



ضرورت ایفای نقش جهانی با تولید واکسن در پیش‌گیری از بیماری کوید-۱۹

وحید مرندی^۱

چکیده

ادامه بحران یکبارۀ کوید-۱۹ در جهان، دیگر بار بر اولویت پیشگیری بر درمان صحنه گذاشته است. تبعات و هزینه‌های مستقیم و غیرمستقیم آن در اقتصاد ملل یا طرح مباحث امنیتی و دفاعی مانند بیوتوریسم و پدافند غیرعامل، چنان تأثیر شگرفی در دنیا گذاشته که اهمیت فناوری تولید واکسن را به منزله یکی از فناوری‌های راهبردی در قرن حاضر مشخص کرده است. تلاش‌های گسترده‌ای برای تهیه واکسن در دنیا آغاز شده است و این تلاش‌ها، به کشورهای صاحب‌نام این حوزه منحصر نبوده، بلکه کشورهای نوورود به عرصه تولید واکسن نیز منابع خود را در این خصوص بسیج کرده‌اند. این دیدگاه در نظر دارد اهمیت اقدام برای توسعه و تولید واکسن در کشور را به صورت موجز، با نگاهی به اقدامات جاری در یکی از کشورهای نوورود به این عرصه (هند) و براساس روش مطالعه اسنادی و به صورت شاهد محور مطرح کند، انتخابی که به سبب برخی ویژگی‌های آن کشور، هدفمند بوده است. هدف نهایی از طرح این دیدگاه، آن است که سرآغازی است برای تفکر درباره چگونگی و چرایی فاصله بین دو کشور از نظر سهم آن‌ها از بازار بین‌المللی واکسن و میزان نقش آفرینی آن‌ها در تعاملات جهانی این حوزه که موضوعاتی ارزشمند برای پژوهش‌های آتی در حوزه سیاست‌گذاری و اجرا در حوزه سلامت، خواهند بود.

واژگان کلیدی: واکسن، همکاری‌های فناورانه، سهم بازار، تعاملات جهانی، کرونا

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۰۲/۲۲

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۰۵/۲۳

مقدمه

ناشی از این بیماری بر اقتصاد کشورها، شامل هزینه‌های مستقیم و غیرمستقیم با مشخصه‌هایی چون کاهش تولید ناخالص ملی، کاهش رشد اقتصادی، افزایش بی‌کاری و موارد مشابه (ILO, 2020; UNCTAD., 2020a; 2020b; 2020c; OCHA., 2020; Younes et al., 2020; OECD. and IMF, 2020;

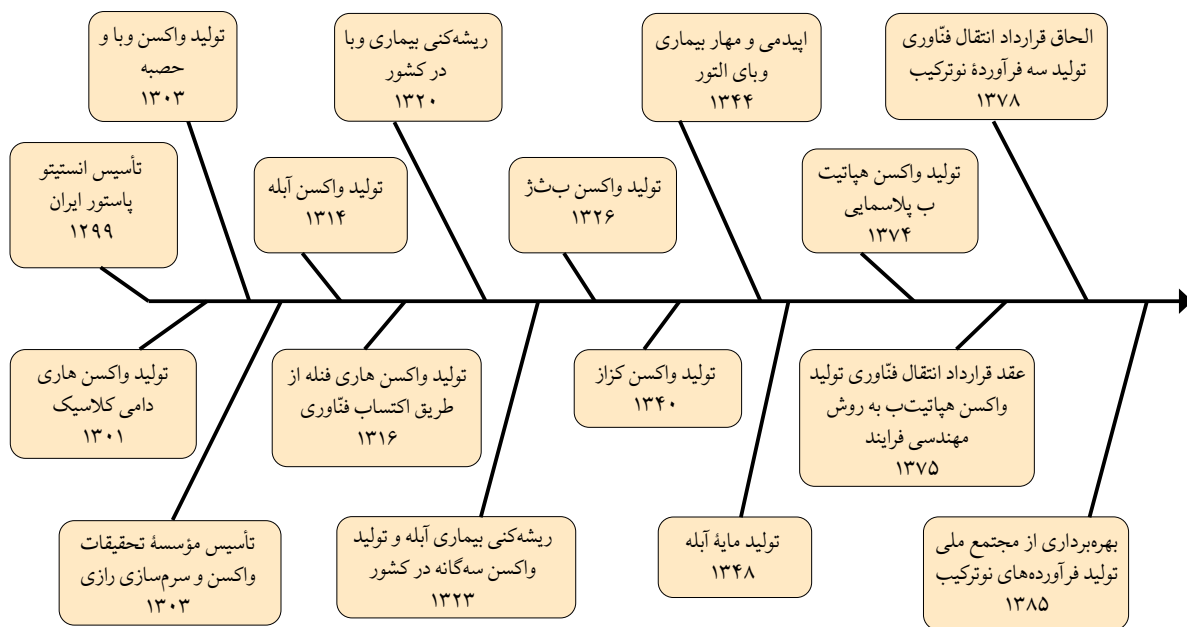
اولویت دادن به پیشگیری بر درمان مدت‌هاست که در نظام سلامت دنیا مطرح است. شروع یکبارۀ بحران کوید-۱۹ بازتأیید این اولویت بود؛ چنان‌که ناتوانی در مهار این بیماری، فشار بسیاری بر نظام درمان کشورها (برای تشخیص بیماری، تأمین دارو و فرایند درمان) وارد آورده است. پیامدها و هزینه‌های تحمیل‌شده

واکسن و دارو، به سبب مقتضیات فنی و تجاری این دو (از نظر کاربرد، مشتری و دوره عمر محصول)، قابل تعمیم به حوزه دارو نیست. باید توجه کرد که رویکرد توسعه، تولید و عرضه واکسن در کشورها، تابع عوامل گوناگونی است، از قبیل کیفیت زیرساخت‌های فنی و اقتصادی (خرد و کلان)، تعاملات سیاسی، سیاست‌های توسعه صنعتی، همچنین راهبردهای اختصاصی تولیدکنندگان (مانند تمرکز بر تیراژ یا قیمت، حوزه فعالیت برای بیماری‌های خاص یا سلامت عمومی، مشارکت در همکاری‌های فناورانه، رویکردهای ادغام و تملک یا دیگر رویکردها) که هرچند اساس این مبحث بوده، اما موضوع اصلی آن نبوده است و می‌توان برخی اطلاعات آن را در دیگر مراجع جست‌وجو کرد (McCarthy, 2020; Workman, 2020).

همچنین دیدگاه حاضر در نظر ندارد به موضوع‌های تخصصی دانش تولید واکسن‌های انسانی (از جمله انواع، روش‌های تولید، سازوکارهای ایمنی‌زایی و نظایر آن) بپردازد. دشواری‌های مسیر توسعه و تولید واکسن را می‌توان در سایر مراجع دنبال کرد (مرندی و همکاران، ۱۳۹۶ الف؛ Marandi et al., 2018). عوامل پیش‌برنده و بازدارنده در توسعه نوآوری در تولید واکسن‌های انسانی، همچنین الگوی توسعه آن، پیش‌تر بررسی شده است (مرندی، ۱۳۹۷). این دیدگاه بر آن است که مشخصاً اهمیت اقدام برای توسعه و تولید واکسن کوید-۱۹ در کشور را به صورت موجز،

(Tirpak, 2020) یا طرح مباحث امنیتی، پیشگیرانه و دفاعی مانند بیوتروریسم^۱ و پدافند غیرعامل^۲ (NCDHHS./NCPH., 2020); چنان تأثیر عمیقی در دنیا گذاشته که نیاز هرچه سریع‌تر به واکسن، به منظور پیشگیری و پاسخی مناسب به این بحران را دوچندان کرده و اهمیت فناوری تولید واکسن (به‌منزله یکی از توانمندی‌های فناورانه راهبردی در قرن حاضر و فراتر از گفتارهای شعارگونه) را شفافیت بخشیده است. به این منظور، کشورهای متعددی در دنیا برای تهیه واکسن همت گمارده‌اند و این تلاش‌ها، به کشورهای با سابقه‌ای در این حوزه همچون فرانسه و ایالات متحده منحصر نبوده است، بلکه کشورهای نوورودی مانند کره جنوبی و چین نیز منابع خود را در این خصوص بسیج کرده‌اند. آخرین گزارش سازمان جهانی سلامت (WHO) حاکی از آن است که تا تاریخ ۱۸ ژوئن ۲۰۲۰، حدود ۱۵۰ محصول در شرکت‌ها و نهادهای گوناگون از کشورهای متعدد (بیشتر با همکاری‌های فناورانه یا گاهی به صورت مستقل)، در حال توسعه‌اند که ۱۳ کاندیدای واکسن در مراحل مختلف از آزمون‌های بالینی قرار دارند (WHO, 2020).

حال آنکه اثری از نام ایران نه فقط در این سند، بلکه در هیچ‌یک از فهرست‌ها و گزارش‌های جهانی به چشم نمی‌خورد. دیدگاه حاضر بر حوزه واکسن‌های انسانی متمرکز است و با وجود برخی تشابهات میان



شکل ۱: مهم‌ترین رخدادهای حوزه تولید واکسن کشور (مرندی و همکاران، ۱۳۹۶ ب)

۱. Bioterrorism: اقدامات خصمانه منجر به مرگ با استفاده از انتشار عمدی عوامل زیستی (مانند باکتری‌ها، ویروس‌ها یا قارچ‌ها) که ممکن است به شکل طبیعی یا دستکاری شده توسط انسان انجام شده باشد.
 ۲. مجموعه اقدامات غیرمسلحانه‌ای که موجب افزایش بازدارندگی، کاهش آسیب‌پذیری، تداوم فعالیت‌های ضروری، ارتقای پایداری ملی و تسهیل مدیریت بحران در مقابل تهدیدها و اقدامات نظامی دشمن می‌شود.

به زودی آغاز می‌شود و امید است تا سپتامبر ۲۰۲۰، آزمون‌های حیوانی آن نیز کاربردی باشد. از دیگر سو، این مجموعه در حال مشارکت برای تولید انبوه واکسن مهندسی ژنتیک شده‌ای با دانشگاه آکسفورد است که دولت انگلستان از نظر مالی آن را پشتیبانی می‌کند و چندی پیش نیز آزمون‌های انسانی آن شروع شد و امید است تا چهار ماه آتی (از تاریخ نگارش این گفتار)، دست‌کم یک میلیون دز از آن را تولید کند (Economist, 2020). همچنان که دنیا برای مهار ویروس کرونا تا پایان سال جاری میلادی به صدها میلیون دز واکسن نیاز دارد، انستیتو سرم هند به‌تنهایی برای تولید ۴۰۰ تا ۵۰۰ میلیون دز از این واکسن برنامه‌ریزی کرده است. جالب اینکه شرکت عظیمی همچون سانوفی^۶ در نظر دارد ۱۰۰ میلیون دز از این واکسن را تولید کند (Biswas, 2020).

شرکت بهارات بایوتک^۷ واقع در حیدرآباد نیز در حال مشارکت با دانشگاه ویسکانسین مدیسون^۸ و شرکت فلورن^۹ ایالات متحده برای تولید ۳۰۰ میلیون دز واکسن به‌منظور عرضه به بازارهای جهان است. شرکت زایدوس کادیلا^{۱۰} نیز در حال کار برای تولید دو واکسن دیگر است، حال آنکه شرکت‌های بایولژیکال بی^{۱۱}، ایندین ایمونولژیکال^{۱۲} و ماینو وکس^{۱۳} نیز هریک برای تولید یک واکسن برنامه‌ریزی کرده‌اند. دیگر تولیدکنندگان هند نیز در مراحل اولیه توسعه چهار یا پنج واکسن دیگرند (Khamisi, 2020; Biswas, 2020). اگرچه متخصصان بارها اعلام کرده‌اند که نباید در کوتاه‌مدت، منتظر عرضه واکسنی برای بیماری کوید-۱۹ بود، اما شرکت‌های دارویی و واکسن‌سازانی که برای تولید باکیفیت برنامه‌ریزی و سرمایه‌گذاری کرده‌اند اعتبار خاصی در سازمان جهانی سلامت و سازمان‌های منطقه‌ای دارند؛ به‌ویژه اینکه مشتری عمده واکسن‌ها (خلاف داروها) دولت‌ها هستند. با توجه به اینکه تا قبل از بحران جهانی کوید-۱۹، رشد سالانه بازار جهانی واکسن‌ها دو برابر بازار داروها بوده است (Kaddar, 2014)، می‌توان انتظار داشت تولید واکسن برای این بیماری، منفعت تولیدکننده و دولت‌ها را در پی داشته باشد. این معامله پرسود و برد-برد، انگیزه بسیاری از تولیدکنندگان برای دستیابی به واکسنی است که علاوه بر کارایی و اثربخشی، باید ایمن و فاقد واکنش‌های ایمونولژیک^{۱۴} مخرب بعدی در بدن انسان باشد.

با نگاهی به اقدامات جاری در هند - به‌منزله یکی از کشورهای نوورود به این عرصه - و براساس روش مطالعه اسنادی مطرح‌کند. اهمیت این بحث آن است که این کشور تقریباً ۴۵ سال پس از انستیتو پاستور در کشور ما، در راه تولید واکسن قدم گذاشت و طبق تاریخ شفاهی گردآوری‌شده، دانش فنی تولید آن را نخستین بار دانشمندانی از کشور ما، همچون پروفیسور سیدحسین میرشمسی از مؤسسه تحقیقات واکسن و سرم‌سازی رازی به کشور هند انتقال دادند (همان). امید است این بحث مختصر، سرآغازی برای تفکر، تعمق و پژوهش‌های آتی درخصوص علت‌یابی فاصله ایجادشده بین دو کشور باشد که موضوعاتی مهم در حوزه سیاست‌گذاری و اجرا در حوزه سلامت خواهند بود.

۱. جایگاه هند در تولید واکسن

هند در زمره بزرگ‌ترین تولیدکنندگان واکسن و داروهای ژنریک در دنیا و محل رشد شماری از واکسن‌سازان بزرگ و کوچک جهان است و واکسن‌هایی چون فلج اطفال، مننژیت، پنوموکوک^۱، روتاویروس^۲، ب‌ت‌ژ، سرخک، سرخچه، اوریون و شماری دیگر را تولید کرده است. برنامه‌های مشترک هند و ایالات متحده برای توسعه و تولید واکسن‌ها بیش از سه دهه قدمت دارد؛ چنان‌که آزمون‌های بالینی واکسن تب‌دنگ^۳ در آینده‌ای نزدیک آغاز خواهد شد و واکسن‌هایی برای آنفلوآنزا، سل و بیماری‌های رودهای (روتاویروس) نیز در حال توسعه است (Technavio, 2018). هم‌اکنون نیز تعدادی از تولیدکنندگان هندی، برای تولید واکسنی در مهار بیماری کوید-۱۹ در تلاش‌اند. یکی از آن‌ها، انستیتو سرم هند^۴ بزرگ‌ترین تولیدکننده واکسن دنیا (از نظر تعداد دز تولید) است که با ۵۳ سال قدمت، سالانه بیش از یک و نیم میلیارد دز واکسن از دو کارخانه‌اش در پونا، تولید می‌کند. این انستیتو دو واحد تولید کوچک‌تر در هلند و جمهوری چک نیز دارد که در مجموع، حدود ۷ هزار نفر در سراسر دنیا در آن اشتغال دارند (تارنمای انستیتو سرم هند، 2020).

محصولات این مجموعه بالغ بر ۲۰ واکسن و زیست‌فراآورده بوده که به ۱۶۵ کشور دنیا صادر می‌شود و متوسط قیمت صادرات حدود ۸۰ درصد آن‌ها، فقط ۵۰ سنت برای هر دز است که در زمره ارزان‌ترین واکسن‌هاست (McNeil Jr., 2017). این انستیتو در حال همکاری با شرکت کداژنیکس^۵ ایالات متحده برای تولید واکسن زنده تضعیف‌شده‌ای است که آزمون‌های حیوانی آن،

6. Sanofi

7. Bharat Biotech

8. Wisconsin-Madison

9. FluGen

10. Zydus Cadilla

11. Biological E.

12. Indian Immunological

13. Mynovax

14. Immunologic

1. Pneumococcus

2. Rotavirus

3. Dengue Fever

4. Serum Institute of India

5. Codagenix

۲. پیشینه و وضعیت تولید واکسن در ایران

مهم‌ترین رخدادهای در حوزه تولید واکسن کشور، به صورت فشرده در شکل ۱ آمده است. با توجه به مسیر طی شده، می‌توان به خوبی ملاحظه کرد که علاوه بر توفیق در توسعه و تولید بسیاری از واکسن‌ها، بسیاری از همه‌گیری‌های دهشتناک در کشور (همچون حصبه و وبای التور) با امکانات و توان داخل و در سال‌هایی نه‌چندان دور، مهار شده است.

هم‌اکنون یازده واکسن در برنامه اجباری واکسیناسیون کشور وجود دارد (حاتمی و همکاران، ۱۳۹۶). تا ابتدای دهه ۱۳۹۰، همه اقلام واکسن‌های موجود در برنامه اجباری واکسیناسیون وقت، تولید می‌شد که مقداری برای جبران کسری تیراژ از راه واردات تأمین می‌شد. در حال حاضر، با وجود دو تولیدکننده عمده و صاحب‌سابقه دولتی، همچنین وجود چهار شرکت دارای مجوز برای تولید واکسن (که فقط نیمی از آن‌ها توان تولید ماده مؤثر اولیه را دارند)، نه قلم از واکسن‌های موجود در برنامه مزبور به کشور وارد می‌شود. افزودن دو واکسن دیگر به برنامه واکسیناسیون کشوری نیز در حال برنامه‌ریزی است که برای تولید آن‌ها از راه انتقال فناوری، تلاش‌هایی صورت گرفته است (واشقانی فراهانی، ۱۳۹۷).

میزان تولید کنونی واکسن‌های انسانی در کشور، سالانه چیزی بین دوازده تا بیست میلیون دز است که برای رفع نیاز داخلی صرف می‌شود. مطالعات انجام‌شده در خصوص نظام نوآوری فناوریانه کشور در تولید واکسن، حاکی از وجود بستری آماده از نظر امکانات سخت‌افزاری و منابع انسانی است (مزند و همکاران، ۱۳۹۶)؛ چنان‌که با وجود قدمت صنایع داروسازی کشور، همچنین با بسترسازی توسعه و تولید انواع زیست‌داروها در کشور (با اجرای پروژه انتقال فناوری تولید واکسن هپاتیت ب)، زیرساخت مناسبی برای تولید زیست‌فرآورده‌ها فراهم است.

باید در نظر داشت که با سرمایه‌گذاری دولت برای این پروژه، امکان استفاده از خطوط چندمنظوره تولید برای واکسن یا دیگر زیست‌فرآورده‌ها به صورت پلتفرم (مخمیری، باکتریایی یا سلول‌های حیوانی) فراهم است؛ اگرچه از تمام این ظرفیت استفاده نمی‌شود و امکان افزایش ظرفیت تولید موجود به لحاظ فنی کاملاً مهیاست. با وجود این قابلیت‌ها، سابقه تأییدشده‌ای از همکاری فناوریانه با هیچ نهاد علمی یا تولیدکننده خارجی برای تولید واکسن کوید-۱۹ وجود ندارد؛ در حالی‌که با گذشت زمان، تعداد محصولات محصولاتی که برای کاندیدای واکسن به مراحل

آزمون‌های بالینی جهانی وارد می‌شود، در حال افزایش‌اند.^۲ از سوی دیگر، آثار سرریز همکاری‌های فناوریانه در ارتقای سطح علمی و عملیاتی طرفین بدیهی است و ممانعت از انتشار اخبار موثق این همکاری‌ها (صرف‌نظر از توفیق نهایی، جزئیات نتایج یا مراحل پیشرفت آن) مرسوم نیست.

نتیجه‌گیری

وضعیت و جایگاه ایران و هند در بازار جهانی واکسن‌های انسانی، متفاوت به نظر می‌رسد. توفیق‌های نظام درمان کشور از تهیه پروتکل‌های درمانی (شامل: بستری هدفمند و تجویز دارو یا ترکیبات دارویی مؤثر) تا مدیریت ظرفیت‌های بیمارستانی، همچنین توسعه فرایندهای تشخیصی (از تولید کیت‌های آزمایشگاهی در داخل تا صادرات آن) و بسیج امکانات در شرکت‌های دانش‌بنیان کشور (برای تولید کیت و روش‌های تشخیصی)، حاکی از توانمندی نظام سلامت کشور در این بُعد است. با توجه به پیش‌ران بودن حوزه واکسن در علوم زیستی (به‌منزله یکی از علوم چندرشته‌ای)، آثار این توانمندی را می‌توان در این توفیق‌ها (به‌منزله اثر سرریز) به خوبی ملاحظه کرد چنان‌که ورود ایران به عرصه تولید فرآورده‌های دارویی حاصل از زیست‌فناوری و صادرات آن‌ها، حاصل سرمایه‌گذاری دولت در پروژه انتقال دانش فنی تولید واکسن هپاتیت ب بوده است، اما از مقایسه میزان تولید واکسن‌های انسانی در ایران با کشور هند (به‌منزله کشوری متأخر)، می‌توان فاصله میان سهم این دو کشور از بازار جهانی و کیفیت نقش‌آفرینی در این بازار را ملاحظه کرد.

گرچه تولید این مقدار واکسن انسانی در ایران با ممانعت از خروج ارز، سبب صرفه‌جویی است و خودکفایی ناشی از تأمین برخی نیازهای داخلی (به‌ویژه در مورد واکسن به‌منزله موضوعی راهبردی در حوزه سلامت عمومی)، اهمیت دارد، ولی واردات تعدادی از واکسن‌های انسانی (هم برای پوشش واکسن‌های اجباری مندرج در برنامه جامع واکسیناسیون ایران، هم واکسن‌های غیراجباری) از کشورهای گوناگونی مانند هند، حضورنیافتن در مناقصات بین‌المللی تأمین واکسن (مانند برنامه‌های ایمن‌سازی یونیسف)، با پیشینه، ظرفیت‌های سخت‌افزاری و توانمندی‌های کشور در این خصوص تناسبی ندارد. با وجود بسیاری از توفیقات داخلی برای مهار ویروس نوپدید کرونا و البته تمرکز استعدادهای درخشان بومی، شایسته است با توجه به قدمت نهادهای واکسن‌ساز در کشور و قابلیت‌های موجود (مانند منابع

۲. در مراحل داوروی این مقاله، مرکز علمی پیونگیانگ نیز ادعا کرد که شمالی نیز در حال ساخت واکسن این بیماری است و با توجه به تأیید ایمنی آن روی حیوانات، آزمایش‌های بالینی آن بر روی انسان نیز در ژوئیه ۲۰۲۰، آغاز خواهد شد (که دست‌کم تا نیمه اوت، هیچ خبر دیگری از آن دریافت نشد).

۱. آمار واردات سالانه واکسن کشور و قیمت خرید آن‌ها به صورت تفکیکی به سبب ملاحظات و سیاست‌های وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی در حوزه واکسن (خلاف دارو) قابل ارائه نیست.

- producing an unproven covid-19 vaccine". *Economist*, 28 April 2020.
- ILO. (2020). "A review of global fiscal stimulus". *ILO*, April. https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---inst/documents/publication/wcms_194175.pdf (accessed 10 May 2020).
- Kaddar, M. (2014). "Global Vaccine Market features and trends". *W.H.O, I.V.B, Geneva*, Switzerland.
- Khamsi, R. (2020). "If a coronavirus vaccine arrives, can the world make enough?". *Nature, USA*. 2020 04; 580(7805):578-580.
- Marandi, V., Tabatabaeian, S. H., Jafari, P., and Azarnoosh, M. (2018). "Vaccine production industry and the necessity for policy coherence". *Vaccine Research*, vacres. 2017, 4 (3-4), pp. 85-86.
- McCarthy, N. (2020). "Europe Dominates Global Vaccine Production, Coronavirus disease (COVID-19) pandemic". *Statista*, March 16, 2020. <https://www.statista.com/chart/21133/share-of-global-vaccines-produced-by-continent/>
- McNeil Jr., D. G. (2017). "Vaccine Makers Ranked on Pricing and Research". *NY Times*, Global health, USA.
- OECD (2020). "Interim Economic Outlook", 2 March 2020; IMF statement, 4 March 2020.
- Serum Institute of India, Introduction, April 30, 2020. https://www.seruminstitute.com/about_us.php
- Technavio (2018). "Global Human Vaccine Market 2018-2022", *Published: Oct 2018*, IRTNTR21748, UK.
- Tirpak, J. A. (2020). "Analysis: Defense Stocks May Take Years to Recover from COVID-19", *Airforce Mag.*, March 24, 2020. <https://www.airforcemag.com/analysis-defense-stocks-may-take-years-to-recover-from-covid-19/>
- UNCTAD. (2020a). COVID-19 triggers marked decline in global trade, new data shows, *UNCTAD*, 13 May 2020. <https://unctad.org/en/pages/newsdetails.aspx?OriginalVersionID=2369>
- UNCTAD. (2020b). "Impact of the Coronavirus outbreak on global FDI". *UNCTAD*, https://unctad.org/en/PublicationsLibrary/diac_gitm34_coronavirus_8march2020.pdf
- دانشی و سخت‌افزاری)، برنامه‌ها، اقدامات و دستاوردهای ما برای پیشگیری و ایمن‌سازی مردم بازنگری شود. تأمین سلامت مردم از راه پیشگیری (به‌جای فشار بر نظام درمان) در اولویت است، اما نباید این پرسش را از نظر دور داشت که با وجود سرمایه‌گذاری‌های انجام‌شده طی صد سال فعالیت صنعت تولید واکسن در کشور، سهم ما از این بازار جهانی (در این تنگنا و محدودیت‌های ارزی و اعتباری ایران) چیست. هزینه‌های خروج منابع انسانی از چرخه کار و درآمدزایی (به‌سبب ویروس کرونا)، هزینه‌های بالای درمانی و بیمارستانی، امکان ارزی و درآمدزایی از تولید واکسن در این تنگنای ارزی کشور، موضوعاتی است که اهمیت تمرکز و اراده سیاست‌گذار و مجریان آن را برای پیشگیری دوچندان می‌کند.

منابع

حاتمی، حسین، گویا، محمد مهدی و وزیریان، شمس (۱۳۹۶). کتاب جامع بهداشت عمومی، دانشکده بهداشت و ایمنی، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی و درمانی شهید بهشتی.

مردنی، وحید (۱۳۹۷). «ارائه مدل توسعه نوآوری برای تولید واکسن‌های انسانی در کشور». رساله دکتری. گروه مدیریت تکنولوژی، دانشکده مدیریت و اقتصاد. دانشگاه آزاد اسلامی. واحد علوم و تحقیقات تهران.

مردنی، وحید، طباطبائی، سید حبیب‌الله، جعفری، پروش و آذرنوش، مرتضی (۱۳۹۶ الف). «راهبردهای سیاستی برای نوآوری در توسعه و تولید واکسن با نگاهی به چالش‌های جاری». فصلنامه مدیریت توسعه فناوری، دوره پنجم، شماره ۲، ص ۳۳-۶۰.

مردنی، وحید، طباطبائی، سید حبیب‌الله، جعفری، پروش و آذرنوش، مرتضی (۱۳۹۶ ب). «تحلیلی از نظام نوآوری فناورانه در تولید زیست‌فراآوردها (با تمرکز بر واکسن‌های انسانی)». مدیریت نوآوری، دوره ششم، شماره ۳، ص ۱-۲۶.

واشقانی فراهانی، علی (۱۳۹۷). «برنامه وزارت بهداشت برای ورود ۲ واکسن جدید به طرح واکسیناسیون، سازمان غذا و دارو».

<https://www.fda.gov.ir/fa/%D8%AC%D8%B2%D8%8C%DB%8C%D8%A7%D8%AA%D8%AE%D8%A8%D8%B1?id=14366>

Biswas, S. (2020). "Coronavirus: How India will play a major role in a Covid-19 vaccine". *bbc worldwide*, UK. 28 April, 2020. <http://www.bbc.co.uk/how-india-will-play-a-major-role-in-a-Covid-19-vaccine/>

NCDHHS/NCPH (2020). "Coronavirus Disease 2019 -COVID-19". *State Laboratory of Public Health*. <https://slph.ncpublichealth.com/bioterrorism/2019-ncov.asp>

Economist (2020). "An Indian firm starts mass-

UNCTAD. (2020c). "The COVID-19 Pandemic and the Blue Economy: New challenges and prospects for recovery and resilience". *UNCTAD*, April 2020, UNCTAD/DITC/TED/INF/2020/2, https://unctad.org/en/PublicationsLibrary/ditctedinf2020d2_en.pdf

United Nations Coordinated Appeal (2020). "Global Humanitarian Response Plan COVID-19 March". <https://www.unocha.org/sites/unocha/files/Global-Humanitarian-Response-Plan-COVID-19.pdf> (acc: 9 May 2020).

Workman, D. (2020). "Top Human Vaccines Exports by Country". *World's Top Exports*. July 7, 2020. <http://www.worldstopexports.com/top-human-vaccines-exports-by-country/>

World Health Organization (2020). "Draft landscape of COVID-19 candidate vaccines". <https://www.who.int/publications/m/item/draft-landscape-of-covid-19-candidate-vaccines>.

Younes, G. A. et al. (2020). *COVID-19: Insights from Innovation Economists*. DOI: 10.31219/osf.io/b5zae. <https://ideas.repec.org/s/osf/socarx.html>

The Necessity of Playing a Global Role in the Prevention of COVID_19

Vahid Marandi¹

Abstract

The ongoing worldwide epidemic of COVID-19 revisited the focus of care prevention. The consequences of direct and indirect costs on the nation's economy, or the mention of security and defense issues such as bioterrorism and passive defense, have made such a tremendous impact on the world that has strategically clarified the importance of vaccine technology in the current century. There have been extensive efforts in various countries around the world to manufacture COVID-19 vaccines, and these projects have not been limited to well-known countries. Newcomer countries, however, have also mobilized their capital on this level. This article would highlight the importance of action in the country to develop and manufacture this vaccine, in short, by looking at the current efforts in one of the newcomers to this arena (India) based on the documentary study method (evidence-based process). Because of its unique characteristics, India was chosen. Their share of the international vaccine market and the degree to which they play a part in the global interactions of the vaccine currently differ markedly from that of Iran. The ultimate aim of this outlook is to begin to consider the triggers, which will undoubtedly be a fruitful subject for future research in the health sector policymaking and implementation.

Keywords: Vaccine, Technological Cooperation, Market Share, Global Interactions

1. Ph.D. in Management of Technology, Technology Management Dept., Pasteur Institute of Iran