Scientometrics Research Journal

Scientific Bi-Quarterly of Shahed University
Vol. 10, No. 2, Autumn & Winter 2024-25 (Serial 20)

Research Article

DOI: 10.22070/rsci.2024.18091.1686

Mapping Knowledge Structure of Science, Technology and Innovation Policy Making Studies: A Co-Occurrence Analysis

Ali Bonyadi Naeini [1*]

Zohreh Moghiseh [2]

1. Associate Professor, Business Management and Engineering, Iran University of Science and Technology, Tehran, Iran. (Corresponding Author)

2. Ph.D. Candidate, Science and Technology Policy, Iran University of Science and Technology, Tehran, Iran.
Email: z.moghise.6644@gmail.com

Email: bonyadi@iust.ac.ir

Date of Reception: 11/11/2023

Date of Acceptation: 22/04/2024

Abstract

Purpose: This study aimed to map and analyze the knowledge structure of science, technology, and innovation policymaking studies using a co-occurrence network. Understanding the trends in the literature related to science, technology, and innovation policymaking enables policymakers to gain a broader perspective on significant global issues. Additionally, researchers can gain insights into the most prevalent topics in this field and navigate the boundaries of knowledge in science, technology, and innovation policymaking.

Methodology: The current research is a descriptive study that employs scientometric indicators along with documentary and social network analysis methods. The research population consists of 3,868 articles and reviews published between 1969 and 2023 in the field of science, technology, and innovation policymaking. Data for the study was collected on June 3, 2023, by accessing the Web of Science database (a product of Clarivate Analytics). Microsoft Excel was utilized to analyze the research data and create a geographical distribution map. Additionally, Vosviewer software was employed to visualize the co-occurrence network of papers in the field of science, technology, and innovation policymaking, while Gephi was used to clean and remove unrelated keywords.

Findings: The number of published articles on the topic of science, technology, and innovation policymaking has been steadily increasing. Among the countries, the United States, England, China, the Netherlands, and Germany have produced the highest number of publications in this field. An analysis of journal publications revealed that the Sustainability Journal, with 89 articles; the Environmental Science and Policy Journal, with 74 articles; and the Journal of Cleaner Production, with 69 articles, have the most publications related to science, technology, and innovation policymaking. The co-occurrence network in this field consists of 221 nodes and 8035 unique links, and the most frequently occurring keywords among these nodes include science, policy, policy making, innovation, government, and technology. Furthermore, over the past five years, topics such as COVID-19, big data, sustainable development, data science, citizen science, circular economy, urbanization, energy transition, and CO2 emissions have been extensively

Scientometrics Research Journal

Scientific Bi-Quarterly of Shahed University
Vol. 10, No. 2, Autumn & Winter 2024-25 (Serial 20)

Research Article

DOI: 10.22070/rsci.2024.18091.1686

Ali Bonyadi Naeini [1*]

Zohreh Moghiseh [2]

Date of Reception: 11/11/2023

Date of Acceptation: 22/04/2024

discussed. The co-occurrence network in the field of science, technology, and innovation policymaking consists of five clusters: sustainable development, public health, climate change, government support, and public participation. These clusters represent different aspects of science, technology, and innovation policymaking.

The findings indicate that the articles published by Iranian researchers on science, technology, and innovation policymaking have received 924 citations. In other words, each of them received an average of 7.7 citations, and 77.59 percent of them were cited at least once. In addition, these articles have performed less than the global expectation by obtaining a category-normalized citation impact equal to 0.92. Also, 79.38 percent of these scientific productions result from international collaborations and the highest amount of collaboration has been done with researchers from the USA, England, Australia, and Canada.

Conclusion: The policymaking process for science and technology is highly complex, and influenced by various factors, including global conditions, challenges, developments, trends, country of origin, and territorial considerations. To promote sustainable development goals, science and technology policies should prioritize innovation and entrepreneurship. Additionally, governments should focus on supporting activities that contribute to economic prosperity in this area. Health is a vital economic sector that not only directly impacts economic growth but also influences the development of other sectors. Policymakers in science and technology across various countries emphasize the significance of health research and the rapid deployment of new technologies, such as pharmaceuticals, diagnostic tools, remote treatments, and medical equipment. Science, technology, and innovation are crucial for sustainable development, as they aid in the formulation and implementation of policies and regulations concerning climate change. These policies may involve establishing standards, implementing energy regulations and taxes, utilizing tools to control pollution and greenhouse gas emissions, and protecting water resources and the environment. The government plays a crucial role in the formulation of science and technology policies, especially in developing countries, where it aligns with national priorities through various policy instruments. These instruments, often referred to as governance tools, are measures utilized by the government to accomplish specific policy objectives. Public participation in the science and technology policy-making process allows society to directly influence policies and decisions in this domain. This promotes transparency, trust, and the empowerment of society in matters related to science and technology, ultimately resulting in the adoption of improved policies, informed decisions, and positive outcomes for the community.

Keywords: Scientometrics, Co-occurrence network, STI policymaking, Sustainable development, Public health, Climate change, Government support, Public participation.

پژوهش‌نامه علم‌سنجی
دوفصلنامه علمی دانشگاه شاهد/ دوره ۱۰/ شماره ۲/ پاییز و زمستان ۱۴۰۳ (پیاپی ۲۰)

مقاله پژوهشی

DOI: 10.22070/rsci.2024.18091.1686

ترسیم ساختار دانش مطالعات حوزه سیاست‌گذاری علم، فناوری و نوآوری با استفاده از تحلیل‌های هم رخدادی واژگان

علی بنیادی نائینی [1*]

زهره مقیسه [2]

۱. دانشیار، گروه مدیریت و مهندسی کسب‌وکار، دانشگاه علم و صنعت، تهران، ایران. (نویسنده مسئول)
Email: bonyadi@iust.ac.ir

۲. کاندیدای دکترای سیاست‌گذاری علم و فناوری، دانشگاه علم و صنعت، تهران، ایران.
Email: z.moghise.6644@gmail.com

صفحه ۹۸-۶۵
دریافت: ۱۴۰۲/۰۸/۲۰
پذیرش: ۱۴۰۳/۰۲/۰۳

CC BY

چکیده

هدف: این پژوهش باهدف ترسیم و تحلیل شبکه هم رخدادی واژگان تولیدات علمی حوزه سیاست‌گذاری علم، فناوری و نوآوری انجام‌شده است.

روش شناسی: پژوهش حاضر، نوعی مطالعه توصیفی است که با استفاده از شاخص‌های علم‌سنجی، روش‌های اسنادی و تحلیل شبکه‌های اجتماعی انجام‌شده است. جامعه پژوهش شامل ۳۸۶۸ مقاله پژوهشی و مروری است که طی سال‌های ۱۹۶۹ – ۲۰۲۳ با موضوع سیاست‌گذاری علم، فناوری و نوآوری در پایگاه استنادی وب‌آوساینس نمایه شده است.

یافته ها: شبکه هم‌واژگانی حوزه سیاست گذاری علم، فناوری و نوآوری از پنج خوشه توسعه پایدار، سلامت عمومی، تغییرات آب و هوایی، حمایت دولت و مشارکت عمومی تشکیل شده است. موضوعاتی چون کووید ۱۹، ابر داده، توسعه پایدار، علم داده، رسانه‌های اجتماعی، دانش شهروندی، اقتصاد مدور، شهرنشینی، انتقال انرژی و انتشار گاز دی‌اکسید کربن در پنج سال اخیر موردتوجه قرار گرفتند.

نتیجه‌گیری: فرآیند سیاست‌گذاری برای علم و فناوری بسیار پیچیده است و عوامل مختلفی مانند شرایط جهانی، چالش ها، تحولات، روندها و ملاحظات جغرافیایی در این پیچیدگی نقش دارند. برای پیشبرد اهداف توسعه پایدار، سیاست های علم و فناوری باید نوآوری و کارآفرینی را در اولویت قرار دهند. سلامت بخش مهم اقتصادی است که نه‌تنها به‌طور مستقیم بر رشد اقتصادی تأثیر می‌گذارد، بلکه در توسعه سایر بخش ها نیز مؤثر است. علم، فناوری و نوآوری با کمک به تدوین و اجرای سیاست‌ها و قوانین مرتبط با تغییرات آب‌وهوا، نقش حیاتی در توسعه پایدار ایفا می‌کنند. دولت یک بازیگر کلیدی در سیاست‌گذاری علم و فناوری است، به‌ویژه در کشورهای درحال‌توسعه، جایی که آن‌ها با استفاده از ابزارهای سیاست با اولویت‌های کشور هم‌سو می‌شوند. در این زمینه مشارکت عمومی در سیاست‌گذاری علم و فناوری، جامعه را قادر می‌سازد تا تأثیر مستقیمی بر سیاست‌گذاری و تصمیم‌گیری داشته باشند.

واژگان کلیدی: علم‌سنجی، شبکه هم رخدادی، سیاست‌گذاری علم، فناوری و نوآوری، توسعه پایدار، سلامت عمومی، تغییرات آب و هوایی، حمایت دولت و مشارکت عمومی.

مقدمه و بیان مسئله

تولید علم، فناوری و تجاری‌سازی آن از نشانه‌های بارز توسعه‌یافتگی یک کشور و تحولات مربوط به آن از محرک‌های اصلی تغییر در جوامع و منبع رشد اقتصادی محسوب می‌شود. طی سال‌های اخیر روند توسعه علم، فناوری و نوآوری به‌منظور توسعه همه‌جانبه کشورها و توسعه پایدار شتاب زیادی داشته است. یکی از اصلی‌ترین ویژگی جوامع نوین، دانش‌بنیانی است و در این جوامع توسعه یک کشور وابسته به بهره‌گیری از علم و فناوری است. لازمه توسعه علم و فناوری فراهم شدن منابع و زیرساخت‌های موردنیاز است که با بهره‌گیری از سیاست‌گذاری علم، فناوری و نوآوری[1] فراهم می‌شود. تشخیص نیازها و استعدادهای کشور، تخصیص بودجه، آموزش و پژوهش ازجمله عواملی هستند که باید در هنگام سیاست‌گذاری موردتوجه ویژه قرار گیرند (یعقوبی و غفاری، ۱۳۸۵). سیاست گذاری علم و فناوری باهدف توسعه اقتصادی، ایجاد اشتغال، افزایش رقابت پذیری و بهبود کیفیت زندگی، پیشرفت فناوری، تقویت همکاری‌های بین‌المللی و جایگاه کشورها انجام می‌شود (مهدوی و غفرانی، ۱۳۸۰؛ علائی‌آرانی و همکاران، ۱۳۹۱) و توسعه علم و فناوری به سیاست‌گذاری وابسته است. سیاست‌گذاری علم و فناوری، شامل مجموعه تصمیم‌ها و اقداماتی است که توسط دولت‌ها و برای حل مسائل حوزه علم، فناوری و نوآوری و در جهت تعیین اولویت‌ها، تخصیص منابع، حمایت مالی و ایجاد زیرساخت‌های لازم برای توسعه این حوزه انجام می‌گیرد (Jia et al., 2020؛ Aoki, 2020).

پیشرفت درزمینه علم، فناوری و نوآوری، رقابت‌پذیری و توسعه اقتصادی، حل مسائل زیست محیطی، مسائل اجتماعی و تحقق اهداف توسعه پایدار یک کشور در گرو سیاست‌گذاری مناسب و به موقع است. سیاست‌گذاری همراه با آینده‌نگری و آگاهی از برنامه‌های توسعه سایر کشورها، بافتار و ساختار نهادی کشور، توانایی‌های بالفعل و بالقوه از ارکان اصلی توسعه علم و فناوری یک کشور است (یعقوبی و غفاری، ۱۳۸۵). بی‌شک بدون سیاست‌گذاری نمی‌توان پیشرفتی در این زمینه متصور بود؛ به‌طوری‌که بسیاری کشورها که با سیاست‌گذاری مناسب سهم قابل‌توجهی از تولید ناخالص ملی خود را صرف توسعه علم، فناوری و نوآوری کرده‌اند، زمینه پیشرفت، توسعه و رشد اقتصادی برای آن‌ها فراهم شده است. در سوی مقابل تلاش سایر کشورها بدون سیاست‌گذاری و باوجود سرمایه‌گذاری نسبتاً مناسب، با شکست مواجه شده و یا موفقیت قابل قبولی به دست نیامده است.

اهمیت تحقیق و توسعه در رشد اقتصادی و افزایش رقابت‌پذیری سال‌هاست که موردتوجه قرار گرفته به‌طوری‌که تحقیق و توسعه به‌عنوان معیار اصلی سنجش توسعه‌یافتگی کشورها در نظر گرفته می‌شود. به‌بیان‌دیگر هرچه کشوری بتواند سرمایه گذاری بیشتری روی تحقیق و توسعه انجام دهد، موفقیت‌های بیشتری درزمینه علم و فناوری به دست می‌آورد. (باقری‌زاده، ۱۳۹۰؛ مقیسه و شکرزاده، ۱۳۹۹). مقایسه سهم بودجه تحقیق و توسعه کشورها از تولید ناخالص داخلی نشان می‌دهد که رژیم اشغالگر قدس با ٤.٨ درصد از تولید ناخالص داخلی، بیشترین هزینه را صرف تحقیق و توسعه می‌کند و پس‌ازآن کشورهای کره جنوبی ٤.٥ درصد، سوئیس ۳.۳۷ درصد، آلمان ۳.۳۱ درصد، سوئد ۳.۳۱ درصد، ژاپن ۳.۳ درصد، اتریش ۳.۲ درصد، آمریکا ۳.۰۷ درصد، دانمارک ۳.۰٤ درصد و فنلاند با ۲.۸ درصد، ۱۰ کشور اول دنیا ازنظر هزینه تحقیق و توسعه از تولید ناخالص داخلی هستند (Statista, 2023). گفتنی است که این شاخص برای ایران در سال ۱٤۰۲ برابر با ۰.۳۳ درصد بوده است.

علم و فناوری شالوده اصلی همه تلاش‌های انسانی است و بدون سیاست‌گذاری مناسب امکان شناسایی چالش‌ها،

1 . Science, Technology and Innovation Policymaking

حل مشکلات و به تبع آن آسایش فردی و اجتماعی فراهم نیست، ضمن این‌که صرف منابع مالی درزمینه علم و فناوری بدون سیاست‌گذاری نتیجه مناسبی نداشته و منجر به هدر رفت زمان و هزینه می‌شود. عوامل مختلفی در سیاست‌گذاری علم و فناوری تأثیر دارند که با تغییر در مدیریت کلان یا گذشت زمان اولویت خود را ازدست‌داده است (یعقوبی و همکاران، ۱۳۸۵).

مطالعات علم‌سنجی و تحلیل شبکه‌ها منجر به شناسایی گره‌های مؤثر و کلیدی حوزه‌های موضوعی و میزان اثربخشی واقعی آنان در جامعه علمی می‌شود. با توجه به اهمیت موضوع سیاست‌گذاری علم، فناوری و نوآوری در پیشبرد اهداف کلان و پیشرفت کشور، انجام پژوهشی همه جانبه که با استفاده از تحلیل شبکه‌های اجتماعی ضمن بررسی خوشه‌های موضوعی، ساختار حوزه سیاست‌گذاری علم و فناوری را هم تبیین کند ضروری به نظر می‌رسد زیرا ارائه چشم‌انداز کلی از یک حوزه، مسیر مطالعات آینده را تعیین می‌کند. ضمن این‌که استفاده از این روش، منجر به شناسایی چالش‌ها، تحولات، روندهای حوزه موردبررسی و زمینه‌ساز آگاهی بخشی به سیاست‌گذاران علم، فناوری و نوآوری کشور خواهد شد. از سوی دیگر پژوهشگران علاقه مند و فعال عرصه سیاست‌گذاری علم، فناوری و نوآوری با زمینه‌های تحقیقاتی رایج آشنا و امکان حرکت در مرزهای دانش برای آن‌ها فراهم خواهد شد. نظر به اهمیت این مسئله، پژوهش حاضر درصدد پاسخ به این پرسش است که نقشه علمی مقالات منتشرشده در حوزه سیاست‌گذاری علم، فناوری و نوآوری در پایگاه استنادی وب‌آوساینس چگونه است و مطابق این نقشه چه موضوعاتی موردتوجه پژوهشگران این حوزه قرارگرفته است؟

پرسش‌های پژوهش

۱. روند انتشار و بازیگران کلیدی بروندادهای پژوهشی با موضوع سیاست‌گذاری علم، فناوری و نوآوری چگونه است؟
۲. توزیع فراوانی و روند کلیدواژه‌ها بر اساس شبکه هم‌واژگانی چگونه است؟
۳. کمیت و کیفیت بروندادهای پژوهشی مرتبط با سیاست‌گذاری علم، فناوری و نوآوری ایران چگونه است؟
٤. خوشه‌ها و موضوعات حاصل از تحلیل هم‌واژگانی پژوهش‌های سیاست‌گذاری علم، فناوری و نوآوری کدام‌اند؟

چارچوب نظری

شبکه اجتماعی[1] مجموعه‌ای از افراد یا گروه‌هایی است که هر یک قابلیت اتصال به یک یا چند فرد یا گروه دیگر را دارند. در زبان رایج شبکه‌های اجتماعی، این افراد یا گروه‌ها گره[2] و روابط بین آن‌ها پیوند[3] نامیده می‌شود. گره‌ها بسته به نوع شبکه می‌تواند شامل اشیا، افراد، رویداد ها و یک پیوند نیز می‌تواند رابطه دوستی بین دو یا چند نفر، ارتباطات تجاری، همکاری علمی و غیره باشد (Abbasi et al., 2012). به‌بیان‌دیگر شبکه‌های اجتماعی از مجموعه‌ای از گره‌ها و پیوندهای مرتبط با هر یک از این گره‌ها تشکیل می‌شود (Newman, 2004). در یک شبکه اجتماعی نحوه تکامل و تغییر روابط افراد،گروه‌ها و سازمان‌ها در طی بازه‌های زمانی نمایش داده می‌شود و تئوری شبکه اجتماعی[4] ریشه در تئوری گراف‌ها[5] در ریاضی و استفاده از آن در علوم اجتماعی و روانشناسی سابقه طولانی

1 . Social Network
2 . Node
3 . Link
4 . Social Network Theory
5 . Graph Theories

دارد (Krause et al., 2007). طی سال‌های اخیر مطالعه ساختار دانش حوزه‌های موضوعی با استفاده از تحلیل شبکه‌های اجتماعی رواج یافته است. ارائه تصویر جامعی از وضعیت تولیدات علمی، ارتباط حوزه‌های موضوعی مختلف، روند توسعه حوزه‌های موضوعی، شناسایی مجلات، کشورها، مؤسسات و نویسندگان کلیدی از مزایای ترسیم نقشه های علمی است. تحلیل ساختار دانشی معمولاً با استفاده از دو روش انجام می‌شود، شبکه‌های هم‌واژگانی و هم‌استنادی. شبکه‌های هم‌استنادی بر مطالعه ساختار علمی با استفاده از تجزیه وتحلیل پیوندهای بین استنادها تمرکز دارد درحالی‌که شبکه هم‌واژگانی بر درک ساختار دانش با تحلیل پیوند بین کلیدواژه‌ها متمرکز است. تحلیل هم‌واژگانی یکی از روش‌های رایج برای تعیین ارتباط موضوعی بین مقالات، آگاهی از سیر تحولات حوزه موردبررسی و شناسایی موضوعات بااهمیت و نیز موضوعات آینده است. با استفاده از این روش می‌توان میزان هم رخدادی واژگان را استخراج و ارتباط میان آن‌ها را کشف کرد. در شبکه هم‌واژگانی هر کلیدواژه به‌عنوان یک گره و تکرار هم‌زمان دو کلیدواژه به‌عنوان پیوند و تعداد دفعات تکرار به‌عنوان قطر پیوند در نظر گرفته می‌شود (Law et al., 1988؛ Peters & Van Raan, 1993؛ Zhang et al., 2012؛ Radhakrishnan et al., 2017). در این زمینه استفاده از شیوه هم‌واژگانی برای ترسیم نقشه علمی مقالات با موضوع سیاست‌گذاری علم، فناوری و نوآوری می‌تواند درک بهتری از وضعیت تحقیقات ارائه دهد که زمینه‌ساز آگاهی بخشی به پژوهشگران این حوزه، شناسایی موضوعات موردتوجه در سطح جهان و انجام پژوهش‌های کاربردی و حرکت در مرزهای دانش باشد.

پیشینه پژوهش

مطالعات متعددی در داخل کشور به پیش‌بینی فناوری و تحلیل پتنت (علائی‌آرانی و همکاران، ۱۳۹۱؛زارع‌احمدآبادی و یوسف‌تبارمیری، ۱۳۹۲؛ بیانلو و زارع‌احمدآبادی، ۱۳۹۵؛ حبیب‌زاده و نوروزی، ۱۳۹٦؛ محمدجانلو و همکاران، ۱۳۹۷)، و ارزیابی حوزه‌های موضوعی برای کمک به سیاست‌گذاری علم (رسولی و شهریاری،۱٤۰۰؛ ابراهیمی‌درچه و همکاران، انتشار آنلاین) پرداخته‌اند، بااین وجود پژوهش‌های معدودی در ارتباط با سیاست‌گذاری علم، فناوری و نوآوری و با رویکرد علم‌سنجی انجام‌شده که در ادامه به آن‌ها اشاره می‌شود.

روشنی و همکاران(۱۳۹۲)، در پژوهش خود شبکه هم‌نویسندگی پژوهشگران ایرانی در حوزه سیاست‌گذاری و مدیریت فناوری را با استفاده از داده‌های سه نشریه داخلی و ١٤ نشریه نمایه شده در پایگاه وب‌آوساینس در بازه زمانی ۱۳۸۷ – ۱۳۹۲ موردبررسی قراردادند. نتایج مطالعه آن‌ها نشان داد که درمجموع ۲۳۸ نویسنده در تألیف مقالات این حوزه مشارکت داشته و سید سپهر قاضی نوری، سید حبیب‌الله طباطبائیان و محمد تقی‌زاده از فعالان پرکار این شبکه محسوب می‌شوند.

مقیسه و شکرزاده (۱۳۹۹)، تولیدات علمی منتشرشده در ۲۵ نشریه تخصصی حوزه سیاست‌گذاری علم، فناوری و نوآوری (با تأکید بر ایران) را با استفاده از داده‌های پایگاه وب‌آوساینس و در بازه زمانی ۱۹۸۰ – ۲۰۱۹ موردبررسی قراردادند. یافته‌ها حاکی از این بود که تعداد بروندادهای پژوهشی این حوزه روند رو به رشد داشته و کشورهای آمریکا، انگلستان، هلند و آلمان دارای بیشترین برونداد پژوهشی بودند. ضمن اینکه پژوهشگران مؤسسه سیستم دانشگاه کالیفرنیا، دانشگاه ساسکس و فناوری ماساچوست از فعالان کلیدی این حوزه معرفی شدند.

چیذری و همکاران (١٤٠١)، ضمن بررسی بروندادهای پژوهشی مرتبط با نقشه راه و سبد فناوری و استفاده از داده‌های پایگاه وب‌آوساینس در بازه زمانی ۲۰۰۲ – ۲۰۲۱ معتقدند تولیدات علمی هر دو حوزه روند رو به رشدی را

طی کرده است. کشورهای آمریکا، چین، کره جنوبی و آلمان دارای بیشترین مقاله درزمینه سبد فناوری و کشورهای آمریکا، چین، کره جنوبی و انگلیس نیز دارای بیشترین تولید علمی در حوزه نقشه راه فناوری بودند. همچنین ترسیم شبکه هم‌واژگانی بروندادهای حوزه سبد فناوری و نقشه راه فناوری نشان داد که سبد فناوری با کلیدواژه‌هایی همچون مدیریت، بهینه‌سازی، مدیریت فناوری و تحقیق و توسعه ارتباط دارد. از طرف دیگر نقشه راه فناوری نیز با انرژی‌های تجدید پذیر، عملکرد، انرژی و بهینه‌سازی مرتبط است.

هوانگ و همکاران، با استفاده از روش‌های علم‌سنجی تحولات سیاست های علم و فناوری چین از سال ۱۹٤۹ – ۲۰۱۰ و نقش سازمان‌های دولتی اصلی در سیاست‌گذاری را با استفاده از داده‌های پایگاه سیاست‌های عمومی چین موردبررسی قراردادند. تجزیه وتحلیل شبکه هم‌واژگانی این سیاست‌ها نشان داد در بازه زمانی ۱۹۷۸ – ۱۹۸٤ تمرکز سیاست‌ها بر واردات، در بازه زمانی ۱۹۸۵ – ۱۹۹٤ بر تقویت تحقیق و توسعه فناوری‌های های‌تک، ۱۹۹۵ – ۲۰۰۵ باهدف افزایش همکاری بین‌المللی و از سال ۲۰۰٦ – ۲۰۱۰ نیز در پی تقویت و حمایت از نوآوری داخلی بوده است (Huang et al., 2015).

سانتوس، در پژوهش خود بروندادهای پژوهشی مرتبط با نوآوری باز را با استفاده از داده‌های پایگاه اسکوپوس و در بازه زمانی ۲۰۰۳ – ۲۰۱۳ مطالعه کرد. نتایج حاکی از این بود که کشورهای آمریکا، آلمان، انگلستان و نشریات International Journal of Technology Management، R&D Management و International Journal of Innovation Management دارای بیشترین تعداد مقاله با موضوع نوآوری باز بودند (Santos, 2015).

مدنی، ضمن بررسی بروندادهای منتشرشده با موضوع تحلیل فناوری و استفاده از داده‌های پایگاه وب‌آوساینس در بازه زمانی ۱۹۹٤ – ۲۰۱۳ نوشته تعداد تولیدات مرتبط با این حوزه افزایش‌یافته است. در شبکه هم‌واژگانی این حوزه کلیدواژه‌هایی همچون نوآوری، علم، شاخص‌ها، تحلیل استنادی، فناوری، تحقیق و توسعه، کتاب‌سنجی، دانش، متن-کاوی ثبت اختراع، تجزیه‌وتحلیل ثبت اختراع، متن‌کاوی، استنادات ثبت اختراع، استنادات، صنعت، اطلاعات و فناوری نانو دارای بیشترین فراوانی بودند. پژوهشگران کشورهای کره جنوبی، آمریکا، تایوان و ژاپن بیشترین میزان مشارکت در بروندادهای علمی حوزه موردبررسی را داشتند. همچنین دو نشریه Sceintometrics و Technological Forecasting and Social Change دارای بیشترین سهم از مقالات منتشرشده با موضوع تحلیل فنّاوری بودند (Madani, 2015).

سون و گرایمز، در پژوهش خود بروندادهای پژوهشی مرتبط با نوآوری ملی را با استفاده از داده‌های پایگاه وب‌آوساینس و با رویکرد علم‌سنجی موردبررسی قراردادند. یافته‌های آن‌ها بیانگر این بود که تعداد تولیدات علمی مرتبط با این حوزه روند رو به رشد داشته و کشورهای آمریکا، انگلستان، کانادا و استرالیا از فعالان کلیدی این حوزه بودند. نشریات Research Policy، International Journal of Technology Management و European Planning Studies بیشترین تعداد مقاله پیرامون موضوع موردبررسی را منتشر کرده‌اند (Sun & Grimes, 2016).

بررسی کتاب‌سنجی تولیدات علمی منتشرشده با عنوان نوآوری مخرب موضوع پژوهشی است که توسط شانگ و همکاران و با استفاده از داده‌های پایگاه وب‌آوساینس و در بازه زمانی ۱۹۹۷ - ۲۰۱٦ انجام‌شده است. آن‌ها نوشته‌اند تعداد مقالات این حوزه به‌مرورزمان افزایش‌یافته و کشورهای آمریکا، هلند و ژاپن نقش کلیدی و مرکزی در حوزه نوآوری مخرب داشته‌اند. دو نشریه Journal of Production Innovation Management و Research Policy در زمره نشریات مهم این حوزه قرار گرفتند. سیر تکامل موضوعات این حوزه نیز به چهار بازه زمانی مراحل ابتدایی

(۱۹۹۷-۲۰۰۲) شامل مسائل مربوط به فناوری مخرب و طراحی آن، مرحله انفجار (۲۰۰۳) شامل نوآوری مخرب و رابطه آن با عملکرد و توانایی در سطوح صنعت و بنگاه، مرحله گردآوری (۲۰۰٤-۲۰۱۰) شامل مدیریت نوآوری مخرب، استراتژی و راهکارهای حل مسائل مرتبط با آن و مرحله پراکندگی (۲۰۱۱-۲۰۱۳) شامل کاربرد و توجه به نوآوری مخرب در سایر حوزه‌ها تقسیم می‌شود (Shang et al., 2019).

هوانگ و همکاران، ساختار مدیریت فناوری و نوآوری را با استفاده از داده‌های پایگاه وب‌آوساینس و در بازه زمانی ۱۹۹۷ – ۲۰۱۷ موردبررسی قراردادند. نتایج بیانگر این بود که نشریات Research Policy، Management Science و Strategic Management Journal ازنظر تعداد استناد دریافتی بهترین عملکرد را داشته‌اند. کشورهای آمریکا، انگلستان، چین، هلند و آلمان نقش مهم و مرکزی در شبکه همکاری‌های مربوط به حوزه مدیریت فناوری و نوآوری ایفا می‌کنند. ضمن اینکه موضوعاتی همچون نوآوری، عملکرد، تحقیق و توسعه، بنگاه، فنّاوری و دانش دارای بیشترین فراوانی و مرکزیت در ساختار موضوعی این حوزه بودند (Huang et al., 2019).

لوپز روبیو و همکاران ضمن بررسی ساختار موضوعی سیاست‌گذاری نوآوری با استفاده از داده‌های پایگاه وب‌آوساینس نوشته اند تعداد مقالات مرتبط با این موضوع طی سال‌های مختلف روند رو به رشد داشته است. ضمن اینکه کلیدواژه‌های سیاست نوآوری، نوآوری، فنّاوری، سیستم نوآوری و دانش دارای بیشترین فراوانی و هم رخدادی در شبکه هم‌واژگانی این حوزه بودند. پژوهش‌های حوزه سیاست‌گذاری نوآوری در سه خوشه موضوعی سیستم‌های نوآوری و کسب‌وکار، علم و دانش، دولت و گذار به پایداری جای گرفتند. همچنین نشریات Research Policy، Technological Forecasting and SocialChange، Science and Public Policy دارای بیشترین مقاله در این حوزه بودند. ضمن اینکه نشریات Research Policy، Sustainability و Technological Forecasting and SocialChange ازنظر استناد دریافتی بهترین عملکرد را داشتند (López-rubio et al., 2021).

سون و کائو، با استفاده از روش علم‌سنجی ساختار و تحولات بروندادهای پژوهشی حوزه علم، فناوری و نوآوری چین نمایه شده در پایگاه وب‌آوساینس را موردمطالعه قراردادند. نتایج حاکی از این بود که تولیدات علمی پژوهشگران چینی در این حوزه از سال ۱۹۹۵ آغاز و پس‌ازآن روند صعودی داشته است. بیشترین میزان همکاری متعلق به کشورهای آمریکا و انگلستان بوده است. بیشترین تعداد مقاله پژوهشگران چینی در نشریات Scientometrics، International Journal of Technology Management و Technological Forecasting and Social Change منتشرشده است. پژوهش‌های انجام‌شده در مورد مسائلی همچون هزینه‌های تحقیق و توسعه، ارزیابی عملکرد علم و فناوری، سیستم نوآوری منطقه‌ای بوده است (Sun & Cao, 2020).

هدی و همکاران، مقالات منتشرشده با موضوع سیاست نوآوری بخش آموزش در دوران پاندمی کووید را با استفاده از داده‌های پایگاه اسکوپوس بررسی کردند. یافته‌ها نشان داد کشورهای اسپانیا، استرالیا و هنگ‌کنگ دارای بیشترین برونداد پژوهشی در این حوزه بودند. شبکه هم‌واژگانی با موضوع سیاست، نوآوری در بخش آموزش از چهار خوشه تشکیل‌شده بود. خوشه اول شامل نوآوری، سیاست نوآوری، علم و فناوری، سیاست فناوری و آموزش عالی، خوشه دوم واژه‌های سیاست‌های نوآوری، آموزش الکترونیکی، بلاکچین، تحصیلات مهندسی، خوشه سوم شامل واژه‌های آموزش و رشد اقتصادی و نهایتاً خوشه چهارم متشکل از سیاست نوآوری و فناوری و علم بود. ضمن این‌که کلیدواژه‌های نوآوری، سیاست نوآوری و سیاست‌های نوآوری دارای بیشترین فراوانی بودند (Huda et al., 2022).

در مطالعه‌ای دیگر پوترا و همکاران، پژوهش‌های منتشرشده با موضوع علم، فناوری و نوآوری را که در بازه زمانی

۱۹۹۰ – ۲۰۲۰ در پایگاه اسکوپوس نمایه شده موردمطالعه قراردادند. نتایج نشان داد که تعداد تولیدات این حوزه تا سال ۲۰۱۷ روند صعودی و پس ازآن سیر نزولی داشته است. کشورهای آمریکا، چین، روسیه و انگلستان و نشریات Research Policy، Technological Forecasting and Social Change و Science and Public Policy بیشترین برونداد پژوهشی با موضوع علم، فناوری و نوآوری را منتشر کرده‌اند. ساختار موضوعی این پژوهش‌ها، سیاست‌ها و ساختارهای نهادی، مدیریت بودجه، اولویت‌ها و دستور کارها، منابع علم و فناوری و نوآوری بودند (Putera et al., 2022).

لوپز روبیو و همکاران، در پژوهشی که باهدف شناسایی مناطق فعال درزمینه سیاست‌گذاری نوآوری و با استفاده از داده‌های دو پایگاه استنادی وب‌آوساینس و اسکوپوس انجام شد به این نتیجه رسیدند که روند تولیدات این حوزه رو به افزایش بوده است. ضمن این‌که اروپای غربی به رهبری انگلستان، هلند، آلمان و اسپانیا، آمریکای شمالی به رهبری آمریکا، اسکاندیناوی به رهبری سوئد و دانمارک و آسیا–اقیانوسیه به رهبری چین و استرالیا مناطق فعال درزمینه تحقیقات مرتبط با سیاست‌گذاری نوآوری بودند. تحلیل شبکه هم‌واژگانی مقالات این حوزه نشان داد سیاست‌گذاری نوآوری، نوآوری، سیاست‌گذاری فناوری و تحقیق و توسعه دارای بیشترین فراوانی بودند. مفاهیم استخراج شده از شبکه هم‌واژگانی تولیدات علمی حوزه سیاست‌گذاری نوآوری بیشتر به عوامل تأثیرگذار بر نوآوری مانند انواع سیاست‌ها، تحقیق و توسعه، فناوری، دانش، علم، شرکت‌ها، صنعت، دانشگاه‌ها، شبکه‌ها، حاکمیت، سرمایه‌گذاری، پایداری، کارآفرینی و همکاری، پویایی یا خروجی‌های نوآوری مثل فناوری و توسعه منطقه‌ای، رشد و توسعه اقتصادی، بهره‌وری و رقابت و مدل‌های نوآوری شامل سیستم‌های نوآوری ملی، سیستم‌های نوآوری منطقه‌ای و مارپیچ سه‌گانه اشاره داشت (López-Rubio et al., 2022).

عبدالله اف و همکاران، پژوهش‌های انجام‌شده با موضوع تأمین مالی نوآوری را با استفاده از داده‌های پایگاه اسکوپوس موردبررسی قراردادند. یافته‌ها حاکی از این بود که تولیدات علمی مرتبط با تأمین مالی نوآوری طی سال‌های اخیر روند رو به رشد داشته است. نشریات Research Policy، Technological Forecasting and Social Change، Journal of Cleaner Production بیشترین تعداد مقاله درباره موضوع موردبررسی را منتشر و پژوهشگران کشورهای آمریکا، انگلستان، آلمان و چین پرکارتر از سایرین بودند. شبکه هم‌واژگانی ادبیات این حوزه از چهار خوشه اصلی تشکیل شده که خوشه اول به موضوع‌های مثل نوآوری، مسائل مالی و سرمایه‌گذاری، خوشه دوم به مسائلی چون تحقیق و توسعه، انتقال فناوری، ثبت اختراعات و اختراعات، خوشه سوم مرتبط با امور مالی، اقتصادی و توسعه پایدار و خوشه چهار در ارتباط با منابع مالی انسانی، بیوتکنولوژی و سرمایه‌گذاری بوده است Abdullaev et al., 2023).

جدول ۱. مطالعات پیشین مرتبط با سیاست‌گذاری علم، فناوری و نوآوری

نویسندگان	موضوع	یافته‌ها	وجه تمایز با پژوهش حاضر
روشنی و همکاران (۱۳۹۲)	شبکه هم‌نویسندگی پژوهشگران ایرانی با موضوع سیاست‌گذاری و مدیریت فناوری	مقالات حوزه توسط ۲۳۸ نویسنده منحصربه‌فرد تألیف شده و سید سپهر قاضی نوری پرکارترین نویسنده ایرانی بود.	ترسیم شبکه هم‌نویسندگی استفاده از داده‌های چند نشریه خاص.

ادامه جدول ۱. مطالعات پیشین مرتبط با سیاست‌گذاری علم، فناوری و نوآوری

نویسندگان	موضوع	یافته‌ها	وجهه تمایز با پژوهش حاضر
مقیسه و شکرزاده (۱۳۹۹)	بررسی مقالات منتشرشده در ۲۵ نشریه مرتبط با سیاست‌گذاری علم، فناوری و نوآوری	کشورهای آمریکا، انگلستان، هلند و چین دارای بیشترین مقاله بودند.	استفاده از داده‌های چند نشریه خاص. ازآنجایی‌که سیاست‌گذاری علم، فناوری و نوآوری موضوع بین‌رشته‌ای است محدود کردن داده‌ها به تعدادی نشریه و جستجو نکردن با کلیدواژه‌های مرتبط می‌تواند منجر به کاهش مانعیت داده‌ها شود زیرا نشریات انتخابی، مقالاتی با موضوعات بین‌رشته‌ای نیز منتشر می‌کند که لزوماً در حوزه سیاست‌گذاری علم، فناوری و نوآوری نیستند.
چیذری و همکاران (۱۴۰۱)	شبکه هم‌واژگانی با موضوع نقشه راه فناوری و سبد فناوری	بیشترین ارتباط سبد فناوری با کلیدواژه‌های مدیریت، بهینه‌سازی، مدیریت فناوری و تحقیق و بیشترین میزان ارتباط پژوهش‌های حوزه نقشه راه فناوری باانرژی تجدید پذیر، عملکرد، انرژی و بهینه‌سازی است.	عدم اشاره به یکدستی واژه‌ها در روش‌شناسی. بررسی شبکه هم‌واژگانی نیز نشان می‌دهد واژه‌های نامرتبط حذف نشده است.
هوانگ و همکاران (۲۰۱۵)	شبکه هم‌واژگانی سیاست‌های علم و فناوری کشور چین	واردات، تقویت تحقیق و توسعه فناوری‌های های‌تک و حمایت از نوآوری داخلی در سیاست‌های علم و فناوری کشور چین موردتوجه قرار گرفته است.	گردآوری داده‌های یک کشور خاص.
سانتوس (Santos, 2015)	بروندادهای پژوهشی مرتبط با نوآوری باز	کشورهای آمریکا، آلمان و انگلستان دارای بیشترین تعداد مقاله بودند.	محدود به موضوع نوآوری باز.
مدنی (Madani, 2015)	شبکه هم‌واژگانی با موضوع تحلیل فناوری	نوآوری، علم، شاخص‌ها، تحلیل استنادی، فناوری، تحقیق و توسعه، کتاب‌سنجی، دانش، متن‌کاوی ثبت اختراع، تجزیه‌وتحلیل ثبت اختراع، متن‌کاوی، استنادات ثبت اختراع، استنادات، صنعت، اطلاعات و فناوری نانو دارای بیشترین فراوانی بودند.	محدود به موضوع تحلیل فناوری.
سون و گرایمز (Sun & Grimes, 2016)	بروندادهای پژوهشی مرتبط با نوآوری ملی	کشورهای آمریکا، انگلستان، کانادا و استرالیا از فعالان کلیدی این حوزه بودند.	محدود به موضوع نوآوری ملی.

ادامه جدول ۱. مطالعات پیشین مرتبط با سیاست‌گذاری علم، فناوری و نوآوری

نویسندگان	موضوع	یافته‌ها	وجهه تمایز با پژوهش حاضر
توسط شانگ و همکاران (Shanget al., 2019)	تولیدات علمی منتشرشده با موضوع نوآوری مخرب	کشورهای آمریکا، هلند و ژاپن نقش کلیدی و مرکزی در حوزه نوآوری مخرب داشته‌اند.	محدود به موضوع نوآوری مخرب.
هوانگ و همکاران (Huang et al., 2019)	بروندادهای پژوهشی با موضوع مدیریت فناوری و نوآوری	نوآوری، عملکرد، تحقیق و توسعه، بنگاه، فنّاوری، دانش دارای بیشترین فراوانی و مرکزیت در شبکه هم‌واژگانی بودند.	محدود به موضوع مدیریت فناوری و نوآوری.
سون و کائو (Sun & Cao, 2020)	شبکه هم‌واژگانی بروندادهای مرتبط با علم، فناوری و نوآوری کشور چین	بیشترین فراوانی به کلیدواژه‌های هزینه‌های تحقیق و توسعه، ارزیابی عملکرد علم و فناوری، سیستم نوآوری منطقه‌ای تعلق داشت.	محدود به داده‌های یک کشور خاص.
هدی و همکاران (Huda et al., 2022)	شبکه هم‌واژگانی با موضوع سیاست نوآوری	خوشه اول شامل نوآوری، سیاست نوآوری، علم و فناوری، سیاست فناوری و آموزش عالی؛ خوشه دوم شامل سیاست‌های نوآوری، آموزش الکترونیکی، بلاکچین، تحصیلات مهندسی، خوشه سوم شامل آموزش و رشد اقتصادی و نهایتاً خوشه چهارم متشکل از سیاست نوآوری، فناوری و علم بود.	محدود به موضوع سیاست نوآوری. در این پژوهش یکدست‌سازی واژه‌ها موردتوجه قرار نگرفته است.
دیگر پوترا و همکاران (Putera et al., 2022)	شبکه هم‌واژگانی مرتبط با علم، فناوری و نوآوری	کلیدواژه‌های پژوهش‌ها، سیاست‌ها و ساختارهای نهادی، مدیریت بودجه، اولویت‌ها و دستور کارها، منابع علم و فناوری و نوآوری بودند.	گستره موضوعی وسیع‌تر نسبت به پژوهش حاضر. در این پژوهش یکدست‌سازی واژه‌ها موردتوجه قرار نگرفته است.
لوپز روبیو و همکاران (López-Rubio et al., 2022)	شبکه هم‌واژگانی بروندادهای علمی مرتبط با سیاست‌گذاری نوآوری	سیاست‌گذاری نوآوری، نوآوری، سیاست‌گذاری فناوری و تحقیق و توسعه دارای بیشترین فراوانی بودند.	محدود به موضوع سیاست‌گذاری نوآوری.
عبدالله اف و همکاران (Abdullaev et al., 2023)،	شبکه هم‌واژگانی بروندادهای علمی با موضوع تأمین مالی نوآوری	خوشه اول موضوع‌های مثل نوآوری، مسائل مالی و سرمایه‌گذاری، خوشه دوم به تحقیق و توسعه، انتقال فناوری، ثبت اختراعات و اختراعات، خوشه سوم به امور مالی، اقتصادی و توسعه پایدار و خوشه چهار در ارتباط با منابع مالی انسانی، بیوتکنولوژی و سرمایه‌گذاری بوده است.	محدود به موضوع تأمین مالی نوآوری.

مطابق با داده‌های جدول ۱، بررسی پژوهش‌های پیشین نشان داد بخش قابل توجهی از مطالعات گذشته محدود بـه

مطالعه تولیدات علمی حوزه وسیع علم و فناوری، بروندادهای یک موضوع خاص (نقشه راه فناوری و سبد فناوری، نوآوری باز، تحلیل فناوری، نوآوری ملی، نوآوری مخرب، مدیریت فناوری و نوآوری، سیاست نوآوری، تأمین مالی نوآوری، سیاست‌گذاری نوآوری) و نهایتاً یک کشور مشخص (سیاست‌های علم و فناوری، بروندادهای مرتبط با علم، فناوری و نوآوری کشور چین) بوده است و یا در هنگام ترسیم شبکه هم‌واژگانی واژه‌ها یکدست نشده که در نتایج تأثیرگذار بوده است. به‌بیان‌دیگر پژوهشی که به‌طور خاص بروندادهای حوزه سیاست‌گذاری علم، فناوری و نوآوری را با رویکرد تحلیل شبکه هم‌واژگانی موردبررسی قرار داده باشد بازیابی نشد. در همین راستا پژوهش حاضر به‌منظور شناسایی فعالان اصلی پژوهش‌های مرتبط با سیاست‌گذاری علم، فناوری و نوآوری، تحلیل موضوعات و روندهای حاکم بر این حیطه با استفاده از روش‌های علم‌سنجی و تحلیل شبکه‌های اجتماعی صورت گرفته است. همچنین هنگام ترسیم شبکه هم‌واژگانی با استفاده از اصلاح نامه واژگان نامرتبط حذف و واژگان مفرد و جمع نیز یکدست شدند که در بخش روش‌شناسی به‌طور کامل مورداشاره قرار گرفته است.

روش‌شناسی پژوهش

پژوهش حاضر، نوعی مطالعه توصیفی است که با استفاده از شاخص‌های علم‌سنجی، روش‌های اسنادی و تحلیل شبکه‌های اجتماعی انجام شده است. جامعه پژوهش شامل ۳۸٦۸ مقاله پژوهشی و مقاله مروری که طی سال‌های مختلف با موضوع سیاست‌گذاری علم، فناوری و نوآوری نوشته شده است. ازآنجاکه در مطالعات کتاب‌سنجی و تحلیل شبکه‌های اجتماعی باید تعداد زیادی برونداد پژوهشی موردتوجه قرار گیرد (Donthu et al. , 2021)، همه مقالات بررسی و نمونه‌گیری انجام نشد. داده‌های پژوهش در ۳ ژوئن ۲۰۲۳ از پایگاه استنادی وب‌آوساینس (از محصولات مؤسسه کلریویت آنلیتیکس)[1] استخراج شد. گفتنی است به‌منظور بازیابی کلیدواژه‌های جدید و روزآمد، بازه زمانی تا شش ماهه اول سال ۲۰۲۳ در نظر گرفته شد.

پایگاه استنادی وب‌آوساینس[2] در مقایسه با اسکوپوس[3] و دایمنشن[4] به عنوان معتبرترین پایگاه استنادی برای جستجو و شناسایی بروندادهای برتر و باکیفیت حوزه‌های علوم اجتماعی، هنر، علوم انسانی و علوم پایه شناخته می‌شود (Ullah et al., 2023؛ Fetscherin & Heinrich, 2015) و به همین دلیل به‌منظور گردآوری داده‌های پژوهش مورداستفاده قرار گرفت. ضمن مشورت با متخصصان برای بازیابی مدارک مرتبط راهبرد زیر در بخش جستجوی پیشرفته این پایگاه مورداستفاده قرار گرفت.

(TS=("science" or "technology" or "innovation" or "science and technology" or "S & T" or "science and technology and innovation" or "STI")) AND TS=("policy making" or "policymaking" or "policy- making")

نرم‌افزار مایکروسافت اکسل[5] برای تحلیل داده‌ها و ترسیم نقشه پراکندگی جغرافیایی مورداستفاده قرار گرفت. افزون بر اینکه تحلیل و بررسی داده‌ها در سه مرحله و به شرح زیر انجام شد:

۱. نتایج به مقاله‌های پژوهشی، مروری و سه نمایه اصلی پایگاه وب‌آوساینس محدود و سپس به فرمت تکست[6] ذخیره ذخیره و به نرم‌افزار مایکروسافت اکسل منتقل شد. در این مرحله با بررسی عنوان، کلیدواژه و چکیده موارد

1 . Clarivate Anahyetics
2 . Web of Science
3 . Scopus
4 . Dimention
5 . Microsoft Excel
6 . Plain Text

نامرتبط حذف شدند. به‌منظور دستیابی بـه فرمـت موردپـذیرش نـرم‌افـزار ووس‌ویـوور[1]، شناسـه منحصـربه‌فـرد[2] تعلق‌گرفته به مقالات در وب‌آوساینس مجدداً در این پایگاه جستجو و خروجی نهایی استخراج شد.

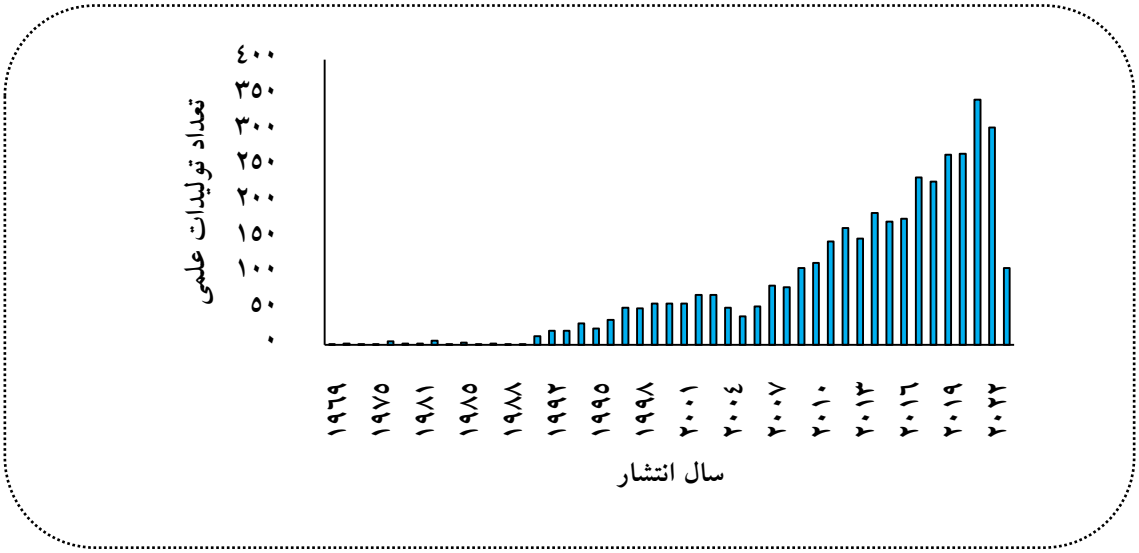
۲. در این مرحله داده‌ها در نرم‌افزار ووس‌ویوور فراخوانی و شبکه هم‌واژگانی ترسیم شد. برای در نظر گـرفتن آسـتانه فراوانی کلیدواژه‌ها به‌گونه‌ای عمل شد که طبق قانون برادفورد یک سوم کلیدواژه‌هـا را پوشـش دهـد و بـر همـین اساس طی آزمون‌وخطا، آستانه ۱۵ انتخاب شد. به‌این‌ترتیب می‌توان دریافت هم رخدادی میان این کلیـدواژه‌هـا تـا اندازه زیادی نشان دهنده ساختار موضوعی سیاست‌گذاری علم، فنـاوری و نـوآوری اسـت. پـس از ترسـیم شـبکه مشخص شد نیاز به یکدستی شکل جمع و مفرد کلیدواژه‌ها، حذف نام کشورها و کلمات نامرتبط است. در همـین راستا فایل شبکه ترسیم شده به فرمت جی ام ال[3] ذخیره و به نرم‌افزار گفی[4] منتقل و خروجی گـره‌هـای شـبکه بـه فرمت اکسل ذخیره شد. نام کشورها، کلمات نامرتبط حذف و کلیدواژه‌ها با نظر متخصص موضوعی به شکل رایج در این حوزه یکدست و یک فایل اصلاح‌نامه[5] با فرمت تکست ایجاد شد.

۳. در این مرحله خروجی دریافتی از پایگاه وب‌آوساینس به همراه اصلاح نامه در نـرم‌افـزار ووس‌ویـوور فراخـوانی و شبکه نهایی ترسیم شد. همچنین برای استخراج خوشه‌ها، تعداد هم‌واژگانی، تعداد پیوند و قدرت پیونـد نـرم‌افـزار گفی مورداستفاده قرار گرفت.

٤. درنهایت عنوان خوشه‌ها بر اساس محتوای کلیـدواژه‌هـای حاضـر در هـر خوشـه و طـی مشـورت بـا متخصصـان موضوعی تعیین شد.

یافته‌های پژوهش

پاسخ به پرسش اول پژوهش. روند انتشار و فعالان کلیدی بروندادهای پژوهشی با موضـوع سیاسـت‌گذاری علم، فناوری و نوآوری چگونه است؟



نمودار ۱. روند تولیدات علمی با موضوع سیاست‌گذاری علم، فناوری و نوآوری طی سال‌های ۱۹۶۹ – (ژوئن) ۲۰۲۳

1 . Vosviewer
2 . Unique Wos Id
3 . Gml
4 . Gephi
5 . Thesaurus

مطابق با داده‌های نمودار ۱، در مجموع ۳۸٦۸ مقاله در بازه زمانی ۱۹٦۹ تا ژوئن ۲۰۲۳ با موضوع سیاست‌گذاری علم، فناوری و نوآوری منتشرشده است. تعداد مقالات این حوزه نسبت به سال‌های ابتدایی به‌طور قابل‌ملاحظه‌ای افزایش‌یافته و بیشترین تعداد مقاله (۳٤٤) در سال ۲۰۲۱ نوشته‌شده است. با توجه به اینکه سال ۲۰۲۳ هنوز به پایان نرسیده (زمان نگارش این مقاله)، تعداد اندک مقالات در این سال طبیعی است.

جدول ۲. نشریات منتشرکننده مقالات حوزه سیاست‌گذاری علم، فناوری و نوآوری

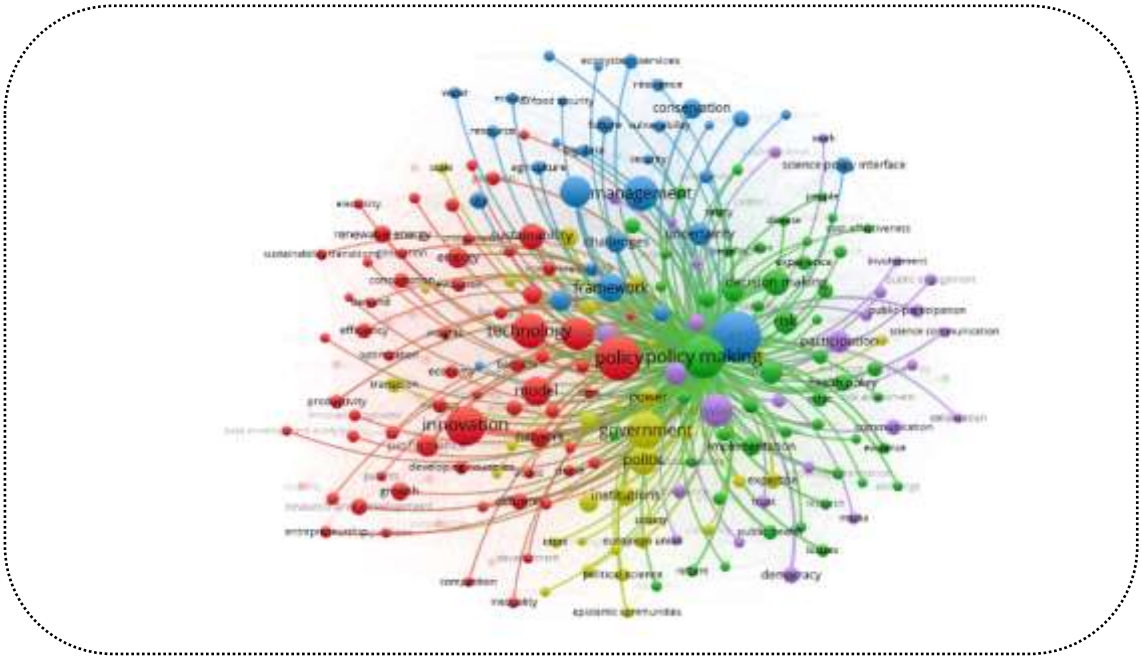
رتبه	نام مجله	مقاله
۱	Sustainability	۸۹
۲	Environmental Science Policy	۷٤
۳	Journal of Cleaner Production	٦۹
٤	Energy Policy	٥٤
٥	International Journal of Technology Assessment In Health Care	٤۳
٦	Science and Public Policy	٤۳
۷	Technological Forecasting and Social Change	٤۳
۸	Health Policy	۳۳
۹	Research Policy	۳۲
۱۰	Social Science Medicine	۳۲
۱۱	Health Research Policy and Systems	۳۱
۱۲	Ecological Economics	۲۹
۱۳	Futures	۲۹
۱٤	Scientometrics	۲٦
۱٥	Government Information Quarterly	۲٤

تصویر ۱. کشورهای دارای مقاله با موضوع سیاست‌گذاری علم، فناوری و نوآوری (طیف آبی به قرمز: کم به زیاد)

بررسی نشریات منتشرکننده مقالات نشان داد نشریه Sustainability با ۸۹ مقاله، نشریه Environmental Science Policy با ۷٤ مقاله و Journal of Cleaner Production با ٦۹ مقاله بیشترین مقالات مرتبط با حوزه موردبررسی را منتشر کرده‌اند (جدول ۲).

بررسی کشورهای دارای حداقل یک برونداد پژوهشی مرتبط با سیاست‌گذاری علم، فناوری و نوآوری نشان داد ۱۳۳ کشور در این حوزه فعالیت داشته و کشورهای آمریکا با ۹۰۹، انگلیس ۷۲٤، چین ٤۲٦، هلند ۳٤۰ و آلمان با ۲۹۰ مقاله به ترتیب دارای بیشترین تعداد مقاله با موضوع سیاست‌گذاری علم، فناوری و نوآوری بودند (تصویر ۱).

پاسخ به پرسش دوم پژوهش. توزیع فراوانی و روند کلیدواژه‌ها بر اساس شبکه هم‌واژگانی چگونه است؟



تصویر ۲. شبکه هم‌واژگانی حوزه سیاست‌گذاری علم، فناوری و نوآوری

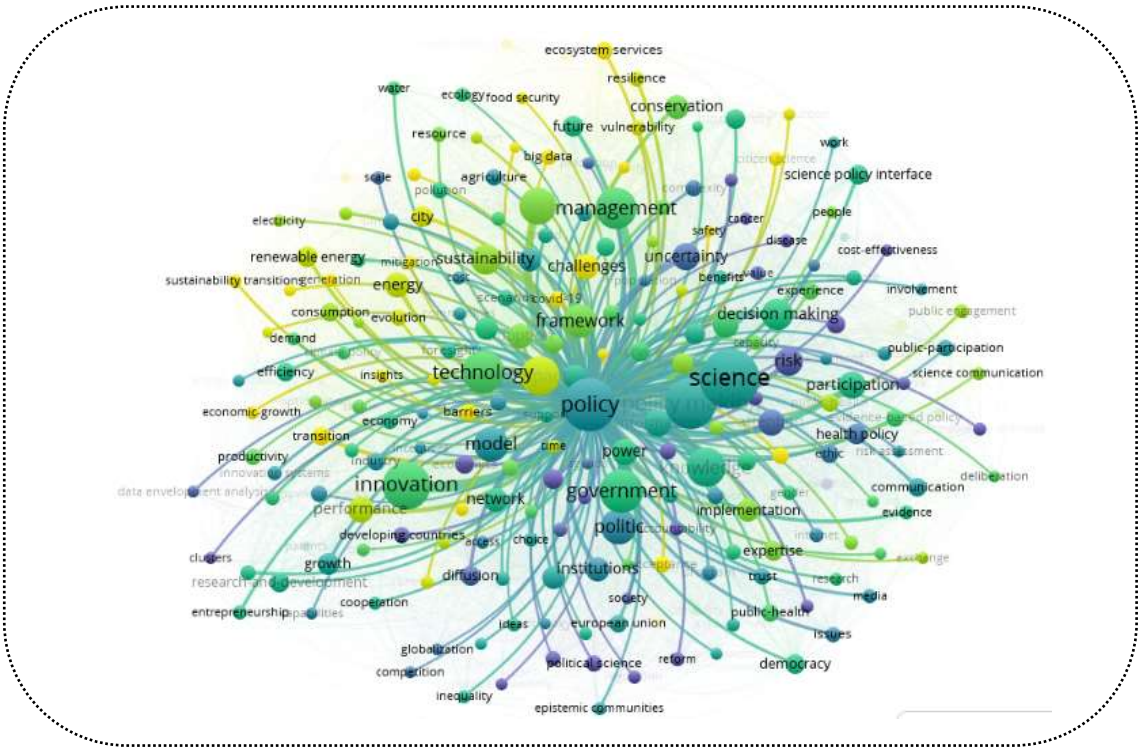
تحلیل هم‌واژگانی مقالات منتشرشده با موضوع سیاست گذاری علم، فناوری و نوآوری طی سال‌های ۱۹٦۲ – ۲۰۲۳ نشان داد شبکه موضوعی این حوزه از ۲۲۱ گره، ۸۰۳۵ پیوند منحصربه‌فرد و پنج خوشه تشکیل شده که از قدرت پیوندی معادل با ۲۱۵٤۰ برخوردار است (تصویر ۲). در این شبکه هر کلیدواژه به‌عنوان یک گره، سایز هر گره نشان‌دهنده فراوانی کلیدواژه، تکرار هم‌زمان دو کلیدواژه به‌عنوان پیوند و تعداد دفعات تکرار به‌عنوان قطر پیوند در نظر گرفته می‌شود. همچنین رنگ گره‌ها در شبکه هم‌واژگانی نشان‌دهنده خوشه‌های موضوعی است. به‌بیان‌دیگر گره‌هایی که ازنظر شاخص‌های تحلیل شبکه‌های اجتماعی دارای مشابهت هستند در یک خوشه قرار می‌گیرند و با رنگ یکسان نمایان می‌شوند(Peters & Van Raan, 1993؛ Radhakrishnan et al., 2017؛ Donthu et al. , 2021).

مطابق با جدول ۳، کلیدواژه‌های علم[1]، سیاست[2] و سیاست‌گذاری[3] به ترتیب با ٥٦۳، ٤٤۲ و ٤۰٤ تعداد دارای بیشترین میزان هم رخدادی در بین گره‌های حاضر در شبکه هستند.

1 . Science
2 . Policy
3 . Policy Making

جدول ۳. کلیدواژه‌های برتر ازنظر تعداد فراوانی در شبکه هم‌واژگانی حوزه سیاست‌گذاری علم، فناوری و نوآوری

رتبه	کلیدواژه	هم رخدادی	پیوند	قدرت پیوند
۱	science	٥٦٣	٢٠٤	٢١٢٣
٢	policy	٤٤٢	٢١٠	١٦١٢
٣	policy making	٤٠٤	٢٠٣	١٤٢١
٤	innovation	٣٥٦	١٩٩	١٣٤٠
٥	government	٢٩٣	١٩٠	١٢٩٨
٦	technology	٢٦٧	١٩٤	٩٧٥
٧	management	٢٥٤	١٨٤	١٠٢٥
٨	impact	٢٣١	١٨٩	٨٨٢
٩	knowledge	٢٢٥	١٨٥	١٠٢٤
١٠	climate change	٢٠٠	١٧٥	٩٠٥
١١	politic	١٩٦	١٧١	٨١٢
١٢	model	١٨٤	١٦٦	٦٠٠
١٣	framework	١٦٨	١٧٤	٦٩٩
١٤	decision making	١٤٧	١٥٧	٦٥٥
١٥	sustainability	١٤١	١٥٨	٥٨٩



تصویر ۳. سیر تکاملی موضوعات حوزه سیاست‌گذاری علم، فناوری و نوآوری (قدیم به جدید طیف آبی به زرد).

جدول ٤. کلیدواژه‌های برتر ازنظر سال انتشار

رتبه	کلیدواژه	هم رخدادی	پیوند	قدرت پیوند	سال انتشار
١	Covid-19	٣٦	٦٦	١٠٩	٢٠٢١
٢	Big data	٣٠	٧٢	١٣٣	٢٠٢٠
٣	Sustainable Development	٢٢	٤٠	٦٩	٢٠٢٠
٤	Data science	١٥	٢٨	٣٩	٢٠٢٠
٥	Social media	٣٧	٧٠	١٤١	٢٠١٩
٦	Citizen science	٢٦	٥٥	٩٢	٢٠١٩
٧	Circular economy	٢١	٥٩	١٠٠	٢٠١٩
٨	Urbanization	١٨	٣٧	٥٣	٢٠١٩
٩	Energy transition	١٦	٤٠	٧٣	٢٠١٩
١٠	Co2 emissions	٢٧	٤٥	٨٢	٢٠١٨

مطالعه سیر تکاملی موضوعات این حوزه با استفاده از تحلیل هم‌واژگانی و بر اساس سال انتشار (جدول ٤) نشان داد کووید ١٩[1]، ابر داده[2]، توسعه پایدار[3]، علم داده[4]، رسانه‌های اجتماعی، دانش شهروندی[5]، اقتصاد مدور[6]، شهرنشینی[7]، انتقال انرژی[8] و انتشار گاز دی‌اکسید کربن[9] طی سال‌های اخیر بیشتر از سایر موضوعات موردتوجه پژوهشگران حوزه سیاست گذاری علم، فناوری و نوآوری قرار گرفته است (تصویر ٣). ازآنجاکه این کلیدواژه‌ها ازنظر میانگین سال انتشار مقاله از سایر واژه‌ها جدیدتر هستند در تصویر ٣ با رنگ زرد مشخص‌شده‌اند. به‌بیان‌دیگر کلیدواژه‌های آبی ازنظر میانگین سال انتشار مقاله نسبت به کلیدواژه‌های زرد قدیمی‌تر هستند.

پاسخ به پرسش سوم پژوهش. کمیت و کیفیت بروندادهای پژوهشی مرتبط با سیاست‌گذاری علم، فناوری و نوآوری ایران چگونه است؟

یافته‌ها نشان داد پژوهشگران ایرانی طی سال‌های ١٩٦٩ – ٢٠٢٣ در مجموع ١٢٠ مقاله با موضوع سیاست‌گذاری علم، فناوری و نوآوری منتشر کرده‌اند. این مقالات ٩٢٤ استناد دریافت کرده است. به‌بیان‌دیگر هر یک از بروندادهای پژوهشی به طور میانگین ٧.٧ ارجاع کسب کرده و ٧٧.٥٩ درصد آن‌ها حداقل یک بار مورد استناد قرار گرفته‌اند. افزون بر این مقالات مورداشاره با کسب اثرگذاری استنادی نرمال شده معادل ٠.٩٢ کمتر از حد انتظار جهانی (١) عمل کرده‌اند. بررسی چارک کیفی مقالات منتشرشده توسط پژوهشگران ایرانی نشان داد تقریباً ٢٩.٥٠ درصد مقالات در نشریات

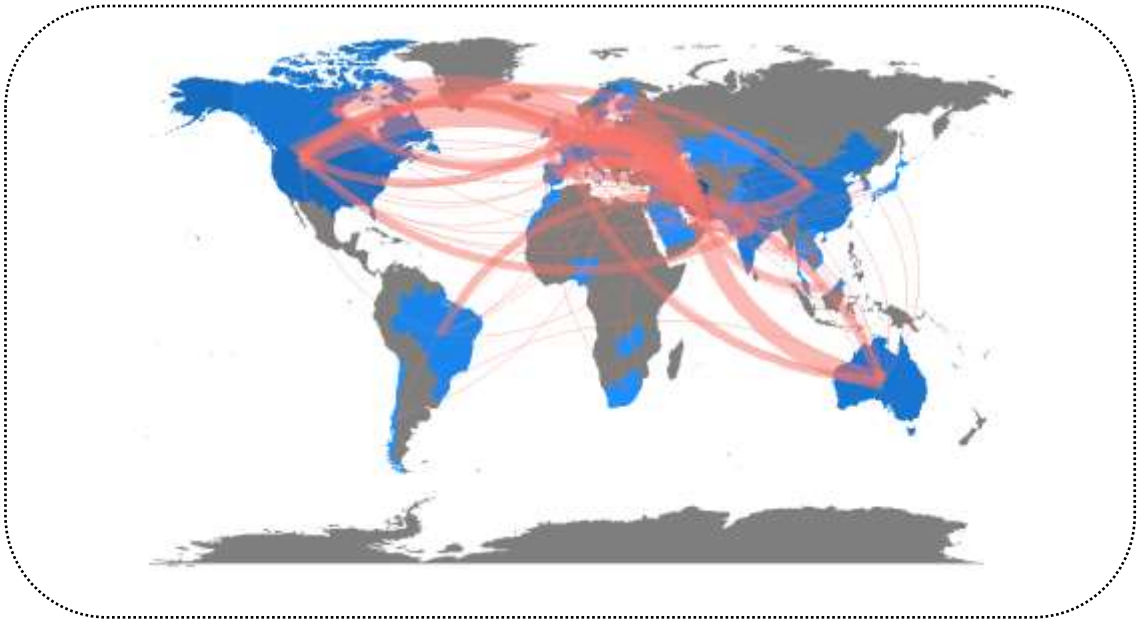
1 . Covid-19
2 . Big Data
3 . Sustainable Development
4 . Data Science
5 . Citizen Science
6 . Circular Economy
7 . Urbanization
8 . Energy Transition
9 . Co2 Emissions

جدول ۵. کمیت و کیفیت بروندادهای پژوهشی ایران مرتبط با سیاست‌گذاری علم، فناوری و نوآوری

شاخص	وضعیت
تعداد مقاله	۱۲۰
تعداد استناد	۹۲٤
میانگین استنادی	۷.۷
اثرگذاری استنادی نرمال شده(درصد)	۰.۹۲
نرخ استناد شدگی(درصد)	۷۷.۵۹
همکاری بین‌المللی (درصد)	۳۸.۷۹
مقالات Q1 (درصد)	۲۷.۸۰
مقالات Q2 (درصد)	۲۹.۵۰
مقالات Q3 (درصد)	۲۷.۱۱
مقالات Q4 (درصد)	۱۵.۵۹

چارک کیفی دو[1] منتشرشده است و نشریات چارک کیفی یک[2] با۲۷.۸۰ درصد، نشریات چارک کیفی سه[3] با ۲۷.۱۱ درصد و نشریات چارک کیفی چهار[4] با ۱۵.۵۹ درصد به ترتیب در جایگاه‌های بعدی قرار دارند (جدول ۵).

۳۸.۷۹ درصد تولیدات علمی پژوهشگران ایرانی حاصل همکاری با پژوهشگران سایر کشورهای جهان بوده است. بیشترین میزان همکاری به کشورهای آمریکا با ۱۲ مقاله، انگلیس ۹ استرالیا و کانادا با ٦ مقاله تعلق داشته است (تصویر ٤).



تصویر ٤. نقشه همکاری بین‌المللی پژوهشگران ایرانی در بروندادهای پژوهشی با موضوع سیاست‌گذاری علم، فناوری و نوآوری

1 . Q2
2 . Q1
3 . Q3
4 . Q4

پاسخ به پرسش چهارم پژوهش. خوشه‌ها و موضوعات حاصل از تحلیل هم‌واژگانی پژوهش‌های سیاست‌گذاری علم، فناوری و نوآوری کدام‌اند؟

جدول ٦. موضوعات مطرح در هر یک از خوشه‌های شبکه هم‌واژگانی حوزه سیاست‌گذاری علم، فناوری و نوآوری

خوشه	کلیدواژه
خوشه یک توسعه پایدار	Policy, Innovation, Technology, Impact, Model, Sustainability, performance, Energy, Network, Strategy, Growth, Renewable Energy, Diffusion, Research & Development, Efficiency, Economics, Consumption, Industry, Barriers, Behavior, Evolution, Decision, Economy, Productivity, Simulation, Developing countries, Innovation policy, Scenarios, Pollution, Firms, Support, Foresight, Innovation, Systems, Choice, Market, Collaboration, Co2 emissions, Patterns, Sector, Countries, Entrepreneurship, Energy policy, Construction, Preference, Urban, Access, Sustainability transitions, Demand, Economic, Growth, Circular economy, Trade, Optimization, Generation, Insights, Opportunities, Mitigation, Inequality, Cooperation, Time, Climate policy, Cost, transport, Incentives, Electricity, Globalization, Urbanization, Competition, Development, Energy efficiency, Data envelopment analysis, Energy transition, Clusters capabilities, Patents, .Social network analysis, Selection
خوشه دو سلامت عمومی	Policy making, Decision making, Risk, Attention, Health, Public health, Implementation, Health policy, Lesson, Health Technology assessment, Ethic, Attitudes, Life-cycle assessment, Evidence-based policy, Experience, Education, Technology assessment, Food, Issues, Outcome, Program, Gender, Knowledge, Translation, Benefits, Evaluation, Evidence, Accountability, Capacity, Reform, Value, Regulation, Biotechnology, Evidence-based medicine, History, Mortality, Disease, Precautionary principle, Research, Cancer, Policy process, Context, Cost-effectiveness, Risk assessment, Epidemiology, Interventions, People, Population, Exchange, Exposure, Quality-of-life, Safety.
خوشه سه تغییرات آب‌وهوایی	Science, Management, Climate change, Framework, Uncertainty, Challenges, Adoption, Conservation, City, Future, Biodiversity, Service, Science policy interface, Ecosystem services, Agriculture, Covid-19, Complexity, Resilience, Trend, Big data, Resource, Vulnerability, Water, Ecology, Sustainable development, Goals, Co-production, Food security, Prediction, Security, Transformation, Classification, Data science, Knowledge exchange, Knowledge management.
خوشه چهار حمایت دولت	Government, Politic, Power, Institutions, Public policy, Sustainable development, Environmental policy, Expertise, Transition, Integration, European union, Climate, Political science, Policy analysis, Legitimacy, Science policy, Environmental governance, Community, Epistemic communities, Ideas, Discourse, Scale, Appraisal, Credibility, Evidence-based Policy-making, Gis, Political-economy, Crisis, Society, Agenda, Multilevel governance, Sociology.
خوشه پنج مشارکت عمومی	Knowledge, Information, Participation, Perspective, Perception, Democracy, Public-participation, Trust, Acceptance, Communication, Social media, Stakeholder, Public engagement, Internet, Scientists, Citizen science, Media, Citizen participation, Public participation, Science communication, E-government, Information-technology, Deliberation, Involvement, Work, Leadership, Tool.

بر اساس الگوریتم‌های خوشه‌بندی نرم‌افزار ووس‌ویوور، این شبکه به پنج خوشه کلی تقسیم‌شده است؛ خوشه‌های پنج‌گانه به ترتیب عبارت‌اند از: خوشه یک (قرمز) توسعه پایدار، خوشه دو (سبز) سلامت عمومی، خوشه سه (آبی) تغییرات آب و هوایی، خوشه چهار (زرد) حمایت دولت و خوشه پنج (بنفش) مشارکت عمومی که از جنبه‌های مختلف سیاست‌گذاری علم، فناوری و نوآوری محسوب می‌شوند (جدول ٦). گفتنی است اطلاعات مربوط به گره‌های پرتکرار هر خوشه در جدول ۷ تا ۱۱ قابل‌مشاهده است.

جدول ۷. کلیدواژه‌های برتر ازنظر تعداد فراوانی در خوشه یک

رتبه	کلیدواژه	هم رخدادی	پیوند	قدرت پیوند
۱	Policy	٤٤٢	۲۱۰	١٦١٢
۲	Innovation	۳٥٦	۱۹۹	۱۳٤۰
۳	Technology	۲٦۷	۱۹٤	۹۷٥
٤	Impact	۲۳۱	۱۸۹	۸۸۲
٥	Model	۱۸٤	١٦٦	٦۰۰
٦	Sustainability	۱٤۱	۱٥۸	٥۸۹
۷	Performance	۱۰۱	۱۲٤	٤۰۲
۸	Energy	۹۱	۱۱٦	۳۲٦
۹	Network	۸۱	۱۲۳	۳۰۰
۱۰	Strategy	۷٤	۱۳۰	۳۰۲
۱۱	Growth	٦۳	۸٦	۲۱۹
۱۲	Renewable energy	٥۹	۹۸	۲٥۰
۱۳	Diffusion	٥٦	۹۷	۲۳۲
۱٤	Research & development	٥۰	۷٦	۱۸۲
۱٥	Efficiency	٤۸	۸۹	۱۸۱
۱٥	Economics	٤۸	۹۲	١٦۰

خوشه یک. توسعه پایدار

نتایج مربوط به تحلیل هم واژگانی حاکی از این بود که ۷٦ کلیدواژه در شکل‌گیری این خوشه تأثیر داشته‌اند. کلیدواژه‌های سیاست ٤٤۲، نوآوری ۳٥٦ و تکنولوژی ۲٦۷ بار به‌دفعات تکرار شده‌اند (جدول ۷). افزون بر این‌که حضور کلیدواژه‌هایی همچون نوآوری، پایداری، انرژی، انرژی تجدید پذیر، تحقیق و توسعه، اقتصاد، رشد اقتصادی، سیاست انرژی، سیاست‌گذاری و نوآوری نشان‌دهنده نقش سیاست‌گذاری علم، فناوری و نوآوری در توسعه پایدار است (جدول ٦).

جدول ۸. کلیدواژه‌های برتر ازنظر تعداد فراوانی در خوشه دو

رتبه	کلیدواژه	هم رخدادی	پیوند	قدرت پیوند
۱	Policy making	٤٠٤	۲۰۳	١٤٢١
۲	Decision making	١٤٧	١٥٧	٦٥٥
۳	Risk	١١٣	١٣٦	٤٣١
٤	Attention	۹۷	١١٨	٣٢٢
٥	Health	۹٦	١٣٨	٣٤٤
٦	Public health	۷۹	١٤٥	٢٧٢
۷	Implementation	۷۲	١١١	٣١٢
۸	Health policy	٦١	۸٥	١٨٩
۹	Lesson	٥٨	١٠٥	٢٥٠
١٠	Health technology Assessment	٤٨	٥٠	۹٦
١١	Ethic	٤٧	۸٠	١٦٤
١٢	Attitudes	٤٦	۷٦	١٦٥
١٣	Life-cycle assessment	٤٤	۷٥	١٣٥
١٤	Evidence-based policy	٤٢	٦٨	١٥٠
١٤	Experience	٤٢	۹۷	١٨٠
١٥	Education	٣٧	٥٧	۹۹

خوشه دو. سلامت عمومی

تحلیل شبکه هم‌واژگانی نشان داد این خوشه از ۵۳ کلیدواژه تشکیل شده است. کلیدواژه‌های سیاست‌گذاری، تصمیم‌گیری، ریسک و توجه به ترتیب با ٤٠٤، ١٤٧، ١١٣ و ۹۷ دارای بیشترین فراوانی هستند (جدول ۸). افزون بر این‌که حضور کلیدواژه‌هایی همچون سیاست‌گذاری، تصمیم‌گیری، سلامت، سیاست‌گذاری سلامت، سلامت عمومی، اخلاق، سیاست مبتنی بر شواهد، مرگ‌ومیر، بیماری، سرطان و پاندمی گویای تمرکز این خوشه بر سلامت عمومی است (جدول ٦).

خوشه سه. تغییرات آب و هوایی

خوشه سه از ٣٤ واژه تشکیل‌شده و کلیدواژه‌های علم، مدیریت، تغییرات آب و هوایی، چارچوب، عدم قطعیت موضوعاتی هستند که به‌دفعات در ادبیات این حوزه موردتوجه قرارگرفته‌اند (جدول ۹). همچنین حضور کلیدواژه‌هایی همچون مدیریت، تغییرات آب و هوایی، چالش، شهر، تنوع زیستی، کشاورزی، آب و بوم‌شناسی بیانگر این موضوع است که بیشتر تمرکز این خوشه بر نقش سیاست‌های علم، فناوری و نوآوری به‌منظور مقابله با تغییرات آب‌وهوا و چالش‌های مرتبط با آن است (جدول ٦).

جدول ۹. کلیدواژه‌های برتر ازنظر تعداد فراوانی در خوشه سه

رتبه	کلیدواژه	هم رخدادی	پیوند	قدرت پیوند
۱	Science	٥٦٣	٢٠٤	٢١٢٣
٢	Management	٢٥٤	١٨٤	١٠٢٥
٣	Climate change	٢٠٠	١٧٥	٩٠٥
٤	Framework	١٦٨	١٧٤	٦٩٩
٥	Uncertainty	١٠٣	١١٥	٤٤٠
٦	Challenges	٩٢	١٥٠	٤٢٧
٧	Adoption	٩٠	١٢١	٤٣٠
٨	Conservation	٨٠	٩٨	٣١٨
٩	City	٦٠	٩٨	٢٣٧
١٠	Future	٥٨	٩٣	٢٢٤
١١	Biodiversity	٥٦	٨١	٢٣٣
١٢	Service	٥٦	١١٢	٢٣٥
١٣	Science policy interface	٥٢	٧٦	٢٠٣
١٤	Ecosystem services	٤٣	٧٥	١٩٣
١٥	Agriculture	٣٨	٧٥	١٢٦

جدول ۱۰. کلیدواژه‌های برتر ازنظر تعداد فراوانی در خوشه چهار

رتبه	کلیدواژه	هم رخدادی	پیوند	قدرت پیوند
١	Government	٢٩٣	١٩٠	١٢٩٨
٢	Politic	١٩٦	١٧١	٨١٢
٣	Power	٩٨	١٤٦	٤٧٤
٤	Institutions	٧٨	١١٠	٣٣٦
٥	Public policy	٧٥	١٢٧	٣٠٥
٦	Sustainable development	٧٢	١٠٦	٢٩٠
٧	Environmental policy	٥١	٩٦	١٨٣
٨	Expertise	٥١	٨٧	٢٢٥
٩	Transition	٤٩	٨٨	٢٣٢
١٠	Integration	٤٤	٩٦	١٨٢
١١	European union	٤٢	٧٦	١٣٩
١٢	Climate	٣٥	٨٩	١٤٩
١٣	Political science	٣٣	٤٣	٨٣
١٤	Policy analysis	٣١	٦١	٩٤
١٥	Legitimacy	٣٠	٦٨	١٣٣

خوشه چهار. حمایت دولت

بررسی خوشه‌های حاصل از تحلیل هم‌واژگانی نشان داد خوشه چهار از ۳۳ کلیدواژه تشکیل‌شده و واژه‌های دولت با ۲۹۳، سیاست ۱۹۶ و قدرت با ۹۸ تکرار، بیشترین فراوانی را دارند (جدول ۱۰). با توجه به وجود کلیدواژه-هایی مانند دولت، سیاست، قدرت، سیاست‌گذاری عمومی، سیاست‌گذاری محیطی، قانون‌گذاری، سیاست‌گذاری علم، جامعه و جامعه‌شناسی می‌توان چنین استنباط کرد که این خوشه بر نقش حمایتی دولت‌ها در سیاست‌گذاری علم، فناوری و نوآوری اشاره دارد (جدول ٦).

جدول ۱۱. کلیدواژه‌های برتر ازنظر تعداد فراوانی در خوشه پنج

رتبه	کلیدواژه	هم رخدادی	پیوند	قدرت پیوند
۱	Knowledge	۲۲۵	۱۸۵	۱۰۲٤
۲	Information	۱۰۸	۱٤۳	٤٦۹
۳	Participation	۱۰۵	۱۳۳	۵۰۹
٤	Perspective	۸٤	۱۲۹	۳۷۱
۵	Perception	۵۸	۱۱۲	۲٤٦
٦	Democracy	۵۱	۷۸	۱۹۹
۷	Communication	٤٤	۷۵	۱۸۰
۸	Social media	۳۷	۷۰	۱٤۱
۹	Public-participation	۳۵	۷٤	۱۷۸
۱۰	Trust	۳۳	۸۵	۱۷۷
۱۱	Acceptance	۳۳	۷۰	۱۵٤
۱۲	Stakeholder	۳۲	٦۹	۱۲۱
۱۳	Public engagement	۲۷	٦۲	۱۳۱
۱٤	Internet	۲۷	۵۵	۹٦
۱۵	Scientists	۲٦	٦۲	۱۲۳
۱۵	Citizen science	۲٦	۵۵	۹۲

خوشه پنج. مشارکت عمومی

این خوشه در مجموع از ۲۵ کلیدواژه تشکیل‌شده و واژه‌های دانش، اطلاعات و مشارکت بیشترین دفعات تکرار را داشتند (جدول ۱۱). افزون بر این حضور کلیدواژه‌هایی همچون دانش، اطلاعات، دموکراسی، مشارکت عمومی، اعتماد، پذیرش، رسانه‌های اجتماعی، دولت الکترونیک، رسانه و فناوری اطلاعات بیانگر تمرکز این خوشه بر جلب مشارکت عمومی در تصمیم‌گیری‌های سیاستی و تلاش برای جلب اعتماد عمومی است (جدول ٦).

بحث و نتیجه‌گیری

یافته‌های پژوهش بیانگر این بود که در مجموع ۳۸٦۸ مقاله در بازه زمانی ۱۹٦۹ – ۲۰۲۳ با موضوع سیاست‌گذاری علم، فناوری و نوآوری منتشرشده و تعداد این مقالات روند رو به رشد داشته است. این بخش از یافته‌های پژوهش

بامطالعه مقیسه و شکرزاده (۱۳۹۹)، سون و کائو (۲۰۲۰)، لوپز روبیو و همکاران (۲۰۲۱)، پـوترا و همکـاران (۲۰۲۲)، لـوپز روبیـو و همکـاران (۲۰۲۲) و (Sun & Cao, 2020؛ López-rubio et al., 2021؛ Putera & et al., 2022؛ López-rubio et al., 2022) هم‌خوانی دارد. آن‌ها در پژوهش خود به این موضع پرداخته‌اند که با توجه بـه اهمیـت علم، فناوری و نوآوری در توسعه اقتصادی کشورها، تعداد تولیدات مرتبط با این حوزه به‌مرورزمان افزایش‌یافته است.

کشورهای آمریکا، انگلیس، چین، هلند و آلمان به ترتیب دارای بیشترین تعداد مقالـه بـا موضـوع سیاسـت‌گـذاری علم، فناوری و نوآوری بودند. مقیسه و شکرزاده (۱۳۹۹)، سانتوس، هوانگ و همکاران، پوترا و همکاران و لوپز روبیو و همکاران نیز در پژوهش‌های خود کشورهای آمریکا، انگلیس، آلمان، هلند و چین را بـه عنـوان کشـورهای فعـال در حوزه علـم، فنـاوری و نـوآوری معرفـی کردنـد (Santos, 2015؛ Huang et al., 2019، Putera & et al., 2022؛ López-rubio et al., 2022).

بروندادهای پژوهشی منتشرشده توسط پژوهشگران ایرانی به‌طور میانگین ۷.۷ ارجاع کسب کـرده و ۷۷.۵۹ درصـد آن‌ها حداقل یک‌بار مورد استناد قرارگرفته‌اند. همچنین این مقالات با کسب اثرگذاری استنادی نرمال شده معـادل ۰.۹۲ کمتر از حد انتظار جهانی (۱) عمل کرده‌اند. افزون بر این بیشترین میزان مقالات این پژوهشگران بـا ۲۹.۵۰ درصـد در نشریات چارک کیفی دو منتشرشده است. ۳۸.۷۹ درصـد تولیـدات علمـی پژوهشـگران ایرانـی حاصـل همکـاری بـا پژوهشگران سایر کشورهای جهان بوده و بیشترین میزان این همکاری با کشورهای آمریکا، انگلـیس، اسـترالیا و کانـادا انجام‌شده است.

مطالعه شبکه هم‌واژگانی پژوهش‌های انجام شـده در حـوزه سیاسـت‌گـذاری علـم، فنـاوری و نـوآوری نشـان داد کلیدواژه‌های علم، سیاست، سیاست‌گذاری، نوآوری، دولـت، فنـاوری، مـدیریت و دانـش دارای بیشـترین میـزان هـم رخدادی در بین گره‌های حاضر در شبکه بودند. این بخش از یافته‌های پژوهش هم‌راستا با نتایج پـژوهش‌هـای مـدنی (۲۰۱۵)، هوانگ و همکاران، لوپز روبیو و همکاران، هدی و همکـاران و لـوپز روبیـو و همکـاران اسـت (Madani, 2015؛ Huang et al., 2019؛ López-rubio et al., 2021؛ Huda etal., 2022؛ López-rubio et al., 2022). موضوعاتی همچون علم، نوآوری و فناوری در مطالعه مدنی موردتوجه و اشاره قرار گرفتـه اسـت (Madani, 2015). از سوی دیگر در مطالعات انجام‌شده توسط هوانـگ و همکـاران (Huang et al., 2019) و لـوپز روبیـو و همکـاران (López-rubio et al., 2021)، نوآوری، فناوری و دانش؛ هدی و همکاران (Huda et al., 2022) و لـوپز روبیـو و همکاران (López-rubio et al., 2022) سیاست، سیاست نوآوری و نوآوری به‌عنوان موضوعات کلیـدی مورداشـاره قرار گرفتند.

بررسی روند موضوعات موردتوجه پژوهشگران حوزه سیاست‌گذاری علم، فناوری و نوآوری طی سال‌هـای اخیـر بیانگر آن است که کووید ۱۹، ابر داده، توسعه پایدار، علم داده، رسانه‌های اجتماعی، دانش شـهروندی، اقتصـاد مـدور، شهرنشینی، انتقال انرژی و انتشار گاز دی‌اکسید کربن موضوع پـژوهش‌هـای حـوزه سیاسـت‌گـذاری علـم، فنـاوری و نوآوری در پنج سال اخیر بوده است. با شیوع گسترده ویروس کووید در سال ۲۰۱۹، پژوهش‌های حوزه‌هـای مختلـف تحت تأثیر آن قرار گرفت و حوزه سیاست‌گذاری علم، فناوری و نوآوری نیز از ایـن قاعـده مسـتثنی نیسـت. بررسـی سیاسـت‌هـای علـم، فنـاوری و نـوآوری کشـورهای مختلـف در دوران پانـدمی(Álvarez et al, 2020؛ Ordóñez-Matamoros et al., 2021؛ Lohse & Canali, 2021؛ Yang et al., 2022)، سیاست‌های نـوآوری اتخاذشـده در دوران کرونـا(Cappellano & Kurowska-Pysz, 2020؛ El-Jardali et al., 2020؛ Reale, 2021؛ Stryjek,

2021، تأثیر کرونا بر آموزش عالی و پژوهش (Harper et al., 2020؛ Tarkar, 2020؛ Rashid & Yadav, 2020؛ Verma & Prakash, 2020؛ Pokhrel & Chhetri, 2021)، مطالعه پژوهش‌های مرتبط با کووید۱۹ با رویکرد علم‌سنجی (ادبی‌فیروزجاه و همکاران، ۱۳۹۹؛ بنیادی‌نائینی و مقیسه، ۱٤۰۱؛ نورباف‌زاده و همکاران،۱٤۰۱؛ Haghani & Bliemer, 2020؛Teixeira da Silva et al. , 2021؛Santos et al., 2022) برخی از موضوعات مطرح‌شده در این مطالعات بودند. همچنین توجه به موضوعاتی همچون توسعه پایدار و تغییرات آب و هوایی در پژوهش لوپز روبیو و همکاران (López-rubio et al., 2021)، لوپز روبیو و همکاران (López-rubio et al., 2022) و عبدالله اف و همکاران (Abdullaev et al., 2023) نیز مورداشاره قرار گرفته است. فعالیت انسان‌ها تأثیرات مخربی بر محیط‌زیست، گونه‌های گیاهی و تغییرات آب‌وهوا داشته است. بنابراین اگر بخواهیم زمین به حیات خود ادامه دهد، شرایط زندگی شهروندان بهبود یابد، رشد اقتصادی و پایداری محیط‌زیست امکان‌پذیر شود؛ باید سیاست‌گذاری و اقدامات خاصی از سوی دولت‌ها و به‌منظور بهبود و توسعه علم، فناوری و نوآوری‌های موردنیاز برای توسعه پایدار، صورت گیرد (Brito, 2014).

شبکه هم‌واژگانی حوزه سیاست گذاری علم، فناوری و نوآوری از پنج خوشه توسعه پایدار، سلامت عمومی، تغییرات آب و هوایی، حمایت دولت‌ها و مشارکت عمومی تشکیل شده است؛ موضوعاتی که همه جنبه‌های مختلف سیاست‌گذاری علم، فناوری و نوآوری را به تصویر می‌کشند. اولین خوشه مربوط به پژوهش‌های انجام‌شده با موضوع سیاست‌گذاری علم و فناوری با توسعه پایدار مرتبط است. حضور کلیدواژه‌هایی همچون نوآوری، کارآفرینی، تکنولوژی، انتقال انرژی، گازهای گلخانه‌ای، اقتصاد، کشورهای درحال توسعه، آلودگی‌ها، بنگاه، سیاست انرژی، سیاست آب‌وهوا، انرژی و غیره بیانگر این است که سیاست‌گذاری علم و فناوری اصولاً فرآیندی بسیار پیچیده است. شرایط جهان، چالش‌ها، تحولات، روندها و همچنین خاستگاه کشور و ملاحظات سرزمینی همه عناصری هستند که بر این پیچیدگی تأکیددارند. به این دلیل سیاست‌گذاری علم و فناوری از عهده فرد یا گروه، دولت و یا بخش خصوصی به تنهایی برنمی‌آید. رسیدن به توسعه اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی و رفاه پیشرفته عمومی و توسعه پایدار به‌صورت بنیادی بر علم و فناوری استوار است (باقری‌زاده،۱۳۹۰). به اعتقاد سیاست‌گذاران، نوآوری و فعالیت های کارآفرینانه می‌تواند راه های جدیدی برای پیشبرد توسعه اقتصادی، اشتغال و ارائه مؤثرتر و کارآمدتر خدمات ایجاد کند. سیاست‌گذاری‌های علم و فناوری با تأکید بر اهمیت نوآوری و کارآفرینی به‌منظور پیشبرد اهداف توسعه پایدار انجام می‌شود و دولت‌ها بر حمایت از فعالیت‌های مرتبط با علم، فناوری و نوآوری که منجر به رفاه اقتصادی می‌شود، متمرکزشده‌اند (Brito, 2014). سیاست‌گذاری علم، فناوری و نوآوری در کشورهای صنعتی و کشورهای درحال توسعه با تأکید بر تقویت طرف عرضه، حمایت از کارآفرینی و تقویت ارتباط بین علم، فناوری و نوآوری با کارآفرینی و استارت‌آپ‌ها انجام می‌شود و برنامه‌ریزی برای توسعه فناوری‌های سبز، کاهش مصرف منابع طبیعی، حفاظت از محیط‌زیست، تشکیل الگوهای تولید و مصرف پایدار و ایجاد توازن بین نیازهای اقتصادی، اجتماعی و محیط زیستی به تحقق اهداف توسعه پایدار کمک می‌کند(Surana et al., 2020).

وجود کلیدواژه‌هایی همچون سیاست‌گذاری، تصمیم‌گیری، سلامت، بهداشت عمومی، سیاست سلامت، ارزیابی فناوری سلامت، اخلاق، ارزیابی چرخه زندگی، سیاست مبتنی بر شواهد، ارزیابی فناوری، دانش، ترجمه، بیوتکنولوژی، پزشکی مبتنی بر شواهد، مرگ ومیر، بیماری، سرطان، ارزیابی خطر، اپیدمیولوژی و کیفیت زندگی در خوشه دوم بیانگر نقش سیاست‌گذاری علم و فناوری در توسعه سلامت عمومی است. سلامت یکی از زیربنایی‌ترین

بخش‌های اقتصادی هر جامعه است و علاوه بر تأثیر مستقیم در رشد اقتصادی بر توسعه سایر بخش‌های اقتصادی هم تأثیرگذار می‌گذارد. سلامت جامعه نیازمند اتخاذ نگاهی همه‌جانبه و کل‌نگر در سطوح مختلف ملی و بین‌المللی است (Fuchs, 1996). سیاست‌گذاران علم و فناوری در کشورهای مختلف بر اهمیت پژوهش‌های حوزه سلامت و تسریع در معرفی فناوری‌های نوین نظیر داروهای جدید، ابزارهای تشخیصی پیشرفته، درمان‌های از راه دور و تجهیزات پزشکی تأکیددارند. نوآوری‌هایی که فرصت بسیار مغتنمی را در اختیار دولت، تأمین کنندگان و بیماران گذاشته تا خدمات بهداشتی و درمانی بهتری را تجربه کنند (فرنودی، ۱۳۸۸). در همین راستا منابع مالی قابل توجهی به حمایت از تحقیق توسعه، ایجاد زمینه‌های همکاری بین دانشگاه‌ها و مراکز تحقیقاتی با صنعت داروسازی، تسهیل انتقال فناوری‌های پزشکی به بازار، ایجاد سیاست ها و استراتژی‌های حمایتی برای توسعه داروها و فنّاوری‌های پزشکی اختصاص‌یافته است. سیاست‌هایی که منجر به توسعه فناوری‌های پزشکی و درنتیجه بهبود کیفیت زندگی و کاهش بیماری و مرگ‌ومیر در سطح جهان شده است. به‌بیان‌دیگر گسترش و کاربرد فناوری‌های بیوتکنولوژی، ژنتیک، هوش مصنوعی، مانیتورینگ و ثبت علائم بیمار، حس‌گرهای اینترنتی و رایانش ابری کیفیت زندگی را به طور چشم‌گیری بهبود بخشیده است (Heath et al., 2003؛ Shine, 2004؛ Marsch & Gustafson, 2013).

خوشه سوم با حضور کلیدواژه‌هایی مانند علم، مدیریت، تغییرات آب و هوایی، حفاظت، شهر، آینده، تنوع زیستی، آب، کشاورزی، سیستم‌های نوآوری، بوم‌شناسی، پایداری، ابر داده، منابع، پیش‌بینی و مدیریت دانش با عنوان تغییرات آب و هوایی معرفی‌شده است. به‌بیان‌دیگر کلیدواژه‌های این خوشه که مسائل مرتبط با آب‌وهوا می‌باشد و از طریق سیاست‌گذاری علم و فناوری قابل حل است را مطرح می‌کند. وجود بحران‌های مالی، انرژی، غذا و محیط زیستی که جهان امروز با آن مواجه است سبب احساس نیاز به تغییر الگوها شده است؛ به‌ویژه در اقتصادهایی که به‌شدت در برابر روندها و مسائل جهانی آسیب‌پذیر هستند (Brito, 2014). برای حل بحران‌های موجود توجه به علم و فناوری، به‌عنوان محرک اصلی توانمندسازی جوامع مختلف، ضروری است علم، فناوری و نوآوری با کمک به تدوین، اجرای سیاست‌ها و قوانین مرتبط با تغییرات آب‌وهوا نقش مؤثری در توسعه پایدار ایفا می‌کند. این سیاست‌ها می‌تواند شامل تعیین استانداردها، مقررات انرژی، مالیات ها و استفاده از ابزارهایی کنترل آلودگی و انتشار گازهای گلخانه ای و محافظت از منابع آب و محیط زیست باشد. همچنین انجام پژوهش، مدل‌سازی و آینده‌نگاری علم و فناوری می‌تواند به گردآوری داده‌های مرتبط با تغییرات آب و هوایی و به پیش‌بینی بحران کمک کند. افزون بر این آگاهی و اشراف به سیاست‌های علم و فناوری سایر کشورها، در نظر گرفتن سیاست‌های تشویقی و حمایت مالی از نوآوری، فعالیت‌های کارآفرینانه و استارت‌آپ‌های فعال می‌تواند به تحقق اهداف توسعه پایدار و کاهش تأثیرات منفی تغییرات آب‌وهوا کمک کند (Ulnicane, 2016؛ Chaminade & Lundvall, 2019؛ Surana et al., 2020).

وجود کلیدواژه‌هایی همچون دولت، سیاست، قدرت، نهادها، سیاست عمومی، سیاست علمی، سیاست محیطی، گذار، ادغام، علوم سیاسی، تحلیل سیاست، قانون‌گذاری، دستور کار و جامعه‌شناسی باعث شد خوشه چهارم تحت عنوان حمایت دولت نام‌گذاری شود. دولت یکی از ارکان اصلی سیاست‌گذاری علم و فناوری به ویژه در کشورهای درحال توسعه محسوب می‌شود که با به‌کارگیری ابزارهای هدایتی در راستای اولویت‌های علم و فناوری کشورها حرکت می‌کند. ابزارهای هدایتی که گاهی وسایل سیاست یا ابزار حاکم نامیده می‌شود، تدابیری هستند که دولت برای تحقق اهداف سیاست استفاده می‌کند. اعمال سیاست‌ها مستلزم انتخاب ابزار یا ابزارهای مناسبی است که در تعامل با یکدیگر منجر به دستیابی به اهداف و رسیدن به اولویت‌ها می‌شود (قاضی‌نوری و همکاران، ۱۳۹٤؛ صفدری رنجبر و

همکاران، ۱٤۰۰). ابزارهای حمایتی دولت‌ها در سیاست‌گذاری علم، فناوری و نوآوری شامل حمایت‌های مالی برای تشویق طرف عرضه (تأمین مالی تحقیقات دولتی، حمایت از آموزش و جابه جایی نیروی انسانی، کمک بلاعوض برای تحقیق و توسعه صنعتی)، حمایت‌های خدماتی برای تشویق طرف عرضه (حمایت از شبکه‌سازی، پارک‌ها و مراکز رشد)، سیاست‌های تقویت طرف عرضه (سیاست‌های خوشه سازی و تقویت زنجیره‌های عرضه، سیاست‌های خرید دولتی، قانون‌گذاری و استاندارد گذاری)، حمایت‌های مالیاتی (مشوق معافیت مالیاتی، اعتبار مالیاتی برای شرکت‌ها و ارائه مشوق‌های مالیاتی برای کارآفرینان، کاهش مالیات بر حقوق کارکنان تحقیق و توسعه)، حمایت‌های مالی کاتالیزوری (حمایت از سرمایه‌گذاری ریسک‌پذیر و فرشتگان کسب‌وکار، ارائه ضمانت وام و سهام، بازار سهام جدید و وام‌های کوچک) و سیاست‌های اصلاح شرایط کلان و توسعه زیرساخت‌ها (ایجاد ثبات قیمت، اصلاح سیاست رقابتی با حذف انحصار و رانت، اصلاح و تقویت سیستم تدوین استانداردهای فنی و مدیریتی، توسعه فرهنگ کارآفرینی در دانشگاه، اصلاح و تقویت نظام مالکیت فکری، توسعه منابع انسانی و غیره) است (قاضی نوری و قاضی نوری،۱۳۹۱؛ علیزاده و همکاران، ۱۳۹۷).

خوشه پنج تحت عنوان مشارکت عمومی و از کلیدواژه‌های مانند دانش، اطلاعات، دیدگاه، ادراک، دموکراسی، ارتباطات، رسانه‌های اجتماعی، مشارکت عمومی، اعتماد، پذیرش، ذینفعان، اینترنت، دانشوری شهروندی، رسانه، مشارکت شهروندان، ارتباطات علمی، دولت الکترونیک، فناوری اطلاعات و غیره تشکیل شده است. مشارکت عمومی شهروندان در سیاست‌گذاری به این معنی است که جامعه و افراد عادی در فرآیند تصمیم گیری و سیاست گذاری مربوط به مسائل علمی و فناوری حضورداشته باشند. تعامل و همکاری عمومی در تصمیم‌های کلان علم و فناوری با تعامل دوجانبه، گفتمان و ارتباطات منظم محقق می‌شود (Borchelt & Hudson, 2008). مشارکت عمومی در سیاست‌گذاری علم و فناوری به جامعه امکان می‌دهد تا نقش مستقیمی در تعیین سیاست‌ها و تصمیمات مرتبط با این حوزه داشته باشند. این موضوع سبب افزایش شفافیت، اعتماد و قدرت تصمیم‌گیری جامعه در زمینه‌های مربوط به علم و فناوری می‌شود و درنتیجه سیاست ها و تصمیمات بهتر اتخاذشده و منجر به نتایج مثبت برای جامعه خواهد شد. افزون بر این با مشارکت عمومی، افراد می‌توانند احساس مالکیت و مسئولیت نسبت به سیاست‌های علم و فناوری داشته باشند و درنتیجه بیشتر به اجرای آن‌ها علاقه‌مند شوند (آقاجانی و همکاران، ۱۳۹۳؛ پیوسته، ۱۳۹۸). با توجه به رشد جامعه نخبگانی و گسترش جامعه مدنی، بهبود مشارکت عمومی در سیاست‌های مرتبط با تولید، توزیع و کاربرد دانش و رفع مشکلات ساختاری موجود بر سر راه مشارکت مؤثر گروه‌های مختلف در مورد سیاست‌گذاری علم و فناوری ضروری است. به بیان دیگر سیاست‌گذاری که حاصل کشمکش و مذاکرات بین گروه‌های ذی‌نفع جامعه، از ملزومات توسعه علمی و به تبع آن توسعه اقتصادی کشورها محسوب می‌شود. ممکن است این‌گونه به نظر برسد که سیاست‌گذاری علم و فناوری نیازی به پذیرش عمومی ندارد اما تصمیم‌هایی که در زمینه‌های مختلف علم و فناوری اتخاذ می‌شود تمام جامعه را تحت تأثیر قرار می‌دهد و به همین دلیل باید همه جنبه‌های عقلانیت موردتوجه و تأکید قرار بگیرد (قانعی‌راد، ۱۳۸٦؛ آقاجانی و همکاران، ۱۳۹۳). در همین راستا دولت باید راهکارها و بسترهایی را به‌منظور مشارکت بیشتر عموم در سیاست‌گذاری علم و فناوری مهیا کند. از مصادیق مشارکت عمومی در سیاست‌گذاری علم و فناوری می‌توان به بیان نظرات و پیشنهادات، مسائل و مشکلات، کمک به تصمیم‌گیری سیاست‌گذاران از طریق شرکت در مطالعات و نظرسنجی، پنل خبرگانی (متشکل از نخبگان، افراد فعال در صنایع و نمایندگان مردم) و غیره اشاره کرد (آقاجانی و همکاران، ۱۳۹۳؛ پیوسته، ۱۳۹۸).

پیشنهادهای اجرایی پژوهش

بررسی مطالعات حوزه سیاست‌گذاری علم، فناوری و نوآوری گویای این موضوع است که توسعه پایدار، حل بحران‌های مربوط به تغییرات آب وهوا، توجه به مسائل و مشکلات حوزه سلامت، تأکید بر نقش حمایتی دولت در موضوع علم و فناوری و تلاش برای جلب مشارکت عمومی در فرایند سیاست‌گذاری موضوع پژوهش‌های انجام‌شده در این حوزه بوده است. در همین راستا پیشنهادهای اجرایی برگرفته از یافته‌های پژوهش به شرح زیر ارائه می‌گردد:

- سیاست‌گذاری علم و فناوری در راستای پاسخ‌گویی به نیازهای جامعه، افزایش توسعه اقتصادی و توسعه پایدار انجام شود.
- در سیاست‌گذاری‌های علم و فناوری به افزایش نوآوری و کارآفرینی توجه ویژه شود.
- در سیاست‌گذاری‌های علم و فناوری بر حمایت از تحقیقات حوزه پزشکی، توسعه فناوری‌های سلامت تأکید شود.
- توجه و حمایت دولت از استارت‌آپ‌ها و شرکت‌های دانش‌بنیان فعال درزمینه توسعه فناوری‌های سبز، کاهش مصرف منابع طبیعی و حفاظت از محیط‌زیست افزایش یابد.

پیشنهاد برای پژوهش‌های آتی

- پژوهش حاضر به بروندادهای علمی نمایه شده در پایگاه استنادی وب‌آوساینس محدود بود، اما سایر پژوهش‌ها می‌توانند با استفاده از داده‌های پایگاه‌هایی نظیر اسکوپوس، دایمنشن و پایگاه‌های داخلی انجام شود.
- ترسیم و تحلیل شبکه همکاری‌های برونداد علمی حوزه سیاست‌گذاری علم، فناوری و نوآوری.
- ترسیم و تحلیل شبکه موضوعات داغ حوزه سیاست‌گذاری علم، فناوری و نوآوری.
- ترسیم و تحلیل شبکه همکاری‌های سازمان‌ها و نهادهای فعال کشور درزمینه علم، فناوری و نوآوری.
- بررسی میزان حضور بروندادهای علمی حوزه سیاست‌گذاری علم، فناوری و نوآوری در رسانه‌های اجتماعی با استفاده از داده‌های مؤسسات ارائه‌دهنده خدمات آلتمتریک.
- و ترسیم و تحلیل شبکه هم‌واژگانی اسناد موجود سیاست‌گذاری علم، فناوری و نوآوری کشور، در کنار نتایج پژوهش حاضر می‌تواند به شناسایی بازیگران کلیدی این حوزه و روند سیاست‌گذاری علم، فناوری و نوآوری کشور کمک کند.

تقدیر و تشکر

این مقاله حاصل یک پژوهش مستقل است که تحت حمایت هیچ سازمان و دانشگاهی نبوده است.

فهرست منابع

آقاجانی، ح.، لرستانی، س.، و رحیمی‌راد، ز. (۱۳۹۳). *نقش مشارکت عمومی در سیاست‌گذاری علم و فناوری با تبیین رویکرد سه مرحله‌ای* [مقاله کنفرانسی]. اولین کنفرانس اقتصاد و مدیریت کاربردی با رویکرد ملی، بابلسر. https://civilica.com/doc/289881/

ابراهیمی درچه، ا.، منصوری، ع.، پشوتنی‌زاده، م.، میرباقری‌فرد، ع.، و شعبانی، ا. (۱٤۰۲). سیاست‌ها و معیارهای ارزیابی بروندادهای علمی علوم انسانی از دیدگاه متخصصان: مطالعه موردی رشته‌های زبان و ادبیات. *پژوهش‌نامه پردازش و مدیریت اطلاعات*. ۳۹(۱)، ۱۰۰-٦۳. https://doi.org/10.22034/jipm.2023.705519

ادبی‌فیروزجاه، ح.، و چشمه‌سهرابی، م. (۱۳۹۹). تحلیل استنادی مقالات مربوط به بیماری کووید-۱۹ بین سال‌های ۲۰۲۰ تا ۲۰۲۱. *پژوهش‌های کتابخانه‌های دیجیتالی و هوشمند*. ۷(شماره ٤ (پیاپی ۲۸))، ۳۷-٤۸. https://doi.org/10.30473/mrs.2022.59810.1474

باقری‌زاده، س.م.(۱۳۹۰). سیاست‌گذاری علم و فناوری عنصر بی‌همتای ارزش‌آفرینی. *فصلنامه توسعه تکنولوژی صنعتی*. ۹(۱۷)، ٥-۱٤. https://jtd.iranjournals.ir/article_1714.html

بنیادی‌نائینی، ع.، و مقیسه، ز. (۱٤۰۱). مطالعه آلتمتریک بروندادهای علمی پژوهشگران ایرانی در حوزه ویروس کرونا. *پژوهش‌نامه علم‌سنجی، ۸(شماره ا، بهار و تابستان)، ۲۳۹-۲٥٤*. https://doi.org/10.22070/rsci.2020.13360.1447

بیانلو، ز.، و زارع احمدآبادی، ح.(۱۳۹٥). پیش بینی تحقیقات فناوری در قلمرو منتخب از انرژی خورشیدی: کاربرد تحلیل پتنت و شبکه عصبی مصنوعی. *مدیریت توسعه فناوری*، ٤(۱)، ۱٤۹-۱۷۱. https://doi.org/10.22104/jtdm.2017.499

پیوسته، ص. (۱۳۹۸). سیاست گذاری علم، فناوری و نوآوری: ابعاد و پیامدهای اجتماعی. *سیاست علم و فناوری*، ۱۲(۲)، ۵۷-٤۳. https://jstp.nrisp.ac.ir/article_13685.html

چیذری، ع.، صدیقی، س.ح.، پیشوایی، م.س.، و آذر، ع. (۱٤۰۱). مطالعه مقایسه ای 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

حبیب زاده، ا.، و نوروزی، ن. (۱۳۹٦). تحلیلی بر وضعیت انتشارات علمی و ثبت پتنت در نظام ملی نوآوری ایران. *رهیافت*، ۲۷(٦٥)، ۲۲-۳٥. https://rahyaft.nrisp.ac.ir/article_13612.html?lang=fa

رسولی، ب.، و شهریاری، پ. (۱٤۰۰). چاله‌ها و چالش‌های پژوهش در علوم انسانی در ایران؛ پنجره‌ای به روی سیاست‌گذاری علم. *پژوهش‌نامه پردازش و مدیریت اطلاعات*، *۳۷*(۲)، ۳۳۳-۳٦۱. https://doi.org/10.52547/jipm.37.2.333

روشنی، س.، قاضی نوری، س.، و طباطبائیان، س. ح. (۱۳۹۲). تحلیل شبکه هم نویسندگی پژوهشگران حوزه سیاست‌گذاری و مدیریت فناوری در ایران. *سیاست علم و فناوری*، ٦(٤)، ۱۷-۱. https://jstp.nrisp.ac.ir/article_12897.html?lang=fa

زارع احمدآبادی، ح.، و یوسف تبارمیری، ص. (۱۳۹۲). پیش‌بینی فناوری با تحلیل محتوی حق ثبت اختراع؛ تحلیلی بر آینده فناوری لعاب. *مدیریت توسعه فناوری*، ۱(۲)، ۵۷-۸٥. https://doi.org/10.22104/jtdm.2013.33

صفدری رنجبر، م.، کریمیان، ز.، و فهام، ا. (۱٤۰۰). *سیاست‌گذاری عمومی و حکمرانی (با نگاهی ویژه به فناوری و نوآوری)*. تهران: موسسه تحقیقات سیاست علمی کشور. ۲٥۲ ص. https://book.nrisp.ac.ir/book_8.html

علائی آرانی، م.، نقشینه، ن.، و طاهری، س.م. (۱۳۹۱). شاخص های خروجی علم و فنّاوری در جمهوری اسلامی ایران: مطالعه موردی رابطه میان پروانه‌های ثبت اختراع و تولیدات علمی مخترعان ایرانی. پژوهش‌نامه *پردازش و مدیریت اطلاعات*، *۲۷*(٤)، ۱۰۳۳–۱۰۵۲. https://jipm.irandoc.ac.ir/article_699180.html

علیزاده، پ.، قاضی نوری، س.، امیری مقانجوقی، م.، و قاضی نوری، س. (۱۳۹۷). طراحی ترکیبی از ابزارهای سیاستی برای افزایش هزینه کرد بخش کسب‌وکار ایران در فعالیت های تحقیق و توسعه. *بهبود مدیریت*، *۱۲(۳)*، *۱-۲٤*. https://www.behboodmodiriat.ir/article_81001.html

فرنودی، ص. (۱۳۸۸). ارائه چارچوب ارزیابی فناوری‌های سلامت در نظام بهداشت و درمان ایران؛ مطالعه موردی ربات روبولنز. *سیاست علم و فناوری*، ۲(۳)، ۷۵–۸٦. https://jstp.nrisp.ac.ir/article_12790.html

قاضی نوری، س.، و قاضی نوری، س. (۱٤۰۰). *مقدمه ای بر سیاست گذاری علم، فناوری و نوآوری*. تهران: مرکز نشر آثار علمی دانشگاه تربیت مدرس. ٦۳۱ ص.
https://pub.modares.ac.ir/book_treasure.php?mod=viewbook&book_id=384&slc_lang=fa&sid=1

قاضی نوری، س.، کاظمی، ح.، روشنی، س.، و ردائی، ن. (۱۳۹٤). بررسی اهداف و ابزارهای سیاستی در اسناد مرتبط با علم و فناوری. *سیاست علم و فناوری*، *۸*(۳)، ۸٦–۷۱.
https://jstp.nrisp.ac.ir/article_12934.html?lang=fa 5

قانعی راد، م. (۱۳۸۵). *تعاملات و ارتباطات در جامعه علمی (بررسی موردی رشته علوم اجتماعی)*. تهران: پژوهشکده مطالعات فرهنگی و اجتماعی. ۳۰۸ ص.
http://www.lib.ir/book/65464612/تعاملات-و-ارتباطات-در-جامعه-علمی/

محمدجانلو، ل.، شیرازی، ب.، مهدوی، ا.، و سلطان‌زاده، ج. (۱۳۹۷). تحلیل پتنت با استفاده از داده کاوی برای شناسایی و تعیین ارتباطات میان فناوری‌ها. *پژوهش‌نامه پردازش و مدیریت اطلاعات*، *۳۳*(٤)، ۱۵۷۵–۱٦۱۰.
https://jipm.irandoc.ac.ir/article_699489.html?lang=fa

مقیسه، ز.، و شکرزاده هشترودی، ن. (۱۳۹۹). تحلیل مقاله‌های حوزه سیاست‌گذاری علم و فناوری در کشورهای جهان در بازه زمانی ۲۰۱۹–۱۹۸۰. *رهیافت*، ۳۰(۲)، ۵۰–۳۷.
https://doi.org/10.22034/rahyaft.2020.13831

مهدوی، م. ن.، و غفرانی، م. ب. (۱۳۸۰). بررسی تطبیقی تجارب سیاست‌گذاری علم و فناوری در جهان. *رهیافت*، ۱۱(۲٤)، ۹٤–۱۱۰. https://rahyaft.nrisp.ac.ir/article_13291.html

نوارباف زاده، ن.، رستمی، م.، مهری، ز.، خاصه، ع.، نیکزادیان، م.، و کلانتر، م. (۱٤۰۱). تحلیل استنادی پژوهش های کووید-۱۹ در پایگاه استنادی اسکوپوس. *مجله علم‌سنجی کاسپین*، ۹(۲)، ۱۰۰–۱۰۸.
http://dx.doi.org/10.22088/cjs.9.2.100

یعقوبی، م.، و غفاری، م.م. (۱۳۸۵). ساختار مفهومی سیاست‌گذاری علم و فناوری در حوزه مهندسی. *آموزش مهندسی ایران*، *۸*(۳۲)، ٤۹-۲۱. https://doi.org/10.22047/ijee.2007.528

یعقوبی، م.، غفاری، م.م.، و پاکپور، م. (۱۳۸۵). *آینده‌نگری فناوری، ابزار سیاست‌گذاری علم و فناوری «مطالعه تطبیقی ۳۰ کشور جهان»* [مقاله کنفرانسی]. اولین همایش آینده‌پژوهی، تهران. https://civilica.com/doc/360589/

Abbasi, A., Hossain, L., & Leydesdorff, L. (2012). Betweenness centrality as a Driver of Preferential Attachment in the Evolution of Research Collaboration Networks. *Journal of Informetrics*, *6*(3), 403–412. https://doi.org/10.1016/j.joi.2012.01.002

Abdullaev, B., Israilov, Z., Sotvoldiev, A., Hojiboev, M., & Mukhamadieva, M. (2023). Leading Research Trends on Innovation Funding: A Bibliometric Analysis Approach. *Journal of Data Acquisition and Processing*, *38*(1). https://scienceweb.uz/publication/7279

Adabi Firozjah, H., & Cheshmehsohrabi, M. (2020). Citation Analysis Articles Related to Covid -19 Disease between 2020 and 2021. *Digital and Smart Libraries Researches*, *7*(28), 37-48. https://doi.org/10.30473/mrs.2022.59810.1474 **[In Persian].**

Aghajani, H., Lorestani, S., & Rahimi Rad, Z. (2014).*The role of public participation in science and technology policy making with a three-step procedure* [Paper presentation]. 1st conference on economics and applied management with a national approach, Babolsar. https://civilica.com/doc/289881/ **[In Persian].**

Alaee Arani, M., Naghshineh, N., & Taheri, S. M. (2012). Science and Technology Output Indicators in the Islamic Republic of Iran: A Case Study on the Relevance between Patents and Scientific Products of Iranian Inventors. *Iranian Journal of Information Processing and Management*, *27*(4), 1033-1052. https://jipm.irandoc.ac.ir/article_699180.html **[In Persian].**

Alizadeh, P., Ghazinoory, S., Amiri, M., & Ghazinoori, S. (2018). Designing a Policy Mix to Enhance the Business Expenditure on Research and Development (R&D) in Iran. *Journal of Improvement Management*, *12*(3), 1-24. https://www.behboodmodiriat.ir/article_81001.html **[In Persian].**

Álvarez, I., Natera, J. M., & Suarez, D. (2020). Science, Technology and Innovation Policies Looking Backwards, Forwards and Beyond: Developmental Challenges and Opportunities for Ibero-America in The Era of Covid-19. *Revista de Economía Mundial*, *56*. https://doi.org/10.33776/rem.v0i56.4862

Aoki, R. (2020). Science, Technology & Innovation and Future Design. In Economics, Law, and Institutions in Asia Pacific (pp. 79–88). Springer Singapore. http://dx.doi.org/10.1007/978-981-15-5407-0_6

Bagherizadeh, S. H. (2011). Science and technology Policy Making as A Unique Element of value creating. *Quarterly journal of Industrial Technology Development*, *9*(17), 5-14. https://jtd.iranjournals.ir/article_1714.html?lang=en **[In Persian].**

Bayanloo, Z., & Zare Ahmadabadi, H. (2016). Technology Forecasting Researches in Selected Area of Solar Energy: Use The Patent Analysis and Artificial Neural Network. *Journal of Technology Development Management*, *4*(1), 149-171. https://doi.org/10.22104/jtdm.2017.499 **[In Persian].**

Bonyadi Naeini, A., & Moghiseh, Z. (2022). Altmetric Study of Scientific Outputs of Iranian Researchers in Coronavirus. *Scientometrics Research Journal*, 8 (Issue 1, spring & summer), 239-254. https://doi.org/10.22070/rsci.2020.13360.1447 **[In Persian]**

Borchelt, R., & Hudson, K. (2008). Engaging the Scientific Community With the Public-Communication As a Dialogue, Not a Lecture. *Science Progress*, *21*.(spring • summer). https://www.scienceprogress.org/wp-content/uploads/2008/06/print_edition/engaging_scientific_community.pdf

Brito, L. (2013). The Role of Science, Technology and Innovation Policies and Instruments for a Paradigm Shift Towards Sustainable Development. In *Technologies for Sustainable Development* (pp. 13–19). Springer. http://dx.doi.org/10.1007/978-3-319-00639-0_2

Cappellano, F., & Kurowska-Pysz, J. (2020). The Mission-Oriented Approach for (cross-border) Regional Development. *Sustainability*, 12(12), p. 5181. https://doi.org/10.3390/su12125181

Chaminade, C., & Lundvall, B.-Å. (2019). Science, Technology, and Innovation Policy: Old Patterns and New Challenges. *Oxford Research Encyclopedia of Business and Management*. Oxford University Press. https://doi.org/10.1093/acrefore/9780190224851.013.179

Chizari E., Sedighy S. H., Pishvaee, M. S., & Azar, A (2022). A Comparative Study of "Technology Roadmap" and "Technology Portfolio" Using Scientometric Approach. *Caspian Journal of Scientometrics, 9*(2), 109-121. http://dx.doi.org/10.22088/cjs.9.2.109 **[In Persian].**

Donthu, N., Kumar, S., Mukherjee, D., Pandey, N., & Lim, W. M. (2021). How to Conduct A Bibliometric Analysis: An Overview And Guidelines. *Journal of Business Research*, *133*(May), 285–296. https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2021.04.070

Ebrahimi Dorcheh, E., Mansouri, A., Pashootanizadeh, M., Mirbagheri fard, A. A., & Shabani, A. (2023). Evaluation Policies And Criteria Of Humanities Scientific Outputs From Experts' Point of View: A Case Study of Language and Literature Fields. *Iranian Journal of Information Processing and Management*, *39*(1), 63-100. https://doi.org/10.22034/jipm.2023.705519 **[In Persian].**

El-Jardali, F., Bou-Karroum, L., & Fadlallah, R. (2020). Amplifying The Role of Knowledge Translation Platforms in The COVID-19 Pandemic Response. *Health Research Policy and Systems*, *18*(1), 1–7. https://doi.org/10.1186/s12961-020-00576-y

Farnoodi, S. (2009). Presenting a Framework for Evaluation of Health Technologies in Health and Medical System of Iran; Case Study: Robolens Robot. *Journal of Science and Technology Policy*, *2*(3), 75-86. https://jstp.nrisp.ac.ir/article_12790.html **[In Persian].**

Fetscherin, M., & Heinrich, D. (2015). Consumer Brand Relationships Research: A Bibliometric Citation Meta-Analysis. *Journal of Business Research*, *68*(2), 380–390. https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2014.06.010

Fuchs, V. R. (1996). Economics, Values, and Health Care Reform. *American Economic Review*, *86*(1), 1–24. https://web.stanford.edu/~jay/health_class/.

Ghaneirad, M. A. (2006). Interactions and Communication in The Scientific Community: A Case Study of The Field of Social Sciences. Tehran: Institute for Cultural, Social and Civilization Studies. 308 p. http://www.lib.ir/book/65464612/تعاملات-و-ارتباطات-در-جامعه-علمی/ **[In Persian].**

Ghazinoori, S., & Ghazinoori, S. (2021). Science, Technology and innovation Policy Making; An Introduction. Tehran. Tarbiat Modares University. 631 p. https://pub.modares.ac.ir/book_treasure.php?mod=viewbook&book_id=384&slc_lang=fa&sid=1 **[In Persian].**

Ghazinoori, S., Kazemi, H., Roshani, S., & Radaei, N. (2015). A Review on Policy Objectives and Instruments in Iran's S&T Documents. *Journal of Science and Technology Policy*, *7*(3), 71-86. https://jstp.nrisp.ac.ir/article_12934.html?lang=en **[In Persian].**

Habibzadeh, E., & Norouzi, N. (2017). Analysis of Scientific Publications and Patenting in National Innovation System in Iran. *Rahyaft*, *27*(65), 22-35. https://rahyaft.nrisp.ac.ir/article_13612.html?lang=en **[In Persian].**

Haghani, M., & Bliemer, M. C. J. (2020). Covid-19 Pandemic and The Unprecedented Mobilisation of Scholarly Efforts Prompted By A Health Crisis: Scientometric Comparisons Across SARS, MERS and 2019-nCoV Literature. *Scientometrics*, *125(3)*, 2695–2726. https://doi.org/10.1007/s11192-020-03706-z

Harper, L., Kalfa, N., Beckers, G. M. A., Kaefer, M., Nieuwhof-Leppink, A. J., Fossum, M., Herbst, K. W., & Bagli, D. (2020). The Impact of COVID-19 on Research. *Journal of Pediatric Urology*, *16*(5), 715-716. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7343645/

Heath, C., Luff, P., & Svensson, M. S (2003). Technology and Medical Practice. *Sociology of Health and Illness*, *25(3)*, 75–96. https://doi.org/10.1111/1467-9566.00341

Huang, C., Su, J., Xie, X., Ye, X., Li, Z., Porter, A., & Li, J. (2014). A Bibliometric Study Of China's Science and Technology Policies: 1949–2010. *Scientometrics*, *102*(2), 1521–1539. https://doi.org/10.1007/s11192-014-1406-4

Huang, Y., Ding, X. H., Liu, R., He, Y., & Wu, S. (2019). Reviewing the Domain of Technology and Innovation Management: A Visualizing Bibliometric Analysis. *SAGE Open*, *9*(2), p. 215824401985464). https://doi.org/10.1177/2158244019854644

Huda, S., Sugandi, Y. S., & Sumadinata, W. S. (2022). Bibliometric Analysis of Articles on Policy Innovation in The Education Sector During The Covid-19 Pandemic Using The Scopus Database. *SEIKO : Journal of Management & Business*, *6*(1), 865–874. https://journal.stieamkop.ac.id/index.php/seiko/article/view/4078

Jia, Y., Liu, C., Yin, C., & 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. http://dx.doi.org/10.1108/JIUC-08-2019-0015

Krause, J., Croft, D. P., & James, R. (2007). Social Network Theory in the Behavioural Sciences: Potential Applications. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, *62*(1), 15–27. https://doi.org/10.1007/s00265-007-0445-8

Law, J., Bauin, S., Courtial, J., & Whittaker, J. (1988). Policy and The Mapping of Scientific Change: A Co-Word Analysis of Research into Environmental Acidification. *Scientometrics*, *14*(3–4), 251–264. https://doi.org/10.1007/bf02020078

Lohse, S., & Canali, S. (2021). Follow *The* Science? on The Marginal Role of The Social Sciences In The COVID-19 Pandemic. *European Journal for Philosophy of Science*, *11*(4), 1–28. http://dx.doi.org/10.1007/s13194-021-00416-y

López-rubio, P., Roig-tierno, N., & Mas-tur, A. (2021). Mapping Trending Topics and Leading Producers In Innovation Policy Research. *Information Research: An International Electronic Journal*, *26*(3). https://doi.org/10.47989/irpaper905

López-Rubio, P., Roig-Tierno, N., & Mas-Tur, A. (2022). Which Regions Produce The Most Innovation Policy Research? *Policy Studies*, *43*(5), 1112–1134. https://doi.org/10.1080/01442872.2021.1937595

Madani, F. (2015). 'Technology Mining' Bibliometrics Analysis: Applying Network Analysis and Cluster Analysis. *Scientometrics*, *105*(1), 323–335. http://dx.doi.org/10.1007/s11192-015-1685-4

Mahdavi, M. N., & Ghofrani, M. B. (2002). Comparative Study of Science and Technology Policy Experiences in The World. *Rahyaft*, 11(24), 94-110. https://rahyaft.nrisp.ac.ir/article_13291.html?lang=en **[In Persian].**

MahmudJanlu, L., Shirazi, B., Mahdavi, I., & Soltanzadeh, J. (2018). Patent Analysis by Data Mining for Identifying and Determining Relationships among Technologies. *Iranian Journal of Information Processing and Management*, *33*(4), 1575-1610. https://jipm.irandoc.ac.ir/article_699489.html?lang=en **[In Persian].**

Marsch, L. A., & Gustafson, D. H. (2013). The Role of Technology in Health Care Innovation: A Commentary. *Journal of Dual Diagnosis*, *9*(1), 101–103. https://doi.org/10.1080/15504263.2012.750105

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].**

Navarbafzadeh, N., Rostami, M., Mehri, Z., Khaseh, A., Nikzadian, M., & Kalantar, M. (2022). Citation Analysis of COVID-19 Research in The Scopus Citation Database. *Caspian Journal of Scientometrics*, *9* (2),100-108. http://dx.doi.org/10.22088/cjs.9.2.100 **[In Persian].**

Newman, M. E. J. (2004). Coauthorship Networks and Patterns of Scientific Collaboration. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, *101*(1), 5200–5205. https://doi.org/10.1073/pnas.0307545100

Ordóñez-Matamoros, G., Bortagaray, I., Sierra-González, J. H., García-Estévez, J., & Orozco, L. A. (2021). Policy and Governance of Science, Technology and Innovation for Sustainable and Inclusive Development in Latin America. *Policy and Governance of Science, Technology, and Innovation: Social Inclusion and Sustainable Development in Latin América*. (pp. 1–11). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-80832-7_1

Peivasteh, S. (2019). STI Policy Making: Social Aspects and Cocequences. *Journal of Science and Technology Policy*, *12*(2), 43-57. https://jstp.nrisp.ac.ir/article_13685.html?lang=en **[In Persian].**

Peters, H. P. F., & Van Raan, A. F. (1993). Co-word-Based Science Maps of chemical Engineering. Part I: Representations by Direct Multidimensional Scaling. *Research Policy*, *22*(1), 23–45. https://doi.org/10.1016/0048-7333(93)90031-C

Pokhrel, S., & Chhetri, R. (2021). A Literature Review on Impact of COVID-19 Pandemic on Teaching and Learning. *Higher Education for the Future*, *8*(1), 133–141. https://doi.org/10.1177/2347631120983481

Putera, P. B., Suryanto, S., Ningrum, S., Widianingsih, I., & Rianto, Y. (2022). Three Decades of Discourse on Science, Technology and Innovation in National Innovation Three Decades of Discourse on Science, Technology and Innovation in National Innovation System : A Bibliometric Analysis. *Cogent Social Sciences*, *8*(1). https://doi.org/10.1080/23311886.2022.2109854

Radhakrishnan, S., Erbis, S., Isaacs, J. A., & Kamarthi, S. (2017). Novel keyword Co-occurrence Network-Based Methods to Foster Systematic Reviews of Scientific Literature. *PLoS ONE*, *12*(3), p. e0172778. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0172778

Rashid, S., & Yadav, S. S. (2020). Impact of Covid-19 Pandemic on Higher Education and Research. *Indian Journal of Human Development*, *14*(2), 340–343. https://doi.org/10.1177/0973703020946700

Rasuli, B., & Shahriari, P. (2021). Barriers to Research in the Humanities in Iran: a window to Science Policy. *Iranian Journal of Information Processing and Management*, *37*(2), 333-361. https://jipm.irandoc.ac.ir/article_699668.html **[In Persian].**

Reale, F. (2021). Mission-oriented Innovation Policy and The Challenge Of Urgency: Lessons From Covid-19 and Beyond. *Technovation, 107, p. 102306* . https://doi.org/10.1016/j.technovation.2021.102306

Roshani, S., Ghazinoori, S., & Tabatabaeian, S. H. (2013). A Co-Authorship Network Analysis of Iranian Researchers in Technology Policy and Managemen. *Journal of Science and Technology Policy*, *6*(2), 1-17. https://jstp.nrisp.ac.ir/article_12897.html?lang=en **[In Persian].**

Safdari Ranjbar, M., Karimmian, Z., & Faham, E. (2021). Public Policy and Governance (Special Focus on Technology and Innovation). Tehran: National Research Institute for Science Policy.252 p. https://book.nrisp.ac.ir/book_8.html **[In Persian].**

Santos, A. B. (2015). Open Innovation research: Trends and Influences – A Bibliometric Analysis. *Journal of Innovation Management*, *3*(2), 131–165. https://doi.org/10.24840/2183-0606_003.002_0010

Santos, B. S., Silva, I., Lima, L., Endo, P. T., Alves, G., & Ribeiro-Dantas, M. da C. (2022). Discovering Temporal Scientometric Knowledge in COVID-19 Scholarly Production. *Scientometrics*, *127*(3), 1609–1642. https://doi.org/10.1007/s11192-021-04260-y

Shang, T., Miao, X., & Abdul, W. (2019). A Historical Review and Bibliometric Analysis of Disruptive Innovation. *International Journal of Innovation Science*, *11*(2), 208–226. https://doi.org/10.1108/ijis-05-2018-0056

Shine, K. I. (2004). Technology and health. *Technology in Society*, *26*(2–3), 137–148. https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2004.01.022

Statista (2023). Leading countries by research and development (R&D) expenditure as share of gross domestic product (GDP) worldwide in 2022. Retrieved 23 Sep in https://www.statista.com/statistics/732269/worldwide-research-and-development-share-of-gdp-top-countries/

Stryjek, J. (2021). Counteracting the COVID-19 Crisis with Innovation Policy Tools: A Case Study of the EU's Supranational Innovation Policy. *European Research Studies Journal*, *XXIV*(Issue 3), 450–468. https://doi.org/10.35808/ersj/2365

Sun, Y., & Cao, C. (2020). The Dynamics of The Studies of China's Science, Technology and Innovation (STI): A Bibliometric Analysis of an Emerging Field. *Scientometrics*, *124*(2), 1335–1365. https://doi.org/10.1007/s11192-020-03500-x

Sun, Y., & Grimes, S. (2016). The Emerging Dynamic Structure of National Innovation Studies: A Bibliometric Analysis. *Scientometrics*, *106*(1), 17–40. https://doi.org/10.1007/s11192-015-1778-0

Surana, K., Singh, A., & Sagar, A. D. (2020). Strengthening Science, Technology, and Innovation-Based Incubators to Help Achieve Sustainable Development Goals: Lessons from India. *Technological Forecasting and Social Change*, *157*, p. 120057. https://doi.org/10.1016/j.techfore.2020.120057

Tarkar, P. (2020). Impact of COVID-19 Pandemic on Education System. *International Journal of Advanced Science and Technology*, *29*(9), 3812–3814. http://sersc.org/journals/index.php/IJAST/article/view/16620

Teixeira da Silva, J. A., Tsigaris, P., & Erfanmanesh, M. (2021). Publishing Volumes in Major Databases Related to Covid-19. *Scientometrics*, *126(1)*, 831–842. https://doi.org/10.1007/s11192-020-03675-3

Ullah, F., Shen, L., & Shah, S. H. H. (2023). Value Co-creation in Business-to-Business Context: A Bibliometric Analysis Using HistCite and VOSviewer. *Frontiers in Psychology*, *13*(January). https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.1027775

Ulnicane, I. (2016). "Grand Challenges" Concept: A Return of The "Big Ideas" in Science, Technology and Innovation Policy? *International Journal of Foresight and Innovation Policy*, *11*(1/2/3), 5–21. https://doi.org/10.1504/IJFIP.2016.078378.

Verma, A. K., & Prakash, S. (2020). Impact of Covid-19 on Environment and Society. *Journal of Global Biosciences*, *9*(5), 7352–7363. https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3644567

Yaghobi, M., & Ghafari, M. M. (2007). Conceptual Structure of Science and Technology Policy with Emphasis on Engineering. *Iranian Journal of Engineering Education*, *8*(32), 21-49. https://doi.org/10.22047/ijee.2007.528 **[In Persian].**

Yaghobi, M., Ghafari, M. M. & Pakpour, M. (2007). *Technological Foresight, Science and Technology Policy Making Tool "Comparative Study of 30 Countries of The World"* [Conference presentation]. 1st Conference of Future Research, Tehran. https://civilica.com/doc/360589/ **[In Persian].**

Yang, Y., Liang, M., Sun, S., & Zou, Y. (2022). Strengthening Top–Down Design? Mapping science, Technology and Innovation Policy Developments in China in The Age Of COVID-19. *Asian Journal of Technology Innovation*, 31,(2), 375–396. https://doi.org/10.1080/19761597.2022.2070508

Zare Ahmadabadi, H., & Youseftabar Miri, S. (2013). Using Patent Content Analysis for Technology Forecasting; an Analysis of Glazing Technology Future. *Journal of Technology Development Management*, *1*(2), 57-85. https://doi.org/10.22104/jtdm.2013.33 **[In Persian].**

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), p. e34497. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0034497