



## Watching Trends, Technologies and New Eras in Cognitive Science in a 10- year Horizon

Ebrahim Rashidi<sup>1</sup>, Abouzar Seyfi Golestan<sup>2</sup>, Abdolmajid Karamat Zadeh<sup>3</sup>

### Abstract

**Purpose:** The entry of cognitive science (CS) in different aspects of society, has faced governments, with new and disruptive challenges. Therefore, unknown spaces of the short-term future innovations and weak signals of coming changes puts a vague perspective in front of policy makers. The purpose of this research is to discover new and emerging eras of the CS in a 10-year horizon.

**Research method:** This research is qualitative-exploratory research that uses a mixed multi-method approach. Watching method as a meta-method, documentary and library method, and open interviews with experts, open-source scanning technique, were used to identify trends, technologies, and emerging fields of CS. Also, the expert panel method with the presence of 6 experts was held to approve internal validity of findings.

**Findings:** future technological needs and knowledge requirements of cognitive capabilities affecting the future opportunities and threats of Iran is categorized in five groups; Prediction of cognitive behavior and related risk analysis, prevention and cognitive monitoring, diagnostic and therapeutic intervention, rehabilitation and rehabilitation with cognitive tools and human cognitive enhancement.

**Conclusion:** The future perspective of "cognitive war with soft and hard cognitive tools and approaches" can be interpreted with the metaphor of "cognitive battle scene". The technologies, products and knowledge-based capabilities of cognitive sciences have passed the weak signals (WS) of technology phases and have reached to developed capabilities at the Strong Signals and alarming Level. Cognitive technologies and products have become a basket of technologies that will create wealth and power to the owners.

**Keywords:** *Watching, Cognitive Sciences, Converging Technologies, Technology Foresight, Weak Signals of Change.*

1 PhD Candidate in Strategic Management, Supreme National Defense University, Tehran, Iran.

2 PhD, Supreme National Defense University, Tehran, Iran.

3 Assistant Professor, Faculty of Strategic Management, Supreme National Defense University, Tehran, Iran.



## دیده‌بانی روندها، فناوری‌ها و عرصه‌های نوپدید علوم شناختی در افق ۱۰ ساله

ابراهیم رشیدی<sup>۱</sup>، ابوذر سیفی گلستان<sup>۲</sup>، عبدالمجید کرامت‌زاده<sup>۳</sup>

### چکیده

**پیشینه و هدف:** ورود علوم‌شناختی به عرصه‌های مختلف، کشورها را با چالش‌های نوپدیدی مواجه ساخته است. از طرفی فضای ناشناخته نوآوری‌های و تغییرات آینده علوم‌شناختی، چشم‌انداز مبهمی از این حوزه را فراروی سیاست‌گذاران قرار می‌دهد. هدف از این پژوهش کشف عرصه‌های جدید علوم شناختی در افق ۱۰ ساله است.

**روش‌شناسی:** پژوهش حاضر یک پژوهش کیفی-اکتشافی و از حیث روش‌شناسی یک پژوهش چندروشی ترکیبی است. در این پژوهش از فراروش دیده‌بانی و روش‌های اسنادی، کتابخانه‌ای و مصاحبه باز با خبرگان و همچنین پویش وبی منابع آشکار، برای شناسایی روندها، فناوری‌ها و عرصه‌های نوپدید علوم شناختی استفاده شد. همچنین با مشارکت ۶ خبره علوم شناختی کشور از روش پانل خبرگان جهت تایید یافته‌ها استفاده شد.

**یافته‌ها:** الزامات و نیازهای فناورانه و دانشی آینده در زمینه‌ی توانمندی‌های حوزه‌ی شناختی موثر بر فرصت‌ها و تهدیدهای آینده کشور در پنج گروه؛ پیش‌بینی رفتار شناختی و تحلیل ریسک مرتبط، پیشگیری و پایش شناختی، مداخله تشخیصی و درمانی، بازتوانی و توانبخشی با ابزارهای شناختی و تقویت شناختی انسان احصاء شد.

**نتیجه‌گیری:** چشم‌انداز آینده «جنگ شناختی با ابزارها و رویکردهای نرم و سخت‌شناختی» را می‌توان با استعاره «معرکه‌ی شناختی» تبیین کرد. فناوری‌ها، محصولات و قابلیت‌های دانشی حوزه علوم شناختی از مراحل شناسایی نشانه‌های ضعیف فناوری عبور کرده و به سطح توسعه یافته و یا در حال توسعه رسیده‌است. سبب فناوری‌ها و محصولات شناختی، برای صاحبان این دانش و فناوری، فرصت و قدرت‌آفرین است.

**کلیدواژه‌ها:** دیده‌بانی، علوم شناختی، فناوری‌های همگرا، آینده‌نگاری فناوری، نشانه‌های ضعیف.

## مقدمه

در حدود نیم قرن پیش «انقلاب شناختی»<sup>۱</sup> بر مبنای انگاره‌ی تأثیرگذاری که «شناخت، رایانش»<sup>۲</sup> است و براساس بررسی و مطالعه‌ی ذهن از طریق دانشی که آن را علوم شناختی<sup>۳</sup> نامیدند، آغاز شد. به رغم تنوع معنادار دیدگاه‌ها پیرامون تعاریف و دامنه<sup>۴</sup> آن، با این حال این علم بطور صریح با یک نام شناخته شده و بر این شد تا دارای موضوعی منسجم، روش‌های تکمیلی و نظریه‌های یکپارچه باشد. با این حال و به رغم مدعای پژوهشگران و خبرگان این رشته این چشم‌انداز آن‌طور که باید محقق نشده است (نانز<sup>۵</sup> و همکاران، ۲۰۱۹).

اما در جریان تحولات جهانی، انقلاب چهارم صنعتی، فضای آینده را با دگرگونی‌های خیره‌کننده‌ای توأم ساخته است. علوم هم‌گرا<sup>۶</sup>، نانوفناوری، فناوری زیستی، فناوری اطلاعات و علوم شناختی عصر جدیدی از پیشرفت و قدرت را برای بشر رقم می‌زند (خرازی، ۱۳۸۶).

از بین علوم هم‌گرا، دستاوردهای تحقیقاتی حوزه‌ی علوم شناختی طی سه یا چهار دهه‌ی اخیر حتی در حوزه‌ها و رشته‌های گوناگون دیگری از جمله، اقتصاد، پزشکی، آموزش و پرورش، سیاست و افکار عمومی و رسانه‌های گروهی، مهندسی فرمان و کنترل، فناوری اطلاعات و حتی علوم و فناوری‌های دفاعی نیز رسوخ نموده و اثرات خیره‌کننده و دگرگون‌کننده‌ای برجای گذاشته است. علوم شناختی به عنوان یکی از پایه‌های مطرح و اساسی علوم هم‌گرا، از ظرفیت عظیمی برای تغییر زندگی بشر برخوردار است (خرازی، ۱۳۹۷).

در این میان حوزه‌های دفاعی و نظامی یکی از عرصه‌های پیشتاز علوم شناختی در دنیا هستند. لکن ادبیات دفاعی و نظامی نوین برخلاف دیدگاه سنتی پیشین که بر حفظ و بازیابی سلامت انسان با تکیه بر فناوری‌ها تمرکز دارد، رویکرد تقویت توانمندی‌های انسانی را محور بکارگیری فناوری‌های آینده قرار داده است. ارتش آمریکا به‌طور گسترده‌ای در پی تقویت نیروهای نظامی خود از طریق بکارگیری علوم هم‌گرا است و ویژگی‌های شناختی در سربازان آینده بسیار مورد تأکید است (کائن، منوز و روودیت<sup>۷</sup>، ۲۰۱۶).

مغز مرکز اندیشه، احساسات، تعاملات اجتماعی و تصمیم‌گیری است و سلامت این عضو حیاتی نقش بی‌بدیلی را در این عرصه ایفا می‌کند (گزارش شورای دستور کار جهانی<sup>۸</sup>، ۲۰۱۱-۱۲).

1 Cognitive Revolution

2 Cognition is computation

3 Cognitive science

4 Scope

5 Núñez

6 NBIC

7 Caon, Menuz, & Roduit

8 Global Agenda Council Report 2011-12

این تکاپوی جهانی در عرصه‌ی علوم شناختی دیری نپایید که در ایران هم آغاز گردید و اهمیت و ضرورت اکتساب علوم و فناوری‌های شناختی در جمهوری اسلامی ایران هم احساس<sup>۱</sup> شد. اگرچه سند راهبردی علوم و فناوری‌های شناختی در راستای نقشه راه جامع علمی کشور در جلسه ۶۹۹ شورای ستاد راهبردی اجرای نقشه راه جامع علمی کشور در تاریخ ۱۳۹۰/۸/۳ تصویب و ابلاغ گردیده است و دانشگاه‌ها و مراکز تحقیقاتی متعددی در سطح کشور در این زمینه در حال هدایت پروژه‌های تحقیقاتی و مطالعاتی هستند، با این وجود نیروهای مسلح جمهوری اسلامی ایران بواسطه نقش و رسالت بی‌بدیل خود در حفظ و صیانت از تمامیت ارضی کشور و آرمان‌ها و ارزش‌های انقلاب، می‌باید با دو رویکرد (۱) بهره‌برداری و پیشگامی در دستیابی به ظرفیت‌های این حوزه‌ی علمی و (۲) کسب آمادگی و توانمندی در برابر هر گونه سوء استفاده‌های احتمالی توسط دولت‌های استکباری و نهادهای تروریستی از قابلیت‌های این حوزه‌ی علمی علیه منافع نظام جمهوری اسلامی و ملت ایران، بطور جدی در راستای ماموریت‌های ذاتی خود نقش ایفا کند (سیفی گلستان و همکاران، ۱۴۰۱).

ورود علوم شناختی به عرصه‌های دفاعی، نظامی و امنیتی، و طرح مفاهیمی نظیر جنگ شناختی، تحولات چشمگیری را در این حوزه رقم زده و جمهوری اسلامی ایران را باتوجه به جایگاه منحصر به فردی که در منطقه و تعاملات جهانی دارد، بویژه در حوزه‌ی جنگ شناختی با چالش‌های جدیدی مواجه ساخته است. از این رو فضای ناشناخته‌ی پیامدها و نوآوری‌های آینده‌ی علوم شناختی و روند و تغییرات روند علوم شناختی فضای مبهمی از آینده‌ی این علم و فناوری را فراروی ما قرار می‌دهد. از سوی دیگر پیچیدگی‌ها و ابهامات ذاتی رشته‌ی علوم شناختی در دنیا بنا بر اذعان پژوهشگران علوم شناختی، حرکت و برنامه‌ریزی در این مسیر علمی را با ابهام<sup>۲</sup> و عدم قطعیت<sup>۳</sup> توأم ساخته است.

از سوی دیگر دکترین دفاعی جمهوری اسلامی ایران اینجاست که تا در برابر هر گونه عامل تهدید کنونی و آینده، آمادگی لازم به‌منظور مقابله یا اقدام پیش‌دستانه را اتخاذ نماید. لذا با توجه به تغییر رویکردهای آفندی از تهاجم فیزیکی مستقیم به حوزه‌های نرم و بویژه شناختی و بکارگیری علوم شناختی در زمینه‌های نظامی، می‌باید در خصوص تحرکات تحقیقات و اقدامات پژوهشی در حوزه‌ی علوم شناختی و نیز دستاوردهایی که بروز و ظهور آن‌ها در آینده محتمل بوده و می‌تواند علیه نظام و کشور و ملت مسلمان ایران بکار گرفته شود، مطالعات آینده‌نگر بطور جدی پیگیری گردد.

مقام معظم رهبری در سخنرانی‌های متعدد و بطور خاص در سند راهبردی گام دوم انقلاب اسلامی، علم و دستیابی به قدرت علمی را مورد تاکید قرار داده‌اند. جمهوری اسلامی ایران نیز به‌عنوان

1 Sense-Making

2 Ambiguity

3 Uncertainty

پرچمدار عدالت‌خواهی و استکبارستیزی از جایگاه بی‌بدیلی در دنیا برخوردار است و با توجه به رسالت جهانی نظام مقدس در صیانت از شعائر توحیدی و حمایت از مظلومین عالم در برابر نظام استکبار جهانی، ناگزیر باید خود را به دانش و فنون قدرت و ثروت‌آفرین تجهیز نماید. در میان ارکان نظام مقدس جمهوری اسلامی ایران نیروهای مسلح دارای مأموریت ویژه و بی‌بدیلی در اقتدارآفرینی و حفظ و حراست از کیان نظام و کشور است. این مهم ارتباط وثیق و معناداری با اکتساب فناوری‌های نوین و نوپدید دارد. لذا مطالعه‌ی علوم‌شناختی به‌منظور دیده‌بانی فرصت‌های اقتدارآفرین فناوری‌پایه<sup>۱</sup> پیش‌رو برای کمک به سیاست‌گذاری صحیح در این حوزه در سطح نیروهای مسلح جمهوری اسلامی ایران بسیار حائز اهمیت و حیاتی است. تصمیم‌سازی و تصمیم‌گیری راهبردی در این سطح و با این هدف خود مستلزم کسب آگاهی و هوشمندی راهبردی<sup>۲</sup> نسبت به رویدادها و فعالیت‌های جهان در این حوزه از اهمیت بسیار حیاتی برخوردار است.

بوضوح می‌توان این مهم را نیز مورد تأکید قرارداد که عقب ماندگی علمی ناشی از فقدان اشراف و آگاهی راهبردی نسبت به فعالیت‌ها و تحولات این حوزه در دنیا علاوه بر عقب ماندگی علمی، می‌تواند با عدم‌برخورداری از قابلیت‌های فناورانه‌ی روز دنیا زمینه‌ی تهدیدات گوناگونی برای کشور باشد.

لذا با توجه به ابهامات موجود پیرامون آینده‌ی علوم شناختی در جهان و ایران، پرواضح است که مطالعه‌ی آینده‌نگرانه‌ی علوم شناختی از ضرورت بالایی برخوردار است تا بتواند تصویر روشن‌تری از آینده‌ی میان مدت این حوزه‌ی علمی را در اختیار مدیران عالی و تصمیم‌سازان و تصمیم‌گیرندگان حوزه‌های دفاعی کشور قرار دهد.

بر این اساس در این پژوهش، تلاش شده‌است تا با استفاده از فراروش<sup>۳</sup> دیده‌بانی، روندها، فرصت‌ها و تهدیدهای آینده‌ی حوزه‌ی علوم شناختی بررسی گردد.

از این رو با هدف دستیابی به آگاهی راهبردی نسبت به تهدیدات و فرصت‌های آینده‌ی علوم شناختی، این پژوهش در پی ارائه‌ی شناخت و فهم بهتری از روندها، تهدیدات و فرصت‌های آینده‌ی علوم شناختی پیش‌روی جمهوری اسلامی ایران در افق ده ساله است.

## پیشینه پژوهش

علوم شناختی در پی تبیین رابطه پیچیده مغز با نمودهای هوشمندی و آگاهی انسان است که بصورت تفکر، ادراک، حافظه، استدلال و در یک کلام بعنوان ذهن تعبیر و تفسیر می‌شود. علوم شناختی یک زمینه میان رشته‌ای در حال ظهور بین رشته‌های روانشناسی شناختی و علوم اعصاب است. این رشته به ارتباط مرموز بین مغز، ذهن و بدن می‌پردازد. همچنین روابط بین سیستم‌های عصبی و ساختارها و رفتار روانشناختی را توضیح می‌دهد. علوم شناختی مربوط به پیچیده‌ترین

1 Technology Based

2 Strategic Awareness

3 Meta Method

مکانیسم‌های سیستم‌های عصبی است که با عملکردهای فراذهنی مانند زبان، حافظه، توجه یا نمایش‌های ذهنی همراه است.

علوم شناختی یک حوزه بین رشته‌ای است که در زمینه‌های مختلفی مانند فلسفه، زیست‌شناسی، علوم کامپیوتر، زبانشناسی و روانشناسی فعالیت می‌کند. پیش‌بینی می‌شود در آینده برای حل مشکلات مختلفی که در تعامل انسان-رایانه، یادگیری انسان و مدل‌سازی کاربر مورد استفاده قرار گیرد. این موفقیت‌ها در برگیرنده توانایی درک ذهن انسان تا قدرت انطباق با تغییرات مکرر در محیط‌های متفاوت می‌باشد. اخیراً، زمینه‌های مطالعه ذهن ناخودآگاه و توانایی آن در پردازش اطلاعات مورد توجه قرار گرفته است. با وجود موفقیت در درک ذهن، موارد خاصی مانند عملکردهای داخلی و خارجی بدن و حرکت اشیا وجود دارد که بر عملکرد ذهن تأثیر می‌گذارد.

از رویکردهای شناختی اخیر در حوزه‌های کاربردی می‌توان به روان‌شناسی شناختی، هوش مصنوعی، زبان‌شناسی، عصب‌شناسی، مردم‌شناسی و فلسفه‌ی ذهن نام برد. لکن به رغم گستردگی کاربردهای روزآمد علوم شناختی تعاریف مبهمی از علوم شناختی از حیث پردازش شناختی، محاسباتی و بالینی تعاریف مختلفی ارائه شده است (علاقبندراد، ۱۳۸۳).

اما در دیگر اسناد و صفحات وبی از قابلیت‌های کاربردی علوم شناختی که در حال حاضر در مراکز تحقیقاتی برجسته‌ی غربی مورد توجه قرار دارد، به حوزه‌های مداخله‌ی شناختی، هوش مصنوعی (بازشناسی چهره، تقویت شناختی، تشخیص، روبات‌ها و بازی‌های رایانه‌ای)، آموزش و پرورش شناختی، روان‌درمانی شناختی، شناخت اجتماعی و روان‌شناسی سیاسی و رسانه‌های گروهی، روان‌شناسی تغییر ذهن، علوم دفاعی شناختی، اقتصاد شناختی، مهندسی شناختی، قابل هم اشاره شده است.

در منابع دیگری هم زیرشاخه‌های متعددی برای حوزه علوم شناختی مطرح شده‌اند که عبارتند از: مدل‌سازی شناختی، روانشناسی شناختی، علوم اعصاب‌شناختی، زبان‌شناسی شناختی، فلسفه‌ی ذهن و هوش مصنوعی (احمدی و جاویدی، ۱۳۹۹)



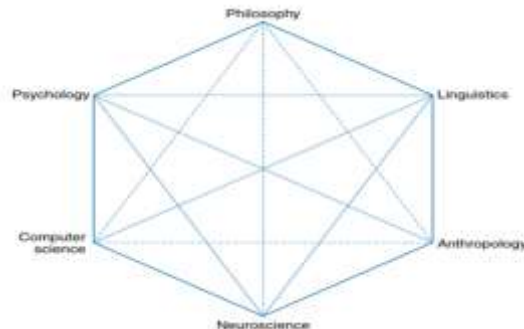
شکل ۱: حوزه‌های اصلی درگیر در مطالعه‌ی مغز و شناخت (خرازی، ۱۳۹۷)

علوم شناختی را به حسب قابلیت‌هایی که در آن مطرح می‌شود می‌توان در رده علوم ثروت‌آفرین هم تلقی کرد که با دستیابی به قابلیت‌های این دانش می‌توان ثروت‌آفرینی را هم برای آن متصور بود (متوسلی و نیکونستی، ۱۳۸۹).



شکل ۲: حوزه‌های جدید درگیر در مطالعه مغز و شناخت (خرازی، ۱۳۹۷)

قریب به یک قرن پیش یعنی در دهه‌های ۱۹۵۰ و ۱۹۶۰ میلادی «انقلاب شناختی»<sup>۱</sup> با شعار «شناخت رایانش»<sup>۲</sup> مطرح گردید تا از طریق دانش میان رشته‌ای علوم شناختی به بررسی علمی ذهن پردازد. به رغم تنوع رویکردها و دیدگاه‌ها نسبت به تعریف و دامنه‌ی این رشته تلاش شد تا این رشته به‌عنوان یک رشته‌ی مستقل و یکپارچه و برخوردار از روش‌شناسی و نظریات خود تعریف شود. این رویکرد تلاشی بود برای غلبه بر محدودیت‌های رفتارگرایی که فضای حاکم بر روانشناسی اواسط قرن بیستم را شکل داده بود که با ظهور فراگیر فناوری رایانه در دهه‌های ۱۹۴۰ و ۱۹۵۰ شدت گرفته بود. اگرچه قید یا اتصال واژه‌ی علوم از قضا تأکیدی بود بر استقلال این رشته بود اما این رشته با ۶ رشته اصلی زیر در تعامل بوده است. ۱. روانشناسی ۲. زبان‌شناسی ۳. هوش مصنوعی ۴. آنتروپولوژی ۵. فلسفه و ۶. علوم عصب‌شناختی. این شبکه‌ی ارتباط میان رشتگی در تصویر شماره‌ی ۱۲ درج شده است (نانز و همکاران،<sup>۳</sup> ۲۰۱۹)



شکل ۳: شبکه ارتباط مفهومی علوم شناختی با دیگر رشته‌ها

1 Cognitive Revolution

2 Computation

3 Núñez, Allen, Gao, Rigoli, Relaford-Doyle

## تاریخچه و شاخه‌های 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 برجسته‌ای تربیت نمود. به همت آن مرحوم در سال «۱۳۷۵ پژوهشکده سیستم‌های هوشمند» در مرکز تحقیقات فیزیک نظری و ریاضیات تأسیس شد که ریاستش تا سال ۱۳۷۷ برعهده 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 برعهده 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 روان پزشکی مؤسسه مطالعات علوم شناختی به‌عنوان یک مؤسسه غیرانتفاعی با هدف انجام پژوهش در زمینه علوم شناختی تأسیس گردید که ریاست آن با دکتر جواد علاقه‌بندراد بود. در سال ۱۳۸۲ این مؤسسه توانست مجوز برگزاری دوره‌های دکتری و کارشناسی ارشد را از وزارت علوم دریافت کند و تحت‌عنوان «پژوهشکده علوم شناختی» به تربیت دانشجو بپردازد. ریاست این پژوهشکده به ترتیب پس از دکتر علاقه‌بندراد با دکتر حمیدرضا نقوی، دکتر رضا زمانی و دکتر حمیدرضا پوراعتماد بوده است.

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 ایشان 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 تا به حال با کمک مؤسسات و اساتید حوزه‌های مختلف علوم شناختی موفق شده است برنامه درسی دوره‌های دکتری و کارشناسی ارشد روانشناسی شناختی، زبان‌شناسی شناختی، مدل‌سازی شناختی و فلسفه ذهن را تدوین و به تصویب برساند و برنامه دکتری علوم اعصاب شناختی را مورد بازنگری قرار

دهد. همچنین برنامه دوره‌های کارشناسی ارشد روانشناسی شناختی، توانبخشی شناختی و دوره ذهن، مغز و تربیت نیز در همین کمیته تدوین شده و به تصویب شورای برنامه‌ریزی وزارت رسیده است.

در سال ۱۳۹۱ بر اساس مفاد سند مذکور، 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](http://www.cogc.ir) به حمایت از دانشگاه‌ها، مراکز تحقیقاتی، اساتید و دانشجویانی می‌پردازد که در حوزه علوم و فناوری‌های شناختی به پژوهش اشتغال دارند. در ادامه، آزمایشگاه ملی نقشه‌برداری مغز با هدف توسعه تحقیقات پایه و بالینی در این زمینه تأسیس و نسبت به تجهیز آزمایشگاه‌های دانشگاه‌های دارنده این رشته اقدام شد. در سال ۱۳۹۷ دکتر مجید نیلی به دبیری ستاد توسعه علوم و فناوری‌های شناختی منصوب گردید.

### روش‌شناسی پژوهش

با توجه به داده‌های تحقیق، سوال پژوهش و روش‌های مورد استفاده، این پژوهش یک مطالعه کیفی است و از حیث کاربرد در رده پژوهش‌های کاربردی قرار می‌گیرد. چرا که یافته‌های این پژوهش مستقیماً می‌تواند در سیاست‌گذاری علم و فناوری در این حوزه علوم شناختی مورد استفاده‌ی مدیران عالی و واحدهای سازمانی ذیربط قرار گیرد.

داده‌های مورد استفاده در این پژوهش از مصاحبه‌های باز با خبرگان و اسناد راهبردی حوزه‌ی علوم‌شناختی تولید شده در سازمان‌های دولتی کشوری و لشکری و پویس وبی<sup>۱</sup> با رویکرد اوسینت<sup>۲</sup> استخراج گردید. از این رو در سراسر این پژوهش داده‌ها در طبقه‌ی داده‌های کیفی قرار می‌گیرند. در بعد روش‌ها، روش‌های مورد استفاده در این پژوهش شامل مصاحبه‌ی باز، مرور اسنادی و کتابخانه‌ای است که در کنار هم فراروش دیده‌بانی تعریف می‌شود. در این پژوهش برای احصا روندها بیشتر تأکید بر رویکرد برون‌یابی روندها می‌باشد. در ادامه تعریف کاربردی روش‌های مورد اشاره آمده‌است. یافته‌های پژوهش در پانل خبرگی با حضور ۶ خبره به نقد و بررسی گذاشته شد و نکات خبرگان مشارکت‌کننده در پانل اخذ و اصلاحات تکمیلی انجام شد. یافته‌ها در پایان به تأیید خبرگان رسید.

1 Web Scanning

2 Open-Source Intelligence Techniques (OSINT)

## • دیده‌بانی

به فرآیندی اطلاق می‌گردد که از طریق آن می‌توان نشانه‌های ضعیف<sup>۱</sup> تغییرات (سیفی کلستان و پدرام، ۱۳۹۹) و توسعه‌هایی که در آینده ممکن است تأثیرات اجتماعی اقتصادی سیاسی زیست محیطی و ... چشم‌گیری ایجاد کنند را کشف کرده و نسبت به اتخاذ تصمیمات به هنگام و پیش‌دستانه اقدام مناسبی را صورت داد (خزایی سعید، ۱۳۸۸)

در واقع دیده‌بانی تلفیقی است از دو فعالیت یا وظیفه‌ی اصلی پوشش و پایش محیطی. رویدادها چه بصورت بالقوه و یا در حد نشانک‌های ضعیف باشند و یا مدت بسیار کمی از ظهور و بروزشان گذشته باشد، برای سازمان‌ها از اهمیت لازم برخوردار هستند تا از وضعیت پیرامونی خود آگاهی داشته باشد (کلن و گوردون، ۱۳۹۵).

## یافته‌های پژوهش

بر اساس رویکردهای فرصت محوری و تهدیدمحوری و کسب قابلیت‌های لازم در شناسایی محصولات، علوم و فناوری‌های اولویت‌دار حوزه‌ی علوم شناختی با بهره‌گیری از فرا-روش دیده‌بانی، روندپژوهی و دیگر روش‌های ممکن مورد مطالعه؛ نتایج و یافته‌های دیده‌بانی حوزه شناختی این پژوهش به شرح ذیل می‌باشد.

البته در رابطه با تهدید یا فرصت آفرین بودن هر یک از این محصولات یا فناوری‌ها، باتوجه به نکات استنباط شده از مصاحبه با خبرگان مشارکت‌کننده در این پژوهش، دریافتیم که یک فناوری یا محصول به خودی خود دارای وجه کاربردی یا کارکردی منفی نمی‌تواند باشد. این در صورتی است که این قابلیت ویژه به هر طریق به دست دشمن، گروه‌های تروریستی، یا هر دسته و نفری قرار گیرد که قصد داشته باشد از این دانش و توانمندی یا قابلیت‌ها علیه منافع ملی ما استفاده نماید. از این رو برخورداری از یک دانش و یا فناوری برای کشور می‌تواند مزیت و فرصت‌آفرین باشد و در مقابل بکارگیری همان دانش یا فناوری و یا محصول توسط دولت، کشور یا هر نهادی علیه منافع ملی جمهوری اسلامی ایران می‌تواند منبع تهدید آفرینی باشد.

## دیده‌بانی فرصت‌های پیش رو علوم شناختی

علوم و فناوری‌های شناختی گسترده‌ی وسیعی را در برمی‌گیرد. این گستره می‌تواند از کاربرد فناوری‌های مرتبط با مغز و کارکردهای شناختی جهت بهبود و حتی ارتقاء توانمندی افراد تا ادوات نظامی قابل

بکارگیری در صحنه مستقیم نبرد - مانند فناوری رباتیک - را شامل شود. همچنین ابزارهای تصمیم‌یار، تحلیل خطاها و سوگیری‌های شناختی در تصمیم‌گیری‌های راهبردی، مطالعه‌ی ذهنان عمومی و عقاید جامعه و الگوسازی آن‌ها (که در معرض انواع تهدیدات نرم و سخت جدید هستند) از موضوعات متنوع دیگری هستند که علوم شناختی در مورد آنها می‌تواند تحلیل‌هایی ارائه دهد. در جدول شماره ۱ که در ادامه می‌آید سعی شده‌است تا فناوری شناسایی شده با یک عنوان مشخص به‌همراه لینک مربوط به سند یا پایگاه مورد بررسی، گنجانده شود. یافته‌های این زیربخش با استفاده از روش اسنادی و همین‌طور با تکیه بر روش پویس منابع آشکار - اوسینت - شناسائی شد.

جدول شماره ۱. فناوری‌های توسعه‌یافته و در حال توسعه علوم شناختی

| عنوان                            | شرح فناوری   |
|----------------------------------|--|
| مهندسی ذهن                       | مهندسی ذهن؛ آشنایی با کارکرد و ساختار ذهن هوشیار و ناهوشیار و بهره‌برداری بهینه از توانایی‌های شگفت‌انگیز آن هاست. مهندسی ذهن، طراحی و مدیریت ذهن برای رسیدن به هدف‌های معین است. مهندسی ذهن، نمایانگر یک قدرت عظیم و شگفت‌انگیز در ذهن است و آن قدرت، توانایی ذهن آدمی در تطبیق واقعیت‌ها و جهان بیرونی با پروژه‌ها و طرح‌های ثبت شده در آن است. اصل مهم مهندسی ذهن این است که واقعیت‌های بیرونی در تمامی جنبه‌هایش انعکاس طرح‌های ذهنی بشر است.  |
| تحریک مغز                        | از نظر دانشمندان حوزه نظامی، هدف از تحقیقات علوم اعصاب پیگیری عملکردهای داخلی مغز انسان برای پیشبرد درک علمی و بهبود عملکرد سرباز است. محققان اخیراً تکنیک‌های جدیدی را برای اصلاح فعالیت مغز به کار گرفتند. این تکنیک‌ها نه تنها برای توصیف و مطالعه شبکه‌های پیچیده مانند ارتباطات از راه دور یا شبکه‌های اجتماعی استفاده می‌شوند بلکه آنها نحوه تعامل گروه‌های مختلف یا عناصر شبکه را توصیف می‌کنند؛ مناطق مغز در علوم اعصاب یا افراد در شبکه‌های اجتماعی با یکدیگر تعامل دارند. هدف از این تحقیق فراهم کردن دانش بنیادی برای ایجاد سربازانی رباتیک با توانایی‌های مغزی و تحلیل و تصمیم‌گیری می‌باشد و یا اینکه تولید فناوری یا محصولاتی برای کمک به عملکرد مغزی و شناختی سربازان می‌باشد.                              |
| شبیه‌سازی رفتار و عملکرد         | بازسازی عملکرد سرباز یا رفتار نیروهای دشمن و غیر دشمن در طی شبیه‌سازی در محیط‌های آزمایشگاهی. به‌عنوان مثال، هوش مصنوعی می‌تواند اطلاعاتی در مورد احتمال تهدید، ردیابی هدفمند بیشتر و هدف‌گیری بهتر فراهم کند.   |
| ارزیابی شناختی افراد             | پرسنل نظامی با یک محیط عملیاتی روبرو هستند که دارای نوسان، عدم اطمینان، پیچیدگی و ابهام است. در اینجا، تصمیم‌گیری سریع اغلب برای غلبه بر سریع این پیچیدگی‌ها، استفاده از اکتشافات ذهنی یا «قوانین سرانگشتی» را ضروری می‌کند. با این حال، این باعث می‌شود برخی از افراد مستعد سوگیری‌های شناختی باشند، به این معنی که آنها می‌توانند از اطلاعات مهم بالقوه غافل شوند. با استفاده از فناوری واقعیت‌افزوده سفارشی، همراه با الگوریتم‌های یادگیری ماشین، بررسی می‌شود که چگونه چشم و حرکات رسیدن افراد را می‌توان برای توصیف سطوح سوگیری شناختی ارزیابی کرد. امید است که این داده‌ها به ما این امکان را بدهد تا افرادی را که بیشتر مستعد تعصبات خاص هستند شناسایی کرد زیرا این امر می‌تواند در هر دو روش استفاده و آموزش باشد. |
| تحریک الکترونیکی مغز             | این فناوری به‌عنوان جایگزین ایمن تری برای داروهای تجویز شده مانند مودافینیل و ریتالین دیده می‌شود، که هر دوی آنها به‌عنوان داروهای تقویت‌کننده عملکرد در نیروهای مسلح استفاده می‌شود.  |
| سامانه‌های خودمختار <sup>۱</sup> | خودمختاری توانایی یک سیستم برای پاسخگویی به موقعیت‌های نامشخص است که به‌طور مستقل با ترکیب و انتخاب در میان اقدامات مختلف به‌منظور تحقق اهداف مبتنی بر دانش و درک متنی از جهان، خود و شرایط، عمل می‌کند. خودمختاری با درجاتی از رفتار خودگردان (سطوح خودمختاری) از کاملاً  |

|   |   |
|---|---|
| <p>دستی تا کاملاً خودمختار مشخص می‌شود. رباتیک مطالعه طراحی و ساخت سیستم‌های خودمختار است که شامل تمام سطوح خودمختاری (از جمله کنترل کامل انسان) است. وسایل نقلیه بدون سرنشین ممکن است از راه دور توسط یک شخص کنترل شوند یا بسته به مأموریت خود مختار عمل کنند. این برنامه‌ها شامل دسترسی به مناطق غیرقابل دسترسی، نظارت مداوم، استقامت طولانی، روبات‌های پشتیبانی از سربازان، قابلیت‌های ارزان‌تر و تحویل خودکار لجستیک است.</p>   |   |
| <p>مطالعات عوامل انسانی در مورد عملیات نظامی، در زمینه تغییرات و حوادث غیر منتظره، تاکید قابل توجهی برای افزایش توجه بصری را نشان داده است که ظرفیت تقسیم وظیفه و تخصیص توجه را کاهش می‌دهد. اگر بتوان از سایر روش‌های حسی در محیط نظامی به‌طور موثر استفاده کرد، این عامل می‌تواند در افزایش بقاء، افزایش جریان اطلاعات و دستیابی به اهداف مأموریت قابل توجه باشد.</p>   | <p>سیستم‌های لمسی<sup>۱</sup></p>             |
| <p>واقعیت ترکیبی، واقعیت مجازی، شبکه‌های اجتماعی، رباتیک، هوش مصنوعی، پروتزهای مصنوعی، اسکلت‌های بیرونی، الکترونیک عصبی، توان بخشی، علوم اعصاب، رباتیک، عملیات دور، استقلال، عملکرد شناختی، محاسباتی، هوش مصنوعی، استقلال قابل اعتماد، پیشرفت‌های ادراکی از فناوری‌های مورد استفاده در تولید انسان با قابلیت‌های افزوده هستند.</p>  | <p>تولید ابر انسان<sup>۲</sup></p>            |
| <p>پیش بینی یک جنبه مهم از مسئولیت‌های نظامی و دفاعی است، اما برنامه‌هایی که به‌طور خاص برای بهبود بهبود دقت پیش بینی طراحی شده اند، بخشی از تأییدیه آموزش حرفه‌ای نظامی ارتش ایالات متحده نیستند. بحران اسپارترتا، برای آن افسرانی که مقصد آنها برای سطوح ارشد و استراتژیک فرماندهی است. با وجود این، یک راه حل احتمالی می‌تواند در دسترس باشد. فرصت‌های تحصیل، هم از طریق تحصیلات غیرنظامی غیرنظامی و هم از طریق برنامه درسی دقیق تر کالج جنگ، می‌تواند اثرات گرایش‌ها و عادت‌های نهادی منفی نظامی را کاهش دهد.</p>   | <p>فناوری پیش بینی فوق‌العاده<sup>۳</sup></p> |
| <p>پیشرفت در مدل‌سازی رفتار انسانی و فرهنگی، مدل‌سازی شبکه‌های اجتماعی، مدل‌سازی شناختی و استدلال مستقل می‌تواند ابزارهای پشتیبانی تصمیم را برای پیش بینی و پیش بینی رفتارهای خصمانه و نیروی خود فراهم سازد. مهمترین رکن سلامت روان، امروزه مدیریت ذهن و رابطه بدن ذهن می‌باشد که هنوز یک معماست و دانسته‌های ما در مقابل نادانسته‌ها بسیار اندک است. باتوجه به نقش حدود هفتاد درصدی ابعاد ذهنی - روانی در سلامت جسمانی شناخت این ناشناخته بسیار با اهمیت است. اکنون با استفاده از هوش مصنوعی به سرعت به سمت مهندسی معکوس مغز حشرات و حیوانات ساده تریپس می‌رویم تا بخش به بخش و سلول به سلول مغز را مهندسی معکوس کنیم و با مدلسازی مغز در ابر کامپیوترها بتوانیم به شناخت ذهن پردازیم. بعد از شناخت مغز-ذهن حیوانات به شناخت مغز- ذهن انسان نزدیکتر می‌شویم. در این مسیر دانش نوروایمیجینگ<sup>۴</sup> (تصویر برداری از مغز و کارکرد آن) و همچنین رشته اپتوژنتیک<sup>۵</sup> که ترکیب اپتیک و ژنتیک است و دانش مدلسازی کامپیوتری توانسته است کمک بسیار زیادی به دانش شناخت مغز - ذهن بنماید. این فرایند کشف و اختراع به تولید محصولات واسط مانند ربات‌های خودآگاه و انسانهای تلفیق شده با ماشین<sup>۶</sup> منجر خواهد شد.</p> | <p>مهندسی معکوس و مدلسازی مغز</p>             |
| <p>تقریباً ۵۰ سال پیش، مفهوم «همزیستی انسان - رایانه» مطرح شد. امید این است که در طی چند سال، مغز انسان و ماشین‌های محاسبات بسیار محکم بهم پیوسته و مشارکت حاصل از آن به‌عنوان هیچ انسانی فکر نخواهد کرد. مغز تاکنون فکر کرده و داده‌ها را به روشی پردازش کرده است که توسط ماشین آلات کنترل اطلاعاتی که امروز می‌شناسیم مورد استفاده قرار نمی‌گیرد. این ایده چیزی فراتر از رابط مغز و ماشین بود هدف فقط کنترل وسایل خارجی یا رابط کاربری آنها با مغز نبود بلکه تقویت توانایی‌های شناختی و حسی انسان و بهبود مستقیم عملکرد انسان بود. عینک آفتابی، نمونه‌ای معروف از پروتز چشمی، به ویژه نمونه‌ای از سه مفهوم اساسی پروتزهای شناختی و حسی</p>  | <p>همزیستی انسان و رایانه (سایبرنتیک)</p>     |

1 Tactile and Haptic Systems  
 2 Human Augmentation  
 3 SNAFU  
 4 Neuroimaging  
 5 Optogenetics  
 6 Cyborge

|                                      |  |
|--------------------------------------|--|
| <p>شناخت افزوده<sup>۱</sup></p>      | <p>برنامه شناخت افزوده یک تلاش تحقیقاتی متمرکز برای بهره برداری مناسب و تلفیق کلیه کانال‌های ارتباطی از عوامل به انسان‌ها (به‌عنوان مثال بینایی، شنیداری، لمسی) و برعکس، سنجش و تفسیر طیف وسیعی از اقدامات فیزیولوژیکی انسان است. بنابراین می‌توان از آنها برای تنظیم رفتار کمکی و در نتیجه افزایش عملکرد مشترک دردهای انسانی استفاده کرد. به‌عنوان مثال، مجموعه‌ای از عوامل حسگر سیستم (مثلاً یک جوی استیک)، عوامل حسگر انسانی، ردیابی مردمک، تحریک سنج، انسان عوامل نمایشگر (بصری، شنوایی، لمسی) و عوامل اتوماسیون تطبیقی می‌توانند با همکاری یک خلبان برای ایجاد پرواز پایدار و ایمن، به اشتراک گذاری و تنظیم جنبه‌های کنترل در بین اعضای خدمه انسانی و مجازی در هنگام خرابی سیستم و توجه و استرس انسان بارگیری می‌شود.</p> <p>تمرکز اصلی برنامه شناخت افزوده دارپا<sup>۲</sup> توسعه ابزارهای قوی‌تر برای نظارت بر حالت شناختی و ادغام آنها با سیستم‌های رایانه‌ای است. این برنامه پیش بینی می‌کند «نظم بزرگی در قدرت تفکر خالص موجود، ناشی از رگه‌های مرتبط با ماشین انسان [که] چنان برتری اطلاعاتی واضحی را فراهم می‌کند که افراد یا سازمان‌های منطقی تحت عواقب مرگ و میر به چالش می‌کشند». این برنامه به برنامه بهبود اطلاعات مربوط به جنگجویان تحت استرس تغییر نام داد. این برنامه با استفاده از این ابزارها، به دنبال فراهم آوردن توانایی‌های شناختی پیشرفته برای جنگجویان، به ویژه در شرایط پیچیده یا استرس زای جنگ است چشم انداز برنامه به چهار مرحله تقسیم شده است:</p> <p>مرحله ۱: تشخیص حالت شناختی در زمان واقعی؛ مرحله ۲: دستکاری حالت شناختی در زمان واقعی</p> <p>مرحله ۳: دستکاری حالت شناختی خودمختار؛ مرحله ۴: نمایش و انتقال عملیات</p> <p>اثبات مفهوم در دو مرحله انجام شد: نظارت نزدیک به زمان واقعی بر فعالیت شناختی کاربر و دستکاری بعدی در وضعیت شناختی کاربر.</p> |
| <p>دستیارهای نرم افزاری و رباتیک</p> | <p>دستیارهای نرم افزاری و رباتیک برای بهبود یا گسترش عملکرد انسان در حوزه‌های جسمی و شناختی طراحی شده‌اند. مستلزم سرمایه گذاری در زمینه توسعه (۱) مولفه‌های نرم افزاری قابل استفاده مجدد است که دارای اطلاعات لازم برای پشتیبانی از وظایف خاص انسانی و (۲) دستیارانی است که می‌توانند تعامل آنها را با انسانها و دستیاران مصنوعی هماهنگ کنند به روش‌هایی که از کار گروهی طبیعی و موثر در گروه‌های مختلف مردم تقلید می‌کند</p>  |
| <p>نورو ارگونومیک</p>                | <p>در سه دهه گذشته شاهد انقلابی در درک ما از مکانیسم‌های عصبی است که برای توجه و عملکرد انسان اساسی هستند. پیشرفت در این زمینه با توسعه روش‌های تصویربرداری عصبی پیشرفته و قابل حمل، که امکان بررسی غیرتهاجمی «مغز در محل کار» را فراهم می‌کند، هدایت شده است. نورو ارگونومیک یک علم چند رشته‌ای است که از این نوآوری‌های فنی حاصل می‌شود و به‌طور کلی به‌عنوان مطالعه مغز انسان در رابطه با عملکرد در محل کار و در محیط‌های روزمره تعریف می‌شود. هدف این علم ادغام نظریه‌ها و اصول ارگونومی، علوم اعصاب و عوامل انسانی به‌منظور ارائه بینشی در رابطه بین عملکرد مغز و نتایج رفتاری در زمینه کار و زندگی روزمره است.</p>   |
| <p>نشانه‌های زیستی برای خواب</p>     | <p>یک نشانگر از دست دادن خواب حاد که هوشیاری را ردیابی می‌کند و عملکرد رفتاری و عملکرد مختل مربوط به تناسب اندام برای انجام وظایف را پیش بینی می‌کند، ممکن است برای غربالگری سربازان به‌منظور ارزیابی از دست دادن خواب به‌عنوان خطری برای عملکرد و عملکرد ایمن در صحنه نبرد استفاده شود.</p>   |
| <p>فناوری‌های سایبورگ</p>            | <p>همانطور که سرعت توسعه فناوری تسریع می‌شود؛ پیشرفت‌های مربوط به انسانی / ماشین در سال‌های منتهی به ۲۰۵۰ به واقعیت تبدیل می‌شود، تقریباً مسلم است که چارچوب‌های قانونی از این گذشته پیشی گرفته و با چالش‌های جدیدی روبرو خواهند شد. بنجامین ویتس و جین چونگ در مطالعه خود، "آینده سایبورگ ما: پیامدهای قانون و سیاست"، در مورد چگونگی استفاده گسترده از تلفن‌های همراه و دستگاه‌های پوشیدنی بحث می‌کنند که فناوری را بیش از گذشته به نژاد بشر نزدیک می‌کند و نشان می‌دهد که در واقع، نزدیک شدن به حالتی که ما قبلاً «سایبورگ نوجوان» هستیم.</p>   |

1 Augmented Cognition

2 DARPA; Defense Advanced Research Projects Agency ( سازمان پروژه‌های پژوهشی پیشرفته دفاعی )

|  |   |
|--|---|
| <p>پیشرفت در علوم اعصاب و رباتیک امکان ایجاد پروتزه‌های تحت کنترل مغز را فراهم کرد، زمینه‌ای که دارپا پیشگام آن بود. دارپا برنامه پروتزه‌های انقلابی را برای بازگرداندن عملکرد طبیعی اندام فوقانی به افرادی که این توانایی را از دست داده اند، ایجاد کرد. در آن زمان، وضعیت علمی اندام‌های مصنوعی بسیار کمتر از پروتزه‌های پایین بدن بود. برای تقویت پروتزه‌های اندام فوقانی، مهندسان و متخصصان مغز و اعصاب بودجه دارپا را برای همکاری در طراحی و توسعه اندام‌های مصنوعی قابل کنترل با افکار کاربر تأمین کرد. از طریق این تلاش چند رشته‌ای، مهندسان اندام‌های مصنوعی را توسعه دادند که دامنه حرکتی آنها مانند اندام طبیعی است و دانشمندان علوم اعصاب رابط‌های کنترل کاربر را ایجاد می‌کنند که انتقال سیگنال‌های تولید شده توسط فکر به حرکت و احساس واقعی اندامها را امکان پذیر می‌سازد. از طریق این تلاش چند رشته‌ای، برنامه دارپا قادر به ایجاد پروتزه‌های عصبی بود که عملکرد حرکتی خوب را در افراد قطع عضو بازگرداند. پروتز عصبی شناختی یک روش بسیار متنوع برای کمک به بیماران فلج و بیماران مبتلا به قطع عضو است.</p> | <p>پروتزه‌های عصبی<sup>۱</sup></p>            |
| <p>استفاده از رایانه و دنیای مجازی جهت آموزش سربازان و نیروهای ویژه و انجام مانور</p>  | <p>آموزش مبتنی بر شبیه‌سازی مجازی</p>         |
| <p>فن‌آوری‌های پردازش زبان طبیعی پتانسیل امکان برقراری ارتباط بین فرهنگی را دارند، اما فناوری فعلی برای کار با زبان غیررسمی کافی نیست. دارپا برنامه ترجمه گسترده عملیاتی زبان را برای تلاش برای ایجاد تکنیک‌های جدید برای ترجمه خودکار و تجزیه و تحلیل زبانی راه اندازی کرد که می‌تواند در ژانرهای غیررسمی متن و گفتار رایج در ارتباطات آنلاین و حضوری استفاده شود.</p>  | <p>ترجمه گسترده زبان عملیاتی<sup>۲</sup></p>  |
| <p>خواب می‌تواند سخت‌ترین دشمن سربازان چه در طول جنگ‌های روزانه و چه مأموریت‌های طولانی مدت باشد. ولی موسسات نظامی مختلف در طول سال‌ها تلاش کرده اند تا با توزیع «قرص‌های پرو» یا محرک‌هایی همچون آمفتامین‌ها آن را تغییر دهند. اخیراً در دنیا داروی مودافینیل (که به‌طور معمول تحت برند پروویجیل عرضه می‌شود) قادر است سربازان را بی وقفه به مدت ۱۷ ساعت بدون اثرات جانبی بیدار نگه دارد.</p>   | <p>قدرت هوشیارسازی<sup>۳</sup></p>            |
| <p>پروژه‌ای از حشرات جاسوس موسوم به MEMS-HI راه اندازی شده است که قطعات سخت افزاری بسیار کوچک درون و یا خارج بدن آنها تعبیه می‌گردد که می‌تواند حشره را به کنترل خود درآورد. در زمینه ذهن، با تحقیقاتی که بر روی رت انجام دادند توانستند مسیر حرکت را بر طبق آنچه می‌خواهند طراحی کنند و به هر مسیری بخواهند جهت دهی کنند. در زمینه رفتار نیز به‌عنوان مثال به وسیله ترکیبی از فناوری‌های خاص پرواز یک سوسک را ممکن ساختند و این پروژه برای موارد مخفی و یا مکان‌هایی است که انسان یا سایر حیوانات قادر به ورود به آنها نیستند استفاده می‌شود.</p>   | <p>کنترل ذهن و رفتار<sup>۴</sup></p>          |
| <p>این فناوری اجازه داد تا انسان از طریق فکر کردن به راحتی دم موش را تکان دهد. این یک گام بسیار مهمی در فناوری رابط بیت مغز و کنترل است که بوسیله آن انسان‌ها قادر به تله پاتی به همدیگر خواهند شد.</p>  | <p>رابط بین مغز و کنترل آن<sup>۵</sup></p>    |
| <p>«برنامه تکنولوژی رابط کاربری عصبی قابل اطمینان دارپا» به دنبال توسعه ایمیلت‌هایی برای بهبود و افزایش توانایی است که به‌صورت مستقیم یا سیستم عصبی مرکزی در تماس هستند و تا ده‌ها سال می‌توان با اطمینان آنها را درون خود داشت. آنها به دنبال بهبودهایی هستند تا قدرت و سرعت ادراک را تا حد امکان افزایش دهند که تأثیر غیرنظامی این موضوع بسیار زیاد خواهد بود.</p>   | <p>ادغام کامل فناوری با سیستم عصبی بدن</p>    |
| <p>ارتش قصد دارد با به خدمت گرفتن این ربات‌ها برای ورود آنها به ساختمان‌هایی که امکان خطر در آنها وجود دارد و یا آوردن کمک‌های اولیه برای مصدومانی که در یک ساختمان گیر افتاده اند، استفاده کند. نسخه‌هایی از این ربات برای کاربران عادی با نام ریمین نیز به بازار عرضه می‌شود. در زمان صلح از این ربات‌ها می‌توان برای سرو غذا و نوشیدنی استفاده کرد و با برخی از آنها نیز می‌توان برای چند دقیقه</p>   | <p>ربات‌های انسان نما (مجهز به هوش مضاعف)</p> |

1 Neuroprosthetics  
 2 BOLT  
 3 Awakening power  
 4 mind of Control  
 5 Brain-Brain interface

|  |                                   |
|--|-----------------------------------|
| <p>صحبت کرد و در زمان جنگ نیز می‌توان از این ربات‌ها برای اهداف نظامی، حمله و شناسایی محل استفاده نمود.</p>  |                                   |
| <p>در این طرح، متخصصان دارپا در تلاشند تا بتوانند سیستمی طراحی کنند که تمام حرکات و رفتارهای موجودات زنده را شناسایی کرده و تحلیل کند. بر اساس این طرح، این سیستم جدید روی رباتهای دارپا قابل استفاده بوده و حتی می‌تواند به‌صورت جدا و قابل حمل برای مکانهای آلوده استفاده شود. این چشم‌ها مجهز به دید در شب و دید مسافت می‌باشند.</p>  | <p>چشم مصنوعی<sup>۱</sup></p>     |
| <p>این تکنولوژی به سربازان اجازه خواهد داد که قادر به مشاهده کوچک‌ترین جزئیات در تله‌ها، مین‌های زمینی، سیم‌های خاردار و هواگردهای بدون سرنشین در تاریکی کاملاً مطلق باشند. تکنولوژی دید در شب با فراهم آوردن امکان برگزاری مأموریت‌های شبانه و در زمانی غیر از زمان روشنائی روز، شکل نبرد‌های مدرن را دگرگون کرده است. تصویربرداری حرارتی به‌صورت خاص از آن جهت کارآمد است که در تاریکی مطلق کار می‌کند و نیازی به هیچ منبع نوری خارجی ندارد.</p>   | <p>فناوری دید در شب</p>           |
| <p>اسکلت‌هایی که بر روی بدن سربازان نصب شده و توانایی‌های آنها را به‌طور چشمگیری افزایش خواهد داد. چندین سنسور و میکروکنترلر درون این اسکلت‌ها تعبیه شده است که قدرت عضلانی افراد را چند برابر ارتقا می‌بخشد.</p>  | <p>اسکلت کمکی<sup>۲</sup></p>     |
| <p>تنوع ژنتیکی می‌تواند به‌طور مستقیم باعث ایجاد یا افزایش حساسیت به بیماری‌های عصبی شود. انفجار فن‌آوری‌های جدید ژنتیکی، خصوصیات ژن‌های خاص مسئول بسیاری از بیماری‌های مغز و اعصاب را فعال کرده و دید جدیدی از پاتوفیزیولوژی آنها فراهم کرده است. این پیشرفت‌ها، همراه با پیشرفت‌های اخیر در ژن درمانی، منجر به ترجمه توالی ژنتیکی فرد به استراتژی‌های درمانی هدفمند می‌شود. این بررسی با هدف معرفی مفاهیم کلیدی ژنتیکی و نشان دادن چگونگی اعمال این اصول در موارد بیماری‌های عصبی نادر، تک ژنی و همچنین بیماری‌های شایع تر، پلی ژنیک است که به‌طور مکرر در عمل بالینی مشاهده می‌شود.</p>   | <p>نوروژنتیک</p>                  |
| <p>قانون-شناختی، به‌عنوان یک رشته میان رشته‌ای که مغز را به قانون متصل می‌کند، مسیر درک بهتر رفتار انسان را تسهیل می‌کند تا از طریق ترکیب دستاوردهای علوم اعصاب در مطالعات حقوقی، آن را دقیق تنظیم کند. از سال ۱۹۹۰، این زمینه در حال ظهور، با مطالعه بر روی سیستم عصبی انسان به‌عنوان بعد جدیدی از پدیده‌های حقوقی، منجر به توضیح دقیق تری در مورد رفتار انسان برای تجدید نظر در قوانین و تصمیمات قانونی می‌شود.</p>  | <p>قانون-شناختی<sup>۳</sup></p>   |
| <p>اخلاق عصبی یک حوزه تحقیقاتی میان رشته‌ای است که بر موضوعات اخلاقی ایجاد شده توسط افزایش و افزایش دائم درک مغز و قابلیت نظارت و تأثیر بر آن و همچنین در زمینه مسائل اخلاقی متمرکز می‌شود. و تصمیم‌گیری اخلاقی.</p>   | <p>اخلاق - شناختی<sup>۴</sup></p> |
| <p>ما در آستانه تغییر در پارادایم‌های فرهنگی خود هستیم، در آغاز گشودن دروازه‌های فرهنگی که دیدگاه جدیدی از بشریت و جامعه را مبتنی بر دانش نحوه کار مغز تحت چشم انداز تکامل - فرهنگ عصبی فراهم می‌کند. فرهنگ نوروژنی می‌کوشد تا نظریه‌ای قطعی و یکپارچه از دانش بسازد و با این تفکر، بر تقسیم بندی سنتی جهان علوم و علوم انسانی بر اساس این ایده که هر دو از طریق مغز انسان تولید می‌شوند، غلبه کند. به این ترتیب فرهنگ عصبی منجر به ارزیابی مجدد عمیق علوم انسانی خواهد شد. این به معنای تغییر در ایده‌ها، الگوهای رفتاری، ارزش‌ها و هنجارها است. در این فصل برخی از ملاحظات نظری در مورد فلسفه عصبی (مغز و ذهن)، و زیبایی عصبی و عوامل تعیین کننده آن بیان شده است.</p> | <p>فرهنگ-شناختی<sup>۵</sup></p>   |
| <p>نوروگیم نوعی بازی نوپا است که شامل استفاده از مغز است - رابط‌های رایانه‌ای مانند EEG به طوری که کاربران می‌توانند بدون استفاده از کنترل کننده سنتی با بازی تعامل داشته باشند. هنگام استفاده از حالت چند نفره، بازیکنان می‌توانند فعالیت مغز سایر کاربران را مشاهده کنند. بازی عصبی می‌تواند در</p>  | <p>نروگیم<sup>۶</sup></p>         |

1 Artificial eye  
 2 skeleton Auxilia  
 3 neurolaw  
 4 Neuro\_ethic  
 5 Neuro\_culture  
 6 Neurogaming

|   |                                  |
|---|----------------------------------|
| <p>درمان اختلالات مغزی مانند PTSD و ADHD کاربرد داشته باشد. علاوه بر صنعت فناوری، فناوری‌های بازی عصبی برای سایر بخش‌های مختلف مانند دفاع، ورزش و آموزش مورد توجه است.</p>  |                                  |
| <p>بر اساس نظر خبرگان حوزه بیوتورویسم شناختی یکی از حوزه‌های پرچالش آینده در حوزه شناختی است. اما به جهت نو و جدید بودن این حوزه مستنداتی از این حوزه با روش‌های معمول جستجو بدست نمی‌آید.</p>  | <p>بیوتورویسم شناختی</p>         |
| <p>این حوزه مکانیسم‌های شناختی و اجتماعی-شناختی متفاوتی را که در تعامل بین سوژه-آواتارها، و بین سوژه-آواتارها و دنیای مجازی دیجیتال سه بعدی، ساخته شده در متاورس، بر اساس نتایج حاصل از گروه تحقیقاتی آموزش دیجیتال GPe ظاهر می‌شوند، ارائه و مورد بحث قرار می‌دهد. در این زمینه ها، نویسندگان به تحلیل چگونگی وقوع ادراک و بازتابی، اعمال انجام، درک و افزایش آگاهی و در نهایت امکان همکاری و همکاری در تعامل فردی و اجتماعی با متاورس می‌پردازند. به‌عنوان نتیجه‌گیری اصلی، تجربه ایجاد شده در زندگی و همکاری آزمودنی‌ها، که توسط آواتارهای آنها نشان داده می‌شود، و با MDV3D، به نفع فرآیندهای یادگیری، با توجه به مالکیت فنی و آموزشی-آموزشی فناوری متاورس، و همچنین اجرای فرآیندهای آگاهی در مورد چگونه یادگیری در این زمینه‌ها رخ می‌دهد.</p>                     | <p>متاورس شناختی</p>             |
| <p>در پارادایم دریافتی عصب روانشناسی، به‌نظر می‌رسد ارزیابی و برنامه‌ریزی درمان به یک تغییر پارادایم نزدیک می‌شود. تغییر پارادایم قریب‌الوقوع می‌تواند به‌خوبی شامل بکارگیری جهان‌های مجازی برای ارزیابی‌های عصبی روان‌شناختی معتبر از نظر اکولوژیکی باشد. به فعلیت رساندن پتانسیل جهان‌های مجازی برای ارزیابی به موارد زیر نیاز دارد: مقایسه با معیارهای عصب روانشناختی معتبر، ذخیره‌سازی داده ها، اسناد بهبود یافته سخت افزار و نرم افزار رایانه‌ای خاص مورد استفاده در روش‌های تجربی، و روش‌های پیشرفته و گزارش نتایج توسط محققانی که مطالعاتی را منتشر می‌کنند. جهان‌های مجازی</p>  | <p>زندگی دوم<sup>۱</sup></p>     |
| <p>مدرسه شناختی، یک سیستم آموزشی بسیار جدید و در عین حال مدرن است. یکی از وجوه تمایز مهمی که مدرسه شناختی یا مدارس دیگر دارد نقش معلم و دانش آموز است. در این سیستم آموزشی مدارس بر اساس رویکرد شناختی اداره می‌شود. به تعریف دیگر: مدرسه‌ای می‌باشد که دانش آموز محور آن است و مربی نقش تسهیل گر دارد. کودک ما در مدرسه شناختی، مهارت و استعداد‌های خود را با کمک مربی می‌شناسد تا ذهنش آماده یادگیری بهتر شود و آینده‌ای خلاق برای خود بسازد. در این نوع سیستم آموزشی (منظور همان مدرسه شناختی) از بایدها و نبایدها خبری نیست و کودک احساس آرامش می‌کند، مدرسه شناختی به کودک حق انتخاب می‌دهد و همین طور در انتخاب راه حل به آن کمک می‌کند و اما مسئله مهم آن است که مسئولیت انتخاب را بر عهده کودک می‌گذارد تا فرزند شما مسئولیت پذیر را از سن کودکی یاد بگیرد.</p> | <p>مدرسه شناختی<sup>۲</sup></p>  |
| <p>علاوه بر طیف جوانان که تحت تأثیر بازی‌ها و عملیات شناختی بازی‌ها دچار تغییرات ادراکی شناختی میشود کارکردهای دیگری برای این حوزه متصور است. بازی‌های شناختی برای سالمندان مانند پازل، فعالیت‌های حل مسئله هستند که از سالمندان می‌خواهند به دنبال الگوها و توجه به جزئیات باشند. علاوه بر پازل‌های سنتی، سالمندان می‌توانند جدول کلمات متقاطع، پازل جستجوی کلمات یا بازی‌های حافظه را نیز انجام دهند تا مغز خود را فعال نگه دارند.</p>  | <p>بازی شناختی<sup>۳</sup></p>   |
| <p>مدیریت شناختی مدیریتی است مبتنی بر دانش مسئله، یعنی اطلاعات مورد نیاز برای شناسایی و حل مشکلات سازمان اجتماعی. دانش قابل اعتماد به دست آمده، عدم اطمینان را کاهش می‌دهد و خطر تصمیم گیری اشتباه مدیریت را کاهش می‌دهد.</p>   | <p>مدیریت شناختی<sup>۴</sup></p> |
| <p>اقتصاد شناختی با مشخصه استفاده خاص از داده‌ها مشخص می‌شود. اقتصاددانان شناختی به جای مراجعه به بازارها یا وصل کردن حسگرها به مصنوعات، به نظرسنجی ها، مصاحبه‌ها و نگرش‌ها تکیه می‌کنند. با این حال، پویایی درونی اقتصاد شناختی همچنان بیشتر به جنبه اعدادی اقتصاد بستگی دارد تا روانشناسی. این حوزه از مطالعه می‌تواند به محققان کمک کند تا بفهمند مردم به دنبال چه چیزی هستند، آیا این یک</p>  | <p>اقتصاد شناختی</p>             |

1 Second life

2 Cognitive school

3 Cognitive Games

4 Cognitive Management

|   |                                    |
|---|------------------------------------|
| بازنشستگی موفق یا فقط یک احساس در سطح شادی معمولی است، و اینکه چگونه سیاست می‌تواند این جستجو را شکل دهد یا دوباره شکل دهد.   |                                    |
| اینک به‌منظور تقویت عصبی و رفع کاستی‌ها و فساد عصبی، دانشمندان در حال تجربه دستکاری ژنتیک سلولهای عصبی، کاشت آن و سلول درمانی یا پیوند عصبی هستند. یکی از دانشمندان علم اعصاب به نام مارتا فرح می‌گوید: «بیست سال پیش معقول به‌نظر نمی‌رسید که دانشمندان علم اعصاب در باره نمایه‌های مغزی مربوط به راستی در برابر دروغ، حافظه قابل ارزیابی در برابر حافظه کاذب، احتمال ارتکاب جنایات خشونت بار در آینده، سبک‌های استدلال اخلاقی، نیت همکاری و حتی محتوای خاص آگاهی، حتی پیشنهادهایی داشته باشند. امروز نیز معلوم نیست برای بیست یا پنجاه سال بعد چه خواهیم داشت». آنچه قطعی است شروع مداخله عصبی در مورد حیوانات است که تا به حال نتایج چشمگیری داشته است. برای مثال، محققان مؤسسه مطالعات زیست شناختی سالک و دانشگاه کالیفرنیا در سندیکو موفق شده‌اند از دست دادن حافظه را در موشها با جلوگیری از تولید نوعی پروتئین که در ایجاد پلاکهای مغزی موثر است، کنترل کنند. یا در کشور خردمان همپای برخی از کشورهای پیشرفته تحقیق در باره کشت و کاشت سلولهای عصبی و ترمیم سلولهای فاسد شده از طریق سلول درمانی در سطح آزمایشگاهی آغاز شده است. | مداخلات دستکاری ژنتیک و کاشت سلولی |

### تهدیدهای آینده در حوزه علوم شناختی

تهدیدات حوزه‌ی علوم شناختی حسب نظرات خبرگان در این پژوهش و از مجرای برگزاری جلسات مصاحبه‌ی عمیق، استخراج و در باب هر یک از تهدیدات توضیحاتی حسب رهنمود همین خبرگان مشارکت کننده در مصاحبه‌های عمیق از منابع مختلف با رویکرد اسنادی مجدداً استخراج گردید که در زیر هر یک از تهدیدات آینده‌ی علوم شناختی قید شده‌است.

#### • جنگ شناختی، جنگ جهانی‌ها

پیچیدگی جنگ‌های آینده چالش‌هایی جدی پیش‌روی کشورهای جهان نهاده است. تولید جنگ-افزارها همیشه مورد توجه انسان‌ها بوده است مخصوصاً در قرن بیستم این فناوری تأثیر بسیار زیادی بر معادلات جهانی داشته‌است. در قرن بیست و یکم و تا سال ۲۰۵۰ تسلیحات نظامی به سمت استفاده از ارکان زیست-پایه و علوم شناختی پیش خواهدرفت. بر اساس رویکردهای حاکم بر فضای نبرد نوع آسیب‌های وارده بر انسان و جامعه انسانی در ابعاد مختلف متفاوت خواهد بود. چرخش بنیادین در ماهیت جنگ‌ها موجب شده است که ارتش‌های جهان تصمیم بگیرند که دکترین‌های نظامی و حتی سیاسی خود را مورد بازنگری قرار دهند و از پارادایم قدیمی جنگ میان دولت‌ها و میان نیروهای نظامی منظم فراتر روند تا نیروهای خود را که بر طبق منطقی مطابق {همان پارادایم قدیمی} سازمان‌یافته، آموزش دیده و مجهز شده‌اند با سازمانی تازه سامان دهند. به احتمال زیاد جنگ‌های آینده را بتوان «جنگ در بین مردم» نامید. این جنگ‌ها، جنگ‌هایی هستند که برخی از طرفین جنگ و یا همه‌ی آنها ارتش‌های نامنظم هستند و عملیات نظامی نمی‌تواند به یک نتیجه‌ی سیاسی قطعی دست یابد. کنش‌های نظامی و سیاسی کمابیش در طول این جنگ‌ها با یکدیگر در می‌آمیزند. اغلب این جنگ‌ها به میان مردم روستاها و شهرها کشیده می‌شود و در برخی موارد، خود مردم یکی از طرف‌های جنگ‌اند و گاه موضع بی‌طرفی دارند و گاه با هر دو وضعیت در میان مردم رو به رو می‌شویم. اینترنت و تلویزیون ادراکات یک مخاطب جهانی

را در زمان شکل می‌دهند. هر کنش و کرداری حکایت‌گر پیامی است و تفسیر آن پیام اغلب از مخاطبی به مخاطب دیگر به نحو ناخواسته و غیر قابل پیش‌بینی متفاوت است. جنگ شناختی بر فرآیند تصمیم‌گیری تأثیر می‌گذارد، و موجب می‌شود تصمیم‌گیری‌های مهم به سود یک جناح گرفته شود. اگر جنگ‌های اطلاعاتی در سطح واقعیت‌ها اتفاق می‌افتد، جنگ شناختی بر تفسیر این واقعیت‌ها تمرکز می‌کند. در واقع جنگ‌شناختی یک جنگ اطلاعاتی نیست بلکه یک جنگ در گستره‌ی اذهان است و بر ایدئولوژی، مذاهب، ارزش‌ها، اخلاقیات و ... تأثیر می‌گذارد. نزدیکترین معنا برای عنوان جنگ شناختی از اصطلاح آلمانی به معنای جنگ جهان‌بینی‌ها<sup>۱</sup> یا نگرش‌ها گرفته شده است. این جنگ بر خلاف جنگ‌های سنتی که استیلا طلبی را از طریق بی‌خبر گذاشتن کنشگران به پیش می‌برد و به نوعی سانسور دست می‌زد، از طریق مداخله در فهم و شناخت کنشگران اهداف خویش را دنبال می‌کند، زیرا انسان خودش به‌عنوان یک سانسور کننده عمل می‌کند و واجد این قابلیت است که اطلاعات را واژگون تفسیر کند، به طوری که انطباقی با واقعیت نداشته باشد. جنگ شناختی تفسیر را از تصویر راهبردی حال حاضر در جهان تغییر می‌دهد. امروزه حتی نیروهای نظامی از «فضای جنگ مفهومی» سخن می‌گویند. جنگ‌های شناختی در واقع تمام تاریخ و سرگذشت بشریت را تحت تأثیر قرار داده است.

### • رسانه‌ها و جنگ روایت‌ها؛ ابزار موثر جنگ شناختی

رسانه یکی از مؤثرترین عوامل در جنگ شناختی است. رسانه مخاطبانی دارد که هر یک به مثابه تفسیرگری هستند که وابسته به یک وضعیت تاریخی، اجتماعی و روانی‌اند. فعالیت‌های نظامی نیز از این ابزار در راستای منافع خود استفاده می‌کنند. به عبارت دقیق‌تر رسانه و فعالیت‌های نظامی دو عامل در فضای جنگ‌های امروزی که به‌صورت متقابل با یکدیگر عمل می‌کنند. مداخلات رسانه‌های اجتماعی در افکار عمومی که اکنون یک تجارت بزرگ محسوب می‌شود، به‌عنوان یک تهدید مهم در زندگی عمومی ظهور یافته است. از سال ۲۰۱۰، بازیگران سیاسی و دولت‌ها بیش از نیم تریلیون دلار صرف مداخلات روانشناسی (شناختی) و تغییر افکار عمومی از طریق شبکه‌های اجتماعی کرده‌اند. در بعضی از کشورها این بودجه صرف ضد افراطی‌گری شده اما در برخی دیگر صرف اخبار بدرد نخور، پخش اطلاعات غلط در جریان انتخابات، بحران‌های نظامی و بلایای انسانی پیچیده شده است. در ژوئن ۲۰۱۵ ارتش بریتانیا خبر داد که یک تیپ ویژه که روی عملیات روانی (شناختی) با استفاده از شبکه‌های اجتماعی مانند فیس‌بوک و توئیتر تمرکز کند تشکیل داده است. آزمون اولیه این واحد شکل دادن به رفتار عمومی از طریق استفاده از «روایت‌های دینامیکی»<sup>۲</sup> به‌منظور مبارزه با پروپاگاندا‌ی سیاسی بود که توسط سازمان‌های تروریستی پخش می‌شد.

<sup>1</sup> weltanschauungskrieg

<sup>2</sup> Dynamic Narratives

در عصب پژوهی به تازگی تحقیقاتی تحت عنوان عصب پژوهی رسانه‌های اجتماعی<sup>۱</sup> شروع شده است که هدف آن مطالعه فرایندهای شناختی اجتماعی درگیر در بستر رسانه‌های اجتماعی است. اهمیت این نوع مطالعات بیش از آنکه در خود مطالعه باشد، در این است که چگونه رسانه‌های اجتماعی می‌تواند کارکردهای شناختی افراد را در خدمت خود درآورد و این خود علاوه بر فرصت‌هایی که می‌تواند بوجود بیاورد، نشان دهنده جدی بودن مضاعف تهدید نیز هست. چگونگی اثر پذیری مسلمانان افراطی از رسانه‌های اجتماعی که وارد گروه‌های رادیکال می‌شوند، چگونگی تأثیر این رسانه‌ها در مغز کودکان و نوجوانان و حتی بزرگسالان (به‌عنوان مثال در یک تحقیق نشان داده شده است که استفاده از رسانه‌های اجتماعی و به اشتراک گذاری تجربیات شخصی، چگونه باعث کاهش حافظه در یادآوری تجربیات می‌شود)، چگونگی تأثیر این رسانه‌ها در تغییرات فرهنگی در سطح خانواده تا جامعه همگی از مطالعات نوظهوری هستند که در یکی دو سال اخیر شدت گرفته‌اند.

در واقع جنگ شناختی ابتدا ذهن‌ها را آماده و تسخیر می‌کند و سپس به سراغ هدف مورد نظر خود می‌رود. این آمادگی اذهان عمومی دارای دو سطح است، نخست در سطح کنشگران جامعه‌ی هدف و سپس کنشگران جهانی که جنگ در منظر مرآی آن‌ها جریان دارد. در واقع معنادگی‌ها<sup>۲</sup> و تفسیرها طوری برنامه‌ریزی می‌شوند تا رفتار خاصی برانگیخته شود.

### • تهدیدات پیشرو و هشدارهای ضروری در کاربردهای نظامی علوم شناختی

با پیشرفت چشمگیر چند سال اخیر هوش مصنوعی به خصوص در حیطه نظامی، نگرانی زیادی در نحوه استفاده از این فناوری در سراسر جهان ایجاد شده است. در نامه‌ای که توسط مؤسسه فیوچر آو لایف<sup>۳</sup> منتشر شده است، ۲۴۰۰ تن از دانشمندان و بیش از ۲۷۷ سازمان فناوری از سراسر جهان خواستار ممنوعیت جهانی سلاح‌های خودکار یا خودران (اشاره به تانک‌ها و هواپیماها و سایر تجهیزات بدون سرنشین) مرگبار شده‌اند. آن‌ها متعهد شده‌اند که هیچگاه چنین سلاح‌ها و تجهیزاتی را تولید نکنند.

محصولات، فناوری و خدمات حوزه شناختی متأثر از محیط‌های صحنه نبرد و تهدیدات پیش رو به شرح جدول زیر تنظیم شده‌است. یافته‌های این بخش با استفاده از رویکرد اسنادی و مرور مقالات علمی از پایگاه‌های معتبری نظیر ساینس دایرکت و همینطور با رویکرد پویس اوسینت از وبسایت‌ها و پایگاه‌های وبی نظامی و یا غیرنظامی تأثیرگذار استخراج شده‌اند. در ادامه در جدول شماره‌ی ۲ یافته‌های این بعد جمع‌بندی و به عنوان یافته‌های دیده‌بانی فناوری‌های شناختی در افق ۲۰ ساله ارائه و به اختصار تشریح شده‌است.

1 The Emerging Neuroscience of social media

2 Sense Making

3 Future of Life Institute

جدول شماره ۲. تهدیدات شناختی حوزه‌ی دفاعی-امنیتی

| عنوان                              | توضیح   |
|------------------------------------|---|
| <p>سلاح‌های عصبی<sup>۱</sup></p>   | <p>کشفیات گسترده در عرصه علوم اعصاب و شناسایی فرایندها و عوامل و ترکیبات موثر بروی مغز و اعصاب سبب شناسایی عرصه‌های جدیدی با کاربرد دوگانه در این زمینه شده است. در بعد مفید آن افزایش کارایی مغز و توان عصبی و روانی سربازان جهت انجام عملیات در شرایط سخت کاهش استرس و فشار روانی، افزایش توان فیزیکی مبارزه با خستگی افزایش هشیاری و واکنش به استرس‌های محیطی است ولی در ابعاد منفی این دانش تبدیل به سلاحی بیولوژیک نوین بر علیه دشمن بکار گرفته خواهد شد. در سال ۲۰۱۴ نیروی هوایی آمریکا طی اطلاعیه‌ای از متخصصین علوم اعصاب درخواست کرده است پیشنهادات طرح‌های تحقیقاتی خود را در زمینه افزایش هوشیاری و توان خلبانان و پرسنل نیروی هوایی ارائه نمایند. بررسی‌ها نشان می‌دهد اهداف این تحقیقات جهت شناسایی عوامل بیولوژیک خاصی است که بتوان با استفاده از آن در دشمنان تأثیرات مخربی ایجاد نماید که سبب کاهش هوشیاری، خستگی، خواب‌الودگی و در نهایت کاهش و نابودی توان دشمنان با از کار انداختن موقت سیستم اعصاب و روان می‌باشد. اخیرا بر اساس تحقیقات انجام شده در دو کشور هلند و ژاپن سوپه جدید و دستکاری شده‌ای از ویروس انفلوانزا جهت مطالعات انتقال تنفسی آن در حیوانات آزمایشگاهی انعکاس بسیاری داشته و سبب نگرانی جامعه علمی و امنیتی از نظر امکان بهره برداری سوء از آن در تولید عوامل بیولوژیک خطرناک گردید.</p> |
| <p>سلاح‌های شناختی<sup>۲</sup></p> | <p>استفاده از تکنیک‌های نرم و سخت برای ایجاد تأثیر نامطلوب بر ذهن و مغز جمعیت‌های نظامی یا غیر نظامی، رزم افزارهای شناختی، فناوری‌های نوپدیدی هستند که با هدف گذاری در تغییر باورهای جمعی، به کمک ابزارهای رسانه‌ای، فضای مجازی، عملیات‌های فریب و انکار، عملیات روانی و نیز فناوری‌های توانمندساز رزم افزارهای عصبی، شناخت نوینی در جامعه هدف به ویژه رهبران آن ایجاد می‌کنند. به باور آمریکایی‌ها، مهمترین رزم افزار شناختی به کار گرفته شده در سالیان اخیر، از آن روسیه است که با حملات سازمان یافته و منظم در هنگامه انتخابات ریاست جمهوری آمریکا در سال ۲۰۱۶ میلادی، زمینه ساز شکست هیلاری کلینتون و انتخاب دونالد ترامپ به قدرت شده است.</p>  |
| <p>علم مغز نظامی<sup>۳</sup></p>   | <p>علم مغز نظامی یک علم نوآورانه پیشرفته است که از کاربردهای بالقوه نظامی به‌عنوان راهنما استفاده می‌کند. جنبه‌های این علم عبارتند از: درک کردن و فهمیدن عملکرد مغز، محافظت از مغز، نظارت بر مغز، آسیب رساندن به مغز، تداخلات مغزی، ترمیم مغز، تقویت مغز، شبیه‌سازی مغز و مسلح کردن مغز. این علم بر اساس نظریه‌ها و فن‌آوری‌های پزشکی بالینی، پزشکی پایه، پزشکی نظامی، زیست شناسی، فیزیک، علوم رایانه‌ای، علوم نظامی و چندین رشته دیگر می‌باشد که می‌تواند مجموعه‌ای از تغییرات اساسی را در مفهوم نبرد و روش‌های رزمی ایجاد کند، یک سبک جنگی کاملاً جدید تحت عنوان «جنگ مغز» ایجاد کند و از نو نبرد را تعریف کند.</p>   |
| <p>علوم عصب روانشناختی</p>         | <p>علوم عصب روانشناختی ممکن است در آینده در الگوریتم‌های تصمیم‌گیری ربات‌ها برای جلوگیری از خرابی‌های فاجعه بار استفاده شود. سرباز آینده یک سیستم فوق‌العاده قدرتمند و کشنده خواهد بود و توانایی تصمیم‌گیری برای چنین سربازی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار خواهد بود. در آینده فرماندهان ممکن است برای مشخص کردن زمان تقریبی ناتوانی سربازان، به سیستم‌های نظارتی اعتماد کنند. این سیستم‌های کمک‌کننده به تصمیم‌گیری برای سربازان و فرماندهان در جبهه‌های نبرد، پایه و اساس چندین برنامه فعلی وزارت دفاع از جمله پروازهای آزمایشی و غیره است که بر اساس ارزیابی شناختی افراد شرکت‌کننده در تیم‌های کاری صورت می‌پذیرد. مفاهیم سربازهای آینده شامل افرادی است که از نظر فناوری در تیم‌هایی با دسترسی نامحدود به اطلاعات، سیستم‌های کمک‌کننده به تصمیم‌گیری، سلاح‌های رباتیک و سیستم‌های اطلاعاتی گسترده و سلاح‌های از راه دور فعالیت می‌کنند. این فناوری‌های جدید به بار عصبی روانشناختی سرباز می‌افزاید، اما فرصت‌های بیشتری را برای نظارت بر وضعیت عملکرد شناختی سرباز از طریق اقدامات فیزیولوژیکی یا آزمایش‌های عملکرد پیش‌بینی شده فراهم می‌کند. آموزش عصب روانشناختی برای ایجاد انعطاف‌پذیری شناختی و مهارت‌های خاص نیز می‌تواند از طریق تست‌های تطبیقی</p>   |

1 Neuroweapons  
 2 Cognitive Warfare  
 3 Military Brain Scien

|  |  |
|--|--|
| <p>و روال بازی که از مزایای نوروپلاستیک مغز استفاده می‌کنند، تقویت شود. ابتکارات جدید در مورد موضوعاتی مانند نوروبیولوژی ورزشی که احتمالاً مکانیسم محافظت از سلولهای عصبی ذاتی را فراهم می‌کند نیز می‌تواند با ابزارهای عصب روانشناختی آزمایش و اندازه‌گیری شوند.</p>  |  |
| <p>یکی از پروژه‌های دارپا این بود که چگونه می‌توان از رسانه‌های اجتماعی و از طریق ردیابی این که آنها چگونه به محتویات آنلاین پاسخ می‌دهند، برای نفوذ در رفتار مردم اثر گذاشت. برخی از تکنیک‌های مداخله رسانه‌های اجتماعی عبارتند از: تولید محتوای خاص، کامنت گذاری، هدف‌گیری افراد خاص، استفاده از رسانه‌های مورد حمایت دولت‌ها و در نهایت کاربران جعلی و پروپاگاندای ماشینی<sup>۱</sup> است. تأثیر اینترنت و رسانه‌های اجتماعی بر تغییر فرهنگ<sup>۲</sup> یکی دیگر از حوزه‌های مطالعاتی در خصوص این رسانه‌های جدید است. مقاومت عمومی در برابر دولت اوکراین، در هنگ کنگ و تظاهرات جزیره وار در کشورهای عربی به شدت وابسته به منابع ارایه شده در رسانه‌های اجتماعی بود. با این حال به‌نظر می‌رسد خود این رسانه‌ها و این فناوری نیست که اجازه می‌دهد این نقش مهم را در اعتراضات ایفا کنند، بلکه استفاده خلاقانه از آنها در پاسخ به نیازها و آرمان‌ها است که باعث استفاده جنبش‌های سیاسی و اجتماعی از این بستر می‌شود.</p>  | <p>رسانه‌های دیجیتال و فضای مجازی</p>          |
| <p>در حالی که کانال‌های دیجیتالی، فرصت‌هایی را برای انتشار اطلاعات و سازماندهی کار جهت اهداف و موارد خوب مهیا می‌سازند، آنها همچنین می‌توانند برای انتشار محتوای بداندیشانه و پروپاگاندایی استفاده شوند و مانند آنچه داعش انجام میدهد، برای به کار گماشتن گروه‌های افراطی و ایجاد تحرک در پیروان به کار روند. افراد جوان، به‌صورت خاص، آسیب‌پذیر هستند، به خصوص اگر آنها فاقد یک شبکه حمایتی اجتماعی باشند. در عصب پژوهی به تازگی تحقیقاتی تحت عنوان عصب پژوهی رسانه‌های اجتماعی شروع شده است که هدف آن مطالعه فرایندهای شناختی اجتماعی درگیر در بستر رسانه‌های اجتماعی است. اهمیت این نوع مطالعات بیش از آنکه در خود مطالعه باشد، در این است که چگونه رسانه‌های اجتماعی می‌تواند کارکردهای شناختی افراد را در خدمت خود درآورد و این خود علاوه بر فرصت‌هایی که می‌تواند بیاورد، نشان دهنده جدی بودن مضاعف تهدید نیز هست. چگونگی اثر پذیری مسلمانان افراطی از رسانه‌های اجتماعی که وارد گروه‌های رادیکال می‌شوند، چگونگی تأثیر این رسانه‌ها در مغز کودکان و نوجوانان و حتی بزرگسالان (به‌عنوان مثال در یک تحقیق نشان داده شده است که استفاده از رسانه‌های اجتماعی و به اشتراک گذاری تجربیات شخصی، چگونه باعث کاهش حافظه در یادآوری تجربیات می‌شود)، چگونگی تأثیر این رسانه‌ها در تغییرات فرهنگی در سطح خانواده تا جامعه همگی از مطالعات نوظهوری هستند که در یکی دو سال اخیر شدت گرفته‌اند</p> | <p>عصب پژوهی رسانه‌های اجتماعی<sup>۳</sup></p> |
| <p>عامل مهم دیگری که در جنگ‌های شناختی تعیین کننده است، مردم‌اند. همانطور که گفتیم جنگ‌های امروز نوعی «جنگ در بین مردم» است از این رو حمایت یا ادامه‌ی حمایت آنها از طرفین درگیر جنگ در سرنوشت جنگ تأثیر گذار است. در واقع بدون حمایت افراد جامعه پیروزی در جنگ شناختی غیر ممکن است. به عبارت دیگر نیروهایی در جنگ‌های شناختی دست بالا را دارند که فهم بهتری از فرهنگ مردمی داشته باشند که جنگ در بین آن‌ها جریان دارد و هر چه بتوانند کنش‌های خود را سازگارتر با فرهنگ عمومی مردم پیش‌بیرند به پیروزی نزدیک‌ترند. قدرت نرم هم همیشه پیش‌قراول قدرت سخت است. عامل مؤثر دیگر در جنگ‌های شناختی «وضعیت رسانه‌ای توده‌ی مردم» است، در واقع در جنگ شناختی افراد نیروهای متخاصم تلاش می‌کنند یک وضعیت رسانه‌ای در منطقه ایجاد کنند</p>  | <p>فرهنگ مردم و تبار شناسی</p>                 |
| <p>ربات شکارگر با نام یوزپلنگ یکی از محصولات جدید دارپا برای فعالیت‌های نظامی است. از ویژگی‌های این ربات، سرعت بالای آن، عبور از موانع سخت و شناسایی هوشمند دشمن بر اساس اطلاعات داده شده به آن است.</p>   | <p>ربات شکارگر چیتا</p>                        |
| <p>در این پروژه، به استفاده از تکنولوژی نانو، ریزپردازنده‌ها و دوربین‌هایی همراه با چی پی اس، روی بدن حشرات قرار گرفته و این حشرات می‌توانند به‌صورت مستقیم عکس و فیلم را به مرکز کنترل ارسال کنند.</p>  | <p>حشرات سایبری<sup>۴</sup></p>                |
| <p>این دستگاه یک ربات متحرک و شبه خودکار و چهار پا به نام آلفا داگ است که می‌تواند در قالب یک حیوان در میدان نبرد عمل کند. این دستگاه می‌تواند به جاهایی که نیروهای پیاده نظام قادر به رفتن هستند وارد شود. این نمونه می‌تواند صدها کیلو اسباب و ابزار و ساز و برگ سربازان را حمل کرده و با این کار بار آنها را سبک کند.</p>   | <p>حیوانات رباتی</p>                           |

1 Computational Propaganda

2 Changing Culture

3 The Emerging Neuroscience of social media

4 insects Cyber

|   |  |
|---|--|
| <p>امروزه مقوله جنگ شبکه محور برای عبور از محدودیت هایی که در جنگ‌های سکو محور و قدیمی وجود داشت مطرح گردیده است. امکان تعامل اطلاعاتی و عملیاتی بین واحدهای صف و ستاد در همه رده‌ها با بهره گیری از خصوصیات ذاتی شبکه به نحوی چشمگیر و به صورت نمایی افزایش یافته است. به این ترتیب سرعت، دقت، پایایی و وسعت میدان عمل جنگ افزارها به میزان قابل توجهی افزایش یافته و در ضمن تحولی بنیادین در مفاهیم سنتی و سلسله مراتب فرماندهی و کنترل ایجاد گردیده است.</p>   | <p>جنگ شبکه محور</p>                                   |
| <p>عملیات تأثیرمحور، یکی از مولفه‌های اصلی روندهای تحولات دفاعی آینده محسوب می‌شود و به دنبال تحمیل تأثیرات کارکردی، روانی و شناختی بر دشمن از راه هدف‌یابی صحیح و انهدام محدود سامانه‌های وی است. به بیان دیگر در رویکرد تأثیرمحور نگرشی سیستمی و غیرخطی به دشمن نگریسته شده و تلاش می‌شود عناصر اصلی سیستم دشمن پس از پیش‌بینی پیامدهای متعاقب و غیرمستقیم انتخاب گردیده و به‌منظور تغییر رفتار وی، متناسب با خواست خود، مورد هدف قرار گیرند.</p>               | <p>عملیات تأثیرمحور</p>                                |
| <p>ربات پرنده نیز یکی دیگر از محصولات جاسوسی است که می‌تواند با کنترل از راه دور و با سرعت قابل توجهی در مکانهای مختلف پرواز کرده و به‌صورت زنده تصویر برداری کند. از ویژگی‌های این ربات پرنده، سرعت قابل توجه، چرخش و فرود دقیق در مکانهای تعیین شده است.</p>  | <p>ربات پرنده<sup>۱</sup></p>                          |
| <p>توسعه کاشتنی‌های نانومقیاس در راستای بهبودبخشی عملکرد و سلامت سرباز - توانبخشی دوباره با رابط کاربری مغز-رایانه - بهبود دهنده‌های شناختی - و توبر<sup>۲</sup> سامانه‌های کاشتنی مغز (برقراری ارتباط بین مغز و جهان رقمی (دیجیتال))</p>   | <p>کاشتنی‌ها و افزودنی‌ها و بهبود دهنده‌های شناختی</p> |
| <p>تصویربرداری مرکزی همراه با دوربین‌های کامپیوتری (سنیک) در سال ۲۰۱۱ آغاز شد اما همچنان در مراحل اولیه تکمیل شدن قرار دارد. این برنامه با در نظر داشتن یک سیستم نهایی متشکل از سنسورهای بصری طراحی شده که هم به سربازان و هم هواپیماهای بدون سرنشین قابلیت تلفیق اطلاعات را می‌دهد تا به موجب آن آگاهی بیشتری نسبت به میدان نبرد داشته باشند. این برنامه با استفاده از سیستم هندزفری اطلاعات لحظه‌ای در اختیار سربازان قرار می‌دهد که به مأموریشان مربوط است</p> | <p>سیستمی که به سربازان اطلاعات بصری بیشتری می‌دهد</p> |

• **دیده‌بانی محصولات، فناوری و خدمات حوزه شناختی بر اساس تأثیرگذاری بر**

**فرصت‌ها و تهدیدهای آینده نیروهای مسلح جمهوری اسلامی ایران**

نتایج دیده‌بانی محصولات، فناوری و خدمات حوزه شناختی بر اساس تأثیرگذاری بر

فرصت‌ها و تهدیدهای آینده در قالب جدول شماره ۳ تدوین شده است.

جدول شماره ۳- محصولات، خدمات و فناوری‌های شناختی

| ردیف | عنوان محصولات، فناوری و خدمات |
|------|-------------------------------|
| ۱    | مهندسی ذهن                    |
| ۲    | تحریک مغز                     |
| ۳    | شبیه‌سازی رفتار و عملکرد      |
| ۴    | ارزیابی شناختی افراد          |
| ۵    | تحریک الکترونیکی مغز          |
| ۶    | سیستم‌های خودمختار            |
| ۷    | سیستم‌های لمسی                |
| ۸    | تولید ابر انسان               |

|   |    |
|---|----|
| فناوری پیش بینی فوق العاده                      | ۹  |
| مهندسی معکوس و مدلسازی مغز                      | ۱۰ |
| همزیستی انسان و رایانه (سایبرنتیک)              | ۱۱ |
| شناخت افزوده                                    | ۱۲ |
| دستیارهای نرم افزاری و رباتیک                   | ۱۳ |
| نورو ارگونومیک                                  | ۱۴ |
| نشانگرهای زیستی برای خواب                       | ۱۵ |
| فن‌آوری‌های سایبورگ                             | ۱۶ |
| پروتزهای عصبی                                   | ۱۷ |
| آموزش مبتنی بر شبیه‌سازی مجازی                  | ۱۸ |
| ترجمه گسترده زبان عملیاتی                       | ۱۹ |
| قدرت آگاهی                                      | ۲۰ |
| کنترل ذهن و رفتار                               | ۲۱ |
| رابط بین مغز و کنترل آن                         | ۲۲ |
| ادغام کامل تکنولوژی با سیستم عصبی بدن           | ۲۳ |
| ربات‌های انسان نما (مجهز به هوش مضاعف)          | ۲۴ |
| چشم مصنوعی                                      | ۲۵ |
| تکنولوژی دید در شب                              | ۲۶ |
| اسکلت کمکی                                      | ۲۷ |
| نوروژنتیک                                       | ۲۹ |
| قانون-شناختی                                    | ۳۱ |
| اخلاق-شناختی                                    | ۳۲ |
| فرهنگ-شناختی                                    | ۳۳ |
| بازی-شناختی                                     | ۳۴ |
| سلاح‌های عصبی                                   | ۳۵ |
| سلاح‌های شناختی e                               | ۳۶ |
| علم مغز نظامی                                   | ۳۷ |
| علوم عصب روانشناختی                             | ۳۸ |
| رسانه‌های دیجیتال و فضای مجازی                  | ۳۹ |
| عصب پژوهی رسانه‌های اجتماعی                     | ۴۰ |
| فرهنگ مردم و تبار شناسی                         | ۴۱ |
| ربات شکارگر چیتا                                | ۴۲ |
| حشرات سایبری                                    | ۴۳ |
| حیوانات ربانی                                   | ۴۴ |
| چنگ شبکه محور                                   | ۴۵ |
| عملیات تأثیرمحور                                | ۴۶ |
| ریات پرنده                                      | ۴۷ |
| کاشتنی‌ها و افزودنی‌ها و بهبود دهنده‌های شناختی | ۴۸ |
| سیستمی که به سربازان اطلاعات بصری بیشتری می‌دهد | ۴۹ |

• کلان روندها و پیشران‌های تأثیرگذار بر حوزه شناختی

این بخش به شناسایی و تبیین کلان روندها و پیشران‌های جهانی و ملی و اثرگذاری آن بر آینده محصولات، خدمات و فناوری‌های حوزه شناختی با بهره‌گیری از روش کارآمد روندپژوهی می‌پردازد. قسمت‌های این بخش پژوهش به‌گونه‌ای است که با استفاده از الگوی STEEP-V (ابروندهای اجتماعی، فناوری، محیط زیست، اقتصاد، سیاست و ارزش‌ها) برای تحلیل روندها و بر اساس مسایل حوزه دفاعی نیروهای مسلح از طریق مرور اسنادی و همچنین مصاحبه‌های انجام شده با خبرگان بدست آمد و نتایج دسته‌بندی گردید.

جدول شماره ۴. کلان روندها و پیشران‌های علوم شناختی کشور

| ردیف | کلان روندها و پیشران‌ها                              | عناوین زیرروندهای بدست آمده از مصاحبه با خبرگان پژوهش  |
|------|--|--|
| ۱    | روندهای اجتماعی و فرهنگی<br>تأثیرگذار بر حوزه شناختی | <ul style="list-style-type: none"> <li>- افزایش امید به زندگی</li> <li>- پیری جمعیت و افزایش سالمندی و کاهش بر نظام سلامت</li> <li>- شکل‌گیری جامعه وابسته به دانش</li> <li>- شهری نشینی</li> <li>- افزایش تخصص‌گرایی و سطح تحصیلات</li> <li>- افزایش سرعت تغییر ارزشهای اجتماعی</li> <li>- افزایش روز افزون استفاده از فضای مجازی</li> <li>- محدود شدن حریم خصوصی افراد</li> <li>- افزایش توجه به سلامتی</li> <li>- رشد مصرف‌گرایی</li> </ul>   |
| ۲    | روندهای فناورانه<br>تأثیرگذار بر حوزه شناختی         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- جهت‌گیری فناوری‌های متمرکز بر توانمندی انسان</li> <li>- پزشکی سیستمی</li> <li>- همگرایی فرایندها/ فناوری‌های همگرا</li> <li>- همجوشی جهان‌های فیزیکی، دیجیتالی و زیستی</li> <li>- ارتقای هوش مصنوعی به سطح هوش انسانی</li> <li>- ارتقای هوش مصنوعی به سطح هوش انسانی</li> <li>- بیشتر افراد برای بهبود کیفیت زندگی، خود را با یک پوسته نرم‌افزاری شبیه به جارویس تطبیق می‌دهند</li> <li>- اختلال در تبلیغات و آگاهی بخشی</li> <li>- رابط‌های مغزی-رایانه‌ای با پهنای باند بالا برای مصارف عمومی به‌صورت آنلاین ارائه می‌شود.</li> <li>- سایبرنتیک</li> <li>- روباتیک</li> <li>- محصولات مجازی شناختی</li> <li>- اینترنت اشیا</li> <li>- ایجاد هوش مصنوعی ادراکی</li> <li>- تقویت مغز با استفاده از سامانه‌های مصنوعی</li> <li>- افزایش استفاده از هوش مصنوعی و علم داده در علوم شناختی و تصمیمی</li> <li>- استفاده از سیستم‌های خبره برای تشخیص اختلال</li> </ul> |
| ۳    | روندهای اقتصادی<br>تأثیرگذار بر حوزه شناختی          | <ul style="list-style-type: none"> <li>- اقتصاد مبتنی بر دیجیتال</li> <li>- افزایش نابرابری‌های سلامت و بیماری‌ها</li> <li>- افزایش‌های چشمگیر در بودجه‌های دفاعی فناوری‌های حوزه شناختی</li> <li>- تولید محصولات مصنوعی شناختی</li> </ul>   |

|  |   |   |
|--|---|---|
|  | - افزایش سلطه فناوری‌ها بر محیط زیست<br>- انتشار فناوری‌ها با سرعت بیشتر<br>- افزایش دغدغه‌های اجتماعی و اخلاقی   | ۴<br>روندهای زیست محیطی<br>تأثیرگذار بر حوزه شناختی |
|  | - استمرار جهانگرایی<br>- افزایش چالش‌های حاکمیتی دولت‌ها<br>- جامعه‌ی پرخطر جهانی و ماهیت نبردها<br>- توسعه جغرافیای سیاسی انقلاب اسلامی توسط ج.ا.ا.<br>- مطرح شدن جنگ روانی به‌عنوان یک جنگ مدرن | ۵<br>روندهای سیاسی<br>تأثیرگذار بر حوزه شناختی      |

روندهای اجتماعی مجموعه‌ای از روندهای در حال شکل‌گیری در سطح جامعه هستند که با افزایش سطح دانش و سواد جامعه، تغییر الگوهای رفتاری ناشی از توسعه تبادل اطلاعات، ارتباطات و داده‌ها اثر گذار بوده و موجب رخدادی خواهند شد که نتیجه آن تأثیر مثبت یا منفی بر بخش شناختی خواهد بود.

در آینده باید شاهد هم‌گرایی بین حوزه‌های مختلف علم و فناوری بود. در این راستا، هم‌گرایی مهندسی ژنتیک، فناوری نانو و رباتیک به انسان این اجازه را خواهد داد تا بدن خود را در مسیرهای جدید تغییر دهد. در پانزده سال آینده مردم ممکن است قادر باشند تا ژن‌های خود را برای تغییر ویژگی‌های فیزیکی‌شان مجدداً آرایش دهند و خود را با شرایط و محیط‌هایی که در آن قرار می‌گیرند، انطباق دهند. با همگرایی سه فناوری زیستی، اطلاعات و نانو فناوری‌ها، می‌توان قوانین بنیادی برنامه‌ی زیستی را مثال زد، که یکی از موضوعات تحقیقاتی دارپا است. قوانین بنیادی برنامه‌ی زیستی در حال توسعه‌ی یک‌پایه و اساس جدید برای تحقیقات زیستی، توسط حوزه‌ی ریاضیات ارتقاء یافته برای زیست‌شناسی است؛ این موضوع شامل خلق ریاضیات جدید، جهت نشان دادن ویژگی‌ها و روابط پیش‌بینی نشده می‌شود. همچنین با هم‌گرایی این سه حوزه‌ی فناوری، راه‌حلهایی برای مشکلات افزایش روزافزون جمعیت کره زمین، تغییرات اقلیمی، کمبود مواد خام و منابع طبیعی ارائه خواهد شد.

### • الزامات و نیازهای فناورانه و دانشی آینده در زمینه‌ی توانمندی‌های حوزه‌ی شناختی موثر بر فرصت‌ها و تهدیدهای آینده‌ی کشور

الزامات و نیازهای فناورانه و دانشی آینده در زمینه‌ی توانمندی‌های حوزه‌ی شناختی موثر بر فرصت‌ها و تهدیدهای آینده‌ی کشور و به‌ویژه نیروهای مسلح ج.ا.ا. در پنج گروه؛ پیش‌بینی رفتار شناختی و تحلیل ریسک مرتبط، پیشگیری و پایش شناختی، مداخله تشخیصی و درمانی، بازتوانی و توانبخشی با ابزارهای شناختی و تقویت شناختی انسان دسته‌بندی و جمع‌بندی شده‌است. در جدول ذیل محصولات، خدمات و فناوری مورد نیاز در شرایط مطلوب برای هر کدام از گروه‌ها آمده است.

| گروه / دسته   | سامانه (محصول / خدمات)  |
|---|---|
| پیش بینی رفتار شناختی و تحلیل ریسک مرتبط                                    | محصولات مجازی شناختی  |
|   | محصولات انیمیشن رفتار شناختی (واقعیت مجازی و افزوده)                                      |
|   | تحلیل ذهن و رصد شبکه‌های اجتماعی  |
|   | سامانه تحلیل خطاهای شناختی مرتبط با سلامت   |
|   | سامانه پیش بینی رفتار جمعی مرتبط با سلامت   |
|   | خدمات و ابزارهای ارزیابی توانمندی شناختی فردی به فرماندهان                                |
|   | پیش بینی پاسخ‌های عصبی و تبیین کارکردهای شناختی مغزی                                      |
|   | شبیه‌سازی رفتار و عملکرد شناختی   |
|   | عصب پژوهی رسانه‌های اجتماعی   |
|   | هوش مصنوعی و ماشین یادگیری عمیق در تحلیل ریسک محاسبات نوروامورفیک                         |
| پیشگیری و پایش شناختی   | سامانه‌های مصنوعی کارکردهای مغز   |
|   | مدل‌سازی و شبیه‌سازی شناختی   |
|   | شناخت مصنوعی و سامانه‌های تصمیم یار شناختی  |
|   | کنترل ذهن و رفتار (روان شناسی تغییر ذهن)  |
|   | ابزار غربالگری و داشبوردهای شناختی (نشانه‌های زیستی برای خواب، استرس و..)                 |
|   | سامانه پایش سلامت شناختی از راه دور   |
|   | خدمات آموزش و مشاوره روان‌شناسی شناختی (حل مسئله، حافظه، ادراک، شناخت، زبان و تصمیم‌گیری) |
|   | خدمات آموزش مبتنی بر شبیه‌سازی مجازی  |
|   | خدمات نورو ارگونومیک  |
|   | خدمات ارتقاء تاب آوری شناختی  |
| مداخله تشخیصی و درمانی  | ابزارهای تشخیص اختلالات مغزی  |
|   | مهندسی معکوس و مدل‌سازی مغز (نوروایمیجینگ و اپتوزنتیک)                                    |
|   | ابزار تحریک مستقیم مغزی (الکتریکی، مغناطیسی، صوتی، لیزری و..)                             |
|   | ابزارهای ثبت تحریک سلولی  |
|   | سیستم‌های خبره تشخیص اختلال هوشمند  |
|   | مداخله غیر مستقیم در عملکرد مغز   |
|   | مداخلات دارویی مغزی و مواد شیمیایی روی مغز (نوروفارماکولوژی)                              |
|   | خدمات مداخلات درمانی اعصاب شناختی (حافظه، توجه، هشیاری، یادگیری و..)                      |
|   | ژن درمانی و کاشت سلولی  |
|   | خدمات ترمیمی عصب شناختی   |
| بازتوانی و توانبخشی با ابزارهای شناختی                                      | دستکاری‌های ژنتیک   |
|   | پروتزهای عصبی   |
|   | رابط‌های مغزی-رایانه‌ای   |
|   | خدمات روان درمانی شناختی (اختلالات رفتاری و روانی، اعتیاد و..)                            |
|   | محصولات پروتزهای عصبی   |
|   | خدمات بازتوانی شناختی   |
|   | محصولات دستیارهای نرم افزاری و رباتیک   |
|   | محصولات ابزارهای رایانه‌ای تقویت افراد معلول  |
|   | تقویت شناختی  |
|   | مهندسی شناختی (شبیه‌سازی ذهن، تقویت هدفمند و..)   |
| شناخت افزوده (کاشتنی ها، ایمپلنت مغزی، افزودنی‌ها و بهبود دهنده‌های شناختی) |   |
| انسان   |   |

|  |
|--|
| رابط بین مغز و کنترل آن  |
| همزیستی انسان و رایانه ( پروتوهای شناختی و حسی، چشم مصنوعی، عینک شناختی و..) |
| اسکلت کمکی   |
| ربات‌های انسان نما (مجهز به هوش مضاعف)                                       |
| دست ورزی ژنتیکی (ایر انسان)  |

### • تهدیدات و فرصت‌های حوزه شناختی بر اساس نظر خبرگان

جمع بندی اولویت‌بندی تهدیدات و فرصت‌های حوزه شناختی در کشور که از اسناد استخراج گردید بشرح جدول آمده است.

جدول شماره ۶. تهدیدات و فرصت‌های آینده

| ردیف | تهدیدات حوزه شناختی  | فرصت‌های حوزه شناختی   |
|------|--|--|
| ۱    | اختلاف عمیق کمی متخصصین تربیت شده در حوزه علوم شناختی نسبت به کشورهای آمریکا و اروپایی             | تعداد پژوهشگران فعال علوم شناختی در کشور نسبت به کشورهای منطقه   |
| ۲    | پراکندگی و فقدان انسجام پژوهشی و آموزشی در قطب‌های فعال علوم شناختی کشور                           | حمایت مناسب نهادهای حاکمیتی از بعد حمایت، تقویت و توسعه ی علوم شناختی در ایران   |
| ۳    | ابهام در فضای کاری و شغلی نیروی انسانی تربیت شده ی متخصص علوم شناختی در کشور                       | امکان بکارگیری از روش‌ها و فنون شناختی در تقویت روحیه ی انقلابی و میهن دوستی و مستحکم‌سازی انگاره‌های دینی و میهنی در نسل جدید |
| ۴    | جنگ شناختی؛ جنگ جهان بینی ها، جنگ ادراکی و اراده‌ها با ایجاد اغتشاشات فکری و ایجاد آشفته‌گی ادراکی | امکان بکارگیری از روش‌ها و فنون شناختی به‌منظور همراستاسازی اعتقادی ارزشی و اجتماعی آحاد جامعه با تقویت گفتمان انقلاب اسلامی   |
| ۵    | ارتقا قوای نظامی جریان‌ها گروه‌ها فرقه‌های معاند جمهوری اسلامی ایران                               | وجود ظرفیت‌های داخلی برای مهندسی معکوس فناوری‌های نرم و سخت حوزه ی شناختی و توسعه و بومی‌سازی در کشور                          |
| ۶    | تضعیف شناختی جبهه ی انقلاب اسلامی و توده مردم مومن و مسلمان  | دستیابی به قابلیت‌های تشخیص الگوهای آفند شناختی نیروهای معاند و معارض با جمهوری اسلامی ایران و طراحی الگوهای پدافندی شناختی    |
| ۷    | ترور و کشتار عناصر شاخص انقلابی و مومن با استفاده از ابزارهای سخت متکی بر هوش مصنوعی               | ظرفیت جوان و پویای علاقمند به حوزه علوم شناختی نسبت به کشورهای منطقه ترکیه، پاکستان، عربستان و ...                             |
| ۸    | ارتقای سطح مانور عملیات‌های مخرب سخت در ابعاد طولی و عرضی  |  |
| ۹    | فروپاشی اخلاقی و دینی مذهبی نسل جوان با رویکردهای شناختی   |  |
| ۱۰   | اعتمادزدایی، ناامیدسازی عمومی، مشروعیت زدایی گسترده از حاکمیت                                      |  |

### نتیجه‌گیری

جامعه بشری در لبه علم با سرعت تمام در حال حرکت است و در فواصل زمانی کم مرزهای جدیدی از علم توسط بشر در نور دیده می‌شود. فناوری‌های حاصل از رشد شتابان علم، سبک زندگی آدمی را نیز تحت‌الشعاع خود قرار داده و سایه سنگینی بر وجوه مختلف زندگی می‌اندازد.

یکی از علوم جدید که فکر و ذهن بشر و فناوری را به یکدیگر نزدیک‌تر نموده‌است علوم شناختی است که گستره‌ی استفاده آن نیز هر روز در حال توسعه است. در همین راستا پژوهش حاضر با استفاده از روش‌های آینده‌پژوهی و با تمرکز بر حوزه‌ی علوم شناختی انجام پذیرفت تا میزان پرداخت جامعه علمی به این موضوع و آینده‌های مختلفی که برای آن می‌توان تصور کرد را تصویر نماید. توسعه فناوری‌های عام پیشرفته به دلایل متنوعی در سال‌های اخیر مورد توجه بوده است. برنامه‌های بلندمدت ملی تبدیل به یک ضرورت در عصر اقتصاد دانش بنیان شده است. اما سندهای متنوع توسعه فناوری در کشور همراه با آسیب‌هایی همراه بوده، که نیاز به مطالعه در خصوص رفع آسیب‌ها را بیش از گذشته تقویت کرده‌است. همچنین توجه به این امر ضروری است که توجه به آینده بلندمدت در دهه‌های اخیر به دلایل مختلفی رشد یافته‌است، افزایش رقابت در سطح جهانی و افزایش پیچیدگی‌ها مهم‌ترین دلایلی بوده‌اند که منجر به گرایش به سمت آینده‌پژوهی بوده‌اند. با توجه به مطالعات انجام شده، می‌توان در دو سطح محورهای آینده‌ی علوم و فناوری‌های شناختی را مورد بررسی قرار داد که عبارتند از محورهای تأثیرگذار بیرونی و محورهای تأثیرگذار درونی.

### **الف. محورهای تأثیرگذار بیرونی**

در این سطح برخی از پیشران‌های کلیدی که می‌توانند آینده علوم و فناوری‌های شناختی در ایران را تحت تأثیر قرار دهند، مورد بررسی قرار گرفته‌اند. از آنجا که علوم و فناوری‌های شناختی در سند نقشه جامع علمی کشور جزو اولویت‌های الف ذکر شده است، بنابراین طبیعی است که با توجه به اولویت بالای «سند راهبردی علوم و فناوری‌های شناختی» این حوزه در سند نقشه جامع علمی و همچنین تصویب تشکیل ستاد راهبری توسعه علوم و فناوری‌های شناختی بخش اعظم این پیشران‌ها، در قالب سیاست‌های کلان ابلاغی جهت توسعه‌ی این علوم و فناوری‌ها در کشور، ظرفیت‌سازی و خط مشی‌گذاری، فرصت‌های حمایتی و توانمندسازی بایسته برای تولید، انتقال و اشاعه این علوم و فناوری‌ها و بهره‌گیری از آن‌ها در توسعه ملی و ارتقای شرایط زیست انسان ایرانی و کیفیت زندگی او را قرار داشته باشد.

بر همین اساس، پیشران «اولویت داشتن توسعه علوم شناختی در ایران» به‌عنوان یکی از پیشران‌ها با عدم قطعیت بالا محسوب می‌شود. همچنین با توجه به اهداف ستاد، دو محور اصلی «آموزش و ترویج» و «پژوهش و فن‌آوری» به‌عنوان محورهای اصلی برنامه ریزی‌های راهبردی حوزه علوم و فناوری‌های شناختی در کشور شناخته می‌شوند. در توضیح این دو پیشران کلیدی، لازم به ذکر است، از آنجا که در اسناد بالادستی توسعه فناوری‌های همگرا باید در قالب‌های فناورانه قرار بگیرند و همچنین به‌منظور تولید پژوهش‌های فناورانه و کارا، باید آموزش و ترویج این علوم در دستور کار نهادهای مرتبط قرار بگیرند، بنابراین این دو پیشران به‌عنوان سیاست‌ها و خط‌مشی‌های تأثیرگذار شناخته می‌شوند. علاوه بر این موارد که در قالب سیاست‌های کلان

اسناد بالادستی داخلی بدان‌ها اشاره شد، قراردادها و معاهده‌های بین‌المللی در حوزه سیاست علم و فناوری نیز می‌توانند به‌عنوان پیشران‌های کلیدی جهت حرکت علوم و فناوری‌های شناختی در آینده را تعیین کنند. بنابراین، همکاری‌های بین‌المللی دارای عدم قطعیت بالایی بوده و می‌تواند به‌عنوان یکی دیگر از پیشران‌ها شناخته شود.

### **ب: محورهای تأثیرگذار درونی**

این دسته، شامل پیشران‌هایی هستند که عمدتاً توسط نخبگان و کارشناسان حوزه علوم و فناوری‌های شناختی معرفی شده‌اند. در واقع می‌توان اینگونه بیان نمود که بخشی از آینده علوم شناختی به واسطه تلاش‌ها و علایق پژوهشی فعالین این حوزه شکل خواهد گرفت. همانگونه که پیش از این اشاره شد، علوم و فناوری‌های شناختی دارای زیر حوزه‌های بسیار زیادی است و بنابراین تمایل پژوهشگران و همچنین حفره‌های علمی و دانشی موجود در این حوزه می‌تواند به‌عنوان پیشران‌های کلیدی رقم زننده آینده این رشته شناخته شوند.

بر همین اساس پیشگیری از مغزهای بیمار با رویکرد درمان مغزهای بیمار و تولید مغزهای برتر<sup>۱</sup> به‌عنوان محورهای اساسی حوزه‌های دانشی که در آینده محققان ایرانی را به خود جذب خواهند کرد، شناخته می‌شوند. همچنین با توجه به اینکه در کشور، بعد اخلاقی و اسلامی حوزه‌های نوین علی‌الخصوص حوزه‌های خاصی مانند علوم شناختی بسیار حایز اهمیت است، اخلاق‌مداری در توسعه این علوم نیز دارای اهمیت و عدم قطعیت بالایی است. بنابراین پیشران‌های کلیدی علوم و فناوری‌های شناختی در ایران را می‌توان به شرح زیر نام برد:

- اولویت داشتن توسعه علوم شناختی در ایران
- آموزش و ترویج
- پژوهش و فناوری
- همکاری‌های بین‌المللی
- پیشگیری از مغزهای بیمار
- درمان مغزهای بیمار
- تولید مغزهای برتر
- اخلاق‌مداری در توسعه علوم شناختی

نتایج مصاحبه با خبرگان مشارکت‌کننده پژوهش در رابطه با تهدیدات برآمده از حوزه‌ی علوم شناختی، بر اساس کلیدواژگان مورد استفاده توسط خبرگان را می‌توان در یک عبارت «جنگ شناختی با ابزارها و رویکردهای نرم و سخت شناختی» و یا «معرکه‌ی شناختی» برشماریم. هر کدام از فناوری‌ها محصولات و قابلیت‌های دانشی حال و آینده‌ای که ظهور و بروز خواهند یافت و از فاز آزمایشگاهی به محصول و فناوری تبدیل خواهند شد، می‌توانند در صورت استفاده و

بکارگیری توسط جبهه‌ی استکبار و دشمنان جهانی تهدیدی بالقوه علیه منافع ملت مسلمان ایران و نظام مقدس جمهوری اسلامی ایران باشد. همچنین نتایج پژوهش به وضوح گویای دو نکته می‌باشد نخست آنکه علوم شناختی به سرعت در حال تقویت بنیه‌های علمی و کاربردی خودی می‌باشد و مراکز علمی و تحقیقاتی در حال کنکاش و بررسی جوانب مختلف آن می‌باشند و نکته دوم آنکه کاربرد آن نیز در جوامع پیشرفته به صورت مداوم در حال افزایش می‌باشد. در این جوامع تلاش می‌گردد تا علوم شناختی در حوزه‌هایی مختلف اجتماعی، فرهنگی، پزشکی و حتی صنعتی مورد استفاده قرار گرفته و تسهیل گر امور روزمره زندگی بشر باشد. با توجه به دو نکته به دست آمده لازم است تا طرحی نو در کشور برای علوم شناختی برانداخته شود و مراکز پژوهشی و علمی به صورت ویژه طرح‌های عملیاتی ورود جدی علوم شناختی به بطن جامعه را برنامه‌ریزی نمایند. قابل ذکر است که علوم شناختی در آینده نه چندان دور به عنوان مزیت رقابت‌های سیاسی و معادلات قدرت در دنیا خواهد بود که کشورهای فعال در این حوزه دست بالاتر را در ایجاد هژمونی قدرت خواهند داشت.

### پیشنهاد‌های پژوهش

با بررسی اسناد بالادستی و اسناد چشم انداز تدوین شده به منظور توسعه فناوری ایران، دریافتیم که علوم و فناوری‌های شناختی به عنوان یکی از اهداف فناورانه با اولویت بالا برای کشور در نظر گرفته شده است؛ ولی متأسفانه رویکرد هماهنگ و واحدی در راهبری و هدایت علوم و فناوری‌های شناختی با توجه به زیست بوم شناختی ایران به چشم نمی‌خورد. لذا در همین راستا نکات ذیل به عنوان پیشنهاد بدست آمده از پژوهش حاضر ارائه می‌گردد:

- گسترش رشته‌های علوم شناختی در دانشگاه‌های مختلف برای شناخت نخبگان در حیطه‌های مختلف علمی از علوم شناختی و بکارگیری آن در فعالیت‌های خود؛
- ارائه تهدیدات و فرصت‌ها برای مسئولین و مدیران کشور جهت برنامه‌ریزی برای استفاده و بهره برداری از ظرفیت‌های علوم شناختی در کشور؛
- کمک به دانشگاه‌ها برای تعریف پروژه‌های علمی و شناختی در حوزه علوم شناختی؛
- در آینده پژوهی فناوری‌های پیشرفته نمی‌توان به سطح کلان فناوری اکتفا کرد و لازم است تا زیرحوزه‌ها به صورت مستقل مورد توجه قرار گیرند.
- در سیاست گذاری‌های حوزه فناوری پیشرفته لازم است تا بر آینده‌های بدیل باور پذیر تمرکز شود و نه صرفاً بر یک آینده خاص؛ که این ضعف در سندهای فعلی آشکار است.
- سند آمایش علوم و فناوری‌های شناختی به عنوان یکی از سندهای بالادستی ضروری می‌باشد.
- سناریو پردازی علوم و فناوری‌های شناختی با استفاده از روش‌های سناریونگاری کیفی تحلیل لایه‌ای.

## منابع و مآخذ

### الف- منابع فارسی

- احمدی خدابخش، جاویدی نصیرالدین. (۱۳۹۹). کاربردهای علوم شناختی در علوم نظامی-مطالعه مروری. مجله طب نظامی، ۱۲(۱)، ۲۶-۱۲.
- ببی، ا. (۱۳۹۸). روش‌های تحقیق در علوم اجتماعی (جلد اول). (ف. نظری، ترجمه). تهران: انتشارات سمت.
- بی. میریام، ش.، تیسدل، ا. ج. (۱۳۹۸). پژوهش کیفی: راهنمای طراحی و کاربست. تهران: انتشارات سمت.
- بیرانوند، م.، سیفی کلسان، ا.، و عیوضی، م. (۱۴۰۰). مطالعه‌ی علم‌سنجی تولیدات پژوهشی در حوزه‌ی آینده‌نگاری راهبردی. فصلنامه آینده‌پژوهی دفاعی. (۱۹۵)، ۱۴۳-۱۶۷.
- خرازی سیدکمال. (۱۳۸۶). تأثیر علوم شناختی بر روانشناسی معاصر. تازه‌های علوم شناختی، ۲۹ (مسلسل ۳۴)، ۷۷-۸۲.
- خرازی، س. ک. (۱۳۹۷). مقدمه‌ای بر علوم و فناوری‌های شناختی و کاربردهای آن. تهران: انتشارات سمت.
- دلاور، ع.، کوشکی، ش. (۱۳۹۶). روش تحقیق آمیخته. تهران: نشر ویرایش.
- رنجبر هادی، حق دوست علی اکبر، صلصالی مهوش، خوشدل علیرضا، سلیمانی محمدعلی و بهرامی نسیم. (۱۳۹۱). نمونه‌گیری در پژوهش‌های کیفی: راهنمایی برای شروع. مجله دانشگاه علوم پزشکی ارتش جمهوری اسلامی ایران (۱۰، ۳) (مسلسل ۳۹)، ۲۳۸-۲۵۰.
- سیفی کلسان، ا.، پدram، ع. (۱۳۹۹). مفهوم نشانه‌های ضعیف در آینده‌پژوهی. فصلنامه آینده‌پژوهی دفاعی، ۱۷(۵)، ۳۹-۶۱.
- سیفی کلسان، ابودر، بیرانوند، محمود، کرامت زاده، عبدالمجید. (۱۴۰۱). روندپژوهی پیشرفت‌های علوم شناختی در جهان و مقایسه‌ی وضعیت کشورهای اسلامی منتخب غرب آسیا. مطالعات مدیریت راهبردی دفاع ملی، ۶(۲۱)، ۱۰۳-۱۳۳.
- علاقیندر جواد. (۱۳۸۳). کاربردهای بالینی علوم شناختی. تازه‌های علوم شناختی، ۶(۱-۲) (مسلسل ۲۲)، ۱۰۹-۱۱۲.
- کلیتون گلن، ج.، گوردون، ت. (۱۳۹۵). مرجع روش شناسی آینده‌پژوهی - جلد اول. (ا. سیفی کلسان، ترجمه). (Vol. اول). تهران: فرهنگستان دانشگاه.
- متوسلی محمود، نیکونستی علی. (۱۳۸۹). علوم شناختی و عملکرد اقتصادی. تحقیقات اقتصادی، ۱۷۷-۱۹۹.
- مرجع اوسینت، ا. (۱۴۰۰). اوسینت چیست؟ [وبسایت]. Retrieved from <https://osint.ir/>
- بیشاپ، پیتر و هاینز، اندی (۱۳۹۶). آموزش درباره آینده، ترجمه مسعود منزوی، تهران: مؤسسه آموزشی و تحقیقاتی صنایع دفاعی، مرکز آینده‌پژوهی علوم و فناوری‌های دفاعی
- پدram، عبدالرحیم، احمدیان، مهدی (۱۳۹۴). آموزه‌ها و آرموده‌های آینده‌پژوهی، تهران: مؤسسه افق آینده‌پژوهی راهبردی
- خرایی، سعید (۱۳۸۸). دیدهبانی مفاهیم، روش‌ها و پایگاه‌ها، مرکز آینده‌پژوهی علوم و فناوری دفاعی، مؤسسه آموزشی و تحقیقاتی صنایع دفاعی.
- علی احمدی، علیرضا، فتح الله، مهدی، تاج الدین، ایرج (۱۳۸۲). نگرشی جامع بر مدیریت استراتژیک، تهران: تولید دانش.
- شیکلری، فلاح، صادقی، امیر، پدram، عبدالرحیم (۱۳۹۸). کاربست هوشمندی در آینده‌پژوهی: درآمدی بر فرایندهای دیده‌بانی هوشمند، تهران، انتشارات دانشگاه و پژوهشگاه عالی دفاع ملی و تحقیقات راهبردی.
- فخری، مجید (۱۳۹۸). الگوی راهبردی دیده‌بانی، تهران: انتشارات دانشگاه و پژوهشگاه عالی دفاع ملی و تحقیقات راهبردی
- نژادی، کیومرث، استادی، رسول، گودرزی، غلامرضا (۱۳۹۹). تحلیل پیکره روش دیده‌بانی در آینده‌پژوهی و شناخت مدل‌های آن جهت به‌کارگیری در مراکز آینده‌پژوهی، نشریه علمی آینده‌پژوهی انقلاب اسلامی، سال اول، شماره دوم.
- نظری زاده، فرهاد، افتاده حال، محسن، کرامت زاده، عبدالمجید. (۱۳۹۹). مجموعه گزارش‌های دیده‌بانی راهبردی، مؤسسه آموزشی و تحقیقاتی صنایع دفاعی، مرکز آینده‌پژوهی علوم و فناوری دفاعی.
- مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی (۱۳۹۲). روش‌های آینده‌پژوهی، تهران: مرکز پژوهش‌های مجلس.
- مقدم پور، جابر، قاسمی، حاکم، درویشی، سهنلانی، فرهاد، عیوضی، محمد رحیم، کشاورز ترک، عین الله و علی اکبری رنایی، حسن (۱۳۹۷). درآمدی بر چارچوب فرایندی دیده بانی فرهنگی: الگوی برای جمهوری اسلامی ایران، « پژوهشنامه انقلاب اسلامی، سال هشتم: شماره ۲۶.
- میرشاه ولایتی، فرزانه، نظری زاده، فرهاد (۱۳۹۱). آگاهی فناوری، دیده‌بانی فناوری و فن کاوری، تهران: مرکز آینده‌پژوهی علوم و فناوری دفاعی مؤسسه آموزشی و تحقیقاتی صنایع دفاعی
- مارشال و کارتن: روش تحقیق کیفی، ترجمه دکتر پارسائیان و دکتر اعرابی، تهران، دفتر پژوهش‌های فرهنگی، ۱۳۷۷.
- ضمانتی، مجید، امیرخانی، امیر حسین، نعمت اله، محمدرضا و دارایی، محمدرضا. (۱۳۹۸). چارچوبی برای تبدیل دانش ضمنی به دانش صریح در صنایع «مورد مطالعه صنعت خودروسازی پارس». فصلنامه علمی مطالعات مدیریت صنعتی - سال هفدهم، شماره ۵۵
- روندهای راهبردی جهان تا سال ۲۰۴۵. ستاد کل نیروهای مسلح، معاونت اطلاعات و امنیت، مرکز مطالعات و تحقیقات. ۱۳۹۶.
- روندهای نوآورانه علم و فناوری، ۲۰۱۷ تا ۲۰۴۵. ستاد کل نیروهای مسلح، معاونت اطلاعات و امنیت، مرکز مطالعات و تحقیقات. ۱۳۹۶.

### ب- منابع انگلیسی

1. Aykroyd, R. G., Leiva, V., & Ruggeri, F. (2019). Recent developments of control charts, identification of big data sources and future trends of current research. *Technological Forecasting and Social Change*, 144, 221-232.
2. Bazzell, M. (2018). *Open Source Intelligence Techniques: Resources For Searching And Analyzing Online Information*. Createspace Independent Publishing Platform.
3. Bömer, K., Chen, C., & Boyack, K. W. (2003). Visualizing knowledge domains. *Annual Review of Information Science and Technology*, 37(1), 179-255.

4. Caon, M., Menuz, V., & Roduit, J. A. R. (2016). We Are Super-Humans: Towards a Democratisation of the Socio-Ethical Debate on Augmented Humanity. Presented at the Conference: the 7th Augmented Human International Conference 2016.
  5. Fergnani, A. (2019). Mapping futures studies scholarship from 1968 to present: A bibliometric review of thematic clusters, research trends, and research gaps. *Futures*, 105, 104-123.
  6. Global Agenda Council Report 2011-12. (n.d.). Retrieved January 10, 2021, from <https://reports.weforum.org/global-agenda-council-2012/councils/brain-cognitive-sciences/>
  7. J Davelaar, E. (2007). Cognitive Science – Future Challenges of an Interdisciplinary Field. *Frontiers in Psychology*, 1.
  8. Jun, S.-P., Yoo, H. S., & Choi, S. (2018). Ten years of research change using Google Trends: From the perspective of big data utilizations and applications. *Technological Forecasting and Social Change*, 130, 69-87.
  9. Liebl, F., & Schwarz, J. O. (2010). Normality of the future: Trend diagnosis for strategic foresight. *Futures*, 42(4), 313-327.
  10. Mihaela, S. (2020). Improving unemployment rate forecasts at regional level in Romania using Google Trends. *Technological Forecasting and Social Change*, 155, 120026. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2020.120026>
  11. Núñez, R., Allen, M., Gao, R., Rigoli, C. M., & Relaford-Doyle, J. (2019). What happened to cognitive science? *Nature Publishing Group*, 3(8), 782-791.
  12. Núñez, R., Allen, M., Gao, R., Rigoli, C. M., Relaford-Doyle, J., & Semenuks, A. (2019). What happened to cognitive science? *Nature human behaviour*.
  13. Zou, X., & Vu, H. L. (2019). Mapping the knowledge domain of road safety studies: A scientometric analysis. *Accident Analysis & Prevention*, 132, 105243.
  14. David, Ruth A. (2005). Avoiding Surprise in an Era of Global Technology Advances, US National Academy of Sciences.
- Saritas, ozcan and Smith, Jack E.(2011), The Big Picture – trends, drivers, wild cards, discontinuities and weak signals, *Futures* 43, 292-312
- Miles, Ian and Saritas, Ozcan and Sokolov, Alexander(2016), *Foresight for Science, Technology and Innovation*, Springer International Publishing Switzerland.
- Eckert, C. M. & Stacey, M. K. (2010), “What Is A Process Model? Reflections on the Epistemology of Design Process Models”, In Heisig, P. Clarkson, P. J. & Vajna, S.(Eds.), *Modeling and Management of Engineering Processes: 3-14*, New York: Springer.
- Bengston, David N. (2013), *Horizon Scanning for Environmental Foresight: A Review of Issues and Approaches*, USDA
- Fodor, J. (1990) Round Table Discussion, In *Information, Language and Cognition*, edited by P.Hanson, Vancouver: University of British Columbia press.
- Howard Cardner, *The mind's New Science*. New York. Basic Books, INC. Publishers, 1985.
- Ahmed, J. U. (2010). *Documentary Research Method: New Dimensions*. *Indus Journal of Management & Social Sciences*. Volume 4. pp 1-14.
- Daymon, C. & I. Holloway. (2005). *Qualitative Research Methods in Public Relations and Marketing Communications*. London & U.S.: Routledge.
- Flick, U.; E. Von Kardorff. & I. Steinke. (2004). *A Companion to Qualitative Research*.
- Gold, R. (1997). *The Ethnographic Method in Sociology*. *Qualitative Inquiry*. 3 (4). Pp 387-402.
- McCulloch, G. (2005). *Documentary Research in Education, History and the Social Sciences*. London and New York: Routledge Falmer.
- Mogalakwe, M. (2006). *The Use of Documentary Research Methods in Social Research*. *African Sociological Review*. Volume 10. pp 221-230.
- Price, D. (1965). *Networks of Scientific Papers*. *Science*. Volume 149. pp 510-515.