

The Science Popularization Ecosystem Paradigm in Iran

Akram Ghadimi¹, Elahe Hejazi², Somayeh Karimizadeh Ardakani³

Received: March, 17, 2025; Revised: September, 28, 2025

Accepted: October, 1, 2025; Published: December, 22, 2025

Abstract

Purpose: This study designs a paradigm for Iran's science popularization ecosystem, providing a framework for fostering coherence, informing policy-making, and enabling operationalization at the national level. The ecosystem is conceptualized as a dynamic network of institutions, actors, resources, and interactions aimed at bridging the gap between science and society.

Methodology: A qualitative research design was employed, utilizing focus groups and document analysis as the primary methods.

Findings: The proposed paradigm for Iran's science popularization ecosystem is predicated on the dynamic interactions among four key components: internal, external, environmental, and institutional. Its implementation faces significant challenges, including conceptual ambiguity, institutional fragmentation, limited financial resources, a lack of indigenous models, low public science literacy, underutilization of media platforms, and the absence of a central coordinating body to regulate and synergize the activities of various stakeholders.

Conclusion: In the absence of a shared paradigm, science popularization efforts in Iran remain fragmented and ineffective. The proposed paradigm offers both conceptual and structural coherence, establishing a necessary foundation for effective policy formulation. Its impact, however, can only be realized upon its institutionalization as a common framework and through the collective participation of all relevant actors.

Value: This study provides a comprehensive theoretical and operational framework. It addresses a critical conceptual gap in the domain of science popularization in Iran and offers a substantive basis for future strategic planning and high-level policy development.

Keywords: *Science Popularization, Ecosystem Paradigm, Institutional Structures, Strategic Coordination, Science Policy*

How to Cite:

Ghadimi, A., Hejazi, E., & Karimizadeh Ardakani, S. (2026). The science popularization ecosystem paradigm in Iran. *Journal of Knowledge-Research Studies*, 4 (4), 80-101.

Doi: [10.22034/jkrs.2025.20482](https://doi.org/10.22034/jkrs.2025.20482)

URL: https://jkrs.tabrizu.ac.ir/article_20482.html?lang=en

Article Type: Original Article

©The Author(s)

Publisher: University of Tabriz

E-ISSN: [2821-045X](https://doi.org/10.22034/jkrs.2025.20482)

The paper is an open access and licensed under the Creative Commons CC BY NC license.



1. Associate Professor, Department of Futures Studies of Science and Technology, National Research Institute for Science Policy (NRISP), Tehran, Iran. (Corresponding Author)Email: ghadimi.nrisp@gmail.com

2. Professor, Department of Psychology, University of Tehran, Tehran, Iran.

3. Ph.D., Graduate in Sociology, Research Expert, National Research Institute for Science Policy (NRISP), Tehran, Iran.

Extended Abstract

Introduction: Science popularization, as a fundamental pillar of scientific, cultural, and social development, plays a crucial role in bridging the gap between science and society while enhancing public trust in science (Cornelis, 1998; Olson et al., 2004). Conceptualized as a *science popularization ecosystem*, this process comprises a dynamic network of institutions, actors, resources, and interactions. By fostering synergy among social, cultural, economic, and institutional elements, it facilitates effective knowledge transfer and strengthens the bidirectional relationship between science and society (Morr, 1996; Raan & Jae, 2013).

In Iran, science popularization faces significant challenges, including the absence of a coherent theoretical and operational framework, institutional fragmentation, limited financial resources, inadequate audience analysis, and the underutilization of media platforms (Ghadimi, 2019; 2023). These shortcomings underscore the lack of a unifying paradigm to guide the science popularization ecosystem, highlighting the pressing need for a comprehensive framework to ensure coherence, synergy, and coordinated management of public outreach activities (Ghadimi, 2023). Consequently, integrating the concepts of "**paradigm**" and "**ecosystem**" offers a multi-layered perspective on science popularization and provides a foundation for effective policy formulation and strategic planning in this field.

Purpose: The aim of this study is to design and elaborate a paradigm for the science popularization ecosystem in Iran—a framework capable of transforming existing fragmented activities into a coherent and efficient system. The main research question is: What are the components and requirements of the science popularization ecosystem paradigm in Iran, and how can they contribute to the coherence, policy-making, and institutionalization of popularization activities at the national level? (Papanelopoulou & Galan, 2009; Vesali et al., 2007).

Methodology: This study employed a qualitative, inductive approach to develop a conceptual paradigm for the science popularization ecosystem in Iran. Data were collected through two primary methods: (1) document analysis of 35 national and international policy and scientific documents, and (2) 46 semi-structured interviews with experts in science popularization, policy-making, education, media, and civil society. Participants were selected via purposive sampling to ensure diversity across institutional types and functional roles. Data analysis was conducted using thematic analysis with the support of MaxQDA software (Mayring, 2000; Elo & Kyngäs, 2008). To enhance the validity and reliability of the findings, multiple strategies were employed: data triangulation, member checking, and a three-round Delphi method involving five experts. This process culminated in an 85% consensus on the final proposed paradigm (Kressel, 2013; Flick, 2018; Lincoln & Guba, 1985).

Findings: The analysis revealed that the science popularization ecosystem paradigm in Iran comprises three principal layers: (1) institutional–structural, (2) cultural–social, and (3) technological–operational.

Institutional–Structural Layer: A key finding is that fragmented institutional structures and the absence of a central coordinating body constitute fundamental barriers. While organizations such as the Ministry of Science, Research and Technology and the Academy of Sciences of Iran have undertaken various initiatives, the lack of an overarching coordinating institution has resulted in duplicated efforts



Journal of
Knowledge-Research
Studies (JKRS)

Vol 4

Issue 4

Serial Number 14

and inefficient resource allocation. Therefore, the ecosystem paradigm necessitates the establishment of a dedicated central coordinating body and a specific budgetary allocation for science popularization (Ghadimi & Hejazi, 2022).

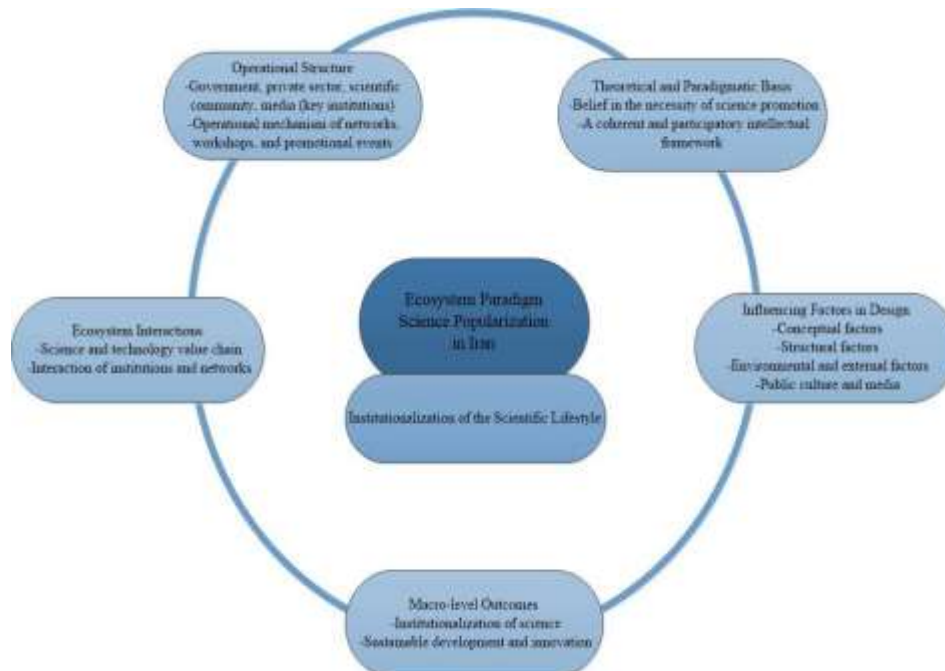
Cultural–Social Layer: This layer identifies significant challenges, including public mistrust towards science and a predominantly instrumentalist public perception that views science primarily as technology or a utilitarian tool, rather than as an integral part of culture or daily life (Bourdieu, 1988; Nowotny, Scott, & Gibbons, 2001). Consequently, the ecosystem paradigm underscores the critical importance of fostering cultural capital and promoting civic engagement to effectively bridge the gap between scientific institutions and society.

Technological–Operational Layer: The analysis of this layer highlights the insufficient utilization of media, digital platforms, and public science education tools. The science popularization ecosystem in Iran requires a comprehensive technological transformation and the redesign of communication tools to deliver scientific content in an interactive, accessible, and audience-tailored manner (Boni, Milestone, & Vesuri, 2008).

Conceptual Model

The proposed conceptual model (see Figure 1) is grounded in the aforementioned three-layer structure. This framework is theoretically informed by Kuhn’s theory of scientific paradigms (1962), Adner’s innovation ecosystem theory (2006), Bourdieu’s theory of cultural capital (1988), and the theory of public participation in science (Bonney et al., 2008). Accordingly, the model emphasizes a networked governance approach and highlights the critical interactions among

institutions and the active participation of civil society as central components.



Figure

1. Conceptual Model of the Science Popularization Ecosystem in Iran.

Conclusion: The findings of this study demonstrate that, in the absence of a shared paradigm, science popularization activities in Iran remain fragmented and largely ineffective. The proposed ecosystem paradigm addresses this gap by

establishing essential conceptual and structural coherence. This foundation creates the necessary preconditions for implementing networked governance, fostering institutional development, and enhancing collective participation among all stakeholders. The practical implementation of this framework necessitates a strategic approach involving phased actions and targeted pilot initiatives within academic and scientific institutions.

Value: This study represents the first comprehensive attempt to design an ecosystem paradigm for science popularization in Iran. Its primary contribution lies in providing a contextually grounded, policy-relevant framework that addresses the existing conceptual gap and establishes a foundation for evidence-based national policymaking and sustainable scientific development (Ghadimi & Hejazi, 2022; Kraus et al., 2025). Furthermore, the proposed paradigm holds potential for adaptation and application at the regional level.



Journal of
Knowledge-Research
Studies (JKRS)

Vol 4

Issue 4

Serial Number 14

References

- Adner, R. (2006). Match your innovation strategy to your innovation ecosystem. *Harvard Business Review*, 84(4), 98–107. <https://hbr.org/2006/04/match-your-innovation-strategy-to-your-innovation-ecosystem>
- Barreto, J. O. M., Ellemers, N., Whittaker, A. C., & Bradley, B. (2024). Research evidence communication for policy-makers: A rapid scoping review on frameworks, guidance and tools, and barriers and facilitators. *Health Research Policy and Systems*, 22(1), 86. <https://doi.org/10.1186/s12961-024-01169-9>
- Bonney, R., Cooper, C. B., Dickinson, J., Kelling, S., Phillips, T., Rosenberg, K. V., & Shirk, J. (2009). Citizen science: a developing tool for expanding science knowledge and scientific literacy. *BioScience*, 59(11), 977–984. <https://doi.org/10.1525/bio.2009.59.11.9>
- Borowiec, B. G. (2023). Ten simple rules for scientists engaging in science communication. *PLOS Computational Biology*, 19(7), e1011251. <https://doi.org/10.1371/journal.pcbi.1011251>
- Bourdieu, P. (1988). *Homo Academicus*. Stanford University Press. <https://www.sup.org/books/sociology/homo-academicus>
- Bowler, P. J. (2009). *Science for all: The popularization of science in early twentieth-century Britain*. University of Chicago Press. <https://www.amazon.com/Science-All-Popularization-Twentieth-Century-Britain/dp/0226068633>
- Bucchi, M., & Trench, B. (2008). *Handbook of public communication of science and technology*. Routledge. <https://www.routledge.com/Routledge-Handbook-of-Public-Communication-of-Science-and-Technology/Bucchi-Trench/p/book/9780367702946>
- Callon, M., Lascoumes, P., & Barthe, Y. (2009). *Acting in an uncertain world: An essay on technical democracy*. MIT Press. <https://mitpress.mit.edu/9780262515962/acting-in-an-uncertain-world/>
- Cornelis, G. C. (1998). Is popularization of science possible? *The Paideia Archive: Twentieth World Congress of Philosophy*, 37, 30–33. <https://philpapers.org/rec/CORIPO>
- Creswell, J. (n.d.). Qualitative research and research design: Choosing among five approaches (Shirzad Pashaei, Trans., 2013). Samt. <https://www.gisoom.com/book/11132454/> [In Persian]
- Druckman, J. N., Aitsi-Selmi, A., & Scheufele, D. A. (2025). An agenda for science communication research and practice. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 122(46), e2400932122. <https://doi.org/10.1073/pnas.2400932122>
- Edner, J. (2006). Innovation ecosystems and the role of government policy. *Research Policy*, 35(10), 1455–1469.

- Elo, S., & Kyngäs, H. (2008). The qualitative content analysis process. *Journal of Advanced Nursing*, 62(1), 107–115. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2648.2007.04569.x>
- Falk, J. H., & Dierking, L. D. (2000). *Learning from museums: Visitor experiences and the making of meaning*. AltaMira Press. <https://www.amazon.com/LEARNING-MUSEUMS-American-Association-History/dp/0742502953>
- Flick, U. (2018). *An introduction to qualitative research* (6th ed.). Sage Publications. <https://www.amazon.com/Introduction-Qualitative-Research-Uwe-Flick/dp/1526445654>
- Fontaine, G., Maheu-Cadotte, M. A., Lavallée, A., Mailhot, T., Rouleau, G., Bouix-Picasso, J., & Bourbonnais, A. (2019). Communicating science in the digital and social media ecosystem: Scoping review and typology of strategies used by health scientists. *JMIR Public Health and Surveillance*, 5(3), e14447. <https://doi.org/10.2196/14447>
- Freeman, C. (1987). *Technology policy and economic performance: Lessons from Japan*. Pinter. <https://www.amazon.com/Technology-Policy-Economic-Performance-Lessons/dp/0861879287>
- Ghadimi, A. (2009). *Developing science promotion indicators (Research project report)*. National Research Institute for Science Policy. <https://nrisp.ac.ir/wp-content/uploads/2024/10/339.pdf> [In Persian]
- Ghadimi, A. (2019). *Developing a science promotion model in Iran*. National Research Institute for Science Policy. <https://B2n.ir/tu4728> [In Persian]
- Ghadimi, A., & Hejazi, E. (2021). Science promotion model in Iran: An empirical study. *Research and Planning in Higher Education*, 27(1), 153–182. https://journal.irphe.ac.ir/article_703023.html?lang=fa [In Persian]
- Ghadimi, A., Hejazi, E., & Nazifkar, G. (2023). *Science promotion ecosystem model in Iran*. University Publishing Center. <https://www.gisoom.com/book/44907162/> [In Persian]
- Guest, G., Bunce, A., & Johnson, L. (2006). How many interviews are enough? An experiment with data saturation and variability. *Field Methods*, 18(1), 59–82. <https://doi.org/10.1177/1525822X05279903>
- Hall, P. A. (1993). Policy paradigms, social learning, and the state: The case of economic policymaking in Britain. *Comparative Politics*, 25(3), 275–296. <https://doi.org/10.2307/422246>
- Harding, S. (1998). *Is science multicultural? Postcolonialisms, feminisms, and epistemologies*. Indiana University Press. <https://www.amazon.com/Science-Multicultural-Postcolonialisms-Feminisms-Epistemologies/dp/0253211565>
- Hassanzadeh, M. (2009). *Assessment of science promotion tools and stakeholders in the Islamic Republic of Iran with the aim of identifying effective factors and providing solutions for efficiency and effectiveness of stakeholders*. National Research Institute for Science Policy. <https://nrisp.ac.ir/wp-content/uploads/2024/10/318-merged.pdf> [In Persian]
- Hassanzadeh, M. (2010). *Studying the mechanisms of science and technology museums in promoting science in Iran*. National Research Institute for Science Policy. <https://nrisp.ac.ir/wp-content/uploads/2024/10/343-merged.pdf> [In Persian]
- Herati, K. (1999). *The necessity of science promotion*. National Research Institute for Science Policy. <https://nrisp.ac.ir/wp-content/uploads/2024/09/54.pdf> [In Persian]
- Horton, R. (2022). The scientific communication ecosystem: The responsibility of investigators. *The Lancet*, 400(10357), 1898. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(22\)01898-0](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(22)01898-0)
- Krause, N. M., Freiling, I., & Scheufele, D. A. (2025). Our changing information ecosystem for science and why it matters for effective science communication. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 122(46), e2400928121. <https://doi.org/10.1073/pnas.2400928121>
- Kuhn, T. (n.d.). *The structure of scientific revolutions* (A. Taheri, Trans., 1962). Farhang-e No. <https://www.gisoom.com/book/1961876/> [In Persian]



**Journal of
Knowledge-Research
Studies (JKRS)**

Vol 4

Issue 4

Serial Number 14



Journal of
Knowledge-Research
Studies (JKRS)

Vol 4

Issue 4

Serial Number 14

- Lincoln, Y. S., & Guba, E. G. (1985). *Naturalistic Inquiry*. Sage Publications. <https://www.amazon.com/Naturalistic-Inquiry-Yvonna-S-Lincoln/dp/0803924313>
- Lundvall, B. A. (1992). *National systems of innovation: towards a theory of innovation and interactive learning* (Vol. 242). Pinter: London. <https://www.amazon.com/National-Systems-Innovation-Interactive-Economics/dp/1843318822>
- Mayring, P. (2000). Qualitative content analysis. *Forum Qualitative Sozialforschung/Forum: Qualitative Social Research*, 1(2), Art. 20. <https://doi.org/10.17169/fqs-1.2.1089>
- Moore, J. F. (1996). *The death of competition: Leadership and strategy in the age of business ecosystems*. Harper Business. <https://www.amazon.com/Death-Competition-Leadership-Strategy-Ecosystems/dp/0887308503>
- Nowell, L. S., Norris, J. M., White, D. E., & Moules, N. J. (2017). Thematic analysis: Striving to meet the trustworthiness criteria. *International journal of qualitative methods*, 16(1), 1609406917733847. <https://doi.org/10.1177/1609406917733847>
- Nowotny, H., Scott, P., & Gibbons, M. (2001). *Re-thinking science: Knowledge and the public in an age of uncertainty*. Polity Press. <https://www.amazon.com/Re-Thinking-Science-Knowledge-Public-Uncertainty/dp/0745626084>
- Olsson, P., Folke, C., & Hahn, T. (2004). Social-ecological transformation for ecosystem management: the development of adaptive co-management of a wetland landscape in southern Sweden. *Ecology and society*, 9(4). <https://www.ecologyandsociety.org/vol9/iss4/art2/>
- Papanelopoulou, F., Nieto-Galan, A., & Perdiguero, E. (2009). *Popularizing science and technology in the European periphery, 1800–2000*. Routledge. <https://www.routledge.com/Popularizing-Science-and-Technology-in-the-European-Periphery-1800-2000/Nieto-Galan-Papanelopoulou/p/book/9781138259843>
- Paya, A. (2008). Science promotion in society: A philosophical assessment. *Science and Technology Policy*, 1(1), 25–38. https://jstp.nrisp.ac.ir/article_12742.html [In Persian]
- Paya, A., & Vesali, M. (2008). *Genealogy and foresight of science promotion and its role in knowledge-based development*. National Research Institute for Science Policy. <https://nrisp.ac.ir/wp-content/uploads/2024/10/331.pdf> [In Persian]
- Raza, G. (2009). Introduction: Mapping public understanding of science. *Science Technology Society*, 14, 211–220. <http://sts.sagepub.com/content/14/2/211>
- Ren, F., & Zhai, J. (2013). *Communication and popularization of science and technology in China*. Springer. <https://www.amazon.com/Communication-Popularization-Science-Technology-China/dp/3642395600>
- Vesali, M. (2007). *National science promotion policies in G8, D8, India, and China*. National Research Institute for Science Policy. <https://nrisp.ac.ir/wp-content/uploads/2024/09/231-merged.pdf> [In Persian]



پارادایم زیست‌بوم ترویج علم در ایران

اکرم قدیمی^{۱*}، الهه حجازی^۲، سمیه کریمی زاده اردکانی^۳

۱. دانشیار، گروه مطالعات آینده علم و فناوری، مؤسسه تحقیقات سیاست علمی کشور، تهران، ایران. (نویسنده مسئول) ghadimi.nrisp@gmail.com

۲. استاد، گروه روان‌شناسی، دانشگاه تهران؛ تهران، ایران

۳. دانش‌آموخته دکتری جامعه‌شناسی، کارشناس پژوهشی، مؤسسه تحقیقات سیاست علمی کشور، تهران، ایران

تاریخ بازنگری: ۶ مهر ۱۴۰۴

تاریخ دریافت: ۲۷ اسفند ۱۴۰۳

تاریخ انتشار: ۱ دی ۱۴۰۴

تاریخ پذیرش: ۹ مهر ۱۴۰۴

چکیده

هدف: این مطالعه باهدف طراحی و تبیین پارادایم زیست‌بوم ترویج علم در ایران انجام شده است تا چارچوبی مفهومی برای انسجام‌بخشی، سیاست‌گذاری و عملیاتی‌سازی فعالیت‌های ترویجی در سطح ملی ارائه دهد. زیست‌بوم ترویج علم، شبکه‌ای پویا از نهادها، بازیگران، منابع و تعاملات است که باهدف هم‌افزایی و کاهش فاصله میان علم و جامعه شکل می‌گیرد.

روش‌شناسی: این مطالعه با رویکرد کیفی، از طریق گروه کانونی و مطالعه اسنادی انجام شد.

یافته‌ها: پارادایم زیست‌بوم ترویج علم در ایران بر پایه‌ی تعامل پویا میان مؤلفه‌های درونی، بیرونی، محیطی و ساختارهای نهادی شکل می‌گیرد. تحقق این پارادایم مستلزم برون‌رفت از چالش‌هایی نظیر ابهام مفهومی، پراکندگی نهادی، کمبود منابع مالی، نبود الگوهای بومی، فقدان شناخت مخاطب، بهره‌برداری ناکافی از رسانه‌ها و فقدان نهادی هماهنگ‌کننده برای تنظیم‌گری و هم‌افزایی بین بازیگران حوزه ترویج علم است.

نتایج: بدون پارادایم مشترک، فعالیت‌های ترویج علم در ایران پراکنده و ناکارآمد خواهد بود. پارادایم پیشنهادی با ایجاد انسجام مفهومی و ساختاری، بستری برای سیاست‌گذاری مؤثر فراهم می‌کند. ترویج علم زمانی اثربخش است که در چارچوب پارادایم مشترک و با مشارکت جمعی نهادینه شود.

اصالت و ارزش: این مطالعه با ارائه چارچوبی نظری و عملیاتی، خلأ مفهومی حوزه ترویج علم در ایران را پر کرده و مبنایی برای برنامه‌ریزی و سیاست‌گذاری کلان ارائه می‌دهد.

کلیدواژه‌ها: ترویج علم، پارادایم زیست‌بوم، ساختارهای نهادی، هماهنگی راهبردی، سیاست‌گذاری علم

چگونه به این مقاله استناد کنیم؟

قدیمی، اکرم؛ حجازی، الهه و کریمی زاده اردکانی، سمیه. (۱۴۰۴). پارادایم زیست‌بوم ترویج علم در ایران. نشریه مطالعات

دانش‌پژوهی، ۴(۴): ۸۰-۱۰۱

Doi: [10.22034/jkrs.2025.20482](https://doi.org/10.22034/jkrs.2025.20482)

URL: https://jkrs.tabrizu.ac.ir/article_20482.html

نوع مقاله: مقاله پژوهشی

© نویسندگان

شاپا الکترونیکی: 2821-045X

ناشر: دانشگاه تبریز



این مقاله به صورت دسترسی باز و با لایسنس CC BY NC کپی‌رایت‌کامانز قابل استفاده است.

ترویج علم یکی از مؤلفه‌های کلیدی توسعه علمی، فرهنگی و اجتماعی است و نقش مهمی در پیوند میان علم و جامعه دارد (کورنیلیس، ۱۹۹۸). زیست‌بوم ترویج علم شبکه‌ای پویا از نهادها، بازیگران، منابع، قوانین و تعاملات است که باهدف هم‌افزایی میان عناصر اجتماعی، فرهنگی، اقتصادی و نهادی، انتقال مؤثر دانش و تقویت ارتباط دوسویه علم و جامعه را ممکن می‌سازد (اولسون و همکاران، ۲۰۰۴؛ مور، ۱۹۹۶). این فرایند شکاف دانشی میان دانشمندان و مردم را کاهش می‌دهد؛ شکافی که در قرون هجدهم و نوزدهم برجسته شد و در قرن بیستم به‌عنوان رکن اساسی در نهاد علم مطرح شد (قدیمی و همکاران، ۱۴۰۲). با تخصصی‌تر شدن علوم، حتی دانشمندان در حوزه‌های غیرتخصصی به ترویج علم نیاز دارند تا به فهم مشترک و کاهش فاصله‌های دانشی دست یابند (رن و ژای، ۲۰۱۳؛ رازا، ۲۰۰۹).

درک اهمیت پیوند میان علم و جامعه مستلزم بازشناسی نقش علم در توسعه انسانی و تصمیم‌سازی‌های اجتماعی است. علم زمانی اثربخش و مشروع است که در تعامل با جامعه و نیازهای واقعی آن بازتعریف شود و این تعامل از رهگذر «تولید مشارکتی دانش» و گفت‌وگوی دوسویه میان دانشمندان، سیاست‌گذاران و مردم تحقق می‌یابد (ناواتنی و همکاران، ۲۰۰۱). غفلت از این رابطه به کاهش کارآمدی سیاست‌ها و بی‌اعتمادی عمومی منجر می‌شود. ازاین‌رو، طراحی این پارادایم در ایران نیازمند بازتعریف رابطه علم و جامعه در بسترهای فرهنگی و نهادی کشور است.

در ایران، باوجود اقدامات انجام‌شده، ترویج علم با مشکلات ساختاری و مفهومی مواجه است: ابهام در تعریف، پراکندگی نهادی، کمبود منابع مالی، نبود الگوهای بومی، ضعف مخاطب‌شناسی و استفاده ناکارآمد از رسانه‌ها (قدیمی، ۱۳۹۸). جدول شماره ۱ تصویری از این چالش‌ها ارائه می‌دهد.

جدول ۱. وضعیت ترویج علم در ایران: حوزه‌ها و چالش‌ها (قدیمی، ۱۳۹۸)

چالش	حوزه
نبود اجماع مفهومی	تعریف ترویج علم
فقدان جایگاه صریح در سیاست‌های کلان و اسناد بالادستی	اسناد بالادستی
نبود ردیف بودجه مستقل و پایدار	منابع مالی
نبود الگوی اجرایی بومی	الگوسازی
شناخت محدود از گروه‌های هدف	مخاطب‌شناسی
کمبود روش‌های بومی‌سازی شده	روش‌ها
بهره‌برداری محدود از ظرفیت رسانه‌ها	رسانه

این چالش‌ها نشان‌دهنده فقدان چارچوب نظری منسجم هستند. خلأ اصلی، نبود «پارادایم» مفهومی و راهبردی است که زیست‌بومی منسجم برای هدایت فعالیت‌ها فراهم آورد. این مطالعه با طراحی





و تبیین «پارادایم زیست‌بوم ترویج علم» چارچوبی برای تحلیل، راهبری و سیاست‌گذاری ارائه می‌دهد. واژه «پارادایم» به معنای الگویی فکری و عملیاتی است که پدیده‌ها را تفسیر و فعالیت‌ها را سازمان‌دهی می‌کند (کوهن، ۱۹۶۲). زیست‌بوم ترویج علم چارچوبی تعاملی است که بر هم‌افزایی میان عناصر مختلف تأکید دارد. بدون پارادایم منسجم، فعالیت‌های ترویج علم پراکنده و کم‌اثر خواهند بود. این پارادایم باید با در نظر گرفتن شرایط بومی، اقتضائات فرهنگی و ساختارهای نهادی ایران طراحی شود و پاسخ دهد که این زیست‌بوم شامل چه مؤلفه‌ها و الزاماتی است و چگونه می‌تواند به انسجام‌بخشی و راهبری مؤثر فعالیت‌های ترویجی در سطح ملی کمک کند؟

۲-پیشینه پژوهش

ادبیات ترویج علم در دهه‌های اخیر نشان می‌دهد این حوزه از رویکردهای صرفاً توصیفی و فلسفی به سمت مدل‌های سیاست‌محور و اکوسیستمی تحول‌یافته است. مرور تحلیلی منابع نه تنها مسیر تحول نظری و عملی را آشکار می‌سازد، بلکه خلأهای دانشی و روش‌شناختی این حوزه را نیز برجسته می‌کند.

جدول ۲. پیشینه پژوهش در حوزه ترویج علم

ردیف	نویسنده / سال	عنوان پژوهش	روش پژوهش	مهم‌ترین یافته‌ها
۱	هراتی (۱۳۷۸)	ضرورت ترویج علم	نظری-انتقادی	تأکید بر ترویج علم به‌عنوان عامل توسعه فرهنگی، بدون چارچوب عملیاتی
۲	پایا (۱۳۸۶)	ترویج علم در جامعه یک ارزیابی فلسفی	مفهومی-نظری	تحلیل جایگاه علم و ضرورت ترویج آن، با تمرکز بر جنبه‌های فلسفی بدون مدل اجرایی
۳	و صالی و همکاران (۱۳۸۶)	سیاست‌های ملی ترویج علم در کشورهای G8, D8 هند و چین	تطبیقی-تحلیلی	مقایسه سیاست‌های موفق، بدون تمرکز بر اکوسیستم‌های محلی
۴	پایا، و صالی (۱۳۸۷)	تبارشناسی و آینده‌اندیشی ترویج علم	تحلیلی-مفهومی	بررسی سناریوهای آینده، با تأکید بر نیاز به پشتوانه نظری
۵	حسن‌زاده (۱۳۸۸)	ابزارها و متولیان ترویج علم	توصیفی-تحلیلی	شناسایی ضعف هماهنگی نهادها، نشان‌دهنده خلأ در سیاست‌گذاری یکپارچه
۶	قدیمی (۱۳۸۸)	شاخص‌های ترویج علم	اسنادی-تحلیلی	ارائه شاخص‌های قابل سنجش برای سیاست‌گذاری
۷	حسن‌زاده (۱۳۸۹)	نقش موزه‌ها در ترویج علم	میدانی-پیمایشی	موزه‌ها ابزار مؤثر اما مهجور در ترویج علم
۸	بولر (۲۰۰۹)	علم برای همه: بریتانیا	تاریخی-اسنادی	نقش دولت و مردمی‌سازی علم



ردیف	نویسنده / سال	عنوان پژوهش	روش پژوهش	مهم‌ترین یافته‌ها
۹	پینلاپولو و گالان ^۱ (۲۰۰۹)	ترویج علم در حاشیه اروپا	تاریخی-تحلیلی	تعاملات فرهنگی و سیاسی، خلاً سیاست‌های فراگیر در مناطق حاشیه‌ای
۱۰	رن و ژای (۲۰۱۳)	ارتباطات علمی در چین	مطالعات موردی تطبیقی	ارتباط ساختاریافته میان رسانه و نهادهای علمی
۱۱	قدیمی، حجازی (۱۴۰۱)	الگوی ترویج علم در ایران یک مطالعه داده‌بنیاد	کیفی-نظری داده‌بنیاد	شنا سایی مؤلفه‌های کلیدی الگوی بومی ترویج علم
۱۲	قدیمی، حجازی و نظیف‌کار (۱۴۰۲)	الگوی زیست‌بوم ترویج علم در ایران	کیفی-ساختاری	ارائه مدل بومی زیست‌بوم با تأکید بر نهاد هماهنگ‌کننده ملی
۱۳	فونتین و هم‌کاران ^۲ (۲۰۱۹)	ارتباطات علمی در اکوسیستم دیجیتال و رسانه‌های اجتماعی	تحلیلی	تحول دیجیتال، چالش اعتاد عمومی، نیاز به استراتژی هدفمند
۱۴	هورتون ^۳ (۲۰۲۲)	اکوسیستم ارتباطات علمی	نظری-تحلیلی	همکاری ذی‌نفعان، نیاز به هماهنگی نهادی
۱۵	بورویوک ^۴ (۲۰۲۳)	ده قانون ساده ارتباطات علمی	توصیفی-عملی	قوانین عملی برای دانشمندان، پرکننده خلأ آموزش ارتباطات
۱۶	بارتو و هم‌کاران ^۵ (۲۰۲۴)	ارتباطات شواهد برای سیاست‌گذاران	تحلیلی	چارچوب‌ها و مواضع سیاست‌گذاری چندسطحی
۱۷	دراکمن ^۶ و هم‌کاران (۲۰۲۵)	برنامه پژوهش ارتباطات علمی	تحلیلی	پارادایم‌های انتقادی و گفتگوی اجتماعی، تأکید بر پایداری فراگیر
۱۸	کراوس و هم‌کاران ^۷ (۲۰۲۵)	اکوسیستم اطلاعاتی در حال تغییر	تحلیلی-مفهومی	تحولات دیجیتال، نیاز به اعتاد عمومی و سیاست‌های نوین

مطالعات نخستین (هراتی، ۱۳۷۸؛ پایا، ۱۳۸۶) بر اهمیت فرهنگی و فلسفی ترویج علم تأکید داشتند، اما فاقد چارچوب‌های اجرایی بودند. در دهه ۱۳۸۰، پژوهش‌هایی مانند وصالی و همکاران (۱۳۸۶) و قدیمی (۱۳۸۸) با تمرکز بر سیاست‌ها و شاخص‌های جهانی، گام مهمی برداشتند؛ بی‌توجهی به زمینه‌های بومی مانع انسجام کامل شد. هم‌زمان، مطالعات بین‌المللی (بولر، ۲۰۰۹؛ پینلاپولو و گالان، ۲۰۰۹) بر ابعاد رسانه‌ای و فرهنگی تأکید کردند، اما فقدان چارچوب نظری کلان مانع پایداری نتایج شد. از دهه ۲۰۱۰ به بعد، توجه به مدل‌های بومی در ایران افزایش یافت (قدیمی و حجازی، ۱۴۰۱؛ قدیمی و همکاران، ۱۴۰۲) و تلاش برای عملیاتی‌سازی

1. Papanelopoulou-Galan
2. Fontaine et al.
3. Horton
4. Borowiec
5. Barreto et al.
6. Druckman et al.
7. Krause

زیست‌بوم آغاز شد، اما همچنان پشتوانه پارادایمی کافی نداشت. در سطح جهانی، پژوهش‌های نوین (فونتین و همکاران، ۲۰۱۹؛ هورتون، ۲۰۲۲) نشان دادند که اکوسیستم‌های دیجیتال و همکاری میان ذی‌نفعان شرط موفقیت‌اند، اما اعتماد عمومی همچنان چالش اساسی است. بوروویک (۲۰۲۳) و بارتو و همکاران (۲۰۲۴) با ارائه چارچوب‌های عملی، موانع سیاست‌گذاری را واکاوی کردند و بر لزوم بومی‌سازی، سفارشی‌سازی سیاست‌ها و آموزش ارتباطات علمی تأکید داشتند. دراکمن و همکاران (۲۰۲۵) و کراوس و همکاران (۲۰۲۵) با معرفی پارادایم‌های گفت‌وگوی اجتماعی و تحلیل تحولات اکوسیستم دیجیتال، ضرورت رویکردهای فراگیر، اعتمادمحور و چندسطحی را برجسته کردند.

به‌طور کلی، دو خلأ اساسی در ادبیات ترویج علم باقی‌مانده است:

۱. دانشی: فقدان مدل‌های مفهومی بومی برای تحلیل تعامل نهادها، رسانه‌ها و کنشگران در اکوسیستم‌های پیچیده

۲. روش شناختی: غلبه رویکردهای تو صیفی بر تبیینی و کمبود پژوهش‌های داده‌محور و مبتنی بر ارزیابی اثربخشی.

این مطالعه با رویکردی تلفیقی و چندسطحی به دنبال طراحی پارادایمی است که نظریه‌های فلسفی، اجتماعی و نهادی را یکپارچه سازد. برخلاف مدل‌های پیشین که فاقد پشتوانه پارادایمی بودند (هال، ۱۹۹۳)، چارچوب پیشنهادی امکان نهادینه‌سازی ترویج علم را هم از بالا به پایین (سیاست‌گذاری کلان) و هم از پایین به بالا (کنشگری اجتماعی) فراهم می‌سازد.

۲-۱- چارچوب نظری و مفهومی

تحقق کارآمد ترویج علم نیازمند عبور از رویکردهای سنتی و جزیره‌ای به نگاهی کل‌نگر، نظام‌مند و نهادی است. این پارادایم، چارچوبی پویا برای حکمرانی علمی جامعه‌محور است که با نهادسازی، سیاست‌گذاری هماهنگ و بهره‌گیری از ظرفیت‌های فرهنگی و فناورانه به توسعه پایدار علمی می‌انجامد (ادنر، ۱۳۸۵؛ کوهن، ۱۳۴۱؛ بوردیو، ۱۳۶۷). چارچوب نظری پژوهش ترکیبی از نظریه‌های پارادایمی و میان‌رشته‌ای است که الگوی «زیست‌بوم ترویج علم در ایران» را توضیح می‌دهد.

پارادایم علمی کوهن: کوهن (۱۳۴۱) پارادایم را مجموعه‌ای از باورها و تکنیک‌ها می‌داند که جامعه علمی را هدایت می‌کند. در این نگاه، ترویج علم جزئی از نظام معرفتی-عملیاتی است که نیازمند نهادینه‌سازی کلان است.

زیست‌بوم نوآوری: شبکه‌ای پویا از نهادها و منابع که با تعامل و هم‌افزایی، نوآوری و توسعه را تسهیل می‌کند. در این رویکرد، دولت، دانشگاه، بخش خصوصی، رسانه‌ها و جامعه مدنی بازیگران اصلی ترویج علم‌اند (ادنر، ۱۳۸۵).

سرمایه فرهنگی **بورديو**: بورديو (۱۳۶۷) سرمایه فرهنگی را در سه شکل تجسم یافته، عینی و نهادی معرفی می کند و برای تحلیل نگرش ها، ارزش ها و نابرابری های دسترسی به علم کاربرد دارد.

مشارکت علمی: این نظریه بر نقش شهروندان در تولید، انتشار و نقد علم تأکید می کند و ترویج علم را فرایندی دوسویه میان جامعه علمی و مردم می داند (بونی و همکاران، ۱۳۸۸).

چارچوب ترکیبی

ترکیب این نظریه ها بنیان پارادایم جدید است: کوهن ساختار پارادایمی، ادنر شبکه های تعاملی، بورديو ابعاد فرهنگی و بونی مشارکت مردمی را تبیین می کنند. سه حوزه اصلی:

۱. فلسفه علم و مفهوم پارادایم؛

۲. نظریه های نظام و زیست بوم نوآوری؛

۳. رویکردهای اجتماعی علم و مشارکت عمومی.

ابعاد سه گانه چارچوب

بعد معرفتی-فلسفی: پارادایم ها تعیین می کنند چه پرسش هایی مشروع اند، چه روش هایی اعتبار دارند و دانش چگونه تولید و توزیع می شود (کوهن، ۱۹۶۲). این منطق به فرهنگ علمی نیز گسترش یافته و مسیر سیاست گذاری ترویج علم را روشن می سازد. نظریه «میدان علمی» بورديو (۱۹۸۸) نشان می دهد ترویج علم عرصه ای رقابتی است که کنشگران برای سرمایه نمادین و مشروعیت علمی در آن رقابت می کنند. بنابراین، تحلیل ترویج علم نیازمند بررسی جایگاه آن در میدان علمی و پیوندش با قدرت رسانه ای است. این بعد همچنین به نسبت علم با دیگر دانش ها توجه دارد؛ برخلاف رویکردهای مدرن سازی که علم را برتر از دانش بومی می دیدند، رویکردهای نوین بر تعامل دوسویه و گفت و گو با جامعه تأکید دارند (ناواتنی و همکاران، ۲۰۰۱).

بعد نهادی-ساختاری: ترویج علم با حکمرانی و سیاست گذاری پیوند دارد. سه مدل کلان مطرح است: انتقال اطلاعات، تعامل و گفت و گو، مشارکت اجتماعی در تولید دانش. هر مدل به نهادهای خاصی نیاز دارد. در ایران، تمرکزگرایی، نخبه محوری و ضعف نهادهای واسط مانند انجمن های علمی و ناهماهنگی میان وزارت علوم، معاونت علمی و شورای عالی انقلاب فرهنگی موجب پراکندگی و ناکارآمدی شده است. نظریه های «نظام نوآوری» (فریمن، ۱۹۸۷؛ لاندوال، ۱۹۹۲) و «زیست بوم نوآوری» (ادنر، ۲۰۰۶؛ آتیو و همکاران، ۲۰۱۴) بر تعامل چند بازیگر و خلق ارزش مشترک تأکید دارند.

بعد اجتماعی-کنشی: این بعد بر زمینه های اجتماعی و فرهنگی و ابزارهای ارتباطی تمرکز دارد. نظریه های «درک عمومی از علم» و «درگیری عمومی با علم» (بوچی و ترنج، ۲۰۰۸) جامعه را کنشگری فعال می دانند. مفاهیمی مانند «علم شهروندی» و «تولید مشارکتی دانش» بازتاب این تحول اند (کالون و همکاران، ۲۰۰۹). در ایران، مصرف رسانه ای، زبان علم و نقش نهادهای بومی



مانند مدارس، مساجد و سمن‌ها اهمیت دارد. همچنین، نظریه «بومی‌سازی دانش» (هاردینگ، ۱۹۹۸) بر ضرورت پیوند علم با ارزش‌ها و دانش‌های بومی تأکید دارد.

چارچوب نظری سه‌لایه

با تلفیق سه بعد فوق، چارچوب مفهومی «پارادایم زیست‌بوم ترویج علم» به دست می‌آید.

جدول ۳. چارچوب نظری سه‌لایه پارادایم زیست‌بوم ترویج علم

بعد	نظریه‌های کلیدی	کارکرد
معرفتی-فلسفی	پارادایم کوهن، میدان بورديو	تعریف ساختار فکری و فرهنگی
نهادی-ساختاری	نظام و زیست‌بوم نوآوری	تحلیل کنشگران و سیاست‌گذاری
اجتماعی-کنشی	مشارکت عمومی، بومی‌سازی دانش	تبیین زمینه‌مندی فرهنگی



این چارچوب برخلاف دیدگاه‌های خطی، بر طراحی تعاملی و سازگار با بافت فرهنگی تأکید دارد. پارادایم نه فقط مفهوم نظری، بلکه ستون فقرات زیست‌بوم ترویج علم است و نبود آن انسجام و اثربخشی سیاست‌ها را تضعیف می‌کند. این مطالعه بر الزامات شکل‌گیری پارادایمی بومی برای ترویج علم در ایران تأکید دارد.

۳- روش‌شناسی

این مطالعه با رویکرد کیفی و استقرایی انجام شد، به گونه‌ای که از داده‌های خام (مصاحبه‌ها و اسناد) به کشف مفاهیم و طراحی مدل مفهومی حرکت کرد. داده‌ها از طریق ۴۶ مصاحبه نیمه ساختاریافته با خبرگان حوزه‌های ترویج علم، سیاست‌گذاری، آموزش، ارتباطات و فناوری گردآوری و با روش تحلیل مضمون تحلیل شدند. این رویکرد برای تحلیل ماهیت پیچیده و چندوجهی ترویج علم مناسب است و امکان شناسایی ابعاد پنهان و روابط مفهومی را فراهم می‌کند (مایرینگ، ۲۰۰۰؛ الو و کینگاس، ۲۰۰۸).

جامعه آماری پژوهش را الف) نهادها، سازمان‌ها، مراکز علمی، دانشگاه‌ها، رسانه‌های علمی و مؤسسات سیاست‌گذار فعال (مستقیم یا غیرمستقیم) در حوزه ترویج علم در ایران؛ و ب) اسناد بالادستی مرتبط با ترویج علم، مانند نقشه جامع علمی کشور، سند چشم‌انداز ۱۴۰۴، برنامه‌های توسعه و گزارش‌های شورای عالی انقلاب فرهنگی تشکیل می‌دهد. نمونه‌گیری از ابتدا با روش هدفمند طراحی شد تا تنوع نهادی و عملکردی در زیست‌بوم ترویج علم در ایران پوشش داده شود. معیارهای انتخاب نمونه شامل: ۱) تنوع نهادی و عملکردی (دولتی، غیردولتی، دانشگاهی، فرهنگی، رسانه‌ای و مدنی)؛ ۲) دسترسی به اطلاعات و تمایل به مشارکت فعال بود. این فرایند تا رسیدن به اشباع نظری ادامه یافت (گست و همکاران، ۲۰۰۶).

ابزار گردآوری داده‌ها نیز شامل: ۱. مطالعه اسنادی: ۳۵ سند داخلی و بین‌المللی (D۱D-۳۵) بررسی شد. کلیدواژه‌ها شامل «ترویج علم»، «ارتباطات علم»، «سواد علمی»، «زیست‌بوم» و «سیاست‌گذاری

علم» بود. معیار انتخاب منابع شامل جامعیت، اعتبار علمی و سیاستی، ارتباط مستقیم با موضوع و انطباق با شرایط ایران بود (فلیک، ۲۰۱۸)؛ ۲. مصاحبه‌های نیمه ساختاریافته: ۴۶ مصاحبه (M1-M46) با خبرگان حوزه‌های ترویج علم، سیاست‌گذاری، آموزش، ارتباطات و فناوری انجام شد. سؤالات در چهار محور طراحی شدند:

• ساختارها و کارکردهای نهادی

• چالش‌های اجرایی و فرهنگی

• الگوهای موجود و مطلوب ترویجی

• جایگاه سیاست‌گذاری و هماهنگی نهادی تمام مصاحبه‌ها با رضایت آگاهانه ضبط و با کدگذاری مشخص (M1 تا M46) ردیابی شدند تا در تحلیل و جداول قابل شفاف سازی باشند (کر سول، ۲۰۱۳). سؤالات مصاحبه برای کشف برداشته‌ها، تجربیات و ارزیابی‌های مصاحبه‌شوندگان طراحی شد. از پرسش‌های باز و کاوشگر استفاده شد تا سوگیری کاهش یابد. برای مثال: «از نظر شما ساختار نهادی فعالیت‌های ترویج علم در کشور چگونه تعریف شده است؟»؛ «چه نهادهایی در ترویج علم مؤثرند و چگونه با یکدیگر تعامل دارند؟ وضعیت منابع انسانی، مالی و پشتیبانی شما چگونه است؟»

استفاده از تکنیک‌های کاوشگر^۱ و انعطاف‌پذیری در اجرای مصاحبه‌ها باعث شد مصاحبه‌شوندگان با آزادی کامل دیدگاه‌ها و تجربیات خود را بیان کنند. این ویژگی امکان استخراج مضامین پنهان و عمیق را فراهم نمود و به غنای نظری یافته‌ها کمک شایانی کرد. تحلیل داده‌ها نیز با تحلیل مضمون استقرایی (مایرینگ، ۲۰۰۰؛ الو و کینگاس، ۲۰۰۸) و نرم‌افزار MaxQDA بررسی شدند. روند تحلیل شامل کدگذاری سه مرحله‌ای بود:

کدگذاری باز: استخراج مفاهیم اولیه

کدگذاری محوری: گروه‌بندی مفاهیم هم‌خانواده

کدگذاری انتخابی: ادغام مقوله‌ها و طراحی مدل مفهومی

تمام یافته‌ها با ارجاع دقیق به کدهای مصاحبه و اسناد (M1M-D46, D1-35) ارائه شد (جدول ۴) تا شفافیت و قابلیت ردیابی تضمین شود. همچنین برای افزایش روایی، سؤالات مصاحبه توسط پنج متخصص حوزه ترویج علم بازبینی شد تا انسجام مفهومی و تطابق با اهداف پژوهش تضمین شود (کر سول، ۲۰۱۳). از سه سویه‌سازی داده‌ها نیز (مصاحبه، اسناد و بازبینی مشارکت‌کننده) برای تقویت اعتبار استفاده شد (فلیک، ۲۰۱۸) و مراحل کدگذاری و تحلیل مستند شد. برای اعتبار سنجی الگوی پیشنهادی زیست‌بوم ترویج علم، روش دلفی سه دور با پنج متخصص اجرا شد. در هر دور، مضامین و الگو ارائه و بازخورد خبرگان دریافت شد.



جدول ۴. نتایج سه دور دلفی برای اعتبارسنجی الگوی زیست‌بوم ترویج علم

دور دلفی	تعداد خبرگان	اقدامات	میزان توافق
دور اول	۵ نفر	بازنگری در تعاریف مفهومی و حذف هم‌پوشانی‌ها	۷۲٪
دور دوم	۵ نفر	تقویت پیوند میان سطوح نهادی و فرهنگی	۸۱٪
دور سوم	۵ نفر	تثبیت مؤلفه‌ها و نهایی‌سازی ساختار الگو	۸۵٪

میانگین نهایی توافق ۸۵٪ نشان داد که الگوی مفهومی از نظر خبرگان معتبر و قابل اتکا است. علاوه بر این، یافته‌ها با برخی مشارکت‌کنندگان بازبینی شد تا بازنمایی تجربه‌های زیسته تأیید شود (لینکلن و گوبا، ۱۹۸۵). این راهبردها، همراه با مشورت مستمر با صاحب‌نظران و ثبت یادداشت‌های تحلیلی، پایایی و اعتبار تفسیری پژوهش را تقویت کردند (نول و همکاران، ۲۰۱۷). با این روش‌شناسی، داده‌ها به صورت شفاف و قابل‌ردیابی جمع‌آوری، تحلیل و اعتبارسنجی شدند و مبنای طراحی مدل مفهومی زیست‌بوم ترویج علم در ایران فراهم شد.



۴- یافته‌ها

یافته‌ها از دو مسیر اصلی به دست آمدند: تحلیل اسناد سیاستی (D1-D35) و مصاحبه‌های نیمه ساختاریافته با خبرگان (M1-M46). هدف، ارائه‌ی تصویری نظام‌مند از وضعیت موجود، چالش‌ها و مؤلفه‌های کلیدی زیست‌بوم ترویج علم در ایران است. تحلیل اسناد زمینه‌ها و شکاف‌های نهادی و سیاستی را نشان داد و مصاحبه‌ها ابعاد مفهومی و سازوکارهای بومی تحقق‌پارادایم را آشکار کردند. داده‌ها در سه لایه تحلیلی سازمان‌دهی شدند:

- معرفتی-فلسفی: نسبت علم و جامعه.
- نهادی-ساختاری: نهادها، سیاست‌ها و حکمرانی علم.
- اجتماعی-کنشی: مشارکت عمومی، رسانه، آموزش و ارتباط دوسویه علم و جامعه.

۴-۱- یافته‌های اسنادی

تحلیل کیفی اسناد داخلی و بین‌المللی نشان داد که در ایران، چالش‌هایی چون نبود سیاست‌گذاری یکپارچه، ضعف هماهنگی نهادی و کمبود منابع پایدار وجود دارد. در مقابل، تجارب بین‌المللی بر تعامل دوسویه علم و جامعه، مشارکت عمومی، آموزش علم، و سیاست‌گذاری باز تأکید دارند.

جدول ۵. تحلیل یافته‌های اسنادی

کد انتخابی (مقوله نهایی)	کد محوری	کد باز	کد سند ^۱	نکته
سیاست‌گذاری ترویج علم	ناهماهنگی نهادی	عدم تصریح نقش سیاست‌گذار	D3, D1	خلاً مرجع سیاست‌گذار
	کمبود منابع مالی	نبود ردیف بودجه مستقل	D5, D2	ضعف نهادی در تخصیص پایدار
	پراکندگی سیاست‌ها	سیاست‌های جزیره‌ای و پراکنده	D5, D2	نیاز به یکپارچگی سیاست‌ها
سیاست‌گذاری باز (بین‌المللی)	مشارکت جامعه	مشارکت عمومی در سیاست نوآوری	D4	رویکرد جامعه‌محور
	شفافیت و پاسخگویی	تأکید بر شفافیت سیاست‌ها	D4	تقویت اعتماد عمومی
آموزش عمومی	رسانه محوری	نقش رسانه‌ها در آموزش علم	D8	ابزار کلیدی ترویج علم
	آموزش غیررسمی	آموزش علم در مدارس و محیط‌های غیررسمی	D4, D1	اهمیت آموزش غیررسمی
مشارکت جامعه	انگیزه‌دهی عمومی	افزایش انگیزه عمومی برای مشارکت در علم	D8	تقویت فرهنگ مشارکت
	نقش نهادهای مردمی	فعالیت تشکلی‌ها و نهادهای مردمی	D5, D2	بازوی اجرایی سیاست‌ها
رسانه محوری	فناوری‌های نوین	استفاده از فناوری‌های دیجیتال	D8	ارتقای کارآمدی ترویج علم
	محتوا و زبان ساده	زبان ساده و قابل فهم	D1, D4	افزایش تأثیرگذاری رسانه‌ها



نشریه مطالعات دانش پژوهی

صفحه ۸۹ |

پاراادایم زیست‌بوم

ترویج علم در ایران

۱. کدهای سند (D1, D2, D3, D4, D5, D8) به ترتیب به اسناد زیر اشاره دارند :

D1- نقشه جامع علمی کشور (۱۳۹۰)

D2- برنامه‌های توسعه

D3- گزارش مرکز پژوهش‌های مجلس درباره علم و فناوری (۱۳۹۸)

- D4: OECD Science, Technology and Innovation Outlook (2018)

- D5: UNESCO Science Report (2020)

D8- گزارش‌های وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

برای فهرست کامل اسناد (D1-D35)، به بخش فهرست اسناد در انتهای یافته‌ها مراجعه شود.

فهرست منابع: (D1-D35)

- اسناد داخلی:

D1- نقشه جامع علمی کشور (۱۳۹۰)

D2- برنامه‌های توسعه

D3- گزارش مرکز پژوهش‌های مجلس درباره علم و فناوری (۱۳۹۸)

D6- سند چشم‌انداز ۱۴۰۴

D7- اسناد شورای عالی انقلاب فرهنگی

D8- گزارش‌های وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

D9- گزارش‌های صدا و سیما در حوزه علم

D10- گزارش معاونت علمی ریاست‌جمهوری

D11-D20- سایر اسناد داخلی نهادهای علمی و سیاستی

- اسناد بین‌المللی:

- D4: OECD Science, Technology and Innovation Outlook (2018)

- D5: UNESCO Science Report (2020)

- D21: European Commission – Horizon 2020 Reports

- D22: World Bank Science and Technology Indicators

- D23: Royal Society Reports on Public Engagement with Science

- D24: AAAS Reports on Science Communication

- D25-D35: سایر گزارش‌های بین‌المللی



تحلیل اسناد داخلی و خارجی نشان داد که در ایران، چالش‌هایی مانند نبود سیاست‌گذاری یکپارچه، ضعف هماهنگی نهادی، و کمبود منابع پایدار در ترویج علم وجود دارد. در مقابل، در تجارب کشورهای پیشرو بر تعامل دوسویه میان علم و جامعه، آموزش علم، و سیاست‌گذاری مشارکتی تأکید دارند. این یافته‌ها در تدوین چارچوب مفهومی و نقشه راه پیشنهادی نقش داشتند.

همان‌گونه که جدول ۵ نشان می‌دهد، تحلیل اسناد سیاستی این پژوهش باهدف استخراج داده‌های کاربردی برای طراحی مدل پارادایمی انجام شد. منابعی همچون نقشه جامع علمی کشور، برنامه‌های توسعه، اسناد شورای عالی انقلاب فرهنگی، سند چشم‌انداز ۱۴۰۴، و گزارش‌های وزارت علوم، صدا و سیما، معاونت علمی ریاست جمهوری، شهرداری تهران و فرهنگستان علوم بررسی شدند. هدف این تحلیل، شناسایی شبکه سیاست‌گذاری علم در ایران، تعیین نهادهای کلیدی، بررسی رویکردهای غالب و کشف شکاف‌های نهادی و گفتمانی در زیست‌بوم ترویج علم بود. این داده‌ها، همراه با نتایج مصاحبه‌های نیمه ساختاریافته، بنیان تحلیل پژوهش و زمینه‌ساز طراحی چارچوب پارادایمی شدند.

۴-۲- تحلیل مصاحبه‌ها

برای شناخت دیدگاه‌ها و تجربیات ذی‌نفعان ترویج علم، ۴۶ مصاحبه نیمه ساختاریافته با نمایندگان نهادهای دانشگاهی، رسانه‌ای، سمن‌ها، سازمان‌های دولتی، کتابخانه‌ها، مدارس و مراکز سیاست‌گذاری انجام شد.

جدول ۶. مشخصات مصاحبه‌شوندگان

کد	نوع نهاد	تعداد	توضیح کوتاه	نحوه مشارکت
M1-M11	دانشگاهی	۱۱	اعضای هیئت علمی و مدیران برنامه‌ریزی	حضور/مجازی
M12-M18	رسانه‌ها	۷	خبرنگاران و تهیه‌کنندگان برنامه‌های علمی	حضور/مجازی
M19-M24	سمن‌ها	۶	سمن‌های علمی، آموزشی و محیط‌زیست	حضور/مجازی
M25-M34	سازمان‌های دولتی	۱۰	وزارتخانه‌ها و نهادهای سیاست‌گذار علم	حضور/مجازی
M35-M38	کتابخانه‌ها	۴	مدیران و مسئولان بخش‌های علمی	حضور/مجازی
M39-M41	مدارس	۳	مدیران و معلمان با برنامه‌های ترویج علم	حضور
M42-M46	مراکز سیاست‌گذاری	۵	مؤسسات تحقیقاتی	حضور/مجازی

داده‌ها با روش تحلیل مضمون و نرم‌افزار MaxQDA تحلیل شدند. فرایند شامل کدگذاری سه مرحله‌ای (باز، محوری و انتخابی) بود که در بخش روش تحلیل داده‌ها شرح داده شده است. تحلیل مضمون مصاحبه‌ها با ذی‌نفعان و خبرگان، منجر به شناسایی مقولات و مؤلفه‌های کلیدی شد که تصویری روشن‌تر از زیست‌بوم ترویج علم در ایران ارائه می‌دهند.

جدول ۷. فرایند کدگذاری سه مرحله‌ای

کد	یافته اولیه	محور مفهومی	مقوله نهایی	منبع
M1, M5, D3	نبود هماهنگی بین وزارتخانه‌ها و شوراها	تعامل نهادی	زیست‌بوم نهادی	M1, M5, D3
M2, M4, D2	نبود ردیف بودجه مستقل	زیرساخت و مالی	زیست‌بوم نهادی	M2, M4, D2
M6, M8, D1	نبود چشم‌انداز ملی، موازی‌کاری	سیاست‌گذاری کلان	زیست‌بوم نهادی	M6, M8, D1
M12, M15, D7	ضعف برنامه آموزشی در مدارس	آموزش عمومی	زیست‌بوم فرهنگی-اجتماعی	M12, M15, D7
M19, M21, D8	مشارکت محدود مردم	مشارکت عمومی	زیست‌بوم فرهنگی-اجتماعی	M19, M21, D8
M3, M22, D9	بی‌اعتمادی به نهادهای رسمی	اعتماد عمومی	زیست‌بوم فرهنگی-اجتماعی	M3, M22, D9
M14, M16, D8	استفاده محدود از رسانه‌های دیجیتال	فناوری‌های نوین	زیست‌بوم فناورانه	M14, M16, D8
M14, M17, D1	سخت فهم بودن محتوا	محتوا و زبان	زیست‌بوم فناورانه	M14, M17, D1
M14, M18, D8	ضعف زیرساخت آموزش آنلاین	آموزش آنلاین	زیست‌بوم فناورانه	M14, M18, D8



داده‌ها با روش تحلیل مضمون و نرم‌افزار MaxQDA تحلیل شدند. فرایند شامل کدگذاری باز (استخراج مفاهیم اولیه)؛ محوری (گروه‌بندی مفاهیم هم‌خانواده) و انتخابی (تلفیق مقوله‌ها برای پاسخ به پرسش پژوهش) بود.

جدول ۸. مقولات نهایی پارادایم زیست‌بوم ترویج علم در ایران

مقوله نهایی	زیر مقولات	توضیح
نهاد هماهنگ‌کننده مرکزی	شورای ترویج علم، هماهنگی بین بخشی	مرجع واحد برای سیاست‌گذاری و نظارت
تعامل نهادهای علمی و غیرعلمی	دانشگاه‌ها، رسانه‌ها، سمن‌ها	همکاری چند نهادی در برنامه‌ها
سیاست‌گذاری علم‌محور	اسناد بالادستی، ساختار حقوقی، بودجه	سیاست‌گذاری منسجم در نظام کلان علم
برنامه‌ریزی آموزشی جامع	آموزش رسمی و عمومی	تقویت محتوای ترویجی در مدارس
طراحی مخاطب‌محور	تحلیل نیاز، تطبیق فرهنگی	بومی‌سازی پیام‌های علمی
بهره‌گیری از فناوری‌های نوین	رسانه دیجیتال، آموزش آنلاین	ارتقای کارآمدی ترویج علم

تحلیل داده‌ها منجر به سه طبقه اصلی منجر شد:

الف) عوامل ساختاری-نهادی: فقدان نهاد هماهنگ‌کننده مرکزی، نبود سیاست‌گذاری یکپارچه، موازی‌کاری نهادهای متولی نظیر وزارتخانه‌ها و شوراهای عالی.

ب) عوامل فرهنگی-اجتماعی: غلبه نگاه ابزاری به علم، بی‌اعتمادی عمومی به نهادهای رسمی علم، ضعف فرهنگ علمی و مشارکت اجتماعی شهروندان.

ج) عوامل فناورانه-اجرایی: استفاده محدود از رسانه‌ها و ابزارهای دیجیتال، نبود پلتفرم‌های بومی، کمبود زیرساخت‌های فناورانه برای آموزش و ترویج عمومی علم.

بررسی نظرات مشارکت‌کنندگان نشان داد ساختار موجود ترویج علم در ایران، فاقد انسجام نهادی و هم‌افزایی بین نهادهای مرتبط است. نبود نهاد هماهنگ‌کننده مرکزی، پراکندگی سیاست‌گذاری، ضعف زیرساخت‌ها و مشارکت محدود مردم در فرایندهای علمی، از مهم‌ترین چالش‌ها هستند. از سوی دیگر، بر اهمیت فناوری‌های نوین، رسانه‌های دیجیتال، آموزش‌های غیررسمی، و تقویت تعامل نهادهای علمی و مدنی تأکید شد. همچنین، لزوم طراحی مخاطب‌محور و بومی‌سازی پیام‌ها برای اثربخشی بیشتر مطرح شد.

یافته‌ها نشان می‌دهند که عبور از وضع موجود نیازمند نگاهی کل‌نگر، سیستمی و هم‌افزا است؛ این نگاه در مدل مفهومی زیست‌بوم ترویج علم بازتاب یافته است. در حال حاضر تنها اجزای پراکنده‌ای از زیست‌بوم بالقوه وجود دارد و این پارادایم هنوز نهادینه نشده و مطالعه حاضر تلاشی برای تبیین و بازسازی آن بر مبنای مؤلفه‌های شناسایی شده است. بر اساس یافته‌ها، پنج مؤلفه کلیدی به‌عنوان پیشران‌های تحول‌شناسایی شدند:

۱. ایجاد نهاد هماهنگ‌کننده مرکزی با مأموریت سیاست‌گذاری، انسجام‌بخشی و پایش.
۲. بهره‌گیری از فناوری‌های نوین به‌عنوان بستر مشارکت دموکراتیک و پیوند علم و جامعه.
۳. تدوین سیاست‌های یکپارچه و چندسطحی هم‌راستا با اسناد بالادستی و آموزش رسمی.
۴. طراحی مخاطب‌محور، بومی‌سازی محتوا، و ارتقای عدالت علمی از طریق اعتمادسازی.
۵. غلبه بر چالش‌های نهادی و فرهنگی مانند فقدان ساختار منسجم و تعاریف متعارض از ترویج علم (پینلاپولو و گالان، ۲۰۰۹؛ وصالی، ۱۳۸۶).

این پارادایم صرفاً مجموعه‌ای از ابزارها نیست، بلکه چارچوبی پویا برای حکمرانی علمی جامعه‌محور است؛ چارچوبی که در آن دانش به‌مثابه کالایی عمومی در گردش آزادانه قرار دارد، نهادها در تعامل دوسویه شکل گرفته و «شهروندی علمی» در مرکز توجه قرار می‌گیرد (بولر، ۲۰۰۹).

یافته‌ها در سه سطح نهادی-ساختاری، فرهنگی-اجتماعی، و فنی-عملیاتی دسته‌بندی شده و با مؤلفه‌های نظری پارادایم پیشنهادی هماهنگ‌اند. در سطح نهادی، بر ضرورت ایجاد نهادی ملی با مأموریت مشخص برای سیاست‌گذاری تأکید شده که با رویکردهای نظری ناظر بر انسجام نهادی در سطح کلان تطابق دارد (رن و ژای، ۲۰۱۳؛ بولر، ۲۰۰۹). در سطح فرهنگی-اجتماعی، بر نقش رسانه‌ها و فرهنگ عمومی علم‌ورزی، و ارتباط سازنده میان نهادهای علمی و جامعه دلالت دارند (پینلاپولو و گالان، ۲۰۰۹؛ وصالی، ۱۳۸۶). در سطح فنی و عملیاتی نیز بر فناوری‌های نوین، روش‌های آموزشی مؤثر و حمایت از کنشگران علمی به‌منظور افزایش پویایی و سازگاری با تحولات محیطی تأکید شده است.

در مجموع، این پارادایم چارچوبی مفهومی، عملیاتی و بومی برای سیاست‌گذاری ترویج علم در ایران است و می‌تواند به‌عنوان نقشه راهی برای سیاست‌های هم‌افزا، پایدار و جامعه‌محور باشد. یافته‌های کیفی نه‌تنها وضعیت موجود و موانع را نمایان می‌سازند، بلکه پایه‌ای برای ترسیم پارادایم



بومی و طراحی مدل مفهومی آن فراهم می‌کنند. از این رو، طراحی مدل زیست‌بوم ترویج علم بر اساس تلفیق سطوح سه‌گانه تحلیل (نهادی، فرهنگی، فنی) و پاسخ به الزامات شناسایی‌شده، امکان‌پذیر خواهد بود. در ادامه، چارچوب نظری پیشنهادی و مدل مفهومی آن ارائه می‌شود. تحقق این پارادایم در ایران نیازمند رویکردی کل‌نگر و نظام‌مند است. مطالعات اسنادی و تحلیل مصاحبه‌های کیفی، هر دو بر اهمیت عوامل ساختاری، نهادی، فناورانه و فرهنگی در ترویج علم تأکید دارند. تجارب بین‌المللی نیز نشان می‌دهند که موفقیت در این حوزه مستلزم همکاری بین نهادهای مختلف، سیاست‌گذاری هماهنگ و بهره‌گیری از فناوری‌های نوین است.

۴-۳- پارادایم زیست‌بوم ترویج علم در ایران

بر اساس تلفیق داده‌های کیفی، مبانی نظری، و نیازهای بومی، پارادایم پیشنهادی زیست‌بوم ترویج علم در ایران تبیین می‌شود. این پارادایم، به‌عنوان چارچوب نظری و عملیاتی، نیازمند رویکردی جامع و تعاملی است که می‌تواند بستری برای توسعه علمی و فرهنگی پایدار باشد. بر اساس یافته‌ها و مبانی نظری، پارادایم فوق، بر این پیش‌فرض استوار است که ترویج علم استراتژی اصلی پیشرفت کشور است و باید در سطوح ساختاری، فرهنگی، اجتماعی و اجرایی نهادینه شود. با توجه به نگرش کوهن به پارادایم‌ها به‌عنوان الگوهای فکری مسلط، پارادایم زیست‌بوم ترویج علم صرفاً مجموعه‌ای از باورها نیست، بلکه الگویی برای سامان‌دهی تعامل بین نهادها، سیاست‌ها و کنشگران است. این چارچوب باید انعطاف‌پذیر و پاسخ‌گو به تحولات فرهنگی و فناورانه باشد. تحقق این پارادایم در ایران مستلزم اقدامات کلیدی است:

• ایجاد نهاد هماهنگ‌کننده ملی برای جلوگیری از پراکندگی فعالیت‌ها و فراهم کردن راهبری واحد.

• تقویت رسانه‌های علمی و تجهیز آن‌ها به ابزارهای نوین ارتباطی.

• افزایش مشارکت عمومی با جلب همکاری جامعه علمی: رسانه‌ها و شهروندان.

• ارزیابی و بازآفرینی مستمر سیاست‌ها متناسب با تحولات اجتماعی و فناورانه.

این الزامات، می‌توانند بستری برای برنامه‌های پایدار و بومی ترویج علم فراهم کنند.

۴-۴- طراحی الگوی زیست‌بوم ترویج علم بر پایه مدل پارادایم ایرانی

در جهان امروز، علم و فناوری از عوامل کلیدی توسعه پایدارند. ترویج علم در جوامع در حال توسعه، نقشی محوری در تحولات فرهنگی، اجتماعی، و اقتصادی دارد. الگوی زیست‌بوم ترویج علم با تکیه بر مدل پارادایمی ایرانی و ترکیب نظریه‌های جهانی با نیازهای بومی، در قالب چهار بخش ارائه می‌شود:

مبنای نظری و پارادایمی الگو



این الگو، نظام فکری ترویج علم را شکل می‌دهد و از نظریه پارادایم کوهن، نظریه زیست‌بوم نوآوری، نظریه سرمایه فرهنگی بوردیو و نظریه مشارکت علمی بهره می‌گیرد.

ویژگی‌ها

- باور به ضرورت حیاتی ترویج علم و نهادینه‌سازی آن در لایه‌های مختلف جامعه.
 - ایجاد چارچوب فکری منسجم برای گسترش فرهنگ علمی و تبدیل آن به بخشی از گفتمان عمومی جامعه.
- این ویژگی‌ها ترویج علم را از انتقال دانش به مشارکت اجتماعی و توسعه ارتقا می‌دهند.

فرم اجرایی

تحقق این الگو نیازمند ساختاری اجرایی و منسجم است که نهادهای دولتی، خصوصی و مردمی را در راستای اهداف مشترک ترویج علم هم‌سو و هماهنگ کند. این ساختار باید از ظرفیت‌های موجود بهره‌برداری کرده و زمینه‌ساز تعامل مؤثر میان بازیگران مختلف باشد.

عناصر اصلی فرم اجرایی

۱. نهادهای کلیدی: نهادهای مختلف اعم از دولتی، خصوصی و مردمی باید به‌طور هماهنگ و در قالب مدیریتی مشترک برای تحقق اهداف ترویج علم عمل کنند. این نهادها شامل:
 - دولت و سیاست‌گذاران: برای تدوین و پشتیبانی از سیاست‌های ترویج علم
 - بخش خصوصی: سرمایه‌گذاری در نوآوری
 - جامعه علمی و دانشگاه‌ها: تولید و گسترش علم
 - رسانه‌ها و نهادهای مردمی: ترویج و افزایش آگاهی عمومی و ایجاد فرهنگ علمی
۲. سازوکارهای اجرایی:
 - ایجاد شبکه‌های علمی، کارگاه‌ها و رویدادهای ترویجی
 - بهره‌گیری از رسانه‌ها و سایر ابزارهای دیجیتال برای دسترسی گسترده به محتواهای علمی

عوامل مؤثر در طراحی الگو

برای طراحی و اجرای الگو، سه دسته از عوامل باید مورد توجه قرار گیرند:

الف) عوامل مفهومی-تولیدی

۱. فرهنگ و رفتار علمی جامعه: تأثیر ارزش‌ها، نگرش‌ها و باورهای فرهنگی بر پذیرش علم و شکل‌گیری فضای علمی در جامعه
۲. سیاست‌های حمایتی: تدوین سیاست‌های کلان برای حمایت از پژوهش‌های کاربردی و ترویج علم در سطح ملی
۳. زیرساخت‌های رسانه‌ای و علمی: تقویت زیرساخت‌های فناورانه برای تولید، انتشار و دسترسی آسان به محتوای علمی

ب) عوامل ساختاری درونی

۱. نهادهای آموزشی رسمی و غیررسمی: مدارس، دانشگاه‌ها، پژوهشگاه‌ها، انجمن‌های علمی و خانه‌های علم

۲. نهادهای دولتی: وزارتخانه‌ها، شوراها و سازمان‌های سیاست‌گذار و تأمین‌کننده منابع

ج) عوامل محیطی بیرونی

۱. فضای سیاسی و اقتصادی: تأثیر ثبات و پویایی کلان بر تداوم و کارآمدی فعالیت‌های ترویجی

۲. رسانه‌ها و فناوری‌های نوین: نقش رسانه‌ها و شبکه‌های اجتماعی در گسترش مفاهیم علمی

۳. فرهنگ عمومی: میزان توجه جامعه به علم و اثر آن در تقویت مشارکت عمومی در فعالیت‌های علمی

در مجموع، این الگو راهنمایی برای سیاست‌گذاران و نهادهاست و با تأکید بر تعامل فرابخشی و تقویت زیرساخت‌ها، زمینه‌ساز توسعه پایدار و جامعه‌محور می‌شود.

تعاملات زیست‌بومی و پیامدهای کلان

زیست‌بوم ترویج علم زمانی می‌تواند اثربخش باشد که تعامل بین بازیگران مختلف آن پیوسته و هدفمند باشد. این تعاملات بستر شکل‌گیری نوآوری، هم‌افزایی نهادی و پایداری زیست‌بوم را فراهم می‌کنند.

مؤلفه‌های تعاملات زیست‌بومی

- شبکه‌های ارتباطی میان نهادها: تبادل دانش و تجربه برای ارتقای کارایی فعالیت‌های ترویجی
- زنجیره ارزش علم و فناوری: پیوند میان تولید علم با صنعت و حل مسائل اجتماعی

پیامدهای کلان الگو

۱. نهادینه‌سازی علم در جامعه: ارتقای سواد علمی و تبدیل علم به بخشی از سبک زندگی مردم

۲. تقویت نوآوری و توسعه پایدار: رشد نوآوری‌های علمی برای توسعه پایدار اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی.

در مجموع، الگوی جامع زیست‌بوم ترویج علم بر پایه مدل پارادایمی ایرانی، چارچوبی نظری-عملی، برای سیاست‌گذاران نهادهای علمی و رسانه‌هاست. این الگو با تأکید بر تعاملات فرابخشی، هم‌افزایی نهادی، و تقویت زیرساخت‌های علمی و فرهنگی، زمینه تحقق توسعه پایدار و جامعه‌محور را ممکن می‌سازد.





شکل ۱: الگوی پارادایم زیست‌بوم ترویج علم در ایران

این الگو بر پایه داده‌های کیفی، مبانی نظری و نیازهای بومی طراحی شده است. الگوی فوق، ترویج علم را به عنوان نظامی پویا و چندلایه ترسیم می‌کند که تعاملات نهادی، زیرساختی، فرهنگی و محیطی را برای نهادینه‌سازی علم و تحقق توسعه پایدار پیوند می‌دهد. ساختار پارادایم در چهار محور اصلی شکل گرفته است:

۱. مبنای نظری و پارادایمی: تلفیقی از نظریه پارادایم کوهن، زیست‌بوم نوآوری، سرمایه فرهنگی بورديو و رویکرد مشارکت علمی.

۲. ساختار اجرایی: هماهنگی و هم‌افزایی میان دولت و سیاست‌گذاران، بخش خصوصی، جامعه علمی و دانشگاه‌ها، رسانه‌ها و نهادهای مردمی.

۳. عوامل مؤثر بر طراحی الگو:

عوامل مفهومی-تولیدی: فرهنگ و رفتار علمی، سیاست‌های حمایتی، زیرساخت‌های رسانه‌ای و علمی.

عوامل ساختاری درونی: (نهادهای آموزشی و نهادهای دولتی پشتیبان) و عوامل محیطی بیرونی (فضای سیاسی و اقتصادی، رسانه‌ها، فناوری‌های نوین و فرهنگ عمومی).

تعاملات زیست‌بومی: شبکه ارتباطی نهادها، سازمان‌ها و بازیگران مختلف که به زنجیره ارزش علم و فناوری معنا می‌بخشد و زمینه هم‌افزایی، اشتراک منابع و توسعه فعالیت‌های ترویجی را فراهم می‌کند.

پیامدهای کلان: نهادهای سازی علم در ساختارهای اجتماعی، فرهنگی - آموزشی و ارتقای توسعه پایدار در سطح ملی و بین‌المللی.

این الگو نقشه‌راهی جامع برای سیاست‌گذاری، برنامه‌ریزی و اجرای اثربخش ترویج علم در ایران است.

۵- بحث و نتیجه‌گیری

با تحلیل داده‌های کیفی، مؤلفه‌های زیست‌بوم ترویج علم در سه سطح نهادی-ساختاری، فرهنگی-اجتماعی و فناورانه-عملیاتی شناسایی شدند. در سطح نهادی، ضرورت ایجاد نهاد هماهنگ‌کننده مرکزی و سیاست‌گذاری یکپارچه برجسته شد. در سطح فرهنگی، اهمیت مخاطب‌شناسی، ارتقای فرهنگ علم‌ورزی و مشارکت اجتماعی تأکید گردید. در سطح فناورانه، نقش رسانه‌ها و ابزارهای دیجیتال به‌عنوان تسهیلگر کلیدی شناخته شد. این مؤلفه‌ها در تعامل با یکدیگر، شالوده پارادایم ترویج علم در ایران را شکل می‌دهند (ادرنر، ۲۰۰۶؛ فالک و دیرکینگ، ۲۰۰۰؛ بوردیو، ۱۹۸۸).

یافته‌ها نشان داد که ترویج علم در ایران از نبود چارچوب مفهومی-عملیاتی، ساختار نهادی منسجم و سیاست‌گذاری هماهنگ رنج می‌برد. این مطالعه با بهره‌گیری از نظریه پارادایم علمی کوهن، ترویج علم را به‌مثابه نظامی معرفتی-عملیاتی بازتعریف می‌کند. نظریه‌های اکوسیستمی نیز مفهوم «زیست‌بوم» را برای تبیین روابط چند سطحی میان علم، فرهنگ، رسانه و جامعه به کار می‌گیرند. دیدگاه‌های بوردیو درباره سرمایه فرهنگی و رهیافت‌های مشارکتی در ترویج علم این چارچوب را تقویت می‌کنند.

نتایج همچنین نشان داد که چالش‌های اصلی ترویج علم در ایران شامل سیاست‌های پراکنده، ناهماهنگی نهادی، کمبود سرمایه فرهنگی، نگاه ابزاری به علم و ضعف فرهنگ علمی است. در پاسخ به این چالش‌ها، مطالعه الگویی با عنوان «پارادایم زیست‌بوم ترویج علم» پیشنهاد می‌کند که بر چهار مؤلفه استوار است:

۱. **نهاد سازی و سیاست‌گذاری هماهنگ:** ایجاد نهادی ملی با اختیارات قانونی، منابع مالی پایدار و توان کارشناسی
۲. **تعاملات شبکه‌ای:** مشارکت فعال نهادهای دولتی، علمی، فرهنگی و مدنی در قالب زیست‌بومی پویا
۳. **بومی‌سازی مفاهیم:** بهره‌گیری از تجارب جهانی با انطباق بر زمینه‌های فرهنگی، دینی و اجتماعی ایران
۴. **بهره‌گیری از فناوری‌های نوین و رسانه‌های اجتماعی:** استفاده از ظرفیت‌های دیجیتال و پلتفرم‌های بومی برای آموزش عمومی علم و ارتقای مشارکت اجرای این مدل نیازمند رویکردی مرحله‌ای است:





• **سطح نظری:** شکل‌گیری گفتمان فراگیر درباره اهمیت ترویج علم

• **سطح نهادی:** طراحی ساختارهایی منعطف و میان‌رشته‌ای برای اجرای سیاست‌ها

• **سطح عملیاتی:** پیاده‌سازی برنامه‌هایی مشارکتی و فناوری‌پایه

با توجه به محدودیت‌های نهادی، تحقق این پارادایم مستلزم اقدامات تدریجی و نمونه‌سازی در محیط‌های کنترل شده است. دانشگاه‌ها به‌عنوان نهادهای علمی پیشرو ظرفیت مناسبی برای آغاز این فرایند دارند. ایجاد کارگروه‌های ترویج علم، تدوین سیاست‌های دانشگاهی و پیوند فعالیت‌های علمی با رسانه‌ها و جامعه مدنی می‌تواند نقش آزمایشی و الگوساز ایفا کند.

پارادایم زیست‌بوم ترویج علم، با تکیه بر حکمرانی شبکه‌ای و بومی‌سازی، علم را سرمایه‌ای فرهنگی و اجتماعی برای توسعه پایدار می‌داند. اهداف کلیدی آن، رسوخ علم در همه لایه‌های جامعه، تقویت فرهنگ علمی عمومی و پرورش نگرش انتقادی، پرسشگری و یادگیری مادام‌العمر است. اجرای پایدار، آن می‌تواند ترویج علم را از سطحی نمادین به جریانی نهادینه و اجتماعی تبدیل کند که آثار آن در رفتار و تصمیم‌گیری روزمره مردم مشهود باشد.

این پارادایم پاسخی نظری-کاربردی به ضرورت بازاندیشی جایگاه علم در جامعه ایرانی است. از این منظر، ترویج علم باید به رویه‌ای نهادینه در زندگی مردم تبدیل شود تا اثرات آن در تعاملات اجتماعی و تفکر انتقادی بروز یابد. سودمندی این الگو زمانی تحقق می‌یابد که همه اقشار بتوانند علم را از شبه‌علم تمیز دهند و به پرسشگری و یادگیری مادام‌العمر روی آورند. در این میان، آموزش و پرورش نقش محوری دارد؛ زیرا از رهگذر آموزش مستمر می‌توان نگرش علمی را نهادینه کرد. وجود یک نهاد مرکزی یا دبیرخانه ملی برای انسجام‌بخشی و هدایت فعالیت‌ها پیش شرط تحقق عملیاتی این پارادایم است. این نهاد باید اولویت‌ها را تعیین، سیاست‌ها را تدوین و بر اجرا نظارت کند.

در جمع‌بندی، پارادایم زیست‌بوم ترویج علم رویکردی چندبعدی، تعاملی و بومی‌گراست که چارچوبی مفهومی و عملیاتی برای هدایت برنامه‌های ترویج علم فراهم می‌آورد. این مدل، علاوه بر تحلیل وضعیت موجود، چشم‌اندازی برای آینده‌نگری، نهادسازی و توسعه اجتماعی علم در ایران ترسیم می‌کند. با این حال، نبود بسترهای نهادی و سیاست‌گذاری کلان، تحقق کامل آن را دشوار می‌سازد.

۶- منابع

- پایا، علی. (۱۳۸۷). ترویج علم در جامعه؛ یک ارزیابی فلسفی. *سیاست علم و فناوری*، ۱(۱)، ۲۵-۳۸. https://jstp.nrisc.ac.ir/article_12742.html
- پایا، علی؛ و و صالی، منصور. (۱۳۸۷). *تبارشناسی و آینده‌اندیشی ترویج علم و نقش آن در توسعه دانش‌محور*. مرکز تحقیقات سیاست علمی کشور. <https://nrisc.ac.ir/wp-content/uploads/2024/10/331.pdf>
- حسن‌زاده، محمد. (۱۳۸۸). *بررسی وضعیت ابزارها و متولیان ترویج علم در جمهوری اسلامی ایران باهدف شناسایی عوامل مؤثر و ارائه راهکارهای مناسب برای بهرهوری ابزارها و اثربخشی*



- . <https://nrisp.ac.ir/wp-content/uploads/2024/10/318-merged.pdf>
حسن‌زاده، محمد. (۱۳۸۹). مطالعه مکانیزم نقش‌آفرینی موزه‌های علم و فناوری کشور در ترویج علم.
- . <https://nrisp.ac.ir/wp-content/uploads/2024/10/343-merged.pdf>
قدیمی، اکرم. (۱۳۸۸). تدوین شاخص‌های ترویج علم (گزارش طرح پژوهشی). مرکز تحقیقات سیاست علمی کشور. <https://nrisp.ac.ir/wp-content/uploads/2024/10/339.pdf>
- قدیمی، اکرم؛ حجازی، الهه؛ و نظیف کار، غزاله. (۱۴۰۲). الگوی زیست‌بوم ترویج علم در ایران. انتشارات مرکز نشر دانشگاهی. <https://www.gisoom.com/book/44907162>
- قدیمی، اکرم؛ و حجازی، الهه. (۱۴۰۰). الگوی ترویج علم در ایران: یک مطالعه داده‌بنیاد. پژوهش و برنامه‌ریزی در آموزش عالی، ۲۷(۱)، ۱۵۳-۱۸۲.
https://journal.irphe.ac.ir/article_703023.html?lang=fa
- قدیمی، اکرم. (۱۳۹۸). تدوین الگوی ترویج علم در ایران. مرکز تحقیقات سیاست علمی کشور. <https://B2n.ir/tu4728>
- کوهن، توماس. (بی‌تا). ساختار انقلاب‌های علمی. (ترجمه: عباس طاهری، ۱۳۴۱). فرهنگ نو. <https://www.gisoom.com/book/1961876>
- کرسول، جان. (بی‌تا). پژوهش کیفی و طراحی تحقیق: انتخاب از میان پنج رویکرد. (ترجمه شیرزاد پاشایی، ۱۳۹۲). سمت. <https://www.gisoom.com/book/11132454>
- وصالی، منصور. (۱۳۸۶). سیاست‌های ملی ترویج علم در کشورهای $D8$ ، $G8$ ، هند و چین. مرکز تحقیقات سیاست علمی کشور. <https://nrisp.ac.ir/wp-content/uploads/2024/09/231-merged.pdf>
- هراتی، خلیل. (۱۳۷۸). ضرورت ترویج علم. مرکز تحقیقات سیاست علمی کشور. <https://nrisp.ac.ir/wp-content/uploads/2024/09/54.pdf>
- Adner, R. (2006). Match your innovation strategy to your innovation ecosystem. *Harvard Business Review*, 84(4), 98–107. <https://hbr.org/2006/04/match-your-innovation-strategy-to-your-innovation-ecosystem>
- Bourdieu, P. (1988). *Homo Academicus*. Stanford University Press. <https://www.sup.org/books/sociology/homo-academicus>
- Bucchi, M., & Trench, B. (2008). *Handbook of public communication of science and technology*. Routledge. <https://www.routledge.com/Routledge-Handbook-of-Public-Communication-of-Science-and-Technology/Bucchi-Trench/p/book/9780367702946>
- Bowler, P. J. (2009). *Science for all: The popularization of science in early twentieth-century Britain*. University of Chicago Press. <https://www.amazon.com/Science-All-Popularization-Twentieth-Century-Britain/dp/0226068633>
- Bonney, R., Cooper, C. B., Dickinson, J., Kelling, S., Phillips, T., Rosenberg, K. V., & Shirk, J. (2009). Citizen science: a developing tool for expanding science knowledge and scientific literacy. *BioScience*, 59(11), 977-984. <https://doi.org/10.1525/bio.2009.59.11.9>
- Barreto, J. O. M., Ellemers, N., Whittaker, A. C., & Bradley, B. (2024). Research evidence communication for policy-makers: A rapid scoping review on frameworks, guidance and tools, and barriers and facilitators. *Health Research Policy and Systems*, 22(1), 86. <https://doi.org/10.1186/s12961-024-01169-9>
- Borowiec, B. G. (2023). Ten simple rules for scientists engaging in science communication. *PLOS Computational Biology*, 19(7), e1011251. <https://doi.org/10.1371/journal.pcbi.1011251>

- Callon, M., Lascoumes, P., & Barthe, Y. (2009). *Acting in an uncertain world: An essay on technical democracy*. MIT Press. <https://mitpress.mit.edu/9780262515962/acting-in-an-uncertain-world/>
- Cornelis, G. C. (1998). Is popularization of science possible? *The Paideia Archive: Twentieth World Congress of Philosophy*, 37, 30–33. <https://philpapers.org/rec/CORIPO>
- Druckman, J. N., Aitsi-Selmi, A., & Scheufele, D. A. (2025). An agenda for science communication research and practice. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 122(46), e2400932122. <https://doi.org/10.1073/pnas.2400932122>
- Edner, J. (2006). Innovation ecosystems and the role of government policy. *Research Policy*, 35(10), 1455–1469.
- Elo, S., & Kyngäs, H. (2008). The qualitative content analysis process. *Journal of Advanced Nursing*, 62(1), 107–115. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2648.2007.04569.x>
- Fontaine, G., Maheu-Cadotte, M. A., Lavallée, A., Mailhot, T., Rouleau, G., Bouix-Picasso, J., & Bourbonnais, A. (2019). Communicating science in the digital and social media ecosystem: Scoping review and typology of strategies used by health scientists. *JMIR Public Health and Surveillance*, 5(3), e14447. <https://doi.org/10.2196/14447>
- Falk, J. H., & Dierking, L. D. (2000). *Learning from museums: Visitor experiences and the making of meaning*. AltaMira Press. <https://www.amazon.com/LEARNING-MUSEUMS-American-Association-History/dp/0742502953>
- Freeman, C. (1987). *Technology policy and economic performance: Lessons from Japan*. Pinter. <https://www.amazon.com/Technology-Policy-Economic-Performance-Lessons/dp/0861879287>
- Flick, U. (2018). *An introduction to qualitative research* (6th ed.). Sage Publications. <https://www.amazon.com/Introduction-Qualitative-Research-Uwe-Flick/dp/1526445654>
- Guest, G., Bunce, A., & Johnson, L. (2006). How many interviews are enough? An experiment with data saturation and variability. *Field Methods*, 18(1), 59–82. <https://doi.org/10.1177/1525822X05279903>
- Hall, P. A. (1993). Policy paradigms, social learning, and the state: The case of economic policymaking in Britain. *Comparative Politics*, 25(3), 275–296. <https://doi.org/10.2307/422246>
- Horton, R. (2022). The scientific communication ecosystem: The responsibility of investigators. *The Lancet*, 400(10357), 1898. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(22\)01898-0](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(22)01898-0)
- Harding, S. (1998). *Is science multicultural? Postcolonialisms, feminisms, and epistemologies*. Indiana University Press. <https://www.amazon.com/Science-Multicultural-Postcolonialisms-Feminisms-Epistemologies/dp/0253211565>
- Krause, N. M., Freiling, I., & Scheufele, D. A. (2025). Our changing information ecosystem for science and why it matters for effective science communication. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 122(46), e2400928121. <https://doi.org/10.1073/pnas.2400928121>
- Lundvall, B. A. (1992). *National systems of innovation: towards a theory of innovation and interactive learning* (Vol. 242). Pinter: London. <https://www.amazon.com/National-Systems-Innovation-Interactive-Economics/dp/1843318822>
- Lincoln, Y. S., & Guba, E. G. (1985). *Naturalistic Inquiry*. Sage Publications. <https://www.amazon.com/Naturalistic-Inquiry-Yvonna-S-Lincoln/dp/0803924313>
- Moore, J. F. (1996). *The death of competition: Leadership and strategy in the age of business ecosystems*. Harper Business. <https://www.amazon.com/Death-Competition-Leadership-Strategy-Ecosystems/dp/0887308503>



نشریه مطالعات دانش پژوهی

صفحه ۱۰۰ |

دوره ۴، شماره ۴

پیاپی ۱۴



- Mayring, P. (2000). Qualitative content analysis. *Forum Qualitative Sozialforschung/Forum: Qualitative Social Research*, 1(2), Art. 20. <https://doi.org/10.17169/fqs-1.2.1089>
- Nowotny, H., Scott, P., & Gibbons, M. (2001). *Re-thinking science: Knowledge and the public in an age of uncertainty*. Polity Press. <https://www.amazon.com/Re-Thinking-Science-Knowledge-Public-Uncertainty/dp/0745626084>
- Nowell, L. S., Norris, J. M., White, D. E., & Moules, N. J. (2017). Thematic analysis: Striving to meet the trustworthiness criteria. *International journal of qualitative methods*, 16(1), 1609406917733847. <https://doi.org/10.1177/1609406917733847>
- Olsson, P., Folke, C., & Hahn, T. (2004). Social-ecological transformation for ecosystem management: the development of adaptive co-management of a wetland landscape in southern Sweden. *Ecology and society*, 9(4). <https://www.ecologyandsociety.org/vol9/iss4/art2/>
- Papanelopoulou, F., Nieto-Galan, A., & Perdiguero, E. (2009). *Popularizing science and technology in the European periphery, 1800–2000*. Routledge. <https://www.routledge.com/Popularizing-Science-and-Technology-in-the-European-Periphery-1800-2000/Nieto-Galan-Papanelopoulou/p/book/9781138259843>
- Raza, G. (2009). Introduction: Mapping public understanding of science. *Science Technology Society*, 14, 211–220. <http://sts.sagepub.com/content/14/2/211>
- Ren, F., & Zhai, J. (2013). *Communication and popularization of science and technology in China*. Springer. <https://www.amazon.com/Communication-Popularization-Science-Technology-China/dp/3642395600>