

نامه به سردبیر

علم و فناوری؛ زیربنای اقتدار علمی، ارتقای نظام سلامت و توسعه پایدار

معصومه جان‌نثار^{۱*}، سیدمهدی سیدی^۲

۱. استادیار دانشکده زیست‌شناسی، پردیس علوم، دانشگاه تهران، تهران، ایران، jannesar@ut.ac.ir

۲. دانشیار، پژوهشگاه ملی مهندسی ژنتیک و زیست فناوری، تهران، ایران

دریافت مقاله:

پذیرش مقاله:

این شاخص‌ها می‌توان به هزینه دولت به‌ازای هر دانش‌آموز در مقاطع ابتدایی و متوسطه به‌صورت درصدی از تولید ناخالص داخلی سرانه ((Government expenditure per student, primary/secondary (% of GDP per capita)) سهم آموزش ابتدایی و آموزش عالی از کل هزینه‌های دولت در آموزش Expenditure on primary/tertiary education (% of government expenditure on education)) و همچنین سهم هزینه‌های تحقیق و توسعه از تولید ناخالص داخلی (Research and development expenditure (% of GDP)) اشاره کرد. این شاخص‌ها تصویری روشن از میزان اولویت‌دهی دولت‌ها به توسعه سرمایه انسانی، تقویت نهاد علم و ظرفیت نوآوری کشور ارائه می‌کنند. با توجه به این ملاحظات، هدف این نوشتار آن است که با مرور شواهد و گزارش‌های بین‌المللی و تجربیات کشور، نقش سرمایه‌گذاری در آموزش، پژوهش و فناوری را به‌عنوان زیربنای توسعه علمی و ارتقای نظام سلامت تبیین کند و بر ضرورت هدایت پژوهش به سمت حل مسائل کشور، اصلاح نظام ارزیابی علم و تقویت پیوند میان دانش، فناوری و سیاست‌گذاری تأکید نماید.

نیروی انسانی مهم‌ترین سرمایه نظام سلامت و زیربنای کیفیت خدمات، نوآوری و تاب‌آوری آن است. با این حال، تربیت این سرمایه انسانی از دانشگاه آغاز نمی‌شود، بخش عمده‌ای از دانش، مهارت، ارزش‌های فرهنگی، اخلاقی و مذهبی در سال‌های پیش از دانشگاه و در نظام آموزش عمومی شکل می‌گیرد. بنابراین، کیفیت نظام سلامت تنها به عملکرد دانشگاه‌های علوم پزشکی وابسته نیست، بلکه حاصل عملکرد پیوسته کل نظام تعلیم و تربیت، از پیش دبستان تا دانشگاه، است. در نتیجه، اصلاح آموزش عالی علوم پزشکی - هرچند ضروری - به‌تنهایی قادر به رفع همه

در دهه‌های اخیر، مفهوم قدرت ملی به تدریج از اتکای صرف بر توان نظامی و اقتصادی به‌سوی ظرفیت تولید و به‌کارگیری علم، فناوری و نوآوری تغییر یافته است. تجربه کشورهای پیشرو نشان می‌دهد که نهاد علم و فناوری یکی از مهم‌ترین منابع تولید قدرت و مزیت رقابتی در جهان امروز است و کشورهایی که به‌صورت مستمر در تقویت این نهاد سرمایه‌گذاری کرده‌اند، از جایگاه بالاتری در مرجعیت علمی برخوردار شده‌اند. تقویت این نهاد مستلزم سرمایه‌گذاری پایدار در تمامی سطوح نظام آموزشی، از آموزش عمومی تا آموزش عالی است. مهم‌ترین عنصر اثرگذار در این مسیر، سرمایه انسانی توانمند، خلاق و شایسته است. نیروی انسانی به سه بخش اصلی تقسیم می‌شود: سیاست‌گذاران و برنامه‌ریزان ارشد، تربیت‌کنندگان، و تربیت‌شوندگان. از این‌رو، تربیت، حفظ و به‌کارگیری نیروی انسانی کارآمد در هر سه بخش، از الزامات بنیادین پیشرفت کشور به‌شمار می‌رود. سرمایه‌گذاری در علم و فناوری اغلب بازده کوتاه‌مدت ندارد، اما آثار آن در بلندمدت به‌صورت پایدار در رشد اقتصادی، ارتقای سلامت، افزایش امنیت و توسعه ملی نمایان می‌شود. کشورهایی که سرمایه‌گذاری در علم را تنها بر مبنای نتایج کوتاه‌مدت ارزیابی می‌کنند، در مسیر عقب‌ماندگی قرار می‌گیرند. یکی از شاخص‌های مهم برای سنجش عزم کشورها در مسیر پیشرفت علمی، میزان بودجه اختصاص یافته به تقویت نهاد علم است. در سطح بین‌المللی، این موضوع با استفاده از شاخص‌های استاندارد که توسط مؤسسه آمار یونسکو (UNESCO Institute for Statistics, UIS) گردآوری و از طریق پایگاه داده بانک جهانی منتشر می‌شود، قابل ارزیابی و مقایسه است (۱، ۲). از جمله

Please cite this article as:

Jannesar M, Seyedi SM. Science and Technology: The Foundation of Scientific Authority, Improving the Health System, and Sustainable Development. Iran J Cult Health Promot 2026; 10(2): P-P.

Copyright: © 2026 Iranian Journal of Culture and Health Promotion. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License

چالش‌های مربوط به تربیت نیروی انسانی کارآمد نخواهد بود. تجربه کشورهای پیشرو نشان می‌دهد که موفقیت نظام‌های سلامت حاصل سرمایه‌گذاری مستمر بر کل زنجیره تعلیم و تربیت، از آموزش پیش‌دبستانی تا آموزش عالی، و بهره‌گیری از ظرفیت نهادهای علمی و مشورتی در سیاست‌گذاری آموزشی است. در این میان، فرهنگستان‌ها در بسیاری از کشورها نقشی مؤثر در آینده‌پژوهی، سیاست‌پژوهی و ارائه راهکارهای مبتنی بر شواهد برای ارتقای نظام تعلیم و تربیت ایفا می‌کنند. در ایران نیز آغاز همکاری‌های مشترک میان چهار فرهنگستان کشور، به ابتکار فرهنگستان علوم پزشکی جمهوری اسلامی ایران، گامی ارزشمند در این مسیر بوده است. تقویت این همکاری‌ها و ایفای نقش فعال‌تر فرهنگستان‌ها در سیاست‌گذاری آموزش عمومی و توسعه سرمایه انسانی، می‌تواند زمینه‌ساز تربیت نسل آینده‌ای باشد که توان علمی، اخلاق حرفه‌ای و مهارت‌های لازم برای ارتقای تاب‌آوری نظام سلامت و توسعه پایدار کشور را داراست.

تربیت سرمایه انسانی زمانی به یک مزیت راهبردی برای کشور تبدیل می‌شود که با سرمایه‌گذاری مستمر در علم، پژوهش، فناوری و نوآوری همراه باشد. گزارش یونسکو (The Race Against Time for Smarter Development) نشان می‌دهد که توسعه آینده کشورها بیش از هر زمان دیگری به توان آن‌ها در بهره‌گیری از علم، فناوری و نوآوری برای تحقق تحول دیجیتال، توسعه پایدار و گذار به اقتصاد سبز وابسته است و دستیابی به این اهداف بدون سرمایه‌گذاری هدفمند و پایدار بر پژوهش و نوآوری امکان‌پذیر نخواهد بود (۳). با وجود افزایش توجه جهانی به تحقیق و توسعه، براساس آخرین و خوش‌بینانه‌ترین داده‌های رسمی، سهم هزینه‌های تحقیق و توسعه از تولید ناخالص داخلی در ایران ۰/۷۳ درصد است؛ در حالی که این شاخص در کشورهایی با سطح بالای سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه، از جمله رژیم صهیونیستی، کره جنوبی، ژاپن، سوئد و ایالات متحده، به ترتیب حدود ۶/۸، ۵/۱، ۳/۶، ۳/۴ و ۳/۴ درصد گزارش شده است؛ شکافی که می‌تواند ظرفیت نوآوری و توان پاسخ‌گویی نظام سلامت کشور را به چالش‌های کنونی و آینده محدود کند (۴، ۵). این فاصله قابل‌توجه نه تنها بیانگر تفاوت در میزان سرمایه‌گذاری است، بلکه ظرفیت کشور در تولید فناوری، نوآوری، حل مسائل راهبردی و ارتقای تاب‌آوری نظام سلامت را نیز محدود می‌کند.

سرمایه‌گذاری در علم و فناوری، زمانی می‌تواند به ارتقای توان علمی کشور منجر شود که با اصلاح نظام حکمرانی علم و نوآوری همراه باشد؛ در غیر این صورت، افزایش بودجه پژوهش به‌تنهایی قادر به ایجاد تحول نخواهد بود. گزارش چشم‌انداز علم، فناوری و نوآوری OECD (۲۰۲۵) تأکید می‌کند که تحولات شتابان جهانی - از جمله رقابت‌های ژئوپلیتیکی، چالش‌های اقتصادی و ظهور فناوری‌های نو - بازنگری در سیاست‌های علم و نوآوری را ضروری ساخته است. در این چارچوب، بر هماهنگ‌سازی

سیاست‌های علمی، صنعتی و زیست‌محیطی تأکید می‌شود؛ به‌ویژه در شرایطی که محدودیت منابع مالی در بسیاری از کشورها رو به افزایش است. همچنین بر اهمیت توجه هم‌زمان به امنیت پژوهش، حفظ همکاری‌های علمی بین‌المللی، گسترش منافع نوآوری در سطح جامعه، و اصلاح نظام‌های علمی از طریق تقویت پژوهش میان‌رشته‌ای، پیوند با صنعت و ایجاد مسیرهای شغلی متنوع برای پژوهشگران تأکید می‌شود. افزون بر این، همگرایی فناوری‌های نوظهور مانند هوش مصنوعی و زیست‌فناوری به‌عنوان موتور شتاب‌دهنده نوآوری شناخته می‌شود و نیازمند سیاست‌گذاری منعطف و مبتنی بر شواهد است. در نهایت، چابکی در سیاست‌گذاری و بهره‌گیری از ابزارهای آینده‌پژوهی و ارزیابی مستمر سیاست‌ها برای مواجهه مؤثر با عدم قطعیت‌های آینده ضروری دانسته می‌شود (۵). از منظر سلامت، این تحولات اهمیت ویژه‌ای دارند. شواهد نشان می‌دهد که تاب‌آوری نظام سلامت تنها به منابع مالی و زیرساخت‌ها وابسته نیست، بلکه به ظرفیت یادگیری نهادی، سازگاری با شرایط متغیر و حکمرانی مبتنی بر شواهد نیز مرتبط است (۶). در این چارچوب، یکی از چالش‌های مهم نظام سلامت ایران، فاصله میان تولید دانش و به‌کارگیری مؤثر آن در تصمیم‌گیری و مدیریت بحران است. این چالش در آمارهای داخلی نیز مشاهده می‌شود؛ به‌طوری‌که تولیدات علمی کشور در دو دهه گذشته رشدی ۱۲/۸ برابری داشته و این میزان در رشته‌های پزشکی، پرستاری و علوم سلامت حتی به ۲۱ برابر رسیده است. این در حالی است که براساس تحلیل‌های کتاب‌سنجی، نرخ رشد تولیدات علمی جهان به‌طور متوسط سالانه ۴/۱۰ درصد بوده است؛ رقمی که نشان‌دهنده دو برابر شدن حجم کل دانش علمی در حدود هفده ساله و افزایش دو تا سه برابری آن طی دو دهه است. بنابراین، رشد کمی تولیدات علمی ایران در مقایسه با روند جهانی قابل توجه بوده است؛ با این حال، این افزایش کمی تولیدات علمی با بهبود محسوسی در رشد تولید ناخالص داخلی همراه نبوده است. این وضعیت نشان می‌دهد که توسعه کمی علم، بدون تقویت سازوکارهای حکمرانی، انتقال دانش و بهره‌گیری مؤثر از نتایج پژوهش در سیاست‌گذاری، نمی‌تواند به‌تنهایی به ارتقای عملکرد نظام سلامت و حل مسائل ملی منجر شود (۷، ۸). در شرایطی که کشور با فشارهای اقتصادی و محدودیت منابع مواجه است، سرمایه‌گذاری در علم و فناوری نباید تنها به افزایش تولیدات علمی محدود شود، بلکه باید در خدمت تقویت ظرفیت حل مسئله، یادگیری نهادی و ارتقای تاب‌آوری نظام سلامت قرار گیرد. در چنین چارچوبی، علم و فناوری می‌تواند علاوه بر نقش‌آفرینی در توسعه، به حفظ تداوم خدمات سلامت و کاهش آسیب‌پذیری نظام سلامت در برابر بحران‌های آینده کمک کنند (۶). در نهایت، ارتقای نظام سلامت بیش از آنکه به توسعه زیرساخت‌های درمانی وابسته باشد، به کیفیت سرمایه انسانی، نظام تولید دانش و توان کشور در تبدیل شواهد علمی به تصمیم‌گیری مؤثر وابسته است.

۳. تقویت ارتباط نظام‌مند میان پژوهشگران، ارائه‌دهندگان خدمات سلامت و سیاست‌گذاران برای بهره‌گیری از شواهد علمی در تصمیم‌گیری
۴. بازطراحی نظام ارتقای اعضای هیئت علمی براساس اصول CoARA و تأکید بر اثرگذاری اجتماعی، پژوهش مسئله محور و فعالیت‌های فناورانه و خروجی‌های متنوع پژوهشی
۵. تقویت دیپلماسی علمی برای اتصال به شبکه جهانی دانش
۶. توسعه سازوکارهای آینده‌پژوهی و رصد علمی برای افزایش آمادگی نظام سلامت برای مواجهه با بحران‌های نوظهور

جمع‌بندی

شواهد بین‌المللی و تجربه کشور، همراه با یافته‌های مطالعات انجام‌شده در زمینه مرجعیت علمی، مدیریت سرمایه انسانی و نقشه راه علمی کشور (۷، ۱۰، ۱۱)، نشان می‌دهد که مهم‌ترین سرمایه هر کشور، سرمایه انسانی توانمند، خلاق، اخلاق‌مدار و امیدوار است. تربیت چنین سرمایه‌ای مستلزم سرمایه‌گذاری مستمر بر آموزش، از سال‌های نخست زندگی تا آموزش عالی، برنامه‌ریزی برای حفظ و به‌کارگیری نخبگان، هدایت پژوهش به‌سوی حل مسائل کشور و اصلاح نظام ارزیابی علم به‌گونه‌ای است که دانش بتواند به فناوری، نوآوری و سیاست‌گذاری مبتنی بر شواهد تبدیل شود. چنین رویکردی می‌تواند زمینه‌ساز اقتدار علمی، افزایش تاب‌آوری ملی، ارتقای امنیت سلامت و توسعه پایدار کشور باشد.

در این میان، یکی از مشکلات کلیدی، نظام ارزیابی علم است. چارچوب‌های نوین بین‌المللی مانند CoARA (Coalition for Advancing Research Assessment) بر ضرورت اصلاح بنیادین نظام‌های ارزیابی پژوهش تأکید دارند. در این رویکرد، ارزیابی پژوهش از اتکای صرف بر شاخص‌های کمی - مانند تعداد مقالات، ضریب تأثیر مجلات و شاخص h - به سوی ارزیابی کیفی مبتنی بر قضاوت تخصصی (peer review) همراه با استفاده مسئولانه از شاخص‌های کمی حرکت می‌کند. این چارچوب همچنین بر به‌رسمیت شناختن طیف متنوعی از خروجی‌های پژوهشی، از جمله داده‌ها، نرم‌افزارها، روش‌ها، فعالیت‌های آموزشی، تعامل با جامعه و مشارکت در سیاست‌گذاری تأکید دارد. در این الگو، کیفیت پژوهش باید در بستر شفافیت، اخلاق علمی، بازتولیدپذیری و مشارکت علمی سنجیده شود و تمرکز از تولید صرف مقاله به سوی پژوهش‌های مسئله‌محور و اثرگذار تغییر یابد (۹). چنین تغییری می‌تواند پیوند میان علم، سیاست‌گذاری و نیازهای واقعی جامعه - به‌ویژه در حوزه سلامت - را تقویت کند.

نتیجه‌گیری و توصیه‌های سیاستی

بر پایه شواهد بین‌المللی و تجربیات ملی، چند محور راهبردی برای ارتقای حکمرانی علم، تقویت سرمایه انسانی و افزایش تاب‌آوری نظام سلامت قابل پیشنهاد است:

۱. تأثیرگذاری بر نظام تعلیم و تربیت عمومی کشور
۲. حرکت از «پژوهش مقاله‌محور» به «پژوهش مسئله‌محور» در سیاست‌های حوزه سلامت

منابع

1. World Bank. Current education expenditure, total (% of total expenditure in public institutions). Data source: UNESCO Institute for Statistics (UIS). Available at: <https://data.worldbank.org/indicator/SE.XPD.CTOT.ZS>
2. World Bank. Research and development expenditure (% of GDP). Data source: UNESCO Institute for Statistics (UIS). Available at: <https://data.worldbank.org/indicator/GB.XPD.RSDV.GD.ZS>
3. UNESCO. The race against time for smarter development (chapter 1). Available at: <https://www.unesco.org/reports/science/2021/en/race4smarter-development>
4. OECD. Gross domestic spending on R&D. 2024. Available at: <https://www.oecd.org/en/data/indicators/gross-domestic-spending-on-r-d.html>
5. OECD. OECD Science, Technology and Innovation Outlook 2025. Available at: https://www.oecd.org/en/publications/oecd-science-technology-and-innovation-outlook-2025_5fe57b90-en.html
6. Truppa C, Saulnier DD, Bertone MP, Yamonn N, Hafez S, Witter S, et al. Getting unstuck: reframing health systems strengthening and resilience in fragile and conflict-affected settings. *BMJ Global Health* 2026; 11(2): e020061.
7. Jannesar M, Seyedi S.M. A Multi-dimensional Look at Migration of Health Talents and Professionals in Iran. *Iranian Journal of Culture and Health Promotion* 2023; 7(2): 224-232.
8. Bornmann L, Haunschild R, Mutz R. Growth rates of modern science: a latent piecewise growth curve approach to model publication numbers from established and new literature databases. *Humanities and Social Sciences Communications* 2021; 8(1): 224.
9. CoARA. Agreement on Reforming Research Assessment. 2022. Available at: <https://www.coara.org/agreement/the-agreement-full-text/>
10. Jannesar M, Seyedi SM. Lessons Learned from Talent Management and Scientific Authority: A Case Study of Chinese Programs. *Iranian Journal of Culture and Health Promotion* 2024; 8(2): 161-169.
11. Seyedi SM, Jannesar M, Sharifipour E. Statement of the Second Step of the Islamic Revolution and the Country's Scientific Roadmap. *Iranian Journal of Culture and Health Promotion* 2022; 6(2): 229-238.

Science and Technology: The Foundation of Scientific Authority, Improving the Health System, and Sustainable Development

Masoomeh Jannesar^{1*}, Seyed Mahdi Seyedi²

1. ***Corresponding Author:** Assistant Professor, School of Biology, College of Science, University of Tehran, Tehran, Iran, jannesar@ut.ac.ir
2. Associate Professor, National Institute of Genetic Engineering and Biotechnology, Tehran, Iran

Please cite this article as:

Jannesar M, Seyedi SM. Science and Technology: The Foundation of Scientific Authority, Improving the Health System, and Sustainable Development. Iran J Cult Health Promot 2026; 10(2): P-P.

Copyright: © 2026 Iranian Journal of Culture and Health Promotion. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License