



A Critical Review of Science and Technology Priority Setting Experiences in Iran: Pathology and Requirements for Improvement

1. Mostafa Safdari Ranjbar 
2. Naser Bagheri Moghadam

- **Article Type:** Research Paper
- **Vol.** 34 | **No.** 3 | **Serial** 95 | Oct. 2024
- **Received:** 2025.02.08
- **Revised:** 2025.07.09
- **Accepted:** 2025.09.10
- **Published Online:** 2025.10.05
- **Pages:** 5-22
- **P-ISSN:** 1027-2690
- **E-ISSN:** 2783-4514

Keywords

Science and Technology Priority Setting, Science and Technology Policies, Science and Technology Governance, Science and Technology Documents, Thematic Analysis.

1.  Associate Professor in Technology Management, Department of Management and Accounting, College of Farabi, University of Tehran, Qom, Iran (Corresponding Author)
Mostafa.safdari@ut.ac.ir
ORCID: 0000-0002-4913-9797
2. Associate Professor in Technology Management, Technology and Innovation Research Group, National Research Institute for Science Policy, Tehran, Iran
bagheri@nrsp.ac.ir
ORCID: 0000-0003-3457-8479

Cite This Paper: Safdari Ranjbar, M., Bagheri Moghadam, N. (2024). A Critical Review of Science and Technology Priority Setting Experiences in Iran: Pathology and Requirements for Improvement. *Rahyaft*, 34 (3), 5-22. (Persian).

DOI: 10.22034/RAHYAFT.2025.11853.1554



Publisher: National Research Institute for Science Policy (N.R.I.S.P)

Abstract

The rapid development of emerging technologies in recent decades, along with their central role in driving economic growth and development, has drawn the attention of many policymakers and researchers in both developed and emerging countries. Consequently, policymakers have become increasingly interested in planning the development of advanced technologies and applying these technologies to promote economic growth and development. On the other hand, today's countries face limitations in financial resources and human capital, intense industrial and economic competition, as well as economic, social, and environmental challenges, and the emergence of new transformative technologies. Therefore, they must prioritize science and technology. In this context, this research aims to critically analyze the experiences of science and technology prioritization in Iran and to propose solutions for improving prioritization in this field.

This research is applied in nature, as it aims to address a real issue: the analysis and identification of weaknesses and deficiencies in the approaches and processes for prioritizing science and technology in the country, while also providing requirements for improving and enhancing this prioritization field. In terms of its main approach, it falls within qualitative research, as the data and findings are presented as qualitative statements. Two methods were employed to gather data: focus group discussions and document analysis. In the first method, a focus group consisting of nine experts in science and technology policymaking was convened for a three-hour session at the

National Research Institute for Science Policy. They provided their insights and perspectives on the country's experiences with prioritizing science and technology, and offered suggestions for improvement. In the second method, ten documents related to domestic experiences of science and technology prioritization were analyzed, which introduced scientific, research, and technological priorities as well as national projects. Thematic analysis was utilized for data analysis. Thematic analysis is a method for identifying, analyzing, and reporting patterns and themes within data, which various experts have employed in recent years to analyze issues in policymaking and management.

This article critically reviews domestic experiences in science and technology prioritization as outlined in key documents, including the Comprehensive Scientific Map of the Country (2009); the Research and Technology Priorities from the Supreme Council of Science, Research and Technology during various periods (2014-2015, 2017-2019, 2021-2025, and 2023-2027); the Regulations for Supporting Production, Knowledge-Based Initiatives, and Job Creation in the fields of science, research, and technology (2021); the Document for Expanding the Application of Nanotechnology by 2025; the National Document for the Development of Nanoscience and Technology by 2033; the Technologies and Driving Projects in the Seventh Development Plan (2024); and the Priority Projects in the National Artificial Intelligence Document (2024).

The research results reveal that science and technology prioritization in Iran faces weaknesses in three key areas: (1) Weakness in the Content of Priorities, including overly inclusive lists without filtering less important topics, insufficient consideration of national context, capacities, needs, and issues, as well as generalizations, contradictions, and overlaps in priorities; (2) Weakness in the Process of Formulating Priorities, involving inaccurate estimates of available resources, a lack of precise understanding of bureaucratic and institutional realities, and an overreliance on elite-driven, non-participatory approaches; and (3) Weakness in Implementing Priorities, marked by the absence of clear policy and action plans, short-term thinking, a lack of

accountability, and inadequate evaluation and continuous monitoring of priority implementation.

The research findings highlight weaknesses in Iran's science and technology prioritization across three areas—content, formulation process, and implementation—while proposing corresponding requirements for improvement: (1) Improving the Content of Priorities necessitates establishing precise, transparent, and evidence-based priorities, concentrating limited resources on key areas, and developing context-specific, technology-driven, problem-oriented, and mission-focused plans; (2) Enhancing the Priority-Setting Process requires a realistic understanding of governance structures, forward-looking and participatory approaches, policy innovations to reduce public resource dependency, social technologies for consensus-building, and balanced stakeholder engagement while maintaining government autonomy; and (3) Strengthening Priority Implementation demands long-term commitment, continuous monitoring and evaluation, cross-sectoral coordination with vertical and horizontal coherence, empowerment of policy entrepreneurs and boundary actors, and sustainable funding and infrastructure support.

Finally, two innovative approaches to science and technology prioritization are introduced as pathways for future research: Mission-oriented innovation policies and Smart specialization strategies. It appears that adopting these approaches could significantly enhance mission orientation, problem-centric focus, and attention to regional capacities and needs in science and technology prioritization. The application of these two approaches in the form of action research or case studies on the experiences of implementing these strategies for prioritizing science, research, and technology in the country is suggested as a topic for future research.



مروری انتقادی بر تجارب اولویت‌گذاری علم و فناوری در ایران؛ آسیب‌شناسی و الزامات بهبود

۱. مصطفی صفدری رنجبر

۲. ناصر باقری‌مقدم

• نوع مقاله: پژوهشی

• دوره ۳۴ | شماره ۳ | پیاپی ۹۵ | مهر ۱۴۰۳

• تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۱۱/۲۰

• تاریخ بازنگری: ۱۴۰۴/۰۴/۱۹

• تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۶/۲۰

• تاریخ انتشار برخط: ۱۴۰۴/۰۷/۱۳

• صفحات: ۲۲-۵

• شابای چاپی: ۹۶۹۰-۲۶۷۰

• شابای الکترونیکی: ۴۵۱۴-۲۷۸۳

چکیده

پژوهش حاضر قصد دارد با نگاهی نقادانه به آسیب‌شناسی تجربه‌های اولویت‌گذاری علم و فناوری در ایران بپردازد و بر این اساس به ارائه الزامات برای بهبود فرایند اولویت‌گذاری در حوزه علم و فناوری بپردازد. این پژوهش از نظر هدف کاربردی است و از نظر رویکرد نیز در زمره پژوهش‌های کیفی قرار می‌گیرد. در این پژوهش به منظور گردآوری داده‌ها از دو روش تشکیل گروه کانونی و مطالعه اسناد و مدارک بهره‌برداری شده است. تحلیل داده‌ها نیز با روش تحلیل مضمون انجام شده است. نتایج پژوهش نشان می‌دهد که اولویت‌گذاری علم و فناوری در ایران دارای ضعف در سه زمینه است: (۱) ضعف در محتوای اولویت‌ها شامل جامعیت به قیمت قربانی کردن مانعیت؛ کم‌توجهی به زمینه، ظرفیت‌ها، نیازها و مسائل کشور؛ و کلی‌گویی، تضاد و همپوشانی در اولویت‌ها؛ (۲) ضعف در فرایند تدوین اولویت‌ها شامل تخمین‌های نادرست و غیردقیق از منابع در دسترس؛ نداشتن شناخت دقیق از واقعیت‌های فضای بروکراسی و نهادی کشور؛ و غلبه رویکردهای غیرفراگیر و غیرمشارکتی؛ (۳) ضعف در تحقیق‌بخشی به اولویت‌ها شامل نداشتن برنامه‌های سیاستی و عملیاتی دقیق برای تحقق اولویت‌ها؛ تفکر کوتاه‌مدت و پاسخگو نبودن نهادهای متولی در قبال اولویت‌ها؛ و عدم ارزیابی و پایش مستمر تحقق اولویت‌ها. افزون بر این، الزاماتی در سه زمینه به منظور بهبود اولویت‌گذاری علم و فناوری پیشنهاد شده است: (۱) الزامات بهبود محتوای اولویت‌ها شامل تعیین اولویت‌های دقیق، شفاف و مبتنی بر شواهد؛ متمرکز ساختن منابع محدود بر اولویت‌های کلیدی و راهبردی؛ و تدوین طرح‌های فناورانه مسئله‌محور، مأموریت‌گرا و مبتنی بر زمینه؛ (۲) الزامات بهبود فرایند تعیین اولویت‌ها شامل کسب شناخت مناسب از واقعیت‌های حکمرانی کشور؛ اتخاذ رویکردهای آینده‌نگرانه و

کلیدواژه‌ها

اولویت‌گذاری علم و فناوری، سیاست‌های علم و فناوری، حکمرانی علم و فناوری، اسناد علم و فناوری، تحلیل مضمون.

۱. دانشیار مدیریت فناوری، دانشکده‌گان فارابی، دانشگاه تهران، قم، ایران (پدیدآور رابط)

Mostafa.safdari@ut.ac.ir

ORCID: 0000-0002-4913-9797

۲. دانشیار مدیریت فناوری، مؤسسه تحقیقات سیاست علمی کشور، تهران، ایران

bagheri@nrsp.ac.ir

ORCID: 0000-0003-3457-8479

استناد به این مقاله: صفدری رنجبر، م. و باقری‌مقدم، ن. (۱۴۰۳). مروری انتقادی بر تجارب اولویت‌گذاری علم و فناوری در ایران؛ آسیب‌شناسی و الزامات بهبود. *ره‌یافت*، ۳۴ (۳)، صص. ۲۲-۵.

DOI: 10.22034/RAHYAFT.2025.11853.1554

ناشر: مؤسسه تحقیقات سیاست علمی کشور
نویسندگان: © حق مؤلف



مشارکتی؛ نوآوری‌های سیاستی برای کاهش وابستگی به منابع عمومی؛ بهره‌گیری از فناوری‌های اجتماعی برای اجماع‌سازی و گفتمان‌سازی؛ و حفظ استقلال و خودمختاری دولت در عین تعامل با ذی‌نفعان؛ (۳) الزامات بهبود تحقق‌بخشی به اولویت‌ها شامل نگاه و تعهد بلندمدت به اولویت‌ها؛ پایش و ارزیابی مستمر تحقق اولویت‌ها؛ نگاه فرابخشی و انسجام‌بخشی عمودی و افقی؛ میدان دادن به کارآفرینان سیاستی و کنشگران مرزی؛ و ضمانت تأمین پایدار منابع مالی و زیرساخت‌ها. با شناسایی ضعف‌ها و پیشنهاد الزامات، این پژوهش قصد دارد زمینه را برای تجارب بهتر در زمینه اولویت‌گذاری علم و فناوری در ایران فراهم سازد.

مقدمه و بیان مسئله

در ادبیات سیاست‌گذاری عمومی، تنظیم دستور کار^۱ فرایندی است که طی آن دولت‌ها موضوعاتی را که مستلزم توجه است، شناسایی و اولویت‌بندی می‌کنند تا منابع محدود را به طور مؤثر تخصیص دهند (Howlett & Mukherjee, 2014). اولویت‌گذاری در علم و فناوری نیز فرایندی راهبردی است که هدف آن انتخاب فعالیت‌های تحقیقاتی مناسب و استفاده بهینه از منابع برای افزایش بازده سرمایه‌گذاری و همسویی با اهداف اقتصادی و بلندمدت جامعه است (Falconi, 2009; Godinho & Caraça, 1999). این فرایند شامل انتخاب بخش‌های خاصی از صنعت، تحقیق و توسعه، و فناوری‌هایی است که نهادهای عمومی آنها را حیاتی تشخیص داده و از طریق ابزارهای سیاستی در توسعه آنها مداخله می‌کنند (Ghazinoory & Hellström, Jacob & Sjö, 2012; Ghazinoori, 2012).

اولویت‌گذاری در علم و فناوری به دلایل اقتصادی، اجتماعی و محیط زیستی اهمیت دارد، از جمله استفاده بهینه از منابع محدود، افزایش رقابت‌پذیری بین‌المللی، حل چالش‌های اساسی جامعه، تقویت نوآوری و بهره‌وری، توسعه منابع انسانی و دانشی، و پاسخ به نیازهای آینده (Fatemi & Arasti, 2019; Nasresfahani, Bagheri, Moghaddam, Nazemi & Maleki, 2022; Brattström & Hellström, 2019). در سیاست‌گذاری علم و فناوری، اولویت‌ها به سه دسته تقسیم می‌شوند: موضوعی^۲ (مانند سلامت و نانوفناوری)، مأموریت‌گرا^۳ (مانند اقتصاد چرخشی^۴ و هوای پاک)، و کارکردی^۵ (مانند حمایت از پژوهش و توسعه) (Georghiou, L., & Harper, 2011). مثلاً، کره جنوبی اولویت‌های موضوعی مانند فناوری اطلاعات و زیست‌فناوری و اولویت‌های کارکردی مانند تجاری‌سازی فناوری

را دنبال می‌کند (Safdari Ranjbar, Karimiyan & Faham, 2021).

در ایران، اسناد بالادستی متعددی در حوزه علم و فناوری در سطوح مختلف تدوین و ابلاغ شده که در آنها حوزه‌های موضوعی اولویت‌دار مشخص شده‌اند. از جمله این اسناد می‌توان به «نقشه جامع علمی کشور» (۱۳۸۹)، «اولویت‌های پژوهش و فناوری» منتشرشده از سوی شورای عالی عتف در سال‌های ۱۳۹۳-۱۳۹۴، ۱۳۹۶-۱۴۰۰، ۱۴۰۱-۱۴۰۵ و ۱۴۰۳-۱۴۰۷، «فناوری‌های پیشران و اقتدارآفرین» در برنامه هفتم توسعه (۱۴۰۳)، «طرح‌های اولویت‌دار سند ملی هوش مصنوعی» (۱۴۰۳)، «سند گسترش کاربرد فناوری نانو در افق ۱۴۰۴»، «سند ملی توسعه علوم و فناوری نانو در افق ۱۴۱۲» و دیگر اسناد مشابه اشاره کرد. با این حال، نقدهایی جدی بر رویکردهای به‌کاررفته در تعیین این اولویت‌ها وارد شده است (Fatemi & Arasti, 2019; Safdari Ranjbar, 2024).

مثلاً، فاطمی و آراستی در نقد اولویت‌گذاری حوزه‌های علمی و فناوری در «نقشه جامع علمی کشور» به نقاط ضعفی همچون رویکرد بالا به پایین، اولویت‌گذاری مبتنی بر الگوی فشار علم، تأکید شدید بر اولویت‌های کارکردی عمومی، منطق رشته‌محور در اولویت‌گذاری موضوعی، ناهمگونی و همپوشانی اولویت‌ها، عدم اولویت‌گذاری کلان بخش‌های علمی و تعدد در اولویت‌ها اشاره کرده‌اند (Fatemi & Arasti, 2019). همچنین صفدری رنجبر در تحلیل «سند ملی هوش مصنوعی» خاطرنشان می‌کند که در تعیین اولویت‌ها رویکرد مأموریت‌گرایی و مسئله‌محوری حاکم نبوده و به فهرستی کلی از طرح‌ها اشاره شده است که بعضاً نیازهای اساسی کشور را پوشش نمی‌دهند، درحالی‌که ایران با ابرچالش‌های اقتصادی، اجتماعی و محیط زیستی متعددی مواجه است (Safdari Ranjbar, 2024).

مطالعات پیشین در این حوزه عمدتاً به مبانی نظری و مفاهیم اولویت‌گذاری (Fatemi & Arasti, 2019; Nasresfahani et al., 2022)، تحلیل موردی اسناد سیاستی (Safdari Ranjbar, 2024)، یا بررسی برخی ضعف‌های خاص در نظام اولویت‌گذاری (Bakhtiarinejad & Alavi Manesh, 2024; Soltani, 2023) پرداخته‌اند. برخی پژوهش‌های بین‌المللی نیز ویژگی‌های ضروری یک نظام اولویت‌گذاری اثربخش را تبیین کرده‌اند (Heo, Lee & Min, 2023; Grill, 2021; Brattstorm, 2021; Sokolova, Grebenyuk & Sokolov, 2018; Fisher & Maricle, 2015). اما پژوهش حاضر با ترکیب روش کتابخانه‌ای (بررسی انتقادی اسناد بالادستی منتخب) و مطالعه میدانی (تشکیل گروه کانونی با مشارکت خبرگان حکمرانی علم و فناوری) به آسیب‌شناسی اولویت‌گذاری علم و فناوری در ایران می‌پردازد و الزامات بهبود این فرایند را ارائه می‌کند. این پژوهش در صدد پاسخ به دو پرسش کلیدی است: نخست،

1. Agenda setting
2. Thematic
3. Mission-oriented
4. Circular economy
5. Functional

اولویت‌گذاری علم و فناوری: چرایی؟

اهمیت اولویت‌گذاری در حوزه علم و فناوری در عصر حاضر به دلایل متعددی از جمله رقابت‌پذیری جهانی، ظهور اقتصادهای دانش‌بنیان، نیاز به ایجاد مزیت نسبی، و مواجهه با چالش‌های اقتصادی و محیط زیستی به شدت افزایش یافته است (Fossum, Stiles, Wagner, 2000). با توجه به محدودیت منابع انسانی، مالی و زیرساختی، این فرایند به کشورها امکان می‌دهد تا با تخصیص بهینه منابع، بر حوزه‌های راهبردی تمرکز کنند (Ghazinoory & Ghazinoory, 2012). مارتین دو دلیل اساسی برای این ضرورت برمی‌شمارد (Martin, 2001): (۱) رقابت فزاینده در اقتصاد دانش‌بنیان که به فناوری‌های پیشرفته وابسته است، و (۲) محدودیت بودجه‌های عمومی که سرمایه‌گذاری همزمان در تمام حوزه‌ها را غیرممکن می‌کند. بنابراین، اولویت‌گذاری علم و فناوری به عنوان ابزاری استراتژیک در حکمرانی نوین، نقش حیاتی در هدایت منابع و تحقق اهداف ملی ایفا می‌کند، به ویژه در مواجهه با تغییرات سریع فناوریانه و آینده‌ای که به شدت غیرقابل پیش‌بینی شده است.

اولویت‌گذاری علم و فناوری: چگونگی؟

اولویت‌گذاری علم و فناوری از روش‌های متنوعی با مزایا و محدودیت‌های خاص بهره می‌گیرد. قاضی‌نوری و قاضی‌نوری (Ghazinoory & Ghazinoory, 2012) چهار نوع اصلی را معرفی می‌کنند: (۱) متمرکز (تصمیم‌گیری نهادی) در مقابل توزیع‌یافته (تصمیم‌گیری چندسطحی)؛ (۲) ابلاغی (بالا به پایین) در مقابل اطلاعاتی (مبتنی بر شواهد)؛ (۳) مستمر (ساختارمند) در مقابل پروژه‌ای (موقتی)؛ و (۴) مشارکتی (ذی‌نفعان چندگانه) در مقابل نخبه‌گرا (تخصص‌محور). سازمان همکاری اقتصادی و توسعه (OECD, 2009) نیز دو رویکرد اصلی بالا به پایین (دولتی) و پایین به بالا (مشارکتی) را با تأکید بر نقش ساختار حکمرانی برجسته می‌سازد. پژوهش‌های دیگر مانند هلستروم و همکاران (Hellström et al., 2017) با تحلیل سبدهای (نوع، سطح و طبیعت اولویت‌گذاری) و گرینیوک و همکاران (Grebenyuk, 2016) با تمرکز بر ابعاد رویکردها، ذی‌نفعان و مبانی اطلاعاتی، نشان می‌دهند که این فرایند تحت تأثیر عوامل متعددی قرار می‌گیرد. این چارچوب‌ها به سیاست‌گذاران کمک می‌کند تا با در نظر گرفتن زمینه‌های ملی، رویکردهای مناسب را انتخاب و اجرا کنند.

در سطح اجرایی، مدل‌های تصمیم‌گیری متعددی برای اولویت‌گذاری علم و فناوری وجود دارد که براتستروم و هلستروم (Brattström & Hellström, 2019) و استوارت (Stewart, 1995) سه مدل اصلی را معرفی می‌کنند: مدل کاربرمحور (مبتنی بر نیازهای مصرف‌کنندگان)، مدل نهادی (متمرکز بر اهداف سازمان‌های

مهم‌ترین نقاط ضعف تجربیات کشور در اولویت‌گذاری علم و فناوری در اسناد بالادستی (از جمله نقشه جامع علمی کشور، اولویت‌های شورای عالی عتف، برنامه‌های توسعه و سند هوش مصنوعی) کدام‌اند؟ و دوم، چه الزاماتی در ابعاد محتوایی، فرایندی و اجرایی برای ارتقای نظام اولویت‌گذاری علم و فناوری در ایران ضروری است؟

مبانی نظری و پیشینه پژوهش

اولویت‌گذاری علم و فناوری: سیر تاریخی

طی چند دهه گذشته، اولویت‌گذاری علم و فناوری چندین پارادایم مختلف را تجربه کرده است (Gassler, Polt & Rammer, 2019; Arasti & Fatemi, 2008). رویکرد مأموریت‌گرای قدیمی (دهه‌های ۱۹۴۰ و ۱۹۵۰) با تمرکز بر فناوری‌های نظامی و زیرساختی از طریق پروژه‌های بالا به پایین؛ (۲) رویکرد سیاست صنعتی (دهه‌های ۱۹۶۰ و ۱۹۷۰) با تأکید بر فناوری‌های نوظهور مانند فناوری اطلاعات و نانو فناوری؛ (۳) رویکرد نظام نوآوری (دهه‌های ۱۹۸۰ و ۱۹۹۰) با تمرکز بر کارکردهای نوآوری و مشارکت بازیگران؛ و (۴) رویکرد مأموریت‌گرایی جدید (طی دو دهه اخیر) با هدف حل ابرچالش‌های اجتماعی-محیط زیستی از طریق هماهنگی سیاستی. باقری‌مقدم (۱۴۰۳) نیز با بررسی حوزه انرژی در ایران تأکید می‌کند که سیاست‌گذاران باید چالش‌های محیط زیستی و حکمرانی را در انتخاب فناوری‌های سازگار با محیط زیست مدنظر قرار دهند.

اولویت‌گذاری علم و فناوری: چیستی؟

اولویت‌گذاری علم و فناوری همچون ابزاری کلیدی برای سیاست‌گذاران در راستای تحقق اهداف توسعه‌ای عمل می‌کند و با تخصیص بهینه منابع انسانی، مالی و نهادی، امکان مدیریت مؤثر این منابع را فراهم می‌سازد. قاضی‌نوری و همکاران (Ghazinoory, 2009; Divsalar & Soofi) استراتژی ملی فناوری را شامل تصمیم‌گیری‌های راهبردی درباره موقعیت رقابتی کشور در حوزه‌های اولویت‌دار می‌دانند و هفت رویکرد متمایز را شناسایی کرده‌اند: (۱) سیاست‌های عمودی (گزینش فناوری‌ها یا مناطق خاص)؛ (۲) سیاست‌های افقی (حداقل مداخله دولت)؛ (۳) سیاست‌های کارکردی (بهبود نتایج بازار آزاد)؛ (۴) سیاست‌های مأموریت‌گرا (تمرکز بر فناوری‌های نوظهور)؛ (۵) سیاست‌های اشاعه‌گرا (توسعه فناوری‌های بالغ)؛ (۶) روش فناوری‌های حیاتی (آینده‌نگاری فناوری)؛ و (۷) سیاست‌های علم و فناوری (مدیریت نظام نوآوری ملی). این چارچوب‌ها به کشورها اجازه می‌دهد تا با ترکیب مناسب رویکردها، مسیر پیشرفت ملی را هموار سازند.

بر زنجیره بلوکی را برای ارزیابی طرح‌های تحقیقاتی پیشنهاد دادند.

روش‌شناسی پژوهش

پژوهش حاضر از نظر هدف کاربردی است، زیرا در پی حل مسئله‌ای واقعی - آسیب‌شناسی و شناسایی ضعف‌ها و نواقص موجود در رویکردها و فرایندهای اولویت‌گذاری علم و فناوری در کشور و ارائه الزاماتی برای بهبود و ارتقای آن - است. از نظر روش‌شناسی، این پژوهش کیفی محسوب می‌شود، چرا که داده‌ها و یافته‌های آن به صورت گزاره‌های کیفی گردآوری و تحلیل شده‌اند. گردآوری داده‌ها از طریق دو روش میدانی (تشکیل گروه کانونی) و کتابخانه‌ای (مطالعه اسناد بالادستی) انجام شده است. در بخش میدانی، گروه کانونی متشکل از ۹ نفر از متخصصان و خبرگان سیاست‌گذاری علم و فناوری در نهستی سه‌ساعته در تاریخ ۲۹ دی ۱۴۰۳ در مؤسسه تحقیقات سیاست علمی کشور مشارکت داشتند. این روش به دلیل امکان تعامل عمیق بین خبرگان، امکان تضارب نگرش‌ها، اندیشه‌ها، تصورات و ایده‌های خبرگان حول موضوع مورد نظر، صرفه‌جویی در زمان و کشف ابعاد جدید موضوع انتخاب شد. دلیل اصلی این انتخاب آن است که در گروه کانونی، بحث با یک محرک به جریان می‌افتد. محرک ممکن است برخی تجارب مشترک باشد که مشارکت‌کنندگان از پیشینه شخصی خود به جلسه گروه کانونی آورده‌اند. مثلاً، آنها ممکن است در یک شغل اشتراک داشته باشند یا تجربه‌های مشابه و مشترکی در پیشینه آنها باشد (Denscombe, 2021). در اینجا محرک همان تجربه خبرگان مشارکت‌کننده در گروه کانونی در زمینه تدوین اسناد بالادستی حوزه علم و فناوری است که بعضاً شامل اولویت‌گذاری علوم و فناوری‌ها نیز هست، به‌طوری که بیشتر شرکت‌کنندگان در گروه کانونی دارای سوابق علمی و اجرایی در سطوح بالای حکمرانی علم و فناوری بوده و برخی در تدوین اسناد بالادستی حوزه علم و فناوری، به ویژه اسنادی که در این پژوهش مورد مطالعه قرار گرفته‌اند، مشارکت مستقیم داشته‌اند.

در ضمن در این پژوهش مهم است که اعضای گروه کانونی تجارب و افکارشان را در میان بگذارند و نیز دیدگاه‌ها و نگرش‌ها را با هم مقایسه کنند تا از دل این تضارب آرا و اندیشه‌ها واقعیت‌های جدیدی پیرامون موضوع و پدیده مورد مطالعه نمایان شود. طبق نظر تدلی و تشکری و مورگان، این فرایند به اشتراک‌گذاری و مقایسه، برای شنیدن و فهمیدن طیفی از پاسخ‌ها درباره موضوع پژوهش سودمند و ارزش‌آفرین است (Morgan, 2006; Teddlie & Tashakkori, 2009). به طور کلی، به دلایل زیر روش گروه کانونی انتخاب مناسبی برای گردآوری داده‌های میدانی در این پژوهش است: کشف ایده‌های نو و بینش‌های غیرمنتظره، اعتبارسنجی جمعی دیدگاه‌ها، تقلیل سوگیری‌های فردی، بررسی فرایندهای

پژوهشی) و مدل سیاسی (متأثر از ترجیحات سیاست‌گذاران). سالو و لیسو (Salo & Liesio, 2006) این فرایند را به دو مرحله شناسایی اولویت‌ها و پیاده‌سازی تقسیم می‌کنند، درحالی که سازمان همکاری اقتصادی و توسعه (OECD, 2009)، براتستروم و همکاران (Brattström & Hellström, 2019) و باقری‌مقدم و همکاران (Bagheri Moghaddam, Sahafzadeh, Emamian & Irankhah, 2008) بر ترکیب رویکردهای بالا به پایین و پایین به بالا با معیارهای جذابیت و امکان‌پذیری تأکید دارند. تورنتون و همکاران (Thornton et al., 2018) ابزارهای تحلیلی متنوعی مانند تصمیم‌گیری چندمعیاره، تحلیل هزینه-فایده و نقشه راه فناوری را معرفی کرده‌اند، درحالی که لی و همکاران (Lee et al., 2008) یک روش دومرحله‌ای ترکیبی (تحلیل پوششی داده‌ها و فرایند تحلیل شبکه‌ای) را برای اولویت‌بندی فناوری‌های نوظهور پیشنهاد می‌دهند.

اولویت‌گذاری علم و فناوری: الزامات و چالش‌ها

هیو و همکاران (Heo et al., 2023) با ترسیم آینده کره جنوبی در سال ۲۰۵۰، اولویت‌هایی مانند «نظام اجتماعی برای همزیستی»، «پایداری اجتماعی در برابر نرخ پایین تولد»، و «پاسخ به تغییرات ناشی از هوش مصنوعی» را شناسایی و بر نقش حیاتی نهادهای قانون‌گذار تأکید کردند. گریل (Grill, 2021) مشارکت ذی‌نفعان در تعیین اولویت‌های پژوهشی را برای افزایش کاربردپذیری نتایج تحقیق و مشروعیت آن حیاتی دانست. براتستروم (Brattstrom, 2021) در مطالعه برنامه راهبردی تحقیق و نوآوری سوئد نشان داد که ترکیب فرایندهای پایین به بالا و بالا به پایین، همراه با توجه به شرایط محلی، تعیین اولویت‌ها را تسهیل می‌کند. سوکولووا و همکاران (Sokolova et al., 2018) در تجربه روسیه دریافتند که موفقیت اولویت‌گذاری علم و فناوری به پیوند اهداف اجتماعی-اقتصادی و ادغام آنها در سیاست‌گذاری بستگی دارد. فیشر و ماریکل (Fisher & Maricle, 2015) بر اهمیت پاسخگویی برنامه‌های علم و نوآوری به ارزش‌های اجتماعی تأکید کردند، اما محدودیت‌های ادغام ملاحظات اجتماعی در اولویت‌گذاری فناوری نانو در آمریکا و بریتانیا را نشان دادند. فاطمی و آراستی (Fatemi & Arasti, 2019) و دیگر محققان ایرانی مانند بختیاری‌نژاد و علوی‌منش (Bakhtiarinejad & Alavi Manesh, 2024)، صفدری رنجبر (Safdari Ranjbar, 2024)، و سلطانی (Soltani, 2023) به چالش‌های ایران از جمله رویکرد بالا به پایین، کمبود منابع مالی، غفلت از مسائل محیط زیستی و ارزیابی‌ناپذیری طرح‌های اولویت‌دار اشاره کردند. صفری و همکاران (Safari et al., 2024) نیز با برشمردن چالش‌های گزینش پژوهش‌های بنیادین در ایران از جمله پیش‌بینی‌ناپذیری ستانده‌ها، سیاست‌گذاری بالا به پایین و دشواری‌های تصمیم‌گیری متمرکز، راهکار بازارهای مبتنی

اجتماعی مؤثر بر سیاست‌گذاری، انعطاف‌پذیری در پوشش عمق و گستره موضوع و هماهنگی با روش پژوهش کیفی. این نکات نشان می‌دهد که انتخاب روش گروه کانونی نه تنها مبتنی بر ملاحظات عملی

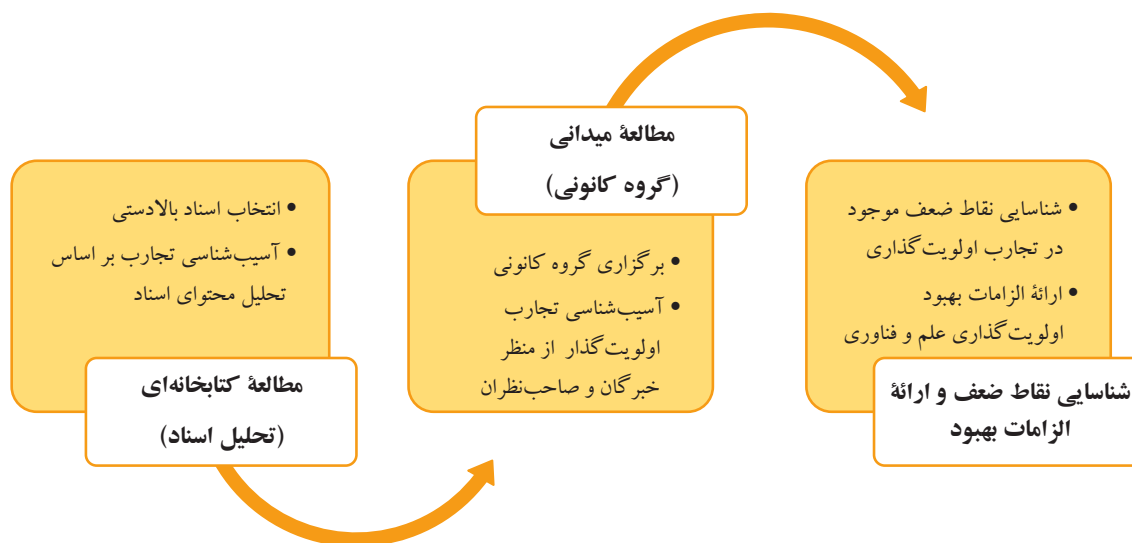
(صرفه‌جویی در زمان)، بلکه بر اساس ضرورت‌های علمی (کشف ابعاد اجتماعی پیچیده موضوع) بوده است. اطلاعات دقیق اعضای گروه کانونی در جدول ۱ ارائه شده است.

جدول ۱. اطلاعات خبرگان حاضر در گروه کانونی

ردیف	مشخصات خبرگان	کد خبرگان
۱	عضو هیئت علمی مؤسسه تحقیقات سیاست علمی کشور - دبیر شورای آینده نگاری فرهنگستان علوم	E1
۲	عضو هیئت علمی دانشگاه علامه طباطبائی - رئیس سابق پژوهشکده مطالعات فناوری و دبیر کمیسیون مدیریت، اقتصاد و بازرگانی شورای عالی عتف	E2
۳	معاون ستاد علم و فناوری شورای عالی انقلاب فرهنگی	E3
۴	مدیر گروه آینده‌پژوهشی مرکز پژوهش‌های مجلس	E4
۵	عضو هیئت علمی پژوهشکده مطالعات فناوری - دبیر سابق کمیسیون علمی، فناوری و هوشمندسازی هیئت دولت	E5
۶	عضو هیئت علمی پژوهشکده مطالعات بنیادین علم و فناوری دانشگاه شهید بهشتی - مشاور معاون سیاست‌گذاری و توسعه معاونت علمی، فناوری و اقتصاد دانش‌بنیان ریاست جمهوری	E6
۷	عضو هیئت علمی مؤسسه تحقیقات سیاست علمی کشور - عضو تیم روزآمدسازی نقشه جامع علمی کشور	E7
۸	عضو هیئت علمی دانشکدگان مدیریت دانشگاه تهران	E8
۹	عضو هیئت علمی دانشکدگان فارابی دانشگاه تهران - مشاور سابق معاونت فناوری و نوآوری وزارت عتف	E9

به پوشش زمانی گسترده، تنوع سطوح و مرجع تصویب‌کننده، انعکاس رویکردهای متنوع به سیاست‌گذاری و اولویت‌گذاری، ارتباط معنادار با موضوع و هدف پژوهش و تأکید بر اسناد مرجع در حوزه علم و فناوری است. البته با وجود تمرکز اصلی پژوهش بر شناسایی نقاط ضعف نظام اولویت‌گذاری، به برخی نقاط قوت نیز اشاره شده است. فرایند کامل پژوهش به صورت شماتیک در شکل ۱ ارائه شده است. به نظر می‌رسد ترکیب یافته‌های حاصل از گروه کانونی و تحلیل اسناد، تصویر بهتری از چالش‌های موجود در نظام اولویت‌گذاری علم و فناوری کشور ارائه می‌دهد.

در بخش مطالعه کتابخانه‌ای، ۱۰ سند بالادستی حوزه علم و فناوری با روش نمونه‌گیری هدفمند و قضاوتی انتخاب و تحلیل شدند که فهرست کامل آن‌ها در جدول ۲ آمده است. در مورد منطق و روش انتخاب اسناد بالادستی نیز شایان ذکر است که سعی شده با توجه به ماهیت و هدف پژوهش و شناخت پژوهشگران از اسناد و محتوای آن‌ها، انواع مختلف سند بالادستی از جمله قوانین برنامه‌های توسعه کشور (برنامه هفتم)، اسناد فناوری‌های راهبردی (هوش مصنوعی و نانوفناوری)، اسناد بالادستی مصوب شورای عالی عتف (اولویت‌های پژوهش و فناوری)، آیین‌نامه‌های مصوب هیئت وزیران (آیین‌نامه حمایت از تولید، دانش‌بنیان و اشتغال‌آفرین در حوزه علوم، تحقیقات و فناوری) در میان نمونه مورد مطالعه قرار داشته باشند. طبق نظر تدلی و تشکری و دنسکامب، اساس روش نمونه‌گیری هدفمند و قضاوتی این است که بتوان بهترین اطلاعات و تحلیل‌ها را با تمرکز بر تعداد نسبتاً اندکی از مواردی به دست آورد که به صورت عمدی و بر اساس خصوصیات شناخته‌شده آنها انتخاب شده‌اند. اصولاً در نمونه‌گیری هدفمند و قضاوتی، نمونه بر مبنای دو اصل دست‌چین می‌شود: مرتبط بودن (مرتبط بودن با مسئله، نظریه با هدف مورد نظر پژوهش) و شناخت (شناخت یا تجربه پژوهشگران حول موضوع). نمونه‌گیری هدفمند و قضاوتی زمانی عملی می‌شود که پژوهشگر از قبل اطلاعاتی درباره رویدادها، وقایع یا موارد دارد و عمداً موارد خاصی را به دلیل ارزشمند بودن و ارتباط با موضوع پژوهش دست‌چین می‌کند (Teddle & Tashakkori, 2009; Denscombe, 2021). از دلایل دیگر گزینش اسناد یادشده می‌توان



شکل ۱. فرایند اجرای پژوهش

جدول ۲. اسناد و مدارک مطالعه‌شده مرتبط با اولویت‌های علم و فناوری

ردیف	نام سند	کد اسناد
۱	نقشه جامع علمی کشور (۱۳۸۹)	D1
۲	سیاست‌ها و اولویت‌های پژوهش و فناوری کشور (۱۳۹۳ و ۱۳۹۴)	D2
۳	سیاست‌ها و اولویت‌های پژوهش و فناوری کشور در بازه زمانی ۱۳۹۶ تا ۱۴۰۰	D3
۴	اولویت‌های پژوهش و فناوری کشور در بازه زمانی ۱۴۰۰ تا ۱۴۰۵	D4
۵	اولویت‌های پژوهش و فناوری کشور در بازه زمانی ۱۴۰۳ تا ۱۴۰۷	D5
۶	آیین‌نامه حمایت از تولید، دانش‌بنیان و اشتغال‌آفرین در حوزه علوم، تحقیقات و فناوری (۱۴۰۱)	D6
۷	سند گسترش کاربرد فناوری نانو در افق ۱۴۰۴	D7
۸	سند ملی توسعه علوم و فناوری نانو در افق ۱۴۱۲	D8
۹	قانون برنامه پنج‌ساله هفتم پیشرفت جمهوری اسلامی ایران (۱۴۰۳)	D9
۱۰	سند ملی هوش مصنوعی جمهوری اسلامی ایران (۱۴۰۳)	D10

(ترکیب روش‌های گروه کانونی و تحلیل اسناد)، بازبینی هم‌تا، و کدگذاری مستقل توسط دو پژوهشگر استفاده شده است. همچنین تدوین دستورالعمل مصاحبه ساختاریافته (شامل سه محور اصلی: ضعف‌های محتوایی، فرایندی و اجرایی در اولویت‌گذاری علم و فناوری) و توسعه چارچوب کدگذاری نظام‌مند (با تعاریف عملیاتی دقیق از سطوح مختلف مضامین) به افزایش پایایی و قابلیت اعتماد فرایند تحلیل کمک شایان توجهی کرده است. این رویکرد تحلیلی جامع، امکان استخراج بینش‌های عمیق و کاربردی از داده‌های کیفی را فراهم ساخته و زمینه را برای ارائه راهکارهای سیاستی مبتنی بر شواهد مهیا کرده است.

این پژوهش با بهره‌گیری از روش تحلیل مضمون به بررسی نظام‌مند داده‌های کیفی پرداخته است. تحلیل مضمون به‌عنوان یک روش تحلیلی نظام‌مند، امکان شناسایی، سازماندهی و تفسیر الگوهای معنایی نهفته در داده‌ها را فراهم می‌سازد (Braun, V., Clark, 2006; Boyatzis, 1998). رویکرد تحلیلی این تحقیق، استقرایی و داده‌بنیاد بوده (Farasatkah, 2022) که در آن مضامین و مفاهیم کلیدی مستقیماً از داده‌های گردآوری‌شده (شامل مصاحبه‌های گروه کانونی و اسناد سیاستی) استخراج شده‌اند. برای تضمین اعتبار یافته‌ها، از راهبردهای چندگانه‌ای شامل چندبعدی‌سازی^۱ روش‌شناختی

1. Triangulation

مروری انتقادی بر تجارب اولویت‌گذاری علم و فناوری در ایران؛ تحلیل اسناد

این بخش از مقاله، ضمن مروری انتقادی بر سوابق اولویت‌گذاری علم و فناوری در ایران، به‌مانند بخشی از فرایند نظام‌مند تحلیل داده‌ها عمل می‌کند. در چارچوب روش تحلیل اسنادی، پژوهش حاضر به واکاوی عمیق اسناد بالادستی حوزه اولویت‌گذاری علم و فناوری پرداخته است. یافته‌های حاصل از این تحلیل اسنادی، در ادامه پژوهش و در تعامل با داده‌های کیفی حاصل از نظرات خبرگان در گروه‌های کانونی، استفاده خواهد شد. این رویکرد ترکیبی (تحلیل اسناد و نظرات خبرگان) امکان شناسایی جامع نقاط ضعف موجود و استخراج الزامات بهبود فرایند اولویت‌گذاری را در قالب تحلیل مضمون فراهم می‌سازد.

اولویت‌های علم و فناوری نقشه جامع علمی کشور (۱۳۸۹)

در نقشه جامع علمی کشور، اولویت‌های علم و فناوری با ترکیب چهار رویکرد مزیت‌محور، نیازمحور، مرز شکن و آینده‌نگر تعیین شده‌اند و حمایت‌های چندبعدی (فکری، مالی، قانونی، انسانی و مدیریتی) برای آنها پیش‌بینی شده است. این حمایت‌ها شامل هدایت سرمایه‌گذاری‌ها از طریق برنامه‌های توسعه، جذب نخبگان و اصلاح ساختارهای تشویقی می‌شود. اولویت‌ها در سه سطح (الف، ب و ج) و پنج محور اصلی (فناوری، علوم پایه و کاربردی، علوم انسانی و معارف اسلامی، سلامت و هنر) دسته‌بندی شده‌اند. با این حال، این نظام اولویت‌گذاری با انتقادات جدی مواجه است: (۱) عدم انطباق با مزیت‌های نسبی و نیازهای واقعی کشور و شباهت به فهرست دروس دانشگاهی؛ (۲) رویکرد غیرمشارکتی و عدم درگیری ذی‌نفعان اصلی مانند دانشگاهیان، صنعت و بخش خصوصی در فرایند تعیین اولویت‌ها؛ و (۳) تناقض ذاتی با فلسفه اولویت‌گذاری به دلیل تعداد بالای اولویت‌ها (۱۳۷ مورد) که تخصیص بهینه منابع محدود را با مشکل مواجه می‌سازد. این چالش‌ها نشان‌دهنده مشکلات ساختاری از جمله کلی‌گویی، عدم تمرکز و فقدان مکانیسم‌های مشارکتی در نظام اولویت‌گذاری علمی کشور است.

اولویت‌های پژوهش و فناوری شورای عالی عتف

شورای عالی عتف در ادوار مختلف (۱۳۹۳-۱۳۹۴، ۱۳۹۶-۱۴۰۰، ۱۴۰۱-۱۴۰۵ و ۱۴۰۳-۱۴۰۷) به تعیین اولویت‌های پژوهشی و فناوری کشور اقدام کرده است. در دوره ۱۳۹۳-۱۳۹۴، اولویت‌ها در قالب ۱۱ کمیسیون تخصصی با عناوین کلی و تعداد زیاد (۸۵ اولویت در صنایع و ۹۱ اولویت در کشاورزی) تعیین شدند که فاقد ارتباط روشن با چالش‌های ملی بودند (شورای عالی عتف، ۱۳۹۴). دوره ۱۳۹۶-۱۴۰۰ با معرفی ۴۷ طرح کلان ملی در ۹ کمیسیون و استفاده

از چارچوب ادکویست (۲۰۰۵) همراه بود، اما همچنان مشکلاتی مانند واگرایی موضوعی و عدم انطباق واضح با ابرچالش‌های ملی مشاهده می‌شد (شورای عالی عتف، ۱۳۹۶). همچنین، عناوین کلی مانند «توسعه پایدار و بهبود کیفیت زندگی» و «بومی‌سازی مواد و قطعات» فاقد شفافیت در هدف‌گذاری و سازوکار اجرا بودند.

در دوره ۱۴۰۱-۱۴۰۵، شورا با مکاتبه با دستگاه‌های اجرایی، ۱۰ محور اصلی شامل ۳۲ ابرچالش، ۹۱ چالش و ۱۷۲ موضوع پژوهشی را شناسایی کرد (شورای عالی عتف، ۱۴۰۱). اگرچه مواردی مانند «فرونشست زمین» و «ایپدیمی‌های نوپدید» چالش‌های ملموس را نشان می‌دادند، اما موضوعاتی مانند «فناوری در بخش صنعت» بیشتر شبیه کلان‌روندها بودند تا چالش‌های مشخص. دوره ۱۴۰۳-۱۴۰۷ نیز با وجود توجه به برخی چالش‌های واقعی، همچنان مشکلاتی مانند کلی‌گویی و عدم تمرکز بر مسائل عملیاتی دارد که حاکی از تداوم چالش‌های ساختاری در نظام اولویت‌گذاری پژوهشی کشور است (شورای عالی عتف، ۱۴۰۳). این روند نشان‌دهنده نیاز مبرم به اصلاح فرایندهای تعیین اولویت‌ها با تأکید بر مسئله‌محوری و مشارکت ذی‌نفعان است.

آیین‌نامه حمایت از تولید، دانش‌بنیان و اشتغال‌آفرین در حوزه علوم، تحقیقات و فناوری (۱۴۰۱)

مواد ۱۹ و ۲۰ آیین‌نامه «حمایت از تولید، دانش‌بنیان و اشتغال‌آفرین در حوزه علوم، تحقیقات و فناوری» (هیئت وزیران، ۱۴۰۲) چارچوبی نوین برای اولویت‌گذاری پژوهش و فناوری ارائه می‌دهد که ماده ۱۹ با تأکید بر حمایت از «طرح‌های فناورانه پرچمدار و جریان‌ساز» دارای چهار ویژگی کلیدی (مسئله‌محوری، تقاضا‌محوری، قابلیت تجاری‌سازی و مشارکت چندذی‌نفعی) و ماده ۲۰ با الزام به اجرای «آینده‌نگاری فناورانه مسئله‌محور» از طریق روش‌های آینده‌نگاری و مشارکت ذی‌نفعان، نظامی سه‌بعدی مبتنی بر اصول مسئله‌محوری، مأموریت‌گرایی و مشارکت جمعی را پایه‌ریزی می‌کند. این چارچوب اگرچه فهرست مشخصی از اولویت‌ها ارائه نمی‌دهد، اما با تمرکز بر حل چالش‌های کلان ملی از طریق همگرایی بازیگران مختلف، الگویی تحولی برای غلبه بر چالش‌های تاریخی نظام اولویت‌گذاری پژوهش و فناوری کشور محسوب می‌شود.

سند گسترش کاربرد فناوری نانو در افق ۱۴۰۴ و سند ملی توسعه علوم و فناوری نانو در افق ۱۴۱۲

سند گسترش کاربرد فناوری نانو در افق ۱۴۰۴ (مصوب هیئت وزیران) با تعیین حوزه‌ها و مأموریت‌های اختصاصی برای وزارتخانه‌ها و دستگاه‌های اجرایی (مانند وزارت نیرو، جهاد کشاورزی و سازمان محیط زیست) اگرچه به کاربردی‌سازی فناوری نانو کمک می‌کند، اما به دلیل تقسیم کار بخشی و فقدان رویکرد بین‌سازمانی، از روح

مأموریت‌گرایی فاصله دارد. در مقابل، سند ملی توسعه علوم و فناوری نانو در افق ۱۴۱۲ (مصوب شورای عالی انقلاب فرهنگی) با تعریف ۱۱ مأموریت فرابخشی در پنج حوزه کلان (آب و محیط زیست، انرژی، کشاورزی، سلامت و بهداشت، و ساخت‌وساز)، رویکردی مأموریت‌گرا و مسئله‌محور اتخاذ کرده است. مأموریت‌های بین‌بخشی این سند مانند «تأمین آب آشامیدنی و کشاورزی سالم با فناوری نانو»، «کاهش آلودگی هوا با الزامات نانو» و «ارتقای سلامت محیط زیست دریایی» که مستلزم همکاری چندین دستگاه اجرایی هستند، نمونه‌های بارزی از اولویت‌گذاری مأموریت‌محور برای حل چالش‌های کلان ملی محسوب می‌شوند و نشان‌دهنده تحولی مثبت نسبت به اسناد قبلی با رویکرد بخشی و غیرمتمرکز هستند.

فناوری‌ها و طرح‌های پیشران و اقتدار آفرین در برنامه هفتم پیشرفت (۱۴۰۳)

بر اساس بند «ت» ماده ۹۹ برنامه هفتم توسعه (۱۴۰۳)، دولت (معاونت علمی، فناوری و اقتصاد دانش‌بنیان ریاست جمهوری) موظف شده است با همکاری دستگاه‌های اجرایی، زیرساخت‌های یکپارچه زیست‌بوم فناوری در شش حوزه پیشران و اقتدار آفرین شامل هوش مصنوعی، بار الکتریکی (کوانتوم)، زیست‌مهندسی، مواد و ساخت پیشرفته، ریزفناوری و ریزالکترونیک، و فناوری‌های عصبی و علوم شناختی را توسعه دهد (قانون برنامه هفتم توسعه، ۱۴۰۳). باین‌حال، صفدری رنجبر در نقد این رویکرد، به ابهامات جدی در فرایند انتخاب این فناوری‌ها اشاره کرده است، از جمله نداشتن شفافیت در سازوکار انتخاب، میزان مشارکت ذی‌نفعان، و ارتباط این فناوری‌ها با ابرچالش‌های ملی و سایر اولویت‌های برنامه هفتم توسعه. این انتقادات نشان می‌دهد که به‌رغم مشخص بودن حوزه‌های فناورانه اولویت‌دار، چگونگی انتخاب آنها و تناسبشان با نیازهای کلان کشور نیاز به تبیین بیشتری دارد (Safdari Ranjbar, 2024).

برنامه هفتم توسعه (۱۴۰۳) در کنار ماده ۹۹ مربوط به فناوری‌های پیشران، در مواد دیگری به طرح‌های بزرگ اقتصادی ملی اشاره دارد: بند «الف» ماده ۴۸ سازمان برنامه‌بودجه را موظف به تهیه طرح‌های بزرگی مانند دالان‌های ترانزیت ریلی و دریایی، قطار سریع‌السیر، تحول دیجیتال، توسعه مناطق ساحلی و مهار آب‌های مرزی کرده است (قانون برنامه هفتم، ۱۴۰۳)؛ ماده ۱۱۹ نیز طرح‌های پیشرانی چون حمل‌ونقل هوایی، ساخت هواپیماهای مسافربری و دالان‌های حمل‌ونقل شمال-جنوب را برشمرده است (همان)؛ و بند «ت» ماده ۴۸ وزارت صمت را مکلف به تدوین سند راهبرد ملی برای زنجیره‌های ارزش صنایع مختلف کرده است (همان). این طرح‌ها از نظر ماهیت متنوع‌اند و طیفی از اهداف اقتدار آفرین (مانند تزریق ماهواره به مدار زمین‌آهنگ) تا مأموریت‌گرا (مانند مهار آب‌های مرزی)

را شامل می‌شوند. صفدری رنجبر (Safdari Ranjbar, 2024) در تحلیل این رویکرد، به تنوع اهداف و تفاوت ماهوی این طرح‌ها با فناوری‌های پیشران ماده ۹۹ اشاره کرده، این پرسش را مطرح می‌کند که آیا این تنوع نشانه‌ای از نظام یکپارچه اولویت‌گذاری است یا صرفاً فهرستی از پروژه‌های پراکنده محسوب می‌شود.

طرح‌های اولویت‌دار سند ملی هوش مصنوعی (۱۴۰۳)

ماده ۶ سند ملی هوش مصنوعی، ۳۹ اولویت ملی را در قالب اولویت‌های الف و ب و در محورهای متنوعی از جمله بهداشت و درمان، حکمرانی دولتی، و محیط زیست تعیین کرده است (سند ملی هوش مصنوعی، ۱۴۰۲). این سند با ترجمه هوش مصنوعی به کاربردهای عملی، تلاش کرده نقش آن را در زندگی روزمره نشان دهد. باین‌حال، نقدهای جدی به این رویکرد وارد است: (۱) عدم شفافیت در فرایند تعیین اولویت‌ها و متولی اجرا، (۲) جامعیت بیش از حد و فقدان مانعیت راهبردی به‌رغم محدودیت‌های منابع و ابرچالش‌های کشور (همان)، (۳) غفلت از اولویت‌های پژوهشی پایهای در مقابل تمرکز بر کاربردهای سطحی (قادری، ۱۴۰۳)، (۴) عدم ارتباط مستقیم با ابرچالش‌های ملی مانند بحران آب یا انرژی، (۵) نادیده گرفتن ضرورت همگرایی با فناوری‌های دیجیتال دیگر مانند کلان‌داده (همان)، و (۶) محدودیت ذاتی هوش مصنوعی در حل مسائل نیازمند اراده سیاسی و حکمرانی (Safdari Ranjbar, 2024). این نقدها نشان می‌دهد سند یادشده به‌رغم پوشش گسترده، نقاط ضعف ساختاری در اولویت‌گذاری و انطباق با نیازهای ملی دارد.

شناسایی ضعف‌ها و ارائه راهکارها در زمینه اولویت‌گذاری علم و فناوری؛ تحلیل مضمون

در این بخش با بهره‌گیری از روش تحلیل مضمون و داده‌های مستخرج از نظرات و دیدگاه‌های خبرگان حاضر در گروه کانونی و تحلیل‌های ارائه‌شده در بخش قبل (مروری انتقادی بر تجارب اولویت‌گذاری علم و فناوری در ایران)، به آسیب‌شناسی و شناسایی نقاط ضعف موجود در محتوا، فرایند و تحقق بخشی به اولویت‌های علم و فناوری پرداخته شده است (جدول ۳) و همچنین الزامات برای بهبود محتوا، فرایند و تحقق بخشی به اولویت‌های علم و فناوری ارائه شده است (جدول ۴). شبکه مضامین ضعف‌های موجود در اولویت‌گذاری علم و فناوری در کشور و الزامات به‌ترتیب در شکل‌های ۲ و ۳ نمایش داده شده است.

جدول ۳. ضعف‌های موجود در تجارب اولویت‌گذاری علم و فناوری در کشور^۱

مضامین فراگیر	مضامین سازمان‌دهنده	کدها (مضامین پایه)
	جامعیت به قیمت قربانی کردن مانعیت	◇ در حوزه اولویت‌گذاری هنوز به بلوغ نه گفتن نرسیده‌ایم و اکثر مواقع مانعیت را فدای جامعیت می‌کنیم. E6 ◇ در اولویت‌های نقشه جامع علمی کشور دو ضعف اساسی وجود دارد: اول تعداد بسیار زیاد اولویت‌ها، دوم برای تحقق اولویت‌ها ابزارهای سیاستی مشخصی معرفی نشده است. E7 ◇ ما در اولویت‌گذاری‌ها همه چیزهای خوب را می‌خواهیم. E4 ◇ نزد هر سیاست‌گذاری می‌روی، یک حرفی می‌زند و یک چیزی را به عنوان اولویت معرفی می‌کند. E4 ◇ تعداد بسیار بالای اولویت‌های تعیین‌شده در نقشه جامع علمی کشور با روح حاکم بر اولویت‌گذاری در تناقض است. D1 ◇ تعداد بسیار زیاد اولویت‌های پژوهش و فناوری ذیل کمیسیون‌های تخصصی شورای عالی عتف. D2
ضعف در محتوای اولویت‌ها	کم‌توجهی به زمینه، ظرفیت‌ها، نیازها و مسائل کشور	◇ در اولویت‌گذاری‌های علم و فناوری به آمایش سرزمین، ظرفیت‌ها و نیازهای منطقه‌ای توجه نمی‌شود. E8 ◇ معمولاً در بیان دنبال رویکرد «زمینه‌محور» هستیم، ولی در عمل باز هم دنبال رویکرد «جهان‌شمول» می‌رویم و فهرستی از اولویت‌های علم و فناوری کلی و کلان را مطرح می‌کنیم. E8 ◇ غلبه الگوی فشار علم و فناوری در تعیین اولویت‌ها و بی‌توجهی به مزیت‌ها، نیازها و مسائل کشور. D3, D2, D1 ◇ مشخص نیست فناوری‌های پیشران و اقتدارآفرین معرفی‌شده در ماده ۹۹ برنامه هفتم چه تناسبی با ابرچالش‌ها و مسائل کلان اقتصادی، اجتماعی و محیط زیستی کشور دارند؟ D9 ◇ طرح‌های اولویت‌دار سند ملی هوش مصنوعی تناسب و ارتباطی با مسائل و ابرچالش‌های کشور ندارند. D10 ◇ در اولویت‌گذاری‌ها، نیازهای واقعی کشور (مانند مشکلات محیط زیستی، بحران‌های آب و انرژی، یا امنیت غذایی) گاه مورد غفلت قرار می‌گیرند و بیشتر بر فناوری‌های مدرن بدون بسترهای لازم تمرکز می‌شود. E9 ◇ اولویت‌های علمی و فناورانه در اسناد بالادستی غالباً با نیازها و دغدغه‌های مردم همخوانی ندارند و به‌خوبی در جامعه فرهنگ‌سازی نشده‌اند. E9
	کلی‌گویی، تضاد و همپوشانی در اولویت‌ها	◇ بسیاری از اسناد بالادستی، اولویت‌های علم و فناوری را به صورت کلی و غیرشفاف بیان کرده‌اند. این باعث می‌شود اولویت‌ها به‌خوبی به برنامه‌های اجرایی تبدیل نشوند. E9 ◇ وجود اسناد متعدد و گاه متناقض، اولویت‌گذاری‌های متضاد یا هم‌پوشانی‌های غیرضروری را ایجاد کرده است. این مسئله باعث اتلاف منابع و کاهش اثربخشی برنامه‌ها می‌شود. E9 ◇ تعارض منافع میان گروه‌های ذی‌نفع، ساختارهای متعدد تصمیم‌گیری در دولت و مجلس و ساختار نظام برنامه‌بودجه کشور که به تعدد و تکثر در اولویت‌ها منجر می‌شود.
ضعف در فرایند تعیین اولویت‌ها	تخمین‌های نادرست و غیردقیق از منابع در دسترس	◇ در زمان تدوین نقشه جامع علمی کشور و تعیین اولویت‌های علم و فناوری توهم منابع مالی داشتیم و در تخمین منابع مالی در دسترس واقع‌بین نبودیم. E2 ◇ فقط حدود ۷ تا ۱۰ درصد منابع طرح‌های کلان ملی تأمین شد و همه طرح‌ها نیمه‌کاره باقی ماندند. E7 ◇ اسناد غالباً اهداف بلندپروازانه‌ای دارند، اما منابع مالی لازم برای تحقق این اهداف در نظر گرفته نشده یا به‌درستی تخصیص نمی‌یابد. E9 ◇ عقلانیت پشت فرایند تدوین بودجه مشخص و شفاف نیست. E5

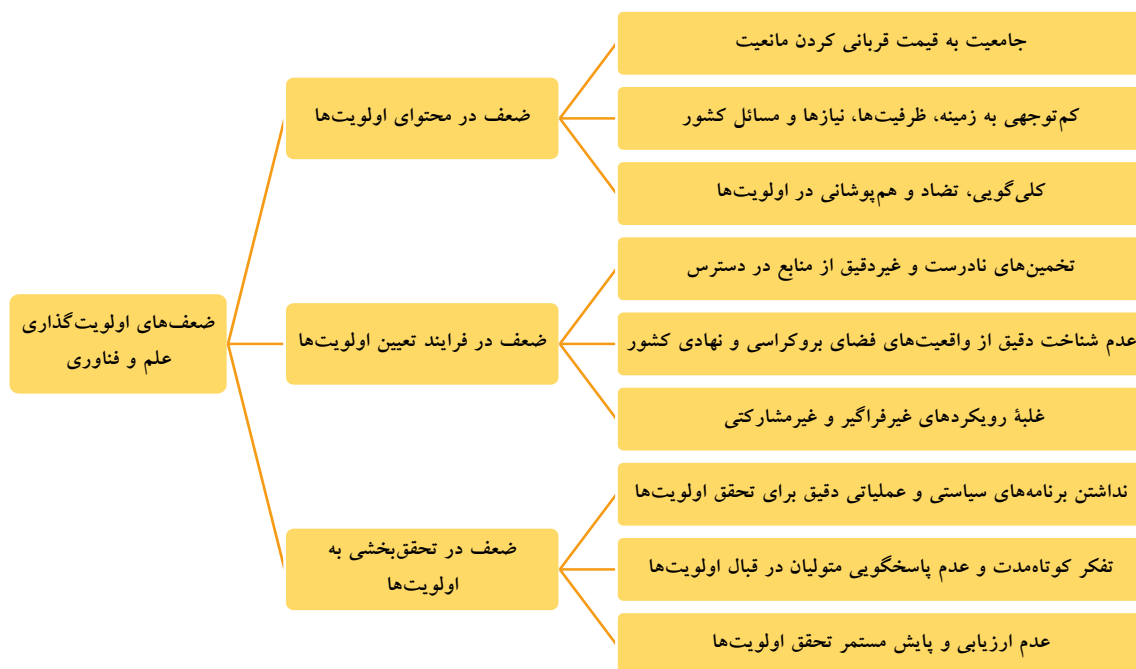
۱. حرف E مخفف Expert است و اشاره به خبرگان مشارکت‌کننده در گروه کانونی دارد و حرف D مخفف Document است و به سند بالادستی مورد نظر اشاره دارد.

مضامین فراگیر	مضامین سازمان دهنده	کدها (مضامین پایه) ◀◀
	نداشتن شناخت دقیق از واقعیت‌های فضای بروکراسی و نهادی کشور	◊ درک درستی از ظرفیت‌ها و تنگنایهای نهادی و بروکراسی در کشور نداشتیم و به محدودیت‌های سیستم اشراف نداشتیم. E2 ◊ با تغییر دولت‌ها، برنامه‌ها و اولویت‌ها تغییر می‌کنند. E1 ◊ نظام تصمیم‌گیری و سیاست‌گذاری ما کفایت اولویت‌گذاری ندارد. E5 ◊ همین حالا در سازمان برنامه حدود ۱۰ هزار پروژه نیمه‌کاره وجود دارد و سیاست‌گذار و برنامه‌ریز نمی‌داند با چه منطقی باید آنها را اولویت‌گذاری کند؟ تأثیرگذاری در اقتصاد؟ تأثیرگذاری بر ذهنیت حکمرانان؟ امیدآفرین برای مردم؟ اقتدارآفرین برای کشور؟ E4
	غلبه رویکردهای غیرفراگیر و غیرمشارکتی	◊ خیلی از مواقع سیاست‌گذاری و اولویت‌گذاری در کشور ما با چشمان بسته انجام می‌گیرد. E3 ◊ وقتی صحبت از مشارکت در اولویت‌گذاری است، بیشتر مشارکت دستگاه‌های دولتی است تا مشارکت بخش خصوصی و جامعه. E3 ◊ تعیین اولویت‌ها با رویکردی نخبه‌محور، متمرکز و غیرمشارکتی. D1 ◊ در اولویت‌گذاری‌ها، توجه کافی به نقش بخش خصوصی، استارت‌آپ‌ها و تقویت زیست‌بوم نوآوری نشده است. E9 ◊ در تعیین طرح‌های کلان ملی شورای عالی عطف هر گروه ذی‌نفع اولویت‌های خود را در فهرست اولویت‌ها قرار داد. E7 ◊ نبود سازوکارهای مؤثر برای هماهنگی بین نهادهای علمی، صنعتی و دولتی باعث می‌شود که برنامه‌ها به صورت جزیره‌ای و بدون همکاری لازم اجرا شوند. E9
	نداشتن برنامه‌های سیاستی و عملیاتی دقیق برای تحقق اولویت‌ها	◊ در اولویت‌های نقشه جامع علمی کشور دو ضعف اساسی وجود دارد: اول تعداد بسیار زیاد اولویت‌ها، دوم برای تحقق اولویت‌ها ابزارهای سیاستی مشخصی معرفی نشده است. E7
ضعف در تحقق بخشی به اولویت‌ها	تفکر کوتاه‌مدت و عدم پاسخگویی در قبال اولویت‌ها	◊ ساختار نظام سیاسی کشور باعث می‌شود که مدیران در تعیین اولویت‌ها بلندمدت فکر نکنند و واقع‌بین نباشند. E1 ◊ وقتی مدیر دولتی فکر می‌کند که باید حتماً ارزشی که خلق شده به او نسبت داده شود، کار بلندمدت را آغاز نمی‌کند. E1 ◊ از آنجاکه سیاست‌گذاری و مدیریت در نظام سیاسی ما هزینه ندارد و از کسی بابت کارهای نکرده پرسش نمی‌کنند، اهداف و اولویت‌های غیرواقع‌بینانه و دهان‌پرکن تدوین می‌شوند. E1
	عدم ارزیابی و پایش مستمر تحقق اولویت‌ها	◊ بسیاری از اسناد فاقد سیستم ارزیابی و پایش عملکرد هستند، به همین دلیل امکان اصلاح و بهبود اولویت‌گذاری‌ها وجود ندارد. E9 ◊ اگر مرتب اولویت‌گذاری کنیم، ولی به دست‌آورد ملموسی نرسیم، جامعه علمی و عمومی مأیوس می‌شوند و اولویت‌گذاری هم از اهمیت می‌افتد. E6

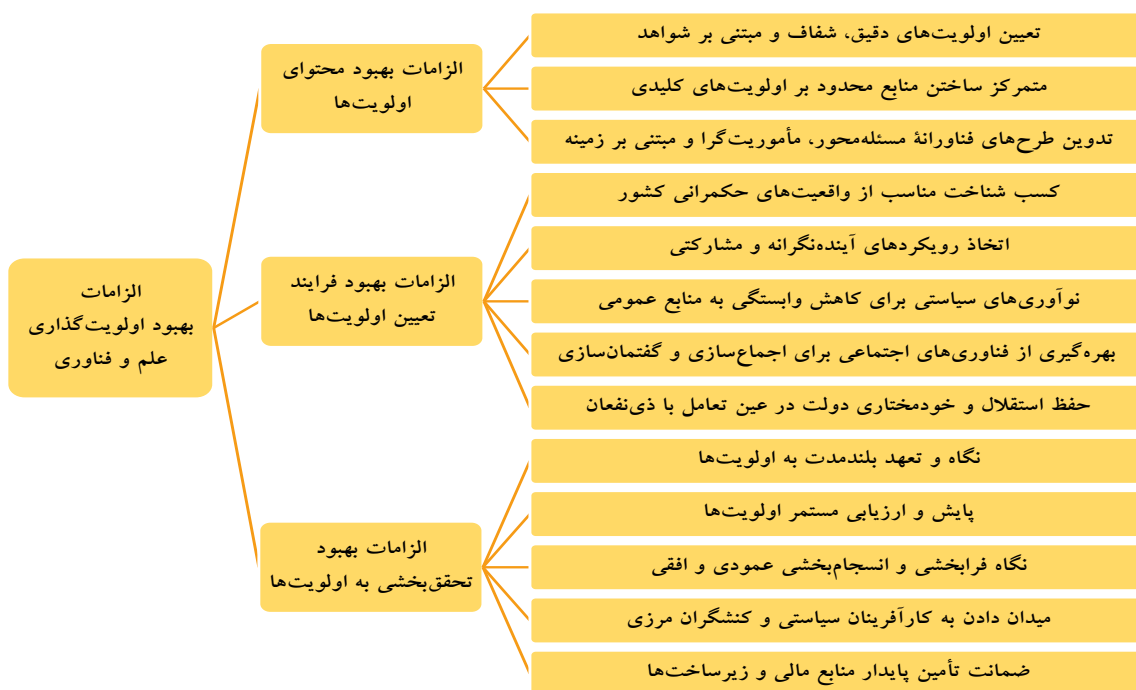
جدول ۴. الزامات بهبود و ارتقای اولویت‌گذاری علم و فناوری

مضامین فرایر	مضامین سازمان‌دهنده	کدها (مضامین پایه) ◀◀
الزامات بهبود محتوای اولویت‌ها	تعیین اولویت‌های دقیق، شفاف و مبتنی بر شواهد	◊ یکی از راه‌های برون‌رفت از وضعیت موجود در اولویت‌گذاری این است که در خصوص اولویت‌ها به این پرسش‌ها پاسخ دهیم: اولویت چه کسی؟ با چه منطقی؟ با چه هدفی؟ با چه منابعی؟ در چه بازه زمانی؟ با چه دستاوردهایی؟ E6 ◊ تدوین اولویت‌های مشخص، مبتنی بر نیازهای واقعی کشور و تطابق با چشم‌اندازهای بلندمدت. E9 ◊ استفاده از داده‌های دقیق و تحلیل‌های کارشناسی برای شناسایی حوزه‌های مهم، نظیر انرژی، آب، محیط زیست، سلامت و فناوری اطلاعات. E9 ◊ برای تحقق هر اولویت به بسته سیاستی متشکل از ابزارهای سیاستی متنوع و نوآورانه نیاز داریم (اعتبار مالیاتی تحقیق و توسعه، تأمین زیرساخت، تربیت نیروی انسانی متخصص و ...). E7
	متمرکز ساختن منابع محدود بر اولویت‌های اصلی	◊ محدود کردن سقف اولویت‌ها در زمینه‌های موضوعی مختلف. D3 ◊ لزوم تمرکز بر تعداد مشخصی اولویت‌های مزیت‌آفرین یا مسئله‌محور و مأموریت‌گرا. E9 ◊ در روزآمدسازی نقشه جامع دو هدف از تعیین اولویت‌ها دنبال می‌کنیم: حل چالش‌های کلان کشور و مزیت‌آفرینی و اقتدارآفرینی برای کشور. E7
	تدوین طرح‌های فناورانه مسئله‌محور، مأموریت‌گرا و مبتنی بر زمینه	◊ شناسایی طرح‌هایی مسئله‌محور، تقاضامحور و با قابلیت تجاری‌سازی. D6 ◊ تلاش برای کاربردی‌سازی فناوری‌های اولویت‌دار. D7 ◊ تلاش برای حل مسائل و چالش‌های کلان کشور از طریق فناوری‌های اولویت‌دار. D8 ◊ ضرورت پرداختن به ابرچالش‌های اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی کشور نظیر «فرونشست زمین»، «اپیدمی‌های نوپدید»، «ناپایداری در امنیت غذایی»، «تغییرات اقلیمی» و ... D4 ◊ تطبیق اولویت‌ها با مشکلات واقعی کشور و نیازهای مردم و صنعت. E9
الزامات بهبود فرایند تعیین اولویت‌ها	کسب شناخت مناسب از واقعیت‌های حکمرانی کشور	◊ باید تصویری درست از واقعیت‌های جاری کشور به دست آوریم. E2 ◊ ما باید بافتار و زمینه نهادی کشور را به رسمیت بشناسیم و براساس آن دست به اولویت‌گذاری و برنامه‌ریزی در زمینه توسعه بزنیم. E2 ◊ باید به این نکته توجه داشت که راهکار همه ابرچالش‌ها، فناورانه نیست و بسیاری از آنها راهکار سیاسی و سیاستی دارد. E7 ◊ اگر واقعیت‌های نظام حکمرانی را نبینیم، دچار انسداد در اولویت‌گذاری می‌شویم. E4
	اتخاذ رویکردهای آینده‌نگرانه و مشارکتی	◊ اجرای طرح آینده‌نگاری فناورانه مسئله‌محور که با بهره‌گیری از روش‌های آینده‌نگاری و مشارکت دادن ذی‌نفعان مختلف به شناسایی راه‌حل‌های فناورانه برای مسائل و چالش‌های کلان جامعه می‌پردازد. D6 ◊ برگزاری نشست‌های مشترک بین دولت، دانشگاه‌ها و بخش خصوصی برای شناسایی چالش‌های اصلی و تدوین راه‌حل‌های فناورانه. E9
	نوآوری‌های سیاستی برای کاهش وابستگی به منابع عمومی	◊ یکی از جاهایی که اولویت‌های اصلی کشور تعیین می‌شود قانون بودجه است که ما در اولویت‌گذاری به آن توجه نداریم. جایی که منابع به اولویت‌ها تخصیص داده می‌شود و اولویت‌های اصلی مشخص می‌گردد. E5 ◊ آنچه به عنوان اولویت مطرح می‌شود نهایتاً باید از فیلتر سازمان برنامه‌بودجه عبور کند. E5 ◊ حکایت تلاش برای جذب بودجه عمومی شبیه «قایانوس قرمز» شده است و همه دستگاه‌ها برای کندن از کیک کوچک اقتصاد با هم رقابت می‌کنند. درحالی‌که باید به دنبال ایجاد «قایانوس‌های آبی» باشیم و منابع و سرمایه‌های جدید خارج از حوزه بودجه عمومی را کشف و جذب کنیم. E7 ◊ کسب اطمینان از تأمین منابع مالی اجرای طرح‌ها. D6

مضامین فراگیر	مضامین سازمان‌دهنده	کدها (مضامین پایه)
بهره‌گیری از فناوری‌های اجتماعی برای اجماع‌سازی و گفت‌وگو	حفظ استقلال و خودمختاری دولت در عین تعامل با ذی‌نفعان	- در اولویت‌گذاری فرایند از خروجی مهم‌تر است. اینکه با چه مدلی همه ذی‌نفعان را دور یک میز جمع کنیم و گفت‌وگوی فراگیر ایجاد کنیم. E4 - اجماع‌سازی مهم‌تر از خود اسناد هستند. مثلاً، چطور شرکت‌های بزرگ صنعتی را می‌توانیم پای کار بیاوریم و با آنها به اجماع برسیم؟ E4 - ارتباط میان حکمرانان، دانشگاه و صنعت قطع است و نیاز به بازیگران میانجی و چابکی داریم که این روابط را تسهیل و تسریع کنند. برای مثال، اندیشکده‌ها. E4 - اجرای طرح‌ها با مشارکت گسترده بازیگران مختلف. D6 - ایجاد بسترهای مشورتی و نظرخواهی عمومی از طریق پلتفرم‌های دیجیتال. E9 - اولویت‌ها را تعیین نمی‌کنند، بلکه ایجاد و به مطالبه حاکمیت، بخش خصوصی و جامعه تبدیل می‌کنند. E1 - باید به حوزه اولویت‌گذاری یک نگاه اجتماعی و فنی داشته باشیم. E1
		- دولتی که نتواند مدیریت رانت کند، اولویت‌گذاری به بهانه‌ای برای فساد تبدیل می‌شود، زیرا گروه‌های ذی‌نفع با فشار وارد کردن به دولت اولویت‌های خود را در فهرست اولویت‌ها قرار می‌دهند و منابع محدود را جذب می‌کنند. E5 - خودگردانی متکی به جامعه (دولتی که به اندازه کافی استقلال رأی و عمل دارد و اسیر فشارهای ذی‌نفعان نمی‌شود، ولی در تعامل نزدیک با جامعه دست به سیاست‌گذاری و برنامه‌ریزی می‌زند). E9 - چطور دولت‌ها پروژه‌های توسعه را در تعامل با بخش خصوصی به‌خوبی جلو ببرند، ولی دچار فساد و رانت دهی نشود؟ E9 - اتحاد راهبردی و تعاملات نزدیک بروکرات‌های بخش دولتی با کارآفرینان بخش خصوصی. E9
نگاه و تعهد بلندمدت به اولویت‌ها	پایش و ارزیابی مستمر اولویت‌ها	- در اولویت‌گذاری باید دوراندیشی و نگاه بلندمدت داشته باشیم و خود را برای دوی ماراتن آماده کنیم. E2 - باید از اولویت‌گذاری‌ها و برنامه‌ریزی‌های کوتاه‌مدت و نمایشی پرهیز کنیم. E2 - شاید نهادهایی که دوره عمر آنها به بازه زمانی مشخصی نباشد، بتوانند نقش مهمی در اولویت‌گذاری‌های بلندمدت و پیگیری آنها تا حصول نتیجه ایفا کنند. E1
		- شاید مهم‌تر از خود اولویت‌ها این باشد که بعد از تعیین اولویت‌ها باید چه کار کنیم؟ E6 - استقرار سازوکارهای پایش و ارزیابی برای اصلاح و بهبود مستمر اولویت‌ها. E9 - استفاده از شاخص‌های عملکردی (KPI) برای بررسی میزان پیشرفت و اثربخشی برنامه‌ها. E9 - سیاست‌گذار نیاز به موفقیت‌های کوچک (quick win) دارد تا بتواند ذی‌نفعان را همراه کند. E4
	الزامات بهبود تحقق بخشی به اولویت‌ها	- در اولویت‌های مأموریت‌گرا و مسئله‌محور که به صورت بین‌بخشی (cross-sectoral) حل می‌شوند، نیاز به نهاد یکپارچه‌ساز و هماهنگ‌کننده وجود دارد و به نظر می‌رسد معاونت علمی، فناوری و اقتصاد دانش‌بنیان می‌تواند این نقش را ایفا کند. - برای رفع همپوشانی‌ها و چندپارگی اولویت‌ها باید به دنبال انسجام عمودی و افقی میان نهادهای سیاست‌گذار و اولویت‌گذار باشیم. - هماهنگ‌سازی و یکپارچه‌سازی اسناد بالادستی برای جلوگیری از تضاد و هم‌پوشانی. E9 - ایجاد یک نهاد مرکزی برای نظارت و هماهنگی میان برنامه‌های علم و فناوری، مانند شورای عالی علم و فناوری. E9
		- در حوزه‌هایی که به موفقیت رسیدیم، معمولاً یک نفر کل مسیر را از آغاز تا پایان طی کرده است (رویکرد فردمحور). E4 - نیاز به کنشگران مرزی داریم که بین ساحت‌های سیاست‌گذاری، اجرا، صنعت و جامعه رفت‌وآمد کنند و اجماع بیافرینند. E4
میدان دادن به کارآفرینان سیاستی و کنشگران مرزی	ضمانت تأمین پایدار منابع مالی و زیرساخت‌ها	- ضرورت تخصیص بودجه پایدار و هدفمند برای حوزه‌های اولویت‌دار. E9 - طراحی صندوق‌های سرمایه‌گذاری دولتی و خصوصی برای حمایت از پروژه‌های علمی و فناورانه کلیدی. E9



شکل ۲. شبکه مضامین ضعف‌های اولویت‌گذاری علم و فناوری



شکل ۳. شبکه مضامین الزامات بهبود اولویت‌گذاری علم و فناوری

بحث و نتیجه‌گیری

این اولویت‌ها انجام گرفته است. یافته‌های پژوهش شامل شناسایی ضعف‌های موجود در اولویت‌گذاری علم و فناوری عبارت است از: نخست، ضعف در محتوای اولویت‌ها شامل مشکلاتی چون جامعیت بهای قربانی کردن مانعیت، بی‌توجهی به زمینه‌ها و ظرفیت‌های

این پژوهش با هدف آسیب‌شناسی تجارب اولویت‌گذاری علم و فناوری در اسناد بالادستی مختلف در حوزه علم و فناوری کشور و واکاوی نقاط ضعف موجود در تعیین محتوا، فرایند و تحقق بخشی به

ملی، و کلی‌گویی و همپوشانی در اولویت‌ها مواجهیم که یافته‌های فاطمی و آراستی (Fatemi & Arasti, 2019) دربارهٔ نقد نقشهٔ جامع علمی کشور (رویکرد بالا به پایین، منطق رشته‌محور و تعدد اولویت‌ها) و تأکید فیشر و ماریکل (Fisher & Maricle, 2015) بر ضرورت پاسخگویی به ارزش‌های اجتماعی آن را تأیید می‌کنند؛ دوم، در فرایند تدوین با تخمین‌های غیرواقعی از منابع، شناخت ناکافی از ساختارهای بوروکراتیک و رویکردهای غیرمشارکتی روبه‌رویم که صفدری رنجبر (Safdari Ranjbar, 2024) به عدم شفافیت مالی برنامه‌ها و براتستروم (Brattström, 2020) به لزوم توجه به منابع و تخصص‌های مکمل اشاره داشته‌اند؛ سوم، در تحقق اولویت‌ها با ضعف برنامه‌های عملیاتی، تفکر کوتاه‌مدت و فقدان ارزیابی مستمر مواجهیم که سلطانی (Soltani, 2023) آن را ناشی از تدوین غیرارزیابی‌پذیر برنامه‌ها دانسته و سوکولووا و همکاران (Sokolova et al., 2018) بر اجرای عملیاتی اولویت‌ها تأکید کرده‌اند.

افزون بر این، یافته‌های پژوهش شامل الزامات بهبود اولویت‌گذاری علم و فناوری است: نخست بهبود محتوای اولویت‌ها با تأکید بر تدوین اولویت‌های دقیق، شفاف و مبتنی بر شواهد، تمرکز منابع بر اولویت‌های اصلی، و طراحی طرح‌های فناوریانه مسئله‌محور و مأموریت‌گرا. این یافته‌ها با پژوهش باقری‌مقدم (Bagheri Moghaddam, 2024) دربارهٔ ضرورت مأموریت‌گرایی و تلفیق چالش‌های محیط زیستی-اقتصادی، و همچنین تأکید سوکولووا و همکاران (Sokolova et al., 2018) بر پیوند اولویت‌ها با اهداف اجتماعی-اقتصادی همسوست؛ دوم بهبود فرایند تعیین اولویت‌ها شامل شناخت واقعیت‌های حکمرانی، رویکردهای آینده‌نگر و مشارکتی، کاهش وابستگی به منابع عمومی، و استفاده از فناوری‌های اجتماعی برای اجماع‌سازی. این نتایج با کار نصرافهانی و همکاران (Nasresfahani et al., 2022) دربارهٔ آینده‌نگری و تفکر سیستمی، و دیدگاه گریل (Grill, 2021) دربارهٔ نقش مشارکت ذی‌نفعان در افزایش مشروعیت و کاربردپذیری پژوهش همخوانی دارد؛ سوم، بهبود تحقق اولویت‌ها با الزاماتی چون تعهد بلندمدت، پایش مستمر، انسجام فرابخشی، و تضمین منابع پایدار. این بخش با پژوهش بختیاری‌نژاد و علوی‌منش (Bakhtiarinejad & Alavi Manesh, 2024) دربارهٔ لزوم برنامه‌ریزی مبتنی بر سناریو و همراه‌سازی ذی‌نفعان، و پیشنهاد سلطانی (Soltani, 2023) برای شفافیت اهداف و شاخص‌های ارزیابی هماهنگ است.

در رابطه با نوآوری و دانش‌افزایی این پژوهش می‌توان گفت، این پژوهش از منظر روش‌شناختی با بهره‌گیری از روش‌های کیفی مانند گروه‌های کانونی و تحلیل اسناد، تصویری جامع از ضعف‌های سه‌گانهٔ محتوایی (کلی‌گویی، بی‌توجهی به زمینه‌های ملی)، فرایندی (تخمین نادرست منابع، رویکرد غیرمشارکتی) و تحقق‌بخشی (عدم برنامه‌ریزی عملیاتی، ارزیابی نامستمر) در اولویت‌گذاری علم و فناوری ارائه

می‌دهد. از نوآوری‌های این مطالعه، تلفیق نقدهای موجود در ادبیات با یافته‌های میدانی و ارائهٔ راهکارهای بهبود چندسطحی است، از جمله تدوین اولویت‌های شفاف و مأموریت‌گرا، استفاده از رویکردهای مشارکتی و آینده‌نگر، و طراحی سازوکارهای پایش مستمر. همچنین، پژوهش با تأکید بر ضرورت نوآوری‌های سیاستی مانند کاهش وابستگی به منابع عمومی و به‌کارگیری فناوری‌های اجتماعی برای اجماع‌سازی، چارچوبی نظام‌مند برای ارتقای حکمرانی علم و فناوری پیشنهاد می‌کند. این راهکارها نه تنها بر اساس آسیب‌شناسی عمیق تجارب داخلی (مانند برنامه‌های توسعه) طراحی شده‌اند، بلکه با یافته‌های جهانی در زمینهٔ نوآوری مسئولانه و اولویت‌گذاری مشارکتی نیز همسو هستند. دلالت‌ها و پیشنهادهای سیاستی و مدیریتی زیر را می‌توان مطرح کرد:

♦ پیشنهادهایی در راستای بهبود محتوای اولویت‌ها: (۱) تدوین اولویت‌های دقیق و شفاف (اولویت‌ها باید مبتنی بر شواهد و داده‌های دقیق تعیین شوند و از کلی‌گویی و ابهام اجتناب شود)؛ (۲) تمرکز بر اولویت‌های اصلی (با توجه به محدودیت منابع، باید اولویت‌های اصلی و راهبردی شناسایی و منابع به صورت متمرکز به این اولویت‌ها اختصاص یابد)؛ و (۳) مسئله‌محوری و مأموریت‌گرایی (اولویت‌ها باید حول حل مسائل و چالش‌های کلان کشور مانند ابرچالش‌های اقتصادی، اجتماعی و محیط زیستی تعیین شوند).

♦ پیشنهادهایی در راستای بهبود فرایند تدوین اولویت‌ها: (۱) شناخت واقعیت‌های حکمرانی کشور (فرایند تدوین اولویت‌ها باید با درک دقیق از واقعیت‌های نهادی و بروکراتیک کشور انجام شود)؛ (۲) رویکردهای مشارکتی و آینده‌نگرانه (باید از مشارکت ذی‌نفعان مختلف از جمله بخش خصوصی، دانشگاه‌ها، و سازمان‌های مردم‌نهاد در فرایند اولویت‌گذاری استفاده شود)؛ و (۳) نوآوری‌های سیاستی (برای کاهش وابستگی به منابع عمومی، باید از سازوکارهای نوآورانه مانند مشارکت بخش خصوصی و استفاده از فناوری‌های اجتماعی برای اجماع‌سازی استفاده شود).

♦ پیشنهادهایی در راستای بهبود تحقق‌بخشی به اولویت‌ها: (۱) پایش و ارزیابی مستمر (باید سازوکارهای پایش و ارزیابی مستمر برای تحقق اولویت‌ها طراحی و اجرا شود تا از انحراف از اهداف جلوگیری شود)؛ (۲) تعهد بلندمدت به اولویت‌ها (اولویت‌ها باید با نگاه بلندمدت و تعهد سیاسی قوی پیگیری شوند تا از تغییرات مکرر در سیاست‌ها جلوگیری شود)؛ و (۳) تأمین پایدار منابع (باید سازوکارهای پایدار برای تأمین منابع مالی و زیرساخت‌های لازم برای تحقق اولویت‌ها ایجاد شود).
به‌دلیل محدودیت‌های موجود از جمله محدودیت در حجم

پژوهش‌های دیگری به شناسایی آنها و استخراج درس‌آموخته‌هایی از آنها پرداخت. ضمناً، عدم اولویت‌بندی ضعف‌ها و الزامات شناسایی شده را می‌توان به عنوان یکی از محدودیت‌های پژوهش برشمرد و بر اساس آن پیشنهاد اولویت‌بندی ضعف‌ها و راهکارها بر اساس روش‌های مختلفی همچون مدل‌سازی ساختاری تفسیری (ISM) یا تحلیل اهمیت-عملکرد (IPA) را ارائه کرد. در پایان به عنوان مسیری برای پژوهش‌های آتی دو رویکرد نوین در اولویت‌گذاری علم و فناوری، یعنی سیاست‌های نوآوری مأموریت‌گرا^۱ و استراتژی تخصصی‌سازی هوشمند^۲ معرفی می‌شود که به نظر می‌رسد اتخاذ آنها بتواند نقش چشمگیری در مأموریت‌گرایی، مسئله‌محوری و توجه به ظرفیت‌ها و نیازهای منطقه‌ای در اولویت‌گذاری‌های علم و فناوری ایفا کند (Mazzucato, 2018; Hekkert et al., 2020; Foray, 2014; Foray, Morgan & Radošević, 2018).

مقاله و زمان انجام پژوهش، نویسندگان ناگزیر از انتخاب و گزینش برخی اسناد بالادستی برای مطالعه و بررسی هستند. مثلاً، از میان اسناد فناوری‌های راهبردی مصوب شورای عالی انقلاب فرهنگی به اسناد هوش مصنوعی و نانوفناوری اکتفا شده است. همچنین، از میان برنامه‌های پنج‌ساله توسعه، صرفاً برنامه هفتم توسعه بررسی شده است. علاوه بر این، نویسندگان از میان آیین‌نامه‌های حمایت از تولید، دانش‌بنیان و اشتغال‌آفرین به آیین‌نامه وزارت علوم، تحقیقات و فناوری بسنده کرده‌اند. بنابراین، این موضوع یکی از محدودیت‌های پژوهش است و مطالعه سایر اسناد بالادستی برای پژوهش‌های آتی پیشنهاد می‌شود. افزون بر این، از آنجا که هدف اصلی پژوهش نگاه نقادانه و آسیب‌شناسی تجارب اولویت‌گذاری علم و فناوری بوده است، بخش نقاط ضعف و نارسایی‌ها پررنگ‌تر است. مطمئناً، هر یک از تجارب، به ویژه نقشه جامع علمی کشور و اسناد فناوری‌های راهبردی مانند هوش مصنوعی و نانوفناوری نقاط قوتی دارند که می‌توان در

References

- Bagheri Moghaddam, N. (2024). Pathology of the environment in energy science and technology sectors' prioritization Case study: Iran's oil and gas industry. *The Journal of Popularization of Science*, 15 (1), 152-176. (Persian)
DOI: 10.22034/popsci.2024.448292.1321
- Bagheri Moghaddam, N., Sahafzadeh, M., Emamian, S. M., & Irankhah, A. (2008 July). Scenario based priority setting of R & D issues: A case study of membrane technology in National Iranian Gas industry [Paper presentation]. In *PICMET'08-2008 Portland International Conference on Management of Engineering & Technology* (pp. 1497-1505), Cape Town, South Africa.
DOI: 10.1109/PICMET.2008.4599766
- Bakhtiarinejad, R., & Alavi Manesh, M. (2024). *On the seventh development plan law of the Islamic Republic of Iran: Features of provisions and key obligations*. Tehran: Islamic Parliament Research Center (IPRC). Serial No. 20001. (Persian)
- Boyatzis, E. R. (1998). *Thematic analysis and qualitative information transforming*. Thousand Oaks: Sage.
- Brattström, E., & Hellström, T. (2019). Street-level priority-setting: The role of discretion in implementation of research, development, and innovation priorities. *Energy Policy*, 127, 240-247.
- DOI: 10.1016/j.enpol.2018.12.006
- Brattström, E., (2021). Facilitating collaborative priority-setting for research and innovation: A case from the food sector. *Technology Analysis & Strategic Management*, 33 (7), 742-754.
DOI: 10.1080/09537325.2020.1841157
- Braun, V., Clark, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, 3 (2), 77-101. DOI: 10.1191/1478088706QP063OA
- Denscombe, M. (2021). *The good research guide: research methods for small-scale social research projects*. Ohio: McGraw-Hill Education.
- Falconi, C. A. (1999). Methods for priority setting in agricultural biotechnology. In: J. I. Cohen. (Ed.), *Managing agricultural biotechnology: Addressing research program needs and policy implications*. Wallingford: CABI.
- Farasatkah, M. (2022). *Qualitative research methods in social sciences: With emphasis on Grounded Theory (GTM)* (13th ed.). Tehran: Agah Publications. (Persian)
- Fatemi, M., Arasti, M. R. (2019). Priority-setting in science, technology and innovation. *Journal of Science and Technology Policy*, 12 (2), 119-133. (Persian)
- Fisher, E., & Maricle, G. (2015). Higher-level responsiveness? Socio-technical integration within US and UK nanotechnology research priority setting. *Science and Public Policy*, 42 (1), 72-85.
DOI: 10.1093/scipol/scu017

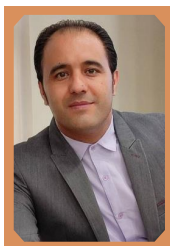
1. Interpretive Structural Modelling
2. Importance-Performance Analysis
3. Mission-oriented innovation policy
4. Smart specialization

- Foray, D. (2014). From smart specialisation to smart specialisation policy. *European Journal of Innovation Management*, 17 (4), 492-507. DOI: 10.1108/EJIM-09-2014-0096
- Foray, D., Morgan, K., & Radosevic, S., (2018). *The role of smart specialization in the EU research and innovation policy landscape*. Brussels: European Commission.
- Fossum, D., Stiles, S., Wagner, C. S., & Popper, S.W., (2000). Setting priorities and coordinating federal R&D across fields of science: A literature review. *Executive Summary and Annotated Bibliography*. Retrieved from: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpglclefindmkaj/https://www.rand.org/content/dam/rand/pubs/drafts/2008/DRU2286.1.pdf
- Gassler, H., Polt, W., & Rammer, C. (2008). Priority setting in technology policy: historical developments and recent trends. *Innovation policy in Europe. Measurement and strategy*, 203-224.
- Georgiou, L., & Harper, J.C., (2011). From priority-setting to articulation of demand: Foresight for research and innovation policy and strategy. *Futures*, 43 (3), 243-251. DOI: 10.1016/j.futures.2010.11.003
- Ghazinoory, S., & Ghazinoori, S. (2012). *An introduction to science, technology, and innovation policy* (1st ed.). Tehran: Tarbiat Modares University. (Persian)
- Ghazinoory, S., Divsalar, A., & Soofi, A.S., (2009). A new definition and framework for the development of a national technology strategy: The case of nanotechnology for Iran. *Technological Forecasting and Social Change*, 76 (6), 835-848. DOI: 10.1016/j.techfore.2008.10.004
- Godinho, M. M., & Caraça, J. (2009 October 2-3). Setting research priorities: A taxonomy of policy models [Paper presentation]. In 2009 Atlanta Conference on Science and Innovation Policy (pp. 1-10), Atlanta, USA.
- Grebenyuk, A., Shahsnov, S., & Sokolov, A. (2016). S&T priority setting. International practices and the case of Russia. Retrieved from: file:///C:/Users/Sanaz/Downloads/ssrn-2854276.pdf
- Grill, C. (2021). Involving stakeholders in research priority setting: a scoping review. *Research Involvement and Engagement*, 7 (1), 75. DOI: 10.1186/s40900-021-00318-6
- Hekkert, M. P., Janssen, M. J., Wesseling, J. H., & Negro, S.O., (2020). Mission-oriented innovation systems. *Environmental Innovation and Societal Transitions*, 34, 76-79. DOI: 10.1016/j.eist.2019.11.011
- Hellström, T., Jacob, M., & Sjöö, K. (2017). From thematic to organizational prioritization: The challenges of implementing RDI priorities. *Science and Public Policy*, 44 (5), 599-608. DOI: 10.1093/scipol/scw087
- Heo, J., Lee, C., & Min, B. (2023). Priority setting for 2050 future images and policy agendas of the Republic of Korea: engaging the national assembly. *Foresight*, 25 (4), 552-577. DOI: 10.1108/FS-03-2022-0031
- Howlett, M., & Mukherjee, I., (2014). Policy design and non-design: Towards a spectrum of policy formulation types. *Politics and Governance*, 2 (2), 57-71. DOI: 10.17645/pag.v2i2.149
- Lee, H., Lee, C., Seol, H., & Park, Y. (2008). On the R&D priority setting in technology foresight: A DEA and ANP approach. *International Journal of Innovation and Technology Management*, 5 (02), 201-219. DOI: 10.1142/S0219877008001333
- Martin, B., (2001). Technology foresight in a rapidly globalizing economy [Paper presentation]. In *International conference on 'technology foresight for Central and Eastern Europe and the newly independent states*, Vienna, Austria.
- Mazzucato, M., (2018). Mission-oriented innovation policies: Challenges and opportunities. *Industrial and Corporate Change*, 27 (5), 803-815. DOI: 10.1093/icc/dty034
- Morgan, D. L. (2006). Focus group, in V. Juup (ed.) *The Sage Dictionary of Social Research Methods*. London: Sage, pp. 121-123.
- Nasresfahani, A. R., Bagheri Moghaddam, N., Nazemi, A., & Maleki, A. (2022). Proposing a future-oriented S&T prioritization model for Iran based on expert views. *A Quarterly Journal of Socio-cultural Strategy*, 11 (1), 1-40. (Persian) DOI: 10.22034/scs.2022.143580
- OECD. (2009 June 24). *Enhancing research performance through evaluation, impact assessment, and priority setting*. Retrieved from: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpglclefindmkaj/https://wbc-rti.info/object/document/7862/attach/DSTI-STP-TIP20095-ENG.pdf
- Safari, H., Ghazinoory, S., Hassanzadeh, A., & Soltani, A. M. (2024). Facing the challenges of selecting fundamental research in the seventh development plan: A blockchain approach. *Rahyafat*, 34 (1), 83-98. (Persian) DOI: 10.22034/rahyafat.2025.11874.1563
- Safdari Ranjbar, M. (2024). *Policy report on examining provisions for enhancing the scientific, technological, and research system in the Seventh Development Plan*. Tehran: National Research Institute for Science Policy (NRISP). (Persian)

- Safdari Ranjbar, M., Karimiyan, Z., & Faham, E. (2021). *Public policy and governance (with special attention to technology and innovation)*. Tehran: National Research Institute for Science Policy Publishing (NRISP). (Persian)
- Salo, A., & Liesiö, J. (2006). A case study in participatory priority setting for a Scandinavian research program. *International Journal of Information Technology & Decision Making*, 5 (1), 65-88.
DOI: 10.1142/S0219622006001873
- Sokolova, A., Grebenyuk, A., & Sokolov, A., (2018). Twenty years of S & T priority setting in Russia: Lessons learned. *Foresight*, 20 (5), 449-466.
DOI: 10.1108/FS-04-2018-0033
- Soltani, A. M. (2023). Evaluability of the national five-year development plans of the Islamic Republic of Iran; The engine for the implementation. *Iranian Journal of Public Policy*, 9 (2), 128-143. (Persian)
DOI: 10.22059/jppolicy.2023.93612
- Stewart, J. (1995). Models of priority-setting for public sector research. *Research Policy*, 24 (1), 115-126.
DOI: 10.1016/0048-7333(93)00752-F
- Teddle, C., & Tashakkori, A. (2009). *Foundations of mixed methods research: Integrating quantitative and qualitative approaches in the social and behavioral sciences*. Thousand Oaks: Sage Publications.
- Thornton, P. K., Whitbread, A., Baedeker, T., Cairns, J., Claessens, L., Baethgen, W., & Howden, M. (2018). A framework for priority-setting in climate smart agriculture research. *Agricultural Systems*, 167, 161-17. DOI: 10.1016/j.agsy.2018.09.009



مصطفی صفدری رنجبر



دانش‌آموخته دکتری مدیریت فناوری از دانشگاه علامه طباطبائی و دانشیار دانشکده مدیریت و حسابداری، دانشکده‌گان فارابی دانشگاه تهران است. او مدیر اندیشکده سیاست‌پژوهان علم، فناوری و نوآوری است و سابقه فعالیت به عنوان مشاور معاونت فناوری و نوآوری وزارت عتف را در کارنامه خود دارد. زمینه‌های پژوهشی وی شامل حکمرانی و سیاست‌گذاری علم، فناوری و نوآوری با تمرکز بر گفتمان‌های نوآیند همچون سیاست‌گذاری فناوری‌های نوظهور و دیجیتال، گذارهای پایداری و رویکردهای انسان‌محور است.

ناصر باقری‌مقدم



دانش‌آموخته دکتری مدیریت فناوری از دانشگاه علامه طباطبائی و دانشیار مؤسسه تحقیقات سیاست علمی کشور است. او دارای بیش از دو دهه تجربه مدیریت تخصصی در حوزه سیاست‌گذاری علم و فناوری کشور است. از سوابق ایشان می‌توان به دبیر کمیسیون تخصصی انرژی شورای عالی عتف، معاون سیاست‌گذاری و برنامه‌ریزی ستاد علم و فناوری شورای عالی انقلاب فرهنگی و دبیر میز تخصصی نخبگان این شورا، قائم‌مقام بنیاد ملی نخبگان، رئیس اتاق فکر فناوری و نوآوری وزارت علوم، تحقیقات و فناوری، رئیس کمیته فناوری و کمیته برق و تجدیدپذیر کمیسیون زیربنایی مجمع تشخیص مصلحت نظام و مدیر مطالعات علم و فناوری و دبیر شورای آینده‌نگاری فرهنگستان علوم ایران اشاره کرد. زمینه‌های پژوهشی وی شامل حکمرانی و سیاست‌گذاری علم، فناوری و نوآوری، نظام‌های نوآوری و سیاست‌گذاری انرژی و تغییرات اقلیم، مطالعات راهبردی و تدوین اسناد ملی علم و فناوری است. او هم‌اکنون مدیر مطالعات روزآمدسازی نقشه جامع علمی کشور است.

