



ریاست جمهوری
معاونت علمی و فناوری
ستاد توسعه زیست فناوری

زیست فناوری
ماهنامه

سال سوم / خرداد ۱۳۹۹ / شماره دوم / ایلی بیست و یکم

ایران قوی باش

فریاد همدلی برای شکست کرونا

درخشش دانش بنیان هادر صادرات تجهیزات مقابله با کرونا

بهترین کیت های آزمایش
DNA در سال ۲۰۲۰



تهدید بیولوژیک کرونا و
دیپلماسی امنیت سلامت



ورود ۵ شرکت به حوزه ساخت
واکسن کووید ۱۹





ماهنامه زیست فناوری

سال سوم / شماره دوم / پیاپی یازدهم / خرداد ۹۹

صاحب امتیاز:

گروه سرمایه انسانی، آموزش و ترویج ستاد توسعه زیست فناوری

مدیرمسئول: دکتر مصطفی قانع

سردبیر: علیرضا خاکدامن

دبیر تحریریه: فرزانه صائبی راد

دبیر سرویس داخلی: محمدمهدی مقدسیان

هیات تحریریه:

محمدمهدی مقدسیان، فرزانه صائبی راد، حمیده فولادی‌ها

صفحه آرایی: حامد خاکپور

سرمقاله

(محمدمهدی مقدسیان)

بحران هایی نظیر شیوع ویروس کرونا که در هر قرن حداقل یک بار در تاریخ بشری به وقوع می پیوندند، خیلی از الگوواره های (پارادایم های) جامعه بشری را متحول کرده و الگوها و چارچوب های فکری و فرهنگی جدیدی را به دنبال خود شکل می دهند. در دو ماه اخیر پیش بینی های مختلفی در خصوص زمان بندی دوران کرونا و پسا کرونا در عرصه بین المللی مطرح است: یکی دوران کرونا در حالت خوش بینانه است که تا مهر ۱۳۹۹ طول می کشد و روی بدبینانه آن تا پایان سال ۱۳۹۹ ادامه می یابد.

دوران پسا کرونا نیز در حالت خوش بینانه از آبان ۱۳۹۹ تا پایان سال ۱۳۹۹ و بدبینانه آن از ابتدای سال ۱۴۰۰ تا شهریور ۱۴۰۰ خواهد بود. زمانی دوران پسا کرونا آغاز می شود که کرونا به طول کامل کنترل و واکسن کرونا تولید تجاری انبوه شده و در دسترس تمام مردم دنیا قرار گرفته باشد.

در دوران کرونا الگوواره های کسب و کار به سرعت در حال تغییر است و کسانی موفق خواهند بود که بتوانند الگوواره های جدیدی متناسب با نیازهای دوران کرونا و پسا کرونا ایجاد کنند یا با الگوواره هایی که شکل می گیرند سریع کسب و کار خود را وفق دهند.

بپذیریم که بحران کرونا به عنوان یک بحران جهانی، تحولی شگرف در شیوه کسب و کارها ایجاد خواهد کرد و منجر به از بین رفتن یا لطمه جدی به بسیاری از کسب و کارها خواهد شد و از طرف دیگر کسب و کارهای مکمل جدیدی را نیز به وجود خواهد آورد. شرکت های بزرگی در این تحول، ورشکسته و از عرصه کسب و کار جهانی حذف خواهند شد و شرکت های کوچک و متوسطی که با تکیه بر دانش متخصصان و فارغ التحصیلان همین کشور شکل گرفته اند و استراتژی درست را اتخاذ و با سرعت عمل بالا پیاده سازی کرده باشند، در آینده ای نه چندان دور در دوران پسا کرونا جای کسب و کارهای بزرگ از بین رفته را خواهند گرفت.

امروز شاهد این هستیم که نخبگان زیست فناوری کشور در حوزه صادرات محصولات دانش بنیان موفق شده اند تا از تهدید شیوع ویروس کرونا بهره ببرند و آن را برای کسب و کار خودشان به یک فرصت طلایی تبدیل کنند. اتفاقی که قطعاً می تواند امید را در جامعه پررنگ تر نماید و به ما اطمینان دهد که هرچه حمایت دولت از کسب و کارهای دانش بنیان بیشتر باشد آینده این کشور روشن تر خواهد بود.



بازار داغ صادرات تجهیزات مقابله با کرونای دانش بنیان ها با درخشش متخصصان و زیست فناوران ایرانی

صفحه ۶

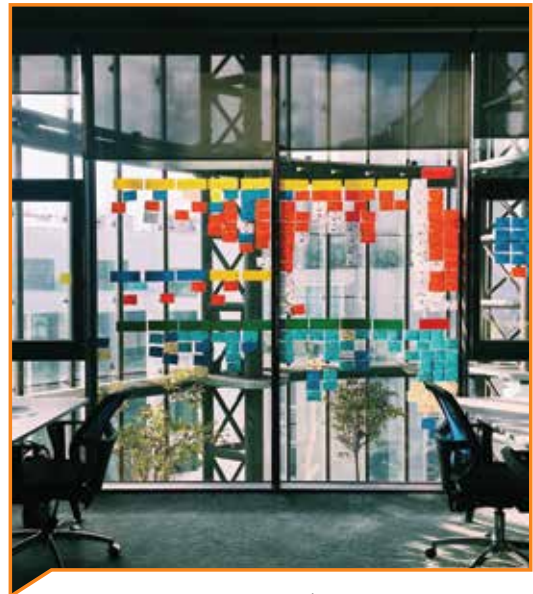
ارزش یک کیلوگرم بذر دانش بنیان برابر با ۱۰ بشکه نفت است | صفحه ۱۰ • بی نیازی از واردات بذر سیب زمینی با استفاده از تکنولوژی کشت بافت | صفحه ۱۱ • تلاش دانش بنیانی؛ افزایش مقاومت محصولات کشاورزی با استفاده از نهال های اصلاح شده | صفحه ۱۲ • ورود ۵ شرکت به حوزه ساخت واکسن کووید ۱۹ | صفحه ۱۳ • بومی شدن فرآورده های استراتژیک در حوزه زیست فناوری میکروبی | صفحه ۱۴ • خدمتی تخصصی به کشاورزان طلای سبز؛ تولید کود بیولوژیک بومی برای پسته | صفحه ۱۵



پیش بینی دانشمندان از آینده کرونا در آمریکا

صفحه ۱۷

۶ تاثیر کرونا بر آینده مردمان خاورمیانه | صفحه ۱۹ • اقتصاد پسا کرونا چگونه خواهد بود؟ | صفحه ۲۰ • تغییر بزرگ جامعه ایران | صفحه ۲۴ • تهدید بیولوژیک کرونا و دیپلماسی امنیتی سلامت | صفحه ۲۶ • دوران خوش پسا کرونا | صفحه ۲۸ • وضعیت اقتصادی و ترجیحات مردم چه تغییری کرده است؟ | صفحه ۳۰ • نقش پر رنگ دولت ها و زیرساخت های سلامت در مقابله با ویروس کرونا | صفحه ۳۲



تولید و غربال گری سریع و دقیق هزاران سویه صنعتی بر سطحی به بزرگی کف یک دست

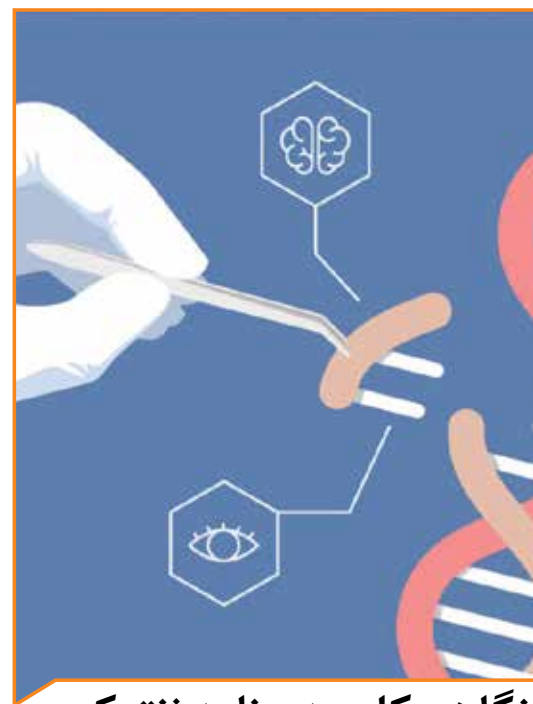
صفحه ۳۵



ماهیت و کاربرد کیت‌های تشخیصی

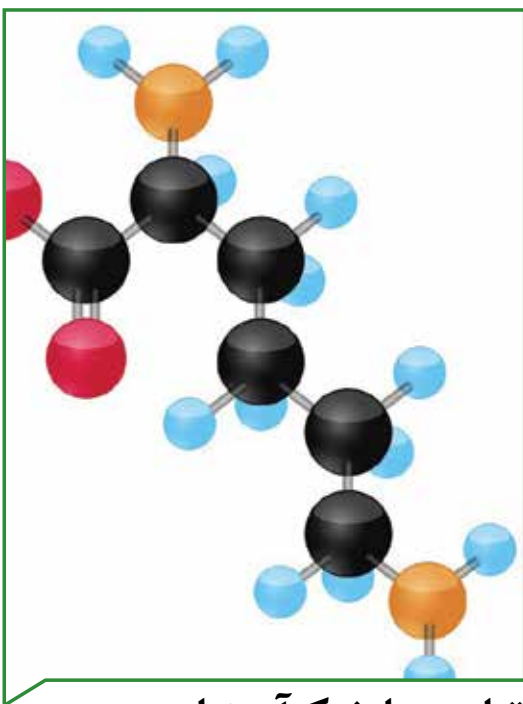
صفحه ۳۸

بهترین کیت‌های آزمایش DNA در سال ۲۰۲۰ | صفحه ۴۰ • درباره کیت‌های
تشخیصی بیشتر بدانید | صفحه ۴۳ • تست‌های مولکولی آزمایشات
ژنتیک | صفحه ۴۶



نگاهی کلی به برنامه ژنتیک اجتماعی کشور

صفحه ۵۰



تولید بیولوژیک آمینواسید لایسین، چالش‌ها و چشم‌اندازها

صفحه ۵۵



بازار داغ صادرات تجهیزات مقابله با کرونا ی دانش بنیان ها با درخشش متخصصان و زیست فناوران ایرانی

[محمد مهدی مقدسیان]

به گفته قادری فر، معاونت علمی و فناوری با ایجاد این کمیته و وظیفه خود را در حمایت از فناوران و نوآرانی که برای مقابله با شیوع گسترده و درمان این بیماری مورد نظر کشور است را انجام داد و این مسؤولیت توسط معاون علمی و فناوری رییس جمهوری به ستاد توسعه زیست فناوری معاونت علمی سپرده شد.

وی ویروس کرونا را یک پدیده زیست فناورانه و بیولوژیک می داند و به همین دلیل ستاد توسعه فناوری های زیستی معاونت علمی را مسوول شناسایی توانمندی های دانش بنیانی مقابله با این ویروس معرفی می کند. به گفته قادری فر ستاد توسعه زیست فناوری معاونت علمی و فناوری به عنوان دبیرخانه کارگروه علمی از شرکت های دانش بنیانی که توانایی ارائه راهکارهای خلاقانه، هدفمند و محصولات را در سه حوزه پیشگیری، تشخیص و درمان کرونا دارند را حمایت می کند.

وی ادامه می دهد: در حال حاضر نخستین محموله کیت تشخیصی بر پایه الایزا که یک محموله ۴۰ هزار عددی بود به کشور آلمان صادر

صادرات نخستین محموله کیت تشخیص کرونا به کشورهای آلمان و ترکیه

رییس مرکز توسعه فناوری های راهبردی معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری درباره توان بالای دانش بنیان های ایرانی برای مبارزه با کرونا، می گوید: معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری به عنوان یکی از ارکان تسهیل گر در حوزه توسعه دانش، فناوری و نوآوری در کشور وظیفه ذاتی و حاکمیتی خود را بر این مبنا قرار داده که از جامعه علمی و فناوری کشور حمایت کند.

وی می افزاید: معاونت علمی و فناوری این کار را با ایجاد و توسعه پلتفرم شرکت های دانش بنیان و کسب و کارهای نو و یا استارت آپ ها انجام می دهد. در مواجهه با بیماری کرونا هم بلافاصله با شروع شیوع آن، کمیته علمی کرونا را با تعامل مستقیم وزارت بهداشت، درمان و آموزشی پزشکی کشور تشکیل داد.



دستگاه در ماه موفق شدند این دستگاه را بر پایه آخرین استانداردهای روز دنیا تولید و فناوری ایرانی و کالای ایران ساخت پزشکی ایرانی را در خدمت درمان بیماران بر پایه استانداردهای روز دنیا قرار دهند.

وی همچنین تاکید می کند: در حال حاضر کشور در تولید انواع وسایل مورد نیاز برای پیشگیری از شیوع ویروس کرونا به اشباع رسیده و خوشبختانه مراحل بالینی تست های پلاسما ی کرونایی نیز مثبت اعلام شده است.

تحقق هزاران تست بالینی در حوزه بیماری کرونا

سورنا ستاری معاون علمی و فناوری ریاست جمهوری نیز معتقد است با تلاش های جمعی، اتفاقات بسیار خوبی در حوزه ساخت تجهیزات جدید در عرصه مبارزه با کرونا در کشور افتاده است.

**در حال حاضر
کشور در تولید انواع
وسایل مورد نیاز برای
پیشگیری از شیوع
ویروس کرونا به اشباع
رسیده است**

شده است و اوایل هفته گذشته هم یک محموله به ترکیه صادر شد.

به گفته قادری فر، این موضوع نشان دهنده این است که ما ظرفیت های بالقوه ای در حوزه مقابله با کرونا توسط شرکت های دانش بنیان شکوفا کردیم که منجر به توسعه بازار صادراتی برای آنها شده است. ما حتما در عرصه صادرات محصولات دانش بنیانی که به تایید وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی رسیده باشد و مازاد تولید داشته باشیم قطعا به گسترش صادرات محصولات این فناوران خواهیم پرداخت.

رییس مرکز توسعه فناوری های راهبردی معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری در ادامه بیان می کند: در حال حاضر کشور بزرگی مانند آمریکا و بعضی از کشورهای اروپایی از کمبود ونتیلاتور خبر می دهند که در این بین محققان ایرانی و شرکت های دانش بنیان با تیراژ حداقل ۳۰ دستگاه در روز و ۹۰۰



بخش تحقیقات اقدامات پیشگیری کننده از پیشرفت بیماری در حال انجام است تحقیقاتی مانند سلول درمانی و پلازما درمانی در کمیته علمی کرونا مطرح شد ولی هنوز برای وارد شدن به پروتکل کشوری نیاز به تحقیقات بیشتری داریم.

صادرات تولیدات کرونایی به کشورهای دیگر

پرویز کرمی دبیر ستاد فرهنگسازی اقتصاد دانش بنیان معاونت علمی و فناوری نیز درباره دستاوردها و فعالیت های شرکت های دانش بنیان در مواجهه با بحران کرونا می گوید: پیش بینی ها بر این است که تا پاییز این روند آرام و کند شده و وضعیت با ثباتی را در کشور داشته باشیم و بعد از آن نیز سناریوهای مختلفی پیش رویمان باشد.

وی ادامه می دهد: کرونا برای کشورها از جمله کشور ما زحمت، رنج، کساد بازاری و برای برخی از دست دادن عزیزان را باعث شد و بحران ایجاد کرد اما از جهاتی نیز این تهدید فرصت های بسیاری را پدید آورد، از اعتماد به نفس ملی گرفته تا روزآمدی پروتکل های پزشکی، از توجه به زیرساخت های کشور گرفته تا کشف استعداد های خارق العاده در بیوتکنولوژی و هوش مصنوعی.

کرمی معتقد است که نباید فراموش کنیم که در دوران همه گیری کرونا شرکت های دانش بنیان و استارت آپ های بزرگ توانمندی های خود را بروز دادند و کمک های بسیار خوبی برای مردم و کشور به ارمغان آوردند؛ به طوری که موضوع دانش بنیان ها و توانمندی های آنها اصطلاحاً در این ایام نقل محافل و مجالس ویژه بود.

دبیر ستاد فرهنگسازی اقتصاد دانش بنیان معاونت علمی و فناوری همچنین بیان می کند: در این ایام کرونایی شاهدیم که شرکت های دانش بنیان در دید مردم و مسوولان بسیار جلوه گری کرده اند. به طوری که مقام معظم رهبری به واسطه شناخت دقیق و عمیقی که از دانش بنیان ها دارند ضمن توجه دادن مسوولان و مردم به فعالیت ها و اقدامات شرکت های دانش بنیان در زمینه پیشگیری، تشخیص، درمان، تولید و تجهیزات پزشکی و داروهای لازم فرمودند که ای بسا ایران خیلی زودتر از پیش بینی ها به واکسن کووید ۱۹ دست یابد.

به گفته کرمی، شرکت های دانش بنیان ما می توانند در مدت زمان ۲۰ روز کیت تشخیص کرونا یعنی بیماری و ویروسی که تا به حال در جهان سابقه نداشته را مطابق با استانداردهای بین المللی به تولید برسانند. حال اگر شرکت های دانش بنیان، استارت آپ ها و شتاب دهنده های ما توانایی خود را در عرصه جهانی به نمایش می گذارند به واسطه پشتوانه غنی علمی و فناوری است که ایران طی این سال ها آن را درون خود پرورش داده است. ما چندین طرح را در حوزه پیشگیری، تشخیص و درمان و تولید واکسن مورد حمایت قرار دادیم و با شرکت هایی که در توسعه و تولید واکسن و داروهای فعالیت می کنند، قراردادهایی بسته ایم.

دبیر ستاد فرهنگسازی اقتصاد دانش بنیان معاونت علمی و فناوری اضافه می کند: در حوزه پیشگیری ملزومات مصرفی مانند دستکش لاتکس، ماسک های سه لایه، N۹۵، N۹۹ و خطوط تولید نیاز بود که هرچه سریع تر مجوزهای کیفی برای این لوازم گرفته می شد، کارهای اداری، مجوزها، آیین نامه ها و بخش نامه هایی که باید پالایش می شدند و برخی نیز باید در سطح ستاد ملی کرونا بررسی می شدند که معاونت

وی ادامه می دهد: ما در حوزه تولید تجهیزات پزشکی معتبر نظیر ونتیلاتور و دستگاه های مختلف اتاق عمل، کیت های تشخیصی الایزا شاهد تحولات فوق العاده ای در کشور هستیم به طوری که این شرکت ها اکنون تاییدیه های لازم را دارند و می توانند محصولات خود را حتی به اروپا صادر کنند.

به گفته ستاری، با تولید انبوه شرکت های دانش بنیان در زمینه ماسک، مواد ضد عفونی نیز در حال حاضر همه بخش های تولید را در داخل کشور در اختیار داریم و مشکلی در این زمینه وجود ندارد.

رئیس بنیاد ملی نخبگان ادامه داد: در تولید کیت تشخیصی سلولزی ظرفیت تولید یک میلیون عدد در روز در کشور وجود دارد و در تولید کیت تشخیصی PCR نیز ماهانه ۱.۵ میلیون ظرفیت تولید فراهم است که ضمن تأمین نیازهای وزارت بهداشت بخشی از آن صادر می شود.

ستاری همچنین می گوید: در کنار تأمین تجهیزات پزشکی، کیت، ماسک و دارو همزمان با اوج گیری در اسفندماه، کسب و کارهای نوپا و آنلاین شروع به ارائه خدمات گسترده در حوزه های مختلفی مانند سلامت آنلاین، ورزش، آموزش آنلاین، دورکاری، تولید محتوا، سرگرمی و گردشگری آنلاین، فروشگاه های آنلاین، حمل و نقل، نوآوری های اجتماعی آنلاین و ارائه راه حل های فناورانه برای حوزه تندرستی کردیم. توسعه این پلتفرم ها باعث شد، بخش زیادی از نیازهای مردم در دوران کرونا و در خانه بمانیم برای پاسخ به اوقات فراغت و نیازهای روزمره از طریق پلتفرم های فضای مجازی پاسخ داده شود.

معاون علمی و فناوری ریاست جمهوری با بیان اینکه ظرفیت شرکت های دانش بنیان موجب شده است بتوانیم به خوبی در مقابل کرونا مقاومت کنیم، بیان می کند: این دستاوردها حاصل کمک و فعالیت صدها مرکز پژوهشی، شرکت دانش بنیان و دانشگاهیان بوده و خوشبختانه صدها طرح پژوهشی و هزاران تست بالینی در این زمینه محقق شده است.

به گفته وی، نتیجه این طرح ها موجب شده است امروز نسبت به بیماری کرونا و راه های درمان آن به شناخت خوبی دست یابیم و علاوه بر آن، همه تجهیزات پزشکی لازم را نیز توسط شرکت های دانش بنیان در داخل تولید کنیم.

صدور بیش از ۷۰ مجوز برای انجام مطالعات بالینی کرونا

دکتر مصطفی قانعی رئیس کمیته علمی ستاد کرونا و دبیر ستاد توسعه زیست فناوری معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری نیز معتقد است: با وجود مشکلاتی که کرونا به وجود آورد کمترین کشوری را سرغ داریم که با ورود کرونا و نیاز به ارقام حفاظتی و کیت های تشخیصی ظرف دو ماه به کشور صادرکننده کیت و ارقام حفاظتی تبدیل شود که این موضوع نوید بخش این است که در آینده نیز توسط دانشمندان حمایت می شود.

به گفته قانعی، تاکنون بالغ بر ۷۰ مجوز برای انجام مطالعات بالینی صادر شده است و نتایج آنها به تدریج وارد کمیته علمی می شود و کمیته تصمیم می گیرد که نتیجه نهایی چه خواهد بود.

وی ادامه می دهد: اقدامات و مطالعات برای واکسن کرونا در حال انجام است، و اگر در دنیا واکسن تولید شود ما از دنیا عقب نخواهیم بود، برخی تحقیقات در میزان کاهش زمان بستری بیمار اثر خوبی داشته است. در



مقدونیه، لهستان، ایتالیا، آلمان، رومانی، اتریش، اسپانیا، اکوادور، برزیل، ونزوئلا، بلاروس، عراق، ترکیه، اندونزی و عمارات داشته‌ایم.

دبیر ستاد فرهنگسازی اقتصاد دانش‌بنیان معاونت علمی و فناوری در ادامه بیان می‌کند: در زمینه استارت‌آپ‌هایی که در حوزه مسائل اجتماعی و آنلاین می‌توانند به معاونت علمی کمک کنند ورود کردیم و برنامه خوبی ارائه دادیم. آموزش و فروشگاه‌های آنلاین را نیز داشتیم، مسؤلیت اجتماعی و نوآوری‌های اجتماعی را هم در دستور کار قرار دادیم.

به گفته وی، حمایت از حمل‌ونقل آنلاین کالا، تولید محتوا، سرگرمی و توریسم آنلاین و ورزش آنلاین را در معاونت علمی و فناوری دنبال کردیم که در قالب ۵ برنامه نوع این حمایت‌ها را افزایش دادیم و کمک کردیم در زمانی که مردم نیاز دارند در خانه بمانند و فاصله اجتماعی را رعایت کنند مشکلی نداشته باشند؛ حتی افراد می‌توانستند بدون اینکه به آزمایشگاه، داروخانه یا مطب بروند از طریق سلامت آنلاین رفع نیاز کنند. کرمی ادامه می‌دهد: در حوزه آموزش‌های آنلاین پلتفرم‌های خوبی در کشور شناسایی کردیم که با کمک سخت‌افزاری افزایش پهنای باند، زیرساخت‌ها و موارد دیگر کمک کردیم که بتوانند به مدارس، دانشگاه‌ها و کشور خدمت‌رسانی کنند و در حوزه حمل و نقل آنلاین نیز به دلیل وجود زیرساخت‌ها تسهیل‌گری‌هایی صورت گرفت.

وی همچنین تاکید می‌کند: شرکت‌هایی داشتیم که با شیوع ویروس کرونا آسیب‌های جدی دیدند و در کسب‌وکارشان دچار مشکلات عدیده‌ای شدند و معاونت علمی تلاش کرد تا این شرکت‌ها پابرجا بمانند. حمایت‌هایی از جمله تسهیلات مالی کم‌بهره، تامین زیرساخت‌های فنی، حمایت از تبلیغات شبکه‌های اجتماعی و تلویزیونی و حمایت از بازاریابی دیجیتال داشتیم، ضمن اینکه تسهیل‌گر در رابطه با موانع و فعالیت‌ها با سازمان‌ها و ساختارهای دولتی نیز بودیم که اگر مشکلی سد راهشان بود را تعریف و اجرایی کنیم.

علمی در این حوزه ورود کرد.

کرمی ادامه می‌دهد: البته برای مواد ضدعفونی‌کننده دست و سطوح، طرح‌های کلان فناوری که در تولید خط تولید ماسک سه لایه جراحی و نانو کاربرد دارند، حمایت از ساخت چندین نوع دستگاه که در حوزه ضدعفونی چه برای بخار آب اکسیژنه پلاسمایی یا UV لازم بود نیز معاونت علمی وارد شد تا به این شرکت‌ها کمک کند.

وی می‌گوید: در حوزه تولید کیت‌های تشخیصی و سریع‌الاستخراج، سرلوزی، پلاسمایی یا کیت‌هایی که به هر نوعی جامعه و بخش بهداشت به آن نیاز داشت تلاش کردیم تا نیاز را شناسایی و کمک‌های لازم برای تولید و ساخت آنها صورت گیرد. در حوزه تجهیزات پزشکی نیز می‌توان به حمایت از توسعه پلتفرم‌های تحلیل کلان داده‌ها بر پایه هوش مصنوعی، دستیار هوشمند تحلیل تصاویر پزشکی و سی‌تی‌اسکن اشاره کنیم که به تولید دستگاه‌های آزمایشگاهی مانند سانتریفیوژهای لازم، الایزها، دستگاه‌های دوربین حرارتی، ساخت دتکتورسی‌تی‌اسکن‌ها و تولید دستگاه سی‌تی‌اسکن منجر شد.

کرمی همچنین بیان می‌کند: تجهیزات هایتکی مانند ساخت و تتیلاتورها، بای‌پپ، دستگاه‌های اتاق عمل، آی‌سی‌یو، داروهای ضدویروس یا هر دارویی که در جامعه جهانی مطرح می‌شد زیست بوم فناوری به سرعت این تجهیزات و داروها را در داخل ایران نمونه‌سازی، طراحی و به تولید انبوه می‌رساند که اینها ثمره کار و تلاش و توان شرکت‌های دانش‌بنیان در حوزه بایوتکنولوژی است.

به گفته دبیر ستاد فرهنگسازی اقتصاد دانش‌بنیان معاونت علمی و فناوری، در این حوزه، زیست فناوری به خوبی درخشید و ما متوجه توان زیست‌بوم حوزه بایوتکنولوژی و زیست فناوری کشور شدیم به طوری که در منطقه قدرت اول هستیم. هیچ دارو، واکسن یا الزامات مورد نیاز و پروتکلی نیست که مورد نیاز کشور باشد و این زیست بوم نتواند این کار را در کنار تولید دستگاه‌های تجهیزات پزشکی آماده کند و تحویل جامعه بدهد.

کرمی در ادامه یادآوری می‌کند: در این حوزه شرکت‌های دانش‌بنیانی داشتیم که در حوزه مطالعات بالینی و کارآزمایی پزشکی وارد شدند، هزاران نوع تست، هزاران ساعت تحقیق مطالعات بالینی روی موضوعات مختلف دارویی و پروتکل‌های بهداشتی انجام شد و تمام اینها محصل کمک و توان شرکت‌های دانش‌بنیان در حوزه‌های مختلف بود.

وی به صادرات محصولات دانش‌بنیان در حوزه مقابله با کرونا اشاره می‌کند و می‌گوید: در حوزه تولید ملزوماتی که در حوزه پیشگیری، درمان، دارویی و استارت‌آپ‌های مختلف اقدامات و فعالیت‌هایی را برای کشور داشتند لازم بود که در وهله اول نیاز کشور را برطرف کنند تا بعد از تولید انبوه و رفع احتیاجات جایگاه خوبی برای صادرات فراهم شود که در این بین با همکاری کارخانجات و شرکت‌های دانش‌بنیان در حوزه تولید و تجهیزات این ملزومات مجوزها اخذ شد. و این شرکت‌ها اقدام به صادرات کردند.

به گفته کرمی، در حوزه خط تولید ماسک، ژل، مواد ضدعفونی‌کننده، تجهیزات و لوازم پزشکی و آزمایشگاهی صادرات خوبی به کشورهای اروپایی، آسیای جنوب شرقی، همسایگان و کشورهای اطراف مانند پاکستان، فیلیپین، هند، ارمنستان، سوریه، نیجریه، قطر، روسیه،



نمونه‌ای از ارزش افزوده ایجاد شده در زیست بوم اقتصاد دانش بنیان؛

ارزش یک کیلوگرم بذر دانش بنیان برابر با ۱۰ بشکه نفت است

نیز کار تحقیقاتی از سال ۱۳۸۰ آغاز شد. به همین خاطر در بازه زمانی که شرکت‌های دانش بنیان و فناور مشغول امر تحقیقات هستند اگر مورد حمایت قرار گیرد می‌توانند نتایج بسیار ارزشمندتر و بالنده تری به دست بیاورند.

با توجه به گردش مالی بالای که در بخش کشاورزی وجود دارد، حمایت از شرکت‌های دانش بنیان و فناور فعال در این حوزه، سهم قابل توجهی از سبد حمایتی تخصیص یافته توسط معاونت علمی و فناوری را به خود اختصاص داده است. بر طبق آمار ISF ارزش بذرهای رسمی ایران در سال ۲۰۱۷ حدود ۳۵۰ میلیون دلار بوده است. این عدد تا تکمیل ظرفیت کشور فاصله معنا داری دارد. چهار فصله بودن، سابقه (Briding)، وجود بانک ژن، زیر ساخت های گسترده موجود با پراکنش مناسب و تجربه طولانی شبکه در زمینه تدارک و توزیع نهاده ها و حضور نیروی انسانی متخصص و ماهر از جمله عواملی است که می‌تواند ارتقاء بخش جایگاه ایران در این حوزه باشد.

سورنا ستاری معاون علمی و فناوری ریاست جمهوری در دیدار با نمایندگان عضو کمیسیون دانش بنیان مجلس، بذر اصلاح شده را یک مثال عالی برای توضیح ارزش افزوده در حوزه محصولات دانش بنیان خوانده و گفته بود: وقتی یک کیلو بذر می‌تواند ارزشی بالغ بر ده بشکه نفت ایجاد کند، این مسئله باید به نقطه تغییر در در نگرش ما و همچنین سیاست گذاری ها تبدیل شود. در حال حاضر معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری سعی دارد تا شرکت های فعال در این حوزه را ترغیب کند تا به جای واردات بذر، به تحصیل تکنولوژی بذر بپردازند. بومی سازی این فناوری در داخل می‌تواند سهم بازار ایران در این حوزه را به شکل قابل توجهی افزایش دهد. ▀

از جمله ویژگی‌های زیست بوم مبتنی بر اقتصاد دانش بنیان، ارزش افزوده بالایی است که برخی محصولات دانش بنیان ایجاد می‌کنند. برخی بذرهای هیبریدی توسط شرکت‌های دانش بنیان و فناور تولید می‌شود که می‌تواند بیش از ۱۰ برابر قیمت هر بشکه نفت در هر کیلوگرم، ارزش مالی ایجاد کند. براساس تخمین فدراسیون بین المللی بذر (ISF) ارزش بازار رسمی این محصول در سال ۲۰۱۸ حدود ۷۵ میلیارد دلار برآورد شده است. علیرضا سبحانی مدیر عامل شرکت دانش بنیان سبز آتیه کاوش که از شرکت های فعال در این حوزه است و فعالیت تحقیقاتی خود را از نزدیک به دو دهه پیش آغاز کرد است. وی در این باره اظهار کرد: تولید بذر اصلاح شده گاه‌نیز به دانش بسیار بالای دارد، محققین پس از سالها تحقیق بذرهای هیبریدی تولید می‌کنند که والد آن بذر (پدر و مادر بذر) به شکل بهینه‌ای انتخاب شده است. این موضوع باعث می‌شود که بذری تولید شد که ممکن است تا ۱۰ میلیون تومان در هر کیلوگرم قیمت داشته باشد، این به معنی تولید بذر با نرخ بیش از ۱۰ برابر قیمت یک بشکه نفت است و این مسئله خود نشانگر قدرت محصولات دانش بنیان است.

مدیر عامل شرکت دانش بنیان سبز آتیه کاوش در ادامه افزود: این شرکت موفق شده است بذر اصلاح شده میوه خربزه را تولید کند و مجوزهای لازم را نیز در این زمینه اخذ کرده است، این بذر اصلاح شده تولید را در هر هکتار از ۲۰ تن تا نزدیک به ۴۰ تن افزایش می‌دهد. همچنین میوه به دست آمده، یکدست تر و با ویژگی‌های ممتاز تری رشد می‌یابد.

سبحانی توان شرکت‌های دانش بنیان و فناور ایرانی در این حوزه را ارزنده توصیف کرد و افزود: در صورتی که این شرکت‌ها مورد حمایت قرار بگیرند، می‌توانند نیاز کشور به واردات بذر را به صورت کامل قطع کنند، البته تولید هر گونه بذر ممکن است به سال‌ها تحقیق نیاز داشته باشد، در شرکت ما

بی نیازی از واردات بذر سیب زمینی با استفاده از تکنولوژی کشت بافت

وابستگی کامل تمام بذر سیب زمینی مورد نیاز کشور از طریق واردات باعث گردید تا جمعی از متخصصان ایرانی به فکر تامین داخلی این نیاز باشند. این هدف باعث شد سال ۸۵ شرکتی برای تولید مینی تیوبر سیب زمینی شکل بگیرد. این شرکت دانش بنیان در طی این ۱۴ سال توانست به فناوری تولید سیب زمینی عاری از ویروس از طریق کشت بافت دست یابد و این اتفاق، ایران را از واردات بذر سیب زمینی به کشور بی نیاز کرد.

شرکت انبوه کشت اصفهان با هدف معرفی و ارائه محصولاتی که تولید آنها به تکنولوژی و علمی فراتر نیاز داشت، پا به عرصه کشاورزی ایران نهاد و کار خود را با تولید مینی تیوبر سیب زمینی آغاز کرد. تلاش مداوم، همکاری با شرکتها و موسسات تحقیقاتی داخلی و خارجی و بهره گیری از علم و فناوری روز دنیا به رشد این شرکت منجر شد.

در این فرآیند ابتدا گیاهانی که مشخصه اصلی رقم مورد نظر را دارند، انتخاب شده و سپس وارد فرآیند ویروس زدایی می شوند در ادامه اندام های هوایی دارای بیشترین رشد گیاه جداسازی شده و بر روی محیط های کشت مناسب کشت می شوند. گیاهچه های حاصل پس از تکثیر مقدماتی توسط آزمایشگاه های مستقل مورد آزمون عاری از ویروس بودن قرار می گیرند.

انجام آزمون ELISA و تکثیر گیاهچه های موجود در صورت عاری بودن آنها از هر نوع ویروس بر مبنای این آزمایش دیگر مرحله این فرآیند است. با کشت گیاهچه های تکثیر شده پس از این آزمایش در گلخانه های استاندارد، ریزغده یا مینی تیوبر تولید می شود.

به گفته محمد بهبهانی مدیرعامل این دانش بنیان، با گذشت ۱۴ سال این شرکت، توانسته با افزایش ظرفیت تولید خود، به بزرگترین تولیدکننده مینی تیوبر سیب زمینی کشور تبدیل شود و با گسترش سبد

محصولاتش

به گیاهان زینتی

از جمله پایه رز عاری از

ویروس، محصولات خود را به

مشتریانش در سراسر ایران برساند.

وی ادامه می دهد: تحقیق، توسعه و نوآوری همواره

یکی از مهمترین اهداف ما است. بر همین اساس، شرکت

انبوه کشت با تحقیقات چند ساله خود، موفق به تولید چندین

گونه دارویی خاص که تکثیر آنها در کشور با روش های معمول بسیار

سخت و یا امکان پذیر نبود، شد و هم اکنون آنها را در محصولات

خود جای داده است.

این شرکت دانش بنیان توانسته با تلاش خود ایران را از واردات

بذر سیب زمینی مورد نیاز کشور بی نیاز کند. آن طور که بهبهانی

می گوید: سالانه بیش از دو میلیون دلار ارز برای واردات بذر

سیب زمینی از کشور خارج می شود. در حال حاضر نه تنها

نیاز به واردات نداریم بلکه با اختصاص منابع آب و خاک ارزش

کشور می توانیم به جای تولید سیب زمینی خوراکی با ارزش

هر کیلو ۲۰ هزار ریال نسبت به تولید بذر سیب سیب زمینی

که ارزشی بالاتر و در کلاس های مختلف از کیلویی ۷۰ هزار ریال

تا ۷۰۰ هزار ریال دارد اقدام و نصب به صادرات آن و ارزآوری

اقدام کرد. ▽



تلاش دانش بنیانی؛ افزایش مقاومت محصولات کشاورزی با استفاده از نهال های اصلاح شده

سال آوری یا تناوب باردهی در باغ های میوه از دیگر مزایای این نوع کشت در کشور است.

آن طور که این فعال دانش بنیانی می گوید: پایه های رویشی تولید شده در این شرکت در سه گروه هسته دار، دانه دار و انواع انگور قرار می گیرند و با بهترین کیفیت ارائه می شوند.

از مهمترین فاکتورهای موثر در کشاورزی استفاده از نهاده های اولیه شامل بذر و نهال مناسب و اصلاح شده است. کشت نهال رویشی در باغبانی باعث افزایش درآمد، افزایش کیفیت و عملکرد و کاهش هزینه های تولید می شود. شرکت اروم زیست تاک با تولید انواع پایه رویشی به روش کشت بافت و همچنین نهال استاندارد گواهی شده نقش کوچکی در بهبود اقتصاد کشور برعهده دارد.

وی درباره کمک های معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری برای توسعه فعالیت های شرکت، بیان می کند: تاکنون در دو نوبت از حمایت های وام سرمایه در گردش معاونت علمی استفاده کرده ایم. وی معتقد است که محصولات تولیدی شرکت به کاهش ارزیابی منجر شده است و در حال حاضر به همت کلیه شرکتهای فعال در این زمینه حداقل واردات پایه رویشی درختان میوه در کشور انجام می گیرد. این شرکت دانش بنیانی بعد از گذشت ۹ سال از فعالیت خود توانسته تعداد کارمندان خود را به ۲۶ نفر ارتقا دهد. ▀

شرکت دانش بنیان اروم زیست تاک از سال ۹۱ کار خود را آغاز کرد. این شرکت با هدف تولید پایه ها و نهال های سالم و اصیل به روش کشت بافت و ارائه آن به باغداران برای بهره مندی هرچه بیشتر آنها از مزایای این پایه ها و نهال ها در مقایسه با نهال های سنتی شکل گرفت.

نهال درختان میوه به عنوان اصلی ترین نهاده در روند احداث باغات نوین و اقتصادی است. با توجه به روند رو به رشد سطح زیر کشت محصولات باغی و سیاست جایگزینی باغ های قدیمی با باغ های نوین استفاده از نهال های اصلاح شده از اولویت های خاصی برخوردار است. به گفته بهمن حسینی مدیرعامل این شرکت دانش بنیان، استفاده از پایه های رویشی در احداث باغ های میوه کشورهای توسعه یافته از چند دهه پیش معمول شده است.

وی ادامه می دهد: این کار عملکرد بالا در واحد سطح و زود باردهی ایجاد می کند، بهره مندی از میوه های یکدست از لحاظ شکل، رنگ و زمان رسیدن را میسر می کند و میوه های با کیفیت بالایی را به کشاورز ارائه می دهد.

همگن بودن باغ و سهولت در انجام عملیات داشت و برداشت، مقاومت نهال ها به آفات و بیماری های شایع منطقه، سازگاری نهال ها با خاک منطقه و عدم بروز کمبود آهن و غیره و کاهش عادت

ورود ۵ شرکت به حوزه ساخت واکسن کووید ۱۹

ظرفیت زیست بوم فناوری و نوآوری کشور بسیار بالا است و اگر ما به این توانایی‌ها ایمان بیاوریم می‌توانیم از هر سختی، بیماری، گرفتاری اقتصادی، تحریم و غیره سربلند بیرون بیاوریم. زیست بوم فناوری و نوآوری در روزهای شیوع بیماری کرونا ثابت کرد که «ما می‌توانیم»، تنها یک شعار نیست. زیست‌بوم فناوری و نوآوری کشورمان محل تلاقی همه تلاش‌ها برای مقابله با بیماری کرونا شده است. بیماری که ۴ ماهی است کشور را درگیر خود کرده است. اما این بیماری کشنده برای دانش‌بنیان‌های کشور فرصتی فراهم کرد تا بتوانند توانمندی خود را ثابت و به حوزه درمان و پیشگیری این بیماری جهانی ورود کنند. شاید اگر زیست‌بوم فناوری و نوآوری نبود که به توان و تخصص سرآمدان علمی و جوانان ایرانی اعتماد کند، امروز ایران برای مقابله با بیماری کووید ۱۹ خسارات زیادتری را متحمل می‌شد. توانمندی‌هایی که به خوبی به اعتماد مسوولان و مدیران کشور پاسخ داد و با کمک داشته‌های علمی خود توانست ایران را به یکی از کشورهای توانمند مقابله با کرونا و صادرکننده تجهیزات تولیدی در این حوزه بدل کند. این روزها خبرهای زیادی از گوشه و کنار دنیا درباره موفقیت‌های کسب شده در تولید واکسن کرونا به گوش می‌رسد. خبرهایی که معمولا از کشورهای پیشرفته و توسعه یافته جهان مخابره می‌شود. اما در کنار این کشورها، ایران هم با انتشار اخباری از ظرفیت‌های بالای علمی دانش‌بنیان‌های خود همگام با این کشورها حرکت می‌کند. این بیماری نوظهور که سال ۲۰۲۰ را به کام همه تلخ کرد و این روزهای پرتلاطم را به عنوان سالی سخت برای مردم در تاریخ ثبت کرد، یک بیماری عفونی است که دستگاه تنفسی را درگیر می‌کند. تب، خستگی و سرفه‌های خشک رایج‌ترین علائم ابتلا به بیماری ناشناخته است. اما کووید ۱۹ با وجود ظاهر ساده‌ای که دارد هنوز برای دانشمندان چندان شناخته شده نیست و تا امروز همه راه‌های درمان قطعی این بیماری به بن بست رسیده است. اما سرآمدان علمی کشورمان با وجود همه سختی‌های تحریم و مشکلات اقتصادی با حمایت‌های معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری به حوزه درمان و ساخت تجهیزات این بیماری ورود کردند. صادرات برخی از این تجهیزات تولید داخل مانند ماسک و نتیلاتور نتیجه همین فعالیت‌های دانش‌بنیانی بود. اما این تلاش‌ها در همین جا خلاصه نشد و دانش‌بنیان‌هایی در سکوت خبری و با حمایت معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری، وارد فاز تولید واکسن

ریشه
کنی

بیماری کووید ۱۹

شدند. تاکنون که حدود ۴

ماه از شیوع این بیماری در کشور

می‌گذرد، ۵ شرکت در حال بررسی و ساخت

واکسن این بیماری هستند.

ایران پیشرو

دبیر ستاد توسعه زیست فناوری با اشاره به تلاش شرکت‌های دانش بنیان در تقابل با ویروس کرونا گفت: ایران در حوزه مقابله با بیماری کرونا نه تنها از دیگر کشورها عقب‌تر نیست بلکه در تولید برخی تجهیزات مقابله با کرونا جلوتر از آنها هم هست و با کمک همین توانمندی‌ها توانستیم به کشور صادرکننده تجهیزات تبدیل شویم. دکتر قانع با تاکید بر سرعت قابل توجه نخبگان و متخصصان ایرانی در مهار این ویروس ادامه داد: ایران در تحقیقات کرونا پیشرو بوده است و کارهای دیگری که بر روی واکسن کرونا شروع شده که به خوبی در حال اقدام است. بنا به گفته دبیر کمیته علمی مبارزه با کرونا، تحقیقات متعددی مثل سلول درمانی، پلاسما درمانی، سورفکتانت که درمان‌های پیشرفته‌ای هستند در کمیته علمی مطرح شد و با اینکه از همه این تحقیقات استقبال به عمل آمد اما برای اینکه بتواند وارد پروتکل کشوری شود نیاز به تحقیقات جامع‌تری دارند. ▶



بومی شدن فرآورده‌های استراتژیک در حوزه زیست فناوری میکروبی

توسط متخصصان شرکت دانش بنیان ما انجام شده است. آن هم توسط تجهیزاتی که همگی ایران ساخت است. در حال حاضر نیز توانایی رفع نیاز ۲۰ تا ۳۰ درصد این ماده را در کشور داریم و برای تولید بیشتر بالاتر سرمایه گذاری بیشتری هستیم.

وی با اشاره به اینکه ۱۲ سال صرف تحقیق و توسعه برای تولید این ماده شد، افزود: از نظر کیفی این محصول قابل رقابت با نمونه‌های اروپایی و امریکایی است. اما از نظر قیمت با قیمتی به مراتب کمتر محصول عرضه می‌شود. تحریم‌ها فرصتی شد تا صنایع و تولید کنندگان برای رفع نیاز خود به سمت استفاده از این محصول حرکت کنند. در حال حاضر بخشی از نیاز صنعت غذایی، بخش سیالات شرکت مناطق نفت خیز جنوب و بخشی از شرکت مناطق نفت خیز مرکزی نیاز خود را با این محصول تامین کردند.

بدری همچنین گفت: ۶ خط تولید در شرکت داریم که تنها ۱ خط فعال است و ۵ خط دیگر به علت وجود نقص کار نمی‌کند در سال جهش تولید این خطوط را فعال می‌کنیم تا تولید بیشتری برای رفع نیاز صنایع داشته باشیم. ▶

▶ یک شرکت دانش بنیان موفق به تولید یک ماده استراتژیک و کاربردی برای رفع نیاز صنایع گوناگون شده است. «زانتان» نام این ماده بیولوژیک است که از یک باکتری تولید می‌شود و با اقدام این شرکت دانش بنیان، ایران به عنوان ششمین کشور دارنده فناوری بومی تولید این ماده معرفی شد.

«زانتان» به عنوان قوام دهنده و سفت کننده مواد کاربرد دارد و در صنایع گوناگون مانند نفت و غذایی کاربردهای آن گسترده است. فناوری تولید آن نیز در چند کشور وجود دارد و در خاورمیانه ایران تنها دارنده فناوری بومی تولید آن است.

مجتبی بدری مدیر عامل شرکت دانش بنیان گام تک تبریز گفت: بیش از ۳۵ سال از زمانی که این ماده برای نخستین بار در دنیا تولید شد می‌گذرد و تا کنون تنها ۱۱ کشور این ماده را تولید می‌کنند که البته برخی از آنها فناوری تولید آن را به صورت بومی ندارند و تنها ۶ کشور فناوری تولید آن را بومی کردند که ایران در جایگاه ششم قرار دارد.

بدری ادامه داد: تمام مراحل تولید از پایلوت تا تولید صنعتی

خلمتی تخصصی به کشاورزان طلای سبز؛ تولید کود بیولوژیک بومی برای پسته

محققان دانشگاه شهید باهنر کرمان موفق به تولید کود بیولوژیک برای باغ‌های پسته شدند که استفاده آن شاخص رشدی نهال پسته را به شدت افزایش داده است.

بیشترین سطح زیر کشت پسته در دنیا متعلق به ایران است و در ایران رتبه نخست این حوزه به استان کرمان تعلق دارد. با توجه به اهمیت کشت این گیاه در این منطقه محققان دانشگاه شهید باهنر کرمان با پشتیبانی صندوق حمایت از پژوهشگران و فناوران معاونت علمی طرحی برای تولید کود بیولوژیک اختصاصی پسته انجام دادند. آنها با استفاده از میکروفلور بومی پسته کود بیولوژیک مناسب این گیاه را تولید کردند.

مهدی سرچشمه پور مجری این طرح پژوهشی گفت: بیشتر باغ‌های پسته کشور در اقلیم گرم و خشک توسعه یافته است و شوری خاک و تنش آب در این مناطق مشکلاتی را ایجاد می‌کند. به همین علت شاید جذب عناصر غذایی توسط گیاه به خوبی انجام نشود. در همین راستا در این طرح پژوهشی جداسازی و شناسایی میکروب‌ها، قارچ‌های میکوریز و کرم‌های مولد کمپوست انجام شد.

وی ادامه داد: خروجی طرح تولید کود بیولوژیک شامل کمپوست میکروبی، ورمی کمپوست و میکوریز است. میکوریزها اختصاصی از ریشه گیاه پسته جدا شدند و تحت تنش خشکی

مقاوم‌ترین نوع آن جداسازی شد. قارچ‌های میکوریزی یکی از اجزای زیست بوم کشاورزی در خاک هستند که در بهبود رشد گیاه نقش دارند.

سرچشمه پور همچنین بیان کرد: همچنین جداسازی و غربال کرم‌های منطقه برای تهیه ورمی کمپوست بخش دیگر فعالیت‌مان در این طرح بود. پس از آن به سراغ میکروب‌های تجزیه کننده بقایای گیاهی رفتیم و بهترین آنها را از بقایای گیاهی جدا کردیم. با ترکیب این سه کود بیولوژیکی ایجاد شد که نتایج و تست آن در گلخانه شاخص رشدی نهال پسته را به شدت افزایش داد. با استفاده این کود قدرت جذب مواد غذایی غیر قابل جذب توسط ریشه گیاه بالا رفت. تولید این محصول ارائه خدمتی تخصصی به پسته کاران است. ▽



پیش بینی دانشمندان از آینده کرونا در آمریکا

[علی مروجیان]

می کنند که ماه هاست در درون خانه ها محبوس شده اند و برخی هم که آسیب پذیری بیشتری دارند ممکن است مدت بیشتری در قرنطینه بمانند. آنها ابراز نگرانی می کنند که واکسن ابتدا دانشمندان را ایمن خواهد کرد، اینکه شهروندان خسته با وجود خطرات محدودیت ها را کنار خواهند گذاشت و اینکه ویروس از این پس با ما خواهد بود. دکتر «ویلیام شافنر»، متخصص داروهای پیشگیری در دانشکده پزشکی دانشگاه واندربیلت، می گوید: «دیدگاه خوشبینانه من این است که این ویروس تا تابستان بساطش جمع خواهد شد و واکسن همچون شوالیه سر خواهد رسید. اما در حال آموختن این مساله هستم که از طبیعت خوش بینانه خودم محافظت کنم.» اکثر کارشناسان معتقدند که پس از پایان بحران، کشور و اقتصاد به سرعت جانی دوباره خواهند گرفت اما هیچ راهی برای اجتناب از دوره ای از «درد شدید» نخواهد بود.

آمریکایی های بیشتری خواهند مرد

«کووید-۱۹»، بیماری که از کرونا به وجود آمده، مسلما علت اصلی مرگ و میرهای فعلی در ایالات متحده است. از ۷ آوریل به این سو، این ویروس تقریباً روزانه ۱۸۰۰ آمریکایی را کشته اما آمار رسمی ممکن است کمتر از این تعداد باشد. گزارشگر نیویورک تایمز می افزاید، برای مقایسه، بیماری های قلبی روزانه ۱۷۷۴ آمریکایی را می کشد و سرطان هم روزانه ۱۶۴۱ نفر را به کام مرگ می فرستد. بله، منحنی های ویروس کرونا روند صعودی دارد. پذیرش های بیمارستانی اندکی در نیویورک-مرکز این اپیدمی-انجام می گیرد و تعداد معدودی از بیماران «کووید-۱۹» در «آی.سی.یو.»ها هستند. شمار تلفات روزانه همچنان ناخوشایند است اما ظاهراً دیگر افزایش نیافته است. مدل اپیدمیولوژیکی که غالباً مورد اشاره کاخ سفید است از سوی انستیتوی دانشگاه واشنگتن برای اندازه گیری و ارزیابی سلامت تهیه شده که پیش بینی می کند تا نیمه تابستان ۱۰۰ تا ۲۴۰ هزار نفر جان خود را از دست خواهند داد. این رقم اکنون ۶۰ هزار نفر است. اگرچه این خبری دلگرم کننده است اما نگرانی های مهمی را هم در خود پنهان دارد. طرح افکنی این انستیتو که از ۴ اوت شروع شده فقط موج اول این اپیدمی را توصیف می کند. بدون واکسن، انتظار می رود که این ویروس تا سال ها به گردش و چرخش خود ادامه دهد و

ویروس کرونا در حال انتشار در بزرگ ترین شهرهای آمریکا است و همچنان در حال سرایت به حومه ها و مناطق روستایی این کشور است. این ویروس میلیون ها نفر از شهروندان را مبتلا کرده و بیش از ۳۴ هزار نفر را به کام مرگ فرستاده است. با این حال، ترامپ هفته جاری دستورالعمل هایی برای بازگشایی اقتصاد و از سرگیری فعالیت های اقتصادی پیشنهاد داد و مطرح کرد که بخشی از کسب و کارها در ایالات متحده به زودی فعالیت خود را از سر می گیرند. چند هفته ای است که دیدگاه دولت نسبت به این بحران و آینده مان متلون تر از دیدگاه مشاوران پزشکی دولت و به طور کلی دانشمندان بوده است. «دونالد. جی. مک نیل» در گزارش ۱۹ آوریل برای نیویورک تایمز نوشت، در حقیقت برای کسی روشن نیست که بحران ما را به کجا خواهد برد. بیش از ۲۰ متخصص در زمینه های بهداشت عمومی، داروسازی، اپیدمیولوژی و تاریخ دیدگاه های خود در مورد آینده را در مصاحبه هایی مفصل ابراز کرده اند. چه زمانی می توانیم از خانه مان خارج شویم؟ چقدر با تولید واکسن فاصله داریم؟ چگونه ویروس را از خودمان دور سازیم؟

برخی تصور می کردند که نبوغ آمریکایی ممکن است پیشرفت هایی برای کاهش آلام ناشی از این ویروس بیابد. آنها می گویند مسیر پیش رو به مولفه هایی بستگی دارد که بی تردید دشوار اما عملی و قابل انجام هستند: یک رویکرد کاملاً متلون برای بازگشایی، آزمایش های گسترده و نظارت، درمانی که کارگر باشد، منابع کافی برای ارائه دهندگان مراقبت های بهداشتی و در نهایت یک واکسن موثر. با این حال، غیرممکن است که از پیش بینی های تیره و تار برای سال آینده اجتناب کنیم. بیشتر متخصصان می گویند که رویکرد ترامپ در کنفرانس های خبری اش - اینکه قرنطینه به زودی خاتمه خواهد یافت، اینکه قرص های مراقبتی تقریباً در دسترس هستند، اینکه استادیوم ها و رستوران ها به زودی بازگشایی می شوند- در پیش گرفته بیشتر به فانتزی و خیال پردازی می ماند. دکتر «هاروی. وی. فاینبرگ»، رئیس سابق آکادمی ملی داروسازی، می گوید: «با آینده ای محزون طرفیم.» او و دیگرانی مانند او جمعیتی نگران و مغموم را پیش بینی



به مرور زمان میزان مرگ و میرها افزایش خواهد یافت.

دستاوردهایی که تا امروز به دست آمده است فقط با تعطیلی کشور حاصل شده؛ وضعیتی که نمی تواند به طور نامحدود ادامه یابد. برنامه «مرحله بندی» کاخ سفید برای بازگشایی اقتصادی بی تردید آمار مرگ و میر را افزایش خواهد داد. تنها امید این است که شاید بتوان تلفات را به حداقل رساند. حدس و گمان ها از اینکه چه تعداد از آمریکایی ها خواهند مرد بسیار متفاوت است اما همگی آمارهایی دلهره آور هستند. متخصصان مختلفی که از سوی «مرکز کنترل و پیشگیری بیماری ها» (CDC) در ماه مارس مورد مشورت قرار گرفتند پیش بینی کردند که این ویروس در نهایت می تواند ۴۸ تا ۶۵ درصد آمریکایی ها را مبتلا کند با نرخ تلفات زیر یک درصد و ممکن است تا ۱/۷ میلیون نفر از کل آمریکایی ها را به کام مرگ بفرستد البته اگر کاری برای پیشگیری از شیوع این ویروس صورت نگیرد. مدلی که از سوی محققان «امپریال کالج لندن» - که ترامپ بارها به آن اشاره کرده- در ماه مارس مطرح شد پیش بینی کرد که با همین شرایط، ۲/۲ میلیون مرگ در آمریکا تا ماه سپتامبر رخ خواهد داد. این در حالی است که در جنگ جهانی دوم حدود ۴۲۰ هزار آمریکایی جان خود را از دست دادند. داده های محدود از سوی چین هم دلسرد کننده است. اپیدمی (فراگیری) آن - لاقلا تا این لحظه- متوقف شده و تقریباً در موج اول تمام مبتلایان یا مرده اند یا بهبود یافته اند. چین به طور رسمی حدود ۸۳ هزار مورد ابتلا و ۴۶۳۲ مورد مرگ را گزارش کرده است که نرخ تلفاتی بالاتر از ۵ درصد است. دولت ترامپ البته آمار دولت چین را زیر سوال برده اما خود آمار جدیدی در این رابطه [منظور در مورد ادعاهای چین] ارائه نداده است. نرخ مرگ و میر به شدت به چگونگی بستری شدن در بیمارستان ها و درصد آزمایش بیماران دارد. براساس آمار «مرکز گزارش پزشکی مبتنی بر شواهد» [a]، Center for Evidence-Based Medicine، نرخ مرگ و میر تخمینی در چین در هفته اول ژانویه ۱۷ درصد بود- یعنی زمانی که ووهان در آشوب و اضطراب بود- اما در اواخر فوریه به ۰/۷ درصد رسید. در آمریکا، بیمارستان ها در چند شهر از جمله نیویورک، در آستانه هرج و مرج قرار گرفتند. مقام های ووهان و نیویورک وقتی دریافتند که بسیاری از مردم در خانه به خاطر کووید-۱۹،

سکته های قلبی و مغزی یا دیگر بیماری ها جان خود را از دست دادند یا به این خاطر که آمبولانس ها هرگز به سراغ آنها نرفتند می میرند، باید آمار رو به بالای مرگ در این هفته را مورد بازنگری قرار دهند. اگر ندانید که چه تعداد انسان مبتلا شده اند، نمی دانید که این ویروس چقدر مرگبار و کشنده است. فقط زمانی که ده ها هزار آزمایش پادتنی انجام شود، درخواهیم یافت که چه تعداد ناقل خاموش در ایالات متحده وجود داشتند. مرکز CDC اعلام کرده است که این آمار شاید ۲۵ درصد از کسانی است که تست مثبت داشته اند. محققان ایسلندی می گویند این رقم شاید دو برابر باشد. چین هم در حال بازنگری در آمار و ارقام خود است.

در ماه فوریه، یک مطالعه نشان داد که فقط یک درصد از موارد در ووهان نشانه داشتند. تحقیقات جدید می گوید که شاید ۶۰ درصد نشانه داشتند. دانش ما از این شکاف آماری آنقدر وسیع است که نمی توانیم آمار دقیقی از فراگیری آن داشته باشیم. دکتر «آنتونی. اس. فائوچی»، مدیر موسسه آلرژي و بیماری های عفونی آمریکا و مشاور علمی کاخ سفید در ماجرای مبارزه با کرونا، می گوید: «تمام مدل ها فقط مدل هستند. وقتی داده ها را دریافت کردید، آنها را تغییر دهید». ممکن است خبرهای خوبی در مورد این ناسازگاری [آماري] وجود داشته باشد: ویروسی که در حال جهش است می تواند نشانه های کمتری داشته باشد. در فیلم ها، ویروس ها کشنده تر می شوند. در واقعیت، آنها معمولاً کمتر کشنده می شوند زیرا خصوصیت بدون علامت به میزبان های بیشتری می رسد. حتی ویروس آنفلوآنزای اسپانیایی در نهایت در آنفلوآنزای فصلی H1N1 محو شد. با این حال، در حال حاضر دقیقاً نمی دانیم که این ویروس چقدر قابل سرایت یا مرگبار است اما کامیون های یخچال داری که خارج از بیمارستان ها پارک شده اند آنچه را که باید بدانیم به ما می گویند: این ویروس به مراتب بدتر از آنفلوآنزای فصلی است. ▀

چین به طور رسمی حدود ۸۳ هزار مورد ابتلا و ۴۶۳۲ مورد مرگ را گزارش کرده است که نرخ تلفاتی بالاتر از ۵ درصد است. دولت ترامپ البته آمار دولت چین را زیر سوال برده اما خود آمار جدیدی در این رابطه [منظور در مورد ادعاهای چین] ارائه نداده است.

۶ تاثیر کرونا بر آینده مردمان خاورمیانه

(قاسم محبعلی)

کرونا در مقام پدیده ای که تمامی حوزه های زیست اجتماعی انسان ها را متاثر ساخته، برای سیاستمداران دولت های مختلف نیز مصائب بی شماری را ایجاد کرده است. در این میان منطقه خاورمیانه نیز یکی از کانون های اصلی سیاست بین الملل است که از این بیماری ویروسی متاثر شده است. با این اوصاف، پیرامون خاورمیانه پسا کرونا توجه به چند نکته ضروری به نظر می رسد: اولاً، غالب کشورهای منطقه خاورمیانه در فقر و فلاکت به سر می برند و از نظر اقتصادی توانایی چندانی برای مدیریت وضعیت بحران کرونا را نداشته و ندارند اما باید توجه داشت که کشورهای حاشیه خلیج فارس که جمعیتی اندک دارند، از وضعیت به مراتب بهتری برخوردار هستند. با این اوصاف، بحران کرونا مشکلات و مصائب بزرگی را بر منطقه خاورمیانه برجا خواهد گذاشت. در مهم ترین نمود این مساله متعاقب بحران کرونا نیاز کشورهای تولیدکننده محصولات و قدرت های برتر اقتصادی جهان به نفت کاهش چشمگیری به خود دیده است. این امر کشورهای خاورمیانه را که وابسته به درآمدهای نفتی هستند، به شدت متاثر کرده و آثار ناگواری بر اقتصاد آنها برجا خواهد گذاشت. در مجموع اولین نمود خاورمیانه پسا کرونا را می توان گسترش فقر در سطح اقتصادی مورد ارزیابی قرار داد. دومین چهره خاورمیانه پسا کرونا را می توان تاثیر این ویروس بر صنعت توریسم و گردشگری دانست که برای کشورهایی همانند مصر، امارات، تونس، لبنان و ترکیه از اهمیتی فوق العاده برخوردار است. این کشورها بخش بزرگی از درآمد توریستی خود را از دست داده اند، یعنی درآمدهای که می توان از آن به عنوان تامین کننده بخشی بزرگ از بودجه این کشورها یاد کرد. همین امر نوعی روند بیکاری را برای نیروهای کار دیگر کشورها که در زمینه توریسم در کشوری همانند ترکیه مشغول فعالیت بودند، رقم خواهد زد. در نتیجه این وضعیت نیز به نوبه خود در خاورمیانه پسا کرونا یکی دیگر از عوامل گسترش فقر و فلاکت خواهد بود. در سطح سوم، در نتیجه افزایش فقر و فلاکت در میان شهروندان کشورهای مختلف خاورمیانه که متاثر از شیوع ویروس کووید-۱۹ است، می توان چشم اندازی از وقوع بحران های بزرگ را برای دولت ها در منطقه پیش بینی کرد. قبل از شیوع کرونا کشورهای همانند عراق و لبنان درگیر در اعتراضات مردمی به وضعیت ناگوار اقتصادی و فساد مالی بودند. در وضعیت جدید که کرونا بحران اقتصادی، فقر و فلاکت را در منطقه افزایش داده، می توان انتظار داشت که موج گرسنگان و فقرا بیش از گذشته در عرصه اعتراضات ضد دولتی حاضر شوند. بنابراین از هم اکنون می توان زنگ خطر برپایی اعتراضات مردمی در خاورمیانه پسا کرونا را به صدا در آورد. چهارمین بحث در ارتباط با خاورمیانه پسا کرونا را می توان تاثیر این بیماری ویروسی بر درگیری ها و منازعات سیاسی منطقه دانست.

همان

طور که

طی دو دهه گذشته

شاهد بوده ایم تروریسم و

نزاع میان بازیگران مختلف زمینه ساز

وقوع منازعه، بحران و جنگ داخلی در برخی از

کشورها شده است اما آنچه تا کنون شاهد هستیم این

بیماری تأثیری مثبت در کاهش تنش ها داشته است. در واقع،

نگاه تمامی دولت ها به وضعیت داخلی کشور و کنترل این بیماری معطوف

شده و به نوعی درگیر شدن همه بازیگران در بحث مقابله با کووید-۱۹

فرصتی را برای متوقف شدن درگیری ها ایجاد کرده است. برای نمونه می

توان به تاثیر کرونا بر جنگ یمن و بحران ادلب در سوریه اشاره کرد. کرونا تا

حد زیادی نگاه جنگ طلبانه طرفین را تلطیف کرده و می توان انتظار داشت

در کوتاه مدت این روند آرامش ادامه داشته باشد. پنجمین وضعیت قابل

بحث پیرامون خاورمیانه پسا کرونا، تاثیر آن بر حوزه اعتقاد مردمان منطقه

به باورهای سنتی است. در حقیقت، کرونا می تواند زمینه ساز نوعی گذار از

جامعه سنتی به جامعه عقلانی و گسترش عقلانیت بوروکراتیک در خاورمیانه

باشد. در نتیجه کرونا، بسیاری از مردم دیدند که افکار تندروها و خرافه

پرستی چگونه در برابر توان پزشکی و علم پزشکی ناکام ماند. همین امر

نوعی بی اعتباری را برای مبلغان خرافه پرستی به همراه داشت؛ شاید بتوان

دوران پسا کرونا را همچون رنسانسی فکری مورد ارزیابی قرار داد. در سطح

ششم، تاثیر کرونا بر خاورمیانه را می توان در قالب تاثیر آن بر جایگاه دولت

ها مورد ارزیابی قرار داد. از یکسو، بحران کرونا در قامت بحرانی جهانی،

نقش آفرینی مستقل دولت ها را در مقابله با وضعیت پیش آمده تضعیف

می کند و به نوعی شاهد ذره ای شدن دولت ها هستیم. از سوی دیگر،

کرونا نشان داد که دولت هایی که از مدیریت بحران قوی تری برخوردار

هستند، عملکرد موفق تری داشتند. فارغ از عملکرد چند دولت محدود

که برخورد مناسبی داشتند بقیه دولت ها عملکرد ضعیفی ارائه کردند. در

این شرایط خواست مردمی برای تقویت حکمرانی خوب در منطقه افزایش

پیدا می کند بنابراین در وضعیت خاورمیانه پسا کرونا شاهد افزایش فشارها

و خواسته های مدنی مردم بر دوش دولتمردان و دولت ها خواهیم بود.



۹ اقتصاددان و نخبه جهان پاسخ می دهند

اقتصاد پسا کرونا چگونه خواهد بود؟

(مترجم: طلاتسیلی)

در همین ارتباط «فارین پالیسی» از ۹ متفکر پیشرو در جهان درخواست کرده که پیش بینی های خود را در این باره مطرح کنند.

خطر واقعی، سوء استفاده سیاستمداران از ترس های ما است

گیتا گاپینات / اقتصاددان ارشد صندوق بین المللی پول
در چند هفته گذشته زنجیره ای از حوادث- از دست رفتن غم انگیز زندگی، فلج شدن زنجیره های تامین جهانی، وقفه در حمل و نقل تجهیزات پزشکی بین کشورهای متحد، و شدیدترین رکود اقتصادی جهانی از دهه ۱۹۳۰- آسیب پذیری ناشی از مرزهای باز را

شیوع بیماری همه گیر کرونا مناسبات اقتصادی و مالی را برای همیشه تغییر خواهد داد. پس از چندین هفته قرنطینه، غم از دست رفتن جان های بیشمار، و متوقف شدن بخش اعظم اقتصاد جهانی، هنوز هم بهترین شیوه برای توصیف این لحظه تاریخی، عدم اطمینان است. آیا تجارت ها کار خود را از سر می گیرند و فرصت های شغلی باز می گردند؟ آیا مردم دوباره می توانند سفر کنند؟ آیا سیل پول جاری شده از بانک های مرکزی و دولت-ها برای جلوگیری از رکود عمیق و ماندگار، کافی خواهد بود؟ تنها یک مساله قطعی است: شیوع این بیماری همه گیر به تغییر و تحولات دائمی در قدرت سیاسی و اقتصادی خواهد انجامید که بسیاری از آنها در آینده نزدیک آشکار می شوند.



به
نمایش

گذاشت.

حمایت از اقتصاد یکپارچه جهانی

پیش از «کووید-۱۹» رو به کاهش بود و اکنون، این بیماری همه گیر ارزیابی مجدد هزینه ها و مزایای جهانی شدن را تسریع خواهد کرد. شرکت هایی که بخشی از زنجیره های تامین جهانی هستند، مخاطرات ذاتی وابستگی های متقابل و خسارات ناشی از اختلال را از نزدیک درک کرده اند. این شرکت ها به احتمال زیاد در آینده مخاطرات این وابستگی را جدی تر خواهند گرفت که نتیجه، زنجیره های تامین محلی تر، با ثبات تر و کمتر جهانی می شود. در بازارهای نوظهور که به تازگی به روی جهانی سازی آغوش گشوده و شاهد جریان مداوم سرمایه بودند، کنترل مجدد سرمایه در تلاش برای محافظت در برابر نیروهای بی ثبات کننده اقتصادی را شاهد خواهیم بود و حتی وقتی تدابیر مهار به تدریج در سراسر جهان گسترده شود، باز هم احتمالاً افراد با ارزیابی مخاطرات سفر، احتمالاً چندان تمایلی به آن نشان نخواهند داد.

با این حال، خطر واقعی این است که این تغییر شخصی در رویه زندگی و فاصله گرفتن افراد و شرکت ها از جهانی شدن توسط برخی سیاستگذاران که از ترس از مرزهای آزاد سوءاستفاده می کنند، تشدید شود.

ممکن است آنها محدودیت های حمایت از تولیدات داخلی را تحت عنوان خودکفایی به تجارت تحمیل کنند و به بهانه بهداشت عمومی مانع از رفت و آمد آزادانه افراد شوند. حذر از چنین نتیجه ای و حفظ روحیه وحدت بین المللی که در بیش از ۵۰ سال گذشته دوام داشته، اکنون در دست رهبران جهانی است.

باید بین «جهانی شدن» و «خودکفایی» توازن برقرار شود

جوزف ای. استیگلیتز / پروفیسور اقتصاد در دانشگاه کلمبیا و برنده نوبل اقتصادی سال ۲۰۰۱

کارشناسان اقتصادی عادت داشتند درخواست ها از کشورها برای

اجرای سیاست های امنیت غذایی یا انرژی را به استهزا بگیرند. استدلال آنها هم این است که در دنیای «جهانی شده» که مرزها در آن اهمیتی ندارند، در صورت مواجهه با مشکل همواره می توانیم به دیگر کشورها متوسل شویم. اکنون، به طور ناگهانی مرزها اهمیت پیدا کرده اند چرا که کشورها ماسک و تجهیزات پزشکی خودشان را برای خودشان نگه داشته و برای تامین منابع به مشکل برخوردند. بحران ویروس کرونا یادآور شد که هنوز هم واحدهای اساسی سیاسی و اقتصادی مبتنی بر کشور است. معمولاً برای ساخت زنجیره های تامین به ظاهر کارآمد، سراسر جهان را به دنبال پایین ترین هزینه تولید در هر پیوند در زنجیره می گردیم. اما این کوتاه بینی به ایجاد سیستمی بدون مقاومت، به طور نامناسبی متنوع و آسیب پذیر در برابر تداخل ها انجامیده است. تولید و توزیع به موقع، با موجودی کم یا بدون موجودی، ممکن است مشکلات کوچک را دوام آورد، اما در مواجهه با اختلالی ناگهانی در هم می شکنند. درس مقاومت را باید از بحران مالی سال ۲۰۰۸ می آموختیم. یک سیستم مالی به هم پیوسته ایجاد کرده بودیم که ظاهراً کارآمد و شاید در جذب شوک های کوچک خوب، اما ذاتاً شکننده بود. اگر کمک های گسترده دولتی نبود، سیستم با ترکیدن حساب املاک و مستغلات در هم می شکست. آشکارا آن درس را فراموش کردیم. سیستم اقتصادی که بعد از کرونا ایجاد می کنیم باید کمتر کوتاه بینانه، مقاوم و حساس تر به این واقعیت باشد که جهانی سازی اقتصادی خیلی سریع تر از جهانی سازی سیاسی پیش رفته است. تا زمانی که شرایط اینگونه باشد، کشورها باید برای به دست آوردن توازن بهتر بین استفاده از جهانی سازی و درجه لازم برای اعتماد به نفس تلاش کنند.

حال و هوای جنگ دریچه ای به روی تغییرات گشوده است

رابرت جیو شیلر / پروفیسور اقتصاد در دانشگاه ییل و برنده نوبل یادواره اقتصادی سال ۲۰۱۳

یک سری تغییرات اساسی هر از گاهی، و عمدتاً در زمان جنگ اتفاق می افتد. اکنون نه یک دشمن خارجی، که بیماری همه گیر «کووید-۱۹» همان حال و هوای زمان جنگ را ایجاد کرده که چنین تغییراتی در آن امکان پذیر به نظر می رسد.

این جو با روایاتی از رنج و حرکات قهرمانانه درست همپای بیماری در حال گسترش است. جنگ مردم را نه تنها در داخل یک کشور، که در میان کشورهایی با دشمن مشترکی مانند همین ویروس، به هم نزدیک می کند. آنهایی که در کشورهای پیشرفته تر زندگی می کنند با آنهایی که در کشورهای فقیر رنج می کشند، بیشتر همدردی می کنند چون همه تجربه مشابهی را پشت سر می گذرانند. شیوع این بیماری همچنین سبب شده افراد بسیاری از طریق برنامه هایی مانند «زوم» با یکدیگر ارتباط برقرار کنند. جهان ناگهان کوچک تر و صمیمی تر شده است.



امید بر آن است که شیوع این بیماری همه گیر دریچه ای به ایجاد شیوه ها و نهادهای جدید برای مقابله با رنج ها، از جمله اقدامات موثرتر برای متوقف کردن حرکت به سمت نابرابری بیشتر، گشوده باشد. شاید پرداخت های فوریتی بسیاری از دولت ها به افراد مسیری به سمت یک درآمد پایه جهانی باشد. از آنجا که همه جهان در این جنگ در یک جبهه هستند، شاید اکنون انگیزه لازم برای ایجاد موسسات بین المللی جدید فراهم آمده باشد. حال و هوای جنگ از بین می رود، اما چنین نهادهایی باقی خواهند ماند.

یک میخ دیگر بر تابوت جهانی شدن

کارمن ام. رینهارت / پروفیسور مالی بین المللی در دانشکده کندی هاروارد

جنگ جهانی اول و رکود اقتصادی جهانی در اوایل دهه ۱۹۳۰ میلادی دوره قبلی جهانی شدن را با مشکل مواجه ساخت. جدای از موانع تجاری و کنترل سرمایه، توضیح مهم برای این مساله این است که بیش از ۴۰ درصد از کل کشورهای آن زمان دچار رکود شده بودند تا دهه ۱۹۵۰ یا بعد از آن ارتباط خود را با بازارهای سرمایه جهانی قطع کردند. با پایان جنگ جهانی دوم، سیستم جدید برتون وودز کنترل های گسترده بر جریان سرمایه را به سرکوب مالی داخلی افزود.

از زمان بحران مالی ۲۰۰۸ و ۲۰۰۹ چرخه جهانی سازی مدرن به طور مداوم متحمل ضرباتی شده است: بحران بدهی اروپا، برگزیت، جنگ تجاری ایالات متحده و چین و ظهور پوپولیسم در بسیاری از کشورها که تعادل را به سمت تعصبات داخلی بر هم زده است.

بیماری همه گیر کرونا اولین بحران از دهه ۱۹۳۰ به شمار می رود که اقتصادهای پیشرفته و در حال توسعه را به طور یکسان درگیر کرده است.

رکود اقتصادی ناشی از آن می تواند عمیق و طولانی باشد. احتمالاً بدهی های دولت ها افزایش خواهد یافت و فریادها برای محدود کردن تجارت و گردش سرمایه با صدای بلندتری شنیده خواهند شد.

معماری مالی پسا-کرونا شاید ما را به دوران پیش از جهانی شدن برتون وودز برنگرداند، اما آسیب های آن به تجارت و دارایی بین المللی گسترده و پایدار خواهد بود.

جهان بیشتر از همیشه به رهنمودهای «بانک های مرکزی» نیاز دارد

اسور پراساد / پروفیسور سیاست تجاری در دانشگاه کورنل

کشتار اقتصادی و مالی بیماری کرونا زخم های عمیقی بر اقتصاد جهانی باقی خواهد گذاشت. بانک های مرکزی با زیر پا گذاشتن آیین نامه های خود در برابر چالش ایستاده اند. فدرال رزرو آمریکا بازارهای مالی را با خرید دارایی و فراهم کردن نقدینگی

دلار را برای سایر بانک های مرکزی تقویت کرده است. بانک مرکزی اروپا در حمایت از یورو «هیچ محدودیتی» قائل نشده و به خرید گسترده اوراق قرضه دولتی، شرکتی و دیگر دارایی ها روی آورده است. بانک مرکزی بریتانیا مستقیماً بودجه دولت را تامین می کند. این در حالی است که این محرک های مالی از نظر سیاسی پیچیده و در اجرا مشکل هستند.

بانک های مرکزی که زمانی محتاط و محافظه کار به حساب می آمدند، نشان دادند در مواقع ناامیدی می توانند سریع، جسور و خلاق باشند. حتی اگر رهبران سیاسی تمایلی به هماهنگی سیاست های برون مرزی نداشته باشند، بانک های مرکزی می توانند هماهنگ عمل کنند. از حالا تا مدتی طولانی، بانک های مرکزی اولین و اصلی ترین خط دفاع در برابر بحران های اقتصادی و مالی خواهند بود.

جهانی سازی با محوریت بیشتر چین

کیشور محبوبانی / از موسسه تحقیقاتی آسیایی سنگاپور

همه گیری «کووید-۱۹» تغییری را که بیشتر شروع شده بود، یعنی دور شدن از جهانی شدن با محوریت ایالات متحده و نزدیکی به سمت جهانی شدن با محوریت چین، را تسریع می کند. چرا؟ چون مردم آمریکا ایمان خود به جهانی شدن و تجارت بین المللی را از دست داده اند. توافقنامه های تجارت آزاد با دونالد ترامپ یا بدون او، اهمیتی ندارند. در مقابل، چین ایمان خود را به جهانی شدن از دست نداده چرا که رهبران این کشور می دانند قرن تحقیر چین از ۱۸۴۲ تا ۱۹۴۹ نتیجه تلاش بیهوده برای قطع روابط آن با جهان و تجدید حیات اقتصادی چند دهه گذشته نتیجه تعامل آن با جهان بوده است. مردم چین همچنین تجربه انفجار اعتماد به نفس فرهنگی را پشت سر گذاشته اند و اکنون باور دارند در هر فضایی می توانند رقابت کنند. از این رو، همان طور که در کتاب جدیدم تحت عنوان «آیا چین پیروز شده است؟» آورده ام، ایالات متحده دو گزینه دارد: اگر هدف اصلی آن حفظ تقدم جهانی باشد، مجبور است در یک رقابت ژئوپلیتیک «مجموع، صفر» سیاسی و اقتصادی با چین شرکت کند؛ اما اگر هدفش افزایش رفاه مردم آمریکا باشد، باید با چین همکاری کند. مشاوران خردمند همکاری را گزینه بهتری می دانند؛ با این حال، با توجه به فضای سیاسی سمی ایالات متحده در رابطه با سمت چین، احتمال پیروزی مشاوران خردمند اندک است.

کرونا شرایط ناخوشایند موجود اقتصادی را وخیم تر می کند

آدام پوزن / مدیر انستیتو اقتصاد بین المللی پترسون

شیوع بیماری همه گیر کرونا ۴ وضعیت ناخوشایند موجود در اقتصاد جهانی را تشدید می کند. اولی، رکود سکولار است: ترکیبی از رشد اندک بهره وری، نبود بازده سرمایه گذاری

از فروشگاه‌ها بازگشایی نخواهند شد و مشاغل به طور دائم از بین خواهند رفت. میلیون‌ها کارگر، صاحبان مشاغل کوچک و خانواده‌های آنها دچار فاجعه شده‌اند. هرچه قرنطینه بیشتر طول بکشد، زخم‌های اقتصادی عمیق‌تر می‌شوند و بهبودی کندتر.

آنچه درباره اقتصاد و امور مالی می‌دانستیم، تغییر خواهد کرد. از زمان شوک بحران مالی سال ۲۰۰۸ تا کنون درباره نیاز به رسیدگی به عدم قطعیت‌ها بسیار صحبت شده، و اکنون دریافته‌ایم که عدم قطعیت واقعا به چه معناست. اکنون بزرگ‌ترین تلاش مالی ترکیبی از زمان جنگ جهانی دوم را شاهد هستیم، اما شاید کافی نباشد.

اگر واکنش مشاغل و خانواده‌ها به بحران کاهش ریسک‌پذیری و حرکت به سمت ایمنی باشد، رکود محتمل‌تر خواهد شد. اگر پاسخ عمومی به بدهی‌های انباشته شده در بحران ریاضت اقتصادی باشد، اوضاع بدتر می‌شود. تنها دولت فعال با بینشی گسترده می‌تواند برون‌رفت از بحران را رهبری کند، اما سوال این است که چگونه چنین دولتی شکلی خواهد گرفت و کدام نیروهای سیاسی آن را کنترل خواهند کرد.

بسیاری از مشاغل از دست رفته هرگز باز نمی‌گردند

دی آندریا تاپسون / پروفیسور دانشکده اقتصادی هس در دانشگاه کالیفرنیا

بیماری همه‌گیر و روند بهبود از آن روند دیجیتالی شدن و اتوماسیون مداوم کار را تسریع می‌کند؛ روندی که در دهه گذشته به از بین رفتن مشاغل با مهارت نسبی، افزایش مشاغل با مهارت بالا، رکود دستمزدهای متوسط و افزایش نابرابری درآمد کمک کرده است.

تغییر در تقاضا ترکیب آتی تولید ناخالص داخلی را تغییر می‌دهد. سهم خدمات در اقتصاد همچنان فزاینده خواهد بود، اما سهم خدمات حضوری در خرده‌فروشی، میهمان‌نوازی، سفر، آموزش، مراقبت‌های بهداشتی و دولت با مداخله دیجیتال‌یسم در نحوه سازماندهی و ارائه این خدمات، تغییر خواهد کرد. بسیاری از خدمات فردی که به مهارت بالا نیاز ندارند، به ویژه مشاغل ارائه شده توسط بنگاه‌های کوچک، بر نخواهند گشت. با این حال، خدمات اساسی از قبیل پلیس، آتش‌نشانی، مراقبت‌های بهداشتی، تدارکات، حمل و نقل عمومی و مواد غذایی شاهد ایجاد فرصت‌های جدید شغلی و افزایش فشار برای افزایش دستمزد و بهبود مزایا خواهند بود. برنامه‌های جدید و کم‌هزینه آموزش با ارائه دیجیتالی برای افراد جویای شغل در این زمینه نیازمند کسب مهارت‌های جدیدی خواهند بود. وابستگی ناگهانی شمار بالایی از مردم به توانایی کار از راه دور نیاز به گسترش قابل توجه و فراگیر «وای-فای»، پهنای باند و سایر زیرساخت‌ها برای تسریع دیجیتالی شدن فعالیت‌های اقتصادی را یادآور می‌شود.



خصوصی و تورم منفی؛ این شرایط باعث کاهش ریسک‌پذیری، صرفه‌جویی بیشتر و در نتیجه کاهش تقاضا و نوآوری می‌شود. دومی، عمیق‌تر شدن شکاف بین کشورهای ثروتمند (و چند بازار نوظهور) با سایر جهان در زمینه مقاومت در برابر بحران است. سومی، جهان بعضا در نتیجه حرکت به سمت ایمنی و خطرپذیری آشکار اقتصادهای در حال توسعه، همچنان برای تامین اعتبار و تجارت به دلار آمریکا متکی خواهد ماند و این در حالی است که ایالات متحده به طور فزاینده جذابیت خود را برای سرمایه‌گذاری از دست می‌دهد؛ این شرایط منجر به نارضایتی مداوم خواهد شد.

چهارمی، ملی‌گرایی اقتصادی است که به طور فزاینده دولت‌ها را به بستن اقتصاد خود به روی سایر نقاط جهان سوق می‌دهد؛ چنین رویه‌ای هرگز استقلال کامل یا چیزی نزدیک به آن را در پی نخواهد داشت و تنها به مشکلات و نارضایتی بیشتر می‌انجامد.

«اقتصاد عادی» هرگز باز نخواهد گشت

آدام تووز / پروفیسور تاریخ و مدیر موسسه اروپایی در دانشگاه کلمبیا

با شروع قرنطینه، اولین تلاش‌ها برای قیاسی تاریخی با سال‌های ۱۹۱۴، ۱۹۲۹، ۱۹۴۱ شروع شد. اما از آن زمان تا کنون دریافته‌ایم که شوک‌هایی که از سر می‌گذرانیم در تاریخ تکرار نشده بودند. اتفاقی جدید در حال وقوع است و این وحشت می‌آورد. عواقب اقتصادی با محاسبات مغایرت دارند. بسیاری از کشورها شوک اقتصادی عمیق‌تری در قیاس با شوک‌های قبلی را می‌گذرانند. در بخش‌هایی مانند خرده‌فروشی که تحت فشار رقابت آنلاین بود، احتمالا آسیب همیشگی خواهد بود. بسیاری



تغییر بزرگ جامعه ایران

[حمیده امینی فرد]

را به ویتترین های پر زرق و برق مال ها و پاساژها ترجیح دادند و تصاویر چند بعدی موزه های مجازی، نرخ گران سفرهای لوکس را ارزان کرد، برای نخستین بار سایت های هواپیمایی به جای دست چین کردن مشتری ها و دلخوش کردن به تراکنش حساب های بانکی به انزوای خط آسمان تن دادند و به ناچار گزینه سفر از سبد خانوارها حذف شد.

کرونا در اوج بی نظمی به انضباط اجتماعی شهرها دامن زد و صفوف فشرده انسانی، جای خودش را به فاصله اجتماعی داد، نشانه های جدید شهری، به الفبای شهروندی اضافه و رعایت «فاصله های تعیین شده» به نشانه توجه به حق دیگری تعیین شد، ۹۰ روز پیش، ماسک، دستکش، ژل ضدعفونی و همه آنچه امروز تصاویر شهرها را تغییر داده است، کالاهای مصرفی فروشگاه ها تعریف می شدند، اما حالا همین کالاها عنوان «حیاتی» پیدا کرده اند، کرونا اگرچه در ابتدای ورودش با مبتلا کردن همه شهروندان در هر صنف و قشر و طبقه ای، نابرابری اقتصادی و اجتماعی حاکم بر جهان سرمایه داری را شکست داد، اما بتدریج به توزیع کالاهای مصرفی دامن زد تا تنوع ماسک ها و دستکش ها، مد این روزهای طبقه حاکم شود.

شهروندان حالا با ماسک های سفید و مشکی چهره جدیدی از پوشش شهری را به نمایش گذاشته اند، میدان تجریش، انقلاب، راه آهن، در شمالی ترین یا جنوبی ترین نقطه، اصالت با فردی است که به این پوشش تن داده است، طبقه ضعیف اگرچه زیر بار فشارهای ناخواسته اقتصادی کمر خم کرده، اما احترام اجتماعی بیش از گذشته رسمیت پیدا کرده است، واژه حریم خصوصی با رعایت فاصله گذاری ها به ادبیات حقوق شهروندی

اگر روزی از شما می پرسیدند روابطتان به تلفن های همراهتان محدود خواهد شد و جهان شهرهایتان از معابر و خیابان ها به خطوط ریز و درخت صفحات مجازی خواهد آمد، آیا چنین روزی را تصور می کردید؟ از ۹۰ روز پیش تا همین حالا که البته محدودیت ها همچنان برقرار است، دنیای هر یک از ما با چالش های جدیدی مواجه شده که دست پرورده «کرونا»، این ویروس ناخوانده است، حالا مرزهای جغرافیایی، تنها تصویر مشخصی از نمودارهایی است که شهرها را با توجه به تعداد مبتلایان و فوتی ها تقسیم می کند، کرونا حتی از مرزهای تاریخی هم فراتر رفته و تقویم ایرانیان را به پیش و بعد از سال ۹۹ تقسیم کرده است! تکیه کلام ها، ضرب المثل ها و فرهنگ عامیانه مردم وارد فصل جدیدی از ساخت و پرداخت ها شده و انقلاب کرونا، جهش اجتماعی مردم را تحت تاثیر ویژگی های تازه ای قرار داده است. برای نخستین بار، فضای مجازی بیش از فضای واقعی، برای زندگی ما سهم قائل شده و خطوط ناموزون اینترنت های داخلی به زندگی کنترل شده امروز ما، وزن تازه ای بخشیده است. خیلی ها که تا پیش از این، رای منفی خود را به صندوق فضای مجازی و شبکه های اجتماعی انداخته بودند، در رویارویی با جهان مجازی باختند و ناگزیر به تلفن های هوشمندی پناه آوردند که در نهایت جهان اقتصادی شان را متحول کرد، آنقدر که کرکره مغازه های مجازی بالا رفت و اعتمادی که زمانی جز با لمس نزدیک کالاها حاصل نمی شد به یک «کلیک ساده» تغییر شکل داد. کرونا بساط فروشگاه ها و حتی دستفروشی های خیابانی را جمع کرد و خرده فروشی های مجازی جای بازارهای مصرفی را گرفت. مشتری های واقعی، سادگی صفحات مجازی

را خطاب نگرانی هایمان قرار دهیم. ترس از دست دادن را به آمار فوتی های روزانه ما اضافه نکرده اند، اما می ترسیم از آن روزی که خودمان در تابوت تنهایی، بی بدرقه زیر خاک مدفون شویم. می ترسیم از آن روزی که شیون ها، ناله ها، عزاداری ها و اشک های اطرافیانمان سراز اپلیکیشن های مجازی در آورد، می ترسیم از آن روزی که برای آخرین بار هیچ دستی وهیچ صورتی، تن بی جانمان را لمس نکند. کرونا بیش از «آمدن»، «رفتن» ما را به چالش کشیده است!

در این ۹۰ روز پیمان از همه مراسم جمعی بریده شده. اما ما برای «نفع جمعی» ماسک می زنیم. ما حالا شبیه فردگرایانی هستیم که در تقابل با «جمع» اصالت را به دومی می دهند. اگر کسی جمع را نادیده بگیرد، طردش می کنیم، ما در حقیقت به صف درون گرایانی وارد شده ایم که از ترس تنهایی، قید اتفاقات جمعی را زده ایم. دوره می های دوستانه و گپ و گفت های شبانه حالا به درون ما خزیده اند، با خانه نه! با خودی که سال هاست در پس چهره های دیگران دنبالش می گردیم، به صلح رو در رو رسیده ایم.

افزایش احترام اجتماعی

کرونا اصالت «جمع» را به «خانواده» برگردانده است. فرزندان و والدین و زن ها و شوهرها در این ۹۰ روز در پس دل مشغولی های زندگی مصرفی گرا، به نقشی برگشتند که سال ها دست کم گرفته شده بود. خیلی هایشان تاب و تحمل شان بالا رفت و اما عده ای در زورآزمایی نفس گیر کرونا، کم آوردند. سودای «زنده ماندن» ما را حالا ملزم به اجرای همه پروتکل های بهداشتی کرده است. برای همین قلدرهایی که در خیابان ها، بی ماسک و دستکش راه می روند، خودشان را «جسور» می خوانند! کرونا، اما معنای «جسارت» را هم تغییر داده است. «شجاعت» را ما حالا در «بیمارستان ها»، «کف خیابان ها»، «غسالخانه ها» و دست هایی می بینیم که بی منت به سمت کرونا دراز شده است. در این ۹۰ روز جای قهرمانان ما عوض نشده، اما تعدادشان قطعاً بیشتر شده است. «احترام اجتماعی» از مطب های لوکس گران قیمت به بیمارستان های فرسوده قدیمی رسیده است. ما حالا بیش از هر زمان دیگری به قسم پزشکان ایمان آورده ایم. ته دلمان اگر ترس هست، اما امید هم هست و می دانیم کارمان به بیمارستان بکشد، در راهروها، گوشه حیات یا لای شاخ و برگ شمشادهای کنار خیابان جان نمی دهیم.

۹۰ روز پیش، مرزهای سنی کنار رفت. فکر می کردیم سالمندان قربانیان اصلی کرونا هستند، اما این ویروس زودتر از همه تحلیل ها و برداشت ها، طبقه بندی سنی مبتلایان و فوتی ها را برهم زد، کرونا حتی نظام آموزشی و دانشگاهی را هم هدف قرار داد تا برتری فضای مجازی را بر اماکن فیزیکی به رخ بکشد. راه آموزش های آنلاین خیلی زود به صفحات تلفن های همراه باز شد و شیوه جدید آموزش با دسرها عجیبش، معلم ها و دانش آموزان را در فضای تازه ای روبه روی هم نشانند.

کرونا، اما همچنان با ماست، ۱۰ روز دیگر یا ۱۰۰ روز دیگر، سبک زندگی همه ما حالا با ویروسی عجین شده که نمی توان مطلق سیاه خواندش یا سفید! کرونا در تابستان باشد یا نباشد، پاییز برگردد یا نه، ما با تغییرات جدیدی مواجه شده ایم.

راه

یافته و

حمل و نقل عمومی به

عنوان ساده ترین راه انتقال فرهنگ

درون شهری، بازتاب تغییرات گسترده بعد از کرونا

شده است. این روزها «صندلی های نشانه گذاری شده» در مترو

و اتوبوس به عنوان نماد حقوق شهروندی شناخته می شوند و «اجبار

به زدن ماسک» به یک کنش فعال اجتماعی بدل شده است! مشارکت

اجتماعی شهروندان در ترغیب یکدیگر به اجرای پروتکل های بهداشتی،

بیش از همیشه «نظارت عمومی» را افزایش داده، مردم حتی جلوتر از

مصوبات ستاد ملی کرونا با راه اندازی کمپین های همدلانه، «خیر موثر»

راه انداخته اند، نذورات معنوی از «صندوق های صدقات خیابان ها»

به «صندوق های خیرین مجازی» و کمک های مومنانه از پشت «خزانه

های دولتی» به کف «مسجدهای مناطق» رسیده است! «خیر-های نا

آشنا» در کنار «خیرین نام آشنا» نشسته اند، کرونا بساط نذری های

رمضان را از آش و حلیم به ماسک و دستکش تغییر داده و زمان پخش

نذری ها از اذان مغرب به اذان صبح و ظهر رسیده است. ۹۰ روز پیش،

دغدغه اغلب ما دید و بازدیدهای عید بود، نرخ های نجومی مقاصد

گردشگری، حال مان را خراب کرده بود، خیلی هایمان در دو دو تا چهارتا

کردن خرج زندگی مانده بودیم تا اینکه کرونا همه معادلات ذهنی مان

را برهم زد، مغازه های پوشاک، آژانس های گردشگری، رستوران ها،

مدرسه ها، دانشگاه ها و در نهایت در خانه ها بسته شد. آن روز فکر

نمی کردیم دلمان برای دیدن یک چهره آشنا تنگ شود یا در حسرت

یک دید و بازدید شبانه بمانیم. اما از ۹۰ روز پیش تا همین حالا جز برای

عده محدودی که ناخواسته یا خواسته پروتکل ها را شکسته اند، برای

اغلب ما هنوز هم این مفاهیم «غریبه» است! خیلی هایمان می ترسیم

برای همیشه طعم «بغل کردن»، «روپوسی کردن»، «دست دادن» و

«ابراز عشق های حضوری» را یادمان برود، حتی برخی مان آنقدر کنج

خانه ها کز کرده ایم که نگرانیم طعم گوشه نشینی، لذت ملاقات های

حضوری را فراموشمان کند. سبک زندگی ما حالا تحت تاثیر شرایطی قرار

گرفته که اگرچه در ظاهر به نفع همه ما تعریف می شود، اما در باطن

ترسناک است. برخی هایمان می خواهیم تقاص روزهای در خانه ماندن را

از خیابان ها بگیریم. برای همین مرحله بازگشایی ها به مرحله «بهریسک

ها» نرسیده، به خارج از خانه ها هجوم می بریم، حتی هشدارها و توصیه

ها هم جلودارمان نیست، انتظار ما حالا برای بازگشایی رستوران ها، کافه

ها و باشگاه هایی است که در این ۳ ماه در حسرتش بوده ایم. اما ضمیر

ناخودآگاه ما هنوز هم هوشیارانه می پرسد آیا می توان مثل گذشته به

این فضاها اعتماد کرد؟ ما در این ۹۰ روز ترس و اضطرابمان بیشتر شده

است، در خیابان ها از غریبه ها که نه از آشناها هم فاصله می گیریم.

در خانه‌ها برای هم حد و مرز می گذاریم، عادت کرده ایم بزرگ ترهایمان



تهدید بیولوژیک کرونا و دیپلماسی امنیتی سلامت

سمیه مختاری

مانند سلاح های مذکور قدرت بازدارندگی داشته باشد. البته ناگفته نماند که مانند معاهدات کنترل تسلیحات، درجه گذاری کنترل امنیتی با معیارهای خاص درباره آزمایشگاه های ویروس شناسی نیز اعمال می شود. با این اوصاف خطر بیولوژیک سیاست جهان را به سمت تحولات اساسی در همه زمینه ها خواهد برد و اولویت های سیاست های داخلی و خارجی را تغییر خواهد داد و محور جدیدی در سیاست گذاری تصمیم گیران خواهد بود. فارغ از آنکه شیوع کووید ۱۹ عاملی طبیعی باشد یا عاملی بیولوژیک که در لابراتوار ساخته شده است، عامل سلامت به یک اولویت در سطح ملی و جهانی تبدیل شده و به عنوان یک موضوع با اولویت بالا در دستور کار سیاست خارجی کشورها قرار گرفته است. سلامت به مثابه گفتمان امنیتی در دستور کار سیاست گذاران سلامت

اگر تا پیش از این استفاده از سلاح هسته ای تهدید اولیه بشر به حساب می آمد، پس از ویروس کرونا، تهدیدات بیولوژیک به همان اندازه ایجاد حساسیت خواهد کرد. کرونا تحولی اساسی در روابط بین الملل ایجاد می کند و دیپلماسی سلامت را به «دیپلماسی سلامت امنیتی» دگرگون خواهد کرد. بیش از پنج میلیون نفر مبتلا و بیش از ۳۰۰ هزار نفر تلفات با حجم بالایی از خسارات مالی و اقتصادی تا به امروز پیامدهای ناشی از کرونا بوده است. عمق فاجعه زمانی بیشتر دیده می شود که دقت کنیم تلفات حمله اتمی آمریکا به هیروشیما و ناکازاکی حدود ۲۲۰ هزار نفر بود که کمتر از تلفات کووید ۱۹ تا به امروز است. بنابراین ویروس کرونا یا همان کووید ۱۹ می تواند حتی بیش از سلاح های هسته ای از توان بالای تلفات برخوردار باشد و حتی می تواند



ژئوپلیتیک و جغرافیای سرزمینی اهمیت بیشتری می یابد. بنابراین در جهان کرونا، سلامت در سیاست خارجی کشورها به عنوان یک کالای عمومی امنیتی و بلکه یک کالای بین المللی امنیتی مطرح خواهد بود. پیش از این موضوع سلامت در اتحادیه اروپا از طریق کمیسیون اروپا در سازمان بهداشت جهانی دنبال می شد اما امروز سلامت جزء دغدغه های اصلی امنیتی ائتلاف های جهانی مانند اتحادیه اروپا، کشورهای بریکس، شانگهای و سایر ائتلاف ها خواهد بود. در چنین شرایطی دولت های مختلف آماده شکل گیری ائتلاف ها، دوستی ها و دشمنی های جدیدند. ایران نیز از جمله کشورهایی است که بیشترین آسیب را از ویروس کرونا متحمل شده و در کنار برخی کشورها مانند چین، اسپانیا، ایتالیا، برزیل و... قرار دارد. این پدیده زمینه همکاری های جدید امنیتی بین این کشورها را فراهم کرده است که در چارچوب های سنتی ائتلاف های اقتصادی یا منطقه ای قرار ندارد.

از سوی دیگر دیپلماسی سلامت ایران در چند محور خلاصه شده است؛ مذاکرات وزیر خارجه کشورمان با بسیاری از رهبران جهان برای ترغیب آنها به مخالفت با تحریم های یک جانبه آمریکا، کمک های بشردوستانه از جمله شش تن کمک های بهداشتی به تاجیکستان و کیت های تشخیص بیماری به افغانستان از جمله اقدامات دیپلماسی سلامت ایران در بحران کرونا است. اما دیپلماسی امنیتی سلامت می تواند بسیار فراتر از این برود و دامنه ای گسترده از غرب تا شرق عالم را دربر گیرد؛ چراکه سلامت مرزی انسانی دارد و مختص به یک منطقه یا اقتصاد خاص نیست. بدین سان دیپلماسی سلامت برای ایران می تواند امور ذیل را دربر گیرد: ۱- استفاده از دیپلماسی سلامت به عنوان عمل حقوق بشری مانند اهدای کمک های پزشکی و تجهیزات بهداشتی به کشورهای همسایه، اقدام چین در ارسال ماسک به سرتاسر جهان که غربی ها از آن به عنوان دیپلماسی ماسک یاد کردند. ظرفیت علمی و تجهیزاتی ایران در این عرصه مناسب است. ۲- استفاده از دیپلماسی سلامت به عنوان یک اقدام تجاری که با تولید تجهیزات مورد نیاز بیماران کووید ۱۹ و صادرات آن به کشورهای دیگر محقق می شود. ۳- ترسیم برنامه جامع سلامت در کشورهای همسایه از جمله افغانستان، عراق و کشورهای آسیای مرکزی که از نظر امکانات ارائه خدمات فنی، علمی و برنامه ای در حوزه سلامت به کشورهای هدف ۴- آموزش پزشکی و بهداشتی در کشورهای همسایه که می تواند بر اساس توافقات مختلف انجام شود. ما نمونه این اقدامات را در کشور کوبا شاهد هستیم؛ این کشور سیستم پزشکی و درمانی پیشرفته ای دارد که موفق شده است در ۴۰ کشور جهان به آموزش پزشکی بپردازد و برنامه های جامع سلامت را در کشورهای حوزه کارائیب، آمریکای مرکزی و پاسیفیک و کشورهای آفریقایی پیاده کند و در شرایط سخت اقتصادی درآمدی به اندازه درآمد نفتی کسب کند. ۵- استفاده از دیپلماسی سلامت در ایجاد ائتلاف منطقه ای و فرامنطقه ای ۶- همکاری های بیولوژیک با کشورهای همسایه با اهداف دفاعی ۷- ایجاد ائتلاف با کشورهای دوست برای تاثیرگذاری بر هنجارها و چارچوب های قانونی جدید در رابطه با سلامت جهانی.

خارجی قرار خواهد گرفت. به طور کلی هرگونه تهدید مشترکی عکس العمل هایی را در سه مرکز سنتی سیاست خارجی منعکس می کند که شامل حفظ امنیت ملی، حفظ و توسعه مناطق مهم استراتژیک و حفظ و توسعه اقتصاد ملی است. بنابراین همه کشورها در مواجهه با کووید ۱۹ با این سه تهدید مواجهه شده اند و سعی می کنند که با استفاده از دیپلماسی امنیتی سلامت به آن پاسخ دهند. دیپلماسی امنیتی سلامت ضمن توسعه همکاری های فنی-امنیتی سلامت و تعامل میان ذی نفعان درگیر در سلامت عمومی به طور سنتی به یک کاتالیزور برای تنظیم دوباره منافع قدرتمندان در چارچوب دولت و سنجشی برای موفقیت سیاست خارجی دولت ها تبدیل می شود و به این ترتیب اهداف سیاسی، اقتصادی و امنیتی از طریق دولت ها و بازیگران غیردولتی در فضای مفاهیم و چالش های سلامت دنبال می شود.

با شیوع ویروس کرونا مفاهیم قدرت، دانش بیولوژیک، فناوری های مربوط به تهدیدات بیولوژیک، ائتلاف های سیاسی سلامت و مذاکرات میان طیف وسیعی از بازیگران دولتی و غیردولتی در دیپلماسی سلامت گسترش خواهد یافت و به این ترتیب روش جدیدی از تامین اهداف امنیتی، سیاسی، اقتصادی شکل می گیرد. این تحولات برای قدرت های برتر جهان مانند آمریکا و چین مطلوب خواهد بود. پیش از این نیز آمریکا در سال ۲۰۰۰ ویروس ایدز را تهدید امنیت ملی اعلام کرد و تلاش کرد تا سازمان ملل HIV مثبت را به عنوان یک تهدید امنیتی بین المللی اعلام کند. در واقع ایده امنیت سلامت از مدت ها پیش میان سازمان های تینک تنک و سی.آی.ای. در حال گردش است و این تفکر که مشکلات مربوط به بیماری های عفونی در آمریکا و سایر کشورها می تواند منافع سیاسی، اقتصادی و استراتژیک این کشور را تهدید کند، در سیاست خارجی و امنیتی آمریکا وجود داشت. بنابراین دیپلماسی سلامت کارکردی دو وجهی خواهد داشت که شامل تامین سلامت عمومی جامعه و دوم تامین اهداف پنهانی در سیاست خارجی از جمله اهداف امنیتی، سیاسی، اقتصادی و مهم تر از همه شکل گیری و مدیریت نظم جهانی با توجه به منابع قدرت، دانش بیولوژیک، ائتلاف های سیاسی سلامت است. براساس این کرونا باعث می شود در تدوین امنیت سلامت جهانی میان آمریکا و سایر بازیگران جهان در قالب دیپلماسی سلامت ائتلاف و رقابت بی سابقه ای صورت گیرد و بازیگران با منابع قدرت بیشتر گفتمان های سلامت جهانی را شکل دهند. البته ممکن است هر کشور و منطقه ای انگیزه های متفاوتی را در شکل دهی سلامت در سیاست خارجی خود دنبال کند و این نیز ممکن است خود به چالشی از برخورد منافع در سطح جهانی تبدیل شود. دور از انتظار نیست که انگیزه های آمریکا، چین و برخی دیگر از قدرت ها در تنظیم دیپلماسی سلامت جمع آوری اطلاعات بیولوژیک کشورها، یا کنترل رفتار آنها در ساخت سلاح های بیولوژیک باشد. از این رو انگیزه کشورهای دیگر مثل ایران در تنظیم دیپلماسی سلامت خود، در امان ماندن از این تهدیدات جدید است. ائتلاف امنیتی سلامت به ضرورتی جدید در عرصه روابط بین الملل تبدیل خواهد شد و مرزبندی ها و قطب بندی های جدید شکل خواهد گرفت.

از این رو تقسیمات منطقه ای جدیدی بروز خواهد کرد که از مفاهیم سنتی ژئوپلیتیک فاصله می گیرد. بدین سان مفهوم «ژئوسلامت» از



up & returns

دوران خوش پسا کرونا

جف بزوس، بنیان گذار و مدیرعامل آمازون از دوران پسا کرونا می گوید

ترجمه سعید محمدی

در تاریخ این شرکت بی سابقه است و یک رکورد محسوب می شود. حالا ارزش بازار سهام این شرکت، ۱/۲ تریلیون دلار است. ثروت خود بزوس نیز که بخش اعظم آن از سهام آمازون است، با افزایش ۲۵ میلیارد دلاری در هفته های اخیر، حالا به ۱۴۰ میلیارد دلار رسیده. از بین پنج میلیاردر جهان بر اساس شاخص وب سایت بلومبرگ، او در حال حاضر تنها کسی است که در سال ۲۰۲۰ ثروتش افزایش یافته. بزوس در ابتدای نامه به تلاش های آمازون در راستای تامین نیازهای مشتریانی که در خانه قرنطینه اند اشاره می کند و می گوید که در حال حاضر، کالاهای ضروری که تقاضا برایشان زیاد است، در اولویت هستند؛ از جمله کالاهای اساسی خانوارها، محصولات پزشکی و مواد غذایی. او گفت گرچه فروشگاه های «هول فودز مارکت» (Whole Foods Market) همچنان باز هستند، اما این شرکت، سایر فروشگاه های حضوری خود را که کالاهای اساسی نمی فروشند، موقتا تعطیل کرده است. همزمان با تعطیلی شش انبار این شرکت در فرانسه، این بحث مطرح می شود که از میان انبوه موجودی های این شرکت، کدام ها ضروری و کدام ها غیرضروری محسوب می شوند. به دنبال ابراز نگرانی اتحادیه های کارگران این

«جف بزوس» بنیان گذار و مدیرعامل آمازون، نامه سالانه خود به سهام داران این شرکت را با نقل قولی از «دکتر سوس»، داستان نویس کودکان به پایان رساند: «وقتی اتفاق بدی می افتد، شما سه انتخاب دارید. می توانید اجازه دهید این اتفاق، شما را تعریف کند، اجازه دهید نابودتان کند یا قدرتمندان سازد.» او در این نامه می گوید: «من در مورد اینکه جامعه، کدام یک از این سه گزینه را انتخاب می کند، خیلی خوش بینم.» او در این نامه که هر سال منتشر می کند تا دیدگاه ها و روایات خود و اعضای ارشد سازمان را در اختیار عموم قرار دهد، بسیاری از اقدامات آمازون طی شش هفته گذشته را در واکنش به کرونا هم مرور کرد.

او آمازون را در سال ۲۰۲۰ به ماشین قدرتمندی تشبیه کرده است که در این دوران هرج و مرج، از مسیرهای صعب العبور رد می شود تا محصولات، خدمات و شغل های مورد نیاز را به افراد و سازمان هایی که با این بحران همه گیر دست و پنجه نرم می کنند، برساند. در حالی که بسیاری از شرکت ها در حال فروپاشی هستند، تقاضا برای خرید سهام آمازون و ارزش آن به اوج خود رسیده است. عصر پنج شنبه گذشته، ارزش سهام این شرکت حدود ۴ درصد افزایش یافت که این میزان



به گفته بزوس تعداد کارکنان مستقیم این شرکت در حال حاضر ۸۴۰ هزار نفر است. او اقداماتی که این شرکت برای محافظت از کارکنانش انجام داده را برمی شمرد و از آن جمله به تغییر در بیش از ۱۵۰ فرآیند عملیاتی اشاره می کند. او می گوید: «همزمان با تامین خدمات اساسی، تمرکز اصلی ما حفظ ایمنی و سلامت کارکنان مان در سراسر دنیاست. ما قردان تلاش قهرمانانه آنها هستیم.»

اما این کارکنان، شرایط غیرمعمول و بعضا ناخوشایندی را تجربه کرده اند؛ به خصوص در اوایل شیوع ویروس در آمریکا و زمانی که شرکت در حال تعیین سیاست های جدید و تامین تجهیزاتی مانند محلول ضد عفونی کننده و ماسک برای کارکنان بود. گرچه مرکز کنترل و پیشگیری بیماری در آمریکا در روز یازدهم مارس اعلام کرده بود که تمام شرکت های منطقه سیاتل باید هر روز دمای بدن کارکنان خود را چک کنند، اما هفته ها طول کشید تا این دستورالعمل در آمازون اجرایی شود.

شرکت در رابطه با سلامتی و شرایط کاری کارکنان و پیگیری قانونی این مساله، دادگاهی در فرانسه دستور داد که آمازون فقط کالاهای اساسی را تحویل دهد. این شرکت، گزینه های بیش فروشی و تخفیف های خود را که هدفشان، تشویق مشتری به خریدهای ناگهانی یا اتفاقی است، موقتا متوقف کرده.

این شرکت قصد دارد ۱۰۰ هزار نیروی جدید استخدام کند که چنین اتفاقی فقط در فصل تعطیلات می افتد. پرداخت ها نیز افزایش یافته است. بزوس می گوید که افزایش حقوق ها، حدود ۵۰۰ میلیون دلار هزینه داشته که به مرور زمان بیشتر هم خواهد شد. او می گوید: «گرچه می دانیم که این کار هزینه دارد، اما معتقدیم که در این شرایط، کار درستی است.» این مشاغل، درست مثل استخدام های تعطیلات کریسمس، موقتی هستند. او در ادامه می گوید: «ما خوشحالیم که آنها وارد تیم ما می شوند تا شرایط به حالت عادی برگردد. پس از آن، امیدواریم که به کارهای سابقشان برگردند یا فرصت های شغلی جدید ایجاد شود.»



[احسان میری]

نتایج یک نظرسنجی رسمی:

وضعیت اقتصادی و ترجیحات مردم چه تغییری کرده است؟

نرخ تخریب شغلی کرونا

در آخرین نظرسنجی مرکز افکارسنجی دانشجویان ایران (ایسپا)، سایه کرونا بر سبک زندگی و معیشت مردم تا حدود زیادی روشن شد. این نظرسنجی نشان می دهد که حداقل نیمی از جامعه بر اثر کرونا، با کاهش درآمد مواجه شده اند. اغلب این افراد به دلیل تعطیلی کسب و کارها با مشکلات معیشتی دست و پنجه نرم می کنند. تقریباً ۴۲ درصد از افراد شرکت کننده در نظرسنجی از تعطیلی کسب و کار خود خبر داده بودند. از طرفی بیش از یک هشتم افراد (معادل ۱۳/۵ درصد) از بیکاری خود در این مدت خبر دادند این داده می تواند زنگ خطری برای بازار کار ایران، نرخ فقر و معیشت دهک های پایین جامعه باشد. برآورد ۱۳/۵ درصدی می تواند اولین متر تخریب شغلی کرونا به حساب بیاید. با این وجود، تقریباً ۴۰ درصد جامعه خواهان شروع فعالیت های اقتصادی هستند. این نظرسنجی که در سطح ملی برگزار شده است، می گوید: حدود یک سوم مردم، بازگشایی «مراکز تجاری و خرید» را اولویت سیاستی دولت عنوان می کنند. منطبق با این داده ها، برآوردهایی از ضرر اصناف در ایام کرونا نیز ارائه شده که بسیار قابل توجه بوده و تاییدکننده وضعیت اقتصادی مردم در این ایام است. در همین راستا، معاون اول رئیس جمهور نیز بر تشکیل تیم ویژه ای در وزارت صمت برای سال کرونا تاکید کرد. مرکز افکارسنجی دانشجویان ایران (ایسپا) در جدیدترین نظرسنجی، تغییرات در برخی پارامترهای زندگی و ترجیحات مدیریتی دوران کرونا را از مردم جویا شده است. این نظرسنجی ها به طور مشخص تاثیر شیوع کرونا بر وضعیت اقتصادی، اولویت های مردم در رفع محدودیت ها، میزان ترس مردم از ابتلا به کرونا، تنش های خانوادگی، نظر مردم درخصوص تداوم خانه نشینی، کمک مالی به دیگر افراد و تغییرات در اعتقادات مذهبی مردم را بررسی کرده است. نتایج مهم ترین بخش نظرسنجی نشان می دهد بیش از نیمی از افراد به دلیل شیوع ویروس کرونا با کاهش درآمد روبه رو شدند و ۱۳/۵ درصد نیز شغل خود را

از دست داده اند. این نتایج نشان می دهد کرونا ضربه شدیدی به اقتصاد ایران وارد کرده است. در بخش دیگری از این گزارش نشان داده شده، اولویت اول مردم در بازگشایی اماکن عمومی، مراکز تجاری و خرید بوده و اولویت دوم با فاصله ۰/۷ درصدی، اماکن مذهبی و زیارتگاهی گزارش شده است. حدود یک سوم مردم به افراد دیگر در این ایام کمک مالی کرده اند و ۴۸/۶ درصد مردم اعلام کردند که توانایی کمک مالی به شخص دیگری را ندارند. از سوی دیگر ۴۸/۴ درصد از شرکت کنندگان در این نظرسنجی اعلام کرده اند اعتقادات مذهبی آنها در این ایام تغییر خاصی نکرده است و حدود ۴۷ درصد نیز گفته اند مفاهیم مذهبی در حین شیوع کرونا از اهمیت بیشتری برخوردار شده است. این نظرسنجی ها به صورت تلفنی و با جامعه آماری افراد بزرگسال (بالای ۱۸ سال) در سطح ملی و حجم نمونه ۱۵۶۳ در تاریخ ۲۴ تا ۲۷ فروردین ۱۳۹۹ به صورت خویشتن فرمایی توسط ایسپا اجرا شده است.

تاثیر منفی کرونا بر وضعیت اقتصادی

در مهم ترین بخش از این نظرسنجی از افراد در مورد وضعیت اقتصادی آنها پس از شیوع ویروس کرونا سوال پرسیده شده است. از شرکت کنندگان در این نظرسنجی پرسیده شده است که کدام یک از شرایط اقتصادی پس از شیوع ویروس کرونا برای آنها پیش آمده است. شرکت کنندگان امکان اشاره به چندین گزینه را در این سوال داشته اند. نتایج نشان می دهد وضعیت اغلب مردم نسبت به قبل بدتر شده است. مطابق با پاسخ افراد شیوع ویروس درآمد ۵۰/۷ درصد از افراد را کاهش داده است و موجب تعطیلی کسب و کار ۴۱/۷ درصد از افراد شده است. آمار نگران کننده آنجاست که ۱۳/۵ درصد از افراد اعلام کرده اند که به خاطر شیوع این ویروس شغل خود را از دست داده اند. به عبارت دیگر از هر ۷/۵ نفر یک نفر شغل خود را از دست داده است که این آمار بسیار نگران کننده است و حاکی از افزایش سطح بیکاری در جامعه پس از کرونا خواهد بود. فقط ۲۶/۳ درصد

از

۱ فر ا د

نمونه اعلام کرده اند که

وضعیت اقتصادی شان تغییری نکرده

است.

اولویت های مردم برای رفع محدودیت ها

در این نظرسنجی از مردم پرسیده شد: «اگر قرار باشد محدودیت های ناشی از شیوع بیماری کرونا از مراکز و مکان ها برداشته شود شما ترجیح می دهید کدام یک از موارد زودتر بازگشایی شود؟» در این سوال پاسخگویان امکان انتخاب سه گزینه را داشته اند. بیشترین نظر به سمت گزینه مراکز تجاری و خرید بوده است. یافته ها و نتایج نشان می دهد، ۹/۳۲ درصد ترجیح می دهند «مراکز تجاری و خرید» و ۳۲/۱۶ درصد ترجیح می دهند «اماکن مذهبی و زیارتگاهی» در اولویت بازگشایی قرار گیرند. در واقع اختلاف معناداری بین ۲ گزینه اول موجود نیست. ضمن اینکه گزینه سوم نیز در نزدیکی ۲ گزینه اول قرار داشته است. نظر ۲۹/۱ درصد شرکت کنندگان این بوده که «باشگاه های ورزشی، استخر و ورزشگاه ها» هم باید در اولویت بازگشایی قرار گیرد. در مراتب بعدی، «نماز جماعت و جمعه» با ۲۱/۲ درصد، «پارک ها و مراکز تفریحی» با ۱۹ درصد، «رستوران ها و کافی شاپ ها» با ۱۵/۶ درصد، «کلینیک های زیبایی و آرایشگاه ها» با ۱۱/۹ درصد و «سینما، تئاتر، کنسرت» با ۷/۴ درصد قرار دارند. در حقیقت ملاحظه می شود که براساس این نظرسنجی، اولویت مردم برای بازگشایی و برگشت به حالت عادی سه حوزه تجاری و خرید، مذهبی و فعالیت های ورزشی است.

مردم کرونا را جدی گرفته اند؟

در بخش دیگری از این نظر سنجی از جامعه آماری مورد نظر سوال شده است که تا چه حدی از ابتلای خود به بیماری کرونا می ترسند؟ موضوعی که نشان می دهد صدواوسیمیا و رسانه های کشور تا چه حد توانسته اند مردم را از خطر این بیماری آگاه کنند. یافته ها نشان می دهد در مجموع، حدود ۳۷ درصد از مردم از ابتلای خود به این بیماری ترس «زیاد» دارند. اما نکته جالب این بخش این نظرسنجی اینجاست که حدود ۲۱/۹ درصد از ابتلای خود به بیماری کرونا ترس «کمی» دارند و ۲۴ درصد نیز «اصلا» از ابتلای خود به این بیماری ترسی ندارند. این موضوع نشان می دهد، حدود نیمی از مردم کشور در حقیقت ترس زیادی از ابتلا به بیماری کرونا ندارند. علاوه بر بعد خبری این ماجرا، که نشان می دهد به رغم پیشرفت خبر رسانی به تمام نقاط کشور، هنوز بسیاری از مردم این بیماری را جدی نمی گیرند، از زاویه ای دیگر نیز می توان به این موضوع نگریست. بالا بودن درصد افرادی که ترسی از این بیماری ندارند می تواند به گسترش زنجیره شیوع کرونا نیز دامن بزند. باید توجه داشت افرادی که از ابتلا به این بیماری ترسی ندارند، به احتمال زیاد با انجام رفتارهای خطرناک در صورت ناقل بودن، می توانند این بیماری را به افراد بیشتری منتقل کنند. یافته های دیگر نشان می دهد زنان ترس بیشتری از مردان نسبت به این بیماری دارند. ۴۵ درصد از جمعیت زنان کشور ترس زیادی از ابتلای خود به این بیماری دارند در حالی که تنها ۲۹ درصد از مردان ترس زیادی از ویروس تاج دار دارند. همچنین در حالی که فقط ۱۶ درصد زنان اصلا از

این بیماری نمی ترسند، در میان مردان حدود ۳۲ درصد هیچ ترسی از ابتلا به این ویروس ندارند. نکته مهم دیگر درباره این ویروس آن است که به تفکیک بازه سنی، افرادی که بالای ۵۰ سال سن دارند، ترس کمتری از ابتلا به کرونا دارند. در حالی که طبق آمارهای جهانی خطر این بیماری برای افراد با سن بالاتر خطرناک تر است، اما در کشور داده ها نشان می دهد این افراد ترس کمتری از این ویروس دارند. در حالی که در گروه سنی بالای ۵۰ سال ۳۵ درصد افراد اصلا ترسی از این بیماری ندارند، در گروه های سنی زیر ۵۰ سال این مقدار حدود ۲۰ درصد است.

افزایش تنش های خانوادگی

یکی از مهم ترین مشکلاتی که در ایام خانه نشینی و قرنطینه گریبان گیر خانواده ها در سراسر جهان شده است، موضوع درگیری های خانوادگی است. موضوعی که سبب شده است تا سطح آزار و اذیت های خانگی نیز در این ایام افزایش پیدا کند. در این نظر سنجی نیز از مردم سوال شده است که آیا در خانواده شما نیز در ایام قرنطینه چنین مشکلی پیش آمده است. اکثریت پاسخ دهندگان به این سوال یعنی ۸۴ درصد از آنها گفته اند، دعوا و مرافعه به علت خانه ماندن پیش نیامده است، اما ۱۵/۸ درصد از مردم نیز گفته اند که به علت قرنطینه اختلافاتی بین اعضای خانواده پیش آمده است. موضوعی که نشان می دهد تا حدی سطح تنش ها در میان خانواده ها افزایش یافته است و در صورت تداوم قرنطینه، مراکز مشاوره و روانشناختی باید تدابیر جدید برای آن بیندیشند.

مردم موافق با ادامه محدودیت ها

تاکنون تصمیم گیری درباره ادامه محدودیت ها و خانه نشینی یا شروع فعالیت های اقتصادی همواره از زاویه دید مسوولان و دولت ها بررسی شده است. یکی از فواید چنین نظرسنجی هایی آن است که چنین مسائلی از دید مردم نیز مورد بررسی قرار می گیرد. در این نظرسنجی از مخاطبان سوال شده است که با ادامه محدودیت های رفت و آمد تا از بین رفتن کرونا موافق هستند یا شروع فعالیت های اقتصادی. نتایج نشان می دهد اکثریت مردم یعنی حدود ۵۶ درصد از شرکت کنندگان در این نظرسنجی موافق تداوم خانه نشینی و ادامه محدودیت رفت و آمد تا از بین رفتن کرونا هستند و حدود ۴۰ درصد خواهان شروع مجدد فعالیت های اقتصادی با وجود شیوع کرونا هستند. نتایج نشان می دهد بیش از نیمی از مردم مخالف سیاست های اخیر دولت مبنی بر بازگشت به روال عادی در جامعه هستند.

درجه توانایی مردم برای کمک به دیگران

یکی دیگر از سوالاتی که در این نظرسنجی از مخاطبان پرسیده شده است، وضعیت کمک به دیگران در زمان شیوع کرونا بوده است. با توجه به وقفه در فعالیت های اقتصادی در حین شیوع این ویروس خانوارهای آسیب پذیر، بیش از پیش در معرض آسیب های جدی اقتصادی قرار خواهند گرفت. نتایج این سوال نشان می دهد که ۳۴/۷ درصد از افراد به دیگران کمک پولی یا کالایی کرده اند و ۹/۵ درصد نیز اعلام کرده اند در آینده به افراد دیگر کمک خواهند کرد. اما موضوع نگران کننده اینجاست که ۴۸/۶ درصد از افراد گفته اند توان مالی برای کمک به دیگران را ندارند؛ موضوعی که به خوبی نشان می دهد حدود نیمی از افراد جامعه، در شرایطی قرار ندارند که بتوانند به افراد دیگر کمک کنند و خودشان در شرایط خوبی از لحاظ اقتصادی قرار ندارند.



for every step...



نقش پررنگ دولت ها و زیرساخت های سلامت در مقابله با ویروس کرونا

فاجعه را به تاخیر بیندازد تا اینکه مانع آن شود.

عوامل خطرزا برای بیماری کووید-۱۹، چاقی، بیماری های قلبی و عروقی یا فشار خون بالا هستند و کشورهایی که از این سری بیماری ها رنج می برند، با شیوع بیشتری روبه رو بوده اند. جمعیت سالمند نیز ممکن است با تبعات بد این بیماری دست و پنجه نرم کنند، در حالی که در کشورهای در حال توسعه، این منحنی به سمت افراد جوان تر نیز کشیده شده است. در کنار هم، این واقعیت ها به این معنا می تواند باشد که این ویروس می تواند کشورهای با درآمد کم را به شدت خرد کند. دوباره باید متذکر شد، هر عایدی ممکن است، اندک باشد: چاقی و بیماری های قلبی و عروقی ممکن است در کشورهای فقیر بیشتر رواج داشته باشد. همچنین به علت تراکم جمعیت این کشورها ممکن است از مشکلات بهداشتی، سوءتغذیه مزمن، ایدز، سل، و فوور افراد سیگاری و کیفیت پایین هوا رنج ببرند و حتی افراد جوان نیز در خطر هستند: کووید-۱۹ می تواند مرگبار باشد، به ویژه اینکه کشورها فاقد مراقبت ویژه لازم باشند. در نتیجه باید گفت کووید-۱۹ تقریباً همه کشورهای در حال توسعه را مورد هجوم قرار می دهد. تعداد کم فعلی می تواند به دلیل آزمایش کم از افراد مبتلا یا فاصله نسبتاً طولانی ابتلا تا ظهور اولین نشانه های بیماری باشد. وقتی این ویروس حمله کرد، می تواند با یک انتقام سخت مقایسه شود، زیرا در کشورها عمده این عوامل خطرزا با همدیگر دیده می شوند. زیرساخت های بهداشتی عمدتاً ناکافی است. آنها فاقد آب تمیز و همچنین از تراکم جمعیت برخوردار هستند. ساختارهای زندگی آنها که به شکل خانواده گسترده است، مانع رعایت فاصله اجتماعی می شود. هنگامی که زندگی کارگران منوط به پرداخت های ماهانه شان است و دولت نیز توان پرداخت آن را ندارد، هزینه های تعطیلی کسب و کار برای آنها غیرقابل تصور است. آن گونه که ابی احمد، نخست وزیر اتیوپی در گفت و گو با فایننشال تایمز خاطرنشان کرد، حتی کوچک ترین فساد می تواند به رشد پیامدهای ناگوار در تهیه و تامین غذا منجر شود.

به طور خلاصه، کشورهایی که کمتر قادر به رعایت فاصله اجتماعی و فیزیکی و ردیابی افراد ناقل هستند، از سیستم های بهداشتی و اقتصادی نابسامانی هم رنج می برند. شیوع عمده کووید-۱۹ در هریک از این کشورها می تواند به تلفات غیرقابل تصویری منجر شود. تخمین ها در ایالات متحده نشان می دهد که بین ۵ تا ۱۰ درصد از بیماران مبتلا به کووید-۱۹ نیاز به بستری شدن در بخش مراقبت های ویژه دارند. در کشورهای فقیر کمبود تخت های مجهز به مراقبت های ویژه در حالت عادی هم دیده می شود. در ایالات متحده به سختی در ازای هر هزار نفر، ۳۳ تخت مجهز به مراقبت های ویژه یافت می شود. این رقم برای هند، پاکستان و بنگلادش به دو تخت می رسد. در کشورهای جنوب صحرائ آفریقا، اوضاع ترسناک تر است: زامبیا در ازای هر ۱۰۰ هزار نفر دارای ۰/۶ درصد تخت مجهز به مراقبت های ویژه است و این رقم برای گامبیا، ۰/۱ و اوگاندا ۰/۱ درصد است. اگر این بیماری پاندمی به این کشورها سرایت کند، آنها ناگهان با رشد بی سابقه بیماری مواجه خواهند

تصور کنید که تقریباً همه چیز در مورد واکنش ایالات متحده به ویروس کووید-۱۹ که ناشی از بیماری کرونا است، نادرست پیش برود. این کشور کاملاً نتوانسته است ظرفیت بیمارستان ها و واحدهای مراقبت ویژه را تقویت کند یا به اندازه کافی محافظ های صورت، دستکش، ماسک و ونتیلاتور را عرضه کند. سیستم بهداشتی فعلی ثابت کرده است که در حال حاضر ناتوان از ردیابی، جداسازی و قرنطینه است. شهروندان عادی در جداسازی از یکدیگر شکست خورده و کسب و کارها باید باز بمانند. رابرت و ریچارد مالی که اولی رئیس و مدیر اجرایی گروه بحران بین المللی و دومی متخصص بیماری های عفونی است، روز ۳۱ مارس در مجله فارن افرز نوشتند: همه اینها را تصور کنید اما چند برابر بیشتر. برای کشورهای در حال توسعه، چنین چیزی تنها یک حدس و گمان نیست، اگر یک واقعیت قریب الوقوع نباشد، شاید آینده ای احتمالی باشد.

ویروس پاندمی جدید عمدتاً در کشورهای توسعه یافته که از نظر تجهیزات بهتر هستند، آغاز شد، چه چین و کره جنوبی باشد، چه سنگاپور و ایتالیا. اگرچه آنها نیز در حال مبارزه سخت با این ویروس هستند، با این حال این ملت ها دارای نهادهای قدرتمند، سیستم های سیاسی و پزشکی نسبتاً قوی و مطابق با استانداردهای روز جهانی هستند. با این تفاسیر هر چیزی از این دست نزدیک کشورهای فقیرتر شود، دارای اثرات خردکننده و غیرقابل جبرانی خواهد بود. متأسفانه ممکن است این لحظه خیلی دور نباشد: هند، پاکستان، برزیل، ونزوئلا، آرژانتین، نیجریه و آفریقای جنوبی در حال حاضر هر کدام صدها یا شاید هزاران مورد از ویروس کرونا را دارند. همان گونه که تجربه چندین مورد از نقاط داغ دارای بیماری کووید-۱۹ نشان داده است، فقط یک شکاف باریک می تواند مرگ های قطره وار را تبدیل به سیلاب کند.

مهاری ضربه

از هم اکنون مشخص نیست که این بیماری تا چه اندازه در کشورهای کمتر توسعه یافته شیوع پیدا کرده است، زیرا در حال حاضر به اندازه کافی کیت تست کرونا موجود نیست و آزمایش کافی صورت نگرفته است. شاید این شیوع عمده نباشد؛ چراکه هنوز برای آن دلیل علمی پیدا نشده است. این ویروس احتمال دارد فصلی باشد و در آب و هوای مرطوب و گرم تر قابل انتقال نباشد اما هنوز برای این امر هم دلیل کافی رویت نشده است. فصلی بودن، مشخصه ویروس هایی است که به خوبی تثبیت شده اند و به افراد فرصت داده اند تا با حداقل ایمنی به دفاع از بدن خود بپردازند. این امر به این دلیل است که در شرایطی که جمعیت از قبل تا حدودی مصونیت نسبی دارد، تغییر دما و رطوبت به احتمال زیاد بر توانایی ویروس در گسترشش تاثیر می گذارد. اما در مورد ویروس کرونا باید گفت که بشریت هنوز فاقد همین مصونیت نسبی است. سنگاپور به رغم گرما و رطوبت همیشگی اش، جزو اولین کشورهایی بود که درگیر این بیماری شد. هرگونه تاثیرگذاری آب و هوایی روی ویروس کرونا ممکن است در بهترین حالت «اندک» باشد و تا حدی وقوع



شد و سیستم بهداشتی آنها در برابر این بیماری فلج می شود. در حال حاضر در کشورهای ثروتمندتر، نرخ تلفات بین ۰/۲۵ تا ۳ درصد است که این رقم مطمئناً برای کشورهای فقیرتر بیشتر خواهد شد. برای اینکه بیمارستان های آنها قادر به مراقبت از بیمارانی که نیاز به مراقبت های ویژه دارند، نیست و نرخ تلفات همچنان بالا خواهد بود. این دو در ادامه یادداشت خود می نویسند: خودتان حساب و کتاب کنید. اگر چیزی تغییر نکرد، چشم انداز کشته شدن میلیون ها انسان دور از واقعیت نیست.

گام های بعدی

رابرت و ریچارد مالی در ادامه یادداشت خود این سوال را مطرح می کنند که چه باید کرد؟ البته دولت های مستقر در کشورهای در حال توسعه باید در بهترین حالت، فاصله فیزیکی را اعمال کنند، ظرفیت های تست کرونا و سیستم ردیابی را ارتقا دهند و افراد آسیب پذیر ایزوله شوند و اولویت های بودجه ای خود را به سیستم بهداشتی اختصاص دهند. اما در بسیاری از مناطق این مداخلات دشوار خواهد بود و تاکنون آن گونه که باید پیش نرفته اند. سرانجام، بخش اعظم پاسخ، به ویژه برای کشورهای در حال توسعه باید از خارج - از سوی دولت های ثروتمندتر، موسسات مالی بین المللی و جامعه جهانی بهداشت - انجام شود. از این رو اولین قدم، اندازه گیری کامل بحران قریب الوقوع است، نه اینکه چون هنوز حالت بدتری رخ نداده است، یعنی می توان امیدوار بود. برخی اقدامات فوری می تواند کمک حال باشد: سازمان های بین المللی یا هر دولتی باید سریعاً وجوه لازم را تامین کند تا کشورهای در حال توسعه بتوانند تجهیزات پزشکی را تولید یا خریداری کنند. حمایت های مربوط به بودجه یا کاهش بدهی می تواند منابع دیگر را آزاد کند. سازمان ملل پیش تر برای مبارزه با این بیماری پاندمی یک رقم ۲ میلیارد دلاری درخواست کرده بود. این تازه یک شروع است. هر چه بودجه در دسترس است باید عاقلانه هزینه شود. تقویت وسایل و تجهیزات کادر درمانی برای محافظت از آنها بسیار حائز اهمیت است. در مقابل تلاش برای بهبود قابل ملاحظه قابلیت های موجود در آی سی یو، با تهیه دستگاه های تنفس مصنوعی می تواند گمراه کننده و نامناسب باشد. با توجه به بزرگی این چالش، اولویت باید اطمینان از این باشد که کشورهای فقیر بتوانند افراد آلوده و افرادی را که با آنها در تماس بوده اند شناسایی و اطمینان حاصل کنند و افراد مبتلا به علائم خفیف می توانند با استراحت در منزل درمان شوند. ایده آل این نیست که از این افراد در بیمارستان مراقبت شود.

این راهبرد بهترین روش برای کاهش فشار بر سیستم های بهداشتی و نجات جان دیگر افراد است. برای پیاده سازی آن، شرکت های بیوتکنولوژی، غیر انتفاعی و سازمان های بهداشتی باید برای کمک به توسعه کیت های تست کرونا و البته ارزان قیمت وارد میدان شوند. اگر محققان موفق به استفاده مجدد از برخی داروهای موثر یا ساخت دارویی شوند که بتواند شدت بیماری یا میزان مرگ و میر را کاهش دهد، عبور از این مسیر برای آینده راحت تر خواهد بود: آنها به جای اینکه شهروندان خود را در اولویت قرار دهند، باید ملت های

با درآمد پایین یا متوسط را مورد توجه قرار دهند. چرا که در بهترین حالت ممکن، تولید واکسن احتمالی ۱۲ تا ۱۸ ماه به طول خواهد انجامید. از آنجا که در حال حاضر، فاصله فیزیکی و قرنطینه، تنها اقدامات جایگزین برای کنترل این ویروس است، اجرا و پیاده سازی این استانداردها در کشورهای فقیرنشین بسیار دشوار است. از این رو لازم است هر چه سریع تر یک روش درمانی یا واکسن موثر در اولویت قرار گیرد نه اینکه با عواقب آن کنار بیاوریم. سرانجام هنگامی که تهدیدات ناشی از بیماری کووید-۱۹ از بین رفت، کشورهای در حال توسعه برای بازسازی اقتصادی خود نیاز دارند تا به گونه ای خود را برای بیماری پاندمی بعدی آماده کنند.

توجه به گرفتاری ملل فقیر و اقناع افکار عمومی بی تردید در زمانی که همه کشورها، ثروتمند و فقیر به طور یکسان، با این بیماری همه گیر دست و پنجه نرم می کنند و تبعاتی همچون نابودی اقتصادی را در پی دارد، کار سختی خواهد بود. در این گونه مواقع افکار عمومی بر این باورند، چراغی که به خانه رواست، به مسجد حرام است و در برابر هزینه کردهای خارج از کشور مقاومت خواهند کرد. اما اگر ملاحظات بشردوستانه برای اقناع افکار عمومی کافی نباشد، باید عملگراییانه تر به موضوع نگرسته شود. بیماری پاندمی مرز نمی شناسد و نادیده گرفتن آن دارای پیامدهای ناگواری خواهد بود. هر چند که بسته بودن مرزها تا حدی موثر خواهد بود اما از نشتی آن نمی تواند صد در صد جلوگیری به عمل آورد و به ویروس اجازه می دهد تا مناطقی که ریشه کن شده بود، مجدداً بازگردد.

اگر غلبه بر ویروس سراسری و جهانی نباشد، پیروز شدن بر بیماری تنفسی موسوم به کووید-۱۹، اثر اندکی خواهد داشت. حتی در خارج از قلمرو پزشکی، اثرات سرریز آن ممکن است، بیشتر هم باشد. بسیاری از کشورهای در حال توسعه با تعداد زیادی مرگ و میر، سقوط اقتصادی و فقر و بیکاری دست و پنجه نرم خواهد کرد. تحولات اجتماعی ناشی از آن می تواند اشکال مختلفی داشته باشد: از درگیری های شدید خشونت آمیز گرفته تا جریان گسترده پناهجویان و رشد جرائم سازمان یافته. در این بلبشو فعالیت های گروه های تروریستی نیز افزایش خواهد یافت و هر کدام از این موارد می تواند کل اروپا و ایالات متحده را تحت تاثیر قرار دهد.

این دو نویسنده در پایان مطلب خود به این موضوع اشاره می کنند که بحران های ناشی از این بیماری وحشتناک از پیش تبعات سوزان خود را نشان داده است. برای کشورهای ثروتمند کمک به کشورهای در حال توسعه یک هزینه انسان دوستانه نیست، بلکه یک اقدام فوری و ضروری و خدمت به خود است.

تولید و غربال گری سریع و دقیق هزاران سویه صنعتی بر سطحی به بزرگی کف یک دست

گفتگو با دکتر پیام غیائی

برگزیده فرهنگستان سلطنتی علوم مهندسی سوئد در سال ۲۰۱۷ و موسس زیست رهاورد کارا

(نسترن کربلایی)

زیست فناوری گذاشته و تا اخذ مدرک دکتری پیش می رود. پس از آن به عنوان پژوهشگر در دانشگاه گوتنبرگ سوئد و موسسه EMBL در آلمان مشغول به تحقیق در زمینه مهندسی سویه های صنعتی و انواع روش های غربال گری می شود. مضافاً، وی سابقه کار با واکنشگاه های زیستی (Bioreactors) نیمه صنعتی در دانشگاه URV اسپانیا و همکاری با مرکز تحقیقات شرکت Statoil نروژ را دارد. کارشناسی ارشد علوم اجتماعی در دانشگاه گوتنبرگ سوئد نیز از تحصیلات موازی وی

دکتر پیام غیائی، فارغ التحصیل زیست فناوری صنعتی و بیولوژی سیستمی از دانشگاه صنعتی چالمرز، از طرف فرهنگستان سلطنتی علوم مهندسی سوئد به عنوان یکی از استعدادهای جوان در سال ۲۰۱۷ برگزیده شده است. وی که تمرکز تحقیقاتش بر تولید و غربال گری سویه های صنعتی است تحصیلات دانشگاهی خود را در دانشگاه صنعتی اصفهان و با رشته مهندسی شیمی آغاز می کند. در اواخر دوره کارشناسی با گریزی به دروس رشته میکروبیولوژی پا در مسیر



بوده است.

اواخر سال ۲۰۱۴، هم زمان با اتمام دوره دکتری و به موازات پژوهش های خود در دانشگاه، شانس خود را دنیای کارآفرینی محک می زند. با کسب چندین جایزه استارت آپی و جلب سرمایه از یکی از ده شتاب دهنده برتر اروپا (Chalmers Ventures) به ادامه مسیر کارآفرینی مصمم می شود. شرکت زیست رهاورد کارا، که با نام تجاری DigiCare شناخته می شود، اخیرترین تلاش وی برای گسترش حوزه کارآفرینی خود به ایران است و تا به امروز موفق به کسب تاییدیه دانش بنیان در حوزه زیست فناوری صنعتی و سلامت الکترونیک شده است.

از تازه های زیست فناوری در زمینه سوبه های صنعتی برای ما بگویید. کدام وجه از پژوهش های شما بود که فکر کردید ظرفیت تجاری شدن دارد؟

سوبه های صنعتی مبحث بسیار گسترده ای است. صنایع متنوع هدف، انواع مختلف سوبه ها و عناصر متعدد دخیل برای اطلاق عنوان صنعتی به یک سوبه همگی در کنار هم یک مساله چند وجهی و چند لایه در مقابل ما قرار می دهد. حوزه پژوهش های من عمده تا سوبه های مخمر و بعضا سوبه های باکتریایی است. دو روش عمده و شناخته شده برای تولید سوبه های صنعتی وجود دارد: مهندسی متابولیک (metabolic engineering) و مهندسی تکامل (evolutionary engineering). چندین سال اخیر از مهندسی متابولیک فاصله گرفته ام و بر روی مهندسی تکامل و روش های غربالگری با گذردهی بالا متمرکز شده ام. به طور کلی، مستقل از نوع سوبه و روش های تولید یا بهینه سازی سوبه ها، مساله غربالگری برای یافتن بهترین سوبه ها همیشه یک تنگنای مهم و بسیار زمان گیر است و اگر بتوان این تنگنا را، بدون فدا کردن دقت برای سرعت، به نحوی بر طرف کرد مانع بزرگی از سر راه برداشته شده است. به همین دلیل است که امروز فناوری هایی با گذردهی بالا و دقیق، کلیدی ترین مزیت رقابتی در بازار زیست فناوری هستند.

در حال حاضر بستر هایی برای تخمین رشد کلونی های مخمر با گذردهی بالا وجود دارد که صرفا با اندازه گیری قطر هر کلونی کار می کنند و خطای بسیار بالایی در تخمین رشد دارند و خروجی های آنها، بویژه برای پروژه های صنعتی، به هیچ وجه قابل اتکا نیست. مساله در واقعیت بسیار پیچیده تر است و هرگونه تخمین واقع بینانه از رشد باید این واقعیت مهم را لحاظ کند. فناوری ای که در قالب پژوهش های خود برای یک پروژه صنعتی راستی آزمایی کرده ایم قادر است تخمین دقیقی از رشد هزاران کلونی سلولی در مدت زمانی بسیار کوتاه ارائه کند و از این طریق یکی از بزرگترین تنگناها در فرآیند تولید

سوبه های صنعتی را رفع کند.

منظور شما مشخصا از تولید سوبه های صنعتی با استفاده از این فناوری چیست؟

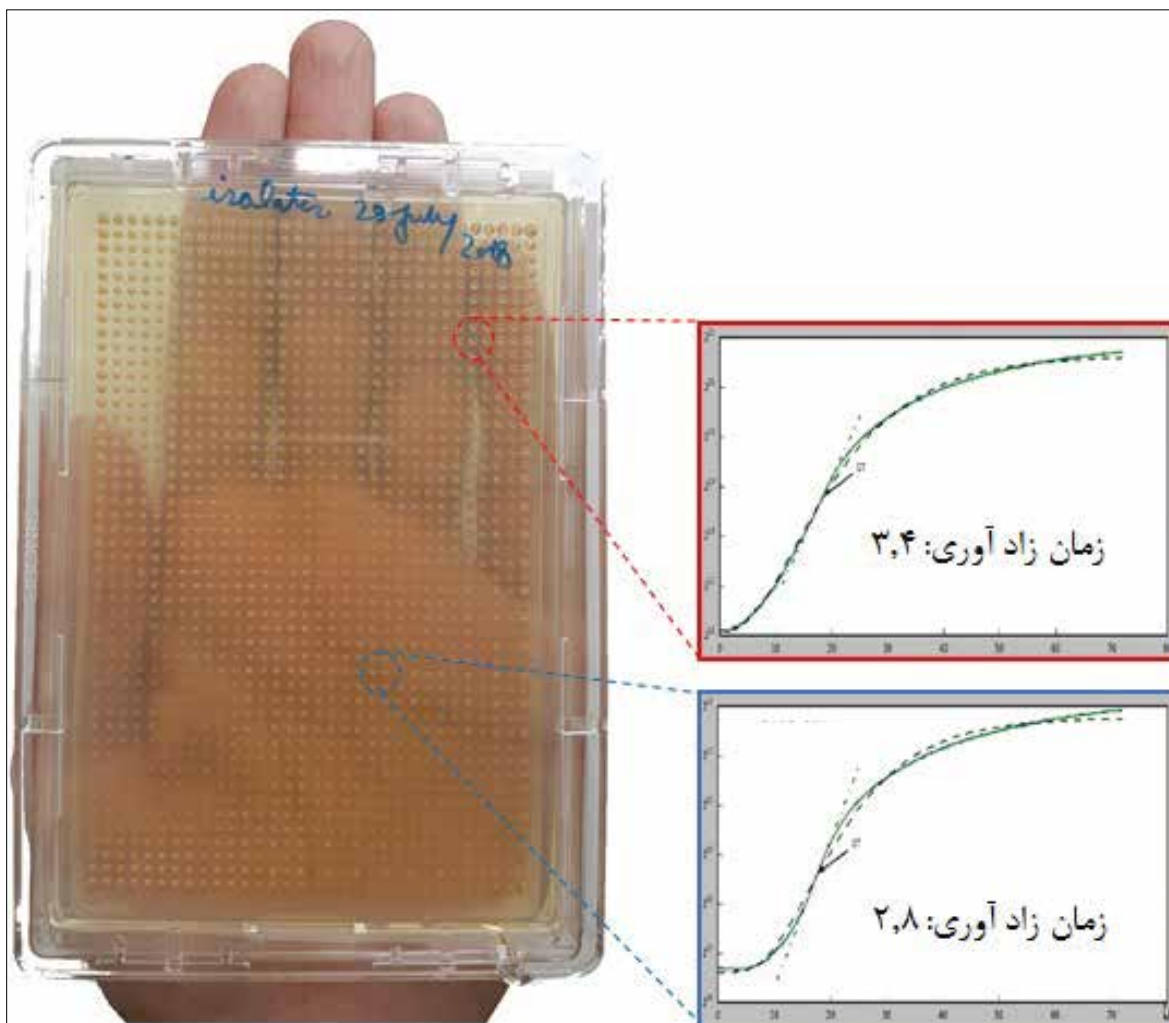
غربالگری آشکارترین مورد استفاده این فناوری است ولی از آن برای تولید سوبه های صنعتی با استفاده از مهندسی تکامل نیز می توان استفاده های مهم و خلاقانه ای کرد. اساسا دست ما برای استفاده از مهندسی متابولیک همیشه باز نیست و با دو دسته محدودیت های کلی مواجهیم. یکی محدودیت های زیستی در دستکاری گذرگاه های متابولیک (metabolic pathways) و دیگری محدودیت استفاده از سوبه های تراریخته بویژه در صنایع غذایی. در اینجا مهندسی تکامل یکی از بهترین جایگزین ها است. مهندسی تکامل اصطلاحی است که اولین بار توسط پروفسور Steve Oliver در دانشگاه کیمبریج ضرب شد و به روشی اطلاق می شود که در آن با دستکاری محیط، بجای دستکاری ژنوم، سوبه ها را به سمت ویژگی مطلوب سوق می دهیم و اصطلاحا اجازه می دهیم سلول ها خودشان بهترین مسیر ممکن را پیدا کنند. یکی از نکات کلیدی در مهندسی تکامل بحث مقیاس است. هر چقدر آزمایشات تکامل در مقیاس بزرگتری انجام شوند، شانس موفقیت نیز به همان نسبت بیشتر است. این فناوری جدید امکان انجام و پایش آزمایشات تکامل را در مقیاسی بی سابقه فراهم می کند.

آیا تا به حال از این فناوری برای پروژه های صنعتی هم بهره برداری شده است؟

جهت راستی آزمایی فناوری در مختصات صنعتی، پروژه مشترکی با یک شرکت کانادایی و یک شرکت اسپانیایی طراحی و انجام دادیم که بسیار موفقیت آمیز بود. شرکت کانادایی یکی از شناخته شده ترین شرکت های عرضه کننده سوبه های صنعتی است. در این پروژه فرآیند مهندسی تکامل را برای ۱۰۰۰۰ جمعیت سلولی از ۴۸ سوبه متفاوت مخمر در ۸ ویژگی مطلوب صنعتی (شامل: مقاومت به الکل، مصرف همزمان گلوکز و فراکتوز، مصرف همزمان منابع نیتروژنی و تولید گلوکاتائین) اجرا کردیم. با استفاده از گذردهی بالا و دقیق این فناوری، ۵۰ سوبه برتر را انتخاب و نهایتا ۱۰ سوبه را در مقیاس نیمه صنعتی (۸۰ لیتر) اعتبار سنجی و تایید کردیم. منظور ما از گذردهی بالا چندین ده هزار جمعیت سلولی است. اساسا آزمایشات تکامل و غربالگری را با هیچ فناوری دیگری نمی توان در این مقیاس و با این دقت انجام داد و موفقیت این پروژه نیز مدیون همین نکته است. همین پروژه بود که مورد توجه فرهنگستان سلطنتی علوم مهندسی سوئد قرار گرفت.

امروز فناوری هایی با گذردهی بسیار بالا و دقیق، کلیدی ترین مزیت رقابتی در بازار زیست فناوری هستند

تولید کنندگان محصولات تخمیری، صنایع دارویی و یا صنایع استریل سازی می توانند از گذردهی بالای این فناوری منتفع شوند.



و غربال گری، تماس های متعددی با صنایع مختلف برقرار کرده ایم و دست کم صنایع مطرح تولید اتانول زیستی استقبال بسیار خوبی از این فناوری کردند و اصطلاحاً نیاز به چنین فناوری ای در بازار از منظر ما تایید شده است. تنها مانع اصلی در حال حاضر سرمایه اولیه برای راه اندازی این فناوری است.

راه اندازی این فناوری در ایران چه مزیت هایی دارد؟

دو مزیت عمده قابل تصور است: یکی در ارتباط با خدمات صادراتی به صنایع خارجی و مساله ارز آوری و دیگری در ارتباط با پشتیبانی از صنایع داخلی. هر دو مزیت هم کاملاً با سیاست های تولید ملی و اقتصاد درون زا هم راستا هستند.

نیروی انسانی متخصص در ایران که نسبت به بازار کار غرب کم هزینه تر است یک مزیت رقابتی کم نظیر در بازارهای جهانی است. در عین حال صنایع داخلی نیز می توانند بدون نیاز به شرکت های خدماتی خارجی، به این فناوری مدرن در داخل کشور تکیه کنند و بجای آن که وارد کننده سوبیه های صنعتی باشند بخش های تحقیق و توسعه واقعی راه اندازی کنند و به مرور تبدیل به صادر کننده سوبیه های صنعتی شوند.

این فناوری در چه صنایعی کاربرد دارد؟

تمامی صنایعی که به نوعی با سوبیه های مخمر یا باکتری کار می کنند می توانند کاربر بالقوه این فناوری باشند. این صنایع می تواند شامل تولید کنندگان محصولات تخمیری خوراکی یا غیر خوراکی (مانند اتانول زیستی)، صنایع دارویی (به عنوان مثال در تولید آنتی بیوتیک ها) و یا صنایع استریل سازی باشند.

در زیست رهاورد کارا مشغول چه فعالیت هایی هستید و آیا این فناوری جزو خدمات شماست؟

از سال ۹۶ زیست رهاورد کارا در مرکز رشد نخبگان - پارک فناوری پردیس - مستقر است و تحت عنوان کلی ارقام برای زندگی، مشغول به فعالیت است. این فعالیت ها به دو زیر شاخه ارقام برای سلامت و ارقام برای پایداری زیستی تقسیم می شوند. اولی پوشش دهنده خدمات سامانه های پشتیبانی تصمیم برای پزشکان (شخصی سازی درمان) و دومی مربوط به سوبیه های صنعتی و فناوری مورد بحث است.

آیا مانعی برای راه اندازی این فناوری در ایران وجود دارد؟

از لحاظ نیروی انسانی متخصص و زیر ساخت ها هیچ گونه مشکلی در ایران نداریم. تا به اینجا در روند توسعه مشتری برای سامانه تولید



ماهیت و کاربرد کیت‌های تشخیصی

مریم رجب نژاد

به میتوکندری نیز مقدار کمی از DNA خود را دارند که به عنوان DNA میتوکندری شناخته می‌شوند. هر دو جنس نر و ماده دارای DNA میتوکندری هستند که از مادران به آن‌ها منتقل می‌شود. بنابراین این نوع آزمایش توسط هر دو جنس قابل استفاده است و این اطلاعات در مورد خط مستقیم اجداد زن و تبارشناسی مفید است. در آزمایش پلی مورفیسم تک نوکلئوتیدی (SNP)، تعداد زیادی از تغییرات SNP را در کل ژنوم فرد ارزیابی می‌کنند. الگوی SNP ها می‌تواند نشانگر پیشینه کلی قومی یک فرد باشد. به عنوان مثال فردی تقریباً ۵۰ درصد آفریقایی، ۲۵ درصد اروپایی، ۲۰ درصد آسیایی و ۵ درصد ناشناخته باشد، این اطلاعاتی هستند که از این نوع آزمایش بدست می‌آیند. درحالی که نتایج آزمایش DNA کروموزوم Y و میتوکندری، تنها خطوط اجدادی را نشان می‌دهند. آزمایش ژنتیک اجداد محدودیت‌های بسیاری دارد، از آنجا که بیشتر جمعیت بشر در طول تاریخ خود بارها مهاجرت کرده اند و با گروه‌های

آزمایش ژنتیکی اجداد یا تبارشناسی ژنتیکی راهی است برای افراد علاقه‌مند به سابقه خانوادگی (سلسله شناسی) که فراتر از آنچه که در اسناد تاریخی وجود دارد، بدانند. بررسی تغییرات DNA می‌تواند سرنخ‌هایی را در مورد نیاکان یک شخص و روابط بین خانواده‌ها ارائه دهد. معمولاً برای تبارشناسی سه نوع آزمایش ژنتیکی مورد استفاده قرار می‌گیرد، آزمایش کروموزوم Y، آزمایش DNA میتوکندری و آزمایش SNP.

در آزمایش کروموزوم Y، تغییرات در کروموزوم Y برای کشف اصل و نسب به طور مستقیم در مرد استفاده می‌شود و اغلب برای تحقیق در مورد سؤالاتی است از جمله اینکه آیا دو خانواده با نام خانوادگی یکسان با هم ارتباطی نیز دارند یا خیر، استفاده می‌شود. در آزمایش DNA میتوکندری تغییرات ژنتیکی در DNA میتوکندری را مشخص می‌کنند. اگرچه بیشتر DNA در کروموزوم‌های موجود در هسته سلول بسته بندی شده است اما ساختارهای سلولی موسوم

علمی ناقص است و تقریباً در هر مرحله مستعد خطا است. برایان Resnick در این مورد گفت: «وقوع خطایی ناچیز در قسمت فنی تجزیه و تحلیل DNA شما اجتناب ناپذیر است.»

کنجکاوی در مورد ژن‌ها عواقبی دارد که شاید ناخوشایند باشد اما اگر نگران جهش ایجاد کننده‌ی یک بیماری هستید، می‌توانند نقش مهمی در مراقبت‌های بهداشتی یا برنامه‌ریزی خانواده داشته باشد. البته توصیه می‌کنیم حتماً با پزشک یا مشاور ژنتیک خود صحبت کنید. یک سری از تست‌های آزمایشگاهی موجب تشخیص یک ژن بالقوه خطرناک در هفت زن از یک خانواده شده بودند، طبق نتایج آن‌ها تا ۷۰ سالگی حدود ۸۴ درصد خطر ابتلا به سرطان پستان را در خود داشتند. در حالی که خطر برای عموم در این سن حدود ۷٫۳٪ است. آن‌ها نیز برای کاهش احتمال ابتلا به سرطان، جراحی‌هایی را برای برداشتن تخمدان‌ها و لوله‌های فالوپ متحمل شدند. این درحالی است که در اوایل سال جاری متوجه شدند، نتایج آزمایش‌هایی را که در دهه ۱۹۹۰ از Myriad Genetics دریافت کرده بودند اشتباه بوده است.

شرکت مستقر در Salt Lake City، که در اوایل دهه ۱۹۹۰ پیشگام آزمایش ژن BRCA، آزمایشی که از آنالیز DNA برای شناسایی تغییرات مضر (جهش) در هر دو ژن حساس به سرطان پستان یعنی BRCA1 و BRCA2 استفاده می‌کند، گفت که علت این اشتباه را متوجه شده است زیرا نتایج بیشتر به عنوان "از اهمیت ناشناخته" برمی‌گردد. معاون ارشد خدمات پزشکی در Myriad گفت: «ما می‌دانیم که این شرایط بسیار دشوار است و این نمونه‌های ژنتیکی را از "بیماری زا" به "اهمیتی که هنوز ناشناخته است" مجدد طبقه بندی می‌کنیم و این ساده نیست چراکه آیا باید نگران شویم یا نیازی به نگرانی ندارم؟ و یک خطر مداوم وجود دارد.

مطالعه‌ی ژنتیک در واقع کار سختی است، ما دو مجموعه تقریباً ۳ میلیارد جفت‌باز منفرد داریم که ۲۵۰۰۰ ژن را تشکیل می‌دهند و این اطلاعات ژنتیکی زیادی است. گرچه تعداد معدودی از تغییرات در ژن‌ها به طور قطعی منجر به پیامدهای مربوط به سلامت می‌شوند اما بیشتر انواع آن‌ها عوامل خطر برای سایر شرایط هستند، درحالی که رابطه آن‌ها هنوز مشخص نیست. طبق گزارش Wall Street Journal، جهشی که زمانی احتمالاً عامل ایجاد سرطان در نظر گرفته می‌شد، در واقع دارای اهمیت "نامشخص" است. این بدان معناست که ارائه دهندگان مراقبت‌های بهداشتی، آیا باید به فردی که دارای این جهش خاص است، توصیه پیشگیری بکنند یا خیر؟ در حال حاضر، سازمان غذا و داروی ایالات متحده به ۲۳andMe را انجام هرگونه آزمایشی که به طور قطعی بدون نظارت پزشک یک بیماری را تشخیص دهد، نمی‌دهد. AncestryDNA نیز به تازگی سرویس آزمایش سلامتی را راه‌اندازی کرده است که مشتریان را ملزم به همکاری (البته بصورت غیر مستقیم) با پزشک می‌کند. آزمایش‌هایی که آن‌ها ارائه می‌دهند فقط به تعداد معدودی از جهش‌ها روی تعداد معدودی از ژن‌ها می‌پردازد و به طور کلی تصویری واضح از خطرات سلامتی شما نمی‌تواند ارائه دهند.

مجاور

مخلوط شده

اند ، برآورد قومیت بر

اساس آزمایش ژنتیکی ممکن است با

انتظارات یک فرد متفاوت باشد.

اکثر شرکت‌ها و سایت‌های آنلاین، خدماتی را به افرادی که آزمایش شده اند ارائه می‌دهند تا نتایج خود را با دیگران به اشتراک بگذارند و از ترکیب نتایج آزمایش ژنتیکی تبارشناسی افراد مختلف، دانشمندان بتوانند آمیختگی با سایر گروه‌ها و مهاجرت‌های وسیع را بررسی کنند. آزمایشات مربوط به تبارشناسی، جهش‌هایی که ممکن است شما داشته باشید (که به اندازه‌ی تعداد انگشت‌شماری در تمام جفت بازهای شما است) را بررسی می‌کند و آن‌ها را با بانک‌های داده جهش حاصل از افرادی که میراث آن‌ها را می‌شناسند، مقایسه می‌کنند. این بدان معنی است که نتایج به بانک‌های اطلاعاتی بستگی دارد. اگرچه این آزمایشات به طور مداوم به روز می‌شوند و شرکت‌ها در پی جمع‌آوری داده‌های جدید هستند، اما نتایج میراث فقط می‌تواند به سردرگمی شما بیفزاید.

منطقه ای که علم با آزمایش‌های ژنتیکی در آن اطمینان بیشتری دارد در نشان دادن روابط خانوادگی است که البته می‌تواند عواقب بسیار ناخوشایندی را به همراه داشته باشد. داستان‌های بیشماری از آزمایشات ژنتیکی وجود دارد که نشان می‌دهد برخی از کودکان دارای پدران بیولوژیکی مختلف هستند و این می‌تواند منجر به طلاق شود. در حالی که فواید این آزمایش‌ها این است که می‌توانند نزادهای از دست رفته طولانی را شناسایی کنند و سبب تقویت روابط جدید دوستانه‌ای شوند. اما تقریباً همیشه یک تحقق ناراحت‌کننده یا آسیب‌زا در مورد خانواده در جایی وجود دارد. مهم است که برای چنین افشاگری‌هایی آماده شویم.

سه سال پیش، فردی که آزمایش ژنتیک ۲۳andMe را انجام داده بود، به نتایج شگفتی درباره تبارشناسی خود برخورد. او بخش عظیمی از میراثش را در ایتالیا ساخته بود، درحالی که تنها ۲۵ درصد ایتالیایی بود و مادر بزرگ او نتایج این یافته‌ها ژنتیکی را نمی‌پذیرفت. در این تابستان نتایج ژنتیکی را دوباره توسط شرکت ۲۳andMe بررسی کردند، اما دیگر خیلی دیر شده بود، چرا که مادر بزرگش اکنون مرده است و دیگر از او به‌خاطر اعتقاد به گزارش نادرست ژنتیکی نمی‌توانست، عذرخواهی کند. این داستان‌ها بسیار اتفاق می‌افتد، زیرا آزمایش DNA برای بررسی نیاکان و به‌طور کلی آزمایش ژنتیک



بهترین کیت‌های آزمایش DNA در سال ۲۰۲۰

مریم رجب نژاد

۲. MyHeritage:

اندازه بانک اطلاعاتی آن ۱٫۷۵ میلیون است و حدود ۴۲ منطقه جغرافیایی را در بر می‌گیرد، این بدان معناست که شما به اندازه سایر شرکت‌ها جزئیات کمتری کسب می‌کنید و در برخی از مناطق به ویژه در آسیا برخی از کشورهای بزرگ حتی در آن فهرست نشده اند و شکاف‌هایی وجود دارد. اما انجام آن هزینه کمتری نسبت به تست‌های دیگر دارد و می‌توانید داده‌های خام را برای آنالیز DNA بارگذاری کنید. یعنی اگر آزمایش DNA را با شرکت دیگری انجام داده‌اید که داده‌های خام را به شما ارائه می‌دهد، می‌توانید این پرونده را در پایگاه داده MyHeritage به صورت رایگان بارگذاری کنید و از خدمات اتصالات نسبی ژنتیکی و درختان خانوادگی به صورت آنلاین بهره ببرید.

۳. Ancestry DNA:

بیش از ۵۰۰ منطقه جغرافیایی را پوشش می‌دهد و بزرگترین پایگاه

۱. 23andMe:

بهترین شرکت انجام خدمات آزمایش DNA است که با بررسی نمونه بزاق شما، بیشترین جزئیات را در مورد اجداد شما و بررسی اتصالات نسبی ژنتیکی و درختان خانوادگی به صورت آنلاین ارائه می‌دهد و به دلیل استفاده افراد زیادی از 23andMe بانک اطلاعاتی آن نیز بسیار بزرگ (بیشتر از ۵ میلیون) شده است و بیش از ۱۵۰۰ منطقه جغرافیایی را پوشش می‌دهد. اما از نکات منفی آن گران بودن است. نقشه مهاجرت شامل یک جدول زمانی است که پدران و مادران شما در یک منطقه زندگی می‌کردند و چه زمانی به یک کشور دیگر نقل مکان کردند. همچنین میزان درصد تخریب DNA شما توسط گروه‌های قومی خاصی و به طور کلی بیش از ۵۰ گزارش مختلف و دقیق از جمله تجزیه و تحلیل‌های بهداشتی که در مورد بیماری‌های مستعد و صفات منتقل شده در آن وجود دارد، بدست می‌آورد.

تحلیل سلامت شامل مواد غذایی و ویتامین‌هایی که در بدن شما به راحتی متابولیزه می‌شوند و همچنین تمرین‌هایی که برای بدن شما مناسب است را به شما پیشنهاد می‌کند. البته لازم به ذکر است که تجزیه و تحلیل سلامتی شامل تشخیص بیماری‌های شما نیست.

۵. FamilyTree DNA:

یک کیت DNA سنتی است که خط کامل اجدادی شما و اتصالات نسبی ژنتیکی و درختان خانوادگی به صورت آنلاین و تجزیه تحلیل سلامت را نشان می‌دهد و حدود ۲۴ منطقه جغرافیایی را پوشش می‌دهد و اندازه بانک اطلاعاتی آن بیش از ۹۹۰,۰۰۰ است. اگر نمی‌خواهید یک کیت DNA از FamilyTree خریداری کنید، می‌توانید آزمایش دیگری را انجام دهید و سپس داده‌های خام را در این پایگاه داده بارگذاری کنید و از این سرویس نیز کمک بگیرید.

برخی از کیت‌ها به طور مشخص DNA میتوکندری (mtDNA) یا Y-DNA را بررسی می‌کنند و البته در تجزیه صفات، قومیت، مناطق جغرافیایی و الگوهای مهاجرت یک طرف خانواده شما (پدر یا مادر) کافی است. روش جمع‌آوری نمونه آزمایش DNA مصرف‌کننده می‌تواند از طریق نمونه بزاق باشد، کیت‌های جمع‌آوری بزاق شامل لوله ای است که یک کلاه پر از مایع تثبیت‌کننده است که به عنوان ماده‌ی نگهدارنده عمل می‌کند تا DNA شما را از تخریب در حین حمل محافظت کند. ترفند جمع‌آوری نمونه بزاق این است که به شما مقدار زیادی از وقت اختصاص می‌دهد تا به اندازه کافی لوله شما تا خط پر شود. حداقل تا یک ساعت قبل از جمع‌آوری نمونه خود نباید چیزی بخورید یا بنوشید، بنابراین بهتر است قبل از غذا نمونه خود را جمع کنید. آزمایش‌کنندگان ما قبل از نهار نمونه‌هایی را جمع‌آوری کردند و دریافتند که فکر کردن در مورد وعده‌های غذایی آینده تولید بزاق را آسان‌تر می‌کند.



داده

(بیش از ۱۵

میلیون) نسبت به هر

شرکت آزمایشگاهی دیگر است. که

بزرگترین پایگاه داده DNA منجر به یافتن بیشترین

شجره خانوادگی نیز می‌شود و بنابراین بهترین برای تبارشناسی

است. اما از نکات منفی آن می‌توان به عدم توانایی بارگذاری داده‌های

خام در آن اشاره کرد.

۴. Living DNA:

Living DNA انتخاب برتر ما برای تجزیه و تحلیل سلامت و داشتن یک شیوه زندگی بهتر و سالم تر براساس DNA است. که حدود ۸۰ منطقه جغرافیایی را پوشش می‌دهد و برای کشورهای اروپایی به ویژه نژادهای انگلیسی و ایرلندی مناسب است زیرا نسبت به سایر مناطق جهان از اطلاعات بهتری برخوردار هستند، درحالی که انتخاب خوبی برای بررسی نژادهای آسیایی و آفریقایی نیست و اندازه بانک اطلاعاتی آن بیش از ۲۰۰,۰۰۰ است. این شرکت آزمایش‌کننده نه تنها جزئیات مناسبی را در مورد نیاکان و اتصالات نسبی ژنتیکی و درختان خانوادگی به صورت آنلاین به شما ارائه می‌دهد بلکه گزارش‌های مربوط به



شکل ۱



شکل ۲



شکل ۳



شکل ۴



شکل ۵



بهترین کیت‌های آزمایش DNA در سال 2020



1. 23andMe

بهترین شرکت انجام خدمات آزمایش DNA است که با بررسی نمونه بزاق شما، بیشترین جزئیات را در مورد اجداد شما و بررسی اتصالات نسبی ژنتیکی و درختان خانوادگی به صورت آنلاین ارائه می‌دهد. و به دلیل استفاده افراد زیادی از 23andMe بانک اطلاعاتی آن نیز بسیار بزرگ (بیشتر از ۵ میلیون) شده است و بیش از ۱۵۰۰ منطقه جغرافیایی را پوشش می‌دهد. اما از نکات منفی آن گران بودن است.

Living DNA.4

Living DNA انتخاب برتر ما برای تجزیه و تحلیل سلامت و داشتن یک شیوه زندگی بهتر و سالم تر براساس DNA است. که حدود ۸۰ منطقه جغرافیایی را پوشش می‌دهد و برای کشورهای اروپایی به ویژه نژادهای انگلیسی و ایرلندی مناسب است زیرا نسبت به سایر مناطق جهان از اطلاعات بهتری برخوردار هستند، درحالی که انتخاب خوبی برای بررسی نژادهای آسیایی و آفریقایی نیست و اندازه بانک اطلاعاتی آن بیش از ۲۰۰,۰۰۰ است. این شرکت آزمایش کننده نه تنها جزئیات مناسبی را در مورد نیاکان و اتصالات نسبی ژنتیکی و درختان خانوادگی به صورت آنلاین به شما ارائه می‌دهد بلکه گزارش‌های مربوط به تحلیل سلامت شامل مواد غذایی و ویتامین‌هایی که در بدن شما به راحتی متابولیزه می‌شوند و همچنین تمرین‌هایی که برای بدن شما مناسب است را به شما پیشنهاد می‌کند. البته لازم به ذکر است که تجزیه و تحلیل سلامتی شامل تشخیص بیماری‌های شما نیست.

نقشه مهاجرت شامل یک جدول زمانی است که پدران و مادران شما در یک منطقه زندگی می‌کردند و چه زمانی به یک کشور دیگر نقل مکان کردند. همچنین میزان درصد تخریب DNA شما توسط گروه‌های قومی خاصی و به طور کلی بیش از ۵۰ گزارش مختلف و دقیق از جمله تجزیه و تحلیل‌های بهداشتی که در مورد بیماری‌های مستعد و صفات منتقل شده در آن وجود دارد، بدست می‌آورد.

FamilyTree DNA.5

یک کیت DNA سنتی است که خط کامل اجدادی شما و اتصالات نسبی ژنتیکی و درختان خانوادگی به صورت آنلاین و تجزیه تحلیل سلامت را نشان می‌دهد و حدود ۲۴ منطقه جغرافیایی را پوشش می‌دهد و اندازه بانک اطلاعاتی آن بیش از ۹۹۰,۰۰۰ است. اگر نمی‌خواهید یک کیت DNA از FamilyTree خریداری کنید، می‌توانید آزمایش دیگری را انجام دهید و سپس داده‌های خام را در این پایگاه داده بارگذاری کنید و از این سرویس نیز کمک بگیرید.

برخی از کیت‌ها به طور مشخص DNA میتوکندری (mtDNA) یا Y-DNA را بررسی می‌کنند و البته در تجزیه صفات، قومیت، مناطق جغرافیایی و الگوهای مهاجرت یک طرف خانواده شما (پدر یا مادر) کافی است.

2. MyHeritage

اندازه بانک اطلاعاتی آن ۱,۷۵ میلیون است و حدود ۴۲ منطقه جغرافیایی را در بر می‌گیرد. این بدان معناست که شما به اندازه سایر شرکت‌ها جزئیات کمتری کسب می‌کنید و در برخی از مناطق به ویژه در آسیا برخی از کشورهای بزرگ حتی در آن فهرست نشده‌اند و شکاف‌هایی وجود دارد. اما انجام آن هزینه کمتری نسبت به تست‌های دیگر دارد و می‌توانید داده‌های خام را برای آنالیز DNA بارگذاری کنید، یعنی اگر آزمایش DNA را با شرکت دیگری انجام داده‌اید که داده‌های خام را به شما ارائه می‌دهد، می‌توانید این پرونده را در پایگاه داده MyHeritage به صورت آنلاین بارگذاری کنید و از خدمات اتصالات نسبی ژنتیکی و درختان خانوادگی به صورت آنلاین بهره ببرید.

3. Ancestry DNA

بیش از ۵۰۰ منطقه جغرافیایی را پوشش می‌دهد و بزرگترین پایگاه داده (بیش از ۱۵ میلیون) نسبت به هر شرکت آزمایشگاهی دیگر است. که بزرگترین پایگاه داده DNA منجر به یافتن بیشترین شجره خانوادگی نیز می‌شود و بنابراین بهترین برای تبارشناسی است. اما از نکات منفی آن می‌توان به عدم توانایی بارگذاری داده‌های خام در آن اشاره کرد.

روش جمع‌آوری نمونه آزمایش DNA مصرف‌کننده می‌تواند از طریق نمونه بزاق باشد. کیت‌های جمع‌آوری بزاق شامل لوله ای است که یک کلاه پر از مایع تثبیت‌کننده است که به عنوان ماده‌ی نگهدارنده عمل می‌کند تا DNA شما را از تخریب در حین حمل محافظت کند. ترغیب جمع‌آوری نمونه بزاق این است که به شما مقدار زیادی از وقت اختصاص می‌دهد تا به اندازه کافی لوله شما تا خط پر شود حداقل تا یک ساعت قبل از جمع‌آوری نمونه خود نباید چیزی بخورید یا بنوشید، بنابراین بهتر است قبل از غذا نمونه خود را جمع کنید. آزمایش کنندگان ما قبل از تاهاز نمونه‌هایی را جمع‌آوری کردند و دریافتند که فکر کردن در مورد وعده‌های غذایی آینده تولید بزاق را آسان‌تر می‌کند.

درباره کیت‌های تشخیصی بیشتر بدانید

هزینه کیت DNA چقدر است؟

اکثر کیت‌های اولیه DNA برای بررسی نتایج تبارشناسی و جغرافیایی حدود ۱۰۰ دلار هزینه دارند. با دو برابر کردن این قیمت، می‌توانید کیتی تهیه کنید که شامل تجزیه و تحلیل نیز باشد. در حالی که تست‌های ارزانتری نیز در دسترس است. سرویس‌های برتر، ۲۳andMe و AncestryDNA معاملات در طول سال دارند که قیمت را ۴۰ و حتی ۵۰ درصد کاهش می‌دهند.

آیا کیت‌های تست DNA ایمن هستند؟

تهیه نمونه خود همیشه ایمن و آسان است و این کیت‌های استریل برای جلوگیری از آلودگی قبل از نمونه‌گیری توسط خودتان است. اما هنگامی که نمونه خود را ارسال می‌کنید، چگونگی امنیت اطلاعات شما در شرکتها مختلف، متفاوت است. البته شما می‌توانید تنظیمات امنیتی خود را در هر زمان قبل، حین و بعد از آزمایش تغییر دهید. البته بیشتر DNA‌هایی که توسط نیروی انتظامی در ایالات متحده

نتایج آزمایش DNA چقدر دقیق هستند؟

از آنجا که هر مرکز از روش‌های جمع‌آوری، آزمایش و الگوریتم‌ها مختلفی استفاده می‌کند، در نتایج نیز تفاوت‌هایی در جزئیات مشاهده می‌شود. شرکت‌های بزرگتر مانند ۲۳andMe و Living DNA، پایگاه داده‌های بزرگتری دارند و بنابراین گزارش‌های مفصل‌تری نیز به شما ارائه می‌دهند. یکی از دلایلی که صحت آزمایش‌های DNA آنقدر به اندازه پایگاه داده DNA وابسته است همین است که آزمایش‌ها از ژنوتیپ برای مطالعه DNA شما استفاده می‌کنند و ژنوتیپ به دنبال نشانگرهای خاص در کد ژنتیکی شما است و از نظر علمی، ضعف ژنوتیپ این است که فقط نشانگرهایی را که قبلاً مشخص شده اند را می‌تواند تشخیص دهد. یعنی باید اطلاعات کافی در اختیار داشته باشند و انواع ژنتیکی مشخص شده‌ای در بانک اطلاعاتی وجود داشته باشد تا نشانگرهای کاربران جدید را براساس آن‌ها بشناسند.



استفاده می‌شود، از آزمایش‌های DNA مستقیم مصرف‌کننده حاصل نمی‌شوند بلکه دولت فدرال و بسیاری از ایالت‌ها نمونه‌های DNA مظنونین به جرایم خشن را پس از دستگیری جمع‌آوری می‌کنند. که این نمونه‌ها به سیستم نشانگر DNA ترکیبی یا CODIS که یک پایگاه داده ملی برای اطلاعات پزشکی قانونی است، اضافه می‌شود.

اندازه‌ی نمونه‌ها آزمایش ژنتیک نیز برحسب مکان و شرکت آزمایش‌کننده متفاوت است. بنابراین اختلاف کیفیت زیادی در داده‌ها وجود دارد. به طوری که سفیدپوستان اروپایی دارای نماینده‌های بیشتری در پایگاه‌های داده DNA هستند و اطلاعات دقیق‌تری در مورد DNA آن‌ها نیز جمع‌آوری شده است.

هرچه افراد بیشتری DNA خود را به شرکت‌های آزمایش ژنتیک تحویل دهند، سازمان‌های اجرائی دولتی نیز روش‌های بیشتری را برای استفاده از این اطلاعات ژنتیکی کاملاً شخصی علیه ما به کار می‌گیرند. نکته مهم‌تر این است که اقدامات حقوقی کمی در مورد آنچه که شرکت‌ها و دولت‌ها می‌توانند با داده‌های حاصل از کیت‌های ژنتیکی مستقیم مصرف‌کننده انجام دهند، وجود دارد. جیمز هازل، عضو پژوهشی مرکز دانشگاه پزشکی Vanderbilt که در زمینه‌ی سیاست‌های حفظ حریم خصوصی آزمایش ژنتیک، تحقیقاتی انجام داده است، گفت: «براساس قانون موجود اگر اطلاعات فاش شده در سیاست حفظ حریم خصوصی و شرایط خدمات با مشتری را به اشتراک بگذارید، قانونی خواهد بود و شرکت‌ها نیز مجبور به پایبندی به سیاست‌های حفظ حریم خصوصی موجود نیستند و تقریباً هر شرکتی این حق را برای خود حفظ می‌کند که سیاست‌های حفظ حریم خصوصی خود را در هر زمان تغییر دهد و هنوز خط مشی‌های حریم خصوصی برای آزمایش ژنتیک مشخص نیستند.»

هازل ادامه داد که در حدود ۳۹ درصد از ۹۰ شرکت آزمایش‌کننده ژنتیک که او تحقیق کرده است، هیچ سیاستی را درباره‌ی داده‌های ژنتیکی در وب سایت خود ندارند. این در حالی است که طبق مطالعه جدید، تعداد معدودی از مردم (زیر ۱۰ درصد) سیاست‌های حفظ حریم خصوصی را در وهله‌ی اول مطالعه می‌کنند.

برخی از بزرگ‌ترین شرکت‌های آزمایش ژنتیک مانند ۲۳andMe و Ancestry لیستی از بهترین شیوه‌های ایجادکننده‌ی چارچوب برای سیاست‌ها را که توسط انجمن آینده‌ی حریم شخصی، که شامل گروه‌های مشاور مصرف‌کننده و صنعت است را امضا کردند. در حالی که امضای این تعهدنامه بسیار آسوده‌کننده است اما در نهایت مبهم است، چرا که از نظر قانونی اجباری نیستند و در صورت مشاهده نقض وعده‌ها توسط شرکت‌ها، هیچ

مجازات قابل اجرائی وجود ندارد که اعمال شود و در واقع یک شبه روابط عمومی هستند.

بیش از ۲۶ میلیون نفر آزمایش تعیین اجداد و دودمان را در منزل خود انجام داده اند. این آزمایش‌ها نه تنها حریم خصوصی ژنتیکی همان افراد آزمایش‌دهنده را به خطر می‌اندازند، بلکه بستگان دور آن‌ها که هیچ رضایتی ندارند نیز به خطر می‌افتند.

در یکی از پرونده‌های مشهور اخیر، مقامات توانستند با استفاده از DNA پسر عموی سوم و چهارم فردی که داوطلبانه نتایج آزمایش DNA خود را در سایت عمومی GEDMatch منتشر کرده بودند، قاتل سریالی Golden State را ردیابی کنند.

این داده‌ها به عنوان منبعی برای کمک به پلیس در تحقیقات جنایت‌ها است به طوری که برای شناسایی خون یک مظنون، آن‌ها فقط باید با پسر عموی دوم یا سوم او در یک پایگاه داده، DNA را مطابقت دهند و یک متخصص ژنتیک با ساختن یک سری از درختان خانوادگی، چگونگی ارتباط این پسر عموها با یکدیگر و مظنون را مشخص کند. که اغلب این امر منجر به دستگیری می‌شود.

امسال، GEDMatch تنظیمات سایت خود را تغییر داده است و بانک اطلاعاتی موجود خود را از بیش از یک میلیون به فقط ۱۸۰،۰۰۰ پروفایل کوچک کرده است، به طوری که کاربران توانایی جستجوهای غیرقانونی را ندارند. اما در برخی موارد، مقامات می‌توانند برای دسترسی به اطلاعات ژنتیکی افراد مستقیماً به سایت‌های آزمایش DNA مراجعه کنند.

در سال ۲۰۱۸، پنج هفته پس از بازداشت Joseph James DeAngelo، آقای راجرز GEDmatch را به Verogen که یک شرکت پزشکی قانونی تجاری مرتبط به پلیس و FBI است، فروخت.

در اوایل سال جاری، BuzzFeed News گزارش داد که FamilyTreeDNA یکی از بزرگ‌ترین سایت‌های آزمایش مستقیم مصرف‌کننده است، به طور مستقیم با FBI کار می‌کند و FBI پایگاه داده‌های آن‌ها را برای بررسی دودمان افرادی که مظنون به جرایم خشونت‌آمیز هستند، جستجو می‌کند.

هر دو ۲۳andMe و Ancestry می‌گویند که مایل نیستند اطلاعات خود را مگر طی یک روند قانونی معتبر مانند دستور دادگاه، به اشتراک نمی‌گذارند. سخنگوی ۲۳andMe افزود، ما از همه اقدامات قانونی برای به چالش کشیدن هرگونه درخواست به منظور محافظت از حریم خصوصی مشتری استفاده می‌کنیم و تا به امروز با موفقیت درخواست‌ها را به چالش کشیده ایم و هیچ اطلاعاتی را منتشر نکرده ایم و البته قبل از ایجاد هرگونه

هک کردن داده‌های

ژنتیکی می‌تواند

یک تهدید ملی در

امنیت سایبر باشد

و آمریکا را در برابر

حملات بیولوژیکی

آسیب‌پذیر کند.

نکته بزرگ‌تر این

است که دسترسی

به داده‌های DNA

می‌تواند عواقب

بزرگ‌تری را نسبت

به آنچه که درک

می‌کنیم، داشته

باشد

داده‌های ژنتیکی شما پس از تجزیه و تحلیل غول‌های فناوری چه اتفاقی برایشان می‌افتد؟

همانطور که Recode اخیراً گزارش داده است، قوانینی وجود ندارد که واقعاً بتواند مانع از اشتراک گذاری اطلاعات ژنتیکی شما توسط شرکت‌ها شود. این بدان معنی است که شرکت‌ها می‌توانند داده‌های شما را به شرکت‌های تحقیقاتی مشروط بفروشند (با رضایت شما) و از طریق قانونی مجبور به اشتراک گذاری داده‌های شما با مقامات شوند. پنتاگون هشدار می‌دهد که آزمایش‌ها ژنتیک ۲۳andMe و Ancestry می‌توانند اطلاعات شخصی ژنتیکی را در معرض خطر قرار دهند و اشخاص ثالث بتوانند از داده‌های خصوصی شرکت‌کنندگان سوء استفاده کنند و به طور بالقوه عواقب امنیتی ناخواسته و خطر بیشتری را ایجاد می‌کند.

۲۳AndMe و Ancestry بزرگ‌ترین بازیکنان ای عرصه هستند چراکه هر دو شرکت ۲۵ میلیون نفر را آزمایش کرده اند. به گفته محققان، این نمونه‌های DNA یک پایگاه داده به اندازه کافی بزرگ ایجاد شده است تا بتوان تقریباً ۳۰۰ میلیون آمریکایی را از طریق پسر عمومی خود شناسایی کند.

چرا پنتاگون هشدار می‌دهد که ارتش آمریکا از کیت‌های آزمایش ژنتیکی استفاده نکنند؟

طبق یادداشتی که برای اعضای سرویس دفاعی صادر شده است، کیت‌های ژنتیکی می‌توانند اطلاعات نادرستی در مورد سلامتی به پرسنل ارتش بدهند و این نتایج نادرست می‌تواند عواقب منفی حرفه‌ای را در پیش داشته باشد. در حال حاضر به خوبی شناخته شده است که از این کیت‌ها نباید برای پاسخ به سوالات جدی پزشکی بر اساس سابقه شخصی یا خانوادگی بیماری استفاده شود و باید از مشاور ژنتیکی معتبر خود اطمینان حاصل کرد.

اما آیا دلایل دیگری وجود دارد که پنتاگون ممکن است نسبت به کیت‌های آزمایش ژنتیکی هشدار دهد؟ آیا این اطلاعات ژنتیکی می‌تواند منجر به نظارت ژنتیکی ردیابی و نگرانی‌های شدید در مورد حفظ حریم خصوصی برای پرسنل ارتش و سایر افرادی شود که از این کیت‌ها استفاده می‌کنند؟

چین قبلاً نشان داده است که فناوری ژنتیک و یافته‌های تحقیقاتی که برای کمک به مردم در نظر گرفته شده است، می‌تواند در عوض برای آسیب رساندن به آن‌ها مورد استفاده قرارگیرد و مطمئناً هیچ یک از این شرکت‌ها نمی‌توانند تضمین کنند که پایگاه داده‌های آنها هک نمی‌شوند. در نهایت چگونه از این داده‌ها استفاده می‌شود؟ خیر یا شر؟ حقیقت این است، ما نمی‌دانیم.

تغییر در نحوه استفاده یا به اشتراک گذاری داده‌های مشتری، از مشتری رضایت صریحشان را می‌خواهیم و بدون آن، نحوه اشتراک اطلاعات یک شخص تغییر نخواهد کرد.

فراتر از پلیس، نتایج آزمایش DNA ممکن است علیه شما یا خویشاوندان شما به روش‌های دیگری نیز استفاده شود. شرکت‌ها و کارفرمایان با استفاده از داده‌های ژنتیکی و به عنوان مثال با پی‌بردن به نوعی جهش ژنتیکی مرتبط با سرطان، مانع از اشتغال آن فرد شوند. البته قانون عدم تبعیض ژنتیکی مانع از این عمل می‌شود. اما شرکت‌هایی مانند بیمه عمر و بیمه معلولیت می‌توانند درخواست آزمایش ژنتیک را به عنوان بخشی از روند درخواست خود قرار دهند. شرکت‌های آزمایش ژنتیک مصرف‌کننده همچنین داده‌های شما را به اشخاص ثالثی مانند شرکت‌های داروسازی می‌فروشند تا در مطالعات و تحقیقات قانونی استفاده شوند. اما نگران‌ترین مورد، عدم تنظیم نحوه استفاده از این داده‌ها و عواقب بالقوه انجام آزمایش ژنتیک ناقص است.

یک مامور FBI به نام Edward You که روی اقدامات متقابل بیولوژیکی کار می‌کند، گفت: «هک کردن داده‌های ژنتیکی می‌تواند یک تهدید ملی در امنیت سایبر باشد و آمریکا را در برابر حملات بیولوژیکی آسیب‌پذیر کند. نکته بزرگ‌تر این است که دسترسی به داده‌های DNA می‌تواند عواقب بزرگ‌تری را نسبت به آنچه که درک می‌کنیم، داشته باشد.»

در سطح بین المللی، آیین‌نامه حفاظت از داده‌های عمومی اتحادیه اروپا (GDPR) صریحاً داده‌های ژنتیکی را به عنوان دسته‌ی خاصی از داده‌های شخصی طبقه بندی می‌کند، به این معنی که از داده‌های شخصی به طور منظم محافظت می‌شود. در حال حاضر در ایالات متحده، لوائح مربوط به حفظ حریم خصوصی داده‌های جمهوریخواه و دموکرات در سنا در حال گردش هستند. هرچند برای تبدیل شدن به قانون، به حمایت دو طرفه احتیاج است. همچنین چگونگی برخوردشان با حریم ژنتیکی هنوز مشخص نیست.

در سطح فدرال، مقررات محدودی برای نظارت بر چگونگی اشتراک گذاری داده‌های DNA مصرف‌کننده برای شرکت‌ها وجود دارد اما برخی از ایالت‌ها لایحه‌های مختلفی را در این زمینه ارائه داده اند. کمیسیون تجارت فدرال قانونی گذاشته است که این شرکت‌ها از سیاست‌های حفظ حریم خصوصی خود استفاده کنند.





تست‌های مولکولی آزمایشات ژنتیک

مرضیه سلیمانی

اختلالات مورد بررسی توسط تکنیک‌های مولکولی:

- هموگلوبینوپاتی‌ها (شامل انواع تالاسمی)
- بیماری‌های خونریزی دهنده (مانند هموفیلی)
- بیماری‌های نورولوژیک و نورودجنرتیو (مانند هانگتینتون، SBMA، سندروم ایکس شکننده، پارکینسون و...)
- بیماری‌های عصبی و عضلانی (مانند دیستروفی عضلانی دوشن و...)
- بیماری‌های متابولیک (مانند سیستمیک فایبروزیر، فنیل کتونوریا، تای ساکس و...)
- بررسی انواع سرطانها (مانند بررسی لوسمی و رتینوبلاستوما)
- ناباروری
- ناشنوایی ژنتیکی
- تعیین جنسیت
- تعیین هویت

تست‌های مولکولی ژنتیک گسترده‌ترین بخش آزمایشگاه تشخیص ژنتیکی هستند که در آن‌ها با بهره‌گیری از تکنیک‌های مولکولی مانند PCR، Gap-PCR، RFLP، Real Time PCR، MLPA، RT-PCR، توالی‌یابی و... مشکلات و نقایص ژنتیکی مورد بررسی واقع می‌شوند. نتایج حاصل از تست‌های مولکولی طی آزمایشات ژنتیک می‌تواند جهت بررسی ناقلین، تشخیص پیش از تولد و تشخیص سایر بیماری‌ها مورد استفاده قرار گیرند. پایه اصلی انجام این تست‌ها استخراج DNA از سلول‌های هسته‌دار مانند گلبول‌های سفید خون، مایع آمنیوتیک، پرزهای جنینی و فیبروبلاست است و در ادامه بر اساس نوع بیماری، تست مولکولی خاص جهت تشخیص مورد استفاده قرار می‌گیرد. کیفیت نتیجه و قابل اعتماد بودن تست‌های مولکولی به عواملی از جمله مهارت اپراتور آزمایشگاه، مواد و تجهیزات آزمایشگاهی و هم‌چنین دانش فنی تحلیل نتایج بستگی دارد.

● بیماری های میتوکندریایی

● و بررسی انواع دیگری از اختلالات مانند بلغاروفیموزیس، سندروم rett و...
● و...

در ادامه به معرفی روش و کاربرد برخی تکنیک های رایج مولکولی می پردازیم:

PCR

PCR: Polymerase chain reaction تکنیکی رایج و گسترده در بیولوژی مولکولی برای تکثیر میلیونها کپی از توالی مد نظر DNA است که در سال ۱۹۸۳ ابداع شد و هم اکنون جزء مراحل پایه و ضروری در آزمایشگاه های بالینی و تحقیقاتی به شمار می رود. برای انجام مراحل تکثیر دستگاه ترموسایکلر با به وجود آوردن سیکل های دمایی معین شرایط انجام فرایند تکثیر را به وجود می آورد. در هر سیکل این فرایند مراحل زیر انجام میشوند تا غلظت نهایی از قطعه مد نظر بدست آید:

۱. ابتدا با بالا رفتن دما دورشته ی DNA از هم جدا می شوند (مرحله denaturation)

۲. سپس با پایین آمدن دما تا مقدار مشخص پرایمر ها (پرایمر ها توالی های کوتاه نوکلئوتیدی هستند که از قبل مطابق با توالی کوتاهی از رشته الگو و در دوطرف ناحیه ای که قصد تکثیر آن را داریم طراحی و ساخته شده اند) به ناحیه مکمل شان متصل می شوند (مرحله annealing)

۳. و در مرحله سوم دما تا مرحله فعالیت آنزیم بالا برده می شود و آنزیم پلیمرز به انتهای ۳' OH پرایمر متصل شده و dNTP های موجود در محیط واکنش را یکی یکی وارد زنجیره در حال ساخت می کند (مرحله extension)

RT-PCR

Reverse transcriptase polymerase chain reaction: RT-PCR یکی از انواع PCR است که سطح بیان RNA را اندازه گیری می کند. در این روش آنزیم رونوشت بردار معکوس از RNA الگو، cDNA (complementary DNA) می سازد. این روش برای سنجش کیفی بیان ژن به کار می رود می تواند همراه با real-time PCR برای سنجش کمی سطح RNA به کار گرفته شود. RT-PCR در آزمایشگاههای تحقیقاتی برای سنجش سطح بیان ژن و در آزمایشگاههای بالینی برای تشخیص بیماری های ژنتیکی به کار می رود به عنوان مثال از این تست برای تشخیص لوسمی (lukemia) استفاده می شود. اجرای این واکنش به نمونه RNA، آنزیم، dNTP، بافر و دستگاه ترموسایکلر نیاز دارد که البته برای تسهیل و ساده سازی انجام این روش مواد واکنش به صورت کیت های آماده RT-PCR در دسترس می باشد.

Real time-PCR

برای سنجش کمی محتوای RNA از تکنیک real-time PCR و یا quantitative PCR بهره می بریم.

دو متد رایج برای سنجش سطح RNA در real-time PCR وجود دارد

۱. SYBER green

۲. TaqMan

روش SYBER green:

دستگاه real-time PCR از یک سیستم اپتیکی بهره برده که توسط آن میزان DNA هر نمونه محاسبه می گردد. زمانی که cDNA سنتز شد، پس از آماده سازی نمونه جهت ورود به سیکل های پلیمریزه شدن، به نمونه DNA رنگی تحت عنوان SYBR Green اضافه می گردد. سایبر گرین (SYBR Green) دارای خاصیت فلورسانتی می باشد. زمانی که real-time PCR (ریل تایم پی سی آر) سیکل های پلیمریزاسیون خود را شروع کرد، به ازای ساخته شدن رشته های DNA جدید، SYBR Green به رشته متصل می شود و دستگاه real-time PCR توسط سیستم اپتیکی خود خوانش فلورسانتی را شروع می کند. لذا دستگاه real-time PCR با خاصیت فلورسانتی SYBR Green برای هر نمونه یک گراف تکثیر ترسیم می کند. هر نقطه از گراف تکثیر نشان دهنده میزان اتصال SYBR Green به رشته DNA می باشد و در نهایت گراف که در نمایشگر متصل شده به دستگاه real-time PCR به نمایش در آمده، به آستانه خود می رسد. این میزان نشان دهنده میزان DNA بیان شده در هر نمونه می باشد.

لذا با توجه به اینکه مقایساتی که کمی گزارش می شوند نسبت به گزارشات کیفی از ارزش بالاتری برخوردار هستند، تکنیک real-time PCR (ریل تایم پی سی آر) نیز نسبت به تکنیک های چون RT-PCR که میزان RNA تولید شده در سلول را به شکل کیفی گزارش می کند، از ارزش بالاتری برخوردار می باشد.

روش TaqMan

در این روش یک probe (نشانگر) اختصاصی نشاندار برای توالی خاصی از DNA الگو به کار گرفته می شود. ابتدا پروب به محل مورد نظر متصل می شد و در طی تکثیر هنگامی که یک سمت پروب توسط آنزیم پلیمرز برداشته می شود سیگنال فلورسنت به وجود آمده و توسط دستگاه خوانده میشود که به معنای وجود دو رشته ای جدید می باشد. بر خلاف روش سایبر گرین که همه توالی های دو رشته ای خوانده می شود و احتمال خوانش قطعاتی که مد نظر نیست وجود دارد در این روش تنها تکثیر توالی مشخصی از DNA مورد سنجش واقع می شود.

از تکنیک real-time PCR در آزمایشگاههای بالینی تشخیص ژنتیکی، برای تشخیص اختلالاتی همچون آتروفی عضلانی نخاعی (SMA)، Myeloproliferative neoplasia و... استفاده می شود.

GAP-PCR

GAP-PCR یک روش مناسب و سریع برای تشخیص جهش های حذفی می باشد که متریال مورد استفاده این تکنیک مشابه با PCR معمولی است. در این روش پرایمر های خاصی برای نواحی اطراف توالی مدنظر طراحی می شود. در این روش تکثیر تنها زمانی صورت



انواع مختلفی از روش های توالی یابی از سالها قبل تا کنون گسترش یافته اند. نسل اول روش های توالی یابی sanger sequencing (chain-termination method), maxam gilbert sequencing به خصوص روش توالی یابی سانگر تا سه دهه غلبه داشتند در ادامه (next generation sequencing (NGS) به عنوان یک روش high throughput برای خوانش قطعات با توالی بلند تر در مدت زمان کمتر و با هزینه کمتر روی کار آمد که شامل سه متد Ion sequencing, Roche (Solexa) sequencing, و Roche Torrent: Proton / PGM sequencing می شود. تکنیک توالی یابی در آزمایشگاه های بالینی به تنهایی برای تشخیص اختلالاتی هم چون تالاسمی آلفا، تالاسمی بتا، هموفیلی، کمبود فاکتور ۷، انواع دیستونیا، فنیل کتونوریا، سیستیک فیبروزیس، تای ساکس و... به کار می رود.

منابع:

1. (Clinical Applications of Molecular Technologies in Hematology-2013- DOI: 10.4172/2168-9784.1000130)
2. biocompare.com
3. Advances in Agronomy, Chapter Five - Occurrence, Detection, and Molecular and Metabolic Characterization of Heat-Resistant Fungi in Soils and Plants and Their Risk to Human Health 2015
4. biosyn.com
5. Clinical Applications of Molecular Technologies in Hematology Esther Pui-Ting Lam¹, Charles Ming-Lok Chan², Nancy Bo-Yin Tsui¹, Thomas Chi-Chuen Au², Kit-Fai Wong³, Heong-Ting Wong⁴, Ka-Yue Chiu³, Lawrence Wing-Chi Chan¹, Benjamin Yat-Ming Yung^{1*} and Sze-Chuen Cesar Wong^{1,2*}
6. Gap-PCR Screening for Common Large Deletional Mutations of β -Globin Gene Cluster Revealed a Higher Prevalence of the Turkish Inversion/Deletion ($\delta\beta$)0 Mutation in Antalya Türker Bilgen,^{1,2,*} Özden Altok Clark,³ Zeynep Öztürk,⁴ M. Akif Yeşilipek,⁴ and İbrahim Keser¹
7. <https://www.ebi.ac.uk/training/online/course/ebi-next-generation-sequencing-practical-course/what-you-will-learn/what-next-generation-dna->
8. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/probe/docs/techrflp/>
9. <https://www.thoughtco.com/rflp-definition-and-dna-analysis-applications-375574>
10. Encyclopedia of Genetics 2001, Page 1696
11. geniranlab.ir
12. geneticlab.ir
13. zeinalislab.ir

میگیرد که جهش در توالی وجود داشته باشد. این روش یک روش معمول، ساده و رایج برای تشخیص آلفا تالاسمی و هم چنین جهش های حذفی دیگری مانند delta-beta deletion و beta globin deletion می باشد.

RFLP

در تکنیک restriction fragment length polymorphism و یا به اختصار RFLP محتوای DNA شخص استخراج می شود. قطعه مورد نظر توسط PCR تکثیر شده و سپس توسط آنزیم های محدود کننده برش داده می شود و بعد از جدا شدن قطعات روی ژل الکتروفورز برای مشخص کردن قطعات با اندازه های مختلف مورد بررسی واقع می شود. در این روش با بررسی طول قطعات حاصل و تعداد باند ها، پلی مورفیزم و در واقع وجود موتاسیون ها در مقایسه با رفرنس نمونه سالم تشخیص داده میشود. از این روش برای تشخیص اختلالاتی همچون تالاسمی، Pelizaeus-Merzbacher، آتروفی عضلانی نخاعی (SMA)، دیستروفی عضلانی، پرادرویلی-آنجلمن و... در آزمایشگاه های ژنتیک استفاده می شود.

MLPA

Multiplex Ligation-dependent probe amplification: MLPA روش MLPA یکی از جدیدترین و کارآمدترین روش های مولکولی برای تشخیص سریع و دقیق deletion duplication و حتی جهش های نقطه ای در طیف وسیعی از بیماری های ژنتیکی انسانی می باشد. این روش قادر به سنجش کمی DNA و بررسی gene dosage در ۵۰ تا ۶۰ محل مختلف در یک واکنش ساده PCR می باشد. در این روش با طراحی مجموعه ای از پروب ها که هر کدام مکمل ناحیه مشخصی از ژنوم می باشند، جهش های deletion و duplication در یک منطقه را می توان مشخص نمود. اساس این روش بر پایه هیبرید شدن هر جفت پروب با توالی مشخصی در ژنوم به صورت اختصاصی می باشد. به طوری که حتی تغییر یک نوکلئوتید در محل اتصال ۲ پروب قابل شناسایی است و از این خصوصیت می توان برای طراحی پروب های اختصاصی جهت بررسی جهش های نقطه ای شناخته شده نیز استفاده نمود. اکنون MLPA در زمینه شناسایی ناقلین و تشخیص افراد مبتلا به بیماری های ژنتیک مختلف همچون فنیل کتونوریا، SMA، CFTR و به خصوص بیماری های ناشی از جهش های حذفی بزرگ و با محدوده ژنی متنوع مثل آلفا تالاسمی، بتا تالاسمی، دیستروفی عضلانی دوشن و... به کار می رود. در حال حاضر بیش از ۳۰۰ کیت مختلف برای تشخیص بیماری های گوناگون و با اهداف تحقیقاتی موجود می باشد که لیست کامل آنها در سایت www.mrc-holland.com در دسترس می باشد.

توالی یابی DNA

امروزه تعیین توالی DNA به یکی از مهم ترین ابزار های موجود در زمینه زیست شناسی مولکولی تبدیل شده است. توالی یابی به معنای دانستن ترتیب نوکلئوتید های محتوای ژنوم مد نظر می باشد.

معرفی روش و کاربرد برخی تکنیک های رایج مولکولی

4 SYBER green

دستگاه real-time PCR از یک سیستم اپتیکی بهره برده که توسط آن میزان DNA (که به یک نوع رنگ با خاصیت فلورسانتی SYBR Green متصل شده) هر نمونه محاسبه می گردد. تکنیک real-time PCR (ریل تایم پی سی آر) نیز نسبت به تکنیک هایی چون RT-PCR که میزان RNA تولید شده در سلول را به شکل کیفی گزارش می کند، از ارزش بالاتری برخوردار می باشد.

5 TaqMan

در این روش یک probe (تشانگر) اختصاصی نشاندار برای توالی خاصی از DNA الگو به کار گرفته می شود. برخلاف روش سایبر گرین که همه توالی های دو رشته ای خوانده می شود و احتمال خوانش قطعاتی که مدنظر نیست وجود دارد در این روش تنها تکثیر توالی مشخصی از DNA مورد سنجش واقع می شود.

6 GAP-PCR

GAP-PCR یک روش مناسب و سریع برای تشخیص جهش های حذفی می باشد که متداول مورد استفاده این تکنیک مشابه با PCR معمولی است. در این روش پرایمر های خاصی برای نواحی اطراف توالی مدنظر طراحی می شود و تکثیر تنها زمانی صورت میگیرد که جهش در توالی وجود داشته باشد. این روش یک روش معمول، ساده و رایج برای تشخیص آلفا تالاسمی و هم چنین جهش های حذفی دیگری می باشد.

7 RFLP

restriction fragment length polymorphism

در این تکنیک با استخراج محتوای DNA شخص، طول قطعات حاصل و تعداد پاند ها، پلی مورفیسم و در واقع وجود موتاسیون ها در مقایسه با رفرنس نمونه سالم تشخیص داده میشود. از این روش برای تشخیص اختلالاتی همچون تالاسمی، Pelizaeus-Merzbacher و... در آزمایشگاههای ژنتیک استفاده می شود.

8 MLPA

Multiplex Ligation-dependent probe amplification

یکی از جدیدترین و کارآمدترین روش های مولکولی برای تشخیص سریع و دقیق deletion duplication و حتی جهش های نقطه ای در طیف وسیعی از بیماری های ژنتیکی انسانی می باشد.

1 PCR

Polymerase chain reaction

تکنیکی رایج و گسترده در بیولوژی مولکولی برای تکثیر توالی مد نظر DNA است. برای انجام مراحل تکثیر دستگاه ترموسایکلر با به وجود آوردن سیکل های دمایی معین شرایط انجام فرایند تکثیر را به وجود می آورد. در هر سیکل این فرایند مراحل زیر انجام میشوند تا غلظت نهایی از قطعه مد نظر بدست آید:

۱. مرحله denaturation ۲. مرحله annealing ۳. مرحله extension

2 RT-PCR

Reverse transcriptase polymerase chain reaction

یکی از انواع PCR است که سطح بیان RNA را اندازه گیری می کند. در این روش آنزیم رونوشت بردار معکوس از RNA الگو، cDNA می سازد. این روش برای سنجش کیفی بیان ژن به کار می رود می تواند همراه با real-time PCR برای سنجش کمی سطح RNA به کار گرفته شود.

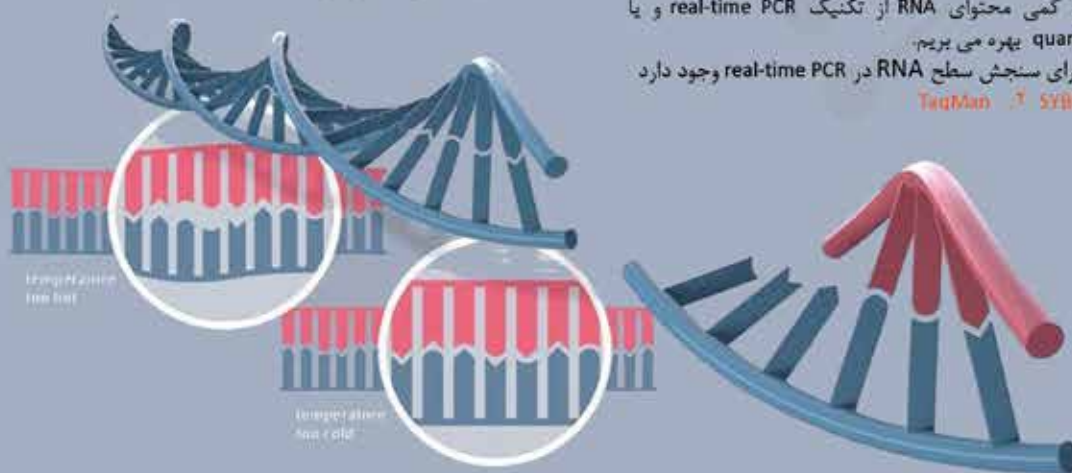


3 Real time-PCR

برای سنجش کمی محتوای RNA از تکنیک real-time PCR و یا quantitative PCR بهره می بریم.

دو متد رایج برای سنجش سطح RNA در real-time PCR وجود دارد

۱. SYBERgreen ۲. TaqMan





نگاهی کلی به برنامه ژنتیک اجتماعی کشور

مریم رحیمی

سازمان یافته در ۳ سطح خدمت برای عموم جامعه و گروه‌های در معرض خطر با رعایت عدالت است. همچنین خدمات ژنتیک سلامت مجموعه خدماتی است که از طریق به کارگیری دانش و فناوری ژنتیک در کنترل و پیشگیری بیماری‌ها کاربرد می‌یابند.

بیماری‌های ارثی فAMILIAL شایع و مهم کودکان و بزرگسالان حیطه‌های اصلی فعالیت برنامه ژنتیک اجتماعی است. مهم‌ترین هدف برنامه ژنتیک اجتماعی در ایران پیشگیری از بروز و کاهش معلولیت‌های ناشی از بیماری‌های ژنتیک شایع و مهم کودکان و بزرگسالان می‌باشد.

در ادامه به دو استراتژی مهم در برنامه ژنتیک اجتماعی ایران اشاره خواهیم کرد. لازم به ذکر است که اجرای هر یک از این استراتژی‌ها به کاهش بروز و پیشگیری از بیماری‌های مهم ژنتیکی که در بین مردم جامعه مشاهده می‌شود، کمک می‌کند.

۱) استراتژی‌ها: خدمات ژنتیک ادغام یافته هنگام ازدواج: به منظور غربالگری تالاسمی و غربالگری ژنتیکی.

زوجین در بستر برنامه غربالگری تالاسمی به تیم مشاوره ژنتیک مرکز ارائه خدمات زمان ازدواج مراجعه نموده و در کلاس‌های آموزشی (آموزش زوجین پیش از ازدواج در خصوص ضرورت مشاوره

برنامه ژنتیک به منظور به کارگیری دانش ژنتیک در حیطه‌های مختلف سلامت عموم از جمله پیشگیری به اجرا درآمده است. از اهداف اصلی این برنامه، دسترسی عادلانه به همه‌ی بخش‌های مربوط به حوزه ژنتیک نظیر: مشاوره ژنتیک، تست‌های ژنتیک مقرون به صرفه، غربالگری، تشخیص ژنتیک و سایر مداخله‌های ضروری می‌باشد.

با پیشرفت‌های روز افزون در حوزه ژنتیک، دانش ژنتیک به عنوان یکی از علوم پایه مهم پزشکی به تشخیص، پیشگیری و درمان هدفمند بیماری‌های ژنتیکی می‌پردازد.

به منظور دستیابی به مجموعه وسیعی از خدمات با پوشش بیماری‌های شایع و مهم ژنتیکی و روش‌های مشترک مدیریتی جهت پیشگیری و کنترل این بیماری‌ها، نیازمند یک برنامه کامل مبتنی بر جامعه می‌باشیم. همچنین برای مؤثر واقع شدن برنامه‌های ژنتیک می‌بایست از دانش ژنتیک اجتماعی به طور هوشمندانه بهره‌گرفت تا بتوان خدمات ژنتیک را از چند بخش کوچک و محدود به کلینیک به سطح اجتماع گسترش داد و با استفاده از برنامه‌ریزی، خدمات را توسعه و به شکل عادلانه توزیع نمود.

به طور کلی می‌توان گفت که برنامه ژنتیک اجتماعی، برنامه‌ی عرضه خدمات ژنتیک سلامت به صورت نظام‌مند و در قالب ارجاعات



- ۲- شناسایی گروه‌های در معرض خطر: ارزیابی ژنتیک و غربالگری.
- ۳- مشاوره ژنتیک: قبل و بعد از تشخیص ژنتیک.
- ۴- تشخیص ژنتیک
- ۵- مراقبت ژنتیک



ژنتیک) آموزش داده می‌شوند و برای انجام غربالگری ژنتیک راهنمایی می‌شوند. زوجین توسط مراقب سلامت آموزش دیده مشاوره ژنتیک، غربالگری ژنتیک می‌شوند. غربالگری ژنتیک با پرسشنامه استاندارد به انجام می‌رسد. در صورت مثبت بودن پرسشنامه غربالگری، مشاوره ژنتیک برای آن‌ها انجام می‌شود.

۲) خدمات ژنتیک ادغام یافته در بسته‌های موجود خدمات سلامت. موارد در معرض خطر ابتلا به بیماری‌های ژنتیکی در سنین مختلف از طریق ارائه خدمات در بسته‌های موجود، شناسایی و به مشاوران ژنتیک ارجاع داده می‌شوند. بنابراین در این استراتژی علاوه بر بیماری‌های ژنتیک دوران کودکی، بیماری‌های غیرواگیر شایع دوران بزرگسالی دارای عامل خطر ارثی- فامیلی مانند بیماری‌های عروق کرونر زودرس فامیلی و سرطان‌های سینه و کولون ارثی نیز تحت پوشش قرار می‌گیرند.

ساختار مشترک ارائه خدمات ژنتیک و حیطه‌ی مداخلات:

۱- آموزش ژنتیک: عموم، گروه‌های در معرض خطر، پرسنل مجری برنامه.



در میان کلیه حوزه‌های مداخلات ژنتیک که در بالا به آن‌ها اشاره شد، تشخیص ژنتیک تنها بخشی است که زیست‌فناوران می‌توانند در آن نقش آفرینی نمایند. به این صورت که به ساخت و تولید کیت‌های آزمایشگاهی جهت تشخیص بیماری‌های ژنتیکی بپردازند. از این رو در ادامه به توضیح مختصری از این بخش می‌پردازیم و از شرح سایر حوزه‌ها چشم‌پوشی می‌نماییم. **تشخیص ژنتیک:** این فرایند، امکان تشخیص بیماری و یا عامل خطر احتمالی ژنتیک را ممکن می‌سازد. این بخش از اصلی‌ترین فرایندها و زیرساخت‌های ژنتیک است. برای آنکه فرایند مشاوره ژنتیک به هدف خود دست‌یابد نیازمند تعامل حرفه‌ای و نتیجه‌بخش با فرایند تشخیص ژنتیک است.

در برنامه‌ی ژنتیک اجتماعی، گروهی از آزمایشگاه‌ها انتخاب می‌شوند و بر اساس استانداردهای هر بیماری و استانداردهای کلی آزمایشگاهی در قالب شبکه فعالیت می‌کنند. هر شبکه مطابق برنامه ژنتیک اجتماعی و برنامه‌ی اختصاصی هر بیماری، با سطح ۲ و ۳ نظام سلامت تعامل دارند. در ادامه جهت تفهیم بهتر، اشاره‌ای مختصر به ۳ سطح نظام سلامت خواهیم داشت: **سطح ۱:** ارائه خدمات، ارتقاء سلامت، پیشگیری و درمان‌های اولیه، ثبت اطلاعات در پرونده سلامت و ارجاع و پیگیری بیماران از عمده خدمات این سطح از نظام سلامت می‌باشد. در این سطح پزشک خانواده با بررسی‌های اولیه بر روی افراد و تجویز دارو، درمان‌های اولیه را انجام می‌دهد. همچنین در صورت نیاز یک سری خدمات پاراکلینیکی را به فرد یا افراد زیر نظر، ارائه می‌دهد.

سطح ۲: این سطح شامل خدمات درمان تخصصی سرپایی یا بستری است که در اختیار ارجاع شدگان از سطح اول قرار می‌گیرند. همچنین بازخورد نتیجه از این سطح در اختیار پزشک خانواده ارجاع‌کننده، قرار می‌گیرد تا او را از نتیجه کار خود مطلع سازد. به طور کلی خدمات تخصصی سرپایی، خدمات بستری، تجویز دارو و نیز درخواست انجام خدمات پاراکلینیکی از فعالیت‌های این سطح است. **سطح ۳:** خدمات فوق تخصصی سرپایی یا بستری را شامل می‌شود که این خدمات در اختیار ارجاع‌شدگان از سطح ۱ و ۲ قرار می‌گیرد و بازخوردهای لازم همانند سطح ۲ در اختیار پزشک ارجاع‌کننده قرار خواهد گرفت. در این سطح، خدمات فوق تخصصی، تجویز دارو و درخواست انجام خدمات پاراکلینیکی صورت می‌پذیرند. اداره ژنتیک برای هر بیماری به صورت جداگانه، استانداردها و دستورالعمل اجرایی را به آزمایشگاه‌های عضو شبکه کشوری ابلاغ می‌کند. آزمایشگاه‌ها نیز آموزش‌های دوره‌ای دریافت می‌کنند و با ارزیابی کیفیت خارجی تحت نظارت مضاعف قرار می‌گیرند. هر بخشی از خدمات مربوط به بخش تشخیص ژنتیک توسط گروهی از پرسنل نظام سلامت، بالینی، آزمایشگاهی و پیراپزشکی صورت می‌گیرد.

بیماری‌های ژنتیک تحت پوشش برنامه ژنتیک اجتماعی و مسیر تکاملی راه‌اندازی و اجرای برنامه:
راه‌اندازی و اجرای هر یک از برنامه‌های ژنتیک سلامت نیازمند تأمین الزامات در ۳ سطح می‌باشد.

عنوان پروژه	استاد پروژه	راهبر پروژه
سطح ۳ نظام سلامت	تمام سطوح نظام سلامت در منطقه پایلوت	تمام سطوح نظام سلامت در کل منطقه هدف
تعیین و راه‌اندازی روش‌های استاندارد شده و کارآمد برای تشخیص و مداخله پیشگیرانه بیماری‌های ارثی فامیلی قلبی	کنترل و پیشگیری سندرم دارون (سردسته بیماری‌های کروموزومی)	برنامه پیشگیری از بروز بیماری تالاسمی بتا (مدل ایجاد ساختار ژنتیک در نظام سلامت ایران، مدل اجرای بیماری‌های شایع ارثی)
تعیین و راه‌اندازی روش‌های استاندارد شده و کارآمد برای تشخیص و مداخله پیشگیرانه سرطان ارثی و فامیلی پستان	کنترل و پیشگیری کم خونی داسی شکل (هم گروه هموگلوبینو پاتی‌ها)	برنامه پیشگیری و کنترل فنیل کتونوریا (PKU) (مدل بیماری‌های نادر ارثی و مدل برنامه جامع متابولیک ارثی)
تعیین و راه‌اندازی روش‌های استاندارد شده و کارآمد برای تشخیص و مداخله پیشگیرانه سرطان‌های ارثی و فامیلی کولون	کنترل و پیشگیری نقص آنزیم G6PD	
تعیین و راه‌اندازی روش‌های استاندارد شده و کارآمد برای تشخیص و مداخله پیشگیرانه ناهنجاری‌های مادرزادی	کنترل و پیشگیری هموفیلی (سردسته بیماری‌های خون‌ریزی دهنده ارثی)	
تعیین و راه‌اندازی روش‌های استاندارد شده و کارآمد برای تشخیص و مداخله پیشگیرانه ناشنوایی ارثی	کنترل و پیشگیری نقص لوله عصبی (سردسته ناهنجاری‌های مادرزادی)	
تعیین و راه‌اندازی روش‌های استاندارد شده و کارآمد برای تشخیص و مداخله پیشگیرانه نابینایی ارثی	کنترل و پیشگیری دوشن و بکر (سردسته دیستروفی‌های عضلانی)	
تعیین و راه‌اندازی روش‌های استاندارد شده و کارآمد برای تشخیص و مداخله پیشگیرانه نقص ایمنی ارثی	کنترل و پیشگیری بیماری‌های متابولیک ارثی	
تعیین و راه‌اندازی روش‌های استاندارد شده و کارآمد برای تشخیص و مداخله پیشگیرانه بیماری‌های ارثی فامیلی روانی		
تعیین و راه‌اندازی روش‌های استاندارد شده و کارآمد برای تشخیص و مداخله پیشگیرانه ناباروری ارثی و فامیلی		
تعیین و راه‌اندازی روش‌های استاندارد شده و کارآمد برای تشخیص و مداخله پیشگیرانه بیماری‌های ارثی و فامیلی پوستی		

بیماری‌های فعلی هدف برنامه ژنتیک اجتماعی ایران

بیماری سرگروه	گروه بیماری	دسته بیماری
تالاسمی، سیکل سل	بیماری های خونی و هموگلوبینوپاتی‌های شایع ارثی	ناهنجاری‌های مادرزادی و بیماری‌های ارثی ژنتیکی
PKU	بیماری‌های متابولیک ارثی، بیماری‌های هدف غربالگری نوزادی و غربالگری تکاملی کودکان	
هموفیلی A و B	بیماری های خون‌ریزی‌دهنده ارثی	
نقص لوله عصبی	ناهنجاری‌های مادرزادی	
سندرم داون	بیماری‌های کروموزومی	
دوشن و بکر	دیستروفی‌های عصب-عضلانی	
-	نقص ایمنی ارثی	
-	ناشنوایی و کاهش شنوایی ارثی	
RP	نابینایی و کاهش بینایی ارثی	
کولون و پستان	سرطان‌های ارثی فامیلی	بیماری‌های بزرگسالی ارثی فامیلی
PCAD	بیماری‌های قلبی-عروقی زودرس ارثی فامیلی	

برنامه‌های مدل در برنامه ژنتیک اجتماعی:

دو مدل از برنامه‌های ژنتیک اجتماعی که به صورت کشوری در نظام سلامت ادغام شد:

۱- غربالگری زوجین در هنگام ازدواج: برای پیشگیری از بروز بتا تالاسمی ماژور.

۲- غربالگری نوزادان: به منظور پیشگیری از بیماری متابولیک ارثی فنیل کتونوری.

این برنامه‌ها تأثیر مداخله‌ی پیشگیرانه را به عنوان نماینده به ترتیب برای بیماری‌های شایع و نادر ارثی نشان داده‌اند.

اولین برنامه مدل ژنتیک اجتماعی ایران:

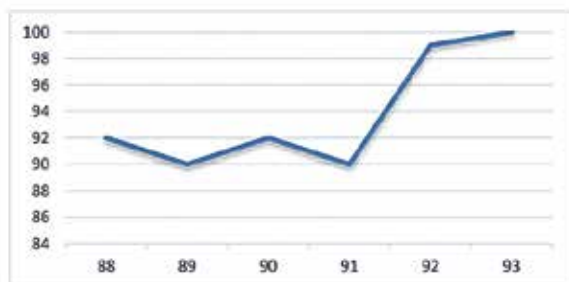
این برنامه مربوط به پیشگیری از بروز بتا تالاسمی ماژور بوده است که از سال ۱۳۷۶ به صورت کشوری به اجرا درآمده است. محاسبات نشان داده‌اند که بیماری بتا تالاسمی از شایع‌ترین بیماری‌های ژنتیکی ارثی ایران است و بروز آن ۱ در ۱۰۰۰ تولد زنده برآورد شده است.

نظام سلامت با اجرای این برنامه توانست بروز تالاسمی را طی ۱۰ سال به ۲۰۰ مورد در سال کاهش دهد.

در این برنامه زوجین در هنگام ازدواج غربالگری می‌شوند، در صورتی که هر دو مشکوک به بتا تالاسمی مینور باشند مورد بررسی تکمیلی قرار می‌گیرند. سپس در صورت تأیید نتایج مشاوره ژنتیک می‌شوند. اگر همچنان تصمیم به ازدواج داشته باشند، به آنان پیشنهاد می‌شود تا در هر بار حاملگی تشخیص ژنتیک جنین صورت بگیرد و در صورت پذیرفتن این پیشنهاد، به مراکز منتخب تشخیص ژنتیک کشور (بر حسب منطقه سکونت) ارجاع داده می‌شوند. زوجین در دوران باروری برای هر حاملگی مراقبت شده و مطابق با دستورالعمل کشوری، از خدمات ژنتیک بهره‌مند می‌شوند.

برنامه غربالگری تالاسمی ایران، بزرگترین برنامه غربالگری تالاسمی جهان می‌باشد و از آنجایی که تمامی سطوح خدمات را دربر می‌گیرد، به عنوان برنامه مؤثر ژنتیک اجتماعی جهان نیز به کار گرفته می‌شود. دومین برنامه مدل ژنتیک اجتماعی ایران:

این برنامه مربوط به بیماری فنیل کتونوری (PKU) است که از سال ۱۳۸۶ به صورت کشوری به اجرا درآمده است. محاسبات نشان داده‌اند که این بیماری از شایع‌ترین بیماری‌های متابولیک ارثی ایران است و بروز این بیماری بین ۱ در ۶۰۰۰ برای کل کشور محاسبه شده است.





در این برنامه نوزادان در هنگام تولد برای این بیماری غربالگری می‌شوند. چنانچه نوزادان شناسایی شده در غربالگری با آزمایش‌های تکمیلی تأیید شوند، تحت عنوان بیماران موقت به بیمارستان منتخب مرکز استان معرفی می‌شوند. در بیمارستان با ارزیابی بالینی و آزمایش‌های تکمیلی نهایتاً طی یک سال بیماران قطعی شناسایی و تحت درمان تیمی مستمر و آزمایش‌های دوره‌ای تا پایان عمر قرار می‌گیرند.

برخی چالش‌های موجود در بخش سیاست‌گذاری ژنتیک ایران:

وابستگی به کیت‌ها و مواد مصرفی خارجی:

تست‌های تشخیصی نیازمند کیت‌ها و مواد مصرفی هستند. یکی از حوزه‌هایی که زیست‌فناوران می‌توانند در آن فعالیت نمایند، ساخت کیت‌ها و مواد مصرفی آزمایش‌های ژنتیک است. شناسایی ظرفیت‌هایی که توانایی توسعه و تولید مواد و ملزومات مصرفی و کیت‌های تشخیصی را دارا می‌باشند.

در حال حاضر هزینه‌های بسیار بالایی جهت واردات کیت‌ها به داخل کشور می‌شود. کیت‌های ساخت داخل نیز از کیفیت مطلوبی برخوردار نیستند.

تجهیزات آزمایشگاهی:

وضعیت کشور در این حوزه به حالت مطلوب نزدیک است. شرکت‌های زیادی به منظور تأمین تجهیزات مورد نیاز آزمایشگاه‌های بیولوژی و بیوتکنولوژی در داخل کشور فعالیت می‌نمایند. بخش اعظم آن شامل مواردی چون دستگاه‌های PCR، سانتریفوژ و... است. در حال حاضر تجهیزات آزمایشگاهی موجود در این بخش، به لحاظ الکترونیک ساده و کم‌هزینه‌اند. این تجهیزات یا از خارج از کشور وارد شده یا توسط محققان داخلی، تولید می‌شوند. اما با پیشرفت‌های روزافزون علم و فناوری، این تجهیزات به لحاظ الکترونیک پیشرفته‌تر می‌شوند و تجهیزات جدید و پیشرفته‌تر جای خود را به تجهیزات قدیمی‌تر می‌دهند. بنابراین تا زمانی که محققان کشور، تصمیم به ساخت و تولید تجهیزات به کمک مهندسی معکوس، گیرند، نمونه‌های جدیدتر از همان نوع وارد بازار خواهند شد.

حمایت‌های اندک در بخش تولید انبوه و اقتصادی تجهیزات:

در این بخش ما نیازمند حمایت‌ها و مدیریت‌های هوشمندانه‌ی دستگاه‌های اجرایی هستیم چراکه در این زمینه دچار ضعف می‌باشیم. مدیرانی که با دلسوزی از جوانان دستگیری کرده و راه را به آنان نشان دهند؛ آن‌ها را با خطرات و ریسک‌های موجود در مسیر تولید دستگاه با مهندسی معکوس آشنا سازند و از آنان جهت راه‌اندازی کسب و کارهای تولیدی، حمایت نمایند.

سوء مدیریت و استفاده نادرست از دستگاه‌های NGS:

در ایران مراکز محدودی هستند که دارای این دستگاه می‌باشند اما متأسفانه بیشتر این مراکز از این دستگاه به عنوان عنصر تبلیغاتی خود استفاده می‌کنند و با این تبلیغ که ما این دستگاه را داریم، پذیرش فراوان انجام می‌دهند. سپس با آگاهی به اینکه ارسال نمونه به خارج از کشور برای آن‌ها ارزان‌تر تمام می‌شود، نمونه‌ها را به خارج

از کشور ارسال می‌کنند. متأسفانه افرادی به دنبال این هستند که با زحمت کمتر، پول بیشتری را بدست بیاورند که بخشی از آن به دلیل ضعف مدیریتی در نظام سلامت است.

سنگین بودن هزینه‌های آزمایش‌های ژنتیک برای مردم و پوشش ضعیف بیمه‌ها:

خدمات ژنتیک به ندرت تحت پوشش بیمه‌ها هستند. بیمه تنها ۳۰٪ از قیمت دولتی یک آزمایش را پوشش می‌دهد. این در حالی است که پرداخت هزینه‌ی همین آزمایش‌ها با قیمت خصوصی کاملاً برعهده‌ی بیمار است و بیمه آن را پوشش نمی‌دهد.

استفاده نادرست از زیرساخت‌ها:

وجود تعداد بالایی از زیرساخت‌های بلااستفاده در کشور، یکی دیگر از چالش‌های موجود در بخش سیاست‌گذاری‌های حوزه ژنتیک می‌باشد. بنابراین لازم است تا گروهی از افراد در این بخش‌ها متمرکز شده و کارها را به صورت هم‌افزا با یکدیگر و با سایر افراد پیش ببرند. تا حدودی می‌توان علت این مسئله را پیرامون انتظاراتی دانست که بخش‌های دولتی از بخش‌ها و مراکز خصوصی دارند، انتظاراتی که برآورده ساختن آن‌ها از سوی این مراکز امکان‌پذیر نیست.

نبود یک پایگاه داده‌ی جامع پیرامون تجهیزات و کیت‌های آزمایشگاهی:

پایگاه‌های داده در حوزه تجهیزات و کیت‌های ساخت داخل یا خارج از کشور، جامع نیستند و اطلاعات کاملی را در اختیار افراد قرار نمی‌دهند. در این پایگاه‌ها، کیت‌هایی که کاملاً ساخت ایران می‌باشند با آن‌هایی که صرفاً در داخل کشور بسته‌بندی می‌شوند، قابل تفکیک از یکدیگر نیستند.

نبود یک لیست یا پایگاه اطلاع‌رسانی جامع از آزمایشگاه‌های داخل کشور (همه‌ی استان‌ها):

اطلاعات ناقص و پراکنده‌ای در این زمینه در دست است. برای مثال ما بیش از ۱۰۰ آزمایشگاه ژنتیک تنها در تهران داریم اما از تمامی آنها اطلاعات در دست نمی‌باشد.

وابسته شدن آزمایش‌ها به دستگاه و در نتیجه ارسال بیش از پیش آزمایش‌ها به خارج از کشور:

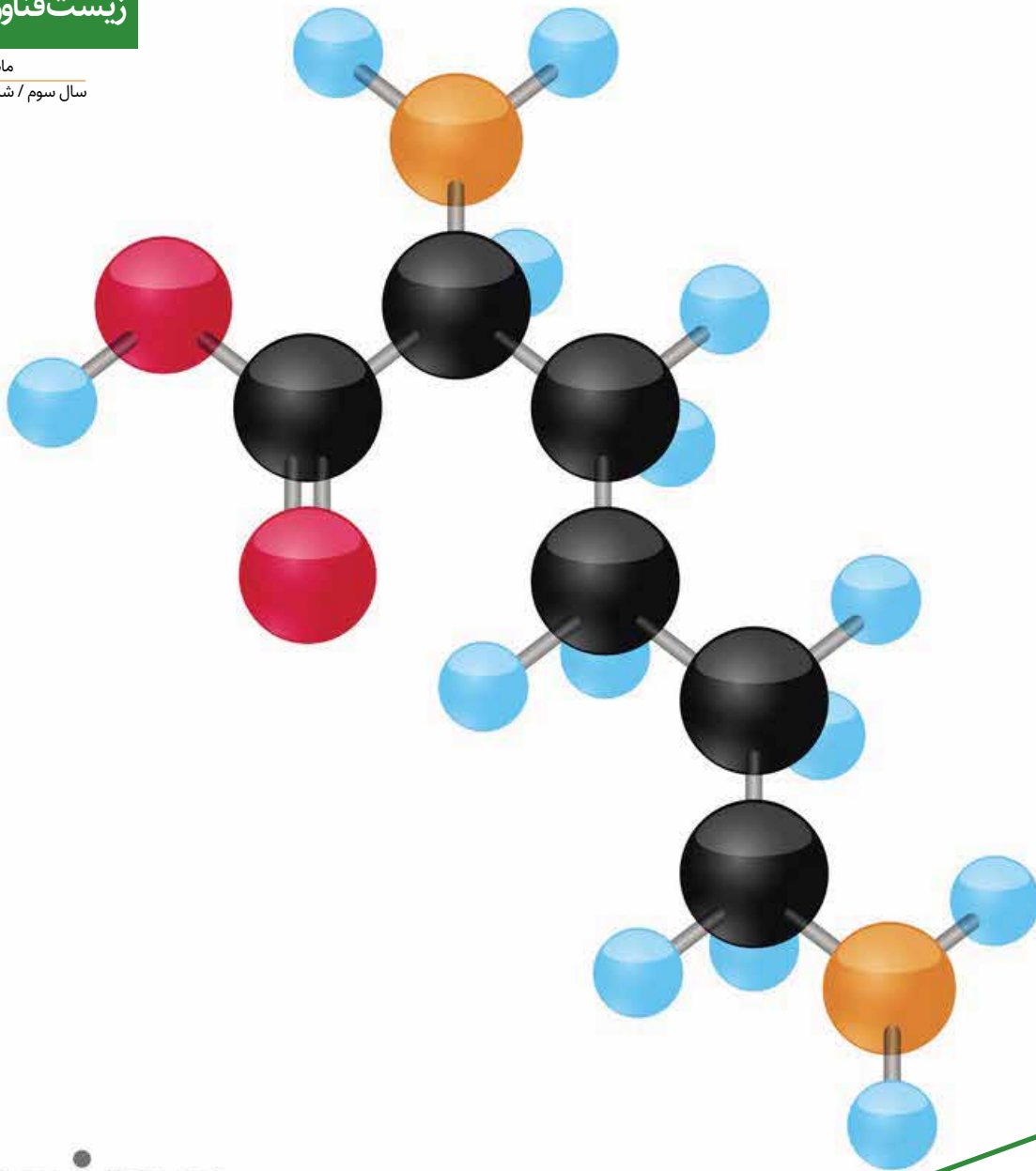
در گذشته اکثر آزمایش‌ها در داخل کشور انجام می‌شدند و پزشکان به راحتی بیماری‌های افراد را تشخیص می‌دادند. اما اکنون آن‌ها دیگر به خود زحمت نمی‌دهند و آزمایش‌ها را برای Next Generation Sequencing ارسال می‌کنند و همین کار باعث وابستگی بیش از پیش ما به دستگاه‌های موجود در خارج از کشور شده است.

اختصاصی نبودن آزمایشگاه‌ها:

آزمایشگاه‌های ژنتیک به طور تخصصی بر روی یک حوزه کار نمی‌کنند. آن‌ها به دلیل کسب درآمد در همه زمینه‌های ژنتیک به طور همزمان فعالیت می‌کنند.

پراکندگی نامناسب آزمایشگاه‌های ژنتیک در سراسر کشور:

آزمایشگاه‌های ژنتیک تنها در برخی از استان‌های بزرگ کشور به تعداد زیادی وجود دارند. پراکندگی این آزمایشگاه‌ها در سراسر کشور نامناسب بوده و برخی از استان‌ها به تعداد کمی از آن‌ها دسترسی دارند. بنابراین همه‌ی افراد کشور نمی‌توانند به یک میزان از خدمات اینگونه آزمایشگاه‌ها بهره‌مند شوند.



Lysine

تولید بیولوژیک آمینو اسید لایسین، چالش‌ها و چشم‌اندازها

آمینو اسید جهان که در صنایع غذایی استفاده می‌شود، یکی از این آمینو اسیدها است. لایسین از این حیث در رتبه دوم قرار دارد. این آمینو اسید به مقدار قابل توجهی در صنایع خوراک دام به ویژه برای تولید خوراک خوک، مرغ و بوقلمون کاربرد دارد. لازم به ذکر است کشور ما به ویژه برای تولید خوراک دام و طیور، به طور کامل به واردات این آمینو اسید وابسته است. این مطلب شامل یک مرور کلی بر اصول تولید بیولوژیک این آمینو اسید و

آمینو اسیدهایی که تشکیل‌دهنده پروتئین‌ها هستند، کاربردهای متنوعی در صنایع غذایی، بهداشتی و بعضی صنایع شیمیایی دارند. بسیاری از این آمینو اسیدها، علاوه بر این که می‌توانند به صورت شیمیایی تولید شوند، مسیرهایی برای تولید بیولوژیک نیز دارند. تولید بیولوژیک تعدادی از آن‌ها، مزایایی مانند خلوص بیشتر در ایزوفورم مورد نیاز، ارزان‌تر بودن تولید یا ارزان‌تر بودن تخلیص دارد. گلوتامات به عنوان پرمصرف‌ترین



روش‌هایی که زیست‌فناوران برای بهبود تولید و افزایش کارایی سیستم‌های تخمیری به کار می‌برند است.

برای تولید شیمیایی آمینواسید لایسین، از پیش‌ماده‌ای با نام N-benzoyl-E-caprolactam استفاده می‌شود. این پیش‌ماده طی چند واکنش که شامل افزایش کلر، هیدرولیز اسیدی، افزودن آمین و هیدرولیز مجدد است، به ترکیبی از آمینواسیدهای L و D لایسین تبدیل می‌شود. این روش علاوه بر صرف انرژی فراوان و اثرات مخرب محیط زیستی، ترکیب راسمیکی به دست می‌دهد که به طور میانگین تنها ۵۰ درصد جرم آن کاربرد بیولوژیک دارد، زیرا ایزوفورم نوری D، نمی‌تواند در پروتئین‌سازی شرکت کند.

تقریباً همه باکتری‌ها به طور طبیعی آمینواسید لایسین را در واکنش‌های متابولیک خود می‌سازند. اما برای تولید صنعتی این آمینواسید، معمولاً از یک گونه باکتری با نام *Corynebacterium glutamicum* استفاده می‌شود. این باکتری، علاوه بر باکتری *Escherichia coli* تولیدکنندگان اصلی این آمینواسید در سطح جهان به شمار می‌روند.

حجم نیاز جهانی به L-lysine هم‌اکنون ۲/۲ میلیون تن در سال تخمین زده می‌شود. به دلیل افزایش جمعیت و نیاز به تولید پروتئین بیشتر، این نیاز سالانه به میزان ۱۰٪ در حال افزایش است. تولید صنعتی این ماده در خطوطی انجام می‌شود که بیورناکتورهای عظیمی با مجموع حجم ۵۰۰ متر مکعب در اختیار دارند. هر تولیدکننده، ۱۰۰ هزار تا ۴۰۰ هزار تن سالانه لایسین تولید می‌کند. این کارخانه‌ها معمولاً در مناطقی قرار دارند که از لحاظ تأمین منبع کربنی برای میکروارگانیسم‌هایی که در این حجم بیورناکتور زندگی می‌کنند، مشکلی نداشته باشد. قیمت هر لیتر L-lysine در بازار جهانی در دهه اخیر بین ۱/۳ تا ۲/۵ دلار آمریکا نوسان داشته است. نیمی از حجم تولید این آمینو اسید را کارخانه‌هایی در چین و آمریکا تولید می‌کنند. Ajinomoto ژاپن، Archer Daniels Midland آمریکا، Cheil Jedang کره جنوبی و Evonic آلمان، برترین شرکت‌های تولیدکننده لایسین هستند.

از لحاظ تولیدات علمی، مرکز تحقیقات Forschungszentrum Julich آلمان در این زمینه پیشگام است. دانشگاه Shinshu ژاپن با همکاری کمپانی Kyowa Hakko نیز تولیدات علمی قابل توجهی در حوزه بهبود تولید لایسین منتشر کرده است. تصویر ۱ تعداد مقالات و پتنت‌های این حوزه را در کشورهای گوناگون نمایش می‌دهد.

مسیرهای تولید بیولوژیک L-lysine:

مسیر متابولیک تولید L-lysine در باکتری‌ها و گیاهان پیشرفته با مخمرها متفاوت است. در دسته اول L-lysine از مسیر β - α -diaminopimelate تولید می‌شود. در این مسیر، اگرالواستات به عنوان یکی از محصولات فرایند گلیکولیز به آسپاراتات تبدیل شده و آسپاراتات با واکنش‌هایی تولید لایسین می‌کند. در مخمرها و قارچ‌های رشته‌ای، L-lysine در مسیر Amino adipate تولید می‌شود. در این مسیر پیش‌ماده، α -ketoglutarate که یکی

از اجزای چرخه کربس است می‌باشد. این ماده با تبدیل به هوموسیترات از چرخه خارج شده و با چند واکنش به لایسین تبدیل می‌شود.

برای بهبود تولید لایسین، باید متابولیسم سلولی را به نحوی مهندسی کرد که پیش‌ماده‌های مورد نیاز برای تولید این آمینواسید به وفور در اختیار سلول قرار بگیرد، از ورود این پیش‌ماده‌ها به مسیرهای دیگر جلوگیری شود، سرعت واکنش آنزیم‌هایی که واکنش‌های حدواسط را انجام می‌دهند افزایش یابد و در نهایت لایسین تولید شده به خوبی بتواند از سلول خارج شود.

سویه‌های صنعتی برای تولید L-lysine که امروزه استفاده می‌شوند ۱۲۰ تا ۱۸۰ گرم بر لیتر محیط کشت لایسین تولید می‌کنند. این مقدار معادل بهره‌وری کربن ۵۵ تا ۶۰ درصد است. بهره‌ورترین سویه صنعتی امروزی، سویه‌ای از کورینه باکتریوم به نام L-۶۹ است که ۱۸۱/۵ گرم بر لیتر L-lysine تولید می‌کند و معادل ۶۴/۶٪ بهره‌وری کربن است. (بهره‌وری بیشینه فرضی ۶۶٪ است) مهم‌ترین روش‌هایی که برای این منظور استفاده می‌شوند عبارتند از:

۱- تکنیک‌هایی که جهش‌های غیر اختصاصی و تصادفی در سویه مد نظر ایجاد می‌کنند. سویه‌هایی که از لحاظ عملکرد تولید لایسین بهبود یافته‌اند با یک فرایند غربالگری مقیاس بالا انتخاب می‌شوند.

۲- تکنیک‌هایی که مبتنی بر مهندسی ژنتیک آنزیم‌ها و یا انتقال‌دهنده‌هایی هستند که در مسیر تولید بهینه لایسین قرار دارند. این مهندسی ژنتیک می‌تواند همراه با خاموش کردن، بیش‌بیان‌سازی یا کاهش بیان آن‌ها اتفاق بیفتد. در این تکنیک‌ها، متابولیسم سلولی مدلسازی شده و بهترین تغییر بر اساس این مدل پیشنهاد می‌شود.

۳- تکنیک‌هایی که مبتنی بر مهندسی شرایط تخمیر و نیز مواد تشکیل‌دهنده محیط کشت هستند.

تکنیک‌های مبتنی بر جهش‌زایی کور، بیش از ۶۰ سال است که توسط ژاپنی‌ها به کار گرفته می‌شوند. Kinoshita در آن سال‌ها توانست با غربالگری بر اساس آگروتوروفی هوموسترین، موتانت‌هایی از *Micrococcus glutamicus* به دست بیاورد که L-lysine قابل توجهی تولید می‌کردند. موفقیت‌آمیز بودن این روش‌ها بستگی زیادی به شرایط ایجاد موتاسیون، ویژگی‌های ذاتی میکروارگانیسم و صفتی دارد که بر اساس آن غربالگری صورت می‌گیرد. مهم‌ترین ماده جهش‌زایی که به این هدف استفاده می‌شود، NTG یا N-methyl-N'-nitro-N-nitroso-guanidine نام دارد. معمولاً غربالگری بر اساس سه صفت: آگروتوروفی نسبت به یک ماده موجود در مسیر تولید لایسین، حساسیت به یک پیش‌ماده لایسین یا مقاومت در برابر آنالوگ‌های لایسین صورت می‌گیرد.

تکنیک‌های مبتنی بر مدلسازی و مهندسی ژنتیک به دلیل گران‌قیمت بودن پلازمیدها، ناپایداری سویه تولیدی و همچنین



تأثیر افزایش بیان هر یک از این آنزیم‌ها را بر متابولیت‌های در دسترس سلول برای راه‌اندازی سایر واکنش‌ها بررسی کرد و بهترین انتخاب را مطابق با منبع کربن در دسترس که در اختیار سوبه مهندسی‌شده قرار می‌گیرد، انجام داد.

بهبود فرایند تخمیر:

فرایند تخمیر به طور کلی اهمیت زیادی در میزان پایداری سوبه طراحی شده دارد. همچنین شرایط تخمیر مناسب، می‌تواند بر میزان کارایی سوبه نیز تأثیر بگذارد. نکته مهم درباره تولید لایسین این است که آن‌تروپی فعالسازی واکنش‌هایی که منجر به تولید آن می‌شوند نسبتاً پایین است و این فرایند ذاتاً یک فعالیت آنابولیک برای سلول به شمار می‌رود. به این دلیل نقش شرایط محطی برای رخ دادن واکنش بهینه بسیار اساسی است. مانند بسیاری از فرآورده‌های بیولوژیک، سیستم تخمیر بسته همراه با خوراک‌دهی (fed-batch) برای تولید لایسین بیشترین کارآمدی را دارد. تنش اسمزی در این روش با موادی مانند پرولین، گلوتامین، تری‌هالوز و . . . کنترل می‌شود. در تخمیر به روش پیوسته معضل تنش اسمزی وجود ندارد، اما امکان توقف تولید لایسین به دلیل انباشته شدن آن در محیط و به راه افتادن مسیرهای تنظیمی منفی در سلول‌ها وجود دارد. همچنین در سیستم‌های پیوسته، امکان آلودگی و از بین رفتن پایداری ژنتیکی سوبه نیز بیشتر است.

در فرایند تخمیر از مواد مختلفی به عنوان منبع کربن استفاده می‌شود. این مواد باید علاوه بر به صرفه بودن و تأمین آسان در منطقه تولید، ترکیب مناسبی از منابع گوناگون کربن متناسب با توانایی سوبه در جذب این منابع داشته باشند. بسیاری از سوبه‌های صنعتی تولیدکننده لایسین، از جمعیت‌های مزوفیل تشکیل شده‌اند و فرایند می‌تواند در دمای نزدیک به ۳۰ درجه انجام شود. افزایش دما گرچه سرعت رشد را افزایش می‌دهد، تأثیر منفی در بعضی آنزیم‌های مسیر تولید لایسین خواهد گذاشت. با استفاده از موادی مانند گلایسین بتائین یا مهندسی سوبه‌ها برای افزایش مقاومت به دما، می‌توان در دماهای بالاتری کار کرد. کار کردن در دماهای بالا هزینه‌های سرمایش را به شکل قابل توجهی کاهش خواهد داد.

مسائل مربوط به ایمنی غذایی، هنوز به گستردگی روش‌های مبتنی بر جهش‌زایی مورد استفاده قرار نمی‌گیرند. روش‌های مهندسی متابولیک در یک نگاه کلی به ۵ استراتژی محدود می‌شوند:

۱- ورود: در این استراتژی به دنبال افزایش ورود موادی به سلول هستند که وارد مسیر گلیکولیز یا چرخه کربس می‌شوند. افزایش ورود این مواد به معنای دسترسی بیشتر سلول به آن‌ها و راه‌اندازی بهتر مسیر متابولیک تولید لایسین خواهد بود.

۲- شار کربن: به دنبال افزایش شار کربن به سمت مسیری هستند که منجر به تولید لایسین می‌شود.

۳- حدواسط‌ها: به دنبال بهبود واکنش‌های شیمیایی حدواسطی هستند که در چند گام از پیش‌ماده به لایسین می‌رسند.

۴- جلوگیری: به دنبال کاهش سرعت یا جلوگیری از انجام واکنش‌هایی هستند که پیش‌ماده‌های دخیل در مسیر تولید لایسین را مصرف می‌کنند.

۵- خروج: به دنبال تسهیل خروج لایسین از سلول هستند.

شکل ۲ تعداد تحقیقات منتشر شده که با هر یک از این ۵ استراتژی کار کرده‌اند را نشان می‌دهد. همان‌طور که از شکل مشخص است، مهندسی شار کربن و واکنش‌های حدواسط بیشترین توجه را در میان محققان به خود معطوف داشته است. یکی از مهم‌ترین پیش‌ماده‌های تولید لایسین، فسفوانول‌پیروات (PEP) است که غلظت آن یک عامل محدودکننده در تولید لایسین به شمار می‌آید. با اتمام مسیر گلیکولیز، به ازای هر مول گلوکز، ۲ مول PEP به دست می‌آید. در صورتی که سلول بخواهد از قندهایی مانند ساکارز، مالتوز، گلوکز و فروکتوز به عنوان منبع کربن استفاده کند، ۱ مول از PEP تولیدی صرف فسفریلاسیون این قندهای ورودی (مسیر PTS) می‌شود. به همین دلیل یکی از راهکارهای مهندسی در مرحله ورود، می‌تواند جلوگیری از راه افتادن میسر PTS با تغییر منبع کربن سلول باشد.

به عنوان مثال استفاده از زیست‌توده‌های دریایی که معمولاً آلژینات زیادی دارند، می‌تواند مستقیماً مسیری را راه بیندازد که بدون مصرف PEP به گلیسرآلدهید-۳-فسفات ختم می‌شود. همچنین کیتین به عنوان یکی از ضایعات صنایع پرورش ماهی می‌تواند پس از هیدرولیز و تولید گلوکزآمین، بدون مصرف PEP به فروکتوز-۶-فسفات تبدیل شود. ضایعات لیگنوسلولوزی (زایلوز و آرابینوز) از مسیر پنتوز فسفات، فروکتوز ۶ فسفات تولید می‌کنند. راه افتادن مسیر پنتوز فسفات به دلیل تولید NADPH به جای ATP، مزیت دارد؛ زیرا برای تولید هر مول لایسین، ۴ مول NADPH مصرف می‌شود. همین‌طور گلیسرول که یکی از ضایعات بعضی صنایع شیمیایی به شمار می‌آید می‌تواند مستقیماً به گلیسرآلدهید ۳-فسفات تبدیل شود.

فعالسازی هر یک از این مسیرها، نیازمند افزایش بیان ژن آنزیم‌هایی است که واکنش‌های حد واسط مربوطه را کاتالیز می‌کنند. در این مهندسی‌ها، باید با مدل‌های متابولیکی،



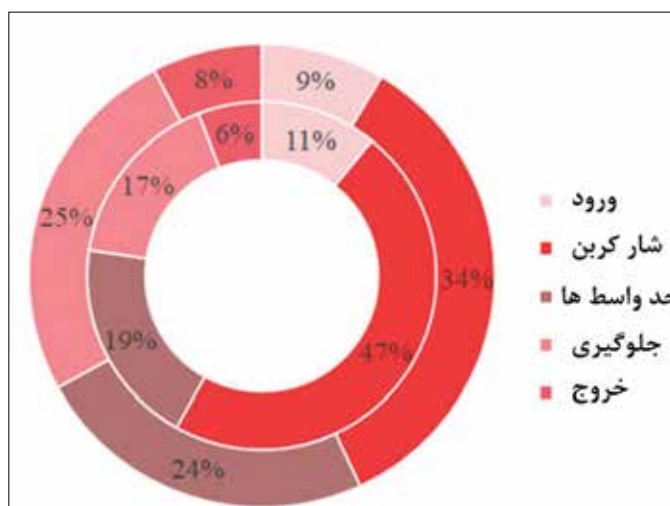
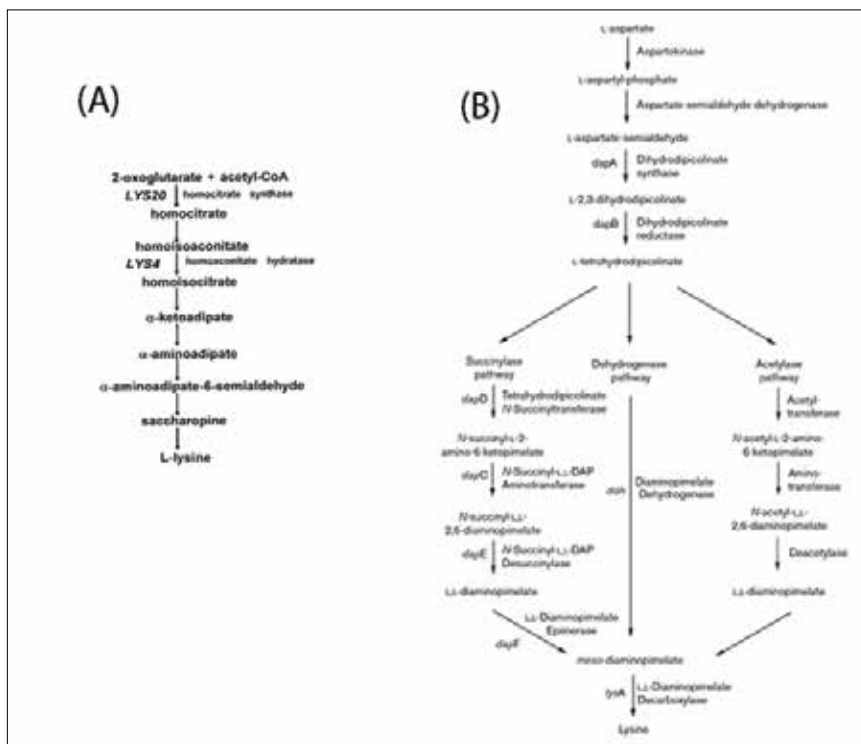
همراه داشته است. راهی که برای تولید این ماده پرمصرف پیش روی پژوهشگران باقی مانده، بیشتر معطوف به یافتن مسیرهای جدید متابولیک است که بتواند از منابع کربن ارزان تری استفاده کند. اما در کشور ما تلاش ناچیزی بر توسعه سویه های صنعتی صورت گرفته است. تلاش ها برای تولید مقیاس وسیع تنها با وارد کردن سویه هایی که تحت مالکیت معنوی شرکت های توسعه سویه و بعضی شرکت های بزرگ تولیدکننده فرآورده های تخمیری بوده اند، صورت گرفته است. از آنجایی که حجم بالفعل بازار لایسین در کشور نزدیک به سالانه ۱۱۳۵ میلیارد ریال برآورد می شود، ممکن است خریداری سویه و خط تولید نیز بتواند سودآوری لازم را داشته باشد. با این وجود، تلاش ها برای توسعه سویه برای پایداری صنعت ضروری است.

وضعیت تولید صنعتی لایسین در ایران:

در کشور ما تلاش بسیار محدودی برای تولید صنعتی لایسین صورت گرفته است. همه این تلاش ها مبتنی بر وارد کردن سویه و تولید در مقیاس وسیع بوده اند. طبق نتایج جستجو با کلیدواژه L-lysine در پایگاه داده اسکوپوس، تنها ۲ مقاله ایرانی در این پایگاه داده ثبت شده که شامل گزارشی از توسعه سویه های تولیدکننده لایسین بوده اند. بیشترین بهره وری ثبت شده در این مقالات ۱/۴ گرم بر لیتر است که به شکل فاحشی با سویه مطلوب صنعتی فاصله دارد.

نتیجه گیری:

همان طور که دیده شد، برای تولید L-lysine تلاش های بسیار فراوانی در حوزه بهبود سویه صورت گرفته و نتایج چشم گیری به





ستاد توسعه زیست فناوری معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری

در سال جهش تولید، با هدف رفع نیازهای اساسی کشور و حمایت از شرکت‌های فعال در زمینه امنیت غذایی فراخوان طرح‌های فناورانه برگزار می‌کند. حوزه‌های اصلی فراخوان به شرح ذیل می‌باشد

صنایع غذایی

فرآوری و صنایع تبدیلی
غذاهای فراسودمند
افزودنی‌های صنایع غذایی
تجهیزات پایش
تولید و بسته بندی
کنترل کیفیت و سلامت تولیدات

دام، طیور و آبزیان

تغذیه
تولیدمثل
اصلاح نژاد
دارو و واکسن
سیستم‌ها پرورش مدرن
تجهیزات و مکانیزاسیون
هوشمندسازی و اینترنت اشیا

زراعت و باغبانی

تغذیه گیاه
کنترل آفات
تولید بذر و نهال
کشاورزی قراردادی
کشاورزی شهری
اصلاح خاک و کاهش مصرف آب
هوشمندسازی و اینترنت اشیا
انبارداری و حمل و نقل
ماشین آلات و مکانیزاسیون

شرکت‌های فناور جهت کسب اطلاعات بیشتر و شرکت در فراخوان می‌توانند تا پایان خرداد ۱۳۹۹

به سایت زیر مراجعه و ثبت نام فرمایند

www.zistfood.ir

