Journal Future Studies of the Islamic Revolution

3

Vol. 7
Autumn 2026

A Conceptual Model of Future Warfare: Identifying Dimensions and Components through a Meta-Synthesis Approach

Saeed Khalili[*1] | Soheil Emamian[2]

Research Paper

Received:
28 September 2025
Revised:
13 November 2025
Accepted:
09 September 2026
Published:
23 September 2026
P.P: 215-259

ISSN: 2008-3564
E-ISSN: 2645-5285

Abstract

The accelerating evolution of emerging technologies, shifting geopolitical dynamics, and the growing complexity of the global security environment have fundamentally redefined the nature of future warfare. In this context, identifying the critical dimensions and components of future wars is essential for defense planning, strategic design, and the formulation of next-generation military doctrines. This study adopts a meta-synthesis methodology, integrating systematic reviews of academic literature and authoritative military documents to extract and synthesize key insights. The data were analyzed through open, axial, and selective coding, enabling the identification of conceptual patterns and relationships across diverse sources.

Findings indicate that future warfare will be inherently multidimensional, characterized by the interplay of transformative technologies, command and control systems, operational dynamics, informational (cyber and cognitive) domains, and the human factor.

Based on the integrated analysis, the study proposes a comprehensive conceptual model consisting of five primary dimensions, thirty-two components, and one hundred and fifty-six subcomponents. This model provides a structured foundation for future research in strategic foresight, defense transformation, and military innovation studies.

Keywords: Future Warfare, Dimensions and Components, Conceptual Model, Meta-synthesis, Coding.

1. Corresponding Author: PhD Student in Industrial Engineering, Faculty of Engineering, Imam Hossein University, Tehran, Iran. Email: s.khalili1367@yahoo.com

2. Associate Professor, Department of Industrial Engineering, Faculty of Engineering, Imam Hossein University, Tehran, Iran.. Email: emamyian@yahoo.com

Cite this Paper: Khalili, S & Emamian, S (2026). A Conceptual Model of Future Warfare: Identifying Dimensions and Components through a Meta-Synthesis Approach. *Future Studies of the Islamic Revolution*, *3*(7), 215-259. Doi: https://doi.org/10.47176/fsir.2026.1397

Publisher: Imam Hussein University

© Author(s) retain the copyright and full publishing rights

This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License(CC BY 4.0)

OPEN ACCESS

نشریه علمی آینده‌پژوهی انقلاب اسلامی

ارائه مدل مفهومی جنگ‌های آینده: شناسایی ابعاد و مؤلفه‌های جنگ آینده با رویکرد فراترکیب

سعید خلیلی*[1] | سهیل امامیان[2]

۳
دوره هفتم
پاییز ۱۴۰۵

مقاله پژوهشی

تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۰۷/۰۶
تاریخ بازنگری: ۱۴۰۴/۰۸/۲۲
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۵/۰۶/۱۸
تاریخ انتشار: ۱۴۰۵/۰۷/۰۱
صص: ۲۵۹-۲۱۵

شاپا چاپی: ۴۵۲۸-۲۰۰۸
الکترونیکی: ۲۶۴۵-۵۰۷۲

چکیده

تحولات پرشتاب در حوزه فناوری‌های نوین، تغییرات ژئوپلیتیکی و پیچیدگی‌های محیط امنیتی جهانی، موجب شده است که چشم‌انداز جنگ‌های آینده با الگوهای گذشته تفاوت بنیادین داشته باشد. در چنین شرایطی، شناخت ابعاد و مؤلفه‌های جنگ‌های آینده برای برنامه‌ریزی دفاعی، طراحی راهبردهای نظامی و توسعه دکترین‌های نوین ضروری به نظر می‌رسد. پژوهش حاضر با بهره‌گیری از رویکرد فراترکیب و مرور نظام‌مند منابع علمی و اسناد معتبر نظامی، به شناسایی و تحلیل ابعاد و مؤلفه‌های کلیدی جنگ‌های آینده پرداخته است. داده‌های پژوهش از طریق بررسی گسترده متون علمی و گزارش‌های راهبردی استخراج و طی فرایند کدگذاری باز، محوری و انتخابی دسته‌بندی و ترکیب شده‌اند. یافته‌ها نشان می‌دهد که جنگ‌های آینده ماهیتی چندبعدی خواهند داشت و ابعاد مختلفی همچون فناوری‌های تحول‌آفرین، فرماندهی و کنترل، بعد عملیاتی، بعد اطلاعاتی (سایبری و شناختی) و بعد انسانی نقش تعیین‌کننده‌ای ایفا خواهند کرد. در نهایت، بر اساس تجمیع یافته‌های پژوهش، یک مدل مفهومی جامع شامل ۵ بعد، ۳۲ مؤلفه و ۱۵۶ زیرمؤلفه برای جنگ‌های آینده ارائه شده است که می‌تواند مبنایی برای تحلیل‌های آتی در حوزه مطالعات راهبردی و دفاعی قرار گیرد.

کلیدواژه‌ها: جنگ‌های آینده، ابعاد و مؤلفه‌ها، مدل مفهومی، فراترکیب، کدگذاری.

۱. نویسنده مسئول: دانشجوی دکتری مهندسی صنایع، دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه جامع امام حسین (ع)، تهران، ایران.

Email: s.khalili1367@yahoo.com

۲. دانشیار، گروه مهندسی صنایع، دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه جامع امام حسین (ع)، تهران، ایران.

Email: emamyian@yahoo.com

استناد: خلیلی، سعید و امامیان، سهیل (۱۴۰۵). ارائه مدل مفهومی جنگ‌های آینده: شناسایی ابعاد و مؤلفه‌های جنگ آینده با رویکرد فراترکیب. **نشریه علمی آینده‌پژوهی انقلاب اسلامی**، ۳(۷)، ۲۵۹-۲۱۵.

Doi: https://doi.org/10.47176/fsir.2026.1397

ناشر: دانشگاه جامع امام حسین(ع)

© نویسنده(گان) حق تکثیر و کلیه حقوق انتشار را برای خود محفوظ می‌دارند.

این مقاله تحت لیسانس آفرینندگی مردمی(Creative Commons License- CC BY)در دسترس شما قرار گرفته است.

OPEN ACCESS

مقدمه و بیان مسئله

متن جنگ همواره یکی از پدیده‌های محوری در روابط بین‌الملل بوده اســت و هر دوره‌ای از تاریخ بشـر، با شـکل خاصـی از جنگ و دگرگونی در شـیوه‌های نبرد همراه بوده اسـت. با ورود به قرن بیست‌ویکم و شتاب فزاینده در عرصه علم و فناوری، الگوهای سنتی جنگ دیگر پاسخگوی واقعیت‌های میدان نبرد آینده نیستند. امروزه، محیط امنیتی بین‌المللی با تحولات ژرف و پیچیده‌ای مواجه اســت؛ از یک‌ســو، رقابت‌های ژئوپلیتیکی قدرت‌های بزرگ در مناطق راهبردی همچون دریای چین جنوبی، خاورمیانه و اروپای شـرقی افزایش یافته و از سـوی دیگر، تهدیدات نوپدیدی همچون تروریســم شــبکه‌ای، حملات ســایبری، و جنگ‌های اطلاعاتی و شــناختی به بازیگران غیردولتی قدرت بیشـتری بخشـیده اسـت. در چنین فضـایی، جنگ آینده بیش از هر زمان دیگری چندلایه، غیرخطی و غیرقابل پیش‌بینی خواهد بود (باتیوک، ۲۰۱۷).

ظهور فناوری‌های تحول‌آفرین مانند هوش مصــنوعی، رباتیک نظامی، محاســبات کوانتومی، سلاح‌های انرژی مستقیم، پهپادهای هوشـمند و شبکه‌های داده‌محور نه تنها چهره نبرد را دگرگون کرده، بلکه مرز میان انسـان و ماشـین، و مرز میان میدان فیزیکی و فضـای مجازی را کمرنگ کرده است (کت و همکاران، ۲۰۱۶ - فلدمن و همکاران، ۲۰۱۹).

دیگر نمی‌توان جنگ را صــرفاً به معنای برخورد فیزیکی دو ارتش کلاســیک در میدان نبرد دانست؛ بلکه باید آن را پدیده‌ای چندوجهی در نظر گرفت که عرصه‌های نظامی، فناورانه، سیاسی، اقتصــادی، اجتماعی، روانی و حتی زیســتی را در بر می‌گیرد. به تعبیر برخی اندیشــکده‌های نظامی غربی، آینده میدان نبرد «یک اکوسـیسـتم پیچیده چنددامنه‌ای» خواهد بود که در آن، زمین، دریا، هوا، فضا، سایبر و حوزه شناختی به‌طور همزمان درگیر هستند (اسکاتس، ۲۰۲۱).

در این میان، نیروهای مســلح کشــورها برای حفظ برتری و بقا نیازمند بازاندیشــی در دکترین‌ها و راهبردهای خود هستند. به عنوان مثال، ایالات متحده و ناتو بر مفهوم جنگ چنددامنه‌ای (وجتویچ، ۲۰۱۸)، روســیه بر مفهوم جنگ هیبریدی تأکید دارد که ترکیبی از ابزارهای متعارف، نامتقارن، اطلاعاتی و روانی اســت (هافمن، ۲۰۰۷)، و چین نیز در چارچوب دکترین «جنگ هوشــمند» به‌دنبال بهره‌گیری از هوش مصنوعی، داده‌های بزرگ و عملیات شناختی برای برتری بر دشمن است (کت و همکاران، ۲۰۱۵).

چنین نمونه‌هایی نشان می‌دهد که آینده جنگ‌ها به شدت فناورانه، داده‌محور و ترکیبی خواهد بود.از منظر علمی، تحلیل جنگ‌های آینده نیازمند شـــناخت ابعاد و مؤلفه‌های کلیدی اســـت که می‌توانند شکل‌دهنده میدان نبرد باشند. این ابعاد ممکن است شامل فناوری‌های نوین، فرماندهی و کنترل، لجستیک و پشتیبانی، بعد انسانی، عملیات شناختی، عملیات روانی، و تاکتیک‌های ترکیبی باشند. شناسایی دقیق این مؤلفه‌ها نه تنها برای نظریه‌پردازی در حوزه مطالعات استراتژیک اهمیت دارد، بلکه به سیاست‌گذاران دفاعی و نظامی کمک می‌کند تا در زمینه سرمایه‌گذاری فناورانه، آموزش و تربیت نیروی انسانی، سازماندهی نیروهای مشترک و طراحی راهبردهای عملیاتی تصمیم‌گیری آگاهانه‌تری داشته باشند.

از نظر روش‌شناختی، یکی از رویکردهای مناسب برای پاسخ به این نیاز، فراترکیب[1] است. این روش پژوهشـــی با مرور نظام‌مند و تحلیل ترکیبی مطالعات مختلف، امکان تولید دانش جدید و ایجاد مدل‌های مفهومی جامع را فراهم می‌کند (رضـــوی و همکاران ۲۰۲۴؛ افطاری و همکاران ۲۰۲۵؛ هادی طحان و همکاران ۲۰۲۵ و ســـجادی و همکارن، ۲۰۲۳). در حوزه جنگ‌های آینده، فراترکیب می‌تواند به‌عنوان ابزاری علمی برای ترکیب یافته‌های پراکنده پژوهش‌ها و اســـناد نظامی عمل کرده و تصویری یکپارچه و روشن از آینده میدان نبرد ارائه دهد.

ضـــرورت پژوهش حاضـــر در این اســـت که اگرچه تاکنون مطالعات متعددی درباره تحولات جنگ در آینده صـــورت گرفته، اما اغلب آن‌ها جزیره‌ای و تک‌بعدی بوده‌اند؛ برخی صـــرفاً بر فناوری تمرکز داشـته‌اند، برخی بر ابعاد انسـانی یا لجسـتیک، و برخی دیگر بر جنبه‌های سـایبری یا شـــناختی. در نتیجه، هنوز یک مدل جامع که بتواند همه این ابعاد را در یک چارچوب مفهومی یکپارچه ترکیب کند، ارائه نشده است. پژوهش حاضر می‌کوشد این شکاف علمی و کاربردی را پر کند و با بهره‌گیری از رویکرد فراترکیب، ابعاد و مؤلفه‌های جنگ‌های آینده را شـناسـایی و در قالب یک مدل مفهومی جامع ســـامان دهد. این مدل می‌تواند مبنایی برای مطالعات آینده‌پژوهی، تدوین راهبردهای دفاعی و ارتقای دکترین‌های نظامی باشد.

1 Meta-Synthesis

مبانی نظری پژوهش

مفهوم جنگ:

جنگ در ساده‌ترین تعریف خود، به‌عنوان برخورد سازمان‌یافته و خشونت‌آمیز بین واحدهای سیاسی یا اجتماعی برای تحقق اهداف سیاسی، اقتصادی یا ایدئولوژیک در نظر گرفته می‌شود. کلاوزویتس در اثر مشهور خود " On War "، جنگ را «ادامه سیاست با ابزارهای دیگر» معرفی می‌کند که نشان‌دهنده پیوند تنگاتنگ میان جنگ و اهداف سیاسی است. در مقابل، نظریه‌پردازانی همچون سان‌تزو بر بُعد شناختی و روانی جنگ تأکید داشته و آن را عرصه‌ای برای فریب و برتری ذهنی بر دشمن می‌دانند.

در قرن بیستم و بیست‌ویکم، نگاه به جنگ از حالت صرفاً نظامی فراتر رفته و مفاهیم جدیدی همچون «جنگ تمام‌عیار»، «جنگ نامتقارن»، و «جنگ هیبریدی» شکل گرفته است. هولمکویست و کوکر جنگ را نه فقط پدیده‌ای سیاسی یا نظامی، بلکه امری اجتماعی و فرهنگی می‌داند که ساختارهای جوامع را دگرگون می‌کند(هولمکویست و کوکر،۲۰۱۰).

از سوی دیگر، نظریات جدیدتر در حوزه مطالعات امنیتی، جنگ را پدیده‌ای چندلایه و میان‌رشته‌ای معرفی کرده‌اند. برای نمونه، جانسون راب جنگ‌های مدرن را ترکیبی از ابعاد نظامی، اطلاعاتی، سایبری و شناختی می‌داند که مرز میان جنگ و صلح را کمرنگ کرده است. این تحول مفهومی باعث شده تا جنگ نه تنها در میدان نبرد فیزیکی، بلکه در فضای سایبری، رسانه‌ای و حتی زیستی نیز جریان پیدا کند. به طور کلی، مفهوم جنگ در ادبیات نظری از یک پدیده صرفاً فیزیکی و نظامی، به یک پدیده چندبعدی، فناورانه و شناختی تحول یافته است (جانسون راب، ۲۰۱۷).

سیر تحول جنگ:

جنگ را می‌توان پدیده‌ای پویا و چندوجهی دانست که در بستر تحولات اجتماعی، فناورانه و سیاسی همواره دگرگون شده است. از منظر نظریه‌های تکاملی، جنگ‌ها نه رخدادهایی منفصل بلکه مراحل یک فرایند تاریخی-تمدنی‌اند که هر مرحله با ظهور پارادایم‌های نوین در فناوری، سازمان اجتماعی و اندیشه نظامی تعریف می‌شود. بر این اساس، اندیشمندان سه رویکرد اصلی

برای تبیین سیر تحول جنگ مطرح کرده‌اند: نظریه‌ی نسل‌های جنگ، نظریه‌ی امواج جنگ، و نظریه‌ی ادوار تاریخی جنگ (سلماسی، ۲۰۰۹).

- نسل‌های جنگ:

در نظریه‌ی نسل‌های جنگ، سیر تحول جنگ به‌مثابه پیوستاری از تغییرات تاکتیکی و فناورانه در نظر گرفته می‌شود.

جنگ نسل اول مبتنی بر آرایش‌های خطی و انضباط سخت نظامی بود و در قرون هفدهم تا نوزدهم میلادی رواج داشت.

جنگ نسل دوم با ظهور آتش سنگین توپخانه، سازمان‌های انبوه و نبردهای فرسایشیِ صنعتی ـ مانند جنگ جهانی اول ـ شناخته می‌شود.

جنگ نسل سوم که در جنگ جهانی دوم به اوج رسید، بر سرعت، غافلگیری و مانور مبتنی بود و با دکترین حملات برق‌آسا تعریف می‌شد.

جنگ نسل چهارم به عرصه‌ی جنگ‌های نامتقارن و هیبریدی وارد شد؛ جایی که مرز میان نظامی و غیرنظامی کمرنگ گردید و بازیگران غیردولتی، رسانه‌ها و عملیات روانی نقش تعیین‌کننده یافتند.

- **موج‌های جنگ:**

در نظریه‌ی امواج جنگ (آلوین تافلر و پیروان او)، تاریخ جنگ در پیوند با تحولات تمدنی بشر تبیین می‌شود.

موج اول، جنگ‌های دوران کشاورزی است که بر سر منابع طبیعی و زمین شکل می‌گرفت.

موج دوم، با انقلاب صنعتی، بسیج انبوه نیروها و تولید تسلیحات انبوه را در قالب جنگ‌های تمام‌عیار – مانند دو جنگ جهانی – به همراه داشت.

موج سوم، عصر دانایی و اطلاعات را نشان می‌دهد که در آن فناوری‌های ارتباطی، حسگرها، سامانه‌های خودکار و شبکه‌های اطلاعاتی ماهیت جنگ را متحول کرده‌اند. در این مرحله، نقش نیروی انسانی از سرباز رزمی به «اپراتور فناوری» تغییر می‌کند و نبردها بیش از پیش فناورانه و غیرشخصی می‌شوند.

- **دوره های تاریخی جنگ:**

در نظریه‌ی ادوار تاریخی جنگ نیز، دگرگونی جنگ در پیوند با تغییر منابع قدرت اجتماعی بررسی می‌شود.

دوره‌ی اول بر نیروی انسانی و فیزیکی تکیه داشت (دوران باستان).

دوره‌ی دوم مبتنی بر نیروی جانوری و سواره‌نظام بود (قرون وسطی).

دوره‌ی سوم با انقلاب صنعتی، نیروی مکانیکی و ماشینی را وارد صحنه کرد و به ظهور ارتش‌های ملی و جنگ‌های ناپلئونی انجامید.

دوره‌ی چهارم، که بیانگر عصر فرامکانیکی و پسامدرن است، با تکیه بر فناوری‌های پیشرفته، شبکه‌های سایبری، هوش مصنوعی و تسلیحات دقیق هدایت‌شونده شناخته می‌شود. در این مرحله، تمایز میان جنگ‌های نظامی و غیرنظامی، یا میان صلح و نبرد، روزبه‌روز مبهم‌تر می‌گردد.

بدین‌ترتیب، سیر تاریخی جنگ نشان می‌دهد که این پدیده هرگز ایستا نبوده و همواره در پاسخ به تحولات تمدنی و علمی دگرگون شده است. از تاکتیک‌های خطی و نبردهای فرسایشی تا جنگ‌های شناختی و سایبری امروز، تحول جنگ بازتابی از تکامل انسان در فناوری، سازمان اجتماعی و شیوه‌ی اندیشیدن درباره قدرت است.

جنگ آینده:

ادبیات علمی و نظامی معاصر، جنگ‌های آینده را چندبعدی و پیچیده توصیف می‌کند. طبق نظر محققین این آثار (کوهن و همکاران، ۲۰۲۰؛ کلانتری، ۲۰۱۶ و ستاری¬خواه و همکاران ۲۰۱۶)، جنگ آینده، جنگی شناخت‌محور و فن‌آور پایه است، که از طریق هم‌افزایی قابلیت‌های دفاعی- امنیتی و اشراف اطلاعاتی درصحنه‌های سیال جغرافیایی و شبکه‌ای به‌صورت ناهمتراز و ائتلافی انجام می‌گردد، این جنگ نوعی عملیات تأثیرمحور و غافل‌گیرکننده است که با مداخله مستقیم و غیرمستقیم قدرت‌های بزرگ و استفاده حداقلی از نیروی زمینی به منظور شکست راهبردی دشمن و نابودی زیرساخت‌های فرهنگی، سیاسی، اقتصادی، نظامی و زیست‌محیطی اجرا می‌شود مهم‌ترین ابعادی که برای جنگ‌های آینده در آثار مذکور بیان شده است عبارت‌اند از:

- ❖ بُعد فناورانه: شـــامل هوش مصـــنوعی، رباتیک، کوانتوم، ســـلاح‌های انرژی مســـتقیم و سیستم‌های فضایی.
- ❖ بُعد انسانی: نیروی انسانی توانمند، ترکیب انسان–ماشین، تاب‌آوری روانی و شناختی.
- ❖ بُعد سایبری و شـناختی: جنگ اطلاعاتی، جنگ سایبری هجومی و دفاعی، جنگ روانی و شناختی.
- ❖ بُعد عملیاتی و راهبردی: جنگ‌های هیبریدی، چنددامنه‌ای، شبکه‌محور و اثرمحور.
- ❖ بُعد زیستی و محیطی: سلاح‌های زیستی، عملیات زیست‌محور، تغییرات عمدی اقلیمی.
- ❖ بُعد لجستیکی: لجستیک هوشمند، انرژی تجدیدپذیر، زنجیره تأمین مبتنی بر داده.

این ابعاد بیانگر آن اســت که جنگ آینده صــرفاً نظامی نیســت، بلکه ترکیبی از عرصــه‌های فناورانه، انسانی، اقتصادی، اطلاعاتی و محیطی خواهد بود.

مدل و مدل‌سازی در پژوهش:

مدل به‌عنوان بازنمایی ساده‌شده از یک پدیده پیچیده تعریف می‌شود. مدل‌سازی ابزاری برای تبیین، پیش‌بینی و شـبیه‌سـازی پدیده‌هاسـت. در مدلسـازی های علمی از مدلهای مختلفی همچون مدل‌های ریاضی، مدل‌های شبیه‌سازی، مدل‌های مفهومی و مدل‌های ترکیبی استفاده میشود.

از مدل‌های مفهومی بیشـــتر برای ترســـیم روابط میان مفاهیم و ابعاد مختلف یک پدیده جهت تبیین آن اسـتفاده میشـود. در واقع مدل مفهومی نوعی بازنمایی ذهنی اسـت که روابط میان مفاهیم، ابعاد و مؤلفه‌های یک پدیده را نشـان می‌دهد. در این پژوهش، مدل مفهومی کمک می‌کند تا ابعاد و عناصر جنگ‌های آینده شناسایی و ارتباطات میان آنها تبیین گردد و یک چارچوب تحلیلی برای سیاست‌گذاری و برنامه‌ریزی دفاعی فراهم آید.

پیشینهٔ پژوهش

تاریخ جنگ، تاریخ حیات بشر است. به عبارتی دیگر، تاریخ پیدایش جنگ همزاد هبوط انسان در زمین اســـت. جنگ به عنوان یک پدیده لاینفک از زندگی بشـــری، درهر عصـــری دارای ویژگیهایی منحصر به زمان خوداست.

جنگ به‌عنوان پدیده ای ویرانگر همواره امنیت انســـان ها را تهدید کرده و با گذر زمان و پیشرفت فناوری، صحنه های جنگ پیچیده‌تر و گسترده‌تر شده و همین تغییرات نیاز به مطالعه در خصوص جنگ و توانمندی‌های مقابله با آن را ضروری‌تر می‌نماید.

الگوهای جنگ آینده دارای یک وجه مدیریتی مشترک هستند و آن این که تغییر شکل جنگ را طی یک فرایند تکوینی و براســاس نقاط عطف مهم مورد بررســی قرار می دهند. اما هر یک از این الگوها دارای مبنای خاصی برای مرحله بندی و مدیریت سیر تکامل جنگ هستند که همین امر توصیف آنها را تا حدی از یکدیگر متمایز می سازد (کلانتری، ۲۰۲۰) .

مطالعات متعددی در زمینه ماهیت و ابعاد جنگ‌های آینده در سطح بین‌المللی و ملی انجام شده است. در ادامه خلاصه برخی از تحقیقات انجام شده در حوزهی جنگ آینده در جدول شماره ۱ آمده است.

جدول شماره ۱. خلاصه برخی از تحقیقات شاخص در حوزه جنگ آینده

عنوان منبع	موضوع و حوزه کلی منبع	یافته‌های اصلی	ارجاع
Re-envisioning command and control	فرماندهی و کنترل؛ تعامل انسان–ماشین	پیشنهاد مدلی برای C2 آینده که شامل تصمیم‌گیری سریع، همکاری هوشمند انسان و AI، مقابله با پیامدهای ارتباطات محدود است.	(McDowell et al., 2024)
AI-driven tactical communications and networking for defense: A survey and emerging trends	فناوری ارتباطی و شبکه‌ای نظامی	بررسی روندها و چالش‌ها در شبکه‌های تاکتیکی مجهز به AI؛ شناسایی راهکارهایی برای مقاومت در برابر حملات دشمن و تقویت ارتباطات ایمن	(Baeza et al., 2025)
Cognitive Warfare: A Conceptual Analysis of the NATO ACT Cognitive Warfare Concept	جنگ شناختی	تحلیل مفهومی مفهوم جنگ شناختی ناتو؛ حوزه سیاست و جامعه را در بر می‌گیرد؛ چگونگی گسترش روانی، ادراکی و اطلاعاتی جنگ فراتر از حوزه نظامی	(Deppe & Schaal,2024)
NATO, multi-domain operations and the future of the Atlantic Alliance	عملیات چندحوزه‌ای (Multi-Domain Operations)	توصیف چالش‌ها و پیامدهای MDO برای ناتو؛ نیاز به هماهنگی بین حوزه‌ها، مقابله با تهدیدات هم‌زمان در زمین، دریا، فضا و سایبر	(Gilli et al.,2025)

عنوان منبع	موضوع و حوزه کلی منبع	یافته‌های اصلی	ارجاع
Decoding Manipulative Narratives in Cognitive Warfare: A Case Study of the Russia-Ukraine Conflict	جنگ شناختی؛ تبلیغات و روایت‌ها	نشان می‌دهد روایت‌های دستکاری‌شده در زمان بحران چگونه استفاده می‌شوند؛ تأثیر بر افکار عمومی و تصمیم‌گیرندگان	(Paziuk et al., 2025)
„Brain Computer Interface Technology for Future Battlefield“	فناوری انسانی–ماشین؛ رابط مغز–رایانه	رابط مغز–رایانه به‌عنوان فناوری راهبردی برای کاهش بار شناختی سرباز، ارتباط بدون تأخیر بین انسان و سامانه‌های خودکار	(Xiong et al., 2023)
„Multi-Domain Operations: Bridging the Gaps for Dominance“	عملیات چندحوزه‌ای؛ دکترین نظامی	تحلیل اینکه چگونه ارتش‌ها برای آینده باید ساختارشان را بازطراحی کنند تا بتوانند در محیط پیچیده چندحوزه‌ای برتری داشته باشند	(Nettis,2020)
„Cognitive warfare and hybrid threats in the future outlook“	تلفیق جنگ شناختی و هیبریدی	طرح مجموعه‌ای از اقدامات برای کاهش تأثیر تهدیدات شناختی و هیبریدی؛ پیشنهاد سیاست‌ها و راهبردهای مقاوم‌سازی	(Rahimi,2025)
The Future of Warfare in 2030: Project Overview and Conclusions	آینده جنگ	درگیری های آینده احتمالاً از چهار الگوی اصلی ناشی می شود ، یعنی ضد تروریسم ، درگیری های منطقه خاکستری ، درگیری های نامتقارن و نبردهای سطح بالا. درگیری های آینده به احتمال زیاد برای انجام فعالیت های دوربرد امتیاز ویژه ای ایجاد می کند.. همه شاخه های ارتش باید قابلیت های جنگ اطلاعاتی خود را افزایش دهند ، به ویژه برای عملیات در منطقه خاکستری. به دلیل گرایش به سمت استفاده بیشتر از هوش مصنوعی ، ارتش باید در اتوماسیون سرمایه گذاری کند.	(Cohen et al., 2020a)

برداشت‌های اصلی و دسته‌بندی اولیه حاصل از بررسی پیشینه پژوهش

پژوهش‌های مرتبط با جنگ‌های ترکیبی و هیبریدی

یکی از نخستین مفاهیمی که در ادبیات راهبردی غرب برای توصیف جنگ‌های آینده مطرح شد، جنگ هیبریدی بود. هافمن با بررسی تحولات امنیتی پس از جنگ سرد، تأکید کرد که جنگ‌های آینده ترکیبی از تهدیدات متعارف، نامتقارن، اطلاعاتی و روانی خواهند بود. وی معتقد است که مرز میان جنگ و صلح، و میان عرصه‌های نظامی و غیرنظامی، به‌طور فزاینده‌ای مبهم خواهد شد (هافمن، ۲۰۰۷).

مطالعات پیرامون جنگ‌های فناورانه و داده‌محور

فناوری‌های تحول‌آفرین، نقشی محوری در آینده جنگ‌ها دارند. پژوهش‌های متعددی بر هوش مصنوعی و رباتیک نظامی تمرکز داشته‌اند. به عنوان مثال، فلدمن و همکاران (۲۰۱۹) به بررسی چالش‌ها و فرصت‌های ادغام هوش مصنوعی در سامانه‌های تسلیحاتی پرداخته‌اند. همچنین کت و همکاران با معرفی مفهوم اینترنت اشیای رزمی (IoBT) نشان داده‌اند که تعامل میان انسان، ربات‌ها و سامانه‌های خودکار، ساختار آینده میدان نبرد را دگرگون خواهد کرد (کت و همکاران ۲۰۱۶).

از سوی دیگر، پژوهش‌های جدیدی بر اهمیت تیم‌سازی انسان–ماشین در فرماندهی و کنترل تأکید کرده‌اند و استدلال می‌کنند که تصمیم‌گیری نظامی در آینده تنها با اتکاء به داده‌های بزرگ و الگوریتم‌های یادگیری ماشین امکان‌پذیر است (ام سی داول و همکاران ۲۰۲۴).

جنگ‌های چنددامنه‌ای و دکترین‌های نوین

ارتش ایالات متحده از سال‌های اخیر بر مفهوم عملیات چنددامنه‌ای (MDO) تمرکز داشته است. این رویکرد، جنگ را به‌عنوان یک اکوسیستم پیچیده می‌بیند که شامل زمین، دریا، هوا، فضا، سایبر و حوزه شناختی است. گزارشات نیز نشان می‌دهد که چین در چارچوب «جنگ هوشمند» به‌دنبال تلفیق قدرت سایبری، فضایی و شناختی است، در حالی که روسیه بیشتر بر جنگ ترکیبی و اطلاعاتی تمرکز دارد (جیلی و همکاران، ۲۰۲۵) .

حوزه جنگ‌های شناختی و اثرمحور

یکی از جدیدترین حوزه‌های مطالعاتی در پیش‌بینی جنگ‌های آینده، جنگ شناختی (Cognitive Warfare) است. بر اساس پژوهش‌ها، ذهن انسان به میدان نبرد اصلی قرن بیست‌ویکم تبدیل خواهد شد. عملیات روانی، اطلاعات نادرست، مهندسی ادراک و الگوریتم‌های اثرگذاری شناختی از مهم‌ترین ابزارهای این حوزه هستند (دپ و شل، ۲۰۲۴) .

همچنین، دکترین «جنگ اثرمحور» (Effects-Based Operations) که توسط ناتو مطرح شد، به‌عنوان چارچوبی برای استفاده ترکیبی از ابزارهای سخت و نرم برای دستیابی به برتری استراتژیک مورد توجه است (اسمیت، ۲۰۰۶).

در پایان بخش پیشینه پژوهش باید خاطرنشان کرد که گرچه در موضوع جنگ‌های آینده پژوهش‌های بسیار زیادی انجام شده است اما اغلب این مطالعات به‌طور تک‌بعدی به موضوع نگریسته‌اند و کمتر به ارائه مدل مفهومی جامع پرداخته‌اند. لذا پژوهش حاضر با بهره‌گیری از رویکرد فراترکیب می‌کوشد تا این شکاف علمی را پر کرده و چارچوبی جامع و چندسطحی برای تحلیل جنگ‌های آینده ارائه دهد.

روش‌شناسی پژوهش

پژوهش حاضر از نظر هدف، کاربردی و از نظر ماهیت، کیفی است. انتخاب روش کیفی به این دلیل است که موضوع «جنگ‌های آینده» پدیده‌ای پیچیده، چندبعدی و میان‌رشته‌ای است که در قالب داده‌های کمی به‌طور کامل قابل تبیین نیست. پژوهش‌های کیفی با تمرکز بر معنا، محتوا و بافت، این امکان را فراهم می‌سازند که ابعاد و مؤلفه‌های متنوع یک پدیده درک و بازنمایی شوند. در این پژوهش از روش فراترکیب استفاده شده است. فراترکیب یک رویکرد نظام‌مند برای ترکیب و تلفیق نتایج مطالعات کیفی پیشین است که هدف آن فراتر رفتن از یافته‌های منفرد و رسیدن به یک مدل مفهومی جامع می‌باشد (سندلوسکی و باروسو ، ۲۰۰۶). این روش به پژوهشگر امکان می‌دهد ضمن مرور گسترده مطالعات، الگوها و مضامین مشترک را استخراج و در قالب مدلی منسجم ارائه کند. به‌طور کلی، روش فراترکیب زمانی مناسب است که:

- ادبیات پژوهش در حوزه مورد مطالعه غنی، متنوع و پراکنده باشد.

- پژوهشگر در پی شکل‌دهی یا توسعه نظریه‌ای جدید بر پایه پژوهش‌های پیشین باشد.
- هدف پژوهش، استخراج مضامین پنهان یا شاخص‌های مفهومی مرتبط با پدیده‌ای خاص باشد.

مراحل فراترکیب:

در روش فراترکیب، متون و یافته‌های پژوهش‌های گذشته به‌عنوان داده‌های اصلی مورد توجه قرار می‌گیرند. جامعه آماری این تحقیق شامل تمامی پژوهش‌های مرتبط با جنگ¬ها و عملیات نظامی آینده در صحنه نبرد است که مولفه¬ها و ویژگی¬های جنگ¬های آینده در سطوح مختلف را تشریح کرده¬اند و در پایگاه‌های علمی و اطلاعاتی معتبر بین المللی منتشر شده¬اند. این جستجو به‌واسطه کلیدواژه‌های خاصی که در جدول ۲ مشخص شده‌اند، اجرا گردیده و منابع و اسناد منتشرشده بین سال‌های ۲۰۱۵ تا ۲۰۲۵ را در بر می‌گیرد.

جدول شماره ۲. موتورهای جستجو، پایگاه‌های اطلاعاتی و کلید واژه‌ها

موتور جستجو	پایگاه اطلاعاتی	کلید واژه‌ها	معادل فارسی کلید واژه‌ها
Google, Google Scholar, yahoo	Science Direct, Springer, ELSEVIER, Taylor & Francis, Web of Science, Emerald	Characteristics and Features of Future Warfare / Military operations / Military conflict / Hard warfare / Military Battle / Military Combat	ویژگی های جنگ آینده / عملیات نظامی آینده / نزاع و درگیری نظامی آینده / جنگ و نبرد سخت آینده / نبرد نظامی آینده / مبارزه نظامی آینده

در این پژوهش برای پیاده سازی روش فراترکیب از رویکرد هفت مرحله‌ای سندلوسکی و باروسو استفاده شده است.

گام اول: تنظیم سوالات پژوهش

برای تعیین مسیر و چارچوب پژوهش، پژوهشگر ابتدا به تدوین سوالات پژوهش پرداخته است. این سوالات به عنوان ابزار راهنما عمل می‌کنند و کمک می‌کنند تا در جریان تحقیق، پژوهشگر از موضوع اصلی خارج نشود .در این مطالعه، سوالات پژوهش در قالب جدول۳ ارائه شده‌اند.

جدول شماره ۳. سوالات پژوهش جهت جستجوی سیستماتیک

پارامتر	پرسش‌های پژوهش
What (چیستی کار)	شناسایی ویژگی‌ها و مولفه‌های عملیات نظامی جنگ‌های آینده در صحنه نبرد
Who (جامعه موردنظر)	اسنادی که به تشریح ویژگی های جنگ های آینده از منظر عملیات نظامی پرداخته اند
How (چگونگی روش)	بررسی موضوعی آثار، شناسایی و یاداشت برداری نکات کلیدی، تحلیل مفاهیم، دسته‌بندی ویژگی های شناسایی شده، تحلیل اسنادی
When (محدودیت زمانی)	کلیه آثار موجود بین سال‌های ۲۰۱۵ تا ۲۰۲۵ میلادی

گام دوم: بررسی متون بصورت نظام‌مند

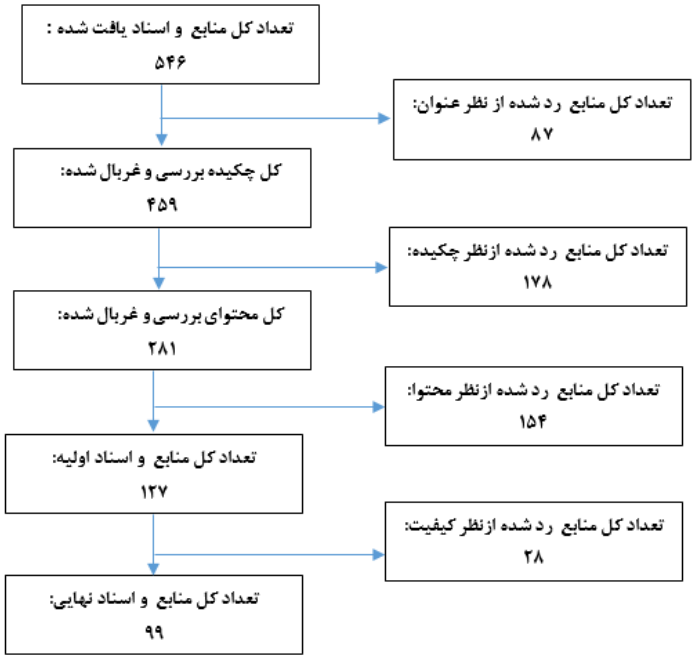
در این مرحله، کلیدواژه‌ها با استفاده از موتورهای جستجو و پایگاه‌های علمی که در بخش جامعه و نمونه آماری مشخص شده‌اند، به‌طور سیستماتیک و جداگانه در عنوان، چکیده، کلمات کلیدی و متن پژوهش‌ها جستجو شدند. معیارهای پذیرش یا رد منابع/اسناد نیز در این پژوهش، بر اساس جدول ۴ تنظیم شده است.

جدول شماره ۴. معیارهای پذیرش یا رد منابع/اسناد در پژوهش حاضر

معیارها	معیار پذیرش	معیار عدم پذیرش
زبان تحقیقات	مطالعات و پژوهش‌های انگلیسی	مطالعات غیر انگلیسی
زمان تحقیقات	منتشر شده از سال ۲۰۱۵ تا ۲۰۲۵	تحقیقات غیر از این تاریخ
اعتبار منابع/اسناد	مقالات و اسناد چاپ شده در نشریات و پایگاه‌های اطلاعاتی معتبر بین‌المللی	پایگاه‌های اطلاعاتی شخصی، نظرات شخصی
دسترسی به منابع /اسناد	دسترسی به متن کامل منبع /اسناد	عدم دسترسی به متن کامل منبع /اسناد
موضوع منبع /سند	پرداختن به ویژگی‌ها و مولفه‌های جنگ آینده و تحولات نوظهور در عملیات نظامی	غیر از موارد اشاره شده

گام سوم: جستجو و انتخاب منابع/اسناد مناسب

در این مرحله، منابع/اسناد شناسایی‌شده با توجه به میزان ارتباط آن‌ها با سوالات پژوهشی بررسی شدند. منابعی/اسنادی که شرایط مورد نیاز را داشتند، برای تحلیل محتوای فراترکیب انتخاب گردیدند. این فرآیند شامل مراحل بازبینی متعددی بود که در هر کدام جنبه‌های مختلف منابع مثل عنوان، چکیده، محتوا و کیفیت بررسی شدند. پس از هر دور بازبینی، برخی از منابع تأیید و برخی حذف شدند. منابعی/اسنادی که تمام معیارها را برآورده کردند، به مرحله بعدی جهت تحلیل محتوا و استخراج نتایج منتقل شده‌اند. روند انتخاب منابع مناسب در شکل شماره به‌طور کامل ترسیم شده است.



شکل شماره ۱. نتایج جستجو و چگونگی انتخاب منابع مناسب

گام چهارم: استخراج اطلاعات منابع و یافته‌ها

برای انجام این مرحله، از ابزارهای کدگذاری و دسته‌بندی موضوعات استفاده می‌شود که پس از فرآیند استخراج و خلاصه‌سازی داده‌ها به کار گرفته می‌شوند. در این فرآیند که در جدول ۵

نشان داده شده است، پژوهشگران داده‌های موجود در تحقیقات کیفی پیشین را بررسی کرده و با هدف شناسایی و تحلیل مضامین، الگوها و پدیده‌های مشابه یا متفاوت، آن‌ها را جمع‌آوری و تحلیل می‌کنند. این روش به پژوهشگران کمک می‌کند تا حجم گسترده‌ای از اطلاعات را از منابع مختلف گردآوری کرده و در عین حال، معنای عمیق و ارزشمند داده‌های کیفی را تا حد امکان حفظ کنند.

پس از جمع‌آوری داده‌ها، مرحله کدگذاری و دسته‌بندی موضوعات آغاز می‌شود. این مرحله با هدف سازماندهی و تحلیل داده‌های به‌دست‌آمده از مطالعات کیفی مختلف انجام می‌گیرد و یکی از بخش‌های کلیدی در فرآیند پژوهش به شمار می‌رود. کدگذاری شامل بررسی دقیق متن‌های استخراج‌شده از مطالعات و اختصاص کلمات کلیدی یا برچسب‌هایی به بخش‌های خاصی از متن است که نشان‌دهنده مفاهیم، ایده‌ها یا پدیده‌های مهم هستند.

در ادامه، دسته‌بندی موضوعات انجام می‌شود که طی آن کدهای ایجادشده بر اساس شباهت‌ها، تفاوت‌ها و ارتباطات میان آن‌ها گروه‌بندی می‌شوند.

در این مرحله، داده‌های کدگذاری‌شده چندین بار مورد بازخوانی و بازبینی قرار می‌گیرند تا مضامین شناسایی‌شده به‌طور دقیق‌تر پالایش و بهبود یابند. هدف اصلی این فرآیند، دستیابی به درکی جامع و عمیق از پدیده‌های مورد بررسی است. در این گام که در ستون سوم جدول ۵ نمایش داده شده است، تعداد ۱۵۶ ویژگی/ مفهوم اولیه (کد) شناسایی شد که سبب روشن‌تر شدن موضوعات و مفاهیم کلیدی جنگ‌های آینده می‌شود.

جدول شماره ۵. مفاهیم و مؤلفه‌های شناسایی شده از منابع و کدگذاری به روش فراترکیب

بعد کدگذاری انتخابی	مولفه/مقوله کدگذاری محوری	زیرمولفه‌ها / مفاهیم کدگذاری باز	توضیح مختصر برای مفاهیم و زیرمولفه‌ها (برگرفته از متن منابع پشتیبان)	منابع پشتیبان
بعد فناوری	هوش مصنوعی رزمی	سامانه اطلاعات، نظارت و شناسایی (ISR)	ترکیب سنسورها و مدل‌های یادگیریِ عمیق برای فیوز و تصفیه داده‌های چندحسی و استخراج اهداف اولویت‌دار در زمان واقعی؛ افزایش آگاهی موقعیتی و کاهش اشتباه شناسایی.	(Horowitz, 2018) (Hadlington et al., 2023) (Scharre, 2018) (Szabadföldi, 2021) (Velmurugan et al.) (Rashid et al., 2023)
		فرماندهی و کنترل / تصمیم‌یارها (C2)	سامانه‌های تصمیم‌یار مبتنی بر AI که داده‌های لحظه‌ای را تحلیل و گزینه‌های تاکتیکی را رتبه‌بندی می‌کنند تا چرخه تصمیم‌گیری (OODA) تسریع شود و	

بعد کدگذاری انتخابی	مولفه/مقوله کدگذاری محوری	زیرمولفه‌ها / مفاهیم کدگذاری باز	توضیح مختصر برای مفاهیم و زیرمولفه‌ها (برگرفته از متن منابع پشتیبان)	منابع پشتیبان
			تصمیم‌گیری انسانی پشتیبانی شود.	
		هدف‌یابی و اولویت‌بندی آتش	الگوریتم‌های هدف‌یابی خودتکامل‌یاب که با ارزیابی ریسک، اهمیت دشمن و خطرات جانبی، اولویت‌های آتش را تعیین و تخصیص مهمات را بهینه می‌کنند.	
		خودمختاری و ازدحام (Swarming)	هماهنگی توزیع‌شده میان ربات‌ها/پهپادها با یادگیری جمعی برای ایجاد رفتار ازدحامی (swarm) جهت اشباع دفاع، ایفای نقش‌های مستقل یا همکاری با اپراتور انسانی.	
		جنگ الکترومغناطیسی و سایبری هوشمند	کاربرد AI برای شناسایی الگوهای جمینگ/حملات سایبری، تصمیم‌گیری روان و تطبیقی در تخصیص منابع دفاع الکترونیک و واکنش خودکار به حملات.	
		لجستیک هوشمند و نگهداشت پیش‌بینانه	پیش‌بینی خرابی تجهیزات و بهینه‌سازی زنجیره تأمین با تحلیل داده‌های حسگرها و نگهداری پیشگیرانه برای افزایش در دسترس‌پذیری رزمی.	
		طرح‌ریزی مأموریت و بهینه‌سازی عملیات	استفاده از مدل‌های بهینه‌ساز و شبیه‌سازی مبتنی بر AI برای طراحی مسیرها، تخصیص قوا و برنامه‌ریزی مأموریتی با سناریوهای متعدد و ارزیابی ریسک.	
		آموزش و وارگیمینگ تطبیقی	سامانه‌های آموزشی مبتنی بر هوش مصنوعی که رفتار دشمن را شبیه‌سازی، تاکتیک‌ها را شخصی‌سازی و یادگیری نیروها را بر اساس عملکرد واقعی تطبیق می‌دهند.	
		عملیات نفوذ و شناختی	تولید و انتشار محتوای شناختی هدفمند (اطلاعات/ضداطلاعات) و استفاده از AI برای نفوذ اطلاعاتی جهت تأثیر بر ادراکات و تصمیمات هدف.	
		سلاح‌ها و دفاع هوشمند	ادغام AI در کنترل سلاح‌ها برای بهبود دقت هدف‌گیری، طبقه‌بندی تهدید و اجرای تدابیر دفاعی خودکار (مثلاً سامانه‌های ضدپهپاد).	
		یکپارچه‌سازی راهبردی AI در دفاع	تدوین سیاست، معماری داده و حاکمیت برای ادغام AI در سطح راهبردی؛ تضمین انطباق حقوقی، اخلاقی و قابلیت همکاری بین سامانه‌ها.	

بعد کدگذاری انتخابی	مولفه/مقوله کدگذاری محوری	زیرمولفه‌ها / مفاهیم کدگذاری باز	توضیح مختصر برای مفاهیم و زیرمولفه‌ها (برگرفته از متن منابع پشتیبان)	منابع پشتیبان
	تسلیحات فناورانه	سلاح‌های انرژی و سلاح‌های مایکروویو با انرژی بالا، متمرکز مبتنی بر پلاسما و لیزرهای پرتوان تاکتیکی	سامانه‌های انرژی‌محور (لیزر، HPM، پلاسما) برای انهدام یا از کارانداختن سریع اهداف کوچک (پهپادها، موشک‌های کروز کوچک، حسگرها) طراحی می‌شوند؛ این سامانه‌ها هزینه عملیاتی پایین‌تر به‌ازای هر هدف، زمان واکنش کوتاه و قابلیت کاربرد در لایه‌های دفاعی نزدیک را فراهم می‌کنند؛ چالش‌های اصلی شامل تولید توان، خنک‌سازی و سیستم‌های هدف‌گیری دقیق است.	(Gupta, 2023) (Abed & Jawad, 2022) (Ubaidillah, 2024) (Scharre, 2018)
		تسلیحات نانومواد انفجاری با قدرت تخریب بالا و پوشش‌های نانو برای زره‌های ضدگلوله	نانومواد و ترکیبات نانوساختاری می‌توانند چگالی انرژی مهمات را افزایش داده و خواص زره‌ها را تغییر دهند (پوشش‌های خودترمیم‌شونده، جذب انرژی انفجار)؛ این فناوری‌ها ریسک‌های اخلاقی وکنترلی دارند و نیازمند ارزیابی‌های ایمنی و کنترل‌کننده است.	
		سلاح‌های زیستی و بیولوژیکی مهندسی‌شده	توسعه عوامل زیستی مهندسی‌شده (با هدف‌گیری ژنتیکی یا افزایش قابلیت انتقال) تهدیدی با تبعات انسانی، اخلاقی و حقوقی گسترده است؛ هم‌زمان تمرکز بر دفاع زیستی، شناسایی زودرس و آمادگی پزشکی برای کاهش اثرپذیری از این تهدیدات ضروری است.	
		مهمات هوشمند	مهمات هوشمند شامل هدایت‌پذیری پیشرفته، شبکه‌پذیری با سامانه‌های فرماندهی و ادغام با حسگرها و AI برای هدف‌گیری دقیق‌تر، کاهش تلفات جانبی و بهینه‌سازی مصرف مهمات است؛ مهمات شبکه‌پذیر می‌توانند با داده‌های لحظه‌ای مسیر و اولویت را بازبینی کنند.	
	فناوری کوانتومی و پساکوانتومی	رادار کوانتومی	رادارهای کوانتومی از پدیده‌های کوانتومی (مثلاً درهم‌تنیدگی یا منابع تک‌فوتونی) برای افزایش حساسیت و مقاومت در برابر جمینگ استفاده می‌کنند؛ این تکنیک‌ها می‌توانند شکار اهداف استلت و سیگنال‌های ضعیف را بهبود دهند.	(Nahar et al., 2023) (Krelina, 2021) (Wang et al., 2023) (Khan et al., 2024)
		ارتباطات کوانتومی امن (QKD)	کی‌دی‌دی (QKD) امکان توزیع کلید رمزنگاری با امنیت نظریِ کوانتومی را فراهم می‌کند؛ اگرچه محدودیت‌های فاصله و نیاز به زیرساخت (ماهواره/شبکه‌های نقطه‌به‌نقطه) وجود دارد، اما برای حفاظت از لینک‌های حساس نظامی بسیار بااهمیت است.	
		سنسورهای کوانتومی	سنسورهای کوانتومی (مغناطیس‌سنج‌های اتمی، ساعت‌های اتمی،	

بعد کدگذاری انتخابی	مولفه/مقوله کدگذاری محوری	زیرمولفه‌ها / مفاهیم کدگذاری باز	توضیح مختصر برای مفاهیم و زیرمولفه‌ها (برگرفته از متن منابع پشتیبان)	منابع پشتیبان
			اینرسی‌سنج‌های کوانتومی) دقت موقعیت‌یابی، ناوبری و کشف (مثلاً زیردریایی‌ها) را بی‌سابقه افزایش می‌دهند و در محیط‌های بدون GPS مزیت عملیاتی می‌دهند.	
		محاسبات کوانتومی	محاسبات کوانتومی برای حل مسائل خاص (مثلاً بهینه‌سازی پیچیده یا تحلیل کوانتومی مواد) توانایی ارائه برتری محاسباتی را دارد؛ اما در حوزه رمزنگاری، تهدید «شکستن» الگوریتم‌های فعلی نیز باعث حرکت به سمت رمزنگاری پساکوانتومی شده است.	
		تصویربرداری کوانتومی	تکنیک‌های تصویربرداری کوانتومی (مثلاً تصویربرداری با همبستگی/ ghost imaging یا زیر–شات‌نویز) می‌توانند در شرایط کم‌نور یا هنگام وجود اختلالات محیطی، اطلاعات تصویری با کیفیت بالاتر استخراج کنند.	
		رمزنگاری پساکوانتمی	رمزنگاری پساکوانتمی (PQC) شامل الگوریتم‌هایی است که در برابر حملات کوانتومی مقاوم‌اند؛ نهادهایی مانند NIST فرایند استانداردسازی PQC را هدایت کرده‌اند و مهاجرت به این استانداردها برای حفظ محرمانگی بلندمدت ضروری است.	
	سیستم‌های شناسایی هوشمند	شناسایی و رهگیری خودکار اهداف	استفاده از شبکه‌های عصبی عمیق و روش‌های یادگیری ترکیبی برای تشخیص و ردیابی اهداف چندجنس (هوایی/زمینی/سطحی) در داده‌های راداری و تصویری، با تمرکز بر تحمل نویز و مقاومت در برابر جمینگ؛ این سامانه‌ها معمولاً از فیلترهای پیگیری زمان–واقعی (مثلاً فیلتر کالمن/ UKF) و چارچوب‌های یادگیری آنلاین بهره می‌برند.	(Zhuang et al., 2024) (Li et al., 2022) (Hwang & Ma, 2024) (Özmen & Aksoy, 2023)
		ادغام داده‌های چندحسی	فیوز همزمان اطلاعات رادار، اپتیک/IR، هایپراسپکترال و حسگرهای آکوستیک با استفاده از روش‌های یادگیری–محور (deep / sensor fusion fusion) برای تولید تصویر عملیاتی یکپارچه و کاهش عدم قطعیت شناسایی؛ مزیت عملیاتی در محیط‌های پیچیده و پوشیده واضح است.	
		تحلیل رفتار و پیش‌بینی حرکت اهداف	مدل‌های یادگیری توالی (LSTM, TCN) و شبکه‌های مبتنی بر گراف برای پیش‌بینی مسیر و نیت اهداف متحرک (به‌خصوص خودروها، پیاده‌روها و گروه‌های متحرک)؛ این پیش‌بینی‌ها برای تصمیم‌گیری تاکتیکی، مسیردهی سامانه‌ها و کاهش برخوردهای غیرمترقبه ضروری‌اند.	

بعد کدگذاری انتخابی	مولفه/مقوله کدگذاری محوری	زیرمولفه‌ها / مفاهیم کدگذاری باز	توضیح مختصر برای مفاهیم و زیرمولفه‌ها (برگرفته از متن منابع پشتیبان)	منابع پشتیبان
		کشف اهداف پنهان و استتار شده	روش‌های نوین تشخیص اشیاء استتارشده (camouflaged object detection) و الگوریتم‌های مبتنی بر بافت/زمینه و چندطیفی (multispectral) برای آشکارسازی اهدافی که با محیط هم‌آهنگ شده‌اند؛ شبکه‌های توجه و مدل‌های مختص COD اخیراً دقت قابل‌توجهی نشان داده‌اند.	
		خودکارسازی هشدار تهدید	زنجیره پردازش که از تشخیص اولیه تا ارزیابی سطح تهدید و تولید هشدار خودکار را اتوماسیون می‌کند؛ شامل معیارهای اعتماد (confidence scoring) رده‌بندی خطر و ارسال هشدارهای توزیع‌شده به واحدهای تصمیم‌گیرنده در زمان واقعی است.	
		سامانه‌های شناسایی دوستی یا دشمنی (IFF) هوشمند	IFF مدرن با ترکیب نشانه‌های الکترونیکی، بیومتریک سیگنال و تطبیق الگو (pattern-matching) و یادگیری ماشین، تلاش می‌کند خطای شناسایی دوست/دشمن را کاهش دهد؛ همچنین شامل مکانیزم‌های ضدانکار(anti-spoofing)و معماری چندعاملی برای افزایش اطمینان است.	
	زیرساخت ابری و پردازش لبه‌ای	پردازش داده‌های لحظه‌ای و تحلیل پیشرفته در میدان نبرد	استفاده از پردازش لبه‌ای و کلاد برای تحلیل سریع داده‌ها و ارائه تصمیم‌گیری به فرماندهی در زمان واقعی.	(Dalkıran et al., 2021) (Weng, 2024) (Almer et al., 2021)
		مدیریت داده‌های چندحسگری	یکپارچه‌سازی داده‌های ورودی از حسگرهای متنوع (تصویری، صوتی، حرارتی و...) برای تحل سیل جامع میدان نبرد.	
		امنیت سایبری لبه‌ای	حفاظت از داده‌ها و شبکه‌های پردازش لبه‌ای در برابر حملات سایبری و نفوذهای دشمن.	
		ذخیره‌سازی و مدیریت کلان‌داده‌های نظامی	سازماندهی، نگهداری و بازیابی حجم عظیم داده‌های نظامی برای پشتیبانی از تصمیم‌گیری و عملیات آینده	
		پشتیبانی از عملیات بدون اتصال (Disconnected Operations)	امکان ادامه عملیات حتی در شرایط قطع ارتباط با شبکه اصلی، با پردازش محلی و همزمان‌سازی داده‌ها در زمان اتصال.	
	رباتیک نظامی	ربات‌های زمینی مسلح	ربات‌های زمینی مجهز به سیستم‌های تسلیحاتی برای انجام عملیات رزمی بدون حضور مستقیم نیروهای انسانی.	(Nohel et al., 2025) (Sangeetha & Srinivasan, 2021)

بعد کدگذاری انتخابی	مولفه/مقوله کدگذاری محوری	زیرمولفه‌ها / مفاهیم کدگذاری باز	توضیح مختصر برای مفاهیم و زیرمولفه‌ها (برگرفته از متن منابع پشتیبان)	منابع پشتیبان
		ربات‌های شناسایی	ربات‌های خودکار یا نیمه‌خودکار برای جمع‌آوری اطلاعات میدانی و شناسایی اهداف دشمن بدون مواجهه مستقیم.	(Sanaullah et al., 2022) (AC & MD, 2022)
		ربات‌های خودمختار ازدحامی (Swarm)	گروه‌های بزرگی از ربات‌های کوچک که با هوش جمعی عمل کرده و برای برای شناسایی، اختلال یا حمله همزمان به اهداف متعدد.محاصره دشمن، جنگ الکترونیک و مأموریت‌های پیچیده تاکتیکی به‌کار می‌روند.	
		سگ‌های رباتی چندمنظوره	ربات‌های چهارپای مجهز به حسگر و توان حمل تجهیزات یا تسلیحات سبک برای عملیات پیچیده و محیط‌های سخت.	
		زهپادها و شهپادها و ربات‌های مین‌روب	زیردریایی و شناورهای و مین روب های هدایت پذیر از دور ربات‌ها و پهپادهای مخصوص شناسایی و خنثی‌سازی مین‌ها و ...	
		ربات‌های چندمنظوره پشتیبانی	این ربات‌ها برای حمل مهمات، تخلیه مجروحان، مین‌زدایی و پشتیبانی تاکتیکی مورد استفاده قرار می‌گیرند و قابلیت افزایش کارایی عملیات رزمی را دارند.	
	فناوری‌های نوین در مدیریت و تأمین انرژی	بکارگیری از باتری‌های نسل جدید برای تأمین انرژی پایدار برای تجهیزات میدان نبرد	استفاده از باتری‌ها و ذخیره‌سازهای انرژی پیشرفته با ظرفیت بالا و طول عمر طولانی برای عملیات مداوم نیروها.	(Semenenko et al., 2024) (Hopkins & Bashian, 2024) (Andryeyev et al., 2021)
		پشتیبانی در وسایل نقلیه نظامی الکتریکی و هیبریدی	اعمال سیستم‌های انرژی الکتریکی و هیبریدی در وسایل نقلیه نظامی برای کاهش وابستگی به سوخت‌های فسیلی و افزایش کارایی عملیاتی.	
		ذخیره‌سازی انرژی برای پایگاه‌های موقت و ایستگاه‌های فرماندهی	ایجاد سامانه‌های ذخیره‌سازی انرژی قابل حمل و پایدار برای حمایت از عملیات مستقر در میدان یا پایگاه‌های موقت.	
		پشتیبانی از سامانه‌های تسلیحات هوشمند و رباتیک نظامی	فراهم کردن انرژی کافی و پایدار برای سامانه‌های تسلیحات خودمختار، پهپادها و ربات‌های میدان نبرد با قابلیت عملیاتی طولانی.	

بعد کدگذاری انتخابی	مولفه/مقوله کدگذاری محوری	زیرمولفه‌ها / مفاهیم کدگذاری باز	توضیح مختصر برای مفاهیم و زیرمولفه‌ها (برگرفته از متن منابع پشتیبان)	منابع پشتیبان
	فناوری‌های فضایی	ماهواره‌های شناسایی و جاسوسی	استفاده از ماهواره‌ها برای جمع‌آوری اطلاعات دقیق از میدان نبرد، شامل رصد حرکات نیروها و تجهیزات دشمن.	(Bateman, 2024) (Early & Gartzke, 2021) (Klein, 2024) (Gulmesoff, 2021) (Lambakis, 2024)
		ارتباطات ماهواره‌ای نظامی	پشتیبانی از ارتباطات امن و پایدار در تمام سطوح عملیات، از فرماندهی کلان تا نیروهای مستقر در میدان.	
		سامانه‌های هشدار سریع موشکی	تشخیص و هشدار پیشرفته نسبت به پرتاب موشک‌های دشمن برای بهبود زمان واکنش و تصمیم‌گیری فرماندهی.	
		جنگ الکترونیک فضایی	استفاده از فناوری‌های فضایی برای مقابله با سیستم‌های الکترونیکی و راداری دشمن و حمایت از عملیات اطلاعاتی.	
		حمل‌ونقل و لجستیک فضایی	بهره‌گیری از فضا برای انتقال تجهیزات، سوخت و اطلاعات به نقاط مختلف میدان نبرد یا پایگاه‌های دوردست.	
		حسگرهای فضایی هوشمند	سامانه‌های پیشرفته سنجش از دور با تحلیل داده‌های لحظه‌ای برای بهبود دقت عملیات و پیش‌بینی حرکات دشمن.	
بعد اطلاعاتی (سایبری و شناختی)	عملیات سایبری هجومی	نفوذ به شبکه‌های فرماندهی و کنترل دشمن	عملیات نفوذ هدفمند (APT-like) برای دسترسی پنهان به شبکه‌های C2 دشمن به‌منظور جمع‌آوری اطلاعات نظامی، ایجاد دسترسی طولانی‌مدت، یا قرار دادن ظرفیت‌های اختلالی؛ معمولاً شامل فازهای شناسایی، اکسپلویت و حفظ دسترسی است.	(Moore, 2022) (Swallow, 2023) (Izycki & Vianna, 2021)
		مختل‌سازی سامانه‌های ارتباطی و مخابراتی دشمن	عملیات اختلال (denial, degradation) روی لینک‌های ارتباطی دشمن— شامل حملات DDoS هدفمند، خراب‌سازی پیکربندی‌های مخابراتی، یا استفاده از بدافزار برای قطع یا کندسازی ارتباطات رزمی و لجستیکی.	
		آسیب رساندن به زیرساخت‌های حیاتی	حملات سایبری طراحی‌شده برای ایجاد اثرات فیزیکی یا عملکردی (مثلاً مختل‌سازی شبکه برق، پالایشگاه، سامانه‌های حمل‌ونقل یا لجستیک) که توان عملیاتی دشمن را تضعیف می‌کند؛ معمولاً ریسک انسانی و سیاسی بالایی دارد.	

بعد کدگذاری انتخابی	مولفه/مقوله کدگذاری محوری	زیرمولفه‌ها / مفاهیم کدگذاری باز	توضیح مختصر برای مفاهیم و زیرمولفه‌ها (برگرفته از متن منابع پشتیبان)	منابع پشتیبان
		استفاده از بدافزارهای هدفمند	توسعه و به‌کارگیری بدافزارهای سفارشی (تروجان‌های پیشرفته، ransomware سفارشی‌شده، یا ابزارهای مخفی‌کننده) که برای اهداف مشخص، زیرساخت‌ها یا صنایع خاص طراحی می‌شوند—ویژگی‌ها: کم‌اثر، مخفی و قابل‌پیکربندی.	
		عملیات روانی و اطلاعاتی سایبری	تلفیق حملات سایبری با عملیات اطلاعاتی؛ مثال: نفوذ و انتشار اطلاعات دست‌کاری‌شده، افشای گزینشی اسناد، یا ایجاد اختلال در اعتماد عمومی و خطوط فرماندهی از طریق انتشار هدفمند داده‌ها؛ اثربخشی وابسته به هماهنگی رسانه و سایبری است.	
	عملیات سایبری دفاعی	حفاظت از شبکه‌های فرماندهی و کنترل	ایجاد لایه‌های امنیتی پیشرفته برای شبکه‌های C2 شامل فایروال‌های نسل جدید، مانیتورینگ لحظه‌ای و استفاده از معماری «اعتماد صفر» برای جلوگیری از نفوذ دشمن به سامانه‌های حیاتی.	(Herberger, 2025) (Bardin, 2025) (Mlejnková, 2022)
		مقابله با حملات DDoS و اختلالات شبکه	توسعه سامانه‌های تشخیص و دفع خودکار حملات توزیع‌شده منع سرویس (DDoS) با استفاده از الگوریتم‌های هوش مصنوعی و شبکه‌های توزیع محتوا (CDN) برای تداوم عملیات حیاتی.	
		به‌روزرسانی و وصله‌گذاری سریع نرم‌افزارها	استقرار سامانه‌های مدیریت آسیب‌پذیری و patch management در محیط‌های عملیاتی برای کاهش ریسک نفوذ و جلوگیری از بهره‌برداری دشمن از رخنه‌های نرم‌افزاری.	
		آموزش و شبیه‌سازی دفاع سایبری	به‌کارگیری سناریوهای شبیه‌سازی شده و وارگیمینگ سایبری برای آموزش نیروها، تمرین واکنش سریع به تهدیدات و افزایش سطح آمادگی دفاعی در برابر حملات پیشرفته.	
		رمزنگاری پیشرفته و محافظت داده‌ها	استفاده از پروتکل‌های رمزنگاری کوانتوم-مقاوم (Post-Quantum Cryptography) و تکنیک‌های محافظت از داده‌ها برای تضمین محرمانگی، یکپارچگی و در دسترس‌پذیری اطلاعات حساس نظامی.	
	عملیات شناختی و روانی	جنگ اطلاعاتی دیجیتال و شبکه‌های اجتماعی	بهره‌گیری از شبکه‌های اجتماعی و بسترهای دیجیتال برای انتشار پیام‌های راهبردی، اثرگذاری بر افکار عمومی، و تضعیف انسجام اجتماعی دشمن.	(Claverie & Du Cluzel, 2022) (Flood & Keegan, 2022)

بعد کدگذاری انتخابی	مولفه/مقوله کدگذاری محوری	زیرمولفه‌ها / مفاهیم کدگذاری باز	توضیح مختصر برای مفاهیم و زیرمولفه‌ها (برگرفته از متن منابع پشتیبان)	منابع پشتیبان
		استفاده از واقعیت افزوده و واقعیت مجازی در آموزش شناختی نیروهای نظامی	شبیه‌سازی محیط‌های نبرد و سناریوهای شناختی با فناوری‌های VR/AR برای افزایش تاب‌آوری ذهنی و مهارت‌های تصمیم‌گیری نیروها.	
		تولید و انتشار اخبار جعلی و اطلاعات تحریف‌شده	ایجاد و پخش محتوای نادرست یا تحریف‌شده برای سردرگم‌کردن مخاطبان و شکل‌دهی به ادراکات غلط.	
		استفاده از ربات‌ها و هوش مصنوعی در تولید محتوا	بهره‌گیری از الگوریتم‌های هوش مصنوعی و ربات‌های اجتماعی برای تولید انبوه پیام‌ها، مدیریت کمپین‌های تبلیغاتی و عملیات روانی.	
		تحلیل داده‌های بزرگ برای پیش‌بینی واکنش‌ها	استخراج الگوها از کلان‌داده‌ها برای تحلیل گرایش‌ها، پیش‌بینی رفتار جمعی و طراحی عملیات شناختی هدفمند.	
بعد عملیات	عملیات مبتنی بر هوش مصنوعی (AI محور)	فرماندهی و کنترل هوشمند	استفاده از الگوریتم‌های AI برای تصمیم‌گیری سریع، پیش‌بینی وضعیت‌های رزمی، و هماهنگی میان واحدهای مختلف در میدان نبرد.	(Nazil, 2025) (Baeza et al., 2025) (Tanveer et al., 2025) (Araya & King, 2022)
		سلاح‌های خودمختار	توسعه سیستم‌های تسلیحاتی مجهز به AI که بدون نیاز به مداخله انسانی قادر به شناسایی، هدف‌گیری و اجرای عملیات رزمی هستند.	
		تحلیل داده‌های کلان جنگی	بهره‌گیری از AI برای پردازش کلان‌داده‌های رزمی شامل داده‌های حسگرها، تصاویر ماهواره‌ای و سیگنال‌های ارتباطی به‌منظور استخراج الگوها و پشتیبانی تصمیم.	
		جنگ سایبری هوش‌مصنوعی	استفاده از AI در طراحی و اجرای حملات سایبری پیشرفته و همچنین در شناسایی و خنثی‌سازی تهدیدات سایبری پیچیده.	
		جنگ شناختی و عملیات اطلاعاتی	ترکیب الگوریتم‌های AI با داده‌کاوی روان‌شناختی و اجتماعی برای شکل‌دهی به ادراکات دشمن و اجرای عملیات شناختی دقیق‌تر.	

بعد کدگذاری انتخابی	مولفه/مقوله کدگذاری محوری	زیرمولفه‌ها / مفاهیم کدگذاری باز	توضیح مختصر برای مفاهیم و زیرمولفه‌ها (برگرفته از متن منابع پشتیبان)	منابع پشتیبان
	عملیات تأثیر محور	تمرکز بر پیامد به جای نابودی فیزیکی	استفاده از طراحی و اجرای عملیاتی که بر ایجاد تأثیرات رفتاری، اقتصادی یا سیاسی تمرکز دارند (مثلاً اختلال در زنجیره‌های تصمیم، قطع اعتماد عمومی یا آسیب ظرفیت‌های حیاتی غیرنظامی هدفمند) به‌جای صرفاً نابودی فیزیکی دشمن؛ این رویکرد نیازمند تحلیل اثر، شاخص‌گذاری اهداف اثر و شاخص‌های سنجش نتایج است.	(Seyfi & Rezaei, 2022) (Takhshid & Miri, 2011) (Rajabpour & Rezaei, 2017)
		عملیات چندلایه نظامی– غیرنظامی	هماهنگی میان ابزارهای نظامی، دیپلماتیک، اطلاعاتی و اقتصادی (Whole-of-government) برای حصول اثر ترکیبی؛ شامل برنامه‌ریزی هماهنگ، مدیریت ذینفعان غیرنظامی و سازوکارهای هم‌افزایی برای به حداکثر رساندن پیامدها.	
		مدیریت ادراک و جنگ شناختی	طراحی پیام‌ها، روایت‌ها و محرک‌های شناختی برای شکل‌دهی ادراکات ذی‌مدخلان و مخاطبان هدف؛ ترکیب رسانه، عملیات اطلاعاتی و ابزارهای شناختی برای هدایت رفتار و تصمیم‌گیری.	
		انتخاب اهداف حیاتی برای ایجاد دومینو	شناسایی نقاط کلیدی (نقاط فشار/critical nodes) در ساختارهای دشمن که با هدف‌گیری اقتصادی، اطلاعاتی یا زیرساختی می‌توانند سلسله‌مراتب اثرات زنجیروار (domino effects) را فعال کنند؛ این انتخاب باید براساس تحلیل سیستمیک و ارزیابی تأثیرات فرعی انجام شود.	
		بازدارندگی مبتنی بر اثر	توسعه سازوکارهای بازدارنده که بر وعده یا نشان دادن توان ایجاد اثرات راهبردی (از طریق عملیات تأثیرمحور یا ترکیب ابزارها) استوارند؛ شامل پیام‌رسانی راهبردی، رزمایش‌های نشان‌دهنده توان و ترکیب دیپلماسی–نظامی برای افزایش هزینه‌سازش برای دشمن.	
	عملیات شبکه محور	شبکه‌های ارتباطی پرسرعت و امن	ایجاد زیرساخت‌های ارتباطی پایدار و رمزگذاری‌شده برای تبادل داده در زمان واقعی میان واحدهای رزمی و فرماندهی.	(Skoryk et al., 2021) (Ernst, 2025) (Gomes et al., 2024) (Skates, 2021) (Skates, 2021)
		یکپارچگی داده‌ها و تصویر عملیاتی مشترک (COP)	تجمیع داده‌های حسگری، اطلاعاتی و عملیاتی برای ایجاد یک دید مشترک و دقیق از میدان نبرد و هماهنگی میان واحدها.	

بعد کدگذاری انتخابی	مولفه/مقوله کدگذاری محوری	زیرمولفه‌ها / مفاهیم کدگذاری باز	توضیح مختصر برای مفاهیم و زیرمولفه‌ها (برگرفته از متن منابع پشتیبان)	منابع پشتیبان
		تصمیم‌گیری هوش‌یار (AI-based C22)	بهره‌گیری از الگوریتم‌های هوش مصنوعی برای تحلیل سریع اطلاعات، پیش‌بینی حرکات دشمن و پشتیبانی تصمیم‌گیری فرماندهی.	
		عملیات مشترک چند حوزه‌ای (Multi-domain Ops)	هماهنگی و هم‌افزایی بین حوزه‌های زمینی، هوایی، دریایی، سایبری و فضایی برای اجرای عملیات‌های دقیق و یکپارچه.	
		انعطاف‌پذیری تاکتیکی و تمرکززدایی فرماندهی	واگذاری اختیار تصمیم‌گیری به سطوح پایین‌تر برای واکنش سریع به شرایط متغیر میدان نبرد و حفظ پویایی عملیات شبکه‌محور.	
	عملیات نامتقارن و چریکی	تاکتیک‌های انطباقی و انعطاف‌پذیر	نیروهای نامتقارن با تغییر سریع تاکتیک‌ها و واکنش به شرایط متغیر می‌توانند دشمن را غافلگیر کنند	(Deriglazova, 2022) (Mitrović, 2017) (Bulatova et al., 2024) (Weissmann, 2023) (King, 2025)
		جنگ سایبری و اطلاعاتی ترکیبی	بهره‌برداری از شبکه‌های سایبری، تولید اخبار جعلی و عملیات روانی برای کاهش توان و انگیزه دشمن	
		تجهیز نیروهای کوچک به فناوری‌های نوین	استفاده از پهپادهای کوچک، تجهیزات ارتباطی پیشرفته، سلاح‌های سبک هوشمند برای افزایش اثرگذاری واحدهای محدود	
		عملیات در محیط‌های پیچیده و شهری	نبرد در محیط شهری با پوشش، استتار و بهره‌برداری از محیط برای تاکتیک‌های غافلگیرانه	
	عملیات چندبعدی/ چند حوزه‌ای (مرکب و مشترک)	زمین–هوا–دریا	عملیات هماهنگ بین نیروهای زمینی، هوایی و دریایی برای افزایش اثرگذاری و بهره‌وری رزمی	(Nettis, 2020) (Skates, 2021) (Wójtowicz & Król, 2018) (Gilli et al., 2025)
		حوزه فضایی	استفاده از ماهواره‌ها و سامانه‌های فضایی برای رصد، ارتباط و هدایت نیروها	
		حوزه سایبری	بهره‌برداری از شبکه‌های سایبری برای اختلال در عملیات دشمن و جمع‌آوری اطلاعات	

بعد کدگذاری انتخابی	مولفه/مقوله کدگذاری محوری	زیرمولفه‌ها / مفاهیم کدگذاری باز	توضیح مختصر برای مفاهیم و زیرمولفه‌ها (برگرفته از متن منابع پشتیبان)	منابع پشتیبان
		حوزه اطلاعاتی–رسانه‌ای	مدیریت و کنترل جریان اطلاعات، عملیات روانی و رسانه‌ای برای تأثیرگذاری بر ادراک دشمن	
		حوزه زیستی–سلامتی	به‌کارگیری فناوری‌های زیستی و پزشکی برای بهبود توان نیروها و مقابله با تهدیدات بیولوژیکی	
		عملیات چندسطحی	هماهنگی بین سطوح تاکتیکی، عملیاتی و استراتژیک برای ایجاد اثرگذاری جامع	
		فرماندهی و کنترل یکپارچه	سیستم‌های فرماندهی و کنترل پیشرفته برای هدایت هماهنگ عملیات در تمامی حوزه‌ها	
	استتار در عملیات	استتار بصری و نوری	کاهش دید نیروها و تجهیزات با استفاده از رنگ‌ها، پوشش‌ها و تکنیک‌های مخفی‌سازی نوری	(Cools et al., 2025) (Hong et al., 2020) (Pendry et al., 2006) (Sun et al., 2024) (Tudor, 2019)
		استتار حرارتی و مادون‌قرمز	پنهان‌سازی امواج حرارتی تجهیزات و نیروها از دید سامانه‌های مادون‌قرمز	
		استتار راداری و الکترومغناطیسی	کاهش بازتاب راداری و اخلال در سامانه‌های الکترومغناطیسی دشمن	
		استتار صوتی و لرزه‌ای	کاهش صدا و ارتعاشات ناشی از حرکت تجهیزات و نیروها	
		استتار سایبری و اطلاعاتی	مخفی کردن یا تحریف داده‌ها و اطلاعات شبکه‌ای برای جلوگیری از کشف و تحلیل دشمن	
	عملیات جنگال	اخلال در سامانه‌های راداری دشمن	ایجاد اختلال و کاهش دقت رادارهای دشمن برای کاهش توان شناسایی و هدف‌گیری	(Al-Khawaja & Sadkhan, 2021) (Najgebauer, 2024) (Zhang et al., 2023)
		مقابله با سامانه‌های ارتباطی دشمن	اختلال در شبکه‌های ارتباطی و فرماندهی دشمن برای کاهش هماهنگی و اثرگذاری رزمی	

بعد کدگذاری انتخابی	مولفه/مقوله کدگذاری محوری	زیرمولفه‌ها / مفاهیم کدگذاری باز	توضیح مختصر برای مفاهیم و زیرمولفه‌ها (برگرفته از متن منابع پشتیبان)	منابع پشتیبان
		حفاظت از سامانه‌های خودی در برابر جنگ الکترونیک	استفاده از فناوری‌ها و تاکتیک‌های مقاوم‌سازی برای حفظ عملکرد سامانه‌های خودی	
		جمع‌آوری اطلاعات الکترونیکی (SIGINT)	شنود و تحلیل سیگنال‌های دشمن برای کشف قصد و موقعیت نیروها	
		استفاده از جنگ الکترونیک فضایی	بهره‌برداری از فناوری‌های فضایی برای اختلال و نظارت بر سامانه‌های الکترونیکی دشمن	
	عملیات زیستی و سلامتی(بیولوژیکی / ژنتیکی / روانی)	جنگ‌افزارهای زیستی مهندسی‌شده و اپیدمی‌های مصنوعی کنترل‌شده	استفاده از عوامل بیولوژیکی مهندسی‌شده برای تأثیرگذاری بر جمعیت یا نیروهای دشمن	(Brent et al., 2024) (Rahimi, 2025) (Elkordy et al., 2021) (Dar et al., 2022)
		دفاع زیستی و تقویت ژنتیکی سربازان	ارتقای مقاومت ژنتیکی و ایمنی نیروها در برابر تهدیدات بیولوژیکی	
		نانوداروها و درمان‌های پیشرفته	به‌کارگیری فناوری نانو و داروهای پیشرفته برای درمان سریع و تقویت عملکرد نیروها	
		عملیات روان‌شناختی و شناختی (Cognitive Warfare)	تأثیرگذاری بر ادراک، تصمیم‌گیری و انگیزه دشمن از طریق فناوری‌های شناختی	
		پایش سلامت زیستی و عملیات پزشکی از راه دور	نظارت بر وضعیت سلامتی نیروها و ارائه درمان پزشکی از راه دور	
		سلاح‌های ژنتیکی هدفمند	طراحی عوامل ژنتیکی که بر ویژگی‌های خاص جمعیت یا نیروهای دشمن اثر می‌گذارند	
		تقویت روانی–عصبی	استفاده از فناوری‌ها برای ارتقای عملکرد عصبی و روانی نیروها یا کاهش کارایی دشمن	

بعد کدگذاری انتخابی	مولفه/مقوله کدگذاری محوری	زیرمولفه‌ها / مفاهیم کدگذاری باز	توضیح مختصر برای مفاهیم و زیرمولفه‌ها (برگرفته از متن منابع پشتیبان)	منابع پشتیبان
	جنگ‌های اقلیمی (عملیات تغییرات جوی و آب و هوایی)	بارورسازی یا تخلیه ابرها جهت تضعیف راه های مواصلاتی و لجستیکی	تغییر شرایط جوی برای ایجاد سیلاب، بارش یا کاهش دید به منظور اخلال در تردد و لجستیک دشمن	(Sovacool et al., 2023) (Verma, 2024) (Darack, 2019) (Pincus, 2017)
		بهره‌گیری از ژئوانجینیرینگ برای تغییر دما و شرایط اقلیمی	استفاده از فناوری‌های مهندسی اقلیم برای تغییر دمای منطقه و تأثیر بر عملیات دشمن	
		تغییر الگوی باد و ایجاد طوفان‌های مصنوعی	هدایت یا تحریک بادها و طوفان‌ها برای کاهش توان عملیاتی دشمن	
		کاهش دید و اختلال در شناسایی با ایجاد مه و بارش مصنوعی	تولید مه، بارش یا شرایط دید محدود برای کاهش کارایی سیستم‌های شناسایی دشمن	
		خشک‌سازی منابع آبی دشمن	تأثیرگذاری بر منابع آب دشمن از طریق تغییر مسیرها یا تبخیر مصنوعی برای کاهش ظرفیت عملیاتی	
	محیط نبرد و میدان عملیات	زمینی و زیرزمینی	شامل عملیات در سطح زمین و تونل‌ها یا پناهگاه‌های زیرزمینی برای پوشش و مانور نیروها	(Pape, 2004) (Klein, 2024) (Saharan & Yadav, 2023)
		دریاپایه و زیردریا و اعماق اقیانوس ها	عملیات دریایی، زیردریایی و استفاده از عمق اقیانوس‌ها برای تأثیرگذاری بر دشمن	
		هواپایه	استفاده از نیروهای هوایی، پهپادها و بالگردها برای پشتیبانی و ضربه به دشمن	
		فضایی	بهره‌برداری از ماهواره‌ها و سامانه‌های فضایی برای شناسایی، ارتباط و هدایت نیروها	
		سایبری و مجازی	ایجاد و مدیریت عملیات در محیط سایبری و فضای مجازی برای اخلال و جمع‌آوری اطلاعات	
بعد نیروی انسانی	تجهیزات پوشیدنی هوشمند (Smart Wearables)	لباس رزمی هوشمند با حسگرهای زیستی	لباس‌هایی مجهز به حسگر برای پایش وضعیت سلامت، حرارت بدن و سطح انرژی نیروها	(Luna et al., 2025) (JAFRY, 2016)
		جلیقه‌های سبک ولی مقاوم (نانو مواد)	استفاده از نانو مواد برای ساخت جلیقه‌های سبک و مقاوم در برابر گلوله و ترکش	
		کلاه‌خودهای دیجیتال با نمایشگر	کلاه‌خودهایی با نمایشگر واقعیت افزوده/مجازی برای ارائه اطلاعات میدان	

بعد کدگذاری انتخابی	مولفه/مقوله کدگذاری محوری	زیرمولفه‌ها / مفاهیم کدگذاری باز	توضیح مختصر برای مفاهیم و زیرمولفه‌ها (برگرفته از متن منابع پشتیبان)	منابع پشتیبان
		AR/VR	نبرد و هدایت تاکتیکی	
	یکپارچگی با فناوری‌های شناختی (Cognitive Integration)	واسط مغز–رایانه (BCI)برای کنترل پهپاد یا سلاح	ارتباط مستقیم بین مغز انسان و سامانه‌های رزمی برای هدایت پهپادها و تجهیزات نظامی	(Gielas, 2025) (Lance et al., 2018)
		کمک تصمیم‌یار هوش مصنوعی	استفاده از سامانه‌های هوش مصنوعی برای تحلیل داده‌ها و ارائه توصیه‌های تاکتیکی و استراتژیک	
		تقویت توان حافظه و پردازش اطلاعات	به‌کارگیری فناوری‌های شناختی و نوروتکنولوژی برای افزایش توانایی ذخیره‌سازی و پردازش اطلاعات نیروها	
	یکپارچگی انسان و ماشین (Human-Machine Teaming) ، افزایش توان فیزیکی (Augmented Physical Capabilities)	تعامل مؤثر با هوش مصنوعی و ربات‌ها	همکاری نیروهای انسانی با سامانه‌های هوشمند و ربات‌های رزمی برای انجام مأموریت‌های پیچیده	(Minculete & Virca, 2024) (Jia-Yong et al., 2020) (Xiong et al., 2023) (Klerx, 2025)
		داروها و نانوتکنولوژی برای افزایش سرعت و کاهش خستگی	استفاده از داروها و فناوری نانو برای بهبود توانایی‌های جسمی و کاهش اثر خستگی	
		افزایش توان رزمی از طریق اگزواسکلتون‌ها، ایمپلنت‌ها و واسط‌های مغز–رایانه	تقویت قدرت، سرعت و تحمل نیروها با کمک فناوری‌های پوشیدنی و ایمپلنت‌ها	
		فرماندهی مشترک انسان و الگوریتم	ترکیب تصمیم‌گیری انسانی و تحلیل الگوریتمی برای افزایش دقت و سرعت فرماندهی	
	توان چند حوزه‌ای (Multi-Domain Soldier)	مهارت رزمی در زمین، هوا، دریا، فضا و سایبر	نیروها توانایی انجام مأموریت‌های رزمی در چند حوزه عملیاتی مختلف را دارند	(Gady & Stronell, 2020) (Klerx, 2025) (Wójtowicz & Król, 2018) (Gilli et al., 2025)
		قابلیت عملیات در محیط‌های شهری، زیرزمینی و بیابانی	آمادگی و آموزش نیروها برای نبرد در محیط‌های پیچیده و محدود شامل شهر، تونل و بیابان	
		تعامل مستقیم با سیستم‌های رباتیک و پهپادی	توانایی کنترل، هدایت و همکاری با ربات‌ها و پهپادها برای افزایش اثرگذاری رزمی	
	ارتباطات و شبکه (Network-Centric Soldier)	اتصال دائم به شبکه فرماندهی و کنترل	نیروها به‌طور مداوم به شبکه‌های فرماندهی و کنترل متصل بوده و در جریان اطلاعات لحظه‌ای قرار دارند	(Clas, 2018) (Skoryk et al., 2021) (Ernst, 2025) (Gomes et al., 2024)
		انتقال لحظه‌ای داده‌های تاکتیکی	تبادل سریع اطلاعات رزمی، وضعیت دشمن و داده‌های شناسایی برای تصمیم‌گیری فوری	

بعد کدگذاری انتخابی	مولفه/مقوله کدگذاری محوری	زیرمولفه‌ها / مفاهیم کدگذاری باز	توضیح مختصر برای مفاهیم و زیرمولفه‌ها (برگرفته از متن منابع پشتیبان)	منابع پشتیبان
		نقشه‌ها و داده‌های هوشمند روی نمایشگر کلاه‌خود	ارائه اطلاعات جغرافیایی، نقشه‌ها و داده‌های تاکتیکی به صورت واقعیت افزوده روی کلاه‌خود	
	تاب‌آوری شناختی و روانی (Cognitive & Psychological Resilience)	توانایی مقابله با جنگ شناختی و اطلاعات غلط	نیروها قابلیت شناسایی و مقاومت در برابر اطلاعات نادرست و عملیات روانی دشمن را دارند	(Flood & Keegan, 2022) (Torabi & Ahmadi, 2025) (Zueger et al., 2023)
		سازگاری ذهنی با حجم بالای داده‌ها	نیروها توان پردازش و اولویت‌بندی حجم بالای اطلاعات رزمی و تاکتیکی را دارند	
		آموزش روان‌شناسی میدان نبرد دیجیتال	آموزش نیروها برای مدیریت استرس و تصمیم‌گیری صحیح در محیط‌های دیجیتال و سایبری	
	سلامت و پزشکی میدان نبرد (Battlefield Health)	پایش مداوم علائم حیاتی توسط حسگرها	استفاده از حسگرهای پوشیدنی برای نظارت لحظه‌ای بر وضعیت سلامت نیروها	(Liu & Salinas, 2016) (Gondalia et al., 2018) (Liu et al., 2021) (Rafi et al., 2025)
		سیستم هشداردهنده جراحت و اعزام ربات‌های امدادگر	شناسایی فوری جراحت‌ها و اعزام ربات‌ها یا واحدهای امداد برای کمک سریع	
		پزشکی از راه دور و نانوداروهای ترمیم سریع	ارائه درمان از راه دور و استفاده از داروهای پیشرفته و نانو برای ترمیم سریع آسیب‌ها	
بعد فرماندهی و کنترل	شبکه‌های فرماندهی مستقل (شبکه‌های C2 مستقل)	اتوماسیون تصمیم‌گیری فرماندهی	استفاده از سامانه‌های هوشمند برای تحلیل وضعیت و ارائه تصمیمات تاکتیکی و عملیاتی	(Eisenberg et al., 2018) (Gomes et al., 2024) (De Santis, 2024)
		شبکه‌های ارتباطی مستقل و مقاوم	ایجاد شبکه‌های ارتباطی که بدون وابستگی به زیرساخت‌های سنتی و مقاوم در برابر حملات دشمن عمل می‌کنند	
		هماهنگی بین نیروهای انسانی و هوشمند	ترکیب فعالیت نیروهای انسانی با سامانه‌های هوشمند برای افزایش کارایی عملیات	

بعد کدگذاری انتخابی	مولفه/مقوله کدگذاری محوری	زیرمولفه‌ها / مفاهیم کدگذاری باز	توضیح مختصر برای مفاهیم و زیرمولفه‌ها (برگرفته از متن منابع پشتیبان)	منابع پشتیبان
		تحلیل داده‌های میدان نبرد و پیش‌بینی نتایج	جمع‌آوری و تحلیل داده‌ها برای پیش‌بینی تحرکات دشمن و ارزیابی اثرات اقدامات تاکتیکی	
		امنیت و ضد نفوذ شبکه‌های فرماندهی	محافظت از شبکه‌ها در برابر نفوذ و حملات سایبری دشمن	
	تجزیه و تحلیل کلان داده (Big Data Analytics)	جمع‌آوری و یکپارچه‌سازی داده‌ها	جمع‌آوری داده‌ها از منابع مختلف و یکپارچه‌سازی برای تحلیل جامع	(OLASYA & Kiamba, 2025) (De Santis, 2024) (Rawat et al., 2019)
		تحلیل داده‌های لحظه‌ای و پیش‌بینی	پردازش فوری داده‌ها برای ارائه اطلاعات تاکتیکی و پیش‌بینی تحرکات دشمن	
		بهینه‌سازی تخصیص منابع	استفاده از تحلیل داده‌ها برای تخصیص بهینه نیرو، تجهیزات و پشتیبانی	
		کشف الگوها و روندهای پیچیده	شناسایی الگوها و روابط پیچیده در داده‌های رزمی برای تصمیم‌گیری هوشمندانه	
		امنیت داده‌ها و مدیریت ریسک	حفاظت از داده‌ها در برابر دستکاری و تهدیدات سایبری و کاهش ریسک تصمیم‌گیری	
	واقعیت افزوده در فرماندهی و کنترل	بهبود آگاهی موقعیتی فرماندهان	ارائه اطلاعات لحظه‌ای و داده‌های میدانی به صورت واقعیت افزوده برای ارتقای آگاهی فرماندهان	(Kolev & Pavlova, 2021) (Gady & Stronell, 2020)
		تسهیل ارتباط و هماهنگی	استفاده از AR برای بهبود ارتباط بین واحدها و هماهنگی تصمیمات تاکتیکی	
		آموزش و تمرینات شبیه‌سازی	شبیه‌سازی محیط نبرد با AR برای آموزش و آماده‌سازی نیروها	
	فرماندهی عملیات چندبعدی / چندحوزه ای (مرکب و مشترک)	هماهنگی هم‌زمان بین نیروهای زمینی، هوایی، دریایی، سایبری و فضایی	اجرای عملیات هماهنگ در چند حوزه عملیاتی برای ایجاد اثرگذاری حداکثری	(Klerx, 2025) (Gady & Stronell, 2020) (Wójtowicz & Król, 2018) (Gilli et al., 2025)
		به اشتراک‌گذاری داده‌ها و اطلاعات	تبادل سریع و دقیق داده‌ها بین واحدها برای تصمیم‌گیری مشترک و هماهنگ	

بعد کدگذاری انتخابی	مولفه/مقوله کدگذاری محوری	زیرمولفه‌ها / مفاهیم کدگذاری باز	توضیح مختصر برای مفاهیم و زیرمولفه‌ها (برگرفته از متن منابع پشتیبان)	منابع پشتیبان
		استفاده از هوش مصنوعی برای هماهنگی عملیات	بهره‌گیری از الگوریتم‌های هوش مصنوعی برای تسهیل هماهنگی و مدیریت عملیات پیچیده	
		مقابله با تهدیدات ترکیبی و پیچیده	توسعه تاکتیک‌ها و سامانه‌ها برای پاسخ به تهدیدات هم‌زمان فیزیکی، سایبری و روانی	
		آموزش و تمرینات مشترک چند حوزه‌ای	برگزاری تمرینات و شبیه‌سازی‌های چند حوزه‌ای برای آمادگی و هماهنگی نیروها	

گام پنجم: تجزیه و تحلیل و تلفیق یافته‌های کیفی

در این مرحله به تحلیل، ترکیب و تلفیق کدهای به¬دست آمده از مرحله قبل پرداخته شد و کدهای ومفاهیم شناسایی شده بر اساس میزان تشابه مفهومی و با رویکرد کدگذاری محوری و کدگذاری انتخابی دسته¬بندی و ترکیب شدند. در این مرحله کدهای استخراج شده در قالب ۳۲ مؤلفه/ مقوله (ستون دوم جدول ۵)، و مؤلفه¬های شناسایی شده نیز در سطح بالاتری با کدگذاری به روش انتخابی(ستون اول جدول۵) در قالب ۵ بعد کلی طبقه¬بندی شدند.

گام ششم: اعتبارسنجی و کنترل کیفیت

در این پژوهش برای اعتبارسنجی و اطمینان از کیفیت یافته¬ها و نتایج، روایی و پایایی مدل پیشنهادی بررسی شده‌است.

- **اعتبار محتوایی و روایی:**

در پژوهش‌های کیفی، به‌ویژه در روش فراترکیب، ارزیابی روایی و پایایی نقش کلیدی در تضمین دقت و قابلیت اعتماد نتایج دارد. این موضوع به‌دلیل ماهیت پیچیده و چندبعدی داده‌های کیفی بسیار حائز اهمیت است. با توجه به استخراج کلیه کدهای اولیه (مفاهیم و زیرمؤلفه¬های مدل) از منابع معتبر علمی و گزارشات معتبر بین¬المللی که با غربال‌گیری خاصی (براساس شکل ۱) منتخب شده‌اند، مدل به لحاظ محتوایی و روایی دارای اعتبار بسیار بالایی می‌باشد.

- **اعتبار پایایی و ساختاری:**

پایایی در تحقیقات کیفی به معنای ثبات و قابلیت تکرار فرآیند تحقیق اســت. در رویکردهای سنتزپژوهی برای ارزیابی پایایی، از روش‌هایی مانند کدگذاری مستقل توسط دو کدگذار (پژوهشگر اول و پژوهشگر خبره) استفاده شده است. این فرآیند شامل مرحله‌ای است که پژوهشگر خبره بدون آگاهی از کدگذاری‌های انجام‌شده توسط پژوهشگر اول، مجدد اقدام به کدگذاری برخی از داده‌ها به صورت رندوم و تصادفی می‌کند. سپس، میزان توافق بین کدهای استخراج‌شده توسط دو کدگذار با استفاده از آزمون کاپای کوهن اندازه‌گیری شده است (Vanbelle & Albert, 2008).

این ضریب، نشان‌دهنده میزان توافق بین دو کدگذار است و اگر مقدار آن بین ۶۱ تا ۸۰ درصد باشد، پایایی داده‌ها معتبر و اگر بالاتر از ۸۱ درصد باشد عالی است. در این پژوهش، براساس محاسبات و خروجی نرم‌افزار spss (جدول ۶)، مقدار ضریب کاپا (۷۸.۱٪) می‌باشد که نشان‌دهنده‌ی توافق بالا بین دو کدگذار بوده و بیانگر اعتبار پایایی و ثبات تحقیق است.

جدول۶. ضریب کاپای پژوهش (خروجی spss)

		Value	Asymptotic Standard Error[a]	Approximate T[b]	Approximate Significance
Measure of Agreement	Kappa	0.781	0.724	7.992	<0.001
N of Valid Cases		32			

گام هفتم: ارائه یافته‌ها

پس از استخراج و دسته‌بندی مفاهیم و زیرمؤلفه‌ها، مقوله‌ها (مولفه‌ها) و ابعاد «جنگ آینده» ؛ کلیه یافته‌ها در یک چارچوب تحلیلی یکپارچه ادغام شدند. در نهایت، مدل مفهومی پیشنهادی برای جنگ‌های آینده با ۵ بُعد، ۳۲ مؤلفه (مقوله) و ۱۵۶ مفهوم (زیرمؤلفه) طراحی و به صورت نمودار خورشیدی[1] (شکل ۲ انتهای مقاله) ارائه‌شد که می‌تواند به‌عنوان چارچوبی نظری- تحلیلی برای برنامه‌ریزی در راستای آمادگی برای مواجهه با جنگ‌های آینده در بخش‌های نظامی- دفاعی و نهادهای سیاست‌گذار مورد استفاده قرار گیرد.

1 Sunburst chart

یافته‌های پژوهش

یافته‌های پژوهش حاضر نشان می‌دهد که جنگ‌های آینده دارای ماهیتی چندبعدی، پیچیده و پویا هستند و از تعامل و هم‌افزایی میان ابعاد عملیاتی، سایبری و شناختی، کنترل و فرماندهی، فناورانه و انسانی شکل می‌گیرند. مدل مفهومی استخراج‌شده بیانگر آن است که هیچ‌یک از ابعاد به‌صورت منفرد قادر به تبیین کامل ماهیت جنگ‌های آینده نیستند، بلکه کنش متقابل و هم‌زمان آنها چارچوب اصلی تحولات میدان نبرد را شکل می‌دهد. به‌عنوان نمونه:

- فناوری‌های تحول‌آفرین (هوش مصنوعی، رباتیک، کوانتوم و سامانه‌های فضایی) زمانی معنا و اثربخشی دارند که در چارچوب فرماندهی و کنترل شبکه‌محور به‌کار گرفته شوند.
- بعد انسانی و مفهوم ترکیب انسان–ماشین، نشان می‌دهد که توانمندسازی نیروها و تقویت تاب‌آوری شناختی و روانی، شرط حیاتی برای بهره‌گیری مؤثر از فناوری است.
- بعد سایبری و شناختی نه‌تنها عرصه‌ای مستقل از نبرد نیست، بلکه جنگ روانی و اطلاعاتی با عملیات شناختی درهم تنیده و مستقیماً بر ادراک، تصمیم‌گیری و مشروعیت سیاسی–اجتماعی اثر می‌گذارد.
- مؤلفه زیستی و محیطی نیز پیوندی تنگاتنگ با امنیت انرژی، تغییرات اقلیمی و تهدیدات زیستی دارد که می‌تواند بر لجستیک و توان عملیاتی نیروها اثرگذاری تعیین‌کننده داشته باشد.

در جدول ۷، نمونه‌هایی از این تعاملات همراه با مثال‌های عملی و منابع علمی معتبر ارائه شده است.

جدول۷. تعامل و هم‌افزایی ابعاد و مؤلفه‌های جنگ آینده

ابعاد و مؤلفه‌های درگیر	نوع تعامل و هم‌افزایی	نمونه عملی/کاربردی	منابع پشتیبان
فناوری و فرماندهی و کنترل	ادغام سامانه‌های هوش مصنوعی با شبکه فرماندهی و کنترل برای تسریع تصمیم‌گیری	استفاده از الگوریتم‌های یادگیری ماشین در پردازش داده‌های حسگرها و پهپادها برای پشتیبانی از چرخه تصمیم OODA	(McDowell et al., 2024)

ابعاد و مؤلفه‌های درگیر	نوع تعامل و هم‌افزایی	نمونه عملی/کاربردی	منابع پشتیبان
بعد انسانی و فناوری شناختی	ترکیب تاب‌آوری روانی با واقعیت افزوده و رابط مغز–رایانه برای ارتقای توان تصمیم‌گیری	آموزش نیروها در میدان نبرد دیجیتال همراه با استفاده از کلاه‌خودهای AR و واسط‌های BCI	(Xiong et al., 2023)
سایبری و عملیات اثرمحور	هماهنگی حملات سایبری با جنگ روانی برای ایجاد اثر دومینویی	حمله به زیرساخت برق دشمن همراه با انتشار اطلاعات تحریف‌شده و اخبار جعلی	(Deppe & Schaal, 2024) (Paziuk et al., 2025)
لجستیک هوشمند و فناوری AI و ارتباطات شبکه‌ای	پیوند لجستیک داده‌محور با عملیات چنددامنه‌ای برای پایداری نبرد	پیش‌بینی خرابی تجهیزات و تأمین سریع مهمات در عملیات زمینی–هوایی–دریایی	(Baeza et al., 2025)
بعد اطلاعاتی و بعد عملیات	اجرای هم‌زمان حملات فناورانه، سایبری، شناختی و لجستیکی برای بازدارندگی	عملیات ترکیبی شامل سلاح انرژی مستقیم، اخلال در C2 دشمن، عملیات اطلاعاتی و پشتیبانی هوشمند	(Gilli et al., 2025)
فناوری فضایی و فرماندهی	پیوند ماهواره‌های نظامی با سامانه‌های C2 برای افزایش آگاهی موقعیتی	استفاده از ماهواره‌های شناسایی و ارتباطی برای فرماندهی مشترک چنددامنه‌ای	(Skates, 2021)
رباتیک نظامی و بعد انسانی	همکاری انسان–ماشین در میدان نبرد برای افزایش سرعت و کاهش تلفات	استفاده از ربات‌های زمینی مسلح و سگ‌های رباتی در عملیات شهری همراه با هدایت انسانی	(Kott et al., 2016)
انرژی و فناوری تسلیحاتی	ترکیب سامانه‌های انرژی نوین با سلاح‌های انرژی مستقیم	بهره‌گیری از باتری‌های پیشرفته و ذخیره‌سازهای انرژی برای پشتیبانی لیزرهای پرتوان تاکتیکی	(Cohen et al., 2020a)

در نتیجه، می‌توان گفت که هم‌افزایی ابعاد و مؤلفه‌های مختلف، منجر به خلق یک معماری جنگی یکپارچه می‌شود که در آن فناوری، نیروی انسانی، کنترل وفرماندهی، اطلاعات و عملیات در پیوندی متقابل، قدرت ترکیبی و چندلایه‌ای را ایجاد می‌کنند. در واقع همان‌گونه که جدول

فوق نشـان می‌دهد، جنگ آینده بیش از آنکه به توان هر بُعد منفرد متکی باشـد، به کیفیت تعامل و هم‌افزایی میان ابعاد و مؤلفه‌های مختلف وابسته است.

ادغام فناوری با فرماندهی، ترکیب تاب‌آوری انسـانی با ابزارهای شـناختی، هماهنگی میان حملات سـایبری و عملیات اثرمحور، یا تلفیق لجسـتیک هوشـمند با عملیات چنددامنه‌ای، همگی بیانگر آن است که جنگ آینده ماهیتی اکوسیستمی و شبکه‌ای دارد. این ویژگی موجب می‌شود که هر کنش نظامی یا فناورانه، بازتابی چندلایه در سـایر ابعاد به‌جا بگذارد و در نهایت یک اثر راهبردی ترکیبی خلق شود.

این مدل، برخلاف الگوهای تک‌بعدی گذشته، جنگ آینده را به‌مثابه یک «اکوسیستم پیچیده و چندبعدی» بازنمایی می‌کند که در آن تعاملات میان اجزای تشـکیل‌دهنده مدل بسـیار مهم‌تر از کارکرد انفرادی آنهاست.

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

پژوهش حاضـر با بهره‌گیری از روش فراترکیب و مرور نظام‌مند منابع علمی و اسـناد نظامی، توانست تصویری جامع از ابعاد و مؤلفه‌های جنگ‌های آینده را درقالب یک مدل مفهومی ارائه دهد.

مدل مفهومی ارائه‌شـده (با ۵ بعد، ۳۲ مؤلفه و ۱۵۶ زیرمؤلفه) می‌تواند به‌عنوان یک چارچوب نظری و تحلیلی برای آینده‌پژوهی دفاعی و طراحی راهبردهای ملی و سـازمانی مورد اسـتفاده قرار گیرد. پنج بُعد اصـلی (فناورانه، انسـانی، سـایبری و شـناختی، عملیاتی، کنترل و فرماندهی) به‌عنوان ارکان بنیادین جنگ¬های آینده شناسایی شدند. کپمدل مفهومی پیشنهادی نشان داد که جنگ‌های آینده ماهیتی چندبعدی، فناورانه، شـبکه‌ای و انسـان‌محور داشـته و تعامل و هم‌افزایی میان ابعاد و مؤلفه¬های جنگ آینده، بیش از کارکرد انفرادی هر بُعد، در تعیین ماهیت و پیامدهای جنگ‌های آینده ایفای نقش خواهد نمود.

با توجه به یافته‌های تحقیق، پیشنهادهای زیر ارائه می‌شود:

برای جامعه علمی:

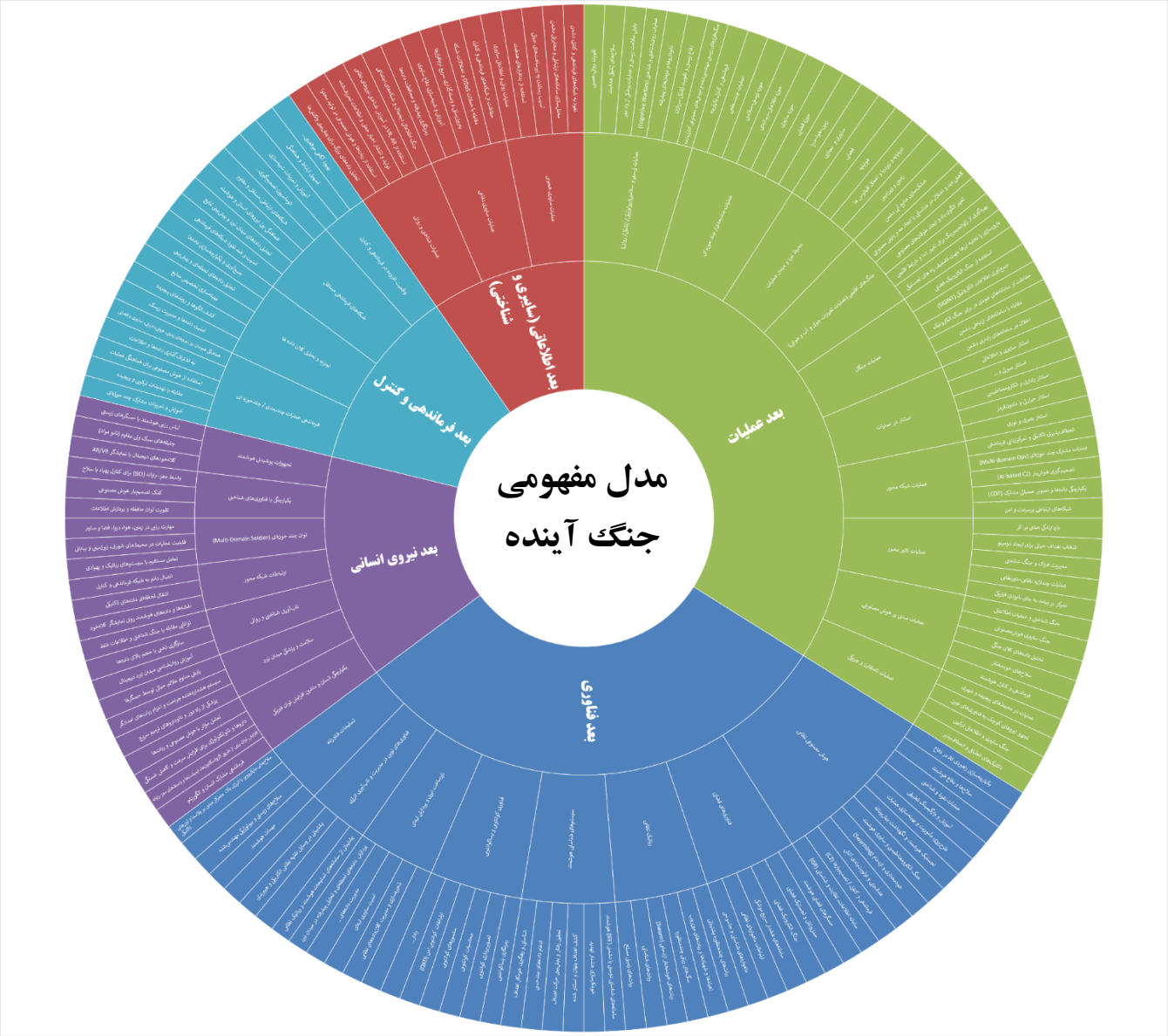
۱) توسـعه پژوهش‌های میان‌رشـته‌ای در حوزه‌های مختلف دفاعی- امنیتی به‌منظور غنی‌سازی مدل مفهومی؛

۲) انجام مطالعات تطبیقی میان تجارب واقعی جنگ‌های معاصر (مانند اوکراین، قره‌باغ و خاورمیانه) و مؤلفه‌های نظری مدل؛
۳) گسترش پژوهش‌های آینده‌پژوهی برای ارزیابی سناریوهای مختلف جنگ در بازه‌های زمانی ۲۰۳۰ تا ۲۰۵۰.

برای جامعه سیاست‌گذاری و نظامی:

۱) بازطراحی ساختارهای فرماندهی و کنترل مبتنی بر عملیات چنددامنه‌ای و شبکه‌محور؛
۲) سرمایه‌گذاری هدفمند در فناوری‌های تحول‌آفرین همچون هوش مصنوعی، رباتیک رزمی و سامانه‌های فضایی؛
۳) تقویت تاب‌آوری انسانی و شناختی نیروها در برابر جنگ روانی، اطلاعاتی و سایبری؛
۴) ایجاد زیرساخت‌های لجستیک هوشمند و پایدار بابهره‌گیری از انرژی‌های نو وداده‌های کلان.

به‌طور کلی، این پژوهش نشان می‌دهد که جنگ‌های آینده نه یک نبرد خطی، بلکه یک «میدان ترکیبی و پویا» خواهند بود که تنها با نگاه جامع و یکپارچه می‌توان برای مواجهه با آن‌ها آمادگی لازم را ایجاد کرد.



شکل شماره ۲. مدل مفهومی جنگ آینده: ابعاد، مؤلفه‌ها و زیرمؤلفه‌ها

فهرست منابع

Abed, M. S., & Jawad, Z. A. (2022). Nanotechnology for defence applications. In Nanotechnology for electronic applications (pp. 187–205). Springer.

AC, P., & MD, C. (2022). Design of Multifunctional Military Robot. Grenze International Journal of Engineering & Technology (GIJET), 8.

Al-Khawaja, A., & Sadkhan, S. B. (2021). Intelligence and electronic warfare: Challenges and future trends. 2021 7th International Conference on Contemporary Information Technology and Mathematics (ICCITM),

Almer, A., Weber, A., Paletta, L., Schneeberger, M., Ladstätter, S., Wallner, D., Grabher, G., Süss, P., Klöckl, P., & Fuchshofer, P. (2021). Multisensory wearable vital monitoring system for military training, exercise and deployment. International Conference on Applied Human Factors and Ergonomics,

Andryeyev, V., Chernobai, V., Babkin, Y., Taran, O., Kot, V., & Anenkova, O. (2021). Analysis of the possibility of using batteries of the latest technologies on samples of armored weapons and military equipment. Сучасні інформаційні системи(5,№ 2), 141–147.

Araya, D., & King, M. (2022). The impact of artificial intelligence on military defence and security.

Baeza, V. M., Parada, R., Salor, L. C., & Monzo, C. (2025). AI-Driven Tactical Communications and Networking for Defense: A Survey and Emerging Trends. arXiv preprint arXiv:2504.05071.

Bardin, J. S. (2025). Cyber warfare. In Computer and Information Security Handbook (pp. 1345–1380). Elsevier.

Bateman, A. (2024). Weapons in Space: Technology, Politics, and the Rise and Fall of the Strategic Defense Initiative. MIT Press.

Batyuk, V. I. (2017). The US concept and practice of hybrid warfare. Strategic Analysis, 41(5), 464–477.

Brent, R., McKelvey Jr, T. G., & Matheny, J. (2024). The new bioweapons: how synthetic biology could destabilize the world. Foreign Aff., 103, 148.

Bulatova, O., Reznikova, N., & Sarbash, S. (2024). Asymmetry of the modern conflicts. Przegląd Strategiczny(17), 25–34.

Clas, A. M. (2018). Commanding in multi-domain formations. Military Review, 98(2), 91–99.

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, 1–7.

Cohen, R. S., Chandler, N., Efron, S., Frederick, B., Han, E., Klein, K., Morgan, F. E., Rhoades, A. L., Shatz, H. J., & Shokh, Y. (2020a). The Future of Warfare in 2030: Project Overview and Conclusions. https://www.rand.org/pubs/research_reports/RR2849z1.html

Cools, K., Maathuis, C., De Cubber, G., VandewaL, M., & Deligiannis, N. (2025). Evaluation Techniques for Modern Military Camouflage. 2025 International Conference on Military Technologies (ICMT),

Dalkıran, E., Önel, T., Topcu, O., & Demir, K. A. (2021). Automated integration of real-time and non-real-time defense systems. Defence Technology, 17(2), 657–670.

Dar, T. B., Bhat, A. R., Biteghe, F. A. N., Bhat, A. R., & Malindi, Z. (2022). Nanotechnology and nanomedicine. In Fundamentals and Advances in Medical Biotechnology (pp. 325–361). Springer.

Darack, E. (2019). Weaponizing Weather: The top secret history of weather modification. Weatherwise, 72(2), 24–31.
De Santis, G. (2024). Neural Network Battle Prediction-Predicting the outcome of battles using data science techniques.
Deppe, C., & Schaal, G. S. (2024). Cognitive warfare: a conceptual analysis of the NATO ACT cognitive warfare exploratory concept. Frontiers in Big Data, 7, 1452129.
Deriglazova, L. (2022). Victories and Losses of the United States and Russia in Asymmetric Conflicts in the 21st Century. Herald of the Russian Academy of Sciences, 92(Suppl 9), S878–S889.
Early, B. R., & Gartzke, E. (2021). Spying from space: Reconnaissance satellites and interstate disputes. Journal of Conflict Resolution, 65(9), 1551–1575.
eftari, b., Aberoomand, J., & arabbaferani, m. (2025). Meta-synthesis of the characteristics of desirable future governance from the perspective of the Supreme Leader (Mudallah-ul-Alaihi) and centered on the Second Step Declaration of the Islamic Revolution. Futures Studies Of The Islamic Revolution, 6(1), 11–62. [In Persian].
Eisenberg, D. A., Alderson, D. L., Kitsak, M., Ganin, A., & Linkov, I. (2018). Network foundation for command and control (C2) systems: Literature review. IEEE Access, 6, 68782–68794.
Elkordy, A. A., Haj-Ahmad, R. R., Awaad, A. S., & Zaki, R. M. (2021). An overview on natural product drug formulations from conventional medicines to nanomedicines: Past, present and future. Journal of Drug Delivery Science and Technology, 63, 102459.
Ernst, C. (2025). From Network-Centric Warfare to Autonomous Warfighting Networks: Recontextualizing Autonomous Weapon Systems Imaginaries. In The Realities of Autonomous Weapons (pp. 169–186). Bristol University Press.
Feldman, P., Dant, A., & Massey, A. (2019). Integrating artificial intelligence into weapon systems. arXiv preprint arXiv:1905.03899.
Flood, A., & Keegan, R. J. (2022). Cognitive resilience to psychological stress in military personnel. Frontiers in psychology, 13, 809003.
Gady, F.-S., & Stronell, A. (2020). Cyber capabilities and multi-domain operations in future high-intensity warfare in 2030. Cyber Threats and NATO 2030: Horizon Scanning and Analysis, 151.
Gielas, A. M. (2025). Soldier Enhancement through Brain–Computer Interfaces: The Risks of Changing the Human Condition. The RUSI Journal, 170(1), 32–47.
Gilli, A., Gilli, M., & Grgić, G. (2025). NATO, multi-domain operations and the future of the Atlantic Alliance. Comparative Strategy, 44(1), 73–91.
Gomes, J. E. C., Ehlert, R. R., Boesche, R. M., Santosde Lima, V., Stocchero, J. M., Barone, D. A., Wickboldt, J., de Freitas, E. P., dos Anjos, J. C., & de Araujo Fernandes, R. Q. (2024). Surveying emerging network approaches for military command and control systems. ACM Computing Surveys, 56(6), 1–38.
Gondalia, A., Dixit, D., Parashar, S., Raghava, V., Sengupta, A., & Sarobin, V. R. (2018). IoT-based healthcare monitoring system for war soldiers using machine learning. Procedia computer science, 133, 1005–1013.
Gulmesoff, I. (2021). Could redefining US space power mitigate the risk of space logistics degradation by the threat of space weaponization? Space Education & Strategic Applications, 2(2).
Gupta, T. (2023). The Role of High Energy Laser as a US Army Counter-small Unmanned Aircraft System (UAS) Weapon.
hadi tahan, m., Razavi, D. S. M. H., & Kalate Sifri, D. M. (2025). Explaining the Dimensions, Components and Indicators of Sports Diplomacy in Increasing the Future Future Soft Power

of the Islamic Republic of Iran and Providing a Model. Futures Studies Of The Islamic Revolution, 6(1), 129–155. [In Persian].
Hadlington, L., Binder, J., Gardner, S., Karanika-Murray, M., & Knight, S. (2023). The use of artificial intelligence in a military context: development of the attitudes toward AI in defense (AAID) scale. Frontiers in psychology, 14, 1164810.
Herberger, K. (2025). Mind Warfare: Psychological Operations and the Inducement of Psychosis in Military Strategy. Kathlene Herberger.
Hoffman, F. G. (2007). Conflict in the 21st century: The rise of hybrid wars. Potomac Institute for Policy Studies Arlington, VA.
Holmqvist-Jonsäter, C., & Coker, C. (2010). The character of war in the 21st century. Routledge Abingdon.
Hong, S., Shin, S., & Chen, R. (2020). An adaptive and wearable thermal camouflage device. Advanced Functional Materials, 30(11), 1909788.
Hopkins, B. J., & Bashian, N. H. (2024). Modernizing rechargeable military batteries. Joule, 8(8), 2178–2182.
Horowitz, M. C. (2018). Artificial intelligence, international competition, and the balance of power (2018).
Hwang, K.-S., & Ma, J. (2024). Military camouflaged object detection with deep learning using dataset development and combination. The Journal of Defense Modeling and Simulation, 15485129241233299.
Izycki, E., & Vianna, E. W. (2021). Critical infrastructure: A battlefield for cyber warfare. ICCWS 2021 16th international conference on cyber warfare and security,
JAFRY, N. (2016). SOLDIERS OF THE FUTURE. Acedido a, 13.
Jia-Yong, Z., Ye, L., Xin-Min, M., Chong-Wei, H., Xiao-Jing, M., Qiang, L., Yue-Jin, W., & Ang, Z. (2020). A preliminary study of the military applications and future of individual exoskeletons. Journal of Physics: Conference Series,
Johnson, R. (2017). The changing character of war: making strategy in the early twenty-first century. The RUSI Journal, 162(1), 6–12.
Kalantary, F. (2016). Compilation military Strategies for Future Wars with Focus on Hybrid Warfare. Defensive Future Studies, 1(2), 143–162. [In Persian].
Khan, M. A., Javaid, S., Mohsan, S. A. H., Tanveer, M., & Ullah, I. (2024). Future-proofing security for UAVs with post-quantum cryptography: A review. IEEE Open Journal of the Communications Society.
King, A. (2025). Urban warfare in the twenty-first century. John Wiley & Sons.
Klein, J. J. (2024). Space warfare: Strategy, principles and policy. Routledge.
Klerx, J. (2025). The future of human enhancement in the military domain. ICARUS'wings–Navigating human enhancement (Schriftenreihe der Landesverteidigungsakademie No. 3/2025).
Kolev, A., & Pavlova, L. (2021). Augmented reality in an enhanced command and control application. Information & Security, 50(2), 180–192.
Kott, A., Alberts, D. S., & Wang, C. (2015). War of 2050: a battle for information, communications, and computer security. arXiv preprint arXiv:1512.00360.
Kott, A., Swami, A., & West, B. J. (2016). The internet of battle things. Computer, 49(12), 70–75.
Krelina, M. (2021). Quantum technology for military applications. EPJ Quantum Technology, 8(1), 24.
Lambakis, S. (2024). Space sensors and missile defense. Comparative Strategy, 43(1), 1–57.

Lance, B., Capo, J., & McDowell, K. (2018). Future Soldier-System Design Concepts: Brain–Computer Interaction Technologies. In Designing Soldier Systems (pp. 249–274). CRC Press.

Li, H., Yu, L., Zhang, J., & Lyu, M. (2022). Fusion deep learning and machine learning for heterogeneous military entity recognition. Wireless Communications and Mobile Computing, 2022(1), 1103022.

Liu, G.-D., Wang, N., Wang, H.-M., Li, X., Shao, J.-J., Liu, Z.-F., Jiang, M., Wang, L., Wang, Z.-K., & Li, M. (2021). Military medical research on internal diseases in modern warfare: new concepts, demands, challenges, and opportunities. Military medical research, 8(1), 20.

Liu, N. T., & Salinas, J. (2016). Machine learning and new vital signs monitoring in civilian en route care: A systematic review of the literature and future implications for the military. Journal of Trauma and Acute Care Surgery, 81(5), S111–S115.

Luna, E., Calderón, J., Cataña, P., & Ponce, M. (2025). Advances in Technologies for the Soldiers of the Future. Revista Athenea, 6(20), 29–42.

McDowell, K., Novoseller, E., Madison, A., Goecks, V. G., & Kelshaw, C. (2024). Re-envisioning command and control. 2024 International Conference on Military Communication and Information Systems (ICMCIS),

Minculete, G., & Virca, I. (2024). ESSENTIAL APPROACHES TO THE FUTURE SOLDIER'S NECESSITY TO USE THE PASSIVE EXOSKELETON. Revista Academiei Fortelor Terestre, 29(2).

Mitrović, M. (2017). Hybrid warfare and asymmetric security threats. Vojno delo, 69(5), 333–347.

Mlejnková, P. (2022). Issues of resilience to cyber-enabled psychological and information operations. Vojenské rozhledy, 31(1), 38–50.

Moore, D. (2022). Offensive cyber operations: Understanding intangible warfare. Oxford University Press.

Nahar, S., Pithawa, D., Bhardwaj, V., Rawat, R., Rawat, A., & Pachlasiya, K. (2023). Quantum technology for military applications. Quantum Computing in Cybersecurity, 313–334.

Najgebauer, A. (2024). Consideration of electronic warfare in the assessment and development of the operational capabilities of the armed forces. IET Radar, Sonar & Navigation, 18(11), 2199–2211.

Nazil, A. (2025). AI at War: The next revolution for military and defense. World Journal of Advanced Research and Reviews, 27, 1998–2004. https://doi.org/10.30574/wjarr.2025.27.1.2735

Nettis, M. (2020). Multi-domain operations: Bridging the gaps for dominance. Wild Blue Yonder. Online Journal. Retrieved from https://www. airuniversity. af. edu/Wild-Blue-Yonder/Articles/Article-Display/Article/2109784/multi-domain-operations-bridging-the-gaps-for-dominance/# sdendnote15sym [in English].

Nohel, J., Stodola, P., Zezula, J., Zahradníček, P., & Flasar, Z. (2025). Area reconnaissance modeling of modular reconnaissance robotic systems. The Journal of Defense Modeling and Simulation, 22(4), 503–519.

OLASYA, D. P., & Kiamba, A. (2025). Weaponization of data: the role of data in modern warfare. BULLETIN OF" CAROL I" NATIONAL DEFENCE UNIVERSITY, 14(1), 90–107.

Özmen, M. M., & Aksoy, B. (2023). An example application for an identification of friend and foe (IFF) system appropriate for unmanned aerial vehicles (UAV) based on deep learning. Journal of Intelligent & Robotic Systems, 107(3), 36.

Pape, R. A. (2004). The true worth of air power. Foreign Aff., 83, 116.

Paziuk, A., Lande, D., Shnurko-Tabakova, E., & Kingston, P. (2025). Decoding manipulative narratives in cognitive warfare: a case study of the Russia-Ukraine conflict. Frontiers in Artificial Intelligence, 8, 1566022.

Pendry, J. B., Schurig, D., & Smith, D. R. (2006). Controlling Electromagnetic Fields. Science, 312(5781), 1780–1782. https://doi.org/doi:10.1126/science.1125907

Pincus, R. (2017). 'To Prostitute the Elements': Weather Control and Weaponisation by US Department of Defense. War & Society, 36(1), 64–80.

Rafi, Z., Khan, S., Ahmad, S., & Kaur, K. (2025). The Synergy of Nanomedicine and Telemedicine. Telemedicine and E-Health Essentials, 28.

Rahimi, S. (2025). Cognitive warfare and hybrid threats in the future outlook: Concepts, tools, and preventive strategies. Defensive Future Studies, 9(35), 61–91. [In Persian].

Rajabpour, M., & Rezaei, A. (2017). Explaining the performance of commanding ground tactical units in impact-based operations. Military Science and Tactics, 12(38), 33–54. [In Persian].

Rashid, A. B., Kausik, A. K., Al Hassan Sunny, A., & Bappy, M. H. (2023). Artificial intelligence in the military: An overview of the capabilities, applications, and challenges. International journal of intelligent systems, 2023(1), 8676366.

Rawat, D. B., Doku, R., & Garuba, M. (2019). Cybersecurity in big data era: From securing big data to data-driven security. IEEE Transactions on Services Computing, 14(6), 2055–2072.

Razavi, S. M., Balounejad Nouri, R., Kousari, S., & Saghafi, F. (2024). A Conceptual Model for Readiness to Pursue Government as a Platform. Futures Studies Of The Islamic Revolution, 5(1), 139–156. [In Persian].

Saharan, S., & Yadav, B. (2023). The Future of Cyber Crimes and Cyber War in the Metaverse. In (pp. 126–148). https://doi.org/10.4018/979-8-3693-0220-0.ch007

Sajadi, J., Shirooyehpour, S., & fazli, s. (2023). Environmental scanning of Iran's tobacco industry: the first step in strategic foresight process. Futures Studies Of The Islamic Revolution, 4(4), 97–124. [In Persian].

salmasi, y. (2009). The evolutional theories of war. Military Science and Tactics, 6(14), 75–92. [In Persian].

Sanaullah, M., Akhtaruzzaman, M., & Hossain, M. A. (2022). Land-robot technologies: The integration of cognitive systems in military and defense. NDC E-JOURNAL, 2(1), 123–156.

Sandelowski, M., Sandelowski, M. J., & Barroso, J. (2006). Handbook for synthesizing qualitative research. springer publishing company.

Sangeetha, M., & Srinivasan, K. (2021). Swarm robotics: a new framework of military robots. Journal of Physics: Conference Series,

Satarikhah, A., Khademdaghigh, A., Nasirzadeh, A., & Mirsamiei, S. M. (2016). The nature of future possible hybrid war against I.R.I. in 1404. Defensive Future Studies, 1(1), 27–44. [In Persian].

Scharre, P. (2018). Army of none: Autonomous weapons and the future of war. WW Norton & Company.

Semenenko, O., Nozdrachov, O., Chernyshova, I., Melnychenko, A., & Momot, D. (2024). Innovative technologies to improve energy efficiency and security of military facilities. Machinery & Energetics, 15(4).

Seyfi, H., & Rezaei, B. (2022). The role of military command style in impact-oriented operations against emerging military threats Case study: Regional bases and tactical bases of Lashkar-e-Nezaja. War Studies, 3(11), 77–96. [In Persian].

Skates, J. L. (2021). Multi-Domain Operations at Division and Below. Military Review, 101(1), 68–76.

Skoryk, A., Nizienko, B., Dudush, A., Shulezhko, V., & Romanchenko, I. (2021). Evolution from the Network-Centric Warfare Concept to the Data-Centric Operation Theory. Advances in Military Technology, 16(2), 219–234.

Smith, E. A. (2006). Effects-based operations. Security Challenges, 2(1), 43–62.

Sovacool, B. K., Baum, C., & Low, S. (2023). The next climate war? Statecraft, security, and weaponization in the geopolitics of a low-carbon future. Energy Strategy Reviews, 45, 101031.

Sun, Y., Cao, X., Yuan, H., Sun, W., Yuan, X., Ding, F., & Chen, M. (2024). Symbiotic Electromagnetic Shadow for Regional Invisibility and Camouflage. ACS Applied Materials & Interfaces, 16(27), 35716–35722.

Swallow, R. C. (2023). Considering the cost of cyber warfare: advancing cyber warfare analytics to better assess tradeoffs in system destruction warfare. The Journal of Defense Modeling and Simulation, 20(1), 3–37.

Szabadföldi, I. (2021). Artificial intelligence in military application–opportunities and challenges. Land Forces Academy Review, 26(2), 157–165.

Takhshid, M. R., & Miri, Y. (2011). BASED-EFFECT OPERATION; USA STRATEGY IN AFGHANISTAN. POLITICAL QUARTERLY, 41(4), 21–37.

Tanveer, M. U., Liaqat, B. B., & Dominic, S. (2025). AI Driven Defense in Europe: Shaping the Future of Military. Journal of Development and Social Sciences, 6(3), 187–202.

Torabi, H., & Ahmadi, F. (2025). Cognitive Resilience against Cognitive Warfare Targeting Iran: Components, Analysis, and Enhancement Strategies. Cognitive research of political studies, 2(1), e219219. [In Persian].

Tudor, C. (2019). Camouflage, concealment and deception in military operations. INTERNATIONAL SCIENTIFIC CONFERENCE STRATEGIES XXI. The Complex and Dynamic Nature of the Security Environment-Volume 1,

Ubaidillah, N. (2024). Biological Threats as Emerging Challenges in Modern Military Biodefense. ASEAN Journal of Military and Preventive Medicine, 1(1), 51–56.

Vanbelle, S., & Albert, A. (2008). A bootstrap method for comparing correlated kappa coefficients. Journal of Statistical Computation and Simulation, 78(11), 1009–1015.

Velmurugan, S., Sudharsan, K., Priya, R. S., Ruthresh, T., Sivakumar, P., & Ramesh, A. Drone Swarms and Autonomous Systems. In AI, Cybersecurity and Data Science for Drone and Unmanned Aerial Vehicles (pp. 65–85). Chapman and Hall/CRC.

Verma, V. (2024). Weaponisation of Weather. Air Power Journal, 19(3), 117–134.

Wang, H., Li, N., & Jiang, H. (2023). Application of Quantum Technology in Military Communications. 2023 International Conference on Networking, Informatics and Computing (ICNETIC),

Weissmann, M. (2023). Urban Warfare: Challenges of Military Operations on Tomorrow's Battlefield. In M. Weissmann & N. Nilsson (Eds.), Advanced Land Warfare: Tactics and Operations (pp. 0). Oxford University Press. https://doi.org/10.1093/oso/9780192857422.003.0007

Weng, Y. (2024). Big data and machine learning in defence. International Journal of Computer Science and Information Technology, 16(2), 25–35.

Wójtowicz, T., & Król, D. (2018). Multi-domain battle: new doctrine of the United States Armed Forces. Zeszyty Naukowe Akademii Sztuki Wojennej, 112(3), 64–78.

Xiong, G., Ma, X., Li, W., Cao, J., Zhong, J., & Su, Y. (2023). Brain Computer Interface Technology for Future Battlefield. arXiv preprint arXiv:2312.07818.

Zhang, C., Wang, L., Jiang, R., Hu, J., & Xu, S. (2023). Radar jamming decision-making in cognitive electronic warfare: A review. IEEE Sensors Journal, 23(11), 11383–11403.

Zhuang, X., Li, D., Wang, Y., & Li, K. (2024). Military target detection method based on EfficientDet and Generative Adversarial Network. Engineering Applications of Artificial Intelligence, 132, 107896.

Zueger, R., Niederhauser, M., Utzinger, C., Annen, H., & Ehlert, U. (2023). Effects of resilience training on mental, emotional, and physical stress outcomes in military officer cadets. Military Psychology, 35(6), 566–576.