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

Scientometric analysis of global research on the role of tau protein in Alzheimer's disease

Nooshin Bijari (PhD)[1], Hasan Mahmoudi Topkanlo (PhD)[2]*, Mahmood Sangari (PhD)[3]

1. Biology Department, Faculty of Basic Sciences, Semnan University, Semnan, Iran.
2. Knowledge and Information Science Department, Faculty of Psychology and Education, Semnan University, Semnan, Iran.
3. Department of Knowledge and Information Science, University of Birjand, Birjand, Iran.

Article Type:
Research Paper

Received:
21 June 2026
Revised:
10 Aug. 2026
Accepted:
16 Aug. 2026
Pub. Online:
25 Aug. 2026

ABSTRACT

Background and aim: Alzheimer's disease (AD), the most common cause of dementia, is a major global health challenge. Tau protein plays a crucial role in the pathogenesis and progression of this disease. This study aims to conduct a bibliometric analysis of scientific publications on tau protein and Alzheimer's disease to identify trends in scientific growth, influential researchers and institutions, collaboration patterns, highly cited articles and journals, the conceptual structure of knowledge, and emerging frontiers in the field.

Materials and methods: The present study is applied in nature and employs a bibliometric approach. The study population comprised all publications related to Alzheimer's disease and tau protein indexed in the Web of Science database up to 2025. Relevant keywords and MeSH terms for Alzheimer's disease and tau protein were extracted from the PubMed database and the Medical Subject Headings thesaurus, and their suitability was validated by subject matter experts in Alzheimer's research. The extracted data were processed using the bibliometric tools Bibliometrix and VOSviewer. Furthermore, correlation analyses and time-series regression models were run in SPSS 22.

Findings: The The findings revealed that 12,622 articles related to tau protein and Alzheimer's disease were published in 1,573 journals indexed in the Web of Science database between 1967 and 2025. Scientific production in this field showed a significant and sustained growth trend, further confirmed by time-series regression analysis. The United States, the United Kingdom, Germany, and Canada were identified as the leading contributors to scientific output, and the University of California, Harvard University, the University of London, and University College London (UCL) were among the most influential research institutions. Keyword analysis indicated that concepts such as Alzheimer's disease, neurofibrillary tangles (NFTs), paired helical filaments (PHFs), tau phosphorylation, amyloid-beta, and neuropathology constituted the major research themes. Additionally, the correlation test yielded a statistically significant positive coefficient (r=0.682) between keyword occurrence frequency and their temporal emergence, reflecting increased research interest in nascent topics, especially tau protein, over recent years.

Conclusion: Research on tau protein in Alzheimer's disease has expanded substantially over recent decades, evolving from descriptive investigations toward studies focused on molecular mechanisms, biomarkers, and targeted therapeutic strategies. The prominence of topics such as tau phosphorylation, neurofibrillary tangles, and tauopathies underscores their pivotal role in shaping the future of Alzheimer's research.

Keywords: Scientometric, Alzheimer's disease, Tau protein

Cite this article: Bijari N, Mahmoudi Topkanlo H, Sangari M. Scientometric analysis of global research on the role of tau protein in Alzheimer's disease. *Caspian Journal of Scientometrics*. 2026; 13(1): 109-124.

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

*Corresponding Author: Hasan Mahmoudi Topkanlo
Address: Department of Knowledge and Information Science, Faculty of Psychology and Educational Sciences, Darband, Mehdi Shahr, Semnan, Iran.
E-mail: hmahmoudi@semnan.ac.ir

[Downloaded from cjs.mubabol.ac.ir on 2026-11-23]
[DOI: 10.22088/cjs.13.1.109]

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

تحلیل علم‌سنجی تحقیقات جهانی در مورد نقش پروتئین تاو در بیماری آلزایمر

نوشین بیجاری (PhD)[۱]، حسن محمودی توپکانلو (PhD)[۲*]، محمود سنگری (PhD)[۳]

۱. گروه زیست‌شناسی، دانشکده علوم پایه، دانشگاه سمنان، سمنان، ایران.
۲. گروه علم اطلاعات و دانش‌شناسی، دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی، دانشگاه سمنان، سمنان، ایران.
۳. گروه علم اطلاعات و دانش‌شناسی، دانشگاه بیرجند، بیرجند، ایران.

چکیده

نوع مقاله:
مقاله پژوهشی

سابقه و هدف: بیماری آلزایمر شایع‌ترین علت زوال عقل و یکی از مهم‌ترین چالش‌های سلامت در جهان به شمار می‌رود و پروتئین تاو نقش کلیدی در پاتوژنز (بیماری‌زایی) و پیشرفت این بیماری دارد. هدف پژوهش حاضر، تحلیل علم‌سنجی تولیدات علمی مرتبط با پروتئین تاو و بیماری آلزایمر به‌منظور شناسایی روند رشد علمی، بازیگران و مراکز پژوهشی اثرگذار، الگوهای همکاری علمی، مقالات و مجلات پراستناد، ساختار مفهومی دانش و جهت‌گیری‌های نوظهور پژوهشی در این حوزه بود.

مواد و روش‌ها: پژوهش حاضر از نظر هدف کاربردی است و با رویکرد علم‌سنجی انجام شده است. جامعه آماری پژوهش، کلیه مقالات حوزه آلزایمر و پروتئین تاو تا بازه زمانی ۲۰۲۵ در پایگاه وب‌آوساینس بودند. کلیدواژه‌ها و توصیفگرهای مرتبط با آلزایمر و پروتئین تاو از پایگاه اطلاعاتی PubMed و سرعنوان‌های موضوعی پزشکی Mesh استخراج گردید و مورد تأیید صاحبنظران حوزه آلزایمر قرار گرفت. داده‌های استخراج‌شده، از طریق نرم‌افزارهای علم‌سنجی Bibliometrics، VOSviewer مورد تجزیه‌وتحلیل قرار گرفت. همچنین برای انجام آزمون‌های آماری همبستگی و تحلیل رگرسیون سری زمانی از نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۲ استفاده شد.

یافته‌ها: یافته‌ها نشان داد که طی سال‌های ۱۹۶۷ تا ۲۰۲۵، تعداد ۱۲۶۲۲ مقاله در حوزه پروتئین تاو و بیماری آلزایمر در ۱۵۷۳ مجله نمایه‌شده در پایگاه وب‌آوساینس منتشر شده است. روند تولیدات علمی این حوزه از رشد معنادار و پایدار برخوردار بوده است که تحلیل رگرسیون سری زمانی نیز این روند را تأیید کرد. آمریکا، انگلستان، آلمان و کانادا از فعال‌ترین کشورهای تولید علم در این حوزه هستند و دانشگاه‌های کالیفرنیا، هاروارد، لندن و یوسی‌ال از مهم‌ترین مراکز علمی این حوزه بودند. تحلیل کلیدواژه‌ها نشان داد که مفاهیمی مانند بیماری آلزایمر، کلافه‌های نوروفیبریلاری (NFTs)، رشته‌های مارپیچی جفت‌شده (PHFs)، فسفریلاسیون تاو، آمیلوئید بتا و آسیب‌شناسی عصبی از مهم‌ترین محورهای پژوهشی محسوب می‌شوند. همچنین نتیجه آزمون همبستگی با ضریب همبستگی ۰/۶۸۲ حاکی از رابطه مثبت و معناداری بین فراوانی کلیدواژه‌ها و زمان ظهور آنها است که بیانگر افزایش توجه به موضوعات نوظهور از جمله پروتئین تاو در سال‌های اخیر است.

نتیجه‌گیری: مطالعات مرتبط با پروتئین تاو در بیماری آلزایمر طی دهه‌های اخیر با سرعت قابل توجهی توسعه یافته‌اند و از رویکردهای توصیفی به سمت بررسی سازوکارهای مولکولی، زیست‌نشانگرها و راهبردهای درمانی هدفمند حرکت کردند. محوریت موضوعاتی نظیر فسفریلاسیون تاو، کلافه‌های نوروفیبریلاری و تاوپاتی‌ها بیانگر نقش کلیدی این مفاهیم در آینده پژوهش‌های آلزایمر است.

دریافت: ۱۴۰۵/۳/۳۱
ویرایش: ۱۴۰۵/۵/۱۹
پذیرش: ۱۴۰۵/۵/۲۵
انتشار: ۱۴۰۵/۶/۳

واژگان کلیدی: علم‌سنجی، آلزایمر، پروتئین تاو

استناد: نوشین بیجاری، حسن محمودی توپکانلو، محمود سنگری. تحلیل علم‌سنجی تحقیقات جهانی در مورد نقش پروتئین تاو در بیماری آلزایمر. مجله علم‌سنجی کاسپین. ۱۴۰۵؛ ۱۳(۱): ۱۲۴-۱۰۹.

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

* **مسئول مقاله:** حسن محمودی توپکانلو
آدرس: سمنان، مهدیشهر، دربند، دانشکده روان‌شناسی و علوم تربیتی، گروه علم اطلاعات و دانش‌شناسی.
رایانامه: hmahmoudi@semnan.ac.ir

[Downloaded from cjs.mubabol.ac.ir on 2026-11-23]

[DOI: 10.22088/cjs.13.1.109]

مقدمه

زوال عقل در اثر آسیب در سلول مغز ایجاد می‌شود و مجموعه‌ای از علائم مربوط به ضعف حافظه و مشکل در یادگیری است. بیماری‌های تخریب‌کننده سیستم اعصاب می‌توانند به‌طور مؤثری باعث زوال عقل شوند. در میان انواع بیماری‌هایی که شامل تخریب عصبی می‌شود، بیماری آلزایمر (AD) شایع‌ترین علت زوال عقل در سالمندان است (۱). با وجود پژوهش‌های گسترده، همچنان درمان قطعی برای بیماری آلزایمر وجود ندارد. در حال حاضر راهبردهای دارویی برای کاهش عوارض بیماری صورت می‌گیرد که شامل درمان علائم و مشکلات شناختی است. با استفاده از داروهای شیمیایی روند رو به رشد بیماری را می‌توان به تاخیر انداخت (۲). بیماری آلزایمر یک اختلال عصبی است که در اثر تجمع آمیلوئید بتا Aβ در خارج از سلول‌های عصبی و تجمع پروتئین تاو به دلایلی از جمله هایپرفسفریله شدن یا تشکیل رشته‌های درهم‌تنیده عصبی NFTs در داخل سلول ایجاد می‌شود (۳). پروتئین پیش‌ساز آمیلوئید APP در حالت طبیعی در نورون‌ها ترشح می‌شود و در انتقالات نورونی در محل سیناپس‌ها و تقویت فعالیت‌های سیناپسی نقش دارد و دارای سهم ویژه‌ای در یادگیری و حافظه است (۴). در حالت نرمال پروتئین پیش‌ساز آمیلوئید توسط آنزیم بتا سکرتاز به پپتید بتا آمیلوئید با طول مشخص شکسته می‌شود. در صورتی‌که عملکرد آنزیم سکرتاز از حالت طبیعی خارج شود بتا آمیلوئیدهایی با طول بیشتر ایجاد می‌کند که تجمع این نوع از بتا آمیلوئیدها به ایجاد پلاک‌های آمیلوئیدی منجر می‌شود و در نهایت سبب مرگ سلول‌ها می‌گردد (۵).

پروتئین تاو درآکسون نورون‌ها بیان می‌شود و عملکرد اصلی آن اتصال و حفظ انسجام میکروتوبول‌هایی است که باعث استحکام و حفظ شکل و یکپارچگی سلول‌های عصبی می‌شوند (۶). پروتئین تاو نقش مهمی در پایداری و تثبیت منومرهای تشکیل‌دهنده میکروتوبول‌ها (به‌عنوان مهم‌ترین اجزاء اسکلت سلول) دارد، در صورت اختلال در فرایند اتصال پروتئین تاو به میکروتوبول‌ها به دلایلی مانند جهش‌ها یا هاپرفسفریلاسیون غیرطبیعی تاو عملکرد انتقالات سیناپسی دچار آسیب می‌شود. تجمع پروتئین‌های تاو فسفریله شده منجر به ایجاد ساختارهای درهم‌تنیده نوروفیبریلاری می‌شود. این سلسله فرآیندها در سلول از یک سو باعث ایجاد تجمعات سمی در سلول‌های نورونی و از دست رفتن عملکرد سیگنال‌دهی آن‌ها و از سوی دیگر با توجه به جداشدن تاو از سطح میکروتوبول‌ها منجر به تضعیف و فروپاشی اسکلت سلولی‌ها می‌گردد که در نهایت منجر به مرگ سلولی یا آپوپتوز می‌گردد (۷). پروتئین‌های تاو جدا شده از سطح میکرو توبول‌ها شروع به اتصال به یکدیگر می‌کنند و با افزایش غلظت پروتئین‌های تاو متصل نشده، رسوبات اولیه‌ای به نام الیگومرهای گرانولی نامحلول تشکیل می‌شود. سپس این الیگومرهای گرانولی نامحلول، ساختارهای فیلامانی یا رشته‌ای به‌هم‌تابیده PHFs را تشکیل می‌دهد. ساختارهای PHFs در نهایت به صورت خودبه خود تشکیل رشته‌های درهم‌تنیده عصبی (NFTs) را می‌دهند. تشکیل این ساختارها الگویی از شرایط نامطلوب و ایجاد سمیت در نورون‌ها را باعث می‌شود (۸ و ۹).

بیماری آلزایمر کماکان با نرخ بالایی در سراسر جهان در حال گسترش است؛ اما با تلاش محققان و ورود و تداخل‌های مختلف این بیماری هم مانند بسیاری از بیماری‌های دیگری که در گذشته غیرقابل درمان به شمار می‌رفت، قابلیت کنترل و درمان خواهد داشت، اما تا آن زمان همکاری و پژوهش‌های هم‌جانبه محققان و پژوهشگران از علوم مختلف و رویارویی با چالش‌های این راه غیر قابل اجتناب خواهد بود. با توجه به اینکه تعداد زیادی از پژوهش‌ها و مقالات ارتباط میان بیماری آلزایمر و تشکیل تجمعات پروتئین‌های بتا آمیلوئید و تاو را مورد بررسی قرار دادند، تحلیل علم‌سنجی این پژوهش‌ها می‌تواند بینش نوینی را درباره این بیماری ارائه دهد و به جهت‌گیری مطالعات آینده کمک نماید. علم‌سنجی به‌عنوان رویکردی کمّی و نظام‌مند است که با بررسی و تحلیل کمّی انتشارات علمی، امکان بررسی و ارزیابی ساختارهای عملی، اثربخشی مطالعات و سیاست‌گذاری علمی را فراهم می‌سازد (۱۰). تحلیل علم‌سنجی نقش پروتئین تاو در بیماری آلزایمر می‌تواند روند رشد و توسعه مطالعات این حوزه را نشان دهد، خلاءهای موجود را آشکار سازد و به برنامه‌ریزی و سیاست‌گذاری بهتر این حوزه و هدایت پژوهش‌های آینده کمک نماید.

البته پیشتر نیز مطالعات اندکی به تحلیل علم‌سنجی بیماری آلزایمر پرداختند. به‌عنوان مثال، Zhang و همکاران در یک مطالعه علم‌سنجی صد مقاله پراستناد حوزه آلزایمر را بررسی نمودند. آنها مقالات انگلیسی مربوط به آلزایمر را در بازه زمانی ۲۰۰۰ تا ۲۰۲۱ در پایگاه وب‌آوساینس استخراج نمودند و از نرم‌افزار CiteSpace و SPSS برای تجزیه و تحلیل داده‌ها استفاده کردند. مطابق با یافته‌ها، دامنه استنادها بین ۱۵ تا ۴۳۳ بود که بیشترین مقالات پراستناد در سال ۲۰۱۶ چاپ شده بودند. در میان کشورها ایالات متحده امریکا، در میان مؤسسات دانشگاه کلمبیا و در بین مجلات مجله Alzheimer's Disease بیشترین و پراستنادترین مقالات را داشتند (۱۱). در پژوهشی دیگر، Wang و همکاران تحلیل کتاب‌سنجی را به منظور روشن کردن روندهای تحقیق جهانی در مورد نقش آپولیپوپروتئین E (Apolipoprotein E) در بیماری آلزایمر طی دهه گذشته انجام دادند. در این پژوهش از سه نرم‌افزار کتاب‌سنجی CiteSpace، VOSviewer و R Bibliometrix برای تحلیل مجلات فعال، کشورها/مناطق، موسسات، نویسندگان، منابع هم‌استنادی و کلیدواژه‌ها در این حوزه استفاده شد. مطابق با یافته‌ها، ایالات متحده آمریکا تأثیرگذارترین کشور بود و دانشگاه کالیفرنیا موفق‌ترین موسسه به لحاظ تولید علمی بود. در میان نویسندگان Zetterberg H بیشترین تعداد انتشار را داشت و Petersen RC پراستنادترین نویسنده در این حوزه بود. همچنین یافته‌ها نشان داد، نقاط داغ تحقیقاتی کنونی به سمت مکانیسم‌های مرتبط با تاو و شناسایی عوامل خطر ژنتیکی در حال تغییر است (۱۲). در این راستا،

[Downloaded from cjs.mubabol.ac.ir on 2026-11-23]

[DOI: 10.22088/cjs.13.1.109]

Zhang و همکاران در مقاله‌ای به تحلیل کتاب‌سنجی پژوهش‌های حوزه آلزایمر پرداختند. در این مطالعه آنها مقاله‌های انگلیسی مربوط به آلزایمر را در بازه زمانی ۲۰۰۰ تا ۲۰۲۲ در پایگاه وب‌آوساینس استخراج نمودند و از نرم‌افزار CiteSpace و VOSviewer برای تجزیه و تحلیل داده‌ها استفاده کردند. مطابق با یافته‌های آنها ۷۴۴۹ مقاله به‌دست آمد که تحلیل آنها بیانگر روند رو به رشد مقالات بود. کشور ایالات متحده آمریکا بیشترین تعداد مقالات را داشت. در میان مؤسسات مدرسه پزشکی دانشگاه هاروارد و در میان مجلات دو مجله Journal of Alzheimer's Disease و Journal of Neuroscience بیشترین و پراستنادترین مقالات را داشتند. بررسی واژگان نیز نشان داد، التهاب عصبی، آمیلوئید بتا، و اختلال عملکرد سلول‌های عصبی جزء موضوعات داغ بودند و پژوهش‌ها بر آنها متمرکز هستند (۱۳). در مطالعه‌ای دیگر، Yang و همکاران به تحلیل کتاب‌سنجی مقاله‌های مرتبط با بیماری آلزایمر پرداختند. برای این منظور آنها مقالات انگلیسی مربوط به آلزایمر را در بازه زمانی ۲۰۰۶ تا ۲۰۲۲ در پایگاه وب‌آوساینس استخراج نمودند و از نرم‌افزار CiteSpace برای تجزیه و تحلیل داده‌ها استفاده کردند. یافته‌های آنها نشان داد، ایالات متحده با ۶۰۷ مقاله در رتبه اول جهان قرار دارد. از نظر مقدار مرکزیت واسطه‌ای ایالات متحده بیشترین میزان را داشت. در میان مجلات، مجله نورولوژی (Neurology) با ۹۴۳ استناد در رتبه اول قرار دارد (۱۴). به‌طور کلی، اندک مطالعات صورت گرفته درباره تحلیل علم‌سنجی آلزایمر نشان می‌دهد که این مطالعات نگاه کلی به بیماری آلزایمر داشتند ولی در این پژوهش یکی از عوامل مهم و تاثیرگذار مرتبط با بیماری آلزایمر یعنی پروتئین تاو مورد بررسی قرار گرفت. بر این پایه، مطالعه حاضر به‌طور ویژه تحلیل علم‌سنجی نقش پروتئین تاو را در بیماری آلزایمر را مورد توجه قرار داده است. یافته‌های این پژوهش می‌تواند درک ما را از وضعیت فعلی مطالعات و جهت‌دهی به مطالعات در آینده افزایش دهد.

مواد و روش‌ها

پژوهش حاضر از نظر هدف کاربردی و از نظر روش در زمره پژوهش‌های علم‌سنجی است. جامعه آماری پژوهش، کلیه مقالات حوزه آلزایمر از سال ۱۹۶۷ تا بازه زمانی ۲۰۲۵ بودند. استخراج کامل و دقیق مقالات حوزه آلزایمر مستلزم تعریف دقیق فرمول جستجو (Search Query) بود. بر این پایه، برای اطمینان از جامعیت و مانعیت فرمول جستجو، در مرحله نخست با استفاده از امکانات پایگاه اطلاعاتی Pubmed و سرعنوان‌های موضوعی پزشکی مش (Mesh) کلیه کلیدواژه‌ها و توصیفگرهای مرتبط با آلزایمر و پروتئین تاو استخراج گردید. در مرحله دوم، کلیدواژه‌ها و توصیفگرهای به‌دست آمده در اختیار چند نفر از پژوهشگران و اعضای هیأت علمی حوزه آلزایمر قرار گرفت و نظرات اصلاحی آنها درباره برخی کلیدواژه‌ها و اصطلاحات حوزه آلزایمر دریافت و اعمال گردید. بعد از تشکیل فرمول جستجو، به منظور گردآوری داده‌ها از برچسب TS در بخش جستجوی پیشرفته پایگاه اطلاعاتی استنادی وب‌آوساینس (WOS) استفاده شد (دلیل انتخاب این پایگاه هم با جستجویی که انجام شد، پژوهشگران بیشترین مقالاتشان در این حوزه را در مجلاتی چاپ کرده بودند که در پایگاه وب‌آوساینس نمایه شده بود) و کلیه مقالات انگلیسی زبان حوزه آلزایمر و پروتئین تاو در بازه زمانی ۱۹۶۷ تا ۲۰۲۵ بازیابی شدند. فرمول نهایی جستجو به‌صورت زیر به‌دست آمد:

(TS=("Alzheimer's Diseases" OR "Alzheimer Diseases" OR "Alzheimers Diseases" OR "Alzheimer's Disease" OR "Alzheimer Syndrome" OR "Alzheimer Dementia" OR "Alzheimer Dementias" OR "Dementia, Alzheimer" OR "Dementia, Senile" OR "Senile Dementia" OR "Primary Senile Degenerative Dementia" OR "Acute Confusional Senile Dementia" OR "Senile Dementia, Acute Confusional" OR "Dementia, Presenile" OR "Presenile Dementia" OR "Alzheimer Disease, Late Onset" OR "Late Onset Alzheimer Disease" OR "Familial Alzheimer Disease" OR "Alzheimer Disease, Familial" OR "Familial Alzheimer Diseases" OR "Alzheimer Disease, Early Onset" OR "Early Onset Alzheimer Disease" OR "Presenile Alzheimer Dementia")) AND (TS=("Tau Protein" OR "Proteins, Tau" OR "Protein, Tau" OR "Tauopathy" OR "Microtubule-Associated Protein" OR "Protein, Microtubule-Associated" OR "Microtubule Associated Proteins" OR "Microtubule Associated Protein" OR "Associated Protein, Microtubule" OR "Protein, Microtubule Associated" OR "Microtubule-Associated Protein" OR "Epithelial Microtubule-Associate Protein" OR "Epithelial Microtubule Associate Protein" OR "Neurofibrillary Tangle" OR "Tangle, Neurofibrillary" OR "Tangles, Neurofibrillary" OR "Tau Phosphorylation" OR "Tau Hyperphosphorylation" OR "Paired Helical Filaments"))

مطابق با این فرمول تعداد ۱۲۶۲۲ مقاله بازیابی گردید. داده‌های استخراج‌شده، از طریق نرم‌افزار Bibliometrix و رابط کاربر گرافیکی آن یعنی Biblioshiny و نرم‌افزار VOSviewer مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

[Downloaded from cjs.mubabol.ac.ir on 2026-11-23]

[DOI: 10.22088/cjs.13.1.109]

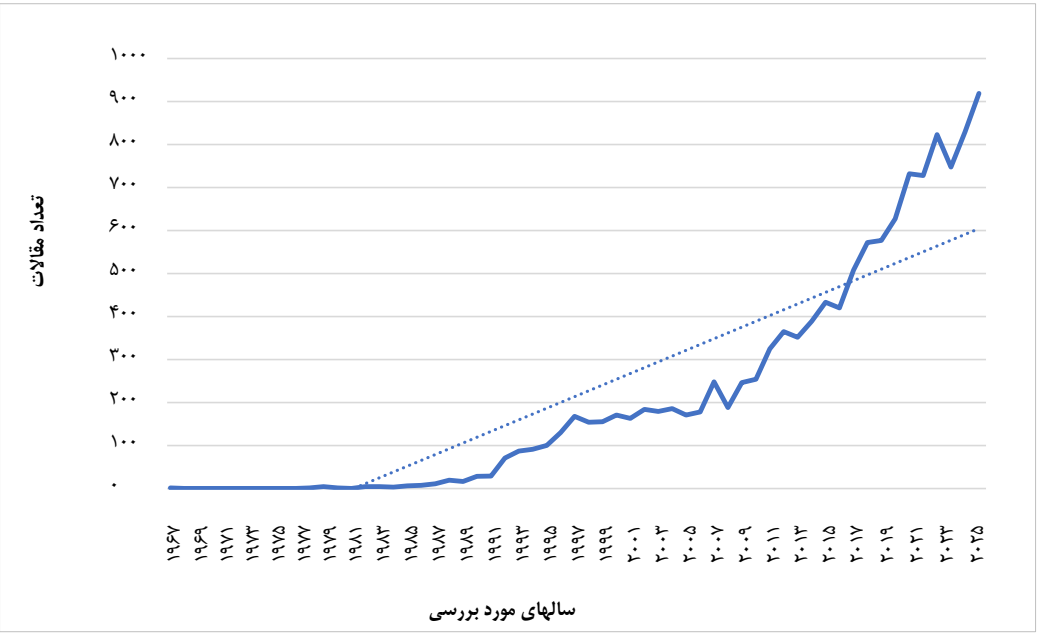
افزون بر استفاده تحلیل علم‌سنجی، در پژوهش حاضر برای بررسی روند رشد مقالات و ظهور کلیدواژه‌ها از آزمون‌های آماری همبستگی اسپیرمن و تحلیل رگرسیون خطی سری زمانی با کمک نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۲ استفاده شد.

یافته‌ها

بازه زمانی پژوهش مورد بررسی، از سال ۲۰۲۵–۱۹۶۷ و در یک بازه ۵۸ ساله انجام گرفت. جستجو در بین مجلات پژوهشی و به زبان انگلیسی مورد تحلیل قرار گرفتند. نتایج حاکی از آن بود که حدود ۱۲۶۲۲ مقاله از ۱۵۷۳ مجله در حوزه آلزایمر در پایگاه وب‌آوساینس در این بازه زمانی منتشر شدند که نمای کلی این مطالعات در جدول ۱ و نمودار ۱ ملاحظه می‌شود.

جدول ۱. نمای کلی منابع منتشرشده حوزه آلزایمر در پایگاه استنادی وب‌آوساینس در بازه ۲۰۲۵–۱۹۶۷

رشد سالانه: ۴/۸۱٪	منابع: ۱۲۶۲۲	تعداد مجلات: ۱۵۷۳	دوره زمانی: ۲۰۲۵–۱۹۶۷
میزان مشارکت: ۷/۶۲	مشارکت بین‌المللی: ۲۸/۱۲٪	تعداد تک‌نویسندگان: ۲۶۵	تعداد نویسندگان: ۴۴۹۲۹
متوسط استناد: ۵۷/۵۴	متوسط سن مدارک: ۱۱/۷	رفرنس:۰	کلیدواژه‌های نویسندگان: ۱۵۹۵۹



نمودار ۱. روند انتشار مقاله‌های حوزه آلزایمر از سال ۲۰۲۵–۱۹۶۷

نمودار ۱ نشان می‌دهد که روند انتشار مقاله‌های حوزه آلزایمر با یک مقاله در سال ۱۹۶۷ شروع شده و بعد از آن در سال ۲۰۲۵ به ۹۱۹ مقاله رسیده است. در بازه زمانی مورد بررسی، در سال‌های ۱۹۶۷ الی ۱۹۹۰ رشد چندانی نداشته، و در سال ۲۰۰۶ به یک باره در این حوزه شاهد رشد مقالات هستیم که به تعداد ۲۴۸ مقاله رسیده است که این رشد تا سال ۲۰۲۵ ادامه دارد.

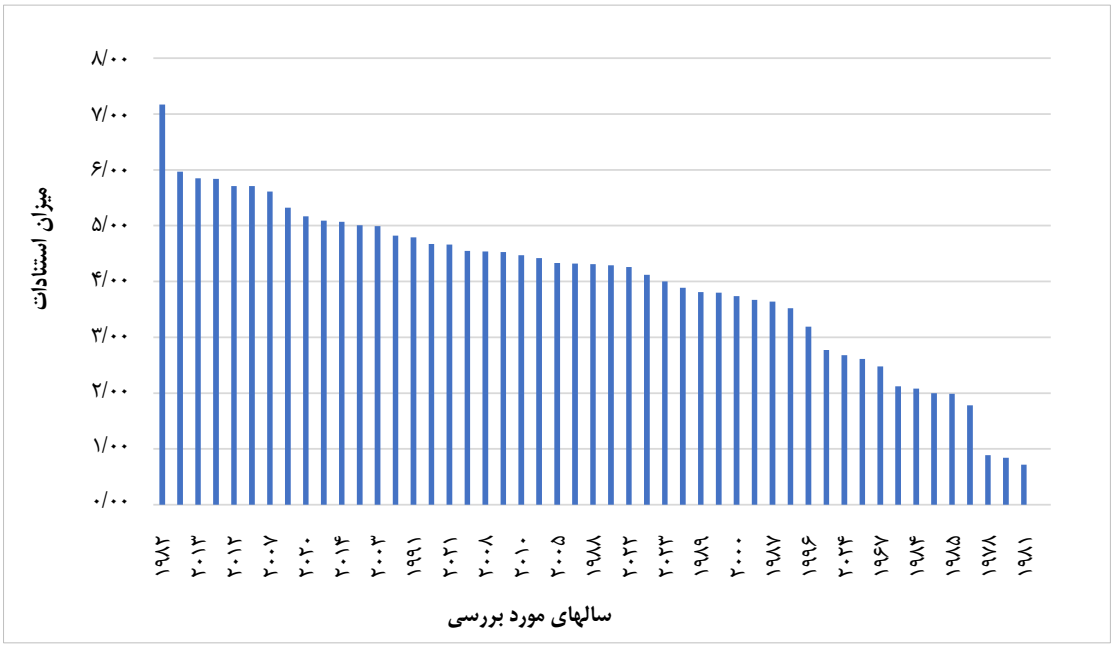
در ادامه نمودار ۲، روند رشد و میزان استنادات سالانه تولیدات علمی و استنادات حوزه آلزایمر را نشان می‌دهد. مطابق با این نمودار، انتشار مقالات و استنادات در طی سال‌های مورد بررسی رشد نسبتاً خوبی داشته و روند صعودی قابل‌توجهی را نشان می‌دهد. بیشترین میزان رشد برونداد علمی این حوزه در سال ۱۹۸۲ با نرخ رشد سالانه ۷/۱۷ ثبت شده است. این رشد چشمگیر تولیدات علمی و استنادات در سال ۲۰۱۹ و ۲۰۲۰ بیانگر افزایش توجه پژوهشگران به تحقیقات در زمینه آلزایمر در آن سال‌ها است.

اما به منظور بررسی معناداری روند رشد تولیدات علمی حوزه پروتئین تاو و بیماری آلزایمر طی سال‌های ۱۹۶۷ تا ۲۰۲۵، از تحلیل رگرسیون خطی سری زمانی استفاده شد. جدول ۱ نتایج مربوط به آزمون را نشان می‌دهد.

مطابق با نتایج جدول ۲، با توجه به سطح معناداری آزمون و مقدار بتا، می‌توان نتیجه گرفت متغیر سال انتشار تأثیر مثبت و معناداری بر تعداد مقالات منتشرشده دارد. همچنین مقدار ضریب تعیین (R^2=۰/۸۷۸) نشان می‌دهد که حدود ۸۷/۸ درصد از تغییرات تعداد انتشارات علمی توسط عامل زمان قابل

[Downloaded from cjs.mubabol.ac.ir on 2026-11-23]
[DOI: 10.22088/cjs.13.1.109]

تبیین است. آماره F نیز معناداری کلی مدل را تأیید می‌کند. این مهم نشان می‌دهد که روند رشد تولیدات علمی مرتبط با پروتئین تاو در بیماری آلزایمر طی دوره مورد بررسی از یک الگوی افزایشی پایدار و معنادار تبعیت می‌کند و توجه جامعه علمی به این حوزه در طول زمان به‌طور مستمر افزایش یافته است.



نمودار ۲. روند رشد و میزان استنادات سالانه تولیدات علمی حوزه موضوعی آلزایمر در پایگاه وب‌آوساینس

جدول ۲. نتایج تحلیل روند سری زمانی تولیدات علمی حوزه پروتئین تاو و بیماری آلزایمر (۲۰۲۵-۱۹۶۷)

متغیر مستقل	ضریب رگرسیون(B)	خطای استاندارد	Beta	آماره t	دوربین- واتسون	آماره F	R^2	سطح معناداری
سال انتشار	۱۵/۸۲۴	۰/۷۸۳	۰/۹۳۷	۲۰/۴۶۱	۰/۷۵	۴۱۸/۶۴	۰/۸۷۸	۰/۰۰۰

مقالات پراستناد در هر حوزه موضوعی می‌تواند نقطه کانونی پژوهشگران یک رشته معین را نیز نشان می‌دهد. این مقالات پربار بر مبنای تعداد استناد آنها تجزیه و تحلیل و رتبه‌بندی می‌شوند. جدول ۳، ده مقاله برتر با بیشترین استناد در حوزه آلزایمر را در پایگاه وب‌آوساینس نشان می‌دهد. این روش استخراج و نمایش داده‌ها به نویسندگان و پژوهشگران کمک می‌کند تا تأثیرگذارترین مقالات را به لحاظ میزان استناد که به حوزه آلزایمر مرتبط هست را کشف کنند.

جدول ۳. ده مقاله برتر پراستناد حوزه آلزایمر از پایگاه اطلاعاتی وب‌آوساینس

عنوان مقاله	نویسنده/ نویسندگان	سال انتشار	تعداد استنادات
Current concepts in mild cognitive impairment	Petersen RC, et al.	۲۰۰۱	۳۸۶۷
Physical basis of cognitive alterations in Alzheimer's disease: synapse loss is the major correlate of cognitive impairment	Terry RD, et al.	۱۹۹۱	۳۵۷۴
Tracking pathophysiological processes in Alzheimer's disease: an updated hypothetical model of dynamic biomarkers.	Jack Crand, et al.	۲۰۱۳	۳۲۱۱
Clinical and biomarker changes in dominantly inherited Alzheimer's disease	Bateman R, et al.	۲۰۱۲	۲۹۸۶
alpha-Synuclein in filamentous inclusions of Lewy bodies from Parkinson's disease and dementia with lewy bodies	Spillantini MG, et al.	۱۹۹۸	۲۶۶۱
Staging of Alzheimer disease-associated neurofibrillary pathology using paraffin sections and immunocytochemistry	Heiko Braak, et al.	۲۰۰۶	۲۴۶۳

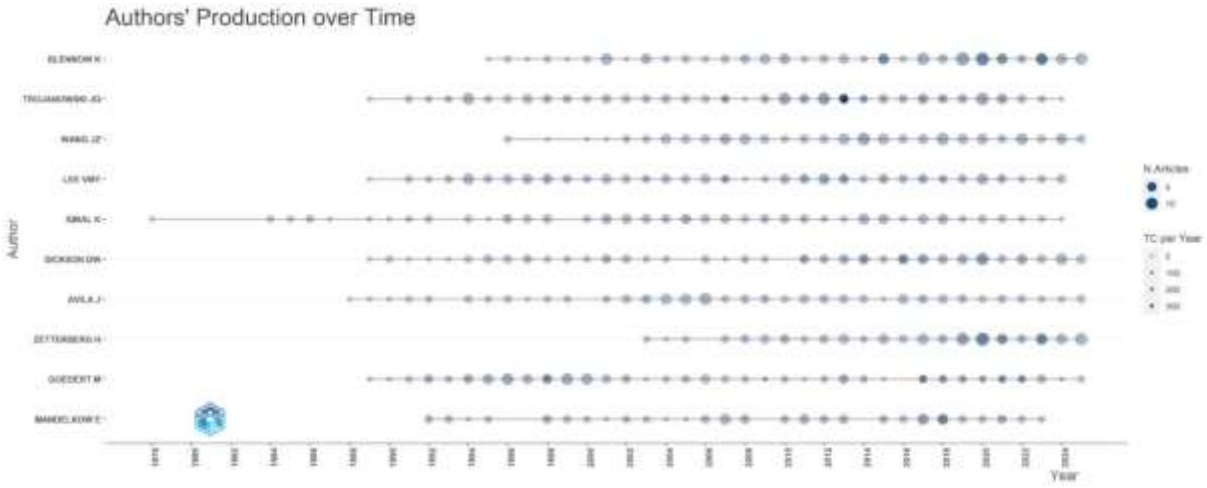
[Downloaded from cjs.mubabol.ac.ir on 2026-11-23]

[DOI: 10.22088/cjs.13.1.109]

عنوان مقاله	نویسنده/ نویسندگان	سال انتشار	تعداد استنادات
Neurofibrillary tangles but not senile plaques parallel duration and severity of Alzheimer's disease	Arriagada PV, et al.	۱۹۹۲	۲۲۴۲
Alzheimer-type neuropathology in transgenic mice overexpressing V717F β-amyloid precursor protein	Games, et al.	۱۹۹۵	۲۲۰۸
TDP-43 is a component of ubiquitin-positive tau-negative inclusions in frontotemporal lobar degeneration and amyotrophic lateral sclerosis	Tetsuaki Arai, et al.	۲۰۰۶	۲۱۸۴
Amyloid deposition as the central event in the aetiology of Alzheimer's disease	Hardy J, Allsop D	۱۹۹۱	۲۰۷۹

همان‌طور که جدول ۳ نشان می‌دهد، بیشترین استناد با ۳۸۶۷، مربوط به مقاله Petersen RC و همکارانش در سال ۲۰۰۱ است و در رتبه اول قرار دارد. رتبه دوم مقاله Terry RD و همکارانش است که در سال ۱۹۹۱ منتشر شده است و با اختلاف حدود ۲۹۰ استناد نسبت به رتبه اولی با ۳۵۷۴ استناد در رتبه دوم قرار گرفته است. مقاله‌ای که در رتبه سوم این لیست قرار دارد با کسب ۳۲۱۱ استناد از Jack Crand و همکارانش است. رتبه‌های بعدی این لیست، در میزان استنادگیری، فاصله‌های کمتری با همدیگر دارند.

نمودار ۳، عملکرد نویسندگان را از نظر تعداد انتشارات و نیز نسبت تعداد استنادات به ازای سال در طول سال‌های فعالیت عملی‌شان نشان می‌دهد.



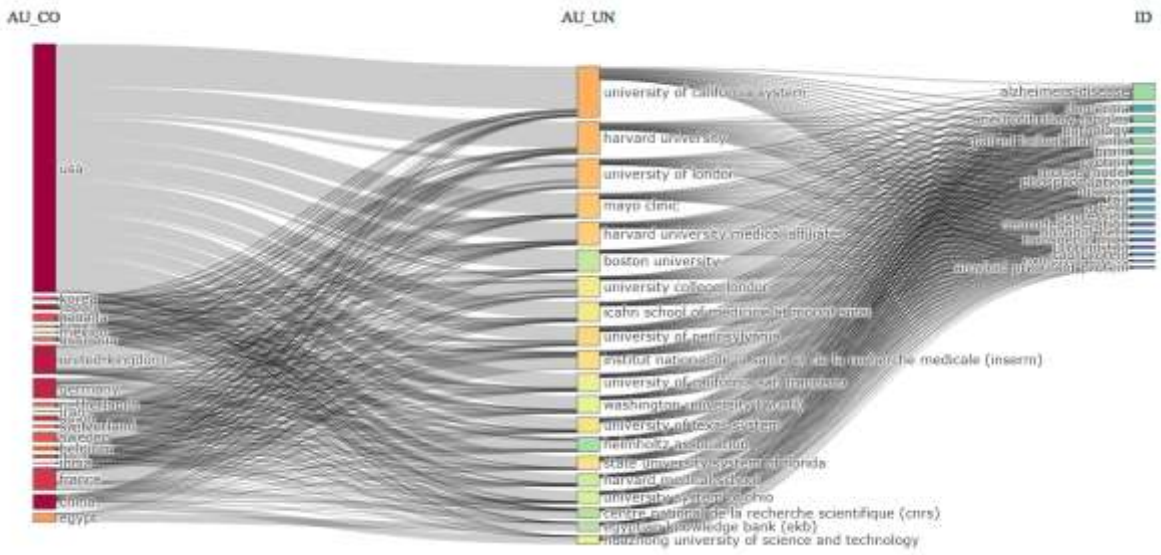
نمودار ۳. عملکرد نویسندگان برتر حوزه موضوعی آلزایمر در پایگاه وب‌آوساینس (۲۰۲۵-۱۹۶۷)

مطابق با نمودار ۳، هر دایره نشان‌دهنده‌ی عملکرد نویسنده در یک سال مشخص است. قطر دایره‌ها نشان‌دهنده تعداد مقالات منتشرشده توسط نویسنده و میزان پررنگ بودن دایره نیز بیانگر نسبت استنادات به ازای سال است. طبق این نمودار، پراستنادترین نویسندگان این حوزه به ترتیب Trojanowski Jq در سال ۲۰۱۳ با دریافت ۳۲۴ استناد، Goedert M در سال ۱۹۹۸ با دریافت ۱۵۳/۵۲ استناد، Lee VMY در سال ۲۰۰۷ با دریافت ۱۰۶/۵۵ استناد به ازای سال می‌باشند.

نمودار ۴، وضعیت کشورها و دانشگاه‌ها را در تولیدات علمی حوزه آلزایمر نشان می‌دهد. همان‌گونه که مشاهده می‌شود این نمودار، روابط میان کشورها، دانشگاه‌ها و نیز کلیدواژه‌ها را نشان می‌دهد. اندازه هر یک از مستطیل‌های نمودار، بیانگر میزان ارتباط آن عنصر با عناصر فیلدهای مجاور است. به‌عنوان نمونه مستطیلی که نشان‌دهنده کلیدواژه Alzheimers-disease است، بیشترین ارتفاع را در مقایسه با مستطیل مقابل سایر کلیدواژه‌ها دارد. در نتیجه می‌توان گفت که این کلیدواژه نسبت سایر کلیدواژه‌ها بیشترین ارتباط با کشور و دانشگاه دارد. کلیدواژه‌های dementia و pathology نیز در رتبه دوم و سوم قرار گرفته‌اند. براساس نمودار ۴ کشورهای آمریکا، انگلستان، آلمان و فرانسه در بیشتر موضوعات برتر این حوزه فعالیت داشته‌اند. دانشگاه‌های کالیفرنیا، هاروارد و دانشگاه لندن نیز بیشترین مشارکت را در این موضوعات به خود اختصاص دادند.

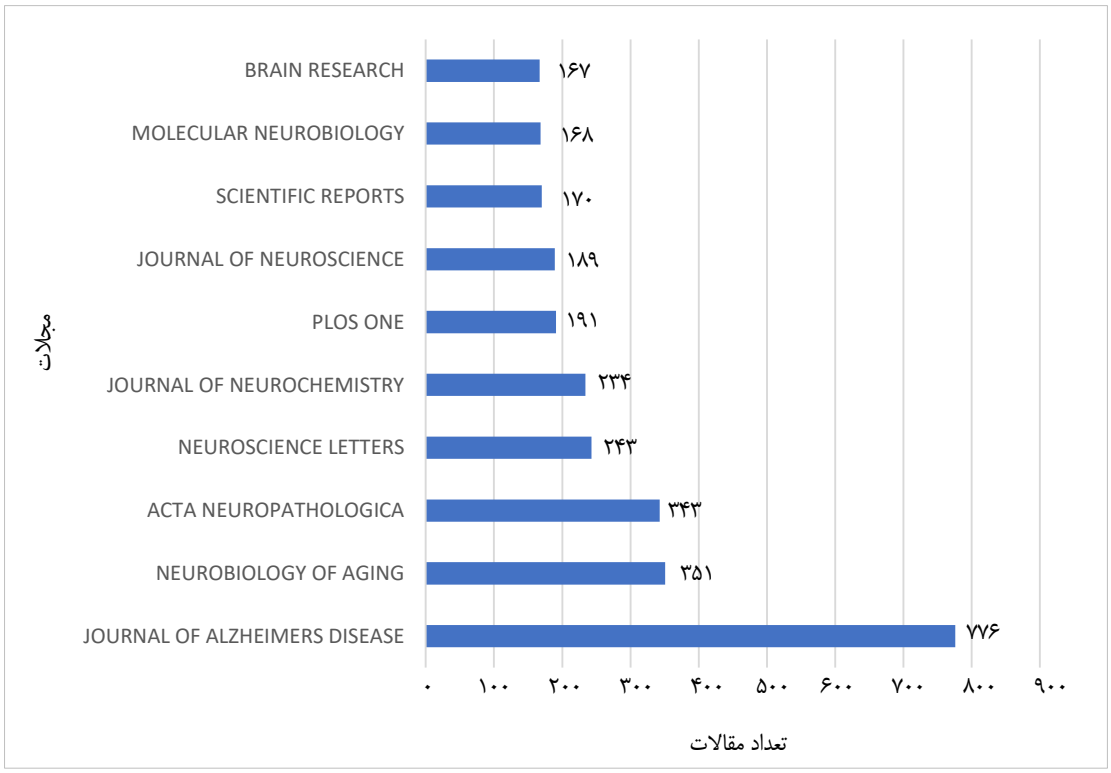
[Downloaded from cjs.mubabol.ac.ir on 2026-11-23]

[DOI: 10.22088/cjs.13.1.109]



نمودار ٤. نمودار مفهومی توصیفگر، کشور و دانشگاه در بروندادهای علمی آلزایمر در پایگاه وب‌آوساینس (۲۰۲۵-۱۹۶۷)

آگاهی از مجلات برتر حوزه آلزایمر نقش مهمی در برنامه‌ریزی پژوهشی برای برنامه‌ریزان و پژوهشگران دارد. در نمودار ۵، ده عنوان از مجلات برتر به همراه تعداد مقالاتی که در حوزه آلزایمر منتشر کرده‌اند، ملاحظه می‌شود. مطابق با نمودار ۵، مجله Journal of Alzheimers Disease در بازه زمانی مورد بررسی، با ۷۷۶ مقاله، بیشترین سهم در تولیدات علمی حوزه آلزایمر را به خود اختصاص داده است. رتبه دوم در بین برترین مجلات این حوزه مربوط به مجله Neurobiology of Aging است با میزان تولیدات علمی ۳۵۱ مقاله در بازه مورد بررسی از پایگاه اطلاعاتی وب‌آوساینس؛ همچنین در رتبه‌های بعدی، مجله Acta Neuropathologica با ۳۴۳؛ Neuroscience Letters با ۲۴۳؛ Journal of Neurochemistry با ۲۳۴ و Plos One با ۱۹۱ مقاله حضور دارند.

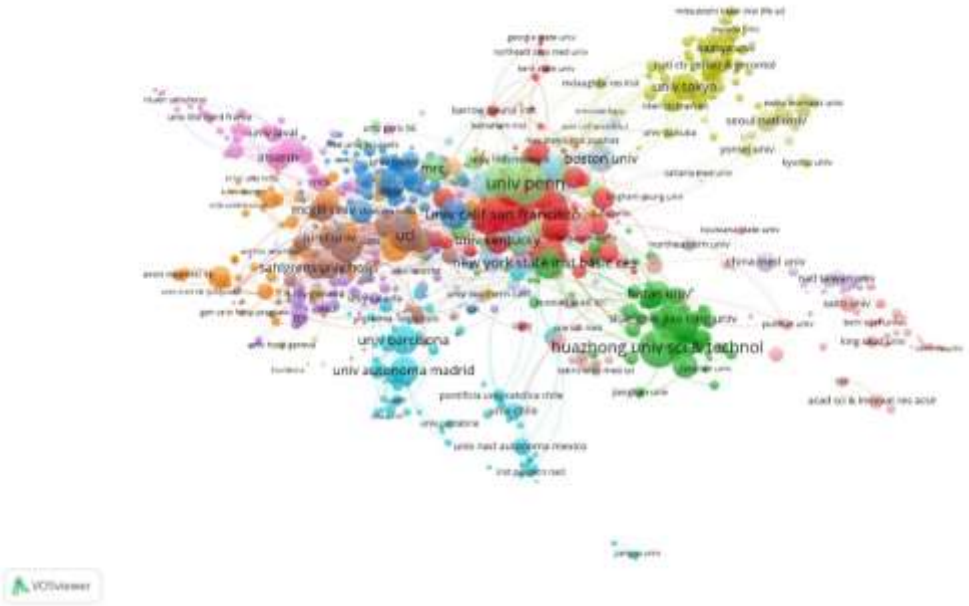


نمودار ۵. برترین مجلات در زمینه آلزایمر در پایگاه وب‌آوساینس (۲۰۲۵-۱۹۶۷)

[Downloaded from cjs.mubabol.ac.ir on 2026-11-23]

[DOI: 10.22088/cjs.13.1.109]

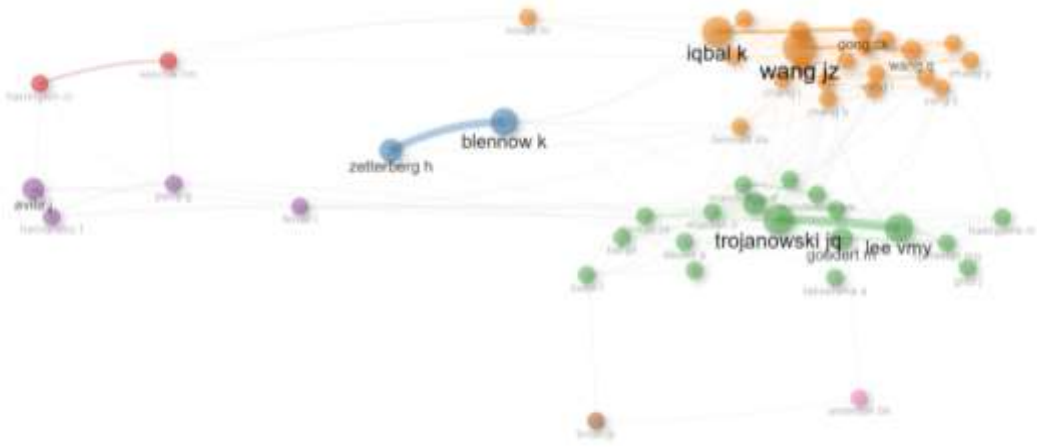
برای ترسیم نقشه علمی و شبکه‌های همکاری سازمان‌ها با محوریت موضوع آلزایمر در پایگاه وب‌آوساینس، پس از گرفتن داده مناسب مطابق با روش جستجوی ارائه شده پژوهش و ذخیره داده‌ها با کمک نرم‌افزار علم‌سنجی VOSviewer اقدام به ترسیم نقشه علمی گردید. شکل ۱، شبکه همکاری در تولیدات علمی حوزه آلزایمر را نشان می‌دهد.



شکل ۱. شبکه همکاری سازمان ها در تولید انتشارات مربوط به حوزه موضوعی آلزایمر در پایگاه وب‌آوساینس

مطابق با شکل ۱، برای ترسیم شبکه همکاری سازمان‌ها با استفاده از نرم‌افزار VOSviewer و با درنظرگرفتن معیار حد آستانه ۵ از تعداد سازمان‌ها پردازش‌شده در نرم‌افزار، تعداد ۱۷ گره یا نود در نظر گرفته شد که این گره یا نودها در این نقشه علمی هستند. پس از پردازش نرم‌افزار نقشه علمی همکاری کشورها ترسیم گردید. در شکل ۲، میزان سطح همکاری سازمان‌ها در موضوع مورد مطالعه، مورد بررسی و تحلیل قرار گرفته است. نتایج نشان می‌دهد که دانشگاه UCL با ۱۷۵ مدرک و ۱۴۱۷۳ استناد دارای بیشترین همکاری‌های بین سازمانی است. دانشگاه‌های گوتنبرگ، پنسیلوانیا، سانفرانسیکو، پیترزبورگ با ۲۹۴، ۱۸۹، ۱۶۸ و ۱۰۵ مدرک در رده‌های بعدی هستند.

شکل ۲، شبکه هم‌نویسندگی، چگونگی و میزان همکاری علمی بین نویسندگان پرکار و پراستناد را نشان می‌دهد. با توجه به رنگ‌ها و ضخامت گره‌ها، نشان می‌دهد اگر چه هسته‌های کوچکی از همکاری حول برخی نویسندگان پرکار مانند Trojannowski شکل گرفته است. اما شبکه به‌طور کلی از پراکندگی نسبی برخوردار است. این الگو می‌تواند حاکی از این باشد که پژوهش‌های این حوزه هنوز حول محورهای موضوعی بسیار خاص متمرکز نشده است و محققان به‌صورت گسترده در پروژه‌های مختلف بین‌المللی مشارکت دارند.



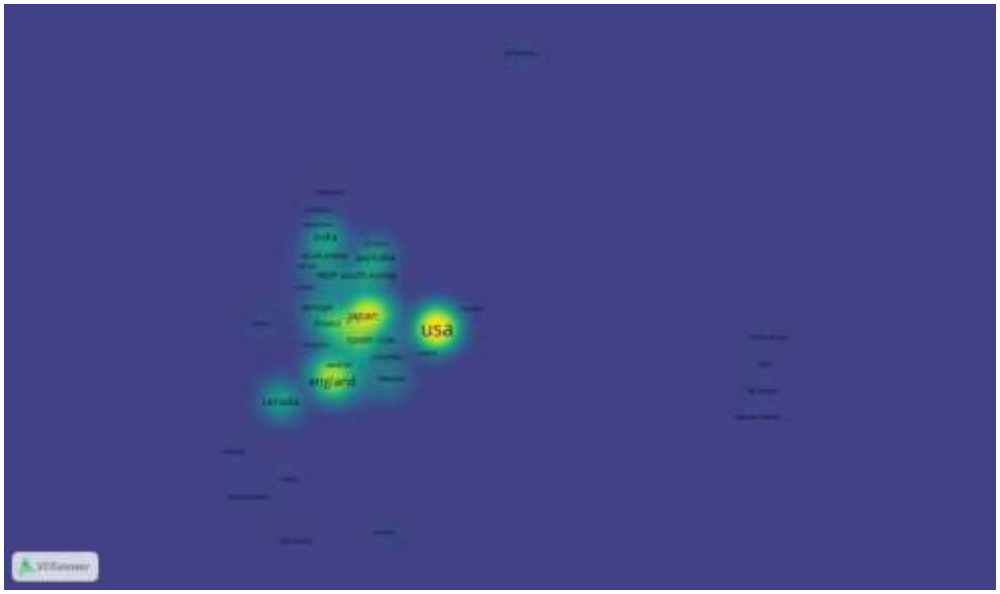
شکل ۲. شبکه هم‌نویسندگی و همکاری علمی نویسندگان پراستناد و پرکار تولیدات علمی آلزایمر

[Downloaded from cjs.mubabol.ac.ir on 2026-11-23]

[DOI: 10.22088/cjs.13.1.109]

برای ترسیم نقشه علمی و شبکه‌های همکاری کشورها و سازمان‌ها با محوریت موضوع آلزایمر در پایگاه جهانی وب علوم، پس از اخذ داده مناسب مطابق با روش جستجوی ارائه شده پژوهش و ذخیره داده‌ها با کمک نرم‌افزار علم‌سنجی VOSviewer، اقدام به ترسیم نقشه علمی گردید. با درنظرگرفتن معیار حد آستانه ۵ از تعداد کشورهای پردازش‌شده در نرم‌افزار، تعداد ۱۷ گره یا نود در نظر گرفته شد که این گره‌ها در این نقشه علمی هستند. پس از پردازش نرم‌افزار نقشه علمی همکاری کشورها ترسیم گردید.

برای پی‌بردن به رتبه کشورها و در تولید آثار حوزه موضوعی آلزایمر نمایه شده در پایگاه وب آو ساینس در طی سال‌های ۱۶۹۷ تا ۲۰۲۵ میلادی، نقشه چگالی آثار علمی تولید شده این حوزه با کمک نرم‌افزار علم‌سنجی VOSviewer ترسیم و در شکل ۳ ارائه شده است.



شکل ۳. نقشه چگالی همکاری کشورها در تولیدات علمی حوزه آلزایمر در پایگاه وب‌آوساینس

مطابق با شکل ۳، در حوزه آلزایمر نویسندگان کشور آمریکا، انگلستان، ژاپن و کانادا به لحاظ تولید مقاله در رتبه اول تا چهارم قرار دارند. این چهار کشور در مجموع ۵۸/۸۴ درصد از آثار علمی حوزه آلزایمر را منتشر کرده‌اند.

توزیع موضوعی تولیدات علمی حوزه مورد مطالعه در پایگاه جهانی وب علوم، براساس کلیدواژه‌های اصلی مستخرج از مقالات، به‌عنوان هسته مفهومی هر مقاله، مورد بررسی قرار گرفت. بدین منظور، پراکندگی حوزه‌های موضوعی و تکامل زمانی مفاهیم با استفاده از چارک‌ها بررسی شد که نشان‌دهنده گرایش‌ها و تغییرات موضوعی در پژوهش‌های علمی طی سال‌های مختلف است (جدول ۴).

جدول ٤. وضعیت تولیدات علمی براساس حوزه‌های موضوعی

حوزه موضوعی	فراوانی	چارک اول (Q1)	چارک دوم (Q2)	چارک سوم (Q3)
Alzheimers-disease	۴۲۳۹	۲۰۰۹	۲۰۱۶	۲۰۲۱
Paired Helical Filaments, PHFs	۱۷۶۳	۱۹۹۸	۲۰۰۶	۲۰۱۵
Brain	۱۵۹۹	۲۰۰۸	۲۰۱۷	۲۰۲۲
Neurofibrillary Tangles, NFTs	۱۵۹۹	۱۹۹۹	۲۰۰۹	۲۰۱۷
Protein	۱۴۷۴	۲۰۱۲	۲۰۱۸	۲۰۲۲
Tau phosphorylation	۱۴۷۱	۲۰۰۹	۲۰۱۷	۲۰۲۱
mouse model	۱۲۹۵	۲۰۱۴	۲۰۱۸	۲۰۲۲
Pathology	۱۱۶۴	۲۰۱۳	۲۰۱۹	۲۰۲۲
Dementia	۱۰۹۷	۲۰۰۹	۲۰۱۸	۲۰۲۲
Oxidative Stress	۸۶۶	۲۰۱۴	۲۰۱۹	۲۰۲۲
Amyloid Precursor Protein, APP	۷۱۳	۲۰۰۶	۲۰۱۳	۲۰۱۸
Neurodegeneration	۶۷۳	۲۰۱۴	۲۰۱۹	۲۰۲۲

[Downloaded from cjs.mubabol.ac.ir on 2026-11-23]

[DOI: 10.22088/cjs.13.1.109]

مطابق با جدول ۴، چارک‌های اول (Q1)، چارک دوم یا میانه (Q2) و چارک سوم (Q3) شاخص‌های آماری برای نشان‌دادن توزیع زمانی انتشار مقالات مرتبط با هر کلیدواژه هستند. این شاخص‌ها نشان می‌دهند که ۲۵٪، ۵۰٪ و ۷۵٪ از مقالاتی که از یک کلیدواژه استفاده کرده‌اند، به ترتیب در چه سال‌هایی منتشر شده‌اند، که بیانگر عمر و الگوی زمانی توجه علمی به آن مفهوم هستند. به‌طور کلی مفاهیم پایه مانند بیماری آلزایمر با فراوانی ۴۲۳۹ و ساختارهای فیلامانی به‌هم‌تابیده شده (Paired Helical Filaments, PHFs) با فراوانی ۱۷۶۳، پرتکرارترین کلیدواژه‌ها هستند که نشان از اهمیت بالای این موضوعات در پژوهش‌های علمی و مرکزیت مفاهیم بنیادین خط‌مشی‌گذاری در این حوزه را دارد. میانه سال انتشار این مفاهیم (به ترتیب ۲۰۰۶ و ۲۰۱۵) حاکی از تداوم توجه به آن‌ها در دهه گذشته است. مفاهیم نوظهورتر با میانه سال انتشار بالاتر، جایگاه خود را تثبت کرده‌اند. برای مثال، پاتولوژی (میانه: ۲۰۱۹) نشان‌دهنده گرایش‌های جدید به حوزه‌های مختلف هستند. همچنین مفهومی همچون استرس اکسیداتیو oxidative stress (میانه: ۲۰۱۹) نیز روندی روبه رشد را نشان می‌دهند که بازتابی از اولویت‌های فزاینده در این حوزه موضوعی است. این افزایش بازتاب‌دهنده آگاهی بیشتر جامعه علمی و همچنین نشان‌دهنده نیاز به تحلیل‌های دقیق‌تر در حوزه‌های مختلف اجتماعی است.

پس از بررسی وضعیت تولیدات علمی براساس حوزه‌های موضوعی در پایگاه جهانی وب علوم، توزیع کلمات کلیدی و تعداد وقوع آن‌ها در جدول ۵ نشان داده شده است. داده‌های این جدول، فهرست کلیدواژه‌های پرتکرار در مجموعه داده های پژوهش را نشان می دهد. تحلیل این فراوانی، مضامین اصلی و گرایش‌های پژوهش را نشان می‌دهد.

جدول ۵. فراوانی کلمات کلیدی در مقالات نمایه‌شده در پایگاه وب‌آوساینس

کلیدواژه	فراوانی	کلیدواژه	فراوانی
Alzheimers-Disease	۴۲۳۹	Paired Helical Filaments, PHFs	۱۷۶۳
Neurofibrillary Tangles,NFTs	۱۵۹۹	Brain	۱۵۹۹
Tau-Phosphorylation	۱۴۷۱	Protein	۱۴۷۴
Pathology	۱۱۶۴	mouse model	۱۲۹۵
expression	۱۰۳۰	Dementia	۱۰۹۷
Oxidative Stress	۸۶۶	Amyloid-Beta, Aβ	۹۹۳
Neurodegeneration	۶۷۳	Amyloid Precursor Protein, APP	۷۱۳
Aggregation	۵۹۲	Transgenic Mice	۶۵۳
Hippocampus	۱۷۳	Parkinsons-Disease	۲۹۳
Methylation	۲۲	Tangle formation	۲۳
Tau-pathology	۱۹	Docosahexaenoic acid	۱۹
Atomic-Force microscopy	۱۶	Heterogeneity	۱۷
Microglial cells	۱۴	Breast-cancer	۱۵
Creutzfeldt-Jakob Disease, CJD	۱۱	Secretase cleavage	۱۲

تحلیل داده‌های جدول ۵ نشان می‌دهد که واژگان هسته حوزه موضوعی مورد پژوهش، مانند Alzheimers-Disease با بیشترین تکرار (۴۲۳۹)، Paired Helical Filaments با ۱۷۶۳ بار تکرار، Neurofibrillary Tangles با ۱۵۹۹ بار تکرار، بر تمرکز ذاتی این حوزه بر فرایندها و محتواها دلالت دارد. از سوی دیگر، ظهور کلیدواژه‌هایی مانند Methylation با ۲۲ بار تکرار، Tangle formation با ۲۳ بار تکرار، نشان می‌دهد این حوزه متأثر از نقش تاو پروتیئن در حوزه مطالعات بیماری آلزایمر است. مفاهیم روش‌شناختی و نوین مانند Microglial cells با ۱۴ بار تکرار، Secretase cleavage با فراوانی ۱۲، جایگاه در حال رشدی به خود اختصاص داده‌اند.

در ادامه برای بررسی رابطه میان میزان فراوانی کلیدواژه‌های اصلی و زمان ظهور آنها از آزمون همبستگی اسپیرمن استفاده شد. نتایج این آزمون در جدول ۶ قابل مشاهده است.

جدول ٦. نتایج آزمون همبستگی اسپیرمن بین فراوانی کلیدواژه‌ها و زمان ظهور آنها

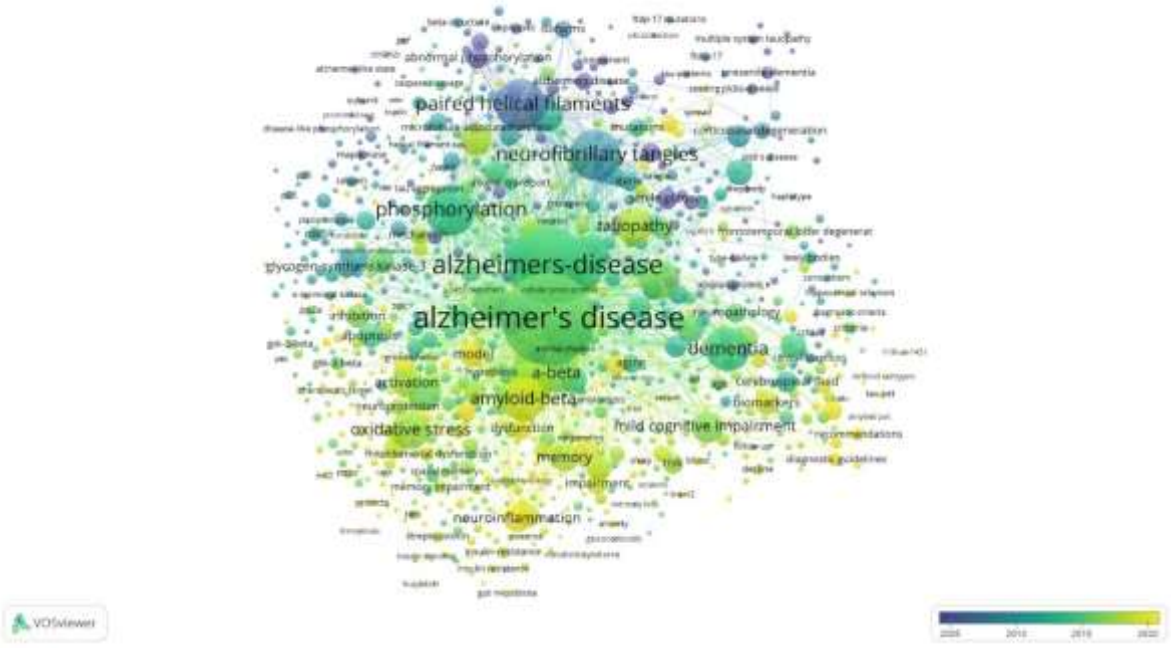
متغیرها	ضریب همبستگی اسپیرمن (rs)	سطح معناداری
فراوانی کلیدواژه × سال میانه انتشار (Q2)	۰/۶۸۲	۰/۰۱۵

[Downloaded from cjs.mubabol.ac.ir on 2026-11-23]

[DOI: 10.22088/cjs.13.1.109]

همان‌گونه که جدول ۶ نشان می‌دهد، با توجه به ضریب همبستگی و سطح معناداری آزمون بین فراوانی کلیدواژه‌ها و سال میانه انتشار آنها رابطه مثبت و معناداری وجود دارد. این یافته بیانگر آن است که کلیدواژه‌های پربسامدتر، عمدتاً متعلق به سال‌های اخیر هستند که نشان‌دهنده تمرکز پژوهش‌های معاصر بر این مفاهیم است. بررسی دقیق‌تر کلیدواژه‌ها نشان می‌دهد که مفاهیمی همچون Tau phosphorylation، Neurofibrillary Tangles (NFTs)، Paired Helical Filaments (PHFs)، Pathology و Neurodegeneration در سال‌های اخیر از رشد قابل‌توجهی برخوردار بوده‌اند. این موضوع حاکی از تغییر تدریجی تمرکز پژوهش‌ها از مطالعات توصیفی بیماری آلزایمر به سمت بررسی سازوکارهای مولکولی، پاتولوژیک و زیست‌شناختی مرتبط با پروتئین تاو است.

پس از تعیین حوزه‌های موضوعی و شناسایی کلیدواژه‌های اصلی در مقالات با موضوع آلزایمر، شکل ۴ ساختار ارتباطی بین مفاهیم کلیدی را از طریق نقشه هم‌رخدادی واژگان ترسیم کرد و روند تجمعی گستره و تنوع موضوعی حوزه مطالعاتی در طی زمان در نمودار ۶ نشان داده شده است.



شکل ٤. نقشه شبکه کلمات تولیدات علمی با موضوع آلزایمر

شکل ۴، نقشه پویایی و تکامل موضوعی حوزه آلزایمر و ارتباط درونی مفاهیم تشکیل‌دهنده آن را ترسیم کرده است. قرارگرفتن واژگانی مانند Protein, Ttauopathy, Pathology, Phosphorylation, Aalzheimers در مرکز شبکه، نقش کانونی و ارتباط گسترده این مفاهیم را در ساختار دانش حوزه تأیید می‌کند. همچنین نقشه شبکه واژگان مفاهیمی مانند risk، blood و human نشان می‌دهد حوزه آلزایمر، یک زیرحوزه تخصصی و پررنگ در این شبکه است و داده‌های علمی به‌طور مستقیم بر تصمیم‌گیری‌ها و خط‌مشی‌گذاری تأثیر دارند.

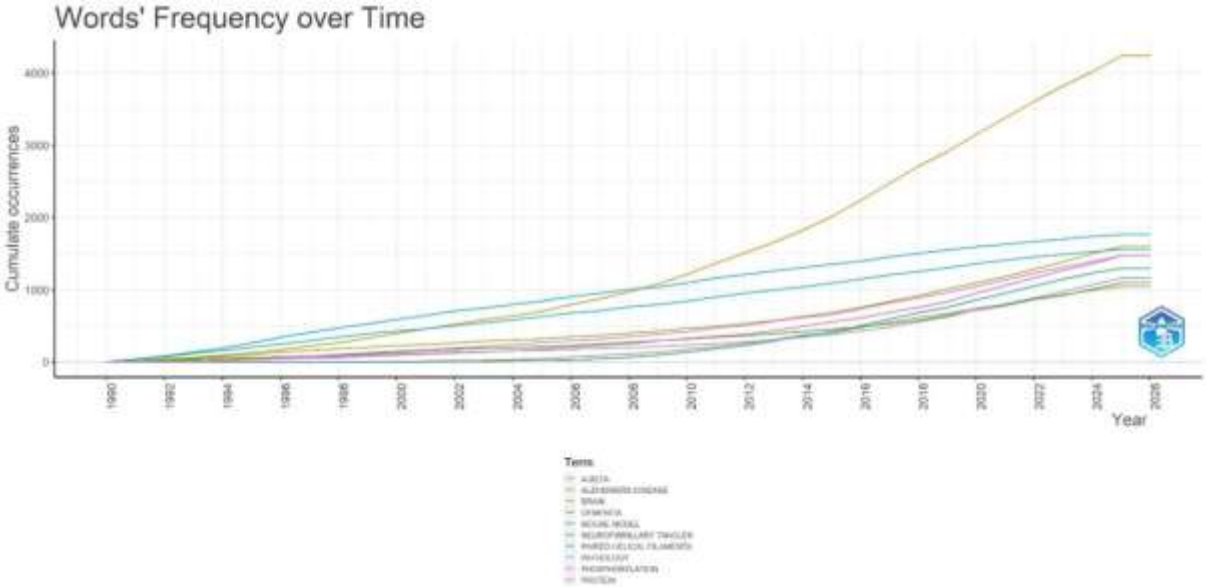
رنگ‌های تیره‌تر (بنفش و آبی) در نقشه شبکه واژگان، نشان‌دهنده ارتباطات قدیمی‌تر هستند؛ در حالی که رنگ‌های روشن‌تر (سبز و زرد) نشان‌دهنده کلمات و ارتباطات جدیدتر هستند. تغییر رنگ گره‌ها از بنفش به زرد نشان می‌دهد در سال‌های اخیر بیشتر مورد توجه قرار گرفته‌اند.

افزایش مستمر تنوع و حجم مباحث مطرح در این حوزه ناشی از غنی‌تر شدن حوزه آلزایمر از طریق افزوده‌شدن مفاهیم و زیرحوزه‌های جدید است که به‌صورت شیب صعودی و تقریباً یکنواخت در نمودار شماره ۶ قابل مشاهده است.

همچنین در پژوهش حاضر در مجموع ۵۸۹۰۴ کلمه کلیدی از ۷۸۵۱ مدرک منتشرشده نویسندگان حوزه آلزایمر از سال ۱۹۶۷ تا ۲۰۲۵ از پایگاه استنادی وب جهانی علوم استخراج شد. کلیدواژه‌های بازیابی شده با استفاده از بسته Bibliometrix در نرم‌افزار R تحلیل و نقشه‌برداری شدند. شکل شماره ۵، کلمات کلیدی را نشان می‌دهد که اغلب در عناوین مقالات پژوهشی منتشرشده در طیف تحقیقات اختلالات یادگیری استفاده می‌شود. اندازه کلمات نشان‌دهنده فراوانی استفاده از آن‌ها را در مقالات است.

[Downloaded from cjs.mubabol.ac.ir on 2026-11-23]

[DOI: 10.22088/cjs.13.1.109]



نمودار ٦. روند توزیع کلمات در تولیدات علمی با موضوع آلزایمر به‌صورت تجمعی



شکل ٥. ابرکلمات فراوانی واژگان آلزایمر

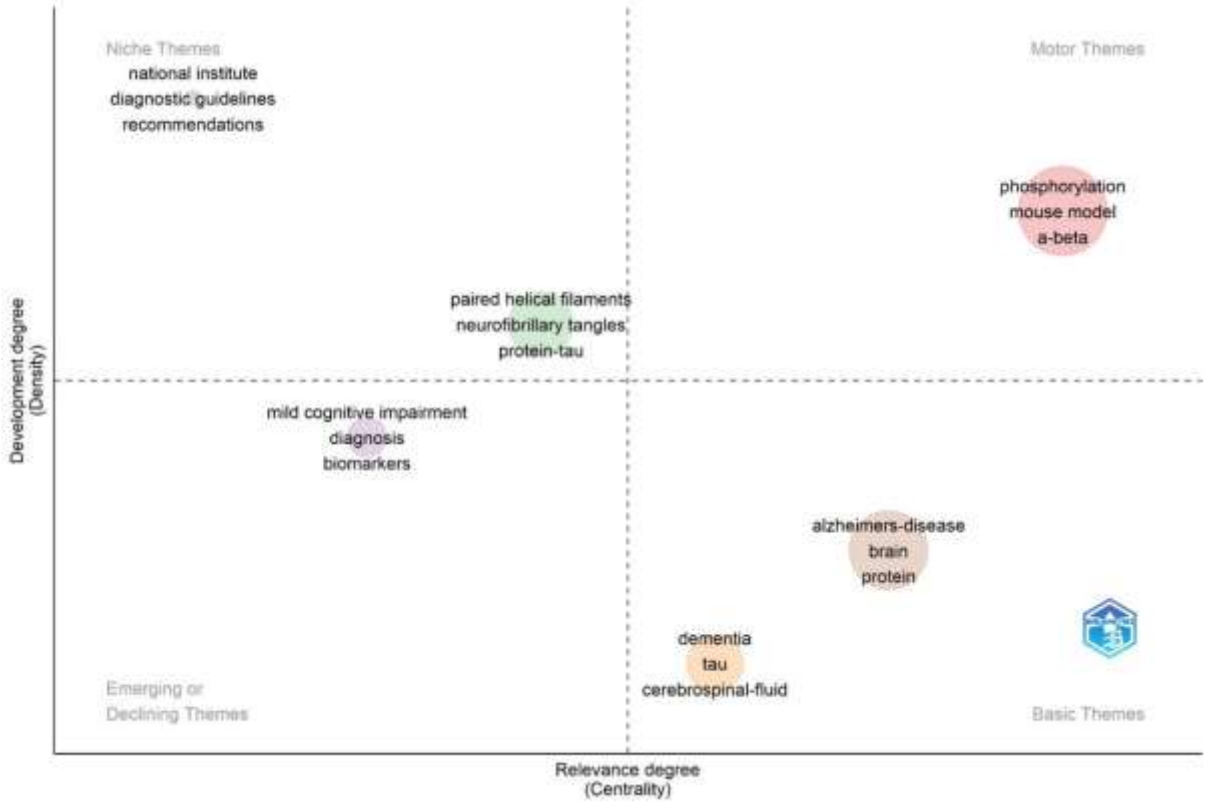
برای تحلیل ساختار موضوعی حوزه آلزایمر، از نمودار راهبردی استفاده شده که روابط درونی و بیرونی خوشه‌های موضوعی را براساس مرکزیت و تراکم نشان می‌دهد (نمودار ۷). براساس نمودار راهبردی، هرچه مقدار مرکزیت بیشتر باشد، موضوع اهمیت بیشتری در حوزه پژوهشی دارد و مقدار بالاتر چگالی نشان‌دهنده تکامل و توسعه داخلی و انسجام و استحکام آن موضوع در جامعه علمی است.

مطابق با نمودار ۷، موضوعات Phosphorylation، mouse model و Amyloid-beta در ربع اول، بخش موضوعات کلیدی، محرک و پیشرو که هم توسعه‌یافته هستند و هم مرکزیت دارند، قرار دارند. این نشان می‌دهد که در داده‌های تحلیل‌شده، موضوع محرک و اصلی توسعه‌یافته و دارای ارتباطات قوی هستند، وجود دارد. در ربع دوم، بخش موضوعات خاص و تخصصی قرار دارند که ارتباط زیادی با همدیگر دارند. در این ربع، بخش موضوعات خاص و تخصصی یعنی موضوعاتی که توسعه یافته‌اند، اما ارتباط زیادی با سایر موضوعات ندارند قرار می‌گیرند که به‌طور معمول این مفاهیم و موضوع‌های تخصصی، متمرکز بر یک حوزه خاص پژوهشی هستند. مفاهیمی که در ربع دوم قرار دارند، عبارتند از Paired helical filaments، neurofibrillary tangles و protein-tau. این موضوعات در یک حوزه محدود آلزایمر قرار می‌گیرد و هنوز به یک بحث کلی در این حوزه موضوعی گسترده تبدیل نشده است. در ربع سوم، موضوعات نوظهور یا در حال افول قرار می‌گیرند، موضوع‌های با مرکزیت و تراکم پایین که کمتر توسعه‌یافته‌اند و ارتباط ضعیفی با سایر موضوعات دارند. این بخش می‌تواند شامل موضوع‌های جدید و نوظهور باشد که هنوز جایگاه خود را در پژوهش پیدا نکرده‌اند، یا موضوعاتی که اهمیت

[Downloaded from cjs.mubabol.ac.ir on 2026-11-23]

[DOI: 10.22088/cjs.13.1.109]

آن‌ها در حال کاهش است. براساس تحلیل داده‌ها، موضوعاتی که در این ربع قرار می‌گیرند عبارتند از: Mild cognitive impairment، diagnosis و biomarkers. ربع چهارم نمودار راهبردی، موضوعات بنیادی و پایه‌ای قرار دارند، یعنی موضوعاتی که ارتباط زیادی با سایر موضوعات دارند، اما هنوز توسعه‌یافته نیستند. موضوعات این ربع به دو بخش تقسیم شده‌اند که عبارتند از Alzheimers- disease، brain، protien و Dememtia، tau، cerebrospinal- fluid که به‌عنوان مفاهیم پایه با ارتباطات قوی عمل می‌کنند، اما نیاز به توسعه بیشتر برای تبدیل به موضوعات محرک دارند. این مفاهیم اهمیت بالایی در ارتباط با سایر موضوع‌ها دارند، اما هنوز به اندازه کافی و به‌طور گسترده توسعه نیافته‌اند. پروتئین به‌عنوان یک مفهوم کلی و بنیادی در بسیاری از پژوهش‌های با موضوع بیماری آلزایمر مطرح است، اما هنوز به یک موضوع محرک تبدیل نشده است. زوال عقل با آنکه از مباحث اساسی است که به‌عنوان یک موضوع و مفهوم کلی در پژوهش‌ها استفاده می‌شود، اما نیاز است که توجه بیشتری به ابعاد مختلف و مباحث این موضوع در آینده شود. این ساختار، حاکی از تمرکز بر مفاهیم بنیادی است، اما کمبود موضوع‌های محرک، فرصت‌هایی برای پژوهش‌های آینده در ادغام ابعاد میان‌رشته‌ای ایجاد می‌کند.



نمودار ۷. نمودار راهبردی تولیدات علمی فرآیند آلزایمر

بحث و نتیجه‌گیری

بیماری آلزایمر به‌عنوان شایع‌ترین علت زوال عقل در سالمندان است و همچنان یکی از مهم‌ترین چالش‌های حوزه علوم اعصاب و سلامت عمومی محسوب می‌شود. در سال‌های اخیر، نقش پروتئین تاو و فرآیندهای مرتبط با فسفریلاسیون غیرطبیعی آن در پاتوژنز بیماری آلزایمر توجه پژوهشگران را به خود جلب کرده است. از این رو، پژوهش حاضر با بهره‌گیری از روش‌های علم‌سنجی، روند توسعه دانش، ساختار علمی، بازیگران اصلی و جهت‌گیری‌های پژوهشی حوزه مطالعات مرتبط با پروتئین تاو در بیماری آلزایمر را طی بازه زمانی ۱۹۶۷ تا ۲۰۲۵ مورد بررسی قرار داد.

یافته‌های پژوهش نشان داد، تولیدات علمی این حوزه طی دهه‌های اخیر رشد چشمگیری داشته و به‌ویژه از سال ۲۰۰۶ به بعد روندی شتابان را تجربه کرده است. افزایش همزمان تعداد انتشارات و استنادات علمی بیانگر گسترش توجه جامعه علمی به نقش تاو در سازوکارهای مولکولی و آسیب‌شناختی بیماری آلزایمر است. همچنین بررسی مقالات پراستناد نشان داد، مطالعات مرتبط با اختلال شناختی خفیف، نشانگرهای زیستی بیماری، پاتولوژی نوروفیبریلاری و ارتباط آن‌ها با پیشرفت آلزایمر، بیشترین تأثیر را بر شکل‌گیری دانش این حوزه داشته‌اند. در همین رابطه، بررسی روند رشد مقالات با استفاده از تحلیل رگرسیون خطی سری زمانی حاکی از روند رشد تولیدات علمی مرتبط با پروتئین تاو در بیماری آلزایمر طی دوره مورد بررسی بود.

[Downloaded from cjs.mubabol.ac.ir on 2026-11-23]

[DOI: 10.22088/cjs.13.1.109]

نتایج تحلیل همکاری‌های علمی حاکی از آن بود که ایالات متحده آمریکا، انگلستان، آلمان و کانادا نقش محوری در تولید دانش و همکاری‌های بین‌المللی این حوزه دارند که با نتایج پژوهش Zhang و همکارانش (۱۱) هم‌خوانی دارد و دانشگاه‌هایی نظیر کالیفرنیا، هاروارد، لندن و یوسی‌ال از مهم‌ترین مراکز علمی فعال محسوب می‌شوند که نتایج این پژوهش با نتایج پژوهش Wang و همکاران (۱۲) که به تحلیل کتاب‌سنجی حوزه آلزایمر پرداخته بودند، همسو بود. در سطح نویسندگان نیز پژوهشگرانی مانند Trojanowski، Goedert و Lee سهم قابل‌توجهی در توسعه ادبیات علمی مرتبط با تاو و آلزایمر داشته‌اند. با این حال، ساختار شبکه هم‌نویسندگی نشان داد که همکاری‌های علمی هنوز از پراکندگی نسبی برخوردار است و ظرفیت قابل‌توجهی برای توسعه شبکه‌های پژوهشی بین‌المللی و میان‌رشته‌ای وجود دارد. بررسی مجلات برتر این حوزه نیز نشان داد، مجلات Journal of Alzheimers Disease، Neurobiology of Aging و Acta Neuropathologica، سه مجله برتر این حوزه هستند که در پژوهشی که Zhang و همکارانش (۱۱) نیز بررسی کردند، مجله Alzheimer's Disease بیشترین و پراستنادترین مقالات را شامل می‌شدند.

تحلیل کلیدواژه‌ها و ساختار موضوعی پژوهش‌ها نیز نشان داد که مفاهیمی نظیر بیماری آلزایمر، رشته‌های مارپیچی جفت‌شده (PHFs)، کلافه‌های نوروفیبریلاری (NFTs)، فسفریلاسیون تاو، آمیلوئید بتا، مدل‌های حیوانی و آسیب‌شناسی عصبی در کانون توجه پژوهشگران قرار دارند. از سوی دیگر، ظهور موضوعاتی مانند استرس اکسیداتیو، متیلاسیون، سلول‌های میکروگلیا و نشانگرهای زیستی، بیانگر حرکت تدریجی پژوهش‌ها به سوی رویکردهای مولکولی، ژنتیکی و زیست‌نشانگری است. نتایج نمودار راهبردی نیز نشان داد که موضوعاتی نظیر فسفریلاسیون تاو، آمیلوئید بتا در جایگاه موضوعات محرک و پیشرو قرار دارند؛ در حالی که حوزه‌هایی مانند تشخیص زودهنگام، نشانگرهای زیستی و اختلال شناختی خفیف، همچنان ظرفیت رشد و توسعه بیشتری دارند. در این راستا، نتیجه آزمون همبستگی اسپیرمن، حاکی از رابطه مثبت و معنادار میان فراوانی کلیدواژه‌ها و سال انتشار آنها بود. این یافته بیانگر آن است که موضوعات نوظهورتر در سال‌های اخیر با سرعت بیشتری مورد توجه پژوهشگران قرار گرفتند و سهم قابل‌توجهی از تولیدات علمی را به خود اختصاص دادند. بررسی دقیق‌تر کلیدواژه‌ها نشان می‌دهد که مفاهیمی همچون Tau phosphorylation، Neurofibrillary Tangles (NFTs)، Paired Helical Filaments (PHFs)، Pathology و Neurodegeneration در سال‌های اخیر از رشد قابل‌توجهی برخوردار بوده‌اند. این موضوع حاکی از تغییر تدریجی تمرکز پژوهش‌ها از مطالعات توصیفی بیماری آلزایمر به سمت بررسی سازوکارهای مولکولی، پاتولوژیک و زیست‌شناختی مرتبط با پروتئین تاو است. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که پژوهش‌های آینده بیش از پیش بر محور فرآیندهای فسفریلاسیون تاو، تشکیل کلافه‌های نوروفیبریلاری و مکانیسم‌های تاوپاتی متمرکز خواهند بود.

به‌طور کلی، نتایج این پژوهش نشان می‌دهد، مطالعات مرتبط با پروتئین تاو در بیماری آلزایمر از مرحله توصیف آسیب‌شناسی صرف عبور کردند و به سمت شناسایی مکانیسم‌های مولکولی، توسعه نشانگرهای تشخیصی و طراحی راهبردهای درمانی هدفمند حرکت کرده است. این روند می‌تواند زمینه‌ساز توسعه رویکردهای نوین در تشخیص زودهنگام و درمان بیماری آلزایمر باشد. همچنین یافته‌های این مطالعه می‌تواند به پژوهشگران، دانشگاه‌ها، پژوهشگاه‌ها، سیاست‌گذاران علمی و نهادهای تأمین‌کننده منابع پژوهشی در شناسایی اولویت‌های تحقیقاتی، هدایت سرمایه‌گذاری‌های علمی و تقویت همکاری‌های بین‌المللی کمک کند. با وجود این، مطالعه حاضر تنها بر داده‌های نمایه‌شده در پایگاه وب‌آوساینس و مقالات انگلیسی‌زبان متمرکز بوده است. بنابراین پیشنهاد می‌شود پژوهش‌های آینده با بهره‌گیری از پایگاه‌های اطلاعاتی دیگر، تحلیل شبکه‌های استنادی پیشرفته و بررسی روندهای نوظهور در حوزه زیست‌نشانگرها، مکانیسم‌های تاوپاتی و درمان‌های مبتنی بر هدف‌گیری پروتئین تاو، تصویری جامع‌تر از تحولات این حوزه ارائه دهند. همچنین در مطالعات آینده می‌توان بر نقش پژوهشگران ایرانی در تولیدات علمی این حوزه تمرکز نمود.

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

تضاد منافع: نویسندگان اعلام می‌نمایند که هیچ تضاد منافعی در خصوص این پژوهش وجود ندارد.

تقدیر و تشکر

این طرح تحقیقاتی با استفاده از اعتبار ویژه پژوهشی (پژوهانه) دانشگاه سمنان با شماره طرح ۱۴۰۳۲۱۷ انجام شده است. بدین‌وسیله از معاونت پژوهش و فناوری دانشگاه سمنان سپاسگزاری می‌گردد.

[Downloaded from cjs.mubabol.ac.ir on 2026-11-23]

[DOI: 10.22088/cjs.13.1.109]

References

1. Breijyeh Z, Karaman R. Comprehensive review on Alzheimer's disease: causes and treatment. Molecules. 2020; 25(24): 5789.
2. Akbarabadi P, Pourhosseini PS. Alzheimer's Disease: Narrative Review of Clinical Symptoms, Molecular Alterations, and Effective Physical and Biophysical Methods in its Improvement. The Neuroscience Journal of Shefaye Khatam. 2022; 11(1): 105-18.
3. Overk CR, Masliah E. Pathogenesis of synaptic degeneration in Alzheimer's disease and Lewy body disease. Biochemical Pharmacology. 2014; 88(4): 508-16.
4. Irvine GB, El-Agnaf OM, Shankar GM, Walsh DM. Protein aggregation in the brain: the molecular basis for Alzheimer's and Parkinson's diseases. Molecular Medicine. 2008; 14(7-8): 451-64.
5. Smith DG, Cappai R, Barnham KJ. The redox chemistry of the Alzheimer's disease amyloid β peptide. Biochimica et Biophysica Acta (BBA)-Biomembranes. 2007; 1768(8): 1976-90.
6. Avila J, Lucas JJ, Perez MA, Hernandez F. Role of tau protein in both physiological and pathological conditions. Physiological Reviews. 2004; 84(2): 361-84.
7. Hajjo R, Sabbah DA, Abusara OH, Al Bawab AQ. A review of the recent advances in Alzheimer's disease research and the utilization of network biology approaches for prioritizing diagnostics and therapeutics. Diagnostics. 2022; 12(12): 2975.
8. Eliezer D, Barré P, Kobaslija M, Chan D, Li X, Heend L. Residual structure in the repeat domain of tau: echoes of microtubule binding and paired helical filament formation. Biochemistry. 2005; 44(3): 1026-36.
9. Mietelska-Porowska A, Wasik U, Goras M, Filipek A, Niewiadomska G. Tau protein modifications and interactions: their role in function and dysfunction. International Journal of Molecular Sciences. 2014; 15(3): 4671-713.
10. Mahmoudi Topkanlo H, CheshmehSohrabi M. Identification and classification of evaluation indicators for scientific and technical publications and related factors. Information Research an International Electronic Journal. 2023; 28(1): 78-105.
11. Zhang GF, Gong WX, Xu ZY, Guo Y. Alzheimer's disease and epilepsy: the top 100 cited papers. Frontiers in Aging Neuroscience. 2022; 14: 926982.
12. Wang Z, Zhu X, Wen Y, Shang D. Bibliometric analysis of global research on the role of apolipoprotein E in Alzheimer's disease. Heliyon. 2023; 9(7).
13. Zhang L, Yao Q, Hu J, Qiu B, Xiao Y, Zhang Q, et al. Hotspots and trends of microglia in Alzheimer's disease: a bibliometric analysis during 2000–2022. European Journal of Medical Research. 2024; 29(1): 75.
14. Yang L, Zeng J, Li L, Zhang Y. Biomarkers and Alzheimer's disease: a bibliometric analysis. Frontiers in Aging Neuroscience. 2024; 16: 1456824.
15. Noroozi Chakoli A. The role and status of scientometric studies in development. Research Journal of Information Processing and Management. 2014; 7(3): 726-36. [In Persian]

[Downloaded from cjs.mubabol.ac.ir on 2026-11-23]

[DOI: 10.22088/cjs.13.1.109]