KMAN PUBLISHING INSTITUTE
Journal Website

Article history:
Received 24 March 2025
Revised 12 May 2025
Accepted 04 June 2025
Published online 24 June 2025

Journal of Technology in Entrepreneurship and Strategic Management

Volume 4, Issue 2, pp 1-14

E-ISSN: 3041-8585

Pathology of the Science and Technology Priorities Section in the National Comprehensive Scientific Map of Iran

Ehsan. Ehteshamnejad[1*], Mahdi. Pakzad[2]

[1] Assistant Professor, Department of Financing and Economics of Science, Technology, and Innovation, National Research Institute for Science Policy, Tehran, Iran
[2] Assistant Professor, Department of Policy Evaluation and Monitoring of Science, Technology, and Innovation, National Research Institute for Science Policy, Tehran, Iran

*** Corresponding author email address**: Ehteshamnejad@nrisp.ac.ir

A r t i c l e I n f o

Article type:
Original Research

How to cite this article:
Ehteshamnejad, E., & Pakzad, M. (2025). Pathology of the Science and Technology Priorities Section in the National Comprehensive Scientific Map of Iran. *Journal of Technology in Entrepreneurship and Strategic Management, 4(2),* 1-14.

© 2025 the authors. Published by KMAN Publication Inc. (KMANPUB), Ontario, Canada. This is an open access article under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0) License.

A B S T R A C T

The aim of this study is to diagnose the weaknesses of the science and technology priorities section in Iran's National Comprehensive Scientific Map and propose strategies for its structural and procedural improvement. This research employed a qualitative approach using thematic content analysis. Data were collected through semi-structured interviews with 18 experts, policymakers, and senior managers in the science and technology sector. Participants were selected via purposive sampling until theoretical saturation was achieved. The data were analyzed through open and axial coding, resulting in the identification of major and subcategories. The results indicated six main categories of challenges in the current priorities framework: structural deficiencies, weaknesses in the prioritization process, misalignment with national needs, implementation obstacles, institutional governance issues, and lack of updating and foresight mechanisms. Each category contained components such as centralization, lack of stakeholder involvement, missing budgetary frameworks, and insufficient attention to emerging technologies. Based on the findings, a comprehensive redesign of the science and technology priority-setting process is necessary. It is recommended that mechanisms for institutional participation, data-driven methods, and continuous evaluation systems be developed to enhance the effectiveness of science and technology policy in the country.

Keywords: *National Scientific Map, science and technology priorities, science policy, qualitative analysis, institutional governance*

Introduction

The growing significance of science and technology in driving national development has placed increasing pressure on governments to formulate strategic frameworks that can guide research and innovation effectively. In the case of Iran, the "National Comprehensive Scientific Map" (NCSM) was established as a strategic roadmap to coordinate national efforts in science and technology and to define clear research priorities. However, concerns regarding the inefficiency, outdated orientation, and lack of transparency in this policy document have intensified over the years. The scientific community has criticized the rigid and centralized nature of decision-making in science policy, pointing to inadequate stakeholder engagement and the absence of responsive mechanisms for updating national priorities (Ehteshamnejad & Pakzad, 2024; Mahroyan et al., 2021).

According to recent evaluations, Iran's science and technology ecosystem is characterized by fragmented institutional arrangements and poor alignment with both global scientific trends and domestic developmental needs (HamidiMotlagh et al., 2020; Heshmati & Dibaji, 2019). Studies have also emphasized that despite the creation of numerous science parks, research centers, and strategic policy documents, actual innovation outcomes and effective policy implementation remain limited (Khosravi, 2022; Rezaeisadrabadi, 2021). Much of this underperformance is attributed to inadequate mechanisms for identifying, reviewing, and prioritizing critical domains of science and technology that are aligned with national capacities and global frontiers (Nazerian, 2024; Shojaee-Mend et al., 2024).

There is also a broader global consensus on the necessity of dynamic and evidence-based priority-setting systems that are responsive to emerging challenges and opportunities. Leading science systems increasingly rely on scientometric data, mapping techniques, and foresight methods to anticipate and adapt to global technological transformations (Börner, 2020; Granell & Aguilar-Moreno, 2018). In contrast, Iran's science policy documents—including the NCSM—are frequently criticized for being static, overly bureaucratic, and out of sync with the pace of scientific change (Azadi et al., 2022; Shirshahi et al., 2024). Furthermore, key technological areas such as artificial intelligence, biotechnology, quantum computing, and clean energy, which dominate global research agendas, have received limited attention in Iran's priority-setting framework (Altundağ & Elmas, 2024; Bahadori et al., 2020).

Additionally, scholars have noted that policymaking in Iran often fails to consider intersectoral and interdisciplinary approaches, which are essential for tackling complex societal issues and fostering innovation (Soofi & Goodarzi, 2017; Tatfi, 2017).

Against this backdrop, the present study seeks to conduct a qualitative investigation into the deficiencies of the priority-setting section of the NCSM. By engaging experts in the field and conducting in-depth analysis of stakeholder perspectives, the study aims to identify systemic weaknesses and propose policy recommendations for improving the scientific and technological priority-setting mechanism in Iran. This endeavor is essential for enhancing the country's innovation capacity, aligning research with national needs, and integrating Iran into the global knowledge system.

Methods and Materials

This study employed a qualitative research design using thematic content analysis to explore the underlying challenges associated with the science and technology priorities articulated in the National Comprehensive Scientific Map. Data were collected through semi-structured interviews with 18 experts,

including policymakers, university professors, and senior officials affiliated with scientific institutions. Participants were selected via purposive sampling to ensure the inclusion of individuals with extensive experience in science and technology policy. The interviews focused on participants' evaluations of the current prioritization process, perceived gaps, and suggestions for improvement. All interviews were transcribed, coded, and thematically analyzed using an open and axial coding approach. The data were subsequently organized into main categories and subthemes that reflect the critical areas of concern and opportunity.

Findings and Results

The thematic analysis revealed six overarching categories of deficiencies in the current priority-setting framework: structural inadequacies, procedural weaknesses, misalignment with national needs, implementation challenges, institutional governance flaws, and the absence of foresight and updating mechanisms.

Structural inadequacies included a highly centralized approach to decision-making, limited inter-organizational collaboration, and overlapping responsibilities among key institutions. Participants noted that the top-down structure excluded scientific communities and industrial stakeholders from meaningful involvement in priority-setting. Furthermore, many institutions involved in science policy lacked clear mandates, resulting in duplication of efforts and inefficiency.

Procedural weaknesses referred to the absence of scientific methodologies in identifying priorities. Most priorities were described as being politically driven, lacking evidence from bibliometric trends or technological forecasts. There was little to no engagement with forward-looking tools such as technology roadmapping, horizon scanning, or scenario development.

Misalignment with national needs emerged as a significant issue. Priorities identified in the NCSM were often outdated or disconnected from pressing national challenges such as water scarcity, public health, energy transition, and climate adaptation. Additionally, participants highlighted that emerging interdisciplinary fields were ignored or underrepresented in the existing framework.

Implementation challenges included the absence of dedicated budgets, lack of performance indicators, and the unavailability of operational roadmaps for each priority area. Interviewees described the priorities as rhetorical rather than actionable, noting that there were no clear mechanisms for tracking progress or ensuring accountability.

Institutional governance flaws were described in terms of policy fragmentation and the lack of a central coordinating body. Participants mentioned that multiple ministries and agencies operated independently, leading to inconsistent strategies and policy contradictions.

Absence of foresight and updating mechanisms was also emphasized. Many of the priorities in the NCSM had not been revised in over a decade, despite rapid shifts in global science and technology landscapes. There was no formal process for revisiting or adjusting priorities based on new data, changing needs, or global developments.

Conclusion

E-ISSN: 3041-8585

The findings of this study confirm the existence of deep-rooted structural and procedural flaws in Iran's current system for setting science and technology priorities. The over-centralized and top-down nature of decision-making not only limits stakeholder engagement but also prevents the incorporation of expert knowledge and real-world needs into policy frameworks. These structural shortcomings are compounded by methodological deficiencies, where priority areas are chosen without reference to empirical data or analytical tools widely used in international best practices.

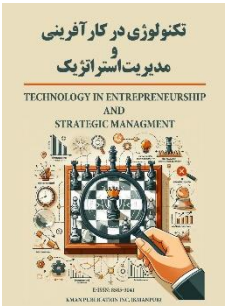
The misalignment between national scientific priorities and the country's developmental challenges indicates a failure to connect science policy with broader societal goals. In an era where interdisciplinary research and technology convergence are key drivers of innovation, Iran's current approach—characterized by compartmentalized, discipline-specific priorities—appears increasingly obsolete. This calls for a strategic reorientation towards more inclusive, dynamic, and problem-driven policy design.

Furthermore, the absence of clear implementation mechanisms, budgets, and evaluation metrics renders the existing priorities ineffective in practice. A policy is only as strong as its execution, and the lack of operational frameworks in the NCSM illustrates a common pitfall in science governance where planning is disconnected from action. The failure to establish performance indicators or feedback systems also means that lessons from past efforts are not being integrated into future strategies.

Institutional fragmentation further exacerbates these challenges. Without a central authority to harmonize efforts across ministries, research bodies, and innovation platforms, the risk of redundancy and conflict increases. In contrast, successful innovation ecosystems around the world typically feature a lead coordination agency that ensures policy coherence and strategic alignment.

Lastly, the static nature of Iran's scientific priorities, which have not been systematically updated in years, undermines the country's ability to adapt to fast-evolving global technologies. Foresight and scenario planning are no longer optional—they are integral components of effective science policy. By neglecting these tools, the Iranian system remains reactive rather than proactive.

In conclusion, a comprehensive overhaul of the science and technology priority-setting process is essential. Such reform should include decentralizing decision-making, institutionalizing stakeholder engagement, introducing data-driven foresight tools, establishing clear implementation pathways, and creating a feedback-driven updating mechanism. Only through these changes can Iran hope to revitalize its science and technology system and position itself competitively in the global knowledge economy.



شاپای الکترونیکی: ۸۵۸۵-۳۰۴۱

تکنولوژی در کارآفرینی و مدیریت استراتژیک

دوره ۴، شماره ۲، صفحه ۱۴-۱

وبسایت مجله

تاریخچه مقاله
دریافت شده در تاریخ ۴ فروردین ۱۴۰۴
اصلاح شده در تاریخ ۲۲ اردیبهشت ۱۴۰۴
پذیرفته شده در تاریخ ۱۴ خرداد ۱۴۰۴
منتشر شده در تاریخ ۳ تیر ۱۴۰۴

آسیب‌شناسی بخش اولویت‌های علم و فناوری نقشه جامع علمی کشور

احسان احتشام نژاد[1*]، مهدی پاکزاد[2]

۱. استادیار گروه تامین مالی و اقتصاد علم، فناوری و نوآوری، مرکز تحقیقات سیاست علمی کشور، تهران، ایران
۲. استادیار گروه ارزیابی سیاست‌ها و پایش علم، فناوری و نوآوری، مرکز تحقیقات سیاست علمی کشور، تهران، ایران

*ایمیل نویسنده مسئول: Ehteshamnejad@nrisp.ac.ir

اطلاعات مقاله

نوع مقاله

پژوهشی اصیل

نحوه استناد به این مقاله:

احتشام نژاد، احسان، و پاکزاد، مهدی. (۱۴۰۴). آسیب‌شناسی بخش اولویت‌های علم و فناوری نقشه جامع علمی کشور. *تکنولوژی در کارآفرینی و مدیریت استراتژیک*، ۴(۲)، ۱۴-۱.

© ۱۴۰۴ تمامی حقوق انتشار این مقاله متعلق به نویسنده است. انتشار این مقاله به‌صورت دسترسی آزاد مطابق با گواهی (CC BY-NC 4.0) صورت گرفته است.

چکیده

هدف این پژوهش، آسیب‌شناسی بخش اولویت‌های علم و فناوری در نقشه جامع علمی کشور و ارائه راهکارهایی برای بهبود ساختار، محتوای و فرآیند تدوین این اولویت‌ها است. این مطالعه با رویکرد کیفی و به شیوه تحلیل محتوای موضوعی انجام شده است. داده‌ها از طریق مصاحبه‌های نیمه‌ساختاریافته با ۱۸ نفر از خبرگان، سیاست‌گذاران و مدیران ارشد حوزه علم و فناوری گردآوری شد. نمونه‌گیری به‌صورت هدفمند و تا رسیدن به اشباع نظری ادامه یافت. تحلیل داده‌ها با استفاده از کدگذاری باز و محوری انجام شد و در نهایت مقوله‌های اصلی و فرعی شناسایی گردیدند. نتایج پژوهش نشان داد که آسیب‌های موجود در بخش اولویت‌های نقشه جامع علمی کشور در شش محور اصلی قابل دسته‌بندی‌اند: نارسایی‌های ساختاری، ضعف در فرآیند تعیین اولویت‌ها، عدم انطباق با نیازهای واقعی کشور، چالش‌های اجرایی، ضعف در حکمرانی نهادی، و نبود نظام به‌روزرسانی و آینده‌نگری. هر محور شامل مؤلفه‌های متعددی نظیر تمرکزگرایی، عدم مشارکت ذی‌نفعان، فقدان پیوست مالی، و بی‌توجهی به فناوری‌های نوظهور بود. بر اساس نتایج، بازطراحی فرآیند تعیین اولویت‌های علم و فناوری کشور امری ضروری است. پیشنهاد می‌شود سازوکار مشارکت نهادی، روش‌های داده‌محور و سازوکار بازخورد و ارزیابی مستمر برای تقویت کارایی سیاست‌های علم و فناوری در کشور ایجاد شود.

کلیدواژگان: *نقشه جامع علمی کشور، اولویت‌های علم و فناوری، سیاست‌گذاری علم، تحلیل کیفی، حکمرانی نهادی.*

مقدمه

در دنیای امروز، توسعه علمی و فناورانه به یکی از مهم‌ترین معیارهای سنجش پیشرفت کشورها تبدیل شده است. کشورهایی که موفق شده‌اند با اتخاذ سیاست‌های دقیق در حوزه علم و فناوری، مسیر توسعه پایدار و مبتنی بر دانش را در پیش بگیرند، سهم چشمگیری در تولید ثروت، قدرت نرم و رفاه اجتماعی یافته‌اند. با این حال، در بسیاری از کشورها از جمله ایران، مسئله تعیین اولویت‌های علم و فناوری با چالش‌های متعددی مواجه است؛ چالش‌هایی که نه‌تنها بر کارایی نظام علمی کشور اثر گذاشته‌اند، بلکه مسیر سیاست‌گذاری را نیز با پیچیدگی و ابهام روبه‌رو ساخته‌اند. به‌ویژه در اسناد کلانی مانند نقشه جامع علمی کشور، تعیین اولویت‌های علمی و فناورانه باید بر اساس سازوکارهایی دقیق، شفاف، مشارکتی و مبتنی بر آینده‌نگری علمی طراحی شود؛ امری که در عمل همواره با نارسایی‌هایی همراه بوده است (Ehteshamnejad & Pakzad, 2024).

مروری بر ادبیات سیاست‌گذاری علم و فناوری در ایران نشان می‌دهد که تلاش‌های گسترده‌ای برای توسعه ساختارهای نهادی، تشویق به نوآوری، و پشتیبانی از زیست‌بوم دانش‌بنیان انجام شده است، اما به‌رغم این اقدامات، همچنان شکاف قابل‌توجهی بین اسناد راهبردی و واقعیت‌های اجرایی کشور دیده می‌شود (Mahroyan et al., 2021). ساختارهای موجود در نظام علم و فناوری ایران گاه فاقد انسجام و کارکرد مؤثر بوده‌اند، و برخی نهادهای سیاست‌گذار نه‌تنها هم‌افزا عمل نکرده‌اند، بلکه در برخی موارد با تداخل وظایف و موازی‌کاری، مانع اثربخشی سیاست‌های کلان شده‌اند (Nazerian, 2024). این امر در کنار نبود رویکردهای نظام‌مند برای تعیین و به‌روزرسانی اولویت‌های علم و فناوری، باعث شده است که نقشه جامع علمی کشور علی‌رغم اهمیت راهبردی خود، در مقام عمل چندان موفق نباشد (HamidiMotlagh et al., 2020).

یکی از مشکلات اساسی در این زمینه، فقدان نظام‌مندی در تعیین اولویت‌ها است؛ به‌طوری که در بسیاری از موارد، این اولویت‌ها به‌صورت اداری، محدود، و بدون بهره‌گیری از ابزارهای علمی همچون آینده‌پژوهی، تحلیل روند و ارزیابی تقاضا شکل می‌گیرند (Rahimi et al., 2024). این در حالی است که کشورهای پیشرو در این حوزه، با بهره‌گیری از مدل‌های تلفیقی سیاست‌گذاری فناورانه و مشارکت گسترده ذینفعان، موفق به خلق اسناد راهبردی زنده، پویا و پاسخ‌گو به تحولات شده‌اند (Granell & Aguilar-Moreno, 2018). همچنین، اهمیت نقش نقشه‌های دانشی در تحلیل جریان‌های پژوهشی و الگوهای همکاری علمی در تعیین اولویت‌های راهبردی، امروزه مورد تأکید پژوهشگران علم‌سنجی و فناوری‌پژوهی قرار گرفته است (Shirshahi et al., 2024; Shojaee-Mend et al., 2024).

از سوی دیگر، تجربه کشورهای مختلف نشان می‌دهد که سیاست‌گذاری در حوزه علم و فناوری نمی‌تواند از بستر محیطی، فرهنگی و اقتصادی کشور مستقل باشد. به‌عبارت دیگر، اولویت‌های علم و فناوری باید بازتاب‌دهنده نیازهای ملی، مزیت‌های بومی و چالش‌های خاص کشور باشند (Azadi et al., 2022). در ایران نیز، به‌رغم وجود نهادهایی همچون شورای عالی علوم، تحقیقات و فناوری و تأسیس پارک‌های علم و فناوری، هنوز نظام کارآمدی برای اتصال پژوهش به نیازهای واقعی جامعه، صنعت و سیاست شکل نگرفته است (Khosravi, 2022; Rezaeisadrabadi, 2021). این خلأ به‌ویژه در شرایطی که کشور با بحران‌های مزمن در حوزه‌هایی مانند آب، انرژی، محیط زیست و سلامت روبروست، بیش از پیش مشهود می‌شود (Yazdi, 2021).

همچنین، عدم توجه کافی به روندهای جهانی علم و فناوری، سبب شده است که بخش قابل‌توجهی از اولویت‌های موجود در اسناد ملی، با تحولات فناورانه بین‌المللی همسو نباشند. فناوری‌های نوظهوری همچون هوش مصنوعی، نانو فناوری، پزشکی شخصی‌سازی‌شده و زیست‌فناوری صنعتی، که در سطح جهانی نقش راهبردی یافته‌اند، در اسناد سیاست‌گذاری داخلی کمتر مورد توجه قرار گرفته‌اند (Altundağ

& Elmas, 2024; Bahadori et al., 2020). این در حالی است که کشورهای موفق، با سرمایه‌گذاری هدفمند در حوزه‌های تحول‌آفرین، به موتورهای محرک توسعه دست یافته‌اند (Börner, 2020).

نکته مهم دیگر آن است که نبود شفافیت و شاخص‌های ارزیابی در نظام تدوین اولویت‌ها، موجب شده تا میزان موفقیت یا عدم موفقیت اجرای این اولویت‌ها نیز به‌درستی قابل رصد نباشد. در بسیاری از گزارش‌های ملی، به‌جای ارزیابی مبتنی بر داده و شاخص، با قضاوت‌های کلی و فاقد مستندات مواجه هستیم. این فقدان ارزیابی عینی و مستمر، مانع بازخوردگیری و یادگیری سیاستی از تجربه‌های پیشین شده و فرآیند سیاست‌گذاری را از حالت یادگیرنده و تدریجی خارج کرده است (Tatfi, 2017).

در چنین شرایطی، بازنگری در نقشه جامع علمی کشور و به‌ویژه بخش اولویت‌های علم و فناوری، به یک ضرورت غیرقابل اجتناب بدل شده است. این بازنگری می‌بایست بر اساس اصولی همچون مشارکت ذینفعان، استفاده از ابزارهای تحلیل روند و آینده‌پژوهی، طراحی ساختارهای نهادی منسجم و بهره‌گیری از تجربیات موفق جهانی صورت گیرد (Ghazinoory & Soofi, 2017; Soofi & Goodarzi, 2017). افزون بر این، باید به اهمیت بازنمایی شفاف حوزه‌های بین‌رشته‌ای و نوآورانه در فرایند اولویت‌گذاری توجه ویژه شود؛ چراکه بسیاری از پیشرفت‌های فناورانه آینده، در مرز میان‌رشته‌ها رقم خواهد خورد (Asli et al., 2019).

نکته حائز اهمیت دیگر، نقش نهادهای پشتیبان علم و فناوری از جمله پارک‌ها و مراکز رشد است که در صورت هماهنگی با اولویت‌های ملی، می‌توانند به‌عنوان بازوی اجرایی نقشه جامع علمی عمل کنند. اما اگر این نهادها فاقد ارتباط مؤثر با نظام سیاست‌گذاری باشند، به‌مرور دچار سردرگمی، اتلاف منابع و از دست دادن کارکرد می‌شوند (Moaveni, 2021). برای جلوگیری از چنین سرنوشتی، باید نظامی جامع و داده‌محور برای پایش و هم‌راستایی عملکرد این نهادها با اهداف کلان علمی کشور طراحی شود (Namdarian, 2017).

از مجموع این شواهد و مطالعات برمی‌آید که اصلاح سازوکارهای اولویت‌گذاری علم و فناوری در ایران، مستلزم بازنگری در مفروضات پیشین، طراحی چارچوبی انعطاف‌پذیر و ارتقاء ظرفیت‌های تحلیل سیاستی است. تنها از طریق چنین اصلاحاتی است که می‌توان از ظرفیت‌های بالقوه کشور در حوزه علم و فناوری استفاده بهینه کرد و مسیر تحقق اقتصاد دانش‌بنیان و توسعه پایدار را هموار ساخت (Catanzaro, 2022; Heshmati & Dibaji, 2019; Safaei et al., 2019). از این‌رو، مطالعه حاضر تلاش می‌کند با تکیه بر تحلیل‌های کارشناسی و تجربیات داخلی و بین‌المللی، به آسیب‌شناسی دقیق بخش اولویت‌های علم و فناوری نقشه جامع علمی کشور بپردازد.

روش پژوهش

در این پژوهش که به منظور آسیب‌شناسی بخش اولویت‌های علم و فناوری در نقشه جامع علمی کشور انجام شده است، رویکردی کیفی و تحلیل‌محور به‌کار گرفته شده است. هدف از این مطالعه، بررسی نقادانه عملکرد نسخه فعلی نقشه جامع علمی کشور و شناسایی چالش‌ها، ضعف‌ها، و کاستی‌های موجود در فرایند تعیین و اجرای اولویت‌های علم و فناوری بوده است. مشارکت‌کنندگان اصلی این پژوهش را متخصصان، سیاست‌گذاران و صاحب‌نظران حوزه علم و فناوری تشکیل می‌دهند که سابقه فعالیت در عرصه‌های کلان سیاست‌گذاری علمی دارند. انتخاب افراد مشارکت‌کننده بر اساس روش نمونه‌گیری هدفمند صورت گرفته و تلاش شده است تا تنوعی از دیدگاه‌ها و تجربیات در سطح تصمیم‌گیران و نهادهای مؤثر در علم و فناوری کشور لحاظ شود. مطالعه در چارچوب یک پژوهش کاربردی و سیاست‌محور طراحی شده و تلاش شده است تا از تحلیل وضعیت موجود، راهکارهایی برای بازنگری در اولویت‌های علم و فناوری کشور ارائه شود.

برای جمع‌آوری داده‌ها از ابزار مصاحبه نیمه‌ساختاریافته استفاده شده است. این مصاحبه‌ها با خبرگان و کارشناسان حوزه سیاست‌گذاری علم و فناوری، اعضای شوراهای علمی، اساتید دانشگاه و مدیران نهادهای پژوهشی کشور انجام شده‌اند. سوالات مصاحبه به

E-ISSN: 3041-8585

گونه‌ای طراحی شده‌اند که هم به ارزیابی وضعیت موجود بپردازند و هم پیشنهاداتی برای تدوین نسخه جدید نقشه جامع علمی کشور و اولویت‌های علم و فناوری ارائه دهند. محتوای مصاحبه‌ها با رویکرد اکتشافی و باز مورد تحلیل قرار گرفت تا دامنه‌ای وسیع از دیدگاه‌ها پوشش داده شود. داده‌های کیفی حاصل از مصاحبه‌ها به صورت ضبط‌شده گردآوری شده و سپس پیاده‌سازی و کدگذاری شده‌اند.

در مرحله تحلیل داده‌ها، از روش تحلیل محتوای کیفی استفاده شده است. پس از پیاده‌سازی مصاحبه‌ها، کدگذاری اولیه بر اساس مضامین تکرارشونده و مفاهیم کلیدی انجام شد. سپس این کدها در قالب مقوله‌های اصلی و فرعی طبقه‌بندی شدند تا تصویری جامع از آسیب‌های موجود در تدوین و اجرای اولویت‌های علم و فناوری شکل گیرد. همچنین، در تحلیل نهایی، از رویکرد مقایسه‌ای بهره گرفته شد؛ بدین معنا که یافته‌های پژوهش با اسناد بین‌المللی و تجربه کشورهای مختلف در حوزه اولویت‌گذاری علم و فناوری مورد تطبیق قرار گرفت تا بتوان به ارزیابی تطبیقی وضعیت موجود کشور پرداخت. تحلیل‌های کیفی با هدف استخراج اصول کلیدی برای تدوین نسخه جدید نقشه جامع علمی کشور انجام شد که دربردارنده ویژگی‌ها و معیارهای مناسب برای اولویت‌گذاری علمی و فناورانه در سطح ملی باشد. این روند، امکان ارائه پیشنهادهای سیاستی مبتنی بر شواهد را برای به‌روزرسانی اولویت‌های علم و فناوری کشور فراهم کرده است.

یافته‌ها

در این پژوهش، داده‌های حاصل از مصاحبه‌های نیمه‌ساختاریافته با خبرگان و صاحب‌نظران حوزه سیاست‌گذاری علم و فناوری تحلیل گردید. نتایج تحلیل محتوای کیفی نشان داد که آسیب‌های این بخش را می‌توان در چند محور کلیدی دسته‌بندی کرد. این محورها شامل نارسایی‌های ساختاری، ضعف در فرآیند تعیین اولویت‌ها، عدم تطابق با نیازهای روز کشور، ضعف در پیاده‌سازی و اجرا، و عدم انسجام نهادی و نهایتاً ناتوانی در روزآمدسازی مستمر هستند.

در کنار این آسیب‌ها، پاسخ‌های مشارکت‌کنندگان حاکی از آن بود که سیاست‌گذاری علم و فناوری کشور، به‌ویژه در نسخه فعلی نقشه جامع علمی کشور، به‌صورت خطی، غیرمنعطف و بدون تعامل مؤثر با محیط بین‌المللی، تحولات فناورانه جهانی و اولویت‌های واقعی کشور تدوین شده است. همچنین، بسیاری از خبرگان به عدم مشارکت ذینفعان کلیدی از جمله جامعه علمی و صنعتی در فرایند تدوین اولویت‌ها اشاره داشتند و این امر را دلیل عمده عدم اجرایی شدن این اولویت‌ها دانستند. در ادامه، جدول زیر به تفصیل یافته‌های اصلی پژوهش را در قالب محورهای موضوعی، مؤلفه‌ها، و گزاره‌های کلیدی از دیدگاه مشارکت‌کنندگان نشان می‌دهد.

جدول ۱

یافته‌های کیفی پژوهش در آسیب‌شناسی بخش اولویت‌های علم و فناوری نقشه جامع علمی کشور

محور اصلی	مؤلفه‌های کلیدی	گزاره‌های استخراج‌شده از داده‌ها
نارسایی‌های ساختاری	تمرکزگرایی در تصمیم‌گیری	ساختار تصمیم‌گیری بیش از حد متمرکز و فاقد انعطاف‌پذیری در مواجهه با تغییرات محیطی است.
	نبود سازوکار تعاملی	ارتباط مؤثر بین نهادهای علمی، صنعتی و سیاست‌گذار ضعیف و غیرنظام‌مند است.
	ساختار ناکارآمد سازمانی	برخی از نهادهای مسئول با وظایف موازی و فاقد تقسیم‌کار روشن عمل می‌کنند.
ضعف در فرآیند اولویت‌گذاری	نبود روش‌شناسی علمی	اولویت‌ها عمدتاً بر اساس نظرات محدود و بدون بهره‌گیری از ابزارهای آینده‌پژوهی تدوین شده‌اند.
	عدم استفاده از شواهد	تعیین اولویت‌ها مبتنی بر داده‌های عینی، مطالعات مقایسه‌ای یا نیازسنجی فناورانه نبوده است.
	نادیده گرفتن حوزه‌های بین‌رشته‌ای	اولویت‌ها بیشتر تک‌رشته‌ای تعریف شده‌اند و نگاه سیستمی و بین‌رشته‌ای در آنها غایب است.
عدم تطابق با نیازهای کشور	عدم توجه به مسائل ملی	چالش‌های کلانی مانند آب، انرژی، محیط زیست و سلامت در اولویت‌های فعلی بازنمایی نشده‌اند.

	بی‌توجهی به بازار و تقاضا	فناوری‌های منتخب تناسب چندانی با نیاز صنعت و جامعه مصرف‌کننده ندارند.
	غفلت از نوآوری‌های نوظهور	فناوری‌های تحول‌آفرین مانند هوش مصنوعی، زیست‌فناوری نوین و محاسبات کوانتومی کمتر مد نظر قرار گرفته‌اند.
چالش‌های اجرایی و عملیاتی	نبود برنامه اجرایی مشخص	برای پیاده‌سازی اولویت‌ها مسیر روشن و مدونی ارائه نشده است.
	فقدان بودجه مشخص	اولویت‌ها بدون پیش‌بینی منابع مالی مناسب تعیین شده‌اند و ضمانت اجرایی ندارند.
	عدم ارزیابی مستمر	هیچ سازوکار مؤثر برای پایش پیشرفت و ارزیابی تحقق اولویت‌ها تعریف نشده است.
مشکلات نهادی و حکمرانی	تداخل وظایف نهادی	تعدد نهادهای سیاست‌گذار موجب تکرار، تعارض و کندی در اجرا شده است.
	عدم شفافیت در مسئولیت‌ها	مشخص نیست کدام نهاد دقیقاً مسئول اجرای هر اولویت است.
	ضعف هماهنگی بین نهادی	فقدان ساختار هماهنگی فرابخشی باعث ناهماهنگی و اتلاف منابع شده است.
عدم به‌روزرسانی و آینده‌نگری	قدیمی بودن اولویت‌ها	اولویت‌های تدوین شده متناسب با شرایط ۱۵ سال قبل است و با وضعیت فعلی همخوانی ندارد.
	نبود چرخه بازنگری	هیچ مکانیزمی برای بازنگری ادواری و بازخوردگیری از اجرا تعریف نشده است.
	غفلت از روندهای جهانی	تحولات بین‌المللی علم و فناوری در تدوین اولویت‌ها لحاظ نشده است.

یافته‌های پژوهش در بخش آسیب‌شناسی اولویت‌های علم و فناوری نقشه جامع علمی کشور نشان می‌دهد که نخستین محور اصلی، نارسایی‌های ساختاری است که بیشترین تأکید مشارکت‌کنندگان را به خود اختصاص داده است. به باور اکثر خبرگان، ساختار موجود برای تصمیم‌گیری در حوزه علم و فناوری بسیار متمرکز، سلسله‌مراتبی و فاقد انعطاف لازم در مواجهه با تغییرات سریع محیطی و فناورانه است. بسیاری از مصاحبه‌شوندگان اذعان داشتند که فرایند تعیین اولویت‌ها نه‌تنها مشارکتی نیست، بلکه از سطوح تصمیم‌گیری بالا و بدون تعامل نظام‌مند با نهادهای دانشگاهی، پژوهشی و صنعتی به سایر بخش‌ها ابلاغ می‌شود. این تمرکزگرایی موجب شده است که نهادهای تخصصی و بخش‌های عملیاتی، حتی درک روشنی از منطق تعیین اولویت‌ها نداشته باشند. همچنین نبود سازوکارهای رسمی برای تعامل و گفت‌وگوی مستمر بین سیاست‌گذاران، دانشگاه‌ها، نهادهای اجرایی، و صنعت، منجر به فاصله جدی بین طراحی و اجرای سیاست‌ها شده است. ساختار سازمانی نیز ناکارآمد تلقی شده و بسیاری از نهادهای درگیر در این حوزه دارای وظایف تکراری، مبهم و متداخل هستند که موجب سردرگمی، اتلاف منابع و ناکارآمدی در اجرا شده است.

دومین محور آسیب‌ها مربوط به ضعف جدی در فرایند تعیین اولویت‌هاست. بسیاری از مشارکت‌کنندگان بر این باور بودند که اولویت‌های تدوین‌شده نه مبتنی بر روش‌های علمی و آینده‌پژوهانه هستند و نه بر پایه مطالعات نیازسنجی دقیق شکل گرفته‌اند. در اغلب موارد، اولویت‌ها به‌صورت دستوری، غیرتحلیلی و بدون شواهد کافی تعیین شده‌اند، در حالی که کشورهای پیشرو، از ابزارهایی همچون تحلیل روند، مدل‌های سناریوپردازی و مطالعات فناوری‌نگاری بهره می‌گیرند. این در حالی است که در نقشه جامع علمی کشور، از این رویکردها استفاده نشده و فرآیند تدوین اولویت‌ها بیشتر حالت اداری و فرمالیستی داشته است. همچنین در تدوین اولویت‌ها، دیدگاه‌های بین‌رشته‌ای نادیده گرفته شده‌اند و اکثر اولویت‌ها به صورت تک‌رشته‌ای و با نگاهی منفک از چالش‌های سیستماتیک تدوین شده‌اند. این موضوع باعث شده اولویت‌ها نتوانند پاسخگوی نیازهای پیچیده و چندوجهی علم و فناوری در عصر حاضر باشند.

سومین محور یافته‌ها، به عدم تطابق اولویت‌های موجود با نیازهای واقعی کشور مربوط می‌شود. تحلیل مصاحبه‌ها نشان داد که اولویت‌های درج‌شده در نسخه فعلی نقشه جامع علمی کشور، بازتاب‌دهنده چالش‌های اساسی و اضطراری کشور همچون بحران آب، انرژی، آلودگی محیط‌زیست، سلامت عمومی و امنیت غذایی نیستند. این امر نشان می‌دهد که گسست عمیقی بین اسناد بالادستی و نیازهای عملیاتی وجود دارد. افزون بر این، بسیاری از فناوری‌های منتخب در این نقشه با ظرفیت‌های بازار و تقاضای واقعی صنعت و جامعه همخوانی ندارند و

E-ISSN: 3041-8585

در نتیجه اجرایی شدن آن‌ها با مقاومت یا بی‌تفاوتی مواجه می‌شود. نکته قابل‌توجه دیگر، غفلت از فناوری‌های نوظهور و تحول‌آفرین نظیر هوش مصنوعی، محاسبات کوانتومی، نانوزیست‌فناوری و امنیت سایبری است که در سطح جهانی به‌عنوان اولویت‌های راهبردی شناخته می‌شوند اما در نقشه فعلی یا حضور ندارند یا جایگاه روشنی نیافته‌اند.

چهارمین محور آسیب‌ها به چالش‌های اجرایی و عملیاتی برمی‌گردد. اغلب مشارکت‌کنندگان اذعان داشتند که برای تحقق اولویت‌های درج‌شده در نقشه جامع علمی کشور، برنامه اجرایی مشخص و عملیاتی در دسترس نیست و همین موضوع باعث شده که اسناد راهبردی صرفاً در سطح شعار باقی بمانند. در بسیاری از موارد، اولویت‌ها بدون پیوست مالی و بدون تخصیص منابع طراحی شده‌اند و از ضمانت اجرایی برخوردار نیستند. همچنین نبود ساختار مناسب برای پایش و ارزیابی مستمر اولویت‌ها، موجب شده است که مشخص نباشد اجرای این اولویت‌ها تا چه میزان محقق شده‌اند یا چرا در برخی موارد با شکست مواجه شده‌اند. فقدان شاخص‌های عملکردی و سازوکار بازخورد، عملاً اجرای اثربخش اولویت‌ها را غیرممکن ساخته و موجب شده است اسناد تدوین‌شده از چرخه بازنگری و بهبود مستمر بی‌بهره بمانند.

در محور پنجم، مسائل مربوط به حکمرانی و ساختار نهادی بررسی شد که بر اساس دیدگاه‌های ارائه‌شده توسط مشارکت‌کنندگان، یکی از جدی‌ترین موانع تحقق نقشه جامع علمی کشور محسوب می‌شود. وجود نهادهای متعدد، با وظایف تکراری و غیرشفاف، موجب تعارض منافع، عدم هماهنگی و پراکندگی در اجرای اولویت‌ها شده است. مشارکت‌کنندگان اشاره داشتند که مشخص نیست هر اولویت دقیقاً تحت نظارت و مسئولیت کدام نهاد است، و همین موضوع باعث شده تا مسئولیت‌پذیری در اجرای برنامه‌های علم و فناوری تضعیف شود. عدم وجود ساختار هماهنگی فراسازمانی که بتواند سیاست‌گذاری‌های علمی را در سطح ملی همگرا و یکپارچه کند، یکی دیگر از چالش‌های بنیادین محسوب می‌شود. ناهماهنگی بین وزارتخانه‌ها، شوراها، دانشگاه‌ها، مراکز تحقیقاتی و سازمان‌های اجرایی از عوامل مهمی بوده که در مسیر تحقق اهداف سند اختلال ایجاد کرده است.

در نهایت، آخرین محور یافته‌ها به عدم به‌روزرسانی و آینده‌نگری در تدوین و اجرای اولویت‌ها مربوط می‌شود. به‌ویژه اینکه اکثر مشارکت‌کنندگان اذعان داشتند که نسخه فعلی نقشه جامع علمی کشور بازتاب‌دهنده شرایط و چشم‌اندازهای ۱۵ سال پیش است و تاکنون به‌روزرسانی مؤثری نداشته است. این در حالی است که تحولات علم و فناوری به‌شدت شتاب‌گرفته و بسیاری از کشورها با افق‌های زمانی کوتاه‌تر، اسناد سیاست‌گذاری خود را به‌طور مستمر بازبینی می‌کنند. عدم وجود چرخه‌های بازخورد و فرایندهای رسمی برای بازنگری اولویت‌ها، موجب شده است که این سند از پویایی و انطباق با واقعیت‌های متغیر جهانی و داخلی محروم بماند. همچنین فقدان نگاه آینده‌پژوهانه و عدم توجه به روندهای جهانی علم و فناوری، باعث شده تا اولویت‌ها نتوانند نقشه راهی برای مواجهه با چالش‌های آینده کشور ترسیم کنند و عملاً از کارایی راهبردی آنها کاسته شود.

بحث و نتیجه‌گیری

یافته‌های این پژوهش که با هدف آسیب‌شناسی بخش اولویت‌های علم و فناوری در نقشه جامع علمی کشور انجام شد، نشان‌دهنده ضعف‌های ساختاری، نهادی و محتوایی قابل‌توجهی در فرآیند سیاست‌گذاری این سند ملی است. بر اساس داده‌های به‌دست‌آمده از تحلیل مصاحبه‌های نیمه‌ساختاریافته، می‌توان گفت ساختار فعلی تعیین اولویت‌های علم و فناوری در کشور، بیش از حد متمرکز، غیرمنعطف و فاقد تعامل با محیط علمی و صنعتی داخلی و بین‌المللی است. این در حالی است که ساختارهای سیاست‌گذاری در کشورهای موفق به‌طور عمده بر اصل مشارکت ذی‌نفعان و ارتباط مستمر با جامعه علمی و بخش خصوصی استوار است (Ehteshamnejad & Pakzad, 2024). برای مثال،

در مطالعه‌ای که بر ارزیابی عملکرد ساختارهای نهادی علم و فناوری در ایران تمرکز دارد، تأکید شده که نبود تعامل مؤثر بین نهادهای سیاست‌گذار و مجریان علمی، از موانع اصلی تحقق اهداف علم‌محور محسوب می‌شود (Nazerian, 2024).

همچنین، یافته‌ها نشان دادند که فرآیند اولویت‌گذاری در نقشه جامع علمی کشور، فاقد روش‌شناسی علمی و مبتنی بر شواهد است. بسیاری از مشارکت‌کنندگان اذعان داشتند که اولویت‌ها بدون بهره‌گیری از ابزارهایی نظیر آینده‌پژوهی، تحلیل روندها و فناوری‌نگاری تعیین شده‌اند. این یافته با مطالعات پیشین هم‌راستاست که بر ضرورت به‌کارگیری روش‌های تحلیلی برای شناسایی حوزه‌های اولویت‌دار علم و فناوری تأکید داشته‌اند (Rahimi et al., 2024; Shirshahi et al., 2024). در ادبیات جهانی نیز، تاکید فراوانی بر استفاده از نقشه‌های دانشی و داده‌محور در شناسایی مرزهای نوآوری وجود دارد (Börner, 2020; Shojaee-Mend et al., 2024). این ابزارها می‌توانند تصویری پویا و دقیق از روندهای علمی جهانی ارائه دهند و به کشورها کمک کنند تا اولویت‌های فناورانه خود را مبتنی بر شواهد و در هماهنگی با تحولات جهانی تعریف کنند.

از سوی دیگر، عدم تطابق اولویت‌های علمی موجود با نیازهای راهبردی کشور، یکی از مهم‌ترین آسیب‌های گزارش‌شده در این مطالعه بود. بسیاری از اولویت‌ها نه بر مبنای چالش‌های واقعی کشور، نظیر بحران آب، انرژی، سلامت یا فناوری‌های نوظهور تنظیم شده‌اند و نه به‌طور نظام‌مند بازنگری شده‌اند تا با تحولات داخلی و بین‌المللی همسو باشند. این یافته با نتایج مطالعاتی همسو است که نشان داده‌اند اولویت‌های ملی در ایران اغلب فاقد پیوند با حوزه‌های مسئله‌محور و میان‌رشته‌ای هستند (Azadi et al., 2022; Mahroyan et al., 2021). پژوهش‌های دیگری نیز به این نکته اشاره داشته‌اند که سیاست‌گذاری فناورانه موفق زمانی محقق می‌شود که مسائل واقعی کشور به زبان فناوری و علم ترجمه شده و در فرآیند تصمیم‌سازی لحاظ گردد (HamidiMotlagh et al., 2020; Heshmati & Dibaji, 2019).

در زمینه چالش‌های اجرایی و عملیاتی، یافته‌ها حاکی از آن بودند که در نقشه جامع علمی کشور، هیچ مسیر مشخصی برای پیاده‌سازی و اجرای اولویت‌ها تعریف نشده است. نبود پیوست اجرایی، مالی و نهادی برای هر اولویت، و همچنین فقدان شاخص‌های دقیق برای ارزیابی عملکرد، موجب شده این اولویت‌ها در عمل بلااستفاده باقی بمانند. چنین نتیجه‌ای با مطالعاتی که بر شکاف میان اسناد سیاست‌گذاری و سازوکارهای اجرای آن‌ها تأکید دارند، مطابقت دارد (Moaveni, 2021; Rezaeisadrabadi, 2021). پژوهشگران خاطرنشان کرده‌اند که در ایران، بسیاری از سیاست‌های علم و فناوری به دلیل ضعف در طراحی برنامه‌های عملیاتی و عدم تخصیص منابع اجرایی، قابلیت پیاده‌سازی مؤثر را از دست داده‌اند (Namdarian, 2017).

از منظر حکمرانی، یافته‌ها نشان دادند که تداخل نهادی، نبود شفافیت در مسئولیت‌ها و ضعف در هماهنگی بین‌سازمانی از موانع کلیدی در تحقق اهداف سند نقشه جامع علمی کشور هستند. این موضوع نیز در مطالعات پیشین به‌عنوان یکی از مهم‌ترین چالش‌های نظام علم، فناوری و نوآوری ایران معرفی شده است (Soofi & Goodarzi, 2017; Tatfi, 2017). به‌ویژه عدم وجود نهاد هماهنگ‌کننده ملی که بتواند اجزای مختلف این زیست‌بوم را در راستای یک هدف مشخص همراستا کند، بارها مورد انتقاد قرار گرفته است (Ghazinoory & Soofi, 2017).

یافته‌های پژوهش همچنین بر نبود سازوکار رسمی برای به‌روزرسانی ادواری اولویت‌های علم و فناوری تأکید داشتند. این در حالی است که علم و فناوری به‌سرعت در حال تحول است و اسناد راهبردی در این حوزه باید از پویایی و انعطاف لازم برخوردار باشند. تجارب جهانی نشان می‌دهد کشورهایی که موفق به همگام‌سازی سیاست‌های علم و فناوری خود با تحولات روز شده‌اند، از نظام‌های بازخورد و ارزیابی دقیق بهره برده‌اند (Altundağ & Elmas, 2024; Granell & Aguilar-Moreno, 2018). در ایران اما، به دلیل نبود این چرخه بازخورد، اسناد سیاست‌گذاری اغلب برای سال‌ها بدون بازبینی باقی می‌مانند و از کارایی می‌افتند (Yazdi, 2021).

E-ISSN: 3041-8585

نکته دیگر در این مطالعه، غفلت از فناوری‌های نوظهور و تحول‌آفرین در تدوین اولویت‌ها بود. به‌ویژه فناوری‌هایی همچون هوش مصنوعی، زیست‌فناوری، فناوری‌های کوانتومی، اینترنت اشیاء و امنیت سایبری که امروزه در صدر توجه جهانی قرار دارند، در نقشه علمی کشور یا جایگاهی ندارند یا بسیار سطحی مورد اشاره قرار گرفته‌اند (Bahadori et al., 2020; Catanzaro, 2022). این یافته در ادامه پژوهش‌هایی است که نشان داده‌اند در نظام سیاست‌گذاری علم و فناوری ایران، تحلیل فرصت‌های جهانی به‌درستی نهادینه نشده است و سیاست‌گذاران اغلب بر اولویت‌های سنتی تمرکز دارند (Asli et al., 2019; Khosravi, 2022).

در مجموع، نتایج این پژوهش ضمن تأیید ضعف‌های ساختاری، محتوایی، نهادی و اجرایی در تعیین اولویت‌های علم و فناوری، بر ضرورت بازنگری کامل در شیوه تدوین، اجرا و ارزیابی این اولویت‌ها تأکید می‌کند. چنین بازنگری‌ای تنها در صورتی مؤثر خواهد بود که مبتنی بر تعامل گسترده با ذی‌نفعان، بهره‌گیری از ابزارهای علم‌سنجی، آینده‌پژوهی و تحلیل تقاضا، و با رویکردی مسئله‌محور و منعطف صورت گیرد. بازطراحی این بخش از نقشه جامع علمی کشور، می‌تواند بستری برای ارتقاء اثربخشی سیاست‌های علم و فناوری، افزایش بهره‌وری منابع و تحقق توسعه مبتنی بر دانش در کشور فراهم آورد.

از جمله محدودیت‌های این پژوهش می‌توان به تمرکز آن بر تحلیل کیفی نظرات خبرگان اشاره کرد که با وجود ارزش بالای اطلاعات به‌دست‌آمده، قابلیت تعمیم آماری محدودی دارد. همچنین به دلیل حساسیت موضوع و پیچیدگی‌های نهادی موجود، برخی از مشارکت‌کنندگان تمایل کمتری به ارائه نظرات شفاف و انتقادی داشتند. در نهایت، بررسی صرف نظرات نخبگان داخلی بدون تحلیل جامع داده‌های سیاستی تطبیقی، می‌تواند دیدگاه را در برخی موارد به یک‌سویه‌نگری سوق دهد.

پژوهش‌های آینده می‌توانند با رویکردی ترکیبی (کیفی-کمی) و بهره‌گیری از داده‌های علم‌سنجی، شبکه هم‌تألیفی، و تحلیل روندهای بین‌المللی، نقشه‌ای دقیق‌تر از وضعیت فعلی و آینده مطلوب نظام علم و فناوری ایران ارائه دهند. همچنین پیشنهاد می‌شود که مطالعه تطبیقی ساختارهای اولویت‌گذاری در کشورهای منتخب منطقه‌ای و جهانی انجام گیرد تا نقاط قوت و ضعف ساختار بومی به‌صورت عینی‌تر شناسایی شود. علاوه بر این، می‌توان پژوهش‌هایی را طراحی کرد که میزان تحقق عملی اولویت‌های موجود در نقشه جامع علمی کشور را در دستگاه‌های اجرایی مختلف بررسی کنند.

در گام نخست، پیشنهاد می‌شود که سازوکار تدوین اولویت‌های علم و فناوری بازطراحی شود و نهادهای علمی، صنعتی و مدنی به‌صورت نهادمند در این فرآیند مشارکت داده شوند. دوم، لازم است برنامه‌های اجرایی همراه با شاخص‌های عملکرد و بودجه مشخص برای هر اولویت تعریف گردد تا پیاده‌سازی آن‌ها قابل پایش و ارزیابی باشد. سوم، پیشنهاد می‌شود چرخه بازنگری ادواری و مبتنی بر داده برای اسناد علم و فناوری کشور ایجاد شود تا این اسناد همواره روزآمد و منطبق بر واقعیت‌های متغیر باشند. در نهایت، تمرکز ویژه بر حوزه‌های فناوری نوظهور و میان‌رشته‌ای می‌تواند به ارتقاء جایگاه ایران در نقشه جهانی علم و نوآوری کمک شایانی کند.

تقدیر و تشکر

از تمامی کسانی که در انجام این مطالعه همراهی نمودند تشکر و قدردانی می‌گردد.

تعارض منافع

در انجام مطالعه حاضر، هیچ‌گونه تضاد منافعی وجود ندارد.

مشارکت نویسندگان

در نگارش این مقاله تمامی نویسندگان نقش یکسانی ایفا کردند.

موازین اخلاقی

در پژوهش حاضر تمامی موازین اخلاقی رعایت گردیده است.

شفافیت داده‌ها

داده‌ها و مآخذ پژوهش حاضر در صورت درخواست از نویسنده مسئول و ضمن رعایت اصول کپی رایت ارسال خواهد شد.

حامی مالی

این پژوهش حامی مالی نداشته است.

References

Altundağ, C. K., & Elmas, R. (2024). Multimedia Material for Science and Technology Teaching. 100-117. https://doi.org/10.4018/979-8-3693-3041-8.ch007

Asli, B., Eghbali, M., Ghamami, N., Abbasabad, H. D., Rasuli, B., & Rezaie, F. (2019). The Necessity of Developing Knowledge Map of the World in Earth Sciences and Mines Field Studies Based on Research Activities: A Case Study of Iran. *Terrae Didatica*, *15*, e019007. https://doi.org/10.20396/td.v15i1.8654661

Azadi, P., Mesgaran, M. B., & Mirramezani, M. (2022). Research and Development Policy. 206-222. https://doi.org/10.11126/stanford/9781503630468.003.0010

Bahadori, M., Rezayat, S. M., Tabaei, S. F., & Farhud, D. D. (2020). Convergence Science to Transform Biomedicine: A Narrative Review. *Iranian Journal of Public Health*. https://doi.org/10.18502/ijph.v49i2.3084

Börner, K. (2020). Maps of Science, Technology, and Education. 597-615. https://doi.org/10.1093/oxfordhb/9780190251765.013.38

Catanzaro, M. (2022). 'I Could Not Keep Silent': Iranian Physicist Resigns to Join Protests. *Nature*, *610*(7932), 430-430. https://doi.org/10.1038/d41586-022-03246-x

Ehteshamnejad, E., & Pakzad, M. (2024). Preparing an Optimal Organizational Structure for the Establishment of the Supreme Council of Science, Research, and Technology Fund. *Jtesm*, *3*(5), 53-69. https://doi.org/10.61838/kman.jtesm.3.5.4

Ghazinoory, S., & Soofi, A. S. (2017). An Introduction to the Special Issue on Science and Technology in Iran. *Technological Forecasting and Social Change*, *122*, 104-106. https://doi.org/10.1016/j.techfore.2016.09.019

Granell, C., & Aguilar-Moreno, E. (2018). Geospatial Influence in Science Mapping. 3473-3483. https://doi.org/10.4018/978-1-5225-2255-3.ch302

HamidiMotlagh, R., Babaee, A., Maleki, A., & Isaai, M. T. (2020). Innovation Policy, Scientific Research and Economic Performance: The Case of Iran. *Development Policy Review*, *38*(3), 387-407. https://doi.org/10.1111/dpr.12423

Heshmati, A., & Dibaji, S. M. (2019). Science, Technology, and Innovation Status in Iran: Main Challenges. *Science Technology and Society*, *24*(3), 545-578. https://doi.org/10.1177/0971721819873192

Khosravi, M. (2022). Research Output of Iran Over the Past Two Years: Contributions From the European Journal of Translational Myology. *European Journal of Translational Myology*, *32*(1). https://doi.org/10.4081/ejtm.2022.10447

Mahroyan, N., Mehraein, M., & Navabakhsh, M. (2021). Systematic Review of Studies on Science and Technology in Iran. *Jarac*, *3*(4), 80-88. https://doi.org/10.61838/kman.jarac.3.4.7

Moaveni, B. (2021). Developed Technologies and Active Startup Companies in Dealing With COVID-19 Pandemic in Iran. *Journal of Control*, *14*(5), 97-105. https://doi.org/10.52547/joc.14.5.97

Namdarian, L. (2017). Evaluation of Science, Technology, and Innovation (STI) in Iran. *Collnet Journal of Scientometrics and Information Management*, *11*(2), 253-271. https://doi.org/10.1080/09737766.2017.1321728

Nazerian, R. (2024). Development of Two-Stage EBM Data Envelopment Analysis Model for Evaluation of Science and Technology Parks. *Jes*, *20*(3), 4407-4418. https://doi.org/10.52783/jes.5769

E-ISSN: 3041-8585

Rahimi, A., Varmazyar, R., Ghalavand, H., & Shirshahi, S. (2024). Mapping and Analyzing the Scientific Outcomes of Medical Library and Information Sciences (1990–2022). *Awari*, *5*, 1-13. https://doi.org/10.47909/awari.714

Rezaeisadrabadi, M. (2021). Science and Technology Parks and Incubators in Iran: Review. *Roshd -e- Fanavari*, *17*(66), 53-62. https://doi.org/10.52547/jstpi.21008.17.66.53

Safaei, F., Abhari, K., Khosroshahi, N. K., Hosseini, H., & Jafari, M. (2019). Erratum: Optimisation of Functional Sausage Formulation With Konjac and Inulin: Using D-Optimal Mixture Design. *Foods and Raw Materials*, 439-439. https://doi.org/10.21603/2308-4057-2019-2-439

Shirshahi, S., Azad, R. V., & Riahinia, N. (2024). Mapping the Research Structure on Crohn's Disease in PubMed and Web of Science (2014-2023). *Awari*, *5*, 1-10. https://doi.org/10.47909/awari.47

Shojaee-Mend, H., Mahi, M., Khajavi, A., Maleki, M., & Nabiolahi, A. (2024). The Potential Use of Digital Health in Iran: A Systematic Mapping Review. *Frontiers in Health Informatics*, *13*, 198. https://doi.org/10.30699/fhi.v13i0.583

Soofi, A. S., & Goodarzi, M. (2017). The Development of Science and Technology in Iran. https://doi.org/10.1057/978-1-137-57257-8

Tatfi, S. A. M. (2017). Regional Innovation System Analysis Model: The Case of Iran. *Lebanese Science Journal*, *18*(2), 264-278. https://doi.org/10.22453/lsj-018.2.264-278

Yazdi, M. (2021). The History of Mineralogy and Gemology in Iran. *Earth Sciences History*, *40*(2), 566-580. https://doi.org/10.17704/1944-6187-40.2.566