

Original Article**Providing indicators for monitoring the pharmaceutical system in terms of scientific/technological progresses and self-sufficiency**

Abolghasem Jouyban^{1,2*}, Hamidreza Moghimi³, Nazila Yousefi^{2,4}, Ali Shayanfar⁵,
Abbas Kebriaeizadeh⁶, Jamshid Salamzadeh^{2,7}, Elmira Ezati⁴, Sara Jalalzadeh⁸

¹Pharmaceutical Analysis Research Center, Pharmaceutical Sciences Institute, Tabriz University of Medical Sciences, Tabriz, Iran

²Pharmaceutical Sciences Group, Academy of Medical Sciences of the Islamic Republic of Iran, Tehran, Iran

³Department of Pharmaceutics, Faculty of Pharmacy, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran

⁴Department of Pharmacoeconomics and Pharma Management, Faculty of Pharmacy, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran

⁵Department of Pharmaceutical Chemistry, Faculty of Pharmacy, Tabriz University of Medical Sciences, Tabriz, Iran

⁶Department of Pharmacoeconomics and Pharmaceutical Administration, Faculty of Pharmacy, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

⁷Department of Clinical Pharmacy, Faculty of Pharmacy, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran

⁸Health Informatics and Scientific Resources, Vice Chancellor for Research and Technology, Tabriz University of Medical Sciences, Tabriz, Iran

ARTICLE INFO**Article History:**

Received: 24 Feb 2026

Revised: 16 May 2026

Accepted: 19 May 2026

ePublished: 7 Jul 2026

Keywords:

- Research
- Technology
- Self-reliance
- Self-sufficiency
- Pharmaceutical
- Global monitoring

Abstract

Background. In this study, some indices were proposed for monitoring research, technology progresses, and pharmaceutical self-sufficiency.

Methods. Initial indicators were extracted from the literature and reviewed by an expert group. In the next stage, opinions were collected and analyzed from a larger number of experts through an online questionnaire. Experts responding to this questionnaire were selected using a purposive sampling method in a quota manner from different areas of the pharmaceutical system using snowball sampling. In this questionnaire, the indicators extracted from the sources were scored and prioritized by the experts. Finally, the indicators with high scores were reviewed and approved by an expert group.

Results. Based on the results of the literature review and the survey of Iranian pharmaceutical experts, 12 global indices (4 indicators for each domain) were extracted to examine the status of pharmaceutical research, technology, and self-sufficiency. Then, implementation strategies were proposed for the annual monitoring of the national pharmaceutical system. The expert human resource index received the highest score and the number of Iranian papers indexed under the “Pharmacology, Toxicology and Pharmaceutics” subject of Scopus received the lowest score.

Conclusion. The proposed indicators in this study, if reliable data is available, can lead to the provision of a series of numerical indicators for global monitoring of the national pharmaceutical system. Content analysis of these findings within an expert group to validate these findings and guide the pharmaceutical system and national policymaking can be considered a complement to quantitative monitoring indicators.

Practical Implications. The proposed indicators enable annual systematic monitoring of the national pharmaceutical system across research, technology, and self-sufficiency domains, helping policymakers optimize resource allocation focusing on priorities, develop strategies for technology development and pharmaceutical self-sufficiency, and improve research quality. Combining these quantitative indicators with expert content analysis provides a robust foundation for evidence-based national pharmaceutical policymaking.

How to cite this article: Jouyban A, Moghimi H, Yousefi Y, Shayanfar A, Kebriaeizadeh A, Salamzadeh J, Ezati E, Jalalzadeh S. Providing indicators for monitoring the pharmaceutical system in terms of scientific/technological progresses and self-sufficiency. *Med J Tabriz Uni Med Sciences*. 2026;48(3): . doi: 10.34172/mj.026.35370. Persian.

*Corresponding author; Email: aJouyban@hotmail.com

© 2026 The Authors. This is an Open Access article published by Tabriz University of Medical Sciences under the terms of the Creative Commons Attribution CC BY 4.0 License (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Extended Abstract

Background

Vision Document in the Horizon 1404 defined the provision of comprehensive health services and well-being for Iranian society as one of the main tasks of the system.

To monitor the extent of the achievements of the objectives of the policies and to provide recommendations to the authorities, scientific and precise investigations are required across organizations to impartially analyze the past, present, and future of the situation. To prevent possible biases in the implementation of these investigations, accurate, comprehensive, complete, measurable, accessible, explicit, acceptable, and unbiased indicators to monitor the health system, including the national pharmaceutical system, are highly in demand. The indicators should have some characteristics, including validity, reliability, precision, timeliness, comparability, additivity, and interpretability.

These indicators can be used to monitor and supervise the status of the pharmaceutical system by macro-level supervision, planning, and policy-making systems. In an efficient system, we expect there to be a balance between the amount of knowledge available in the country, the technologies created from that knowledge, and the amount of self-reliance and welfare that this knowledge has been able to create in the country, because it is a beneficial science that ultimately leads to the welfare of society and the final impact on health status promotion.

Methods

After reviewing the databases, the selected documents were reviewed and the initial indicators related to the fields of research, technology, and self-sufficiency were extracted. These indicators were reviewed in an expert group. Then, to select the best indicators for monitoring the scientific, technological, and self-reliance status in the pharmaceutical system, the questionnaire method was used. The panel of experts was selected by the purposive sampling method in a quota manner from different areas of the pharmaceutical system and using snowball sampling. Then, the questionnaires were designed in a ten-point range in Porsline and sent to the cellphones of the expert panel members. Finally, high-scoring indicators were proposed by the expert panel, the received data were analyzed, and 12 indicators with the highest average score (4 indicators from each domain) were selected. The details of this study were reviewed and approved by the Research Ethics Committee of the Islamic Republic of Iran Academy of Medical Sciences (IR.AMS.REC.1404.001).

Results

Based on the scores that the experts gave to the proposed indicators, the 4 indicators with the highest scores in the fields of research, technology, and self-sufficiency were selected and proposed as the monitoring indicators for the national pharmaceutical system.

No.	Indicator	Credit from 10
1	Number of citations to articles by Iranian pharmaceutical researchers	7.69
2	Contribution of Iranian researchers to indexed articles under the subject of pharmaceutical sciences	7.46
3	Co-authorship of Iranian pharmaceutical researchers in institutional, national and international levels	7.09
4	Number of articles by Iranian researchers indexed under the subject of pharmaceutical sciences	6.94
5	Specialized personnel, management structure, R&D personnel, productivity, training of industry elites in universities, human resources training program	8.23
6	Existence of codified laws, transparency, compliance with laws and deviations from laws, necessary standards, compliance of standards with international laws, private sector participation, ease of investment	8.00
7	Total capital, working capital, return on capital, current expenses, investment in R&D, intangible assets (brand name, industrial logo, etc.), technology transfer	7.95
8	Sales of products, services, product franchises, patents, etc.	7.91
9	Net foreign exchange earnings of the pharmaceutical industry	7.95
10	The degree of interaction of the pharmaceutical economy with world trade	7.86
11	Self-reliance position of the pharmaceutical industry in the country	7.36
12	Self-reliance in finished pharmaceutical products	7.32

Conclusion

Iranian pharmaceutical research has grown well in terms of scientometric indicators and international cooperation, and the national pharmaceutical system has been able to play a vital role in promoting the health system, taking into account the difficult conditions prevailing in society, financial constraints, and the imposed sanctions. The presence of world-class researchers, technologists, and skilled managers in the pharmaceutical system promises further prosperity in this field. The proposed indicators in this study could be used for monitoring of the national pharmaceutical system.

Practical Implications

The proposed indicators enable annual systematic monitoring of the national pharmaceutical system across research, technology, and self-sufficiency domains, helping policymakers optimize resource allocation focusing on priorities, design strategies for technology development and pharmaceutical self-sufficiency, and improve research quality. Combining these quantitative indicators with expert content analysis provides a robust foundation for evidence-based national pharmaceutical policymaking.

ارایه شاخص‌هایی برای رصد کلان نظام دارویی از نظر پیشرفت‌های علمی، فناوری و خودکفایی

ابوالقاسم جوبیان^{۱*}، حمیدرضا مقیمی^۳، نازیلا یوسفی^۴، علی شایان فر^۵، عباس کبریائی زاده^۶، جمشید سلام زاده^۷،
المیرا عزتی^۸، سارا جلال زاده^۸

^۱ مرکز تحقیقات آنالیز دارویی، پژوهشکده علوم دارویی، دانشگاه علوم پزشکی تبریز، تبریز، ایران

^۲ گروه علوم دارویی، فرهنگستان علوم پزشکی جمهوری اسلامی ایران

^۳ گروه فارماسیوتیکس، دانشکده داروسازی و مرکز تحقیقات فناوری پروتئین، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران

^۴ گروه اقتصاد و مدیریت دارو، دانشکده داروسازی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران

^۵ گروه شیمی دارویی، دانشکده داروسازی دانشگاه علوم پزشکی تبریز، تبریز، ایران

^۶ گروه اقتصاد و مدیریت دارو، دانشکده داروسازی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران

^۷ گروه داروسازی بالینی، دانشکده داروسازی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران

^۸ مدیریت اطلاع رسانی پزشکی و منابع علمی، معاونت تحقیقات و فناوری، دانشگاه علوم پزشکی تبریز، تبریز، ایران

چکیده

زمینه. با توجه به ضرورت رصد کلان نظام دارویی کشور و در ادامه مطالعات پیشین، این مطالعه با هدف پیشنهاد شاخص‌هایی برای پایش حوزه‌های تحقیقات، فناوری و خودکفایی دارویی انجام شد.

روش کار. در این مطالعه، متون مرتبط از پایگاه‌های اطلاعاتی منتخب بررسی و شاخص‌های اولیه مرتبط با حوزه‌های تحقیقات، فناوری و خودکفایی استخراج شدند. در مرحله نخست، این شاخص‌ها در یک پیل محدود خبرگان بررسی گردیدند. در مرحله بعد، نظرات تعداد بیشتری از خبرگان حوزه دارو از طریق پرسشنامه الکترونیکی ارسال شده به تلفن همراه جمع‌آوری و تحلیل شد. شرکت‌کنندگان با استفاده از روش نمونه‌گیری سهمیه‌ای از بخش‌های مختلف نظام دارویی کشور و نیز روش نمونه‌گیری گلوله برفی انتخاب شدند. در این پرسشنامه شاخص‌های استخراج‌شده توسط خبرگان امتیازدهی و اولویت‌بندی شدند. در نهایت، شاخص‌های دارای امتیاز بالاتر مجدداً در جمع محدود خبرگان بررسی و تأیید گردیدند.

یافته‌ها. بر اساس نتایج مرور متون و نظرسنجی از خبرگان نظام دارویی کشور، ۱۲ شاخص کلان (چهار شاخص برای هر یک از حوزه‌های تحقیقات، فناوری و خودکفایی دارویی) استخراج و راهکارهایی برای رصد سالانه نظام دارویی کشور پیشنهاد شد. در میان شاخص‌ها «نیروی انسانی متخصص» بالاترین امتیاز و «تعداد مقالات ایرانی نمایه‌شده اسکوپوس در حوزه دارویی» کمترین امتیاز را کسب کردند.

نتیجه‌گیری. بررسی یافته‌های کمی حاصل از شاخص‌های پیشنهادی، در صورت دسترسی به داده‌های معتبر و قابل اتکا، می‌تواند به ارایه مجموعه‌ای از نشانگرهای عددی برای رصد کلان نظام دارویی کشور منجر شود. همچنین، تحلیل محتوایی این یافته‌ها در پیل‌های خبرگان، با هدف اعتبارسنجی و هدایت سیاست‌گذاری ملی می‌تواند به‌عنوان مکمل شاخص‌های کمی مورد استفاده قرار گیرد.

پیامدهای عملی. شاخص‌های پیشنهادی این مطالعه امکان پایش سالانه و نظام‌مند نظام دارویی کشور در حوزه‌های تحقیقات، فناوری و خودکفایی را فراهم می‌سازد. این شاخص‌ها می‌توانند در تخصیص بهینه منابع، تدوین راهبردهای ارتقای خودکفایی دارویی و بهبود کیفیت فعالیت‌های پژوهشی و فناورانه مورد استفاده سیاست‌گذاران قرار گیرند. همچنین، ترکیب شاخص‌های کمی با تحلیل‌های خبرگان، زمینه‌ای مناسب برای سیاست‌گذاری مبتنی بر شواهد در حوزه دارو فراهم می‌کند.

اطلاعات مقاله

سابقه مقاله:

دریافت: ۱۴۰۴/۱۲/۵

اصلاح نهایی: ۱۴۰۵/۲/۲۶

پذیرش: ۱۴۰۵/۲/۲۹

انتشار برخط: ۱۴۰۵/۴/۱۶

کلیدواژه‌ها:

- تحقیقات
- فناوری
- خوداتکایی
- خودکفایی
- دارویی
- رصد کلان

مقدمه

به‌عنوان یکی از اهداف اساسی نظام مطرح کرد.^۱ بر پایه این سند بالادستی، سیاست‌های کلی سلامت در سال ۱۳۹۳ تدوین و ابلاغ شد. ابلاغ این سیاست‌ها می‌توانست با ایجاد پشتوانه قانونی و

سند چشم انداز جمهوری اسلامی ایران در افق ۱۴۰۴ در سال ۱۳۸۴ ابلاغ شد و برخورداری جامعه ایران از سلامت و رفاه کامل را

*نویسنده مسؤول: aJouyban@hotmail.com

حق تألیف برای مؤلفان محفوظ است. این مقاله با دسترسی آزاد توسط دانشگاه علوم پزشکی تبریز تحت مجوز کپی‌رایت کامنز 4.0 CC BY (http://creativecommons.org/licenses/by/4.0) منتشر شده که طبق مفاد آن هرگونه استفاده تنها در صورتی مجاز است که به اثر اصلی به نحو مقتضی استناد و ارجاع داده شده باشد.

مقالات علمی، افزایش تعداد مجلات علمی و نیز کیفیت پایین فرایند داوری در برخی مجلات را می‌بایست مورد توجه قرار داد. نمایه شدن مجلات در پایگاه‌های استنادی، ثبت و نگهداری اطلاعات داوری‌ها در سامانه‌هایی نظیر پابلون (Publons) و طبقه‌بندی مجلات علمی بر اساس میزان استنادها، می‌توانند تا حدودی نشان‌دهنده اعتبار علمی پژوهش‌های انجام‌شده باشند.

شاخص‌های رایجی مانند ضریب تأثیر (Impact Factor) و سایت‌اسکور (CiteScore) و شاخص‌های جدیدتری مانند ایگن‌فاکتور (Eigenfactor) نیز توسط موسسات جهت ارزیابی مجلات مورد استفاده قرار می‌گیرند.^۹ در ارزیابی پیشرفت علمی مواردی چون تعداد استنادات، تعداد مقالات داغ، عمر مقالات و میزان استفاده و... نیز مورد توجه واقع شده است. در ارزیابی دانشگاه‌های دنیا نیز تعداد استنادات نقش مهمی در رتبه‌بندی دانشگاه‌ها دارد.^{۱۱} با این حال، مقالات بسیاری وجود دارند که علی‌رغم استنادات بسیار بالا پس از مدتی به علت عدم رعایت اخلاق در پژوهش و صحیح نبودن روش کار، مرجوع شدند.^{۱۲} همچنین، در ارزیابی استنادات مقالات علمی، حذف خوداستنادی، استنادهای همکاران، استنادهای نویسندگان هموطن، استنادهای منتشرشده در مجلات داخلی و حتی استنادهای مجله منتشرکننده مقاله، می‌تواند تصویر دقیق‌تری از پیشرفت علمی ارائه دهد.^{۱۳} علاوه بر این طبقه‌بندی، مقالات علمی بر اساس نوع مطالعه و ارزیابی تعداد استنادات می‌تواند شاخص دقیق‌تری از پیشرفت علمی باشد. برای مثال، تعداد استنادات به مقالات مروری روایتی و نظام‌مند معمولاً بالاست و نگارش این مقالات به خاطر جذب استنادات بالا، در مجلاتی با شاخص‌های علم‌سنجی بالا به چاپ برسد ولی نگارش این مقالات به خصوص در مواردی که فرد در زمینه مورد نظر کار اصلی انجام نداده و بیشتر توانایی فرد در جمع‌آوری، نگارش و طراحی شکل‌های گرافیکی تعیین‌کننده می‌باشد، نمی‌تواند شاخص درستی از پیشرفت علمی باشد.

ماحصل پیشرفت‌های علمی باید در قالب فناوری، آثار خود را در جامعه نمایان سازد. هنگامی که از فناوری سخن گفته می‌شود، باید علاوه بر توجه به صنایع تثبیت‌شده (Established) و سرمایه‌گذاری در بخش صنعت، که مدل‌های نسبتاً مناسبی برای ارزیابی آن‌ها وجود دارد، به بخش دیگری که شامل دانشگاه (به‌ویژه دانشگاه‌های نسل سوم) و واحدهای فناور نوپا هستند، نیز توجه کرد. این بخش در ایران بسیار جدید بوده و نه تنها ارزیابی، بلکه اجرا و روند رشد آن نیز از الگوی مشخص و تثبیت‌شده‌ای پیروی نمی‌کند. به باور نویسندگان، این حوزه وارد فرایند «یادگیری حین عمل» (Learning-by-doing) شده است.

حمایتی و نیز تقویت هماهنگی میان بخش‌های مختلف نظام سلامت، نقش مهمی در تحقق اهداف حوزه سلامت و ارتقای رفاه عمومی ایفا کند. برای رصد میزان دستیابی به اهداف سیاست‌های ابلاغی و آرایه راهکارهای تخصصی، انجام مطالعات علمی فراسازمانی و تحلیل بی‌طرفانه وضعیت گذشته، حال و آینده ضروری است. به‌منظور کاهش تورش‌های احتمالی در اجرای این مطالعات، لازم است شاخص‌هایی دقیق، جامع، قابل سنجش، در دسترس، شفاف، مورد پذیرش ذی‌نفعان و تا حد امکان مستقل از سوگیری‌های احتمالی برای پایش نظام سلامت، از جمله نظام دارویی کشور تدوین شوند. سجادی و همکاران،^۴ تعداد ۱۳ شاخص را برای ارزیابی کمی سیاست‌های نظام سلامت معرفی کردند که دو مورد از آن‌ها مستقیماً با حوزه دارو مرتبط بود: (۱) «نسبت میزان صادرات دارویی به واردات دارویی» و (۲) «نسبت درآمد حاصل از فروش محصولات و خدمات دانش‌بنیان سلامت به واردات».^۴ هر دو شاخص به موضوع خوداتکایی در حوزه دارو اشاره دارند. دستیابی به خوداتکایی دارویی، مستلزم توسعه فناوری و پیش از آن، توسعه دانش است. علاوه بر این، برای رصد کلان نظام دارویی، تدوین شاخص‌های جزئی‌تر که تمامی ابعاد زنجیره از تحقیق تا تولید و مصرف دارو را پوشش دهند، ضروری به نظر می‌رسد. این شاخص‌ها می‌توانند در قالب شاخص‌های کلیدی فرایندی یا شاخص‌های کلیدی پیامدی تعریف شوند. سلیمانی و همکاران^۵ نیز شاخص‌هایی را برای رصد سیاست‌های کلی نظام سلامت در بخش دارو تدوین کرده‌اند. در تکمیل این شاخص‌ها، مطالعه حاضر، شاخص‌هایی را برای رصد تحقیقات، فناوری و خودکفایی دارویی پیشنهاد می‌کند. اجرای پژوهش مستلزم وجود زیرساخت‌های مناسب، پژوهشگران آموزش‌دیده و توانمند، نظام مدیریت پژوهش برنامه‌محور، بودجه کافی و توزیع عادلانه امکانات است. با این حال، دست‌کم بخشی از این مجموعه در بسیاری از کشورها با ضعف یا ناکارآمدی مواجه‌اند.^۶ علاوه بر این، عوامل دیگری چون مولفه‌های فرهنگی، اقتصادی، سیاسی و حتی ملاحظات امنیتی نیز می‌توانند بر عملکرد پژوهشی جوامع تأثیرگذار باشند.^۷ مطالعات علم‌سنجی به‌عنوان ابزاری توانمند برای پایش فعالیت‌های تحقیق و توسعه در داروسازی به‌کار گرفته شده است.^۸ علاوه بر این، یافته‌های حاصل از علم‌سنجی می‌توانند در رتبه‌بندی محققین، مراکز تحقیقاتی، دانشگاه‌ها و کشورها،^{۹، ۱۰} اعطاء جوایز، تخصیص بودجه‌های پژوهشی، تعیین اولویت‌های تحقیقاتی و سایر تصمیم‌گیری‌های حوزه تحقیقات و فناوری مورد استفاده قرار گیرند. تعداد مقالات علمی منتشرشده، یکی از مهم‌ترین معیارهای کمی ارزیابی تولید دانش و پیشرفت علمی کشورها می‌باشد. در تحلیل تعداد

گلوگاه‌ها، مدیریت امنیت اطلاعات، نگهداری از دانش‌های مدون شده، زیرساخت‌های فنی، شناسایی منابع بالقوه، به‌کارگیری بازخوردهای مشتریان، تقویت ساختارهای مدیریتی، ارایه یافته‌های فناوری در حلقه‌های زنجیره تأمین و انتشار فناوری، تأثیر جدی در ارزیابی عملکرد فناوری دارند که می‌تواند در نظر گرفته شود.

به دنبال بحث ورود دانشگاه‌ها به دانشگاه‌های نسل سوم از اواسط دهه ۱۳۸۰، از سال ۱۳۹۶ وضعیت دانشگاه‌ها از دید فناوری هرساله با معیارهایی که توسط دفتر توسعه فناوری سلامت وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی تعیین می‌شوند، مورد ارزیابی قرار می‌گیرند. این معیارها حاصل جلسات متعدد با متخصصین و مدیران فناوری دانشگاه‌ها و همچنین نهادهای مرتبط با فناوری تعیین شده و بیشترین وزن را به تولید ثروت و کارآفرینی اختصاص داده‌اند. این معیارها در محورهای گوناگون شامل واحدهای فناور، پروژه فناوری، محصول، فروش، اختراع، کارآفرینی، حاکمیت و رهبری، اعتبارات، ارایه خدمات، آموزش و فرهنگ سازی، که یک دارای چندین شاخص و حوزه فعالیت هستند، تعریف شده‌اند. در روند ارزیابی مذکور، برخی مؤلفه‌های مهم مانند هزینه تحقیق و توسعه، نقش هوش مصنوعی، میزان دسترسی به اینترنت، آینده‌نگری فناوری، نوسازی، بهره‌وری، ارزش اقتصادی، تراز بازرگانی، زیرساخت‌های فناورانه نظیر پارک‌های علم و فناوری، برج‌های فناوری، صندوق‌های سرمایه‌گذاری و موارد مشابه کمتر مورد توجه قرار گرفته‌اند؛ در حالی که به نظر می‌رسد گنجاندن این متغیرها در نظام ارزیابی فناوری ضروری باشد.

خودکفایی به‌عنوان یک هدف اقتصادی، در قرون هفدهم و هجدهم میلادی مورد توجه قرار داشت، اما پس از ظهور اقتصاددانان کلاسیک، تا حد زیادی به حاشیه رانده شد. اقتصاددانانی مانند ریکاردو نشان دادند که تجارت و مبادله کالا می‌تواند موجب افزایش رفاه برای همه طرف‌ها شود و بهترین وضعیت زمانی حاصل می‌شود که هر کشور کالاهایی را تولید کند که در آن‌ها دارای مزیت نسبی است و سایر کالاها را از دیگر کشورها تأمین نماید. با این حال، ایده خودکفایی بار دیگر در دهه ۱۹۶۰ و در قالب سیاست جایگزینی واردات در برخی کشورها مطرح شد.

از منظر علمی نیز، استقلال و خودکفایی به معنای بستن مرزهای کشور و تلاش برای تولید تمامی کالاها در داخل، سال‌هاست که به‌عنوان رویکردی منسوخ تلقی می‌شود. کشوری که صرفاً بر خودکفایی کامل تأکید دارد، هرچند ممکن است خود را مستقل بداند، اما در مقیاس جهانی می‌تواند بسیار آسیب‌پذیر باشد؛ زیرا نقش محدودی در تعاملات بین‌المللی خواهد داشت.

در چنین شرایطی، معمولاً پدیده‌هایی مانند موازی‌کاری، وجود نظام‌های تشویقی متنوع، عقب‌ماندن دستگاه‌های اجرایی از تحولات جامعه، بروز تناقض‌ها و اتخاذ تصمیم‌های نادرست رخ می‌دهد. این وضعیت، ارزیابی فناوری را نیز با چالش مواجه می‌سازد؛ با این حال، می‌توان هر دو حوزه را با رویکردی تقریبی و از منظر فناوری مورد ارزیابی قرار داد. در این مطالعه تلاش شده است ضمن مرور روش‌های مختلف ارزیابی فناوری، روشی مناسب برای ارزیابی فناوری در حوزه دارویی پیشنهاد شود.

یکی از معیارهای مهم ارزیابی فناوری در دنیا، شاخص جهانی نوآوری (Global Innovation Index; GII) است. این شاخص با به‌کارگیری بیش از ۸۰ متغیر، روند کلی نوآوری را ارزیابی می‌کند. شاخص جهانی نوآوری از هفت رکن اصلی تشکیل شده است که هر یک شامل سه زیررکن هستند و در مجموع ۲۱ زیررکن را دربر می‌گیرند. این هفت رکن در دو دسته ورودی و خروجی شامل ارکان نهادی، سرمایه انسانی و تحقیقات، زیرساخت‌ها، پیچیدگی بازار و پیچیدگی کسب‌وکار به‌عنوان ورودی و خروجی دانشی و فناورانه و خروجی خلاقانه به‌عنوان ارکان خروجی تقسیم می‌شوند.^{۱۴}

بررسی این معیارها و نحوه قرار گرفتن کشورها در رتبه‌های بالای فناوری، می‌تواند در طراحی مدل مناسب ارزیابی راهگشا باشد. در یک مدل رده بندی که توسط Global Finance در مورد پیشرفته‌ترین کشورها از نظر تکنولوژی در سال ۲۰۲۳ انجام شده است،^{۱۵} معیارهایی مانند دسترسی به اینترنت، قابلیت رقابت در حوزه دیجیتال و سهم تحقیق و توسعه از تولید ناخالص داخلی (GDP)، به‌عنوان معیارهای اصلی تقسیم‌بندی کشورها از دیدگاه تکنولوژی در نظر گرفته شده‌اند. از دیگر معیارهای هم‌بند بررسی، می‌توان به هوش مصنوعی، واقعیت مجازی و صنعت سبز اشاره کرد.^{۱۶}

مطابق با بررسی میرفخرالدینی و عزیزی،^{۱۶} برخی از پارامترهایی که در عملکرد شرکت‌های مستقر در پارک‌های علم و فناوری در سطح دنیا به‌کار می‌روند، عبارتند از: کل دارایی، هزینه تحقیق و توسعه، تعداد اختراعات، تعداد کارکنان، فروش سالانه، درآمد فروش، سرمایه در گردش، بازگشت سرمایه، صادرات، هزینه جاری و تعداد قرارداد. این پژوهشگران با بررسی روش‌هایی مانند تحلیل پوششی داده‌ها و شش سیگما به این نتیجه رسیدند که متغیرهایی همچون هزینه تحقیق و توسعه، سرمایه اولیه، تعداد قراردادهای و تعداد مجوزها بیشترین تأثیر را بر کارایی شرکت‌ها دارند. علاوه بر این، بررسی‌ها نشان می‌دهد که هرچا بحث از انتخاب پروژه فناورانه باشد، احتمال موفقیت در بازار، پتانسیل تقاضا و افزایش ارتباط با صنعت تأثیر زیادی داشته است.^{۱۷} بر اساس بررسی سرمدی و اوحدی،^{۱۸} مواردی مانند آینده‌نگاری فناوری، تعیین

سرنوشت‌ساز نظام دارویی در مجموعه نظام سلامت، در این پژوهش به دنبال استخراج شاخص‌های کلان تحقیقات، فناوری و خودکفایی نظام دارویی خواهیم بود. این شاخص‌ها می‌توانند برای اعمال نظارت و رصد وضعیت نظام دارویی توسط سیستم‌های نظارتی، برنامه‌ریزی و سیاست‌گذاری کلان مورد استفاده قرار گیرند. در یک نظام کارآمد انتظار داریم بین میزان دانش موجود در کشور، فناوری‌های ایجاد شده از آن دانش و میزان خوداتکایی و رفاهی که این دانش و فناوری توانسته است در کشور ایجاد نماید تناسب وجود داشته باشد؛ چراکه علم زمانی سودمند خواهد بود که در نهایت به ارتقای رفاه جامعه منجر شود. بنابراین، وضعیت این سه حوزه باید به‌صورت مستمر در بخش‌های مختلف از جمله نظام دارویی، مورد بررسی قرار گیرد تا مشخص شود که آیا دانش به فناوری و فناوری به رفاه اجتماعی تبدیل می‌شود یا خیر. تحقق این پایش مستمر مستلزم استفاده از شاخص‌هایی معتبر، تکرارپذیر، کم‌هزینه و حساس به تغییرات است. در مطالعه حاضر تلاش شده است با بهره‌گیری تلفیقی از مرور متون و اخذ نظر خبرگان، چنین شاخص‌هایی شناسایی و پیشنهاد شوند.

روش کار

پس از جستجو در پایگاه‌های اطلاعاتی Pubmed، Scopus، Google Scholar و SID و Irandoc، متون منتخب بررسی و شاخص‌های اولیه مرتبط با حیطه‌های تحقیقات، فناوری و خودکفایی استخراج گردید. این شاخص‌ها در یک پانل خبرگان مورد بررسی قرار گرفت. سپس برای انتخاب بهترین شاخص‌ها برای رصد وضعیت علمی، فناوری و خوداتکایی در نظام دارویی از روش پرسشنامه با روش نمونه‌گیری سهمیه‌ای از حوزه‌های مختلف نظام دارویی و همچنین با استفاده از نمونه‌گیری گلوله برفی انتخاب شده و پرسشنامه‌ها در طیف ده‌تایی در پرس‌لاین طراحی و جهت پاسخگویی ارسال گردید. در این پرسشنامه شاخص‌های استخراج شده از منابع توسط خبرگان با توجه به شاخص‌های زیر امتیازدهی و اولویت‌بندی شدند.

اعتبار: آیا شاخص مورد نظر قادر است آنچه که می‌خواهیم بسنجیم را ارزیابی نماید؟

مورد اعتماد بودن: آیا اندازه‌گیری مکرر با شاخص مورد نظر قادر است نتایج یکسانی را در بر داشته باشد؟

قابلیت تعمیم به اجزا: آیا شاخص مورد نظر به اندازه کافی واضح و شفاف تعریف شده است تا بر تمام جنبه‌های موضوع دلالت نماید؟

تولید انحصاری برخی کالاها توسط تعداد محدودی از کشورها لزوماً به معنای ناتوانی سایر کشورها در تولید آن‌ها نیست، بلکه بسیاری از کشورها پس از تحلیل هزینه — فایده به این نتیجه رسیده‌اند که تولید آن کالاها از نظر اقتصادی توجیه‌پذیر نیست. در نهایت، اثربخشی هر سیاست اقتصادی باید بر اساس تأثیر آن بر رفاه جامعه سنجیده شود.

اصطلاح خوداتکایی (Self-reliance) تمام زمینه‌های فرهنگی، نظامی، سیاسی و اقتصادی را در بر گرفته و مبتنی بر خودباوری واقع بینانه است؛ در حالی که خودکفایی تنها ناظر بر جنبه‌های مادی است. به تعبیر دیگر، خودکفایی فقط از نظر اقتصادی ممکن است تحقق پیدا کند، گرچه در همین زمینه نیز بدون خوداتکایی نمی‌توان خودکفا شد. با چنین نگرشی می‌توان در بلندمدت اقتصادی سالم، مولد، خلاق و در خدمت جامعه ایجاد کرد. در این میان، هیچ عاملی به اندازه خوداتکایی در تحقق این هدف مؤثر نیست. دستیابی خوداتکایی نیز بدون تربیت صحیح، آموزش مناسب و ایجاد زمینه‌های مناسب فرهنگی - اعتقادی و مدیریتی شایسته، آگاه و آینده‌نگر ممکن نخواهد بود.^{۱۹}

در سال‌های اخیر، با توجه به جنگ‌ها و تحریم‌ها، موضوع خودکفایی مجدداً مورد توجه کشورها قرار گرفته است. این موضوع گرچه در مورد تمامی محصولات مصداق ندارد، اما در خصوص کالا‌های ضروری مورد نیاز می‌باشد. حتی در غیاب جنگ و تحریم نیز، در شرایط بحران‌های جهانی مانند کمبود غذا، انرژی یا دارو، کشورهای تولیدکننده معمولاً تأمین نیاز داخلی خود را در اولویت قرار می‌دهند و کشورهای که در تأمین این کالا‌های ضروری وابسته به دیگران هستند، با چالش‌های جدی مواجه می‌شوند؛ مشابه آنچه در دوران همه‌گیری کووید-۱۹ در بسیاری از کشورها مشاهده شد.

حوزه‌هایی که به‌عنوان بخش‌های ضروری برای خودکفایی شناخته می‌شوند، شامل نیازهای اساسی انسان مانند مسکن، غذا، آموزش و سلامت می‌باشد. تأمین این نیازها مستلزم وجود اشتغال، منابع مالی، حمایت‌های اجتماعی و دسترسی به تسهیلات مالی است. همچنین، برای پایداری خودکفایی در این حوزه‌ها، عواملی مانند میزان پس‌انداز، امنیت، سرمایه اجتماعی و وضعیت سلامت جامعه حائز اهمیت است.^{۲۰} با توجه به اهمیت این سه لایه در موضوع خوداتکایی، برای هریک از لایه‌ها شاخص‌هایی تعیین گردیده است. به‌عنوان مثال، نرخ اشتغال و بیکاری، میزان سلامت گروه‌های مختلف جامعه، سن بازنشستگی، تعداد جوانان بیکار، اهتمام به تحصیل و سرمایه اجتماعی می‌تواند از نشانگرهای وضعیت خوداتکایی یک جامعه باشد.^{۱۹} با توجه به نقش حیاتی و

یافته ها

دو وبگاه اسکوپوس و SciVal برای بررسی عملکرد پژوهشی، حوزه موضوعی دارویی انتخاب شدند. منظور از حوزه موضوعی دارویی مقالات طبقه‌بندی شده در موضوع Pharmacology, Toxicology and Pharmaceuticals اسکوپوس می‌باشند. Retraction watch منبع بررسی دلایل مرجوع شدن مقالات بود. در گام اول شاخص‌های مورد بررسی در هر یک از وبگاه‌ها مشخص و سپس روش جستجو و بازیابی داده‌های مرتبط طراحی گردید.

برای بررسی عملکرد پژوهشی در اسکوپوس موارد ذیل می‌توانند مورد بررسی قرار گیرند:

1. Scholarly output
2. Citations
3. Open access
4. Source title
5. Funding
6. Document types
7. Affiliation
8. Country/territory

برای بررسی عملکرد پژوهشی در SciVal موارد ذیل می‌توانند مورد بررسی قرار گیرند:

1. Scholarly Output
2. Topics
3. Collaboration
4. Published indicators
5. Viewed indicator
6. Authors and institutions

با لحاظ کردن ملاک‌های اصلی اعتباربخشی شاخص‌ها، خلاصه زیر (جدول ۱) به‌عنوان شاخص‌های رصد تحقیقات دارویی پیشنهاد و توسط خبرگان امتیازگذاری شد:

یافته‌های شاخص‌های نه‌گانه مندرج در جدول ۱ برای بازه زمانی ۲۰۱۳-۲۰۲۲ استخراج و نتایج آن‌ها در جلسه خبرگان دارویی گزارش و جمع‌بندی نتایج به‌صورت مقاله مستقلی ارائه شده است.^{۲۱}

به‌هنگام بودن: آیا شاخص مورد نظر به‌طور منظم و دوره‌ای و بدون تأخیر آماده می‌شود؟

قابلیت مقایسه: آیا این شاخص در مقایسه عملکرد واحد مورد نظر با سایر واحدهای مشابه معنادار است؟

افزونی: آیا استفاده از شاخص مورد نظر برای موضوعات کوچکتر (زیر مجموعه) معنی‌دار است؟

تفسیر پذیری: آیا بالا یا پایین بودن شاخص به منزله آرایه خدمت با کیفیت برتر یا نازل‌تر است؟

هزینه: آیا هزینه تعیین شاخص قابل پرداخت است؟^{۲۲}

در نهایت، شاخص‌ها در یک نشست محدود خبرگانی مورد بررسی قرار گرفتند و شاخص‌های اولیه، با حذف یا ادغام مواردی که تأثیر کمتری در ترسیم تصویر کلان داشتند یا داده‌های موردنیاز آن‌ها در دسترس نبود، به ۱۲ شاخص (چهار شاخص در هر حوزه) تقلیل یافتند. لینک پرسشنامه، که در واقع چک‌لیستی برای اولویت‌بندی ۱۲ شاخص مذکور بود، به‌صورت برخط برای ۴۰ نفر از خبرگان حوزه دارویی از طریق تلفن همراه ارسال شد. در نهایت، ۲۲ پرسشنامه تکمیل‌شده دریافت گردید که با توجه به ماهیت پاسخگویی آنلاین در محیط‌های دانشگاهی، نرخ پاسخ مناسبی محسوب می‌شد. خبرگان شرکت‌کننده در این مطالعه، حداقل پنج سال سابقه فعالیت در یکی از حوزه‌های پژوهشی، فناوری، تولیدی یا سیاست‌گذاری دارویی کشور داشتند. از نظر رشته شغلی، ۶۴ درصد از پاسخ‌دهندگان دانشگاهی، ۲۷ درصد از صنایع دارویی و سایر افراد از دیگر مشاغل مرتبط با حوزه دارو بودند. سابقه فعالیت خبرگان در نظام دارویی بین ۱۰ تا ۵۰ سال متغیر بود و بیشترین فراوانی مربوط به افرادی با حدود ۳۰ سال سابقه فعالیت بود. شایان ذکر است که جزئیات این مطالعه توسط کمیته اخلاق در پژوهش فرهنگستان علوم پزشکی جمهوری اسلامی ایران بررسی و با کد (IR.AMS.REC.1404.001) تأیید شده است.

جدول ۱. شاخص‌های پیشنهادی برای پیشرفت علمی تحقیقات دارویی

ردیف	شاخص	امتیاز از ۱۰
۱	تعداد ارجاعات به مقالات محققین دارویی ایران	۷/۶۹ (± ۱/۹۷)
۲	سهم مشارکت محققین ایرانی از مقالات نمایه شده تحت موضوع دارویی در جهان	۷/۴۶ (± ۱/۹۹)
۳	هم‌تألیفی موسسه‌ای، ملی و بین‌المللی محققین دارویی ایران	۷/۰۹ (± ۲/۰۲)
۴	تعداد مقالات محققین ایرانی نمایه شده تحت موضوع دارویی	۷/۹۴ (± ۲/۰۷)
۵	عناوین مجلات منتشرکننده مقالات دارویی ایران	۷/۰۳ (± ۲/۲۰)
۶	تعداد مقالات دارویی مرجوعی (Retracted) محققین ایرانی و دلایل مرجوع شدن آن‌ها	۵/۷۷ (± ۲/۹۰)
۷	انواع مقالات و ارجاعات به هر نوع	۵/۵۱ (± ۲/۴۱)
۸	تعداد و فراوانی مقالات دارویی با دسترسی باز ایران	۵/۵۱ (± ۲/۱۷)
۹	تعداد مقالات بدون ارجاع محققین دارویی ایران	۵/۰۰ (± ۲/۱۶)

در بخش فناوری دارویی، پس از بررسی منابع متعدد و همچنین آنچه در وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی برای ارزشیابی فناوری استفاده می‌شود، ۱۰ شاخص اصلی و بیش از ۵۰ شاخص جزئی تعیین شده و مورد ارزیابی قرار گرفتند (جدول ۲). شاخص‌های اصلی عبارتند از: نیروی انسانی، قوانین، سرمایه، فروش، برنامه و حمایت، زیرساخت، محصول، آموزش و فرهنگ-سازی، اختراع ثبت شده و واحد فناوری. هر یک از این موارد دارای شاخص‌های جزئی هستند که می‌توانند در صورت لزوم و برای بررسی دقیق‌تر، جداگانه مورد ارزیابی قرار گیرند.

نتایج نشان داد که از دیدگاه خبرگان، تمامی ده شاخص اصلی تعیین‌شده از اهمیت و ارزش بالایی برخوردار بوده و شایسته توجه ویژه هستند. در میان این شاخص‌ها، «نیروی انسانی متخصص» بالاترین امتیاز و «واحدهای فناوری» کمترین امتیاز را به خود اختصاص دادند. به نظر می‌رسد خبرگان، شاخص‌های نهایی و پیامدمحور مانند فروش و دستاوردهای اقتصادی را نسبت به شاخص‌هایی نظیر واحدهای فناوری و ثبت اختراع، که بیشتر نقش زیرساختی و فرایندی در دستیابی به اهداف نهایی دارند، دارای اهمیت بیشتری دانسته‌اند.

شاخص‌های ذکرشده در جدول ۲ ممکن است تحت تأثیر متغیرهای زمینه‌ای متعددی قرار گیرند؛ ازاین‌رو، برای دستیابی به ارزیابی دقیق‌تر، می‌توان این شاخص‌ها را با در نظر گرفتن عوامل مذکور نرمال‌سازی یا تفسیر کرد.

باور مجریان طرح بر این است که اگر چه شمارش تعداد مقالات، تعداد ارجاعات، شاخص هرش و مواردی از این قبیل می‌توانند ارقام خوبی در تحلیل تغییرات کمی در حوزه تحقیقات ارایه دهند، با این حال، از بابت محتوایی نمی‌توان تحلیلی درست و منطقی از این یافته‌های کمی استنباط نمود. چه بسا محققین بسیار تأثیرگذاری که تعداد مقالات بسیار اندکی منتشر کرده‌اند، چه بسا مقالات علمی که منتشر شده و اصلاً ارجاعی دریافت نکرده‌اند. بر این اساس، پیشنهاد تشکیل «کمیته رصد محتوایی تحقیقات دارویی ایران» مطرح شد و میانگین امتیاز اخذ شده از ۱۰، برابر با حدود ۸/۹ بود و بالاترین امتیاز را به خود اختصاص داد. در این کمیته رصد، از هر گرایش علمی (حوزه دارویی) یک عضو می‌تواند به‌عنوان مسئول ارزشیابی در نظر گرفته شده و تحلیل محتوایی تحقیقات دارویی ایران در هر سال را انجام و نسبت به رصد محتوایی تحقیقات اقدام کنند. این تحلیل‌های محتوایی به‌خوبی منعکس‌کننده نقاط قدرت و ضعف تحقیقات دارویی ایران در بازه زمانی مطالعه شده بوده و برای هدایت و بودجه‌بندی تحقیقات دارویی نیز می‌تواند مفید باشد. نهادهایی نظیر معاونت تحقیقات و فناوری وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی، سازمان غذا و دارو، دبیرخانه آموزش داروسازی و تخصصی و یا موسسه نیماد می‌توانند تولید این هدف و تشکیل کمیته را بر عهده داشته باشند. مهم‌ترین عیب این روش، زمان‌بر بودن، تورش‌های کارشناسی و هزینه بالای اجرای آن می‌باشد. بر اساس نتایج تحلیل کمی شاخص‌ها، چهار شاخص اول از نظر اساتید گروه دارویی مهم‌ترین شاخص‌های ارزشیابی تحقیقات دارویی ایران لحاظ می‌شوند.

جدول ۲. ده شاخص پیشنهادی به همراه شاخص‌های جزئی ارزیابی فناوری

ردیف	شاخص	امتیاز از ۱۰
۱	نیروی انسانی: نیروی متخصص، ساختار مدیریتی، نیروی R&D، بهره‌وری، تربیت نخبگان صنعت در دانشگاه، برنامه آموزش نیروی انسانی	۸/۲۳ (± ۱/۲۳)
۲	قوانین: وجود قوانین مدون، شفافیت، رعایت قوانین و انحراف از قوانین، استانداردهای لازم، تطابق استانداردها با قوانین بین المللی، سهم بخش خصوصی، سهولت سرمایه‌گذاری	۸/۰۰ (± ۱/۸۳)
۳	سرمایه: کل سرمایه، سرمایه در گردش، بازگشت سرمایه، هزینه جاری، سرمایه‌گذاری در R&D، دارایی ناپیدا (نام تجاری و نشان صنعتی و ...)، انتقال تکنولوژی	۷/۹۵ (± ۱/۴۰)
۴	فروش (داخلی و خارجی): محصول، خدمات، امتیاز محصول، امتیاز اختراع و ...	۷/۹۱ (± ۱/۸۵)
۵	برنامه و حمایت: آینده‌نگری، بهره‌برداری از جایگاه بومی و استراتژیک، گرنت، وام، تسهیلات قانونی و ...	۷/۹۱ (± ۱/۵۱)
۶	زیرساخت: عملیاتی، نو سازی، اینترنت، فناوری اطلاعات، سهم هوش مصنوعی در روندها و ...	۷/۸۶ (± ۱/۳۹)
۷	محصول: پروتوتایپ، MVP، دارای مجوز (داخلی و خارجی)، تجاری شده (داخلی و خارجی)	۷/۸۲ (± ۱/۶۸)
۸	آموزش و فرهنگ‌سازی: نمایشگاه، کارگاه/دوره، مدرسه، ایده بازار، رویداد، محتوای آموزشی، آموزش مجازی، سهم آموزش و پژوهش در GDP	۷/۶۴ (± ۱/۳۶)
۹	اختراع ثبت شده: داخلی و بین‌المللی	۷/۰۹ (± ۱/۷۴)
۱۰	واحد فناور (خصوصی و دولتی): هسته، شرکت، مرکز رشد، شتاب‌دهنده، پارک علم و فناوری، مجتمع/برج فناوری و ...	۶/۴۵ (± ۱/۹۹)

از جمله مهم‌ترین متغیرهای زمینه‌ای می‌توان به رشد اقتصادی کشور، سیاست‌های آموزشی، زیرساخت‌ها و تسهیلات نوآوری، میزان تولید و اثرگذاری دانش (از جمله وضعیت فناوری در دانشکده‌های داروسازی، مراکز تحقیقات دارویی و واحدهای تحقیق و توسعه صنایع دارویی در مقایسه با کل محیط دانشگاهی کشور)، مهاجرت نیروی انسانی، تراز بازرگانی، پایداری زیست‌محیطی، تداخل قوانین و مسئولیت‌ها، سهم تحقیق و توسعه از تولید ناخالص داخلی (GDP)، خصوصی‌سازی، سهولت سرمایه‌گذاری، تنوع بازار، تعرفه‌های وارداتی و سایر عوامل مشابه اشاره کرد.

همچنین، در صورت لزوم می‌توان شاخص‌های مذکور را به‌صورت نسبی نیز مورد ارزیابی قرار داد؛ برای مثال، نسبت فروش به تعداد محصولات، نسبت ثبت اختراع به تعداد مقالات، تعداد واحدهای فناوری به جمعیت، یا میزان سرمایه‌گذاری نسبت به درآمد سرانه. افزون بر این، می‌توان تعداد مشاغل ایجادشده را نیز نسبت به میزان سرمایه‌گذاری بررسی کرد. حتی در برخی موارد، «تعداد مشاغل ایجادشده» می‌تواند به‌عنوان یک شاخص مستقل و کلیدی نیز مدنظر قرار گیرد.

در حدود ۳۰ شاخص مرتبط با خوداتکایی از متون استخراج گردید، این شاخص‌ها شامل شاخص اقتصادی خوداتکایی به معنی خالص ارزآوری صنعت (از تفاضل میزان ارزآوری و ارزیابی صنعت دارو)^{۲۲}، میزان وابستگی اقتصاد حوزه دارو به تجارت جهانی به معنی مجموع صادرات و واردات کشور در حوزه دارو به تولید ناخالص داخلی^{۲۳}، متوسط رشد سهم مالیات حوزه دارو (در بخش‌های مواد اولیه، تولید، واردات و...) سبت به کل مالیات کشور، و نسبت ارزش ریالی تسهیلات تخصیص‌یافته به صنعت دارو به کل تسهیلات اعطایی به صنایع کشور در یک سال می‌باشد.

همچنین، نسبت تسهیلات اعطایی به شرکت‌های دانش‌بنیان حوزه دارو به کل تسهیلات دانش‌بنیان کشور، نسبت ارزآوری شرکت‌های دانش‌بنیان فعال در صنعت دارو به کل ارزآوری صنایع دانش‌بنیان، و نسبت تراز تجاری حوزه دارو به تراز تجاری کل کشور^{۲۴} نیز از دیگر شاخص‌های استخراج‌شده بودند. در حوزه کیفیت و زیرساخت، نسبت واحدهای تولیدی دارای گواهی^{۲۵} GDP، نسبت واحدهای پخش دارای گواهی^{۲۶} GDP و تعداد آزمایشگاه‌های مرجع دارویی ایجادشده در کشور نیز مورد توجه قرار گرفت.^{۲۵}

از دیگر شاخص‌ها می‌توان به نسبت کالاهای قاچاق و تقلبی کشف‌شده نسبت به سال قبل^{۲۷}، نسبت پروانه‌های تولید داخل صادرشده در چارچوب مسیر ۱ ضابطه‌مندی به کل پروانه‌های صادره^{۲۸}، و نسبت ارزش دلاری/ریالی و عددی مواد اولیه تولید داخل کل بازار مواد اولیه دارویی^{۲۸} اشاره کرد. همچنین

شاخص‌هایی نظیر نسبت واردات دارو به کل بازار دارویی کشور، سهم واردات فوریتی از بازار دارویی، و نسبت صادرات دارو و مواد اولیه به کل بازار دارویی و به کل صنایع کشور نیز استخراج گردید.

در ادامه، نسبت صادرات داروهای سنتی به واردات، نسبت صادرات محصولات دارویی پیشرفته (بیولوژیک، محصولات هازارد و...) به واردات، و نسبت صادرات داروهای طبیعی و مکمل به واردات نیز به‌عنوان شاخص‌های تکمیلی مطرح شدند. همچنین شاخص‌هایی نظیر نسبت زمان دسترسی و ثبت دارو در بازار جهانی نسبت به فهرست دارویی کشور، نسبت اقلام کمبود دارویی در سال جاری به سال قبل، و نسبت داروسازان شاغل در صنعت و داروخانه به کل داروسازان کشور نیز در این مجموعه قرار گرفت.

در نهایت، شاخص‌هایی مانند نسبت ارزش شرکت‌های دانش‌بنیان حوزه محصولات بیولوژیک به کل بازار دارویی کشور، نسبت تعداد شرکت‌های دانش‌بنیان حوزه دارو به کل شرکت‌های دانش‌بنیان کشور، و شاخص‌های خوداتکایی محصولات نهایی و مواد اولیه دارویی (به‌صورت ۱ منهای وابستگی به واردات بر اساس ترکیب واردات، صادرات و تولید) نیز در این چارچوب تعریف شدند.^{۳۰-۳۰،۳}

با توجه به اینکه برخی از این شاخص‌ها دارای هم‌پوشانی با حوزه فناوری است و همچنین تعدادی از این شاخص‌ها حد واسط بوده و خود را در شاخص‌های نتیجه‌ای نهایی نشان می‌دهند، شاخص‌های زیر (جدول ۳) در حوزه خوداتکایی دارو بر اساس نظر خبرگان از بین شاخص‌های فوق انتخاب شد.

بر مبنای میانگین امتیازات ارایه شده توسط خبرگان به شاخص‌های پیشنهادی، ۴ شاخص دارای بالاترین میزان امتیاز در هر زمینه انتخاب و به‌عنوان شاخص‌های رصد کلان نظام دارویی کشور از نظر پیشرفت‌های علمی/فناوری و خودکفایی پیشنهاد شدند (جدول ۴). عطف به وظایف تکلیفی سازمان‌های ناظر (نظیر فرهنگستان علوم پزشکی) و ضرورت پایش مداوم فعالیت‌های سازمان‌های اجرایی و ضرورت گزارش وضعیت کلان، در این مطالعه ۱۲ شاخص پیشنهادی برای رصد کلان نظام دارویی از منظر پیشرفت‌های علمی (پژوهشی)، فناوری و خودکفایی پیشنهاد گردید. در ادامه بحث، خلاصه‌ای از روند تغییرات در این حیطه‌ها و راه‌کارهایی برای ارتقاء وضعیت موجود ارایه می‌شوند.

جدول ۳. شاخص‌های خودکفایی (خوداتکایی) دارویی

ردیف	شاخص	امتیاز از ۱۰
۱	اهمیت شاخص «خالص ارزش‌آوری صنعت دارو» (به معنی تفاضل میزان ارزش‌آوری و ارزش‌ری صنعت دارو)	۷/۹۵ (± ۲/۰۴)
۲	اهمیت شاخص «میزان تعامل اقتصاد حوزه دارو با تجارت جهانی» (به معنی مجموع صادرات و واردات کشور در حوزه دارو به تولید ناخالص داخلی)	۷/۸۶ (± ۲/۱۷)
۳	اهمیت شاخص «جایگاه خوداتکایی صنعت دارو در کشور» (به معنی نسبت ارزش صادرات دارو و مواد اولیه دارویی به کل صنایع در کشور)	۷/۳۶ (± ۱/۹۳)
۴	اهمیت شاخص «خود اتکایی در محصولات نهایی دارویی» {به معنی یک منهای (میزان واردات منهای صادرات) تقسیم به مصرف کل (تولید+واردات-صادرات)}	۷/۳۲ (± ۱/۷۸)
۵	اهمیت شاخص «ارزش نسبی واردات محصول نهایی دارویی» (به معنی نسبت ارزش ریالی واردات دارو به کل بازار دارویی)	۷/۲۳ (± ۲/۰۹)
۶	اهمیت شاخص «وابستگی به واردات محصول نهایی دارویی» (به معنی ارزش عددی واردات دارو کل بازار دارویی)	۷/۰۵ (± ۲/۰۴)
۷	اهمیت شاخص «خود اتکایی در مواد اولیه دارویی» {به معنی یک منهای (میزان واردات منهای صادرات) تقسیم به مصرف کل (تولید+واردات-صادرات)}	۷/۰۰ (± ۱/۹۳)
۸	اهمیت شاخص «ارزش نسبی واردات مواد اولیه دارویی» (به معنی نسبت ارزش ریالی مواد اولیه وارداتی به کل بازار مواد اولیه دارویی در کشور)	۷/۰۰ (± ۲/۲۳)
۹	اهمیت شاخص «وابستگی به واردات مواد اولیه دارویی» (به معنی ارزش عددی مواد اولیه تولید داخل کل بازار مواد اولیه دارویی در کشور)	۶/۸۶ (± ۱/۸۹)
۱۰	اهمیت شاخص «نسبت تأمین دارو از طریق قاچاق» (به معنی نسبت ریالی کالای قاچاق و تقلبی کشف شده به کل بازار دارو)	۶/۱۴ (± ۲/۷۰)
۱۱	اهمیت شاخص «نسبت تأمین از طریق واردات فوری» (به معنی ارزش ریالی واردات اقلام دارویی به کل بازار دارویی کشور)	۵/۷۷ (± ۲/۴۱)
۱۲	اهمیت شاخص «جایگاه تراز تجاری حوزه دارو» (به معنی نسبت تراز تجاری حوزه دارو به تراز تجاری کل کشور)	۳/۷۷ (± ۰/۹۲)

جدول ۴. دوازده شاخص نهایی برای رصد کلان نظام دارویی از دیدگاه پیشرفت علمی، فناوری و خودکفایی

ردیف	شاخص	امتیاز از ۱۰
۱	تعداد ارجاعات به مقالات محققین دارویی ایران	۷/۶۹
۲	سهم مشارکت محققین ایرانی از مقالات نمایه شده تحت موضوع دارویی در جهان	۷/۴۶
۳	هم‌تألیفی موسسه‌ای، ملی و بین‌المللی محققین دارویی ایران	۷/۰۹
۴	تعداد مقالات محققین ایرانی نمایه شده تحت موضوع دارویی	۶/۹۴
۵	نیروی انسانی: نیروی متخصص، ساختار مدیریتی، نیروی R&D، تربیت نخبگان صنعت در دانشگاه، برنامه آموزش نیروی انسانی	۸/۲۳
۶	قوانین: وجود قوانین مدون، شفافیت، رعایت قوانین و انحراف از قوانین، استانداردهای لازم، تطابق استانداردها با قوانین بین‌الملل، سهم بخش خصوصی، سهولت سرمایه‌گذاری	۸/۰۰
۷	سرمایه: کل سرمایه، سرمایه در گردش، بازگشت سرمایه، هزینه جاری، سرمایه‌گذاری در R&D، دارایی ناپیدا (نام تجاری و نشان صنعتی و ...)، انتقال تکنولوژی	۷/۹۵
۸	فروش (داخلی و خارجی): محصول، خدمات، امتیاز محصول، امتیاز اختراع و ...	۷/۹۱
۹	اهمیت شاخص خالص ارزش‌آوری صنعت دارو (به معنی تفاضل میزان ارزش‌آوری و ارزش‌ری صنعت دارو)	۷/۹۵
۱۰	اهمیت شاخص «میزان تعامل اقتصاد حوزه دارو با تجارت جهانی» (به معنی مجموع صادرات و واردات کشور در حوزه دارو به تولید ناخالص داخلی)	۷/۸۶
۱۱	اهمیت شاخص «جایگاه خوداتکایی صنعت دارو در کشور» (به معنی نسبت ارزش صادرات دارو و مواد اولیه دارویی به کل صنایع در کشور)	۷/۳۶
۱۲	اهمیت شاخص «خود اتکایی در محصولات نهایی دارویی» {به معنی یک منهای (میزان واردات منهای صادرات) تقسیم به مصرف کل (تولید+واردات-صادرات)}	۷/۳۲

لحاظ شود تا پژوهشگران به انجام مطالعات با کیفیت بالاتر ترغیب شوند.

۷. خوشبختانه سامانه علم‌سنجی، بستر مناسبی را برای مدیریت هوشمند راهبردهای فوق فراهم کرده است. با این حال، در برنامه‌های میان‌مدت و بلندمدت، توجه ویژه به توسعه فناوری‌های حوزه سلامت و تجاری‌سازی دستاوردهای پژوهشی ضروری است تا از طریق تکمیل زیست‌بوم فناوری، زمینه ارتقای سلامت مبتنی بر پژوهش و شواهد علمی فراهم شده و در نهایت، خوداتکایی نظام سلامت تحقق یابد.

سامانه علم‌سنجی اطلاعات به‌روز شده‌ای از وضعیت محققین، گروه‌های آموزشی، مراکز تحقیقاتی، دانشکده‌ها، پژوهشکده‌ها و دانشگاه‌های علوم پزشکی را در اختیار عموم ذینفعان قرار می‌دهد و از طراحی اولیه هوشمندانه‌ای برخوردار است. در این سامانه دخالت نیروی کارشناسی در روزآمد کردن داده‌ها حداقلی بوده و با حداقل هزینه ممکن، حداکثر یافته‌ها در اختیار کاربران قرار می‌گیرد. افزودن گزینه مدیریت مالی و شاخص ارزشیابی کمی و کیفی تحقیقات و فناوری (تحت عنوان شاخص بهره‌وری تحقیقات و فناوری)، امکانات و تسهیلات جدیدی را در اختیار مدیران ارشد، مدیران میانی، محققین و عموم ذینفعان قرار خواهد داد. بدیهی است تحقق این اهداف، مستلزم تخصیص اعتبارات مالی کافی و حمایت مستقیم از پژوهشگران، از طریق سازوکارهایی نظیر حمایت‌های مؤسسه نیماد، متناسب با سطح انتظارات از خروجی‌های پژوهشی و فناوری است. اجرای این راهبرد می‌تواند موجب افزایش انگیزه، امید و پویایی در میان پژوهشگران و فناوران حوزه سلامت شده و در کوتاه‌ترین زمان ممکن، زمینه تحقق شاخص‌های کمی تحقیقات مندرج در اسناد بالادستی را فراهم سازد.

با توجه به اینکه داده‌های مرتبط با شاخص‌های پیشنهادی خوداتکایی در سامانه‌های مختلف، ازجمله سامانه ردیابی، رهگیری و کنترل اصالت دارو، در دسترس هستند، پیشنهاد می‌شود سامانه‌ای یکپارچه و متصل به سامانه‌های موجود-از سامانه علم‌سنجی تا ردیابی و رهگیری دارو-طراحی گردد تا وضعیت شاخص‌های دانش، فناوری و خوداتکایی و نیز نحوه تأثیر متقابل آن‌ها به‌صورت مستمر پایش شود. چنین سامانه‌ای می‌تواند ابزار مؤثری برای سیاست‌گذاری در حوزه‌های آموزش، پژوهش، فناوری و تولید دارویی باشد. همچنین، با توجه به اینکه هم‌اکنون سامانه ارزشیابی فناوری دانشگاه‌های علوم پزشکی کشور در دفتر توسعه فناوری سلامت معاونت تحقیقات و فناوری وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی وجود داشته و مورد استفاده قرار می‌گیرد، و بیشتر

با توجه به کاهش سرعت رشد مقالات حوزه سلامت در سال‌های اخیر و فاصله گرفتن از اهداف برنامه توسعه و چشم‌انداز ۱۴۰۴، اجرای اقدامات فوری زیر پیشنهاد می‌شود:

۱. به‌صورت رسمی و به‌عنوان یکی از راهبردهای اصلی حوزه تحقیقات و فناوری سلامت، به دانشگاه‌ها، مراکز پژوهشی و پژوهشگران ابلاغ شود که تخصیص اعتبارات پژوهشی و فناوریانه در هر سال مالی، متناسب با میزان مشارکت اعضای هیئت علمی و پژوهشگران آن دانشگاه در کسب امتیازات علمی و فناوریانه سال قبل انجام خواهد شد. مهم‌ترین مزیت این راهبرد، تقویت توان مالی و اجرایی پژوهشگران و هدایت فعالیت‌های تحقیقاتی به سمت نیازهای واقعی جامعه است.

۲. به‌منظور جلوگیری از پراکندگی فعالیت‌های پژوهشی و فراهم‌سازی بستر شبکه‌سازی علمی و فناوریانه در سال‌های آینده، از پژوهشگران خواسته شود چهار محور تخصصی فعالیت خود را بر اساس تخصص فردی، امکانات پژوهشی موجود، نیازهای نظام سلامت و سوابق علمی مرتبط تدوین کرده و پس از تأیید دانشگاه محل خدمت، در سامانه خبره‌یاب پژوهش ثبت نمایند.

۳. سهم مشارکت پژوهشگران برجسته دانشگاه‌های علوم پزشکی کشور در تولیدات علمی و فناوریانه، توسط واحدهای علم‌سنجی وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی استخراج شده و پژوهانه متناسب با عملکرد سال گذشته به آنان اختصاص یابد. همچنین، از پژوهشگران درخواست شود پروپوزال یا پروپوزال‌های مرتبط را برای دریافت کد اخلاق از طریق سامانه مؤسسه نیماد ارسال نمایند.

۴. اولویت‌های پژوهشی مورد نیاز نظام سلامت، با مشارکت مراکز تحقیقاتی مرتبط و در تعامل با حوزه‌های بهداشت، آموزش، درمان، غذا و دارو تدوین شود. همچنین در نظام امتیازدهی خروجی‌های پژوهشی، به طرح‌ها و مقالات منطبق با این اولویت‌ها امتیاز ویژه‌ای اختصاص یابد تا پژوهشگران در انتخاب موضوعات تحقیقاتی خود توجه بیشتری به نیازهای واقعی کشور داشته باشند.

۵. به‌منظور ارتقای پایبندی به اصول اخلاق پژوهش و استانداردهای نشر علمی، برای تخلفات پژوهشی و انتشار غیراخلاقی، امتیازات منفی مؤثر و بازدارنده در نظر گرفته شود تا از بروز تخلفات علمی پیشگیری گردد.

۶. برای ارتقای کیفیت پژوهش‌ها، شاخص‌هایی مانند سطح و اعتبار مجلات منتشرکننده مقالات، میزان استناد به آثار علمی پیشین، و سایر سنجه‌های کیفی در ارزیابی عملکرد پژوهشی

کاربردتری برای رصد کلان و هدایت نظام دارویی کشور فراهم آورد. این رویکرد به‌ویژه در صورتی اثربخش‌تر خواهد بود که وظیفه نظارت بر عملکرد نظام دارویی و هدف‌گذاری‌های کلان این حوزه نیز در چارچوب مأموریت‌های این جمع خبرگانی تعریف شود.

نتیجه‌گیری

تحقیقات علوم دارویی ایران از لحاظ شاخص‌های علم‌سنجی و همکاری‌های بین‌المللی رشد بالقوه‌ای داشته و نظام دارویی کشور (آموزش، پژوهش و خدمات دارویی) با در نظر گرفتن شرایط سخت حاکم بر جامعه و محدودیت‌های مالی و تحریم‌های ظالمانه به خوبی توانسته است سهم خود را در ارتقاء سلامت جامعه ایفا نماید. حضور محققین تراز جهانی، فناوران و مدیران توانمند در نظام دارویی امکان پیشرفت در این زمینه را فراهم کرده و امید است با فراهم شدن فضای کاری مطلوب‌تر شاهد شکوفایی هر چه بیشتر نظام دارویی باشیم. شاخص‌های پیشنهادی در این مطالعه می‌توانند در ارزیابی و رصد کلان نظام دارویی کشور مفید واقع شوند.

قدردانی

نویسندگان بدین وسیله مراتب تشکر و قدردانی خود را از فرهنگستان علوم پزشکی، اساتید محترم گروه علوم دارویی و کارشناسان محترم فرهنگستان به جهت مساعدت‌های صورت پذیرفته اعلام می‌نمایند.

مشارکت پدیدآوران

ابوالقاسم جوبیان: ایده‌پردازی، طراحی اثر، جمع‌آوری، تحلیل و تفسیر داده‌ها، تهیه پیش‌نویس و نقد و بررسی مقاله
حمیدرضا مقیمی: ایده‌پردازی، طراحی اثر، جمع‌آوری، تحلیل و تفسیر داده‌ها، تهیه پیش‌نویس و نقد و بررسی مقاله
نازیلا یوسفی: ایده‌پردازی، طراحی اثر، جمع‌آوری، تحلیل و تفسیر داده‌ها، تهیه پیش‌نویس و نقد و بررسی مقاله
علی شایان‌فر: تحلیل یا تفسیر داده‌ها و نقد و بررسی مقاله
عباس کبریائی‌زاده: تحلیل یا تفسیر داده‌ها و نقد و بررسی مقاله
جمشید سلام‌زاده: تحلیل یا تفسیر داده‌ها و نقد و بررسی مقاله
المیرا عزتی: جمع‌آوری داده‌ها و نقد و بررسی مقاله
سارا جلال زاده: تهیه پیش‌نویس و نقد و بررسی مقاله

منابع مالی

این مطالعه با حمایت مالی فرهنگستان علوم پزشکی (قرارداد پژوهشی شماره ۶۹/۲۸۰۱/ف ع پ/د) انجام شده است.

پارامترهای فناورانه را در خود دارد، می‌توان این سامانه را به‌عنوان مبنایی برای ارزشیابی فناوری نظام دارویی مورد استفاده قرار داد و به تدریج آن را بهینه کرد. نکته مهمی که باید مورد توجه قرار گیرد، نحوه بهره‌برداری از این شاخص‌ها است. در صورتی که این شاخص‌ها برای تعیین مسیر، شناسایی نقاط ضعف، قوت و بهینه‌سازی فرایندها مورد استفاده قرار گیرند، می‌توانند نقش سازنده‌ای در ارتقای نظام دارویی ایفا کنند. اما اگر صرفاً به ابزاری برای رتبه‌بندی، تشویق یا رقابت‌های کمی تبدیل شوند، ممکن است به تدریج موجب کانالیزه شدن پژوهش و فناوری و انحراف از اهداف اصلی شوند. خوشبختانه، مفهوم «تحقیقات اثرگذار» در نظام ارزشیابی وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی مورد توجه قرار گرفته است^۳ و انتظار می‌رود این رویکرد بتواند در جهت هدفمندتر و نیازمحور شدن پژوهش‌ها نقش مؤثری ایفا نماید.

بحث

برخی از شاخص‌های پیشنهاد شده در این مطالعه کاملاً کمی و داده‌های مربوط به آن‌ها را می‌توان از پایگاه‌های اطلاعاتی موجود استخراج کرد. با این حال، صرف گزارش این داده‌ها لزوماً تصویر جامعی برای رصد کلان نظام دارویی فراهم نمی‌سازد. به‌عنوان مثال، تعداد مقالات دارویی منتشرشده از سوی پژوهشگران ایرانی یا تعداد استنادهای دریافت‌شده توسط این مقالات، اگرچه می‌توانند شاخص‌هایی مناسب برای سنجش فعالیت‌های پژوهشی باشند، اما اطلاعات دقیقی درباره کیفیت علمی، عمق دانش، کاربردپذیری و میزان انطباق پژوهش‌ها با نیازهای واقعی جامعه ارائه نمی‌دهند. در حوزه فناوری نیز دسترسی به اطلاعات دقیق، جامع و قابل اتکا چندان ساده نیست. همچنین، درباره شاخص‌های خوداتکایی، دستیابی به داده‌های معتبر با چالش‌هایی همراه است؛ زیرا بسیاری از تولیدکنندگان، صادرکنندگان و صاحبان فناوری تمایل محدودی به انتشار عمومی اطلاعات مالی و تجاری خود دارند. در این میان، شاخص جهانی نوآوری (GII)، احتمالاً یکی از جامع‌ترین و قابل-اتکاترین شاخص‌ها برای رصد کلان وضعیت تحقیقات، فناوری و خودکفایی محسوب می‌شود؛ چراکه مجموعه‌ای از مؤلفه‌های متنوع را در ارزیابی خود لحاظ می‌کند. با این حال، تا آنجا که اطلاع داریم، این شاخص عمدتاً در سطح کشورها طراحی شده و کاربرد آن برای زیرنظام‌های تخصصی‌تری مانند نظام دارویی، نیازمند مطالعات تکمیلی و بومی‌سازی است. از این‌رو، به نظر می‌رسد تشکیل نشست‌های دوره‌ای خبرگان حوزه دارویی و بررسی کیفی داده‌های حاصل از شاخص‌های پیشنهادی، همراه با تحلیل محتوایی و بحث تخصصی پیرامون یافته‌ها، بتواند نتایج دقیق‌تر و

دسترس‌پذیری داده‌ها

داده‌های جمع‌آوری شده در مطالعه فعلی در صورت درخواست از نویسنده مسئول ارایه می‌گردد.

تعارض منافع

مؤلفان اظهار می‌کنند که منافع متقابلی از تألیف و انتشار این مقاله وجود ندارند.

ملاحظات اخلاقی

جزئیات این مطالعه در کمیته اخلاق در پژوهش فرهنگستان علوم پزشکی جمهوری اسلامی ایران بررسی و مجوز لازم (IR.AMS.REC.1404.001) را دریافت کرده است.

References

1. National Drought Warning and Monitoring Center. Iran drought monitoring report [Internet]. 2024 [cited 2024 Dec 20]. Available from: <https://ndmo.ir/Files/Bohran/Files/c1/c1ecbda1-db95-41e7-ad76-5dde67507933.pdf>
2. Hák T, Moldan B, Dahl AL. Sustainability indicators: a scientific assessment. Washington DC: Island Press; 2012.
3. Yazdizadeh B, Ahmadi A, Najafi F, Mohammad K, Fariden M, Khalili D, et al. Establishing research impact assessment in Iran: The first report from a non-high-income country. *J Glob Health*. 2024;14:04050. doi: 10.7189/jogh.14.04050.
4. Sajadi HS, Mirzaei H, Tabrizchi N, Dehnavieh R, Joulaei H, Majdzadeh S. Assessment of health policy parameters and indices of the Islamic Republic of Iran. *Iran J Cult Health Promot*. 2018;2(1):54-62.
5. Soleymani F, Seyedifar M, Kebriaeezade A. Formulation and assessment of general health policy indices on drug distribution in Iran. *Iran J Cult Health Promot*. 2018;2(2):182-9.
6. Khoubnasabjafari M, Sadeghifar E, Khalili M, Ansarin K, Jouyban A. Research Performances of Organization of Islamic Conference (OIC) Members. *Bioimpacts*. 2012;2(2):111-22. doi: 10.5681/bi.2012.017.
7. Rizvi F. Rethinking "brain drain" in the era of globalization. *Asia Pacific J Edu*. 2005;25(2):175-92. Doi: 10.1080/02188790500337965
8. Shuraeva TK, Galenko DN. Naukovometrychnyi pidkhd do vyvchennia tendentsii rozvytku farmatsii. *Povidomlennia I* [Scientometric approach to studying trends in the development of pharmacy. I]. *Farm Zh*. 1978;(2):72-8. Ukrainian. PMID: 658347.
9. Docampo D. On using the Shanghai ranking to assess the research performance of university systems. *Scientometrics*. 2011;86(1):77-92. doi: 10.1007/s11192-010-0280-y
10. Alewell K. Criteria for performance profiles of departments and universities. *Scientometrics*. 1990;19(5-6):337-47. doi: 10.1007/BF02020697
11. Jouyban A, Mahdavi R, Rashidi MR. Research project report, Tabriz University of Medical Sciences [Internet]. [cited 2024 Dec 20]. Available from: <https://www.isna.ir/news/8310-06109>
12. Bordons M, Barrigón S. Bibliometric analysis of publications of Spanish pharmacologists in the SCI (1984-89). Part II - contribution to subfields other than "pharmacology & pharmacy" (ISI). *Scientometrics*. 1992;25(3):425-46. doi: 10.1007/BF02016930
13. Bordons M, García-Jover F, Barrigón S. Bibliometric analysis of publications of Spanish pharmacologists in the SCI (1984-89). *Scientometrics*. 1992;24(1):163-77. doi: 10.1007/BF02026479
14. Karimi AA, Maleki A. Examining Iran's status in the Global Innovation Index (GII). *Rusht-i Fanāvarī*. 2023;19:51-8. doi: 10.52547/jstpi.40031.19.73.51
15. Getzoff M. Most technologically advanced countries in the world [Internet]. 2023 [cited 2024 Dec 20]. Available from: <https://gfmag.com/data/non-economic-data/most-advanced-countries-in-the-world/>
16. Mirfakhradini SH, Azizi F. A model for evaluation and ranking of technological companies located in science and technology park using combined approach of data envelopment analysis (DEA) and six sigma method. *Muṭāliāt-i Mudīriyyat-i Ṣānatī*. 2015;13(36):5-26.
17. Eghtesadifard M, Shokoohi F. Evaluation, ranking and selection of the most effective research projects in universities based on the research and technology policies (case study: Shiraz University of Technology).

- J Technol Dev Manage. 2020;8(3):185-214. doi: 10.22104/jtdm.2020.4000.2411
18. Sarmadi Y, Ohadi F. Performance assessment of technology management and ranking of the performance indicators of the current situation at the Mapna Boiler Engineering and Manufacturing Company. Q J Ind Technol Dev. 2018;16(33):5-16.
19. Chapple S, Ladaique M. Society at a glance 2009: OECD social indicators [Internet]. OECD; 2009 [cited 2024 Dec 20]. Available from: https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2009/05/society-at-a-glance-2009_g1gha100/soc_glance-2008-en.pdf
20. Leeson K, Bhandari PB, Myers A, Buscher D. Measuring the self-reliance of refugees. J Refugee Stud. 2020;33(1):86-106. doi: 10.1093/jrs/fez076
21. Jalalzadeh S, Shayanfar A, Ataee F, Jouyban A. Monitoring of Iranian pharmaceutical studies in the last decade: a scientometric study. Med J Tabriz Univ Med Sci. 2025;47(3):298-319. doi: 10.34172/mj.025.33948
22. Mohammadipour A, Alomran R. Examining the passive self-reliance of Iran's petrochemical industry compared to a systemic approach to this industry. J Ind Univ. 2009;2(3):21-42.
23. Ministry of Finance, India. Outcome budget 2023-2024 [Internet]. 2023 [cited 2024 Dec 20]. Available from: https://www.indiabudget.gov.in/budget2023-24/doc/OutcomeBudgetE2023_2024.pdf
24. Measure Evaluation. From fragile to resilient health systems: a journey to self-reliance. Meeting report [Internet]. 2019 [cited 2024 Dec 20]. Available from: https://www.measureevaluation.org/resources/publications/tr-19-362/at_download/document
25. Norhaliza A, Halim SAB. Situational analysis and feasibility of regional collaboration to improve ASEAN drug security and self-reliance (ADSSR) [Internet]. Jakarta: ASEAN; 2022 [cited 2024 Dec 20]. Available from: https://asean.org/wp-content/uploads/2023/02/Situational-Analysis-and-Feasibility-of-Regional-Collaboration-to-Improve-ASEAN-Drug-Security-and-Self-Reliance-ADSSR_Final_Jan-2023.pdf
26. NU. CEPAL. Plan for self-sufficiency in health matters in Latin America and the Caribbean: lines of action and proposals [Internet]. CELAC; 2021 [cited 2024 Dec 20]. Available from: <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/5cb1c096-0162-4fd9-b620-d463cd14f9f8/content>
27. World Bank. Self-reliance accelerator package. Report for spring meetings with IMF and the World Bank [Internet]. 2019 [cited 2024 Dec 20].
28. Bauer G, Davies JK, Pelikan J. The EUHPID health development model for the classification of public health indicators. Health Promot Int. 2006;21(2):153-9. doi: 10.1093/heapro/dak002
29. Arah OA, Westert GP, Hurst J, Klazinga NS. A conceptual framework for the OECD health care quality indicators project. Int J Qual Health Care. 2006;18 Suppl 1:5-13. doi: 10.1093/intqhc/mzl024
30. World Health Organization. Regional Office for the Eastern Mediterranean. Regional self-sufficiency in vaccine and drug production [Internet]. 1998 [cited 2024 Dec 20]. Available from: <https://iris.who.int/handle/10665/121695>
31. ISID Research [Internet]. Tehran: Institute for Science and Innovation Studies; [cited 2024 Dec 20]. Available from: <https://www.isid.research.ac.ir>