

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

Gholamrezahamed
Manouchehrian¹

Shahnaz Pournaser^{2*}
Bahram Saleh Sedghpour³

 1- Ph.D. Student, Department of Architectural Engineering and Urban Planning, Shahid Rajaei Teacher Training University (SRTTU), Tehran, Iran. Email: hamedmanoochehrian@sru.ac.ir

 2- Associate Professor, Department of Architectural Engineering and Urban Planning, Shahid Rajaei Teacher Training University (SRTTU), Tehran, Iran. (Corresponding Author)

 3- Associate Professor, Faculty of Human Science, Shahid Rajaei Teacher Training University (SRTTU), Tehran, Iran. Email: sedghpour@sru.ac.ir

Email :sh.pournaseri@sru.ac.ir

Abstract

Purpose: This research aims to explore and analyze research trends in the field of studies related to "attention measurement." Specifically, this study examines the co-occurrence patterns of keywords as well as the co-authorship of authors in this area.

Methodology: The present research method is documentary and specifically utilizes a bibliometric analysis approach. The data used in this study have been extracted from the reputable and comprehensive Web of Science database, covering the period from 2000 to 2025. For data analysis and the extraction of patterns related to the research topic, specialized bibliometric software such as VOSviewer and Biblioshiny has been employed.

Findings: In this study, 1,519 documents with an average age of 8.75 years are included across 474 publications. Each document has been cited an average of 30.61 times, and 5,652 authors have contributed to their production. The results indicate that research in this field is expanding. Studies in Iran began in 2016 and peaked in 2024, reflecting the interest of domestic researchers in this research area within the country. The top five countries in 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 are associated with China, the United States, Germany, the United Kingdom, and Australia. Of the 1519 studies conducted between 2000 and 2025, the majority of documents are in four main research areas: psychiatry, neuroscience, clinical neurology, and psychology. The top authors in terms of the number of articles are affiliated with the University of Wollongong and the University of London, and they have published most of their work in the journals of Clinical Neurophysiology and the International Journal of Psychophysiology. In terms of the frequency of vocabulary, the methods of measurement, electroencephalography, brain modeling, event-related potentials, brain-computer interfaces, deep learning, continuous performance tests, convolutional neural networks, and neuropsychology, have been the most frequently mentioned. This indicates the researchers' use of these methods for their studies and their reliability in these methods. The emergence of terms such as "deep learning," "machine learning," "convolutional neural networks," and "binary neural networks" reflects the recent global trend in research focusing on deep learning and machine learning.

Conclusion: Based on the clustering extracted from the keywords, nine different conceptual categories of documents were identified, which include concepts related to attention measurement and neuroscience, computational models of the brain and cognition, behavioral and cognitive studies, neuro-cognitive assessments, attention

deficit/hyperactivity disorder, executive functions and attention, cognitive functions and emotions, auditory attention, and neurocognitive disorders. The most frequently repeated keywords include terms that refer to measurement methods and tests in the fields of cognition and attention, which, in terms of frequency, include electroencephalography, brain modeling, event-related potentials, brain-computer interfaces, deep learning, continuous performance tests, convolutional neural networks, and neuropsychology. Recent studies show a global shift in research focus towards 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 should collaborate with international experts in attention assessment to enhance research quality and global impact. This partnership would allow them to learn new methods, utilize advanced equipment, and access extensive data, ultimately improving their scientific advancement and credibility. Policymakers and scientific managers should assess the strengths and weaknesses of attention assessment research to develop fair policies that support researchers. These policies should offer material and moral support to outstanding researchers, boost research impact, and enhance the country's scientific reputation by encouraging publication in reputable journals and fostering international collaborations. Future research should evaluate Iran's scientific productivity, competence, and network analyses in attention assessment, comparing it with developed and regional countries using citation databases such as Scopus and PubMed. Using co-word analysis methods, the intellectual structure of the attention assessment field should be examined and compared with two types of keywords: abstract keywords and keywords. The effective factors and barriers to scientific collaboration among Iranian researchers in the field of attention assessment should be investigated. The co-citation networks of Iranian researchers in attention assessment need to be analyzed, and the scientific outputs related to attention measurement tools should be reviewed in citation databases. The examination of scientific outputs in citation databases should focus on influential factors affecting attention and on outputs related to attention disorders. Moreover, the impact of social and cultural factors on research design helps adapt methods to different groups and reveals cultural diversity. Investigating ethical issues in research promotes responsible practices and the creation of ethical guidelines. Additionally, understanding genetic factors related to attention and its disorders provides insights into their genetic causes, with relevant keywords aiding in the comparison of research findings.

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

پژوهش‌نامه علم‌سنجی

دوفصلنامه علمی - پژوهشی دانشگاه شاهد / **زودآیند ویرایش نشده**

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

غلامرضا حامد منوچهریان^۱شهناز پورناصری^{۲*}بهرام صالح صدق پور^۳^۱ ID. دانشجوی دکتری معماری، دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی، تهران، ایران.

Email: hamedmanoochehrian@sru.ac.ir

^۲ ID. دانشیار گروه معماری، دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی، تهران، ایران (نویسنده مسئول)^۳ ID. دانشیار گروه معماری، دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی، تهران، ایران

Email: sedghpour@sru.ac.ir

Email: sh.pournasari@sru.ac.ir

چکیده

هدف: هدف این پژوهش، واکاوی و تحلیل روندهای پژوهشی در گستره مطالعات مرتبط با "سنجش توجه" است. به طور خاص، این پژوهش به بررسی الگوهای هم‌رخدای کلیدواژه‌ها و همچنین هم‌نویسندگی نویسندگان در این حوزه می‌پردازد.

روش‌شناسی: روش تحقیق حاضر اسنادی بوده و به طور خاص از رویکرد تحلیل علم‌سنجی بهره می‌برد. داده‌های مورد استفاده در این پژوهش از پایگاه داده معتبر و جامع وب‌او ساینس استخراج شده و بازه زمانی سال‌های ۲۰۰۰ تا ۲۰۲۵ را دربر می‌گیرد. برای تحلیل داده‌ها و استخراج الگوهای مرتبط با موضوع پژوهش، از نرم‌افزارهای تخصصی علم‌سنجی مانند ویور و بیلیوشاینی استفاده شده است.

یافته‌ها: نتایج حاصل از پژوهش نشان داد که روند تولید علم در زمینه سنجش توجه در به صورت افزایشی بوده است. بیشترین تولیدات علمی توسط کشورهای آمریکا، چین، آلمان بوده است و کشور ایران در رتبه ۱۵ است و در بین موسسات برتر این حوزه دانشگاه کالیفرنیا، دانشگاه ولونگونگ و آکادمی علوم چین در بین دانشگاه‌های کشور ایران دانشگاه آزاد اسلامی رتبه برتر را دارد. انتشارات نوروفیزیولوژی بالینی بیشترین پژوهش‌های این حوزه را منتشر کرده است. نویسندگان برتر این حوزه Barry RJ و Clarke AR هستند. پژوهشگران برتر از نظر تعداد اسناد به دانشگاه ولونگونگ وابستگی دارند. کلیدواژه‌ها در نه خوشه مفهوم یابی شدند.

نتیجه‌گیری: با توجه به تحلیل‌های انجام شده و شناسایی مسیرهای جدید پژوهش در حوزه سنجش توجه، آزمون‌های مبتنی بر هوش مصنوعی و یادگیری ماشین و یادگیری عمیق، امکان دستیابی به دقت و کارایی بالاتر را در این حوزه فراهم کرده‌اند. بنابراین در این مسیر، همکاری با دانشگاه‌ها و کشورها و پژوهشگران برتر این حوزه می‌تواند پیشبرد پژوهش‌های پژوهشگران ایرانی را بهبود بخشد.

واژگان کلیدی: سنجش توجه، تحلیل هم‌واژگانی، تحلیل هم‌رخدادی، علم‌سنجی، وب آو ساینس

مقدمه و بیان مسئله:

سنجش توجه به جنبه‌ای حیاتی در مطالعات شناختی تبدیل شده است و کاربردهایی در آموزش، سلامت روان و فناوری دارد. پیشرفت‌های اخیر منجر به توسعه بازی‌های دیجیتال برای سنجش توجه شده است که رویکردهای متنوع‌تری نسبت به روش‌های سنتی ارائه می‌دهند (Wiley et al., 2020). آزمون شبکه توجه^۱ به عنوان ابزاری مهم برای اندازه‌گیری سه مؤلفه توجه: هشداری، جهت‌گیری و کنترل اجرایی طراحی شده است (Arora et al., 2020). این امر به تسهیل مطالعات بین‌فرهنگی و پژوهش‌ها در مورد اختلال کم‌توجهی/بیش‌فعالی^۲ کمک می‌کند. پایه زیستی توجه شامل فرآیندهای شناختی پیچیده‌ای است که تحت تأثیر مواد شیمیایی، ساختارها و مکانیسم‌های عصبی مختلف قرار دارد (Ray & Sreedaran, 2015). درک نقش توجه در اختلالات روان‌پزشکی بهبود یافته و اختلال کم‌توجهی/بیش‌فعالی به عنوان یک نمونه اولیه شناخته می‌شود. با پیشرفت 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 به عنوان 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 (مختاری و همکاران، ۱۴۰۰). کاوش داده‌ها به عنوان فرآیند شناسایی الگوها 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 به طور 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 ویور تحلیل و خوشه‌بندی می‌شوند. (حاجیان و زرچینی، ۱۴۰۲)

^۱-Attentional Network Test (ANT)

^۲- Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder (ADHD)

تحلیل کتابسنجی مطالعات مرتبط با سنجش توجه، به دلیل رشد چشمگیر پژوهشها در این حوزه و تنوع موضوعات و روش‌های به کار رفته، نیازمند یک بررسی جامع و ساختاریافته از ادبیات موجود است و این امکان را می‌دهد که روندهای پژوهشی و شکاف‌های موجود در دانش را شناسایی و مشخص کرد و جهت‌گیری‌های آینده پژوهش را پیش‌بینی نمود. همچنین، با بررسی تأثیر عوامل مختلف بر این پژوهشها، می‌توان به درک عمیق‌تری از چالش‌ها و فرصت‌های موجود دست یافت. در نهایت، نتایج این نوع تحلیل می‌تواند در اتخاذ تصمیمات آگاهانه‌تر به پژوهشگران، سیاست‌گذاران و سایر ذی‌نفعان کمک کند و به پیشرفت دانش در این حوزه یاری رساند. بنابراین، با توجه به رشد روزافزون مطالعات در زمینه 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 حوزه سنجش توجه طی سال‌های ۲۰۰۰ تا ۲۰۲۵ چگونه شکل گرفته و چه روندها، بازیگران و همکاری‌های علمی در این حوزه قابل شناسایی اند؟» یافته‌های این پژوهش می‌تواند مبنایی برای توسعه 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، به عنوان مهم‌ترین شاخص تولیدات علمی شناخته می‌شود. همچنین، تعداد مقالات منتشر شده توسط اعضای هیئت علمی و پژوهشگران دانشگاه‌ها نیز از ملاک‌های ارزیابی توان علمی آنها به شمار می‌رود (Chen et al., 2005).

پژوهشگران از روش‌های مختلف کتاب‌سنجی استفاده می‌کنند که به طور کلی می‌توان آنها را به دو نوع تقسیم کرد: ارزیابی^۱ و رابطه‌ای^۲. کتاب‌سنجی ارزیابی بر توصیف ویژگی‌های آثار منتشر شده تمرکز دارند. کتاب‌سنجی رابطه‌ای به بررسی روابط میان عناصر مختلف می‌پردازد. مفهوم اصلی این نوع کتاب‌سنجی این است که در متاداده‌های جمع‌آوری شده 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 منتشر شده، از جمله کتاب‌ها، مقالات علمی، داده‌ها و وبلاگ‌ها، همچنین متاداده‌های مرتبط با آن‌ها، مانند چکیده‌ها، کلمات کلیدی و ارجاعات می‌پردازد، تحلیل هم‌واژگانی^۱ به طور خاص برای اشاره به بررسی هم‌زمانی وقوع کلمات کلیدی در مقالات به کار می‌رود (Van & Waltman, 2010)، تحلیل هم‌نویسندگی^۲ به طور خاص برای اشاره به بررسی الگوهای همکاری بین نویسندگان و مؤسسات به کار می‌رود (Newman, 2004) همچنین اصطلاح تحلیل هم‌استنادی^۳ به طور خاص برای اشاره به بررسی مقالاتی که به طور هم‌زمان توسط مقالات دیگر استناد شده‌اند (Small, 1973) به کار می‌رود، تحلیل جفت کتاب‌شناختی^۴ این اصطلاح به طور خاص برای اشاره به بررسی مقالاتی که منابع مشترک دارند، به کار می‌رود (Kessler, 1963) و به طور کلی تحلیل شبکه‌های علمی^۵ برای اشاره به بررسی الگوهای ارتباطی بین عناصر مختلف در علم، از جمله نویسندگان، مقالات و موضوعات به کار می‌رود.

پیوند استنادی به ارتباطی اشاره دارد که بین دو نویسنده، سازمان یا کشور برقرار می‌شود، به طوری که یکی از آن‌ها به مطالب دیگری استناد می‌کند. در نرم‌افزار ووس و یور، هر پیوند نشان‌دهنده ارتباط دو نویسنده، دانشگاه یا مؤسسه و کشور است. هر پیوند دارای وزن است و با یک عدد مثبت مشخص می‌شود. هر چه این مقدار بیشتر باشد، نشان‌دهنده پیوند قوی‌تر بین دو نویسنده، دانشگاه یا مؤسسه و کشور است (Van & Waltman, 2010).

توجه، یک فرایند شناختی بنیادین است که امکان انتخاب و تمرکز بر اطلاعات مرتبط را در میان انبوهی از محرک‌ها فراهم می‌آورد 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 یک ساختار چند بعدی است که شامل جنبه‌های مختلفی می‌شود. (Mirsky et al., 1991) برخی از انواع اصلی توجه عبارتند از:

توجه متمرکز: توانایی پاسخ 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: توانایی حفظ توجه در طول یک دوره زمانی طولانی است. این نوع توجه برای انجام تکالیفی که نیاز به تمرکز طولانی‌مدت دارند، ضروری است (Parasuraman et al., 1998).

توجه انتخابی^۱: توانایی انتخاب اطلاعات مرتبط و نادیده گرفتن اطلاعات نامربوط که این نوع توجه به ما کمک می‌کند تا در محیط‌های پر از اطلاعات، بر روی اطلاعات مهم تمرکز کنیم (Broadbent, 1958).

توجه تقسیم شده^۲: توانایی پاسخ دادن به طور هم‌زمان به چند تکلیف یا محرک است که این نوع توجه به ما امکان می‌دهد تا چندین کار را به طور هم‌زمان انجام دهیم، اگرچه ممکن است با کاهش کارایی همراه باشد (Shallice, 1982).

توجه جابجا شده^۳: توانایی تغییر انعطاف‌پذیر بین تکالیف یا محرک‌های ذهنی مختلف است. این نوع توجه برای انجام تکالیفی که نیاز به تغییر سریع بین وظایف مختلف دارند، ضروری است (Monsell, 2003). سنجش توجه، فرآیندی جامع است که به منظور شناسایی، توصیف و ارزیابی عملکرد توجه در افراد مختلف انجام می‌شود (Strauss et al., 2006). 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 مختلف است از جمله: مصاحبه بالینی، مشاهده رفتاری، آزمون‌های شناختی (Spreen & Strauss, Strauss et al., 2006, Lezak et al., 2012) (1998).

مطالعات نشان داده‌اند که برخی از اختلالات شناختی مانند اختلال کم‌توجهی/بیش‌فعالی، آلزایمر و اسکیزوفرنی، مشکلات عمده‌ای در حوزه توجه ایجاد می‌کنند. از این رو، سنجش و سنجش توجه برای تشخیص دقیق این اختلالات و توسعه برنامه‌های درمانی کارآمد ضروری است (Barkley, 1997). علاوه بر این، توجه به عنوان یکی از عوامل کلیدی در افزایش بهره‌وری در محیط‌های کاری و آموزشی شناخته می‌شود. اندازه‌گیری و پایش آن می‌تواند 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 مورد بررسی قرار گرفته است. (Vaswani et al., 2023). از سوی دیگر، عوامل محیطی مانند سر و صدا، فناوری‌های دیجیتال و نورپردازی می‌توانند به طور قابل توجهی بر میزان توجه افراد تأثیر بگذارند. پژوهش‌ها نشان داده‌اند؛ شناخت این تأثیرات می‌تواند به طراحی بهینه فضاهای آموزشی، محیط‌های کاری و فضاهای عمومی شهری کمک کند (Evans & Johnson, 2000).

سنجش توجه در حوزه‌های مختلف علوم شناختی، روان‌شناسی و علوم اعصاب شناختی کاربرد گسترده‌ای دارد. روش‌های سنجش توجه بسته به نوع توجه مورد بررسی (مانند توجه پایدار، انتخابی یا تقسیم‌شده) و اهداف پژوهش، متفاوت هستند. رایج‌ترین ابزار سنجش توجه در مطالعات آزمون عملکرد پیوسته می‌باشد، این آزمون یکی از پرکاربردترین ابزارها برای سنجش توجه پایدار است. این آزمون توانایی فرد در حفظ

۱- Selective Attention
۲- Divided Attention
۳- Alternating Attention

تمرکز را ارزیابی می‌کند (Homack & Riccio, 2006). آزمون استروپ^۱ ابزار دیگری است که برای بررسی توجه انتخابی و مهار شناختی به کار می‌رود، در این آزمون شرکت‌کننده باید نام رنگ جوهر کلماتی را که به صورت متناقض نمایش داده شده‌اند، اعلام کند (مانند کلمه "قرمز" نوشته شده با جوهر آبی). این آزمون میزان توانایی سرکوب پاسخ‌های خودکار را می‌سنجد (Stroop, 1935). ابزار دیگر در مطالعات آزمون تغییر تمرکز^۲ است که این آزمون توانایی تغییر توجه، پردازش ذهنی و انعطاف‌پذیری شناختی را بررسی می‌کند (Reitan, 1958). ابزار دیگر آزمون عملکرد تقسیم‌شده^۳ است که در این روش، شرکت‌کننده باید دو وظیفه را به صورت هم‌زمان انجام دهد. این تست میزان توانایی توزیع منابع شناختی بین دو فعالیت را ارزیابی می‌کند (Pashler, 1994). همچنین آزمون‌های توجه بصری^۴ که این آزمون‌ها، شرکت‌کننده باید یک محرک هدف را در میان محرک‌های مزاحم پیدا کند و آزمون‌هایی مانند "وظیفه جستجوی بصری" برای ارزیابی سرعت پردازش و توانایی تشخیص بصری استفاده می‌شوند. وظیفه جستجوی بصری اشاره به یک سری آزمایش‌های مهم که توسط روانشناس آن تریسمن^۵ و همکاران (Treisman & Gelade, 1980) انجام شد دارد. این آزمایش‌ها نقش بسزایی در توسعه نظریه ادغام ویژگی^۶ داشتند که یک نظریه برجسته در مورد چگونگی پردازش و درک اطلاعات بصری توسط انسان است. از تست‌های الکتروانسفالوگرام^۷ و پتانسیل‌های وابسته به رخداد^۸ نیز در سنجش توجه استفاده شده است، این روش‌ها فعالیت مغز را در پاسخ به محرک‌ها ثبت می‌کنند. نوسانات خاص در این ابزارها به پردازش توجه مرتبط هستند و در پژوهش‌های شناختی مورد استفاده قرار می‌گیرند (Polich, 2007). در روش دیگری فلانکر^۹ 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^{۱۰} مانند آزمون‌های ان بک^{۱۱} برای بررسی توجه و حافظه کاری به کار می‌روند. این روش‌ها دقت بالاتری در ارزیابی عملکرد شناختی فراهم می‌کنند (Jaeggi et al., 2008).

پیشینه پژوهش

مطالعه پیشینه پژوهش نشان می‌دهد، توجه به عنوان یکی از مؤلفه‌های اساسی عملکرد شناختی، در مطالعات کتاب‌سنجی جایگاه اندکی دارد و بیشتر مطالعات در حوزه‌های دیگر علوم شناختی قرار دارند. در بررسی‌های صورت گرفته یک تحلیل کتاب‌سنجی از انتشارات مرتبط با اختلال کم‌توجهی-بیش‌فعالی در فرانسه از سال ۱۹۷۴ از پایگاه‌های داده‌ای مختلف برای جمع‌آوری ۷۴۷ سند مرتبط استفاده کرده است. نتایج نشان می‌دهد انتشاراتی که فقط توسط پژوهشگران فرانسوی نوشته شده‌اند نسبت به مقالات با همکاری بین‌المللی به‌طور

- 1-Stroop Test
- ۲-Trail Making Test
- ۳-Divided Attention Test
- ۴-Visual Search Tasks
- ۵-Treisman
- ۶-(FIT) Feature Integration Theory
- ۷ - Electroencephalogram (EEG)
- ۸-Event-Related Potentials (ERP)
- ۹-Flanker Task
- ۱۰-Computerized Attention Tests
- ۱۱-N-back

قابل توجهی بیشتر بر دیدگاه‌های روان‌پویشی تأکید دارند و کمتر به تداوم اختلال کم‌توجهی-بیش‌فعالی در بزرگسالی اشاره کرده‌اند. یافته‌ها نشان می‌دهند رویکرد روان‌پویشی، که هنوز در فرانسه غالب است، ممکن است یکی از دلایل تأخیر در تشخیص و درمان اختلال کم‌توجهی-بیش‌فعالی در این کشور در مقایسه با سایر کشورهای اروپایی باشد (Caci et al., 2023).

در حوزه علوم شناختی، یک تحلیل کتاب‌سنجی در مورد پژوهش‌های مربوط به عملکرد شناختی در اختلال هماهنگی رشدی بین سال‌های ۲۰۱۰ تا ۲۰۲۲ با بررسی ۱۰۸۲ مقاله از پایگاه وب آو ساینس و استفاده از ابزارهای تحلیل بصری روندهای پژوهشی، حوزه‌های پرتعداد و مشارکت‌های علمی بین‌المللی را تحلیل کرده است. نتایج نشان می‌دهد ایالات متحده، استرالیا، بریتانیا، کانادا و هلند بیشترین تأثیر را در این زمینه دارند. کلیدواژه‌های پرکاربرد شامل توجه، حافظه کاری، عملکرد شناختی و اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی هستند. موضوعات داغ پژوهشی شامل عملکرد حرکتی، جمعیت‌شناسی و روان‌شناسی شناختی است (Ji et al., 2022).

در پژوهشی دیگر یک تحلیل کتاب‌سنجی از پژوهش‌های مرتبط با عملکرد شناختی در اختلال دوقطبی بین سال‌های ۲۰۱۲ تا ۲۰۲۲ انجام شده است. این مطالعه با استفاده از داده‌های پایگاه وب آو ساینس روندهای پژوهشی، حوزه‌های پرمخاطب و همکاری‌های علمی را بررسی کرده است. نتایج نشان می‌دهد ایالات متحده، چین، کانادا، اسپانیا و بریتانیا بیشترین تولید علمی را در این حوزه داشته‌اند. علاوه بر "اختلال دوقطبی" و "عملکرد شناختی" مفاهیمی مانند "اسکیزوفرنی"، "تحلیل‌های متاآنالیز" و "مقیاس‌های ارزیابی" نیز پرتکرارترین کلیدواژه‌ها بوده‌اند. یافته‌های مطالعه حاکی از آن است که پژوهش‌های آتی بر زیرگروه‌های شناختی بیماران، تغییرات درون‌فردی، ارزیابی ابزارهای شناختی و پیوند عملکرد شناختی با پاتوفیزیولوژی تمرکز خواهد داشت (Cui et al., 2024).

در یک مطالعه که درباره پژوهش‌های رو به افزایش در مورد ابزارهای ارزیابی شناختی دیجیتال و وضعیت فعلی و روندهای آینده استفاده از فناوری دیجیتال در ارزیابی شناختی بحث می‌کند از روش‌های کتاب‌سنجی برای تجزیه و تحلیل ۱۳۲۴۴ مقاله مرتبط منتشر شده بین ۱ ژانویه ۲۰۰۳ تا ۳ آوریل ۲۰۲۳ از مجموعه هسته وب آو ساینس استفاده کرده است. این تجزیه و تحلیل کشورها، نویسندگان، مؤسسات و مجلات برجسته در این زمینه را شناسایی کرده است. یافته‌ها نشان می‌دهد تعداد انتشارات سالانه به سرعت در حال افزایش است و بیشتر کشورهای، نویسندگان و مؤسسات پربار در مناطق توسعه یافته اقتصادی مانند آمریکای شمالی، اروپا و استرالیا قرار دارند. همکاری پژوهشی در این مناطق نیز رایج است. همه‌گیری کووید-۱۹ توجه بیشتری را به فناوری دیجیتال در ارزیابی شناختی معطوف کرده است. فناوری دیجیتال تأثیر قابل توجهی بر ارزیابی شناختی و مراقبت‌های بهداشتی داشته است و تعداد چشمگیری از مقالات در سال‌های اخیر منتشر شده است.

که نشان‌دهنده پتانسیل بالای فناوری دیجیتال در ارزیابی شناختی است. در پژوهشی الگوهای هم‌نویسندگی در علوم شناختی، به ویژه در حوزه علوم اعصاب شناختی بررسی گردیده است (Chen et al., 2023). تحلیل کتاب‌سنجی دیگری از مقالات مرتبط با حافظه کاری و خلاقیت در پایگاه داده وب آو ساینس نشان می‌دهد؛ پژوهشها در این زمینه از سال ۲۰۰۳ آغاز شده و از سال ۲۰۱۳ به سرعت توسعه یافته است. راجر ای. بیتی^۱ و بندک ماتیاس^۲ بیشترین تعداد مقالات را منتشر کرده‌اند، در حالی که ریوتا کاواشیما^۳، هیکارو تاکه‌اوچی^۴ و یاسویوکی تاکی^۵ بیشترین همکاری را با دیگران داشته‌اند. تنها ۹ سازمان از ۵۲۷ سازمان، شبکه‌های همکاری محلی محدود تشکیل داده‌اند. هشت موضوع اصلی پژوهش شناسایی شدند: 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 و اتصال عملکردی برای درک چگونگی تعامل مناطق مغزی با یکدیگر تأکید می‌کند (Lu et al., 2023).

نصیری و همکاران در پژوهش خود به بررسی تست‌های مختلف توجه و تکامل آن‌ها در طول زمان پرداخته‌اند. در این مطالعه، تست‌های مختلف شناختی برای سنجش عملکرد توجه مورد بحث قرار گرفته‌اند و اطلاعاتی در مورد چگونگی سنجش توجه در بیمارانی که دارای مشکل در خواندن، استفاده از کامپیوتر، درک دستورالعمل‌های کلامی و انجام وظایف اجرایی هستند ارائه شده است. در این پژوهش تست‌های زیر 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 مکوورث^{۱۱}، تطبیق با وظیفه جستجوی 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}، تست توجه روزمره برای کودکان^{۲۲}، تست مداوم

^۱ - Roger E. Beaty^۲ - Benedek Mathias^۳ - Ryuta Kawashima, Yasuyuki Taki had the most extensive cooperation with others;^۴ - Hikaru Takeuchi-^۵ - Yasuyuki Taki-^۶ - Functional Magnetic Resonance Imaging (fMRI)^۷ - Digit Span Test (DGS)^۸ - Reaction Time (RT)^۹ - Stroop Color and Word Test-^{۱۰} - Wisconsin Card Sorting Test (WCST)-^{۱۱} - Mackworth Clock Test-^{۱۲} - Match to sample visual search task-^{۱۳} - Rapid Visual Information Processing (RVP)-^{۱۴} - Dichotic listening test-^{۱۵} - Continuous Performance Test (CPT)-^{۱۶} - Motor screening (MOT)-^{۱۷} - Cambridge Neuropsychological Test Automated Battery (CANTAB)-^{۱۸} - Ruff 2 and 7 test-^{۱۹} - Test of Variables of Attention (TOVA)-^{۲۰} - Test of everyday attention (TEA)-^{۲۱} - Psychomotor Vigilance Task (PVT)^{۲۲} - Test of everyday attention for children (TEA-Ch)

عملکرد کانرز-^۲، تست مرتب‌سازی کارت مادرید^۲، باتری ارزیابی شناختی^۳. همچنین، روش‌های ارزیابی بیماران ناپایدار و بیمارانی که ویژگی‌های خاص دارند (مانند ناتوانی ذهنی، اختلال طیف اوتیسم، اختلال عملکرد حرکتی اندام فوقانی) نیز مورد بحث قرار گرفته است. (Nasiri et al., 2023)

روش‌شناسی پژوهش

در این پژوهش با استفاده از روش اسنادی به بررسی اسناد و اطلاعاتی که پیش‌تر توسط پژوهشگران و نویسندگان در حوزه مورد مطالعه جمع‌آوری شده است، پرداخته شد. پژوهش با استفاده از داده‌های پایگاه استنادی وب آو ساینس^۴ و نرم‌افزارهای ووس ویور^۵ و بیبلیوشاینی^۶ تلاش دارد تا تصویری جامع از ساختار دانش و روندهای پژوهشی در زمینه سنجش توجه ارائه دهد. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها، این پژوهش 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 کرده است. در گام اول، داده‌های پژوهش از پایگاه استنادی وب آو ساینس که در بازه زمانی ۲۰۰۰ تا ۲۰۲۵ نمایه شده است، با استفاده از جستجوی پیشرفته استخراج گردید. وب آو ساینس یکی از بزرگ‌ترین پایگاه‌های داده مقالات علمی است که دسترسی به میلیون‌ها مقاله از مجلات معتبر را فراهم می‌کند و براساس شهرت آن به عنوان یک پایگاه داده منابع علمی دیجیتال برتر شناخته شده است که آن را برای تحلیل کمی ادبیات مناسب می‌سازد (Cui et al., 2024). این پایگاه امکان استفاده از عملگرهای بولین را دارد، جستجوی دقیق و فیلترهای مختلف را انجام می‌دهد که به یافتن مقالات مرتبط با کمک می‌کند. این جستجو به صورت جدول ۱ انجام شد.

جدول ۱: کلیدواژه‌های استفاده شده در پژوهش

فرمول	"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 CANTAB 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
-------	--

Conners Continuous Performance Test-2-^۱

Madrid Card Sorting Test-^۲

Cognitive Assessment Battery (CAB)-^۳

^۴-Web of science

^۵-Vos viewer-

^۶-biblioshiny

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 English and Clock Test") (Title) and Article (Document Types) (Languages) and Article (Document Types)

با توجه به فرمول جستجوی ارایه شده در جدول ۱، مقالاتی بازخوانی شدند که عبارت سنجش توجه و مترادف‌های آن در عنوان مقاله ذکر شده بود. دلیل استفاده از عملگر "OR" به دلیل استفاده از کلمات مترادف در عنوان مقالات با واژه "سنجش توجه" و همچنین اسامی تست‌های مختلف سنجش توجه بود که از مطالعات استخراج شده است.

در مجموع، هدف از این جستجو یافتن اسنادی بود که به صورت جامع به موضوع سنجش توجه پرداخته شود. با استفاده از ترکیبی مناسب از کلمات کلیدی و قابلیت‌های جستجوی وب آو ساینس، مجموعه کاملی از موضوعات مرتبط یافت شد. در نهایت فیلترگذاری برای جستجوی مقالات زبان انگلیسی بین سال‌های ۲۰۰۰ تا ۲۰۲۵ انتخاب گردید. در این بازه زمانی ۴۷۴ منبع مختلف در مجموعه داده وجود دارد که در مجموع ۱۵۱۹ سند را شامل می‌شود. میانگین سن اسناد ۸,۷۵ سال است. به طور متوسط، هر سند ۳۰,۶۱ بار مورد استناد قرار گرفته است. تعداد کل نویسندگان ۵۶۵۲ نفر است، اما تنها ۲۷ سند توسط یک نویسنده واحد نوشته شده است. همکاری بین‌المللی در این مجموعه داده قابل توجه است، به طوری که ۲۵,۴۱ درصد از اسناد حاصل همکاری نویسندگان از کشورهای مختلف است. به طور متوسط، هر سند توسط ۴,۷۴ نویسنده نوشته شده است.

در مرحله نخست پژوهش، با انتخاب گزینه تجزیه و تحلیل نتایج^۱ در پایگاه داده وب آو ساینس، نتایج 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). برای یافتن اطلاعات علمی در ایران تمام موارد جستجو و تجزیه و تحلیل یکبار هم فقط برای کشور ایران فیلتر شد و دریافت اسناد انجام گردید. پژوهش‌های صورت گرفته در ایران بیشتر در حوزه‌های علوم اعصاب و نورولوژی، مهندسی، زیست‌شناسی محاسباتی، ریاضی و علوم کامپیوتر می‌باشند.

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

ایران

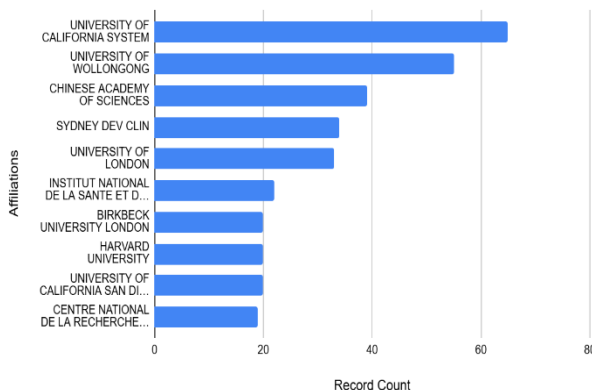
ردیف	حوزه پژوهش	تعداد مقالات	درصد فراوانی
۱	علوم اعصاب	۷۰۱	۴۶,۱۴۹
۲	روانشناسی	۲۴۷	۱۶,۲۶۱
۳	روانشناسی تجربی	۲۴۱	۱۵,۸۶۶
۴	عصب‌شناسی بالینی	۱۹۸	۱۳,۰۳۵
۵	روانپزشکی	۱۶۴	۱۰,۷۹۷

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 کشور ایران دانشگاه آزاد اسلامی با تعداد ۸ مورد 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.

ردیف	موسسات علمی	درصد فراوانی	تعداد
۱	دانشگاه سیستم کالیفرنیا	4.279	65
۲	دانشگاه ولونگونگ	3.621	55
۳	آکادمی علوم چین	2.567	39
۴	کلینیک توسعه سیدنی	2.238	34
۵	دانشگاه لندن	2.172	33
۶	موسسه ملی بهداشت و پژوهش‌های پزشکی INSERM	1.448	22
۷	دانشگاه بیرکبک لندن	1.317	20
۸	دانشگاه هاروارد	1.317	20
۹	دانشگاه کالیفرنیا سن دیگو	1.317	20
۱۰	مرکز ملی پژوهش‌های علمی CNRS	1.251	19

Record Count vs. Affiliations



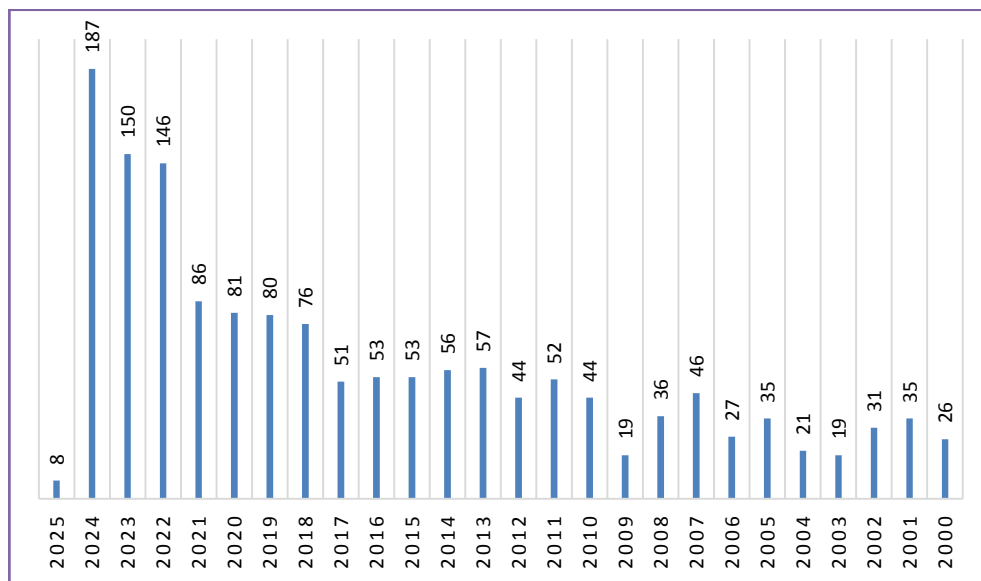
تصویر ۱: ۱۰ موسسه علمی برتر در انتشار اسناد مربوط به سنجش توجه بین سال‌های ۲۰۰۰ تا ۲۰۲۵ در ادامه اطلاعات مربوط به تمام مقالات استخراج شده از وب‌اوساینس (شامل عنوان کامل، نویسندگان، نشریه و سایر اطلاعات مرتبط) به صورت کامل در فایل‌های جداگانه ذخیره و در نرم‌افزار نوت‌پد^۱ با هم ترکیب و یکی شدند. سپس، این داده‌ها وارد نرم‌افزار ووس و یوور و نرم‌افزار بیبلیوشاینی از بسته بیبلیومتریکس در نرم‌افزار آر^۲ شدند تا با استفاده از این نرم‌افزار، تجزیه و تحلیل اطلاعات و ترسیم نقشه‌های موضوعی و روابط بین آن‌ها مورد بررسی قرار گیرد.

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 پرداخت.

با توجه به تصویر ۲، یافته‌ها نشان می‌دهند که اسناد علمی در سال ۲۰۰۰ منتشر شده ۲۶ عدد و طی سالیان بعدی به تدریج زیاد شده است. به صورتی که بیش‌ترین تعداد مطالعات صورت گرفته در سال ۲۰۲۴ انجام و به تعداد ۱۸۷ سند علمی رسیده است.

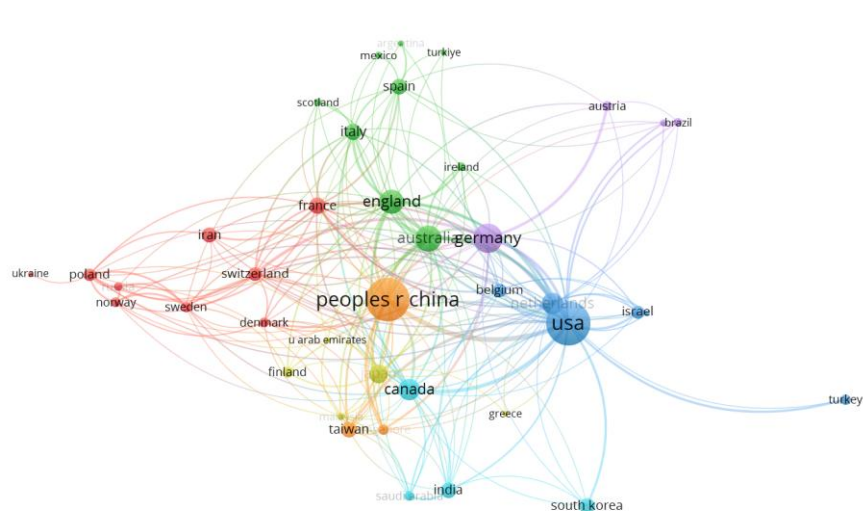
شروع پژوهش‌ها در ایران در این حوزه از سال ۲۰۱۶ بوده است و در سال‌های مختلف بیشتر گردیده است به نحوی که در سال ۲۰۲۱ به ۷ و در سال ۲۰۲۴ به تعداد ۸ عدد رسیده است.



تصویر ۲. نمودار توزیع زمانی پژوهش‌های سنجش توجه بین سال‌های ۲۰۰۰ تا ۲۰۲۵

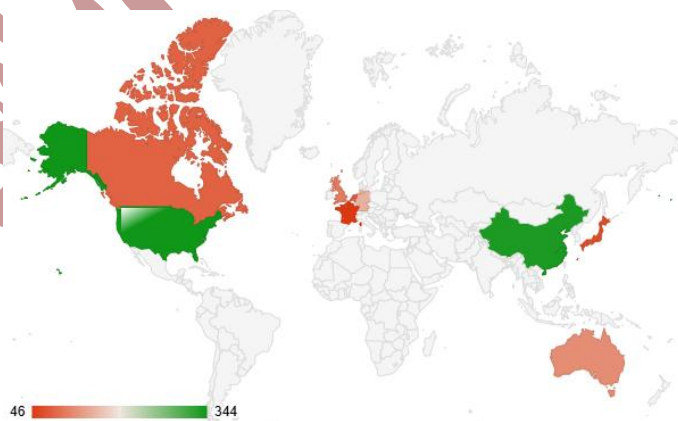
پاسخ به پرسش دوم پژوهش: همکاری‌های بین‌المللی، کشورها و مجلات تاثیرگذار در زمینه سنجش توجه چگونه است؟

یکی از اهداف این مطالعه، بررسی کشورهای فعال در این حوزه پژوهشی است که تأثیر قابل توجهی بر موضوع سنجش توجه داشته‌اند. همان‌طور که در تصویر ۳ نشان داده شده است، ۴۰ کشور در این زمینه در هفت خوشه همکاری بین‌المللی فعالیت دارند و در میان آن‌ها کشورهای چین، آمریکا، آلمان، انگلستان و استرالیا بیش‌ترین میزان همکاری را در تولید مستندات مرتبط با این حوزه داشته‌اند.

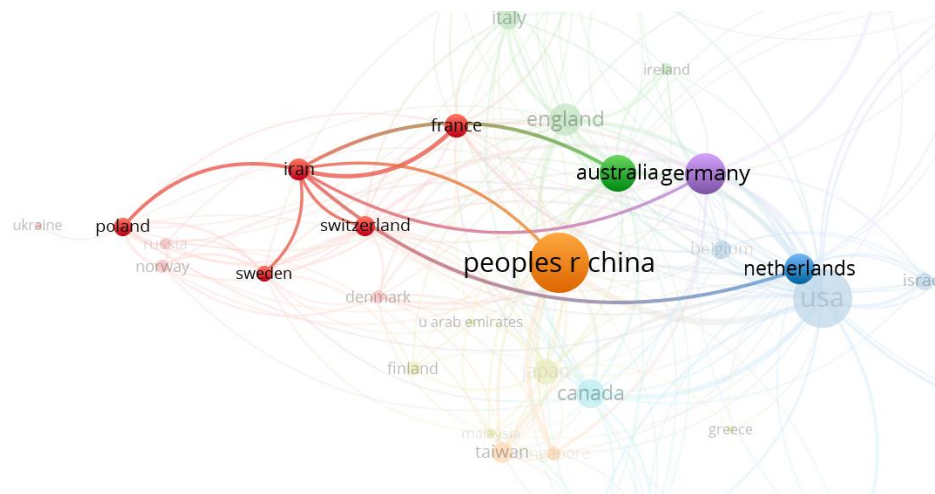


تصویر ۳. همکاری‌های بین‌المللی بین کشورها در زمینه سنجش توجه بین سال‌های ۲۰۰۰ تا ۲۰۲۵
طبق تحلیل انجام گرفته ۵ کشور برتر در انتشار این اسناد به ترتیب آمریکا، چین، آلمان، استرالیا، انگلستان هستند. در این میان کشور ایران با ۳۹ مقاله در رتبه ۱۵ قرار دارد و از تمامی مقالات این حوزه سهم ۲,۵۷ درصد را به خود اختصاص داده است.

کشور	تعداد مقالات	درصد فراوانی
آمریکا	۳۴۴	۲۲,۶۴۶
چین	۳۳۶	۲۲,۱۲۰
آلمان	۱۵۰	۹,۸۷۵
استرالیا	۱۱۹	۷,۸۳۴
انگلستان	۱۰۴	۶,۸۴۷
هلند	۸۳	۵,۴۶۴
کانادا	۸۲	۵,۳۹۸
ژاپن	۶۲	۴,۰۸۲
ایتالیا	۵۰	۳,۲۹۲
فرانسه	۴۶	۳,۰۲۸



تصویر ۴: ۱۰ کشور برتر در انتشار اسناد مربوط به سنجش توجه بین سال‌های ۲۰۰۰ تا ۲۰۲۵
براساس تصویر ۵، کشور ایران در زمینه پژوهش‌های سنجش توجه با کشورهای دانمارک، فرانسه، نروژ، لهستان، استرالیا، چین، روسیه، سوئد، سوئیس و اکراین در یک خوشه قرار دارند و همکاری بین‌المللی داشته است. عناوین انتشارات برتر در این حوزه در جدول شماره ۳ آورده شده است که در این میان برترین انتشارات نوروفیزیولوژی بالینی با ۵۶ مورد سهم ۳,۶۸ درصدی از تمام مقالات 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	درصد فراوانی	تعداد مقالات
CLINICAL NEUROPHYSIOLOGY	3.687	56
INTERNATIONAL JOURNAL OF PSYCHOPHYSIOLOGY	2.897	44
PSYCHOPHYSIOLOGY	2.436	37
FRONTIERS IN HUMAN NEUROSCIENCE	2.37	36
JOURNAL OF NEURAL ENGINEERING	2.37	36
NEUROPSYCHOLOGIA	2.238	34
BIOMEDICAL SIGNAL PROCESSING AND CONTROL	1.975	30
BRAIN SCIENCES	1.843	28
BIOLOGICAL PSYCHOLOGY	1.712	26
FRONTIERS IN NEUROSCIENCE	1.58	24

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

چگونه تغییر کرده‌اند؟

برای پاسخ به پرسش در خصوص واژگان، ابتدا از مجموع ۱۵۱۹ رکورد از پایگاه استنادی وب آو ساینس تعداد ۳۴۲۳ کلیدواژه منحصر به فرد استخراج گردید که این تعداد ۵۴۹۳ بار در مجموع اسناد تکرار شده‌اند. در مرحله بعد با بررسی دقیق، این واژگان مورد بررسی قرار گرفتند تا عبارت‌ها یا واژگان مشابه که ممکن است به تصویرهای مختلف نوشته شده باشند، با هم ادغام گردند. برای این منظور فایلی در نرم‌افزار اکسل آماده گردید که کلمات مترادف را مشخص کند و این فایل در نرم‌افزار ووس و یوور بارگزاری شد. بدین ترتیب تعداد کلمات کلیدی به ۳۲۳۳ کلمه کاهش پیدا کرد. در تنظیمات نرم‌افزار وویس و یوور پس از چندین بار آزمون و خطا بسامد تکرار واژگان روی عدد ۵ تنظیم گردید. لازم به ذکر است در بیشتر

پژوهش‌های صورت گرفته مقدار بسامد تکرار کلمات ۵ در نظر گرفته شده است و براساس قانون یک سوم برادفورد^۱ مجموع دفعات تکرار در ۱۹۱ واژه با بسامد ۵ تکرار به بالا ۳۹۰۴ گردید که ۷۱ درصد از کل را پوشش می‌دهد و این مقدار بیشتر از یک سوم کل می‌باشد. در جدول ۴ واژه‌های پرتکرار (که در صدر ۱۹۱ کلیدواژه با بسامد تکرار ۵ به بالا انتخاب شدند) قرار گرفته است و میزان تکرار هر کدام از واژه‌ها به ترتیب از بیشترین به کمترین مشخص شده است.

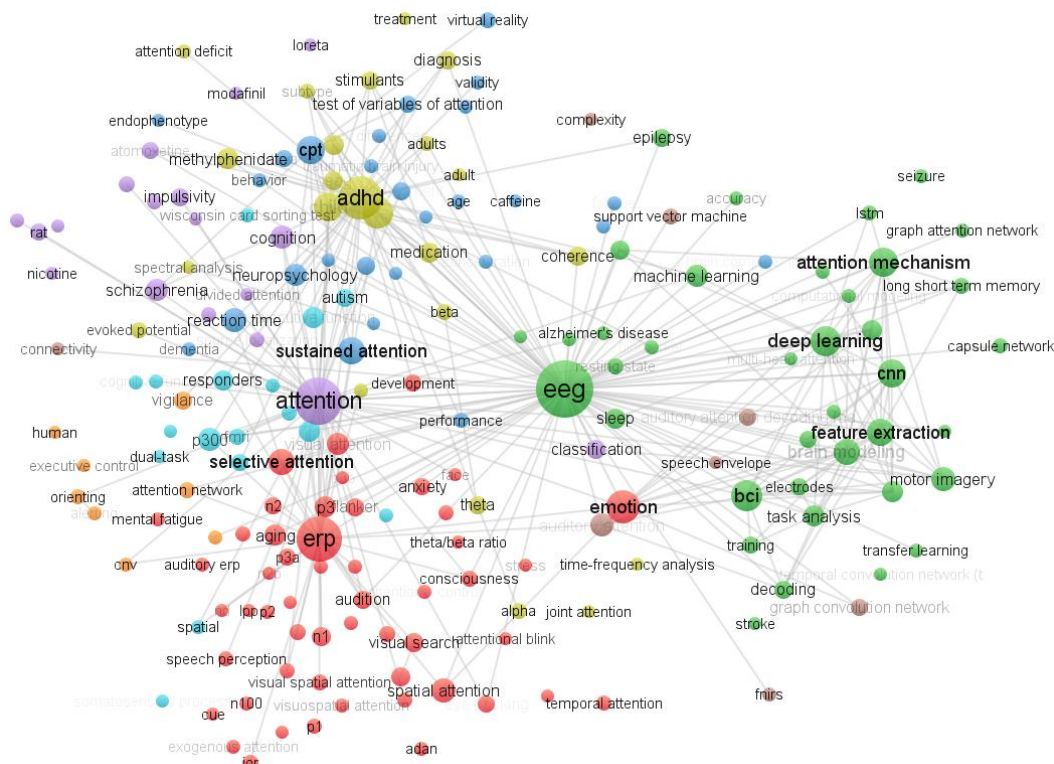
همان‌طور که در جدول مشخص گردیده است بیشترین تکرار واژگان در این حوزه به ترتیب مربوط به "الکتروانسفالوگرافی" با تکرار ۵۶۳ بار، "توجه" ۲۹۲ بار تکرار، "پتانسیل وابسته به رویداد" با ۵۶۵ تکرار و "اختلال نقص توجه / بیش‌فعالی" با ۲۲۱ تکرار می‌باشد. در تصویر ۶ ساختار ۱۹۱ واژگان پربسامد از نرم‌افزار ووس ویوور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

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)	563	۱۴	sustained attention (توجه پایدار)	50
۲	Attention (توجه)	292	۱۵	brain modeling (مدل سازی مغز)	46
۳	ERP (پتانسیل وابسته به رویداد)	265	۱۶	selective attention (توجه انتخابی)	44
۴	Adhd (اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی)	221	۱۷	reaction time (زمان واکنش)	35
۵	Emotion (هیجان)	92	۱۸	spatial attention (توجه فضایی)	35
۶	attention-deficit (نقص توجه)	81	۱۹	motor imagery (تصویرسازی حرکتی)	33
۷	Bci (رابط مغز و رایانه)	80	۲۰	auditory attention (توجه شنیداری)	31
۸	deep learning (یادگیری عمیق)	72	۲۱	p300 (یک پتانسیل وابسته به رویداد)	31
۹	Child (کودک)	66	۲۲	Cognition (شناخت)	29
۱۰	attention mechanism (مکانیسم توجه)	65	۲۳	machine learning (یادگیری ماشین)	28
۱۱	Cpt (آزمون عملکرد مداوم)	60	۲۴	Schizophrenia (شیزوفرنی)	26
۱۲	CNN (شبکه عصبی کانولوشن)	58	۲۵	Neuropsychology (نوروسایکولوژی)	25
۱۳	feature extraction (استخراج ویژگی)	51	۲۶	Methylphenidate (متیل فنیدیت)	24

در این تصویر گوی‌ها مشخص‌کننده‌ی واژگان هستند که با خطوطی به یکدیگر ارتباط پیدا کرده‌اند و این ارتباط ناشی از هم‌نشینی این واژگان در اسناد می‌باشد. در این تصویر ابعاد گوی‌ها با تعداد بسامد تکرار کلمات ارتباط دارند و هرچه این ابعاد بزرگ‌تر باشد، مشخص‌کننده‌ی تکرار بیشتر این کلمات در اسناد دریافتی از پایگاه استنادی می‌باشد. به عنوان مثال در مقایسه جدول ۴ و تصویر شماره ۶ مشخص است که کلمات موجود در این جدول بزرگ‌ترین گوی‌های تصویر را تشکیل می‌دهند. در این تصویر همان‌گونه که مشخص است با توجه به ارتباط واژگان با یکدیگر ۹ دسته‌بندی مختلف با رنگ‌بندی‌های خاص تشکیل گردیده است که در پژوهش‌های مختلف به خوشه‌بندی هم بیان گردیده است. این خوشه‌بندی‌ها با توجه به ارتباطات و هم‌نشینی واژگان در مقالات شکل گرفته‌اند و هر خوشه مفهومی خاص را نمایش می‌دهد. در

ادامه بررسی خوشه‌بندی‌ها و پرتکرارترین کلمات هر خوشه آورده شده است. در خوشه اول ۴۶ واژه آورده شده است که در آن‌ها واژگان "پتانسیل وابسته به رویداد"، "پتانسیل وابسته به رویداد شنوایی"، "توجه بصری"، "پیری"، "امواج مغزی آلفا" و "مغناطیس مغزنگاری" دیده می‌شوند و این خوشه با مفهوم سنجش توجه و علوم اعصاب نام‌گذاری می‌گردد. در خوشه دوم ۳۱ واژه آورده شده است که در آن‌ها واژگان "الکتروانسفالوگرافی"، "رابط مغز و رایانه"، "مدل‌سازی مغز"، "مدل توجه" و "یادگیری عمیق" به مفهوم مدل‌های محاسباتی مغز و شناخت برای این خوشه اشاره دارد. در خوشه سوم ۲۷ واژه دیده می‌شود که در آن‌ها کلمات "توجه"، "رفتار"، "زمان واکنش" و "عملکرد شناختی" و "واکنش سریالی پنج انتخابی" به مفهوم مطالعات رفتاری و شناختی برای نام‌گذاری این خوشه اشاره می‌کند.



تصویر ۶. ساختار شبکه ۱۹۱ واژه پربسامد در زمینه سنجش توجه بین سال‌های ۲۰۰۰ تا ۲۰۲۵

در خوشه چهارم ۲۴ کلمه دیده می‌شوند که کلمات "آزمون عملکرد مداوم"، "ارزیابی"، "دقت"، "توجه پایدار"، "پایایی آزمون-بازآزمون" و "آزمون متغیرهای توجه" بیشتر با مفهوم ارزیابی‌های عصبی-شناختی برای این خوشه مناسب هستند.

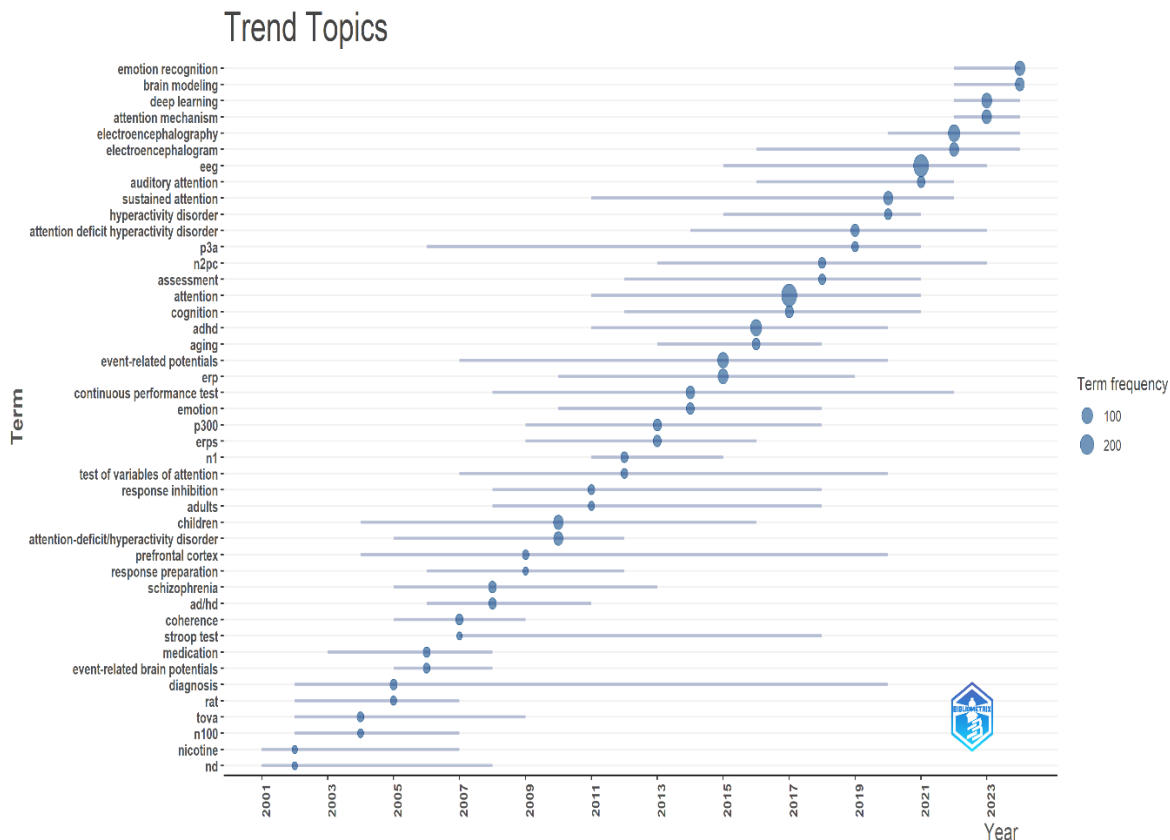
در خوشه پنجم ۱۹ کلمه دیده می‌شود با توجه به وجود کلمات "اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی"، "نقص

توجه" و "متیل‌فینیدیت (داروی درمان اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی)" این خوشه مطالعات اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی نام‌گذاری می‌گردد.

در خوشه ششم ۱۵ واژه دیده می‌شود در این میان کلمات "شبکه توجه"، "کنترل اجرایی"، "هشیاری" و "آزمون برو/نرو" بر مفهوم عملکردهای اجرایی و توجه برای نام‌گذاری این خوشه اشاره دارند. در خوشه هفتم ۱۲ واژه وجود دارد که کلمات "هیجان"، "تکلیف فلنکر"، "استرس" و "پتانسیل مثبت دیررس" به ارتباط عملکردهای شناختی و هیجانات در نام‌گذاری این خوشه کمک می‌نمایند. در خوشه هشتم ۹ واژه وجود دارد که از بین آن‌ها کلمات "توجه شنیداری"، "پوشش گفتار"، "رمزگشایی توجه شنیداری" و "طیف‌سنجی نزدیک فروسرخ عملکردی" به مفاهیم توجه شنیداری اشاره دارند که نام‌گذاری این خوشه را مطالعات توجه شنیداری انجام می‌دهند.

در خوشه نهم که ۸ واژه وجود دارد به مواردی مانند "بیماری آلزایمر"، "اوتیسم"، "اختلال شناختی خفیف" و "آزمون مرتب‌سازی کارت ویسکانسین" اشاره شده است که مفهوم اختلالات شناختی عصبی برای این دسته را مناسب می‌سازد.

در تصویر ۷ روند زمانی کلمات کلیدی پربسامد برای هر سال به تعداد ۲ در نرم‌افزار بیبلیوشاینی تنظیم و خروجی گرفته شد. این تصویر نشان‌دهنده جدیدترین و قدیمی‌ترین واژگان در حوزه سنجش توجه می‌باشند. برای یافتن واژگان جدید در این حوزه که در سال‌های اخیر مطرح شده است و برای یافتن مرزهای دانش و مشخص کردن حوزه‌های جدید پژوهش در جدول ۵ کلمات جدید مطرح شده در حوزه سنجش توجه مشخص شده‌اند. ظهور و بروز کلماتی چون "یادگیری عمیق"، "یادگیری ماشینی"، "شبکه عصبی کانولوشنال" و "شبکه‌های عصبی باینری" نشان از گرایش پژوهش‌های اخیر به تمرکز بر یادگیری عمیق و ماشین دارد، به خصوص شبکه‌های عصبی کانولوشنال به علت کاربردهای فراوان در حوزه پردازش تصویر و داده‌های پیچیده بسیار مورد توجه قرار گرفته است.



تصویر ۷. روند زمانی موضوعات بین سالهای ۲۰۰۰ تا ۲۰۲۵

بیشترین کلمات کلیدی در پژوهش‌های اخیر ایرانی مربوط به "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 به خوبی گرایش پژوهشگران ایرانی برای آینده را مشخص می‌کنند.

بروز و ظهور واژگان "مدل سازی مغز" و "رابط مغز و کامپیوتر" حاکی از تلاش برای ایجاد ارتباط مستقیم بین مغز و دستگاه‌های کامپیوتری در مطالعات جدید این حوزه است. واژگان جدید "ماژول‌های توجه" و "تصویرسازی موتور" و "نوسانات بتا" نشان از جهت مطالعات به سمت درک بهتر فرآیندهای شناختی و عصبی دارد. همچنین پژوهش‌ها در زمینه "نمایش ویژگی‌های ۴ بعدی"، تلاش برای پردازش و تحلیل داده‌های پیچیده و چندبعدی را نشان می‌دهد و مطالعات بر روی "یادگیری تأخیری" و "شبکه‌های حافظه کوتاه‌مدت" دوطرفه نشانگر اهمیت حوزه‌های مرتبط با حافظه و پردازش اطلاعات در زمان‌های مختلف در ادبیات جدید می‌باشد.

جدول ۵: ظهور واژگان جدید در حوزه سنجش توجه

انتها	بیشترین	شروع	تعداد	واژه	انتها	بیشترین	شروع	تعداد	واژه
2024	2023	2022	72	deep learning (یادگیری عمیق)	2025	2025	2025	1	delay learning (به تأخیر انداختن یادگیری)

4d feature representations (نمایش ویژگی‌های ۴ بعدی)	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)	1	2025	2025	2025	brain modeling (مدل سازی 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 شد که در میان آن‌ها Barry RJ با

تعداد ۵۳ مقاله در رتبه نخست قرار دارد اطلاعات تکمیلی در جدول شماره ۶ آورده شده است.

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

نام نویسنده	Barry RJ	Clarke AR	Selikowitz M	Mccarthy R	Johnstone SJ	Eimer M	Dupuy FE	Forster B	Liu Y	Cai SQ
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

براساس بررسی هم‌استنادی صورت گرفته، ۷ خوشه شناسایی شدند. همان‌طور که در تصویر ۸ مشاهده

می‌شود هر خوشه رنگی متفاوت دارد و یک شبکه نسبتاً قابل درک و متفاوت از نویسندگان را نشان می‌دهد

همچنین در ادامه، جدول نویسندگان با بالاترین کارآمدی علمی را نمایش داده است.

نویسنده	تعداد مقالات
BARRY ROBERT J.	53
CLARKE ADAM R.	50
SELIKOWITZ M	47
MCCARTHY R	45
JOHNSTONE SJ	19
EIMER MARTIN	18
DUPUY FE	12
FORSTER BETTINA	12
LIU Y	12
CAI SQ	10



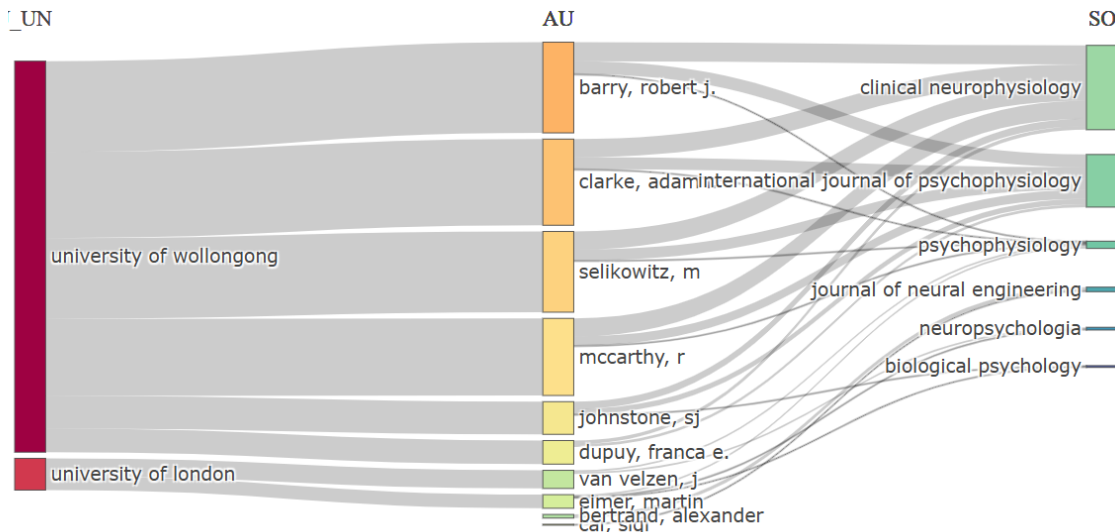
تصویر ۸. نویسندگان برتر و شبکه هم‌استنادی نویسندگان در حوزه سنجش توجه بین سال‌های ۲۰۰۰ تا

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 بین پژوهشگران برتر و منابع استناد و وابستگی در زمینه سنجش توجه را نشان می‌دهد. هر جعبه در قسمت میانی نشان‌دهنده نام یک پژوهشگر است خطوطی که نام پژوهشگران را به کلمات مرتبط می‌کنند، نشان می‌دهند که هر پژوهشگر چه وابستگی دارد و پژوهش‌های وی بیشتر در کدام نشریات مستند 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 نتیجه‌گیری

تحلیل علم‌سنجی انجام شده در این مطالعه، روندها و موضوعات اصلی مرتبط با سنجش توجه از سال ۲۰۰۰ تا ۲۰۲۵ را مورد بررسی قرار داده است. نتایج به دست آمده نشان می‌دهد این حوزه به تدریج در پژوهش‌های علمی اهمیت بیشتری یافته و همواره در حال گسترش است. استفاده از نرم‌افزارهای تخصصی نظیر بیبلیوشاینی و ووس و یوور امکان تحلیل دقیق‌تری از هم‌اژگانی، همکاری‌های بین‌المللی و غیره را فراهم کرده است.

در میان ده موسسه برتر در جهان بیش‌ترین مقالات در حوزه سنجش توجه به دانشگاه کالیفرنیا و دانشگاه ولونگونگ اختصاص دارد و در بین دانشگاه‌های کشور ایران دانشگاه آزاد اسلامی در رتبه ۶۷ قرار دارد و پس از آن سایر دانشگاه‌های ایران قرار دارند که نشان از نیاز به توجه بیشتر در پژوهش‌های این حوزه در داخل کشور است.

یافته‌ها نشان داد اگرچه بیش‌ترین تولیدات علمی این حوزه به ترتیب 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 که اهمیت این دو انتشارات را در این حوزه نشان می‌دهد.

یافته‌ها نشان می‌دهند که اسناد علمی در حوزه سنجش توجه از سال ۲۰۰۰ به تدریج زیاد شده است، به صورتی که بیش‌ترین تعداد مطالعات صورت گرفته در سال ۲۰۲۴ انجام شده است. در روند کلی با توجه به صعود و نزول طی دوره‌های مختلف مشخص است که روند کلی بین سال‌های ۲۰۰۰ تا ۲۰۲۵ روند افزایش تولید اسناد علمی بوده است و این حوزه در حال جذاب شدن برای پژوهشگران است. در ایران هم این روند افزایش وجود دارد با این تفاوت که شروع مطالعات در ایران از سال ۲۰۱۶ بوده است و تا سال ۲۰۲۴ به اوج خود رسیده که نشان از علاقه پژوهشگران داخلی به این حوزه پژوهشی در کشور است.

در بررسی همکاری‌های بین‌المللی در زمینه پژوهش بیشترین همکاری‌ها به کشورهای چین، آمریکا، آلمان، انگلستان و استرالیا مرتبط است، در حالی که ارتباطات بین‌المللی کشور ایران بیشتر با کشورهای دانمارک، فرانسه، نروژ، لهستان، استرالیا، چین، روسیه، سوئد، سوئیس و اکراین بوده است که در این میان هیچکدام از کشورهای برتر با بیشترین میزان تولیدات علمی در این حوزه وجود ندارند. طبق تحلیل انجام گرفته ۵ کشور برتر در انتشار این اسناد به ترتیب آمریکا، چین، آلمان، استرالیا، انگلستان هستند و ایران با ۳۹ مقاله در رتبه ۱۵ قرار دارد که سهم ۲٫۵۷ درصد از کل را به خود اختصاص داده است در این قسمت به نظر می‌رسد همکاری‌های بین‌المللی ایران با کشورهای برتر این حوزه می‌تواند به بهبود شرایط پژوهشی در این حوزه در داخل کشور و ارتقا در بین سایر کشورها کمک نماید.

همچنان که در پیشینه مشخص شد در پژوهشی که توسط جی و همکاران (Ji et al., 2022) در حوزه علوم شناختی انجام دادند کشورهای ایالات متحده، استرالیا، بریتانیا، کانادا و هلند را برترین کشورهای این حوزه معرفی کردند در این مطالعه توجه، حافظه کاری، عملکرد شناختی و اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی کلمات پرتکرار بودند و در پژوهش کوئی و همکاران (Cui et al., 2024) در زمینه عملکرد شناختی اختلال دوقطبی کشورهای ایالات متحده، چین، کانادا، اسپانیا و بریتانیا بیشترین تولید علمی را در این حوزه داشته‌اند که در مقایسه با نتایج پژوهش حاضر کشورهای آمریکا، انگلیس در سه پژوهش انجام شده بیشترین تعداد را دارا بوده‌اند. همچنین بر گسترش استفاده از فناوری‌های نوین در سنجش شناختی تأکید داشته‌است و نقش مفاهیم پرتکرار همچون اسکیزوفرنی و ابزارهای سنجش شناختی مورد توجه قرار گرفته است، که با یافته‌های این پژوهش درباره پرکاربرد 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 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 مانند ایران است. همچنین پژوهش چن بر اهمیت ساختار شبکه‌ای

تولید علم در علوم شناختی تأکید دارد که با خوشه‌بندی‌های مفهومی به‌دست‌آمده از تحلیل واژگان در این تحقیق، از جمله خوشه‌های مرتبط با یادگیری عمیق، اختلالات شناختی، و عملکردهای اجرایی، هم‌پوشانی مفهومی دارد. در 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 کرد. موضوعی که در پژوهش حاضر با ظهور واژگانی مانند یادگیری عمیق، شبکه عصبی کانولوشنال و مدل سازی مغز در سال‌های اخیر هم‌پوشانی دارد. در نهایت، مقایسه روندهای زمانی کلیدواژه‌ها در پژوهش حاضر با مطالعاتی نظیر نصیری و همکاران (Nasiri et al., 2023) که بر تحول ابزارهای سنجش توجه تمرکز دارند، نشان می‌دهد که ابزارهای کلاسیکی مانند آزمون‌های عملکرد مداوم، استروپ، و ان-بک 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 بوده 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 روانپزشکی علوم اعصاب، نورولوژی بالینی و روانشناسی که 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 استخراج شد که شامل مفاهیم 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 گردید. در کلمات کلیدی بیشتر تکرار شده کلماتی وجود دارند که به روش‌های سنجش و آزمایشات حوزه شناختی و توجه اشاره می‌نمایند که از نظر میزان بسامد به ترتیب شامل الکتروانسفالوگرافی، مدل‌سازی مغز، پتانسیل وابسته به رویداد، رابط مغز و رایانه، یادگیری عمیق، آزمون عملکرد مداوم، شبکه عصبی کانولوشن و نوروسایکولوژی می‌باشند و این نشانگر استفاده پژوهشگران این حوزه از این روش‌ها جهت پژوهش و از طرفی قابلیت اطمینان این پژوهشگران به این روش‌هاست.

همچنین بسامد تکرار واژه اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی نشان از حوزه بسیار گسترده پژوهش در این زمینه است و ارتباطات گسترده این کلید واژه با سایر واژگان نشان پژوهش‌های انجام شده درباره انواع روشها برای سنجش این اختلال و انواع روشها جهت درمان این اختلال دارد.

در پژوهشهای اخیر انجام شده اگرچه ظهور و بروز کلماتی چون "یادگیری عمیق"، "یادگیری ماشینی"، "شبکه عصبی کانولوشنال" و "شبکه‌های عصبی باینری" نشان از گرایش پژوهش‌های اخیر جهانی به تمرکز بر یادگیری عمیق و ماشینی دارد، اما در 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 و لزوم جهت‌دهی مناسب یا افزایش گرایش در زمینه‌های جدید را برای کشور لازم می‌دارد.

در نهایت یافته‌های پژوهش همکاری بین نویسندگان با انتشارات و برترین نویسندگان را مشخص مینماید که با توجه به آن مشخص است که پژوهشگران برتر از نظر تعداد اسناد به دانشگاه ولونگوگ^۱ و با اختلاف به دانشگاه لندن وابستگی دارند و بیشترین تعداد پژوهش‌های خود را به ترتیب در انتشارات نوروفیزیولوژی بالینی و مجله بین‌المللی روانشناسی منتشر کرده‌اند.

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

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. در ادامه پیشنهادهای اجرایی پژوهش ذکر می‌گردد:

- 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 راهنمای ارزشمندی برای **پژوهشگران** و سیاست‌گذاران باشد تا استراتژی‌های مؤثرتری برای توسعه دانش و ارتقای تعاملات پژوهشی با توجه به نتایج این پژوهش و بررسی روندها و شکاف‌های موجود در حوزه سنجش توجه، پیشنهادات زیر برای **پژوهشهای** آینده ارائه می‌شود:

- بررسی وضعیت بهره‌وری علمی، شایستگی علمی، تحلیل‌های شبکه علمی (هم‌استنادی و هم‌نویسندگی) تولیدات علمی ایران در حوزه سنجش توجه و مقایسه آن با کشورهای توسعه‌یافته و کشورهای منطقه در پایگاه‌های استنادی دیگر (اسکوپوس، مدلین و ...) انجام شود.
- در پژوهشی با استفاده از روش‌های تحلیل هم‌واژگانی به بررسی و مقایسه ساختار فکری حوزه سنجش توجه با دو نوع کلیدواژه‌های چکیده و کلیدواژه‌های پلاس پرداخته شود.
- عوامل مؤثر و موانع همکاری علمی **پژوهشگران ایران در حوزه سنجش توجه** بررسی شود.
- شبکه‌های هم‌استنادی **پژوهشگران ایران در حوزه سنجش توجه** تحلیل شود.
- بررسی وضعیت تولیدات علمی در زمینه ابزارهای سنجش توجه در پایگاه‌های استنادی
- بررسی وضعیت تولیدات علمی در زمینه عوامل تأثیرگذار بر توجه در پایگاه‌های استنادی
- بررسی وضعیت تولیدات علمی در زمینه اختلالات توجه در پایگاه‌های استنادی
- بررسی وضعیت بهره‌وری علمی تأثیر فناوری‌های نوین مانند هوش مصنوعی، یادگیری ماشین، و واقعیت مجازی بر سنجش توجه، به ما کمک می‌کند تا پتانسیل این فناوری‌ها را در حوزه مذکور شناسایی کنیم. 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 ما کمک می‌کند تا روش‌های سنجش توجه را با گروه‌های مختلف جمعیتی سازگار کنیم. توسعه روش‌های سنجش توجه متناسب با گروه‌های مختلف جمعیتی، اطلاعات ارزشمندی در مورد تنوع فرهنگی در این حوزه ارائه می‌دهد.
- بررسی وضعیت علمی مسائل اخلاقی مرتبط با پژوهش‌های سنجش توجه، به ویژه 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 در مورد چارچوب‌های اخلاقی برای این حوزه ارائه می‌دهد.

- وضعیت علمی تاثیر عوامل ژنتیکی بر روی میزان توجه افراد، به ما کمک می‌کند تا نقش عوامل ژنتیکی را در تعیین ویژگی‌های توجه شناسایی کنیم. بررسی تاثیر عوامل ژنتیکی بر روی اختلالات توجه، اطلاعات ارزشمندی در مورد علل ژنتیکی این اختلالات ارائه می‌دهد.
- همچنین استفاده از کلیدواژه‌های مرتبط دیگر در حوزه سنجش توجه و پژوهشی با اهداف پژوهش حاضر و مقایسه با نتایج این پژوهش.

تقدیر و تشکر

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

فهرست منابع:

حاجیان، ح.، و زرجینی، الف. (۱۴۰۲). تحلیلی بر کاربردهای داده کاوی در صنعت بیمه بر اساس شبکه هم‌رخدادی واژگان ها 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.، قاضی زاده، ح.، فلاح اسطوخ 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) ۸-۱۱۰.

<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 براساس تحلیل هم‌واژگانی مقالات نمایه شده در پایگاه وب علوم (WOS). مدیریت نوآوری در سازمان‌های دفاعی، ۳(۴)، ۷۷-۱۰۴.

https://www.qjmdo.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*. New York: Pergamon Press.

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>.

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>

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>.

- 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. *Iran. J. Insur. Res.*, 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. *Amer. Doc.*, 14: 10-25. <https://doi.org/10.1002/asi.5090140103>
- Khasseh, A. A., Ghazizade, H., Fallah Estalakh Jani, B. and 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/10.30481/lis.2020.221206.1684>[In persian].
- Khasse, A., Mokhtari, H. and 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].
- 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. G., 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>.
- Nasiri, E., Khalilzad, M., Hakimzadeh, Z. A comprehensive review of attention tests: can we assess what we exactly do not understand?. *Egypt J Neurol Psychiatry Neurosurg* 59, 26 (2023). <https://doi.org/10.1186/s41983-023-00628-4>.
- Newman, M. E. (2004). Coauthorship networks and patterns of scientific collaboration. *Proceedings of the national academy of sciences*, 101(suppl 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://doi.org/10.1007/s40037-021-00695-4>.
- 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. (2018). Biological basis of attention. *Archives of Mental Health*, 19(2), 73-84. 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>.
- Small, H. (1973). Co-citation in the scientific literature: A new measure of the relationship between two documents. *J. Am. Soc. Inf. Sci.*, 24: 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., & 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. Software survey: VOSviewer, a computer program for bibliometric mapping. *Scientometrics*. 84, 523-538 (2010). <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. B., & Mandryk, R. L. (2021). The Making and Evaluation of Digital Games Used for the Assessment of Attention: Systematic Review. *JMIR Serious Games*, 9(1), e12345. <https://doi.org/10.2196/26449>.

زودآیند ویرایش نشده