

از پیل خرمشهر تا تنگه هرمز

مقایسه تطبیقی فناوری‌ها و تاکتیک‌های نظامی در جنگ ایران و عراق با جنگ‌های ایران و آمریکا-اسرائیل

فریدون علی‌مازندرانی، حسن فتاحی،مصطفی‌روستایی

نمی‌نمیدانم با چه سلاح‌هایی جنگ جهانی سوم در خواهد گرفت، اما جنگ جهانی چهارم با جوب و سنگ در خواهد گرفت.

آلبرت اینشتین

این مقاله کوتاه به تحلیل و مقایسه تحول فناوری‌های نظامی و تاکتیک‌های دفاعی ایران میان جنگ ایران و عراق (۱۳۵۹-۱۳۶۷) و درگیری‌های نظامی دو سال اخیر (۱۴۰۴-۱۴۰۵) می‌پردازد. این مقاله در امتداد چندین و چند مقاله‌ای است که نویسندگان در صفحه علم روزنامه «شرق»، در سال‌های پیش منتشر کرده‌اند. تمرکز تحلیلی ما بر جنبه‌های فناوریانه، راهبردهای عملیاتی و تأثیر هوش مصنوعی و سامانه‌های دیجیتال در شکل‌دهی جنگ مدرن است؛ جنگی که شامل جنگ ۱۲ روزه و جنگ کنونی (شناخته‌شده با نام جنگ رمضان) است. هدف اصلی، ترسیم مسیر گذار از جنگ صنعتی با تجهیزات مکانیکی و تصمیم‌گیری انسانی به جنگ شبکه‌محور با سیستم‌های هوشمند، خودکار و داده‌محور است. نشان خواهیم داد فناوری‌های نوین مانند پهپادهای خودران، تسلیحات هدایت‌پذیر، شبکه‌های فرماندهی مبتنی بر داده و حسگرهای ترکیبی (رادار، لیدار و اپتیک هوش‌افزوده) چگونه ماهیت نبرد و مفهوم بازدارندگی را در ایران متحول و چهره جنگ کنونی را با جنگ هشت‌ساله به کلی متفاوت کرده‌اند. در پایان نشان خواهیم داد نیروهای نظامی ایران امروز در میانه جنگی بس دشوار، روی‌شانه‌های جنگاوران دلیر جنگ هشت‌ساله ایستاده‌اند؛ به‌ویژه ارتش ایران که در زمان جنگ تنها نیروی نظامی کلاسیک ایران، همراه با سازوبرگ نظامی کامل (هوایی، زمینی، دریایی، راداری، پدافند، جنگال و…) بود. اجازه می‌خواهیم پیش از آغاز، نخست برای کشورمان و نیروهای نظامی آن در این جنگ آرزوی سربلندی و پیروزی کنیم، یاد تمام جان‌باختگان نظامی و غیرنظامی را در جنگ تحمیل‌شده کنونی گرامی بداریم و سال نور با مردم گران‌قدر ایران و نیز مردمان ایران بزرگ فرهنگی شادباش بگویم. نوروز، روز نو برای ایران و شب تار برای دشمنانش بوده، هست و خواهد بود.

-
-
-

جنگ ایران و عراق یکی از طولانی‌ترین درگیری‌های متعارف قرن بیستم بود. این نبرد در دوره‌ای رخ داد که کشور هنوز در مراحل اولیه نوسازی و بازارآبادی پدافندی آفتندی پس از انقلاب قرار داشت و بخش بزرگی از زیرساخت‌های صنعتی، علمی و نظامی نایسانم بود؛ هرچند در آن مقطع ذخایر نظامی و استراتژیک کشور از ظرفیت بالایی برخوردار بود و حتی در بسیاری موارد در قیاس با عراق برتری با ایران بود. در مقابل، در جنگ‌های اخیر، ایران در دهه کنونی و به‌ویژه امسال، به یک قدرت فناوریانه منطقه‌ای با زیرساخت‌های بومی پیشرفته در هوش مصنوعی، پدافند الکترونیک، پهپادسازی و جنگ سایبری تبدیل شده است. در حالی که جنگ دهه ۶۰ مبتنی بر تاکتیک‌های کلاسیک و فناوری‌های مکانیکی -نظیر تانک، توپ و هواپیماهای جنگنده- بود، جنگ‌های امروزی با محوریت شبکه‌های داده، پهپادهای مسلح، سامانه‌های پدافند هوشمند و کنترل از راه دور از طریق پیوند انسان-ماشین شکل می‌گیرند. فهم و شناخت این گذار فناوریانه نه‌تنها برای تحلیل راهبردی ارتش‌ها، بلکه برای درک تحول مفاهیم قدرت ملی در عصر دیجیتال اهمیت دارد.

بخش اول: زمینه تاریخی و نوع فناوری‌ها در دهه ۶۰

۱. **زیرساخت صنعتی و منابع تسلیحاتی**

در زمان جنگ ایران و عراق، یعنی آخرین روز شهریور سال ۵۹ که جنگ به شکل رسمی با یورش ارتش مجهز عراق آغاز شد، تحریم‌های گسترده تسلیحاتی، مانع دسترسی ایران به فناوری‌های نظامی پیشرفته بود. البته باید اذعان کرد آن زمان ارتش ایران صاحب فناوری‌های پیشرفته و مدرن زمان خودش بود که کل تحول مفاهیم قدرت ملی در عصر دیجیتال اهمیت دارد.

افقی:

۱- از جنگ‌های امام‌علی(ع)- تانباک- نوعی پارچه توری نقشه‌دار ۲- آزرده و اندوهگین- بازنگرز آن آمریکایی فیلم‌های می دسامبر و گلوریا بل ۳- گوسفند جنگی- جادوگر- سازمان پیمان مرکزی ۴- لاستیک داخلی تایر خودرو-

هدیه‌دادن- پیشینیان ۵- کار ناتمام-! ماده روان با شکل متغیر- مجموعه‌شعری سروده فاضل نظری- اشاره به دور ۶- پروفیل فلزی به شکل زاویه قائمه- خاتون- پروانه ۷- از ابزار حفاری- جزیره‌ای گردشگری در اندونزی- شتر بارکش ۸- رماتی به قلم فریبا وفی ۹- جوان- لطافت- غریبه نیست ۱۰- قوم حضرت موسی(ع)- زاییدن- جهان ۱۱- تکرار یک حرف- ملامت‌کننده- از مقاطع مخروطی- درخت زبان‌گنجشک ۱۲- بها- افترا- پرفکت و دلشدگان را خبر نکرد ۱۳- همگانی- شهیدان- پدر آذری ۱۴- گروهی از ستارگان که الگویی قابل شناسایی در آسمان را تشکیل می دهند- همراهی‌کردن ۱۵- فیلسوف ماتریالیست فرانسه در قرن هجدهم- شاداب- وطن

عمودی:

۱- بالای مجلس- مشورت- صرفه‌جو ۲- پروژکتور- همیشگی- جانشین ۳- زاپاس- سیرابی- ازدواج‌نکرده ۴- خسیس پس نمی‌دهد- ابزار، دستاویز- وسیله اندازه‌گیری اختلاف پتانسیل ۵- رابطه خویشاوندی آب‌و اجدادی- شترمرغ آمریکایی- بخشودن ۶- بالاپوش بلند مردان قدیم- برکه- بنیان آلی کریس- و هیدروژن ۷- متوجه- ترنم- نوعی بالاپوش ۸- نمودار

سرسید آن جنگنده اف-۱۴ تاکت بود. بخش عمده ادوات نظامی ایران از دوران پیش از انقلاب (فانتوم‌های اف-۴، تایگرهای اف-۵ و یگان بالگردی-تهاجمی/پشتیبانی مدرن، همراه با تانک‌های چیفتن و سیستم‌های توپخانه‌ای کلاسیک) بر جای مانده بود. تعمیر و نگهداری آنها با مشکل روبه‌رو بود و بسیاری از تجهیزات با مهندسی معکوس و صنایع دفاع آغازین داخلی قابل استفاده بودند. ذکر این نکته هم برای جوانانی که شاید تاریخ وقایع آن روزها را نمی‌دانند ضروری است که پس از انقلاب کسانی بودند در ایران که خواهان فروش تجهیزات نظامی ارتش بودند. برای نمونه افرادی که آن زمان در خارج از ایران درس خوانده بودند و مدعی فهم سیاسی بودند اما خواهان فروش جنگنده اف-۱۴ بودند. جنگنده‌ای که تا همین امروز سرباز دلیر آسمان ایران است.

۱.۲ **ارتباطات و فرماندهی**

در دهه ۶۰، ارتباطات نظامی عمدتاً آنالوگ و وابسته به بی‌سیم، تلفن‌های میدانی و رمزنگاری دستی یا ماشین‌های غیرهوشمند بود. فرماندهی و تصمیم‌گیری بر مبنای اطلاعات محدود و فاصله زمانی زیاد صورت می‌گرفت. در چنین ساختاری، تصمیمات تاکتیکی به‌ناچار کند، محلی و مبتنی بر تجربه میدانی بودند. جمع‌آوری اطلاعات هم بسیار آسان‌محور بود. این ضعف اطلاعاتی تأثیر مستقیم بر کارایی نیروها داشت. این ضعف نه‌فقط برای ایران، بلکه برای عراق هم بود و گاهی سامانه ارتباطات و فرماندهی عراقی‌ها به‌مراتب از ایرانی‌ها سنتی‌تر یا محدودتر بود.

۳. **سامانه‌های شناسایی و هدف‌گیری**

درگیری‌های هوایی و زمینی براساس دید چشمی و نقشه‌های چاپی انجام می‌شد. رادارهای زمینی در محدوده‌ای محدود کار می‌کردند و فاقد سیستم‌های هوشمند ترکیب داده بودند. حسگرهای دوربرد و سامانه‌های الکترواپتیکی یا وجود نداشتند یا نسبت به امروز بسیار ابتدایی بودند. شناسایی هوایی بیشتر متکی بر هواپیماهای شناسایی ساده یا جنگنده‌های شناسایی با هواپیماهای شنود یا دیده‌بانان میدانی بود. در آن زمان ایرانی‌ها از جنگنده آراف-۴ برای شناسایی استفاده می‌کردند و خلبانان گردان شناسایی در آن مقطع شاهکارهایی آفریدند که دو نمونه آن عکس‌برداری از کاخ صدام حسین و عکسبرداری از پل متحرکی بود که عراقی‌ها روی اروند نصب کرده بودند. پلی که به دست تاپ‌گان نیروی هوایی ایران، سرهنگ محمود اسکندری، نابود و زمینه‌ساز آزادسازی شمشهر شد.

۴. **تاکتیک‌های نظامی غالب**

تاکتیک‌های غالب مبتنی بر «جنگ انبوه و انسانی» بود؛ موج‌های عملیات زمینی با نیروهای گسترده، پشتیبانی توپخانه‌ای سنتی و حملات هوایی تا حدی محدود طراحی می‌شدند. فرماندهی متمرکز بود اما نام‌زمان با تغییرات میدانی و اطلاعات از واحدهای خط مقدم به‌سختی به سطح تصمیم‌گیری راه می‌یافت. این فرایند «جنگ انبوه و انسانی» صرفاً مختص ایران نبود که در بسیاری از منابع با عنوان موج یا شوک انسانی از آن نام برده‌اند، بلکه طرف عراقی هم از این تاکتیک بهره می‌برد؛ چیزی که امروز و در این جنگ نشانی از آن ندیده‌ایم و دور از ذهن می‌نماید.

بخش دوم: انقلاب فناوریانه در دفاع نظامی ایران پس از دهه ۹۰ تا امروز

۱. **ظهور صنایع دفاعی بومی**

از اواسط دهه ۷۰، ایران پایه‌های صنایع دفاعی بومی را با محوریت الکترونیک، موشکی و پهپادی بنا کرد. تا دهه ۹۰، با تمرکز بر مهندسی معکوس و توسعه داخلی، کشور توانست طیف گسترده‌ای از سامانه‌ها را تولید کند؛ موشک‌های برد بلند، رادارهای آرایه فازی، سیستم‌های پدافند موشکی لایه‌ای مانند باور-۳۲ و

پهپادهای شناسایی با مداومت زمانی بالا. ۲. **دیجیتالی‌شدن فرماندهی و کنترل (C4ISR)** از دهه ۱۳۹۰ به بعد، فناوری‌های «فرماندهی، کنترل، ارتباطات، رایانش و شناسایی (C4ISR)» به صورت شبکه‌ای و داده‌محور توسعه یافتند. در جنگ‌های اخیر، این شبکه‌ها مبنای تصمیم‌گیری لحظه‌ای و اتصال واحدهای زمینی، هوایی و دریایی و نیز پدافند از طریق سیستم‌های رمزگذاری شده ماهواره‌ای هستند. هوش مصنوعی به تحلیل بلادرنگ داده‌های میدان نبرد کمک می‌کند و مدل‌های پیش‌بینی‌گر خسارت، جهت‌گیری دشمن و مسیر موشک‌ها را ارائه می‌دهند. باید در اینجا نکته‌ای را یادآور شویم: در جنگ هشت‌ساله، هم ایران و هم عراق سامانه فرماندهی و کنترل داشتند، اما فرق مهم‌شان با آنچه جنگ کنونی شاهد هستیم، نوع تصمیم‌گیری و زمان کوتاه تصمیم‌گیری است. اگرچه ایرانی‌ها در جنگ هشت‌ساله پاسخ ارتش عراق را دو ساعت بعد با کمک نیروی هوایی دادند، اما نوع تصمیم‌گیری برای پاسخ آنی نبود و مبتنی بر طرح‌های از پیش طراحی‌شده بود. در حال حاضر تصمیم‌گیری دیانامیک/ پویا مبتنی بر صحنه نبرد بسیار پررنگ‌تر شده است.

۳. **فناوری حسگرهای ترکیبی**

رادارهای آرایه فازی جدید با ترکیب لیدار، تصویربرداری فرورسرخ و تحلیل الگوهای پروازی توسط AI، حجم داده عظیمی تولید می‌کنند. این داده‌ها در پایگاه‌های فرماندهی با الگوریتم‌های تحلیل تهدید پردازش می‌شوند. کاربرد حسگرهای لیدار -فناوری مبتنی بر لیزر- در شناسایی هدف‌های استتراشده، به‌ویژه پهپادهای دشمن، موجب افزایش چشمگیر دقت شده است.

۴. **پهپادهای خودران و جنگ چنددانه‌ای**

در جنگ‌های ۱۴۰۴-۱۴۰۵، پهپادهای ایرانی با قابلیت خودران مبتنی بر شبکه عصبی و بینایی ماشین نقشی کلیدی دارند. آنها می‌توانند در مأموریت‌های «ضربه دقیق» (precision strike) بدون دخالت انسانی عمل کنند. مدل‌هایی مانند «شاهد-۱۹۱» و «مهاجر-۶» به سیستم‌های لیدار و مسیریابی تصویری مجهز هستند. همچنین ناوگان دریایی از پهپادهای سطحی و زیرسطحی (دقیق‌تر بگویم شهپاد) برای شناسایی دوربرد بهره می‌برد که در دهه ۶۰ اصولاً وجود خارجی نداشتند. شایان ذکر است که طرف مقابل هم (آمریکا و اسرائیل) به گستردگی هرچه تمام از پهپاد در این جنگ استفاده می‌کند. هرچند باید این نکته را یادآور شویم که برخلاف برخی تحلیل‌هایی که در داخل صورت گرفت و در نهایت به ضرر کشور تمام شد و نتیجه‌اش را در جنگ کنونی مشاهده می‌کنیم، پهپاد با تمام ویژگی‌های خوبی که در جنگ‌های مدرن دارد، جای جنگنده را هرگز نمی‌گیرد. افسوس‌مندانه این خطای استراتژیک در ایران رخ داد و ناوگان نیروی هوایی آنچنان که باید نوسازی نشد. از یاد نبریم که در تمام جنگ هشت‌ساله نیروی هوایی ارتش حتی یک روز را هم در کارنامه خود ندارد که در آسمان کشور حضور نداشته باشد.

۵. **جنگ سایبری و الکترونیک**

یکی از مهم‌ترین تغییرات، ظهور «جنگ سایبری» و عملیات الکترونیکی است. درگیری‌های اخیر شامل حملات به شبکه‌های دشمن، فریب حسگرهای حرارتی و اختلال در GPS با الگوریتم‌های هوش مصنوعی بوده است. این حوزه در جنگ ایران و عراق کاملاً غایب بود.

بخش سوم: تحول تاکتیک‌ها و نگرش به جنگ

۱. **از دفاع خطی به دفاع شبکه‌ای**

در جنگ ایران و عراق، سامانه‌های بیشتر بر پایه جغرافیا و استقرار ثابت شکل گرفته بودند؛ مثلاً خط مقدم، خاکریزها و پایگاه‌های توپخانه از پیش تعیین می‌شدند و دفاع کشور روی نقاط

شرق



عکس: جمع‌شدهای پوزرول، ایران

فیزیکی متمرکز داشت. نیروها معمولاً منتظر دستور از قرارگاه مرکزی بودند و اگر دشمن از یک محور نفوذ می‌کرد، بخش بزرگی از خط دفاعی فرو می‌ریخت. دفاع در آن دوران مثل زنجیری بود که اگر یک حلقه‌اش پاره می‌شد، کل ساختار از هم می‌پاشید. اطلاعات میدانی هم با تأخیر منتقل می‌شد؛ دیده‌بان‌ها و افسران باید گزارش را به عقب می‌فرستادند تا تصمیم گرفته شود. برای همین واکنش‌ها کند بود و عملیات تهاجمی یا پدافندی وابسته به طرح‌های ثابت و ساکن روی نقشه بود. در جنگ‌های مدرن، مثل درگیری‌های کنونی منطقه، دفاع دیگر خطی و ثابت نیست، بلکه پراکنده و شبکه‌ای شده است. هر واحد نظامی، از یک پهپاد گرفته تا یک سامانه موشکی یا حتی تانک، خودش یک «گره اطلاعاتی مستقل» است که هم داده می‌گیرد و هم تصمیم. مثلاً اگر موشکی از سمت دریا به طرف خاک شلیک شود، نیازی نیست ستاد مرکزی دستور دهد؛ حسگرهای ساحلی، رادارهای ناو و ماهواره‌ها به صورت هماهنگ مسیر آن را ردیابی می‌کنند و همان واحدی که نزدیک‌ترین موقعیت را دارد، خودش شلیک مقابله‌ای را انجام می‌دهد. این یعنی دفاع، یک شبکه زنده است که لحظه به لحظه شکل خود را براساس تهدید تغییر می‌دهد. به‌جای اینکه فقط خاکریز جلوی دشمن را بگیرد، حالا داده‌ها، شبکه پویای فرماندهی موزائیکی و هوش مصنوعی هستند که جلوی حمله را می‌گیرند. در واقع، دفاع امروز نه بر پایه مکان، بلکه بر پایه جریان اطلاعات بنا شده است.

۲. **تغییر نقش فرماندهی**

فرماندهان امروزی از طریق داشبورد داده‌ای میدان نبرد را در چند ثانیه تحلیل کرده، تصمیمات احتمالی را با مدل‌های پیش‌بینی‌گر مقایسه می‌کنند. در دهه ۶۰ چنین تحلیلی نیازمند ساعت‌ها بررسی و تماس میدانی بود. به عبارتی، فرماندهی اکنون از «دانش سنتی» به «تحلیل الگوریتمی» ارتقا یافته است.

۳. **تمرکز بر دقت و بازدارندگی هوشمند**

در گذشته هدف عملیات‌ها غالباً تصرف فیزیکی خاک بود؛ امروز تاکید بر «بازدارندگی فناوریانه» است، یعنی نشان‌دادن «قابلیت ضربه دقیق» و «واکنش سریع به حملات سایبری یا موشکی یا بمباران هوایی». این تحول نگرشی در جنگ سبب شده نقش فناوری به‌عنوان ابزار سیاست دفاعی برجسته‌تر شود.

۴. **تعامل انسان و ماشین**

در میدان‌های کنونی، انسان کنترل‌گر کلان است ولی تصمیمات تاکتیکی خرد به الگوریتم‌ها واگذار می‌شود. سیستم‌های خودران اعم از پهپاد و شهپاد و موشک با درک بصری و شناخت محیط، مسیر مناسب را انتخاب و حمله را اجرا می‌کنند. این هم‌زیستی هوش طبیعی و مصنوعی، ویژگی اصلی جنگ مدرن ایران با آمریکا-اسرائیل است.

بخش چهارم: پیامدها و چالش‌های فناوری‌های نوین

۱. **مزایای تحول**

تحول فناوری‌های نظامی نوین پیامدهایی دوگانه دارد؛ از یک سو امنیت نیروها را افزایش می‌دهد؛ زیرا حضور انسانی در میدان

سودوکو سخت ۴۲۸۰

زمان پیشنهادی: ۴۰ دقیقه

قانون‌های حل جدول سودوکو

۱- در هر سطر و ستون باید اعداد یک تا ۹ نوشته شود. بدیهی است که هیچ عددی نباید تکرار شود.

۲- در هر مربع ۳×۳ اعداد یک تا ۹ باید نوشته شود و در نتیجه هیچ عددی نباید تکرار شود.

سودوکو ساده ۴۲۸۰

زمان پیشنهادی: ۲۰ دقیقه

سودوکو

سودوکو Sudoku یک واژه ترکیبی ژاپنی به معنای عددهای بی‌تکرار است و امروزه به جدولی از اعداد سرگرمی رایج در نشریات کشورهای مختلف به چاپ می‌رسد.

حل سودوکو ۴۲۷۹

۸	۱	۷	۶	۳	۳	۵	۹	۴
۶	۹	۵	۳	۸	۱	۲	۳	۷
۲	۳	۷	۹	۷	۵	۱	۸	۶
۴	۲	۱	۷	۵	۸	۳	۶	۹
۵	۸	۳	۱	۹	۶	۴	۷	۲
۷	۶	۹	۳	۲	۸	۱	۵	۴
۹	۵	۸	۲	۳	۷	۶	۴	۱
۱	۲	۷	۸	۶	۹	۷	۵	۳
۳	۷	۶	۵	۱	۴	۹	۲	۸

۹	۴	۸	۱	۷	۲	۳	۶	۵
۵	۶	۳	۹	۳	۸	۱	۲	۷
۳	۱	۲	۸	۵	۶	۷	۴	۹
۱	۵	۳	۶	۸	۷	۹	۲	۴
۶	۹	۷	۲	۳	۲	۱	۵	۸
۸	۲	۴	۹	۱	۵	۶	۳	۷
۷	۶	۱	۵	۴	۸	۲	۹	۳
۲	۳	۸	۷	۲	۱	۵	۸	۶
۲	۸	۹	۷	۱	۴	۷	۱	۵

حل جدول ۵۲۸۳

۱	۱۵	۱۴	۱۳	۱۲	۱۱	۱۰	۹	۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱
۱	م	ت	ک	ا	ف	ق	م	ع	ا	خ	ی	ر	ت	۲	۱
۲	و	ن	ن	س	ا	ل	و	ت	ب	و	ک	۳	۲	۱	۱
۳	ر	ی	و	ف	ر	ا	ت	و	ر	ا	ز	و	۴	۳	۱
۴	ع	ی	د	ف	ط	ر	ب	ا	د	م	ن	ه	۵	۲	۱
۵	ت	ل	ب	ا	ل	ر	ه	ن	ا	ن	۶	۵	۴	۳	۱
۶	م	ک	ی	ا	ی	ا	م	ا	ز	ا	د	ی	۷	۶	۱
۷	ا	ل	ب	ن	ی	م	ن	خ	ا	ت	۸	۷	۶	۵	۱
۸	ا	س	و	ت	و	ل	ت	س	و	ر	ن	۹	۸	۷	۱
۹	ی	و	ه	ا	س	ک	ی	ب	ر	ش	د	۱۰	۹	۸	۱
۱۰	م	ز	ا	ح	م	ت	م	ا	ت	ز	ر	ع	۱۱	۱۰	۱
۱۱	ر	ز	م	ن	ی	ف	ن	ی	و	ا	ت	۱۲	۱۱	۱۰	۱
۱۲	ر	ز	م	ن	ی	ف	ن	ی	و	ا	ت	۱۳	۱۲	۱۱	۱
۱۳	ا	ی	ل	ف	ا	ر	ا	ز	س	خ	ت	۱۴	۱۳	۱۲	۱
۱۴	ف	و	ر	ک	ی	س	ی	ا	ن	م	۱۵	۱۴	۱۳	۱۲	۱
۱۵	ت	ف	و	ن	ز	ف	ت	۱۶	۱۵	۱۴	۱۳	۱۲	۱۱	۱۰	۱