



## کاربرد هوش مصنوعی در بخش نظامی؛ مطالعه موردی: ایالات متحده آمریکا و چین\*



امین جهان دیده\*\* - دکتر سید حسن میرفخرایی\*\*\*

This is an open access article under the CC BY license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

### چکیده

هوش مصنوعی مجموعه‌ای از فناوری‌هایی است که می‌تواند هوش را شبیه‌سازی کنند و به‌طور خودکار وظایف ادراک، فهم، استنتاج و تصمیم‌گیری را انجام دهند. این تکنیک‌ها به‌طور خاص از علوم کامپیوتر، الکترونیک، ریاضیات (به ویژه آمار)، علوم اعصاب و علوم شناختی استفاده می‌کنند. کاربرد این فناوری در طی سال‌های اخیر آن‌چنان گسترده شده است که می‌توان رد پای آن را در حوزه‌ها، علوم و صنایع گوناگون مشاهده کرد. با پیشرفت هوش مصنوعی، به‌ویژه در یادگیری ماشینی و یادگیری عمیق در دنیای مدرن و نمایان‌تر شدن ظرفیت بالای آن، جهان شاهد یک تغییر پارادایم در بخش‌های گوناگون صنعتی است. بخش نظامی، از مهم‌ترین حوزه‌هایی است که کاربردهای هوش مصنوعی در آن قابل ردیابی است. بدین ترتیب، پرسش اصلی پژوهش بدین قرار است که: کاربرد فناوری هوش مصنوعی در بخش نظامی چیست؟ هدف اصلی پژوهش نیز حول محور بررسی کاربرد این فناوری در این بخش متمرکز است. این پژوهش از جهت نوع، کیفی است و با استفاده از رویکرد توصیفی تحلیلی، نحوه استفاده از هوش مصنوعی در کاربردهای نظامی منعکس می‌شود. در این راستا به عنوان مطالعه موردی و با استفاده از تکنیک نمونه‌پژوهی، توان آمریکا و چین در این گستره مورد محک قرار می‌گیرد. سرانجام این نوشتار نتیجه می‌گیرد که قابلیت‌های هوش مصنوعی در بخش نظامی، مداوم در حال گسترش است که این موضوع در نحوه مبارزه و تعیین سرنوشت جنگ‌ها دخیل است. ضمن آن که کنترل و مدیریت میزان استقلال ادوات نظامی هوشمند موضوع مهمی است که می‌بایست بدان التفات ویژه‌ای شود.

### کلیدواژگان

هوش مصنوعی، بخش نظامی، ایالات متحده آمریکا، چین

\* این مقاله برگرفته از پایان‌نامه کارشناسی ارشد امین جهان‌دیده با راهنمایی دکتر سید حسن میرفخرایی است.

\*\* دانش‌آموخته کارشناسی ارشد روابط بین‌الملل دانشگاه علامه طباطبائی. / نویسنده مسئول / ایمیل:

\*\*\* دانشیار گروه روابط بین‌الملل دانشگاه علامه طباطبائی.

## مقدمه

شاید اولین چیزی که با شنیدن واژه هوش مصنوعی به ذهن شما خطور کند، ربات‌ها باشد؛ اما باید بدانیم ربات‌های هوشمند، تنها بخش ناچیزی از دریای این علم بی‌کران را شامل می‌شوند. واژه هوش مصنوعی به لحاظ ساختاری متشکل از دو کلمه «هوش» به معنای توانایی درک و انجام وظیفه و «مصنوعی» به معنای ساخته شده توسط تلاش انسان که به طور طبیعی تولید نشده است. با عنایت به هوش مصنوعی، ماشین‌ها، خود می‌توانند از تجربیات گذشته بیاموزند و مهارت‌های خود را به یک کار جدید شبیه به هوش انسانی تغییر دهند.

اهمیت موضوع حاضر و ضرورت نگارش این پژوهش نیز زمانی بهتر آشکار می‌شود که بتوان نقش و جایگاه فناوری هوش مصنوعی را بر همه ابعاد و جنبه‌های زندگی درک کرد. از جمله فوائد هوش مصنوعی می‌توان به صرفه‌جویی در زمان و هزینه‌ها، افزایش قابلیت اطمینان، جایگزینی انسان در شرایط دشوار و محیط‌های خطرناک، دقت بالا، افزایش قابلیت دسترسی به اطلاعات، قدرت تبیین و پاسخ‌دهی سریع، انجام عملیات‌های محاسباتی پیچیده و بسیاری موارد دیگر اشاره کرد. کاربرد این فناوری در طی سال‌های اخیر آن‌چنان گسترده شده است که می‌توان رد پای آن را در حوزه‌ها، علوم و صنایع گوناگون اعم از رباتیک، فناوری ارتباطات، توسعه ابررایانه‌ها، علوم پزشکی و بخش سلامت، کشاورزی، تجارت الکترونیک، بخش نظامی و امنیتی، حمل و نقل، علوم فضایی، تشخیص هویت و بسیاری موارد دیگر به وضوح مشاهده کرد. به همین دلیل گفته شده است که هوش مصنوعی آینده جوامع بشری را تحت تأثیر فراوان قرار خواهد داد.

با تمرکز بر تحولات جهانی، علوم و صنایع نظامی، مداوم در حال تغییر، پیشرفت و نوآوری هستند. مطالعه نوآوری در بخش نظامی از مهم‌ترین مباحث در عرصه مطالعات استراتژیک است. از این حیث کشورهای جهان و به‌ویژه قدرت‌های جهان‌گستر، به‌دنبال به‌کار بستن جدیدترین فناوری‌ها در حیطه امور نظامی هستند. فناوری هوش مصنوعی که از آن به‌عنوان انقلاب صنعتی چهارم تعبیر می‌شود، یکی از محرک‌های اصلی اعمال ابتکار در جستارهای نظامی معاصر است. بدین سبب تدقیق در نقش و تفحص در کاربرد این فناوری در گستره مسائل نظامی امری بایسته از نقطه دیدگاه نویسندگان این پژوهش به‌نظر می‌رسد.

بدین روی پرسش اصلی این پژوهش از این قرار است که؛ کاربردهای فناوری هوش مصنوعی در بخش نظامی چیست؟ فرضیه نوشتار آن است که؛ هوش مصنوعی در بخش نظامی می‌تواند در وسایل نقلیه خود مختار با کاربرد نظامی اعم از UAV، UGV، AUV و...، سلاح‌های خودمختار، هدف‌گیری سلاح‌ها و مسائل امنیتی و جاسوسی استفاده و پیاده‌سازی شود. این پژوهش از جهت نوع، کیفی و با رویکرد توصیفی تحلیلی است. به‌علاوه و در این راستا، به‌عنوان مطالعه موردی و با استفاده از تکنیک نمونه پژوهی توان دو قدرت برتر بین‌المللی، ایالات متحده و چین، در حوزه نظامی مبتنی بر فناوری هوش مصنوعی مورد بررسی قرار می‌گیرد.

## ۱- پیشینه

قابل اذعان است که به‌ندرت می‌توان منبع فارسی را در راستای عنوان و هدف پژوهش حاضر

یافت کرد. در بخش منابع انگلیسی تحقیقات متنوع و تا حدودی مرتبط با این نوشتار در طی چند سال اخیر انجام شده است که به بررسی تعدادی از آن‌ها در دو رسته زیر می‌پردازیم:

دسته نخست، مطالعاتی که نقش هوش مصنوعی در شکل‌دهی به توازن قدرت جهانی و رقابت بین‌المللی را در نظر گرفته‌اند که از آن جمله می‌توان به دو مقاله اشاره کرد. ۱- مقاله «هوش مصنوعی، رقابت بین‌المللی و موازنه قوا» (Horowitz, 2018: 37-57)؛ که در آن نویسنده پس از اشاره به اهمیت فناوری در طول تاریخ، از نقش هوش مصنوعی در جوامع امروزی و ایجاد تحولات در آینده‌ای نزدیک سخن به میان می‌آورد. از نقاط قوت مقاله این است که نویسنده نشان می‌دهد چگونه نوآوری در هوش مصنوعی می‌تواند عواقب گسترده‌ای برای توازن قدرت جهانی داشته باشد. هم‌چنین رقابت قدرت‌های جهانی به‌ویژه ایالات متحده و چین را در این حوزه مورد کنکاش قرار می‌دهد. با این‌که پژوهش از شکل‌گیری ارتش‌های مدرن که از فناوری هوش مصنوعی بهره برده، در آینده‌ای نزدیک خبر می‌دهد؛ اما نحوه به‌کارگیری این فناوری در ادوات نظامی و مبادین جنگ را بررسی نمی‌کند. ۲- مقاله «ژئوپلیتیک هوش مصنوعی، بازگشت امپراطوری‌ها؟» (Miaillhe, 2018: 105-117)؛ در این نوشتار به رقابت قدرت‌های جهانی نظیر ایالات متحده و چین و ایجاد دوقطبی، نیز عقب ماندگی اروپا در حوزه‌ی هوش مصنوعی پرداخته شده است. هم‌چنین علاوه بر تمرکز این حوزه بر قدرت سخت (نظامی)، تمرکز بر قدرت نرم و تأثیرگذاری غیرمستقیم فرهنگی، تجاری و سیاسی را مورد بررسی قرار می‌دهد. به‌علاوه بیان می‌کند این قدرت نرم که به‌ویژه به‌نفع امپراتوری‌های دیجیتال ایالات متحده و چین است، مشکلات عمده‌ی اخلاقی و حکم‌رانی را هم ایجاد می‌کند و به‌مانند هر انقلاب تکنولوژیکی، فرصت‌های بزرگ را در کنار تهدیدات بسیار در دسترس جوامع قرار می‌دهد. با عنایت به نکات مثبت، این مقاله به‌نحو مطلوبی از انسجام مفاهیم و تمرکز مطالب برخوردار نیست و به‌طور کلی بیان یک موضوع را به کمال نمی‌رساند و از این شاخه به آن شاخه می‌پرد.

دسته دیگر، منابعی که به‌طور خاص به‌دنبال بررسی کارکردهای هوش مصنوعی در بخش نظامی هستند از جمله؛ اول، مقاله «فرصت‌ها و چالش‌های هوش مصنوعی در کاربردهای نظامی» (Svenmarck et al., 2018: 1-16)؛ که نویسندگان آن، از طرفی نتایج حاصل از پروژه‌های در حال انجام هوش مصنوعی در کاربردهای نظامی را برای شناسایی امکانات آن مورد بررسی قرار می‌دهند؛ نظیر استفاده از هوش مصنوعی در نظارت، جنگ مین‌های زیر آب، و امنیت سایبری، و از سوی دیگر نحوه رسیدگی به چالش‌های ایجاد شده از جانب آن از نقطه نظرات شفافیت برای اطمینان از عملکرد مدل که با الزامات نظامی سازگار باشد، آسیب‌پذیری‌هایی که ممکن است عملکرد سیستم را به‌شدت کاهش دهند و داده‌های آموزشی ناکافی برای سیستم‌های یادگیری ماشینی را تحلیل می‌کنند. دوم، مقاله «هوش مصنوعی در کاربردهای نظامی - فرصت‌ها و چالش‌ها» (Szabadföldi, 2021: 157-165)؛ این مقاله به‌دنبال ارائه مروری بر پتانسیل‌های کاربردی هوش مصنوعی در بخش نظامی است. هم‌چنین تأکید نویسنده بر نیاز به‌شناسایی و تعریف شاخص‌های قابل اندازه‌گیری با هدف ارزیابی مزایای فناوری‌های پیشرفته و راه‌حل‌های آن است که انتظار

می‌رود منجر به بهبود کیفیت و عملکرد عملیات‌ها با تمرکز به حوزه‌های کلیدی از جمله آگاهی موقعیتی، پشتیبانی تصمیم‌گیری، لجستیک، برنامه‌ریزی عملیاتی و هم‌چنین مدل‌سازی و شبیه‌سازی محیط جنگ شود. کانون توجه این نوشتار بیشتر بر روی مفاهیم تخصصی و تکنیک‌های پیشرفته مرتبط با علم هوش مصنوعی و انتظارات متوقع از آن بنا شده که به نظر می‌رسد بسط بیش از حد مضامین تخصصی، علاوه بر این که نویسنده را از غایت اصلی پژوهش دور می‌کند؛ ذهن خوانندگان را نیز دچار پیچش و ابهام می‌کند. ضمن آن که به لحاظ عملیاتی کمتر به کاربرد این فناوری در بخش نظامی و به ویژه ادوات نظامی پرداخته شده است.

پژوهش حاضر کاربرد هوش مصنوعی در بخش نظامی را با تأکید بیش‌تر بر روی ادوات نظامی و محیط عملیاتی مشخص می‌کند و در این راستا به‌طور دقیق و طبقه‌بندی شده، کارکرد سیستم‌های نظامی مبتنی بر هوش مصنوعی مورد واریسی قرار می‌گیرد تا فحوای به نسبت ثقیل مطالب، آسان‌تر درک شود. در عین حال با عنایت به شکل‌گیری رقابت دو قدرت برتر بین‌المللی یعنی ایالات متحده آمریکا و چین در این حوزه در سال‌های گذشته، واکاوی قابلیت‌های دو کشور در این حیطه و جدیدترین دستاوردهای آن‌ها در دستور کار این نوشتار قرار گرفته تا به نحو مطلوبی به تنویر ذهن خواننده در این باب کمک کند و او را با قابلیت‌های متنوع هوش مصنوعی در بخش نظامی آشنا کند. بنابراین این مطالعه با اهتمام به مطالب ذکر شده متصف به صفت ابتکار است.

## ۲- چارچوب مفهومی

برای درک بهتر موضوع و پیش از ورود به بحث اصلی، تبیین و تشریح مفاهیم پژوهش ضروری به نظر می‌رسد.

### ۲-۱- هوش مصنوعی

فناوری هوش مصنوعی، ماشین‌ها را قادر می‌سازد تا با سطوح بالاتری از هوش عمل کنند و از توانایی‌های انسان در حس، درک و عمل تقلید کنند. هوش مصنوعی به طیف گسترده‌ای از رشته‌ها، فناوری‌ها و روش‌ها که در مقابل هوش طبیعی انسان‌ها قرار می‌گیرد و قادر است رفتاری مشابه رفتار هوشمندانه انسان‌ها انجام دهد، اطلاق می‌شود که کارآیی گسترده‌ای در حوزه‌های نظامی و امنیتی، صنایع هوایی و فضایی، بهداشت و درمان، کشاورزی، حمل و نقل، نرم افزار، رباتیک و... دارد. باید دانست که استفاده از فناوری هوش مصنوعی در ابتدا به پیشرفتگی سیستم‌های امروزی نبوده است. هنگامی که جان مک‌کارتی در سال ۱۹۵۶ در کنفرانس دارتموث، اول بار، اصطلاح هوش مصنوعی را به کار برد؛ قابلیت‌ها و ظرفیت‌های بی‌کران آن بر کمتر کسی آشکار بود و در مدت زمان کوتاهی، هوش مصنوعی توانست در یک مسابقه، قهرمان شطرنج جهان را شکست دهد. شایان ذکر است امروزه پیشرفت سریع در این تکنولوژی موجب شده تا برخی بدین باور برسند که در آینده‌ای نزدیک، جهان شاهد تکینگی فناوری باشد؛ موضوعی که البته عده‌ای از دانشمندان درباره

۱. تکینگی فناوری یا Technological Singularity، آینده‌ای فرضی را مورد توصیف قرار می‌دهد که در آن، رشد سریع فناوری خارج از کنترل و برگشت ناپذیر باشد؛ به نحوی که منجر به ایجاد تغییرات غیر قابل پیش‌بینی و نیز ساخت ابر هوش قدرتمند مصنوعی، فراتر از همه هوش انسانی شود.

ظهور آن ابراز تردید می‌کنند.

به‌طور کلی، سه نوع هوش مصنوعی قابل طبقه‌بندی است. هوش مصنوعی محدود یا باریک<sup>۱</sup> (ANI)، هوش مصنوعی عمومی<sup>۲</sup> (AGI) و هوش مصنوعی فوق‌العاده<sup>۳</sup> یا ابر هوش مصنوعی (ASI). در ANI، ماشین‌ها این پتانسیل را دارند که یک کار را به‌طور مستقل و بدون دخالت انسان انجام دهند. همچنین به‌عنوان هوش مصنوعی ضعیف شناخته می‌شود. بینایی ماشین، تشخیص گفتار و ترجمه خودکار نمونه‌هایی از هوش مصنوعی باریک هستند؛ برای مثال Google map, Google Assistant, Google Translate, Siri. AGI به توانایی ماشینی اشاره دارد که می‌تواند هر کار فکری را مانند مغز انسان به‌دست آورد و انجام دهد. هم‌چنین به‌عنوان هوش مصنوعی قوی نیز شناخته می‌شود. در این مرحله، هوش مصنوعی به سطح هوش انسانی می‌رسد و توانایی استدلال، تصمیم‌گیری و تفکر قوی را دارد. ASI هوش جمعی باهوش‌ترین انسان‌ها در هر زمینه‌ای است و انتظار می‌رود که بتواند در همه مهارت‌های شخصی، به‌ویژه، خلاقیت علمی، منطق، خرد و هم‌چنین مهارت‌های اجتماعی، عملکرد بهتری نسبت به انسان نشان دهد. همان‌طور که گفته شد نامعلومی و تردید در آرای برخی دانشمندان، در خصوص ساخت ابر هوش مصنوعی وجود دارد.

## ۲-۲- یادگیری ماشینی

یادگیری ماشین<sup>۴</sup> یکی از انواع رایج هوش مصنوعی است. «هوش مصنوعی تنها یک فناوری نیست؛ بلکه مجموعه‌ای از فناوری‌هاست» (NATO Science & Technology Organization, 2020). در دسترس بودن داده‌ها، مفهوم یادگیری ماشینی را به‌عنوان زیر دامنه‌ای در حوزه تحقیقاتی هوش مصنوعی معرفی کرده است. امروزه یادگیری ماشینی مستلزم کدگذاری کامپیوترها است تا به جای این‌که همه چیز را به آن‌ها آموزش دهیم؛ به مثابه مغز انسان رفتار کنند. از طریق این روش، این امکان برای رایانه‌ها فراهم می‌شود تا به داده‌های بزرگ دسترسی داشته باشند و ویژگی‌های مهمی را از آن‌ها استخراج کنند. بنابراین یادگیری ماشینی، نیازمند ساخت الگوریتم‌هایی است که می‌توانند خود را با تغذیه از طریق داده‌های سازمان‌یافته، بدون دخالت انسان تغییر دهند تا عملکرد سیستم را افزایش دهند. به بیان ساده‌تر، یادگیری ماشینی از الگوریتم‌ها و فرمول‌های ریاضی برای استخراج الگوها از انبوه داده‌ها استفاده می‌کند.

## ۲-۳- یادگیری عمیق

در سال‌های اخیر، انقلابی در کاربردهای یادگیری ماشینی رخ داده است که به دلیل پیشرفت و معرفی یادگیری عمیق است. یادگیری عمیق<sup>۵</sup> شکل پیشرفته‌تر و تکامل یافته یادگیری ماشینی است. منظور از یادگیری عمیق، اشاره به مدل‌های یادگیری ماشینی، متشکل از چندین لایه واحدهای پردازش غیرخطی است. به‌طور معمول، این مدل‌ها توسط شبکه‌های عصبی مصنوعی نشان داده

1. Artificial Narrow Intelligence

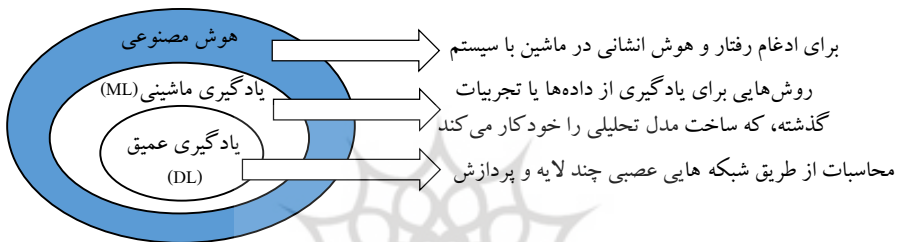
2. Artificial General Intelligence

3. Artificial Super Intelligence

4. Machine Learning (ML)

5. Deep Learning (DL)

می‌شوند. از روش‌های یادگیری عمیق می‌توان برای ساختار الگوریتم‌ها به لایه‌ها برای ایجاد یک شبکه عصبی مصنوعی استفاده کرد. شبکه‌های عصبی مصنوعی مغز انسان را تقلید و نحوه تجزیه و تحلیل و پردازش داده‌ها توسط انسان را شبیه‌سازی می‌کنند و قادر به حل مسائلی هستند که برای یک انسان معمولی غیرممکن است. زمانی که مقادیر زیادی داده (به اصطلاح «داده بزرگ») برای آموزش یک شبکه عصبی مصنوعی در دسترس باشد، یادگیری عمیق به نتایج مطلوبی دست می‌یابد. شبکه‌های عصبی مصنوعی مجموعه‌ای از الگوریتم‌هایی هستند که برای تشخیص الگوها طراحی شده‌اند. شبکه‌های عصبی مصنوعی مانند شبکه‌های عصبی انسانی، از گره‌های به هم پیوسته تشکیل شده‌اند. گره‌ها به شبکه‌ها این امکان را می‌دهند که داده‌ها را ارزیابی کرده و وزن خاصی را به هر مقدار اختصاص دهند.



شکل ۱- تصویری از موقعیت یادگیری ماشینی (ML) و یادگیری عمیق (DL) در حوزه هوش مصنوعی (AI)  
Figure 1: An illustration of the position of machine learning (ML) and deep Learning (DL) within the area of artificial intelligence (AI)

Source: (Sarker, 2022: 4)

هنگامی که کاربرد هوش مصنوعی در حوزه‌های مختلف را می‌خواهیم مورد واکاوی قرار دهیم؛ اولین سؤالی که ذهن ما را به خود درگیر می‌کند، این مهم است که رابطه انسان با ماشین در این حوزه، چگونه تعیین شده است؟ به طور کلی سه نوع رابطه در این باب، قابل تعریف است: ۱- انسان در حلقه، ۲- انسان روی حلقه و ۳- انسان خارج از حلقه. وقتی انسان در حلقه است یعنی ماشین در کنترل محیط است و این انسان است که تصمیم‌نهایی را می‌گیرد. سیستم نیمه خودمختار نامی است که برای این نوع رابطه در نظر گرفته شده است. در حالت دوم، یعنی انسان روی حلقه، ماشین می‌تواند به تنهایی عمل کند و تصمیم بگیرد. با این حال، این امکان برای انسان وجود دارد که رفتار ماشین را ببیند و در صورت لزوم مداخله کند. بنابراین، یک سیستم خودمختار نظارت شده، این شکل از رابطه را جسم می‌بخشد. اما حالت سوم، مربوط به یک سیستم کاملاً مستقل است. بدین نحو که ماشین خودش عمل می‌کند و تصمیم می‌گیرد و انسان هیچ کنترلی بر روی ماشین ندارد و در نتیجه خارج از حلقه می‌ماند.

<sup>1</sup>. Artificial Neural Networks

<sup>2</sup>. Big Data

### ۳- تاریخچه

متخصصان بسیاری نظیر کلاس شوآب، رئیس مجمع جهانی اقتصاد، فناوری هوش مصنوعی را متصف به انقلاب صنعتی چهارم می‌پندارند. کوین کلی، کارشناس فناوری، هوش مصنوعی را با الکترونیسته مقایسه کرده است و اظهار داشته: «همان‌گونه که الکترونیسته به اشیاء اطراف ما با قدرت جان می‌بخشد، هوش مصنوعی نیز آنها را با هوش زنده می‌کند» (Scharre, 2018: 16). از این حیث، قدرت‌های بین‌المللی توجه ویژه‌ای به هوش مصنوعی، به عنوان یک فناوری متحول‌کننده جهان دارند. رئیس‌جمهور چین، شی جین‌پینگ، در سال ۲۰۱۸ اعلام کرد که «چین باید هوش مصنوعی (AI) را توسعه دهد، کنترل کند و از آن استفاده کند تا آینده این کشور را در انقلاب فناوری و صنعتی بعدی تضمین کند» (Xin & Chi-yuk, 2018). پوتین رئیس‌جمهوری روسیه در سخنرانی خود در سال ۲۰۱۷ بیان کرد که «هوش مصنوعی آینده بشریت را شکل می‌بخشد و جهان را با فرصت‌های عظیمی روبرو خواهد کرد؛ هم‌چنین با تهدیداتی که پیش‌بینی آن‌ها دشوار است. او در ادامه سخنان خود عنوان کرد که هر کشوری که در این حوزه قدرت برتر شود، حاکم جهان خواهد شد» (Vincent, 2017). این اظهارات نمایانگر جایگاه ویژه فناوری هوش مصنوعی در عرصه رقابتی قدرت‌های بزرگ است که این موضوع طبق روند تاریخ در قالب بخش نظامی نمود بیشتری پیدا کرده است. همان‌طور که می‌دانیم از منظر تاریخی، استفاده نظامی از تکنولوژی‌های به‌روز به کرات اتفاق افتاده است و حتی در برخی موارد علت شکل‌گیری یک تکنولوژی، کاربرد آن در حوزه مسائل نظامی بوده است. همانند اینترنت که مبدأ پیدایش آن به وزارت دفاع آمریکا بر می‌گردد. هوش مصنوعی هم متأسفانه از این قاعده مستثنی نیست و در قلمرو نظامی مصرف فراوانی از آن صورت پذیرفته است و تحقیقات بسیاری در این بخش در حال انجام است.

### ۴- کاربرد هوش مصنوعی در بخش نظامی: ایالات متحده آمریکا و چین

برای طراحی ادوات نظامی هوشمند، اغلب در درجه اول می‌بایست این وسایل به ابزارهای حسی برای ثبت عوامل محیطی مجهز باشند که برای انجام آن، ترکیبی از حسگرها به‌طور هماهنگ مورد استفاده قرار می‌گیرند. سپس بسته به نوع موقعیت، با تمتع از برخی امکانات مانند دوربین‌های چند چشمی، لیزرهای فراگیر، کامپیوتر و ...، مستقر بر روی یک پلتفرم، یک هوش مصنوعی در نظر گرفته می‌شود تا بتواند تصمیماتی را با مدل‌سازی محیط اتخاذ کند. توانایی‌های شناختی برای کشف و پردازش اطلاعات در این زمینه باید بسیار بالا باشد تا بتواند تجزیه و تحلیل دقیقی از وقایع و محیط اطراف و پیش‌بینی شرایط آتی داشته باشد. با توجه به نوع و هدف طراحی وسایل هوشمند، استفاده از سیستم‌های کنترل، رابط هدایت، پیوندهای ارتباطی و ویژگی‌های یکپارچه‌سازی سیستم‌ها و ...، این فرآیند را ممکن می‌سازد.

بحث مهمی که در این بخش وجود دارد، این است که میزان استقلال وسایل متکی به فناوری

<sup>1</sup>. Klaus Schwab

<sup>2</sup>. Kevin Kelly

هوش مصنوعی در بخش نظامی و سلاح‌های هوشمند چقدر می‌بایست تعیین شود؟ این ابزارها تا چه حد می‌بایست هوشمند باشند و تا چه میزان اختیار تصمیم‌گیری داشته باشند؟ نحوه تعامل انسان با آن‌ها چگونه باشد؟ هم‌چنین طراحی آن‌ها به چه نحوی باشد که بتواند بین نظامیان و غیرنظامیان تفکیک قائل شود؟ برای پاسخ به این مسائل و بررسی همه جنبه‌ها، به نظر می‌رسد که هنوز نیاز به تحقیق و توسعه بیشتر در مسیر بلوغ این ادوات وجود دارد؛ روندی که طی سالیان اخیر پیشرفت‌های قابل ملاحظه‌ای را پیموده است. «می‌توان گفت که هوش مصنوعی به طور بالقوه می‌تواند تعدادی از نوآوری‌های نظامی را فعال کند، اما خود یک نوآوری نظامی نیست» (Horowitz, 2018: 43). «هوش مصنوعی در بخش نظامی، این پتانسیل را دارد که در همه حوزه‌ها (به عنوان مثال زمین، دریا، هوا، فضا و اطلاعات) و همه سطوح جنگ (یعنی سیاسی، استراتژیک، عملیاتی و تاکتیکی)، تأثیر گذار باشد» (Svenmarck & et al., 2018: 1). در حال حاضر، استفاده از هوش مصنوعی در بخش نظامی، عمدتاً در موارد زیر دیده می‌شود: وسایل نقلیه خودمختار با کاربرد نظامی، سلاح‌های خودمختار و هدف‌گیری سلاح‌ها و مسائل امنیتی و جاسوسی.

#### ۴-۱- وسایل نقلیه خودمختار با کاربرد نظامی

وسایل نقلیه خودمختار و بدون سرنشین، با استعمال نظامی، یکی از مهم‌ترین کاربردهای هوش مصنوعی در بخش نظامی به‌شمار می‌آیند. UAV<sup>۱</sup>، UGV<sup>۲</sup>، AUV<sup>۳</sup> و ... نمونه‌هایی از این وسایل هستند. UAV یا پهپادها، UGV یا وسایل نقلیه زمینی خودران و بدون سرنشین، و AUV یا وسایل نقلیه خودمختار زیرآب، همگی توسط فناوری هوش مصنوعی پشتیبانی می‌شوند.

#### ۴-۱-۱- پهپادهای نظامی

وسایل نقلیه هوایی بدون سرنشین (UAVs) که معمولاً به عنوان پهپادها نیز شناخته می‌شوند، ارمغان نوین انقلاب هوش مصنوعی و فناوری‌های بی‌سیم در حوزه‌ی هوانوردی است. «پهپادها می‌توانند از وظایف خاصی نظیر اطلاعات امنیتی و نظارتی، گشت مرزی، شناسایی و تعیین هدف، عملیات‌های نظامی، کنترل امنیت مدنی، نظارت بر محیط زیست، برنامه‌های اجرای قانون، نقشه‌برداری هوایی و فعالیت‌های مکانی، سنجش از راه دور، پایش آب و هوا، تشخیص آتش‌سوزی جنگل، کنترل ترافیک، حمل و نقل محموله و بسته‌های پستی، گزارش حوادث، جستجو و نجات اضطراری، کنترل و مدیریت بلایا و ... مدافعه و پشتیبانی کنند» (Nikitas & et al., 2020: 9).

پهپادهای نظامی بیشتر به منظور شناسایی، نظارت، جستجوی اطلاعات و حملات دقیق استفاده می‌شوند. پهپادها به لحاظ قابلیت پرواز در ارتفاع به سه دسته تقسیم بندی می‌شوند. دسته اول، محدود به پرواز در ارتفاع زیر ۱۰۰۰ متر هستند. دسته دوم، با ارتفاع متوسط برای پرواز از ۱۰۰۰ متر تا ۱۰۰۰۰ متر طراحی شده‌اند و دسته سوم پهپادهایی را شامل می‌شود که قادرند در ارتفاع بالای ۱۰۰۰۰ متر پرواز کنند. از مهم‌ترین تجربه‌های نظامی پهپادها می‌توان به استفاده ارتش ایالات متحده

1. Unmanned Aerial Vehicle

2. Unmanned Ground Vehicle

3. Autonomous Underwater Vehicle



در افغانستان، عراق، سوریه و نیروهای نظامی روسیه در جنگ با اوکراین اشاره کرد. در ادامه قابلیت‌های چند نوع از پهپادهای نظامی معروف ایالات متحده را بررسی می‌کنیم. «ایالات متحده در دهه ۱۹۹۰ با استفاده از پهپاد General Atomics MQ-1 Predator یک سری حملات را علیه القاعده در افغانستان انجام داد. اندکی پس از حادثه ۱۱ سپتامبر ۲۰۰۱، جورج دبلیو بوش، رئیس جمهور وقت به ارتش دستور داد که پهپادها را به موشک مجهز کنند تا حملاتی را علیه رهبران القاعده انجام دهند؛ به نحوی که از ژوئن ۲۰۰۴ تا ژانویه ۲۰۰۹، طبق برنامه‌ریزی‌ها مجوز ۴۴ حمله صادر شد» (Frizon, 2022: 9-10). در سال ۲۰۱۱، پهپاد X-47B اولین پرواز آزمایشی خود را انجام داد و در سال ۲۰۱۳ توانست به طور خودکار بر روی ناو هواپیمابر بوش فرود آید. هم‌چنین در آوریل ۲۰۱۵ موفق شد اولین سوخت‌گیری هوایی کاملاً خودمختار جهان را بر روی سواحل مریلند انجام دهد. در سال ۲۰۱۶، ایالات متحده پرواز هم‌زمان و دسته جمعی ۱۰۳ پهپاد خودکار را به نمایش گذاشت.<sup>۱</sup> پنتاگون حرکت این پهپادها که در کنار هم و به طور مستقل و خودکار پرواز می‌کردند را به عنوان یک ارگانیزم جمعی توصیف کرد که دارای یک مغز توزیع شده برای تصمیم‌گیری و سازگاری با یکدیگر هستند؛ چیزی شبیه به حرکت دست جمعی زنبورها در طبیعت» (Gibbons-Neff, 2017). قابل توجه است «در ژوئن ۲۰۱۷، چین موفق شد انبوهی از ۱۱۹ پهپاد را به پرواز درآورد که همگی مجهز به سیستم‌هایی بودند که به پهپادها اجازه می‌داد با یکدیگر ارتباط برقرار کنند و بنابراین رکورد ۱۰۳ پهپاد آمریکایی را شکست» (Feng & Clover, 2017). از دیگر پهپادهای نام‌آشنای نظامی ایالات متحده که قابلیت پرواز در ارتفاع بالا را دارد، پهپاد غول‌پیکر RQ-4 گلوبال هاوک<sup>۲</sup> است. این پهپاد که به عنوان یکی از دوربردترین پهپادهای جهان شناخته می‌شود، برای فرود نیاز به فرودگاه دارد. پهپاد تهاجمی<sup>۳</sup> Reaper نمونه‌ای دیگر از پهپادهایی است که قابلیت پرواز در ارتفاع بالای ۱۰۰۰۰ متر را دارد. از جدیدترین پهپادهای طراحی شده آمریکایی، پهپاد Phoenix Ghost است که تمرکز اصلی آن بر روی انجام عملیات‌های تاکتیکی و حمله به اهداف مد نظر عنوان شده است. دولت ایالات متحده به جهت حمایت از اوکراین در جنگ مقابل روسیه، تعدادی از این پهپادها را به دولت اوکراین تحویل داده است.

صنعت وسایل نقلیه هوایی بدون سرنشین در چین در دهه ۱۹۵۰ آغاز شد که... در ابتدا آن‌ها برای توفیق در برنامه پهپادی خود به خریدهای خارجی و مهندسی معکوس متکی بودند. در این برهه زمانی، اتحاد جماهیر شوروی، پهپاد هدف<sup>۴</sup> La-17 را به چینی‌ها عرضه می‌کرد تا این که این کمک‌ها در سال ۱۹۶۰ متوقف شد... (Jian, 2001:82). دولت وقت چین در اوایل دهه ۱۹۶۰، از این پلت‌فرم برای مهندسی معکوس و تولید پهپاد هدف<sup>۵</sup> Chang Kong-1 در نیروی هوایی ارتش

<sup>۱</sup>. Swarm drones

<sup>۲</sup>. RQ-4 Global Hawk

<sup>۳</sup>. General Atomics MQ-9 Reaper

<sup>۴</sup>. Target Drone

<sup>۵</sup>. NAI CK-1

آزادی بخش خلق (PLA) بهره جست. در ادامه PLA با کشف و کنترل یک پهپاد هدف آمریکایی Wu Zhen-34 Firebee در ویتنام شمالی در دهه ۱۹۶۰ و مهندسی معکوس آن توانست پهپاد Wu Zhen-5 (WZ-5) را تولید کند. با این حال می‌توان گفت چین عمدتاً از دهه ۱۹۸۰ به بعد ماهیت صنعت پهپادی خود را به سوی تولید بومی و تحقیق و توسعه متمایل کرده است.

برخی از معروف‌ترین پهپادهای چینی، «پهپاد WJ-700 Falcon با قابلیت شناسایی و تهاجم، پهپاد رزمی WZ-7 و پهپاد شناسایی مسلح CH-4» می‌باشد (Frizon, 2022: 13). TYW-1 و ASN-216 دو نمونه موفق دیگر از پهپادهای هوشمند ساخت چین هستند. در سال ۲۰۲۲، چین از پهپاد نظامی قاره پیمای Wing Loong-3 با مکانیزم دفاع شخصی در نمایشگاه هوایی Zhuhai رونمایی کرد. این پهپاد پیشرفته از جدیدترین پهپادهای ساخت چین و «مجهز به موشک‌های هوا به هوا است و قادر است تا ۱۰۰۰۰ کیلومتر در ارتفاع متوسط پرواز کند» (Wang, 2022).

#### ۴-۱-۲- وسایل نقلیه زمینی بدون سرنشین (UGV)

گشت مرزی، نظارت، حامل‌های لجستیکی و شناسایی، پلتفرم‌های تسلیحاتی، خلع سلاح، خنثی کردن و جابجایی مواد منفجره، انواع وسایط و ربات‌های مورد استفاده در نبردها، هدایت وظایف ناوبری، جابجایی ادوات و پرسنل نظامی در مکان‌های صعب‌العبور، از جمله عمل‌کردهای وسایل نقلیه زمینی خودران در حوزه نظامی هستند. UGVها دارای تعداد زیادی سنسور هستند که با استفاده از فناوری هوش مصنوعی قادرند با مشاهده پدیده‌ها و کنش‌های اطراف، یا به طور مستقل تصمیم بگیرند و یا اطلاعات گردآوری شده را به اپراتور انسانی در مکانی دیگر ارسال کنند. لازم به ذکر است با وجود تنوع بسیار در انواع وسایط نقلیه زمینی نظامی خودران، ربات‌های مورد استفاده در نبردهای زمینی را نیز می‌توان در این گروه قرار داد.<sup>۱</sup>

در طول دهه ۱۹۶۰ چارلز روزن،<sup>۲</sup> رئیس گروه یادگیری ماشین در مؤسسه تحقیقاتی استنفورد آمریکا، پیشنهاد ساخت رباتی را ارائه کرد که در آن زمان دارای هوش و قابلیت‌هایی بود که فقط در کتاب‌های علمی-تخیلی و یا فیلم‌ها به تصویر کشیده شده بود. بالأخره تیم روزن موفق شد ربات Shakey را معرفی و آن را به‌عنوان یک مطالعه تحقیقاتی برای آژانس پروژه‌های تحقیقاتی پیشرفته دفاعی<sup>۳</sup> (دارپا) ایجاد کند. Shakey اولین ربات متحرک با هوش مصنوعی کافی بود که قادر به استدلال در مورد اعمال خود بود. دارپا در ادامه به توسعه ربات‌های زمینی مرتبط با وظایف نظامی روی آورد. متعاقب این تلاش‌ها، اولین UGV که قادر بود به طور کاملاً مستقل حرکت کند، ساخته شد. به مرور زمان پای ربات‌های هوشمند به عملیات‌های نظامی واقعی باز شد. «طبق اسناد

<sup>۱</sup>. People's Liberation Army

<sup>۲</sup>. در برخی منابع این ربات‌ها (نظیر ربات‌های جنگجوی انسان‌نما و ربات‌های چهارپا) در زمره UGVها طبقه‌بندی نمی‌شوند و تنها وسایل نقلیه چرخ‌دار و شبیه آن را شامل می‌شوند.

<sup>۳</sup>. Charles Rosen

<sup>۴</sup>. Defense Advanced Research Projects Agency (DARPA)

منتشر شده، تعداد ربات‌های مورد استفاده در عراق از ۱۵۰ عدد در سال ۲۰۰۴ به ۵۰۰۰ عدد در سال ۲۰۰۵ افزایش یافت و در پایان سال ۲۰۰۵ این ربات‌ها موفق شدند بیش از ۱۰۰۰ عدد بمب کنار جاده‌ای را در عراق خنثی کنند» (Carafano & Gudgel, 2007: 1-6).

یکی از شرکت‌های نامدار آمریکایی که در زمینه ساخت ربات‌های نظامی فعالیت می‌کند، Boston Dynamics است. این شرکت موفق به ساخت ربات‌های هوشمند نظیر ربات سگ بزرگ، Spot و ربات‌های انسان‌نمای جنگجو نظیر Atlas شده که از آن‌ها در عملیات‌های نظامی ارتش آمریکا در عراق، سوریه و افغانستان نیز استفاده شده است. «پایگاه نیروی هوایی Tyndall در فلوریدا، شروع به ادغام سگ‌های رباتیک نیمه خودران ساخته شده توسط Ghost Robotics در پایگاه خود در کنار نیروهای انسانی کرده است. این UGVها را می‌توان از راه دور کنترل یا طوری برنامه‌ریزی کرد که مسیری را برای گشت‌زنی طی کنند» (Lindholm, 2022: 12-13). Crusher نوعی UGV چرخ‌دار آمریکایی است که علاوه بر ادای وظایف شناسایی، جستجو و عبور از مسیرهای ناهموار، قابلیت حمل محموله و سلاح، پشتیبانی آتش و ایفای نقش‌های رزمی را نیز می‌تواند به عهده بگیرد. Ripsaw M5 از جدیدترین UGVهای ساخته شده آمریکایی قادر است در مأموریت‌های مختلف مانند حفاظت از کاروان‌های نظامی، نظارت و مراقبت، عملیات‌های نجات، گشت مرزی، خنثی‌سازی مهمات‌های انفجاری و ... انجام وظیفه کند.

از UGVهای معروف چینی A1 است. A1 یک ربات چهارپا است که دارای یک الگوریتم متعادل‌کننده پویا برای جلوگیری از ضربه یا افتادن است و دارای برخی از حرکات ترکیبی از پیش برنامه‌ریزی شده است. Sharp Claw 1 یکی دیگر از وسایل نقلیه زمینی بدون سرنشین چینی است که هم‌اینک در خدمت ارتش چین برای انجام مأموریت‌های شناسایی و جنگی به‌ویژه در منطقه تبت و ارتفاعات هیمالیا در مرز با هند است. Dragon & Horse II وسیله نقلیه زمینی خودران دیگری است که ارتش چین از آن به‌منظور حمل مهمات سود می‌برد و قابلیت عبور از موانع سخت و تحمل بارهای سنگین را دارد. در سال ۲۰۲۰، Mule-200 به نمایش عموم در آمد که غایت طراحی آن، همراهی واحدهای پیاده نظام، حمل مهمات و تدارکات و در صورت مسلح شدن ایجاد پوشش آتش در فواصل نزدیک عنوان شد. از جدیدترین UGVهای چینی می‌توان به خودروی جنگی هوشمند و دوزیست آبی-خاکی ساخته شده توسط گروه صنایع جنوبی چین (CSGC) اشاره کرد که از تازه‌ترین دستاوردهای هوش مصنوعی، یادگیری ماشینی و یادگیری عمیق بهره می‌برد و در نمایشگاه هوایی Zhuhai چین ۲۰۲۲ مورد رونمایی قرار گرفت.<sup>۴</sup>

<sup>۱</sup>. Big Dog

<sup>۲</sup>. برای کسب اطلاعات بیشتر رجوع کنید به <https://www.unitree.com/a1>

<sup>۳</sup>. China South Industries Group Corporation

<sup>۴</sup>. برای کسب اطلاعات بیشتر رجوع کنید به <https://theatlansnews.co/brief/2022/11/02/china-to-unveil-unmanned-amphibious-combat-vehicle>

## ۴-۱-۳- وسایل نقلیه خودمختار زیر آب (AUV)

وسایل نقلیه خودکار زیر آبی، خود زیر مجموعه‌ی وسایل نقلیه زیر آب بدون سرنشین (UUV) هستند. UUVها به دو دسته تقسیم می‌شوند: ۱- وسایل نقلیه زیر آب با کنترل از راه دور (ROUV) که توسط یک اپراتور انسانی از راه دور کنترل می‌شوند و ۲- وسایل نقلیه زیر آبی خودمختار (AUV) که به صورت خودکار عمل می‌کنند و مستقل از ورودی مستقیم انسان و اپراتور انسانی کار می‌کنند. اولین دستگاه که در زمره AUV ها طبقه بندی می‌شود، در سال ۱۹۵۷ در آزمایشگاه فیزیک کاربردی دانشگاه واشنگتن با نام SPURV<sup>۳</sup> ساخته شد که برای تحقیق در آب‌های قطب شمال طراحی شده بود» (von Alt, 2003: 2). ... پس از آزمایش موفقیت‌آمیز SPURV، آنان نسخه اصلاح شده SPURV را با نام SPURV II ساختند که عملکرد بهتری نسبت به مدل قبلی در حین انجام عملیات در زیر آب داشت. سپس در سال ۱۹۷۴، AUV به نام Scat ساخته شد که با توجه به آزمایشات انجام شده، به L-1 و L-2 بسط پیدا کرد. ضمن آن که در اوایل دهه ۲۰۰۰، ۱۰ نوع AUV مختلف مانند Screw Driven AUVs، گلایدرهای زیر آب و AUVهای Bionic توسعه یافتند... (Gafurov & Klochkov, 2015: 142).

از AUVها به طور عملیاتی برای اطلاعات، نظارت، شناسایی و انجام نقشه‌برداری از بستر دریا، اندازه‌گیری شرایط هیدروآکوستیک، مکان‌یابی اجسام زیر دریا، خنثی‌سازی مین‌های زیر دریایی، عملیات‌های اکتشاف و استخراج در بستر اقیانوس‌ها، جنگ علبه زیر دریایی‌ها، ناوبری، تحویل بار و ... استفاده می‌شود. «عمل مکان‌یابی اجسام زیر دریا و خنثی‌سازی مین‌های زیر آب، در ابتدا توسط یک AUV مجهز به سونار دیافراگم مصنوعی<sup>۴</sup> (SAS) انجام می‌شود که تصاویر صوتی با وضوح سانتی‌متری از بستر دریا ارائه می‌دهد» (Svenmarck & et al., 2018: 3). نوع پیشرفته‌تری از AUVها، به نام گلایدرهای زیر آب<sup>۵</sup> وجود دارد که از نیروی محرکه شناور متغیر به جای پروانه‌ها یا پیشرانه‌های سنتی استفاده می‌کنند.

ایالات متحده برای اولین بار به طور عملیاتی و یک محیط جنگی از یک UUV REMUS برای کمک به حذف مین‌های دریایی از منطقه اطراف بندر ام‌قصر عراق در جریان جنگ آمریکا و عراق در سال ۲۰۰۳ استفاده کرد. در حال حاضر دارپا مشغول ساخت سیستم‌های رباتیک زیر دریایی است. اخیراً هم، ارتش چین از این وسایل هوشمند، عمدتاً برای جمع‌آوری داده‌ها و اهداف شناسایی استفاده کرده است.

1. Unmanned Underwater Vehicles

2. Remotely Operated Underwater Vehicles

3. Special Purpose Underwater Research Vehicle

4. Synthetic Aperture Sonar

5. Underwater gliders

## ۴-۲- سلاح‌های خودمختار و هدف‌گیری سلاح‌ها

سلاح‌های خودمختار توسط حسگرها و نرم‌افزاری فعال می‌شوند که با آن‌چه حسگرها در محیط در برابر یک پروفایل هدف تشخیص می‌دهند، مطابقت داشته باشد. Slaughter Bots که سیستم‌های تسلیحات خودکار کشنده یا ربات‌های قاتل نیز نامیده می‌شوند، سیستم‌هایی هستند که از هوش مصنوعی برای شناسایی، انتخاب و کشتن اهداف انسانی بدون دخالت انسان استفاده می‌کنند. آنان از پیش برنامه‌ریزی شده‌اند تا یک نمایه هدف خاص را از بین ببرند. این سلاح در محیطی مستقر می‌شود که هوش مصنوعی آن با استفاده از داده‌های حسگر، مانند تشخیص چهره، آن نمایه هدف را جستجو می‌کند و وقتی سلاح با شخصی برخورد می‌کند که الگوریتم، آن را مطابق با مشخصات هدف خود می‌بیند، شلیک می‌کند و از بین می‌برد. نکته حائز اهمیت این است که ساخت و توسعه ادوات نظامی هوشمند و سلاح‌های کاملاً خودمختار ممکن است تهدیدی جدی برای نسل بشریت، آینده جهان و زیست‌کره تلقی شود. بدین منظور کنترل و مدیریت این شرایط امری ضروری است که دسترسی به آن بدون آگاهی بخشی عمومی، وفاق جهانی، باور به ارزش‌های جهان‌شمول، دخالت سازمان‌های بین‌المللی و صلح‌طلب و نیز اتخاذ قوانین محدود کننده، غیر ممکن به نظر می‌رسد.

سیستم‌های هدف‌گیری سلاح‌ها بر اساس دقت و سرعت قفل شدن روی اهداف مورد قضاوت قرار می‌گیرند. با عنایت به نوآوری در سیستم‌های هدف‌گیری الکترونیکی، استفاده از یادگیری ماشینی و بینایی کامپیوتر به عنوان ابزارهای کارآمد در این عملیات، مؤثر خواهد بود. برای نمونه یک سیستم توپخانه چند منظوره ۴۰ میلی‌متری<sup>۱</sup> که توسط شرکت‌های فرانسوی Thales و Nexter طراحی شده است، مدلی از سلاح‌های خودمختار با قابلیت هدف‌گیری دقیق است. این سیستم با ترکیبی از زمان عمل سریع و دقت شلیک، پاسخ کاملی را برای محافظت از شناورهای نیروی دریایی در برابر تهدیدات هوایی و سطحی ارائه می‌دهد و قادر به تجهیز نیروهای دریایی، زمینی و هوایی است.<sup>۲</sup>

## ۴-۳- مسائل امنیتی و جاسوسی

هوش مصنوعی می‌تواند در حوزه مسائل مرتبط با امنیت مکان‌ها و مرزها، امنیت سایبری و اطلاعات نظامی هم مورد استفاده قرار گیرد. در امنیت مرزها، هوش مصنوعی برای تشخیص الگوهای رفتاری و شناسایی مسافران با دقت بسیار بالا، بهبود سیستم‌های اسکن کننده با استفاده از بینایی کامپیوتری و الگوریتم‌های یادگیری ماشینی برای بازبینی چمدان‌ها، گشت‌زنی فیزیکی در گذرگاه‌های مرزی، تشخیص الگوهای مهاجرت، داده‌کاوی و بررسی فعالیت‌های عبور و مرور، جمعیت‌شناسی، تطبیق دقیق اسناد مسافرت با شخص مسافر، بهبود فعالیت‌های نظارتی و شناسایی در مناطق وسیعی از مرزها، ردیابی و شناسایی سناریوهای قاچاق کالا و ... مفید فایده است.

<sup>۱</sup>. پروفایل هدف می‌تواند یک فرد، یک وسیله نقلیه و یا هر چیز قابل تعریف دیگری باشد.

<sup>۲</sup>. RAPIDFire

<sup>۳</sup>. برای کسب اطلاعات بیشتر رجوع کنید به <https://www.thalesgroup.com/en/markets/defence-and-security/naval-forces/above-water-warfare/rapidfire>

امروزه هوش مصنوعی به دنیای جاسوسی هم ورود پیدا کرده است. هوش مصنوعی قادر است الگوها و روندها را در مقادیر وسیعی از داده‌ها، مخفیانه پیدا کند و منجر به افزایش قابلیت سرویس‌های جاسوسی شود. رشد سریع تکنولوژی، گذر از مرزهای سایر کشورها را در فضای سایبری، بدون شلیک حتی یک گلوله، ممکن کرده است؛ به نحوی که طبق آرای بسیاری از استراتژیست‌ها، تسخیر اطلاعات سری توسط سایر کشورها، به مراتب می‌تواند خطرناک‌تر از ویرانی به واسطه جنگ فیزیکی باشد. سیستم‌های مبتنی بر هوش مصنوعی در این عرصه می‌توانند به منزله سلاح‌هایی کارآمد در جنگ‌های جاسوسی و سایبری، نقش ایفا کنند. درک این مهم توسط قدرت‌های جهانی، آنان را برای جمع‌آوری هر چه بیشتر نقاط داده برای تزریق به سیستم‌های بر پایه هوش مصنوعی مصمم‌تر کرده است. امروزه این اعتقاد وجود دارد که ایالات متحده آمریکا و چین به عنوان دو قدرت برتر بین‌المللی برای توسعه و استفاده از فناوری‌های هوش مصنوعی وارد رقابتی مدرن به سیاق مسابقه فضایی ایالات متحده و شوروی در بحبویه جنگ سرد شده‌اند. ... ریچارد مور<sup>۱</sup> رئیس سرویس اطلاعات مخفی بریتانیا، در طول دوران همه‌گیری کرونا هشدار داد که چین حین فروش واکسن‌های کووید ۱۹، تقاضای اشتراک مجموعه داده‌های واکسیناسیون کشورهای دریافت‌کننده را داشته است که به زعم او، آنان را در معرض خطر گرفتاری در تله داده قرار می‌دهد... (Martin, 2023). وانگهی دولت چین از هوش مصنوعی به قصد جاسوسی از شهروندان تایوان نیز سود می‌برد.

از سوی دیگر سازمان سیا پروژه‌های هوش مصنوعی متعددی را از شرکت‌های خصوصی با هدف استفاده از برنامه‌های کاربردی حاصل از آن‌ها پس از تکمیل، تأمین مالی کرده است. داون مایریکس معاون توسعه فناوری سیا در اجلاس اطلاعات و امنیت ملی ۲۰۱۸ در مریلند اظهار داشت ... سیا در حال حاضر ۱۳۷ پروژه هوش مصنوعی مختلف دارد که بسیاری از آن‌ها با همکاری شرکت‌های توسعه‌دهنده این فناوری در سلیکون ولی هستند. برای نمونه شرکت پالانتیر<sup>۵</sup> از قابلیت‌های هوش مصنوعی در راستای کشف تهدیدات، دفع حملات برنامه‌ریزی شده، اتخاذ تصمیمات استراتژیک، پیش‌بینی نتایج یک موقعیت، کمک به افسران اطلاعاتی و ردیابی مکان و مکالمه تروریست‌ها استفاده می‌کند. شرکت Cylance با استفاده از یادگیری ماشینی در خنثی‌سازی حملات سایبری و خطرات ناشی از بدافزارها مؤثر است. شرکت Orbital Insights محصولی را معرفی کرده که با استفاده از بینایی ماشین و تکنیک‌های یادگیری ماشینی، تحلیل‌های جغرافیایی مناطق را با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای مورد مطالعه قرار می‌دهد... (Roth, 2019). بنابراین همان‌طور که گفته شد هوش مصنوعی در بخش نظامی می‌تواند در وسایل نقلیه

<sup>1</sup>. Richard Moore

<sup>2</sup>. MI6

<sup>3</sup>. Data Trap

<sup>4</sup>. Dawn Meyerriecks

<sup>5</sup>. Palantir

خودمختار، سلاح‌های خودمختار و هدف‌گیری سلاح‌ها و مسائل امنیتی و جاسوسی کارگر افتد. هم‌چنین از دیگر کاربردهای خاص نظامی هوش مصنوعی می‌توان به استخراج اطلاعات مفید از تجهیزاتی مانند رادارها و سیستم‌های شناسایی خودکار، نیز تشخیص بهترین استراتژی برای مبارزه، برآورد اهداف استراتژیک دشمن و بهترین زمان و مکان حمله اشاره کرد.

ارتقاء ابزار، تسلیحات و تجهیزات نظامی با جدیدترین فناوری‌ها، هوش مصنوعی را به سوی رشد بازار نظامی سوق می‌دهد. درگیری‌های نظامی رخ داده در افغانستان، سوریه، عراق، یمن، اوکراین و ... در سال‌های اخیر، یکی از عوامل اصلی رشد بازار نظامی و استفاده از ادوات متکی به هوش مصنوعی بوده است. «ارزش هوش مصنوعی جهانی در اندازه بازار نظامی در سال ۲۰۲۲ به ۷/۹۳ میلیارد دلار رسید و پیش‌بینی می‌شود تا سال ۲۰۳۲ به حدود ۲۲/۶۲ میلیارد دلار برسد و با نرخ رشد مرکب سالانه (CAGR) ۱۱/۰۵ درصد رشد پیدا کند» (precedenceresearch, 2023).  
...انتظار می‌رود منطقه آسیا-اقیانوسیه شاهد سریع‌ترین رشد CAGR در هوش مصنوعی جهانی در بازار نظامی در سال‌های آتی باشد. رشد این منطقه به تحولات نظامی سریع و افزایش تقاضا برای هوش مصنوعی از سوی اقتصادهای نوظهوری مانند هند و چین نسبت داده می‌شود... (Vantagemarketresearch, 2022).

ایالات متحده به عنوان برترین قدرت نظامی بین‌المللی به طور فزاینده‌ای در حال سرمایه‌گذاری در سیستم‌های نظامی متکی بر هوش مصنوعی برای حفظ هژمونی خود و غلبه بر تهدیدات احتمالی از سوی برخی کشورها نظیر دول شرق است تا بتواند برتری رقابتی خود را حفظ کند. برای نمونه «در بودجه سال ۲۰۲۰ وزارت دفاع ایالات متحده، مبلغی حدود ۱ میلیارد دلار برای سرمایه‌گذاری در هوش مصنوعی در بخش نظامی اختصاص یافته بود» (DoD Growth in Artificial Intelligence: The Frontline of a New Age in Defense, 2019). به علاوه ارتش ایالات متحده در سال‌های اخیر به طرز چشم‌گیری، روند ادغام هوش مصنوعی در سیستم‌های تسلیحاتی و نظامی خود را افزایش داده است؛ به‌نحوی که این تکنولوژی را با تسلیحات هسته‌ای، جنگ‌های سایبری و اطلاعاتی، مواد و فناوری‌های زیست‌محیطی و هوافضا در هم آمیخته است.

از سوی دیگر برای چین، «تحقیق و توسعه هوش مصنوعی نظامی به عنوان یک راه ممکن و آسان برای به چالش کشیدن هژمونی نظامی آمریکایی‌ها تلقی می‌شود» (Shkurti, 2019: 18). در این راستا، یکی از قوی‌ترین استراتژی‌های چین در زمینه هوش مصنوعی که در نقشه راه هوش مصنوعی چین در سال ۲۰۱۷ به آن تأکید شده است، یکپارچگی بین نهادهای نظامی و مدنی عنوان شده است. متعاقب این سیاست، چین درصدد بهره‌گیری بیشتر از هوش مصنوعی و استفاده از ظرفیت بخش خصوصی در جهت کمک به نهادهای نظامی و ارتش آزادی بخش خلق (PLA) با هدف پیشی گرفتن از جایگاه برتر آمریکا است. این موضوع در طرح ویژه هم‌جوشی بین نهادهای نظامی-مدنی در بخش‌های علوم و فناوری در آگوست ۲۰۱۷ توسط وزارت علوم و فناوری چین

<sup>1</sup>. Compound annual growth rate

<sup>2</sup>. 13th Five-Year Science and Technology Military-Civil Fusion Special Plan (August 2017)

و کمیسیون علم و فناوری CMC نیز عنوان شد.

## نتیجه‌گیری

همان‌گونه که گفته شد، هوش مصنوعی مجموعه‌ای از فناوری‌های پیشرفته است که به ماشین‌ها اجازه می‌دهد حس کنند، درک کنند، عمل کنند و یاد بگیرند. یادگیری ماشینی زیرمجموعه هوش مصنوعی است که مستلزم کدگذاری کامپیوترها است تا به جای این که همه چیز را به آن‌ها آموزش دهیم، به مثابه مغز انسان رفتار کنند. از طریق این روش، این امکان برای رایانه‌ها فراهم می‌شود تا به داده‌های بزرگ دسترسی داشته باشند و ویژگی‌های مهمی را از آن‌ها استخراج کنند و مشکلات پیچیده را حل کنند. یادگیری عمیق شکل پیشرفته‌تری از یادگیری ماشینی است که بر اساس مجموعه‌ای از الگوریتم‌هایی است که سعی در مدل‌سازی انتزاعات سطح بالا در داده‌ها را دارد. چنین الگوریتم‌هایی یک معماری لایه‌ای سلسله‌مراتبی از یادگیری و نمایش داده‌ها ایجاد می‌کنند. امروزه هوش مصنوعی و به‌ویژه یادگیری ماشینی و یادگیری عمیق، نقش فزاینده‌ای در علوم و صنایع مختلف ایفا می‌کنند و به ابزاری کلیدی در سیر پیشرفت جوامع تبدیل شده‌اند. می‌توان اذعان داشت که متأسفانه به‌مانند سایر فناوری‌های نوین، بخش نظامی از مهم‌ترین بخش‌هایی است که دستاوردهای هوش مصنوعی در آن به منصفه ظهور رسیده است و قدرت‌های جهانی تحقیقات و برنامه‌های گسترده‌ای را در این حوزه پی‌گیری می‌کنند. اهم کاربردهای هوش مصنوعی در بخش نظامی را می‌توان در وسایل نقلیه خود مختار با کاربرد نظامی اعم از UAV، UGV، AUV و ...، سلاح‌های خودمختار، هدف‌گیری سلاح‌ها و مسائل امنیتی و جاسوسی مشاهده کرد. این دستاوردها اخیراً موجب شده رسم رزم به گونه‌ای متفاوت از میدان‌نبردهای گذشته تغییر یابد.

ایالات متحده به عنوان برترین قدرت نظامی بین‌المللی به‌طور فزاینده‌ای در حال سرمایه‌گذاری در سیستم‌های نظامی متکی بر هوش مصنوعی برای حفظ قدرت هژمونی خود است. از سوی دیگر، دولت چین، استفاده از هوش مصنوعی در بخش نظامی را به عنوان ابزار به‌چالش‌کشاندن هژمونی نظامی آمریکایی‌ها پی‌گیری می‌کند. در این راستا، یکی از قوی‌ترین استراتژی‌های چین در زمینه هوش مصنوعی که در نقشه راه هوش مصنوعی چین در سال ۲۰۱۷، به آن تأکید شده است؛ یکپارچگی بین نهادهای نظامی و مدنی عنوان شده است. متعاقب این سیاست، چین درصدد بهره‌گیری بیشتر از هوش مصنوعی و استفاده از ظرفیت بخش خصوصی در جهت کمک به نهادهای نظامی با هدف پیشی گرفتن از جایگاه برتر آمریکا است.

نحوه و تعیین میزان استقلال ادوات نظامی مبتنی بر هوش مصنوعی مسئله بسیار مهمی است که باید به آن التفات ویژه‌ای شود. در این راستا به‌منظور مقابله با تهدیدات بالقوه هوش مصنوعی، دولت‌ها، نهادها و سازمان‌های بین‌المللی حقوق بشری می‌بایست با جدیت تام، بررسی افزارهای هوشمند و به‌ویژه کاملاً خودکار را در دستور کار خود قرار دهند و با وضع قوانین مناسب و اتخاذ چارچوب مطلوب، این تکنولوژی نوین را کنترل و مدیریت کنند. به امید آن که روزی فرا رسد که بشر از تکنولوژی، تنها در راستای مضامین صلح‌آمیز استفاده کند و مصالحه در سطح جهانی پایدار و فراگیر شود.



## References

1. Carafano, J., & Gudgel, A. (2007). The Pentagon's robots: Arming the future. *Heritage*, December 19, at: <https://www.heritage.org/defense/report/the-pentagons-robots-arming-the-future>.
2. DoD Growth in Artificial Intelligence: The Frontline of a New Age in Defense. (2019). *Breaking Defence*, April 9, at: <https://breakingdefense.com/2019/09/dod-growth-in-artificial-intelligence-the-frontline-of-a-new-age-in-defense/>.
3. Feng, E., & Clover, Ch. (2017). Drone Swarms vs Conventional Arms: China's Military Debate. *Financial Times*, August 24, at: <https://www.ft.com/content/302fc14a-66ef-11e7-8526-7b38dcaef614>.
4. Frizon, G. (2022). Modern Military Drones. New technologies in military tactics project. *Center for Special Operations Instruction*. November, at: [https://www.researchgate.net/publication/365144498\\_Modern\\_Military\\_Drones](https://www.researchgate.net/publication/365144498_Modern_Military_Drones).
5. Gafurov, S., & Klochkov, E. (2015). Autonomous unmanned underwater vehicles development tendencies. *Procedia Engineering*, 106, 141-148. DOI: 10.1016/j.proeng.2015.06.017.
6. Gibbons-Neff, Th. (2017). Watch the Pentagon's New Hive-Mind Controlled Drone Swarm in Action. *Washington Post*, October 1, at: <https://www.washingtonpost.com/news/checkpoint/wp/2017/01/10/watch-the-pentagons-new-hive-mind-controlled-drone-swarm-in-action/>.
7. Horowitz, M. C. (2018). Artificial Intelligence, International Competition, and the Balance of Power. *Texas National Security Review*, Vol. 1(3), 37-57.
8. Jian, Ch. (2001). *Mao's China and the Cold War*. Raleigh: University of North Carolina Press.
9. Lindholm, V. (2022). Unmanned Ground Vehicles in Urban Military Operations: A case study exploring what the potential end users want. *Linköping University*, Department of Computer and Information Science Master's thesis, 30 ECTS, Computer Science 22.
10. Martin, A. (2023). Head of MI6 Warns that China is Setting Data Traps for Partners. *The Record*, July 19, at: <https://therecord.media/china-data-traps-espionage-mi6-richard-moore>
11. Miailhe, N. (2018). The geopolitics of artificial intelligence: The return of empires?. *Politique étrangère*, 2018(3), 105-117.
12. NATO Science & Technology Organization. (2020). Science & Technology Trends 2020-2040. Brussels, Belgium, available at: [https://www.nato.int/nato\\_static\\_fl2014/](https://www.nato.int/nato_static_fl2014/)

- assets/pdf/2020/4/pdf/190422-ST\_Tech\_Trends\_Report\_2020-2040.pdf, accessed on 19 March 2021.
13. Nikitas, A., Michalakopoulou, K., Tchouamou Njoya, E., & Karampatzakis, D. (2020). Artificial Intelligence, Transport and the Smart City: Definitions and Dimensions of a New Mobility Era. *Sustainability*, 2020, 12, 2789, Pp. 1-19. DOI:10.3390/su12072789.
  14. *Precedenceresearch*. (2023). Artificial Intelligence in Military Market. February 2023, at: <https://www.precedenceresearch.com/artificial-intelligence-in-military-market>.
  15. Roth, M. (2019). Artificial Intelligence at the CIA- Current Applications. *Emerj*, November 22, at: <https://emerj.com/ai-sector-overviews/artificial-intelligence-at-the-cia-current-applications/>
  16. Sarker, I. H. (2022). AI-Based Modeling: Techniques, Applications and Research Issues Towards Automation, Intelligent and Smart Systems. *Springer Nature Computer Science*. 3, 158, 1-20. DOI: 10.1007/s42979-022-01043-x
  17. Scharre, P. (2018). *Army of None: Autonomous Weapons and the Future of War*. New York: W. W. Norton & Company.
  18. Shkurti, G. (2019). Artificial Intelligence Application in the Military: The Case of United States and China. *SETA Analysis*, NO. 51, 1-23.
  19. Svenmarck, P; Luotsinen, L; Nilsson, M; Schubert, J. (2018). Possibilities and Challenges for Artificial Intelligence in Military Applications. Conference: NATO Big Data and Artificial Intelligence for Military Decision Making Specialists' Meeting, At: Bordeaux, France. Pp. 1-16.
  20. Szabadföldi, I. (2021). Artificial Intelligence in Military Application – Opportunities and Challenges. *Land Forces Academy Review*, Vol. XXVI(2), 157-165. DOI: 10.2478/raft-2021-0022.
  21. *Vantagemarketresearch*. (2022). Artificial Intelligence in Military Market. Apr 12, at: <https://www.vantagemarketresearch.com/press-release/artificial-intelligence-in-military-market-484401>
  22. Vincent, J. (2017). Putin Says the Nation That Leads in AI Will Be the Ruler of the World. *Verge*, Sept. 4, at: <https://www.theverge.com/2017/9/4/16251226/russia-ai-putin-rule-the-world>
  23. Von Alt, Ch. (2003). Autonomous Underwater Vehicles, Woods Hole Oceanographic Institution, at: [https://data.coaps.fsu.edu/eric\\_pub/RSMAS/transfer/AutonomousUnderwaterVehicles.pdf](https://data.coaps.fsu.edu/eric_pub/RSMAS/transfer/AutonomousUnderwaterVehicles.pdf)

24. Wang, A. (2022). China unveils Wing Loong-3 intercontinental military drone with self-defence mechanism at Zhuhai air show. *SCMP*, November 9, at: <https://www.scmp.com/news/china/military/article/3199039/china-unveils-wing-loong-3-intercontinental-military-drone-self-defence-mechanism-zhuhai-air-show>
25. Xin, Zh., & Chi-yuk, Ch. (2018). Develop and control: Xi Jinping urges China to use artificial intelligence in race for tech future. *SCMP*, October 31, at: <https://www.scmp.com/economy/china-economy/article/2171102/develop-and-control-xi-jinping-urges-china-use-art>





پروشکاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی  
پرتال جامع علوم انسانی



پروشکاه علوم انسانی و مطالعات فرہنگی  
پرتال جامع علوم انسانی