

وضعیت تولید ماسک زیر ذره بین «فرهیختگان»

# تولید روزانه ۵۰ هزار ماسک نانوالیاف



زهرا فریدزادگان  
روزنامه نگار

«کرونا، کمبود ماسک، ژل و مایع ضد عفونی کننده» سه واژه‌ای هستند که این روزها صحبت از آن، نقل محافل و سوزه اصلی رسانه‌ها شده است. فارغ از آن سوسود پدیرت‌هایی که در بحث پیشگیری و جلوگیری از ورود ویروس کرونا به کشور صورت گرفت و ایران نیز بالاخره درگیر این ویروس شد، اتفاقاتی که برای حفظ سلامت عمومی جامعه طی چند روز اخیر رخ داده، تامل برانگیز است.

مراجعه گسترده مردم به داروخانه‌ها برای خرید ماسک و ماده ضد عفونی کننده، طبیعتاً موجب شده است در این شرایط، داروخانه‌ها با کمبود این دو کالا مواجه شوند. در این میان احتکار ماسک از سوی برخی سودجویان، وضعیت عرضه این کالا را بحرین کرده است. این در حالی است که طبق اعلام مسئولان وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی، ۱۵ واحد تولیدکننده ماسک تا پیش از شیوع کرونا در کشور روزانه ۱/۵ میلیون عدد ماسک تولید می‌کردند. از این تعداد واحد تولیدکننده، سه شرکت دانش بنیان، تولیدکننده انواع ماسک‌ها و جمله ماسک‌های تنفسی با استفاده از فناوری نانو هستند که در یک دهه اخیر با دستیابی به فناوری نانو در حوزه تولید ماسک‌های تنفسی، علاوه بر تامین نیاز بازار داخل، محصولات خود را به کشورهای دیگر نیز صادر می‌کند. البته پس از شیوع ویروس کرونا در چین و تلاش این کشور برای افزایش میزان واردات ماسک از کشورهای دیگر از جمله ایران، خبری منتشر شد مبنی بر اینکه تاجران چینی می‌کوشند تمام تولیدات ماسک ایران را برای مقابله با شیوع ویروس کرونا پیش خرید کنند، لذا صادرات ماسک از ایران ممنوع شد.

در وضعیت کنونی و در بحبوحه اتفاقاتی که در حوزه بهداشت و سلامت کشور در جریان است، نیاز به ماسک‌های نانو که طبیعتاً کارایی بیشتری نسبت به ماسک‌های معمولی برای جلوگیری از ابتلا به کرونا دارند، افزایش یافته است. در این گزارش سعی شده است وضعیت فعلی تولید ماسک‌های نانو توسط شرکت‌های تولیدکننده بررسی شود.

## ماسک‌های نانوالیاف چیست؟

ماسک ساخته شده با نانوالیاف از چندین لایه تشکیل شده که یکی از لایه‌های میانی آن حاوی نانوالیافی با قطر بین ۱۰۰ تا ۳۰۰ نانومتر است. لایه‌های نانوالیافی برای جلوگیری از ورود ذرات مضر میکروبی به دستگاه تنفسی انسان است. بر اساس استانداردهای جهانی ماسک‌های نانوالیاف دارای راندمان ۹۹ درصد در جذب ذرات است. نانوماسک‌ها در طبقه‌بندی انواع ماسک در طبقه FFP۳ (دارای کمترین میزان نفوذپذیری) قرار می‌گیرند. ماسک‌ها از ظرفیت فیلترتینگ بیش از ۱۰۰ برابر ماسک‌های معمولی و طول عمر چهار برابر برخوردار هستند. کاربردهای ماسک‌های نانوالیاف متفاوت است. ماسک‌های نانو برای حفاظت در برابر

گردوغبارها و عوامل بیماری‌زا مورد استفاده قرار می‌گیرند. در این ماسک‌ها علاوه بر لایه‌های پارچه اسپان باند و میکروالیاف، از یک لایه فیلتر نانوالیاف برای به دام اندازی آلاینده‌ها استفاده شده است. هرچه ظرفیت الیاف سازنده مدیای فیلتر بیشتر باشد،

ذرات زیادتری را می‌تواند در خود حفظ کند. نانوالیاف با ظرافت بسیار بالای خود امکان فیلتر کردن ذرات را بیشتر فراهم می‌کند. در واقع فضا‌های بین الیاف نانو هم‌چنین سطح مخصوص بالای آنها، توانایی نگهداری آلاینده‌های ریزمیکرون زیادی را دارد.

## دستیابی نخبگان

### به فناوری ساخت تجهیزات نانوالیاف

حدود ۱۰ سال پیش و پس از آنکه نخبگان ایرانی به فناوری تولید ماسک نانو دست یافتند، هیاتی به سرپرستی دبیر ستاد ویژه فناوری نانو برای خرید تجهیزات تولید نانوالیاف به اروپا سفر کرد، اما شرکت‌های اروپایی به دلیل تحریم‌های ایران، تجهیزات مورد نیاز تولید نانوالیاف را به ایران نفروختند. این اتفاق موجب شد نخبگان و پژوهشگران ایرانی اقدام به ساخت تجهیزات کنند که قرار بود از اروپا خریداری شود. در نهایت نیز پس از تحقیقات و تلاش‌های فراوان موفق به تولید دستگاه

و تجهیزات ساخت نانوالیاف شدند. زمانی که ایران موفق به دستیابی به چنین فناوری و تولید نانوالیاف در کشور شد، یک شرکت گره‌ای، متقاضی خرید تجهیزات تولید نانوالیاف از ایران شد.

این شرکت گره‌ای تا پیش از تولید این تجهیزات در ایران، دستگاه‌های مورد نیاز خود را از شرکت‌های اروپایی خریداری می‌کرد اما با توجه به اینکه تجهیزات ساخته شده در ایران با همان کیفیت اروپایی اما با قیمت پایین‌تر تولید می‌شد، شرکت گره‌ای توانست همان دستگاه را با همان کیفیت با قیمت ۳۵۰ هزار دلار از ایران خریداری کند، در حالی که هم‌زمان نمونه اروپایی آن یک میلیون یورو قیمت داشت. پس از آنکه چینی‌ها متوجه شدند گره‌ای‌ها دستگاه تولید نانوالیاف ایرانی این تجهیزات را به تولیدکنندگان ایرانی سفارش دادند که در حال حاضر هفت دستگاه از تجهیزات مذکور را خریداری کرده و خط تولید خود را گسترش داده‌اند.

این موضوع نشان می‌دهد متخصصان ایرانی نه تنها توانایی تولید محصولات نانوالیاف به ویژه ماسک‌های تنفسی و صادرات آن به

کشورهای خارجی را دارند، به فناوری تولید تجهیزات ساخت نانوالیاف نیز دست یافته‌اند. حال این سوال مطرح است که با وجود این فناوری در کشور، چرا اکنون و در شرایطی که تقاضا برای ماسک‌های تنفسی به شدت افزایش یافته، کمبود این کالا، بازار را با چالش شدیدی مواجه کرده است. سوالی که چند تولیدکننده فعال حوزه دانش بنیان توضیحاتی را در مورد آن ارائه داده‌اند.

## تا پیش از کرونا، خط تولید ماسک متوقف بود

نادر نادری، مدیرعامل یک شرکت دانش بنیان در حوزه نانوالیاف، در گفت‌وگو با «فرهیختگان» می‌گوید: «تا پیش از شیوع کرونا که تقاضا برای خرید ماسک وجود نداشت، تولید در شرکت ما به دو شیوه انجام می‌شد. مدل اول اینکه بخش نانوالیاف در شرکت تولید و تولید ماسک برون سپاری می‌شد. در واقع شرکت ما به‌رغم داشتن دستگاه تولید ماسک پس از تولید نانوالیاف، این مواد را در اختیار شرکت‌های تولیدکننده ماسک قرار می‌داد تا این شرکت‌ها محصول نهایی را تولید و به بازار عرضه کنند. مدل دوم، تولید ماسک‌های سه‌لایه کش دار بود که تماماً در شرکت تولید می‌شد. در واقع خط تولید ماسک نانوالیاف در شرکت ما تعطیل بود.»

وی می‌افزاید: «پس از آنکه کرونا در چین شیوع پیدا کرد و استفاده از ماسک در این کشور اجباری شد، تقاضا برای خرید ماسک در این کشور به شدت افزایش یافت. از سوی دیگر با توجه به جمعیت یک میلیاردی چین، بدیهی است تامین روزانه نیاز جمعیت بسیار دشوار است. در این شرایط، واردات ماسک به چین به شکل قابل توجهی افزایش یافت و ایران نیز به دلیل برخورداری از فناوری نانوالیاف، یکی از کشورهای هدف برای واردات ماسک به چین بود. هم‌زمان با این تقاضا، صادرات ماسک از ایران ممنوع شد.» به گفته وی، پس از آنکه ویروس کرونا به ایران آمد و تقاضا برای خرید ماسک و قیمت این کالا در ایران افزایش یافت، میزان عرضه تناسبی با تقاضا نداشت و در نتیجه بحران کمبود ماسک و افزایش قیمت آن به وجود آمد. در این شرایط شرکت ما خط تولید خود را که تا پیش از آن متوقف بود، راه‌اندازی کرد و در حال حاضر کارمندان و کارگران این شرکت در سه شیفت مشغول تولید ماسک‌های نانوالیاف هستند.

## تلاش برای تولید روزانه ۵۰ هزار ماسک

نادری گفت که تاکنون ظرفیت تولید ماسک در کشور پاسخگوی نیاز بازار بود و چسپا در مواردی، تولیدکنندگان ماسک به دلیل نبود تقاضا، مجبور به تعطیلی خط تولید خود بودند. بنابراین طبیعی است که الان و پس از افزایش تقاضا، بازار به یک‌باره با

کمبود مواجه شود، اما قطعاً با افزایش تولید ماسک، بحران کمبود ماسک برطرف خواهد شد. ناگفته‌نماند از طرفی، در حال حاضر، واردات این کالا به کشور نیز انجام نمی‌شود و همین امر به کمبود ماسک در بازار دامن می‌زند.

مدیرعامل این شرکت دانش بنیان، از امضای قراردادی با وزارت بهداشت خبر می‌دهد و می‌گوید: «طی قراردادی که شرکت ما با وزارت بهداشت منعقد کرده است، مقرر شده ماسک‌های تولیدی نانوالیاف در اختیار وزارت بهداشت قرار داده شود تا از طریق این وزارتخانه به بازار عرضه شود. این امر می‌تواند از احتکار سودجویان جلوگیری کند.»

او با اشاره به توانایی تولید صفر تا صد ماسک‌های نانوالیاف در کشور می‌گوید: «خوشبختانه هیچ یک از مواد اولیه تولید ماسک‌های نانو، وارداتی نیست و همین امر نشانگر آن است که افزایش تولید ماسک، ارتباطی با تحریم‌ها ندارد و تلاش می‌کنیم خط تولیدمان را از تولید ۲۰ هزار ماسک در روز به ۵۰ هزار ماسک برسانیم. ذکر این نکته ضروری است که در حال حاضر، ظرفیت تولید در کشور در مقایسه با تقاضای موجود بسیار کم است و شرکت‌های تولیدکننده حتی به شرط کار در سه شیفت، همچنان نمی‌توانند نیاز کنونی بازار را تامین کنند.»

## سوء مدیریت دولت

سید امیرحسین تقوی، مدیرعامل یک شرکت دانش بنیان تولیدکننده نانوالیاف در گفت‌وگو با «فرهیختگان» با اشاره به وضعیت تولیدکنندگان ماسک تا پیش از شیوع کرونا در چین و دیگر کشورهای دنیا از جمله ایران می‌گوید: «ماسک یک محصول بهداشتی و مورد نیاز است که باید به سهولت در دسترس باشد. با وجود این استفاده از ماسک در ایران چندان نهادینه نشده و تا پیش از شیوع کرونا، بخش قابل توجهی از ماسک‌های تولید شده به دلیل نبود تقاضا در انبارها دپو می‌شد و ماه‌ها طول می‌کشید تا تولیدکننده بتواند تولیدات خود را بفروشد. مضاف بر اینکه معمولاً داروخانه‌ها ماسک را با تسویه هفت یا هشت ماهه خریداری می‌کردند. در واقع تولیدکننده ماسک را به داروخانه تحویل می‌داد ولی پول

آن را هفت یا هشت ماه بعد دریافت می‌کرد. البته این، یک امر طبیعی بود، چرا که تقاضا برای ماسک زیاد نبود.»

وی می‌افزاید: «چند ماه پیش و پس از شیوع کرونا در چین و به تبع آن افزایش تقاضا برای ماسک، درخواست‌های متعددی برای خرید ماسک از چین به ما داده شد و از آنجایی که از یک سو بخش قابل توجهی از تولیدات ما در انبار دپو شده بود و از سوی دیگر، صادرات ماسک ممنوع نبود، بنابراین ماسک‌های دپو شده در انبار به قیمت هر کدام دو هزار تومان به تاجر چینی فروخته شد. جالب اینجاست که به حدی تقاضا برای ماسک در داخل کشور بود که پس از تقاضای تاجر چینی برای خرید تمام موجودی انبار، تخفیف قابل توجهی نیز به آنها ارائه و سپس کالا به چین صادر شد.»

به گفته تقوی، شرایط اما به ناگهان تغییر کرد. خطر شیوع کرونا در ایران موجب شد صادرات این کالا برای تامین نیاز داخل در شرایط بحرانی، ممنوع اعلام شود. با وجود این و پس از آنکه بسیاری از کشورهای با ویروس کرونا درگیر شدند، تقاضا برای خرید

ماسک از ایران از سوی کشورهایمانند ترکیه، عراق، روسیه، بلژیک و بسیاری از کشورهای دیگر افزایش یافت اما طبیعتاً امکان صادرات به دلیل خطر ورود این ویروس به کشور و نیاز جامعه به ماسک، وجود نداشت. در این شرایط به مراکز ذی‌ربط اعلام کردیم اکنون که صادرات ماسک ممنوع است، خودتان از ما ماسک خریداری کنید اما امتناع کردند و زمانی شروع به خریداری ماسک از تولیدکننده کردند که ویروس به ایران آمده و وضعیت بازار ماسک متلاطم شده و قیمت‌ها افزایش نجومی پیدا کرده بود.

او با اشاره به هجوم درخواست‌های داخلی برای خرید ماسک در بازار داخلی می‌گوید: «در کمتر از یک روز درخواست خرید ماسک به شدت افزایش یافت و قیمت این کالا به شکل باورنکردنی نجومی شد. این در حالی است که دپوی انبارها تمام شده و به‌رغم افزایش تولید ماسک، عرضه این کالا همچنان کمتر از تقاضای موجود در بازار است. از سوی دیگر با توجه به محدودیت خط تولید ماسک در کشور، تولیدکنندگان تلاش می‌کنند خطوط تولید خود را در چند شیفت فعال کنند.»

## ماسک‌های نانو برای حفاظت در برابر گردوغبارها

و عوامل بیماری‌زا مورد استفاده قرار می‌گیرند. در این ماسک‌ها علاوه بر لایه‌های پارچه اسپان باند و میکروالیاف، از یک لایه فیلتر نانوالیاف برای به دام اندازی آلاینده‌ها استفاده شده است. هر چه ظرفیت الیاف سازنده مدیای فیلتر بیشتر باشد، ذرات زیادتری را می‌تواند در خود حفظ کند

## چارسوی فناوری

### دانشگاه‌های جهان با کرونا چه می‌کنند؟

دانشگاه‌ها به‌عنوان یکی از مهم‌ترین نهادها اجتماعی در هر کشوری هم‌زمان با شیوع ویروس کرونا در دنیا، اقداماتی پیشگیرانه را در رأس کارهای خود قرار داده‌اند تا بتوانند از گسترش هرچه بیشتر این ویروس در میان دانشجویان خود و دانشجویان بین‌المللی که در آن کشورها تحصیل می‌کنند، جلوگیری کنند. دانشگاه بیرمنگهام انگلیس در راستای پیشگیری از ابتلا به کرونا دستورالعمل‌هایی را صادر کرده و به شدت از دانشجویان و کارکنان این دانشگاه خواسته تا اطلاع ثانوی از سفر به چین، هنگ‌کنگ و کشورهای که شیوع کرونا داشته‌اند، خودداری کنند. از سوی دیگر، دانشگاه برینلند آمریکا نیز اقداماتی را پیش گرفته است. آنها دانشجویان و کارکنان دانشگاه را نسبت به تزریق واکسن آنفلوآنزا کنترل می‌کنند که همه افراد حتماً این تزریق را انجام دهند. از سوی دیگر از نیروهای خدمه دانشگاه خواسته شده تا دفعات و کیفیت تمیز کردن سطوح، سالن‌ها و کلاس‌ها را بیشتر کنند تا احتمال شیوع بیماری کاهش یابد. دانشگاه برینلند سفر به چین را لغو کرده و تمام برنامه‌های هیات آموزشی را تا فصل بهار به تعویق انداخته است.

همچنین دانشگاه ملی سنگاپور در اقدامی اساسی تر، تمام کلاس‌های حضوری دانشگاه را تعطیل اعلام کرده و آموزش الکترونیکی و مجازی را جایگزین کلاس‌های درس کرده است.

## آگهی مزایده عمومی

دانشگاه آزاد اسلامی واحد اصفهان (خوراسگان) در نظر دارد محل کتابفروشی دانشگاه را از طریق مزایده عمومی به‌اشخاص حقیقی یا حقوقی واجد شرایط مندرج در اسناد مزایده واگذار نماید. متقاضیان در صورت تمایل از تاریخ درج این آگهی به مدت ۱۰ روز کاری جهت بازدید از مکان مورد مزایده و دریافت اسناد مربوطه به اداره دبیرخانه این واحد دانشگاهی واقع در اصفهان، خیابان جی شرقی، ارغوانیه، بلوار دانشگاه، ساختمان اداری اندیشه، طبقه دوم یا به سایت www.khuisf.ac.ir مراجعه نمایند.

### شرایط مزایده:

- ۱- ارائه ضمانت‌نامه معتبر بانکی در وجه دانشگاه آزاد اسلامی واحد اصفهان (خوراسگان) به مبلغ ۵٪ کل مبلغ و پایه پیشنهادی اجاره یک سال به شرطی که کمتر از ده میلیون ریال نباشد برای محل مزایده یا وارز و وجه فوق به حساب شماره ۰۲۲۳۲۵۵۶۲۱۰۰۸ بانک ملی ایران با شناسه پرداخت ۹۵۷۴۲۱۲۹ جهت کتابفروشی به نام دانشگاه آزاد اسلامی واحد اصفهان (خوراسگان).
- ۲- وارز فیش بانکی به مبلغ ۵۰/۰۰۰ ریال به حساب شماره ۰۲۲۳۲۵۵۶۲۱۰۰۸ بانک ملی ایران با شناسه پرداخت ۹۵۸۴۷۵۱۷۱ نام دانشگاه آزاد اسلامی واحد اصفهان (خوراسگان) بابت خرید اسناد مزایده.
- ۳- دانشگاه در رد یا قبول پک یا تمامی پیشنهادات مختار است.
- ۴- هزینه درج این آگهی بر عهده برنده مزایده خواهد بود.

روابط عمومی و اطلاع‌رسانی  
دانشگاه آزاد اسلامی واحد اصفهان (خوراسگان)

## آگهی مزایده عمومی

دانشگاه آزاد اسلامی واحد اصفهان (خوراسگان) در نظر دارد پارکینگ ورودی و خروجی دانشجویی را از طریق مزایده عمومی به پیمانکار واجد شرایط واگذار نماید. لذا از کلیه شرکت‌های واجد شرایط درخواست می‌شود در صورت تمایل به مدت ۱۰ روز کاری از تاریخ چاپ آگهی جهت اخذ مدارک و فرم‌های مربوطه به آدرس سایت دانشگاه به نشانی www.khuisf.ac.ir مراجعه نمایند.

### تلفن جهت کسب اطلاعات:

۰۲۲۳۲۵۵۶۲۱۰۰۳۱۳۵۰۱ / ۰۳۱۳۵۳۵۴۰۰۱ داخلی ۳۳۷۵

### شرایط:

- ۱- ارائه ضمانت‌نامه معتبر بانکی در وجه دانشگاه آزاد اسلامی واحد اصفهان (خوراسگان) به مبلغ ۲۰۰/۰۰۰/۰۰۰ ریال (دویست میلیون ریال) که بایستی ضمانت‌نامه مذکور حداقل به مدت سه ماه معتبر باشد (با قابلیت تمدید) و یا وارز مبلغ فوق به حساب شماره ۰۲۲۳۲۵۵۶۲۱۰۰۸ با شناسه وارز ۰۹۱۳۱۲۵۴۷۸۵۹۰ به نام دانشگاه آزاد اسلامی واحد اصفهان (خوراسگان) که ضمانت‌نامه بانکی یا فیش وارزی را درون پاکت الف قرار داده و سپس تحویل دبیرخانه مرمانه اتاق ۴۰۸ گردد.
- ۲- کلیه سورات قانونی برعهده پیمانکار می‌باشد.
- ۳- هزینه درج آگهی بر عهده برنده مزایده می‌باشد.

روابط عمومی و اطلاع‌رسانی  
دانشگاه آزاد اسلامی واحد اصفهان (خوراسگان)



طبق این تمهیدات، تنها کلاس‌هایی که ۵۰ دانشجوی کمتر دارند، تشکیل می‌شوند و در روزهای نخست، طبق دستورات لازم، دمای کلاس قبل از شروع درس کنترل می‌شود. به دنبال این قانون، تمام رویدادها و فعالیت‌هایی که بیش از ۵۰ نفر در آن شرکت دارند به‌طورکلی لغو یا تا اطلاع ثانوی به تاریخ دیگری موکول می‌شود. دانشجویان و کارکنان دانشگاه باید در طول روز دو بار دمای بدن خود را کنترل کنند و آن را در سیستم آنلاینی که به این منظور تعبیه شده، ثبت کنند. تمام مراجعان به ساختمان دانشگاه باید از نظر سنجش دمای بدن تحت کنترل قرار گیرند. مقامات دانشگاه به دانشجویان و کارکنان توصیه کرده‌اند از دستگاه سنجش دمای بدن عکس گرفته و به مدت هفت روز برای کنترل بیشتر نگهداری کنند.