

رقابت چین و آمریکا در هوش مصنوعی

امروز جهان وارد مهم‌ترین رقابت در عرصه فناوری، پس از طلوع عصر هسته‌ای شده است. اما این بار به‌جای اتم‌ها، الگوریتم‌ها به سلاح تبدیل شده‌اند. این بار به‌جای رقابت برای دستیابی به یک ابرسلاح، برای تعیین این که جوامع چگونه‌بیاندیشند، کار کنندو تصمیم‌بگیرند، رقابت‌می‌شود.

هوش مصنوعی نفت‌تپا توزیع قدرت در سراسر جهان، بلکه ماهیت و نحوه اعمال آن قدرت را دگرگون می‌کند. دولت چین، هوش مصنوعی را محرک حیاتی برای «قدرت ملی جامع» می‌داند. به همین دلیل، بر ادغام سریع هوش مصنوعی در حوزه نظارت، محصولات و خدمات مصرفی، تولید پیشرفته، نوسازی نظامی و حتی اکتشافات علمی تحت یک راهبرد دولتی واحد، تمرکز کرده است. به عقیده مدیر ارشد برنامه‌های فناوری «شورای آتلانتیک»، «یکی از جنبه‌های قابل توجه رویکرد چین، اولویت‌دادن این کشور به کاربرد آن چیزی است که «هوش مصنوعی-پلاس» (AI-plus) نامیده می‌شود. چین در هدایت و ترویج استفاده از هوش مصنوعی در تمام بخش‌های اقتصاد، نسبت به آمریکا برتری دارد.» هنگامی که پای توسعه و استقرار هوش مصنوعی به میان می‌آید، بخش خصوصی چین باید مطیع اراده حزب کمونیست باشد. چرخه نوآوری حاصل، متمایز از مفاهیم غربی درباره ارتباط میان سیاست‌گذاران، صنعت و دانشگاه است. در مقابل، آمریکا بیشتر به پویایی بخش خصوصی، فرهنگ تحقیقاتی باز و اتحاد‌های بین‌المللی متکی است. دولت آمریکا برای هماهنگ کردن ذی‌نفعان بخش خصوصی و دانشگاه‌ها در مقیاس ملی تلاش می‌کند. این کشور همچنان به دلیل حمایت‌های قانونی ضعیف از حریم خصوصی و مالکیت فکری که به جای ایجاد دستورالعمل‌های واضح، ابهام ایجاد می‌کنند، با مشکل مواجه است. شکست در رهبری آمریکا در عرصه هوش مصنوعی می‌تواند پیامدهایی برای نسل‌های بعدی داشته باشد. نتیجه این رقابت تعیین خواهد کرد که در آینده کدام‌دسته از ارزش‌ها تعیین‌کننده‌هنجارهای جهانی در هر حوزه‌ای خواهد بود. جاش چین ورافائل هوانگ در وال استریت ژورنال نوشتند: «رقابت فزاینده در عرصه هوش مصنوعی باعث برانگیختن قیاس‌هایی با جنگ سرد و درگیری‌های بزرگ علمی و فناوریانه‌ای شده است که مشخصه آن بود. این رقابت هم احتمالاً به همان اندازه سرنوشت‌ساز خواهد بود.» به‌عقیده آنها «ترس هم به اندازه امید به پیشرفت، نیروی محرکه چین و آمریکا است.» پیروزی در رقابت هوش مصنوعی به تولید پیشرفته‌ترین ترانشه‌های بهترین مدل‌ها و پایدارترین انرژی بستگی دارد، اما مهم‌تر از آن، تعیین استانداردهای آینده جهان در حوزه‌های حیاتی مانند آزادی و حریم خصوصی است. اگر آمریکا و متحدانش در این رقابت شکست بخورند، هوش مصنوعی می‌تواند از ابزاری برای توانمندسازی به ابزاری برای کنترل تبدیل شود. «شورای آتلانتیک» با راه‌اندازی «کمیسون ژئوتک هوش مصنوعی» «درصد کمک به آمریکا برای حفظ برتری فناوریانه است. این کمیسون بر نش حوزه حیاتی تمرکز دارد: نوآوری، زنجیره تأمین، انرژی، نظارت دولت، توسعه استعدادها و اتحاد‌های بین‌المللی. هدف نهایی، تضمین رهبری آمریکا و دستیابی به آینده‌ای دموکراتیک و امن از طریق ادغام این حوزه‌ها است، زیرا رقابت در زمینه هوش مصنوعی را نمی‌توان به یک عامل واحد محدود کرد. رقابت کنونی در عرصه فناوری، مهم‌ترین رقابت برای بشریت از آغاز عصر هسته‌ای تا کنون است. برخی رقابت برای برتری در عرصه هوش مصنوعی را با «پروژه منهتن» مقایسه کرده‌اند. رقابت هوش مصنوعی، همانند پروژه منهتن، تا حدی با پیشرفت‌های علمی تعیین خواهد شد. هر دو شامل پتانسیل خیر بزرگ و آسیب فاجعه‌بار هستند اما بر خلاف پروژه منهتن که یک پروژه دولتی متمرکز بود، در انقلاب هوش مصنوعی نقش اصلی را بخش خصوصی ایفا می‌کند. دولت‌ها باید برای پیروزی در این رقابت با شرکت‌های خصوصی همکاری کنند که عمده‌تپه و نفوذ جهانی آنها حتی از وزارتخانه‌های دفاع نیز بیشتر است. مزیت آمریکا در اکوسیستم دموکراتیک و بازار آزاد این کشور است که استعدادها و سرمایه‌ها را به خود جذب می‌کند. با این حال، همین اکوسیستم موجب آسیب‌پذیری نیز هست، زیرا واشنگتن نمی‌تواند مانند پکن، شرکت‌های فناوری را برای اهداف امنیت ملی به کار بگیرد. جنسن هوانگ، مدیرعامل انویدیا، با بیان اینکه «چین برنده رقابت هوش مصنوعی خواهد شد»، به مزیت‌های چین از جمله مقررات سهل‌گیرانه، بازارهای انرژی و مداخله مستقیم دولت اشاره کرده است. در مقابل، دولت آمریکا برای پیروزی در این رقابت بیشتر بر محدود کردن صادرات فناوری به چین تمرکز دارد تا کمک به شرکت‌های آمریکایی. سیستم چین با ادغام بلندپروازی‌های دولتی و خصوصی و همسویی اهداف ملی با مشوق‌های شرکتی؛ دولت، سرمایه بخش خصوصی و علم پیشرفته را حول اهداف مشترکی بسیج می‌کند. این در حالی است که شرکت‌های آمریکایی عمدتاً بر کسب سود و رقابت در بازارها تمرکز دارند. پیروزی در رقابت در عرصه هوش مصنوعی مستلزم تفکر یکپارچه در توسعه، استفاده و پیامدهای این فناوری است؛ نه صرفاً تمرکز بر ساخت ترانشه‌های بیشتر یا مدل‌های سریع‌تر. نتیجه این رقابت بر زندگی همه افراد در کره زمین تأثیر خواهد گذاشت، و تعیین خواهد کرد که کدام کشورها و کدام ارزش‌ها آینده جهان را شکل خواهند داد.



جنگ روسیه و اوکراین نشان داده است که چگونه فناوری‌های در دسترس و مقرون به‌صرفه، به‌ویژه پهپادها، در حال تغییر شکل جنگ مدرن هستند. پهپادها به ابزارهای اصلی تحمیل هزینه خسارت به طرف مقابل تبدیل شده‌اند و به اوکراین اجازه می‌دهند تا با کسری از هزینه سیستم‌های تسلیحاتی سنتی، خسارات بزرگی به دشمنی که از نظر مادی قوی‌تر است، وارد کند. اوکراین، بر خلاف پیروزی سریعی که روسیه امیدوار به تحمیل آن بود، نشان داده است که کشور‌های کوچک‌تر می‌توانند از این فناوری‌ها برای بقا، سازگاری و حتی تحمیل هزینه‌های پایدار در درازمدت استفاده کنند.

مورد جنگ روسیه و اوکراین همچنین نشان داده است که فناوری به تنهایی کافی نیست. قابلیت‌های فناوری اوکراین تنها به این دلیل موفق بوده‌اند که در شرایط توانمندسازی شده، انتخاب‌های انجام‌شده در زمان صلح و جنگ، که آنها را رقابت‌پذیر و پایدار می‌کرد، به کار گرفته شده بودند. ظرفیت مالی و صنعتی، توسعه و تجدید قوا را امکان‌پذیر کرد، انعطاف‌پذیری سازمانی چرخه‌های تدارکات را کوتاه و ساده کرد، اراده سیاسی امکان تلاش پایدار را فراهم کرد و جغرافیا به پهپادها اجازه داد تا پتانسیل خود را در میدان نبرد به نمایش بگذارند. این ویژگی‌های غیرفنی، که اغلب با درک سنتی‌تر از جنگ مرتبط هستند، حتی در دوران پیشرفت‌های سریع فناوری نیز ضروری هستند. این مقاله فراتر از عملکرد فنی و نتایج عملیاتی، به بررسی موفقیت اوکراین می‌پردازد، نه به خاطر پهپادها و فناوری‌های نو ظهور، بلکه به خاطر شرایطی که به آنها اجازه جایگزینی، نوآوری و ادغام فناوری حتی تحت فشارهای جنگ را داده است.

موفقیت اوکراین در جنگ جاری با روسیه نشان می‌دهد که چگونه یک دولت می‌تواند نه تنها از خود در مقابل یک قدرت بزرگتر دفاع کند، بلکه با استفاده از فناوری‌های ارزان‌تر، به جای سیستم‌های قدیمی غیرمدرن، اما کاربردی، هزینه‌هایی را نیز بر دشمن تحمیل کند. فقدان یک پایگاه صنعتی دفاعی مستقر- مشابه چیزی که توجه به اندازه و مقیاس توسعه در مقایسه با روسیه دیده می‌شود- برای هر دولتی در موقعیت اوکراین که تدارکات دفاعی متعارف ندارد و از سلاح هسته‌ای نیز برخوردار نیست، یک زیان محسوب می‌شود اما اوکرائینی‌ها انعطاف‌پذیری، میهن‌پرستی و توانایی نوآوری سریع را نشان داده‌اند. اوکراین با تمرکززدایی و استفاده از فناوری سریع‌تر و ارزان‌تر از حریف خود، توانسته است از خود دفاع کند و هزینه‌های قابل توجهی را بر روسیه تحمیل کند. این جنگ به وضوح نشان می‌دهد که یک ملت برای تحمیل هزینه‌های سنگین بر یک حریف بزرگتر، لزوماً به گران‌ترین و پیشرفته‌ترین سلاح‌ها نیاز ندارد. استفاده اوکراین از پهپادها در دسترس و قابل ساخت، بسیاری از مزایای سنتی روسیه در برخورداری از تانک‌ها، هواپیماها و توپخانه را خنثی کرده است. در واقع، سیستم‌های بدون سرنشین ارزان‌قیمت و ابزارهای دیجیتال، موازنه قدرت را تغییر می‌دهند و به مدافعان چابک این فرصت را می‌دهند که حتی بزرگترین ارتش‌ها را به چالش بکشند، مورد آزار و اذیت قرار دهند و هزینه‌های نامتقارنی را بر آنها تحمیل کنند.

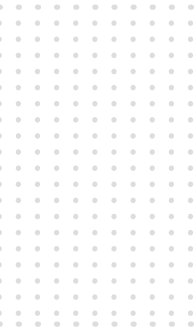
برای مثال عملیات «تار عنکبوت» نشان داد که چگونه اوکراین فناوری ارزان‌قیمت را به یک ابزار استراتژیک اثرگذار تبدیل می‌کند. در اول ژوئن ۲۰۲۵، سرویس امنیتی اوکراین (SBU) حملات هماهنگ پهپادی دوربرد را علیه پنج پایگاه هوایی روسیه در پنج منطقه زمانی انجام داد و طبق گزارش‌ها از ۱۱۷ کوادکوپتر Osa FPV استفاده کرد، پلنفرم‌هایی که تقریباً ۶۰۰ تا ۱۰۰۰ دلار برای هر واحد هزینه دارند و در مجموع هزینه‌ای معادل ۷۰۰۰۰ تا ۱۱۷۰۰۰ دلار (بدون احتساب لجستیک، استقرار مخفی و پشتیبانی اپراتور) داشته‌اند. مقامات آمریکایی تخمین زدند که حدود ۲۰ هواپیمای روسیه در این حمله مورد اصابت قرار گرفته و حدود ۱۰ فروند از آنها منهدم شده است. ادعاهای اوکرائینی‌ها بیشتر بود، اما حتی آمار محافظه‌کارانه نیز نشان‌دهنده ضربه‌ای شدید به ناوگان بمبافکن‌های روسیه است که تقریباً ۱۲۶ هواپیمای استراتژیک هستند. نکته مهم این است که این عملیات حتی با استفاده از سیستم‌های ارزان‌تر توانست خسارات قابل توجهی را وارد کند. در مقابل، یک موشک کروز FP-۵ فلایمینگو اوکرائینی به تنهایی برای پدنه هواپیما بین ۳۶۰ تا ۸۵۰ هزار دلار هزینه دارد و یک پکیج کامل تهاجمی هزینه‌اش به میلیون‌ها دلار می‌رسد. یک موشک تاماهاوک ساده برای یک هدف زمینی ثابت تقریباً ۱/۴ میلیون دلار هزینه دارد. این عملیات بار دیگر نشان داد که استفاده تجمعی از پهپادهای ساده، مقرون به‌صرفه و قابل ساخت می‌تواند خساراتی معادل حملات موشکی دقیق ایجاد کند.

البته با وجود توسعه فناوری‌های پیشرفته و در دسترس، جنگ همچنان یک رویداد اساساً انسانی است. پهپادها، نرم‌افزارها و سایر پلنفرم‌های مقرون به‌صرفه ممکن است ابزارهای جدیدی برای تحمیل هزینه بر یک دشمن قوی‌تر فراهم کنند، اما نمی‌توانند جایگزین عزم کسانی شوند که آنها را به کار می‌اندازند، تطبیق می‌دهند و حفظ می‌کنند. اراده سیاسی و تعهد اجتماعی همچنان پایه و اساسی است که مزیت فناوری بر آن استوار است. تصمیم دولت برای جنگیدن به‌طور خودکار به تمایل جامعه برای تحمل فداکاری در یک درگیری طولانی مدت منجر نمی‌شود و بدون چنین حمایتی، ظرفیت بسیج منابع، نوآوری در راه حل‌ها

و جایگزینی خسارات به سرعت کاهش می‌یابد. نوآوری غیرنظامی، شبکه‌های داوطلبی و جوامع در سراسر کشور مستقیماً در سازگاری و مقیاس‌بندی فناوری‌های پهپادی نقش داشته‌اند و شکاف‌هایی را پر کرده‌اند که ظرفیت دولت به تنهایی نمی‌توانست آنها را پر کند. بنابراین، فناوری‌های در دسترس ممکن است شکاف قدرت مادی را کاهش دهند، اما اثربخشی آنها به اراده جمعی برای جنگیدن، تحمل خسارات و حفظ سازگاری در طول زمان بستگی دارد.

این اراده سیاسی به بسیج کل جامعه تبدیل شد که یکی از مهمترین مزایای اوکراین است. برخلاف رویکرد از بالا به پایین روسیه، مقاومت اوکراین توسط شبکه‌ای عمدتاً غیرمتمرکز از سازمان‌های مردمی و شهروندان هدایت می‌شد. در هفته‌های اولیه حمله، حدود ۱۷۰۰ گروه امداد محلی جدید برای پر کردن شکاف‌های حیاتی در زنجیره‌های تأمین و کمک‌های نظامی تشکیل شدند. این بسیج نیرو نه تنها یک ویژگی حیاتی تلاش اوکراین، بلکه یک مزیت استراتژیک است زیرا سرعت و انعطاف‌پذیری آنها اغلب از کانال‌های رسمی دولتی پیشی می‌گرفت و تضمین می‌کرد که واحدهای خط مقدم تجهیزات حیاتی را در زمان نیاز دریافت کنند. سپس دولت این اراده را از طریق ابتکاراتی مانند «ارتش پهپادها» UNITED۲۴ نهادینه کرد. منابع مورد نیاز برای این ارتش از کمپین‌های جمع‌آوری کمک‌های مالی تأمین شد. طبق گزارش‌ها، تا سال ۲۰۲۳، تدارکات و تولید پهپاد ۱۰۰ برابر سطح سال ۲۰۲۲ افزایش یافت.

بخش عمده‌ای از گفت‌وگو پیرامون انتشار فناوری‌های نظامی مقرون به‌صرفه بر پتانسیل مخرب آنها تأکید دارد؛ به‌ویژه اینکه چگونه حتی ابزارهای کم‌هزینه می‌توانند هزینه‌های گزافی را بر سیستم‌های سنگین متعارف تحمیل کنند. برخلاف سیستم‌های تسلیحاتی سنتی، پهپادها عمدتاً به عنوان ابزارهایی با تمرکز بر تحمیل فرسایش بر طرف مقابل طراحی شده‌اند و به‌طور طبیعی نرخ تلفات بالایی دارند. با این حال، تحمیل هزینه کمتر به قیمت هر واحد پهپاد بستگی دارد، بلکه به توانایی حفظ روند خرید، جایگزینی و ادغام آنها در مقیاس بزرگ بستگی دارد. بنابراین، ظرفیت مالی-توانایی یک دولت برای بسیج و تخصیص مؤثر منابع در شرایط سخت-به یک مؤلفه حیاتی تبدیل می‌شود. ظرفیت مالی هم یک ویژگی مادی و هم یک ویژگی نهادی است. این روند شامل ثبات اقتصاد کلان نیز می‌شود. ثبات اقتصاد کلان دولت را قادر می‌سازد تا در طول یک درگیری طولانی مدت به تأمین مالی توان دفاعی، حمایت مالی لازم از متحدان و چارچوب‌های رویه‌ای که منابع مالی را به سرعت



موفقیت اوکراین در جنگ جاری با روسیه نشان می‌دهد که چگونه یک دولت می‌تواند نه تنها از خود در مقابل یک قدرت بزرگتر دفاع کند، بلکه با استفاده از فناوری‌های ارزان‌تر، به جای سیستم‌های قدیمی غیرمدرن، اما کاربردی، هزینه‌هایی را نیز بر دشمن تحمیل کند



حاکمان آس

بررسی میزان اثرگذاری پهپادهای ارزا

به نیازهای خط مقدم هدایت می‌کنند، ادامه دهد. تجربه اوکراین نشان می‌دهد که مقرون به‌صرفه بودن فناوری‌های نو ظهور صرفاً نسبی است. بنابراین، ثبات مالی به ویژگی تعیین‌کننده‌ای تبدیل می‌شود که تعیین می‌کند آیا این فناوری‌های «ارزان» می‌توانند در طول جنگ تحمیل هزینه پایدار بر دشمن ایجاد کنند و برآوردهای هزینه فایده دشمن را برای تغییر بالانس استراتژیک قدرت تغییر دهند یا خیر. اوکراین با تبدیل پهپادها به ستون اصلی تأمین مالی دفاعی خود، این منطق تحمیل هزینه بر روسیه را به رویه بودجه‌ای تبدیل کرده است. در ژانویه ۲۰۲۵، وزارت دفاع اوکراین اعلام کرد که ماهانه ۲/۵ میلیارد گریونا (۶۰ میلیون دلار) به خرید پهپاد اختصاص داده شده است. در سال ۲۰۲۴ میزان تخصیص بودجه برای ساخت پهپاد ۲/۱ میلیارد گریونا بود. این بودجه، تأمین مداوم تجهیزات در سطح نیپ را تضمین می‌کند. در مارس ۲۰۲۵، کی‌یف اعلام کرد که قصد دارد ۴/۵ میلیون پهپاد FPV را ظرف یک سال خریداری کند و وزارت دفاع بیش از ۲/۶ میلیارد دلار برای این هدف اختصاص داد؛ بیش از دو برابر نرخ خرید سال قبل. تا ماه آوریل، اوکراین متعهد شد که تقریباً یک‌سوم کل بودجه دفاعی خود را به سیستم‌های پیشرفته، به‌ویژه پهپادها، اختصاص دهد و بیش از ۱۶۵ میلیارد گریونا به قابلیت‌های خارج از پایگاه سنتی دفاعی-صنعتی اختصاص خواهد داد. بر اساس تخصیص بودجه ایالتی، تخصیص مجدد بودجه از بودجه‌های محلی و خریدهای داوطلبانه و فناوری‌های تجاری تقریباً نیمی از هزینه‌های خرید دفاعی اوکراین را تشکیل می‌دهند. سازگاری صنعت اوکراین در زمان جنگ، به وضوح در گسترش سریع تولید پهپاد دیده می‌شود. در سال ۲۰۲۳، تولید پهپاد در اوکراین ۱۲۰ برابر افزایش یافت و تا اوایل سال ۲۰۲۴ چندین شرکت قادر به تولید سیستم‌های تهاجمی دوربرد شدند. تا اکتبر ۲۰۲۴، پیش‌بینی‌های رسمی، تولید ملی را تا چهار میلیون پهپاد در سال پیش‌بینی کرده بود.

چارچوب‌های نوآوری و مشارکت‌های خارجی، این تحول را تقویت کرده‌اند. راه‌اندازی روند فناوری دفاعی BRAVE۱ در سال ۲۰۲۳، استارت‌آپ‌ها، مهندسان و واحدهای رزمی را به هم پیوند داد و توسعه صدها پروژه جنگ الکترونیک را تسریع بخشید. تا سال ۲۰۲۵، بیش از ۱۵۰۰ شرکت و ۳۵۰۰ پروژه در این پلتفرم قرار داشتند. مشارکت با شرکت‌های غربی و ایجاد مراکز

