۱ میلیارد دلار مواد غذایی و کشاورزی به ژاپن صادر کرد که آن را به پنجمین صادرکننده بزرگ این محصولات به این کشور تبدیل کرده است.

منبع www.phys.org

اثربخشی واکسن با نانوذرات طلا افزایش ۲۵درصدی داشت

مطالعه انجام شده توسط یک گروه تحقیقات بین‌المللی نشان می‌دهد که نانوذرات طلای کایرال، کارایی واکسن را تا بیش از ۲۵درصد افزایش می‌دهد.

سه گروه تحقیقاتی از دانشگاه میشیگان در آمریکا، دیگری از دانشگاه جیانگ نان در چین و یک گروه برزیلی در دانشگاه فدرال سائو کارلوس (UFSCar) در این مطالعه همکاری کردند.

در این پروژه واکسن‌های کووید-۱۹ موردنظر نبود، زیرا پیش از همه‌گیری کرونا این پروژه شروع شد. محققان از واکسن‌هایی استفاده کردند که برای مبارزه با یک سویه خاص ویروس آنفولانزا ساخته شده است. در حالی که این سویه‌ای نیست که در حال حاضر در برزیل در گردش باشد، در اصل نتایج را می‌توان برای هر نوع واکسنی تعمیم داد. نانوذرات طلای کایرال چپ‌دست، ماده فعال نیستند، بلکه یک کمکی هستند که پاسخ ایمنی گیرنده را تقویت می‌کنند.

مورا از محققان این پروژه گفت: «کلید درک سهم این نانوذرات، مفهوم کایرالیته است که در مورد جسم یا سیستمی که نمی‌توان آن را روی تصویر آینه‌ای خودش قرار داد، اعمال می‌شود.»

بنابراین کایرالیته نوعی عدم تقارن است. بهترین مثال دقیقاً تفاوت بین دست چپ و راست است. وقتی دست‌هایمان را به‌سمت آینه می‌گیریم، دستی که در سمت راست می‌بینیم دست چپ ماست و بالعکس.

مولکول‌های کایرال بسته به چپ دست یا راست دست بودن می‌توانند خواص کاملاً متفاوتی داشته باشند.

مورا گفت: «دو شکل کایرال یک مولکول به‌عنوان انانتیومر شناخته می‌شوند. یک نمونه غم‌انگیز تالیدومید است، دارویی که در اواخر دهه ۱۹۵۰ و ۱۹۶۰ برای زنان باردار برای تهوع صبحگاهی تجویز می‌شد و باعث شد نوزادانی با طیفی از ناهنجاری‌ها متولد شوند. یکی از انانتیومرهای موجود در این ماده اثر درمانی مورد انتظار را داشت، اما دیگری اندام جنین را آتروفی کرد.»

منبع www.vervetimes.com

نخست وزیر مالزی:

اجرای نقشه راه ملی فناوری نانو مزایای زیادی برای مالزی دارد

به اعتقاد نخست وزیر مالزی، نقشه راه ملی فناوری نانو منافع اجتماعی و اقتصادی زیادی برای این کشور به همراه خواهد داشت. ایجاد فرصت‌های شغلی متعدد طی ۵ سال آینده، یکی از مواهب پیاده‌سازی نقشه راه فناوری‌نانو در مالزی است. انتظار می‌رود صنعت نانو طی پنج سال ۱۵۱٫۵میلیارد رینگیت به تولید ناخالص ملی مالزی کمک کند.

اسماعیل صبری یعقوب، نخست وزیر مالزی می‌گوید که نقشه راه ملی فناوری نانو و محصولات ۲۰۲۱-۲۰۲۵ در شورای ملی علوم این کشور موردبحث قرار گرفته و باید این نقشه راه در صنایع مختلف اعمال شود.

وی گفت که این امر با انقلاب صنعتی 4.0 (IR 4.0) به‌ویژه در زمینه‌هایی مانند کشاورزی هوشمند، انرژی‌های تجدیدپذیر، صنعت حلال و فناوری پزشکی مطابقت دارد.

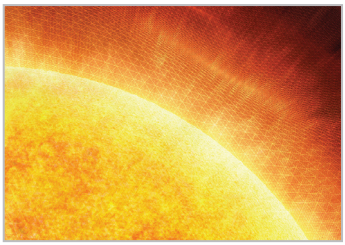
او در بیانیه‌ای پس از جلسه شورای ملی علوم گفت: «توسعه محصولات حوزه فناوری‌نانو مانند واکسن‌ها، داروهای سرطان‌درمانی، دستگاه‌های پزشکی، حسگرهای فناوری،

کودهای نانو، زیست‌توده، پنل‌های خورشیدی و همچنین شیرین‌کننده‌ها و طعم‌دهنده‌های موجود در محصولات حلال که تقاضای زیادی در بازار جهانی دارند، باعث رونق کشور می‌شود.»

اسماعیل صبری گفت: «نقشه راه ملی فناوری نانو و محصولات همچنین مزایای اقتصادی-اجتماعی زیادی را برای کشور به همراه خواهد داشت که آن از جمله می‌توان به ایجاد ۳۳۳۹۱ شغل در مدت پنج سال اشاره کرد.»

منبع www.thestar.com.my

گرافن به مدار خورشید نزدیک می‌شود!



شرکت اپلاید نانولایرز با همکاری محققانی از دانشگاه صنعتی دلفت و پژوهشگرانی از کشور شیلی به‌دنبال بررسی کاربردهای گرافن در صنعت فضایی است. آن‌ها قصد دارند تا مزیت‌های ادوات گرافنی را در برابر تابش‌های شدید و مخرب فضایی و تحمل دماهای بالا بررسی کنند.

چندی پیش شرکت اسپیس ایکس با موفقیت چهارمین مأموریت حمل‌و نقل فضایی را از کیپ کاناورال در فلوریدا انجام داد.

در نتیجه، تقریباً در دو ماه آینده، آزمایش‌هایی که توسط محققانی از هلند و شیلی طراحی شده، با استفاده از دستگاه‌های آزمایش گرافن تولید شده توسط اپلاید نانولایرز (Applied Nanolayers)، برای اولین بار تأثیر سفر واقعی در فضا و اثر قرار گرفتن در فضا بر دستگاه‌های گرافن رسانا را بررسی خواهند کرد. متخصصان اپلاید نانولایرز و دانشگاه صنعتی دلفت با هم همکاری می‌کنند تا مشخصات موردنیاز مواد گرافنی و دستگاه‌های فیزیکی برای صلاحیت پرواز فضایی را به دست آورند. دستگاه‌هایی که در این آزمایش‌ها به‌دست آید، مورد بررسی قرار خواهند کرد تا مشخص شود که چگونه اجزای گرافن در برابر ارتعاش، تشعشع و دمای شدید فضا مقاومت می‌کنند و از داده‌های تولید شده برای ارائه داده‌های تأیید شده عملکرد گرافن به توسعه‌دهندگان حسگر و آشکارساز برای کمک به طراحی دستگاه استفاده شود. توانایی گرافن برای بهبود حساسیت و دقت حسگرهای مورد استفاده برای ناوبری و مشاهدات نجومی به‌ویژه برای سفرهای فضایی آینده مهم است.

پاول هگز مدیرعامل شرکت اپلاید نانولایرز گفت: «این اولین بار است که اجزای گرافن ما در فضا آزمایش می‌شوند و ما شیفته عملکرد آن‌ها هستیم. استفاده از گرافن در کاربردهای فضایی بسیار متنوعی پیشنهاد شده است، اما این پروژه به‌طور خاص بر عملکرد دستگاه‌های گرافنی و توانایی گرافن برای مقاومت در برابر سختی‌های فضا متمرکز است.

منبع www.electronicspecifier.com

نانوذرات در برابر پشه تب زرد مؤثر هستند

محققان نشان دادند که نوعی نانوذرات از جنس کربن می‌تواند برای مقابله با پشه زرد استفاده شود، پشه‌ای که سالانه افراد زیادی را به کام مرگ می‌کشد.

پشه تب زرد قبل از اینکه به‌طور تصادفی توسط تجارت برده در قرن شانزدهم به دنیای جدید معرفی شود، یک گونه بومی فقط در آفریقا بود. این پشه که بسیار سازگار است، از آن زمان به یک گونه مهاجم در آمریکای شمالی تبدیل شده است، اما محققان دانشگاه ایالتی اوهایو ممکن است راهی برای کنترل جمعیت این پشه در مراحل جوانی پیدا کرده باشند.

مقاله جدیدی که در مجله Insects منتشر شده است، توضیح می‌دهد که پشه‌ها چگونه مقاومت طبیعی خود را در برابر برخی حشره‌کش‌های شیمیایی ایجاد کرده‌اند. در این مقاله جایگزینی به نام کربن سیاه، نوعی نانوذرات مبتنی بر کربن یا CNPs برای مقابله با این پشه ارائه شده است.

پیتر پیرمارینی، یکی از نویسندگان مقاله و دانشیار حشره‌شناسی در ایالت اوهایو، CNPها را به‌عنوان مواد میکروسکوپی ساخته شده از عناصر آلی توصیف کرد. در این مطالعه از نسخه اصلاح شده کربن سیاه به نام Emperor 1800 استفاده شد که اغلب برای پوشش سیاه خودروها استفاده می‌شود. وی گفت: «در حالی که CNPها یک پیشرفت علمی نسبتا جدید هستند، اما به‌عنوان ابزار جدیدی برای کنترل حشرات و آفات مختلف موردتوجه قرار گرفته‌اند.»

پیرمارینی گفت: «اگر بتوانیم درباره نحوه عملکرد کربن سیاه و نحوه استفاده ایمن از آن بیشتر بیاموزیم، می‌توانیم نانوذره‌ای تجاری طراحی کنیم که در برابر پشه‌های مقاوم به حشره‌کش بسیار مؤثر است.»

با استفاده از نانومواد کربن سیاه در آب در مراحل اولیه چرخه زندگی پشه و بررسی ۴۸ ساعت بعد، آن‌ها توانستند تشخیص دهند که CNPها لارو پشه را به‌سرعت و به‌طور مؤثر از بین می‌برد.

منبع www.sciencedaily.com

کورکومین در ساخت الکترود پیل سوختی نیز قابل استفاده است

دانشمندان از کورکومین برای ایجاد الکترود بسیار کارآمد استفاده کردند. در این پروژه محققان از ترکیب نانوذرات طلا و کورکومین برای ساخت الکترود پیل سوختی استفاده کرده و نتایج جالب توجهی به دست آوردند.

تیمی از محققان از هند و آمریکا در قالب پروژه‌ای از کورکومین و نانوذرات طلا برای تولید الکترود استفاده کردند.

کورکومین ترکیبی است که از زردچوبه استخراج می‌شود. این الکترود برای تبدیل موثر اتانول به الکتریسیته قابل‌استفاده است. پیل‌های سوختی به‌جای احتراق، الکتریسیته را از طریق یک واکنش شیمیایی تولید می‌کنند. این پیل‌های سوختی برای تأمین انرژی وسایل نقلیه، ساختمان‌ها و دستگاه‌های الکترونیکی قابل‌حمل استفاده می‌شوند.

در تحقیقات خود، دکتر ونتراپراگادا و همکارانش بر روی آند پیل سوختی، جایی که اتانول یا سایر منابع خوراک اکسید می‌شود، تمرکز کردند.

پیل‌های سوختی به‌طور گسترده ای از پلاتین به‌عنوان کاتالیزور استفاده می‌کنند. اما پلاتین به‌دلیل واسطه‌های واکنش مانند مونوکسید کربن دچار مسمومیت می‌شود. همچنین این فناوری هزینه‌بر است. به همین دلیل محققان از طلا به‌عنوان کاتالیزور استفاده کردند.

آن‌ها به‌جای استفاده از پلیمرهای رسانا، چارچوب‌های فلزی-آلی یا سایر مواد پیچیده برای رسوب طلا بر روی سطح الکترود، از کورکومین به‌دلیل ساختار منحصربه‌فرد آن استفاده کردند.

کورکومین برای تزیین نانوذرات طلا به‌منظور تثبیت آن‌ها استفاده می‌شود و شبکه متخلخلی در اطراف نانوذرات تشکیل می‌دهد. این گروه، نانوذرات طلا به‌همراه کورکومین را با جریان الکتریکی ۱۰۰ برابر کمتر از مطالعات قبلی روی سطح الکترود قرار دادند.

دکتر ونتراپراگادا گفت: «بدون پوشش کورکومین، نانوذرات طلا آگلومره می‌شوند و سطحی را که در معرض واکنش شیمیایی قرار دارد، کاهش می‌دهند.»

منبع www.sci-news.com

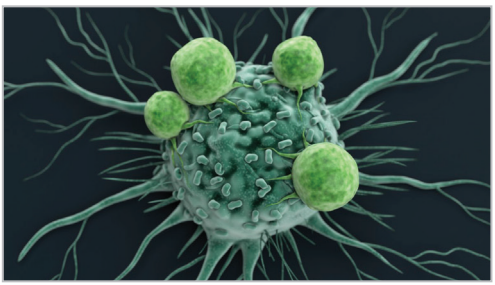
کمک از فیل و فناوری نانو برای درمان سرطان

شرکت پیل تراپیوتیکس (Peel Therapeutics) به‌دنبال استفاده از فیل‌ها برای کمک به درمان سرطان است. این شرکت در حال ایجاد نسل جدیدی از دارو حاوی پروتئین‌های ضدسرطانی است که در بدن فیل وجود داشته و می‌توان از آن برای درمان بیماران (انسانی) مبتلا به سرطان استفاده کرد. این پروتئین‌ها درون نانوذرات لیپیدی قرار می‌گیرند.

دکتر جاشوا شیفمن، یکی از بنیان‌گذاران و مدیرعامل پیل تراپیوتیکس، می‌گوید: «وقتی برای اولین بار متوجه شدیم که فیل‌ها با موفقیت بر بیماری سرطان غلبه کرده‌اند و به‌ندرت به سرطان مبتلا شده‌اند، دریافتیم که یک کشف مهم انجام داده‌ایم.»

محققان این شرکت به‌دنبال قراردادن این پروتئین در نانوذرات لیپیدی (LNP) بودند که کاری بسیار چالش‌برانگیز است. شیفمن می‌گوید: «ما به‌ویژه از یافته‌های اخیر که نشان می‌دهد نانوذرات لیپیدی EP53 ما می‌توانند چندین نوع سلول سرطانی انسان و سگ را در یک ظرف نابود کنند، هیجان‌زده هستیم.»

شیفمن می‌گوید به زبان ساده، شرکت پیل تراپیوتیکس با



مولکول‌ها و پپتیدها (پروتئین‌های کوچک) کار می‌کند تا آن‌ها را به داروهایی تبدیل کند که به‌طور بالقوه برای درمان سرطان مناسب هستند. پیل تراپیوتیکس در حال کار برای پیشبرد نانوذرات لیپیدی EP53 است.

شرکت پیل تراپیوتیکس اولین درخواست تحقیقاتی داروی جدید (IND) خود را در چند ماه آینده به سازمان غذا و دارو ارسال خواهد کرد. شیفمن می‌گوید که این تأیید قبل از شروع کارآزمایی بالینی روی انسان موردنیاز است.

منبع www.utahbusiness.com

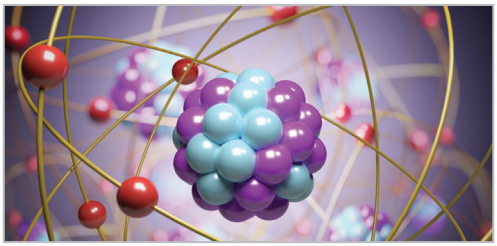
روشی برای چیدن اتم‌به‌اتم و ساختن نانوذرات کوچک و دقیق

محققان ژاپنی نشان دادند که چگونه می‌توان با استفاده از نوعی الگوی مولکولی، ساختارهای نانویی کوچک ایجاد کرد.

علی‌رغم پیشرفت‌های سریع علم نانو، خواص شبه زیر نانومواد (quasi-sub-nanomaterials) چندان آشکار نشده است. با این حال، محققان مؤسسه فناوری توکیو (Tokyo Tech) یک روش مقرون‌به‌صرفه برای ایجاد این شبه نانومواد ارائه کرده‌اند. این روش شامل تشکیل چند کمپلکس آلی یا فلزی روی واحدهای دندرون برای ایجاد ساختارهای فوق مولکولی است که می‌توانند به شبه ذرات زیر نانومقیاس منجر شوند.

اخیراً مواد شبه زیر نانومتری که در مقیاس ۱ تا ۳ نانومتر هستند به‌دلیل ماهیت دوگانه موردتوجه قرار گرفته‌اند. قابل‌درک است که کنترل تعداد اتم‌ها در یک ماده شبه زیر نانومتری می‌تواند ارزش زیادی داشته باشد. با این حال، سنتز چنین ساختارهای مولکولی دقیقی از نظر فنی چالش‌برانگیز است، اما دانشمندان ژاپنی برای این کار روشی ارائه کرده‌اند.

در مقاله‌ای که در Angewandte Chemie منتشر شده است،



محققان توضیح می‌دهند که چگونه ساختارهای دندریمری را با هم ترکیب کرده‌اند تا یک کپسول فوق مولکولی متشکل از بیش از ۶۰ ایمین را تشکیل دهند. تاکاماسا سوکوماتو توضیح می‌دهد: «ساخت ابرمولکول‌های مونتاژ شده توسط دندرون، انجام شد. ساختار داخلی این ابرمولکول حاوی یک هسته شش شاخه با تریتیلیوم اسیدی بود، در حالی که هر واحد بیرونی حاوی دندرون با ایمین بود.»

منبع www.sciencedaily.com

روشی برای سنتز نانولوله‌هایی با خواص فتوالکترونیکی عالی

نتایج درج شده در یک مقاله تحقیقاتی در مجله Materials Research Bulletin، روش جدیدی را برای سنتز لایه‌هایی از جنس نانولوله‌های دی‌اکسید تیتانیوم آزاد ($FSL-TiO_2NTs$) با خواص فوتوالکترونیک عالی با ساختار کامل نشان می‌دهد.

نانولوله‌های دی‌اکسید تیتانیوم از زمان معرفی خود به‌دلیل ویژگی‌های استثنایی مانند تحرک بار کارآمد، استحکام فیزیکی بالا، ساختارهای لوله‌ای نزدیک و منظم و سطح ویژه بزرگ موردتوجه قرار گرفته‌اند.

آندایزاسیون الکتروشیمیایی فویل تیتانیم، رایج‌ترین روش برای سنتز آرایه‌های نانولوله‌ای TiO_2 است زیرا فرایندی ساده، تکرارپذیر و قابل‌کنترل است. با این حال، عوامل متعددی مانند آرایش الکترودها، الکترولیت‌ها و تعداد مراحل آنودیزاسیون می‌توانند بر فرایند تأثیر بگذارند.

اگرچه ساختار لوله‌ای آرایه‌های نانولوله‌های دی‌اکسید تیتانیوم را می‌توان از طریق تغییرات در فرایندهای آندایزاسیون افزایش داد، چنین تغییراتی می‌تواند با کاهش رسانایی الکتریکی، مانع از تحرک الکترون و ایجاد نرخ جداسازی بار، بر خواص الکتروشیمیایی آن‌ها تأثیر منفی بگذارد. آرایه‌های نانولوله‌های دی‌اکسید تیتانیوم به‌دست‌آمده از فرایندهای آنودیزاسیون مختلف، دارای ته‌های بسته هستند و اغلب به زیرلایه Ti زیرین ($TiO_2NTs/Tisub$) متصل می‌شوند. وجود چنین لایه‌ای منجر به معایب خاصی مانند تبدیل ضعیف نور به جریان می‌شود که می‌تواند کاربردهای نانولوله‌های دی‌اکسید تیتانیوم را محدود کند.

جداشدن آرایه‌های نانولوله‌های دی‌اکسید تیتانیوم از Tisub برای به‌دست‌آوردن $FSL-TiO_2NT$ها می‌تواند به غلبه بر این معایب کمک کند.

در این مطالعه، محققان یک روش سازگار با محیط‌زیست و ساده را برای سنتز $FSL-TiO_2NT$ های کامل، قوی، نازک و شفاف با مورفولوژی بسیار منظم ارائه دادند. علاوه بر این، روش‌های مورد استفاده برای رشد نانولوله‌ها با استفاده از الکترولیت و جداکردن $FSL-TiO_2NT$ از Tisub نیز مورد ارزیابی قرار گرفته است.

منبع www.azonano.com

توسعه ابرخازن‌های تقویت شده با گرافن در پاکستان

استارت‌آپ پاکستانی ENA با شرکت جولتا باتری (Jolta Battery) همکاری مشترکی به ارزش ۳۵ میلیون دلار را آغاز کردند. بر اساس قرارداد امضا شده قرار است این شرکت‌ها روی توسعه ابرخازن‌های مجهز به گرافن کار کنند.

این استارت‌آپ پاکستانی موسوم به Energy and Automation (ENA) به‌همراه شرکت جفر بیزینس سیستم (Jaffer Business Systems) با شرکت جولتا باتری این همکاری مشترک را شروع کرده‌اند. شرکت جولتا باتری اولین شرکت EV پاکستان است.

یک توافق انحصاری در این زمینه بین این شرکت‌ها منعقد شده که ارزش آن ۳۵ میلیون دلار تخمین زده می‌شود. این توافق‌نامه روی راه‌حل‌های ذخیره‌سازی انرژی ابرخازن‌های مبتنی بر گرافن با فناوری نوآورانه ذخیره‌سازی پشتیبان انرژی به نام «ENARGEZE SUPERPOWER» که توسط Zoxcell ارائه می‌شود، متمرکز است.

امیر سلمان؛ مدیر اجرایی استارت‌آپ ENA می‌گوید که ابرخازن ۲۵ برابر بهتر از باتری‌های خشک VRLA هستند. استفاده از این فناوری جدید بی‌خطر است و استفاده از ژنراتورها را به حداقل می‌رساند. در تصویر بزرگ‌تر، این امر با کاهش ردپای کربن و مصرف سوخت، به پاکستانی سبزتر کمک خواهد کرد.

این همکاری با ایجاد فرصت‌های شغلی و تسهیل رشد عظیم به‌عنوان یک روند جدید در کشور پاکستان ظاهر خواهد شد.

ریحان اسلم، بنیانگذار و مدیرعامل جولتا باتری، این همکاری را تاریخی و یکی از بزرگ‌ترین مشارکت‌ها در بخش ذخیره انرژی پاکستان به‌عنوان انقلابی در بخش خصوصی پاکستان اعلام کرد.

او گفت: «جولتا باتری پیشرفته‌ترین فناوری را برای پاکستان به ارمغان می‌آورد که با کاهش واردات تا یک میلیارد دلار در مدت سه تا چهار سال، کمک قابل‌توجهی به خزانه ملی خواهد کرد.»

وی افزود که با بومی‌سازی ابرخازن‌ها، این فناوری باعث افزایش فرصت‌های شغلی در پاکستان و همچنین ارزش‌افزوده به انرژی سبز و پاک در پاکستان می‌شود.

منبع www.mettisglobal.news

ترکیب نانوسیم و نانولوله‌کربنی برای تولید فیلتر تصفیه آب

محققان سوئیسی با استفاده از ترکیب نانوسیم و نانولوله‌کربنی موفق به ساخت فیلتری شدند که می‌تواند تنها با استفاده از نور خورشید، آب را تصفیه کند.

تیمی از دانشمندان به رهبری László Forró در EPFL فیلتر تصفیه آب جدیدی ایجاد کرده‌اند که از نانوسیم‌های دی‌اکسیدتیتانیوم (TiO_2) و نانولوله‌های کربنی استفاده می‌کند که از چیزی جز نور خورشید انرژی نمی‌گیرد تا به‌طور مؤثر آب را ضدعفونی کند. نانوسیم‌های TiO_2 به تنهایی می‌توانند آب را در حضور نور خورشید تصفیه کنند. اما درهم‌تنیدن نانوسیم‌ها با نانولوله‌های کربنی، موجب تشکیل یک ماده کامپوزیتی می‌شود که با پاستوریزه‌کردن آب، لایه‌ای از آلودگی‌زدایی به سیستم اضافه می‌کند و پاتوژن‌های انسانی مانند باکتری‌ها و ویروس‌ها را از بین می‌برد.

آب آلوده از طریق یک لوله وارد این سیستم می‌شود، از یک فیلتر چند لایه که بین دو ورقه شیشه قرار گرفته است عبور می‌کند و از طریق یک لوله در پایین سیستم خارج می‌شود. هنگامی که نور فرابنفش از طیف مرئی نور خورشید به فیلتر برخورد می‌کند، باعث می‌شود کامپوزیت گروهی از مولکول‌ها به نام گونه‌های اکسیژن واکنش‌پذیر را تولید کند. این گونه‌ها شامل پراکسید هیدروژن، هیدروکسید و اکسیژن هستند و به‌عنوان کشنده‌های پاتوژن مؤثر شناخته شده‌اند.

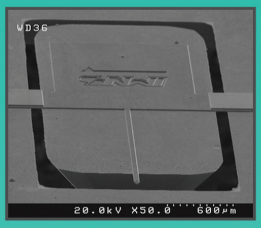
این فیلتر قبلاً با موفقیت روی آب حاوی باکتری ایکولا، برای مطالعات بقای باکتری‌ها آزمایش شده است.

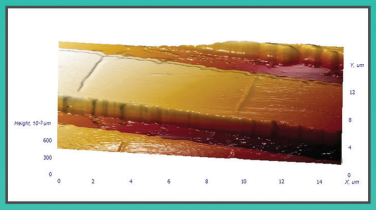
منبع www.inceptivemind.com

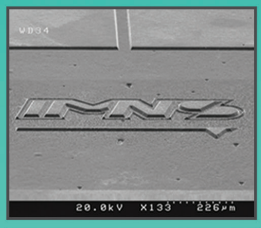
تیپ میکروسکوپ نیروی اتمی

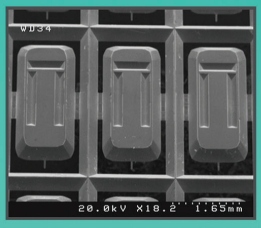
ساخت ایران
برای اولین بار در کشور

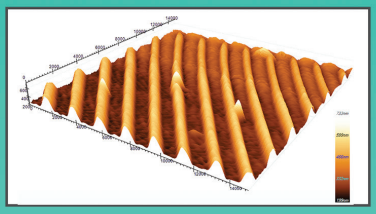
با حمایت شبکه آزمایشگاهی فناوری های راهبردی
معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری

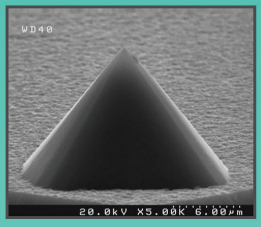


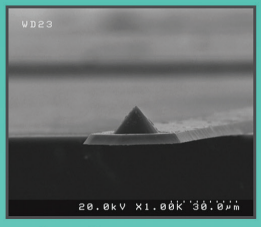


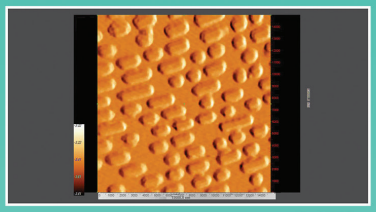






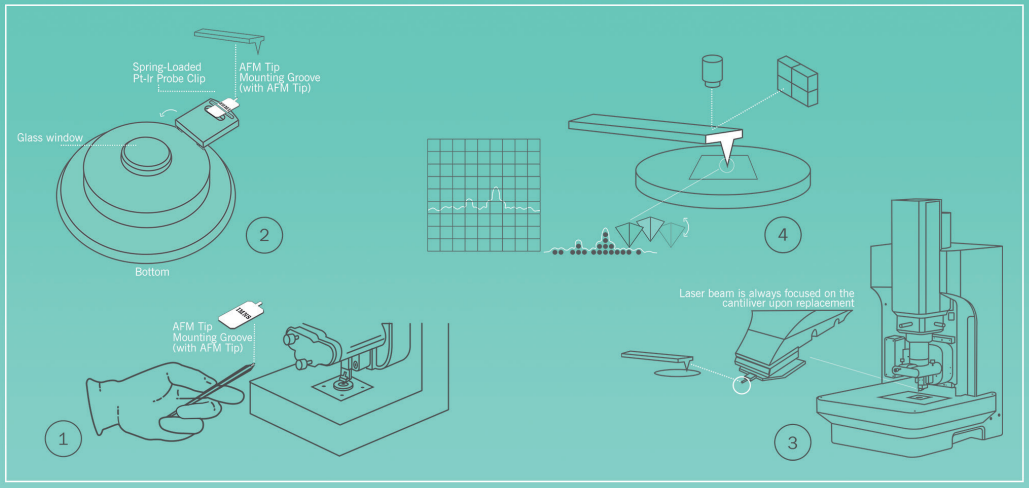






NEMS & MEMS Sensors

AFM TIP



www.imns.ir 021-66902308 info@imns.ir

سازنده انواع تجهیزات الکتروریسی و محصولات مرتبط با نانوالیاف

فناوران نانومقیاس

- انواع دستگاه‌های الکتروریسی صنعتی دارای ۲ تا ۸ واحد
- انواع دستگاه‌های نیمه صنعتی الکتروریسی با ابعاد متنوع
- دستگاه آزمایشگاهی الکتروریسی تک پمپ و ۲ پمپ
- دستگاه آزمایشگاهی الکتروریسی بدون نازل غوطه وری
- دستگاه آزمایشگاهی الکتروریسی بدون نازل کارتریجی
- انواع پمپ های سرنگی با دقت تزریق بالا
- انواع منابع ولتاژ بالا از ۳۵ تا ۷۵ کیلوولت
- دستگاه الکتروفورز موئین

- ماسکهای تنفسی نانو FFP1، FFP2 و FFP3
- ماسکهای زیبایی خشک مبتنی بر نانوالیاف
- کاغذ فیلتر پوشش داده شده با نانوالیاف
- روکش ضد حساسیت کالای خواب
- فیلترهای نانو موتور خودرو
- فیلتر نانوکابین خودرو
- پاکت جاروبرقی نانو
- کاور کولر آبی نانو

فروش از طریق سامانه فروشگاهی

nanocare
nanocare.ir

تولید و فروش: جاده قدیم کرج، کیلومتر ۵ جاده شهریار، شهرک صنعتی گلگون، خیابان چهارم غربی، پلاک ۴۲، تلفن/فاکس: ۷ - ۶۵۶۱۲۴۹۶

مرکز نوآوری و تحقیقات پیشرفته نانوالیاف: تهران، خیابان کارگر شمالی، روبروی پارک لاله، خیابان همدان، پلاک ۸، واحد ۸

فناوران نانومقیاس

www.fnm.ir
info@fnm.ir

یارنیکان صالح

سازنده دستگاه های لایه نشانی در خلاء

آزمایشگاهی • صنعتی

لایه نشانی تبخیر حرارتی مقاومتی — Resistive Evap.

لایه نشانی تبخیر با اشعه الکترونی — E.Beam Evap.

لایه نشانی کند و پاش RF و DC — DC & RF Sputt.

لایه نشانی قوس کاتدی — Cath. Arc Evap.

زدایش خشک — RIE

EPSILLON

Sputter Coater / Plasma Treatment

سامانه لایه نشانی رومیزی **اپسیلون**

SIGMA

DC/RF Sputtering

Resistive Evaporation

سامانه لایه نشانی **سیگما**

OMEGA

DC/RF Sputtering

EBeam / Resistive Evaporation

سامانه لایه نشانی **اُمگا**

۰۲۱-۶۶۰۶۸۳۵۵/۶ • ۰۲۱-۶۶۰۸۴۴۶۷/۸ www.ynsaleh.ir biz@ynsaleh.ir