



Analysis of the State of Cooperation Between University and Industry from the Aspect of Financial Support

Mahnaz Kamani ¹

 1. M.A. KIS, University of Isfahan, Isfahan, Iran.
Email: kamani.mk70@gmail.com

Ali Mansouri ^{2*}

 2. Associate professor. KIS, University of Isfahan, Isfahan, Iran.
(Corresponding Author)

Email: a.mansouri@edu.ui.ac.ir

Abstract

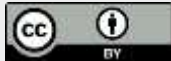
Purpose: Given that university-industry cooperation is associated with the transfer of knowledge and technology, one of the key indicators of a country's development is the effectiveness of collaboration between universities and industry. Due to the significance of this topic, the present article seeks to analyze the state of cooperation between Iranian universities and industry based on the co-publication of articles indexed in the Web of Science database from 2010 to 2022, particularly in terms of financial support. The findings of this research will inform national policymakers and planners about the current state of university-industry cooperation in Iran, enabling them to devise appropriate strategies to enhance this collaboration.

Methodology: The research method employed in this study is both descriptive and quantitative, utilizing scientific techniques such as word co-occurrence analysis. The statistical population for this research comprises 2,891 articles. This study encompasses all articles that received financial support, focusing on the collaboration between universities and industry in Iran from 2010 to 2022; therefore, no sampling method was applied. Instead, a census sampling method was utilized. To examine the collaboration between universities and industry through scientific publications (articles), each article must include at least one author affiliated with an industrial organization and one author affiliated with an academic institution, both of whom must have a financial sponsor. Specific labels were used to identify the organizations involved. Data collection was conducted using the Web of Science database, and the data were analyzed and visualized using BibExcel and VOSviewer software.

Findings: According to the findings of the current research, the highest number of financial supports for cooperation between industries and uni-

Date of Reception:
05/01/2024

Date of Acceptation:
30/05/2024

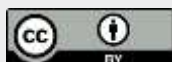


Mahnaz Kamani ¹

Ali Mansouri ^{2*}

Date of Reception:
05/01/2024

Date of Acceptation:
30/05/2024



versities in Iran was recorded in 2021, with 430 articles published. In contrast, the lowest number was recorded in 2010, with only 89 articles. On the international front, 78 countries have co-published with Iran, with the United States leading in the number of collaborative articles. Other countries that have engaged in significant cooperation with Iran include England, Canada, Australia, France, New Zealand, China, Germany, Italy, and Russia are other countries that have had a large number of cooperation cases in Iran. The data related to financial support institutions showed that the National Iranian Oil Company along its subsidiaries (9.79%); Iran National Petrochemical Company along its subsidiaries (4.74%); Support fund for researchers and technologists (4.08%); Islamic Azad University (3.22%); National Gas Company and its subsidiaries (3.18%); University of Tehran with (2.94%); and Tehran University of Medical Sciences (2.80%) have provided the most financial support. Out of a total of 251 subject areas of Web of Science, 151 areas have received financial support in cooperation between the university and the industry. Based on thematic analysis, chemical engineering fields (10.27%); environmental sciences and materials science (4.28%); energy and fuels (4.21%); and water resources (3.65%), are the most used topics in the articles.

Conclusion: The annual growth rate of articles receiving financial support indicates that the 13-year collaboration between universities and industry has experienced significant fluctuations, with some years witnessing a decline. Furthermore, the leading industries providing financial sponsorship include oil, petrochemicals, and gas. Most of these companies are supported by government organizations and are among the most profitable in the country. Consequently, a substantial portion of the investments in this collaboration is derived from the government budget. In terms of the subjects covered in the articles, the results reveal that, while the fields are diverse and extensive, there is a noticeable absence of certain topics, particularly in the humanities and social sciences.

Keywords: Financial support, Co-publishing, Co-occurrence, Clustering, Visualization, University, Industry, Iran.

تحلیل وضعیت همکاری دانشگاه و صنعت از بعد حمایت مالی

مهناز کمانی^۱

۱. کارشناس ارشد رشته علم اطلاعات و دانش‌شناسی، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران.

Email: kamani.mk70@gmail.com

علی منصور^{۲*}

۲. دانشیار گروه علم اطلاعات و دانش‌شناسی، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران. (نویسنده مسئول)

Email: a.mansouri@edu.ui.ac.ir

چکیده

هدف: هدف پژوهش پیش رو تحلیل وضعیت همکاری دانشگاه و صنعت ایران بر اساس هم‌انتشاری مقاله‌های نمایه شده در پایگاه وب‌آوساینس در بازه زمانی ۲۰۱۰-۲۰۲۲ از نظر حمایت مالی است.

روش‌شناسی: پژوهش حاضر، از نوع توصیفی، کمی و کاربردی علم‌سنجی است که با روش هم‌رخدادی واژگان انجام شده و جامعه آماری آن شامل ۲۸۹۱ مقاله است. برای شناسایی سازمان‌ها از برچسب‌های مخصوص هر نهاد استفاده شد. تحلیل و ترسیم داده‌ها به کمک نرم‌افزارهای بیب‌اکسل و وی‌اَس‌ویور انجام شد.

یافته‌ها: بیشترین میزان حمایت مالی در سال ۲۰۲۱ و کمترین آن در سال ۲۰۱۰ است. در بخش بین‌الملل کشور آمریکا بیش از سایر کشورها با ایران هم‌انتشاری داشته است. شرکت ملی نفت و شرکت‌های تابع آن با ۹.۷۹ درصد بیشترین حمایت مالی را کرده‌اند. حوزه‌های مهندسی شیمی با ۱۰.۲۷ درصد؛ علوم محیطی و علم مواد با ۴.۲۸ درصد، موضوع‌های مورد توجه در مقاله‌ها هستند.

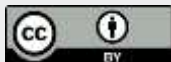
نتیجه‌گیری: شرکت‌هایی نفت، پتروشیمی و گاز عمده‌ترین صنایع حمایت‌کننده مالی به شمار می‌روند. اغلب این شرکت‌ها جزو سازمان‌های دولتی و پردرآمد کشور هستند و می‌توان گفت بخش عظیمی از سرمایه‌گذاری در این نوع همکاری‌ها با بودجه دولت انجام می‌شود. در تحلیل موضوعی، حوزه‌ها متنوع هستند ولی خلاً حوزه‌های علوم انسانی و علوم اجتماعی احساس می‌شود.

واژگان کلیدی: حمایت مالی، هم‌انتشاری، هم‌رخدادی، خوشه‌بندی، مصورسازی، دانشگاه، صنعت، ایران.

صفحه ۱۳۸-۱۱۵

دریافت: ۱۴۰۲/۱۰/۱۵

پذیرش: ۱۴۰۳/۰۳/۱۰



مقدمه و بیان مسئله

در جهان دانش محور، دانشگاه‌ها به یکی از اجزای مهم نظام نوآوری ملی تبدیل شده و این نیاز را به وجود آورده‌اند تا با دیگر اجزای مهم در چرخه نوآوری، همچون صنعت، تعامل نزدیک داشته باشند (Wong & Singh, 2013)؛ این تعامل در یک جامعه دانش بنیان بسیار مهم است. در همین راستا، دولت‌ها سیاست‌های مختلفی را برای تشویق به همکاری دانشگاه و صنعت به کار گرفته‌اند که با توجه به نیاز مبرم صنایع به فناوری، ارتباط این دو نهاد در پروژه‌های تحقیقاتی و توسعه صنعتی در عمل گسترده‌تر و برای هر دو طرف بسیار سودمند است (Wang et al., 2017). این نوع ارتباط دانشگاه و صنعت به دو دلیل اهمیت دارد: اول، تولیدات علمی نمایانگر موارد برجسته و موفق تعاملات دانشگاه و صنعت است که رشد و توسعه علمی به همراه دارد؛ دوم، انتشارات مشترک تأثیر مثبتی در تجاری‌سازی تحقیقات دانشگاهی و نوآوری محصولات در شرکت‌ها دارد (Azagra Caro et al., 2019). از این رو یک بعد از توسعه یافتگی به کارگیری یافته‌های علمی در محصولات تجاری و فناوری‌ها است که لازمه پیشرفت در این بخش، حمایت مالی صنایع از پژوهش‌های علمی دانشگاه است (امینی، ۱۳۹۹). صنایع با این انگیزه که بتوانند در بازار رقابتی محصولات نوآور عرضه کنند، نیاز به دانش تولیدشده دانشگاه‌ها دارند. به همین دلیل، با حمایت مالی از پژوهش‌های دانشگاه، به دنبال دستیابی به دانش روز، تولید محصولات جدید و توسعه اقتصادی خود هستند (Awasthy, 2021). دانشگاه‌ها نیز از طریق ارتباط با صنایع، وابستگی مالی خود به دولت را کم کرده (سلیمی و همکاران، ۱۳۹۶) و از سوی دیگر حمایت مالی از هم‌انتشاری‌های دانشگاه و صنعت می‌تواند در بهره‌وری پژوهشگران و انتشار آثار مکتوب آن‌ها در عرصه علمی و به تبع شناخته شدنشان به‌عنوان پژوهشگر برتر مؤثر باشد (Lee, 2021). در نتیجه همکاری مثبت بین این دو نهاد علاوه بر بعد فردی و سازمانی، رشد و توسعه جامعه را نیز به همراه دارد (سلیمی و همکاران، ۱۳۹۶)؛ اما در کشور ایران همکاری بین صنعت و دانشگاه و میزان ارتباط و درآمدزایی مشخص نشده و مورد ارزیابی قرار نگرفته است (وزارت علوم تحقیقات و فناوری، ۱۳۹۷). در همین راستا، پژوهش حاضر با تمرکز بر نشریات مشترک دانشگاه و صنعت ایران به دنبال پاسخگویی به این سؤال است که وضعیت همکاری دانشگاه و صنعت ایران از نظر حمایت مالی چگونه است؟

از این منظر می‌توان روند همکاری در هم‌انتشاری‌ها دانشگاه و صنعت و همچنین میزان سرمایه‌گذاری که از طرف بخش‌های صنعتی و دانشگاهی صورت گرفته است را مشخص کرد. از سوی دیگر به تعاملات فکری و موضوعی دانشگاه و صنعت ایران پی برد و بر اساس شاخص‌های پژوهشی، موضوعاتی که حمایت مالی شده را مشخص کرد. علاوه بر موارد فوق، می‌توان وضعیت همکاری این دو نهاد در سطح بین‌الملل را نیز ارزیابی کرد.

پرسش‌های پژوهش

چهار پرسش پژوهش حاضر عبارت‌اند از:

۱. روند همکاری‌های دانشگاه و صنعت بر اساس مقاله‌های نمایه شده ایرانیان در پایگاه وب‌آوساینس در بازه زمانی ۲۰۱۰-۲۰۲۲ از نظر حمایت مالی چگونه است؟
۲. روابط علمی ایران با سایر کشورها بر اساس مقاله‌های مورد حمایت مالی دانشگاه و صنعت ایران در پایگاه وب‌آوساینس طی بازه زمانی ۲۰۱۰-۲۰۲۲ چگونه است؟
۳. با توجه به همکاری‌های دانشگاه و صنعت و مقاله‌های نمایه شده ایرانیان در پایگاه وب‌آوساینس در بازه زمانی

۲۰۱۰ - ۲۰۲۲، کدام مؤسسه‌ها بیشترین حمایت مالی را داشته‌اند؟

۴. بر اساس مقاله‌های نمایه شده ایرانیان در پایگاه وب‌آوساینس در بازه زمانی ۲۰۱۰ - ۲۰۲۲ وضعیت حوزه‌های موضوعی دانشگاه و صنعت از نظر حمایت‌های مالی چگونه است؟

چارچوب نظری

برای پیشرفت اقتصاددانشی از طریق نوآوری در یک کشور، یک چارچوب سازمانی معقول لازم است و از بازیگران نهادی یک ملت انتظار می‌رود الگوهای جدیدی از تعامل را ایجاد کنند. برخی از این چارچوب‌های هنجاری، تعاملات بین دانشگاه و صنعت است (Li & Fang, 2019). در همین راستا، از دهه ۱۹۸۰ با افزایش رقابت در بازار و تغییرات سریع فناوری، تحقیقات توسعه‌ای مشترک بین دانشگاه و صنعت به‌عنوان راهی برای افزایش ثروت اقتصادی و اجتماعی به‌طور فعال معرفی شد (Silva et al., 2021). این نوع ارتباط دوطرفه بین دانشگاه و صنعت یک ساختار سازمانی شبکه‌ای را ایجاد می‌کند و هر دو شریک جداگانه در کارهای تحقیقاتی تعیین شده شرکت می‌کنند. همچنین هر دو نهاد با اهداف مستقل و درعین حال اعتماد زیادی که به یکدیگر دارند، می‌توانند به شکل‌های مختلف ارتباط برقرار کنند؛ مانند صدور مجوز برای مالکیت معنوی دانشگاه، در راستای اهداف تجاری برای فعالیت‌های مشترک تحقیق و توسعه (Piva et al., 2013). از سوی دیگر با توجه به اهمیت موضوع ارتباط صنعت و دانشگاه و تأثیرگذاری آن در فرآیند توسعه پایدار، این مقوله همواره مورد توجه عموم صاحب‌نظران به‌ویژه برنامه‌ریزان و سیاست‌گذاران قرار گرفته است.

پیشینه پژوهش

حاتمی و نقشینه (۱۳۹۴) همکاری‌های بین سازمانی دوجانبه و سه‌جانبه در مدارک علمی نمایه شده ایران در پایگاه استنادی اسکوپوس را بر اساس شاخص‌های همکاری دانشگاه-صنعت-دولت در نمونه مارپیچ سه‌گانه و شاخص‌های استنادی و موضوعی مورد تحلیل قرار دادند. یافته‌های آن‌ها نشان می‌دهد میانگین تعداد استنادها برای هر مدرک ۲۰۷ درصد است ولی میانگین استنادها برای مدارک دارای روابط دوجانبه ۱۰۳۶ درصد است. بیشترین همکاری بین‌المللی هم به پژوهشگاه دانش‌های بنیادی مرکز تحقیقات فیزیک نظری و ریاضیات مربوط است. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد الگوهای همکاری بین بخشی در ایران ضعیف است.

نوروزی چاکلی و طاهری (۱۳۹۴) با استفاده از روش‌های علم‌سنجی به تحلیل مقایسه‌ای از ارتباط دانشگاه و صنعت در کشور ایران و ترکیه پرداخته‌اند. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد در کشور ایران بیشترین تولید علمی در حوزه فناوری و کمترین آن در حوزه هنر و علوم انسانی است. کشور ترکیه در حوزه سلامت و داروسازی بیشترین تولید علمی و در حوزه جهانگردی کمترین تولید علمی را دارد.

عرفان‌منش و همکاران (۱۳۹۷) در پژوهش خود با استفاده از شاخص‌های علم‌سنجی تمامی برون‌دادهای پژوهشی نمایه شده ایران، خاورمیانه و جهان در پایگاه استنادی اسکوپوس طی سال‌های ۲۰۰۶ تا ۲۰۱۵ میلادی که با همکاری‌های صنعت و دانشگاه منتشر شده، بررسی کرده‌اند. نتایج این پژوهش نشان می‌دهد سهم هم‌تألیفی دانشگاه و صنعت در ایران کمتر از متوسط خاورمیانه و جهان است و ایران از نظر هم‌تألیفی دانشگاه و صنعت سهمی در حدود ۰۲ درصد دارد و به‌این ترتیب در میان چهل کشور برتر جهان، در رتبه آخر قرار دارد.

جوکار و همکاران (۱۳۹۷) در مقاله‌ای وضعیت تعاملات بین دانشگاه، صنعت و دولت ایران را از طریق

برونداهای علمی حوزه علوم انسانی در بازه ۱۹۰۰ - ۲۰۱۸ بررسی کردند. یافته‌های آن‌ها نشان می‌دهد علیرغم اینکه روند تولیدات علمی ایرانیان در حوزه علوم انسانی، طی این سال‌ها رو به رشد بوده، اما اغلب این برونداهای علمی از تولیدات دانشگاهیان است و کمترین ارتباط را با حوزه صنعت دارد.

غلامی و همکاران (۱۳۹۷) با استفاده از روش‌های ترکیبی و اکتشافی به منظور طراحی الگوی کارکرد پژوهشی دانشگاه‌ها با رویکرد صنعت یاری، پژوهشی را انجام داده‌اند. در این پژوهش الگوهای پیشنهادی در قالب چهار بعد اصلی که عبارت‌اند از: سیاست‌گذاری پژوهشی، نظام‌های تشویقی پژوهشی، زیرساخت‌های حمایتی پژوهشی و ارزیابی برونداهای پژوهشی بیان شده است.

طهماسبی لیمونی و پرانام (۱۳۹۸) در مقاله خود از مدل ماریچ سه‌گانه برای سنجش روابط میان دانشگاه، صنعت و دولت در روند تولیدات علمی کشور استفاده کرده‌اند. یافته‌های این مطالعه نشان می‌دهد میزان شاخص (دانشگاه، صنعت و دولت) در تمام تولیدات علمی ایران ۱.۳ بوده است. بیشترین میزان تولیدات علمی ایران در تمام حوزه‌های علوم مربوط به تولیدات علمی با وابستگی سازمانی منحصراً دانشگاه ۹۹.۸۱ درصد بوده، کم‌ترین میزان تولیدات علمی نیز مربوط به همکاری‌های صنعت و دولت به میزان نزدیک به صفر درصد (۹ مقاله) بوده و میزان همکاری دانشگاه و صنعت ۳.۱۹ درصد است.

جوزی و نورمحمدی (۱۳۹۸) در مقاله‌ای با عنوان ارزیابی تطبیقی دانشگاه‌های ایران و برتر جهان در همکاری با صنعت، با استفاده از شاخص‌های علم‌سنجی کلیه دانشگاه‌های برتر جهان که در پنج نظام رتبه‌بندی تایمز، یواس نیوز، شانگهای، لایدن و سایوینز نمایه شده را بررسی کردند. یافته‌ها این پژوهش نشان می‌دهد دانشگاه صنعتی شریف با ۰.۶ درصد و دانشگاه استنفورد با ۳.۷ درصد دارای بهترین عملکرد در همکاری با صنعت است. نتایج این مطالعه نشان داد ارتباط دانشگاه و صنعت در کشور ایران در مقایسه با فعالیت‌های دانشگاه‌های برتر جهان بسیار ضعیف و در سطح پایین‌تر از متوسط جهانی است.

باقری و همکاران (۱۳۹۹) به بررسی نقش حمایت دولت در شکل‌گیری راهبردهای فرصت‌جویانه شرکت‌های دانش‌بنیان در مواجهه با پیامدهای پاندمی کرونا پرداخته‌اند. این پژوهش نقش حمایت‌های دولتی به‌عنوان مکمل در کنار فرصت‌های بازار در شکل‌گیری راهبردهای فرصت‌جویانه شرکت‌های دانش‌بنیان در مواجهه با پیامدهای پاندمی کرونا را حیاتی دانسته است.

رضاقلی لالانی و همکاران (۱۴۰۰) پژوهشی را باهدف شناسایی و تبیین ساختار و رویکرد موجود در شاخص‌های ارزیابی علم و فناوری حوزه مهندسی در ایران و کشورهای منتخب (آمریکا، ترکیه و کره جنوبی) انجام داده‌اند. نتایج این پژوهش نشان می‌دهد کشورهای منتخب از شاخص‌هایی همچون «ثبت اختراعات»، «هزینه کردهای تحقیق و توسعه»، «صنعت فناوری»، «تجارت بین‌المللی در فناوری سطح بالا»، «نقش‌آفرینی در توسعه فناوری‌های رشد سبز» و «جهت‌گیری‌های ویژه‌ای که قادر به انعکاس مؤثرتر برای فعالیت‌های علم و فناوری حوزه مهندسی باشد»، بهره می‌برند.

شجاعی و همکاران (۱۴۰۰) در پژوهش خود با رویکرد تاریخی به مطالعه چرایی و چگونگی شکل‌گیری و توسعه تجربه سیاستی قانون حمایت از شرکت‌های دانش‌بنیان، پرداخته‌اند. یافته‌های این پژوهش نشان می‌دهد تمرکز از سیاست علم به سمت سیاست نوآوری، درک نقش‌ها از نظام نوآوری در تعامل با محرک‌های سیاسی و حکمرانی کشور موجب شکل‌گیری مجموعه‌ای از ابزارهای سیاستی جهت حمایت از شرکت‌های فناوری در قالب یک قانون منسجم شده که پس از تصویب نیز تکامل یافته است.

در مطالعه ژو و همکاران وضعیت همکاری‌های دانشگاه و صنعت در چین و ایالات متحده از نظر هم‌تألفی از طریق داده‌های پایگاه وب‌آوساینس تحلیل شده است. نتایج این پژوهش نشان می‌دهد در هر دو کشور همبستگی زیادی بین شاخص‌های بهره‌وری از جمله انتشارات کل و انتشارات مشترک دانشگاه صنعتی وجود دارد. با این حال شاخص‌های بهره‌وری ارتباط کمتری با میزان همکاری دانشگاه و صنعت دارند. در هر دو سیستم انتشار ملی نقش مهمی دارند (Zhou et al., 2016).

هدف اصلی پژوهش موراشووا و لاگینووا بررسی سطح علاقه علمی محققان از منطقه دریای بالتیک در تعامل با یکدیگر در پروژه‌های علمی و تحقیقاتی در زمینه همکاری دانشگاه و صنعت است. یافته‌های این مطالعه نشان می‌دهد رشد علاقه دانشگاه‌ها و صنعت به ابتکارات مشترک و تغییر در ماهیت همکاری آن‌ها منجر به افزایش قابل توجهی در منطقه بالتیک شده و تعداد انتشارات علمی در سال‌های ۲۰۱۴-۲۰۱۰ دو برابر شده است (Murashova & Loginova, 2017).

در مطالعه کنفرا و وارگاس ترکیبی از تحلیل‌های کتاب‌سنجی، شبکه‌های اجتماعی و روش‌های اقتصادسنجی برای افزایش آگاهی از نحوه تعامل مؤسسات تحقیقاتی با بخش خصوصی در آمریکای لاتین استفاده شده است. نتایج این پژوهش نشان می‌دهد سازمان‌های تحقیقاتی سهم بیشتری از شرکای تحقیقاتی در شبکه‌های علمی ملی خود در همکاری با صنعت دارند. علاوه بر این، همکاری‌ها با صنعت تحت تأثیر تعاملات گذشته با بخش خصوصی است (Confraria & Vargas, 2019).

باستوس و همکاران در پژوهشی به کتابشناختی انتشارات مشترک دانشگاه و صنعت از طریق داده‌های پایگاه اسکوپوس طی پنجاه سال گذشته (۱۹۶۹-۲۰۱۸) پرداخته‌اند. این پژوهش همکاری‌های دانشگاه و صنعت را به چهار نسل تقسیم کرده که عبارت‌اند از: مرحله کشف (۱۹۶۹-۱۹۷۹)، مرحله توسعه (۱۹۸۰-۱۹۹۹)، مرحله گسترش (۲۰۰۰-۲۰۱۰) و مرحله ادغام (۲۰۱۱-۲۰۱۸). علاوه بر این، هشت گرایش تحقیقاتی در زمینه همکاری دانشگاه و صنعت هم‌شناسایی کردند که شامل «موضوعات همکاری دانشگاه و صنعت» (به‌ویژه انگیزه، کانال‌ها، موانع و نتایج)، «آموزش مهندسی»، «جوامع و مؤسسات»، «انتقال دانش»، «نوآوری»، «دانشگاه کارآفرین»، «پایداری» و «کشورهای در حال توسعه» می‌شود (Bastos et al., 2021).

پوهل در پژوهش خود به بررسی هم‌انتشاری‌های دانشگاه‌ها و شرکت‌ها در سطح بین‌المللی پرداخته است. نتایج مطالعه او نشان می‌دهد هم‌تألفی در هم‌انتشاری‌های دانشگاه و شرکت‌ها در سطح بین‌المللی بیشتر از سطح ملی است. همچنین هم‌تألفی‌ها در سطح بین‌المللی استناد بیشتری دریافت کرده‌اند (Pohl, 2021).

مطالعه ژیرالدو و همکاران باهدف بررسی تولید علمی فرآیند انتقال دانش و فناوری در دانشگاه‌ها، از طریق تحلیل کتاب‌سنجی، جستجوی اطلاعات با اصطلاحات مربوط به انتقال دانش و فناوری در دانشگاه‌ها و در پایگاه داده بین‌المللی اسکوپوس انجام شد. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد مدارک مربوط به انتقال فناوری جزو پربازدیدترین مقاله‌ها است. مباحثی که به‌عنوان گرایش مشخص شد عبارت‌اند از: کارآفرینی، نوآوری باز، رابطه بین صنعت و دانشگاه و دفتر انتقال فناوری. این موضوعات نشان می‌دهد که انتقال هنوز یک مبحث متداول در تحقیقات دانشگاهی است (Giraldo et al., 2021).

کودیک و همکاران به شناسایی عوامل مؤثر بر همکاری دانشگاه و صنعت در کشورهای اروپایی پرداخته‌اند. پژوهشگران در این مطالعه، سرمایه‌گذاری در دانش و شبکه‌های تحقیق توسعه را مهم‌ترین عوامل تأثیرگذار در

همکاری دانشگاه و صنعت معرفی کرده‌اند (Ćudić et al., 2022).

ون و همکاران در پژوهشی باهدف درک بحران‌ها در سیستم ملی و علمی چین الگوهای تولید علمی این کشور را در سطح جهان بررسی کرده‌اند. یافته‌های تحقیق آن‌ها نشان می‌دهد انتشارات دانشگاهی و الگوهای مشارکتی چین در چارچوب «مرکز و پیرامون» سیستم علمی جهانی تعبیه‌شده و تضادی بین رشد سریع انتشارات انگلیسی‌زبان و نیازهای توسعه چین ایجاد می‌کند. علاوه بر این انتشارات چین در پیوستن به سیستم علمی جهانی به تعداد انگشت‌شماری از دانشگاه‌های تحقیقاتی برتر در رشته‌های علوم طبیعی و مهندسی متکی است (Wen et al., 2022).

سان و تامر با بیان فرضیه سرمایه-مهارت، وضعیت همکاری دانشگاه و صنعت را بررسی کرده‌اند. یافته‌های آن‌ها نشان می‌دهد زمانی این دو نهاد می‌توانند از همکاری مشترک بهره‌مند شوند که در سرمایه‌گذاری و شراکت به چارچوب‌ها پایبند باشند؛ طرفین نقش خود را به‌روشنی مشخص کرده و در تبادلات یادگیری برای یکدیگر احترام قائل شوند (Sun & Turner, 2023).

کای بر اساس چارچوب‌های نظری با ترکیب بینش از اصول شبکه‌های اجتماعی و نگرش نهادی، نقش همکاری دانشگاه‌های بین‌المللی را در ایجاد شبکه‌های نوآوری مشترک دانشگاه و صنعت در حوزه اتحادیه اروپا و چین مورد بررسی قرار داده است. یافته‌های او نشان می‌دهد سرمایه‌گذاری و همکاری دانشگاه‌ها در سطح بین‌الملل می‌تواند دریافتن شرکای صنعتی مناسب و ایجاد مدل‌های نوآورانه و همکاری تجاری تأثیرگذار باشد؛ در نتیجه به توسعه شبکه‌های نوآوری مشترک دانشگاه و صنعت کمک کند. علاوه بر این پژوهش کای تأکید می‌کند توجه کمی به مشارکت دانشگاه‌ها در سطح بین‌المللی شده است (Cai, 2023).

در بین پژوهش‌های ایرانیان داخل کشور برخی از طریق برون‌دادهای پژوهشی نمایه شده در پایگاه‌های اطلاعاتی مختلف و با بهره‌گیری از شاخص‌سناسایی پیچش سه‌گانه، اطلاعات متقابل در بین نهادها را بررسی کرده‌اند. گروهی از پژوهشگران وضعیت این دو نهاد را در مقایسه با سطح جهانی سنجیده‌اند. همچنین در مطالعاتی، الگوهای کارکرد پژوهشی دانشگاه‌ها با رویکرد صنعت‌یار و شاخص‌های ارزیابی علم و فناوری حوزه مهندسی، معرفی شده است. در بخش دیگر نیز با تأکید بر شرکت‌های دانش‌بنیان خلأهای موجود در این حوزه مورد بررسی قرار گرفته است. با مطالعه منابع و تحقیقات خارج از کشور درمی‌یابیم عمده پژوهش‌ها با استفاده از فنون علم‌سنجی و در مواردی به‌وسیله روش‌های ترکیبی و شبکه‌های اجتماعی، به مطالعه عوامل مؤثر در همکاری‌های دانشگاه و صنعت در سطح ملی و بین‌المللی پرداخته‌اند.

با ارزیابی این متون مشخص شد بیشتر پژوهش‌ها به هم‌انتشاری‌های دانشگاه و صنعت و مدل‌های ارتباطی آن‌ها پرداخته‌اند. در پژوهش حاضر به‌صورت جامع وضعیت همکاری پژوهش‌های ایرانیان نمایه شده در پایگاه وب‌آوساینس از منظر حمایت مالی بررسی می‌شود. با توجه به موارد مطرح‌شده و مطالعات صورت گرفته تاکنون نمونه مشابه موضوع این پژوهش در ایران یافت نشده است. پژوهش پیش رو با در نظر گرفتن بعد مالی در هم‌انتشاری‌های دانشگاه و صنعت در ایران تلاش دارد از زوایای دیگر این ارتباط را بررسی کند.

روش‌شناسی پژوهش

این پژوهش از نظر هدف، کاربردی علم‌سنجی و از نظر روش اجرا، توصیفی و کمی است که با هم‌رخدادی واژگان انجام شده است. جامعه پژوهش شامل کلیه مقالاتی است که مورد حمایت مالی قرار گرفته‌اند و برآیند

همکاری دانشگاه و صنعت در ایران است که طی بازه زمانی ۲۰۱۰ - ۲۰۲۲ در پایگاه وب‌آوساینس نمایه شده و در آن‌ها حداقل نام یک نویسنده از سازمان‌های صنعتی و نهادهای دانشگاهی به‌عنوان وابستگی سازمانی در تولیدات علمی درج شده باشد. برای گردآوری داده‌ها از اطلاعات موجود در مقالات نمایه شده در پایگاه وب‌آوساینس از طریق راهبرد جستجو استفاده شده است. در راهبرد جستجو از برچسب‌های صنعتی و دانشگاهی استفاده شد. معمولاً نشانه‌های وابستگی سازمانی بخش صنعتی با برچسب‌های "company" یا "CORP" یا "LTD" یا "co" و نشانه‌های وابستگی سازمانی دانشگاهی با برچسب "coll" یا "facult" یا "univ" قابل شناسایی است (Park & et al, 2005). به دلیل اینکه هدف این پژوهش صرفاً بررسی همکاری دو نهاد دانشگاه و صنعت است برای جلوگیری از ورود داده‌های بخش‌های دیگر از قبیل وزارتخانه‌ها، انستیتوها و غیره در راهبرد جستجو از NOT استفاده شد. راهبر جستجوی پژوهش حاضر در زیر آمده است.

CU=iran AND OO= (univ* OR coll* OR facult*) AND OO= (co OR co. OR company OR corp* OR ltd*) NOT OO= (organiz* OR minist* OR govt OR govern* OR acad*) and py=2010-2022

خروجی داده‌ها با فرمت اکسل تهیه شد؛ سپس با مراجعه به ستون سازمان‌های تأمین‌کننده مالی^۱، مقالاتی که حمایت‌کننده مالی داشتند، شمارش شد. به این ترتیب جامعه پژوهش حاضر ۲۸۹۱ مقاله است. باید گفت گردآوری داده‌ها از پایگاه مورد اشاره در تاریخ ۱۴۰۱/۱۰/۱۰ انجام شده است.

برای تجزیه و تحلیل داده‌های پژوهش، ابتدا داده‌های مربوط به هر سؤال به صورت جداگانه در یک صفحه گسترده (اکسل) قرار گرفت و یکدست‌سازی شد. یکدست‌سازی شامل مواردی از جمله استفاده از املاهای صحیح عناوین، حذف فاصله و علائم نگارشی مثل (کاما، ویرگول، خط تیره و غیره) است. سپس شمارش تعداد مربوط به هر سؤال با کمک نرم‌افزار اکسل انجام شد. همچنین برای یکدست‌سازی داده‌ها و ترسیم نقشه‌های علمی آن‌ها از نرم‌افزار بیب‌اکسل^۲ استفاده شد.

با کمک نرم‌افزار بیب‌اکسل اسامی سازمان‌ها استخراج و یکدست‌سازی شد. به عنوان نمونه یکدست‌سازی اسامی برای دانشگاه علوم پزشکی تهران که به دو شکل TehranUnivMedSci و UnivTehranMedSci ثبت شده بود صورت گرفت و TehranUnivMedSci به عنوان نام جایگزین انتخاب شد. در نهایت پس از یکدست‌سازی اسامی سازمان‌هایی که حمایت مالی داشتند بر اساس برچسب‌های مخصوص به هر نهاد، شناسایی شدند. سپس فراوانی آن‌ها با استفاده از توزیع فراوانی به دست آمد و محاسبه شد.

فرمول توزیع فراوانی به شرح زیر است:

$$P = \frac{F}{N} * 100 = \frac{\text{فراوانی یک واحد}}{\text{مجموع فراوانی ها}} * 100$$

برای بررسی روند همکاری، داده‌های هر سال تفکیک و سپس فراوانی آن‌ها به دست آمد و با استفاده از فرمول نرخ رشد، میزان رشد سالانه تولیدات علمی در همکاری دانشگاه و صنعت محاسبه شد. نرخ رشد با استفاده از فرمول زیر محاسبه شد:

$$\text{Growth Rate} = \frac{b-a}{a} = \frac{\text{مقدار گذشته} - \text{مقدار فعلی}}{\text{مقدار گذشته}}$$

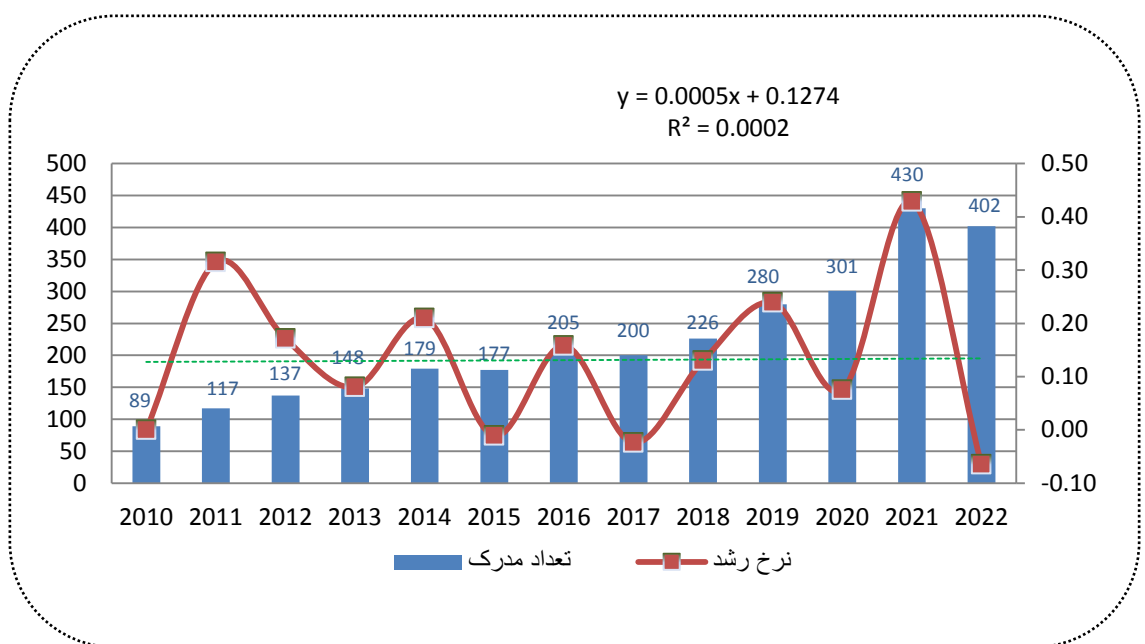
- 1 . Funding Orgs
- 2 . bibexcel

برای بررسی همکاری‌ها در بخش بین‌الملل مقالات مربوط به هر کشور نیز محاسبه شد. سپس با نرم‌افزار وی‌ا‌اس و یور نقشه روابط همکاری ترسیم گردید. اولویت‌های موضوعی پژوهش نیز به همین شیوه محاسبه و سپس بر اساس تحلیل خوشه‌ای نقشه هم‌رخدادی واژگانی ترسیم شد.

یافته‌های پژوهش

پاسخ به پرسش اول پژوهش: روند همکاری‌های دانشگاه و صنعت بر اساس مقاله‌های نمایه شده ایرانیان در پایگاه وب‌آوساینس در بازه زمانی ۲۰۱۰ - ۲۰۲۲ از نظر حمایت مالی چگونه است؟

بر اساس داده‌های استخراج شده از پایگاه وب‌آوساینس، روند همکاری‌های دانشگاه و صنعت ایران بر پایه هم‌انتشاری مقاله‌ها در بازه زمانی ۲۰۱۰ - ۲۰۲۲ از نظر حمایت مالی، بررسی شد. با توجه به اینکه هدف پژوهش حاضر سنجش میزان حمایت‌های مالی انجام شده در هم‌انتشاری مقالات دانشگاه و صنعت است، از این رو برای بررسی روند پژوهش در طول دوره زمانی مدنظر از نرخ رشد سالانه استفاده شد. محاسبه نرخ رشد، متوسط تغییر در هر سال که اتفاق افتاده است را نشان می‌دهد؛ با محاسبه نرخ رشد می‌توان چشم‌انداز روشنی از وضعیت حمایت‌های مالی دریافت شده در همکاری این دو نهاد به دست آورد.



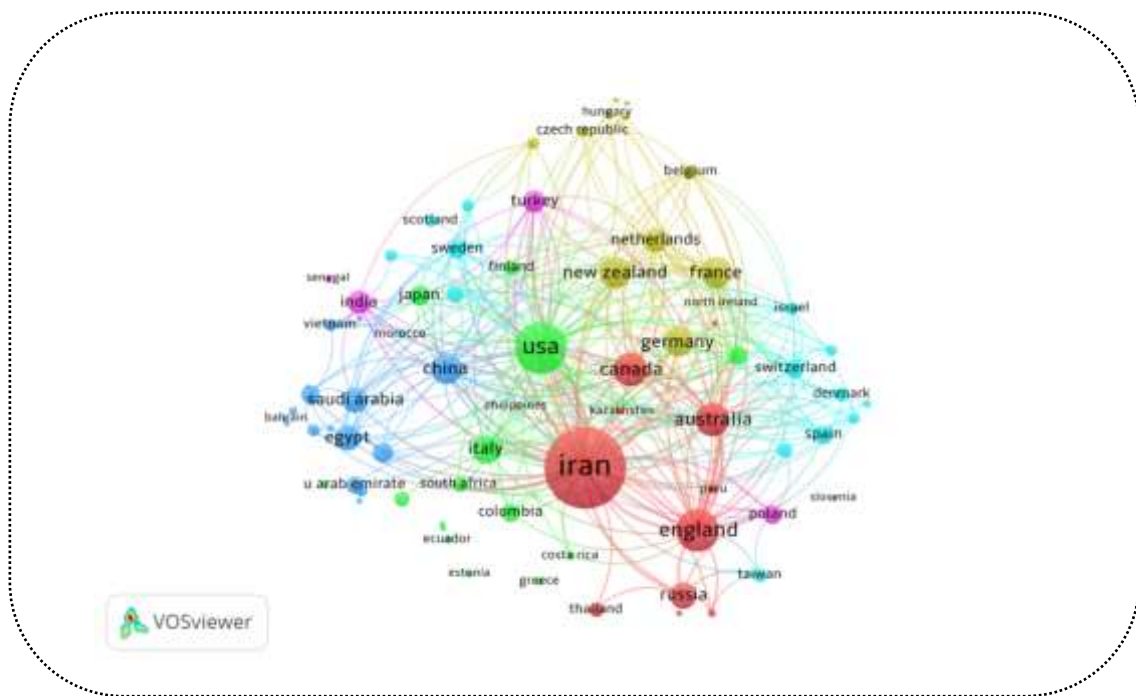
نمودار ۱. روند همکاری دانشگاه و صنعت طی بازه ۲۰۱۰ - ۲۰۲۲

مطابق با نمودار ۱، حمایت‌های مالی انجام شده در همکاری دانشگاه و صنعت ایران در بازه زمانی ۲۰۱۰ - ۲۰۲۲ دارای نوسانات بسیاری است. در نمودار ۱، مشخص شد کمترین خروجی علمی همکاری بین دو نهاد در سال ۲۰۱۰ با ۸۹ سند در پایگاه وب‌آوساینس ثبت شده و بیشترین همکاری مربوط به سال ۲۰۲۱ با ۴۳۰ مدرک است. یافته‌ها این پژوهش نشان می‌دهد همکاری بین دو نهاد طی سال‌های ۲۰۱۰ تا ۲۰۲۲ دچار نوسانات قابل توجهی شده است. در سال ۲۰۱۱ نرخ رشد ۰.۳۱ درصد بوده ولی در سال‌های ۲۰۱۲ نرخ رشد ۰.۱۷ درصد و ۲۰۱۳ که با رشد منفی همراه بوده به ۰.۰۸ درصد رسیده است. پس از آن در سال ۲۰۱۴ نسبت به سال گذشته با رشد ۰.۲۱ درصد جهشی مثبتی

داشته؛ اما در سال ۲۰۱۵ دامنه این تلاش‌ها کاهش یافت به طوری که نرخ رشد ۰.۰۱- درصد شد و روند نزولی طی کرد. با این حال در سال ۲۰۱۶ نسبت به سال قبل روند همکاری سویه مثبت پیدا کرد ولی در سال ۲۰۱۷ با رشد ۰.۰۲- درصد همراه شد و این روند داشت. اگرچه دامنه همکاری‌ها در سال‌های ۲۰۱۸ و ۲۰۱۹ صعودی طی کرد ولی در سال ۲۰۲۰ میزان همکاری با رشد ۰.۰۸ درصد دوباره روندی منفی را تجربه کرد. اوج همکاری‌ها این دو نهاد در سال ۲۰۲۱ رخ داد؛ در این سال نرخ رشد ۰.۴۳ درصد با بیشترین جهش مثبت همراه بود اما در سال ۲۰۲۲ با رشد ۰.۰۷- درصد دوباره روند همکاری به شدت کاهش یافت. بر اساس مدل رگرسیونی، با توجه به اینکه مقدار $R^2 = 0.0002$ است، متغیرهای پژوهش بر یکدیگر اثری ندارند.

پاسخ به پرسش دوم پژوهش: روابط علمی ایران با سایر کشورها بر اساس مقاله‌های مورد حمایت مالی دانشگاه و صنعت ایران در پایگاه وب‌آوساینس طی بازه زمانی ۲۰۱۰-۲۰۲۲ چگونه است؟

به منظور ارزیابی همکاری دانشگاه و صنعت ایران در سطح بین‌الملل، وضعیت هم‌انتشاری کشور ایران با سایر کشورها محاسبه شد. از مجموعه اصلی که در قالب ۲۸۹۱ مقاله است، ۷۸ کشور با ایران هم‌انتشاری داشته‌اند که با محاسبه موارد تکرار در همکاری، مجموع آن ۵۴۲ مورد است. برای درک بهتر وضعیت همکاری دانشگاه و صنعت ایران با سایر کشورها، نقشه روابط علمی آن ترسیم شده است.



شکل ۱. روابط علمی ایران با سایر کشورها و برآیند همکاری دانشگاه و صنعت در پایگاه وب‌آوساینس طی بازه زمانی ۲۰۱۰ الی ۲۰۲۲

مطابق شکل ۱، بزرگی هر گره به معنی بیشترین تعداد همکاری مشترک مقاله‌های ایران با سایر کشورها است. همان‌طور که در نقشه مشاهده می‌شود گره کشور آمریکا بزرگ‌تر از سایر گره‌های دیگر می‌باشد و معنی آن این است بیشترین همکاری را با ایران داشته است. کشورهای انگلیس، کانادا، استرالیا، فرانسه، نیوزلند، چین، آلمان، ایتالیا و

روسیه به دلیل همکاری زیاد با ایران بزرگ‌تر از سایر گره‌ها دیده می‌شود. همچنین گره‌های کوچک نشان‌دهنده تعداد همکاری اندک است که در این بین کشورهای یونان، اسلونی، سنگال، بحرین، استونی، به دلیل تعداد همکاری کمی که با ایران داشتند با گره‌های کوچک در نقشه قرار گرفته‌اند.

پاسخ به پرسش سوم پژوهش: با توجه به همکاری‌های دانشگاه و صنعت و مقاله‌های نمایه شده ایرانیان در پایگاه وب‌آوساینس در بازه زمانی ۲۰۱۰-۲۰۲۲، کدام مؤسسه‌ها بیشترین حمایت مالی را داشته‌اند؟

داده‌های مربوط به مؤسسه‌های حمایت‌کننده مالی در زمینه همکاری‌های دانشگاه و صنعت در ایران نشان می‌دهد ۲۸۹۱ مقاله از سوی مؤسسه‌ها حمایت مالی دریافت کرده‌اند.

جدول ۱. ۲۰ شرکت صنعتی برتر حمایت‌کننده مالی

ردیف	نام مؤسسه	فراوانی	درصد
۱	شرکت ملی نفت و شرکت‌های تابع	۲۸۳	۷۹.۹
۲	شرکت ملی پتروشیمی و شرکت‌های تابع	۱۳۷	۴.۷۴
۳	شرکت ملی گاز و شرکت‌های تابع	۹۲	۳.۱۸
۴	شرکت آب و فاضلاب و شرکت‌های تابع	۴۸	۱.۶۶
۵	شرکت ملی صنایع مس	۴۶	۱.۵۹
۶	گروه مپنا و شرکت‌های تابع	۳۶	۱.۲۵
۷	شرکت ایران‌خودرو	۳۴	۱.۱۸
۸	شرکت سرمایه‌گذاری دارویی تأمین و شرکت‌های تابعه	۱۸	۰.۶۲
۹	شرکت صدور احراز شرق	۱۵	۰.۵۲
۱۰	شرکت آلیاژ صنعت سهند	۱۲	۰.۴۲
۱۱	شرکت آرمان جستجوگران انرژی نور	۱۲	۰.۴۲
۱۲	شرکت توانیر و شرکت‌های تابعه	۱۲	۰.۴۲
۱۳	فولاد مبارکه سپاهان	۱۰	۰.۳۵
۱۴	شرکت توسعه آهن و فولاد گل‌گهر	۹	۰.۳۱
۱۵	شرکت لبنی پگاه و شرکت‌های تابع	۹	۰.۳۱
۱۶	شرکت مدیریت پروژه‌های صنعتی ابدال (مپصا)	۷	۰.۲۴
۱۷	شرکت کشت و دامداری فکا	۶	۰.۲۱
۱۸	شرکت مد فناوریان پلاس	۵	۰.۱۷
۱۹	شرکت سوره	۴	۰.۱۴
۲۰	شرکت زلال گستر روز	۴	۰.۱۴

از میان صنایع حمایت‌کننده، شرکت ملی نفت ایران و شرکت‌های تابع آن با ۲۸۳ مورد و ۹.۷۹ درصد بیشترین حمایت مالی را داشته‌اند. شرکت ملی پتروشیمی ایران و شرکت‌های تابع با ۱۳۷ مورد و ۴.۷۴ درصد، شرکت ملی گاز و شرکت‌های تابع ۹۲ مورد و ۳.۱۸ درصد، شرکت آب و فاضلاب ۴۸ مورد و ۱.۶۶ درصد، شرکت ملی صنایع مس ایران ۴۶ مورد و ۱.۵۹ درصد، گروه مپنا ۳۶ مورد و ۱.۲۵ درصد و شرکت ایران‌خودرو با ۳۴ مورد و ۱.۱۸ درصد، به ترتیب در جایگاه دوم تا هفتم قرار دارند. ۲۰ شرکت صنعتی برتر حمایت‌کننده مالی در جدول ۱ آمده است.

گفتنی است در این پژوهش منظور از صنایع ملی نفت و گاز و پتروشیمی ایران و شرکت‌های تابعه شامل شرکت نفت، پتروشیمی، گاز، نفت فلات قاره، شرکت نفت و گاز، حفاری، مناطق نفت‌خیز جنوب و غیره؛ شرکت‌های آب و فاضلاب شامل تمامی شرکت‌های آب و فاضلاب که در هر استان فعالیت داشته‌اند؛ گروه مپنا شامل شرکت‌های مهندسی و ساخت برق و کنترل (مکو)، شرکت مهندسی و ساخت توربین (توگا)، شرکت مهندسی و ساخت پره توربین (پرتو)، شرکت مهندسی و ساخت لکوموتیو و غیره؛ شرکت‌های تابع ایران‌خودرو که در همکاری با دانشگاه فعالیت داشته‌اند شامل شرکت طراحی و تولید موتورهای ایران‌خودرو (ایپکو)، شرکت‌های تهیه و توزیع قطعات و لوازم یدکی

جدول ۲. ۲۰ دانشگاه برتر حمایت‌کننده مالی

ردیف	نام مؤسسه	فراوانی	درصد
۱	دانشگاه آزاد اسلامی	۹۳	۳.۲۲
۲	دانشگاه تهران	۸۵	۲.۹۴
۳	دانشگاه علوم پزشکی تهران	۸۱	۲.۸۰
۴	دانشگاه تربیت مدرس	۵۹	۲.۰۴
۵	دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی	۴۹	۱.۶۹
۶	دانشگاه تبریز	۴۶	۱.۵۹
۷	دانشگاه فردوسی مشهد	۳۹	۱.۳۵
۸	دانشگاه علوم پزشکی شیراز	۳۴	۱.۱۸
۹	دانشگاه علوم پزشکی تبریز	۳۱	۱.۰۷
۱۰	دانشگاه امیرکبیر	۲۹	۱
۱۱	دانشگاه صنعتی اصفهان	۲۹	۱
۱۲	دانشگاه بوعلی سینا	۲۷	۰.۹۳
۱۳	دانشگاه کاشان	۲۷	۰.۹۳
۱۴	دانشگاه علوم پزشکی اصفهان	۲۵	۰.۸۶
۱۵	دانشگاه شیراز	۲۴	۰.۸۳
۱۶	دانشگاه شهرکرد	۲۳	۰.۸۰
۱۷	دانشگاه علوم پزشکی ایران	۲۲	۰.۷۶
۱۸	دانشگاه شهید چمران اهواز	۲۰	۰.۶۹
۱۹	دانشگاه رازی	۱۹	۰.۶۵
۲۰	دانشگاه پیام نور	۱۶	۰.۵۵

ایران خودرو (ایساکو)، شرکت دیزل ایران و غیره؛ شرکت سرمایه‌گذاری دارویی تأمین و شرکت‌های تابعه شامل شرکت توفیق دارو، داروپخش، اکسیر، ابوریحان، داروسازی زهراوی و غیره؛ شرکت لبنی پگاه شامل تمامی شرکت‌های وابسته به آن که در سراسر کشور فعالیت دارند و شرکت‌های تابع شرکت توانیر شامل شرکت برق منطقه‌ای، شرکت‌های توزیع نیروی برق و سایر شرکت‌های زیرمجموعه است.

از بین دانشگاه‌های حمایت‌کننده مالی نیز دانشگاه آزاد اسلامی با ۹۳ مورد و ۳۰۲۲ درصد در رتبه اول قرار دارد. همچنین دانشگاه تهران با ۸۵ مورد و ۲۰۹۴ درصد و دانشگاه علوم پزشکی تهران با ۸۱ مورد و ۲۰۸ درصد در جایگاه دوم و سوم قرار دارند. همچنین دانشگاه تربیت مدرس با ۵۹ مورد و ۲۰۰۴ درصد، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی با ۴۹ مورد و ۱۰۶۹ درصد و دانشگاه تبریز با ۴۶ مورد و ۱۰۵۹ درصد در رتبه‌های بعد قرار دارند. در جدول ۲، ۲۰ دانشگاه برتر حمایت‌کننده آمده است.

جدول ۳. سایر مؤسسه‌های حمایت‌کننده مالی

ردیف	نام مؤسسه	فراوانی	درصد
۱	صندوق حمایت از پژوهشگران و فناوران	۱۱۸	۴۰۰۸
۲	ستاد ویژه توسعه فناوری نانو ایران	۳۴	۱۰۱۸
۳	وزارت علوم، تحقیقات و فناوری ایران	۲۲	۰۰۷۶
۴	مؤسسه ملی توسعه تحقیقات پزشکی ایران	۲۱	۰۰۷۳
۵	ستاد توسعه علوم و فناوری‌های سلول‌های بنیادی ایران	۲۱	۰۰۷۳

علاوه بر دانشگاه‌ها، شرکت‌ها و سازمان‌های صنعتی از میان مؤسسه‌های حمایت‌کننده مالی، بخش‌هایی نیز حضور داشتند که جزء مؤسسه‌های دانشگاهی و صنعتی محسوب نمی‌شدند اما پژوهش‌های مشترک این دو ارگان را مورد حمایت قرار داده بودند. مطابق جدول ۳، این مؤسسه‌ها عبارت‌اند از: صندوق حمایت از پژوهشگران و فناوران با ۱۱۸ مورد و ۴۰۰۸ درصد، ستاد ویژه فناوری نانو با ۳۴ مورد و ۱۰۱۸ درصد، وزارت علوم، تحقیقات و فناوری ایران با ۲۲ مورد و ۰۰۷۶ درصد، مؤسسه ملی توسعه تحقیقات علوم پزشکی ایران و ستاد توسعه علوم و فناوری‌های سلول‌های بنیادی ایران هرکدام با ۲۱ مورد و ۰۰۷۳ درصد حمایت مالی داشته‌اند.

پاسخ به پرسش چهارم پژوهش: بر اساس مقاله‌های نمایه شده ایرانیان در پایگاه وب‌آوساینس در بازه زمانی ۲۰۱۰-۲۰۲۲ وضعیت حوزه‌های موضوعی دانشگاه و صنعت از نظر حمایت‌های مالی چگونه است؟

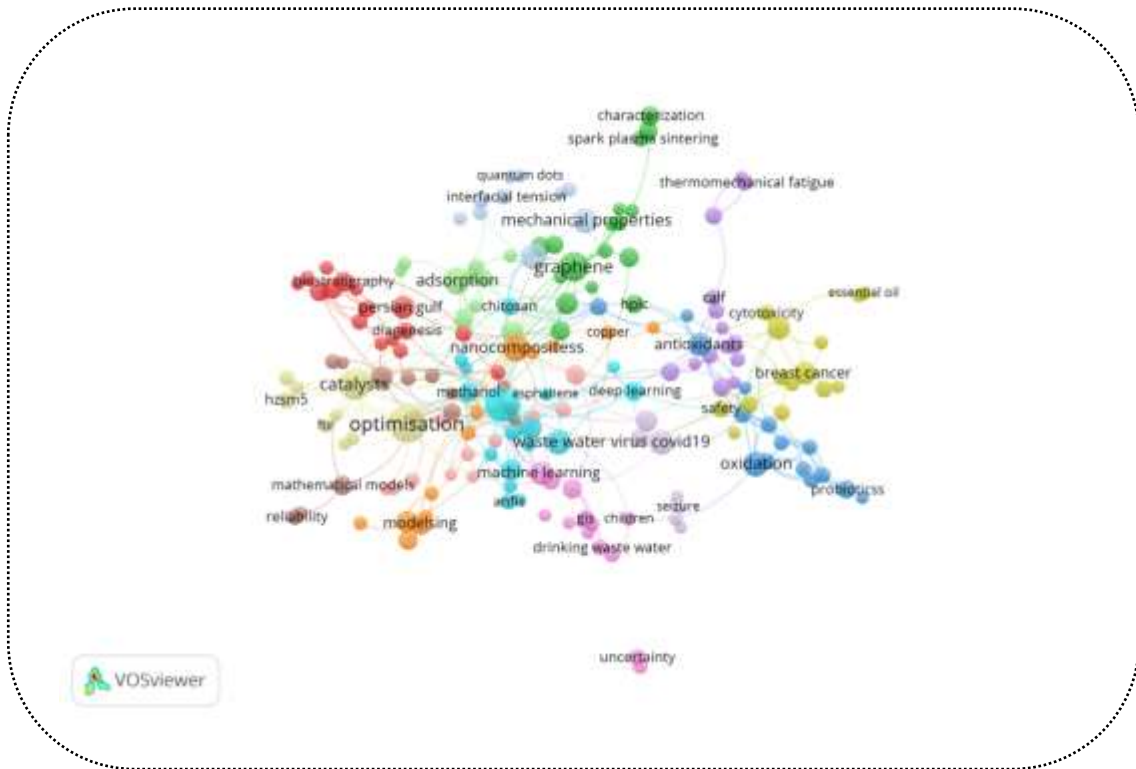
به منظور شناسایی حوزه‌های موضوعی پایگاه وب‌آوساینس در مورد حوزه‌های فعال در همکاری دانشگاه با صنعت ایران، ابتدا داده‌های مدنظر جداسازی و مورد بررسی قرار گرفت. از مجموع ۲۵۱ حوزه موضوعی وب‌آوساینس^۱ ۱۵۱ حوزه در همکاری دانشگاه و صنعت حمایت مالی دریافت کرده‌اند.

1 . https://images.webofknowledge.com/images/help/WOS/hp_subject_category_terms_tasca.html

جدول ۴. وضعیت همکاری دانشگاه و صنعت ایران بر اساس حوزه‌های موضوعی حمایت مالی شده در پایگاه وب‌آوساینس طی بازه زمانی ۲۰۱۰-۲۰۲۲

ردیف	حوزه‌های موضوعی	تعداد مدرک	درصد
۱	مهندسی شیمی	۲۷۶	۱۰.۲۷
۲	علوم محیطی	۱۱۵	۴.۲۸
۳	علم مواد (بین‌رشته‌ای)	۱۱۵	۴.۲۸
۴	انرژی سوخت‌ها	۱۱۳	۴.۲۱
۵	منابع آبی	۹۸	۳.۶۵
۶	شیمی (بین‌رشته‌ای)	۹۵	۳.۵۴
۷	مهندسی نفت	۹۲	۳.۴۳
۸	علوم زمین (بین‌رشته‌ای)	۸۳	۳.۰۹
۹	شیمی فیزیک	۷۵	۲.۷۹
۱۰	فیزیک کاربردی	۶۶	۲.۴۶
۱۱	مهندسی مکانیک	۶۱	۲.۲۷
۱۲	داروسازی و داروشناسی	۵۹	۲.۲
۱۳	مهندسی برق الکترونیک	۵۶	۲.۰۸
۱۴	مکانیک	۵۱	۱.۸۹
۱۵	شیمی تجزیه	۴۹	۱.۸۲
۱۶	علم پلیمر	۴۴	۱.۶۳
۱۷	فناوری علوم غذایی	۴۱	۱.۵۲
۱۸	متالورژی مهندسی متالورژی	۴۱	۱.۵۲
۱۹	مهندسی عمران	۳۹	۱.۴۵
۲۰	فرآوری مواد معدنی معدن	۳۷	۱.۳۷
	مجموع ۱۳۱ حوزه دیگر	۱۰۸۱	۴۰.۲۶
	مجموع کل	۲۶۸۷	۱۰۰

در این بررسی مشخص شد حوزه مهندسی شیمی با ۲۷۶ مدرک و ۱۰.۲۷ درصد، حوزه‌ها علوم محیطی و علم مواد با ۱۱۵ مدرک و ۴.۲۸ درصد و حوزه انرژی و سوخت‌ها با ۱۱۳ مدرک و ۴.۲۱ درصد بیش از سایر زمینه‌ها از این موضوع‌ها در مقاله‌ها استفاده کرده‌اند؛ اما بررسی در مورد سایر حوزه‌هایی که در جدول ۴ نیامده نشان داد که ۱۳۱ حوزه دیگر نیز در همکاری با صنعت فعالیت داشته‌اند که در این میان فقط ۴۰.۲۶ درصد از مقالات را شامل می‌شوند. به‌منظور درک بهتر همکاری موضوعی دانشگاه‌ها و صنایع ایران با استفاده از تحلیل خوشه‌ای، اولویت موضوعی این دو نهاد مشخص شد.



شکل ۲. نقشه هم رخدادی واژگانی مقاله‌های علمی حاصل مشارکت دانشگاه و صنعت ایران بر اساس داده‌های پایگاه وب‌آوساینس در بازه زمانی ۲۰۱۰ - ۲۰۲۲

شکل ۲، نقشه هم رخدادی واژگانی از مقاله‌های علمی حاصل مشارکت دانشگاه و صنعت ایران است. این نقشه از ۱۸۰ کلیدواژه شامل نویسندگان و کلیدواژه‌های نمایه شده مقاله‌ها با بسامد ۵ و بالاتر از آن در ۱۵ خوشه تشکیل شده و هر خوشه با یک رنگ نمایان است.

جدول ۵. موضوع‌های غالب حاصل همکاری دانشگاه و صنعت ایران طی بازه زمانی ۲۰۱۰ - ۲۰۲۲ بر اساس تحلیل خوشه‌ای

خوشه‌ها (۱۵)	نام خوشه	موضوع‌های خوشه‌ها
خوشه اول (۱۷ کلیدواژه)	زمین‌شناسی	خلیج فارس، حوضه زاگرس، چینه‌شناسی زیستی، سازند آسماری، چینه‌نگاری توالی، سنگ‌زایی، بشقاب، طبقه‌بندی، فروافتادگی دزفول، نفوذپذیری، سازند سروک، سازند فهلیان، ریز رخساره‌ها، روزن داران پلانکتونیک، تکتونیک نمک، مقاومت فشاری و چقرمگی شکست
خوشه دوم (۱۷ کلیدواژه)	فناوری پلیمر	گرافن، روش‌شناسی سطح پاسخ، ریزساختار، ثبات، تعیین مشخصات، ثبات، تصفیه فاضلاب، سوانگاری، روانه‌شناسی، تیتانیوم کاربید، اسپارک پلاسما زیتترینگ، غشاء، نانو فیلتراسیون، ضد رسوب، سختی، نمک‌زدایی، غشای ماتریس مخلوط و تخریب نوری

ادامه جدول ۵. موضوع‌های غالب حاصل همکاری دانشگاه و صنعت ایران طی بازه زمانی ۲۰۱۰ - ۲۰۲۲ بر اساس تحلیل خوشه‌ای

خوشه‌ها (۱۵)	نام خوشه	موضوع‌های خوشه‌ها
خوشه سوم (۱۵ کلیدواژه)	علوم صنایع غذایی	اکسیداسیون، آنتی‌اکسیدان‌ها، پروبیوتیک‌ها، آنتی‌باکتریال، دیابت نوع ۲، فشارخون، کار آزمایشی بالینی، کورکومین، سین بیوتیک، دیابت، التهاب، پروفایل‌های چربی، چاقی، درد و نانو ذرات مغناطیسی نقره
خوشه چهارم (۱۴ کلیدواژه)	علوم پزشکی	آپوپتوز، سرطان پستان، ایمنی، زیست همسان، اسکروز چندگانه، سمیت سلولی، بیان ژن، سلول‌های بنیادی، ژن‌درمانی، اسانس، نانو ذرات مغناطیسی طلا، موش، مطالعات فارماکوکینتیک و کاتالیزگر نوری
خوشه پنجم (۱۴ کلیدواژه)	فناوری نانو	فناوری نانو کراتین، کارایی، حرارت درمانی، الکترو ریزی، خستگی حرارتی، گوساله، رشد، جوجه گوشتی، انتقال دارو، ژلاتین، خستگی کم چرخه، پاسخ ایمنی، نانو الیاف و انتشار پایدار
خوشه ششم (۱۴ کلیدواژه)	مهندسی شیمی	فاضلاب، الگوریتم ژنتیک، گاز طبیعی، متانول، کیتوزان، سیستم استنتاز عصبی فازی سازگار، دینامیک سیالات محاسباتی، هیدرات گازی، تلقیح، شبیه‌سازی عدی، پیش‌بینی، آسفالتین، پردازش تصویر و خاک
خوشه هفتم (۱۳ کلیدواژه)	علوم و فناوری کامپوزیت	نانو کامپوزیت‌ها، مدل‌سازی، انحلال‌پذیری، شبیه‌سازی، روش میکرو استخراج مایع پراکنده، کادمیوم، فلز مس، کروماتوگرافی گازی، داروسازی، حلالیت ترجیحی، سرطان روده بزرگ، ترمودینامیک و فلز روی
خوشه هشتم (۱۳ کلیدواژه)	فناوری صنایع شیمیایی و نفت	نانو سیال، مدل‌های ریاضی، انتقال گرما، قابلیت اطمینان، نفت خام، متان، حداقل فشار امتزاج‌پذیر، اصلاح خشک، همبستگی، مبدل حرارتی، کنترل ولتاژ، ویسکوزیته و معاملات سی اف دی
خوشه نهم (۱۳ کلیدواژه)	محیط‌زیست و مهندسی آب	یادگیری ماشین، آب‌های زیرزمینی، هوش مصنوعی، سیستم اطلاعات جغرافیایی، آب‌های بازیافتی، عدم قطعیت، ارزیابی ریسک، نیترات، انرژی تجدید پذیر، سنجش‌ازدور، جنگل‌های تصادفی، ارزیابی خطر سلامتی و کودکان
خوشه دهم (۱۱ کلیدواژه)	مهندسی مکانیک	فلزات سنگین، روش اجزای محدود، رسانه‌های متخلخل، ماشین بردار پشتیبانی، منطق فازی، شکستگی، خستگی، تحلیل ارتعاش، ویژگی‌های لرزه‌ای، تشخیص عیب و تجزیه و تحلیل مؤلفه‌های اصلی
خوشه یازدهم (۱۰ کلیدواژه)	متالورژی	جذب، مرفولوژی، ایزوترم، نانو ساختارها، ساختار کریستالی، تبدیل فوریه گسسته، کربن فعال، تهنشینی، ابر خازن و کاستن فعالیت

ادامه جدول ۵. موضوع‌های غالب حاصل همکاری دانشگاه و صنعت ایران طی بازه زمانی ۲۰۱۰ - ۲۰۲۲ بر اساس تحلیل خوشه‌ای

خوشه‌ها (۱۵)	نام خوشه	موضوع‌های خوشه‌ها
خوشه دوازدهم (۱۰ کلیدواژه)	فیزیک	نانو ذرات مغناطیسی، ویژگی‌های مکانیکی، کشش سطحی، مواد فعال سطحی، تر شوندگی، پایداری حرارتی، نقاط کوانتومی، نفوذپذیری نسبی، نانو مواد و شبیه‌سازی دینامیک مولکولی
خوشه سیزدهم (۹ کلیدواژه)	مهندسی برق	بهینه‌سازی، کاتالیزورها، تبدیل متانول به بنزین از زئولیت، کاتالیزور ناهمگن، نیکل، پلی پروبلین، تحلیل حساسیت، تصفیه زیستی و طیف‌سنجی مادون‌قرمز
خوشه چهاردهم (۷ کلیدواژه)	ویروس‌شناسی	کووید ۱۹، فیلوژنی، مرگ‌ومیر، حمله ناگهانی، همه‌گیرشناسی، سارس، کووید ۱۹ و درمان
خوشه پانزدهم (۳ کلیدواژه)	هوش مصنوعی	شبکه‌های عصبی مصنوعی، یادگیری عمیق و سونوگرافی

در جدول ۵، موضوعات برتر هر خوشه آمده است. در خوشه اول (خلیج فارس، حوضه زاگرس، چینه‌شناسی زیستی، سازند آسماری، چینه نگاری توالی)، خوشه دوم (گرافن، روش‌شناسی سطح پاسخ، ریزساختار، ثبات، تعیین مشخصات)، خوشه سوم (اکسیداسیون، آنتی‌اکسیدان‌ها، پروبیوتیک‌ها، آنتی‌باکتریال، دیابت نوع ۲)، خوشه چهارم (آپوتوز، سرطان پستان، ایمنی، زیست همسان، اسکروز چندگانه)، خوشه پنجم (فناوری نانو کراتین، کارایی، حرارت درمانی، الکترو رسی، خستگی حرارتی)، خوشه ششم (فاضلاب، الگوریتم ژنتیک، گاز طبیعی، متانول، کیتوزان)، خوشه هفتم (نانو کامپوزیت‌ها، مدل‌سازی، انحلال‌پذیری، شبیه‌سازی، روش میکرو استخراج مایع پراکنده)، خوشه هشتم (نانو سیال، مدل‌های ریاضی، انتقال گرما، قابلیت اطمینان، نفت خام)، خوشه نهم (یادگیری ماشین، آب‌های زیرزمینی، هوش مصنوعی، سیستم اطلاعات جغرافیایی، آب‌های بازیافتی)، خوشه دهم (فلزات سنگین، روش اجزای محدود، رسانه‌های متخلخل، ماشین بردار پشتیبانی، منطق فازی)، خوشه یازدهم (جذب، مرفولوژی، ایزوترم، نانو ساختارها، ساختار کریستالی)، خوشه دوازدهم (نانو ذرات مغناطیسی، ویژگی‌های مکانیکی، کشش سطحی، مواد فعال سطحی، تر شوندگی)، خوشه سیزدهم (بهینه‌سازی، کاتالیزورها، تبدیل متانول به بنزین از زئولیت، کاتالیزور ناهمگن، نیکل)، خوشه چهاردهم (کووید ۱۹، فیلوژنی، مرگ‌ومیر، حمله ناگهانی، همه‌گیرشناسی) و خوشه پانزدهم (شبکه‌های عصبی مصنوعی، یادگیری عمیق، سونوگرافی)، به ترتیب مفاهیم برتر ۱۵ خوشه هستند که به‌طور کلی، بیشترین ارتباط معنایی را با علوم فنی و مهندسی و پزشکی دارند.

بحث و نتیجه‌گیری

ایران جزو کشورهای در حال توسعه است و یکی از پیش‌زمینه‌های توسعه‌یافتگی، همکاری مناسب دانشگاه و صنعت است؛ از این رو به دلیل اهمیت این موضوع، در پژوهش حاضر با تأکید بر هم‌انتشاری این دو ارگان، وضعیت همکاری دانشگاه و صنعت در ایران بر اساس مقاله‌های برخوردار از حمایت مالی نمایه شده در پایگاه وب‌آوساینس، بررسی شد. از برآیند همکاری دانشگاه و صنعت در بازه زمانی ۱۳ ساله می‌توان نتیجه گرفت روند همکاری بسیار پایین است و با مقیاس‌های جهانی فاصله دارد. به‌عنوان نمونه در کشور آمریکا که از جوامع توسعه‌یافته به شمار می‌رود همبستگی بسیاری بین شاخص‌های بهره‌وری چه در زمینه انتشارات کل و چه انتشارات مشترک دانشگاه

صنعتی وجود دارد و میزان همکاری دانشگاه و صنعت باکیفیت تحقیق تعیین می‌شود (Zhou et al., 2016)، ولی در ایران این چنین نیست؛ علت این موضوع می‌تواند به دلیل عدم تمایل دانشگاه‌ها برای به اشتراک‌گذاری توان علمی خود با صنایع باشد و یا خودداری صنایع از تبادل تجربه‌های خود با دانشگاه‌ها باشد. البته نباید نقش دولت را در ارتباطات دانشگاه و صنعت نادیده گرفت؛ زیرا وظیفه دولت است که بسترسازی مناسب در جهت ارتباط مؤثر این دو ارگان داشته باشد. در ایران، طی سال‌های اخیر از جانب دولت و برنامه‌ریزان، باهدف بهبود ارتباط دانشگاه و صنعت در سطح کلان، سیاست‌گذاری‌هایی انجام گرفته است و در روند همکاری این دو نهاد تأثیرگذار بوده ولی میزان این تلاش‌ها کم هست و نتوانسته تعاملات دانشگاه و صنعت را به حد ایدئال برساند. این امر می‌تواند به علت وضعیت نامناسب اقتصادی ایران، وضعیت اقتصادی صنایع و نبود راهبردی مشخص در ارتباط بین دانشگاه و صنعت باشد (طهماسبی لیمونی و پرانام، ۱۳۹۸). البته بحث تحریم‌ها به‌ویژه در فروش نفت را نباید نادیده گرفت؛ به‌طوری‌که در دهه ۹۰ این تحریم‌ها شدت گرفت و در سال‌های اخیر، ایران در فروش نفت روندی نزولی داشته است. به دلیل وابستگی صنایع به سوخت‌ها، این موضوع می‌تواند در مشارکت پایین دانشگاه و صنعت تأثیرگذار باشد.

یافته‌های پژوهش حاضر نشان داد در بخش بین‌الملل، کشور آمریکا بیش از سایر کشورهای همکار، با ایران مشارکت داشته است. در این مورد باید توجه داشت برخی پژوهشگرانی که از خارج کشور در همکاری دانشگاه و صنعت مشارکت داشته‌اند، ممکن است ایرانی‌هایی باشند که در آن کشور ساکن هستند. طبق یافته‌های تحقیق عرفان‌منش و همکاران (۱۳۹۷)، کشور آمریکا نسبت به سایر کشورها، بیشترین همکاری پژوهشی را با ایران داشته که در این مورد با پژوهش حاضر همسو است. در موضوع تعامل بین دانشگاه‌ها و صنعت از میان ۱۵ کشور برتر، نویسندگان ایالات متحده بیش از سایر کشورها مشارکت دارند (Murashova & Loginova, 2017). نتایج تحقیقات این پژوهش با پژوهش حاضر مرتبط است. در مورد وضعیت همکاری دانشگاه و صنعت ایران با سایر کشورها بر اساس یافته‌ها در بخش ملی، مجموع همکاری صنعت و دانشگاه ۲۸۹۱ مورد است در صورتی‌که در بخش بین‌المللی، مجموع همکاری‌های کشور ایران با سایر کشورها ۵۴۲ مورد است. با توجه به نتایج پژوهش پوهل که نشان می‌دهد هم‌تألفی در هم‌انتشاری‌های دانشگاه و صنایع در سطح بین‌الملل بیشتر از سطح ملی است (Pohl, 2021) در این زمینه با پژوهش حاضر همسو نیست چراکه یافته‌ها نشان داد وضعیت همکاری دانشگاه و صنعت ایران در بخش بین‌المللی مناسب نیست و موارد همکاری در سطح ملی بیشتر از سطح بین‌الملل است. این ضعف ارتباطی در سطح بین‌الملل ممکن است دلایل مختلفی داشته باشد که از جمله می‌تواند به دلیل عدم فرهنگ‌سازی مناسب در کشور در مورد همکاری‌های علمی در سطح بین‌المللی و یا نبود زیرساخت‌ها در پژوهش‌های علمی جهت گسترش تولید علم و بسط آن در سایر کشورها و همچنین مشکلات مرتبط با تحریم‌ها باشد. دلیل دیگر هم شاید به عدم آشنایی پژوهشگران ایرانی به زبان انگلیسی مربوط باشد؛ در سیستم‌های علمی جهانی از زبان انگلیسی به‌عنوان زبان ترجیحی تحقیقاتی استفاده می‌شود و در صورت مسلط نبودن پژوهشگران به زبان انگلیسی شکافی بین تعداد انتشارات ملی و بین‌المللی ایجاد می‌شود (Wen et al., 2022). از سوی دیگر ایران یک کشور در حال توسعه محسوب می‌شود و ممکن است سایر کشورها به‌منظور توسعه و پیشرفت خود تمایل بیشتری نسبت به همکاری پژوهشی با کشورهای توسعه‌یافته داشته باشند؛ بنابراین نمی‌توان دلایل ضعف و تعداد مشارکت پایین در همکاری‌های دانشگاه و صنعت ایران با سایر کشورها را فقط به ایران نسبت داد، زیرا این نوع همکاری دوسویه است و برخی از موانع ارتباطی مربوط به سایر کشورهاست.

از میان مؤسسه‌های حمایت‌کننده مالی در بین صنایع، شرکت ملی نفت و شرکت ملی پتروشیمی به همراه شرکت‌های تابع‌شان به ترتیب با ۲۸۳ و ۱۳۷ مورد و از میان واحدهای دانشگاهی، دانشگاه آزاد اسلامی با ۹۳ مورد و بعد از آن دانشگاه تهران با ۸۵ مورد، بیشترین حمایت مالی را انجام داده‌اند. همچنین صندوق حمایت از پژوهشگران و فناوران که بخشی مستقل از دو ارگان دانشگاه و صنعت محسوب می‌شود، ۱۱۸ مورد از پژوهش‌های مشترک صنعت و دانشگاه را حمایت مالی کرده است. با بررسی فعالیت‌های دانشگاه‌های برتر، مشخص شد هر یک از واحدها به‌منظور کمک به جامعه و نیز کارآفرینی و نوآوری در عرصه‌های اجتماعی، برنامه‌هایی را اجرا کرده‌اند. در همین راستا، از اقدام‌های انجام‌شده می‌توان به فعال بودن دفترهای ارتباط با صنعت، پارک‌های علم و فناوری، مراکز رشد و مراکز پژوهشی مشترک با صنعت و غیره اشاره کرد. در دانشگاه تهران برای بهبود ارتباط با صنایع، اقدام به تأسیس پژوهشگاه‌های مشترک با صنعت کرده‌اند که برای نمونه می‌توان به مرکز پژوهش علم، نوآوری و فناوری آنزیم، مرکز پژوهش نانو زیست‌فناوری سرطان، پژوهش و فناوری و فرآورده‌های میکروبی و مرکز پژوهش زیست‌فناوری جانوری پردیس علوم اشاره کرد. دانشگاه آزاد اسلامی هم در راستای افزایش درآمد و گسترش منافع دانشگاه از فعالیت‌های پژوهشی، هدفمند کردن تحقیقات و کاهش پژوهش‌های بدون کاربردی، شبکه پژوهشی و آزمایشگاهی راه‌اندازی کرده است. همچنین حضور دانشجویان به‌عنوان کارورز در واحدهای صنعتی، بازدید از صنایع برای دانشجویان و اساتید، معرفی طرح‌های کاربردی به مراکز صنعتی؛ برگزاری جشنواره‌ها و نمایشگاه‌های تحقیقاتی باهدف معرفی طرح‌های پژوهشی برتر و غیره، دیگر فعالیت‌هایی هستند که در دانشگاه‌های برتر باهدف ارتباط با صنایع انجام می‌شود. در بخش صنایع نیز مشخص شد اغلب صنایع برتر که حمایت مالی زیادی دارند، جزء صنایع کلان، سرمایه‌دار و با قدمت کشور محسوب می‌شوند؛ به‌طوری‌که صنایع مرتبط با انرژی و سوخت‌ها بیشتر از نیم‌قرن قدمت دارند و میزان تولید محصولات در این صنایع زیاد است و علاوه بر بازار داخلی در بازار جهانی هم صاحب نام و شهرت هستند. همچنین شرکت‌هایی مانند شرکت‌های ملی نفت و گاز و پتروشیمی، شرکت‌های آب و فاضلاب، بخش عظیمی از صنایع مس، فولاد و معادن کشور، شرکت ایران‌خودرو و بخشی از شرکت‌های داروسازی دولتی هستند. این موضوع نشان می‌دهد بخشی از این همکاری‌ها می‌تواند تحت تأثیر قانون نیم درصد پژوهشی باشد. طبق این قانون دولت وظیفه دارد نیم درصد از بودجه عمومی خود را به بخش توسعه پژوهشی اختصاص دهد (شجاعی و همکاران، ۱۴۰۰). از طرفی شرکت‌های دولتی که در این همکاری مشارکت دارند، شرکت‌های صاحب صنایع پایه و اصلی ایران هستند که درآمد بالایی دارند؛ بنابراین می‌توان نتیجه گرفت همکاری دانشگاه و صنعت ایران تحت تأثیر بودجه دولت است و این موضوع می‌تواند به دلیل افزایش تحریم‌ها و یا وضعیت بحرانی شیوع ویروس کووید ۱۹ در سال‌های اخیر باشد؛ در این شرایط، دولت برای خارج شدن از این چالش‌ها و مشکلات چاره‌ای جز حمایت مالی نداشته است (باقری و همکاران، ۱۳۹۹). عدم تمایل صنایع در مشارکت با دانشگاه‌ها ممکن است به نوع و ماهیت شرکت‌ها برگردد که نیازی به روزآمدی نمی‌بینند. دلیل دیگر شاید فقدان سیاست‌های شفاف در قوانین حمایتی از شرکت‌ها باشد، مثلاً به پیشنهاد کمیسیون آموزش و تحقیقات مجلس، دستگاه‌های اجرایی مکلف می‌شدند پنج درصد از قراردادهای خارجی خود را به تحقیق و توسعه با دانشگاه‌ها، مراکز پژوهشی و شرکت‌های دانش‌بنیان اختصاص دهند، اما در متن قانون مصوب، این تکلیف به اجازه تبدیل شده و درصد مشخصی هم برای آن تعیین نشده است (شجاعی و همکاران، ۱۴۰۰). از طرفی بخش عمده‌ای از دانش تولیدشده در دانشگاه‌های کشور قابل عرضه به نشریات و محافل علمی بین‌المللی می‌شود تا رفع نیازهای داخلی؛ در نتیجه صنایع امکان بهره‌برداری از این دانش را ندارند

(غلامی و همکاران، ۱۳۹۷). در حالی که در کشورهای توسعه یافته دانشگاه‌ها به سمت کارآفرینی حرکت می‌کنند در نتیجه تحولات صنعتی از دانشگاه شروع می‌شود که این موضوع به نوبه خود توسعه صنعتی را به همراه دارد (Bastos et al., 2021). نقش بخش خصوصی در مشارکت با نهادهای دانشگاهی کم رنگ است. این موضوع می‌تواند یکی از ضعف‌های ارتباطی دانشگاه و صنعت در ایران باشد؛ چراکه دولت به تنهایی قادر به پرداخت هزینه‌ها نیست و بخش خصوصی باید در تأمین هزینه‌ها به دولت کمک کند (جوکار و همکاران، ۱۳۹۷). البته این مورد نیاز به بسترسازی دارد؛ در این زمینه دولت باید موانع را برطرف و به منظور ترغیب بخش خصوصی قوانین تشویقی را اجرا کند تا آن‌ها باعلاقه و توجه بیشتری در تعاملات دانشگاه و صنعت، مشارکت نمایند.

بر اساس سنجش شاخص حمایت مالی در مقاله‌ها، موضوع‌های کاربردی شناسایی و یافته‌ها نشان داد حوزه مهندسی شیمی با ۲۷۶ مورد و ۱۰.۲۷ درصد بیشتر از سایر موضوع‌ها حمایت مالی دریافت کرده است. موضوعات دیگر حوزه‌های برتر که مورد حمایت مالی قرار گرفته‌اند عبارت‌اند از: علوم محیطی؛ علم مواد؛ انرژی و سوخت‌ها؛ منابع آبی؛ شیمی و مهندسی نفت. همچنین با تحلیل خوشه‌ای، نقشه هم‌رخدادی در ۱۵ خوشه ترسیم شد؛ مطابق شکل ۲، واژگان پربسامد در خوشه‌های زمین‌شناسی، پلیمر، صنایع غذایی، علوم پزشکی، فناوری نانو، مهندسی شیمی، کامپوزیت، صنایع شیمیایی و نفت، محیط‌زیست و مهندسی آب، مهندسی مکانیک، متالورژی، فیزیک، مهندسی برق، ویروس‌شناسی و هوش مصنوعی قرار گرفته‌اند که بیشترین هم‌پوشانی را با علوم فنی مهندسی، شیمی و علوم پزشکی دارند. در همین راستا، یافته‌های پژوهش کنفیرا و وارگاس و ژیرالدو و همکاران به ترتیب نشان داد که رشته‌های علوم کشاورزی، گیاهی و دامی، بازرگانی، اداری و حسابداری موضوع‌های کاربردی در هم‌انتشاری‌های دانشگاه و صنعت هستند (Confraria & Vargas, 2019; Giraldo et al., 2021)؛ نتایج پژوهش حاضر با یافته‌های آن‌ها همسو نیست و دلیل آن این است که اصولاً فعالیت صنایع هر کشور بر اساس منابع آن کشور انجام می‌شود، به‌عنوان نمونه در کشورهای آمریکای لاتین فعالیت‌های اقتصادی بیشتر بر پایه منابع طبیعی است از همین رو زمینه‌های موضوعی در حوزه‌های علوم کشاورزی و گیاهی در هم‌انتشاری‌های دانشگاه و صنعت بسیار است (Confraria & Vargas, 2019) در صورتی که در ایران اغلب فعالیت‌های اقتصادی بر پایه سوخت‌های فسیلی شکل گرفته و به تبع آن ارتباط دانشگاه و صنعت تحت تأثیر این موضوع قرار دارد؛ در نتیجه مباحث مرتبط با سوخت‌های فسیلی، در هم‌انتشاری دانشگاه و صنعت ایران از تنوع بیشتری برخوردار است. علاوه بر این در ایران بسیاری از دانشجویان در حوزه مهندسی تحصیل کرده‌اند و انتشارات و تولیدات علمی در این زمینه زیاد است. افزون بر این، حوزه مهندسی نسبت به حوزه‌های دیگری مانند علوم انسانی و علوم پایه، پویاتر و به‌روزتر است و این موضوع سبب ترغیب افراد و پژوهشگران به تولید برون‌داد در این حوزه می‌شود. از سوی دیگر حوزه مهندسی جزء علوم محسوب می‌شود که محصول محور است؛ بدین معنا که هدف نهایی تبدیل ایده و تولید محصول است (رضاقلی لالانی و همکاران، ۱۴۰۰). عدم حمایت از حوزه‌های علوم انسانی و اجتماعی را نباید در این بخش نادیده گرفت چراکه این علوم جزء حوزه‌های مهم و سازنده در توسعه نهادها به شمار می‌روند. در کشورهای پیشرفته، مباحث مرتبط با علوم انسانی و اجتماعی از اهمیت بسیاری برخوردار است؛ از این رو صنایع این کشورها از طریق مدیریت انسانی که یکی از زیرشاخه‌های علوم انسانی محسوب می‌شود، در کمک گرفتن از مراکز علمی و دانشگاهی برای نشر برون‌دادهای علمی، تعامل اطلاعات و استفاده از دانش تخصصی با سایر نهادها، زمینه را برای توسعه فنی خود فراهم می‌کنند. چراکه توسعه واقعی از مسیر توسعه اجتماعی و انسانی می‌گذرد (جوکار و همکاران، ۱۳۹۷)؛ اما در کشور ایران

گفتمان تجاری سازی و ثروت آفرینی برخاسته از رویکرد کمی و مرتبط با علوم مهندسی باعث کم توجهی به علوم انسانی و اجتماعی شده است (غلامی و همکاران، ۱۳۹۷). اگرچه در هم‌انتشاری دانشگاه و صنعت خلأ حوزه‌های موضوعی علوم انسانی و علوم اجتماعی حس می‌شود ولی با این حال در مقالات حمایت مالی شده تنوع موضوعی گسترده است؛ این موضوع می‌تواند به دلیل نیازهای جدید در بخش صنعت و نیز پدید آمدن حوزه‌های نوظهور مبتنی بر فناوری اطلاعات باشد.

پیشنهاد‌های اجرایی پژوهش

پیشنهاد می‌شود:

- با استفاده از تحلیل خوشه‌ای می‌توان موضوع‌های خاص و جدید را شناسایی کرد، لازم است برنامه‌ریزان و سیاست‌گذاران تصمیماتی را اتخاذ کنند که آموزش و پژوهش در حوزه‌های جدید در دانشگاه‌ها برای اجرای پژوهش‌های کاربردی تقویت شود.
- با توجه به این که پژوهش حاضر به وضعیت هم‌انتشاری دانشگاه و صنعت پرداخته و بیشترین و کمترین میزان تولید حوزه‌های موضوعی را مشخص کرده، لازم است برنامه‌ریزان دلایل فزونی یا کاهش تولیدات علمی در هر یک از این حوزه‌ها را پیگیری کنند و برای بهبود آن، راهکارهای لازم را ارائه نمایند.
- با استفاده از داده‌های پژوهش می‌توان چشم‌اندازی از تأثیر همکاری‌های مشترک دانشگاه و صنعت در سطوح ملی و بین‌المللی ارائه کرد، لازم است برنامه‌ریزان و سیاست‌گذاران تصمیماتی اتخاذ کنند که علاوه بر تقویت ارتباط دانشگاه و صنعت در سطح ملی، در عرصه بین‌المللی هم این تعاملات بهبود یابد.

پیشنهاد برای پژوهش‌های آتی

پیشنهاد می‌شود:

- با استفاده از شاخص‌های پژوهشی، میزان حمایت مالی که سازمان‌های خارج کشور از هم‌انتشاری‌های دانشگاه و صنعت ایران داشته‌اند، مشخص شود.
- خلأهای موجود در زمینه حوزه‌های موضوعی علوم انسانی و علوم اجتماعی بررسی شود.
- در پژوهش‌های آینده با استفاده از پروانه‌های ثبت اختراع وضعیت موضوعی همکاری دانشگاه و صنعت ایران بررسی شود.

تقدیر و تشکر

این پژوهش برگرفته از پایان‌نامه کارشناسی ارشد گروه علم اطلاعات و دانش‌شناسی دانشگاه اصفهان است. به این وسیله از مسئولین دانشگاه اصفهان تشکر و قدردانی می‌شود.

فهرست منابع

امینی، م. (۱۳۹۹). تجربه همکاری دانشگاه با صنعت در ایالات متحده آمریکا. نشریه صنعت و دانشگاه، ۴۵(۱۲)، ۶۱-۶۶

<http://jiu.ir/fa/Article/14669> .۶۶

باقری، ا.، بوشهری، ع.، و نصری، ا. (۱۳۹۹). نقش حمایت‌های دولت در شکل‌گیری راهبردهای فرصت جویانه شرکت‌های دانش‌بنیان در مواجهه با پیامدهای پاندمی کرونا. *سیاست‌نامه علم و فناوری*، ۱۰(۲)، ۲۰-۳۸.

https://stpl.ristip.sharif.ir/article_21945.html?lang=fa

جوکار، ط.، زرداری، س.، و سلیمانپور، ص. (۱۳۹۷). واکاوی رابطه دانشگاه، صنعت و دولت در برون‌دادهای علمی حوزه علوم انسانی ایران، *اولین همایش ملی ارتباط علوم انسانی، تولید و صنعت، تهران*.

<https://civilica.com/doc/873955/>

جوزی، ز.، و نورمحمدی، ح. (۱۳۹۸). ارزیابی تطبیقی دانشگاه‌های ایران و برتر جهان در همکاری با صنعت.

علم‌سنجی کاسپین، ۶(۲)، ۳۶-۴۴. <http://dx.doi.org/10.22088/cjs.6.2.36>

رضاقلی لالانی، ز.، نوروزی چاکلی، ع.، ابادزی، ز.، و سپهر، ف. (۱۴۰۰). شناسایی و تبیین ساختار و رویکرد موجود در شاخص‌های ارزیابی علم و فناوری حوزه مهندسی در ایران و کشورهای منتخب. *پژوهش‌نامه علم‌سنجی*، ۷(۲)،

پاییز و زمستان، ۱۹۶-۱۷۳. <https://doi.org/10.22070/rsci.2021.13453.1452>

حاتمی، م.، و نقشینه، ن. (۱۳۹۴). بررسی کمی و مصورسازی همکاری‌های بین‌سازمانی در مدارک نمایه شده جمهوری اسلامی ایران در پایگاه استنادی اسکوپوس: از دیدگاه روابط دانشگاه-صنعت - پژوهش‌نامه

علم‌سنجی، ۱(شماره ۱، بهار و تابستان)، ۶۹-۹۲. <https://doi.org/10.22070/rsci.2015.376>

شجاعی، ح.، شجاعتی، ع.، و خالدی، آ. (۱۴۰۰). تحلیلی تاریخی بر شکل‌گیری و توسعه تجربه سیاستی قانون حمایت از شرکت‌های دانش‌بنیان. *بهبود مدیریت*، ۱۵(۳)، ۶۳-۹۰.

<https://doi.org/10.22034/jmi.2021.282300.2542>

سلیمی، ق.، قاسمی پیر بلوطی، ا.، و خورشیدی، م. (۱۳۹۶). دانشگاه، جامعه و صنعت (در جستجوی الگویی پایدار) [مقاله کنفرانسی]. *اولین همایش ملی آسیب‌شناسی و آسیب‌زدایی پدیده شکاف بین‌نسلی (زمینه‌ها، چالش‌ها و*

راهکارها)، بوشهر. <https://civilica.com/doc/739309>

طهماسبی لیمونی، ص.، و پیرانام، ز. (۱۳۹۸). ارزیابی توان همکاری‌های علمی در ایران از نظر ارتباط دانشگاه - صنعت - دولت در پایگاه اطلاعاتی ISI Web of Science. *پژوهش‌های کتابخانه‌های دیجیتالی و هوشمند*، ۵(۴)،

۱۱-۲۶. <https://doi.org/10.30473/mrs.2020.46861.1384>

عرفان‌منش، م.، مقیسه، ز.، و فروزنده شهرکی، م. (۱۳۹۷). مقایسه سهم برون‌دادهای پژوهشی حاصل از همکاری صنعت و دانشگاه در ایران، خاورمیانه و جهان. *رهیافت*، ۲۸(۶۹)، ۸۰-۶۵.

https://rahyaft.nrisp.ac.ir/article_13643.html?lang=en

غلامی، ز.، آراسته، ح.، نوه ابراهیم، ع.، و زین‌آبادی، ح. (۱۳۹۷). طراحی الگوی کارکرد پژوهشی دانشگاه‌ها با رویکرد صنعت‌یاری. *مطالعات راهبردی سیاست‌گذاری عمومی*، ۸(۲۷)، ۲۳۱-۲۵۳.

https://sspp.iranjournals.ir/article_31400.html

نوروزی چاکلی، ع.، و طاهری، ب. (۱۳۹۴). تحلیل مقایسه‌ای رابطه دانشگاه و صنعت در ایران و ترکیه: مطالعه علم‌سنجی. *علم‌سنجی کاسپین*، ۲(۱)، ۳۹-۴۹. <http://dx.doi.org/10.22088/acadpub.BUMS.2.1.39>

وزارت علوم تحقیقات و فناوری. (۱۳۹۷). ۴۰ سال عملکرد و فعالیتهای دانشگاهها و پژوهشگاههای کشور در حوزه

ارتباط با صنعت. تهران. <https://industry.msrt.ir/fa/news/46255>

Amini, M. (2020). Experience in university cooperation with industry in the USA. *Journal of Industry and University*, 45(12), 61-62. <http://jiu.ir/fa/Article/14669> [In Persian].

Azagra-Caro, J. M., Tijssen, R. J. W., Tur, E. M., & Yegros-Yegros, A. (2019). University-industry scientific production and the Great Recession. In *Technological Forecasting and Social Change*, 139, 210-220. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2018.10.025>

Awasthy, R. (2021). *A Framework for Evaluating and Improving University-Industry Collaboration* [Unpublished doctoral dissertation]. The Australian National University. <https://openresearch-repository.anu.edu.au/server/api/core/bitstreams/b1677b36-6a5f-4e4d-baa0-08e6e88fe6aa/content>

Bagheri, A., Boushehri, A., & Nasri, A. (2020). Investigating the Role of Governmental Supports in the Formation of Knowledge-based Enterprises Strategies in Dealing with the COVID-19 Implications. *Science and Technology Policy Letters*, 10(2), 21-42. https://stpl.ristip.sharif.ir/article_21945.html [In Persian].

Bastos, E. C., Sengik, A. R., & Tello-Gamarra, J. (2021). Fifty years of University-industry collaboration: a global bibliometrics overview. *Science and Public Policy*. 48(2), 177-199. <https://doi.org/10.1093/scipol/scaa077>

Confraria, H., & Vargas, F. (2019). Scientific systems in Latin America: performance, networks, and collaborations with industry. *The journal of technology transfer*, 44(3), 874-915. <https://doi.org/10.1007/s10961-017-9631-7>

Cai, Y. (2023). Towards a new model of EU-China innovation cooperation: Bridging missing links between international university collaboration and international industry collaboration. *Technovation*, 119, 102553. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2022.102553>

Ćudić, B., Alešnik, P., & Hazemali, D. (2022). Factors impacting university–industry collaboration in European countries. *Journal of Innovation and Entrepreneurship*, 11(1), 33. <https://doi.org/10.1186/s13731-022-00226-3>

Erfanmanesh, M., Moghise, Z., & Forouzande, M. (2018). Comparing the Share of Scholarly Output Published Through the Collaboration between Academic and Corporates in Iran, The Middle East, and the World. *Rahyaft*, 28(69), 80-65. https://rahyaft.nrisp.ac.ir/article_13643.html?lang=en [In Persian].

Bermeo Giraldo, M. C., Ruíz Castañeda, W. L., & Villalba Morales, M. L. (2021). Producción científica sobre el proceso de transferencia de conocimiento y tecnología en universidades: un análisis bibliométrico. In *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, (63), 277-311. <http://dx.doi.org/10.35575/rvucn.n63a11>

Gholami, Z., Arasteh, H. R., Naveh Ebrahim, A., & Zein Abadi, H. R. (2018). Designing a Model for Universities' Research Functions with Auxiliary Industry Orientation. *Strategic Studies of public policy*, 8(27), 231-253. https://sspp.iranjournals.ir/article_31400.html [In Persian].

- Hatami, M., & Naghshineh, N. (2015). Quantitative analysis and visualizatoin of interorganizational of collaborations in Islamic Republic of Iran's indexed documents in Scopus: According to Triple Helix model. *Scientometrics Research Journal*, 1 (Issue 1, spring & summer), 69-92. <https://doi.org/10.22070/rsci.2015.376> [In Persian].
- Jokar, T., Zardari, S., & Sulaimanpour, S. (2017). Analyzing the relationship between university, industry and government in the scientific outputs of Iran's humanities field, *the first national conference on the relationship between humanities, production and industry, Tehran*. <https://civilica.com/doc/873955> [In Persian].
- Jozi, Z., & Nourmohammadi, H. (2020). Comparative Evaluation of Iranian and World's Top Universities in Collaboration with Industry. *Caspian Journal of Scientometrics*, 6(2), 36-44. <http://dx.doi.org/10.22088/cjs.6.2.36> [In Persian].
- Li, R., & Fang, W. (2019). University-industry-government relations of the Ministry of Industry and Information Technology (MIIT) universities: The perspective of the mutual information. In D. Porter (Ed.), *PloS one*, 14(2),P. e0211939. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0211939>
- Lee, Y. H. (2021). Determinants of research productivity in Korean Universities: the role of research funding. *The Journal of Technology Transfer*, 46(5), 1462-1486. <https://doi.org/10.1007/s10961-020-09817-2>
- Ministry of Research Science and Technology. (2017). 40 years of performance and activities of the country's universities and research institutes in the field of communication with industry. *Tehran*. Available at <https://industry.msrt.ir/fa/news/46255> [In Persian].
- Murashova, E., & Loginova, V. (2017). University–industry interaction trends in the Baltic Sea Region: a bibliometric analysis. *Baltic Journal of European Studies*, 7(2), 28-58. <https://doi.org/10.1515/bjes-2017-0009>
- Noroozi Chakoli, A., & Taheri, B. (2015). Comparative analysis of university- industry relation in Iran and Turkey: scientometrics study. *Caspian Journal of Scientometrics*, 2(1), 39-49. <http://dx.doi.org/10.22088/acadpub.BUMS.2.1.39> [In Persian].
- Piva, E., & Rossi-Lamastra, C. (2013). Systems of indicators to evaluate the performance of university-industry alliances: a review of the literature and directions for future research. *Measuring Business Excellence*, 17(3), 40-54. <https://doi.org/10.1108/MBE-01-2013-0004>
- Park, H. W., Hong, H. D., & Leydesdorff, L. (2005). A comparison of the knowledge-based innovation systems in the economies of South Korea and The Netherlands using triple helix indicators. *Scientometrics*, 65(1), 3–27. <https://doi.org/10.1007/s11192-005-0257-4>
- Pohl, H. (2021). Internationalisation, innovation, and academic–corporate co-publications. *Scientometrics*, 126(2), 1329-1358. <https://doi.org/10.1007/s11192-020-03799-6>
- Rezagholi Lalani, Z., Noroozi Chakoli, A., Abazari, Z., & Sepehr, F. (2021). Identifying and exploring the structure and approach in the indicators of science and technology evaluation in engineering in Iran and selected countries. *Scientometrics Research Journal*, 7((Issue 2, Autumn & Winter)), 173-196. <https://doi.org/10.22070/rsci.2021.13453.1452> [In Persian].

- Shojaei, H., Shojaati, A., & Khaledi, A. (2021). Historical Analysis of the Formation and Development of Policy in the Law for Supporting Knowledge-based Firms. *Journal of Management Improvement*, 15(3), 63-90. <https://doi.org/10.22034/jmi.2021.282300.2542> [In Persian].
- Salimi, G., Ghasemi Pir Baluti, A., & Khorshidi, M. M. (2016). University, society, and industry (in search of a sustainable model) [Conference presentation]. *The First national conference on the pathology and de-harmization of the generation gap phenomenon (areas, challenges and solutions)*, Bushehr. <https://civilica.com/doc/739309> [In Persian].
- Silva, C., Ribeiro, P., Pinto, E. B., & Monteiro, P. (2021). Maturity Model for Collaborative R&D University-Industry Sustainable Partnerships. *Procedia Computer Science*, 181, 811-817. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2021.01.234>
- Sun, J. C., & Turner, H. A. (2022). The Complementarity Investment in University-Industry Collaboration. *Innovative Higher Education*, 48(3), 539-556. <https://doi.org/10.1007/s10755-022-09641-6>
- Tahmasebi Limooni, S., & paranam, Z. (2019). Assessment of Iran's Scientific Cooperation Capability in Terms of University-Industry-Government Relations on the ISI Web of Science. *Knowledge and Information Management*, 5(4), 11-26. <https://doi.org/10.30473/mrs.2020.46861.1384> [In Persian].
- 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. <https://doi.org/10.1007/s11192-013-1029-1>
- Wang, Q., Ma, J., Liao, X., & Du, W. (2017). A context-aware researcher recommendation system for university-industry collaboration on R&D projects. *Decision Support Systems*, 103, 46-57. <https://doi.org/10.1016/j.dss.2017.09.001>
- Wen, W., Zhou, L., & Hu, D. (2022): Navigating and negotiating global science: tensions in China's national science system, *Studies in Higher Education*, Published online, 47(12), 2473-2486. <https://doi.org/10.1080/03075079.2022.2081680>
- Zhou, P., Tijssen, R., & Leydesdorff, L. (2016). University-industry collaboration in China and the USA: A bibliometric comparison. *PloS one*, 11(11), P. e0165277. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0165277>