



Study of the International Innovation Index and Mapping of Industrial Influence in Iranian Scientific Publications

Mansoureh Serati Shirazi^{ORCID}

Assistant Professor, Islamic World Science and Technology Citation and Monitoring Institute, Shiraz,
Iran. serati@isc.ac

Abstract

Purpose: The relationship between new scientific knowledge and technical innovations is of great importance. Scientific citations of patents and technical citations of scientific texts are one way to study the relationship between science and technology. The primary objective of the present study is to examine Iran's scientific productions based on the International Influence Index of Research Outputs on Industry and Innovation, which is calculated using the citation of patents in scientific texts.

Method: This study was conducted using a documentary method, along with a scientometric and citation analysis approach. The research population consists of Iranian scientific documents that were cited in patent licenses during the period from 2018 to 2020. Given that a three-year period has been established for examining document citations, and all documents have been counted without regard to their subject matter—both of which are influential factors in citation—normalization was conducted based on time and subject. In order to standardize citations, the subjects of the articles were classified according to the categories of the journals that published them, based on the 22 primary subjects outlined in the basic science indicators. All documents were analyzed using the full count method, while uncitable documents and publication formats other than articles were excluded from the research community. In this study, data collection tools included Clarivate database products such as Web of Science (WOS), Journal Citation Reports (JCR), and Essential Science Indicators (ESI), along with the Lens, World Intellectual Property Organization (WIPO), and International Scientific Collaboration World University Rankings (ISCWUR) databases. The WIPO correspondence table categorizes the technological field of each patent according to the symbols of the International Patent Classification. Using this table, the technological field of each patent is identified according to the WIPO technology classification groups.

Findings: During the period from 2018 to 2020, a total of 274,560 documents were registered from Iran. Among these, 2,662 documents were cited in 3,820 patents, resulting in a total of 4,000 citations. Consequently, less than one percent of Iranian scientific works is referenced in patents. Based on normalized citations, Islamic Azad University ranks first among Iranian universities with 25.25 normalized citations. Tehran University of Medical Sciences and the University of Tehran rank second and third, with 23.10 and 14.78 normalized citations, respectively.

Conclusion: Based on the classification of technology groups, the highest number of patents is

Cite this article: Serati Shirazi, M. (2025). Study of the International Innovation Index and Mapping of Industrial Influence in Iranian Scientific Publications. *Sciences and Techniques of Information Management*, 11(1): 207-228.
<https://doi.org/10.22091/STIM.2024.10731.2097>

Received: 2024-12-13 ; **Revised:** 2025-01-16 ; **Accepted:** 2025-02-17 ; **Published online:** 2025-04-04

© The Author(s).

Article type: Research Article

Published by: University of Qom.



found in the field of pharmacy, while biotechnology and computer technology rank second and third, respectively, with a significant margin between them. Based on subject areas, articles in the fields of chemistry, materials science, pharmacology, and toxicology are cited more frequently in patents than those in other disciplines, indicating that these fields have had the most significant impact on innovation.

Keywords: Citation, Patent licenses, Research output Impact index, Industry and university linkage, Industry, University, Citation analysis, WIPO Technology Concordance.



بررسی شاخص بین‌المللی نوآوری و نگاشت نفوذ صنعتی در انتشارات علمی ایران

منصوره صراطی شیرازی^{id}

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

چکیده

هدف: ارتباط میان دانش نوین علمی و نوآوری‌های فنی از اهمیت فراوانی برخوردار است، اسنادهای علمی پروانه‌های ثبت اختراع و اسنادهای فنی متون علمی یکی از راه‌های بررسی ارتباط میان علم و فناوری است. هدف اصلی پژوهش حاضر بررسی تولیدات علمی ایران براساس شاخص نفوذ بین‌المللی برون‌دادهای پژوهشی بر صنعت و نوآوری است که براساس اسناد پروانه‌های ثبت اختراع به متون علمی محاسبه می‌شود.

روش: این پژوهش با روش اسنادی و با رویکرد علم‌سنجی و تحلیل استنادی انجام شده است. جامعه پژوهش مدارک علمی ایران هستند که در بازه زمانی ۲۰۱۸-۲۰۲۰ در پروانه‌های ثبت اختراع مورد استناد قرار گرفته‌اند. با توجه به اینکه یک بازه زمانی سه ساله برای بررسی اسناد مدارک در نظر گرفته شده است و تمامی مدارک بدون لحاظ کردن موضوع آنها مورد شمارش قرار گرفته‌اند و هر دوی این عوامل از عوامل مؤثر در استنادگیری هستند، نرمال‌سازی براساس زمان و موضوع انجام گرفت. به منظور نرمال‌سازی اسنادها، موضوع مقالات براساس موضوع نشریات منتشرکننده آنها در ۲۲ موضوع اصلی شاخص‌های اساسی علم قرار گرفتند تمامی مدارک به روش شمارش کامل مورد محاسبه قرار گرفته و سایر مدارک غیرقابل استناد و نیز قالب‌های انتشاراتی به جز مقاله، از جامعه پژوهش کنارگذاشته شدند. در این پژوهش از محصولات پایگاه کلابیوت مانند WOS، JCR و ESI و نیز پایگاه‌های Lens، WIPO و ISCWUR به عنوان ابزار گردآوری داده‌ها استفاده شد. جدول انطباق WIPO براساس نمادهای طبقه‌بندی بین‌المللی پروانه‌های ثبت اختراع، زمینه فناوری هر یک را مشخص می‌نماید. با استفاده از این جدول، زمینه فناوری هر یک از پروانه‌های ثبت اختراع براساس گروه‌های طبقه‌بندی فناوری WIPO مشخص می‌شود.

یافته‌ها: در بازه زمانی ۲۰۱۸-۲۰۲۰، ۲۷۴۵۶۰ مدرک از ایران به ثبت رسیده است که ۲۶۶۲ مدرک در ۳۸۲۰ پروانه‌های ثبت اختراع، ۴۰۰۰ بار مورد استناد قرار گرفته است. بر این اساس، کمتر از یک درصد از آثار علمی ایران در پروانه‌های ثبت اختراع مورد استناد قرار گرفته‌اند. براساس استناد نرمال شده، دانشگاه آزاد اسلامی با ۲۵،۲۵ استناد نرمال

این مقاله از طرحی با عنوان «ارزیابی و رتبه‌بندی دانشگاه‌ها و موسسات پژوهشی و فناوری ایران در راستای تامل با سامانه نان براساس شاخص بین‌المللی نوآوری و نگاشت نفوذ صنعتی» که در مؤسسه استنادی و پایش علم و فناوری جهان اسلام انجام شده، استخراج گردیده است.

استناد به این مقاله: صراطی شیرازی، منصوره (۱۴۰۴). بررسی شاخص بین‌المللی نوآوری و نگاشت نفوذ صنعتی در انتشارات علمی ایران. *علوم و فنون مدیریت اطلاعات*، ۱۱(۱): ۲۷۸-۲۰۷. <https://doi.org/10.22091/STIM.2024.10731.2097>

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۹/۲۳؛ تاریخ اصلاح: ۱۴۰۳/۱۰/۲۷؛ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۱۱/۲۹؛ تاریخ انتشار آنلاین: ۱۴۰۴/۰۱/۱۵

ناشر: دانشگاه قم

نوع مقاله: پژوهشی

© نویسندگان.



شده در بین دانشگاه‌های ایران رتبه نخست را دارد و دانشگاه‌های علوم پزشکی تهران و دانشگاه تهران به ترتیب با ۲۳،۱۰ و ۱۴،۷۸ استناد نرمال شده در رتبه‌های دوم و سوم قرار دارند.

نتیجه‌گیری: براساس گروه‌های طبقه‌بندی فناوری، بیشترین تعداد این پروانه‌های ثبت اختراع در حوزه داروسازی بوده و بیوتکنولوژی و فناوری رایانه با اختلاف زیاد در رتبه‌های دوم و سوم قرار دارند. براساس حوزه‌های موضوعی، مقالات حوزه شیمی، علم مواد و فارماکولوژی و سم‌شناسی، بیشتر از سایر حوزه‌های موضوعی در پروانه‌های ثبت اختراع مورد استناد قرار گرفته‌اند که نشان می‌دهد این رشته‌ها بیشترین تأثیر را بر نوآوری داشته‌اند.

کلیدواژه‌ها: استناد، پروانه‌های ثبت اختراع، شاخص نفوذ برون‌دادهای پژوهشی بر صنعت و نوآوری، صنعت، دانشگاه، تحلیل استنادی، طبقه‌بندی موضوعی جدول تطابق وایپو.

۱. مقدمه

رسوخ دانش تولید شده در نوآوری‌های فنی از جنبه‌های مختلف حائز اهمیت است، از جمله اینکه در پیشبرد سیاست‌های علمی و صنعتی و در راستای آن توسعه اقتصادی در هر کشور نقش مهمی را ایفا می‌کند و انتظار می‌رود سرمایه‌گذاری در علم و فناوری، مزایای اجتماعی و اقتصادی این ارتباط را نشان دهد (جفرسن و همکاران^۱، ۲۰۱۸). بر همین اساس، در سیاست‌گذاری‌های پژوهشی، اخذ سیاست‌ها و تدوین برنامه‌هایی که این ارتباط را از تمام راه‌های ممکن برقرار سازد، از یک‌سو، و ارزیابی چگونگی عملکرد این راهکارها و برنامه‌ها، از سوی دیگر، همواره مدنظر قرار می‌گیرد (صراطی شیرازی، ۱۴۰۰). دانشمندانی از جمله پرایس^۲ بر این باور بودند که ساختار علم و فناوری مجزا از یکدیگر هستند و علم بر پایه علوم پیشین و فناوری بر پایه فناوری‌های پیشین به وجود می‌آیند و اگر ارتباطی بین این دو ساختار وجود داشته باشد، ارتباطی سست و ضعیف است، هرچند که پرایس نیز بر این باور خود تجدیدنظر کرد (پرایس، به نقل از: میر^۳، ۲۰۰۱)؛ اما امروزه علاوه بر اینکه وجود چنین ارتباطی مسلم شده است، سعی بر این است که ابعاد مختلف آن شناسایی شده و بر قوت و شدت آن افزوده شود. از آنجایی که استناددهی علاوه بر قالب‌های انتشاراتی محیط‌های علمی، در پروانه‌های ثبت اختراع محیط‌های فنی نیز دیده می‌شود (وربک^۴ و همکاران، ۲۰۰۲)، بررسی استنادهای علمی پروانه‌های ثبت اختراع و استنادهای فنی متون علمی، یکی از راه‌های بررسی ارتباط میان علم و فناوری و جریان دانشی است که میان علم و فناوری در جریان است. هیکس^۵ (۲۰۰۰) در جایی که ۱۰ بُعد پیوند میان علم و فناوری را توضیح می‌دهد، از استناد به مقالات پژوهشی در پروانه‌های ثبت اختراع، به عنوان پیوند علم با فناوری، و از استناد به پروانه‌های ثبت اختراع در مقالات علمی، به عنوان پیوند فناوری با علم یاد می‌کند.

نارین^۶ و همکاران (۱۹۸۵) برای نخستین بار ایده استناد به منابعی به غیر از پروانه‌های ثبت اختراع که غالباً متون علمی هستند را در پروانه‌های ثبت اختراع مطرح کردند (کالاپرت^۷ و همکاران، ۲۰۰۶). شدت علمی و یا وابستگی علمی^۸ فناوری براساس متون علمی است که در پروانه‌های ثبت

1. Jefferson

2. Price

3. Meyer

4. Verbeek

5. Hicks

6. Narin

7. Callaert

8. Science- intensity/Science-dependence

اختراع به آنها استناد می‌شود (اسمیت^۱ و همکاران، ۱۹۹۸، نقل در: گلانزل و می^۲، ۲۰۰۳). این منابع در واقع نشان می‌دهند که پیشرفت‌ها و نوآوری‌های فنی تا چه اندازه بر دستاوردها و یافته‌های پژوهش‌های علمی استوار است (بیگدلی و صراطی شیرازی، ۱۳۹۴). از سوی دیگر، استناد به پروانه‌های ثبت اختراع نیز در متون علمی دیده می‌شود و گلانزل و می^۳ نخستین افرادی هستند که استناد به پروانه‌های ثبت اختراع در مقالات علمی را مورد بررسی قرار دادند و این روش را به عنوان بررسی ارتباط اطلاعاتی معکوس^۴ که با مطالعه ارتباط استنادی معکوس^۵ انجام می‌گیرد، معرفی کردند (صراطی شیرازی، ۱۴۰۰). پیوند میان علم و فناوری و ایجاد ارتباط میان دانش علمی و فنی، از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. تخصیص بودجه پژوهشی برای پژوهش‌های دانشگاهی، تا حد زیادی وابسته به کاربرد نتایج این پژوهش در نوآوری است. از این‌رو، این مسأله همواره مورد نظر سیاست‌گذاران پژوهشی بوده است. مطالعه پروانه‌های ثبت اختراعی که به مقالات علمی استناد می‌کنند و مقالات علمی که به پروانه‌های ثبت اختراع استناد کرده‌اند و به عبارتی تحلیل استنادی متقابل، می‌تواند فرصت‌هایی را برای مطالعه الگوهای تعاملاتی علم و فناوری فراهم آورد (وربک و همکاران، ۲۰۰۲، نقل در: علی، ۲۰۰۹). از سوی دیگر، از آنجایی که میزان استناد پروانه‌های ثبت اختراع به آثار علمی، در برخی از نظام‌های رتبه‌بندی دانشگاه‌ها و موسسات از جمله نظام رتبه‌بندی سایمگو، به عنوان شاخصی در ارزیابی عملکرد موسسات مدنظر قرار داده شده است، این موضوع می‌تواند در جایگاه بین‌المللی دانشگاه‌ها تاثیرگذار باشد. با توجه به موارد ذکر شده و اهمیت ارتباط میان علم و فناوری و تاثیر آن بر اقتصاد، پژوهش حاضر درصدد است به این موضوع بپردازد که تولیدات علمی ایران تا چه اندازه در پروانه‌های ثبت اختراع جهان مورد استناد قرار گرفته‌اند و در واقع این تولیدات علمی چقدر در نوآوری و در راستای آن اقتصاد دانش‌بنیان نقش داشته‌اند. براساس یافته‌های این پژوهش مشخص شد که کدام رشته‌های علمی و کدام دانشگاه‌ها در نوآوری‌های فنی و در نهایت در صنایع نقش بیشتری داشته‌اند.

۲. اهداف پژوهش

هدف اصلی پژوهش حاضر بررسی شاخص نفوذ بروندهای پژوهشی ایران بر صنعت و نوآوری است.

1. SMITH
2. Glänzel & Meyer
3. Reverse informational relationship
4. Reverse citation connections

اهداف فرعی به شرح زیر می‌باشند:

- بررسی نفوذ بروندهای پژوهشی دانشگاه‌ها و موسسات پژوهشی ایران بر صنعت و نوآوری،
- بررسی ارتباط میان رتبه دانشگاه‌های ایران در رتبه‌بندی جهانی آی.اس.سی. و رتبه آنها براساس تاثیر بروندهای پژوهشی بر صنعت و نوآوری،
- بررسی رشته‌های پژوهشی دارای بیشترین نفوذ بر صنعت و نوآوری،
- بررسی دانشگاه‌های دارای بیشترین نفوذ بر صنعت و نوآوری،
- بررسی نفوذ تولیدات علمی ایران در بخش‌های مختلف صنعت و فناوری.

۳. پرسش‌های پژوهش

- نفوذ بروندهای پژوهشی دانشگاه‌ها و موسسات پژوهشی ایران بر صنعت و نوآوری به چه اندازه است؟
- آیا ارتباط معنی‌داری میان رتبه دانشگاه‌های ایران در رتبه‌بندی جهانی آی.اس.سی. و رتبه آنها براساس تاثیر بروندهای پژوهشی بر صنعت و نوآوری وجود دارد؟
- رتبه‌بندی دانشگاه و موسسات پژوهشی ایران براساس شاخص نفوذ بروندهای پژوهشی بر صنعت و نوآوری چگونه است؟
- تولیدات علمی ایران در کدام یک از فناوری‌ها و صنایع، بیشتر مورد استفاده قرار گرفته‌اند؟

۴. پیشینه پژوهش

در پژوهش‌های بسیاری، پژوهشگران سعی کرده‌اند پیوند علم و فناوری را با استفاده از انتشارات به عنوان نماد علم و پروانه‌های ثبت اختراع به عنوان نماد فناوری مورد بررسی قرار دهند. در این پژوهش‌ها که غالباً با استفاده از رویکرد علم‌سنجی انجام شده است، استناد و تحلیل استنادی مبنای این پیوند قرار دارند. در این دسته از مطالعات غالباً تاکید بر پروانه‌های ثبت اختراع در یک رشته موضوعی و فنی خاص و یا در سطح کشور است. به لحاظ تاریخی، اولین پژوهشگری که استنادهای پروانه‌های ثبت اختراع را مورد بررسی قرار داد، ریزنر^۱ می‌باشد (ریزنر، ۱۹۶۳)، و اولین پژوهشگرانی که پروانه‌های ثبت اختراع استناد شده در متون علمی را مورد بررسی قرار دادند، گلانزل و میر (۲۰۰۳) هستند.

۴-۱. پژوهش‌های انجام شده در داخل کشور

مجیدی و دهقانی (۱۳۸۹) در مطالعه‌ای تطبیقی به بررسی استنادهای پروانه‌های ثبت اختراع ایران و ترکیه پرداختند و به این نتیجه دست یافتند که در پروانه‌های ثبت اختراع ایران، بیشترین استناد در رده موضوعی سازه‌های ثابت و در پروانه‌های ثبت اختراع ترکیه، بیشترین استناد در رده موضوعی عملیات اجرایی دیده می‌شود.

بیگدلی و صراطی شیرازی (۱۳۹۴) در پژوهشی به بررسی پیوند علم با فناوری از طریق مطالعه استنادی پروانه‌های ثبت اختراع ایران در پایگاه ثبت اختراع و علائم تجاری امریکا^۱ پرداختند. یافته‌های این پژوهش نشان داد که براساس استنادهای موجود، پروانه‌های ثبت اختراع ایران، بیشتر فناوری‌بنیان هستند تا علم‌بنیان.

شهبازی منشادی و همکاران (۱۳۹۶) با بررسی استنادی معکوس در حوزه شیمی به این نتیجه رسیدند که شدت استناد به پروانه‌های ثبت اختراع در مقالات مجلات شیمی با وجود رشد زیاد مقالات و فهرست ارجاعات مقالات در طول سال‌های مورد بررسی تغییر محسوسی نداشته است. صراطی شیرازی (۱۴۰۰)، در پژوهشی به تحلیل استنادی معکوس در هم‌انتشاری‌های صنعت و دانشگاه پرداخت و به این نتیجه رسید که تنها ۲۳/۲ درصد هم‌انتشاری‌های صنعت و دانشگاه به پروانه‌های ثبت اختراع استناد کرده‌اند که حدود ۴۲۷/ درصد کل استنادها را شامل می‌شوند.

۴-۲. پژوهش‌های انجام شده در خارج از کشور

آیورسن^۲ (۱۹۹۹) در مطالعه‌ای موردی پروانه‌های ثبت اختراع نروژ را به لحاظ نوع استنادهایی که در آنها وجود داشت، بررسی کرد و به این نتیجه رسید که استناد به منابعی غیر از پروانه‌های ثبت اختراع، تنها ۳۰ درصد از کل استنادها را شکل می‌دهد.

گلانزل و میر (۲۰۰۳) با مطالعه انتشارات نمایه استنادی علوم در فاصله سال‌های ۱۹۸۰-۲۰۰۰، و بررسی استنادهایی که به پروانه‌های ثبت اختراع در آنها صورت گرفته بود، نخستین مطالعه استنادی معکوس را انجام دادند. این پژوهشگران به این نتیجه رسیدند که تنها تعداد کمی از انتشارات نمایه استنادی علوم به پروانه‌های ثبت اختراع استناد کرده‌اند و پروانه‌های ثبت اختراع کمی نیز مورد استناد قرار گرفتند.

کالایرت و همکاران (۲۰۰۶) در پژوهشی بیان کردند که پیوند علم و فناوری و وابستگی به علم

1. USPTO

2. Iversen

در فناوری‌ها یا اصطلاحاً علم‌بنیان بودن فناوری‌ها را می‌توان با مطالعه استنادهای پروانه‌های ثبت اختراع مورد بررسی قرار داد.

کیو و ژانگ^۱ (۲۰۲۰) در پژوهشی به بررسی پروانه‌های ثبت اختراع خودروهای الکتریکی پرداختند و با مطالعه استنادی، جریان دانش را از علم به فناوری در این حوزه بررسی کردند. نتایج نشان داد که استندهای علمی با نویسندگان بخش تجاری به طور متوسط تعداد کمتری از استنادات ثبت اختراع را دریافت کرده‌اند و دانشگاه‌ها همچنان منبع اصلی تولید دانش را اشغال می‌کنند.

برایان و اوزجان^۲ (۲۰۲۱) در پژوهشی به بررسی دسترسی آزاد به انتشارات علمی و تاثیر آن بر روی ثبت اختراعات پرداختند. نتایج نشان داد پژوهش‌هایی که توسط مؤسسه ملی بهداشت NIH^۳ حمایت شده و به صورت آزاد در دسترس قرار گرفته است، در ثبت اختراعات ۱۲ تا ۲۷ درصد بیشتر مورد استناد قرار گرفته‌اند، اما پژوهش‌هایی که جزو این قانون نبوده‌اند، در استنادگیری تغییری نکرده‌اند. بر این اساس می‌توان گفت که دسترسی آزاد به منابع بر استفاده صنعت از علم دانشگاهی تأثیر می‌گذارد.

۳-۴. جمع‌بندی پیشینه‌های پژوهش

مرور پیشینه‌های پژوهش نشان می‌دهد که تحلیل استنادی یکی از روش‌هایی است که در بررسی پیوند میان علم و فناوری مورد استفاده قرار می‌گیرد و در سطوح و حوزه‌های مختلف کاربرد دارد. میزان استناد به پژوهش‌های علمی در پروانه‌های ثبت اختراع نشان می‌دهد که پژوهش‌های علمی تا چه اندازه بر رشد فناوری و نوآوری تاثیرگذار بوده است. پژوهش حاضر نیز درصدد است تا نشان دهد که تولیدات علمی ایران تا چه اندازه بر فناوری و نوآوری جهانی تاثیرگذار بوده است.

۵. روش پژوهش

این پژوهش با روش اسنادی و با رویکرد علم‌سنجی و تحلیل استنادی انجام گرفته است.

۵-۱. مراحل انجام پژوهش

– به منظور انجام این پژوهش، ابتدا انتشارات علمی تولید شده توسط هر کدام از دانشگاه‌ها و موسسات پژوهشی ایران در بازه زمانی ۲۰۱۸-۲۰۲۰ استخراج شد. انتخاب این بازه زمانی به این دلیل است که ارتباط میان رتبه دانشگاه‌ها در رتبه‌بندی جهانی ISC2022 و نیز رتبه آنها براساس

1. Qu & Zhang

2. Bryan & Ozcan

3. National Institutes of Health

شاخص نفوذ صنعتی بررسی می‌شود و بازه زمانی این رتبه‌بندی برای بررسی بروندهای پژوهشی و نوآوری، بازه زمانی سه ساله ۲۰۱۸-۲۰۲۰ است.

- از میان مدارک علمی بازیابی شده، مدارکی که در پروانه‌های ثبت اختراع مورد استناد قرار گرفته‌اند، جدا شدند.

- حیطه موضوعی مقالاتی که در پروانه‌های ثبت اختراع مورد استناد قرار گرفته‌اند، براساس نشریات منتشرکننده آنها مشخص شدند. به منظور تعیین حیطه موضوعی مقالات براساس نشریه منتشرکننده، از فهرست مجلات پایگاه شاخص‌های اساسی^۱ استفاده شد که در آن به هر نشریه یک موضوع از موضوعات ۲۲ گانه اختصاص داده شده است، در ادامه اسامی این حوزه‌های موضوعی در جدول (۱) آمده است.

جدول ۱- موضوعات ۲۲ گانه در پایگاه شاخص‌های اساسی

ردیف	حوزه پژوهشی	Research Fields
۱	پزشکی بالینی	CLINICAL MEDICINE
۲	علم شیمی	CHEMISTRY
۳	علم مواد	MATERIALS SCIENCE
۴	مهندسی	ENGINEERING
۵	زیست‌شناسی و بیوشیمی	BIOLOGY & BIOCHEMISTRY
۶	فیزیک	PHYSICS
۷	بیولوژی مولکولی و ژنتیک	MOLECULAR BIOLOGY & GENETICS
۸	محیط زیست/ اکولوژی	ENVIRONMENT/ECOLOGY
۹	علوم اعصاب و رفتار	NEUROSCIENCE & BEHAVIOR
۱۰	علوم اجتماعی، عمومی	SOCIAL SCIENCES, GENERAL
۱۱	علوم گیاهی و جانوری	PLANT & ANIMAL SCIENCE
۱۲	علوم زمین	GEOSCIENCES
۱۳	فارماکولوژی و سم‌شناسی	PHARMACOLOGY & TOXICOLOGY
۱۴	روانپزشکی/ روانشناسی	PSYCHIATRY/PSYCHOLOGY
۱۵	علوم کشاورزی	AGRICULTURAL SCIENCES
۱۶	ایمونولوژی	IMMUNOLOGY
۱۷	علوم کامپیوتر	COMPUTER SCIENCE
۱۸	میکروب‌شناسی	MICROBIOLOGY
۱۹	اقتصاد و کسب‌وکار	ECONOMICS & BUSINESS

ردیف	حوزه پژوهشی	Research Fields
۲۰	علوم فضایی	SPACE SCIENCE
۲۱	ریاضیات	MATHEMATICS
۲۲	چندرشته‌ای	MULTIDISCIPLINARY

- تعداد استندهای دریافتی یک مدرک، با توجه به حوزه موضوعی، نوع مدرک و زمانی که از انتشار آن گذشته است، متغیر است. از این‌رو به منظور مقایسه عادلانه دانشگاه‌ها و موسسات پژوهشی، از جدول ارائه شده در پایگاه شاخص‌های اساسی که نرخ استناد را براساس طول عمر مدرک و حوزه موضوعی ارائه می‌دهد، به منظور نرمال‌سازی استندهای دریافتی هر مدرک استفاده شد. روش شمارش مدارک هر سازمان در این روش، شمارش کامل است، به منظور شمارش همکاری‌های علمی در مقالات دارای چند نویسنده، دو روش کلی شمارش کامل^۱ و شمارش کسری^۲ مورد استفاده قرار می‌گیرد. در روش شمارش کامل، امتیاز یک مدرک به صورت کامل و مساوی به تمامی نویسندگان اختصاص می‌یابد، در حالی‌که در روش شمارش کسری، کسری از عدد (۱) به هر کدام تعلق می‌گیرد که نشان‌دهنده سهمی است که هر یک از آنان در آن مدرک دارند. در نهایت در روش شمارش کسری در هر سطح و با هر شیوه، مجموع سهم تمامی نویسندگان در یک مدرک برابر (۱) خواهد بود (والتمن و ووناک^۳، ۲۰۱۵).

- پس از اینکه استندهای هر مدرک با در نظر گرفتن سال و حوزه موضوعی، نرمال شد (به منظور نرمال‌سازی، تعداد استندهای هر مقاله بر متوسط استناد رشته مورد نظر در همان سال تقسیم می‌شود) و مشخص شد که مدرک متعلق به کدام سازمان است. مجموع استندهای نرمال شده در هر حوزه، با یکدیگر جمع شده و عدد مطلق استناد برای هر دانشگاه محاسبه می‌شود.

- رتبه دانشگاه‌ها براساس شاخص به دست آمده در مقایسه با یکدیگر محاسبه می‌شود.

- زمینه فناوری هر یک از پروانه‌های ثبت اختراع براساس گروه‌های طبقه‌بندی فناوری یا جدول تطابق WIPO^۴، که نمادهای IPC^۵ را با ۳۵ حوزه فناوری پیوند می‌دهد، مشخص می‌شود. جدول (۲) این فناوری‌ها را نشان می‌دهد.

- به منظور بررسی ارتباط میان رتبه دانشگاه‌ها براساس شاخص نفوذ برون‌دادهای پژوهشی بر

1. Full counting
2. Fraction counting
3. Waltman & Van Eck
4. Technology Concordance
5. International patent classification

صنعت و نوآوری، دانشگاه‌هایی که در فهرست به دست آمده و در رتبه‌بندی جهانی ISC (ISCWUR) در سال ۲۰۲۲ به صورت مشترک حضور داشتند، به روش نمونه‌گیری در دسترس انتخاب شدند. تعداد این دانشگاه‌ها ۶۳ مورد است.

جدول ۲- طبقه‌بندی فناوری WIPO

Technology Field	حوزه فناوری
Electrical machinery, apparatus, energy	ماشین‌آلات الکتریکی، دستگاه‌ها، انرژی
Audio-visual technology	فناوری سمعی و بصری
Telecommunications	مخابرات
Digital communication	ارتباطات دیجیتال
Basic communication processes	فرآیندهای ارتباطی اساسی
Computer technology	فناوری رایانه
IT methods for management	روش‌های فناوری اطلاعات برای مدیریت
Semiconductors	نیمه هادی‌ها
Optics	اپتیک
Measurement	اندازه‌گیری
Analysis of biological materials	تجزیه و تحلیل مواد بیولوژیکی
Control	کنترل
Medical technology	تکنولوژی پزشکی
Organic fine chemistry	شیمی ریز آلی
Biotechnology	بیوتکنولوژی
Pharmaceuticals	داروسازی
Macromolecular chemistry, polymers	شیمی ماکرومولکولی، پلیمرها
Food chemistry	شیمی مواد غذایی
Basic materials chemistry	شیمی مواد اولیه
Materials, metallurgy	مواد، متالورژی
Surface technology, coating	تکنولوژی سطح، پوشش
Micro-structural and nano-technology	ریزساختار و فناوری نانو
Chemical engineering	مهندسی شیمی
Environmental technology	تکنولوژی محیطی
Handling	رسیدگی
Machine tools	ابزارهای ماشین‌ساز
Engines, pumps, turbines	موتور، پمپ، توربین
Textile and paper machines	ماشین‌آلات نساجی و کاغذ
Other special machines	سایر ماشین‌های خاص

Technology Field	حوزه فناوری
Thermal processes and apparatus	فرآیندها و دستگاه‌های حرارتی
Mechanical elements	عناصر مکانیکی
Transport	حمل و نقل
Furniture, games	مبلمان، بازی
Other consumer goods	سایر کالاهای مصرفی
Civil engineering	مهندسی عمران

۵-۲. جامعه آماری

جامعه مورد مطالعه این پژوهش شامل کلیه مدارک علمی منتشر شده ایران است که در پروانه‌های ثبت اختراع در سطح جهان مورد استناد قرار گرفته‌اند. این مدارک در مرحله بعدی پژوهش براساس نوع مدرک تحلیل شده و مقالات نشریات از بین سایر مدارک به منظور بررسی‌های بیشتر انتخاب می‌شوند.

۵-۳. روش تجزیه و تحلیل داده‌ها

تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار آماری علوم اجتماعی^۱ نسخه ۲۳ و آمار توصیفی و تحلیلی انجام شده است. به منظور بررسی معناداری ارتباط میان رتبه دانشگاه‌های ایران در رتبه‌بندی جهانی آی.اس.سی. و رتبه آنها براساس تاثیر برون‌دادهای پژوهشی بر صنعت و نوآوری، از آزمون همبستگی اسپیرمن استفاده گردید.

۶. پاسخ به پرسش‌های پژوهش

۶-۱. نفوذ برون‌دادهای پژوهشی دانشگاه‌ها و موسسات پژوهشی ایران بر صنعت و نوآوری به چه

اندازه است؟

در بازه زمانی مورد بررسی در این پژوهش (۲۰۲۰-۲۰۱۸) ۲۷۴۵۶۰ مدرک از ایران به ثبت رسیده که ۲۶۶۲ مدرک در ۳۸۲۰ پروانه ثبت اختراع ۴۰۰۰ بار مورد استناد قرار گرفته‌اند. بر این اساس، کمتر از یک درصد از آثار علمی ایران در پروانه‌های ثبت اختراع مورد استناد قرار گرفته‌اند. براساس نوع مدارک استناد شده، ۲۵۰۸ مقاله نشریه، ۱۳۱ مقاله کنفرانس، ۹ بخش کتاب^۲، ۴ کتاب، ۴ نسخه پیش از انتشار، ۱ سخن سردبیر، ۱ نامه و ۱ گزارش نیز مورد استناد قرار گرفته‌اند.

1. SPSS

1. Spearman

2. Book Chapter

۲-۶. رتبه‌بندی دانشگاه و موسسات پژوهشی ایران براساس شاخص نفوذ بروندهای پژوهشی بر

صنعت و نوآوری چگونه است؟

بررسی مدارک استناد شده در پروانه‌های ثبت اختراع براساس وابستگی سازمانی نویسندگان آنها نشان می‌دهد که به لحاظ تعداد مدارک استناد شده، دانشگاه آزاد اسلامی با ۳۳۰ مدرک در بین دانشگاه‌های ایران رتبه نخست را دارد و دانشگاه‌های علوم پزشکی تهران و دانشگاه تهران به ترتیب با ۲۶۸ و ۲۵۱ مدرک در رتبه‌های دوم و سوم قرار دارند. ۲۰ سازمان برتر ایران براساس این شاخص در جدول (۳) نشان داده شده است.

جدول ۳- دانشگاه‌ها و موسسات برتر ایران براساس تعداد مدارک استناد شده در پروانه‌های ثبت اختراع

رتبه	نام دانشگاه	تعداد مدارک استناد شده در پروانه‌های ثبت اختراع
۱	دانشگاه آزاد اسلامی	۳۳۰
۲	دانشگاه علوم پزشکی تهران	۲۶۸
۳	دانشگاه تهران	۲۵۱
۴	دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شهید بهشتی	۱۹۱
۵	دانشگاه صنعتی شریف	۱۶۱
۶	دانشگاه تربیت مدرس	۱۴۸
۷	دانشگاه علوم پزشکی تبریز	۱۴۰
۸	دانشگاه علوم پزشکی مشهد	۱۳۷
۹	دانشگاه صنعتی امیرکبیر	۱۳۷
۱۰	دانشگاه علوم پزشکی ایران	۱۲۳
۱۱	دانشگاه علم و صنعت ایران	۱۰۱
۱۲	دانشگاه علوم پزشکی شیراز	۹۸
۱۳	دانشگاه شیراز	۹۱
۱۴	دانشگاه صنعتی اصفهان	۸۷
۱۵	دانشگاه تبریز	۸۳
۱۶	دانشگاه علوم پزشکی اصفهان	۷۵
۱۷	دانشگاه فردوسی مشهد	۷۴
۱۸	دانشگاه شهید بهشتی تهران	۶۷
۱۹	دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه	۶۴
۲۰	دانشگاه اصفهان	۵۷

با توجه به این نکته که شمار استنادها در حوزه‌های مختلف موضوعی متفاوت است و تحت تاثیر زمان قرار می‌گیرد، بار دیگر رتبه سازمان‌های ایران براساس تعداد استنادهای نرمال شده مورد بررسی قرار گرفت.

در این مرحله به منظور موضوع‌دهی به مقالات، از موضوعات نشریات در پایگاه شاخص‌های اساسی علم استفاده شده است، به همین دلیل سایر مدارکی که قابل استناد^۱ نبودند و در قالب‌های انتشاراتی به جز مقاله منتشر شده بودند، کنار گذاشته شدند. براساس استناد نرمال شده، دانشگاه آزاد اسلامی با ۲۵/۲۵ استناد نرمال شده، در بین دانشگاه‌های ایران رتبه نخست را دارد و دانشگاه‌های علوم پزشکی تهران و دانشگاه تهران به ترتیب با ۲۳/۱۰ و ۱۴/۷۸ استناد نرمال شده، در رتبه‌های دوم و سوم قرار دارند. رتبه ۲۰ سازمان برتر ایران براساس تعداد استنادهای نرمال شده در جدول (۴) نشان داده شده است.

جدول ۴- دانشگاه‌ها و موسسات برتر ایران براساس استناد در پروانه‌های ثبت اختراع

رتبه	نام سازمان	تعداد استناد	تعداد استناد نرمال شده
۱	دانشگاه آزاد اسلامی	۳۰۹	۲۵,۲۵
۲	دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی تهران	۲۹۰	۲۳,۱۰
۳	دانشگاه تهران	۱۸۹	۱۴,۷۸
۴	دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شهید بهشتی	۱۹۲	۱۴,۴۳
۵	دانشگاه تربیت مدرس	۱۵۱	۱۰,۹۰
۶	دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی تبریز	۱۳۹	۱۰,۷۹
۷	دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی ایران	۱۱۵	۸,۹۳
۸	دانشگاه علوم پزشکی مشهد	۱۲۱	۸,۷۳
۹	دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شیراز	۹۹	۸,۲۳
۱۰	دانشگاه صنعتی شریف	۱۰۱	۷,۳۸
۱۱	دانشگاه صنعتی امیرکبیر	۸۸	۶,۷۶
۱۲	دانشگاه علم و صنعت ایران	۸۳	۶,۵۲
۱۳	دانشگاه صنعتی اصفهان	۷۱	۵,۵۳
۱۴	دانشگاه شیراز	۶۷	۵,۲۷
۱۵	دانشگاه فردوسی مشهد	۶۸	۵,۱۶
۱۶	دانشگاه تبریز	۵۳	۴,۱۸

<http://stim.gom.ac.ir>

رتبه	نام سازمان	تعداد استناد نرمال شده	تعداد استناد نرمال شده
۱۷	انستیتو پاستور ایران	۶۹	۴,۱۴
۱۸	دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی کرمانشاه	۵۲	۳,۸۱
۱۹	دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی استان زنجان	۴۱	۳,۵۴
۲۰	دانشگاه شهید بهشتی تهران	۴۷	۳,۳۹

۳-۶. آیا ارتباط معنی داری میان رتبه دانشگاه‌های ایران در رتبه‌بندی جهانی آی.اس.سی. و رتبه آنها

براساس تاثیر بروندهای پژوهشی بر صنعت و نوآوری وجود دارد؟

به منظور بررسی ارتباط میان رتبه دانشگاه‌ها براساس شاخص نفوذ بروندهای پژوهشی بر صنعت و نوآوری، ابتدا دانشگاه‌هایی که در فهرست به دست آمده و نیز در رتبه‌بندی جهانی ISC در سال ۲۰۲۲ به صورت مشترک حضور داشتند، به روش نمونه‌گیری در دسترس انتخاب شدند. تعداد این دانشگاه‌ها ۶۳ دانشگاه می‌باشد. نتیجه آزمون اسپیرمن ($r=0/832$ و $Sig<0/05$) نشان داد که میان رتبه دانشگاه براساس این شاخص و رتبه دانشگاه در رتبه‌بندی جهانی ISC رابطه معنی داری وجود دارد.

۴-۶. تولیدات علمی ایران در کدام یک از فناوری‌ها و صنایع بیشتر مورد استفاده قرار گرفته‌اند؟

بررسی پروانه‌های ثبت اختراعی که به مقالات علمی پژوهشگران ایرانی استناد داده بودند، براساس گروه‌های طبقه‌بندی فناوری یا جدول تطابق WIPO، که شامل ۳۵ حوزه فناوری است، نشان می‌دهد که بیشترین تعداد این پروانه‌های ثبت اختراع در حوزه داروسازی بوده و بیوتکنولوژی و فناوری رایانه با اختلاف زیاد، در رتبه‌های دوم و سوم قرار دارند. جدول (۵) حوزه فناوری‌های پروانه‌های ثبت اختراع استنادکننده به مقالات علمی پژوهشگران ایران را نشان می‌دهد.

جدول ۵- حوزه فناوری‌های پروانه‌های ثبت اختراع استنادکننده به مقالات علمی پژوهشگران ایران

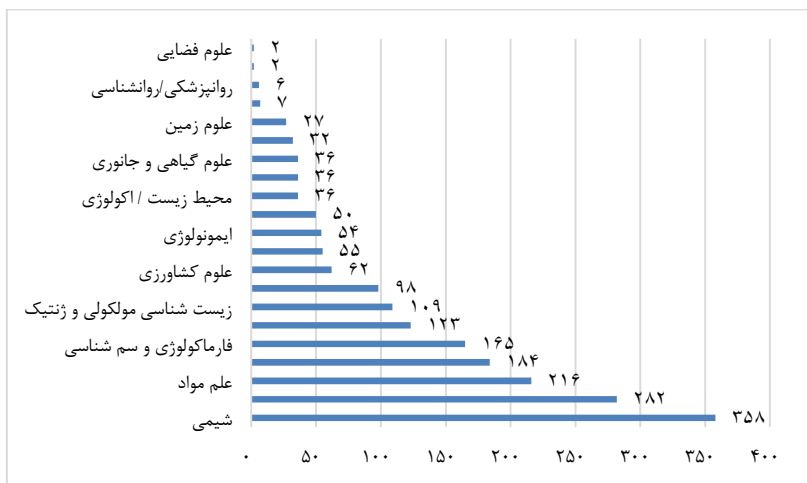
Row Labels	Count of Field	حوزه فناوری
Pharmaceuticals	۷۵۳	داروسازی
Biotechnology	۵۱۸	بیوتکنولوژی
Computer technology	۴۸۴	فناوری رایانه
Measurement	۳۰۵	سنجش، اندازه‌گیری
Chemical engineering	۲۴۷	مهندسی شیمی
Organic fine chemistry	۱۸۹	شیمی آلی
Medical technology	۱۸۸	فناوری پزشکی
Materials, metallurgy	۱۳۶	مواد، متالورژی

Row Labels	Count of Field	حوزه فناوری
Electrical machinery, apparatus, energy	۱۳۴	ماشین‌آلات الکتریکی، دستگاه‌ها، انرژی
Basic materials chemistry	۱۱۵	شیمی مواد اولیه
Digital communication	۱۱۰	ارتباطات دیجیتال
Macromolecular chemistry, polymers	۸۱	شیمی ماکرومولکولی، پلیمرها
Food chemistry	۶۰	شیمی مواد غذایی
Telecommunications	۶۰	مخابرات
IT methods for management	۵۹	روش‌های فناوری اطلاعات برای مدیریت
Surface technology, coating	۵۵	تکنولوژی سطح، پوشش
Control	۴۱	کنترل
Other special machines	۳۶	سایر ماشین‌های خاص
Semiconductors	۲۶	نیمه‌هادی‌ها
Civil engineering	۲۴	مهندسی عمران
Environmental technology	۲۲	تکنولوژی محیطی
Basic communication processes	۱۶	فرآیندهای اساسی ارتباط
Optics	۱۶	اپتیک
Textile and paper machines	۱۵	ماشین‌آلات نساجی و کاغذ
Audio-visual technology	۱۲	فناوری سمعی و بصری
Engines, pumps, turbines	۱۱	موتور، پمپ، توربین
Machine tools	۱۰	ابزارهای ماشین‌نی
Handling	۹	Handling
Transport	۹	حمل و نقل
Other consumer goods	۶	سایر کالاهای مصرفی
Micro-structural and nano-technology	۴	ریزساختار و فناوری نانو
Thermal processes and apparatus	۴	فرآیندها و دستگاه‌های حرارتی
Furniture, games	۱	مبلمان، بازی

<http://stjm.gom.ac.ir>

۵-۶. مقالات کدام حوزه‌ها بیشتر مورد استناد قرار گرفته‌اند؟

براساس حوزه‌های موضوعی، مقالات حوزه شیمی، علم مواد و فارماکولوژی و سم‌شناسی بیشتر از سایر حوزه‌های موضوعی در پروانه‌های ثبت اختراع، مورد استناد قرار گرفته‌اند. نمودار (۱) پراکندگی حوزه‌های موضوعی را در مدارکی که در پروانه‌های ثبت اختراع مورد استناد قرار گرفته‌اند، نشان می‌دهد.



نمودار ۱- تعداد مقالات استناد شده در هر حوزه موضوعی

۷. نتیجه گیری

این پژوهش با هدف رتبه بندی دانشگاه ها و مؤسسات پژوهشی ایران براساس شاخص نفوذ بروندادهای پژوهشی بر صنعت و نوآوری انجام شده است. این شاخص بر مبنای شدت استناد محاسبه می شود و نشان دهنده پیوند میان مقالات علمی و نوآوری و بازدهی اقتصادی است و در واقع مزایای اجتماعی و اقتصادی سرمایه گذاری در علم و فناوری را نشان می دهد. براساس این شاخص می توان برآورد کرد که نوآوری های صنعتی تا چه حد بر یافته های علمی وابسته هستند. یافته های این پژوهش نشان داد که در بازه زمانی ۲۰۱۸-۲۰۲۰ کمتر از یک درصد (۰/۹۶٪) از مدارک علمی ایران در پروانه های ثبت اختراع جهانی مورد استناد قرار گرفته اند، این در حالی است که در بازه زمانی مشابه، این عدد در سطح جهان در حدود ۸ درصد است. بر این اساس، آثار علمی ایران کمتر از میانگین جهانی در پروانه های ثبت اختراع مورد استناد قرار گرفته است. مدارک علمی ایرانی استناد شده در پروانه های ثبت اختراع جهانی توسط ۲۰۰ سازمان ایرانی نوشته شده اند، که ۱۳۴ سازمان از نوع دانشگاه هستند و سایر سازمان ها از نوع مؤسسات پژوهشی، شرکت ها و سازمان های صنعتی می باشند. در میان همه این سازمان ها، دانشگاه آزاد اسلامی با ۳۳۰ مدرک رتبه نخست و دانشگاه های علوم پزشکی تهران و دانشگاه تهران به ترتیب با ۲۶۸ و ۲۵۱ مدرک در رتبه های دوم و سوم قرار دارند.

با توجه به اینکه یک بازه زمانی سه ساله برای بررسی استناد مدارک در نظر گرفته شده و تمامی مدارک بدون لحاظ کردن موضوع آنها مورد شمارش قرار گرفته اند و هر دوی این عوامل از عوامل

مؤثر در استنادگیری هستند، نرمال‌سازی براساس زمان و موضوع انجام گرفت. به منظور نرمال‌سازی استنادها، موضوع مقالات براساس موضوع نشریات منتشرکننده آنها در ۲۲ موضوع اصلی شاخص‌های اساسی علم قرار گرفتند و سایر مدارک غیرقابل استناد و نیز قالب‌های انتشاراتی به جز مقاله، از جامعه پژوهش کنار گذاشته شدند. براساس استنادهای نرمال شده، دانشگاه آزاد اسلامی با ۲۵/۲۵ استناد نرمال شده در بین سازمان‌های ایران رتبه نخست را دارد و دانشگاه‌های علوم پزشکی تهران و دانشگاه تهران به ترتیب با ۲۳/۱۰ و ۱۴/۷۸ استناد نرمال شده، در رتبه‌های دوم و سوم قرار دارند. بررسی همبستگی میان رتبه دانشگاه براساس شاخص نفوذ بروندادهای پژوهشی بر صنعت و نوآوری و رتبه دانشگاه در رتبه‌بندی جهانی ۲۰۲۲ ISC نشان می‌دهد که این رابطه معنی‌دار بوده و بر این اساس می‌توان گفت که دانشگاه‌هایی که رتبه بهتری را به دست آورده‌اند، تعداد استنادهای بیشتری نیز در پروانه‌های ثبت اختراع داشته‌اند. براساس گروه‌های طبقه‌بندی فناوری WIPO بیشترین تعداد پروانه‌های ثبت اختراعی که به مقالات علمی پژوهشگران ایرانی استناد داده‌اند، در حوزه داروسازی و بیوتکنولوژی می‌باشند. صنعت داروسازی از صنایع علم‌بنیان محسوب می‌شود، ویژگی اصلی صنایع علم‌بنیان ارتباط قوی و نزدیک آنها با پژوهش‌های دانشگاهی می‌باشد، این صنایع با سطح بالای موقعیت‌های فناورانه و برخورداری از فناوری‌های برتر^۱ شناخته می‌شوند (مارسلی و ورسپاگن^۲، ۲۰۰۲). در پژوهش جفرسن و همکاران (۲۰۱۸) نیز پژوهشگران به این نتیجه رسیدند که استناد به منابعی غیر از پروانه‌های ثبت اختراع در فناوری‌های ناشی از تحقیقات و در صناعی که تاکید زیادی بر تحقیق و توسعه مبتنی بر علم دارد، به‌ویژه صنعت علوم زیستی (بیوتکنولوژی) و داروسازی، بیشتر دیده می‌شود (جفرسن و همکاران، ۲۰۱۸)، نتایج به دست آمده از پژوهش حاضر با این پژوهش در یک راستا قرار دارند. براساس حوزه‌های موضوعی، مقالات حوزه شیمی، علم مواد و فرماکولوژی و سم‌شناسی بیشتر از سایر حوزه‌های موضوعی در پروانه‌های ثبت اختراع مورد استناد قرار گرفته‌اند که نشان می‌دهد این رشته‌ها بیشترین تاثیر را بر نوآوری داشته‌اند. بر این اساس می‌توان گفت، ایده‌های متخصصین این حوزه‌ها بیش از سایر حوزه‌ها مورد توجه صنایع قرار می‌گیرد. در پژوهش جفرسن و همکاران (۲۰۱۸) ۷۰ درصد مقالات در حوزه علوم زیستی و ۱۷ درصد در حوزه شیمی و علوم مواد بوده‌اند که نشان می‌دهد تا حد زیادی نتایج این پژوهش با پژوهش حاضر در یک راستا قرار دارند.

منابع

- بیگدلی، ز.، صراطی شیرازی، م. (۱۳۹۴). تحلیل پیوند علم و فناوری با مطالعه استنادی پروانه‌های ثبت اختراع ایرانی در طول سال‌های ۲۰۰۹-۲۰۱۳. *مطالعات ملی کتابداری و سازمندی اطلاعات*، ۲۶(۲): ۵۵-۷۶.
- شهبازی منشادی، ا.، حاضری، ا.، توکلی‌زاده راوری، م. (۱۳۹۶). مطالعه شدت استناد به پروانه‌های ثبت اختراع در مقالات مجلات شیمی ایران. *پژوهشنامه علم‌سنجی*، ۳(۱): ۷۱-۹۲.
- صراطی شیرازی، م. (۱۴۰۰). مطالعه ارتباط استنادی معکوس در هم‌انتشاری‌های صنعت و دانشگاه براساس پایگاه وب آو ساینس در سال ۲۰۱۸. *پژوهشنامه علم‌سنجی*، ۷(۱۴): ۱-۲۲.
- مجیدی، م.، دهقانی، م. (۱۳۸۹). تحلیل استنادی تطبیقی پروانه‌های ثبت اختراع مخترعان ایرانی و ترکی در پایگاه‌های بین‌المللی ثبت اختراع از سال ۱۹۸۸-۲۰۰۸. *دانش‌شناسی*، ۳(۹): ۷۷-۸۷.

References

- Ali, M. (2009). *Information diffusion between patents and scientific articles for identifying future R&D and business opportunities: a case study in nano-science and nano-technology*. Dissertation. URL= <http://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:ltu:diva-51351>
- Bigdeli, Z. & Serati Shirazi, M. (2015). Investigating the link between science and technology through citation analysis of Iranian patent during 2009-2013. *Librarianship and Information Organization Studies*, 26(2): 65-76. [in persian]
- Bryan, K.A. & Ozcan, Y. (2021). The impact of open access mandates on invention. *Review of Economics and Statistics*, 103(5): 954-967.
- Callaert, J., Looy, B.V., Verbeek, A., Debackere, K. & Thijs, B. (2006). Traces of prior art: an analysis of non-patent references found in patent documents. *Scientometrics*, 69(1): 3-20.
- Glänzel, W. & Meyer, M. (2003). Patents cited in the scientific literature: An exploratory study of reverse citation relations. *Scientometrics*, 58(2): 415-428.
- Hicks, D. (2000). 360 Degree linkage analysis. *Research Evaluation*, 9(2): 133-143.
- Iversent, E.J. (1999). *A patent share and citation analysis of knowledge bases and interactions in the Norwegian innovation system*. STEP Working Paper.
- Jefferson, O.A. & et al. (2018). Mapping the global influence of published research on industry and innovation. *Nature biotechnology*, 36(1): 31-39.
- Majidi, M. & Dehghani, M. (2010). Comparative citation analysis of patents of Iranian and Turkish inventors in international patent databases from 1988-2008. *Journal of knowledge Studies*, 3(9): 77-87. [in persian]
- Marsili, O. & Verspagen, B. (2002). Technology and the dynamics of industrial structures: an empirical mapping of Dutch manufacturing. *Industrial and corporate change*, 11(4): 791-815.
- Meyer, M. (2001). Patent citation analysis in a novel field of technology: an exploration of nano-science and nano-technology. *Scientometrics*, 51(1): 163.
- Qu, Z. & Zhang, S. (2020). References to literature from the business sector in patent documents: a case study of charging technologies for electric vehicles. *Scientometrics*, 124(2): 867-886.
- Reisner, P. (1963). *A machine stored citation index to patent literature experimentation and planning*. In: Proceedings of Automation and Scientific Communications Annual Meeting.

- Serati Shirazi, M. (2021). Studying the Reverse citation relations in university and industry co-publications based on Web of Science database in 2018. *Scientometrics Research Journal*, 7(2): 1-22. [in persian]
- Shahbazi Manshadi, A., Hazeri, A. & Tavakolizadeh, M. (2017). A study of the patent citation intensity in iranian chemistry journal papers. *Scientometrics Research Journal*, 3(1): 71-92. [in persian]
- Verbeek, A., Debackere, K., Luwel, M., Andries, P., Zimmermann, E., & Deleus, F. (2002). Linking science to technology: Using bibliographic references in patents to build linkage schemes. *Scientometrics*, 54(3): 399-420.
- Verbeek, A., Debackere, K., Luwel, M., Andries, P., Zimmermann, E., & Deleus, F. (2002). Linking science to technology: Using bibliographic references in patents to build linkage schemes. *Scientometrics*, 54(3): 399-420.
- Waltman, L. & van Eck, N.J. (2015). Field-normalized citation impact indicators and the choice of an appropriate counting method. *arXiv preprint arXiv:1501.04431*.
- Wong, P.K. & Singh, A. (2013). Do co-publications with industry lead to higher -levels of university technology commercialization activity? *Scientometrics*, 97(2): 245-265.