



Trends analysis of cognitive technologies development in the defense industries of the Islamic Republic of Iran in a ten-year horizon

Mohammad Mahdi Deldar ^{1✉} | Alireza Afzali ²

1. Corresponding Author, Master of Industrial Management, Faculty of Islamic Studies and Management, Imam Sadiq University, Tehran, Iran. [E-mail: m.deldar@isu.ac.ir](mailto:m.deldar@isu.ac.ir)
2. Assistant Professor of Decision Sciences, Faculty of Islamic Studies and Management, Imam Sadiq University, Tehran, Iran. [E-mail: al.afzali@isu.ac.ir](mailto:al.afzali@isu.ac.ir)

Article Info

Article type:
Research Article

Article history:

Received:
2024-10-3
Received in revised form:
2025-7-3
Accepted:
2025-7-10
Published online:
2026-8-23

Keywords:

Cognitive sciences and technologies, future wars, trend analysis, defense industries

ABSTRACT

Background and Objective: Modern warfare is increasingly shaped by rapid technological advancements. Given the Supreme Leader's emphasis on the future of warfare being cognitive warfare, the role of cognitive technologies in future battlefields is pivotal. Furthermore, considering the necessity of advancing cognitive technologies within defense industries to bolster deterrence capabilities, this study specifically aims to identify key trends influencing the development of cognitive technologies in this sector.

Methods: This research employs a deductive thematic analysis approach. After reviewing foundational defense policy documents and conducting a literature review to identify preliminary trends, semi-structured interviews were conducted with experts in cognitive science and defense technologies. Qualitative data analysis and theme extraction revealed eight critical trends shaping the development of these technologies.

Findings: The identified trends include: Enhanced surveillance in cognitive science and technologies, Growing demand for mobilizing existing capacities, Expanded support for applied, defense-driven cognitive research, Development of cognitive sciences and technologies rooted in Islamic knowledge and resources, Cultural promotion and awareness-building, Continued recruitment and development of specialized human capital, Strengthening defense-oriented cognitive science and technology networks, Development of policymaking and financial support institutions.

Conclusions: The findings lay the groundwork for establishing and advancing a defense cognitive industry, enhancing deterrence in cognitive warfare. Additionally, they provide a basis for prioritizing trends and scenario planning in cognitive technology development.

Cite this article: deldar,M M and Afzali,A . (2026). Trends analysis of cognitive technologies development in the defense industries of the Islamic Republic of Iran in a ten-year horizon. (e735727). *Defensive Future Studies*, 11(41), 123-155.

DOI: <https://doi.org/10.22034/dfs.2025.2042097.1833>



Publisher: IRI Military Command and Staff University

Extended Abstract

INTRODUCTION

Future wars will be transformed by technological advancements, particularly in nano, bio, information, and cognitive (NBIC) fields (Andas, 2020). Cognitive technologies, by enhancing human mental and physical performance, play a key role in boosting defense capabilities and reshaping warfare methods (Friedenberg & Silverman, 2019). Advanced nations have gained strategic superiority by investing in these technologies, while neglecting them could weaken deterrence against enemy threats (Talebi et al. 2024). The Supreme Leader of Iran has also emphasized the necessity of progress in this field (Ayatollah Khamenei, 2019).

This study focuses on cognitive technologies in Iran's defense industries, aiming to identify development trends in this domain. The main research question is: What are the key trends influencing the development of cognitive technologies in defense industries? Subsidiary questions include: What are the driving forces behind these trends? and What are their potential impacts on the defense sector? The ultimate goal is to accelerate progress in these technologies and strengthen military deterrence.

METHODOLOGY:

This qualitative study employed a trend analysis approach. Data was collected through analysis of defense policy documents and semi-structured interviews with 10 experts (minimum 15 years in defense sector and 5 years in cognitive technologies experience) (Abbasi et al. 2014). Interviews continued until reaching theoretical saturation at the tenth interview (Hamzepour, 2016).

Data analysis was conducted using deductive thematic analysis, identifying both basic and organizing themes (Abedi Jafari et al. 2011). Trend analysis involved two methods:

- 1) Simple trend extrapolation (future prediction based on past patterns)
- 2) Impact analysis of trends (examining future events' effects on baseline trends) (Abbasi et al. 2014).

To enhance trustworthiness, quality control techniques were implemented (Goodarzi & Ejlali, 2021). The total interview duration exceeded 900 minutes, with transcripts subsequently analyzed.

Findings:

This study has identified eight key trends influencing the development of cognitive technologies in Iran's defense industries:

1. Enhanced monitoring of cognitive sciences and technologies: New specialized units have been established within the armed forces to

continuously monitor global advancements and cognitive threats. These units maintain close collaboration with university laboratories.

2. Increased demand for capacity mobilization: While current demand follows a directive approach, plans have been made to stimulate organic demand through defining major projects and organizing specialized conferences.

3. Expanded support for applied research: Special budgets have been allocated to classified projects in defense institutions, and researchers' access to laboratory facilities has significantly improved.

4. Development of Islamic-based cognitive sciences: Theoretical efforts are underway to localize cognitive sciences based on Islamic principles, supported by seminary scholars.

5. Promotion and awareness-building: Outreach activities, including specialized publications and annual defense cognitive science conferences, have substantially increased.

6. Recruitment and development of specialized human resources: Targeted programs including specialized scholarships have been designed to attract experts from neglected fields such as cognitive linguistics.

7. Development of knowledge-based networks: Research infrastructure is being expanded, with plans underway to establish specialized research centers and advanced laboratories.

8. Development of policymaking and financial institutions: New policymaking bodies have been created and innovative financing mechanisms, such as joint funds between defense and scientific organizations, have been established.

The study reveals that the global development model has been localized for Iran's defense environment by replacing two irrelevant drivers with "demands from high-ranking commanders" and "military threats from enemies." These findings provide an operational framework for strategic planning and optimal resource allocation in defense cognitive technologies. Iran's experience in adapting global models to specific defense requirements could prove instructive for other developing countries.

DISCUSSION and CONCLUSIONS :

This study has employed a trend analysis approach to examine cognitive technologies in defense industries. The primary objective was to identify future trajectories to prevent strategic surprises in cognitive warfare. By analyzing key trends and potential developments, the study presents a framework for informed planning and targeted investment in cognitive technology development.

The current research has identified 4 main drivers and 8 key trends affecting cognitive technologies in Iran's defense sector, obtained through the review of strategic documents and expert interviews. The findings are presented in a

conceptual model that illustrates the relationship between drivers and trends in defense cognitive technologies:

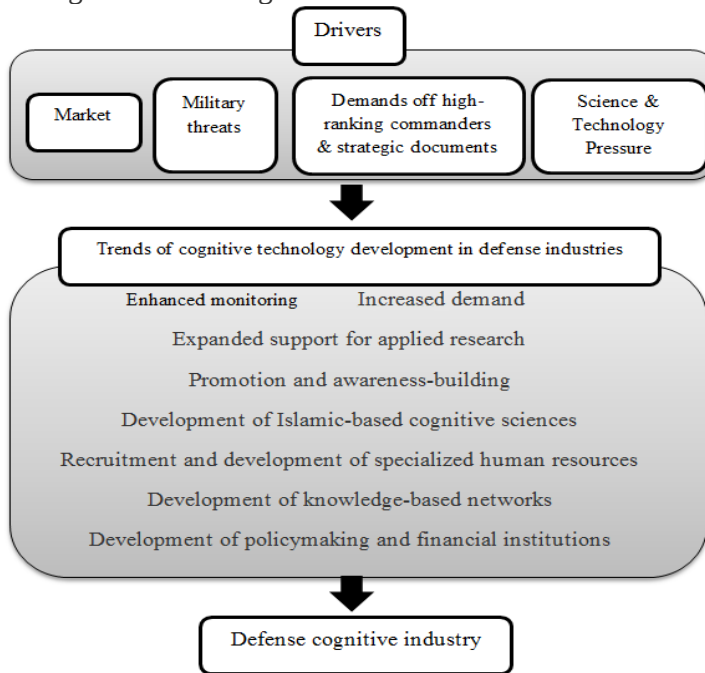


Figure 1: The probable future impact of drivers and cognitive technology trends in Iran's defense industries

Key policy recommendations for defense decision-makers:

1. Prioritization: Ranking identified trends based on their strategic impact for optimal resource allocation
2. Sectoral analysis: Examining each trend's impact on specific defense industries to anticipate future transformations
3. Comparative assessment: Evaluating domestic trends against those of rival nations to identify gaps and opportunities
4. Scenario development: Transforming trends into operational scenarios while considering uncertainties to outline the future landscape of cognitive warfare

The results of this study lay the groundwork for future research, as each identified trend could be the subject of independent study. Future research should extend beyond national frameworks to analyze global trends in defense cognitive technologies, ensuring comprehensive preparedness against emerging challenges.

Key achievements of the research:

- Providing a strategic framework for implementing cognitive technologies in defense
- Offering operational insights for policy-making and investment decisions
- Emphasizing the necessity of scenario-based planning to counter cognitive threats

This study bridges theoretical foundations with practical policy needs, presenting a roadmap for strengthening Iran's defense capabilities in the emerging domain of cognitive warfare.

ACKNOWLEDGEMENTS

This article is derived from a thesis research. The authors would like to express their sincere gratitude to:

1. The Educational and Research Institute of Defense Industries and the Future Studies Office of the National Defense University for their coordination efforts in organizing expert panel discussions and providing access to strategic defense documents
2. Dr. Abdolrahim Pedram for his invaluable guidance as the thesis advisor.
3. The esteemed editor and reviewers of the Journal of Defense Futures Studies for their constructive feedback and
4. All scholars and researchers who generously shared their scientific and professional insights during various stages of this study.

REFERENCES:

- Ayatollah Khamenei. (2019). *Speech at the meeting with the officials of the Cognitive Sciences and Technologies Council*. [in Persian], (URL: <https://www.leader.ir/en/content/23160/>)

Friedenberg, Jay; Silverman, Gordon (2019). *Cognitive Science: An Introduction to the Study of Mind*. Translated by Ofadehhal, Mohsen; Mehrvarzi, Mostafa; Ghorayshi, Zahrasadat; Khorrami, Anahita; Saberi, Sahar. 3rd Edition. Tehran: Defense Industries Educational and Research Institute, Center for Futures Studies in Defense Science and Technology Publications. [in persian], URL: <https://www.tridi.ir/library>

Talabi, Morteza, Mahjoob, Hassan, & Aghaei, Mohsen. (2024). Components of Cognitive Readiness for Cyber Defense in the Military Domain. *Journal of Military Science and Technology*, 20 (68), 39-68. [in persian], (DOI: [10.22034/qjmst.2024.2018685.1994](https://doi.org/10.22034/qjmst.2024.2018685.1994))

Goudarzi, Gholamreza; Ejlali, Mohammad Mehdi (2021). Analysis of Future Defense Technology Trends in a Ten-Year Horizon. *Defense*

Futures Studies Quarterly, 6(23), 37-57. [in persian], (DOI: [10.22034/dfs.2022.530777.1497](https://doi.org/10.22034/dfs.2022.530777.1497))

Andås, H. (2020). Emerging technology trends for defense and security. Kjeller, Norwegian Defense Research Establishment (FFI), (URL: <https://ffi-publikasjoner.archive.knowledgearc.net/bitstream/handle/>)

Hamzepour, Mehdi (2016). *A Native Model of Quantum Leadership in Iranian Knowledge-Based Companies*. PhD Thesis. Faculty of Industrial Management, Allameh Tabataba'i University, Tehran. [in persian], (DOI: [10.30497/smt.2018.2171](https://doi.org/10.30497/smt.2018.2171))

Abbasi, Ali Asghar; Saken, Hesam; Bahrami, Mohsen (2014). Analyzing the Impact of Trends in Futures Studies. *Third National Conference on Futures Studies*, Tehran. [in persian], (URL: https://www.researchgate.net/profile/Aliasghar_Abbasi/pdf)

Abedi Jafari, Hassan; Taslimi, Mohammad Saeed; Faghihi, Abolhasan; Sheikhzadeh, Mohammad (2011). Thematic Analysis and Thematic Networks: A Simple and Efficient Method for Explaining Patterns in Qualitative Data. *Strategic Management Thought*, 5(2). [in persian], (DOI: [10.30497/smt.2011.163](https://doi.org/10.30497/smt.2011.163))



تحلیل روندهای توسعه فناوری‌های شناختی در صنایع دفاعی جمهوری اسلامی ایران در افق ده‌ساله

محمد مهدی دلداری^۱ | علیرضا افزلی^۲

۱. دانش‌آموخته کارشناسی ارشد گروه مدیریت صنعتی، دانشکده معارف اسلامی و مدیریت، دانشگاه امام صادق (ع)، تهران، ایران

m.deldar@isu.ac.ir

۲. استادیار گروه علوم تصمیم و سیستم‌های پیچیده، دانشکده معارف اسلامی و مدیریت، دانشگاه امام صادق (ع)، تهران، ایران، رایانامه:

a.afzali@isu.ac.ir

اطلاعات مقاله چکیده

نوع مقاله:

مقاله پژوهشی

تاریخچه مقاله:

تاریخ دریافت:

۱۴۰۳/۰۷/۱۲

تاریخ بازنگری:

۱۴۰۴/۰۴/۱۲

تاریخ پذیرش:

۱۴۰۴/۰۴/۱۹

تاریخ انتشار:

۱۴۰۵/۰۶/۰۱

کلیدواژه‌ها:

علوم و

فناوری‌های

شناختی،

جنگ‌های آینده،

تحلیل روند،

صنایع دفاعی

زمینه و هدف: امروزه نبردها تحت تأثیر تغییرات سریع فناوری‌ها قرار گرفته‌اند. با توجه به بیانات مقام معظم رهبری مبنی بر اینکه جنگ آینده، جنگ شناختی خواهد بود، تأثیر فناوری‌های شناختی در صحنه‌های نبرد آینده بسیار اساسی است. با توجه به ضرورت توسعه فناوری‌های شناختی در سطح صنایع دفاعی برای ایجاد بازدارندگی در حوزه دفاع، این پژوهش به‌طور خاص بر شناسایی روندهای تأثیرگذار بر توسعه فناوری‌های شناختی در این صنایع تعریف شده است.

روش‌ها: در این پژوهش با استفاده از روش تحلیل مضمون قیاسی پس از بررسی اسناد بالادستی حوزه دفاعی و مطالعات کتابخانه‌ای برای شناسایی اولیه روندها، از راهبرد مصاحبه نیمه ساختاریافته با متخصصان حوزه علوم و فناوری‌های شناختی صنایع دفاعی استفاده شد و پس از تجزیه و تحلیل داده‌های کیفی و استخراج مضامین، ۸ روند برای توسعه این فناوری‌ها شناسایی و تحلیل شد.

یافته‌ها: روندهای شناسایی شده عبارت‌اند از: افزایش رصدگری در حوزه علوم و فناوری‌های شناختی، افزایش تقاضا برای بسیج ظرفیت‌های موجود، گسترش حمایت‌ها از پژوهش‌های کاربردی و نیازمحور دفاعی حوزه شناختی، توسعه علوم و فناوری‌های شناختی از منابع و معارف اسلامی، گسترش فرهنگ‌سازی و ترویج، ادامه روند جذب و توسعه نیروی انسانی متخصص، توسعه شبکه دانش‌بنیان علوم و فناوری شناختی دفاعی، توسعه نهادهای سیاست‌گذاری و مالی پشتیبان.

نتیجه‌گیری‌ها: نتایج این پژوهش شامل زمینه‌سازی برای ایجاد و توسعه صنعت شناختی دفاعی و بازدارندگی در جنگ‌های شناختی و همچنین مقدمه‌ای برای اولویت‌بندی روندها و سناریونگاری توسعه فناوری‌های شناختی خواهد بود.

استناد: دلداری، م. م. و افزلی، ا. (۱۴۰۵). تحلیل روندهای توسعه فناوری‌های شناختی در صنایع دفاعی جمهوری اسلامی ایران در افق

ده‌ساله. آینده‌پژوهی دفاعی، ۱۱(۴۱)، ۱۵۵-۱۲۳.

DOI: <https://doi.org/10.22034/dfs.2025.2042097.1833>



ناشر: دانشگاه فرماندهی و ستاد ارتش جمهوری اسلامی ایران

مقدمه

در جنگ‌های آینده، بسیاری از ابزارها و شیوه‌های جنگیدن، دست‌خوش تغییر خواهد شد. به تدریج، وسایل جنگی بدون سرنشین، ربات‌ها و سیستم‌های خودکار، سیستم‌های اطلاعات شبکه‌ای، محیط‌های آموزشی و واقعیت مجازی پیشرفته، وارد صحنه‌های نبرد می‌شوند. فناوری‌ها همچنان در حوزه‌های دفاعی نقش اساسی و مهمی را ایفا می‌کنند و پیشرفت و ظهور فناوری‌های نو می‌تواند به تغییر و هدایت نبردهای آینده کمک نماید (Andas, ۲۰۲۰:۷). شواهد حاکی از آن است که رشد هر یک از حوزه‌های فناوری‌های راهبردی و نوین، نانو، زیستی، اطلاعات و شناختی یا اصطلاحاً NBIC، به تنهایی تأثیرات عمیق و بسیار کلیدی در توسعه قابلیت‌های دفاعی آینده خواهد داشت (سیمز و دیگران، ۱۳۹۵: ۱۲). فناوری‌های شناختی می‌تواند در آینده‌ای نه چندان دور، به همراه فناوری نانو، فناوری زیستی و فناوری اطلاعات، به عنوان فناوری‌های نوظهور (NBIC)، با ارتقای عملکردهای ذهنی و جسمی انسان، به عصری طلایی و نقطه عطفی در تاریخ بشر منجر شود (فردنبرگ، سیلورمن، ۱۳۹۸: الف-ج).

توسعه این نوع فناوری‌ها در کشورهای پیشرفته، سبب کاربرد ویژه آن در بخش دفاعی این کشورها شده و برای کشورهای متخاصمی مانند آمریکا، مسیر مهمی برای جنگ‌افروزی است. از آنجاکه پیروزی در جنگ نیازمند استفاده از سلاح‌هایی با بهره‌وری بالا و نیروی انسانی کارآمد است، فناوری شناختی بر اساس این دو اصل، روش جدیدی برای پیشبرد جنگ را نشان داده است. بر این اساس، جنگ‌های آینده، جنگ‌های شناختی خواهد بود. (Cooke et al, ۲۰۱۷:۵۵). هدف غایی و نهایی تمام اشکال منازعات و جنگ‌ها تسلط بر ذهن و اخلاق در فرایندهای شناختی مخاطب به منظور تحمیل اراده خود بر اوست (طالبی و دیگران، ۱۴۰۳).

رهبر معظم انقلاب حضرت آیت‌الله خامنه‌ای نیز در دیدار با مسئولان ستاد علوم و فناوری‌های شناختی در تاریخ ۱۳۹۷/۱۱/۳ ضمن تأکید بر لزوم حرکت در زمینه‌ی علوم و فناوری شناختی می‌فرمایند: «اگر ما امروز در زمینه‌ی علوم و فناوری‌های شناختی تلاش نکنیم، کار نکنیم، حرکت جدی نکنیم، دیگران دارند با همه‌ی وج‌اود تلاش می‌کنند.

امروز مثلاً فرض کنید که در زمینه‌ی هوش مصنوعی مثلاً ما چهاردهم هستیم در دنیا؛ اگر چنانچه یک ذره غفلت کنیم و خوابمان ببرد، به سرعت سقوط خواهیم کرد و پنجاه سال دیگر خواهیم شد پنجاهم، خواهیم شد صدم؛ یعنی دنیا از ما جلو می‌افتد و می‌رود». این فرمایش مقام معظم رهبری به مسئولان سطوح عالی کشور به‌خصوص مسئولان دفاعی کشور این پیام را القا می‌کند که عقب ماندن در این حوزه، کشور را از لحاظ بازدارندگی در مقابل حمله‌های دشمن در این حوزه فناورانه ضعیف می‌نماید.

در کشور ما نیز برای دستیابی به این هدف، باید شناخت درستی از آینده و جهت‌گیری فناوری‌های دفاعی جهان داشت. باید دانست چه روندهایی در حال رشد هستند یا چه روندهایی رو به کاهش و افول هستند. باید برای این روندها در صنعت دفاعی برنامه‌ریزی کرد و دورنمای روندهای آینده فناوری‌های دفاعی را ترسیم کرد (گودرزی و اجلائی، ۱۴۰۰).

با توجه به توضیحات ذکر شده، از آنجایی که فناوری‌های شناختی، از بین فناوری‌های نوظهور دفاعی، به دلیل اهمیت ویژه‌ای که در جنگ‌های آینده برخوردار خواهند بود و با توجه به اینکه نسبت به فناوری‌های نوظهور دفاعی دیگر، در نیروهای مسلح و به‌خصوص صنایع دفاعی ایران، کمتر شناخته‌شده و توسعه اندکی داشته است، این پژوهش به‌صورت متمرکز به شناسایی روندهای توسعه این فناوری‌ها در صنایع دفاعی می‌پردازد تا از طریق تبیین آینده آن‌ها، زمینه‌ای برای تسریع پیشرفت این فناوری‌ها در کشور شده و بازدارندگی لازم برای نیروهای مسلح در مقابل حملات دشمنان از طریق این فناوری‌ها را ایجاد کند.

سؤال اصلی پژوهش حاضر، این است که روندهای تأثیرگذار بر توسعه فناوری‌های شناختی در صنایع دفاعی کدام است؟ و سؤالات فرعی پژوهش نیز به ترتیب عبارت‌اند از: پیشران‌های تأثیرگذار بر این روندها چه هستند؟ پیامدهای هر یک از این روندها روی توسعه صنعت شناختی دفاعی چه مواردی می‌توانند باشند؟

مرور پیشینه و مبانی نظری

مرور پیشینه

مهم‌ترین پژوهش‌های صورت پذیرفته مرتبط با موضوع پژوهش مطابق جدول شماره (۱) است.

جدول (۱) خلاصه‌ای از پژوهش‌های انجام‌شده در زمینه فناوری‌های شناختی

نام پژوهش‌گر	عنوان پژوهش	یافته‌های پژوهش
یوسفی گلستان و دیگران (۱۴۰۱)	مقاله «روندپژوهی پیشرفت‌های علوم شناختی در جهان و مقایسه‌ی وضعیت کشورهای اسلامی منتخب غرب آسیا»	نتایج حاکی از تمرکز کشورهای اسلامی بر حوزه‌ی روانشناسی شناختی و علوم رفتاری است و بالعکس تولیدات پژوهشی علوم شناختی در هوش مصنوعی و رباتیک در کشورهای اسلامی در سطح پایینی قرار دارد.
عین‌القضاتی (۱۳۹۴)	مقاله «نقش فناوری شناختی در همگرایی و ارتقای توان دفاعی جمهوری اسلامی ایران»	به‌کارگیری فناوری شناختی به‌عنوان فناوری‌های حساس دفاعی علاوه بر تأمین امنیت و تقویت توان دفاعی جمهوری اسلامی ایران باعث ارتقای دیپلماسی دفاعی با تغییر اذهان و دیپلماسی شده و برتری و موفقیت نسبی را در مبارزه با تروریسم ایجاد می‌کند و یادگیری را برای سربازان سریع‌تر و در رزم شناختی راهبردی باعث کاهش هزینه‌های جنگ در آینده می‌شود
اشجازاده و همکاران (۲۰۱۴)	مقاله «عملیاتی‌سازی پژوهش‌های علوم و فناوری‌های شناختی و توسعه آن‌ها»	پیشرفت‌های اخیر در مطالعات مغز و علوم شناختی مفاهیمی را در دینامیک عصبی، تنظیم‌کننده سازوکارها، سیستم‌های کدگذاری و شبکه‌های پردازش اطلاعات دچار تحول کرده‌اند که جنبه‌های پنهان بیماری‌های عصبی و روان‌شناختی همراه با درک و امید به درمان آن‌ها در حال ظهور است.
پریرا ^۱ و همکاران (۲۰۱۶)	مقاله «فناوری‌های شناختی در بخش فناوری»	کاربردهای فناوری شناختی عبارت‌اند از: دید کامپیوتری، یادگیری ماشین، پردازش زبان طبیعی (NLP ^۲)، تشخیص گفتار، بهینه‌سازی، برنامه‌ریزی و زمان‌بندی، قوانین مبتنی بر سیستم، رباتیک.
احمدی و جاویدی (۱۳۹۹)	مقاله «کاربرد علوم شناختی در علوم نظامی»	علوم شناختی نقشی بسیار اساسی در پیشرفت علوم و فناوری‌های نظامی دارد، چه در حوزه نیروی انسانی و چه در حوزه تجهیزات جنگی و نظامی. سپس پروژه‌های مختلف نظامی در رابطه با این دو حوزه را تبیین می‌نماید.
سترن ^۳ و همکاران (۲۰۲۳)	مقاله‌ای «توسعه فناوری شناختی و مشارکت کاربر	کاربران نهایی مجربان و استفاده‌کنندگان از فناوری‌های شناختی هستند، باید متناسب با استفاده بهینه آنان طراحی

1- Pereira

2- Natural Language Processing

3- Sætren

شود تا به بهبود فرایندهای فناوریهای شناختی در صنعت نفت نیرو کم کنند.	نهایی در صنعت نفت نیرو»	
فناوریهای نظامی که در آمریکا، چین و روسیه در حال ظهور هستند ذکر شده است که عبارتاند از: هوش مصنوعی (زیرمجموعه فناوری شناختی)، سلاحهای کشنده خودمختار، سلاحهای مافوق صوت، سلاحهای هدایت کننده انرژی، فناوری زیستی و فناوری کوانتومی	مقاله «گزارش مرکز تحقیقات آمریکا»	سایلر ^۱ (۲۰۲۲)
هفت روند آینده فناوری دفاعی شناسایی شده عبارتاند از: توسعه سامانههای هوشمند، رشد فناوریهای سایبری، رواج سامانههای بدون سرنشین و خودکارسازی، رشد روزافزون فناوریهای فضایی، افزایش به کارگیری فناوریهای همگرا، افزایش کاربرد اینترنت (اینترنت اشیاء)، رشد انرژیهای نو	مقاله با عنوان «تحلیل روندهای آینده فناوریهای دفاعی در افق ۱۰ ساله»	گودرزی و اجلائی ۱۴۰۰

مبانی نظری

فناوریهای شناختی

چندی است که در پرتو گسترش شتابان و همگرایی فناوریها، توجه بسیاری از صاحب نظران به مفاهیمی نوپدید مانند درک فرایندهای ذهنی انسان، سرشت هوش و چگونگی ارتباط میان ذهن و مغز انسان، جلب شده است. این رویکرد، پیدایش حوزه‌ای نوین و میان رشته‌ای به نام فناوری شناختی را به ارمغان آورده است (خزایی و همکاران، ۱۳۸۷: ۱).

در نشست نظریه اطلاعات دانشگاه MIT در ۱۱ سپتامبر ۱۹۵۶ علوم شناختی توسط دانشمندان علوم کامپیوتر مانند آلن نیوول^۲ و هربرت سایمون^۳ و دانشمندان زبان شناس مانند نوام چامسکی^۴ و دانشمندان روان شناس مانند جورج میلر^۵ متولد شد (۵۴: ۲۰۰۱، smelser & Baltes). این در حالی است که فناوری شناختی هویت نهادی خود را تا نیمه‌های دهه ۱۹۷۰ به دست نیاورده بود؛ اما در طی دو دهه، با تعامل و همکاری میان علوم رایانه، روان شناسی و زبان شناسی توانست توسعه یابد و به محصول برسد (Bachtel et al, ۲۰۰۱: ۳۷).

1- Saylor

2- Allen Newell

3 -Herbert A. Simon

4 -Noam Chomsky

5- George Armitage Miller

ظهور فناوری‌های شناختی، تحولات شگرف و عمیقی را سبب شده‌اند؛ به‌طوری‌که این فناوری‌ها جزء موضوعات راهبردی در هر حوزه‌ای، مخصوصاً در حوزه دفاعی قرار می‌گیرند. فناوری شناختی یک نگرش و رویکرد جدید در علوم جدید است و انسان با استفاده از فناوری شناختی قادر به خلاقیت و نوآوری و ایده‌پردازی خواهد بود، آرزویی که بشر قرن‌هاست به آن می‌نگرد و در آرزوی تحقق آن است (عین‌القضاتی، ۱۳۹۳). در آینده نزدیک، هم‌اکنون از نظر ابزاری و هم‌اکنون از نظر شناختی، برخلاف رویکرد آمریکایی‌ها در حوزه فناوری‌های همگرا که همگرایی فناوری نانو را تجویز می‌کنند، تفوق با فناوری شناختی خواهد بود و این فناوری، راه را به دیگر فناوری‌ها نشان خواهد داد و جهش‌شان را مشخص خواهد کرد (عین‌القضاتی، ۱۳۹۴).

به‌طور خلاصه هدف فناوری شناختی ارائه روش‌ها، ابزارها و سامانه‌هایی است که برای پشتیبانی از عملکرد علوم شناختی کاربرد دارد (Sun, ۲۰۰۵: ۶۱۳).

فناوری‌های شناختی به سیستم‌هایی اطلاق می‌شود که از الگوریتم‌های پیشرفته برای تقلید یا تکمیل فرایندهای شناختی انسان نظیر یادگیری، استدلال و حل مسئله استفاده می‌کنند. در صنایع دفاعی، این فناوری‌ها در قالب سامانه‌های شناسایی هدف، پهبادهای خودمختار، سایبردفاع و جنگ الکترونیک ظهور یافته‌اند (NATO Report, ۲۰۲۲). برای مثال، سیستم‌های مبتنی بر AI قادرند الگوهای حملات سایبری را شناسایی کرده یا عملیات شناسایی در مناطق پرخطر را با حداقل خطای انسانی مدیریت کنند. در سطح جهانی، پروژه‌هایی مانند «برنامه تحقیقاتی پیشرفته دفاعی» (DARPA) در ایالات متحده و برنامه‌های اتحادیه اروپا در حوزه «هوش مصنوعی نظامی» نشان‌دهنده جهت‌گیری استراتژیک کشورها به‌سوی ادغام فناوری‌های شناختی در زیرساخت‌های دفاعی است (SIPRI Yearbook, ۲۰۲۳).

کاربردهای فناوری شناختی در حوزه دفاعی در دو سطح نیروهای انسانی و سطح تجهیزات دفاعی بررسی می‌شود. در سطح نیروی انسانی، افزایش بازده تولید انرژی در بدن سربازان و افزایش ساعات فعالیت مستمر، افزایش سرعت ترمیم آسیب‌های ناشی از جراحات جنگی، افزایش توان بیداری، کاهش میزان ترس و حس درد در سیستم عصبی، کنترل ذهن و رفتار می‌باشند. همچنین کاربرد علوم شناختی در حوزه تجهیزات دفاعی

شامل گسترش سلاح‌های شناختی، اسکت کمکی، ردیاب‌های سلامت، حشرات سایبری هستند (احمدی، جاویدی، ۱۳۹۹).

روند و تحلیل روند

روندها به مثابه «تغییرات الگومند مستمر» در زمره نیروهای محیطی قرار می‌گیرند و آینده‌های محتمل را شکل می‌دهند. تعریف نوین از مفهوم روند در آینده‌پژوهی بیان می‌دارد که روندها حاصل استنباط پژوهشگر از رابطه بین رویدادها و منطق تغییرات و حاصل تأثیرات پیشران‌ها هستند و به ذهنیت پژوهشگر وابسته است (پدرام، احمدیان، ۱۳۹۴: ۱۰۸). تحلیل روند یکی از مهم‌ترین روش‌های آینده‌پژوهی است؛ چراکه آینده‌پژوهی در پی شناسایی، ابداع، ارائه و ارزیابی آینده‌های ممکن و محتمل است تا بر پایه ارزش‌های جامعه، آینده‌های مرجح را انتخاب و برای پی‌ریزی ساخت مطلوب‌ترین آینده کمک کند (بل، ۱۳۹۶: ۲۳). شناسایی و تحلیل روندها سهم عمده‌ای در شناسایی و ارزیابی آینده‌های ممکن و محتمل دارد (مطلبی و دیگران، ۱۳۹۵).

پیشران

پیشران‌ها عوامل ایجادکننده و محرک و به مثابه سوخت ماشین برای به حرکت درآوردن و استمرار در حرکت روندها هستند. پیشران‌ها عوامل عمده شکل‌دهنده تغییر هستند و معمولاً کشف یا نام‌گذاری پیشران‌ها سخت است؛ چراکه معمولاً ساخته رابطه متقابل موضوعات هستند و اثر آن‌ها ممکن است برای سال‌ها یا دهه‌ها حس نشود (Hines & Bishop, ۲۰۰۶: ۸۷). پیشران‌ها، روندها را شکل می‌دهند و در پژوهش‌های آینده‌پژوهی باید در مصاحبه‌ها و مطالعات کتابخانه‌ای و بررسی اسناد بالادستی، شناسایی شده و قبل از روندها باید به آن‌ها اشاره شود.

صنایع دفاعی

صنایع دفاع شامل مجموعه‌ای از شرکت‌های (عمومی و خصوصی) است که عمدتاً به طراحی، توسعه، ساخت، تولید و یا حمایت از سلاح‌ها، مهمات، دستگاه‌های جنگ‌افزار، سیستم‌های تجهیزاتی جنگی و دیگر تجهیزات نیروهای دفاعی می‌پردازند. در سطح جهان، عمدتاً وزارتخانه‌های دفاع تأمین‌کنندگان و پشتیبانی‌کنندگان چنین فعالیت‌هایی هستند (۳: ۲۰۱۷، Draft Defence Industry Strategy).

صنایع دفاعی ایران پس از دستور وزیر محترم دفاع در سال ۱۳۹۰ مبنی بر توسعه علوم و فناوری شناختی، مأموریت یافتند تا توسعه این فناوری‌ها در سطح نیروهای مسلح را به انجام برسانند (سند راهبردی توسعه علوم و فناوری‌های شناختی دفاعی، ۱۳۹۵: ۱۲). با توجه به نوظهور بودن و پیچیدگی این فناوری‌ها، توسعه آن‌ها بین ۱۰ تا ۱۵ سال زمان می‌برد و روندهایی بر تسریع در توسعه این فناوری‌ها، اثرگذارند. در سند راهبردی توسعه علوم و فناوری‌های شناختی دفاعی که در سال ۱۳۹۵ توسط نخبگان دفاعی در حوزه فناوری‌ها به‌خصوص فناوری‌های شناختی تألیف شده است، پیشران‌های جهانی توسعه فناوری‌های شناختی احصاء گردیده است که شامل «فشار علوم و فناوری»، «کارآفرینی»، «ساخت سیستم» و «بازار» است. (سند راهبردی توسعه علوم و فناوری‌های شناختی دفاعی: ۱۳۹۵: ۳۵).

روش‌شناسی

روش پژوهش حاضر از نوع کیفی و به‌صورت تحلیل روند است. ابتدا با تکیه بر منابع معتبر و اسناد بالادستی دفاعی، داده‌های کیفی گردآوری شد. سپس از راهبردهای تحلیل مضمون و ابزار مصاحبه نیمه ساختاریافته استفاده گردید. در این پژوهش پس از تحلیل مضمون، روندها شناسایی و معرفی شده و از طریق مصاحبه نیمه ساختاریافته، تحلیل‌های مربوط به هر روند بیان می‌گردد. تحلیل روند عبارت‌اند از بررسی یک‌روند به‌منظور شناسایی ماهیت، عوامل، سرعت پیشرفت و آثار احتمالی آن (Cornish, ۲۰۰۴: ۱۱۴). تحلیل روند یا به‌اصطلاح عام‌تر «روندپژوهی» یکی از پرکاربردترین روش‌های آینده‌پژوهی است. روندپژوهی اشاره به تحلیل روند (برون‌یابی ساده روند و تحلیل تأثیر بر روند) دارد. در برون‌یابی ساده روند با تکیه بر الگوریتم و الگوی قبلی روند، تلاش می‌شود تا آینده روند پیش‌بینی شود. در تحلیل تأثیر بر روند، اثرات روندهای احتمالی و رویدادها و اقدامات احتمالی آینده بر روند پایه در نظر گرفته می‌شود و بر آن اساس آینده پیش‌بینی می‌شود یا سناریوها استخراج می‌شوند. (عباسی و دیگران، ۱۳۹۳)

راهبرد عمده این پژوهش در تحلیل داده‌های کیفی، تحلیل مضمون قیاسی است. تحلیل مضمون روشی برای شناسایی، تحلیل و گزارش الگوها و مضامین موجود در داده‌ها است. این روش داده‌ها را به داده‌هایی غنی و تفصیلی تبدیل می‌کند (عابدی جعفری و همکاران،

۱۳۹۰). این تحلیل با ترسیم شبکه مضامین چارچوب نظری پژوهش را سازمان دهی می نماید. شبکه مضامین بر اساس یک رویه مشخص، مضامین زیر را نظام مند می کند:

(الف) مضامین پایه (کدها و نکات کلیدی موجود در متن)

(ب) مضامین سازمان دهنده (مقولات به دست آمده از ترکیب و تلخیص مضامین اصلی). (عابدی جعفری و همکاران، ۱۳۹۰)

جامعه مشارکت کنندگان این پژوهش از خبرگانی که هم در حوزه علوم و فناوری های شناختی و هم از خبرگان دفاعی و نظامی بودند، تشکیل یافته بود. با انجام مصاحبه های نیمه ساختاریافته و کسب اطلاعات دقیق از مصاحبه شونده، روندهایی که از اسناد بالادستی بدست آمده بود، بررسی شد و تبیین گردید و مصاحبه به سمت تحلیل روندها پیش می رفت. انجام مصاحبه ها تا جایی ادامه داشت که از مصاحبه های جدید نسبت به مصاحبه های قبلی اطلاعات متمایزی به دست نیامد و در نهایت در مصاحبه دهم، به اشباع یا کفایت نظری رسید.

اشباع نظری به این معنی است که نمونه برداری نظری تا زمانی ادامه پیدا می کند که هیچ اطلاعات جدیدی به ما اضافه نشود و به نوعی کفایت داده ای برای تولید نظریه دست یافته ایم. (حمزه پور، ۱۳۹۵: ۲۹۰)

به منظور تعیین روایی و پایایی پژوهش، با عنایت به رویکرد کیفی، تلاش می شود از «قابلیت اعتماد» به منظور معیاری برای تعیین دقت علمی استفاده شود. هرچند در پژوهش های کیفی، روایی و پایایی امر دشواری است و در مقایسه با پژوهش کمی از اعتبار کمتری برخوردار هستند اما با قابلیت اعتماد می توان این چالش را برطرف نمود. (گودرزی، اجاللی: ۱۴۰۰)

در این پژوهش در مجموع از ۱۰ نفر از خبرگان در صنایع دفاعی که به طور تخصصی بر روی فناوری های شناختی و آینده پژوهی دفاعی فعال بودند، مصاحبه گرفته شد. مجموع مصاحبه ها بیش از ۹۰۰ دقیقه است. این ۱۰ نفر خبره افرادی بودند که در حوزه دفاعی بالای ۱۵ سال و در حوزه علوم و فناوری های شناختی بالای ۵ سال سابقه داشته اند. به دلیل نوظهور بودن علوم و فناوری های شناختی در ایران و ماهیت بین رشته ای این علوم، وجود خبرگانی که هم در حوزه دفاعی و هم در حوزه شناختی صاحب نظر باشند، هم از لحاظ تعداد خبره و هم از لحاظ سابقه بالا محدود بوده است.

تجزیه و تحلیل یافته ها

اطلاعات جمعیت شناختی مصاحبه شوندگان در جدول زیر آمده است:

جدول (۲) میزان تحصیلات و سابقه مصاحبه‌شوندگان

بر اساس تحصیلات	۹ نفر در مقطع دکتری	یک نفر در مقطع کارشناسی ارشد
بر اساس سابقه در صنایع دفاعی	۵ نفر بالای ۲۰ سال سابقه	۵ نفر زیر ۲۰ سال سابقه

در جدول زیر به‌طور کلی فرآیند کلی مصاحبه‌ها و کدگذاری آن‌ها ارائه شده است:

جدول (۳) فرآیند ظهور مضامین پایه و مضامین سازمان دهنده تا مرز کفایت نظری

ردیف	مصاحبه‌ها	تعداد نکات کلیدی	تعداد مضامین پایه	تعداد مضامین سازمان دهنده	تعداد مضامین پایه جدید	تجمعی مضامین پایه جدید
۱	A	۲۵	۲۱	۸	۸	۸
۲	B	۲۱	۱۸	۸	۵	۱۳
۳	C	۱۶	۱۳	۸	۳	۱۶
۴	D	۱۶	۱۲	۸	۳	۱۹
۵	E	۱۴	۱۲	۵	۴	۲۳
۶	F	۱۱	۸	۶	۲	۲۵
۷	G	۱۳	۱۰	۴	۲	۲۶
۸	H	۱۲	۹	۴	۱	۲۸
۹	I	۱۲	۱۰	۷	۱	۲۹
۱۰	J	۹	۶	۵	-	۲۹

جدول (۴) نمونه‌ای از مصاحبه‌های پیاده‌سازی شده

ردیف	نکات کلیدی مصاحبه (خلاصه مصاحبه)	مضامین پایه	مضامین سازمان دهنده
PG۱	در ایران، مرکز آینده‌پژوهی مؤسسه تحقیقاتی صنایع دفاعی، مرکز علوم و فناوری‌های شناختی صدرا و ستاد علوم و فناوری‌های شناختی، کار رصد گری حوزه شناختی دفاعی را انجام می‌دهند.	مراکز رصدگر حوزه شناختی در ایران	رصدگری دانش و فناوری
PG۲	این مراکز بیشتر بر ایجاد توانمندی در داخل تمرکز دارند بجای اینکه تهدید شناختی دشمن را شناسایی کنند، چون ما از دشمن در حوزه شناختی اطلاعات کمی داریم.	تمرکز مراکز دفاعی بر ایجاد توانمندی شناختی در داخل	رصدگری دانش و فناوری

ردیف	نکات کلیدی مصاحبه (خلاصه مصاحبه)	مضامین پایه	مضامین سازمان دهنده
PG۳	شناسایی پیشرفت‌های فناورانه دشمن در حوزه شناختی مانند فناوری کنترل ذهن، از طریق جمع‌آوری اطلاعات آشکار مقاله‌ها بدست آمده که برای ۵۰ سال پیش است و از دستاوردهای جدید آن‌ها خبری نداریم	رصد فناوری‌های دشمن از طریق مقالات ۵۰ سال پیش	رصدگری دانش و فناوری
PG۴	تا ۱۰ سال آینده به فناوری توانمندسازی نیروهای داخلی می‌رسیم ولی در حوزه رصد و شناسایی تهدیدات دشمن همچنان ضعف خواهیم داشت.	وجود ضعف در رصد تهدیدات دشمن حوزه شناختی	رصدگری دانش و فناوری
PG۵	تقاضا به علوم و فناوری شناختی در صنایع دفاعی سوگیری دارد و فرد محور است به دلیل اینکه متخصصین علوم اعصاب متولی حوزه شناختی دفاعی شده‌اند و تقاضا به سمت حوزه‌های دیگر شناختی نمی‌رود.	وجود سوگیری در تقاضا برای حوزه شناختی دفاعی	افزایش کشتش تقاضا
PG۶	در حوزه شناختی باید به پژوهش‌های کاربردی به علوم اجتماعی شناختی و زبان‌شناسی شناختی که متناسب با قومیت و فرهنگ و مزیت رقابتی ایران است نیز اهمیت داده شود چون ما در حوزه‌های علوم اعصاب و هوش مصنوعی و رباتیک با دنیا نمی‌توانیم رقابت کنیم و مزیت رقابتی نداریم.	توجه به پژوهش‌های حوزه علوم اجتماعی و زبان‌شناسی	گسترش حمایت‌ها از پژوهش‌های کاربردی
PG۷	دین و مذهب یکی از سنجه‌هایی است که در حوزه شناختی به ما کمک می‌کند و ما باید از تاریخ و قومیت و فناوری باهم استفاده کنیم و نگاه سوگیرانه به حوزه شناختی نداشته باشیم.	استفاده از مفاهیم دینی و تاریخی در حوزه شناختی	توسعه علوم و فناوری شناختی از منابع اسلامی
PG۸	در حوزه شناختی دفاعی در همایش‌ها و مقالات بیشتر در زمینه‌ی علوم اعصاب شناختی فرهنگ‌سازی و ترویج صورت گرفته و نیاز است که حوزه‌های اجتماعی و زبان‌شناسی شناختی نیز فرهنگ‌سازی صورت بگیرد	توجه به فرهنگ‌سازی در حوزه‌های دیگر شناختی	گسترش فرهنگ‌سازی و ترویج
PG۹	در توسعه نیرو انسانی، توسعه کیفی مهم‌تر از توسعه کمی است و افرادی باید تربیت شوند که نگاه کل‌نگر به حوزه شناختی داشته باشند چون حوزه شناختی بین رشته‌ای است.	نیاز به توسعه نیرو انسانی با نگاه کل‌نگر در حوزه شناختی	جذب و توسعه نیرو انسانی متخصص

ردیف	نکات کلیدی مصاحبه (خلاصه مصاحبه)	مضامین پایه	مضامین سازمان دهنده
PG۱۰	ما نیاز داریم که یک شبکه ملی گسترده یا NGO در حوزه شناختی داشته باشیم تا دانشمندان حوزه شناختی نیازهای دفاعی و غیر دفاعی را شناسایی کنند و نیروهای مسلح چند نماینده در آن داشته باشند تا از نگاه جزءنگر پیشگیری شود.	ایجاد شبکه ملی گسترده در حوزه شناختی	تقویت شبکه دانش بنیان
PG۱۱	ستاد کل به دلیل اینکه نیازهای کل دفاع را شناسایی می کند، خیلی بهتر می تواند نیازهای حوزه شناختی دفاعی را اولویت بندی سیاست گذاری و بودجه دهی کند.	اهمیت ستاد کل نیروهای مسلح به عنوان سیاست گذار	توسعه نهادهای سیاست گذاری و مالی

در پیشینه این پژوهش که پیشرانهای جهانی توسعه فناوریهای شناختی به ۴ پیشران «فشار علوم و فناوری»، «کارآفرینی»، «ساخت سیستم» و «بازار» احصاء شده بود، در مصاحبه های انجام شده، ۲ پیشران «کارآفرینی» و «ساخت سیستم» که تناسبی با فضای صنایع دفاعی ایران نداشت، حذف گردید و «پیشران مطالبات فرماندهان عالی و اسناد بالادستی»، «پیشران تهدیدات نظامی دشمن» از مصاحبه ها استخراج شد و مورد تأیید قرار گرفت.

آنچه این پژوهش را در مقایسه با پیشینه های آن متمایز می سازد، این است که به جای پرداختن به فناوریهای شناختی و نقش آن در حوزه های مختلف، به روندهایی که در صنایع دفاعی ایران بر توسعه آن تأثیرگذار است، پرداخته شده است که این روندها توسط اسناد بالادستی و مصاحبه با خبرگان شناسایی و تحلیل شده است. پژوهش حاضر ادامه دهنده یکی از پیشینه های پژوهش با عنوان «تحلیل روندهای آینده فناوریهای دفاعی در افق ۱۰ ساله» انجام گرفته است که روندهای فناوری شناختی را به طور خاص مورد تحلیل قرار داده است.

در ادامه طی فرایند تحلیل مضمون، ۸ روند تأثیرگذار بر توسعه فناوریهای شناختی از مصاحبه های صورت گرفته احصاء شد.

جدول (۵) روندهای تأثیرگذار بر توسعه فناوریهای شناختی در صنایع دفاعی ایران

ردیف	روندها
۱	افزایش رصدگری علوم و فناوری شناختی در بخش دفاع

۲	افزایش تقاضا برای بسیج ظرفیت‌های موجود در حوزه شناختی
۳	گسترش حمایت‌ها از پژوهش‌های کاربردی و نیازمحور دفاعی حوزه شناختی
۴	توسعه علوم و فناوری‌های شناختی از منابع و معارف اسلامی
۵	گسترش فرهنگ‌سازی و ترویج علوم و فناوری‌های شناختی
۶	ادامه روند جذب و توسعه نیروی انسانی متخصص در حوزه شناختی
۷	توسعه شبکه دانش‌بنیان علوم و فناوری شناختی دفاعی
۸	توسعه نهادهای سیاست‌گذاری و مالی پشتیبان

۱. افزایش رصدگری علوم و فناوری شناختی در بخش دفاعی

معرفی روند: رصدگری حوزه شناختی به مطالعه، شناسایی و بررسی توانمندی‌ها و پیشرفت‌های داخل و خارج کشور در حوزه علوم و فناوری‌های شناختی و در مرحله بعدی، شناسایی تهدیدات شناختی می‌پردازد که این تهدیدات شناختی می‌تواند از جانب گروه‌های تروریستی یا کشورهایی که با ایران دشمنی دارند، اعمال شود. روند افزایش رصدگری علوم و فناوری‌های شناختی در بخش دفاع قابل‌انتظار بوده و با توجه به توسعه این فناوری‌ها و کاربرد آن‌ها در بهبود عملکرد نیروهای مسلح کشورهای پیشرفته و احتمال بالای بروز تهدیدات شناختی در کشور، انتظار می‌رود این روند ادامه داشته و افزایش یابد.

تحلیل روند:

آنچه در سال‌های آینده مورد انتظار است این است که گروه‌های رصد مختلفی در سطح نیروهای مسلح و صنایع دفاعی تشکیل خواهد شد. گروه رصد جنگ‌های آینده و علوم شناختی با همکاری نیروهای مسلح شکل خواهد گرفت و روند تهدیدات شناختی را بررسی خواهد کرد و در هر واحد تحقیقات دفاعی در نیروهای مسلح این گروه تأسیس خواهد شد.

این گروه‌ها با دانشگاه‌ها و مراکز پژوهشی مختلفی در این حوزه همکاری خواهند کرد؛ زیرا زیرمجموعه‌های فناوری‌های شناختی، مانند علوم اعصاب شناختی به آزمایشگاه‌های خاص نیاز دارد که در دانشگاه‌های برتر کشور وجود دارد. گروه رصدگری، پژوهش‌های شناختی در ایران و دنیا را رصد می‌کنند تا بتوانند مرزهای دانش و فناوری را شناسایی کرده و پروژه‌های مختلفی را در راستای توسعه فناوری‌های شناختی به مراکز دفاعی

پیشنهاد دهند و از فناوری‌ها و سلاح‌های شناختی دشمن، عقب‌نمانند. ایده‌پردازی در زمینه علوم و فناوری‌های شناختی با افزایش رصدگری شکل خواهد گرفت و به تبع آن تهدیدات شناختی نوظهور و برآورد ریسک آن شناسایی خواهد شد. رصد و شناسایی علوم و فناوری‌های شناختی در حوزه‌هایی نظیر پروژه نقشه مغز انسان و مدل‌سازی فرآیندهای شناختی، رباتیک، پروتزهای شناختی مانند حافظه و... با سرعت بسیار انجام خواهد گرفت تا بر سرعت توسعه علوم و فناوری‌های شناختی بیافزاید.

۲. افزایش تقاضا برای بسیج ظرفیت‌های موجود در حوزه شناختی

معرفی روند:

در صنایع دفاعی تقاضا برای بسیج ظرفیت‌های مالی و انسانی موجود در حوزه شناختی از سمت فرماندهان عالی و اسناد بالادستی ایجاد می‌شود و در سطح معاون وزیر، جانشین سازمان و رئیس و معاونین مرکز تحقیقاتی صنایع دفاعی دغدغه و پیگیری مشاهده می‌شود. در حال حاضر پیشرفت حوزه شناختی دفاعی دستوری بوده و مدیران سطوح میانی و عملیاتی سازمان‌های مختلف صنایع دفاعی نه‌تنها تقاضایی برای فناوری‌های شناختی ندارند بلکه اکثر آن‌ها علوم و فناوری‌های شناختی را نمی‌شناسند.

تحلیل روند:

آنچه درباره این روند مورد انتظار است این است که کلان پروژه‌های پیشران کاربردمحور در حوزه علوم شناختی دفاعی تعریف خواهد شد به این دلیل که بتواند بر حوزه‌های فناوری که به مرحله تجاری‌سازی و کاربرد عملی نزدیک‌ترند مانند حوزه روانشناسی و بیوشیمیایی بپردازد و به نتایج ملموس‌تری در ابتدای کار پروژه برای ایجاد کشش تقاضا دست پیدا کند.

برگزاری کنفرانس‌ها و نشست‌های تخصصی مرتبط با علوم شناختی در سطح وزارت دفاع با بهره‌گیری از ظرفیت کارگروه فناوری شناختی می‌تواند در سال‌های آینده به ایجاد کشش تقاضا و بسیج ظرفیت‌ها کمک شایان نماید. این نشست‌ها سبب احصاء و ارزیابی ظرفیت‌ها و توانمندی‌های استادان و دانشجویان دانشگاه‌ها و مراکز تحقیقاتی بخش ملی خواهد شد و در ادامه می‌تواند به برنامه‌ریزی برای ایجاد و توسعه مراکز صنعتی خاص در حوزه فناوری شناختی و شرکت‌های دانش‌بنیان در بخش خصوصی یاری کند.

۳. گسترش حمایت‌ها از پژوهش‌های کاربردی و نیازمحور دفاعی حوزه شناختی

معرفی روند:

در این روند گسترش حمایت‌ها به دو صورت قابل تعریف است. شکل اول حمایت از پروژه‌های کاربردی داخلی صنایع دفاعی است که با اختصاص بودجه به‌طور مستمر، اعطای مجوز به پژوهش‌گران برای افزایش دسترسی و انجام آزمایش‌های خود بر روی نیروهای مسلح و در اختیار قرار دادن تجهیزات آزمایشگاهی، رایانه‌ای و اینترنت به آن‌هاست.

دوم اینکه باید تفاهم‌نامه همکاری با ستاد راهبری علوم و فناوری شناختی و همچنین معاونت پژوهشی وزارت علوم تدوین شود تا پروژه‌های دانشی و کاربردی برای مراکز پژوهشی و دانشگاهی وابسته به وزارت علوم در چارچوب منابع همکاری دفاعی تعریف شوند.

تحلیل روند:

به دلیل نیاز صنایع دفاعی به علوم و فناوری‌های شناختی و حفظ جنبه امنیتی و نظارتی، پروژه‌های کاربردی خاص دفاعی برای دانشگاه‌ها و مراکز پژوهشی وابسته به بخش دفاعی در سال‌های آینده تعریف شده و اولویت‌گذاری خواهند شد و این پروژه‌ها به دلیل محرمانه بودن، به مراکز خارج از نظارت صنایع دفاعی، واگذار نخواهد شد.

وزارت دفاع و پشتیبانی از نیروهای مسلح برای حمایت از پژوهش‌های کاربردی نیاز دارد که توان کارفرمایی خود را در ایجاد و حفظ شبکه علمی و تحقیقاتی مرتبط باحوزه علوم و فناوری‌های شناختی در سطح ملی و بین‌المللی تقویت کند تا تصمیم‌گیری‌های کلان و پشتیبانی‌های مالی آن را بدست بگیرد.

لازم است تعامل بین نیروهای مسلح از قبیل واحدهای تخصصی سپاه و ارتش باید صورت بگیرد تا به‌منظور شناسایی نیازهای مرتبط با علوم و فناوری شناختی که در رأس آن‌ها حوزه فرماندهی و کنترل شناختی است، صنایع دفاعی بتوانند متناسب با آن‌ها پروژه‌های مرتبط را راه‌اندازی و حمایت کنند.

۴. توسعه علوم و فناوری‌های شناختی با تأکید بر منابع و معارف اسلامی

معرفی روند:

در وزارت دفاع پس از بیانات وزیر دفاع وقت در سال ۱۳۹۰ مبنی بر استفاده از مبانی

انسان‌شناسی دینی در استخراج و توسعه علوم و فناوری‌های شناختی، اقدامات اولیه‌ای در این زمینه در راستای آگاه‌سازی و آموزش این علوم و فناوری به نخبگان و پژوهش‌گران دینی کشور انجام شده است؛ اما در حال حاضر به‌طور رسمی این امر هنوز اجرانشده و در مرحله مطالعاتی قرار دارد.

تحلیل روند:

نظریه‌های علمی در باب کارکردهای ذهن و چگونگی شناخت و رابطه آن با مغز در حوزه علوم شناختی بر اساس مبانی انسان‌شناسی اسلام در زمینه‌ی ماهیت نفس، ذهن و کارکردهای آن در حال توسعه خواهند بود. اساتید صاحب‌نظر و مسلط بر مبانی اسلامی در عرصه‌های علوم شناختی به‌ویژه فلسفه ذهن در مراکز حوزوی و دانشگاهی در حال انجام مطالعات اولیه هستند و حمایت‌های لازم از آن‌ها از سوی صنایع دفاعی صورت خواهد گرفت.

نیاز است که مراکز حوزوی و دانشگاهی به پژوهش در عرصه‌های فلسفی و دینی مربوط با علوم شناختی اقدام کنند و به برقراری گفتگو با اندیشمندان و صاحب‌نظران سایر کشورها به‌منظور معرفی و ترویج نظریه‌های برگرفته از معارف اسلامی بپردازند.

۵. گسترش فرهنگ‌سازی و ترویج علوم و فناوری‌های شناختی

معرفی روند:

در صنایع دفاعی، روند فرهنگ‌سازی و ترویج به سه شکل تا کنون صورت گرفته است. شکل اول انتشار ۵ نسخه مجله با عنوان شناخت‌نامه بوده است. شکل دوم شرکت در همایش‌های تخصصی حوزه شناختی است که با میزبانی ستاد علوم و فناوری شناختی برگزار شده است و در آن همایش‌ها و غرفه‌هایی که به آن‌ها اختصاص داده شده است، به نمایش دستاوردهای شناختی خود پرداخته‌اند. شکل سوم جلسات مستمر مرکز علوم و فناوری‌های شناختی صنایع دفاعی با ستاد کل نیروهای مسلح و فرماندهان عملیاتی سپاه بوده است و در این جلسات به معرفی کاربردهای عملی این فناوری‌ها و تحریک تقاضاهای آن‌ها پرداخته‌اند.

تحلیل روند:

در سال‌های گذشته، همایش سالانه علوم و فناوری شناختی در حوزه‌های اعصاب و روان

در سطح بین دانشگاهی برگزار شده است و تاکنون برای فرهنگ‌سازی این علوم و فناوری‌ها در سطح دفاعی، همایش سالانه علوم و فناوری شناختی دفاعی با همکاری نیروهای مسلح برگزار شده است و اولین کنفرانس ملی علوم شناختی از دیدگاه حکما و اندیشمندان اسلامی توسط دانشگاه مالک اشتر برگزار شد که در سال‌های آینده شاهد فرهنگ‌سازی بیشتر با همکاری مراکز صنعتی دفاعی و دانشگاهی خواهیم بود.

در آینده نزدیک مجله تخصصی علوم و فناوری شناختی دفاعی بیشتری با همکاری نیروهای مسلح راه‌اندازی خواهد شد تا زمینه‌های هدایت پژوهش‌های دانشگاهی به سمت توسعه فناوری‌های دفاعی فراهم کند. از جمله این مجله‌ها که می‌تواند جزء مجله‌های راهبردی هم باشد، مجله رصدگری و ترویجی «پایش نامه علوم و فناوری شناختی دفاعی» است. این مجله کمکی برای تصمیمات فرماندهان دفاعی در سطح کلان خواهد بود.

۶. ادامه روند جذب و توسعه نیروی انسانی متخصص در حوزه شناختی

معرفی روند:

روند جذب نیروی متخصص در حوزه علوم و فناوری‌های شناختی، بیشتر به سمت علوم اعصاب در درجه اول و هوش مصنوعی در درجه دوم و روان‌شناسی شناختی در درجه سوم اختصاص داده شده است و حوزه‌هایی مانند زبان‌شناسی و رباتیک و مهندسی پزشکی و فلسفه ذهن مغفول مانده است و به شدت سوگیری و تمایلات فردی مدیران پژوهشکده‌های صنایع دفاعی بر روند جذب و توسعه علوم و فناوری‌های شناختی در حوزه دفاعی مشاهده می‌شود.

تحلیل روند:

در آینده شاهد خواهیم بود که دوره‌های آموزشی کوتاه‌مدت و تحصیلات تکمیلی در دو حوزه کلیدی علوم و فناوری‌های شناختی تشکیل خواهد شد. حوزه اول تأثیر علوم شناختی بر ویژگی‌های جسمی و روانی انسان و حوزه دوم کاربرد علوم شناختی در فرماندهی و کنترل در صنایع دفاعی برگزار خواهد شد که همکاری مراکز دانشگاهی داخلی و خارجی را در پی خواهد داشت.

اعطاء بورس اعزام به خارج به محققین برای دوره‌های کوتاه‌مدت و تکمیلی در حوزه‌های

مرتبط با کاربردهای دفاعی علوم شناختی از جمله راهکارهایی است که می‌تواند هم باعث جذب متخصصین بیشتر در این حوزه شود و هم اینکه باعث می‌شود همکاری دانشگاه‌های خارجی راحت‌تر جلب شود و توسعه متخصصین سرعت یابد.

ارتقاء دانش اعضای هیئت‌علمی، محققان و دانشجویان دکتری نیروهای مسلح مرتبط با علوم شناختی در اولویت قرار دارند و با امکانات و مزایایی که از سمت صنایع دفاعی در اختیار این افراد قرار گرفته است، می‌توانند از ظرفیت‌هایی نظیر فرصت‌های مطالعاتی داخلی و خارجی استفاده کنند.

۷. توسعه شبکه دانش‌بنیان علوم و فناوری شناختی دفاعی

معرفی روند:

ایجاد ارتباط مستمر و همکاری‌های پیوسته میان مرکز تحقیقاتی صنایع دفاع و مراکز تحقیقاتی دانشگاه‌های فعال در حوزه شناختی و شرکت‌های دانش‌بنیان فعال در این حوزه همراه با مهیا ساختن زیرساخت‌های سخت‌افزاری لازم، هسته دانش‌بنیان علوم و فناوری‌های شناختی را شکل می‌دهد و در ادامه می‌تواند از سوی صنایع دفاعی جذب سرمایه کند تا این شبکه با بهره‌گیری از ظرفیت‌های ملی تقویت شود.

تحلیل روند:

با وجود مشکلات مالی صنایع دفاعی در تأمین بودجه، ولی هسته‌ها و گروه‌های دانش‌بنیان مختلفی در آینده برای تحکیم شبکه دانش‌بنیان توسعه خواهند یافت.

وزارت دفاع تاکنون ذیل مجموعه سازمان پژوهش‌های نوین دفاعی، مرکز علوم و فناوری‌های شناختی را راه‌اندازی کرده است و در آینده نزدیک، پژوهشکده و دانشکده علوم شناختی دفاعی در دانشگاه مالک اشتر را تأسیس خواهد کرد تا شبکه دانش‌بنیان خود را در زمینه‌ی علوم و فناوری‌های شناختی توسعه دهد. در تأسیس این پژوهشکده و دانشکده بر فعالیت بر روی سطوح آمادگی فناوری دفاعی تأکید خواهد کرد و در تعامل فعال با پژوهشکده‌های فعال ملی مانند پژوهشکده ملی علوم شناختی و پژوهشگاه دانش‌های بنیادی و دانشگاه‌های مرتبط خواهد بود.

سرمایه‌گذاری‌های کلانی در سال‌های آینده به‌منظور ایجاد و زیرساخت‌های سخت‌افزاری، آزمایشگاهی خاص دفاعی در دانشگاه و مراکز پژوهشی وابسته به وزارت دفاع و سایر

دانشگاه‌ها و پژوهشگاه‌های مرتبط دفاعی انجام خواهد گرفت تا سرعت تحقیقات در شبکه دانش بنیان بیشتر شده و تقویت شود.

از دیگر اقدامات برای تقویت شبکه دانش بنیان علوم و فناوری‌های شناختی دفاعی، ارزیابی و شناسایی قطب‌های تخصصی علوم و فناوری شناختی دفاعی در دانشگاه‌ها و مراکز تحقیقاتی خواهد بود که با حمایت از توانمندسازی آن‌ها به عنوان ظرفیت‌های ملی در این حوزه در تعامل با وزارت علوم سرعت تولید علم و فناوری را افزایش دهد.

۸. توسعه نهادهای سیاست‌گذاری و مالی پشتیبان

معرفی روند:

ستاد کل نیروهای مسلح تنها نهاد سیاست‌گذار در صنایع دفاعی است و به مثابه قرارگاه جنگ‌های آینده، وظیفه فرماندهی کلان این قرارگاه را به عهده دارد. در اسناد بالادستی اشاره شده است که باید نهادهای سیاست‌گذاری و مالی در حوزه علوم و فناوری‌های شناختی دفاعی توسعه یابند. این دستور به عنوان پیشران مطالبات فرماندهان عالی و اسناد بالادستی از آن یاد می‌شود و این پیشران تاکنون توانسته است، زمینه ایجاد صندوق مشترک بین ستاد علوم و فناوری‌های شناختی و صنایع دفاعی را فراهم کند و انتظار می‌رود علت شکل‌گیری بخشی از سیاست‌گذاری‌ها و تأمین مالی حوزه شناختی باشد و ستاد علوم و فناوری‌های شناختی و وزارت بهداشت و درمان در کنار ستاد کل نیروهای مسلح، بخش مهمی از آن را سامان‌دهی خواهد کرد.

تحلیل روند:

با توجه به اینکه پروژه‌های کلانی در زمینه فناوری‌های شناختی در سال‌های آینده تعریف خواهد شد، در نتیجه سهم بودجه‌های علوم و فناوری شناختی در بودجه‌های پژوهش و فناوری دفاعی افزایش پیدا خواهد کرد.

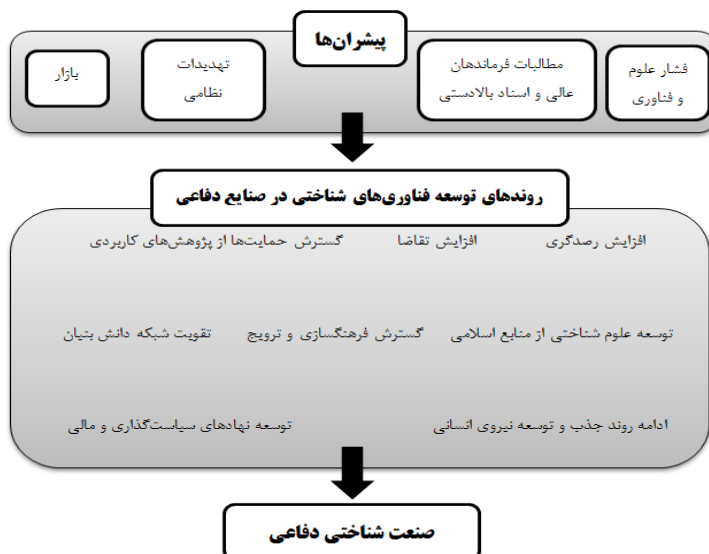
تعریف کلان پروژه‌ها به منظور جذب بودجه‌های همکاری‌های دفاعی مشترک بخش دفاع و وزارت علوم و معاونت علمی و فناوری هم برای توسعه علوم و فناوری شناختی در کشور مفید است و هم برآیند آن باعث افزایش سرعت توسعه علوم و فناوری‌های شناختی دفاعی خواهد شد.

به دلیل اهمیت جنگ‌های شناختی نیاز است که وزارت دفاع در رأس پروژه‌های شناختی

دفاعی باشد و توان کارفرمایی خود را در ایجاد و حفظ شبکه علمی و تحقیقاتی مرتبط با حوزه علوم و فناوری‌های شناختی در سطح ملی و بین‌المللی گسترش دهد. این امر با سگن‌داری (سیاست‌گذاری اجرایی، هدایت‌گری، هماهنگی و...) سبب پروژه‌های علوم شناختی دفاعی محقق می‌شود. نظارت و راهبری پروژه‌های شناختی که توسط وزارت دفاع صورت می‌گیرد باید منطبق با راهبردها و اصول حاکم بر سند راهبردی علوم و فناوری‌های شناختی دفاعی باشد.

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

این پژوهش به فناوری‌های شناختی با رویکرد تحلیل روند نگرینسته است. در رویکرد تحلیل روند آنچه مورد اهمیت است این است که آینده مسئله مورد پژوهش دارای چه جهت‌گیری‌هایی است. لازمه شناخت این جهت‌گیری‌ها، دقت در روندهایی است که ممکن است ایجاد شود یا رویدادهایی است که رخ خواهند داد. فایده فهم جهت‌گیری‌های آینده درک درستی از اقدامات اساسی است که باید انجام شود تا در آینده از غافلگیری از سمت دشمن در جنگ‌های شناختی آینده در امان باشیم. شناخت درست روندهای توسعه فناوری‌های شناختی در بخش دفاعی موجب خواهد شد تا برنامه‌ریزی و سرمایه‌گذاری مناسبی در این خصوص انجام گیرد. در این پژوهش ۴ پیشران و ۸ روند اصلی توسعه فناوری‌های شناختی در قسمت یافته‌های پژوهش ارائه شد که از طریق مطالعه اسناد بالادستی و مصاحبه با خبرگان شناسایی شده و تحلیل موردنظر در مورد آن‌ها بیان شد. درنهایت با توجه به مبانی نظری و یافته‌های پژوهش می‌توان، مدل روندهای تأثیرگذار بر فناوری‌های شناختی صنایع دفاعی را به صورت شکل زیر نشان داد:



شکل (۱) آینده محتمل تأثیر پیشران‌ها و روندهای فناوری شناختی در صنایع دفاعی ایران

نتایج پژوهش حاضر می‌تواند دریچه‌هایی به روی پژوهش‌گران این حوزه باز کند و هریک از این روندها، زمینه‌ای برای پژوهش‌های دیگر هستند.

توصیه‌های کلیدی برای سیاست‌گذاران دفاعی

- ۱- برای درک بهتر از اهمیت روندهای شناسایی شده، بهتر است هرکدام از روندها برای سیاست‌گذاران حوزه شناختی در بخش دفاعی اولویت‌بندی شوند.
- ۲- تأثیر هر یک از روندهای توسعه فناوری‌های شناختی بر صنایع دفاعی ایران بررسی شود به این صورت که هرکدام از این روندها بر کدام صنایع دفاعی اثر بیشتری خواهد گذاشت و آن را متحول خواهد کرد.
- ۳- در این پژوهش با رویکرد جزءنگر روندهای توسعه فناوری‌های شناختی در ایران شناسایی شد و نیاز است روندهای جهانی فناوری‌های شناختی در صنایع دفاعی کشورهای متخاصم نیز شناسایی شود.

۴- روندهای شناسایی شده لازم است به سناریونویسی ختم شود و عدم قطعیت‌ها مشخص گردد و از طریق آن دورنمایی کلی از فضای آینده جنگ‌های شناختی نمایان شود.

قدردانی

این مقاله مستخرج از پایان‌نامه بوده که در امر تدوین آن از موسسه آموزشی و تحقیقاتی صنایع دفاعی و دفتر آینده‌پژوهی دانشگاه دفاع ملی بابت پیگیری‌ها و هماهنگی‌های لازم جهت برگزاری جلسات خبرگی پژوهش حاضر و ارائه اسناد بالادستی دفاعی برای پیشبرد پژوهش و نیز از دکتر عبدالرحیم پدram به‌عنوان استاد مشاور پایان‌نامه و از سردبیر و داوران محترم فصلنامه آینده‌پژوهی دفاعی برای بررسی و راهنمایی در راستای انجام اصلاحات کلی و جزئی و کلیه اندیشمندان و پژوهش‌گرانی که در خلال تحقیق خالصانه دیدگاه‌ها و نقطه نظرات علمی و کارشناسی خود را ارائه نمودند، تشکر و قدردانی می‌گردد.

تضاد منافع:

بدین‌وسیله نویسندگان تصریح می‌نمایند که هیچ‌گونه تضاد منافع در خصوص پژوهش حاضر وجود ندارد.

منابع:

- احمدی، خدابخش؛ جاویدی، نصیرالدین (۱۳۹۹) کاربردهای علوم شناختی در علوم نظامی-مطالعه مروری، طب نظامی، ۲۲ (۱)، ۱۲-۲۶ (DOI: [10.30491/JMM.22.1.85](https://doi.org/10.30491/JMM.22.1.85))
- بل، وندل (۱۳۹۶). مبانی آینده‌پژوهی، تقوی، مصطفی؛ محقق، محسن، چاپ سوم، تهران، انتشارات موسسه آموزشی و تحقیقاتی صنایع دفاعی مرکز آینده‌پژوهی علوم و فناوری دفاعی. (URL: <https://www.tridi.ir/library>)
- پدram، عبدالرحیم، احمدیان، مهدی (۱۳۹۴). آموژه‌ها و آموژه‌های آینده‌پژوهی، چاپ اول، تهران، انتشارات افق راهبردی (URL: <https://iran-futures.org/products/teachings-and->)
- حمزه پور، مهدی (۱۳۹۵) الگوی بومی رهبری کوانتومی در شرکت‌های دانش‌بنیان/ایران، رساله دکتری، دانشکده مدیریت صنعتی، دانشگاه علامه طباطبائی تهران (DOI: [10.30497/smt.20.18.2171](https://doi.org/10.30497/smt.20.18.2171))
- خزایی، سعید (۱۳۸۸). دیده‌بانی؛ مفاهیم، روش‌ها و پایگاه‌ها، چاپ اول، تهران، انتشارات موسسه

- آموزشی و تحقیقاتی صنایع دفاعی مرکز آینده‌پژوهی علوم و فناوری دفاعی (URL: <https://www.tridi.ir/library>)
- خزایی، سعید؛ پدram، عبدالرحیم؛ افتاده، محسن (۱۳۸۷) دیدبانی و ترازبایی فناوری‌های شناختی در بخش دفاعی، تهران، انتشارات موسسه آموزشی و تحقیقاتی صنایع دفاعی (URL: <https://www.tridi.ir/library>)
- دانایی فرد، حسن؛ امامی، سید مجتبی (۱۳۸۶) استراتژی‌های پژوهش کیفی: تأملی بر نظریه پردازی داده بنیاد اندیشه مدیریت، اندیشه مدیریت راهبردی، (۲۱) (DOI: [10.30497/smt.2007.104](https://doi.org/10.30497/smt.2007.104))
- جمعی از نویسندگان دفاعی (۱۳۹۵) سند راهبردی توسعه علوم و فناوری‌های شناختی دفاعی، انتشارات وزارت دفاع و پشتیبانی از نیروهای مسلح (URL: <https://defanews.ir/library>)
- سیمز بریج بین، ویلیام؛ روکو، میهال‌سی؛ (۱۳۹۵)، نقش فناوری‌های همگرا در بهبود عملکرد انسانی، فرشچی، علیرضا؛ مهریزی، مصطفی، چاپ دوم، تهران، انتشارات موسسه آموزشی و تحقیقاتی صنایع دفاعی (URL: <https://www.tridi.ir/library>)
- سیفی گلستان، ابوذر؛ بیرانوند، محمود؛ کرامت زاده، عبدالمجید (۱۴۰۱) روندپژوهی پیشرفت‌های علوم شناختی در جهان و مقایسه وضعیت کشورهای اسلامی منتخب غرب آسیا، فصل‌نامه مدیریت راهبردی دفاع ملی، ۶ (۲۱)، ۱۰۳-۱۳۲ (URL: https://issk.sndu.ac.ir/article_1841.html)
- طالبی، مرتضی، محبوب، حسن و آقایی، محسن. (۱۴۰۳). مولفه‌های آمادگی شناختی دفاع سایبری در حوزه نظامی. علوم و فنون نظامی، ۲۰ (۶۸)، ۳۹-۶۸ (DOI: [10.22034/QJMST.2024.2018685.1994](https://doi.org/10.22034/QJMST.2024.2018685.1994))
- عابدی جعفری، حسن؛ تسلیمی، محمدسعید؛ فقیهی، ابوالحسن؛ شیخ زاده، محمد (۱۳۹۰) تحلیل مضمون و شبکه مضامین: روشی ساده و کارآمد برای تبیین الگوهای موجود در داده‌های کیفی، اندیشه مدیریت راهبردی، ۵ (۲) (DOI: [10.30497/smt.2011.163](https://doi.org/10.30497/smt.2011.163))
- عباسی، علی اصغر؛ ساکن، حسام؛ بهرامی، محسن (۱۳۹۳) تحلیل تأثیر روند در آینده‌پژوهی، سومین همایش ملی آینده‌پژوهی، تهران (URL: https://www.researchgate.net/profile/Aliasghar_Abbasi)
- عین القضاتی، علیرضا (۱۳۹۴) نقش فناوری شناختی در همگرایی و ارتقاء توان دفاعی ج.ا.ا، مجله امنیت ملی، شماره ۵ (۱۷)، ۳۹-۷۲ (URL: https://ns.sndu.ac.ir/article_688.html)
- فردنبرگ، جی؛ سیلورمن، گوردون (۱۳۹۸) علوم شناختی؛ مقدمه‌ای بر مطالعه ذهن، افتاده‌حال، محسن؛ مهرورزی، مصطفی؛ قریشی، زهرا سادات؛ خرمی، آناهیتا؛ صابری، سحر، چاپ سوم، تهران، انتشارات موسسه آموزشی و تحقیقاتی صنایع دفاعی مرکز آینده‌پژوهی علوم و فناوری

دفاعی (URL: <https://www.tridi.ir/library>)

- گودرزی، غلامرضا؛ اجلائی، محمدمهدی (۱۴۰۰) تحلیل روندهای آینده فناوری دفاعی در افق ده‌ساله، فصل‌نامه آینده‌پژوهی دفاعی، ۶(۲۳)، ۳۷-۵۷ (DOI: [10.22034/dfsr.2022.530777.1497](https://doi.org/10.22034/dfsr.2022.530777.1497))
- مطلبی کربکندی، مصطفی؛ گودرزی، غلامرضا؛ پدram، عبدالرحیم (۱۳۹۵) روندهای تأثیرگذار بر آینده دانشگاه امام صادق (ع)، اندیشه مدیریت راهبردی، ۹۶(۲): ۱۱۷-۱۴۸ (DOI: [10.30497/smt.2017.2156](https://doi.org/10.30497/smt.2017.2156))
- Andås, H. (2020). *Emerging technology trends for defense and security*. Kjeller, Norwegian Defense Research Establishment (FFI). (URL: <https://ffi-publikasjoner.archive.knowledgegearc.net/0.pdf>)
- Ashjazadeh, N. Boostani, R. Ekhtiari, H. Emamghoreishi, M. Farrokhi, M. Ghanizadeh, A. Hatam, G. Hadianfard, H. Lotfi, M. Mortazavi, S. M. Mousavi, M. Montakhab, A. Nili, M. Razmkon, A. Salehi, S. Sodagar, A. M. Setoodeh, P. Taghipour, M. Torabi-Nami, M. & Vesal, A. (2014). Operationalizing Cognitive Science and Technologies' Research and Development; the "Brain and Cognition Study Group (BCSG)" Initiative from Shiraz, Iran. *Basic and clinical neuroscience*, 5(2), 104-116. (URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25337368/>)
- Bechtel, W. Abrahamsen, A. and Graham, G. (2001). *Cognitive science: History*. International Encyclopedia of the Social and Behavioral Sciences. New York: Elsevier Publishing: Ltd. (URL: <https://shop.elsevier.com/books/>)
- Cooke, N. Gorman, J. C. & Kiekel, P. A. (2017). *Communication as team-level cognitive processing*. In *Macro cognition in Teams: Theories and Methodologies* (pp. 51-64). CRC Press. (DOI: [10.1201/9781315593166](https://doi.org/10.1201/9781315593166))
- Cornish, E(2004)*Futuring: The Exploration of the Future*. United States of America: the World Future Society. (URL: <https://www.jstor.org/stable/20718764>)
- *Draft Defence Industry Strategy*, (2017) UK Ministry of Defence. (URL: <https://assets.publishing.service.gov.uk/media>)
- Sætren, G. B. Ernsten, J. Phillips, R. Aulie, E. G. & Stenhammer, H. C. (2023). Cognitive technology development and end-user involvement in the Norwegian petroleum industry – Human factors missing or not? *Safety Science*, 170. (DOI: [10.1016/j.ssci.2023.106337](https://doi.org/10.1016/j.ssci.2023.106337))
- Hines, Andy and Bishop, Peter (2006). *Thinking about the Future: Guidelines for Strategic Foresight*, Washington: Social Technologies. (URL: <https://www.researchgate.net/publication/>)
- Pereira, Daniel; Schatsky, David; Sallomi, Paul; Dalton, Robert (Bob),

- (201۶), *Cognitive technologies in the technology sector*, deloitte university press. (URL:<https://www2.deloitte.com/content/dam/>)
- Sayler, Kelley M. (۲۰۲۲). *Emerging Military Technologies: Background and Issues for Congress*. Washington DC. Congressional Research Service. (URL:<https://sgp.fas.org/crs/natsec/R46458.pdf>)
 - Smelser, N. J; Baltes, P. B (2001), *International Encyclopedia of Social & Behavioral Sciences*. Netherlands: Elsevier Science. (URL:<https://shop.elsevier.com/books/international-encyclopedia-of->)
 - Sun, Ron, Coward Andrew, Zenzen Michael J. (2005), On Levels of Cognitive Modeling, Routledge, *Philosophical Psychology* Vol.18 No.5, pp613-637. (DOI:[10.1080/09515080500264248](https://doi.org/10.1080/09515080500264248))
 - NATO Strategic Communications Centre of Excellence. (2022). *Cognitive Warfare: A Conceptual Framework*. (URL:<https://www.stratcomcoe.org>)
 - SIPRI Yearbook. (2023). *Military Expenditure and AI Adoption*. Stockholm International Peace Research Institute. (URL:https://www.sipri.org/sites/default/files/2023-06/yb23_summary_en_0.pdf)
 - Ahmadi, Khodabakhsh; Javidi, Nasiruddin (2020). Applications of Cognitive Sciences in Military Sciences - A Review Study. *Military Medicine*, 22(1), 12-26. [in persian]. (DOI: [10.30491/JMM.22.1.85](https://doi.org/10.30491/JMM.22.1.85))
 - Bell, Wendell (2017). *Foundations of Futures Studies*. Translated by Taghavi, Mostafa; Mohaghegh, Mohsen. 3rd Edition. Tehran: Defense Industries Educational and Research Institute, Center for Futures Studies in Defense Science and Technology Publications. [in persian]. (URL:<https://www.tridi.ir/library>)
 - Pedram, Abdolrahim; Ahmadian, Mehdi (2015). *Lessons and Experiences of Futures Studies*. 1st Edition. Tehran: Ofagh-e Rahbordi Publications. [in persian]. (URL:<https://iran-futures.org/products/teachings-and-subjects-of-future-studies>)
 - Hamzepour, Mehdi (2016). *A Native Model of Quantum Leadership in Iranian Knowledge-Based Companies*. PhD Thesis. Faculty of Industrial Management, Allameh Tabataba'i University, Tehran. [in persian]. (DOI: [10.30497/smt.2018.2171](https://doi.org/10.30497/smt.2018.2171))
 - Khazaei, Saeed (2009). *Horizon Scanning: Concepts, Methods and Databases*. 1st Edition. Tehran: Defense Industries Educational and Research Institute, Center for Futures Studies in Defense Science and Technology Publications. [in persian] (URL:<https://www.tridi.ir/library>)
 - Khazaei, Saeed; Pedram, Abdolrahim; Ofadehhal, Mohsen (2008). *Scanning and Benchmarking Cognitive Technologies in the Defense Sector*. Tehran: Defense Industries Educational and Research Institute

- Publications[in persian]. (URL:<https://www.tridi.ir/library>)
- Danaeefard, Hassan; Emami, Seyed Mojtaba (2007). Qualitative Research Strategies: Reflections on Grounded Theory in Management Thought. *Strategic Management Thought*, 1(2). [in persian].(DOI: [10.30497/smt.2007.104](https://doi.org/10.30497/smt.2007.104))
 - Collective of Defense Authors (2016). *Strategic Document for the Development of Defense Cognitive Sciences and Technologies*. Publications of the Ministry of Defense and Armed Forces Logistics. [in persian]. (URL:<https://defanews.ir/library>)
 - Sims Bainbridge, William; Roco, Mihail C. (2016). *Converging Technologies for Improving Human Performance*. Translated by Farshchi, Alireza; Mehrvarzi, Mostafa. 2nd Edition. Tehran: Defense Industries Educational and Research Institute Publications. [in persian].(URL:<https://www.tridi.ir/library>)
 - Seifi Golestan, Abuzar; Biranvand, Mahmoud; Karamatzadeh, Abdolmajid (2022). Trend Research on the Progress of Cognitive Sciences in the World and Comparison of the Status of Selected Islamic Countries in West Asia. *National Defense Strategic Management Quarterly*, 6(21), 103-132. [in persian]. (DOI: [20.1001.1.74672588.1401.6.21.4.1](https://doi.org/20.1001.1.74672588.1401.6.21.4.1))
 - Abedi Jafari, Hassan; Taslimi, Mohammad Saeed; Faghihi, Abolhasan; Sheikhzadeh, Mohammad (2011). Thematic Analysis and Thematic Networks: A Simple and Efficient Method for Explaining Patterns in Qualitative Data. *Strategic Management Thought*, 5(2). [in persian]. (DOI: [10.30497/smt.2011.163](https://doi.org/10.30497/smt.2011.163))
 - Abbasi, Ali Asghar; Saken, Hesam; Bahrami, Mohsen (2014). Analyzing the Impact of Trends in Futures Studies. *Third National Conference on Futures Studies*, Tehran. [in persian]. (URL:https://www.researchgate.net/profile/Aliasghar_Abbasi.pdf)
 - Eynalghozati, Alireza (2015). The Role of Cognitive Technology in Convergence and Enhancement of the Defense Capability of the Islamic Republic of Iran. *National Security Journal*, 5(17), 39-72. [in persian]. (DOI:https://ns.sndu.ac.ir/article_688.html)
 - Friedenbergh, Jay; Silverman, Gordon (2019). *Cognitive Science: An Introduction to the Study of Mind*. Translated by Ofadehhal, Mohsen; Mehrvarzi, Mostafa; Ghorayshi, Zahrasadat; Khorrami, Anahita; Saberi, Sahar. 3rd Edition. Tehran: Defense Industries Educational and Research Institute, Center for Futures Studies in Defense Science and Technology Publications. [in persian]. (URL:<https://www.tridi.ir/library>)
 - Goudarzi, Gholamreza; Ejlali, Mohammad Mehdi (2021). Analysis of Future Defense Technology Trends in a Ten-Year Horizon. *Defense*

- Futures Studies Quarterly*, 6(23), 37-57. [in persian]. (DOI: [10.22034/dfs.2022.530777.1497](https://doi.org/10.22034/dfs.2022.530777.1497))
- Motallebi Karbakandi, Mostafa; Goudarzi, Gholamreza; Pedram, Abdolrahim (2016). Influential Trends on the Future of Imam Sadegh University (AS). *Strategic Management Thought*, 96(2), 117-148. [in persian]. (DOI: [10.30497/smt.2017.2156](https://doi.org/10.30497/smt.2017.2156))
 - Talabi, Morteza, Mahjoob, Hassan, & Aghaei, Mohsen. (2024). Components of Cognitive Readiness for Cyber Defense in the Military Domain. *Journal of Military Science and Technology*, 20 (68), 39-68. [in persian]. (DOI: [10.22034/qjmst.2024.2018685.1994](https://doi.org/10.22034/qjmst.2024.2018685.1994))