

نقش فناوری‌های آینده در همگرایی و ارتقای توان نظامی بومی

حمید کریمی^۱*

علیرضا عین‌القضاتی^۲

چکیده

با توجه به رهنمودهای مقام معظم فرماندهی کل قوا مبنی بر تکیه نظام ج.ا.ا. بر استحکام ساخت قدرت درونی، این مقاله در پی تبیین نقش آن دسته از فناوری‌هایی است که با همگرایی خود منجر به ارتقای توان نظامی بومی به‌عنوان یکی از مؤلفه‌های قدرت بازدارندگی همه‌جانبه دفاعی ج.ا.ا. می‌شود. در ادامه با استناد به اسناد بالادستی و آرای اندیشمندان در حوزه‌های مختلف، شاخص‌های این فناوری استخراج و با بهره‌گیری از پژوهش آمیخته با روش توصیفی و استنباطی انجام گردید. جامعه آماری تحقیق شامل: اساتید دانشگاه عالی دفاع ملی، متخصصان صداوسیما ج.ا.ا.، مجمع تشخیص مصلحت نظام و مرکز پژوهش‌های مجلس که با مراجعه به نمونه‌ای از آنها به تعداد ۹۳ نفر، امر گردآوری اطلاعات پیرامون احصای عوامل و شاخص‌های توان نظامی بومی انجام شد. سپس امر گردآوری اطلاعات از ۳۰ نفر از خبرگان نظامی راجع به فناوری‌های همگرا انجام شد و نتایج این تحقیق مبین آن است که بکارگیری فناوری‌های همگرا به عنوان فناوری‌های حساس، توان نظامی، امنیت و پیش‌بینی تهدیدات را تقویت نموده و صنایع بومی را در تولید تجهیزات خودکار و بدون سرنشین ارتقاء می‌دهد و منجر به ارتقاء آموزش نیروهای مسلح با استفاده از محیط‌های آموزشی مجازی و شبیه‌سازی می‌شود. همچنین شناسایی و حفاظت در برابر عوامل شیمیایی، بیولوژیکی، رادیولوژیکی و انفجاری تسهیل گردیده و جان سربازان و جنگاوران بهتر از گذشته حفظ شده و درمان‌های غیر دارویی برای تقویت عملکرد جنگاوران را به وجود می‌آورد و سامانه‌های جنگی را تقویت و حمله‌های تروریستی را مدیریت و توان مقابله با آنها را افزایش می‌دهد.

واژگان کلیدی:

فناوری همگرا، اقتدار ملی، تولید ملی، توان نظامی بومی، بازدارندگی همه‌جانبه دفاعی ج.ا.ا.

^۱ - استادیار دانشگاه علوم و فنون فارابی

^۲ - دانش آموخته دوره دکتری دانشگاه عالی دفاع ملی

* نویسنده مسئول:

مقدمه

حضرت امام خامنه‌ای (مدظله‌العالی) بارها اشاره فرموده‌اند که ایران اسلامی باید به استحکام ساخت داخلی قدرت بپردازد و هرچه می‌تواند از درون، خودش را مقتدر کند و باید به ظرفیت درون از لحاظ علمی نگاه کرد و از آنجایی که سیر تحولات فضای رزم همواره با آخرین دستاوردهای علمی و فناوری بشر همگام بوده است و در حال حاضر نیز برای تأمین امنیت ملی نظام ج.ا.ا، دکتترین بازندارندگی همه‌جانبه دفاعی مدنظر نظام اسلامی است و در این راستا الگوی بازندارندگی همه‌جانبه دفاعی ج.ا.ا. طراحی و مطرح گردیده است. (کریمی، ۱۳۹۱: ۳۰۴)

در همین راستا فناوری‌های نوین همگرا (فناوری نانو، زیستی، اطلاعات و شناختی)^۱ باهم‌افزایی و ترکیب دوتایی، سه تایی و چهارتایی قادر به پاسخگویی به نیازهایی انسان در آینده‌اند که تاکنون فناوری‌های دیگر قادر به آن نبوده‌اند و در جهان به‌عنوان یک فناوری چندمنظوره، باهم‌افزایی خود، حوزه‌های کاربردی بسیار وسیع و تأثیرگذاری را از کشاورزی تا امنیت و دفاع را به خود اختصاص خواهند داد. بنابراین باید ج.ا.ا. نیز به‌منظور توسعه پایدار و همه‌جانبه و استحکام ساخت درونی نظام در صدد بهره‌گیری از فناوری‌های مزبور باشد. از سوی دیگر فناوری‌های نوین همگرا در دستیابی به یکدیگر برای رسیدن به هدف مشترک انسان را یاری می‌رسانند. این تعریف توانایی‌های بالقوه علم و فناوری در حوزه فناوری‌های همگرا را می‌رساند. (Nordmann, 2004: 8-11)

در همین حال همگرایی فناوری به‌طور فزاینده‌ای موجب رشد وابستگی تحولات بیولوژیکی و میکرو الکترونیک‌ها به هم شده است. فناوری نانو امکان فرستادن میکرو پردازشگرهای بسیار کوچک را به داخل سامانه‌های ارگان‌های زنده نظیر انسان فراهم کرده است (Castells, 2000: 5) امروزه همگرایی فناوری‌ها از دو راه در حال پیشرفت است. اولاً حوزه فناوری‌های نانو، زیستی، اطلاعاتی و شناختی با حرکتی شتاب‌گونه و مرحله‌به‌مرحله به‌صورت دوبه‌دو یا دوبه‌سه و نهایتاً هم‌افزایی هر چهار مورد در حال ادغام با یکدیگر هستند. ثانیاً اتحاد میان قلمروهای فناوری‌ها پاسخگوی نیازهای انسان بوده و پیشرفت‌های بشر را سرعت خواهند بخشید. از سوی دیگر تمام شاخه‌های علم و فناوری

1. NBIC (Nano-Bio-Info-Cogno)

قابلیت همگرا شدن را دارند. اما همگرایی دارای نفوذ و قدرت بیشتری خواهد بود به شرط آنکه در جهت صحیح مورد استفاده قرار بگیرند، قدرت‌های جدیدی را به دیگر شاخه‌های علم و فناوری هدیه ببخشد. (Roco & Bainbridge, 2006:157-168)

حضرت امام خامنه‌ای (مدظله‌العالی) در دیدار با مسئولان نظام می‌فرماید: «آنچه که در حال حاضر برای کشور اولویت دارد مسئله‌ی اقتصاد و مسئله‌ی علم است. در این ده سال گذشته، حرکت علمی ما خیلی خوب بوده؛ پیشرفت علمی و سرعت پیشرفت، بسیار خوب بوده است؛ اما این سرعت پیشرفت باید کند نشود^۱. لذا مسئله‌ی نوآوری و علم برای رسیدن به استحکام ساخت درونی یکی از عناصر اساسی در صحبت‌های ایشان است. با توجه به این تاکیدات این سؤال مطرح است که آیا می‌توان در جهت ارتقای توان تولید بومی به منظور تقویت توان نظامی از فناوری‌های همگرا استفاده نمود؟

به‌علاوه اهمیت این مقاله از آن جهت خواهد بود که فناوری‌های نوین همگرا و نقش آنها در حوزه‌های دفاعی و رزمی آینده به‌عنوان ابزاری قدرتمند و تعیین‌کننده در بازدارندگی و موازنه قدرت بین کشور خودی و دشمن موجب درک صحیح از تهدیدات و فرصت‌های بالقوه دفاعی و امنیتی این کشور شده و لذا هدف تعیین فناوری‌های حساس مورد نیاز ارتقای توان نظامی بومی ج.ا.ا. و احصاء شاخص‌های آن را دنبال می‌کند.

مبانی نظری تحقیق

تعاریف عملیاتی و اصطلاحات

توان نظامی بومی: توان نظامی که متکی به ظرفیت‌های بالقوه بومی (داخلی) و در جهت خنثی کردن تهدید نظامی باشد. (کریمی، ۱۳۹۱: ۲۳)

فناوری‌های نوین همگرا: آن دسته از فناوری‌های روزآمد نظامی شامل؛ نانو، زیستی، اطلاعاتی و شناختی که می‌بایست مورد توجه در تولیدات ملی قرار گرفته تا توان نظامی بومی را در مقابله با تهدیدات ناهم‌تراز جهت تأمین بازدارندگی همه‌جانبه دفاعی ج.ا.ا. تأمین نماید.

بازدارندگی همه جانبه دفاعی ج.ا.ا. در مقابله با تهدیدات ناهمتراز: فرآیندی متشکل از (به ترتیب اهمیت) مؤلفه‌های؛ توان مدیریتی سطوح راهبردی و نخبگان، توان بسیج مردمی، توان نظامی بومی و عمق راهبردی با تکیه بر ظرفیت‌های ژئوپلیتیکی ج.ا.ا. است که از طریق برقراری توازن وحشت و خطر، در تعاملی هم‌افزا و نظام‌یافته، اسباب ارتقای توانمندی‌ها در ابعاد مغز افزاری، نرم‌افزاری و سخت‌افزاری را به‌منظور کسب آمادگی دفاعی فراهم آورده، به‌گونه‌ای که با تشدید نقاط ضعف و آسیب‌پذیری‌های تهدید ناهمتراز، اراده عناصر رهبری و تصمیم‌گیری او را در هرگونه اقدام نظامی علیه ج.ا.ا. سلب می‌نماید. (کریمی، ۱۳۹۱: ۲۲۳)

همگرایی فناوری‌ها

هم‌افزایی آن دسته از فناوری‌های نوینی چون؛ نانو، اطلاعات، زیستی و شناختی که باید مورد توجه کشور در تولید ملی قرار گیرد تا توان کشور را در مقابله با تهدیدات دشمن تأمین نماید که با بکارگیری آن‌ها قابلیت‌ها و توانمندی علمی، فناوری، اقتصادی، نظامی، اجتماعی، فرهنگی ج.ا.ا. افزایش می‌یابد.

علم و فناوری و ساخت درونی قدرت ملی نظام ج.ا.ا. از منظر حضرت امام خمینی (ره) و مقام معظم رهبری (مدظله‌العالی)

حضرت امام خمینی (ره) خودکفایی و استقلال اقتصادی را محصول علم و دانش تلقی نموده (امام خمینی ره، صحیفه نور، ج ۱۰: ۱۰۵) و همواره حاکمیت همه‌جانبه اسلام را در گرو رسیدن به قله‌های علم و دانش می‌دانستند. (همان، ج ۲۰: ۱۲۸)

در غور و بررسی دیدگاه‌های مقام معظم رهبری نسبت به علم، اهمیت و ارزش علم به تعبیر ایشان، تمدن ساز (بیانات در دیدار جمعی از دانشجویان و طلاب-۷۲/۹/۲۴) و اقتدار بخش (دیدار دانشگاهیان سمنان-۸۵/۸/۱۸) است. معظم‌له اقتدار علمی را یک اقتدار درون‌زا می‌دانند (دیدار مسئولان نظام و سفرای کشورهای اسلامی-۹۲/۰۵/۱۸) و علم را پایه‌ی پیشرفت همه‌جانبه‌ی یک کشور تلقی می‌نمایند (نماز جمعه -۹۰/۱۱/۱۴). در بیانات معظم‌له در خصوص علم و دانش، بر اساس کارکرد تأثیر علم در قدرت و حکومت می‌توان از آن به‌عنوان مبارزه با استکبار جهانی (دیدار وزیر و مسئولان وزارت فرهنگ و آموزش عالی و چند تن از رؤسای دانشگاهها-۶۹/۱۰/۴)، حاکمیت و اثرگذاری

در دنیا (دیدار وزیر و مسئولان وزارت فرهنگ و آموزش عالی و رؤسای دانشگاههای سراسر کشور-۶۹/۵/۲۳)، پایه نفوذ و اقتدار سیاسی (بیانات در دیدار مسئولان بخشهای خبری صداوسیما-۶۹/۱۲/۲۱)، زمینه‌ساز قدرت و اقتدار کشور (پیام به مناسبات برگزاری مراسم حج -۷۶/۱/۲۱)، اقتدار آینده کشور (بیانات در دیدار کارگزاران نظام-۸۴/۸/۸)، عامل عزت و کرامت و راحتی زندگی، اقتدار اقتصادی و سیاسی، آبرو کرامت ملی در نزد جهانیان (دیدار اساتید دانشگاه‌ها-۹۲/۰۵/۱۵)، عامل حکم‌فرمائی بر محیط جهان و دنبال کننده اهداف کشور (دیدار جمعی از دانشجویان-۹۰/۵/۱۹)، کاهنده توطئه‌ها و افزایش‌دهنده اقتدار علمی و عزت علمی (دیدار جمعی از مردم در روز عید غدیر-۸۷/۹/۲۷) یاد نمود.

فناوری‌های نوین همگرا

از حدود یک قرن پیش مردم تحصیل کرده متوجه شده‌اند که دانش را می‌توان به صورت سلسله مراتبی طبقه‌بندی کرد. اگر ساختار علوم با درک ساختار طبیعت شکل می‌گیرد آنگاه با تشخیص ارتباطات میان زمینه‌های مختلف، علم می‌تواند رشد بیشتری داشته باشد؛ پس همگرایی با دیگر حوزه‌ها شتاب مضاعف می‌گیرد و هرچند، جالب است که بگوییم واژه همگرایی فناوری‌ها و نه همگرایی علوم متداول است. این موضوع به علت خصیصه ایزاری همگرایی و امید به منافع اجتماعی و اقتصادی همگرایی است. (PCCIP, 2000: 4-15) بنابراین آیا چیزی بیش از همگرایی یا توسعه جدید در حال شکل‌گیری است؟ قسمت مهمی از همگرایی جدید در مرز میان زندگی و زندگی مصنوعی، میان بشر و ماشین و هوش مصنوعی در حال رخ دادن است. (Khalilzad, Z., White, J., Marshall, Andy W. 1999: 9-15)

نقش فناوری‌های همگرا در امور دفاعی

جنگ نیازمند سربازانی با قابلیت هوشیاری فرهنگی استثنایی و حس شهودی برای طبیعت ویژگی جنگ است. کجا این یادگیری فرهنگ محور باید اجرا شود. متأسفانه دانشگاه‌ها و مدارس سطح بالای نظامی حتی در امریکا در برآوردن نیازهای یادگیری این سرویس‌ها ناتوان‌اند. منحصراً فرماندهان بر مبنای عملکرد شغلی انتخاب شده‌اند تا مزیت ادراکی‌شان. (Scales, 2004:210-216) در قرن جدید با تغییرات اساسی که در ماهیت

بحران‌ها به وجود آمده هفت فرصت جهت تقویت سیستم دفاعی ملی توسط همگرایی فناوری‌های با اولویت بالا عرضه شده است که عبارتند از:

(۱) ارتباط مفروضات و پیش‌بینی تهدید.

(۲) وسایل جنگی بدون سرنشین.

(۳) آموزش و تربیت جنگجوها.

(۴) پاسخگویی به تهدیدهای شیمیایی، بیوتکنولوژیکی، رادیولوژیکی و انفجاری.

(۵) سامانه‌های جنگنده.

(۶) معالجات غیر دارویی برای تقویت عملکردهای انسانی.

(۷) کاربرد واسط‌های انسان - ماشین. (Roco & Bainbridge, 2002: 354)

به‌طور کلی مبحث دفاع در برابر عوامل مضر و خطرناک بیولوژیک^۱ و توکسیک^۲ را می‌توان در سه بخش و به صورت زیر عنوان کرد (McKone, 2000: 9)

(۱) شناسایی و آشکارسازی عوامل بیماری‌زا

این قسمت به‌عنوان اولین مرحله از دفاع، به‌منظور تشخیص و شناسایی به‌موقع عواملی مانند عوامل زیستی و شیمیایی جهت جلوگیری از قرار گرفتن نیروها در معرض اثرات بیماری‌زای این عوامل و حفاظت و درمان مؤثرتر در مراحل بعد مهم بوده و انجام می‌پذیرد. (McKone, 2000: 14-28)

(۲) پیشگیری و حفاظت

حفاظت و پیشگیری از ابتلا به بیماری‌های ناشی از سلاح‌های بیولوژیک و به‌طور کلی آن بی‌سی^۳، در واقع منطقی‌ترین راه مقابله با این سلاح‌ها است. این مرحله جهت محافظت، جلوگیری، به حداقل رساندن و حتی از بین بردن اثرات مضر این عوامل می‌باشد. پیشگیری و حفاظت از راه‌های مختلفی امکان‌پذیر است، از جمله ماسک‌ها و لباس‌های ویژه، بیوفیلترها، واکسن‌ها و به ویژه واکسن‌های ژنی. (Ibid)

-
1. Biologic
 2. Toxic
 3. Nbc: Nuclear, Biological, Chemical

۳) رفع آلودگی زیستی و پاکسازی

این مرحله در واقع مرحله انتهایی برخورد با آلودگی‌های ناشی از عوامل آلوده‌کننده محیطی توسط ریزجاندارها می‌باشد که به وسیله آن‌ها عوامل مضر توکسیک و سایر عوامل خطرناک، رفع آلودگی و پاکسازی می‌گردند. رفع آلودگی خود از دو قسمت تشکیل شده است (Ibid)

پیشرفت دانش در زمینه سم‌های پروتئینی جدید، تنها ره‌آورد بیوانفورماتیک در راه گسترش سلاح‌های بیولوژیک نیست. هنگامی که ژن‌های دسته‌های مختلف پروتئین‌ها در توالی ژنوم به خوبی شناخته و در ادامه ساختار سه‌بعدی آن‌ها تعیین شود، درک ما از روش‌های بیولوژیک که اعمال سلول به کمک آن‌ها تنظیم می‌شود، افزایش چشمگیر خواهد یافت. (Franser & Dando, 2001:1-15)

سلاح‌های غیر کشنده می‌توانند با نوع عملکرد و یا نوع فناوری طبقه‌بندی شوند. بر این اساس آن‌ها به «ضدمواد» و «ضدپرسنل» تقسیم می‌شوند. سامانه‌های میکروبی پیشنهاد شده به منظور تسهیل خوردگی، تخریب یا تجزیه جاده‌ها و باندهای فرودگاه‌هایی که در دست نیروهای مخالف است، استفاده خواهند شد. (Ben-Horin, 2001:23)

اهداف همگرایی در ارتقاء توان نظامی بومی

اهداف همگرایی فناوری‌های چهارگانه طیف وسیعی از توانایی را در بر گرفته تا نظامیان را از مرحله آموزش تا کاربرد آن در صحنه نبرد توانمند سازد به گونه‌ای که قادر به تشخیص تهدیدات و ارتقای قابلیت مقابله با دشمن باشند، موارد زیر این اهداف را بیان می‌کند:

۱) به هم پیوستگی داده‌ها، پیش‌بینی تهدیدات و آمادگی نظامی

مجموعه‌هایی از حسگرهای کوچک و مقرون به صرفه اطلاعاتی را که قبلاً دست نیافتنی بود را فراهم خواهد کرد. با قدرت پردازش بالایی داده‌ها تبدیل به اطلاعات گردیده و خطوط ارتباطی با پهنای باند بالا با امنیت دیجیتالی خود اطلاعات را به افرادی که به آن نیاز دارند، می‌رساند (Roco and Bainbridge, 2002)

۲) بکارگیری ادوات جنگی بدون سرنشین

فناوری خودکارسازی (که شامل کوچک‌سازی حسگرها، افزایش کارایی حافظه و محاسبات، و تقویت کیفیت نرم‌افزار می‌شود) ما را قادر می‌سازد که به‌جای خلبان یا از سیستم کاملاً خودکار استفاده کرده و یا از خلبان خارج از هواپیما در مأموریت‌های جنگی خطرناک استفاده کنیم. وسایل نقلیه هوایی بدون سرنشین دارای مغزی مصنوعی هستند که آن‌ها را قادر می‌سازد همانند یک خلبان ورزیده جنگی در مأموریت‌های نظامی کارایی داشته باشند. با استثنا قرار دادن امکان رخ دادن وقایعی که نیاز به استراتژی و تصمیم‌گیری دارد، کارهایی نظیر بلند شدن، ناوبری، آگاهی از موقعیت، شناسایی هدف و بازگشت امن به زمین به‌طور خودکار انجام می‌شود. بدون وجود محدودیت بشری وزن لوازم و تجهیزات انسانی نظیر (اکسیژن، سیستم تخلیه، زره‌پوش و...) هواپیماها قابلیت‌های بیشتری را پیدا خواهند کرد. تانک‌ها، زیردریایی‌ها و دیگر وسایل جنگی از مزایایی مشابه بهره خواهند برد (Ibid).

۳) آموزش و تربیت جنگی نظامیان

همگرایی میان فناوری نانو و فناوری اطلاعات نویدبخش اهداف آموزشی ارزان و با قابلیت است. می‌توان یک محیط آموزشی مجازی را برای یادگیری افراد ایجاد کرد که بدون خجالت‌زدگی در صورت خطا به یادگیری خود ادامه دهند. تبادل اطلاعات با رایانه که شامل صحبت، تماشا کردن و حرکت است می‌تواند بسیار جذاب باشد. ابزارآلات نانو برای ذخیره حجم متنوعی از اطلاعات مورد نیاز و پردازش آن‌ها در حد صدم‌ثانیه برای واکنش فرد در لحظه ضروری هستند (Ibid).

۴) شناسایی و محافظت از ترکیبات شیمیایی / بیولوژیکی / رادیواکتیویته / منفجره

مجموعه‌های حسگری در ابعاد یک هزارم امکان شناسایی مواد شیمیایی، بیولوژیکی، رادیواکتیو یا انفجاری را در گستره‌ای بالا و عاری از خطا فراهم می‌کند. برای کسانی که باید در محیطی آلوده کار کنند لباس‌های حفاظتی (ماسک‌ها و لباس‌ها) در حین فشارهای گرمایی بیشتر از یونیفرم‌های معمول را ایجاد نخواهد کرد و درعین‌حال شخص را در حفاظت کامل قرار می‌دهد. آلودگی‌زدایی و طریقه خنثی‌سازی در عین بی‌خطر

بودن برای انسان و محیط به‌طور مؤثر در مقابل عوامل مزاحم کار می‌کند. مانیتورها اطلاعاتی را در مورد موقعیت مواد فیزیولوژیکی جنگی فراهم آورده و پیشگیری‌های لازم را انجام می‌دهند (Ibid).

۵) سامانه‌های جنگی

فناوری نانو نویدبخش اطلاعات پیوسته، ارتباط و کاهش خطر برای سربازها می‌باشد. کوچک‌سازی وسایل الکترونیکی امکان افزایش حافظه تا ۱۰۰ برابر و درعین حال کاهش حجم و وزن را فراهم می‌کند و سرعت‌های پردازش اطلاعات تا حد تتر هرتز خواهد رسید. نمایشگرها انعطاف‌پذیر و به نازکی کاغذ می‌شوند تازه اگر اطلاعات به‌طور مستقیم قابل نوشتن بر روی شبکه چشم نشوند. ارتباطات با پهنای باند بالا خالص‌سازی می‌شوند. حس‌گرهای خودکار کارا به همراه سامانه‌های نظارتی خودکار و بدون سرنشین که تحت کنترل شخص نظامی هستند سیلی از اطلاعات را از موقعیت‌های مکانی فراهم می‌آورند. سلاح‌ها به‌طور خودکار هدف را ردیابی کرده و تعداد دفعات آتش را به‌دقت و با بیشترین صحت انتخاب می‌کنند. ارتباط میان نیمه‌هادی‌ها و زیست‌شناسی امکان دستیابی به مانیتورهایی برای بی‌هوشی، تهدیدات عوامل بیولوژیکی و شیمیایی و ارزیابی خسارات فراهم خواهد کرد (Ibid).

۶) تهدیدات غیر دارویی افزایش کارایی بشر

همگرایی میان فناوری نانو و بیو امکان اصلاح فیزیک بدن را برای جبران کمبود خواب و جلوگیری از بیهوشی بدون استفاده از دارو افزایش کارایی فیزیکی و روانی و سرعت بازیابی از زخم‌های جسمی فراهم می‌آورد. (Ibid)

۷) کاربردهای اتصال میان مغز و ماشین

همگرایی میان هر چهار زمینه NBIC به سربازان این امکان را می‌دهد که تا پیش از اینکه اطلاعات شناختی کامل شود، با فرستادن واکنش‌های کنترل‌شده بتوانند موقعیت‌های پیچیده را در دست بگیرند. هدف دریافت سیگنال‌های مغزی (نانو فناوری برای تقویت حساسیت و آشکارسازی غیر تخریبی سیگنال‌ها) و استفاده از آن‌ها برای کنترل استراتژی (فناوری اطلاعات) و سپس درگیر ساختن مغز با سیگنال‌های تشدید شده (بیوفناوری) می‌باشد. (Ibid)

توانمندسازهای همگرایی در حوزه دفاعی

از آنجایی که تعداد زیادی از زمینه‌های علوم و فناوری مربوط به NBIC هنوز در مرحله مقدماتی پیشرفت است، هنوز مشخص نیست که همگرایی NBIC چگونه عملیات دفاعی را تغییر خواهد داد. قابلیت‌های فهرست شده در جدول زیر به ما نشان می‌دهد که در آینده از فرآیندهای همگرایی که از محیط آزمایشگاهی وارد بازار می‌شود، چه انتظاراتی خواهد رفت (Ahmad, 2005:1-15).

جدول (۱) برخی از توانمندسازهای همگرایی در حوزه دفاعی

توانمندسازها	قابلیت
ایمپلنت‌های مغزی، داروهای جدید، یادگیری سریع و ارتباط مستقیم میان ماشین و مغز	وسعت بخشیدن به قابلیت‌های شناختی و ارتباطی بشر
نانوبیوسنسورها برای کنترل و ترمیم عملکرد بدن و سیستم‌هایی که حسگرهای بدن را تقویت می‌کنند	بهبود سلامت و قابلیت‌های فیزیکی فرد
ساخت نانو مواد، ژنوم	نانو ربات‌ها برای کاربردهای تجسسی و دارویی
سامانه‌های اطلاعاتی جهانی، نانو ربات‌ها	سامانه‌های هوشمند خودکار پاسخگو با قابلیت تصمیم‌گیری

خلق جنگ‌های آینده با همگرایی فناوری‌ها

به لطف پیشرفت‌های حاصل‌شده در حوزه پلیمرهای الکتروفعال و مهندسی پزشکی، انتظار می‌رود تا سال ۲۰۲۰ قابلیت‌ها و ظاهر انسانی ربات‌ها تقویت شوند. در نظر داشتن این مسئله و موارد پیش‌تر ذکر شده در مورد حسگرها، دوربین‌ها، میکروفون‌ها و اینترنت، در کنار افزایش متوسط ساعات کاری افراد، این فناوری‌ها می‌تواند موجب جایگزینی افراد با ربات‌هایی شود [سرباز رباتیکی آینده] که به عنوان نماینده آنان در محل‌هایی حضور می‌یابد (Sweeney, 2003:29).

در نتیجه همگرایی فناوری‌ها تسهیل و تعامل دور از دسترس صورت می‌گیرد و استفاده از حسگرها در جامعه افزایش می‌یابد (NRC-CNRC 2003:1-16).

کاربردهای سنتی هوش مصنوعی مانند ماشین ترجمه، استخراج داده یا پایگاه‌های نرم‌افزاری هوشمند، به دلیل موانع فناورانه برطرف نشده، از آنچه پیش‌بینی شده بودند موفقیت کمتری به دست آوردند. از سوی دیگر برای جستجوی مناسب مدل‌ها و روش‌های از زیست‌شناسی تکاملی استفاده مفید می‌شود و شبکه‌های عصبی مصنوعی بر مدل‌های انتزاعی از کارکردهای زیستی و نرون و سیناپسی ایجاد می‌شود و جنبه مهم

این است که شبکه‌های عصبی مصنوعی توانایی یادگیری و تعمیم آموخته‌ها را افزایش می‌دهند. (Malanowski & Compañó, 2007:23-56)

امروزه بسیاری از خدمات با فناوری اطلاعات عجین شده‌اند؛ کاربران اینترنت - چه محققین و چه تروریست‌ها- می‌توانند از طریق اینترنت پرسرعت، اینترنت کابلی یا تلفنی با تأمین‌کنندگان خود ارتباط برقرار کنند؛ از طریق موبایل یا PDA خود اقدام به دریافت پست الکترونیک نمایند، در اینترنت گشتی بزنند و برای مخاطب خود پیامی بفرستند. محققین در حال حاضر روی ارائه دسترسی اینترنتی از طریق خطوط انتقال برق (BPL) متمرکز شده‌اند که رقابتی را میان شرکت‌های برق و تلفن به راه خواهد انداخت. مباحث مطرح در این حوزه عبارت‌اند از محرمانگی، امنیت سیستم و تراکنش‌های آن، نحوه هماهنگی و ترکیب وظایف سابقاً مجزا، به‌ویژه زمانی که تعارضاتی اعم از انحصار (رقابت)، استانداردها و لیسانس‌ها مطرح هستند. (Silberglitt et al, 2006:2-8)

تصور محتمل دیگری که می‌توان برای آینده جنگ‌ها ارائه کرد، تولید عوامل میکروبی بیماری‌زایی است که دارای قدرت هوشمندی بیشتری است و می‌تواند بر بخشی از جمعیت در یک‌گونه تأثیر بگذارد. توسعه و پیشرفت این نوع از سلاح‌های بیولوژیک جدید هنگامی آغاز شد که اطلاعات حاصل از مطالعات ژنومیک و پروتئومیک برای طراحی یک عامل خاص به کار گرفته شد. این عامل قادر است افراد برگزیده‌ای از یک جمعیت را تحت تأثیر قرار دهد که دارای پروتئین یا ساختمان ویژه‌ای هستند و عامل یادشده برای ساختار ویژه آن‌ها طراحی شده است. اساس عملکرد این عامل به‌کارگیری توالی‌های ژنی متفاوت در بین جمعیت‌ها است و از این طریق افراد دشمن به‌طور انتخابی و بیش از قوای خودی ناتوان یا کشته می‌شوند. در بسیاری از موارد ویژگی‌های هدف می‌تواند در تمامی افراد گونه یافت شود و در مواردی نیز ساختارهایی به‌عنوان هدف در نظر گرفته می‌شوند که تنها افرادی که واجد گونه خاصی از آن هستند، به تأثیرات سمی سلاح جدید حساس باشند. وجود چنین احتمالی، اندیشه «سلاح‌های قومی» را به دنبال دارد. سلاح‌هایی که تنها بر یک قوم یا نژاد مؤثر بوده و بر دیگر اقوام تأثیری ندارد. (Wheelis & Dando, 2000:15)

نامیده شدن دهه ۹۰ به عنوان دهه مغز سرآغاز شکل‌گیری حجم وسیعی از تلاش‌های علمی برای رشد در زمینه فهم مغز بوده است و دنیا را به‌سوی همکاری چندجانبه چندملیتی سوق داده است تا بتوانند در این مسیر سریع‌تر گام بردارند. هر دو قاره اروپا و امریکا پروژه بزرگی را تحت عنوان "پروژه مغز انسان" در دستور کار خود قرار داده‌اند که به‌مانند برنامه جامع علمی میان رشته‌ای آنها برای یک دهه آینده خواهد بود. این برنامه جامع علاوه بر پیشرفت علمی حصول منافع اقتصادی چشمگیری را در چشم‌انداز آینده خود گنجانده است که عامل مهمی در زمینه رقابت اقتصادی به حساب می‌آید. (افتاده‌حال، ۱۳۹۲:۱)

از سوی دیگر پدیده سایبر تروریسم^۱ بخشی از واقعیت دنیای امروز است. این حمله‌ها از سوی هکرها، تروریست‌ها و افراد خودی انجام می‌گیرد. سروکار داشتن با جنگ‌افزارهای اطلاعاتی برای اطمینان از حفظ اطلاعات و به خطر نیفتادن آنها و جلوگیری از لو رفتن عمدی آنها بسیار مهم است... آمادگی شناختی به بهینه‌سازی انسان توجه می‌کند. چالش‌های آینده‌ی انسان عبارت‌اند از: ضرورت انجام عملیات پی‌درپی، مبهم‌بودن شرایط محیطی و دریافت اطلاعات بیش‌ازحد. (فرشچی و مهرورزی، ۱۳۸۷:۵۴۲)

از سوی دیگر آگاهی از اهداف، آرمان‌ها و ایدئولوژی تروریست‌ها بارز دانش‌محور، یعنی برتری و آگاهی نیروها در میدان جنگ و اتخاذ تصمیمات سریع‌تر، در مقایسه با دشمن، را فراهم می‌کند. این نوع رزم موجب کسب برتری اطلاعاتی در جنگ و توفیق در رسیدن به اهداف، به‌واسطه استفاده دقیق و درست از قدرت و توان نظامی می‌شود. توانایی گردآوری اطلاعات، تحلیل و پردازش و بهره‌گیری از آن در فضای رزم، همان برتری اطلاعاتی است. فرماندهان و تصمیم‌گیرندگان همواره در جستجوی اطلاعاتی بوده‌اند که بتوانند سرعت و قدرت عمل خود را بیشتر نموده و پیوسته برای مقابله با دشمنان خود آماده باشند. و همان‌طور که به‌درستی کاسپر و هالتر پیش‌بینی کرده بودند: «فرماندهان می‌توانند از طریق کانال‌های ارتباطی به اهداف مورد نظر خود دست یابند و از رزم‌های سنگین و خسارت‌های آن حتی‌الامکان اجتناب کنند. این راهبرد، موجب تقویت برتری اطلاعاتی و کسب مزیت پایدار راهبردی می‌شود. در حدود ۱۵ تا

^۱. Cyberterrorism

۲۰ سال بعد، نیروهای ایالات متحده در رده‌های تاکتیکی و عملیاتی خواهند توانست تمرکز خود را از جنگ‌های تن‌به‌تن فرسایشی به انواع اثربخش‌تری از جنگ‌ها منعطف کنند که راهبرد آن‌ها محدود به تخریب فیزیکی در میدان رزم نمی‌شوند. (Casper & Halter, 1996:116-119)

برای مبارزه با تروریسم همه‌ی حوزه‌های NBIC کاربرد دارند. اما می‌توان از فناوری اطلاعاتی و علوم شناختی برای تشخیص الگوهای رفتاری در سازمان‌های خطرناک استفاده کرد. این تلاش‌ها تا حدی از طریق علوم رفتاری دنبال می‌شود که سعی دارد تا نحوه‌ی تفکر افراد خاص (داعش و گروهک‌های تروریستی) را در شرایط خاص شامل شود.

تلفیق علوم و فناوری شناختی و اطلاعاتی در بسیاری از حوزه‌های ضد تروریستی کاربرد دارد، به عنوان مثالی ساده، امنیت فرودگاه تا حد زیادی می‌تواند از ترکیب همه فعالیت‌های امنیتی جاری در آنجا از جمله هشدارها، وضوح هشدارها، وظائف کارکنان، وضعیت تجهیزات و غیره بهره بگیرد.

همان‌طور که قبلاً گفته شد، در جنگ در برابر تروریسم همه‌چیز وابسته به فناوری نیست. واقعاً به هوش و خلاقیت انسانی و توانایی تطبیق این هوش با دشمن در زمین رزم جایی که ممکن است در مرکز شهر باشد یا در نواحی کوهستانی، بسته است. این‌ها چالش‌هایی است که جنگجوی جنگ‌های مدرن با آن‌ها روبرو خواهد شد، بنابراین زمان بسیار زیادی را صرف آموزش افراد برای کسب آمادگی شناختی می‌گردد. واژه فنی برای توانایی بزرگسالان در استدلال یا حل مسئله "هوش روان"^۱ است؛ شاید مردم انعطاف مغز^۲ را شنیده باشند. هوش که شما از آموزش رسمی مدرسه‌ای دریافت می‌کنید - خواندن، ریاضیات، حساب، لغت - در واقع همه مهارت‌های ضروری که توسط آموزش‌های رسمی ارائه می‌شوند دارای شکل محصول جانبی آموزش رسمی شماست و در طول زمان با توجه به کیفیت آموزش که شما در معرض آن قرار گرفته باشید، قابل تغییر است. بنابراین هوش روان توانایی حل مسائل بدون دانش یا تجربه قبلی است. دلیل این‌که چرا بر هوش روان تمرکز شده این است که به نظر می‌رسد هوش روان

1. Fluid Intelligence

2. Brain Plasticity

همان موردی است که با استفاده از آن قابلیت انطباق برای سربازان در جنگ به دست می‌آید - توانایی تغییر، توانایی مواجهه با مسائل، تاکتیک‌های جدید و فراهم نمودن تاکتیک‌های حمله و حل مسائل، بدون استفاده از دانش قبلی تقویت می‌گردد.

از سوی دیگر آموزش‌های تاریخ در میان فرماندهان جنگ یک خصیصه عمومی بوده است. آن‌ها یک حس منحصر به فرد و شهودی از میدان رزم دارند. آن‌ها توانایی فکر کردن در لحظه، حس رویدادهایی که نمی‌توانند ببینند، رهبری عملیات غیرمتراز درست مانند آن‌که سمفونی جنگ در نظمی دلپذیر می‌نوازد، دارند. شاید بیش از ۱٪ از فرماندهان این موهبت خاص را داشته باشند. اغلب آن‌ها با چرخش درست عملیات فقط با یک تصادف پیدا می‌شوند. اما آن‌ها می‌دانند چگونه بجنگند. علم یادگیری، امروز توانایی پیشنهاد کسانی که می‌توانند تصمیماتی شهودی در میدان رزم بگیرند را دارد. آلمان‌ها این موهبت را حس انگشتانه^۱ می‌نامند. (در فارسی یعنی مدیر یا فرماندهی که دارای حس ششم است) مدیران بسیاری می‌توانند تصمیم درست بگیرند، اگر زمان، مشاوره و داده کافی داشته باشند. اما این در مورد فرماندهانی که باید آنی و لحظه‌ای جنگ را هدایت و فرماندهی کنند، صادق نیست. پس چگونه می‌توانند در زمان بحران درست تصمیم بگیرند، زمانی که غبار جنگ، خستگی، استرس و ترس، و تنهایی بسیار زیاد شده است. اما فناوری‌های همگرا و علوم امروز فرصتی را برای یافتن راه‌کارهای بدون خونریزی فراهم می‌کنند. نیروها باید از این دانش برای شناخت، حل مسئله، و تصمیم‌گیری فوری در شرایط عدم اطمینان و محیط‌های پر استرس مانند رزم استفاده کنند. (Scales, 2004:12)

روش‌شناسی تحقیق

این مقاله از نوع کاربردی- توسعه‌ای بوده و با استفاده از روش آمیخته (ترکیبی از کمی و کیفی) همراه و تحلیل توصیفی انجام گرفته است؛ و برای جمع‌آوری اطلاعات از دو روش استفاده شده است:

- (۱) روش میدانی: در این روش، ابزار جمع‌آوری اطلاعات، مصاحبه و تکمیل پرسشنامه از نمونه آماری بوده است.

1. Fingerspitzengefühl

۲) روش کتابخانه تخصصی: در این روش از کتاب‌ها و مقاله‌های علمی، آرشیو سراچه‌های اطلاعاتی موجود و مرتبط به ویژه در بخش ادبیات تحقیق استفاده شده است.

جامعه آماری، نمونه و روش نمونه‌گیری

در بخش اول این تحقیق به منظور دستیابی به شاخص‌های توان نظامی بومی، از طیف گسترده‌ای نمونه که شامل؛ مسئولین، اساتید و دانشجویان در سطح مجمع تشخیص مصلحت نظام، صداوسیما، مرکز پژوهش‌های مجلس، دانشگاه عالی دفاع ملی دارای مدارک تحصیلی کارشناسی ارشد و دکتری با استفاده از فرمول کوکران و به تعداد ۹۳ نفر حجم نمونه استفاده شد.

تجزیه و تحلیل داده‌ها

به منظور پاسخ به سؤال تحقیق ابتدا با روش کمی شاخص‌های توان نظامی بومی در قالب الگوی بازدارندگی همه‌جانبه مشخص و با استفاده از رتبه‌بندی فریدمن اولویت‌بندی شد و در این میان عامل «توان پشتیبانی از تولید ملی و تداوم آن در حمایت از توان نظامی» در مؤلفه توان نظامی بومی ج.ا.ا. حائز رتبه دوم اهمیت گردید. در همین حال «توان تولید و تأمین فناوری‌های حساس نظامی» به عنوان دومین قابلیت مهم ارزیابی شد. همچنین در مرحله دوم تحقیق به منظور شناسایی فناوری‌های حساس نظامی و تعیین اهمیت وزنی فناوری‌های چهارگانه همگرای مؤثر بر آن در قالب الگوی بازدارندگی همه‌جانبه دفاعی که جز اهداف این مقاله محسوب می‌شود، ابتدا با احصاء شش شاخص برتر شده از بین ۳۰ شاخص اصلی جمع‌بندی شده از ادبیات نظری و مراجعه به خبرگان نظامی، شاخص‌هایی که جهت اندازه‌گیری میزان اهمیت هر یک از فناوری‌های چهارگانه می‌بایستی مدنظر قرار می‌گرفت، به شرح جدول زیر احصاء شدند:

جدول ۲) شاخص‌های برتر فناوری‌های نوین همگرا در ایجاد توان نظامی بومی

ردیف	شاخص‌های برتر فناوری‌های نوین همگرا
۱	ساخت روبات برای وظایف سخت و خطرناک در عملیات‌ها، چک و خنثی سازی و کنترل خطوط مرزی و حمل و نقل و دریانوردی
۲	درمان‌های غیر دارویی برای تقویت عملکرد جنگاوران
۳	امنیت دیجیتالی با پیوند و پردازش داده‌ها، پیش‌بینی تهدیدها
۴	جایگزینی افراد با روبات (در کنار افزایش حسگرها، دوربین‌ها، میکروفون‌ها و اینترنت و افزایش متوسط ساعات کاری

ردیف	شاخص‌های برتر فناوری‌های نوین همگرا
	پرسنل و فرماندهان)
۵	کنترل عملکرد مغز و کارکرد سلول‌های مختلف آن، به کمک فناوری اطلاعات در نظارت بر فعالیت‌های بدن (مثلاً کنترل قند بدن) و افزایش هوشیاری و سرباز
۶	تشخیص هیجان و استرس از طریق ابزار گفتار نگاری برای آموزش تک تیراندازان
۷	توانایی یادگیری سریع به سربازان و تعمیم آموخته‌ها از طریق شبکه‌های عصبی مصنوعی
۸	تولید شبکه‌های عصبی مصنوعی از طریق هوش مصنوعی مانند ماشین ترجمه، استخراج داده یا پایگاه‌های نرم‌افزاری هوشمند
۹	تولید شبکه‌های خود بازسازی کننده و سیستم‌های امنیتی بیومتریکی (اثر انگشت، صورت، عنبیه و شناسایی رمزهای ذهنی)
۱۰	ایجاد محیط‌های آموزشی مجازی و شبیه سازی آموزش نیروهای مسلح
۱۱	پردازش و ذخیره سازی داده‌های تحقیقاتی بیوفناوری از طریق فناوری اطلاعاتی برای آنالیز و مدلسازی، توسعه چیپ‌های دیان ای و بانک اطلاعاتی ژنومیک سربازان
۱۲	درک ترافیک داده‌ها از فواصل بسیار دور و افزایش کاربری فاوا به وسیله فوتونیک‌ها (افزایش طول باند فوتونیک و ذخیره مواد و افزایش حافظه‌های غیر فرار در ادوات نظامی بوسیله نانوانفورماتیک
۱۳	تولید چیپ‌های الکتریکی فوق سبک برای نمایشگرهای بزرگ‌تر، حافظه‌ها، سنسورها، و تگ‌ها شناسایی
۱۴	افزایش کیفیت تصویری داده‌ها و اطلاعات ارسالی و بهبود سیستم‌های نانو حسگر
۱۵	افزایش ارتباط و مشارکت و همکاری چند ملیتی
۱۶	افزایش امنیت ملی با سیستم‌های برتر هوشمند جمع آوری اطلاعاتی، تجهیزات جنگی سبک و غنی از اطلاعات، ادوات جنگی سازگار بدون سرنشین، مواد هوشمند تطبیق پذیر
۱۷	افزایش توانایی‌های مهندسان، هنرمندان، معماران و طراحان نظامی در طراحی ابزار جدید نظامی
۱۸	تولید تجهیزات خودکار و بدون سرنشین جنگی
۱۹	افزایش مقاومت بدن انسان در برابر هر گونه استرس، تهدیدات بیولوژیکی و فرآیند پیر شدن
۲۰	شناسایی و حفاظت در برابر عوامل شیمیایی، بیولوژیکی، رادیولوژیکی و انفجاری
۲۱	بهبودبخشی کارکرد گروهی و اجتماعی و ارتقای کارآیی فردی و جمعی و بهره‌وری اجتماعی و افزایش رفاه و رشد اقتصادی
۲۲	افزایش حافظه، مهارت‌های اجرایی و رفع مشکلات و استرس‌های یادگیری علوم نظامی و رفع درمان نواقص یادگیری
۲۳	تبدیل آموزش از راه دور و ایجاد برنامه‌های آموزشی هوشمند
۲۴	حداکثر رساندن توانایی‌های حسی و شناختی سربازان (افزایش مهارت‌های یادگیری، خواندن، زبان‌های آموزی و...)
۲۵	تحول اساسی در جریان آموزش و یادگیری (محتوای و دوره‌های جدید آموزشی که به جستجوی جنبه‌های هوش، زندگی ادراکی و روندهای شناختی می‌پردازد)
۲۶	افزایش کارایی و تقویت توانایی‌های بینایی و بصری سربازان با ساخت تجهیزات همگرا
۲۷	تقویت روش‌های درمان‌های غیر دارویی
۲۸	تقویت و مدیریت حمله‌های تروریستی و افزایش توان مقابله با آن و شناسایی اهداف، آرمان‌ها و ایدئولوژی تروریست‌ها
۲۹	وحدت دو حوزه همگرایی اطلاعات و بیو، شناسایی خصوصیات بیولوژیکی منحصر به فرد برای کشف هویت افراد

ردیف	شاخص‌های برتر فناوری‌های نوین همگرا
	(اسکن از عنبریه و تکنیک‌های شناسایی چهره نگاری و چهره خوانی)
۳۰	وحدت سه حوزه زیستی، اطلاعات و نانو و ساخت زیست ابزارهای مختلف در بدن برای کنترل فعالیت زیستی خاصی چون تنظیم گلوکز خون

در ادامه برای تعیین میزان اهمیت همگرایی فناوری‌های چهارگانه در ارتقای توان نظامی بومی شش شاخص برتر ردیف‌های ۲، ۳، ۱۰، ۱۸، ۲۰ و ۲۸ جدول-۲ در میان فناوری‌های چهارگانه با نظر متخصصان و صاحب‌نظران نظامی به شرح زیر تعیین شدند:

جدول (۳) شاخص‌های برتر همگرایی فناوری‌ها

ردیف	شاخص
۱	امنیت دیجیتالی با پیوند و پردازش داده‌ها، پیش‌بینی تهدیدها
۲	تولید تجهیزات خودکار و بدون سرنشین جنگی
۳	ایجاد محیط‌های آموزشی مجازی - واقعی آموزش نیروهای مسلح
۴	شناسایی و حفاظت در برابر عوامل شیمیایی، بیولوژیکی، رادیولوژیکی و انفجاری
۵	درمان‌های غیر دارویی برای تقویت عملکرد جنگاوران
۶	تقویت و مدیریت حمله‌های تروریستی و افزایش توان مقابله با آن و شناسایی اهداف، آرمان‌ها و ایدئولوژی تروریست‌ها

در مرحله بعدی تحقیق با توجه به شاخص‌های افزایش قابلیت اقدام نیروهای نظامی فوق، پرسشنامه‌ای تنظیم که پس از جمع‌بندی نقطه نظرات ۳۰ نفر از خبرگان نظامی و آشنا به قابلیت‌های فناوری‌های مذکور که به‌صورت هدفمند انتخاب گردیده بودند، میزان اهمیت فناوری‌های چهارگانه مذکور با استفاده از روش میانگین و نرمالسازی، میزان اهمیت وزنی هر یک از آن‌ها به شرح جدول-۴ استخراج گردید. در این روش ارزش گزینه‌ها به ترتیب ۱ برای خیلی کم، ۲ برای کم، ۳ برای نه چندان زیاد، ۴ برای زیاد و ۵ برای خیلی زیاد محاسبه شده است:

جدول (۴) اهمیت فناوری‌های همگرا

فناوری	شاخص	میزان اهمیت						رتبه‌بندی	
		وزن	میانگین	نرخ	تعداد	تعداد	وزن	رتبه‌بندی	
فناوری‌های اطلاعات	امنیت دیجیتالی با پیوند و پردازش داده‌ها، پیش‌بینی تهدیدها	۱۸	۹	۳	۰	۰	۴.۵	۰.۰۴۳۴۷	
	تولید تجهیزات خودکار و بدون سرنشین جنگی	۲۱	۶	۳	۰	۰	۴.۶	۰.۰۴۴۴۴	
	ایجاد محیط‌های آموزشی مجازی - واقعی آموزش نیروهای مسلح	۱۲	۱۲	۶	۰	۰	۴.۲	۰.۰۴۰۵۷	
	شناسایی و حفاظت در برابر عوامل شیمیایی، بیولوژیکی، رادیولوژیکی و انفجاری	۱۸	۹	۰	۳	۰	۴.۴	۰.۰۴۲۵۱	
	درمان‌های غیر دارویی برای تقویت عملکرد جنگاوران	۱۸	۹	۳	۰	۰	۴.۵	۰.۰۴۳۴۷	
	تقویت و مدیریت حمله‌های تروریستی و افزایش توان مقابله با آن و شناسایی اهداف، آرمان‌ها و ایدئولوژی تروریست‌ها	۱۲	۱۵	۳	۰	۰	۴.۳	۰.۰۴۱۵۴	
فناوری‌های شناختی	امنیت دیجیتالی با پیوند و پردازش داده‌ها، پیش‌بینی تهدیدها	۲۷	۳	۰	۰	۰	۴.۹	۰.۰۳۷۳۷	
	تولید تجهیزات خودکار و بدون سرنشین جنگی	۱۵	۶	۹	۰	۰	۴.۲	۰.۰۳۲۰۳	
	ایجاد محیط‌های آموزشی مجازی - واقعی آموزش نیروهای مسلح	۹	۱۵	۶	۰	۰	۴.۱	۰.۰۳۱۲۷	
	شناسایی و حفاظت در برابر عوامل شیمیایی، بیولوژیکی، رادیولوژیکی و انفجاری	۱۵	۱۲	۳	۰	۰	۴.۴	۰.۰۳۳۵۶	
	درمان‌های غیر دارویی برای تقویت عملکرد جنگاوران	۶	۲۱	۳	۰	۰	۴.۱	۰.۰۳۱۲۷	
	تقویت و مدیریت حمله‌های تروریستی و افزایش توان مقابله با آن و شناسایی اهداف، آرمان‌ها و ایدئولوژی تروریست‌ها	۲۱	۹	۰	۰	۰	۴.۷	۰.۰۳۵۸	
فناوری بیو	امنیت دیجیتالی با پیوند و پردازش داده‌ها، پیش‌بینی تهدیدها	۱۲	۱۵	۳	۰	۰	۴.۳	۰.۰۴۷۳	
	تولید تجهیزات خودکار و بدون سرنشین جنگی	۹	۱۸	۳	۰	۰	۴.۲	۰.۰۴۰۵۷	
	ایجاد محیط‌های آموزشی مجازی - واقعی آموزش نیروهای مسلح	۱۵	۱۲	۰	۳	۰	۴.۳	۰.۰۳۹۶	
	شناسایی و حفاظت در برابر عوامل شیمیایی، بیولوژیکی، رادیولوژیکی و انفجاری	۱۵	۱۵	۰	۰	۰	۴.۵	۰.۰۴۲۵	
	درمان‌های غیر دارویی برای تقویت عملکرد جنگاوران	۹	۱۸	۳	۰	۰	۴.۲	۰.۰۳۹۶	
	تقویت و مدیریت حمله‌های تروریستی و افزایش توان مقابله با آن و شناسایی اهداف، آرمان‌ها و ایدئولوژی تروریست‌ها	۹	۱۸	۳	۰	۰	۴.۲	۰.۰۴۵۴	
فناوری‌های نانو	امنیت دیجیتالی با پیوند و پردازش داده‌ها، پیش‌بینی تهدیدها	۹	۱۲	۳	۰	۶	۳.۸	۰.۰۴۱۵۴	
	تولید تجهیزات خودکار و بدون سرنشین جنگی	۶	۱۸	۳	۰	۳	۳.۸	۰.۰۴۰۵۷	
	ایجاد محیط‌های آموزشی مجازی - واقعی آموزش نیروهای مسلح	۶	۱۵	۶	۳	۰	۳.۸	۰.۰۴۱۵۴	

فناوری	شاخص	میزان اهمیت					رتبه‌بندی	
		بازدید	تعمیرات	تجهیزات	توسعه	تربیت	وزن	رتبه‌بندی
	شناسایی و حفاظت در برابر عوامل شیمیایی، بیولوژیکی، رادیولوژیکی و انفجاری	۳	۰	۰	۰	۰	۰.۰۴۳۴۷	۴.۹
	درمان‌های غیر دارویی برای تقویت عملکرد جنگاوران	۲۱	۳	۰	۰	۰	۰.۰۴۰۵۷	۴.۱
	تقویت و مدیریت حمله‌های تروریستی و افزایش توان مقابله با آن و شناسایی اهداف، آرمان‌ها و ایدئولوژی تروریست‌ها	۱۵	۰	۰	۰	۰	۰.۰۴۰۵۷	۴.۵
	جمع						۱۳۱	۱

همانگونه که مشاهده می‌شود، از نظر خبرگان نظامی میزان اهمیت فناوری‌های نوین با

توجه به جدول فوق، در قالب جدول ۵- به ترتیب اهمیت ارائه شده است:

جدول ۵- میزان اهمیت هریک از فناوری‌ها در فناوری‌های همگرا

ردیف	فناوری	وزن اهمیت	درصد اهمیت
۱	فناوری‌های اطلاعات	۰.۲۵۶۰۳۸۶۴۷۳۴۲۹۹۵	٪۲۵.۶۰
۲	فناوری‌های شناختی	۰.۲۵۵۰۷۲۴۶۳۷۶۸۱۱۶	٪۲۵.۵۱
۳	فناوری‌های بیو	۰.۲۴۸۳۰۹۱۷۸۷۴۳۹۶۱	٪۲۴.۸۳
۴	فناوری‌های نانو	۰.۲۴۰۵۷۹۷۱۰۱۴۴۹۲۷	٪۲۴.۰۶

نتیجه‌گیری

هر کشوری شیوه متفاوتی از فناوری نظامی منطبق بر خصوصیات ملی و سرزمینی خود را باید مدنظر قرار می‌دهد. بدین ترتیب که ارتباط معنی‌داری بین شیوه مبارزه در میدان نبرد و سایر حوزه‌های سیاست‌گذاری و خصوصیات ملی، به‌ویژه در حوزه فناوری وجود دارد. نوآوری در فناوری‌های همگرایی‌تواند تولید سلاح بومی متناسب با تاکتیک‌های ابتکاری را تسهیل نماید. بر این اساس ج.ا.ا. نیازمند آن است تا ساختار اقتصادی فناورانه خود را تقویت نماید. (کریمی، ۱۳۸۷: ۱۴) به‌علاوه، ظرفیت‌سازی دفاعی در جهت اعتباربخشی به رهنامه بازدارندگی همه‌جانبه، نیازمند هماهنگی و هم‌افزایی کلیه مؤلفه‌های قدرت ملی و در نتیجه توانمندسازی دفاعی و پاسخگویی متناسب با تهدیدات سخت می‌باشد تا بتواند اراده تهدید ناهم‌تراز را به‌صورت قدرت هوشمند دچار تزلزل نماید.

اگرچه هویت واقعی و حقیقی فناوری‌های همگرا به زعم امریکایی‌ها با نانو شکل می‌گیرد ولی نتایج بدست آمده مبین صحت ادعای آنها در این موضوع نبود و مکتب فکری نانو

همگرایی ثانویه امریکایی‌ها در این مقاله رد شد و وزن ابعاد بدست آمده حاکی از آن دارد که به ترتیب اهمیت فناوری‌های؛ اطلاعاتی، شناختی، زیستی و نانو در تقویت توان نظامی بومی در قالب الگویی بازدارندگی همه‌جانبه در مقابل تهدید ناهم‌تراز نقش‌آفرین می‌باشند.

مرحله فرهنگی جنگ که امروز مورد توجه اکثر استراتژیست‌های نظامی قرار گرفته است، دانشی است که درباره انگیزش، نیت، خواست، روش فنی و محیط فرهنگی دشمن بحث می‌نماید. این دانش بسیار حیاتی‌تر از آگاهی از نحوه انفجار یک بمب کوچک، پرواز هواپیماهای بدون سرنشین و تجهیزات بسیار گران قیمت می‌باشد. حتی تجربیات اخیر جنگ عراق این مطلب را تقویت کرد که ماهیت جنگ در حال تغییر است. افراد متعصب و بنیادگرایان افراطی چون داعش در خاورمیانه به دنبال خنثی سازی روش‌های جنگی هر کشوری با استفاده از حيله، ترور آمیخته با ترس شدید برای زنده ماندن هستند. این رویکرد به داعش و امثال آن اجازه خواهد داد تا قوی‌تر شوند و اثربخش‌تر از گذشته در برابر عراق، ایران و هر ائتلافی قرار بگیرند.

اندیشه بهتر با استفاده از مطالعات شناختی حاصل می‌شود و تجربه فرماندهان بازگشته از جنگ اخیر در عراق این مطلب را روشن می‌سازد که بهتر است برای موفقیت به جای مجهز نمودن نیروهای مسلح ج.ا.ا، به فناوری باروری فکری سربازان از طریق شناخت اقدام نمود. همچنین در شبکه اطلاعاتی (اطلاعات شبکه محور) فناوری اطلاعات می‌تواند توانایی چون ایجاد برتری اطلاعاتی یا اشراف آن را با تولید وسایل و تجهیزات دقیق و هوشمند دفاعی ایجاد کرده و نرم‌افزارها و سامانه‌های الکترونیکی می‌توانند در تبدیل داده‌ها برای تشخیص و شناخت نیروهای خودی و دشمن، افزایش سرعت و قاطعیت تصمیم‌گیری فرماندهان در عملیات نظامی، ارتقاء بازدارندگی و دفاع پیشگیرانه و برتری هوشمندی و رزم اطلاعاتی راهبردی را با افزایش قابلیت ذخیره‌سازی، محافظت و نگهداری پردازش، بازخوانی اطلاعات توسعه دهند.

منابع

- امام خمینی، (ره) (۱۳۷۸). صحیفه‌ی نور. مجلدات ۱۰، ۱۳، ۱۵ و ۲۱. مؤسسه‌ی تنظیم و نشر آثار امام (ره).
- امام خامنه‌ای (مدظله‌العالی)، بیانات قابل‌دسترس در سایت رهبری (www.khamenei.ir)
- آهنی، م و محسنی، ب (۱۳۸۴). جغرافیای نظامی (کالینز، ج)، تهران: دانشگاه امام حسین، جلد ۱، چ ۱
- افتاده‌حال، م و همکاران (۱۳۸۸). علوم شناختی مقدمه‌ای بر مطالعه‌ی ذهن، (جی فردنبرگ، گوردون سیلورمن). تهران: موسسه آموزشی تحقیقاتی صنایع دفاعی، مرکز آینده‌پژوهی علوم و فناوری دفاعی
- امیدوارنیا، م.ج (۱۳۷۰). سیر تحول در اندیشه نظامی و سیاست تسلیحاتی چین، تهران: دفتر مطالعات سیاسی و بین‌المللی، چاپ اول، امیدوارنیا، محمدجواد؛ امنیت در قرن بیست و یکم، تهران: نشر دفتر مطالعات سیاسی و بین‌المللی، ۱۳۸۱
- تلیس، الف (۱۳۸۳). سنجش قدرت ملی در عصر فراصنعتی، تهران: ابرار معاصر
- حکیم، الف و فرشچی، ع & همکاران (۱۳۹۱). کاربرد فناوری‌های همگرا در شکل‌دهی به فضای رزم آینده، تهران: مرکز مطالعات دفاعی و امنیت ملی سپاه - دانشگاه امام حسین (ع)
- عامریون (۱۳۸۵) مجموعه مقالات همایش بین‌المللی بهداشت و امداد بسیج جامعه پزشکی، تهران
- فرشچی، ع و مهرورزی، م (۱۳۸۷). نقش فناوری‌های همگرا در بهبود عملکرد انسانی، (روکو، میهال سی)، تهران: موسسه آموزشی تحقیقاتی صنایع دفاعی، مرکز آینده‌پژوهی علوم و فناوری دفاعی
- کریمی، حمید (۱۳۹۱). "تبیین الگوی بازدارندگی همه‌جانبه دفاعی ج.ا.ا. در مقابل تهدید ناهمتراز"، دانشگاه عالی دفاع ملی
- کریمی، حمید (۱۳۸۷). فناوری و توانمندی‌های نظامی، تهران: دانشگاه عالی دفاع ملی
- J Ahmad A. (2005) Defense And Security Applications Of Convergence, A book chapter in "Toward Understanding Science and Technology Convergence" Science & Technology Foresight Directorate, Office of the National Science Advisor, Privy Council Office, Government of Canada.
- J Arquilla, J., and D. Ronfeldt (1997), "In Athena's Camp: Preparing for Conflict in the Information Age", Santa Monica, Calif.: RAND, MR-880- OSD/RC.
- J Bainbridge, W.S. (2006) Technological Convergence from the Nanoscale, A Book Chapter in "Springer Handbook of Nanotechnology" Bharat Bhushan; Springer.
- J BIO (Biotechnology Industry Organization), (2011), Available online at: <http://www.bio.org>.
- J Canton, J. (2004) Designing The Future NBIC Technologies and Human Performance Enhancement, Institute For Global Futures, San Francisco, California 94123, USA. Annals of the New York Academy of Sciences, Volume 1013, Issue 1.

- J CASPER, L., HALTER, I. (1996) "Knowledge-Based Warfare: A Security Strategy for the Next Century", JFQ.
- J Castells, M. (2000) *the Rise of the Network Society*, Blackwell, Oxford.
- J Coenen, C. (2008) *Converging Technologies: The status of the debate and political activities*, TAB background paper no. 016. Berlin, 266 pages, Available online at: <http://www.tab-beim-bundestag.de/en/publications/reports/hp016.html>.
- J Franser, Claire M. Malcolm R Dando, (2001), 'Genomics and future biological weapons: the need for preventive action by the biomedical community'. *Nature genetics*, Volume 29
- J Friedman, Yali, (2006), *Building Biotechnology: Starting, Managing, and Understanding Biotechnology Companies - Business Development, Entrepreneurship, Careers, Investing, Science, Patents and Regulations: Second ed.*, thinkBiotech LLC, USA
- J Goldstein, H., (2004) "Mike Villas's World: The Augmented-Reality Wonderland of Pyramid Hill and Fairmont High School Is Taking Shape Today," *IEEE Spectrum*, Vol. 41, No. 7, July 2004b, pp. 45-48.
- J Harshberger E. and Ochmanek D. (1999) *Information And Warfare: New Opportunities For U.S. Military Forces*, Rand Research.
- J Khalilzad, Z., White, J., Marshall, Andy W. (1999) *Strategic Appraisal, The Changing Role of Information in Warfare*, RAND Corporation.
- J Malanowski N. and Compan˜o R., (2007), "Combining ICT and cognitive science: opportunities and risks", *Emerald Group Publishing Limited*, Vol. 9
- J McKone, T. E. (2000) *Strategies to Protect the Health of Deployed U.S. Forces: Detecting, Characterizing, and Documenting Exposures*, National Academies Press, pages 242-248.
- J National Nanotechnology Initiative, (2011), 'NNI 2012 Supplement to the President's Budget', NSTC.
- J Nordmann, A. (2004) *Converging Technologies – Shaping the Future of European Societies*, European Commission, Brussels.
- J PCCIP, President's Commission on Critical Infrastructure Protection (1997), *Critical Foundations: Protecting America's Infrastructures*, Washington D.C.
- J Roco, M. C. and Bainbridge, W. S (2006) *Managing Nano-Bio-Info-CogInnovations: Converging Technologies in Society*, 1-7. Springer. Printed in the Netherlands.
- J Roco, M. C., Bainbridge, W. S. (2001) *Societal Implications of Nano science and Nanotechnology*, Kluwer, Dordrecht.
- J Roco, M. C., Bainbridge, W. S. (2002) *Converging Technologies for Improving Human Performance: Nanotechnology, Biotechnology, Information Technology and Cognitive Science*, Arlington, Virginia.
- J Scales, Robert (2004), "Cognitive Transformation and Culture-Centric Warfare" Testifying before the House Armed Services Committee on July 15, 2004.

- J Silberglitt, R., Antón, P., Howell, D. (2006) "The Global Technology Revolution 2020, In Depth Analyses. Bio/Nano/Materials/Information Trends, Drivers, Barriers, and Social Implications", national security research division.
- J Sun, Ron, Coward Andrew, Zenzen Michael J., (2005), "On Levels of Cognitive Modeling", Routledge, Philosophical Psychology Vol.18 No.5, pp 613-637
- J Sweeney, Latanya A. (2003), that's AI? A History and Critique of the Field, Pittsburgh, Pa.: Carnegie Mellon University, School of Computer Science, CMU-CS-03-106.
- J Wheelis, Mark and Dando, Malcolm, (2000), 'New Technology and Future Developments in Biological Warfare', Four 2000.

