

Examining the levels of scientific cooperation among Iranian researchers and its relationship with receiving citations¹

Rouhallah Khademi¹

Assistant Professor, Department of Knowledge and Information Science, Semnan University, Semnan, Iran (**Corresponding author**). r.khademi@semnan.ac.ir

Mansoureh Serati Shirazi²

Assistant Professor, Islamic World Science Citation Database (ISC), Shiraz, Iran. serati@isc.ac

Abstract

Purpose: The purpose of the present study was to investigate the scientific cooperation in the published articles of Iranian researchers at various levels of international, national, intra-institutional cooperation, and single authorship in the Scopus database.

Method: This research is quantitative and descriptive, utilizing a scientometric approach. The research data comprises all scientific publications by Iranian researchers extracted from the SciVal database over a ten-year period (2014-2023). Exponential regression was employed to examine growth trends, while simple linear regression was used to assess the impact of scientific collaboration. These analyses were conducted using SPSS software and Excel.

Findings: Data analysis reveals that between 2014 and 2023, 635,821 documents were published in journals indexed in the Scopus database, with at least one author affiliated with an organization in Iran. These documents garnered a total of 9,533,322 citations. A review of these scientific publications indicated that 27.4% were produced in collaboration with international researchers, 32.5% with national researchers, 35.6% with researchers from the same institute, and 4.6% were individual works. In comparison, the global distribution is 20.1%, 33.7%, 30.6%, and 15.6%, respectively. Iranian researchers received an average of 22.5 citations per article from international sources, ranking 22nd globally. For articles with national collaboration, Iran received 12.7 citations per article, compared to the global average of 13.9. Articles involving institutional collaboration received 12.1 citations in Iran, while the global average was 11.1. Single-author articles in Iran received 8.8 citations, whereas the global average was 4.5. The domain-weighted citation impact for Iran's scientific productions was 1.66 for international cooperation, 0.84 for national collaboration, 0.79 for institutional collaboration, and 0.69 for single authorship. The global figures were 1.52, 1.01, 0.85, and 0.59, respectively. The highest scientific cooperation was observed with researchers from the United States, followed by Canada and Great Britain. The growth rate of Iranian scientific productions in collaboration with international researchers was 7.56%, while national cooperation, intra-institutional collaboration, and single authorship experienced negative growth rates of 1.5%, 3.4%, and 5.7%, respectively. The citation process exhibited a declining trend, with negative growth rates of 1.72%, 1.97%, 1.97%, and

<https://apsssqom.ac.ir/>

Cite this article: Khademi, R. & Serati Shirazi, M. (2024). Examining the levels of scientific cooperation among Iranian researchers and its relationship with receiving citations. *Applied Scientometric Studies*, 1(1), p. 21-38.

Received: 2023-11-17 ; **Revised:** 2023-12-12 ; **Accepted:** 2024-01-28 ; **Published online:** 2024-03-21

© The Author(s).

Article type: Research Article

Published by: University of Qom.



1.88% at the international, national, intra-institutional, and single authorship levels, respectively. The weighted citation impact index for Iranian researchers showed growth rates of 1.44%, 0.07%, 0.035%, and -0.08% for international cooperation, national collaboration, institutional collaboration, and single authorship, respectively. The regression model highlighted the relationship and impact of international cooperation on article citations.

Conclusion: Compared to the levels of scientific cooperation in articles published worldwide, the articles by Iranian researchers have a suitable and similar status. Scientific cooperation at various levels, particularly on an international scale, results in more citations.

Keywords: Scientific Collaboration, Iran's Scientific Productions, Citation, SciVal.



بررسی سطوح همکاری علمی محققان ایران و ارتباط آن با دریافت استناد^۱

روح اله خادمی 

استادیار، گروه علم اطلاعات و دانش‌شناسی، دانشگاه سمنان، سمنان، ایران (نویسنده مسئول).
r.khademi@semnan.ac.ir

منصوره صراطی شیرازی 

استادیار، مؤسسه استنادی و پایش علم و فناوری جهان اسلام، شیراز، ایران. serati@isc.ac

چکیده

هدف: هدف پژوهش حاضر بررسی همکاری علمی در مقالات منتشر شده پژوهشگران ایرانی در سطوح مختلف همکاری بین‌المللی، ملی، درون‌موسسه‌ای و تک‌نویسندگی در پایگاه اسکوپوس بود.

روش: این پژوهش کمی و از نوع توصیفی است و در آن از رویکرد علم‌سنجی استفاده شده است. داده‌های پژوهش شامل تمامی تولیدات علمی پژوهشگران ایران مستخرج از پایگاه سای ول، در بازه ده ساله (۲۰۱۴-۲۰۲۳) است. به منظور بررسی روندهای رشد از رگرسیون نمایی و به منظور تاثیر همکاری علمی بر استناد از رگرسیون خطی ساده استفاده و این تحلیل‌ها با استفاده از نرم‌افزار اس.پی.اس.اس. و اکسل انجام شده است.

یافته‌ها: بررسی داده‌ها نشان می‌دهد که طی سال‌های ۲۰۱۴-۲۰۲۳، ۶۳۵۸۲۱ مدرک در مجلات نمایه شده در پایگاه اسکوپوس که حداقل یکی از نویسندگان آن وابستگی سازمانی کشور ایران را داشته‌اند، منتشر شده است. این مدارک در مجموع ۹۵۳۳۳۲۲ استناد را دریافت کرده‌اند. به لحاظ سطوح همکاری علمی، بررسی این تولیدات علمی نشان داد که ۲۷،۴ درصد از این مدارک با همکاری پژوهشگران بین‌المللی، ۳۲،۵ درصد با همکاری پژوهشگران ملی و ۳۵،۶ درصد با پژوهشگران موسسه خود و ۴،۶ درصد نیز به شکل انفرادی بوده است. این آمار برای کل تولیدات دنیا به ترتیب ۲۰،۱، ۳۳،۷، ۳۰،۶ و ۱۵،۶ درصد است. به لحاظ استناد مقالات بین‌المللی محققان ایران ۲۲،۵ استناد به‌ازای هر مقاله دریافت کرده‌اند که در کل مقالات جهان این عدد ۲۲ است. همچنین به لحاظ استناد به مقالات با همکاری ملی، در تولیدات علمی ایران ۱۲،۷ است که در کل تولیدات علمی جهان، ۱۳،۹ استناد به‌ازای هر مقاله می‌باشد. استناد به‌ازای مقاله در صورتی که آن مقاله با همکاری پژوهشگران یک موسسه بوده، در تولیدات علمی ایران ۱۲،۱ بوده است که در سطح جهانی ۱۱،۱ استناد به ازای هر مقاله بدست آمد. کمترین میزان استناد به‌ازای مقاله مربوط به مقالات تک‌نویسنده است که ۸،۸ استناد

<https://apss.gom.ac.ir/>

استناد به این مقاله: خادمی، روح اله؛ صراطی شیرازی، منصوره (۱۴۰۳). بررسی سطوح همکاری علمی محققان ایران و ارتباط آن با دریافت استناد. *مطالعات کاربردی علم سنجی*، (۱)، ص ۲۱-۳۸.

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۰۸/۲۶؛ تاریخ اصلاح: ۱۴۰۲/۰۹/۲۱؛ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۱۱/۰۸؛ تاریخ انتشار آنلاین: ۱۴۰۳/۰۱/۰۲

© نویسندگان. نوع مقاله: پژوهشی. ناشر: دانشگاه قم



به‌ازای هر مقاله در تولیدات علمی ایران و ۴,۵ استناد به‌ازای مقالات تک‌نویسنده در کل تولیدات جهانی به دست آمده است. به لحاظ تاثیر استنادی وزن‌دهی شده حوزه‌ای، برای تولیدات علمی ایران در سطح همکاری بین‌المللی، ملی، موسسه‌ای و تک‌نویسندگی به ترتیب ۱,۶۶، ۰,۸۴، ۰,۷۹ و ۰,۶۹ است. همین شاخص برای کل تولیدات جهان به ترتیب ۱,۵۲، ۱,۰۱، ۰,۸۵ و ۰,۵۹ می‌باشد. بیشترین همکاری علمی با محققان کشور آمریکا بوده است. کانادا و بریتانیا در رتبه‌های بعدی قرار دارند. بررسی نرخ رشد درصدی از تولیدات علمی پژوهشگران ایران که با همکاری پژوهشگران بین‌المللی منتشر شده است، با استفاده از رگرسیون نمایی، رشد ۷,۵۶ درصد را نشان می‌دهد. همچنین به لحاظ همکاری علمی ملی، درون‌موسسه‌ای و تک‌نویسندگی، نرخ رشد منفی ۱,۵ درصد، منفی ۳,۴ درصد و منفی ۵,۷ درصد به دست آمد. روند استناد بر مقاله روند کاهشی داشته و نرخ رشد منفی بوده که به ترتیب در سطوح همکاری بین‌المللی، ملی، درون‌موسسه‌ای و تک‌نویسندگی برابر با منفی ۱,۷۲، ۱,۹۷، ۱,۹۷ و ۱,۸۸ درصد بوده است. بررسی شاخص تاثیر استنادی وزن‌دهی شده حوزه‌ای در تولیدات علمی پژوهشگران ایرانی نمایه شده در پایگاه اسکوپوس نشان می‌دهد که این شاخص به ترتیب دارای نرخ رشد ۱,۴۴، ۰,۰۷، ۰,۳۵ و ۰,۰۸ درصد به ترتیب برای مقالات در سطوح همکاری بین‌المللی، ملی، درون‌موسسه‌ای و تک‌نویسندگی است. بررسی مدل رگرسیونی، ارتباط و تاثیر همکاری بین‌المللی بر دریافت استناد بر مقاله را نشان می‌دهد.

نتیجه‌گیری: نسبت به سطوح همکاری علمی در مقالات منتشر شده در دنیا، مقالات منتشر شده توسط پژوهشگران ایرانی از وضعیت مناسب و همسانی برخوردار است. همکاری علمی در سطوح مختلف به خصوص بین‌المللی باعث دریافت استناد بیشتر می‌گردد.

کلیدواژه‌ها: همکاری علمی بین‌المللی، تولیدات علمی ایران، استناد، پایگاه اطلاعاتی سای ول، نشریات بین‌المللی.

۱. مقدمه

امروزه تولیدات علمی چه به لحاظ کمی و چه به لحاظ کیفی، به عنوان یکی از شاخص‌های ارزیابی و رتبه‌بندی افراد، مؤسسات و دانشگاه‌ها و کشورها و همچنین یکی از شاخص‌های توسعه‌یافتگی در نظر گرفته می‌شود. یکی از عوامل مؤثر در افزایش این تولیدات علمی، همکاری علمی است. همکاری علمی فرآیندی است که طی آن دو یا چند نویسنده با هدف خلق اثری مشترک، منابع و استعدادهای خود را به اشتراک می‌گذارند. بررسی متون، گویای این امر است که همکاری علمی در قالب پدیده تألیف مشترک نمود پیدا می‌کند و یکی از شکل‌های همکاری علمی، هم‌تألیفی است که همکاری در تولید علم از جمله مقاله، یادداشت و نظایر آن است (حسن‌زاده و بقایی، ۱۳۸۸). موتیرو^۱ و همکاران (۲۰۰۹) همکاری‌های علمی را در قالب یک سرمایه دانشی^۲ نوین مورد توجه قرار داده‌اند. بررسی همکاری علمی و هم‌نویسندگی یکی از کاربردهای علم‌سنجی است و به عنوان یکی از نمودهای دیپلماسی علمی در نظر گرفته می‌شود. نتایج مطالعات نشان می‌دهد که در سال‌های اخیر همکاری علمی و به‌ویژه هم‌نویسندگی در میان نویسندگان و پژوهشگران رشد تصاعدی داشته است. شاید بتوان علت این رشد فزاینده را به مزایایی که همکاری‌های علمی برای نویسندگان و آثارشان دارند، نسبت داد، که برخی از این مزایا شامل تبادل ثمربخش ایده‌ها، کیفیت و اعتبار بالای آثاری که حاصل همکاری علمی می‌باشند، دریافت استنادهای بیشتر و به‌ویژه فوایدی که این همکاری‌ها برای کشورهای در حال رشد پدید می‌آورند، باشد (عصاره، ۱۳۸۸).

نحوه همکاری علمی محققان و نویسندگان با یکدیگر از جمله مسائلی است که بررسی آن می‌تواند به کمک سیاست‌گذاران علم و فناوری بیاید و در تصمیم‌گیری و سیاست‌گذاری بتوان از نتایج آن استفاده کرد. امروزه محققان زیادی شکل‌ها و نقش‌های مختلف همکاری علمی را در حوزه‌های مختلف علمی تعریف کرده‌اند. بررسی‌های این پژوهشگران را می‌توان با تحلیل در سه سطح خرد (افراد)، سطح میانی (مؤسسات) و سطح کلان (کشورها) خلاصه کرد (سهیلی و عصاره، ۱۳۹۱). یکی از مسیرهای دستیابی به مرجعیت علمی که با توجه به اسناد بالادستی در برنامه سیاست‌گذاری علمی کشور از اولویت‌های مورد توجه بوده است، تولیدات علمی و دریافت استناد است. با توجه به اهمیت این مسئله، پژوهش‌های مختلفی از این منظر انجام شده است.

حسن‌زاده، بقائی و نوروزی چاکلی (۱۳۸۷) در پژوهشی وضعیت هم‌تألیفی مقالات ایرانی در WOS و تاثیر آن بر میزان استناد را بررسی کرده‌اند. نتایج نشان داد که بین تعداد همکاران مقالات و

1. Monteiro

2. Knowledge Capital

استنادهای دریافتی رابطه مثبت و معنی داری وجود دارد. همچنین استناد در مقالات با همکاری بین‌المللی، بیشتر است. شیری و فدایی (۱۳۹۰) نیز در پژوهشی همکاری علمی دانشگاه‌های علوم پزشکی را در سطح ملی و بین‌المللی بررسی کرده‌اند. داده‌ها از پایگاه WOS مربوط به سال‌های ۲۰۰۴-۲۰۰۸ استخراج شد. نتایج نشان داد که بیشترین میزان همکاری بین‌المللی با محققان کشورهای آمریکا، انگلستان و کانادا بوده است. عرفان‌منش (۱۳۹۰)، در پژوهشی تولید علم ایران را در پایگاه اسکوپوس طی سال‌های ۱۹۹۹-۲۰۰۸ بررسی کرد. ۲۳ درصد از تولیدات علمی مورد بررسی در این بازه حاصل همکاری‌های بین‌المللی بوده و میانگین استنادهای دریافتی برای هر مدرک ۳/۲۵ است. دیدگاه، عرفان‌منش و پرتو (۱۳۹۰)، در پژوهشی همکاری علمی ایران و کشورهای عضو کنفرانس اسلامی را بررسی کردند. داده‌ها از پایگاه WOS استخراج شده و نتایج نشان می‌دهد که همکاری علمی ایران و کشورهای اسلامی در دوره زمانی مورد بررسی روندی صعودی داشته است. نتایج آزمون رگرسیون نمایی نشان‌دهنده نرخ رشدی معادل ۱۲/۶ درصد است. پژوهشگران ایرانی بیشترین میزان همکاری را با کشورهای ترکیه، مالزی و پاکستان داشته‌اند. پورکریمی دارنجان، گلینی مقدم و دیزجی (۱۳۹۵)، در پژوهشی به بررسی و تحلیل سطوح همکاری علمی پژوهشگران ایرانی حوزه علوم اجتماعی در پایگاه وب آو ساینس پرداخته‌اند. بیشترین همکاری پژوهشگران این حوزه با کشورهای آمریکا، بریتانیا و کانادا بوده است. ۴۶ درصد همکاری‌های علمی درون‌سازمانی، ۲۴/۵ درصد برون‌سازمانی و ۲۲ درصد بین‌المللی بوده است. نرخ رشد تولیدات علمی درون‌سازمانی ۰/۲۸ درصد، برون‌سازمانی ۰/۳۳ درصد و بین‌المللی ۰/۲۵ درصد است. رضانی، علیپور حافظی و مومنی (۱۳۹۷) نیز در پژوهشی شبکه همکاری علمی حوزه کتابخانه‌های دیجیتال ایران را بررسی کرده‌اند. نتایج حاکی از رشد صعودی تولیدات، بالا بودن میزان همکاری درون‌سازمانی و پایین بودن سهم مشارکت‌های بین‌المللی است. زارع بنادکوکي (۱۳۹۸)، در پژوهشی همکاری‌های بین‌المللی پژوهشگران ایرانی در رشته مهندسی صنایع را در پایگاه اسکوپوس بررسی کردند. نتایج نشان داد که انتشار مقالات در این حوزه در دهه اخیر رشد جهشی داشته است. مشارکت بین‌المللی در انتشار مقالات مهندسی صنایع ایران با دیگر کشورها ۲۶/۳ درصد بوده و میانگین استناد به این مقالات بیشتر از انتشار مقالات محققان ایرانی به تنهایی بوده است. بیشترین همکاری نیز با آمریکا، کانادا، انگلیس و استرالیا بوده است. سید دخت و نصراللهی (۱۴۰۱) در پژوهشی تاثیر الگوی همکاری ملی و بین‌المللی بر استنادپذیری مقالات پژوهشگران دانشگاه علوم پزشکی شیراز را بررسی کردند. داده‌ها از پایگاه WOS استخراج شده و نتایج نشان داد که تولیداتی که در سطح مشارکت بین‌المللی منتشر شده‌اند، دارای بیشترین تاثیر در استنادهای دریافتی هستند. مشارکت در سطح ملی تاثیر و

استناد کمتری نسبت به مقالات مشترک بین‌المللی داشته و مقالات با مشارکت در سطح دانشگاه نیز استناد کمتری از مقالات در سطح ملی دارند.

مرادی‌مقدم (۱۴۰۱) در پژوهشی همکاری علمی ایران را در بازه ۵۰ ساله از سال‌های ۱۹۷۲ تا ۲۰۲۲ در پایگاه WOS بررسی کرده است. یافته‌ها نشان داد که طی نیم قرن اخیر کشورهای آمریکا، کانادا، انگلستان، استرالیا، آلمان و چین در جایگاه برتر همکاری علمی بین‌المللی ایران قرار دارند. کشورهای توسعه‌یافته در الگوی همکاری علمی بین‌المللی ایران نقش مهمی داشته‌اند. این الگوی همکاری علمی با الگوی همکاری اقتصادی همخوانی ندارد. وضعیت همکاری علمی بین‌المللی ایران طی سال‌های همه‌گیری ویروس کووید ۱۹ یعنی سال‌های ۲۰۱۹-۲۰۲۱ روند نزولی داشته است. مصطفوی و آژ (۱۴۰۲) نیز در پژوهشی رابطه همکاری علمی بین‌المللی و دریافت استناد مقالات پراستناد و داغ پژوهشگران ایرانی در پایگاه WOS را بررسی کردند. داده‌ها مربوط به مقالات بازه ۲۰۱۰-۲۰۱۹ بوده و نتایج نشان داد که بیشترین همکاری‌ها با آمریکا، چین و انگلستان بوده است. همچنین بین تعداد همکاری‌های بین‌المللی و تعداد استنادهای دریافتی مقالات پراستناد و داغ رابطه مثبت و معناداری وجود دارد.

گلانزل^۱ و همکاران (۱۹۹۹) در پژوهشی همکاری علمی بین‌المللی اتحادیه اروپا در سال‌های ۱۹۸۵-۱۹۹۵ را بررسی کردند. نتایج نشان داد که همکاری‌های علمی در این سال‌ها بیشتر در انتشارات مشترک نمود پیدا کرده است. میزان استناد به این انتشارات نشان می‌دهد که همکاری علمی باعث افزایش کیفیت و دریافت استناد شده است. رویل^۲ و همکاران (۲۰۰۷) نیز میزان تولیدات مشارکتی پژوهشگران چینی در نشریات بین‌المللی را مورد مطالعه قرار داده‌اند. نتایج نشان داد که حدود نیمی از تولیدات علمی این پژوهشگران حاصل مشارکت در سطح بین‌المللی است. در پژوهشی دیگر چین، نیو و کیو^۳ (۲۰۱۴) شبکه و رشد همکاری مطالعات بین‌المللی چین را با استفاده از تحلیل شبکه‌های اجتماعی مورد بررسی قرار دادند. نتایج نشان داد که بیشتر همکاری‌های بین‌المللی با کشورهای پیشرفته علمی بوده است. حیاتی و دیدگاه (۲۰۱۰) نیز همکاری علمی پژوهشگران ایران با دیگر کشورهای جهان را مورد مطالعه قرار دادند. داده‌ها از نمایه استنادی علوم استخراج شده و نتایج نشان داد که پژوهشگران ایرانی با ۱۱۵ کشور جهان همکاری علمی داشته‌اند و میزان این همکاری از سال ۱۹۹۸ تا ۲۰۰۷ افزایش پیدا کرده است. بیشترین همکاری با پژوهشگران

1. Glanzel

2. Royle

3. Niu & Qiu

کشورهای آمریکا، کانادا و انگلستان بوده است. پژوهشگران ایرانی بیشترین هم‌تألفی علمی را با همکارانی از کشورهای توسعه یافته داشته‌اند که عمده‌ترین همکاران آنها به ترتیب از آمریکا، کانادا و انگلستان بوده است. همچنین میانگین تعداد استنادات دریافت شده توسط انتشارات بین‌المللی، از انتشارات با هم‌تألفی داخلی بیشتر بوده است. ساروار^۱ و حسن (۲۰۱۵) تولیدات علمی و همکاری ملی کشورهای اسلامی را در علم و فناوری مورد بررسی قرار داده‌اند. داده‌ها مربوط به تولیدات علمی کشورهای اسلامی طی سال‌های ۲۰۰۰ تا ۲۰۱۱ بود که در پایگاه اسکوپوس نمایه شده‌اند. نتایج نشان داد که بیشتر همکاری‌های علمی کشورهای اسلامی با خود کشورهای اسلامی بوده است. ماتویوا و فرلیگوچ^۲ (۲۰۲۰) در پژوهشی همکاری علمی دانشگاه‌های روسیه را با دانشگاه‌های داخل و خارج از روسیه بررسی کرده‌اند. پروژه‌ای در این زمینه با عنوان «ابتکار تعالی دانشگاه روسیه» تعریف شد و ۳۰ دانشگاه روسی در این پروژه شرکت داشتند و وضعیت هم‌نویسندگی و همکاری‌های ملی و بین‌المللی آنها مورد مطالعه قرار گرفت. پس از اجرای این پروژه، میزان هم‌نویسندگی و همکاری علمی شرکت‌کنندگان در این پروژه افزایش یافته است.

بررسی پیشینه‌های پژوهش نشان می‌دهد که همکاری علمی به‌خصوص همکاری علمی بین‌المللی مورد توجه پژوهشگران بوده و تأثیرات مختلف آن از جمله تأثیر بر استناد بررسی شده است. همکاری علمی و نمود عینی آن یعنی هم‌نویسندگی در علوم مختلف رو به افزایش بوده و نتایج بیشتر پژوهش‌ها تأثیر مثبت همکاری علمی بر افزایش دریافت استناد در اثر همکاری علمی را نشان می‌دهد. همچنین بررسی همکاری علمی تولیدات پژوهشگران ایران، بیشتر در پایگاه WOS بررسی شده است، اما پایگاه اسکوپوس که خود از پایگاه‌های معتبر استنادی بوده و گستره بیشتری از مجلات معتبر را تحت پوشش دارد، کمتر مورد بررسی قرار گرفته است. از این‌رو پژوهش حاضر درصدد بررسی همکاری علمی پژوهشگران ایران براساس مقالات منتشر شده در مجلات نمایه شده در پایگاه اسکوپوس است.

۲. روش پژوهش

پژوهش حاضر از نوع کمی و توصیفی بوده و در آن از رویکرد علم‌سنجی استفاده شده است. داده‌های پژوهش شامل تمامی تولیدات علمی پژوهشگران ایران در پایگاه سای ول^۳ در بازه زمانی ده ساله (۲۰۱۴-۲۰۲۳) است. پایگاه سای ول از محصولات شرکت الزویر است که داده‌های

1. Sarwar

2. Matveeva & Ferligoj

3. SciVal

علم‌سنجی را براساس پایگاه اسکوپوس ارائه می‌کند. به منظور بررسی روندهای رشد از رگرسیون نمایی^۱ و به منظور بررسی تأثیر همکاری علمی بر استناد، از رگرسیون خطی ساده استفاده شده و این تحلیل‌ها با استفاده از نرم‌افزار اس.پی.اس.اس. و اکسل انجام شده‌اند.

۳. نتایج

بررسی داده‌ها نشان می‌دهد که طی سال‌های ۲۰۱۴-۲۰۲۳، ۶۳۵۸۲۱ مدرک در مجلات نمایه شده در پایگاه اسکوپوس که حداقل یکی از نویسندگان آن وابستگی سازمانی کشور ایران را داشته‌اند، منتشر شده است. این مدارک در مجموع ۹۵۳۳۳۲۲ استناد را دریافت کرده‌اند.

به لحاظ سطوح همکاری علمی، بررسی این تولیدات علمی نشان داد که ۲۷/۴ درصد محققان با همکاری پژوهشگران بین‌المللی، ۳۲/۵ درصد با همکاری پژوهشگران ملی و ۳۵/۶ درصد با پژوهشگران موسسه خود و ۴/۶ درصد نیز به شکل انفرادی به انتشار تولیدات علمی اقدام کرده‌اند. این آمار برای کل تولیدات دنیا به ترتیب ۲۰/۱، ۳۳/۷، ۳۰/۶ و ۱۵/۶ درصد است. به لحاظ استناد مقالات بین‌المللی، محققان ایران ۲۲/۵ استناد به‌ازای هر مقاله دریافت کرده‌اند که در کل مقالات جهان این عدد ۲۲ است. همچنین به لحاظ استناد به مقالات با همکاری ملی، در تولیدات علمی ایران ۱۲/۷ است که در کل تولیدات علمی جهان، ۱۳/۹ استناد به‌ازای هر مقاله بوده است. استناد به‌ازای مقاله در صورتی که آن مقاله با همکاری پژوهشگران یک موسسه بوده است، در تولیدات علمی ایران ۱۲/۱ بوده که در سطح جهانی ۱۱/۱ استناد به‌ازای هر مقاله می‌باشد. کمترین میزان استناد به‌ازای مقاله مربوط به مقالات تک‌نویسنده است که ۸/۸ استناد به‌ازای هر مقاله در تولیدات علمی ایران و ۴/۵ استناد به‌ازای مقالات تک‌نویسنده در کل تولیدات جهانی است. به لحاظ تأثیر استنادی وزن‌دهی شده حوزه‌ای^۲، برای تولیدات علمی ایران در سطح همکاری بین‌المللی، ملی، موسسه‌ای و تک‌نویسندگی به ترتیب ۱/۶۶، ۰/۸۴، ۰/۷۹ و ۰/۶۹ است. همین شاخص برای کل تولیدات جهان به ترتیب، ۱/۵۲، ۱/۰۱، ۰/۸۵ و ۰/۵۹ است. داده‌های درصد

<https://apss.gom.ac.ir/>

1. Exponential regression

۲. Field-Weighted Citation Impact این شاخص با نسبت استنادات به‌ازای هر مقاله تقسیم بر کل استنادات به‌ازای هر مقاله هم‌رشته، هم‌نوع و هم‌سن در پایگاه استنادی Scopus بدست می‌آید که از طریق پایگاه سایول قابل دسترسی است. حاصل این کسر می‌تواند عدد (۱) باشد که به این معنی است که متوسط عملکرد استنادی با عملکرد استنادی هم‌رشته، هم‌نوع و هم‌سال در دنیا برابر بوده است. یا ممکن است بیشتر از عدد (۱) باشد، به این معنی که متوسط عملکرد استنادی از عملکرد استنادی هم‌رشته، هم‌نوع و هم‌سال در دنیا بیشتر بوده است. در حالتی دیگر ممکن است کمتر از عدد (۱) باشد، به این معنی که متوسط عملکرد استنادی از عملکرد استنادی هم‌رشته، هم‌نوع و هم‌سال در دنیا کمتر بوده است.

همکاری در سطوح مختلف، استناد به مقاله و شاخص تاثیر استنادی وزن دهی شده حوزه مربوط به تولیدات علمی ایران و جهان در جدول (۱) نشان داده شده است.

جدول ۱- مقایسه تولیدات، استناد و تاثیر استنادی وزن دهی شده حوزه‌ای تولیدات علمی پژوهشگران ایران و جهان

Metric	Percent of collaboration		Citations per Publication		Field-Weighted Citation Impact	
	World	Iran	world	Iran	World	Iran
International collaboration	20.1%	27.4%	22	22/5	1/52	1/66
Only national collaboration	33.7%	32.5%	13/9	12/7	1/01	0/84
Only institutional collaboration	30.6%	35.6%	11/1	12/1	0/85	0/79
Single authorship (no collaboration)	15.6%	4.6%	4/5	8/8	0/59	0/69

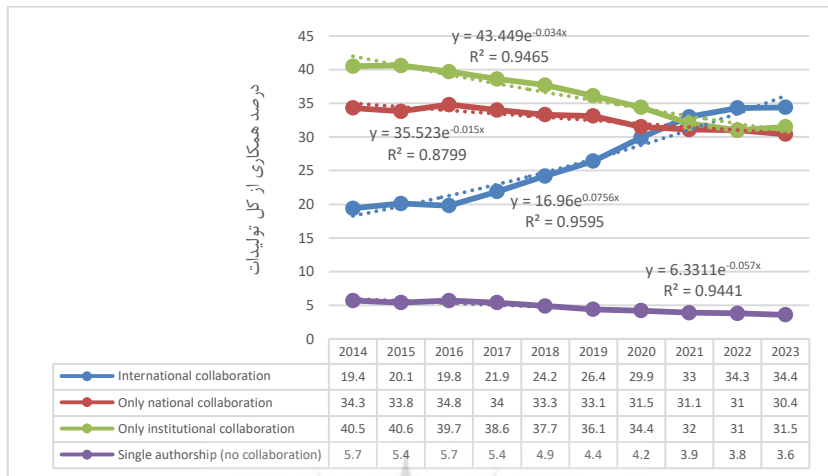
بررسی داده‌ها در بخش همکاری علمی بین‌المللی نشان داد که بیشترین همکاری علمی با محققان کشور آمریکا بوده است. کانادا و بریتانیا در رتبه‌های بعدی قرار دارند. ۱۰ کشور اولی که پژوهشگران ایرانی بیشترین همکاری علمی را با آنها داشته‌اند در جدول (۲) نشان داده شده است.

جدول ۲- کشورهای دارای بیشترین همکاری علمی با پژوهشگران ایرانی

Country/Region	Co-authored publications
United States	38884
Canada	19394
United Kingdom	16740
China	15768
Australia	15408
Germany	14019
Italy	13718
Turkey	11384
Malaysia	10074
India	9674

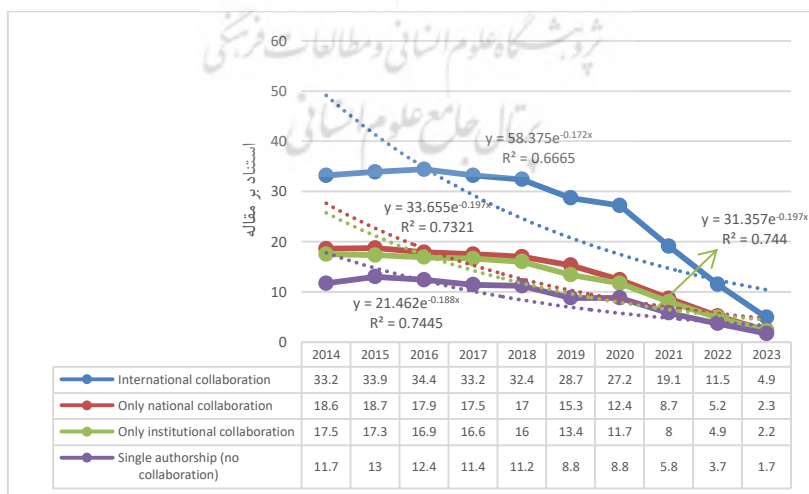
درصد همکاری علمی در سطوح مختلف بین‌المللی، ملی، موسسه‌ای و تک‌نویسندگی مربوط به تولیدات علمی ایران در پایگاه اسکوپوس، به شکل سیر زمانی در بازه سال‌های ۲۰۱۴-۲۰۲۳ مورد بررسی قرار گرفت. بررسی نرخ رشد درصدی از تولیدات علمی پژوهشگران ایران که با همکاری پژوهشگران بین‌المللی منتشر شده است، با استفاده از رگرسیون نمایی به دست آمد که رشد ۷/۵۶ درصد را نشان می‌دهد. همچنین به لحاظ همکاری علمی ملی، درون موسسه‌ای و تک‌نویسندگی نرخ رشد منفی ۱/۵ درصد، منفی ۳/۴ درصد و منفی ۵/۷ درصد به دست آمده است. روند رشد در این

سطوح در نمودار (۱) نشان داده شده است.



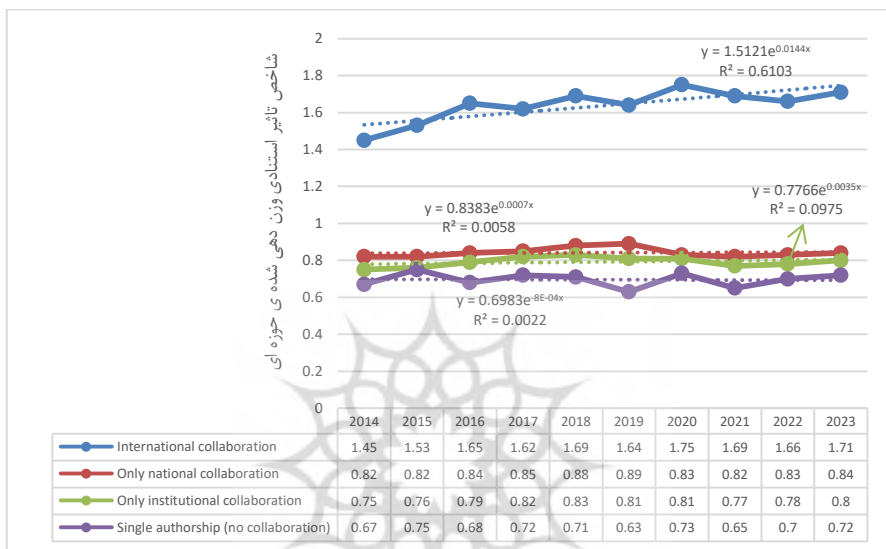
نمودار ۱- درصد همکاری علمی پژوهشگران ایران از کل تولیدات علمی ایران در پایگاه اسکوپوس (طی سالهای ۲۰۲۳-۲۰۱۴)

نتایج بررسی روند استناد به مقاله در هریک از سطوح همکاری علمی در نمودار (۲) نشان داده شده است. نتایج نشان می‌دهد که روند کاهشی و نرخ رشد منفی بوده است که به ترتیب در سطوح همکاری بین‌المللی، ملی، درون‌موسسه‌ای و تک‌نویسندگی برابر با منفی ۱/۹۷، ۱/۹۷، ۱/۷۲ و ۱/۸۸ درصد بوده است.



نمودار ۲- استناد به مقاله در تولیدات علمی ایران در پایگاه اسکوپوس طی سالهای ۲۰۲۳-۲۰۱۴ براساس سطوح همکاری علمی

بررسی شاخص تاثیر استنادی وزن دهی شده حوزه‌ای در تولیدات علمی پژوهشگران ایرانی نمایه شده در پایگاه اسکوپوس نشان می‌دهد که این شاخص به ترتیب دارای نرخ رشد ۰/۴۴، ۰/۰۷، ۰/۳۵ و منفی ۰/۰۸ درصد است که بیشترین نرخ رشد متعلق به مقالات با همکاری بین‌المللی بوده است. نتایج شاخص تاثیر استنادی وزن دهی شده حوزه‌ای در نمودار (۳) نشان داده شده است.



نمودار ۳- تاثیر استنادی وزن دهی شده حوزه‌ای تولیدات علمی ایران در پایگاه اسکوپوس طی سال‌های ۱۴۰۱-۲۰۲۳ در سطوح مختلف همکاری علمی

به منظور بررسی تاثیر همکاری بین‌المللی بر دریافت استناد، از رگرسیون خطی ساده استفاده شده است. بدین منظور همکاری علمی محققان ایران طی سال‌های مورد بررسی به عنوان متغیر مستقل و استناد به مقاله، به عنوان متغیر وابسته در نظر گرفته شد. مدل رگرسیون به دست آمده در جدول (۳) نشان داده شده است.

جدول ۳- نتایج تحلیل رگرسیون خطی ساده برای پیش‌بینی استناد بر مقاله از طریق همکاری علمی بین‌المللی

ضرب همبستگی	ضرب تعیین	ضرب تعیین تعدیل شده	سطح معناداری	مقدار F
۰,۹۰۹	۰,۸۲۷	۰,۸۰۵	۰,۰۰۰	۳۸,۱۱۸

ضرب همبستگی در واقع میزان همبستگی بین متغیرهای مستقل و وابسته را نشان می‌دهد. هرچه این ضریب به عدد (۱) نزدیک‌تر باشد، مدل توانسته سهم بیشتری از تغییرات متغیر وابسته را

نشان دهد (حبیب‌پور گتایی و صفری شالی، ۱۳۹۴). ضریب همبستگی در تحلیل داده‌های این پژوهش $0/909$ به دست آمده که همبستگی بالایی را نشان می‌دهد. ضریب تعیین که همان مربع ضریب همبستگی است میزان تبیین واریانس و تغییرات متغیر وابسته توسط مجموعه متغیرهای مستقل را نشان می‌دهد. مقدارهای نزدیک به عدد (۱)، برازش بهتر و همچنین سهم بیشتر در بیان تغییرات متغیر وابسته را توسط مدل کمترین مربعات خطا نشان می‌دهند (حبیب‌پور گتایی و صفری شالی، ۱۳۹۴). ضریب تعیین از تحلیل رگرسیون $0/827$ بدست آمده که نشان‌دهنده آن است که همکاری بین‌المللی توانسته میزان زیادی از واریانس استناد بر مقاله را تبیین کند.

ضریب تعیین تعدیل شده، مقدار ضریب تعیین را به منظور انعکاس بیشتر میزان نکوئی برازش مدل تصحیح می‌کند (ری بد، ۱۴۰۲). نزدیکی مقدار ضریب تعیین و ضریب تعیین تعدیل شده نشانگر آن است که متغیرهای به‌کار رفته در مدل توانسته‌اند به خوبی به‌کار آمده و برازش مناسبی را ارائه کنند (حبیب‌پور گتایی و صفری شالی، ۱۳۹۴)، که در این پژوهش این اتفاق رخ داده و ضریب تعیین تعدیل شده $0/805$ به دست آمده است؛ بدین معنی که همکاری علمی بین‌المللی توانسته $80/5$ درصد از تغییرات دریافت استناد بر مقاله را تبیین کند. مقدار F نشان‌دهنده آن است که آیا مدل رگرسیونی تحقیق، مدل مناسبی است یا خیر. به عبارتی آیا متغیرهای مستقل قادر هستند به خوبی تغییرات متغیر وابسته را توضیح دهند یا خیر (حبیب‌پور گتایی و صفری شالی، ۱۳۹۴). در این پژوهش، مقدار F ، $38/118$ به دست آمد که در سطح خطای کوچک‌تر از $0/01$ معنی‌دار بوده و نشان می‌دهد که متغیر مستقل (همکاری بین‌المللی) از قدرت تبیین بالایی برخوردار بوده و قادر است به خوبی میزان تغییرات و واریانس متغیر وابسته (استناد بر مقاله) را توضیح دهد.

۴. نتیجه‌گیری

پژوهش حاضر درصدد بررسی سطوح همکاری علمی پژوهشگران ایران در تألیف مقالات مجلات نمایه شده در پایگاه اسکوپوس بود. نتایج تحلیل داده‌ها نشان داد که در بازه ده ساله مورد بررسی (۲۰۱۴-۲۰۲۳) $27/4$ درصد از تولیدات علمی منتشر شده پژوهشگران ایرانی با همکاری پژوهشگران بین‌المللی بوده است که 7 درصد بیشتر از درصد همکاری بین‌المللی در کل تولیدات علمی جهان بوده و نشان‌دهنده توجه به همکاری بین‌المللی در بین پژوهشگران ایرانی است. بیشترین همکاری بین‌المللی با پژوهشگران کشورهای آمریکا، کانادا و بریتانیا بوده است. همسو با این نتیجه، در پژوهش پورکریمی و همکاران (۱۳۹۵) نیز بیشترین همکاری علمی بین‌المللی در تولیدات علمی حوزه علوم اجتماعی با پژوهشگران آمریکا، بریتانیا و کانادا بوده است. پژوهش مرادی (۱۴۰۱) نیز

نشان داد که براساس پایگاه wos در بازه نیم قرن گذشته، بیشترین همکاری بین‌المللی ایران با کشور آمریکا، کانادا و انگلستان بوده است. در حوزه مهندسی صنایع نیز نتایج پژوهش زارع بنادکوک (۱۳۹۸) نیز آمریکا، کانادا و انگلستان را به عنوان همکاران بین‌المللی معرفی کردند. همچنین در حوزه علوم پزشکی نیز آمریکا، انگلستان و کانادا در صدر همکاری علمی بوده‌اند (شیری و فدایی، ۱۳۹۰). در سطح همکاری ملی، ۳۲/۵ درصد از تولیدات علمی پژوهشگران ایرانی با پژوهشگران ملی بوده است که این عدد در جهان نیز ۳۳/۷ است. اما بیشترین سطح همکاری درون‌موسسه است که برای ایران ۳۵/۶ درصد از کل تولیدات و برای کل تولیدات جهانی ۳۰/۶ درصد بوده است. از سوی دیگر، کم‌ترین نوع تولیدات برای ایران با ۴/۶ درصد به شکل تک‌نویسندگی بوده است، درحالی که در سطح جهانی ۱۵/۶ درصد از تولیدات به شکل انفرادی است. در کل، تولید مقالات به شکل همکاری علمی در سطوح مختلف بیشتر از سطح جهانی است.

به لحاظ استناد دریافتی بر مقاله، مقالات با همکاری بین‌المللی ایران بیشترین استناد بر مقاله دریافت کرده است (۲۲/۵ استناد به‌ازای هر مقاله)، که نزدیک به دریافت استناد در کل تولیدات جهانی با همکاری بین‌المللی است که ۲۲ استناد به‌ازای هر مقاله است. مقالات ایران که با همکاری ملی و درون‌موسسه‌ای بوده است، تقریباً به یک اندازه استناد به‌ازای هر مقاله دریافت کرده‌اند (۱۲/۷ و ۱۲/۱)، این درحالی است که در کل تولیدات جهان، مقالات با همکاری ملی استناد بیشتری نسبت به مقالات درون‌موسسه‌ای داشته‌اند (۱۳/۹ استناد به‌ازای هر مقاله در مقابل ۱۱/۱ استناد به‌ازای هر مقاله). کمترین استناد را مقالات تک‌نویسندگی دریافت کرده‌اند. نکته جالب آنکه مقالات تک‌نویسندگی ایرانی استناد به‌ازای مقاله بیشتری نسبت به مقالات تک‌نویسندگی جهانی دریافت کرده‌اند، تقریباً دو برابر (۸/۸ در مقابل ۴/۵). به لحاظ تاثیر استنادی وزن‌دهی شده حوزه‌ای عدد مربوط به تولیدات علمی ایران و جهان تقریباً نزدیک بوده، ولی در کل چه در سطح تولیدات دنیا، و چه تولیدات علمی ایران، این شاخص برای تولیدات علمی با همکاری بین‌الملل، بیشترین عدد این شاخص را به خود اختصاص داده و همکاری در سطح ملی و موسسه‌ای و تک‌نویسندگی در رتبه‌های بعدی قرار دارند.

بررسی روند رشد همکاری علمی نشان می‌دهد که طی سال‌های ۲۰۱۴-۲۰۲۳ در سطح همکاری بین‌المللی این نرخ افزایشی بوده است، اما در دیگر سطوح نرخ رشد منفی به دست آمده است. بیشترین کاهش روند مربوط به همکاری در سطح ملی بوده است. هرچند همکاری بین‌المللی مزایای زیادی ازجمله دریافت استناد بیشتر را به دنبال دارد، اما از همکاری ملی نیز نباید غافل شد. در بررسی روند استناد بر مقاله در سطوح مقالات همکاری بین‌المللی، ملی، درون‌موسسه‌ای و

تک‌نویسندگی، همگی کاهش یافته است. هرچند این امر ممکن است به دلیل آن باشد که مقالات، بازه حداقل دو سال را برای دریافت استناد نیاز دارند. از سوی دیگر، ممکن است این امر به دلیل شیوع ویروس کرونا در دنیا باشد که فعالیت‌های مختلف آموزشی و پژوهشی را تحت تأثیر قرار داد. این روند دریافت استناد بر مقاله، باید در سال‌های آتی نیز مورد پژوهش قرار گیرد و چنانچه این روند کاهش یافته باشد، علل آن مورد پژوهش قرار گیرد. اما بررسی تأثیر استنادی وزن‌دهی شده حوزه‌ای، نرخ رشد مثبت را در همه سطوح همکاری نشان می‌دهد، به جز در تک‌نویسندگی که آن هم بسیار جزئی است.

بررسی مدل رگرسیونی ارتباط و تأثیر همکاری بین‌المللی بر دریافت استناد بر مقاله نشان داد که همسو با نتایج پژوهش مصطفوی و آژ (۱۴۰۲) است. همچنین پژوهش‌های مختلف دیگر نیز تأثیر همکاری علمی بین‌المللی بر دریافت استناد را نشان داده‌اند (حسن‌زاده، بقائی و نوروزی چاکلی، ۱۳۸۷؛ گلانزل و همکاران، ۱۹۹۹؛ حیاتی و دیدگاه، ۲۰۱۰). در یک جمع‌بندی می‌توان بیان کرد که به نسبت سطوح همکاری علمی در مقالات منتشر شده در دنیا، مقالات منتشر شده توسط پژوهشگران ایران از وضعیت مناسب و همسانی برخوردار است. همکاری علمی در سطوح مختلف به خصوص بین‌المللی باعث دریافت استناد بیشتر می‌شود. بنابراین، پیشنهاد می‌گردد با سیاست‌های مختلف که برخی از آنها نیز اکنون در حال اجرا می‌باشد، از جمله افزایش دانشجویان تحصیلات تکمیلی بین‌المللی، افزایش مبادلات علمی با دانشگاه‌های کشورهای پیشرو مانند تبادل دانشجوی و استاد، دوره‌های فرصت مطالعاتی، همایش‌ها و گردهمایی‌های علمی و بازدیدهای کوتاه مدت و مانند آن، همکاری علمی در تألیف مقالات بین‌المللی افزایش یابد. از سوی دیگر، باید به بحث کیفیت مقالات و انتشار در مجلات مناسب نیز توجه گردد؛ چراکه روند فعلی دریافت استناد بر مقاله رو به کاهش است.

۵. پیشنهادهایی برای پژوهش‌های آتی

- ♦ بررسی سطوح همکاری علمی و تأثیر آن بر استناد براساس موضوعات مختلف،
- ♦ بررسی تولیدات و دریافت استناد بر اساس نوع همکاری (دانشگاه‌ها با صنعت و مراکز دولتی و مانند آن).

منابع

- پورکریمی دارنجانی، زهره؛ گلینی مقدم، گلنسا؛ جلالی دیزجی، علی (۱۳۹۵). تحلیل سطوح همکاری علمی پژوهشگران ایرانی در پایگاه وب آو ساینس: مطالعه موردی حوزه علوم اجتماعی. *مطالعات دانش شناسی*، ۳(۹)، ص ۲۵-۴۶.
- حبیب پور گتایی، کرم؛ صفری شالی، رضا (۱۳۹۴). *راهنمای جامع SPSS در تحقیقات پیمایشی*. تهران: لویه و متفکران.
- حسن زاده، محمد؛ بقایی، سولماز (۱۳۸۸). جامعه علمی، روابط علمی و هم تالیفی. *رهیافت*، ۱۹(۴۴)، ص ۳۷-۴۱.
- حسن زاده، محمد؛ بقائی، سولماز؛ نوروزی چاکلی، عبدالرضا (۱۳۸۷). هم تالیفی در مقالات ایرانی و تاثیر آن بر استناد به این مقالات. *راهبرد فرهنگ*، ۱(۲)، ص ۶۵-۷۶.
- دیده گاه، فرشته؛ عرفان منش، محمدامین؛ پرتو، پردیس (۱۳۹۰). کارنامه همکاری علمی ایران و کشورهای عضو سازمان کنفرانس اسلامی طی سال های ۱۹۰۰ تا ۲۰۰۸. *مطالعات کتابداری و سازماندهی اطلاعات*، ۲۲(۲)، ص ۹۴-۱۰۸.
- رمضانی، هادی؛ علیپور حافظی، مهدی؛ مومنی، عصمت (۱۳۹۷). نگاشت شبکه همکاری علمی نهادهای پژوهشی حوزه کتابخانه های دیجیتال در ایران. *کتابداری و اطلاع رسانی*، ۲۱(۱)، ص ۵۵-۹۹.
- <https://doi.org/10.30481/lis.2018.55470>
- ری بد، آرمان (۱۴۰۲). تفسیر نتایج رگرسیون در SPSS. *فرادرس*. قابل دسترس در: <https://b.fdrs.ir/51>
- زارع بنادکوکي، محمدرضا (۱۳۹۸). همکاری های بین المللی پژوهشگران ایرانی در انتشار مقالات علمی: مطالعه موردی رشته مهندسی صنایع. *مطالعات راهبردی سیاستگذاری عمومی*، ۹(۳۳)، ص ۱۵۰-۱۶۹.
- سهیلی، فرامرز؛ عصاره، فریده (۱۳۹۱). جستاری بر ساختار شبکه های هم نویسنده. *کتاب ماه کلیات*، ۱۶(۳)، ص ۶۹-۷۱.
- سیددخت، نجمه؛ نصراللهی، نرجس (۱۴۰۱). تاثیر الگوی همکاری ملی و بین المللی بر استنادپذیری مقالات پژوهشگران دانشگاه علوم پزشکی شیراز. *کاسپین*، ۱۹(۱)، ص ۲۹-۳۸.
- شیری، روح الله؛ فدائی، غلامرضا (۱۳۹۰). میزان همکاری های علمی دانشگاه های علوم پزشکی تیپ یک در سطح ملی و بین المللی براساس مدارک نمایه شده در پایگاه ISI بین سال های ۲۰۰۴ تا ۲۰۰۸. *تحقیقات اطلاع رسانی و کتابخانه های عمومی*، ۱۷(۳)، ص ۴۵۵-۴۷۵.
- عرفان منش، محمدامین (۱۳۹۰). مطالعه تولید علم ایران در پایگاه اسکوپوس طی سال های ۱۹۹۹ تا ۲۰۰۸. *مطالعات کتابداری و علم اطلاعات*، ۳(۷)، ص ۳۱-۵۴.
- عصاره، فریده (۱۳۸۸). همکاری علمی پژوهشی، جامعه شناسی همکاری علمی. *کتاب ماه کلیات*، شماره ۱۴۳، ص ۲۱-۲۳.
- مرادی مقدم، حسین (۱۴۰۱). بررسی روند همکاری های علمی بین المللی ایران در ۵۰ سال اخیر. *رهیافت*، ۳۲(۲)، ص ۶۱-۷۲.
- <https://doi.org/10.22034/rahyaft.2023.11296.1369>
- مصطفوی، اسماعیل؛ آژ، مریم (۱۴۰۲). بررسی رابطه همکاری های علمی بین المللی و دریافت استناد مقالات پراستناد و داغ پژوهشگران ایرانی در پایگاه اطلاعاتی وب آو ساینس. *پژوهش نامه علم سنجی*، ۱۹(۱)، ص ۱۹-۴۲.
- <https://doi.org/10.22070/rsci.2021.13871.1477>
- Glänzel, W., Schubert, A. & Czerwon, H.J. (1999). A bibliometric analysis of international scientific cooperation of the European Union (1985-1995). *Scientometrics*, 45(2), p.185-202.
- Hayati, Z. & Didegah, F. (2010). International scientific collaboration among Iranian researchers during 1998 2007. *Library Hi Tech*, 28(3), p.433-446.
- Matveeva, N. & Ferligoj, A. (2020). Scientific collaboration in Russian universities before and after the excellence initiative Project 5-100. *Scientometrics*, 124(3).

<https://doi.org/10.1007/s11192-020-03602-6>

- Monteiro, V., Neto, M., Aurora, C. & Correia, A.M.R. (2009). Co-Authorship of scientists in the energy field: an exploratory study of the ETDE World Energy Database (ETDEWEB) using social network analysis. In: *5th European Conference on Economics and Management of Energy in Industry, Vilamoura, Portugal* (pp. 14-17).
- Niu, F. & Qiu, J. (2014). Network structure, distribution and the growth of Chinese international research collaboration. *Scientometrics*, 98(2), p.1221-1233.
- Royle, J., Coles, L., Williams, D. & Evans, P. (2007). Publishing in international journals: An examination of trends in Chinese co-authorship. *Scientometrics*, No. 71, p. 59-86.
- Sarwar, R. & Hassan, S.U. (2015). A bibliometric assessment of scientific productivity and international collaboration of the Islamic World in science and technology (S & T) areas. *Scientometrics*, 105(2), p.1059-1077.

