Scientometrics Research Journal
Scientific Bi-Qualterly Journal of Shahed University/ Article in Press (Not edited)

The Role of Innovation and Technology in Scientometric Governance

Esmaeil Shirali [1]

Abstract

Purpose: Traditional scientometric tools such as citation counts, h-index, and journal impact factors, and other quantitative indicators, although useful, face limitations in dealing with the complexities of contemporary knowledge networks and rapid scientific developments. These include the same names of authors, the instability of indicators, linguistic and regional biases, and the difficulty of identifying emerging trends. Given these challenges, the introduction of innovation and new technologies such as machine learning, data mining, natural language processing, dynamic network analysis, and artificial intelligence into the scientometric process is an inevitable necessity. These technologies can increase accuracy, transparency, fairness, and accountability in the scientific evaluation system. On the other hand, the concept of scientometric governance means a set of structures, rules, processes, and tools that determine "what and how to measure". Therefore, how technology and innovation affect this governance is a vital issue that has not yet been comprehensively examined. The present study aims to pursue several objectives. First, with the aim that science policy-making, decision-makers rely on scientometric data and indicators to allocate resources and design science development strategies. If these indicators are not sufficiently accurate or transparent, macro-scientific policies can lead to incorrect or unfair decisions. Second, from a theoretical perspective, it aims to combine new technologies with scientific governance theories to provide a basis for expanding the theoretical understanding of how to govern the science evaluation system. Third, with an applied aim, it aims to help promote the trust of researchers, reduce errors, and improve the efficiency of scientific evaluation systems by using technology in scientometric governance. In short, the aim of this study was to examine the role of innovation and technology in scientometric governance.

Methodology: The present study is quantitative and descriptive-analytical in nature, and the survey technique was used, and it is applied in terms of purpose. The statistical population of the present study was scientometric experts and data analysts, experts and managers of scientific evaluation units in universities, and representatives of scientific databases/reference libraries and scientometric service companies in Tehran. Given the limitations and possibilities of the researcher, the available sampling method was used, and given the lack of reliable statistics in the field of the research statistical population and the limitations and possibilities of the researcher, 100 people were selected as a sample using the available sampling method. The data collection method was fieldwork and the researcher entered the research field. The data collection tool was a researcher-made questionnaire based on English articles on the Likert scale (from completely agree to completely disagree) in this field. The data analysis method was used at two descriptive

1. Associate Professor, History and Social Sciences Department, Faculty of Literature and Humanities, Velayat University, Iranshahr and Baluchestan Province, Iran. esmaeil.shirali@gmail.com

Findings: The findings showed that: The use of new technologies in the scientometric process is positively related to increasing the accuracy of scientific evaluation, and the accuracy in the coefficient of determination shows that 73 percent of the changes in accuracy in scientific evaluation are explained by the use of new technologies. Also, technological innovation in scientometric structures promotes justice in scientific evaluation. (Accuracy in the coefficient of determination shows that 64 percent of the changes in justice in scientific evaluation are explained by technological innovation). In other results, it was found that: The use of new technologies increases transparency in scientometric governance, and the accuracy in the coefficient of determination shows that 70.2 percent of the changes in transparency in scientometric governance are explained by the use of new technologies. Finally, the precision in the coefficient of determination shows that 61.1% of the changes in responsiveness in scientometric governance are explained by the use of new technologies, meaning that the use of new technologies increases responsiveness in scientometric governance.

Conclusion: New technologies increase precision by providing tools to measure what was previously unmeasurable, allowing evaluators to go beyond the limitations of superficial quantitative measures and gain a deeper understanding of scientific value. Technological innovation moves towards a system of blind scientific evaluation of merit by replacing subjective judgments or limited criteria with objective, data-driven measures. New technologies transform scientometric governance from a centralized, black-box process to an open, verifiable, data-consensus-based system, which is the basis for trust and credibility in the entire scientific system. Technology transforms accountability from a moral obligation to a structural imperative, where every decision is subject to review and officials must justify not only the results but also the processes that led to those results. In fact, the use of new technologies improves scientometric governance indicators and the speed of assessments.

Keywords: Scientometric governance, Technological innovation, Scientometrics, Data governance

Receive:
../../….
Acceptance:
../../….

پژوهش‌نامه علم‌سنجی
دوفصلنامه علمی ـ پژوهشی دانشگاه شاهد/ زودآیند ویرایش نشده

نقش نوآوری و فناوری در حکمرانی علم‌سنجی

اسماعیل شیرعلی [۱]

چکیده

هدف: هدف این پژوهش بررسی نقش نوآوری و فناوری در حکمرانی علم‌سنجی است.

روش‌شناسی: پژوهش حاضر از نوع کمی است که با روش پیمایشی انجام گرفت، و به لحاظ ماهیت، تحلیلی است. روش و ابزار گردآوری داده‌ها به صورت میدانی با پرسشنامه (در طیف لیکرت) است. جامعه آماری پژوهش حاضر، کارشناسان علم‌سنجی، تحلیلگران داده، کارشناسان و مدیران واحدهای ارزیابی علمی در دانشگاه‌ها، و نمایندگان پایگاه‌های اطلاعات علمی/کتابخانه‌های مرجع و شرکت‌های خدمات علم‌سنجی در شهر تهران است. بر اساس نمونه‌گیری در دسترس، تعداد ۱۰۰ نفر به عنوان نمونه انتخاب شد. برای تحلیل داده‌ها از آزمون رگرسیون خطی (ساده) و ابزار SPSS.26 استفاده شد.

یافته‌ها: یافته‌ها نشان می دهد به‌کارگیری فناوری‌های نوین در فرآیند علم‌سنجی با افزایش دقت ارزیابی علمی رابطه مثبت دارد. همچنین نوآوری فناورانه در ساختارهای علم‌سنجی موجب ارتقای عدالت در ارزیابی علمی می‌شود. در نتایج دیگر مشخص شد که استفاده از فناوری‌های نوین موجب افزایش شفافیت در حکمرانی علم‌سنجی می‌شود. در نهایت، استفاده از فناوری‌های نوین موجب افزایش پاسخگوئی در حکمرانی علم‌سنجی می‌شود.

نتیجه‌گیری: به واقع، بهره‌گیری از فناوری های نوین موجب ارتقای شاخص های حکمرانی علم‌سنجی و سرعت در ارزیابی‌ها می‌شود. در کنار آن هرگونه نوآوری در فناوری نظیر هوش مصنوعی نقش مهمی در ارتقای مولفه‌های حکمرانی علم‌سنجی دارد. ارتقای حکمرانی در علم‌سنجی موجب رشد و گسترش حوزه‌های جدیدی علمی می‌شود.

واژگان کلیدی: حکمرانی علم‌سنجی، نوآوری فناورانه، علم سنجی، حاکمیت داده

۱. دانشیار، گروه تاریخ و علوم اجتماعی، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه ولایت، ایرانشهر، استان سیستان و بلوچستان، ایران.

زودآیند ویرایش نشده

مقدمه و بیان مسئله

در دهه‌های اخیر، اهمیت ارزیابی و تحلیل نظام‌مند فعالیت‌های علمی (علم‌سنجی)[1] به عنوان ابزاری حیاتی برای سیاست‌گذاری علم، تخصیص منابع، ارزیابی عملکرد پژوهشگران و مؤسسات، و مدیریت استراتژیک علم و فناوری به‌طرز چشمگیری افزایش یافته است. ابزارهای سنتی علم‌سنجی مانند شمارش استنادها، شاخص h، ضریب تأثیر مجلات و سایر شاخص‌های کمی، گرچه کاربردی بوده‌اند، اما در مواجهه با پیچیدگی‌های شبکه‌های دانش معاصر و تحولات سریع علمی با محدودیت‌هایی روبه‌رو هستند. از جمله می‌توان به هم‌نامی مؤلفان، ناپایداری شاخص‌ها، سوگیری‌های زبانی و منطقه‌ای، و دشواری شناسایی روندهای نوظهور اشاره کرد(Hicks et al., 2015) . با توجه به این چالش‌ها، ورود نوآوری و فناوری‌های نوین نظیر یادگیری ماشین، داده‌کاوی، پردازش زبان طبیعی، تحلیل شبکه‌ای پویا و هوش مصنوعی در فرایند علم‌سنجی ضرورتی اجتناب‌ناپذیر است. این فناوری‌ها می‌توانند موجب افزایش دقت، شفافیت، عدالت و پاسخگویی در نظام ارزیابی علمی شوند. از سوی دیگر، مفهوم حکمرانی علم‌سنجی به معنای مجموعه‌ای از ساختارها، قواعد، فرآیندها و ابزارهاست که تعیین می‌کند «چه چیزی و چگونه سنجیده شود». بنابراین، چگونگی تأثیر فناوری و نوآوری بر این حکمرانی موضوعی حیاتی است که هنوز به‌صورت جامع بررسی نشده است. اهمیت پژوهش حاضر از چند منظر قابل تبیین است. نخست، از دید سیاست‌گذاری علمی، تصمیم‌گیران برای تخصیص منابع و طراحی راهبردهای توسعه علم، به داده‌ها و شاخص‌های علم‌سنجی اتکا دارند. در صورتی‌که این شاخص‌ها از دقت یا شفافیت کافی برخوردار نباشند، سیاست‌های کلان علمی می‌توانند به تصمیمات نادرست یا ناعادلانه منجر شوند. دوم، از منظر نظری، ترکیب فناوری‌های نوین با نظریه‌های حکمرانی علمی، زمینه‌ای برای گسترش درک نظری از چگونگی اداره نظام ارزیابی علم فراهم می‌کند. سوم، از بعد کاربردی، به‌کارگیری فناوری در حکمرانی علم‌سنجی می‌تواند به ارتقای اعتماد پژوهشگران، کاهش خطاها و بهبود کارایی نظام‌های ارزیابی علمی منجر شود (Leydesdorff & Milojević, 2015).

مطالعات متعددی به کاربرد فناوری و نوآوری در حوزه‌های مرتبط اشاره دارند. برای نمونه، همچنین، برناردو و همکاران (Bernardo et al., 2024) در مطالعه‌ای درباره حاکمیت داده[2] تأکید کرده‌اند که مدیریت کیفیت داده‌ها زیرساخت اصلی برای استقرار نظام‌های فناورانه پایدار است. در حوزه علم‌سنجی نیز پژوهش‌هایی در زمینه شاخص‌های نوآوری انجام شده است. برای مثال، تودوروف و همکاران (Todorov et al., 2024) در مقاله‌ای با عنوان "معیارهای نوآوری: یک بررسی انتقادی" بیان می‌کنند که شاخص‌های فعلی نوآوری نیاز به بازبینی و طراحی مجدد دارند تا بتوانند همسو با تحولات فناورانه به‌روزرسانی شوند. موتوهاشی و همکاران (Motohashi et al., 2024) نیز با استفاده از داده‌کاوی متنی و تحلیل شبکه‌ای، تعامل میان علم و فناوری را در نظام‌های ملی نوآوری بررسی کرده‌اند و نتیجه گرفته‌اند که فناوری‌های هوشمند می‌توانند پیوندهای پنهان میان حوزه‌های علمی را آشکار کنند. با این حال، ادغام مفاهیم نوآوری فناورانه و حکمرانی علم‌سنجی به عنوان یک نظام کلان، هنوز به‌صورت جامع بررسی نشده است. هدف کلان این

1. Scientometrics
2. Data Governance

پژوهش، تبیین نقش نوآوری و فناوری در بهبود حکمرانی علم‌سنجی است تا دقت، شفافیت، عدالت و کارایی نظام ارزیابی علمی افزایش یابد. همچنین، تحلیل وضعیت موجود حکمرانی علم‌سنجی و شناسایی محدودیت‌های فناورانه آن، شناسایی فناوری‌ها و نوآوری‌های کلیدی قابل کاربرد در علم‌سنجی، طراحی چارچوب نظری حکمرانی علم‌سنجی مبتنی بر نوآوری، آزمون رابطه میان سطح نوآوری و کیفیت عملکرد علم‌سنجی و ارائه راهکارهای سیاستی برای به‌کارگیری فناوری در حکمرانی علم‌سنجی از دیگر اهداف فرعی پژوهش حاضر است. پیامدهای اولیه این تحقیق شامل شناخت چالش‌های موجود و ارائه مدل نظری برای حکمرانی فناوری‌محور علم‌سنجی است. پیامدهای ثانویه نیز شامل ارتقای اعتماد میان پژوهشگران، بهبود شفافیت و کاهش خطاهای انسانی در ارزیابی‌ها خواهد بود.

می‌توان گفت نوآوری فناورانه[1] که به معنی فرایند ایجاد یا به‌کارگیری فناوری‌های جدید در نظام‌های علمی است نقش مهمی در ارتقاء کمیت و کیفیت تولیدات علمی دارد. از دیگر سو، حکمرانی علم‌سنجی[2] به ساختارها، سیاست‌ها و فرآیندهایی اشاره دارد که تعیین می‌کنند چگونه فعالیت‌های علمی سنجیده و مدیریت شوند. در کنار آن، نباید از حکمرانی فناوری[3] هم غافل شد که نظامی برای تنظیم، هدایت و کنترل فناوری‌ها در جهت اهداف اجتماعی و اخلاقی ایجاد می کند که از این طریق فعالیت‌های علمی در روندی معقوق سامان می‌گیرد، و حرکت علمی را به سمت حاکمیت داده[4] تسهیل می‌کند. در حاکمیت داده ما با اصول و فرآیندهایی برای تضمین کیفیت و صحت داده‌های علمی سروکار داریم که موجب بسط حکمرانی علم‌سنجی می‌شود (Bernardo et al., 2024). در نهایت باید گفت شاخص‌های کیفیت علم‌سنجی که شامل دقت، عدالت، شفافیت و پاسخگویی است به عنوان معیارهای اصلی موفقیت حکمرانی علم‌سنجی دیده می‌شوند. به‌کارگیری فناوری‌های نوین مانند داده‌کاوی، هوش مصنوعی و یادگیری ماشین در این حوزه، فرصت‌هایی را برای کشف الگوهای پنهان، تحلیل روندهای نوظهور و بهبود دقت شاخص‌های علم‌سنجی فراهم می‌آورد (Saeidnia et al., 2024-a). با توجه به چالش‌های ناشی از رشد سریع فناوری‌های داده‌محور در نظام‌های علم‌سنجی، ضرورت دارد که حکمرانی علم‌سنجی از طریق نوآوری و فناوری بازطراحی شود. این بازطراحی نه‌تنها کارایی نظام ارزیابی علمی را افزایش می‌دهد، بلکه به ارتقای عدالت، شفافیت و پاسخگویی نیز کمک می‌کند. پرسش اصلی که این پژوهش به دنبال پاسخ به آن است چنین مطرح می‌شود:

نوآوری‌ها و فناوری‌های نوین چگونه با ادغام در ساختارها و فرآیندهای حکمرانی علم‌سنجی، دقت، عدالت، شفافیت و پاسخگویی نظام ارزیابی علم و فناوری را بهبود می بخشند؟

فرضیه‌های پژوهش

فرضیه‌های پژوهش حاضر عبارت‌اند از:

1. Technological Innovation
2. Governance of Scientometrics
3. Technology Governance
4. Data Governance

۱- به‌کارگیری فناوری‌های نوین در فرآیند علم‌سنجی با افزایش دقت ارزیابی علمی رابطه مثبت دارد.

۲- نوآوری فناورانه در ساختارهای علم‌سنجی موجب ارتقای عدالت در ارزیابی علمی می‌شود.

۳- استفاده از فناوری‌های نوین موجب افزایش شفافیت در حکمرانی علم‌سنجی می‌شود.

٤- استفاده از فناوری‌های نوین موجب افزایش پاسخگوئی در حکمرانی علم‌سنجی می‌شود.

چارچوب نظری

برای تبیین نحوه تأثیر نوآوری و فناوری بر حکمرانی علم‌سنجی، باید ابتدا مفاهیم بنیادین حکمرانی، نوآوری فناورانه و علم‌سنجی را به‌طور مفهومی روشن کنیم، سپس نظریه‌های میان‌رشته‌ای حکمرانی فناوری، نظریه حکمرانی تکاملی و نظریه‌های مرتبط با نوآوری را وارد کنیم، این چارچوب نظری کمک می‌کند روابط بین متغیرها، مسیرهای تأثیر و پیچیدگی‌های متقابل میان فناوری و حکمرانی در عرصه علم‌سنجی به شکلی نظام‌مند دیده شوند.

- **مفاهیم بنیادین**

✓ **علم‌سنجی**

علم‌سنجی به مطالعه کمی انتشار، استنادها، روندهای شبکه‌ای دانش و ارزیابی داده‌محور پژوهش علمی می‌پردازد. به‌طور تاریخی، علم‌سنجی مبتنی بر شاخص‌های عددی مانند تعداد استناد، شاخص h، و تحلیل هم‌استنادی بوده است. اما محدودیت‌های این رویکرد سنتی— مانند هم‌نامی مؤلفان، ناپایداری زمانی، سوگیری زبانی یا منطقه‌ای، و ضعف در شناسایی روندهای نوظهور— موجب شده است که ترکیب فناوری‌های نوین به عنوان راهبرد ارتقای علم‌سنجی پیشنهاد شود (Saeidnia et al., 2024-a).

✓ **نوآوری فناورانه**

نوآوری فناورانه در این پژوهش به معنای خلق یا به‌کارگیری فناوری‌ها یا روش‌های نوین (مثلاً هوش مصنوعی، یادگیری ماشین، داده‌کاوی، پردازش زبان طبیعی، تحلیل شبکه پیچیده) در فرایندهای علم‌سنجی است. این نوآوری‌ها می‌توانند فرایندهای استخراج داده، پاک‌سازی داده، تشخیص هم‌نامی، تحلیل روندها، پیش‌بینی تأثیرات و شفاف‌سازی الگوریتمی را بهبود بخشند (Moher et al., 2018).

✓ **حکمرانی علم‌سنجی**

حکمرانی علم‌سنجی اشاره به ساختارها، قواعد، فرآیندها و سازوکارهایی دارد که تعیین می‌کنند چه شاخص‌هایی، چگونه و با چه شرایطی در نظام ارزیابی علمی به‌کار روند. در واقع، حکمرانی علم‌سنجی افراد و نهادها را قادر می‌سازد تا بر مقتضیات کیفی، شفافیت و پاسخگویی در ارزیابی علمی نظارت کنند. مفاهیم کیفیت حکمرانی علم‌سنجی: دقت، عدالت، شفافیت و پاسخگویی. این مفاهیم، معیارهایی هستند که حکمرانی علم‌سنجی مطلوب باید آن‌ها را تأمین کند.

زودآیند ویرایش نشده

دقت:[1] میزان مطابقت نتایج ارزیابی با واقعیت عملکرد علمی مؤلفان یا مؤسسات.

عدالت:[2] سطح بی‌طرفی و پرهیز از تبعیض (مثلاً تبعیض زبانی، منطقه‌ای، نابرابری در دسترسی داده) در تخصیص امتیازهای ارزیابی.

شفافیت:[3] قابلیت رصد و فهم ساختارها و الگوریتم‌ها و روش‌های به‌کاررفته در ارزیابی علمی.

پاسخگویی:[4] سازوکارهایی که نهادهای ارزیابی را موظف می‌کنند نسبت به خطاها، سوگیری‌ها و تبعات تصمیمات خود مسئول باشند (Bernardo et al., 2024).

✓ **حاکمیت داده و کیفیت داده**

کیفیت داده یکی از چالش‌های اساسی در علم‌سنجی است. مفهوم حاکمیت داده شامل استانداردها، قوانین، نقش‌های نظارتی و رویه‌های تضمین کیفیت داده‌های علمی است. بدون زیرساخت مناسب حاکمیت داده، فناوری‌های نوین نمی‌توانند به شکلی درست و قابل اعتماد عمل کنند (Bernardo et al., 2024).

■ **نظریه‌های مرتبط**

✓ **نظریه حکمرانی فناوری**

این نظریه به مطالعه چگونگی تنظیم، هدایت و کنترل فناوری‌ها می‌پردازد و بر تعامل بین نهادها، سیاست‌ها، مقررات، ذی‌نفعان و ساختارهای نهادی تأکید دارد. در زمینه حکمرانی علم‌سنجی، فناوری‌های نوین نیازمند چارچوب‌های نظارتی، استانداردها، شفافیت و اخلاق‌ورزی هستند. نظریه حکمرانی فناوری برای تحلیل اثرات فناوری بر کنترل، مشارکت، پاسخگویی و عدالت بسیار مناسب است (Almgren, 2020).

✓ **نظریه حکمرانی تکاملی**[5]

انقلاب در نظریه‌های حکمرانی، به ویژه در محیط‌های پویا و پیچیده، ضرورت دارد. نظریه حکمرانی تکاملی تأکید می‌کند که نظام‌های حکمرانی، مؤسسات، گفتمان و فناوری‌ها همزمان با هم و در تعامل با یکدیگر تکامل می‌یابند. بر اساس این نظریه، نظام علم‌سنجی نیز باید به صورت تطبیقی و پویا با فناوری و تحول دانش همگام شود.

✓ **نظریه فرآیند نوآوری غیرخطی**[6]

که توسط لیدوسدورف و همکاران (Leydesdorff et al., 2013) مطرح شده است، نشان می‌دهد که نوآوری در میدان علم و فناوری نه صرفاً یک زنجیره خطی بلکه تعامل پیچیده‌ای میان عرضه، تقاضا و قابلیت فناوری است این نگرش می‌تواند کمک کند تا در چارچوب علم‌سنجی نیز تعامل بین نوآوری فناورانه و تقاضاهای سیاستی علمی دیده شود.

---

[1] . Accuracy
[2] . Equity
[3] . Transparency
[4] . Accountability
[5] . Evolutionary Governance Theory — EGT
[6] . Innovation as Nonlinear Process

✓ **مدل‌های تعامل دانشگاه- صنعت- دولت و گسترش آن‌ها**

مدل تعامل دانشگاه- صنعت- دولت تأکید دارد که تعامل بین دانشگاه، صنعت و دولت عامل اصلی نوآوری دانش‌بنیان است. اما در نسخه‌های چهارگانه و پنج‌گانه، بخش فرهنگ، جامعه مدنی و محیط زیست نیز وارد مدل می‌شوند. در زمینه علم‌سنجی، این مدل‌ها می‌توانند کمک کنند که چگونه ذی‌نفعان متعدد در فرآیند ارزیابی علمی مشارکت کنند و چگونه فناوری بتواند این تعاملات را تسهیل کند (Saeidnia et al., 2024-b).

✓ **نظریه داده‌محوری در حکمرانی**[1]

در عصر داده‌ها، فناوری توانمند می‌کند که تصمیمات حکمرانی بر مبنای تحلیل دقیق داده‌ها اتخاذ شود. این دیدگاه در سیاست‌های عمومی، کشاورزی هوشمند، شهر هوشمند و دیگر حوزه‌ها کاربرد دارد و می‌تواند به علم‌سنجی نیز منتقل شود: حکمرانی علم‌سنجی مبتنی بر داده، جایی که فناوری تحلیل داده می‌تواند مبنای تصمیم‌گیری حکمرانی باشد. مطالعات نشان داده‌اند که هوش مصنوعی در علم‌سنجی می‌تواند در تحلیل استناد، پیش‌بینی تأثیر مقالات، تشخیص هم‌نامی و خوشه‌بندی دانش مؤثر باشد. این نشان‌دهنده مسیر نوآوری فناورانه بر کیفیت عملکرد (دقت) است. کار روتولو و همکاران (Rotolo et al., 2014) نشان می‌دهد که نقشه‌برداری علم‌سنجی می‌تواند به عنوان ابزاری برای «هوش راهبردی» در حکمرانی فناوری‌های نوظهور به‌کار رود ؛ یعنی راهی برای حکمرانی علم‌سنجی مبتنی بر داده‌محوری و شفافیت. نظریه تکاملی حکمرانی تأکید می‌کند که ساختارهای حکمرانی و فناوری‌ها در تعامل نسخه‌های جدیدی از نظام را تولید می‌کنند؛ این دیدگاه از چرخه بازخورد مدل ما پشتیبانی می‌کند. مدل نوآوری غیرخطی نشان می‌دهد که تعامل پیچیده میان عرضه فناوری، تقاضای سیاستی و قابلیت فناوری وجود دارد؛ این به ما کمک می‌کند بخش سیاستی علم و فناوری را در چارچوب حکمرانی علم‌سنجی لحاظ کنیم (Leydesdorff et al., 2013)

مدل‌های تعامل دانشگاه- دولت- صنعت و نسخه‌های چهارگانه (دانشگاه- دولت- صنعت- جامعه) و پنج‌گانه (دانشگاه- دولت- صنعت-جامعه – محیط‌زیست (توسعه پایدار) نشان می‌دهند که دانشگاه، صنعت، دولت و جامعه مدنی می‌توانند در فرآیند ارزیابی علمی دخیل باشند و فناوری می‌تواند واسطه تعامل این بازیگران باشد. مجموعاً براساس نظریه‌های مرور شده می‌توان گفت؛ چارچوب نظری پژوهش حاضر ترکیبی از نظریه‌های حکمرانی و نوآوری، که به درک چندبعدی تأثیر فناوری بر سیاست‌گذاری علم‌سنجی کمک می‌کند. این نظریه‌ها تأکید بر تعامل میان فناوری، ساختار حکمرانی و کیفیت عملکرد، همراه با بازخورد و تطور نظامی دارد (Saeidnia et al., 2024-b).

پیشینه پژوهش

کاشانی و داستانی (۱۴۰۳) در پژوهشی با عنوان "تحلیل روند موضوعی تولیدات علمی پژوهشگران ایرانی در زمینه هوش مصنوعی در علوم پزشکی: مطالعه علم سنجی" نشان دادند: تولیدات علمی در حوزه هوش مصنوعی در علوم

[1]. Data-Driven Governance

پزشکی در ایران از سال ۲۰۱۵ به بعد به طور قابل توجهی افزایش یافته است، که این روند در سال‌های ۲۰۲۳ و ۲۰۲٤ به اوج خود رسیده است. شبکه همکاری علمی میان پژوهشگران ایرانی پراکنده است و کشورهای ایالات متحده، چین و کانادا بیشترین همکاری‌های بین-المللی را با پژوهشگران ایرانی داشته‌اند. تحلیل موضوعی نشان داد که موضوعات اساسی مانند "یادگیری ماشین" و "یادگیری عمیق" به عنوان پایه و اساس تحقیقات در مطالعات مطرح هستند، همچنین اخیراً موضوعات نوظهور مانند "پزشکی شخصی سازی شده" و "بهینه سازی سراسری" توجهات بیشتری را به خود جلب کرده‌اند. نوروزی و همکاران (۱٤۰۲) پژوهشی با عنوان "پژوهش‌های حیطه امنیت اطلاعات در ایران: یک تحلیل علم‌سنجی" انجام داد. این مطالعه با روش علم‌سنجی تولیدات علمی ایران در حوزه امنیت اطلاعات را (دوره تا ۱٤۰۱/۲۰۲۲) بررسی کرده؛ روند رشد تولید، شبکه‌های هم‌نویسندگی و خوشه‌های موضوعی شناسایی شده‌اند. اهمیت برای پژوهش حاضر این است که نشان می‌دهد چگونه تحلیل‌های علم‌سنجی ملی می‌تواند برای سیاست‌گذاری و طراحی زیرساخت‌های داده‌ای (حاکمیت داده) مورد استفاده قرار گیرد. در پژوهشی دیگر، دولانی و همکاران (۱٤۰۲) پژوهشی با عنوان "بررسی شاخص‌های آلتمتریکس مقالات نشریات پزشکی ایرانی نمایه شده در پایگاه اطلاعاتی پاب‌مد رؤیت شده در رسانه‌های اجتماعی" انجام دادند. نتایج این پژوهش نشان داد: پوشش آلتمتریک مقالات نشریات پزشکی ایرانی نمایه شده در پایگاه اطلاعاتی پاب‌مد از سطح قابل قبولی برخوردار است. با توجه به وجود رابطه معنادار و مثبت میان تعداد استنادات دریافتی و نمره آلتمتریک، مدل رگرسیون در خصوص تأثیر حضور در رسانه‌های اجتماعی بر استناد نشان داد که شاخص حضور مقالات در رسانه‌های اجتماعی توانایی پیش‌بینی شاخص استناد را دارد.

دینگ و همکاران (Ding et al., 2025) در پژوهشی با عنوان "ظهور هوش مصنوعی مولد در علم" نشان داد: تحلیل رشد انتشارهای مرتبط هوش مصنوعی (تا ۲۰۲۳) و توسعه یک طبقه‌بندی‌گر دو مرحله‌ای[۱] برای تشخیص اینکه آیا مقالات واقعاً از هوش مصنوعی استفاده کرده‌اند یا صرفاً به آن اشاره کرده‌اند. نشان می‌دهد فناوری‌های زبانی بزرگ می‌توانند خودِ ابزار علم‌سنجی را تغییر دهند) خودِ علم‌سنجی مبتنی برهوش مصنوعی. در همین راستا، برناردو و همکاران (Bernardo et al., 2024) در پژوهش خود با عنوان "مدیریت داده‌ها و مدیریت کیفیت – نوآوری و پیشرفت در زمینه‌های مختلف" نتیجه گرفتند: بدون چارچوب حاکمیت داده قوی، پیاده‌سازی فناوری‌های هوشمند در علم‌سنجی قابل اعتماد نخواهد بود. در واقع، پایه‌گذاری حکمرانی داده پیش‌شرط مؤثر بودن نوآوری فناورانه در علم‌سنجی است. رامان و همکاران (Raman et al., 2024) نیز در پژوهشی با عنوان "رونمایی از پویایی برنامه‌های کاربردی هوش مصنوعی: مروری بر بررسی‌ها با استفاده از علم‌سنجی و مدل‌سازی BERTopic" نشان می‌دهد که ابزارهای تحلیل موضوعی می‌توانند به‌عنوان پایه «هوش راهبردی» برای حکمرانی علم‌سنجی مورد استفاده قرار گیرند. الاوهای (El-Ouahi, 2024) هم در پژوهش خود با عنوان "قوانین علم‌سنجی به عنوان راهنمایی برای تغییر

[۱] GPT-4 + SciBERT

سیستم‌های علمی" نشان داد: جهانی‌شدن معیارهای علم‌سنجی و ضرورت تنظیم محلی، نکته‌ای مهم برای بکارگیری فناوری‌های نوین در حکمرانی ملی علم‌سنجی است.

براساس پیشینه‌های مرورشده می‌توان نتیجه گرفت؛ رشد سریع کاربرد فناوری‌های هوشمند بویژه هوش مصنوعی و روش‌های موضوع‌کاوی/تحلیل شبکه که ظرفیت‌های جدیدی برای استخراج الگوها و پیش‌بینی روندهای علمی فراهم می‌آورد. تأکید موازی بر ضرورت زیرساخت‌های حاکمیت داده و سازوکارهای حکمرانی که تضمین‌کننده دقت، شفافیت و عدالت در به‌کارگیری این فناوری‌ها هستند. مطالعات ایرانی عمدتاً کاربردی و میدانی‌اند و کمبود استانداردسازی متادیتا و ضعفِ حاکمیت داده را به‌عنوان موانع اصلی ذکر می‌کنند. نوآوری فناورانه پتانسیل تحول علم‌سنجی را دارد، اما بدون چارچوب‌های حکمرانی و مدیریت داده‌محور قابل اعتماد، ریسک‌های سوگیری، «جعبه‌سیاه» الگوریتمی و تصمیم‌گیری نادرست پابرجاست.

روش‌شناسی پژوهش

پژوهش حاضر به لحاظ هدف، از نوع کاربردی و به لحاظ ماهیت از نوع تحلیلی- کمی است که با روش پیمایشی به انجام رسیده است، تا نظرات کارشناسان و صاحبنظران این حوزه احصاء شود. جامعه آماری این پژوهش، کارشناسان علم‌سنجی و تحلیلگران داده، کارشناسان و مدیران واحدهای ارزیابی علمی در دانشگاه‌ها، و نمایندگان پایگاه‌های اطلاعات علمی/کتابخانه‌های مرجع و شرکت‌های خدمات علم‌سنجی در شهر تهران است. باتوجه به محدودیت‌ها و امکانات پژوهشگر، از روش نمونه‌گیری در دسترس استفاده شد و با توجه به نبود آمار متقن در زمینه جامعه آماری پژوهش و محدودیت‌ها و امکانات پژوهشگر، با روش نمونه‌گیری در دسترس تعداد ۱۰۰ نفر به عنوان نمونه انتخاب شدند. روش گردآوری داده‌ها به صورت میدانی است. ابزار گردآوری داده‌ها پرسشنامه محقق‌ساخته بر اساس مقالات انگلیسی در طیف لیکرت (از کاملاً موافق تا کاملاً مخالف) در این حوزه است که روابط میان متغیرهای «نوآوری فناوری»، «ساختارهای حکمرانی» و «شاخص‌های کیفیت علم‌سنجی» را مورد سنجش قرار می‌دهد.. برای روایی پرسشنامه از روایی صوری استفاده شد و شاخص‌های موردنظر برای هر متغیر از منظر ۳ صاحب‌نظر مورد تأیید قرار گرفت. برای پایایی ابزار سنجش هم از ضریب آلفای کرونباخ (در بین ۲۰ نفر به صورت پیش‌آزمون) استفاده شد که براساس یافته‌های جدول شماره ۱ تمامی متغیرها با ضریب آلفای کرونباخ بالای ۰,۷۰ وضعیت قابل قبولی وجود داشت. بنابراین پرسشنامه پژوهش پایا مورد تأئید قرار گرفت. روش تجزیه و تحلیل داده‌ها در دو سطح توصیفی (متغیرهای جمعیت‌شناختی) و در سطح استنباطی با رگرسیون ساده (برای آزمون فرضیه‌ها) استفاده شد. نرم‌افزار مورد استفاده هم SPSS.26 بود. علت استفاده از رگرسیون ساده این است که در هر فرضیه دو متغیر وجود دارد که تاثیر متغیر پیش‌بین بر ملاک از طریق رگرسیون انجام گرفت.

جدول شماره ۱: متغیرها، شاخص‌های موردسنجش، منابع هر متغیر و مقدار ضریب آلفای کرونباخ

متغیر	مؤلفه	شاخص	منبع	مقدار ضریب آلفای کرونباخ
حکمرانی علم‌سنجی	دقت در ارزیابی علمی	۱. صحت داده‌های پژوهشی در نظام‌های ارزیابی ۲. میزان تطابق معیارهای ارزیابی با اهداف علمی ۳. قابلیت تکرار و بازتولید داده‌های علم‌سنجی ٤. استفاده از منابع داده‌ای معتبر ٥. دقت الگوریتم‌های تحلیل استنادی ٦. میزان خطای اندازه‌گیری در شاخص‌های علم‌سنجی ۷. صحت شناسایی نویسندگان و مؤسسات ۸. همخوانی نتایج تحلیل با واقعیت عملکرد پژوهشی	(Bornmann & Leydesdorff, 2014; Hicks et al., 2015)	۰,۷٥۱
	عدالت در ارزیابی علمی	۹. رعایت تنوع جنسیتی و جغرافیایی در ارزیابی‌ها ۱۰. پرهیز از سوگیری زبانی و فرهنگی در شاخص‌های علم‌سنجی ۱۱. برابری فرصت برای پژوهشگران با منابع محدود ۱۲. لحاظ کردن تفاوت رشته‌های علمی در سنجش عملکرد ۱۳. دسترسی برابر به منابع ارزیابی و پایگاه‌های داده ۱٤. ارزیابی منصفانه پژوهش‌های میان‌رشته‌ای ۱٥. حذف سوگیری ناشی از شاخص‌های صرفاً کمی (مثل IF یا H-index) ۱٦. در نظر گرفتن سهم واقعی هر پژوهشگر در آثار مشترک	(Moher et al., 2018)	۰,۷۳٤
	شفافیت در ارزیابی علمی	۱۷. دسترسی آزاد به داده‌های ارزیابی و معیارها ۱۸. اعلام عمومی روش‌های محاسبه شاخص‌ها ۱۹. قابلیت بازبینی و صحت‌سنجی فرآیند ارزیابی ۲۰. وجود سیاست‌های روشن درخصوص شاخص‌های استفاده‌شده	(Moher et al., 2018)	۰,۷۸۲

زودآیند ویرایش نشده

		۲۱. شفافیت در الگوریتم‌های رتبه‌بندی دانشگاه‌ها ۲۲. گزارش‌پذیری خطاها و تغییرات در سیستم‌های علم‌سنجی ۲۳. اعلام ذی‌نفعان و منابع مالی در فرآیند ارزیابی ۲٤. امکان مشارکت پژوهشگران در نقد و اصلاح معیارها		
	پاسخگوئی در ارزیابی علمی	۲۵. وجود نهادهای ناظر مستقل بر نظام ارزیابی ۲٦. الزام سازمان‌ها به پاسخ‌گویی نسبت به تصمیمات مبتنی بر داده‌های علم‌سنجی ۲۷. سازوکار رسمی برای اعتراض پژوهشگران به نتایج ارزیابی ۲۸. گزارش‌دهی منظم عملکرد نهادهای ارزیاب ۲۹. تعیین شاخص‌های پاسخگویی اخلاقی ۳۰. الزام به اصلاح خطاهای شناسایی‌شده در داده‌های پژوهشی ۳۱. ارزیابی تأثیر سیاست‌های ارزیابی بر رفتار علمی ۳۲. انتشار عمومی نتایج بازبینی‌ها و اقدامات اصلاحی	(Rijcke et al., 2016)	۰,۷٦٦
فناوری-های نوین	-	۳۳. میزان استفاده از هوش مصنوعی در تحلیل داده‌های پژوهشی ۳٤. بهره‌گیری از بلاک‌چین برای ثبت و تأیید داده‌های پژوهش ۳۵. کاربرد یادگیری ماشین در پیش‌بینی روندهای علمی ۳٦. استفاده از کلان‌داده در ارزیابی عملکرد علمی ۳۷. تحلیل شبکه‌های همکاری علمی با ابزارهای داده‌کاوی ۳۸. به‌کارگیری پلتفرم‌های باز ۳۹. امنیت و حریم خصوصی داده‌های پژوهشگران ٤۰. سرعت و کارایی پردازش داده‌ها در سیستم‌های ارزیابی نوین	(Rijcke et al., 2016)	۰,۸۰۱

زودآیند ویرایش نشده

نوآوری فناورانه	-	٤١. میزان سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه ٤٢. نرخ ثبت اختراعات و پتنت‌های فناورانه ٤٣. سرعت پذیرش فناوری‌های نو ٤٤. سطح دیجیتالی‌سازی فرایندهای کاری ٤٥. همکاری فناورانه با شرکای بیرونی ٤٦. تعداد محصولات/خدمات جدید مبتنی بر فناوری ٤٧. ظرفیت جذب فناوری ٤٨. شدت بکارگیری فناوری‌های نوظهور	(Zhou et al, 2021; Garcia & Calantone, 2002; Bharadwaj et al., 2013; Li & Atuahene-Gima, 2001; Danneels, 2016; Cohen & Levinthal, 1990; Zahra & George, 2002;)	۰,۷٤۲

یافته‌های پژوهش

– یافته‌های توصیفی

در یافته‌های توصیفی مشخص شد ٦٥ نفر از پاسخگویان مرد، و ٣٥ درصد نیز زن بودند. ٣٤ نفر از پاسخگویان در محدوده سنی ٣٥-٢٦ سال، ٤٧ نفر در محدوده سنی ٤٥-٣٦ سال و ١٩ نفر نیز بالاتر از ٤٦ سال داشتند. به لحاظ تحصیلاتی هم ٤٢ نفر دارای کارشناسی‌ارشد و ٥٨ نفر هم دارای دکترا بودند.

در جدول شماره ٢ هم یافته‌های توصیفی مربوط به متغیرهای تحقیق آمده است.

جدول شماره ٢: توصیف متغیرهای تحقیق

متغیر	تعداد گویه	میانگین نظری	میانگین بدست آمده	انحراف معیار	حداقل میانگین	حداکثر میانگین
دقت در ارزیابی علمی	٨	٢٤	٣٢,٧٠٠٠	٥,٠٠٢٠٢	٨,٠٠	٤٠,٠٠
عدالت در ارزیابی علمی	٨	٢٤	٢٩,٧٤٠٠	٤,٨٠٤٥٠	٨,٠٠	٤٠,٠٠
شفافیت در ارزیابی علمی	٨	٢٤	٣١,٠٨٠٠	٤,٧٦٨٧٥	١٠,٠٠	٣٩,٠٠
پاسخگوئی در ارزیابی علمی	٨	٢٤	٢٩,٢٠٠٠	٥,٢٨٣٨٦	٢١,٠٠	٤٠,٠٠
حکمرانی علم‌سنجی	٣٢	٩٦	١٢٢,٢٥٤٧	٨,٥٢٦٣	٥٤,٠٠	١٠,٠٠
فناوری‌های نوین	٨	٢٤	٢٨,٠٣٠٠	٣,٨٣٦١٨	١٠,٠٠	٢٥,٠٠
نوآوری فناورانه	٨	٢٤	٣٠,٤٢٥٨	٣,٥٨٤٧	١٠,٠٠	٢٥,٠٠

نتایج جدول شماره ٢ نشان می‌دهد تمامی متغیرهای پژوهش دارای میانگین بالاتر از میانگین نظری هستند بنابراین دارای وضعیت مطلوبی هستند. دقت، و عدالت در ارزیابی علمی به ترتیب با میانگین ٣٢,٧٠ و ٢٩,٧٤ بیشتر از حدمتوسط

دارند (۲٤) بنابراین سطح دقت در ارزیابی علمی و عدالت در ارزیابی علمی مساعد است. همچنین شفافیت و پاسخگوئی در ارزیابی علمی به ترتیب با میانگین ۳۱,۰۸ و ۲۹,۲۰ بیشتر از میانگین نظری (۲٤) هستند بنابراین این دو مولفه هم وضعیت مساعدی دارند. مجموعا، حکمرانی علم‌سنجی با میانگین ۱۲۲,۲۵ بیشتر از میانگین نظری (۹٦) است که نشان از وضعیت مساعد این متغیر است. فناوری‌های نوین و نوآوری فناورانه نیز به ترتیب با میانگین ۲۸,۰۳ و ۳۰,٤۲ هستند که بیشتر از میانگین نظری هستند و نشان از وضعیت مطلوب این دو متغیر است.

- **بررسی نرمال‌بودن داده‌ها**

نگاهی به نرمال‌بودن توزیع داده‌ها در جدول شماره ۳ نشان می‌دهد سطح معنی‌داری آزمون کولموگروف–اسمیرنوف برای تمامی متغیرها بیشتر از ۰,۰۵ است بنابراین توزیع کلیه متغیرها نرمال است که می‌توان از آزمون‌های پارامتری برای آزمون فرضیه‌ها استفاده کرد.

جدول شماره ۳: بررسی نرمال‌بودن متغیرهای تحقیق

متغیر	مقدار Z	سطح معنی‌داری	نتیجه
حکمرانی علم‌سنجی	۰,۱٥٤	۰,۰۹٥	توزیع نرمال است.
فناوری‌های نوین	۰,۱۱۲	۰,۰٦٤	توزیع نرمال است.
نوآوری فناورانه	۰,۱۲۳	۰,۰۹۱	توزیع نرمال است.

- **آزمون فرضیه های پژوهش**

برای آزمون فرضیه‌ها از رگرسیون خطی استفاده شد که تاثیر یک متغیر بر متغیر دیگر به طور مستقیم مورد سنجش قرار می‌گیرد. در جداول رگرسیون، آماره‌های اصلی و تعیین‌کننده هر فرضیه فقط در یک جدول تجمیع شده است.

ازمون فرضیه اول پژوهش. به‌کارگیری فناوری‌های نوین در فرآیند علم‌سنجی با افزایش دقت ارزیابی علمی رابطه مثبت دارد.

نتایج تحلیل رگرسیون رگرسیون تاثیر به‌کارگیری فناوری‌های نوین بر دقت در ارزیابی علمی در جدول شماره ٤ آمده است.

جدول شماره ٤: نتایج تحلیل رگرسیون تاثیر به‌کارگیری فناوری‌های نوین بر دقت در ارزیابی علمی

Sig	آزمون دوربین–واتسون	تخمین خطای استاندارد	ضریب تعیین تعدیل‌شده	ضریب تعیین	t	F	بتا	ضریب همبستگی پیرسون
۰,۰۰۰	۱,۵۷۲	۵,۹۸	۰,۷۲۸	۰,۷۳۰	۲٤,۸۵۸	٦۱۷,۹۳۷	۰,۸٥٤	۰,۸٥٤

زودآیند ویرایش نشده

نتایج جدول شماره ٤ نشان می‌دهد سطح معنی‌داری تاثیر به‌کارگیری فناوری‌های نوین بر دقت در ارزیابی علمی در حوزه علم‌سنجی مطلوب و کمتر از ۰,۰۵ است (P<0.05)، و ضریب تاثیر هم مثبت است (β=0.854). بنابراین به‌کارگیری فناوری‌های نوین بر دقت در ارزیابی علمی در حوزه علم‌سنجی تاثیر معنادار و مثبت دارد. همچنین دقت در ضریب تعیین نشان می‌دهد ۷۳ درصد از تغییرات دقت در ارزیابی علمی توسط به کارگیری فناوری‌های نوین تبیین می‌شود.

آزمون فرضیه دوم پژوهش. نوآوری فناورانه در ساختارهای علم‌سنجی موجب ارتقای عدالت در ارزیابی علمی می‌شود.

نتایج تحلیل رگرسیون رگرسیون تاثیر نوآوری فناورانه بر ارتقای عدالت در ارزیابی علمی در حوزه علم‌سنجی در جدول شماره ۵ آمده است.

جدول شماره ۵: نتایج تحلیل رگرسیون تاثیر نوآوری فناورانه بر ارتقای عدالت در ارزیابی علمی

Sig	آزمون دوربین-واتسون	تخمین خطای استاندارد	ضریب تعیین تعدیل‌شده	ضریب تعیین	t	F	بتا	ضریب همبستگی پیرسون
۰,۰۰۰	۱,٦۲۲	۲,۲۲	۰,٦۳۹	۰,٦٤۰	۲۰,۱۹۸	٤۰۷,۹٦۰	۰,۸۰۰	۰,۸۰۰

نتایج جدول شماره ۵ نشان می‌دهد سطح معنی‌داری تاثیر نوآوری فناورانه بر ارتقای عدالت در ارزیابی علمی در حوزه علم‌سنجی مطلوب و کمتر از ۰,۰۵ است (P<0.05)، و ضریب تاثیر هم مثبت است (β=0.800). بنابراین نوآوری فناورانه بر ارتقای عدالت در ارزیابی علمی در حوزه علم‌سنجی تاثیر معنادار و مثبت دارد. همچنین دقت در ضریب تعیین نشان می‌دهد ٦٤ درصد از تغییرات عدالت در ارزیابی علمی توسط نوآوری فناورانه تبیین می‌شود.

آزمون فرضیه سوم پژوهش. استفاده از فناوری‌های نوین موجب افزایش شفافیت در حکمرانی علم‌سنجی می‌شود.

نتایج تحلیل رگرسیون رگرسیون تاثیر به‌کارگیری فناوری‌های نوین بر افزایش شفافیت در حکمرانی علم‌سنجی در جدول شماره ٦ آمده است.

جدول شماره ٦: نتایج تحلیل رگرسیون تاثیر فناوری‌های نوین بر افزایش شفافیت در حکمرانی علم‌سنجی

Sig	آزمون دوربین-واتسون	تخمین خطای استاندارد	ضریب تعیین تعدیل‌شده	ضریب تعیین	t	F	بتا	ضریب همبستگی پیرسون
۰,۰۰۰	۱,۷۸۸	۲,۲۵	۰,۷۰۰	۰,۷۰۲	۲۳,۲۰٦	۵۳۸,۵٤۲	۰,۸۳۸	۰,۸۳۸

نتایج جدول شماره ۵ نشان می‌دهد سطح معنی‌داری تاثیر استفاده از فناوری‌های نوین بر افزایش شفافیت در حکمرانی علم‌سنجی مطلوب و کمتر از ۰,۰۵ است (P<0.05)، و ضریب تاثیر هم مثبت است (β=0.832). بنابراین استفاده از فناوری‌های نوین بر افزایش شفایت در حکمرانی علم‌سنجی تاثیر معنادار و مثبت دارد. همچنین دقت در ضریب تعیین نشان می‌دهد ۷۰,۲ درصد از تغییرات شفافیت در حکمرانی علم‌سنجی توسط استفاده از فناوری‌های نوین تبیین می‌شود.

آزمون فرضیه چهارم پژوهش. استفاده از فناوری‌های نوین موجب افزایش پاسخگوئی در حکمرانی علم‌سنجی می‌شود.

نتایج تحلیل رگرسیون رگرسیون تاثیر استفاده از فناوری‌های نوین بر افزایش پاسخگوئی در حکمرانی علم‌سنجی در جدول شماره ۷ آمده است.

جدول شماره ٦: نتایج تحلیل رگرسیون تاثیر استفاده از فناوری‌های نوین بر افزایش پاسخگوئی در حکمرانی علم‌سنجی

Sig	آزمون دوربین- واتسون	تخمین خطای استاندارد	ضریب تعیین تعدیل‌شده	ضریب تعیین	t	F	بتا	ضریب همبستگی پیرسون
۰,۰۰۰	۱,۵۸۱	۲,٦۹	۰,٦۱۱	۰,٦۲۲	۱۹,۰۲۰	۳٦۱,۷٦٦	۰,۷۸۳	۰,۷۸۳

نتایج جدول شماره ۵ نشان می‌دهد سطح معنی‌داری تاثیر استفاده از فناوری‌های نوین بر افزایش پاسخگوئی در حکمرانی علم‌سنجی مطلوب و کمتر از ۰,۰۵ است (P<0.05)، و ضریب تاثیر هم مثبت است (β=0.783). بنابراین استفاده از فناوری‌های نوین بر افزایش پاسخگوئی در حکمرانی علم‌سنجی تاثیر معنادار و مثبت دارد. همچنین دقت در ضریب تعیین نشان می‌دهد ٦۱,۱ درصد از تغییرات پاسخگوئی در حکمرانی علم‌سنجی توسط استفاده از فناوری‌های نوین تبیین می‌شود.

بحث و نتیجه‌گیری

پژوهش حاضر با هدف بررسی نقش نوآوری و فناوری در حکمرانی علم‌سنجی در قالب کمی و پژوهشی پیمایشی انجام شد. نتایج نشان از تأیید تمامی فرضیه‌های پژوهش بود.

نتیجه فرضیه اول نشان داد: به‌کارگیری فناوری‌های نوین در فرآیند علم‌سنجی با افزایش دقت ارزیابی علمی رابطه مثبت دارد. این یافته همسو با نتایج پژوهش کاشانی و داستانی (۱٤۰۳)، دینگ و همکاران (Ding et al., 2025) است. این یافته نشان‌دهنده یک تحول پارادایمی از «علم‌سنجی سنتی» به «علم‌سنجی پیشرفته» است. منظور از فناوری‌های

نوین، ابزارهایی چون هوش مصنوعی، یادگیری ماشین، کلان‌داده، و پردازش زبان طبیعی است که توانایی تحلیل، اندازه‌گیری و پایش فعالیت‌های علمی را با جزئیاتی بی‌سابقه فراهم می‌کنند.دقت ارزیابی صرفاً به معنای اجتناب از خطای محاسباتی نیست؛ بلکه به توانایی اندازه‌گیری دقیق‌تر تأثیر واقعی و ارزش کیفی یک خروجی علمی اشاره دارد. در روش‌های سنتی، تمرکز اغلب بر معیارهای ساده‌ای چون تعداد انتشارات و ضریب تأثیر ژورنال بود که غالباً تصویر کاملی از دستاوردهای پژوهشی ارائه نمی‌داد. با استفاده از فناوری‌های نوین، می‌توان معیارهای پیچیده‌تر و جامع‌تری را به کار گرفت: تحلیل معنایی یکی از این معیارها است. ابزارهای پردازش زبان طبیعی می‌توانند محتوای مقالات را فراتر از کلمات کلیدی تحلیل کنند تا تأثیرات میان‌رشته‌ای، نوآوری‌های روش‌شناختی و ارتباطات مفهومی یک اثر را شناسایی نمایند. این امر، ارزیابی پژوهش‌هایی را که در مجلات با ضریب تأثیر پایین‌تر منتشر شده‌اند اما از نظر محتوا نوآورانه هستند، دقیق‌تر می‌سازد. در کنار آن، تحلیل شبکه استنادی پویا معیار دیگری است. الگوریتم‌های یادگیری ماشین می‌توانند مسیر جریان دانش را در شبکه‌های استنادی ردیابی کنند، تأثیرگذاری بلندمدت در مقابل کوتاه‌مدت را تمییز دهند و حتی استنادهای بی‌کیفیت یا خوداستنادی‌های غیرموجه را شناسایی و حذف نمایند. این امر به کاهش سوگیری در شاخص‌هایی مانند شاخص H کمک شایانی می‌کند. تجزیه و تحلیل کلان‌داده نیز معیار مهم دیگری است. با پایش طیف وسیعی از داده‌ها شامل استنادها، دانلودها، ذکر شدن در رسانه‌های اجتماعی و استفاده در پتنت‌ها یا اسناد سیاستی، تصویر چندوجهی و واقعی‌تری از نفوذ و کاربرد یک پژوهش به دست می‌آید. در نهایت، فناوری‌های نوین دقت را با فراهم کردن ابزارهایی برای اندازه‌گیری آنچه قبلاً غیرقابل اندازه‌گیری بود، افزایش می‌دهند و به ارزیابی‌کنندگان اجازه می‌دهند از محدودیت‌های معیارهای کمی سطحی فراتر روند و به درکی عمیق‌تر از ارزش علمی دست یابند.

نتیجه فرضیه دوم نشان داد: نوآوری فناورانه در ساختارهای علم‌سنجی موجب ارتقای عدالت در ارزیابی علمی می‌شود. این یافته همسو با نتایج پژوهش، دولانی و همکاران (۱۴۰۲)، رامان و همکاران (Raman et al., 2024) است. مفهوم عدالت در ارزیابی علمی به این معناست که فرآیندهای سنجش و رتبه‌بندی، بدون توجه به عوامل تبعیض‌آمیز مانند وابستگی سازمانی، جنسیت، موقعیت جغرافیایی، و حوزه‌ی تخصصی، به‌طور منصفانه و برابر، شایستگی‌های علمی را شناسایی و پاداش دهند. نوآوری فناورانه در ساختارهای علم‌سنجی (مانند ایجاد پلتفرم‌های ارزیابی مبتنی بر بلاک‌چین یا سیستم‌های رتبه‌بندی الگوریتمی پیشرفته)، ابزارهایی را برای رفع سوگیری‌های ریشه‌دار در سیستم سنتی فراهم می‌آورد. ساختارهای سنتی ارزیابی، اغلب به دلیل اتکا به ارزیابی همتا سنتی و معیارهای متمرکز بر غرب (مانند ضریب تأثیر مجلات خاص)، دچار سوگیری بوده‌اند: در ارزیابی همتا، سوگیری‌های انسانی (مانند سوگیری نسبت به مؤسسات شناخته‌شده، ارزیابان و یا حوزه‌های پژوهشی محبوب) همیشه وجود دارد. سیستم‌های علم‌سنجی مبتنی بر هوش مصنوعی می‌توانند داده‌های ورودی را با استفاده از معیارهای صرفاً عینی و الگوریتم‌های آموزش‌دیده، ارزیابی کنند. این ابزارها می‌توانند تأثیرگذاری یک پژوهش را بر اساس محتوا، بدون اطلاع از نام نویسنده یا مؤسسه، تحلیل نمایند و تمرکز را به کیفیت خروجی معطوف سازند. نوآوری‌های فناورانه، می‌توانند ارزش خروجی‌های علمی غیرمتعارف مانند داده‌های پژوهشی، نرم‌افزار، الگوریتم‌ها، یا حتی فعالیت‌های آموزشی و ارتباط با صنعت را اندازه‌گیری کنند. این امر به

پژوهشگران حوزه‌های کاربردی، رشته‌های هنری یا پژوهشگران در کشورهای در حال توسعه که به منابع مجلات سطح بالا دسترسی ندارند، فرصت عادلانه‌تری برای نمایش تأثیرگذاری خود می‌دهد. ایجاد پلتفرم‌های علم‌سنجی مبتنی بر فناوری‌های نوین، این امکان را می‌دهد که معیارها، وزن‌دهی‌ها و الگوریتم‌های ارزیابی برای همه ذینفعان قابل مشاهده و بررسی باشند. شفافیت در نحوه محاسبه نمره یا رتبه، اعتماد به سیستم را افزایش داده و این احساس را که نتایج بر اساس یک جعبه سیاه مخفی تعیین شده‌اند، از بین می‌برد. به‌طور خلاصه، نوآوری فناورانه با جایگزین کردن معیارهای عینی و داده‌محور به جای قضاوت‌های ذهنی یا معیارهای محدود، به سمت یک نظام ارزیابی علمی کورکورانه به شایستگی حرکت می‌کند.

نتیجه فرضیه سوم نشان داد: استفاده از فناوری‌های نوین موجب افزایش شفافیت در حکمرانی علم‌سنجی می‌شود. این یافته همسو با نتایج پژوهش کاشانی و داستانی (۱۴۰۳)، نوروزی و همکاران (۱۴۰۲)، دینگ و همکاران (Ding et al., 2025) است. شفافیت در حکمرانی علم‌سنجی به این معناست که تمامی قوانین، معیارها، داده‌های ورودی، فرآیندهای ارزیابی و نتایج نهایی، باید برای تمامی ذینفعان (پژوهشگران، مؤسسات و سیاست‌گذاران) قابل مشاهده، قابل درک و قابل تأیید باشند. فناوری‌های نوین، به ویژه فناوری بلاک‌چین و سیستم‌های داده باز، ابزارهای قدرتمندی برای تحقق این امر فراهم می‌آورند. در سیستم‌های سنتی، حکمرانی علم‌سنجی اغلب در ساختارهای متمرکز و غیرشفاف (مانند کمیته‌های ارزیابی داخلی دانشگاه‌ها یا ناشران بزرگ) صورت می‌گرفت و پژوهشگران نسبت به نحوه محاسبه امتیاز خود یا دلایل رد شدن ارزیابی‌هایشان، شفافیت کافی نداشتند. استفاده از بلاک‌چین می‌تواند سوابق پژوهشی، انتشارات و سوابق ارزیابی همتا را به‌صورت یک دفتر کل توزیع‌شده و غیرقابل تغییر ثبت کند(غیرمتمرکز). این کار، امکان دستکاری در داده‌های علم‌سنجی (مانند حذف یا اضافه کردن سوابق) را از بین می‌برد و تضمین می‌کند که داده‌های ورودی برای ارزیابی، معتبر و ثابت هستند (تاییدپذیری). سیستم‌های علم‌سنجی مبتنی بر نرم‌افزار، این امکان را می‌دهند که الگوریتم‌های دقیق مورد استفاده برای محاسبه شاخص‌ها (به عنوان مثال، وزن‌دهی به انواع مختلف استناد، یا نحوه محاسبه شاخص H تعدیل‌شده) به صورت عمومی منتشر شوند. این امر به پژوهشگران اجازه می‌دهد تا دقیقاً بدانند چگونه ارزیابی شده‌اند و بتوانند صحت محاسبات را تأیید نمایند (شفافیت متدولوژی). فناوری‌های مدرن مدیریت داده، امکان جمع‌آوری و ارائه حجم عظیمی از داده‌های خام مربوط به عملکرد علمی را در اختیار عموم قرار می‌دهند (داده‌های باز). مؤسسات می‌توانند داده‌های مربوط به شاخص‌های عملکرد خود را در قالب‌هایی استاندارد منتشر کنند تا امکان مقایسه و تحلیل مستقل توسط جامعه علمی و ناظران فراهم شود. در نتیجه، فناوری‌های نوین، حکمرانی علم‌سنجی را از یک فرآیند متمرکز و جعبه سیاه، به یک سیستم باز، قابل تأیید و مبتنی بر اجماع داده‌ای تبدیل می‌کنند، که این امر اساس اعتماد و اعتبار در کل نظام علمی است.

نتیجه فرضیه چهارم نشان داد: استفاده از فناوری‌های نوین موجب افزایش پاسخگوئی در حکمرانی علم‌سنجی می‌شود. این یافته همسو با نتایج پژوهش کاشانی و داستانی (۱۴۰۳)، دولانی و همکاران (۱۴۰۲) و برناردو و همکاران

(Bernardo et al., 2024) است. پاسخگویی در حکمرانی علم‌سنجی به این معناست که نهادها و افرادی که مسئول تدوین معیارها و اجرای فرآیندهای ارزیابی هستند (مانند رؤسای دانشگاه‌ها، معاونت‌های پژوهشی، و کمیته‌های علمی)، باید در قبال تصمیمات خود و نتایج حاصل از آن تصمیمات، مسئولیت‌پذیر باشند و آماده ارائه توضیحات قانع‌کننده باشند. این یافته پژوهش شما نشان می‌دهد که فناوری، ابزاری برای اجرای بهتر این مسئولیت‌پذیری است. فناوری‌های نوین با ایجاد ردپای دیجیتال کامل از تمامی فرآیندها، زمینه را برای پاسخگویی فراهم می‌کنند: سیستم‌های ارزیابی مبتنی بر هوش مصنوعی، بر خلاف انسان‌ها، هرگز خسته نمی‌شوند و هیچ تصمیمی را بدون ثبت آن نمی‌گیرند. این سیستم‌ها می‌توانند مسیر تصمیم‌گیری خود (مانند دلایل افزایش یا کاهش رتبه یک پژوهشگر بر اساس فلان معیار یا مجموعه داده) را به‌طور خودکار ثبت کنند. این "ردپای ردیابی‌شده" امکان بازبینی و زیر سؤال بردن نتایج را به ذینفعان می‌دهد و مسئولان را وادار به دفاع مستدل از نتایج ارزیابی می‌کند.

مکانیزم بازخورد دوطرفه: پلتفرم‌های فناورانه می‌توانند سیستم‌های بازخوردگیری و اعتراض رسمی و ساختاریافته را فعال کنند. اگر یک پژوهشگر معتقد است که ارزیابی او ناعادلانه بوده، سیستم می‌تواند نه تنها امکان ثبت اعتراض، بلکه امکان استناد خودکار اعتراض به لایه‌های بالاتر و ردیابی زمان و کیفیت پاسخگویی مسئول مربوطه را فراهم سازد. این امر مسئولان را تحت فشار قرار می‌دهد تا به جای نادیده گرفتن شکایات، به صورت سازنده به آن‌ها پاسخ دهند. با استفاده از کلان‌داده و ابزارهای تحلیلی، می‌توان عملکرد خود حکمرانان در زمینه علم‌سنجی را ارزیابی کرد؛ مثلاً می‌توان سنجید که آیا معیارهای جدید آن‌ها واقعاً عدالت و دقت را افزایش داده‌اند، یا صرفاً منجر به افزایش تعداد مقالات کم‌کیفیت شده‌اند. نتایج این سنجش‌ها به طور شفاف نشان می‌دهد که آیا سیاست‌های حکمرانان علم‌سنجی، نتایج مطلوب را به دنبال داشته‌اند یا خیر، و این خود یک ابزار قدرتمند برای پاسخگویی است. بنابراین، فناوری پاسخگویی را از یک تعهد اخلاقی به یک اجبار ساختاری تبدیل می‌کند؛ جایی که هر تصمیم قابل بازبینی است و مسئولان باید نه تنها نتایج، بلکه فرآیندهایی را که منجر به آن نتایج شده‌اند، توجیه کنند.

پیشنهادهای اجرایی پژوهش

- در راستای افزایش دقت ارزیابی علمی، و با توجه به این که به‌کارگیری فناوری‌های نوین در فرآیند علم‌سنجی با افزایش دقت ارزیابی علمی رابطه مثبت دارد، پیشنهاد می‌شود سامانه‌های هوشمند مبتنی بر هوش مصنوعی و یادگیری ماشین برای تحلیل داده‌های پژوهشی طراحی و پیاده‌سازی شوند تا خطاهای انسانی کاهش یابد و ارزیابی‌ها دقیق‌تر انجام گیرد.
- در راستای ارتقای عدالت در ارزیابی علمی و باتوجه به این که نوآوری فناورانه در ساختارهای علم‌سنجی موجب ارتقای عدالت در ارزیابی علمی می‌شود، پیشنهاد می‌شود از فناوری‌های توزیع‌شده مانند بلاک‌چین

---

[1] Audit Trail.

برای ثبت و رهگیری داده‌های پژوهشی استفاده گردد تا امکان دستکاری کاهش یافته و همه پژوهشگران در شرایط برابر ارزیابی شوند.

- در راستای افزایش شفافیت در حکمرانی علم‌سنجی و باتوجه به این که استفاده از فناوری‌های نوین موجب افزایش شفافیت در حکمرانی علم‌سنجی می‌شود، پیشنهاد می‌شود داشبوردهای عمومی و قابل دسترس برای پژوهشگران و سیاست‌گذاران طراحی شود که معیارها، شاخص‌ها و نتایج ارزیابی علمی را به‌صورت باز و شفاف نمایش دهند.
- در راستای افزایش پاسخگویی در حکمرانی علم‌سنجی و باتوجه به این که استفاده از فناوری‌های نوین موجب افزایش پاسخگویی در حکمرانی علم‌سنجی می‌شود، پیشنهاد می‌شود مکانیزم‌های دیجیتال برای ثبت اعتراضات، دریافت بازخورد و پیگیری وضعیت ارزیابی‌ها ایجاد گردد تا نهادهای علم‌سنجی ملزم به پاسخگویی سریع و شفاف باشند.

پیشنهاد برای پژوهش‌های آتی

- پژوهشگران آینده باید به توسعه مدل‌های پیچیده‌ی هوش مصنوعی و یادگیری ماشین بپردازند که قادر به تشخیص و اندازه‌گیری تأثیرات کیفی و بلندمدت پژوهش‌ها باشند، فراتر از معیارهای سنتی استناد. این شامل ارزیابی چگونگی نفوذ نوآوری‌های روش‌شناختی یا مفاهیم نظری در سایر رشته‌ها و اسناد سیاستی است.
- بررسی چگونگی ترکیب داده‌های علم‌سنجی سنتی (استنادها) و داده‌های جایگزین (آلتمتریکس) با استفاده از روش‌های تصمیم‌گیری چند معیاره برای ایجاد شاخص‌های دقیق‌تر که وزن هر معیار بر اساس حوزه علمی یا نوع خروجی، به صورت خودکار تعدیل شود.
- انجام پژوهش‌های کاربردی برای طراحی و پیاده‌سازی الگوریتم‌هایی که بتوانند الگوهای دستکاری سیستم (مانند خوداستنادی ساختگی یا تبادل استناد) را با دقت بالاتری نسبت به روش‌های آماری ساده، تشخیص و خنثی کنند.
- انجام پژوهش‌های انتقادی و تجربی برای شناسایی و کمی‌سازی سوگیری‌های بالقوه در الگوریتم‌های علم‌سنجی جدید (ناشی از داده‌های آموزشی یا طراحی الگوریتم) نسبت به متغیرهایی مانند جنسیت، موقعیت جغرافیایی، زبان و وابستگی سازمانی.
- پژوهشگران باید بر توسعه استانداردها و پروتکل‌های بین‌المللی برای ارزیابی عادلانه و قابل مقایسه خروجی‌های پژوهشی غیرمتنی (مانند داده‌های بزرگ، مدل‌های نرم‌افزاری و آثار هنری) تمرکز کنند تا این خروجی‌ها در سیستم‌های ارتقاء و رتبه‌بندی وزن مناسبی پیدا کنند.

زودآیند ویرایش نشده

- بررسی تأثیر به‌کارگیری فناوری‌های نوین علم‌سنجی بر ارتقاء یا تضعیف جایگاه پژوهشگران و مؤسسات در کشورهای جنوب جهانی و ارائه راهکارهای فناورانه برای کاهش شکاف ناشی از تحریم یا محدودیت دسترسی به منابع داده.
- پژوهش در مورد نگرش و آمادگی سازمان‌های علمی و پژوهشگران نسبت به شفافیت کامل الگوریتم‌های ارزیابی و شناسایی موانع فرهنگی، قانونی و فنی بر سر راه انتشار عمومی مدل‌های علم‌سنجی.
- پژوهش بر روی ساختارها و شاخص‌های حکمرانی‌ای که بتوانند اثربخشی سیاست‌ها و معیارهای جدید علم‌سنجی را در طول زمان بسنجند. برای مثال، طراحی یک "شاخص رضایت و اعتماد پژوهشگر" که به صورت فناورانه و مداوم پایش شود تا پاسخگویی مدیران در قبال اصلاح سیستم ارزیابی سنجیده شود.

تقدیر و تشکر (Acknowledgments and Funding)

این مقاله مستخرج از یک پژوهش مستقل است که تحت حمایت هیچ سازمانی نبوده است.

تعارض منافع (Conflict of Interest)

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، سوء رفتار، جعل داده ها، انتشار و ارسال مجدد و مکرر و همچنین، سیاست مجله در قبال استفاده از هوش مصنوعی از سوی نویسندگان رعایت شده است.

فهرست منابع

دولانی، ع.، رسولی قطورلار، ل.، و غائبی، الف. (۱۴۰۲). بررسی شاخص‌های آلتمتریکس مقالات نشریات پزشکی ایرانی نمایه شده در پایگاه اطلاعاتی پاب‌مد رؤیت شده در رسانه‌های اجتماعی. *مطالعات دانش پژوهی*، ۲(۴)، ۹۷-۱۲۳. https://doi.org/۱۰.۲۲۰۳۴/jkrs.۲۰۲۴.۶۰۲۱۴.۱۰۶۱

کاشانی، م.، و داستانی، م. (۱۴۰۳). تحلیل روند موضوعی تولیدات علمی پژوهشگران ایرانی در زمینه هوش مصنوعی در علوم پزشکی: مطالعه علم سنجی. *اطلاع‌رسانی پزشکی نوین*، ۱۰(۳)، ۲۳۱-۲۴۶. http://dx.doi.org/۱۰.۴۸۳۱۲/jmis.۱۰.۳.۱۰۹.۵

نوروزی، ی.، رادفر، ح.، و جعفری فر، ن. (۱۴۰۲). پژوهش‌های حیطه امنیت اطلاعات در ایران: یک تحلیل علم‌سنجی. *تحقیقات کتابداری و اطلاع‌رسانی دانشگاهی*، ۵۷(۳)، ۱۱۳-۹۵. https://doi.org/۱۰.۲۲۰۵۹/jlib.۲۰۲۴.۳۶۷۱۹۴.۱۷۱۳

Bernardo, B. M. V., Mamede, H. S., Barroso, J. M. P., & dos Santos, V. M. P. D. (2024). Data governance & quality management—Innovation and breakthroughs across different fields. *Journal of Innovation & Knowledge*, *9*(4), 100598. https://doi.org/10.1016/j.jik.2024.100598

زودآیند ویرایش نشده

Bharadwaj, A., El Sawy, O. A., Pavlou, P. A., & Venkatraman, N. (2013). Digital business strategy: Toward a next generation of insights. *MIS Quarterly*, *37*(2), 471–482. https://www.jstor.org/stable/43825919

Bornmann, L., & Leydesdorff, L. (2014). Scientometrics in a changing research landscape: Accuracy and integrity in evaluation. *Journal of Informetrics*, *15*(2), 101-113. https://doi.org/10.15252/embr.201439608

Cohen, W. M., & Levinthal, D. A. (1990). Absorptive capacity: A new perspective on learning and innovation. *Administrative Science Quarterly*, *35*(1), 128–152. https://doi.org/10.2307/2393553

Danneels, E. (2016). Survey measures of first- and second-order competences. *Strategic Management Journal*, *37*(10), 2174–2188. https://doi.org/10.1002/smj.2428

Ding, L., Lawson, C. & Shapira, P. (2025). Rise of Generative Artificial Intelligence in Science. *Scientometrics*, 130, 5093–5114. https://doi.org/10.1007/s11192-025-05413-z

Dolani, A., Rasouli Qatourlar, L., & Ghaebi, A. (2023). Altmetrics indicators of Iranian medical journal articles indexed in PubMed and mentioned in social media. Knowledge Research Studies, 2(4), 97–123. https://doi.org/10.22034/jkrs.2024.60214.1061 **[In Persian].**

Doulani, A. , Rasouli Ghotorlar, L. & Ghaebi, A. (2024). Review of altmetric index articles of Iranian medical publications indexed in Pubmed information database in scientific social media. *Journal of Knowledge-Research Studies*, *2*(4), 97-123. https://doi.org/10.22034/jkrs.2024.60214.1061 **[In Persian]**.

El-Ouahi, J. (2024). Scientometric rules as a guide to transform science systems. *Scientometrics*, 129, 869-888. https://doi.org/10.1007/s11192-023-04916-x

Garcia, R., & Calantone, R. (2002). A critical look at technological innovation typology and innovativeness terminology: a literature review. *Journal of Product Innovation Management*, *19*(2), 110–132. https://doi.org/10.1016/S0737-6782(01)00132-1

Hicks, D., Wouters, P., Waltman, L., de Rijcke, S., & Rafols, I. (2015). Bibliometrics: The Leiden Manifesto for research metrics. *Nature*, *520*(7548), 429–431. https://doi.org/10.1038/520429a

Kashani, M., & Dastani, M. (2024). Analysis of thematic trends in scientific publications of Iranian researchers in artificial intelligence for medical sciences: A scientometric study. *Journal of Modern Medical Information Science*, *10*(3), 231-246. http://dx.doi.org/10.48312/jmis.10.3.109.5 **[In Persian]**.

Kashani, M., & Dastani, M. (2024). Thematic trend analysis of Iranian researchers' scientific output in artificial intelligence in medical sciences: A scientometric study.

Modern Medical Information, 10(3), 231–246. http://dx.doi.org/10.48312/jmis.10.3.109.5 **[In Persian].**

Leydesdorff, L., & Milojević, S. (2015). Scientometrics. In James D. Wright (Ed.), *International Encyclopedia of Social and Behavioral Sciences* (2nd ed., pp. 322–327). Elsevier. https://arxiv.org/abs/1208.4566

Leydesdorff, L., Rotolo, D., & de Nooy, W. (2013). Innovation as a nonlinear process, the scientometric perspective, and the specification of an Innovation Opportunities Explorer. *arXiv*. Retrieved June 14, 2024, from https://arxiv.org/abs/1202.6235

Li, H., & Atuahene-Gima, K. (2001). Product innovation strategy and the performance of new technology ventures in China. *Academy of Management Journal*, *44*(6), 1123–1134. https://www.jstor.org/stable/3069392

Moher, D., Naudet, F., Cristea, I. A., Miedema, F., Ioannidis, J. P. A., & Goodman, S. N. (2018). Assessing scientists for hiring, promotion, and tenure. *PLOS Biology*, *16*(3), e2004089. https://doi.org/10.1371/journal.pbio.2004089

Motohashi, K., Koshiba, H., & Ikeuchi, K. (2024). Measuring science and innovation linkage using text mining of research papers and patent information. *Scientometrics*, *129*(4), 2159–2179. https://doi.org/10.1007/s11192-024-04949-w

Norouzi, Y. , Radfar, H., & JafarFar, N. (2023). Information security research in Iran: A scientometric analysis. *Academic Librarianship and Information Research*, *57*(3), 95-113. https://doi.org/10.22059/jlib.2024.367194.1713 **[In Persian]**.

Norouzi, Y., Radfar, H., & Jafari-Far, N. (2023). Information security research in Iran: A scientometric analysis. Academic Library and Information Research, 57(3), 95–113. https://doi.org/10.22059/jlib.2024.367194.1713 **[In Persian].**

Raman, R., Pattnaik, D., Hughes, L., & Nedungadi, P. (2024). Unveiling the dynamics of AI applications: A review of reviews using scientometrics and BERTopic modeling. *Journal of Innovation & Knowledge*, *9*(3), 100517. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jik.2024.100517

Rijcke, S. de, Wouters, P. F., Rushforth, A. D., Franssen, T. P., & Hammarfelt, B. (2016). Evaluation practices and effects of indicator use—a literature review. *Research Evaluation*, *25*(2), 161–169. https://doi.org/10.1093/reseval/rvv038

Rotolo, D., Rafols, I., Hopkins, M., Leydersdorff, L. (2014). *Scientometric Mapping as a Strategic Intelligence Tool for the Governance of Emerging Technologies* [Working paper series SWPS 2014-10]. University of Sussex. https://hdl.handle.net/10779/uos.23406140.v1

Saeidnia, H. R., Hosseini, E., Abdoli, S., & Ausloos, M. (2024-a). *Unleashing the power of AI: A systematic review of cutting-edge techniques in AI-enhanced Scientometrics*,

Webometrics, and Bibliometrics. arXiv. Retrived December 12, 2024, from https://arxiv.org/abs/2403.18838

Todorov, L., Shopova, M., Panteleeva, I. M., & Todorova, L. (2024). Innovation Metrics: A Critical Review. *Economies*, *12*(12), 327. https://doi.org/10.3390/economies12120327

Zahra, S. A., & George, G. (2002). Absorptive capacity: A review, reconceptualization, and extension. *Academy of Management Review*, *27*(2), 185–203. https://www.jstor.org/stable/4134351

Zhao, Z., Pan, X. & Hua, W. (2021). Comparative analysis of the research productivity, publication quality, and collaboration patterns of top ranked library and information science schools in China and the United States. Scientometrics *126*, 931–950 (2021). https://doi.org/10.1007/s11192-020-03796-9

زودآیند ویرایش نشده

پیوست ۱. پرسشنامه

۱. داده‌های پژوهشی در نظام‌های ارزیابی دارای صحت کافی هستند.
۲. معیارهای ارزیابی با اهداف علمی کاملاً تطابق دارند.
۳. داده‌های علم‌سنجی قابلیت تکرار و بازتولید دارند.
۴. در فرآیند ارزیابی از منابع داده‌ای معتبر استفاده می‌شود.
۵. الگوریتم‌های تحلیل استنادی دارای دقت بالا هستند.
۶. میزان خطای اندازه‌گیری در شاخص‌های علم‌سنجی ناچیز است.
۷. شناسایی نویسندگان و مؤسسات به‌درستی انجام می‌شود.
۸. نتایج تحلیل با واقعیت عملکرد پژوهشی همخوانی دارد.
۹. در ارزیابی‌ها تنوع جنسیتی و جغرافیایی رعایت می‌شود.
۱۰. شاخص‌های علم‌سنجی فاقد سوگیری زبانی و فرهنگی هستند.
۱۱. پژوهشگران با منابع محدود از فرصت‌های برابر برخوردارند.
۱۲. تفاوت رشته‌های علمی در سنجش عملکرد لحاظ می‌شود.
۱۳. دسترسی برابر به منابع ارزیابی و پایگاه‌های داده وجود دارد.
۱۴. پژوهش‌های میان‌رشته‌ای به‌طور منصفانه ارزیابی می‌شوند.
۱۵. شاخص‌های صرفاً کمی (مثل IF یا H-index) موجب سوگیری نمی‌شوند.
۱۶. سهم واقعی هر پژوهشگر در آثار مشترک در نظر گرفته می‌شود.
۱۷. داده‌های ارزیابی و معیارها به‌صورت آزاد در دسترس هستند.
۱۸. روش‌های محاسبه شاخص‌ها به‌طور عمومی اعلام می‌شوند.

۱۹. فرآیند ارزیابی قابلیت بازبینی و صحت‌سنجی دارد.
۲۰. سیاست‌های روشن درخصوص شاخص‌های استفاده‌شده وجود دارد.
۲۱. الگوریتم‌های رتبه‌بندی دانشگاه‌ها شفاف هستند.
۲۲. خطاها و تغییرات در سیستم‌های علم‌سنجی گزارش می‌شوند.
۲۳. ذی‌نفعان و منابع مالی در فرآیند ارزیابی اعلام می‌شوند.
۲۴. پژوهشگران امکان مشارکت در نقد و اصلاح معیارها دارند.
۲۵. نهادهای ناظر مستقل بر نظام ارزیابی وجود دارند.
۲۶. سازمان‌ها نسبت به تصمیمات مبتنی بر داده‌های علم‌سنجی پاسخگو هستند.
۲۷. سازوکار رسمی برای اعتراض پژوهشگران به نتایج ارزیابی وجود دارد.
۲۸. عملکرد نهادهای ارزیاب به‌طور منظم گزارش می‌شود.
۲۹. شاخص‌های پاسخگویی اخلاقی تعیین شده‌اند.
۳۰. سازمان‌ها ملزم به اصلاح خطاهای شناسایی‌شده در داده‌های پژوهشی هستند.
۳۱. سیاست‌های ارزیابی بر رفتار علمی تأثیر مثبت دارند.
۳۲. نتایج بازبینی‌ها و اقدامات اصلاحی به‌طور عمومی منتشر می‌شوند.
۳۳. در تحلیل داده‌های پژوهشی از هوش مصنوعی استفاده می‌شود.
۳۴. برای ثبت و تأیید داده‌های پژوهش از بلاک‌چین بهره گرفته می‌شود.
۳۵. یادگیری ماشین در پیش‌بینی روندهای علمی به‌کار گرفته می‌شود.
۳۶. کلان‌داده در ارزیابی عملکرد علمی استفاده می‌شود.
۳۷. شبکه‌های همکاری علمی با ابزارهای داده‌کاوی تحلیل می‌شوند.
۳۸. پلتفرم‌های باز در فرآیند ارزیابی به‌کار گرفته می‌شوند.
۳۹. امنیت و حریم خصوصی داده‌های پژوهشگران حفظ می‌شود.
۴۰. پردازش داده‌ها در سیستم‌های ارزیابی نوین سریع و کارآمد است.
۴۱. سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه کافی است.
۴۲. نرخ ثبت اختراعات و پتنت‌های فناورانه مطلوب است.
۴۳. پذیرش فناوری‌های نو با سرعت بالا انجام می‌شود.
۴۴. فرآیندهای کاری به سطح بالایی از دیجیتالی‌سازی رسیده‌اند.
۴۵. همکاری فناورانه با شرکای بیرونی وجود دارد.
۴۶. محصولات و خدمات جدید مبتنی بر فناوری به میزان کافی تولید می‌شوند.
۴۷. ظرفیت جذب فناوری در سازمان‌ها بالا است.
۴۸. شدت به‌کارگیری فناوری‌های نوظهور قابل توجه است.

زودآیند ویرایش نشده