

Fereshteh Tabarsa¹

Mohammad Hassanzadeh^{2*}

Atefeh Sharif³

Ali Shayan⁴

Faezeh Eskandary⁵

Mapping the Knowledge Structure of Science and Technology Policy Making Process Studies: A Scientometric Analysis of Trends, Influential Authors, and Thematic Structures in the Scopus

Abstract

Purpose: This research aims to investigate the evolution and dynamics and analyze the trend of scientific outputs on the topic of science and technology policymaking processes from publications indexed in Scopus. The results of this study will contribute to increasing fundamental knowledge about the science and technology policymaking process and provide a systematic overview of its development over time. This research addresses the need for effective knowledge management in the science and technology policymaking process to achieve sustainable and competent governance.

Methodology: The current research is a descriptive study with an applied approach, conducted using research methods and bibliometric analysis tools. The research population includes 1393 documents from the first indexed document until September 9, 2024, which were indexed in the Scopus database on the topic of science and technology policymaking processes in various years. Using R-based software tools, including Bibliometrix and Biblioshiny, and VOSviewer software, this research examines research growth rates, publication trends, active and influential authors, collaboration and co-authorship networks, thematic trends, and thematic clusters. This study follows a five-stage workflow including research question formulation, data extraction, analysis, visualization, and interpretation to provide insights into the evolution and structure of this research area.

Findings: The first scientific productions were indexed in the Scopus database in 1964. Based on the results of data analysis, despite the gradual increase in the growth of scientific production publications until 2010 and rapid growth until 2021, the significant decrease in the trend of scientific output publications in recent years requires identifying effective factors and formulating appropriate strategies to promote and re-stabilize scientific production. Also, based on the research findings, the most indexed document type in the Scopus database was scientific research articles with 912 documents, and the journal Policy Science was identified as having the highest number of publications. The research findings showed that MACINTOSH ANN, VISVIZI ANNA, and TURNPENNY JOHN were influential authors with the highest number of citations and high-quality article production. Also, the United States and the United Kingdom had the highest number of articles

1. PhD Candidate, Department of Knowledge and Information Science, Faculty of Management and Economics, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran. f.tabarsa@modares.ac.ir - <https://orcid.org/0009-0004-1470-8568>
2. Professor, Department of Knowledge and Information Science, Faculty of Management and Economics, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran. (**Corresponding author**) hasanzadeh@modares.ac.ir - <https://orcid.org/0000-0002-6175-0855>
3. Assistant Professor, Knowledge and Information Science Department, Faculty of Management and Economics, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran. Atefeh.sharif@modares.ac.ir - <https://orcid.org/0000-0003-4761-6761>
4. Assistant Professor, Knowledge and Information Science Department, Faculty of Management and Economics, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran. ashayan@modares.ac.ir - <https://orcid.org/0000-0001-7850-8849>
5. Assistant Professor, Knowledge and Information Science Department, Faculty of Management and Economics, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran. f.eskandary@modares.ac.ir - <https://orcid.org/0009-0001-8390-9222>

Receive:

.././....

Acceptance:

.././....

Fereshteh Tabarsa¹

Mohammad^{2*}
Hassanzadeh

Atefeh Sharif³

Ali Shayan⁴

Faezeh Eskandary⁵

1. PhD Candidate, Department of Knowledge and Information Science, Faculty of Management and Economics, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran. f.tabarsa@modares.ac.ir
2. Professor, Department of Knowledge and Information Science, Faculty of Management and Economics, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran. (**Corresponding author**) hasanzadeh@modares.ac.ir
3. Assistant Professor, Knowledge and Information Science Department, Faculty of Management and Economics, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran. Atefeh.sharif@modares.ac.ir
4. Assistant Professor, Knowledge and Information Science Department, Faculty of Management and Economics, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran. ashayan@modares.ac.ir
5. Assistant Professor, Knowledge and Information Science Department, Faculty of Management and Economics, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran. f.eskandary@modares.ac.ir

and the highest level of international collaborations. The analysis of thematic clusters shows the focus of scientific research in the Scopus database on policy (in general), policymaking process, e-participation, and climate policies. Based on the results of keyword clustering and the strategic diagram, the structure of science and knowledge of the science and technology policy-making process was mapped. Based on the strategic diagram, in the thematic structure of the knowledge of the science and technology policy-making process was mapped. Based on the strategic diagram, in the thematic structure of the knowledge of the science and technology policy-making process, there is currently no driving and core theme that has been strongly developed and has strong connections with other research thematic areas. Also, "climate policy" was identified as a developed theme, but it has little connection with other themes, and "e-participation" is a developing research area.

Conclusion: The study of science and technology policy is of great importance due to its significant impact on national development and global competitiveness, and it is vital for strengthening innovation. The increasing complexity and rapid transformation of science and technology necessitate robust policy frameworks that can adapt to emerging trends and challenges. Policymakers rely on scientific and technical knowledge to address societal challenges, improve policies, and promote sustainable development. By using evidence-based approaches and scientometric indicators, researchers and policymakers can gain a deeper understanding of the trends and knowledge structures in this field. This, in turn, can lead to more effective and informed policy decisions. The research results show that despite emerging research trends and the identification of research gaps, there are still new areas for expanding knowledge in the field of science and technology policy processes, including keywords such as knowledge and knowledge management, which were not reported in the scientific outputs of this study due to their low frequency and co-occurrence. This study, by emphasizing the need for more focused research in this area, highlights opportunities for collaboration for researchers and academics to understand future trends. Consequently, to stimulate research diversity, the development of targeted funding initiatives focusing on emerging areas such as e-participation and knowledge management is recommended. Also, since the population of this research was data from the Scopus database, it is suggested that a broader research path, including other databases such as Web of Science and Google Scholar, should also be analyzed and reviewed to achieve a more comprehensive understanding of global research trends.

Keywords: Policymaking process, Science and technology policy, Scientific output, Scientometric analysis, Scopus citation database

Receive:

.././....

Acceptance:

.././....

ترسیم ساختار دانش مطالعات فرایند خطمشی گذاری علم و فناوری: تحلیل علم سنجی روندها، نویسندگان تأثیرگذار و ساختارهای موضوعی در اسکوپوس

چکیده

هدف: هدف این پژوهش، ترسیم ساختار دانش، تحلیل پویایی و بررسی روند برونادهای علمی «فرآیند خطمشی گذاری علم و فناوری» در پایگاه اسکوپوس است. این مطالعه می‌کوشد تصویری نظام‌مند از تکامل معرفتی و تحولات محتوایی این حوزه فراهم آورد.

روش‌شناسی: پژوهش حاضر، از نوع توصیفی با رویکرد کاربردی و مبتنی بر تحلیل علم سنجی است. جامعه پژوهش، ۱۳۹۳ سند نمایه شده در پایگاه اسکوپوس تا ۹ سپتامبر ۲۰۲۴ است. داده‌های پژوهش با استفاده از نرم‌افزارهای R و VOSviewer، تحلیل و بررسی شدند و شاخص‌های نرخ رشد و روندهای انتشار تولیدات علمی، شبکه‌های همکاری علمی و خوشه‌های موضوعی استخراج گردید.

یافته‌ها: با وجود افزایش تدریجی رشد تولیدات علمی تا سال ۲۰۱۰ و جهش سریع و قابل توجه آن تا سال ۲۰۲۱، روند کاهشی در میزان انتشارات علمی در سال‌های اخیر مشاهده شد. تحلیل خوشه‌های موضوعی بیانگر تمرکز پژوهش‌ها بر محورهای «خطمشی گذاری»، «فرآیند خطمشی گذاری»، «مشارکت الکترونیکی» و «خطمشی‌های اقلیمی» است که نشان از گرایش حوزه به سوی رویکردهای نوین و میان‌رشته‌ای دارد.

نتیجه‌گیری: نتایج پژوهش نشان داد که مطالعه خطمشی علم و فناوری به دلیل نقش تعیین‌کننده آن در توسعه ملی، ارتقای نوآوری و افزایش رقابت‌پذیری جهانی، از اهمیت بالایی برخوردار است. پیچیدگی فزاینده و تحولات سریع علم و فناوری، نیازمند بازنگری و تقویت چارچوب‌های خطمشی گذاری منعطف و داده‌محور است. همچنین، اتکای خطمشی‌گذاران به دانش علمی و فنی، پیش‌نیاز اساسی برای بهبود کیفیت تصمیم‌گیری‌ها، ارتقای اثربخشی خطمشی‌ها و تحقق توسعه پایدار است. بهره‌گیری از رویکردهای مبتنی بر شواهد و شاخص‌های علم سنجی می‌تواند درک دقیق‌تری از ساختارهای دانشی و شبکه‌های علمی فراهم سازد و تصمیم‌گیری‌های خطمشی گذاری را بهبود بخشد. براین اساس، توسعه برنامه‌های تأمین مالی هدفمند و حمایت از حوزه‌های نوظهور مانند مشارکت الکترونیکی، حکمرانی داده و مدیریت دانش خطمشی گذاری، همراه با طراحی و استقرار سازوکارهای پشتیبان مدیریت دانش خطمشی، تقویت زیرساخت‌های داده باز، می‌تواند زمینه‌ساز نظام علم و فناوری کارآمدتر و پویاتر شود.

واژگان کلیدی: فرایند خطمشی گذاری، خطمشی علم و فناوری، تولیدات علمی، تحلیل علم سنجی، پایگاه استنادی اسکوپوس.

فرشته طبرسا^۱
محمد حسن زاده^{۲*}
عاطفه شریف^۳
علی شایان^۴
فائزه اسکندری^۵

۱. کاندیدای دکتری مدیریت اطلاعات و دانش، گروه علم اطلاعات و دانش، دانشگاه شاهد، تهران، ایران. F.tabarsa@modares.ac.ir
۲. استاد، گروه علم اطلاعات و دانش‌شناسی، دانشکده مدیریت و اقتصاد، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران (نویسنده مسئول). hasanzadeh@modares.ac.ir
۳. استادیار، گروه علم اطلاعات و دانش‌شناسی، دانشکده مدیریت و اقتصاد، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران. Atefeh.sharif@modares.ac.ir
۴. استادیار، گروه مدیریت فناوری اطلاعات، دانشکده مدیریت و اقتصاد، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران.
۵. استادیار، گروه علم اطلاعات و دانش‌شناسی، دانشکده مدیریت و اقتصاد، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران. f.eskandary@modares.ac.ir

دریافت: ۰۰/۰۰/۰۰

پذیرش: ۰۰/۰۰/۰۰

مقدمه و بیان مسئله

توسعه علمی و فناوری و راهبردهای مبتنی بر نوآوری، چه در سطح کلان و چه در سطح خرد، به عناصر بنیادین ارتقای بهره‌وری و عامل اساسی افزایش قدرت رقابت‌پذیری کشورها در نظام جهانی تبدیل شده‌اند. علم، فناوری و نوآوری^۱ به دلیل اثرگذاری بر تحقق رشد پایدار و ارائه راهکارهایی برای انرژی، امنیت غذایی و تغییرات اقلیمی، از اهمیت ویژه‌ای برای همه کشورها برخوردارند (Ozkaya, 2021؛ Timor & Erdin, 2021). از این منظر، علم و فناوری به عنوان عوامل راهبردی، نقشی برجسته در افزایش توان رقابت‌پذیری اقتصاد کشورها و بهبود سطح رفاه و کیفیت زندگی جوامع بشری ایفا کرده‌اند (Kumar et al., 2021). بی‌تردید، علم، فناوری و نوآوری برای تقویت توسعه اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی، به عنوان سه رکن توسعه پایدار، محسوب می‌شوند. این سه عنصر، به عنوان پیشران‌های اصلی هزاره سوم، مانند حلقه‌های یک زنجیر به هم مرتبط، پیوسته و مکمل یکدیگر هستند. حفظ، تداوم و پویایی این پیوند و ارتباط بین این سه پیشران نیازمند خط‌مشی‌گذاری سنجیده، واقع‌بینانه، عمل‌پذیر و آینده‌نگر است که بتواند این پیشران‌ها را در راستای توسعه پایدار هماهنگ سازد. خط‌مشی‌گذاری علم و فناوری، پس از جنگ جهانی دوم در دستورکار دولت‌ها قرار گرفت (سلطانی و کیامهر، ۱۳۸۷؛ حسن زاده، ۱۴۰۱) و به تدریج از خط‌مشی‌های پراکنده حمایتی از پژوهش‌های علمی به نظامی پیچیده و چند سطحی خط‌مشی‌گذاری و به ابزاری برای هدایت توسعه ملی و بین‌المللی تبدیل شد.

خط‌مشی‌گذاری علم و فناوری مجموعه‌ای از ابتکارات دولتی هستند که با هدف حمایت از پژوهش‌های پایه، نوآوری و تجاری‌سازی اختراعات انجام می‌شوند (Chaminade & Lundvall, 2019) و معمولاً به عنوان اقدامات متمرکز و هماهنگی است که یک دولت برای ترویج علم و فناوری انجام می‌دهد که می‌تواند سرعت و سطح ظهور محصولات، صنایع و رشد اقتصادی یک منطقه را افزایش دهد (Toole, 2012). این خط‌مشی‌ها به عنوان اصول راهنما برای دستیابی به اهداف ملی در بخش‌های مختلف مانند دفاع، اقتصاد، حوزه اجتماعی، محیط زیست و بهداشت عمل می‌کنند و برای حل مسائل و ایجاد زیرساخت‌های لازم برای توسعه این حوزه انجام می‌گیرند (Jia et al., 2020). خط‌مشی‌گذاری علم و فناوری نقشی حیاتی در شکل‌دهی چشم‌انداز نوآوری در اقتصادهای دانش‌بنیان ایفا می‌کند. همزمان با رشد روزافزون سرمایه‌گذاری در علم، فناوری و نوآوری، و افزایش تدوین و تصویب اسناد و خط‌مشی‌ها، حجم پژوهش‌های مرتبط با این حوزه موضوعی افزایش یافته است؛ و بیش از پیش، نیاز به خط‌مشی‌گذاری اثربخش را آشکار می‌سازد. خط‌مشی‌گذاری جامع برای حوزه علم و فناوری نیازمند توجه و کاربست مدیریت دانش اثربخش در چرخه فرایند خط‌مشی‌گذاری - از تدوین تا ارزیابی - به منظور دستیابی به اثربخشی و شایستگی محوری پایدار است (سیدان و باقری‌نژاد، ۱۳۹۸؛ حسن زاده، ۱۴۰۱).

در دهه‌های اخیر، پژوهش‌های حوزه علم‌سنجی به عنوان شاخه‌ای از علم اطلاعات و دانش‌شناسی، به رویکرد پژوهشی راهبردی برای شناسایی و تحلیل جریان‌های دانش و تولیدات علمی در حوزه‌های موضوعی مختلف علم تبدیل شده است. علم‌سنجی با بهره‌گیری از شاخص‌ها و روش‌های معتبر تحلیل انتشارات علمی، ساختارها و شکاف‌های موجود در نظام علمی را آشکار می‌سازد و از این الگوهای حاکم بر تولید و جریان دانش و مرزهای دانش نوظهور را آشکار می‌سازد. نتایج چنین تحلیل‌هایی به خطمشی‌گذاران، تصمیم‌گیران و برنامه‌ریزان کمک می‌کند تا مسیرهای علمی آینده را بهتر شناسایی و اولویت‌های ملی و بین‌المللی خود را مبتنی بر شواهد تنظیم کنند (Aria & Cuccurullo, 2017; Bornmann & Leydesdorff, 2014). رویکرد علم‌سنجی علاوه بر ارزیابی عملکرد علمی، با تحلیل روندهای انتشارات علمی، همکاری‌های بین‌المللی و ظهور حوزه‌های میان‌رشته‌ای به خطمشی‌گذاران امکان می‌دهد تا با درک عمیق‌تر از ساختارها و تحولات علمی، راهبردهای آینده‌نگرانه‌تری اتخاذ کنند (Waltman et al., 2020). شناخت ساختار دانش در حوزه فرایند خطمشی گذاری علم و فناوری، از جمله شناسایی نویسندگان شاخص، شبکه‌های هم‌تألفی، روندهای انتشار و خوشه‌های موضوعی می‌تواند درک عمیق‌تری از نحوه تعاملات علمی و جهت‌گیری‌های این حوزه را برای تصمیم‌گیری آگاهانه ایجاد کند. با توجه به اهمیت پشتیبانی تصمیم‌گیری‌های مبتنی بر شواهد برای شناسایی فرصت‌ها و چالش‌های نوین در نظام علمی و فناورانه، بررسی فرایند خطمشی گذاری علم و فناوری بر پایه یافته‌های علم‌سنجی، ضروری به نظر می‌رسد (Gralka et al., 2019). این رویکرد به تقویت دانش پایه این حوزه، ارائه تصویری جامع و نظام‌مند از روند تکامل پژوهش‌های مرتبط و استمرار شکل‌دهی فهم پژوهشگران و خطمشی‌گذاران نسبت به حکمرانی کارآمد در علم و فناوری یاری خواهد رساند. بنابراین مسأله اصلی این پژوهش آن است که ساختار دانش حاکم بر مطالعات فرایند خطمشی گذاری علم و فناوری در پایگاه اسکوپوس، از نظر روندهای انتشار، نویسندگان تأثیرگذار، شبکه‌های همکاری علمی و تحولات موضوعی چگونه است و این ساختار چه دلالت‌ها و کاربردهایی برای خطمشی‌گذاران و پژوهشگران برای تصمیم‌گیری در حوزه علم و فناوری دارد؟

پرسش‌های پژوهش

در راستای دستیابی به اهداف و پاسخ به مسأله پژوهش، پرسش‌های پژوهش به شرح زیر مطرح گردید:

۱. وضعیت کلی و روند تحول تولیدات علمی حوزه فرایند خطمشی گذاری علم و فناوری در پایگاه اسکوپوس از نظر روند رشد انتشار، گونه‌ها و قالب‌های انتشار و پراکندگی حوزه‌های موضوعی چگونه است؟
۲. الگوهای همکاری بین‌المللی در تولید دانش این حوزه چگونه است و کدام کشورها و نویسندگان نقش کلیدی در شبکه هم‌تألفی بین‌المللی ایفا می‌کنند؟
۳. خوشه‌های موضوعی و مضامین علمی اصلی و نوظهور مطالعات فرایند خطمشی گذاری علم و فناوری در پایگاه اسکوپوس، کدام خوشه‌ها هستند و از نظر محتوایی چه ارتباط‌هایی بین آن‌ها برقرار است؟

۴. ساختار دانش و جایگاه خوشه‌های اصلی در نقشه علم این حوزه براساس نمودار راهبردی چگونه تبیین

می‌شود؟

چارچوب نظری

فرایند خط‌مشی‌گذاری علم و فناوری، فرایندی پیچیده، تدریجی، تکاملی، چندجانبه و پویا است. درک پیچیدگی‌های این فرآیند برای توسعه خط‌مشی‌های مؤثری که می‌تواند به چالش‌های معاصر رسیدگی کند و نوآوری را تقویت کند، ضروری است. مطالعه فرایند خط‌مشی‌گذاری علم و فناوری با تبیین و ارزیابی خط‌مشی‌های اخذ شده، می‌تواند آگاهی خط‌مشی‌گذاران، دانشگاهیان و سایر ذینفعان حوزه علم و فناوری را بهبود بخشد و با ایجاد حلقه‌های بازخورد و یادگیری در سطوح مختلف ملی، منطقه‌ای و بین‌المللی به توسعه اقتصادی، اجتماعی و رقابت‌پذیری بین‌المللی کمک نماید (حاجی حسینی و کریم‌میان، ۱۳۹۸). تکامل خط‌مشی‌گذاری علم و فناوری از مدل‌های خطی انتقال فناوری به رویکردهای سیستمی نوآوری ملی، زمینه را برای بررسی فرایندهای پویای خط‌مشی‌گذاری فراهم می‌سازد (Haddad et al., 2022). فرایند یا چرخه خط‌مشی‌گذاری، مجموعه فعالیت‌های متوالی و مؤثر بر توسعه خط‌مشی‌گذاری را نشان می‌دهد که براساس مدل کلاسیک چهارمرحله کلیدی تعیین دستور کار، تدوین خط‌مشی، اجرا و ارزیابی است و تعامل پویای میان دانش علمی، بازیگران نهادی و محیط اجتماعی را برقرار می‌سازد. در مرحله تعیین دستورکار، مسائل اولویت‌دار مانند چالش‌های زیست‌محیطی شناسایی می‌شوند، در حالیکه مرحله تدوین بر توسعه گزینه‌های مبتنی بر شواهد تمرکز دارد. مراحل اجرا و ارزیابی بر اجرای عملی و سنجش اثربخشی تأکید دارند تا خط‌مشی را با اهداف توسعه پایدار همخوان سازند. در هر مرحله، نوع و منبع دانش متفاوتی تولید و مصرف می‌شود و به این ترتیب چرخ یادگیری و بازخورد خط‌مشی شکل می‌گیرد که بر ساختار دانش حوزه تأثیر می‌گذارد (Hofmänner, & Martin, 2012). (Macamo, 2021). با وجود مطالعات فراوان و پیشرفت چشمگیر پیرامون خط‌مشی‌های علم و فناوری و مفاهیم مرتبط با آن، این حوزه همچنان با پیچیدگی روبروست (حاجی حسینی و کریم‌میان، ۱۳۹۸). از سویی دیگر، کم‌توجهی به پژوهش‌های خط‌مشی‌گذاری و تدوین غیرعلمی خط‌مشی‌ها باعث عدم تحقق یا عدم اجرای موفق آن‌ها خواهد شد. در این راستا لاسول معتقد است کار اندیشمند خط‌مشی‌گذار تشخیص بیماری‌های جسم خط‌مشی، فهم علل و پیامدهای آن، توصیه درمانی و ارزشیابی است و دانش‌پژوه مانند یک پزشک باید نوعی آموزش کاربردی علمی ببیند تا بتواند آن دانش را برای نوعی هدف ارزش‌محور متعالی‌تر به خدمت بگیرد (اسمیت و لاریمر، ۱۳۹۲).

در دنیایی که تولید داده هر روز سریع‌تر رشد می‌کند، مدل‌های انعطاف‌پذیر و قوی برای تجزیه و تحلیل آن‌ها همواره مورد استقبال قرار می‌گیرند. تجزیه و تحلیل داده‌ها نیازمند رویکردهای نوآورانه است تا اطلاعات مفید بتوانند با دقت بیشتری استخراج شوند. علم‌سنجی ابزاری است که نتایج منطقی برای درک لایه‌های متعدد دانش، کشف اطلاعات ضمنی، مرتبط‌سازی دیدگاه‌های مختلف و شناسایی روندها را ارائه می‌دهد (Ruas et al., 2017). تحلیل علم‌سنجی برون‌دادهای علمی مرتبط با فرایند خط‌مشی‌گذاری علم و فناوری، ابزاری قدرتمند با رویکرد مبتنی بر شواهد برای

ترسیم و ارزیابی ساختار دانش این حوزه محسوب می‌شود. این رویکرد با بهره‌گیری از روش‌های کتاب‌سنجی و تحلیل شبکه‌های هم‌واژگانی و شبکه‌های استنادی، امکان شناسایی روندهای انتشار، الگوهای همکاری و حوزه‌های موضوعی نوظهور را فراهم می‌آورد و به تصمیم‌گیرندگان کمک می‌کند تا اولویت‌های پژوهشی را با اهداف خطمشی هم‌راستا سازند (Liu, & He, 2023). شبکه‌های هم‌واژگانی یکی از روش‌های تحلیل علم‌سنجی برای تحلیل ساختار دانش حوزه‌های موضوعی مختلف است که با مدل‌سازی شبکه‌ای از مفاهیم، روابط و الگوهای موضوعی، پراکندگی و پیوندهای معنایی واژگان را نشان می‌دهد. براساس این شبکه‌ها می‌توان جریان‌های دانش حوزه مورد مطالعه را ترسیم کرد. این رویکرد برخلاف اقتصاد علم که بر تخصیص منابع تمرکز دارد، بر نقشه‌برداری شناختی دانش تأکید دارد (Zhang et al., 2012؛ Aria, & Cuccurullo, 2017؛ El-Ouahi, 2024؛ Dorta-González et al., 2024) و تولیدات علمی فرایند خطمشی گذاری علم و فناوری را با تحلیل الگوهای خوشه‌های موضوعی پیوند می‌زند. بنابراین، این پژوهش بر مبنای دو رویکرد مکمل ساختار دانش و شبکه‌های علمی، با بررسی روندها و نویسندگان تأثیرگذار مطالعات فرایند خطمشی گذاری، الگوهای پنهان را آشکار می‌سازد و شکاف‌های مفهومی را شناسایی خواهد کرد. این دو رویکرد، امکان تحلیل لایه‌های مفهومی، ارتباطات میان حوزه‌ها و شناسایی جریان‌های دانشی را در درون نظام علم و فناوری فراهم می‌سازند. این امر به خطمشی‌گذاران امکان می‌دهد تا اولویت‌های پژوهشی را بر اساس شواهد تنظیم نمایند و با برجسته‌سازی شبکه‌های همکاری، سرمایه‌گذاری بهینه در مسیر توسعه پایدار را تقویت کنند (Atapour et al., 2024؛ Yu et al., 2025).

بررسی فرایند خطمشی گذاری علم و فناوری از طریق علم‌سنجی، مزایای متعددی از جمله بینش‌های کمی، درک بهتر از پویایی پژوهش و تخصیص بهتر منابع را ارائه می‌دهد. این تحلیل‌ها نه تنها از خطمشی گذاری مبتنی بر شواهد پشتیبانی می‌کنند، بلکه همکاری و نوآوری را نیز تقویت می‌کنند و در نهایت منجر به خطمشی‌های علم و فناوری مؤثرتر و تأثیرگذارتر می‌شوند. امروزه بهره‌گیری از دانش تخصصی علم‌سنجی در بسیاری از گام‌های خطمشی گذاری و برنامه‌ریزی علم، فناوری، نوآوری و آموزش عالی، از جمله در تنظیم و اجرای مقررات مربوطه، به یکی از مهم‌ترین ملزومات این عرصه تبدیل شده است (نوروزی چاکلی، ۱۴۰۴). به این ترتیب، برای توسعه راهبردهایی که بهره‌وری پژوهش را افزایش دهد، ادغام تحلیل‌های علم‌سنجی در فرایند خطمشی گذاری می‌تواند به‌طور قابل توجهی هم‌راستایی بین ابتکارات پژوهش‌ها و نیازهای اجتماعی را بهبود بخشد و اطمینان حاصل کند کشفیات علمی به کاربردهای عملی تبدیل شوند، و سرمایه‌گذاری‌ها در علم و فناوری حداکثر بهره‌وری را برای جوامع به همراه داشته باشد.

پیشینه پژوهش

مطالعه پژوهش‌های پیشین، امری ضروری برای تعیین و ترسیم محدوده پژوهش مورد مطالعه و شناسایی شکاف‌های دانش است. بررسی پیشینه پژوهش در حوزه فرایند خطمشی گذاری با تأکید بر رویکرد علم‌سنجی، نشان‌دهنده تلاش‌های پراکنده ترسیم نقشه ساختار دانش این حوزه است. در حوزه خطمشی گذاری علم و فناوری به دلیل وسعت و پیچیدگی

ابعاد مرتبط با این موضوع، در داخل و خارج از کشور تاکنون پژوهش‌های بسیاری انجام شده است که یا بر تحلیل کلی ساختار دانش در سطح کلان تمرکز داشته‌اند یا صرفاً به توصیف روندها پرداخته‌اند؛ و پژوهش‌های کمتری به طور خاص به تحلیل علم‌سنجی فرایند خط‌مشی‌گذاری علم و فناوری پرداخته‌اند. اگرچه پژوهش‌های با رویکرد علم‌سنجی، پیشنهادها و گزینه‌های خط‌مشی خاصی ارائه نمی‌کنند، اما قادر است شناخت دانش وضعیت موجود حوزه مورد مطالعه را برای خط‌مشی‌گذاران و مدیران علم و فناوری ایجاد کند. در این بخش، پژوهش‌های داخلی و بین‌المللی بررسی می‌شود تا پیوستگی موضوعی را مشخص سازد و شکاف‌های موضوعی را شناسایی نماید.

ناصری جزء و همکاران (۱۳۹۱) با تحلیل هم‌رخدادی کلمات بر روی بیش از ۱۶۰۰ منبع و سند فارسی در بازه زمانی ۱۳۸۰-۱۳۸۹، نقشه دانش مدیریت فناوری در ایران را ترسیم کردند و مفاهیم «پژوهش و توسعه، نوآوری، مدیریت دانش، خط‌مشی‌گذاری صنعتی، تجاری‌سازی فناوری، و خط‌مشی‌گذاری علم و فناوری» را به عنوان پرکاربردترین موضوعات شناسایی کردند. این مطالعه، با تأکید بر پراکندگی دانش و ارتباطات زیرحوزه‌ها، پایه و اساسی را برای هدایت خط‌مشی‌گذاری ارائه می‌دهد، اما عدم تمرکز بر فرایندهای خط‌مشی‌گذاری و محدود بودن به مطالعه منابع فارسی، نیاز به تحلیل‌های بین‌المللی را برجسته می‌سازد.

روشنی و همکاران (۱۳۹۲) با تحلیل شبکه هم‌نویسندگی ۱۷۵ مقاله از پژوهشگران ایرانی در نشریات داخلی و خارجی، الگوی همکاری پژوهشگران حوزه خط‌مشی‌گذاری و مدیریت فناوری را بررسی کردند که ضعف پیوندهای همکاری علمی و تمایل پایین مشارکت در شبکه‌های کوچک علمی را نشان داد. این یافته‌ها بر ضرورت تقویت همکاری‌ها تأکید دارد، اما عدم بررسی روندهای موضوعی حوزه خط‌مشی‌گذاری، زمینه را برای مطالعه جامع‌تر و تحلیل ساختار دانش این حوزه باز می‌گذارد.

مقیسه و شکرزاده (۱۳۹۹) تعداد ۳۰۶۰۷ برون‌داد علمی حوزه سیاست‌گذاری علم و فناوری منتشرشده در پایگاه اطلاعاتی وب‌آوساینس (۱۹۸۰ - ۲۰۱۹) را با استفاده از شاخص‌های علم‌سنجی تحلیل و بررسی کردند. یافته‌های پژوهش ضمن نمایش روند صعودی مقالات، نشان داد که حوزه‌های موضوعی مدیریت، مهندسی صنایع و تجارت، و کشورهای آمریکا، انگلستان، هلند و آلمان بیشترین سهم تولیدات علمی را دارا بودند و ایران با ۱۷۷ برون‌داد پژوهشی به لحاظ تعداد تولیدات علمی در رده ۳۷ جهان قرارگرفت.

سیدان و باقری‌نژاد (۱۳۹۸) با تحلیل تطبیقی تجارب کشورها، مدل مفهومی را برای تدوین خط‌مشی علم، فناوری و نوآوری در کشورهای در حال توسعه ارائه کردند که بر فرایند نظام‌مند خط‌مشی‌گذاری، نظرسنجی از خبرگان، و ارزیابی تأکید دارد. این مدل مفهومی خط‌مشی علم، فناوری و نوآوری، عوامل مؤثر در تدوین خط‌مشی‌ها را پوشش می‌دهد، اما مراحل فرایند خط‌مشی‌گذاری را به طور عمیق بررسی نمی‌کند و فاقد تحلیل علم‌سنجی است.

صبوری و همکاران (۱۴۰۰) ابعاد و مؤلفه‌های مدل مطلوب فرایند خط‌مشی‌گذاری در نظام آموزش و پرورش ایران را به روش کیفی شناسایی کردند که مشتمل بر سه بعد تدوین، اجرا و ارزیابی با ۶۲ مضمون پایه است. مؤلفه‌های این فرایند شامل شناخت مسئله، شناخت محیط سازمانی، بهره‌مندی از تجارب گذشته، مشارکت بازیگران و ذینفعان و

استلزامات اجرا در بعد تدوین خط‌مشی، حوزه راهبردی، حوزه عملیاتی، مشارکت بخشی و فرابخشی و شرایط زمینه‌ای در بعد اجرای خط‌مشی و ارزیابی دروندادها، ارزیابی فرایندها، ارزیابی برون‌دادها و ارزیابی پیامدها در بعد ارزیابی خط‌مشی هستند. نتایج این پژوهش، نسبت به مدل‌های پیشین جامعیت دارد، اما از آنجا که مرتبط با نظام آموزش و پرورش است، کاربرد آن در حوزه علم و فناوری نیاز به بررسی گسترده دارد.

چیزداری و همکاران (۱۴۰۱) با هدف شناخت و ارزیابی مختصات دو ابزار «نقشه راه فناوری» و «سبد فناوری»، مدارک علمی منتشره در پایگاه علمی Web of Science را در بازه زمانی ۲۰۰۲ تا ۲۰۲۱ با استفاده از شاخص‌های علم‌سنجی بررسی و مقایسه کردند. یافته‌های پژوهش نشان داد حجم ارتباطات بین‌المللی و تعداد کشورهای فعال ذیل نقشه راه فناوری، به مراتب از سبد فناوری بیشتر است. کشورهای آمریکا، چین، کره جنوبی و آلمان دارای بیشترین مقاله با موضوع «سبد فناوری» و کشورهای آمریکا، چین، کره جنوبی و انگلیس، بیشترین تولید علمی در حوزه «نقشه راه فناوری» را دارا بودند. حوزه‌های موضوعی پرکاربرد دو مفهوم، علیرغم اشتراک در حوزه‌هایی چون سوخت‌های انرژی، کسب‌وکار، علوم محیطی و فناوری و علوم سبز، در سایر حوزه‌ها با یکدیگر متفاوت است و روند استفاده از هر دو ابزار به‌طور کلی در گذر زمان در حال افزایش است.

بنیادی نائینی و مقیسه (۱۴۰۳) ساختار دانش حوزه خط‌مشی‌گذاری علم، فناوری و نوآوری را با تحلیل شبکه هم‌رخدادی واژگان ۳۸۶۸ مقاله پژوهشی و مروری نمایه شده در پایگاه استنادی وب-آوساینس طی سال‌های ۱۹۶۹ - ۲۰۲۳ ترسیم کردند. براساس یافته‌های پژوهش، کشورهای آمریکا، انگلیس، چین، هلند و آلمان بیشترین تعداد تولید مقالات با موضوع خط‌مشی‌گذاری علم، فناوری و نوآوری را به خود اختصاص داده‌اند و پنج خوشه اصلی توسعه پایدار، سلامت عمومی، تغییرات آب و هوایی، حمایت دولت و مشارکت عمومی شناسایی شد. این مطالعه، با ارائه نقشه‌های دانش گسترده، روندهای اخیر در سطوح کلان خط‌مشی‌گذاری علم و فناوری مانند کووید ۱۹، ابر داده، توسعه پایدار، علم داده، و سایر را نشان داد، اما به طور خاص به فرایند خط‌مشی‌گذاری نپرداخت.

شیرازی و آلبا (۱۴۰۴) شبکه دانش خط‌مشی‌های علم، فناوری و نوآوری در صنعت پتروشیمی را با استفاده از تکنیک‌های علم‌سنجی و تحلیل ۳۷،۹۸۷ پژوهش در پایگاه گوگل اسکولار طی سال‌های ۲۰۰۰ تا ۲۰۲۴ میلادی ترسیم کردند. براساس یافته‌های پژوهش، تعداد پژوهش‌ها طی سال‌های اخیر روندی نزولی داشته است و شش خوشه اصلی نیز شناسایی شد. بر اساس نتایج تحلیل، واژه‌های «جهانی‌سازی» و «اقتصاد» در خوشه اول، «هندبوک» و «تولید» در خوشه دوم، «شیمی سبز» و «فرصت» در خوشه سوم، «بیومس» و «سوخت» در خوشه چهارم، «مدلسازی» و «پالایشگاه» در خوشه پنجم و «هوش مصنوعی» و «وضعیت» در خوشه ششم برجسته شدند.

گوپتا و همکاران (Gupta et al., 2013)، عملکرد هند در علم و فناوری (S&T) را با استفاده از داده‌های پایگاه اطلاعاتی اسکوپوس تجزیه و تحلیل کردند. یافته‌های پژوهش با تمرکز بر سهم انتشارات جهانی هند، نرخ رشد، کیفیت استناد، و سهم انتشارات بین‌المللی و توزیع آن نشان داد نیاز به افزایش سرعت تولید پژوهش‌های علمی هند و بهبود

کیفیت آن‌ها وجود دارد. نتایج این مطالعه، نیاز به بررسی فرایند خط‌مشی علم و فناوری و مطالعات خط‌مشی محور را برجسته می‌نماید.

کانفراریا و گودینیو (Confraria & Godinho, 2015) با بررسی تأثیر علمی آفریقا با استفاده از تحلیل‌های کتابسنجی نشان داد سرعت برون‌داد علمی محققان آفریقایی در سال‌های اخیر در حال افزایش است و بیشترین رشد انتشارات در سال ۲۰۰۴ رخ داده است. براساس یافته‌ها، تمرکز بر تخصص و شبکه‌های بین‌المللی حائز اهمیت است و نیاز به تحلیل‌های مبتنی بر خط‌مشی فناوری و نوآوری ضرورت دارد.

هوانگ و همکاران (Huang et al., 2015) با تحلیل کتابسنجی تحولات خط‌مشی‌های علم و فناوری چین از سال ۱۹۴۹ تا ۲۰۱۰ دریافتند تمرکز خط‌مشی‌های علم و فناوری بر پژوهش‌های کاربردی و صنعتی‌سازی و با مشارکت سازمان‌های دولتی است. همچنین تحلیل شبکه هم‌واژگانی نشان داد تمرکز خط‌مشی‌ها بر تقویت پژوهش و توسعه فناوری‌های با تکنولوژی برتر (های‌تک) و اولویت خط‌مشی‌گذاری بر تقویت و حمایت از نوآوری داخلی بوده است. هایرماس و همکاران (Hiremath et al., 2016) بر اساس داده‌های مستخرج از وب آو ساینس تامسون رویترز از سال ۱۹۸۹ تا ۲۰۱۴، رشد انتشارات علمی و فناوری هند را با استفاده از شاخص‌های علم‌سنجی تحلیل کردند. یافته‌های پژوهش نشان داد تلاش‌های هند در انتشارات پژوهشی علم و فناوری با میانگین جهانی مطابقت دارد و بیشترین مقالات توسط مرکز پژوهش‌های اتمی بهابا و مجله Current Science (هند) منتشر شده است و دولت نقش مؤثری در توسعه زیرساخت‌ها و پذیرش آخرین فناوری‌ها دارد.

آبودوند و جگده (Abodunde & Jegede, 2020)، به منظور بررسی بهره‌وری پژوهشی و همکاری در توسعه خط‌مشی‌های علم، فناوری و نوآوری نیجریه، مجلات آنلاین آفریقا (AJOL) از سال ۲۰۱۲ تا ۲۰۱۶ را با شاخص‌های علم‌سنجی از جمله الگو و شاخص هم‌نویسندگی تحلیل کردند. این پژوهش فقدان شبکه‌سازی مؤثر و همکاری نظام‌مند را نشان داد. همچنین اتخاذ رویکرد مبتنی بر داده برای ارزیابی و ارتقای خط‌مشی علم، فناوری و نوآوری نیجریه و ضرورت تقویت همکاری‌های بین دانشگاه و صنعت مورد توجه قرار گرفت.

آرجون و همکاران (Arjune et al., 2021) مطالعات «نظام‌های نوآوری» منتشرشده در ۶۹۲ نشریه از سال ۱۹۹۰ تا ۲۰۱۷ را با استفاده از مرور نظام‌مند و تکنیک‌های علم‌سنجی تجزیه و تحلیل کردند. یافته‌های پژوهش روند صعودی انتشارات را نشان داد و با تحلیل مقالات پراستناد، هفت خوشه نوآوری شناسایی شد. موضوع‌های «سیاست»، «فناوری»، «دانش»، «پویایی» و «شبکه» به عنوان پنج موضوع پژوهشی غالب مشخص شد و تدوین نقشه شبکه هم‌استنادی نشان داد بیش از ۴۷٪ نشریات در ۱۲ مجله در حوزه‌های پژوهشی اقتصاد بازرگانی، مدیریت دولتی، علوم محیطی، بوم‌شناسی، جغرافیا و علوم فناوری منتشر شده است.

عباس و هوگر (Abbas & Hugar, 2021) برون‌دادهای پژوهشی علم و فناوری هند در پایگاه اطلاعاتی وب‌آو‌ساینس را از سال ۲۰۱۱ تا ۲۰۲۰ با رویکرد علم‌سنجی تحلیل کردند. نتایج پژوهش نشان داد با وجود رشد میزان انتشارات هند و همکاری و مشارکت بالغ بر ۲۰۰ کشور، بیشترین سهم برون‌دادهای علمی و مقالات منتشرشده متعلق

به کشور هند است و بالاترین تعداد مقالات به ترتیب در مجلات متعلق به هند، بریتانیا و ایالات متحده آمریکا منتشر شده است.

کاجیکاوا (Kajikawa, 2022) نقش تحلیل کتاب‌سنجی در خط‌مشی‌گذاری مبتنی بر شواهد^۱ را با مرور نظام‌مند ادبیات مورد بررسی قرار داد و ۱۵ روش مشارکت هوش جمعی در فرایند خط‌مشی‌گذاری را شناسایی کرد. در این پژوهش، کاربرد علم‌سنجی در خط‌مشی‌گذاری مبتنی بر شواهد در حوزه فناوری‌های انرژی هیدروژنی نشان داده شد و چهار گزاره برای تحلیل شامل تمایز دقیق بین شواهد خط‌مشی و دلیل خط‌مشی، انتخاب نوع متناسب با فرایند خط‌مشی‌گذاری، دانش تخصصی، و درک زمینه خط‌مشی و مسائل اجتماعی، و سیستم دانش بایگانی داده‌ها و الگوریتم‌ها. دورتا-گونزالز و همکاران (Dorta-González et al., 2024) با هدف بررسی اثرگذاری پژوهش‌های علمی بر خط‌مشی‌گذاری (تأثیر سیاست)، ۱۲۵,۰۰۰ مقاله از ۴۳۴ مجله خط‌مشی عمومی را تجزیه و تحلیل کردند و الگوهای استنادی متمایزی بین خط‌مشی‌گذاران و سایر ذینفعان مانند محققان، روزنامه‌نگاران و عموم مردم شناسایی شد. یافته‌های پژوهش بر نقش حیاتی رسانه‌های خبری و رسانه‌های اجتماعی در پر کردن شکاف بین پژوهش و خط‌مشی تأکید می‌کند و استنادهای دانشگاهی تأثیر ضعیف‌تری بر استنادات سیاستی دارند، که نشان‌دهنده گسست احتمالی بین نحوه استناد محققان به پژوهش و نحوه استفاده خط‌مشی‌گذاران از آن است.

دی‌پائولو و همکاران (DePaulo et al., 2024) تولیدات علمی حوزه «خط‌مشی‌های عمومی علم، فناوری و نوآوری (ST&I)» برزیل را در پایگاه اطلاعاتی Web of Science و بازه زمانی ۲۰۱۳ تا ۲۰۲۲ با استفاده از کتاب‌سنجی تحلیل کردند. نتایج نشان داد بیشترین تولیدات علمی در این زمینه مربوط به کشورهای برزیل، چین، اسپانیا و ژاپن است و پر استنادترین مجلات عبارت بودند از Technological Forecasting and Research Policy و Social Change. واژه‌های کلیدی علم، نوآوری، فناوری، خط‌مشی نوآوری، و خط‌مشی عمومی به عنوان مفاهیم پرکاربرد شناسایی شدند و چین بیشترین میزان همکاری بین‌المللی نویسندگان را دارا بود. نویسندگان برجسته و پر استنادترین مقالات نیز شناسایی شدند.

حسین و همکاران (Hussain et al., 2024) ساختار دانش پژوهش‌های نظام‌های مشاوره خط‌مشی را ترسیم و موضوعات کلیدی، نویسندگان تأثیرگذار و روندها را شناسایی کردند. با تجزیه و تحلیل کتاب‌سنجی ۶۲ مقاله مستخرج از پایگاه‌های اطلاعاتی Web of Science و Scopus (۲۰۲۲-۱۹۹۳)، دو خوشه اصلی شناسایی شد که بر نظام‌های مشاوره خط‌مشی پویا و نقش تحلیلگران مشاوره خط‌مشی متمرکز هستند. همچنین یافته‌ها نشان داد اکثر مقالات متعلق به کانادا، استرالیا، آلمان و هلند بوده است.

^۱ . EBPM

جدول ۱: سه گرایش اصلی در مرور پیشینه پژوهش حوزه «فرایند خط‌مشی‌گذاری علم و فناوری»

گرایش اصلی	ویژگی و وجه تمایز	منبع
تحلیل‌های توصیفی و ترسیم ساختار دانش	تأثیر این پژوهش‌ها بر نقشه‌برداری از نظام علم و فناوری؛ ترسیم ساختار دانش خط‌مشی‌های علم و فناوری در سطح کلان؛ فاقد رویکرد فرایندمحور و تحلیل لایه‌های درونی تصمیم‌سازی	ناصری جزه و همکاران (۱۳۹۳)، مقیسه و شکرزاده (۱۳۹۹) و بنیادی نائینی و مقیسه (۱۴۰۳).
پژوهش‌های تطبیقی و مدل‌سازی خط‌مشی	تمرکز بر طراحی مدل‌های مفهومی تدوین و اجرای خط‌مشی؛ عدم استفاده از ابزارهای کمی علم‌سنجی برای اعتبارسنجی مدل‌ها؛ عدم بررسی ارتباط میان مدل‌های خط‌مشی و ساختار واقعی دانش علمی این حوزه	سیدان و باقری‌نژاد (۱۳۹۸)، صبوری و همکاران (۱۴۰۰)
پژوهش‌های بین‌المللی	تحلیل رشد علمی کشورها در حوزه خط‌مشی‌گذاری علم و فناوری با استفاده از شاخص‌های کتاب‌سنجی، تمرکز بر عملکرد کشورها، عدم تبیین ساختار یا فرایند خط‌مشی‌گذاری به مثابه نظام معرفتی مستقل	گوپتا و همکاران (۲۰۱۳)، هوانگ و همکاران (۲۰۱۵)، دی‌پائولو و همکاران (۲۰۲۴)

مرور مطالعات پیشین نشان می‌دهد اگرچه پژوهش‌های متعددی در حوزه خط‌مشی‌گذاری علم و فناوری انجام شده است، اما اکثر مطالعات بر محتوای خط‌مشی‌ها یا عملکرد نظام علم و فناوری متمرکز بوده‌اند و به فرایند خط‌مشی‌گذاری علم و فناوری به عنوان حوزه مستقل پژوهش نپرداخته‌اند. همچنین پراکندگی رویکردها، ابزار و روش‌های تحلیل و جامعه پژوهش در مطالعات مشهود است. پژوهش بنیادی نائینی و مقیسه (۱۴۰۳) کل حوزه خط‌مشی‌گذاری علم و فناوری را براساس داده‌های پایگاه اطلاعات علمی وب‌آوساینس و با استفاده از ترکیب روش‌های اسنادی و تحلیل شبکه اجتماعی مورد بررسی قرار داده است. دورتا-گونزالز و همکاران (Dorta-González et al., 2024) با تحلیل شبکه‌های استنادی نشریات خط‌مشی، نشان دادند که شکاف میان دانش دانشگاهی و کاربرد خط‌مشی‌گذاری آن همچنان وجود دارد. بنابراین پژوهش حاضر با بهره‌گیری از تکنیک‌های علم‌سنجی به بررسی وضعیت تولیدات علمی فرایند خط‌مشی‌گذاری علم و فناوری در پایگاه اسکوپوس می‌پردازد و با تحلیل روند انتشار زمانی و شناسایی خوشه‌های موضوعی و شکاف‌های دانشی، سعی دارد این خلأ را پوشش دهد. نتایج حاصل از این تحلیل می‌تواند وضعیت دانش در زمینه فرایند خط‌مشی‌گذاری علم و فناوری و مطالعات مرتبط را در سطح ملی و بین‌المللی بهبود بخشد و با ایجاد

درک نظام‌مند از ساختار دانش فرایند خط‌مشی‌گذاری علم و فناوری، به حکمرانی علم و فناوری در کشور کمک کند.

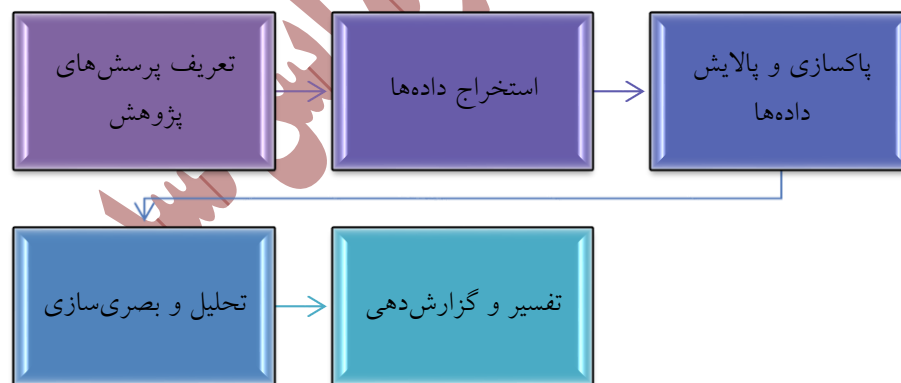
روش‌شناسی پژوهش

پژوهش حاضر از نظر هدف، کاربردی است و با استفاده از روش تحلیل کتاب‌سنجی با رویکرد توصیفی-تحلیلی انجام شد. این پژوهش در حوزه مطالعات تحلیل علم‌سنجی قرار دارد که با هدف ترسیم ساختار دانش حوزه موضوعی «فرآیند خط‌مشی‌گذاری علم و فناوری» انجام شده است و بر تحلیل نظام‌مند تولیدات علمی نمایه‌شده در پایگاه اسکوپوس تمرکز دارد. پایگاه استنادی اسکوپوس به عنوان یکی از پایگاه‌های بین‌المللی معتبر و پایگاه اطلاعاتی هدف در بسیاری از مطالعات علم‌سنجی و کتاب‌سنجی، امکان دسترسی به چکیده مقالات، استخراج فراداده‌های کامل، محاسبه تعداد استنادات به هر مدرک علمی و تعیین کیفیت آن و سازگاری با نرم‌افزارهای تخصصی تحلیل علم‌سنجی و کتاب‌سنجی را فراهم می‌کند. پژوهشگران با استفاده از داده‌های پایگاه اطلاعاتی اسکوپوس، علاوه بر شناسایی جست‌وجو و دسترسی به مقالات کیفی از مهم‌ترین مجلات و ناشران معتبر، می‌توانند فعال‌ترین نویسندگان، سازمان‌ها و مراکز پژوهشی و مجلات هسته در هر حوزه موضوعی را شناسایی و رتبه‌بندی کنند. از این‌رو، با توجه به اعتبار این پایگاه در زمینه ارزیابی پژوهش‌های علمی، موردتوجه ویژه برای خط‌مشی‌گذاری علمی دانشگاه‌ها و مراکز علمی کشورهای مختلف است (ورع و همکاران، ۱۴۰۳) و انتخاب این پایگاه با توجه به معیارهای کیفیت داده‌ها، قابلیت فنی برای استخراج داده‌ها در قالب‌های استاندارد، سازگاری با نرم‌افزارهای تحلیل کتاب‌سنجی، پوشش موضوعی بین‌المللی متوازن و دسترسی به استنادات دقیق و تمرکز بر داده‌های ساختارمند برای تحلیل‌های کتاب‌سنجی پیشرفته صورت گرفت.

در این پژوهش، با هدف تمرکز بر هسته موضوعی خاص «فرایند خط‌مشی‌گذاری علم و فناوری» به منظور گردآوری داده‌های پژوهش و بازیابی برون‌دادهای علمی مرتبط، راهبرد جستجوی ((“policy” OR “polymaking process” “policy-making process” OR (making process” OR “policy-making process” AND (“science and” OR “S&T” OR “technology” OR “science” OR “Technology”)) در فیلدهای عنوان، چکیده و کلیدواژه در سربرگ جستجوی پیشرفته پایگاه اسکوپوس اجرا گردید. این راهبرد جستجو مبتنی بر یک انتخاب روش‌شناختی آگاهانه است که با افزودن کلیدواژه Process، عمق و تمرکز تحلیل بر روی «فرایند» خط‌مشی‌گذاری را بر وسعت آن ترجیح می‌دهد تا مجموعه داده‌ای همگن و بسیار مرتبط برای واکاوی دقیق پرسش‌های پژوهش فراهم شود. در مجموع، ۱۳۹۳ مدرک از اولین مدرک نمایه‌سازی‌شده تا ۹ سپتامبر سال ۲۰۲۴ بازیابی شد که به عنوان جامعه نهایی پژوهش انتخاب شدند. به‌منظور تجزیه و تحلیل و استخراج گزارش‌های موردنیاز، داده‌ها با فرمت اکسل و RIS استخراج شد. برای تحلیل داده‌های استخراج‌شده و بررسی روند رشد انتشار تولیدات علمی، حوزه‌های موضوعی، نویسندگان تأثیرگذار و ترسیم شبکه‌های همکاری علمی بین‌المللی و هم‌تألفی و

خوشه‌بندی موضوعی از نرم‌افزارهای تحلیل کتاب‌سنجی bibliometrix و رابط biblioshiny در محیط R و نرم‌افزار Vosviewer استفاده شده است. در مرحله پالایش داده‌ها، سوابق تکراری حذف شد و اسناد غیرمرتبط با حوزه فرایند خط‌مشی‌گذاری و اسناد فاقد چکیده کنار گذاشته شدند. همچنین برای افزایش دقت در تحلیل هم‌واژگانی، فرایند یکسان‌سازی کلیدواژه‌ها و ترکیب مترادف‌ها از طریق ایجاد واژه‌نامه در Vosviewer انجام شد. جامعیت و دقت فرمول جستجو از طریق بررسی نتایج اولیه و مقایسه با مطالعات مشابه ارزیابی و اعتبارسنجی گردید. برای تبیین ساختار دانش و جایگاه حوزه‌های موضوعی فرایند خط‌مشی‌گذاری علم و فناوری از نمودار راهبردی بهره گرفته شد. نمودار راهبردی، توصیف ارتباط درونی و همبستگی بین خوشه‌های متفاوت است که براساس دو شاخص مرکزیت و چگالی ترسیم می‌گردد. شاخص مرکزیت، نشان‌دهنده میزان ارتباط یک خوشه با دیگر خوشه‌ها، قدرت ارتباطی و اهمیت راهبردی آن در شبکه است و شاخص چگالی بیانگر تراکم و قدرت پیوندهای درونی خوشه، و میزان انسجام و بلوغ موضوعی آن است (Melcer et al., 2015; Ke et al., 2013). قرارگیری هر خوشه در یکی از چهار ربع (محرك، اصلی، در حاشیه، نوپا/در حال ظهور) امکان تفسیر جایگاه و پویایی و نقش هر خوشه را در ساختار کلی دانش فرایند خط‌مشی‌گذاری علم و فناوری را فراهم می‌کند.

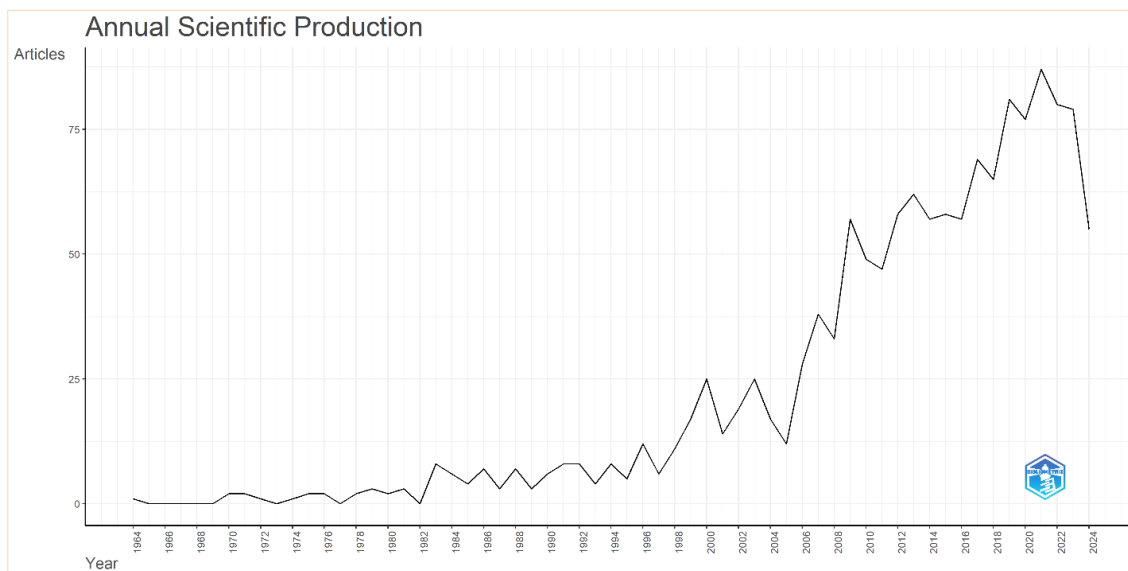
به طور کلی، فرآیند و روش انجام تحلیل علم‌سنجی این پژوهش را می‌توان در یک گردش کار پنج مرحله‌ای خلاصه کرد که در نمودار ۱ ترسیم شده است:



نمودار ۱: گردش فرایند روش‌شناسی پژوهش

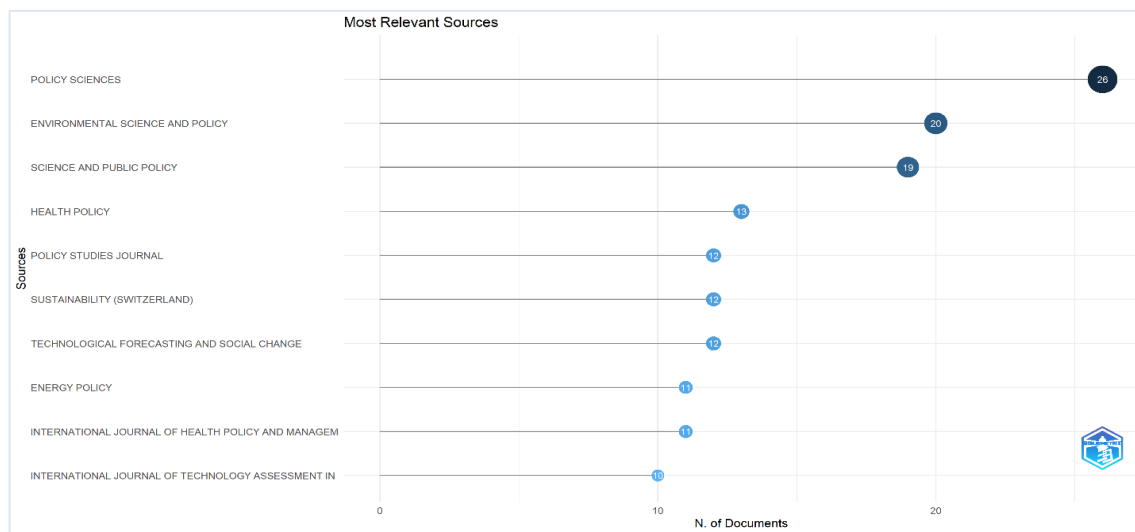
یافته‌های پژوهش

پاسخ به پرسش نخست پژوهش: وضعیت کلی و روند تحول تولیدات علمی حوزه فرایند خط‌مشی‌گذاری علم و فناوری در پایگاه اسکوپوس از نظر روند رشد انتشار، قالب‌های نشر، نشریات برتر و پراکندگی حوزه‌های موضوعی چگونه است؟



نمودار ۲: روند رشد تولیدات علمی موضوع فرایند خط‌مشی‌گذاری علم و فناوری

بررسی داده‌های مستخرج از پایگاه اسکوپوس (نمودار ۲)، نشان داد تولیدات علمی حوزه فرایند خط‌مشی‌گذاری علم و فناوری، پس از افزایش تدریجی در دوره ۱۹۸۳-۱۹۹۹، رشد چشمگیری را از ۲۰۰۰ به بعد داشته و در فاصله سال‌های ۲۰۱۵-۲۰۲۰ به اوج خود رسیده است. البته از سال ۲۰۲۱ کاهش رشد تولیدات علمی مشاهده شد. همچنین با توجه به تنوع گسترده قالب نشر تولیدات علمی و نقش هر یک در انتشار و ترویج دانش علمی این حوزه، همچنان مقالات علمی-پژوهشی با ۹۱۲ مقاله، بیشترین سهم را در مجموعه تولیدات علمی این حوزه دارند. بدین‌منظور نشریاتی که بیشترین مقالات علمی-پژوهشی را منتشر کرده بودند، بررسی گردید. یافته‌ها نشان داد نشریه Policy Science با ۲۶ مقاله، Environmental Science and policy با ۲۰ مقاله، Science and public policy با ۱۹ مقاله، Health Policy با ۱۳ مقاله و سه نشریه Policy Studies Journal، Sustainability (Switzerland) و Technological Forecasting and Social Change هر کدام با ۱۲ مقاله، بیشترین مقاله‌های مرتبط با فرایند خط‌مشی‌گذاری علم و فناوری را منتشر کرده‌اند (نمودار ۳). به طور کلی، روند انتشار مقالات در نشریات برتر و پرکار این حوزه، توسعه تدریجی، تثبیت و رشد مستمر توجه پژوهشگران به مبانی نظری و تجربی این حوزه را نشان می‌دهد.



نمودار ۳: نشریه‌های منتشرکننده مقالات با موضوع فرایند خط‌مشی‌گذاری علم و فناوری

توزیع موضوعی تولیدات علمی حوزه مورد مطالعه در پایگاه اسکوپوس، براساس کلیدواژه‌های اصلی مستخرج از مقالات، به عنوان هسته مفهومی هر مقاله، مورد بررسی قرار گرفت. بدین منظور، پراکندگی حوزه‌های موضوعی و تکامل زمانی مفاهیم با استفاده از چارک‌ها بررسی شد که نشان‌دهنده گرایش‌ها و تغییرات موضوعی در پژوهش‌های علمی طی سال‌های مختلف است (جدول ۲).

جدول ۲: وضعیت تولیدات علمی براساس حوزه‌های موضوعی

Term	Frequenc y	Year (Q1)	Year (Median)	Year (Q3)
Policy research	5	2000	2009	2013
European Union	8	2001	2010	2016
Government	9	2011	2011	2019
Uncertainty	9	2010	2012	2014
Political science	12	2010	2013	2017
Participation	14	2010	2014	2017
E-participation	19	2013	2015	2018
Policy	57	2012	2016	2019
Policy process	53	2013	2017	2020
Public policy	48	2014	2018	2020
Climate change	32	2010	2019	2022
Polycymaking	41	2014	2020	2022
Health policy	37	2013	2021	2022
Artificial intelligence	13	2021	2022	2024

چارک‌های اول (Q1)، میانه (Median) و چارک سوم (Q3) شاخص‌های آماری برای نشان‌دادن توزیع زمانی انتشار مقالات مرتبط با هر کلیدواژه هستند. این شاخص‌ها نشان می‌دهند که ۲۵٪، ۵۰٪ و ۷۵٪ از مقالاتی که از یک کلیدواژه استفاده کرده‌اند، به ترتیب در چه سال‌هایی منتشر شده‌اند، که بیانگر عمر و الگوی زمانی توجه علمی به آن مفهوم هستند. به طور کلی، مفاهیم پایه مانند خط‌مشی با فراوانی ۵۷ و فرآیند خط‌مشی‌گذاری با فراوانی ۵۳، پرتکرارترین کلیدواژه‌ها هستند که نشان از اهمیت بالای این موضوعات در پژوهش‌های علمی و مرکزیت مفاهیم بنیادین خط‌مشی‌گذاری در این حوزه دارد. میانه سال انتشار این مفاهیم (به ترتیب ۲۰۱۶ و ۲۰۱۷) حاکی از تداوم توجه به آن‌ها در دهه گذشته است. مفاهیم نوظهورتر با میانه سال انتشار بالاتر، جایگاه خود را تثبیت کرده‌اند. برای مثال، خط‌مشی سلامت (میانه: ۲۰۲۱) و هوش مصنوعی (میانه: ۲۰۲۲) نشان‌دهنده گرایش‌های پژوهشی جدید در پاسخ به بحران‌های جهانی مانند همه‌گیری کووید-۱۹ و تحولات فناورانه و ورود این فناوری به حوزه‌های مختلف خط‌مشی‌گذاری و مدیریت عمومی هستند. مفاهیمی مانند تغییرات اقلیمی (میانه: ۲۰۱۹) و خط‌مشی‌گذاری (میانه: ۲۰۲۰) نیز روندی رو به رشد را نشان می‌دهند که بازتابی از اولویت‌های فزاینده در حوزه خط‌مشی عمومی و محیط زیست است. این افزایش، بازتاب‌دهنده آگاهی بیشتر جامعه علمی و جهانی نسبت به چالش‌های زیست‌محیطی و همچنین نشان‌دهنده نیاز به تحلیل‌های دقیق‌تر در حوزه‌های مختلف اجتماعی و اقتصادی است.

اصطلاحات مرتبط با «علوم سیاسی» و «مشارکت» نیز نشان‌دهنده رشد پیوسته در اهمیت این موضوع‌ها و تمایل به استفاده از فناوری‌های دیجیتال برای افزایش تعامل عمومی با دولت و خط‌مشی‌گذاری است؛ به ویژه، «مشارکت الکترونیکی» نشان‌دهنده گرایش به استفاده از ابزارهای دیجیتال برای تقویت مشارکت عمومی است. همچنین، «عدم قطعیت» و «دولت»، نشان‌دهنده توجه به ناپایداری‌های اقتصادی و سیاسی در دهه ۲۰۱۰ است که می‌تواند بازتاب‌دهنده چالش‌های موجود در محیط‌های سیاسی و اقتصادی باشد. در نهایت، اصطلاحات «پژوهش خط‌مشی» و «اتحادیه اروپا»، نشان‌دهنده توجه به تحولات سیاسی و اقتصادی در منطقه اروپا و نیاز به تحلیل‌های مرتبط با آن‌ها هستند.

پس از بررسی وضعیت تولیدات علمی بر اساس حوزه‌های موضوعی در پایگاه اسکوپوس، توزیع کلمات کلیدی و تعداد وقوع آن‌ها در جدول ۳ نشان داده شده است. داده‌های این جدول، فهرست کلیدواژه‌های پرتکرار در مجموعه داده‌های پژوهش را نشان می‌دهد. تحلیل این فراوانی، مضامین اصلی و گرایش‌های پژوهش در حوزه مطالعاتی را مشخص می‌کند.

جدول ۳: فراوانی کلمات کلیدی در مقالات نمایه شده در پایگاه اسکوپوس

فراوانی	کلیدواژه	فراوانی	کلیدواژه
۱۹	Science-policy interface	۱۰۸	Policy making
۱۷	Evidence-based policy	۵۹	Policy process

کلیدواژه	فراوانی	کلیدواژه	فراوانی
Policy	۵۷	Big data	۱۶
Public policy	۴۸	Decision-making	۱۵
Health policy	۳۷	Evidence	۱۵
Policy analysis	۳۷	Environmental policy	۱۴
Climate change	۳۲	Evidence-based policy making	۱۴
Governance	۳۰	Participation	۱۴
China	۲۰	Artificial Intelligence	۱۳
Policy cycle	۲۰	Political science	۱۲
E-Participation	۱۹	Australia	۱۱
Politics	۱۹		

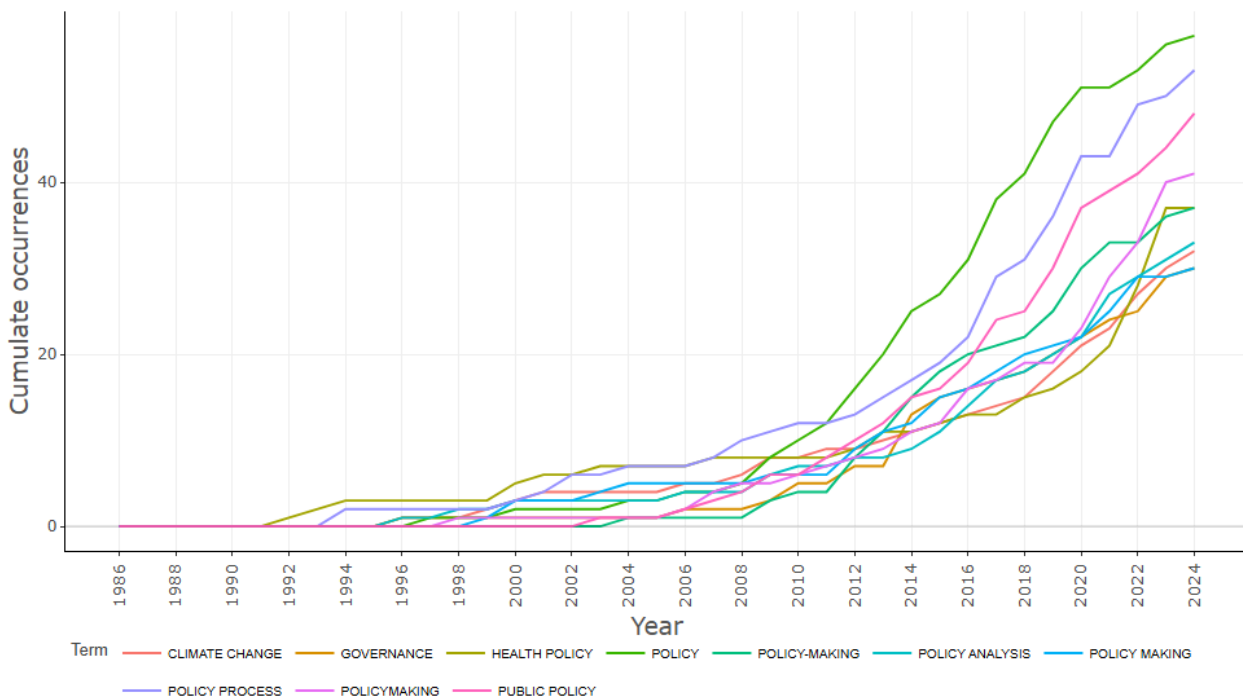
تحلیل داده‌های جدول ۳ نشان می‌دهد واژگان هسته حوزه موضوعی مورد پژوهش، مانند Policy Making (خط‌مشی‌گذاری) با بیشترین تعداد تکرار (۱۰۸ بار)، Policy Process (فرآیند خط‌مشی‌گذاری) با ۵۹ بار تکرار، Policy (خط‌مشی) با فراوانی ۵۷، و Public Policy (خط‌مشی عمومی) با ۴۸ بار تکرار بر تمرکز ذاتی این حوزه بر فرایندها و محتوای خط‌مشی‌گذاری دلالت دارد. از سوی دیگر، ظهور کلیدواژه‌هایی مانند Health Policy (خط‌مشی سلامت) با فراوانی ۳۷، Climate Change (تغییرات اقلیمی) با ۳۲ بار تکرار، Environmental Policy (خط‌مشی محیط‌زیستی) با ۱۴ بار تکرار، نشان می‌دهد این حوزه به شدت متأثر از مسائل جهانی در حوزه سلامت و محیط زیست است. مفاهیم روش‌شناختی و نوین مانند E-Participation (مشارکت الکترونیکی) با ۱۹ بار تکرار، Evidence-Based Policy (خط‌مشی مبتنی بر شواهد) با ۱۷ بار تکرار، Big Data (داده‌های کلان) با فراوانی ۱۶ بار، و Artificial Intelligence (هوش مصنوعی) با فراوانی ۱۳، جایگاه در حال رشدی را به خود اختصاص داده‌اند که نشان از تلاش برای تمرکز بر مشارکت عمومی، اتکای بیشتر بر شواهد و فناوری‌های نوین در فرایند خط‌مشی‌گذاری است. Governance (حاکمیت) با ۳۰ بار تکرار و Decision-Making (تصمیم‌گیری) با ۱۵ بار تکرار نشان‌دهنده اهمیت بررسی مسائل حکمرانی، ساختارهای حاکمیتی و فرایندهای تصمیم‌گیری در فرایند خط‌مشی‌گذاری هستند. این تحلیل، غنای موضوعی حوزه موضوعی فرایند خط‌مشی‌گذاری و تعامل آن با زمینه‌های مختلف خط‌مشی عمومی و فناوری را نشان می‌دهد.

تصویر ۱، نقشه پویایی و تکامل موضوعی حوزه فرایند خط‌مشی‌گذاری و ارتباط درونی مفاهیم تشکیل‌دهنده آن را ترسیم کرده است. قرارگرفتن واژگانی مانند Policy (خط‌مشی)، Process (فرآیند)، Analysis (تحلیل)، Policy Process (فرآیند خط‌مشی‌گذاری)، Research (پژوهش) و Study (مطالعه) در مرکز شبکه، نقش کانونی و ارتباط گسترده این مفاهیم را در ساختار دانش حوزه تأیید می‌کند. همچنین نقشه شبکه واژگان مفاهیمی مانند Science (علم)، Technology (فناوری)، Data (داده) و Evidence (شواهد) نشان می‌دهد حوزه رابطه علم و خط‌مشی، یک زیرحوزه تخصصی و پررنگ در این شبکه است و داده‌های علمی و فناوری به طور مستقیم بر تصمیم‌گیری‌ها و خط‌مشی‌گذاری تأثیر دارند. کلیدواژه‌های Government (دولت)، policymaker (خط‌مشی‌گذار)، institution (نهاد)، stakeholder (ذینفعان) در این شبکه، بر اهمیت نهادها و بازیگران در فرایند خط‌مشی‌گذاری تأکید دارد.

رنگ‌های تیره‌تر (بنفش و آبی) در نقشه شبکه واژگان، نشان‌دهنده ارتباطات قدیمی‌تر (سال ۲۰۱۲) هستند؛ در حالی که رنگ‌های روشن‌تر (سبز و زرد) نشان‌دهنده کلمات و ارتباطات جدیدتر (سال ۲۰۱۵) هستند. تغییر رنگ گره‌ها از

بنقش (قدیمی) به زرد (جدید) نشان می دهد واژگانی مانند stakeholder, data, technology در سال های اخیر بیشتر مورد توجه قرار گرفته اند.

افزایش مستمر تنوع و حجم مباحث مطرح در این حوزه ناشی از غنی تر شدن حوزه فرایند خط مشی گذاری علم و فناوری از طریق افزوده شدن مفاهیم و زیرحوزه های جدید است که به صورت شیب صعودی و تقریباً یکنواخت در نمودار ۴ قابل مشاهده است.



نمودار ۴: روند توزیع کلمات در تولیدات علمی با موضوع فرایند خط مشی گذاری علم و فناوری به صورت تجمعی

این نمودار تکامل و پویایی این حوزه را تأیید می کند و نشان می دهد موضوع فرایند خط مشی گذاری علم و فناوری ایستا نیست و همواره در حال توسعه است.

پاسخ به پرسش دوم پژوهش: الگوهای همکاری بین المللی در تولید دانش این حوزه چگونه است و کدام کشورها و نویسندگان نقش کلیدی در شبکه هم تالیفی بین المللی ایفا می کنند؟

نویسندگان تأثیرگذار نقش کلیدی در گسترش و ترویج دانش علمی حوزه فرایند خط مشی گذاری علم و فناوری ایفا می کنند. برای شناسایی این نویسندگان، دو معیار عمق تأثیر (شاخص های استنادی) و وسعت تولید (تعداد مقالات) به صورت ترکیبی مورد بررسی قرار گرفت. این رویکرد امکان درک بهتر از نقش آفرینی نویسندگان را فراهم می سازد.

جدول ۴: نویسندگان کلیدی تولیدات علمی فرایند خط‌مشی‌گذاری علم و فناوری

Author	Affiliation/Country	h_index	g_index	m_index	TC	NP	py_start
Macintosh Ann	Edinburgh Napier University/UK	3	3	0.136	477	3	2004
Visvizi Anna	Warsaw School of Economics/Poland	5	7	0.556	466	7	2017
Turnpenny John	University of East Anglia/UK	4	5	0.222	436	5	2008
Howlett Michael	Simon Fraser University/Canada	4	6	0.2	408	6	2006
Lytras Miltiadis D.	Deree College/ Greece	3	3	0.333	406	3	2017
Janssen Marijn	Delft University of Technology/Netherlands	5	6	0.417	335	6	2014
De Leeuw Evelyne	Deakin University/Australia	3	3	0.2	250	3	2011
Cairney Paul	University of Stirling/UK	5	6	0.556	176	6	2017
Bogensneider Karen	University of Wisconsin-Madison/USA	5	5	0.333	151	5	2011
Helbig Natalie	University at Albany/USA	3	3	0.273	129	3	2015
Sacks Gary	Deakin University/Australia	4	4	0.4	102	4	2016
Swinburn Boyd	University of Auckland/New Zealand	4	4	0.25	100	4	2010
Clarke Brydie	Deakin University/Australia	3	3	0.3	92	3	2016
Newhart Mary J.	Cornell University/USA	3	3	0.231	76	3	2013
Milano Michela	University of Bologna/Italy	4	4	0.308	57	4	2013
Blackman Deborah A.	University of New South Wales/USA	3	3	0.25	55	3	2014
Irani Zahir	University of Bradford/UK	3	4	0.2	54	4	2011
Lee Habin	Brunel University London/UK	3	5	0.2	54	5	2011
Gavanelli Marco	Ferrara University	3	3	0.25	53	3	2014
Uneke Chigozie Jesse	Ebonyi State University	3	3	0.231	44	3	2013
Ascher William	Claremont McKenna College/USA	3	3	0.111	42	3	1999
Kohlhammer Jörn	Fraunhofer	4	4	0.308	30	4	2013

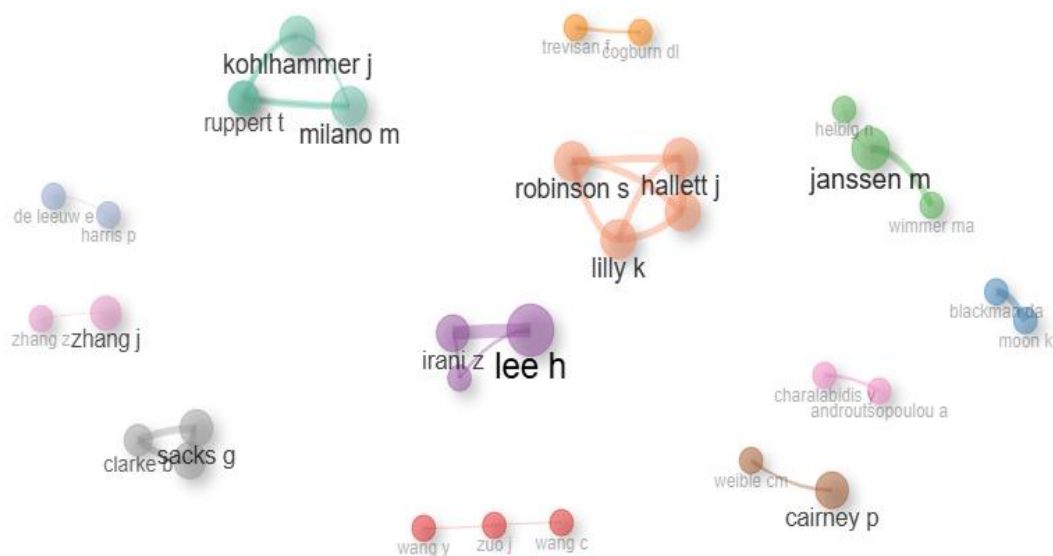
Author	Affiliation/Country	h_index	g_index	m_index	TC	NP	Py_start
/Germany							
Ruppert Tobias	Fraunhofer IGD /Germany	3	3	0.273	22	3	2015
Tehran University of							
Takian Amirhossein	Medical Sciences/Iran	3	3	0.5	15	3	2020

بر اساس داده‌های ارائه شده، Macintosh Ann از انگلستان با انتشار سه مقاله و دریافت بیشترین تعداد کل استنادات (TC) برابر با ۷۷، از سال ۲۰۰۴ به عنوان پراستنادترین نویسنده شناخته می‌شود که نشان‌دهنده کیفیت بالای پژوهش‌های انجام شده و تأثیرگذاری گسترده و پایدار پژوهش‌های ایشان در جامعه علمی خط‌مشی‌گذاری است. در رتبه دوم، Visvizi Anna با تعداد کل استنادات ۶۶ و h-index برابر با ۵ قرار دارد. این نویسنده از لهستان به عنوان پرکارترین نویسنده، هفت مقاله در این حوزه موضوعی منتشر کرده است که افزایش مداوم استناد به مقالات ایشان از سال ۲۰۱۷ تا به امروز، نشان‌دهنده تولید پژوهش‌های بنیادی و بسیار کاربردی و نوآوری در موضوعات اخیر است. Turnpenny John با تعداد استنادات ۳۶ و h-index برابر با ۴، با انتشار پنج مقاله و Howlett Michael با ۸ استناد و h-index برابر با ۴، و انتشار شش مقاله، در رتبه‌های بعدی قرار دارند و توانسته‌اند اثر مستمر و قابل توجهی را در زمینه‌های پژوهشی خود ایجاد کنند.

Janssen Lytras Miltiadis D. با انتشار سه مقاله موفق به جذب استنادات قابل توجهی (۴۰۶ استناد) شده است. Janssen Marijn نیز هم از نویسندگان پراستناد (۳۳۵ استناد) و پرکار (۶ مقاله) این حوزه شناسایی شد. نویسندگان برتر و کلیدی عمدتاً از کشورهای توسعه‌یافته مانند انگلستان، کانادا و هلند هستند که با وابستگی به دانشگاه‌های معتبر، بر تمرکز جغرافیایی دانش در این حوزه تأکید دارد و یافته‌ها نشان می‌دهد نویسندگان با وابستگی سازمانی قوی‌تر، تأثیر بیشتری دارند.

نویسندگان پرکار با تعداد قابل توجهی از مقالات منتشر شده، نشان‌دهنده تعهد به تولید محتوای علمی با کیفیت و تمایل به اشتراک‌گذاری نتایج پژوهش‌های خود با جامعه علمی هستند. این امر نشان‌دهنده توانمندی این نویسندگان در ارائه پژوهش‌های با کیفیت و تأثیرگذار و استمرار در فعالیت‌های پژوهشی حوزه تخصصی خود هستند. انتشار مداوم این مقالات می‌تواند به افزایش شناخت و اعتبار علمی آن‌ها کمک کند و نقش مهمی در پیشبرد علم و دانش این حوزه موضوعی ایفا نماید. انتشار منظم مقالات توسط این نویسندگان می‌تواند به ارتقای جایگاه علمی آن‌ها در جامعه پژوهشی کمک کند و تأثیرگذاری بیشتری در حوزه تخصصی خود داشته باشند. این نویسندگان با فعالیت مستمر و انتشار مداوم مقالات، نقش مهمی در توسعه و گسترش دانش علمی ایفا می‌کنند. این نویسندگان با تلاش مستمر در تولید مقالات علمی، به پیشبرد پژوهش‌ها و ارتقای سطح علمی در حوزه‌های مختلف کمک می‌کنند.

تصویر ۲، شبکه هم‌نویسندگی، چگونگی و میزان همکاری علمی بین نویسندگان پرکار و پراستند را ترسیم کرده است که با توجه به رنگ‌ها و ضخامت گره‌ها، نشان می‌دهد اگر چه هسته‌های کوچکی از همکاری حول برخی نویسندگان پرکار مانند Janssen Marijn شکل گرفته است، اما شبکه به طور کلی از پراکندگی نسبی برخوردار است. این الگو می‌تواند حاکی از آن باشد که پژوهش‌های این حوزه هنوز حول محورهای موضوعی یا مکاتب فکری بسیار خاص و متمرکز تثبیت نشده است و یا محققان به صورت گسترده در پروژه‌های مختلف بین‌المللی مشارکت دارند.



تصویر ۲: شبکه هم‌نویسندگی و همکاری علمی نویسندگان پراستند و پرکار تولیدات علمی فرایند خط‌مشی‌گذاری علم و فناوری

جدول ۵ توزیع تولیدات علمی براساس کشورها و میزان همکاری‌های علمی بین‌المللی آنان را ارائه می‌دهد. داده‌های ارائه‌شده نشان‌دهنده تعداد کل مقالات، درصد مقالات، تعداد مقالات تک‌کشوری (SCP)، تعداد مقالات چندکشوری (MCP) و درصد مقالات چندکشوری (MCP%) برای هر کشور است. شاخص کلیدی در این تحلیل، نسبت مقالات چندکشوری به کل مقالات هر کشور است که نشان‌دهنده میزان گرایش و ادغام علمی آن کشور در شبکه جهان علم است.

جدول ۵: سهم کشورها و میزان مشارکت علمی در برون‌داد علمی فرایند خط‌مشی‌گذاری علم و فناوری

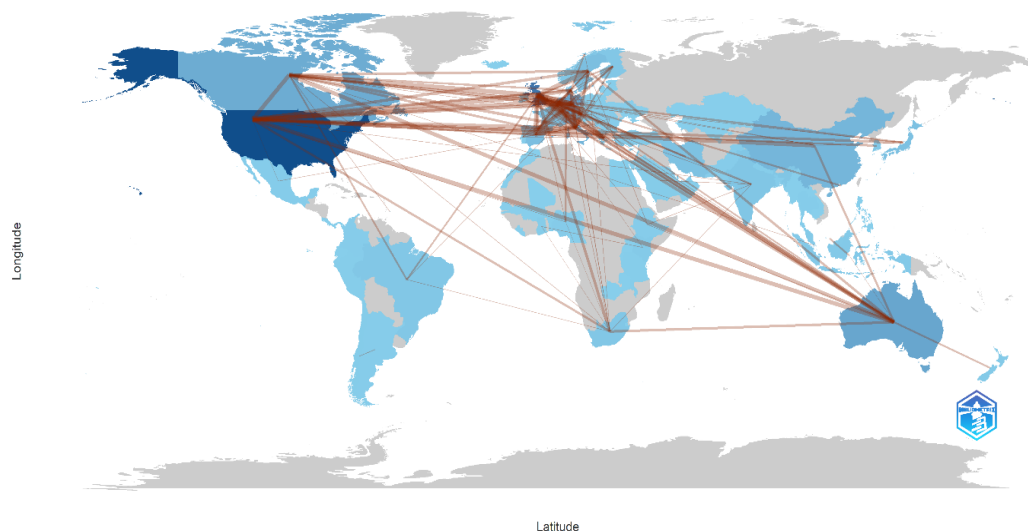
Country	Articles	Articles %	SCP	MCP	MCP %
USA	136	9.8	116	20	14.7
United Kingdom	115	8.3	86	29	25.2
Germany	52	3.7	36	16	30.8
Australia	51	3.7	36	15	29.4
Canada	48	3.4	33	15	31.3

Country	Articles	Articles %	SCP	MCP	MCP %
Netherlands	48	3.4	34	14	29.2
China	40	2.9	29	11	27.5
Italy	23	1.7	15	8	34.8
Iran	22	1.6	20	2	9.1
Spain	20	1.4	13	7	35
France	19	1.4	17	2	10.5
Japan	19	1.4	16	3	15.8
Austria	17	1.2	10	7	41.2
Sweden	17	1.2	11	6	35.3
Belgium	15	1.1	10	5	33.3
Switzerland	15	1.1	11	4	26.7
Denmark	10	0.7	7	3	30
Finland	10	0.7	7	3	30
Korea	9	0.6	7	2	22.2
Brazil	8	0.6	6	2	25

ایالات متحده آمریکا با انتشار ۱۳۶ مقاله، و بریتانیا با ۱۱۵ مقاله، پیشگامان تولید علم در این حوزه هستند. بریتانیا دارای ۲۹ مقاله چندکشوری (مشارکت ۲۵,۲٪) است که آن را به یکی از کشورهای پیشرو در مشارکت بین‌المللی تبدیل می‌کند. کشورهای اروپایی مانند اتریش (مشارکت ۴۱,۲٪)، اسپانیا (مشارکت ۳۵٪) و سوئد (مشارکت ۳۵,۳٪) دارای بالاترین درصد مشارکت بین‌المللی هستند. این امر نشان می‌دهد راهبردهای علمی این کشورها بر همکاری‌های فرامرزی استوار است. سهم نسبتاً پایین مقالات چندکشوری آمریکا (۱۴,۷٪) در کنار حجم بسیار بالای تولید آن، می‌تواند نشان‌دهنده وجود یک بازار علمی داخلی بسیار بزرگ و خودکفا در این کشور باشد.

با وجود تولید ۲۲ مقاله از کشور ایران، سهم ایران از مقالات چندکشوری (مشارکت ۹,۱٪) بسیار پایین است و اکثر مقالات (۲۰ مقاله) توسط نویسندگان ایرانی منتشر شده است. این امر لزوم بازنگری در خط‌مشی‌های تشویق مشارکت و همکاری بین‌المللی برای افزایش اثرگذاری جهانی پژوهش‌های داخلی را برجسته می‌نماید.

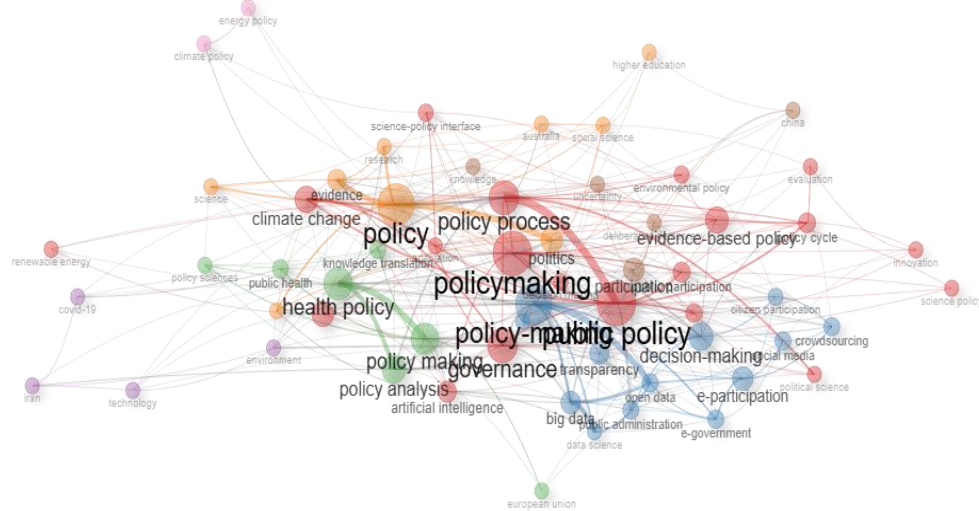
Country Collaboration Map



تصویر ۳: شبکه مشارکت بین‌المللی تولیدات علمی کشورها در حوزه موضوعی فرایند خط‌مشی‌گذاری علم و فناوری نقشه مشارکت کشورها، ساختاری چندقطبی را نشان می‌دهد. محورهای اصلی شامل خوشه قوی اروپایی (به مرکزیت بریتانیا، آلمان و هلند)، قطب آمریکای شمالی (ایالات متحده آمریکا و کانادا) است. کشورهایی مانند استرالیا به عنوان پل ارتباطی بین این قطب‌ها عمل می‌کنند. این ساختار نشان می‌دهد که جریان دانش در این حوزه تنها در انحصار یک یا دو کشور نیست و از کانال‌های نسبتاً متنوعی عبور می‌کند.

پاسخ به پرسش سوم پژوهش: خوشه‌های موضوعی و مضامین علمی اصلی و نوظهور مطالعات فرایند خط‌مشی‌گذاری علم و فناوری در پایگاه اسکوپوس، کدام خوشه‌ها هستند و از نظر محتوایی چه ارتباط‌هایی بین آن‌ها برقرار است؟

برای ترسیم نقشه علمی خوشه‌های موضوعی در حوزه فرایند خط‌مشی‌گذاری علم و فناوری، از تحلیل هم‌واژگانی واژگان کلیدی و مفاهیم پرتکرار حوزه خط‌مشی‌گذاری علم و فناوری و شناسایی روابط بین آن‌ها استفاده شد. خوشه‌های موضوعی، حاصل تحلیل کلیدواژه‌ها و مفاهیم پرتکرار از نظر ساختار موضوعی هستند که امکان شناسایی شبکه‌های معنایی و ارتباط بین مفاهیم بنیادین حوزه را فراهم می‌سازد.



بر اساس تحلیل داده‌های تصویر ۴، چهار خوشه موضوعی اصلی شناسایی شده‌اند که هر یک بازتاب‌دهنده یک جریان فکری یا حوزه فرعی جنبه‌های مختلفی از فرآیند خط‌مشی‌گذاری علم و فناوری هستند و ساختار مفهومی این حوزه را شکل می‌دهند.

کلیدواژه‌ها	فراوانی	خوشه
Policy	۵۷	
Governance	۳۰	
Politics	۱۹	
Evidence	۱۵	
Sustainability	۱۴	
Australia	۱۱	
Iran	۱۱	خوشه یک:
Science	۱۱	خط‌مشی
Social science	۱۱	
Ethics	۱۰	
Research	۹	
Technology	۹	
Uncertainty	۹	
Covid-19 pandemic	۸	

کلیدواژه‌ها	فراوانی	خوشه
Educational policy	۸	
Public health	۸	
Renewable energy	۸	
Environment	۷	
Higher education	۷	
polycymaking	۱۰۶	خوشه دو: خط‌مشی‌گذاری
Policy process	۵۹	
Public policy	۴۸	
Health policy	۳۷	
Policy analysis	۳۵	
Climate change	۳۲	
China	۲۰	
Policy cycle	۲۰	
Science-policy interface	۱۹	
Evidence-based policy	۱۷	
Environmental policy	۱۴	
Evidence-based policy making	۱۴	
Participation	۱۴	
Artificial intelligence	۱۳	
science Policy	۱۲	
science Political	۱۲	
process Policy-making	۱۰	
Decision making	۹	
Government	۹	
Innovation	۹	
Public participation	۹	
Adaptation	۸	
Deliberation	۸	
Policy instrument	۸	
Science policy	۸	
Deliberative democracy	۷	

کلیدواژه‌ها	فراوانی	خوشه
Evaluation	۷	
e-Participation	۱۹	
Big data	۱۶	
Decision-making	۱۵	
Data science	۸	
Public administration	۱۰	
Citizen participation	۹	خوشه سه:
e-Government	۹	مشارکت الکترونیکی
Open data	۹	
Social media	۹	
Transparency	۹	
Crowdsourcing	۸	
European union	۸	
Climate policy	۸	خوشه چهار:
Energy policy	۸	خط‌مشی اقلیمی

اولین خوشه موضوعی با برجسب «خط‌مشی» به موضوعات کلی سیاست و مفاهیم مرتبط با آن می‌پردازد. در این خوشه، علاوه بر مفهوم خط‌مشی "Policy" به عنوان موضوع اصلی، کلمات کلیدی مرتبط با حاکمیت "Governance" و سیاست "Politics" حضور دارند. همچنین به مباحث مرتبط با پایداری، اخلاق، پژوهش، فناوری و حتی مسائل خاص مانند بحران‌های بهداشتی "COVID-19" و آموزش اشاره شده است که نشان‌دهنده گستردگی دامنه موضوعی این خوشه است. این مجموعه کلمات نشان‌دهنده تمرکز بر مفاهیم کلی خط‌مشی، بررسی مسائل سیاسی و حوزه‌های موضوعی خط‌مشی از جمله آموزش، بهداشت عمومی، انرژی، محیط زیست و آموزش عالی است. اهمیت این خوشه در ارائه چارچوب‌های نظری برای درک بهتر فرآیندهای خط‌مشی‌گذاری است، که می‌تواند به تصمیم‌گیرندگان در تدوین خط‌مشی‌های مؤثرتر کمک کند.

خوشه دوم محور فرآیندهای خط‌مشی‌گذاری "Policymaking" و تحلیل‌های مرتبط با آن را پوشش می‌دهد. کلماتی مانند "Policymaking"، "Policy process" و "Policy cycle" به چرخه و فرایند خط‌مشی و مراحل تدوین، اجرا و ارزیابی خط‌مشی‌ها، ارتباط نزدیک بین علم و خط‌مشی، و اهمیت خط‌مشی‌های مبتنی بر شواهد اشاره دارند. علاوه بر این، موضوعاتی مانند تحلیل خط‌مشی، خط‌مشی‌های عمومی و بهداشتی و تأثیر مسائل زیست‌محیطی در این خوشه مورد بررسی قرار می‌گیرند. حضور کلماتی مانند "Climate change" و "Artificial intelligence" نیز نشان‌دهنده توجه به مسائل نوین و فناورانه در خط‌مشی‌گذاری است. این خوشه نشان‌دهنده تلاش پژوهشگران برای

ادغام دانش علمی و فناوری در بهبود فرایندهای خط‌مشی‌گذاری و پاسخگویی به چالش‌های پیچیده اجتماعی و محیط‌زیستی است.

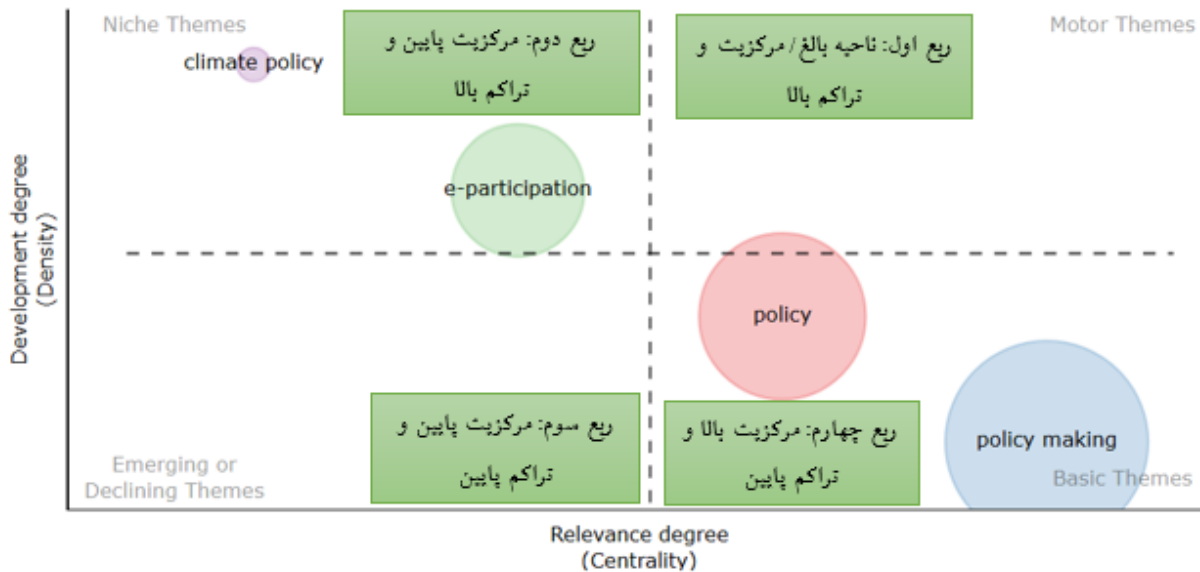
خوشه سوم با برچسب «مشارکت الکترونیکی» به موضوعات مربوط به مشارکت جمعی در فرایند خط‌مشی‌گذاری و استفاده از فناوری‌های نوین در فرایندهای خط‌مشی‌گذاری و مدیریت عمومی اختصاص دارد. کلماتی مانند "Big data"، "Data science" و "Open data" به اهمیت داده‌های بزرگ و تحلیل داده‌ها در زمینه خط‌مشی‌گذاری اشاره دارند. همچنین حضور کلماتی مانند "e-Government" و "Citizen participation" نشان‌دهنده استفاده از فناوری اطلاعات برای افزایش شفافیت، مشارکت شهروندان و بهبود عملکرد دولت‌ها و تصمیم‌گیری‌های سیاستی است. این خوشه نشان‌دهنده گرایش به سمت خط‌مشی‌گذاری داده‌محور و مشارکتی است که می‌تواند منجر به تصمیمات بهتر و کارآمدتر در مواجهه با مسائل روز شود.

خوشه چهارم به خط‌مشی‌های مرتبط با تغییرات اقلیمی و خط‌مشی‌های انرژی می‌پردازد و نشان‌دهنده ارتباط تنگاتنگ بین موضوعات محیط‌زیستی و خط‌مشی‌های در حوزه انرژی است.

خوشه‌بندی موضوعی تولیدات علمی نشان می‌دهد که موضوعات خط‌مشی (به طور کلی)، فرایند خط‌مشی‌گذاری، مشارکت الکترونیکی و خط‌مشی‌های اقلیمی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار هستند. خوشه خط‌مشی، به عنوان مبانی نظری و پشتیبان مفهومی سایر خوشه‌ها است. خوشه فرایند خط‌مشی‌گذاری نقش محوری در کل حوزه موضوعی دارد و خوشه‌های مشارکت الکترونیکی و خط‌مشی‌های اقلیمی به عنوان حوزه‌های کاربردی، با خوشه مرکزی در ارتباط هستند. خوشه‌بندی کلمات به پژوهشگران و تحلیلگران کمک می‌کند تا درک بهتری از ساختار و محورهای اصلی مباحث مورد بحث داشته باشند و روندها و نقاط تمرکز در مطالعات مرتبط با فرایند خط‌مشی‌گذاری را شناسایی کنند.

پاسخ به پرسش چهارم پژوهش: ساختار دانش و جایگاه خوشه‌های اصلی در نقشه علم این حوزه براساس نمودار راهبردی چگونه تبیین می‌شود؟

برای پاسخ به این پرسش و تحلیل ساختار موضوعی حوزه فرایند خط‌مشی‌گذاری علم و فناوری، از نمودار راهبردی استفاده شد که روابط درونی و بیرونی خوشه‌های موضوعی را براساس مرکزیت و تراکم نشان می‌دهد (نمودار ۵). براساس نمودار راهبردی، هرچه مقدار مرکزیت بیشتر باشد، موضوع اهمیت بیشتری در حوزه پژوهشی دارد و مقدار بالاتر چگالی نشان‌دهنده تکامل و توسعه داخلی و انسجام و استحکام آن موضوع در جامعه علمی است.



نمودار ۵: نمودار راهبردی تولیدات علمی فرایند خط‌مشی‌گذاری علم و فناوری

براساس نمودار راهبردی ارائه‌شده، در این نقشه، هیچ موضوعی در ربع اول، بخش موضوعات کلیدی، محرک و پیشرو که هم توسعه‌یافته باشند و هم مرکزیت داشته باشند، قرار ندارد. این نشان می‌دهد که در داده‌های تحلیل‌شده، هنوز یک موضوع محرک و اصلی که کاملاً توسعه‌یافته و دارای ارتباطات قوی باشد، وجود ندارد. در ربع دوم، بخش موضوعات خاص و تخصصی - موضوعاتی که توسعه‌یافته‌اند اما ارتباط زیادی با سایر موضوعات ندارند - قرار می‌گیرند که به طور معمول این مفاهیم و موضوع‌های تخصصی، متمرکز بر یک حوزه خاص پژوهشی هستند. «خط‌مشی اقلیمی» به عنوان خوشه‌ای تخصصی که با تمرکز بر مسائل زیست‌محیطی توسعه‌یافته است، اما ارتباط کمی با سایر موضوعات دارد، در این بخش قرار گرفته است. این موضوع در یک حوزه محدود مانند خط‌مشی‌های زیست‌محیطی مورد بررسی قرار می‌گیرد و هنوز به یک بحث کلی در خط‌مشی‌گذاری تبدیل نشده است. در ربع سوم، موضوعات نوظهور یا در حال افول قرار می‌گیرد، موضوع‌های با مرکزیت و تراکم پایین که کمتر توسعه‌یافته‌اند و ارتباط ضعیفی با سایر موضوعات دارند. این بخش می‌تواند شامل موضوع‌های جدید و نوظهور باشد که هنوز جایگاه خود را در پژوهش پیدا نکرده‌اند، یا موضوعاتی که اهمیت آن‌ها در حال کاهش است. براساس تحلیل داده‌ها، هیچ موضوعی به‌طور واضح در این بخش قرار نگرفته است، اما برخی از موضوعات در نزدیکی این ناحیه هستند که ممکن است نشانه‌ای از نوظهور بودن یا کم‌اهمیت شدن آن‌ها باشد. «مشارکت الکترونیکی» در میانه نمودار قرار گرفته است که نشان می‌دهد ارتباط قابل‌توجهی با سایر موضوعات دارد و به‌عنوان یک حوزه پژوهشی در حال توسعه است. ربع چهارم نمودار راهبردی، موضوعات بنیادی و پایه‌ای قرار دارند، یعنی موضوعاتی که ارتباط زیادی با سایر موضوعات دارند اما هنوز توسعه‌یافته نیستند. «خط‌مشی‌گذاری» و «خط‌مشی» به عنوان مفاهیم پایه با ارتباطات قوی عمل می‌کنند، اما نیاز به توسعه بیشتر برای تبدیل به موضوعات محرک دارند. این مفاهیم اهمیت بالایی در ارتباط با سایر موضوع‌ها دارند، اما هنوز به اندازه

کافی و به طور گسترده توسعه نیافته‌اند. «خط‌مشی» به عنوان یک مفهوم کلی و بنیادی در بسیاری از پژوهش‌های با موضوع فرایند خط‌مشی‌گذاری مطرح است، اما هنوز به یک موضوع محرک تبدیل نشده است. خط‌مشی با آنکه یکی از مباحث اساسی است که به عنوان یک موضوع و مفهوم کلی در پژوهش‌ها استفاده می‌شود، اما نیاز است که توجه بیشتری به ابعاد مختلف و مباحث این موضوع در آینده شود. این ساختار، حاکی از تمرکز بر مفاهیم بنیادی است، اما کمبود موضوع‌های محرک، فرصت‌هایی برای پژوهش‌های آینده در ادغام ابعاد میان‌رشته‌ای مانند فناوری دیجیتال ایجاد می‌کند. این تحلیل، اولویت‌های خط‌مشی‌گذاری را برای تقویت انسجام دانشی برجسته می‌سازد.

بحث و نتیجه‌گیری

پژوهش حاضر با هدف ترسیم ساختار دانش و تحلیل روندهای پژوهشی در حوزه «فرایند خط‌مشی‌گذاری علم و فناوری» از طریق تحلیل کتابسنجی ۱۳۹۳ مدرک نمایه‌شده در پایگاه استنادی اسکوپوس انجام شد. یافته‌ها نشان داد که این حوزه از رشدی پویا و ساختاری چندبعدی برخوردار است. روند انتشار مقالات تا سال ۲۰۲۱ رشدی فزاینده داشته است که نشان از اهمیت روزافزون این حوزه در جامعه علمی و علاقه‌مندی به موضوع دارد. روند افزایشی رشد انتشارات این حوزه و تأثیر خط‌مشی‌های علم و فناوری بر توسعه همه‌جانبه، در برخی پژوهش‌های پیشین از جمله Gupta (2013) et al.، Confraria, & Godinho (2015) و Hiremath et al. (2016) و بنیادی نائینی و مقیسه (۱۴۰۳) نیز مطرح شده است. این رشد می‌تواند ناشی از پیشرفت‌های فناورانه، افزایش بودجه پژوهشی و منابع مالی و حمایت‌های نهادی بیشتر از پژوهش‌های مرتبط با این حوزه باشد. یافته‌ها مؤید این نکته است که موضوع فرایند خط‌مشی‌گذاری علم و فناوری به یک حوزه پژوهشی ثابت و پویا تبدیل شده است. رشد تولیدات علمی در نشریات تأثیرگذار این حوزه مانند Research Policy بر غنای نظری و روش‌شناختی مطالعات این حوزه دلالت دارد. همچنین روند صعودی انتشار مقالات در نشریاتی مانند Technological Forecasting and Social Change و The Journal of Technology Transfer بیانگر آن است که این حوزه موضوعی توانسته است به طور پیوسته در کانون توجه علمی مرتبط با آینده‌پژوهی، سیاست علمی و انتقال فناوری قرار گیرد. اما، کاهش تولیدات علمی پس از سال ۲۰۲۱، نیازمند بررسی بیشتر و تحلیل ریشه‌ای برای شناسایی عوامل و تدوین راهبردهای مناسب جهت ارتقا و تثبیت مجدد تولیدات علمی این حوزه در آینده است. کاهش رشد انتشارات می‌تواند ناشی از تغییر خط‌مشی‌ها و معیارهای نمایه‌سازی پایگاه اسکوپوس یا تمرکز مجلات بر موضوعات خاص باشد. همچنین، تأخیر در انتشار ناشی از مشکلات زنجیره تأمین علمی یا اثرات بلند مدت ناشی از همه‌گیری کرونا و ویروس کووید-۱۹ بر فرایندهای پژوهشی می‌تواند در این کاهش نقش داشته باشد. البته اشباع نسبی موضوعات اصلی و پایه در این حوزه و تغییر تمرکز پژوهشگران به سمت حوزه‌های نوظهورتر نیز فرضیه دیگری است که نیاز به بررسی دقیق‌تر و پژوهش‌های آتی است.

یافته‌ها و تحلیل وضعیت حوزه‌های موضوعی، تغییر تدریجی کانون توجه پژوهش‌ها از مفاهیم عمومی به سمت

موضوعات خاص، کاربردی و متأثر از تحولات جهانی را آشکار می‌سازد. این روندها نشان‌دهنده جهت‌گیری‌های اصلی در پژوهش‌های علمی و نیازهای متغیر جامعه جهانی در حوزه‌های مختلف است. افزایش توجه به مسائل زیست‌محیطی، سلامت، تکنولوژی و خط‌مشی عمومی، بازتاب‌دهنده نیازهای جامعه به راهکارهای جامع، پایدار و مستدام است که می‌تواند به تصمیم‌گیرندگان و محققان در تعیین اولویت‌های پژوهشی کمک کند. تحلیل ساختار، ترسیم گرایش‌های حوزه مطالعات فرایند خط‌مشی‌گذاری علم و فناوری نشان داد تمرکز بر مفاهیم پایه خط‌مشی‌گذاری، تعامل با حوزه‌های نوین مانند سلامت و محیط زیست و گرایش به روش‌های مبتنی بر شواهد و فناوری از ویژگی‌های بارز این حوزه پژوهشی به شمار می‌رود. البته این پراکندگی موضوعی نشان می‌دهد که سیاست‌گذاری علم و فناوری ذاتاً میان‌رشته‌ای است و با حوزه‌های متنوعی پیوند می‌خورد.

نویسندگان کلیدی و تأثیرگذاری مانند Cairney و Visvizi، Macintosh با تولید مقالاتی با کیفیت نقش مهم و محوری در تولید علمی و پیشبرد و اشاعه دانش این حوزه ایفا کرده‌اند. به عنوان نمونه، آثار Macintosh عمدتاً بر جنبه‌های مشارکت الکترونیکی در فرایندهای دموکراتیک متمرکز است. همچنین Cairney به دلیل توسعه نظریه‌های مرتبط با خط‌مشی‌گذاری مبتنی بر شواهد و پیچیدگی‌های آن، نویسنده اثرگذار شناخته می‌شود. همچنین، نویسندگانی که شاخص‌های M-index بالایی دارند، نشان‌دهنده ثبات و استمرار در تأثیرگذاری پژوهش‌های خود در طول زمان هستند. این اطلاعات می‌تواند به محققان و سازمان‌ها در شناسایی و ارزیابی تأثیرگذاری علمی نویسندگان کمک کند و جهت‌گیری‌های آینده پژوهشی را مشخص سازد. پرستندترین نویسندگان، نه تنها با تعداد بالای استنادات، بلکه با انتشار مقالاتی که به طور مداوم در سال‌های مختلف مورد توجه قرار گرفته‌اند، تأثیر قابل توجهی در حوزه‌های تخصصی خود داشته‌اند. این روند نشان‌دهنده اهمیت کیفیت پژوهش‌ها و توانایی نویسندگان در ایجاد آثار علمی است که می‌تواند به ارتقای سطح علمی و پژوهشی در جامعه جهانی کمک شایانی کند. اگرچه نویسندگان پرنفوذی در این حوزه حضور دارند، اما شبکه هم‌تألفی از انسجام بالایی برخوردار نیست که می‌تواند نشانه‌ای از جوان بودن یا بین‌رشته‌ای بودن این حوزه تلقی شود. براساس یافته‌های پژوهش، کشورهای آمریکا و انگلیس در کمیت تولیدات علمی این حوزه پیشرو هستند، اما کشورهای اروپایی کوچک‌تر از نظر شدت و تنوع مشارکت‌های بین‌المللی و همکاری‌های علمی فعال‌تر ظاهر شده‌اند و شبکه همکاری‌ها نیز دارای ساختار چندقطبی است. نکته قابل تأمل در نقشه همکاری و مشارکت کشورها، تسلط کشورهای توسعه‌یافته غربی و «شکاف شمالی-جنوبی» در تولید دانش است. این شکاف می‌تواند منجر به نادیده گرفته شدن زمینه‌ها و چالش‌های بومی کشورهای در حال توسعه در ادبیات جهانی شود. پژوهش‌های چیدری و همکاران (۱۴۰۱)، بنیادی و مقیسه (۱۴۰۳)، عباس و هوگار (Abbas & Hugar, 2021) و دی‌پائولو و همکاران (dePaulo et al., 2024) میزان بالای انتشار بروندهای علمی و نرخ رشد همکاری در تولید انتشارات علمی با کشورهای آمریکا، انگلیس، چین، اسپانیا و آلمان و برخی کشورهای دیگر را گزارش دادند. همکاری‌های علمی بین‌المللی، نه تنها موجب تبادل دانش و تجربیات میان کشورها می‌شود، بلکه به حل مسائل پیچیده جهانی و پیشبرد

نوآوری‌های علمی کمک شایانی می‌کند. بنابراین، حمایت و تشویق به همکاری‌های بین‌المللی، به ویژه با مشارکت کشورهایی که نرخ مشارکت چندکشوری بالایی دارند، می‌تواند به بهبود کیفیت و کمیت تولیدات علمی در سطح جهانی کمک کند و منجر به تقویت تبادل دانش و نوآوری گردد. البته حضور فعال آمریکا و انگلستان به دلیل سابقه و قدمت رشته و علم سیاست‌گذاری علم و فناوری در دانشگاه‌های این دو کشور و نشریات فعال در این حوزه موضوعی امری طبیعی به نظر می‌رسد. اما کمبود تولیدات علمی پژوهشگران متخصص ایرانی نسبت به سایر کشورها در این حوزه می‌تواند به دلایل متعددی از جمله سابقه کم این رشته در ایران، کمبود چارچوب‌های یکپارچه و همه‌جانبه در حوزه خط‌مشی‌گذاری علم و فناوری، برخی موازی‌کاری‌ها در دانشگاه‌ها و نهادهای مرتبط، و فقدان زیرساخت مطلوب باشد. برای افزایش مشارکت بین کشورها، راهکارهایی مانند ایجاد صندوق‌های حمایت از پژوهش‌های مشترک، تسهیل دسترسی به منابع علمی و برگزاری رویدادها و همایش‌های منطقه‌ای می‌تواند مؤثر باشد.

تحلیل حوزه‌های موضوعی تولیدات علمی در پایگاه اسکوپوس نشان‌دهنده تمرکز عمده پژوهش‌ها بر موضوعات مرتبط با خط‌مشی‌گذاری، فرایند خط‌مشی‌گذاری علم و فناوری و تحلیل خط‌مشی‌های عمومی است. علاوه بر این، موضوعات مرتبط با بهداشت، محیط زیست، تغییرات اقلیمی، حاکمیت، داده‌های بزرگ و هوش مصنوعی نیز به طور قابل توجهی مورد توجه پژوهشگران قرار گرفته‌اند. این توزیع نشان‌دهنده اهمیت و تنوع موضوعات در فرایند خط‌مشی‌گذاری و نیاز به رویکردهای چندجانبه برای بررسی و تحلیل این حوزه است. همچنین، توجه به تحلیل‌های منطقه‌ای و نقش فناوری‌های نوین، نشان‌دهنده گسترش و تعمیق پژوهش‌ها در این حوزه است. علاوه بر این، تحلیل داده‌ها نشان می‌دهد که حوزه‌های مرتبط با خط‌مشی و فرایند خط‌مشی‌گذاری بیشترین فراوانی را دارند و به طور مداوم توسعه یافتند و موضوعات نوظهوری مانند هوش مصنوعی و مشارکت الکترونیکی نشان‌دهنده تحولات جدید در حوزه‌های اجتماعی و فناورانه هستند. افزایش توجه به مسائل زیست‌محیطی و سلامت نیز بازتاب‌دهنده نیازهای جامعه به راهکارهای جامع و مداوم است. این روندها نشان‌دهنده جهت‌گیری‌های اصلی در پژوهش‌های علمی و نیازهای متغیر جامعه جهانی در حوزه‌های مختلف است که می‌تواند به تصمیم‌گیرندگان و محققان در تعیین اولویت‌های پژوهشی کمک کند. بررسی نتایج مطالعات پیشین از منظر شبکه‌های هم‌واژگانی، تحلیل خوشه‌های موضوعی و هم‌رخدادی کلیدواژه‌های موضوعی، با کلیدواژه‌های نقش دولت در مشارکت عمومی، علم، خط‌مشی، خط‌مشی‌گذاری، خط‌مشی عمومی، نوآوری و فناوری، ابرداشته و برخی واژگان دیگر مانند سلامت، اقلیم و آب و هوا با یافته‌های این پژوهش هم‌خوانی دارد (بنیادی و مقیسه، ۱۴۰۳؛ dePaulo et al., 2024). با توجه به این نتایج، پژوهش‌های آتی می‌توانند به بررسی عمیق‌تر و تخصصی‌تر در هر یک از این حوزه‌ها پرداخته و به توسعه دانش و بهینه‌سازی راهبردهای پژوهشی در فرایند خط‌مشی‌گذاری علم و فناوری کمک نمایند.

به طور کلی، تحلیل خوشه‌های موضوعی نشان‌دهنده تمرکز پژوهش‌های علمی در پایگاه اسکوپوس بر فرایندها و ابزارهای مختلف خط‌مشی‌گذاری، اهمیت خط‌مشی‌های بهداشتی، تأثیر فناوری‌های نوین در خط‌مشی‌گذاری، و نقش

کشورها در خط‌مشی‌های بین‌المللی است. این خوشه‌ها نشان‌دهنده جهت‌گیری‌های اصلی پژوهشی و نیاز به تحلیل‌های دقیق‌تر در حوزه‌های مختلف خط‌مشی و مدیریت عمومی هستند. شناخت و درک این خوشه‌ها می‌تواند به پژوهشگران و تصمیم‌گیرندگان در تعیین اولویت‌های پژوهشی و تدوین خط‌مشی‌های مؤثر کمک شایانی نماید، که در نهایت به بهبود کیفیت و کارآمدی خط‌مشی‌ها منجر خواهد شد. براساس نتایج حاصل از خوشه‌بندی واژه‌های کلیدی و نمودار راهبردی، ساختار علم و دانش فرایند خط‌مشی‌گذاری علم و فناوری ترسیم گردید. براساس نتایج، قرارگرفتن خوشه «خط‌مشی‌گذاری» در ربع چهارم (ربع بنیادی) نشان می‌دهد که این مفهوم، سنگ بنای مفهومی این حوزه موضوعی است و با بسیاری از موضوعات دیگر ارتباط دارد؛ اما پژوهش‌های اخیر کمتر به صورت مستقل به خود این مفهوم پرداخته‌اند و بیشتر آن را به عنوان مفهوم اساسی و پایه برای بررسی موضوعات تخصصی‌تر مانند خط‌مشی اقلیمی یا مشارکت الکترونیکی به کار برده‌اند. بنابراین این خوشه موضوعی نیاز به پژوهش‌های بیشتر دارد. خوشه «مشارکت الکترونیکی» مفهوم در حال توسعه است که ممکن است در آینده به موضوع مهم برای پژوهش‌ها تبدیل شود. براساس تحلیل نمودار راهبردی، خط‌مشی‌گذاری اقلیمی موضوعی تخصصی است که پژوهش‌های زیادی پیرامون آن انجام شده است، اما هنوز ارتباط گسترده‌ای با سایر موضوعات ندارد و این حوزه تاکنون فاقد یک موضوع پیشرو و اثرگذار است.

نتایج پژوهش نشان می‌دهد، با وجود روندهای پژوهشی نوظهور، و شناسایی شکاف‌های پژوهشی، همچنان زمینه‌های جدید برای گسترش دانش حوزه فرایند خط‌مشی‌گذاری علم و فناوری وجود دارد؛ از جمله واژه‌های کلیدی مانند دانش و مدیریت دانش که به دلیل فراوانی و میران هم‌آیندی پایین آن‌ها در تولیدات علمی، در این مطالعه گزارش نشد. این مطالعه با تأکید بر نیاز به پژوهش‌های متمرکزتر در این حوزه، فرصت‌های همکاری را برای درک روندهای آینده توسط پژوهشگران و دانشگاهیان برجسته می‌کند. در نتیجه برای تحریک تنوع پژوهشی، توسعه ابتکارات هدفمند تأمین مالی با تمرکز بر حوزه‌های نوظهور مانند مشارکت الکترونیکی و مدیریت دانش توصیه می‌شود.

پیشنهاد‌های اجرایی پژوهش

- تدوین خط‌مشی‌های علم و فناوری، از مهم‌ترین ابزارهای دولت‌ها برای نقش‌آفرینی در توسعه پایدار است؛ برخورداری از سازوکار مناسب خط‌مشی‌گذاری، موضوع مهمی است که باید مورد توجه قرار گیرد.
- توسعه راهبردهای علم و فناوری مبتنی بر شواهد و ایجاد سازوکارهای پایش مستمر روندهای پژوهش بین‌المللی برای بروزرسانی راهبردهای ملی علم و فناوری.
- تقویت ظرفیت نهادی و شبکه‌سازی علمی، ایجاد شبکه‌های تخصصی پژوهشگران داخلی و بین‌المللی و توسعه همکاری بین‌المللی با کشورهای پیشرو در حوزه‌های تخصصی خوشه‌های موضوعی مورد توجه قرار گیرد.
- فرایند خط‌مشی‌گذاری علم و فناوری، فرایندی پیچیده و متأثر از تعاملات نهادهای گوناگون، چالش‌های خط‌مشی‌گذاری و تغییر سریع ماهیت و حجم ملاحظات و مسائل دانشی ناشی از ظهور فناوری و ارتباطات

- جدید است. بهینه سازی این فرایندها با طراحی مکانیزم های نوین مشارکت ذی نفعان در فرایند خطمشی گذاری با بهره گیری از فناوری های دیجیتال و استقرار نظام ارزیابی مستمر اثربخشی خطمشی ها ضروری است.
- با توجه به نقش مهم خطمشی های علم و فناوری در توسعه پایدار کشور، بررسی فرایندهای موجود به منظور بازنگری و اصلاح رویه ها و سازوکارها موجب بهبود در کیفیت تصمیم ها و خطمشی گذاری خواهد شد.
 - توانمندسازی منابع انسانی با طراحی برنامه های آموزشی تخصصی برای خطمشی گذاران در حوزه تحلیل داده های علم و فناوری در دستور کار قرار گیرد.

پیشنهاد برای پژوهش های آتی

- از آنجا که جامعه این پژوهش، محدود به داده های بازیابی شده از مدارک نمایه شده در پایگاه استنادی اسکوپوس بود، پیشنهاد می شود برای دستیابی به درک جامع تری از روندهای پژوهش جهانی، مطالعات مقایسه تطبیقی و جفتی ساختار دانش حوزه فرایند خطمشی گذاری علم و فناوری در پایگاه های اطلاعاتی مختلف مانند Web of Science و Google Scholar و سایر انجام گیرد.
- پیشنهاد می شود به منظور بررسی جامع موضوع پژوهش حاضر از ابعاد مختلف با سایر شاخص ها و تکنیک های علم سنجی نیز مورد بررسی و تحلیل قرار گیرد.
- نقش سازوکارهای نوین مشارکت عمومی مانند حکمرانی دیجیتال در بهبود فرایند خطمشی گذاری علم و فناوری واکاوی و بررسی شود.
- همچنین، برای تحلیل عمیق تر نقش بازیگران و نهادهای مؤثر در شبکه های موضوعی شناسایی شده، روش ها و تکنیک های تحلیلی ترکیبی (کیفی - کمی) استفاده شود.
- تأثیر همکاری های بین المللی بر کیفیت تولیدات علمی در کشورهای در حال توسعه با تمرکز بر حوزه خطمشی علم و فناوری بررسی شود.
- فرایند خطمشی گذاری علم و فناوری ایران و سایر کشورها بررسی و مقایسه شود تا با شناسایی عوامل مؤثر بر موفقیت و شکست هر یک از مراحل فرایند خطمشی گذاری، تصمیم گیری آگاهانه تری اتخاذ شود.

تقدیر و تشکر:

این مقاله، برگرفته از بخشی از رساله در حال اجرای مقطع دکتری در دانشگاه تربیت مدرس است.

تعارض منافع:

نویسندگان اعلام می دارند که در خصوص انتشار این مقاله تضاد منافع وجود ندارد. علاوه بر این، موضوعات

اخلاقی، از جمله سرقت ادبی، رضایت آگاهانه، سو رفتار، جعل داده‌ها، انتشار و ارسال مجدد و مکرر و همچنین، سیاست مجله در قبال استفاده از هوش مصنوعی از سوی نویسندگان رعایت شده است.

فهرست منابع

اسمیت، ک. ب.، و لاریمر، ک. د. (۱۳۹۲). *درآمدی بر نظریه خط‌مشی عمومی (تقابل نظری عقلانیت‌گراها و فرا اثبات‌گراها)*. (ح. دانائی فرد، مترجم). صفار.

بنیادی نائینی، ع. و مقیسه، ز. (۱۴۰۳). ترسیم ساختار دانش مطالعات حوزه سیاست‌گذاری علم، فناوری و نوآوری با استفاده از تحلیل‌های هم‌رخدادی واژگان. *پژوهش‌نامه علم‌سنجی*، ۱۰(۲)، ۶۵-۹۸.
<https://doi.org/10.22070/rsci.2024.18091.1686>

چیزداری، ع.، صدیقی، س.ح.، پیشوایی، م. س.، و آذر، ع. (۱۴۰۱). مطالعه مقایسه‌ای دو ابزار «نقشه راه فناوری» و «سبد فناوری» با رویکرد علم‌سنجی. *علم‌سنجی کاسپین*، ۹(۲)، ۱۰۹-۱۲۱.
<http://dx.doi.org/10.22088/cjs.9.2.109>

خاصه، ع.، مختاری، ح.، و ریاحی، م. (۱۴۰۳). ترسیم ساختار دانش پژوهش‌های فارسی حوزه فناوری اطلاعات بین سال‌های ۱۳۸۹ - ۱۳۹۸. *پژوهش‌نامه علم‌سنجی*، ۱۰(۲)، ۱۸۱-۲۱۶.
<https://doi.org/10.22070/rsci.2024.17562.1661>

حاجی حسینی، ح.، و کریم‌میان، ز. (۱۳۹۸). فرآیند سیاست‌گذاری و حکمرانی علم، فناوری و نوآوری. *سیاست علم و فناوری*، ۱۲(۲)، ۷۱-۸۶.
<https://dor.isc.ac/dor/20.1001.1.20080840.1398.12.2.6.1>

حایری یزدی، آ.، و ملکی، ع. (۱۳۹۶). و باز هم سیاست‌گذاری عمومی. *مطالعات راهبردی سیاست‌گذاری عمومی*، ۷(۲۴)، ۱۱-۲۰.
https://sspp.iranjournals.ir/article_28599_00.html?lang=fa

حسن‌زاده، م. (۱۴۰۱). سخن دبیر علمی دومین کنفرانس ارزیابی خط‌مشی‌های علم، فناوری و نوآوری اثربخش.
<https://snconas.uk.ac.ir/cnf/about?note>

روشنی، س.، قاضی نوری، س.، و طباطبائی، ح. (۱۳۹۲). تحلیل شبکه هم‌نویسندگی پژوهشگران حوزه سیاست‌گذاری و مدیریت فناوری در ایران. *سیاست علم و فناوری*، ۶(۲)، ۱-۱۷.
<https://dor.isc.ac/dor/20.1001.1.20080840.1392.6.2.2.5>

سلطانی، ب.، کیامهر، م. (۱۳۸۷). پیشنهاد چارچوبی مفهومی برای تدوین نقشه جامع علمی کشور (برنامه ملی توسعه علم، فناوری و نوآوری). *سیاست علم و فناوری*، ۱(۳)، ۴۳-۶۰.
<https://dor.isc.ac/dor/20.1001.1.20080840.1387.1.3.5.5>

سیدان، م.، باقری‌نژاد، ج. (۱۳۹۸). تدوین سیاست علم، فناوری و نوآوری برای کشورهای در حال توسعه: ارائه مدل مفهومی و تحلیل تطبیقی. *نشریه صنعت و دانشگاه*، ۲۷(۸)، ۱۳-۲۶.
<http://jiiu.ir/fa/Article/100/FullText>

- شیرازی، ح.، و آلبا، ک. (۱۴۰۴). علم‌سنجی و ترسیم نقشه دانش تولیدات علمی سیاست‌های علم، فناوری و نوآوری در صنعت پتروشیمی. *سیاست‌نامه علم و فناوری*، ۱۵(۱)، ۲۷-۵۵.
<https://dor.isc.ac/dor/20.1001.1.24767220.1404.15.1.2.8>
- صبوری، ح.، گیوریان، ح.، و حق‌شناس کاشانی، ف. (۱۴۰۰). شناسایی ابعاد و مؤلفه‌های مدل مطلوب فرایند خط‌مشی‌گذاری در نظام آموزش و پرورش ایران. *فصلنامه تعلیم و تربیت*، ۳۷(۱)، ۷-۳۲.
<https://dor.isc.ac/dor/20.1001.1.10174133.1400.37.1.1.2>
- مقیسه، ز. و شکرزاده هشترودی، ن. (۱۳۹۹). تحلیل مقاله‌های حوزه سیاست‌گذاری علم و فناوری در کشورهای جهان در بازه زمانی ۱۹۸۰-۲۰۱۹. *رهیافت*، ۳۰(۲)، ۳۷-۵۰.
<https://doi.org/10.22034/rahyaft.2020.13831>
- ناصری جزی، م.، طباطباییان، ح.، و فاتح راد، م. (۱۳۹۱). ترسیم نقشه دانش مدیریت فناوری در ایران با هدف کمک به سیاست‌گذاری دانش در این حوزه. *سیاست علم و فناوری*، ۵(۳)، ۴۵-۷۲.
<https://dor.isc.ac/dor/20.1001.1.20080840.1391.5.1.5.9>
- نوروزی چاکلی، ع. (۱۴۰۴). سخن‌سردبیر: تسلط بر مقررات و اسناد بالادستی: کلید موفقیت متخصصان علم‌سنجی در نظام علمی. *پژوهش‌نامه علم‌سنجی*، ۱۱(۱)، ۱-۲.
<https://doi.org/10.22070/rsci.2025.4712>
- ورع، ن.، نامور، ز.، و گل‌تاجی، م. (۱۴۰۳). مطالعه علم‌سنجی تولیدات علمی حوزه اخلاق دیجیتال در پایگاه اسکوپوس. *کتابداری و اطلاع‌رسانی*، ۲۷(۱)، ۱۱۵-۱۳۵.
<https://doi.org/10.30481/lis.2024.440902.2137>
- Abbas, S. M., & Hugar, J. G. (2021). Growth of Indian research in science and technology: A Scientometric analysis. *Library Philosophy and Practice*, 0_1-20. <https://digitalcommons.unl.edu/libphilprac/5498>
- Abodunde, O., & Jegede, O. (2020). R&D productivity for science, technology, and innovation policy development in Nigeria: A Scientometric analysis of academic literature. *African Journal of Science, Technology, Innovation and Development*, 12 (7), 787-795.
<https://doi.org/10.1080/20421338.2020.1718364>
- Aria, M., & Cuccurullo, C. (2017). Bibliometrix: An R-tool for comprehensive science mapping analysis. *Journal of Informetrics*, 11(4), 959-975.
<https://doi.org/10.1016/j.joi.2017.08.007>
- Ardito, L., Petruzzelli, A. M., Panniello, U., & Garavelli, A. C. (2019). Towards industry 4.0: Mapping digital technologies for supply chain management-marketing integration. *Business Process Management Journal*, 25(2), 323-346.
<https://doi.org/10.1108/BPMJ-04-2017-0088>
- Arjune, V., Singh, R., Desai, P. N., & Tripathi, K. (2021). A scientometric analysis of the evolution and changing structure in systems of innovation approaches. *Journal of Scientometric Research*, 10(2), 212-224. <https://doi.org/10.5530/jscires.10.2.35>

- Atapour, H., Maddahi, R., & Zavarraqi, R. (2024). Policy citations of scientometric articles: An Altmetric study. *Scientometrics*, 129(7), 4423-4436. <https://doi.org/10.1007/s11192-024-05091-3>
- Bonyadi Naeini, A., & Moghiseh, Z. (2024). Mapping knowledge structure of science, technology, and innovation policy making studies: A Co-occurrence analysis. *Scientometrics Research Journal*, 10(2), 65-98. <https://doi.org/10.22070/rsci.2024.18091.1686> [In Persian].
- Bornmann, L., & Leydesdorff, L. (2014). Scientometrics in a changing research landscape: Bibliometrics has become an integral part of research quality evaluation and has been changing the practice of research. *EMBO Reports*, 15(12), 1228-1232. <https://doi.org/10.15252/embr.201439608>
- Chaminade, C., & Lundvall, BÅ. (2019, May 23). Science, technology, and innovation policy: Old patterns and new challenges. In *Oxford Research Encyclopedia of Business and Management*. Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/acrefore/9780190224851.013.179>
- Chizari, E., Sedighy, S. H., Pishvae, M. S., & Azar A. (2022). A Comparative study of "Technology Roadmap" and "Technology Portfolio" using scientometric approach. *Caspian Journal of Scientometrics (CJS)*, 9 (2), 109-121. <http://dx.doi.org/10.22088/cjs.9.2.109> [In Persian].
- Confraria, H., Godinho, M.M. (2015). The Impact of African science: A Bibliometric analysis. *Scientometrics*, 102, 1241–1268. <https://doi.org/10.1007/s11192-014-1463-8>
- DePaulo, R. C., de Araújo Rabelo, T. T., de Oliveira Dias, F., Junior, D. C. V., & Mafra, R. Z. (2024). ST&I Public Policies: A Bibliometric Study of Scientific Production. *Revista de Gestão Social e Ambiental*, 18(1), e04392-e04392. <https://doi.org/10.24857/rgsa.v18n1-023>
- Dorta-González, P., Rodríguez-Caro, A., & Dorta-González, M. I. (2024). Societal and scientific impact of policy research: A large-scale empirical study of some explanatory factors using Altmetric and Overton. *Journal of Informetrics*, 18(3), 101530. <https://doi.org/10.1016/j.joi.2024.101530>
- El-Ouahi, J. (2024). Scientometric rules as a guide to transform science systems in the Middle East and North Africa. *Scientometrics*, 129(2), 869-888. <https://doi.org/10.1007/s11192-023-04916-x>
- Gralka, S., Wohlrabe, K., & Bornmann, L. (2019). How to measure research efficiency in higher education? Research grants vs. publication output. *Journal of Higher Education Policy and Management*, 41(3), 322-341. <https://doi.org/10.1080/1360080X.2019.1588492>
- Gupta, B. M., Bala, A., & Kshitig, A. (2013). S&T Publications Output of India: A Scientometric Analyses of Publications Output, 1996-2011. *Library Philosophy and Practice (e-journal)*, 921. <https://digitalcommons.unl.edu/libphilprac/921>
- Haddad, C. R., Nakić, V., Bergek, A., & Hellsmark, H. (2022). Transformative innovation policy: A Systematic review. *Environmental Innovation and Societal Transitions*, 43, 14-40. <https://doi.org/10.1016/j.eist.2022.03.002>

- Haeri Yazdi, A., & Maleki, A. (2017). And Public Policy Again. *Strategic Studies of Public Policy*, 7 (24), 11-20. https://sspp.iranjournals.ir/article_28599_00.html?lang=fa [In Persian].
- Hajihoseini, H. & Karimmian, Z. (2019). STI Policy Process and Its Governance. *Journal of Science and Technology Policy*, 12(2), 71-86. <https://dor.isc.ac/dor/20.1001.1.20080840.1398.12.2.6.1> [In Persian].
- Hiremath, R. S., Hadagali, G. S., Gourikeremath, G. N., & Kumbar, B. D. (2016). India's Science and Technology output, 1989-2014: A Scientometric Analysis. *Library Philosophy and Practice*, 1367. <http://digitalcommons.unl.edu/libphilprac/1367>
- Hofmänner, A., & Macamo, E. (2021). The Science Policy Script, Revised. *Minerva*, 59(3), 331-354. <https://doi.org/10.1007/s11024-020-09427-0>
- Huang, C., Su, J., Xie, X., Ye, X., Li, Zh., Porter, A., & Li, J. (2015). A Bibliometric study of China's science and technology policies: 1949–2010. *Scientometrics*, 102, 1521–1539. <https://doi.org/10.1007/s11192-014-1406-4>
- Hussain, F., Tsang, D., & Rafique, Z. (2024). Policy advisory systems and public policy making: Bibliometric analysis, knowledge mapping, operationalization, and future research agenda. *Review of Policy Research*, 41(5), 713-739. <https://doi.org/10.1111/ropr.12564>
- Jia, Y., Liu, Ch., Yin, Ch., & Zhu, Q. (2020). The Construction of science and technology innovation policy design framework—take Shandong Province as an example. *Journal of Industry-University Collaboration*, 2 (1), 34–48. <https://doi.org/10.1108/JIUC-08-2019-0015>
- Kajikawa, Y. (2022). Reframing evidence in evidence-based policy making and role of bibliometrics: toward transdisciplinary scientometric research. *Scientometrics*, 127(9), 5571-5585. <https://doi.org/10.1007/s11192-022-04325-6>
- Ke, W., Yunjiang, X., Xiao, L., Weichan, L. (2013, August). Analysis on Current Research of Supernetwork through Knowledge Mapping Method. In: Wang, M. (eds.) *International Conference on Knowledge Science, Engineering and Management*. KSEM 2013. Lecture Notes in Computer Science (pp. 538-550), vol 8041. Springer, Berlin, Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-642-39787-5_45
- Khasseh, A., Mokhtari, H., Riyahi, M. (2024). Mapping the Knowledge Structure of Persian Research on Information Technology (2010-2019). *Scientometric research journal*, 10(20), 181-216. <https://doi.org/10.22070/rsci.2024.17562.1661> [In Persian].
- Kumar, S., Sureka, R., Lim, W. M., Kumar Mangla, S., & Goyal, N. (2021). What do we know about business strategy and environmental research? Insights from Business Strategy and the Environment. *Business Strategy and the Environment*, 30(8), 3454-3469. <https://doi.org/10.1002/bse.2813>
- Li, W., Xie, Q., Ao, J., Lin, H., Ji, S., Yang, M., & Sun, J. (2025). Systematic review: A Scientometric analysis of the status, trends and challenges in the application of digital technology to cultural heritage conservation (2019–2024). *Npj Heritage Science*, 13(1), 90. <https://doi.org/10.1038/s40494-025-01636-8>

- Liu, Y., & He, H. (2023). Scientometrics of scientometrics based on web of science core collection data between 1992 and 2020. *Information*, 14(12), 637. <https://doi.org/10.3390/info14120637>
- Martin, B. R. (2012). The evolution of science policy and innovation studies. *Research Policy*, 41(7), 1219-1239. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2012.03.012>
- Melcer, E., Nguyen, T.-H. D., Chen, Z., Canossa, A., El-Nasr, M. S., & Isbister, K. (2015). Games Research Today: Analyzing the Academic Landscape 2000-2014. In Proceedings of the 10th International Conference on the Foundations of Digital Games (FDG 2015). Pacific Grove, CA, USA. Network, 17, 20. <https://adk.elsevierpure.com/en/publications/games-research-to-day-analyzing-the-academic-landscape-2000-2014/>
- Moghiseh, Z., & shokrzadeh, N. (2020). Analyzing Research Outputs of the Science and Technology Policies in the World between 1980 and 2019. *Rahyaft*, 30(2), 37-50. <https://doi.org/10.22034/rahyaft.2020.13831> [In Persian].
- Naseri Jezeh, M., Tabatabaeian, H., Faateh Rad, M. (2012). Science Mapping of Management of Technology in Iran: A Tool for Knowledge Policy Making. *Journal of Science & Technology Policy*, 5(3), 45-72. <https://dor.isc.ac/dor/20.1001.1.20080840.1391.5.1.5.9> [In Persian].
- Noroozi Chakoli, A. (2025). Note from the Editor-in-Chief: Mastery of Regulations and Upstream Documents: The Key to the Success of Scientometrics Specialists in the Scientific system. *Scientometrics Research Journal*, 11(1), 1-2. <https://doi.org/10.22070/rsci.2025.4712> [In Persian].
- Ozkaya, G., Timor, M., Erdin, C. (2021). Science, Technology and Innovation Policy Indicators and Comparisons of Countries through a Hybrid Model of Data Mining and MCDM Methods. *Sustainability*, 13(2), 694. <https://doi.org/10.3390/su13020694>
- Ruas, T. L., Pereira, L., & Grosky, W. I. (2017). Science, technology, and innovation exploration in biophotonics through a scientometric approach. In *2017 IEEE International Conference on Smart Technologies and Management for Computing, Communication, Controls, Energy and Materials (ICSTM)* (pp. 36-43). IEEE. <https://doi.org/10.1109/ICSTM.2017.8089124>
- Roshani, S., Ghazinoori, S., Tabatabaeian, H. (2014). A Co-Authorship Network Analysis of Iranian Researchers in Technology Policy and Management. *Journal of Science & Technology Policy*, 6(2), 1-16. <https://dor.isc.ac/dor/20.1001.1.20080840.1392.6.2.2.5> [In Persian].
- Saboori, H., Givariaan, H., Haqshenaas Kaashaani, F. (2021). Dimensions and Constituents of a Desired Model for Setting Guidelines within the Iranian System of Education. *Quarterly Journal of Education* (QJOE), 37(1), 7-32. <https://dor.isc.ac/dor/20.1001.1.10174133.1400.37.1.1.2> [In Persian].
- Seyedan, M., & Bagherinezhad, J. (2016). Developing Science, Technology and Innovation Policies for developing countries: Conceptual model and comparative analysis. *Journal of Industry and University*, 8(27), 13-26. <http://journalie.ir/en/Article/100/FullText> [In Persian].
- Shirazi, H., & Alba, K. (2025). Scientometrics and Knowledge Mapping of Scientific Outputs on Science, Technology, and Innovation Policies in the Petrochemical Industry. *Science and*

Technology Policy Letter, 15(1), 27-55.
<https://dor.isc.ac/dor/20.1001.1.24767220.1404.15.1.2.8> [In Persian].

Smith, K. B., & Larimer, C. W. (2013). *An Introduction to Public Policy Theory (Theoretical Contrast of Rationalists and Meta-positivists)*. (Translated by Hassan Danaeifard). Saffar. [In Persian].

Soltani, B., & Kiamehr, M. (2008). A conceptual Framework for Formulating a National Strategy of Science Technology and Innovation. *Journal of Science and Technology Policy*, 1(3), 43-60. <https://dor.isc.ac/dor/20.1001.1.20080840.1387.1.3.5.5> [In Persian].

Toole, A. A. (2012). The Impact of public basic research on industrial innovation: Evidence from the pharmaceutical industry. *Research Policy*, 41(1), 1-12. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2011.06.004>

Vara, N., Namvar, Z., Goltaji, M. (2024). Scientometric Analysis of Digital Ethics in Scopus Database. *Library and Information Science*, 27(1), 115-135. <https://doi.org/10.30481/lis.2024.440902.2137> [In Persian].

Waltman, L., Van Eck, N. J., & Wouters, P. (2013). Counting publications and citations: Is more always better? *Journal of Informetrics*, 7(3), 635-641. <https://doi.org/10.1016/j.joi.2013.04.001>

Yu, X., Zong, Q., Lin, L., & Xu, H. (2025). Is research from government agencies more favored by policymakers? Empirical evidence from a scientometric analysis. *Scientometrics*, 1-21. <https://doi.org/10.1007/s11192-025-05405-z>

Zhang, J., Xie, J., Hou, W., Tu, X., Xu, J., Song, F., Wang, Z., & Lu, Z. (2012). Mapping the knowledge structure of research on patient adherence: Knowledge domain visualization based co-word analysis and social network analysis. *PloS One*, 7(4), e34497. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0034497>