«فرهیختگان» درگفت‌وگو با فعالان دانش‌بنیان معرفی می‌کند

۸ دستاورد های‌تک نانویی ایران را بشناسید

ندا اظهری- مطهره‌سادات قاسمی
گروه دانشگاه

ایـران بـه لطـف موقعیت علمی و پژوهشـگران توانمنـد در زمینه تولیدات فنـاوری در دنیـا حرف‌هـای زیـادی بـرای گفتـن دارد. نمونـه بـارز آن‌هم فناوری‌های بدیع و نوینی اسـت که برای نخسـتین‌بار در دنیا توانسـته‌اند پتنـت آمریـکا را دریافـت کنند و امسـال در نمایشـگاه نانو در معرض دید عمـوم قـرار گرفتند. ایـن فناوری‌ها که نمونه و مشـابه داخلی و بین‌المللی ندارند، می‌توانند بخشی از نیاز جوامع امروز را برطرف کنند. این فناوری‌ها در حوزه‌های مختلف سلامت، پتروشیمی، الکترونیک و... عرضه شده‌اند کـه برخـی از آنهـا تنهـا در قالب نمونه اولیه ارائه شـده و برخی نیز به مرحله تجاری‌سـازی رسـیده‌اند. «فرهیختـگان» در گـزارش امـروز تعـدادی از محصـولات نمایشـگاه چهاردهـم نانو کـه به‌عنوان محصـولات بدیع این رویداد اعلام شـده است را معرفی می‌کند.

زخم‌پوش‌های کایتوزانی جایگزین زخم‌پوش‌های نانو نقره

غزل شـریعت‌پناهی، داروسـاز و محقق فعال در حوزه مدیکال شـرکت «نانو فناوران نارین طب»:

دو محصول برای نمایشـگاه ارائه داده‌ایم که پانسمان‌هایی برای زخم‌های حـاد و مزمـن مانند زخم‌های سـوختگی، دیابتیک، زخم بسـتر یا جراحی هسـتند. محصـولات ما با اسـتفاده از تکنولوژی نانو و بـر مبنای کایتوزان سـاخته شـده‌اند که یک پلیمر طبیعی است و از جلبک به دست می‌آید و خاصیت آنتی‌باکتریال و آنتی بایوفیلم (زیست غشایی) دارد. در کایتوزان هیچ ماده شـیمیایی به کار نرفته و به مرتب کنار هم قرار گرفتن رشـته‌های کلاژن کمک می‌کند تا هیچ جا زخمی ایجاد نشـود. کایتوزان شـرکت‌های دیگر معمولا از پوسـت سخت پوسـتان به دست می‌آید اما ما منبع گیاهی را بـرای آن انتخـاب کردیم که خواص متعددی از جمله بندآورندگی خون، جذب ترشـحات و از همه مهم‌تر آنتی‌بایوفیلم و آنتی باکتریال دارد که به نابودی هرگونه آلودگی یا بایوفیلم روی بسـتر زخم کمک می‌کند.

محصولات پچ شرکت تا مقادیر متوسط و محصول پودر تا مقادیر زیادی از ترشحات را جذب می‌کند و برای زخم‌های عفونی، غیرعفونی و زخم‌های عمیقی که حتی اسـتخوان و تاندوم نیز مشـخص اسـت نیز کاربرد دارد. همچنیـن بـا اینکـه محصـولات مـا در ایران تولید می‌شـوند امـا ایزوو CE اروپا (مجوز صادرات به اروپا) را دارند و طبق اسـتانداردهای اروپا بررسـی می‌شـود؛ در مقایسـه با دیگر محصولات طول درمان را نیز کمتر کرده‌اند. محصـول پـچ شـرکت مـا نانو ایکـس و ورقـه کایتوزانی ۱۰ در ۱۰ اسـت که حدودا دو سـال اسـت وارد بازار شـده و طول درمان با این محصول شـش الـی هفـت هفتـه ادامـه دارد کـه این بـازه زمانی حـدود دو هفتـه از دیگر محصولات کوتاه‌تر اسـت. طول درمان با پودر دو گرمی کایتوزانی نیز سـه الـی چهـار هفته طول درمان دارد. قیمت محصول خارجی که اثربخشـی آن بـا تولیـدات ما یکسـان باشـد حدود ۱۰۰ الی ۳۰۰ دلار اسـت اما قیمت پودر شرکت ما ۳۵۰ هزار تومان و پچ ۲۲۵ هزار تومان است که به این ترتیب نسبت به محصولات خارجی که در گذشته وارد بازار می‌شدند حداقل ۵۰ درصد کاهش قیمت دارد.» وی افزود: «حدود سه الی چهار شرکت داخلی هسـتیم کـه زخم‌پوش‌ها را بـرای تامین نیاز داخل تولیـد می‌کنیم و تقریبا با حجم این تولیدات از واردات بی‌نیاز می‌شـویم. محصولات شـرکت ما نیز تجاری‌سـازی شـده به‌طوری که پچ دو سـال و پودر ما شش ماه است که تجاری‌سـازی و وارد بازار شده است.

تشـخیص زردی و هپاتیـت در منـزل بـا نانوحسـگر پوشـیدنی

راضیه طباطبایی، پژوهشـگر پسادکتری و عضـو تیـم دانشـگاهی حامد گل‌محمـدی از پژوهشـگاه شـیمی و مهندسـی شـیمی ایران:

ما یک حسگر پوشیدنی طراحی کرده‌ایم که پچ‌های پوستی مخصوص تاتوی موقتی را روی پوست ایجاد می‌کنند که با اسـتفاده از آن و حسـگری کـه مـا طراحـی کرده‌ایـم می‌تـوان در منـزل بـدون احتیـاج به خون‌گیـری و حضور در آزمایشگاه و بیمارستان زردی نوزاد را رصد کرد. همچنین یک اپلیکیشن اختصاصی نیز طراحی شده که با اتصال به اینترنت، داده‌های مربوط بـه زردی نـوزاد در لحظه بـرای پزشـک نمایـش داده می‌شـود.» او افزود: «تاتو موقتی است و بعـد دو الی سـه روز از بین می‌رود. همچنین دسـتگاه در مدت یک دقیقه تاتو را روی پوست ایجاد می‌کند و دسـتگاه تغییـرات زردی را از روی تاتو می‌خوانـد و بـه تلفـن همـراه ارسـال می‌کنـد. ایـن تاتو براسـاس مقـدار بیلی‌روبینی که در مایعـات میـان بافتی پوسـت وجـود دارد زردی را بررسی می‌کنـد. همچنیـن در دنیـا مشـابه ایـن دسـتگاه وجود نـدارد و از ایـن رو موفق شـده‌ایم پتنـت آمریکا را نیـز کسـب کنیـم که فاز حیوانی ایـن طرح به اتمـام رسـیده و به‌تازگی وارد فاز بالینی شـده‌ایم. قیمت دقیق ایـن محصـول هنوز مشـخص نشـده امـا قطعـا قیمت پاییـنی خواهـد داشـت. همچنیـن مزیتی کـه ایـن دسـتگاه دارد ایـن اسـت که افـراد می‌تواننـد حسـگر را اجـاره کننـد و لازم نیسـت کـه حتمـا خریـداری شـود.» او افزود: «ایـن دسـتگاه بـرای سـنین مختلـف قابـل اسـتفاده اسـت. بـرای مثـال در بزرگسـالانی کـه مبتـلا بـه هپاتیـت هسـتند قابـل اسـتفاده اسـت زیـرا یکـی از مراحـل طـول درمـان فـرد هپاتیتـی زمانـی اسـت کـه بایـد بررسـی شـود بـدن بیمـار بـه دارو جـواب می‌دهـد یـا خیـر. یکـی از تسـت‌هایـی کـه پزشـکان انجـام می‌دهنـد همیـن سـنجش بیلی‌روبیـن خـون اسـت کـه دسـتگاهی کـه مـا طراحـی کرده‌ایـم ایـن کار را انجـام می‌دهـد. در واقـع بـرای بیمـاری‌هـای مختلـف، پچ‌هـای مختلفـی طراحـی‌کرده‌ایـم کـه پـچ زردی نـوزاد بـه فـاز نهایـی رسـیده اسـت.

باتری‌های لیتیومی‌یون بادوبرابر عمر بیشتر از خودروهای برقی

امید جهادی، مدیرعامل شـرکت «نانوگسـتران ارمغان دانش»:

شـرکت ما روی سپراتور باتری‌های لیتیومی‌یون کار می‌کند. کاربرد اصلی که باتری‌های لیتیومی‌یون در دنیا دارد استفاده در خودروهای الکتریکی یا EV است که ترکیبات اصلی آنها یا ۵۰ درصد قیمت آن به دلیل استفاده همین باتری‌های لیتیومی‌یون اسـت.

باتری‌های لیتیومی‌یون شـامل چهار بخش اصلی الکترود مثبت (کاتد)، الکتـرود منفـی (آند)، سـپراتور و الکترولیت اسـت. ما در شـرکت ارمغان دانـش بـر قسـمت سـپراتور کار می‌کنیم کـه جداکننده الکتـرود مثبت و منفـی اسـت و دو نقـش اصلـی در باتری‌هـای لیتیومی‌یـون ایفامی‌کند؛ یـا اینکـه ماننـد دی‌الکتریک خازن‌هـا باید دی‌الکتریک باشـد و مانع از اتصـال بیـن کاتد و آند شـود و ایمنـی باتری را تضمین کنـد و نقش دیگر آن نیـز ماننـد غشـا عمـل می‌کند کـه یون‌لیتیـوم بین کاتد و آنـد از میان تخلخل‌هـای سـپراتور (غشـاها) عبـور می‌کند که حین شـارژ یون‌ها بین کاتد و آند جابه‌جا می‌شـوند.

باتـری لیتیومی‌یونیـک باتـری صنعتـی اسـت و قطعا به سـپراتور نیز نیاز دارنـد. سـپراتورها پلیمـری هسـتند کـه مـا در شـرکت خـود کامپوزیتـی طراحـی کرده‌ایـم کـه پایداری حرارتـی آن دو برابر سـپراتورهای موجود در بـازار اسـت. همچنیـن سـپراتورهای معمولـی از طریق فیلم‌کشـی تولید می‌شـوند کـه ما بـا روش الکتروریسـی نانو الیـاف کامپوزیت‌هـا را تولید کردیم. هرچه سـاختار تخلخل این غشـاها بهینه‌تر و بیشـتر باشـد، روی عملکـرد باتـری هـم تاثیر مثبت می‌گذارد. طول عمر ایـن باتری‌ها دوبرابر باتری‌های معمولی می‌شـود.

باتری‌هـای لیتیومی‌یـون کاربردهای زیـادی دارد. اصلی‌ترین بازار باتری لیتیومی‌یـون خودروهـای EV اسـت امـا در تمـام گوشـی‌ها، لپ‌تاپ‌ها، سـاعت و... اسـتفاده می‌شـود. ما هنوز پتنت آمریکا را کسـب نکرده‌ایم اما ECT را کسـب کرده‌ایم که درواقع حق تقدمی برای ثبت پتنت اسـت.

تشخیص سرطان روده با کیت‌های نانویی

فاطمه قیومی از شرکت «زیست تشخیص سجه»:

در حوزه تولید کیت‌های تشخیصی آزمایشگاهی فعالیت می‌کنیم که رپید تست‌ها در شرایط آزمایشگاهی استفاده می‌شود. محصول با فناوری بدیعی که در نمایشـگاه نانو عرضه کرده‌ایم، کیت تشـخیص سـرطان روده اسـت که هنوز تجاری‌سـازی نشـده و جدیدترین محصول ماست که حساسیت آن بـالای ۹۰ درصـد اسـت به‌طوری‌کـه مثبت و منفـی کاذب در آن تقریبا به صفر رسـیده اسـت. کیت‌هایی که در بازار موجود اسـت حساسیت ۴۰ درصـدی دارد امـا بـرای اینکه حساسـیت تولید خود را بـالا ببریم و بتوانیم کارایـی کیت‌هـا را نیـز بیشـتر کنیم، کیت جدید را با اسـتفاده از بیو مارکر پیـروات کینـاز م۲ تولیـد کردیم. از مرحلـه تولید آنتی‌بادی و سـاخت نانو ذرات طـلا، پتنـت آمریکا را کسـب کردیم و در حال حاضر در بیمارسـتان طالقانی و شـریعتی در مرحله کارآزمایی بالینی قرار دارد و تاییدیه اولیه را نیـز گرفتیـم که پـس از اتمام کارآزمایی بالینی این کیت تا سـال آینده وارد بازار خواهد شـد. بعد از تجاری‌سـازی محصول، افراد می‌توانند به‌راحتی از این کیت‌ها اسـتفاده کنند. اسـاس کار با این کیت این‌گونه اسـت که اپلیکاتور بافر را که ظرف نمونه محسـوب می‌شـود، باز می‌کنیم. سـپس پنج تکـه کوچـک از نمونـه مدفوع را داخل این مایـع بافر قرار داده و با هم زدن، کامل حل می‌کنیم. پس از حل شـدن نمونه، چند قطره‌ای از محلول ایجاد شـده را روی چاهک نمونه می‌چکانیم. از طریق غشـایی که در این کیت طراحـی شـده، نانـوذرات طلا و آنتی‌بادی با یکدیگر ترکیب شـده و بعد از چند دقیقه درصورتی‌که خطی رنگی روی دو نقطه کنترل و تسـت تشـکیل شـود، نشـان‌دهنده مثبت بودن تسـت اسـت. اگر در نقطه تسـت خطی تشـکیل نشود، نشانه منفی بودن تست است.

اسکوالن گیاهی برای بهبود بیماران درگیر با سرطان

نفیسه فرهادیان، عضو هیات‌علمی دانشگاه فردوسی مشهد از شرکت «رویان دارو پیشرو ایرانیان»:

طرحی که در نمایشـگاه نانو رونمایی کرده‌ایم، اسـکوالن اسـت که ماده‌ای دوسـتدار محیط زیسـت بوده و کاری مشـترک با همکاران ما در دانشـگاه علوم پزشـکی مشـهد و دانشـگاه فردوسی مشهد اسـت. در واقع اسکوالن یک ماده طبیعی از کبد کوسـه اسـت که برای اولین بار توسـط شرکت فایزر در واکسن‌های آنفلوآنزا مورد استفاده قرار گرفت. اسکوالن به علت خواص ضدالتهابی مناسبی که دارد در دوران کرونا توانست ماده پرکاربردی باشد درصورتی‌که در ایران کوسـه‌ای در دسـترس نیسـت و واردات این ماده به کشور انجام می‌شود اما به دلیل بحث‌های محیط زیستی، پیشگیری‌هایی در کل دنیا انجام شـده تا کوسـه‌ها شـکار و کشـته نشوند. ایده ما برای این پـروژه ایـن بود که بتوانیـم منبع تامین‌کننده ماده اسـکوالن را از حیوانی به گیاهی جایگزین کنیم. براساس مطالعاتی که انجام شد و پیش‌تست‌هایی کـه گرفتیـم این مـاده در دانه‌های روغنی مختلف وجـود دارد که برای این پروژه به دلیل مقدار بالای اسکوالن نسبت به دیگر دانه‌ها، روغن تخم کدو را انتخـاب کردیـم. فرآینـد اسـتخراج این مـاده را نیز برای اولیـن بار با یک روش جدیـد و پتنـت انجـام دادیم. پس از اسـتخراج این مـاده برای اولین بار از اسـکوالن برای مهار رگ‌زایی و کاربرد برای بیماران سـرطانی استفاده کردیـم. پس از شـیوع بیماری کرونا به دلیل خـواص ضدالتهابی این ماده، از اسـکوالن بـرای درمـان بیماران کرونایی نیز کمـک گرفتیم که در آن برهه زمانی نتایج بسیار خوبی نیز گرفتیم. در ابتدا از این ماده به صورت وریدی و در قالـب تزریـق به بیمار اسـتفاده کردیم امـا به‌مرور به جهت اینکه بیمار راحت‌تر بتواند از آن اسـتفاده کند، اسـکوالن را با فرم نانوامولسـیون تبدیل بـه قطـره زیرزبانـی کردیم. در حال حاضر نیز برای بیمـاران قلبی و عروقی، دیابتی و دارای کلسـترول بالا اسـتفاده می‌شـود که شاهد نتایج درخشانی بوده‌ایـم. به‌طـور کلـی دوره درمان این دارو پنج روزه اسـت و تمام اتفاقاتی که در سیسـتم ایمنی بیمار رخ می‌دهد را متعادل می‌کند. ماده اسـکوالن به لحاظ درمانی در بهبود التهاب عروق، کاهش چربی‌های خون و دیابت اثـرات موثـری دارد. علاوه‌بـر این به علت اینکه این دارو با جریان خون سـر و کار دارد و التهـاب را کاهـش می‌دهـد در پیشـگیری و کاهـش عـوارض سـکته‌های قلبی نیز کاملا موثر است.

کرم‌های بازسازی‌کننده پوست با منشأ گیاهی

رضا صاحبی، مدیر بخش تحقیق و توسـعه شـرکت دانش‌بنیان «نانو زیست فناور فردوسی»:

محصولات ما در حوزه آرایشی و بهداشتی هستند که برخی از آنها در حوزه درمانی نیز کاربرد دارند. ما انواع کرم‌ها، سرم‌ها، ماسک‌ها و... را داریم که این محصولات نانوسنتزی نیستند، یعنی می‌توانند دو اساس کلی داشته باشـند. در حالت اول نمونه خون فرد گرفته می‌شـود و ما از سـلول‌های او وزیکول‌هایی را که ابعاد ۳۰ الی ۱۵۰ نانومتری دارند، استخراج کرده و روی داربست‌های زیستی سوار می‌کنیم که باعث می‌شود واکنش‌های ایمنی به حداقل رسیده و فاکتورهای مورد نیاز برای رشد سلول‌ها و کلاژن‌سازی به حداکثر برسد. همچنین به دلیل اینکه این سلول‌ها روی داربست زیستی سوار است این فرصت را ایجاد می‌کند تا جذب بهتری داشته باشد. اساس دیگر تولید محصولات ما، اسـتفاده از سـلول‌های گیاهی اسـت. در واقع بـرای اینکـه محصولات عمومی‌تر باشـد و در بازار همـه افراد بتوانند آن را تهیه کنند همین فناوری را روی سلول‌های گیاهی انجام می‌دهیم. قاعدتا نسبت به سلول‌های خود شخص شاید اثربخشی کمتری داشته باشد اما بـه هـر حال به دلیل اینکـه نانووزیکول‌ها به صورت هدفمند در ارتباطات سـلولی نقـش دارند بهتر از روش‌های رایج ماننـد عصاره‌گیری‌هایی عمل می‌کنند که فرآورده‌های ناخالصی را نیز با خودش به همراه دارد. کرم‌های بازسازی‌کننده پوستی که در فرآیند تولید آن، نانووزیکول‌ها را از سلول‌های جلبـک، قـارچ و نمونه‌های گیاهی اسـتخراج کرده و روی داربسـت‌های زیسـتی بر پایه کرم‌ها، سـرم‌ها و ماسـک‌ها سـوار می‌کنیم محصول نوینی اسـت که پتنت آمریکا را دریافت کرده و نمونه دیگری در دنیا ندارد. این کرم‌هـای بازسـازی‌کننده پوسـت بـرای اگزمـا، راش‌های پوسـتی، چین و چروک‌ها، آبرسـانی و... قابل استفاده‌اند.

اسـتخراج نمونه‌هایـی کـه در دنیـا مشـاهده می‌شـود بر پایه سـلول‌های بنیـادی اسـت. این سـلول‌ها در بخش‌هایـی اثرگذاری بالایـی دارند اما ویژگـی منفـی آنها این اسـت که نیاز به کشـت دارنـد و باید به حد نصاب برسـند. همچنیـن مـوادی کـه در محیط‌هـای کشـت وجـود دارنـد برای اسـتفاده انسـان سمی هسـتند اما اگزوزوم‌ها نیاز به کشت ندارند و سلول‌ها به صورت مستقیم استخراج و سانتریفیوژ می‌شود. درواقع، کرم‌هایی که با استخراج اگزوزوم‌ها از بدن افراد تولید می‌شود کاملا شخصی‌سازی شده و با گرفتن نمونه خون از هر برد و اسـتخراج اگزوزوم، کرم سـاخته می‌شـود. در حال طی کردن مراحل اخذ ایزو هسـتیم اما هنوز برای سـیب سـلامت اقـدام نکرده‌ایـم. پتنـت ECT را نیـز دریافت کرده‌ایم که عمومی اسـت و بایـد حـدود دو سـال بگذرد تـا پتنت آمریـکا را نیز بگیریـم. از نظر عرضه در بازار نیز در فروشـگاه‌های آرایشـی و بهداشـتی موجود اسـت اما هنوز در داروخانه‌ها عرضه نشـده اسـت. مشـابه این محصول در ترکیه حدود ۴۰۰ دلار اسـت امـا محصولات ما بـا قیمت پایه یک میلیـون تومان عرضه می‌شـود که نهایتا ۲۰ دلار است.

بروفین رقیبی برای گرافن

علیرضـا اسـکندری، عضـو تیم آزمایشـگاهی نانـو فیزیک دانشـکده فیزیک دانشگاه تهران:

محصول ما بروفین است که اگر بخواهم به زبان ساده آن را توضیح دهم باید بگویم که ماده بروفین یک رقیب جدی برای ماده گرافن به حسـاب می‌آید. گرافن در صنایع مختلف کاربرد دارد و در سنسـورها و کاتالیزگرها اسـتفاده می‌شـود. بروفین نیز کاربردهای مشـابهی دارد. دلیل اینکه ما به سمت ماده بروفیـن رفتیـم دو ویژگـی مهـم آن بود که در ابتدا نسـبت به گرافن رسـانایی الکترونیکـی بیشـتری دارد و دومیـن مزیـت مهـم آن هـم بالاتر بـودن میزان اسـتحکام بروفین نسـبت به گرافن است. ماده‌ای که ما می‌سازیم دوبعدی اسـت و سـاختار بسیار شکننده‌ای دارد به همین دلیل استحکام بیشتر آن باعث می‌شود محصول نهایی برای صنعت جذاب تر باشد.

ما در ابتدا دستگاهی برای تولید بروفین ساختیم. روش جدیدی به نام CVD یا لایه‌نشانی بخار شیمیایی است که تا به حال در دنیا از آن استفاده نشده است. این روش دو مزیت عمده برای ما دارد؛ یکی اینکه ما می‌توانیم بروفین را در مساحت‌های زیاد لایه‌نشانی کنیم و مزیت دوم این است که می‌توانیم در ابتدا بروفین را در هر زیرلایه‌ای لایه‌نشانی کرده و بعد روی زیرلایه مدنظر منتقل کنیم. به عبارتی این ماده قابلیت انتقال دارد که مزیت بسیار مهمی برای ما بـه حسـاب می‌آیـد. اما کار را همین جا تمـام نکرده‌ایم و پای‌مان را یک قدم جلوتر نیز گذاشته‌ایم و سراغ کاربردهای بروفین نیز رفته‌ایم. این ماده در چهار حوزه حسگرهای نوری، حسگرهای گازی که در پالایشگاه‌ها استفاده می‌شود، ابرخازن‌ها و فتوکاتالیزگرها که در تصفیه آب استفاده می‌شود، کاربرد دارد. بروفین از ماده‌ای به نام بور سـاخته شـده اسـت. بروفین ماده‌ای اسـت که از دو دهه پیش در دنیا شـناخته شـده اما همواره فعالیت‌ها به صورت نظری روی آن انجام شـده و چندسـالی اسـت که فعالیت جدی‌تری در این زمینه دنبال می‌شـود اما تا به حال از روش سـنتز در تولید آن اسـتفاده نشـده بود. در حال حاضر دانشـگاه‌ها و شـرکت‌های دانش‌بنیان از بروفین به صورت عمده استفاده می‌کنند و مجبورند آن را به عنوان یک ماده در فعالیت های خود به کار ببرند. بروفینی که ما با این روش تولید می‌کنیم با یک‌دهم قیمت نسبت به نمونه بروفین وارداتی در دسترس مصرف‌کنندگان قرار می‌گیرد. اما آنها همچنین می‌توانند دستگاه تولید بروفین را نیز از ما خریداری کنند و با شرایط موردنیاز خود بروفین را تولید کنند.

تصفیه پساب پالایشگاه‌ها با ماژول‌های غشایی نانویی

امیـر پورخلیـل، عضو هیات‌مدیره شـرکت دانش‌بنیان سـتارگان نوآور سـپهر پارس:

شـرکت ما در حوزه ماژول‌های غشـایی و پوشش‌دهی ماژول‌های غشایی فعالیـت می‌کنـد. محصولـی که در این نمایشـگاه از آن رونمایی کرده ایم نمونه‌ای از ماژول‌های هالوفایبر پوشـش‌دهی شـده اسـت. درواقع غشاها به‌صورت فایبر یا سـطح و دیسـک برای سپوراتور تهیه می‌شوند. این نمونه هالوفایبر اسـت. فایبر همان رشـته اسـت که هر کدام از این رشـته‌ها در هر ماژول به‌صورت فرآیندی داخل محفظه‌ای بسـته‌بندی شـده است که بسـته بـه «دبـی» مـورد نیاز برای گذردهـی جریان‌های مایـع و گاز، و مایع مایـع وجـود دارد، طراحـی می‌شـود کـه به کل ایـن پکیج، ماژول غشـایی می‌گوییم. ماژول‌های غشایی کاربردهای متفاوتی دارند و در سایز کوچک حتـی در دیالیـز و حوزه پزشـکی هـم کاربرد دارد و در چند بیمارسـتان از آن استفاده می‌شود.

ایـن ماژول‌هـای غشـایی در بسـیاری از فرآیندهـای جداسـازی فازی در صنایـع متعـدد کاربـرد دارند. برای مثـال نمونه دیگری کـه تولید کرده‌ایم مخصـوص یـک فرآیند صنعتی به نام پالایش «اسپنت‌کاسـتیک» اسـت که در پالایشگاه‌ها کاستیک تازه به‌عنوان جاذب استفاده می‌شود و چون ماده‌ای که بعد از جذب تولید می‌شـود از نظر زیسـت‌محیطی در رودخانه و خـاک قابـل امحـا نیسـت، قبل از رهاسـازی نیاز به یـک پالایش دارد یا بایـد دوبـاره به فرآینـد صنعتی بازگردد. در واقع فرآینـدی که در خود ماده «اسـپنت کاسـتیک» پالایش و خنثی‌سـازی می‌شود درون ماژول غشایی ما انجام می‌شود که به‌عنوان تماس‌دهنده بین دو فازی که واکنش دارند، مورد اسـتفاده قرار می‌گیرد.

ماده «اسپنت کاستیک» یک جاذب است که در فرآیندهای پالایشگاهی و پتروشـیمی اسـتفاده می‌شـود. برای مثال در فرآیندهای گازی به‌عنوان پالایـش جاذب بین مرکاپتایت‌ها و مرکاپتان‌ها اسـتفاده می‌شـود. درواقع قبـل از اینکـه گاز را به‌عنوان گاز شـهری در خطوط لولـه انتقال دهیم باید چند ماده سـمی مانند مرکاپتایت‌ها و مرکاپتان‌ها را جداسـازی کنیم زیرا بایـد گازی کـه در خطـوط لولـه قرار می‌گیرد از نظر ایمنی و برای اسـتفاده در صنایع آماده شـده باشـد. به همین دلیل از «اسپنت‌کاستیک» که یک ماده بسـیار تیره‌رنگ اسـت اسـتفاده می‌کنیم تا بتوانیم گازهای سـمی را حـذف کنیـم. ما روی محصولات‌مان پتنت‌های خارجی برای فرآیندهای غشـایی و پوشـش‌دهی را اخـذ کرده‌ایـم و به‌طور کلـی پتنت‌های داخلی و خارجـی مـا تـا ماه‌هـای آینده اخـذ خواهند شـد. در دنیا بـرای پالایش «اسـپنت کاسـتیک» فرآینـد تحت فشـار را انجام می‌دهنـد. اما فرآیندی که ما اعمال می‌کنیم در گردش اسـت و زمان کوتاه‌تری برای خنثی‌سـازی می‌بـرد و آلودگی‌هـای زیسـت‌محیطی و ایمنی برای اپراتـوری که این کار را انجـام می‌دهـد، در پی ندارد. همچنین این روش از نظر مصرف انرژی، دما و حرارت فرآیند را بهینه‌تر کرده اسـت.

نمونه‌های شـرکت ما در سـطح صنعتی در حال تهیه اسـت. تا به حال در دنیا از روش ما برای فرآیندهای صنعتی استفاده نشده است اما در برخی از کشـورها با هزینه چند میلیون دلار و هزینه تمام‌شـده گزاف، این فرآیند نصب می‌شـود که قیمت تمام‌شـده ما بالای ۹۰ درصد به‌صرفه‌تر است.

تصفیه پساب پالایشگاه‌ها با ماژول‌های غشایی نانویی

امیـر پورخلیـل، عضو هیات‌مدیره شـرکت دانش‌بنیان سـتارگان نوآور سـپهر پارس:

شـرکت ما در حوزه ماژول‌های غشـایی و پوشش‌دهی ماژول‌های غشایی فعالیـت می‌کنـد. محصولـی که در این نمایشـگاه از آن رونمایی کرده ایم نمونه‌ای از ماژول‌های هالوفایبر پوشـش‌دهی شـده اسـت. درواقع غشاها به‌صورت فایبر یا سـطح و دیسـک برای سپوراتور تهیه می‌شوند. این نمونه هالوفایبر اسـت. فایبر همان رشـته اسـت که هر کدام از این رشـته‌ها در هر ماژول به‌صورت فرآیندی داخل محفظه‌ای بسـته‌بندی شـده است که بسـته بـه «دبـی» مـورد نیاز برای گذردهـی جریان‌های مایـع و گاز، و مایع مایـع وجـود دارد، طراحـی می‌شـود کـه به کل ایـن پکیج، ماژول غشـایی