

Articles' Novelty: Evaluation of Nuclear Technology Journals by Using the Edge Factor Index

Amir Hossein Abdolmajid¹, Nosrat Riahinia²,
Farshid Danesh³, Faramarz Soheili⁴



Abstract

Purpose: The edge Factor index provides a new evaluation for journal articles to evaluate the novelty and innovation of journal articles. In other words, it determines novel ideas close to the edge of scientific frontiers, and its results can be used as a complementary tool in planning and making policies to evaluate journals in various scientific fields. Based on this, the purpose of this article was to assess the scientific articles of the nuclear technology journals in the INIS database to provide a new evaluation of these journals based on measuring the novelty and innovation of the articles using the Edge Factor index from 2001 to 2020.

Method: This was an application research conducted by scientometric methodology and data mining techniques. The population comprised all nuclear science and technology records from 2001 to 2020, retrieved from the INIS database. The sources of data gathering included the Journal Citation Report (J.C.R.) the International Nuclear Information System (INIS) database, and its specialized thesaurus. Also, in this research to reach the goals of the research, a list of selected journals in the field of nuclear science and technology was needed. This list was prepared using the 2020 edition of the journal citation report database. Using the browsing by category in this database, a list of 29 selected journals in the field of nuclear science and technology based on the impact factor along with the data of the other citation indices of the journals, including the Eigen factor, Immediacy Index, and Article Influence Score were extracted. Data was analyzed using Excel 2021 and social science statistical software (SPSS) version 23, and the Shapiro–Wilk test, Pearson Correlation test, and Spearman Correlation test were conducted.

Findings: Results indicate that 79,879 articles had been retrieved from the INIS database in nuclear technology, from 2001 to 2020. The findings of measuring articles' vintage revealed that most articles with novel ideas were published in 2018 among the surveyed period. The results of journals' ranking based on measuring Edge Factor revealed that the "Science and Technology of Nuclear Installations" journal was at first. Furthermore, there was no significant correlation between the Edge Factor and the citation-based indexes, including the Impact Factor.

Conclusion: Journals should publish articles that are at the frontier of science in order to science advancement. Using content-based indexes, including the Edge Factor as complementary indexes in journals' evaluation can help to design evaluation and ranking systems that capture not just influence but also what kind of science -novel science or conventional science- is being pursued.

Keywords

Nuclear Technology, Scientometrics, Journals Evaluation, Novelty, Edge Factor, Impact Factor (IF)

Citation: Abdolmajid, A.,H, Riahinia, N., Danesh, F., & Soheili, F. (2025). Articles' Novelty: Evaluation of Nuclear Technology Journals by Using the Edge Factor Index. *Librarianship and Information Organization Studies*, 36(1), 7-42.

Doi: 10.30484/NASTINFO.2023.3486.2241

Article Type: Research Article

Article history:

Received: 9 Sep. 2023

Accepted: 3 Dec. 2023

1. Ph.D Candidate, Department of Knowledge & Information Science, School of Psychology and Educational Sciences, Kharazmi University, Tehran. Iran
ah.abdolmajid@yahoo.com

2. Professor, Department of Knowledge & Information Science, School of Psychology and Educational Sciences, Kharazmi University, Tehran. Iran
(Corresponding Author)
n.riahinia@khu.ac.ir

3. Associate Professor, Department of Information Management, Islamic World Science & Technology Monitoring & Citation Institute (ISC), Shiraz, Iran
farshiddanesh@isc.ac.ir

4. Associate professor, Department of Knowledge & Information Science, Payame Noor University, Tehran, Iran
F_soheili@pnu.ac.ir



Publisher: National Library and Archives of I.R. of Iran
© The Author(s).

تازگی مقالات: ارزیابی مجلات فناوری هسته‌ای با استفاده از شاخص

ضریب لبه

امیرحسین عبدالمجید^۱ | نصرت ریاحی‌نیا^۲ | فرشید دانش^۳ | فرامرز سهیلی^۴

چکیده

هدف: شاخص ضریب لبه میزان تازگی و نوآوری مقالات منتشرشده در مجلات را ارزیابی می‌کند. به‌بیان‌دیگر، میزان موضوعات نوظهور و نزدیک به لبه مرزهای علمی را مشخص می‌کند و از نتایج آن می‌توان به‌عنوان ابزار مکملی در برنامه‌ریزی‌ها و سیاست‌گذاری‌ها جهت ارزیابی مجلات علمی استفاده کرد. هدف این مقاله بررسی مقالات مجلات حوزه فناوری هسته‌ای در پایگاه اطلاعاتی اینیس و ارزیابی جدیدی از این مجلات بر مبنای محاسبه میزان تازگی و نوآوری مقالات با استفاده از شاخص ضریب لبه از سال ۲۰۰۱ تا ۲۰۲۰ بود.

روش: این پژوهش از نوع کاربردی بود. روش‌ها و شاخص‌های علم‌سنجی (شاخص ضریب لبه) و تکنیک‌های داده‌کاوی در اجرای این پژوهش به‌کار رفته بود. جامعه آماری پژوهش حاضر شامل تمام مقالات علمی منتشرشده در مجلات علوم و فناوری هسته‌ای بود که از سال ۲۰۰۱ تا ۲۰۲۰ در پایگاه اطلاعاتی اینیس نمایه شده‌اند. منابع گردآوری داده‌ها شامل پایگاه گزارش‌های استنادی نشریات (جی‌سی‌آر)، پایگاه اطلاعاتی آژانس بین‌المللی انرژی اتمی (اینیس)، و اصطلاحنامه تخصصی آن است. جهت دسترسی به اهداف پژوهش به فهرستی از مجلات برگزیده در حوزه موضوعی فناوری هسته‌ای نیاز بود که با استفاده از پایگاه گزارش‌های استنادی نشریات، ویرایش سال ۲۰۲۰، تهیه شد. با بهره‌گیری از مرور مجلات، از طریق حوزه موضوعی در این پایگاه، فهرستی از ۲۹ مجله برگزیده در حوزه موضوعی علوم و فناوری هسته‌ای، براساس شاخص ضریب تأثیر، همراه با دیگر شاخص‌های استنادی استخراج شد. داده‌ها با نرم‌افزار اکسل ۲۰۲۱، و نرم‌افزار آماری علوم اجتماعی (اس‌پی‌اس‌اس) نسخه ۲۳، تحلیل و برای پاسخ به پرسش‌ها از آزمون‌های شاپیرو-ویلک، همبستگی پیرسون و همبستگی اسپیرمن استفاده شد.

یافته‌ها: در حوزه فناوری هسته‌ای در مجموع ۷۹/۸۷۹ مقاله علمی از ۲۰۰۱ تا ۲۰۲۰، در پایگاه اطلاعاتی اینیس، نمایه شده است. بررسی مقالات حوزه فناوری هسته‌ای بر اساس محاسبه قدمت تاریخی آن‌ها حاکی است که سال ۲۰۱۸ بیشترین تعداد مقاله حاوی موضوعات نوظهور را در دوره موردبررسی داشته است. بررسی جایگاه مجلات بر اساس محاسبه ضریب لبه نشانگر آن است که مجله «علوم و فناوری تأسیسات هسته‌ای» جایگاه نخست را کسب کرده است. همچنین، بین ضریب لبه و شاخص‌های استنادی ضریب تأثیر مجله، ضریب ویژه مجله، شاخص آنی مجله، و شاخص اثرگذاری مقاله در مجلات علمی موردبررسی، رابطه همبستگی معنی‌داری وجود نداشته است.

نتیجه‌گیری: به‌منظور پیشرفت علم و دانش لازم است مجلات علمی مقالات پیشرو در لبه مرزهای علم و دانش را منتشر کنند. ارزیابی‌های جدید مجلات علمی، بر اساس شاخص‌های محتوا محور، ازجمله ضریب لبه، به‌عنوان شاخص‌های مکمل در ارزیابی مجلات علمی می‌تواند به طراحی نظام‌های ارزیابی و اعتبارسنجی کمک کند که علاوه بر توجه به میزان تأثیرگذاری مجلات، به اینکه چه نوع علمی - علم جدید و نوآورانه یا علم مرسوم - ارائه می‌شود نیز توجه شود.

کلیدواژه‌ها

فناوری هسته‌ای، علم‌سنجی، ارزیابی مجلات، تازگی و نوآوری، ضریب لبه، ضریب تأثیر

۱. دانشجوی دکتری، علم اطلاعات و دانش‌شناسی، دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران
ah.abdolmajid@yahoo.com

۲. استاد، گروه علم اطلاعات و دانش‌شناسی، دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران (نویسنده مسئول)
n.riahinia@khu.ac.ir

۳. دانشیار، گروه مدیریت اطلاعات، مؤسسه استنادی و پایش علم و فناوری جهان اسلام، شیراز، ایران
farshiddanesh@isc.ac.ir

۴. دانشیار، گروه علم اطلاعات و دانش‌شناسی، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران
F_soheili@pnu.ac.ir

فصلنامه مطالعات کتابداری و سازماندهی اطلاعات، ۳۶ (۱)، بهار ۱۴۰۴

نوع مقاله: پژوهشی

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۰۶/۱۸

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۹/۱۲



ناشر: سازمان اسناد و کتابخانه ملی جمهوری اسلامی ایران
© نویسندگان

استناد: عبدالمجید، امیرحسین، ریاحی‌نیا، نصرت، دانش، فرشید و سهیلی، فرامرز (۱۴۰۴). تازگی مقالات: ارزیابی مجلات فناوری هسته‌ای با استفاده از شاخص ضریب لبه. *مطالعات کتابداری و سازماندهی اطلاعات*، ۳۶ (۱)، ۷-۴۲.

مقدمه

تولید علم روندی روبه‌رشد و جهانی است. مجلات معتبر علمی در عرصه علم جهانی نقش مهمی را ایفا می‌کنند. این مجلات جهت تسهیل ارتباطات علمی رسمی بین متخصصان و پژوهشگران در جوامع علمی منتشر می‌شوند. نخستین مجلات علمی در قرن هفدهم میلادی توسط انجمن‌های علمی منتشر شدند (Chytrý et al., 2023). پس از جنگ جهانی دوم، نرخ رشد سالانه تعداد مقالات علمی ۵/۱ درصد بود و تعداد آن‌ها هر ۱۴ سال دو برابر می‌شد (Bornmann et al., 2021). این اعداد و ارقام فراتر از توان و ظرفیت انجمن‌های علمی برای ویراستاری مقالات بود زیرا اعضای این انجمن‌ها معمولاً داوطلبانه کار می‌کردند. بنابراین، در سال‌های بعد، مؤسسات و نهادها و مراکز پژوهشی، و دانشگاه‌ها نیز انتشار مجلات علمی را شروع کردند.

باتوجه‌به نقش و اهمیت مجلات علمی در انتشار و اشاعه علم جهانی، مسئله اعتبارسنجی، پایش و ارزیابی آن‌ها یکی از مهم‌ترین چالش‌های جامعه علمی بین‌المللی شد. ارزیابی و اعتبارسنجی درست و دقیق و علمی مجلات اهمیت زیادی دارد چون می‌تواند موجب توسعه رشته‌های علمی شود. سیاست‌گذاری‌های مجلات برتر جهت داوری، پذیرش، و انتشار مقالات معمولاً استانداردهای مجلات هر رشته علمی و همچنین موضوعات مهم و داغ جهت انجام پژوهش‌ها را مشخص می‌کنند. درواقع هیئت تحریریه مجلات تصمیم می‌گیرند که کدام مقاله جهت داوری ارسال شود، چه کسانی مقاله را داوری کنند، چه اصلاحاتی نیاز است، و در نهایت کدام مقاله چاپ شود. این تصمیمات، همگی، جهت

بررسی صحت و کیفیت مقالات ارسالی است، اما در عین حال می‌تواند به پژوهشگران، دانشگاه‌ها، و مؤسسات پژوهشی موضوعات جدید، بدیع و ارزشمند را نشان دهد (Weingart, 2005; Frey & Katja, 2010; Brown, 2014).

سیاست علمی صحیح در ارزیابی مجلات نیازمند دو ویژگی نوآوری و تأثیرگذاری علمی است. به‌طور معمول، در مجلات معتبر علمی، در بخش اهداف و چشم‌انداز مجله ذکر می‌شود که «مقالات علمی حاوی یافته‌های جدید حاصل از پژوهش‌های بنیادی و کاربردی» بررسی و منتشر می‌شوند. با این حال، در ارزیابی و اعتبارسنجی مجلات بیشتر بر جنبه اثربخشی علمی متمرکز می‌شود، به‌طوری‌که شاخص‌های استنادی، از جمله ضریب تأثیر، به‌عنوان شاخص رایج در ارزیابی مجلات قادر به سنجش میزان تأثیرگذاری علمی هستند. اما با توجه به نقدهای صورت گرفته در پژوهش‌های ون ران و وینیک^۱ (۲۰۱۹)، ژانگ^۲ و همکاران (۲۰۱۷)، میستلی^۳ (۲۰۱۳)، و ون کلی^۴ (۲۰۱۲) در مورد کاربرد ضریب تأثیر در ارزیابی و اعتبارسنجی مجلات علمی می‌توان گفت که تمرکز تک‌بعدی بر استنادها ممکن است بر جهت حرکت علم اثر منفی داشته باشد. بروس آلبرت^۵، (۲۰۱۳) سردبیر مجله «ساینس»، به‌عنوان یکی از مطرح‌ترین و معروف‌ترین مجلات علمی در جهان هشدار می‌دهد که شاخص‌های مبتنی بر استناد در نظام‌های ارزیابی منجر به علم تکراری^۶ و در نتیجه مانع نوآوری می‌شود. در این نوع نظام‌های ارزیابی که ملاک امتیازدهی به پژوهشگران کمی و تعداد انتشارات و تعداد استنادها اساس کار ارزیابی است، پژوهشگران انگیزه کافی جهت ریسک‌پذیری برای انجام کار پژوهشی نوآورانه را ندارند چون ممکن است چندین سال طول بکشد تا رویکرد جدیدی به وجود بیاید و ممکن است پژوهشگران در طول این سال‌ها نتوانند اثری را منتشر کنند. در نتیجه، این نظام‌های ارزیابی، پژوهشگران را تشویق می‌کند تا در قلمروهایی کار کنند که پیش‌تر آثار بسیاری منتشر شده است زیرا تنها در چنین قلمروهایی است که انتظار می‌رود پژوهشگران آثار پر استناد

1. Van Raan & Winnink

2. Zhang

3. Misteli

4. Vanclay

5. Bruce Alberts

6. Me-too science

منتشر کنند. شایان ذکر است که نظام‌های ارزیابی مبتنی بر اثربخشی مجلات به تنهایی نمی‌توانند انگیزه کافی جهت انتشار علوم جدید را ایجاد کنند چون برای یک مجله معتبر بسیار دشوار است که با چاپ یک مقاله حاوی موضوعات نوظهور بتواند استنادهای زیادی دریافت کند، مگر آنکه چندین مجله دیگر نیز مقالات مرتبط با آن موضوعات را منتشر کنند. از سوی دیگر، پژوهشگرانی که می‌خواهند یک ایده جدید را بررسی کنند نیز نیاز دارند تا مقاله خود را در مجلات معتبر منتشر کنند تا بتوانند توجه دانشمندان و متخصصان دیگر را به این موضوع جدید جلب نمایند.

بی‌توجهی به جنبه نوآوری و میزان تازگی^۱ در ارزیابی مجلات منجر شد که پاکالن و باهاتاچاریا^۲ (۲۰۱۷)، باهاتاچاریا و پاکالن (۲۰۱۸)، پاکالن (۲۰۱۹)، و پاکالن و باهاتاچاریا (۲۰۲۰) شاخص جدیدی با عنوان «ضریب لبه»^۳ معرفی کنند. شاخص ضریب لبه یکی از شاخص‌های محتوامحور در ارزیابی مجلات است که توسط پاکالن و باهاتاچاریا، اعضای هیئت علمی دانشگاه‌های واترلوی کانادا و استنفورد آمریکا ارائه شده است. این شاخص، میزان ایده‌های نوظهور و نزدیک به لبه مرزهای علمی را با استفاده از کلیدواژه‌های آن ارزیابی و اندازه‌گیری می‌کند و به همین دلیل این شاخص را ضریب لبه نام‌گذاری کردند. ضریب لبه شاخص نرمال‌شده در سطح رشته علمی است و به صورت نسبت تعداد مقالات دارای موضوعات نوظهور بر تعداد کل مقالات منتشرشده در یک مجله در هر سال محاسبه می‌شود. شاخص ضریب لبه ارزیابی جدیدی برای مقالات منتشرشده به دست می‌دهد تا میزان تازگی و نوآوری مقالات را ارزیابی کند. به بیان دیگر، میزان موضوعات نوظهور و نزدیک به لبه مرزهای علمی را مشخص می‌کند و از نتایج آن می‌توان به عنوان ابزار مکملی در برنامه‌ریزی‌ها و سیاست‌گذاری‌ها جهت ارزیابی مجلات علمی استفاده کرد.

قلمرو موضوعی فناوری هسته‌ای، بر اساس سند چشم‌انداز ۱۴۰۴، یکی از موضوع‌های راهبردی و مهم است. باتوجه به راهبردی بودن قلمرو فناوری هسته‌ای و نیز نوآوری به‌کاررفته

1. Novelty

2. Packalen and Bhattacharya

3. Edge-Factor

در ضریب لبه، در این پژوهش به بررسی میزان تازگی و نوآوری مقالات مجلات حوزه فناوری هسته‌ای و ارزیابی محتوای انتشارات علمی در این حوزه، به کمک شاخص ضریب لبه، پرداخته شده است.

رویکرد جدیدی که در این مقاله بر مبنای محاسبه ضریب لبه مجلات علمی ارائه می‌شود، در راستای یکی از اهداف سیاست‌گذاری علم قرار دارد که مطابق با آن مجلات در صورتی که مقالاتی را منتشر کنند که با ارائه موضوعات نوظهور و تازه مرزهای علمی را گسترش دهند، باید در جایگاه بالاتری قرار گیرند (Packalen and Bhattacharya, 2017). همان‌طور که جونز^۱ (۲۰۱۰) اشاره کرده است دستیابی به مرزهای علمی، به دلیل افزایش زمان‌های آموزشی و تخصص‌های جدید، مکمل مناسبی برای ارزیابی‌های سنتی (مبتنی بر استاندارد) است، زیرا ارزیابی‌های سنتی در تشویق و ارائه پاداش به مجلات علوم نوین و نوآورانه ناتوان بوده است.

هدف اصلی این پژوهش بررسی مقالات علمی مجلات قلمرو فناوری هسته‌ای پایگاه اطلاعاتی اینیس^۲ به منظور ارائه ارزیابی جدیدی از این مجلات بر مبنای محاسبه میزان تازگی و نوآوری مقالات با استفاده از شاخص ضریب لبه از ۲۰۰۱ تا ۲۰۲۰ بوده است. در راستای دستیابی به این هدف پاسخ به پرسش‌های زیر ضروری است:

۱. توزیع فراوانی مقالات علمی حوزه فناوری هسته‌ای در پایگاه اینیس از ۲۰۰۱ تا ۲۰۲۰ چگونه است؟
۲. جایگاه مجلات علمی حوزه فناوری هسته‌ای بر اساس محاسبه ضریب لبه چگونه است؟
۳. آیا بین ضریب لبه و ضریب تأثیر مجلات علمی مورد بررسی رابطه معنی‌داری وجود دارد؟
۴. آیا بین ضریب لبه و ضریب ویژه مجلات علمی مورد بررسی رابطه معنی‌داری وجود دارد؟
۵. آیا بین ضریب لبه و شاخص آنی مجلات علمی مورد بررسی رابطه معنی‌داری وجود دارد؟
۶. آیا بین ضریب لبه و شاخص اثرگذاری مقاله در مجلات علمی مورد بررسی رابطه معنی‌داری وجود دارد؟

1. Jones

2. International Nuclear Information System (INIS)

پیشینه پژوهش

در زمینه ارزیابی مجلات با استفاده از شاخص‌های استنادی، به‌ویژه در موضوع بررسی مقالات پر استناد در حوزه‌های مختلف، پژوهش‌های بسیاری در سطح ملی و بین‌المللی انجام شده است. با توجه به جدید بودن موضوع ارزیابی مجلات با استفاده از ضریب لبه، تعداد پژوهش‌های مشاهده‌شده توسط نویسندگان در مورد تازگی مقالات اندک بود. بنابراین، در ادامه علاوه بر معرفی این تحقیقات، آثار و پژوهش‌های مشابهی که با استفاده از شاخص‌های محتوای محور انجام شده است نیز ذکر می‌شود. پاکالان و باهاتاچاریا (۲۰۱۷) در مطالعه‌ای به ارزیابی و رتبه‌بندی مجلات علمی بر اساس میزان موضوعات نوظهور و جدید در مقالات پرداختند. بدین منظور مقالات اصیل پژوهشی در ۱۲۶ عنوان از مجلات برتر پزشکی موجود در پایگاه مدلاین بین سال‌های ۱۹۸۰ تا ۲۰۱۳ مورد بررسی قرار گرفت. در ابتدا از پایگاه گزارش استنادی نشریات فهرستی از مجلات برتر حوزه موضوعی «پزشکی عمومی و داخلی»^۱ بر اساس ضریب تأثیر بازیابی شد که شامل ۱۵۶ عنوان مجله بود. چهار عنوان از این مجلات در پایگاه مدلاین نمایه نشده بودند. علاوه بر این، برخی مجلات فاقد چکیده بودند که از جامعه پژوهش حذف شدند. همچنین، جهت شناسایی ایده‌ها و قدمت تاریخی ایده‌های موجود در مقالات از ابزار اصطلاحنامه نظام واحد زبان پزشکی^۲ استفاده شد. در نهایت، با روش علم‌سنجی و تکنیک‌های داده‌کاوی، ارزیابی جدیدی از این مجلات بر اساس محاسبه ضریب لبه ارائه شد. در مقایسه این ارزیابی جدید با ارزیابی مبتنی بر ضریب تأثیر مشخص شد که بین ضریب لبه و ضریب تأثیر مجلات رابطه همبستگی وجود دارد اما این رابطه قوی و متناظر نبود. بنابراین، آن‌ها نتیجه گرفتند که این دو رویکرد ارزیابی از یکدیگر متمایز هستند، به طوری که هر کدام از آن‌ها یک جنبه از علم را مورد سنجش قرار می‌دهند.

1. General and Internal Medicine

2. United Medical Language System (UMLS)

بهاات‌چاریا و پاکالن (۲۰۱۸)، در ادامه پژوهش پیشین، در مقاله‌ای با عنوان «ترویج علوم لبه در فعالیت‌های حمایتی مؤسسه ملی بهداشت»^۱ برای اندازه‌گیری میزان حمایت مالی مؤسسه ملی بهداشت آمریکا به‌عنوان بزرگ‌ترین حامی مالی تحقیقات زیست‌پزشکی در سراسر جهان، تحلیلی کمی از ایده‌های نوظهور انجام دادند. بدین منظور، مقالات پژوهشی حوزه زیست‌پزشکی طی بازه زمانی ۱۹۵۰-۲۰۱۷ که در پایگاه مدلاین وجود داشتند و نویسنده اول آن‌ها آمریکایی بود، با استفاده از متن‌کاوی مقالات بررسی شد تا مقالاتی که در آن‌ها از حمایت مالی مؤسسه ملی بهداشت قدردانی شده است با مقالاتی که توسط مؤسسات دیگر حمایت شده‌اند مقایسه شود. یافته‌های این پژوهش حاکی است که مؤسسه ملی بهداشت از علوم لبه به میزان بیشتری حمایت کرده است. در حالی که از سال ۲۰۱۰ تا ۲۰۱۶، این مؤسسه در حوزه زیست‌پزشکی به‌طور نامتناسبی از تحقیقاتی حمایت کرده است که نه بر اساس جدیدترین ایده‌ها بودند و نه بر اساس قدیمی‌ترین ایده‌ها، بلکه بر اساس ایده‌هایی با قدمت تاریخی متوسط بودند که در متون زیست‌پزشکی طی سال‌های ۱۹۹۰ تا ۲۰۰۵ معرفی شده‌اند. مؤسسه ملی بهداشت به میزان ۵۵٪ از ایده‌هایی با قدمت تاریخی ۱۰ تا ۲۵ سال حمایت کرده است. در مقابل، از سال ۱۹۹۰ تا ۱۹۹۹، مؤسسه ملی بهداشت به میزان بیشتری از تحقیقات با ایده‌های جدید حمایت کرده است.

پاکالن (۲۰۱۹) نیز در مطالعه‌ای با عنوان «ضریب لبه: جایگاه کشورها در لبه مرزهای علمی»، میزان تمایل کشورهای مختلف را در ارائه موضوعات نوظهور و جدید در مقالات علمی زیست‌پزشکی، در پایگاه مدلاین، بین سال‌های ۱۹۸۸ تا ۲۰۱۶ با محاسبه ضریب لبه بررسی کرده است. موضوعات و ایده‌ها و نیز قدمت تاریخی ایده‌های موجود در مقالات موردبررسی با استفاده از ابزار اصطلاحنامه نظام واحد زبان پزشکی شناسایی شد. همچنین، جهت شناسایی نوع مقاله و نوع پژوهش (بنیادی یا کاربردی) از کلیدواژه‌های سرعنوان‌های موضوعی پزشکی (مش) استفاده شد. منبع مورد استفاده جهت تعیین حوزه پژوهشی مقالات موردبررسی، اصطلاحات موضوعی عام تخصیص داده‌شده توسط کتابخانه ملی پزشکی آمریکا به مجلات در پایگاه مدلاین بود. نتایج این پژوهش، بر اساس روش‌های علم‌سنجی و تکنیک-

^۱. National Institutes of Health (NIH)

های داده‌کاوی، نشان داد که کشورهای آمریکا و کره جنوبی جایگاه‌های برتر را در لبه مرزهای علمی داشتند، به طوری که پژوهشگران این کشورها بیشتر از بقیه بر موضوعات و ایده‌های تازه پژوهش کرده‌اند. همچنین، کشورهای سنگاپور و تایوان بالاتر از میانگین کشورها به تولید علم نوین در حوزه زیست‌پزشکی گرایش داشته‌اند. پس از آن‌ها تمایل کشورهای چین، کانادا، بیشتر کشورهای اروپای غربی (از جمله انگلستان و آلمان)، استرالیا، و آفریقای جنوبی در پژوهش روی موضوعات و ایده‌های تازه تقریباً برابر با میانگین کشورها بود؛ در حالی که کشورهای دیگر از جمله ترکیه، هند، برزیل، و ایران گرایشی پایین‌تر از میانگین کشورها در تولید علم نوین در زیست‌پزشکی داشتند.

پاکالن و باهاتاچاریا (۲۰۲۰)، در مطالعه دیگری، مقالات پژوهشی زیست‌پزشکی بین سال‌های ۱۹۹۰ تا ۲۰۱۶ را بررسی کردند تا مشخص شود که آیا مؤسسه ملی بهداشت آمریکا در حمایت مالی از علوم لبه یعنی آثار حاوی موضوعات و ایده‌های نوظهور و جدید موفق عمل کرده است یا خیر. در ابتدا بر اساس تحلیل متن مقالات علمی زیست‌پزشکی مشخص شد که کدام مقالات موضوعات و ایده‌های نوظهور داشته‌اند. سپس، فراوانی حمایت مالی مؤسسه ملی بهداشت از آثار حاوی علوم لبه در برابر فراوانی حمایت مالی این مؤسسه از آثار حاوی علوم مرسوم مقایسه شد. داده‌های مربوط به مقالات موردبررسی با استفاده از پایگاه پزشکی مدلاین جمع‌آوری شد. برای شناسایی ایده‌های موجود در مقالات و قدمت تاریخی آن‌ها نیز از اصطلاحنامه نظام واحد زبان پزشکی استفاده شد. بر اساس نتایج این تحقیق، علوم لبه بیشتر توسط مؤسسه ملی بهداشت حمایت مالی شده است ولی در این امر تأخیر وجود داشته است. همچنین تمایل به حمایت مالی از علوم لبه در بیشتر موارد محدود به علوم پایه بوده است، به طوری که مقالات حاوی موضوعات کلینیکی نوظهور و جدید کمتر توسط مؤسسه ملی بهداشت حمایت مالی شده‌اند. علاوه بر این، نتایج این پژوهش نشان داد که میزان تمایل مؤسسه ملی بهداشت در حمایت مالی از آثاری که پیشرفت‌های اخیر را به وجود آورده‌اند، به مرور زمان کاهش داشته است و حمایت مالی این مؤسسه از طرح‌های ابتکاری کم شده تا میزان بودجه برای پروژه‌های نوآورانه را افزایش دهد.

لو و همکاران (۲۰۲۲)، پژوهشی با عنوان «ترکیب سؤالات پژوهش و روش پژوهش: شاخصی جدید در اندازه‌گیری میزان تازگی» انجام دادند. در این پژوهش، رویکرد جدیدی

جهت سنجش و اندازه‌گیری میزان تازگی مقالات علمی با در نظر گرفتن ترکیبی از سؤالات پژوهش و روش پژوهش معرفی شده است. به‌طور ویژه شاخصی جهت اندازه‌گیری میزان تازگی بر اساس عمر مقالات، بر مبنای فراوانی و قدمت اصطلاحات موجود در سؤالات پژوهش و نیز اصطلاحات موجود در روش پژوهش ارائه شده است. به‌عبارت‌دیگر، این پژوهش با ترکیب کردن متغیرهای قدمت، فراوانی، و معناشناسی روش پژوهش و سؤالات پژوهش موجود در مقالات علمی، میزان تازگی آثار علمی را به روشی نوین سنجش و اندازه‌گیری کرده است. علاوه‌براین، با استفاده از تکنیک‌های یادگیری عمیق^۱ برای اندازه‌گیری میزان تازگی معناشناسی بر اساس مشابهت معنایی اصطلاحات، یک الگوریتم ارائه شده است. این روش با مطالعه موردی و تحلیل‌های آماری داده‌های جمع‌آوری‌شده از کتابخانه دیجیتال انجمن پردازش راینشی^۲ ارزیابی شد.

بین و همکاران (۲۰۲۳) نیز در پژوهشی به شناسایی مؤلفه‌های تازگی و نوآوری دانش، با استفاده از تعبیه‌سازی کلمات^۳ پرداختند. آن‌ها از تکنیک‌ها و روش‌های یادگیری ماشین استفاده کردند و با استفاده از زبان برنامه‌نویسی پایتون به یک مدل بردار کلمه^۴ در تعبیه‌سازی کلمات دست یافتند. این مدل اطلاعات معنایی را از عنوان و چکیده مدارک علمی استخراج می‌کند. بر اساس تحلیل‌های اعتبارسنجی، مدل تعبیه‌سازی کلمات پیشنهادی، اطلاعات معنایی را به‌خوبی بازنمون می‌کند. به‌این‌ترتیب، میزان تازگی و نوآوری مؤلفه‌های یک مدرک با سنجش میزان فاصله آن از بقیه مدارک اندازه‌گیری شد. در ادامه، با استفاده از روش پیمایشی، نمرات تازگی و نوآوری خوداظهاری از بین ۸۰۰ محقق و دانشمند از طریق پرسشنامه جمع‌آوری شد. نتایج این پژوهش نشان داد که بین شاخص میزان تازگی و نوآوری مؤلفه‌ها با نمرات تازگی و نوآوری خوداظهاری در رابطه با کشف و شناسایی پدیده‌ها، مواد، و منابع جدید رابطه همبستگی معنی‌داری وجود دارد.

1. Deep Learning

2. Association for Computing Machinery

3. Word embedding

4. word2vec model

در پژوهش حاضر نیز با سنجش ضریب لبه برای مجلات، جنبه متمایزی از علم یعنی میزان نوآوری و تازگی مجلات بررسی شده است. همچنین، تلفیق روش علم‌سنجی و تکنیک‌های داده‌کاوی از جدیدترین رویکردها در پژوهش‌های کمی به شمار می‌آید (Del Río et al., 2020). در این پژوهش نیز از تلفیق روش‌ها و تکنیک‌های مذکور استفاده شده است. علاوه بر این، بر اساس مطالعات پاکالن و باهاتاچاریا، استفاده از ضریب لبه به‌عنوان شاخصی جدید برای ارزیابی و اعتبارسنجی مجلات بر مبنای محاسبه میزان ایده‌های نوظهور در مقالات علمی، رویکرد جدیدی محسوب می‌شود که جنبه دیگری از نوآوری پژوهش حاضر بوده است. بنابراین، پژوهش حاضر از لحاظ موضوع، روش‌شناسی، و نتایج دارای نوآوری و اصالت بوده و ضرورت انجام پژوهش حاضر بیش‌ازپیش احساس شده است.

روش پژوهش

این پژوهش از نوع کاربردی است و با رویکرد تحلیلی انجام شده است. همچنین، روش‌ها و شاخص‌های علم‌سنجی و تکنیک‌های داده‌کاوی در اجرای این پژوهش به‌کار رفته است. جامعه آماری پژوهش حاضر شامل ۷۹/۸۷۹ مقاله علمی موجود در مجلات برگزیده حوزه علوم و فناوری هسته‌ای بود که در بازه زمانی ۲۰۰۱ تا ۲۰۲۰ در پایگاه اطلاعاتی اینیس نمایه شده‌اند.

منابع گردآوری داده‌ها شامل پایگاه گزارش استنادی نشریات (جی‌سی‌آر)، پایگاه اطلاعاتی آژانس بین‌المللی انرژی اتمی (اینیس)، و اصطلاحنامه تخصصی آن است. در بخش شناسایی موضوعات و قدمت تاریخی^۱ آن‌ها تشریح شده است که چگونه می‌توان از اصطلاحنامه تخصصی اینیس برای تعیین موضوعات هر مقاله استفاده کرد. قدمت تاریخی هر موضوع نیز مشخص شده است که می‌توان بر اساس آن میزان تازگی هر مقاله را تخمین زد. همچنین، نحوه محاسبه ضریب لبه برای مجلات تشریح نیز شده است.

در پژوهش حاضر، جهت دسترسی به اهداف پژوهش، به فهرستی از مجلات برگزیده در حوزه فناوری هسته‌ای نیاز بود. این فهرست با استفاده از پایگاه گزارش استنادی نشریات،

^۱. Vintage

ویرایش سال ۲۰۲۰، تهیه شد (JCR, 2021). با مرور مجلات از طریق حوزه موضوعی^۱ در این پایگاه، فهرستی از ۲۹ مجله برگزیده در حوزه موضوعی علوم و فناوری هسته‌ای بر اساس شاخص ضریب تأثیر همراه با داده‌های شاخص‌های استنادی مجلات از جمله ضریب تأثیر، ضریب ویژه (ایگن فاکتور)، شاخص آنی، و شاخص اثرگذاری مقاله استخراج شد.

برای تعیین ایده‌های موجود در مقالات به پایگاه اطلاعاتی خاصی نیاز داشتیم که اصطلاحنامه و نظام نمایه‌سازی معتبری داشته باشد. با جست‌وجو در پایگاه‌های اطلاعاتی مختلف مشخص شد که پایگاه اینیس اصطلاحنامه تخصصی جامعی دارد و آثار علمی منتشرشده در آن توسط نمایه‌سازان حرفه‌ای و متخصصان موضوعی نمایه‌سازی می‌شوند. لذا این پایگاه اطلاعاتی که حاوی اطلاعات کتابشناختی و متن کامل مدارک مرتبط با فناوری هسته‌ای است جهت انجام این پژوهش مناسب تشخیص داده شد. در ادامه، به منظور محاسبه ضریب لبه برای مجلات مورد بررسی، مقالات علمی حوزه فناوری هسته‌ای منتشرشده در این مجلات استخراج شد. برای گردآوری داده‌ها برای هر مقاله از متغیرهای ذیل استفاده شده است: عنوان مقاله، سال انتشار، نام مجله، نام ناشر مجله، و کلیدواژه‌های تخصیص داده‌شده توسط نمایه‌سازان و متخصصان موضوعی پایگاه اینیس.

در ادامه، ابتدا در پایگاه اینیس، کلیه مقالات علمی منتشرشده در هر مجله بین سال‌های ۲۰۰۱ تا ۲۰۲۰، با استفاده از راهبرد جست‌وجو (جدول ۱) مشخص شد. منظور از مقاله علمی، منابع اطلاعاتی‌ای است که در حوزه موضوعی فناوری هسته‌ای نگاشته و در بازه زمانی ۲۰۰۱ تا ۲۰۲۰ در پایگاه اطلاعاتی اینیس نمایه شده‌اند. این منابع در پایگاه اینیس در فیلد نوع رکورد با عنوان مقاله از سایر منابع موجود از جمله مواد سمعی-بصری، کتاب، چندرسانه‌ای، پروانه ثبت اختراع، گزارش، و منابع متفرقه متمایز شده است و در فیلد نوع متن جزو مقالات همایش‌ها، منابع کتابشناختی، داده‌های عددی، استانداردها، و گزارش‌های پیشرفت قرار ندارند. در مرحله بعدی، این مقالات علمی با استفاده از روش‌ها و تکنیک‌های داده‌کاوی در بازه زمانی ۲۵ تا ۳۰ دی ۱۴۰۰ استخراج و گردآوری شد.

^۱. Browse by subject category

جدول ۱- راهبرد جست‌وجو جهت گردآوری داده‌ها

عنوان	شرح
راهبرد جست‌وجو	journal:"ISSN" AND year:2001-2020 AND recordtype:"Journal article" NOT literaturetype:"Bibliography" NOT literaturetype: "Conference" NOT literaturetype: "Numerical Data" NOT literaturetype:"Progress Report" NOT literaturetype: "Standard"
پایگاه	International Nuclear Information System (INIS)
عملگر	AND, NOT
بازه زمانی	2001-2020
زبان	All Language
نوع مدرک	Journal Article
بازه زمانی گردآوری داده	2022, January 15-20

پس از جست‌وجو و گردآوری مقالات، نتایج بازیابی شده در قالب فایل متنی (CSV) استخراج و به نرم‌افزار اکسل منتقل شد و برای تحلیل داده‌ها مورد استفاده قرار گرفت. در ادامه، از اصطلاحنامه تخصصی پایگاه اطلاعاتی اینیس جهت تعیین ایده‌های موجود در مقالات مورد بررسی استفاده شد. بر اساس پژوهش‌های پاکالن و باهاتاچاریا (۲۰۱۷)، و پاکالن و باهاتاچاریا (۲۰۲۰) هر اصطلاح موضوعی موجود در این اصطلاحنامه به‌عنوان یک ایده در نظر گرفته شد. بنابراین، اصطلاحات موضوعی تخصیص داده‌شده توسط متخصصان موضوعی و نمایه‌سازان حرفه‌ای پایگاه اینیس به هریک از مقالات بیانگر ایده‌های موجود در مقالات هستند.

در ادامه پژوهش، فرآیند شناسایی ایده‌ها و قدمت تاریخی هریک از ایده‌ها با استفاده از روش‌ها و تکنیک‌های داده‌کاوی از جمله خزش تحت وب، آماده‌سازی داده، مدل‌سازی داده، تحلیل داده و طبقه‌بندی که الگوریتم‌های بسیار قدرتمندی در دسته‌بندی و تفکیک داده‌هاست، طی گام‌های زیر انجام شد:

- گام نخست: تعیین سال متناظر^۱ هر اصطلاح موضوعی،
- گام دوم: تعیین قدمت تاریخی جدیدترین اصطلاح موضوعی موجود در مقاله،
- گام سوم: تعیین مقالات حاوی موضوعات جدید.

هر مقاله به‌طور میانگین بین ۷ تا ۱۰ کلیدواژه داشت که از بین مدخل‌های اصطلاحنامه اینیس (بالغ بر ۴۰ هزار مدخل) به هر مقاله اختصاص داده شده است. ابتدا باید سال متناظر هر کلیدواژه مشخص می‌شد یعنی سالی که نخستین بار کلیدواژه مورد استفاده قرار گرفته است. جهت تعیین سال متناظر هر کلیدواژه، از اصطلاحنامه تخصصی اینیس که به‌صورت فایل پی‌دی‌اف^۲ در این پایگاه منتشر شده و دسترس‌پذیر است استفاده شد (INIS, 2022). در این اصطلاحنامه، در مقابل هر مدخل، سالی که آن اصطلاح وارد اصطلاحنامه شده ذکر شده است. در ادامه، در محیط زبان برنامه‌نویسی پایتون برنامه‌ای نوشته شد تا کلیه مدخل‌ها، همراه سال ورودشان به اصطلاحنامه، از فایل پی‌دی‌اف اصطلاحنامه استخراج شده و در یک دیتاست قرار گیرند.

در مرحله بعد با استفاده از تکنیک‌های مختلف داده‌کاوی کلیه کلیدواژه‌های هر مقاله با این دیتاست مطابقت داده شد تا سال متناظر هر کدام از کلیدواژه‌های مورد استفاده در مقاله مشخص شود. پس از تعیین سال متناظر تمام کلیدواژه‌های یک مقاله، سال متناظر هر کلیدواژه از سال نشر مقاله تفریق شد و پس از مرتب‌سازی از کم به زیاد، کمترین مقدار به‌عنوان قدمت تاریخی مقاله تعیین شد. این کار برای تمام مقالات مورد بررسی انجام و بدین ترتیب قدمت تاریخی تمام مقالات جامعه پژوهش تعیین شد.

در مرحله بعد، تمام مقالات در بازه زمانی مورد بررسی بر اساس قدمت تاریخی، از کم به زیاد، در هر سال دسته‌بندی و مرتب شدند و بر اساس فرمول ضریب لبه^{۲۰} درصد ابتدایی در یک متغیر با عنوان «۲۰ درصد مقالات برگزیده»، به‌عنوان مقالات برگزیده^{۲۰} حاوی موضوعات جدید و نوظهور انتخاب شدند. به این مقالات مقدار عددی ۱ و به بقیه مقالات آن سال مقدار

^۱. Cohort year

^۲. <https://www.iaea.org/publications/7678/inis-multilingual-thesaurus-arabic-chinese-english-french-german-russian-spanish>

عددی صفر (۰) داده شد. بنابراین، مقدار این متغیر برای مقالاتی که شامل حداقل یک موضوع جدید بودند برابر ۱ و برای مقالاتی که موضوعات جدید نداشتند ۰ بود. پس از این مرحله، مقالات علمی برحسب عنوان هر مجله مرتب شدند و تعداد مقالات برگزیده هر مجله (دارای مقدار ۱) تعیین شدند.

پس از مشخص شدن مقالات دارای موضوعات و ایده‌های جدید، بر اساس مقادیر متغیر ۲۰ درصد مقالات برگزیده، مقدار میانگین این متغیر برای هر مجله در بازه زمانی موردبررسی محاسبه شد (رابطه ۱). سپس، مقدار به‌دست‌آمده نرمال‌سازی شد، به طوری که مقدار میانگین مربوط به هر مجله بر مقدار میانگین متغیر ۲۰ درصد مقالات برگزیده، بر کل مقالات موردبررسی تقسیم شد. در مرحله بعد، مقدار به‌دست‌آمده همان مقدار شاخص جدید برای مجلات، یعنی ضریب لبه، در نظر گرفته شد (رابطه ۲).

رابطه ۱:

$$\text{میانگین تعداد مقالات برگزیده هر مجله} = \frac{\text{تعداد مقالات برگزیده هر مجله}}{\text{تعداد کل مقالات هر مجله}}$$

رابطه ۲:

$$\text{ضریب لبه هر مجله} = \frac{\text{میانگین تعداد مقالات برگزیده هر مجله}}{\text{میانگین متغیر بیست درصد مقالات برگزیده}}$$

جهت بررسی رابطه معنی‌داری بین ضریب لبه با شاخص‌های استنادی و انتخاب نوع آزمون همبستگی پارامتریک (پیرسون)^۱ یا ناپارامتریک (اسپیرمن)^۲، ابتدا پیش‌فرض نرمال بودن توزیع داده متغیرها بررسی شد. در مواردی که وضعیت توزیع هر دو متغیر نرمال بود از آزمون

1. Pearson Correlation test

2. Spearman Correlation test

همبستگی پیرسون و در غیر این صورت از آزمون همبستگی اسپیرمن جهت بررسی رابطه دو متغیر استفاده شد. در این مطالعه، با توجه به اینکه تعداد داده‌ها کمتر از ۵۰ عدد بود، از آزمون شاپیرو-ویلک^۱ برای بررسی توزیع نرمال بودن داده‌ها استفاده شد که نتایج آن در جدول ۲ آمده است.

جدول ۲- بررسی توزیع نرمال متغیرهای پژوهش

متغیر	آماره شاپیرو-ویلک	سطح معناداری	نتیجه آزمون
ضریب لبه	۰/۹۸۳	۰/۸۵۳	توزیع نرمال است
ضریب تأثیر	۰/۸۷۲	۰/۰۰۱	توزیع نرمال نیست
شاخص آنی	۰/۸۴۳	۰/۰۰۰	توزیع نرمال نیست
ضریب ویژه	۰/۸۲۰	۰/۰۰۰	توزیع نرمال نیست
شاخص اثرگذاری مقاله	۰/۹۷۹	۰/۷۵۱	توزیع نرمال است

طبق جدول ۲ سطح معناداری متغیرهای ضریب لبه، و شاخص اثرگذاری مقاله بالاتر از ۰/۰۵ بود ($P > 0/05$). لذا بر اساس آزمون شاپیرو-ویلک، در سطح ۰/۰۵ این متغیرها معنادار نبودند که این به معنی نرمال بودن توزیع داده‌هاست. اما سطح معناداری متغیرهای ضریب تأثیر، ضریب ویژه، و شاخص آنی مجله کمتر از ۰/۰۵ بود ($P < 0/05$). لذا بر اساس آزمون شاپیرو-ویلک در سطح ۰/۰۵ این متغیرها معنادار می‌باشند که یعنی توزیع داده‌ها نرمال نیست.

در پژوهش حاضر برای اجرای تکنیک‌های مختلف داده‌کاوی از زبان برنامه‌نویسی پایتون استفاده شد. زبان برنامه‌نویسی پایتون یکی از پرکاربردترین و برترین زبان‌های برنامه‌نویسی در حوزه داده‌کاوی است (Funk & Owen-Smith, 2017). همچنین داده‌ها با نرم‌افزار اکسل، نسخه ۲۰۲۱، و نرم‌افزار آماری علوم اجتماعی، نسخه ۲۳، تحلیل و برای پاسخ به پرسش‌ها از آزمون‌های شاپیرو-ویلک، همبستگی پیرسون و همبستگی اسپیرمن استفاده شد.

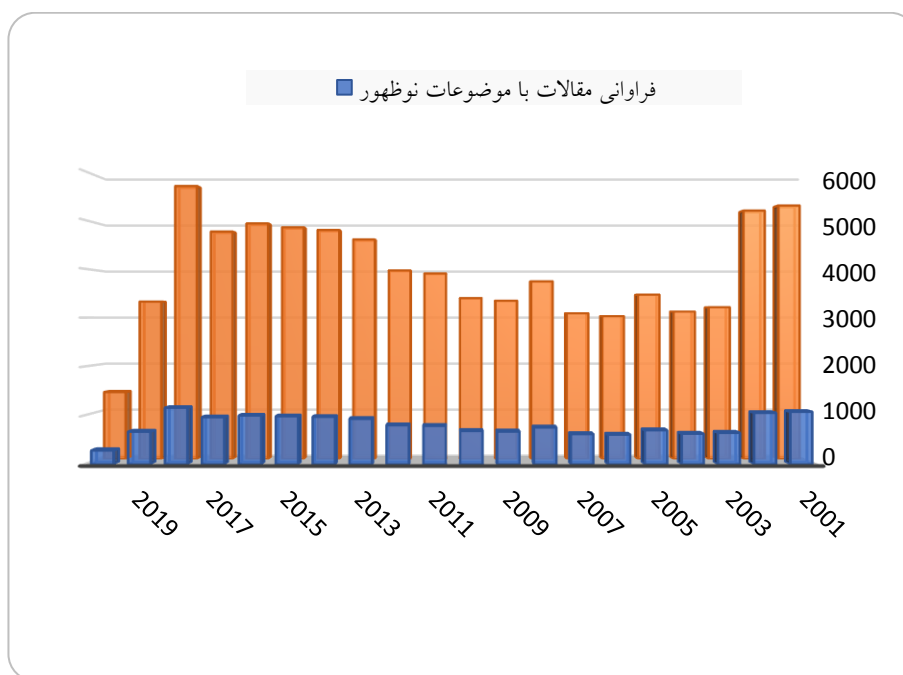
^۱. Shapiro-Wilk test

یافته‌ها

این بخش با هدف پاسخگویی به پرسش‌های پژوهش به بررسی و تحلیل هریک از پرسش‌ها به‌طور جداگانه می‌پردازد. همچنین به‌منظور وضوح بیشتر نتایج، تحلیل یافته‌ها در قالب جداول و نمودار ارائه می‌شوند.

• توزیع فراوانی مقالات علمی حوزه فناوری هسته‌ای در پایگاه اینیس

یافته‌های پژوهش جهت پاسخ به سؤال اول پژوهش در رابطه با توزیع فراوانی مقالات علمی حوزه فناوری هسته‌ای طی سال‌های ۲۰۲۰-۲۰۰۱ در پایگاه اینیس در نمودار ۱ نشان داده شده است.



نمودار ۱- توزیع فراوانی مقالات علمی حوزه فناوری هسته‌ای در پایگاه اینیس

همان‌گونه که در نمودار ۱ آمده است از سال ۲۰۰۱ تا سال ۲۰۲۰ در مجموع ۷۹/۸۷۹ مقاله در پایگاه اینیس نمایه شده است. بیشترین سهم مقالات نمایه‌شده با ۵۷۹۰ عنوان مربوط به سال ۲۰۱۸ بوده است. پس‌از آن، سال ۲۰۰۱ با ۵۳۷۶ عنوان مقاله و سال ۲۰۰۲ با ۵۲۶۸

عنوان مقاله در جایگاه‌های بعدی قرار دارند. کمترین تعداد مقالات نیز با ۱۴۲۱ عنوان مربوط به سال ۲۰۲۰ بوده است.

همچنین بر اساس نمودار ۱ فراوانی مقالات حاوی موضوعات نوظهور در سال‌های موردبررسی متفاوت بوده است، به طوری که سال ۲۰۱۸ بیشترین تعداد مقاله حاوی موضوعات نوظهور (۱۱۵۸ عنوان) را داشته است. پس از آن، سال‌های ۲۰۰۱ و ۲۰۰۲ به ترتیب با ۱۰۷۵ و ۱۰۵۴ عنوان مقاله در جایگاه‌های بعدی قرار دارند. کمترین میزان مقالات حاوی موضوعات نوظهور (۲۸۴ عنوان) مربوط به سال ۲۰۲۰ بوده است.

• جایگاه مجلات علمی حوزه فناوری هسته‌ای بر اساس محاسبه ضریب لبه

برای پاسخ به پرسش دوم پژوهش در رابطه با جایگاه مجلات علمی حوزه فناوری هسته-ای بر اساس محاسبه ضریب لبه، داده‌های موردنیاز از پایگاه اطلاعاتی اینیس استخراج شد و مقدار ضریب لبه برای هریک از مجلات علمی بر اساس قدمت تاریخی مقالات نمایه شده آن‌ها در پایگاه اینیس محاسبه شد. بنابراین، در این بخش از پژوهش مشخص شد که سهم هریک از مجلات علمی در انتشار مقالات علمی حاوی موضوعات نوظهور، بر اساس محاسبه ضریب لبه، چه میزان بوده است و کدام مجلات علمی مشارکت بیشتری در ارائه موضوعات نوظهور و نزدیک به لبه مرزهای علم و دانش داشته‌اند. شایان ذکر است که ضریب لبه یک شاخص نرمال شده در سطح رشته علمی است. بنابراین، مقدار ضریب لبه برای مجلاتی که کمتر از میانگین کل مجلات یک رشته علمی در انتشار مقالات حاوی موضوعات نوظهور و تازه مشارکت داشته‌اند، مقداری بین ۰ و ۱ خواهد بود. برای مثال، اگر مقدار ضریب لبه برای یک مجله ۰/۷ باشد بدین معنی است که سهم آن مجله در انتشار مقالات جدید و تازه ۳۰ درصد کمتر از میانگین کل مجلات آن رشته بوده است. همچنین، مقدار ضریب لبه برای مجلاتی که بیشتر از میانگین کل مجلات یک رشته علمی در انتشار مقالات حاوی موضوعات نوظهور و تازه مشارکت داشته‌اند، بیشتر از ۱ خواهد بود. مثلاً اگر مقدار ضریب لبه برای یک مجله برابر با ۱/۸ باشد یعنی سهم آن مجله در انتشار مقالات جدید و تازه ۸۰ درصد بیشتر از میانگین کل مجلات آن رشته بوده است.

جدول ۳ جایگاه مجلات حوزه فناوری هسته‌ای را بر اساس محاسبه ضریب لبه برای هریک از ۲۹ مجله مورد بررسی نشان می‌دهد.

جدول ۳- جایگاه مجلات علمی حوزه فناوری هسته‌ای بر اساس محاسبه ضریب لبه

ردیف	نام مجله	شاپا	ضریب لبه
۱	Science and Technology of Nuclear Installations	۱۶۸۷-۶۰۷۵	۱/۹۱
۲	Nuclear Technology	۰۰۲۹-۵۴۵۰	۱/۷۷
۳	Annals of Nuclear Energy	۰۳۰۶-۴۵۴۹	۱/۷۲
۴	IEEE Transactions on Nuclear Science	۰۰۱۸-۹۴۹۹	۱/۶۱
۵	Nuclear Science and Engineering	۰۰۲۹-۵۶۳۹	۱/۵۶
۶	Journal of Nuclear Science and Technology	۰۰۲۲-۳۱۳۱	۱/۵۵
۷	Nuclear Science and Techniques	۱۰۰۱-۸۰۴۲	۱/۳۳
۸	Nuclear Engineering and Design	۰۰۲۹-۵۴۹۳	۱/۲۷
۹	Nuclear Instruments and Methods in Physics Research. Section B	۰۱۶۸-۵۸۳X	۱/۲۲
۱۰	Fusion Engineering and Design	۰۹۲۰-۳۷۹۶	۱/۱۳
۱۱	Progress in Nuclear Energy	۰۱۴۹-۱۹۷۰	۱/۱
۱۲	RADIOCHIMICA ACTA	۰۰۳۳-۱۲۳۰	۱/۰۹
۱۳	Nuclear Instruments and Methods in Physics Research. Section A	۰۱۶۸-۹۰۰۲	۰/۹۸
۱۴	Radiation Physics and Chemistry	۰۹۶۹-۸۰۶X	۰/۹۷
۱۵	Radiation Protection Dosimetry	۰۱۴۴-۸۴۲۰	۰/۹۵
۱۶	Kerntechnik	۰۹۳۲-۳۹۰۲	۰/۹۴
۱۷	ATW - International Journal for Nuclear Power	۱۴۳۱-۵۲۵۴	۰/۹۱
۱۸	Radioprotection	۰۰۳۳-۸۴۵۱	۰/۸۷
۱۹	Journal of Radiological Protection	۰۹۵۲-۴۷۴۶	۰/۸۴
۲۰	Applied Radiation and Isotopes	۰۹۶۹-۸۰۴۳	۰/۸

ردیف	نام مجله	شاپا	ضریب لبه
۲۱	Fusion Science and Technology	۱۵۳۶-۱۰۵۵	۰/۷۲
۲۲	Journal of Nuclear Materials	۰۰۲۲-۳۱۱۵	۰/۷۱
۲۳	Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry	۰۲۳۶-۵۷۳۱	۰/۶۲
۲۴	Radiation Measurements	۱۳۵۰-۴۴۸۷	۰/۶۱
۲۵	Atomic Energy	۱۰۶۳-۴۲۵۸	۰/۵۳
۲۶	Health Physics	۰۰۱۷-۹۰۷۸	۰/۵۲
۲۷	Nuclear Engineering and Technology	۱۷۳۸-۵۷۳۳	۰/۵۱
۲۸	Nuclear Materials and Energy	۲۳۵۲-۱۷۹۱	۰/۴۵
۲۹	International Journal of Radiation Biology	۰۹۵۵-۳۰۰۲	۰/۱۷

جدول ۳ نشان می‌دهد که ۱۲ مجله با ضریب لبه بزرگ‌تر از ۱ مشارکت بیشتری، نسبت به میانگین کل مجلات حوزه فناوری هسته‌ای، در انتشار مقالات حاوی موضوعات نوظهور و تازه داشته‌اند. البته سهم مجلات موردبررسی متفاوت است. مجله «Science and Technology of Nuclear Installations» با ضریب لبه ۱/۹۱ جایگاه نخست را دارد و می‌توان گفت این مجله ۹۱ درصد بیشتر از میانگین کل مجلات حوزه فناوری هسته‌ای در انتشار مقالات جدید و تازه سهم داشته است. مجلات «Nuclear Technology»، «Annals of Nuclear Energy» و «IEEE Transactions on Nuclear Science» به ترتیب، با ضریب لبه ۱/۷۷، ۱/۷۲، و ۱/۶۱ در جایگاه‌های بعدی قرار داشته‌اند. بر این اساس، این مجلات به ترتیب ۷۷ درصد، ۷۲ درصد، و ۶۱ درصد بیشتر از میانگین کل مجلات حوزه فناوری هسته‌ای در انتشار مقالات حاوی موضوعات نوظهور و تازه سهم بوده‌اند. مجله «International Journal of Radiation Biology» کمترین مقدار ضریب لبه (۰/۱۷) را داشت. به عبارت دیگر، میزان موضوعات جدید و نوظهور در مقالات نمایه‌شده این مجله در پایگاه اینیس زیاد نبوده است.

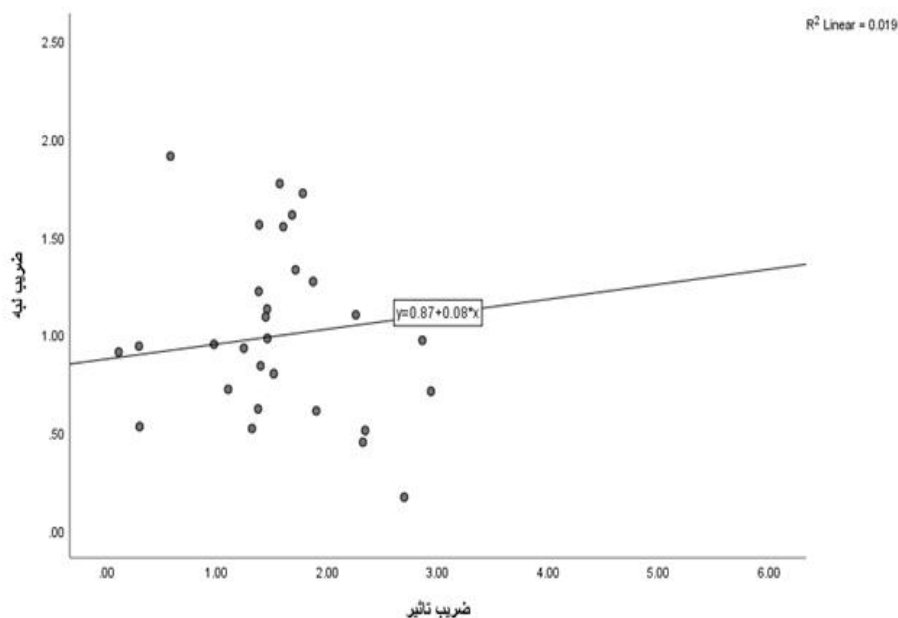
• ارتباط معنی‌داری بین ضریب لبه و ضریب تأثیر در مجلات موردبررسی

برای پاسخ به پرسش سوم پژوهش، رابطه معنی‌داری بین ضریب لبه و ضریب تأثیر موردبررسی قرار گرفت. بدین منظور از آزمون ضریب همبستگی استفاده شد. با توجه به اینکه تنها توزیع متغیر ضریب لبه نرمال است، جهت بررسی ارتباط بین ضریب لبه و ضریب تأثیر از آزمون ضریب همبستگی اسپیرمن استفاده شد که نتایج آن در جدول ۴ گزارش شده است.

جدول ۴- آزمون همبستگی بین ضریب لبه و ضریب تأثیر مجلات (تعداد: ۲۹)

هدف	ضریب همبستگی	سطح معناداری	نتیجه آزمون
رابطه ضریب لبه و ضریب تأثیر در مجلات علمی موردبررسی	۰/۰۳۴	۰/۸۵۰	عدم معناداری

بر اساس جدول ۴، ارتباط معناداری بین ضریب لبه و ضریب تأثیر در مجلات علمی موردبررسی در سطح ۰/۰۵ مشاهده نشد و مقدار P بزرگ‌تر از ۰/۰۵ بود. بنابراین، مجلاتی که ضریب تأثیر بالایی داشتند لزوماً ضریب لبه بالایی نداشتند و رتبه‌بندی مجلات بر اساس ضریب لبه با رتبه‌بندی مجلات بر اساس ضریب تأثیر متفاوت بوده است.



نمودار ۲- همبستگی بین ضریب لبه و ضریب تأثیر مجلات (ضریب لبه: Y، ضریب تأثیر: X)

همچنین بر اساس نمودار ۲، میزان پراکندگی دو متغیر بین ضریب لبه و ضریب تأثیر مجله در راستای خط روند همبستگی نیست و انحراف نسبتاً زیادی نسبت به آن دارد که خود بیانگر عدم رابطه معنادار بین دو متغیر است.

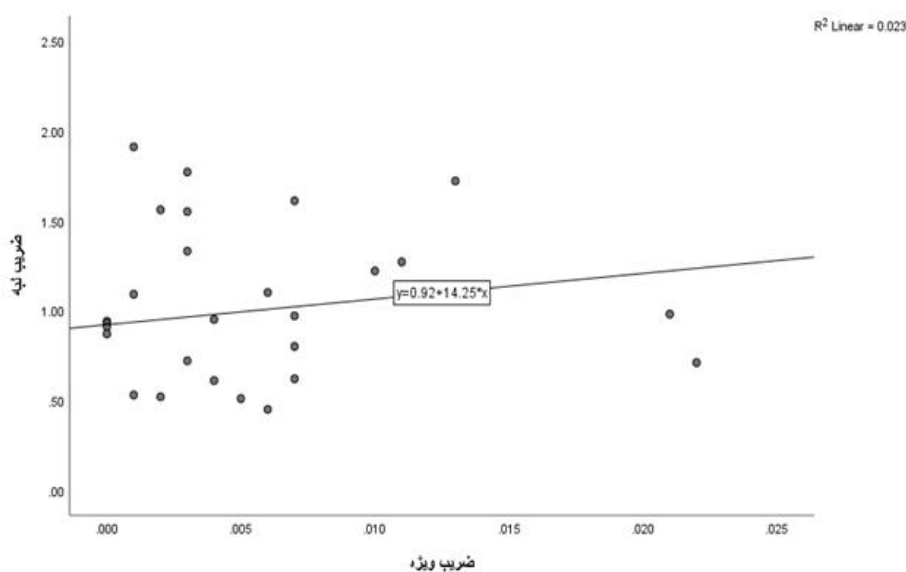
• ارتباط معناداری بین ضریب لبه و ضریب ویژه در مجلات مورد بررسی

با توجه به اینکه تنها توزیع متغیر ضریب لبه نرمال است، جهت بررسی ارتباط بین ضریب لبه و ضریب ویژه از آزمون ضریب همبستگی اسپیرمن استفاده شد که نتایج آن در جدول ۵ گزارش شده است.

جدول ۵- آزمون همبستگی بین ضریب لبه و ضریب ویژه مجلات (تعداد: ۲۹)

هدف	ضریب همبستگی	سطح معناداری	نتیجه آزمون
رابطه ضریب لبه و ضریب ویژه در مجلات علمی مورد بررسی	۰/۱۹۵	۰/۲۷۰	عدم معناداری

باتوجه به جدول ۵، ارتباط معناداری بین ضریب لبه و ضریب ویژه در معرفی مجلات علمی برتر حوزه فناوری هسته‌ای در سطح ۰/۰۵ مشاهده نشد و مقدار P بزرگ‌تر از ۰/۰۵ بود. بنابراین، مجلاتی که ضریب ویژه بالایی داشتند لزوماً ضریب لبه بالایی نداشتند و رتبه‌بندی مجلات بر اساس ضریب لبه با رتبه‌بندی مجلات بر اساس ضریب ویژه متفاوت بوده است.



نمودار ۳- همبستگی بین ضریب لبه و ضریب ویژه مجلات (ضریب لبه: Y ، ضریب ویژه: X)

همان‌طور که در نمودار ۳ مشاهده می‌شود میزان پراکندگی دو متغیر ضریب لبه و ضریب ویژه مجله در راستای خط روند همبستگی نیست و انحراف نسبتاً زیادی نسبت به آن دارد که خود بیانگر عدم رابطه معنادار بین دو متغیر است.

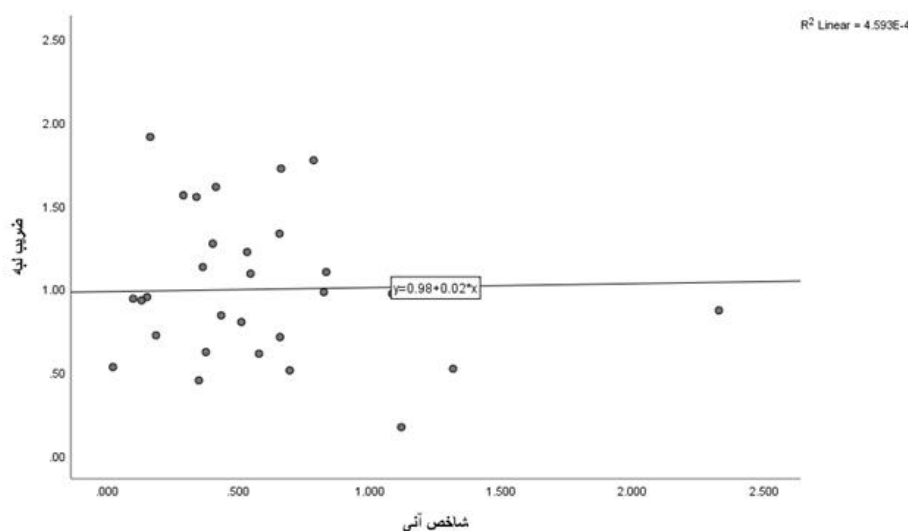
• ارتباط معناداری بین ضریب لبه و شاخص آنی در مجلات مورد بررسی

در ادامه با توجه به اینکه تنها توزیع متغیر ضریب لبه نرمال است، جهت بررسی ارتباط بین ضریب لبه و شاخص آنی مجله از آزمون ضریب همبستگی اسپیرمن استفاده شد که نتایج آن در جدول ۶ گزارش شده است.

جدول ۶- آزمون همبستگی بین ضریب لبه و شاخص آنی مجلات (تعداد: ۲۹)

هدف	ضریب همبستگی	سطح معناداری	نتیجه آزمون
رابطه بین ضریب لبه و شاخص آنی در مجلات علمی مورد بررسی	۰/۰۷۲	۰/۶۸۵	عدم معناداری

بر اساس جدول ۶، ارتباط معناداری بین ضریب لبه و شاخص آنی در معرفی مجلات علمی برتر حوزه فناوری هسته‌ای در سطح ۰/۰۵ مشاهده نشد و مقدار P بزرگ‌تر از ۰/۰۵ بود. بنابراین، مجلاتی که شاخص آنی بالایی داشتند لزوماً ضریب لبه بالایی نداشتند و رتبه‌بندی مجلات بر اساس ضریب لبه با رتبه‌بندی مجلات بر اساس شاخص آنی متفاوت بوده است.



نمودار ۴- همبستگی بین ضریب لبه و شاخص آنی مجلات (ضریب لبه: Y، شاخص آنی: X)

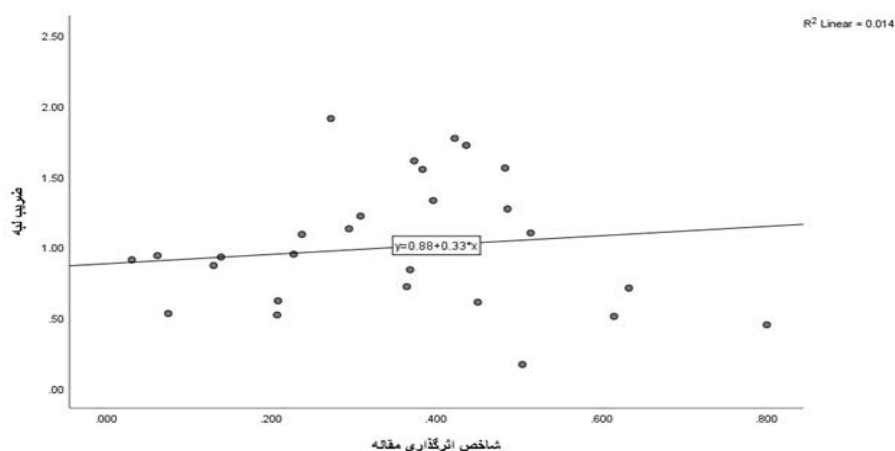
بر اساس نمودار ۴، میزان پراکندگی دو متغیر ضریب لبه و شاخص آنی مجله در راستای خط روند همبستگی نیست و انحراف نسبتاً زیادی نسبت به آن دارد که خود بیانگر عدم رابطه معنادار بین دو متغیر است.

• ارتباط معناداری بین ضریب لبه و شاخص اثرگذاری مقاله در مجلات موردبررسی در ادامه با توجه به اینکه توزیع هر دو متغیر ضریب لبه و شاخص اثرگذاری مقاله نرمال است، جهت بررسی ارتباط بین این دو متغیر از آزمون ضریب همبستگی پیرسون استفاده شد و نتایج آن در جدول ۷ گزارش شده است.

جدول ۷- آزمون همبستگی بین ضریب لبه و شاخص اثرگذاری مقاله (تعداد: ۲۹)

هدف	ضریب همبستگی	سطح معناداری	نتیجه آزمون
رابطه بین ضریب لبه و شاخص اثرگذاری مقاله در مجلات علمی موردبررسی	۰/۱۱۸	۰/۵۰۷	عدم معناداری

بر اساس جدول ۷، ارتباط معناداری بین ضریب لبه و شاخص اثرگذاری مقاله در معرفی مجلات علمی برتر حوزه فناوری هسته‌ای در سطح ۰/۰۵ مشاهده نشد و مقدار P بزرگ‌تر از ۰/۰۵ بود. بنابراین، مجلاتی که شاخص اثرگذاری مقاله بالایی داشتند، لزوماً ضریب لبه بالایی نداشتند و رتبه‌بندی مجلات بر اساس ضریب لبه با رتبه‌بندی مجلات بر اساس شاخص اثرگذاری مقاله متفاوت بوده است.



نمودار ۵- همبستگی بین ضریب لبه و شاخص اثرگذاری مقاله (ضریب لبه: Y ، شاخص اثرگذاری مقاله: X)

همان طور که در نمودار ۵ مشاهده می‌شود، میزان پراکندگی دو متغیر ضریب لبه و شاخص اثرگذاری مقاله در راستای خط روند همبستگی نیست و انحراف نسبتاً زیادی نسبت به آن دارد که خود بیانگر عدم رابطه معنادار بین دو متغیر است.

نتیجه گیری

پژوهش حاضر به منظور ارائه ارزیابی جدیدی از مقالات علمی مجلات فناوری هسته‌ای در پایگاه اطلاعاتی اینیس، این مجلات را بر مبنای محاسبه میزان تازگی و نوآوری مقالات علمی و با استفاده از شاخص ضریب لبه در بازه زمانی بیست‌ساله بررسی کرده است. یافته‌های پژوهش حاضر نشان داد که در حوزه فناوری هسته‌ای، از سال ۲۰۰۱ تا پایان سال ۲۰۲۰، تعداد ۷۹/۸۷۹ مقاله علمی در پایگاه اطلاعاتی اینیس نمایه شده است. علاوه بر این، مقالات حوزه فناوری هسته‌ای بر اساس محاسبه قدمت تاریخی آن‌ها نیز تحلیل شدند تا تعداد مقالات دارای موضوعات نوظهور در سال‌های مورد بررسی مشخص شود. نتایج به دست آمده در این بخش نشانگر آن است که تعداد مقالات حاوی موضوعات نوظهور در سال‌های مورد بررسی متفاوت است، به طوری که سال ۲۰۱۸ بیشترین تعداد و سال ۲۰۲۰ کمترین تعداد این گونه مقاله‌ها را داشته است. بر این اساس می‌توان گفت که پایین بودن میزان این مقالات در سال ۲۰۲۰ احتمالاً ناشی از کم بودن تعداد کل مقالات نمایه شده در حوزه فناوری هسته‌ای در سال ۲۰۲۰ در پایگاه اطلاعاتی اینیس بوده است. همچنین یافته‌های این پژوهش در رابطه با سهم هر یک از مجلات در انتشار مقالات علمی حاوی موضوعات نوظهور، بر اساس محاسبه ضریب لبه، نشانگر آن است که مجله «علوم و فناوری تأسیسات هسته‌ای» جایگاه اول را داشته است. در همین راستا از ۲۹ مجله مورد بررسی، ۱۲ مجله حوزه فناوری هسته‌ای، با ضریب لبه بزرگ‌تر از ۱، در انتشار مقالات جدید و تازه مشارکت بیشتری داشته‌اند. بدین ترتیب، بر مبنای اهداف این پژوهش، ارزیابی جدیدی از مجلات حوزه فناوری هسته‌ای بر اساس محاسبه میزان تازگی و نوآوری مقالات علمی، با استفاده از شاخص ضریب لبه انجام و فهرستی تازه از این مجلات ارائه شد. با نگاهی به این فهرست می‌توان اذعان داشت که جایگاه مجلات در این فهرست با جایگاه آن‌ها در فهرست مجلات بر مبنای شاخص ضریب تأثیر و دیگر

شاخص‌های استنادی متفاوت است. یافته‌های این بخش از پژوهش در راستای نتایج مطالعه پاکالن و باها‌تاجارایا (۲۰۱۷) است. آن‌ها در مطالعه‌ای، با استفاده از ضریب لبه، مجلات برتر پزشکی موجود در پایگاه مدلاین را بر اساس میزان موضوعات نوظهور و جدید، ارزیابی و رتبه‌بندی کردند. بدین منظور، ابتدا از پایگاه گزارش استنادی نشریات، فهرستی از مجلات برتر حوزه موضوعی «پزشکی عمومی و داخلی» را بر اساس ضریب تأثیر استخراج کردند و با استفاده از روش‌های علم‌سنجی و تکنیک‌های داده‌کاوی فهرست جدیدی از این مجلات را بر اساس محاسبه ضریب لبه ارائه دادند. بر اساس نتایج این پژوهش جایگاه مجلات در این فهرست با جایگاه آن‌ها در فهرست مجلات بر مبنای شاخص ضریب تأثیر مجله متفاوت بود. بنابراین، یافته‌های این بخش می‌تواند راهنمایی برای استادان، کارشناسان، پژوهشگران و دانشجویان دانشگاه‌ها و مؤسسات علمی و پژوهشی حوزه فناوری هسته‌ای باشد تا با مجلاتی که مشارکت بیشتری در انتشار مقالات علمی حاوی موضوعات تازه و نوظهور دارند بیشتر آشنا شوند.

همچنین در این پژوهش ارتباط آماری بین ضریب لبه و شاخص‌های استنادی ارزیابی مجلات موجود در پایگاه گزارش استنادی مجلات (جی‌سی‌آر) از جمله ضریب تأثیر، ضریب ویژه، شاخص آبی، و شاخص اثرگذاری مقاله موردآزمون قرار گرفت. باید توجه داشت که بدون شک در مطالعه همبستگی بین متغیرها تنها ارتباط‌های آماری لحاظ می‌شود و نمی‌توان روابط را به صورت روابط علی و معلولی مطرح کرد. بر اساس نتایج پژوهش در مورد وجود رابطه آماری معنی‌دار بین ضریب لبه و شاخص‌های استنادی می‌توان اذعان داشت که هیچ رابطه همبستگی معنی‌داری بین ضریب لبه و شاخص‌های استنادی موردبررسی وجود نداشته است. بنابراین، باتوجه به نتیجه آزمون همبستگی، می‌توان گفت که افزایش یا کاهش شاخص‌های استنادی از جمله ضریب تأثیر ارتباطی با افزایش یا کاهش ضریب لبه ندارد.

در مقایسه با تحقیقات پیشین، پاکالن و باها‌تاجارایا (۲۰۱۷) در پژوهشی، ۱۲۶ عنوان از مجلات برتر پزشکی موجود در پایگاه مدلاین را با محاسبه ضریب لبه، بر اساس میزان موضوعات نوظهور و جدید در مقالات آن‌ها ارزیابی و رتبه‌بندی کردند. سپس در بررسی رابطه همبستگی ضریب لبه و ضریب تأثیر دریافتند که بین ضریب لبه و ضریب تأثیر

رابطه همبستگی وجود داشت اما این رابطه قوی و متناظر نبود. بنابراین، نتایج این بخش از پژوهش حاضر با یافته‌های پژوهش پاکالن و باهاتاچارایا هم‌راستا نبود. دلیل این امر می‌تواند در ماهیت حوزه‌های علمی موردبررسی باشد. حوزه پزشکی نسبت به حوزه فناوری هسته‌ای وسیع‌تر است و تحقیقات و آثار علمی بیشتری توسط پژوهشگران و دانشمندان از کشورهای مختلف در آن منتشر می‌شود. اما حوزه فناوری هسته‌ای در انحصار کشورهای محدودی قرار دارد و تحقیقات منتشرشده در این حوزه نسبت به حوزه پزشکی بسیار کمتر است. همچنین، حجم جامعه آماری نیز می‌تواند در این امر تأثیرگذار باشد. در این پژوهش، حجم جامعه آماری (۲۹ مجله) از حجم جامعه آماری پژوهش پاکالن و باهاتاچارایا (۱۲۶ مجله) کوچک‌تر بود.

در مجموع می‌توان گفت که مقالات علمی یکی از مهم‌ترین آثار علمی و پژوهشی به شمار می‌آیند. یکی از موضوعات اصلی در پژوهش‌های علم‌سنجی اطمینان از ارزیابی عینی، دقیق و منصفانه کیفیت مقالات علمی است. چنین ارزیابی‌هایی می‌تواند در نشان دادن پیشرفت‌های علمی و برانگیختن ذوق و شوق و خلاقیت و نوآوری پژوهشگران مثرتر باشد (Mingers & Leydesdorff, 2015).

متخصصان و پژوهشگران علم‌سنجی، به‌طور معمول، شاخص‌های خارجی از جمله استنادها را به‌عنوان بازنمون مهمی از کیفیت مقالات علمی در نظر گرفته‌اند. بنابراین، پژوهش‌های بسیاری وجود دارند که کیفیت مقالات را با استفاده از روش‌های کتاب‌سنجی و علم‌سنجی و سایر روش‌های مشابه از جمله دگرسنجه‌ها موردسنجش و اندازه‌گیری قرار داده‌اند (Roemer & Borchardt, 2012; Konkiel & Scherer, 2013; Bornmann, 2014; Mingers & Leydesdorff, 2015; Mingers & Yang, 2017; Bornmann et al., 2018; Villasenor-Almaraz et al., 2019; Bornmann et al., 2019; Tazegul et al., 2021). البته ممکن است شاخص‌های خارجی تحت تأثیر عوامل غیرعلمی نظیر شهرت نویسنده قرار بگیرند.

توافق عمومی فزاینده‌ای در بین متخصصان و پژوهشگران به‌وجود آمده است مبنی بر اینکه شاخص‌های خارجی در واقع بازنمون کیفیت مقالات بر اساس میزان تأثیر مقاله هستند (Hou et al, 2022). بر اساس این توافق عمومی، متخصصان و پژوهشگران علم-

سنجی شروع به اندازه‌گیری کیفیت مقالات بر اساس محتوای^۱ آن‌ها کرده‌اند و شاخص‌های محتوای محور بسیاری به وجود آمده‌اند که به‌عنوان یک مؤلفه مهم در بازنمون کیفیت مقالات علمی معرفی شده‌اند. بر این اساس، در دهه‌های اخیر دسته‌های دیگر از شاخص‌ها به شاخص‌های خارجی مرسوم در حوزه ارزیابی پژوهش اضافه شدند و سعی در سنجش و اندازه‌گیری میزان اصالت و نوآوری آثار علمی بر اساس محتوای آن‌ها در مطالعات و بررسی‌های متن‌محور^۲ و کلیدواژه‌محور^۳ دارند (Uzzi et al., 2013; Lee et al., 2015; Verhoeven et al., 2016; Wang et al., 2017; Tham, 2017; Campanario, 2018; Fontana et al., 2020; Machado, 2021; Lin et al., 2022; Hou et al., 2022).

این شاخص‌ها اهمیت روزافزونی در سیاست‌گذاری‌های علمی دارند، زیرا پیشرفت‌های علمی مرهون پژوهش‌های پیشرویی هستند که منجر به اکتشافات مهم و جدیدی می‌شوند که به راحتی قابل شناسایی و سنجش نیستند. به عبارت دیگر، اگرچه اصالت و نوآوری یکی از مؤلفه‌های اصلی کیفیت است و در پژوهش‌های علمی اهمیت زیادی دارد، اما سنجش و اندازه‌گیری آن به‌طور عینی با روش‌های کمی سخت و دشوار است (Guetzkow et al., 2004; Bourke & Holbrook, 2013; Leydesdorff et al., 2016; Shibayama & Wang, 2020). در این میان، پیشرفت‌های به‌وجودآمده در حوزه علم‌سنجی و مطالعات مبتنی بر رایانه و برنامه‌نویسی منجر به دستاوردهای قابل ملاحظه‌ای در ارزیابی کیفیت مقالات علمی بر اساس محتوای آن‌ها شده است (Azoulay et al., 2011; Uzzi et al., 2013; Boudreau et al., 2016; Funk & Owen-Smith, 2017; Packalen, 2019).

مجلات علمی به منظور پیشرفت علم و دانش باید مقالات پیشرو در لبه مرزهای علم و دانش را منتشر کنند. اما انتشار مقالات پیشرو در لبه مرزهای علم و دانش، ازجمله مقالاتی که منجر به اکتشافات مهم و جدیدی می‌شوند و یا ایده‌های جدید و نوظهوری را ارائه می‌کنند و یا حوزه‌های موضوعی جدیدی را در یک رشته علمی مطرح می‌نمایند،

1. Content

2. Text-based

3. Keyword-based

گاهی اوقات سخت و دشوار است؛ زیرا اغلب اعضای جامعه علمی، به دلیل محافظه کاری، تمایل کمتری برای ارزیابی ایده های جدید و نوظهور و توسعه و گسترش آن ها دارند (Besancenot & Vranceanu, 2015; Foster et al., 2015). این مسئله سبب می شود تا انتشار مقالات پیشرو در لبه مرزهای علم و دانش نرخ مناسب و بهینه ای نداشته باشند. بنابراین، مجلات علمی می توانند از طریق انتشار مقالات حاوی ایده ها و موضوعات جدید و نوظهور نقش مهمی را در مقابله با این مشکل ایفا کنند. البته اگر این مجلات تشویق نشوند تمایل آن ها جهت انجام این کار کاهش خواهد یافت.

باید توجه داشت که یک نظام ارزیابی مبتنی بر استناد نمی تواند انگیزه های مناسبی را فراهم کند، زیرا این نظام تنها به تأثیرگذاری مقالات منتشر شده در یک مجله توجه دارد و میزان نوآوری و تازگی مقالات را در نظر نمی گیرد. یکی از مسائل عمده در رابطه با نظام های مبتنی بر استناد این است که آن ها پیشرفت علمی را به مجموعه ای از اعداد و ارقامی تقلیل می دهند که تنها یک جنبه مهم بهره وری علمی (تأثیر علمی) را اندازه گیری می کنند. از نظر این نظام های ارزیابی یک اثر علمی که با ارائه موضوعات نوظهور و تازه در لبه مرزهای علمی حرکت می کند و سعی در جابه جایی و گسترش مرزهای علمی و جلوگیری از رکود علمی دارد، اگر استنادهای زیادی دریافت نکند یک اثر ارزشمند محسوب نمی شود. بنابراین مشکلی که در رابطه با کاربرد استنادها و اندازه گیری تأثیر علمی وجود دارد این نیست که تأثیر و نفوذ علمی اهمیت ندارد، بلکه تأثیر علمی، به طور تدریجی، به تنها جنبه ای تبدیل شده است که جهت ارزیابی پژوهش های علمی و دانشمندان و پژوهشگران استفاده می شود. شایان ذکر است که سنجش و ارزیابی پژوهش های علمی و دانشمندان و پژوهشگران با روش های متعادل تر متضمن تخصیص اعتبارات پژوهشی بیشتر نیست. اما این امر می تواند عرصه جدیدی برای اکتشافات و اختراعات علمی به وجود آورد، به طوری که این اکتشافات می توانند به عنوان طلیعه ای برای دستاوردها و پیشرفت های علمی جدید عمل کنند (پاکالن و باهاتاچاریا، ۲۰۲۰).

بنابراین، ارزیابی جدیدی که در این پژوهش استفاده شده است و مبتنی بر ضریب لبه است می تواند میزان نزدیکی هر مجله به لبه مرزهای علم و دانش را سنجش و اندازه گیری کند. ارائه این ارزیابی و اعتبارسنجی جدید در حوزه فناوری هسته ای و حوزه های

علمی دیگر می‌تواند به طور مستقیم منجر به علوم نوآورانه بیشتر بشود، زیرا به اعضای جامعه علمی می‌فهماند که مجله‌های برتر برای نوآوری و خلاقیت نیز ارزش قائل شده‌اند. همچنین وقتی که دانشمندان و پژوهشگران در یک حوزه علمی به ارزیابی‌های جدید توجه کنند، مجلات علمی نیز همان کار را انجام می‌دهند. بنابراین، یک چرخه بازخورد مثبت که مشوق فعالیت‌های علمی و پژوهشی نوآورانه است به وجود خواهد آمد. پذیرش ارزیابی جدید توسط مسئولان دانشگاه‌ها و مؤسسات پژوهشی و مراکز تحقیق و توسعه در جهت سیاست‌گذاری و برنامه‌ریزی برای تخصیص متناسب اعتبارات پژوهشی و حمایت مالی از طرح‌های پژوهشی نیز می‌تواند موجب تقویت این چرخه بازخورد مثبت شود. در نهایت می‌توان گفت که هدف از ارائه یک ارزیابی جدید از مجلات علمی این است که فتح بابی در طراحی نظام‌های ارزیابی و اعتبارسنجی بشود که علاوه بر توجه به میزان تأثیرگذاری مجلات، به اینکه چه نوع علمی (علم جدید و نوآورانه^۱ در مقابل علم مرسوم^۲) ارائه می‌شود نیز توجه شود؛ چراکه پیشرفت علمی مرهون جریان پایداری از اکتشافات و اختراعات علمی بر اساس موضوعات و ایده‌های تازه و جدید است. این در حالی است که ارزیابی مبتنی بر استناد باعث تضعیف انگیزه جهت کشف ایده‌ها و موضوعات تازه و جدید می‌شود، چون نظام‌های مبتنی بر استناد نمی‌توانند بین اکتشافات علمی حاوی موضوعات و ایده‌های جدید با تحقیقات و آثار علمی برآمده از موضوعات پرتکرار مرسوم تمایزی قائل بشوند. بنابراین، فرآیند ارزیابی پژوهش منحرف و دانشمندان و پژوهشگران از اکتشافات و دستاوردهای علمی دور و به سمت علم تکراری سوق داده می‌شوند. سیر نزولی اکتشافات علمی منجر به کاهش تعداد ایده‌هایی می‌شود که می‌توانند زمینه‌ساز پیشرفت‌ها و گسترش مرزهای علمی باشند. این امر موجب می‌شود که نهاد علم پویایی و سرزندگی خود را از دست بدهد (Packalen, 2019).

باتوجه به اهمیت ارزیابی و اعتبارسنجی مجلات علمی، به دلیل تأثیرگذاری در جهت حرکت رشته‌های علمی، و همچنین با در نظر گرفتن چالش‌ها و نقاط ضعف شاخص‌های

1. Novel science

2. Conventional science

استنادی مجلات علمی، به خصوص ضریب تأثیر (Abramo, 2018; Van Raan & Winnink, 2019; Aksnes et al., 2019)، بهتر است از شاخص‌های محتوامحور دیگری، از جمله ضریب لبه، به عنوان شاخص مکمل، در ارزیابی و اعتبارسنجی مجلات علمی استفاده کنیم. ضریب لبه و ضریب تأثیر ابزارهای مکمل در ارزیابی سیاست‌گذاری علمی و طراحی و برنامه‌ریزی هستند زیرا هر دو به نوآوری و تأثیرگذاری علمی توجه دارند. تمرکز تک‌بعدی بر ارزیابی و اعتبارسنجی مبتنی بر شاخص‌های استنادی منجر به رکود علمی می‌شود. بنابراین، سیاست‌گذاران دانشگاه‌ها و مؤسسات علمی و پژوهشی، مراکز تحقیق و توسعه، و مراکز رشد علم و فناوری با کمک معیارهایی همچون ضریب لبه، همراه با شاخص‌های مبتنی بر استناد، می‌توانند میان نوآوری و تأثیرگذاری علمی تعادل مناسبی ایجاد کنند.

بر اساس نتایج این پژوهش، جایگاه برخی مجلات با ضریب تأثیر بالا، در ارزیابی جدید بر اساس ضریب لبه، متفاوت بود و این مجلات از نظر ضریب لبه در جایگاه پایین‌تری بودند و از این رو، مشارکت کمتری در ارائه مقالات با موضوعات جدید و نوظهور داشتند. از سوی دیگر، برخی مجلات با ضریب تأثیر پایین و متوسط جایگاه‌های بالایی از نظر ضریب لبه داشتند در واقع، این مجلات مشارکت بیشتری در ارائه مقالات با موضوعات جدید و نوظهور داشتند. لذا پیشنهاد می‌شود از اتکا صرف به شاخص‌های استنادی، به ویژه ضریب تأثیر مجله، در ارزیابی و اعتبارسنجی مجلات علمی در حوزه‌های مختلف علمی پرهیز شود و از شاخص‌های محتوامحور جدید مانند ضریب لبه، به عنوان شاخص‌های مکمل در ارزیابی و اعتبارسنجی مجلات علمی، استفاده شود. همچنین، پیشنهاد می‌شود پژوهش‌های مشابه با روش این پژوهش در حوزه‌های علمی و زمینه‌های موضوعی دیگر مورد مطالعه و تحلیل قرار گیرد و نتایج آن با نتایج این پژوهش مقایسه شود. علاوه بر این، پیشنهاد می‌شود در پژوهشی مستقل وجود رابطه معنی‌داری بین ضریب لبه با شاخص‌های استنادی موجود در پایگاه اسکوپوس از جمله شاخص سایت اسکور، شاخص ضریب تأثیر نرمال شده منع بر حسب مقاله (اسنپ)، و شاخص رتبه‌بندی مجلات سایمگو (اس‌جی‌آر) مورد مطالعه قرار گیرد و نتایج مقایسه شود. همچنین، با توجه به نتایج این پژوهش به مسئولان و سیاست‌گذاران علمی پیشنهاد می‌شود با ارائه مشوق‌های مالی و

معنوی مطلوب‌تر به دانشمندان، متخصصان، و پژوهشگران در حوزه‌های علمی مختلف میزان تازگی علمی را بهبود بخشند و شرایط تشویق دانشمندان و پژوهشگران به پیگیری مسیرهای پژوهشی جدیدتر و جامعه علمی سالم‌تر را فراهم کنند و بدین طریق با جلوگیری از رکود علمی دسترسی به مرزهای علمی و گسترش آن‌ها را بهبود ببخشند.

تضاد منافع

نویسندگان تصریح می‌نمایند هیچ‌گونه تضاد منافی در خصوص پژوهش حاضر وجود ندارد.

References

- Abramo, G. (2018). Revisiting the scientometric conceptualization of impact and its measurement. *Journal of Informetrics*, 12(3), 590–597.
- Aksnes, D., Langfeldt, L., & Wouters, Paul (2019). Citations, Citation Indicators, and Research Quality: An Overview of Basic Concepts and Theories. *SAGE Open*, 9(1), 1-17.
- Alberts, B. (2013). Impact factor distortions. *Science*, 340, 787-788.
- Azoulay, P., Zivin, J., & Manso, G. (2011). Incentives and creativity: Evidence from the academic life sciences. *Rand Journal of Economics*, 42(3), 527–554.
- Besancenot, D., & Vranceanu, R. (2015). Fear of novelty: A model of scientific discovery with strategic uncertainty. *Economic Inquiry*, 53(2), 1132–1139.
- Bhattacharya, J.; Packalen, M. (2018). Encouraging Edge Science through NIH Funding Practices. Stanford Institute for Economic Policy Research Policy Brief. Retrieved July 25, 2022 from <https://siepr.stanford.edu/research/publications/encouraging-edge-science-through-nih-funding-practices>.
- Bornmann, L. (2014). Do altmetrics point to the broader impact of research? An overview of benefits and disadvantages of altmetrics. *Journal of Informetrics*, 8(4), 895–903.
- Bornmann, L., Haunschild, R., & Adams, J. (2019). Do altmetrics assess societal impact in a comparable way to case studies? An empirical test of the convergent validity of altmetrics based on data from the UK research excellence framework (REF). *Journal of Informetrics*, 13(1), 325–340.
- Bornmann, L., Haunschild, R., & Mutz, R. (2021). Growth rates of modern science: a latent piecewise growth curve approach to model

- publication numbers from established and new literature databases. *Humanities and Social Sciences Communications*, 8(1), 1-15.
- Bornmann, L., Wagner, C., & Leydesdorff, L. (2018). The geography of references in elite articles: Which countries contribute to the archives of knowledge? *PLoS ONE*, 13 (3), 1-14.
- Boudreau, K., Guinan, E., & Lakhani, K. (2016). Looking across and looking beyond the knowledge frontier: Intellectual distance, novelty, and resource allocation in science. *Management Science*, 62(10), 2765–2783.
- Bourke, S., & Holbrook, A. (2013). Examining Ph.D and research masters' theses. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 38(4), 407–416.
- Brown, J. (2014). Citation searching for tenure and promotion: an overview of issues and tools. *Reference Services Review*, 42(1), 70–89.
- Campanario, J. (2018). Are leaders really leading? Journals that are first in Web of Science subject categories in the context of their groups. *Scientometrics*, 115 (1), 111–130.
- Chytrý, M., Pillar, V., Price, J., Wagner, V., Wisser, S., & Zelený, D. (2023). The benefits of publishing in society-owned scientific journals. *Applied Vegetation Science*, 26(1), 1-5.
- Del Río, J., Russell, J., Juárez, D. (2020). Applied physics in Mexico: mining the past to predict the future. *Scientometrics*, 125(1), 187-212.
- Fontana, M., Iori, M., Montobbio, F., & Sinatra, R. (2020). New and atypical combinations: An assessment of novelty and interdisciplinarity. *Research Policy*, 49(7), 104-136.
- Foster, J., Rzhetsky, A., & Evans, J. (2015). Tradition and innovation in scientists' research strategies. *American Sociological Review*, 80(5), 875–908.
- Frey, B., & Katja, R. (2010). Do rankings reflect research quality? *Journal of Applied Scienc*, 13(1), 1–38.
- Funk, R., & Owen-Smith, J. (2017). A dynamic network measure of technological change. *Management Science*, 63(3), 791–817.
- Guetzkow, J., Lamont, M., & Mallard, G. (2004). What is originality in the humanities and the social sciences? *American Sociological Review*, 69(2), 190–212.
- Hou, J., Wang, D., & Li, J. (2022). A new method for measuring the originality of academic articles based on knowledge units in semantic networks. *Journal of Informetrics*, 16(3), 101-130.
- INIS (2022). About INIS Thesaurus. Retrieved July 25, 2022 from <https://www.iaea.org/publications/7678/inis-multilingual-thesaurus-arabic-chinese-english-french-german-russian-spanish>.

- Jones, B. (2010). Age and great invention. *Review of Economics and Statistics*, 92, 1–14.
- Journal Citation Reports (2021). Nuclear Science & Technology Journals. Retrieved July 25, 2022 from <https://jcr.clarivate.com/jcr/browse-journals-Nuclear Science & Technology>.
- Konkiel, S., & Scherer, D. (2013). New opportunities for repositories in the age of altmetrics. *Bulletin of the American Society for Information Science and Technology*, 39(4), 22–26.
- Lee, Y., Walsh, J., & Wang, J. (2015). Creativity in scientific teams: Unpacking novelty and impact. *Research Policy*, 44(3), 684–697.
- Leydesdorff, L., Bornmann, L., Comins, J., & Milojević, S. (2016). Citations: Indicators of quality? The impact fallacy. *Frontiers in Research Metrics and Analytics*, 1(1), 1-15.
- Lin, Y., Evans, J., & Wu, L. (2022). New directions in science emerge from disconnection and discord. *Journal of Informetrics*, 16(1), 101-134.
- Luo, Z., Lu, W., He, J., & Wang, Y. (2022). Combination of research questions and methods: A new measurement of scientific novelty. *Journal of Informetrics*, 16(2), 1-16.
- Machado, D. (2021). Quantitative indicators for high-risk/high-reward research. OECD Science, Technology and Industry Working Papers, No. 2021/07. OECD Publishing, Paris. Retrieved July 25, 2022 from <https://doi.org/10.1787/675cbef6-en>.
- Mingers, J., & Leydesdorff, L. (2015). A Review of Theory and Practice in Scientometrics. *European Journal of Operational Research*, 246(1), 1-19.
- Mingers, J., & Yang, L. (2017). Evaluating Quality: A review of journal citation indicators and ranking in business and management. *European journal of operational research*, 257(1), 323-337.
- Misteli, T. (2013). Eliminating the impact of the Impact Factor. *The Journal of Cell Biology*, 201(5), 651-652.
- Packalen, M. (2019). Edge factors: Scientific frontier positions of nations. *Scientometrics*, 118(3), 787–808.
- Packalen, M., & Bhattacharya, J. (2017). Neophilia Ranking of Scientific Journals. *Scientometrics*, 110(1), 43–64.
- Packalen, M., & Bhattacharya, J. (2020). NIH funding and the pursuit of edge science. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. Jun 2020, 117(22), 120-126. Retrieved July 25, 2022 from <https://www.pnas.org/content/117/22/12011>.
- Roemer, R., & Borchardt, R. (2012). From bibliometrics to altmetrics: A changing scholarly landscape. *College & Research Libraries News*, 73(10), 596–600.
- Shibayama, S., & Wang, J. (2020). Measuring originality in science. *Scientometrics*, 122(1), 409–427.

- Tazegul, G., Emre, E., Ögüt, T., & Yazısız, V. (2021). An analysis of scientometric data and publication policies of rheumatology journals. *Clinical Rheumatology*, Retrieved July 25, 2022 from <https://doi.org/10.1007/s10067-021-05855-9>.
- Tham, W. Y. (2017). Measuring Innovation in Science. NBER-IFS White Papers on the Value of Medical Research. Retrieved July 25, 2022 from <https://www.nber.org/sites/default/files/2022-09/WhitePaper-Tham10.2017.pdf>.
- Uzzi, B., Mukherjee, S., Stringer, M., & Jones, B. (2013). Atypical Combinations and Scientific Impact. *Science*, 342(6157), 468–472.
- Van Raan, A., & Winnink, J. (2019). The occurrence of Sleeping Beauty' publications in medical research: Their scientific impact and technological relevance. *PloS one*, 14(10), 1-44.
- Vanclay, J. (2012). Impact factor: Outdated artefact or stepping-stone to journal certification? *Scientometrics*, 92(2), 211–238.
- Verhoeven, D., Bakker, J., & Veugelers, R. (2016). Measuring technological novelty with patent-based indicators. *Research Policy*, 45(3), 707-723.
- Villasenor-Almaraz, M., Islas-Serrano, J., Murata, C., & Roldan-Valadez, E. (2019). Impact factor correlations with Scimago Journal Rank, Source Normalized Impact per Paper, Eigenfactor Score, and the CiteScore in Radiology, Nuclear Medicine & Medical Imaging journals. *Radiology medicine*, 124(1), 495–504.
- Wang, J., Veugelers, R., & Stephan, P. (2017). Bias against novelty in science: A cautionary tale for users of bibliometric indicators. *Research Policy*, 46(8), 1416–1436.
- Weingart, P. (2005). Impact of bibliometrics upon the science system: Inadvertent consequences? *Scientometrics*, 62(1), 117–131.
- Yin, D., Wu, Z., Yokota, K., Matsumoto, K., & Shibayama, S. (2023). Identify novel elements of knowledge with word embedding. *PLoS ONE*, 18(6), 1-16.
- Zhang, L., Rousseau, R., & Sivertsen, G. (2017). Science deserves to be judged by its contents, not by its wrapping: Revisiting Seglen's work on journal impact and research evaluation. *PLOS ONE*, 12(3), 1-18.