

آیامی توان کووید-۱۹ رادر ۳۰ ثانیه تشخیص داد؟

رونمایی از کرونایاب ایرانی با فناوری نانو



ندا اکهوری
روزنامه‌نگار

۸۷۵ هزار دلار در شرکت‌های نانو فناوری سرمایه‌گذاری کرده است تا به این واسطه تولیدات داخلی سلامت و محافظ را برای محافظت در برابر ویروس کرونا تولید کنند. بخش اعظم قراردادهای منعقد شده برای تولید ماسک‌های N95 و N99 برای کادر درمان و پزشکی بوده است. بخشی از این قراردادها و سرمایه‌گذاری‌ها هم صرف تولید ماشین‌آلات و تجهیزات لازم برای تولید ماسک‌های تنفسی بوده است. علاوه بر این مبلغ، در ماه مارس هم اعلام شده بود که حدود ۵۰ میلیون ریال معادل ۳۰۳ میلیون دلار و به منظور بهبود عملکرد به شرکت‌های دانش‌بنیان اعطا شده است. اینها شاید تنها گوشه‌هایی از اقدامات حوزه‌های فناوری ایران در ماه‌های اخیر باشد که با بحران کرونا روبه‌رو بود.

فناوری نانو ایران امروز در پله سوم دنیا ایستاده و هر روز پرافتخارتر از دیروز روبه‌جلو حرکت می‌کند. یکی از موفقیت‌های نانو بی ایران که در این روزهای کرونایی می‌تواند به کمک تشخیص زودهنگام ویروس کووید-۱۹ بیاید، دستگاه RDSS تولید محمد عبدالاحد، دانش‌آموخته دکتری نانو الکترونیک و دانشیار دانشکده فنی دانشگاه تهران است. او سال‌ها در زمینه تشخیص و درمان سرطان فعالیت می‌کند و تاکنون صاحب ۲۴ ثبت اختراع در آمریکا است و مقالاتی از او در ژورنال‌های معتبر جهانی مانند Nature communication منتشر شده است. چهار نمونه از تولیدات ایشان هم برای اولین بار در سطح جهانی مطرح شده است. طرح‌های او جزء کارهای خلاقانه و جدید در سطح جهان است که یکی از این کارها، دستگاه کمک تشخیصی در جراحی سرطان سینه بود که به خاطر آن موفق به دریافت جایزه مصطفی شد. روز گذشته، در مراسمی با حضور سعید سرکار، دبیر ستاد نانو و محمد عبدالاحد محقق و استاد دانشگاه تهران، از نخستین دستگاه RDSS تشخیص کرونا در جهان رونمایی شد.

همه مجوزها و تاییدیه‌ها را گرفته ایم

در ابتدا سرکار، دبیر ستاد نانو درباره چگونگی شکل‌گیری ایده ساخت این دستگاه و عملکرد آن توضیح مختصری داد و گفت: «عبدالاحد در اواسط اسفند و در اوایل بحران کرونا در ایران بود که ایده اولیه ساخت دستگاه تشخیص کرونا را مطرح کرد. با توجه به قابلیت‌های ایشان و اعتمادی که به ایشان داشتم، کار را پذیرفتم و او به تحقیق و مطالعه پرداخت. اوایل اردیبهشت بود که نتایج تست‌های آزمایشگاهی این دستگاه مثبت اعلام شد. پس از آن، تست‌های بالینی آغاز شد و پس از کسب مجوزهای لازم، تست‌های کلینیکی را با همکاری یک گروه تخصصی متشکل از متخصصان ICU، ویروس‌شناسی، رادیولوژی و عفونی مرتبط با کووید-۱۹ در بیمارستان‌های مختلف انجام دادند تا نتیجه مطلوب تشخیصی را به دست آورند. تمام این متخصصان، به‌صورت مکتوب قابلیت این دستگاه را تایید کرده‌اند. پس از آن هم فرآیند کسب تاییدیه از اداره کل تجهیزات پزشکی شدم. سرکار ادامه داد: «در طول این فرآیند، عبدالاحد مقاله‌ای را درباره قابلیت‌های این دستگاه منتشر کرد که مورد داوران بهترین داوران جهانی قرار گرفت و چون کرونا، موضوع داغ دنیاست، این مقاله با سرعت بسیار زیادی مسیر داوران را طی کرد و پس از رفع ابهامات از سوی آنها، مقاله به‌سرعت منتشر شد. در واقع، این دستگاه از نظر علمی و تکنولوژیک، مورد داوران جهانی هم‌قرار گرفته و این مقاله در ژورنال «ایوسنسورز و بیوالکترونیک» به چاپ رسیده است.»

دستگاه کرونایاب چگونه عمل می‌کند؟

دبیر ستاد نانو در جلسه رونمایی از نخستین دستگاه تشخیص سریع کرونا در جهان که محصولی کاملاً ایرانی و ساخته شده از تجهیزات داخل است، درباره عملکرد این دستگاه گفت: «وقتی فرد مبتلا به ویروس کرونا می‌شود، ویروس وارد سلول‌های ریه شده و پس از جاگیری در سلول ریه، ماده‌ای به نام ROS ترشح می‌کند. این ماده در گلولی شخص مبتلا ظاهر می‌شود و با گرفتن خلط یا ترشحات انتهایی گلولی فرد و مخلوط کردن آن با یک سی‌سی آب مقطر داخل یک لوله، می‌توان آن را آزمایش کرد. در این قسمت مهم‌ترین کار دستگاه انجام می‌گیرد، به‌طوری‌که نانو سنسورهای تعبیه شده در سرپروپ دستگاه، قادر خواهد بود در کمتر از ۳۰ ثانیه، وجود ROS را در نمونه گرفته شده تشخیص دهد. این سرپروپ مجهز به سه سوزن است که با توجه به پوشش نانو ساختاری‌ای که دارند، نقش نانو سنسورها را ایفا می‌کنند.» سرکار در تشریح بیشتر این فرآیند تشخیصی افزود: «درواقع با این دستگاه ما ویروس کرونا را تشخیص نمی‌دهیم بلکه می‌توانیم ROS را انتهای گلولی فرد مبتلا تشخیص دهیم که یک محصول جانبی وجود ویروس در سلول است. او تاکید می‌کند که ROS در چند بیماری شامل کووید-۱۹، آسم و سل ترشح می‌شود.»

تشخیص ROS در ۹۹ درصد کروناست

سرکار درباره نقش تشخیصی دستگاه در کووید-۱۹ گفت: «با بررسی‌های انجام شده روی دستگاه، ابهامی وجود داشت مبنی بر اینکه چگونه متوجه شویم تشخیص ROS با این دستگاه نشانه ابتلای فرد به کروناست و نشانه آسم یا سل نیست. در بررسی‌ها مشخص شد کمتر از یک درصد بیماریانی که در شرایط همه‌گیری با التهاب ریه به بیمارستان مراجعه می‌کنند، غیرکرونایاب بوده و درحقیقت،

وجود ROS در ترشحات گلولی افراد با این دستگاه در چنین شرایطی، در بیش از ۹۹ درصد موارد بیانگر وجود کروناست. به عبارتی، این دستگاه، دستگاه تشخیص ROS است اما کسی که ROS در انتهای گلولی شناسایی شد، به احتمال ۹۹ درصد مبتلا به کروناست.»

سرکار معتقد است که دستگاه RDSS سه فاز تشخیصی دارد: «اول اینکه نتیجه آزمایش فرد منفی باشد. دوم اینکه نتیجه آزمایش فرد مشکوک است و فرد باید خود را از دیگران جدا کرده و نکات ایمنی را رعایت کند. یا سوم اینکه نتیجه تست مثبت شده و فرد باید مورد بررسی‌های بیشتر قرار گیرد که در صورت ابتلا، فرآیندهای درمانی آغاز می‌شود. اما مهم‌تر از همه، شناسایی افراد مبتلا به کرونا بدون علامت است. این دستگاه در شناسایی این افراد بدون علامت می‌تواند بسیار موثر عمل کند، به‌طوری‌که تا حد زیادی می‌تواند مانع از سرایت کرونا به دیگران و گسترش این ویروس شود.»

قابلیت منحصربه‌فرد دستگاه تمام ایرانی

دبیر ستاد نانو در ادامه با بیان قابلیت خاص این دستگاه در مقایسه با دیگر دستگاه‌های تشخیص ویروس کرونا به این نکته اشاره می‌کند که دستگاه‌هایی که درحال حاضر به تشخیص ویروس کرونا می‌پردازند، علاوه بر اینکه دقت بالایی ندارند و درصد خطا در آنها بالاست، زمان تشخیص بالایی (حداقل ۴۸ ساعت) دارند و همین امر باعث می‌شود فردی که ممکن است مبتلا به کرونا باشد، چند روزی بدون مراقبت در جامعه رها شود. اما این دستگاه ویژگی منحصربه‌فردی دارد، به‌طوری‌که قادر است در کمتر از ۳۰ ثانیه نتیجه را اعلام کند. علاوه بر این، هزینه تست و تشخیص کرونا با دستگاه RDSS حدوداً نصف هزینه تست با دستگاه RTPCR است؛ و البته باید توجه داشته باشید که این دستگاه جدید که تمام تجهیزات آن ساخت ایران است، پرتابل بوده و در مکان‌هایی چون محل برگزاری اجتماعات، رستوران‌ها و فرودگاه‌ها قابلیت استفاده دارد، به‌طوری‌که در مدت زمان بسیار کمی می‌توانند تعداد زیادی را مورد آزمایش و غربالگری قرار دهند.»

ROS چرا تا این اندازه اهمیت دارد؟

محمد عبدالاحد، دانشیار دانشگاه تهران و سازنده تنها دستگاه تشخیص سریع کرونا در جهان درباره دستگاه RDSS ساخته شده می‌گوید: «این دستگاه از دو منظر حائز اهمیت است؛ یکی اهمیت تشخیصی اکسیژن فعال یا همان ROS، تحلیل‌هایی که در بیماران کرونایی انجام دادیم و دقت دستگاه که ما روی بیماران مبتلا به کرونا تست کردیم و بحث دیگر، موضوع عام شامل غربالگری و اهمیت ROS به‌عنوان یک سیستم‌شناساگر مستقل در دوره پاندمی کرونا برای هر فردی است که مراجعه می‌کند. به گفته او، PCR، به‌عنوان یک روش شناخته شده جهانی که مورد تایید سازمان بهداشت جهانی است، در دنیا مورد استفاده قرار می‌گیرد و با دقت نسبتاً خوبی، حضور ویروس را در نمونه سواب بیمار تشخیص می‌دهد. او در ادامه می‌گوید: «اهمیت سیستم ROS در اینجا خودش



را نشان می‌دهد که وقتی ویروس وارد سلول‌های دستگاه‌های تنفسی شد، در سه مرحله سلول تنفسی را بیمار می‌گیرد. در مرحله اول که ویروس شروع به تقسیم و تکثیر می‌کند، نقشه ژنتیکی خود را به سلول ریهی دیکته کرده و در نتیجه سوخت‌وساز سلول‌ها برای ازدیاد ویروس بالا می‌رود. این فرآیند منجر به تولید اکسیژن فعال یا ROS می‌شود که یک ROS درون‌سلولی است. تا زمانی که این ROS درون سلولی به حد اشباع خود نرسد، ROS از درون به بیرون سلول نفوذ نمی‌کند، اما اگر از حد اشباع خود خارج شود، به سمت بیرون سلول ریهی نفوذ می‌کند. بنابراین، آلودگی اکسیژن‌های فعال در فضای محیط تنفسی تا حدی وجود خواهد داشت. بدن همچنین مجهز به سیستم‌های دفاعی درون سلولی است که وقتی متوجه می‌شود سلول ریهی دچار متابولیسم غیرطبیعی تحت‌تأثیر عامل ویروس قرار گرفته، به‌عنوان عامل التهاب‌زا وارد عمل می‌شود، بنابراین برای از بین بردن این متابولیسم، اکسیژن فعال سمی تولید می‌کند تا ویروس‌ها را از بین ببرد. در مرحله دوم هم یک افزایش اکسیژن فعال داریم که وقتی با افزایش اکسیژن فعال در مرحله اول هم‌افزایی می‌کنند، مقداری از این اکسیژن فعال به محیط ریه نفوذ می‌کند.»

تخریب سلول‌های ریه حاصل فعالیت سیستم ایمنی

عبدالاحد تاکید می‌کند: «معمولاً ریه سیستمی است که تمایلی به دخالت دادن سیستم ایمنی مرکزی ندارد و به همین دلیل است که التهاب‌هایی که در ناحیه ریه اتفاق می‌افتد، خطرناک هستند، چرا که ریه به‌تنهایی تمایل به برطرف کردن مشکل ایجاد شده دارد. و وارد عمل شدن سیستم ایمنی مرکزی برای برطرف کردن التهاب ریه، فعالیت ریه دچار اختلال می‌شود و فرد دچار کم‌اکسیژنی یا هایپوکسی شده و بقیه ارگان‌ها هم دچار مشکل می‌شوند.» او در ادامه تاکید می‌کند: «متاسفانه ویروس کووید-۱۹ آنزیم‌هایی ترشح می‌کند که سیستم ایمنی مرکزی وارد عمل شود. اگر سیستم دفاعی درون سلولی در این مرحله موفق به برطرف کردن التهاب ریه نشود، سلول ریهی پاره شده و علاوه بر آزاد شدن ویروس، برخی آنزیم‌ها و ROS‌های تولید شده هم همزمان خارج می‌شوند و فرد با افزایش سطح ROS مواجه می‌شود و همچنین آنزیم‌های آزاد شده هم سیستم ایمنی مرکزی را فعال می‌کنند و نتیجه آن بروز توفان سایتوکاینی است. سایتوکاین‌ها، آنزیم‌های هشدار دهنده التهاب عفونت درون بدن هستند که با فعال شدن، شروع به ترشح می‌کنند. با ترشح این آنزیم‌ها، سلول‌های ایمنی فعال شده و با افزوده شدن فعالیت ویروس کووید-۱۹ و ترشح آنزیم‌های هشدار دهنده، حجم بالایی از سلول‌های ایمنی وارد ریه شده و کلونی‌هایی را تشکیل می‌دهند تا ویروس را از بین ببرند، به‌طوری‌که اکسیژن فعال سمی تولید می‌کنند. این اکسیژن‌های فعال علاوه بر اینکه ویروس‌ها را از بین می‌برند، سلول‌های ریه و بافت اپیتلیوم را هم از بین می‌برند که ماحصل آن، تصاویر اسکن ریه‌ای است که در بیماران حاد کرونایی به‌دست می‌آید و در واقع در این تصاویر، لاشه سلول‌های

ایمنی، ویروس و سلول‌های اپیتلیوم ریه هستند که به‌خاطر برهم‌کنش شدید به‌وجود آمده است.»

او در ادامه می‌افزاید: «میزان ROS که ویروس sars-cov-2 ایجاد می‌کند، به علت اینکه تقسیم آن ۷۰ برابر میزان ROS معمولی است، حتماً ROS بیشتری هم ایجاد می‌کند. در زمینه بیماری‌های دیگری چون سل و آسم در دوران پاندمی، مورد قطعی شناسایی شده با این دستگاه نداشته‌ایم، اما میزان ROS تولید شده در ویروس sars-cov-2 بیشتر از ROS تولید شده در بیماری‌های آسم و سل است، بنابراین در مقایسه این سه بیماری بررسی شده با این دستگاه، میزان ROS بیشتری در نتیجه ابتلای فرد به کرونا دیده می‌شود. اما نکته اینجاست که این اتفاق در مدت‌زمان کوتاهی رخ می‌دهد، به‌طوری‌که در فرد مبتلا به آسم مدت‌زمان بیشتری نیاز است تا میزان ROS افزایش یابد، اما برای کسانی که به ویروس sars-cov-2 مبتلا شده‌اند، در مدت‌زمان کوتاهی میزان ROS بالا می‌رود و واکنش سیستم ایمنی افزایش می‌یابد.»

انتطابق مقالات دنیا با نتایج عملکرد دستگاه

دانشیار دانشگاه تهران می‌گوید: «ما به‌عنوان جامعه آماری مطالعاتی خود، بیماران کرونایی بستری در بیمارستان‌ها را مورد مطالعه قرار دادیم. بسیاری از این افراد PCR مثبت نبودند، اما با قضاوت پزشک و آزمایش‌های تکمیلی‌تر، به‌عنوان بیمار کرونایی در بیمارستان بستری شده بودند. حدود ۲۵۰ تا ۳۰۰ بیمار بستری شده در بیمارستان‌های امام خمینی (ره)، لقمان، امام حسین (ع)، بخش‌های ICU و پرستاران را تست کردیم و اختلاف معنی‌داری بین سطح ROS بیماران که از نظر پزشک مبتلا به کرونا هستند و بیماران که از نظر پزشک قطعاً کرونا ندارند، دیده می‌شود. این اختلاف به این شکل بود که هرچه سطح ROS بالاتر باشد، احتمال اینکه فرد مبتلا به کرونا باشد، بیشتر است و حتماً باید برای درمان به پزشک مراجعه کند. فرضیه دیگری از سوسو پزشکان مطرح شد که ممکن است حتی آنفلوآنزای فصلی هم باعث ایجاد ROS در بیماران شود. ما با بررسی‌های مقالات متعدد به این نتیجه رسیدیم که خود آنفلوآنزای فصلی سرکوبگر ROS است و نمی‌توان بالا بودن این نشانگر را دلیلی بر آنفلوآنزای فصلی دانست. از سویی، حتی اکسیژن‌تراپی که در مورد بیماران کرونایی انجام می‌شود، طی دو مکانیسم بیولوژی، سلول‌های ایمنی تولیدکننده ROS سرکوب می‌شود و همین مساله هم به بهبودی بیمار کمک می‌کند و با ورود اکسیژن به سلول‌های ریه، مکانیسم ریه هم بهبود می‌یابد و اکسیژن‌رسانی خون بیشتر می‌شود. عبدالاحد درباره اهمیت ROS می‌گوید: «از فرودین تا خرداد، مقالات متعددی در دنیا منتشر شدند مبنی بر اینکه اگر ROS بیمار در بیماری کرونا ویروس دچار عدم کنترل شود، میزان کنترل بیماری و مرگ در اثر کرونا ویروس، ارتباط مهمی با میزان بیان و عدم بیان ROS دارد. در واقع، نقش تشخیص ROS بیشتر از یک تشخیص کمکی صرف است و حتی می‌تواند نقش تشخیص همراه با درمان داشته باشد.» به عبارتی، به گفته او، اگر بتوان با توجه به بالا و پایین بودن میزان ROS، بیماری را تشخیص داد، می‌توان بیماری را به‌خوبی مدیریت کرد. درحال حاضر، ROS هم بهترین شناساگر برای یک سیستم کمک تشخیصی است و هم از آن طریق می‌توانیم شدت بیماری را تشخیص دهیم. از این‌رو، در دوره پاندمی کرونا، امکان تشخیص بیماری عفونی ریهی اهمیت بالایی دارد و تشخیص ROS بالا جدا از کرونا، می‌تواند بیماری‌های عفونی ریه را نشان دهد، چرا که می‌تواند مقاومت بدن را در برابر کرونا هم کاهش دهد، بنابراین اهمیت بالایی در حفظ سلامت افراد دارد.»

نیمکت خبر

دانشگاه فنی و حرفه‌ای آزمایشگاه مجازی راه‌اندازی می‌کند

ابراهیم صالحی عمران، رئیس دانشگاه فنی و حرفه‌ای در گفت‌وگو با فارس با بیان اینکه ظرفیت این دانشگاه برای پذیرش نیمیسال تحصیلی جدید ۱۸۰ هزار نفر است، گفت: «دانشگاه فنی و حرفه‌ای براساس برنامه‌ریزی و سیاست ابلاغی وزارت علوم اقدام به ایجاد ۴۰۰ رشته محل جدید کرده است که این دانشگاه در مقطع کاردانی و انتخاب هریک از آنها شغل آینده خود را تعیین کنند. این درحالی است که این دانشگاه در مقطع کاردانی و کارشناسی برای نیمیسال جدید تحصیلی دارای ظرفیتی بالغ بر ۱۸۰ هزار نفر است.»

وی افزود: «کلاس‌های آموزشی این دانشگاه از هفته آینده ۱۲ شهریورماه آغاز خواهد شد، به‌طوری‌که دانشجویان می‌توانند همانند نیمیسال گذشته دروس نظری خود را پشت سر بگذارند. همچنین باید به این نکته اشاره کنم که دروس عملی دانشجویان درانتظار تصمیم ستاد مبارزه با کرونا برای تشکیل کلاس‌های کارگاهی و آزمایشگاهی است.»

صالحی عمران تصریح کرد: «دانشگاه فنی و حرفه‌ای برای نیمیسال جدید تحصیلی طبق برنامه‌ریزی و سیاست‌های آموزشی‌ای که دارد اقدام به راه‌اندازی آزمایشگاه و کارگاه مجازی برای دروس عملی کرده است که دانشجویان می‌توانند به‌زودی از این آزمایشگاه و کارگاه‌های مجازی استفاده کنند.»

انتخاب رشته کنکور دکتری ۹۹ آغاز شد

فرآیند انتخاب رشته داوطلبان پذیرفته‌شده در آزمون دکتری ۹۹ لِحظاتی قیل در سایت سازمان سنجش آموزش کشور آغاز شد. داوطلبانی که در مرحله نخست از پذیرش دکتری نیمه متمرکز دانشگاه‌ها و مراکز آموزش عالی مجاز شدند، از دوشنبه سوم شهریورماه مهلت داشتند با مراجعه به سایت سازمان سنجش آموزش کشور به نشانی اینترنتی www.sanjesh.org نسبت به انتخاب ۵۰ کدرشته‌محل اقدام کنند. در این آزمون ۱۱۶ هزار و ۴۰ نفر مجاز شدند که از این تعداد ۶۲ هزار و ۹۳۸ نفر شانس قبولی در دوره‌های روزانه را دارند. فرآیند انتخاب رشته تا روز چهارشنبه ۵ شهریورماه ادامه دارد. به‌علت شیوع ویروس کرونا در کشور فرآیند مصاحبه این آزمون به‌صورت مجازی توسط دانشگاه‌ها صورت می‌گیرد و نتایج نهایی در قالب کارنامه در مهرماه اعلام می‌شود.

برگزاری الکترونیکی انتخابات کمیته‌ناظر بر نشریات دانشجویی ۲۰ دانشگاه

محمدهادی عسکری، مدیرکل فرهنگی و اجتماعی دبیر شورای مرکزی ناظر بر نشریات دانشگاهی وزارت علوم، طی نامه‌ای برگزاری انتخابات کمیته‌های ناظر بر نشریات ۲۰ دانشگاه را به‌صورت الکترونیکی ابلاغ کرد.

عسکری در این نامه معاونان فرهنگی و اجتماعی دانشگاه‌های اصفهان، بین‌المللی امام‌خمینی، تبریز، صنعتی اصفهان، صنعتی امیرکبیر، صنعتی خواجه‌نصیرالدین طوسی، صنعتی شاهرود، صنعتی شریف، صنعتی سهند، سمنان، شهید بهشتی، شهید چمران اهواز، شیراز، گیلان، کردستان، علم و فرهنگ، علامه طباطبائی، فردوسی مشهد، هنر تهران و یزد را موظف به برگزاری انتخابات الکترونیکی کمیته ناظر بر نشریات دانشگاهی از طریق سامانه جامع نشریات دانشگاهی وزارت علوم کرد. این انتخابات بنا بر مصوبه شورای مرکزی ناظر بر نشریات دانشگاهی در جلسه مورخ ۳۱ خرداد ۹۹ قرار است تا ۲۰ شهریورماه برگزار شود.

