Journal of Health and Biomedical Informatics 2025; 12(2): 159-177
doi:10.34172/jhbmi.2025.19
Medical Informatics Research Center, Kerman University of Medical Sciences

Original article

Bibliometric and Data Mining Analysis of Research Trends in Multiple Sclerosis with a Focus on Complementary and Alternative Medicine (CAM)

Najmeh Motaghi[1], Hamide Arvan[2], Bentolhoda Ziaadini Dashtkhaki[3], Kaveh Shafiei[4], Mahdieh Azizian[5], Hoda Kamali[6], Ali Akbar Khasseh[7], Mahdieh Sharifzadeh Kermani[8], Madiyeh Khazaneha[9]*

1. Assistant Professor of Traditional Medicine, Neurology Research Center, Institute of Neuropharmacology, Kerman University of Medical Sciences, Kerman, Iran
2. Assistant Professor of Epilepsy, Neurology Research Center, Institute of Neuropharmacology, Kerman University of Medical Sciences, Kerman, Iran
3. Assistant Professor of Neuromuscular Disease, Neurology Research Center, Institute of Neuropharmacology, Kerman University of Medical Sciences, Kerman, Iran
4. Assistant Professor of Neurology, Neurology Research Center, Institute of Neuropharmacology, Kerman University of Medical Sciences, Kerman, Iran
5. Assistant Professor of Applied Mathematics, Department of General Courses, School of Medicine, Kerman University of Medical Sciences, Kerman, Iran
6. Assistant Professor of Multiple Sclerosis and Related Disorders, Neurology Research Center, Institute of Neuropharmacology, Kerman University of Medical Sciences, Kerman, Iran
7. Assistant Professor of Knowledge and Information Sciences, Department of Library and Information Science, Payame Noor University, Tehran, Iran
8. Assistant Professor of Anesthesiology, Department of Anesthesiology, School of Medicine, Kerman University of Medical Sciences, Kerman, Iran
9. Assistant Professor of Knowledge and Information Sciences, Department of General Courses, School of Medicine, Neurology Research Center, Institute of Neuropharmacology, Kerman University of Medical Sciences, Kerman, Iran

ARTICLE INFO:

Article History:

Received: 25 Jun 2025

Accepted: 4 Sep 2025

Published: 22 Sep 2025

**Corresponding Author:*

Madiyeh Khazaneha

Email:
khazaneha.m@gmail.com

Citation: Motaghi N, Arvan H, Ziaadini Dashtkhaki B, Shafiei K, Azizian M, Kamali H, et al. Bibliometric and Data Mining Analysis of Research Trends in Multiple Sclerosis with a Focus on Complementary and Alternative Medicine (CAM). Journal of Health and Biomedical Informatics 2025; 12(2): 159-77. [In Persian]

Abstract

Introduction: Multiple sclerosis (MS) is a multifactorial autoimmune disease that has garnered increasing attention for the use and efficacy of complementary and alternative medicine (CAM) in its management. Due to its complex and chronic nature, MS requires a comprehensive and multidimensional therapeutic approach in which CAM may play a supportive role in improving patients' quality of life.

Method: This study employs bibliometric and data mining methods to examine research trends, key topics, and conceptual developments in MS-related CAM studies. It aims to map the thematic structure, keyword evolution, and scholarly progress in this interdisciplinary field. Data were extracted from the Web of Science database and analyzed using advanced tools such as SciMAT and Biblioshiny. Scientific mapping, thematic clustering, and trend analysis were conducted across two time periods: 2011–2015 and 2016–2020. Hierarchical clustering and keyword dendrograms were utilized to identify core research themes.

Results: The findings identified key areas of research, including herbal medicine, dietary interventions, yoga, mindfulness, saturated fatty acids, interleukin-4, evening primrose oil, breathing exercises, and cannabinoids. A significant number of MS patients report using CAM therapies alongside conventional treatments, citing notable benefits. Hierarchical clustering revealed three major thematic clusters: saturated fatty acids, inflammation and CAM, and rehabilitative therapies. Moreover, the adoption of CAM therapies and their impact on patient care have shown a growing trend, while emerging topics such as phytoestrogens and oligodendrocytes gained prominence.

Conclusion: Bibliometric analysis in the fields of MS and CAM enhances the current understanding of therapeutic practices and paves the way for future clinical and academic research. This study highlights the importance of integrative, multidisciplinary, and patient-centered approaches in healthcare, guiding researchers toward emerging topics and more effective treatment strategies for MS patients.

Keywords: Multiple Sclerosis, Inflammation, Autoimmunity, Bibliometrics, Scientific Mapping

© 2025 The Author(s); Published by Kerman University of Medical Sciences. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cite

[Downloaded from jhbmi.ir on 2026-09-07]

[DOI: 10.34172/jhbmi.2025.19]

مجله انفورماتیک سلامت و زیست پزشکی دوره دوازدهم، شماره دوم، سال ۱۴۰۴، ص ۱۷۷-۱۵۹
doi: 10.34172/jhbmi.2025.19
مرکز تحقیقات انفورماتیک پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی کرمان

مقاله پژوهشی

تحلیل علم‌سنجی و داده‌کاوی روندهای پژوهشی در بیماری مولتیپل اسکلروزیس با تمرکز بر طب مکمل و جایگزین(CAM)

نجمه متقی[۱]، حمیده ارون[۲]، بنت الهدی ضیاالدینی دشتخاکی [۳]، کاوه شفیعی[۴]، مهدیه عزیزیان [۵]، هدا کمالی[۶]، علی اکبر خاصه[۷]، مهدیه شریف‌زاده کرمانی[۸]، مهدیه خزانه‌ها[۹]*

۱. دکترای تخصصی طب سنتی ایرانی، استادیار، مرکز تحقیقات بیماری‌های مغز و اعصاب، پژوهشکده نوروفاماکولوژی، دانشگاه علوم پزشکی کرمان، کرمان، ایران
۲. دکتری تکمیلی تخصصی (فلوشیپ) / صرع، استادیار، مرکز تحقیقات بیماری‌های مغز و اعصاب، پژوهشکده نوروفاماکولوژی، دانشگاه علوم پزشکی کرمان، کرمان، ایران
۳. دکتری تکمیلی تخصصی (فلوشیپ) / نوروماسکولر، استادیار، مرکز تحقیقات بیماری‌های مغز و اعصاب، پژوهشکده نوروفاماکولوژی، دانشگاه علوم پزشکی کرمان، کرمان، ایران
۴. دکتری تخصصی پزشکی، استادیار، مرکز تحقیقات بیماری های مغز و اعصاب، پژوهشکده نوروفاماکولوژی، دانشگاه علوم پزشکی کرمان، کرمان، ایران
۵. دکترای تخصصی ریاضی کاربردی، استادیار، گروه آموزش عمومی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی کرمان، کرمان، ایران
۶. دکتری تکمیلی تخصصی (فلوشیپ) / مولتیپل اسکلروزیس، استادیار، مرکز تحقیقات بیماری های مغز و اعصاب ، پژوهشکده نوروفاماکولوژی، دانشگاه علوم پزشکی کرمان، کرمان، ایران
۷. دکترای تخصصی علم اطلاعات و دانش‌شناسی، دانشیار، گروه کتابداری و اطلاع‌رسانی، دانشگاه پیام نور تهران، تهران، ایران
۸. دکترای تخصصی پزشکی بیهوشی، استادیار، گروه بیهوشی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی کرمان، کرمان، ایران
۹. دکترای تخصصی علم اطلاعات و دانش‌شناسی، استادیار ، گروه آموزش عمومی، دانشکده پزشکی، مرکز تحقیقات بیماری‌های مغز و اعصاب، پژوهشکده نوروفاماکولوژی، دانشگاه علوم پزشکی کرمان، کرمان، ایران

اطلاعات مقاله

سابقه مقاله

دریافت: ۱۴۰۴/۴/۴
پذیرش: ۱۴۰۴/۶/۱۳
انتشار برخط: ۱۴۰۴/۶/۳۱

نویسنده مسئول:
مهدیه خزانه‌ها
ایمیل:
khazaneha.m@gmail.com

ارجاع: متقی نجمه، ارون حمیده، ضیاالدینی دشتخاکی بنت‌الهدی، شفیعی کاوه، عزیزیان مهدیه، کمالی هدا و دیگران. تحلیل علم‌سنجی و داده‌کاوی روندهای پژوهشی در بیماری مولتیپل اسکلروزیس با تمرکز بر طب مکمل و جایگزین (CAM). مجله انفورماتیک سلامت و زیست پزشکی ۱۴۰۴؛ ۱۲(۲): ۷۷-۱۵۹.

چکیده

مقدمه: مولتیپل اسکلروزیسل (MS) یک بیماری خودایمنی چندعاملی است که توجه زیادی به استفاده و اثربخشی درمان‌های طب مکمل و جایگزین (CAM) در مدیریت آن شده است. این بیماری به دلیل ماهیت پیچیده و مزمن خود، نیازمند رویکردهای درمانی جامع و چندوجهی است که طب مکمل می‌تواند نقش مکملی در بهبود کیفیت زندگی بیماران ایفا کند.

روش کار: این مطالعه با استفاده از روش‌های علم‌سنجی و داده کاوی، به بررسی روندها، موضوعات کلیدی و توسعه مفهومی تحقیقات مرتبط با MS در زمینه CAM می‌پردازد و ساختار موضوعی، کلمات کلیدی و تحولات پژوهشی در این حوزه را ترسیم می‌کند. تحلیل داده‌های منتشرشده در پایگاه Web of Science با بهره‌گیری از ابزارهای پیشرفته مانند SciMAT و Biblioshiny انجام شد تا نقشه‌های علمی، خوشه‌بندی موضوعی و روندهای پژوهشی در دو دوره زمانی ۲۰۱۱-۲۰۱۵ و ۲۰۱۶-۲۰۲۰ ترسیم شود. همچنین تحلیل خوشه‌بندی سلسله‌مراتبی برای شناسایی موضوعات کلیدی و دندروگرام کلمات کلیدی به کار گرفته شد.

یافته‌ها: نتایج نشان داد حوزه‌های مهمی مانند داروهای گیاهی، مداخلات غذایی، یوگا، ذهن‌آگاهی، اسیدهای چرب اشباع، اینترلوکین ۴، روغن گل مغربی، تمرینات تنفسی و کانابینوئیدها در تحقیقات MS و CAM برجسته هستند. درصد قابل توجهی از بیماران MS از درمان‌های CAM استفاده می‌کنند که مزایای قابل توجهی داشته و مکمل درمان‌های متداول است. تحلیل خوشه‌بندی سلسله‌مراتبی سه خوشه موضوعی اصلی شامل اسیدهای چرب اشباع، التهاب و طب مکمل، و درمان‌های توانبخشی را نشان داد. همچنین، روند پذیرش و تأثیر درمان‌های CAM در مراقبت از بیماران رو به افزایش است و موضوعات نوظهوری مانند فیتواستروژن‌ها و الیگودندروسیت‌ها در دوره دوم ظهور کردند.

نتیجه‌گیری: تحقیقات کتاب‌سنجی در حوزه MS و CAM، نه تنها درک فعلی از شیوه‌های درمانی را بهبود می‌بخشد، بلکه مسیرهای جدیدی برای هدایت تحقیقات بالینی و دانشگاهی آینده فراهم می‌کند. این مطالعه اهمیت رویکردهای جامع، چندرشته‌ای و مبتنی بر بیمار را در مراقبت‌های بهداشتی برجسته می‌سازد و به پژوهشگران کمک می‌کند تا بر موضوعات نوظهور تمرکز کنند و درمان‌های مؤثرتری برای بیماران MS توسعه دهند.

کلیدواژه‌ها: مولتیپل اسکلروزیس، التهاب، خودایمنی، علم سنجی، تحلیل نقشه علمی

[Downloaded from jhbmi.ir on 2026-09-07]

[DOI: 10.34172/jhbmi.2025.19]

مقدمه

مولتیپل اسکلروزیس (Multiple Sclerosis) یک بیماری خودایمنی است که سیستم عصبی مرکزی را تحت تأثیر قرار می‌دهد [۱]. این یک بیماری مزمن است که منجر به اختلال عصبی و ناتوانی در بزرگسالان جوان می‌شود [۲]. این بیماری اولین بار در سال ۱۸۶۸ توسط ژان مارتین شارکو فرانسوی، یکی از پیشگامان حوزه مغز و اعصاب شناسایی شد [۳]. مولتیپل اسکلروزیس به عنوان شایع‌ترین بیماری ناتوان‌کننده غیرتروماتیک در بزرگسالان جوان [۴]، یک بیماری چند عاملی است که توسط مجموعه‌ای از عوامل ژنتیکی و محیطی ایجاد می‌شود [۵]. درگیری عصب بینایی و اختلالات حسی و حرکتی از جمله علائم بالینی این بیماری هستند. از آنجا که التهاب ناشی از سیستم ایمنی در آسیب‌شناسی این بیماری دخیل است [۶]، از درمان‌های اصلاح‌کننده بیماری که عمدتاً سیستم ایمنی را هدف قرار می‌دهند، برای کنترل بیماری استفاده می‌شود [۷]. در سال‌های اخیر، گرایش جهانی به بهره‌گیری از طب مکمل و جایگزین (Complementary and Alternative Medicine)، برای مدیریت علائم بیماری مولتیپل اسکلروزیس(MS) افزایش یافته است و بسیاری از بیماران نیز از این رویکرد استقبال کرده‌اند [۸, ۹]. بر اساس سند استراتژی طب سنتی سازمان جهانی بهداشت ، اغلب کشورهای جهان در حال توسعه برنامه‌ها و سیاست‌هایی برای استفاده مؤثرتر از ظرفیت‌های طب سنتی بومی خود هستند [۱۰]. در این راستا، پژوهشگران در کشورهای مختلف به بررسی نقش طب مکمل و جایگزین در مدیریت علائم بیماری مولتیپل اسکلروزیس (MS) پرداخته‌اند و مطالعات متعددی را در این حوزه انجام داده‌اند [۱۱–۱۳]. امروزه مطالعات علم‌سنجی به بخش مهمی از مطالعات در زمینه پایش عملکرد اجرایی مؤسسات آموزش عالی تبدیل شده است [۱۴]. استفاده از شاخص‌های کتاب‌سنجی برای تصمیم‌گیری همچنان رو به رشد است و منجر به افزایش سریع مطالعات کتاب‌سنجی در سطوح مختلف، از جمله مؤسسات، حوزه‌های تحقیقاتی، نویسندگان و غیره شده است [۹]. این ارزیابی‌ها نقش مهمی در آشکار کردن تأثیرات تولیدات علمی در علوم پزشکی و پیراپزشکی در جهان دارند. در این ارزیابی‌ها، سنجه‌هایی مانند تحلیل استنادی، تحلیل هم‌استنادی، تحلیل هم‌نویسندگی، تحلیل هم‌رخدادی و موارد مشابه بررسی می‌شوند تا ارزش علمی و ارتباط علمی تولیدات علمی و روند فکری نویسندگان و همکاری‌های علمی کشف شود [۱۵]. یکی از تکنیک‌های پرکاربرد برای ارزیابی ساختار دانش در حوزه‌های مختلف و ترسیم نقشه مفهومی، تحلیل هم‌واژگانی است [۱۶]. تحلیل هم‌رویدادی کلمات کلیدی، به عنوان تجسم‌های مفهومی کلیدی در کتاب‌سنجی، به طور گسترده برای ترسیم شبکه حوزه‌های علمی استفاده می‌شود [۱۷]. تحلیل هم‌واژگانی رخدادی از محتوای واقعی موضوعات در یک حوزه پژوهشی را آشکار می‌کند [۱۸]. به عبارت دیگر، هم‌رخدادی کلمات کلیدی در یک سند، محتوای آن سند را نشان می‌دهد. بنابراین، با تحلیل هم‌رخدادی می‌توان شبکه موضوعی یک حوزه علمی را ترسیم کرد [۱۹]. مصورسازی نقشه‌های علمی براساس تحلیل شبکه‌های اجتماعی انجام می‌شود. در این مصورسازی نقشه‌های متفاوتی بر اساس شاخص‌های مرکزیت، نزدیکی و بینابینی که به عنوان هسته اصلی این شبکه در نظر گرفته می‌شود و تحلیل مفهومی بیماری مولتیپل اسکلروزیس و نقش طب مکمل در آن مهمترین ضرورت انجام کار است.

تاکنون چندین مطالعه به تحلیل نشریات مرتبط با بیماری مولتیپل اسکلروزیس از طریق روش‌های کتاب‌سنجی پرداخته‌اند. Ismail با ارزیابی مقالات پراستناد مولتیپل اسکلروزیس در پایگاه WoS (Web of Science)، دریافتند که بیشترین انتشارها متعلق به ایالات متحده است و دانشگاه هاروارد و دانشگاه کالیفرنیا در لس‌آنجلس نقش برجسته‌ای در این زمینه دارند [۲۰]. در مطالعه‌ای دیگر، Caballero-Villarraso و همکاران به بررسی ژن‌درمانی، سلول‌درمانی و نانوپزشکی در درمان مولتیپل اسکلروزیس پرداختند و ۲۷۹۱ مطالعه را تحلیل کردند که نشان‌دهنده رشد کمی و کیفی تولیدات علمی در این حوزه‌ها بود. بررسی سیستماتیک آن‌ها روی ۳۹ کارآزمایی سلول‌درمانی نیز کیفیت مطلوبی را گزارش کرد [۲۱]. Dorstyn و همکاران ثابت کردند که مصاحبه انگیزشی روشی انعطاف‌پذیر برای افزایش مراقبت‌های توانبخشی بیماران مولتیپل اسکلروزیس است، هرچند شواهد کافی برای فواید بلندمدت آن وجود ندارد [۲۲].

در مطالعه کتاب‌سنجی که Ismail و همکاران با هدف ارائه یک دیدگاه کلی از بدنه دانش در مورد تحقیقات ام اس در طول هشت دهه (از ۱۹۴۵ تا ۲۰۲۱) انجام دادند. ۴۸۳۵۶ مقاله با ۱۷۶۶۰۸۶ استناد را تحلیل کردند. مقالات منتشر شده از ۹۸ کشور مختلف توسط ۱۲۳۵۶۹ نویسنده در ۳۲۶۷ مجله منتشر شده بودند که ایالات متحده در تعدادی از انتشارات (۱۲۷۷۰) و استنادها (۶۱۰۳۳۴) رتبه اول را داشت. در این تحقیق تجزیه و تحلیل شبکه هم رخدادی، چهار موضوع اصلی تحقیق شامل مکانیسم‌های پاتوفیزیولوژیک، علائم عصبی–روانی، روش‌های تشخیصی و درمان مولتیپل اسکلروزیس را نشان داد. هم چنین مشخص شد در تحقیقات در زمینه شناخت، افسردگی و خستگی

[Downloaded from jhbmi.ir on 2026-09-07]
[DOI: 10.34172/jhbmi.2025.19]

(توجه بیشتر به کیفیت زندگی بیماران مبتلا به مولتیپل اسکلروزیس) افزایش قابل توجهی داشته است [۲۰].

Yang و همکاران با ارزیابی مقالات پر استناد مولتیپل اسکلروزیس از سال ۱۹۹۴ تا سال ۲۰۲۳، نشان دادند، Motl با مجموع ۳۰۰ اثر، پرکارترین نویسنده در حوزه فعالیت بدنی برای مالتیپل اسکلروزیس بود. ایالات متحده آمریکا تقریباً نیمی از انتشارات این حوزه را به خود اختصاص داده است و دانشگاه ایلینوی سیستم، مؤسسه‌ای با بیشترین تعداد انتشارات (۲۲۲ سند) بوده است. تحلیل هم استنادی مرجع، سه روند اصلی تحقیقاتی، از جمله تغییرات در روش تحقیق، تغییرات در پیامدهای سلامت در کارآزمایی‌های تصادفی کنترل‌شده و تغییرات در انواع مختلف مداخلات فعالیت بدنی را شناسایی کرد. ترکیب نتایج حاصل از تحلیل هم استنادی مرجع و تحلیل انفجار استناد در این تحقیق، ادغام تکنیک تغییر رفتار و توانبخشی از راه دور را به عنوان روند تحقیقاتی نوظهور ارائه کرد [۲۳].

در مطالعه دیگری Yang و همکاران، روند تحقیقات پرستاری در زمینه بیماری مولتیپل اسکلروزیس را بررسی کردند. در مجموع، ۸۲۵ مقاله از ۴۹ کشور جمع‌آوری شد. تعداد انتشارات در زمینه پرستاری بیماری اماس (مولتیپل اسکلروزیس) از سال ۱۹۹۹ به‌طور پیوسته افزایش یافته است. دوازده مؤسسه تحقیقاتی برتر و ۹ نفر از ۱۰ نویسنده پرکار در این حوزه، همگی از ایالات متحده بودند. مقالات بیشتر در Journal of Neuroscience Nursing منتشر شده‌اند. واژگان کلیدی در ۱۰ مقاله‌ای که بیشترین ارجاع را داشته‌اند، از «کیفیت زندگی (QOL)» و «علائم» به عباراتی مانند «حمایت اجتماعی»، «مشکلات روان‌شناختی»، «درمان توان‌بخشی»، «اختلال شناختی» و «مداخلات پرستاری» تغییر یافته‌اند. در حالی که تمرکز اصلی تحقیقات بر «عملکرد پرستاری» و «پرستاری علوم اعصاب» بوده، موضوعات دیگری مانند کیفیت زندگی، توان‌بخشی عملکردی، مدیریت علائم، مداخلات پرستاری و طرح‌های حمایتی نیز مورد توجه قرار گرفته‌اند[۲۴].

همچنین، Caballero-Villarraso و همکاران در بررسی سیستماتیک و کتاب‌سنجی خود، بیش از ۸۴۸ مقاله مرتبط با ویتامین D و مولتیپل اسکلروزیس را تحلیل کردند و روند رو به رشدی در این زمینه مشاهده شد که نیازمند مطالعات بیشتر برای بررسی ارتباط بین شدت بالینی بیماری و وضعیت ویتامین D است [۲۵]. Aleixandre-Tudó و همکاران روند رو به رشد انتشارات علمی در زمینه مولتیپل اسکلروزیس را در سطح جهانی گزارش کردند که کشورهای غربی به ویژه اروپا، ایالات متحده و کانادا پیشرو بودند[۲۶]. همچنین، Gonzalez de Dios و همکاران افزایش تعداد مقالات منتشرشده در اسپانیا بین سال‌های ۱۹۹۶ تا ۲۰۱۰ را نشان دادند که عمدتاً در مجلات Revista de Neurologia و Multiple Sclerosis منتشر شده و رشد مطالعات بین‌المللی این کشور را برجسته کردند [۲۷] این مطالعات نشان می‌دهند که پژوهش‌های مولتیپل اسکلروزیس به طور پیوسته در حال گسترش و پیشرفت هستند و کشورهای مختلف نقش مهمی در توسعه دانش این حوزه ایفا می‌کنند.

بیماری مولتیپل اسکلروزیس (MS) به عنوان یک اختلال خودایمنی مزمن که سیستم عصبی مرکزی را تحت تأثیر قرار می‌دهد و منجر به ناتوانی در بزرگسالان جوان می‌شود، یکی از چالش‌های مهم پزشکی و پژوهشی در حوزه علوم اعصاب و درمان‌های نوین است. با توجه به پیچیدگی‌های بالینی و پاتوفیزیولوژیکی این بیماری و نقش کلیدی التهاب سیستم ایمنی در پیشرفت آن، شناخت دقیق‌تر روندهای علمی و پژوهشی مرتبط با مولتیپل اسکلروزیس و به‌ویژه تأثیر طب مکمل در مدیریت این بیماری، از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. در این راستا، استفاده از روش‌های علم‌سنجی و تحلیل‌های کتاب‌سنجی، به عنوان ابزارهای قدرتمند برای ارزیابی ساختار دانش، شناسایی روندهای نوظهور، و ترسیم نقشه‌های مفهومی در حوزه مولتیپل اسکلروزیس، ضرورت پیدا می‌کند. تحلیل هم‌رخدادی کلمات کلیدی و مصورسازی شبکه‌های علمی با بهره‌گیری از شاخص‌های مرکزیت، نزدیکی و بینابینی، امکان درک عمیق‌تر از ارتباطات موضوعی، همکاری‌های علمی و روندهای فکری پژوهشگران را فراهم می‌آورد. این رویکردها نه تنها به شناسایی حوزه‌های کلیدی و نوظهور در تحقیقات مولتیپل اسکلروزیس کمک می‌کنند، بلکه می‌توانند راهنمایی برای هدایت مطالعات آینده و توسعه درمان‌های مؤثرتر، به ویژه در زمینه طب مکمل، باشند. بنابراین، انجام چنین تحلیل‌های علم‌سنجی و ترسیم نقشه‌های علمی در حوزه مولتیپل اسکلروزیس یک ضرورت اجتناب‌ناپذیر برای پیشبرد دانش و بهبود نتایج درمانی بیماران محسوب می‌شود.

این مطالعه با هدف ترسیم نقشه علمی، انجام تحلیل ساختاری، بررسی سیر تکامل و شناسایی روندهای نوظهور در مقالات مرتبط با بیماری مولتیپل اسکلروزیس(MS) در حوزه طب تلفیقی، مکمل و طب مکمل انجام شد.

[Downloaded from jhbmi.ir on 2026-09-07]
[DOI: 10.34172/jhbmi.2025.19]

روش کار

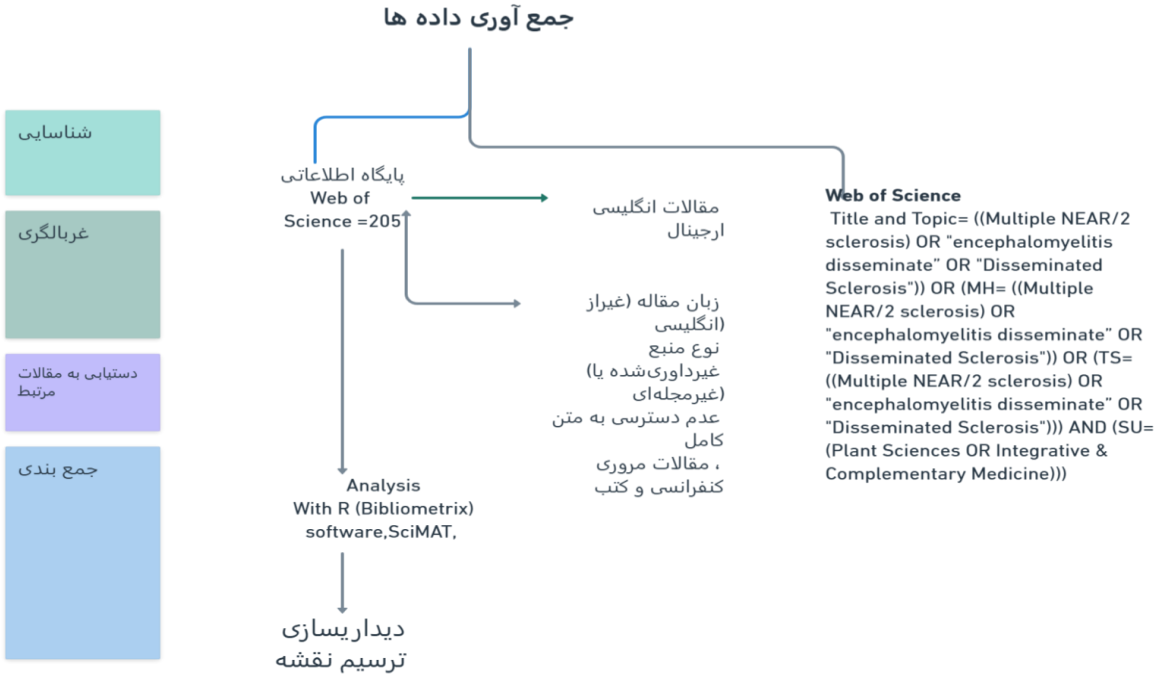
اطلاعات اولیه از پایگاه داده WoS استخراج شد. داده‌ها بر اساس استراتژی جستجوی Mesh جمع‌آوری شدند. همه مقالات در حوزه بیماری مولتیپل اسکلروزیس در دو دوره ۵ ساله از ۲۰۱۱–۲۰۱۵ تا ۲۰۱۶–۲۰۲۰ منتشر شده بودند.

استراتژی جستجوی زیر در تمام پایگاه‌های داده WoS استفاده شد:

Title and Topic= ((Multiple NEAR/2 sclerosis) OR "encephalomyelitis disseminate" OR "Disseminated Sclerosis")) OR (MH= ((Multiple NEAR/2 sclerosis) OR "encephalomyelitis disseminate" OR "Disseminated Sclerosis")) OR (TS= ((Multiple NEAR/2 sclerosis) OR "encephalomyelitis disseminate" OR "Disseminated Sclerosis"))) AND (SU= (Plant Sciences OR Integrative & Complementary Medicine))) AND LANGUAGE: (English).

By using the above search strategy, 205 documents were defined as multiple sclerosis research articles.

معیار ورود، مقالات انگلیسی اصلی بود و معیارهای خروج شامل زبان مقاله (غیراز انگلیسی)، نوع منبع (غیرداوری‌شده یا غیرمجله‌ای)، عدم دسترسی به متن کامل، مقالات مروری، کنفرانسی و کتب بودند.



شکل ۱: فلوچارت مرتبط با بیماری ام اس در حوزه موضوعی طب مکمل

در این مطالعه با استفاده از نرم افزار R نتایج مقالات استخراج شد. تحلیل کتاب‌سنجی این مطالعه بر اساس نویسندگان، مجلات، کلمات کلیدی، استنادها و غیره انجام شد [۲۸]. در قسمت داده کاوی این مطالعه از نرم‌افزار SciMAT [۲۹] (http://sci2s.ugr.es/scimat) استفاده شد. این نرم‌افزار یک ابزار قدرتمند نقشه‌برداری علمی متن‌باز است [۲۹]. این نرم‌افزار به ما امکان تحلیل تکامل و ارتباط مطالعات قبلی در مورد بیماری مولتیپل اسکلروزیس را می‌دهد. این ابزار با استفاده از رویکرد مصورسازی علمی برای تحلیل یک حوزه تحقیقاتی، شناسایی و تجسم زیرحوزه‌های مفهومی آن (موضوعات/تم‌ها یا حوزه‌های موضوعی کلی) بر اساس داده کاوی، ایجاد یک چارچوب طولی برای ارزیابی تکامل مفهومی در دوره‌های متوالی و تحلیل عملکرد توسعه داده شد [۲۹].

در این مطالعه، برای تحلیل داده‌های کتاب‌سنجی از دو ابزار SciMAT و Biblioshiny استفاده شده است. SciMAT به‌منظور تحلیل تکاملی موضوعات علمی در بازه‌های زمانی مختلف و شناسایی خوشه‌های مفهومی به‌کار گرفته شد. در این راستا، الگوریتم Simple Centers برای خوشه‌بندی و معیار Association Strength برای نرمال‌سازی ماتریس هم‌رخدادی واژگان استفاده گردید. همچنین، در Biblioshiny از الگوریتم Louvain جهت تحلیل شبکه‌های هم‌نویسندگی و هم‌ارجاعی بهره گرفته شد. برای کاهش نویز اطلاعاتی،

[Downloaded from jhbmi.ir on 2026-09-07]
[DOI: 10.34172/jhbmi.2025.19]

مجله انفورماتیک سلامت و زیست پزشکی دوره دوازدهم، شماره دوم، سال ۱۴۰۴، ص ۱۷۷-۱۵۹
doi: 10.34172/jhbmi.2025.19
مرکز تحقیقات انفورماتیک پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی کرمان

تنها عناصر با حداقل دو بار تکرار در مجموعه داده وارد شبکه شدند. این تنظیمات با هدف افزایش دقت تحلیل و وضوح ساختار شبکه علمی انتخاب شده‌اند.

تحلیل موضوعی بر اساس داده کاوی

در این مطالعه، مراحل مصورسازی زمانی (the temporal visualization phases) به شرح زیر انجام شد:

الف) نمایش موضوعات پژوهشی و شبکه‌های موضوعی: در این مرحله، موضوعات استخراج شده با استفاده از یک دیاگرام استراتژیک [۲۹] و یک شبکه موضوعی به‌صورت مصور نشان می‌دهد. هر موضوع را می‌توان از نظر مرکزیت و تراکم (چگالی) تجسم کرد.

ب) مرکزیت: میزان تعامل یک شبکه با سایر شبکه‌ها را نشان می‌دهد و قدرت پیوندهای خارجی با سایر موضوعات را نشان می‌دهد [۳۰]. همچنین مرکزیت سنجه‌ای است که اهمیت یک موضوع را در کل حوزه پژوهشی مورد نظر مشخص می‌کند.

ج) تراکم (چگالی): قدرت داخلی شبکه و قدرت ارتباطات داخلی بین تمام کلمات کلیدی توصیف‌کننده موضوع پژوهش را نشان می‌دهد. همچنین تراکم سنجه‌ای است که تکامل موضوعی را نشان می‌دهد [۳۱].

دیاگرام استراتژیک

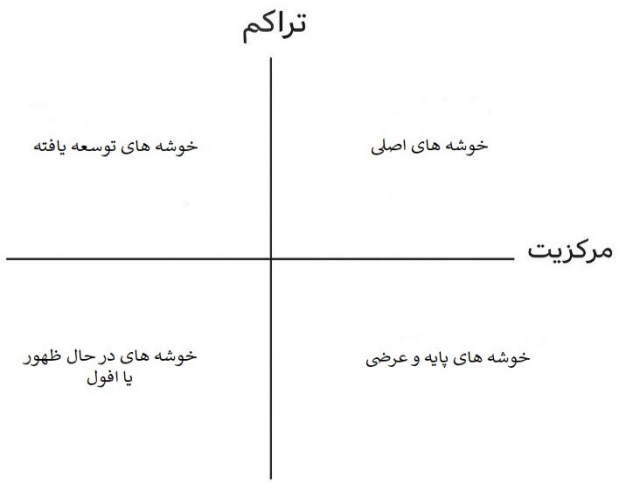
پس از محاسبه شاخص‌های مرکزیت و تراکم، می‌توان موضوعات را در قالب یک دیاگرام استراتژیک مرتب کرد. با استفاده از این دو سنجه، می‌توان یک حوزه تحقیقاتی را به عنوان مجموعه‌ای از موضوعات تحقیقاتی در یک دیاگرام استراتژیک دو بعدی (شکل ۲) نشان داد که از چهار ربع تشکیل شده است:

(الف) موضوعات ربع راست فوقانی Motor clusters هستند که مرکزیت قوی و تراکم بالایی را نشان می‌دهد. موضوعات هر دو به خوبی تکامل یافته‌اند تا ساختار یک حوزه تحقیقاتی را نشان دهند.

(ب) موضوعات ربع چپ فوقانی، Highly developed and isolated clusters هستند. موضوعات این حوزه ارتباطات داخلی قوی و به خوبی تکامل یافته‌ای دارند؛ اما ارتباطات خارجی اهمیت چندانی ندارند.

(ج) موضوعات ربع چپ تحتانی، Emerging (declining) clusters هستند که چگالی و مرکزیت کمی دارند. موضوعات این ربع به خوبی تکامل نیافته‌اند و عمدتاً نوظهور یا در حال ناپدید شدن هستند.

(د) موضوعات ربع راست تحتانی، Basic and transversal clusters هستند. این موضوعات عمومی و فراگیر بوده و به عنوان موضوعات پایه شناخته می‌شوند. این موضوعات برای یک حوزه تحقیقاتی مهم هستند؛ اما به خوبی تکامل نیافته‌اند [۳۲].



شکل ۲: نمودار استراتژیک در دو بعد و چهار گروه

[Downloaded from jhbmi.ir on 2026-09-07]
[DOI: 10.34172/jhbmi.2025.19]

تحلیل زمانی یا طولی

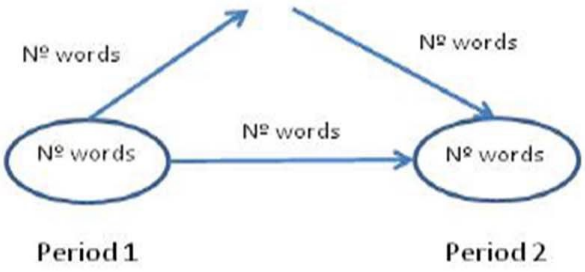
در این مرحله، تکامل موضوعات تحقیقاتی در چندین دوره شناسایی می‌شود تا مناطق اصلی و عمومی تکامل در حوزه تحقیق، ریشه‌ها و ارتباطات آن‌ها مشخص شود. هدف این تحلیل کشف تکامل‌های مفهومی، اجتماعی یا فکری در این حوزه است. برای ترسیم نقشه تکامل، از SciMAT استفاده گردید [۲۹] و گرافی برای نمایش موارد همپوشانی (شکل ۳) [۳۳] به منظور شناسایی مناطق تکامل (شکل ۳) ترسیم شده است.

به این منظور، از یک inclusion index برای کشف پیوندهای مفهومی بین موضوعات تحقیق در دوره‌های مختلف و همچنین شناسایی مناطق موضوعی در یک حوزه تحقیق خاص استفاده شد. علاوه بر این، از آنجا که هر موضوع به مجموعه‌ای از اسناد مرتبط است، هر منطقه موضوعی می‌تواند مجموعه‌ای از اسناد مرتبط را نمایش دهد که ترکیب اسنادی که نمایانگر مجموعه‌ای از موضوعات هستند [۳۴].

تحلیل عملکرد

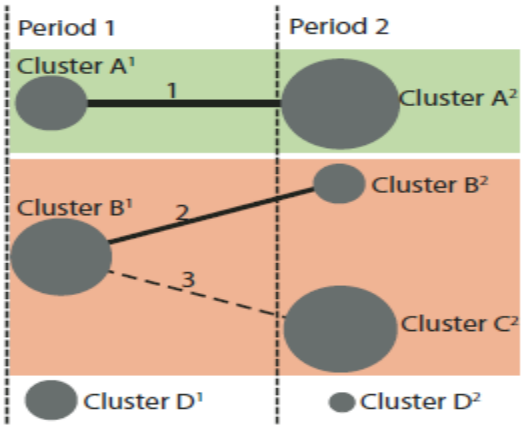
در این مرحله، سهم نسبی موضوعات تحقیق و مناطق موضوعی در کل حوزه تحقیق به‌صورت کمی و کیفی ارزیابی می‌شود تا زیرحوزه‌های مهم، پربازده و با بالاترین تأثیر شناسایی شوند. تحلیل عملکرد به‌عنوان یک تحلیل مکمل از جریان کار مصور سازی مفهومی انجام می‌شود و از برخی سنجه‌های کتاب‌سنجی شامل تعداد اسناد منتشر شده، تعداد ارجاعات و/یا انواع مختلف h-index استفاده می‌کند [۳۵, ۳۶].

در نهایت، سه دیاگرام بر اساس داده‌های مربوط به سه مرحله تجسم زمانی ترسیم شد. پس از مصورسازی مفهومی، یک نقشه علمی با استفاده از این روش‌ها تهیه شد. بر این اساس، نتایج شبکه به‌دست‌آمده در مرحله نقشه‌برداری از طریق یک نقشه استراتژیک، نقشه تکامل و گراف همپوشانی نمایش داده شدند. در نهایت، پس از اتمام تحلیل مصورسازی مفهومی، موضوع نتایج و نقشه‌ها تحلیل شدند.



شکل ۳: گراف‌های همپوشانی* [۳۰]

* گراف همپوشانی: پیکان افقی تعداد موارد مشترک در هر دو دوره را نشان می‌دهد. پیکان ورودی بالایی تعداد موارد جدید در دوره ۲ را نمایش می‌دهد. پیکان خروجی بالایی مواردی را که در دوره ۱ ارائه شده‌اند؛ اما در دوره ۲ وجود ندارند، نشان می‌دهد [۳۰].



شکل ٤: نقشه تکامل

خوشه D^1 دیگر وجود ندارد و خوشه D^2 به عنوان یک خوشه جدید* در نظر گرفته می‌شود [۳۱]

[Downloaded from jhbmi.ir on 2026-09-07]

[DOI: 10.34172/jhbmi.2025.19]

مجله انفورماتیک سلامت و زیست پزشکی دوره دوازدهم، شماره دوم، سال ۱۴۰۴، ص ۱۷۷-۱۵۹
doi: 10.34172/jhbmi.2025.19
مرکز تحقیقات انفورماتیک پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی کرمان

*نقشه تکامل: خوشه D1 متوقف شده و دیگر تولید نمی‌شود و خوشه D2 به عنوان یک خوشه جدید در نظر گرفته می‌شود. خطوط ممتد به این معنی است که خوشه مرتبط، آیتم اصلی (معمولاً مهم‌ترین آیتم) را به اشتراک می‌گذارد. خط نقطه‌چین به این معنی است که تم‌ها عناصری را به اشتراک می‌گذارند که آیتم اصلی نیستند. ضخامت لبه‌ها متناسب با inclusion index است و حجم گره‌ها متناسب با تعداد اسناد منتشر شده مرتبط با هر خوشه است [۳۰].

SciMAT

تحلیل را به چهار مرحله تقسیم می‌کند. جزئیات این چهار مرحله در منابع دیگر به تفصیل شرح داده شده‌اند [۳۷]. با این حال، توضیح مختصری در زیر ارائه شده است:

تشخیص موضوعات تحقیق: این مرحله خلاصه‌ای از پنج مرحله اول در جریان کار تحلیل نقشه‌برداری مفهومی را ارائه می‌دهد. موضوعات تحقیق مربوطه در هر دوره از طریق تحلیل هم‌رخدادی [۳۸] بر روی داده‌های خام استخراج شده از تمامی اسناد منتشر شده در این حوزه شناسایی می‌شوند و سپس کلمات کلیدی با استفاده از الگوریتم مراکز ساده به موضوعات/تم‌ها خوشه‌بندی می‌شوند [۳۹]. مبنای روش‌شناختی تحلیل هم‌رخدادی بر این ایده استوار است که هم‌رخدادی کلمات کلیدی، محتوای اسناد در یک مجموعه می‌باشد[۳۲]. هم‌رخدادی‌های کلمات کلیدی را می‌توان برای ساخت شبکه‌های مفهومی Hellsten و Leydesdorff استفاده کرد که به ما امکان می‌دهد خوشه‌های موضوعی نوظهور و تکامل یافته را در یک حوزه تحقیقاتی مشخص نشان دهیم [۴۰, ۴۱].

فراوانی هم‌رخدادی دو کلمه کلیدی در پیکره به عنوان تعداد اسنادی که در آن‌ها دو کلمه کلیدی با هم استفاده شده‌اند، تخمین زده می‌شود. پس از ساخت شبکه هم‌رخدادی، هر کمان/لبه، مقدار هم‌رخدادی اصطلاحات مرتبط را در وزن خود دارد. پس از آن، وزن هر لبه برای نرمال‌سازی (با استخراج روابط شباهت بین اصطلاحات) از طریق کلمات کلیدی و فراوانی‌های هم‌رخدادی آن‌ها تغییر می‌کند [۴۲, ۴۳].

نتایج

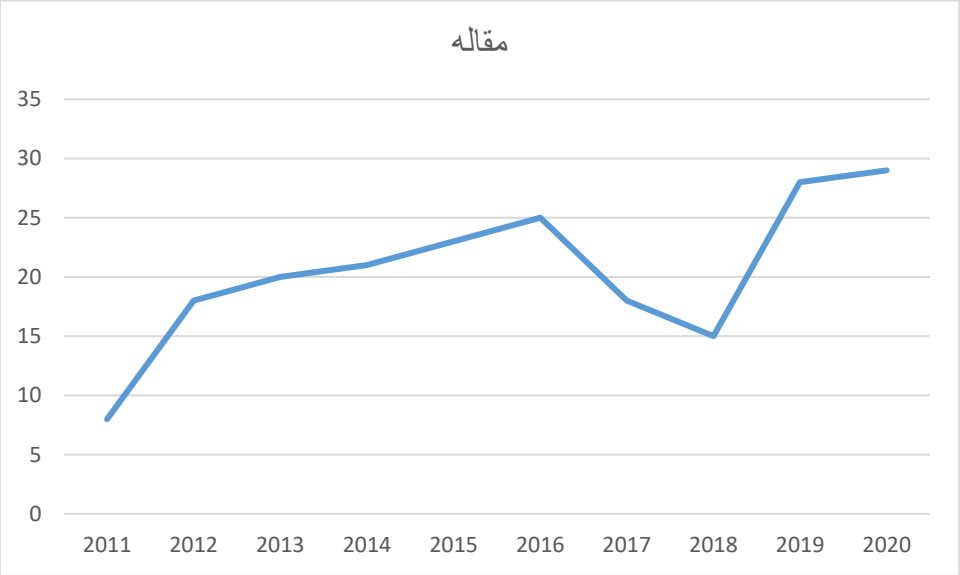
همان‌طور که قبلاً ذکر شد، ۲۰۵ مقاله منتشر شده از سال ۲۰۱۱ تا ۲۰۲۰ در این مطالعه گنجانده شده است. این اسناد توسط ۱۱۰۰ نویسنده تولید شده‌اند. در این مطالعه، تنها ۱۲ مقاله دارای یک نویسنده بودند. همکاری بالایی در این نشریه وجود دارد که با شاخص همکاری نمایان می‌شود. تعداد نویسندگان به ازای هر سند ۵/۳۷ نشان داده شده است، به این معنی که دو نویسنده برای نوشتن یک مقاله نیاز است (جدول ۱).

جدول ۱: اطلاعات توصیفی مولتیپل اسکلروزیس و طب مکمل

توضیحات	نتایج
بازه زمانی	۲۰۱۱-۲۰۲۰
منابع (مجلات، کتاب‌ها، غیره)	۱۲۵
اسناد/مدارک/مقالات	۲۰۵
میانگین سال‌های گذشته از زمان انتشار	۵/۹۵
میانگین استناد به ازای هر مدرک	۰
میانگین استناد سالانه به ازای هر مدرک	۰
کلید واژه‌های افزوده شده (ID)	۵۴۹
کلیدواژه‌های نویسنده (DE)	۰
نویسندگان	۱۱۰۰
تعداد نویسندگان مقالات	۱۲۲۴
نویسندگان مقالات تک نویسنده	۱۱
نویسندگان مقالات چند نویسنده	۱۰۸۹
مقالات تک نویسنده	۱۲
تعداد مقالات به ازای هر نویسنده	۰/۱۸۶
تعداد نویسندگان به ازای هر مقاله	۵/۳۷
تعداد هم نویسندگان به ازای هر مقاله	۵/۹۷

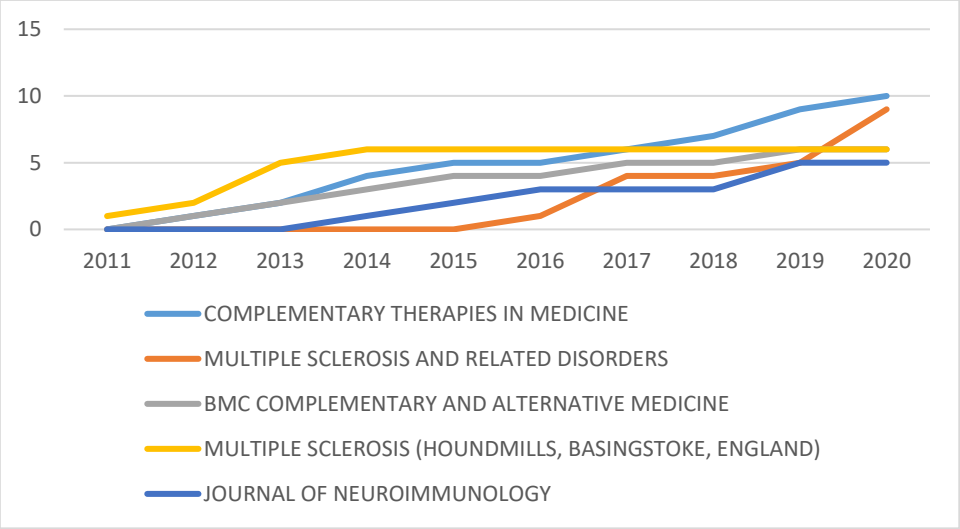
[Downloaded from jhbmi.ir on 2026-09-07]
[DOI: 10.34172/jhbmi.2025.19]

در شکل ۵ تعداد مقالات منتشر شده بین سال‌های ۲۰۱۱ تا ۲۰۲۰ در طول زمان روند صعودی را نشان داده است.



شکل ۵: تعداد مقالات در حوزه موضوعی مولتیپل اسکلروزیس و طب مکمل از سال ۲۰۱۱ تا ۲۰۲۰

مجله‌های Complementary Therapies in Medicine از جمله مجلات مهمی هستند بالاترین تعداد اسناد را نشان می‌دهند. علاوه بر این، سایر مجلات مهم در شکل ۶ نشان داده شده‌اند.



شکل ٦: نمودار رشد تعداد مقالات درحوزه مولتیپل اسکلروزیس و طب مکمل در مجلات

جدول ۲ رتبه‌بندی مجلات را بر اساس قانون برادفورد گزارش می‌کند که مجلات را بر اساس سه منطقه نشان می‌دهد. داده‌ها نشان داد که ۱۵ مجله از ۱۲۵ مجله در منطقه ۱ قرار دارند که نشان‌دهنده منابع اصلی برای انتشار مقالات مولتیپل اسکلروزیس است. این منطقه همچنین مجلاتی را که دارای انتشارات قابل توجهی هستند، نمایش می‌دهد. ۱۶ مجله برتر، منابع اصلی انتشار متون مولتیپل اسکلروزیس در علوم اجتماعی هستند. بر اساس این قسمت از یافته‌ها Complementary Therapies in Medicine یک مجله مهم و اصلی در انتشار مولتیپل اسکلروزیس است.

[Downloaded from jhbmi.ir on 2026-09-07]

[DOI: 10.34172/jhbmi.2025.19]

مجله انفورماتیک سلامت و زیست پزشکی دوره دوازدهم، شماره دوم، سال ۱۴۰۴، ص ۱۷۷-۱۵۹
doi: 10.34172/jhbmi.2025.19
مرکز تحقیقات انفورماتیک پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی کرمان

جدول ۲: رتبه‌بندی مجلات در حوزه بیماری مولتیپل اسکلروزیس و طب مکمل بر اساس قانون برادفورد

نام مجله	رتبه	فراوانی	فراوانی تجمعی	ناحیه
Complementary Therapies in Medicine	۱	۱۰	۱۰	Zone 1
Multiple Sclerosis and Related Disorders	۲	۹	۱۹	Zone 1
BMC Complementary and Alternative Medicine	۳	۶	۲۵	Zone 1
Multiple Sclerosis (Houndmills, Basingstoke, England)	۴	۶	۳۱	Zone 1
Journal of Neuroimmunology	۵	۵	۳۶	Zone 1
Explore (New York, N.Y.)	۶	۴	۴۰	Zone 1
Nature	۷	۴	۴۴	Zone 1
Plos One	۸	۴	۴۸	Zone 1
African Journal of Traditional, Complementary, and Alternative Medicines: Ajtcam	۹	۳	۵۱	Zone 1
Archives of Physical Medicine and Rehabilitation	۱۰	۳	۵۴	Zone 1
BMC Neurology	۱۱	۳	۵۷	Zone 1
Complementary Therapies in Clinical Practice	۱۲	۳	۶۰	Zone 1
Fitoterapia	۱۳	۳	۶۳	Zone 1
Inflammopharmacology	۱۴	۳	۶۶	Zone 1
Iranian Journal of Allergy, Asthma, And Immunology	۱۵	۳	۶۹	Zone 1
Journal of Ethnopharmacology	۱۶	۳	۷۲	Zone 2
Neurological Sciences: Official Journal of the Italian Neurological Society and The Italian Society of Clinical Neurophysiology	۱۷	۳	۷۵	Zone 2
The American Journal of Chinese Medicine	۱۸	۳	۷۸	Zone 2
Acupuncture In Medicine: Journal of the British Medical Acupuncture Society	۱۹	۲	۸۰	Zone 2
Annals of Physical and Rehabilitation Medicine	۲۰	۲	۸۲	Zone 2

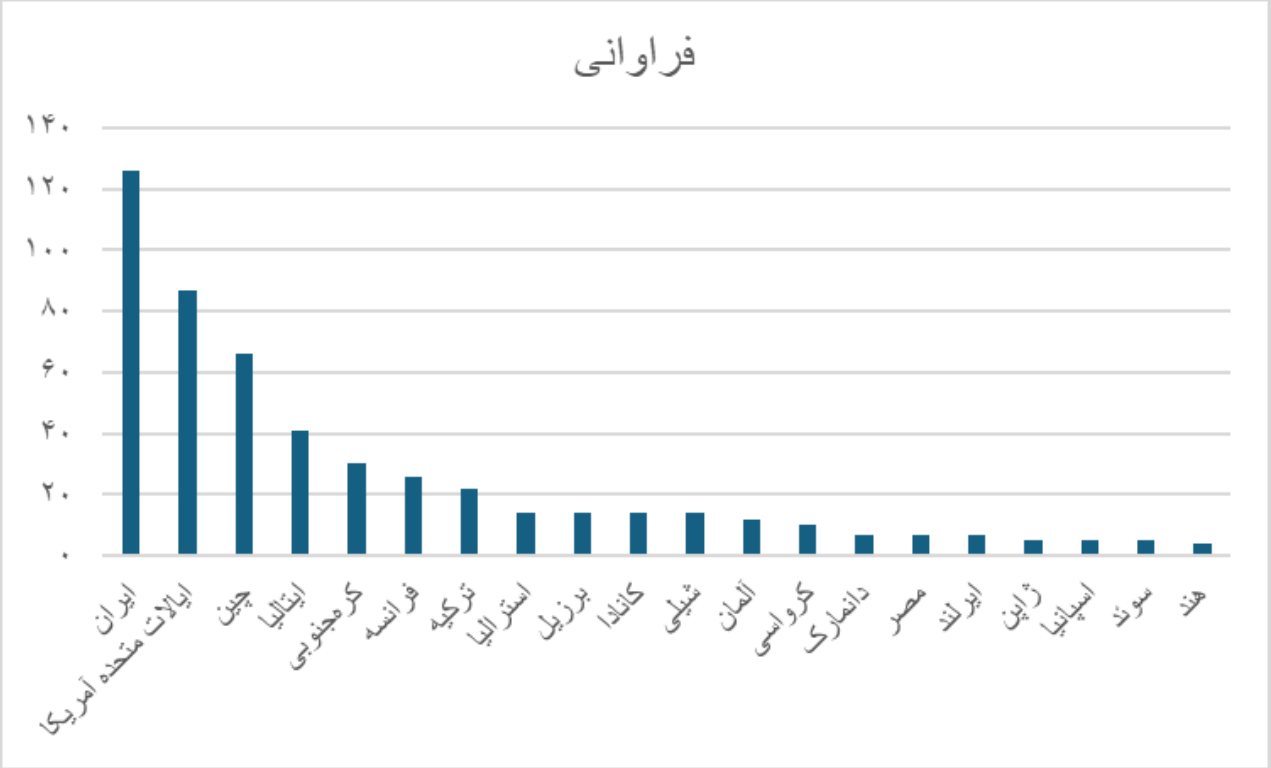
جدول ۳ پرکارترین نویسندگان در حوزه مولتیپل اسکلروزیس را در طول دوره مورد مطالعه نشان می‌دهد.

جدول ۳: پرکارترین نویسندگان در حوزه مولتیپل اسکلروزیس و طب مکمل

نویسندگان	مقالات	شاخص جداسازی مقالات
Rezapour-Firouzi Soheila	۶	۰/۹۲
Skovgaard Lasse	۶	۱/۹۹
Zhang Guang-Xian	۵	۰/۹۲
Zhu Lin	۵	۰/۹۲
Arefhosseini Seyed Rafie	۴	۰/۴۷
Baradaran Behzad	۴	۰/۴۷
Wang Lei	۴	۰/۴۳
Ayoobi Fatemeh	۳	۰/۳۴
Bramanti Placido	۳	۰/۳۹
Ebrahimi-Mamaghani Mehrangiz	۳	۰/۳۸
Galuppo Maria	۳	۰/۳۹
Giacoppo Sabrina	۳	۰/۳۹
Jafarzadeh Abdollah	۳	۰/۴۵
Kan Quan-Cheng	۳	۰/۵۳
Mazzon Emanuela	۳	۰/۳۹
Mondal Susanta	۳	۰/۹۵
Mostafaei Somaiyeh	۳	۰/۳۳
Pahan Kalipada	۳	۰/۹۵
Sadeghihokmabad Elyar	۳	۰/۳۳
Shamsizadeh Ali	۳	۰/۳۱

[Downloaded from jhbmi.ir on 2026-09-07]
[DOI: 10.34172/jhbmi.2025.19]

شکل ۷ کشورهای پرکار در تحقیقات مولتیپل اسکلروزیس را نشان می‌دهد. ایران بیشترین تعداد انتشارات را نسبت به سایر کشورها در این حوزه دارد.



شکل ۷: پرکارترین کشورها در تحقیقات بیماری مولتیپل اسکلروزیس و طب مکمل

در این مطالعه، خستگی، التهاب، التهاب عصبی، بازسازی میلین و اضطراب، با شاخص بینابینی و نزدیکی بالانشان داده شده است. این کلمات کلیدی، موضوع مهمی را در تحقیقات مولتیپل اسکلروزیس آشکار کردند. خوشه‌های حاصل از تحلیل هم رخدادی کلمات کلیدی در جدول ۴، نشان داده شده است.

[Downloaded from jhbmi.ir on 2026-09-07]

[DOI: 10.34172/jhbmi.2025.19]

مجله انفورماتیک سلامت و زیست پزشکی دوره دوازدهم، شماره دوم، سال ۱۴۰۴، ص ۱۷۷-۱۵۹
doi: 10.34172/jhbmi.2025.19
مرکز تحقیقات انفورماتیک پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی کرمان

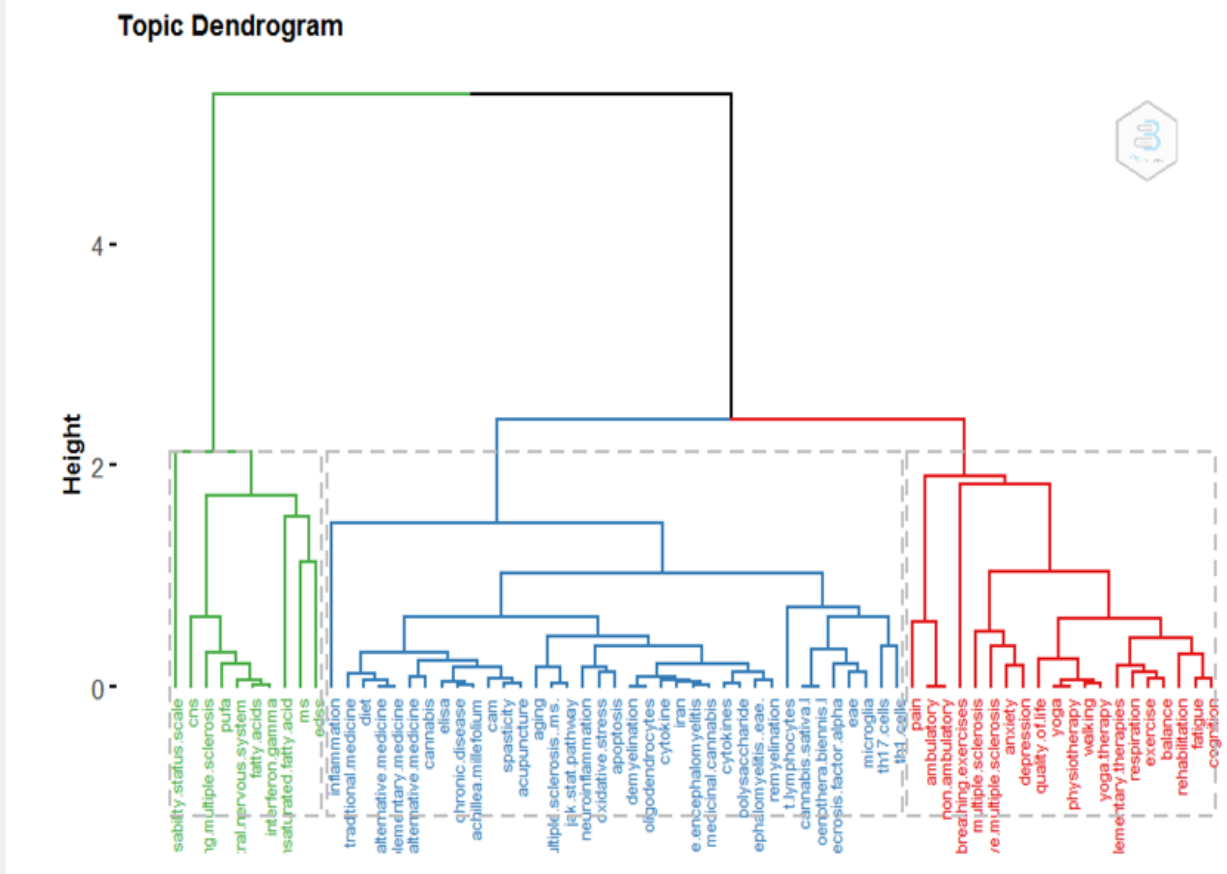
جدول ٤: نتایج تحلیل شبکه هم رخدادی و داده کاوی کلمات کلیدی در حوزه بیماری مولتیپل اسکلروزیس و طب مکمل

کلمات کلیدی	خوشه	بینابینی	مرکزیت
Fatigue	۲	۱۰۱/۱۲۵	۰/۰۰۴۲۷۴
Inflammation	۱	۳۵/۵	۰/۰۰۴۲۰۲
Neuroinflammation	۳	۳۵	۰/۰۰۴۱۶۷
Remyelination	۷	۳۵	۰/۰۰۴۱۶۷
Anxiety	۹	۳۵	۰/۰۰۳۷۴۵
Quality of life	۲	۱/۶۴۳۴۰۲	۰/۰۰۴۲۳۷
Exercise	۶	۰/۵۸۳۳۳۳	۰/۰۰۴۱۸۴
Walking	۶	۰/۴۵۸۳۳۳	۰/۰۰۴۱۸۴
Rehabilitation	۲	۰/۲۳۸۸۰۶	۰/۰۰۴۲۱۹
Oxidative stress	۱	۰	۰/۰۰۴۱۶۷
Apoptosis	۱	۰	۰/۰۰۴۱۶۷
Cognition	۶	۰	۰/۰۰۴۱۶۷
Ms	۱۰	۰	۰/۰۰۴۱۶۷
Edss	۱۰	۰	۰/۰۰۴۱۶۷
Expanded disability status scale	۱۰	۰	۰/۰۰۴۱۶۷
Experimental autoimmune encephalomyelitis	۲	۰	۰/۰۰۴۱۴۹
Cytokines	۲	۰	۰/۰۰۴۱۴۹
Yoga	۲	۰	۰/۰۰۴۱۴۹
Complementary therapies	۲	۰	۰/۰۰۴۱۴۹
Balance	۶	۰	۰/۰۰۴۱۴۹
Alternative medicine	۸	۰	۰/۰۰۴۱۴۹
Complementary medicine	۸	۰	۰/۰۰۴۱۴۹
Complementary and alternative medicine	۲	۰	۰/۰۰۴۱۳۲
Cannabis	۲	۰	۰/۰۰۴۱۳۲
Chronic disease	۲	۰	۰/۰۰۴۱۳۲
Elisa	۲	۰	۰/۰۰۴۱۳۲
Achillea millefolium	۲	۰	۰/۰۰۴۱۳۲
Ambulatory	۲	۰	۰/۰۰۴۱۳۲
Breathing exercises	۲	۰	۰/۰۰۴۱۳۲
CAM	۲	۰	۰/۰۰۴۱۳۲
Central nervous system	۲	۰	۰/۰۰۴۱۳۲
Physiotherapy	۲	۰	۰/۰۰۳۷۱۷
Polyunsaturated fatty acid	۱	۰	۰/۰۰۳۶۶۳
Microglia	۳	۰	۰/۰۰۳۶۳۶
Aging	۷	۰	۰/۰۰۳۶۳۶
Depression	۹	۰	۰/۰۰۳۳۱۱
Experimental autoimmune encephalomyelitis (EAE)	۴	۰	۰/۰۰۰۶۲۵
Multiple sclerosis (MS)	۴	۰	۰/۰۰۰۶۲۵
Eae	۵	۰	۰/۰۰۰۶۲۵
th17 cells	۵	۰	۰/۰۰۰۶۲۵

نتایج خوشه‌بندی سلسله مراتبی تحقیقات در حوزه بیماری مولتیپل اسکلروزیس و طب مکمل در شکل ۸ نشان داده شده است. در خوشه‌بندی سلسله مراتبی، گره‌ها بر اساس شباهت‌هایشان با هم مقایسه می‌شوند. گره‌های بزرگ‌تر با پیوستن گره‌هایی بر اساس

[Downloaded from jhbmi.ir on 2026-09-07]
[DOI: 10.34172/jhbmi.2025.19]

شباهت‌هایشان تشکیل می‌شوند و از معیاری برای مقایسه گره‌ها بر اساس روابط استنادی استفاده می‌شود. علاوه بر این، خوشه‌بندی سلسله مراتبی در بیماری مولتیپل اسکلروزیس شناسایی و موضوعات مهم در سه خوشه نمایش داده شدند. در دندروگرام زیر کلمات کلیدی واقع در خوشه سبز مربوط به اسیدهای چرب اشباع شده و scale هستند. خوشه آبی شامل التهاب، سرطان و و طب مکمل و خوشه قرمز شامل درد، کیفیت زندگی، درمان‌های اولیه و تمرینات تنفسی است.



شکل ۸: خوشه‌بندی سلسه مراتبی hierarchical در حوزه موضوعی مولتیپل اسکلروزیس و طب مکمل

موضوعات بر اساس داده کاوی در یک دهه

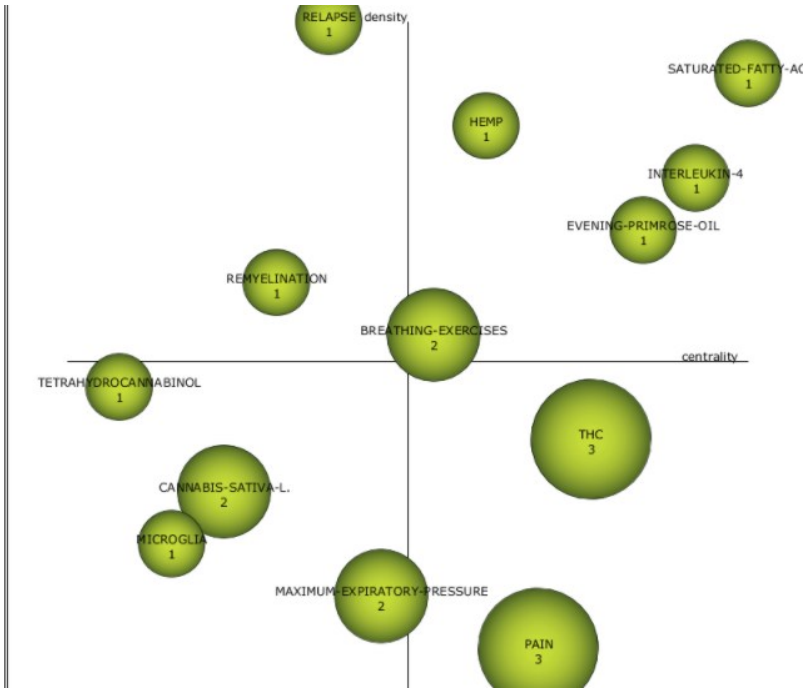
علاوه بر تحلیل‌های فوق، در این تحقیق، موضوعاتی که در یک دهه (دو دوره ۵ ساله) ظهور کرده‌اند، بررسی شدند. همان‌طور که قبلاً ذکر شد، این مطالعه بر روی مجموعه‌ای از ۲۰۵ سند منتشر شده از سال ۲۰۱۱ تا ۲۰۲۰ انجام شد. همچنین سهم نسبی هر کشور در هر حوزه نیز نشان داده شد.

– دوره اول (۲۰۱۱–۲۰۱۵)

نمودار استراتژیک دوره اول (۲۰۱۱–۲۰۱۵) در شکل ۹ نشان داده شده است. نتایج نشان داد که اینترلوکین ۴، روغن گل مغربی، اسید چرب اشباع و شاهدانه در motor theme در این دوره پدیدار شدند که اهمیت اینترلوکین ۴ و اسیدهای چرب اشباع شده را در این دوره نشان می‌دهد. تمرینات تنفسی نیز در ربع بالا سمت راست (motor theme) قرار دارند که در این دوره بیشترین تمرکز و چگالی را به خود اختصاص داده است.

[Downloaded from jhbmi.ir on 2026-09-07]
[DOI: 10.34172/jhbmi.2025.19]

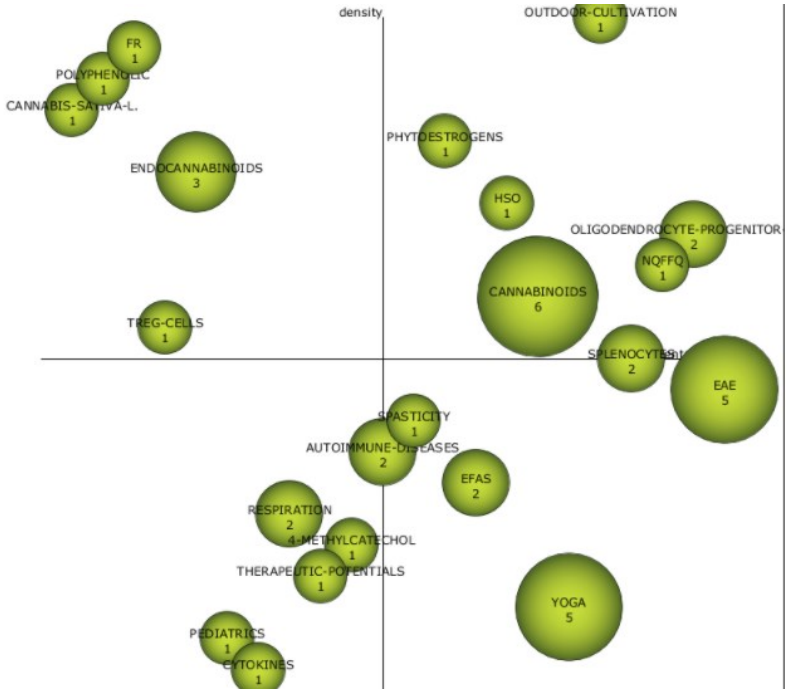
مجله انفورماتیک سلامت و زیست پزشکی دوره دوازدهم، شماره دوم، سال ۱۴۰۴، ص ۱۷۷-۱۵۹
doi: 10.34172/jhbmi.2025.19
مرکز تحقیقات انفورماتیک پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی کرمان



شکل ۹: نمودار استراتژیک دوره اول (۲۰۱۵-۲۰۱۱)

- دوره دوم (۲۰۱۶ تا ۲۰۲۰)

نمودار استراتژیک دوره دوم (۲۰۱۶-۲۰۲۰) در شکل ۱۰ نشان داده شده است. در این دوره، فیتواستروژن‌ها، Hemp Seed Oil، الیگودندروسیت‌ها، Nutrition and Quality of Food Frequency Questionnaire و کانابینوئیدها ظهور کردند.



شکل ۱۰: نمودار استراتژیک دوره دوم (۲۰۲۰-۲۰۱۶)

[Downloaded from jhbmi.ir on 2026-09-07]
[DOI: 10.34172/jhbmi.2025.19]

بر اساس شاخص چگالی ۱ نشان می‌دهد که هر گره در شبکه به تمام گره‌های دیگر متصل است و شبکه بسیار منسجم است.

بحث و نتیجه‌گیری

نتایج این مطالعه که ۲۰۵ مقاله منتشر شده بین سال‌های ۲۰۱۱ تا ۲۰۲۰ با مشارکت ۱۱۰۰ نویسنده را مورد بررسی قرار داده است، نشان‌دهنده روند رو به رشد همکاری‌های بین‌رشته‌ای در حوزه تحقیقات اماس است. میانگین ۵/۳۷ نویسنده به ازای هر مقاله، بیانگر این است که پژوهشگران برای پاسخ به پیچیدگی‌های این بیماری، به سمت همکاری‌های گسترده‌تر و ترکیب تخصص‌های مختلف حرکت کرده‌اند. این رویکرد نه تنها به غنای علمی پژوهش‌ها می‌افزاید، بلکه امکان استفاده از روش‌ها و دیدگاه‌های متنوع را فراهم می‌کند و می‌تواند به ارتقای کیفیت و اعتبار نتایج منجر شود. همچنین، افزایش شاخص همکاری نشان می‌دهد که تحقیقات اماس، همانند بسیاری از حوزه‌های پزشکی پیشرفته، به سمت مدل‌های شبکه‌ای و مشارکتی سوق پیدا کرده است. این تغییر پارادایم، ضمن ایجاد فرصت‌های جدید برای پیشرفت علمی را نیز به همراه دارد. در مجموع، این روند همکاری، نویدبخش آینده‌ای روشن‌تر برای پژوهش‌های چندرشته‌ای و توسعه درمان‌های نوین در حوزه اماس است.

روندها و منابع انتشار

بر اساس یافته‌های ارائه‌شده در شکل ۵، تعداد انتشارات مرتبط با مولتیپل اسکلروزیس و طب مکمل در دوره مورد بررسی، در برخی بازه‌ها روندی پیوسته و صعودی و در برخی دیگر روندی نزولی داشته است. روند افزایشی می‌تواند نشان‌دهنده رشد علاقه پژوهشگران و پیشرفت‌های قابل توجه در شناخت بیماری و نقش طب مکمل در مدیریت آن باشد. در مقابل، دوره‌های کاهش احتمالاً ناشی از کاهش توجه پژوهشگران و سیاست‌گذاران به حوزه طب مکمل و جایگزین در آن بازه زمانی بوده است. در این میان، مجله Complementary Therapies in Medicine به عنوان نشریه‌ای پیشرو، بیشترین تعداد مقالات را در این حوزه منتشر کرده و جایگاه خود را به‌عنوان منبع اصلی و معتبر در متون علمی مرتبط با مولتیپل اسکلروزیس تثبیت کرده است. همچنین، طبق داده‌های جدول ۲ و بر اساس قانون برادفورد، ۱۵ مجله از میان ۱۲۵ مجله مورد بررسی به‌عنوان منابع اصلی شناسایی شده‌اند که این امر نشان‌دهنده تمرکز انتشارات مهم در تعداد محدودی از مجلات است. این مجلات، به ویژه Complementary Therapies in Medicine، نقش کلیدی در انتشار یافته‌های علمی و هدایت جریان دانش در حوزه مولتیپل اسکلروزیس و طب مکمل ایفا می‌کنند. این تمرکز انتشاراتی، ضمن تسهیل دسترسی پژوهشگران به منابع معتبر، می‌تواند به ارتقای کیفیت و تأثیرگذاری تحقیقات در این زمینه کمک کند و مسیر توسعه علمی را هموارتر سازد.

مشارکت نویسندگان و تمرکز تحقیق

تحلیل نویسندگان پراستناد در جدول ۳ نشان می‌دهد که سهم عمده‌ای از مقالات منتشرشده در حوزه مولتیپل اسکلروزیس و طب مکمل، توسط تعداد محدودی از محققان برجسته ارائه شده است. به‌عنوان نمونه، نویسندگانی مانند سهیلا رضاپور–فیروزی و Skovgaard Lasse هر کدام با انتشار شش مقاله، نقش پیشرو و تأثیرگذاری در این حوزه داشته‌اند. این موضوع بیانگر تمرکز فعالیت‌های پژوهشی در دست گروه کوچکی از متخصصان است که می‌توانند به عنوان رهبران فکری و محرک اصلی پیشرفت علمی در این زمینه شناخته شوند. از سوی دیگر، تحلیل کلمات کلیدی نشان می‌دهد که موضوعات کلیدی و محوری در تحقیقات مولتیپل اسکلروزیس شامل خستگی، التهاب، التهاب عصبی، بازسازی میلین و اضطراب هستند. این کلمات کلیدی با شاخص‌های بینایی و نزدیکی بالا، اهمیت و اولویت بالای خود را در چشم‌انداز پژوهشی کنونی به خوبی نمایان می‌سازند. همچنین، تحلیل هم‌رخدادی کلمات کلیدی (جدول ۴) ارتباطات متقابل و همبستگی میان این موضوعات را روشن کرده و زمینه‌های تحقیقاتی بالقوه و نوظهور را برای مطالعات آینده مشخص می‌کند. به طورکلی، این یافته‌ها نشان می‌دهند که پژوهش‌های مولتیپل اسکلروزیس در طب مکمل به سمت تمرکز بر مسائل کلیدی مرتبط با فرآیندهای التهابی و بازسازی عصبی حرکت کرده است و همکاری‌های پژوهشی در این زمینه می‌تواند به کشف راهکارهای درمانی جدید و بهبود کیفیت زندگی بیماران کمک کند.

[Downloaded from jhbmi.ir on 2026-09-07]

[DOI: 10.34172/jhbmi.2025.19]

مجله انفورماتیک سلامت و زیست پزشکی دوره دوازدهم، شماره دوم، سال ۱۴۰۴، ص ۱۷۷-۱۵۹
doi: 10.34172/jhbmi.2025.19
مرکز تحقیقات انفورماتیک پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی کرمان

خوشه‌بندی و تکامل موضوعی

تحلیل خوشه‌بندی سلسله‌مراتبی (hierarchical clustering) ارائه‌شده در شکل ۷، سه خوشه متمایز از موضوعات تحقیقاتی در زمینه بیماری مولتیپل اسکلروزیس را نشان می‌دهد که هر یک نمایانگر جنبه‌های مختلف این حوزه پژوهشی هستند. خوشه سبز عمدتاً بر اسیدهای چرب اشباع شده تمرکز دارد، خوشه آبی موضوعات مرتبط با التهاب را در بر می‌گیرد و خوشه قرمز بر استراتژی‌های توانبخشی، به‌ویژه تمرینات تنفسی تأکید دارد. این دسته‌بندی نشان‌دهنده ماهیت چندوجهی و بین‌رشته‌ای تحقیقات مولتیپل اسکلروزیس است که هم جنبه‌های بیولوژیکی و هم رویکردهای درمانی را در بر می‌گیرد.

دیاگرام‌های استراتژیک برای دو دوره زمانی ۲۰۱۱–۲۰۱۵ و ۲۰۱۶–۲۰۲۰، روند تکامل موضوعات تحقیقاتی را به خوبی نشان می‌دهند. در دوره اول، موضوعات کلیدی شامل اینترلوکین ۴، روغن گل مغربی و اسیدهای چرب اشباع بود و تمرینات تنفسی به عنوان یک محور نوظهور در توانبخشی مطرح گردید. در دوره دوم، موضوعات جدیدی مانند فیتواستروژن‌ها، کانابینوئیدها و الیگودندروسیت‌ها به مرکز توجه پژوهشگران درآمدند که نشان‌دهنده درک عمیق‌تر و گسترده‌تر از مولتیپل اسکلروزیس به عنوان یک بیماری التهابی است.

این روند موضوعات با یافته‌های مطالعات قبلی همسو است؛ به عنوان مثال، تحقیقات پیشین نشان داده‌اند که اسیدهای چرب اشباع شده و روغن گل مغربی می‌توانند نقش مهمی در تنظیم پاسخ‌های التهابی در مولتیپل اسکلروزیس ایفا کنند [۴۴] همچنین، اهمیت تمرینات تنفسی در بهبود کیفیت زندگی بیماران مولتیپل اسکلروزیس در مطالعات توانبخشی مورد تأکید قرار گرفته است [۴۴]. ظهور موضوعاتی مانند کانابینوئیدها و الیگودندروسیت‌ها در دوره دوم نیز با تحقیقات جدیدتر همخوانی دارد که بر نقش سیستم اندوکانابینوئید و فرآیندهای بازسازی میلین در مسیر درمان مولتیپل اسکلروزیس تأکید دارند[۴۴]. در مجموع، این تحلیل‌ها نشان می‌دهند که تحقیقات مولتیپل اسکلروزیس به سمت رویکردهای جامع‌تر و ترکیبی پیش می‌روند که هم جنبه‌های مولکولی و سلولی بیماری و هم راهکارهای توانبخشی را در بر می‌گیرد. این روند می‌تواند به توسعه درمان‌های هدفمندتر و بهبود کیفیت زندگی بیماران کمک شایانی نماید.

یافته‌های این مطالعه بر ماهیت پویا و مشارکتی تحقیقات در زمینه مولتیپل اسکلروزیس و طب مکمل تأکید دارد. با افزایش چشمگیر تعداد مقالات علمی، اتخاذ رویکردی استراتژیک برای بررسی روش‌های درمانی نوین، به ویژه در حوزه عوامل سرکوب‌کننده سیستم ایمنی و درمان‌های اصلاح‌کننده بیماری، برای مطالعات آینده ضروری به نظر می‌رسد. توجه فزاینده به کانابینوئیدها و سایر درمان‌های نوآورانه، چشم‌اندازهای امیدوارکننده‌ای را در مدیریت بیماری مولتیپل اسکلروزیس ترسیم می‌کند که نیازمند تحقیقات گسترده‌تر و عمیق‌تر است. با ادامه همکاری‌های بین‌المللی و بررسی موضوعات متنوع، این حوزه می‌تواند به سمت ارائه درمان‌های مؤثرتر و بهبود نتایج بالینی بیماران مبتلا به مولتیپل اسکلروزیس پیشرفت کند.

محدودیت‌ها

نخست آن که اتکا به پایگاه Web of Science به‌عنوان تنها منبع داده می‌تواند موجب حذف مقالات منتشرشده در پایگاه‌های دیگر مانند Scopus، PubMed یا Google Scholar شود و در نتیجه تصویر کاملی از وضعیت پژوهش‌ها ارائه نگردد. علاوه بر این سوگیری زبانی نیز مطرح است زیرا به دلیل محدودیت دسترسی به متن کامل و نبود ترجمه‌های معتبر، تنها مقالات انگلیسی‌زبان وارد تحلیل شده‌اند و این امر احتمال نادیده‌گرفتن پژوهش‌های منتشر شده به زبان‌های دیگر را افزایش می‌دهد. در نهایت، محدودیت‌های زمانی و مفهومی نیز قابل توجه‌اند زیرا تقسیم‌بندی زمانی ممکن است روندهای تدریجی یا موضوعات نوظهور را به‌طور دقیق منعکس نکند و تنوع تعاریف طب مکمل در مطالعات مختلف می‌تواند مقایسه و تفسیر نتایج را پیچیده‌تر سازد.

با توجه به تحول مداوم در تعاریف و معیارهای تشخیصی اختلالات دمیلینه‌کننده، نیاز به ایجاد چارچوبی ساختاری برای درک پیچیدگی‌های این بیماری‌ها بیش از پیش احساس می‌شود. یافته‌های این مطالعه نشان داد که علم‌سنجی می‌تواند به‌عنوان رویکردی راهبردی در شناسایی روندهای نوظهور، مفاهیم کلیدی و شکاف‌های پژوهشی ایفای نقش کند. تحلیل اسناد نمایه‌شده در پایگاه WoS نشان داد موضوعاتی مانند درمان‌های اصلاح‌کننده بیماری، توانبخشی، التهاب عصبی و کیفیت زندگی در سال‌های اخیر رشد قابل توجهی داشته‌اند، که بیانگر تغییر جهت‌گیری پژوهش‌ها از تمرکز صرف بر آسیب‌شناسی به سوی مداخلات بالینی و روان‌اجتماعی است.

برای طراحی مطالعات آینده، پیشنهاد می‌شود از نتایج این تحلیل به‌عنوان نقشه‌راه استفاده شود. به‌عنوان مثال، خوشه‌های مفهومی شناسایی‌شده می‌توانند مبنایی برای طراحی مرورهای نظام‌مند، مطالعات تجربی یا کارآزمایی‌های بالینی باشند. پژوهشگران می‌توانند با

[Downloaded from jhbmi.ir on 2026-09-07]
[DOI: 10.34172/jhbmi.2025.19]

تمرکز بر مفاهیم پرتکرار مانند Fatigue، Neuroinflammation و Remyelination، پروژه‌هایی با رویکرد بین‌رشته‌ای تعریف کنند که هم به جنبه‌های زیستی بیماری بپردازد و هم به بهبود کیفیت زندگی بیماران کمک کند. همچنین، شناسایی نویسندگان و کشورهایی با بیشترین تولید علمی می‌تواند زمینه‌ساز همکاری‌های بین‌المللی و شبکه‌سازی علمی مؤثر باشد.

در نهایت، استفاده هدفمند از علم‌سنجی نه‌تنها به بهینه‌سازی مسیر پژوهش کمک می‌کند، بلکه با تقویت هم‌افزایی میان حوزه‌های مختلف، می‌تواند به تولید دانش کاربردی و ارتقاء نتایج درمانی در بیماران مبتلا به اختلالات دمیلینه‌کننده منجر شود.

تعارض منافع

نویسندگان هیچ تضاد منافع بالقوه‌ای را در رابطه با تحقیق، تألیف و/یا انتشار این مقاله اعلام نکردند.

حمایت مالی

نویسندگان هیچ گونه حمایت مالی برای تحقیق، تألیف و/یا انتشار این مقاله دریافت نکردند.

کد اخلاق

این طرح با شناسه IR.KMU.REC.1404.418 در دانشگاه علوم پزشکی کرمان تصویب شد.

سهم مشارکت نویسندگان

نجمه متقی: ایده‌پردازی، طراحی مطالعه، نظارت بر اجرای پژوهش، اعتبارسنجی و تأیید نهایی نسخه مقاله

حمیده ارون: مشاوره بالینی در حوزه نورولوژی، تفسیر داده‌ها، بازبینی نسخه مقاله و اصلاحات محتوایی

بنت‌الهدی ضیاالدینی: مشاوره بالینی در نورولوژی، راستی‌آزمایی داده‌ها و مشارکت در ویرایش مقاله

کاوه شفیعی: گردآوری داده‌های بالینی، ارزیابی‌های نورولوژیک و مشارکت در نگارش پیش‌نویس مقاله

مهدیه عزیزیان: تحلیل آماری، مدل‌سازی ریاضی، ترسیم و تجسم داده‌ها و نگارش بخش‌های تحلیلی مقاله

هدا کمالی: مرور متون، استخراج داده‌ها و همکاری در نگارش نسخه اولیه مقاله

علی‌اکبر خاصه: تفسیر داده‌ها و بازبینی انتقادی محتوای مقاله

مهدیه شریف‌زاده کرمانی: جستجوی منابع، ساماندهی داده‌ها و مشارکت در آماده‌سازی نسخه نهایی مقاله

مهدیه خزانه‌ها: مدیریت پروژه، مدیریت و سازماندهی داده‌ها، نگارش و ویرایش مقاله و مسئولیت نویسنده مسئول.

References

[1]. von Kutzleben S, Pryce G, Giovannoni G, Baker D. Depletion of CD 52-positive cells inhibits the development of central nervous system autoimmune disease, but deletes an immune-tolerance promoting CD 8 T-cell population. Implications for secondary autoimmunity of alemtuzumab in multiple sclerosis. Immunology 2017;150(4):444-55. doi: 10.1111/imm.12696

[2]. Portaccio E, Magyari M, Havrdova EK, Ruet A, Brochet B, Scalfari A, Di Filippo M, Tur C, Montalban X, Amato MP. Multiple sclerosis: emerging epidemiological trends and redefining the clinical course. The Lancet Regional Health–Europe. 2024;44.

[3]. Al-Kuraishy HM, Jabir MS, Al-Gareeb AI, Saad HM, Batiha GE, Klionsky DJ. The beneficial role of autophagy in multiple sclerosis: yes or no?. Autophagy 2024;20(2):259-74.

[4]. Kobelt G, Thompson A, Berg J, Gannedahl M, Eriksson J, MSCOI Study Group, European Multiple Sclerosis Platform. New insights into the burden and costs of multiple sclerosis in Europe. Mult Scler 2017;23(8):1123-36. doi: 10.1177/1352458517694432

[Downloaded from jhbmi.ir on 2026-09-07]

[DOI: 10.34172/jhbmi.2025.19]

[5]. Farez MF, Crivelli L, Leiguarda R, Correale J. Decision-making impairment in patients with multiple sclerosis: a case–control study. BMJ Open 2014;4(7):e004918. doi: 10.1136/bmjopen-2014-004918
[6]. Yadav SK, Mindur JE, Ito K, Dhib-Jalbut S. Advances in the immunopathogenesis of multiple sclerosis. Current Opinion in Neurology 2015;28(3):206-19.
[7]. Delbue S, Comar M, Ferrante P. Natalizumab treatment of multiple sclerosis: new insights. Immunotherapy. 2017;9(2):157-71. https://doi.org/10.2217/imt-2016-0113
[8]. Song L, Zhou QH, Wang HL, Liao FJ, Hua L, Zhang HF, et al. Chinese herbal medicine adjunct therapy in patients with acute relapse of multiple sclerosis: a systematic review and meta-analysis. Complement Ther Med 2017:31:71-81. doi: **10.1016/j.ctim.2017.02.004**
[9]. Loraschi A, Bellantonio P, Bortolon F, Capra R, Cavalla P, Costantino G, et al. Use of herbal remedies by multiple sclerosis patients: a nation-wide survey in Italy. Neurol Sci 2016;37(4):613-22. doi: 10.1007/s10072-016-2519-8
[10]. Hoenders R, Ghelman R, Portella C, Simmons S, Locke A, Cramer H, et al. A review of the WHO strategy on traditional, complementary, and integrative medicine from the perspective of academic consortia for integrative medicine and health. Frontiers in Medicine 2024;11:1395698.
[11]. Zarshenas MM, Ansari R, Dadbakhsh A, Mohammadi M. A review of herbal remedies for multiple sclerosis-like disorders in traditional Persian medicine (TPM). Curr Drug Metab 2018;19(5):392-407. doi: 10.2174/1389200219666180305152057
[12]. Leong EM, Semple SJ, Angley M, Siebert W, Petkov J, McKinnon RA. Complementary and alternative medicines and dietary interventions in multiple sclerosis: what is being used in South Australia and why?. Complement Ther Med 2009;17(4):216-23. doi: **10.1016/j.ctim.2009.03.001**
[13]. Kim S, Chang L, Weinstock-Guttman B, Gandhi S, Jakimovski D, Carl E, et al. Complementary and alternative medicine usage by multiple sclerosis patients: results from a prospective clinical study. J Altern Complement Med 2018;24(6):596-602. doi: 10.1089/acm.2017.0268
[14]. Malina MA, Tucker BP. A performance measurement approach to defining and measuring research relevance: evidence from university senior management. In Advances in Management Accounting 2020. Emerald Publishing Limited; 2020. p. 117-50. doi: https://doi.org/10.1108/S1474-7871202032
[15]. Khasseh AA, Soheili F, Moghaddam HS, Chelak AM. Intellectual structure of knowledge in iMetrics: A co-word analysis. Information Processing & Management 2017;53(3):705-20. https://doi.org/10.1016/j.ipm.2017.02.001
[16]. Bekhuis T. Conceptual biology, hypothesis discovery, and text mining: Swanson's legacy. Biomedical digital libraries. 2006 Apr 3;3(1):2.
[17]. Khasseh AA, Mokhtari H, Riyahi M. Mapping the Knowledge Structure of Persian Research on Information Technology (2010-2019). Scientometrics Research Journal 2024;10(2):181-216.
[18]. Rip A, Courtial J. Co-word maps of biotechnology: An example of cognitive scientometrics. Scientometrics. 1984;6(6):381-400.
[19]. Janavi E, Abdi S. Faculty members' performance appraisal system: A bibliometric analysis of the scientific literature. International Journal of Information Science and Management 2024;22(3):63-83. https://doi.org/10.22034/ijism.2024.2013962.1281
[20]. Ismail II, Saqr M. A quantitative synthesis of eight decades of global multiple sclerosis research using bibliometrics. Frontiers in Neurology 2022;13:845539.
[21]. Caballero-Villarraso J, Sawas J, Escribano BM, Martín-Hersog FA, Valverde-Martínez A, Túnez I. Gene and cell therapy and nanomedicine for the treatment of multiple sclerosis: bibliometric analysis and systematic review of clinical outcomes. Expert Review of Neurotherapeutics 2021;21(4):431-41. https://doi.org/10.1080/14737175.2021.1886926
[22]. Dorstyn DS, Mathias JL, Bombardier CH, Osborn AJ. Motivational interviewing to promote health outcomes and behaviour change in multiple sclerosis: a systematic review. Clinical Rehabilitation 2020;34(3):299-309. https://doi.org/10.1177/0269215519895790
[23]. Yang Z, Bao K, Yang Z, Chen S, Zheng Y. Elaborating the knowledge structure and emerging research trends of physical activity for multiple sclerosis: A bibliometric analysis from 1994 to 2023. Multiple Sclerosis and Related Disorders 2024;90:105817. doi:10.1016/j.msard.2024.105817
[24]. Yang Z, Bao K, Yang Z, Chen S, Zheng Y. Elaborating the knowledge structure and emerging research trends of physical activity for multiple sclerosis: A bibliometric analysis from 1994 to 2023. Multiple Sclerosis and Related Disorders 2024;90:105817. https://doi.org/10.1016/j.msard.2024.105817
[25]. Yang L, Tu S, Feng L, Lai X, Wang R. Bibliometric analysis of multiple sclerosis nursing research based on Web of Science. Ann Palliat Med 2021;10(7):7551-9. doi: 10.21037/apm-21-1057
[26]. Caballero-Villarraso J, Jiménez-Jiménez MJ, Escribano BM, Agüera E, Santamaría A, Túnez I. Implications of vitamin D in multiple sclerosis and other neurodegenerative processes: bibliometric analysis and systematic review. CNS & Neurological Disorders-Drug Targets (Formerly Current Drug Targets-CNS & Neurological Disorders) 2019;18(6):478-90. doi: https://doi.org/10.2174/1871527318666190703102330

[Downloaded from jhbmi.ir on 2026-09-07]
[DOI: 10.34172/jhbmi.2025.19]

[27]. Aleixandre-Tudó JL, Castelló-Cogollos L, Aleixandre JL, Aleixandre-Benavent R. Renewable energies: Worldwide trends in research, funding and international collaboration. Renewable Energy 2019;139:268-78. https://doi.org/10.1016/j.renene.2019.02.079
[28]. de Dios JG, Alonso-Arroyo A, Pérez-Sempere A, Castello-Cogollos L, Bolanos-Pizarro M, Valderrama-Zurián JC, et al. Productivity and impact of Spanish research into multiple sclerosis (1996-2010). Rev Neurol 2013;56(8):409-19. [In Spanish]
[29]. Agnusdei GP, Coluccia B. Sustainable agrifood supply chains: Bibliometric, network and content analyses. Science of the Total Environment 2022;824:153704.
[30]. Cobo MJ, López-Herrera AG, Herrera-Viedma E, Herrera F. Science mapping software tools: Review, analysis, and cooperative study among tools. Journal of the American Society for information Science and Technology. 2011;62(7):1382-402. https://doi.org/10.1002/asi.21525
[31]. Cobo MJ, López-Herrera AG, Herrera-Viedma E, Herrera F. SciMAT: A new science mapping analysis software tool. Journal of the American Society for information Science and Technology 2012;63(8):1609-30. https://doi.org/10.1002/asi.22688
[32]. Sardi A, Sorano E, Cantino V, Garengo P. Big data and performance measurement research: trends, evolution and future opportunities. Measuring Business Excellence 2023;27(4):531-48. https://dx.doi.org/10.1108/mbe-06-2019-0053
[33]. De la Hoz-Correa A, Muñoz-Leiva F, Bakucz M. Past themes and future trends in medical tourism research: A co-word analysis. Tourism Management 2018;65:200-11. https://doi.org/10.1016/j.tourman.2017.10.001
[34]. Nikzad M. Factors affecting continuance in the scientific activity of Iranian authors. International Journal of Information Science and Management 2017;15(2): 43-54.
[35]. Phadermrod B, Crowder RM, Wills GB. Importance-performance analysis based SWOT analysis. International Journal of Information Management 2019;44:194-203. https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2016.03.009
[36]. Costas R, Franssen T. Reflections around 'the cautionary use'of the h-index: response to Teixeira da Silva and Dobránszki. Scientometrics 2018;115(2):1125-30. doi: 10.1007/s11192-018-2683-0
[37]. El Emam K, Arbuckle L, Jonker E, Anderson K. Two h-index benchmarks for evaluating the publication performance of medical informatics researchers. J Med Internet Res 2012;14(5):e144. doi: 10.2196/jmir.2177
[38]. Khazaneha M, Osareh F, Shafiee K. Trend linking of multiple system atrophy: a scientometric study. Endocrine, Metabolic & Immune Disorders-Drug Targets (Formerly Current Drug Targets-Immune, Endocrine & Metabolic Disorders) 2021;21(4):700-10. doi: https://doi.org/10.2174/1871530320666200607194810
[39]. Li F, Li M, Guan P, Ma S, Cui L. Mapping publication trends and identifying hot spots of research on Internet health information seeking behavior: a quantitative and co-word biclustering analysis. J Med Internet Res 2015;17(3):e81. doi: 10.2196/jmir.3326
[40]. Martínez MA, Cobo MJ, Herrera M, Herrera-Viedma E. Analyzing the scientific evolution of social work using science mapping. Research on Social Work Practice 2015;25(2):257-77. https://doi.org/10.1177/1049731514522101
[41]. Mokhtarpour R, Khasseh AA. Twenty-six years of LIS research focus and hot spots, 1990–2016: A co-word analysis. Journal of Information Science 2021;47(6):794-808. https://doi.org/10.1177/016555152093211
[42]. Hellsten I, Leydesdorff L. Automated analysis of actor–topic networks on twitter: New approaches to the analysis of socio-semantic networks. Journal of the Association for Information Science and Technology 2020;71(1):3-15. https://doi.org/10.1002/asi.24207
[43]. López-Robles JR, Otegi-Olaso JR, Robles-Berumen H, Gamboa-Rosales H, Gamboa-Rosales A, Gamboa-Rosales NK. Visualizing and mapping the project management research areas within the International Journal of Project Management: A bibliometric analysis from 1983 to 2018. Research and Education in Project Management-REPM 2019, Bilbao (Spain). 2019.
[44]. Yagahara A, Hanai K, Hasegawa S, Ogasawara K. Relationships among tweets related to radiation: Visualization using co-occurring networks. JMIR Public Health Surveill 2018;4(1):e26. doi: 10.2196/publichealth.7598
[45]. Farag MA, Reda A, Nabil M, Elimam DM, Zayed A. Evening primrose oil: a comprehensive review of its bioactives, extraction, analysis, oil quality, therapeutic merits, and safety. Food & Function 2023;14(18):8049-70. https://doi.org/10.1039/D3FO01949G

[Downloaded from jhbmi.ir on 2026-09-07]
[DOI: 10.34172/jhbmi.2025.19]