



A Comparative Analysis of Science Governance in Iran and Leading Countries: Challenges and Solutions*

Alireza Esfandyari Moghadam¹  Ehsan Rahimi² 

1. Professor, Department of Knowledge and Information Science, Islamic Azad University, Tehran Branch, Tehran, Iran (**Corresponding Author**).

ali.isfandyari@iau.ac.ir

2. Assistant Professor, Islamic Sciences and Culture Academy, Qom, Iran.

e.rahimi@isca.ac.ir

Abstract

Science governance, as a strategic framework for directing, developing, implementing, and regulating scientific advancement, plays a central role in achieving comprehensive national development. Adopting an analytical–comparative approach, this study examines the state of science governance in Iran and compares it with the experiences of leading countries. Its primary objective is to identify the strengths and weaknesses of Iran’s science governance system and propose practical strategies for enhancing the country’s scientific standing. The findings indicate that Iran has made considerable quantitative progress in scientific output and ranks first among Islamic countries; however, it faces a substantial gap in terms of research quality, the application of scientific knowledge, knowledge commercialization, and socioeconomic

* Esfandyari Moghadam, A., & Rahimi, E. (2025). A comparative analysis of science governance in Iran and leading countries: Challenges and solutions. *Islamic Knowledge Management*, 7(2), pp. 69-99. <https://Doi.org/10.22081/jikm.2026.75140.1124>

▣ **Article Type:** Research; **Publisher:** Islamic Sciences and Culture Academy, Qom, Iran

▣ **Received:** 2025/03/27 • **Revised:** 2025/07/24 • **Accepted:** 2025/08/31 • **Published online:** 2025/10/01

© 2025

authors retain the copyright and full publishing rights



impact. A comparative analysis of science governance systems in the European Union, Japan, South Korea, and Germany demonstrates that their success is attributable to cross-sectoral policy convergence, sustained research funding, stronger university–industry linkages, and attention to societal challenges. In Iran, despite the existence of strong higher-level policy documents and an extensive institutional structure, inadequate interinstitutional coordination, limited financial resources, the gap between policymaking and implementation, and insufficient merit-based appointments in academic and scientific positions have hindered the full realization of science governance objectives. This study proposes several strategies, including increasing research funding, improving researchers' economic conditions, strengthening scientific infrastructure, fostering interinstitutional convergence, and emphasizing the utility and societal benefits of science.

Keywords

Governance, Science and Technology, Comparative Study, Policymaking, Scientific Standing



دراسة تحليلية مقارنة لحوكمة العلم في إيران والدول المتقدمة: التحديات وسبل المعالجة*

علي رضا إسفندياري مقدم^١ ID إحسان رحيمي^٢ ID

١. أستاذ قسم معرفة المعلومات ودراسات العلوم، جامعة آزاد الإسلامية، فرع طهران، طهران، إيران (الباحث المسؤول).
ali.isfandiyari@iau.ac.ir

٢. أستاذ مساعد، المعهد العالي للعلوم والثقافة الإسلامية، قم، إيران.
e.rahimi@isca.ac.ir

الملخص

تُمثِّل «حوكمة العلم» البنية التوجيهية الاستراتيجية لتنظيم النشاطات العلمية وتطويرها وتنفيذها وتشريعها، وتضطلع بدور جوهري في بلوغ التنمية الشاملة والمستدامة. ينهض هذا البحث بمقاربة تحليلية موازنة لتقييم مشهد الحوكمة العلمية في إيران ومقابلته بأنماط التجارب في البلدان الرائدة؛ ويروم البحث بالأساس الكشف عن مواطن القوة والقصور في هذا النظام، وطرح مقترحات إجرائية كفيلة بالارتقاء بمكانة إيران في خارطة الريادة والمرجعية العلمية. وتفضي نتائج الدراسة إلى أن إيران أحرزت ثناءً كبيراً

* الاستشهاد بهذه المقالة: إسفندياري مقدم، علي رضا، رحيمي، إحسان. (١٤٠٤). دراسة تحليلية مقارنة لحوكمة العلم في إيران والدول المتقدمة: التحديات وسبل المعالجة. إدارة المعرفة الإسلامية، ٧(٢)، ص ٦٩-٩٩.

<https://doi.org/10.22081/jikm.2026.75140.1124>

□ نوع المقال: بحثية؛ الناشر: المعهد العالي للعلوم والثقافة الإسلامية، قم، إيران

□ تاريخ الإستلام: ٢٠٢٥/٠٣/٢٧ • تاريخ التعديل: ٢٠٢٥/٠٧/٢٤ • تاريخ القبول: ٢٠٢٥/٠٨/٣١ • تاريخ الإصدار: ٢٠٢٥/١٠/٠١

© ٢٠٢٥

يحتفظ المؤلفون بحقوق الطبع والنشر الكاملة.



بارزاً في النتائج العلميّة وتصدّرت دول العالم الإسلامي في هذا المضمار؛ غير أنّها ما زالت تعاني من فجوة ملهوسة على صعيد الجودة وتوظيف المعرفة واستثمارها تجارياً وتعظيم مردودها المجتمعي والاقتصادي. ويبين الاستقراء المقارن لنظم حوكمة العلم في كلّ من الاتحاد الأوروبي واليابان وكوريا الجنوبيّة وألمانيا أنّ سرّ نجاحها يكمن في مواءمة السياسات وتضافرها عبر مختلف القطاعات، فضلاً عن التدفق المالي المستقر للبحث والتطوير، وتقوية العلاقات بين الأوساط الأكاديميّة وقطاع الصناعة، والارتهان لمعالجة قضايا المجتمع. في المقابل، وعلى الرغم من توافر وثائق توجيهية عليا رصينة وهيكل مؤسسيّ عريض في إيران، فإنّ قصور التنسيق البنيّ، وقلة الموارد التمويلية، والانفصال الحاصل بين صنع السياسات والتخطيط وميدان التطبيق، وتراجع معايير الجدارة في إسناد المهامّ الأكاديميّة، قد عاق الإنجاز التامّ لغايات الحوكمة العلميّة. وتخلص الدراسة إلى اقتراح حزمة من الحلول تشمل زيادة ميزانيّة البحث العلمي، وتحسين الوضع الاقتصادي للباحثين، ودعم البنى التحتيّة العلميّة، وإيجاد التّعامل بين المؤسّسات، والتركيز على مفهوم العلم النّافع.

الكلمات المفتاحية

الحوكمة، العلم والتكنولوجيا، الدراسة المقارنة، صنع السياسات، المرجعيّة العلميّة.



تحلیل تطبیقی حکمرانی علم در ایران و کشورهای پیشرو: چالش‌ها و راهکارها*

علیرضا اسفندیاری مقدم^۱ احسان رحیمی^۲

۱. استاد گروه علم اطلاعات و دانش‌شناسی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال، تهران، ایران (نویسنده مسئول).
ali.isfandyari@iau.ac.ir

۲. استادیار. پژوهشگاه علوم و فرهنگ اسلامی، قم، ایران.
e.rahimi@isca.ac.ir

چکیده

حکمرانی علم به عنوان چارچوب راهبردی هدایت، توسعه، اجرا و قانون‌گذاری پیشرفت‌های علمی، نقش محوری در تحقق پیشرفت همه‌جانبه کشورها ایفا می‌کند. این پژوهش با رویکرد تحلیلی - تطبیقی به بررسی وضعیت حکمرانی علم در ایران و مقایسه آن با تجربه‌های کشورهای پیشرو می‌پردازد. هدف اصلی، شناسایی نقاط قوت و ضعف نظام حکمرانی علم در ایران و ارائه راهکارهای عملیاتی برای ارتقای مرجعیت علمی کشور است. یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد که ایران در بُعد کمی تولید علم، پیشرفت قابل توجهی داشته و در میان کشورهای اسلامی رتبه نخست را دارد؛ اما در ابعاد کیفی، کاربست علم، تجاری‌سازی دانش و اثرگذاری اجتماعی - اقتصادی، با شکاف قابل ملاحظه‌ای مواجه است. تحلیل تطبیقی نظام‌های حکمرانی علم در اتحادیه اروپا، ژاپن، کره جنوبی و آلمان نشان می‌دهد که موفقیت این کشورها ناشی از هم‌گرایی سیاست‌گذاری

* **استناد به این مقاله:** اسفندیاری مقدم، علیرضا؛ احسان رحیمی. (۱۴۰۴). تحلیل تطبیقی حکمرانی علم در ایران و کشورهای پیشرو: چالش‌ها و راهکارها. مدیریت دانش اسلامی، (۲)۷، صص ۶۹-۹۹.

<https://doi.org/10.22081/jikm.2026.75140.1124>

□ نوع مقاله: پژوهشی؛ ناشر: پژوهشگاه علوم و فرهنگ اسلامی، قم، ایران

□ تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۰۱/۰۷ • تاریخ اصلاح: ۱۴۰۴/۰۵/۰۲ • تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۶/۰۹ • تاریخ انتشار آنلاین: ۱۴۰۴/۰۷/۰۹

© ۱۴۰۴ «حق تألیف و حقوق کامل انتشار برای نویسندگان محفوظ است»



بین‌بخشی، تخصیص بودجه پایدار به پژوهش، تقویت پیوند دانشگاه - صنعت و توجه به چالش‌های اجتماعی است. در ایران، علی‌رغم وجود اسناد بالادستی قوی و ساختار نهادی گسترده، ضعف در هماهنگی بین‌نهادی، محدودیت منابع مالی، فاصله بین سیاست‌گذاری و اجرا، و کمبود شایسته‌سالاری در انتصابات علمی، مانع تحقق کامل اهداف حکمرانی علم شده است. پژوهش حاضر راهکارهایی شامل افزایش بودجه پژوهشی، بهبود وضعیت اقتصادی پژوهشگران، تقویت زیرساخت‌های علمی، ایجاد هم‌گرایی بین‌نهادی و تأکید بر نافع بودن علم را پیشنهاد می‌کند.

کلیدواژه‌ها

حکمرانی، علم و فناوری، مطالعه تطبیقی، سیاست‌گذاری، مرجعیت علمی.

مقدمه

علم و فناوری در عصر حاضر نه تنها محرک اصلی توسعه اقتصادی و اجتماعی، بلکه پایه قدرت ملی و جایگاه بین‌المللی کشورها به شمار می‌آید و به یکی از مهمترین عوامل شکل‌دهنده قدرت و پیشرفت کشورها تبدیل شده است (بانک جهانی،^۱ ۲۰۲۰). در اقتصادهای دانش‌بنیان، ظرفیت تولید و به‌کارگیری دانش نقش تعیین‌کننده‌ای در رشد اقتصادی، افزایش بهره‌وری، حل مسائل اجتماعی و ارتقای کیفیت زندگی ایفا می‌کند. رهبر شهید انقلاب اسلامی، حضرت آیت‌الله خامنه‌ای رحمته‌الله علیه، با اشاره به حدیث «الْعِلْمُ سُلْطَانٌ مَنْ وَجَدَهُ صَالَ بِهِ وَ مَنْ لَمْ يَجِدْهُ صِيلَ عَلَيْهِ؛ علم قدرت (عامل تسلط) است. هر کس آن را دارا شد، فرمانروایی می‌یابد و هر کس آن را دارا نشد، مورد فرمانروایی قرار خواهد گرفت» (ناظم‌زاده قمی، ۱۳۷۵، ص ۴۲۱) و بیان اینکه «علم» پایه پیشرفت همه‌جانبه یک کشور است، بارها بر نقش محوری علم و دانش در همه ابعاد توسعه تأکید کرده‌اند (خامنه‌ای شهید، ۱۳۸۵، ۱۳۸۸، ۱۳۸۶، ۱۳۸۹، ۱۳۹۰، ۱۳۹۴، ۱۳۹۱، ۱۳۹۵، ۱۳۹۶، ۱۳۹۷، ۱۴۰۲). در چنین شرایطی، صرف تولید دانش و گسترش نهادهای علمی برای دستیابی به توسعه پایدار کافی نیست، بلکه آنچه اهمیت می‌یابد نحوه هدایت، سازمان‌دهی و سیاست‌گذاری فعالیت‌های علمی در سطح ملی است (سازمان همکاری و توسعه اقتصادی^۲، ۲۰۱۶، صص ۱۲۳-۵۵). این امر در ادبیات علمی با مفهوم «حکمرانی علم»^۳ شناخته می‌شود. این رویکرد، ضرورت توجه به حکمرانی علم را برجسته می‌سازد؛ حکمرانی علم چارچوبی راهبردی برای هدایت فعالیت‌های علمی و فناوری در مسیر توسعه همه‌جانبه است و می‌تواند به‌مثابه موتور محرک پیشرفت ایران اسلامی عمل کند؛ از این‌رو امروزه در کانون سیاست‌گذاری‌های ملی و فراملی قرار گرفته است. حکمرانی علم به معنای جهت‌دهی رفتارهای نظام و کنشگران جامعه علمی به‌سوی غایات مد نظر، از طریق سازوکارهای تبعیت است (قلی‌پور و عبیری، ۱۴۰۱)؛ از این‌رو حکمرانی علم مجموعه‌ای از سازوکارها،

1. World Bank

2. Organization for Economic Co-operation and Development(OECD)

3. Science Governance

نهادها، سیاست‌ها و فرایندهاست که از طریق آنها جهت‌گیری کلی نظام علم و فناوری تعیین می‌شود و ارتباط میان تولید دانش، نیازهای جامعه و سیاست‌های عمومی برقرار می‌گردد (جاسانف،^۱ ۲۰۰۴). در این چارچوب، حکمرانی علم تنها به مدیریت فعالیت‌های پژوهشی محدود نمی‌شود، بلکه تعیین اولویت‌های علمی، طراحی سیاست‌های حمایتی، تنظیم روابط میان بازیگران مختلف نظام نوآوری و نظارت بر اثرگذاری اجتماعی علم را نیز در بر می‌گیرد. این مفهوم فراتر از مدیریت اجرایی پژوهش، به خط‌مشی‌گذاری کلان، تعیین اولویت‌های راهبردی، تخصیص منابع و ایجاد هماهنگی میان تولیدکنندگان، واسطه‌ها و مصرف‌کنندگان علم اشاره دارد. در ادبیات علم سیاست، حکمرانی^۲ به مفهوم الهام‌بخشی و کلان‌نگری است که با رهبری^۳ در متون مدیریت در یک راستا قرار می‌گیرد؛ درحالی‌که دولت^۴ و اداره^۵ ناظر بر عملیات اجرایی هستند (قلی‌پور، ۱۴۰۰).

در ایران، پس از انقلاب اسلامی، بویژه در دوران سازندگی پس از جنگ تحمیلی، توجه ویژه‌ای به توسعه علم و فناوری شده و سرمایه‌گذاری قابل توجهی در تولید علم صورت گرفته است. سند چشم‌انداز بیست‌ساله، نقشه جامع علمی کشور (شورای عالی انقلاب فرهنگی، ۱۳۹۰)، تأسیس بنیاد ملی نخبگان، معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری، ازجمله اقدامات راهبردی در این زمینه بوده‌اند. آمارها نشان می‌دهد که از آن زمان تاکنون، تعداد دانشگاه‌ها و مقالات علمی بشدت افزایش یافته و ایران از حیث تعداد دانشگاه‌های حاضر در نظام‌های رتبه‌بندی، جایگاه نخست را در میان کشورهای منطقه به دست آورده است. براساس آمار پایگاه استنادی علوم جهان اسلام، ایران در تولید کمی علم رشد چشمگیری داشته و در میان کشورهای اسلامی رتبه نخست را دارد. بااین‌حال، پرسش اساسی این است که آیا این دستاوردهای کمی به ارتقای

1. Jasanoff
2. Governance
3. Leadership
4. Government
5. Administration

کیفیت زندگی، حل چالش‌های ملی و منطقه‌ای و دستیابی به مرجعیت علمی انجامیده است. شواهد نشان می‌دهد که با وجود اسناد بالادستی قوی مانند «نقشه جامع علمی کشور» و «سند چشم‌انداز بیست‌ساله»، ایران در شاخص‌های نوآوری، سهم فناوری‌های پیشرفته در اقتصاد و رتبه‌بندی‌های جهانی کیفیت پژوهش، با موانعی روبه‌روست. این شکاف میان «تولید علم» و «نافع‌بودن علم»، محصول نارسایی‌هایی در حکمرانی علم است.

با وجود آنکه رهبر شهید انقلاب اسلامی همواره بر «تولید علم نافع» (۱۳۹۴)، «جنبش نرم‌افزاری» (۱۳۸۱) و «تحقق تمدن نوین اسلامی» (بیانیه گام دوم انقلاب اسلامی، ۱۴۰۲) تأکید کرده‌اند، اما ناهماهنگی‌های بین‌بخشی، بودجه‌های ناکافی تحقیق و توسعه، ضعف در تجاری‌سازی دانش و چالش‌های مربوط به شایسته‌سالاری، دستیابی به اهداف کلان را دشوار کرده است. مطالعات نشان می‌دهند که علی‌رغم پیشرفت‌های قابل توجه در تولید علم، ایران با چالش‌هایی در زمینه کیفیت پژوهش، تجاری‌سازی دانش، پیوند دانشگاه - صنعت و اثرگذاری اجتماعی علم مواجه است (سلطانی و همکاران، ۱۳۹۹). این شکاف بین تولید علم و کاربری آن، ضرورت بازنگری در نظام حکمرانی علم کشور را آشکار می‌سازد.

جهانی‌شدن علم و تشدید رقابت‌های علمی - فناوریانه، حکمرانی علم را از امری اداری به اولویتی راهبردی برای کشورهای توسعه‌یافته تبدیل کرده است. این کشورها با طراحی مدل‌های نوین حکمرانی علم، از آن به عنوان ابزاری برای پاسخ به چالش‌های بزرگ اجتماعی (تغییر اقلیم، پیری جمعیت، فقر و ...) بهره گرفته‌اند (کمسیون اروپا،^۱ ۲۰۲۱ و ۲۰۲۲)؛ از این رو مطالعه تطبیقی تجارب موفق جهانی می‌تواند زمینه‌ساز اصلاح ساختارها و فرایندهای حکمرانی علم در ایران باشد و مسیر دستیابی به مرجعیت علمی را هموار کند. البته باید توجه داشت که گرچه سیاست‌های علم و فناوری در همه کشورها دارای وجوه مشابه است و این شباهت‌ها در قالب منطق بنیادین، اصول عمومی و اهداف اصلی

1. European Commission

آنها قابل مشاهده است، در عین حال هر کشوری فرایندهای منحصر به فردی نیز دارد که به توانمندی‌هایش در تبدیل اصول و اهداف کلی به اقدام‌های یکپارچه وابسته است (قاضی‌نوری و تانینا، ۱۳۹۱). هدف این پژوهش، مرور تجربیات کشورهای توسعه‌یافته در زمینه حکمرانی علم و مقایسه آن با وضعیت فعلی ایران است تا بتواند درس‌هایی برای ارتقا و پیشرفت حکمرانی علم در ایران بیاموزد.

اهمیت این پژوهش در چند بُعد قابل بررسی است: نخست، در سطح نظری، این پژوهش با رویکرد تطبیقی، امکان یادگیری از تجربیات موفق کشورهای پیشرو را فراهم می‌آورد. دوم، در سطح سیاست‌گذاری، شناسایی نقاط قوت و ضعف نظام حکمرانی علم ایران در مقایسه با الگوهای جهانی می‌تواند مبنایی برای اصلاح سیاست‌ها و بهبود عملکرد نهادهای علمی کشور باشد. سوم، در سطح عملیاتی، ارائه راهکارهای مبتنی بر شواهد تطبیقی می‌تواند به تصمیم‌گیران و مجریان نظام علم کشور در ارتقای مرجعیت علمی و اثربخشی علم کمک کند. چهارم، با توجه به تأکید اسناد بالادستی جمهوری اسلامی ایران بر دستیابی به مرجعیت علمی در جهان اسلام و ارتقای جایگاه علمی کشور در سطح جهانی، بررسی کارآمدی نظام حکمرانی علم و مقایسه آن با الگوهای موفق جهانی، از اهمیت راهبردی برخوردار است.

این پژوهش از نوع کیفی و با رویکرد تحلیلی - تطبیقی انجام شده و از نظر جهت‌گیری، کاربردی است. فرایند تحقیق در چهار گام اصلی سازمان‌دهی شده است:

- تبیین چارچوب مفهومی: تعریف حکمرانی علم و ابعاد آن (سیاست‌گذاری، تأمین مالی، ارزیابی، ارتباط علم و جامعه) از ادبیات جهانی.
- بررسی وضعیت ایران: تحلیل ساختار حکمرانی علم ایران با تکیه بر اسناد بالادستی، گزارش‌های رسمی و منابع پژوهشی فارسی زبان (از جمله پژوهش‌های انجام‌شده در حوزه سیاست‌گذاری علم و فناوری).
- بررسی تطبیقی کشورهای منتخب: انتخاب چهار نمونه پیشرو (اتحادیه اروپا، ژاپن، کره جنوبی و آلمان) که تنوع جغرافیایی و مدلی مناسب را فراهم می‌کند و تحلیل سازوکارهای حکمرانی علم در آنها براساس داده‌های بین‌المللی

(گزارش‌های سازمان همکاری و توسعه اقتصادی، یونسکو و کمیسیون اروپا).
 ■ مقایسه و تحلیل: شناسایی نقاط قوت، ضعف، فرصت‌ها و تهدیدهای نظام ایران
 در قیاس با نمونه‌های جهانی و ارائه راهکارهای سیاستی.

۱. ادبیات و پیشینه پژوهش

حکمرانی علم به عنوان یک حوزه مطالعاتی میان‌رشته‌ای، ریشه در مباحث «سیاست‌گذاری علم» و «جامعه‌شناسی علم» دارد و طی دو دهه گذشته، یکی از جریان‌های اصلی پژوهش در این حوزه‌ها بوده است و قلمرو مفهومی گسترده‌ای در ارتباط با حوزه‌های سیاسی، اخلاق، اقتصاد و مالیه عمومی دارد (قلی‌پور و عبیری، ۱۴۰۱). این مفهوم در ارتباط مستقیم با تغییرات ساختاری در نظام‌های علم و فناوری جهان شکل گرفته است؛ تغییراتی که نتیجه جهانی‌شدن پژوهش، رشد سرمایه‌گذاری بخش خصوصی، تحول در نقش دانشگاه‌ها و افزایش نیاز جامعه به پاسخ‌های مبتنی بر علم است (سازمان همکاری‌های اقتصادی، ۲۰۱۹). جاسانف (۲۰۰۴) این مفهوم را نحوه سامان‌دهی رابطه میان علم و سیاست عمومی تعریف می‌کند و تأکید دارد که حکمرانی علم تنها مدیریت علمی نیست، بلکه شامل تعیین ارزش‌ها، معیارها و جهت‌گیری‌های کلان دانش نیز می‌شود. به‌طور کلی، حکمرانی علم به مجموعه‌ای از سازوکارها اشاره دارد که تعیین می‌کنند چه نوع دانشی باید تولید شود؛ چگونه منابع علمی تخصیص یابند؛ چه نهادی مسئول هماهنگی میان بازیگران علمی است؛ و چگونه نتایج علم در خدمت توسعه قرار گیرند (کمیسیون اروپا، ۲۰۲۱).

در دهه‌های اخیر، با پیچیده‌تر شدن نظام‌های علمی، حکمرانی علم به‌طور فزاینده‌ای با مفاهیم و رویکردهایی مانند «اقتصاد دانش‌بنیان»^۱ و «نوآوری باز»^۲، «نظام ملی نوآوری»^۳، «حکمرانی چندسطحی»^۴ و «سیاست‌گذاری مبتنی بر شواهد»^۵ پیوند خورده

1. Knowledge-based economy

2. Open innovation

3. National Innovation System

4. Multi-level governance

5. Evidence-based policymaking

است (لوندوال،^۱ ۲۰۱۰). این رویکردها بر اهمیت تعامل میان دانشگاه‌ها، صنعت، دولت و جامعه در تولید و کاربرد دانش تأکید دارند؛ برای مثال، چارچوب نظام ملی نوآوری برای هماهنگی میان بازیگران متعدد (دولت، بخش خصوصی و جامعه مدنی) و هدایت علم به سوی اهداف اجتماعی تعریف شده است. این چارچوب که بر روابط میان دانشگاه، صنعت و دولت تمرکز دارد، بیان می‌کند که قدرت نوآوری یک کشور وابسته به میزان اثرگذاری تعامل میان سه بازیگر اصلی است (اتزکوفتر و لیدسدورف،^۲ ۲۰۰۰).

حکمرانی علم و فناوری مجموعه‌ای از نهادها، سیاست‌ها و فرایندهایی است که چگونگی تولید، انتشار و بهره‌برداری از دانش را شکل می‌دهد. این تعریف بر سه عنصر کلیدی چارچوب نهادی (ساختارهای تصمیم‌گیری)، خط‌مشی‌ها و برنامه‌ها (اولویت‌های راهبردی) و سازوکارهای اجرایی و ارزیابی اشاره دارد که مسیر توسعه علم و فناوری را در جامعه هدایت می‌کنند. برخلاف مدیریت علم که بیشتر بر اداره نهادهای علمی تمرکز دارد، حکمرانی علم بر سطح کلان سیاست‌گذاری، هماهنگی نهادی و جهت‌دهی راهبردی فعالیت‌های علمی تأکید می‌کند. مطالعات تطبیقی در حوزه حکمرانی علم، گاهی براساس ابعاد اصلی ذیل انجام می‌شود (کمیسیون اروپا، ۲۰۲۱):

- ساختار و نهادهای سیاست‌گذاری: شامل سطح تمرکز یا عدم تمرکز تصمیم‌گیری، نقش نهادهای فرادستی (مانند شوراهای عالی)، هماهنگی بین‌بخشی و مشارکت ذی‌نفعان.
- تأمین مالی و تخصیص منابع: شامل سهم تحقیق و توسعه از تولید ناخالص داخلی، مکانیسم‌های تخصیص بودجه (رقابتی، پایه، مبتنی بر مأموریت) و حمایت از پژوهش‌های بنیادی در مقابل کاربردی.
- ارزیابی و تضمین کیفیت: شامل نظام‌های رتبه‌بندی دانشگاه‌ها و پژوهشگاه‌ها، معیارهای ارزیابی پژوهش (کمی در مقابل کیفی) و سازوکارهای پاسخ‌گویی.

1. Lundvall

2. Etzkowitz & Leydesdorff

- پیوند علم، صنعت و جامعه: تقویت همکاری‌های فناورانه، انتقال دانش و توسعه نوآوری شامل سازوکارهای تجاری‌سازی یافته‌های پژوهشی، پارک‌های علم و فناوری، مراکز رشد و برنامه‌های علم برای عموم.
- تعیین اولویت‌های علمی: اتخاذ سیاست‌های مسئله‌محور در زمینه‌هایی نظیر انرژی، سلامت، محیط‌زیست و امنیت غذایی.
- اثربخشی سیاست‌ها و پیوند با توسعه ملی: میزان تأثیر پژوهش در رشد اقتصادی، نوآوری صنعتی و حل مسائل اجتماعی.

گاهی نیز مطالعات تطبیقی بین‌المللی براساس الگوهای رایج حکمرانی علم انجام می‌شود و این الگوها نیز می‌توانند مبنایی برای مقایسه و تطبیق وضعیت حکمرانی علم در کشورهای مختلف جهان را فراهم کنند. الگوی اول، معروف به مدل دولت‌محور است و در کشورهایمانند فرانسه و ژاپن که ساختار متمرکز دارند، مصداق دارد. در این الگو، دولت نقش اصلی را در تعیین اولویت‌های علمی و تخصیص منابع ایفا می‌کند. این الگو به‌طور معمول به برنامه‌ریزی راهبردی ملی و بلندمدت می‌انجامد. الگوی دوم، معروف به مدل بازارمحور است و در کشورهایمانند ایالات متحده که بخش خصوصی نقش تعیین‌کننده در هدایت پژوهش دارد، مصداق پیدا می‌کند. در این الگو، دانشگاه‌ها از طریق رقابت در بازار پژوهش و ثبت اختراعات پیش می‌روند. در نهایت، الگوی سوم، معروف به مدل شبکه‌ای/تعاملی است و در کشورهایمانند آلمان، هلند، کره جنوبی و دانمارک مصداق دارد. این کشورها از الگوی مبتنی بر شبکه و همکاری استفاده می‌کنند که در آن، دولت، صنعت و دانشگاه در قالب نهادهای مشترک همکاری منظمی دارند (جاسانف، ۲۰۱۱).

در پیشینه تحقیقات داخلی، برخی مطالعات تطبیقی محدودی درباره سیاست‌گذاری علم و فناوری انجام شده است؛ برای نمونه، اکبری (۱۴۰۳) در مطالعه‌ای پس از بررسی نظریه‌ها و الگوهای سیاست‌گذاری علم و فناوری، به مقایسه برخی کشورها همچون ژاپن، کره و آلمان پرداخته است. مطالعه کوثری و علیزاده (۱۴۰۰) که وضعیت حکمرانی علم ایران را با سه کشور منتخب پرتقال، نروژ و ژاپن مقایسه کرده است.

نوری و همکاران (۱۳۹۱) وضعیت علم و فناوری ایران را با کشورهای منطقه در برخی شاخص‌های منتخب، مقایسه نموده‌اند. مهدوی و غفرانی (۱۳۸۰) یا محمدی و بیگدلو (۱۳۹۰) به صورت کلی، تجارب سیاست‌گذاری علم و فناوری را در کشورهای مختلف جهان بررسی کرده‌اند. در این مقاله، کشورهای آلمان، کره جنوبی، ژاپن و اتحادیه اروپا به عنوان نمونه‌های منتخب و ابعاد اصلی حکمرانی علم به مثابه محور مقایسه مد نظر قرار گرفته‌اند. سپس کاستی‌های حکمرانی علم در ایران براساس این مقایسه تبیین، و برای بهبود آنها پیشنهاداتی ارائه شده است.

۲. بحث و بررسی: تحلیل تطبیقی نظام حکمرانی علم در ایران و کشورهای منتخب

۲-۱. اتحادیه اروپا

اتحادیه اروپا، از پیشگامان حکمرانی علم در سطح فراملی است. مدل حکمرانی علم در اتحادیه اروپا، شبکه‌ای، مشارکتی و چندسطحی است. برنامه کلان افق ۲۰۲۰^۱ که از سال ۲۰۱۴ تا ۲۰۲۰ اجرا شد، با بودجه‌ای حدود ۸۰ میلیارد یورو (معادل حدود ۱۱ میلیارد یورو در سال)، بزرگ‌ترین برنامه پژوهش و نوآوری در جهان بود. این برنامه بر سه رکن اصلی استوار بود:

- تعالی علمی:^۲ حمایت از پژوهش‌های بنیادی و پیشرفته از طریق شورای پژوهش اروپا.
- رهبری صنعتی:^۳ تقویت رقابت‌پذیری صنایع اروپا از طریق نوآوری و فناوری‌های کلیدی.
- چالش‌های اجتماعی:^۴ پرداختن به مسائل کلان مانند سلامت، تغییرات اقلیمی، انرژی پایدار و امنیت غذایی (کمیسیون اروپا، ۲۰۲۱).

1. Horizon Europe
2. Scientific Excellence
3. Industrial Leadership
4. Societal Challenges

برنامه بعدی افق اروپا ۲۰۲۷-۲۰۲۱ نیز همین رویکرد را با تأکید بیشتر بر تحول دیجیتال و سبز ادامه می‌دهد و بودجه بیشتری را به صورت رقابتی و براساس تعالی علمی و اثرگذاری اجتماعی بالقوه پروژه‌ها تخصیص می‌دهد. این برنامه با مشارکت کشورهای عضو، نهادهای پژوهشی، صنعت و جامعه مدنی طراحی و اجرا می‌شود؛ زیرا مشارکت صنعت و سازمان‌های اجتماعی در کنسرسیوم‌های پژوهشی الزامی است.

این برنامه یک چارچوب راهبردی مشترک اولویت‌های کلان (مانند مقابله با تغییرات اقلیمی، سلامت دیجیتال) را تعیین می‌کند؛ اما کشورها و نهادها در طراحی و اجرای پروژه‌ها از استقلال عمل قابل توجهی برخوردارند. نهادهایی مانند شورای پژوهش اروپا^۱ نقش هدایت، تأمین مالی و نظارت را بر عهده دارند. کلید موفقیت این مدل، ایجاد هماهنگی فرابخشی پیرامون چالش‌های اجتماعی مشترک است. ویژگی بارز این برنامه‌ها، رویکرد مأموریت‌گراست که در آن پژوهش‌ها به‌طور مستقیم به حل چالش‌های مشخص اجتماعی و اقتصادی متصل می‌شوند. همچنین، همکاری فرامرزی، مشارکت بخش خصوصی و دانشگاه‌ها و ارزیابی مبتنی بر اثرگذاری، از ویژگی‌های کلیدی این برنامه‌هاست. نظام ارزیابی علم در اتحادیه اروپا مبتنی بر چارچوب «ارزیابی مسئولیت‌پذیر پژوهش» بوده است و بر ارزیابی کیفیت پژوهش براساس محتوای آن، نوآوری و اثرگذاری اجتماعی - اقتصادی تأکید دارند، نه صرفاً محل انتشار مقاله (کمیسون اروپا، ۲۰۲۱).

1. European Research Council – ERC

این نهاد در سال ۲۰۰۷ میلادی به وسیله کمیسیون اروپا تأسیس شد و اکنون بخشی از برنامه‌های کلان تحقیقاتی اروپا به شمار می‌آید. هدف اصلی این نهاد، حمایت از بهترین پژوهشگران دنیا (در همه رشته‌های علمی) است تا بتوانند ایده‌های جسورانه و نوآورانه خود را در اروپا دنبال کنند. برخلاف بسیاری از بودجه‌های تحقیقاتی که رویکردی بالا به پایین و بر موضوعات خاص تمرکز دارند، این نهاد رویکردی پایین به بالا دارد؛ یعنی محقق، خود موضوع را انتخاب می‌کند و هیچ اولویت موضوعی از پیش تعیین شده‌ای وجود ندارد. در این نهاد، فقط یک معیار برای داوری پروژه‌ها وجود دارد و آن هم تعالی علمی است. این معیار هم برای «پروژه پیشنهادی» (آیا ایده نوآورانه و ریسک‌پذیر است؟) و هم برای «سابقه پژوهشگر» (آیا توانمندی انجام آن را دارد؟) اعمال می‌شود. این نهاد توسط یک شورای علمی مستقل اداره می‌شود که متشکل از دانشمندان برجسته اروپایی است. این شورا استراتژی‌های علمی را تعیین می‌کند و بر کیفیت داوری‌ها نظارت دارد. بخش اجرایی نیز مسئولیت پیاده‌سازی و مدیریت مالی فراخوان‌ها را بر عهده دارد.

۲-۲. ژاپن

کشور ژاپن از الگوی سیاست‌گذاری بین‌وزارتخانه‌ای برای حکمرانی علم استفاده می‌کند که مدلی متمرکز-هماهنگ است. نظام علم و فناوری ژاپن بر محور دو وزارتخانه بنا شده است: وزارت آموزش، فرهنگ، ورزش، علم و فناوری و وزارت اقتصاد، بازرگانی و صنعت. وظیفه سیاست‌گذاری در حوزه علم و فناوری در ژاپن، بر عهده شورای سیاست علم و فناوری^۱ است که به‌طور مستقیم زیر نظر نخست‌وزیر و با حضور وزرای کلیدی تشکیل می‌شود و راهبردهای کلان پنج‌ساله علم و فناوری را تدوین می‌کند. این شورا که زیرمجموعه کابینه است و به‌عنوان یکی از چهار شورای راهبردی دولت در سال ۲۰۰۱ میلادی تأسیس شده است، بر هماهنگی بین وزارتخانه‌های مختلف (مانند اقتصاد، صنعت، آموزش) نظارت دارد و تضمین می‌کند که برنامه‌های بخشی در راستای اهداف ملی حرکت کنند. مؤسسه ملی سیاست علم و فناوری^۲ که زیرمجموعه وزارت آموزش است، بازوی کارشناسی و تخصصی و تصمیم‌ساز شورا است (محمدي و بیگدلو، ۱۳۹۰). این ساختار، کارایی در اجرا و پیوند قوی علم با صنعت، بویژه در حوزه‌هایی مانند رباتیک و خودرو را ممکن کرده است (نلسون^۳، ۱۹۹۳). برنامه‌های پنج‌ساله علم و فناوری این کشور که از دهه ۱۹۹۰ میلادی آغاز شد، با هماهنگی میان وزارتخانه‌های مختلف و تحت نظارت شورای سیاست علم و فناوری تدوین و اجرا می‌شود که برنامه اخیر آن بر ادغام فناوری‌های پیشرفته مانند هوش مصنوعی، اینترنت اشیا و رباتیک در زندگی روزمره تمرکز داشت. نکته قابل توجه در الگوی ژاپن، تمرکز بر همکاری نزدیک میان دولت، صنعت و دانشگاه، و سرمایه‌گذاری بلندمدت در پژوهش و توسعه است. این کشور با اختصاص بیش از ۳٪ از تولید ناخالص داخلی به تحقیق و توسعه، در زمره کشورهای پیشرو در جهان است (وزارت اقتصاد، تجارت و صنعت ژاپن، ۲۰۲۰).

1. Council for Science and Technology Policy (CSTP)
2. National Institute of Science and Technology Policy (NISTP)
3. Nelson

۲-۳. کره جنوبی

کره جنوبی نمونه‌ای از حکمرانی متمرکز و هدفمند و یکی از موفق‌ترین نمونه‌های توسعه علمی در چند دهه اخیر است. شورای ملی علم و فناوری^۱ این کشور که به‌طور مستقیم زیر نظر رئیس‌جمهور فعالیت می‌کند، مسئول تعیین راهبردهای کلان علمی و نظارت بر اجرای آنهاست. این شورا هماهنگی میان وزارتخانه‌ها، دانشگاه‌ها و صنایع را فراهم می‌کند و از تداخل سیاست‌ها جلوگیری می‌کند. شورای مشاوران علم و فناوری ریاست جمهوری و همچنین مؤسسه برنامه‌ریزی فناوری نیز نقش مشاوران علم و فناوری را برای ریاست جمهوری ایفا می‌نمایند. در بدنه هماهنگ‌کننده می‌توان به وزارت علم و فناوری اشاره کرد که وظیفه مدیریت و ایجاد هماهنگی کلی بین دیگر وزارتخانه‌ها و سازمان‌ها را دارد (محمدی و بیگدلو، ۱۳۹۰). نقش چابکی در تصمیم‌گیری و همسویی کامل دولت و شرکت‌های بزرگ در این موفقیت حیاتی بوده است (وزارت علم و فناوری کره، ۲۰۲۱).

از ویژگی‌های مهم حکمرانی علم در کره جنوبی، سرمایه‌گذاری گسترده در تحقیق و توسعه است. این کشور بیش از ۳٪ تولید ناخالص داخلی خود را به تحقیق و توسعه اختصاص می‌دهد که یکی از بالاترین نرخ‌ها در جهان است (سازمان همکاری و توسعه اقتصادی، ۲۰۲۱). علاوه بر این، سیاست‌های علمی کره جنوبی شدت مأموریت‌محور هستند و بر توسعه فناوری‌های نوین و راهبردی مانند هوش مصنوعی و انرژی‌های تجدیدپذیر و زیست‌فناوری تمرکز دارند (کیم و پارک، ۲۰۲۱).

کره جنوبی همچنین توانسته است پیوندی مؤثر میان دانشگاه‌ها و صنایع ایجاد کند. بسیاری از پروژه‌های تحقیقاتی با مشارکت مستقیم شرکت‌های بزرگ صنعتی مانند سامسونگ، ال‌جی و هیوندای اجرا می‌شوند که این امر به تجاری‌سازی سریع‌تر فناوری‌ها کمک می‌کند. نظام ارزیابی مؤسسات پژوهشی در کره جنوبی به‌طور

1. National Science and Technology Council (NSTC)

2. Korean Ministry of Science and ICT (MSIT)

3. Kim & Park

فزاینده‌ای بر نوآوری، ثبت اختراع و همکاری با صنعت متمرکز است (اوه و یائوم، ۲۰۱۲).

۲-۴. آلمان

نظام حکمرانی علم در کشور آلمان مدل توزیع‌شده و مبتنی بر توافق را دنبال می‌کند که یکی از الگوهای موفق حکمرانی علم در اروپاست (ادکوئیست، ۱۹۹۷^۲). راهبرد های تک^۳ که توسط وزارت آموزش و پژوهش فدرال آلمان تدوین شده است، چارچوب اصلی سیاست‌های علم و فناوری این کشور را تشکیل می‌دهد (مولر و اشمیت، ۲۰۱۹). این راهبرد به‌عنوان نقشه راه ملی، با مشورت گسترده ذی‌نفعان، ازجمله صنعت، دانشگاه‌ها و اتحادیه‌ها تدوین شده است و تعادل بین پژوهش‌های بنیادی و کاربردی، و پایداری بلندمدت را تضمین می‌کند (وزارت آموزش و پژوهش آلمان، ۲۰۱۹). این راهبرد بر توسعه فناوری‌های پیشرفته در حوزه‌هایی مانند انرژی‌های تجدیدپذیر، فناوری‌های دیجیتال، سلامت و حمل‌ونقل هوشمند تمرکز دارد. از ویژگی‌های مهم نظام علمی آلمان، شبکه گسترده مؤسسات پژوهشی مستقل همچون مؤسسات فراونهوفر است که نقش مهمی در تولید دانش کاربردی و انتقال فناوری به صنعت ایفا می‌کنند. این مؤسسات بر تجاری‌سازی تحقیقات و تعامل نزدیک با صنعت تمرکز دارند و به‌عنوان پلی میان دانشگاه‌ها و صنایع عمل می‌کنند و تحقیقات کاربردی را به محصولات تجاری تبدیل می‌نمایند.

مدل آلمان نشان می‌دهد که ترکیب پژوهش بنیادی قوی با پژوهش‌های کاربردی و صنعتی می‌تواند به شکل‌گیری نظام نوآوری پویا بینجامد. دولت فدرال و دولت‌های ایالتی (لندرها) به‌طور مشترک در تأمین مالی پژوهش‌های بنیادی مشارکت می‌کنند. همچنین، همکاری نزدیک میان دولت فدرال، ایالت‌ها، دانشگاه‌ها و صنایع، از عوامل

1. Oh & Yeom

2. Edquist

3. High-Tech Strategy

4. Müller & Schmid

کلیدی موفقیت این نظام است. آلمان با نرخ تحقیق و توسعه حدود ۳/۱٪ از تولید ناخالص داخلی، بودجه را به طور متوازن بین پژوهش‌های بنیادی و پژوهش‌های کاربردی (از طریق شبکه انستیتوهای فرانهورف) تقسیم می‌کند. مدل موفق «فرانهوفر» نمونه‌ای عالی از پیوند علم و صنعت است. این انستیتوها با بودجه پایه دولتی و قراردادهای صنعتی، پژوهش‌های کاربردی را برای حل مسائل واقعی صنعت انجام می‌دهند (اکبری، ۱۴۰۳).

۲-۵. ایران

نظام حکمرانی علم در جمهوری اسلامی ایران در لایه نهادی و مراجع تصمیم‌گیرنده، دارای ساختاری سلسله‌مراتبی و چندلایه است که از سطح جایگاه رهبری، به عنوان عالی‌ترین مرجع سیاست‌گذاری، آغاز می‌شود. در این ساختار، شورای عالی انقلاب فرهنگی نقش محوری در تدوین سیاست‌های کلان علمی و فرهنگی دارد. این شورا مسئولیت تصویب اسناد راهبردی مانند نقشه جامع علمی کشور (شورای عالی انقلاب فرهنگی، ۱۳۹۰) را بر عهده دارد. با اینکه ایران و کره جنوبی ساختارهای متمرکزی دارند، موفقیت کره جنوبی در هماهنگی مؤثر بین دولت و صنعت، و تمرکز بر اولویت‌های محدود و راهبردی، هفته است. مدل اتحادیه اروپا و آلمان نشان می‌دهند که مشارکت ذی‌نفعان و توافق بر سر اهداف کلان می‌تواند کارایی را افزایش دهد. چالش نظام حکمرانی علم در ایران، گذار از ساختار صرفاً سلسله‌مراتبی به سوی الگویی مبتنی بر هماهنگی عملیاتی و فرابخشی است.

در لایه سیاست‌ها و برنامه‌ها، مجمع تشخیص مصلحت نظام و مجلس شورای اسلامی در تدوین قوانین و سیاست‌های مرتبط با علم و فناوری نقش دارند. ریاست جمهوری نیز از طریق شورای عالی علوم، تحقیقات و فناوری، و معاونت علمی و فناوری، مسئولیت هماهنگی و نظارت بر اجرای سیاست‌های علمی را دارد.

در لایه اجرایی، وزارتخانه‌های علوم، تحقیقات و فناوری، بهداشت، درمان و آموزش پزشکی، و آموزش و پرورش همراه با سازمان‌های پژوهشی و دانشگاه‌ها،

مسئول اجرای برنامه‌های علمی و پژوهشی هستند. علاوه بر این، نهادهای واسط مانند بنیاد ملی نخبگان، صندوق حمایت از پژوهشگران و فناوران، و پارک‌های علم و فناوری، نقش پشتیبانی و تسهیل‌گری را ایفا می‌کنند. این ساختار چندلایه از یک سو، نشان‌دهنده توجه جدی نظام به حوزه علم و فناوری است؛ اما از سوی دیگر می‌تواند به چالش‌هایی در هماهنگی، تداخل وظایف و کندی در تصمیم‌گیری بینجامد (ذاکرحالهی، ۱۳۹۰).

از نقاط قوت نظام حکمرانی علم در ایران، وجود اسناد راهبردی جامع است. سند چشم‌انداز بیست‌ساله (۱۴۰۴) که در سال ۱۳۸۲ تدوین شد، هدف دستیابی ایران به جایگاه نخست علمی، اقتصادی و فناوری در منطقه را ترسیم کرد. این سند، مبنای تدوین برنامه‌های پنج‌ساله توسعه و دیگر اسناد راهبردی قرار گرفت. نقشه جامع علمی کشور که در سال ۱۳۹۰ به تصویب شورای عالی انقلاب فرهنگی رسید، جزئیات بیشتری از اهداف، راهبردها و سیاست‌های علمی کشور را مشخص کرد. این سند بر چهار محور اصلی تمرکز دارد: تولید علم، کاربری علم، نشر و ترویج علم و حکمرانی علم. علاوه بر این، اسناد دیگری مانند سند راهبردی توسعه فناوری‌های نوین، سیاست‌های کلی اقتصاد مقاومتی و برنامه‌های توسعه فناوری‌های راهبردی نیز تدوین شده‌اند. با این حال، چالش اساسی، تعدد نهادهای موازی و کمبود هماهنگی مؤثر بین‌بخشی است که گاه به تداخل وظایف، موازی‌کاری و کاهش کارایی انجامیده و در نهایت، به شکاف میان اهداف مندرج در این اسناد و دستاوردهای عملی منجر شده است (ذاکرحالهی، ۱۳۹۰؛ مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی، ۱۳۹۹).

سهم هزینه‌های تحقیق و توسعه از تولید ناخالص داخلی ایران در سال‌های اخیر عموماً زیر ۱٪ گزارش شده که به یکی از دغدغه‌های اساسی نهادهای فرادستی تبدیل گردیده است چرا که با میانگین جهانی (۱/۷٪) و هدف تعیین شده در اسناد بالادستی (حداقل ۳٪) فاصله زیادی دارد. بخش عمده این هزینه‌ها را دولت تأمین می‌کند و سهم بخش خصوصی ناچیز است. تخصیص بودجه اغلب غیررقابتی و براساس سرانه یا تاریخیچه است، نه شایستگی یا عملکرد که پیامد آن، کاهش انگیزه برای پژوهش‌های

چالشی و ریسک‌پذیر است. علاوه بر کمبود بودجه، مکانیسم ناکارآمد تخصیص و ضعف در جذب سرمایه‌گذاری بخش خصوصی دو مانع اصلی هستند. کشورهای موفق، بودجه را به صورت رقابتی و با تأکید بر نوآوری و همکاری با صنعت تخصیص می‌دهند (مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی، ۱۳۹۹؛ ۱۴۰۱؛ ۱۴۰۲).

نظام ارزیابی علم در ایران بشدت کمی‌گرا و متکی بر شاخص‌هایی مانند تعداد مقالات، ارجاعات و رتبه‌بندی دانشگاه‌هاست. این رویکرد اگرچه به رشد کمی چشمگیر منجر شده، با انتقاداتی مانند تولید علم بی‌اثر، کاهش کیفیت و تقلب‌های علمی مواجه گردیده است. نظام‌های ارزیابی مؤسسات نیز اغلب بجای خروجی‌های نوآورانه و اثرگذاری اجتماعی، بر امور اداری و ساختاری متمرکزند؛ از این رو ایران به تحولی پارادایمی در نظام ارزیابی نیازمند است؛ تحولی که مستلزم حرکت از کمی‌گرایی صرف به سوی ترکیبی از شاخص‌های کیفی و کمی با تأکید بر نوآوری، اثرگذاری و پاسخ‌گویی اجتماعی (نصیری و خردمندیا، ۱۳۹۹؛ آرایبی و عسکری، ۱۴۰۲؛ آیدی و قاسمیان، ۱۴۰۳).

علی‌رغم تأسیس نهادهای واسطه‌ای پرشمار مانند پارک‌های علم و فناوری و مراکز رشد، شکاف تاریخی بین دانشگاه و صنعت همچنان پابرجاست. دلایل این امر شامل عدم تطابق مهارت‌های فارغ‌التحصیلان با نیازهای بازار کار، ضعف فرهنگ نوآوری و کارآفرینی در دانشگاه‌ها، قوانین دست‌وپاگیر مالکیت فکری و کم‌اعتمادی بخش صنعت به توانمندی دانشگاه‌هاست. کشورهای پیشرو پیوند علم و جامعه را در ساختار حکمرانی خود نهادینه کرده‌اند. ایران به ایجاد انگیزه‌های واقعی (مالیاتی، اعتباری) برای مشارکت صنعت در فعالیت‌های پژوهشی، اصلاح قوانین مالکیت فکری و تغییر نظام آموزش عالی به سوی مهارت‌آموزی و حل مسئله نیازمند است (نصیری و خردمندیا، ۱۳۹۹).

جمع‌بندی یافته‌های تطبیقی نشان می‌دهد که در لایه نهادی، نقطه‌قوت ایران، وجود اسناد بالادستی منسجم و ترسیم آرمان‌های کلان مانند مرجعیت علمی و علم نافع است که یکپارچگی راهبردی ایجاد می‌کند؛ اما شکاف اصلی، ضعف در هماهنگی عملیاتی بین بخشی و تعدد نهادهای موازی که در مقایسه با مدل‌های منسجم ژاپن یا شبکه‌های

مشارکتی اتحادیه اروپا، کارایی را کاهش می‌دهد. آنچه از این مقایسه آموخته می‌شود آن است که همچون موفقیت کره جنوبی حتی در یک ساختار متمرکز نیز می‌توان با اولویت‌بندی دقیق و همسوسازی کامل دولت و صنعت به نتایج درخشان دست یافت. مدل آلمان نیز بر اهمیت توزیع مسئولیت و توافق جمعی تأکید دارد.

در زمینه تأمین مالی، به‌صورت کلی ایران نیز همانند دیگر کشورهای در حال توسعه با کمبود بودجه و سرمایه‌گذاری ناکافی در پژوهش و توسعه مواجه است. سهم پایین تحقیق و توسعه از تولید ناخالص داخلی (زیر ۱٪) و سهم ناچیز بخش خصوصی و شکاف عمیقی که با اهداف اسناد بالادستی (۳٪) است، فاصله قابل توجهی را با عملکرد کشورهای پیشرو ایجاد کرده است. تخصیص رقابتی در اتحادیه اروپا و جذب سرمایه عظیم خصوصی در کره جنوبی و ژاپن، نشان می‌دهد که افزایش کمی بودجه باید با اصلاح مکانیسم‌های تخصیص و ایجاد مشوق‌های سرمایه‌گذاری خصوصی همراه شود (نصیری و خردمندیا، ۱۳۹۹).

در زمینه ارزیابی و تضمین کیفیت تولیدات علمی، شواهد حاکی از آن است که غلبه رویکرد کمی‌گرا (تعداد مقالات) به رشد کمی بدون تناسب با کیفیت، اثرگذاری و حل مسائل ملی در ایران انجامیده است؛ درحالی‌که روند جهانی، حرکت به‌سوی ارزیابی مسئولیت‌پذیر با محوریت کیفیت، نوآوری و اثرگذاری اجتماعی-اقتصادی است (ذاکرسالحي، ۱۳۹۰)؛ ازاین‌رو تحول در نظام ارزیابی ایران از «مقاله‌محوری» به «اثرگذاری‌محوری» یک ضرورت فوری است. این امر مستلزم تغییر معیارهای ارتقای اعضای هیئت علمی، تخصیص بودجه و رتبه‌بندی مؤسسات است.^۱

در زمینه پیوند علم، صنعت و جامعه، شواهد داخلی نشان می‌دهد که شکاف میان

۱. برای نمونه، چارچوب REF بریتانیا، سازوکار ارزیابی پژوهش در دانشگاه‌هاست که بر بودجه‌دهی تأثیر دارد. این ارزیابی شامل سه بخش اصلی است: خروجی‌های پژوهشی (مقالات، کتاب‌ها و ...)، تأثیر پژوهش بر جامعه و اقتصاد (از طریق مطالعات موردی) و محیط پژوهشی (حمایت، جذب بودجه و ...). نتایج REF اعتبار علمی دانشگاه‌ها را تعیین و بر استخدام پژوهشگران اثر می‌گذارد. این چارچوب به‌صورت دوره‌ای، اجرا می‌شود و کیفیت پژوهش‌ها را در واحدهای موضوعی مختلف سنجش می‌کند.

دانشگاه و صنعت علی‌رغم ایجاد ساختارهای واسطه، همچنان عمیق است که ریشه در برنامه‌های درسی غیرمنطبق با نیاز بازار، فرهنگ ضعیف کارآفرینی و موانع قانونی دارد. براساس مطالعه حسان و همکاران (۱۴۰۰)، بسیاری از شرکت‌های خصوصی به همکاری با دانشگاه‌ها تمایل ندارند که این امر سبب کاهش سرعت نوآوری در کشور می‌شود. این درحالی است که مرور تجربیات کشورهای موفق حاکی از نهاده‌سازی مشارکت صنعت در حکمرانی علم (آلمان و اتحادیه اروپا)، شبکه‌سازی هدفمند و هم‌افزایی دولت - شرکت‌های بزرگ (کره جنوبی) است؛ از این رو پرکردن این شکاف در ایران به تغییر رویکرد، از بازنگری در آموزش عالی و تقویت مهارت‌های حل مسئله تا اصلاح قوانین مالکیت فکری و ایجاد بازار واقعی برای پژوهش، نیازمند است. بر اساس تحلیل تطبیقی ذکرشده، برای تقویت نظام حکمرانی علم در ایران می‌توان مجموعه‌ای از راهکارهای سیاستی را پیشنهاد کرد:

۱) اصلاح ساختار حکمرانی علم باهدف کاهش تداخل نهادی و افزایش هماهنگی میان دستگاه‌های مختلف ضروری است. ایجاد سازوکارهای هماهنگ‌کننده قوی در سطح ملی می‌تواند از پراکندگی سیاست‌ها جلوگیری کند. این کار با اقتباس از مدل ژاپن و کره جنوبی مبنی بر ایجاد یک «شورای عالی راهبری علم، فناوری و نوآوری» با ریاست عالی‌ترین مقام اجرایی کشور (رئیس‌جمهور) و عضویت وزرای کلیدی (علوم، بهداشت، صنعت، اقتصاد، دفاع) و نمایندگان بخش خصوصی و دانشگاه‌ها قابل انجام است. وظیفه این شورا باید تصمیم‌گیری عملیاتی، تقسیم کار ملی و نظارت بر اجرا باشد، نه صرفاً تدوین اسناد.

۲) افزایش سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه، ضروری است. تجربه کشورهای پیشرو نشان می‌دهد که رشد علمی پایدار بدون تأمین منابع مالی کافی امکان‌پذیر نیست. بنابراین افزایش تدریجی سهم تحقیق و توسعه از تولید ناخالص داخلی به حدود ۳٪ با اولویت‌دهی به حوزه‌های راهبردی می‌تواند گام مهمی در این زمینه باشد. پیشنهاد دیگر در این راستا تبدیل بخش عمده بودجه پژوهشی دولت به گزینش‌های رقابتی ملی با داوری شفاف و مبتنی بر شایستگی (مشابه شورای پژوهش اروپا) است. همچنین،

پیشنهاد می‌شود سازوکارهای تشویقی قدرتمند (معافیت‌های مالیاتی جذاب، اعتبار مالیاتی تحقیق و توسعه) برای جذب سرمایه بخش خصوصی ایجاد شود.

۳) تقویت پیوند میان دانشگاه و صنعت باید در اولویت قرار گیرد. ایجاد مشوق‌های مالی برای همکاری‌های مشترک پژوهشی، توسعه مراکز نوآوری و حمایت از شرکت‌های دانش‌بنیان می‌تواند به تجاری‌سازی دانش کمک کند. در این راستا، لازم است بازنگری اساسی در برنامه‌های درسی دانشگاه‌ها با مشارکت فعال صنعت و نهادهای حرفه‌ای انجام شود. همچنین، پیشنهاد می‌شود ایجاد «کریدورهای نوآوری» و «کنسرسیوم‌های پژوهش و توسعه» مشترک میان دانشگاه‌ها، صنایع بزرگ و SMEها پیرامون مسائل ملی حمایت حقوقی و مالی صورت پذیرد. تسهیل قوانین مالکیت فکری و تجاری‌سازی یافته‌ها و واگذاری بخش عمده حقوق به محققان و دانشگاه‌ها برای ایجاد انگیزه نیز می‌تواند پیشنهاد دیگری در این زمینه باشد.

۴) در زمینه ارزیابی کیفیت پژوهش‌ها، پیشنهاد می‌شود در فرایند ترفیع اعضای هیئت علمی و تخصیص بودجه، «نشانگرهای اثرگذاری» جایگزین معیار «تعداد مقالات» شوند. این نشانگرها می‌توانند شامل ثبت اختراع، حل مسائل صنعتی، تأثیر بر سیاست‌های عمومی، تألیف کتاب‌های مرجع و ایجاد شرکت‌های دانش‌بنیان موفق باشند. همچنین، طراحی و اجرای «رتبه‌بندی ملی اثرگذاری» برای دانشگاه‌ها و پژوهشگاه‌ها، در کنار رتبه‌بندی‌های کمی بین‌المللی پیشنهاد می‌شود.

نتیجه‌گیری

حکمرانی علم، از ارکان اساسی توسعه پایدار و افزایش قدرت ملی کشورها به شمار می‌آید. بررسی ادبیات نظری و تجربه کشورهای پیشرو نشان می‌دهد که موفقیت در حوزه علم و فناوری تنها به تولید دانش محدود نمی‌شود، بلکه به نظام حکمرانی کارآمدی نیازمند است که بتواند مسیر تولید، انتشار و کاربرد علم را به صورت راهبردی هدایت کند.

تحلیل تطبیقی انجام‌شده در این پژوهش نشان داد که کشورهای پیشرو مانند آلمان،

کره جنوبی، ژاپن و اعضای اتحادیه اروپا از نظام‌های حکمرانی علمی برخوردارند که چند ویژگی مشترک دارند، ازجمله سرمایه‌گذاری گسترده و پایدار در تحقیق و توسعه، هماهنگی نهادی میان دولت، دانشگاه و صنعت، تمرکز بر حل چالش‌های اجتماعی و اقتصادی و استفاده از سیاست‌های مأموریت‌محور در توسعه فناوری.

در مقابل، نظام حکمرانی علم در ایران علی‌رغم برخورداری از ظرفیت‌های قابل توجه، با چالش‌هایی روبه‌رو است. ازجمله مهمترین این چالش‌ها می‌توان به فاصله میان سیاست‌گذاری و اجرا، محدودیت منابع مالی پژوهشی، ضعف در ارتباط دانشگاه و صنعت و تعدد نهادهای تصمیم‌گیر اشاره کرد. این عوامل سبب شده‌اند که بخش قابل توجهی از ظرفیت علمی کشور به دستاوردهای اقتصادی و فناوری ملموس تبدیل نشود. بااین حال، ایران از نقاط قوت مهمی نیز برخوردار است. رشد سریع تولید علم، وجود نیروی انسانی متخصص، گسترش دانشگاه‌ها و مراکز پژوهشی و تدوین اسناد بالادستی علمی، ازجمله این ظرفیت‌ها هستند. در صورتی که این ظرفیت‌ها با اصلاحات ساختاری در نظام حکمرانی علم همراه شوند، می‌توانند زمینه‌ساز دستیابی به مرجعیت علمی و فناوری در سطح منطقه و جهان اسلام شوند.

براساس یافته‌های پژوهش، چند اقدام کلیدی می‌تواند به بهبود حکمرانی علم در ایران کمک کند. افزایش سرمایه‌گذاری در پژوهش و توسعه، تقویت نظام نوآوری و ارتباط دانشگاه و صنعت، اصلاح ساختارهای مدیریتی و ارتقای شایسته‌سالاری در انتصابات علمی، ازجمله این اقدامات هستند. همچنین، لازم است سیاست‌های علمی کشور بیش از گذشته بر حل مسائل واقعی جامعه و اقتصاد تمرکز داشته باشند.

این پژوهش به‌روشنی نشان می‌دهد که چالش اصلی حکمرانی علم در ایران، نه فقدان چشم‌انداز و آرمان، بلکه ضعف در معماری اجرایی، تخصیص کارآمد منابع و فرهنگ ارزیابی است. کشورهایی مانند کره جنوبی نشان داده‌اند که حتی با ساختارهای متمرکز نیز می‌توان باتکیه بر اولویت‌گرایی هوشمندانه، سرمایه‌گذاری هدفمند و همسوسازی دقیق نهادهای دولتی و خصوصی، جهش علمی و فناورانه را محقق ساخت. ایران برای دستیابی به مرجعیت علمی و تبدیل علم به پیشران واقعی توسعه و امنیت ملی،

به یک «اصلاح پارادایمی» در حکمرانی علم خود نیازمند است؛ حرکت از تصدی‌گری و تمرکزگرایی صرف به تنظیم‌گری، تسهیل‌گری و هماهنگی شبکه‌ای. این تحول، مستلزم عزم ملی و ارادهٔ سیاسی در بالاترین سطوح تصمیم‌گیری است تا علم جایگاه شایستهٔ خود را به‌عنوان «سلطان» راهبری کشور به‌سوی آینده‌ای دانش‌بنیان بازیابد. در نهایت، تحقق مرجعیت علمی تنها با افزایش کمی تولیدات علمی به دست نمی‌آید، بلکه به ایجاد نظام حکمرانی هوشمند و هماهنگی نیازمند است که بتواند علم را در خدمت توسعهٔ ملی قرار دهد. توجه به تجربهٔ کشورهای موفق و بومی‌سازی آن در چارچوب شرایط ایران می‌تواند گام مهمی در مسیر تحقق این هدف باشد.

فهرست منابع

آرایی، وحید؛ عسکری ماسوله، سعید. (۱۴۰۲). حکمرانی علم و فناوری مبتنی بر بیانیه گام دوم انقلاب اسلامی؛ دلالت‌های سیاستی. جامعه‌شناسی سیاسی انقلاب اسلامی، ۴(۱۳)، صص ۱۱۷-۱۳۶.

آیدی، محمد؛ قاسمیان، پرستو. (۱۴۰۳). نظام مسائل حکمرانی علم و فناوری در جمهوری اسلامی ایران؛ چالش‌ها و راهکارها. همایش الگوی حکمرانی تمدنی علم و فناوری. اکبری، تقی. (۱۴۰۳). بررسی نظریه‌ها و الگوهای سیاست‌گذاری علم و فناوری: رویکردی تطبیقی. همایش ملی الگوی حکمرانی تمدنی علم و فناوری، صص ۱۱۵۶-۱۱۷۵.

حسان، رضا؛ شریف‌زاده، رحمان؛ و کریمی، المیرا. (۱۴۰۰). ارتباط صنعت و دانشگاه؛ بررسی و تحلیل ابزارهای سیاستی در قوانین و مقررات ایران. سیاست‌گذاری عمومی، ۷(۲)، صص ۱۴۵-۱۶۶.

خامنه‌ای (شهید)، سیدعلی (۱۳۸۱). بیانات در دیدار جمعی از نخبگان علمی.

<https://farsi.khamenei.ir>

خامنه‌ای (شهید)، سیدعلی (۱۳۸۵). بیانات در دیدار زائرین و مجاورین حرم مطهر رضوی؛ دیدار با مسئولان سازمان انرژی اتمی و کارشناسان هسته‌ای. <https://farsi.khamenei.ir>

خامنه‌ای (شهید)، سیدعلی (۱۳۸۶). بیانات در دیدار نخبگان جوان. <https://farsi.khamenei.ir>

خامنه‌ای (شهید)، سیدعلی (۱۳۸۸). بیانات در دیدار وزیر علوم و استادان دانشگاه تهران. <https://farsi.khamenei.ir>

خامنه‌ای (شهید)، سیدعلی (۱۳۸۹). بیانات در دیدار نخبگان جوان. <https://farsi.khamenei.ir>

خامنه‌ای (شهید)، سیدعلی (۱۳۹۰). بیانات در دیدار زائرین و مجاورین حرم مطهر رضوی، خطبه‌های نماز جمعه تهران (ترجمه خطبه عربی). <https://farsi.khamenei.ir>

خامنه‌ای (شهید)، سیدعلی (۱۳۹۱). بیانات در دیدار شرکت کنندگان در اجلاس جهانی اساتید

دانشگاه‌های جهان اسلام و بیداری اسلامی. <https://farsi.khamenei.ir>

خامنه‌ای (شهید)، سیدعلی (۱۳۹۴). بیانات در دیدار رئیس و اعضای مجلس خبرگان رهبری.

<https://farsi.khamenei.ir>

خامنه‌ای (شهید)، سیدعلی (۱۳۹۴). بیانات در دیدار رؤسای دانشگاه‌ها، پژوهشگاه‌ها، مراکز رشد

و پارک‌های علم و فناوری. <https://farsi.khamenei.ir>

خامنه‌ای (شهید)، سیدعلی (۱۳۹۵). بیانات در دیدار مردم قم. <https://farsi.khamenei.ir>

خامنه‌ای (شهید)، سیدعلی (۱۳۹۶). بیانات در دیدار نخبگان جوان علمی. <https://farsi.khamenei.ir>

خامنه‌ای (شهید)، سیدعلی (۱۳۹۷). بیانات در دیدار نخبگان و استعدادهای برتر علمی.

<https://farsi.khamenei.ir>

خامنه‌ای (شهید)، سیدعلی (۱۴۰۲). بیانات در دیدار نخبگان و استعدادهای برتر علمی.

<https://farsi.khamenei.ir>

خامنه‌ای (شهید)، سیدعلی (۱۴۰۲). بیانات در دیدار ائمه جمعه سراسر کشور..

<https://farsi.khamenei.ir>

ذاکر صالحی، غلامرضا. (۱۳۹۰). بررسی وضعیت موجود علم و فناوری در ایران و جایگاه آن

در برنامه‌های توسعه. برنامه‌ریزی و بودجه، ۱۶ (۴)، صص ۳-۴۷.

شورای عالی انقلاب فرهنگی. (۱۳۹۰). نقشه جامع علمی کشور. دبیرخانه شورای عالی انقلاب

فرهنگی.

قاضی‌نوری، سپهر؛ تاتینا، شیوا. (۱۳۹۱). ویژگی‌های سیاست‌گذاری علم، فناوری و نوآوری در

کشورهای در حال توسعه. رهیافت (۵۱)، صص ۶۵-۷۹.

قلی‌پور، حسین؛ عبیری، رضا. (۱۴۰۱). کاوشی در گستره حکمرانی علم: مروری قلمرویی.

پژوهش و برنامه‌ریزی در آموزش عالی، ۲۸ (۴)، صص ۶۹-۹۳.

قلی‌پور، حسین. (۱۴۰۰). حکمرانی علم؛ دانشمندان چگونه راهبری می‌شوند. تهران: سروش.

کوثری، سحر؛ علیزاده، پریرسا. (۱۴۰۰). مطالعه تطبیقی وضعیت حکمرانی علم، فناوری و نوآوری در ایران و کشورهای منتخب. رهیافت، ۸۲، صص ۴۱-۱۹.

مجمع تشخیص مصلحت نظام. (۱۳۸۲). سند چشم انداز ۱۴۰۴ جمهوری اسلامی ایران. محمدی، علیرضا؛ بیگدلو، نسرین. (۱۳۹۰). بررسی الگوهای تعاملی نهادهای پشتیبان پژوهشی و اجرایی با شوراهای عالی سیاست‌گذاری علم و فناوری، کشورهای منتخب. رهیافت (۴۹)، صص ۵-۱۸.

مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی. (۱۳۹۹). گزارش وضعیت رشد علمی کشور و چالش‌های پیش‌رو در گام دوم انقلاب.

مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی. (۱۴۰۱). در مسیر تولید دانش‌بنیان و اشتغال‌آفرین: آسیب‌شناسی نهادی نظام تجاری سازی علم و فناوری در کشور.

مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی. (۱۴۰۲). بررسی سیاست‌های بودجه‌ای کشور در توسعه پژوهش و فناوری با تأکید بر نظام توزیع اعتبارات پژوهشی: ارزیابی عملکرد.

مهدوی، محمدنقی؛ غفرانی، محمدباقر. (۱۳۸۰). سیاست علمی: بررسی تطبیقی تجارب سیاست‌گذاری علم و فناوری در جهان. رهیافت، ۲۴، صص ۹۳-۱۱۰.

ناظم‌زاده قمی، اصغر (۱۳۷۵). جلوه‌های حکمت: گزیده موضوعی کلمات امیرالمؤمنین علی علیه السلام در ۲۲۵ موضوع. قم: بوستان کتاب.

نصیری، مهدی؛ علیزاده، پریرسا. (۱۴۰۳). گزارش راهبردی وضعیت سیاست‌گذاری فناوری در ایران در مسیر عملکرد مناسب حکمرانی با رویکرد اسلامی. قم: مرکز تحقیقات اسلامی مجلس شورای اسلامی.

نوری، مینا؛ طهوری، حمیدرضا؛ و جلیلی، پرستو. (۱۳۹۱). مقایسه وضعیت علم و فناوری ایران با کشورهای منطقه با استفاده از شاخص‌های منتخب. رهیافت، (۵۲)، صص ۴۱-۵۶.

BMBF. (2019). *Research and innovation in Germany: The high-tech strategy*.

Federal Ministry of Education and Research.

- Edquist, C. (1997). *Systems of Innovation: Technologies, Institutions and Organizations*. Pinter Publishers.
- Etzkowitz, H., & Leydesdorff, L. (2000). The dynamics of innovation: From national systems and “Mode 2” to a Triple Helix of university–industry–government relations. *Research Policy*, 29(2), pp. 109–123.
- European Commission. (2022). *Horizon Europe: Investment in Research and Innovation*. Publications Office of the European Union
- European Commission. (2021). *Horizon Europe: Strategic plan 2021–2024*. Brussels: European Commission.
- Kim, S. & Park, J. (2021). Investment in Emerging Technologies in South Korea. *Asian Journal of Technology Policy*, 8(1), pp. 22-35.
- Jasanoff, S. (2004). *States of knowledge: The co-production of science and social order*. London: Routledge.
- Jasanoff, S. (2011). Constitutional moments in governing science and technology. *Science and Engineering Ethics*
- Korean Ministry of Science and ICT. (2021). *Korean science and technology policy overview*. Seoul: MSIT.
- Lundvall, B.-Å. (2010). *National systems of innovation: Toward a theory of innovation and interactive learning*. London: Anthem Press.
- METI. (2020). *Science, technology and innovation policy in Japan*. Ministry of Economy, Trade and Industry.
- Müller, T. & Schmid, H. (2019). *High-Tech Strategy in Germany: Innovation and Industrial Policy*. Springer
- Nelson, R. R. (1993). *National Innovation Systems: A Comparative Analysis*. Oxford University Pres.
- OECD. (2016). *Better policies for sustainable development 2016: A new framework for policy coherence*. OECD Publishing.

- OECD. (2019). Governance of science and technology policies (*OECD Science, Technology and Industry Policy Papers No. 84*). OECD Publishing.
- Oh, E. & Yeom, H. W. (2012). Daedeok Innopolis in Korea: From Science Park to Innovation Cluster. *World Technopolis Review*, 1(2), pp. 141-154.
- World Bank. (2020). *Knowledge Economy Index Report*.