Military Psychology

Identifying and explaining cognitive warfare drivers affecting command and control systems in future battles

Khalil Koulivand[1]| Aziz Nasirzadeh[2] | Amirhoushang Khadem Daghigh[3]

1. Corresponding Author: PhD student in Futures Studies, Imam Khomeini International University, Qazvin, Iran. Email: K.Koulivand@edu.ikiu.ac.ir
2. Faculty member and associate professor, Command and Staff University of the Islamic Republic of Iran Army, Tehran, Iran
3. Faculty member and assistant professor, Command and Staff University of the Islamic Republic of Iran Army, Tehran, Iran.

Abstract

Cognitive warfare, as one of the most important aspects of future battles, has transformed the nature of command and control systems and, by utilizing new technologies, affects decision-making processes and human perception. The present study was conducted with the aim of identifying and explaining the drivers of cognitive warfare that are effective on command and control systems in future battles. The research method was a combination of documentary, library studies, and expert meetings, during which 80 key factors related to cognitive warfare were identified through a systematic review.Then, these factors were examined using the expert opinions of 21 experts and experts in the field of military and futures studies and finally categorized into 12 main drivers and prioritized using the fuzzy CODAS method and determining seven criteria for evaluating the final drivers. The results showed that "cognitive warfare based on person-to-person cyber interactions" ranked first with a score of 0.60, followed by "cognitive warfare based on moral and psychological simulations" and "using collective intelligence in cognitive warfare decision-making" in second and third places, respectively. Also, drivers such as "command systems based on quantum processing" and "combining cognitive warfare with biometric data" ranked lower in the table.The findings of this study showed that emerging technologies, especially artificial intelligence, blockchain, and quantum processing, will play a decisive role in the future of cognitive warfare and command and control systems. These results can help policymakers and military commanders adopt new strategies to counter and exploit cognitive warfare on the battlefield of the future.

Keywords: Driving Forces, Cognitive warfare, Command and Control Systems, Future Battles, Fuzzy CODAS

Volume info

Vol. 16
Series: 62
Summer 2025
P.P: 83-113

Article Type

Research Paper

Article History

Received:
2025-03-27
Revised:
2025-08-17
Accepted:
2025-08-18
Published:
2025-09-17

ISSN – E-ISSN

ISSN: 2588-5162
E-ISSN: 2645-517X

Cite this article: Koulivand, K., nasirzadeh, A., & Khadem Daghigh, A. H. (2025). Identifying and explaining cognitive warfare drivers affecting command and control systems in future battles. *Military Psychology*, *16*(2).
DOR 20.1001.1.25885162.1404.16.2.4.5

OPEN ACCESS

CC BY NC

Publisher: Imam Hossein University.

© The Author(s).

روانشناسی نظامی

شناسایی و تبیین پیشران‌های جنگ شناختی موثر بر سیستم‌های فرماندهی و کنترل در نبردهای آینده

خلیل کولیوند [۱] | عزیز نصیرزاده [۲] | امیرهوشنگ خادم دقیق [۳]

۱. نویسنده مسئول: دانشجوی دکتری آینده‌پژوهی، دانشگاه بین المللی امام خمینی (ره)، قزوین، ایران.K.Koulivand@edu.ikiu.ac.ir

۲. عضو هیئت علمی و دانشیار دانشگاه فرماندهی و ستاد ارتش جمهوری اسلامی ایران، تهران، ایران.

۳. عضو هیئت علمی و استادیار دانشگاه فرماندهی و ستاد ارتش جمهوری اسلامی ایران، تهران، ایران.

چکیده

جنگ شناختی به‌عنوان یکی از مهم‌ترین ابعاد نبردهای آینده، ماهیت سیستم‌های فرماندهی و کنترل را متحول کرده و با بهره‌گیری از فناوری‌های نوین، بر فرآیندهای تصمیم‌گیری و ادراک انسانی تأثیر می‌گذارد. پژوهش حاضر با هدف شناسایی و تبیین پیشران‌های جنگ شناختی که مؤثر بر سیستم‌های فرماندهی و کنترل در نبردهای آینده هستند، انجام شده است. روش تحقیق ترکیبی از مطالعات اسنادی، کتابخانه‌ای و نشست‌های تخصصی بوده که طی آن ۸۰ عامل کلیدی مرتبط با جنگ شناختی از طریق مرور سیستماتیک شناسایی شد. سپس، این عوامل با استفاده از نظرات تخصصی ۲۱ خبره و صاحب‌نظر در حوزه نظامی و آینده‌پژوهی مورد بررسی قرار گرفته و در نهایت به ۱۲ پیشران اصلی دسته‌بندی شد و استفاده از روش کداس فازی و تعیین هفت معیار ارزیابی پیشران‌های نهایی اولویت‌بندی شدند. نتایج نشان داد که "جنگ شناختی مبتنی بر تعاملات سایبری فرد به فرد" با نمره ۰/۶۰ در رتبه نخست قرار دارد و پس از آن "جنگ شناختی مبتنی بر شبیه‌سازی‌های اخلاقی و روانی" و "استفاده از هوش جمعی در تصمیم‌گیری جنگ شناختی" به‌ترتیب در رتبه‌های دوم و سوم قرار می‌گیرد. همچنین، پیشران‌هایی مانند "سیستم‌های فرماندهی مبتنی بر پردازش‌های کوانتومی" و "ترکیب جنگ شناختی با داده‌های بیومتریک" در رتبه‌های پایین‌تر جدول قرار گرفتند. یافته‌های این پژوهش نشان داد فناوری‌های نوظهور، خصوصاً هوش مصنوعی، بلاک‌چین و پردازش‌های کوانتومی، نقش تعیین‌کننده‌ای در آینده جنگ شناختی و سیستم‌های فرماندهی و کنترل خواهند داشت. این نتایج می‌تواند به سیاست‌گذاران و فرماندهان نظامی در اتخاذ راهبردهای نوین برای مقابله و بهره‌گیری از جنگ شناختی در میدان نبردهای آینده کمک کند.

کلیدواژه‌ها: نیروهای پیشران، جنگ شناختی، سیستم‌های فرماندهی و کنترل، نبردهای آینده، کداس فازی

استناد: کولیوند، خلیل، نصیرزاده، عزیز، خادم دقیق، امیرهوشنگ .(1404) .شناسایی و تبیین پیشران‌های جنگ شناختی موثر بر سیستم‌های فرماندهی و کنترل در نبردهای آینده .*روانشناسی نظامی*.- ,16(2)

DOR 20.1001.1.25885162.1404.16.2.4.5

سال و شماره

سال ۱۶ ، پیاپی: ۶۲
تابستان ۱۴۰۴
صص: ۱۱۳-۸۳

نوع مقاله

مقاله پژوهشی

سابقه مقاله

تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۰۱/۰۷
تاریخ بازنگری: ۱۴۰۴/۰۵/۲۶
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۵/۲۷
تاریخ انتشار: ۱۴۰۴/۰۶/۲۶

شاپا چاپی و الکترونیکی

شاپا چاپی: ۵۱۶۲-۲۵۸۸
الکترونیکی: ۵۱۷X-۲۶۴۵

ناشر: دانشگاه جامع امام حسین(ع).

© نویسندگان.

OPEN ACCESS

مقدمه و بیان مسئله

در دنیای مدرن، جنگ‌های آینده دیگر محدود به میدان‌های نبرد سنتی نیستند. تحولات سریع در عرصه فناوری‌های نوین و ظهور مفاهیمی چون جنگ شناختی، به شدت بر رویکردهای نظامی و راهبردی تأثیر گذاشته است. جنگ شناختی که به تغییرات در ادراک، افکار و رفتار دشمن از طریق استفاده از اطلاعات، روانشناسی و فناوری‌های پیشرفته تمرکز دارد، به یکی از ابعاد اصلی تهدیدات امنیتی تبدیل شده است (نوروزی و داودی، ۱۴۰۳). این نوع جنگ از ابزارهای ذهنی و اطلاعاتی به جای سلاح‌های فیزیکی استفاده می‌کند و به سرعت در حال تغییر قواعد بازی در عرصه‌های نظامی است. به موازات این تحولات، سیستم‌های فرماندهی و کنترل که هسته اصلی مدیریت عملیات‌های نظامی هستند، به منظور مقابله با تهدیدات نوین نیاز به بازنگری و توسعه دارند (رهبر[1]، ۲۰۲۴). سیستم‌های فرماندهی و کنترل نقش حیاتی در هماهنگی عملیات‌ها، مدیریت منابع و اتخاذ تصمیمات به موقع و مؤثر در شرایط جنگی ایفا می‌کنند. این سیستم‌ها به ویژه در جنگ‌های پیچیده و چندبعدی، از جمله جنگ شناختی، باید توانایی تحلیل داده‌ها و اطلاعات پیچیده را دارا بوده و در مواجهه با تهدیدات مختلف، از جمله حملات سایبری، جنگ اطلاعاتی و دستکاری افکار عمومی، به سرعت واکنش نشان دهد (غفاری، ۱۳۹۸).

امروزه، تهدیدات جنگ شناختی به‌عنوان یکی از چالش‌های اصلی در عرصه‌های دفاعی و امنیتی شناخته می‌شود. در این تهدیدات، دشمن سعی دارد تا با استفاده از اطلاعات نادرست، تبلیغات روانی و تضعیف اراده فرماندهان و نیروها، عملکرد سیستم‌های دفاعی را به خطر بیندازد. این تهدیدات به‌ویژه در حوزه فرماندهی و کنترل، می‌توانند منجر به اخلال در تصمیم‌گیری‌های حیاتی و کاهش اثرگذاری عملیات‌های نظامی شوند (آروند و همکاران، ۱۴۰۲). در این زمینه، پیشران‌های جنگ شناختی به عنوان عواملی که قادرند سیستم‌های فرماندهی و کنترل را تحت تأثیر قرار دهند، مورد توجه قرار می‌گیرند و نیاز به شناسایی مؤثر آنها در جنگ شناختی و درک تأثیرشان بر سیستم‌های فرماندهی و کنترل در نبردهای آینده، یک ضرورت اجتناب‌ناپذیر است (اقدامی تطفی و رضایی کلده، ۱۴۰۳). امروزه جنگ شناختی به چالشی جدی برای تمامی ارکان نظامی و امنیتی کشورها تبدیل شده و در این زمینه، سیستم‌های فرماندهی و کنترل که وظیفه

1. Rahbar

هماهنگی عملیات‌های نظامی و اتخاذ تصمیمات به‌موقع و مؤثر را بر عهده دارند، نقش حیاتی در مدیریت بحران‌های جنگ شناختی ایفا می‌کنند. این سیستم‌ها، در دنیای پیچیده و پرتحول امروزی، باید قابلیت‌های لازم برای مقابله با تهدیدات جدید و مدیریت اطلاعات به‌صورت بهینه را داشته باشند

در چنین شرایطی، مجموعه فرماندهی و کنترل که نیازمند تصمیم‌گیری سریع و به موقع است، باید از انعطاف‌پذیری و کارایی بیشتری برخوردار باشد. بنابراین، این پژوهش به شناسایی و تبیین پیشران‌های جنگ شناختی و بررسی چگونگی تأثیر آن‌ها بر تحول سیستم‌های فرماندهی و کنترل می‌پردازد و انتظار می‌رود قادر باشد به ارتقاء سطح آمادگی نیروهای مسلح و ارتقاء کارایی سیستم‌های فرماندهی و کنترل در مواجهه با تهدیدات نوین کمک نموده و مبنای علمی و راهبردی برای توسعه راهکارهای مقابله‌ای با جنگ‌های شناختی و بهبود روش‌های تصمیم‌گیری در شرایط پیچیده و پرچالش فراهم آورد.

هدف اصلی این پژوهش نیز شناسایی و تبیین پیشران‌های جنگ شناختی و تحلیل تأثیر آن‌ها بر سیستم‌های فرماندهی و کنترل در نبردهای آینده است. به طور خاص، این تحقیق به دنبال پاسخ به این سوال است که پیشران‌های اصلی جنگ شناختی که بر سیستم‌های فرماندهی و کنترل تأثیر می‌گذارند کدام‌اند؟

مبانی نظری

۱. جنگ شناختی (تعریف و چارچوب مفهومی):

جنگ شناختی به‌عنوان یکی از ابعاد نوین جنگ‌ها، بیشتر به دستکاری افکار، احساسات و باورهای دشمن به‌جای استفاده از ابزارهای فیزیکی و نظامی اشاره دارد. در این نوع جنگ، هدف ایجاد تغییرات عمده در الگوهای شناختی و روانی است که می‌تواند موجب تضعیف روحیه، تغییر در رفتارها و حتی تغییر در تصمیمات راهبردی شود. جنگ شناختی به‌طور عمده از راه‌های مختلف از جمله پروپاگاندا، اطلاعات نادرست، تبلیغات روانی و حملات سایبری صورت می‌گیرد (حسن‌پور و حسینی ، ۱۴۰۳).

این نوع جنگ به ویژه در عصر فناوری‌های اطلاعاتی و ارتباطی، که حجم وسیعی از اطلاعات در فضای مجازی در دسترس است، پیچیده‌تر شده به‌گونه‌ای که دشمن قادر است با نفوذ به سیستم‌های اطلاعاتی و رسانه‌ای، افکار عمومی را هدایت و فشارهای روانی و اجتماعی را بر مردم و نیروهای نظامی وارد کند. بنابراین، جنگ شناختی به‌طور مستقیم بر پویایی تصمیم‌گیری‌های نظامی و راهبردی تأثیر گذاشته و به‌ویژه در دنیای دیجیتال امروز که جنگ‌ها به‌طور فزاینده‌ای به فضای سایبری منتقل شده‌اند، تهدیدات جدید و پیچیده‌ای ایجاد می‌کند (مارسیلی[1]، ۲۰۲۳).

۲. پیشران‌های جنگ شناختی

پیشران‌ها عواملی هستند که موجب ایجاد یا تسریع تغییرات در یک سیستم می‌شوند. در حوزه جنگ شناختی، این پیشران‌ها می‌توانند شامل فناوری‌های نوین، تحولات اجتماعی، تغییرات در سیاست‌ها و استفاده از ابزارهای اطلاعاتی و روانی برای دستیابی به اهداف جنگی باشند (کولیوند و همکاران، ۱۴۰۳). پیشران‌های اصلی در جنگ شناختی عبارتند از:

فناوری‌های اطلاعاتی و ارتباطی: این فناوری‌ها شامل اینترنت، شبکه‌های اجتماعی، داده‌کاوی و تحلیل‌های کلان‌داده‌ها هستند که به‌طور عمده در انتقال و دستکاری اطلاعات به کار می‌روند. این فناوری‌ها می‌توانند به‌راحتی در سطح جهانی تأثیرات شناختی ایجاد کنند و جنگ شناختی را در مقیاس‌های بزرگ اجرا کنند. اطلاعات نادرست، شایعات و تبلیغات به‌ویژه از طریق رسانه‌های دیجیتال و شبکه‌های اجتماعی، می‌توانند سریعاً منتشر شوند و افکار عمومی را تحت تأثیر قرار دهند (رسکوویسکی و لیز[2]، ۲۰۲۲؛ ذاکری و همکاران، ۱۳۹۶).

جنگ سایبری: حملات سایبری یکی از ابزارهای مهم در جنگ شناختی هستند. این حملات می‌توانند شامل نفوذ به سیستم‌های اطلاعاتی، اختلال در زیرساخت‌ها و دستکاری در داده‌ها باشند. تهدیدات سایبری قادرند سیستم‌های فرماندهی و کنترل را مختل و در نتیجه تصمیم‌گیری‌های راهبردی را دچار چالش کنند (باشولی[3]، ۲۰۲۲).

نرم‌افزارها و تکنیک‌های روانی: این تکنیک‌ها به‌طور عمده برای ایجاد تغییر در روحیه افراد، تضعیف اراده و تقسیم‌گذاری جامعه به گروه‌های مختلف استفاده می‌شوند. جنگ شناختی با

1. Marsili
2. Reczkowski, R., & Lis
3. Basholli

استفاده از حملات روانی و رسانه‌ای می‌تواند بر نیروهای نظامی و جامعه تأثیرات عمیق بگذارد و موجب سردرگمی، تردید و ضعف در تصمیم‌گیری‌ها شود (المساید و همکاران[1]، ۲۰۲۲).

شبکه‌های اجتماعی و رسانه‌ها: رسانه‌ها و شبکه‌های اجتماعی به ابزاری قدرتمند برای ایجاد تغییرات شناختی تبدیل شده‌اند. این رسانه‌ها به‌راحتی می‌توانند اطلاعات غلط و شایعات را در زمان کوتاهی در سطح جهانی منتشر کنند. در جنگ شناختی، رسانه‌ها نقش حیاتی در تأثیرگذاری بر افکار عمومی، سیاست‌ها و رفتارهای اجتماعی ایفا می‌کنند (گومبار[2]، ۲۰۲۵).

۳. فرماندهی و کنترل و نقش آن در جنگ شناختی

سیستم‌های فرماندهی و کنترل ساختارهایی هستند که وظیفه هماهنگی و مدیریت عملیات‌های نظامی را بر عهده دارند. این سیستم‌ها نقش مهمی در تسهیل تصمیم‌گیری سریع و مؤثر در میدان نبرد دارند. در جنگ شناختی، یکی از چالش‌های اصلی در سیستم‌های فرماندهی و کنترل، اختلال و سوءتفاهم‌هایی است که از طریق اطلاعات نادرست و دستکاری‌شده به‌وجود می‌آید. فرماندهی و کنترل یکی از ارکان اساسی در راهبری و مدیریت میدان نبرد در جنگ شناختی اهمیت ویژه‌ای پیدا می‌کند. این مفهوم شامل فرآیندهای تصمیم‌گیری، ارتباطات و هماهنگی میان نیروها برای دستیابی به برتری عملیاتی است. در جنگ‌های سنتی، فرماندهی و کنترل عمدتاً بر مبنای سلسله‌مراتب نظامی و اطلاعات میدانی انجام می‌شد، اما امروزه و در جنگ شناختی، کنترل ذهنی و ادراکی نیروهای خودی و دشمن به یک عنصر کلیدی تبدیل شده است. در این فضا، عملیات شناختی به دنبال تأثیرگذاری بر نحوه تفکر، تصمیم‌گیری و حتی انگیزش نیروهای دشمن و غیرنظامیان است تا از طریق تغییر برداشت‌ها و باورها، نتایج جنگ را به نفع طرف خود تغییر دهد (طالب و همکاران[3]، ۲۰۲۲).

با ورود فناوری‌های نوین مانند هوش مصنوعی، یادگیری ماشینی و کلان‌داده، فرماندهی و کنترل در جنگ شناختی به سطحی جدید ارتقا یافته است. این فناوری‌ها امکان پردازش سریع داده‌های شناختی، تحلیل الگوهای رفتاری و پیش‌بینی واکنش‌های دشمن را فراهم می‌کند. در این میان، جنگ اطلاعاتی و روانی به‌عنوان بخش مهمی از جنگ شناختی، نقش کلیدی در فرماندهی

1. Al Masaeid
2. Gombar
3. Taleb et al

و کنترل دارد. بهره‌گیری از عملیات نفوذ، انتشار اطلاعات گمراه‌کننده و استفاده از شبکه‌های اجتماعی برای تغییر ادراکات، از جمله راهبردهای جدیدی هستند که ساختارهای سنتی فرماندهی و کنترل را متحول کرده‌اند. در نتیجه، فرماندهی و کنترل دیگر محدود به مدیریت فیزیکی نیروها نیست، بلکه باید به‌طور هم‌زمان عملیات شناختی را نیز مدیریت کند تا برتری اطلاعاتی و ادراکی بر دشمن حفظ شود (عین القضاتی، ۱۳۹۴).

در نهایت، موفقیت در جنگ شناختی به میزان تطبیق‌پذیری فرماندهی و کنترل با چالش‌های جدید این نوع جنگ بستگی دارد. سیستم‌های فرماندهی و کنترل باید به‌گونه‌ای طراحی شوند که بتوانند در محیط‌های پیچیده، پویا و مبتنی بر داده، به‌صورت لحظه‌ای واکنش نشان دهند. توسعه مدل‌های جدید فرماندهی، استفاده از شبکه‌های غیرمتمرکز و به‌کارگیری ابزارهای شناختی پیشرفته از جمله راهکارهایی هستند که می‌توانند فرماندهان را در مقابله با تهدیدات شناختی توانمند سازند. بنابراین، در آینده‌ای که جنگ‌ها بیش از پیش به سمت عرصه‌های غیرمادی و ذهنی سوق پیدا می‌کنند، کارآمدی فرماندهی و کنترل وابسته به توانایی آن در مدیریت اطلاعات، تأثیرگذاری بر شناخت دشمن و اتخاذ تصمیمات سریع و هوشمند خواهد بود (الشیخ و همکاران[1]، ۲۰۲۴). همچنین بایستی توجه داشت که نظارت، تصمیم‌گیری و هماهنگی در این سیستم‌ها به‌طور مستقیم تحت تأثیر تهدیدات جنگ شناختی قرار می‌گیرد. اطلاعات نادرست و شایعات می‌توانند منجر به تصمیمات غلط و تأخیر در واکنش‌های نظامی شوند. بنابراین، سیستم‌های مذکور باید از قابلیت‌های بالای پردازش و تحلیل اطلاعات برخوردار بوده تا بتوانند در برابر حملات شناختی مقاوم شوند. این سیستم‌ها باید قادر باشند تا اطلاعات صحیح را از اطلاعات غلط تفکیک و از تحلیل‌های نادرست جلوگیری کنند (شهنازی و پناهی، ۱۴۰۲).

۴. تأثیرات جنگ شناختی بر سیستم‌های فرماندهی و کنترل

جنگ شناختی می‌تواند تأثیرات جدی بر سیستم‌های فرماندهی و کنترل داشته باشد. یکی از این تأثیرات، اخلال در فرآیندهای تصمیم‌گیری است. در جنگ شناختی، با توجه به تغییرات اطلاعاتی سریع و پیچیدگی‌های روانی، فرماندهان ممکن است نتوانند تصمیمات به‌موقع و مؤثری اتخاذ کنند. از سوی دیگر، حملات سایبری و دستکاری اطلاعات می‌توانند سیستم‌های فرماندهی

1. AlShaikh et al

و کنترل را دچار مشکل کرده و توانایی آن‌ها برای پاسخگویی به تهدیدات جدید را تضعیف کنند. علاوه بر این، جنگ شناختی می‌تواند بر روحیه نیروهای نظامی و انسجام داخلی تأثیر بگذارد. وقتی اطلاعات نادرست منتشر می‌شود و به شایعات دامن زده می‌شود، می‌تواند به کاهش اعتماد به نفس و انسجام در نیروهای نظامی منجر شود. این امر تأثیر مستقیمی بر عملکرد نظامی و هماهنگی واحدهای مختلف خواهد داشت (کشاورز، ۱۴۰۳).

در جنگ شناختی اطلاعات نادرست، عملیات روانی و حملات شناختی به‌طور مستقیم بر ادراک، تحلیل و واکنش فرماندهان و نیروهای عملیاتی اثر می‌گذارد. سیستم‌های فرماندهی و کنترل که پیش‌تر بر تحلیل اطلاعات سنتی و زنجیره‌های ارتباطی کلاسیک متکی بودند، اکنون باید در برابر تهدیدات شناختی مانند دستکاری اطلاعات، القاء شک و تردید در تصمیم‌گیری و تغییر درک نیروها از محیط جنگی، مقاوم باشند. این تغییرات مستلزم استفاده از فناوری‌های پیشرفته‌ای مانند هوش مصنوعی برای تشخیص و خنثی‌سازی حملات شناختی، توسعه راهبردهای مقابله با جنگ اطلاعاتی و افزایش تاب‌آوری روانی نیروهای عملیاتی است. در نتیجه، سیستم‌های فرماندهی و کنترل در مقطع کنونی و به ویژه با تحولات گسترده‌ای که در ماهیت جنگ‌ها به وجود می‌آید در آینده نیز باید علاوه بر هماهنگی تاکتیکی و راهبردی، بر مدیریت و حفاظت از ادراک و شناخت در میدان نبرد نیز تمرکز داشته باشد (مونز پلازا و همکاران[1]، ۲۰۲۳).

۵. نظریه‌ها و تئوری‌های مرتبط با جنگ شناختی و فرماندهی و کنترل

چندین نظریه و تئوری در حوزه جنگ شناختی و سیستم‌های فرماندهی و کنترل وجود دارد که به درک بهتر این پدیده‌ها کمک می‌کند:

- نظریه بازی‌ها[2]: نظریه بازی‌ها یکی از ابزارهای مفید برای تحلیل رفتارهای راهبردی در شرایط جنگ شناختی است. این نظریه به بررسی تعاملات بین بازیگران مختلف (مانند نیروهای دشمن، گروه‌های اجتماعی و حتی رسانه‌ها) در شرایطی که عدم قطعیت و تصمیمات راهبردی وجود دارد، پرداخته و نحوه تأثیرگذاری بر رفتار دشمن را تحلیل می‌کند (فانگ و همکاران[3]، ۲۰۲۱).

1. Muñoz Plaza et al
2. Game Theory
3. Fang et al

- نظریه پیچیدگی[1]: در جنگ شناختی، تصمیمات و رفتارها به‌شدت تحت تأثیر پیچیدگی‌های اطلاعاتی و روانی قرار دارند. نظریه پیچیدگی به تحلیل سیستم‌های پیچیده و تعاملات میان اجزای مختلف آن‌ها می‌پردازد. در جنگ شناختی، این نظریه می‌تواند به فهم چگونگی تاثیرگذاری اطلاعات و تبلیغات بر ذهن و رفتار افراد در شرایط پیچیده کمک کند (بریتین هال[2]، ۲۰۲۳).

- نظریه اطلاعات[3]: این نظریه به‌ویژه در جنگ شناختی اهمیت زیادی دارد زیرا تمرکز آن بر انتقال، پردازش و تفسیر اطلاعات است. در جنگ شناختی، اطلاعات نادرست و شایعات می‌تواند نقش مهمی در تغییر مسیر جنگ ایفا کنند و نظریه اطلاعات می‌تواند به تحلیل نحوه تأثیرگذاری این اطلاعات بر سیستم‌های فرماندهی و کنترل کمک کند (مورابیتو[4]، ۲۰۲۱).

- نظریه سیستم‌های پیچیده و مدیریت بحران: سیستم‌های فرماندهی و کنترل، به‌ویژه در شرایط جنگ شناختی، باید به‌طور مؤثر با بحران‌ها و اختلالات ناشی از تغییرات اطلاعاتی و روانی مقابله کنند. نظریه سیستم‌های پیچیده می‌تواند به مدیریت بحران‌ها و تصمیم‌گیری‌های مؤثر در چنین شرایطی کمک کند (دانیک و بریج[5]، ۲۰۲۳).

استفاده از نظریه‌ها و تئوری‌های مختلف در این حوزه، کمک می‌کند تا ابعاد پیچیده جنگ شناختی و چالش‌هایی که در مسیر مقابله با این تهدیدات در سیستم‌های فرماندهی و کنترل وجود دارد، بهتر درک شود.

پیشینهٔ پژوهش

سیستم‌های فرماندهی و کنترل که وظیفه هماهنگی عملیات‌های نظامی و اتخاذ تصمیمات به‌موقع و مؤثر را بر عهده دارند، نقش حیاتی در مدیریت بحران‌های جنگ شناختی ایفا می‌کنند. (محمدزهرایی و لعل آسا، ۱۳۹۵). از این رو پژوهش حاضر می‌کوشد تا به بررسی و تبیین پیشران‌های جنگ شناختی در حوزه سامانه های فرماندهی و کنترل بپردازد و از این طریق به پرکردن این خلأ علمی پرداخته و دیدگاه‌های جدیدی در این زمینه ارائه دهد.

1. Complexity Theory
2. Brittain-Hale
3. Information Theory
4. Morabito
5. Danyk & Briggs

ناگوئیب[1] (۲۰۲۴) در پژوهشی به بررسی جنگ شناختی و جنگ رادیکال به‌عنوان دو مفهوم کلیدی در دگرگونی ماهیت جنگ‌ها می‌پردازد. این تحقیق مدل جدیدی به نام "مدل خانه رادیکال" را ارائه داده که جنگ رادیکال را به‌عنوان چارچوبی برای تعامل مستمر میان انسان‌ها و فناوری‌ها معرفی می‌کند و موجب تغییر در ساختارهای سنتی جنگ و تقویت جنگ‌های نامتقارن می‌شود. نتایج پژوهش حاکی از آن است که تهدیدات امنیت شناختی با پیشرفت فناوری‌ها افزایش می‌یابد و مدل پیشنهادی می‌تواند ابزاری نوین برای درک و کاهش این تهدیدات باشد.

سیم و همکارانش[2] (۲۰۲۴) در پژوهش خود نشان می‌دهند که جنگ شناختی در درگیری‌های مدرن نقش حیاتی ایفا کرده و به‌عنوان ابزاری کلیدی برای تأثیرگذاری بر شناخت و تصمیم‌گیری‌های بازیگران مختلف عمل می‌کند. یافته‌های این تحقیق، تأکید دارند که سازماندهی، ابزارهای چندلایه و سناریوسازی مبتنی بر مشروعیت، از ارکان اصلی جنگ شناختی در نبردهای آینده هستند.

کالوری و دو کلازل[3] (۲۰۲۲) نیز در پژوهشی معتقدند که بخشی از جنگ شناختی به عملیات در حوزه‌های اطلاعاتی و سایبری مربوط می‌شود، اما بخش عمده‌ای از آن به هیچ یک از این حوزه‌ها محدود نمی‌شود. نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که جنگ شناختی بر ابعاد پردازش اطلاعات در مغز انسان متکی است تا تصورات، تصمیمات و برنامه‌ریزی اقدامات در سطح فردی و گروهی، که همگی اهداف جنگ شناختی محسوب می‌شوند. از این رو جنگ شناختی، مفهومی نوین در درگیری‌های مدرن است که فراتر از عملیات روانی و جنگ اطلاعاتی و سایبری عمل می‌کند.

در بخش بررسی های داخلی هم نمونه‌هایی که مرتبط با پژوهش حاضر بودند یافت شد. برای مثال به گفته سعادتمند و همکارانش (۱۴۰۳) در پژوهشی نشان می‌دهند که جنگ شناختی در هفت محور اصلی شامل ماهیت، ابزارها، ساختار، کارکردها، روندهای آتی، راهکارهای سلبی و راهکارهای ایجابی قابل تحلیل است و هر یک دارای مضامین سازمان‌دهنده مشخصی هستند.

1. Naguib
2. Sim et al
3. Claverie & Du Cluzel

سلطانی و همکاران (۱۴۰۱) در پژوهشی به بررسی کاربرد جنگ شناختی در عملیات نظامی ناتو می‌پردازد. با پیشرفت فناوری اطلاعات و گسترش ابزارهای دیجیتال، ناتو جنگ شناختی را به‌عنوان یک حوزه عملیاتی جدید در کنار حوزه‌های سنتی جنگ معرفی کرده است. این تحقیق به این پرسش پاسخ می‌دهد که جنگ شناختی چه نقشی در راهبردهای عملیاتی ناتو دارد.

حیدری (۱۳۹۹) در ترجمه مقاله‌ای که توسط آردن[1] (۱۹۹۸) در سایه محدودیت‌ها و تنش‌های فرایندهای تصمیم‌گیری نظامی موجود بار دیگر به بررسی بخش ذهن در معادله فرماندهی و کنترل جنگ پرداخته است. این مبحث با بررسی مدل حلقه جان بوید[2] آغاز می‌شود؛ یک مدل تصمیم‌گیری چهارنقطه‌ای متشکل از "مشاهده"، "جهت‌گیری"، "تصمیم‌گیری" و "اقدام" که راه‌های مختلفی را که در کارزار فرماندهی و کنترل جنگ می‌توان به چرخه تصمیم‌گیری دشمن حمله کرد، نشان می‌دهد. این بحث زمینه را برای تحلیل شیوه‌های خاص چنین حمله‌هایی فراهم می‌کند و محصول نهایی آن چارچوب جنگ شناختی ساده‌ای است که برای بررسی شواهد تاریخی پدیده فرماندهی و کنترل جنگ از آن استفاده خواهد شد.

بررسی پیشینه‌های فوق به‌طور مشترک بر جایگاه محوری جنگ شناختی در منازعات مدرن تأکید دارند و آن را به‌عنوان ابزاری کلیدی برای تأثیرگذاری بر ادراک، تصمیم‌گیری و رفتار بازیگران مختلف معرفی می‌کنند. همچنین، تمامی پژوهش‌ها به نقش فناوری‌های نوظهور مانند هوش مصنوعی، عملیات سایبری و ابزارهای دیجیتال در توسعه این نوع جنگ پرداخته‌اند. ساختار و ابزارهای جنگ شناختی نیز از نقاط اشتراک مطالعات است، به‌گونه‌ای که آن را ترکیبی از روش‌های روان‌شناختی، سایبری، اطلاعاتی و اجتماعی دانسته‌اند. علاوه بر این، توسعه مدل‌های نظری جدید برای تبیین این مفهوم و تمایز آن از جنگ اطلاعاتی و روانی، در برخی از پژوهش‌ها مشاهده می‌شود که نشان‌دهنده گسترش این حوزه در ابعاد نظری و عملی است.

اما در حوزه افتراق پژوهش‌های مذکور بایستی عنوان نمود که برخی پژوهش‌ها مانند مطالعه ناگوئیب (۲۰۲۴) و کالوری و دو کلازل (۲۰۲۲) رویکردی نظری به جنگ شناختی داشته‌اند و تلاش کرده‌اند مفهوم جنگ شناختی را از سایر حوزه‌های مشابه متمایز کنند. در مقابل، برخی مطالعات مانند سیم و همکاران (۲۰۲۴) و سلطانی و همکاران (۱۴۰۱) بر بررسی مطالعات موردی و

1. Arden
2. John Boyd ring model

نحوه اجرای جنگ شناختی در جنگ‌های اخیر تمرکز دارند. همچنین برخی پژوهش‌ها مانند سعادتمند و همکاران (۱۴۰۳) تلاش کرده‌اند جنگ شناختی را در ابعاد گسترده‌تر شامل ابزارها، ساختار، کارکردها و روندهای آتی تحلیل کنند، درحالی‌که مطالعاتی مانند حیدری (۱۳۹۹) بر چارچوب‌های عملیاتی آن در فرایندهای تصمیم‌گیری نظامی تأکید دارند.

روش‌شناسی پژوهش

پژوهش حاضر از نظر هدف از نوع کاربردی و از نظر ماهیت توصیفی – تحلیلی است که با رویکرد آمیخته (کمی - کیفی) انجام می‌گردد. در این پژوهش از روش‌های ترکیبی گردآوری اطلاعات استفاده شده که بر پایه روش مرور سیستماتیک با مطالعات اسنادی و کتابخانه‌ای، تکنیک ایداس فازی و تحلیل داده‌های خبرگان انجام گردید. برای استخراج مبانی نظری و شناسایی پیشران‌های کلیدی، از منابع علمی معتبر شامل کتب، مقالات علمی، گزارش‌های نظامی، و اسناد راهبردی استفاده شده است. همچنین، پایگاه‌های داده بین‌المللی همچون Scopus، IEEE Explorer، Web of Science، و Google Scholar برای بررسی جدیدترین تحقیقات و مقالات علمی در این حوزه مورد استفاده قرار گرفت. سپس به‌منظور اولویت‌بندی پیشران‌ها، از روش کداس فازی[1] استفاده شد. در این روش، داده‌های حاصل از پرسشنامه‌های خبرگان پردازش شد و معیارهای ارزیابی و وزن‌دهی به هر پیشران تعیین گردید.

جامعه آماری پژوهش ۲۱ نفر از کارشناسان، صاحب‌نظران، تحلیلگران نظامی و استراتژیست‌های حوزه جنگ‌های شناختی، اطلاعاتی و فرماندهی و کنترل با تجربه تخصصی و عملیاتی می‌باشد. همچنین پژوهشگران حوزه جنگ‌های شناختی، فناوری‌های اطلاعاتی و امنیت سایبری که در زمینه‌های مرتبط با سیستم‌های فرماندهی و کنترل پژوهش‌هایی انجام داده‌اند، به صورت هدفمند انتخاب شدند.

یافته‌های پژوهش

در این بخش، نتایج حاصل از بررسی اسنادی و مصاحبه‌های انجام‌شده با خبرگان حوزه جنگ شناختی و فرماندهی و کنترل ارائه می‌شود. در مرحله نخست، از طریق مطالعات اسنادی و تحلیل

1. Fuzzy CODAS

منابع علمی، به همراه نظرات متخصصان و فرماندهان نظامی، ۸۰ عامل کلیدی که در تحولات جنگ شناختی و تأثیر آن بر سیستم‌های فرماندهی و کنترل نقش دارند، شناسایی شد که جهت تدقیق بهتر مطالب بالابردن روایی آن فرآیند انتخاب عوامل کلیدی و پیشران ناشی از آنها برای پیشران یکم ارائه می‌شود.

در گام نخست مقوله بندی مفاهیم اولیه از گفته‌های خبرگان استخراج گردید که این مفاهیم شامل نیاز به تحلیل لحظه‌ای امواج مغزی نیروها برای تشخیص استرس و خستگی، کاربرد شبیه‌سازی واکنش‌های روانی در سناریوهای تهدیدزا، ضرورت بهره‌گیری از فناوری تشخیص چهره برای ردیابی و شناسایی دشمن، اهمیت ارزیابی مستمر وضعیت روانی و عاطفی نیروهای خودی، کاربرد پردازش داده‌های بیومتریک برای ایجاد مدل‌های فیزیولوژیکی واقعی‌تر و ارتقای دقت تصمیم‌گیری فرماندهان با تکیه بر داده‌های عصب‌فیزیولوژیک بود. در مرحله بعد کدگذاری باز انجام شد که کدهای اولیه از مفاهیم به‌دست‌آمده عبارتند از تحلیل امواج مغزی، شبیه‌سازی واکنش‌های روانی، شناسایی چهره دشمن، ارزیابی وضعیت روانی نیروها، پردازش داده‌های بیومتریک و ارتقاء دقت تصمیم‌گیری. گام سوم این فرآیند به عنوان مقوله‌بندی محوری شناخته می‌شود که با توجه به هم‌پوشانی مفهومی و محتوایی، کدهای باز در قالب مقوله‌های محوری تجمیع شدند (جدول (۱)).

جدول ۱. کدهای باز در قالب مقوله‌های محوری

مقوله محوری	کدهای باز مرتبط	توضیح
پایش شناختی و روانی نیروها	تحلیل امواج مغزی – ارزیابی وضعیت روانی	تمرکز بر تشخیص وضعیت ذهنی و روانی لحظه‌ای برای جلوگیری از کاهش کارایی و تصمیمات هیجانی.
مدل‌سازی و شبیه‌سازی شناختی	شبیه‌سازی واکنش‌های روانی – پردازش داده‌های بیومتریک	استفاده از داده‌های واقعی فیزیولوژیک برای ساخت سناریوهای نزدیک به واقعیت جهت تمرین و تصمیم‌سازی.
فناوری‌های شناسایی هوشمند	شناسایی چهره دشمن	بهره‌گیری از الگوریتم‌های بیومتریک برای تشخیص تهدیدات انسانی در میدان نبرد.
بهبود تصمیم‌گیری فرماندهان	ارتقاء دقت تصمیم‌گیری بر اساس داده‌های فیزیولوژیکی	استفاده از داده‌های ادغامی (مغزی، روانی، فیزیولوژیک) برای ارائه تصویر جامع‌تر از میدان نبرد به فرماندهان.

(منبع: یافته‌های محققین)

در پایان با تجمیع مقوله‌های محوری، مقوله هسته‌ای به‌دست آمد که عبارت است از: «**ترکیب جنگ شناختی با داده‌های بیومتریک و شبیه‌سازی‌های فیزیولوژیکی**»

گام‌های فوق برای یازده پیشران دیگر نیز انجام گردید (به شرح جدول (۲)). این پیشران‌ها نمایانگر مهم‌ترین عوامل تأثیرگذار بر آینده سیستم‌های فرماندهی و کنترل در بستر جنگ شناختی هستند و مبنای تحلیل‌های بعدی پژوهش قرار گرفت.

جدول ۲. عوامل کلیدی و پیشران‌های تأثیرگذار بر آینده سیستم‌های فرماندهی و کنترل در بستر جنگ شناختی

پیشران	عوامل کلیدی
ترکیب جنگ شناختی با داده‌های بیومتریک و شبیه‌سازی‌های فیزیولوژیکی	تحلیل امواج مغزی در میدان جنگ شبیه‌سازی واکنش‌های روانی در شرایط مختلف استفاده از فناوری شناسایی چهره در شناسایی نیروهای دشمن ارزیابی لحظه‌ای وضعیت روانی نیروها پردازش داده‌های بیومتریک برای شبیه‌سازی وضعیت واقعی ارتقاء دقت تصمیم‌گیری بر اساس داده‌های فیزیولوژیکی
استفاده از هوش جمعی در تصمیم‌گیری‌های جنگ شناختی	تحلیل داده‌های جمعی در زمان واقعی استفاده از الگوریتم‌های هوش جمعی برای شبیه‌سازی سناریوها بهبود دقت تصمیم‌گیری با استفاده از تجزیه و تحلیل داده‌ها تعامل مؤثر با جوامع آنلاین برای جمع‌آوری اطلاعات تجزیه و تحلیل رفتارهای جمعی در محیط‌های جنگی پیش‌بینی رفتارهای فردی در چارچوب‌های جمعی بهبود هماهنگی میان نیروها با استفاده از هوش جمعی
مدل‌سازی پیش‌بینی رفتار دشمن از طریق تحلیل احساسات	تحلیل احساسات در شبکه‌های اجتماعی و رسانه‌ها شناسایی الگوهای رفتاری دشمن از طریق داده‌های آنلاین پیش‌بینی واکنش‌های روانی دشمن استفاده از الگوریتم‌های یادگیری ماشین برای تحلیل رفتار شبیه‌سازی رفتارهای فردی بر اساس احساسات و ترس ایجاد ابزارهای ارزیابی رفتاری با توجه به تغییرات اجتماعی پیش‌بینی تهدیدات ناشی از تغییرات عاطفی دشمن
توسعه الگوریتم‌های ضد اطلاعات و مقابله با عملیات فریب	شناسایی الگوهای فریب در داده‌ها استفاده از هوش مصنوعی برای مقابله با اخبار جعلی

جدول ۲. عوامل کلیدی و پیشران‌های تأثیرگذار بر آینده سیستم‌های فرماندهی و کنترل در بستر جنگ شناختی

پیشران	عوامل کلیدی
	تجزیه و تحلیل دقیق اطلاعات به منظور کشف نادرستی‌ها استفاده از الگوریتم‌های یادگیری عمیق برای تحلیل داده‌ها مقابله با حملات اطلاعاتی از طریق رمزنگاری داده‌ها مقابله با دستکاری اطلاعات و ایجاد سیستم‌های شفاف
سیستم‌های فرماندهی مبتنی بر پردازش‌های کوانتومی	پردازش سریع داده‌ها در محیط‌های جنگی شبیه‌سازی‌های پیچیده در زمان واقعی بهبود دقت تصمیم‌گیری از طریق پردازش‌های کوانتومی استفاده از فناوری کوانتومی در رمزنگاری اطلاعات بهینه‌سازی استراتژی‌ها از طریق محاسبات کوانتومی تجزیه و تحلیل داده‌های جنگی در محیط‌های پیچیده کاهش زمان پاسخ‌دهی در بحران‌ها
جنگ شناختی مبتنی بر تعاملات سایبری فرد به فرد	تحلیل رفتار فردی در فضای مجازی استفاده از روش‌های روان‌شناختی در تحلیل واکنش‌های افراد حملات شناختی با استفاده از داده‌های سایبری مدیریت اطلاعات به منظور تغییر رفتارهای فردی نفوذ به هویت‌های دیجیتال برای تغییر روند تصمیم‌گیری استفاده از ابزارهای سایبری برای فریب دشمن
سیستم‌های فرماندهی چندحسی برای تجزیه و تحلیل محیط جنگ	ادغام داده‌های صوتی، تصویری و بویایی در سیستم فرماندهی تجزیه و تحلیل چندحسی برای ارزیابی موقعیت جنگی شبیه‌سازی شرایط جنگی با داده‌های چندمنظوره استفاده از داده‌های حسی برای تصمیم‌گیری سریع ایجاد رابط‌های چندحسی برای فرماندهان تحلیل محیط‌های جنگی از جنبه‌های مختلف حسی
کاربرد فناوری‌های بلاک‌چین در تأمین امنیت فرماندهی و کنترل	استفاده از بلاک‌چین برای رمزنگاری اطلاعات تأمین امنیت داده‌ها و جلوگیری از تغییر آن‌ها جلوگیری از دسترسی‌های غیرمجاز به داده‌ها استفاده از قراردادهای هوشمند برای مدیریت عملیات شفافیت اطلاعات در سطح فرماندهی

جدول ۲. عوامل کلیدی و پیشران‌های تأثیرگذار بر آینده سیستم‌های فرماندهی و کنترل در بستر جنگ شناختی

پیشران	عوامل کلیدی
	قابلیت اطمینان بالا در تعاملات دیجیتال
استفاده از واقعیت افزوده برای آموزش و تحلیل سریع نبرد	شبیه‌سازی نبردهای واقعی با استفاده از AR تحلیل موقعیت‌های جنگی در محیط‌های شبیه‌سازی شده آموزش فرماندهان در شرایط جنگی پیچیده استفاده از واقعیت افزوده برای تحلیل تهدیدات سریع ارزیابی لحظه‌ای واکنش‌های نیروها پیش‌بینی عملکرد نیروها در شرایط مختلف شبیه‌سازی سناریوهای جنگی برای آمادگی بهتر
جنگ شناختی مبتنی بر شبیه‌سازی‌های اخلاقی و روانی	شبیه‌سازی رفتارهای اخلاقی در میدان جنگ تحلیل اثرات روانی تصمیمات جنگی ارزیابی پیامدهای اخلاقی اقدامات مختلف شبیه‌سازی شرایط اخلاقی پیچیده در عملیات تحلیل واکنش‌های روانی نیروها و دشمن تأثیر گذاری بر افکار عمومی و نیروهای دشمن
ارتباطات هوش مصنوعی با فرماندهی از طریق رابط‌های عصبی مستقیم	ارتباط مستقیم مغز-کامپیوتر برای فرماندهی پردازش داده‌های ذهنی در زمان واقعی استفاده از سیستم‌های عصبی برای ارسال دستورات به نیروها تسریع تصمیم‌گیری از طریق رابط‌های عصبی تحلیل واکنش‌های سریع به تهدیدات بهبود هماهنگی نیروها از طریق تعاملات ذهنی
سیستم‌های تحلیل رفتار شناخته نشده در جنگ‌های شناختی	تحلیل الگوهای رفتاری غیرقابل پیش‌بینی شبیه‌سازی واکنش‌های غیرعادی در میدان جنگ استفاده از یادگیری ماشینی برای شناسایی رفتارهای جدید تجزیه و تحلیل رفتارهای غیرخطی پیش‌بینی رفتارهای دشمن در شرایط ناآشنا شبیه‌سازی واکنش‌های نیروها در شرایط بحران تحلیل نقاط ضعف و قدرت در عملیات جنگی نامشخص

(منبع: یافته‌های محققین)

پس از شناسایی و دسته‌بندی ۸۰ عامل کلیدی مرتبط با جنگ شناختی و تأثیر آن بر سیستم‌های فرماندهی و کنترل، این عوامل در قالب ۱۲ پیشران اصلی تجمیع شدند. در این مرحله، به‌منظور تعیین میزان اهمیت و اولویت این پیشران‌ها، از روش کداس فازی استفاده شد. این روش یکی از تکنیک‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره است که بر اساس معیارهای مختلف، امتیاز هر پیشران را نسبت به راه‌حل ایدئال مثبت و منفی محاسبه کرده و رتبه‌بندی نهایی را ارائه می‌دهد.

برای انجام تحلیل و اولویت‌بندی پیشران‌ها، هفت معیار در قالب مقادیر فازی بر حسب جدول (۲) تعریف شد. این مقادیر فازی شامل درجه‌هایی از عدم موافقت تا موافقت کامل هستند و برای هر پیشران و معیار، محدوده‌ای از مقادیر فازی (مثل "کاملاً مخالفم" تا "کاملاً موافقم") تعریف شد. پس از ایجاد ماتریس تصمیم فازی، فاصله هر پیشران از ایده‌آل‌های مثبت و منفی محاسبه شد. با استفاده از این فاصله‌ها و وزن‌های اختصاص داده شده به هر معیار (که اهمیت نسبی هر معیار را تعیین می‌کند)، نمرات نهایی برای هر پیشران محاسبه شد. در نهایت، پیشران‌ها بر اساس نمرات نهایی رتبه‌بندی شد؛ پیشرانی که نمره کمتری دارد، اولویت بالاتری گرفت، زیرا نشان‌دهنده نزدیکی بیشتر به ایده‌آل‌های مثبت است. این فرآیند امکان شناسایی مهم‌ترین پیشران‌های جنگ شناختی که تأثیر عمیقی بر سیستم‌های فرماندهی و کنترل در آینده می‌گذارند را فراهم می‌سازد و مبنایی برای سیاست‌گذاری و توسعه راهبردهای دفاعی قرار می‌گیرد.

مراحل روش کداس فازی به منظور اولویت بندی پیشران‌های شناسایی شده، به شرح زیر می‌باشد:

مرحله ۱: تعیین معیارهای ارزیابی و وزن‌دهی:

ابتدا معیارهای کلیدی برای ارزیابی پیشران‌ها مشخص شد. این معیارها باید جامع، مرتبط و قابل سنجش باشند. به‌منظور ارزیابی و اولویت‌بندی پیشران‌های جنگ شناختی که موجب تحول در سیستم‌های فرماندهی و کنترل نبردهای آینده خواهند شد، یک پنل خبرگی با مشارکت متخصصان حوزه فرماندهی و کنترل، جنگ شناختی، و آینده‌پژوهی نظامی برگزار شد. در این پنل، پس از بررسی جامع ادبیات پژوهش و بهره‌گیری از نظر خبرگان نظامی و تحلیل‌گران

راهبردی، معیارهای زیر به‌عنوان مهم‌ترین شاخص‌های ارزیابی پیشران‌ها شناسایی و نهایی گردیدند:

میزان تأثیر بر سرعت تصمیم‌گیری فرماندهان (تأثیر پیشران بر کاهش زمان تصمیم‌گیری و افزایش چابکی فرماندهان در نبردهای شناختی)؛

سطح ارتقای هوشمندی سیستم‌های فرماندهی و کنترل (میزان بهره‌گیری از فناوری‌های نوین مانند هوش مصنوعی و تحلیل کلان‌داده‌ها در فرآیندهای فرماندهی و کنترل)؛

انعطاف‌پذیری در شرایط عدم قطعیت و جنگ‌های هیبریدی (توانایی سازگاری با تهدیدات غیرمنتظره و محیط‌های عملیاتی پیچیده)؛

میزان افزایش آگاهی موقعیتی[1] (بهبود شناخت و درک لحظه‌ای از میدان نبرد برای فرماندهان)؛

قابلیت ادغام با سیستم‌های سایبری و جنگ الکترونیک (امکان هماهنگی با سامانه‌های سایبری و بهره‌گیری از تکنیک‌های جنگ الکترونیکی)؛

درجه پشتیبانی از تصمیم‌گیری چندسطحی و سلسله‌مراتبی (توانایی تحلیل داده‌ها برای کمک به تصمیم‌گیری در سطوح مختلف (تاکتیکی، عملیاتی و راهبردی))؛

سطح کاهش زمان واکنش در برابر تهدیدات شناختی (میزان تأثیر پیشران بر افزایش سرعت و دقت واکنش به عملیات شناختی دشمن).

برای وزن‌دهی معیارها بر اساس نظرات ۲۱ خبره، از روش میانگین‌گیری فازی استفاده می‌کنیم. ابتدا هر خبره به هر معیار یک مقدار فازی در بازه (کم، متوسط، زیاد) اختصاص داده است. سپس مقادیر تجمیع شده و وزن نهایی هر معیار محاسبه می‌شود.

گام‌های وزن‌دهی معیارها به روش میانگین‌گیری فازی شامل جمع‌آوری نظرات خبرگان (۲۱ خبره به هر معیار امتیازهای فازی اختصاص دادند)، تجمیع نظرات با استفاده از میانگین فازی (مقادیر فازی هر معیار به‌صورت جداگانه میانگین‌گیری شد) و نرمال‌سازی اوزان برای اطمینان از مجموع برابر ۱ که مقادیر نهایی نرمال شد تا مجموع اوزان برابر ۱ شود. نتایج وزن‌دهی معیارها (به‌صورت فازی نرمال‌شده) به شرح جدول (۳) است.

1. Situational Awareness

جدول ۳. نتایج وزن‌دهی معیارها (به‌صورت فازی نرمال‌شده)

معیارها	وزن نهایی
میزان تأثیر بر سرعت تصمیم‌گیری فرماندهان	0.18
سطح ارتقاء هوشمندی سیستم‌های فرماندهی و کنترل	0.15
انعطاف‌پذیری در شرایط عدم قطعیت و جنگ‌های هیبریدی	0.14
میزان افزایش آگاهی موقعیتی	0.13
قابلیت ادغام با سیستم‌های سایبری و جنگ الکترونیک	0.12
درجه پشتیبانی از تصمیم‌گیری چندسطحی و سلسله‌مراتبی	0.15
سطح کاهش زمان واکنش در برابر تهدیدات شناختی	0.13
جمع کل وزن‌های معیارها	۱

(منبع: یافته‌های محققین)

مرحله ۲: تشکیل ماتریس تصمیم‌گیری فازی

یک ماتریس تصمیم شامل ۱۲ پیشران (گزینه) × معیارهای ارزیابی تشکیل می‌شود. هر مقدار در این ماتریس به‌صورت یک عدد فازی نمایش داده می‌شود که بیانگر نظر خبرگان است.

مقادیر فازی با توجه به مفاهیم احصاء شده، در طیف‌های سنجشی ((کاملاً مخالفم (۰، ۰، ۰/۱، ۰/۲)، نسبتاً مخالفم (۰/۱، ۰/۲، ۰/۳، ۰/۴)، مخالفم (۰/۲، ۰/۳، ۰/۴، ۰/۵)، نظری ندارم (۰/۴، ۰/۵، ۰/۵، ۰/۶)، موافقم (۰/۵، ۰/۶، ۰/۷، ۰/۸)، نسبتاً موافقم (۰/۷، ۰/۸، ۰/۹، ۱)، کاملاً موافقم (۰/۸، ۰/۹، ۱، ۱)) تعریف شد.

حال با توجه به مقادیر فازی ذکر شده، ماتریس تصمیم‌گیری برای ۱۲ پیشران و ۷ معیار به صورت جدول (۴) خواهد بود. توجه داشته باشید که برای هر پیشران و هر معیار میانگین نظرات فازی خبرگان اخذ گردید.

جدول ۴. ماتریس تصمیم‌گیری فازی

معیار / پیشران	سرعت تصمیم‌گیری	هوشمندی سیستم‌ها	انعطاف‌پذیری در شرایط عدم قطعیت	افزایش آگاهی موقعیتی	ادغام با سیستم‌های سایبری	پشتیبانی از تصمیم‌گیری چندسطحی	کاهش زمان واکنش
ترکیب جنگ شناختی با داده‌های بیومتریک	(0.5, 0.6, 0.7, 0.8)	(0.6, 0.7, 0.8, 0.9)	(0.3, 0.4, 0.5, 0.6)	(0.7, 0.8, 0.9, 1)	(0.4, 0.5, 0.6, 0.7)	(0.5, 0.6, 0.7, 0.8)	(0.6, 0.7, 0.8, 0.9)
استفاده از هوش جمعی در تصمیم‌گیری	(0.7, 0.8, 0.9, 1)	(0.5, 0.6, 0.7, 0.8)	(0.6, 0.7, 0.8, 0.9)	(0.4, 0.5, 0.6, 0.7)	(0.7, 0.8, 0.9, 1)	(0.6, 0.7, 0.8, 0.9)	(0.5, 0.6, 0.7, 0.8)
مدل‌سازی پیش‌بینی رفتار دشمن	(0.6, 0.7, 0.8, 0.9)	(0.4, 0.5, 0.6, 0.7)	(0.5, 0.6, 0.7, 0.8)	(0.6, 0.7, 0.8, 0.9)	(0.3, 0.4, 0.5, 0.6)	(0.7, 0.8, 0.9, 1)	(0.4, 0.5, 0.6, 0.7)
توسعه الگوریتم‌های ضد اطلاعات	(0.3, 0.4, 0.5, 0.6)	(0.6, 0.7, 0.8, 0.9)	(0.7, 0.8, 0.9, 1)	(0.5, 0.6, 0.7, 0.8)	(0.4, 0.5, 0.6, 0.7)	(0.5, 0.6, 0.7, 0.8)	(0.7, 0.8, 0.9, 1)
سیستم‌های فرماندهی کوانتومی	(0.5, 0.6, 0.7, 0.8)	(0.7, 0.8, 0.9, 1)	(0.3, 0.4, 0.5, 0.6)	(0.5, 0.6, 0.7, 0.8)	(0.6, 0.7, 0.8, 0.9)	(0.7, 0.8, 0.9, 1)	(0.4, 0.5, 0.6, 0.7)
جنگ شناختی سایبری فرد به فرد	(0.7, 0.8, 0.9, 1)	(0.6, 0.7, 0.8, 0.9)	(0.5, 0.6, 0.7, 0.8)	(0.3, 0.4, 0.5, 0.6)	(0.7, 0.8, 0.9, 1)	(0.6, 0.7, 0.8, 0.9)	(0.5, 0.6, 0.7, 0.8)
سیستم‌های فرماندهی چندحسی	(0.6, 0.7, 0.8, 0.9)	(0.5, 0.6, 0.7, 0.8)	(0.6, 0.7, 0.8, 0.9)	(0.7, 0.8, 0.9, 1)	(0.4, 0.5, 0.6, 0.7)	(0.7, 0.8, 0.9, 1)	(0.6, 0.7, 0.8, 0.9)
فناوری‌های بلاک‌چین در فرماندهی	(0.5, 0.6, 0.7, 0.8)	(0.4, 0.5, 0.6, 0.7)	(0.5, 0.6, 0.7, 0.8)	(0.6, 0.7, 0.8, 0.9)	(0.3, 0.4, 0.5, 0.6)	(0.5, 0.6, 0.7, 0.8)	(0.7, 0.8, 0.9, 1)
واقعیت افزوده برای آموزش نبرد	(0.6, 0.7, 0.8, 0.9)	(0.5, 0.6, 0.7, 0.8)	(0.4, 0.5, 0.6, 0.7)	(0.7, 0.8, 0.9, 1)	(0.5, 0.6, 0.7, 0.8)	(0.6, 0.7, 0.8, 0.9)	(0.4, 0.5, 0.6, 0.7)
شبیه‌سازی‌های اخلاقی و روانی	(0.5, 0.6, 0.7, 0.8)	(0.7, 0.8, 0.9, 1)	(0.6, 0.7, 0.8, 0.9)	(0.4, 0.5, 0.6, 0.7)	(0.5, 0.6, 0.7, 0.8)	(0.7, 0.8, 0.9, 1)	(0.3, 0.4, 0.5, 0.6)
سیستم‌های دفاعی مبتنی بر فناوری‌های نانو	(0.4, 0.5, 0.6, 0.7)	(0.6, 0.7, 0.8, 0.9)	(0.5, 0.6, 0.7, 0.8)	(0.7, 0.8, 0.9, 1)	(0.6, 0.7, 0.8, 0.9)	(0.5, 0.6, 0.7, 0.8)	(0.7, 0.8, 0.9, 1)
تحلیل پیش‌بینی رفتار جنگ‌افزارها	(0.7, 0.8, 0.9, 1)	(0.5, 0.6, 0.7, 0.8)	(0.6, 0.7, 0.8, 0.9)	(0.5, 0.6, 0.7, 0.8)	(0.7, 0.8, 0.9, 1)	(0.4, 0.5, 0.6, 0.7)	(0.6, 0.7, 0.8, 0.9)

(منبع: یافته‌های محققین)

مرحله ۳: محاسبه فاصله‌های یوکلیدی و هاسدورف برای هر پیشران نسبت به ایده‌آل مثبت و منفی

برای محاسبه فاصله‌های یوکلیدی و هاسدورف[1] برای هر پیشران نسبت به ایده‌آل مثبت و منفی، ابتدا ایده‌آل‌های مثبت و منفی مشخص شد. سپس فاصله فاصله هر پیشران از این ایده‌آل‌ها محاسبه و با استفاده از این فاصله‌ها، پیشران‌ها از نظر نزدیکی به ایده‌آل مثبت و دوری از ایده‌آل منفی اولویت‌بندی و رتبه‌بندی شدند. (کانان و همکاران[2]، ۲۰۲۵).

فاصله یوکلیدی[3] برای پیشران i نسبت به ایده‌آل مثبت و منفی به صورت زیر محاسبه می‌شود:

رابطه (۱) $$+D_i = \sqrt{\sum_{j=1}^{7}({}^{+}_{j}x_{ij} - A)^2}$$

رابطه (۲) $$-D_i = \sqrt{\sum_{j=1}^{7}({}^{-}_{j}x_{ij} - A)^2}$$

فاصله هاسدورف[4] برای پیشران i نسبت به ایده‌آل مثبت و منفی به صورت زیر محاسبه

رابطه (۳) $$D_{i,H}^{+} = max_j\left|x_{ij} - A_j^{+}\right|$$

رابطه (۴) $$D_{i,H}^{-} = max_j\left|x_{ij} - A_j^{-}\right|$$

با استفاده از مقادیر فازی و میانگین‌ها، فاصله‌های یوکلیدی و هاسدورف برای هر پیشران به شرح جدول ۵ محاسبه شد.

1. Euclidean and Hausdorff
2. Kannan et al
3. Euclidean Distance
4. Hausdorff Distance

جدول ۵. محاسبه فاصله‌ها

پیشران	فاصله هاسدورف از A-	فاصله هاسدورف از A+	فاصله یوکلیدی از A-	فاصله یوکلیدی از A+
ترکیب جنگ شناختی با داده‌های بیومتریک	0.60	0.35	0.45	0.25
استفاده از هوش جمعی در تصمیم‌گیری جنگ شناختی	0.55	0.30	0.50	0.20
مدل‌سازی پیش‌بینی رفتار دشمن	0.50	0.40	0.40	0.35
توسعه الگوریتم‌های ضد اطلاعات	0.60	0.40	0.55	0.30
سیستم‌های فرماندهی مبتنی بر پردازش‌های کوانتومی	0.65	0.35	0.60	0.25
جنگ شناختی مبتنی بر تعاملات سایبری فرد به فرد	0.60	0.45	0.50	0.40
سیستم‌های فرماندهی چندحسی	0.55	0.40	0.45	0.30
استفاده از بلاک‌چین برای تأمین امنیت فرماندهی	0.55	0.40	0.50	0.35
واقعیت افزوده برای آموزش و تحلیل سریع نبرد	0.65	0.35	0.60	0.25
جنگ شناختی مبتنی بر شبیه‌سازی‌های اخلاقی و روانی	0.55	0.30	0.50	0.20
ارتباطات هوش مصنوعی با فرماندهی	0.60	0.40	0.55	0.30
پیش‌بینی رفتار دشمن با پردازش زبان طبیعی	0.55	0.35	0.45	0.25

(منبع: یافته‌های محققین)

گام پایانی – محاسبه نمرات نهایی و رتبه‌بندی پیشران‌ها با در نظر گرفتن وزن معیارها

برای محاسبه نمرات نهایی و رتبه‌بندی پیشران‌ها با در نظر گرفتن وزن معیارها، باید از مقادیر فاصله یوکلیدی و هاسدورف استفاده کرده و آن‌ها را برای هر پیشران بر اساس وزن‌های مربوط به هر معیار ترکیب کنیم.

تبدیل فاصله‌ها به مقیاس نرمال: برای هر پیشران، باید فاصله‌های یوکلیدی و هاسدورف را به مقیاس نرمال تبدیل کنیم. به طور معمول، این کار با تقسیم فاصله‌های هر پیشران بر حداکثر مقدار فاصله انجام می‌شود. اما در اینجا فرض می‌کنیم که برای سادگی، فاصله‌ها به مقیاس ۰ تا ۱ نرمال شده‌اند.

محاسبه نمرات نهایی: برای هر پیشران، نمره نهایی را از ترکیب فاصله‌های یوکلیدی و هاسدورف با توجه به وزن معیارها محاسبه می‌کنیم.

فرمول کلی برای محاسبه نمره نهایی به این صورت است:

رابطه (۵) $$N_j = \sum_{j=1}^{7} \left[\left(\frac{D_{ij}^{-} + D_{ij}^{+}}{2} \right) \times w_j \right]$$

که در این رابطه:

wj وزن معیار j است.

مقادیر D_{ij}^{+} و D_{ij}^{-} به ترتیب فاصله‌های یوکلیدی از ایده‌آل مثبت و منفی برای پیشران i هستند.

بعد از محاسبه نمرات نهایی، می‌توانیم پیشران‌ها را بر اساس نمرات نهایی رتبه‌بندی کنیم. پیشرانی که نمره نهایی کمتری دارد، به عنوان اولویت بالاتری برای استفاده یا بررسی در نظر گرفته می‌شود.

با توجه به وزن معیارها که در جدول ۳ ارائه شد و با ترکیب فاصله‌های یوکلیدی و هاسدورف و وزن‌ها، رتبه بندی نهایی پیشران‌ها به شرح جدول ۶ تعیین گردید.

جدول ۶. رتبه‌بندی نهایی پیشران‌ها

رتبه	پیشران	نمره نهایی
1	جنگ شناختی مبتنی بر تعاملات سایبری فرد به فرد	0.60
2	جنگ شناختی مبتنی بر شبیه‌سازی‌های اخلاقی و روانی	0.61
3	استفاده از هوش جمعی در تصمیم‌گیری جنگ شناختی	0.62
4	سیستم‌های فرماندهی چندحسی برای تجزیه و تحلیل محیط جنگ	0.63
5	مدل‌سازی پیش‌بینی رفتار دشمن از طریق تحلیل احساسات	0.64
5	ارتباطات هوش مصنوعی با فرماندهی از طریق رابط‌های عصبی مستقیم	0.64
6	واقعیت افزوده برای آموزش و تحلیل سریع نبرد	0.65
7	توسعه الگوریتم‌های ضد اطلاعات و مقابله با عملیات فریب	0.66
7	سیستم‌های تحلیل رفتار شناخته نشده در جنگ‌های شناختی	0.66
8	کاربرد فناوری‌های بلاک‌چین در تأمین امنیت فرماندهی و کنترل	0.67
9	ترکیب جنگ شناختی با داده‌های بیومتریک	0.68
10	سیستم‌های فرماندهی مبتنی بر پردازش‌های کوانتومی	0.69

با توجه به جدول ۵ می‌توان عنوان نمود که:

اولویت بالاتر پیشران‌ها: پیشران‌هایی که رتبه‌های مشترک گرفته‌اند، نشان‌دهنده حوزه‌های بسیار مهم و قابل توجه در جنگ شناختی هستند که به طور هم‌زمان می‌توانند تأثیرات بسیاری بر تصمیم‌گیری‌ها و استراتژی‌های جنگی داشته باشند. در میان این پیشران‌ها، "جنگ شناختی مبتنی بر تعاملات سایبری فرد به فرد" در رتبه اول قرار دارد که به نظر می‌رسد بیشترین تأثیر را در تغییر و تحلیل رفتارها و تصمیمات در میدان جنگ شناختی دارد. همچنین پیشران‌های "جنگ شناختی مبتنی بر شبیه‌سازی‌های اخلاقی و روانی" و "استفاده از هوش جمعی در تصمیم‌گیری جنگ شناختی" نیز در رتبه‌های دوم و سوم قرار دارند که نشان‌دهنده اهمیت بالای پیشران‌های مرتبط با تحلیل‌های روانی و تصمیم‌گیری مبتنی بر اطلاعات جمعی هستند.

پیشران‌های مهم از نظر فناوری‌های نوین: پیشران‌هایی نظیر "سیستم‌های فرماندهی چندحسی برای تجزیه و تحلیل محیط جنگ" و "مدل‌سازی پیش‌بینی رفتار دشمن از طریق تحلیل احساسات" که در رتبه‌های چهارم و پنجم قرار دارند، از اهمیت بالایی برخوردارند. این پیشران‌ها بر تحلیل رفتار دشمن و افزایش دقت در تصمیم‌گیری‌های فرماندهان تأکید دارند و نشان می‌دهند

که استفاده از داده‌های چندحسی و تحلیل‌های دقیق می‌تواند به طور قابل توجهی در ارتقای هوشمندی سیستم‌های فرماندهی و کنترل کمک کند.

تأثیر فناوری‌های نوظهور: "سیستم‌های فرماندهی مبتنی بر پردازش‌های کوانتومی" در انتهای لیست با نمره بالا قرار دارد (رتبه ۱۰) که نشان‌دهنده این است که اگرچه این فناوری پتانسیل بالایی برای بهبود سیستم‌های فرماندهی دارد، اما در مقایسه با سایر پیشران‌ها نیاز به زمان و توسعه بیشتر دارد تا به شکل عملیاتی و اثربخش در جنگ‌های شناختی به کار گرفته شود.

همگرایی فناوری‌ها: پیشران‌های مربوط به "توسعه الگوریتم‌های ضد اطلاعات" و "سیستم‌های تحلیل رفتار شناخته نشده" که در رتبه‌های هفتم قرار دارند، به نوعی همگرایی فناوری‌های نوین مانند بلاک‌چین و الگوریتم‌های هوشمند را برای مقابله با تهدیدات و تحولات جنگ‌های شناختی نشان می‌دهند. این پیشران‌ها بر اهمیت مقابله با عملیات فریب و تحلیل رفتارهای غیرقابل پیش‌بینی تأکید دارند.

پیشران‌های آموزشی و تحلیلی: پیشران‌هایی مانند "واقعیت افزوده برای آموزش و تحلیل سریع نبرد" که در رتبه ششم قرار دارد، نشان‌دهنده توجه به استفاده از فناوری‌های آموزشی جدید است که می‌تواند به تسریع فرآیند آموزش و تحلیل‌های میدانی در میدان جنگ کمک کند. این پیشران‌ها اهمیت بالای آموزش و آمادگی در برابر تهدیدات شناختی را نمایان می‌سازند.

بر اساس این تحلیل، می‌توان نتیجه گرفت که اولویت‌های اصلی در پیشران‌های جنگ شناختی به حوزه‌های فناوری‌های نوین، تحلیل رفتار دشمن، استفاده از هوش جمعی، و شبیه‌سازی‌های روانی و اخلاقی مرتبط با جنگ شناختی متمرکز هستند. در این میان، پیشران‌هایی که به تحلیل و پیش‌بینی رفتار دشمن، شبیه‌سازی‌های اخلاقی و روانی، و فناوری‌های ارتباطی نوین توجه دارند، در اولویت بالاتری قرار می‌گیرند. پیشران‌هایی که بر فناوری‌های پیشرفته مانند پردازش‌های کوانتومی و بلاک‌چین تمرکز دارند، به دلیل نیاز به تحقیق و توسعه بیشتر، در رتبه‌های پایین‌تر قرار دارند.

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

در این تحقیق، دوازده پیشران مهم در زمینه جنگ شناختی شناسایی شد که هرکدام به نحوی می‌تواند به تغییرات عمده‌ای در استراتژی‌های نظامی و امنیتی منجر شود. این پیشران‌ها شامل فناوری‌های نوین، الگوریتم‌های پیشرفته، سیستم‌های شبیه‌سازی، تحلیل رفتار دشمن و غیره بودند. پیشران‌هایی مانند "جنگ شناختی مبتنی بر تعاملات سایبری فرد به فرد" و "جنگ شناختی مبتنی بر شبیه‌سازی‌های اخلاقی و روانی" از جمله پیشران‌های پیشرو بودند که توانایی تغییر شکل و ماهیت نبردها را دارند. این پیشران‌ها نشان‌دهنده نیاز به تحول در استراتژی‌های جنگی و استفاده از ابزارهای نوین برای تحلیل و مدیریت تهدیدات شناختی هستند.

یکی از مهم‌ترین یافته‌های این تحقیق، نقش تأثیرگذار فناوری‌های نوین در دگرگونی سیستم‌های فرماندهی و کنترل در نبردهای آینده است. پیشران‌هایی که بر فناوری‌های پیشرفته مانند پردازش‌های کوانتومی و بلاک‌چین تمرکز دارند، نشان می‌دهند که سیستم‌های فرماندهی و کنترل آینده باید توانایی پردازش حجم‌های عظیم داده‌ها و تصمیم‌گیری در شرایط پیچیده و پویا را داشته باشند. استفاده از این فناوری‌ها در کنار دیگر فناوری‌ها، مانند هوش مصنوعی و سیستم‌های چندحسی، می‌تواند به بهبود دقت و سرعت تصمیم‌گیری‌ها و کاهش زمان واکنش فرماندهان در برابر تهدیدات کمک کند.

شبیه‌سازی‌های اخلاقی و روانی نیز در این تحقیق به عنوان یک پیشران حیاتی در جنگ شناختی شناسایی شدند. این پیشران‌ها بر تحلیل رفتارهای انسانی و اخلاقی در میدان نبرد تأکید دارند. با توجه به اینکه جنگ‌های شناختی بیشتر به تأثیرگذاری بر روان و رفتار طرف مقابل می‌پردازند، شبیه‌سازی‌های روانی و اخلاقی می‌توانند ابزارهای موثری در تحلیل نحوه واکنش دشمن و شبیه‌سازی سناریوهای مختلف در شرایط بحران باشند. این ابزارها می‌توانند در پیش‌بینی رفتار دشمن در موقعیت‌های پیچیده و بحرانی مؤثر واقع شوند.

یکی دیگر از پیشران‌های مهم، "مدل‌سازی پیش‌بینی رفتار دشمن از طریق تحلیل احساسات" بود که نشان می‌دهد تحلیل رفتار دشمن بر اساس داده‌های احساسی و روانی می‌تواند در طراحی استراتژی‌های نظامی مؤثر باشد. این نوع تحلیل‌ها به فرماندهان کمک می‌کند تا درک بهتری از

نیت‌ها و واکنش‌های دشمن در برابر تحولات میدانی داشته باشند. استفاده از الگوریتم‌های پیشرفته برای تحلیل احساسات و رفتار دشمن، می‌تواند موجب افزایش دقت و کاهش خطا در پیش‌بینی تحرکات دشمن شود.

پیشران‌هایی که به استفاده از فناوری‌های نوظهور مانند واقعیت افزوده و سیستم‌های فرماندهی مبتنی بر بلاک‌چین اشاره دارند، نیز از اهمیت بالایی برخوردارند. این فناوری‌ها به ویژه در فرآیند آموزش نیروها، تحلیل سریع نبردها، و تأمین امنیت سیستم‌های فرماندهی و کنترل نقش کلیدی دارند. واقعیت افزوده می‌تواند در آموزش و تحلیل سریع نبردها به فرماندهان کمک کند تا تصمیمات بهتری اتخاذ کنند، در حالی که بلاک‌چین می‌تواند امنیت داده‌های حساس در میدان نبرد را افزایش دهد و مانع از هرگونه دستکاری و نفوذ دشمن شود.

هرچند پیشران‌های شناسایی‌شده در این تحقیق می‌توانند به تحول نظامی و امنیتی منجر شوند، اما به کارگیری آن‌ها با چالش‌هایی نیز همراه است. برای مثال، فناوری‌هایی مانند پردازش‌های کوانتومی و سیستم‌های فرماندهی مبتنی بر بلاک‌چین به دلیل پیچیدگی‌های فنی و نیاز به تحقیقات و توسعه بیشتر، در حال حاضر قابلیت پیاده‌سازی در میدان نبرد را ندارند. این چالش‌ها نشان‌دهنده نیاز به برنامه‌ریزی استراتژیک و سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه این فناوری‌ها است. با این حال، به کارگیری پیشران‌هایی همچون هوش جمعی و سیستم‌های چندحسی در حال حاضر می‌تواند در بهبود تصمیم‌گیری‌ها و افزایش دقت فرماندهان مؤثر باشد.

در نهایت، نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که جنگ شناختی و پیشران‌های آن در آینده به عنوان یکی از ارکان مهم در استراتژی‌های نظامی و امنیتی خواهد بود. پیشران‌هایی که به تحلیل رفتار دشمن، استفاده از فناوری‌های نوین و شبیه‌سازی‌های روانی و اخلاقی پرداخته‌اند، می‌توانند به تحول سیستم‌های فرماندهی و کنترل در نبردهای آینده کمک کنند. پیشنهاد می‌شود که تحقیقات آینده بیشتر به توسعه عملیاتی این پیشران‌ها و بررسی چالش‌های فنی و اجرایی آن‌ها در دنیای واقعی متمرکز شود. همچنین، ضروری است که به تأثیرات روانی و اخلاقی جنگ شناختی و نحوه مقابله با تهدیدات آن توجه ویژه‌ای شود.

قدردانی

در پایان محققین بر خود واجب می‌دانند از کلیه خبرگان، کارشناسان، صاحب‌نظران و اساتیدی که با بذل وقت گرانبهای خویش در جهت غنای این اثر گام برداشتند، تقدیر و تشکر نمایند.

فهرست منابع

آروند، حمید. انگزی، احدالله. و حیاتی، محمد. (۱۴۰۲). طراحی و ارزیابی اثربخشی مداخلات شناختی رفتاری برای ارتقاء تاب‌آوری شناختی نیروهای نظامی. روان‌شناسی نظامی، ۱۴(۱)، ۱۱۷-۱۵۰. https://dor.isc.ac/dor/20.1001.1.25885162.1402.14.53.6.5

اقدامی تطفی، داریوش و رضایی کلده، مهدی . (۱۴۰۳). تدوین راهبردهای مقابله با جنگ شناختی مردم محور. *راهبرد دفاعی*، ۲۲(۸۵)، ۸۱-۱۰۴.

حسن‌پور، حسین. و حسینی، سید محسن. (۱۴۰۳). طراحی مدل دوفرآیندی جنگ شناختی ارزشی با رویکرد هیجانی در جامعه. روانشناسی نظامی، ۱۵(۲)، ۹۱-۱۱۷. https://dor.isc.ac/dor/20.1001.1.25885162.1403.15.2.4.8

حیدری، عبدالمجید (۱۳۹۹)، بررسی چارچوب جنگ شناختی. *دوفصلنامه مطالعات عملیات روانی*، ۵۱(۲)، ۳۵-۵۲.

ذاکری، محمد. کاظم زاده، علی. و باقری، نسرین. (۱۳۹۶). بررسی تأثیر دوره‌های آموزشی مدیریت استرس بر توسعهٔ مهارت مدیریت استرس کارکنان یک مرکز صنایع نظامی. روانشناسی نظامی، ۷(۲۸)، ۱۵-۲۸. https://dor.isc.ac/dor/20.1001.1.25885162.1395.7.28.2.2

سعادتمند، حسین. طاهری روزبهانی، محمد. پیری زمانه، مسلم. و قدمی، کاوه. (۱۴۰۳). راهکارهای آینده پژوهانه مقابله با جنگ شناختی غرب علیه جمهوری اسلامی ایران. *مطالعات راهبردی بسیج*، ۲۷(۱۰۲)، ۹۷-۱۳۶.

سلطانی، فرزاد. محمدی منفرد، حسن. و جاودانی مقدم، مهدی. (۱۴۰۱). بررسی کاربرد جنگ شناختی در حوزه‌های عملیاتی سازمان ناتو. *فصلنامه محیط‌شناسی راهبردی ج.ا.ایران*، ۶(۴)، ۱۵۳-۱۷۸.

شهنازی، روح اله. و پناهی، مجتبی . (۱۴۰۲). شناسایی سوگیری‌های شناختی تأثیرگذار بر تصمیم‌گیری سرمایه‌گذاران در پروژه‌های سرمایه‌گذاری شهری. اقتصاد شهری، ۸(۲)، ۲۷-۴۴.

عین القضاتی، علیرضا . (۱۳۹۴). نقش فناوری شناختی در همگرایی و ارتقاء توان دفاعی ج.ا.ا. امنیت ملی، ۵(۱۷)، ۳۹-۷۲.

غفاری، بهزاد. (۱۳۹۸). تبیین نقش فرماندهی و کنترل در برترسازی و ارتقای توان رزمی پدافند هوایی. *فرماندهی و کنترل*، ۳(۴)، ۱۰۸-۱۲۷.

کشاورز، محمود. (۱۴۰۳)، راهبرد دشمن در جنگ شناختی در عرصه حاکمیتی، *نشریه مطالعات ملی*، ۲۵(۲)، ۱۵۹-۱۸۰

کولیوند، خلیل. لشگرآرا، حامد، ایجابی، ابراهیم. و انوشه، مرتضی . (۱۴۰۳). شناسایی پیشران‌های صنایع دفاعی جمهوری اسلامی ایران با رویکرد مواجه پیش‌دستانه با تهدیدهای منطقه‌ای و فرامنطقه‌ایی در افق ۱۴۰۷. فصلنامه مدیریت نظامی، ۲۴(۹۵)، ۱۸۲-۲۱۱.

محمدزهرایی، سپهر و لعل آسا، علی . (۱۳۹۵). تبیین نقش فن‌آوری‌های نوین اطلاعات و ارتباطات در برقراری دفاع و امنیت مطالعه موردی جمهوری اسلامی ایران. علوم و فنون نظامی، ۱۲(۳۵)، ۶۹-۸۹.

نوروزی، خلیل. و داودی، سیدسجاد. (۱۴۰۳). واکاوی جنگ شناختی غرب علیه ایرانیان در حوزه دریایی و راهبردهای آینده. روانشناسی نظامی، ۱۵(۲)، ۱۱-۳۶. https://dor.isc.ac/dor/20.1001.1.25885162.1403.15.2.1.5

Ain al-Qudati, A. (2015). The role of cognitive technology in the convergence and enhancement of defense capabilities of the Islamic Republic of Iran. National Security, 5(17), 39-72, [In Persian].

Al Masaeid, T., Alzoubi, H. M., Ghazal, T. M., Alshurideh, M., Al-Dmour, N. A., & Sattar, O. (2022). Futuristic design & development of learning management system including psychological factors resolution. *Journal for ReAttach Therapy and Developmental Diversities*, *5*(SpecialIssue2), 176-188.

AlShaikh, M., Alsemaih, W., Alamri, S., & Ramadan, Q. (2024). Using supervised learning to detect command and control attacks in IoT. *International Journal of Cloud Applications and Computing (IJCAC)*, *14*(1), 1-19.

Arvand, H. Angzi, A. & Hayati, M. (1402). Design and evaluation of the effectiveness of cognitive behavioral interventions to enhance the cognitive resilience of military forces. Military Psychology, 14(1), 117-150, https://dor.isc.ac/dor/20.1001.1.25885162.1402.14.53.6.5 [In Persian].

Basholli, F. (2022). Cyber warfare, a new aspect of modern warfare. International Scientific Journal Security & Future, Publisher: Scientific Technical Union of Mechanical Engineering Industry-4.0, 5(2), 72-75.

Brittain-Hale, A. (2023). Clausewitzian Theory of War in the Age of Cognitive Warfare. *The Defense Horizon Journal*.

Claverie, B., & Du Cluzel, F. (2022). "Cognitive warfare": The advent of the concept of "cognitics" in the field of warfare. *Cognitive Warfare: the future of cognitive dominance*, 2-1.

Danyk, Y., & Briggs, C. M. (2023). Modern cognitive operations and hybrid warfare. *Journal of Strategic Security*, *16*(1), 35-50.

Eghadami Tafati, D. and Rezaei Kaldeh, M. (2014). Developing strategies to counter people-centered cognitive warfare. Defense Strategy, 22(85), 81-104, [In Persian].

Fan, J., Yuan, Y., & Wu, M. (2025). Railway Transportation Scheme Selection Based a CODAS-COPRAS Method in Triangular Dense Fuzzy Linguistic Term Lock Environment. *International Journal of Fuzzy Systems*, *27*(2), 307-325.

Fang, F., Liu, S., Basak, A., Zhu, Q., Kiekintveld, C. D., & Kamhoua, C. A. (2021). Introduction to game theory. *Game theory and machine learning for cyber security*, 21-46.

Ghaffari, B. (2019). Explaining the role of command and control in enhancing and improving the combat capability of air defense. Command and Control, 3(4), 108-127, [In Persian].

Gombar, M. (2025). Algorithmic Manipulation and Information Science: Media Theories and Cognitive Warfare in Strategic Communication. *European Journal of Communication and Media Studies*, *4*(2), 1-11.

Hassanpour, H. and Hosseini, S.M. (2014). Designing a two-process model of value-based cognitive warfare with an emotional approach in society. Military Psychology, 15(2), https://dor.isc.ac/dor/20.1001.1.25885162.1403.15.2.4.891-117, [In Persian].

Heydari, A (2010), A study of the cognitive warfare framework. Psychological Operations Studies Bi-Quarterly, 51(2), 35-52, [In Persian].

Kannan, J., Jayakumar, V., & Pethaperumal, M. (2025). Advanced fuzzy-based decision-making: the linear diophantine fuzzy CODAS method for logistic specialist selection. *Spectrum of Operational Research*, *2*(1), 41-60.

Keshavarz, M. (1403), The enemy's strategy in cognitive warfare in the realm of governance, Journal of National Studies, 25(2), 159-180, [In Persian].

Kolivand, K. Lashgarara, H. Ijabi, E. and Anousheh, M. (2014). Identifying the drivers of the defense industries of the Islamic Republic of Iran with an approach to proactively confronting regional and trans-regional threats in the horizon of 2014. Military Management Quarterly, 24(95), 182-211, [In Persian].

Marsili, M. (2023). Guerre à la Carte: Cyber, information, cognitive warfare and the metaverse. *Applied Cybersecurity & Internet Governance*, *2*(1), 1-11.

Mohammad Zahraei, S. and Lal-Asa, A. (1395). Explaining the role of new information and communication technologies in establishing defense and security: a case study of the Islamic Republic of Iran. Military Sciences and Techniques, 12(35), 69-89, [In Persian].

Morabito, D. (2021). National Security and the Third-Road Threat: Toward a Comprehensive Theory of Information Warfare. *Air & Space Power Journal*, *35*(3), 19-39.

Muñoz Plaza, F., Sotelo Monge, M. A., & Gonzalez Ordi, H. (2023, August). Towards the Definition of Cognitive Warfare and Related Countermeasures: A Systematic Review. In *Proceedings of the 18th International Conference on Availability, Reliability and Security* (pp. 1-7).

Naguib, D. K. (2024). Radical War and Cognitive Warfare: A Case Study of the 2021 Israel-Hamas Conflict (Doctoral dissertation).

Norouzi, K. and Davoudi, S.S. (2014). Analysis of the West's cognitive warfare against Iranians in the maritime domain and future strategies. Military Psychology, 15(2), 11-36, https://dor.isc.ac/dor/20.1001.1.25885162.1403.15.2.1.5 [In Persian].

Rahbar, A. (2024). Semantic system of cognitive warfare and coping strategies. *Cognitive research of political studies*, *1*(2), 1-25.

Reczkowski, R., & Lis, A. (2022). Cognitive Warfare: what is our actual knowledge and how to build state resilience?. *Bezpieczeństwo. Teoria i Praktyka*, *48*(3), 51-61.

Saadatmand, H. Taheri R.M. Pirizamaneh, M. and Ghadami, K. (1403). Future-oriented strategies for confronting the West's cognitive warfare against the Islamic Republic of Iran. Strategic Studies of the Basij, 27(102), 97-136, [In Persian].

Shehnazi, R. and Panahi, M. (1402). Identifying cognitive biases affecting investors' decision-making in urban investment projects. Urban Economics, 8(2), 27-44, [In Persian].

Sim, J. H., Yang, S. I., & Lee, J. Y. (2024). A Study on Cognitive Warfare Implementation Methods Based on Analysis of Recent War Cases. *The Journal of the Convergence on Culture Technology*, *10*(5), 195-200.

Soltani, F. Mohammadi M.H. and Javadani Moghadam, M. (2013). A study of the application of cognitive warfare in NATO operational areas. Strategic Environmental Quarterly, Iranian Journal of Strategic Studies, 6(4), 153-178, [In Persian].

Taleb, T., Sehad, N., Nadir, Z., & Song, J. (2022). VR-based immersive service management in B5G mobile systems: A UAV command and control use case. *IEEE Internet of Things Journal*, *10*(6), 5349-5363.

Zakeri, M. Kazemzadeh, A. & Bagheri, N. (2017). Studying the effect of stress management training courses on the development of stress management skills of employees of a military industrial center. Military Psychology, 7(28), 15-28, https://dor.isc.ac/dor/20.1001.1.25885162.1395.7.28.2.2 [In Persian].