دانشگاه علوم پزشکی کاشان
دانشکده بهداشت
انجمن علمی تخصصی مهندسی بهداشت محیط

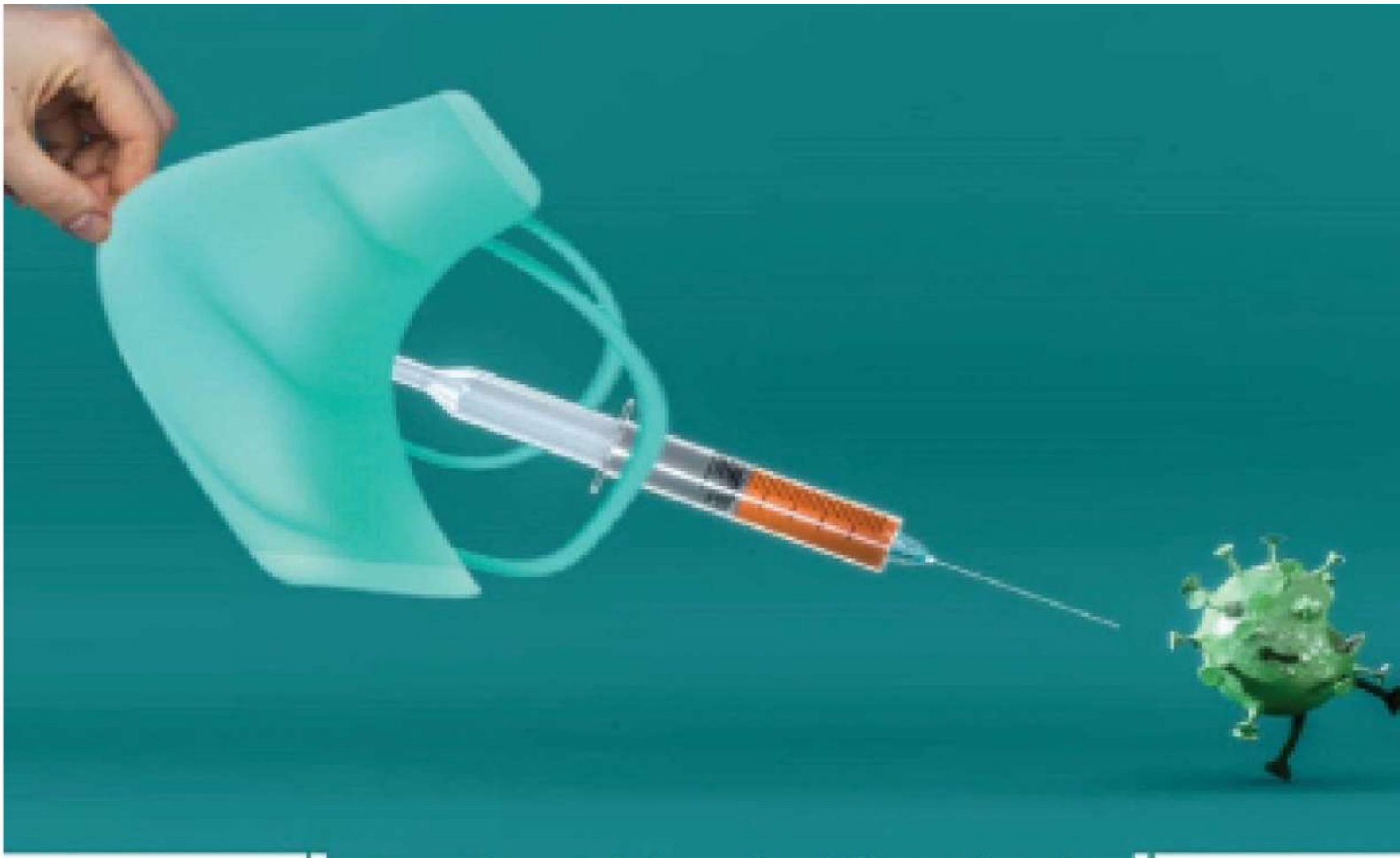
# آوای سلامت

سال چهارم، شماره پنجم، پاییز ۱۴۰۰

## تاثیر کرونا بر آلودگی هوای ایران

## پایداری کرونا ویروس ها در محیط های آبی و فاضلاب

## مصاحبه با رتبه اول کارشناسی ارشد مهندسی بهداشت محیط در سال ۱۴۰۰



## ماسک، تنها سلاح ماست

از شما سپاسگزاریم که برای حفظ سلامت خودتان و سایرین

با رعایت پروتکل های بهداشتی

برای مقابله با بیماری کرونا

**از ماسک استفاده میکنید**

دانشگاه علوم پزشکی کاشان
دانشکده بهداشت
انجمن علمی تخصصی مهندسی بهداشت محیط

**صاحب امتیاز :**

دانشکده بهداشت

انجمن علمی مهندسی بهداشت محیط

**مدیر مسئول :** مرضیه اکبری

**سردبیر:** فاطمه حمامیان زواره

**هیات تحریریه:**

مریم حیدری

فاطمه محبی

سحر سلمانیان

پریسا نادری

مرضیه اکبری

فاطمه حمامیان زواره

**طراح :**

فاطمه قربانی

# فهرست


سخن سردبیر ۵

تاثیر کرونا بر آلودگی هوای ایران ۶

فلزات سنگین در برنج های مصرفی شهر های مختلف ایران ۸

کرونا و افزایش زباله های پلاستیکی ۱۱

تاثیرات زیان بار ناشی از مصرف آفت کش ها ۱۳

آشنایی با آزمون تعیین صلاحیت فنی ممیزان بهداشتی ۱۵

پایداری کرونا ویروس ها در محیط های آبی و فاضلاب ۱۶

آیا می دانید ! ۲۲

مصاحبه با رتبه اول کارشناسی ارشد مهندسی بهداشت محیط درسال ۱۴۰۰ ۲۴

استراتژی های تولید واکسن علیه کرونا ۲۶

اثرات میکروپلاستیک ها بر فرایند تصفیه فاضلاب ۲۹

نکنیک های جستجو مقالات علمی ۳۲

فعالیت های پیشگیری از COVID-19 ۳۴

# سخن سردبیر

به نام خدایی که در این نزدیکی است...

این روزها که مردم در یکی از تلخ ترین شرایط قرار دارند و عزیزترین گوهر هستی خود و عزیزان شان در معرض تهدید و آسیب جدی قرار دارد، این خودمان هستیم که می توانیم با تغییر یکسری از رفتارها و نگرش ها در زندگی فردی و اجتماعی اثرات زیبایی بر روح و روان یکدیگر بگذاریم.

تا به حال تا به این حد همه ی ما چند میلیارد انسان روی کره زمین نمی دانستیم که چقدر به هم متصل هستیم، چگونه هر کدام حلقه ای از یک زنجیره ایم و هر تهدیدی می تواند دشمنی مشترک برای در هم شکستن این زنجیره باشد. اما کرونا آمد تا درس های بزرگی به ما بدهد. تا همه کنار هم باشیم، هر چند در فاصله های فیزیکی دور.

در دوران کرونا به یک کلمه رسیدیم و آن اینکه برای مقابله با این بیماری باید سبک زندگی عوض شود. همین یک کلمه است، سبک زندگی باید عوض شود و ما باید به خوبی بدانیم که شرایط امروز ما یک شرایط عادی و معمولی نیست و برای خرید، مسافرت، آموزش، سینما و...دنیای ما آدم ها تغییر کرده و باید برای سلامت یکدیگر رفتارهای بهداشتی را جدی بگیریم و عادات فردی مان را برای ارتقا بهداشت جامعه به نحو مطلوب تغییر دهیم.

بیایید فاصله های اجتماعی مان را با عشق و محبت پرکنیم. امیدواریم با تلاش های کادر درمان و همکاری مردم ان شاءالله به زوی زود دوباره در محفل های گرم خانوادگی دور هم جمع شویم.

نویسنده :
ارادتمند شما فاطمه حمامیان زواره
دانشجوی کارشناسی بهداشت محیط

# تاثیر کرونا بر آلودگی هوای ایران

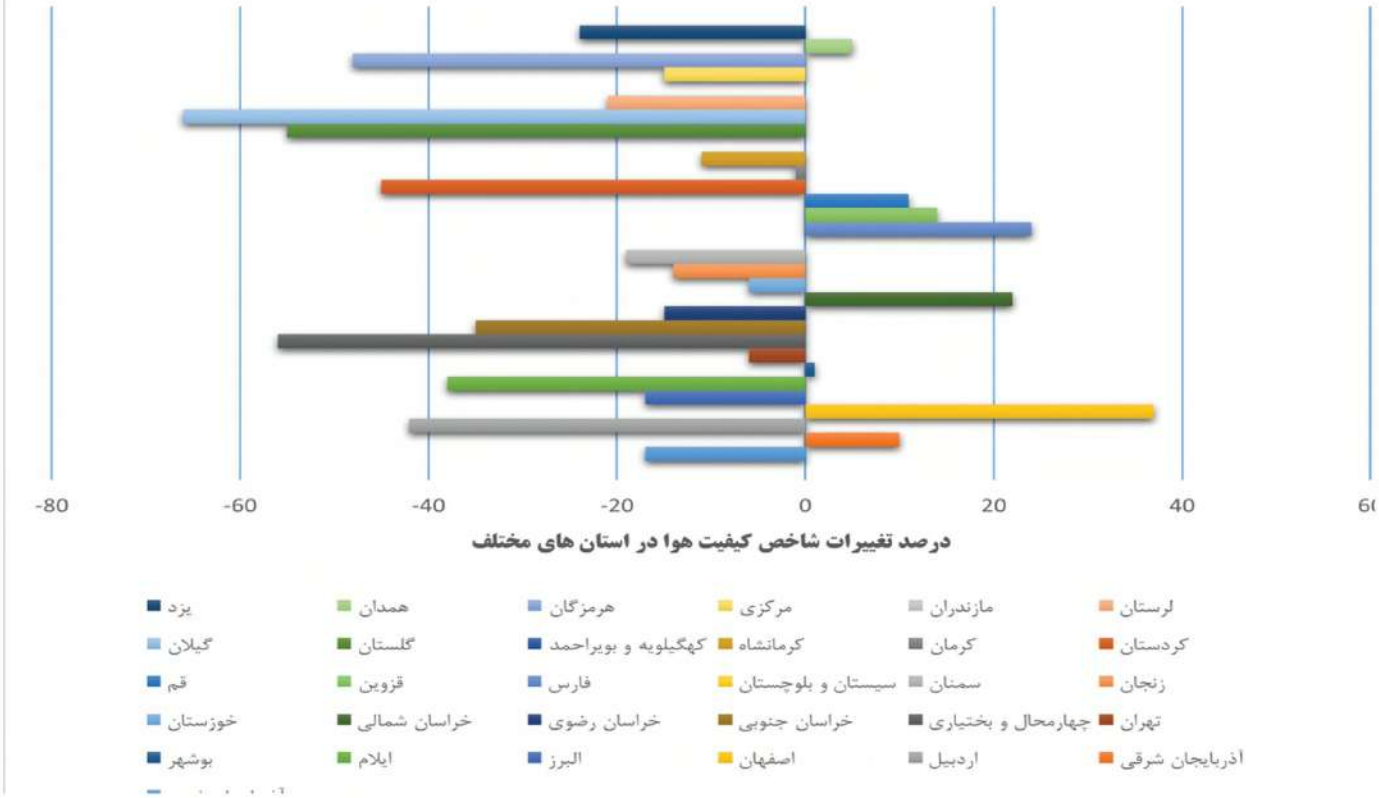
**نویسنده:**
فاطمه حامیان زواره دانشجوی کارشناسی مهندسی بهداشت محیط

کرونا یکی از حادترین بیماری های تنفسی است که در اواخر سال ۲۰۱۹ از ووهان چین شیوع پیدا کرد و تا به امروز بیش از ۲۶ میلیون نفر در سراسر جهان به این ویروس مبتلا شده اند. برای جلوگیری از شیوع بیماری و قطع زنجیره انتقال آن، دولت ها محدودیت های شدیدی را بر ترافیک و فعالیت های تجاری اعمال کردند. بنابراین کرونا آثار اقتصادی و اجتماعی مخربی را به جای گذاشت و تنها نتیجه مثبت آن بهبود وضعیت محیط زیست بود. یکی از تاثیرات بی سابقه زیست محیطی ویروس کرونا، تغییر آلودگی هوا در شهرها بود. آلودگی هوا ناشی از فعالیت های صنعتی و استفاده از سوخت های فسیلی در حمل و نقل است. آلودگی هوا در حال حاضر در بسیاری از نقاط جهان ، به ویژه در کشورهای در حال توسعه ، به یک بحران قابل توجه تبدیل شده است. تهران یکی از آلوده ترین شهرهای جهان است. علی رغم اقدامات مدیریت هوا مانند طرح های تردد خودروها و گسترش حمل و نقل عمومی، آلودگی هوا کاهش چشم گیری نداشته است.

در برخی تحقیقات نشان داده شد که بین مرگ و میر ناشی از بیماری های قلبی و تنفسی و آلودگی هوا در تهران رابطه معنی داری وجود دارد. محدودیت های ترافیکی در ایران از اواسط ماه مارس اعمال شد و تا ۴۰ روز ادامه داشت. سیستم حمل و نقل اتوبوس و مترو تعطیل شد. کاهش مصرف سوخت و ترافیک در شهرها منجر به بهبود نسبی آلودگی هوا شد. بنابراین، شاخص آلودگی هوا در بسیاری از شهرهای ایران روند نزولی داشته است. در اولین موج بیماری، ۲۱ استان از ۳۱ استان ایران کاهش آلودگی هوا را تجربه کردند. بیش ترین کاهش آلودگی هوا مربوط به استان گیلان و بیش ترین افزایش آلودگی هوا مربوط به استان اصفهان است. (نمودار۱)

## تغییرات آلاینده های هوا در تهران

میزان انتشار CO در دوره قرنطینه نسبت به مدت مشابه در سال ۲۰۱۷ تا ۲۰۱۹، ۱۱ درصد کاهش یافته است. غلظت O3 نسبت به میانگین سه سال قبل حدود ۱۲ درصد افزایش یافته است. گاز NO2، که یکی از مهم ترین آلاینده های هوا است، در دوران قرنطینه در تهران ۱۵ درصد کاهش یافته است. SO3، که عمدتاً نتیجه فعالیت های صنعتی است ، در دوره شیوع این بیماری، ۱۵




**نمودار (۱)**

درصد افزایش یافته است. همچنین میزان انتشار ذرات PM10 در هوای تهران در دوران قرنطینه ۱۰ درصد و انتشار PM2.5 به میزان ۶ درصد کاهش یافته است. با مقایسه میانگین سال ۲۰۲۰ با سه سال قبل، می توان دریافت که AQI، ۶ درصد کاهش یافته است، به این معنی که کیفیت هوا در دوران قرنطینه کرونا تنها ۶ درصد بهبود یافته است. عامل اصلی انتشار $CO_2$ آتش سوزی و احتراق سوخت خودرو می باشد. سهم خودروها در شهرهای بزرگ در تولید و انتشار آلاینده های هوا حدود ۷۰ درصد است و این سهم عمدتاً ناشی از سوخت های فسیلی است. برخلاف $NO_2$، انتشار CO در برخی مناطق در موج دوم کاهش یافته است. بیش ترین کاهش انتشار CO در موج دوم مربوط به مناطق دانشگاه شهید بهشتی و آتی ساز در تهران است. از آنجا که انتشار این دو آلاینده ارتباط زیادی با دود خودرو دارد؛ افزایش استفاده از اتومبیل های شخصی و کاهش استفاده از سیستم حمل و نقل عمومی باعث افزایش انتشار آلاینده های CO و $NO_2$ می شود. شیوع COVID-19 نشان داده است که کنترل آلودگی هوا امکان پذیر است و دولت ها باید برای مقابله با آن اقدامات بیش تری انجام دهند. زیرا آلودگی هوا علاوه بر آسیب های جسمی و روحی ، به اکوسیستم ها، حیوانات و گیاهان نیز آسیب می رساند و این وضعیت می تواند خسارات اقتصادی شدیدی به بار آورد. به طورکلی ، اطلاعات مربوط به کاهش کل آلاینده های هوا ($NO_2$ ، CO، $O_3$ ، $PM10$، $PM2.5$ ، $SO_2$ ) در تهران نشان می دهد که میزان انتشار آن ها در دوره قرنطینه به طور متوسط ۵ درصد کاهش یافته است ، اما سطح متوسط کل آلاینده ها در موج دوم نسبت به موج اول ۶۰ درصد افزایش نشان می دهد. دلیل آن می تواند کاهش فعالیت های صنعتی در دوره تعطیلی و از سرگیری فعالیت ها در موج دوم باشد. میانگین غلظت آلاینده ها در موج دوم بیماری نشان می دهد که آلودگی هوا با رفع محدودیت های حمل و نقل افزایش یافته است. میانگین دوره موج دوم ۶۵/۴۴ بود. موج دوم بیماری در حالی رخ داد که هیچ قرنطینه و هیچ محدودیتی وجود نداشت. تقریباً همه دانشمندان و محققان محیط زیست بر این باورند که برای کاهش آلودگی هوا باید از منابع تجدیدپذیر بیش تری مانند خورشید، باد، هسته و زیست توده استفاده کرد. ویروس کرونا به سیاست گذاران و مقامات دولتی این امکان را داده است تا تمرکز بیش تری بر برنامه های کاهش مصرف نفت و سوخت های فسیلی داشته باشند.

# فلزات سنگین در برنج های مصرفی شهرهای مختلف ایران

فاطمه محبی دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی بهداشت محیط

در برنج ایرانی و وارداتی مصرفی شهر تهران میانگین میزان کادمیوم در برنج های وارداتی بیش از حد مجاز استاندارد ملی و برنج ایرانی بود. سرب در نمونه های برنج هندی بیش از سایر نمونه های برنج مورد مطالعه بود و بیش از حد مجاز استاندارد ملی و بین المللی تعیین گردید. نمونه های برنج از نظر میزان نیکل در حد استاندارد بودند. بنابراین لازم است نظارت دقیق تری از سوی سیستم های نظارتی بر واردات برنج صورت پذیرد. در برنج منطقه لنجان استان اصفهان غلظت مس، آهن و منگنز در ریشه‌های برنج بالاتر از حد مجاز بود. و جوابگوی سوالات پیوسته اهل دنیای موجود طراحی اساسا مورد استفاده قرار گیرد.

همچنین غلظت کادمیوم در ریشه، ساقه و دانه های برنج بسیار بالاتر از حد مجاز بود و از لحاظ مصرف توسط انسان به ویژه ساکنان محلی، نیازمند توجه است. تعیین فاکتور انتقال فلزات در اندام‌های گیاه برنج نشان داد که مس و منگنز، با توجه به تحرک نسبتاً پایین در گیاه، احتمالاً توسط فاکتورهای بیرونی مانند فرونشست جوی در منطقه کنترل می‌گردند. میزان مس در اندام هوایی برنج در منطقه چمگردان بالاترین مقدار را داشت که علت آن را می توان به نزدیکی بیشتر این منطقه به دودکش های کارخانه ذوب آهن نسبت داد. میزان غلظت فلزات نیکل، سرب و کادمیم در نمونه برنج راتون بیش از حد تعیین شده در استاندارد بوده است. همچنین میزان فلزات سنگین موجود در نمونه راتون نسبت به نمونه اصلی بیشتر بوده است. برخلاف تصور عموم برنج راتون در معرض آلودگی بالاتری نسبت به برنج اصلی قرار داشته و برای بدن انسان از نمونه های اصلی خطرناک تر می باشد. مورکیان و همکاران میانگین غلظت سرب را در هر دو نمونه برنج ایرانی و وارداتی بالاتر از حد استاندارد گزارش نمودند. میانگین غلظت کادمیوم و آرسنیک هردو پایین تر از حد استاندارد بوده است. در برنج جمشید، هاشمی و موسی طارم شهرستان آستانه اشرفیه استان گیلان میزان سرب در هر سه رقم برنج از میزان استاندارد بیش‌تر بود. هم‌چنین، سرب در برنج موسی طارم بیش‌تر از بقیه ارقام برآورد گردید. میزان کادمیوم در هر سه رقم از مقدار استاندارد کم‌تر بود. برنج هاشمی دارای مقادیر کم‌تری از این فلز بوده است. میزان کروم رقم جمشید از بقیه ارقام بیش‌تر بوده و هم‌چنان میزان آن در هر سه رقم بیش‌تر از حد استاندارد به دست آمد. در برنج های وارداتی استان

هرمـزگان میـزان آلودگـی برنـج بـه فلـزات سـنگین وارد شـده از کشـورهای هندوسـتان و پاکسـتان و همچنیـن برنـج هـای ایرانـی مطابـق بـا اسـتاندارد ملـی ایـران در حـد قابـل قبـول بـوده اسـت. نتایـج بیانگـر آن اسـت کـه میـزان آلودگـی بـه انـواع فلـزات سـنگین در حـد قابـل قبـول اسـت و تفـاوت انـدک در مقـدار فلـزات سـنگین احتمـالا بـه عوامـل متعـددی چـون وضعیـت جغرافیایـی منطقـه کشـت، ویژگـی خـاک و وضعیـت صنعتـی منطقـه بسـتگی دارد. کادمیـوم وسـرب در کلیـه برنـج هـای وارداتـی پرمصـرف شهرسـتان دزفـول کمتـر از حـد مجـاز اسـتاندارد ومیـزان آرسـنیک را در اغلـب نمونـه هـا کمتـر از حـد مجـاز اسـتاندارد گـزارش شـده اسـت. سـرب، آرسـنیک و کادمیـوم در برنـج هـای وارداتـی بـه اسـتان گلسـتان کمتـر از حـد مجـاز اسـتاندارد بـوده و بـه لحـاظ مصـرف خوراکـی از نظـر سـلامت و ایمنـی مصـرف کننـده در حـد قابـل قبـول بـوده انـد.

سـرب، کادمیـوم و کـروم در برنـج هـای هنـدی و پاکسـتانی وارداتـی توزیـع شـده در شـهر سـنندج کمتـر از اسـتانداردهای ملـی و بیـن المللـی گـزارش شـده اسـت. فلـزات سـنگین (کـروم- کادمیـوم- سـرب) در آب آبیـاری و برنـج رقـم طـارم تولیـدی مـزارع شـهرهای مرکـزی اسـتان مازنـدران بررسـی شـده اسـت. در نمونه‌هـای آب مناطـق تحـت مطالعـه فلـز کادمیـوم در تمامـی مناطـق از جملـه منطقـه سـیّد محلـه بالاتـر از اسـتاندارد بـوده و در ارتبـاط بـا سـایر فلـزات، اگرچـه کمتـر از اسـتاندارد بـوده ولـی بـا توجـه بـه اثـر تجمعـی عناصـر، حائـز اهمیـت بـوده و همچنین از میـان فلـزات سـنگین کـروم، کادمیـوم و سـرب در نمونـه برنـج مناطـق تحـت مطالعـه، فلـز کادمیـوم در مناطـق جویبـار (محلـه کلاء) و سـیّدمحله بالاتـر از اسـتاندارد بـوده و در منطقـه مـوارم کلاء کم‌تـر از اسـتاندارد می‌باشـد. فلـز

سـرب در نمونـهٔ برنـج منطقـه جویبـار (محلـه کلاء) بیـش تـر از اسـتاندارد و در سـایر مناطـق بررسـی شـده، کمتـر از میـزان اسـتاندارد بـوده اسـت و در خصـوص فلـز کـروم، ایـن فلـز در تمامـی مناطـق تحـت مطالعـه، کمتـر از اسـتاندارد می‌باشـد. آلودگـی برنـج هـای ایرانـی و غیـر ایرانـی فروشـگاه هـای کاشـان بـا سـرب قابـل توجـه بـوده امـا بـا کادمیـم کـم اسـت. غلظـت آرسـنیک در برنـج هـای ایرانـی و غیرایرانـی کمتـر از اسـتاندارد ملـی ایـران و WHO / FAO بـوده اسـت. در برنـج هـای شـهر تربـت حیدریـه نیـز میانگیـن مقادیـر سـرب و کادمیـوم در برنـج وارداتـی بطـور قابـل توجهـی بالاتـر از حـد ایمـن تعییـن شـده توسـط FAO / WHO بـوده اسـت. سـرب و کادمیـوم در برنـج هـای زراعـی و وارداتـی داخلـی شـهر شـیراز بطـور قابـل توجهـی بالاتـر از حـد مجـاز تعییـن شـده توسـط FAO / WHO بـوده اسـت. در برنـج عرضـه شـده در بـازار مصـرف شـهر همـدان میانگیـن غلظـت عناصـر روی و کادمیـوم کـم تـر و میانگیـن غلظـت عنصـر سـرب بیـش تـر از حـد مجـاز مـی باشـد. تجـاوز میانگیـن غلظـت عنصـر سـرب از حـد اسـتاندارد را مـی تـوان بـه خاطـر اسـتفاده از آفـت کـش ها،کـود و فاضـلاب بـرای زراعـت دانسـت. همچنیـن مـی تـوان بـه خاطرآلـوده کنندگـی کـه در آب آبیـاری، خـاک مزرعـه یـا بـه آلودگـی حاصـل از ترافیـک در بزرگـراه هـا نسـبت داد. هـم چنیـن فلـز سـرب از طریـق پسـماندها و فاضـلاب هـای حـاوی آن هـا در صنایـع، مراکـز خدماتـی بهداشـتی و درمانـی، نسـاجی هـا، کارخانـه هـای رنگسـازی، صنایـع فلـزی آهـن و فـولاد، صنایـع فلـزی غیـر آهنی،زبالـه هـا و پسـماندهای حـاوی لامـپ هـای سـوخته و باطـری هـای مسـتعمل بـه محیـط زیسـت راه پیـدا مـی کنـد. آرسـنیک و کادمیـوم در نمونـه هـای برنـج اسـتان مازنـدران بالاتـر از حـد مجـاز گـزارش شـده اسـت.

در برنـج هـای کشـت شـده فیروزآبـاد اسـتان فـارس مقایسـه میـزان غلظـت فلـزات سـنگین بـا میـزان اسـتاندارد حاکـی از آن اسـت کـه غلظـت فلـز آرسـنیک در ۱۰۰ درصـد نمونـه هـا بالاتـر از حـد مجـاز WHO/FAO و میـزان فلـز روی در ۹۷/۳۶ درصـد نمونـه هـا پاییـن تـز از حـد مجـاز تعییـن شـده بـوده اسـت. میـزان باقی‌مانـده فلـزات سـنگین سـرب و کادمیـوم در برنج‌هـای طـارم کشـت شـده در شـالیزارهای شـهر قائم‌شـهر بالاتـر از حـد مجـاز اسـتاندارد گـزارش شـده

است. غلظت سرب در نمونه های برنج کشت شده در سه منطقه استان خوزستان (دشت آزادگان، شاوور و باغملک) به طور قابل توجهی بالاتر از حد مجاز تعیین شده توسط سازمان غذا و داروی ایران بود. میانگین مقدار کادمیوم در برنج هر سه منطقه کمتر از حد مجاز قرار داشت. این نتایج نشان دهنده آلودگی بالای منابع آب و خاک این استان به سرب می باشد. مقادیر سرب و کادمیوم در نمونه های برنج کشت شده در استان لرستان کمتر از حد مجاز گزارش شده است. در اغلب شهرهای ایران سرب و کادمیوم برنج های مصرفی بالاتر از استاندارد بوده است. کادمیوم از جمله فلزاتی است که به طور وسیع در محیط زیست پراکنده شده است و از خاصیت سمیت بالایی برخوردار است. در بافت هایی مانند کبد و کلیه تجمع نموده و باعث بروز سرطان، کم خونی و افزایش فشار خون می شود. بزرگترین خطر مصرف کادمیوم بیماری ایستای است که برای اولین بار در ژاپن گزارش شد. سرب بعد از آهن دومین فلز پر مصرف صنعتی است و فلزی است که می تواند در آب، هوا، مواد غذایی، خاک و گرد وغباروجود داشته باشد. سرب باعث آسیب های مغزی و اختلالات گوارشی، ادراری، تولیدمثل و ایمنی می شود. سرب در سلول‌ها می‌تواند جایگزین کلسیم گردیده و فعالیت اعضای بدن را که کلسیم در آن‌ها نقش مهمی دارد، مختل نماید. کادمیوم عنصری سرطان زاست و دارای نیمه عمری در حدود ۱۰تا ۱۵سال می باشد که این نیمه عمر زیاد، سبب شده است که کادمیوم مستعدترین فلز برای تجمع در بدن محسوب گردد. این فلز توسط گیاهان جذب شده و در بافت‌هایی مانند کبد وکلیه تجمع نموده و باعث بروز کم خونی و افزایش فشار خون می‌گردد.

علاوه بر این تغییر شکل استخوان ها، شکستگی در استخوان‌ها و کوتاهی قد از دیگر عوارض تجمع کامیوم در بدن می باشد. همچنین اختلال بیوسنتزشیمیایی و کم خونی، افزایش فشار خون، آسیب به کلیه ها، سقط جنین و نارسی نوزاد، اختلال سیستم عصبی، آسیب به مغز، ناباروری مردان، کاهش قدرت یادگیری و اختلالات رفتاری در کودکان از عوارض منفی سرب در بدن می باشد. درگروه کشورهای جنوب شرق آسیا نیز گزارش هایی از آلودگی برنج تولیدی در این مناطق با حدود بیش از حد مجاز تعیین شده ارائه شده است در این مورد، شایع ترین موارد آلودگی برنج با آرسنیک، کادمیم، جیوه و سرب بوده است. شستشو و خیساندن برنج به نحو چشمگیری در کاهش محتوای فلزات سنگین مؤثر می باشد.

همچنین پخت برنج به روش آبکش در مقایسه با روش کته در کاهش غلظت فلزات سنگین کارآمدتر عمل می نماید. با توجه به تفاوت تأثیر روش های خیساندن و پخت مختلف در کاهش غلظت فلزات، به‌کارگیری ترکیبی از ۳ بار شستشو و ۶ ساعت خیساندن و پخت به هر دو روش به عنوان مؤثرترین راهکار در کاهش غلظت فلزات سنگین معرفی می گردد.

مطالعات نشان داده است که بعد از پخت برنج حدود ۵۰ درصد از محتویات آرسنیک،کادمیوم، مس، منگنز، نیکل و تیتانیوم موجود در نمونه های برنج خام کاهش می یابد.

# کرونا و افزایش زباله های پلاستیکی

نویسنده :
سحر سلمانیان دانشجوی کارشناسی مهندسی بهداشت محیط

طبق برآوردها، این بیماری منجر به مصرف جهانی ۱۲۹ میلیارد ماسک صورت و ۶۵ میلیارد دستکش پلاستیکی در هر ماه می شود. کشور چین تولید روزانه ماسک های خود را به ۱۴/۸ میلیون از فوریه ۲۰۲۰ افزایش داد و طبق آمار در ایران تولید روزانه ماسک به ۱۷ میلیون در شهریور ۱۳۹۹ رسیده است. انتظار می رود تقاضا برای این اقلام افزایش یابد، زیرا افراد مبتلا به این بیماری درجهان به بیش از ۱۴۳ میلیون نفر ( تا ۲۱ آوریل ۲۰۲۱ ) و در ایران این رقم به بیش از ۲ میلیون و سیصد هزار نفر (تا ۱اردیبهشت ۱۴۰۰ ) رسیده است. اقدام قرنطینه (در خانه ماندن) باعث شده مردم به سمت خرید آنلاین و رستوران های غذا بیرون بر روی بیاورند که کالا و خدمات را درب منازل و با بسته بندی های زیاد تحویل می دهند که این امر نیز باعث افزایش بسیار زیاد ضایعات پلاستیکی می شود. پیش بینی می شود میزان بازار بسته بندی پلاستیکی در طی این بیماری فراگیر از ۹۹۰/۲ میلیارد دلار در سال ۲۰۱۹ به ۱۰۱۲/۶ میلیارد دلار در سال ۲۰۲۱ با نرخ رشد مرکب سالانه۵/۵ درصد رشدکند.

## تجهیزات حفاظت فردی در محیط زیست ساحل و دریا

نگرانی های عمومی در مورد ویروس کرونا، استفاده از ماسک های صورت و دستکش ها را برای مهار انتقال آن افزایش داده است و به بخشی مهم از واکنش های فردی و جامعه تبدیل شده است. فروش جهانی ماسک های یکبارمصرف از ۸۰۰ میلیون دلاردرسال ۲۰۱۹ به ۱۶۶ میلیارد دلار در سال ۲۰۲۰ رسیده است. خیابان ها، سواحل و دریاها به علت دفع نامناسب و دور انداختن نادرست این اقلام حفاظت فردی، تحت تأثیر قرار گرفته اند.

دفع نادرست زباله می تواند به محیط زیست آسیب برساند و زباله های رها شده از طریق رواناب و فاضلاب ها به محیط زیست ساحلی و دریا وارد شوند. گردشگری ساحلی به عنوان منبع مهمی از زباله های پلاستیکی شناخته شده است که اغلب با زباله ریزی مستقیم یا تصادفی در خطوط ساحلی صورت می گیرد. این زباله ریزی موجب اثرات اجتماعی، اقتصادی و زیست محیطی فراوانی می شود. و ارزش تفریحی و چشم انداز ساحل را کاهش می دهند. ماسک ها و دستکش هایی که در طی این بیماری به محیط زیست دریا راه پیدا کنند، به مشکلات زیست محیطی ۸ میلیون تن زباله پلاستیکی که سالانه به اقیانوس ها سرازیر می شود اضافه می کنند. ماکروپلاستیک ها به آرامی به علت اشعه ماوراءبنفش، امواج و دیگر عوامل غیرزنده شکننده یا فرسوده از ۵ میلی متر تقسیم می شوند. میکروپلاستیک ها به علت اندازه کوچک آن ها توسط بسیاری از گونه های دریایی بلعیده می شوند

بنابراین ممکن است از این طریق وارد شبکه غذایی شوند و از طریق تجمع زیستی به سطوح بالایی زنجیره غذایی منتقل شوند و سرانجام به انسان برسند یک اقلام زباله نامرسوم که در ساحل سورو، به تعداد زیاد و در فواصل مختلف مشاهده شده، کاورپزشکی ، کاورکلاه یا کفش یکبارمصرف می باشند و به قطعات کوچکتر به نام میکروپلاستیک تبدیل می شوند .این کاورهای پزشکی در مهر ماه ۱۳۹۹ و در زمان شیوع کرونا پیدا شد، اما به طور قطع نمی توان گفت که این کاورها برای کادر درمان بخش کرونای بیمارستان ها و بیماران کرونایی استفاده شده است، اما زباله های پزشکی در سواحل ، تهدیدی جدی برای سلامتی به وجود می آورند و یک مشکل جدی برای چشم انداز و زیبایی سواحل و همچنین ضرر اقتصادی به صنعت گردشگری محسوب می شوند و به طور بالقوه می توانند بازدیدکنندگان ساحلی راکاهش دهند.

| اقلام زباله دریایی | زمان تخریب |
|---|---|
| حلقه بسته بندی نوشیدنی ( نور تخریب پذیر ) | ٦ ماه |
| ته سیگار | ۱- ۱۰ سال |
| کیسه خرید | ۱۰- ۲۰ سال |
| پارچه نایلونی | ۳۰- ٤٠ سال |
| تور ماهیگیری نایلونی | ۱۰- ۳۰ سال |
| کیسه پلاستیکی طعمه | ۵۰ سال |
| فنجان پلی استایرن انبساطی | ۵۰ سال |
| بویه های پلی استایرن انبساطی | ۵۰ سال |
| کف بوت لاستیکی | ۵۰- ۸۰ سال |
| بطری پلاستیکی | ٤۵۰ سال |
| حلقه بسته بندی نوشیدنی پلاستیکی | ٤۵۰ سال |
| پوشک یکبار مصرف | ٤۵۰ سال |
| کرم حمام ضد آفتاب | ٤۵۰- ۵۰۰ سال |
| نخ ماهیگیری | ٦۰۰ سال |

**مدت زمان تخمینی تجزیه شدن زباله ها در دریا**

ماسک های صورت به کنترل شیوع ویروس کرونا و نجات جان انسان در طی این بیماری فراگیر کمک کرده است، اما بعد از استفاده باید آنها را به طور مناسب دفع کرد تا از ریزش آن به سواحل و دریاها جلوگیری شود. حضور مقادیر زیاد ماسک های صورت و دستکش در محیط زیست نشانگر نوع جدیدی از آلودگی است که به مشکل آلودگی پلاستیکی موجود که انسان با آن روبرو است، اضافه می کند و باعث تهدید بیشتر محیط زیست و موجودات زنده می شود. دفع مناسب تجهیزات حفاظت شخصی و استفاده از ماسک های قابل شستشو و استفاده مجدد می تواند راه حلی برای کاهش این آلودگی باشد. ماسک ها، دستکش ها و همچنین بطری های ضدعفونی کننده دست را باید در سطل زباله مناسب قرار داد و از قرار دادن آن در سطل زباله هایی که امکان سرریز شدن آن وجود دارد، خودداری کرد، زیرا زباله ها می توانند همراه با رواناب به محیط زیست ساحلی و دریا ورود پیدا کند و باعث آسیب های زیست محیطی شود. طبق دستورالعمل های سازمان جهانی بهداشت، ماسک های صورت استفاده شده فقط باید در سطل های زباله ریخته شود و اقلام پزشکی که توسط بیماران و کادر درمان استفاده می شود، باید در دمای بالا ( ۱۱۰۰-۸۵۰درجه سانتی گراد) در دستگاه های زباله سوز مخصوص استریل و سوزانده شود آموزش در زمینه دفع صحیح زباله و تجهیزات حفاظت فردی بسیار مهم است و می تواند در سطح فرد، خانواده و جامعه اطلاع رسانی شود تا از تبدیل شدن پسماندها به زباله های دریایی جلوگیری کرد.

# تأثیرات زیان آور ناشی از مصرف آفت کش ها

**نویسنده:**
پریسا نادری دانشجوی کارشناسی مهندسی بهداشت محیط

## تأثیرات زیان آور کاربرد آفت کش ها روی محیط زنده

آفت کش ها در طبیعت جا به جا می شوند و علاوه بر انتشار در داخل یک محیط، از محیطی به محیط دیگر می روند. آفت کش ها از یک محیط غیر زنده به محیط زنده یا بر عکس آن به طور مداوم جابجا می گردند و در هر محیط تاثیرات منفی خود را بر جا می گذارند. طبیعی است که در این جابجائی دائم موجودات زنده و خود انسان متاثر می گردند. برای نمونه می توان به تاثیرات زیان آور برخی از سمومی که به عنوان لاروکش در عملیات مبارزه با مالاریا روی آبزیان مصرف می شوند، اشاره نمود. پشه های آنوفلس که برخی گونه های آن ناقل مالاریا بشمار می روند، دارای دو سیستم زندگی هستند، بطوریکه پشه های بالغ در خشکی و نابالغ ها نظیر شفیره و لارو در آب های راکد و کناره های رودخانه ها زندگی می کنند. در مناطق مالاریا خیز به منظور مبارزه با لارو پشه های مذکور رود خانه ها و آب های راکد محل پرورش این لاروها را با سموم مختلف سمپاشی می کنند. لدنی و همکاران تاثیر زیان آور سم تربون را به عنوان لاروکش برای آبزیان مورد مطالعه قرار داده و نشان دادند که مصرف سم تربون، مرگ و میر آبزیان را به دنبال دارد.

## تاثیرات زیان آور کاربرد آفت کش ها روی محیط غیر زنده

قابلیت انتشار و پخش آفت کش ها به علت حلالیت در آب از محلی به محل دیگر یکی از عوامل نگران کننده در زمینه آلودگی محیط زیست است سمپاشی در غرب تگزاس با سموم کلر موجب شده است که این سموم با یوفام و باد به ۱۵۰۰ مایل آنطرف تر در آوهایو سپنسانی انتقال یابد. همچنین مقادیری قابل توجه از حشره کش ها بدن پنگوئن در ناحیه قطبی به دست آمده است در حالیکه تا شعاع چندین هزار مایلی از این ناحیه هیچ حشره کشی استفاده نشده بود.

## تاثیرات زیان آور کاربرد آفت کش ها روی انسان

به طور متوسط درکل دنیا ۴۰ درصد خسارات وارده به بخش کشاورزی ناشی از حشرات، بیماری ها و علف های هرز می باشد. در جهان آمار استفاده از آفت کش ها در مزارع کشاورزی سالانه به سه میلیارد لیتر می رسد این رقم به تنهایی در کشور ما ۲۷ میلیون لیتر می شود. کاربرد آفت کش ها به منظور کاهش خسارت مزبور صورت می گیرد. این مواد اگر چه خسارت محصولات کشاورزی با خطرات آفات بهداشتی را کاهش می دهند با اینحال تاثیرات ناخواسته و خطرناکی را بر محیط زیست همه موجودات زنده وسلامت انسان تحمیل می نمایند. در این مورد باید یافتن راه حل های منطقی به فکر چاره و کاهش تاثیرات زیان آور آفت کش ها بود. تحقیقات نشان داده است که سموم پاراکوت، دیلدرین، مانب و مانکوروب برخی از سموم ارگانو فسفره منجر به بیماری پارکینسون می شود. همچنین آشکار شده است افرادی که در حوالی مناطق زندگی می کنند در معرض آفت کش ها قرار دارند احتمال بروز بیماری پارکینسون بیشتر است بررسی ها در بین کشاورزان نشان داده که بین ایجاد آسم و آفت کش های گروه آرگانو فسفره و کار بامات ارتباط وجود دارد تماس با سموم در میزان بروز گرانوله شدن سلولی برونشیت مزمن و کاهش فشار دمی بازدمی به علت

بیماری های پوستی دومین رتبه بیماری های معمول مربوط به مشاغل هستند و۱۵ الی ۲۵ درصد ازگزارشات مربوط به بیماری های پوستی ناشی از آفت کش ها است.

## تأثیرات زیان آور کاربرد آفت کش ها روی گیاهان

در بین موجودات اکوسیستم های خشکی، گیاهان بیشترین توده زنده را تشکیل می دهند. بنابراین اطلاع از توانایی جذب مواد شیمیایی توسط گیاهان، بسیار مهم است. گیاهان از راه های مختلف در معرض مواد شیمیایی هستند. کاربرد مستقیم آفت کش ها، شستن ترکیبات معلق در هوا روی گیاهان و دفن مواد سمی و آلودگی خاک می تواند از آن جمله باشد. ولی دو راه مهم ورود ترکیبات سمی به داخل گیاه از طریق ریشه و اندام هوایی است. ورود سم بخصوص سموم کلره از طریق گیاه به بدن حیوانات اهلی که گوشت و شیر آنها مورد استفاده انسان قرار می گیرد و در نتیجه ورود این سموم به زنجیره غذایی نیز از راههای آلوده شدن اکوسیستم به سموم است.

## تأثیرات زیان آور کاربرد آفت کش ها روی جانوران

تأثیر آفت کش ها به ویژه حشره کش های پایدار، روی حیات وحش به اثبات رسیده است. کاهش جمعیت گونه هایی مانند پرندگان و پارازیتوئیدها و شکارچی ها در اثر حشره کشهای کلردار و فسفردار در بعضی از کشورها مشاهده شده است. تأثیرات زیان آور کاربرد آفت کش ها روی انسان به طور متوسط در کل دنیا ۴۰ درصد خسارات وارده به بخش کشاورزی ناشی از حشرات، بیماری ها و علف های هرز می باشد. در جهان، آمار استفاده از آفت کش ها در مزارع کشاورزی سالانه به سه

میلیارد لیتر می رسد، این رقم به تنهایی در کشور ما ۲۷ میلیون لیتر می شود. کاربرد آفت کش ها به منظور کاهش خسارت مزبور صورت می گیرد. این مواد اگرچه خسارت محصولات کشاورزی یا خطرات آفات بهداشتی را کاهش می دهند، با اینحال تاثیرات ناخواسته و خطرناکی را بر محیط زیست همه موجودات زنده و سلامت انسان تحمیل می نمایند. در این مورد باید با یافتن راه حل های منطقی به فکر چاره و کاهش تاثیرات زیان آور آفت کش ها بود. تحقیقات نشان داده است که سموم پاراکوات، دیلدرین، مانب و مانکوزب و برخی از سموم ارگانوفسفره منجر به بیماری پارکینسون می شود. همچنین آشکار شده است افرادی که در حوالی مناطقی زندگی می کنند که در معرض آفت کشها قرار دارند، احتمال بروز بیماری پارکینسون بیشتر است. بررسیها در بین کشاورزان نشان داده که بین ایجاد آسم و آفتکشهای گروه ارگانو فسفره و کاربامات ارتباط وجود دارد. نسبت به سموم آفتکش توسعه مقاومت در بندپایان زیان آور با کشف حشره کش DDT و استفاده از آن در از بین بردن آفات، سازمان جهانی بهداشت این ترکیب را گلولهٔ سحرآمیز توصیف و ادعا نمود که با در دست داشتن آن قادر به ریشهکنی بسیاری از بیماری ها و ازجمله بیماری مالاریا خواهد بود. آرزوی ریشه کنی بیماری ها با بروز مقاومت نسبت به DDT در حشرات که منجر به شکست در کنترل ناقلین گردید، به تحقق نرسید.

## تاثیرات زیان آور کاربرد آفت کش ها روی غذا

سموم آفت کش نه تنها روی سطوح محصولات قرار میگرد بلکه به داخل بافت میوه ها سبزی ها وحتی دانه های غلات نفوذ کرده در آن باقی می مانند به منظور پس مانده های آفت کش ها در سطح میوه و سبزی ها لازم است بعد از آخرین سمپاشی چند روزی محصول برداشت نشود به این فاصله زمانی دوره کارنس گفته می شود.

# آشنایی با آزمون تعیین صلاحیت فنی ممیزان بهداشتی

نویسنده:
فاطمه محبی دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی بهداشت محیط

با توجه به اجرای نیمه کاره و برگزاری چندین دوره آزمون طرح خوداظهاری و خودکنترلی بهداشتی توسط بخش خصوصی (انجمن علمی بهداشت محیط) و عدم حمایت قانونی از طرح مذکور توسط وزرات بهداشت مجددا طرح ممیزان بهداشتی که طرحی موازی با طرح قبلی می باشد. با دادن امید کاذب به ثبت نام کنندگان و کارجویان بهداشت محیط راه اندازی شده است. و فرصت شغلی جدیدی برای علاقه مندان به این شغل فراهم شده است. به منظور ارتقاء سطح عملکرد بهداشتی مراکز و اماکن عمومی موضوع ماده ۱۳ قانون اصلاح مواد خوردنی، آشامیدنی، آرایشی و بهداشتی، قرار است تا وظیفه کنترل وضعیت بهداشتی این مراکز به شرکت ها و موسسات خصوصی واگذار گردد. در هر کدام از این شرکت ها یک نفر کارشناس بهداشت محیط به عنوان مسئول فنی شرکت حضور داشته و سایر کارکنان (با حداقل مدرک کاردانی و یا بالاتر در رشته مهندسی بهداشت محیط یا مدرک کارشناسی یا بالاتر در در رشته ایمنی و بهداشت مواد غذایی) شاغل در این زمینه، زیر نظر مسئول فنی فعالیت می کنند. فارغ التحصیلان رشته مهندسی بهداشت محیط (با حداقل مدرک کارشناسی) می توانند با کسب ۷۰ درصد نمره آزمون مورد تایید وزارت بهداشت ، برای تاسیس این شرکت ها اقدام کنند و یا در این نوع شرکت ها استخدام شوند.

علاقه مندان به این حوزه میتوانند در سایت azmoon.iaeh.ir در آزمون ممیزی شرکت کنند و اطلاعات در باره منابع آزمون در این سایت در دسترس است که شامل اطلاعات درباره ۱) دستورالعمل ایجاد و بهره برداری دفاتر خدمات سلامت، دستور اجرایی بازرسی بهداشتی از هتل، مهمانسرا و پانسیون، ۲)دستورالعمل های اجرایی برای صدور کارت بهداشت مشمولین قانون اصلاح ماده ۱۳، بازرسی بهداشتی از آرایشگاه مردانه، زنانه و سالن های زیبایی، ۳) بازرسی بهداشتی از استخرهای شنا مراکز تفریحی آبی، ۴) بازرسی بهداشتی از مراکز تهیه، تولید، توزیع، نگهداری، حمل ونقل و فروش مواد خوردنی و آشامیدنی، ۵) صدور صلاحیت و پروانه بهداشتی واحد سیار عرضه مواد غذایی، ۶) صدور گواهی صلاحیت و پروانه بهداشتی کیوسک ثابت عرضه مواد غذایی، ۷) تاسیس و فعالیت آموزش گاه های بهداشت اصناف، ۸) رسیدگی به تخلفات بهداشتی مراکز تهیه، تولید، توزیع، نگهداری، حمل ونقل و فروش مواد خوردنی و آشامیدنی، بهداشتی و اماکن عمومی ۹) قانون اصلاح ماده۱۳ قانون مواد خوردنی، آشامیدنی و آرایشی بهداشتی ۱۰) ضوابط اجرایی برنامه آموزشی اصناف دردفاتر خدمات سلامت ۱۱) و ضوابط اجرایی انجام خدمات ممیزی بهداشتی دفاتر خدمات سلامت می باشد.

با توجه به شعار پیشگیری بهتر از درمان است، توجه به بهداشت محیط در کشور علاوه بر رفع انواع مشکلات محیط زیستی و بیماری های ناشی از آن ها، موجب صرفه جویی زیادی هم در هزینه های درمانی و بهداشتی می شود. در بسیاری از کشورهای پیشرفته به دلیل اهمیت فوق العاده دادن به مسائل زیست محیطی و استفاده از متخصصان این حوزه، شغل مهندس بهداشت محیط از جایگاه بسیار مناسبی برخوردار می باشد.

متاسفانه در کشور توجه ویژه به بهداشت محیط نشده و برای بسیاری از مشکلات زیست محیطی از جمله خشک شدن دریاچه ارومیه، ریزگردها، دفع فاضلاب ها و ... راه حل درست، بنیادی و علمی اتخاذ نشده است. در این حوزه ها صرف بودجه کافی برای انجام انواع پروژه های علمی زیربنایی و اقدامات اجرایی به کمک مهندسان بهداشت محیط الزامی است. امیداواریم در راستای حل این مشکلات و کمبودها، گام های موثری برداشته شود و آینده شغلی مناسبی نیز پیش روی علاقه مندان شغل مهندسی بهداشت محیط باشد.

# پایداری کرونا ویروس ها در محیط های آبی

**نویسنده:**
مرضیه اکبری دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی بهداشت محیط

از آنجا که کروناویروس جدید در حال حاضر در سرتاسر جهان شیوع یافته، برای مهندسان و متخصصان آب این مهم است که ماهیت و سرنوشت کروناویروس و اقدامات مؤثر برای محافظت از سلامت عمومی را بدانند. Casanovaو همکاران در سال ۲۰۰۹ دریافتند از آنجایی که کار با کروناویروس ها از جمله SARS نیاز به پرسنل آموزش دیده ویژه ای دارد و از آنجا که در مطالعه بقای این ویروس ها چالش های مهمی وجود دارد،

لذا در حال حاضر داده های بسیار کمی در دسترس است. به همین دلیل در این مطالعه دو جانشین برای کروناویروس ها (گاستروانتریت قابل انتقالTGEV) و هپاتیت ماوس (MHV) برای ارزیابی خطرات احتمالی ناشی از این ویروس ها، انتخاب شدند. نتایج این مطالعه نشان داد که این ویروس ها روزها تا هفته ها در آب آلوده زنده می مانند. در دمای ۲۵ درجه سانتیگراد، زمان مورد نیاز برای کاهش ۹۹درصد دو نوع کروناویروس TGEVو MHVبه ترتیب برابر۲۲و ۱۷روز بود. در دمای ۴ درجه سانتی گراد، بعد از گذشت چهار هفته، برای هر دو ویروس کمتر از یک لگاریتم کاهش مشاهده شد. کروناویروس ها می توانند برای مدت طولانی در آب زنده بمانند، بنابراین آب آلوده در صورت ایجاد آئروسل می تواند افراد را در مواجهه با این ویروس ها قرار دهد. علاوه بر این، کروناویروس ها در شبکه های توزیع آب آشامیدنی به خصوص وقتی که غلظت گندزدای باقی مانده در آب پایین باشد، دیده شده اند.

ثبات ویروسی می تواند با تشکیل کلنی باکتری های موجود در بیوفیلم در سیستم های توزیع حفظ شده و سبب ورود کروناویروس ها به خانه های افراد شود. Gundy و همکاران در سال ۲۰۰۹ بقای یک کروناویروس انسانی (Hcov-299E) و یک کروناویروس حیوانی (FIPV) در آب شیر (فیلتر شده و فیلتر نشده) بررسی کردند. نتایج این مطالعه نشان داد که در دمای ۲۳ درجه سانتیگراد، زمان لازم برای غیرفعال سازی ۹۹/۹ درصد ویروس ها(T99.9) برایHcov-299Eو FIPV برابر ۱۲/۵-۱۲/۱ روز بود. در حالی که در ۴ درجه سانتیگراد کاهش مشابه(با مدلسازی) بیش از ۱۰۰ روز قابل دستیابی است. این بازده ها بار دیگر نشان می دهند که با افزایش دما، بقای ویروس کاهش مییابدکه عمدتاً ناشی از دناتوراسیون پروتئین ها و افزایش فعالیت آنزیم های خارج سلولی است. علاوه بر این، نتایج این مطالعه نشان داد که پولیو ویروس-۱، شش برابر بیشتر از کروناویروس ها در هر دو آب شیر فیلتر شده و فیلتر نشده زنده ماندند که تأییدکننده مقاومت بالاتر ویروس های غیرپوشش دار درمحیط های آبی نسبت به ویروس های پوششدار است. یافته مهم دیگر این مطالعه این بود که غیرفعالسازی کروناویروس ها در آب شیر

فیلتر شده سریعتر از فیلتر نشده است و جامدات معلق در آب می توانند از ویروس های جذب شده به این ذرات محافظت کنند.

Alexyuk و همکاران درسال ۲۰۱۷ فراوانی ویروس ها را در آب های سطحی (رودخانه، دریاچه و مخزن سد) مورد مطالعه قرار دادند. در حالی که اکثر توالی ها مربوط به ویروس های بومی (مخصوص اکوسیستم های آبی) بودند، ویروس های غیربومی (خانواده هایی مانند کروناویریده، رئو ویریده و هرپس ویریده) نیز شناسایی شدند که نشان دهنده آلودگی ایجاد شده توسط انسان در محیط های آبی است. به طورکلی، بقای کروناویروس ها در آب به عوامل مختلفی از جمله دما (کروناویروس ها به دما بسیار حساس هستند)، قرار گرفتن در معرض نور (غیرفعال شدن در اثر نور خورشیدی یاUV) ماده آلی (ویروس ها می توانند روی ذرات ماده آلی جذب شوند و بر رفتار ته نشینی و محافظتی ذرات در برابر نور تأثیر بگذارند) و حضور میکروارگانیسم های آنتاگونیست افزایش میزان غیرفعالسازی) بستگی دارد.

# پایداری کروناویروس ها در فاضلاب

در واقع، به طور جهانی ثابت شده است که درجه حرارت بالاتر با غیرفعال کردن سریع ویروس های رودهای همراه است و درجه حرارت به دلیل افزایش دناتوره کردن پروتئین ها و فعالیت آنزیم های خارج سلولی به عنوان مهم ترین عامل برای زنده ماندن ویروس ها در آب شناخته شده است. بنابراین براساس مطالعات مدت زمان پایداری کروناویروس ها در آب در دمای محیط از ۱۰ تا ۲۵ روز متغییر است. به طور کلی کروناویروس ها میتوانند برای مدت طولانی (روزها تا هفته ها) در آب زنده بمانند. بنابراین آب آلوده در صورت ایجاد آئروسل می تواند افراد را در مواجهه با این ویروس ها قرار دهد.

مطالعات قبلی نشان داده است که کروناویروس در فاضلاب شهری و بیمارستانی (از طریق تخلیه مدفوع، ادرار یا استفراغ بیماران) وجود داشته و می توانند تا چند روز زنده بمانند. بنابراین در مطالعات اخیر به پایداری این ویروس ها در تصفیه خانه های فاضلاب توجه بیشتری شده است. ویروس SARS-CoV-2 ممکن است در حال حاضر در فاضلاب ها وجود داشته باشد، هر چند که غلظت و دوام آن هنوز تأیید نشده است. مطالعات انجام شده به دنبال اپیدمی SARS در سال،۲۰۰۳ حضور ویروس در فاضلاب را نشان داده است،

زیرا کروناویروس ها در غیاب گندزدایی کافی، می توانند تا حدودی زنده بمانند و احتمال ابتلا به ویروس را چندین برابر کنند. بر اساس مطالعات SARS-COV-19 در نمونه های مدفوع، ۹ تا ۱۴روز پس از بروز بیماری مشاهده شدند و در یک مورد از بیماران، ویروس در نمونه های مدفوع تا ۷۳ روز پس از بروز بیماری دارای نتیجه تست مثبت بودند. حضور ویروس در مدفوع به دلیل توانایی تکثیر آن در روده بزرگ و کوچک است. مطالعه Casanova و بقای دو نوع کروناویروس (TGEV وMHV) را در

آب معـرف، آب دریاچـه و فاضـلاب انسـانی تـه نشـین شـده مـورد ارزیابـی قـرار دادنـد. دو درجـه حـرارت دمـای اتـاق (۲۳ تـا ۲۵ درجـه سانتی گـراد) و ۴درجه سـانتیگـراد بـیش از ۶ هفتـه بررسـی شـد. بـه طـور کلـی، در تمـام آب هـای آزمایـش شـده، تیتـر ویـروس عفونـی بـا سـرعت بـیشتـری در دمـای ۲۵ درجـه نسـبت بـه ۴ درجـه سـانتیگراد کاهـش یافـت کـه تأییـد کننـده نقـش مهـم دمـا بـر بقـای ویـروس در آب اسـت. در دمـای ۲۵ درجـه سـانتیگراد، زمـان مـورد نیـاز بـرای کاهش ۹۹/۹ درصـد (T99.9) در آب معـرف بـرای TGEVو MHV بـه ترتیـب ۳۳ و ۲۶روز بـود، در حـالی کـه در فاضـلاب ته نشـین شـده بـه ترتیـب ۱۴و۱۰روز بـود. از طـرف دیگـر، هـیچ کـاهش معنـیداری از TGEVو MHV در آب معرف در دمای ۴ درجـه سـانتیگراد پـس از ۴۹ روز گـزارش نشـد و کاهـش محـدود در همـان دمـا در آب دریاچـه پـس از ۱۴روز بـه دسـت آمـد. بـر اسـاس ایـن نتایـج، نویسـندگان اظهـار داشـتند کـه در صـورت تولیـد آئروسـل از آب آلـوده، ایـن آب مـی توانـد وسـیله ای بـالقوه بـرای مواجهه خطرنـاک انسـان باشـد.

بـا ایـن وجـود، لازم بـه یـادآوری اسـت که کروناویـروس هـای جـانوری جانشـین مـورد اسـتفاده در ایـن مطالعـه، مسـئول بیمـاری هـای دسـتگاه گـوارش یـا کبـدی در حیوانـات هسـتند و بنـابراین ممکـن اسـت در مقایسـه بـا کروناویـروس هـای تنفسـی انسـانی، رفتارهـای متفاوتـی از خـود نشـان دهنـد. ایـن مـی توانـد مقاومت بیشتـر و بقـای طـولانی تـر کروناویـروس هـای مـورد مطالعـه در ایـن مقالـه را نسـبت بـه مطالعـه Wangو همکارانش در سـال۲۰۱۹ را توضیح دهد. عـلاوه بـر این، استفاده از رده های سـلولی مختلـف و محـیط رشـد متفـاوت در ایـن مطالعـات پایـداری ممکـن اسـت در عـدم اطمینان انـدازه گیری نقـش داشـته باشـد. Gundy و همـکاران در سـال ۲۰۰۹ بقـای یـک کروناویـروس انسـانی (Hcov-299E)و یـک کروناویـروس حیوانـی (FIPV) را در فاضـلاب خروجـی از تـه نشـینی اولیـه و پسـاب لجـن فعـال بررسـی و نتایـج را بـا پولیـو ویـروس-۱ مقایسـه کردنـد. نتایـج ایـن مطالعـه نشـان داد که کروناویـروس های آزمایـش شـده در فاضـلاب بـه سـرعت نابـود شـدند و در دمـای ۲۳ درجه سانتیگـراد، زمـان لازم بـرای غیرفعالسـازی ۹۹/۹درصـد ایـن ویـروس هـا (T99.9) برابـر ۳/۵۴-۲/۷۷روز بـود. پولیـو ویـروس- ۱دو تـا سـه برابر بیشتر از کروناویـروس هـا زنـده ماندنـد و در پسـاب خروجـی از تـه نشـینی اولیـه تـا ۱۰/۹روز و در پسـاب خروجـی از لجن فعـال تـا ۵/۷ روز زنده ماندنـد. وجـود حـلال هـا و دترجنـت هـا در فاضـلاب باعـث آسـیب بـه پوشـش ویـروس هـای پوششـدار و در نهایـت غیرفعالسـازی آن هـا می شود. همچنـین نتـایج ایـن مطالعـه نشـان داد کـه کروناویـروس هـا راحـت تـر از پولیـو ویـروس هـا جـذب جامـدات فاضـلاب مـی شـوند. عـلاوه بـر ایـن، آبگریـزی ویـروس هـای پوششـدار باعـث مـی شـود کـه آنهـا در آب کمتـر محلـول بـوده و راحـت تـر جـذب جامـدات فاضـلاب مـی شـوند. وجـود میکروارگانیسـم هـای شـکارچی ماننـد تـک یاختـه هـا مـی توانـد باعـث افزایـش میـزان غیرفعـال شـدن ویـروس هـا در آب و همچنیـن عملکـرد پروتئازهـا و نوکلئازهـا شـود. سـطح باکتری هـا و جامـدات هـر دو در پسـاب اولیـه در مقایسـه بـا پسـاب ثانویـه بالاتر اسـت. هـر سـه ویـروس مـورد آزمایـش قـادر

به زنده ماندن بیشتر در پساب اولیه فیلتر نشده نسبت به پساب ثانویه فیلتر نشده بودند. باز هم، این امر بیان می کند که ویروس های مرتبط با جامدات موجود در فاضلاب در برابر غیرفعالسازی محافظت می شوند. با این حال کروناویروس ها پس از ۳ روز قابل تشخیص نبودند، در حالی که پولیو ویروس ها پس از ۲۱ روز قابل تشخیص بودند. Wangو همکاران تأکید کردند که SARS-COV-1 تا ۳ روز در مدفوع و ۱۷ روز در ادرار در دمای ۲۰ درجه سانتیگراد و همچنین ۱۷روز در دمای پایین تر (۴ درجه سانتیگراد) زنده ماندند. تصفیه خانه های فاضلاب و الزامات نظارتی مربوط به آن برای غیرفعال کردن و از بین بردن طیف گستردهای از عوامل بیماریزا توسعه یافته اند. شیوع کروناویروس اهمیت گندزدایی را برای محافظت از سلامت عمومی برجسته میکند. به عنوان مثال، بر اساس داده های گندزدایی کروناویروس از مراکز بهداشتی- درمانی، اداره ایمنی و بهداشت کار ایالات متحده (OSHA)دستورالعمل جدید کارگران فاضلاب را در فوریه سال ۲۰۲۰منتشر کرد، با بیان اینکه فناوری های گندزدایی فعلی به کار رفته در تصفیه خانه های فاضلاب، مانند اکسیداسیون با اسید هیپوکلرو یا پراستیک اسید و غیرفعال شدن با تابش اشعه ماوراءبنفش در محافظت از کارگران فاضلاب و همچنین عموم مردم در برابر کروناویروس مؤثر است. استفاده از کلر هنوز بهترین و اقتصادی ترین گزینه برای گندزدایی و غیرفعال کردن کروناویروس در آب و فاضلاب است. با این وجود، کلر با آمونیاک موجود در فاضلاب واکنش نشان داده و کلر ترکیبی (کلرامین) تشکیل می شود که نسبت به کلر آزاد در هنگام گندزدایی رفتار متفاوتی دارد. بنابراین درک گونه های کلر/ کلرامین و نقاط شکست کلرزنی و دوز بهینه گندزدای باقیمانده نیز برای سیستم های آب و فاضلاب بسیار مهم است. Wangو همکاران نشان دادند که کلر در غیرفعال کردن SARS-COV-1 مؤثرتر از دی اکسید کلر است و کلر باقیمانده آزاد ۰/۵ میلی گرم بر لیتر یا دی اکسید کلر در غلظت ۲/۱۹ میلی گرم بر لیتر در فاضلاب سبب غیرفعالسازی کامل SARS-COV-1 می شود. در شرایط آزمایشگاهی، SARS-COV-1 با غلظت ۱۰ میلی گرم بر لیتر کلر و حداقل تماس ۱۰ و یا در۱دقیقه با استفاده از۲۰میلی گرم بر لیتر به طور کامل غیرفعال می شود. با توجه به نتایج Wangو همکاران، مقاومت SARS-COV-1در برابر کلر نسبت به باکتری ها پایین تر است. از این رو نتیجه می گیرد که شیوه های گندزدایی فعلی آب آشامیدنی، فاضلاب، آب استخر که در برابر ویروس های غیر پوشش دار و باکتری ها مؤثر است، پیش بینی می شود که درمورد ویروس های پوشش دار مانند کروناویروس ها نیز مؤثر باشد. در تصفیه فاضلاب، بیوراکتورهای غشایی (MBR) نیز می توانند نقش مهمی ایفا کنند. ویروس ها در مواد معلقی که توسط مکانیسم های فیلتراسیون حذف می شوند، تغلیظ می گردند. در MBR ها، حضور جامدات معلق در بیوراکتور، همراه با حضور میکروارگانیسم های آنتاگونیست و شرایط شیمیایی و فیزیکی نامطلوب، منجر به غیرفعال شدن کارآمد ویروس های پوشش دار مانند کروناویروس ها می شود. پراستیک اسید در برابر برخی از ویروس های بدون پوشش (مانند نورو ویروس) که مقاومت بیشتری نسبت به ویروس های پوشش دار دارند، مؤثرترند.

فاضلاب تصفیه نشده حامل ویروس، می تواند از طریق لوله های معیوب نشت کرده و وارد لوله های توزیع آب آشامیدنی شود. علاوه بر این تخلیه فاضلاب تصفیه نشده به آب های سطحی می تواند مواجهات با ویروس ها را از طریق فعالیت های تفریحی افزایش داده و همچنین سبب آلودگی آب های زیرزمینی که به طور مستقیم تحت تأثیر آب های سطحی هستند، شوند. در مطالعه Bibby و همکاران در سال۲۰۱۱ انواع زیادی از ویروس های پوشش دار و غیر پوشش دار(مانند کرونا ویروس، هرپس ویروس، تورکوتنو ویروس و پارکو ویروس) را در جامدات بیولوژیکی شناسایی کردند. جالب است که همه این گروه های ویروس در غلظتی بالاتر از آدنو ویروس بودند که مدت هاست فراوانترین جنس ویروسی در جامدات بیولوژیکی محسوب می شوند.

از ۱۰توالی شناخته شده کرونا ویروس ها، تعداد ۹مورد مربوط بهHcov-299Eو یک مورد به HCoV-HKU1تعلق داشت.

دو سال بعد، مقاله دیگری از همین نویسندگان، تنوع ویروس ها

را در نمونه های لجن فاضلاب (ورودی و خروجی) با نتایج قابل مقایسه توصیف کرد: ویروس های نوظهور مانند کروناویروس، کلاسه ویروس و کاسا ویروس به وفور مشاهده شدند. کرونا ویروس در ۸۳ درصد نمونه ها مشاهده شد و کرونا ویروس HKU1 دومین ویروس RNA شایع بود.

جالب توجه است که کرونا ویروس در نمونه های ورودی نسبت به نمونه های خروجی فراوانی نسبی بالاتری داشتند. وقوعSARS-CoV-2در فاضلاب شهری در سراسر جهان و به طور خاص در هلند، ماساچوست، در استرالیا، فرانسه و ایتالیا بررسی شده است. زمان ماند هیدرولیکی شبکه های فاضلاب و تصفیه خانه های فاضلاب کمتر از یک روز است. ویروس در خارج از بدن انسان تحت تأثیر فاکتورهای محیطی مختلف قرار می گیرد. زمان لازم برای غیرفعال سازی ۹۰ درصد ویروس ها (T90) از چند دقیقه تا چند سال متفاوت است.

# آیا می دانید

نویسنده:
مریم حیدری دانشجوی کارشناسی مهندسی بهداشت محیط

پوست میوه های دور ریخته شده درحال تبدیل به کیسه های خرید هستند و به عنوان یک جایگزین پایدار برای کیسه های پلاستیکی، کاغذی و پنبه ای عمل می کنند و پس از اتمام استفاده از آن در آب یا خاک حل می شود و به گیاهان مغذی تبدیل می شود. آن ها با ترکیبی از پسماندهای سلولزی حاصل از تولید پارچه و پکتین استخراج شده از پوست میوه ها تهیه می شوند.

برای آن که انتقال ترکیبات مضر حاصل از زغال یا گاز شهری به بافت گوشت و مرغ و ماهی را به حداقل برسانید، ماهی و مرغ را با پوست کباب کنید و زمان خوردن، پوست آن ها را دور بیندازید. تکه های گوشت را هم می توانید با ادویه و سس مخصوص پوشش دهید تا به این شیوه، درصد نفوذ ترکیبات مضر دود را به حداقل برسانید.

اپل در وبسایتش اعلام کرده که سیگار کشیدن اطراف دستگاه های این شرکت، گارانتی شون رو باطل می کنه و تعمیرکارهای اپل، دیگه اونا رو تعمیر نمی کنند؛ اما دلیلش چیه؟ وقتی اطراف محصولاتی مثل گوشی یا لپ تاپ سیگار بکشید، ذرات نیکوتین کم کم از طریق درگاه ها و دریچه ها وارد دستگاه می شوند و اونجا می مونن. سازمان ایمنی و بهداشت شغلی آمریکا، نیکوتین رو به عنوان ماده ای سمی معرفی کرده؛ بنابراین وقتی دستگاه شخص سیگاری بخواد باز بشه، ذرات نیکوتین مونده تو دستگاه، محیطی سمی رو برای تعمیرکار ایجاد می کنند. به همین دلیله که اپل دستگاه آدم های سیگاری رو تعمیر نمی کنه.

مردم چین برای فرار از آلودگی هوا قوطی های هوای تازه از جنگل های کانادا را که بهای آن هر ۱۰لیتر و حاوی ۲۰۰بار تنفس تازه است بیش از۲۲دلار است؛ می خرند. طرح دیگر دولت چین استفاده از طرح بام سبز است، دولت چین از مدت ها پیش با تشویق مردم پکن به کاشت و پرورش گیاهان بر روی پشت بام منازل تلاش های ساده ای را برای تصفیه هوای آلوده ای که گاهی حتی تنفس در آن برای پایتخت نشینان دشوار می شود، آغاز کرده است.

مؤسسات محلی در چین با استفاده از روشی عجیب سعی دارند تا بر مشکل آلودگی هوا که گریبان گیر این کشور شده غلبه کنند. در این روش مه غلیظی به سمت نواحی ساختمانی و صنعتی شلیک می شود؛ این توپ ها ضایعات را به قطرات بسیار ریز تبدیل کرده و در هوا پخش می کنند، این قطرات پس از برخورد با ذرات، آلودگی آن ها را جمع کرده و همانند باران به زمین بازمی گردانند.

این شانه های چوبی زیبا هستند، اما مهم تر ازآن، قابل کمپوست هستند!، تصمیماتی که می گیریم (حتی انتخاب شانه جدید) می تواند بخشی از راه حل مشکل باشد.

فارست گرین راورز در دیدار با کولچستر یونایتد با لباس‌های تازه و گیاهی بازی کردند و سه بر صفر هم بردند. برای ساخت هر تیشرت ۳ فنجان قهوه و۳بطری پلاستیکی استفاده شده است. خود تیشرت ها نیز ۱۰۰درصد قابل بازیافت هستند. منافذ آن ها برای تنفس پوست مناسب تر و وزن آن ها نیز کمتر از تیشرت های نخی است که می تواند به بازیکنان فوتبال برای بهتر بازی کردن کمک کند.

آبیاری کوزه ای یکی از ابتکارات ایرانیان برای سیراب کردن گیاهان در مناطق خشک و نیمه خشک بوده است. در این روش، کوزه ای در کنار گیاه در خاک قرار داده می شود و در آن آب می ریزند تا گیاه کم کم رطوبت را از کوزه دریافت کند. این روش همچنان در جهان استفاده می شود.

هوای آلوده مملو از ذرات معلق، موجب ایجاد لخته خون در پاها می شود. در آزمایش های بالینی انجام گرفته، مشاهده گردیده که خون افرادی که بیشتر در معرض ذرات معلق هوا قرارگرفته بودند، سریعتر لخته می شود.

# مصاحبه با رتبه اول کنکور کارشناسی ارشد مهندسی بهداشت محیط سال ۱۴۰۰

نویسنده :
مریم حیدری دانشجوی کارشناسی مهندسی بهداشت محیط

**۱.با سلام لطفا خودتون رو به طور کامل معرفی نمایید؟**

باعرض سلام و احترام من پرویز براری هستم درسال ۱۳۸۳درمقطع کاردانی رشته بهداشت محیط دردانشگاه علوم پزشکی گیلان پذیرفته شدم و درسال۱۳۸۵ در مقطع کارشناسی رشته بهداشت محیط در دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی ادامه تحصیل دادم و درسال۱۳۸۷با معدل ۱۶/۲۹ فارغ التحصیل شدم. پس از خدمت سربازی علی رغم میل زیادی که به ادامه تحصیل داشتم مشغول به کارشدم و درواقع فرصت ادامه تحصیل رو از دست دادم.

**۲.آیا شما باعلاقه وارد این رشته شدید یا مثل خیلی از دانشجویان بعداز انتخاب رشته باهاش آشنا شدید؟چی شد که به این رشته علاقه مند شدید؟**

خیر، آشنایی قبلی با این رشته نداشتم و وقتی وارد رشته شدم رفته رفته به آن علاقه مند شدم؛ موقعیت های کاری را دیدم و وقتی شناختم نسبت به رشته بیشتر شد، با کاربردهایش آشنا شدم، با اهمیت هایش آشنا شدم وعلاقه من هم بیشتر شد؛ ضمن اینکه در بین دوستانم افرادی بودند که واقعا در این رشته موفق شدند و خودشان کارافرینی کردند.

**۳.آیا اولین باری بود که در کنکور ارشد شرکت می کردید؟**

به صورت جدی و مصمم بله، اولین بارم بود که در کنکور ارشد شرکت می کردم ولی خب یکبار هم درسال۱۳۸۸در حین خدمت سربازی شرکت کردم که اصلا آمادگی لازم رو نداشتم؛ درواقع فرصت زیادی برای مطالعه نداشتم.

**٤.استارت اصلی را از کی برای آزمون زدید و روزانه چندساعت درس می خواندید؟**

برنامه اصلی من برای مطالعه درواقع از دی ماه ۱۳۹۹ شروع شد و به طور متوسط روزانه ۴الی۶ ساعت درس می خوندم البته روزهای تعطیل۸الی۱۰ساعت هم میشد باتوجه به این که شاغل بودم زمان زیادی نمی تونستم به درس خوندن اختصاص بدم و از همان فرصت هایی که داشتم باید به نحواحسنت استفاده می کردم.

**۵.منابع و کتاب هایی را که برای هردرس استفاده می کردید را اگر ممکن هست بفرمایید.**

من برای انتخاب منابع دقت زیادی به خرج دادم که به نظرم خیلی خوب بود و نتیجه هم داد؛ در وهله اول باتوجه به فاصله زیادی که از درس گرفته بودم از دوستانم که اساتید این رشته هم هستند مشورت گرفتم و یک سری کتاب رو به من معرفی کردند؛ درمرحله بعد منابعی که نفرات برتر کنکورارشد سال های قبل معرفی کردندبررسی کردم؛ روی بعضی از منابع تأکید زیادی شده بود یعنی مشترکاً افراد زیادی به آن کتاب ها اشاره کرده بودند و در مرحله آخر با توجه به سؤالات کنکور سال های اخیر با جزییات بیشتری آنها را بررسی کردم و به این لیست از منابع رسیدم:

- کلیات بهداشت محیط:

مجموعه تست ها و نکات طبقه بندی شده دکترعلی مشایخ صالحی

-آلودگی هوا: مجموعه سؤالات چهارگزینه ای و نکات کلیدی آلودگی هوا دکترعلی مشایخ صالحی

-آب و فاضلاب: مجموعه سؤالات و نکات طبقه بندی شده دکتر علی مشایخ صالحی و کتاب تست دکتر سینا دوبرادران

-انتقال و توزیع و جمع آوری : کتاب تست سینا دوبرادران

-شیمی و میکروب: درسنامه جامع دکترشرفی و کتاب تست دکتر سینا دوبرادران

-پسماند: مجموعه سؤالات چهارگزینه ای و نکات کلیدی دکترعلی مشایخ صا لحی

-زبان: لغات نود پلاس و تقویت ریدینگ امیرلزگی

**٦.نحوه مطالعه و تست زدنتون برای هر کتاب به چه صورت بود؟**

روش مطالعه من عمدتاً به صورت تست خوانی بود؛ بررسی سؤالات کنکور نشون میده که همواره بخش هایی از منابع اصلی مورد توجه طراحان کنکور هست و همه ساله سؤالات زیادی رو از آن بخش ها طرح می کنند؛ درواقع خودم مستقیماً میرم سراصل مطلب و روی آن

مطالبی که مهم هست بیشتر تمرکز می کنم؛ وقتی از همان ابتدا مطالب رو به صورت پرسش و پاسخ بخونید یادگیری و ثبت اطلاعات در حافظه بهتر اتفاق می افتد؛ البته بعضی مواقع مطلبی رو متوجه نمی شدم و مجبور بودم به منبع اصلی مراجعه کنم که به صورت مفصل تر آن بخش رو توضیح داده است.

**۷. آیا درسی را حذف کردید؟**

به هیچ وجه، به کسی هم توصیه نمی کنم این کار را انجام بده چون همیشه یک تعدادی از سؤالات کنکور ساده هستند و با حداقل مطالعه هم میشه به آنها پاسخ داد؛ من خودم درس آلودگی هوا رو نتونستم زمان بیشتری برایش اختصاص بدهم و درصدم در این درس کمتر ازبقیه شد.

**۸.آیا در آن ایام زمان هایی بود که از درس خواندن خسته شوید؟**

من با توجه مشغله کاری که داشتم و بعضاً مشکلاتی که پیش می آمد؛ این اتفاق برام پیش می آمد و احساس خستگی می کردم و دراین مواقع سعی می کردم مطالعه رو قطع کنم، استراحت بیشتری داشته باشم, به ذهنم یه مدت استراحت می دادم و بعد مجدد شروع می کردم.

**۹.به نظرخودتان عوامل موفقیتتان چه مواردی هستند؟**

بعداز لطف خدا باید بگم که داشتن انگیزه و یک برنامه ریزی مناسب و درواقع پشتکار و ثبات قدم خیلی به من کمک کرد؛ من هرجایی که طبق برنامه مطالعه می کردم درواقع انگیزه پیدا می کردم که آن مسیر رو بیشتر ادامه بدهم و هرجایی که در برنامه وقفه ایجاد می شد و هرجایی که درس خوندن رو کنار می گذاشتم درواقع انگیزه ام هم کمتر می شد ولی خب وقتی کتابی رو تموم می کردم خیلی انگیزه داشتم که به سراغ کتاب بعدی بروم و درواقع مسیر رو بهتر می تونستم ادامه بدهم.

**۱۰.برای دانشجویانی که به این رشته علاقه مند نیستند چه توصیه ای دارید باتوجه به اینکه آینده کاری این رشته دغدغه بزرگی برای دانشجویان شده و همین امر سبب دلسردی آن ها نسبت به این رشته شده؟**

مشکل بیکاری فقط مختص به رشته بهداشت محیط نیست کلاً جذب در بخش های دولتی خیلی محدود شده و متأسفانه بازارکار در خیلی از رشته ها به حالت اشباع رسیده این مشکل درشهرهای کوچک نمود خیلی بیشتری داره؛ این مسأله سبب شده فضای کار خیلی رقابتی بشه و افراد با قابلیت ها و توانایی های بیشتر خب قاعدتاً شانس بیشتری برای پیداکردن کار داشته باشند و همچنین لازمه داشتن توانایی های بیشتر این هست که دانشجو درهمان دوران دانشجویی خودش را برای بازارکار آماده کند؛ درواقع کسب دانش مناسب، تجربه کارعملی و افزایش مهارت های متناسب با نیاز بازارکار می تواند شانسشان را برای پیدا کردن کار افزایش بده. اینکه دانشجویان بخواهند فقط به دروس دانشگاه اکتفا کنند قطعاً در پیداکردن کار به مشکل خواهندخورد باید ببینند یک کارفرما از یک نیروی کار چه انتظاری دارد و درواقع بتوانند آن توانایی ها را درخودشان پرورش بدهند و به آن سطح برسند؛ به نظرم باتوجه به تنوعی که در رشته بهداشت محیط وجود دارد هر چه قدر دانشجویان بتوانند شناخت کامل تری نسبت به این رشته و کاربردهای آن بدست بیاورند؛ می توانند هم به علاقه ی خود پی ببرند و همچنین آن را افزایش بدهند.

**۱۱.توصیه ای که به داوطلبان امسال کنکورارشد دارید چیست ؟**

به نظرم حساب خیلی ویژه ای روی درس زبان بکنند؛ نه تنها در رشته ی ما بلکه در تمام رشته ها بسیار تعیین کننده هست؛ وقتی شما بتونید یک درصد خیلی خوب در درس زبان بدست بیاورید قبولی شما رو تضمین می کنه و اگر درسی باشه که سؤالات سختی برای آن طرح شده باشد در کنکور با درصدبالای زبانتون آن کمبود رو جبران می کنید.

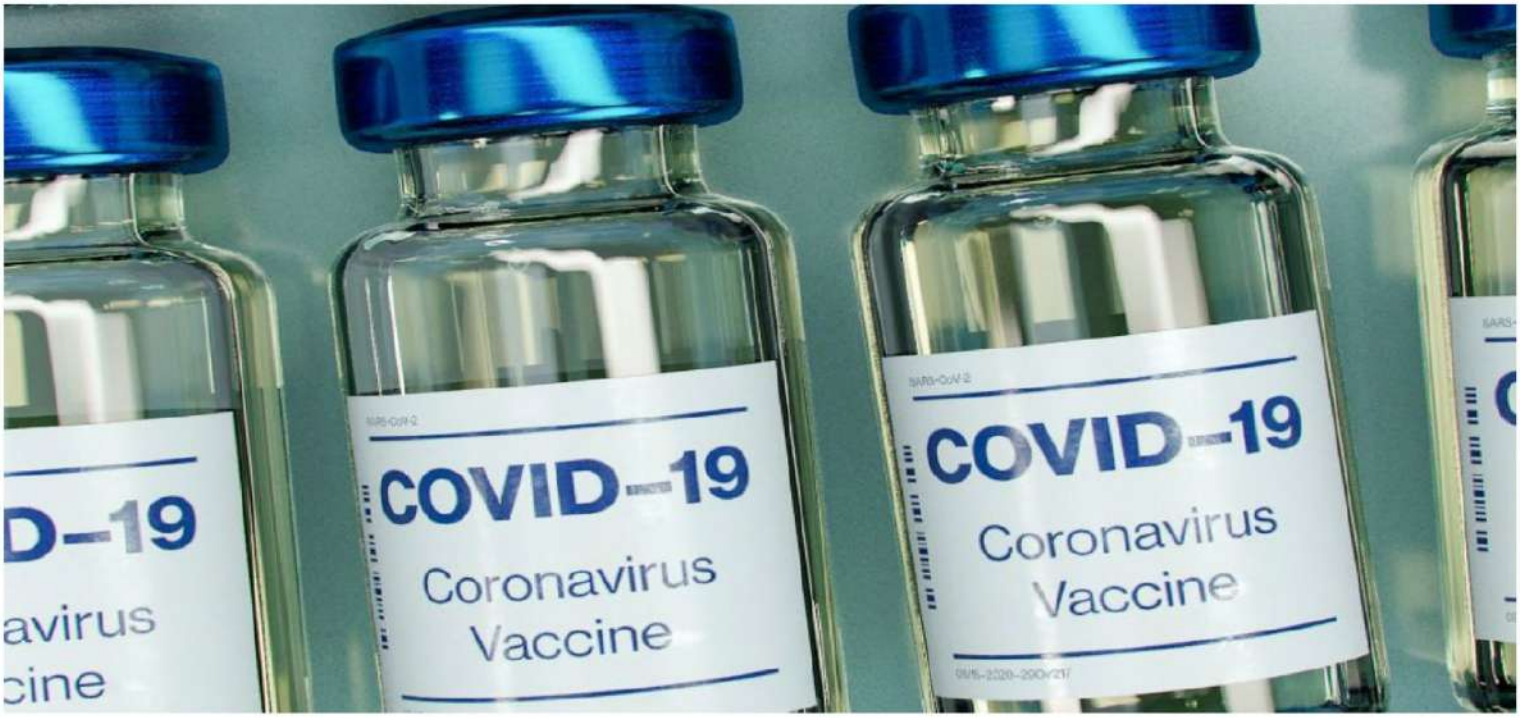
| نام | نام خانوادگی | نام پدر | شناسنامه | کدملی | معدل مقطع کارشناسی | معدل مقطع کاردانی | نوع سهمیه |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| پرویز | براري شمس اباد | | | | 16.290 | 15.950 | ازاد |

وضعیت داوطلب در رشته/رشته های امتحانی

| رشته | نمره کل تراز به درصد (80 درصد کتبی- 20 درصد معدل) | نمره کل علمی | رتبه در سهمیه | رتبه در کل | توضیحات |
|---|---|---|---|---|---|
| مهندسي بهداشت محيط | 97.039 | 100.000 | 1 | 1 | مجازبه انتخاب كليه دانشگاههاي پذيرنده رشته امتحاني مي باشيد |
| مهندسي بهداشت محيط - مديريت پسماند | 97.055 | 100.000 | 1 | 1 | مجازبه انتخاب كليه دانشگاههاي پذيرنده رشته امتحاني مي باشيد |
| بهداشت محيط - سم شناسي محيط | 97.055 | 100.000 | 1 | 1 | مجازبه انتخاب كليه دانشگاههاي پذيرنده رشته امتحاني مي باشيد |
| مهندسي بهداشت محيط - بهره برداري و نگهداري از تاسيسات بهداشتي شهري | 97.039 | 100.000 | 1 | 1 | مجازبه انتخاب كليه دانشگاههاي پذيرنده رشته امتحاني مي باشيد |
| بهداشت محيط - بهداشت پرتوها | 97.039 | 100.000 | 1 | 1 | مجازبه انتخاب كليه دانشگاههاي پذيرنده رشته امتحاني مي باشيد |

نمره خام دروس امتحانی به درصد

| رشته | درصد خام درس 1 | درصد خام درس 2 | درصد خام درس 3 | درصد خام درس 4 | درصد خام درس 5 | درصد خام درس 6 | درصد خام درس 7 | درصد خام درس 8 | درصد خام درس 9 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| مهندسي بهداشت محيط | كليا ت بهداشت محيط 62.319 | الودگي هوا 30.435 | اب و فاضلاب )شامل انتقال و توزيع اب خجمع اوري فاضلابختصفيه اب و فاضلاب( 61.111 | شيمي و ميكروبيولوژي اب و فاضلاب 45.833 | مديريت مواد زائد جامد خ سمي و خطرناك 66.667 | زبان عمومي 87.500 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |




**نویسنده:**
فاطمه حامیان زواره دانشجوی
کارشناسی مهندسی بهداشت محیط

# استراتژی های تولید واکسن علیه کرونا

در دسامبر ۲۰۱۹، یک کرونا ویروس جدید متعلق به خانواده بتا کرونا ویروس ظهور یافت. سازمان بهداشت جهان(WHO) در ۱۱ مارس ۲۰۲۰ بر طبق بیانیه ای، بیماری کرونا را به عنوان یک همه گیری جهانی اعلام کرد. بیش از ۱۰ سال قبل، محققین ظهور یک همه گیری ناشی از کروناویروس ها را پیش بینی کرده بودند و در طی ۳۰ سال گذشته، هر ۱۰ سال یک بار، یک کرونا ویروس جدید سیستم بهداشت عمومی را تحت تاثیر قرار داده است، اما این عفونت های ویروسی، خود محدودشونده بودند. اما در مورد SARS-COV-2 تاثیرات بسیار شدیدتر بوده و علی رغم پیش بینی های صورت گرفته در مورد شیوع این ویروس، متاسفانه دنیا آماده این همه گیری نشده بود. در این رابطه طراحی و تولید یک واکسن کارآمد، با توجه به وجود ناقلین بدون علامت بیماران COVID-19 ، ضروری و حیاتی است.

## واکسن های تولید شده علیه SARS-COV-2

واکسن های زنده ضعیف شده Live attenuated vaccines و (LAVs) ویروس زنده تکثیر شونده غیر بیماریزا هستند. هدف از طراحیLAVs ، ایمنی زایی با یک دوز تزریق بدون ایجاد بیماری است. از آنجایی که تکنولوژی تولید LAVs در دسترس و تایید شده است، این واکسن ها به عنوان یکی از کاندیداهای پیشرو در تولید واکسن برای همه گیری کرونا مطرح هستند. با این حال، LAVs معایبی همچون انتقال ویروس، تبدیل شدن به شکل بیماری زا، فعالیت مجدد در افراد با سیستم ایمنی تضعیف شده و همچنین نوترکیبی با ویروس های مرتبطی که در حال چرخش در جامعه هستند به خصوص عفونت های جدیدی که هنوز بیماری زایی آن ها شناخته نشده است، را دارد.

واکسن های غیر فعال شده Inactivated vaccines (IVs) ویروس های غیرفعال شده از طریق گرما، مواد شیمیایی و یا ترکیبی از هردو هستند. این واکسن ها قادر به تکثیر نبوده و ایمن تر از LAVs

هستند. اما باید توجه داشت که عمل غیرفعال سازی، سبب کاهش ایمنوژنسیتی واکسن شده و در نهایت نیازمند به دوزهای تکراری جهت افزایش ایمنی زایی واکسن در طولانی مدت هستند. چندین واکسن IVs علیه کرونا در حال تولید هستند. نخستین پروژه ساخت واکسن کرونا در ایران که توسط شرکت داروسازی شفا آغاز شده بود، در تاریخ ۹ دی ۱۳۹۹ با تزریق به سه داوطلب وارد مرحله نخست آزمایش انسانی شد.روش ساخت این واکسن شبیه به دو واکسن چینی ساخت شرکت های Sinopharm و Sinavac است.

## وکتورهای ویروسی

تعدادی از ویروس های پستانداران به گونه هایی مهندسی شده اند که برای تولید واکسن های مختلف مورد استفاده قرار گرفته اند. برای کرونا چندین کاندیدای واکسن در حال تولید است که در آن از وکتورهای آدنوویروسی استفاده شده است. یکی از چالش ها جهت استفاده از وکتورهای آدنوویروسی طبق گزارشات متعدد، سطوح بالای ایمنی موجود از قبل، علیه Ad5 (آدنوویروس تیپ۵) است. در ساخت واکسن علیه کرونا با توجه به مشکلات وکتور Ad5، از وکتور ChAdOx1 به عنوان جایگزین که دارای ایمنی از قبل ایجاد نشده در انسان هستند، به عنوان زیرساخت تولید واکسن مورد استفاده قرار گرفته است.

## واکسن های نسل بعد بر پایه پیشرفت های نانوتکنولوژی

ویروس ها اجرامی با مقیاس نانو هستند؛ بنابراین می توانند به عنوان نانومواد طبیعی در نظر گرفته شوند. طبق این تعریف LAVs و IVs و وکتورهای ویروسی به عنوان نانومواد مطرح هستند. ذرات نانو و ویروس ها از لحاظ اندازه مشابه هستند و نانوتکنولوژی در تولید واکسن و ایجاد ایمنی را بسیار برجسته تر کرده است. ذرات نانو، چه طبیعی و چه سنتتیک، ویژگی های ساختاری ویروس ها را تقلید می کنند که این عمل باعث می شود در بیوتکنولوژی و نانوشیمی امکان توسعه فناوری های تولید واکسن های نسل بعدی را فراهم کند.

## طراحی واکسن بر پایه اسید نوکئیک

استفاده از کدهای ژنتیکی برای تولید مستقیم پروتئین های ویروسی یک روش جایگزین امیدوار کننده برای طراحی و تولید واکسن به صورت سنتی است. هر دو ساختار اسیدنوکلئیک DNA و mRAN در تولید واکسن علیه همه گیری COVID-19 استفاده شده اند. واکسن های مبتنی بر mRNA از طریق مکانیسم رونویسی در آزمایشگاه تولید می شوند.

در این حالت نیاز به سلول و همچنین موانعی که در هنگام رونویس در سلول رخ خواهد داد، برطرف می شود. دو واکسنی که در کشورهای غربی از جمله آمریکا و انگلستان مجوز دریافت کرده اند مربوط به ۲ کمپانی Moderna و Pfizer BioNTech- هستند. واکسن های هر دو شرکت نشان داده اند که به میزان ۹۴ تا ۹۵ درصد موثر بوده اند. واکسن شرکت Pfizer در اولین تزریق ایمنی ۵۲ درصد ایجاد می کند و بعد از تزریق دوم این مقدار به ۹۵ درصد می رسد. لازم به ذکر است که واکسن Pfizer باید در دمای منفی ۷۰ درجه سانتی گراد نگهداری شود که نیاز به فریزرهای مخصوصی دارد. همچنین مدت زمان نگهداری این واکسن ۵ روز است.

در صورتی که واکسن Moderna را می توان در یک فریزر معمولی به مدت ۱ ماه نگهداری کرد. این تفاوت باعث می شود که با توجه به اثربخشی یکسان هر دو واکسن، میزان درخواست برای واکسن Moderna بیش تر باشد.

## واکسن های زیر واحد(Subunit vaccines)

واکسن های زیر واحد دارای حاوی قسمت هایی از ترکیبات ساختاری در SARS-COV-2 هستند که می تواند به همراه ادجوانت پاسخ ایمنی محافظت کننده ای در میزبان ایجاد کند. واکسن های زیر واحد را می توان از ذرات نانوپروتئینی یا ذرات شبه ویروس ایجاد کرد.

## واکسن های پپتیدی

واکسن های پپتیدی ساده ترین شکل از واکسن ها هستند که به سادگی طراحی و تایید شده و بسیار سریع تولید می شوند. مهم ترین نکته برای طراحی واکسن ایمنی آن است.

بسیاری از واکسن ها به گونه های طراحی شده اند که کل ساختار پروتئین مورد نظر، در ساخت واکسن به کار گرفته شده اند. مطالعات اخیر برروی کاندیداهای پروتئینی واکسن SARS و MERS اشاره به خطرات ناشی از عفونت ADE داشته اند. هدف قرار دادن پروتئین ویروس SARS-COV-2 با تنوعی از اپیتوپ های متنوع و مختلف که سبب افزایش تحریک سیستم ایمنی می شوند، می تواند بسیار کمک کننده باشد. زمانی که سرم بیماران بهبود یافته از کرونا را در مجاور با این اپیتوپ ها قراردادند، جایگاه های بسیار سودمند و کارا جهت طراحی واکسن پپتیدی علیه SARS-COV-2را معرفی کرده اند.

محققین حدود ۶۴ واکسن را به مرحله کارآزمایی بالینی در انسان رسانده اند، ۱۹ واکسن به مرحله نهایی تست رسیده است و حدود ۸۵ واکسن هم در دست بررسی اثر بخشی آن ها در حیوانات است.

توزیع جهانی یک واکسن توانمند علیه کرونا می تواند یکی دیگر از مشکلات اساسی در پیشگیری از ویروس باشد. هنگامی که تقاضا بیش از عرضه باشد، کشورهای در حال توسعه ممکن است مدت زمان طولانی تری در انتظار دریافت واکسن باشند. بنابراین، فراهم کردن زیرساخت های مناسب و فنآوری ساخت واکسن برای کشورهای در حال توسعه امری ضروری و حیاتی است.

| نوع واکسن | واکسن | شرکت تولید کننده واکسن |
|---|---|---|
| واکسن غیرفعال شده | ذره کامل ویروسی غیرفعال شده با فرمالین همراه با ادجوانت آلوم | Sinovac |
| واکسن غیرفعال شده | واکسن غیر فعال SARS-CoV-2 | Beijing Institute of Biological Products, Sinopharm |
| واکسن غیرفعال شده | واکسن غیر فعال SARS-CoV-2 | Wuhan Institute of Biological Products, Sinopharm |
| واکسن غیرفعال شده | واکسن غیر فعال SARS-CoV-2 | Institute of Medical Biology, Chinese Academy of Medical Sciences |
| واکسن زیرواحد | فیوژن پروتئین S همراه با ادجوانت و M-ماتریکس | Novavax |
| واکسن وکتور ویروسی غیر تکثیر شونده | واکسن نوترکیب عضلانی در وکتور آدنوویروس تیپ ۵ (Ad5-nCoV) | CanSino Biological Incorporation, Beijing Institute of Biotechnology, Canadian Center for Vaccinology |
| واکسن وکتور ویروسی غیر تکثیر شونده | واکسن وکتور آدنوویروس شامپانزه (ChAdOx1) | University of Oxford, AstraZeneca |
| واکسن وکتور ویروسی غیر تکثیر شونده | رویکرد ۱: سلولهای دندریتیک بیان کننده مینی ژن SARS-CoV-2<br>رویکرد ۲: سلولهای عرضه کننده مصنوعی بیان کننده مینی ژن SARS-CoV-2 | Shenzhen Geno-Immune Medical Institute |
| DNA واکسن | DNA واکسن بهینه شده که از طریق الکتروپورسیون تجویز می شود | Inovio Pharmaceuticals |
| DNA واکسن | DNA واکسن دهانی (bacTRL-Spike) کد کننده S پروتئین SARS-CoV-2 | Symvivo |
| RNA واکسن | mRNA واکسن ناحیه S2 پروتئین S ویروس محصور شده با نانولیپید | Moderna |
| RNA واکسن | mRNA واکسن همراه با نانوپارتیکل لیپیدی | BioNTech, Pfizer, Fosun Pharma |

# اثرات میکروپلاستیک ها بر فرایند تصفیه فاضلاب

**نویسنده:**
سحر سلمانیان دانشجوی کارشناسی مهندسی بهداشت محیط

## اثرات میکروپلاستیک ها در تصفیه اولیه

در تصفیه اولیه، مواد جامد معلق با استفاده از روش های فیزیکی مانند رسوب دهی حذف می شوند. همچنین با استفاده از اکسیداسیون، خنثی سازی و سایر روش ها، ترکیبات اسیدی قوی، قلیایی قوی و مواد سمی موجود در فاضلاب حذف شده تا شرایط آب را برای تصفیه ثانویه مناسب فراهم کند. با توجه به اینکه در تصفیه اولیه فاصله بین میله های مشبک به طور کلی ۲۵-۱۶ میلی متر است؛ میکروپلاستیک ها باعث انسداد توری مشبک نمی شوند، اما آن ها می توانند در حجم زیاد، باعث انسداد فیلترهای غشایی شوند. در این صورت به منظور دستیابی به همان اثر درمانی سیستم عاری از میکروپلاستیک ها، افزایش دوز معرف ها ضروری می باشد. علاوه بر این میکروپلاستیک ها خود نیز می توانند به مواد سمی جذب شوند، که در این صورت بر حذف اولیه آلاینده ها تاثیر منفی می گذارد.

## اثرات میکروپلاستیک ها در تصفیه ثانویه

تصفیه ثانویه بیشتر توسط فرایندهای بیوشیمیایی است. در حضور میکرو پلاستیک ها روند نیتروژن زدایی که منجر به تجمع آمونیم در آب می شود، مهار شده و بازده تبدیل بیولوژیکی نیتروژن معدنی کاهش می یابد.

میکروپلاستیک ها به عنوان جایگاه میکروبی خاص، می توانند بر عملکرد سوخت و ساز و متابولیسم مواد مغذی جوامع میکروبی تاثیر بگذارند. این ذرات همچنین می توانند برتنوع و فراوانی باکتری های نیتریک کننده و تجزیه کننده مواد آلی اثر گذاشته و با کاهش آنان، عملکرد تصفیه فاضلاب را مختل نمایند. علاوه بر این ، اتصال این ذرات پلاستیکی به غشای سلولی میکروارگانیسم های ممکن است باعث کاهش آنزیم های ضروری برای نیتروژن زایی و نیتروژن زدایی شود و بر این اساس بر تصفیه بیولوژیکی فاضلاب اثر منفی باقی می گذارند. همچنین بررسی ها نشان داده است که میزان اکسیژن محلول، فسفرکل، نیتروژن کل و BOD آب با غلظت میکرو پلاستیک ها رابطه مثبت دارد. علاوه بر این حضور طولانی مدت در برابر سطح بالایی از این ریز پلاستیک ها می تواند از تخریب مواد جامد معلق جلوگیری کرده و میزان حجم لجن تولیدی را افزایش دهد؛ بنابراین هزینه های مربوط به حمل و نقل و دفع لجن نیز افزایش می یابد.

## اثرات میکروپلاستیک ها در تصفیه نهایی

حضور میکروپلاستیک ها طی فرایند انعقاد باعث کاهش میزان کارایی منعقد کننده هایی چون نمک های آهن و آلومینیوم می شود؛ بنابراین به دلیل نیاز به مواد شیمیایی بیشتر برای ادامه فرایند، هزینه های این مرحله نیز افزایش می یابد.

طی فرایندهای اسمز معکوس و فیلتراسیون، میکروپلاستیک ها با ایجاد فشار بر غشا می توانند باعث خراش غشا شده و بر روند تصفیه اثر منفی بگذارند و عملکرد فیلتراسیون را کاهش داده در نتیجه باعث افزایش مصرف انرژی و زمان شوند. ریزپلاستیک ها همچنین می توانند با تعلیق خود در آب باعث کاهش کارایی مواد ضدعفونی کننده مانند کلر، ازن و UV شده و در روند ضدعفونی آب اختلال ایجاد نمایند.

## اثرات میکروپلاستیک ها در هضم لجن فاضلاب

مطالعات نشان داده است که میکروپلاستیک ها در لجن فاضلاب مرطوب، پایدار هستند. در تصفیه خانه های فاضلاب رنگ های متنوعی از میکروپلاستیک مشاهده شده است که میکروپلاستیک های سفید عمده ترین آن ها هستند یکی از متداول ترین روش های تثبیت لجن، هضم بی هوازی می باشد. اولین مرحله از هضم بی هوازی تبدیل مواد آلی ذرات به بسترهای محلول است.

وجود میکروپلاستیک در لجن فاضلاب بر روی هیدرولیز پروتئین ها و پلی ساکاریدها تاثیرگذاشته، در نتیجه سطح PH کاهش یافته وگاز کمتری تولید می کند.

میکروپلاستیک ها همچنین میزان تخریب بوتیرات را کاهش می دهند. همچنین در حضور نانو پلاستیک ها، تولید گاز متان و حداکثر تولید روزانه کاهش می یابد.

## اثرات میکروپلاستیک ها بر تنوع و فراوانی جامعه میکروبی

ساختار و متابولیسم جوامع میکروبی درمحیط های حاوی میکروپلاستیک ها نسبت به سایر محیط ها متمایز است. قرار گرفتن در معرض میکروپلاستیک ها ممکن است گونه های غیر هدف را از طریق تغییر در میکروفلور تحت تاثیر قرار دهد. در نتیجه تغییراتی در ترکیب، رشد و تکثیر آن ها ایجاد می کند. بیوفیلم های میکروپلاستیکی تنوع کمتری نسبت به جریان آب پایین دست و سایر ترکیبات مواد آلی معلق دارد. در یک سیستم هضم بی هوازی، نانوپلاستیک ها از رشد و متابولیسم باکتری ها جلوگیری می کنند. همچنین اتصال میکروپلاستیک ها به غشای سلولی باکتری ها منجر به آسیب غشا شده و باعث اختلال در عملکرد سلول می گردد. میکروپلاستیک ها قادر هستند بر فراوانی و توالی جامعه میکروبی تاثیر گذاشته و میزان آن را کاهش دهند. واکنش باکتری ها به نانوپلاستیک ها ممکن است بسته به ساختار غشای سلولی آن ها متفاوت باشد. همچنین جوامع میکروبی به نانوپلاستیک های مشابه واکنش متفاوتی نشان می دهند.

## حذف پیشرفته میکروپلاستیک ها از فاضلاب و لجن فاضلاب

در حال حاضر، تنها روش های بسیار گران و ناکارآمد برای حذف میکروپلاستیک ها و ردیابی آلاینده ها استفاده می شود. بعضی ازاین روش ها مانند انعقاد و ته نشینی بسیار ناکارآمد و غیرقابل انعطاف می باشند؛ برخی دیگر نیز مانند اولترافیلتراسیون(UF)، میکروفیلتراسیون، فیلتراسیون عمیق به دلیل استفاده از معرف های شیمیایی، برای اکوسیستم ها، بازیابی مواد یا بازیابی ثانویه پرهزینه و مضر می باشند. در مطالعات مرتبط مشخص شده است که فناوری بیوراکتورهای غشایی(MBR) در حذف میکروپلاستیک های فاضلاب نسبت به روش لجن فعال معمولی(CAS) بسیار موثرتر است بسیاری از مطالعات نشان داده اند که فیلتراسیون نقش مهمی در حذف میکروپلاستیک ها دارد. با این حال، این روش اشکالاتی نیز دارد؛ زیرا تنش مکانیکی ایجاد شده توسط غشا باعث تخریب و جداسازی میکروپلاستیک ها شده و به آن ها اجازه می دهد بدون محدودیت در محیط آزاد شوند. از عیوب دیگر روش فیلتراسیون این است که فیلتر شدن ذرات کوچکتر به زمان بیشتری نیاز دارد. در نتیجه زمان و هزینه های نگهداری بیشتری را نیز به مصرف کننده تحمیل می کند. تحقیقات کریستین بارسل و همکارانش نشان داد که ترکیبی از روش های UF ، MBRو کربن فعال دانه ای می تواند در حذف میکروپلاستیک ها درغلظت زیر حد تشخیص بسیار موثر باشد.

## کاربردی ترین و موثرترین روش ها برای از حذف و استخراج ریزپلاستیک ها

### روش سل ژل(Sol_ gel method)

سل ژل یک روش جدید برای از بین بردن ترکیبات پلیمری از فاضلاب می باشد. در این روش به دلیل صرفه جویی در هزینه و پایداری شیمیایی ترکیبات پلیمری، استفاده از لجن مازاد از فرایند لجن فعال(SAS) به عنوان کاتالیزور، حامل و جاذب بسیار مناسب می باشد. این روش را می توان تحت شرایط کاتالیزوری قلیایی و اسیدی انجام داد. در این فرایند با افزایش PH می توان میزان انعقاد میکروپلاستیک ها را افزایش داد. پس از آن لخته های شناور و بزرگ میکروپلاستیک به آسانی از فاضلاب قابل استخراج می باشد. مزیت دیگر این لکه های پلاستیکی جمع شده این است که کاملاً مستقل از انواع، اندازه و میزان آلاینده ها و عوامل خارجی مثل دما، فشار و ... هستند.

### انعقاد الکتریکی

روش الکترونعقاد از فناوری های الکتروشیمیایی مانند الکتروفلوتاسیون می باشد؛ با توجه به اینکه این روش نیازی به معرف های شیمیایی یا میکروارگانیسم ندارد، بسیار مقرون به صرفه، سازگار با محیط زیست و حداقل لجن تولیدی را دارا می باشد. دراین روش از یون های فلزی $Fe^{2+}$و$Fe^{3+}$به عنوان مواد منعقد کننده استفاده می شود که با OHواکنش داده و تشکیل هیدروکسیدهای فلزی و یک لایه لجن می دهند که این لایه ی لجن ذرات معلق را به خود جذب می کند. همچنین مشخص شده که وقتی PH در محدوده ۳ تا ۱۱ باشد، حذف میزان میکروپلاستیک ها بیش از ۱۰ درصد بوده است . در حال حاضر مشخص شده استفاده از این فناوری در از بین بردن ناخالصی هایی همچون رنگ ها، فلزات سنگین، ذرات رس، حذف موثر برخی از ترکیبات آلی مایع بسیار موثر بوده است. علاوه بر این نتایج تحقیقات نشان داده که شرایط آب مانند کدورت تأثیر کمی بر میزان حذف میکروپلاستیک ها دارد. در مقایسه با نمک های مبتنی بر آهن، نمک های قلیایی تأثیر بیشتری در حذف میکروپلاستیک ها به دلیل افزایش انعقاد دارند. از این رو پیشنهاد می شود از این نوع فناوری جداسازی نوآورانه، در جداسازی ذرات بیشتر استفاده گردد.

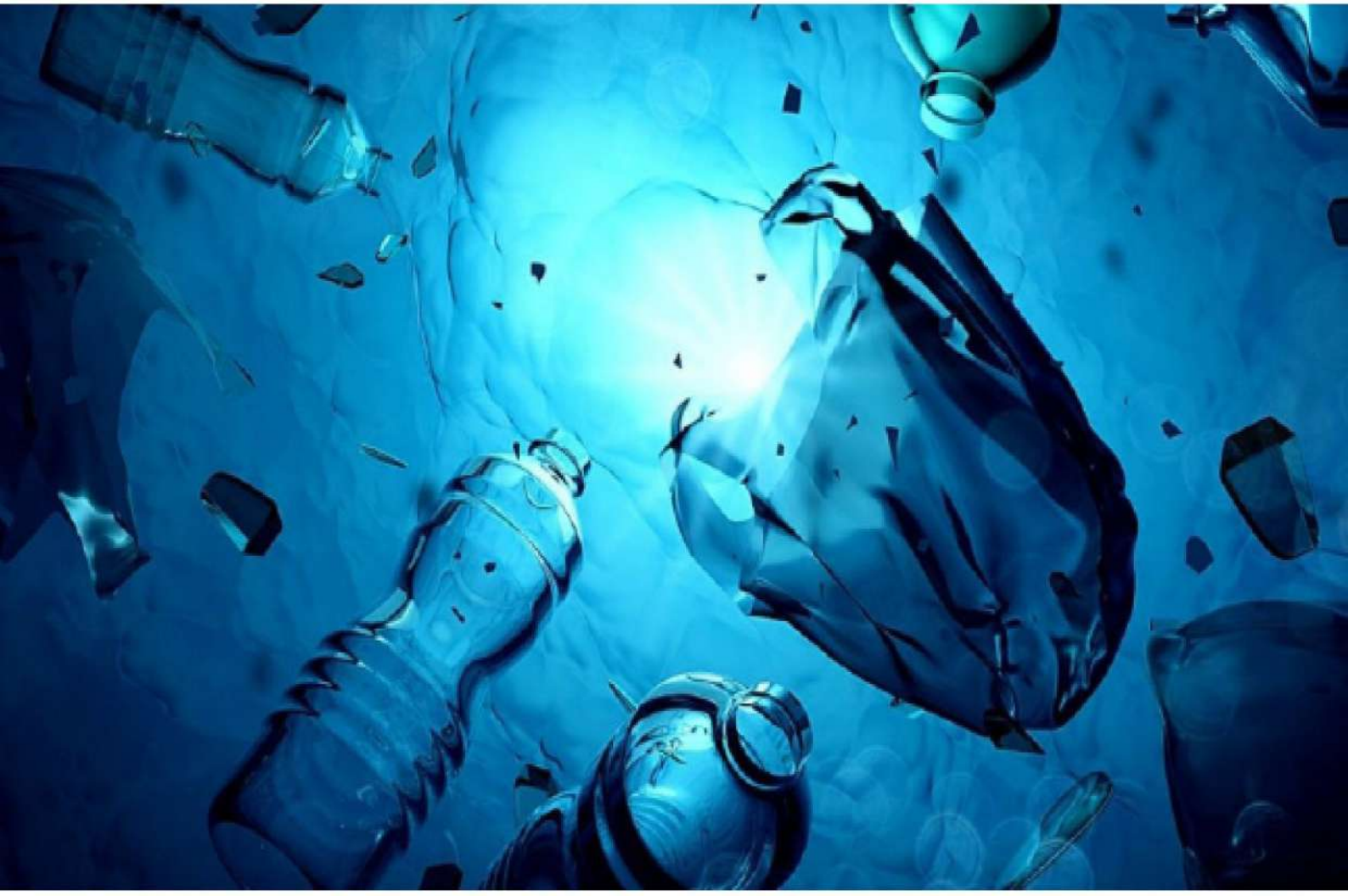
## غشاهای دینامیکی

اخیراً غشاهای دینامیکی توجه زیادی را به خود جلب کرده است. زیرا باعث کاهش مصرف انرژی و هزینه تصفیه فاضلاب می شوند. غشاهای دینامیکی تکنولوژی امیدوارکننده ای برای حذف ذرات کم چگالی و غیرقابل تجزیه مانند پلاستیک ها هستند. از آنجا که در این روش از سایر آلاینده های موجود در آب برای ایجاد یک لایه فیلتر بدون نیاز به معرف شیمیایی، استفاده می شود، این فناوری به طور گسترده ای در تصفیه فاضلاب شهری، تصفیه فاضلاب آلوده به نفت و آب های سطحی قابل استفاده است.

## سایر روش های بالقوه

در فرایند هوادهی، پارامترهای شناور سازی هوا مانند اندازه حباب را می توان با توجه به ویژگی های آلاینده ها و میکروپلاستیک ها تنظیم کرد.

لخته سازهایی مثل سولفات آهن و سولفات آلومینیوم تصفیه بی هوازی نقش مهمی در تصفیه فاضلاب حاوی نانوپلاستیک کارخانجات رنگرزی منسوجات دارد. براساس یک مطالعه، پلاستیک ها در مخازن هضم بی هوازی می توانند به بیوگاز تجزیه شوند. در روش های تصفیه غشایی، روش های اصلاح سطح مانند غوطه وری، یا پلیمریزاسیون پلاسما و پیوند سطح می تواند مشکل رسوب زدگی فیلم ناشی از تجمع میکروپلاستیک را حل نماید. در فرایند انعقاد، منعقد کننده با بار مثبت را می توان با توجه به ویژگی های بار منفی بر روی سطح میکروپلاستیک انتخاب و به مخزن رسوب اولیه جهت تجمع میکروپلاستیک ها اضافه کرد. به دلیل آبگریز بودن میکروپلاستیک ها، مواد مغناطیسی آبگریز نیز می توانند برای جذب و جمع آوری میکروپلاستیک ها مورداستفاده قرار گیرند.



# تکنیک های جستجو در مقالات علمی

**نویسنده:**
فاطمه محبی دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی بهداشت محیط

**از آنجایی که نرم افزارهای کتابخانه‌ای میلیون‌ها رکورد را در خود جای داده‌اند در برخی مواقع در پاسخ به یک جستجو ممکن است تعداد زیادی رکورد بازیابی شود در حالیکه در جستجوی دیگر ممکن است یا به طور کلی رکوردی بازیابی نشود و یا اینکه تعداد رکوردهای بازیابی شده اندک باشد. در این بخش راهبردهایی را که جستجوگر می‌تواند انجام دهد تا به یک فرمول‌بندی موثر و در نهایت جستجوی موفق منتهی شود ارائه خواهد شد.**

**AND**

مقالاتی در نتیجه جستجوی air pollution AND particulate matter می آیند که شامل هر دو واژه air pollution و particulate matter می باشند.

**OR**

مقالاتی در نتیجه جستجوی air pollution OR particulate matter می آیند که شامل واژه particulate matter یا particulate matter می باشند.

**AND NOT**

مقالاتی در نتیجه جستجوی particulate matter air pollution AND NOT می آیند که شامل تمام مطالب مربوط به آلودگی هوا باشند، به جز particulate matter.

**?**

مثلا اگر سرچ کنید educat??، مقالاتی در نتیجه نمایش داده می شوند که شامل educator و educated هستند.

*****

مثلا اگر سرچ کنید comput*، مقالاتی در نتیجه نمایش داده می شوندکه شامل computer، computerized، و یا computers هستند.

**()**

ابتدا هر آنچه داخل پرانتز باشد، جستجو می شود، و سپس بیرون آن. در نتایج جستجوی Gardner OR (musical AND spatial) مقالاتی می آیند ه شامل واژه Gardner و یا هر دو واژه musical و spatial هستند.

“”

در نتایج جستجوی "air pollution CO2" مقالاتی شامل عینا عبارات air pollution CO2 ظاهر میشوند.

**text()**

عبارات داخل پرانتز را در متن جستجو می کند.

**sub()**

عبارات داخل پرانتز را به عنوان موضوع جستجو می کند.

**da()**

جستجو را به تاریخ مشخص شده در داخل پرانتز محدود میکند. مثلا da(July ۲۰۱۰ ۴). تاریخ دقیقا همانطور که در مثال آورده شده است و بدون کاما باید نوشته شود.

**geo()**

جستجو را به مکان مشخص شده در داخل پرانتز محدود می کند. مثلا geo(Japan)

**at()**

نوع مقاله مورد جستجو در داخل پرانتز نوشته می شود.

**ab()**

عبارات داخل پرانتز را در چکیده جستجو می کند.

**ti()**

عبارات داخل پرانتز را در عنوان جستجو می کند.

**au()**

عبارات داخل پرانتز را به عنوان مولف و نویسنده جستجو می کند.

**words()**

جستجو را بر اساس تعداد کلمه ای که داخل پرانتز مشخص شده انجام می دهد. مثلا به این صورت: Word(۴۰۰۰) یا word(> ۲۵۰۰) یا word(<۳۰۰)

**type()**

نوع منبع سند مورد جستجو در داخل پرانتز نوشته می شود.

# فعالیت های پیشگیری از COVID-19

نویسنده:
پریسا نادری دانشجوی کارشناسی
مهندسی بهداشت محیط

## برای جلوگیری ازابتلا به عفونت و کند کردن انتقال ویروس موارد زیر پیشنهاد می شود

- دستان خود را مرتبا با آب صابون بشویید و آن ها را با الکل تمیز کنید.
- حداقل ۱ متر فاصله بین شما و افرادی که سرفه یا عطسه می کنند باشد.
- از لمس صورت خودخودداری کنید.
- هنگام سرفه یا عطسه دهان و بینی خود را بپوشانید اگر احساس ناخوشایندی کردید در خانه بمانید.
- از سیگار کشیدن و سایر فعالیت هایی که باعث ضعف ریه ها می شود خودداری کنید.
- با اجتناب از مسافرت غیر ضروری و دور ماندن از گروه های زیادی از افراد، فاصله اجتماعی را رعایت کنید.

## راهکار های جلو گیری از شیوع ویروس کرونا در محل کار

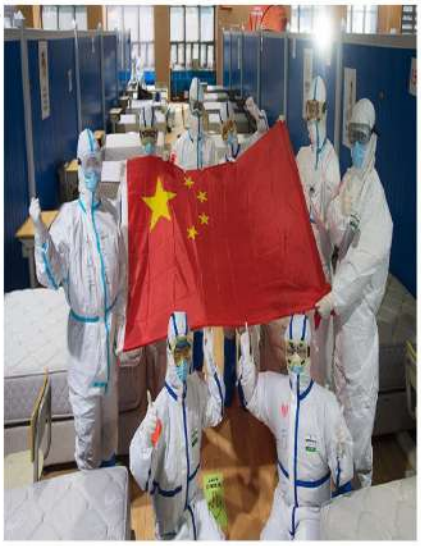
راهکار نخست ارتقاء شتشوی منظم و کامل دست ها توسط کارکنان کادر درمانی و بیماران است. بنابراین ضد عفونی کننده های دست در نقاط اصلی و اطراف محیط کار قرار دهند و از پر شدن مداوم ظروف و یا مواد ضد عفونی کننده اطمینان حاصل کنند. پوستر های تشویق و یاد آوری نحوه شتشوی دست در همه جا در معرض دید قرار گرفته شود اطمینان حاصل شود که کارکنان کادر درمانی بیماران به مکان هایی برای شستشو دست خود با آب صابون دسترسی دارند.

اطمینـان حاصـل شـود کـه بـرای کسـانی کـه دچـار آبریـزش بینـی یـا سـرفه مـی شـوند ماسـک و یـا دسـتمال کاغـذی در محـل کار وجـود دارد و هنـگام عطسـه یـا سـرفه جلـوی مجـاری تنفسـی خـود را بـه خوبـی بگیرنـد. همچنیـن اطمینـان حاصـل شـود کـه در محـل کار سـطل هـای درب دار بـرای دفـع مـواد اسـتفاده شـده ماننـد ماسـک و دسـتمال وجـود دارد زیـرا بهداشـت مناسـب تنفسـی مانـع از انتشـار ویـروس کرونـا میشـود. در صـورت شـیوع ویـروس هـر کادری دارای کوچکتریـن علائـم ابتـلا بـه بیمـاری حتـی بـا سـرفه کـم یـا یـک درجـه خفیـف تـب(۳۷ درجـه سـانتی گـراد یـا بیشـتر) بایـد در خانـه بمانیـد. آنهـا در صـورت اسـتفاده از داروهایـی ماننـد پاراستامول/اسـتامینوفن ایبـو پروفـن یا آسـپرین کـه ممکـن اسـت علائـم عفونـت را پوشـانده باشـد بایـد در خانـه بماننـد و یـا کار هـای خانـه را انجـام دهنـد(دور کاری کنند)سـر انجـام برای کارمنـدان تشـریح نماییـد کـه آنهـا مـی تواننـد ایـن زمـان را بـه عنـوان مرخصـی اسـتعلاجی در نظـر بگیرنـد.

# راهکار های چین برای مقابله با کرونا

**کشـور چیـن راهـکار هایـی را جهـت مقابـه بـا ایـن ویـروس در مـارس ۲۰۲۰ ارائـه کـرده اسـت کـه در جـدول زیـر گـزارش شـده اسـت.**

| |
|---|
| ابزار های مورد نیاز مقابله با ویروس کرونا مانند ماسک تب سنج وبرنامه های موبایلی |
| کمـک هـای رایـگان بـه مراکـز بهداشـتی و درمانـی توسـط شـرکت هـای بـزرگ چینـی ماننـد هـاوای شـیائومی و..... |
| راه اندازی خط تولید ماسک توسط کارخانه های خودرو سازی چین |
| ایجاد امکانات شرکت های فناوری برای مشاوره آنلاین پزشک |
| اسـتخدام موفنـی شـاغلان کسـب و کار هایـی ماننـد رسـتوران هـا کـه تعطیـل شـده انـد توسـط هلدینـگ هـای بـزرگ |
| ارسـال مقادیـر بسـیار زیـادی کالاهـای مراقبـت بهداشـتی و غـذا بـه مناطـق آلـوده توسـط شـرکت هـای خصوصـی و گـروه هـای خودروسـاز بـرای مثـال شـرکت هایـی ماننـد بانـک چیـن شـیائومی بانـک سـازندگی چیـن و.... مقادیـر بسـیار زیـادی کالاهـای عواقـب بهداشـتی و غـذا بـه مناطـق آلـوده اعـزام کـرده انـد شـرکت هـای تولیـدی مختلفـی نیـز ماننـد BYD گـروه هـای خـودرو سـاز و.... نیـز در کارخانـه هـای خـود خـط تولیـد ماسـک بـه راه انداختـه انـد تـا ماسـک هـا و ضـد عفونـی کننـده هـای بیشـتری تـو لیـد کننـد. |
| راه انـدازی کانـال سـبز بـرای تسـریع در ارسـال سـریع و بـی خطـر لـوازم پزشـکی در سراسـر جهـان |
| اهـدا روبـات خودمختـار بـرای تحویـل لـوازم در بیمارسـتان هـای ووهـان توسـط شـرکت هـای خصوصـی |



ساخت دو بیمارستان ۱۰۰۰ و ۱۶۰۰ تخت خوابی هاوشنشان و لیشنشان ووهان در کمتر از ۱۰ روز

توانمند سازی زنجیره عرضه کالاهای اساسی به عنوان مثال شرکت های دولتی شبکه گراید چین تلاش های چشم گیری را برای توانمند کردن زنجیره عرضه کالاهای اساسی انجام داد.

مشاوره آنلاین از راه دور، شرکت هاوای وجاینا تکام نیز به طور مشترک مرکز تشخیص تصویری از راه دور با فناوری G طراحی کردند این فناوری به کادر پزشکی این امکان را داد که برای بیماران مشکوک مشاوره آنلاین از راه دور انجام دهند.

استفاده از ابزار های جدید برای به اشتراک گذاشتن اطلاعات قابل اعتماد و خنثی کردن شایعات؛ آن ها پلتفرم های ژیائوژن را راه اندازی کردند که به کاربران کمک می کند تا واقعیت را از اشایعات تشخیص دهند.

ایجاد نقشه جدید در مسیر یاب برای نشان دادن مکان های واقعی تایید شده از موارد جدید مبتلا به کرونا

راه اندازی پلتفرم برای تشخیص مسافران مبتلا به کرونا؛ شرکت کیهو ۳۶۰ پلتفرمی راه اندازی کرد که امکانی جالب را در اختیار مسافران گذاشت؛ مردم می توانستند بررسی کنند که در هواپیما یا قطاری که اخیرا با آن سفر کرده اند آیا کسی از مسافران به کرونا مبتلا شده است یا خیر.

راه اندازی پایگاه اینترنتی مدیاپد یا دایرۀ المعارف بهداشت درمان؛ برای فراهم کردن اطلاعات قابل اعتماد پزشکی شرکت هلدینگ توانست پایگاه اینترنتی مدیا پدیا یک دایرۀ المعارف بهداشت درمان راه اندازی کند در این پایگاه اینترنتی علائم مربوط به کرونا درمانهای دارویی و اقدامات پیشگیرانه توسط متخصصان مشهور پزشکی منتشر شود.

دور کاری و همکاری آنلاین با محیط کار؛ شیوع ویروس کرونا چین را به وضعیت دور کاری رساند. میلیون ها نفر از کارگران حال از ابزارهای آنلاین شبکه های اجتماعی مانند دینگتاک از شرکت علیبابا، ویچت از شرکت تانست و ویلینک از شرکت هوآپوی برای همکاری آنلاین با محیط کار خود استفاده می کنند.

تعطیلی مدارس، دانشگاه های چین و فراهم سازی امکان برگزاری دوره های آنلاین و راهنمایی دانش آموزان و دانشجویان از خانه.

اجبار قانون تعطیلی بسیاری از کسب کار ها چین مانند رستوران؛ هلدینگ های بزرگی مانند علیبابا برای جلوگیری از بیکاری گسترده برنامه هایی برای استخدام کوتاه مدت کارکنان بخش هایی که تعطیل شده اند ایجاد کرده است.

نصب سیستم های تشخیص تب از طریق هوش مصنوعی در ایستگاه های اصلی راه اهن.

تدابیر ویژه برای مقابله با کرونا در زندان ها؛ تا کنون کرونا در زندان های چین تلفاتی نداشته است.

اقدامات فوق العاده برای قرنطینه استان ووهان(برنامه ریزی لغو پرواز ها حرکت قطار هایی که شهر را ترک می کردند و تعلیق تردد اتوبوس و کامیون ها)؛ لغو پرواز ها حرکت قطار هایی که شهر را ترک می کنند و همچنین تعلیق تردد اتوبوس مترو کامیون ها برنامه ریزی شد قرنطینه شیکاگوی چین طبق امار ارائه شده توسط دانشگاه شمال شرقی بوستون در حالت عادی ۳۰ هزار نفر در روز از ووهان خارج می شوند تعداد بسیار بیشتری از مردم از سیستم حمل نقل زمینی مانند خودرو قطار استفاده می کنند.

اهدای پلاسمای بیماران بهبود یافته از ویروس کرونا برای بهبود بیماران بد حال؛ یکی از مقامات کمیسیون بهداشت ملی چین در کنفرانس مطبوعاتی گفت پلاسمای خون بیمارانی که از ویروس کرونا به در بردهانت شامل پلاتنایی است که میتوان از آن برای بهبود بیماران بد حال استفاده کرد.

نابودی گسترده اسکناس در چین برای مقابله با کرونا؛ طبق دستور العمل جدید بانک مرکزی چین همه بانک ها باید پیش از تحویل وجه نقد به آن ها را ضد عفونی کرده و دست کم یک هفته قبل از تحویل به مشتریان خود با استفاده حرارات اشعه ماوارا بنفش ویروس های آن را از بین ببرند همچنین اسکناس های بسیار آلوده باید سوزانده شوند بانک مرکزی برای کاستن از سرعت تکثیر بیماری تنها در ماه ژانویه چهار ملیارد قطعه اسکناس جدید چاپ و روانه بازار کرد تا جایگزین اسکناس های قدیمی شوند که بخش بسیار بزرگی از این اسکناس ها به ووهان یعنی کانون ورود بیماری کرونا فرستاده شده است. تا حد امکان از ابزار های پرداخت های الکترونیکی استفاده کنند و فعال وجه نقد را کنار بگذارند.

قرنطینه شدن و ماسک زدن؛ دولت حتی از پهباد هایی استفاده می کند که به بلندگو مجهز هستند برای مثال مردی که ماسک ندارد با استفاده از پهباد شناسایی و به او هشدار داده می شود و باید به خانه باز گردد پکن برای محدود کردن سفر ها تاثیرات فوق العاده ای اتخاذ کرده است ۵۶ میلیون نفر قرنطینه شده اند و هیچکس از خیابان های ووهان که از کانون اصلی شیوع ویروس است دیده نمی شود هیچ راهی برای رسیدن به فرودگاه ووهان وجود ندارد و برخی اتباع خارجی در شهرهای نزیک به ووهان گرفتار شده اند.

MRDHEO