



Application of Artificial Intelligence in Command and Control of Cognitive Warfare with an Emphasis on Data Analysis, Prediction, and Decision-Making

Ahmadmehdi Jamali¹ Amin Valipoori² Hossein Joudi³

1 Corresponding Author: Assistant Professor and Faculty Member, AJA Command and Staff University, Tehran, Iran Email: a.jamali@casu.ac.ir

2 Instructor and Faculty Member, AJA Command and Staff University, Tehran, Iran Email: aminvalipoori2023@gmail.com

3 Thesis Affairs Office Specialist, AJA Command and Staff University, Tehran, Iran. Email: hossein.joudi74@gmail.com

Article Info

ABSTRACT

Article type:

Research Article

Article history:

Received in

11AUG 2026

revised form

23AUG 2026

Accepted

27AUG 2026

Published online

30AUG 2026

Keywords:

Artificial

Intelligence;

Cognitive

Warfare;

Command and

Control;

Decision-Making.

Objective: The primary objective of this study is to examine the application of artificial intelligence (AI) in the command and control of cognitive warfare, with an emphasis on data analysis, forecasting, and decision-making.

Method: This applied study employed a qualitative approach using thematic analysis. Data were collected through library-based sources and interviews with eight subject-matter experts and were subsequently analyzed using MAXQDA software.

Findings: The findings indicate that, through data analysis and situational forecasting, artificial intelligence can substantially enhance the speed and accuracy of decision-making. By analyzing big data, commanders can obtain deeper insights, enabling them to make more effective decisions under critical conditions.

Conclusion: The results showed that, within the data-analysis dimension, three components were particularly significant: big data analytics, enemy behavior analysis, and public sentiment analysis. Likewise, in the forecasting and decision-making dimension, predictive modeling, automated decision-making, and threat response were identified as highly significant components.

Cite this article:

DOI: <http://doi.org/10.22034/jcwst.2026.596615.1038>



Publisher: IRI Military Command and Staff University



کاربست هوش مصنوعی در فرماندهی و کنترل جنگ شناختی با تأکید بر

تحلیل داده، پیش‌بینی و تصمیم‌گیری

احمد مهدی جمالی^۱ | امین ولی‌پوری^۲ | حسین جودی^۳

۱- نویسنده مسئول: استادیار و عضو هیئت علمی دانشگاه فرماندهی و ستاد آجا، تهران، ایران

a.jamali@casu.ac.ir

۲- مربی و عضو هیئت علمی دانشگاه فرماندهی و ستاد آجا، تهران، ایران aminvalipoori2023@gmail.com

۳- کارشناس دایره امور پایان‌نامه‌های دانشگاه فرماندهی و ستاد آجا، تهران، ایران

hossein.joudi74@gmail.com

اطلاعات مقاله چکیده

هدف: هدف اصلی این تحقیق کاربرت هوش مصنوعی در فرماندهی و کنترل جنگ شناختی با تأکید بر تحلیل داده و پیش‌بینی و تصمیم‌گیری است.	نوع مقاله:
روش: این تحقیق از نوع کاربردی بوده و با استفاده از روش کیفی و انجام تحلیل مضمون، داده‌ها از منابع کتابخانه‌ای و مصاحبه با ۸ نفر از صاحب‌نظران جمع‌آوری و با کمک نرم‌افزار مکس کیودا مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.	مقاله پژوهشی
یافته‌ها: یافته‌های تحقیق بیانگر آن است که هوش مصنوعی با بهره‌گیری از تحلیل داده‌ها و پیش‌بینی شرایط می‌تواند سرعت و دقت تصمیم‌گیری را به طرز چشم‌گیری افزایش دهد. با تجزیه و تحلیل داده‌های بزرگ، فرماندهان می‌توانند به اطلاعات عمیق‌تری دست یابند که به آن‌ها کمک می‌کند تا در شرایط بحرانی تصمیمات بهتری اتخاذ کنند.	تاریخچه مقاله:
نتیجه‌گیری: نتایج نشان داد که در بعد تحلیل داده سه مؤلفه تحلیل کلان داده، تحلیل رفتار دشمن و تحلیل احساسات عمومی و در بعد پیش‌بینی و تصمیم‌گیری سه مؤلفه مدل‌سازی پیش‌بینی، تصمیم‌گیری خودکار و پاسخ به تهدیدات بسیار قابل توجه هستند.	تاریخ دریافت:
	۱۴۰۵/۰۵/۲۰
	تاریخ بازنگری:
	۱۴۰۵/۰۶/۰۱
	تاریخ پذیرش:
	۱۴۰۵/۰۶/۰۵
	تاریخ انتشار:
	۱۴۰۵/۰۶/۰۸
	کلیدواژه‌ها:
	هوش مصنوعی، جنگ شناختی، فرماندهی و کنترل، تصمیم‌گیری

استناد:

DOI: <http://doi.org/10.22034/jcwst.2026.596615.1038>



ناشر: دانشگاه فرماندهی و ستاد ارتش جمهوری اسلامی ایران

مقدمه

جنگ‌شناختی به‌عنوان یک حوزه جدید در میدان‌های نبرد مدرن، بر تأثیر و نفوذ اطلاعات و مفاهیم در ذهن افراد و گروه‌ها تأکید دارد. در این نوع جنگ، هدف نه‌تنها نابودی فیزیکی دشمن، بلکه تسلط بر افکار و اندیشه‌های او است. به همین دلیل، فرماندهی و کنترل در جنگ‌شناختی به عنصری حیاتی تبدیل‌شده است.

فرماندهی و کنترل در جنگ‌شناختی به معنای هدایت مؤثر منابع انسانی، اطلاعات و فناوری برای دستیابی به اهداف راهبردی است. این نوع خط‌مشی نیازمند درک عمیق از روان‌شناسی بشری و شناسایی نقاط قوت و ضعف دشمن است. فرماندهان باید بتوانند اطلاعاتی را که در فضای دیجیتال و رسانه‌ها منتشر می‌شود، تحلیل و تفسیر کنند تا از آن به نفع خود بهره‌برداری نمایند.

یکی از چالش‌های بزرگ در فرماندهی و کنترل جنگ‌شناختی، سرعت انتشار اطلاعات و تغییرات ناگهانی در فضای مجازی است. در این راستا، تصمیم‌گیری سریع و هوشمندانه از اهمیت بالایی برخوردار است. فرماندهان باید بتوانند به‌سرعت به تغییرات واکنش نشان دهند و راهبردهای خود را بر اساس اطلاعات جدید تعدیل کنند.

یکی از ابزار مهم در فرماندهی و کنترل جنگ‌شناختی استفاده از هوش مصنوعی است. هوش مصنوعی با توانایی پردازش و تحلیل حجم وسیعی از داده‌ها، می‌تواند به‌طور مؤثری در شبیه‌سازی سناریوهای جنگ‌شناختی و پیش‌بینی واکنش‌های دشمنان کمک کند. با توجه به پیشرفت‌های سریع فناوری، کشورهای مختلف به‌ویژه قدرت‌های بزرگ، از هوش مصنوعی برای تقویت امنیت ملی خود بهره‌برداری می‌کنند. در این مقاله، ابتدا مباحثی درباره هوش مصنوعی، جنگ‌شناختی و فرماندهی و کنترل ارائه خواهد شد. سپس به بررسی چگونگی استفاده از هوش مصنوعی در این نوع جنگ پرداخته می‌شود. با توجه به اهمیت روزافزون هوش مصنوعی در عرصه‌های نظامی و امنیتی، این مقاله تلاش خواهد کرد چگونگی به‌کارگیری حداکثری از این فناوری ارائه دهد تا بتوانیم با چالش‌های پیش روی خود در زمینه جنگ‌شناختی مقابله کنیم؛ بنابراین هدف اصلی این تحقیق "کاربست هوش مصنوعی در فرماندهی و کنترل جنگ‌شناختی با تأکید بر تحلیل داده و پیش‌بینی و تصمیم‌گیری" و اهداف فرعی این تحقیق عبارت‌اند از:

۱- تبیین کاربردهای هوش مصنوعی در تحلیل داده در فرماندهی و کنترل جنگ‌شناختی

۲- تبیین کاربست هوش مصنوعی در پیش‌بینی و تصمیم‌گیری در فرماندهی و کنترل جنگ شناختی

و سؤال اصلی تحقیق به این صورت بیان می‌شود که " کاربست هوش مصنوعی در فرماندهی و کنترل جنگ شناختی با تأکید بر تحلیل داده و پیش‌بینی و تصمیم‌گیری چگونه قابل تبیین است؟" و سؤالات فرعی این تحقیق عبارت خواهند بود از:

۱- هوش مصنوعی چه کارکردهایی در تحلیل داده در فرماندهی و کنترل جنگ شناختی دارد؟

۲- هوش مصنوعی چه کارکردهایی در پیش‌بینی و تصمیم‌گیری در فرماندهی و کنترل جنگ شناختی دارد؟

مرور پیشینه و مبانی نظری

مرور پیشینه

(تسلیمی‌کار، ۱۴۰۰) مقاله‌ای با عنوان «مشخصات سامانه‌های فرماندهی و کنترل نظامی متناسب با ویژگی‌های محیط جنگ‌های آینده» با روش توصیفی موردی و با رویکرد آمیخته انجام داده و در پایان این پژوهش، ۴۴ مشخصه که در ارتقای سامانه فرماندهی و کنترل مؤثر هست را اولویت‌بندی، تبیین و ارائه نموده است.

(کلانتری، پورشاسب، ۱۴۰۲) در پژوهشی با عنوان «راهبردهای تحقق فرماندهی و کنترل آجا در عملیات مشترک» به این نتیجه رسیدند که: تعداد ۱۹ عامل (۷ قوت، ۳ ضعف، ۷ فرصت و ۲ تهدید) نقش‌آفرین احصاء شده است. از تلفیق این عوامل، تعداد ۱۲ مطلوبیت و ۱۷ چالش به‌دست‌آمده است که برابر محاسبات مشخصات منطقه راهبردی در موقعیت تهاجمی معطوف به قوت قرار دارند.

(عراقی، بیدگلی، رجبی، ۱۴۰۱) در مقاله‌ای که در نشریه مطالعات دفاع مقدس چاپ کرده‌اند آورده‌اند که جنگ شناختی، رهیافتی ترکیبی از ظرفیت‌های نبرد غیرجنبشی متعلق به فضای روانشناسی، اطلاعات، سایبر، مهندسی اجتماع برای پیروزی در جنگ بدون رودرویی حضوری است. بهره‌گیری از فناوری اطلاعات و ارتباطات در جنگ‌های شناختی جهت دخالت در امور داخلی کشورها ازجمله ایران تأثیر مخربی داشته است و سبب تغییر شناخت کشور گردیده است.

(رضایی، رشید، پوردستان، ۱۳۹۹) در مقاله‌ای با عنوان مؤلفه‌ها و ویژگی‌های فرماندهی و کنترل هوشمند در صحنه نبرد، کنترل و فرماندهی را این‌گونه مطرح می‌نماید که در

عرصه‌ی فرماندهی و کنترل، دانش ضمنی در سامانه‌های پشتیبانی تصمیم‌گیری و موارد نرم‌افزار در نظر گرفته شده است. این مورد به کارکنان و فرماندهان کمک خواهد کرد که به آسانی تصمیم بگیرند.

مبانی نظری

هوش مصنوعی:

هوش مصنوعی به مطالعه و توسعه الگوریتم‌ها و سیستم‌هایی اشاره دارد که می‌توانند وظایف انسانی را شبیه‌سازی کنند. هوش مصنوعی دارای تاریخچه‌ای غنی و پیچیده است که به دوران باستان بازمی‌گردد، زمانی که افسانه‌ها و داستان‌ها درباره اتومات‌های هوشمند در فرهنگ‌های مختلف رواج داشتند. بنیان مفهومی هوش مصنوعی به شکلی که امروزه می‌شناسیم، در اواسط قرن بیستم شکل گرفت. در سال ۱۹۵۶، یک لحظه محوری زمانی رخ داد که جان مک کارتی، ماروین مینسکی، ناتانیل روچستر و کلود شانون کنفرانس دارتموث را سازمان‌دهی کردند که به‌عنوان مبدأ هوش مصنوعی به‌عنوان یک رشته علمی رسمی شناخته می‌شود. این کنفرانس زمینه تحقیقات هوش مصنوعی را با گرد هم آوردن چهره‌های کلیدی برای بحث درباره امکان ایجاد ماشین‌هایی که می‌توانند جنبه‌هایی از هوش انسانی را شبیه‌سازی کنند، فراهم کرد. (Graber, 2021:15)

در دهه‌های ۱۹۶۰ و ۱۹۷۰، تحقیقات هوش مصنوعی با توسعه برنامه‌های اولیه هوش مصنوعی و اکتشافات در زمینه هوش مصنوعی نمادین که بر نمایش‌های نمادین سطح بالا از مسائل و منطق تمرکز داشت، پیشرفت‌های قابل‌توجهی کرد. علی‌رغم خوش‌بینی اولیه، این حوزه با چندین مشکل روبرو شد، از جمله دوره‌های معروف به "زمستان هوش مصنوعی" در دهه‌های ۱۹۷۰ و ۱۹۸۰، زمانی که بودجه و علاقه به تحقیقات هوش مصنوعی به دلیل انتظارات برآورده نشده کاهش یافت. احیای هوش مصنوعی در اواخر قرن بیستم را می‌توان به پیشرفت‌های در قدرت محاسباتی، دسترسی به مجموعه‌های بزرگ داده و بهبود الگوریتم‌های یادگیری ماشین نسبت داد. این دوره همچنین شاهد مشارکت‌های قابل‌توجهی از بخش خصوصی بود، با شرکت‌هایی مانند گوگل، آمازون و مایکروسافت که پیشرو تحقیقات و کاربردهای هوش مصنوعی بودند و از مقادیر زیادی داده و منابع محاسباتی استفاده می‌کردند. (Bastian, 2021:173)

هوش مصنوعی در حوزه نظامی در دهه‌های ۱۹۸۰ و ۱۹۹۰ به‌طور جدی آغاز شد و بر تقویت قابلیت‌های دفاعی از طریق توسعه سیستم‌های خبره و انواع اولیه یادگیری ماشین متمرکز شد. این فناوری‌ها به مشکلات مختلف نظامی از جمله لجستیک، نگهداری و تحلیل

اطلاعات اعمال و نشان دادند که هوش مصنوعی می‌تواند عملیات نظامی را متحول کند. در این دوره، نظامی‌ها هوش مصنوعی را برای خودکارسازی وظایف و بهبود فرآیندهای تصمیم‌گیری موردبررسی قرار دادند، اگرچه با موفقیت محدودی به دلیل محدودیت‌های فناوری مواجه بودند. (Bastian, 2021:175)

در سال‌های اخیر هوش مصنوعی شروع به ادغام در سیستم‌های فرماندهی و کنترل کرد و توانایی نیروهای نظامی را برای پردازش و تفسیر حجم وسیعی از داده‌ها در زمان واقعی افزایش داد. (Garber, 2021:17)

جنگ شناختی:

جنگ شناختی یعنی نفوذ به ذهن تک‌تک افراد برای دست‌کاری‌های ذهنی، تغییر نگرش، تغییر و تسلط بر مدل تحلیل اطلاعات در افراد، اثرگذاری بر تصمیم‌گیری و اقدامات افراد، پیش‌بینی کنش‌های رقیب، مدیریت هیجانات و احساسات و حب و بغض‌ها، مدل‌سازی ریاضی فرایندهای ذهنی، استفاده حداکثری از هوش مصنوعی و فناوری‌های نوین. (نمایه شماره ۱۱ هیئت اندیشه‌ورز دافوس آجا، ۱۳۹۹: ۳)

الوین و هایدی تافلر اولین محققان جنگ شناختی هستند. آن‌ها دانش را همراهی برای مبارزه در جنگ و هم ضد جنگ، یعنی راهی برای جلوگیری از جنگ می‌دانند. به‌زعم آن‌ها، موفقیت در این نزاع نیاز به کاربرد راهبردی قدرت نظامی، اقتصادی و اطلاعاتی دارد. (حاجی‌زاده، ۱۴۰۱: ۱۰۳)

استفاده از تکنیک‌های جنگ شناختی به‌ویژه توسط دولت آمریکا سابقه‌ای طولانی دارد. به‌عنوان مثال، در دهه ۱۹۷۰ در بحبوحه جنگ سرد میان شوروی سابق و آمریکا یکی از وظایف کمیته‌ای به نام «کمیته خطرات فعلی»، به‌زانو درآوردن دشمن از طریق جنگ نرم و تبلیغات و حمله‌های رسانه‌ای بود. بعد از فروپاشی شوروی، فعالیت این کمیته برای مدتی معلق شد، اما بعد از حوادث ۱۱ سپتامبر ۲۰۰۱، گروهی از اعضای این کمیته بار دیگر گرد هم آمدند تا همان فعالیت‌ها علیه شوروی را علیه دیگر کشورهای دشمن آمریکا، نظیر چین، روسیه و ایران در پیش بگیرند. (عراقی، ۱۴۰۱: ۱۴۲) اصطلاح جنگ شناختی از سال ۲۰۱۷ به‌ویژه برای توصیف شیوه‌های عمل در دسترس برای یک دولت یا گروه تأثیرگذار که به‌دنبال دست‌کاری مکانیسم‌های شناختی دشمن یا شهروندانش به‌منظور تضعیف، نفوذ، تحت تأثیر قرار دادن یا حتی تحت سلطه گرفتن یا نابود کردن آن‌ها است.

(Claverie, 2022: 3)

جوزیه جنگ‌شناختی را به‌عنوان «استفاده از ظرفیت دانش به‌منظور درگیری» تعریف نموده است. (Giuseppe, 2018:13)

هوش مصنوعی و تجزیه و تحلیل داده‌های کلان:

داده‌های کلان به حجم عظیمی از داده‌ها اطلاق می‌شود که به دلیل تنوع و سرعت تولید، نیاز به روش‌های پیشرفته برای تحلیل دارند. هوش مصنوعی به‌عنوان یک ابزار کلیدی در این زمینه، به محققان و تحلیل‌گران کمک می‌کند تا الگوها و روندهای پنهان را شناسایی کنند. (اردکانی، ۱۴۰۳)

داده‌های کلان:

داده‌های کلان معمولاً به سه ویژگی اصلی: حجم، سرعت و تنوع تقسیم می‌شوند. این داده‌ها می‌توانند از منابع مختلفی مانند رسانه‌های اجتماعی، سنسورها و پایگاه‌های داده جمع‌آوری شوند.

نقش هوش مصنوعی در تجزیه و تحلیل داده‌های کلان:

الگوریتم‌های یادگیری ماشین و یادگیری عمیق به‌عنوان ابزارهای اصلی در تجزیه و تحلیل داده‌های کلان مطرح‌اند. این الگوریتم‌ها قادرند از داده‌های بزرگ یاد بگیرند و پیش‌بینی‌هایی دقیق ارائه دهند. استفاده از هوش مصنوعی در تجزیه و تحلیل داده‌های کلان چندین مزیت را به همراه خواهد داشت:

دقت و سرعت: هوش مصنوعی می‌تواند داده‌ها را در زمان واقعی پردازش کرده و به تحلیل‌های دقیقی دست یابد.

شناسایی الگوهای پنهان: الگوریتم‌ها می‌توانند الگوهای پیچیده‌ای را شناسایی کنند که ممکن است با روش‌های سنتی قابل مشاهده نباشند.

پیش‌بینی روندها: به‌عنوان مثال، در بازاریابی، هوش مصنوعی می‌تواند روندهای خرید مشتریان را پیش‌بینی کند.

در حال حاضر، با توسعه سریع فناوری‌های کلان داده‌ها و هوش مصنوعی و گسترش و تعمیق کاربرد تسلیحات هوشمند در حوزه نظامی، فرماندهی رزمی دست‌خوش تحولات شگرفی شده است و هوش به یک‌روند اجتناب‌ناپذیر برای توسعه جنگ آینده تبدیل شده است. (حاجی ملامیرزایی، ۱۴۰۰: ۱۱۲)

تحلیل رفتار دشمن:

در گذشته‌های دور، فرماندهان نظامی برای مشاهده صحنه نبرد و عملکرد نیروهای خودی و دشمن از دیده‌بانی در ارتفاعات مناسب استفاده می‌کردند. امروزه و در عصر اطلاعات با

پیچیده شدن صحنه‌های جنگ، مشاهدات این فرماندهان با استفاده از حسگرهای الکترونیکی و مخابراتی پیشرفته انجام می‌گیرد. به عبارت دیگر، فرماندهان اکنون روی ارتفاعات الکترونیکی ایستاده و نیازهای میدان جنگ را با تمام جزئیات آن مشاهده می‌کنند. گرچه این ویژگی یک امتیاز منحصر به فرد برای فرماندهان محسوب می‌گردد، با این حال به دلیل وابستگی آنان به تجهیزات الکترونیک باعث افزایش آسیب‌پذیری سامانه‌های آن‌ها در برابر جنگ الکترونیک شده است. از این رو، ارتش‌ها با صرف هزینه‌های گزاف سعی می‌کنند که از مزایای دیجیتالی شدن میدان رزم و افزایش نقش جنگ الکترونیک در صحنه نبرد برخوردار شوند. دکترین جنگ الکترونیک شامل پشتیبانی الکترونیکی، تهاجم الکترونیکی و حفاظت الکترونیکی است و نقش تعیین‌کننده‌ای در دکترین مطرح جنگ اطلاعات، عملیات اطلاعات و جنگ فرماندهی و کنترل در صحنه نبرد دیجیتالی دارد. (بابایی، ۱۳۹۸: ۱۱۵)

تحلیل رفتار دشمن و تعیین مقاصد عملیاتی آن جهت فرآیند تصمیم‌سازی نظامی در صحنه‌های جنگ پیچیده از طریق سامانه‌های هوشمند به طور مثال با استفاده از مدل‌های مخفی مارکوف و بر اساس مشاهدات جنگ الکترونیک سریع‌تر، دقیق‌تر و کم‌هزینه‌تر است که این امر در مسائل نظامی و دفاعی بسیار حائز اهمیت است. لذا به کارگیری مدل مخفی مارکوف در زمینه تحلیل رفتار و تعیین مقاصد عملیاتی دشمن و فرآیند تصمیم‌سازی نظامی پیشنهاد می‌شود. (همان: ۱۲۶)

مدل‌سازی پیش‌بینی:

تحلیل پیش‌بینی مبتنی بر هوش مصنوعی می‌تواند به شناسایی الگوها، روندها و تهدیدات بالقوه کمک کند و به نیروهای امنیتی و سازمان‌های فعال در حوزه امنیت عمومی امکان می‌دهد به صورت پیشگیرانه با مسائل نوظهور برخورد کنند. با استفاده از تحلیل پیش‌بینی، سیستم‌های هوش مصنوعی می‌توانند مناطق با نرخ واقعی وقوع حوادث را شناسایی کرده و به نیروهای امنیتی اطلاعاتی در مورد زمان و مکان احتمالی وقوع جرائم بعدی بدهند. این امر به تخصیص بهتر منابع و اجرای پروتکل‌های پیشگیرانه منجر می‌شود. این امر می‌تواند به پیشگیری از اتفاقات برنامه‌ریزی شده توسط بازیگران منطقه‌ای و محلی کمک کند و در نهایت، تحلیل پیش‌بینی می‌تواند به شناسایی تهدیدات امنیتی بزرگ‌تر، نظیر حملات تروریستی یا ناآرامی‌های مدنی کمک کند. (بهرامی، ۱۴۰۳: ۴۷)

تصمیم‌گیری خودکار:

تصمیم‌گیری یک حادثه و یا واقعه و یا پیشامد نیست یک فرآیند است که نتایج آن در طول یک هفته، یک ماه و یا یک سال آشکار می‌شود. تصمیم‌گیری معمول حاصل جمع‌آوری اطلاعات گسسته‌های است که در فواصل زمانی مختلف به واحد تصمیم‌گیرنده می‌رسد. مغز برای گرفتن تصمیم باید قابلیت ترکیب و نگهداری این اطلاعات را داشته باشد. (رضاییان، ۱۳۹۹: ۸)

تصمیم‌گیری سریع در شرایط بحرانی، به اطلاعات نیاز دارد. میزان اطلاعات پردازش شده و تحویل داده شده به فرمانده اغلب به قدری زیاد است که خطر انباشته شدن بیش از حد اطلاعات وجود دارد. حال اگر اطلاعات به روش منطقی، مختصر و معنادار ارائه نشود، فرمانده را با بمباران اطلاعاتی مواجه می‌کند. هوش مصنوعی با تلفیق اطلاعات و کلان داده‌های صحنه نبرد، یک چارچوب پشتیبانی تصمیم را به وجود می‌آورد. (محمدی، ۱۴۰۰: ۱۰۷)

سامانه فرماندهی و کنترل:

مفهوم فرماندهی و کنترل با تاریخ بشریت پیوند دیرینه‌ای دارد و با ارتقا سطح فناوری بشر، پیشرفت و گسترش قابل توجهی داشته به گونه‌ای که از مفهوم فرماندهی و کنترل^۱ آغاز گردیده و امروزه به عناوینی همچون فرماندهی، کنترل، ارتباط، کامپیوتر، اطلاعات، مراقبت و شناسایی^۲ تبدیل گردیده. است آنچه واضح و مبرهن است، هرچه نرخ رشد فناوری بیشتر باشد، زمینه برای توسعه‌ی سامانه‌ی فرماندهی و کنترل مطلوب‌تر خواهد بود. اغلب، سامانه‌ی فرماندهی و کنترل تنها در حوزه‌ی نظامی دیده می‌شود در حالی که این سامانه، صرفاً ارزش نظامی نداشته (هرچند که در حوزه‌های نظامی مؤلفه‌ی بسیار تعیین‌کننده‌ای است) و به کلیه‌ی مؤلفه‌های قدرت ملی تعمیم‌پذیر است.

امروزه سیستم‌های هوشمند شبیه‌سازی صحنه نبرد و تصمیم‌سازی فرماندهی توانسته‌اند عمق تأثیر مثبت خود را در اتاق‌های تصمیم‌سازی و تصمیم‌گیری نظامی و نیز نظارت بر نتایج اجرا دستورات اتخاذ شده نشان دهند. تأثیر فناوری‌های نوین اطلاعات و ارتباطات دیجیتالی و الکترونیکی همانند خونی در رگ و مویرگ‌های دانشمندان عرصه‌ی

1. C2: Command and Control

2. C4I2SR: Command, Control, Communications, Computers, Intelligence, Information, Surveillance & Reconnaissance

تصمیم‌سازی و تصمیم‌گیری نظامی نفوذ کرده و توانسته آن‌ها را به تسخیر خود درآورد. (نریمانی، ۱۳۹۸؛ ۵۶)

روش‌شناسی

روش انجام پژوهش حاضر با توجه به ماهیت نظری آن کیفی و از نوع تحلیلی-توصیفی است. شیوه گردآوری اطلاعات نیز به صورت کتابخانه‌ای و به صورت فیش‌برداری و مراجعه به منابع دست‌اول اعم از کتاب‌ها و مقالات فارسی منتشرشده در این زمینه است. در ادامه محققین با توجه به انجام مطالعه اکتشافی و انجام مصاحبه با ۸ نفر از خبرگان حوزه فرماندهی و کنترل، هوش مصنوعی و جنگ‌شناختی به ۲ بعد و ۸ مؤلفه دست‌یافت که سپس با تبادل نظر در یک پنل تخصصی ابعاد و مؤلفه‌ها اصلاح و درنهایت ۲ بعد و ۶ مؤلفه نهایی گردید.

شاخص‌های احصاء شده نیز از منابع معتبر و مصاحبه‌های انجام‌شده و تجزیه و تحلیل با نرم‌افزار مکس کیودا به دست آمد که در ادامه به صورت مشروح بیان می‌گردد.

تجزیه و تحلیل یافته‌ها

تجزیه و تحلیل داده‌ها و اطلاعات در این تحقیق با رویکرد کیفی انجام شده است. به این ترتیب که با استفاده از روش تحلیل مضمون اطلاعات به دست آمده از مطالعه اسناد و مدارک و مصاحبه با صاحب‌نظران، پردازش اطلاعات صورت گرفته و درنهایت قضاوت (تصمیم‌گیری) به عمل آمده است.

لازم به توضیح است که مؤلفه‌ها و شاخص‌ها در دو بعد "تحلیل داده" و "پیش‌بینی و تصمیم‌گیری" مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

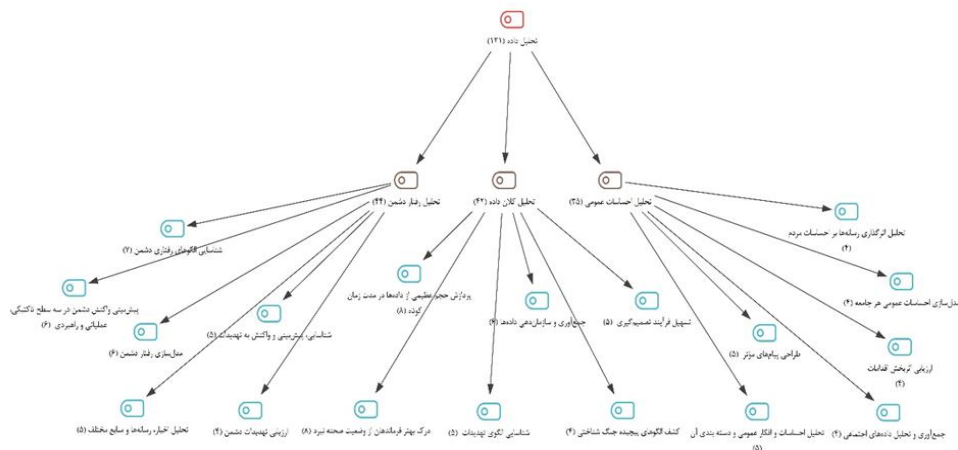
تجزیه و تحلیل کیفی هدف یکم:

هدف یکم: تبیین کاربست هوش مصنوعی در تحلیل داده در فرماندهی و کنترل جنگ‌شناختی.

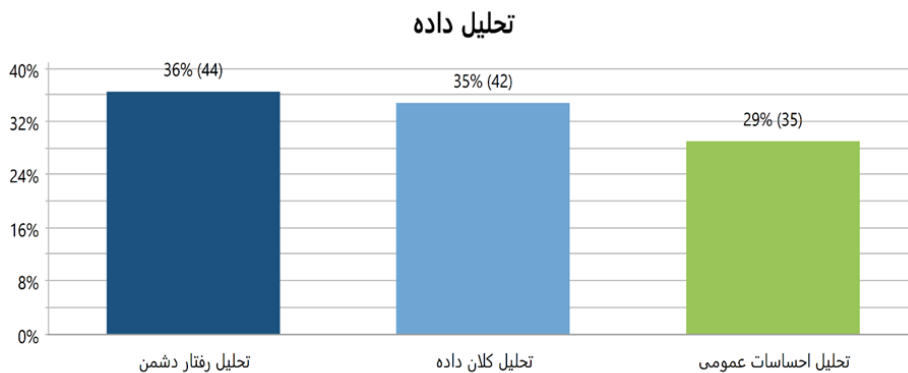
الف) دسته‌بندی داده‌های هدف یکم:

در این مرحله ابتدا داده‌های به دست آمده از اسناد و مدارک و مصاحبه‌ها در نرم‌افزار مکس کیودا وارد گردید و برای بعد یکم "تحلیل داده" با توجه به سه مؤلفه احصاء شده، عبارات بیانی مربوط به هر شاخص اختصاص داده شد. در مجموع ۱۲۱ عبارت بیانی برای این سه مؤلفه استخراج گردید که در نمودار شماره (۱) نحوه اختصاص شاخص‌ها و مؤلفه‌ها به

بعد یکم به صورت نمودار سلسله مراتبی و در نمودار شماره (۲) درصد و تعداد عبارت‌های بیانی هر مؤلفه نمایش داده شده است.



نمودار شماره (۱) مؤلفه‌های احصا شده از مطالعه اسناد، مدارک و مصاحبه در بعد تحلیل داده



نمودار شماره (۲) تعداد و درصد عبارت‌های بیانی احصا شده از مطالعه اسناد، مدارک و مصاحبه در بعد تحلیل داده

ب) پردازش داده‌های هدف یکم:

مؤلفه یکم:

با تجزیه و تحلیل داده‌های مربوط به اسناد و مدارک و همچنین داده‌های مصاحبه‌های انجام‌شده در خصوص هدف یکم تحقیق با توجه به همگرایی اسناد و مدارک و مصاحبه‌ها، برای مؤلفه تحلیل رفتار دشمن در مجموع ۴۴ عبارت بیانی به دست آمد و در نهایت با پردازش این داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار مکس کیودا تعداد ۸ شاخص به شرح زیر به‌عنوان مهم‌ترین شاخص‌های تأثیرگذار تعیین گردید.

جدول (۱) شاخص‌های احصاء شده در مؤلفه تحلیل کلان داده

مؤلفه‌ها	بعد	گویه‌ها
تجزیه و تحلیل کلان داده	تجزیه و تحلیل کلان داده	(۱) پردازش حجم عظیمی از داده‌ها در مدت زمان کوتاه
		(۲) کشف الگوهای پیچیده جنگ شناختی
		(۳) جمع‌آوری و سازمان‌دهی داده‌ها
		(۴) شناسایی الگوی تهدیدات
		(۵) تسهیل فرآیند تصمیم‌گیری
		(۶) درک بهتر فرماندهان از وضعیت صحنه نبرد
		(۷) تحلیل شبکه و شناسایی بازیگران کلیدی
		(۸) ارزیابی سریع تأثیر عملیات‌ها

مؤلفه دوم:

با تجزیه و تحلیل داده‌های مربوط به اسناد و مدارک و همچنین داده‌های مصاحبه‌های انجام‌شده در خصوص هدف یکم تحقیق با توجه به همگرایی اسناد و مدارک و مصاحبه‌ها، برای مؤلفه تحلیل رفتار دشمن در مجموع ۴۲ عبارت بیانی به دست آمد و در نهایت با پردازش این داده‌ها ۱۰ شاخص به شرح زیر به‌عنوان مهم‌ترین شاخص‌های تأثیرگذار تعیین گردید.

جدول (۲) شاخص‌های احصاء شده در مؤلفه تحلیل رفتار دشمن

مؤلفه‌ها	بعد	گویه‌ها
تحلیل رفتار دشمن	رفتار	(۱) نظارت بر شبکه‌های اجتماعی
		(۲) تحلیل اخبار، رسانه‌ها و منابع مختلف
		(۳) جمع‌آوری و تحلیل اطلاعات بیومتریک
		(۴) پیش‌بینی واکنش دشمن در سه سطح تاکتیکی، عملیاتی و راهبردی
		(۵) مدل‌سازی رفتار دشمن
		(۶) شناسایی نقاط ضعف و قوت دشمن
		(۷) ارزیابی تهدیدات دشمن
		(۸) شناسایی، پیش‌بینی و واکنش به تهدیدات
		(۹) شناسایی الگوهای رفتاری دشمن
		(۱۰) پیش‌بینی واکنش‌های دشمن

مؤلفه سوم:

با تجزیه و تحلیل داده‌های مربوط به اسناد و مدارک و همچنین داده‌های مصاحبه‌های انجام‌شده در خصوص هدف یکم تحقیق با توجه به همگرایی اسناد و مدارک و مصاحبه‌ها، برای مؤلفه تحلیل احساسات عمومی در مجموع ۳۵ عبارت بیانی به دست آمد و در نهایت با پردازش این داده‌ها ۹ شاخص به شرح زیر به‌عنوان مهم‌ترین شاخص‌های تأثیرگذار تعیین گردید.

جدول (۳) شاخص‌های احصاء شده در مؤلفه تحلیل احساسات عمومی

مؤلفه‌ها	بعد	گونه‌ها
تحلیل احساسات عمومی	داده	(۱) شناسایی روایت‌های غالب
		(۲) طراحی پیام‌های مؤثر
		(۳) ارزیابی اثربخش اقدامات
		(۴) تحلیل احساسات و افکار عمومی و دسته‌بندی آن
		(۵) جمع‌آوری و تحلیل داده‌های اجتماعی
		(۶) پیش‌بینی واکنش عمومی نسبت به رویداد خاص
		(۷) تحلیل اثرگذاری رسانه‌ها بر احساسات مردم
		(۸) مدل‌سازی احساسات عمومی هر جامعه
		(۹) شناسایی عوامل تأثیرگذار در تغییر احساسات عمومی

پ) قضاوت و تصمیم‌گیری درباره داده‌های هدف یکم:

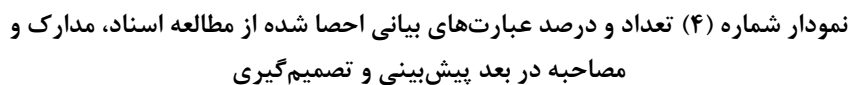
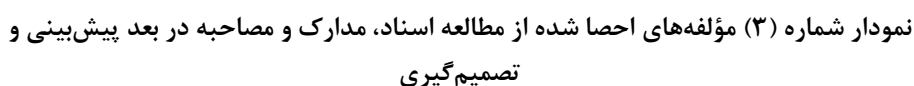
بررسی مؤلفه اول حاکی از آن است که "پردازش حجم عظیمی از داده‌ها در مدت‌زمان کوتاه"، "شناسایی الگوی تهدیدات" و "درک بهتر فرماندهان از وضعیت صحنه نبرد" جزء شاخص‌های اساسی، مهم و تأثیرگذار مؤلفه تحلیل کلان داده به شمار می‌رود. بررسی مؤلفه دوم این بعد حاکی از آن است که "پیش‌بینی واکنش دشمن در سه سطح تاکتیکی، عملیاتی و راهبردی"، "ارزیابی تهدیدات دشمن" و "شناسایی الگوهای رفتاری دشمن" جزء شاخص‌های اساسی، مهم و تأثیرگذار مؤلفه تحلیل رفتار دشمن به شمار می‌رود.

بررسی مؤلفه سوم این بعد حاکی از آن است که "تحلیل احساسات و افکار عمومی و دسته‌بندی آن"، "طراحی پیام‌های مؤثر" و "مدل‌سازی احساسات عمومی هر جامعه" جزء شاخص‌های اساسی، مهم و تأثیرگذار مؤلفه تحلیل احساسات عمومی به شمار می‌رود. تجزیه و تحلیل کیفی هدف دوم:

هدف دوم: تبیین کاربست هوش مصنوعی در پیش‌بینی و تصمیم‌گیری در فرماندهی و کنترل جنگ شناختی

الف) دسته‌بندی داده‌های هدف دوم:

در این مرحله نیز همانند بعد یکم ابتدا داده‌های به‌دست‌آمده از اسناد و مدارک و مصاحبه‌ها در نرم‌افزار مکس کیودا وارد گردید و برای بعد یکم "پیش‌بینی و تصمیم‌گیری" با توجه به سه مؤلفه احصاء شده، عبارات بیانی مربوط به هر شاخص اختصاص داده شد. درمجموع ۱۲۵ عبارت بیانی برای این سه مؤلفه استخراج گردید که در نمودار شماره (۳) نحوه اختصاص شاخص‌ها و مؤلفه‌ها به بعد یکم به‌صورت نمودار سلسله‌مراتبی و در نمودار شماره (۴) درصد و تعداد عبارتهای بیانی هر مؤلفه نمایش داده شده است.



مؤلفه یکم:

با تجزیه و تحلیل داده‌های مربوط به اسناد و مدارک و همچنین داده‌های مصاحبه‌های انجام‌شده در خصوص هدف یکم تحقیق با توجه به همگرایی اسناد و مدارک و مصاحبه‌ها، برای مؤلفه مدل‌سازی پیش‌بینی در مجموع ۴۷ عبارت بیانی به دست آمد و

درنهایت با پردازش این داده‌ها ۱۲ شاخص به شرح زیر به‌عنوان مهم‌ترین شاخص‌های تأثیرگذار تعیین گردید.

جدول (۴) شاخص‌های احصاء شده در مؤلفه مدل‌سازی پیش‌بینی

بُعد	مؤلفه‌ها	گویه‌ها
پیش‌بینی و تصمیم‌گیری	مدل‌سازی پیش‌بینی	(۱) پیش‌بینی رویدادها
		(۲) پیش‌بینی اخبار جعلی
		(۳) مدل‌سازی الگوهای رفتاری و شناختی جامعه
		(۴) پیش‌بینی حملات سایبری
		(۵) مدل‌سازی جنگ‌شناختی یک جامعه
		(۶) شبیه‌سازی و اجرای سناریوهای جنگ‌شناختی
		(۷) مدل‌سازی تخصیص منابع برحسب اولویت واگذاری
		(۸) ارزیابی احتمال موفقیت عملیات‌ها
		(۹) مدل‌سازی سامانه‌های پشتیبانی
		(۱۰) درک بهتر روندها و الگوهای آینده
		(۱۱) پیش‌بینی حوادث، جرائم بر اساس داده‌های تاریخی و الگوهای اجتماعی
		(۱۲) تعیین شاخص‌های دقیق برای مدل پیش‌بینی

مؤلفه دوم:

با تجزیه و تحلیل داده‌های مربوط به اسناد و مدارک و همچنین داده‌های مصاحبه‌های انجام‌شده در خصوص هدف یکم تحقیق با توجه به همگرایی اسناد و مدارک و مصاحبه‌ها، برای مؤلفه تصمیم‌گیری خودکار درمجموع ۳۸ عبارت بیانی به دست آمد و درنهایت با پردازش این داده‌ها ۹ شاخص به شرح زیر به‌عنوان مهم‌ترین شاخص‌های تأثیرگذار تعیین گردید.

جدول (۵) شاخص‌های احصاء شده در مؤلفه تحلیل تصمیم‌گیری خودکار

بعد	مؤلفه‌ها	گویه‌ها
تفکر انتقادی و تصمیم‌گیری	تصمیم‌گیری خودکار	(۱) بهره‌گیری از یادگیری ماشین جهت یادگیری از رویدادها
		(۲) استفاده از پردازش زبان طبیعی N.L.P
		(۳) شناسایی الگوی روایت‌ها و اقدام در لحظه
		(۴) کوتاه کردن چرخه تصمیم با کاهش سلسله‌مراتب
		(۵) استفاده از الگوهای عصبی و رایانش شناختی جهت خودکار نمودن
		(۶) پاسخ‌گویی به مخاطبین
		(۷) بهبود تصمیم‌گیری و پیش‌بینی روندها
		(۸) اتخاذ تصمیم سریع، دقیق و کارآمد
		(۹) تعیین اقدامات خودکار در جنگ‌شناختی

مؤلفه سوم:

با تجزیه و تحلیل داده‌های مربوط به اسناد و مدارک و همچنین داده‌های مصاحبه‌های انجام‌شده در خصوص هدف یکم تحقیق با توجه به همگرایی اسناد و مدارک و مصاحبه‌ها، برای مؤلفه پاسخ به تهدیدات ۴۰ عبارت بیانی به دست آمد و درنهایت با پردازش این داده‌ها ۱۲ شاخص به شرح زیر به‌عنوان مهم‌ترین شاخص‌های تأثیرگذار تعیین گردید.

جدول (۶) شاخص‌های احصاء شده در مؤلفه پاسخ به تهدیدات

بعد	مؤلفه‌ها	گویه‌ها
تفکر انتقادی و تصمیم‌گیری	تهدیدات	(۱) شناسایی و ردیابی تهدیدات از میان داده‌ها
		(۲) آسیب‌شناسی و ریشه‌یابی تهدیدات
		(۳) تعیین شرایط پاسخگویی هوشمند و خودکار
		(۴) ارائه پیشنهاد بهترین پاسخ در سطوح تاکتیکی، عملیاتی و راهبردی
		(۵) ارتقا امنیت سایبری
		(۶) تحلیل داده‌های اجتماعی
		(۷) تحلیل اقدامات نظامی دشمن
		(۸) بررسی بحران‌های مالی و اقتصادی در پاسخ به تهدیدات
		(۹) آگاهی فراگیر از فضای نبرد
		(۱۰) تخصیص مناسب نیروها برحسب اولویت
		(۱۱) پیشنهاد مکان، زمان و ابزار پاسخ
		(۱۲) پیش‌بینی و ارزیابی سطح تهدیدات

پ) قضاوت و تصمیم‌گیری درباره داده‌های هدف دوم:

بررسی مؤلفه اول حاکی از آن است که "مدل‌سازی الگوهای رفتاری و شناختی جامعه"، "شبیه‌سازی و اجرای سناریوهای جنگ‌شناختی" و "پیش‌بینی حوادث، جرائم بر اساس داده‌های تاریخی و الگوهای اجتماعی" جزء شاخص‌های اساسی، مهم و تأثیرگذار مؤلفه مدل‌سازی پیش‌بینی به شمار می‌رود.

بررسی مؤلفه دوم این بعد حاکی از آن است که "کوتاه کردن چرخه تصمیم با کاهش سلسله‌مراتب"، "تعیین اقدامات خودکار در جنگ‌شناختی" و "بهبود تصمیم‌گیری و پیش‌بینی روندها" جزء شاخص‌های اساسی، مهم و تأثیرگذار مؤلفه تصمیم‌گیری خودکار به‌شمار می‌رود.

بررسی مؤلفه سوم این بعد حاکی از آن است که "شناسایی و ردیابی تهدیدات از میان داده‌ها"، "ارائه پیشنهاد بهترین پاسخ در سطوح تاکتیکی، عملیاتی و راهبردی" و "پیشنهاد مکان، زمان و ابزار پاسخ" جزء شاخص‌های اساسی، مهم و تأثیرگذار مؤلفه پاسخ به تهدیدات به شمار می‌رود.

بحث و نتیجه‌گیری

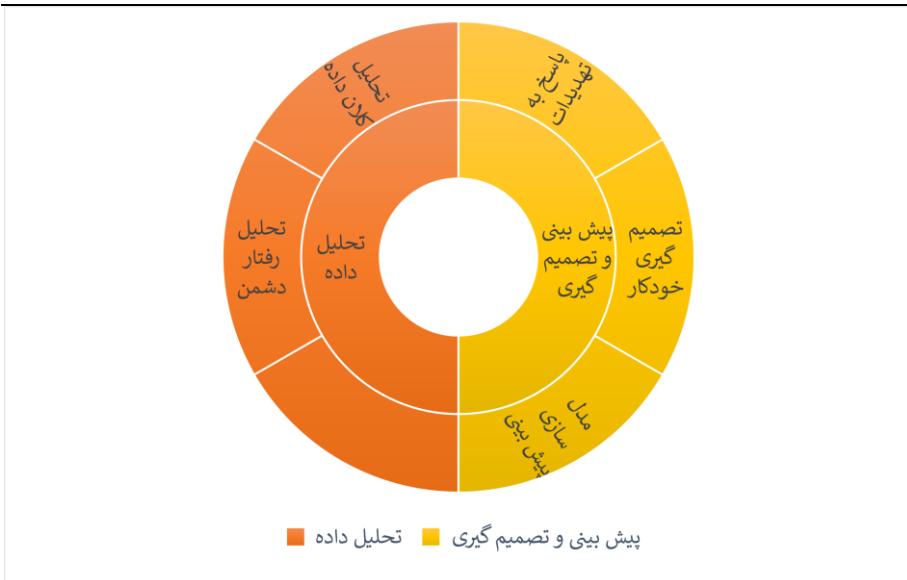
این مقاله به تبیین کاربست هوش مصنوعی در فرماندهی و کنترل جنگ‌شناختی با تأکید بر تحلیل داده و پیش‌بینی و تصمیم‌گیری پرداخته است. یافته‌های این تحقیق نشان می‌دهد هوش مصنوعی با بهره‌گیری از تحلیل داده‌ها و پیش‌بینی شرایط می‌تواند سرعت و دقت تصمیم‌گیری را به طرز چشم‌گیری افزایش دهد. با تجزیه و تحلیل داده‌های بزرگ و شبیه‌سازی سناریوهای مختلف جنگ‌شناختی، فرماندهان می‌توانند به اطلاعات عمیق‌تری دست یابند که به آن‌ها کمک می‌کند تا در شرایط بحرانی تصمیمات بهتری اتخاذ کنند. این امر نه تنها موجب کاهش خطاهای انسانی می‌شود بلکه امکان پیش‌بینی تهدیدات و واکنش سریع‌تر به آن‌ها را نیز فراهم می‌آورد. در واقع هوش مصنوعی با تحلیل کلان داده‌ها می‌تواند رفتار دشمن و احساسات عمومی یک جامعه را به خوبی تحلیل و برای آن یک مدل پیش‌بینی تهیه، سپس برای پاسخ به تهدیدات بهترین پیشنهادها را ارائه و در برخی موارد از پیش تعیین‌شده به صورت خودکار تصمیم‌گیری نماید.

در نهایت بررسی اطلاعات استخراج شده از مطالعه اسناد و مدارک و پاسخ مصاحبه‌شوندگان در خصوص هدف اول این تحقیق نشان داد که در بعد "تحلیل داده" ۳ مؤلفه و ۲۷ شاخص مهم توسط محققین شناسایی گردید. در خصوص هدف دوم نیز نتایج تجزیه و تحلیل نشان داد در بعد "پیش‌بینی و تصمیم‌گیری" ۳ مؤلفه و ۳۳ شاخص مهم

توسط محققین شناسایی گردید که نحوه تخصیص تعداد شاخص‌ها به هر یک از ابعاد و مؤلفه‌ها به شرح جدول شماره (۷) بوده و مدل مفهومی ابعاد و مؤلفه‌های احصاء شده نیز به شرح نمودار شماره (۵) ترسیم گردیده است.

جدول (۷) تعداد نهایی شاخص‌های احصاء شده

ابعاد	مؤلفه‌ها	تعداد شاخص	مجموع شاخص‌های ابعاد
تحلیل داده	تحلیل کلان داده	۸	۲۷
	تحلیل رفتار دشمن	۱۰	
	تحلیل احساسات عمومی	۹	
پیش‌بینی و تصمیم‌گیری	مدل‌سازی پیش‌بینی	۱۲	۳۳
	تصمیم‌گیری خودکار	۹	
	پاسخ به تهدیدات	۱۲	



نمودار شماره (۵) مدل مفهومی ابعاد و مؤلفه‌های احصاء شده

پیشنهادهای

نتایج این مقاله نشان می‌دهد که هوش مصنوعی می‌تواند نقش حیاتی در تحول روش‌های فرماندهی و کنترل جنگ شناختی ایفا کند و با توجه به روند رو به رشد پیچیدگی‌ها در صحنه نبرد، لازم است که معاونت‌های آموزش، عتف و فاوا آجا به‌طور برنامه‌ریزی شده بر روی این فناوری کار کنند تا بتوانند از آن به بهترین نحو بهره ببرند، بنابراین حرکت برای دستیابی به فناوری تحلیل کلان داده و ایجاد زیرساخت‌های مورد نیاز برای مدل‌سازی این داده‌ها به‌منظور پیش‌بینی روندها مهم‌ترین پیشنهاد اجرایی محققین است. در ضمن برای پژوهشگرانی که مایل به ادامه تحقیق در این زمینه هستند موضوعات زیر پیشنهاد می‌گردد:

۱- زیرساخت‌های مورد نیاز برای به‌کارگیری هوش مصنوعی در فرماندهی و کنترل جنگ شناختی

۲- چالش‌های پیاده‌سازی هوش مصنوعی در فرماندهی و کنترل جنگ شناختی

۳- روش‌های سرمایه‌گذاری و تأمین مالی دستیابی به فناوری هوش مصنوعی در فرماندهی و کنترل جنگ شناختی

تضاد منافع:

بدین وسیله نویسندگان تصریح می‌نمایند که هیچ گونه تضاد منافی در خصوص پژوهش حاضر وجود ندارد.

منابع

منابع فارسی:

- حاجی‌زاده، سیروس، تبیین زمینه‌ای، نظری، مفهومی و کاربردی جنگ‌شناختی، دو فصل‌نامه بازی جنگ، بهار ۱۴۰۱، ص ۱۰۳
- عراقی، عبدالله و همکاران، واکاوی اهداف جنگ‌شناختی دشمن و راهکارهای تاب‌آوری و مقابله با آن با تأکید بر آموزه‌های قرآن، فصلنامه علمی مطالعات دفاع مقدس، شماره ۴۱، زمستان ۱۴۰۱، ص ۱۴۲
- کارکردهای نظامی علوم شناختی با تأکید بر حوزه‌های جنگ‌شناختی (ابعاد، کارکرد، ماهیت و مفاهیم)، هیئت اندیشه‌ورز دافوس آجا، نمایه شماره ۱۱، دی‌ماه ۹۹، ص ۳
- مرادی، عبدالله، خیراتی، عباس، بررسی تطبیقی تحولات مفهومی قدرت در نظریه‌های روابط بین‌الملل و جنگ در نظریه‌های نظامی، فصلنامه علوم و فنون نظامی، شماره ۵۷، پاییز ۱۴۰۰، ص ۷۲
- مرکز مطالعات راهبردی ارتش، نشریه ویژه جنگ‌شناختی ظهور مفهوم شناخت‌گرایی، ۱۴۰۱ ص ۲

منابع انگلیسی:

- Bastian, N. D. (2021). Artificial intelligence for defense applications. Journal of Defense Modeling and Simulation: Applications, Methodology, Technology, 18(3), 173-174.
- Breck, E. Polyzotis, N, Roy, S. Whang, S. E. & Zinkevich, M. (2017). Data Infrastructure for Machine Learning. Google Research.
- Bernal, Alonso, et al, Cognitive Warfare: An Attack on Truth and Thought, John Hopkins University, 2020, p 10
- Claverie, Bernard, and François du Cluzel. "The Cognitive Warfare Concept." Innovation Hub Sponsored by NATO Allied Command Transformation, 2022, p 3-
- DU CLUZEL, F, Cognitive Warfare, Innovation Hub, 2020, p.6.
- Giuseppe, G. The cognitive warfare: Aspects of new strategic thinking, 2018, March 5-
- Graber, M. (2021). Using Artificial Intelligence and Machine Learning to Tackle Big Data. Air Command and Staff College, USAF.
- Pitman, lora, The Trojan Horse in Your Head: Cognitive Threats and How to Counter Them, Old Dominion University, summer 2019, p 71
- Struye De Swiellande, Tanguy, and Kimberly Orinx. Cognitive warfare and the vulnerabilities of democracies. No. UCL-Université Catholique de Louvain. 2021, p 3
- WATTS, C, Messing with the Enemy. Surviving in a Social Media World of Hackers, Terrorists, Russians, and Fake News. New York, Harper Business, 2018, p 77