



A Clausewitzian Reading of the Application of Artificial Intelligence in Future Wars

Mohsen Azizzadeh

Ph.D. in Geopolitics, Researcher at the Supreme National Defense University, Tehran, Iran

Email: m.azizzadeh@modares.ac.ir

Morteza Goudarzi

Ph.D. Student in Political Science, Secretary of the Geopolitics Group, Supreme National Defense University, Tehran, Iran

Email: morteza53goudarzi16@gmail.com

Abstract

Discussions concerning the impact of technological advancement, particularly artificial intelligence (AI)-based technologies, on the strategic, operational, and tactical dimensions of future wars suggest that, with the continued evolution of AI, not only the character but perhaps also the nature of war may undergo fundamental change and profound transformation in the future. The distinction between the nature and character of war, however, is difficult and ambiguous, which may complicate our understanding of the impact of artificial intelligence on future warfare. Drawing on the Clausewitzian trinity, this study seeks to answer the following question: Does artificial intelligence constitute a technology that changes the nature of war, or will it shape the structure of future wars by affecting the character of war? The study addresses this question using a descriptive-analytical method and drawing on online and library sources. By recognizing the relationship between war and human beings, the study shows that the character of war will change with artificial intelligence and that future wars will take shape through this transformation. Nevertheless, the nature of war cannot be considered independently of human beings and the emotions that shape them, or of the political and social systems that humans create. Therefore, in future wars, while the nature of war will remain the same as in the past and present, the character of war has already begun to change in ways that will shape the future. What is changing is that, as artificial intelligence technologies become more intelligent, people and societies are beginning to undergo an AI-driven transformation. In contemporary social and organizational structures, such systems are increasingly viewed not merely as tools but as collaborators.

Keywords: Future War, Artificial Intelligence, Clausewitz's Theory, Nature of War, Character of War



خوانش کلاوزویستی از کاربست هوش مصنوعی در جنگ‌های آینده

محسن عزیز زاده

دکتری ژئوپلیتیک، پژوهشگر دانشگاه عالی دفاع ملی، تهران، ایران

Email: m.azizzadeh@modares.ac.ir

مرتضی گودرزی

دانشجوی دکتری سیاسی، دبیر گروه ژئوپلیتیک دانشگاه عالی دفاع ملی، تهران، ایران

Email: morteza53goudarzi16@gmail.com

چکیده

بحث پیرامون تأثیر پیشرفت فناوری به‌ویژه فناوری‌های مبتنی بر هوش مصنوعی بر ابعاد استراتژیک، عملیاتی و تاکتیکی جنگ‌های آینده نشان می‌دهد که با ادامه تکامل هوش مصنوعی، نه تنها ویژگی بلکه شاید ماهیت جنگ‌ها نیز در آینده دستخوش تغییرات اساسی گردیده و تحولی عمیق را تجربه خواهد کرد. نکته این‌که تمایز بین ماهیت و ویژگی جنگ سخت و مبهم است و از این جهت می‌تواند درک تأثیر هوش مصنوعی بر جنگ آینده را به چالش می‌کشد. در این پژوهش تلاش شده براساس نظریه سه‌گانگی کلاوزویتس به این سؤال پاسخ داده شود که آیا هوش مصنوعی فناوری است که ماهیت جنگ را تغییر می‌دهد یا ساختار جنگ‌های آینده را با تأثیرگذاری بر ویژگی جنگ تعیین خواهد کرد؟ تحقیق حاضر به دنبال آن است تا با استفاده از روش توصیفی-تحلیلی و بهره‌مندی از منابع اینترنتی و کتابخانه‌ای به این پرسش جواب دهد. این پژوهش با قائل شدن رابطه بین جنگ و انسان نشان می‌دهد که ویژگی جنگ با هوش مصنوعی تغییر می‌کند و جنگ‌های آینده با دگرگونی جنگ در این مسیر شکل می‌گیرند. باین‌حال، نمی‌توان ماهیت جنگ را مستقل از انسان‌ها و احساساتی که انسان‌ها را می‌سازند یا سیستم‌های سیاسی و اجتماعی که انسان‌ها ایجاد می‌کنند، دانست؛ بنابراین در جنگ‌های آینده، درحالی‌که ماهیت جنگ همانند گذشته و حال باقی می‌ماند، ویژگی جنگ از امروز شروع به تغییر برای آینده کرده است. آنچه در حال تغییر است این است که با هوشمندتر شدن فناوری‌های هوش مصنوعی، مردم و جوامع شروع به تبدیل شدن به هوش مصنوعی می‌کنند. ساختارهای اجتماعی و سازمانی امروزه دیگر سیستم‌ها را به‌عنوان ابزار نمی‌بینند، بلکه به‌عنوان همکاران می‌بینند.

کلیدواژه‌ها: جنگ آینده، هوش مصنوعی، نظریه کلاوزویتس، ماهیت جنگ، ویژگی جنگ



مقدمه

مباحث مربوط به «جنگ‌های جدید» که پس از پایان جنگ سرد بر تغییر پدیده جنگ متمرکز بود، جای خود را به بحث پیرامون «جنگ‌های آینده» داده است. درحالی‌که بحث‌های مربوط به جنگ‌های آینده بر تغییر بالقوه در خود پدیده جنگ با تغییر فناوری متمرکز است، آن‌ها همچنین به تأثیرات فناوری بر جنگ‌های ترکیبی، نامتقارن یا نیابتی می‌پردازند (Ryan, 2022,25). این موضوعات به‌طورکلی بر تحولات رخ داده در زمینه جنگ‌های آینده، به‌ویژه با استفاده از هوش مصنوعی (AI) و فناوری‌های مبتنی بر هوش مصنوعی تأکید دارند. درواقع، با افزایش استفاده از فناوری‌های مبتنی بر هوش مصنوعی در میدان نبرد، احتمال دگرگونی‌های شدید در جنگ نیز افزایش می‌یابد. بااین‌حال، مباحث نظری در مورد دگرگونی جنگ و جنگ‌های آینده با توجه به پیشرفت‌های تکنولوژیکی، به‌ویژه هوش مصنوعی، هنوز پایه محکمی ایجاد نکرده است. موضوع بحث این است که آیا ماهیت جنگ و ویژگی‌های جنگ، یا هر دو در ارتباط با فناوری‌هایی مانند هوش مصنوعی در حال تغییر هستند. درک ماهیت جنگ، پایه و اساس بحث در مورد ویژگی‌های جنگ را تشکیل می‌دهد؛ بنابراین، برای درک جنگ‌های آینده، لازم است ابتدا مرزهای نظری بحث در مورد ماهیت و ویژگی‌های جنگ را با محور قرار دادن هوش مصنوعی ترسیم کنیم و سپس تجزیه و تحلیل کنیم که آیا هوش مصنوعی ماهیت جنگ و یا ویژگی‌های جنگ یا هر دو را تغییر می‌دهد یا خیر.

در این مقطع، پیشنهاد‌های سه‌گانه کارل فون کلاوزویتس می‌تواند به‌عنوان چهارچوبی برای تفکر در مورد ماهیت و ویژگی‌های جنگ مورد استفاده قرار گیرد. از یک‌سو، چهارچوبی را برای اندیشیدن به جنگ‌های آینده فراهم می‌کند و از سوی دیگر، درک تأثیر دگرگون‌کننده هوش مصنوعی بر ویژگی‌های جنگ یا ماهیت آن را تسهیل می‌کند.

تأثیر فناوری بر جنگ نباید به استفاده از فناوری‌های نظامی در میدان نبرد محدود شود. بحث در مورد نقش هوش مصنوعی در جنگ، ضمن تمرکز بر تأثیر آن بر ویژگی‌های جنگ، باید پتانسیل هوش مصنوعی برای تغییر ماهیت خود جنگ را نیز در نظر بگیرد. به این دلیل که فرصت‌ها و خطرات ارائه شده توسط هوش مصنوعی در حوزه‌های اقتصادی، سیاسی، اجتماعی و فرهنگی ممکن است در درازمدت تأثیری دگرگون‌کننده بر پدیده جنگ داشته باشد؛ بنابراین



نیاز به بحث‌های چندوجهی و پیچیده دارد، استفاده از هوش مصنوعی در فرایندهای تصمیم‌گیری نظامی تا امکان هوش مصنوعی که منجر به بحران‌های جدید ناشی از تحولات اقتصادی، اجتماعی و سیاسی شود. با تحلیل ماهیت و ویژگی‌های جنگ، همراه با در نظر گرفتن نظریه کلازویستس و همراه با بحث در مورد چگونگی توسعه جنگ‌های آینده، چهارچوبی قوی برای این موضوعات فراهم می‌کند.

این بحث بر روی تأثیر فناوری‌های هوش مصنوعی بر جنگ متمرکز بود و هدف آن پرداختن به این موضوع در چهارچوب اثرات نظامی هوش مصنوعی بدون رد کردن نقش آن در حوزه‌های اقتصادی، سیاسی، اجتماعی و فرهنگی است. درحالی‌که تلاش برای درک تأثیر هوش مصنوعی بر ویژگی و ماهیت جنگ، نیازمند بررسی جنبه‌های اخلاقی رابطه بین هوش مصنوعی و جنگ نیز هست، لیکن از عهده این پژوهش خارج است.

اعتقاد بر این است که بحث جامع در این جهت به توسعه رویکردهای جدید در این زمینه کمک می‌کند. در این چهارچوب، مقاله ابتدا تلاش می‌کند تا آنچه را که باید توسط هوش مصنوعی درک شود، روشن کند. سپس به موضوع ماهیت و ویژگی‌های جنگ که در کانون بحث جنگ‌های آینده قرار دارد، از منظر کلازویستس می‌پردازد. در نهایت، ضمن بحث در مورد نقش هوش مصنوعی در جنگ‌های آینده و تأثیرات فعلی و بالقوه هوش مصنوعی بر ویژگی‌های جنگ، این مقاله نشان می‌دهد که ماهیت جنگ اساساً بدون تغییر باقی می‌ماند.

در پایان نیز مشاهده می‌گردد که هوش مصنوعی شروع به ادغام با فناوری‌های نظامی موجود کرده و مسیر را به سمت فناوری‌های نظامی جدید هدایت می‌کند. انتظار می‌رود که هوش مصنوعی در آینده به‌شدت با فناوری‌های نظامی در میدان نبرد ادغام شود. ازاین‌رو، واضح است که ویژگی‌های جنگ با ادغام هوش مصنوعی تغییر و راه را برای ظهور جنگ‌های آینده در این راستا هموار می‌کند.

از سوی دیگر، ماهیت جنگ مستقل از انسان‌ها، عواطف آن‌ها یا نظام‌های سیاسی و اجتماعی ایجاد شده توسط آن‌ها نیست. درحالی‌که تأثیر هوش مصنوعی بر روی سیستم‌ها و ربات‌های خودران، چه در حال حاضر و چه در آینده، نباید دست‌کم گرفته شود، به نظر نمی‌رسد که تغییر جنگ به حدی باشد که عنصر انسانی و جنبه‌های ذاتی بشریت را به‌طور کامل حذف کند. این

مطالعه تنها بر تأثیرات هوش مصنوعی در زمینه‌های جنگ و راهبرد متمرکز خواهد بود. در این زمینه، پس از تلاش برای آشکار ساختن هوش مصنوعی، ماهیت و ویژگی جنگ که در مرکز بحث جنگ‌های آینده قرار دارد، مورد بررسی قرار خواهد گرفت. در نهایت ضمن بحث درباره نقش هوش مصنوعی در جنگ‌های آینده، نشان داده می‌شود که هوش مصنوعی با اشاره به تأثیرات فعلی و بالقوه آن بر ویژگی جنگ، جوهره و ماهیت جنگ را حفظ می‌کند.

۱. پیشینه پژوهش

نورمحمدی و تقی‌پور در تحقیق با عنوان «تأثیر هوش مصنوعی بر ماهیت جنگ‌ها» با اشاره به نقش فناوری‌های نوین از جمله هوش مصنوعی در ایجاد بازدارندگی و جلوگیری از تحمیل خسارت و هزینه در نبردهای نظامی به نقش و تأثیر هوش مصنوعی در تغییر ارکان مهم جنگ و جنگاوری اشاره و عنوان می‌کنند مؤلفه‌های ماهیت جنگ براساس دیدگاه کلاوزویتس (خشونت، شانس و تصادف و سیاسی بودن) تحت تأثیر هوش مصنوعی دچار تغییر شده و به‌کارگیری این فناوری در زمینه نظامی تشدید جنگ و جنگاوری را به دنبال خواهد داشت (نورمحمدی و تقی‌پور، ۱۴۰۴).

امین جهان دیده و میرفخرائی در مقاله‌ای با موضوع «کاربرد هوش مصنوعی در بخش نظامی، مطالعه موردی: آمریکا و چین» با استناد به قابل ردیابی بودن کاربست هوش مصنوعی در بخش نظامی به کاربردهای این فناوری در این بخش پرداخته و با توجه به گسترش مداوم قابلیت‌های هوش مصنوعی در حوزه نظامی، به تأثیر این فناوری بر نحوه مبارزه و تعیین سرنوشت جنگ‌ها تأکید می‌کند (جهان دیده و میرفخرائی، ۱۴۰۳).

محمدی و تقی‌پور در پژوهشی با موضوع «نقش فناوری هوش مصنوعی در دگرگونی ماهیت جنگ؛ براساس مطالعه اسناد راهبردی رژیم صهیونیستی» به تأثیرات هوش مصنوعی در حوزه‌های مختلف زندگی بشر به‌ویژه جنگ و امنیت، بر شناسایی دقیق ابعاد و پیامدهای این فناوری تأکید و موضوع تأثیر هوش مصنوعی بر ماهیت جنگ را از منظر رژیم صهیونیستی مورد بررسی و واکاوی قرار داده است. در این تحقیق نشان داده شد که شاخص‌های ماهیت جنگ کلاوزویتس از نظر رژیم اسرائیل تحت تأثیر هوش مصنوعی دچار تغییرات مثبت و منفی می‌گردد به عبارت



دیگر هوش مصنوعی تمامی ابعاد جنگ را تحت تأثیر قرار داده و ماهیت آن را در چهارچوب جدید مبتنی بر تکنولوژی‌های پیشرفته بازتعریف می‌کند (محمادی منفرد و تقی‌پور، ۱۴۰۳).
فتاحی منش و رستمی در تحقیقی با عنوان «تأثیر فناوری‌های هوش مصنوعی بر آینده موازنه قوا در غرب آسیا» با اشاره به برتری ژئوپلیتیکی، نظامی و اقتصادی کشورهای دارای قابلیت مدیریت فناوری هوش مصنوعی در دنیای آینده، به تغییر موازنه قوا در غرب آسیا متأثر از فناوری مبتنی بر هوش مصنوعی می‌پردازد. نویسندگان با اذعان به تأثیر هوش مصنوعی بر قدرت اقتصادی و نظامی کشورها در این منطقه و تغییر موازنه قوا به اقدامات دو کشور عربستان و رژیم صهیونیستی در این حوزه که می‌تواند موازنه قوا را در منطقه به نفع آنان تغییر دهد، اشاره می‌کند (فتاحی منش و رستمی، ۱۴۰۲).

ماریو بلوکن در مقاله‌ای تحت عنوان «هوش مصنوعی و آینده جنگ» ضمن پرداختن به تعریف هوش مصنوعی به بررسی کاربردها و پیامدهای متعدد ورود فناوری هوش مصنوعی به بخش نظامی و مزایا و معایب آن می‌پردازد. وی با برشمردن تأثیرات هوش مصنوعی بر امنیت سایبری، فضای فیزیکی، ژئوپلیتیک و در نهایت ملاحظات اخلاقی مترتب بر آن نتیجه می‌گیرد که علیرغم تأثیرات مثبت این فناوری از جمله ارتقای قابلیت‌های نظامی و دفاعی می‌تواند منجر به ایجاد رقابت تسلیحاتی جدید و یا به عبارت بهتر تسلیحاتی کردن هوش مصنوعی گردد (Blokken:2024).

۲. روش‌شناسی پژوهش

این تحقیق از لحاظ نوع، بنیادی و با روش توصیفی-تحلیلی انجام شده است. روش مورد استفاده در این پژوهش مبتنی بر رویکرد توصیفی-تحلیلی بوده و با توجه به ماهیت و نوع موضوع مورد مطالعه، گردآوری داده‌ها و اطلاعات از روش‌های کتابخانه‌ای صورت گرفته و از منابع داخلی و خارجی مکتوب در این زمینه استفاده شده است.

۳. مبانی نظری پژوهش

۳-۱. هوش مصنوعی

۳-۱-۱. تبارشناسی تاریخی هوش مصنوعی

تعریف مشخص برای هوش مصنوعی به دلیل گستردگی مفهوم، ساختار به سرعت در حال تغییر، ماهیت بین‌رشته‌ای آن، وجود دیدگاه‌های مختلف و نامشخص بودن مرزهای آن دشوار است. علاوه بر این، برخلاف تصور رایج، این مفهوم به یک فناوری واحد اشاره نمی‌کند، بلکه به یک رشته از علوم و مهندسی اشاره دارد. البته در شناخت هوش مصنوعی، تعریف مفهومی آن یک ضرورت است. می‌توان ایده هوش مصنوعی را به دوران باستان نسبت داد، زمانی که فیلسوفان به این ایده فکر می‌کردند که انسان‌های مکانیکی و سایر خودکارها وجود دارند یا می‌توانند به‌نوعی وجود داشته باشند. درواقع، با پیشرفت مطالعات هوش مصنوعی، مشاهده می‌شود که تعداد مطالعات در مورد ریشه‌های فکری این پدیده در طول تاریخ بسیار زیاد است (Deibel, 2023, 152).

درحالی‌که اسطوره‌ای مانند تالوس از اساطیر یونان باستان، قدیمی‌ترین بیان ایده‌های ایجاد حیات مصنوعی و تقلید از طبیعت به شمار می‌رود. ایجاد محافظ با نام سرباز رباتیک در اساطیر هندی از جمله توسعه‌های تاریخی ایده ربات محسوب می‌شوند (Mayor, 2018, 22). دکارت در فصل پنجم کتاب «گفتاری در باب روش» ضمن بیان شرایط لازم برای تبدیل شدن یک حیوان یا ربات به موجودی باهوش، یکی از اولین نمونه‌های بحث فلسفی درباره هوش مصنوعی در تاریخ بشر را ارائه می‌دهد (Morioka, 2023, 4).

اگرچه توسعه ایده هوش مصنوعی بسیار طولانی است، لیکن قرن بیستم نقطه عطفی در مطالعات هوش مصنوعی و فناوری‌های مربوط به آن است. مطالعات انجام شده با نیاز در زمینه رمزنگاری در طول جنگ جهانی دوم، پیشگام مطالعات هوش مصنوعی بود. اگرچه این مطالعات در دهه ۱۹۴۰ به این رشته کمک کرد؛ اما در سال ۱۹۵۰، آلن تورینگ «تست تورینگ» خود را که تعریفی از چگونگی رفتار یک کامپیوتر در مقابل انسان بود، در مقاله‌ای با عنوان «ماشین‌آلات محاسباتی و هوش» مطرح و اساساً مطالعات هوش مصنوعی را آغاز کرد. مدت کوتاهی پس از بحث‌هایی که با آزمون تورینگ مطرح شد، کنفرانس دارتموث که در سال ۱۹۵۶ برگزار شد،



منجر به ظهور اصطلاح هوش مصنوعی شد و بحث‌های هوش مصنوعی شتاب بیشتری گرفت. در دهه ۱۹۶۰، محققان شروع به کار بر روی شبکه‌های شبیه‌سازی و معنایی برای پیشرفت در پردازش زبان و حل مسئله کردند، به‌ویژه «آژانس پروژه‌های تحقیقاتی پیشرفته دفاعی»^۱ پشتیبانی از تحقیقات هوش مصنوعی و رایانه‌ها را انجام داد (Challenge, 2019).

علاوه بر این، توسعه الگوریتم‌های یادگیری ماشینی یکی از دلایل جهش در این دوره است؛ اما این دوره چندان طول نکشید و بین سال‌های ۱۹۷۴ تا ۱۹۸۰ به دلایل زیادی از جمله کاهش بودجه نظامی به مطالعات در این زمینه، سرعت پایین پردازشگر رایانه‌ها و عدم توانایی در به دست آوردن داده‌ها برای تغذیه و آزمایش سامانه‌ها، این روند کاهش محسوسی پیدا نمود که به تعبیری آن را زمستان هوش مصنوعی نامیدند. در دهه ۱۹۸۰ با ایجاد رقابت بین‌المللی بین ایالات متحده آمریکا و ژاپن و همچنین افزایش سرعت پردازنده‌های کامپیوتری، تجاری‌سازی فناوری‌های مبتنی بر هوش مصنوعی و پیشرفت در زمینه رباتیک، علاقه به مطالعات هوش مصنوعی مجدداً افزایش یافت.

با این حال، عدم پیشرفت در تحقیقات با نرخ مورد انتظار در طول زمان باعث افزایش سوءظن نسبت به هوش مصنوعی شد که منجر به قطع بودجه و ورشکستگی شرکت‌های فعال در این زمینه گردید. این وضعیت باعث شد که دوره بین سال‌های ۱۹۸۷ تا ۱۹۹۴، به‌عنوان دومین زمستان هوش مصنوعی نامیده شود. سوابق نشان می‌دهد که مطالعات هوش مصنوعی پس از سال ۱۹۹۴ به‌طور پیوسته توسعه یافته است. با این حال، پس از سال ۲۰۱۰، افزایش سریع قدرت محاسباتی رایانه‌ها و دسترسی به حجم زیادی از داده‌ها و پیشرفت در مطالعات هوش مصنوعی باعث گردید که ربع اول قرن بیست و یکم به‌عنوان دوره «انفجار کامبرین»^۲ نامیده شود.

۲-۱-۳. تعریف مفهومی هوش مصنوعی

هوش مصنوعی به‌عنوان یک رشته علمی شامل رویکردها و تکنیک‌های مختلفی مانند یادگیری ماشین (یادگیری عمیق و یادگیری تقویت شده)، استدلال ماشین (برنامه‌ریزی، برنامه‌نویسی، نمایش اطلاعات و استدلال، جست‌وجو و بهینه‌سازی) و رباتیک (ادغام در سامانه‌های سایبری

1. Defense Advanced Research Projects Agency , DARPA

2. Cambrian explosion

فیزیکی با کنترل، تشخیص، سنسورها و محرک‌ها) است (De Spiegeleire & Maas & Sweijts, 2017, 28).

«گروه کارشناسان سطح عالی مستقل اتحادیه اروپا»^۱ و «کمیسیون اتحادیه اروپا»^۲، هوش مصنوعی را به عنوان سامانه‌های نرم‌افزاری (و احتمالاً سخت‌افزاری) طراحی شده توسط انسان تعریف می‌کنند که با حس کردن محیط از طریق جمع‌آوری داده‌ها، تفسیر داده‌های جمع‌آوری شده ساختاری یا غیر ساختاری، اجرای منطق، با توجه به یک هدف پیچیده، در یک بُعد فیزیکی یا دیجیتال عمل می‌کنند. از سوی دیگر، هوش مصنوعی نه تنها با ابزارهایی که از لحاظ تکنولوژیکی استفاده می‌کند، بلکه با اثرات اجتماعی، سیاسی و اقتصادی آن نیز تعریف می‌شود. در این زمینه، هورویتز هوش مصنوعی را به عنوان «سازنده سطح بالا» تعریف می‌کند که اجازه می‌دهد تا وظایف تصمیم‌گیری را در همه زمینه‌ها از مدیریت عمومی و امور تجاری تا اطلاعات استراتژیک و جنگ نظامی خودکار کند (Horowitz, 2018, 41).

تعریف هورویتز شامل تأکید بر توانایی هوش مصنوعی برای انجام کارهایی است که معمولاً به هوش انسانی نیاز دارند، مانند یادگیری، استدلال، حل مسئله و تصمیم‌گیری و همچنین جلب توجه به امکاناتی که برای پردازش مجموعه داده‌های بزرگ فراهم می‌کند و تصمیم‌گیری براساس الگوها و بینش‌های به دست آمده از این داده‌ها انجام می‌شود. نکته مهمی که در تعریف هورویتز به آن تأکید شده این‌که هوش مصنوعی می‌تواند در طیف گسترده‌ای از زمینه‌ها اعمال شود. هنگام تعریف هوش مصنوعی، قدرت تحول اثرات آن یکی از ارزشمندترین ویژگی‌هایی است که بایستی بر روی آن تأکید کرد (Horowitz, 2018, 45).

۳-۱-۳. انواع هوش مصنوعی

در عرصه تکنولوژی و پژوهش‌های مرتبط با هوش مصنوعی، سه دسته‌بندی اصلی برای توصیف و درک سطوح مختلف پیشرفتگی و کاربردهای هوش مصنوعی مطرح شده است: هوش مصنوعی محدود یا باریک (ANI)، هوش مصنوعی عمومی (AGI) و هوش مصنوعی فوق‌العاده

1. The EU Independent High Level Expert Group
2. EU Commission



(ASI). این دسته‌بندی از انواع هوش مصنوعی به ما کمک می‌کند تا درک بهتری از توانایی‌ها، محدودیت‌ها و افق‌های آینده هر نوع هوش مصنوعی داشته باشیم.

هوش مصنوعی محدود یا باریک که با عنوان هوش مصنوعی تک‌منظوره نیز از آن یاد می‌گردد، به سیستم‌هایی اطلاق می‌شود که در وظایف مشخصی متخصص هستند و توانایی انجام دادن کارهای خارج از حیطه وظایف تعریف‌شده خود ندارند. این نوع از هوش مصنوعی در برنامه‌های کاربردی نظیر تشخیص چهره، پردازش زبان طبیعی در اپلیکیشن‌های چت‌بات یا سیستم‌های توصیه‌گر به کار گرفته می‌شود. هوش مصنوعی محدود اغلب اولین قدم در زمینه توسعه هوش مصنوعی محسوب می‌شود و بیشترین کاربرد را در جهان امروز دارد (فرهنگ و آرون، ۱۴۰۲: ۱۰-۱۵). هوش مصنوعی عمومی که از آن به عنوان هوش مصنوعی چندمنظوره یاد می‌شود، قادر به انجام دادن هر وظیفه‌ای است که یک انسان می‌تواند انجام دهد. این سطح از هوش مصنوعی هنوز به طور کامل محقق نشده است؛ اما هدف آن ایجاد سیستم‌هایی است که می‌توانند فکر کنند، یاد بگیرند و خلاقیت داشته باشند، به شکلی که با توانایی‌های انسانی قابل‌مقایسه باشد. هوش مصنوعی عمومی نیازمند پیشرفت‌های بزرگی در فهم ما از هوش، یادگیری و شناخت است (فرهنگ و آرون، ۱۴۰۲: ۱۰-۱۵)؛ همچنین هوش مصنوعی فوق‌العاده سطحی از هوش مصنوعی است که توانایی‌هایش فراتر از هوش انسانی می‌رود. این هوش مصنوعی می‌تواند خلاقیت، تصمیم‌گیری و یادگیری را در سطوحی انجام دهد که انسان‌ها قادر به رقابت با آن نیستند. تحقق چنین سطحی از هوش مصنوعی پیامدهای ژرفی برای جامعه، اقتصاد و اخلاقیات دارد و این موضوع بحث‌های فراوانی در میان دانشمندان و فیلسوفان است (Russell, 2016, 45). برخی از تعاریف هوش مصنوعی را با تمرکز بر افکار یا رفتار انسان تعریف می‌کنند. اگرچه رویکردهای هوش مصنوعی از طریق ایده یک سامانه منطقی که مانند یک انسان فکر کند یا رفتار کند، مهم هستند؛ اما نکته‌ای که مطالعات هوش مصنوعی پس از سال ۲۰۱۰ به آن رسیده‌اند، بررسی جامع‌تر هوش مصنوعی را ضروری می‌کند.

۴-۱-۳. کارکرد هوش مصنوعی

برای درک هوش مصنوعی باید ساختار چندلایه و چند جزئی آن را در نظر گرفت. در این زمینه، یکی از مهم‌ترین مؤلفه‌های هوش مصنوعی، یادگیری ماشینی است که به سیستم‌های رایانه‌ای اطلاع می‌دهد که داده‌ها را برای انجام کارهای پیچیده تجزیه و تحلیل می‌کنند و با تجزیه و تحلیل داده‌ها، امکان یادگیری و کسب تجربه را فراهم می‌کنند. یادگیری ماشین در کاربردهای هوش مصنوعی مبتنی بر داده است. هوش مصنوعی با تجزیه و تحلیل داده‌ها یاد می‌گیرد و این فرایند یادگیری، نتایجی را تولید می‌کند که برای حوزه‌های کاربردی مرتبط مفید خواهد بود. با آموزش الگوریتم‌های مناسب با داده‌ها می‌توان مسیر مورد نظر را در مطالعات هوش مصنوعی به دست آورد. درواقع، الگوریتم‌های مختلف مانند یادگیری، تصمیم‌گیری، بهینه‌سازی، پردازش زبان طبیعی مورد استفاده در فناوری‌های هوش مصنوعی به‌طور فزاینده‌ای از روش‌های یادگیری عمیق استفاده می‌کنند؛ بنابراین، داده‌ها به‌عنوان سوخت مورد نیاز برای کار هوش مصنوعی دیده می‌شوند. حجم داده‌های موجود برای یادگیری ماشین، یادگیری عمیق و یادگیری علمی با استفاده از اینترنت و شبکه‌های اجتماعی به‌سرعت در حال افزایش است. تخمین زده می‌شود که حجم کل داده‌های قابل تجزیه و تحلیل تا سال ۲۰۲۵ بیش از هشت برابر یعنی به ۱۷۵ «زتابایت»^۱ در سال افزایش یابد. درنتیجه، دامنه هوش مصنوعی که در حال حاضر در بخش‌ها و برنامه‌های مختلف مانند سامانه‌های ناوبری، دستیاران صوتی، معاملات مالی، امنیت سایبری، برنامه‌های رسانه‌های اجتماعی، سایت‌های تجارت الکترونیک، خدمات بهداشتی استفاده می‌شود و انتظار می‌رود هر روز افزایش یابد (Reinsel, & Gantz, J Rydning).

۳-۲. جنگ آینده

۳-۲-۱. تبارشناسی تاریخی جنگ آینده

بحث‌هایی که از سال‌های آخر جنگ سرد و در طول سال‌های ۱۹۹۰ آغاز شد، نه تنها ویژگی‌های جنگ را تغییر داد، بلکه ماهیت آن در ادبیات وزن گرفت. برخلاف جنگ‌های سنتی (که در مرکز

۱. زتابایت یک ضربی از واحد بیت است که برای انبارش داده کامپیوتری استفاده شده و علامتش Zbit یا Zb می‌باشد. پیشوند Zb (با علامت Z) در دستگاه بین‌المللی یکاها ضریب ۱۰ به توان ۲۱ تعریف شده است.



بحث‌ها نام‌هایی مانند «کالدور»^۱، «کرولد»^۲، «هلستی»^۳، «رایس»^۴ است) بازیگران غیردولتی در جنگ‌ها فعال هستند و علل جنگ شامل اختلافات قومی، اختلافات مذهبی و مبارزات ایدئولوژیک است. به‌طور کلی شکل جدید جنگ به‌گونه‌ای است که در آن غیرنظامیان در جنگ‌ها بیشتر آسیب می‌بینند و ساختارهای مالی پیچیده‌ای دارند (عراقچی، ۱۳۹۹: ۲۳).

درحالی‌که مباحث جدید جنگ بر شکل جدید و پیچیده‌ای متمرکز بود که در آن ماهیت متعارف جنگ تضعیف شد، آن‌ها این ادعا را مطرح کردند که نه‌تنها ویژگی جنگ، بلکه ماهیت آن نیز تغییر کرده است. امروزه، بحث‌های پسا کلاوزیست با نام‌هایی مانند «فلمینگ»^۵، «باسفورد»^۶ و «اچواریا»^۷ همچنان در پاسخ به موارد مطرح در مورد ماهیت جنگ و همچنین ویژگی جنگ است؛ اما پس از بحث‌های جدید جنگ در حوزه مطالعات جنگ، بحث‌های «آینده جنگ» مطرح می‌شود. بحث در مورد جنگ‌های آینده به پدیده جنگ از منظری کلی و انتزاعی می‌پردازد و درعین‌حال سعی می‌کند آینده جنگ‌ها را همراه با جنبه‌های سیاسی و اجتماعی آن‌ها و چگونگی شکل دادن آن درک کند. بحث‌ها در مورد آینده جنگ‌ها به‌طور خاص بر ویژگی جنگ‌ها تمرکز دارد، تمرکز بر میدان نبرد از نظر پیشرفت‌های تکنولوژیکی، جنگ سایبری، هوش مصنوعی، جنگ‌های فضایی و سایر نوآوری‌ها.

صرف‌نظر از این‌که پژوهشگران بر پدیده جنگ یا میدان جنگ تمرکز دارند، بحث‌ها در حال تلاش برای درک چگونگی تحول جنگ در آینده است، درحالی‌که درواقع تلاش دارد این موضوع را درک نماید که آیا ماهیت یا ویژگی جنگ تغییر خواهد کرد. به‌جای این‌که رویکردهای جدید جنگ و آینده جنگ را رویکردهای متقابل و جدا از هم تلقی کنیم، بهتر است تا آن‌ها را به‌عنوان رویکردهایی در نظر بگیریم که ادامه یکدیگر هستند. اگرچه تأثیر و نقش فناوری در جنگ‌ها چیز جدیدی نیست؛ اما بحث‌های جدید جنگ، مبنای محکمی برای پیشرفت‌های تکنولوژیک امروزی و تأثیراتی آن ایجاد کرده است. کریولد، یکی از چهره‌های برجسته در بحث

1. Kaldor

2. Crevelde

3. Holsti

4. Rice

5. Fleming

6. Bassford

7. Echevarria

جنگ جدید با تأکید بر فناوری، بررسی می‌کند که چگونه فناوری در تکامل جنگ و چگونگی تغییر جنگ در طول تاریخ نقش داشته است، درحالی‌که نوآوری‌های فناوری به‌طور قابل توجهی بر ویژگی و پویایی جنگ تأثیر می‌گذارد (Crevel, 2020, 75).

رشید و همکاران؛ جنگ آینده را جنگی شناخت محور و فناورپایه تعریف می‌کنند که از طریق هم‌افزایی قابلیت‌های دفاعی-امنیتی و اشراف اطلاعاتی در صحنه‌های سیال جغرافیایی و شبکه‌ای به‌صورت ناهم‌تراز و ائتلافی انجام می‌گردد. این جنگ، نوعی عملیات تأثیر محور و غافلگیرکننده است که مداخله مستقیم و غیرمستقیم قدرت‌های بزرگ و استفاده حداقلی از نیروی زمینی با به‌کارگیری گروه‌های فراملی و فروملی به‌منظور شکست راهبردی دشمن و نابودی زیرساخت‌های فرهنگی، سیاسی، اقتصادی، نظامی و زیست‌محیطی اجرا می‌شود (رشید و همکاران، ۱۳۹۳: ۲۵).

خان احمدی و خودسیانی نیز معتقدند: جنگ آینده، جنگی است که با سرعت، شدت و غافل‌گیری آغاز می‌گردد و زمان شروع آن را نمی‌توان پیش‌بینی کرد. جنگ آینده با توسل به تمامی وسایل و امکانات علمی، فنی و راهبردی اجرا خواهد شد. چنین جنگی با دارا بودن ویژگی‌های جدید تمام ابعاد یک کشور را فرا می‌گیرد و دارای ماهیت اشغال و استیلای زودگذر نبوده و هدف اصلی آن امحای بی‌رحمانه بنیادهای فرهنگی، ملی و نظام‌های کشور هدف است. جنگ آینده با توجه به طرفین درگیر و مراحل و تحولات تاریخی دارای ماهیتی متفاوت خواهد بود (خان احمدی و خودسیانی، ۱۳۹۲: ۷۷).

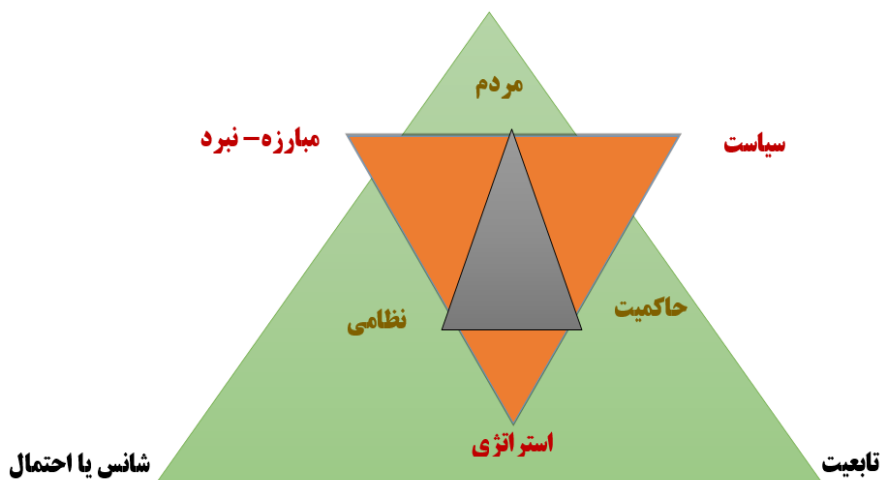
۳-۳. چهارچوب نظری پژوهش

کارل فون کلاوزویتس (Carl von Clausewitz)، با تئوری قدرتمند جنگ به‌عنوان ابزاری جهت ادامه اقدامات سیاسی، تأثیر بسیار زیادی در نحوه استفاده دولت‌ها از قدرت نظامی بر استراتژیست‌های نبرد و سیاستمداران معاصر خود و متأخرین داشته است. او جنگ را نه فقط حرفه که فعالیتی اجتماعی-سیاسی می‌دید و تفاوت استفاده هدفمند و مشروع از خشونت برای دستیابی به مقاصد سیاسی را از سایر اقدامات باز می‌شناخت. او همچنین اعتقاد داشت که پیروی سیاست از امور نظامی برخلاف عقل است؛ زیرا این سیاست است که اعلان جنگ کرده و همواره

به صورت مغز اصلی به شمار می رود، درحالی که جنگ به طور صرف وسیله ای بیش نیست و عکس آن صادق نیست. در نتیجه پیروی ارتش از امور سیاسی تنها شکل ممکن به شمار می رود. این شکل مثلث وار تبیین کلاوزویتس از جنگ را به شکلی پیچیده درمی آورد جنگ فعالیت غیرخطی، ناپایدار و سیال است. گرچه این سه گرایش ریشه دوانده اند درعین حال نیز تغییرپذیرند. کلاوزویتس از خلال مفهوم سه گانگی تلاش می کند به این فهم برسد که در زمان وقوع جنگ، همه جنگ ها در این گرایش های مشابه اشتراک دارند درعین حال هر جنگی متفاوت است (کلاوزویتس، ۱۳۹۷: ۲۵-۵۰).

تمام کارهای کلاوزویتس را می‌توان از دریچه سه‌گانگی‌های او توضیح یا تحلیل کرد. سه‌گانگی (خشونت اولیه، نفرت و دشمنی) تشکیل شده است که باید به‌عنوان یک نیروی طبیعی کور [شور یا اشتیاق] در نظر گرفته شود؛ از بازی شانس و احتمال که در آن روح خلاق آزاد است تا در آن قدم بزند [فرصت استراتژیک] و از عنصر تابعیت آن، به‌عنوان یک ابزار سیاست که آن را مشمول دلیل یا سبب می‌کند [حساب استراتژیک].

شور و اشتیاق



اولین عنصر سه‌گانگی، یعنی شور و اشتیاق، مربوط به عموم یا اجتماع است، شانس به دستگاه نظامی-امنیتی یک کشور اشاره دارد، درحالی‌که دلیل به دولت یا یک حاکم سیاسی مرتبط

است. به عنوان مثال، اگر قرار است جنگ به درستی انجام شود (حتی اگر موفقیت آمیز نباشد)، دولت باید به طور مؤثر اهداف سیاسی خود را تعریف کند، ارتش باید به درستی توانایی های خود را ارزیابی کند و مردم ممکن است تمام حمایت های خود را از این شرکت انجام دهند. اگر یک یا چند مورد از این عناصر شکست بخورد، کل تلاش جنگ از بین می رود. قصد من این نیست که تمام نظریه کلاوزویتس را در اینجا تجزیه و تحلیل کنیم؛ اما معتقدم که سه گانگی او ممکن است کمی روشن کند که چرا راهبرد مداوم مکزیک برای مقابله با سرقت سوخت شکست می خورد.

کلاوزویتز تاکتیک ها و راهبردها را براساس منطق تعریف کرد: منطق تاکتیک ها پیروزی در میدان جنگ است و منطق راهبرد (سیاست) استفاده از این پیروزی ها به عنوان ابزاری برای دستیابی به اهداف جنگ است؛ به عبارت دیگر، ابزار باید همیشه در خدمت اهداف مورد استفاده قرار گیرد. فعالیت های اصلی جنگ - مبارزه، راهبرد و سیاست - نزدیک به دو نهاد در درجه اول مسئول آن ها و بین دو از سه نیروی اساسی شور و شوق، دلیل و شانس واقع شده است؛ بنابراین، مبارزه به افرادی مربوط می شود که نیروی انسانی و مهارت ها را فراهم می کنند و به ارتش که کارکنان و توانایی های خود را سازمان دهی می کند. راهبرد توسط رهبران ارتش و دولت به صورت ترکیبی توسعه می یابد، یک رابطه نظامی-سیاسی که گاهی مشارکتی و گاهی متعارض است. راهبرد همچنین در درجه اول با دلیل و شانس سروکار دارد. انتخاب ابزار نظامی و اهداف سیاسی نشان دهنده تلاشی برای تحمیل عقلانیت بر فعالیت است که در آن شانس و احتمال زیاد است، مردم نقش کمی (در صورت وجود) در تدوین راهبرد دارند (رحمانی و علیزاده، ۱۴۰۰: ۸۰). از دید کلاوزویتس، این سه نیرو یعنی خشونت، خلاقیت و عقلانیت (به بیان دیگر: مردم، ارتش و دولت) طبیعت هر جنگی را تعیین می کنند.

گنجاندن سه گانه کلاوزویتس و تفاسیر جدید از این سه گانه در بحث های مربوط به جنگ های آینده، عمق نظری به این بحث ها می بخشد. سه گانه کلاوزویتس دو محور به عنوان سه گانه اصلی و ثانویه دارد. به طور خلاصه، سه گانه اصلی شامل اشتیاق، محاسبات شانس و احتمال و عناصر است؛ اما سه گانه ثانویه که به سه گانه اصلی متصل است از مردم، فرمانده و عناصر حکومتی تشکیل شده است. هر یک از گرایش های سه گانه اصلی با عناصر سه گانه ثانویه کنار هم می آیند



و کل سه‌گانه را تشکیل می‌دهند. به این ترتیب ساختاری پدید می‌آید که در آن پدیده جنگ در مرکز آن قرار دارد، جایی که عقل و حکومت، شور و مردم، شانس و محاسبات احتمال با فرمانده مطابقت دارد. به گفته کلاوزویتس، سه‌گرایش وارد اعماق جنگ شدند. هیچ رابطه تصادفی بین عناصر سه‌گانه وجود ندارد و همچنین نمی‌توان هیچ‌یک از آن‌ها را حذف کرد. با این حال، رابطه بین این سه‌گرایش و شدت رابطه در هر مورد متفاوت است (Handel, 2004, 36).

این سه‌گانه که در آن او روابط بین عناصر را با مدل تحلیل برداری «هندل»^۱ و مدل آونگی «باسفورد»^۲ بازنگری می‌کند، این رویکردی است که سه‌گانه را با رمزگشایی دوباره تفسیر می‌کند که رابطه بین بخش‌های سه‌گانه در هر نبرد تغییر می‌کند و جنگ نیز با توجه به این رابطه تغییر می‌کند؛ اما ماهیت آن یکسان است زیرا عناصر یکسان هستند (BİLGİN, 2023, 145-166).

به گفته کارشناسان عصر جدید، کلاوزویتس مانند باسفورد، والدمن، اچواریا، هربرگ-روث و استراچان، موضوع دگرگونی جنگ را با تشبیه «آفتاب‌پرست» که می‌تواند با محیط خود سازگار شود؛ اما ساختار اصلی آن تغییر نمی‌کند، روشن کرد. کلاوزویتس سعی کرد با قیاس خود مطرح کند ماهیت جنگ ثابت است.

در حالی که روند سه‌گانه ماهیت جنگ را تشکیل می‌دهد، یک دیدگاه پس از کلاوزویسی شکل گرفته است که ماهیت جنگ سپس ویژگی‌های آن با توجه به محیطی که در آن قرار دارد، تغییر می‌کند. از این منظر، سه‌گانه کلاوزویتس به ابزاری برای آنچه متغیر است و آنچه در میدان جنگ متغیر نیست تبدیل می‌شود (Drohan, 2011, 497-516).

دیدگاه مورد بحث اجازه می‌دهد تا نگاهی چندبعدی به رابطه بین جنگ و فناوری از طریق سه‌گانه کلاوزویتس داشته باشیم و همچنین پاسخی به رویکردهایی است که تحولات فناوری ماهیت جنگ را تغییر می‌دهد؛ بنابراین، هنگام بحث در مورد تأثیرات هوش مصنوعی بر جنگ‌های آینده، بحث در مورد این‌که آیا ماهیت جنگ را تغییر می‌دهد یا خیر، باید با راهنمایی سه‌گانه کلاوزویتس مورد بررسی قرار گیرد. در حالی که کلاوزویتس می‌گوید که فناوری یک ابزار است، نه خود جنگ، او بیان می‌کند که مهم‌ترین عامل تأثیرگذار بر نتیجه جنگ، فراتر از فناوری، افراد و رهبران هستند. با این حال، او همچنین اذعان می‌کند که فناوری بر استراتژی‌ها

1. Handel

2. Bassford

تأثیر می‌گذارد و تأکید می‌کند که رهبران نظامی و استراتژیست‌ها باید پیشرفت‌های فناوری را دنبال کرده و استراتژی‌های خود را براین اساس تطبیق دهند. برخلاف کلاوزویتس، این ایده که جنگ با تأثیر هوش مصنوعی بر تفکر استراتژیک با ایجاد رابطه بین فرایندهای شناختی افراد و جنگ، عمیقاً دگرگون خواهد شد نیز در دستور کار قرار دارد. پین با ایجاد رابطه بین تکامل شناختی انسان و تفکر استراتژیک به تأثیر هوش مصنوعی بر جنگ می‌پردازد. به گفته وی، جنگ برای اولین بار تقریباً ۱۰۰۰۰۰ سال پیش با تغییر در فرایندهای شناختی افراد رخ داد و الگوهای شناختی جدیدی که با توسعه هوش مصنوعی پدیدار خواهند شد، ممکن است دگرگونی دوم را در جنگ ایجاد کنند (Payne, 2020, 95).

به گفته پین، کلاوزویتس نظریه خود را در مورد جنگ با درک بسیار خوبی از فرایندهای روانی مردم، با شروع از سه‌گانه طراحی کرده بود. اگرچه پین آن را به‌وضوح بیان نمی‌کند؛ اما به همین دلیل او ارزیابی کرده است در وضعیت فعلی و در آینده نزدیک تأثیر هوش مصنوعی در تحول جنگ بر ویژگی جنگ خواهد بود، نه بر ماهیت جنگ. درحالی‌که پین، نظریه کلاوزویتس را از طریق رشد شناختی و روان‌شناسی افراد تفسیر می‌کند، او همچنین یادآوری می‌کند که اساساً تمام عناصر سه‌گانه کلاوزویتس به انسان‌ها و سامانه‌های (سیاسی، نظامی و اجتماعی) ایجاد شده توسط انسان‌ها مربوط می‌شود. از این منظر، جنگ طبیعتاً خارج از انسان و ساختارهای مرتبط با آن‌ها وجود ندارد. حتی اگر فناوری بر ساختارهای سیاسی، اجتماعی، اقتصادی و فرهنگی ساخته شده توسط انسان تأثیر بگذارد، ارزیابی می‌شود که ماهیت جنگ باقی خواهد ماند، مگر این‌که تأثیر عمیقی بر فرایندهای شناختی انسان سازنده داشته باشد. با این وجود، به نظر می‌رسد که تغییرات تکنولوژیک تأثیری دگرگون‌کننده بر جنگ خواهد داشت و جنگ‌های آینده مبتنی بر فناوری‌های جدید خواهد بود. به‌ویژه، انتظار می‌رود که انقلاب نظامی جدید با هوش مصنوعی و سامانه‌های خودمختار که براین اساس توسعه می‌یابند، رخ دهد. از سوی دیگر در نتیجه پیشرفت‌های فناوری مانند بمب اتم قبل از فناوری‌های هوش مصنوعی، دوره‌هایی به نام انقلاب‌های نظامی رخ داده است و این فناوری‌ها تأثیر عمیقی بر ویژگی جنگ گذاشته‌اند.

با وجود این، ماهیت جنگ به همان شکل باقی ماند. علاوه بر این، این احتمال وجود دارد که هوش مصنوعی برخلاف تأثیر انقلابی مورد انتظار، تأثیر تکاملی یا حداقلی داشته باشد. از



این نقطه به بعد، با نگاهی به نقش بالقوه هوش مصنوعی در جنگ‌های آینده، باید به این سؤال که آیا ماهیت جنگ را تغییر می‌دهد، رابطه جنگ آینده و هوش مصنوعی را مورد توجه قرار داد. باید مورد بحث قرار گیرد. با این حال، ماهیت جنگ همچنان یکسان است. همچنین این احتمال وجود دارد که هوش مصنوعی برخلاف اثر انقلابی مورد انتظار، تأثیر تکاملی یا حداقلی داشته باشد.

۴. یافته‌های پژوهش

۴-۱. نسبت هوش مصنوعی و جنگ آینده

اگرچه تصمیم‌گیری امروز برای جنگ‌های آینده امری ضروری است، اما باید تردید داشت که تصمیمات انجام شده، مانند آنچه در گذشته برای امروز گرفته شده، چقدر موفق خواهند بود (Cohen and et al., 2020, 45). هرگز رابطه مستمر و بدون وقفه بین جنگ و فناوری وجود نداشته است. برعکس، در تاریخ جنگ، مراحل طولانی رکود فناوری وجود داشت و این دوره‌ها تنها با تغییرات انقلابی پایان یافت. در حالی که تغییر محیط‌های تهدید باعث جست‌وجوی فناوری‌های مخرب جدید شده است، پیشرفت‌های تکنولوژیکی ناشی از آن دوره‌های انقلابی را آغاز کرده‌اند (Murray, 2000, 59).

از سوی دیگر، هر انقلاب تکنولوژیکی، از کشف باروت تا توسعه سلاح‌های هسته‌ای، همواره مشکلات امنیتی بین‌المللی جدیدی ایجاد کرده و بشریت را با دوراهی‌های اخلاقی آزمایش کرده است. با این حال، تفاوت اصلی امروز، احتمال از دست دادن کنترل انسان در جنگ‌ها به ماشین‌های خودمختار است که به عنوان انقلاب سوم پس از باروت و سلاح‌های هسته‌ای توصیف می‌شود. با این حال، هوش مصنوعی به جای این که به خودی خود یک سلاح باشد، باید به عنوان توانمندکننده قابلیت‌های نظامی مختلف مانند برق، رادیو و رادار و به عنوان یک ضرب‌کننده نیرو در نظر گرفته شود (Johnson, 2019, 147-169).

فناوری‌های اساسی مانند محاسبات کوانتومی، بیوتکنولوژی، توسعه انسانی، فناوری‌های نانو، سامانه‌های مافوق صوت، سلاح‌های انرژی هدایت شده، شبکه‌های ارتباطی نسل بعدی، باتری‌های با عملکرد بالا، مهمات هوشمند و فناوری‌های رباتیک باعث توسعه هوش مصنوعی

می‌شوند و از پیشرفت‌های هوش مصنوعی برای نقش فزاینده‌ای در میدان جنگ استفاده می‌کنند (Noel, 2018, 168)؛ به عبارت دیگر، با فناوری‌های هوش مصنوعی باید به‌عنوان یک فناوری رفتار شود که همچنان بر تحول جنگ با سایر فناوری‌های اصلی تأثیر خواهد گذاشت.

۲-۴. کاربردهای تسلیحاتی هوش مصنوعی در جنگ آینده

هوش مصنوعی می‌تواند برای بهبود عملکرد سامانه‌های تسلیحاتی معمولی و موجود استفاده شود (Scharre, 2019, 69). اگرچه هوش مصنوعی برای اولین بار برای توسعه سامانه‌های تسلیحاتی سنتی و موجود مورد استفاده قرار گرفت، سامانه‌های تسلیحاتی جدید مبتنی بر هوش مصنوعی به‌ویژه با سامانه‌های سلاح خودمختار شروع به ظهور کردند. به همین دلیل محیطی ایجاد شده است که در آن باید با سامانه‌های تسلیحاتی به‌صورت کل‌نگرتری رفتار شود تا تأثیر هوش مصنوعی در میدان جنگ را حس کند.

در حال حاضر، سیستم‌های تسلیحاتی مستقلی وجود دارند که با استفاده از هوش مصنوعی در حال توسعه و یا در حال استفاده هستند. انسان‌ها بر روی این سامانه‌ها در سه گروه قرار می‌گیرند: سیستم‌های خودمختار بسته به نوع کنترل، به‌عنوان سیستم‌های تسلیحاتی خودمختار نظارت شده (سامانه انسان روی حلقه)، سیستم‌های تسلیحاتی نیمه‌خودکار (سامانه انسان در حلقه) و سیستم‌های سلاح کاملاً خودمختار (سامانه خارج از حلقه انسان) طبقه‌بندی می‌شوند. به‌ویژه سلاح‌هایی که نیازی به کنترل و مداخله انسانی ندارند و به‌طور خودکار وظایفی مانند شناسایی هدف، ردیابی و حمله را معمولاً با استفاده از الگوریتم‌های پیشرفته انجام می‌دهند، از نظر جنبه‌های قانونی، اخلاقی و امنیتی محل بحث هستند.

با توجه به نقش هوش مصنوعی و الگوریتم‌های پیشرفته در توسعه سلاح‌های خودمختار، تأثیر هوش مصنوعی بر ویژگی جنگ قابل‌مشاهده است. هوش مصنوعی قابلیت‌های شناسایی و شناسایی هدف مهمات حمله پرسه‌زن (LAMS) را بهبود می‌بخشد و سیستم‌ها را کم‌تر به مداخله اپراتور (انسان) وابسته می‌کند (Ibid).

ربات‌های قاتل که از کنترل انسان خارج می‌شوند، مشابه مهمات سلاح‌های متحرک، یکی از بحث‌برانگیزترین سیستم‌های تسلیحاتی مستقل هستند؛ اما به‌سرعت در حال توسعه و آزمایش با



فناوری‌های هوش مصنوعی هستند. این سامانه‌های رباتیک که می‌توانند اهداف را بدون دخالت اپراتور انسانی انتخاب کرده و مورد حمله قرار دهند، با ادغام با وسایل نقلیه زمینی، هوایی یا دریایی قابلیت گسترش می‌یابند (Dresp-Langley, 2023, 563).

باید در نظر داشت که سامانه‌های مستقل مانند ربات‌های جنگی باید به‌عنوان بخشی از یک نیروی بزرگ‌تر عمل کنند و تحت یک معماری «C4ISR»^۱ متحد (فرماندهی، کنترل، ارتباطات، رایانه‌ها، اطلاعات، نظارت، شناسایی-فرماندهی، کنترل، ارتباطات، رایانه‌ها، اطلاعات، نظارت و شناسایی) عمل می‌کنند. علاوه بر این، نیازهای معماری «C4ISR» در حال افزایش است و براین‌اساس، سامانه عامل‌های با تکنولوژی بالا مورد نیاز است، به‌ویژه هوش مصنوعی که می‌تواند حجم زیادی از داده‌ها را بگیرد و با تأخیر بسیار کم، روابط پیچیده داده‌ها را به‌صورت خودکار پردازش کند.

انتظار می‌رود الگوریتم‌های هوش مصنوعی در آینده نزدیک اثربخشی وسایل نقلیه بدون سرنشین را در عملیات نظامی افزایش دهند. درواقع، هوش مصنوعی می‌تواند داده‌های زیست‌محیطی برای وسایل نقلیه بدون سرنشین «Uav»^۲ هوایی و زمینی را (به‌عنوان مثال، داده‌های جمع‌آوری شده از طریق دوربین‌ها و سنسورها) تجزیه و تحلیل کند، همچنین اطمینان حاصل کند که این وسایل نقلیه با خیال راحت مسیر و زمان مناسب پرواز را برای مأموریت‌های شناسایی یا نظارت را تعیین کنند. هوش مصنوعی برای وسایل نقلیه بدون سرنشین زیر آب «UUV»^۳ می‌تواند وظایفی مانند نظارت بر تهدیدات زیر دریا یا پاک‌سازی مین‌ها را انجام دهد. به‌طور مشابه، برای وسایل نقلیه زمینی بدون سرنشین «UGV»^۴، می‌تواند موانع، اهداف دشمن یا اشیاء غیرنظامی را در جاده شناسایی کند.

هوش مصنوعی می‌تواند در کارکرد مؤثرتر و سریع‌تر سیستم‌های جنگ الکترونیک، شناسایی مؤثر سیگنال‌های رادار و طبقه‌بندی فرستنده‌ها، تشخیص مختل‌کننده‌های سیگنال و ویژگی‌های آنها و بهینه‌سازی وظایف جنگ الکترونیک مانند پارازیت رادارها یا مسدود کردن سیگنال‌ها،

1. Command, Control, Communications, Computers (C4) Intelligence, Surveillance and Reconnaissance (ISR)

2. Unmanned Aerial Vehicles

3. Unmanned Underwater Vehicles

4. Unmanned Ground Vehicles

بسیار مؤثر باشد (Sharma & Sarma & Mastorakis, 2020). اطلاعات، نظارت و شناسایی (ISR) که فعالیت جمع‌آوری تصاویر، سیگنال‌ها و اطلاعات ارتباطی جمع‌آوری شده از فضایی‌ها و وسایل نقلیه هوایی و همچنین اطلاعات زمینی، دریایی و انسانی که، نقش کلیدی در انجام وظایف اطلاعاتی مربوط به عملیات نظامی دارد (Sharma, 2021, 263-286).

داده‌های به‌دست‌آمده توسط اطلاعات، نظارت و شناسایی در حجم‌های بزرگ، در قالب‌های مختلف، از منابع مختلف و در انواع مختلف جمع‌آوری می‌شود. درحالی‌که پردازش و انتقال سریع داده‌ها از اهمیت بالایی برخوردار است، الگوریتم‌های هوش مصنوعی می‌توانند با مقایسه داده‌های جمع‌آوری شده در زمان واقعی با داده‌های تاریخی توجه را به تغییرات مشاهدات قبلی جلب کنند. علاوه بر این، با جمع‌آوری داده‌های جدید، می‌تواند سیگنال‌های خودکار را در مورد مشاهداتی که ممکن است بر منطقه عملیاتی تأثیر بگذارد، ارائه دهد (Brendan Cook, 2021, 41-55).

هوش مصنوعی به‌عنوان چند برابر کننده نیرو در سامانه‌های جنگ الکترونیک، یکی از فناوری‌های تعیین‌کننده در توسعه سامانه‌ها خواهد بود. به‌طور مشابه، انتظار می‌رود هوش مصنوعی در زمینه امنیت سایبری به همین ترتیب، انتظار می‌رود که هوش مصنوعی یک نیرو قوی در زمینه امنیت سایبری باشد؛ به‌ویژه، تخمین زده می‌شود که بر توانایی‌های دفاع سایبری و حمله سایبری کشورها تأثیر می‌گذارد. از طرفی با قوی‌تر کردن سامانه‌های سایبری موجود خود، ضمن افزایش سرعت، قدرت و مقیاس حملات سایبری آینده به همان شیوه، توان دفاعی ارتش‌ها در برابر حملات را افزایش خواهد داد (Johnson, 2019, 156).

در حقیقت، درحالی‌که رابطه بین امنیت سایبری و هوش مصنوعی به‌طور فزاینده‌ای پیچیده‌تر می‌شود، این رابطه تا جایی در حال تکامل است که نمی‌توان آن را از نظر ساختاری جدا از یکدیگر ارزیابی کرد. درحالی‌که تأثیرات هوش مصنوعی و یادگیری ماشینی بر سیستم‌های خودمختار، سیستم‌های جنگ الکترونیک و امنیت سایبری عمیق و پیشگام هستند، انتظار می‌رود که تأثیرات قوی بر لجستیک نظامی نیز داشته باشند. استفاده و توسعه هوش مصنوعی در زمینه‌هایی مانند بهینه‌سازی مدیریت مواد و منابع برای عملیات نظامی، پیش‌بینی نیازهای آتی یگان‌های نظامی، بهینه‌سازی ترافیک و چرخش، ساخت برنامه‌های نگهداری تجهیزات و



برنامه‌ریزی مأموریت یگان‌ها رو به افزایش است. اگرچه در مورد رابطه بین لجستیک نظامی و هوش مصنوعی کم‌تر صحبت شده است؛ اما به احتمال زیاد لجستیک یکی از حوزه‌هایی است که تأثیر هوش مصنوعی در میدان نبرد به‌سرعت در آن دیده می‌شود.

۳-۴. کاربردهای مبتنی بر تصمیم‌گیری هوش مصنوعی در جنگ آینده

یکی از حوزه‌های اصلی که هوش مصنوعی در آن تأثیر قابل‌توجهی بر کاربردهای نظامی خواهد داشت، فرایندهای تصمیم‌گیری نظامی است. درحالی‌که رابطه بین فرایندهای تصمیم‌گیری نظامی و هوش مصنوعی نقش مهمی در بسیاری از مراحل فعالیت‌های نظامی مانند برنامه‌ریزی، مدیریت و ارزیابی عملیات نظامی ایفا می‌کند، لیکن بحث‌های اخلاقی را نیز به‌همراه دارد. از این حیث، هنگام صحبت درباره نقش هوش مصنوعی در درگیری‌های مسلحانه، در کنار سیستم‌های خودمختار به بحث‌برانگیزترین حوزه تبدیل می‌شود. کاربردهای یادگیری ماشین به‌طور فزاینده‌ای بر نحوه درک رهبران سیاسی و نظامی از محیط استراتژیک و ارزیابی خطرات و دشمنان تأثیر می‌گذارد (Hoffman, 2023, 129).

درحالی‌که هوش مصنوعی عملکرد کمکی خود را در مرحله اول جمع‌آوری و ارزیابی هوش یا ردیابی و ارزیابی هدف توسعه می‌دهد، در آینده ابزارهای برنامه‌ریزی خودکار و شبیه‌سازی‌ها می‌توانند با ارزیابی سناریوهای مختلف یا آشکار کردن تهدیدات احتمالی و سناریوهای وضعیت در عملیات نظامی، به تعیین مؤثرترین راهبردها کمک کنند. باین‌حال، هوش مصنوعی می‌تواند پیشنهادهای تحلیلی را به تصمیم‌گیرندگان ارائه و درنتیجه رفتار آن‌ها را به‌وضوح هدایت کند.

۴-۴. کاربردهای مبتنی بر سیاست‌گذاری هوش مصنوعی در جنگ‌های آینده

عنصر دیگری که باید مورد توجه قرار گیرد این است که هوش مصنوعی نه‌تنها توسط دولت‌ها، بلکه توسط بازیگران جدیدی که به‌عنوان عوامل تعیین‌کننده جنگ‌های جدید تعریف می‌شوند نیز قابل دسترسی است. طبیعتاً کسب برتری در فناوری‌های هوش مصنوعی به‌عنوان پارادایم جدید قدرت در بین قدرت‌های جهانی جای خود را باز کرده است. با وجود تمام پیچیدگی‌های ژئوپلیتیکی، هوش مصنوعی می‌تواند رقابت بین قدرت‌های جهانی را به یک سه‌گانه فنی ساده

(داده‌ها، الگوریتم‌ها و قدرت محاسبات) تبدیل کند. دو عنصر اول سه‌گانه فوق‌الذکر، داده‌ها و الگوریتم، توجه سیاسی زیادی را به خود جلب می‌کنند.

دو عنصر اول سه‌گانه فوق‌الذکر، داده‌ها و الگوریتم، توجه سیاسی زیادی به خود جلب می‌کنند. به‌عنوان ورودی یادگیری هوش مصنوعی، داده‌ها اغلب با شناسایی منبع نفت مقایسه می‌شوند؛ بنابراین، امنیت داده‌ها به‌عنوان یک حوزه جدید تعریف می‌شود و به‌عنوان یک دارایی ارزشمند دیده می‌شود که کشورها باید در چهارچوب حاکمیت دیجیتال خود از آن محافظت کنند. ملی‌گرایی داده که با تمایل یک کشور به مالکیت یا کنترل داده‌های دیجیتالی تولید شده یا ذخیره شده در مرزهای آن بیان می‌شود، نشان‌دهنده یک حوزه سیاسی جدید است که با دیجیتالی شدن توسعه می‌یابد. این شامل تلاش دولت‌ها برای محافظت از داده‌های خود و جلوگیری از مداخله خارجی است.

به‌طور خلاصه، داده‌ها که با کسب ارزش استراتژیک به یک موضوع امنیت ملی تبدیل شده‌اند، نیاز به توسعه مکانیسم‌های همکاری بین کشورهای متحد را ایجاد می‌کنند، زیرا مرزهای جدیدی که با داده‌ها و دیجیتالی شدن پدیدار می‌شوند، توجیهی برای جنگ‌های سایبری می‌شوند. کشورها برای حفاظت از حوزه حاکمیت دیجیتال و مرزهای دیجیتال خود از فناوری‌های هوش مصنوعی استفاده می‌کنند که هم در مقابله با تهدیدات و هم در توسعه اقدامات دفاعی در حوزه امنیت سایبری تأثیر زیادی دارد و یا منابع بیشتری را برای توسعه این فناوری اختصاص می‌دهند. از آنجاکه فناوری‌های هوش مصنوعی به‌طورکلی می‌توانند در شناسایی تهدیدات سایبری احتمالی، سیستم‌های دفاعی در برابر حملات سایبری، نظارت بر امنیت داده‌ها، یادگیری رفتار سامانه، شناسایی آسیب‌پذیری‌های امنیتی از طریق تست نفوذ یا تجزیه و تحلیل نقاط ضعف، انجام اقدامات احتیاطی لازم و جلوگیری از حملات با پاسخ‌های خودکار مورد استفاده قرار گیرند. هنگام پرداختن به علل جدید درگیری ناشی از هوش مصنوعی، باید شکل جدیدی از نابرابری جهانی به‌نام شکاف دیجیتال یا شکاف داده‌های دیجیتال نیز در نظر گرفته شود. درحالی‌که به‌عنوان شکل جدیدی از نابرابری جهانی با اثرات اقتصادی، اجتماعی و سیاسی آن در بین دولت‌ها و جوامع ظاهر می‌شود، نقش احتمالی فناوری‌های هوش مصنوعی در تعمیق این شکاف باید مورد توجه قرار گیرد. از آنجایی که مقدار زیادی از داده‌ها برای آموزش الگوریتم‌های یادگیری



ماشین و تولید نتایج بهتر مورد نیاز است، برخی از کشورها یا جوامع داده‌های کافی ندارند. با توجه به کشورهایایی که نمی‌توانند به داده‌ها دسترسی داشته یا از آن استفاده کنند، توسعه هوش مصنوعی ممکن است به کشورهای توسعه‌یافته جهانی و برخی از کشورهای درحال توسعه محدود شود؛ بنابراین، درحالی‌که برخی کشورها و جوامع ممکن است از مزایای فناوری‌های هوش مصنوعی مانند سلامت، اقتصاد، تولیدات کشاورزی، آموزش، توسعه فناوری‌های جدید، دفاع و امنیت بیشتر بهره ببرند، سایر کشورها ممکن است عقب بمانند. در این شرایط، هوش مصنوعی را می‌توان به عنوان معیاری جدید در تشخیص کشورهای توسعه‌یافته، درحال توسعه و توسعه‌نیافته در نظر گرفت. نحوه استفاده از هوش مصنوعی توسط رژیم‌های اقتدارگرا، می‌تواند برای اهدافی مانند نظارت، کنترل، سانسور، ردیابی و تبلیغات خلاف حقوق بشر و آزادی‌ها استفاده گردد. درواقع، هوش مصنوعی نگرانی‌هایی را در مورد تسهیل توجیه جنگ توسط دولت‌ها ایجاد می‌کند، زیرا مشارکت انسان در میدان جنگ را کاهش می‌دهد و در نتیجه، علیت انسانی را به حداقل می‌رساند. به‌طور خاص، در درازمدت بعید نیست که رژیم‌های اقتدارگرا قدرت جنگ را فقط در گروه کوچکی از افراد مورد اعتماد متمرکز نموده و آن را به کنترل بیشتر جنگ توسط نخبگان و ابزارسازی هوش مصنوعی برای این منظور تبدیل نمایند.

۵-۴. کاربردهای انسان‌شناختی هوش مصنوعی در جنگ‌های آینده

بحث در مورد ماهیت جنگ با توسعه سامانه‌های تسلیحاتی خودمختار مانند موشک‌ها و هواپیماهای بدون سرنشین که تصمیمات بسیار سریع‌تر و منطقی‌تری می‌گیرند، آشکارتر می‌شود (Martin, 2023, 236). با این حال، اثربخشی هوش مصنوعی در فرایندهای تصمیم‌گیری هنوز بسیار محدود است. اگرچه یادگیری عمیق هوش مصنوعی و توسعه آن در زمینه‌هایی مانند فناوری‌های شبکه عصبی، تشخیص بصری، پردازش زبان طبیعی و تجزیه و تحلیل عاطفی و کاربردهای انسانی وارد زندگی روزمره شده‌اند؛ اما این بدان معنا نیست که هوش مصنوعی می‌تواند با افراد در مسائلی که هنوز متعلق به انسان هستند، (مانند لمس و دید انسان) رقابت کند. حداقل همان‌طور که کلاوزیستس گفت؛ جنگ همچنان فعالیتی از احساسات انسانی است. درحالی‌که مغز انسان با استفاده از روش‌هایی که ما با آن آشنا هستیم (بلوف زدن، پیشرفت، به

دام انداختن، فریب دادن) برنده جنگ می‌شود، هوش مصنوعی با توجه به وضعیت فعلی خود هنوز قادر به دستیابی به این مهم نیست. این روش‌ها نتیجه تکامل شناختی است که در یک محیط خاص و در رقابت اجتماعی با افراد دیگر توسعه یافته است. به هر حال، عواطف انسانی و ارتباط روان‌شناختی با دیگران در واقع اساس راهبردهایی را تشکیل می‌دهد که افراد می‌سازند. اگرچه هوش مصنوعی به گونه‌ای توسعه یافته است که می‌تواند تصمیمات استراتژیک بگیرد، اتوماسیون‌ها در حال حاضر در سطوح پایین در عمل پیاده‌سازی می‌شوند. اگرچه هوش مصنوعی به روشی توسعه می‌یابد که بتواند تصمیمات استراتژیک بگیرد؛ اما خودکارسازی در شرایط فعلی در سطوح پایین اجرا می‌شود.

۵. نتیجه‌گیری و پیشنهاد

هوش مصنوعی که در آن شروع به ادغام با فناوری‌های نظامی موجود در ارتباط با یکدیگر می‌کند، پیشگام فناوری‌های جدید نظامی است. در آینده انتظار می‌رود که هوش مصنوعی با فناوری‌های نظامی با شدت بیشتری در میدان جنگ ادغام شود و ارزش استراتژیک آن حتی بیشتر افزایش یابد؛ بنابراین، پرسش‌هایی که نشان می‌دهد چگونه هوش مصنوعی، همراه با سایر فناوری‌ها، بیشتر و بیشتر بر شکل جنگ‌های آینده تأثیر می‌گذارد و چقدر جنگ‌ها را تغییر می‌دهد، بسیار ارزشمند است. دیده می‌شود هوش مصنوعی با تغییر توزیع نیروی انسانی و ماشینی در جنگ‌ها با استفاده روزافزون از سامانه‌های خودمختار در مرحله اولیه، سازمان‌های نظامی و فلسفه مبارزه را تغییر می‌دهد و همچنین نقش روزافزون هوش مصنوعی در فرایندهای تصمیم‌گیری بر سرعت عملیات نظامی تأثیر خواهد گذاشت.

در این زمینه ارزیابی می‌شود که ویژگی جنگ با هوش مصنوعی تغییر می‌کند و جنگ‌های آینده با دگرگونی جنگ‌ها در این مسیر شکل می‌گیرند. از سوی دیگر، از رویکردهایی که هوش مصنوعی پتانسیل تغییر ماهیت جنگ را دارد، فراتر از شکل دادن به ویژگی جنگ، بر این فرض استوار است که جنگ‌ها توسط سامانه‌ها و ربات‌های کاملاً مستقل و نه توسط انسان‌ها در درازمدت انجام خواهد شد. با این حال، ماهیت جنگ مستقل از انسان‌ها و احساساتی که انسان‌ها را می‌سازند، یا سامانه‌های سیاسی و اجتماعی که انسان‌ها ایجاد می‌کنند، نیست. اگرچه تأثیر



فعلی و آینده هوش مصنوعی بر سیستم‌ها و ربات‌های مستقل دست‌کم گرفته نمی‌شود، به نظر نمی‌رسد که جنگ‌ها با حذف کامل انسان‌ها و آنچه متعلق به آن‌ها است، دگرگون شوند. کلازویستس با سه‌گانه خود نه‌تنها به ماهیت جنگ اشاره کرد، بلکه رابطه بین جنگ و انسان را نیز برقرار کرد؛ بنابراین در جنگ‌های آینده، درحالی‌که ماهیت جنگ همانند گذشته و حال باقی می‌ماند، ویژگی جنگ از امروز شروع به تغییر برای آینده کرده است. باین‌حال، حتی اگر هوش مصنوعی هنوز ویژگی جنگ را به میزان مورد نظر تغییر نداده باشد، آنچه در حال تغییر است این است که با هوشمندتر شدن فناوری‌های هوش مصنوعی، مردم و جوامع شروع به تبدیل شدن به هوش مصنوعی می‌کنند. ساختارهای اجتماعی و سازمانی امروزه دیگر سامانه‌ها را به‌عنوان ابزار نمی‌بینند، بلکه به‌عنوان همکاران می‌بینند.

فهرست منابع

- فرهنگ، سجاد؛ آروند، حمید (۱۴۰۲). تأثیر کاربرد هوش مصنوعی در بازی جنگ برای بهبود عملکرد شناختی در نبردهای دریایی آینده، فصلنامه مدیریت نظامی، سال ۲۳.
- کلاوزویتس، کارل فون (۱۳۹۷). ماهیت جنگ، مترجم: مرضیه خسروی، ناشر: نشر روزگار نو.
- رحمانی، محسن؛ علیزاده، حامد (۱۴۰۰). کاربردهای فناوری هوش مصنوعی در سامانه‌های فرماندهی و کنترل هوشمند. دوفصلنامه بازی جنگ (۸) ۴.
- عراقچی، سیدعباس؛ محمدپور شاهکلایی، سعید؛ رحمانی، محمدعلی (۱۳۹۹). راهبردهای سیاسی دفاع همه‌جانبه در جنگ احتمالی آینده. مطالعات دفاعی استراتژیک، ۱۸ (۷۹).
- خان احمدی و خودسیانی (۱۳۹۲). جنگ آینده، فصلنامه علمی پژوهشی راهبرد دفاعی، تهران، مرکز تحقیقات راهبردی دفاعی.
- جهان دیده، امین؛ میرفخرائی، سیدحسن (۱۴۰۳). کاربرد هوش مصنوعی در بخش نظامی، مطالعه موردی؛ ایالات متحده آمریکا و چین، نشریه مطالعات بین‌المللی، دوره ۲۱، شماره ۲.
- فتاحی منش، مریم؛ رستمی، فرزاد (۱۴۰۲). تأثیر فناوری‌های هوش مصنوعی بر آینده موازنه قوا در غرب آسیا، فصلنامه غرب آسیا، سال اول، شماره ۲.
- محمدی منفرد، حسن؛ تقی‌پور، تیرداد (۱۴۰۳). نقش فناوری هوش مصنوعی در دگرگونی ماهیت جنگ؛ براساس مطالعه اسناد راهبردی رژیم صهیونیستی، فصلنامه مطالعات بنیادین و کاربردی جهان اسلام، سال ششم، شماره ۲۲.
- نورمحمدی، مرتضی؛ تقی‌پور، تیرداد (۱۴۰۴). تأثیر هوش مصنوعی بر ماهیت جنگ‌ها، فصلنامه محیط‌شناسی راهبردی ج.ا.ایران، سال نهم، شماره ۱.



References

- BILGIN, K. R. (2023). Geleceğin Savaşlarında Yapay Zeka. Güvenlik Stratejileri Dergisi, 145-166.
- Brendan Cook, R. C. A. F., & MSM, C. (2021). The future of artificial intelligence in ISR Operations. Air & Space Power Journal, 35, 41-55.
- Brundage, M., Avin, S., Clark, J., Toner, H., Eckersley, P., Garfinkel, B., ... & Amodei, D. (2018). The malicious use of artificial intelligence: Forecasting, prevention, and mitigation. arXiv preprint arXiv:1802.07228.
- Blokken, Mario (2024). Artificial Intelligence and the Future of Warfare. FinaBel-The European Land Force Commander Organisation 2023.
- Finable.org/wp-content/uploads/2024/07/FFT-AI-and-the-future-of-warfare-ED.
- Challenge, D. R. (2019). Defense Advanced Research Projects Agency.
- Cohen, E. A. (2004). Change and transformation in military affairs. Journal of Strategic Studies, 27(3), 395-407.
- Cohen, R. S., Chandler, N., Efron, S., Frederick, B., Han, E., Klein, K., ... & Shokh, Y. (2020). The future of warfare in 2030. Rand Corporation, 46.
- Drohan, T. A. (2011). Bringing 'nature of war' into irregular warfare strategy: Contemporary applications of Clausewitz's trinity. Defence Studies, 11(3), 497-516.
- Dresp-Langley, B. (2023). The weaponization of artificial intelligence: What the public needs to be aware of. Frontiers in artificial intelligence, 6, 1154184.
- De Spiegeleire, S., Maas, M., & Sweijs, T. (2017). Artificial intelligence and the future of defense: strategic implications for small-and medium-sized force providers. The Hague Centre for Strategic Studies.
- Deibel, T. U., & Deibel, E. (2023). Artificial Intelligence in Ancient Rome: Classical Roman Philosophy on Legal Subjectivity. Women Philosophers on Economics, Technology, Environment, and Gender History: Shaping the Future, Rethinking the Past, 157.
- Gray, C. H. (2023). Postmodern war: The new politics of conflict. Routledge.
- Horowitz, M. C. (2018). Artificial intelligence, international competition, and the balance of power. 2018, 22.
- Hoffman, W., & Kim, H. M. K. (2023). Reducing the Risks of Artificial Intelligence for Military Decision Advantage. Center for Security and Emerging Technology.
- Handel, M. I. (2004). Savaşın Ustaları: Klasik Stratejiler, çev. Berna Kara, İstanbul, Doruk Yayıncılık.
- Johnson, J. (2019). Artificial intelligence & future warfare: implications for international security. Defense & Security Analysis, 35(2), 147-169.
- Krepinevich, A. F. (2018). Cavalry to computer: The pattern of military revolutions. In Strategic Studies (pp. 374-386). Routledge.
- Mayor, A. (2018). Gods and robots: Myths, machines, and ancient dreams of technology.

- Morioka, M. (2023). Introduction: Descartes and Artificial Intelligence (Doctoral dissertation, Waseda University).
- Martin, M. (2023). How to fight a war. Hurst Publishers.
- Murray, W. (Ed.). (2001). The Dynamics of Military Revolution, 1300-2050. Cambridge University Press.
- McNeill, W. H. (2016). The pursuit of power: technology, armed force, and society since AD 1000. University of Chicago Press.
- Noel, J. C. (2018). Will artificial intelligence revolutionize the art of war?. *Politique étrangère*, (4), 159-170.
- Payne, K. (2020). Strategy, Evolution, and War: From Apes to Artificial Intelligence. *Air & Space Power Journal*, 34(2), 93-94.
- Sharma, P., Sarma, K. K., & Mastorakis, N. E. (2020). Artificial intelligence aided electronic warfare systems-recent trends and evolving applications. *IEEE Access*, 8, 224761-224780.
- Sahin, G., & Kıvam, S. K. (2021). ASKERÎ HAREKÂTIN EVRİMİ VE İSTİHBARAT, GOZETLEME, KEŞİF FAALİYETLERİNİN DEĞİŞEN ARAÇLARI. *SAVSAD Savunma ve Savaş Araştırmaları Dergisi*, 31(2), 263-286.
- Ryan, M. (2022). War transformed: The future of twenty-first-century great power competition and conflict. Naval Institute Press.
- Russell, S. J., & Norvig, P. (2016). Artificial intelligence: a modern approach. Pearson.
- Rydning, D. R. J. G. J., Reinsel, J., & Gantz, J. (2018). The digitization of the world from edge to core. Framingham: International Data Corporation, 16, 1-28.
- Singer, P. W. (2020). War of the Machines. *Scientific American*, 303(1), 56-63.
- Scharre, P. (2019). Military applications of artificial intelligence: Potential risks to international peace and security. *Militarization of Artificial Intelligence*.
- Van Creveld, M. (2020). Technology and war: From 2000 BC to the present. Simon and Schuster.