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

# Analysis of the Co-authorship Network of International Publications by Researchers of the Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO) Based on the Scopus Database

**Alireza Bahmanabadi (MA)[1]***

1. Agricultural Research, Education and Extension Organization, Tehran, Iran.

**Article Type:**
**Research Paper**

**Received:**
**1 Jan. 2026**
**Revised:**
**31 Aug. 2026**
**Accepted:**
**5 Sept. 2026**
**Pub. Online:**
**16 Sept. 2026**

## ABSTRACT

**Background and aim:** Social Network Analysis (SNA), rooted in anthropological studies of the 1930s and 1940s, is now widely employed as a quantitative method for analyzing network configurations, as well as the positions and interactions of individuals within social networks. This study aims to analyze the co-authorship network of international publications by researchers of the Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), based on micro- and macro-level indicators of social network analysis, and to identify the key authors within this network.

**Materials and methods:** This study was conducted with a scientometric approach. The study population comprised 24,160 articles indexed in the Scopus database, originating from 56 centers and institutes affiliated with the organization. Data were prepared in Excel software and subsequently analyzed using Gephi software. Macro-level indicators included density, network diameter, average path length, number of connected components, and clustering coefficient, while micro-level indicators included degree centrality, betweenness centrality, closeness centrality, and eigenvector centrality.

**Findings:** The findings indicated that the average number of authors per article was five, and the total number of citations received was 450,322, corresponding to a mean of 18.63 citations per article. The co-authorship network of the organization consisted of 52,266 nodes and 983,219 edges. The mean network density was calculated as 0.03, the network diameter as 7.41, the average path length as 3.40, and the clustering coefficient as 0.89. The mean degree was 16.8, while closeness centrality, betweenness centrality, and eigenvector centrality were 0.404, 0.003, and 0.0544, respectively. Key authors were identified across the various centrality indicators; Fereshteh Ansari, Ghasem Hosseini Salkadeh, and Meysam Tabatabaei occupied the highest positions in degree centrality, while Abbasali Motalebi ranked first in betweenness centrality.

**Conclusion:** The co-authorship network of the organization demonstrates a broad structure with low density and high clustering, indicating robust local collaborations alongside limited macro-level integration. Significant disparities were observed between large and small centers across co-authorship network indicators. Additionally, the four-author pattern was the dominant mode of authorship within this field, and a culture of scientific collaboration was notably more pronounced in collaborations with national centers.

**Keywords: Social Network Analysis, Co-authorship, Scientometrics, Agricultural Research Organization, Researchers**

**Cite this article:** Bahmanabadi A. Analysis of the Co-authorship Network of International Publications by Researchers of the Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO) Based on the Scopus Database. *Caspian Journal of Scientometrics*. 2026; 13(1): 141-155.

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

*Corresponding Author: Alireza Bahmanabadi
**Address:** Agricultural Research, Education and Extension Organization, Yemen Ave., Chamran Highway, Garden of Agriculture, Tehran, Iran.
**E-mail:** reza.bahman@gmail.com

[ Downloaded from cjs.mubabol.ac.ir on 2026-11-14 ]
[ DOI: 10.22088/cjs.13.1.141 ]

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

# تحلیل شبکه هم‌تألیفی مقالات بین‌المللی پژوهشگران سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی بر اساس پایگاه اسکوپوس

علیرضا بهمن‌آبادی (MA)[1*]

۱. سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران.

## چکیده

**نوع مقاله:** مقاله پژوهشی

**سابقه و هدف:** تحلیل شبکه‌های اجتماعی که ریشه در مباحث انسان‌شناختی دهه‌های ۱۹۳۰ و ۱۹۴۰ دارد، امروزه به‌طور گسترده به‌عنوان روش کمّی برای تحلیل پیکربندی شبکه‌ها و جایگاه و تعاملات میان افراد تشکیل‌دهنده شبکه‌های اجتماعی به‌کار می‌رود. هدف این پژوهش تحلیل شبکه هم‌تألیفی مقالات بین‌المللی پژوهشگران سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی بر اساس شاخص‌های خرد و کلان تحلیل شبکه‌های اجتماعی و تعیین نویسندگان کلیدی در این شبکه است.

**مواد و روش‌ها:** این مطالعه با رویکرد علم‌سنجی انجام شد. جامعه آماری شامل ۲۴۱۶۰ مقاله نمایه‌شده در پایگاه اسکوپوس از ۵۶ مرکز و مؤسسه وابسته به سازمان است. داده‌ها در نرم‌افزار اکسل آماده‌سازی و سپس با نرم‌افزار گفی تحلیل شدند. شاخص‌های کلان شامل چگالی، قطر شبکه، میانگین فاصله، تعداد مؤلفه‌های متصل و ضریب خوشه‌بندی، و شاخص‌های خرد شامل مرکزیت درجه، بینابینی، نزدیکی و بردار ویژه محاسبه گردیدند.

**یافته‌ها:** نتایج نشان داد تعداد نویسندگان هر مقاله به طور میانگین ۵ نفر بوده، و مجموع استنادات نیز ۴۵۰۳۲۲ مورد (میانگین ۱۸/۶۳ استناد به ازای هر مقاله) می‌باشد. شبکه هم‌تألیفی سازمان متشکل از ۵۲۲۶۶ گره و ۹۸۳۲۱۹ یال است. میانگین چگالی شبکه ۰/۰۳، قطر ۷/۴۱، میانگین فاصله ۳/۴۰، و ضریب خوشه‌بندی ۰/۸۹ محاسبه شد. میانگین درجه ۱۶/۸، مرکزیت نزدیکی ۰/۴۰۴، بینابینی ۰/۰۰۳، و بردار ویژه ۰/۰۵۴۴ به دست آمد. نویسندگان کلیدی در شاخص‌های مختلف شناسایی شدند که فرشته انصاری، قاسم حسینی سالکده و میثم طباطبایی در مرکزیت درجه، و عباسعلی مطلبی در بینابینی برترین جایگاه را داشتند.

**نتیجه‌گیری:** شبکه هم‌تألیفی سازمان دارای ساختاری گسترده با چگالی پایین و خوشه‌بندی بالا است که نشان‌دهنده همکاری‌های محلی قوی، اما یکپارچگی محدود در سطح کلان است. به لحاظ شاخص‌های شبکه هم‌تألیفی، تفاوت‌های چشمگیری بین مراکز بزرگ و کوچک مشاهده شد. همچنین در مقالات این حوزه الگوی چهار نویسندگی غالب بوده و فرهنگ همکاری علمی به‌ویژه با مراکز ملی برجسته‌تر است.

**دریافت:** ۱۴۰۴/۱۰/۱۱
**ویرایش:** ۱۴۰۵/۶/۹
**پذیرش:** ۱۴۰۵/۶/۱۴
**انتشار:** ۱۴۰۵/۶/۲۵

**واژگان کلیدی:** تحلیل شبکه‌های اجتماعی، هم‌تألیفی، علم‌سنجی، سازمان تحقیقات کشاورزی، پژوهشگران

**استناد:** علیرضا بهمن‌آبادی. تحلیل شبکه هم‌تألیفی مقالات بین‌المللی پژوهشگران سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی بر اساس پایگاه اسکوپوس. مجله علم‌سنجی کاسپین. ۱۴۰۵؛ ۱۳(۱): ۱۵۵-۱۴۱.

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

* **مسئول مقاله:** علیرضا بهمن‌آبادی
**آدرس:** تهران، بزرگراه شهید چمران، خیابان یمن، باغ کشاورزی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی.
**رایانامه:** reza.bahman@gmail.com

[ Downloaded from cjs.mubabol.ac.ir on 2026-11-14 ]

[ DOI: 10.22088/cjs.13.1.141 ]

## مقدمه

همکاری‌های علمی امروزه رویکردی رایج برای ارتقای سطح عملکرد و افزایش کیفیت فعالیت‌های علمی پژوهشگران به شمار می‌آید. ثابت شده است که همکاری علمی یک مهارت ضروری است، زیرا پیچیدگی دانش جدید به‌طور فزاینده‌ای به کار بین‌رشته‌ای بیشتری نیاز دارد. محققان با همکاری در پروژه‌ها اطلاعات را به اشتراک گذاشته، ارتباطات را بهبود بخشیده و داده‌های جدید تولید می‌کنند. یکی از نمودهای بارز همکاری‌های علمی هم‌تألیفی است (۱). هم‌تألیفی روشی رایج در فعالیت‌های پژوهشی و دانشگاهی است که طی آن دو یا چند نویسنده با هم در انجام و ارائه یک پروژه تحقیقاتی کار کرده و اعتبار کار خود را به اشتراک می‌گذارند.

در عرصه پژوهش، مهم‌ترین روابط اجتماعی رسمی بین پژوهشگران در قالب هم‌تألیفی ظاهر می‌شود و از آن به عنوان ملموس‌ترین و مستندترین شکل‌های همکاری علمی و رسمی‌ترین جلوه همکاری میان نویسندگان در تولید پژوهش‌های علمی یاد می‌شود. بنابراین مجموعه‌ای از همکاری‌ها در انتشارات یک حوزه موضوعی می‌تواند شبکه هم‌نویسندگی آن حوزه را شکل دهد؛ به‌طوری که با مطالعه و تحلیل روابط هم‌نویسندگی پژوهشگران در یک حوزه خاص می‌توان پژوهشگران برتر در یک حوزه را از نظر میزان فعالیت‌های اجتماعی و به عبارت دیگر نفوذ اجتماعی مشخص کرد (۲). به عبارت دیگر، با بررسی رویکردهای هم‌نویسندگی یک پژوهشگر با سایر پژوهشگران موجود در یک حوزه پژوهشی می‌توان گسترش اندیشه‌های آن پژوهشگر را بر اساس تعامل یا نفوذ اجتماعی به دست آورد. بسیاری از پژوهشگران با توجه به جایگاه راهبردی خود در شبکه اجتماعی یک حوزه خاص این قدرت را دارند که دیگران را به سمت خود جلب کرده یا با افکار خود همراه سازند. با به‌کارگیری رویکردهای موجود در تحلیل شبکه‌های اجتماعی و با بررسی رویکردهای هم‌نویسندگی یک پژوهشگر با سایر پژوهشگران موجود در یک حوزه پژوهشی می‌توان جایگاه وی را در میان سایر پژوهشگران به دست آورد و با محاسبه شاخص‌های مرکزیت اعضای متعلق به یک حوزه موضوعی می‌توان پرونده‌ای از آنان ایجاد کرد که برای ارزیابی نفوذ اجتماعی‌شان به‌کار رود (۳).

تالیفات مشترک میان پژوهشگران باعث ایجاد نوعی شبکه اجتماعی می‌شود که می‌تواند بسیاری از خصوصیات جوامع علمی را آشکار سازد. موجودیت‌های حاضر در این شبکه‌ها یا اعضای آنها به مثابه گره و ارتباطات میان آنها به مثابه یال تعریف می‌شود. به این ترتیب، اگر به‌طور ساده شبکه را متشکل از یک‌سری موجودیت و روابط بین آنها بدانیم، در مورد پژوهش مؤلفین، اسناد، مؤسسات، ژورنال‌ها و غیره در حکم موجودیت‌های شبکه و استنادات و همکاری‌های بین آنها در حکم روابط بین آنهاست (۴). در واقع شبکه‌های هم‌تألیفی نوعی شبکه اجتماعی هستند که با اتصال دو یا چند نویسنده که با یکدیگر هم‌نویسی داشته‌اند، شکل گرفته و روشی برای مصور کردن جامعه علمی است که به ترسیم ساختار دانش نیز منجر می‌گردد. این شبکه‌ها که در زمره مهمترین شبکه‌های کتاب‌شناختی قرار دارند، برای شناسایی ساختار همکاری علمی و موقعیت پژوهشگران مورد استفاده قرار می‌گیرند. با تجزیه و تحلیل شبکه‌های هم‌نویسی می‌توان خصوصیات اجتماعی ساختار دانش را در سطوح مختلف مثل افراد، سازمان‌ها، بخش‌ها و کشورها آشکار ساخت (۵).

در سال‌های اخیر همکاری علمی و به‌ویژه هم‌نویسندگی در میان نویسندگان و پژوهشگران رشد تصاعدی داشته است. به‌گونه‌ای که رشد نرخ آن، در مواردی حتی ۲/۸ درصد بیش از نرخ رشد تولیدات علمی بوده است. شاید بتوان علت این رشد فزاینده را به مزایایی که همکاری علمی برای نویسندگان و آثارشان دارد، نسبت داد. برخی از این مزایا شامل تبادل ثمربخش ایده‌ها، کیفیت بالاتر و اعتبار بیشتر آثار حاصل از همکاری علمی، دریافت استنادهای بیشتر و به‌ویژه فوایدی است که این همکاری‌ها برای کشورهای در حال رشد پدید می‌آورند. هم‌تألیفی ملموس‌ترین و دسترس‌پذیرترین شاخصی است که در راستای سنجش و اندازه‌گیری همکاری علمی به‌کار می‌رود (۶).

از سوی دیگر تحلیل شبکه اجتماعی (Social Network Analysis) هم یک حوزه تحقیقی بین‌رشته‌ای و هم یک تکنیک تحلیلی است و به این سؤال پاسخ می‌دهد که ساختار روابط بین موجودات اجتماعی چگونه است و این ساختار چه تأثیری بر سایر پدیده‌های اجتماعی دارد. بنابراین اصلی‌ترین هدف این روش، کشف و تفسیر الگوی پیوندهای اجتماعی بین کنشگران است (۷).

تحلیل شبکه‌های اجتماعی که ریشه در مباحث انسان‌شناختی دهه‌های ۱۹۳۰ و ۱۹۴۰ دارد، امروزه به‌طور گسترده به‌عنوان روش کمّی برای تحلیل پیکربندی شبکه‌ها و جایگاه و تعاملات میان افراد تشکیل‌دهنده شبکه‌های اجتماعی به‌کار می‌رود (۸). در این نوع تحلیل، سنجه‌های مرکزیت و نفوذ اجتماعی فریمن به‌کار گرفته شده تا افراد برجسته درون شبکه اجتماعی شناسایی، چگونگی روابط آنها تحلیل و حتی ارتباطات آتی عامل‌ها پیش‌بینی شود (۹).

بررسی متون مربوط نشان می‌دهد ادبیات مرتبط با وضعیت هم‌تألیفی پژوهشگران در حوزه‌های مختلف، از جمله پزشکی، رشته‌های مختلف علوم انسانی، مهندسی، و کشاورزی از غنای قابل توجهی برخودار است. این مطالعات را می‌توان در چند محور کلی دسته‌بندی کرد. نخست، پژوهش‌هایی که در داخل کشور با تمرکز بر حوزه کشاورزی صورت گرفته که عمدتاً با رویکرد علم‌سنجی کلاسیک به تحلیل کمّی وضعیت هم‌تألیفی پرداخته‌اند. از جمله

[ Downloaded from cjs.mubabol.ac.ir on 2026-11-14 ]

[ DOI: 10.22088/cjs.13.1.141 ]

این پژوهش‌ها می‌توان به پژوهش بشیری و گیلوری (۱۰)، علی‌نژاد چمازکتی (۱۱)، آل منیع (۱۲)، آل منیع، نظری، و بیگدلی (۱۳) و بشیری (۱۴) اشاره کرد. نتایج این پژوهش‌ها حاکی از غلبه مقالات گروهی، رواج الگوی سه‌نویسنده‌ای در مقالات، و نیز رابطه مثبت بین افزایش همکاری (به‌ویژه همکاری‌های بین‌مؤسسه‌ای) و دریافت استناد بیشتر هستند. با این حال، این مطالعات عموماً از روش‌های پیشرفته تحلیل شبکه برای کشف ساختار روابط و شناسایی بازیگران کلیدی استفاده نکرده‌اند.

محور دوم، مطالعاتی هستند که از تحلیل شبکه اجتماعی بهره برده‌اند، اما در حوزه‌های دیگر علوم مانند پزشکی، زیست‌شناسی تولیدمثل و مطالعات کووید-۱۹ انجام شده‌اند. در این راستا می‌توان به پژوهش‌های انجام شده از سوی جعفرزاده و حاصلی (۱۵)، زندیان و همکاران (۱۶)، بزرگی‌پور و همکاران (۱۷)، نوچه ناسار و همکاران (۱۸)، و تاج‌الدین و همکاران (۱۹) اشاره کرد. این تحقیقات نشان‌دهنده قابلیت این روش در ترسیم نقشه شبکه همکاری، محاسبه شاخص‌های مرکزیت برای شناسایی پژوهشگران و واسط، و تحلیل ارتباطات بین‌المللی هستند. این مطالعات به لحاظ روش‌شناسی چارچوب مناسبی را برای پژوهش حاضر فراهم کرده‌اند.

محور سوم نیز مطالعات بین‌المللی هستند. در مقیاس بین‌المللی، مطالعات تطبیقی مانند تحقیق انجام‌شده درباره شورای تحقیقات کشاورزی هند (Indian Council of Agricultural Research)، که نهادی همتراز با سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی است، الگوهای مشابهی مانند رواج همکاری و غالب بودن مقالات چندنویسنده را گزارش کرده‌اند (۲۰). این موضوع، ضرورت انجام پژوهش حاضر برای ارائه تصویری ویژه از سازمان تحقیقات کشاورزی ایران را پررنگ‌تر می‌کند. از سوی دیگر، مطالعه‌ای درباره شبکه همکاری اعضای یک انجمن بین‌المللی، نشان می‌دهد که حتی در سطح نخبگان علمی نیز ممکن است شبکه‌ها چگالی کم و تمرکز جغرافیایی داشته باشند (۱ و ۲۳-۲۱).

سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی نیز به‌عنوان یکی از بزرگترین مجموعه‌های پژوهشی کشور متشکل از بیش از ۲۴۰۰ عضو هیئت علمی است که در حوزه‌های خاص کشاورزی، شامل زراعت و اصلاح گیاهان، گیاه‌پزشکی، علوم خاک، آبخیزداری، علوم دام و دامپزشکی، مهندسی کشاورزی و ... به فعالیت‌های پژوهشی مشغول هستند. این مجموعه علاوه بر ارائه راهبردهای عملی برای مشکلات بخش کشاورزی کشور، سالانه بیش از ۵۰۰ مقاله در نشریات معتبر پژوهشی داخل و خارج از کشور منتشر می‌کنند (۲۸).

در حالی‌که پژوهشگران و اعضای گروه پژوهش سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی شبکه بزرگی از یک تیم تحقیقاتی را شکل می‌دهند، ویژگی‌های این شبکه از لحاظ شاخص‌های خرد و کلان تحلیل شبکه‌های اجتماعی مورد بررسی قرار نگرفته است. بدین ترتیب مشخص نیست بازیگران اصلی این شبکه چه کسانی هستند، چه نوع ارتباطی میان بازیگران برقرار است، و ساختار و ریخت این شبکه از چه الگو و مشخصاتی تبعیت می‌کند.

در پژوهش پیش رو تلاش بر این است تا بر اساس شاخص‌های مهم تحلیل شبکه‌های اجتماعی، موضوع هم‌تألیفی پژوهشگران سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی به‌عنوان یک شبکه اجتماعی مورد مطالعه قرار گیرد. این پژوهش کمک خواهد کرد تا ضمن به دست آوردن تصویری روشن‌تر از وضعیت همکاری علمی پژوهشگران سازمان، در تدوین سیاست‌های علمی و برنامه‌ریزی‌های مرتبط با رشد علمی سازمان مؤثر واقع شود. از این جهت هدف این مطالعه بررسی مشخصات و ویژگی‌های عمومی ساختار شبکه هم‌تألیفی پژوهشگران سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی و نیز مطالعه ویژگی‌های این شبکه بر حسب شاخص‌های خرد (مرکزیت درجه، بینیت، نزدیکی و بردار ویژه) و کلان (چگالی یا تراکم، ضریب خوشه بندی، قطر شبکه، اتصال، و میانگین فاصله) تحلیل شبکه‌های اجتماعی است.

## مواد و روش‌ها

برای انجام این پژوهش از رویکرد علم‌سنجی استفاده شد. داده‌های مورد نیاز از سامانه علم‌سنجی سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی و با دسته‌بندی داده‌های مرتبط با پایگاه اسکوپوس استخراج شد. جامعه آماری پژوهش شامل کلیه مقالاتی -بدون هرگونه محدودیت زمانی- است که از پژوهشگران ۵۶ مؤسسه و مرکز تحقیقاتی زیر پوشش سازمان در پایگاه اسکوپوس نمایه شده و در سامانه علم‌سنجی سازمان (https://scientometric.areeo.ac.ir) قابل ردگیری است. در این راستا با استفاده از شماره شناسایی اسکوپوس پژوهشگران سازمان ( Scopus ID) در پایگاه اسکوپوس جستجو انجام و مقالات مرتبط با این شماره‌ها استخراج گردید و به نرم‌افزار اکسل منتقل شد. روش کار نیز به این صورت بود که شماره شناسایی مؤلفان (صرف‌نظر از نویسنده مسئول یا نویسنده اول بودن یا نبودن) یک مرکز یا مؤسسه با استفاده از عملگر OR در قسمت جستجوی پیشرفته پایگاه اسکوپوس به این پایگاه داده شد تا مقالات مرتبط با این مؤلفان شناسایی و استخراج گردد. در موارد نادری که تعدد شماره شناسایی یا شماره شناسایی نامرتبط وجود داشته و امکان تشخیص آن نیز فراهم بوده، ادغام یا حذف صورت گرفت.

در مورد هر یک از مؤسسات و مراکز، مقالاتی که دارای بیش از ۵۰۰ نویسنده بودند (به دلیل محدودیت‌های نرم‌افزار اکسل)، از فایل CSV حذف گردید. سپس داده‌های باقیمانده، در نرم‌افزار اکسل، به شکلی که برای نرم‌افزار Gephi (نسخه ۰.۱۰) قابل پردازش باشند آماده‌سازی گردید. در مجموع



[ Downloaded from cjs.mubabol.ac.ir on 2026-11-14 ]

[ DOI: 10.22088/cjs.13.1.141 ]

داده‌های ۲۴۱۶۰ مقاله برای این مطالعه مورد توجه قرار گرفت. برای تشخیص و آنالیز شبکه هم‌تألیفی پژوهشگران سازمان بر مبنای شاخص‌های تحلیل شبکه اجتماعی از نرم‌افزار گفی استفاده شد.

برای حفظ جامعیت نتایج پژوهش، از نمونه‌گیری خودداری شده و کلیه مقالات بازیابی‌شده در حیطه مطالعه قرار گرفت. داده‌ها در دی ماه ۱۴۰۳ استخراج گردیده‌اند. ذکر این نکته نیز ضروری است که داده‌های هر مرکز به‌صورت جداگانه وارد نرم‌افزار گفی شده و به‌طور مستقل نیز مورد ارزیابی قرار گرفته و در مرحله نهایی برای به دست آوردن تصویر کلی از شبکه علمی سازمان، داده‌های مراکز در نرم‌افزار اکسل، تجمیع و پردازش شده‌اند.

## یافته‌ها

بررسی داده‌های موجود نشان می‌دهد در مجموع ۲۴۱۶۰ مقاله از سوی پژوهشگران ۵۶ مرکز مورد بررسی تدوین شده است. با در نظرگرفتن تعداد کل مشارکت‌های نویسندگی که به ۱۲۳۷۳۷ مورد می‌رسد، میانگین تعداد نویسندگان به ازای هر مقاله حدود ۵/۱۲ نفر محاسبه می‌شود که حکایت از نهادینه شدن فرهنگ کار گروهی و هم‌تألیفی به‌عنوان یک استاندارد در محیط‌های پژوهشی این مراکز دارد.

در جدول ۱، وضعیت پراکندگی تولید مقالات نشان داده شده است که بر اساس آن بیشترین تعداد مقاله از سوی پژوهشگاه بیوتکنولوژی کشاورزی با ۲۳۷۳ مقاله و میانگین ۶/۵۴ نویسنده در هر مقاله، و کمترین آن از سوی مرکز سمنان با ۳۲ مقاله و میانگین ۳/۴ نویسنده در هر مقاله بوده است.

**جدول ۱. ده مؤسسه/ مرکز برتر از حیث تعداد مقالات و میزان استناد**

| نام مرکز | تعداد مقالات | درصد از کل مقالات | تعداد کل نویسندگان | درصد از کل نویسندگان | میانگین تعداد نویسندگان هر مقاله | مجموع استنادات | میانگین میزان استنادات |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| پژوهشگاه بیوتکنولوژی کشاورزی | ۲۳۷۳ | ٪۹/۸ | ۱۵۵۲۱ | ٪۱۲/۵ | ۶/۵۴ | ۷۷۷۳۵ | ۳۲/۷۵ |
| مؤسسه تحقیقات علوم شیلاتی | ۲۳۲۲ | ٪۹/۶ | ۱۲۲۸۵ | ٪۹/۹ | ۵/۲۹ | ۴۸۳۵۳ | ۲۰/۸۲ |
| مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور | ۲۰۰۲ | ٪۸/۳ | ۹۶۴۷ | ٪۷/۸ | ۴/۸۲ | ۴۱۸۱۹ | ۲۰/۸۸ |
| مؤسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور | ۲۱۷۸ | ٪۹/۰ | ۱۱۸۰۵ | ٪۹/۵ | ۵/۴۲ | ۳۶۳۲۳ | ۱۶/۶۷ |
| مؤسسه تحقیقات واکسن و سرم‌سازی رازی | ۲۳۶۷ | ٪۹/۸ | ۱۵۲۲۶ | ٪۱۲/۳ | ۶/۴۳ | ۳۵۵۸۶ | ۱۵/۰۳ |
| موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر | ۹۹۱ | ٪۴/۱ | ۴۹۶۴ | ٪۴/۰ | ۵/۰۱ | ۱۸۵۶۸ | ۱۸/۷۴ |
| مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی خراسان رضوی | ۷۶۱ | ٪۳/۱ | ۳۴۵۵ | ٪۲/۸ | ۴/۵۴ | ۱۶۴۹۲ | ۲۱/۶۷ |
| مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی اصفهان | ۶۵۰ | ٪۲/۷ | ۲۹۱۷ | ٪۲/۴ | ۴/۴۹ | ۱۳۹۹۴ | ۲۱/۵۳ |
| مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی کردستان | ۳۸۶ | ٪۱/۶ | ۱۹۱۴ | ٪۱/۵ | ۴/۹۶ | ۱۲۴۴۷ | ۳۲/۲۵ |
| مؤسسه تحقیقات خاک و آب | ۵۱۷ | ٪۲/۱ | ۲۳۸۷ | ٪۱/۹ | ۴/۶۲ | ۱۱۸۸۹ | ۲۳ |

با توجه به داده‌های جدول مزبور می‌توان گفت از منظر کیفیت علمی، در مجموع ۴۵۰۳۲۲ استناد به این مقالات صورت گرفته که میانگین ۱۸/۶۳ استناد به ازای هر مقاله را نشان می‌دهد. پژوهشگاه بیوتکنولوژی با مجموع ۷۷۷۳۵ استناد و میانگین ۳۲/۷۵ استناد به ازای هر مقاله، مؤسسه تحقیقات علوم شیلات با ۴۸۳۵۳ و میانگین ۲۰/۸۲، و مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع با ۴۱۸۱۹ و میانگین ۲۰/۸۸ در صدر ایستاده‌اند.

در جدول ۲، داده‌های مرتبط با سطوح هم‌تألیفی ارائه شده است که بر اساس آن می‌توان گفت مجموع ۲۴۱۶۰ مقاله مورد بررسی در ۷۹۵ سطح هم‌تألیفی منحصربه‌فرد (با میانگین ۱۴/۲۰ سطح به ازای هر مرکز) توزیع شده است.

[ Downloaded from cjs.mubabol.ac.ir on 2026-11-14 ]

[ DOI: 10.22088/cjs.13.1.141 ]

بر اساس داده‌های جدول ۲، سطح ۴ نویسنده‌ای بیشترین سهم را با ۲۳/۸۹ درصد (۵۷۷۲ مورد) دارد. مقالات انفرادی (۱ نویسنده) تنها ۲/۴۳ درصد (۵۸۸ مورد) را شامل می‌شود، و سطوح بسیار بالا (بیش از ۱۲ نویسنده) در مجموع ۲ درصد (۴۹۰ مورد)، از مقالات، و عمدتاً از پژوهشگاه بیوتکنولوژی، مؤسسه واکسن و سرم‌سازی رازی، و مؤسسه تحقیقات علوم شیلات را تشکیل می‌دهد. به‌طور کلی، سطوح پایین (۲–۱ نویسنده) ۱۲/۴ درصد کل مقالات (۳۰۱۱ مورد) را شامل می‌شود، در حالی که سطوح متوسط (۸–۳ نویسنده) با ۸۱/۴ درصد (۱۹۶۶۱ مورد) غالب است. سطوح بالا (+۸ نویسنده) ۶/۲ درصد (۱۴۸۸ مورد) را تشکیل می‌دهد.

**جدول ۲. وضعیت سطوح هم‌تألیفی در مراکز مورد بررسی**

| سطوح هم‌تألیفی | مجموع مقالات (در رده) | درصد از کل مقالات | بیشترین سهم (سطح هم‌تألیفی) در هر رده | مراکز برتر (بر اساس حجم مقالات) |
|---|---|---|---|---|
| تک نویسنده‌ای | ۵۸۸ | ٪۲/۴ | – | گیاه‌پزشکی (۷۸)، رازی (۵۴)، باغبانی (۳۹) |
| ۲ نویسنده‌ای | ۲۴۲۳ | ٪۱۰ | – | گیاه‌پزشکی (۲۹۰)، جنگل‌ها و مراتع (۲۶۱)، رازی (۲۷۳) |
| ۵-۳ نویسنده‌ای | ۱۵۱۷۴ | ٪۶۲/۸ | ۴ نویسنده‌ای (٪۲۳/۸۹) | شیلات (۱۵۲۵)، گیاه‌پزشکی (۱۳۸۹)، جنگل‌ها و مراتع (۱۳۶۱) |
| ۸-۶ نویسنده‌ای | ۴۴۸۷ | ٪۱۸/۶ | ۶ نویسنده‌ای (٪۹/۹) | بیوتکنولوژی (۶۸۵)، رازی (۶۰۶)، شیلات (۵۰۱) |
| ۱۱-۹ نویسنده‌ای | ۹۹۸ | ٪۴/۱ | ۹ نویسنده‌ای (٪۲/۱) | بیوتکنولوژی (۲۱۵)، رازی (۱۸۸)، شیلات (۷۹) |
| بیش از ۱۲ نویسنده‌ای | ۴۹۰ | ٪۲ | ۱۰ نویسنده‌ای (٪۱/۲) | بیوتکنولوژی (۱۱۴)، رازی (۶۴)، شیلات (۴۴) |

علاوه بر این، در این مطالعه مقالات بر حسب نوع وابستگی سازمانی نیز بررسی و به سه دسته تقسیم شده‌اند: سازمانی، ملی و بین‌المللی. مقالات سازمانی، صرفاً حاصل همکاری نویسندگان درون سازمان هستند؛ مقالات ملی، با مشارکت نویسندگانی از سایر مراکز علمی کشور (عمدتا دانشگاه‌ها) تدوین شده‌اند؛ و مقالات بین‌المللی، حاصل همکاری پژوهشگران سازمان با پژوهشگران خارج از کشور هستند یا به عبارت دیگر دست‌کم یک نویسنده خارجی در تدوین مقالات نقش داشته است. در این راستا تعداد مقالات ملی ۱۵۱۱۶ مورد (۶۲/۶ درصد)، مقالات بین‌المللی ۷۷۰۳ مورد (۳۱/۹ درصد)، و مقالات سازمانی ۱۳۴۱ مورد (۵/۶ درصد) محاسبه شده‌اند که به وضوح حاکی از علاقه پژوهشگران سازمان به همکاری با نویسندگان ملی و بین‌المللی است. جدول ۳، وضعیت ده مؤسسه/ مرکز برتر سازمان را بر حسب نوع وابستگی سازمانی مقالات نشان می‌دهد.

**جدول ۳. ده مؤسسه/ مرکز برتر سازمان را بر حسب نوع وابستگی سازمانی مقالات**

| نام مرکز | تعداد مقالات | مقالات ملی | درصد از مراکز | درصد از کل | مقالات بین‌المللی | درصد از مراکز | درصد از کل | مقالات سازمانی | درصد از مراکز | درصد از کل |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| پژوهشگاه بیوتکنولوژی کشاورزی | ۲۳۷۳ | ۱۳۲۶ | ٪۵۵/۹ | ٪۹/۶ | ۹۸۲ | ٪۴۱/۴ | ٪۱۲/۷ | ۶۵ | ٪۲/۷ | ٪۴/۸ |
| مؤسسه تحقیقات علوم شیلاتی | ۲۳۲۲ | ۱۴۵۶ | ٪۶۲/۷ | ٪۸/۵ | ۷۹۸ | ٪۳۴/۴ | ٪۱۰/۴ | ۶۸ | ٪۲/۹ | ٪۵/۱ |
| مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور | ۲۰۰۲ | ۱۲۸۵ | ٪۶۴/۲ | ٪۷/۳ | ۵۸۰ | ٪۲۹/۰ | ٪۷/۵ | ۱۳۷ | ٪۶/۸ | ٪۱۰/۲ |
| مؤسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور | ۲۱۷۸ | ۱۰۹۹ | ٪۵۰/۵ | ٪۱۱/۹ | ۹۸۷ | ٪۴۵/۳ | ٪۱۲/۸ | ۹۲ | ٪۴/۲ | ٪۶/۹ |
| مؤسسه تحقیقات واکسن و سرم‌سازی رازی | ۲۳۶۷ | ۱۷۹۸ | ٪۷۶/۰ | ٪۴/۳ | ۵۰۶ | ٪۲۱/۴ | ٪۶/۶ | ۶۳ | ٪۲/۷ | ٪۴/۷ |
| موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر | ۹۹۱ | ۶۴۳ | ٪۶۴/۹ | ٪۳/۱ | ۳۰۰ | ٪۳۰/۳ | ٪۳/۹ | ۴۸ | ٪۴/۸ | ٪۳/۶ |
| مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی خراسان رضوی | ۷۶۱ | ۴۶۳ | ٪۶۰/۸ | ٪۲/۴ | ۲۵۰ | ٪۳۲/۹ | ٪۳/۲ | ۴۸ | ٪۶/۳ | ٪۳/۶ |
| مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی اصفهان | ۶۵۰ | ۳۶۰ | ٪۵۵/۴ | ٪۱/۳ | ۲۳۰ | ٪۳۵/۴ | ٪۳/۰ | ۶۰ | ٪۹/۲ | ٪۴/۵ |
| مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی کردستان | ۳۸۶ | ۱۹۸ | ٪۵۱/۳ | ٪۲/۴ | ۱۶۶ | ٪۴۳/۰ | ٪۲/۲ | ۲۲ | ٪۵/۷ | ٪۱/۶ |
| مؤسسه تحقیقات خاک و آب | ۵۱۷ | ۳۶۸ | ٪۷۱/۲ | ٪۳/۴ | ۱۳۰ | ٪۲۵/۱ | ٪۱/۷ | ۱۹ | ٪۳/۷ | ٪۱/۴ |



[ Downloaded from cjs.mubabol.ac.ir on 2026-11-14 ]

[ DOI: 10.22088/cjs.13.1.141 ]

با توجه به داده‌های جدول ۳ می‌توان گفت سهم مؤسسات گیاه‌پزشکی با ۹۸۷ مقاله (۱۲/۸ درصد)، پژوهشگاه بیوتکنولوژی کشاورزی با ۹۸۲ مقاله (۱۲/۷ درصد)، و مؤسسه تحقیقات علوم شیلات با ۷۹۸ مقاله (۱۰/۴ درصد)، در تدوین مقالات بین‌المللی بیش از بقیه است. در تدوین مقالات ملی، مؤسسات رازی با ۱۷۹۸ مقاله (۹/۶ درصد)، مؤسسه تحقیقات علوم شیلات با ۱۴۵۶ مقاله (۸/۸ درصد)، و پژوهشگاه بیوتکنولوژی کشاورزی با ۱۳۲۶ مقاله (۸/۵ درصد) پیشرو هستند و در تدوین مقالات سازمانی نیز مؤسسات تحقیقات جنگل‌ها و مراتع با ۱۳۷ مقاله (۱۰/۲ درصد)، باغبانی با ۹۵ مقاله (۷/۱ درصد)، و گیاه‌پزشکی با ۹۲ مقاله (۶/۹ درصد) سهم بیشتری از بقیه مراکز داشته‌اند.

بر اساس یافته‌های پژوهش، شبکه هم‌تألیفی سازمان متشکل از ۵۲۲۶۶ گره و ۹۸۳۲۱۹ یال است که از ۵۶ مرکز و مؤسسه و پژوهشکده سرچشمه می‌گیرد. مراکز واکسن و سرم‌سازی رازی با ۶۴۶۲ گره، پژوهشگاه بیوتکنولوژی کشاورزی با ۵۵۷۷ گره، مؤسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی با ۴۷۲۴ گره، و مؤسسه تحقیقات علوم شیلات با ۴۳۲۷ گره در صدر قرار دارند. این مراکز، با تعداد نویسنده و ارتباطات بالا، شبکه‌هایی بزرگ و گسترده را شکل داده‌اند. در مقابل، مراکزی مانند موسسه پژوهش‌های برنامه‌ریزی اقتصاد کشاورزی و توسعه روستایی[1] با ۴۷ گره، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی سمنان با ۵۲ گره، و مرکز تحقیقات و آموزش خراسان شمالی با ۸۸ گره دارای شبکه‌هایی کوچک‌تر و محدودتر هستند، که معمولاً درون‌سازمانی و با دامنه ارتباطی کمتر عمل می‌کنند. نتایج یافته‌های پژوهش در بخش شاخص‌های کلان به قرار زیر است:

**چگالی یا تراکم:** شاخص تراکم، که نسبت اتصالات واقعی به اتصالات ممکن در شبکه را می‌سنجد، میانگینی در حدود ۰/۰۳ را برای کل مجموعه نشان می‌دهد (جدول ۴). بالاترین تراکم مربوط به مرکز تحقیقات و آموزش ایرانشهر (۰/۲۱۴) است که نشان‌دهنده شبکه‌ای فوق‌العاده فشرده و احتمالاً مشارکت گسترده اکثر اعضا در یک یا چند پروژه بزرگ مشترک است. پایین‌ترین تراکم نیز مربوط به مرکز تحقیقات و آموزش خراسان رضوی (۰/۰۰۵) است.

**قطر شبکه:** این شاخص، بیانگر بیشترین فاصله ممکن بین دو گره در شبکه است. همان‌طور که جدول ۴ نشان می‌دهد قطر میانگین شبکه سازمان ۷/۴۱ است. بزرگ‌ترین قطر مربوط به مراکز تحقیقات و آموزش کشاورزی خراسان رضوی (۱۹) و کوچکترین قطر مربوط به مرکز تحقیقات ابریشم (۳) و توسعه روستایی (۳) است. یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد ۸۲ درصد از مراکز و مؤسسات مورد بررسی قطر کمتر از ۱۰ دارند یا به عبارت دیگر پژوهشگران و نویسندگان این گروه از مراکز با ۱۰ گام به یکدیگر متصل می‌شوند.

**میانگین فاصله:** این شاخص مکمل قطر شبکه است و نشان می‌دهد که به‌طور میانگین، هر گره با چند گام به سایر گره‌ها متصل می‌شود. میانگین کلی این شاخص برای مجموعه مورد مطالعه، مقداری بین ۳ تا ۴ (و به‌طور دقیق ۳/۴۰) است (جدول ۴). کمترین میانگین فاصله متعلق به مرکز تحقیقات توسعه روستایی (۱/۶۸) بوده و بیشترین میانگین فاصله در مرکز تحقیقات خراسان رضوی (۶/۵۵) مشاهده می‌شود.

**شاخص تعداد مؤلفه‌ها:** این شاخص تعداد خوشه‌های کاملاً مجزا در درون یک مرکز را می‌شمارد و نشان‌دهنده‌ی انسجام یا گسستگی شبکه است. وجود بیش از یک مؤلفه، نشان‌دهنده پراکندگی و عدم یکپارچگی شبکه است. کمترین تعداد مؤلفه (بهترین حالت) متعلق به مرکز خاک و آب (۱ مؤلفه) است و بیشترین تعداد مؤلفه در مرکز تحقیقات و آموزش خراسان رضوی (۳۲) مشاهده می‌شود. همچنین بر اساس داده‌های جدول ۴ میانگین تعداد مؤلفه‌های متصل ۹/۷۱ است.

**شاخص ضریب خوشه‌بندی:** این شاخص میزان تمایل گره‌ها به تشکیل خوشه‌های محلی را اندازه می‌گیرد. میانگین کلی این شاخص برای کل مجموعه بسیار بالا و حدود ۰/۸۹ است (جدول ۴). بالاترین ضریب خوشه‌بندی در مرکز تحقیقات و آموزش ایرانشهر (۰/۹۳۸)، و پایین‌ترین ضریب خوشه‌بندی نیز مربوط به مراکز تحقیقات شیلات، باغبانی، و ابریشم کشور با ۰/۸۵۶ است.

**جدول ٤. خلاصه آمار توصیفی شاخص‌های کلان**

| شاخص | چگالی | قطر | فاصله | مؤلفه‌های متصل | ضریب خوشه‌بندی |
|---|---|---|---|---|---|
| میانگین مراکز | ۰/۰۳۲ | ۷/۴۱ | ۳/۳۷ | ۹/۷۱ | ۰/۸۹ |
| انحراف معیار | ۰/۰۳۷ | ۲/۹۸ | ۱/۱۳ | ۶/۳۳ | ۰/۰۱۸ |
| بیشترین | ۰/۲۱۴ (مرکز تحقیقات و آموزش ایرانشهر) | ۱۹ (مرکز تحقیقات و آموزش خراسان رضوی) | ۶/۵۵ (مرکز تحقیقات و آموزش خراسان رضوی) | ۳۲ (مرکز تحقیقات و آموزش خراسان رضوی) | ۰/۹۳۸ (مرکز تحقیقات و آموزش ایرانشهر) |
| کمترین | ۰/۰۰۵ (مرکز تحقیقات و آموزش خراسان رضوی) | ۳ (مرکز تحقیقات ابریشم و مرکز توسعه روستایی) | ۱/۶۸ (مرکز تحقیقات توسعه روستایی) | ۱ (مؤسسه تحقیقات خاک و آب) | ۰/۸۵۶ (مراکز تحقیقات شیلات، باغبانی، و ابریشم کشور) |

۱ – در حال حاضر و در پی برخی تغییرات ساختاری، این مجموعه دیگر بخشی از سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی محسوب نمی‌شود.



[ Downloaded from cjs.mubabol.ac.ir on 2026-11-14 ]

[ DOI: 10.22088/cjs.13.1.141 ]

در حالی که تحلیل شاخص‌های کلان اطلاعاتی در مورد "چگونگی ساختار کلی شبکه" به دست می‌دهد، برای درک اینکه"چرا این ساختار به وجود آمده است"، نیاز به داده‌های شاخص‌های خرد (مرکزیت افراد) داریم. جزئیات یافته‌های پژوهش در خصوص این شاخص‌ها نیز در ادامه آمده است.

**شاخص میانگین درجه:** این شاخص میانگین تعداد همکاری‌های مستقیم هر پژوهشگر در یک مرکز را نشان می‌دهد. میانگین درجه سازمان ۱۶/۸ است (جدول ۵). بالاترین مقادیر مربوط به پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری (۱۲۵/۹)، مرکز تحقیقات و آموزش ایرانشهر (۱۱۷/۸۳)، و مؤسسه تحقیقات واکسن و سرم‌سازی رازی (۱۱۰/۹۳۴) و کمترین مقدار نیز مربوط به مراکز تحقیقات و آموزش سمنان (۴/۳)، بویراحمد (۴/۷۴)، و خراسان جنوبی (۴/۹) است که پایین‌ترین سطح میانگین همکاری را دارند.

**شاخص میانگین درجه وزن‌دار:** این شاخص نه تنها وجود ارتباط، بلکه تعداد دفعات تکرار همکاری بین افراد را نیز در نظر گرفته و شدت و استحکام روابط را می‌سنجد. با توجه به یافته‌های پژوهش می‌توان گفت میانگین درجه وزنی شبکه هم‌تألیفی سازمان ۲۱/۳۲ است (جدول ۵)، که کمی بالاتر از درجه ساده بوده و نشان‌دهنده شدت متوسط همکاری‌ها (مثل تعداد مقالات مشترک) است. مؤسسه رازی با ۱۴۴/۳۳، پژوهشکده آبخیزداری با ۱۲۷/۲۵، و مرکز تحقیقات ایرانشهر ۱۲۰/۳۹ از بالاترین درجه وزنی برخوردار بوده و مراکزی همچون مرکز تحقیقات خراسان جنوبی با ۶/۵۹۵، مرکز تحقیقات جنوب کرمان با ۶/۱۴، و مرکز تحقیقات سمنان با ۵/۸۸۵ از کمترین درجه وزنی برخوردارند.

**شاخص مرکزیت نزدیکی:** این شاخص میانگین سرعت دسترسی یک پژوهشگر به کل شبکه (یا میانگین دسترسی به سایر نویسندگان) را می‌سنجد. با توجه به داده‌های جدول ۵، میانگین مرکزیت نزدیکی سازمان ۰/۴۰۴ است. بالاترین مقدار مربوط به مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی تهران (۰/۶۲۴)، توسعه روستایی (۰/۶۱۸)، و مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی بوشهر (۰/۶۱۳) و کمترین مقدار نیز مربوط به مؤسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی (۰/۲۴۲)، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی اصفهان (۰/۲۴۰)، و مؤسسه تحقیقات باغبانی (۰/۲۰۸) است.

**شاخص مرکزیت بینابینی:** این شاخص حیاتی، نقش "پل ارتباطی" یا "تسهیل‌گر" را در شبکه اندازه می‌گیرد. مقادیر بالاتر نشان می‌دهد که یک فرد در مسیرهای ارتباطی کوتاه‌تر بین دیگران قرار دارد. همان‌طور که جدول ۵ نشان می‌دهد میانگین مرکزیت بینابینی سازمان ۰/۰۰۳ است. بیشترین مقدار در مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی سمنان (۰/۰۱۴) و مرکز تحقیقات ابریشم (۰/۰۱۳۶) مشاهده می‌شود و کمترین مقدار را نیز مراکز تحقیقات و آموزش کشاورزی گیلان (۰/۰۰۰۳۱)، مرکزی (۰/۰۰۰۲۸)، و صفی‌آباد (۰/۰۰۰۲۰) به خود اختصاص داده‌اند.

**شاخص مرکزیت بردار ویژه:** این شاخص، "اعتبار شبکه‌ای" یک فرد را با در نظر گرفتن نه تنها ارتباطاتش، بلکه میزان اتصال افرادی که با آن‌ها در ارتباط است، می‌سنجد. بر اساس داده‌های جدول ۵ میانگین مرکزیت بردار ویژه سازمان ۰/۰۵۴۴ است که حداکثر آن در مراکز پژوهشگاه بیوتکنولوژی کشاورزی (۰/۴۱۳)، مؤسسه تحقیقات علوم شیلات (۰/۲۳۲)، مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع (۰/۲۰۵) ملاحظه می‌شود و حداقل آن مربوط به ستاد سازمان (۰/۰۰۶)، پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری (۰/۰۰۳)، و مرکز تحقیقات ابریشم (۰/۰۰۲) است. این امر نشان‌دهنده نفوذ سرتاسری محدود در شبکه بوده و گویای آن است که نویسندگان به‌طور متوسط به گره‌های مهم متصل نیستند.

**جدول ۵. خلاصه آمار توصیفی شاخص‌های خرد (مرکزیت افراد)**

| شاخص | میانگین درجه | میانگین درجه وزن‌دار | مرکزیت نزدیکی | مرکزیت بینابینی | مرکزیت بردار ویژه |
|---|---|---|---|---|---|
| میانگین مراکز | ۱۶/۷۹ | ۲۱/۳۲ | ۰/۴۰ | ۰/۰۰۳ | ۰/۰۵ |
| انحراف معیار | ۲۶/۶۷ | ۳۰/۰۰ | ۰/۱۲ | ۰/۰۰۳ | ۰/۰۷ |
| بیشترین | ۱۲۵/۹۱ (پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری) | ۱۴۴/۳۳ (مؤسسه سرم‌سازی رازی) | ۰/۶۲ (مرکز تحقیقات تهران) | ۰/۰۱۴ (مرکز تحقیقات سمنان) | ۰/۴۱ (پژوهشگاه بیوتکنولوژی کشاورزی) |
| کمترین | ۴/۲۷ (مرکز تحقیقات سمنان) | ۵/۸۹ (مرکز تحقیقات سمنان) | ۰/۲۱ (مؤسسه تحقیقات باغبانی) | ۰/۰۰۰۲ (مرکز تحقیقات صفی‌آباد) | ۰/۰۰۲ (مرکز تحقیقات ابریشم) |

در این بررسی، هرچند ارتباطات نویسندگان هر مرکز و مؤسسه وابسته به سازمان به صورت مستقل مورد بررسی قرار گرفته‌اند، اما برای به دست آوردن تصویری کلی از موقعیت نویسندگان برتر سازمان در هر یک از شاخص‌های چهارگانه در کنار یکدیگر مقایسه شده‌اند. بر این اساس نویسندگان کلیدی سازمان بر اساس مرکزیت درجه فرشته انصاری از مؤسسه واکسن و سرم‌سازی رازی (با ۱۵۳۸ ارتباط)، قاسم حسینی سالکده از پژوهشگاه بیوتکولوژی کشاورزی (با ۱۲۶۸ ارتباط)، میثم طباطبایی از پژوهشگاه بیوتکولوژی کشاورزی (با ۹۹۸ ارتباط)، سعید امینی از مؤسسه تحقیقات ثبت و گواهی



[ Downloaded from cjs.mubabol.ac.ir on 2026-11-14 ]

[ DOI: 10.22088/cjs.13.1.141 ]

بذر و نهال (با ۸۸۳ ارتباط)، عادل پردل از مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی ایرانشهر (با ۴۵۵ ارتباط)، محسن مردی از پژوهشگاه بیوتکنولوژی کشاورزی (با ۳۹۴ ارتباط)، و بیتا عسگری از مؤسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی (با ۴۴۶ ارتباط) هستند که در صدر شاخص مرکزیت درجه قرار دارند.

در شاخص مرکزیت نزدیکی، بیش از ۴۸۴ نویسنده از سازمان مقدار کامل ۱ را به دست آورده‌اند که از آن جمله می‌توان به محمدرضا اسدی (مؤسسه واکسن و سرم‌سازی رازی)، بهناز کلنات (مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع)، و عادل پردل (مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی ایرانشهر) اشاره کرد. با توجه به داده‌های به‌دست‌آمده، بیش از ۴۸۵ نویسنده (در سطح سازمان) دارای شاخص نزدیکی برابر با ۱ هستند. این رقم حدود ۱ درصد کل نویسندگان و ۲۵ درصد نویسندگان سازمان را شامل می‌شود.

در شاخص مرکزیت بینابینی عباسعلی مطلبی (مؤسسه تحقیقات شیلات) با مقدار ۰/۶۸۱ جایگاه فوق‌العاده‌ای داشته و با فاصله‌ای قابل توجه پس از وی، محمدحسن عصاره (مؤسسه تحقیقات ثبت و گواهی بذر و نهال) با ۰/۵۰۳، حسین اکبری مقدم (مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی زابل) با مقدار ۰/۵۰۱، عبدالنبی عبده کلاه‌چی (پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری) با مقدار ۰/۴۴۱، و سیدعطا امینی (مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی کردستان) با ۰/۴۳۲ در رتبه‌های بعدی قرار دارند.

در شاخص مرکزیت بردار ویژه نیز ۵۱ نویسنده از سازمان مقدار کامل ۱ را به دست آورده‌اند که در این میان می‌توان به مظفر روستایی (موسسه تحقیقات کشاورزی دیم کشور)، ابراهیم روحی (مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی کردستان)، حسین حکم‌آبادی (موسسه آموزش و ترویج کشاورزی)، داود کیانی (مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی بوشهر)، هادی پیراسته انوشه (مرکز تحقیقات شوری)، و پیمان نوروزی (موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه بذر چغندر قند) اشاره کرد.

## بحث و نتیجه‌گیری

همچنانکه گفته شد، داده‌های پژوهش نشان می‌دهند در مجموع ۲۴۱۶۰ مقاله از سوی پژوهشگران ۵۶ مؤسسه و مرکز مورد بررسی تدوین شده است. به‌طور طبیعی پراکندگی تولید مقالات در مراکز مختلف کاملا متفاوت است که این امر می‌تواند ناشی از ترکیب نیروی انسانی (تعداد کل پژوهشگران) و الگوی همکاری در هر مؤسسه/ مرکز باشد.

از منظر کیفیت علمی، بررسی میانگین استنادها نشان می‌دهد که مراکزی با هم‌تألیفی گسترده‌تر، معمولاً میانگین استناد بالاتری نیز دارند. برای مثال، پژوهشگاه بیوتکنولوژی کشاورزی با میانگین ۶/۵۴ نویسنده و ۳۲/۷۵ استناد در هر مقاله، در صدر قرار دارد. این هم‌رخدادی می‌تواند نشان‌دهنده‌ی تأثیر مثبت همکاری علمی بر کیفیت و دیده‌شدن مقالات باشد. رابطه میان چندنویسندگی و افزایش میزان استناد و رؤیت‌پذیری در مطالعات دیگری نیز نشان داده شده است. در مطالعه علی‌نژاد چمازکنی (۱۱) مشخص شد در مقالات حوزه علوم کشاورزی، متغیرهای تعداد نویسندگان، همکاری بین‌مؤسسه‌ای و نیز تعداد منابع با استنادهای دریافتی رابطه مثبت و معناداری دارند. مطالعه غفاری، قره بقلو، و باقری (۲۴) نیز نشان داد که بین تولیدات علمی دانشگاه‌ها با شاخص وزن پیوند و وزن استناد رابطه معنادار و مستقیم وجود دارد. نتایج مطالعه حاضر نیز مؤید همین نکته بوده و نشان می‌دهد همکاری‌های علمی گسترده، از طریق تجمیع دانش، تخصص و منابع پژوهشی، می‌تواند زمینه تولید پژوهش‌های اثرگذارتر و افزایش رؤیت‌پذیری آنها را فراهم کند. با این حال یادآوری این نکته نیز ضروری است که افزایش استناد مرهون عوامل مؤثر دیگری همچون کیفیت مجله یا نوآوری در موضوع ارائه شده نیز می‌تواند باشد.

همچنین، بررسی مقالات با تعداد نویسنده بسیار بالا (بیش از ۱۰ نفر) نشان می‌دهد که این نوع مقالات در مراکزی مانند پژوهشگاه بیوتکنولوژی کشاورزی، مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع، مؤسسه واکسن و سرم‌سازی رازی، و مؤسسه تحقیقات علوم شیلات بیشتر دیده می‌شوند. در مقابل، مراکزی مانند مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی سمنان، جنوب کرمان و قم، که هیچ مقاله‌ای با بیش از ۱۰ نویسنده ندارند، بیشتر به تولیدات فردی یا تیم‌های کوچک وابسته‌اند. این الگو نشان می‌دهد مراکز دارای مقالات پرنویسنده احتمالاً دارای طرح‌های کلان ملی یا بین‌المللی، آزمایشگاه‌های مشترک، یا پروژه‌های بزرگ‌مقیاس هستند که ذاتاً به نیروی کار تخصصی چندوجهی نیاز دارند، در حالی‌که مراکز گروه دوم –که از حیث ساختار و تعداد نیروی انسانی و مأموریت‌ها با مراکز گروه اول تفاوت اساسی دارند– احتمالاً بر پژوهش‌های تخصصی یا مبتنی بر مسئله‌های محلی و منطقه‌ای متمرکز باشند که با گروه‌های کوچک یا حتی به‌صورت انفرادی قابل انجام است. بنابراین، تفاوت در اندازه گروه‌های پژوهشی را نمی‌توان صرفاً نشانه برتری یا ضعف یک مرکز تلقی کرد، بلکه این تفاوت بیش از هر چیز بازتابی از تفاوت در مأموریت‌ها، ساختار سازمانی و نوع فعالیت‌های پژوهشی آنها است.

به لحاظ سطوح هم‌تألیفی نیز به نظر می‌رسد هم‌تألیفی متوسط (۶-۴ نویسنده) به‌عنوان الگوی بهینه (صرفا از منظر استناد) عمل کرده است، زیرا ۵۳/۹٪ کل مقالات را تولید نموده و پتانسیل تأثیرگذاری را افزایش می‌دهد، در حالی که سطوح بسیار بالا (بیش از ۲۰ نویسنده) علی‌رغم حجم، کارایی پایینی نشان می‌دهند. به‌عنوان مثال در پژوهشگاه بیوتکنولوژی کشاورزی مقالات دارای بیش از ۷ نویسنده حدود ۳۲ درصد استنادات را به خود اختصاص

[ Downloaded from cjs.mubabol.ac.ir on 2026-11-14 ]

[ DOI: 10.22088/cjs.13.1.141 ]

داده‌اند؛ در حالی‌که مقالات دارای ۴ تا ۷ نویسنده بیش از ۵۵ درصد استنادات را دریافت کرده‌اند. این موضوع بیانگر آن است که رابطه میان تعداد نویسندگان و اثرگذاری علمی احتمالاً غیرخطی است؛ به‌گونه‌ای که افزایش تعداد نویسندگان تا سطحی مشخص موجب هم‌افزایی دانش، تقسیم مناسب وظایف و ارتقای کیفیت پژوهش شده، اما پس از آن، افزایش تعداد نویسندگان لزوماً به افزایش استنادها منجر نمی‌شود. در مقایسه با برخی مطالعات مشابه مانند تفوق الگوی سه و چهار نویسندگی که در مطالعه نوچه‌ناسار و همکاران (۱۸) گزارش شده یا مطالعه آل منیع و همکاران (۱۳)، که در آنها الگوی سه نویسندگی رایج‌تر بوده، به‌نظر می‌رسد در مطالعه حاضر تعداد نویسندگان نسبتاً بیشتری در تدوین مقالات مشارکت داشته‌اند.

بررسی مقالات بر اساس نوع همکاری نیز نشان داد نسبت مقالات ملی (۶۱/۸ درصد) به بین‌المللی (۳۰/۴ درصد) بیشتر بوده و گویای آن است که شبکه هم‌تألیفی سازمان بیش از هر چیز بر ظرفیت‌های داخلی استوار است، هرچند مقالات بین‌المللی نیز سهم قابل‌توجهی دارند. با در نظر گرفتن محدودیت‌های ارتباطاتی پژوهشگران با همتایان بین‌المللی خود از یک سو و گسترده‌تر شدن نظام آموزش عالی در داخل کشور از سوی دیگر، انتظار رشد همکاری‌های داخلی طبیعی به‌نظر می‌رسد.

نتایج شاخص‌های کلان شبکه‌های هم‌تألیفی در مراکز پژوهشی نیز نشان داد ساختار همکاری علمی در سطح سازمانی، از نظر اندازه، انسجام، تراکم و خوشه‌بندی، تفاوت‌های چشمگیری دارد. میانگین شاخص چگالی عدد ۰/۰۳ را نشان داد که گویای آن است که تنها حدود ۲/۹ درصد از اتصالات ممکن بین نویسندگان محقق شده است. به عبارت دیگر، در اکثر مراکز، پژوهشگران با درصد بسیار کمی از همکاران بالقوه خود در همان مرکز، همکاری مستقیم داشته‌اند. پایین بودن این عدد همچنین نشان می‌دهد که ظرفیت قابل‌توجهی برای توسعه همکاری‌های درون‌سازمانی هنوز مورد استفاده قرار نگرفته است، هرچند در سازمان‌های بزرگ و دارای حوزه‌های تخصصی متنوع، پایین بودن این شاخص تا حدودی قابل انتظار است، زیرا افزایش تعداد اعضا معمولاً با کاهش احتمال برقراری ارتباط مستقیم میان همه پژوهشگران همراه است. این عدد در مقایسه با برخی مطالعات دیگر مانند مطالعه تاج‌الدین و همکاران (۱۹) یا زندیان و همکاران (۱۶) اندکی پایین‌تر و در مقایسه با مطالعاتی مانند جعفرزاده و حاصلی (۱۵) یا مطالعه بزرگی‌پور و همکاران (۱۷) بالاتر به‌نظر می‌رسد که هم می‌تواند ناشی از نوع عملکرد شبکه، اندازه آن، نوع جامعه مورد مطالعه، و هم نوع ابزارهای مورد استفاده برای اندازه‌گیری این شاخص باشد. عدد میانگین برای قطر شبکه سازمان نیز ۷/۴۱ است. این بدان معناست که در یک مرکز معمولی، دورافتاده‌ترین پژوهشگران تنها در ۸ گام به یکدیگر متصل می‌شوند. با این حال با توجه به اینکه حدود ۸۲ درصد از مراکز قطر کمتر از ۱۰ دارند باید گفت بخش قابل‌توجهی از پژوهشگران در ۱۰ گام به یکدیگر متصل می‌شوند. قطر نسبتاً محدود شبکه همچنین بیانگر آن است که به‌طور کلی با وجود محدود بودن همکاری‌های مستقیم، انتقال دانش میان پژوهشگران سازمان از طریق تعداد اندکی واسطه امکان‌پذیر است. از سوی دیگر، میانگین کلی شاخص فاصله نیز بین ۳ تا ۴ (و به‌طور دقیق ۳/۴۰) است. این رقم نشان می‌دهد که به‌طور متوسط، اطلاعات و ایده‌ها می‌توانند در حدود ۳ تا ۴ گام بین هر دو پژوهشگر در یک مرکز جریان یابند که حاکی از دسترسی نسبتاً خوب در بسیاری از شبکه‌ها است. بنابراین، با در نظر گرفتن هر دو شاخص مذکور می‌توان گفت اگرچه همکاری‌های مستقیم محدود است و با شبکه‌ای چندجزئی و پراکنده روبرو هستیم، اما ساختار کلی شبکه مانع جدی برای انتشار دانش ایجاد نمی‌کند. این الگو با مفهوم «جهان کوچک» (Small World) در تحلیل شبکه‌های اجتماعی نیز همخوانی نسبی دارد؛ بدین معنا که شبکه، هم‌زمان دارای خوشه‌های محلی نسبتاً منسجم و مسیرهای ارتباطی نسبتاً کوتاه میان بخش‌های مختلف است (۲۷). نتایج این قسمت تا حد زیادی با مطالعات مشابه مانند بزرگی‌پور و نقی‌زاده (۱۷) و نوچه‌ناسار و همکاران (۱۸) همخوانی دارد.

تعداد اجزای متصل میانگین شبکه هم‌تألیفی سازمان ۹/۷۸ است، که نشان‌دهنده شبکه‌ای چندجزئی و پراکنده است. به‌عبارت دیگر شبکه هم‌تألیفی سازمان به‌طور متوسط ۱۰ زیرشبکه جدا دارد که نویسندگان در آن‌ها متصل نیستند. این بدان معنی است که همکاری‌های علمی عمدتاً در قالب گروه‌های جداگانه سازمان یافته‌اند و ارتباط میان این گروه‌ها محدود است. از سوی دیگر، بر حسب شاخص ضریب خوشه‌بندی نیز حدود ۸۹٪ همکاران هر نویسنده با یکدیگر مرتبط هستند. این امر حاکی از آن است که احتمالا در سراسر این مراکز، فرهنگ همکاری‌های سه‌نفره و گروه‌های محلی بسیار قوی است. به‌عبارت ساده، اگر دو پژوهشگر با یک همکار مشترک کار کنند، احتمال زیادی وجود دارد که هریک از این دو نفر با همکار مشترک نیز همکاری داشته باشند. در نتیجه، می‌توان ساختار کلان شبکه را شبکه‌ای متشکل از خوشه‌های پژوهشی قوی با ارتباطات بین‌خوشه‌ای نسبتاً محدود توصیف کرد.

بررسی شاخص‌های خرد شبکه هم‌تألیفی نشان می‌دهد که ساختار همکاری علمی سازمان، نه شبکه‌ای کاملاً متمرکز و نه کاملاً پراکنده است، بلکه از مجموعه‌ای از خوشه‌های پژوهشی نسبتاً فعال تشکیل شده که درون هر خوشه روابط پایداری میان پژوهشگران برقرار است، اما ارتباط میان خوشه‌ها هنوز به اندازه کافی گسترش نیافته است. میانگین درجه سازمان ۱۶/۸ است که بیانگر آن است که هر نویسنده در سازمان به‌طور متوسط با ۱۷ نفر دیگر همکاری دارد. میانگین شاخص درجه وزنی میانگین درجه وزنی (۲۱/۳۲) نیز نشان می‌دهد که بخش قابل‌توجهی از این همکاری‌ها به روابط مستمر و تکرارشونده و نه همکاری‌های مقطعی محدود شده‌اند. این الگو از یک سو بیانگر شکل‌گیری هسته‌های نسبتاً ثابت پژوهشی است که ظرفیت مناسبی برای انباشت تجربه و تداوم همکاری‌های علمی دارند و از سوی دیگر نشان می‌دهد دامنه همکاری پژوهشگران هنوز به اندازه‌ای گسترش نیافته است که بتوان از شبکه‌ای با ارتباطات فراگیر سخن گفت. این عدد در مقایسه با مطالعاتی همچون جعفرزاده و حاصلی (۱۵) و بزرگی‌پور و نقی‌زاده (۱۷) بالاتر است

[ Downloaded from cjs.mubabol.ac.ir on 2026-11-14 ]

[ DOI: 10.22088/cjs.13.1.141 ]

که می‌تواند بدین معنا باشد که همکاری‌های علمی در سازمان از نظر شدت روابط در وضعیت نسبتاً مطلوبی قرار دارد، هرچند همچنان ظرفیت توسعه ارتباطات میان گروه‌های پژوهشی مختلف وجود دارد.

میانگین مرکزیت نزدیکی سازمان، یا میانگین دسترسی به سایر نویسندگان، ۰/۴۰۴ است، که نشان می‌دهد پژوهشگران به‌طور متوسط با فاصله نسبتاً کوتاهی به سایر اعضای شبکه دسترسی دارند، اما این دسترسی در همه مراکز یکسان نیست. بالاتر بودن مقادیر این شاخص در مراکز کوچک‌تر (مثل مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی بوشهر با ۰/۶۱۴) نسبت به مراکز بزرگ‌تر (مانند مؤسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی با ۰/۲۴۲) گویای آن است که افزایش اندازه شبکه، فاصله میان پژوهشگران را نیز افزایش می‌دهد و دسترسی مستقیم به سایر اعضا را دشوارتر می‌سازد. چنین الگویی در مطالعات تحلیل شبکه نیز مشاهده شده است (۲۵)؛ به‌گونه‌ای که شبکه‌های کوچک‌تر معمولاً از کارایی بیشتری در انتقال اطلاعات و شکل‌گیری تعاملات سریع برخوردارند، در حالی که شبکه‌های بزرگ‌تر برای حفظ همین سطح از دسترسی، به وجود پیوندهای میان‌خوشه‌ای وابسته هستند.

میانگین مرکزیت بینابینی پژوهشگران سازمان برابر با ۰/۰۰۳ به دست آمد که نشان می‌دهد، به‌طور کلی، کنترل مسیرهای ارتباطی میان پژوهشگران در سطح شبکه در اختیار تعداد زیادی از افراد نیست و بیشتر پژوهشگران نقش واسطه‌ای محدودی در ارتباط میان سایر اعضای شبکه ایفا می‌کنند. همچنین با توجه به اینکه بخش عمده‌ای از پژوهشگران دارای مقادیر کمتر از ۰/۰۰۳ هستند، می‌توان نتیجه گرفت ارتباط میان خوشه‌های مختلف پژوهشی عمدتاً از طریق چند کنشگر کلیدی برقرار می‌شود و این افراد نقش مهمی در انتقال دانش، تسهیل همکاری‌های میان‌رشته‌ای و حفظ انسجام ساختاری شبکه ایفا می‌کنند. این یافته با نتایج عباسی و همکاران (۲۶) همخوانی دارد که نشان دادند در شبکه‌های هم‌تألیفی، پژوهشگران دارای مرکزیت بینابینی بالا نقش اصلی را در جذب همکاران جدید و ایجاد پیوند میان بخش‌های مختلف شبکه بر عهده دارند.

در شاخص مرکزیت بردار ویژه، عدد میانگین شبکه علمی سازمان ۰/۰۵۴۴ است که نشان می‌دهد، به‌طور متوسط، پژوهشگران سازمان ارتباط نسبتاً محدودی با تأثیرگذارترین و مرکزی‌ترین اعضای شبکه دارند. به بیان دیگر، اگرچه همکاری‌های علمی در سطح سازمان برقرار است، اما بخش عمده‌ای از این همکاری‌ها پیرامون گروه‌های محدود و نسبتاً مستقل شکل گرفته و کمتر به هسته‌های اصلی و بانفوذ شبکه متصل شده است. با این حال، تفاوت قابل توجه میان مراکز نشان می‌دهد که این الگو در سراسر سازمان یکسان نیست؛ به‌گونه‌ای که در برخی مراکز، مانند پژوهشگاه بیوتکنولوژی کشاورزی با مقدار ۰/۴۱ پژوهشگران نه تنها با هم ارتباط گسترده‌ای دارند، بلکه ارتباط بیشتری با پژوهشگران اثرگذار شبکه نیز برقرار کرده‌اند. میانگین شاخص مرکزیت بردار ویژه سازمان با نتایج حاصل از پژوهش Romero-Riaño و همکاران (۲۲) در این مورد مشابهت دارد. مقایسه سه شاخص فوق با مطالعه‌ای مشابه که توسط Xu و Chang (۲۳) انجام شده مقادیر پایین‌تری را نشان می‌دهد که احتمالا می‌تواند ناشی از سطح نابسنده تعامل پژوهشگران سازمان با یکدیگر باشد. هر چند که میزان داده‌های این دو مطالعه با یکدیگر تفاوت قابل توجهی دارد.

در این بررسی همچنین نویسندگان کلیدی و نقش‌آفرین مراکز و مؤسسات بر اساس شاخص‌های چهارگانه مشخص شدند. بر این اساس در شاخص مرکزیت درجه که نشان‌دهنده‌ی تعداد ارتباطات مستقیم هر نویسنده در شبکه هم‌تألیفی است، نویسندگانی مانند فرشته انصاری از مؤسسه واکسن و سرم‌سازی رازی (با ۱۵۳۸ ارتباط)، قاسم حسینی سالکده از پژوهشگاه بیوتکنولوژی کشاورزی (با ۱۲۶۸ ارتباط)، میثم طباطبایی از پژوهشگاه بیوتکنولوژی کشاورزی (با ۹۹۸ ارتباط)، سعید امینی از مؤسسه تحقیقات ثبت و گواهی بذر و نهال (با ۸۸۳ ارتباط)، عادل پردل از مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی ایرانشهر (با ۴۵۵ ارتباط)، محسن مردی از پژوهشگاه بیوتکنولوژی کشاورزی (با ۳۹۴ ارتباط)، و بیتا عسگری از مؤسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی (با ۴۴۶ ارتباط) در صدر شاخص مرکزیت درجه قرار دارند. این افراد، با مشارکت گسترده در مقالات مشترک، نقش محوری در شکل‌گیری و پایداری شبکه علمی ایفا کرده‌اند. بر مبنای این شاخص می‌توان گفت ساختار همکاری علمی در مراکز مورد مطالعه تا حد زیادی پیرامون تعداد محدودی از پژوهشگران فعال سازمان یافته است. این امر بیانگر وجود هسته‌های فعال همکاری در شبکه‌های هم‌تألیفی است که نقش مهمی در توسعه و پویایی فعالیت‌های پژوهشی ایفا می‌کنند. هر چند وجود چنین پژوهشگرانی می‌تواند فرصت مناسبی برای هدایت همکاری‌های علمی، انتقال تجربه به پژوهشگران جوان‌تر و شکل‌دهی تیم‌های پژوهشی جدید فراهم کند، در عین حال، اتکای بیش از حد شبکه به چنین گره‌هایی می‌تواند آسیب‌پذیری شبکه را در صورت کاهش مشارکت یا خروج آنها افزایش دهد؛ ازاین‌رو، توسعه ارتباطات میان سایر پژوهشگران و توزیع متوازن‌تر همکاری‌های علمی می‌تواند به پایداری و تاب‌آوری بیشتر شبکه منجر شود.

در شاخص مرکزیت نزدیکی که نشان‌دهنده‌ی میانگین فاصله هر نویسنده با سایر گره‌های شبکه است، بخش قابل‌توجهی از نویسندگان مقدار کامل ۱ را به دست آورده‌اند. فراوانی نسبتاً زیاد پژوهشگران دارای مرکزیت نزدیکی بالا نشان می‌دهد که همکاری‌های علمی در بسیاری از مراکز در قالب خوشه‌های نسبتاً منسجم شکل گرفته است؛ به‌گونه‌ای که اعضای هر خوشه با فاصله‌های کوتاهی به یکدیگر دسترسی دارند. این وضعیت می‌تواند انتقال سریع‌تر دانش، شکل‌گیری تعاملات علمی و توسعه همکاری‌های پژوهشی درون هر خوشه را تسهیل کند. با این حال، با توجه به پایین بودن چگالی کلی شبکه، به‌نظر می‌رسد این دسترسی سریع بیشتر در سطح خوشه‌های پژوهشی برقرار است تا در کل شبکه سازمان؛ ازاین‌رو، تقویت ارتباط میان خوشه‌های مختلف می‌تواند به افزایش یکپارچگی شبکه و تسهیل گردش دانش در سطح سازمان منجر شود.

[ Downloaded from cjs.mubabol.ac.ir on 2026-11-14 ]

[ DOI: 10.22088/cjs.13.1.141 ]

در شاخص مرکزیت بینابینی که نشان‌دهنده‌ی میزان حضور یک نویسنده در مسیرهای ارتباطی بین سایر گره‌هاست، عباسعلی مطلبی (مؤسسه تحقیقات شیلات) با مقدار ۰/۶۸۱ نقش واسطه‌ای چشم‌گیری در شبکه هم‌تألیفی سازمان ایفا می‌کند. در شبکه هم‌تألیفی سازمان، علاوه بر عباسعلی مطلبی، محمدحسن عصاره (مؤسسه تحقیقات ثبت و گواهی بذر و نهال) با مقدار ۰/۵۰۳ و حسین اکبری مقدم (مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی زابل) با مقدار ۰/۵۰۱ نقش پراهمیتی ایفا می‌کنند. یافته‌های فوق نشان می‌دهد که این پژوهشگران نه تنها از نظر میزان همکاری فعال هستند، بلکه در حفظ انسجام شبکه و برقراری ارتباط میان خوشه‌های مختلف پژوهشی نیز نقش راهبردی دارند. حضور آنان موجب تسهیل گردش دانش، شکل‌گیری همکاری‌های میان‌رشته‌ای و کاهش فاصله میان گروه‌های پژوهشی می‌شود. از سوی دیگر، همچون شاخص مرکزیت درجه، وابستگی شبکه به تعداد محدودی از گره‌های واسط می‌تواند آسیب‌پذیری شبکه را در صورت کاهش مشارکت یا خروج این افراد افزایش دهد؛ ازاین‌رو، توسعه ارتباطات میان سایر پژوهشگران و تربیت واسطه‌های جدید می‌تواند به افزایش تاب‌آوری و پایداری شبکه همکاری علمی کمک کند.

در شاخص بردار ویژه که بیانگر میزان ارتباط یک نویسنده با گره‌های مهم دیگر در شبکه است، بیش از ۵۰ نویسنده در سطح سازمان مقدار کامل ۱ را دریافت کرده‌اند. برخلاف مرکزیت درجه که صرفاً تعداد ارتباطات را می‌سنجد، مرکزیت بردار ویژه به کیفیت ارتباطات توجه دارد، یعنی نویسندگانی که با افراد تأثیرگذار در شبکه در ارتباط هستند، خود نیز تأثیرگذار محسوب می‌شوند. از این رو افرادی مانند عباسعلی مطلبی (مؤسسه تحقیقات شیلات)، محمدحسن عصاره (مؤسسه تحقیقات ثبت گواهی بذر و نهال)، حسین اکبری مقدم (مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی زابل)، عبدالنبی عبده کلاه‌چی (پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری)، عبدالنبی باقری (مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی هرمزگان)، سیدقاسم حسینی سالکده (پژوهشگاه بیوتکنولوژی کشاورزی)، احمد آیین (مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی جنوب استان کرمان )، حمید رسمیه (مؤسسه تحقیقات پنبه)، حسین دهقانی سانیج (مؤسسه تحقیقات فنی و مهندسی)، و رضا محمدی (مؤسسه تحقیقات کشاورزی دیم) که دارای مقدار کامل (۱/۰) در شاخص بردار ویژه هستند، نه‌تنها ارتباطات زیادی دارند، بلکه با گره‌هایی در ارتباط هستند که خود نیز مرکزی و تأثیرگذارند. بر این اساس می‌توان اظهار داشت افراد مزبور هسته‌های اصلی شبکه همکاری علمی را تشکیل داده و از طریق ارتباط با سایر پژوهشگران بانفوذ، نقش مهمی در هدایت جریان دانش، شکل‌گیری همکاری‌های جدید و حفظ انسجام شبکه ایفا می‌کنند. ازاین‌رو، شناسایی و حمایت از این پژوهشگران می‌تواند به‌عنوان یک راهبرد مدیریتی برای تقویت شبکه‌های هم‌تألیفی و افزایش ظرفیت همکاری‌های علمی در سطح سازمان مورد توجه قرار گیرد. افزون بر این، پراکندگی این افراد در مراکز مختلف نشان می‌دهد که ظرفیت رهبری علمی صرفاً در یک یا دو مؤسسه یا مرکز متمرکز نیست و مراکز و مؤسسات متعددی در سازمان از پژوهشگران دارای نفوذ ساختاری برخوردارند.

**ملاحظات اخلاقی:** در این پژوهش مسائل اخلاقی به‌طور کامل رعایت شده است.

**تضاد منافع:** نویسنده اعلام می‌نماید که هیچ تضاد منافعی در خصوص این پژوهش وجود ندارد.

## تقدیر و تشکر

این مقاله برگرفته از طرح پژوهشی با نام "ترسیم و تحلیل شبکه هم‌تألیفی مقالات بین‌المللی پژوهشگران سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی بر اساس پایگاه اسکوپوس" است که با کد ۰۲۰۵۱۵-۰۱۰-۳۰-۲۷-۲ در سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی به تصویب رسیده است. بدین‌وسیله از مدیران و مسئولین سازمان مزبور برای فراهم آوردن زمینه‌های این پژوهش تقدیر و تشکر به‌عمل می‌آید.

[ Downloaded from cjs.mubabol.ac.ir on 2026-11-14 ]

[ DOI: 10.22088/cjs.13.1.141 ]

## References

1. Settle Q, Teixeira KL, Bechtold R, Shoulders CW, King AE. Coauthor network analysis of journal of agricultural education articles from 2008-2017. Journal of Agricultural Education. 2020; 61(2): 115-27.
2. Hasanzadeh P, Isfandyari-Moghaddam A, Soheili F, Mousavi Chalak A. Co-authorship and the Relationship between So-ial Influence and the Extent of Effectiveness and Productivity of Re-searchers in Domain of Chronic Cardiovas-cular Failure. Scientometrics Research Journal. 2018; 4(2): 143-60. Available at: https://rsci.shahed.ac.ir/article_617.html?lang=en [In Persian]
3. Mousavi Chalak A, Sohieli F, Khasseh AA. The relationship between social influence with productivity and performance in co-authorship social network of Quran and Hadith studies. Library and Information Sciences. 2017; 20(3): 50-74. Available at: https://lis.aqr-libjournal.ir/article_50559.html?lang=en [In Persian]
4. Badin Dahesh M, Tabarsa G, Zandieh M, Hamidizadeh M. Analyzing the Academic Social Networks of Open Innovation Field. Scientometrics Research Journal. 2021; 7(1): 25-52. Available at: https://rsci.shahed.ac.ir/article_1124.html?lang=en [In Persian]
5. Arshadi H, Erfanmanesh M, Salemi N. Visualization and Analysis of Co-uthorship Networks of Shahid Beheshti University Researchers in Humanities, Social Sciences and Art. Scientometrics Research Journal. 2017; 3(1): 15-32. Available at: https://rsci.shahed.ac.ir/article_791.html [In Persian]
6. Mohammadian S, Vaziri E. Analysis and Visualization of Scientific Collaboration of Iran Universities of Medical Sciences Using Social Network Analysis Metrics Based on Web of Science Database. Payavard. 2017; 11(1): 43-56. Available at: http://payavard.tums.ac.ir/article-1-6187-fa.html [In Persian]
7. Maarefvand Z, Nocheh Nasar H. Co-authorship Social Network Analysis of Educational Sciences Faculty Members' Books. Research in Instructional Methods. 2024; 2(3): 4-39. Available at: https://jrim.qom.ac.ir/article_2962.html?lang=en [In Persian]
8. Asnafi AR, Hosseini E, Amayeh S. Visualization and Analysis of the Co-authorship Network of Articles of National Congress on "Family Pathology" Using Social Network Analysis Indicators. Journal of Family Research. 2017; 13(2): 319-33. Available at: https://jfr.sbu.ac.ir/article/view/10163/article_97569.html [In Persian]
9. Bashokoh A, Ekrami M, Sohaili F, Karimi A. Visualization of Co-Authorship Social Network and Study of Relationships Between Centrality Metrics with Scientific Productivity and Performance in Distance Education Researcher. Research in Teaching. 2019; 7(1): 65-86. Available at: https://trj.uok.ac.ir/article_61047_8a2b66cdbd0b666567c29a2a5d23883a.pdf [In Persian]
10. Bashiri J, Gilvari A. Co-authorship Status of the Articles Published in Scientific Journals of Agricultural Research, Education and Extension Organization during 2010-2014. Scientometrics Research Journal. 2018; 4(2): 73-86. Available at: https://rsci.shahed.ac.ir/article_564.html [In Persian]
11. Alinezhad Chamazkoti F. Investigating Citation-Related Indicators: A Case Study of the Relationship between Citations and No. of Resources, No. of Keywords, Co-authorship, and Inter-Institutional Collaboration among Iranian Agricultural Sciences Journals. Scientometrics Research Journal. 2021; 7(1): 77-90. Available at: https://rsci.shahed.ac.ir/article_1133.html [In Persian]
12. Almonie M. Co-authorship study of scientific outputs in the field of agriculture in the Islamic World Science Citation Index database between 2007 and 2012, In: The First National Conference on

[ Downloaded from cjs.mubabol.ac.ir on 2026-11-14 ]

[ DOI: 10.22088/cjs.13.1.141 ]

Information, Communications, People and Society, Ahvaz; 2015. Available at: https://civilica.com/doc/532565/ [In Persian]

13. Almonie M, Nazari F, Bigdeli Z. Study of Co-authorship Status in Research Articles of Agriculture and Its Relationship with the Rate of their Visibility in Islamic World Science Citation (ISC). Caspian Journal of Scientometrics. 2017; 4(2) :23-35. Available at: http://cjs.mubabol.ac.ir/article-1-120-en.html [In Persian]

14. Bashiri J. A survey on collaboration rate and co-authorship in published articles of Applied Entomology and Phytopathology during 2001 to 2015. Agricultural Information Sciences and Technology. 2019; 1(2): 1-10. Available at: https://jaist.areeo.ac.ir/article_118135.html?lang=en [In Persian]

15. Jafarzadeh R, Haseli D. Social Network Analysis of Scientific Collaboration in the Field of Reproductive Biology in Iran. Health Information Management. 2017; 13(6): 412-19. Available at: https://him.mui.ac.ir/article_11546.html [In Persian]

16. Zandian F, Moradian A, Hassanzadeh M. Analyzing Scientific Collaboration among Iranian Medical Researchers Using Social Network Indicators. Scientometrics Research Journal. 2019; 5(1): 99-116. Available at: https://rsci.shahed.ac.ir/article_716.html [In Persian]

17. Bozorgipour A, Ghazi Noori S, Naghizadeh M. Analysis of Co-Authorship Network of Iranian Regenerative Medicine Scholars. Modiriat-e- Farda. 2020; 18(58): 31-52. Available at: https://jour.aicti.ir/Article/26820/FullText [In Persian]

18. Noche Nasar HR, Shams GR, Ghanei Rad MA. Analysis of the Social Network of Co-Authorship of Internal Articles of Faculty Members in the Field of Educational Sciences of Governmental Universities in Tehran. Scientometrics Research Journal. 2022; 8(2): 31-52. Available at: https://rsci.shahed.ac.ir/article_3139.html [In Persian]

19. Tajeddin Z, Jowkar T, Ebrahimy S. Analysis of the Scientific Collaboration Network of Iranian Researchers in COVID-19 Studies. Scientometrics Research Journal. 2025; 11(2): 151-80. Available at: https://rsci.shahed.ac.ir/article_4698.html [In Persian]

20. Nidhisha PK, Sarangapani R. Co-authorship and Pattern of Collaboration among Indian Council of Agricultural Research (ICAR) Scientists. International Journal of Research in Library Science. 2021; 7(3): 73-84.

21. Barnett GA, Park HW. Co-authorship among the fellows of the international communication association. Scientometrics. 2023; 128(6): 3401-18.

22. Romero-Riaño E, Guerrero-Santander CD, Martínez-Ardila HE. Agronomy research co-authorship networks in agricultural innovation systems. Revista UIS Ingenierías. 2021; 20(1): 161-76.

23. Xu Q, Chang V. Analysis of Co-authorship Network and the Correlation between Academic Performance and Social Network Measures. Teesside University Research Portal (Teesside University). 2020; 359-66.

24. Ghaffari S, Gharebaghloo V, Bagheri E. Drawing the scientific communication network of Iranian researchers with other countries in the field of cancer. Scientometrics Research Journal. 2022; 8(2): 221-42. [In Persian]

[ Downloaded from cjs.mubabol.ac.ir on 2026-11-14 ]

[ DOI: 10.22088/cjs.13.1.141 ]

25. Reza Habibagahi M, Agha Mohammad Ali Kermani M, Maghsoudi M. On the Co-authorship network analysis in the Process Mining research Community: A social network analysis perspective. Expert Systems with Applications. 2022; 206:117853.
26. Abbasi A, Hossain L, Leydesdorff L. Betweenness centrality as a driver of preferential attachment in the evolution of research collaboration networks. Journal of Informetrics. 2012; 6(3): 403-412.
27. Nourmohamadi H, Keramatfar A, Soleymaniardakani L. How are flows of information in Iranian network of universitie's websites? Examining small world theory in network of top Iranian's universities. Journal of Knowledge Studies. 2017; 9(35): 85-95. [In Persian]
28. Bahmanabadi A, Bahri R, Ashkanipour N. Evaluating the research impact of researchers at the Agricultural Research, Education and Extension Organization based on the FWCI index during 2014-2023. Agricultural Information Sciences and Technology. 2025; 8(1): 37-48. Available at: https://jaist.areeo.ac.ir/article_132655.html?lang=en [In Persian]

[ Downloaded from cjs.mubabol.ac.ir on 2026-11-14 ]

[ DOI: 10.22088/cjs.13.1.141 ]