مجله علم سنجی کاسپین
Caspian Journal of Scientometrics
e-ISSN: 2423-4710 p-ISSN: 2383-157X

Monitoring the Social Structure of Iranian Biotechnological Sciences Using the Social Network Analysis Approach

Rasoul Zavaraqi (PhD) [1]*, Jafar Razeghi (PhD) [2]

1. Department of Knowledge and Information Science, Faculty of Education and Psychology, University of Tabriz, Tabriz, Iran.
2. Department of Plant Biology, Faculty of Natural Sciences, University of Tabriz, Tabriz, Iran.

[Downloaded from cjs.mubabol.ac.ir on 2026-09-05]

[DOR: 20.1001.1.24234710.1401.9.2.2.0]
[DOI: 10.22088/cjs.9.2.8]

Article Type:
Research Paper

Received:
30 June 2021
Revised:
8 Nov. 2022
Accepted:
13 Nov. 2022
Pub. Online:
21 Nov. 2022

ABSTRACT

Background and aim: Considering the lack of comprehensive research to study the structure of Iranian biotechnology field, the aim of this study was to monitor the social structure of Iranian biotechnological sciences using the social network analysis approach based on the scientific outputs of Iranians and to map the scientific communication network of the most important and active authors of Iran.

Materials and methods: This applied descriptive study was conducted with a scientometric approach, using the method of creating a scientific map. The study population was all scientific articles related to the field of biotechnology in the Web of Science Core Collection during 1984-2017. First, keywords related to biotechnology during the mentioned period, i.e. 1984-2017, were searched in the advanced search of the database and the results were limited to Iran. The number of articles found based on the search strategy used was 22034 scientific backgrounds. Descriptive statistics based on social network analysis indicators were used to analyze the data, and CiteSpace software was used to create the structure and analyze the data.

Findings: According to the results of this research, the trend of increasing scientific production from 2005 to 2011 was very fast, from 2012 to 2013 it was moderate, and from 2014 to 2016 it was considered fast. The quantitative expansion of scientific output in the field of Iranian biotechnology also led to a social structure and network among the actors in this field, who knew each other well and established national and international scientific communication among themselves. To show the social structure of this field, 144 influential national and international scientific personalities who were effective in Iranian scientific production in the field of biotechnology were presented graphically according to their activities in 5-year periods.

Conclusion: The active researchers in this field can be divided into 40 working groups, the most important of which are human, microbial and genetic biotechnology, medical biotechnology, cancer biotechnology and cell culture.

Keywords: Iranian biotechnology, Social structure of Iranian biotechnology, Social Structure of Iranian Science, Scientometrics

Cite this article: Zavaraqi R, Razeghi J. Monitoring the Social Structure of Iranian Biotechnological Sciences Using the Social Network Analysis Approach. *Caspian Journal of Scientometrics*. 2022; 9(2): 8-24.

© The Author(s).
Publisher: Babol University of Medical Sciences

*Corresponding Author: Rasoul Zavaraqi
Address: Department of Knowledge and Information Science, Faculty of Education and Psychology,University of Tabriz, Tabriz, Iran.
E-mail: zavaraqi@tabrizu.ac.ir

مجله علم‌سنجی کاسپین
Caspian Journal of Scientometrics
e-ISSN: 2423-4710 p-ISSN: 2383-157X
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی بابل

رصد ساختار اجتماعی علوم مرتبط با زیست‌فناوری ایران با رویکرد تحلیل شبکه اجتماعی

رسول زوارقی (PhD) [1*]، جعفر رازقی (PhD) [2]

۱. گروه علم اطلاعات و دانش‌شناسی، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران.
۲. گروه زیست گیاهی، دانشکده علوم طبیعی، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران.

چکیده

نوع مقاله: مقاله پژوهشی

سابقه و هدف: با توجه به عدم انجام پژوهشی جامع در جهت بررسی ساختار علم ایران در حوزه زیست‌فناوری، هدف از انجام این پژوهش رصد ساختار اجتماعی علوم مرتبط با زیست‌فناوری ایران با رویکرد تحلیل شبکه اجتماعی بر اساس بروندادهای علمی ایرانیان و ترسیم شبکه ارتباطات علمی نویسندگان هسته و فعال این حوزه در ایران است.

مواد و روش‌ها: این پژوهش از نوع کاربردی توصیفی با رویکرد علم‌سنجی می‌باشد که در آن از روش ترسیم نقشه علمی استفاده شد. جامعه پژوهش، کلیه مقالات علمی مربوط به حوزه زیست‌فناوری در بازه زمانی ۲۰۱۷-۱۹۸۴ در پایگاه Web of Science Core Collection می‌باشد. ابتدا در بخش جستجوی پیشرفته پایگاه، کلیدواژه‌های مرتبط با زیست‌فناوری در بازه زمانی مطرح‌شده یعنی ۲۰۱۷-۱۹۸۴ جستجو گردید و نتایج محدود به کشور ایران شد. تعداد آیتم‌های بازیابی شده بر اساس راهبرد جستجوی بکار رفته ۲۲۰۳۴ پیشینه علمی می‌باشد. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از آمار توصیفی و بر مبنای بهره‌گیری از شاخص‌های تحلیل شبکه‌های اجتماعی، از نرم‌افزار CiteSpace برای ترسیم ساختار و تحلیل داده‌ها استفاده شد.

یافته‌ها: بر اساس یافته‌های این پژوهش شیب افزایش تولیدات علمی از سال ۲۰۰۵ تا ۲۰۱۱ بسیار تند، در سال‌های ۲۰۱۲ تا ۲۰۱۳ متوسط، در سال‌های ۲۰۱۴ تا ۲۰۱۶ شتابان ارزیابی می‌شود. همچنین اینکه گسترش کمّی بروندادهای علمی حوزه زیست‌فناوری ایران منجر به ساختار و شبکه‌ای اجتماعی در میان کنشگران این حوزه شده است که به‌خوبی همدیگر را شناخته و به برقراری ارتباطات علمی ملی و بین‌المللی با یکدیگر می‌پردازند. در ترسیم ساختار اجتماعی این حوزه ۱۴۴ چهره علمی تأثیرگذار ملی و بین‌المللی که در تولیدات علمی ایرانیان در حوزه زیست‌فناوری مؤثر بوده‌اند، به‌صورت گرافیکی به تفکیک فعالیت در دوره‌های زمانی ۵ ساله نشان داده شده‌اند.

نتیجه‌گیری: محققان فعال این حوزه از نظر شبکه ارتباطی را می‌توان در قالب ۴۰ تیم کاری دسته‌بندی نمود که مهم‌ترین آنها عبارتند از زیست‌فناوری پزشکی، زیست‌فناوری انسانی، میکروبی، و ژنتیکی، زیست‌فناوری سرطان و کشت سلول.

دریافت: ۱۴۰۰/۴/۹
ویرایش: ۱۴۰۱/۸/۱۷
پذیرش: ۱۴۰۱/۸/۲۲
انتشار: ۱۴۰۱/۸/۳۰

واژگان کلیدی: زیست‌فناوری ایران، ساختار اجتماعی زیست‌فناوری ایران، ساختار اجتماعی علوم ایران، علم‌سنجی

استناد: رسول زوارقی، جعفر رازقی. رصد ساختار اجتماعی علوم مرتبط با زیست‌فناوری ایران با رویکرد تحلیل شبکه اجتماعی. مجله علم‌سنجی کاسپین. ۱۴۰۱؛ ۹(۲): ۲۴-۸.

© The Author(s)
Publisher: Babol University of Medical Sciences

* **مسئول مقاله:** رسول زوارقی
آدرس: تبریز، دانشگاه تبریز، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، گروه آموزشی علم اطلاعات و دانش‌شناسی.
رایانامه: zavaraqi@tabrizu.ac.ir

[Downloaded from cjs.mubabol.ac.ir on 2026-09-05]
[DOR: 20.1001.1.24234710.1401.9.2.2.0]
[DOI: 10.22088/cjs.9.2.8]

مقدمه

زیست‌فناوری یکی از علوم بسیار مهم در دنیای کنونی است و علوم مختلفی که به صورت مستقیم یا غیرمستقیم، در صدد بررسی موجودات زنده و یا فرآورده‌های آن‌ها در اشکال طبیعی یا تغییریافته هستند را شامل می‌شود. در کل می‌توان گفت که هرگونه فعالیت هوشمندانه بشر در خلق، بهبود و عرضه محصولات گوناگون با استفاده از موجودات زنده مخصوصاً از طریق دست‌کاری ژنتیکی آن‌ها در سطح مولکولی، در حوزه زیست‌فناوری قرار می‌گیرد.

با توجه به قابلیت‌ها و ظرفیت‌های عمده‌ای که این علم می‌تواند به همراه داشته باشد یکی از محورهای اساسی توسعه در بسیاری از کشورها قلمداد می‌شود؛ به‌نحوی‌که در برخی متون ارتقاء علوم مرتبط با زیست‌فناوری می‌تواند یکی از اقدامات مهم در حوزه علم و فناوری تلقی شوند (۱ و ۲). بر این اساس در نقشه جامع علمی کشور که مبتنی بر اهدافی چون «ترکیب عرضه‌محوری و تقاضامحوری» و «اجتماع دو رویکرد برون‌مداری و درون‌مداری» است بر «حمایت از برخی حوزه‌های اولویت‌دار» و «توجه به نیازها، قابلیت‌ها و ظرفیت‌های بومی و مزیت‌های نسبی» تأکید شده است (۳).

شاید یکی از علل این انتخاب علاوه بر روندهای جهانی این حوزه ویژگی‌های محیطی خاص ایران است که می‌تواند در این خصوص بسیار تأثیرگذار ارزیابی شود. بررسی‌ها نشانگر آن است که زیست‌بوم ایران با داشتن تنوع گسترده اقلیمی و جغرافیایی و منابع طبیعی اولیه در خشکی و دریا و الگوی منحصربه‌فرد ژنتیکی در همه زمینه‌های انسانی، گیاهی و حیوانی، از غنی‌ترین و مناسب‌ترین کشورهای جهان برای دستیابی به توسعه مبتنی بر علوم و فناوری‌های مبتنی بر زیست‌فناوری محسوب می‌شود.

بااین‌وجود بررسی‌ها نشانگر آن است که علی‌رغم این اهمیت، با گذشت نزدیک به یک قرن از حضور علم زیست‌فناوری در کشور، چشم‌اندازی کلی و دقیق از وضعیت علمی کشور در این حوزه وجود ندارد، و پژوهش‌های انجام‌شده بیشتر نهایتاً روند تاریخی و کمی این حوزه‌ها در جهان اسلام، ایران و برخی استان‌ها را بازتاب می‌دهند (از جمله ۶-۴).

در بررسی‌های علم‌سنجی می‌توان از چندین منظر حوزه‌ای خاص را مورد بررسی قرار داد. در این پژوهش سعی می‌شود حوزهٔ زیست‌فناوری ایران از منظر تحلیل شبکه‌های اجتماعی و شاخص‌های مبتنی بر آن و از رویکرد تحلیل روابط اجتماعی حاکم بر این حوزه مورد بررسی قرار گیرد. درواقع در این پژوهش، هدف بررسی ساختار اجتماعی حاکم بر علوم مرتبط با زیست‌فناوری ایران می‌باشد.

اولین گام شناسایی تخصص‌ها، مباحث، و مفاهیم خاص درون یک حوزه میان‌رشته‌ای، ترسیم ساختار اجتماعی آن است. بر این اساس می‌توان با شناسایی روابط اجتماعی و مشارکتی بین نویسندگان یک حوزه موضوعی، به‌صورت مستقیم گرایش فکری و تمایلات مشارکتی و روابط تیمی بین کنشگران علمی یک حوزه موضوعی را مشخص کرد. چنین پژوهشی می‌تواند به ترسیم شبکه هم‌نویسی کنشگران و دسته‌بندی و خوشه‌بندی بین آن‌ها برای شناسایی اجتماعات موجود در یک حوزه موضوعی و علایق موضوعی آن‌ها بینجامد. چنین پژوهشی را می‌توان منطبق با اولویت‌های نقشه جامع علمی کشور مبنی بر «ترکیب عرضه‌محوری و تقاضامحوری» و «اجتماع دو رویکرد برون‌مداری و درون‌مداری» و تأکید بر «حمایت از برخی حوزه‌های اولویت‌دار» و «توجه به نیازها، قابلیت‌ها و ظرفیت‌های بومی و مزیت‌های نسبی» ارزیابی کرد چرا که بروندادهای این کار پژوهشی با شناسایی عمیق یکی از حوزه‌های اولویت‌دار، قابلیت‌ها و ظرفیت‌های بومی و مزیت‌های نسبی آن را بازتاب می‌دهد و زمینه را برای توسعه علمی درون مدار فراهم می‌آورد.

در کل می‌توان پژوهش‌های انجام‌شده در خصوص بررسی همکاری‌های علمی در ایران را به سه بخش اصلی تقسیم‌بندی نمود.

به‌عنوان نمونه در پژوهش‌هایی، محققین شبکه همکاری‌های علمی را با استفاده از نرم‌افزارها و طرح‌های گرافیکی ترسیم و بعضاً تبیین و تفسیر کرده‌اند (۱۲-۷). در این پژوهش‌ها که عمدتاً بر اساس ترسیم شبکه هم‌نویسی انجام شده‌اند، سعی شده است بعد از ارائه نوع همکاری‌های علمی، و روابط بین فردی دانشگاهی، تصویری کلان از شبکه ارتباطی با استفاده از نرم‌افزارهای ترسیم نقشه‌های علمی ارائه شود.

برخی پژوهش‌ها، بر تعیین ضریب همکاری علمی متمرکز بوده‌اند (۱۸-۱۳). در این نوع پژوهش‌ها، اغلب بدون ارائه بازنمونی تصویری از روابط بین‌دانشگاهی و بین‌فردی اعضای شبکه همکاری علمی، ضرایب همکاری علمی و میزان رشد و افول آن در طول زمان بررسی شده و روند آینده همکاری‌های علمی پیش‌بینی شده است.

برخی پژوهش‌ها را نیز می‌توان جزء اولین پژوهش‌های صورت گرفته با موضوع بررسی همکاری‌های علمی معرفی نمود که بیشتر بر میزان و تعداد همکاری‌های علمی بین افراد، دانشگاه‌ها و کشورها تمرکز داشتند (۲۱-۱۹). برخی دیگر از پژوهش‌ها نیز سعی بر کاوش در حوزهٔ زیست‌فناوری در کشورها و مناطق مختلف با رویکردها و روش‌شناسی‌های متنوع داشته‌اند (۲۵-۲۲).

مرور پژوهش‌های انجام‌شده در خصوص بررسی زیست‌فناوری در حوزهٔ بین‌المللی نیز نشانگر برخی کارهای خاص در این زمینه است که به برخی از آن‌ها اشاره می‌شود:

Payumo و همکاران (۲۰۱۵) به بررسی کتاب‌سنجی بروندادهای علمی کشورهای حوزه جنوب شرق آسیا از نظر تأثیر همکاری بر زیست‌فناوری پرداختند. نتایج این پژوهش که در بازه زمانی ۲۰۱۳ تا ۲۰۱۴ انجام شده بود، نشانگر رشد فزاینده بروندادها و همکاری‌های علمی این حوزه به دلیل رشد اقتصادی مثبت این کشورهاست. یافته‌های این پژوهش نشان داد که علاوه بر همکاری‌های داخلی، همکاری‌های بین‌المللی نیز از رشد قابل‌توجهی در این زمینه برخوردار بوده است. بااین‌وجود نویسندگان با تأکید بر همکاری‌های محدود منطقه‌ای رخداده در این زمینه، این عامل را به‌عنوان مانع اساسی یکپارچگی کشورهای عضو این اتحادیه در زمینه این حوزه موضوعی ارزیابی کرده‌اند (۲۶).

[Downloaded from cjs.mubabol.ac.ir on 2026-09-05]
[DOR: 20.1001.1.24234710.1401.9.2.2.0]
[DOI: 10.22088/cjs.9.2.8]

Valverde-Valverde و همکاران (۲۰۲۱) طی پژوهشی به بررسی وضعیت علم‌سنجی زیست‌فناوری در بخش کشاورزی پرداختند. در این پژوهش، محققان به دنبال ترکیب بررسی‌های علم‌سنجی و فناورانه برای تعیین وضعیت موجود حوزه زیست‌فناوری بودند. به‌زعم محققان این پژوهش به دنبال بررسی تأثیر چالش‌هایی چون تغییر آب‌وهوا و امنیت انرژی و غذا در حوزه زیست‌فناوری هستند. بر اساس این رویکرد در این پژوهش سعی شد پویایی‌شناسی تولید علم در این زمینه، نویسندگان کلیدی، کشورهای مشارکت‌کننده، و توزیع زبانی علم بررسی شود. همچنین بر مبنای بررسی پروانه‌های ثبت اختراع نیز سعی شد وضعیت فناورانه این حوزه نیز بررسی شود. درنهایت این پژوهش، تبعیت الگوی نشر نویسندگان از قاعده لوتکا را مورد تأیید قرار داد. همچنین یافته‌های این پژوهش نشان داد که علی‌رغم پیشرفت‌های علمی رخداده در این زمینه، دستاوردهای فناورانه مشاهده‌شده، اندک ارزیابی می‌شود (۲۷).

Sharma و همکاران (۲۰۱۹) در پژوهشی به بررسی وضعیت علم‌سنجی حوزه زیست‌فناوری در کشور هند در دوره زمانی ۲۰۰۸ تا ۲۰۱۷ پرداختند. این پژوهش که بر مبنای داده‌های اسکوپوس انجام شد وضعیت تولید علم در حوزه زیست‌فناوری از منظر رشد و سهم تولید جهانی علم، کمک و تأثیر استنادی نویسندگان فعال و مؤسسات و نشریات فعال و ... را مورد بررسی قرار داد. یافته‌های این پژوهش نشان داد که کشور ایالات متحده آمریکا از نظر شاخص تولید علم، شاخص اچ، و استناد به ازای هر مقاله در بهترین وضعیت جهانی قرار دارد. به‌نحوی‌که ۴۸/۷۹ درصد از تولیدات کل علم جهانی در این حوزه را پوشش می‌دهد. ازجمله یافته‌های این پژوهش غالب بودن متون مرتبط با زیست‌فناوری، ژنتیک و زیست‌شناسی سلولی مولکولی در این زمینه بود. بر مبنای یافته‌های این پژوهش مؤسسه هندی زیست‌فناوری دهلی (Indian Institute of Technology Delhi)، شورای پژوهش علم و صنعتی (Council of Scientific and Industrial Research) و مؤسسه فناوری ولور (Vellore Institute of Technology) فعال‌ترین مؤسسات پژوهشی کشور هند در این زمینه ارزیابی شده‌اند. در کل یافته‌های این پژوهش نشان داد که ۲۰ مؤسسه فعال هندی درمجموع با تولید ۳۰/۵ درصد از کل تولیدات علمی کشور هند در این زمینه، بیشترین نقش را در حوزه زیست‌فناوری هند ایفا می‌کنند (۲۸).

León-de la و همکاران (۲۰۱۸) در پژوهشی به بررسی الگوی انتشار مقالات در حوزه زیست‌فناوری در ۶ کشور آمریکای لاتین از سال ۲۰۰۱ تا ۲۰۱۵ پرداختند. کشورهای مورد بررسی در این پژوهش عبارت بودند از آرژانتین، برزیل، شیلی، کلمبیا، کوبا و مکزیک. برای انجام این کار علم‌سنجی از داده‌های پایگاه وبگاه علوم استفاده شد. طبق یافته‌های این پژوهش در کل در زمان انجام این پژوهش ۴۰۰ هزار مقاله در این زمینه شناسایی شد که ۱/۲ درصد از آن‌ها توسط پژوهشگران کشورهای آمریکای لاتین تولید شده‌اند. نتایج این مطالعه رشد قابل‌توجهی در انتشار مقالات حوزه زیست‌فناوری در بین کشورهای مورد بررسی نشان داد. به‌زعم پژوهشگران علی‌رغم اینکه کشورهای مورد بررسی در دوره زمانی مزبور، شاهد برخی بی‌ثباتی‌های سیاسی و اجتماعی و برخی نوسانات در شاخص‌های اقتصادی بودند، وضعیت رشد تولید علم در این کشورها به‌غیراز کشور کلمبیا بیش از متوسط جهانی بود (۲۹).

چنانکه مشاهده می‌شود با بررسی پیشینه‌های پژوهشی موجود در این حوزه می‌توان گفت، پژوهشی که به‌طور مستقل به بررسی شبکه همکاری‌های علمی حوزه زیست‌فناوری با استفاده از رویکرد شبکه‌ای و با هدف ترسیم و تبیین ساختار اجتماعی این حوزه در متون داخلی و خارجی بپردازد، مشاهده نشد. بر این اساس در این پژوهش سعی می‌شود این خلأ مهم و عمده در متون علمی پوشش داده شود.

مواد و روش‌ها

این پژوهش از نوع کاربردی توصیفی می‌باشد که در آن از روش ترسیم نقشه علمی استفاده شده که یکی از روش‌های علم‌سنجی است. جامعه پژوهش، کلیه مقالات علمی مربوط به حوزه زیست‌فناوری در بازه زمانی ۲۰۱۷-۱۹۸۴ در پایگاه Web of Science Core Collection می‌باشد. علت اصلی انتخاب این پایگاه، جامعیت در عین حال کیفیت منابع تحت پوشش این پایگاه است. بررسی‌ها نشانگر آن است که این پایگاه داده، حاوی پیشینه‌هایی از مقالات نشریاتی با بیشترین کیفیت از سرتاسر جهان است و نشریات دسترسی آزاد، مجموعه مقالات همایش‌ها و کتاب‌ها را در بر می‌گیرد. ابتدا در بخش جستجوی پیشرفته پایگاه، کلیدواژه‌های زیر که بر مبنای بررسی کلیدواژه‌های مرتبط از اصطلاح‌نامه‌های عمومی و تخصصی و تأیید متخصصان موضوعی به دست آمده بودند در بازه زمانی مطرح‌شده یعنی ۲۰۱۷-۱۹۸۴ جستجو گردید و نتایج محدود به کشور ایران شد.

TS=(biotechnology OR bioengineering OR biotechnological OR "molecular biology" OR biotech OR "genetic engineering" OR "genetic modification" OR "recombinant DNA technology" OR bionics OR transgenic OR biometry OR "Tissue culture" OR biodiversity OR "Resistant plants and biotechnology" OR "Biological control" OR "Gene expression" OR Cloning OR "Microbial control" OR "vaccines and biotechnology" OR "biotechnology and check diseases" OR "Biotechnology and Food industry" OR "Biotechnology and Pharmaceutical industry" OR nanobiotechnology OR "biomedical engineering" OR biomanufacturing OR "molecular engineering" OR "molecular genetics" OR "artificial selection" OR "genetic engineering" OR "Cell culture" OR "bioinformatics" OR "bioprocess engineering" OR biorobotics OR "biochemical engineering" OR "molecular ecology" OR "molecular biology" OR biogas OR "tissue engineering" OR bioremediation OR "control pests and biotechnology"

[Downloaded from cjs.mubabol.ac.ir on 2026-09-05]
[DOR: 20.1001.1.24234710.1401.9.2.2.0]
[DOI: 10.22088/cjs.9.2.8]

OR breeding OR electrobiology OR "Antibiotic and biotechnology" OR "antibody and biotechnology" OR "gene splicing" OR "genetically modified" OR biofuel OR "resistant to pests and drought" OR "biodegradable plastics" OR "vegetable oil and biotechnology" OR bioleaching OR "biological weapons" OR "computational biology" OR proteomics OR genetics OR Gene OR cytology OR Transcriptomics OR Genomics OR "functional genomics" OR "structural genomics" OR micropropagation OR "transgenic plants" OR "genetic manipulation" OR pharmacogenomics OR "genetic screening" OR "gene expression" OR "single-nucleotide polymorphisms" OR nucleotide OR "personalized medicine" OR genotype OR genome OR genentech OR "gene therapy" OR "regulator gene" OR "operator gene" OR "suppressor gene" OR "modifier gene" OR "genetic diagnosis" OR "Genetically modified crops" OR "GM crops" OR "biotech crops" OR "pharmaceutical agents and biotechnology" OR "genetic selection" OR "breed selection" OR biosensor OR "Genetically modified foods" OR "selective breeding" OR "mutation breeding" OR "resistance to pathogens and biotechnology" OR "industrial fermentation" OR "environmental biotechnology" OR "Metabolic engineering" OR Bioculture OR "Recombinant DNA" OR "Tissue engineering" OR "Stem cell" OR biomimetic OR biodesign OR "Biological engineering" OR "Green Revolution" OR "Bacteriophage virus" OR cDNA OR "DNA microarray" OR "DNA chip" OR "DNA fingerprinting" OR "Gene gun" OR Microsatellite OR "Plasmid and genetic engineering" OR "Secondary metabolite and biotechnology" OR "genetic transformation" OR Bioassay OR "Genetic marker" OR "Genetic toxicology" OR "Plant Molecular Farming (PMF)" OR "Therapeutic cloning") AND CU=Iran

سپس نتایج مربوط استخراج گردید که شامل ۲۲۰۳۴ رکورد ثبت شده بود. برای استخراج داده‌ها و قابل خوانده شدن آن‌ها توسط نرم‌افزار CiteSpace ابتدا آن‌ها به‌صورت متن ساده (Plain Text) در فایل‌های ۵۰۰ مدرکی وارد شد و درنهایت پس از ادغام تمامی این فایل‌ها، یک فایل کلی از همه اقلام به دست آمد و در رایانه ذخیره شد. در این نرم‌افزار نیز سعی شد پیکربندی شبکه به‌نوعی تنظیم شود تا بتوان شبکه هم‌نویسی دانشمندان ایرانی این حوزه را به نحوی مناسب ارائه نمود. لازم به ذکر است که زمان بازیابی این مدارک ۱۵ مارس ۲۰۱۷ بوده است.

یافته‌ها

بررسی روند رشد انتشارات علمی پژوهشگران ایرانی در حوزه زیست‌فناوری در بازه زمانی ۲۰۱۷-۱۹۸۴ نشانگر آن است که بیشترین انتشارات علمی در زمینه زیست‌فناوری مربوط به سال ۲۰۱۶ با ۳۳۸۸ مدرک (۱۵/۳ درصد) است. همچنین بررسی بیشتر این داده‌ها نشانگر آن است که روند رشد انتشارات علمی در زمینه زیست‌فناوری در کل افزایشی است؛ البته با این توضیح علی‌رغم حفظ روند افزایشی تا سال ۲۰۱۶، این روند از سال ۲۰۱۶ تا ۲۰۱۷ رو به کاهش نهاده است. رشد علمی حوزه زیست‌فناوری در این بازه زمانی از ۱ رکورد در سال ۱۹۸۴ به ۳۳۸۸ رکورد در سال ۲۰۱۶ افزایش یافته است. با توجه به مدل رگرسیون نمایی، نتایج پژوهش نشان‌دهنده‌ی رشدی معادل ۴۹/۳ درصدی در انتشارات علمی حوزه زیست‌فناوری است.

بررسی انتشارات علمی کشورهای همکار با ایران در تولیدات علمی در حوزه زیست‌فناوری در طول دوره مطالعه نیز نشانگر آن است که کشورهای ایالات متحده آمریکا، آلمان، انگلستان، کانادا و استرالیا به ترتیب با ۶/۴۹، ۳/۳۵، ۳/۰۲، ۲/۶۸ و ۲/۵۳ درصد، اصلی‌ترین کشورهای همکار ایرانیان در انتشار مقالات در حوزه زیست‌فناوری ارزیابی می‌شوند.

بررسی سیاهه نشریاتی که مقالات زیست فناوری ایرانیان در آن‌ها منتشر شده‌اند، نیز نشانگر آن است مجله میکروب‌شناسی جندی‌شاپور با انتشار ۱/۶۱ درصد، مجله بهداشت عمومی ایران با انتشار ۱/۵۲ درصد و مجله زیست‌فناوری آفریقا با انتشار ۱/۱۹ درصد، بیشترین مقالات حوزه زیست‌فناوری ایرانیان را منتشر نموده‌اند.

همچنین تعمق در دسته‌های موضوعی (Category) پایگاه وبگاه علوم مقالات زیست‌فناوری نیز نشان داد که بیشتر این مقالات در دسته‌های موضوعی زیست‌فناوری میکروبیولوژی کاربردی، زیست‌شناسی بیوشیمی مولکولی، میکروبیولوژی، ژنتیک وراثت و ایمنی‌شناسی انتشار یافته‌اند. از نظر کمیت انتشار نیز می‌توان گفت که بیشترین مقالات ایرانیان در حوزه زیست فناوری در بازه زمانی ۱۹۸۴ تا ۲۰۱۷ توسط سلیمانی، قوام زاده، بهاروند، و رضایی به ترتیب با تعداد ۲۹۷ (۱/۳۴ درصد)، ۲۳۳ (۱/۰۵ درصد)، ۲۰۳ (۰/۹۲ درصد) و ۲۰۲ (۰/۹۱ درصد) انتشار یافته‌اند.

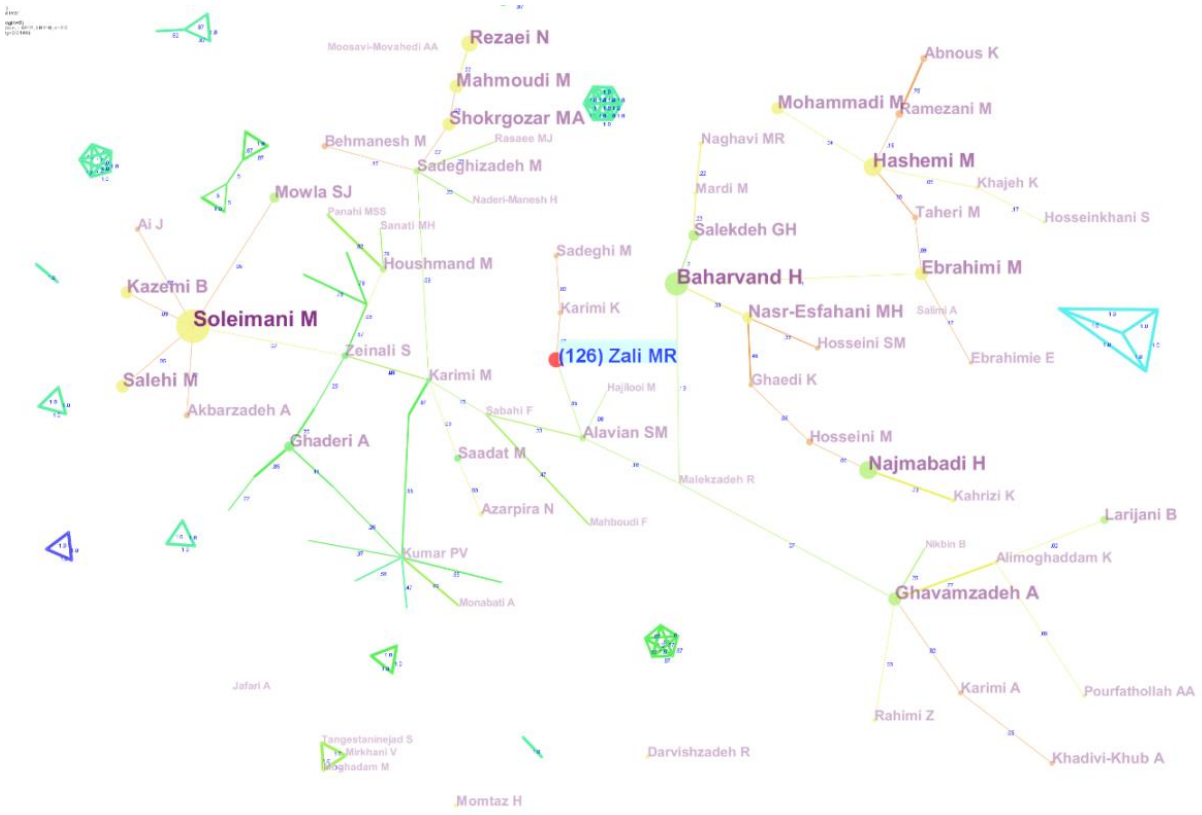
نتایج بررسی وابستگی سازمانی محققان حوزه زیست فناوری ایران نیز نشان داد که برترین دانشگاه‌ها از این نظر عبارتند از دانشگاه علوم پزشکی تهران، دانشگاه آزاد اسلامی، دانشگاه تهران، دانشگاه تربیت مدرس، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی که به ترتیب ۳۸۶۴ (۱۷/۵)، ۳۰۱۶ (۱۳/۶)، ۲۶۰۱ (۱۱/۶)، و ۲۱۲۲ (۹/۶۳) مقاله در این حوزه با وابستگی سازمانی آن‌ها منتشر شده است.

[Downloaded from cjs.mubabol.ac.ir on 2026-09-05]
[DOR: 20.1001.1.24234710.1401.9.2.2.0]
[DOI: 10.22088/cjs.9.2.8]

بررسی این مقالات از نظر حوزه موضوعی (Subject Area) وبگاه علوم نیز نشانگر آن است که اغلب مقالات انتشار یافته در حوزه زیست‌فناوری ایرانیان در موضوعات زیست‌شناسی بیوشیمی مولکولی، کشاورزی، زیست‌فناوری میکروبیولوژی کاربردی، شیمی، میکروب‌شناسی، داروشناسی، و ژنتیک و وراثت به ترتیب با ۲۰۹۹ (۹/۵۲ درصد)، ۱۹۳۹ (۸/۸ درصد)، ۱۹۳۴ (۸/۷۷ درصد)، ۱۴۱۲ (۶/۴ درصد)، ۱۲۶۸ (۵/۷۵ درصد)، ۱۲۳۷ (۵/۶۱ درصد)، و ۱۲۲۲ (۵/۵۴ درصد) انتشار یافته‌اند.

روابط اجتماعی بین نویسندگان یک حوزه موضوعی می‌تواند به‌صورت مستقیم گرایش فکری و تمایلات مشارکتی و روابط تیمی بین کنشگران علمی یک حوزه موضوعی را مشخص کند. یکی از اصلی‌ترین شبکه‌هایی که می‌تواند بازنمونی از این ساختار اجتماعی باشد، ترسیم شبکه هم‌نویسی آن و دسته‌بندی و خوشه‌بندی بین نویسندگان برای شناسایی اجتماعات موجود در یک حوزه موضوعی و علایق موضوعی آن‌ها می‌باشد (۳۰). بر اساس این اهمیت، بررسی ساختار اجتماعی حوزه موضوعی زیست‌فناوری بر اساس شبکه هم‌نویسی ترسیم شده بر اساس مشارکت نویسندگان در انتشار مقالات ایرانیان در این حوزه و در مجلات نمایه شده پایگاه استنادی وبگاه علوم صورت گرفت.

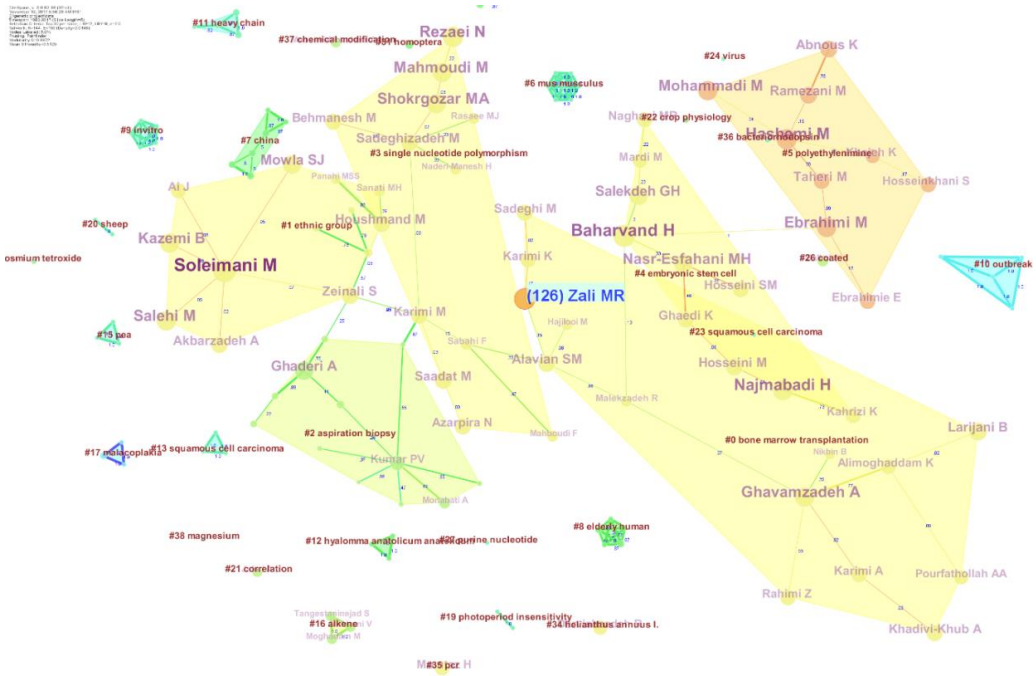
شبکه هم‌نویسی نویسندگان این حوزه در بازه زمانی ۱۹۸۳ تا ۲۰۱۷ در بازه‌های زمانی ۵ ساله نشان می‌دهد که تعداد محققانی که در این حوزه دارای انتشارات علمی بوده‌اند، ۱۴۴ نفر و تعداد روابط بین آن‌ها ۱۵۰ پیوند است که شبکه‌ای با تراکم ۰/۰۱۴۶ را به دست داده است (شکل ۱). لازم به ذکر است که تنها محققانی در این شبکه نشان داده شده‌اند که جزء ۳۰ نفر محقق برتر در هر بازه زمانی باشند. همچنین در این شکل، رنگ‌های گرم‌تر بیانگر دوره‌های زمانی اخیر و رنگ‌های سردتر نشانگر دوره‌های زمانی قدیمی است.



شکل ۱. شبکه هم‌نویسی حوزه زیست‌فناوری ایران

برای شناخت بهتر روابط اجتماعی بین نویسندگان و تفکیک محققان فعال در این حوزه به تیم‌های کاری مرتبط با یکدیگر، دسته‌بندی آن‌ها با بهره‌گیری از الگوهای خوشه‌بندی انجام گردید (شکل ۲). بر اساس نتایج حاصل، این شبکه را می‌توان در قالب ۴۰ نوع تیم کاری فعال در این حوزه دسته‌بندی کرد (از خوشه صفر تا خوشه ۳۹). بااین‌وجود همه این تیم‌های شناسایی‌شده جزء تیم‌های فعال و مرتبط با یکدیگر نیستند و صرفاً ۶ خوشه هستند که با توجه به تعداد اعضا، نقش شبکه‌ای آن‌ها، و روابط متقابل عمده در اینجا مورد بررسی قرار می‌گیرند.

[Downloaded from cjs.mubabol.ac.ir on 2026-09-05]
[DOR: 20.1001.1.24234710.1401.9.2.2.0]
[DOI: 10.22088/cjs.9.2.8]



شکل ۲. شبکه هم‌نویسی نویسندگان به‌صورت خوشه‌بندی‌شده

بر مبنای داده‌های این پژوهش می‌توان گفت که اولین خوشه شبکه هم‌نویسی زیست‌فناوری ایران که میانگین سال انتشار آثار نویسندگان آن به حدود سال ۲۰۰۷ برمی‌گردد با کلیدواژه‌هایی چون Bone Marrow Transplantation، Hepatitis C (HCV) سروکار دارد که در ارتباط با حوزه زیست‌فناوری پزشکی می‌باشد. این تخصص دارای ۱۴ نویسنده همکار است که زالی، قوام‌زاده و لاریجانی به ترتیب با دریافت ۱۲۶، ۱۱۱ و ۶۶ استناد، تأثیرگذارترین اعضای آن محسوب می‌شوند. همچنین طبق نتایج این پژوهش، میزان استنادهای دریافتی آثار تمام نویسندگان به‌غیر از قوام زاده و کریمی طی بازه‌های زمانی مختلف افزایش محسوسی داشته‌اند. بیشترین میزان این افزایش به ترتیب متعلق به خدیوی خوب و لاریجانی است. تعداد نویسندگان همکار این شبکه همکاری که میزان استنادهای دریافتی آن‌ها در بازه‌های زمانی مختلف افزایش یافته نیز نشانگر تنوع موضوعی آن است. همچنین بر اساس شاخص مرکزیت، نویسندگانی چون علویان، ملک‌زاده و قوام‌زاده به ترتیب بیشترین تأثیر محوری و واسطه‌ای را در ایجاد این شبکه همکاری علمی ایفا نموده‌اند. بر اساس شاخص سیگمای نویسندگان نیز می‌توان گفت که تازگی موضوعی آثار ملک‌زاده و علویان بیش از دیگران ارزیابی می‌شود. از نظر پیج‌رنک (میزان ارتباطات شبکه‌ای بین نویسندگان) نیز می‌توان گفت که قوام‌زاده، علویان، علی مقدم، و ملک‌زاده به ترتیب دارای بیشترین میزان ارتباط شبکه‌ای (هم‌نویسی) با دیگر نویسندگان عضو این شبکه همکاری هستند و بنابراین شناخته‌شده‌ترین نویسندگان این شبکه محسوب می‌شوند. از نظر شاخص نیم‌عمر استنادی نیز که میزان پایداری موضوعی آثار نویسندگان را منعکس می‌کند می‌توان گفت که آثار علویان، زالی و لاریجانی به ترتیب با ۹، ۸، و ۷ سال نیم‌عمر، دارای بیشترین میزان پایداری نسبت به آثار دیگر نویسندگان موجود در این شبکه همکاری هستند. این شبکه از تراکم نسبی خوبی برخوردار است و نمره سیلهوئت ۰/۹ نشانگر قطعیت بالا در تفسیر ماهیت این شبکه همکاری می‌باشد.

دومین خوشه شبکه هم‌نویسی زیست‌فناوری ایران که میانگین سال انتشار آثار نویسندگان آن به حدود سال ۲۰۰۴ برمی‌گردد، با کلیدواژه‌هایی چون Ethnic Group، Mutation، Antimicrobial Resistance، و Homologous Recombination سروکار دارد که در ارتباط با تحقیقات زیست‌فناوری انسانی، میکروبی و ژنتیک می‌باشد. این تخصص دارای ۱۳ نویسنده همکار است که سلیمانی، صالحی، و کاظمی به ترتیب با دریافت ۲۶۴، ۱۰۵ و ۱۰۰ استناد، تأثیرگذارترین اعضای آن محسوب شده، همچنین میزان استنادهای دریافتی آثار تمام نویسندگان به‌غیراز سلیمانی، لک، و پیوندی طی بازه‌های زمانی مختلف افزایش محسوسی داشته‌اند. بیشترین میزان این افزایش به ترتیب متعلق به هوشمند، اکبرزاده، و زینالی است. تعداد نویسندگان همکار این شبکه همکاری که میزان استنادهای دریافتی آن‌ها در بازه‌های زمانی مختلف افزایش‌یافته نیز نشانگر تنوع موضوعی آن است. همچنین بر اساس شاخص مرکزیت، نویسندگانی چون زینالی و سلیمانی به ترتیب بیشترین تأثیر محوری و واسطه‌ای را در ایجاد این شبکه همکاری علمی ایفا نموده‌اند. بر اساس شاخص سیگمای نویسندگان نیز می‌توان گفت که تازگی موضوعی زینالی و هوشمند بیش از دیگران ارزیابی می‌شود. از نظر پیج‌رنک (میزان ارتباطات شبکه‌ای بین نویسندگان) نیز می‌توان گفت که سلیمانی و زینالی به ترتیب دارای بیشترین میزان ارتباط شبکه‌ای (هم‌نویسی) با دیگر نویسندگان عضو این شبکه همکاری هستند و بنابراین شناخته‌شده‌ترین نویسندگان این شبکه محسوب می‌شوند. از نظر شاخص نیم‌عمر استنادی نیز که میزان پایداری موضوعی آثار نویسندگان را منعکس می‌کند می‌توان گفت که آثار زینالی با ۹ سال نیم‌عمر، دارای بیشترین میزان پایداری نسبت به آثار

[Downloaded from cjs.mubabol.ac.ir on 2026-09-05]
[DOR: 20.1001.1.24234710.1401.9.2.2.0]
[DOI: 10.22088/cjs.9.2.8]

دیگر نویسندگان موجود در این شبکه همکاری هستند. این شبکه از تراکم نسبی خوبی برخوردار است و نمره سیلهوئت ۰/۹۷ نشانگر قطعیت بالا در تفسیر ماهیت این شبکه همکاری می‌باشد.

سومین خوشه شبکه هم‌نویسی زیست‌فناوری ایران که میانگین سال انتشار آثار نویسندگان آن به حدود سال ۱۹۹۹ برمی‌گردد، با کلیدواژه‌هایی چون Aspiration biopsy، P53 و Carcinoma سروکار دارد که در ارتباط با تحقیقات زیست‌فناوری پزشکی و سرطان می‌باشد. این تخصص دارای ۱۲ نویسندهٔ همکار است که قادری با دریافت ۸۲ استناد، تأثیرگذارترین عضو آن محسوب می‌شود. همچنین میزان استنادهای دریافتی آثار قادری، کومار، منبتی، و واسعی طی بازه‌های زمانی مختلف افزایش محسوسی داشته‌اند. بیشترین میزان این افزایش به ترتیب متعلق به قادری و کومار است. تعداد نویسندگان همکار این شبکه همکاری که میزان استنادهای دریافتی آن‌ها در بازه‌های زمانی مختلف افزایش یافته نیز نشانگر تنوع موضوعی آن است. همچنین بر اساس شاخص مرکزیت، چنانکه مشاهده می‌شود نویسندگانی چون بدایت، کومار و فرجیان به ترتیب بیشترین تأثیر محوری و واسطه‌ای را در ایجاد این شبکه همکاری علمی ایفا نموده‌اند. بر اساس شاخص سیگمای نویسندگان نیز می‌توان گفت که تازگی موضوعی آثار کومار و قادری بیش از دیگران ارزیابی می‌شود. از نظر پیج‌رنک (میزان ارتباطات شبکه‌ای بین نویسندگان) نیز می‌توان گفت که کومار، قادری، و درودچی به ترتیب دارای بیشترین میزان ارتباط شبکه‌ای (هم‌نویسی) با دیگر نویسندگان عضو این شبکه همکاری هستند و بنابراین شناخته‌شده‌ترین نویسندگان این شبکه محسوب می‌شوند. از نظر شاخص نیم‌عمر استنادی نیز که میزان پایداری موضوعی آثار نویسندگان را منعکس می‌کند می‌توان گفت که آثار قادری و کومار به ترتیب با ۸ و ۶ سال نیم‌عمر، دارای بیشترین میزان پایداری نسبت به آثار دیگر نویسندگان موجود در این شبکه همکاری هستند. این شبکه از تراکم نسبی خوبی برخوردار است و نمره سیلهوئت ۰/۸۶ نشانگر قطعیت بالا در تفسیر ماهیت این شبکه همکاری می‌باشد.

چهارمین خوشه شبکه هم‌نویسی زیست‌فناوری ایران که میانگین سال انتشار آثار نویسندگان آن به حدود سال ۲۰۰۴ برمی‌گردد، با کلیدواژه‌هایی چون Single Nucleotide Polymorphism، Graves Disease و Iranian Patient سروکار دارد که این کلیدواژه‌ها در حوزه تخصصی زیست‌فناوری پزشکی می‌باشند. این تخصص دارای ۱۲ نویسنده همکار است که رضایی، شکرگزار و محمودی به ترتیب با دریافت ۱۳۴، ۱۰۸، و ۱۰۵ استناد، تأثیرگذارترین عضو آن محسوب می‌شود. همچنین یافته‌ها نشان می‌دهند میزان استنادهای دریافتی آثار تمام نویسندگان به‌جز محمودی و رضائی طی بازه‌های زمانی مختلف افزایش محسوسی داشته‌اند. بیشترین میزان این افزایش به ترتیب متعلق به آذرپیرا و بهمنش است. تعداد نویسندگان همکار این شبکه همکاری که میزان استنادهای دریافتی آن‌ها در بازه‌های زمانی مختلف افزایش یافته، نیز نشانگر تنوع موضوعی آن است. همچنین بر اساس شاخص مرکزیت، نویسندگانی چون کریمی و صباحی به ترتیب بیشترین تأثیر محوری و واسطه‌ای را در ایجاد این شبکه همکاری علمی ایفا نموده‌اند. بر اساس شاخص سیگمای نویسندگان نیز می‌توان گفت که تازگی موضوعی آثار کریمی و صباحی بیش از دیگران ارزیابی می‌شود. از نظر پیج‌رنک (میزان ارتباطات شبکه‌ای بین نویسندگان) نیز می‌توان گفت که صادقی‌زاده و کریمی به ترتیب دارای بیشترین میزان ارتباط شبکه‌ای (هم‌نویسی) با دیگر نویسندگان عضو این شبکه همکاری هستند و بنابراین شناخته‌شده‌ترین نویسندگان این شبکه محسوب می‌شوند. از نظر شاخص نیم‌عمر استنادی نیز که میزان پایداری موضوعی آثار نویسندگان را منعکس می‌کند می‌توان گفت که آثار صادقی‌زاده و سعادت به ترتیب با ۱۱ و ۱۰ سال نیم‌عمر، دارای بیشترین میزان پایداری نسبت به آثار دیگر نویسندگان موجود در این شبکه همکاری هستند. این شبکه از تراکم نسبی خوبی برخوردار است و نمره سیلهوئت ۰/۸۳ نشانگر قطعیت بالا در تفسیر ماهیت این شبکه همکاری می‌باشد.

پنجمین خوشه شبکه هم‌نویسی زیست‌فناوری ایران که میانگین سال انتشار آثار نویسندگان آن به حدود سال ۲۰۰۸ برمی‌گردد با کلیدواژه‌هایی چون Embryonic Stem Cell، Pluripotency و Microsatellite سروکار دارد که در حوزه تخصصی زیست‌فناوری پزشکی می‌باشند. این تخصص دارای ۱۰ نویسنده همکار است که بهاروند و نجم‌آبادی به ترتیب با دریافت ۱۸۴ و ۱۴۶ استناد، تأثیرگذارترین عضو آن محسوب می‌شود. همچنین یافته‌ها نشان می‌دهند میزان استنادهای دریافتی آثار اغلب نویسندگان طی بازه‌های زمانی مختلف افزایش محسوسی داشته‌اند. بیشترین میزان این افزایش به ترتیب متعلق به حسینی و نقوی است. تعداد نویسندگان همکار این شبکه همکاری که میزان استنادهای دریافتی آن‌ها در بازه‌های زمانی مختلف افزایش یافته، نیز نشانگر تنوع موضوعی آن است. همچنین بر اساس شاخص مرکزیت، چنانکه مشاهده می‌شود نویسندگانی چون بهاورند و نصراصفهانی به ترتیب بیشترین تأثیر محوری و واسطه‌ای را در ایجاد این شبکه همکاری علمی ایفا نموده‌اند. بر اساس شاخص سیگمای نویسندگان نیز می‌توان گفت که تازگی موضوعی آثار قائدی و حسینی بیش از دیگران ارزیابی می‌شود. از نظر پیج‌رنک (میزان ارتباطات شبکه‌ای بین نویسندگان) نیز می‌توان گفت که بهاروند و نصراصفهانی به ترتیب دارای بیشترین میزان ارتباط شبکه‌ای (هم‌نویسی) با دیگر نویسندگان عضو این شبکه همکاری هستند و بنابراین شناخته‌شده‌ترین نویسندگان این شبکه محسوب می‌شوند. ازنظر شاخص نیم‌عمر استنادی نیز که میزان پایداری موضوعی آثار نویسندگان را منعکس می‌کند می‌توان گفت که آثار بهاروند، سالک‌ده، و نجم‌آبادی با ۸ سال نیم‌عمر، دارای بیشترین میزان پایداری نسبت به آثار دیگر نویسندگان موجود در این شبکه همکاری هستند. این شبکه از تراکم نسبی خوبی برخوردار است و نمره سیلهوئت ۰/۹۶ نشانگر قطعیت بالا در تفسیر ماهیت این شبکه همکاری می‌باشد.

ششمین خوشه شبکه هم‌نویسی زیست‌فناوری ایران که میانگین سال انتشار آثار نویسندگان آن به حدود سال ۲۰۱۰ برمی‌گردد با کلیدواژه‌هایی چون Polyethylenimine، Rheumatoid Arthriti و Stearothermophilus سروکار دارد که این کلیدواژه‌ها مربوط به حوزه تخصصی زیست‌فناوری پزشکی، میکروبی و همچنین کشت سلول می‌باشند. این تخصص دارای ۹ نویسنده همکار است که هاشمی و ابراهیمی به ترتیب با دریافت ۱۴۶ و ۱۰۶

[Downloaded from cjs.mubabol.ac.ir on 2026-09-05]
[DOR: 20.1001.1.24234710.1401.9.2.2.0]
[DOI: 10.22088/cjs.9.2.8]

استناد، تأثیرگذارترین عضو آن محسوب می‌شود. همچنین یافته‌ها نشان می‌دهند میزان استنادهای دریافتی آثار اغلب نویسندگان طی بازه‌های زمانی مختلف افزایش محسوسی داشته‌اند. بیشترین میزان این افزایش به ترتیب متعلق به رمضانی و آبنوس است. تعداد نویسندگان همکار این شبکه همکاری که میزان استنادهای دریافتی آن‌ها در بازه‌های زمانی مختلف افزایش یافته، نیز نشانگر تنوع موضوعی آن است. همچنین بر اساس شاخص مرکزیت، چنانکه مشاهده می‌شود نویسندگانی چون ابراهیمی، طاهری و هاشمی به ترتیب بیشترین تأثیر محوری و واسطه‌ای را در ایجاد این شبکه همکاری علمی ایفا نموده‌اند. بر اساس شاخص سیگمای نویسندگان نیز می‌توان گفت که تازگی موضوعی آثار طاهری و رمضانی بیش از دیگران ارزیابی می‌شود. از نظر پیج‌رنک (میزان ارتباطات شبکه‌ای بین نویسندگان) نیز می‌توان گفت که هاشمی و ابراهیمی به ترتیب دارای بیشترین میزان ارتباط شبکه‌ای (هم‌نویسی) با دیگر نویسندگان عضو این شبکه همکاری هستند و بنابراین شناخته‌شده‌ترین نویسندگان این شبکه محسوب می‌شوند. از نظر شاخص نیم‌عمر استنادی نیز که میزان پایداری موضوعی آثار نویسندگان را منعکس می‌کند می‌توان گفت که آثار ابراهیمی و هاشمی با ۶ سال نیم‌عمر، دارای بیشترین میزان پایداری نسبت به آثار دیگر نویسندگان موجود در این شبکه همکاری هستند. این شبکه از تراکم نسبی خوبی برخوردار است و نمره سیلهوئت ۰/۹۶ نشانگر قطعیت بالا در تفسیر ماهیت این شبکه همکاری می‌باشد.

با بررسی شش خوشه عمده شبکه هم‌نویسی نویسندگان زیست‌فناوری ایران می‌توان گفت که اغلب آن‌ها مربوط به حوزه زیست‌فناوری پزشکی و دارویی می‌باشد.

رتبه‌بندی نویسندگان فعال در شبکه هم‌نویسی حوزه زیست‌فناوری ایران بر اساس شاخص شکوفایی استنادی

یکی از گام‌های این پژوهش بررسی فعالیت اعضای شبکه زیست‌فناوری ایران از نظر شاخص شکوفایی استنادی برای شناسایی میزان اثربخشی فعالیت‌های این اعضا در این شبکه در طول زمان بود. بر این اساس نویسندگان فعال در شبکه هم‌نویسی حوزه زیست‌فناوری ایران بر اساس شاخص شکوفایی استنادی مورد بررسی قرار گرفت که بر اساس نتایج حاصل ۵۹ نویسنده فعال در این حوزه که آثار آن‌ها در طول بازه زمانی معینی از نظر استنادی شکوفا شده مشخص گردید (جدول ۱). بر اساس این بررسی، سه نویسنده این حوزه یعنی کریمی، کومار و زینالی در رتبه‌های برتر این جدول قرار دارند. به این معنا که آثار این نویسندگان طی ۱۲ سال بیشترین تأثیر را بر گفتمان این حوزه در ایران داشته است. از دیگر شاخص‌هایی که در این جدول قابل‌مشاهده است شاخص شدت شکوفایی است که بیانگر شدت تأثیر بر گفتمان علمی یک حوزه تخصصی است. چنانکه مشاهده می‌شود در میان سه نویسنده مزبور شدت توجه به آثار کومار در بیشترین میزان است و آثار زینالی و کریمی از این نظر در رتبه‌های بعدی قرار می‌گیرند.

جدول ۱. اطلاعات مرتبط با شکوفایی استنادی نویسندگان این حوزه

ردیف	نویسنده	شکوفایی	میانگین سال انتشار آثار	تاریخ شروع شکوفایی	تاریخ خاتمه شکوفایی	طول دوره زمانی شکوفایی	نیم‌عمر استنادی	مدت‌زمان رسیدن به شکوفایی
۱	Karimi M	۹/۴۲۹۹	۲۰۰۱	۲۰۰۱	۲۰۱۲	۱۲	۸/۰	۰
۲	Kumar PV	۱۵/۵۷۳۳	۱۹۹۶	۱۹۹۶	۲۰۰۷	۱۲	۶/۰	۰
۳	Zeinali S	۱۲/۹۹۷۸	۲۰۰۰	۲۰۰۰	۲۰۱۱	۱۲	۹/۰	۰
۴	Ghaderi A	۱۹/۰۰۹۳	۲۰۰۱	۲۰۰۱	۲۰۰۹	۹	۸/۰	۰
۵	Shokri F	۹/۹۸۷۲	۲۰۰۰	۲۰۰۰	۲۰۰۷	۸	۵/۰	۰
۶	Rasaee MJ	۸/۳۱۳۸	۲۰۰۰	۲۰۰۰	۲۰۰۷	۸	۵/۰	۰
۷	Houshmand M	۱۴/۳۶۳۶	۲۰۰۴	۲۰۰۶	۲۰۱۲	۷	۵/۰	۲
۸	Saadat M	۹/۲۱۶۸	۱۹۹۸	۲۰۰۳	۲۰۰۸	۶	۱۰/۰	۵
۹	Larijani B	۱۶/۲۲۳	۲۰۰۳	۲۰۰۷	۲۰۱۲	۶	۷/۰	۴
۱۰	Sabahi F	۹/۳۱۳۵	۲۰۰۳	۲۰۰۳	۲۰۰۷	۵	۲/۰	۰
۱۱	Naderi-Manesh H	۷/۵۵۹۱	۲۰۰۳	۲۰۰۳	۲۰۰۷	۵	۳/۰	۰
۱۲	Moosavi-Movahedi AA	۶/۹۷۵۱	۲۰۰۳	۲۰۰۳	۲۰۰۷	۵	۳/۰	۰
۱۳	Alavian SM	۶/۶۵۲۳	۲۰۰۵	۲۰۱۳	۲۰۱۷	۵	۹/۰	۸
۱۴	Jafari A	۶/۳۹۱۶	۲۰۰۳	۲۰۰۳	۲۰۰۷	۵	۳/۰	۰
۱۵	Vasei M	۳/۹۴۴۵	۱۹۹۸	۱۹۹۸	۲۰۰۲	۵	۳/۰	۰
۱۶	Assad MT	۳/۹۴۴۵	۱۹۹۸	۱۹۹۸	۲۰۰۲	۵	۳/۰	۰
۱۷	Azarpira N	۱۴/۶۸۷۵	۲۰۰۸	۲۰۰۸	۲۰۱۲	۵	۲/۰	۰
۱۸	Hosseini M	۱۳/۷۰۸	۲۰۱۳	۲۰۱۳	۲۰۱۷	۵	۲/۰	۰
۱۹	Naghavi MR	۱۳/۳۳۳۸	۲۰۰۸	۲۰۰۸	۲۰۱۲	۵	۲/۰	۰
۲۰	Kahrizi K	۱۲/۳۲۱	۲۰۰۸	۲۰۰۸	۲۰۱۲	۵	۲/۰	۰
۲۱	Hosseinkhani S	۱۲/۳۲۱	۲۰۰۸	۲۰۰۸	۲۰۱۲	۵	۳/۰	۰

[Downloaded from cjs.mubabol.ac.ir on 2026-09-05]
[DOR: 20.1001.1.24234710.1401.9.2.2.0]
[DOI: 10.22088/cjs.9.2.8]

۲۲	Alimoghaddam K	۱۱/۹۸۳۸	۲۰۰۸	۲۰۰۸	۲۰۱۲	۵	۳/۰	۰
۲۳	Rahimi Z	۱۱/۹۸۳۸	۲۰۰۸	۲۰۰۸	۲۰۱۲	۵	۳/۰	۰
۲۴	Behmanesh M	۱۱/۵۰۸۷	۲۰۱۳	۲۰۱۳	۲۰۱۷	۵	۲/۰	۰
۲۵	Mardi M	۱۰/۹۷۳۸	۲۰۰۸	۲۰۰۸	۲۰۱۲	۵	۳/۰	۰
۲۶	Ghaedi K	۱۰/۷۷۸۶	۲۰۱۳	۲۰۱۳	۲۰۱۷	۵	۲/۰	۰
۲۷	Karimi K	۱۰/۴۶۱۸	۲۰۱۳	۲۰۱۳	۲۰۱۷	۵	۲/۰	۰
۲۸	Ai J	۱۰/۰۴۹۹	۲۰۱۳	۲۰۱۳	۲۰۱۷	۵	۲/۰	۰
۲۹	Sanati MH	۹/۴۱۳۱	۲۰۰۴	۲۰۰۴	۲۰۰۷	۴	۱/۰	۰
۳۰	Malekzadeh R	۸/۸۲۱۶	۲۰۰۴	۲۰۰۴	۲۰۰۷	۴	۲/۰	۰
۳۱	Mahboudi F	۸/۲۳۰۶	۲۰۰۴	۲۰۰۴	۲۰۰۷	۴	۲/۰	۰
۳۲	Monabati A	۷/۶۳۹۹	۲۰۰۴	۲۰۰۴	۲۰۰۷	۴	۲/۰	۰
۳۳	Salimi A	۷/۶۳۹۹	۲۰۰۴	۲۰۰۴	۲۰۰۷	۴	۲/۰	۰
۳۴	Salehi M	۷/۵۳۱۶	۲۰۰۸	۲۰۱۴	۲۰۱۷	۴	۶/۰	۶
۳۵	Nikbin B	۷/۰۴۹۷	۲۰۰۴	۲۰۰۴	۲۰۰۷	۴	۲/۰	۰
۳۶	Moghadam M	۶/۴۶	۲۰۰۴	۲۰۰۴	۲۰۰۷	۴	۲/۰	۰
۳۷	Mirkhani V	۶/۴۶	۲۰۰۴	۲۰۰۴	۲۰۰۷	۴	۲/۰	۰
۳۸	Tangestaninejad S	۶/۴۶	۲۰۰۴	۲۰۰۴	۲۰۰۷	۴	۲/۰	۰
۳۹	Akbarzadeh A	۱۳/۵۸۸۷	۲۰۱۳	۲۰۱۴	۲۰۱۷	۴	۲/۰	۱
۴۰	Khajeh K	۱۱/۴۹۲۳	۲۰۰۸	۲۰۰۹	۲۰۱۲	۴	۳/۰	۱
۴۱	Zali MR	۷/۷۸۰۴	۲۰۰۳	۲۰۰۷	۲۰۰۹	۳	۸/۰	۴
۴۲	Sadeghizadeh M	۴/۹۸۳۸	۲۰۰۳	۲۰۱۳	۲۰۱۵	۳	۱۱/۰	۱۰
۴۳	Mannucci PM	۴/۷۲۱۷	۱۹۹۸	۱۹۹۸	۲۰۰۰	۳	۲/۰	۰
۴۴	Mowla SJ	۴/۴۹۰۶	۲۰۰۴	۲۰۰۷	۲۰۰۹	۳	۸/۰	۳
۴۵	Ramezani M	۱۹/۰۲۸	۲۰۱۳	۲۰۱۵	۲۰۱۷	۳	۲/۰	۲
۴۶	Abnous K	۱۸/۸۳۳۲	۲۰۱۳	۲۰۱۵	۲۰۱۷	۳	۲/۰	۲
۴۷	Darvishzadeh R	۱۳/۸۹۴۵	۲۰۰۹	۲۰۱۰	۲۰۱۲	۳	۲/۰	۱
۴۸	Momtaz H	۱۲/۰۴۵۱	۲۰۰۸	۲۰۱۰	۲۰۱۲	۳	۲/۰	۲
۴۹	Hosseini SM	۱۱/۰۴۴۷	۲۰۱۳	۲۰۱۳	۲۰۱۵	۳	۲/۰	۰
۵۰	Pourfathollah AA	۱۰/۸۴۷۴	۲۰۰۸	۲۰۰۹	۲۰۱۱	۳	۲/۰	۱
۵۱	Ebrahimie E	۱۰/۲۰۸۴	۲۰۱۳	۲۰۱۳	۲۰۱۵	۳	۲/۰	۰
۵۲	Hajilooi M	۸/۷۳۲۲	۲۰۰۶	۲۰۰۶	۲۰۰۷	۲	۰/۰	۰
۵۳	Kazemi B	۸/۱۴۸۸	۲۰۰۸	۲۰۰۸	۲۰۰۹	۲	۴/۰	۰
۵۴	Mohammadi M	۸/۱۱۷۳	۲۰۰۸	۲۰۱۱	۲۰۱۲	۲	۴/۰	۳
۵۵	Panahi MSS	۷/۴۷۹۴	۲۰۰۶	۲۰۰۶	۲۰۰۷	۲	۰/۰	۰
۵۶	Shokrgozar MA	۴/۲۲۸۹	۲۰۰۸	۲۰۱۳	۲۰۱۴	۲	۵/۰	۵
۵۷	Khadivi-Khub A	۱۷/۳۲۶۸	۲۰۱۳	۲۰۱۴	۲۰۱۵	۲	۱/۰	۱
۵۸	Taheri M	۱۲/۹۲۷۲	۲۰۱۳	۲۰۱۳	۲۰۱۴	۲	۱/۰	۰
۵۹	Sadeghi M	۱۱/۲۹۹۴	۲۰۱۳	۲۰۱۳	۲۰۱۴	۲	۱/۰	۰

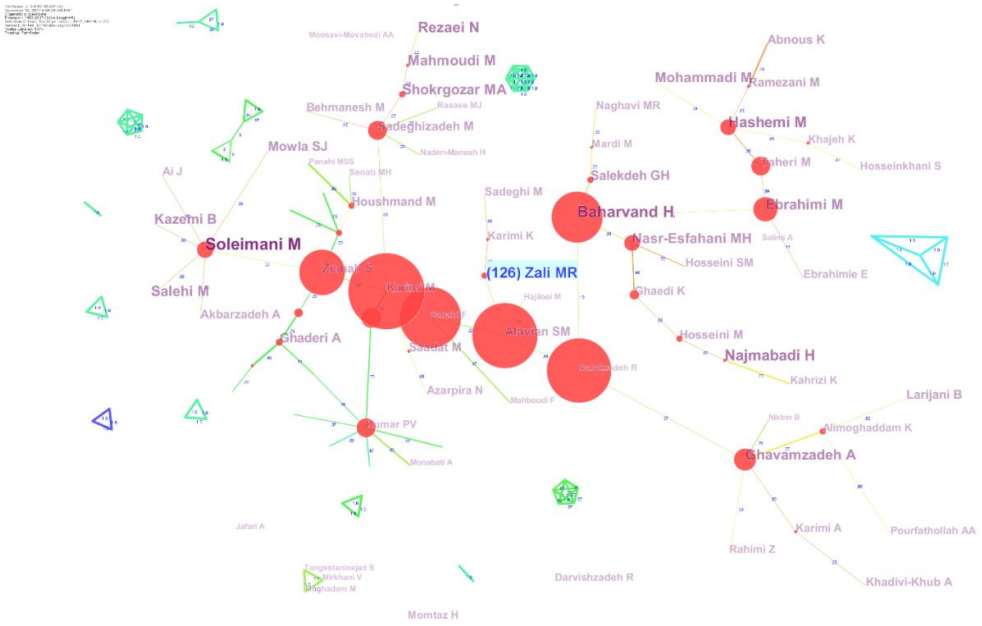
همچنین در یکی از دیگر گام‌های این پژوهش، نویسندگان برتر همکار در نگارش آثار حوزه موضوعی زیست‌فناوری ایران بر اساس شاخص مرکزیت که نشانگر نقش‌های واسطه‌گرانه و میانجی‌گرایانه شخص در شبکه این حوزه موضوعی می‌باشد مورد رتبه‌بندی قرار گرفتند که بر اساس نتایج حاصل می‌توان گفت کریمی، علویان و ملک‌زاده در حوزه تخصصی زیست‌فناوری پزشکی محوری‌ترین و واسطه‌ترین نویسندگان این شبکه همکاری علمی محسوب می‌شوند (شکل ۳ و جدول ۲).

همچنین نویسندگان برتر همکار در نگارش آثار حوزه موضوعی زیست‌فناوری ایران بر اساس شاخص سیگما که نشانگر تازگی موضوعی آثار نویسندگان پایه می‌باشد ارائه و رتبه‌بندی شده‌اند که بر اساس این شاخص آثار زینالی، صباحی و ملک‌زاده دارای بیشترین تازگی در میان نویسندگان همکار در شبکه هم‌نویسی زیست‌فناوری ایران ارزیابی می‌شوند (شکل ۴ و جدول ۳).

بر اساس شاخص پیج‌رنک که نشانگر فراوانی ارتباط هم‌استنادی بین نویسندگان (به‌عنوان شاخصی برای شناخته‌شدگی) در این حوزه موضوعی می‌باشد، کومار، سلیمانی، صادقی‌زاده، قوام‌زاده، زینالی، و کریمی به ترتیب شناخته‌شده‌ترین نویسندگان این شبکه همکاری علمی محسوب می‌شوند (شکل ۵ و جدول ۴).

[Downloaded from cjs.mubabol.ac.ir on 2026-09-05]
[DOR: 20.1001.1.24234710.1401.9.2.2.0]
[DOI: 10.22088/cjs.9.2.8]

یکی از متداول‌ترین شاخص‌های نشان‌دهنده تأثیر یک اثر در ساختار اجتماعی یک حوزه موضوعی، میزان تولیدات علمی آن حوزه است. در این بخش میزان تولیدات علمی هرکدام از نویسندگان فعال در شبکه هم‌نویسی این حوزه ارائه و نمایش داده می‌شود. بر اساس این شاخص سلیمانی و بهاروند پرکارترین و درواقع مؤثرترین نویسندگان فعال در ساختار اجتماعی این حوزه علمی محسوب می‌شوند (شکل ۶ و جدول ۵).



شکل ۳. شبکه هم‌نویسی حوزه زیست‌فناوری ایران بر اساس شاخص مرکزیت

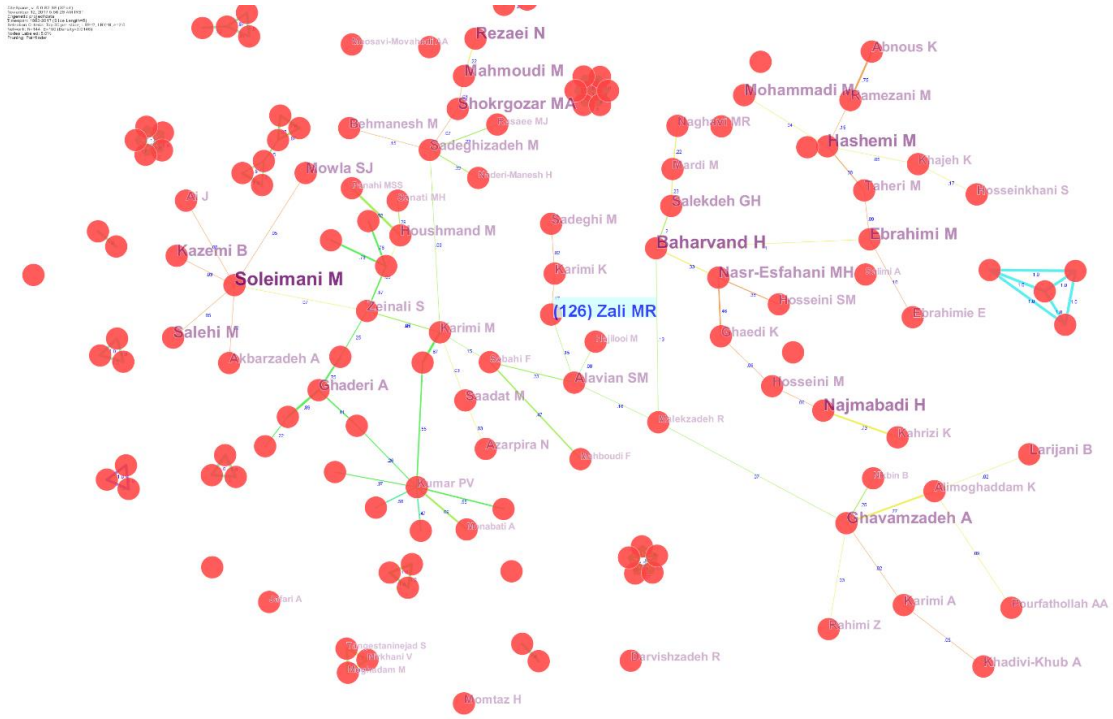
جدول ۲. رتبه‌بندی نویسندگان همکار حوزه زیست‌فناوری ایران بر اساس شاخص مرکزیت

رتبه از نظر شاخص مرکزیت	نویسنده	شاخص مرکزیت	رتبه از نظر شاخص مرکزیت	نویسنده	شاخص مرکزیت
۱	Karimi M	۰/۳۰	۱۱	Soleimani M	۰/۰۷
۲	Alavian SM	۰/۲۶	۱۲	Kumar PV	۰/۰۷
۳	Malekzadeh R	۰/۲۵	۱۳	Taheri M	۰/۰۷
۴	Sabahi F	۰/۲۴	۱۴	Nasr-Esfahani MH	۰/۰۶
۵	Baharvand H	۰/۲۰	۱۵	Hashemi M	۰/۰۶
۶	Zeinali S	۰/۱۸	۱۶	Farjadian S	۰/۰۴
۷	Ebrahimi M	۰/۱۰	۱۷	Ghaedi K	۰/۰۴
۸	Ghavamzadeh A	۰/۰۹	۱۸	Zali MR	۰/۰۳
۹	Bedayat GR	۰/۰۸	۱۹	Alimoghaddam K	۰/۰۳
۱۰	Sadeghizadeh M	۰/۰۸	۲۰	Mannucci PM	۰/۰۳

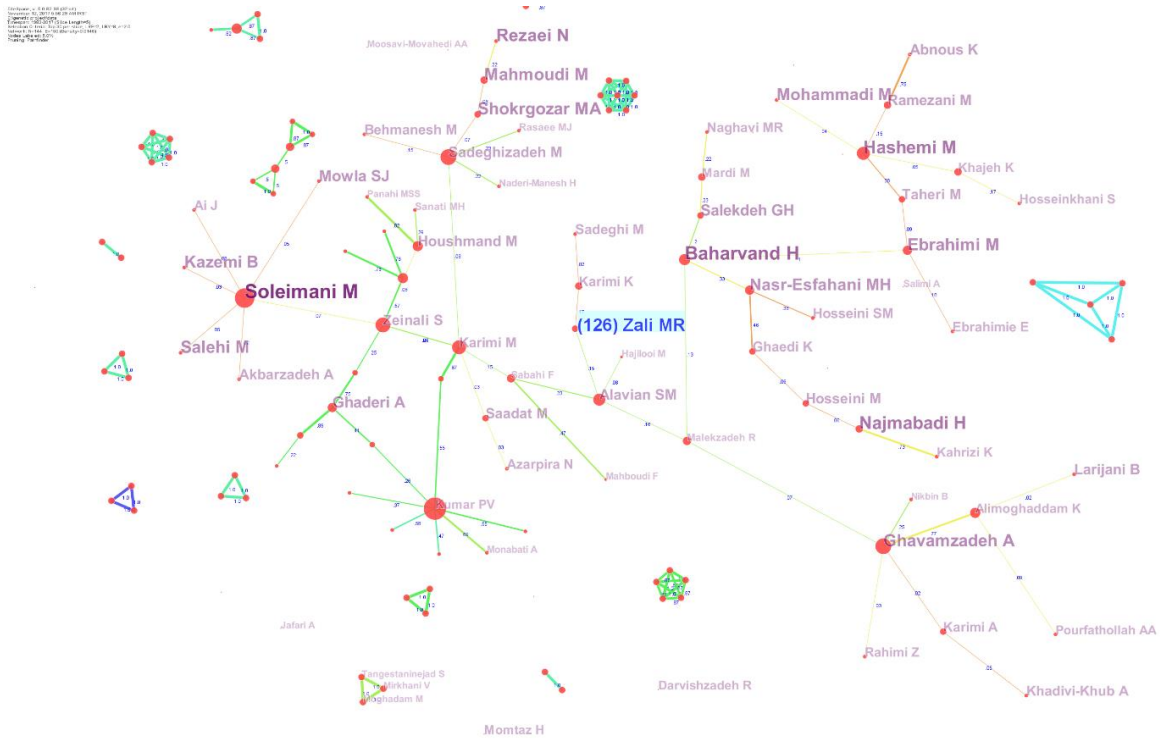
جدول ۳. رتبه‌بندی نویسندگان همکار در شبکه هم‌نویسی حوزه موضوعی زیست‌فناوری ایران بر اساس شاخص سیگما

رتبه از نظر شاخص سیگما (تازگی)	نویسنده	شاخص سیگما	رتبه از نظر شاخص سیگما (تازگی)	نویسنده	شاخص سیگما
۱	Zeinali S	۸/۵۳	۱۱	Sadeghizadeh M	۱/۴۵
۲	Sabahi F	۷/۴۷	۱۲	Hosseini M	۱/۴۳
۳	Malekzadeh R	۷/۳۳	۱۳	Alimoghaddam K	۱/۳۷
۴	Alavian SM	۴/۵۵	۱۴	Ramezani M	۱/۲۹
۵	Kumar PV	۳/۰۷	۱۵	Zali MR	۱/۲۲
۶	Taheri M	۲/۵۳	۱۶	Khajeh K	۱/۱۷
۷	Karimi M	۱/۸۴	۱۷	Mardi M	۱/۱۶
۸	Ghaderi A	۱/۷۶	۱۸	Karimi K	۱/۱۵
۹	Ghaedi K	۱/۵۱	۱۹	Mannucci PM	۱/۱۳
۱۰	Houshmand M	۱/۴۶	۲۰	Saadat M	۱/۱۳

[Downloaded from cjs.mubabol.ac.ir on 2026-09-05]
[DOR: 20.1001.1.24234710.1401.9.2.2.0]
[DOI: 10.22088/cjs.9.2.8]



شکل ٤. شبکه هم‌نویسی حوزه زیست‌فناوری ایران بر اساس شاخص سیگما

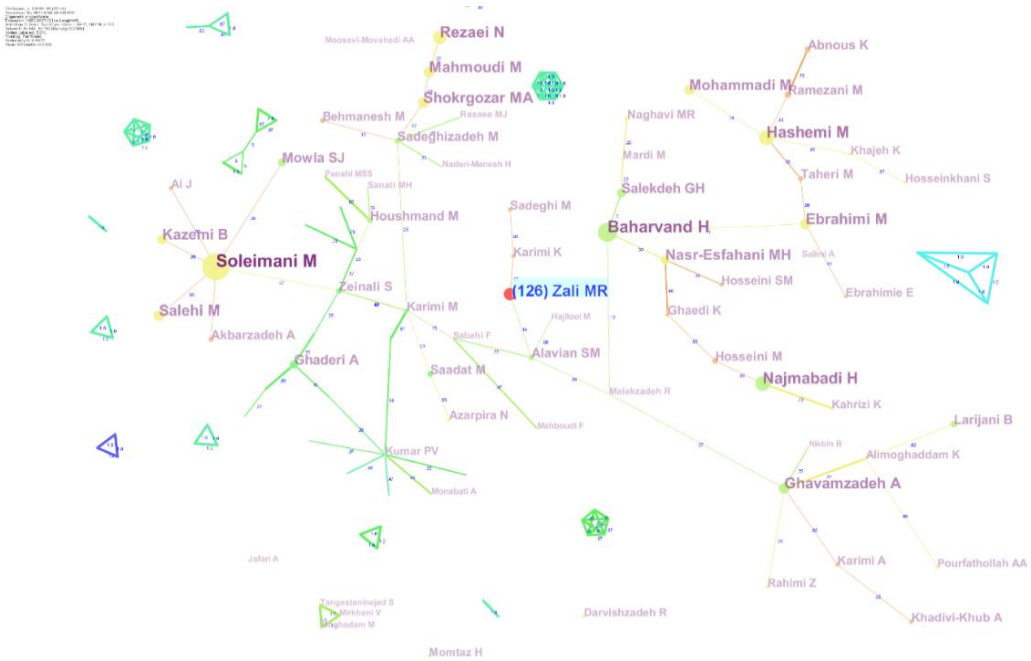


شکل ٥. شبکه هم‌نویسی حوزه زیست‌فناوری ایران بر اساس شاخص پیج‌رنک

[Downloaded from cjs.mubabol.ac.ir on 2026-09-05]
[DOR: 20.1001.1.24234710.1401.9.2.2.0]
[DOI: 10.22088/cjs.9.2.8]

جدول ٤. رتبه‌بندی نویسندگان همکار در شبکه هم‌نویسی حوزه موضوعی زیست‌فناوری ایران بر اساس شاخص پیج‌رنک

رتبه نویسندگان از نظر شاخص پیج‌رنک	نویسنده	شاخص پیج‌رنک	رتبه نویسندگان از نظر شاخص پیج‌رنک	نویسنده	شاخص پیج‌رنک
۱	Kumar PV	۳/۲۳	۱۱	Houshmand M	۱/۴۸
۲	Soleimani M	۲/۸۹	۱۲	Mannucci PM	۱/۴۸
۳	Sadeghizadeh M	۲/۳۳	۱۳	JEFFERIS R	۱/۴۷
۴	Ghavamzadeh A	۲/۳۳	۱۴	Nasr-Esfahani MH	۱/۴۰
۵	Zeinali S	۲/۱۴	۱۵	Ebrahimi M	۱/۳۸
۶	Karimi M	۲/۰۹	۱۶	Ghaderi A	۱/۳۷
۷	Hashemi M	۱/۹۷	۱۷	Sabahi F	۱/۳۲
۸	Alavian SM	۱/۷۵	۱۸	Malekzadeh R	۱/۲۸
۹	Baharvand H	۱/۷۲	۱۹	Salehian P	۱/۲۵
۱۰	Alimoghaddam K	۱/۵۴	۲۰	Mirzadeh H	۱/۲۵



شکل ٦. شبکه هم‌نویسی حوزه زیست‌فناوری بر اساس شاخص میزان همکاری‌های علمی

جدول ٥. رتبه‌بندی نویسندگان فعال در شبکه هم‌نویسی حوزه زیست‌فناوری بر اساس شاخص همکاری‌های علمی

رتبه از نظر میزان همکاری علمی	Author	تعداد همکاری‌های علمی	رتبه از نظر میزان همکاری علمی	Author	تعداد همکاری‌های علمی
۱	Soleimani M	۲۶۴	۱۱	Salehi M	۱۰۵
۲	Baharvand H	۱۸۴	۱۲	Kazemi B	۱۰۰
۳	Hashemi M	۱۴۶	۱۳	Mohammadi M	۹۹
۴	Najmabadi H	۱۴۶	۱۴	Nasr-Esfahani MH	۹۲
۵	Rezaei N	۱۳۴	۱۵	Salekdeh GH	۸۸
۶	Zali MR	۱۲۶	۱۶	Mowla SJ	۸۵
۷	Ghavamzadeh A	۱۱۱	۱۷	Ghaderi A	۸۲
۸	Shokrgozar MA	۱۰۸	۱۸	Larijani B	۶۶
۹	Ebrahimi M	۱۰۶	۱۹	Ramezani M	۶۵
۱۰	Mahmoudi M	۱۰۵	۲۰	Houshmand M	۶۳

[Downloaded from cjs.mubabol.ac.ir on 2026-09-05]
[DOR: 20.1001.1.24234710.1401.9.2.2.0]
[DOI: 10.22088/cjs.9.2.8]

بحث و نتیجه‌گیری

در این پژوهش سعی شد شناختی کلی در خصوص وضعیت زیست‌فناوری ایران ازنظر مشارکت‌کنندگان فعال، مجلات فعال، حوزه‌های موضوعی، دسته‌های موضوعی، دانشگاه‌ها و کشورهای همکار محققان ایرانی که در روند شتابان تولیدات علمی در موضوع زیست‌فناوری تأثیرگذار بودند حاصل شود.

ازجمله نتایج مهم این پژوهش، بدیهی بودن روند رشد قابل‌توجه درزمینه تولیدات علمی در حوزه زیست‌فناوری در ایران است (۲۹-۲۷). به‌نحوی‌که بر اساس یافته‌های این پژوهش شیب افزایش تولیدات علمی از سال ۲۰۰۵ تا ۲۰۱۱ بسیار تند، در سال‌های ۲۰۱۲ تا ۲۰۱۳ متوسط، در سال‌های ۲۰۱۴ تا ۲۰۱۶ شتابان ارزیابی می‌شود. این وضعیت را می‌توان همسو با نتایج پژوهش Hinze و Grupp ارزیابی نمود (۲۲). پنج کشور ایالات متحده آمریکا، آلمان، انگلیس، کانادا و استرالیا بیشترین همکاری‌های علمی را با محققان ایرانی در تولید زیست‌فناوری داشته‌اند و بیشترین فعالیت‌های مربوط به ایالات متحده آمریکا با ۶/۴۹ درصد بوده است. ترکیب همکاری‌های داخلی و بین‌المللی در این حوزه را می‌توان همسو با وضعیت حاکم در کشورهای جنوب شرق آسیا ارزیابی نمود که در پژوهش Payumo و همکاران نشان داده شده است (۲۶). بااین‌وجود غلبه همکاری‌های داخلی بر همکاری‌های خارجی در حوزه زیست‌فناوری ایران را می‌توان غیرهمسو با وضعیت حاکم بر کشورهای چین و کلمبیا ارزیابی نمود که در آن‌ها غلبه با ارتباطات بین‌المللی است تا داخلی و در پژوهش‌های ۲۴ و ۲۵ به تصویر کشیده شده‌اند.

بررسی نشریاتی که تولیدات علمی محققان علمی ایرانیان در حوزه زیست‌فناوری در آن‌ها منتشر شده، نشانگر آن است که اغلب این ۱۰ نشریه فعال در حوزه انتشار، متعلق به ایران و کشورهای آفریقایی است؛ البته مقالاتی نیز هستند که در نشریات بسیار مهم و معتبر جهانی در حوزه زیست‌فناوری منتشر شده‌اند.

بررسی دانشگاه‌های ایرانی فعال در تولیدات زیست‌فناوری نیز نشانگر آن است که ۵ دانشگاه علوم پزشکی تهران، آزاد اسلامی، تهران، تربیت مدرس، و علوم پزشکی شهید بهشتی فعال‌ترین دانشگاه‌ها در این خصوص ارزیابی می‌شوند. سهم این ۵ دانشگاه در تولیدات علمی کشور در حوزه زیست‌فناوری به حدی است که به‌طور تقریبی ۵۰ درصد از تولیدات علمی ایرانیان توسط محققان این ۵ دانشگاه تولیدشده‌اند.

همچنین بررسی تولیدات انتشاریافته در حوزه زیست‌فناوری، ازنظر حوزه موضوعی نیز نشانگر آن است که تمرکز محققان زیست‌فناوری کشور بیشتر در زیر حوزه‌های زیست‌شناسی بیوشیمی مولکولی، کشاورزی و زیست‌فناوری میکروبیولوژی کاربردی بوده است.

در ترسیم ساختار اجتماعی این حوزه، ۱۴۴ چهره علمی تأثیرگذار ملی و بین‌المللی که در تولیدات علمی ایرانیان در حوزه زیست‌فناوری مؤثر بوده‌اند به‌صورت گرافیکی به تفکیک فعالیت در دوره‌های زمانی ۵ ساله نشان داده شده‌اند. چنانکه مشاهده شد شبکه ترسیم‌شده در این خصوص، شبکه متراکمی از ارتباطات علمی مابین محققان این حوزه را نشان می‌دهد که اغلب باواسطه یا بی‌واسطه با همدیگر در ارتباط هستند. با این‌وجود با توجه به گستردگی حوزه زیست‌فناوری و وجود گروه‌های پژوهشی متنوع با درون‌مایه‌های متفاوت، شبکه ارتباطی مابین محققان نیز در هر زمینه پژوهشی قابل متمایز از سایرین است. این ساختار متراکم شناسایی‌شده را می‌توان غیرهمسو با وضعیت حاکم بر وضعیت حوزه زیست‌فناوری کشور چین ارزیابی نمود که بر اساس نتایج پژوهش Chen و Guan، ساختار شبکه‌ای کمتر متراکمی برای زیست‌فناوری کشور چین توصیف شده است (۲۴).

دسته‌بندی این ۱۴۴ محقق فعال در حوزه زیست‌فناوری بر اساس روش‌شناسی مبتنی بر تحلیل شبکه‌های اجتماعی، نشانگر آن است که می‌توان این محققان را از نظر شبکه ارتباطی در قالب ۴۰ تیم کاری دسته‌بندی کرد که در این پژوهش ۶ خوشه از آن‌ها به جهت تعداد، شاخص‌های شبکه‌ای، روابط متقابل بین آن‌ها و اهمیت معرفی شدند. تنوع ساختاری و موضوعی شناسایی‌شده در این حوزه موضوعی را می‌توان همسو با نتایج پژوهش Rip و Courtial ارزیابی نمود (۲۳).

بزرگ‌ترین گروه کاری این حوزه موضوعی که بر اساس روش‌شناسی عینی مبتنی بر تحلیل شبکه‌های اجتماعی شناسایی شده است ۱۴ عضو را شامل می‌شود که در حوزه زیست‌فناوری پزشکی فعال است و محققانی چون زالی، قوام‌زاده و لاریجانی از تأثیرگذارترین محققان آن محسوب می‌شوند. میانگین سال انتشار محققان این حوزه ۲۰۰۷ است. همچنین نویسندگانی چون علویان، ملک‌زاده، و قوام‌زاده نقش عمده‌ای در برقراری ارتباطات علمی این خوشه اجتماعی که از تنوع موضوعی قابل‌توجهی نیز برخوردار است ایفا کرده‌اند. میزان تراکم این خوشه قابل‌توجه است که نشانگر ارتباطات موضوعی خوب بین محققان این جبهه پژوهشی زیست‌فناوری کشور است.

دومین خوشه اجتماعی این حوزه موضوعی که ۱۳ محقق فعال در آن شناسایی شده‌اند، بیشتر بر موضوعاتی چون زیست‌فناوری انسانی، میکروبی، و ژنتیکی متمرکز است و نویسندگانی چون سلیمانی، صالحی و کاملی اثربخش‌ترین نویسندگان آن محسوب می‌شوند. در این ساختار اجتماعی حوزه زیست‌فناوری نیز که از تنوع موضوعی قابل‌توجهی نیز برخوردار است محققانی چون زینالی و سلیمانی بیشترین سهم را ایفا می‌کنند. این ارتباطات اجتماعی قدیمی‌تر ارزیابی شده و میانگین سال انتشار آثار آن به سال ۲۰۰۴ می‌رسد.

سومین خوشه اجتماعی زیست‌فناوری ایران نیز که میانگین سال انتشار آثار آن به سال ۱۹۹۹ می‌رسد دارای ۱۲ نویسنده همکار فعال است که بیشتر با موضوعاتی چون زیست‌فناوری پزشکی و سرطان مرتبط است. آثار محققانی چون قادری، کومار، منبتی، و واسعی اثر قابل‌توجهی در این خوشه داشته‌اند. همچنین نویسندگانی چون بدایت، کومار و فرجیان بیشترین تأثیر محوری و واسطه‌ای و در کل ارتباطی را در ایجاد این شبکه همکاری علمی ایفا نموده‌اند.

[Downloaded from cjs.mubabol.ac.ir on 2026-09-05]
[DOR: 20.1001.1.24234710.1401.9.2.2.0]
[DOI: 10.22088/cjs.9.2.8]

درنهایت می‌توان گفت که گسترش کمّی بروندادهای علمی حوزه زیست‌فناوری ایران منجر به ساختار و شبکه‌ای اجتماعی در میان کنشگران این حوزه شده است که به‌خوبی همدیگر را شناخته و به برقراری ارتباطات علمی ملی و بین‌المللی با یکدیگر می‌پردازند. این شبکه در طول زمان بالغ‌تر شده و هم‌اکنون ساختارها و مرزهای بین‌رشته‌ای آن تقریباً مشخص است و از این طریق می‌توان در سیاست‌گذاری‌های علمی برای توسعه علمی و فناورانه این حوزه بهره برد.

در نهایت بر مبنای نتایج مأخوذ از این پژوهش پیشنهادهای زیر ارائه می‌شوند:

-انجام پژوهشی با هدف انطباق حوزه‌های موضوعی فعال حوزه زیست‌فناوری ایران با اولویت‌های مندرج در نقشه جامع علمی کشور

-انجام پژوهشی با هدف انطباق حوزه‌های موضوعی فعال حوزه زیست‌فناوری ایران با اولویت‌های جهانی این حوزه

-بررسی و انجام پژوهشی کیفی در راستای شناسایی اهداف بنیادی این اجتماعات علمی در حوزه زیست‌فناوری ایران و تأکید و توجه کمتر به سایر زیرحوزه‌ها

-بررسی مستمر ساختار اجتماعی این حوزه در دوره‌های زمانی متوالی برای شناسایی تغییرات در این زمینه و نتایج متعاقب آن

-بررسی و ترسیم ساختار فکری این حوزه در راستای شناسایی مکاتب فکری، روش‌شناختی و مفهومی در این حوزه موضوعی

ملاحظات اخلاقی: در این پژوهش، مسائل اخلاقی از جمله سرقت ادبی، انتشار یا تسلیم دوگانه و همچنین اصول محرمانگی در ارائه‌ی داده‌های پژوهش به طور کامل رعایت شده است.

تضاد منافع: نویسندگان تصریح می‌نمایند هیچ‌گونه تضاد منافعی در خصوص پژوهش حاضر وجود ندارد.

تقدیر و تشکر

از مساعی سردبیر، مدیرمسئول محترم نشریه، اعضای گروه دبیران و داوران محترم نشریه به جهت مساعدت در انتشار این مقاله سپاسگزارم.

[Downloaded from cjs.mubabol.ac.ir on 2026-09-05]

[DOR: 20.1001.1.24234710.1401.9.2.2.0]

[DOI: 10.22088/cjs.9.2.8]

References

1. Huang J, Wang Q. Agricultural biotechnology development and policy in China. AgBioForum. 2002; 5(4): 122-35.
2. DaSilva EJ, Baydoun E, Badran A. Biotechnology and the developing world. EJB Electronic Journal of Biotechnology. 2002; 5(1): Issue of April 15.
3. Supreme Council of the Cultural Revolution. Comprehensive Scientific Map of Iran, 2010. [In Persian]
4. Niazi I, Omidi M, Ranjbar MA, Haghiralsadat BF. Analyzing the scientific outputs trend in Biotechnology with emphasizing to the world. Presented in second international management, entrepreneurship and economic development. 2013 [In Persian]
5. Niazi I, Omidi M, Sharifi Z. Analyzing the trence of scientific outputs of Biotechnology in pioneer contreies of Islam world. Journal of Futures Study. 2012; 1(5): 133-50. [In Persian]
6. Razeghi J, Sahandi Khalifeh-Kandy A. The status study of Biotechnology in East Azerbaijan Province. Genetic Engineering and Biosafety Journal. 2015; 4(2): 145-55. Available at: http://gebsj.ir/article-1-123-fa.html [In Persian]
7. Galyani-Moghaddam G, Taheri P. Mapping co-authorship network and scientific collaborative coefficient of Iranian researchers in the field of aerospace in the Science Citation Index to 2014. Knowledge Retrieval and Semantic Systems, 2015; 2(3): 23-42. Available at: https://jks.atu.ac.ir/article_1606.html [In Persian]
8. Moradian-Sorkhi A. Analyzing scientific collaboration network of Iran medical researchers based on social network indicators. [MA.Thesis]. University of Tarbiat-Modarres, 2015. [In Persian]
9. Sattarzadeh A. Visualizing and analyzing the scientific collaboration network in basic science in Science Citation Index during 1996-2013. [MA Thesis]. Allameh-Tabatabaii University, 2015. [In Persian]
10. Sohieli F, Cheshme Sohrabi M, Atashpaykar S. Co-authorship network analysis of Iranian medical science researchers: A social network analysis. Caspian Journal of Scientometrics. 2015; 2(1): 24-32. Available at: http://cjs.mubabol.ac.ir/article-1-71-fa.html [In Persian]
11. Basir Ghafouri H, Vakilian M, Hassanzadeh HM, Farahmand S. Mapping of Co-Authorship Network of Iranian Emergency Medicine using Cluster Analysis. Journal of Health Administration. 2012; 15(48): 69-80. Available at: http://jha.iums.ac.ir/article-1-981-fa.html [In Persian]
12. Akbarpour M. Investigating the scientific collaborations between Iranian researchers in Chemistry based on Social Network Analysis indicators in Science Citation Index from 2009 to 2013. [MA Thesis]. Allameh Tabatabaie University, 2015. [In Persian]
13. Abdulmajid AH, Saberi M, Afshar M. Co-authorship for Papers presented in Iranian LIS Specialized Conferences during 2004-2007. Research on Information Science & Public Libraries. 2010; 16(3): 87-101. Available at: http://publij.ir/article-1-95-fa.html [In Persian]
14. Heydari M, Safavi Z. The survey of Collaborative Coefficient of article authors in "Journal of Research in Medical Sciences" since 2007 to 2011. Research in Medicine. 2012; 36(2): 109-113. Available at: http://pejouhesh.sbmu.ac.ir/article-1-1047-fa.html [In Persian]
15. Asadi M, Saghafi S. A Study of co-authorship among the Iranian researchers in the field of engineering during 1990-2010. Iranian Journal of Engineering Education, 2012; 14(55): 111-34. Available at: http://ijee.ias.ac.ir/article_2669.html [In Persian]
16. Bashiri J. A survey on collaboration rate and co-authorship in published articles of Rostaniha (Botanical Journal of Iran) during 2000 to 2014. Rostaniha. 2015; 16(1): 123-31. Available at: https://rostaniha.areeo.ac.ir/article_102008.html?lang=fa [In Persian]

[Downloaded from cjs.mubabol.ac.ir on 2026-09-05]
[DOR: 20.1001.1.24234710.1401.9.2.2.0]
[DOI: 10.22088/cjs.9.2.8]

17. Ale-Sadi M, Negahban MB. Inverstigating the co-authorship and model of scientific collaboration between Rafsanjan Vali-Asr University researchers in Web of Science citation database between 2000 to 2015. [MA Thesis]. Kerman Shahid-Bahonar University, 2016. [In Persian]
18. Shahrabi Farahani H, Eskrootchi R, Mohaghegh N, Hosseini A. A Study of Scientific Collaboration in Iranian Cardiovascular Articles in Web of Science 2002-2011. Journal of Health Administration. 2014; 17(56): 46-55. Available at: http://jha.iums.ac.ir/article-1-1480-fa.html [In Persian]
19. Fattahi R; Rahimi M. Investigating the scientific collaboration of Faculty members of Ferdowsi University of Mashhad in four subject areas. Library and Information Sciences, 2008; 11(2): 95-120. Available at: http://lis.aqr-libjournal.ir/article_43767.html [In Persian]
20. Didegah F, Erfanmanesh M, Parto P. A Review of the Scientific Collaboration Between Iran and Members of the Organization of the Islamic Conference 1900-2008. Librarianship and Information Organization Studies, 2011; 22(2): 94-108. Available at: http://nastinfo.nlai.ir/article_163.html?lang=en [In Persian]
21. Ostadzadeh Z. Scientific relationship between national and international universities. Rahyaft. 2005; 15(35): 74-82. Available at: https://rahyaft.nrisp.ac.ir/article_13400.html?lang=fa [In Persian]
22. Hinze S, Grupp H. Mapping of R&D structures in transdisciplinary areas: New biotechnology in food sciences. Scientometrics. 1996; 37(2): 313-35.
23. Rip A, Courtial J-P. Co-word maps of biotechnology: An example of cognitive scientometrics. Scientometrics. 1984; 6(6): 381-400.
24. Chen Z, Guan J. Mapping of biotechnology patents of China from 1995–2008. Scientometrics. 2011; 88(1): 73-89.
25. Martinez H, Jaime A, Camacho J. Biotechnology profile analysis in Colombia. Scientometrics. 2014; 101(3): 1789-804.
26. Payumo JG, Sutton TC. A bibliometric assessment of ASEAN collaboration in plant biotechnology. Scientometrics. 2015; 103(3): 1043-59.
27. Valverde-Valverde MA, Delgado-Hurtado C, Rengifo-Rodas CF. Scienciometric outlook of the biotechnology in the agricultural and agroindustrial sector. Biotecnología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial. 2021; 19(1): 79-91.
28. Sharma AK, Dwivedee BP, Soni S, Kapoor DN, Patil V. Scientometric analysis of biotechnology research output in India during 2008-2017. Library Philosophy and Practice (e-journal). 2019; 2983.
29. León-de la O DI, Thorsteinsdóttir H, Calderón-Salinas JV. The rise of health biotechnology research in Latin America: A scientometric analysis of health biotechnology production and impact in Argentina, Brazil, Chile, Colombia, Cuba and Mexico. PloS one. 2018; 13(2): e0191267.
30. Zavaraqi R. Projection of Scientific Maps: Principles, Techniques and Tools. Tehran: Samt; 2017. [In Persian]

[Downloaded from cjs.mubabol.ac.ir on 2026-09-05]
[DOR: 20.1001.1.24234710.1401.9.2.2.0]
[DOI: 10.22088/cjs.9.2.8]