

تأثیر کاربرد هوش مصنوعی در بازی جنگ برای بهبود عملکرد شناختی در نبردهای دریایی آینده

سجاد فرهنگ^۱، حمید آروند^۲

چکیده

زمینه: با توجه به تحولات موجود و روند رو به رشد دامنه نفوذ فناوری نوظهور هوش مصنوعی در حوزه نظامی که بسیاری از نظریه پردازان آن را عامل انقلاب نظامی چهارم معرفی می کنند، ضروریست پیامدها و اهمیت کاربرد هوش مصنوعی در بازی جنگ و متعاقبا آمادگی رزمی مورد بررسی قرار گیرد.

هدف: هدف از مطالعه حاضر بررسی تأثیر کاربرد هوش مصنوعی در بازی جنگ بر عملکرد شناختی فرماندهان و رزمندگان در نبردهای دریایی آینده است.

روش پژوهش: پژوهش حاضر از حیث هدف اکتشافی و از حیث روش شناسی کیفی و از نوع فراترکیب می باشد. جامعه آماری پژوهش، متشکل از مطالعات کیفی معتبر منتشرشده در حوزه کاربرد هوش مصنوعی در بازی جنگ و آموزش های نظامی در بازه زمانی ۲۰۱۰ تا ۲۰۲۳ میلادی می باشد.

یافته ها: بر اساس نتایج فراترکیب، کاربرد هوش مصنوعی در بازی جنگ نبردهای دریایی می تواند از طریق تقویت یادگیری شناختی اجتماعی، ارتقاء تاب آوری ذهنی، بهبود خلاقیت و بهبود شبیه سازی عملکرد فرماندهان را در میدان نبردهای دریایی آینده بهبود بخشد.

نتیجه گیری: مطالعات انجام گرفته نشان داده که هوش مصنوعی روشی موثر برای توسعه متا مدل های دقیق شبیه سازی های کامپیوتری عملیات رزمی و بازی جنگ هستند چرا که از قابلیت هایی نظیر حافظه بهتر، یادگیری عمیق و مستمر و ... برخوردارند.

واژگان کلیدی: بازی جنگ، هوش مصنوعی، یادگیری ماشین، عملکرد شناختی.

^۱ استادیار گروه علوم اجتماعی، دانشکده فرماندهی و مدیریت، دانشگاه افسری امام علی (ع)، تهران، ایران

^۲ مدرس دانشگاه افسری امام علی (ع)

مقدمه

در طول تاریخ، به ویژه در طول دوره‌های صلح طولانی‌مدت، شناسایی تغییرات ماهیت جنگ دشوار بوده‌است. گرچه ممکن است گرایش‌ها و اصول پایایی از استراتژی و روابط بین‌الملل وجود داشته‌است، اما متغیر بودن شرایط، تغییر در کاربرد فناوری و پویایی نبردها، پیش‌بینی و برنامه‌ریزی و تصمیم‌گیری جنگ را برای نیروهای مسلح بسیار چالش‌برانگیز می‌کند (Johnson, ۲۰۱۴).

اطلاعات نظامی، چه در گذشته و چه در حال حاضر، کاملاً دقیق نیست، فرماندهان و تحلیلگران اطلاعات بر ادراکات ذهنی (بعضاً برداشت و تفسیر ناخودآگاه و سوء‌گیریانه داده‌های خام به‌عنوان اطلاعات میدان نبرد) تکیه می‌کنند. این وضعیت، سودمندی اطلاعات را با تردید مواجه می‌سازد. علاوه بر این، ماهیت پویا، غیرخطی و غیرقابل پیش‌بینی جنگ، باعث تشدید ابهام در اذهان فرماندهان و سربازان و دشواری تصمیم‌گیری می‌شود (Cheatham, ۲۰۱۸).

بنابراین در جنگ‌های امروزی تصمیم‌گیری مهم‌ترین اقدام در هر عملیات است و قدرت تصمیم‌گیری فرماندهان می‌تواند معادلات جنگ را تغییر دهد. در همین راستا بازی جنگ ابزار قدرتمندی برای تقویت مهارت تصمیم‌گیری بوده و نظامیان، طراحان و فرماندهان نیروهای مسلح را قادر می‌سازد راه‌های کار خودی و دشمن را تحلیل نمایند و با تدوین سناریوهای پیچیده در صحنه‌ی رزم، هنر جنگیدن، توان پیش‌بینی، قدرت تحلیل و در نهایت مهارت تصمیم‌گیری را ارتقا بخشند (حسن پور، ۱۳۹۸).

منظور از بازی جنگ به دست آوردن بینش از عملیات رزم واقعی است، بدون اجرای جنگ و استفاده از عده‌ها، وسایل، ساز و برگ و تأسیسات. یکی از برجسته‌ترین ویژگی‌های فرماندهان و افسرانی که در ستادها خدمت می‌کنند، قدرت و توانمندی آنها در تجزیه و تحلیل مسائل در حیطه مأموریت و وظایف خود می‌باشد. اصطلاح بازی جنگ به اقدامی اطلاق می‌شود که یک فرمانده تاکتیکی در تجزیه و تحلیل هر یک از راهکارهای خود برای مقابله با دشمن مربوطه در نظر می‌گیرد. موسسه رند^۲ منظور از بازی جنگ را آزمودن آمادگی برای یک جنگ واقعی یا تمرین یک جنگ مجازی، آموزش کارکنان و تمرین فرماندهان و تحلیلگران سناریوها برای

^۱ The dynamics of conflict

^۲ RAND

تعیین اینکه چه مقدار و چگونه نیرو و تجهیزات در طرح‌ریزی عملیات باید به کار گرفت، تشریح نموده است.

به اعتقاد برنارد فینل^۱ جنگ همانند بازی سنگ، کاغذ، قیچی است که در آن برتری هر طرف به انتخاب‌های او و همچنین انتخاب‌های طرف مقابل بستگی دارد. در این بازی هر نیرو تنها در ارتباط با گزینه‌های انتخابی حریف، برنده یا بازنده می‌شود؛ فرمانده باید بداند چه موقع دشمن از کاغذ استفاده می‌کند تا در واکنش به آن از قیچی استفاده کند، در غیر این صورت با شکست مواجه شده یا متحمل هزینه‌های گزاف خواهد شد (حسن پور، ۱۳۹۸).

امروزه تحولات فناوری پس از انقلاب صنعتی چهارم مانند فناوری‌های شبیه‌سازی دیجیتال و هوش مصنوعی توجه کارشناسان و خبرگان نظامی را به بازی جنگ افزایش داده است. خبرگان نظامی بر این باور هستند که استفاده از فناوری‌های جدید نظیر هوش مصنوعی می‌تواند به طراحی و اجرای موثر بازی جنگ کمک کند و در همین راستا تلاش می‌کنند الگوریتم‌های هوش مصنوعی را برای شبیه‌سازی رفتار چالش‌برانگیز دشمن در نبرد ایجاد کنند تا از طریق هوش مصنوعی سناریوهای بازی جنگ را به نحوی طراحی و اجرا نمایند که به راحتی توسط افراد قابل تکرار نیست. برنامه‌های تحقیقاتی نظیر کومبات^۲ الگوریتم‌های هوش مصنوعی را برای تولید مدل‌هایی از رفتارهای دشمن که نیروهای دوست را در آزمایش‌های شبیه‌سازی^۳ به چالش می‌کشد و تطبیق می‌یابد، توسعه می‌دهند. بنابراین با توجه به تحولات موجود، ضروریست پیامدها و اهمیت کاربرد هوش مصنوعی در بازی جنگ و متعاقباً آمادگی رزمی مورد بررسی قرار گیرد. در همین راستا در مطالعه حاضر سعی شده است با مرور و تجزیه و تحلیل و تفسیر نظام‌مند یافته‌های تحقیقات کیفی در قالب روش فراترکیب، به بررسی و شناسایی تاثیر کاربرد هوش مصنوعی در شبیه‌سازی میدان نبرد و بازی جنگ بر روی عملکرد شناختی فرماندهان و رزمندگان در نبردهای دریایی آینده پرداخته‌شود تا درکی بنیادین از پیامدها، الزامات و ضرورت‌ها یا محدودیت‌های کاربرد فناوری هوش مصنوعی در بازی جنگ نبردهای دریایی آینده احصاء شده و پیشنهادهایی برای اثربخشی بیشتر در شبیه‌سازی میدان نبرد و طراحی سناریوهای بازی جنگ ارائه شود.

^۱ Bernard finel

^۲ COMBAT

^۳ simulation experiments

بازی جنگ و خلاقیت

در جنگ‌های امروزی، فرماندهان و سربازان در تصمیم‌گیری‌های میدان نبرد به علت ضرورت تصمیم‌گیری سریع، در لحظه و در موقعیت پیچیده، مبهم و غیرقابل پیش‌بینی، نیازمند ذهن و عقل خلاق هستند (Ruark, blacksmith & Wallace, ۲۰۱۸). در طول تاریخ، همه فرماندهان بزرگ و سرشناس مانند ناپلئون، مهارت زیادی در خلاقیت داشته‌اند. فرماندهان نباید از نیروها به روشی معمول و سنتی استفاده‌کنند و برای حفظ تطبیق‌پذیری و پویایی تصمیمات، نباید طبق دیدگاه‌های متعارف و تصورات از پیش‌بینی‌نشده عمل کنند، بلکه باید بتوانند دشمن را غافلگیر کنند (آروند و فاتح، ۱۴۰۱). بازی جنگ روشی موثر برای پرورش خلاقیت در میان فرماندهان است.

بازی جنگ و ارتقاء آمادگی شناختی

آموزش خوب طراحی شده در بازی جنگ به فرد اجازه می‌دهد تا فراشناخت^۱ (تفکر در مورد افکار) را در حالی که تحت استرس است، تمرین کند و به سوالات «استدلال خطر» در یک محیط کنترل شده، پاسخ دهد. در رویدادهای جنگ‌های آینده، هنگام مواجهه با موقعیت‌های پر خطر واقعی، مغز می‌تواند از تجربیات قبلی استفاده کند و تقاضای پهنای باند را برای منابع ذهنی محدود فرماندهان کاهش دهد. هرچه فرماندهان بیشتر و پیوسته‌تر رزمندگان را در معرض موقعیت‌های پویا و عوامل ترس قرار دهند، فرصت برای توسعه خوگیری^۲ رزمندگان با تهدید بیشتر می‌شود. فاصله شناختی یا شکاف بین فرم آموزشی و زمینه کاربردی آن، به‌شدت بر اثربخشی آموزش تأثیر می‌گذارد.

هر چه محیط آموزشی شبیه‌سازی شده در بازی جنگ به واقعیت مورد انتظار نزدیکتر باشد، رزمندگان از نظر شناختی آمادگی بیشتری خواهند داشت. رزمندگانی که از نظر شناختی آماده است، اعتمادبه‌نفس بیشتری دارد و احتمال بیشتری دارد که اتفاقات بعدی را پیش‌بینی کند. برنامه‌های عملکردی یا شناختی هدفشان این است که فاصله شناختی^۳ میان آموزش نظامی و

^۱ Metacognition

^۲ Habituation

^۳ The cognitive distance

رزمی را با واقعیت میدان نبرد کاهش بدهند. به عنوان مثال، فاصله شناختی آموزش تیرانداز در طول تمرین واقعی بسیار کمتر از هنگام استفاده از ارائه آموزش توسط پاورپوینت است یا همچنین فاصله شناختی سلاح‌های گرم واقعی از یک تفنگ آبی لاستیکی کمتر است. باید توجه داشت که همواره پاسخ مورد انتظار در مکان‌های واقعی بهتر از «خانه‌های شیشه‌ای» هستند. بازی جنگ به کمک فناوری‌های مدرن مانند نشانه‌گذاری رنگی و مهمات مبتنی بر لیزر، شبیه‌سازهای واقعیت مجازی چهار بعدی، و سناریوهای آموزشی بسیار واقعی^۱، از طریق تمرین مفاهیم نظری و یادگیری^۲، شکاف‌های شناختی را برای مدیریت ارزیابی^۳ در ابهام جنگ شبیه‌سازی شده، تجربه و کم می‌کنند. هرچند که عادت کردن^۴ زمان می‌برد، اما این احتمال را افزایش می‌دهد که تصمیم‌گیری درست در شرایط استرس اتفاق بیفتد. فرماندهان باید تا حد امکان از ابزارهای شبیه‌سازی^۵ استفاده کنند. اگرچه قابلیت‌های آموزشی از موقعیتی به موقعیت دیگر متفاوت است، اما به هر حال فرماندهان باید از فرصت‌های موجود استفاده کنند و با آنچه در دسترس است، به بهترین شکل ممکن و نوآورانه بهره ببرند. در برخی موارد، فرماندهان ممکن است نیاز به پذیرش ریسک بیشتری در آموزش داشته باشند تا شرایط دنیای واقعی را با دقت بیشتری منعکس کنند. فرماندهان برای ایجاد شایستگی^۶ شناختی در کارکنان و شکل دادن به پاسخ‌های میدان نبرد رزمندگان، بایستی ابتکار عمل را به دست آورند. «آموزش مهمترین کاری است که ما انجام می‌دهیم»، این فلسفه‌ای است که بایستی رهبران سازمان‌های نظامی برای حمایت از مهارت‌های شایستگی، بپذیرند. ترس بخش مهمی از شرایط و ویژگی‌های انسان است که کارکردش برای افزایش احتمال بقا است. زنگ خطری است که برای هشدار دادن به مغز در رابطه با وجود یک تهدید، برنامه‌ریزی شده است. هدف یک رهبر برای جلوگیری از ترس، صرفاً خودنمایی نیست. در عوض، هدف یک رهبر این

^۱ Dye-marking and laserbased munitions, four-dimension virtual reality simulators, and highly realistic training scenarios

^۲ Doctrinally-based concepts and learning

^۳ Judgment

^۴ Habituation

^۵ Simulation tools

^۶ The character of competence

است که اثرات مخربی را که ترس کنترل نشده می‌تواند بر عملکرد یک فرد بگذارد، کاهش دهد تا شانس بقا و موفقیت در مأموریت را بهبود بخشد (Cheatham, ۲۰۱۸).

ویژگی نبردهای دریایی آینده

نبردهای دریایی آینده از نوع جنگ‌های ترکیبی است.

در نبردهای آینده فرماندهانی که یک طرح عملیاتی را اجرا می‌کنند، باید این قدرت داشته باشند که فرسودگی و عدم اطمینان پیش‌بینی نشده را از طریق ابتکار و خلاقیت خود جبران کنند. در همین راستا، برای دستیابی به انعطاف‌پذیری تاکتیکی برآمیختگی فلسفی هنر فرماندهی و علم کنترل در قالب فرماندهی مأموریت تاکید می‌شود (آروند و فاتح، ۱۴۰۱).

فرماندهی مأموریت^۱ یک مفهوم جدید در فرماندهی و کنترل^۲ (C²) است که نشریه جوینت^۳ آن را چنین تعریف می‌کند: "اگر یک فرمانده ارتباطات قابل اعتماد را از دست بدهد، فرماندهی مأموریت، عملیات نظامی را از طریق اجرای غیرمتمرکز بر اساس دستورات نوع مأموریت^۴ ممکن می‌کند". در نبردهای دریایی آینده به دلیل گستره جغرافیایی زیاد منطقه عملیات و فواصل بسیار زیاد و دشواری ارتباطات از اجزاء کلیدی عملکرد نیروهای رزمی خواهد بود. به ویژه در جنگ‌های ترکیبی که محیط عملیات به صورت شبکه مدرن و چند دامنه خواهد بود، مفهوم فرماندهی مأموریت بسیار حائز اهمیت است. فرماندهان بایستی بدانند که چگونه پویایی نبردهای دریایی آینده بر گذار از یک محیط سرشار از ارتباطات به محیطی که در آن ارتباطات یا محدود و یا مخدوش است، تاثیر می‌گذارد. در چنین نبردهایی فرماندهان آزادی عمل بیشتری داشته و ملاحظات مورد نیاز برای فرماندهی و کنترل با درجه کمتری از ساختار و کنترل مشخص می‌شود و در مقابل برای عملکرد مطلوب بایستی از هنر فرماندهی و خلاقیت برخوردار باشند (Heller, ۲۰۱۹).

^۱ Mission command

^۲ command-and-control

^۳ Joint Publication

^۴ mission-type orders

هوش مصنوعی

هوش مصنوعی، اصطلاحی که توسط جان مک کارتی^۱ در سال ۱۹۵۵ به عنوان "علم و مهندسی ساخت ماشین‌های هوشمند" تعریف شد (Manning, ۲۰۲۰). به طور ساده هوش مصنوعی توانایی ماشین برای انجام کارکردهای شناختی است (McKinsey, ۲۰۲۳).

هوش مصنوعی توانایی یادگیری، استدلال و ادراک انسانی و همچنین توانایی درک زبان طبیعی را در یک الگوریتم کامپیوتری درک می‌کند. این شاخه‌ای از علوم رایانه و فناوری اطلاعات است که به مطالعه این موضوع می‌پردازد که چگونه رایانه‌ها می‌توانند فکر کنند، بیاموزند و خود را توسعه دهند (Suk lee & lee, ۲۰۲۱).

وظایفی که قبلاً فقط از طریق هوش انسانی قابل دستیابی بود. این کامپیوترها را قادر می‌سازد تا از رفتار هوشمند انسان تقلید کنند هوش مصنوعی با توانایی پردازش حجم عظیمی از داده‌ها، تجزیه و تحلیل الگوهای پیچیده و تصمیم‌گیری فوری، فناوری نظامی را متحول کرده است. با پیشرفت فناوری، کاربرد الگوریتم‌های هوش مصنوعی^۲ برای ماهواره‌های سنجش از دور، دور، حسگرهای هوشمند و روبات‌های هوشمند زیر آب و ساخت داده‌های بزرگ^۳ توسعه یافته است. عمده این کاربردها در حوزه غیرنظامی بر رصد اقیانوس، شناسایی و پیش‌بینی پدیده‌های اقیانوسی متمرکز شده است (Song et al. ۲۰۲۳).

کاربردهای نظامی این فناوری به علت سرمایه‌گذاری بالای دولت‌های پیشرو، به مراتب گسترده‌تر شده است. جنگ افزارها و سیستم‌های خودکار^۴، شناسایی هدف، هدایت و راهبری پهپادها، حمل و نقل، مراقبت از مصدوم و تخلیه سیستم‌های فرماندهی و کنترل هوشمند، انجام تعمیر و نگهداری پیش‌بینی شده، لجستیک و نگهداری، پردازش و تحلیل داده‌ها، تشدید امنیت سایبری، اطلاعات و نظارت بر تهدید، سیستم‌های پشتیبانی تصمیم (تصمیم‌گیری استراتژیک) و شبیه‌سازی و آموزش از نمونه کاربردهای نظامی این فناوری در حوزه نظامی به ویژه در نیروهای دریایی است (FlySight, ۲۰۲۳. SDI, ۲۰۲۳).

^۱ John McCarthy

^۲ artificial intelligence (AI)

^۳ remote sensing satellites, smart sensors, and intelligent underwater robots, and the construction of big data

^۴ Autonomous weapon and vehicle systems

یادگیری ماشین

یادگیری ماشینی^۱ شکلی از هوش مصنوعی است که بر اساس الگوریتم‌هایی است که بر روی داده‌ها آموزش داده می‌شود. این الگوریتم‌ها می‌توانند الگوها را شناسایی کنند و یاد بگیرند که چگونه با پردازش داده‌ها و تجربیات، به جای دریافت دستورالعمل‌های برنامه‌نویسی صریح، پیش‌بینی‌ها و توصیه‌ها را انجام دهند. الگوریتم‌ها همچنین در پاسخ به داده‌ها و تجربیات جدید تطبیق می‌یابند تا کارایی خود را در طول زمان بهبود بخشند (McKinsey, ۲۰۲۳). با توجه به حجم و پیچیدگی داده‌هایی که در حوزه دفاعی و نظامی تولید می‌شوند، برای انسان‌ها بسیار زیاد است، نیاز به بهره‌گیری از پتانسیل یادگیری ماشینی افزایش یافته‌است.

یادگیری عمیق

یادگیری عمیق^۲ نوعی از یادگیری ماشینی است که می‌تواند طیف و وسیع‌تری از منابع داده (به عنوان مثال، علاوه بر متن) را پردازش کند، حتی به مداخله انسانی کمتری نیاز دارد و اغلب می‌تواند نتایج دقیق‌تری نسبت به یادگیری ماشینی سنتی ایجاد کند. یادگیری عمیق از شبکه‌های عصبی^۳ بر اساس روش‌های تعامل نورون‌ها در مغز انسان - برای دریافت داده‌ها و پردازش آن‌ها از طریق تکرارهای چندگانه^۴ استفاده می‌کند و ویژگی‌های پیچیده‌تر داده‌ها را یاد می‌گیرد. سپس شبکه عصبی می‌تواند درباره داده‌ها تصمیم بگیرد، بفهمد آیا یک تصمیم^۵ درست است یا خیر، و از آنچه آموخته است در تصمیم برای اطلاعات جدید استفاده کند. به عنوان مثال، هنگامی که "یاد می‌گیرد" یک شی شبیه به چه شکلی است، می‌تواند شیء را در یک تصویر جدید تشخیص دهد (McKinsey, ۲۰۲۳).

هوش مصنوعی و بازی جنگ

هرچند کلاوزویتس^۶ باور داشت شخصیت جنگ تغییر می‌کند ولی ماهیت آن ثابت می‌ماند، اما امروزه به ویژه در دهه گذشته، کار شناسان جنگ با اشاره به تاثیر گسترده و بنیادین فناوری

^۱ machine learning

^۲ Deep learning

^۳ neural networks

^۴ multiple iterations

^۵ Determination

^۶ Clausewitz

هوش مصنوعی بر میدان نبرد، بر این باور هستند که ماهیت جنگ با گسترش کاربرد هوش مصنوعی تغییر خواهد کرد و مهمتر از آن اینکه هر کشوری که هوش مصنوعی واقعی را توسعه دهد، بر جهان حکومت خواهد کرد. با این حال فناوری تنها قدرت نظامی و توازن قدرت را تغییر خواهد داد و در میدان نبرد پیروزی قطعی را تضمین نخواهد کرد و بایستی خلاقیت انسانی با برنامه‌های هوش مصنوعی ترکیب شود تا مفاهیم جدیدی از تاکتیک‌ها، عملیات و فرماندهی و کنترل تولید گردد. بازی جنگ پلتفرمی بهینه برای یکپارچه‌سازی و ادغام هوش مصنوعی با قضاوت عملیاتی^۱ و خلاقیت انسانی است (Davis & bracken, ۲۰۲۲).

تاثیر کاربرد هوش مصنوعی بر شبیه سازی میدان نبرد و بازی جنگ

با استفاده از هوش مصنوعی در بازی جنگ، تغییراتی را در ماهیت، تجسم و تکرارپذیری آن اعمال کنیم. کاربرد هوش مصنوعی در بازی جنگ عبارتست از:

- شبکه‌های عصبی مصنوعی^۲ راهی موثر برای توسعه متامدل‌های دقیق شبیه سازی‌های کامپیوتری هستند (klimer, ۱۹۹۶).
- هوش مصنوعی برای شبیه سازی نظامی^۳ (AIMS)، امکان رفتار غنی‌تر و واقعی‌تر افراد، تیم‌ها، جمعیت‌ها و پلتفرم‌های شبیه سازی شده را در محیط‌های پیچیده میدان نبرد فراهم می‌کند. چنین شبیه‌سازی‌هایی با نیازهای کاربران بیشتر مناسبت دارند. علاوه بر این، AIMS یک فرآیند توسعه سناریو آسانتر و خودکار را برای توسعه دهندگان سناریو امکان پذیر می‌کند.
- با افزایش یادگیری، سرویس‌های نظامی باید سیاست‌ها، روابط و فرآیندهای خود را برای مدیریت حجم عظیمی از داده‌های بی‌ارزش بازنگری و بازآفرینی کنند. در همین رابطه، مدل‌های یادگیری عمیق بسیار کاربردی‌تر از نسل قبلی الگوریتم‌ها هستند. آنها می‌توانند برنامه‌های تمرینی را در مقابل نتایج حاصل از تمرین با هم تطبیق دهند تا تعیین کنند که آیا اهداف آموزشی محقق شده است یا خیر. (smith, ۲۰۲۲)
- برای اینکه یادگیری مؤثر باشد، ویژگی‌ها، علایق و استعدادها هر یادگیرنده و همچنین سابقه تحصیلی، سطح و سرعت یادگیری او باید تشخیص داده شود. یکی مهمترین مشکلات آموزشی در نیروهای مسلح این است که آموزش‌ها و تمرینات نظامی بر اساس طرح درس از پیش تعیین شده و همگانی برگزار می‌شود و ارزشیابی فقط بر اساس نتایج

^۱ operational judgment

^۲ Artificial neural networks

^۳ Artificial Intelligence for Military Simulation (AIMS)

انجام می شود. اما با استفاده از کاربرد هوش مصنوعی می توان سفارشی سازی (شخصی سازی) آموزش و تنوع یادگیری را با در نظر گرفتن ویژگیهای روان شناختی و ذهنی و محیط و سطح آموزش برای کاربر پیاده کرد (Suk lee & lee, ۲۰۲۱).

- هوش مصنوعی سیستمهای مستقل را قادر می سازد تا مأموریت های از پیش تعیین شده را انجام دهند، به ترکیب حسگرها، خودکار سازی وظایف^۱ و تصمیم گیری بهتر و سریع تر از انسان ها کمک کنند. در کارهای خاصی مانند تشخیص تصویر، سیستم های تصمیم گیری و ترجمه زبان موثر هستند. امروزه بسیاری از سیستم هایی که برای این کارها طراحی شده اند، به کار گرفته شده اند و نتایج بسیار خوبی را تولید می کنند (Maxwell, ۲۰۲۰).

- مدل سازی مبتنی بر عامل^۲ (ABM) پیشرفت زیادی کرده است و به ویژه برای مدل سازی مولد که درک علت و معلولی از چگونگی آشکار شدن پدیده ها را فراهم می کند، مهم است. بر خلاف عامل های سیستم های خبره قبلی، عوامل امروزی معمولاً ماهیت هدف جویی یا بهبود موقعیت دارند، که ممکن است به آنها امکان سازگاری بیشتری بدهد.

- مدل سازی سیستم هایی که «همیشه روشن^۳» هستند. این سیستم ها هرگز متوقف نمی شوند و فقط داده های ورودی را به داده های خروجی تبدیل نمی کنند. به عنوان مثال می توان به سیستم های آسانسور و سیستم عامل های کامپیوتری اشاره کرد. نمونه های دفاعی نیز سیستم هشدار سایبری، سیستم هشدار موشکی یا مرکز عملیات است. این سیستم ها «خاموش» نمی شوند. این قابلیت باعث می شود تا سیستم های دفاعی واکنش پذیرتر شوند، و مدلهایی که آنها را نشان می دهند نیز باید واکنش پذیر باشند. هوش مصنوعی دارای این قابلیت است و به محض اینکه ورودی کاربر را دریافت کند، اجرا می شود و سپس برنده و بازنده را گزارش می دهد. اجراهای متعددی را می توان انجام داد و نتایج را جمع کرد تا واریانس ذاتی در دینامیک پیچیده را به تصویر بکشد. مدل های جدیدتر هوش مصنوعی متفاوت طراحی شده اند.

^۱ Automation of tasks

^۲ Agent-based modeling

- سناریوها را به صورت خودکار و به صورت روشن اجرا نماید. به طوریکه به هر رویداد و ورودی، به صورت خود کار واکنش دهد و نسبت به تغییرات حساس باشند. (Davis and bracken, ۲۰۲۲).
- هرچند هوش مصنوعی قابلیت‌هایی است که به سرعت در حال توسعه بوده و منجر به زمان آموزش کوتاه‌تر برای سیستم‌ها و نتایج بهتر می‌شود، اما هنوز در برخی فعالیت‌های پیچیده نظیر کار با سناریوهایی که قبلاً آموزش لازم برای آن‌ها ارائه نشده یا درک زمینه متن (برای مثال درک کنایه) و اشیاء و فعالیت‌های چند وظیفه‌ای (یعنی توانایی حل مسائل از نوع چندگانه)، از دستیابی به سطح انسانی بسیار دور است. امروزه بیشتر سیستم‌های هوش مصنوعی برای انجام یک کار آموزش دیده‌اند و این کار را فقط در شرایط بسیار خاص انجام می‌دهند. برخلاف انسان‌ها، آنها به خوبی با محیط‌های جدید و وظایف جدید سازگار نیستند. بنابراین هوش مصنوعی ضمن کارکردها و اثرات مثبت، به منظور استفاده در شبیه سازی بازی جنگ ضعف‌ها و محدودیت‌های ذیل را دارد:
- یکی از ضعف‌های ساده سیستم‌های هوش مصنوعی ناتوانی آنها در انجام چند کار است. یک انسان قادر به شناسایی و سیله نقلیه دشمن، تصمیم‌گیری برای به کارگیری سیستم تسلیحاتی در برابر آن، پیش‌بینی مسیر آن و سپس درگیری با هدف است. انجام این مجموعه نسبتاً ساده از وظایف در حال حاضر برای یک سیستم هوش مصنوعی غیرممکن است. در بهترین حالت، ترکیبی از هوش مصنوعی می‌تواند ساخته شود که در آن وظایف فردی به مدل‌های جداگانه داده می‌شود. این نوع راه حل، حتی اگر امکان‌پذیر باشد، هزینه هنگفتی را برای سنجش و توان محاسباتی به همراه خواهد داشت. بسیاری از سیستم‌های هوش مصنوعی حتی قادر به انتقال یادگیری خود در یک دامنه نیستند. به عنوان مثال، سیستمی که برای شناسایی یک ناو آمریکایی آموزش دیده است، به احتمال زیاد قادر به شناسایی یک زیردریایی ناو چینی نیست، با وجود این واقعیت که آنها هر دو زیردریایی هستند و هر دو وظیفه تشخیص تصویر هستند.
- سیستم‌های هوش مصنوعی هنوز در درک ورودی‌ها و زمینه درون ورودی‌ها ضعیف هستند. در خصوص تشخیص تصاویر، هوش مصنوعی به راحتی بخش‌هایی از تصویر را به اشتباه تشخیص می‌دهد. این عدم درک صحیح می‌تواند منجر به طبقه‌بندی‌های اشتباهی شود که انسان‌ها انجام نمی‌دهند (Maxwell, ۲۰۲۰).

تأثیر هوش مصنوعی بر عملکرد شناختی

با توجه به اینکه نبردهای دریایی آینده به دلیل گستره جغرافیایی زیاد منطقه عملیات و فواصل بسیار زیاد و دشواری ارتباطات، به مراتب عدم قطعیت و پیچیدگی بالاتری دارند، هوش مصنوعی به واسطه برخورداری قابلیت هایی نظیر عملکرد خود کار و غیر قابل پیش بینی، یادگیری مستمر پیچیدگی نبرد و عمیق، هدفمندی و حافظه بالا قادر هست شبیه سازی واقع گرایانه تری از میدان نبرد به کاربر القاء کرده و پیچیدگی رفتاری بی شتری نشان دهد. تمرین و اجرای مکرر بازی جنگ با استفاده از شبیه سازی هوش مصنوعی باعث خواهد شد تا فرماندهان در حین استفاده از آن در بازی جنگ نسبت به مدل های قبلی با عدم قطعیت و بار شناختی بیشتری مواجه شوند. بنابراین کاربرد هوش مصنوعی در بازی جنگ می تواند تاب آوری و خلاقیت ذهنی فرماندهان و طراحان عملیات دریایی را افزایش دهد (Heller, ۲۰۱۸, Rubel, ۲۰۲۲, Whitty).

روش شناسی پژوهش

رویکرد روش شناسی پژوهش، فراترکیب با رویکرد ساندلوسکی و باروس^۱ است. جامعه آماری پژوهش شامل کلیه مقالات پایگاه های داده های علمی، مجلات و همایش های علمی معتبر فارسی و انگلیسی، گزارشات تحقیق، پایان نامه ها و ادبیات خاکستری معتبر (اسناد و گزارشات سازمان های دولتی و نظامی و مقالات کاری و سازمانی) مرتبط با موضوع تحقیق است.

برای تجزیه و تحلیل منابع یافت شده، از روش کدگذاری مفهومی و تحلیل محتوای کیفی باهدف کشف مقوله ها استفاده شد و ضمن غرق شدن در داده ها، متون و یادداشت ها به طور مکرر خوانده و بازبینی شد تا بتوان به درک عمیق و دقیقی از محتوا دست یافت. به منظور اطمینان از دقت علمی و کیفیت ترکیب یافته ها و روایی محتوا^۲ مقولات استخراج شده از راهبرد کیفی ممیز بیرونی استفاده شده است. همچنین با توجه به اینکه فرایند جمع آوری و تحلیل داده ها توسط خود محقق انجام شده است، روش استخراج و تفسیر اطلاعات؛ تقریباً دارای ثبات رویه بوده و از این لحاظ دارای اعتبار و قابلیت اعتماد^۳ است (فراستخواه، ۱۹۷، ۱۳۹۵). دانایی فرد، الوانی و آذر، ۱۳۹۰). جهت ارزیابی پایایی یافته های فراترکیب نیز از روش پایایی ارزیاب استفاده گردید. بدین منظور تعداد ۱۰ مقاله مورداستفاده به صورت تصادفی انتخاب و در اختیار ارزیاب

^۱ Sandelowski & Barros

^۲Content validity

^۳Credibility & Trustworthiness

قرار گرفت، تعداد کدهای به‌دست‌آمده مشترک توسط محقق ۶ کد و توسط ارزیاب ۷ کد بوده‌است.

جدول (۱) توافقات کدهای استخراجی توسط دو کدگذار

| کدگذار | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۵ | ۶ | ۷ |
|--------|---|---|---|---|---|---|---|
| محقق | * | * | | * | * | * | * |
| ارزیاب | * | * | * | * | * | * | * |

همان‌طور که در جدول مشاهده می‌گردد بین محقق و ارزیاب در ۱۰ مورد توافق وجود داشته‌است. بنابراین طبق فرمول پایایی ارزیاب، ضریب پایایی به‌دست‌آمده ۰/۸۵ محاسبه گردید. بنابراین می‌توان ادعا نمود که فرایند استخراج کدها از پایایی قابل قبولی برخوردار است.

انتخاب سوال تحقیق

در فراترکیب گام نخست طرح سوال‌هایی است که پژوهشگر در فرایند پژوهش قصد پاسخگویی به آن‌ها را دارد. بر همین اساس، در این پژوهش سوال فراترکیب به شرح زیر تدوین شد:

- کاربرد فناوری هوش مصنوعی در بازی جنگ، چه تاثیری بر عملکرد شناختی فرماندهان در نبردهای دریایی ترکیبی دارد؟
- هوش مصنوعی چه تاثیری بر شبیه‌سازی میدان نبرد دریایی ترکیبی دارد؟

انتخاب مطالعات مرتبط

چارچوب زمانی برای جستجوی منابع در بازه ۲۰۱۰ تا ۲۰۲۳ میلادی تعیین شد. پس از تنظیم سوال‌های پژوهش، جستجوی نظام‌مند مطالعات کیفی منتشرشده با بهره‌گیری از جدیدترین یافته‌ها و دستاوردهای علمی مرتبط با کاربرد فناوری هوش مصنوعی در بازی جنگ آغاز شد و به همین منظور کلمات و عناوین کلیدی مرتبط با هدف شناسایی مطالعات مرتبط بلا موضوع تحقیق انتخاب گردید:

جدول (۲) کلیدواژه‌های جستجو

| فارسی | انگلیسی |
|--------------------------------------|-----------------------|
| کاربرد فناوری هوش مصنوعی در بازی جنگ | The use of artificial |

| | |
|--|---|
| intelligence technology in war game | |
| The effect of using artificial intelligence technology on cognitive functions | تاثیر کاربرد فناوری هوش مصنوعی بر عملکرد شناختی |
| The effect of using artificial intelligence technology on learning in the war game | تاثیر کاربرد فناوری هوش مصنوعی بر یادگیری در بازی جنگ |
| The use of artificial intelligence in military training | کاربرد هوش مصنوعی در آموزش‌های نظامی |
| The use of artificial intelligence in the digital simulation of the battlefield | کاربرد هوش مصنوعی در شبیه‌سازی دیجیتال میدان نبرد |

در ابتدا تعداد ۶۱ مطالعه به‌عنوان پایگاه داده جهت بررسی گردآوری شد. سپس به‌منظور تفکیک و شناسایی منابع مرتبط، معیارهایی به شرح جدول زیر در نظر گرفته شد که بر اساس آن، تعداد ۲۵ مطالعه به علت عدم ارتباط با اهداف پژوهش رد شد و تعداد ۳۴ مطالعه (به‌عنوان پژوهش‌های مرتبط با موضوع و هدف پژوهش) برای تحلیل شناسایی و انتخاب گردید:

جدول (۳) معیار ارزیابی منابع

| معیار پذیرش | معیار |
|---|------------|
| فارسی و انگلیسی | زبان |
| برای مقالات فارسی از سال ۱۳۹۰ تا ۱۴۰۱ و مقالات انگلیسی از ۲۰۱۰ تا ۲۰۲۳ م | زمان انجام |
| بررسی تاثیر کاربرد فناوری هوش مصنوعی در بازی جنگ بر عملکرد شناختی فرماندهان | موضوع |
| کیفی و کیفی/کمی | روش‌شناسی |

| | |
|---|----------------------|
| <p>مقالات منتشر شده در پایگاه‌های علمی معتبر داخلی و خارجی نظیر: پایگاه نشریات کشور، جهاد دانشگاهی، نورمگز و مگیران، ساینس دایرکت، نس، اسپرینگر، الزویر، آکادمیا، ریسرچ گیت، اپلاید ساینس، پاب‌مد، ان ال اس، سیج پاب، فرونتایر، ویلی و ان سی بی آی (پاب مد)^۱</p> <p>مقالات منتشره در کنفرانس‌های ملی نمایه شده در ISC و کنفرانس‌های بین‌المللی نمایه شده در پایگاه‌های علمی معتبر پیش‌گفته</p> | <p>اعتبار مطالعه</p> |
|---|----------------------|

کنترل کیفیت مطالعات

پس از جستجو و انتخاب مطالعات مرتبط، منابع منتخب جهت کسب اطمینان از تناسب با سؤال پژوهش و کنترل کیفیت علمی، چندین بار مورد بازبینی قرار گرفته و در این راستا از برنامه مهارت‌های ارزیابی انتقادی (CASP)^۲ استفاده گردید. بر همین اساس ۱۰ پرسش شامل تناسب اهداف مقاله مورد بررسی با اهداف پژوهش، به روز بودن پژوهشی مقاله مورد بررسی، طرح مطرح شده در مقاله مورد بررسی، روش نمونه‌گیری در مقاله مورد بررسی، روش و کیفیت جمع‌آوری داده‌ها، امکان بسط دادن نتایج و دستاوردها مقاله مورد بررسی، میزان و نحوه رعایت نکات اخلاقی رایج در زمینه تدوین متون پژوهشی در مقاله مورد بررسی، میزان دقت در زمینه تجزیه و تحلیل داده‌ها در مقاله مورد بررسی، وضوح بیان در ارائه یافته‌های مقاله مورد بررسی و ارزش کلی مقاله مورد بررسی طرح گردید. به هر یک از سؤالات امتیازی از ۱ تا ۵ داده شد و سپس مجموع امتیازهای هر مقاله محاسبه گردید. در طی فرایند فیلترینگ با توجه به امتیازهای اخذشده، تعداد ۱۶ مقاله حائز حداقل ۲۵ امتیاز لازم بودند و از کیفیت آن‌ها اطمینان حاصل گردید.

یافته‌ها

در فرایند استخراج کدهای مفهومی تعداد ۴۰ کد مفهومی شناسایی گردید. سپس در راستای تلخیص کدهای اولیه، کدهای مفهومی که با همدیگر قرابت معنایی دارند، در دسته‌بندی وسیع‌تر با همدیگر ترکیب گردیدند و به همین جهت تعداد ۱۶ کد حذف شد و ۲۴

^۱ Science Direct, National Academy of Sciences (NAS), Springer, Elsevier, Academia, Researchgate, Applied Science, NLS, SAGE (pub), Frontier, Wiley & NCBI (PubMed)

^۲ Critical Appraisal Skills Program

کد مفهومی باقی ماند. سپس مفاهیم نزدیک به هم به لحاظ نظری و محتوایی، با همدیگر ترکیب گردیده، در یک دسته مفهومی بالاتر و انتزاعی تر قرار گرفتند و در نهایت مؤلفه‌ها به شرح جدول زیر به دست آمد:

جدول (۵) یافته‌ها

| مولفه | شاخص | منابع |
|------------------------------|--|---|
| تقویت یادگیری شناختی اجتماعی | امکان ذخیره سازی و اشتراک تجارب میان فراگیران | (goodman, risi & lucas, ۲۰۲۰), (yu, zhu & wang, ۲۰۲۳) |
| | شخصی سازی یادگیری برای استفاده در مقیاس بزرگ | (Suk lee & lee, ۲۰۲۱) (Fokkerweg, ۲۰۲۱) |
| | تأثیر عمیقی بر رضایت و نتایج یادگیری | (Song et al. ۲۰۲۳) |
| | استفاده همزمان توسط کاربران متعدد | (Maxwell, ۲۰۲۰) |
| | بهبود تجربه یادگیری از طریق نشان دادن علیت میان تصمیم‌ها و اثرات آن ها | (knack & powell, ۲۰۲۳) ((Kania, ۲۰۱۷)(smith, ۲۰۲۲) |
| | نمره دهی، ارزیابی و بازخورد خودکار نقاط ضعف و قوت فراگیرنده به مربیان | (Fokkerweg, ۲۰۲۱) (Suk lee & lee, ۲۰۲۱) |
| | افزایش زمان آموزش برای مربیان از طریق خودکار سازی فرایندهای آموزشی و محاسبات و شبیه سازی‌های پیچیده | Fokkerweg,) (smith, ۲۰۲۲) (۲۰۲۱) |
| | ارائه بازی جنگ به شیوه‌ای | (Kania, ۲۰۱۷) (smith, ۲۰۲۲) |

| | سرگرم‌کننده و تعاملی | |
|--|--|----------------------|
| (yu, zhu & wang, ۲۰۲۳) (Heller, ۲۰۱۹) (cheatham, ۲۰۱۸) | شبیه‌سازی عدم قطعیت و پیچیدگی میدان نبرد | ارتقاء تاب‌آوری ذهنی |
| (sun, et al., ۲۰۲۰)(smith, ۲۰۲۲) (hunter & bowen, ۲۰۲۳) | قدرت پردازش زبان طبیعی و تجزیه و تحلیل احساسات و حالات روانشناختی کاربران | |
| goodman, risi & lucas,) (۲۰۲۰) | شبیه‌سازی نزدیک به واقعیت و کاهش فاصله میان تئوری و عمل جنگ | |
| Kania,)(cheatham, ۲۰۱۸) (۲۰۱۷) | پتانسیل طرح و اجرای سناریوهای اختصاصی تاب‌آوری ذهنی | |
| (yu, zhu & wang, ۲۰۲۳) ((Kania, ۲۰۱۷)(smith, ۲۰۲۲ | تقویت مهارت فرماندهی و کنترل در شرایط عدم اطمینان میدان نبرد | بهبود خلاقیت |
| (Davis & bracken, ۲۰۲۲) | غلبه بر چالش‌های دموکراتیک کردن نوآوری در حین کار | |
| knack &) (smith, ۲۰۲۲) (powell, ۲۰۲۳) | کمک به مربیان در ارزیابی و تولید ایده‌های جدید | |
| (Maxwell, ۲۰۲۰) | غلبه بر سوگیری‌های شخصی و غیرحرفه‌ای | |
| (smith, ۲۰۲۲) | تسهیل همکاری بین کاربران از طریق شبکه‌سازی بازی جنگ | |
| ((Davis & bracken, ۲۰۲۲ knack &) (Kania, ۲۰۱۷) (powell, ۲۰۲۳) | ترویج تفکر واگرا در تصمیم‌گیری و افزایش نبوغ فرماندهان | |
| (yu, zhu & wang, ۲۰۲۳) | رفع مشکل ناتوانی مشارکت‌کنندگان در ارائه جزئیات مورد نیاز برای عملی‌سازی ایده‌هایشان | |
| (Davis & bracken, ۲۰۲۲) | فراهم ساختن امکان ترکیب ایده‌های مختلف | |
| (Davis and bracken, ۲۰۲۲) (Kania, ۲۰۱۷) (smith, ۲۰۲۲) | پیشنهاد فرضیه‌ها و سناریوهای متنوع | |

| | |
|---|---|
| | میدان نبرد از طریق بررسی خودکار و سریع منابع کتابخانه ای و اسناد و داده‌های تاریخی |
| (smith, ۲۰۲۲) | شبیه‌سازی دیجیتالی سریع‌تر و دقیق‌تر حجم عظیمی از داده‌ها |
| (smith, ۲۰۲۲) (Davis and Kania,) bracken, ۲۰۲۲) (۲۰۱۷) | تجزیه و تحلیل داده‌های تاریخی و شناسایی الگوهایی که انسان‌ها ممکن است نادیده بگیرند |
| (Maxwell, ۲۰۲۰) | پیش بینی دقیق تر نتایج |

نتیجه گیری و پیشنهادات

بر اساس نتایج فراترکیب، کاربرد هوش مصنوعی در بازی جنگ نبردهای دریایی می‌تواند از طریق تقویت یادگیری شناختی اجتماعی، ارتقاء تاب‌آوری ذهنی، بهبود خلاقیت و بهبود شبیه‌سازی عملکرد فرماندهان را در میدان نبردهای دریایی آینده بهبود بخشد.

موفقیت در توسعه شبیه‌سازی‌های جنگی واقع‌گرایانه و پیاده‌سازی سناریوهای بازی جنگ مبتنی بر واقعیت میدان نبرد شکاف میان تئوری و عمل یا به عبارتی تمرین روی نقشه و میدان نبرد را تا حدود زیادی کاهش خواهد داد و عملکرد شناختی فرماندهان و سربازان را در میدان‌های نبرد آینده از طریق ارتقاء تاب‌آوری شناختی و بهبود خلاقیت ذهنی بهبود خواهد بخشید. مطالعات انجام گرفته نشان داده که هوش مصنوعی روشی موثر برای توسعه متا مدل‌های دقیق شبیه‌سازی‌های کامپیوتری عملیات رزمی و بازی جنگ هستند چرا که از قابلیت‌هایی نظیر حافظه بهتر، یادگیری عمیق و مستمر برخوردارند. تاثیر استفاده از هوش مصنوعی، منعکس‌کننده یک تحول انقلابی بالقوه در بازی جنگ از طریق طریق افزایش نبوغ و سرعت تصمیم‌گیری تصمیم‌گیرندگان و کاربران فراگیرنده است که مزیت عملیاتی چشمگیری محسوب می‌شود.

این مطالعه نشان داد که هوش مصنوعی به‌عنوان ابزاری برای تکمیل برخی عناصر کم‌خطر بازی‌های جنگی پتانسیل دارد، اما معرفی هوش مصنوعی بر تأخیرها و هزینه‌های اغلب مرتبط با بازی جنگی غلبه نمی‌کند. معرفی هوش مصنوعی در بازی‌های جنگی ممکن است در واقع هزینه‌های جدید، تأخیرهای اداری و عدم اطمینان در خروجی‌ها را به همراه داشته باشد. با این حال، در صورتی که برخی از تکنیک‌های فعال‌سازی

هوش مصنوعی که در این گزارش مورد بحث قرار گرفته‌اند، پیشرفت کرده و از نظر عملیاتی عملی شوند، ممکن است هوش مصنوعی همچنان با فعال کردن روش‌های جدید تجزیه و تحلیل داده‌ها برای تصمیم‌گیران و فعال کردن تجزیه و تحلیل تصمیم‌گیری بازیکنان، به مزیت تصمیم‌گیری کمک کند. در همین راستا پیش‌بینی می‌شود این ابزار از طریق ادغام با سایر فن‌آوری‌های نوظهور نظیر واقعیت مجازی بتواند تحولی چشمگیر برای طراحی و ارائه نسل‌های آینده شبیه‌سازی‌های جنگی و کاربرد بازی جنگ ایجاد نماید. اما در عین حال موانعی نیز در زمینه وجود دارد که برای رفع موانع مذکور پیشنهادات ذیل را می‌توان مورد توجه قرار داد.

- مدولار بودن و ترکیب مدل هدفمند و ایجاد ساختارهای پیچیده‌تر با مدل‌های بزرگ، یکپارچه و استاندارد شده در تضاد است. استانداردهای در جایی که عدم قطعیت‌ها و اختلاف نظرها رایج است مانند M&S یا بازی‌های جنگی سطح بالاتر، جذابیت و کاربرد کمتری دارد. در مقابل، طرح‌های مدولار اجازه می‌دهد برای موقعیت‌ها و سناریوهای جنگ با عدم قطعیت بالا مناسب‌تر بوده و می‌تواند ذهن‌ها را باز کند. این امر برای آینده‌نگری و اجتناب از غافلگیری یا سازگار شدن با شرایط عدم قطعیت مفید است.
- استفاده از یادگیری ماشینی مبتنی بر داده می‌تواند در تطبیق داده‌های گذشته و یافتن روابط ناشناخته موثر باشد. نسخه‌های مبتنی بر تئوری یادگیری ماشین برای بازی جنگ آینده‌محور مؤثرتر هستند و شامل تاکتیک‌هایی برای شکست دادن الگوریتم‌های یادگیری عمیق حریف است.
- امروزه تحولات اساسی در برنامه‌ریزی برای جنگ رخ داده‌است که تحت عنوان تصمیم‌گیری تحت عدم قطعیت عمیق^۱ مورد بحث قرار گرفته‌است. امروزه شاهد چرخش پارادایمی از تلاش برای «بهینه‌سازی» و بهترین فرضیات و تصمیمات به سمت استراتژی‌هایی در طیف وسیعی از آینده‌های ممکن، یعنی در بسیاری از مفروضات نامطمئن به خوبی عمل کنند، هستیم. برنامه‌ریزی سناریوهای شبیه‌سازی میدان نبرد بایستی مبتنی بر طیف گسترده‌ای از احتمالات میدان نبرد و دارای قابلیت یادگیری از تجربه باشد تا بتواند عدم قطعیت محیط جنگ را برای کاربر به حداکثر برساند.

^۱Decision-making under deep uncertainty (DMDU)

فهرست منابع

- حسن پور، حمید (۱۳۹۸). نقش بازی جنگ در ارتقاء توان تصمیم‌گیری فرماندهان نیروهای مسلح. دوفصلنامه علمی بازی جنگ، ۲ (۵)، ۷۰-۵۵.
- Rubel, Robert (۲۰۱۸). Mission Command in a Future Naval Combat Environment. *Naval War College Review*, Spring, ۷۱(۲), ۱۱۰-۱۲۱.
- Heller, Christian H. (۲۰۱۹). The Future Navy—Near-Term Applications of Artificial Intelligence. *Naval War College Review*, ۷۲(۱۹).
- Manning, Christopher (۲۰۲۰). Artificial Intelligence Definitions. Stanford university.
- SDI (۲۰۲۳). The most useful military applications of AI in ۲۰۲۳ and beyond: <https://sdi.ai/blog/the-most-useful-military-applications-of-ai/>.
- Davis, Paul and Bracken, Paul (۲۰۲۲). Artificial Intelligence for Wargaming and Modeling. *Journal of Defense Modeling and Simulation: Applications, Methodology, Technology* (۲۰۲۲). Pp ۱-۱۶. doi: ۱۰.۱۱۷۷/۱۵۴۸۵۱۲۹۲۱۱۰۷۳۱۲۶.
- Maxwell, Paul (۲۰۲۰). Artificial Intelligence is future of warfare. Modern war institute at west point, ۲۰. Derived from: <https://mwi.westpoint.edu/artificial-intelligence-future-warfare-just-not-way-think>.
- Lee, Hyun Suk & Lee, Junga (۲۰۲۱). Applying Artificial Intelligence in Physical Education and Future Perspectives. *Sustainability*, ۱۳, ۳۵۱. <https://doi.org/10.3390/su1301035>.
- Rurak, G., Blacksmith, N., & spencer Wallace, L. (۲۰۱۸). The Role of Creative Capacity in the ۲۱st Century Army. *Individual Creativity in the Workplace*, ۳۷۱-۳۸۹. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-813238-8,00016-4>.
- Cheatham, M. M. (۲۰۱۸). Wars of cognition. *air and space power journal*, ۱۷, ۱۶-۳۰.
- Johnson, Robert (۲۰۱۴). Reconsidering Future War. *Quarterly parameters, the US army war college*, ۴۴ (۱), PP ۶۵-۷۶.
- McKinsey & Company (۲۰۲۳). What is AI?.
- Klimer, R. A. (۱۹۹۶). Applications of Artificial Neural Networks to Combat Simulations. *Mathl. Comput. Modelling*, ۲۳(۱), pp. ۹۱-۹۹.
- Smith, Roger (۲۰۲۲). Applying AI Deep Learning to the DOD's big simulation and training projects. *Proceedings of the ۲۰۲۲ ACM SIGSIM Conference on Principles of Advanced Discrete Simulation*, New York: ۱۱۳-۱۱۸. <https://doi.org/10.1145/3518997.3534118>.

- Song, tao et al. (۲۰۲۳). A review of artificial intelligence in marine science. *Frontiers in Earth Science*, Vol (۱۱), <https://doi.org/10.3389/feart.2023.1090185>.
- Sdi (۲۰۲۳). THE MOST USEFUL MILITARY APPLICATIONS OF AI IN ۲۰۲۳ AND BEYOND. <https://sdi.ai/blog/the-most-useful-military-applications-of-ai/>
- FlySight (۲۰۲۳). Artificial Intelligence in Military Technology. Available from: <https://www.flysight.it/artificial-intelligence-in-military-technology-^-applications-examples/>

The Effect of Artificial Intelligence in the War Game to Improve Cognitive Performance in Future Naval Battles

Sajjad Farhang ^{*}

Hamid Arvand ^{*}

Abstract

Considering the current developments and the growing influence of the emerging technology of artificial intelligence in the military field, many theorists identify it as the fourth military revolution. So, it is necessary to examine the consequences and importance of artificial intelligence in the war game and subsequently combat readiness. This study aims to investigate the effect of using artificial intelligence in the war game on the cognitive performance of commanders and warriors in future naval battles. In this exploratory- meta combination research, the statistical population consists of valid qualitative studies published in the field of artificial intelligence application in war games and military training in ۲۰۱۰ to ۲۰۲۳. Based on the meta-combination results, the application of artificial intelligence in the naval war game can improve the performance of commanders in the future naval battlefield by enhancing social cognitive learning, promoting mental resilience, improving creativity, and improving simulation. Studies have shown that artificial intelligence is an effective method for developing accurate meta-models of computer simulations of combat operations and war games, because they have capabilities such as better memory, deep and continuous learning, etc.

Keywords: War Game, Artificial Intelligence, Machine Learning, Cognitive Performance.

^{*} Ph.D. in Media Management, Assistant Professor of Social Sciences Department, Imam Ali Military University (IAMU), Tehran, Iran. (corresponding author)

^{*} Ph.D. in Public Administration, Lecturer at Imam Ali Military University, Tehran, Iran.