

تحلیل تولیدات علمی حوزه جنگ شناختی در جهان با رویکرد علم سنجی

وحید زراعتی^۱، عبدالوحید داوودی^۲

چکیده

امروزه در فنون علم سنجی، تحلیل همواژگانی، ترسیم و تحلیل شبکه همکاری های علمی در زمینه های مختلف مورد توجه محققان و پژوهشگران بوده است. زیرا این قابلیت را دارد که در یک حوزه پژوهشی، ساختار فکری پژوهشگران را شناسایی کند. در پژوهش حاضر با استفاده از رویکرد علم سنجی به بررسی روند تولیدات علمی پژوهشگران حوزه علوم شناختی بر اساس خروجی مقالات پایگاه وب او ساینس پرداخته شده است. پژوهش حاضر، یک پژوهش کاربردی با رویکرد علم سنجی است. جامعه آماری این پژوهش شامل ۵۳۴ مدرک نمایه شده در پایگاه وب او ساینس در ارتباط با جنگ شناختی است. جهت تجزیه و تحلیل نتایج و همچنین ترسیم نقشه ها از نرم افزار های VOSviewer استفاده شده است. یافته های این پژوهش نشان می دهد که در سال ۱۹۷۶ تولیدات علمی با تعداد ۱ مقاله آغاز شده، طبق این یافته ها سالهای ۲۰۲۱ و ۲۰۲۲ بیشترین میزان تولیدات علمی را داشته اند. در شبکه همکاری کشورها، ایالات متحده آمریکا با تولید ۱۶۰ مقاله تاثیرگذارترین کشور شناسایی شد. دانشگاه بوستن با تولید ۶ مقاله به عنوان دانشگاه برتر و پس از آن دانشگاه پزشکی نیروی هوایی ارتش چین با تولید ۴ مقاله در رتبه دوم در بین تمام دانشگاه ها هستند. در بین این موسسات، در تولید مقالات علمی، ارتش ایالات متحده در جایگاه پنجم می باشد. روند تولیدات در زمینه جنگ شناختی حاکی از این امر است که این حوزه در حال ظهور در دنیا در یک رقابت تنگاتنگ قرار گرفته و طبق فرمایشات مقام معظم رهبری علوم شناختی آغاز یک انقلاب است، یک حوزه استراتژیک برای سازمانهای دفاعی و نظامی است که نیاز است تا سیاستگذاران و بازیگران بخش دولتی و نظامی به آن اهمیت داده و تمهیدات لازم را برای بهبود و پیشرفت مطالعات در این حوزه اتخاذ نمایند.

واژگان کلیدی: جنگ شناختی، علوم شناختی، علم سنجی

مقدمه

^۱ گروه روانشناسی، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد قم، قم، ایران vahidz259@yahoo.com

^۲ استادیار گروه ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد قم، ایران

علوم شناختی، مطالعه علمی و بین‌رشته‌ای دنیای پیچیده و جذاب ساختار، فرایند و عملکرد شناختی ذهن است که در انتقاد به رویکردهای سنتی در مطالعه ذهن و شناخت در سال ۱۹۵۰ بطور رسمی به دنیا معرفی شد. واژه شناختی، به معنی «مربوط به عمل یا فرایند دانستن» است؛ بر این اساس به هر نوع عملیات و ساختار ذهنی مربوط به شناخت؛ می‌توان پسوند شناختی نسبت داد. شناخت، اصطلاحی کلی است که به همه فرایندها و ساختارهای شناختی ذهن همچون ادراک، تفکر، حافظه، انگیزش، توجه، هیجان‌ها، تصمیم‌گیری، خودآگاهی، تفسیر، یادگیری، ارزشیابی و قضاوت و غیره الصاق می‌شود. نظریه‌های علوم شناختی به تبیین شناخت انسان با هم‌آمیزی سازوکارهای شناختی، نورونی، مولکولی و اجتماعی می‌پردازند. از دیدگاه علوم شناختی؛ برای تبیین فرایندهای شناختی باید سطوح شناختی، نورونی، مولکولی و اجتماعی را ترکیب کرد. این ترکیب بسیار پیچیده است و نمی‌توان سطح اجتماعی را به شناختی، سطح شناختی را به نورونی و یا سطح نورونی را به مولکولی تحویل کرد. این تبیین پیچیده و جامع عملیات و ساختارهای شناختی است که ضرورت همکاری مجموعه‌ای از علوم همگرا با عنوان علوم و فناوری‌های شناختی را برای مطالعات شناختی نشان می‌دهد.

جنگ شناختی جنگی است که مبتنی بر علوم و فناوری‌های همگرا بخصوص علوم شناختی (علوم اعصاب شناختی، علوم اعصاب شناختی محاسباتی، هوش مصنوعی، جامعه‌شناسی و روانشناسی شناختی) است. اتکای جنگ شناختی به علوم شناختی، این قابلیت را فراهم کرده که اقدامات شناختی با دقت و میزان تأثیر بالا هدف را مورد حمله قرار بدهند؛ قابلیتی که می‌توان آن را قابلیت نقطه زنی جنگ شناختی نامید. همچنین با ساخت سامانه‌های هوشمند در اثر شبیه‌سازی شناختی، عملیات نظامی را وارد فضای جدیدی از نظر دقت و شکل بکند. جنگ شناختی محدود به آسیب شناختی نیست بلکه ابعاد مختلفی دارد که می‌توانند به‌صورت همزمان یا به‌صورت اقدامات تکی مورد استفاده قرار بگیرند. اتکای جنگ شناختی بر تئوری شناختی، تمایز جنگ شناختی مدرن، با سایر الگوهای غیرعلمی موجود از جنگ شناختی نشان می‌دهد، درواقع جنگ شناختی در مرحله طراحی، برنامه‌ریزی و اجرا، متکی بر نظریه‌های علم شناختی و فناوری‌های شناختی است، ویژگی که تخصصی بودن آن را نشان می‌دهد. در همین راستا در پژوهش حاضر با بهره‌گیری از روش‌های علم سنجی به بررسی تولیدات علمی پژوهشگران در پایگاه وب او ساینس در حوزه جنگ شناختی پرداخته خواهد شد. همچنین در انتها پیشنهادهایی به سیاست‌گذاران در سطح ملی ارائه خواهد گردید که این پیشنهادات در جهت پیشبرد هدف برتری در جنگ شناختی است. پس در این تحقیق هدف اصلی تحلیل پژوهش‌های جهانی در حوزه جنگ شناختی با رویکرد علم‌سنجی است. پس طبق این هدف اهداف فرعی این پژوهش به ترتیب "تعیین روند پژوهش‌های جهانی حوزه جنگ شناختی در پایگاه وب او ساینس"، "تعیین میزان همکاری‌های بین‌المللی در تولیدات علمی"، "تعیین میزان تولیدات علمی موسسات نظامی و غیر نظامی در جهان"، "توزیع فراوانی کلیدواژه‌ها" و "تعیین خوشه‌های هم‌رخدادی واژگان" است. بیشینه تحقیق و ادبیات نظری

علم‌سنجی

شناخت و ارزیابی وضعیت پژوهشی، برای برنامه‌ریزی و سیاست‌گذاری پژوهشی و نیز محققان امری ضروری است. یکی از کارآمدترین شیوه‌های بررسی وضعیت کلی پژوهش، استفاده از مطالعات علم‌سنجی است که عمدتاً مرتبط با بررسی مقالات پژوهشی منتشر شده در نشریات علمی معتبر است

شناخت و شناختی چیست؟

اولین معانی ثبت شده برای واژه «شناختی» در فرهنگ لغت آکسفورد، آن را به‌صورت «مربوط به عمل یا فرایند دانستن» توصیف می‌کند (چاتر و اوکسفورد، ۲۰۰۸). مفاهیم ذهنی مربوط به علوم شناختی شامل زبان، ادراک، حافظه، توجه، تصمیم‌گیری، قضاوت و استدلال، هوش، یادگیری می‌باشند. مطالعات هوش، یادگیری، تفکر و حافظه نیز در حوزه علوم شناختی مطرح است. همچنین دانشمندان این حوزه درمورد

چگونگی فعالیت سیستم‌های عصبی، ارتباط آن با ذهن و ارگانسیم، پردازش اطلاعات و چگونگی فرایند یادگیری نیز مطالعه می‌کنند (میلر^۱، ۲۰۰۳).

واژه شناخت^۲، برای هر نوع عملیات یا ساختار ذهنی که بتوان آن را به صورت دقیق مورد مطالعه قرار داد، استفاده می‌شود. شناخت^۳، اصطلاحی کلی است که به همه فرایندهای ذهنی همچون ادراک، تفکر، حافظه، انگیزش، توجه، هیجان‌ها، توانایی درک نیت و افکار دیگران، اتخاذ تصمیم و خودآگاهی بازمی‌گردد (یاسکلاین، ۱۳۹۷).

انسان به منظور تعامل با جهان پیرامونی، به کمک مغز همواره در حال انجام حجم کثیری از فعالیت‌های شناختی است: اطلاعات را از جهان خارج دریافت می‌کند، آنها را به زبان قابل فهم مغزی در می‌آورد و ذخیره می‌کند، و در نهایت، به هنگام نیاز، بازیابی می‌کند و مورد استفاده قرار می‌دهد. شناخت در انسان، به عمل یا فرایند ذهنی کسب دانش و درک از طریق تفکر، تجربه و حواس اطلاق می‌شود.

یکی از معروف ترین تعاریف از «شناخت» تعریف نیسر^۴ است: اصطلاح شناخت به تمامی فرایندهای ذهنی هوشیارانه و ناهوشیارانه اشاره دارد که به وسیله آن‌ها داده‌های حسی ورودی در حضور یا غیاب محرک تغییر شکل و تقلیل می‌یابند، دستکاری، طبقه‌بندی و بسط داده می‌شوند، ذخیره می‌شوند، بازیابی می‌شوند و استفاده می‌شوند (نیسر، ۱۹۸۷، ۴). با چنین تعریف گسترده‌ای، شناخت در هر کاری که انسان ممکن است انجام دهد دخیل است، در واقع هر پدیده روانشناختی یک پدیده شناختی است و بسیاری از جنبه‌های عملکردها و فرایندهای ذهنی مانند توجه، ایجاد دانش، حافظه، قضاوت و ارزیابی، استدلال و محاسبه، حل مسئله و تصمیم‌گیری، ادراک و تولید زبان را در بر می‌گیرد که به آنها فرایندها یا پردازش‌های شناختی گفته می‌شود.

مطالعه شناخت از دیدگاه علوم و فناوری‌های شناختی

مطالعه «شناخت» از دیدگاه‌های گوناگون انجام می‌شود. یکی از دیدگاه‌های نوین، مطالعه شناخت از دیدگاه علوم و فناوری‌های شناختی است. به گفته جورج میلر^۵ روانشناس آمریکایی، علوم و فناوری‌های شناختی در ۱۱ سپتامبر ۱۹۵۶ یعنی روز دوم از دومین همایش نظریه اطلاعات که در ام.آی.تی^۶ برگزار شد به وجود آمد. آن روز با مقاله‌ای که توسط آلن نیول و هربرت سیمون^۷ در مورد پیشرفت نظریه منطقی ماشین^۸ خوانده شد آغاز گردید: اثبات قضیه کامپیوتر ۲/۰۱ از کتاب اصول ریاضی^۹ اثر وایتهد و راسل^{۱۰} و با اولین نسخه کتاب

۱ Miller

۲ Cognitive

۳ Cognition

۴ Neisser

۵ all the processes by which the sensory input is transformed, reduced, elaborated, stored, recovered, and used

۶ George Miller

۷ دانشگاه ماساچوست

۸ Allen Newell & Herbert Simon

۹ Logic theory machine

۱۰ Principia Mathematica

۱۱ Whitehead & Russell

ساختارهای صرف و نحو^۱ اثر چامسکی^۲ پایان یافت. میلر همایش را در حالی ترک نمود که متقاعد شده بود روانشناسی تجربی، زبانشناسی نظری و شبیه‌سازی کامپیوتری فرآیندهای شناختی می‌توانند به بخشی از یک مفهوم گسترده‌تر تبدیل شوند و مطالعات آینده درمورد این ترکیب خواهد بود (برونر^۳، ۱۹۸۳). در سال ۱۹۶۰ این میلر بود که به همراه یوجین گالانتر و کارل پریبرام^۴، متنی را تألیف کرد که می‌تواند به‌عنوان اعلام ظهور رسمی علوم شناختی به‌حساب آید و شامل روانشناسی شناختی در چارچوب عمومی‌تر پردازش اطلاعات می‌شد (میلر^۵ و همکاران، ۱۹۶۰). فرض بر این بود که این علم تازه متولدشده می‌تواند چارچوبی یکپارچه برای مطالعه سیستم‌های شناختی فراهم کند (شانک و ابلسون^۶، ۱۹۷۷).

از دیدگاه نظری، هسته اصلی این شاخه جدید علمی مفهوم بازنمایی^۷ است. حالات ارادی ذهنی، مانند باورها و ادراکات، به‌عنوان بازنمایی ذهنی تعریف می‌شوند. خصوصیات معنایی بازنمایی ذهنی، به عامدانه و ارادی بودن آن اشاره دارد (پیت^۸، ۲۰۱۷). بازنمایی‌ها را می‌توان محاسبه کرد، آن‌ها مبنای برخی از اشکال سیستم‌های منطقی را تشکیل می‌دهند. به گفته کمیته علوم شناختی (۱۹۷۸) که یک طرح تحقیقاتی برای بنیاد اسلون^۹ تهیه کرده بود، تمام رشته‌هایی که متعلق به علوم شناختی هستند، هدف مشترکشان تحقیق درمورد ظرفیت‌های بازنمایی و محاسباتی ذهن و تشخیص ساختاری و عملکردی این ظرفیت‌ها در مغز هست.

وقتی که انجمن علوم شناختی در اواخر دهه هفتاد تشکیل شد، مباحث مهم آن شامل بازنمایی دانش و فرایندهای شناختی سطح بالا از جمله تفکر، برنامه‌ریزی و حل مسئله بودند. اعتقاد عمومی این بود که ارائه شرحی از نحوه بازنمایی دانش، برای عموم بسیار مهم است. علوم شناختی بخشی از جنبش علیه رژیم فکری رفتارگرایانه حاکم بر جامعه علمی و توصیفات کاملاً برون‌گرا از تفکر بشری بود. این جنبش از دهه پنجاه میلادی آغاز شد. انقلاب شناختی قبلاً در روانشناسی نیز خریداران قابل‌توجهی به دست آورده بود، اما علوم شناختی به‌طور خاص خواستار اجماعی قطعی برای ایجاد رویکردی جدید شد (میلر^{۱۰}، ۲۰۰۳).

هنگامی که انجمن علوم شناختی در اواخر دهه هفتاد رسماً آغاز به کار کرد، سه رشته‌ای که گروه اصلی را تشکیل می‌دادند عبارت بودند از: هوش مصنوعی، روانشناسی و زبان‌شناسی و رشته‌های دیگر از جمله فلسفه، علوم اعصاب و مردم‌شناسی نیز وجود داشتند که نقش‌های کوچک‌تری را ایفا می‌کردند. این اولویت‌ها در دهه‌های ۱۹۵۰ و ۱۹۶۰ رشد یافتند. برونر و میلر در دهه ۱۹۶۰ مرکز مطالعات شناختی دانشگاه هاروارد^{۱۱} را تأسیس کردند، جایی که روانشناسان جوان با مجموعه‌ای از دانشمندان ارشد و کهنه‌کار از جمله جری برونر^{۱۲}، پیترویسون^{۱۳}، نلسون گودمن^{۱۴} و نوام چامسکی^{۱۵} در ارتباط بودند و از روانشناسان اروپایی الهام گرفتند که سنت آن‌ها هرگز رفتارگرایی را نپذیرفته

^۱ The Structures of Syntax

^۲ Chomsky

^۳ Bruner

^۴ Eugene Galanter & Karl Pibram

^۵ Miller

^۶ Schank & Abelson

^۷ representation

^۸ Pitt

^۹ Sloan Foundation

^{۱۰} Miller

^{۱۱} Harvard's Center for Cognitive Studies

^{۱۲} Jerry Bruner

^{۱۳} Peter Wason

^{۱۴} Nelson Goodman

^{۱۵} Noam Chomsky

بود، دانشمندانی مثل ژان پیاژه^۱، سر فردریک بارتلت^۲ و ای آر لوریا^۳. آن طور که میلر بیان می‌کند: «فارغ‌التحصیلان جوان با استعداد رشد نمودند و به روانشناسان مهمی تبدیل شدند که از آوردن کلماتی مانند ذهن و انتظار و ادراک و حافظه نمی‌ترسیدند» این اتفاقات در روانشناسی با آثار انقلابی مشابهی در علوم رایانه همگام شدند - اثر سایبرنتیکس نوربرت وینر^۴ و هوش مصنوعی ماروین مینسکی و جان مک کارتی^۵. تا اواسط دهه پنجاه، آلن نیوول و هرب سیمون^۶ مشغول کارهای پیشگامانه خود در تقاطع هوش مصنوعی و روانشناسی یعنی شبیه‌سازی مهارت حل مسئله در انسان بودند. این رشته‌ها در دهه‌های شصت و هفتاد تعامل بیشتری پیدا کردند و منجر به فراخوان برای تأسیس یک انجمن رسمی برای تحکیم رشته جدید شدند.

ژورنال علوم شناختی در سال ۱۹۷۷ توسط راجر شانک^۷ و جین شارنیاک^۸ که هر دو متخصص هوش مصنوعی بودند و همچنین توسط آلن کالینز^۹ روانشناسی که مانند آن‌ها در حوزه هوش مصنوعی فعالیت می‌کرد تأسیس شد. دو سال بعد یعنی در سال ۱۹۷۹، انجمن علوم شناختی نیز توسط آلن کالینز، راجر شانک و دون نورمن^{۱۰} (که او نیز روانشناسی با سابقه کار در حوزه هوش مصنوعی بود) به وجود آمد. بنابراین از چهار شخص بنیان‌گذار، دو نفر در هوش مصنوعی و دو نفر روانشناس با گرایش هوش مصنوعی بودند. این تعادل قدرت نشان‌دهنده احساس روانشناسانی که علوم شناختی را پذیرفتند بود، اینکه رشته روانشناسی که تازه از مسیر اصلی خود که به مدت طولانی به خاطر رویکرد رفتارگرایی منحرف‌شده بود بازگشته و باید چیزهای زیادی از رشته‌های هوش مصنوعی و همچنین از زبان‌شناسی و فلسفه یاد می‌گرفت.

همانطور که توضیح داده شد، علوم شناختی دست‌کم از شش رشته ضروری تشکیل یافته است:

(۱) روان‌شناسی

(۲) علوم اعصاب

(۳) زبان‌شناسی

(۴) فلسفه

(۵) انسان‌شناسی

(۶) هوش مصنوعی

همان‌طور که در شکل (۱) نشان داده شده است، می‌توان دو رابطه واقعی و امکانی میان رشته‌های علوم شناختی در نظر گرفت.

Jean Piaget^۱

Sir Fredrick Bartlett^۲

A. R. Luria^۳

Norbert Wiener's Cybernetics^۴

Marvin Minsky and John McCarthy's Artificial Intelligence^۵

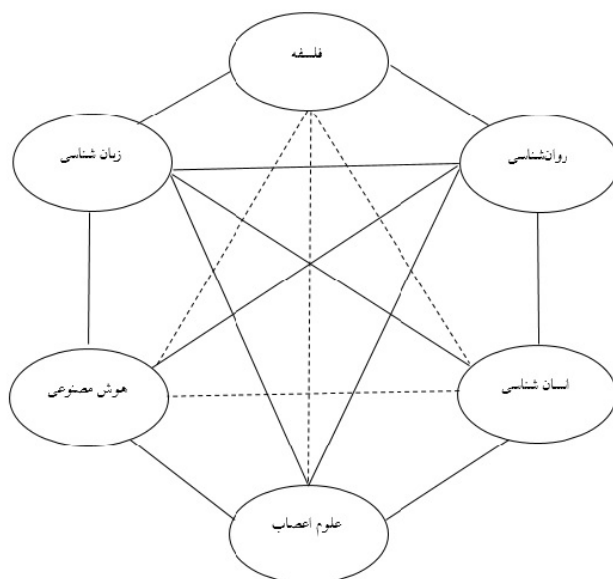
Alan Newell & Herb Simon^۶

^۷ Roger Schank

Gene Charniak^۸

Allan Collins^۹

Don Norman^{۱۰}



شکل (۱) روابط واقعی و امکان میان رشته‌ها یا رویکردهای علوم شناختی

ماهیت ارتباط میان رشته‌های علوم شناختی، پرسش بنیادینی است که از زمان تشکیل انجمن علوم شناختی در دهه ۱۹۷۰ مطرح بوده است. به باور برخی از پژوهشگران یکی از مفیدترین شیوه‌ها برای اندیشیدن درباره ارتباط میان رشته‌های علوم شناختی در نظر گرفتن کنش آن‌ها در سطوح گوناگون است (کراور^۱، ۲۰۰۸). در شکل (۲)، انواع رابطه میان چهار سازوکارهای تحلیل ارائه شده است.

ستون (الف) دیدگاه طرفداران فروکاهش‌گرایی سنتی است که معتقدند تغییرات در سطح حداقلی موجب تغییرات حداکثری می‌شود. در این دیدگاه علیت از پایین به بالاست؛ از این رو، تغییرات اجتماعی را باید بر اساس تغییرات روان‌شناختی، و تغییرات روان‌شناختی را بر اساس تغییرات نورونی، و تغییرات نورونی را بر اساس تغییرات مولکولی تبیین کرد. تاگارد این دیدگاه را نمی‌پذیرد و استدلال می‌کند که مغز یک کامپیوتر کوانتومی^۲ نیست (لیت و همکاران^۳، ۲۰۰۶).

طرفداران ستون (ب) نیز به نظر گرفتار نحوی فروکاهش‌اند. این گروه بر این باورند که علم یک ساخت اجتماعی است، بنابراین، عوامل اجتماعی مانند وضعیت اقتصادی موجب تغییرات روان‌شناختی می‌شوند. این دیدگاه نسبت به تبیین در سطوح نورونی و مولکولی بی‌توجه است (تاگارد^۴، ۲۰۰۶).

پیروان ستون (ج) دیدگاه میانه‌روی دارند و معتقدند که هرکدام از سطوح تحلیل مستقلاً می‌تواند به بررسی عملکرد ذهن و مغز بپردازد. بسیاری از اقتصاددانان، جامعه‌شناسان و انسان‌شناسان که می‌خواهند مستقل از تحلیل‌های روان‌شناختی و بدون ادعای جدی درباره سازه‌گرایی اجتماعی^۵ به مطالعه بپردازند در این گروه قرار می‌گیرند. برخی روان‌شناسان، نگران فروکاهش مطالعات روان‌شناختی به علوم اعصاب

^۱ Craver

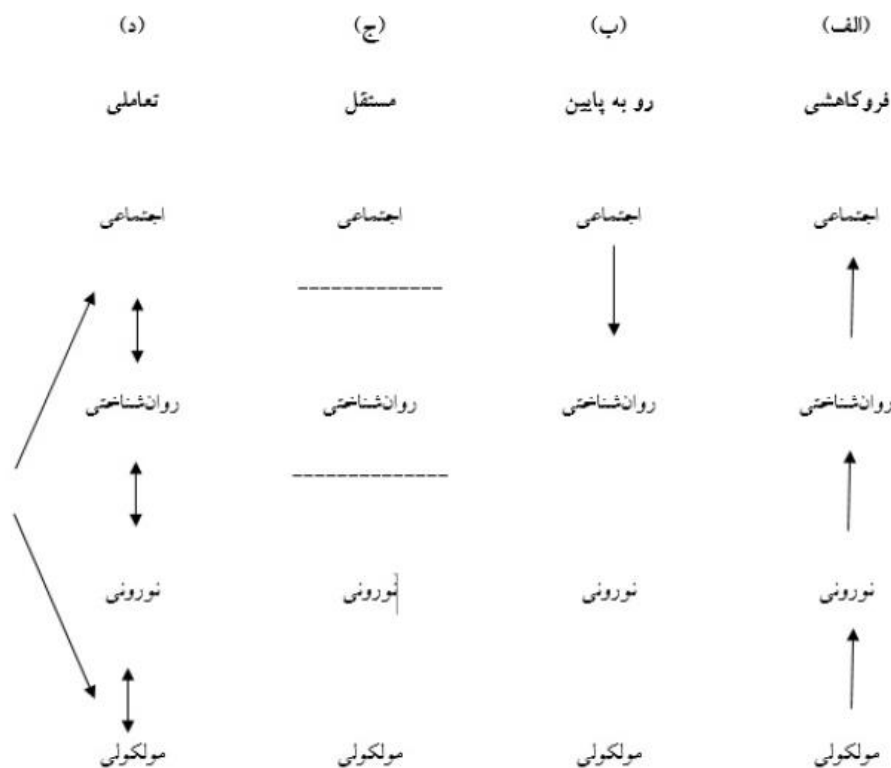
^۲ Quantum computer

^۳ Thagard Litt, Elisamith, Kroon, Weinstein &

^۴ Thagard

^۵ Social constructivism

هستند. یکی از استدلال‌های رایج برای دفاع از جدایی روان‌شناسی از علوم اعصاب، قابلیت واقعیت چندگانه^۱ است. بر اساس این استدلال، حالات و فرایندهای ذهنی را می‌توان در سطوح گوناگون معماری کارکردی معرفی کرد مانند ربات (لیت و همکاران^۲، ۲۰۰۶).



شکل (۲) سطوح تبیین در علوم شناختی

قوی‌ترین پاسخ، با بررسی روند پژوهش‌های کنونی حاصل می‌شود. نه تنها پژوهش‌های روان‌شناسی شناختی، بلکه روان‌شناسی اجتماعی، رشدی و بالینی در مطالعات خود به فرایندهای نورونی توجه فزاینده داشته‌اند. در سطح اجتماعی نیز اقتصاددانان تحت تأثیر رویکردهای رفتاری و نورونی قرار گرفته‌اند. به این ترتیب، رویکرد حفظ استقلال هر یک از سطوح به سرعت منسوخ شده است. طرفداران گروه (د) رویکرد تعاملی را ترجیح می‌دهند. به باور این گروه، تعاملات علی موجود، روابط تبیینی میان سطوح را آشکار می‌سازند. این رویکرد، فروگاهشی نیست؛ زیرا رابطه یک‌سویه میان سطوح تحلیل را مردود می‌داند و مخالفان دیدگاه فروگاهشی، تحلیل در سطوح نورونی و مولکولی را نادیده نمی‌گیرد (تاگارد^۳، ۲۰۰۹). بررسی یکپارچه ذهنی، همواره از موضوعات مناقشه برانگیز در مطالعه ذهن بوده است (کروی^۴، ۲۰۰۲). علوم شناختی به دنبال تبیین تفکر آدمی با هم‌آمیزی سازوکارهای شناختی، نورونی، مولکولی و اجتماعی است. برای تبیین فرایندهای شناختی و هیجانی باید سطوح شناختی، نورونی، مولکولی و اجتماعی را تلفیق کرد. این تلفیق بسیار پیچیده است و نمی‌توان سطح اجتماعی را به

^۱ Multiple realisability

^۲ Thagard Litt, Elisamith, Kroon, Weinstein &

^۳ Thagard

^۴ Croy

شناختی، سطح شناختی را به نوروئی و یا سطح نوروئی را به مولکولی تحویل کرد. لازم است برخی از رخدادهای عاطفی همزمان در تمام سطوح تحلیل شود؛ برای مثال تعامل بین دو فرد که منجر به ترس می‌شود، هورمون استرس (کرتیزول) را افزایش می‌دهد و به دگرگونی تعامل اجتماعی می‌انجامد. بین سطوح چهارگانه، سلسله‌مراتب تودرتو (آشیانه‌ای) حاکم است. یک گروه اجتماعی از مردم، افرادی هستند که دارای مغزی هستند شامل نوروئ‌هایی است که از مولکول ساخته شده‌اند. تغییر در گروه‌های اجتماعی هم در مغز افراد تغییر ایجاد می‌کند و هم از تغییرات در مغز تأثیر می‌پذیرد. تغییرات مغزی، محصول تغییرات نوروئی و مولکولی است (تاگارد^۱، ۲۰۰۶).

در یک طبقه بندی دیگر برای علایق تبیینی رشته‌های مختلف علم شناختی، مار سطوح ترجیحی رشته‌های مختلف علوم شناختی (مار^۲، ۱۹۸۲) را در سه سطح طبقه بندی می‌کند:

(۱) محاسباتی^۳: چه اطلاعاتی محاسبه می‌شود (و چرا)؛

(۲) الگوریتمی^۴: نحوه نمایش و محاسبه اطلاعات؛

(۳) اجرایی: بستر فیزیکی^۵.

روانشناسان شناختی دوست دارند در سطح الگوریتمی کار کنند. آن‌ها دوست دارند که یک مدل فرآیندی - یک مدل محاسباتی یا ریاضی برای اولویت پژوهشی خود- پیدا کنند و آن را با آزمایش‌های بی‌شمار تست کنند. این امر در بهترین حالت منجر به عملکردی دقیق و ظریف می‌شود و در بدترین حالت منجر به وجود آمدن مشکلات در زیرمجموعه‌های کوچک‌تر خواهد شد و پارامترها را پیچیده خواهد کرد. تعامل با سایر رشته‌ها می‌تواند باعث دیدی یکپارچه درمورد آنچه در زمینه علوم شناختی مطالعه می‌کنیم به ما بدهد. هر رشته بدون تعامل با سایر رشته‌ها نمی‌تواند پیشرفت‌های قابل توجهی داشته باشد و حرکت رو به جلویی داشته باشد. این نوع از روش‌شناسی محدود به روانشناسی نیست. هر یک از رشته‌ها بدون وجود رشته‌های دیگر دچار تنگ‌نظری و کوتاه بینی خواهد شد. یکی از مزایای روحیه «همگرایی^۶ و فتح^۷» که علوم شناختی را به بهترین وجه توصیف می‌کند این است که تعامل با سایر رشته‌های شناختی نه تنها ابزارهای مفیدی فراهم می‌کند بلکه دیدگاه‌های متفاوتی را نیز در حوزه مربوط به این رشته به ما ارائه خواهد کرد. به عنوان مثال، زبان‌شناسی نظریه‌های مفصلی درباره ساختار زبانی و پدیده‌هایی ارائه می‌دهد که فرایندهای روان‌شناختی دارند. در سال‌های اخیر روش‌های تجربی که در آزمایشگاه‌های روانشناسی به وجود آمده‌اند، توسط زبان‌شناسان مورد استفاده قرار گرفته و بهبود یافته‌اند. هوش مصنوعی بازنمایی‌ها و فرآیندهای صریح و متنوعی را برای مدل‌های روان‌شناختی شناخت انسان ایجاد کرده است. این دو رشته در ارائه بازنمایی‌های احتمالی ساختار معنایی و مفهومی، که یک نیاز اساسی برای محققان شناختی محسوب می‌شوند، بسیار تأثیرگذار بوده‌اند.

علاوه بر تعامل سه‌جانبه بین هوش مصنوعی، زبان‌شناسی و روانشناسی، دو رشته فلسفه و انسان‌شناسی نیز در آغاز حضور داشتند. پیوندهای این رشته‌ها در گزارش مربوط به علوم شناختی بنیاد اسلون در سال ۱۹۷۸ شرح داده شده است. تعامل‌های قوی (خطوط محکم) بین روانشناسی و شش رشته دیگر و همچنین بین هوش مصنوعی، زبان‌شناسی و علوم اعصاب وجود دارد. همان‌طور که گاردنر اظهار می‌کند، این

^۱ Thagard

^۲ Marr

^۳ Computational

^۴ Algorithmic

^۵ Implementation- physical substrate

^۶ Converge

^۷ Conquer

گزارش در زمان خود جنجال برانگیخت و ممکن است هنوز هم کسی پیدا شود که با جنبه‌های آن مخالف باشد. اما نکته این است که در آن روزهای دشوار اولیه، دانشمندان علوم شناختی به یک رشته که در حقیقت چند رشته بود می‌پرداختند (گاردنر^۱، ۱۸۹۷). بنابراین می‌توان گفت اولین محرکه ظهور علوم و فناوری‌های شناختی، انقلاب شناختی بود که جریان جدیدی در مطالعه شناخت بوجود آورد. دومین محرکه یا پیشران تعامل هم افزای علوم و فناوری‌های همگرا با محوریت علوم شناختی بود که مطالعه مغز و شناخت را از دیدگاه‌های گوناگون غنا بخشید. در واقع با پیشرفت فناوری‌های نوین، محدودیت‌های ابزاری در مطالعه و مداخله مغز تا حدودی برداشته شد و قابلیت‌های بخش فناوریانه علوم شناختی نسبت به گذشته پررنگ‌تر شد. به عنوان مثال در پروژه جدید دارپا (N3)، تیم‌های N3 از موسسات مختلف، رویکردهای مختلفی را شامل اپتیک، آکوستیک و الکترومغناطیسی برای ثبت فعالیت‌های عصبی و ارسال سیگنال به مغز و سیستم عصبی با وضوح بالا دنبال می‌کنند. تیم‌ها در دو مسیر متفاوت کار می‌کنند: رابط‌های غیر تهاجمی^۲ که کاملاً خارج از بدن هستند و رابط‌های تهاجمی^۳ غیر جراحی که بطور موقت در مغز قرار می‌گیرند و وضوح سیگنال را افزایش می‌دهند. منظور از فناوری‌های همگرا، ترکیب هم‌افزای چهار حوزه کلان علم و فناوری (نانو، بایو، اینفو و کاگنو) است که به سرعت در حال پیشرفت هستند:

(۱) نانو و فناوری نانو؛

(۲) بیوتکنولوژی و زیست پزشکی، از جمله مهندسی ژنتیک؛

(۳) فناوری اطلاعات، از جمله محاسبات پیشرفته و ارتباطات؛

(۴) علم شناختی، از جمله علوم اعصاب شناختی.

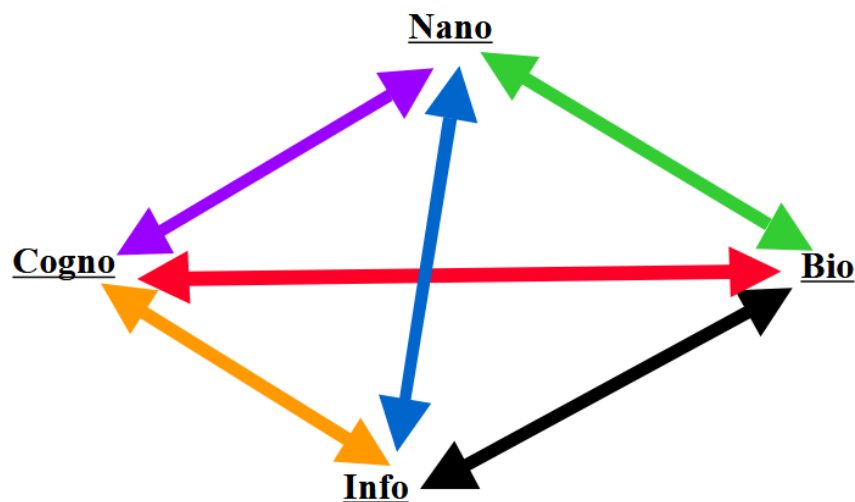
در اوایل قرن ۲۱ جامعه علمی در آستانه یک رنسانس جدید در حوزه علم و فناوری قرار دارد که بیش از هر چیزی مبتنی بر درک جامع از رفتار و ساختار مواد از سطح نانو تا سیستم پیچیده مغز انسان است. اتحاد علوم - که هم به دلیل اتحاد آن‌ها در طبیعت و هم مطالعات و پژوهش‌های مشترک است - منجر به همگرایی فناوریانه و ساختار اجتماعی کارآمدتر خواهد شد. در دهه‌های اولیه قرن ۲۱، تلاش‌های علمی مشترک می‌تواند علوم نانو، بایو، کاگنو و فناوری‌های جدید انسانی - که در علوم شناختی جمع شده‌اند - را تبدیل به یک مجموعه کامل بکند که می‌توانند تحولی شگرف در قابلیت‌های عملکرد انسانی، پیامدهای اجتماعی و کیفیت زندگی داشته باشد. رشد سریع فناوری‌های همگرا، باعث بهبود عملکرد انسان و بهره‌وری کشورها شده است. نمونه‌های از نتایج آن را می‌توان اینگونه برشمرد: افزایش اثربخشی و بهره‌وری کار و یادگیری، افزایش حس فردی و توانایی‌های شناختی، تغییرات انقلابی در مراقبت‌های بهداشتی، تکنیک‌های ارتباطی بسیار موثرتر مانند تعامل مغز به مغز، پیشرفت رابط‌های انسان ماشین مانند مهندسی نورومورفیک^۴ برای استفاده شخصی و صنعتی، توسعه قابلیت‌های انسان برای اهداف دفاعی، رسیدن به توسعه پایدار با استفاده از ابزار فناوری‌های همگرا، بهبود زوال شناختی و فیزیکی که در پیری رایج است.

^۱ Gardner

^۲ noninvasive interfaces

^۳ invasive interface

^۴ neuromorphic engineering



شکل ۳. چهار وجهی فناوری‌های همگرا

پیشرفت‌های علوم شناختی در ایران

اولین تلاش جهت معرفی علوم شناختی در ایران را باید به نام مرحوم دکتر لوکس استاد برجسته دانشکده فنی دانشگاه تهران ثبت کرد. او توجه دانشجویان را به این حوزه جدید دانش و فناوری جلب کرد و شاگردان برجسته به همت آن مرحوم تربیت شدند. در سال ۱۳۷۵ «پژوهشکده سیستم‌های هوشمند» در مرکز تحقیقات فیزیک نظری و ریاضیات تأسیس شد که ریاست آن تا سال ۱۳۷۷ بر عهده آن مرحوم بود و در فاصله سال ۱۳۷۷ تا ۱۳۸۱ ریاست آن را دکتر شاهین روحانی بر عهده داشت. در سال ۱۳۸۱ پژوهشکده سیستم‌های هوشمند به «پژوهشکده علوم شناختی» تغییر نام یافت و دکتر حسین استکی ریاست آن را بر عهده گرفت که هنوز با همین نام به فعالیت خود ادامه می‌دهد و دوره دکتری علوم اعصاب شناختی (گرایش مغز و رایانش) را ارائه می‌دهد. از سوی دیگر در سال ۱۳۷۷ به همت دکتر سید کمال خرازی و تنی چند از اساتید روانشناسی و روان‌پزشکی موسسه مطالعات علوم شناختی به‌عنوان یک موسسه غیرانتفاعی باهدف انجام پژوهش در زمینه علوم شناختی تأسیس گردید که ریاست آن با دکتر جواد علاقه‌بند راد بود. در سال ۱۳۸۲ این موسسه توانست مجوز برگزاری دوره‌های دکتری و کارشناسی ارشد را از وزارت علوم دریافت کند و تحت عنوان «پژوهشکده علوم شناختی» به تربیت دانشجو بپردازد. ریاست این پژوهشکده به ترتیب پس از دکتر علاقه‌بند راد با دکتر حمیدرضا نقوی، دکتر رضا زمانی و دکتر حمیدرضا پوراعتماد بوده است.

پژوهشکده علوم شناختی دوره دکتری در رشته‌های علوم اعصاب شناختی (گرایش مغز و شناخت)، روان‌زبان‌شناختی، مدل‌سازی شناختی، شناسی دوره همچنین و ذهن فلسفه و شناختی شناسی کارشناسی ارشد در رشته‌های روانشناسی شناختی و ذهن، مغز و تربیت را ارائه می‌دهد و سالانه از طریق کنکور سراسری دانشجو می‌پذیرد. در سال ۱۳۸۷ به‌منظور توسعه علوم و فناوری‌های شناختی در سطح ملی، شورای عالی انقلاب فرهنگی به دکتر خرازی مأموریت داد پیش‌نویس سند راهبردی توسعه این دانش و فناوری نوین را تهیه نماید. این مهم در کارگروهی به ریاست او و با همکاری جمعی از اساتید رشته‌های مختلف علوم شناختی انجام گرفت و در شورای تخصصی تحول در نظام آموزشی به تصویب اولیه رسید و نهایتاً در سال ۱۳۹۰ در صحن شورای عالی مصوب و توسط رئیس‌جمهور وقت ابلاغ گردید. همچنین در سال ۱۳۹۰ شورای عالی انقلاب فرهنگی با تصویب سند نقشه جامع علمی کشور حوزه علوم شناختی را به‌عنوان اولویت الف علمی کشور ذکر و معرفی نمود.

از سوی دیگر، وزارت علوم، تحقیقات و فناوری در سال ۱۳۹۰ با تأسیس کمیته علوم و فناوری‌های شناختی به تدوین برنامه‌های دوره‌های دکتری و کارشناسی ارشد پرداخت. این کمیته که ریاست آن را دکتر خرازی بر عهده دارد تا به‌حال با کمک مؤسسات و اساتید حوزه‌های مختلف علوم شناختی موفق شده است برنامه درسی دوره‌های دکتری روانشناسی شناختی، زبان‌شناسی شناختی، مدل‌سازی شناختی، فلسفه

ذهن را تدوین و به تصویب برساند و برنامه دکتری علوم اعصاب شناختی را موردبازنگری قرار دهد. همچنین برنامه دوره‌های کارشناسی ارشد روانشناسی شناختی و دوره ذهن، مغز و تربیت نیز در همین کمیته تدوین و به تصویب شورای برنامه‌ریزی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری رسیده است.

در سال ۱۳۹۱ بر اساس مفاد سند مزبور، ستاد راهبری توسعه علوم و فناوری‌های شناختی در معاونت علمی و فناوری رئیس‌جمهور تأسیس و دکتر سید کمال خرازی به دبیری این ستاد منصوب گردید. ستاد عملاً از تابستان سال ۱۳۹۱ کار خود را آغاز و به تمهید مقدمات پرداخت. هم‌اینک ستاد راهبری توسعه علوم و فناوری‌های شناختی فعالانه در جهت اجرای وظایف محوله در سند راهبردی تلاش می‌کند و با تأسیس پایگاه اطلاع‌رسانی خود با آدرس www.cogc.ir به حمایت از دانشگاه‌ها، مراکز تحقیقاتی، اساتید و دانشجویانی که در حوزه علوم و فناوری‌های شناختی به پژوهش اشتغال دارند می‌پردازد.

به‌طور کلی استفاده از علوم شناختی در کشور ما رشد خوبی داشته است و در حال حاضر از دستگاه‌هایی چون نوروفیدبک^۱، تحریک مغناطیسی مغز^۲، تحریک الکتریکی مغز^۳، تصویرسازی تشدید مغناطیسی کارکردی^۴ استفاده می‌شود. تعداد دانشگاه‌ها و مراکزی که به تربیت دانشجو در رشته‌های مختلف زیرشاخه مجموعه علوم شناختی می‌پردازند رو به افزایش است و در این میان می‌توان به اسامی زیر که موفق به دریافت مجوز برگزاری رشته‌های مزبور که در دفترچه کنکور ذیل گروه علوم پایه و تحت عنوان مجموعه علوم شناختی معرفی می‌شوند، شده‌اند اشاره کرد:

۱) پژوهشکده علوم شناختی پژوهشگاه دانش‌های بنیادی (مرکز فیزیک نظری و ریاضیات)

۲) پژوهشکده علوم شناختی (غیرانتفاعی)

۳) پژوهشکده علوم شناختی دانشگاه شهید بهشتی

۴) دانشکده روان‌شناسی و علوم تربیتی دانشگاه تبریز

۵) دانشکده روان‌شناسی و علوم تربیتی دانشگاه فردوسی مشهد

۶) دانشکده روان‌شناسی و علوم تربیتی دانشگاه کردستان (در دست اقدام)

۷) دانشکده روان‌شناسی و علوم تربیتی دانشگاه سمنان (در دست اقدام)

در کشور ایران از جمله مؤسسات و پژوهشگاه‌های معروفی که در زمینه علوم شناختی فعالیت می‌کنند عبارت‌اند از:

۱) پژوهشگاه دانش‌های بنیادی

۲) پژوهشکده علوم شناختی

۳) ستاد راهبری توسعه علوم و فناوری شناختی

۴) آزمایشگاه نقشه‌برداری مغز

علوم و فناوری‌های جنگ شناختی

جنگ شناختی مبتنی بر حوزه بین‌رشته‌ای علوم و فناوری‌های شناختی است. هر یک از علوم و فناوری‌های شناختی یک هدف واحد دارند: تبیین کارکردها، فرایندها و ساختارهای مغز به‌عنوان یک سیستم پردازنده اطلاعات؛ اما نباید قدرت تبیین در همه این رشته‌ها را یکسان فرض کرد. حوزه تحقیقاتی و مطالعاتی جنگ شناختی، یک حوزه تحقیقاتی بین‌رشته‌ای^۵ است که متکی بر علوم شناختی شامل روانشناسی

^۱ Neurofeedback

^۲ (TMS) stimulation Transcranial magnetic

^۳ Transcranial direct-current stimulation (TDS)

^۴ Functional Magnetic Resonance Imaging (fMRI)

^۵ Interdisciplinary

(روانشناسی شناختی)، علم اعصاب (عصب‌شناختی)، علوم رایانه (هوش مصنوعی)، جامعه‌شناسی شناختی، انسان‌شناسی شناختی، زبان‌شناسی شناختی، فلسفه (فلسفه ذهن) و غیره است. واضح است که این علوم در کنار شناخت به موضوع‌های دیگری نیز می‌پردازند؛ بنابراین آن بخش از این علوم که به‌نوعی به موضوع علوم شناختی بپردازند جزو علوم شناختی محسوب می‌شود. برای نمونه درمورد علوم رایانه پژوهشگرانی که در حوزه هوش مصنوعی کار می‌کنند را می‌توان دانشمندان شناختی به شمار آورد.

جدول (۱) نمونه‌هایی از پروژه‌های جنگ شناختی

پروژه	مجری	اهداف
Brain STORMS - ۲۰۲۰	دارپا (آژانس پروژه‌های تحقیقاتی پیشرفته دفاعی)	طراحی رابط مغز - کامپیوتر بی‌سیم که بتواند به‌صورت سریع، خودکار و اثربخش با سیستم نظامی و تسلیحاتی تعامل کند (جونز ^۱ ، ۲۰۲۱).
MENPs - ۲۰۲۱	بنیاد ملی علوم فدرال	کنترل و شناخت مغز با استفاده از نانو ذرات الکترومغناطیسی
فناوری عصبی غیر جراحی ^۲ (N3) - ۲۰۲۰	شرکت توسعه علم و فناوری آمریکا تحت حمایت مالی دارپا	تولید فناوری رابط‌های غیر جراحی دوسویه مغز - رایانه قابل کاربرد در میدان جنگ
تعامل و ارتباط مغز با هوش مصنوعی - ۲۰۲۰	موسسه هوش مصنوعی دانشگاه بوفالو ^۳	سامانه هماهنگ‌کننده و یکپارچه ساز ارتش هوشمند رباتیک (هوایی، دریایی و زمینی) و عوامل انسانی
فناوری همجوشی مغز - کامپیوتر ^۴ - ۲۰۲۰	سازمان‌های دفاعی اروپا و چین	انجام محاسبات شناختی مشترک بین مغز و رایانه
تسخیر مغز ^۵ - ۲۰۲۱	مرکز تحقیقاتی INRIA Bordeaux	تعامل مغز و رایانه
اطلس مغز	دانشگاه کالیفرنیا	ساخت فناوری الکتروکورتیکوگرافی (ECOG)، امکان خواندن فعالیت‌های قشر مغز را با وضوحی ۱۰۰ برابر بیشتر از فناوری‌های موجود
MKULTRA- 1980	CIA با همکاری دانشگاه‌ها و مراکز تحقیقاتی	کشف روش‌های کنترل ذهن با استفاده از داروهای شیمیایی

^۱ Jones^۲ non-surgical neurotechnology^۳ Buffalo's Artificial Intelligence Institute^۴ brain-computer fusion technology^۵ Brain Conquest

پیشینه پژوهش

تولیدات علمی تحلیل شده در زمینه جنگ شناختی در سراسر جهان با استفاده از رویکرد علم سنجی در سال های اخیر توجه قابل توجهی را به خود جلب کرده است. انتشارات علمی مختلف بر درک پویایی های پیچیده و پیامدهای مرتبط با جنگ شناختی متمرکز شده اند. گستردگی ادبیات موجود در این حوزه طیف متنوعی از موضوعات را به تصویر می کشد که از جنبه های روان شناختی جنگ شناختی تا تأثیر آن بر تصمیم گیری سیاسی و امنیت ملی را شامل می شود. از نظر کمیت، افزایش قابل توجهی در تعداد انتشارات در مورد جنگ شناختی وجود داشته است. محققان و پژوهشگران به اهمیت این حوزه در شناخت تعارضات معاصر پی برده اند و تلاش کرده اند تا به مجموعه دانش موجود کمک کنند. این افزایش نرخ انتشار نشان دهنده علاقه و به رسمیت شناختن اهمیت جنگ شناختی به عنوان یک ابزار استراتژیک است که توسط بازیگران مختلف در زمینه های مختلف ژئوپلیتیکی به کار می رود. علاوه بر این، عمق ادبیات منتشر شده به طور قابل توجهی گسترش یافته است. مجلات و کنفرانس های آکادمیک به عنوان بستری برای محققان برای ارائه یافته های خود و کمک به گفتمان علمی در مورد جنگ شناختی خدمت کرده اند. عمق ادبیات در چارچوب های نظری متعدد، مطالعات تجربی، تحلیل های موردی و تحقیقات سیاست محور موجود مشهود است. این رویکرد چند وجهی برای کاوش جنگ شناختی، درک جامعی از ابعاد و پیامدهای مختلف آن را تضمین می کند. از نظر فعالیت استنادی، ادبیات جنگ شناختی توجه و تأثیر قابل توجهی را در جامعه دانشگاهی ایجاد کرده است. نرخ های بالای استناد نشان می دهد که این انتشارات به عنوان یک مرجع اصلی برای تحقیقات و بحث های بعدی به کار گرفته شده اند. گستره وسیع منابع استنادی بیشتر بر ماهیت میان رشته ای جنگ شناختی تأکید می کند، و محققان از نظریه ها و روش شناسی هایی از روانشناسی، علوم سیاسی، فناوری اطلاعات و مطالعات نظامی و غیره استفاده می کنند. به طور خلاصه، ادبیات تجزیه و تحلیل تولیدات علمی در زمینه جنگ شناختی در سراسر جهان با استفاده از رویکرد علم سنجی شاهد افزایش قابل توجهی هم در کمیت و هم در عمق بوده است. این نشان دهنده شناخت روزافزون اهمیت جنگ شناختی به عنوان یک ابزار استراتژیک و تأثیر آن بر درگیری های مدرن است. فعالیت قابل توجه استناد بیشتر پایگاه دانش را تقویت می کند و تأثیر این انتشارات را در جامعه دانشگاهی نشان می دهد. همانطور که این رشته به تکامل خود ادامه می دهد، انتظار می رود که تحقیقات بیشتر جنبه های جدید را بررسی کند و ادبیات موجود را گسترش دهد و به درک جامع تری از جنگ شناختی کمک کند.

اسمیت و جانسون (۲۰۱۸) در مقاله ای با موضوع نقش جنگ شناختی در درگیری های مدرن به بررسی نقش جنگ شناختی در درگیری های مدرن می پردازد. این یک مرور کلی از استراتژی ها و تکنیک های مختلف مورد استفاده در جنگ شناختی، از جمله کمپین های اطلاعات نادرست، عملیات روانی، و مدیریت ادراک را ارائه می دهد. این مقاله همچنین تأثیر جنگ شناختی بر عملیات نظامی و پیامدهای اخلاقی بالقوه را مورد بحث قرار می دهد. نتیجه اصلی مقاله این است که جنگ شناختی به بخشی جدایی ناپذیر از جنگ مدرن تبدیل شده است و نیاز به بررسی دقیق در برنامه ریزی نظامی و فرآیندهای تصمیم گیری دارد (Smith & Johnson, 2018).

براون و دیویس (۲۰۱۹) در مقاله ای با موضوع ارزیابی اثربخشی استراتژی های جنگ شناختی بر ارزیابی اثربخشی راهبردهای جنگ شناختی تمرکز دارد. این مطالعات موردی مختلف و شواهد تجربی را برای ارزیابی تأثیر جنگ شناختی بر مخاطبان هدف بررسی می کند. این مقاله همچنین چالش های موجود در اندازه گیری اثربخشی جنگ شناختی را مورد بحث قرار می دهد و چارچوبی برای ارزیابی پیشنهاد می کند. نتیجه گیری اصلی مقاله این است که راهبردهای جنگ شناختی می توانند در شکل دهی ادراکات و تأثیرگذاری بر رفتار مؤثر باشند، اما موفقیت آنها به عواملی مانند ویژگی های مخاطب هدف، اعتبار پیام و زمینه درگیری بستگی دارد (Brown & Davis, 2019).

گارسیا و مارتینز (۲۰۱۹) در مقاله ای با موضوع استراتژی های جنگ شناختی، تحلیل مقایسه ای دیدگاه های جهانی را بررسی می کند. این مقاله یک تحلیل مقایسه ای از استراتژی های جنگ شناختی به کار گرفته شده توسط کشورهای مختلف در سراسر جهان ارائه می دهد.

نویسندگان مطالعات موردی را از مناطق مختلف برای شناسایی الگوهای مشترک، تفاوت‌ها و روندهای نوظهور در رویکردهای جنگ شناختی بررسی می‌کنند. این مقاله مروری جامع از چشم‌انداز جهانی استراتژی‌های جنگ شناختی ارائه می‌دهد (Garcia & Martinez, 2019). گونزالس و لی (۲۰۲۰) در مقاله‌ای با عنوان تحلیل علم سنجی تحقیقات جنگ شناختی، یک تحلیل علم سنجی از تحقیقات جنگ شناختی را ارائه می‌دهد. روندها، الگوها و شبکه‌های همکاری در زمینه جنگ شناختی را بررسی می‌کند. این مقاله مجموعه داده بزرگی از انتشارات دانشگاهی را تجزیه و تحلیل می‌کند و موضوعات کلیدی پژوهشی، نویسندگان تأثیرگذار و شکاف‌های پژوهشی را شناسایی می‌کند. نتیجه‌گیری اصلی مقاله این است که تحقیقات جنگ شناختی در سال‌های اخیر با تمرکز فزاینده بر همکاری‌های بین رشته‌ای و اکتشاف روش‌های جدید به سرعت در حال رشد بوده است (González & Lee, 2020).

روش تحقیق

این پژوهش از لحاظ هدف جز تحقیقات کاربردی است زیرا پژوهشگران می‌توانند از نتایج آن برای بهبود شرایط و یافتن مسیر تحقیقاتی خود در زمینه جنگ شناختی بهره ببرند. جامعه پژوهش عبارت است از ۵۳۴ مدرک علمی مربوط به کلیه پژوهشگران نمایه شده در پایگاه وب او ساینس می‌باشد. به علت در این پژوهش از نمونه‌گیری صرف نظر شده و کلیه داده‌های موجود مورد تحلیل قرار گرفت. گام‌های زیر جهت جمع‌آوری داده‌ها و اطلاعات در این پژوهش برداشته شده که به‌طور کوتاه به آن اشاره خواهد شد. از آنجاکه جنگ شناختی یک موضوع کاربردی و اغلب محتویات تحقیقاتی آن دارای طبقه‌بندی می‌باشد، مقالات گسترده‌ای در این زمینه وجود ندارد. در گام نخست، ابتدا به شناسایی حوزه علوم شناختی، انواع جنگ‌های آینده و جنگ شناختی پرداخته شده تا پژوهشگر را قادر به شناسایی و استخراج مطالعات صورت گرفته در این حوزه سازد. در گام دوم پایگاه‌های داده، مجلات و موتورهای جست‌وجو مورد بررسی قرار گرفت که به دلایلی از جمله نحوه دسترسی، شناسایی جامع‌ترین پایگاه (به دلیل ماهیت بین‌رشته‌ای بودن این پژوهش) و همچنین با محدود کردن جست‌وجو به محدودیت‌های لازم، منجر به از بین تحقیقات ارزشمند و مرتبط نشود. چون علوم رایانه، در بین موضوعات، بیشترین سهم انتشار را به خود اختصاص داده پس مقالات این حوزه را مورد بررسی قرار گرفت. با در نظر گرفتن تمام موارد ذکر شده از بین پایگاه‌های خارجی، دو پایگاه یعنی وب او ساینس به دلیل پوشش طیف گسترده از اطلاعات مورد بررسی قرار گرفت. در گام سوم در پایگاه داده وب او ساینس کلمات کلیدی مربوط جست‌وجو گردیده که اطلاعات جست‌وجو آن به شرح جدول ۲ خواهد بود.

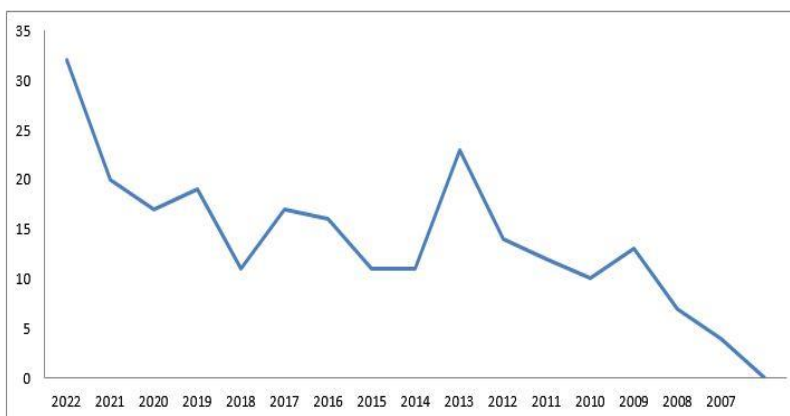
جدول (۲) نحوه جست‌وجو و معیارهای ورود و خروج اطلاعات از پایگاه وب او ساینس

کلیدواژه مورد جست‌وجو	فیلتر مرحله اول	تعداد یافته‌ها	فیلتر مرحله دوم	نتیجه نهایی
Cognitive War military	Article title Abstract Keywords 2015 to 2022	1235	English language Open Access Research articles conference paper Computer Science	2,812

جهت تجزیه و تحلیل داده‌های حاصل، از روش‌های آماری توصیفی و علم‌سنجی استفاده گردیده. از آمار توصیفی جهت توصیف روند رشد تولیدات علمی و میزان تولیدات علمی و از روش علم سنجی جهت توصیف و تحلیل هم‌واژگانی و شبکه انجام شده‌است. جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها نیز از نرم‌افزارهای تحلیل آماری و علم سنجی مانند ووس و یوپور^۱ استفاده شده‌است.

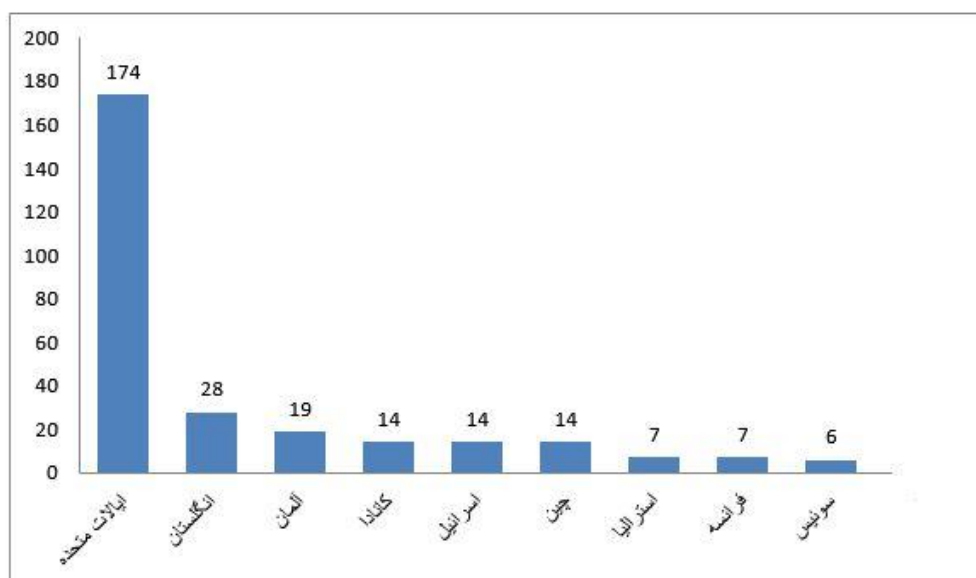
یافته های پژوهش

براساس اطلاعات موجود در پایگاه وب او ساینس تعداد ۵۳۴ مقاله علمی از پژوهشگران در حوزه جنگ شناختی یافت شد که می توان روند رو به رشد این حوزه را در بین مقالات علمی بدست آورد.



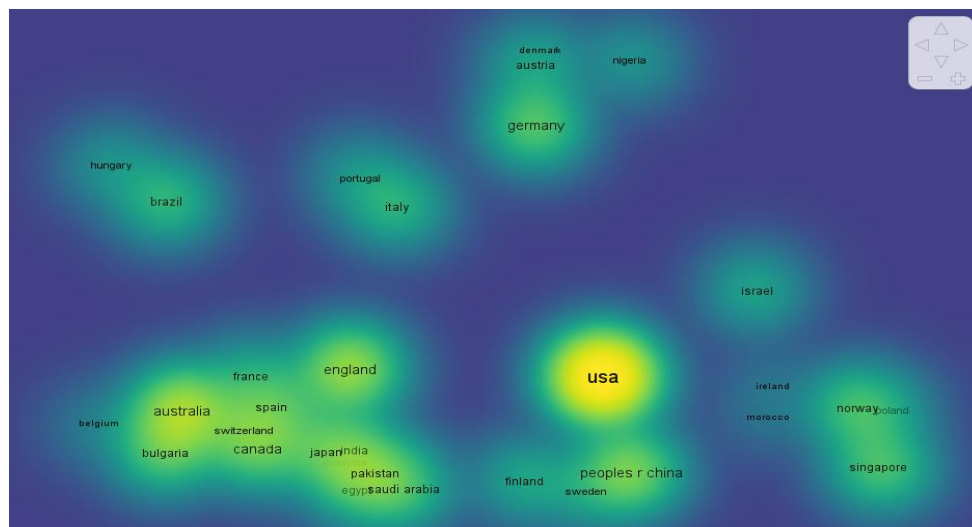
نمودار (۱) روند تولیدات علمی حوزه جنگ شناختی در طی ۸ سال اخیر

براساس خروجی داده ها از پایگاه وب او ساینس موضوع جنگ شناختی در سال های اخیر موضوع جذابی بوده است. در دو سال اخیر تعداد ۶۰ مقاله با این عنوان به چاپ رسیده که این امر اهمیت پژوهش در حوزه جنگ شناختی را نشان می دهد. از بین تمام کشورهایی که در این حوزه مقالاتی به چاپ رسانده اند، طبق نتایج استخراج شده از پایگاه وب او ساینس، کشور ایالات متحده آمریکا با تولید ۱۷۴ مقاله رتبه اول تولیدات علمی در بین کشورها را به خود اختصاص داده است.



نمودار (۲) میزان تولیدات علمی ۹ کشور برتر در حوزه جنگ شناختی

کشورهای انگلستان و آلمان طبق نمودار ۲ که حاصل خروجی داده‌ها از پایگاه وب او ساینس است در جایگاه‌های دوم و سوم قرار دارد. در شکل نشان داده‌شده در شکل ۴ نقاط هرچه به سمت رنگ زرد می‌رود نشان از اهمیت آن کشور دارد نقاط هرچه کم رنگ‌تر می‌گردد می‌توان نتیجه گرفت که کشوری در حال ورود به این حوزه جدید هستند و کشورهای نوظهور می‌باشند.



شکل (۴) نقشه چگالی کشورها بر اساس میزان تولیدات

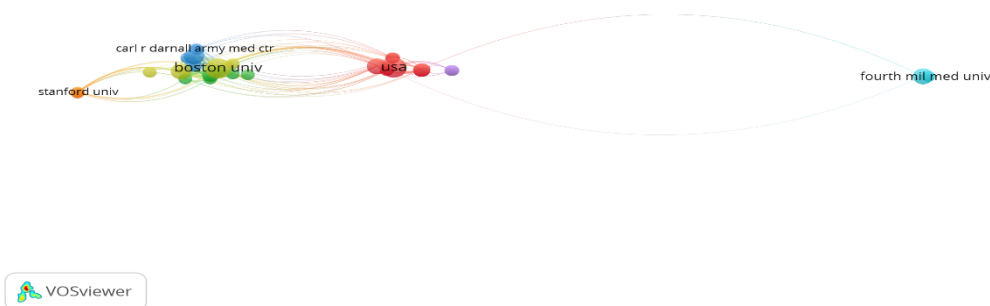
برای شناسایی همکاری‌های بین‌المللی پژوهشگران کشورهای مختلف در حوزه مورد بحث مدارک نمایه شده بررسی و نقشه همکاری بین-المللی ترسیم گردید



نمودار (۳) مجموعه همکاری کشورها

برطبق نمودار ۳ رژیم صیونیستی، سودان، چین، آمریکا در خوشه اول، استرالیا، ایران، ژاپن و هند است.

پس از بررسی مدارک سازمان‌ها، مؤسسات اجرایی دخیل در حوزه جنگ شناختی مشخص شدند. به جهت شناسایی دانشگاه‌ها و مؤسسات برتر نظامی و غیر نظامی در حوزه جنگ شناختی که بیشترین تولیدات علمی را در پایگاه وب او ساینس داشتند، دانشگاه‌ها و مؤسسات علمی برتر بر حسب تعداد آثار تولیدی در این حیطه با استفاده از نرم‌افزار VOS viewer نمایش داده شده است. برای شناسایی و ترسیم نقشه مؤسسات فعال در به وجود آوردن تولیدات علمی حوزه مورد بحث، در نرم‌افزار VOS viewer، نام موسساتی که بیشتر از ۵ مدرک داشتند، استخراج گردید. طبق شبکه ترسیم شده در شکل ۴ دانشگاه بوستن با تولید ۶ مقاله در رتبه اول و دانشگاه پزشکی نیروی هوایی ارتش چین با تولید ۴ مقاله در رتبه دوم در بین تمام دانشگاه‌ها هستند. در بین این مؤسسات طبق جدول ۳، در تولید مقالات علمی، ارتش ایالات متحده در جایگاه پنجم می‌باشد.



شکل ۵. نقشه علمی دانشگاه‌ها و مؤسسات برتر نظامی و غیر نظامی در حوزه جنگ شناختی

جدول (۳) دسته بندی ۱۰ دانشگاه و موسسه علمی برتر در تولیدات علمی

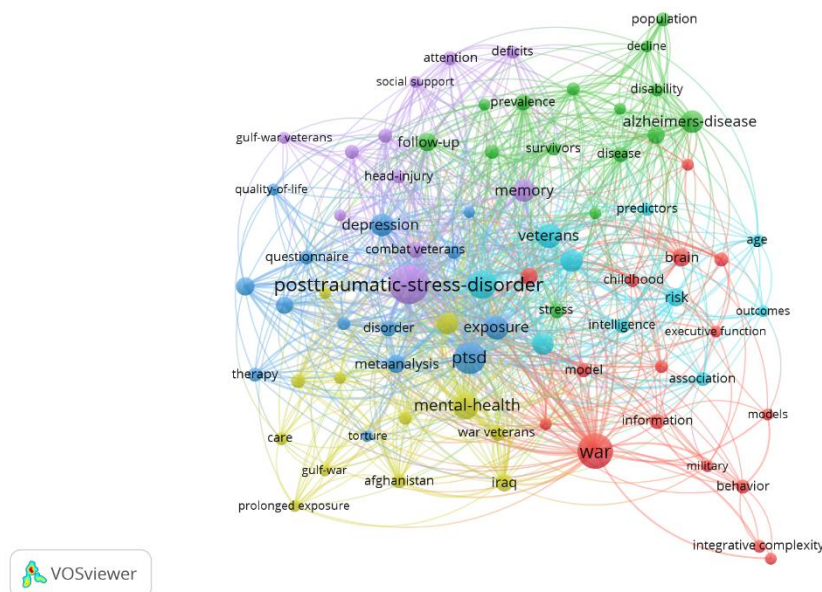
مقالات منتشر شده	سازمان یا دانشگاه
6	boston univ
4	fourth mil med univ
4	univ texas hlth sci ctr san antonio
4	us army
4	va boston healthcare syst

def & vet brain injury ctr	3
ostfold univ coll	3
royal mil acad	3
univ washington	3
vrije univ brussel	3
acad mil med sci	2

درمورد هم‌رخدادی واژگانی، پس از ورود داده‌های مستخرج از پایگاه وب او ساینس، تعداد ۴۵۰ کلیدواژه از اسناد مستخرج بدست آمد که حداقل هم‌رخدادی برای واژگان ۵ بار انتخاب شد. نتیجه آن که از تعداد ۴۵۰ واژه، ۱۹ واژه به همراه ارتباط آن با بقیه واژه‌ها مورد بررسی قرارگرفت. این شبکه در شکل ۶ ارائه شده‌است. در شکل ۶ ضخامت خطوط کشیده شده بین هر کلمه کلیدی بیانگر میزان روابط میان آن‌ها، بزرگی و کوچکی دایره‌ها نشان دهنده میزان دانش در مورد هر مفهوم می‌باشد.

مطابق با نقشه رسم شده، حوزه جنگ شناختی بیشتر بر موضوعاتی از جمله

"posttraumatic-stress-disorder"، "war"، "symptoms" و "mental-health" است. لذا آن‌ها دارای دایره‌های بزرگ‌تری نسبت به سایر واژه‌ها هستند. نزدیکی این واژگان نیز نشان‌دهنده ارتباط نزدیک واژگان و اثرات آن‌ها است.



شکل (۶) نقشه شبکه هم‌رخدادی واژگان حوزه جنگ شناختی

نتیجه گیری

در پژوهش حاضر تولیدات علمی پژوهشگران در حوزه جنگ شناختی مورد بررسی قرار گرفت تا دید روشن و واضحی از میزان فعالیت موسسات و همچنین بتواند تا حدی مسیر تولیدات علمی حوزه جنگ شناختی را ترسیم کند.

این مطالعه نشان دهنده این موضوع است که تحقیقات حوزه جنگ شناختی به تدریج به عنوان یک حوزه تحقیقاتی راهبردی در حال ظهور است. این مطالعه نشان می دهد که حوزه جنگ شناختی به عنوان یک زمینه تحقیقاتی هنوز در مرحله نوپای توسعه خود است. با وجود این-که مشارکت در تحقیقات به صورت جهانی است، اما تنها تعداد کمی از کشورها در بهره‌وری در این زمینه تسلط دارند. به عنوان مثال، ایالات متحده آمریکا و چین سهم قابل توجهی از تولید جهانی را به خود اختصاص داده‌اند، در مقابل، سهم جهانی کشورهای فعال تک‌رقمی است. این مطالعه نشان می دهد که اکثر کشورهایی که در فهرست ۱۰ برتر قرار دارند - از جمله هند، ایتالیا، ژاپن، استرالیا، کره جنوبی - بازیگران پیرامونی در تحقیقات جهانی جنگ شناختی خواهند بود. سیاست‌گذاران و سایر ذی‌نفعان در چنین کشورهایی باید برنامه‌های ملی را آغاز کنند و سرمایه‌گذاری‌های تحقیق و توسعه را باهدف تقویت زیرساخت‌های تحقیقاتی، همکاری‌های بین‌المللی، ظرفیت‌سازی و توسعه نیروی انسانی در حوزه تحقیقات انجام دهند و از این طریق کشور خود را به سمت توسعه برترین تحقیقات در این زمینه سوق دهند.

پیشنهادهای

کشور ما باید سیاست‌های مناسبی را برای پذیرش این حوزه جدید از جنگ ایجاد کنند. سیاست‌های بخش‌های نظامی و غیرنظامی در کشور باید مبتنی بر (۱) ارزیابی از مزایا و معایب ممکن و درک کامل استفاده از این حوزه نوظهور در جنگ‌ها داشته باشد. (۲) ادغام هرگونه استراتژی در برنامه کلی توسعه ملی و برنامه ریزی برای اجرا، نظارت و ارزیابی آن مهم است. (۳) آموزش برای درک و بکارگیری این حوزه باید برنامه ریزی دقیق گردد و از محققان فعال در این زمینه برای بالا بردن جایگاه کشور حمایت لازم گردد

فهرست منابع

خرازی، سید کمال و جمعی از استادان. (۱۳۹۶). مقدمه‌ای بر علوم و فناوری‌های شناختی و کاربردهای آن.

- Abbott, L. F. (1907). Lapique's introduction of the integrate and fire model neuron. Brain Research Bulletin, Alliger, G. M., Colegrove, C. M., & Bennett, W., Jr. (2003). Mission essential competencies: New method for defining operational readiness and training requirements . Paper presented at the Thirteenth International Occupational Analyst Workshop, San Antonio .
- Anderson, J. R. (1983). The Architecture of Cognition. USA: Harvard University, Cambridge.
- Anderson, J. R. (1983). The Architecture of Cognition. USA: Harvard University, Cambridge.
- Arning, K. (2009). Mathematical modeling and simulation of ion channels. Johannes Kepler University, Linz.
- Baars, B., & Gage, N. (2013). Fundamentals of Cognitive Neuroscience: A Beginner's Guide. Academic press
- Baker, E. L., Niemi, D., & Chung, G. K. W. K. (2008). Simulation and the transfer of problem solving knowledge and skills. In E. L. Baker, J. Dickieson, W. Wulfbeck, & H. F. O'Neil (Eds.), Assessment of problem solving using simulations (pp. 1-17). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Bigler, ED. (2016). Systems biology, neuroimaging, neuropsychology, neuroconnectivity and traumatic brain injury. Syst Neurosci, 10, 55 .
- Bloom, D E. & Jaypee, S (2004). Should there be a general subsidy for higher education in developing countries. Jhea/resa, 2,1,135-148.
- Bonanno, G. A. (2004). Loss, trauma, and human resilience: Have we underestimated the human capability to thrive after extremely aversive events? American Psychologist, 59(1), 20-28.

- Borst, A., and Euler, T. (2011). Seeing things in motion: models, circuits, and mechanisms. *Neuron*, (71)6, 974-994.
- Craddock, T. J., Beauchemin, C., and Tuszynski, J. A. (2009). Information processing mechanisms in microtubules at physiological temperature: Model predictions for experimental tests. *Biosystems*, (97)1, 28-34.
- Craver, F. (2007). *Explaining the brain*. Oxford: oxford Niversity Press.
- Croy, M. (2002). Philosophy of mind, cognitive science, and pedagogical technique. In: J. H. Moor Editor. *CyberPhilosophy: The intersection of philosophy and computing*. Indianapolis: Wiley Backwell.
- Curlee, J. (2020). Securing US vital interests in the competition with China in space. Washington
- DARPA. (2019). Six Paths to the Nonsurgical Future of Brain-Machine Interfaces. <https://www.darpa.mil/news-events/2019-05-20>
- Dayan, P. & Abbott, L. F. (2001). *Theoretical Neuroscience: Computational and Mathematical Modeling of Neural Systems*. Cambridge: MIT Press.
- Klein, G. A. (2003). *The power of intuition*. New York: Doubleday.
- Kolb, H. (2003). How the retina works. *American Scientist*, (91)1, 28-35.
- Krepinevich. (1994). Cavalry to Computer: The Pattern of Military Revolution”, the *National Interest*, 30-42.
- Krepinevich. (1994). Cavalry to Computer: The Pattern of Military Revolution”, the *National Interest*, 30-42.
- Lamberts, K. (2005). Mathematical modeling of cognition, In: *Handbook of Cognition*. Sage Publications.
- Leahay, T. (2003). Cognition and Learning, in: *Handbook of Psychology*. John Wiley & Sons
- Takemura, S. Y., Bharioke, A., Lu, Z., Nern, A., Vitaladevuni, S., Rivlin, P. K., Katz, W. T. and et al. (2013). A visual motion detection circuit suggested by *Drosophila* connectomics. *Nature*, (500)7461, 175-181.
- Thagard, P. (1995). What Is Cognitive Science? Barbara Von Eckardt. *Philosophy of Science*, 62 (2), 345-346.
- Thagard, P. (2008). Conceptual change in the history of science: Life, mind, and disease. In: S. Vosniadou. Editor. *International handbook of research on conceptual change*. London: Routledge 2008; 374-387.
- Thagard, P. (2009). Why Cognitive Science Needs Philoso-phy and Vice Versa. *Topics in Cognitive Science*. 1(2), 237–254.
- Smith, J., & Johnson, A. (2018). The Role of Cognitive Warfare in Modern Conflicts. *Journal of Military Strategy*, 42(3), 123-145.
- Brown, R., & Davis, M. (2019). Assessing the Effectiveness of Cognitive Warfare Strategies. *International Journal of Strategic Studies*, 15(2), 67-89.
- Garcia, L., & Martinez, E. (2019). Cognitive Warfare Strategies: A Comparative Analysis of Global Perspectives. *Journal of Strategic Studies*, 25(4), 89-112.
- Gonzalez, M., & Lee, S. (2020). Scientometric Analysis of Cognitive Warfare Research. *Journal of Information Warfare*, 28(4), 201-225.

analyzed Scientific productions in the field of cognitive warfare worldwide using a scientometric approach

Vahid Zeraati^۱, Abdul Vahid Davoodi^۲

Abstract:

Nowadays, in the techniques of scientometrics, analysis of synonyms, drawing and analyzing the network of scientific collaborations in various fields have been of interest to researchers. Because it has the ability to identify the intellectual structure of researchers in a research field. In the current research, using the scientometric approach, the process of scientific productions of researchers in the field of cognitive sciences has been investigated based on the output of articles from the web of Science website. The current research is an applied research with a scientometric approach. The statistical population of this research includes 534 documents indexed in the Web of Science in relation to cognitive warfare. VOSviewer software was used to analyze the results and draw maps. The findings of this research show that in 1976, scientific productions started with the number of 1 article, according to these findings, the years 2021 and 2022 had the highest amount of scientific productions. In the cooperation network of countries, the United States of America was identified as the most influential country by producing 160 articles. Boston University is the top university by producing 6 articles, followed by China Air Force Medical University with 4 articles in second place among all universities. Among these institutions, in the production of scientific articles, the United States Army ranks fifth. The production process in the field of cognitive warfare indicates that this emerging field in the world is in a tight competition and according to the statements of the Supreme Leader of Cognitive Sciences, it is the beginning of a revolution, it is a strategic field for defense and military organizations that needs to Policy makers and actors of the government and military sector should give importance to it and take the necessary measures to improve and advance studies in this field.

Key Words: Cognitive warfare, cognitive sciences, scientometrics

¹ Department of Psychology, Faculty of Humanities, Islamic Azad University, Qom Branch, Qom, Iran

² Department of Literature and Humanities, Islamic Azad University, Qom Branch, Iran