




Identifying Conceptual Clusters and Key Players in Attention Assessment Research: An Analysis of Co-Authorship Networks and Keyword Co-Occurrence

Gholamrezahamed
Manouchehrian¹

Shahnaz Pournaseri^{2*}

Bahram
Saleh Sedghpour³

-  1. Ph.D Student, Department of Architectural Engineering and Urban Planning, Shahid Rajaee Teacher Training University (SRTTU), Tehran, Iran.
Email: hamedmanoochehrian@sru.ac.ir
-  2. Associate Professor, Department of Architectural Engineering and Urban Planning, Shahid Rajaee Teacher Training University (SRTTU), Tehran, Iran, (Corresponding author).
-  3. Associate Professor, Faculty of Human Science, Shahid Rajaee Teacher Training University (SRTTU), Tehran, Iran.
Email: sedghpour@sru.ac.ir

Email: Sh.pournaseri@sru.ac.ir

Abstract

Received:
25/02/2025

Final revision:
26/06/2025

Accepted:
29/06/2025

Early online access:
01/07/2025

Published:
01/04/2026

Purpose: This research aims to explore and analyze trends in studies related to "attention measurement." Specifically, it examines the co-occurrence patterns of keywords and the co-authorship networks of researchers in this field.

Methodology: This research employs a documentary approach, specifically utilizing bibliometric analysis. The data for this study were extracted from the reputable and comprehensive Web of Science database, covering the period from 2000 to 2025. For data analysis and pattern extraction related to the research topic, specialized bibliometric software such as VOSviewer and Biblioshiny were used.

Findings: This study includes 1,519 documents with an average age of 8.75 years, spanning 474 publications. Each document has been cited an average of 30.61 times, and a total of 5,652 authors have contributed to their creation. The results indicate that research in this field is expanding. Studies in Iran began in 2016 and peaked in 2024, reflecting the growing interest of domestic researchers in this area. The top five countries publishing these documents are the United States, China, Germany, Australia, and the United Kingdom, with Iran ranking 15th with 39 articles. The most significant international collaborations involve China, the United States, Germany, the United Kingdom, and Australia. Of the 1,519 studies conducted between 2000 and 2025, the majority of documents fall into four main research areas: psychiatry, neuroscience, clinical neurology, and psychology. The leading authors, based on the number of articles published, are affiliated with the University of Wollongong and the University of London. Most of their work has appeared in the journals "Clinical Neurophysiology" and the "International Journal of Psychophysiology". Regarding frequently used terminology, the most commonly mentioned topics include measurement methods, electroencephalography, brain modeling, event-related potentials, brain-computer interfaces, deep learning, continuous performance tests, convolutional neural networks, and neuropsychology. This indicates the researchers' use of these methods in their studies and underscores their reliability. The emergence of terms such as "deep learning," "machine learning, neural



*Gholamrezahamed
Manouchehrian*¹

Shahnaz Pournaseri^{2*}

*Bahram
Saleh Sedghpour*³

Received:
25/02/2025

Final revision:
26/06/2025

Accepted:
29/06/2025

Early online access:
01/07/2025

Published:
01/04/2026



networks," and "binary neural networks" reflects the recent global trend in research focusing on these advanced computational techniques.

Conclusion: Based on the clustering of extracted keywords, nine distinct conceptual categories of documents were identified. These categories include concepts related to attention measurement and neuroscience, computational models of the brain and cognition, behavioral and cognitive studies, neurocognitive assessments, attention deficit/hyperactivity disorder, executive functions and attention, cognitive functions and emotions, auditory attention, and neurocognitive disorders. The most frequently repeated keywords pertain to measurement methods and tests in the fields of cognition and attention. These include electroencephalography, brain modeling, event-related potentials, brain-computer interfaces, deep learning, continuous performance tests, convolutional neural networks, and neuropsychology. Recent studies indicate a global shift in research focus toward deep learning and machine learning, highlighted by the rise of terms such as deep learning, machine learning, convolutional neural networks, and binary neural networks. The research suggests that Iranian researchers collaborate with international experts in attention assessment to enhance research quality and global impact. Such partnerships would enable them to learn new methodologies, utilize advanced equipment, and access extensive data, ultimately improving their scientific progress and credibility. Policymakers and scientific managers should evaluate the strengths and weaknesses of attention assessment research to develop fair policies that support researchers. These policies should provide both material and moral support to outstanding researchers, enhance research impact, and strengthen the country's scientific reputation by encouraging publication in reputable journals and promoting international collaborations. Future research should evaluate Iran's scientific productivity, competence, and network analyses in the field of attention assessment, comparing these metrics with those of developed and regional countries using citation databases such as Scopus and PubMed. Employing co-word analysis methods, the intellectual structure of the attention assessment field should be examined and compared using two types of keywords: abstract keywords and author-assigned keywords. Additionally, the factors facilitating and hindering scientific collaboration among Iranian researchers in the field of attention assessment should be investigated. The co-citation networks of Iranian researchers studying attention assessment should be analyzed, and the scientific outputs related to attention measurement tools must be reviewed within citation databases. This review should emphasize influential factors affecting attention as well as research focused on attention disorders. Furthermore, examining the impact of social and cultural factors on research design facilitates the adaptation of methods to diverse populations and highlights cultural variability. Investigating ethical considerations in research encourages responsible practices and the development of ethical guidelines. Additionally, understanding the genetic factors associated with attention and its disorders offers valuable insights into their underlying causes, with relevant keywords aiding in the comparison of research findings.

Keywords: Attention assessment, Syntactic analysis, Co-Event analysis, Scientometrics, Web of Science.

شناسایی خوشه‌های مفهومی و بازیگران اصلی در پژوهش‌های سنجش توجه: تحلیل شبکه‌های هم‌نویسندگی و هم‌رخدادی کلیدواژه‌ها

غلامرضا حامد منوچهریان^۱

۱. دانشجوی دکتری معماری، دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی، تهران، ایران.

Email: hamedmanoochehrian@sru.ac.ir

شهناز پورناصری^{۲*}

۲. دانشیار گروه معماری، دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی، تهران، ایران، (نویسنده مسئول).

بهرام صالح صدق‌پور^۳

۳. دانشیار گروه معماری، دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی، تهران، ایران.

Email: sedghpour@sru.ac.ir

Email: Sh.pournaseri@sru.ac.ir

چکیده

هدف: هدف این پژوهش، واکاوی و تحلیل روندهای پژوهشی در گستره مطالعات مرتبط با سنجش توجه است و به‌طور خاص، الگوهای هم‌رخدادی کلیدواژه‌ها و شبکه هم‌نویسندگی نویسندگان در این حوزه مورد بررسی قرار گرفته است.

روش‌شناسی: پژوهش حاضر با بهره‌گیری از اسنادی و رویکرد تحلیل علم‌سنجی انجام شده است. داده‌های مورد استفاده از پایگاه داده معتبر و جامع وب‌آوساینس استخراج و بازه زمانی سال‌های ۲۰۰۰ تا ۲۰۲۵ را در برمی‌گیرد. برای تحلیل داده‌ها و شناسایی الگوهای مرتبط با موضوع پژوهش، از نرم‌افزارهای تخصصی علم‌سنجی شامل وس و یووور و بیلیوشاینی استفاده شده است.

یافته‌ها: نتایج پژوهش نشان داد که روند تولید علم در حوزه سنجش توجه طی دوره زمانی مورد بررسی، روندی افزایشی داشته و بیشترین تولیدات علمی به کشورهای آمریکا، چین و آلمان تعلق دارد و ایران در رتبه پانزدهم قرار گرفته است. در میان مؤسسات برتر این حوزه، دانشگاه کالیفرنیا، دانشگاه ولونگونگ و آکادمی علوم چین بیشترین سهم را داشته‌اند و در میان دانشگاه‌های ایران، دانشگاه آزاد اسلامی در رتبه برتر قرار دارد. همچنین، انتشارات نوروفیزیولوژی بالینی بیشترین تعداد پژوهش‌های مرتبط با این حوزه را منتشر کرده و از میان نویسندگان، بری آر جی (Barry RJ) و کلارک ای آر (Clarke AR) به‌عنوان نویسندگان برتر شناسایی شدند. پژوهشگران دارای بیشترین تعداد استناد هم‌عمدتاً به دانشگاه ولونگونگ وابستگی دارند. افزون بر این، کلیدواژه‌های پژوهش در نه خوشه مفهومی دسته‌بندی شدند.

نتیجه‌گیری: بر اساس تحلیل‌های انجام شده و با توجه به شناسایی مسیرهای جدید پژوهشی در حوزه سنجش توجه، به‌کارگیری آزمون‌های مبتنی بر هوش مصنوعی، یادگیری ماشین و یادگیری عمیق، می‌تواند به افزایش دقت و کارایی بالاتر پژوهش‌ها در این حوزه منجر شود. از این رو، توسعه همکاری‌های علمی با دانشگاه‌ها، کشورها و پژوهشگران برتر این حوزه می‌تواند نقش مؤثری در ارتقای جایگاه و پیشبرد مطالعات پژوهشگران ایرانی ایفا کند.

واژگان کلیدی: سنجش توجه، تحلیل هم‌واژگانی، تحلیل هم‌رخدادی، علم‌سنجی، وب‌آوساینس.

صفحه ۳۲۴-۲۹۹

دریافت: ۱۴۰۳/۱۲/۰۷

بازنگری نهایی: ۱۴۰۴/۰۴/۰۵

پذیرش: ۱۴۰۴/۰۴/۰۸

زودآیند: ۱۴۰۴/۰۴/۱۰

انتشار: ۱۴۰۵/۰۱/۱۲



مقدمه و بیان مسئله

سنجش توجه در سال‌های اخیر به یکی از حوزه‌های کلیدی در مطالعات شناختی تبدیل شده و کاربردهای گسترده‌ای در زمینه‌های آموزش، سلامت روان و فناوری یافته است. پیشرفت‌های اخیر منجر به توسعه بازی‌های دیجیتال به منظور سنجش توجه شده‌اند که در مقایسه با روش‌های سنتی، رویکردهای متنوع‌تر و تعاملی‌تری را ارائه می‌دهند (Wiley et al., 2021). در این میان، آزمون شبکه توجه^۱ به‌عنوان یکی از ابزارهای مهم، برای اندازه‌گیری سه مؤلفه اصلی توجه شامل هشداردهی، جهت‌گیری و کنترل اجرایی طراحی شده است (Arora et al., 2020). این آزمون امکان انجام مطالعات بین‌فرهنگی و پژوهش‌های مرتبط با اختلال کم‌توجهی/بیش‌فعالی^۲ را تسهیل می‌کند. از منظر زیستی، توجه مبتنی بر فرایندهای شناختی پیچیده است که تحت تأثیر مواد شیمیایی، ساختارها و مکانیسم‌های عصبی گوناگون قرار دارند (Ray & Sreedaran, 2015). درک نقش توجه در اختلالات روان‌پزشکی طی سال‌های اخیر بهبود یافته و اختلال کم‌توجهی/بیش‌فعالی به‌عنوان یک نمونه اولیه شناخته می‌شود. با گسترش پژوهش‌ها، ادغام این نتایج با روش‌های استاندارد و ارزیابی‌های دقیق برای آینده از اهمیت ویژه‌ای برخوردار خواهد بود.

پژوهش‌های جدید نشان می‌دهد که تکنیک‌های علم‌سنجی در تحلیل ساختارهای دانش و روندهای پژوهشی در زمینه‌های علمی از اهمیت ویژه‌ای برخوردارند. کلیدواژه‌ها و تحلیل‌های هم‌نویسندگی به‌عنوان ابزارهای مؤثر برای شناسایی الگوهای همکاری علمی و مفاهیم اصلی در یک حوزه خاص محسوب می‌شوند (کاملی و همکاران، ۱۳۹۹). این تکنیک‌ها به منظور ارزیابی نتایج علمی مجلات مختلف، شناسایی روندهای انتشار، نویسندگان تأثیرگذار و خوشه‌های موضوعی مورد استفاده قرار گرفته‌اند (خاصه و همکاران، ۱۳۹۹). این نوع تحلیل‌ها بینش‌هایی درباره ساختار فکری حوزه‌های پژوهشی ارائه می‌دهند و به شناسایی موضوعات نوظهور و اولویت‌های پژوهشی کمک می‌کنند. این پژوهش‌ها نه تنها نشان‌دهنده کارایی تکنیک‌های علم‌سنجی در ترسیم زمینه‌های پژوهشی هستند، بلکه بر ضرورت افزایش نرخ استناد و مشاهده نیز تأکید می‌کنند تا تأثیر انتشارات علمی بهبود یابد (خاصه و همکاران، ۱۴۰۰). از سوی دیگر، کاوش داده‌ها به‌عنوان فرایند شناسایی الگوهای معنادار در مجموعه‌های بزرگ داده، با استفاده از ترکیبی از ابزارها و تکنیک‌های آماری شناخته می‌شود. در سال‌های اخیر، استفاده از کاوش داده‌ها و کاربردهای آن در کسب‌وکارهای مختلف به‌طور قابل توجهی افزایش یافته است. کلیدواژه‌های هر پژوهش علمی، بهترین راه برای دسترسی پژوهشگران به مستندات علمی گذشته هستند. به همین دلیل، واژگان استخراج‌شده از فایل مستندات علمی مرتبط با کاربرد داده‌کاوی در پژوهش‌ها از نظر تکرار و هم‌آیی واژگان و تعداد دفعات استفاده در مستندات علمی، با استفاده از نرم‌افزارهای مختلف مانند ووس و یوور تحلیل و خوشه‌بندی می‌شوند (حاجیان و زرچینی، ۱۴۰۲).

با توجه به رشد چشمگیر پژوهش‌ها در حوزه سنجش توجه و تنوع موضوعات و روش‌های به‌کاررفته، انجام تحلیل‌های کتاب‌سنجی جامع و ساختاریافته از ادبیات موجود امری ضروری به نظر می‌رسد. این نوع تحلیل‌ها امکان شناسایی روندهای پژوهشی، شکاف‌های دانشی و جهت‌گیری‌های آینده پژوهش را فراهم کرده و با بررسی تأثیر عوامل مختلف، به درک عمیق‌تری از چالش‌ها و فرصت‌های موجود در این حوزه منجر می‌شوند. درنهایت، یافته‌های حاصل از این تحلیل‌ها می‌تواند به اتخاذ تصمیمات آگاهانه‌تر توسط پژوهشگران، سیاست‌گذاران و سایر ذی‌نفعان کمک کرده و زمینه‌ساز پیشرفت دانش در حوزه سنجش توجه شود. بنابراین، با توجه به رشد روزافزون مطالعات در

1 . Attentional Network Test (ANT)

2 . Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder (ADHD)

زمینهٔ سنجش توجه و اهمیت شناخت ساختار مفهومی و تعاملات علمی در این حوزه، این پرسش مطرح می‌شود که «ساختار کلی دانش، خوشه‌های مفهومی و الگوهای تعامل علمی در حوزهٔ سنجش توجه طی سال‌های ۲۰۰۰ تا ۲۰۲۵ چگونه شکل گرفته‌اند و چه روندها، بازیگران و همکاری‌های علمی در این حوزه قابل شناسایی است؟» یافته‌های این پژوهش می‌تواند مبنایی برای توسعهٔ مطالعات آتی در این حوزه بوده و زمینه‌ساز تعاملات علمی و پژوهشی گسترده‌تر شود.

پرسش‌های پژوهش

۱. روند توزیع زمانی در تولید مطالعات علمی مرتبط با سنجش توجه بین سال‌های ۲۰۰۰ تا ۲۰۲۵ چگونه است؟
۲. همکاری‌های بین‌المللی، کشورها و مجلات تأثیرگذار در زمینه سنجش توجه چگونه است؟
۳. نقشه‌های علمی واژگان و روندهای زمانی سنجش توجه در مطالعات چگونه تغییر کرده‌اند؟
۴. تحلیل هم‌نویسندگی اسناد سنجش توجه چگونه است؟

چارچوب نظری

تعداد انتشارات علمی، به‌عنوان مهم‌ترین شاخص تولیدات علمی شناخته می‌شود. همچنین، تعداد مقالات منتشرشده توسط اعضای هیئت علمی و پژوهشگران دانشگاه‌ها نیز از ملاک‌های ارزیابی توان علمی آن‌ها به شمار می‌رود (Chen et al., 2005).

پژوهشگران برای تحلیل تولیدات علمی از روش‌های گوناگون کتاب‌سنجی استفاده می‌کنند که به‌طورکلی می‌توان آن‌ها را به دو دسته تقسیم کرد: ارزیابی^۱ و رابطه‌ای^۲. کتاب‌سنجی ارزیابی بر توصیف ویژگی‌های آثار منتشرشده تمرکز دارد، درحالی‌که کتاب‌سنجی رابطه‌ای به بررسی روابط میان عناصر مختلف نظام علم می‌پردازد. مفهوم اصلی این نوع کتاب‌سنجی این است که در متاداده‌های جمع‌آوری‌شده درباره موجودیت‌های گوناگون (مانند نویسندگان، مقالات و نشریات)، می‌توان ارتباطات پنهانی را شناسایی کرد که درک کلی از این موجودیت‌ها را تسهیل می‌کند (Ninkov et al., 2022).

در علم‌سنجی رابطه‌ای که به تحلیل آثار منتشرشده، از جمله کتاب‌ها، مقالات علمی، داده‌ها و وبلاگ‌ها، همچنین متاداده‌های مرتبط با آن‌ها، مانند چکیده‌ها، کلمات کلیدی و ارجاعات می‌پردازد، تحلیل هم‌واژگانی^۳ به‌طور خاص برای اشاره به بررسی هم‌زمانی وقوع کلمات کلیدی در مقالات به کار می‌رود (Van Eck & Waltman, 2010)، تحلیل هم‌نویسندگی^۴ به‌طور خاص برای اشاره به بررسی الگوهای همکاری بین نویسندگان و مؤسسات به کار می‌رود (Newman, 2004). همچنین، تحلیل هم‌استنادی^۵ به بررسی مقالاتی می‌پردازد که به‌طور هم‌زمان توسط سایر مقالات مورد استناد قرار گرفته‌اند (Small, 1973)، درحالی‌که تحلیل جفت کتاب‌شناختی^۶ به مطالعهٔ مقالاتی می‌پردازد که دارای منابع مشترک هستند (Kessler, 1963). به‌طورکلی، اصطلاح تحلیل شبکه‌های علمی^۷ برای توصیف بررسی الگوهای ارتباطی میان عناصر مختلف علم، از جمله نویسندگان، مقالات و حوزه‌های موضوعی به کار می‌رود.

بیوند استنادی به رابطه‌ای اشاره دارد که میان دو نویسنده، سازمان یا کشور برقرار می‌شود، به‌گونه‌ای که یکی از

1. Evaluative
2. Relational
3. Co-word analysis
4. Co-authorship analysis
5. Co-citation analysis
6. Bibliographic Coupling Analysis
7. Scientific Network Analysis

شناسایی خوشه‌های مفهومی و بازیگران اصلی در پژوهش‌های سنجش توجه: تحلیل شبکه‌های ...

آنها به آثار دیگری استناد می‌کند. در نرم‌افزار ووس ویور، هر پیوند نشان‌دهنده ارتباط میان دو نویسنده، دانشگاه، مؤسسه یا کشور است. هر پیوند دارای وزنی است که با یک عدد مثبت نمایش داده می‌شود و هر چه این مقدار بیشتر باشد، نمایانگر پیوند قوی‌تر بین دو نویسنده، دانشگاه، مؤسسه یا کشور است (Van Eck & Waltman, 2010).

توجه، یک فرایند شناختی بنیادین است که امکان انتخاب و تمرکز بر اطلاعات مرتبط را در میان انبوهی از محرک‌ها فراهم می‌آورد و این فرایند نقش حیاتی در یادگیری، تصمیم‌گیری و عملکرد روزمره ایفا می‌کند. (Posner & Petersen, 1990). اختلال در توجه می‌تواند منجر به شکل‌گیری مشکلات جدی در زمینه‌های مختلف زندگی شود و با شرایطی مانند اختلال نقص توجه و بیش‌فعالی، اختلالات یادگیری و اختلالات شناختی مرتبط با افزایش سن همراه باشد (Eysenck et al., 2007). توجه ساختاری چندبعدی دارد و شامل جنبه‌های مختلفی است. (Mirsky et al., 1991). برخی از انواع اصلی توجه عبارت‌اند از:

توجه متمرکز:^۱ توانایی پاسخ‌دهی انتخابی به یک محرک خاص در حضور محرک‌های مزاحم دیگر است. این نوع توجه، توانایی تمرکز بر یک محرک واحد را بدون پرت شدن حواس توسط محرک‌های دیگر نشان می‌دهد (Sohlberg & Mateer, 2001).

توجه پایدار:^۲ توانایی حفظ سطح توجه در یک بازه زمانی نسبتاً طولانی است و برای انجام تکالیفی که نیازمند تمرکز مستمر هستند، اهمیت اساسی دارد (Parasuraman, 1998).

توجه انتخابی:^۳ توانایی انتخاب اطلاعات مرتبط و نادیده گرفتن اطلاعات نامربوط است و به فرد کمک می‌کند در محیط‌های سرشار از محرک، بر اطلاعات مهم تمرکز کند (Broadbent, 1958).

توجه تقسیم‌شده:^۴ توانایی پاسخ‌دهی هم‌زمان به چند تکلیف یا محرک است که امکان انجام هم‌زمان چند فعالیت را فراهم می‌کند، هر چند ممکن است با کاهش کارایی همراه باشد (Shallice, 1982).

توجه جابجا شده:^۵ توانایی تغییر انعطاف‌پذیر میان تکالیف یا محرک‌های ذهنی مختلف است. این نوع توجه برای انجام تکالیفی که مستلزم تغییر سریع میان وظایف گوناگون هستند، ضروری است (Monsell, 2003).

سنجش توجه، فرایندی جامع است که به منظور شناسایی، توصیف و ارزیابی عملکرد توجه در افراد مختلف انجام می‌شود (Carone, 2007). هدف از سنجش توجه، تعیین نقاط قوت و ضعف در فرایندهای توجهی، شناسایی اختلالات احتمالی و برنامه‌ریزی مداخلات مناسب است (Lezak et al., 2012). سنجش جامع توجه معمولاً شامل ترکیبی از روش‌های گوناگون از جمله مصاحبه بالینی، مشاهده رفتاری، آزمون‌های شناختی است (Carone, 2007; Lezak et al., 2012).

مطالعات نشان داده‌اند که برخی اختلالات شناختی مانند اختلال کم‌توجهی/بیش‌فعالی، آلزایمر و اسکیزوفرنی، با نارسایی‌های قابل توجهی در حوزه توجه همراه هستند. از این رو، سنجش دقیق توجه برای تشخیص صحیح این اختلالات و توسعه برنامه‌های درمانی کارآمد ضروری است (Barkley, 1997). افزون بر این، توجه به‌عنوان یکی از عوامل کلیدی در افزایش بهره‌وری در محیط‌های کاری و آموزشی شناخته می‌شود و اندازه‌گیری و پایش آن می‌تواند

- 1 . Focused attention
- 2 . Sustained attention
- 3 . Selective attention
- 4 . Divided attention
- 5 . Alternating attention

به طراحی ابزارهای بهینه‌سازی یادگیری و توسعه برنامه‌های آموزشی مؤثر کمک کند (Gazzaley & Rosen, 2016). در مطالعات اخیر، توجه به عنوان عاملی کلیدی در توسعه سیستم‌های هوشمند نیز مورد بررسی قرار گرفته است (Vaswani et al., 2023). از سوی دیگر، عوامل محیطی نظیر سروصدا، فناوری‌های دیجیتال و شرایط نورپردازی می‌توانند به‌طور معناداری بر سطح توجه افراد تأثیر بگذارند. پژوهش‌ها نشان می‌دهند که شناخت این تأثیرات می‌تواند به طراحی بهینه فضاها، آموزشی، محیط‌های کاری و فضاهای عمومی شهری منجر شود (Evans & Johnson, 2000).

سنجش توجه در حوزه‌های مختلف علوم شناختی، روان‌شناسی و علوم اعصاب کاربرد گسترده‌ای دارد. روش‌های سنجش توجه بسته به نوع توجه مورد بررسی (مانند توجه پایدار، انتخابی یا تقسیم‌شده) و اهداف پژوهش، متفاوت‌اند. یکی از رایج‌ترین ابزار سنجش توجه در پژوهش‌ها، آزمون عملکرد پیوسته است که به‌طور گسترده برای ارزیابی توجه پایدار به کار می‌رود و توانایی فرد در حفظ تمرکز را می‌سنجد (Homack & Riccio, 2006). آزمون استروپ^۱ ابزار دیگری است که برای بررسی توجه انتخابی و مهار شناختی استفاده می‌شود. در این آزمون، از شرکت‌کننده خواسته می‌شود نام رنگ جوهر کلماتی را که به‌صورت متناقض نمایش داده شده‌اند (برای مثال، کلمه «قرمز» نوشته شده با جوهر آبی) بیان کند. این آزمون میزان توانایی فرد در سرکوب پاسخ‌های خودکار را می‌سنجد (Stroop, 1935). از دیگر ابزارهای پرکاربرد، آزمون تغییر تمرکز^۲ است که توانایی تغییر توجه، پردازش ذهنی و انعطاف‌پذیری شناختی را بررسی می‌کند (Reitan, 1958). همچنین آزمون عملکرد تقسیم‌شده^۳ برای ارزیابی توانایی انجام هم‌زمان دو وظیفه به کار می‌رود و میزان توزیع منابع شناختی بین دو فعالیت را بررسی می‌کند (Pashler, 1994). آزمون‌های توجه بصری^۴ نیز از جمله روش‌هایی هستند که در آن‌ها شرکت‌کننده باید یک محرک هدف را در میان محرک‌های مزاحم شناسایی کند. در این میان، «وظیفه جست‌وجوی بصری» برای ارزیابی سرعت پردازش و توانایی تشخیص بصری کاربرد دارد. این وظیفه جست‌وجوی بصری به مجموعه‌ای از آزمایش‌های مهم اشاره دارد که توسط تریسمن و گلد (Treisman & Gelade, 1980) انجام شده‌اند و نقش بسزایی در توسعه نظریه ادغام ویژگی^۵ داشتند؛ نظریه‌ای برجسته درباره چگونگی پردازش و ادراک اطلاعات بصری در انسان. علاوه بر آزمون‌های رفتاری، از روش‌های عصب‌فیزیولوژیک نظیر الکتروانسفالوگرام^۶ و پتانسیل‌های وابسته به رخداد^۷ نیز برای سنجش توجه استفاده می‌شود. این روش‌ها فعالیت مغز را در پاسخ به محرک‌ها ثبت می‌کنند و نوسانات خاص در این ابزارها به پردازش توجه مرتبط هستند و در پژوهش‌های شناختی مورد استفاده قرار می‌گیرند (Polich, 2007). در روش دیگری فلانکر^۸ از ابزار جدیدی برای سنجش توجه انتخابی و توانایی مهار پاسخ‌های مزاحم استفاده کرد. شرکت‌کننده باید به محرک مرکزی در میان محرک‌های مزاحم پیرامونی پاسخ دهد (Eriksen & Eriksen, 1974). امروزه، ابزارهای رایانه‌ای^۹ مانند آزمون‌های ان‌بک^{۱۰} نیز برای بررسی توجه و حافظه کاری مورد استفاده قرار می‌گیرند و امکان ارزیابی دقیق‌تر عملکردهای شناختی را فراهم می‌کنند (Jaeggi et al., 2008).

1. Stroop test
2. Trail making test
3. Divided attention test
4. Visual search tasks
5. Feature Integration Theory (FIT)
6. Electroencephalogram (EEG)
7. Event-Related Potentials (ERP)
8. Flanker task
9. Computerized attention tests
10. N-back

پیشینه پژوهش

بررسی پیشینه پژوهش نشان می‌دهد که توجه به‌عنوان یکی از مؤلفه‌های اساسی عملکرد شناختی، در مطالعات کتاب‌سنجی جایگاه اندکی دارد و تمرکز بیشتر پژوهش‌ها بر سایر حوزه‌های علوم شناختی معطوف شده است. در این راستا، مطالعه‌ای با رویکرد تحلیل کتاب‌سنجی به بررسی انتشارات مرتبط با اختلال کم‌توجهی-بیش‌فعالی در فرانسه از سال ۱۹۷۴ پرداخته و با بهره‌گیری از پایگاه‌های داده‌ای مختلف، ۷۴۷ سند مرتبط تحلیل کرده است. نتایج این پژوهش نشان می‌دهد مقالاتی که صرفاً توسط پژوهشگران فرانسوی نگاشته شده‌اند، در مقایسه با مقالات دارای همکاری بین‌المللی، به‌طور معناداری تأکید بیشتری بر دیدگاه‌های روان‌پوشی داشته و کمتر به تداوم اختلال کم‌توجهی-بیش‌فعالی در بزرگسالی اشاره کرده‌اند. بر اساس این یافته‌ها، غلبه رویکرد روان‌پوشی در فرانسه می‌تواند یکی از عوامل مؤثر در تأخیر تشخیص و درمان اختلال کم‌توجهی-بیش‌فعالی، در مقایسه با سایر کشورهای اروپایی تلقی شود (Caci et al., 2023).

در حوزه علوم شناختی، پژوهشی دیگر با استفاده از تحلیل کتاب‌سنجی، روند مطالعات مربوط به عملکرد شناختی در اختلال هماهنگی رشدی را طی سال‌های ۲۰۱۰ تا ۲۰۲۲ بررسی کرده است. این مطالعه با تحلیل ۱۰۸۲ مقاله نمایه‌شده در پایگاه وب‌آوساینس و به‌کارگیری ابزارهای تحلیل بصری، روندهای پژوهشی، حوزه‌های موضوعی پرتعداد و الگوهای همکاری علمی بین‌المللی را شناسایی کرده است. نتایج نشان می‌دهد ایالات متحده، استرالیا، بریتانیا، کانادا و هلند بیشترین تأثیرگذاری علمی را در این حوزه داشته‌اند از جمله کلیدواژه‌های پرکاربرد می‌توان به توجه، حافظه کاری، عملکرد شناختی و اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی اشاره کرد. همچنین، عملکرد حرکتی، جمعیت‌شناسی و روان‌شناسی شناختی به‌عنوان موضوعات داغ پژوهشی معرفی شده‌اند (Ji et al., 2022).

در مطالعه‌ای دیگر، تحلیل کتاب‌سنجی پژوهش‌های مرتبط با عملکرد شناختی در اختلال دوقطبی طی سال‌های ۲۰۱۲ تا ۲۰۲۲ انجام شده است. این پژوهش با بهره‌گیری از داده‌های پایگاه وب‌آوساینس روندهای پژوهشی، حوزه‌های پرمخاطب و الگوهای همکاری علمی را مورد بررسی قرار داده است. نتایج حاکی از آن است که ایالات متحده، چین، کانادا، اسپانیا و بریتانیا بیشترین سهم را در تولیدات علمی این حوزه داشته‌اند. افزون بر کلیدواژه‌های «اختلال دوقطبی» و «عملکرد شناختی» مفاهیمی نظیر «اسکیزوفرنی»، «تحلیل‌های متاآنالیز» و «مقیاس‌های ارزیابی» نیز پرتکرارترین کلیدواژه‌ها بوده‌اند. یافته‌های این مطالعه نشان می‌دهد که پژوهش‌های آتی بر زیرگروه‌های شناختی بیماران، تغییرات درون فردی، ارزیابی ابزارهای شناختی و پیوند عملکرد شناختی با پاتوفیزیولوژی تمرکز خواهند داشت (Cui et al., 2024).

افزون بر این، مطالعه‌ای با هدف بررسی وضعیت موجود و روندهای آینده پژوهش‌ها در حوزه ابزارهای دیجیتال ارزیابی شناختی، از روش‌های کتاب‌سنجی برای تجزیه و تحلیل ۱۳۲۴۴ مقاله منتشرشده بین ۱ ژانویه ۲۰۰۳ تا ۳ آوریل ۲۰۲۳ در مجموعه پایگاه وب‌آوساینس بهره گرفته است. این تحلیل، کشورهای پیشرو، نویسندگان، مؤسسات و مجلات برجسته این حوزه را شناسایی کرده است. یافته‌ها نشان می‌دهد تعداد انتشارات سالانه در این زمینه با سرعت بالایی در حال افزایش است و بیشتر کشورها، نویسندگان و مؤسسات پربار در مناطق دارای توسعه اقتصادی بالا، از جمله آمریکای شمالی، اروپا و استرالیا قرار دارند. همچنین، الگوهای همکاری پژوهشی در این مناطق نیز رایج است. همه‌گیری کووید-۱۹ نیز موجب افزایش توجه به کاربرد فناوری دیجیتال در ارزیابی شناختی شده است. فناوری دیجیتال تأثیر قابل توجهی بر ارزیابی شناختی و مراقبت‌های بهداشتی داشته و تعداد چشمگیری از مقالات در

سال‌های اخیر منتشر شده‌اند که نشان‌دهنده پتانسیل بالای فناوری دیجیتال در ارزیابی شناختی است. در همین راستا، پژوهشی دیگر به بررسی الگوهای هم‌نویسندگی در علوم شناختی، به‌ویژه در حوزه علوم اعصاب شناختی پرداخته است (Chen et al., 2023).

تحلیل کتاب‌سنجی دیگری از مقالات مرتبط با حافظه کاری و خلاقیت در پایگاه داده وب‌آوساینس نشان می‌دهد که پژوهش‌ها در این زمینه از سال ۲۰۰۳ آغاز شده و از سال ۲۰۱۳ به سرعت توسعه یافته است. راجر ای. بیٹی^۱ و بندک ماتیس^۲ بیشترین تعداد مقالات را منتشر کرده‌اند، در حالی که ریوتا کاواشیمای^۳، هیکارو تاکه‌اوجی^۴ و یاسویوکی تاکی^۵ بیشترین همکاری علمی با دیگران پژوهشگران را داشته‌اند. گفتنی است که تنها ۹ سازمان از ۵۲۷ سازمان، شبکه‌های همکاری محلی محدود تشکیل داده‌اند. هشت موضوع اصلی پژوهش در این زمینه شناسایی شد: خلاقیت، شناخت، حافظه، حافظه کاری، عملکرد، تصویربرداری تشدید مغناطیسی کارکردی^۶، کنترل شناختی و مغز. این مطالعه بر اهمیت بررسی مکانیسم‌های عصبی حافظه کاری و خلاقیت از طریق اتصال عملکردی تأکید می‌کند تا نحوه تعامل مناطق مغزی با یکدیگر بهتر درک شود (Lu et al., 2023).

در پژوهش دیگر، نصیری و همکاران (Nasiri et al., 2023) به بررسی تست‌های مختلف توجه و تکامل آن‌ها در طول زمان پرداخته‌اند. این مطالعه، تست‌های گوناگون شناختی را برای سنجش عملکرد توجه مورد بررسی قرار داده و اطلاعاتی درباره نحوه ارزیابی توجه در بیمارانی ارائه می‌کند که در خواندن، استفاده از رایانه، درک دستورالعمل‌های کلامی و انجام وظایف اجرایی با مشکل مواجه‌اند. در پژوهش حاضر، این تست‌ها مورد بررسی قرار گرفته‌اند: تست دامنه ارقام^۷، زمان واکنش ساده و انتخابی^۸، تست رنگ و کلمه استروپ^۹، تست مرتب‌سازی کارت ویسکانسین^{۱۰}، تست ساعت مکورث^{۱۱}، تطبیق با وظیفه جست‌وجوی بصری نمونه^{۱۲}، پردازش سریع اطلاعات بصری^{۱۳}، تست گوش دادن دوگانه^{۱۴}، تست عملکرد مداوم^{۱۵}، تست غربالگری حرکتی^{۱۶}، باتری خودکار تست نوروسایکولوژیکی کمبریج^{۱۷}، تست راف ۲ و ۷^{۱۸}، تست متغیرهای توجه^{۱۹}، تست توجه روزمره^{۲۰}، تکلیف هوشیاری روانی حرکتی^{۲۱}.

- 1 . Roger E. Beaty
- 2 . Benedek Mathias
- 3 . Ryuta Kawashima
- 4 . Hikaru Takeuchi
- 5 . Yasuyuki Taki
- 6 . Functional Magnetic Resonance Imaging (fMRI)
- 7 . Digit Span Test (DGS)
- 8 . Reaction Time (RT)
- 9 . Stroop cColor and word test
- 10 . Wisconsin Card Sorting Test (WCST)
- 11 . Mackworth clock test
- 12 . Match to sample visual search task
- 13 . Rapid Visual Information Processing (RVP)
- 14 . Dichotic listening test
- 15 . Continuous Performance Test (CPT)
- 16 . Motor screening (MOT)
- 17 . Cambridge Neuropsychological Test Automated Battery (CANTAB)
- 18 . Ruff 2 and 7 test
- 19 . Test of Variables of Attention (TOVA)
- 20 . Test of everyday attention (TEA)
- 21 . Psychomotor Vigilance Task (PVT)

شناسایی خوشه‌های مفهومی و بازیگران اصلی در پژوهش‌های سنجش توجه: تحلیل شبکه‌های ...

تست توجه روزمره برای کودکان^۱، تست مداوم عملکرد کانرز-۲^۲، تست مرتب‌سازی کارت مادرید^۳ و باتری ارزیابی شناختی^۴. همچنین، روش‌های ارزیابی بیماران ناپایدار و بیمارانی که ویژگی‌های خاص دارند، مانند ناتوانی ذهنی، اختلال طیف اوتیسم، اختلال عملکرد حرکتی اندام فوقانی نیز در این مطالعه مورد بحث قرار گرفته است.

روش‌شناسی پژوهش

این پژوهش با استفاده از روش اسنادی به بررسی اسناد و اطلاعات جمع‌آوری شده پیشین توسط پژوهشگران و نویسندگان در حوزه مورد مطالعه پرداخته است. داده‌های پژوهش از پایگاه استنادی وب‌آوساینس^۵ استخراج شده و برای تحلیل آن‌ها از نرم‌افزارهای ووس ویور^۶ و بیبلیوشاینی^۷ استفاده گردید تا تصویری جامع از ساختار دانش و روندهای پژوهشی در زمینه سنجش توجه ارائه شود. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها، از روش‌های علم‌سنجی رابطه‌ای، از جمله تحلیل هم‌نویسندگی برای بررسی الگوهای همکاری میان نویسندگان و نهادهای علمی و همچنین تحلیل هم‌واژگانی به منظور شناسایی خوشه‌های مفهومی و ساختار فکری حاکم بر پژوهش‌های مرتبط با سنجش توجه استفاده شد. در گام نخست، داده‌های پژوهش از پایگاه استنادی وب‌آوساینس که در بازه زمانی ۲۰۰۰ تا ۲۰۲۵ نمایه شده‌اند، با استفاده از جست‌وجوی پیشرفته استخراج گردید. وب‌آوساینس یکی از بزرگ‌ترین پایگاه‌های داده مقالات علمی است که دسترسی به میلیون‌ها مقاله منتشر شده در مجلات معتبر را فراهم می‌کند و به واسطه اعتبار و گستره پوشش منابع علمی دیجیتال، به عنوان یک مرجع برتر برای تحلیل کمی ادبیات علمی شناخته می‌شود (Cui et al., 2024). این پایگاه امکان استفاده از عملگرهای بولین، جست‌وجوی دقیق و فیلترهای متنوع را فراهم می‌کند که به یافتن مقالات مرتبط کمک می‌نماید. این جست‌وجو به صورت جدول ۱ انجام شد.

جدول ۱. کلیدواژه‌های استفاده شده در پژوهش

فرمول جست‌وجو در وب‌آوساینس	"Attention assessment" OR "Measuring attention" OR "Attention test" OR "Test attention" OR "Cognitive Test attention" (Title) or attention AND (eeg OR "Electroencephalogram" OR "Event-Related Potentials" OR ERP OR N-back OR "Flanker Task" OR "Computerized Attention Tests" OR "Stroop Test" OR "Trail Making Test" OR "Divided Attention Test" OR "Visual Search Tasks" OR "Continuous Performance Test" OR "Motor screening" OR "Cambridge Neuropsychological" OR "Test Automated Battery" OR CAN-TAB OR "Ruff test" OR "Test of Variables of Attention" OR toda "Test of everyday attention" OR "Psychomotor Vigilance Task" OR "Test of everyday attention for children" OR "TEA-Ch" OR "Conners Continuous Performance Test" OR "Madrid Card Sorting Test" OR "Cognitive Assessment Battery" OR "Match to sample visual search task" OR "Rapid Visual Information Processing" OR RVP OR "Dichotic listening test" OR "Digit Span Test" OR DGS OR "Reaction Time" OR RT OR "Stroop Color and Word Test" OR "Wisconsin Card Sorting Test" OR west OR "Mackworth Clock Test") (Title) and Article (Document Types) and English (Languages) and Article (Document Types)
--------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

1. Test of everyday attention for children (TEA-Ch)
2. Conners continuous performance test-2
3. Madrid card sorting test
4. Cognitive Assessment Battery (CAB)
5. Web of Science
6. Vosviewer
7. Biblioshiny

با توجه به فرمول جست و جوی ارائه شده در جدول ۱، مقالاتی بازخوانی شدند که در عنوان آن‌ها عبارت سنجش توجه یا مترادف‌های آن ذکر شده بود. استفاده از عملگر "OR" به این دلیل انجام شد که علاوه بر واژه «سنجش توجه»، کلمات مترادف و نام‌های مختلف آزمون‌های سنجش توجه نیز در عنوان مقالات به کار رفته و از مطالعات پیشین استخراج شده بودند.

در مجموع، هدف از این جست و جو شناسایی اسنادی بود که به صورت جامع به موضوع سنجش توجه پرداخته باشند. با بهره‌گیری از ترکیبی مناسب از کلیدواژه‌ها و استفاده از قابلیت‌های جست و جوی پایگاه استنادی وب‌آوساینس، مجموعه کاملی از موضوعات مرتبط یافت شد. در نهایت، با اعمال فیلتر برای جست و جوی مقالات انگلیسی زبان، بین سال‌های ۲۰۰۰ تا ۲۰۲۵ انتخاب گردید. در این بازه زمانی، مجموعه داده شامل ۴۷۴ منبع مختلف است که در مجموع ۱۵۱۹ سند را در برمی‌گیرد. میانگین سن اسناد ۸.۷۵ سال بوده و هر سند به‌طور متوسط، ۳۰.۶۱ بار مورد استناد قرار گرفته است. تعداد کل نویسندگان ۵۶۵۲ نفر است و تنها ۲۷ سند توسط یک نویسنده منفرد نوشته شده است. میزان همکاری بین‌المللی در این مجموعه داده قابل توجه است، به طوری که ۲۵.۴۱ درصد از اسناد حاصل همکاری نویسندگان از کشورهای مختلف بوده‌اند. همچنین، به‌طور متوسط، هر سند توسط ۴.۷۴ نویسنده تألیف شده است.

در مرحله نخست پژوهش، با انتخاب گزینه تجزیه و تحلیل نتایج^۱ در پایگاه داده وب‌آوساینس، تحلیل داده‌ها نشان داد که عمده مقالات منتشر شده در چهار حوزه اصلی پژوهشی متمرکز هستند: روان‌پزشکی (۹۸۵ سند)، علوم اعصاب (۷۰۰ سند)، نورولوژی بالینی (۵۰۲ سند)، روانشناسی (۳۴۸ سند). به منظور بررسی وضعیت پژوهش‌های انجام شده در ایران، تمامی مراحل جست و جو و تجزیه و تحلیل داده‌ها یک بار دیگر با اعمال فیلتر کشور ایران انجام شد. نتایج نشان داد که پژوهش‌های مرتبط در ایران عمدتاً در حوزه‌های علوم اعصاب و نورولوژی، مهندسی، زیست‌شناسی محاسباتی، ریاضی و علوم رایانه متمرکز هستند.

جدول ۲. پنج حوزه اصلی پژوهشی در زمینه سنجش توجه و درصد فراوانی طی سال‌های ۲۰۰۰ تا ۲۰۲۵ در ایران

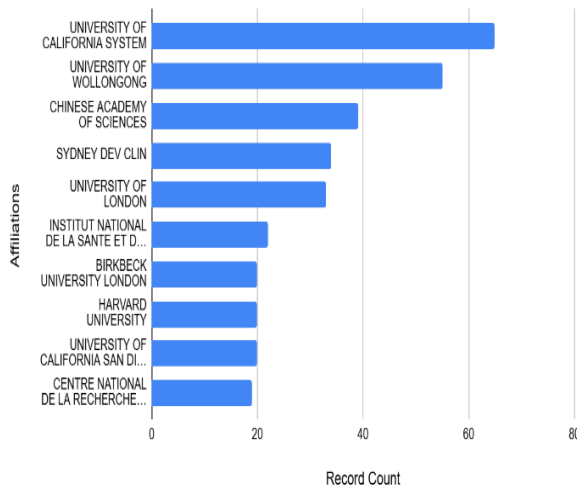
ردیف	حوزه پژوهش	تعداد مقالات	درصد فراوانی
۱	علوم اعصاب	۷۰۱	۴۶.۱۴۹
۲	روان‌شناسی	۲۴۷	۱۶.۲۶۱
۳	روان‌شناسی تجربی	۲۴۱	۱۵.۸۶۶
۴	عصب‌شناسی بالینی	۱۹۸	۱۵.۰۳۵
۵	روان‌پزشکی	۱۶۴	۱۰.۷۹۷
۶	مهندسی پزشکی زیستی	۱۲۹	۸.۴۹۲

ده موسسه برتر در جهان که بیش‌ترین مقالات را در این زمینه منتشر کرده‌اند عبارت‌اند از: دانشگاه کالیفرنیا، دانشگاه ولونگونگ، آکادمی علوم چین، کلینیک توسعه سیدنی، دانشگاه لندن، موسسه ملس اینسرم، دانشگاه بیرکبک لندن، دانشگاه هاروارد، دانشگاه کالیفرنیا سن دیگو، مرکز ملی پژوهش‌های علمی CNRS. در بین دانشگاه‌های ایران، دانشگاه آزاد اسلامی با تعداد ۸ مقاله در رتبه ۶۷ قرار دارد و پس از آن به ترتیب دانشگاه‌های شهید صدوقی، شهید بهشتی، تربیت مدرس، علوم پزشکی تهران و دانشگاه تبریز قرار دارند.

1. Analyze results

ردیف	مؤسسات علمی	درصد فراوانی	تعداد
۱	دانشگاه سیستم کالیفرنیا	۴.۲۷۹	۶۵
۲	دانشگاه ولونگونگ	۳.۶۲۱	۵۵
۳	آکادمی علوم چین	۲.۵۶۷	۳۹
۴	دانشگاه سیستم کالیفرنیا	۲.۲۳۸	۳۴
۵	دانشگاه لندن	۲.۱۷۲	۳۳
۶	موسسه ملی بهداشت و پژوهش‌های پزشکی INSERM	۱.۴۴۸	۲۲
۷	دانشگاه بیرکبک لندن	۱.۳۱۷	۲۰
۸	دانشگاه هاروارد	۱.۳۱۷	۲۰
۹	دانشگاه کالیفرنیا سن دیگو	۱.۳۱۷	۲۰
۱۰	مرکز ملی پژوهش‌های علمی CNRS	۱.۲۵۱	۱۹

Record Count vs. Affiliations



تصویر ۱. ۱۰ موسسه علمی برتر در زمینه انتشار اسناد مربوط به سنجش توجه بین سال‌های ۲۰۰۰ تا ۲۰۲۵

در ادامه، اطلاعات مربوط به تمامی مقالات استخراج شده از پایگاه وب‌آوساینس (شامل عنوان کامل، نویسندگان، نشریه و سایر اطلاعات مرتبط) به‌طور کامل در فایل‌های جداگانه ذخیره شد و سپس با استفاده از نرم‌افزار نوت‌پد^۱ ادغام و یکپارچه گردید. پس از آن، داده‌ها وارد نرم‌افزار ووس و یوور و نرم‌افزار بیبلیوشاینی از بسته بیبلیومتریکس در نرم‌افزار آر^۲ شدند تا از طریق این نرم‌افزارها، تجزیه و تحلیل اطلاعات و ترسیم نقشه‌های موضوعی و روابط میان آن‌ها انجام شود.

یافته‌های پژوهش

پاسخ به پرسش اول پژوهش: روند توزیع زمانی در تولید مطالعات علمی مرتبط با سنجش توجه در سال‌های ۲۰۰۰ تا ۲۰۲۵ چگونه است؟

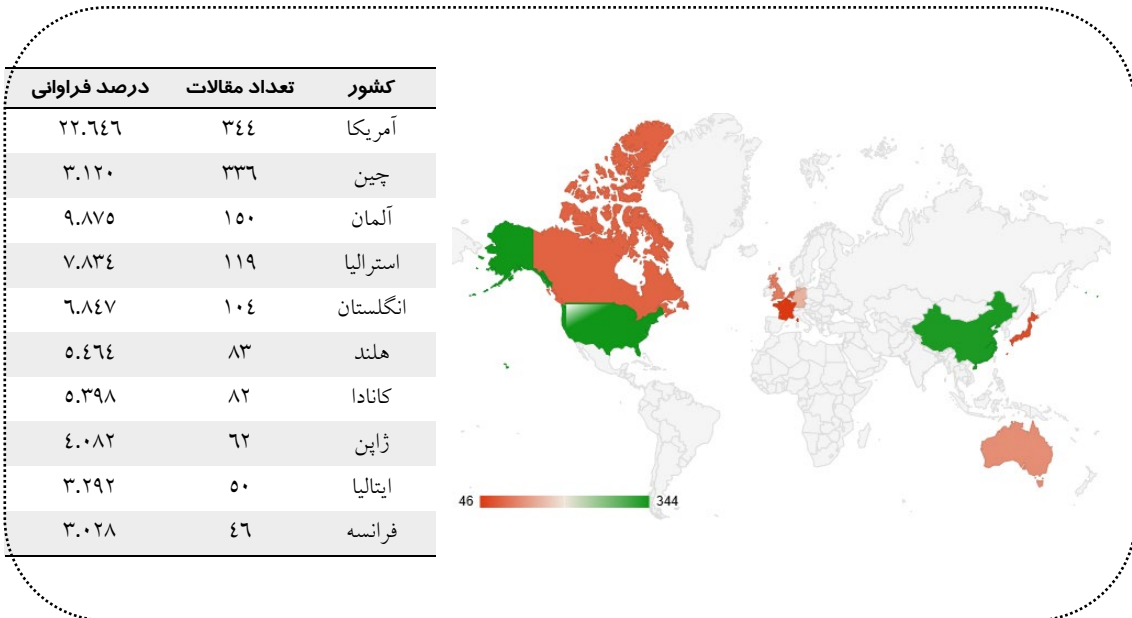
این پژوهش به بررسی روند توزیع زمانی مقالات مرتبط با سنجش توجه در سال‌های ۲۰۰۰-۲۰۲۵ پرداخته است. مطابق با تصویر ۲، یافته‌ها نشان می‌دهد که در سال ۲۰۰۰ تعداد اسناد علمی منتشر شده ۲۶ مورد بوده و این تعداد در سال‌های بعد به تدریج افزایش یافته است؛ به گونه‌ای که بیشترین تعداد مطالعات در سال ۲۰۲۴ با ۱۸۷ سند علمی ثبت شده است.

همچنین، آغاز انتشار پژوهش‌ها در ایران و در این حوزه به سال ۲۰۱۶ باز می‌گردد و این روند در سال‌های بعد رشد یافته به طوری که تعداد اسناد منتشر شده در سال ۲۰۲۱ به ۷ مورد و در سال ۲۰۲۴ به ۸ مورد رسیده است.

1 .Notepad
2 .R.4.4.1

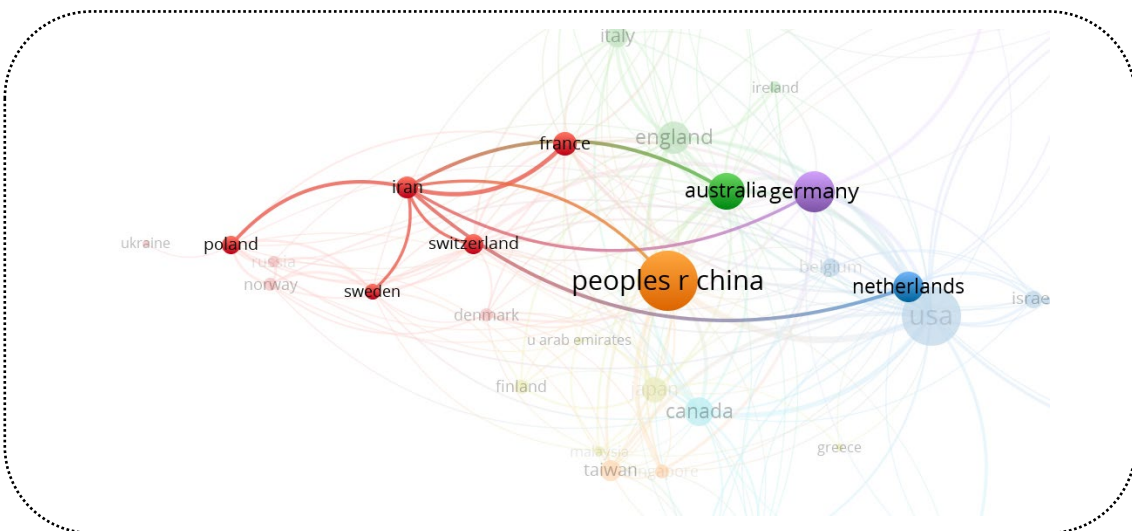
شناسایی خوشه‌های مفهومی و بازیگران اصلی در پژوهش‌های سنجش توجه: تحلیل شبکه‌های ...

مطابق با تحلیل انجام گرفته، ۵ کشور برتر در انتشار این اسناد به ترتیب آمریکا، چین، آلمان، استرالیا و انگلستان هستند. در این میان، ایران با انتشار ۳۹ مقاله در رتبه ۱۵ قرار دارد و ۲.۵۷ درصد از کل مقالات این حوزه را به خود اختصاص داده است.



تصویر ۴. ۱۰ کشور برتر در زمینه انتشار اسناد مربوط به سنجش توجه بین سال‌های ۲۰۰۰ تا ۲۰۲۵

بر اساس تصویر ۵، کشور ایران در زمینه پژوهش‌های مرتبط با سنجش توجه، در یک خوشه مشترک با کشورهای دانمارک، فرانسه، نروژ، لهستان، استرالیا، چین، روسیه، سوئد، سوئیس و اکراین قرار دارد و از همکاری‌های بین‌المللی برخوردار بوده است. عناوین انتشارات برتر این حوزه در جدول ۳ ارائه شده است که در این میان، انتشارات نوروفیزیولوژی بالینی با ۵۶ مقاله و سهم ۳.۶۸ درصدی از کل مقالات، بیشترین میزان انتشار را به خود اختصاص داده است.



تصویر ۵. همکاری‌های بین‌المللی بین ایران و سایر کشورها در زمینه سنجش توجه بین سال‌های ۲۰۰۰ تا ۲۰۲۵

جدول ۳. ۱۰ انتشارات برتر در زمینه سنجش توجه و درصد فراوانی در سال‌های ۲۰۰۰ تا ۲۰۲۵

نام انتشارات	تعداد مقالات	درصد فراوانی
Clinical Neurophysiology	۵۶	۶۸۷.۳
International Journal Of Psychophysiology	۴۴	۸۹۷.۲
Psychophysiology	۳۷	۴۳۶.۲
Frontiers In Human Neuroscience	۳۶	۳۷.۲
Journal Of Neural Engineering	۳۶	۳۷.۲
Neuropsychologia	۳۴	۲۳۸.۲
Biomedical Signal Processing And Control	۳۰	۹۷۵.۱
Brain Sciences	۲۸	۸۴۳.۱
Biological Psychology	۲۶	۷۱۲.۱
Frontiers In Neuroscience	۲۴	۵۸.۱

پاسخ به پرسش سوم پژوهش: نقشه‌های علمی واژگان و روندهای زمانی سنجش توجه در مطالعات چگونه تغییر کرده‌اند؟

برای پاسخ به پرسش مربوط به واژگان، در گام نخست از مجموع ۱۵۱۹ رکورد استخراج شده از پایگاه استنادی وب‌آوساینس، تعداد ۳۴۲۳ کلیدواژه منحصر به فرد شناسایی شد که در مجموع اسناد، ۵۴۹۳ بار تکرار شده‌اند. در مرحله بعد، با بررسی دقیق کلیدواژه‌ها، واژگان و عبارات‌های مشابهی که با نگارش‌های متفاوت ثبت شده بودند، شناسایی و ادغام شدند. برای این منظور، فایلی در نرم‌افزار اکسل تهیه شد که در آن کلیدواژه‌های مترادف مشخص گردید و سپس این فایل در نرم‌افزار ووس و یوور بارگذاری شد. در نتیجه این فرایند، تعداد کلمات کلیدی به ۳۲۳۳ مورد کاهش یافت. در تنظیمات نرم‌افزار ووس و یوور، پس از چندین مرحله آزمون و خطا، حداقل بسامد تکرار واژگان روی عدد ۵ تنظیم شد. گفتنی است که در اغلب پژوهش‌های مشابه، مقدار بسامد تکرار کلمات برابر با ۵ در نظر گرفته شده است و بر اساس قانون یک سوم برادفورد^۱، مجموع دفعات تکرار در ۱۹۱ واژه با بسامد ۵ تکرار به بالا، ۳۹۰۴ مورد بوده که ۷۱ درصد از کل تکرارها را پوشش می‌دهد و این مقدار بیشتر از یک سوم کل است. در جدول ۴، واژه‌های پرتکرار منتخب (که در صدر ۱۹۱ کلیدواژه با بسامد تکرار ۵ به بالا انتخاب شدند) قرار گرفته و میزان تکرار هر کدام از واژه‌ها به ترتیب از بیشترین به کمترین مشخص شده است.

همان‌طور که در جدول مشخص گردیده است بیشترین تکرار واژگان در این حوزه به ترتیب مربوط به «الکتروانسفالوگرافی» با تکرار ۵۶۳ بار، «توجه» ۲۹۲ بار تکرار، «پتانسیل وابسته به رویداد» با ۵۶۵ تکرار و «اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی» با ۲۲۱ تکرار است. در تصویر ۶، ساختار ۱۹۱ واژگان پربسامد از نرم‌افزار ووس و یوور ارائه شده است.

1 . Bradford

شناسایی خوشه‌های مفهومی و بازیگران اصلی در پژوهش‌های سنجش توجه: تحلیل شبکه‌های ...

جدول ۴. رتبه‌بندی کلیدواژه‌های حوزه سنجش توجه در سال‌های ۲۰۰۰ تا ۲۰۲۵

رتبه	کلید واژه	مجموع تکرار	رتبه	کلید واژه	مجموع تکرار
۱	Eeg (الکتروانسفالوگرافی)	۵۶۳	۱۴	Sustained attention (توجه پایدار)	۵۰
۲	Attention (توجه)	۲۹۲	۱۵	Brain modeling (مدل‌سازی مغز)	۴۶
۳	ERP (پتانسیل وابسته به رویداد)	۲۶۵	۱۶	Selective attention (توجه انتخابی)	۴۴
۴	Adhd (اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی)	۲۲۱	۱۷	Reaction time (زمان واکنش)	۳۵
۵	Emotion (هیجان)	۹۲	۱۸	Spatial attention (توجه فضایی)	۳۵
۶	attention-deficit (نقص توجه)	۸۱	۱۹	Motor imagery (تصویرسازی حرکتی)	۳۳
۷	Bci (رابط مغز و رایانه)	۸۰	۲۰	Auditory attention (توجه شنیداری)	۳۱
۸	Deep learning (یادگیری عمیق)	۷۲	۲۱	P300 (یک پتانسیل وابسته به رویداد)	۳۱
۹	Child (کودک)	۶۶	۲۲	Cognition (شناخت)	۲۹
۱۰	Attention mechanism (مکانیسم توجه)	۶۵	۲۳	Machine learning (یادگیری ماشین)	۲۸
۱۱	Cpt (آزمون عملکرد مداوم)	۶۰	۲۴	Schizophrenia (شیزوفرنی)	۲۶
۱۲	CNN (شبکه عصبی کانولوشن)	۵۸	۲۵	Neuropsychology (نوروسایکولوژی)	۲۵
۱۳	Feature extraction (استخراج ویژگی)	۵۱	۲۶	Methylphenidate (متیل‌فنیدیت)	۲۴

در این تصویر، گوی‌ها نمایانگر واژگان هستند که با خطوطی به یکدیگر متصل شده‌اند و این ارتباط ناشی از هم‌نشینی این واژگان در اسناد است. ابعاد هر گوی با تعداد بسامد تکرار کلمات ارتباط دارند و هرچه گوی بزرگ‌تر باشد، نشان‌دهنده تکرار بیشتر آن واژه در اسناد استخراج‌شده از پایگاه استنادی است. به‌عنوان مثال، مقایسه جدول ۴ و تصویر ۶ نشان می‌دهد که کلمات موجود در جدول، بزرگ‌ترین گوی‌های تصویر را تشکیل می‌دهند. همچنین، همان‌گونه که در تصویر مشاهده می‌شود، با توجه به ارتباط میان واژگان، ۹ خوشه مختلف با رنگ‌بندی‌های متمایز شکل گرفته که در برخی پژوهش‌ها به نام خوشه‌بندی مفهومی نیز آمده است. این خوشه‌بندی‌ها با توجه به ارتباطات و هم‌نشینی واژگان در مقالات ایجاد شده‌اند و هر خوشه بیانگر یک مفهوم است. در ادامه، خوشه‌ها و پرتکرارترین کلمات هر خوشه بررسی شده‌اند:

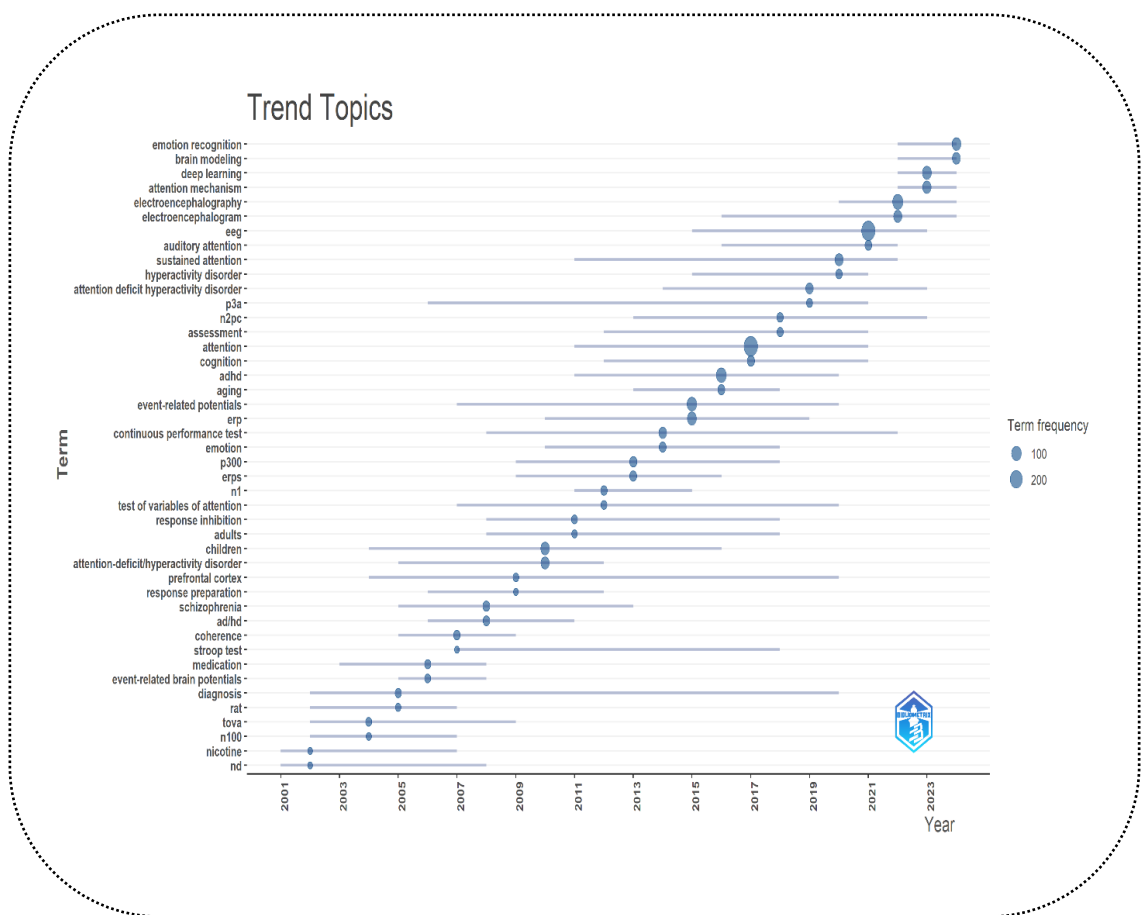
خوشه اول شامل ۴۶ واژه است و واژگان کلیدی آن عبارت‌اند از: «پتانسیل وابسته به رویداد»، «پتانسیل وابسته به رویداد شنوایی»، «توجه بصری»، «پیری»، «امواج مغزی آلفا» و «مغناطیس مغزنگاری». این خوشه با عنوان سنجش توجه و علوم اعصاب نام‌گذاری شده است.

خوشه دوم شامل ۳۱ واژه است و واژگان شاخص آن عبارت‌اند از: «الکتروانسفالوگرافی»، «رابط مغز و رایانه»، «مدل‌سازی مغز»، «مدل توجه» و «یادگیری عمیق». این خوشه نشان‌دهنده مدل‌های محاسباتی مغز و شناخت است.

خوشه سوم شامل ۲۷ واژه است و واژگان کلیدی آن عبارت‌اند از: «توجه»، «رفتار»، «زمان واکنش»، «عملکرد شناختی» و «واکنش سریالی پنج انتخابی». این خوشه با محوریت مطالعات رفتاری و شناختی نام‌گذاری شده است.

مرتب‌سازی کارت ویسکانسین» به مفهوم اختلالات شناختی عصبی اشاره دارند و این خوشه بر اساس آن نام‌گذاری می‌شود.

در تصویر ۷، روند زمانی کلمات کلیدی پربسامد برای هر سال به تعداد ۲ در نرم‌افزار بایبلوشاینی تنظیم و خروجی گرفته شد. این تصویر، جدیدترین و قدیمی‌ترین واژگان حوزه سنجش توجه را نشان می‌دهد. برای شناسایی واژگان جدیدی که در سال‌های اخیر مطرح شده‌اند و برای تعیین مرزهای دانش و حوزه‌های پژوهشی نو، در جدول ۵ کلمات جدید در حوزه سنجش توجه ارائه شده است. ظهور و بروز کلماتی مانند «یادگیری عمیق»، «یادگیری ماشینی»، «شبکه عصبی کانولوشنال» و «شبکه‌های عصبی باینری» نشان‌دهنده گرایش پژوهش‌های اخیر به تمرکز بر یادگیری عمیق و ماشین است، به‌ویژه شبکه‌های عصبی کانولوشنال به دلیل کاربردهای گسترده در پردازش تصویر و داده‌های پیچیده، بسیار مورد توجه قرار گرفته‌اند.



تصویر ۷. روند زمانی موضوعات بین سال‌های ۲۰۰۰ تا ۲۰۲۵

بیشترین کلمات کلیدی در پژوهش‌های اخیر ایرانی شامل «عملکرد شناختی»، «الکتروانسفالوگرافی»، «یادگیری ماشینی»، «پتانسیل‌های مرتبط با رویداد»، «ارگونومی شناختی»، «یادگیری عمیق»، «حافظه فعال»، «کمبود توجه/بیش‌فعالی» و «اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی» بوده است که گرایش پژوهشگران ایرانی در آینده این حوزه را به‌خوبی نشان می‌دهد.

ظهور واژگان جدیدی همچون «مدل‌سازی مغز» و «رابط مغز و رایانه» حاکی از تلاش برای ایجاد ارتباط مستقیم بین مغز و دستگاه‌های رایانه‌ای در مطالعات نوین این حوزه است. همچنین، واژگان «ماژول‌های توجه»، «تصویرسازی موتور» و «نوسانات بتا» نشان‌دهنده جهت‌گیری پژوهش‌ها به سوی درک بهتر فرایندهای شناختی و عصبی است. افزون بر این، مطالعات مربوط به «نمایش ویژگی‌های چهاربعدی»، بیانگر تلاش برای پردازش و تحلیل داده‌های پیچیده و چندبعدی است و پژوهش‌ها بر «یادگیری تأخیری» و «شبکه‌های حافظه کوتاه‌مدت» دوطرفه تمرکز دارند که اهمیت حوزه‌های مرتبط با حافظه و پردازش اطلاعات در زمان‌های مختلف را در ادبیات جدید نشان می‌دهد.

جدول ۵. ظهور واژگان جدید در حوزه سنجش توجه

واژه	انتها بیشترین شروع تعداد	واژه	انتها بیشترین شروع تعداد
Delay learning (به تأخیر انداختن یادگیری)	1 2025 2025 2025	Deep learning (یادگیری عمیق)	72 2022 2023 2024
4d feature representations (نمایش ویژگی‌های چهاربعدی)	1 2025 2025 2025	Machine learning (یادگیری ماشینی)	28 2021 2022 2024
Attention modules (ماژول‌های توجه)	1 2025 2025 2025	Convolutional neural network (شبکه عصبی کانولوشنال)	17 2022 2022 2024
(Bilstm) شبکه حافظه کوتاه‌مدت دوطرفه	1 2025 2025 2025	Brain modeling (مدل‌سازی مغز)	46 2022 2024 2024
Binary neural Networks (شبکه‌های عصبی باینری)	1 2025 2025 2025	Brain-computer interface (رابط مغز و کامپیوتر)	38 2020 2024 2024
Beta oscillations (نوسانات بتا)	1 2025 2025 2025	Motor imagery (تصویرسازی موتور)	23 2023 2024 2024

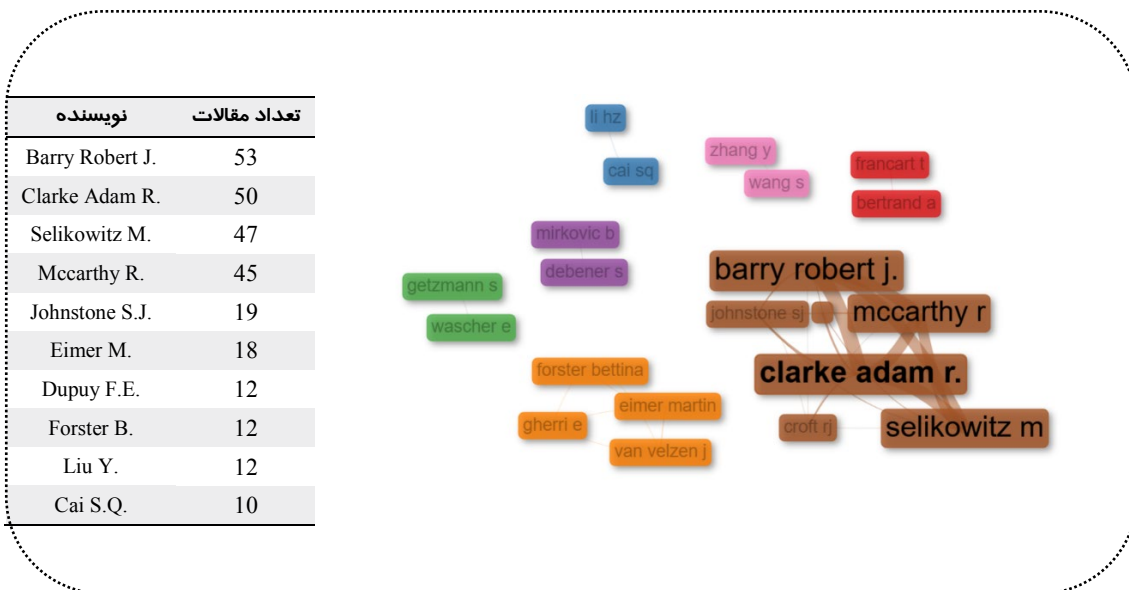
پاسخ به پرسش چهارم پژوهش: تحلیل هم‌نویسندگی اسناد سنجش توجه چگونه است؟

در ادامه، نویسندگان برتر در این حوزه بر اساس تعداد مقالات مشخص شدند که در میان آن‌ها Barry RJ با انتشار ۵۳ مقاله در رتبه نخست قرار دارد. اطلاعات تکمیلی در جدول ۶ ارائه شده است.

جدول ۶. ۱۰ نویسنده برتر در زمینه سنجش توجه و درصد فراوانی در سال‌های ۲۰۰۰ تا ۲۰۲۵

نام نویسنده	Barry R.J.	Clarke A.R.	Selikowitz M.	Mccarthy R.	Johnstone S.J.	Eimer M.	Dupuy F.E.	Forster B.	Liu Y.	Cai S.Q.
تعداد مقاله	53	50	47	45	19	18	12	12	12	10
درصد فراوانی	3.489	3.292	3.094	2.962	1.251	1.185	0.79	0.79	0.79	0.658

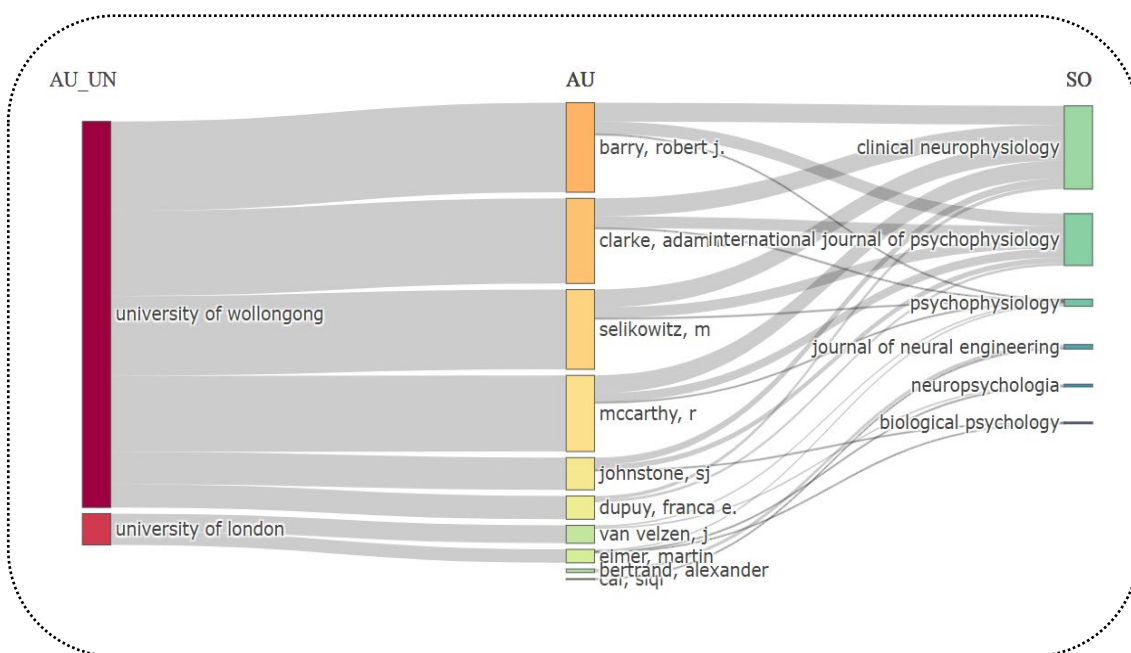
بر اساس تحلیل هم‌استنادی انجام شده، هفت خوشه شناسایی گردید. همان‌طور که در تصویر ۸ مشاهده می‌شود، هر خوشه با رنگی متفاوت نمایش داده شده و شبکه‌ای نسبتاً قابل فهم و متمایز از نویسندگان را نشان می‌دهد. همچنین در این جدول نویسندگان با بالاترین کارآمدی علمی نمایش داده شده است.



تصویر ۸. نویسندگان برتر و شبکه هم‌استنادی نویسندگان در حوزه سنجش توجه بین سال‌های ۲۰۰۰ تا ۲۰۲۵

در بین نویسندگان ایرانی نام اردلان اعرابی، محمدصادق هلفروش، مسعود گروانچی‌زاده، امین قدری و کامران کاظمی با میانگین ۲ مقاله دیده می‌شوند.

تصویر ۹، ارتباط میان پژوهشگران برتر، منابع استناد و زمینه‌های وابستگی در حوزه سنجش توجه را نشان می‌دهد. هر جعبه در بخش میانی، نمایانگر نام یک پژوهشگر است و خطوط متصل‌کننده پژوهشگران به کلمات مرتبط، نشان می‌دهد که هر پژوهشگر چه وابستگی دارد و پژوهش‌های وی بیشتر در کدام نشریات منتشر شده‌اند.



تصویر ۹. نمودار سه میدانی ارتباط پژوهشگران برتر در حوزه سنجش توجه بین سال‌های ۲۰۰۰ تا ۲۰۲۵ (قسمت میانی: نویسندگان؛ راست: منابع استناد؛ چپ: وابستگی)

بحث و نتیجه گیری

تحلیل علم‌سنجی انجام شده در این مطالعه، روندها و موضوعات اصلی مرتبط با سنجش توجه از سال ۲۰۰۰ تا ۲۰۲۵ را مورد بررسی قرار داد. نتایج نشان می‌دهد که این حوزه به تدریج در پژوهش‌های علمی اهمیت بیشتری یافته و همواره در حال گسترش است. استفاده از نرم‌افزارهای تخصصی نظیر بیبلیوشینی و ووس و یوور امکان تحلیل دقیق‌تر هم‌واژگانی، همکاری‌های بین‌المللی و سایر جنبه‌های علمی را فراهم کرده است. در میان ده مؤسسه برتر جهان، بیش‌ترین مقالات حوزه سنجش توجه به دانشگاه‌های کالیفرنیا و ولونگونگ اختصاص دارد. در بین دانشگاه‌های ایران، دانشگاه آزاد اسلامی در رتبه ۶۷ قرار دارد و پس‌از آن سایر دانشگاه‌های کشور قرار گرفته‌اند که نشان‌دهنده نیاز به توجه بیشتر به پژوهش‌های این حوزه در داخل کشور است. یافته‌ها نشان داد که اگرچه بیشترین تولیدات علمی این حوزه به دانشگاه‌های کالیفرنیا، ولونگونگ و آکادمی علوم چین اختصاص دارد، اما نویسندگان برتر از نظر تعداد مقالات به دانشگاه ولونگونگ و دانشگاه لندن وابستگی دارند و بیشترین تولیدات خود را در مجلات نوروفیزیولوژی بالینی و مجله بین‌المللی روان‌شناسی فیزیولوژی منتشر کرده‌اند؛ موضوعی که اهمیت این دو انتشارات را در این حوزه نشان می‌دهد. تحلیل روند انتشار اسناد علمی نشان می‌دهد که تعداد مقالات در حوزه سنجش توجه از سال ۲۰۰۰ به تدریج افزایش یافته و بیشترین تعداد مطالعات در سال ۲۰۲۴ ثبت شده است. روند کلی بیانگر رشد تدریجی تولیدات علمی در این حوزه است و نشان می‌دهد که سنجش توجه به حوزه‌ای جذاب برای پژوهشگران بدل شده است. در ایران نیز این روند افزایشی وجود دارد با این تفاوت که شروع مطالعات از سال ۲۰۱۶ بوده و تا سال ۲۰۲۴ به اوج خود رسیده است؛ امری که علاقه پژوهشگران داخلی به این حوزه را نشان می‌دهد.

بررسی همکاری‌های بین‌المللی در حوزه پژوهش، نشان داد که بیشترین همکاری‌ها با کشورهای چین، آمریکا، آلمان، انگلستان و استرالیا بوده است. در مقابل، ارتباطات بین‌المللی ایران بیشتر با کشورهای دانمارک، فرانسه، نروژ، لهستان، استرالیا، چین، روسیه، سوئد، سوئیس و اکرین است و هیچ‌یک از کشورها جزو پنج کشور برتر تولیدکننده علم در این حوزه نیستند. مطابق تحلیل انجام شده پنج کشور برتر از نظر تولید مقالات، به ترتیب آمریکا، چین، آلمان، استرالیا و انگلستان هستند و ایران با ۳۹ مقاله در رتبه ۱۵ قرار دارد و سهم ۲.۵۷ درصدی از کل تولیدات علمی را به خود اختصاص داده است. به نظر می‌رسد همکاری‌های بین‌المللی ایران با کشورهای برتر این حوزه می‌تواند به ارتقای وضعیت پژوهشی در داخل کشور و افزایش جایگاه بین‌المللی کمک کند.

مطالعات پیشین نیز یافته‌های مشابهی را تأیید کرده‌اند. پژوهش جی و همکاران (Ji et al., 2022) در حوزه علوم شناختی، کشورهای ایالات متحده، استرالیا، بریتانیا، کانادا و هلند را برترین کشورها معرفی کرده است. در این مطالعه، کلمات پرتکرار شامل توجه، حافظه کاری، عملکرد شناختی و اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی بودند. مطالعه کوئی و همکاران (Cui et al., 2024) در زمینه عملکرد شناختی در اختلال دوقطبی، نشان داد که کشورهای ایالات متحده، چین، کانادا، اسپانیا و بریتانیا بیشترین تولید علمی را داشته‌اند. مقایسه این نتایج با پژوهش حاضر نشان می‌دهد که آمریکا و انگلیس در سه پژوهش انجام شده، بیشترین تعداد را دارا بوده‌اند. همچنین بر گسترش استفاده از فناوری‌های نوین در سنجش شناختی تأکید داشته و نقش مفاهیمی پرتکرار همچون اسکیزوفرنی و ابزارهای سنجش شناختی مورد توجه قرار گرفته است که با یافته‌های این پژوهش درباره کاربرد بودن ابزارهایی مانند الکتروانسفالوگرافی، پتانسیل‌های وابسته به رخداد و آزمون‌های مبتنی بر یادگیری ماشین هماهنگ است. پژوهش چن و همکاران (Chen et al., 2023) نیز به تحلیل الگوهای هم‌نویسندگی در علوم اعصاب شناختی پرداخته و به تمرکز همکاری‌های

شناسایی خوشه‌های مفهومی و بازیگران اصلی در پژوهش‌های سنجش توجه: تحلیل شبکه‌های ...

پژوهشی در کشورهای توسعه‌یافته اشاره کرده است. این یافته با نتیجه پژوهش حاضر مبنی بر تمرکز فعالیت‌های علمی در کشورهایی مانند آمریکا، چین، آلمان و استرالیا هم‌راستا بوده و نشان‌دهنده ضرورت تقویت همکاری‌های بین‌المللی برای کشورهای در حال توسعه، از جمله ایران است. همچنین پژوهش چن بر اهمیت ساختار شبکه‌ای تولید علم در علوم شناختی تأکید دارد که با خوشه‌بندی‌های مفهومی به دست آمده از تحلیل واژگان در این تحقیق، از جمله خوشه‌های مرتبط با یادگیری عمیق، اختلالات شناختی و عملکردهای اجرایی، هم‌پوشانی مفهومی دارد. مطالعه لو و همکاران (Lu et al., 2023) با تمرکز بر حافظه کاری و خلاقیت، از طریق تحلیل هم‌نویسندگی و شبکه‌های عملکرد مغزی، هشت موضوع کلیدی را شناسایی کرده است. موضوعاتی که در پژوهش حاضر با ظهور واژگانی مانند یادگیری عمیق، شبکه عصبی کانولوشنال و مدل‌سازی مغز در سال‌های اخیر هم‌پوشانی دارد.

در نهایت، مقایسه روندهای زمانی کلیدواژه‌ها در پژوهش حاضر با مطالعاتی مانند نصیری و همکاران (Nasiri et al., 2023) که بر تحول ابزارهای سنجش توجه تمرکز دارند، نشان می‌دهد که ابزارهای کلاسیک مانند آزمون‌های عملکرد مداوم، استروپ، و آن‌بک همچنان جایگاه خود را حفظ کرده‌اند؛ اما هم‌زمان با رشد فناوری، ابزارهای جدید مبتنی بر هوش مصنوعی نیز در حال گسترش هستند. این همگرایی سنت و نوآوری، یکی از پیام‌های کلیدی پژوهش حاضر است و بر لزوم به‌روزرسانی ابزارهای پژوهشی متناسب با نیازهای روز تأکید دارد.

از مجموع ۱۵۱۹ پژوهش انجام شده بین سال‌های ۲۰۰۰ تا ۲۰۲۵، بیشترین اسناد در چهار حوزه اصلی پژوهشی شامل روان‌پزشکی، علوم اعصاب، نورولوژی بالینی و روان‌شناسی قرار دارند. این دسته‌بندی‌ها ارتباط پژوهش حاضر را با حوزه‌های پژوهشی کلان مشخص می‌کند. با توجه به خوشه‌بندی‌های استخراج شده از کلمات کلیدی، ۹ دسته‌بندی مختلف مفهومی از اسناد شناسایی شد که عبارت‌اند از: سنجش توجه و علوم اعصاب، مدل‌های محاسباتی مغز و شناخت، مطالعات رفتاری و شناختی، ارزیابی‌های عصبی-شناختی، اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی، عملکردهای اجرایی و توجه، عملکردهای شناختی و هیجانات، توجه شنیداری و اختلالات شناختی عصبی. در میان کلمات کلیدی پر تکرار، واژگانی وجود دارند که به روش‌های سنجش و آزمایش‌های حوزه شناخت و توجه اشاره دارند. بر اساس میزان بسامد، این کلمات عبارت‌اند از: الکتروانسفالوگرافی، مدل‌سازی مغز، پتانسیل وابسته به رویداد، رابط مغز و رایانه، یادگیری عمیق، آزمون عملکرد مداوم، شبکه عصبی کانولوشن و نوروسایکولوژی. این موضوع نشان‌دهنده استفاده گسترده پژوهشگران از این روش‌ها و اعتماد آن‌ها به قابلیت اطمینان این ابزارها است. همچنین بسامد تکرار واژه اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی بیانگر گستردگی پژوهش‌ها در این حوزه است. ارتباطات وسیع این کلیدواژه با سایر واژگان نیز نشان می‌دهد که پژوهش‌ها به بررسی انواع روش‌های سنجش و درمان این اختلال پرداخته‌اند.

در پژوهش‌های جهانی اخیر، ظهور و بروز کلماتی مانند «یادگیری عمیق»، «یادگیری ماشینی»، «شبکه عصبی کانولوشنال» و «شبکه‌های عصبی باینری» نشان‌دهنده گرایش به تمرکز بر یادگیری عمیق و ماشینی است. در مقابل، پژوهش‌های اخیر ایرانی بیشتر کلمات کلیدی «عملکرد شناختی»، «الکتروانسفالوگرافی»، «یادگیری ماشینی»، «پتانسیل‌های مرتبط با رویداد»، «ارگونومی شناختی»، «یادگیری عمیق»، «حافظه فعال»، «کمبود توجه/بیش‌فعالی» و «اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی» بوده است که متفاوت بودن آینده پژوهش‌ها در مقایسه با پژوهش‌های جهانی را نشان می‌دهد. این تفاوت نشان‌دهنده ضرورت جهت‌دهی مناسب به پژوهش‌های آینده و افزایش گرایش به حوزه‌های نوظهور در کشور است.

در نهایت، یافته‌های این پژوهش همکاری بین نویسندگان با انتشارات و برترین نویسندگان را مشخص کرده است.

بر اساس نتایج، پژوهشگران برتر از نظر تعداد اسناد، عمدتاً به دانشگاه ولونگوگ^۱ و با فاصله کمتر به دانشگاه لندن وابستگی دارند و بیشترین مقالات آن‌ها به ترتیب در انتشارات نوروفیزیولوژی بالینی و مجله بین‌المللی روان‌شناسی منتشر شده است.

این پژوهش با شناسایی جدیدترین موضوعات، مسیرهای آینده پژوهش‌ها را ترسیم کرده و بر لزوم افزایش همکاری‌های بین‌المللی در جهت تولید دانش نو تأکید می‌کند. علاوه بر این، استفاده از روش‌های نوآورانه و ابزارهای جدیدی که در مطالعات اخیر به کار گرفته شده‌اند، مانند آزمون‌های مبتنی بر هوش مصنوعی، یادگیری ماشین و یادگیری عمیق، امکان دستیابی به دقت و کارایی بالاتر را در این حوزه فراهم کرده است.

پیشنهاد‌های اجرایی پژوهش

پژوهش‌ها در زمینه سنجش توجه، با توجه به رشد و تنوع آن، نیازمند بررسی جامع و ساختارمند است. این تحلیل به شناسایی روندهای پژوهشی، شکاف‌های دانش و پیش‌بینی مسیرهای آینده کمک می‌کند و با بررسی تأثیر عوامل مختلف، درک عمیق‌تری از چالش‌ها و فرصت‌ها ارائه می‌دهد. نتایج این بررسی می‌تواند به پژوهشگران و سیاست‌گذاران در تصمیم‌گیری‌های آگاهانه و پیشبرد دانش کمک کند. پیشنهادهای اجرایی به شرح زیر است:

- برای گسترش دامنه پژوهش و تبادل دانش، پژوهشگران ایرانی در حوزه سنجش توجه باید با متخصصان برجسته بین‌المللی همکاری‌های علمی برقرار کنند. این همکاری‌ها می‌تواند به ارتقای سطح کیفی پژوهش‌ها و افزایش تأثیرگذاری آن‌ها در سطح جهانی منجر شود.
- تعامل با مراکز علمی پیشرو در حوزه سنجش توجه در سراسر جهان، فرصت‌های ارزشمندی برای یادگیری روش‌های نوین، استفاده از تجهیزات پیشرفته و دسترسی به داده‌های گسترده فراهم می‌کند. این همکاری‌ها می‌تواند به ارتقای سطح علمی پژوهشگران ایرانی و افزایش اعتبار پژوهش‌های آن‌ها کمک کند.
- سیاست‌گذاران و مدیران علمی کشور باید با بررسی دقیق نقاط قوت و ضعف پژوهش‌های انجام‌شده در حوزه سنجش توجه، سیاست‌های عادلانه‌تری را برای ارزیابی و حمایت از پژوهشگران تدوین کنند. این سیاست‌ها باید به گونه‌ای طراحی شوند که از پژوهشگران برجسته و فعال در این حوزه حمایت‌های مادی و معنوی لازم به عمل آید.
- برای افزایش تأثیرگذاری پژوهش‌های انجام‌شده در حوزه سنجش توجه، باید سیاست‌هایی اتخاذ شود که به افزایش تولید علم و ارتقای جایگاه علمی کشور در شبکه‌های اجتماعی علمی منجر شود. این امر می‌تواند از طریق تشویق پژوهشگران به انتشار مقالات در مجلات معتبر بین‌المللی و افزایش همکاری‌های علمی بین‌المللی محقق شود.
- با توجه به وجود متخصصان و پژوهشگران توانمند در حوزه سنجش توجه در کشور، باید با برنامه‌ریزی مناسب و تسهیل زمینه‌های لازم، زمینه انجام پژوهش‌های بیشتر و به‌کارگیری افراد متخصص، توانمند و جوان فراهم شود. این امر می‌تواند به فعال شدن بخش‌های پژوهش و توسعه تولیدات علمی در این حوزه منجر شود.

پیشنهاد برای پژوهش‌های آتی

این پژوهش با ارائه تصویری جامع از روندها و ساختار دانش در حوزه سنجش «توجه»، می‌تواند به‌عنوان راهنمایی ارزشمند برای پژوهشگران و سیاست‌گذاران علمی مورد استفاده قرار گیرد و زمینه‌ساز تدوین راهبردهای مؤثرتر در توسعه دانش و ارتقای تعاملات پژوهشی باشد. با توجه به نتایج این پژوهش و نیز بررسی روندها و

1 . University of Wollongong

شناسایی خوشه‌های مفهومی و بازیگران اصلی در پژوهش‌های سنجش توجه: تحلیل شبکه‌های ...

- شکاف‌های موجود در این حوزه، پیشنهادهای زیر برای پژوهش‌های آینده ارائه می‌شود:
- بررسی وضعیت بهره‌وری علمی، شایستگی علمی و تحلیل‌های شبکه علمی (هم‌استنادی و هم‌نویسندگی) تولیدات علمی ایران در حوزه سنجش توجه و مقایسه آن با کشورهای توسعه یافته و کشورهای منطقه در پایگاه‌های استنادی دیگر نظیر اسکوپوس، مدلاین و ... سایر پایگاه‌ها.
 - انجام پژوهشی با استفاده از روش‌های تحلیل هم‌واژگانی به منظور بررسی و مقایسه ساختار فکری حوزه سنجش توجه بر اساس دو نوع کلیدواژه‌های چکیده و کلیدواژه‌های پلاس.
 - بررسی عوامل مؤثر و موانع همکاری علمی پژوهشگران ایرانی در حوزه سنجش توجه.
 - تحلیل شبکه‌های هم‌استنادی پژوهشگران ایران در حوزه سنجش توجه.
 - بررسی وضعیت تولیدات علمی در زمینه ابزارهای سنجش توجه در پایگاه‌های استنادی.
 - بررسی وضعیت تولیدات علمی مرتبط با عوامل تأثیرگذار بر توجه در پایگاه‌های استنادی.
 - بررسی وضعیت تولیدات علمی با اختلالات توجه در پایگاه‌های استنادی.
 - بررسی وضعیت بهره‌وری علمی تأثیر فناوری‌های نوین، از جمله هوش مصنوعی، یادگیری ماشین و واقعیت مجازی، بر سنجش توجه به منظور شناسایی ظرفیت و پتانسیل‌های این فناوری‌ها را در حوزه مذکور. پیش‌بینی روندهای آتی در استفاده از این فناوری‌ها در پژوهش‌های سنجش توجه، اطلاعات ارزشمندی در مورد آینده این حوزه ارائه می‌دهد.
 - بررسی وضعیت علمی تأثیر عوامل اجتماعی و فرهنگی بر طراحی و اجرای پژوهش‌های سنجش توجه به منظور سازگارسازی روش‌های سنجش با گروه‌های مختلف جمعیتی. توسعه روش‌های سنجش توجه متناسب با گروه‌های مختلف جمعیتی، اطلاعات ارزشمندی درباره تنوع فرهنگی در این حوزه ارائه می‌دهد.
 - بررسی وضعیت علمی مسائل اخلاقی مرتبط با پژوهش‌های سنجش توجه، به‌ویژه در استفاده از فناوری‌های نوین، به ما کمک می‌کند تا پژوهش‌های اخلاقی و مسئولانه را ترویج کنیم. تدوین رهنمودهای اخلاقی برای پژوهش‌های آتی در این حوزه، اطلاعات ارزشمندی درباره چارچوب‌های اخلاقی ارائه می‌دهد.
 - بررسی وضعیت علمی تأثیر عوامل ژنتیکی بر میزان توجه افراد، به ما کمک می‌کند تا نقش عوامل ژنتیکی را در تعیین ویژگی‌های توجه شناسایی کنیم. بررسی تأثیر عوامل ژنتیکی بر روی اختلالات توجه، اطلاعات ارزشمندی درباره دلایل ژنتیکی این اختلالات ارائه می‌دهد.
 - انجام پژوهش‌هایی با بهره‌گیری از کلیدواژه‌های مرتبط دیگر در حوزه سنجش توجه، با اهداف مشابه پژوهش حاضر و مقایسه نتایج آن‌ها با یافته‌های این پژوهش.

تقدیر و تشکر (Acknowledgement)

این پژوهش بخشی از یک طرح پژوهشی است که در دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی در دست اجراست.

تعارض منافع (Conflict of Interest)

نویسندگان اعلام می‌دارند که در خصوص انتشار این مقاله تضاد منافع وجود ندارد. علاوه بر این، موضوعات اخلاقی، از جمله سرقت ادبی، رضایت آگاهانه، سوء رفتار، جعل داده‌ها، انتشار و ارسال مجدد و مکرر و همچنین سیاست مجله در قبال استفاده از هوش مصنوعی از سوی نویسندگان رعایت شده است.

فهرست منابع

- حاجیان، ح.، و زرچینی، الف. (۱۴۰۲). تحلیلی بر کاربردهای داده‌کاوی در صنعت بیمه بر اساس شبکه هم‌رخدادی واژگان‌ها و شناسایی معتبرترین مجلات با شاخص استناد به پژوهش‌های علمی با استفاده از رویکرد علم‌سنجی. *پژوهشنامه بیمه*، ۱۳(۱)، ۷۱-۸۶. <https://doi.org/10.22056/ijir.2024.01.06>
- خاصه، ع.، قاضی‌زاده، ح.، فلاح اسطخ جانی، ب.، و مختاری، ح. (۱۳۹۹). تحلیل علم‌سنجی یک دهه فعالیت فصلنامه مطالعات ملی کتابداری و سازماندهی اطلاعات (۱۳۸۸-۱۳۹۷). *مطالعات کتابداری و سازماندهی اطلاعات*، ۳۱(۲)، ۳۸-۵۰. <https://doi.org/10.30484/nastinfo.2020.2465.1931>
- خاصه، ع.، مختاری، ح.، و آقایی، ن. (۱۴۰۰). تحلیل علم‌سنجی و دیداری‌سازی برون‌داد علمی فصلنامه کتابداری و اطلاع‌رسانی طی سال‌های ۱۳۸۸ تا ۱۳۹۷. *کتابداری و اطلاع‌رسانی*، ۲۴(۱)، ۷۸-۱۱۰. <https://doi.org/10.30481/lis.2020.221206.1684>
- کاملی، ب.، یزدانی، ح.، حکیم، الف.، و جعفری، س. م. (۱۳۹۹). ترسیم قلمرو و خوشه‌بندی تحقیقات مدیریت دانش بر اساس تحلیل هم‌واژگانی مقالات نمایه شده در پایگاه وب علوم (WoS). *مدیریت نوآوری در سازمان‌های دفاعی*، ۳(۴)، ۷۷-۱۰۴. https://www.qjimdo.ir/article_128381.html
- Arora, S., Lawrence, M. A., & Klein, R. M. (2020). The attention network test database: ADHD and Cross-cultural applications. *Frontiers in Psychology, 11*, 563480. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.00388>
- Barkley, R. A. (1997). Behavioral inhibition, sustained attention, and executive functions: Constructing a unifying theory of ADHD. *Psychological Bulletin, 121*(1), 65-94. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/0033-2909.121.1.65>
- Broadbent, D. E. (1958). *Perception and Communication*. Pergamon Press. <https://catalog.hathitrust.org/Record/000579913>
- Caci, H., Bouchez, J., & Baylé, F. J. (2023). Bibliometric analysis of publications on Attention Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD) in France since 1974. *Archives de Pediatrie: Organe Officiel de la Societe Francaise de Pediatrie, 30*(8), 525-529. <https://doi.org/10.1016/j.arcped.2023.08.007>
- Carone, D. A. (2007). E. Strauss, E. M. S. Sherman, & O. Spreen, A compendium of Neuropsychological Tests: Administration, norms, and commentary, a review of: (3rd ed.), Oxford University Press, New York, 2006. *Applied Neuropsychology, 14*(1), 62-63. <https://doi.org/10.1080/09084280701280502>
- Chen, L., Zhen, W., & Peng, D. (2023). Research on digital tool in cognitive assessment: A bibliometric analysis. *Frontiers in Psychiatry, 14*, 1227261. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1227261>
- Chen, S. R., Chiu, W. T., & Ho, Y. S. (2005). Asthma in children: mapping the literature by bibliometric analysis. *Revue francaise d'Allergologie et d'Immunologie Clinique, 45*(6), 442-446. <https://doi.org/10.1016/j.allerg.2005.08.002>

- Cui, X., Xue, T., Zhang, Z., Yang, H., & Ren, Y. (2024). A bibliometric and visual analysis of cognitive function in bipolar disorder from 2012 to 2022. *Annals of General Psychiatry, 23*(13). <https://doi.org/10.1186/s12991-024-00498-x>
- Eriksen, B. A., & Eriksen, C. W. (1974). Effects of noise letters upon the identification of a target letter in a nonsearch task. *Perception & Psychophysics, 16*(1), 143–149. <https://doi.org/10.3758/BF03203267>
- Evans, G. W., & Johnson, D. (2000). Stress and open-office noise: Evidence from the field. *Journal of Applied Psychology, 85*(5), 779-783. <https://doi.org/10.1037/0021-9010.85.5.779>
- Eysenck, M. W., Derakshan, N., Santos, R., & Calvo, M. G. (2007). Anxiety and cognitive performance: Attentional control theory. *Emotion, 7*(2), 336–353. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/1528-3542.7.2.336>
- Gazzaley, A., & Rosen, L. D. (2016). *The Distracted Mind: Ancient Brains in a High-Tech World*. MIT Press. <https://mitpress.mit.edu/9780262034944>
- Hajian, H., & Zarjini, A., (2024). A comprehensive analysis of keywords co-occurrence network and the most cited journals on data mining techniques in insurance industry using scientometrics approach. *Iranian Journal of Insurance Research, 13*(1), 71-86. <https://doi.org/10.22056/ijir.2024.01.06> [In Persian].
- Homack, S., & Riccio, C. A. (2006). Conners' Continuous Performance Test (2nd ed.; CCPT-II). *Journal of Attention Disorders, 9*(3), 556-558. <https://doi.org/10.1177/1087054705283578>
- Jaeggi, S. M., Buschkuhl, M., Jonides, J., & Perrig, W. J. (2008). Improving fluid intelligence with training on working memory. *Proceedings of the National Academy of Sciences, 105*(19), 6829–6833. <https://doi.org/10.1073/pnas.0801268105>
- Ji, Z., Wang, L., Cai, M., Lu, L., & Wang, H. (2022). Bibliometric analysis study on cognitive function in developmental coordination disorder from 2010 to 2022. *Frontiers in Psychology, 13*, 1040208. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.1040208>
- Kameli, B., Yazdani, H. R., hakim, A., & Jafari, S. M. (2021). Mapping and clustering of knowledge management research based on co-word analysis of articles indexed in Web of Science (WoS) Website. *Innovation Management in Defensive Organizations, 3*(4), 77-104. https://www.qjimdo.ir/article_128381.html [In Persian].
- Kessler, M. M. (1963). Bibliographic coupling between scientific papers. *American Documentation, 14*(1), 10-25. <https://doi.org/10.1002/asi.5090140103>
- Khasse, A., Mokhtari, H., & Aghaei, N. (2021). A Scientometric Analysis and Visualization of the Scientific Output of the Library and Information Science Quarterly during 2009-2018. *Library and Information Sciences, 24*(1), 78-110. <https://doi.org/10.30481/lis.2020.221206.1684> [In Persian].
- Khasseh, A. A., Ghazizade, H., Fallah Estalakh Jani, B., & Mokhtari, H. (2020). A Scientometric analysis of a decade of the scientific activities of the National Studies on Librarianship and Information Organization (2009-2018). *Librarianship and Information Organization Studies, 31*(2), 38-50. <https://doi.org/10.30484/nastinfo.2020.2465.1931> [In Persian].

- Lezak, M. D., Howieson, D. B., Bigler, E. D., & Tranel, D. (2012). *Neuropsychological Assessment* (5th ed.). Oxford University Press.
<https://www.scribd.com/document/337926741/Lezak-Neuropsychological-Assessment-5th-Edition>
- Lu, P., Zhang, R., & Tong, D. (2023). Working memory and creativity: A bibliometric analysis using VOSviewer. *Social Behavior and Personality: An International Journal*, 51(6), e12367. <https://doi.org/10.2224/sbp.12367>
- Mirsky, A. F., Anthony, B. J., Duncan, C. C., Ahearn, M. B., & Kellam, S. G. (1991). Analysis of the elements of attention: A neuropsychological approach. *Neuropsychology Review*, 2(2), 109-156. <https://doi.org/10.1007/bf01109051>
- Monsell S. (2003). Task switching. *Trends in Cognitive Sciences*, 7(3), 134-140.
[https://doi.org/10.1016/s1364-6613\(03\)00028-7](https://doi.org/10.1016/s1364-6613(03)00028-7)
- Nasiri, E., Khalilzad, M., Hakimzadeh, Z., Isari, A., Faryabi-Yousefabad, S., Sadigh-Eteghad, S., & Naseri, A. (2023). A comprehensive review of attention tests: Can we assess what we exactly do not understand? *Egyptian Journal of Neurology Psychiatry and Neurosurg*, 59(26). <https://doi.org/10.1186/s41983-023-00628-4>
- Newman, M. E. J. (2004). Coauthorship networks and patterns of scientific collaboration. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 101(1), 5200-5205.
<https://doi.org/10.1073/pnas.0307545100>
- Ninkov, A., Frank, J. R., & Maggio, L. A. (2022). Bibliometrics: Methods for studying academic publishing. *Perspectives on Medical Education*, 11(3), 173-176.
<https://link.springer.com/article/10.1007/s40037-021-00695-4#citeas>
- Parasuraman, R. (Ed.). (2000). *The Attentive Brain*. MIT Press.
<https://www.scribd.com/doc/49475800/The-Attentive-Brain>
- Pashler, H. (1994). Dual-task interference in simple tasks: Data and theory. *Psychological Bulletin*, 116(2), 220-244. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.116.2.220>
- Polich, J. (2007). Updating P300: An integrative theory of P3a and P3b. *Clinical Neurophysiology*, 118(10), 2128-2148. <https://doi.org/10.1016/j.clinph.2007.04.019>
- Posner, M. I., & Petersen, S. E. (1990). The attention system of the human brain. *Annual Review of Neuroscience*, 13(1), 25-42. <https://doi.org/10.1146/annurev.ne.13.030190.000325>
- Ray, S., & Sreedaran, P. (2015). Biological basis of attention. *Archives of Mental Health*, 19(2), 73-74. https://www.researchgate.net/publication/301557167_Biological_basis_of_attention
- Reitan, R. M. (1958). Validity of the trail making test as an indicator of organic brain damage. *Perceptual and Motor Skills*, 8(3), 271-276. <https://doi.org/10.2466/pms.1958.8.3.271>
- Shallice, T. (1982). Specific impairments of planning. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological Sciences*, 298(1089), 199-209.
<https://doi.org/10.1098/rstb.1982.0082>
- Small, H. (1973). Co-citation in the scientific literature: A new measure of the relationship between two documents. *Journal of American Society for Information Science*, 24(4), 265-269. <https://doi.org/10.1002/asi.4630240406>

- Stroop, J. R. (1935). Studies of interference in serial verbal reactions. *Journal of Experimental Psychology*, 18(6), 643–662. <https://doi.org/10.1037/h0054651>
- Treisman, A. M., & Gelade, G. (1980). A feature-integration theory of attention. *Cognitive Psychology*, 12(1), 97–136. [https://doi.org/10.1016/0010-0285\(80\)90005-5](https://doi.org/10.1016/0010-0285(80)90005-5)
- Van Eck, N. J., Waltman, L. (2010). Software survey: VOSviewer, a computer program for bibliometric mapping. *Scientometrics*, 84, 523–538. <https://doi.org/10.1007/s11192-009-0146-3>
- Vaswani, A., Shazeer, N., Parmar, N., Uszkoreit, J., Jones, L., Gomez, A. N., & Polosukhin, I. (2023). Attention is all you need. *ArXiv*, arXiv:1706.03762 [cs.CL]. <https://doi.org/10.48550/arXiv.1706.03762>
- Wiley, K., Robinson, R., & Mandryk, R. L. (2021). The making and evaluation of digital games used for the assessment of attention: Systematic review. *JMIR Serious Games*, 9(3), e26449. <https://doi.org/10.2196/26449>