Babol Univ Med Sci

Original Article

Caspian Journal of Scientometrics. 2019; 6(1): 21-35

DOI: 10.22088/cjs.6.1.21

Co-citation mapping for prominent researchers in medical and laboratory equipment

Received: 1 July 2019 Accepted: 12 Oct. 2019

Emami M (PhD) [1]

Riahinia N (PhD) [1*]

Soheili F (PhD) [2]

1. Faculty of Psychology and Educational Sciences, Kharazmi University, Tehran, Iran.

2. Faculty of Psychology and Educational Sciences, Payame Noor University, Tehran, Iran.

Corresponding Author:

Riahinia N

Faculty of Psychology and Educational Sciences, Kharazmi University, Tehran, Iran.

Email: **sara_purriahi@yahoo.com**

Abstract

Background and aim: The aim of the current study was to draw up a co-citation map of prominent researchers in the medical and laboratory equipment based on the scientific articles indexed in the Web of Science (WoS).

Material and methods: This scientometric study was carried out using co-citation analysis. The statistical population of this study was all articles in the field of medical and laboratory equipment indexed over 30 years (1984-2014) in the WoS. In the current study, UCINET and its NetDraw were used to draw scientific maps and SPSS was applied for hierarchical clustering.

Findings: The findings showed that Aaronson NK is the most cited researcher in the field of medical and laboratory equipment in terms of total citations received. Moreover, data related to co-citation data of authors indicated that Craig R-Millon T had the highest co-citation rate (33 cases) with each other. Among the high co-citation of subject categories of articles related to medical and laboratory equipment, the "medical equipment" and "medicine" had the highest rank in degree centrality index, betweenness and closeness. Analyzing the findings of the co-citation articles led to the formation of 7 clusters (neurological disorders, cardiovascular disorders, immunology, diagnostic and treatment equipment cluster, cancer and chemotherapy, public health and microbiology).

Conclusion: Creating a co-citation link among authors in the field of medical and laboratory equipment reflects the intellectual connection among the authors of this field of science, and all high-article authors of the medical and laboratory equipment are not necessarily influential, high-citation and high- centrality authors.

Keywords: **Co-citation analysis, Science structure mapping, Cluster analysis, Medical equipment, Laboratory equipment**

[Downloaded from cjs.mubabol.ac.ir on 2026-11-05]

[DOR: 20.1001.1.24234710.1398.6.1.3.8]

[DOI: 10.22088/cjs.6.1.21]

مجله علم سنجی کاسپین
Caspian Journal of Scientometrics

دانشگاه علوم پزشکی بابل، مجله علم سنجی کاسپین
سال ششم، شماره اول، بهار و تابستان ۹۸، صفحه ۳۵-۲۱

Original Article
DOI: 10.22088/cjs.6.1.21

ترسیم نقشه هم‌استنادی پژوهشگران برجسته حوزه تجهیزات پزشکی و آزمایشگاهی

دریافت مقاله: ۹۸/٤/۱۰ پذیرش مقاله: ۹۸/۷/۲۰

مریم امامی (PhD)[۱]
نصرت ریاحی‌نیا (PhD)[*۱]
فرامرز سهیلی (PhD)[۲]

۱. گروه علم اطلاعات و دانش‌شناسی، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران.
۲. گروه علم اطلاعات و دانش‌شناسی، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران.

*نویسنده مسئول:
نصرت ریاحی‌نیا
تهران، دانشگاه خوارزمی، گروه علم اطلاعات و دانش‌شناسی.

Email: sara_purriahi@yahoo.com

چکیده

سابقه و هدف: هدف اصلی پژوهش حاضر، ترسیم نقشه هم‌استنادی پژوهشگران برجسته حوزه تجهیزات پزشکی و آزمایشگاهی بر اساس مقالات علمی نمایه شده در پایگاه اطلاعاتی Web of Science می‌باشد.

مواد و روش‌ها: پژوهش حاضر از نوع مطالعات علم‌سنجی است که با استفاده از تحلیل هم‌استنادی انجام شده است. جامعه آماری پژوهش حاضر کلیه مقالات حوزه تجهیزات پزشکی و آزمایشگاهی است که در بازه زمانی ۳۰ ساله (۱۹۸۴ تا ۲۰۱۴ میلادی) در پایگاه اطلاعاتی وب آو ساینس نمایه شده است. در این پژوهش به منظور ترسیم نقشه‌های علمی از نرم‌افزار Ucinet و بسته مکمل آن Netdraw استفاده شد و با کمک نرم‌افزار SPSS اقدام به خوشه‌بندی سلسله مراتبی گردید.

یافته‌ها: یافته‌ها نشان داد که «Aaronson NK» پراستنادترین پژوهشگر در حوزه تجهیزات پزشکی و آزمایشگاهی به لحاظ مجموع استنادات دریافتی می‌باشد. همچنین داده‌های مربوط به هم‌استنادی نویسندگان نشان داد که «Craig R- Millon T» بیشترین میزان هم‌استنادی (۳۳ مورد) را با یکدیگر دارند. از میان رده‌های موضوعی پراستناد مقالات حوزه تجهیزات پزشکی و آزمایشگاهی «تجهیزات پزشکی» و «پزشکی» دارای بالاترین رتبه در شاخص مرکزیت رتبه، بینابینی و نزدیکی هستند. تجزیه و تحلیل یافته‌های مربوط به هم‌استنادی مقالات منجر به شکل‌گیری ۷ خوشه (خوشه اختلالات مغز و اعصاب، خوشه اختلالات قلب و عروق، خوشه بهداشت عمومی، خوشه ایمونولوژی، خوشه تجهیزات تشخیص و درمان، خوشه سرطان و شیمی‌درمانی، خوشه میکروبیولوژی) شده است.

نتیجه‌گیری: ایجاد پیوند هم‌استنادی میان نویسندگان حوزه تجهیزات پزشکی و آزمایشگاهی، نشان‌دهنده ارتباط فکری میان نویسندگان این حوزه علمی می‌باشد و همه نویسندگان پرتولید حوزه تجهیزات پزشکی و آزمایشگاهی لزوماً جزء نویسندگان تأثیرگذار، پراستناد و دارای بالاترین مرکزیت محسوب نمی‌شوند.

واژگان کلیدی: **تحلیل هم‌استنادی، ترسیم ساختار علم، تحلیل خوشه‌ای، تجهیزات پزشکی، تجهیزات آزمایشگاهی**

مقدمه

تولیدات علمی یکی از ملاک‌های سنجش جوامع محسوب می‌شود. بر همین اساس هر ساله پایگاه وب آو ساینس با در نظر گرفتن تولیدات علمی پژوهشگران و مؤلفان کشورهای مختلف، رتبه علمی کشورها (به عنوان مهم‌ترین شاخص در تعیین توسعه کشورها) را تعیین می‌نماید. تحلیل میزان مقالات یکی از شیوه‌های سنجش برونداد علمی یک کشور است. از آنجا که تولید علم در وهله نخست در مقاله‌های علمی و پایگاه‌های اطلاعاتی تجلّی می‌یابد، بنابراین مجلات علمی و پایگاه‌های اطلاعاتی نخستین منابعی هستند که پیشرفت‌های علمی را منعکس می‌کنند (۱). بنابراین به منظور افزایش رقابت‌های بین‌المللی، دولت‌ها می‌توانند با کمک ابزارهای سیاست‌گذاری مختلفی همچون انتقال فناوری، همکاری در فرآیند تحقیق و توسعه، همکاری‌های علمی- صنعتی و مانند آن زمینه‌ساز اقدامات نوآورانه، تولید دانش، رشد اقتصادی، رفاه اجتماعی و توسعه ملّی گردند (۲).

طی چند دهه گذشته، مطالعه نقشه‌های علمی به عنوان یکی از مهم‌ترین وجوه مطالعات سنجشی علم، اهمیّت بسیاری در حوزه‌های مختلف کسب کرده است. نقشه‌های علمی هدایت بازیابی دانش را پشتیبانی می‌کنند و مصوّرسازی نتایج علمی را امکان‌پذیر می‌سازند. نقشه‌های علمی به مسیریابی و درک اطلاع از ساختار پویا و متنوع علم و فناوری کمک می‌کنند، به نحوی که درک حجم عظیمی از داده‌های تولید شده از طریق پژوهش‌های علمی را میسر می‌سازند. نقشه‌ها در

[Downloaded from cjs.mubabol.ac.ir on 2026-11-05]
[DOR: 20.1001.1.24234710.1398.6.1.3.8]
[DOI: 10.22088/cjs.6.1.21]

قالب شکل‌های گرافیکی با تفکیک حوزه‌های مختلف علوم و نمایش ارتباطات بین آن‌ها، دریافتی ادراکی از ساختار علوم را برای کاربران امکان‌پذیر می‌سازند (۳ و ۴).

پژوهشگران از طریق پردازش، استخراج و مرتب‌سازی اطلاعات می‌توانند دست به ترسیم نقشه‌های علمی بزنند، که امکان تحلیل، مسیریابی و نمایش دانش را برای محققان فراهم سازد (۵). یک نقشه علمی نشان‌دهنده فضای چگونگی ارتباط رشته‌ها، حوزه‌ها، تخصص‌ها، مقاله‌های فردی یا گروهی پژوهشگران با یکدیگر است که از طریق نزدیکی فیزیکی یا موقعیت‌های نسبی نشان داده می‌شوند. در واقع نقشه‌های علمی به منظور انتقال بهتر دانش و بهره‌گیری مناسب از روش‌های نمایش آن مورد استفاده قرار می‌گیرند (۶). برای ترسیم نقشه‌های علمی از روش‌های مختلفی از جمله هم‌استنادی نویسندگان، هم‌استنادی مجله‌ها، کشورها و مانند آن استفاده می‌شود، که در این پژوهش سعی بر این است که با استفاده از روش تحلیل هم‌استنادی به بررسی نویسندگان مقالات حوزه تجهیزات پزشکی و آزمایشگاهی پرداخته شود.

هم‌استنادی نویسندگان به طور معمول برای پی بردن به ساختار فکری یک حوزه به کار برده می‌شوند. هر سند شامل استناد به آثار قبلی است که نویسنده به عنوان پیوندی به پژوهش خود دریافت کرده است. با شناسایی دو یا چند اثر قبلی به عنوان آثار مرتبط با پژوهش کنونی، نویسنده پیوندی بین آثار گذشته با استناد کردن به آن‌ها با همدیگر شناسایی می‌کند. تحلیل هم‌استنادی تأکیدش بر پیوندهای خلق شده بین آثار مستند واقع شده است که حاصل آن با هم مورد استناد واقع شدن نویسندگان منابع است (۷). در واقع تحلیل هم‌استنادی ارزیابی شباهت معنایی مقالاتی است که استنادات را به اشتراک می‌گذارند و به عنوان یک رخداد که در آن دو مقاله توسط مقالات دیگر مورد استناد قرار می‌گیرد، تعریف می‌شود. هر چه تعداد استناداتی که دو مقاله دریافت می‌کنند بیشتر باشد، قدرت هم‌استنادی آن‌ها بالاتر و در نتیجه به لحاظ معنایی مرتبط‌تر هستند (۸).

با در نظر گرفتن جایگاه علم پزشکی در جامعه و اهمیّت توجه به سلامت و بهداشت به عنوان یکی از محورهای اصلی توسعه پایدار، مطالعه و بررسی تحول و چگونگی پیشرفت حوزه تجهیزات پزشکی و آزمایشگاهی از منظرگاه تولید علم اهمیّت ویژه‌ای دارد. همچنین علوم پزشکی به سبب ماهیّت پویا و به واسطه ارتباط مستقیمی که با سلامتی و جان انسان‌ها دارد، همواره حوزه‌ای پراهمیّت در بین رشته‌های علمی بوده است.

یکی از رشته‌هایی که در این حوزه سابقه طولانی دارد، حوزه تجهیزات پزشکی و آزمایشگاهی است. بنابراین بر حجم انتشارات این حوزه همچون بیشتر رشته‌های علمی افزوده می‌شود. یکی از روش‌های مؤثر در سازماندهی این حجم عظیم اطلاعات، ترسیم ساختار علمی آن‌ها است. با ترسیم ساختار علمی می‌توان به مشخص کردن چهارچوب این رشته پرداخت و ساختار رشد و توسعه آن را ترسیم کرد. همچنین ترسیم نقشه علمی به درک بهتر محورهای پژوهشی این حوزه کمک می‌کند و در نهایت به پیشرفت و توسعه زیرموضوع‌های این حوزه و تعیین وضعیت کنونی این علم می‌انجامد.

بررسی پیشینه‌های پژوهش نشان می‌دهد هیچ پژوهشی در زمینه تحلیل هم‌استنادی نویسندگان در حوزه تجهیزات پزشکی و آزمایشگاهی در داخل و خارج از کشور انجام نشده است، اما در این بخش به مرتبط‌ترین آن‌ها اشاره می‌شود:

حسن‌زاده و دیگران پژوهشی با عنوان «هم‌نویسندگی و رابطه بین نفوذ اجتماعی و میزان کارایی و بهره‌وری پژوهشگران حوزه نارسائی مزمن قلب و عروق» انجام دادند. این پژوهش از نوع پژوهش‌های علم‌سنجی است که با استفاده از فن تحلیل هم‌نویسندگی و همچنین روش تحلیل شبکه انجام شد. یافته‌ها نشان داد بین نمره مرکزیت درجه و بینابینی پژوهشگران و میزان بهره‌وری (تعداد مقالات) و کارایی (تعداد استناد) آن‌ها رابطه معناداری وجود دارد. همچنین پژوهشگرانی که مقالات بیشتری را منتشر کرده‌اند به لحاظ تعداد استناد دریافتی نیز در وضعیت خوبی قرار دارند و پژوهشگرانی که دارای شاخص‌های مرکزیت درجه و بینابینی بالایی بودند از نظر بهره‌وری و کارایی در وضعیت خوبی قرار گرفته‌اند (۹).

خاصه، سوسرایی و فخار در پژوهشی با عنوان «تحلیل خوشه‌های موضوعی و ترسیم نقشه‌های علمی پژوهشگران ایرانی حوزه انگل‌شناسی با تأکید بر شاخص‌های هم‌تألیفی و شاخص اچ» که Mohebali, Vatandoost و Oshaghi به ترتیب با ۱۰۲، ۷۲ و ۵۵ مدرک پرتألیف‌ترین پژوهشگران این حوزه می‌باشند (۱۰).

شهرابی و دیگران به بررسی «میزان هم‌تألیفی پژوهشگران ایرانی در مقالات حوزه قلب و عروق طی سال‌های ۲۰۰۲ تا ۲۰۱۱ در وبگاه علوم موسسه ISI» پرداختند. شاخص همکاری، درجه همکاری و ضریب همکاری پژوهشگران قلب و عروق مورد محاسبه قرار گرفت. یافته‌های آنها نشان داد که تعداد مقالات پژوهشگران ایرانی حوزه قلب و عروق در طول این سال‌ها روندی صعودی داشته است و تعداد مقالات از سال ۲۰۰۲ به بعد افزایش یافته است. مقالات سه نویسنده‌ای بیشترین و مقالات تک نویسنده‌ای کمترین تعداد مقالات را به خود اختصاص داده‌اند. همچنین محققان ایرانی به همکاری‌های داخلی تمایل بیشتری دارند و از لحاظ شاخص‌های همکاری نیز، همکاری علمی در میان نویسندگان حوزه قلب و عروق در سطح مطلوبی قرار دارد و روندی رو به رشد داشته‌اند (۱۱).

Ozsoy & Demir در پژوهشی که با هدف بررسی تولیدات علمی در حوزه جراحی چاقی انجام شد نشان دادند که مجله Obesity Surgery معتبرترین مجله در این حوزه بود که مقالات در آن با توجه به میانگین استنادات هر سال منتشر می‌شد. ایالات متحده آمریکا فعال‌ترین کشور در زمینه انتشارات علمی در این حوزه بود و همچنین سوئد فعال‌ترین کشور در این حوزه به شمار می‌رود. نتایج این پژوهش همچنین نشان داد که بیشتر مطالعات انجام شده در زمینه چاقی در کشورهای توسعه‌یافته و در حال توسعه صورت گرفته است (۱۲).

[Downloaded from cjs.mubabol.ac.ir on 2026-11-05]
[DOR: 20.1001.1.24234710.1398.6.1.3.8]
[DOI: 10.22088/cjs.6.1.21]

Tarazona et al در پژوهش خود به «بررسی تولیدات علمی حوزه ایمپلنتولوژی اسپانیا» پرداختند. هدف این پژوهش تعیین میزان بهره‌وری علمی محققان و موسسات علمی از مقالات حوزه ایمپلنتولوژی نمایه شده در مجلات معتبر دندانپزشکی بود. یافته‌ها نشان داد که در بازه زمانی ۱۹۸۸ تا ۲۰۱۵ (علی‌الخصوص ده سال اخیر) تولیدات علمی در این حوزه رشد چشمگیری داشته است. Clinical Oral Implants Research و Medicina Oral Patologia Oral y Cirugia Bucal معتبرترین مجلات حوزه ایمپلنتولوژی بودند. همچنین شبکه همکاری بین نویسندگان و موسسات علمی افزایش یافته است و این افزایش به بهبود کیفیت نشریات مرتبط است. کشورهایی همچون ایالات متحده آمریکا، ایتالیا، آلمان و سوئد بیشترین میزان مشارکت علمی را در این زمینه با اسپانیا داشته‌اند. در کل نتایج حاصل از تحلیل‌های علم‌سنجی نشان داد که رشد کمّی و کیفی قابل توجهی در تولیدات علمی حوزه ایمپلنتولوژی اسپانیایی وجود دارد. در این پژوهش بیشتر شاخص‌های کتاب‌سنجی نشان‌دهنده روند رو به رشد تولیدات علمی بوده است که علّت این پدیده نه تنها در رشد و توسعه این حوزه پژوهشی به عنوان یک علم و تعداد زیاد محققان این حوزه است بلکه باید در سایر عوامل همچون فناوری‌های نوین در زمینه دندانپزشکی دانست (۱۳).

بررسی پیشینه‌های پژوهش نشان داد که تحلیل هم‌استنادی روش مناسبی برای ترسیم ساختار علم و ترسیم نقشه‌های موضوعی است و در حوزه‌های گوناگون از این روش برای خوشه‌بندی زمینه‌های موضوعی اصلی و ترسیم نقشه‌های علمی استفاده شده است. تاکنون با استفاده از روش تحلیل هم‌استنادی ساختار علم در حوزه تجهیزات پزشکی و آزمایشگاهی ترسیم نشده است، از این‌رو این پژوهش با هدف رسیدن به این مهم صورت گرفت. بنابراین پژوهش حاضر سعی دارد با استفاده از تحلیل هم‌استنادی به بررسی رابطه بین مفاهیم و اندیشه‌ها در حوزه تجهیزات پزشکی و آزمایشگاهی بپردازد تا بدین ترتیب موضوعات اصلی این حوزه، ساختار معنایی و تکامل آن را در گذر زمان مشخص سازد.

بنابراین این پژوهش درصدد است از طریق تحلیل هم‌استنادی به بررسی مقالات حوزه تجهیزات پزشکی و آزمایشگاهی در پایگاه اطلاعاتی وب آو ساینس و در بازه زمانی ۱۹۸۴ تا ۲۰۱۴ میلادی بپردازد. همچنین این پژوهش سعی دارد با تحلیل محتوایی و موضوعی مقالات از خلأهای موجود در این رشته آگاهی یابد و زمینه‌ساز کشف پتانسیل‌های لازم در کارهای پژوهشی این حیطه گردید و با تعیین راهبردها و برنامه‌ریزی‌های دقیق و اجرای عملی آن‌ها به توسعه پایدار دست یابد. با ترسیم نقشه علمی مقالات می‌توان نقاط مختلف فناوری در کشورهای جهان را بررسی کرد، افراد و سازمان‌های کلیدی در حوزه تجهیزات پزشکی و آزمایشگاهی را شناسایی کرد و میزان همکاری پژوهشگران در این حوزه را گسترش داد تا اندیشمندان با صرف کمترین وقت و هزینه بتوانند متوجه کم و کاستی‌های این علم شوند و حوزه‌های پژوهشی آینده را مشخص نمایند.

مواد و روش‌ها

پژوهش حاضر از نوع مطالعات علم‌سنجی و با استفاده از فن تحلیل هم‌استنادی انجام شده است. جامعه آماری پژوهش حاضر، کلیه مقالات حوزه تجهیزات پزشکی و آزمایشگاهی است که در بازه زمانی ۱۹۸۴ تا ۲۰۱۴ میلادی در پایگاه اطلاعاتی وب آو ساینس نمایه شده است. دلیل انتخاب این بازه زمانی، بدین علّت است که به نظر می‌رسد استفاده از این بازه زمانی بتواند به خوبی ساختار فکری دانش در حوزه تجهیزات پزشکی و آزمایشگاهی را در طول سه دهه اخیر نشان دهد. به منظور گردآوری داده‌های پژوهش، تمام رکوردهایی را که به هر زبان یا هر شکل سند (مقاله، نقد و ...) در فاصله زمانی مورد نظر منتشر شده بود، با استفاده از راهبرد جستجوی زیر بازیابی شدند.

ti=(medical equipment*[1]) OR ti=(Medical supplies*) OR ti=(Medical instrument*) OR ti=(Medical apparatus*) OR ti=(Medical invent*) OR ti=(Medical technology*) OR ti=(Medical material*) OR ti=(Medical kit*) OR ti=(Medical innovation*) OR ti=(Medical device*) OR ti=(Clinical equipment*) OR ti=(Clinical supplies*) OR ti=(Clinical instrument*) OR ti=(Clinical apparatus*) OR ti=(Clinical inventor*) OR ti=(Clinical technology*) OR ti=(Clinical material*) OR ti=(Clinical kit*) OR ti=(Clinical innovation*) OR ti=(Clinical device*) OR ti=(Laboratory equipment*) OR ti=(Laboratory supplies*) OR ti=(Laboratory instrument*) OR ti=(Laboratory apparatus*) OR ti=(Laboratory inventor*) OR ti=(Laboratory technology*) OR ti=(Laboratory material*) OR ti=(Laboratory kit*) OR ti=(Laboratory innovation*) OR ti=(Laboratory device*) OR ti=(standard medical equipment*) OR ti=(engineering of medical equipment*) OR ti=(maintenance of medical equipment*) OR ti=(therapeutic equipment*) OR ti=(operating room equipment*)

در نتیجه این جستجو در مجموع ۱۶۸۷۷ رکورد بازیابی شد. تمام رکوردهای بازیابی شده در قالب بسته‌های ۵۰۰ رکوردی به صورت Full Record and Cited References با فرمت برچسب‌دار به شکل فایل‌های متنی ساده (Plain Text) فروگذاری (دانلود) شدند و پس از ترکیب با یکدیگر و ایجاد فایل یکپارچه به رایانه شخصی منتقل گردید. کل مفاهیم مستخرج از کلیدواژه‌های مقالات ۱۱۰۰۰ مفهوم بود.

---

[1]. لازم به ذکر است که در ابتدا با کمک اساتید مربوطه کلیدواژگان مورد نظر برای جستجو در پایگاه اطلاعاتی وب آو ساینس انتخاب گردید، در نهایت کلیدواژگان انتخابی به دو متخصص مرتبط به حوزه تجهیزات پزشکی و آزمایشگاهی نشان داده شد و آن‌ها پس از تأیید لیست کلیدواژگان، در ادامه تعدادی کلیدواژه‌ی دیگر به لیست مورد نظر ما اضافه کردند. همچنین منظور از علامت * در حین جستجو در پایگاه اطلاعاتی وب آو ساینس، در نظر گرفتن صورت مفرد و جمع کلیدواژگان است.

[Downloaded from cjs.mubabol.ac.ir on 2026-11-05]
[DOR: 20.1001.1.24234710.1398.6.1.3.8]
[DOI: 10.22088/cjs.6.1.21]

پس از استخراج مفاهیم، در مرحله بعد لازم بود با بررسی دقیق، این کلیدواژه‌ها ویرایش شوند؛ زیرا برخی واژه‌ها یا عبارات ممکن بود به شکل‌های مختلف نوشته شده باشند و یا مترادف باشند، در این قسمت از کار، کلیدواژه‌ها در اختیار دو تن از متخصصان این حوزه قرار گرفت و پس از کسب نظرات آنان اقدام به ویرایش، اصلاح، حذف و یکدست‌سازی کلیدواژه‌ها در نرم‌افزار Ravar Premap گردید و همچنین موارد مفرد و جمع واژه‌ها به یک حالت تبدیل شدند. علاوه بر این برخی واژه‌ها که به تنهایی بار معنایی نداشتند از تحلیل کنار گذاشته شدند. پس از ویرایش و یکدست‌سازی، در کل ۹۶۷۰ کلیدواژه جهت بررسی باقی ماند. سپس با استفاده از نرم‌افزار Bibe Excle ماتریس متقارن ترسیم گردید و ارزش‌های سلول‌های مورب ماتریس هم صفر لحاظ گردید، سپس ماتریس معمولی برای تحلیل دقیق‌تر به ماتریس همبستگی تبدیل شد. در نهایت به منظور ترسیم نقشه‌های علمی از نرم‌افزار Ucinet و بسته مکمل آن Netdraw استفاده شد. همچنین با استفاده از نرم‌افزار SPSS اقدام به خوشه‌بندی سلسله مراتبی گردید و خوشه‌های مربوط به هر یک از پژوهشگران و روابط بین آن‌ها نشان داده شد.

یافته‌ها

در این پژوهش در بررسی پژوهشگران پراستناد، با قرار دادن آستانه شمول بر روی اسامی با فراوانی ۱۰ به بالا، تعداد ۱۵۷ پژوهشگر در این گستره قرار گرفت. بدین منظور از این ۱۵۷ پژوهشگر برای بررسی و تحلیل هم‌استنادی مؤلفان، ایجاد ماتریس مربعی، و ترسیم نقشه هم‌استنادی به منظور تعیین ساختار فکری حاکم بر پژوهش‌های حوزه تجهیزات پزشکی و آزمایشگاهی استفاده شد. به دلیل حجم زیاد پژوهشگران، تنها توزیع فراوانی بیست پژوهشگر با بیشترین استناد دریافتی، تعداد استنادات و تعداد مقالات آن‌ها در بازه زمانی ۱۹۸۴ تا ۲۰۱۴ میلادی در جدول ۱ نشان داده شده است.

جدول ۱. بیست پژوهشگر پراستناد حوزه تجهیزات پزشکی و آزمایشگاهی بر اساس مجموع استنادهای دریافتی

رتبه	نام پژوهشگر	تعداد استناد	تعداد مقاله	رتبه	نام پژوهشگر	تعداد استناد	تعداد مقاله
۱	Aaronson NK	۶۴۸۰	۴	۱۱	Rofe PB	۶۱۵۹	۱
۲	Bullinger M	۶۳۴۰	۴	۱۲	Razavi D	۶۱۵۹	۱
۳	Osoba D	۶۲۷۰	۳	۱۳	Dehaes JCJM	۶۱۵۹	۱
۴	Bergman B	۶۱۸۰	۲	۱۴	Cull A	۶۱۵۹	۱
۵	Takeda F	۶۱۶۱	۲	۱۵	Ahmedzai S	۶۱۵۹	۱
۶	Klee M	۶۱۶۰	۳	۱۶	Duez NJ	۶۱۵۹	۱
۷	Sneeuw K	۶۱۵۹	۱	۱۷	Flechtner H	۶۱۵۹	۱
۸	Kaasa S	۶۱۵۹	۱	۱۸	Fleishman SB	۶۱۵۹	۱
۹	Sullivan M	۶۱۵۹	۱	۱۹	Filiberti A	۶۱۵۹	۱
۱۰	Schraub S	۶۱۵۹	۱	۲۰	Widaman KF	۱۶۳۳	۱

تجزیه و تحلیل مقالات حوزه تجهیزات پزشکی و آزمایشگاهی بر اساس تعداد استنادات (تأثیرگذاری) حاکی از آن است که «Aaronson NK» با دریافت مجموعاً ۶۴۸۰ استناد، پراستنادترین پژوهشگر در حوزه تجهیزات پزشکی و آزمایشگاهی به لحاظ مجموع استنادات دریافتی به شمار می‌رود. گرچه این نویسنده تنها دارای ۴ مقاله می‌باشد اما با همین ۴ مقاله توانسته است بیشترین میزان استنادات را در مقالات حوزه تجهیزات پزشکی و آزمایشگاهی در بازه زمانی ۱۹۸۴ تا ۲۰۱۴ میلادی از آن خود نماید. پراستنادترین مقاله وی در حوزه «سرطان و تومورشناسی» می‌باشد که در مجله «مؤسسه ملّی سرطان» در سال ۱۹۹۳ میلادی با همکاری تعدادی دیگر از پژوهشگران این حوزه علمی نگاشته است. «Bullinger M» با مجموع ۶۳۴۰ استناد و ۴ مقاله در جایگاه دوم پراستنادترین پژوهشگر در حوزه تجهیزات پزشکی و آزمایشگاهی به لحاظ مجموع استنادات دریافتی قرار گرفته است. پراستنادترین مقاله وی در حوزه «سرطان و تومورشناسی» می‌باشد که با همکاری «Aaronson NK» در مجله «مؤسسه ملّی سرطان» در سال ۱۹۹۳ میلادی و تعدادی دیگر از پژوهشگران این حوزه علمی نگاشته است. «Osoba D» با مجموع ۶۲۷۰ استناد و ۳ مقاله در جایگاه سوم پراستنادترین پژوهشگر در حوزه تجهیزات پزشکی و آزمایشگاهی به لحاظ مجموع استنادات دریافتی قرار گرفته است. پراستنادترین مقاله وی در حوزه «آزمایشات بالینی سرطان» می‌باشد که در مجله «پیشرفت‌های درمانی در انکولوژی پزشکی» در سال ۲۰۱۱ میلادی چاپ شده است. بنابراین می‌توان بیان کرد که موضوع «سرطان» از جمله موضوعات مهم در حوزه تجهیزات پزشکی و آزمایشگاهی می‌باشد و اکثر مقالاتی که در این زمینه نگاشته شده‌اند توانسته‌اند استنادات زیادی را از آن خود نمایند. پژوهشگران موجود در جدول ۱ تأثیر بسزایی بر پژوهش‌های حوزه تجهیزات پزشکی و آزمایشگاهی و همچنین توسعه آتی آن گذاشته‌اند.

پیوندهای هم‌استنادی موجود بین دو نویسنده می‌تواند دلیلی بر ارتباط و اشتراک موضوعی در علایق پژوهشی بین آن دو نویسنده باشد. به طوریکه در تحلیل هم‌استنادی مؤلفان، فرض بر این است که هر چه

[Downloaded from cjs.mubabol.ac.ir on 2026-11-05]
[DOR: 20.1001.1.24234710.1398.6.1.3.8]
[DOI: 10.22088/cjs.6.1.21]

تعداد پیوندهای هم‌استنادی بین دو نویسنده بیشتر باشد، موضوع پژوهشی آنان نیز ارتباط بیشتری با یکدیگر خواهد داشت (۱۴). در ادامه به منظور مشخص کردن پژوهشگران حوزه تجهیزات پزشکی و آزمایشگاهی که از علایق پژوهشی مشترکی برخوردار هستند، به استخراج زوج‌های استنادشونده می‌پردازیم. توزیع فراوانی بیست زوج هم‌استنادی در مقالات حوزه تجهیزات پزشکی و آزمایشگاهی در جدول ۲ قابل مشاهده است.

جدول ۲. توزیع فراوانی بیست زوج هم‌استنادی در مقالات حوزه تجهیزات پزشکی و آزمایشگاهی

رتبه	زوج استنادشونده	تعداد هم‌استنادی	رتبه	زوج استنادشونده	تعداد هم‌استنادی
۱	Craig R - Millon T	۳۳	۱۱	Beck A - Derogatis L	۱۷
۲	Millon T - Widiger T	۳۰	۱۲	Cronbach L - Nunnally J	۱۶
۳	Frazier O - Rose E	۲۵	۱۳	Cohen J - Cronbach L	۱۶
۴	Butcher J - Millon T	۲۳	۱۴	Miller L - Rose E	۱۶
۵	Rose E - Slaughter M	۲۰	۱۵	Beck A - First M	۱۵
۶	Miller L - Slaughter M	۱۹	۱۶	Dhruva S - Kramer D	۱۵
۷	Millon T - Morey L	۱۹	۱۷	Millon T - Spitzer R	۱۴
۸	Kirklin J - Slaughter M	۱۸	۱۸	Beck A - Millon T	۱۴
۹	Beck A - Hamilton M	۱۸	۱۹	Butcher J - Morey L	۱۴
۱۰	Beck A - Spitzer R	۱۸	۲۰	Guyatt G - Ware J	۱۳

بر اساس تجزیه و تحلیل داده‌های مربوط به هم‌استنادی مؤلفان مشخص گردید که «Craig R- Millon T» بیشترین میزان هم‌استنادی (۳۳ مورد) را با یکدیگر داشته‌اند و در رتبه اول قرار دارند. سپس «Millon T - Widiger T» (۳۰ مورد) و «Frazier O- Rose E» (۲۵ مورد) در رتبه‌های دوم و سوم هم‌استنادی در حوزه تجهیزات پزشکی و آزمایشگاهی قرار گرفته‌اند. در بین ۲۰ زوج هم‌استنادی پرتکرار، «Millon T» بیشتر از همه به چشم می‌خورد؛ به طوریکه در ۶ زوج، یکی از طرفین را به خود اختصاص داده است. داده‌های جدول ۲ پژوهشگران را از نظر روابط و علایق مشترک پژوهشی نشان می‌دهد. در ادامه برای تعیین مقالاتی که بیشترین اهمیّت را در زمینه هم‌استنادی از لحاظ تعداد ارتباطاتی که با سایر گره‌ها ایجاد کرده‌اند از شاخص مرکزیت رتبه، بینابینی و نزدیکی استفاده شد. بدین منظور از نرم‌افزار Ucinet و بسته مکمل آن یعنی Netdraw استفاده شد. مرکزیت رتبه، به عنوان سنجه‌ای به بررسی میزان ارتباط (خروجی و ورودی دانش) یک اثر با دیگر آثار می‌پردازد (۱۵). گره یا موجودیت مورد مطالعه در این پژوهش، مقالات حوزه تجهیزات پزشکی و آزمایشگاهی می‌باشند.

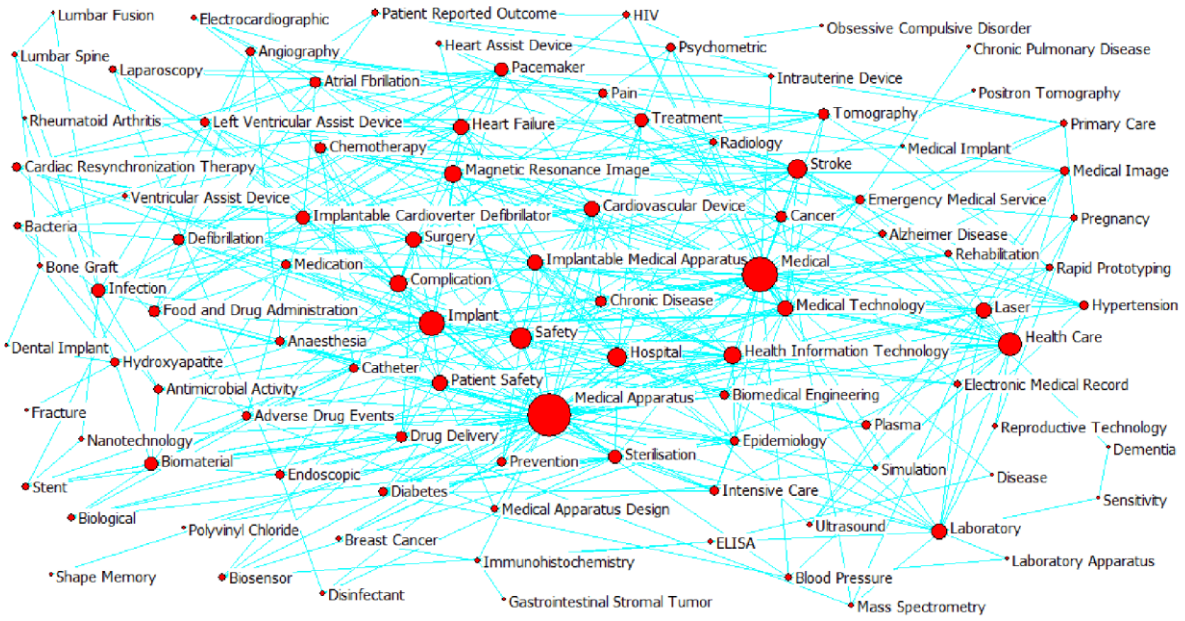
در جدول ۳ نام رده‌های موضوعی پراستناد مقالات حوزه تجهیزات پزشکی و آزمایشگاهی بر مبنای شاخص مرکزیت رتبه نشان داده شده است.

جدول ۳. بیست رده موضوعی پراستناد مقالات حوزه تجهیزات پزشکی و آزمایشگاهی بر اساس شاخص مرکزیت رتبه

ردیف	رده موضوعی	مرکزیت رتبه	ردیف	رده موضوعی	مرکزیت رتبه
۱	تجهیزات پزشکی	۲۶۷	۱۱	مواد زیستی	۳۳
۲	پزشکی	۷۲	۱۲	سکته مغزی	۳۳
۳	مراقبت‌های بهداشتی	۷۲	۱۳	تصویر رزونانس مغناطیسی	۳۲
۴	ایمپلنت	۶۱	۱۴	برنامه‌های پزشکی	۳۱
۵	سکته قلبی	۵۳	۱۵	سازمان غذا و دارو	۳۰
۶	ایمنی	۴۸	۱۶	گندزدایی	۳۰
۷	فناوری اطلاعات سلامت	۴۵	۱۷	قلب مصنوعی	۲۸
۸	فناوری پزشکی	۴۱	۱۸	ضربان قلب	۲۸
۹	بیمارستان	۴۰	۱۹	جراحی	۲۳
۱۰	ایمنی بیمار	۳۷	۲۰	لیزر	۲۳

[Downloaded from cjs.mubabol.ac.ir on 2026-11-05]
[DOR: 20.1001.1.24234710.1398.6.1.3.8]
[DOI: 10.22088/cjs.6.1.21]

همانگونه که در جدول ۳ مشاهده می‌شود رده موضوعی «تجهیزات پزشکی» با مرکزیت رتبه ۲۶۷ در رتبه اول قرار گرفته است. سپس «پزشکی» و «مراقبت‌های بهداشتی» به ترتیب با مرکزیت رتبه ۷۲ در رتبه‌های دوم و سوم قرار گرفته‌اند. در ادامه شمای کلی از شبکه رده‌های موضوعی پراستناد مقالات حوزه تجهیزات پزشکی و آزمایشگاهی بر مبنای شاخص مرکزیت رتبه نشان داده شده است. در نقشه ۱ رده‌های موضوعی پراستناد و تأثیرگذار با دایره‌های بزرگ‌تر مشخص شده‌اند. هر چه قطر دایره‌ای که نشان‌دهنده رده موضوعی است بزرگ‌تر باشد، نشان‌دهنده پیوندهای دریافتی زیادتر و تأثیرگذاری بیشتر در شبکه است.



شکل ۱. شمای کلی از شبکه رده‌های موضوعی پراستناد مقالات حوزه تجهیزات پزشکی و آزمایشگاهی بر مبنای شاخص مرکزیت رتبه

در جدول ۴ نام رده‌های موضوعی مطرح در مقالات حوزه تجهیزات پزشکی و آزمایشگاهی بر مبنای شاخص مرکزیت بینابینی نشان داده شده است. مرکزیت بینابینی، سنجه‌ای است که به شناسایی گره‌ای می‌پردازد که در کوتاه‌ترین فاصله ممکن میان دو گره دیگر قرار دارد. به عبارتی میزان قدرت و تأثیرگذاری یک اثر در شبکه را نشان می‌دهد. این آثار دارای قدرت ایزوله کردن یا افزایش ارتباطات می‌باشند. گره‌های دارای بینابینی بالا، نقش مهمی در اتصال شبکه ایفاء می‌کنند و از جایگاهی مرکزی در شبکه برخوردار هستند (۱۵).

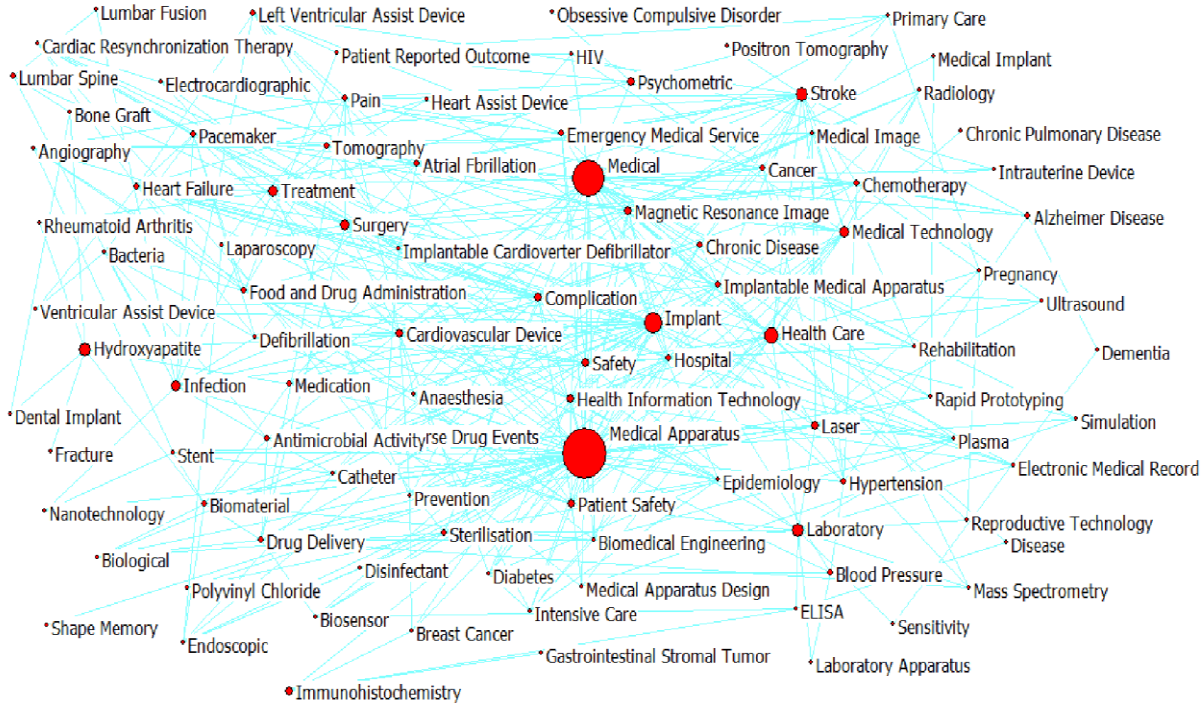
جدول ٤. بیست رده موضوعی مطرح در مقالات حوزه تجهیزات پزشکی و آزمایشگاهی بر اساس شاخص مرکزیت بینابینی

ردیف	رده موضوعی	مرکزیت بینابینی	ردیف	رده موضوعی	مرکزیت بینابینی
۱	تجهیزات پزشکی	۱۱۹۳/۶۳۰	۱۱	عفونت	۱۶۷/۹۸۶
۲	پزشکی	۸۲۸/۰۷۶	۱۲	تصویر رزونانس مغناطیسی	۱۳۹/۶۲۸
۳	ایمپلنت	۴۲۸/۴۵۲	۱۳	لیزر	۱۰۴/۰۳۵
۴	مراقبت‌های بهداشتی	۳۱۷/۵۳۶	۱۴	عوارض جانبی	۱۲۶/۶۳۲
۵	هیدروکسی آپاتیت	۲۶۳/۱۷۶	۱۵	روان‌سنجی	۱۲۱/۹۰۴
۶	آزمایشگاه	۲۴۱/۵۰۷	۱۶	ایمنی	۱۱۷/۲۱۵
۷	سکته مغزی	۲۲۶/۱۴۸	۱۷	فناوری اطلاعات سلامت	۱۰۸/۷۶۷
۸	فناوری پزشکی	۱۷۲/۱۱۳	۱۸	ایمونوهیستوشیمی	۱۰۷/۶۹۸
۹	درمان	۱۷۲/۱۱۳	۱۹	دستگاه قلب و عروق	۱۰۰/۶۷۵
۱۰	جراحی	۱۷۱/۰۱۵	۲۰	ایمنی بیمار	۹۶/۲۱۰

همانگونه که در جدول ۴ مشاهده می‌شود رده موضوعی «تجهیزات پزشکی» با مرکزیت بینابینی ۱۱۹۳/۶۳۰ در رتبه اول قرار گرفته است. سپس «پزشکی» و «ایمپلنت» به ترتیب با مرکزیت بینابینی ۸۲۸/۰۷۶ و ۴۲۸/۴۵۲ در رتبه‌های دوم و سوم قرار گرفته‌اند. رده‌های موضوعی

[Downloaded from cjs.mubabol.ac.ir on 2026-11-05]
[DOR: 20.1001.1.24234710.1398.6.1.3.8]
[DOI: 10.22088/cjs.6.1.21]

که بر حسب جدول ۴ مرکزیت بینابینی بالایی دارند، در واقع به عنوان میانجی برقراری پیوند از قدرت بیشتری برخوردار هستند و موجب به جریان انداختن دانش در شبکه می‌شوند. در نقشه ۲ شمای کلی از شبکه رده‌های موضوعی پراستناد مقالات حوزه تجهیزات پزشکی و آزمایشگاهی بر مبنای شاخص مرکزیت بینابینی نشان داده شده است. هر چه قطر دایره‌ها بزرگ‌تر مرکزیت بینابینی بیشتر و هر چه قطر دایره‌ها کوچک‌تر، مرکزیت بینابینی کمتر است. بزرگ‌ترین دایره متعلق به رده موضوعی «تجهیزات پزشکی» است که دارای مرکزیت بینابینی بیشتری نسبت به سایر رده‌های موضوعی مقالات حوزه تجهیزات پزشکی و آزمایشگاهی می‌باشد.



شکل ۲. شمای کلی از شبکه رده‌های موضوعی پراستناد مقالات حوزه تجهیزات پزشکی و آزمایشگاهی بر مبنای شاخص مرکزیت بینابینی

در جدول ۵ نام رده‌های موضوعی مطرح در مقالات حوزه تجهیزات پزشکی و آزمایشگاهی بر مبنای شاخص مرکزیت نزدیکی نشان داده شده است. مرکزیت نزدیکی، مجموع طول کوتاه‌ترین اثر با سایر آثار را مشخص می‌کند. به عبارت دیگر می‌توان گفت آثاری که از مرکزیت نزدیکی بالایی برخوردارند شانس بالاتری در هم‌استنادی با دیگر آثار دارند (۱۵).

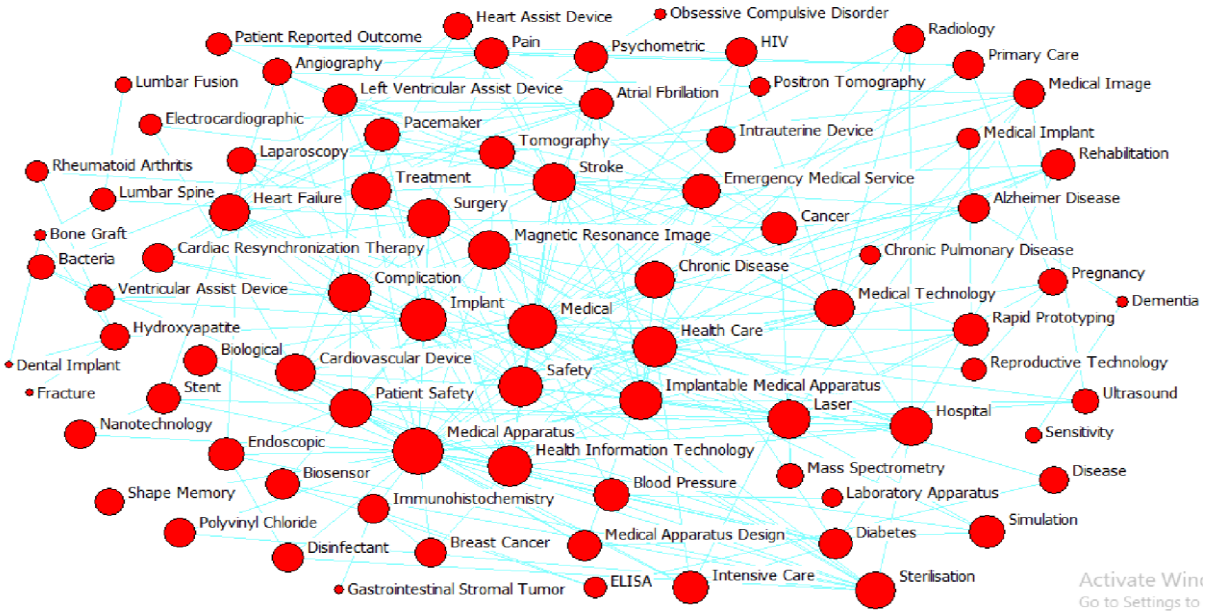
جدول ۵. بیست رده موضوعی مطرح در مقالات حوزه تجهیزات پزشکی و آزمایشگاهی بر اساس شاخص مرکزیت نزدیکی

ردیف	رده موضوعی	مرکزیت نزدیکی	ردیف	رده موضوعی	مرکزیت نزدیکی
۱	تجهیزات پزشکی	۶۲/۸۲۱	۱۱	جراحی	۴۹/۷۴۶
۲	پزشکی	۵۹/۳۹۴	۱۲	لیزر	۴۹
۳	ایمپلنت	۵۵/۰۵۶	۱۳	عوارض جانبی	۴۹
۴	ایمنی	۵۵/۰۵۶	۱۴	سکته مغزی	۴۹
۵	مراقبت‌های بهداشتی	۵۲/۶۸۸	۱۵	فناوری پزشکی	۴۸/۷۵۶
۶	فناوری اطلاعات سلامت	۵۱/۵۷۹	۱۶	گندزدایی	۴۸/۵۱۵
۷	بیمارستان	۵۰/۵۱۵	۱۷	دستگاه قلب و عروق	۴۸/۲۷۶
۸	تصویر رزونانس مغناطیسی	۵۰	۱۸	درمان	۴۸/۰۳۹
۹	تجهیزات پزشکی قابل کاشت	۵۰	۱۹	بیماری مزمن	۴۶/۸۹۰
۱۰	ایمنی بیمار	۵۰	۲۰	سکته قلبی	۴۶/۸۹۰

[Downloaded from cjs.mubabol.ac.ir on 2026-11-05]
[DOR: 20.1001.1.24234710.1398.6.1.3.8]
[DOI: 10.22088/cjs.6.1.21]

همانگونه که در جدول ۵ مشاهده می‌شود رده موضوعی «تجهیزات پزشکی» با مرکزیت نزدیکی ۶۲/۸۲۱ در رتبه اول قرار گرفته است. سپس «پزشکی» و «ایمپلنت» به ترتیب با مرکزیت بینابینی ۵۹/۳۹۴ و ۵۵/۰۵۶ در رتبه‌های دوم و سوم قرار گرفته‌اند. رده‌های موضوعی که بر حسب جدول ۵ مرکزیت نزدیکی بالایی دارند. به عبارت دیگر می‌توان گفت رده‌های موضوعی که از مرکزیت نزدیکی بالایی برخوردارند شانس بالاتری در هم‌استنادی با دیگر رده‌های موضوعی مقالات دارند.

در نقشه ۴ شمای کلی از شبکه رده‌های موضوعی پراستناد مقالات حوزه تجهیزات پزشکی و آزمایشگاهی بر مبنای شاخص مرکزیت نزدیکی نشان داده شده است. هر چه قطر دایره‌ها بزرگ‌تر مرکزیت نزدیکی بیشتر و هر چه قطر دایره‌ها کوچک‌تر، مرکزیت نزدیکی کمتر است. بزرگ‌ترین دایره متعلق به رده موضوعی «تجهیزات پزشکی» است که دارای مرکزیت نزدیکی بیشتری نسبت به سایر رده‌های موضوعی مقالات حوزه تجهیزات پزشکی و آزمایشگاهی می‌باشد.



شکل ٤. شمای کلی از شبکه رده‌های موضوعی پراستناد مقالات حوزه تجهیزات پزشکی و آزمایشگاهی بر مبنای شاخص مرکزیت نزدیکی

همانگونه که از بررسی رده‌های موضوعی مقالات حوزه تجهیزات پزشکی و آزمایشگاهی بر مبنای شاخص مرکزیت رتبه، بینابینی و نزدیکی به دست آمده است، مشخص گردید که رده‌های موضوعی «تجهیزات پزشکی» و «پزشکی» دارای بالاترین رتبه هم در شاخص مرکزیت رتبه، هم در شاخص مرکزیت بینابینی و هم در شاخص مرکزیت نزدیکی هستند. این بدان معنا است که بیشتر پژوهشگران و مؤلفان مقالات حوزه تجهیزات پزشکی و آزمایشگاهی حول محور «تجهیزات پزشکی» و «پزشکی» در حال پژوهش هستند و این موضوعات را می‌توان جزء تأثیرگذارترین موضوعات در شبکه مقالات حوزه تجهیزات پزشکی و آزمایشگاهی به شمار آورد.

در ادامه به منظور خوشه‌بندی سلسله مراتبی هم‌استنادی مؤلفان حوزه تجهیزات پزشکی و آزمایشگاهی در نرم‌افزار SPSS و با استفاده از ماتریس همبستگی که از ماتریس مربعی تهیه شده بود، اقدام به تهیه نمودار دندروگرام گردید. نمودار دندروگرام، نکات و اطلاعات مفیدی در رابطه با خوشه‌ها، پژوهشگران موجود در خوشه‌ها و ساختار فکری حوزه مورد مطالعه ارائه می‌نماید.

همانطور که در دندروگرام مشخص است، تجزیه و تحلیل یافته‌های مربوط به هم‌استنادی مقالات حوزه تجهیزات پزشکی و آزمایشگاهی منجر به شکل‌گیری ۷ خوشه شده است. اطلاعات دقیق‌تر درباره هر یک از خوشه‌ها و پژوهشگران مربوطه در جدول ۶ ارائه شده است.

پس از طراحی نمودار دندروگرام، در این مرحله لازم است آثار و به نوعی علاقه‌مندی مطالعاتی پژوهشگران موجود در هر یک از خوشه‌ها به طور دقیق مورد شناسایی و مطالعه قرار گیرد و با پژوهش‌های سایر پژوهشگران موجود در آن خوشه مقایسه شود تا در نهایت موضوع اصلی آن خوشه تعیین گردد. بدین منظور پس از کسب اطلاعات کامل مربوط به نام و نام خانوادگی پژوهشگران، از منابعی مانند گوگل اسکالر و صفحه‌های شخصی پژوهشگران اقدام به گردآوری پژوهش‌های آنان، از قبیل مقاله‌های مجله، مقاله‌های همایش‌ها، کتاب‌ها و مانند آن گردید. سپس این آثار به تفکیک هر یک از پژوهشگران موجود در خوشه‌های مورد بررسی و مطالعه قرار گرفت تا زمینه کاری پژوهشگر مربوطه مشخص گردد. در ادامه به بررسی خوشه‌های منشعب از خوشه‌بندی

[Downloaded from cjs.mubabol.ac.ir on 2026-11-05]
[DOR: 20.1001.1.24234710.1398.6.1.3.8]
[DOI: 10.22088/cjs.6.1.21]

سلسله مراتبی هم‌استنادی پژوهشگران حوزه تجهیزات پزشکی و آزمایشگاهی می‌پردازیم:

خوشه ۱: اختلالات مغز و اعصاب. این خوشه شامل ۲۲ پژوهشگر می‌باشد. به نظر می‌رسد این خوشه بیشترین تأثیر را بر پژوهش‌های حوزه تجهیزات پزشکی و آزمایشگاهی گذاشته باشد. این خوشه شامل بیشترین زوج‌های هم‌استنادی می‌باشد. زوج « Craig R- Millon T» با فراوانی ۳۳، بیشترین هم‌استنادی را در بین پژوهشگران کلیه خوشه‌ها داشته است. همچنین زوج «Millon T- Widiger T» با ۳۰ فراوانی، «Butcher J - Millon T» با ۲۳ فراوانی، « Millon T - Morey L» با ۱۹ فراوانی، «Beck A - Hamilton M» با ۱۸ فراوانی، «Beck A- Spitzer R» با ۱۸ فراوانی، « Beck A - Derogatis L» با ۱۷ فراوانی، «Cronbach L - Nunnally J» با ۱۶ فراوانی، «Cohen J - Cronbach L» با ۱۶ فراوانی، « Beck A - First M» با ۱۵ فراوانی، «Millon T - Spitzer R» با ۱۴ فراوانی، «Beck A - Millon T» با ۱۴ فراوانی، « Butcher J - Morey L» با ۱۴ فراوانی و «Guyatt G - Ware J» با ۱۳ فراوانی در این خوشه قرار گرفته‌اند. با توجه به شناسایی، مطالعه و بررسی حوزه‌های مطالعاتی پژوهشگران موجود در خوشه ۱، «اختلالات مغز و اعصاب» موضوعی است که می‌توان به این خوشه اختصاص داد. بنابراین می‌توان گفت ساختار فکری دانش در پژوهش‌های حوزه تجهیزات پزشکی و آزمایشگاهی بیشترین تأثیر را از این خوشه داشته است.

خوشه ۲: اختلالات قلب و عروق. این خوشه شامل ۶ پژوهشگر می‌باشد. با توجه به این پژوهشگران و علاقه‌مندی پژوهشی آنان و همچنین با بررسی آن دسته از پژوهش‌های آنان که هم‌استنادی زیادی دارند، می‌توان برچسب «اختلالات قلب و عروق» را به این خوشه اطلاق کرد. متخصصان معتقدند که بیماری‌های قلب و عروق در رأس علل مرگ هر دو گروه مردان و زنان قرار دارد و حمله قلبی عبارت است از مرگ سلول‌های عضلانی قلب در اثر کاهش یا توقف جریان خون سرخرگ‌های قلب. این خوشه نیز همانند خوشه ۱ تأثیر زیادی بر پژوهش‌های حوزه تجهیزات پزشکی و آزمایشگاهی گذاشته است. این خوشه شامل ۵ زوج هم‌استنادی می‌باشد. زوج « Frazier O - Rose E» با ۲۵ فراوانی، «Rose E - Slaughter M» با ۲۰ فراوانی، «Miller L - Slaughter M» با ۱۹ فراوانی، « Kirklin J - Slaughter M» با ۱۸ فراوانی و «Miller L - Rose E» با ۱۶ فراوانی در این خوشه قرار گرفته‌اند.

خوشه ۳: بهداشت عمومی. این خوشه شامل ۱۳ پژوهشگر می‌باشد. با بررسی پژوهشگران و تولیدات علمی آنان برچسب «بهداشت عمومی» برای این خوشه مناسب دانسته شد. بهداشت عمومی اشاره به علم و هنر پیشگیری از بیماری، طولانی کردن عمر و ارتقاء سلامت انسان از طریق تلاش‌های سازمان‌یافته و انتخاب آگاهانه افراد جامعه دارد. زوج «Dhruva S - Kramer D» با ۱۵ فراوانی در این خوشه قرار گرفته است. بنابراین از میان فعالان این خوشه Dhruva S و Kramer D تأثیرگذارترین پژوهشگران خوشه‌ی بهداشت عمومی محسوب می‌شوند.

خوشه ۴: ایمونولوژی یا ایمنی‌شناسی. این خوشه شامل ۲۰ پژوهشگر می‌باشد. موضوع اصلی این خوشه «ایمونولوژی یا ایمنی‌شناسی» می‌باشد. ایمونولوژی یا ایمنی‌شناسی یکی از خوشه‌های زیست پزشکی است که به بررسی انواع واکنش ایمنی جانداران در برابر آنتی‌ژن‌های بیگانه و روند ایجاد مصونیت در برابر عوامل بیماری‌زا می‌پردازد. این علم هم به جنبه‌های فیزیولوژیک پاسخ دفاعی بدن به عوامل بیگانه، و هم به جنبه‌های پاتولوژیک سیستم ایمنی مانند بیماری‌های خودایمنی، واکسیناسیون و پیوند اعضاء می‌پردازد.

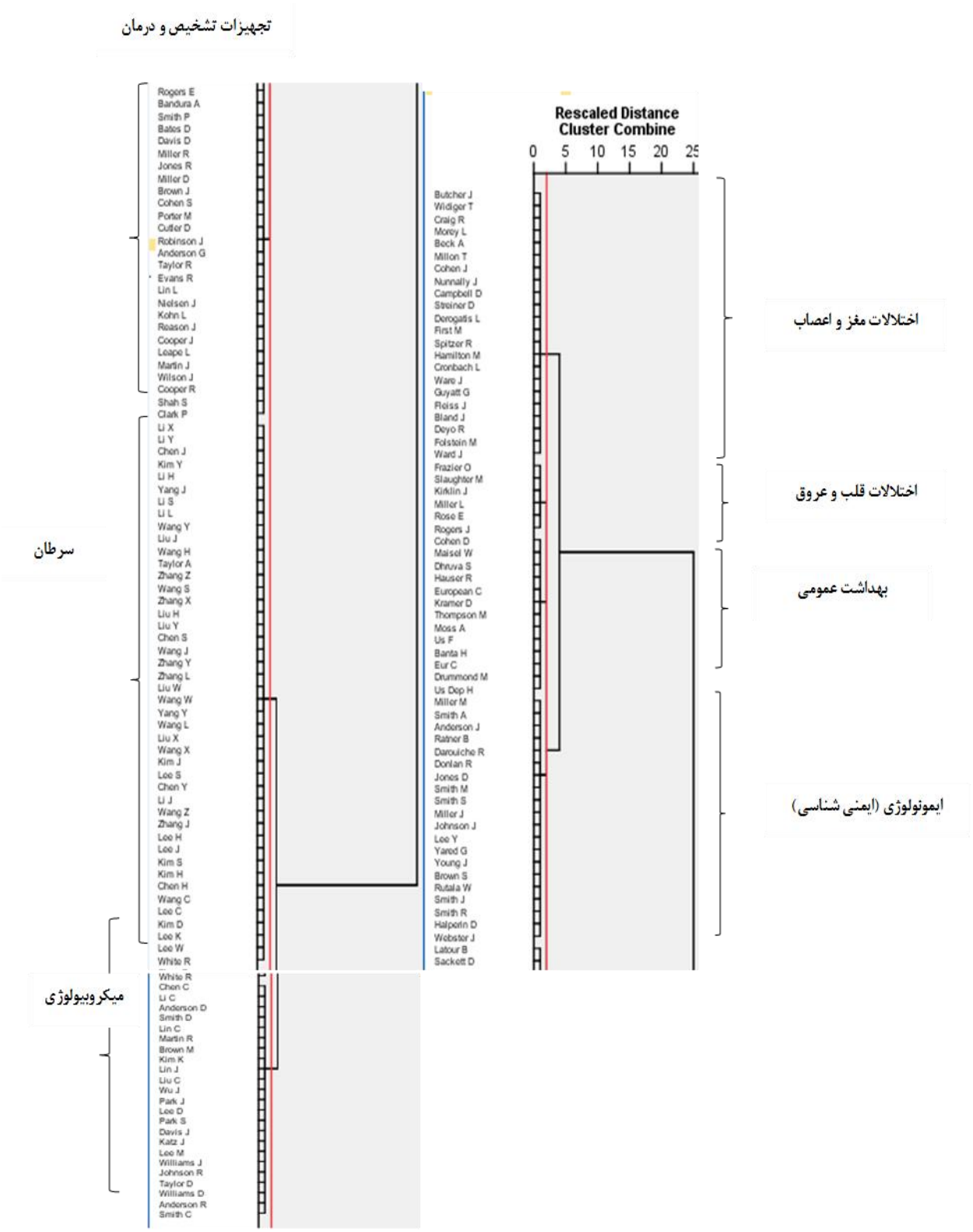
خوشه ۵: تجهیزات تشخیص و درمان. ۲۹ پژوهشگر در شکل‌گیری و تکامل این خوشه نقش ایفاء کرده‌اند. بررسی پژوهشگران حاضر در این خوشه و علاقه‌مندی پژوهشی آنان نشان می‌دهد که موضوع اصلی این خوشه «تجهیزات تشخیص و درمان» می‌باشد. تجهیزات تشخیص و درمان کلیه‌ی تجهیزات پزشکی را پوشش می‌دهد. تجهیزات تشخیص و درمان شامل تجهیزات پزشکی برای تشخیص، پیشگیری، نظارت، درمان، کاهش، جبران و یا کنترل یک بیماری، جراحت و نقص فرآیند فیزیولوژیک است.

خوشه ۶: سرطان و شیمی‌درمانی. این خوشه دارای بیشترین تعداد پژوهشگر می‌باشد به طوریکه ۴۴ پژوهشگر در شکل‌گیری و تکامل این خوشه نقش ایفاء کرده‌اند و به نظر می‌رسد موضوع اصلی این خوشه «سرطان و شیمی‌درمانی» باشد. سرطان نامی است که به مجموعه بیماری‌هایی اطلاق می‌شود که از تکثیر مهار نشده سلول‌ها پدید می‌آیند و شیمی‌درمانی یکی از روش‌های درمان سرطان یا تخفیف موقت آن با استفاده از برخی داروهای خاص است.

خوشه ۷: میکروبیولوژی. این خوشه دارای ۲۴ پژوهشگر می‌باشد. بررسی پژوهشگران حاضر در این خوشه و علاقه‌مندی پژوهشی آنان نشان می‌دهد که موضوع اصلی این خوشه «میکروبیولوژی» می‌باشد. میکروبیولوژی یا میکروب‌شناسی دانشی است که درباره شکل، ترکیب، ویژگی‌ها و بیماری‌زایی جانداران بسیار ریز بحث و گفت‌وگو می‌کند. بی‌گمان، تأثیرگذارترین پژوهشگران در شکل‌گیری و تکامل این خوشه Park S و Williams D هستند که مطالعات ارزشمندی پیرامون مباحث میکروبیولوژی انجام داده‌اند.

[Downloaded from cjs.mubabol.ac.ir on 2026-11-05]
[DOR: 20.1001.1.24234710.1398.6.1.3.8]
[DOI: 10.22088/cjs.6.1.21]

[Downloaded from cjs.mubabol.ac.ir on 2026-11-05]
[DOR: 20.1001.1.24234710.1398.6.1.3.8]
[DOI: 10.22088/cjs.6.1.21]



شکل ۵. دندروگرام حاصل از خوشه‌بندی سلسله مراتبی هم‌استنادی پژوهشگران حوزه تجهیزات پزشکی و آزمایشگاهی

جدول ٦. خوشه‌های موضوعی مقالات حوزه تجهیزات پزشکی و آزمایشگاهی

شماره خوشه	تعداد پژوهشگر	موضوع خوشه	پژوهشگران موجود در خوشه
خوشه ۱	۲۲	اختلالات مغز و اعصاب	Butcher J, Widiger T, Craig R, Morey L, Beck A, Millon T, Cohen J, Nunnally J , Campbell D, Streiner D, Derogatis L, First M, Spitzer R, Hamilton M, Cronbach L, Ware J, Guyatt G, Fleiss J, Bland J, Deyo R, Folstein M, Ward J
خوشه ۲	۶	اختلالات قلب و عروق	Frazier O, Slaughter M, Kirklin J, Miller L, Rose E, Rogers J
خوشه ۳	۱۳	بهداشت عمومی	Cohen D, Maisel W, Dhruva S, Hauser R, European C, Kramer D, Thompson M, Moss A, Us F, Banta H, Eur C, Drummond M, Us Dep H
خوشه ۴	۲۰	ایمونولوژی (ایمنی‌شناسی)	Miller M, Smith A, Anderson J, Ratner B, Darouiche R, Donlan R, Jones D, Smith M, Smith S, Miller J, Johnson J, Lee Y, Yared G, Young J, Brown S, Rutala W, Smith J, Smith R, Halperin D, Webster J
خوشه ۵	۲۹	تجهیزات تشخیص و درمان	Latour B, Sackett D, Rogers E, Bandura A, Smith P, Bates D, Davis D, Miller R, Jones R, Miller D, Brown J, Cohen S, Porter M, Cutler D, Robinson J, Anderson G, Taylor R, Evans R, Lin L, Nielsen J, Kohn L, Reason J, Cooper J, Leape L, Martin J, Wilson J, Cooper R, Shah S, Clark P
خوشه ۶	۴۴	سرطان و شیمی‌درمانی	Li X, Li Y, Chen J, Kim Y, Li H, Yang J, Li S, Li L, Wang Y, Liu J, Wang H, Taylor A, Zhang Z, Wang S, Zhang X, Liu H, Liu Y, Chen S, Wang J, Zhang Y, Zhang L, Liu W, Wang W, Yang Y, Wang L, Liu X, Wang X, Kim J, Lee S, Chen Y, Li J, Wang Z, Zhang J, Lee H, Lee J, Kim S, Kim H, Chen H, Wang C, Lee C, Kim D, Lee K, Lee W, White R
خوشه ۷	۲۴	میکروبیولوژی	Chen C, Li C, Anderson D, Smith D, Lin C, Martin R, Brown M, Kim K, Lin J, Liu J, Liu C, Wu J, Park J, Lee D, Park S, Davis J, Katz J, Lee M, Williams J, Johnson R, Taylor D, Williams D, Anderson R, Smith C

بحث و نتیجه‌گیری

مطالعه حاضر با هدف تحلیل هم‌استنادی نویسندگان مقالات حوزه تجهیزات پزشکی و آزمایشگاهی در بازه زمانی ۱۹۸۴ تا ۲۰۱۴ میلادی انجام شد. امروزه استفاده از روش‌های علم‌سنجی به منظور شناسایی پژوهشگران برتر در حوزه‌های مختلف در سطح بین‌المللی رواج بسیاری یافته است؛ به‌طوری‌که برخلاف گذشته، توجه زیادی به صرف تعداد مقالات یک پژوهشگر نمی‌شود بلکه با بررسی عمیق‌تر به میزان نفوذ و تأثیرگذاری آن پژوهشگر بر اساس شاخص‌های استنادی، کیفیت مجلاتی که پژوهشگر مقالات خود را در آن‌ها به چاپ رسانده است و جایگاه پژوهشگر در شبکه اجتماعی حوزه مربوطه توجه می‌نمایند. بر همین اساس در این پژوهش «Aaronson NK» پراستنادترین پژوهشگر در حوزه تجهیزات پزشکی و آزمایشگاهی به لحاظ مجموع استنادات دریافتی شناخته شد. حسن زاده و دیگران در پژوهش خود که در حوزه نارسائی مزمن قلب و عروق انجام شد، بیان کردند که Anker SD پرکارترین و پراستنادترین پژوهشگر به شمار می‌رود (۹). خاصه، سوسرایی و فخار نیز در پژوهش خود بیان کردند که Vatandoost، Mohebali و Oshaghi پرتألیف‌ترین پژوهشگران در حوزه انگل‌شناسی به شمار می‌روند (۱۰). همچنین در این پژوهش به رتبه‌بندی رده‌های موضوعی پراستناد مقالات حوزه تجهیزات پزشکی و آزمایشگاهی بر مبنای شاخص مرکزیت رتبه، بینابینی و نزدیکی پرداختیم. مرکزیت، انواع و تعداد روابطی که عضوی از شبکه با سایر اعضای آن شبکه برقرار کرده است را نشان می‌دهد. مرکزیت دارای مفهوم گسترده‌ای است که برای شناسایی و تعیین مهم‌ترین و تأثیرگذارترین افراد در یک شبکه مورد استفاده قرار می‌گیرد. نتایج نشان داد که رده‌های موضوعی «تجهیزات پزشکی» و «پزشکی» دارای

[Downloaded from cjs.mubabol.ac.ir on 2026-11-05]
[DOR: 20.1001.1.24234710.1398.6.1.3.8]
[DOI: 10.22088/cjs.6.1.21]

بالاترین رتبه هم در شاخص مرکزیت رتبه، هم در شاخص مرکزیت بینابینی و هم در شاخص مرکزیت نزدیکی هستند. این بدان معنا است که بیشتر پژوهشگران و مؤلفان مقالات حوزه تجهیزات پزشکی و آزمایشگاهی حول محور «تجهیزات پزشکی» و «پزشکی» در حال پژوهش هستند و این موضوعات را می‌توان جزء تأثیرگذارترین موضوعات در شبکه مقالات حوزه تجهیزات پزشکی و آزمایشگاهی به شمار آورد. نتایج پژوهش حسن‌زاده و دیگران نیز نشان داد که از میان پژوهشگران حوزه قلب و عروق Van Veldhuisen، Tavazzi و Swedberg بالاترین مرکزیت رتبه Anker، Tavazzi و Finarow بالاترین مرکزیت نزدیکی و Gorcsan، Ito و Zile بالاترین مرکزیت بینابینی را دارا هستند. همچنین آن‌ها در پژوهش خود بیان کردند که پژوهشگرانی که دارای شاخص‌های مرکزیت درجه و بینابینی بالایی بودند از نظر بهره‌وری و کارایی نیز در وضعیت خوبی قرار گرفته‌اند (۹). همچنین تجزیه و تحلیل یافته‌های مربوط به هم‌استنادی مقالات حوزه تجهیزات پزشکی و آزمایشگاهی منجر به شکل‌گیری ۷ خوشه شده است. خوشه ۱: اختلالات مغز و اعصاب؛ خوشه ۲: اختلالات قلب و عروق؛ خوشه ۳: بهداشت عمومی؛ خوشه ۴: ایمونولوژی یا ایمنی-شناسی؛ خوشه ۵: تجهیزات تشخیص و درمان؛ خوشه ۶: سرطان و شیمی‌درمانی؛ خوشه ۷: میکروبیولوژی.

در نتیجه می‌توان بیان کرد که استفاده از روش خوشه‌بندی در حوزه تجهیزات پزشکی و آزمایشگاهی باعث یافتن ساختار پژوهش‌های انجام شده در این حوزه علمی شده است. در خوشه‌های ایجاد شده، مقالاتی که حداکثر شباهت را با یکدیگر دارند، قرار گرفته‌اند. در این پژوهش با استفاده از خوشه‌بندی، پژوهش‌های مشابه سازماندهی شده‌اند.

به‌طور کلی خوشه‌بندی روشی مفید جهت سازماندهی حجم وسیعی از فعالیت‌های علمی انجام شده در تعداد محدودی از خوشه‌های معنادار و منسجم است. استفاده از روش خوشه‌بندی در حوزه تجهیزات پزشکی و آزمایشگاهی باعث درک بهتر موضوعات علمی و در نهایت باعث شناسایی بهترین الگو جهت خوشه‌بندی و سازماندهی اطلاعات در این حوزه علمی شده است. همچنین با ترسیم نقشه‌های علمی در حوزه‌های مختلف موضوعی می‌توان پیشرفت دانش، نحوه جریان دانش و نحوه شکل‌گیری ارتباطات را نشان داد و در سیاست‌گذاری‌ها و برنامه‌ریزی-های علمی نقش مؤثری ایفاء نمود. بنابراین توجه به تحلیل شبکه‌های اجتماعی و چگونگی ارتباطات مقالات در حوزه تجهیزات پزشکی و آزمایشگاهی می‌تواند در زمینه‌های مختلف مثمرثمر واقع گردد. تحلیل هم‌استنادی مقالات این امکان را فراهم می‌کند که ساختار روابط درونی یک حوزه موضوعی به صورت عینی نمایش داده شود و به درک ساختار روابط بین پژوهشگران و حوزه موضوعی کمک کند. بنابراین با استفاده از نتایج به دست آمده از این پژوهش می‌توان گفت تولیدات علمی نقش حیاتی در حوزه تجهیزات پزشکی و آزمایشگاهی دارند و می‌توانند وضعیت ارتباطات جاری و نحوه ارتباط بین مقالات در این حوزه را نمایش دهند. بنابراین پیشنهاد می‌شود:

– مسئولان و سیاست‌گذاران کشورها امکانات و فرصت‌ها را برای عملی‌سازی و تجاری‌سازی ایده‌های پژوهشگران در اختیارشان قرار دهند و ایده‌پردازان را به سمت شناسایی موضوعات و نیازهای جامعه‌شان سوق دهند.

– در پژوهشی علل و عوامل تأثیرگذار بر افزایش استناد به تولیدات علمی کشورهای آمریکایی در پایگاه اطلاعاتی وب آو ساینس و سایر پایگاه‌های اطلاعاتی معتبر دنیا و علل کاهش میزان ارجاعات پژوهشگران جهان به تولیدات علمی و پژوهشی سایر کشورها مورد مطالعه قرار گیرد.

– با توجه به این که در جستجوی مطالعات پیشین هیچ گزارشی از انجام مطالعات موضوعی در حوزه تجهیزات پزشکی و آزمایشگاهی به دست نیامده است؛ لذا برای روشن‌تر شدن موضوع نیاز به انجام پژوهش‌های بیشتر با استفاده از داده‌های موجود در سایر پایگاه‌های اطلاعاتی و در دیگر انواع مدارک یا با استفاده از سایر شاخص‌های علم‌سنجی و با استفاده از دیگر نرم‌افزارهای مصوّرسازی علم می‌تواند تکمیل‌کننده این پژوهش باشد.

[Downloaded from cjs.mubabol.ac.ir on 2026-11-05]
[DOR: 20.1001.1.24234710.1398.6.1.3.8]
[DOI: 10.22088/cjs.6.1.21]

References

1. Saberi M, Isfandyari-Moghaddam A. Investigating the Accessibility and Decay of Web citations indexed in the Institute of Scientific Information (ISI) in the field of health information and medical library. Health Information Management 2011; 8(2): 83-97. Available at: http://him.mui.ac.ir/index.php. [In Persian]

2. Cheng- Hsin Ch, Yi- Ching L, Rung-Tai W. Patent Analysis for the Formulation of Technology Policy: Evidence from 4G LTE Industry. Proceedings of the 50th Hawaii International Conference on System Science 2017: 4413-22. Available at: https://scholarspace.manoa.hawaii.edu/bitstream/10125/41697/1/paper0548.pdf.

3. Brner K. Atlas of science: visualizing what we know. Digital Library; 2010. Available at: https://dl.acm.org/citation.cfm?id=1995300

4. Zandi Ravan N, Davarpanah M, Fattahi R. Review of Science Map Visualization and its Methodology. Scientometrics Reaserch Scientific- Research Journal 2016; 2(3): 57-76. Available at: http://rsci.shahed.ac.ir/article_469.html. [In Persian]

5. Kay L, Newman N, Youtie J, Porter A, Rafols I. Patent overlay mapping: Visualizing technological distance. Association for Information Science and Technology 2014; 65(12): 2432-43. Available at: https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/asi.23146.

6. Ramezani H, Alipour Hafezi M, Momeni S. Scientific drawings: techniques and methods. Iranian Association for Popularization of Science 2014; 5(6): 53-84. Available at: https://irandoc.ac.ir/sites/fa/files/attach/article/scientific-map.pdf [In Persian]

7. Alaee Arani M, Naghshineh N, Taheri SM. Science and Technology Output Indicators in the Islamic Republic of Iran: A Case Study on the Relevance between Patents and Scientific Products of Iranian Inventors. Iranian Journal of Information Processing and Managment 2012; 27(4): 1033-52. Available at: https://jipm.irandoc.ac.ir/article-1-2091-en.html. [In Persian]

8. Wang N, Liang H, Jia Y, Ge S, Xue Y, Wang Z. Cloud computing research in the IS discipline: A citation/ co- citation analysis. Decision Support Systems 2016; 86: 35-47. Available at: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0167923616300409

9. Hasanzadeh P, Isfandyari-Moghaddam A, Soheili F, Mousavi Chalak A. Co-authorship and the Relationship between Social Influence and the Extent of Effectiveness and Productivity of Researchers in Domain of chronic Cardiovascular failure. Scientometrics Reaserch Scientific Journal Bi-Quarterly 2018; 4(8): 143-60. Available at: http://rsci.shahed.ac.ir/article_617.html. [In Persian]

10. Khasseh AA, Soosaraei M, Fakhar M. Cluster Analysis and Mapping of Iranian Researchers in the Field of Parasitology: With an Emphasis on the Co-authoreship Indicators and H Index. Iran J Med Microbiol 2016; 10(2): 63-74. Available at: http://ijmm.ir/article-1-519-en.html. [In Persian]

11. Shahrabi Farahani H, Eskrootchi R, Mohaghegh N, Hosseini AF. 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-en.html. [In Persian]

12. Ozsoy Z, Demir E. The Evolution of Bariatric Surgery Publications and Global Productivity: A Bibliometric Analysis. Obesity Surgery 2018; 28(4): 1117-29. Available at: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29086169.

13. Tarazona B, Vidal- Infer A, Tarazona- Alvarez P, Alonso- Arroyo A. Analysis of Scientific Production in Spanish Implantology. Clinical and Experimental Dentistry 2017; 9(5): 703-11. Available at: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28512550.

[Downloaded from cjs.mubabol.ac.ir on 2026-11-05]
[DOR: 20.1001.1.24234710.1398.6.1.3.8]
[DOI: 10.22088/cjs.6.1.21]

14. Shiau WL, Chen SY, Tsai YC. Management Information Systems Issues: Co-citation analysis of Journal Articles. International Journal of Electronic Commerce Studies 2015; 6(1): 145-62. Available at: http://www.academic-pub.org/ojs/index.php/ijecs/article/view/1393/288.

15. Tavakolizadeh Ravari M, Makkizadeh F, Akrami F. Co-citation Analysis of Patents in Purification and Recovery of Hydrocarbon Compounds Field of USPTO. Quarterly Journal of Knowledge and Information Management 2016; 3(2): 25-36. Available at: http://journals.pnu.ac.ir/article_4285.html. [In Persian]

[Downloaded from cjs.mubabol.ac.ir on 2026-11-05]

[DOR: 20.1001.1.24234710.1398.6.1.3.8]
[DOI: 10.22088/cjs.6.1.21]