

Analysis of researchers' scientific collaboration patterns with an emphasis on interdisciplinary interactions

Mojgan Khoshnam¹

Zeinab Jozi²

1. Department of Theoretical Studies of Science, Technology and Innovation, National Research Institute for Science Policy (NRISP), Tehran, Iran. E-mail: khoshnam@nrisp.ac.ir , Corresponding author

2- Department of Knowledge and Information Science, Faculty of Educational sciences and psychology, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran. E-mail: z-jozi@stu.scu.ac.ir

Abstract

Attention to scientific collaborations, especially interdisciplinary collaborations, has been emphasized for many years. Iranian society is no exception to this, and the necessity of such studies has been repeatedly mentioned in research outputs. Therefore, the aim of this study is to examine the pattern of scientific cooperation between researchers and the extent of their interdisciplinary interactions. This scientometrics study is applied in nature. The statistical population consists including 4014 of articles published in 2022 and 2023 in fifty-seven publications in various fields such as humanities, art and

architecture, technology and engineering, basic sciences, veterinary medicine, and agriculture in Iranian publications with the highest score from the Ministry of Science, Research, and Technology. Data analysis was conducted using Excel, Ravar Matrix, and VOS Viewer software. The findings revealed that the co-authorship network in six subject areas is formed based on small core groups and is dominated by interdisciplinary collaborations, with a small number of authors serving as the main axis of science production. Additionally, the pattern of the number of authors and the level of interdisciplinary collaboration is influenced by the nature of the disciplines. The highest level of interaction was observed between the disciplines of basic sciences, technology, engineering, and agriculture. The structure of scientific collaborations in Iran is not sufficiently diverse or extensive, with interdisciplinary collaborations having a small share, while globally, these collaborations are increasing. To promote interdisciplinary and inter-university collaborations, it is necessary to improve the infrastructure of scientific communication, strengthen sustainable research networks, and support policies.

Keywords: Scientific collaboration, authors, scientific communication, interdisciplinary interactions, scientometrics

تحلیل الگوهای همکاری‌های علمی پژوهشگران با تاکید بر تعاملات بین‌رشته‌ای

مژگان خوشنام^{۱*}زینب جوزی^۲

۱- استادیار، موسسه تحقیقات سیاست علمی کشور، تهران، ایران، نویسنده مسئول.

۲- دانشجوی دکتری علم اطلاعات و دانش‌شناسی، دانشگاه شهید

چمران اهواز، اهواز ایران

چکیده

توجه به همکاری‌های علمی بویژه همکاری‌های علمی بین‌رشته‌ای سال‌هاست که مورد توجه و تاکید قرار گرفته است. جامعه ایران نیز از این امر مستثنی نبوده و در بروندادهای پژوهشی به ضرورت این گونه مطالعات بارها اشاره شده است. بنابراین هدف پژوهش حاضر بررسی الگوی همکاری‌های علمی پژوهشگران و میزان تعاملات بین‌رشته‌ای آن‌ها است. پژوهش علم‌سنجی حاضر از دسته مطالعات کاربردی بوده و جامعه آماری پژوهش شامل ۴۰۱۴ مقاله در سال‌های ۱۴۰۲ و ۱۴۰۳ (۲۰۲۲ و ۲۰۲۳) می‌باشد که در پنجاه و هفت نشریه در حوزه‌های علوم انسانی، هنر و معماری، فنی و مهندسی، علوم پایه، دامپزشکی و کشاورزی در نشریات ایرانی با بیشترین امتیاز از وزارت علوم، تحقیقات و فناوری منتشر شده‌اند. ابزار تجزیه و تحلیل داده‌ها نرم‌افزار اکسل و راور ماتریس و وی.ا.اس ویور است. یافته‌ها نشان داد که شبکه هم‌نویسندگی در شش حوزه موضوعی براساس گروه‌های اصلی کوچک و همکاری‌های درون‌رشته‌ای بیشتر شکل گرفته است و تعداد کمی از نویسندگان به‌عنوان محور اصلی تولید علم عمل می‌کنند. علاوه بر این، الگوی تعداد نویسندگان و سطح تعاملات بین‌رشته‌ای تحت تأثیر ماهیت رشته‌ها قرار دارد. بیشترین سطح تعامل بین رشته‌های علوم پایه، فنی مهندسی و کشاورزی مشاهده شد. ساختار همکاری‌های علمی در ایران به‌اندازه کافی متنوع یا گسترده نیست.

همکاری‌های بین‌رشته‌ای سهم کمی دارند، در حالی که در سطح جهانی، این همکاری‌ها رو به افزایش است. برای ارتقای همکاری‌های بین‌رشته‌ای و بین‌دانشگاهی، بهبود زیرساخت‌های ارتباطات علمی، تقویت شبکه‌های تحقیقاتی پایدار و حمایت از سیاست‌ها ضروری است.

کلیدواژه‌ها: ارتباطات علمی، پژوهشگران، علم‌سنجی، تعاملات بین‌رشته‌ای، همکاری‌های

علمی

زودایند ویر ستاری نشده (نشریه بازیابی دانش و نظام‌های معنایی)

مقدمه

رشد انفجار گونه تولیدات علمی و تحول در نظام‌های علمی و همچنین پیچیدگی مسائل اقتصادی، اجتماعی و فناورانه طی چند دهه اخیر در جهان، موجب تغییر اساسی در تولید دانش شده است. در چنین شرایطی حل مسائل با ابعاد مختلف تنها از طریق یک رشته علمی و یک پژوهشگر امکان‌پذیر نیست و نیازمند تعامل، تبادل دانش و همکاری‌های علمی میان پژوهشگران با حوزه‌های علمی گوناگون است. از این رو همکاری‌های علمی، خصوصاً بین رشته‌ای عاملی کلیدی در تولید دانش، نوآوری و پاسخگویی به مسائل پیچیده نظام‌های علمی عصر کنونی به شمار می‌رود.

هارت^۱ (۲۰۰۰) بیان می‌کند که ارتقای کیفیت مقاله، بهره‌گیری از تخصص و مهارت سایر پژوهشگران همکار، ارائه ایده جدید و باارزش توسط نویسنده همکار، افزایش انتشارات علمی و کسب دانش نویسنده همکار از مزایای همکاری‌های علمی محسوب می‌شود (رحیمی و فتاحی، ۱۳۸۷). همکاری‌های علمی علاوه بر اشتراک‌گذاری منابع و ایده‌های فکری و خلق فناوری، بستر تعاملات بین‌رشته‌ای را نیز هموار ساخته است.

در تعاملات بین‌رشته‌ای، انتظار می‌رود اعضای تیم پژوهشی از نظر پیشینه و تجربه‌های پژوهشی خود دارای تنوع رشته‌ای باشند (فنگ و کیرکلی^۲، ۲۰۲۰). پژوهش بین‌رشته‌ای با ترکیب دیدگاه‌ها، اصول، داده‌ها و روش‌شناسی‌های برگرفته از حوزه‌های تخصصی گوناگون یا از عمل پژوهشی متنوع تعریف می‌شود (لورسن^۳ و همکاران، ۲۰۲۲)؛ ترکیبی که می‌تواند مبادلات دانشی میان رشته‌ها را تسهیل کرده و به خلق دانش جدیدی بینجامد. بین‌رشته‌ای بودن و همکاری علمی با تغییر ویژگی‌های پایگاه دانش، موجب پویایی نوآوری می‌شوند. گزارش سال ۲۰۱۴ شورای ملی پژوهش آمریکا^۴ نیز تأکید می‌کند که ادغام نظریه‌ها و تکنیک‌ها از رشته‌های مختلف و همکاری‌های بین رشته‌ای باید به عنوان

^۱ Hart

^۲ Feng & Kirkley

^۳ Laursen

^۴ National Research Council, Division on Earth, Board on Life Sciences, & Committee on Key Challenge Areas for Convergence.

عناصر محوری در الگوی همگرایی مورد توجه قرار گیرند. این تأکید بر این واقعیت استوار است که بین رشته‌ای بودن و همکاری علمی، نوآوری را ارتقا می‌دهد. این موضوع مسیر بالقوه‌ای را برای تأثیر گذاری رشته‌ها (به عنوان مجموعه‌ای از دانش) بر همکاری علمی فراهم می‌کند (لی و یو^۱، ۲۰۲۳). بنابراین همکاری علمی می‌تواند بین رشته‌ای بودن را تقویت کند و بین رشته‌ای بودن نیز بر انتخاب شرکای همکاری اثر بگذارد.

با توجه به مزایای بین رشته‌ای بودن در علم مدرن، تعداد فزاینده‌ای از پژوهشگران ترغیب می‌شوند که در مطالعات بین رشته‌ای مشارکت کنند. مطالعات اخیر نشان می‌دهد که روند نگارش پایان‌نامه‌ها و مطالعات بین رشته‌ای در حال افزایش است (لیو^۲ و همکاران، ۲۰۲۳). با این حال هر چند روند همکاری‌های بین رشته‌ای در حال رشد است، اما در ایران تاکنون بررسی وضعیت همکاری‌های بین پژوهشگران در حوزه‌های مختلف مورد بررسی قرار نگرفته است. برخی دیگر از مطالعات جهانی تأکید دارند که همکاری‌های علمی بین رشته‌ای منجر به نوآوری و اثر گذاری اجتماعی شده‌اند (فنگ و کیرکلی^۳، ۲۰۲۰؛ یو، یوان و لی^۴، ۲۰۲۳). لذا با توجه به اهمیت موضوع همکاری‌های علمی، بررسی تعاملات میان پژوهشگران به منظور بررسی وضعیت تعاملات بین رشته‌ای در ایران ضرورت انجام مطالعه حاضر را نشان می‌دهد. این مطالعه سعی دارد به ارائه توضیحاتی گسترده از وضعیت این گونه همکاری‌ها در میان کنشگران دانشگاهی در ایران در حوزه‌های موضوعی مختلف با استفاده از تکنیک‌های علم سنجی بپردازد.

تحلیل علم سنجی به عنوان روشی کارآمد برای بررسی چگونگی تعاملات علمی میان پژوهشگران، ضمن تحلیل پیشرفت‌های علمی، به شناسایی افراد کلیدی در مطالعات نیز منجر می‌شود. در این راستا پژوهش حاضر در پی پاسخ به این سوال است که وضعیت همکاری‌های علمی پژوهشگران و همچنین میزان تعاملات بین رشته‌ای آن‌ها چگونه است؟ الگوی همکاری‌های علمی میان پژوهشگران به چه صورت است؟ و کدام حوزه‌ها دارای تعاملات بیشتری با همدیگر هستند؟

پیشینه پژوهش

¹ . Li & Yu

² Liu

³ . Feng, & Kirkley

⁴ . Yu, Yan & Li,

بررسی پیشینه پژوهشی داخل کشور نشان می‌دهد که همکاری‌های علمی همواره یکی از موضوعات بااهمیت بوده است. برخی از پژوهشگران مانند پور کریمی دارنجانی، گلینی مقدم و جلالی دیزجی (۱۳۹۵) در پژوهش خود نشان دادند مقاله‌های حاصل از همکاری در حوزه علوم اجتماعی، در سال‌های مختلف، دارای سیر صعودی و میانگین ضریب مشارکت نویسندگان در دوره مورد بررسی ۶۴ درصد بوده‌اند. همچنین تمایل نویسندگان به تولید مدارک مشارکتی بالا بوده و بیشترین مشارکت در تولید مدارک سه و دو نویسنده‌گی برآورد شده است. در پژوهش خاصه، حیدری و ریاحی (۱۴۰۳) میانگین مشارکت نویسندگان به ازای هر مقاله ۶۱٫۲۰ درصد و مقالات دارای الگوی سه نویسنده نیز ۳۹٫۷ درصد بودند. علاوه بر این پژوهش دیگر میزان تعاملات بین پژوهشگران را از طریق شبکه هم‌نویسندگی علمی تحلیل نموده است. در مطالعه‌ی علی پور و همکاران (۱۴۰۴)، متوسط تعداد نویسندگان برای هر مقاله ۱/۰۵ است. الگوی دو نویسنده‌گی (۳۵/۱۷ درصد) و سه نویسنده‌گی (۲۶/۸۰ درصد)، رایج‌ترین رویکردها در مطالعات سازمان‌دهی دانش به شمار می‌روند. براساس نتایج پژوهش عرفان منش و همکاران (۱۳۹۷) تمایل بیشتر پژوهشگران به تولیدات انفرادی و یا مشارکت در گروه‌های کوچک است و حوزه‌های موضوعی علوم تربیتی، علوم سیاسی و مدیریت، دارای بیشترین سهم در مقاله‌های منتشر شده بوده‌اند. علاوه بر این ابراهیمی و جعفری (۱۳۹۸) نشان دادند که رشته فیزیک در سطح چندرشته‌ای و بین‌رشته‌ای و رشته شیمی در سطح درون‌رشته‌ای و رشته‌های متقاطع وضعیت مطلوب‌تری دارند. در مقالات گروه شیمی، بیشترین درصد همکاری‌ها درون‌بخشی و در مقالات فیزیک، بیشترین درصد همکاری‌ها بین‌بخشی است. همچنین خوشنام و جوزی (۱۴۰۴) در پژوهشی به این نتیجه رسیدند که الگوی غالب همکاری‌ها درون‌رشته‌ای بوده و همکاری‌های بین‌رشته‌ای سهم کمتری دارند؛ همچنین تحلیل بین‌سازمانی نشان می‌دهد که هسته اصلی ارتباطات علمی در تمامی حوزه‌های موضوعی دانشگاه تهران بوده است.

در مطالعات خارجی نیز وضعیت همکاری‌های علمی در حوزه‌های موضوعی مختلف و همچنین فعالیت بین‌رشته‌ای پژوهشگران مورد بررسی قرار گرفته است. آسیدو^۱ و همکاران (۲۰۰۶) نشان دادند که تمایل به همکاری در مقالات مدیریت در حال رشد است. الگوی نویسندگی در مقالات، به صورت دو نفره بوده و بیشتر مقالات دو نفره مربوط به نویسندگان برجسته از نظر تعداد مقالات و همکاری‌های علمی است.

^۱. Acedo

مارثو و مارتینهو^۱ (۲۰۲۰) نشان دادند که تعاملات پژوهشگران حوزه کارآفرینی دارای شبکه بسیار قوی و بزرگ هستند و نویسندگان، پیوند عمیقی با یکدیگر در نگارش مطالعات داشته‌اند و تعامل بالایی برای همکاری میان پژوهشگران به چشم می‌خورد.

نتایج پژوهش پورتر و رافولز^۲ (۲۰۰۹) نشان داد که طی ۳۰ سال تغییرات قابل توجهی در شیوه‌های پژوهشی رخ داده و تعداد هم‌نویسندگی در هر مقاله رشد داشته و بین‌رشته‌ای شدن علم به صورت تدریجی بوده است. لی و یو (۲۰۲۳) نیز نشان دادند که هدف بین‌رشته‌ای بودن به تدریج از کاوش نظری به پژوهش کاربردی تحول یافته است. همچنین توسعه شبکه همکاری علمی از سه مرحله عبور کرده: ۲۰۰۰-۲۰۰۹، ۲۰۰۵-۲۰۱۴ و ۲۰۱۵-۲۰۲۱ و ساختار هسته-پیرامونی آن به تدریج بهینه شده است. علاوه بر این کائو^۳ و همکاران (۲۰۲۵) از بررسی الگوهای همکاری علمی دریافتند که الگوی سوم، ماهیت بین‌رشته‌ای خروجی‌ها و اثرگذاری آن‌ها در میان رشته‌ها را تسهیل می‌کند.

مرور مطالعات داخلی و بین‌المللی نشان می‌دهد که روند همکاری‌های علمی و بین‌المللی در حال افزایش بوده اما این روند در ایران بسیار کند است. علاوه بر این الگوهای دو و سه نویسندگی رایج‌ترین شکل تعامل بین پژوهشگران هستند. با توجه به ادبیات پژوهش تحلیل شبکه‌های هم‌نویسندگی ابزاری مهم برای سنجش میزان تعاملات و ساختار همکاری‌های علمی به شمار می‌رود. علاوه بر این، همکاری‌های بین‌رشته‌ای در جهان بخش بزرگی از تعاملات بین پژوهشگران را شکل داده است. با این حال مرور برخی از پیشینه‌ها نشان می‌دهد که با وجود رشد همکاری‌های بین‌رشته‌ای در جهان، این همکاری‌ها در ایران به شدت ضعیف است. بنابراین با توجه به اهمیت همکاری‌های علمی و خصوصاً همکاری‌های بین‌رشته‌ای و با توجه به اینکه در اکثر مطالعات انجام شده تمرکز بر روی همکاری‌های علمی در یک حوزه موضوعی بوده و توجه کمتری به همکاری‌های بین‌رشته‌ای شده است، لذا بررسی همکاری‌های علمی بین پژوهشگران در حوزه‌های موضوعی مختلف و همچنین میزان همکاری‌های بین‌رشته‌ای میان پژوهشگران در ایران ضرورت دارد.

روش

^۱ . Mourao & Martinho

^۲ . porter

^۳ . Cao

این پژوهش در دسته مطالعات علم‌سنجی قرار دارد و با هدف تحلیل الگوهای تولید علمی، همکاری پژوهشی و میزان بین‌رشتگی در مجلات برتر کشور انجام شده است. شیوه انتخاب مجلات بدین صورت بوده است که مجلاتی که بیشترین امتیاز را از وزارت علوم، تحقیقات و فناوری دریافت نموده بودند در شش حوزه علوم پایه، فنی و مهندسی، کشاورزی، علوم انسانی، دامپزشکی و هنر، جمعا تعداد ۵۷ مجله در بازه زمانی مقالات منتشر شده در سال ۱۴۰۲ و ۱۴۰۳، به عنوان جامعه پژوهش در نظر گرفته شدند. برای استخراج اطلاعات مقالات از مجلات، مجلاتی که دارای نمایه بین‌المللی (اسکوپوس و وب آوساینس) بودند از طریق فیلد مرتبط برای جستجو براساس نام مجله در این پایگاه‌ها (Publication Title و Source) وارد کردن نام مجله، مقالات در بازه زمانی ذکر شده^۱، با فرمت اکسل استخراج شدند. همچنین برای استخراج مقالات از مجلاتی که نمایه بین‌المللی نداشتند نیز به وب سایت مجلات، مراجعه و اطلاعات کتاب‌شناختی آن‌ها گردآوری شد. قابل ذکر است به دلیل تاکید بر مطالعات بین‌رشته‌ای و چند نویسنده در این مطالعه، تمام مقالاتی که تک نویسنده بودند (حوزه دامپزشکی ۱۱ مقاله، حوزه علوم انسانی ۷۶ مقاله، حوزه فنی و مهندسی ۴۷ مقاله، حوزه کشاورزی ۳۶ مقاله، حوزه هنر ۱۳۰ مقاله و حوزه علوم پایه ۴۷ مقاله) از جامعه پژوهش حذف شدند و در نهایت تعداد ۴۰۱۴ مدرک، جامعه پژوهش را تشکیل داده و مورد تحلیل قرار گرفتند. آمار مقالات به تفکیک هر حوزه بدین صورت بوده است که حوزه کشاورزی شامل ۸۷۴ مقاله، حوزه علوم پایه ۷۹۸، فنی و مهندسی ۷۰۸، گروه هنر و معماری ۷۰۱، و حوزه علوم انسانی ۵۳۵ مقاله.

پس از یکدست‌سازی اسامی نویسندگان، ابتدا با کمک نرم‌افزار راور ماتریس^۲، ماتریس همکاری آن‌ها ایجاد شد. در این مطالعه برای تهیه فایل با پسوند net. از نرم‌افزار یوسی‌آی نت^۳ استفاده شد و بعد از آن با کمک نرم‌افزار وی.ا.اس ویوور^۴ نقشه علمی آن‌ها ترسیم شد. قابل ذکر است که برای ترسیم نقشه علمی نویسندگان، نویسندگانی که دارای ۲ مقاله و بالاتر بودند ماتریس همکاری آن‌ها توسط نرم‌افزار راور ماتریس ایجاد شد؛ سپس فرآیند ترسیم نقشه علمی انجام شد. پس از آن محاسبات و ترسیم نقشه‌های علمی همکاری نویسندگان با

^۱ برای یکدست‌سازی بازه زمانی استخراج مقالات منتشر شده در داخل و خارج کشور سال ۲۰۲۲ و ۲۰۲۳ میلادی مدنظر قرار گرفته شد و اطلاعات مقالات مجلات داخلی نیز به زبان لاتین تهیه شد.

2. Ravar Matrix

3. UciNet

4. VOSviewer

کمک نرم افزار وی.ا.اس ویوور انجام شد. همچنین میزان همکاری بین رشته‌ای در حوزه‌های مختلف در مقالات مورد بررسی با کمک نرم افزار اکسل انجام شده است.

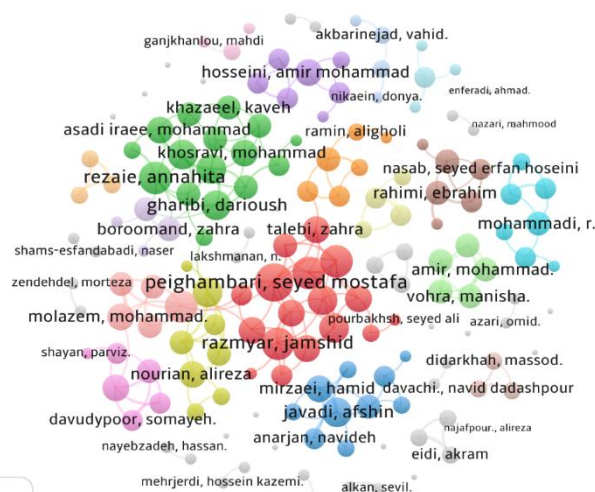
یافته‌ها:

سوال اول. الگوی نویسندگی در میان پژوهشگران ایرانی به چه صورت است؟

۱- حوزه دامپزشکی

برای مشاهده‌ی روابط علمی و وضعیت مشارکت نویسندگان در مقالات گروه دامپزشکی نقشه همکاری آن‌ها ترسیم شد.

نقشه ۱. همکاری علمی نویسندگان در مقالات حوزه دامپزشکی



VOSviewer

مطابق با اطلاعات نقشه فوق در میان نویسندگان، سید مصطفی پیغمبری با ۱۱ مقاله بیشترین مقاله را داشته است. سپس ابراهیم رحیمی و افشین جوادی با ۸ مقاله، حمید میرزایی با ۷ مقاله و رضا آویزه، اکرم عیدی، افشین جوادی، حسن مروتی و پژمان مرتضوی هر کدام با ۶ مقاله، نویسندگان فعال از نظر تعداد نگارش مقاله بوده‌اند. اما مطابق با بررسی انجام شده این نویسندگان از نظر شاخص میزان همکاری تمایل کمتری به همکاری با سایر نویسندگان داشته‌اند.

در جدول ۱ نویسندگانی که بیشترین همکاری را با همدیگر داشتند نشان داده شده است. پژمان مرتضوی و اکرم عیدی از گروه بهداشت و بیماری‌های پرندگان (دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات تهران) با ۶ همکاری علمی و افشین جوادی و حمید میرزایی از گروه بهداشت مواد غذایی (دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز) با ۶ همکاری علمی بیشترین همکاری را با یکدیگر داشته‌اند. سپس شاهین حسن‌پور از گروه فیزیولوژی (دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات تهران) و احمد عسگری گروه علوم بالینی (دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات تهران) با ۴ همکاری در جایگاه بعدی قرار دارد. این بدین معنی است که این نویسندگان تمایل بالاتری به مشارکت‌های علمی داشته و همکاران علمی آن‌ها دارای ثبات بیشتری بوده‌اند. همانطور که جدول ۱ نشان می‌دهد از ۴۷ همکاری انجام شده در حوزه دامپزشکی در بین نویسندگان، ۲۹ همکاری بین‌رشته‌ای صورت گرفته است.

جدول ۱. زوج همکاری نویسندگان در نگارش مقالات حوزه دامپزشکی

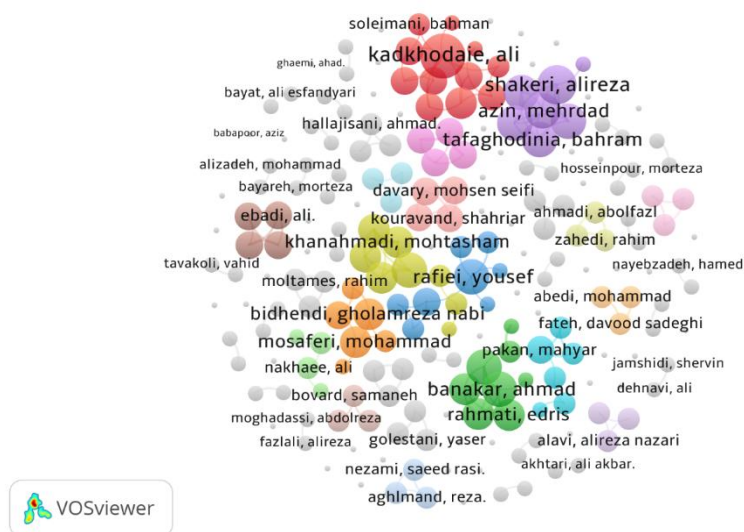
زوج همکاری علمی	رشته	زوج همکاری علمی	رشته	فرآوانی همکاری
پژمان مرتضوی	بهداشت و بیماری‌های پرندگان (دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، تهران)	اکرم عیدی	زیست‌شناسی (دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، تهران)	۶
حمید افشین	بهداشت مواد غذایی (دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز)	افشین جوادی	بهداشت مواد غذایی (علوم پزشکی تبریز)	۶
شاهین حسن‌پور	گروه فیزیولوژی (دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، تهران)	احمد اصغری	علوم بالینی، (دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، تهران)	۴

۳	بیماری‌های داخلی دام‌های کوچک (دانشگاه شهید چمران اهواز)	رضا اویزه	میکروبیولوژی (دانشگاه شهید چمران اهواز)	داریوش غریبی
۳	علوم درمانگاهی (دانشگاه بوعلی سینا، همدان)	محمد بابایی	پاتوبیولوژی (دانشگاه تهران)	علی کلانتری حصار
۳	علوم درمانگاهی (دانشگاه بوعلی سینا، همدان)	محمد بابایی	بافت‌شناسی (دانشگاه تهران)	حسن مروتی
۳	علوم و صنایع غذایی (دانشگاه آزاد اسلامی واحد آیت الله آملی)	رؤیا باقری	علوم و صنایع غذایی (دانشگاه آزاد اسلامی واحد آیت الله آملی)	ماهره اسماعیلی
۳	علوم و صنایع غذایی (دانشگاه آزاد اسلامی، شهرکرد)	نجمه واحد دهکردی	بهداشت مواد غذایی (دانشگاه آزاد اسلامی شهرکرد)	ابراهیم رحیمی
۳	پاتوبیولوژی (دانشگاه بوعلی سینا، همدان)	علی کلانتری حصار	بافت‌شناسی (دانشگاه تهران)	حسن مروتی
۳	بهداشت و بیماری‌های طیور (دانشگاه تهران)	سید مصطفی پیغمبری	بیماری‌های طیور (دانشگاه تهران)	علی صلواتی
۳	بهداشت و بیماری‌های طیور (دانشگاه تهران)	محمدرضا پیریایی	آناتومی و جنین‌شناسی (دانشگاه تهران)	جمشید رزمیار
۳	بهداشت مواد غذایی (دانشگاه آزاد اسلامی، شهرکرد)	ابراهیم رحیمی	مرکز تحقیقات تغذیه و محصولات ارگانیک (دانشگاه آزاد اسلامی، شهرکرد)	امیر شاکریان
۳	بیماری‌های داخلی (دانشگاه تهران)	امیر رستمی	آناتومی و جنین‌شناسی (دانشگاه تهران)	امید زهتابور
۳	جراحی و رادیولوژی (دانشگاه تهران)	علیرضا وجهی	آناتومی و جنین‌شناسی (دانشگاه تهران)	امید زهتابور

۲- حوزه فنی و مهندسی

برای ترسیم همکاری میان نویسندگان در نگارش مقالات حوزه فنی و مهندسی نیز ابتدا نویسندگانی که دارای ۲ مقاله و بالاتر در این زمینه بودند انتخاب شدند و نقشه علمی آنها ترسیم شد.

نقشه ۲. همکاری علمی نویسندگان در مقالات حوزه فنی و مهندسی



در نقشه ۲ نویسندگان فعال حوزه فنی و مهندسی که بیشترین مقاله را داشتند، شناسایی شدند. علی کدخدائی با ۹ مقاله دارای بیشترین تعداد مقاله است. سپس احد قائمی و یوسف رفیعی نیز هر کدام دارای ۵ مقاله هستند. اما در این بررسی مشخص شد که هر چند این افراد مقالات بالایی را نگارش کرده‌اند اما در شاخص همکاری‌های علمی، در رتبه بالایی قرار ندارند.

جدول ۲ وضعیت همکاری‌های علمی بین افراد را در نگارش مقالات حوزه فنی و مهندسی نشان می‌دهد. محتشم خان محمدی، رشته مهندسی سازه (دانشگاه سمنان) و مجید قلهکی، مهندسی عمران (دانشگاه سمنان)، عادل یونسی، مهندسی عمران (دانشگاه سمنان) و مجید قلهکی، عادل یونسی و محتشم خان محمدی، حسین سیفی و شهریار کوراوند، فاطمه نوری و سامان آبدانان مهدی زاده و علی صاری ورزنه و محمود نادری، هر کدام ۳ همکاری با یکدیگر داشته‌اند.

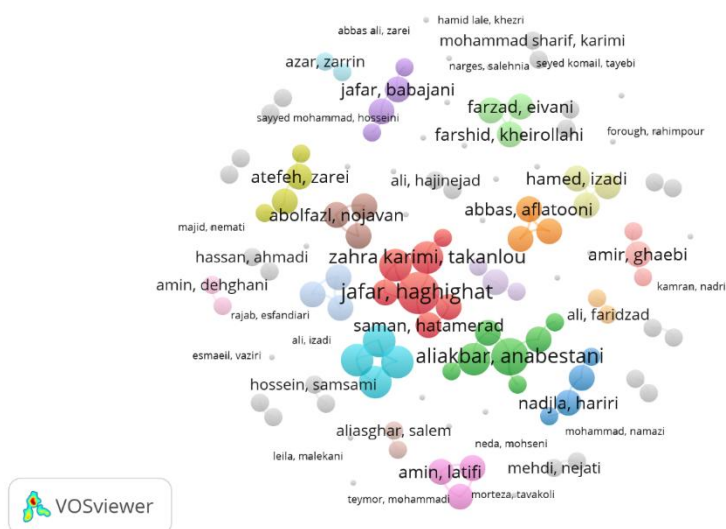
جدول ۲. زوج همکاری علمی نویسندگان در نگارش مقالات حوزه فنی و مهندسی

زوج همکاری علمی	رشته	زوج همکاری علمی	رشته	فرآوانی همکاری
محتشم خان احمدی	مهندسی سازه (دانشگاه سمنان)	مجید قلهکی	مهندسی عمران (دانشگاه سمنان)	۳
عادل یوسفی	مهندسی عمران (دانشگاه سمنان)	مجید قلهکی	مهندسی عمران (دانشگاه سمنان)	۳
عادل یوسفی	مهندسی سازه (دانشگاه سمنان)	محتشم خان احمدی	مهندسی سازه (دانشگاه سمنان)	۳
حسین سیفی	مهندسی مکانیک (گروه مهندسی دریا، دانشگاه دریانوردی و علوم دریایی چابهار)	شهریار کوراوند	مهندسی مکانیک (پردیس ابوریحان، دانشگاه تهران)	۳
فاطمه نوری	گروه مهندسی مکانیک بیوسیستم (دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان)	سامان مهدی زاده آیدانان	گروه مهندسی مکانیک بیوسیستم (دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان)	۳
علی صابری ورزنه	مهندسی عمران (دانشگاه بین المللی امام خمینی، قزوین)	محمود نادری	مهندسی عمران (دانشگاه بین المللی امام خمینی، قزوین)	۳

۳- حوزه علوم انسانی

جهت ارائه توصیفی گسترده از نگارش مقالات در حوزه علوم انسانی نیز نقشه همکاری علمی نویسندگان در این حوزه ترسیم شد.

نقشه ۳. همکاری علمی نویسندگان در مقالات حوزه علوم انسانی



در این بررسی مشخص شد که علی اکبر عنبستانی و سعید ناصری زارعی هر کدام با ۴ مقاله بیشترین تعداد مقاله را دارند. سایر نویسندگان در نقشه فوق همگی دارای ۳ مقاله هستند. وضعیت همکاری میان نویسندگان نیز بررسی و در جدول ۳ ارائه شده است. در این بررسی مشخص شد که بیش از نیمی از نویسندگان دارای ۲ همکاری با یکدیگر هستند همچنین از مقالات نگارش شده، ۶ همکاری بین رشته‌ای و ۱۸ همکاری دیگر درون رشته‌ای هستند.

جدول ۳. زوج همکاری علمی نویسندگان در نگارش مقالات حوزه علوم انسانی

زوج همکاری علمی	رشته	زوج همکاری علمی	رشته	فرآوانی همکاری
کفسان منصوری	حسابداری (دانشگاه بوعلی سینا همدان)	عباس افلاطونی	حسابداری (دانشگاه بوعلی سینا همدان)	۳
زهرا نیک‌بخت	حسابداری (دانشگاه پیام نور)	عباس افلاطونی	حسابداری (دانشگاه بوعلی سینا همدان)	۲
داوود نوجوان	فقه و حقوق اسلامی (دانشگاه شهید مدنی آذربایجان)	ابوالفضل نوجوان	حقوق خصوصی (دانشگاه تبریز)	۲

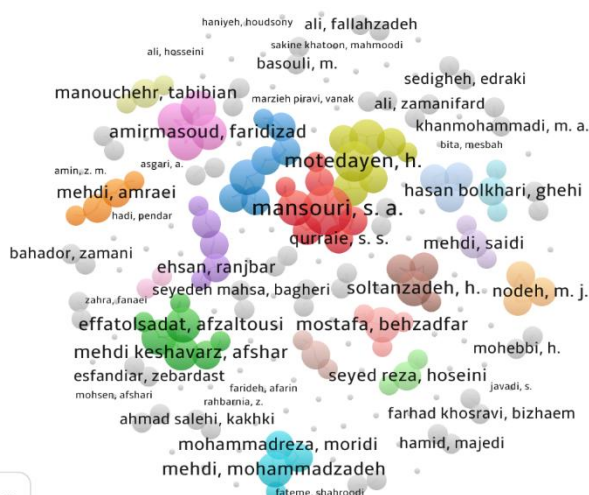
۲	حقوق خصوصی (دانشگاه تبریز)	ابوالفضل نوجوان	علم اطلاعات و دانش شناسی (دانشگاه شهید مدنی آذربایجان)	رضا اکبرنژاد
۲	جغرافیای انسانی و برنامه ریزی فضایی (دانشگاه شهید بهشتی)	علی اکبر عنبرستانی	جغرافیای انسانی و برنامه ریزی فضایی (دانشگاه شهید بهشتی)	جمیله توکلی نیا
۲	جغرافیا و برنامه ریزی روستایی (دانشگاه جیرفت)	امین دهقانی	جغرافیا و برنامه ریزی روستایی (دانشگاه کردستان)	داوود جمینی
۲	شهرسازی (دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران غرب)	امین لطیفی	جغرافیا و برنامه ریزی شهری (دانشگاه تهران)	کریم الله زیاری
۲	جنگل، مراتع و آبخیزداری (دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات، تهران)	بهارک معتمد وزیری	احیای مناطق خشک و کوهستانی (دانشگاه تهران)	حسن احمدی
۲	فقه و حقوق اسلامی (دانشگاه شهید مدنی آذربایجان)	داوود نوجوان	علم اطلاعات و دانش شناسی (دانشگاه شهید مدنی آذربایجان)	رضا اکبرنژاد
۲	علم اطلاعات و دانش شناسی (دانشگاه شهید چمران اهواز)	فریده عصاره	علم اطلاعات و دانش شناسی (دانشگاه شهید چمران اهواز)	فرزانه قنادی نژاد
۲	علم اطلاعات و دانش شناسی (دانشگاه شهید چمران اهواز)	فریده عصاره	علم اطلاعات و دانش شناسی (دانشگاه شیراز)	محمدرضا قانع
۲	حسابداری (دانشگاه رازی)	فرشید خیرالهی	حسابداری (دانشگاه رازی)	فرزاد ایوانی
۲	حسابداری (دانشگاه رازی)	فرشید خیرالهی	حسابداری (دانشگاه رازی)	حدیث عبدی
۲	حسابداری (دانشگاه رازی)	فرزاد ایوانی	حسابداری (دانشگاه رازی)	حدیث عبدی
۲	علم اطلاعات و دانش شناسی (دانشگاه شهید چمران اهواز)	فرزانه قنادی نژاد	علم اطلاعات و دانش شناسی (دانشگاه شیراز)	محمدرضا قانع
۲	علوم اقتصادی (دانشگاه شهید بهشتی)	حسین صمصامی	علوم اقتصادی (دانشگاه شهید بهشتی)	پرویز داوودی
۲	حسابداری (دانشگاه بوعلی سینا)	کفسان منصوری	حسابداری (دانشگاه پیام نور)	زهرا نیک بخت
۲	جغرافیا و برنامه ریزی شهری (دانشگاه تهران)	کریم الله زیاری	شهرسازی (دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران غرب)	سید مجید نادر
۲	ژئومورفولوژی (دانشگاه محقق اردبیلی)	لیلا آقایی	ژئومورفولوژی (دانشگاه تبریز)	شهرام روستایی
۲	اقتصاد (دانشگاه شهید باهنر کرمان)	مهدی نجاتی	اقتصاد (دانشگاه شهید باهنر کرمان)	سید عبدالمجید

				جلایی اسفندآبادی
--	--	--	--	---------------------

۴- حوزه هنر

در این بخش نیز شبکه همکاری علمی نویسندگان حوزه هنر و معماری با تاکید بر نویسندگانی که دارای ۲ مقاله و بیشتر بودند ارائه شده و نقشه شبکه همکاری علمی آنها ترسیم شده است.

نقشه ۴. همکاری علمی نویسندگان در مقالات حوزه هنر



در نقشه ۴ مشخص شد که سید امیر منصوری با ۷ مقاله، دارای بیشترین مقاله است. سپس خشایار قاضی زاده با ۶ مقاله و علیرضا شیخی، حسن بلخاری قائنی، مهدی محمدزاده و قاسم مطلبی هر کدام با ۵ مقاله دارای بیشترین مقاله بودند.

وضعیت همکاری میان نویسندگان بررسی و در جدول ۴ ارائه شد و نشان داده شد که مرتضی افشین در رشته شهرسازی (دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات، تهران) و

خشایار قاضی زاده رشته‌ی هنرهای اسلامی (دانشگاه شاهد) با ۳ همکاری در این حوزه دارای بیشترین همکاری علمی هستند. از مجموع ۳۵ همکاری علمی ارائه شده در این جدول، ۱۵ همکاری بین رشته‌ای و سایر همکاری‌ها درون رشته‌ای هستند.

جدول ۴. زوج همکاری علمی نویسندگان در نگارش مقالات حوزه هنر

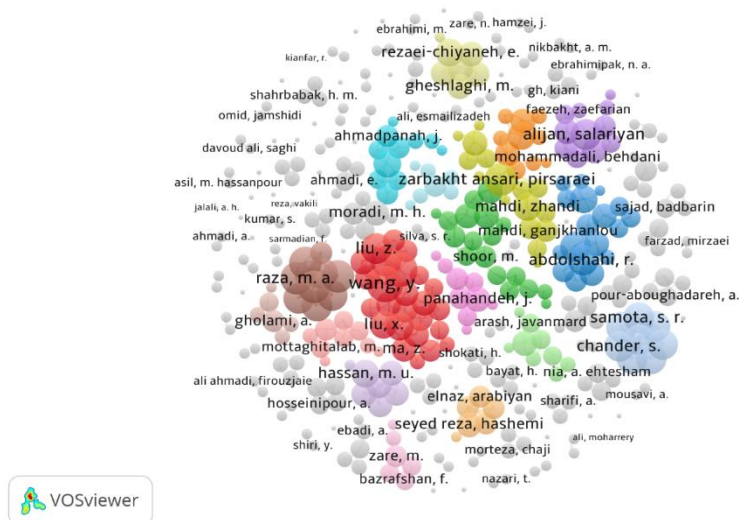
زوج همکاری علمی	رشته	زوج همکاری علمی	رشته	فراوانی همکاری
مرتضی افشین	شهرسازی (دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات، تهران)	خشایار قاضی زاده	هنرهای اسلامی (دانشگاه شاهد)	۳
فرزانه گلی زاده	پژوهش هنر (دانشگاه آزاد اسلامی واحد اصفهان)	عباس غفاری	تاریخ تطبیقی و تحلیلی هنر اسلامی (دانشگاه هنر، تهران)	۲
محمدرضا مثنوی	معماری و طراحی محیط (دانشگاه تهران)	علی فلاح زاده	پژوهش هنر (دانشگاه الزهرا)	۲
وحید زات اکرم	مرمت و حفاظت از بناها و بافت‌های تاریخی شهری (دانشگاه هنر)	علی زمانی فرد	مرمت و حفاظت از بناها و بافت‌های تاریخی شهری (دانشگاه هنر)	۲
مهسا جوادی نوده	معماری (دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات، تهران)	علیرضا عندلیب	شهرسازی (دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات، تهران)	۲
فاطمه مهدی زاده سراج	معماری (دانشگاه علم و صنعت ایران)	محمد علی خان محمدی	معماری (دانشگاه علم و صنعت ایران)	۲
قاسم مطلبی	معماری منظر (پردیس هنرهای زیبا، دانشگاه تهران)	سید امیر منصوری	معماری منظر (پردیس هنرهای زیبا، دانشگاه تهران)	۲
پوریا سعادت‌ی‌واغر	معماری (دانشگاه ملایر)	سید امیر منصوری	معماری منظر (پردیس هنرهای زیبا، دانشگاه تهران)	۲
مریم سینگری	معماری (دانشگاه آزاد اسلامی، تبریز)	سید امیر منصوری	معماری منظر (پردیس هنرهای زیبا، دانشگاه تهران)	۲
روح‌الله رحمانی	صنایع دستی (دانشگاه هنر)	مهدی امرایی	صنایع دستی (دانشگاه سمنان)	۲

۲	معماری (دانشگاه شهید بهشتی)	حمید محبی	معماری (دانشگاه شهید بهشتی)	منصوره طاهباز
۲	معماری (دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران جنوب)	سید مریم مجتبی	معماری منظر (پردیس هنرهای زیبا، دانشگاه تهران)	قاسم مطلبی
۲	معماری (دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم تحقیقات، تهران)	مهسا جوادی نوده	معماری (دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم تحقیقات تهران)	آزاده شاهچراغی
۲	معماری (دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تبریز)	صبا سلطان قرایی	معماری (دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تبریز)	مریم سیگر
۲	معماری (دانشگاه آزاد اسلامی، قزوین)	کمال رهبری منش	معماری (دانشگاه آزاد اسلامی، قزوین)	جمال الدین سهیلی
۲	پژوهش هنر (دانشگاه گیلان)	صدیقه ادرکی	پژوهش هنر (دانشگاه گیلان)	زیبا کاظم پور

۵- حوزه کشاورزی

در این بخش نیز جهت ترسیم شبکه همکاری علمی نویسندگان ابتدا نویسندگانی که دارای دو مقاله و بالاتر بودند انتخاب شدند و سپس نقشه علمی آنها ترسیم شد.

نقشه ۵. شبکه همکاری علمی نویسندگان حوزه کشاورزی



در بررسی اطلاعات نقشه ۵ مشخص شد که محسن جهان، منصور رضایی، محمدرضا محمدآبادی و تقی قورچی هر کدام با ۷ مقاله دارای بیشترین مقاله در بین سایر نویسندگان هستند.

وضعیت همکاری میان نویسندگان نیز مورد مطالعه قرار گرفته و در جدول ۵ ارائه شده است. در این بررسی مشخص شد که تقی قورچی و عبدالحکیم توغدری با ۵ همکاری دارای بیشترین ارتباط پژوهشی با یکدیگر هستند. مطابق با جدول ۵ سایر نویسندگان همگی دارای ۳ همکاری با یکدیگر هستند. در این جدول، اطلاعات مربوط به نویسندگان دارای ۲ و ۱ همکاری گزارش نشده است. این سطح از همکاری بین نویسندگان حوزه کشاورزی نشان می‌دهد که پژوهشگران این حوزه تمایل بالایی به شکل‌گیری و توسعه‌ی همکاری‌های علمی با یکدیگر دارند. اما همانگونه که مشاهده می‌شود از مجموع ۲۹ همکاری صورت گرفته، تنها ۱۲ همکاری بین‌رشته‌ای ثبت شده است.

جدول ۵. زوج همکاری علمی نویسندگان در نگارش مقالات حوزه کشاورزی

فرآوانی همکاری	رشته	زوج همکاری علمی	رشته	زوج همکاری علمی
۵	تغذیه دام و طیور (دانشگاه دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی، گرگان)	عبدالحمید توغدري	تغذیه دام و طیور (دانشگاه دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی، گرگان)	تقی قورچی
۳	زراعت (دانشگاه بهاءالدین زکریا، پاکستان)	غلام عباس	زراعت (دانشگاه بهاءالدین زکریا، پاکستان)	شکیل احمد
۳	علوم دام و طیور (پردیس ابوریحان، دانشگاه تهران)	ابوذر نجفی	علوم دامی (دانشگاه ارومیه)	حسین محمدی
۳	علوم باغبانی (دانشگاه شهید باهنر کرمان)	فاطمه عقابتی	علوم باغبانی (دانشگاه شهید باهنر کرمان)	نجمه زینعلی پور
۳	زراعت (دانشگاه بهاءالدین زکریا، پاکستان)	شکیل احمد	زراعت (دانشگاه کشاورزی سیچوان، چین)	موحد علی رضا
۳	علوم و مهندسی باغبانی (دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی، ساری)	وحید اکبر پور	علوم خاک (دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی، ساری)	محمد علی بهمنیار
۳	بخش تحقیقات اصلاح نژاد و ژنتیک دام (موسسه تحقیقات علوم دامی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج)	علی علی جوانروح	بخش تحقیقات علوم دامی (مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی، کرمانشاه)	جواد احمدپناه
۳	موسسه تحقیقات گندم و جو هند	راجندر سینک چوکار	موسسه تحقیقات گندم و جو هند	نیتیش کومار
۳	اصلاح نباتات و بیوتکنولوژی (دانشگاه آزاد اسلامی، کرمانشاه)	علیرضا اطمینان	موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر (سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج)	علیرضا پور ابوقداره

۶- حوزه ع

در این بخش

۲ مقاله و بالاتر

نقشه ۶. شبکه همکاری علمی نویسندگان حوزه علوم پایه



مقالات را دارند. همچنین
یگاه بعدی قرار دارند. اما
، آزاری و شالانگوی با ۴
الرحمان موی ریدوان^۴ و
دارند. مطابق با جدول ۱۵
چنین اطلاعات مربوط ۲

⁵ Badrul Munir Md-Zain

همکاری و ۱ همکاری ارائه نشده است. در مطالعات حوزه علوم پایه مطابق با جدول ۶ مشخص شد که از مجموع ۵۲ همکاری ارائه شده ۱۵ همکاری بین رشته‌ای ثبت شده است.

جدول ۶. زوج همکاری علمی نویسندگان در نگارش مقالات حوزه علوم پایه

زوج همکاری علمی	رشته	زوج همکاری علمی	رشته	فراوانی همکاری
آدامو اوزایرو	شیمی	گیدئون آدامو شالانگوا	شیمی	۶
عبدالرحمن محمد رضوان (mohd- ridwan, a. r.)	علوم زیستی و فناوری (دانشگاه کبنگسان مالزی)	بدرالمنیر محمد زین Badrul Munir Md- (Zain)	گروه علوم زیستی و فناوری (دانشگاه کبنگسان مالزی)	۴
بدرالمنیر محمد زین	علوم زیستی و فناوری (دانشگاه کبنگسان مالزی)	عبد اللطیف محمد ابوبکر abdul-latiff, m. a. . (b.)	علوم و فناوری کاربردی (دانشگاه تون حسین اون مالزی)	۳
عبدالرحمن محمد رضوان	گروه علوم زیستی و فناوری (دانشگاه کبنگسان مالزی)	عبد اللطیف محمد ابوبکر	علوم و فناوری کاربردی (دانشگاه تون حسین اون مالزی)	۳
گیدئون آدامو شالانگوا	شیمی	استیفن اییجه آبیچی abechi, Stephen) (Eyije	شیمی	۳
آدامو اوزایرو	شیمی	استیفن اییجه آبیچی	شیمی	۳
اسماعیل محمد	جانورشناسی	بالا ابوبکر (abubakar, bala)	جانورشناسی (دانشگاه مودیو آداما، نیجریه)	۳
تانگو محمد	فناوری زیست پزشکی و دارویی (پلی تکنیک فدرال، نیجریه)	بالا ابوبکر	جانورشناسی (دانشگاه مودیو آداما، نیجریه)	۳
مایکل همبلین (hamblin,) (michael)	مرکز تحقیقات لیزر (دانشگاه ژوهانسبورگ، آفریقای جنوبی) مرکز ولمن برای فوتومدیسین، پوس	مهران علوی	علوم زیستی (دانشگاه کردستان) نانوبیوتکنولوژی (دانشگاه رازی)	۳

			(بیمارستان عمومی ماساچوست، آمریکا)	
۳	دانشکده داروسازی (دانشگاه گلوکال، قطب میرزاپور، هند)	محمد آصف (asif, (mohammad	زیست شناسی (دانشگاه لاهور پاکستان)	روهیلا یاسمین
۳	شیمی محض و صنعتی (دانشگاه بایرو، نیجریه)	عبدالله محمد ایوبه (Abdullah) Mohammad (Ayuba	شیمی محض و صنعتی (دانشگاه بایرو، نیجریه)	فلتر ایور هونا (iorhuna,) (Fater.
۳	ریاضی (دانشگاه دانشگاه جلالی لیاپس سیدی بل آبس)	موفق بنچهره (benchohra,) (Mouffak	ریاضی، دانشگاه حبیب بن بوعلی چلف (دانشگاه جلالی لیاپس سیدی بلعباس، الجزایر)	عبدالکریم سلیم (salim, a.)
۳	ریاضی (دانشگاه آزاد اسلامی، زرنده)	محمد رضا دوستدار	ریاضی (دانشگاه آزاد اسلامی، آشتیان)	منوچهر کاظمی
۳	تحقیق در عملیات (دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم تحقیقات، تهران)	فرهاد حسین زاده لطفی	ریاضی (دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم تحقیقات، تهران)	محسن رستمی ملخلفه
۳	ریاضی (دانشگاه آزاد اسلامی تبریز)	یعقوب محمودی	ریاضی (دانشگاه آزاد اسلامی تبریز)	محمد جهانگیری راد
۳	ریاضی (دانشگاه آزاد اسلامی تبریز)	یعقوب محمودی	ریاضی (دانشگاه آزاد اسلامی شبستر)	علی سلیمی شاملو

سوال دوم. الگوی هم نویسنده کی مقالات مورد بررسی در شش حوزه موضوعی
به چه صورت است؟

در این مطالعه به منظور بررسی الگوی هم نویسنده کی میان پژوهشگران، شش حوزه مورد
بررسی قرار گرفت که در جدول ۷ ارائه شده است. در این بررسی مشخص شد در حوزه
کشاورزی میزان هم نویسنده کی به ۱۸ نویسنده، در حوزه فنی و مهندسی الگوی نویسنده کی
به ۱۷ نویسنده، علوم پایه ۱۱ نویسنده، در دامپزشکی ۹ نویسنده رسیده است. این در حالی

است که در حوزه‌های علوم انسانی و هنر بیشترین الگوی هم‌نویسندگی تا ۵ نویسنده بوده است. در ادامه این بررسی مشخص شد حوزه علوم پایه، فنی و مهندسی، علوم انسانی و کشاورزی بیشترین الگوی هم‌نویسندگی برای ۳ نویسنده است. در حوزه‌های دامپزشکی بیشترین الگوی هم‌نویسندگی برای ۴ نویسنده است و در حوزه هنر بیشترین الگوی هم‌نویسندگی برای ۲ نویسنده است. به نظر می‌رسد در برخی از گروه‌ها که نیاز به کار آزمایشگاهی وجود دارد تعداد همکاری بالاتری میان پژوهشگران دیده می‌شود. اما در برخی از گروه‌ها همچون علوم انسانی و هنر که مطالعات به صورت نظری است همکاری علمی پایین‌تری دیده می‌شود.

جدول ۷. الگوی هم‌نویسندگی پژوهشگران در نگارش مطالعات به تفکیک حوزه

الگوی هم‌نویسندگی	حوزه علوم پایه	حوزه فنی و مهندسی	حوزه علوم انسانی	حوزه کشاورزی	حوزه دامپزشکی	حوزه هنر
۲	۲۴۳	۲۲۹	۱۹۷	۱۳۵	۵۱	۳۴۴
۳	۲۸۲	۲۷۵	۲۲۹	۲۷۳	۱۰۴	۲۸۰
۴	۱۴۵	۱۳۷	۹۴	۲۶۰	۱۲۲	۷۲
۵	۸۰	۵۶	۱۵	۱۳۰	۸۰	۵
۶	۱۷	۸	۰	۲۸	۲۸	۰
۷	۱۷	۲	۰	۱۵	۷	۰
۸	۶	۰	۰	۶	۵	۰
۹	۵	۰	۰	۱۳	۱	۰
۱۰	۲	۰	۰	۷	۰	۰
۱۱	۱	۰	۰	۳	۰	۰
۱۴	۰	۰	۰	۱	۰	۰
۱۷	۰	۱	۰	۱	۰	۰
۱۸	۰	۰	۰	۱	۰	۰
مجموع	۷۹۸	۷۰۸	۵۳۵	۸۷۴	۳۹۸	۷۰۱

سوال سوم: همکاری بین گروهی حوزه‌های موضوعی به چه صورت است و کدام حوزه‌ها بیشترین همکاری را با همدیگر دارند؟

طبق بررسی انجام شده از همکاری بین گروهی حوزه‌های موضوعی، بیشترین همکاری بین حوزه موضوعی علوم پایه و فنی و مهندسی به میزان ۷۰ همکاری بوده است. سپس حوزه کشاورزی و علوم پایه با ۶۶ همکاری در رده دوم قرار دارد. همچنین حوزه موضوعی علوم پایه و کشاورزی و حوزه موضوعی کشاورزی با فنی و مهندسی با ۲۴ همکاری علمی در رده سوم بوده است. اطلاعات سایر همکاری‌های بین گروهی در جدول ۸ قابل مشاهده است.

جدول ۸. ماتریس همکاری بین گروهی حوزه‌های موضوعی مختلف

حوزه‌های موضوعی	هنر	دامپزشکی	کشاورزی	فنی و مهندسی	علوم پایه	علوم انسانی
هنر	۰	۰	۱	۸	۶	۳۳
دامپزشکی	۰	۰	۱۲	۰	۲۴	۳
کشاورزی	۱	۱۲	۰	۲۴	۶۶	۱۵
فنی و مهندسی	۸	۰	۲۴	۰	۷۰	۹
علوم پایه	۶	۲۴	۶۶	۷۰	۰	۱۹
علوم انسانی	۳۳	۳	۱۵	۹	۱۹	۰

بحث و نتیجه‌گیری

نتایج این مطالعه که الگوی همکاری علمی میان نویسندگان را در شش حوزه موضوعی دامپزشکی، فنی و مهندسی، علوم انسانی، هنر، علوم پایه و کشاورزی مورد بررسی قرار می‌دهد؛ نشان داد که تولید علم در ایران در شش حوزه مورد بررسی تقریباً مشابه است. در پاسخ پرسش اول مشخص شد ساختار شبکه هم‌نویسندگی توسط نویسندگان برتر شکل گرفته است. به این معنی که اکثر همکاری‌ها توسط تعداد معدودی از نویسندگان رخ داده و در بیشتر مقالات منتشر شده، نویسندگان برتر شناسایی شده حضور دارند. این در حالی است که سایر نویسندگان، همکاری‌های بسیار اندکی دارند. آنچه که از نتایج برداشت می‌شود این همکاری‌ها اکثراً در سطح درون‌سازمانی و در محدوده جغرافیایی بسیار نزدیک به هم شکل گرفته است و شاخص جغرافیایی نیز نقش تعیین‌کننده‌ای در شکل‌گیری همکاری علمی بین نویسندگان داشته است؛ به‌طوری که نویسندگان با وابستگی به دانشگاه‌های بزرگ نظیر تهران، شهید بهشتی، تبریز و آزاد علوم و تحقیقات محور اصلی تولید و همکاری علمی در ایران هستند. این تحلیل با نتایج پژوهش عرفان‌منش و همکاران (۱۳۹۷) که نشان دادند گروه‌های کوچک بیشترین سهم همکاری را دارند، هم‌راستا است. همچنین در نتایج پژوهش‌های پورکریمی دارنجان، گلینی مقدم و جلالی دیزچی (۱۳۹۵)، خاصه، حیدری و ریاحی (۱۴۰۳) و علی‌پور و همکاران (۱۴۰۴) همکاری‌های علمی توسط تعداد محدودی از پژوهشگران رخ داده است که با نتایج مطالعه حاضر هم‌راستا است. اما برخلاف نتایج این مطالعه، در سطح جهانی همکاری‌های علمی به شدت در حال رشد است و مشارکت بین رشته‌ها از ویژگی‌های برجسته علم امروز محسوب می‌شود. به‌عنوان مثال، سهم مقالات با همکاری بین‌المللی ۴,۷ درصد در سال ۱۹۹۸ است و رشد همکاری‌ها در سال ۲۰۲۱ به بیش از ۲۵ درصد افزایش داشته است (آکسین و سی‌ورستین^۱، ۲۰۲۳). این روند با نتایج مطالعات دیگر مانند پژوهش آسیدو و همکاران (۲۰۰۶) که افزایش تمایل به همکاری پژوهشگران در مقالات مدیریت را نشان دادند و نیز مطالعه مارثو و مارتینهو (۲۰۲۰) که وجود شبکه‌های قوی و متراکم همکاری علمی را در حوزه کارآفرینی نشان دادند، همسو است. با این وجود در برخی مطالعات، همکاری‌ها در سطح جهانی و محدوده جغرافیایی قابل مشاهده است. همانطور که در پژوهش اوکامورا^۲ (۲۰۲۳) نشان می‌دهد در بررسی وضعیت همکاری‌های بین‌المللی توجه کمتری به محدوده جغرافیایی شده و تمرکز بر روی همکاران یا مشارکت

^۱ . Aksnes & Sivertsen

^۲ . Okamura

کنندگان بوده است. این قدرت علمی و محدود به عده‌ای از پژوهشگران می‌تواند مانع از رشد همکاری‌های علمی گسترده در کشور و همچنین همکاری‌های بین‌رشته‌ای شود که از روندهای جهانی فاصله دارد. علاوه بر این براساس نتایج به دست آمده اگر چه حجم تولید علم در شش حوزه موضوعی مورد بررسی در بازه زمانی دو سال قابل توجه است، اما شبکه نویسندگان دارای انسجام، تنوع و گستردگی کافی نیست. بنابراین برای گذر از وضعیت فعلی، ارتقای زیرساخت‌های ارتباط علمی، تقویت همکاری‌های بین‌رشته‌ای و بین‌دانشگاهی و حمایت از ایجاد گروه‌های پایدار پژوهشی ضرورت دارد.

نتایج مرتبط با الگوی هم‌نویسندگی در شش حوزه مورد بررسی نشان داد که همکاری نویسندگان در حوزه‌های موضوعی، متفاوت و متأثر از ماهیت حوزه‌های علمی است. همانطور که این موضوع در پژوهش ابراهیمی و جعفری (۱۳۹۸) نیز مورد توجه قرار گرفته است. براساس نتایج جدول ۷ در حوزه‌های علوم پایه، فنی و مهندسی، علوم انسانی و کشاورزی الگوی غالب مربوط به سه نویسنده است. این در حالی است که در حوزه دامپزشکی الگوی غالب مربوط به چهار نویسنده و در حوزه هنر دو نویسنده است. تفاوت در الگوی نویسندگی بین حوزه‌های موضوعی نشان می‌دهد که ساختار تولید علم در حوزه‌هایی مانند علوم پایه، کشاورزی و دامپزشکی که ماهیت تجربی و آزمایشگاهی دارند، تمایل بیشتری به کارهای مشارکتی وجود دارد و افزایش تعداد نویسندگان در این گروه‌ها معمولاً به دلیل نیاز به همکاری تخصص‌های مختلف، تعاملات آزمایشگاهی و تقسیم وظایف در فرایند تولید داده بوده است. حوزه‌های دیگری مثل هنر و علوم انسانی که پژوهش‌های آنها عمدتاً ماهیت نظری دارند، بیشتر به صورت فردمحور شکل گرفته‌اند، میزان مشارکت گروهی در آنها کمتر بوده و بیشتر مقالات توسط یک یا دو پژوهشگر تولید می‌شوند. این یافته‌ها با نتایج مطالعات داخلی پورکریمی دارنجانی، گلینی مقدم و جلالی دیزجی (۱۳۹۵)، خاصه، حیدری و ریاحی (۱۴۰۳) و علی‌پور و همکاران (۱۴۰۴) هم‌راستا است که در آنها غلبه الگوهای دو و سه‌نویسندگی تایید شده است. در این زمینه باید به این موضوع توجه کرد که عامل اشاره شده تنها یکی از عوامل موثر در تمایل پژوهشگران به شکل‌دهی پژوهش‌ها به صورت فردی و یا با تعداد اندکی از همکاران دیگر است. احصاء عوامل موثر بر این امر موضوع بسیار حائز اهمیتی است و از جنبه‌های جامعه‌شناختی، سیاست‌گذارانه، اقتصادی و مدیریتی قابلیت تحلیل دارد که خارج از اهداف تعریف شده برای

این مقاله است. علاوه بر این در برخی مقالات همانند حوزه کشاورزی مقالات پراکنده‌ای با تعداد نویسندگان بسیار بالا (تا ۱۸ نفر) نیز نگارش شده است. اما این موارد در حوزه علوم پایه و حوزه‌های دیگر بسیار اندک بوده و تنها چند مقاله دارای همکاری بالای ده نویسنده در میان آن‌ها یافت شد. این نتایج با نتایج پژوهش سیر^۱ و همکاران (۲۰۲۲) که در حوزه علوم پایه انجام شد و مشخص شد همکاری‌های بین‌رشته‌ای طی پنجاه سال گذشته به صورت خیلی کند و تدریجی بوده، هم‌راستا است. در نتایج پژوهش لی و یو (۲۰۲۴) ویژگی‌های دانشی مرتبط با شباهت و مکمل بودن را از عوامل مهم اثرگذار بر رفتار همکاری علمی می‌دانند. علاوه بر این در پژوهش رفولز و مایر^۲ (۲۰۱۰) که همکاری‌های بین‌رشته‌ای در حوزه بیو-نانو را بررسی کردند نشان دادند که تنوع و انسجام شبکه لزوماً با یکدیگر همبستگی ندارند و هر یک ابعاد متفاوتی از فرایند بین‌رشته‌ای را نمایان می‌کنند. این موضوع نشان می‌دهد تفاوت در نیازهای روش‌شناختی و داده‌های مورد نیاز برای تحلیل هر پژوهش نقش تعیین‌کننده در اندازه گروه‌های هم‌نویسندگی در نگارش مقالات دارد.

علاوه بر این نتایج، تحلیل همکاری‌های بین‌حوزه‌ای نشان می‌دهد که تعامل علمی بین حوزه‌ها دارای الگوی مشخصی است که با الگوی سوم در پژوهش کائو و همکاران (۲۰۲۵) که مدل همکاری میان‌رشته‌ای حقیقی را توضیح می‌دهد، هم‌راستا است. حوزه‌های دانشی مانند علوم پایه و فنی و مهندسی با ۷۰ همکاری، کشاورزی و علوم پایه با ۶۶ مورد کشاورزی با فنی و مهندسی نیز با ۲۴ همکاری بیشترین همکاری بین‌رشته‌ای را با یکدیگر داشتند. این امر نشان‌دهنده پیوند نزدیک مفهومی و روش‌شناختی میان حوزه‌ها و نیاز متقابل آن‌ها به نزدیک کردن دیدگاه‌ها، وجود مسائل مشترک، مهارت‌های محاسباتی، زیستی، آزمایشگاهی و تخصص‌های فنی می‌باشد. برخلاف سه حوزه مطرح شده حوزه‌هایی مانند هنر، دامپزشکی و علوم انسانی همکاری‌های علمی بین‌رشته‌ای کمتری با حوزه‌های دیگر داشته‌اند.

به‌طور کلی الگوی همکاری بین نویسندگان و حوزه‌های موضوعی نشان می‌دهد که ساختار همکاری علمی در مقالات ایران بیشتر بر پایه نیازهای تخصصی شکل گرفته و همکاری‌های

¹. Sieber

². Rafols & Meyer

بین رشته‌ای استقبال چندانی نشده است. همانگونه که اشاره شد توسعه‌ی مطالعات و پژوهش‌های بین رشته‌ای مانند هر پدیده‌ی دیگری چندبعدی و متأثر از عوامل مختلف است بنابراین برای تقویت تعاملات بین حوزه‌ای و بین رشته‌ای ناظر به حل مسئله و چالش‌های پیچیده‌ی دنیای مدرن، عوامل اجتماعی، فرهنگی، اقتصادی، سیاستگذارانه و مدیریتی دخیل هستند که پژوهش‌ها و برنامه‌های حمایتی جدی را در این زمینه می‌طلبد. باتوجه به این واقعیت که تا زمانی که توطیفی عمیق و گسترده از وضعیت موجود نداشته باشیم، ارائه راهکار و اقدامات مبتنی بر واقعیت، دشوار و سیاستگذاری‌ها محکوم به شکست خواهد بود بنابراین پژوهش حاضر تلاش کرد تا بخشی از وضعیت موجود در پژوهش‌های بین رشته‌ای را در سطحی گسترده و در شش حوزه موضوعی نشان دهد. در این راستا برای تحقیقات بعدی پیشنهاد می‌شود تا به تحلیل عوامل جامعه‌شناختی، مدیریتی و سیاستگذارانه در توسعه پژوهش‌های بین رشته‌ای در کشور پرداخته شده و نشان داده شود که چرا علی‌رغم تأکیدات سال‌های اخیر، ایجاد مشوق‌ها و جوایز، همچنان رضایت صاحب‌نظران جلب نشده و پژوهشگران در ایران تحقیقات تک رشته‌ای و مبتنی بر تخصص خود را در اولویت پژوهش و مطالعات خود قرار داده‌اند.

از محدودیت‌های پژوهش حاضر می‌توان به مواردی اشاره کرد از جمله اینکه داده‌های پژوهش، از مقالات به دو زبان فارسی و انگلیسی تهیه شده و بنابراین نشریاتی که نمایه بین المللی نداشتند و هنوز در پایگاه جهان اسلام قرار نگرفته بودند نیازمند گردآوری اطلاعات از وبسایت نشریات بود که فرایند زمان‌بری را برای پژوهشگران ایجاد کرد. همچنین فرمت تهیه اطلاعات کتابشناختی مقالات از وبسایت نشریات داخلی با نرم‌افزارها همخوانی نداشت و فرآیند اجرای کار را با چالش روبرو کرد.

تعارض منافع

هیچگونه تعارض منافع وجود ندارد.

سپاسگزاری

نویسندگان لازم می‌دانند از تمامی کسانی که در انجام این پژوهش یاری رساندند تشکر نمایند.

- ابراهیمی، سعیده، جعفری، ناهید. (۱۳۹۸). تمایزی بر تنوع و تاثیر تحقیقات میان رشته‌ای در سطوح بین رشته‌ای، چندرشته‌ای، درون رشته‌ای و رشته‌های متقاطع با نگاهی بر همکاری های بین بخشی و درون بخشی در حوزه های علوم پایه. پژوهش نامه علم سنجی، ۵(۲)، ۲۳-۴۴.
https://rsci.shahed.ac.ir/article_870.html?lang=fa
- پورکریمی دارنجانی، زهره، گلینی مقدم، گلنسا و جلالی دیزجی، علی. (۱۳۹۵). تحلیل سطوح همکاری علمی پژوهشگران ایرانی در پایگاه وب آوساینس: مطالعه موردی حوزه علوم اجتماعی. فصلنامه بازیابی دانش و نظام های معنایی، ۹(۳)، ۲۱-۴۰.
<https://doi.org/10.22054/jks.2017.15975.1109>
- خاصه، علی اکبر، مختاری، حیدر و ریاحی، مریم. (۱۴۰۳). ترسیم ساختار دانش پژوهش های فارسی حوزه فناوری اطلاعات بین سال های ۱۳۸۹ - ۱۳۹۸. پژوهش نامه علم سنجی، ۱۰(۲)، ۱۸۱-۲۱۶.
https://rsci.shahed.ac.ir/article_4422.html?
- خوشنام، مژگان و جوزی، زینب. (۱۴۰۴). شناسایی و تحلیل همکاری های بین رشته ای و بین سازمانی در بروندهای پژوهشی، نشریه مطالعات دانش پژوهی. زودآیند.
https://jks.abrizu.ac.ir/article_20327.html
- رحیمی، ماریه، و فتاحی، رحمت الله. (۱۳۸۷). بررسی وضعیت همکاری علمی اعضای هیئت علمی در چهار حوزه موضوعی در دانشگاه فردوسی مشهد. کتابداری و اطلاع رسانی، ۱۱(۲)، ۹۵-۱۲۰.
https://lis.aqr-libjournal.ir/article_43767.html#_ftn3
- عرفان منش، محمدامین، مروتی اردکانی، مرضیه. (۱۳۹۵). مطالعه علم سنجی و تحلیل شبکه های همکاری علمی در فصلنامه مطالعات میان رشته ای در علوم انسانی. فصلنامه مطالعات میان رشته ای در علوم انسانی، ۸(۴)، ۵۵-۷۷.
<https://doi.org/10.22035/isih.2016.230>
- علی پور، امید، سهیلی، فرامرز، ضیایی، ثریا و خاصه، علی اکبر. (۱۴۰۴). تحلیل شبکه هم نویسندگی مقالات سازمان دهی دانش در ایران. فصلنامه بازیابی دانش و نظام های معنایی، ۱۲(۴۳)، ۱۷-۲۱۰.
<https://doi.org/10.22054/jks.2021.60647.1435>

References

- Acedo, F. J., Barroso, C., Casanueva, C., & Galán, J. L. (2006). Co-authorship in management and organizational studies: An empirical and network analysis. *Journal of management studies*, 43(5), 957-983.
<https://doi.org/10.1111/j.1467-6486.2006.00625.x>

- Aksnes, D. W., & Sivertsen, G. (2023). Global trends in international research collaboration, 1980-2021^①. *J. Data Inf. Sci.*, 8 (2), 26-42. <https://reference-global.com/2/v2/download/pdf/10.2478/jdis-2023-0015>
- Cao, Z., Zhang, L., & Huang, Y. (2025). How do researchers collaborate across disciplines? Patterns of interdisciplinary collaboration based on disciplinary and contributory perspectives. *Journal of Information Science*, 01655515251373082. <https://doi.org/10.1177/01655515251373082>
- Ebrahimi, S., & Jafari, N. (2019). A Distinction on Variety and Impact of Interdisciplinary Research at the Interdisciplinary, Multidisciplinary, Intra-disciplinary and Cross-disciplinary Levels and an Overlook on Inter and Intradepartmental Cooperation in Basic Sciences Fields. *Scientometrics Research Journal*, 5(2), 23-44. https://rsci.shahed.ac.ir/article_870.html?lang=en [In Persian].
- Erfanmanesh, M. A. and Morovati Ardakani, M. (2016). A Scientometrics and Collaboration Network Analysis of the Quarterly Journal of Interdisciplinary Studies in the Humanities. *Interdisciplinary Studies in the Humanities*, 8(4), 55-77. <https://doi.org/10.22035/isih.2016.230> [In Persian].
- Feng, S., & Kirkley, A. (2020). Mixing patterns in interdisciplinary co-authorship networks at multiple scales. *Scientific Reports*, 10(1), 7731. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-64351-3>
- Khasseh, A. A., Mokhtari, H., & Riyahi, M. (2024). Mapping the Knowledge Structure of Persian Research on Information Technology (2010-2019). *Scientometrics Research Journal*, 10((Issue 2: Autumn & Winter)), 181-216. https://rsci.shahed.ac.ir/article_4422.html [In Persian].
- Khoshnam, M. and Jozi, Z. (2025). Identifying and analyzing interdisciplinary and inter-organizational collaborations in research outputs. *Journal of Knowledge-Research Studies*, (), -. [In Persian]. https://jkrs.tabrizu.ac.ir/article_20327.html [In Persian].
- Laursen, B. K., Motzer, N., & Anderson, K. J. (2022). Pathways for assessing interdisciplinarity: A systematic review. *Research Evaluation*, 31(3), 326-343. <https://academic.oup.com/rev/article/31/3/326/6631274>
- Li, J., & Yu, Q. (2023). The evolutionary characteristics and interaction of interdisciplinarity and scientific collaboration under the convergence paradigm: Analysis in the field of materials genome engineering. *Sustainability*, 15(18), 13417. <https://doi.org/10.3390/su151813417>
- Liu, Y., Chen, Y., He, Q., & Yu, Q. (2023). Cyclical evolution of emerging technology innovation network from a temporal network perspective. *Systems*, 11(2), 82. <https://www.mdpi.com/2079-8954/11/2/82>
- Mourao, P. R., & Martinho, V. D. (2020). Forest entrepreneurship: A bibliometric analysis and a discussion about the co-authorship networks of an emerging scientific field. *Journal of Cleaner Production*, 256, 1-14. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.120413>
- National Research Council, Division on Earth, Board on Life Sciences, & Committee on Key Challenge Areas for Convergence. (2014). Convergence: Facilitating transdisciplinary integration of life sciences, physical sciences, engineering, and beyond. https://books.google.com/books?hl=en&lr=&id=pjL-AwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT21&ots=LcHZz9w_LJ&sig=FiTe_O-ox2N-7NseQSei3N-Jgl8#v=onepage&q&f=false

- Okamura, K. (2023). A half-century of global collaboration in science and the "shrinking world". *Quantitative Science Studies*, 4 (4), 938-959. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2211.04429>
- Porter, A., & Rafols, I. (2009). Is science becoming more interdisciplinary? Measuring and mapping six research fields over time. *Scientometrics*, 81 (3), 719-745. <https://doi.org/10.1007/s11192-008-2197-2>
- Pourkarimi Daranjani, Z., Galyani-Moghaddam, G. and Jalali Dizaji, A. (2017). Analysing Levels of Scientific Collaboration of Iranian Researchers in the Web of Science: A Case Study of Social Sciences. *Knowledge Retrieval and Semantic Systems*, 3(9), 21-40. <https://doi.org/10.22054/jks.2017.15975.1109> [In Persian].
- Rafols, I., & Meyer, M. (2010). Diversity and network coherence as indicators of interdisciplinarity: case studies in bionanoscience. *Scientometrics*, 82(2), 263-287. <https://doi.org/10.48550/arXiv.0901.1380>
- Rahimi, M., & Fattahi, R. (2008). Investigating the status of scientific collaboration among faculty members in four subject areas at Ferdowsi University of Mashhad, *Library and Information Sciences*, 11(2), 95-120. https://lis.aqr-libjournal.ir/article_43767.html?lang=en [In Persian].
- Sieber, G., Freudenberg, B., Netzel, L., Schmidt, T. C., & Brandenstein, F. (2022). The Premise of Interdisciplinarity and Its Actual Absence—A Bibliometric Analysis of Publications on Heavy Rainfall. *Water*, 14(19), 3001. <https://doi.org/10.3390/w14193001>
- Yu, L., Yan, Y., & Li, M. (2022). Does interdisciplinary research lead to higher faculty performance? Evidence from an accelerated research university in China. *Sustainability*, 14(21), 13977. <https://doi.org/10.3390/su142113977>