

## آینده‌نگاری فناوری‌های رزم زمینی در جنگ آینده

حسین ولی‌وند زمانی<sup>۱</sup>

حسین مینایی<sup>۲</sup>

### چکیده:

آینده‌نگاری فناوری؛ فرآیندی پیچیده و شدیداً وابسته به ساختارهای بومی است. آینده‌نگاری فناوری، علم نوظهوری است که ممکن است منافع اقتصادی، دفاعی و اجتماعی زیادی را در برداشته باشند. ماهیت جنگ در حال تغییر و تحول بوده و سرعت این تغییر از هر زمان دیگری در تاریخ معاصر بیشتر است. نیروی زمینی قرن بیست و یکم برای آن که بتواند در بالاترین سطح ممکن به سرعت استراتژیکی و برتری مانور دست پیدا کند، بایستی از طریق فناوری‌های رزم زمینی تأثیرات مربوط به آگاهی از فضای صحنه نبرد و آتش و مانور دقیق را به‌طور هم‌زمان مورد استفاده قرار دهد. هنگامی که این تغییرات به‌طور کامل با هم تلفیق گردند، هم‌افزایی حاصل از این قابلیت‌های مختلف موجب می‌شود که نیروی زمینی در میادین جنگ آینده به عامل مهمی در تصمیم‌گیری‌های ملی تبدیل شود. آینده‌نگاری فناوری‌های دفاعی مورد نیاز در جنگ آینده، ابزاری است که به فرماندهان و مدیران ارشد در ایجاد درک راهبردی از فناوری، به منظور اخذ تصمیمات کلان کمک می‌کند. این مقاله با هدف شناسایی فناوری‌های مورد نیاز نیروی زمینی در جنگ آینده به روش دلفی تهیه گردیده است. مبانی نظری پژوهش حاضر در جنگ آینده از نظریات هافمن و کیلکولن و در شناسایی فناوری از نظریات ون‌ویک و فال تأثیر گرفته است. در مسیر اجرای پژوهش از نظرات خبرگی اساتید دانشگاه در حوزه‌های دفاعی، صنعت و فناوری بهره‌برداری و در نهایت ۱۰۲ فناوری شناسایی شده در قالب کد A فناوری‌های حمایتی و توانمندساز، کد B فناوری‌های سیستمی و کد C ارزیابی‌های نظامی، تجهیزات، کارکردها و فرایندهای کسب و کار دفاعی ارائه گردیده است.

### واژه‌های کلیدی:

فناوری، جنگ آینده، آینده‌نگاری، زمینی، دفاعی

<sup>۱</sup> - استادیار مدیریت راهبردی دفاعی دانشگاه فرماندهی و ستاد آجا

<sup>۲</sup> - استادیار آینده پژوهی دانشگاه فرماندهی و ستاد آجا

## مقدمه

در بازی‌های جنگ؛ وضعیت‌ها به سرعت و گاهی عمیقاً تغییر می‌کنند، بدین معنا که فرماندهان مجبورند سرعت تصمیم‌گیری خود را همواره افزایش دهند. اطلاعات واقعی از میدان جنگ ممکن است، فرماندهان نیروی زمینی آینده را ملزم سازد تا سریعاً شرایط را درک کنند و براساس مجموعه‌ای از اطلاعات نامشخص و در حال تغییر وارد عمل شوند. علاوه بر آن، سرعت عملیاتی افزایش یافته نیروی زمینی آینده، ممکن است فشار فیزیکی و روانی زیادتری را ایجاد کند و در نتیجه خطر اختلالات شناختی و روان‌شناختی را افزایش دهد. یگان‌های رزمی نیروی زمینی آینده تعداد زیادی از تجهیزات و تاسیسات متحرک را به کار می‌گیرند تا به سرعت عمل بالاتری عمل کنند. تجهیزاتی که در آینده ممکن است تمامی سطوح فرماندهی را با پیچیدگی‌های روزافزون مواجه کند. فرماندهان نیروی زمینی آینده حتی اگر از برتری‌های حاصل از فناوری پیشرفته اطلاعات نیز برخوردار شوند باز هم ممکن است احساس کنند که توانمندی تصمیم‌گیری آنها به سرعت در حال از بین رفتن است.

فناوری‌های مورد نیاز جنگ آینده، از فناوری هواپیماهای بدون سرنشین گرفته تا فناوری روباتیک و شیوه‌های جدیدی چون ممانعت یا اختلال سایبری در خدمات و... کار بیشتری در جهت تضمین پیروزی انجام نمی‌دهند. تازگی یک فناوری هیچ‌گاه به خودی خود تضمین‌کننده موفقیت نبوده است. ادغام فناوری و ایمان به عمل، ابزارهای اثربخشی است که برندگی راهبردی یا برش تاکتیکی به وجود می‌آورد. این امر علی‌الخصوص در مورد نیروهای حزب... لبنان در جنگ ۳۳ روزه مصداق عینی دارد. این واقعیت هنوز پابرجاست که دشمنان غرب، قوانین غربی نبرد مسلحانه را تخریب می‌کنند. جنگ آینده، یکی از ابزارهایی است که امکان بهره‌برداری از ویژگی‌ها و الزامات آن جهت هر دو گروه درگیر در جنگ، فراهم است.

نیروی زمینی قرن بیست و یکم برای اجرای نقش خود به عنوان مولفه‌ی زمینی که عضوی از یک گروه مشترک باید قابلیت‌های مختلف روحی و فیزیکی مورد نیاز برای تضمین برتری همه جانبه را کسب کند. این نیرو باید تا حد زیادی چند منظوره باشد تا به عنوان بخشی از یک نیروی مشترک یا در قالب یک نیروی مشترک و یا مرکب بتواند به شکل مؤثری در مأموریت‌های مختلف شرکت کند. عناصر رزمی برای رسیدن به برتری موقعیتی به طور هم زمان از تأثیرات ناشی از اطلاعات و سرعت استفاده می‌کنند و در همان حال نیروی مورد نظر را در محیطی محافظت می‌کنند که تقریباً اطلاعات تاکتیکی، عملیاتی و استراتژیکی کامل میدان جنگ را با خود دارد. در جنگ آینده عنصر اصلی در تحقق چنین مزیتی، فناوری است. آینده‌نگاری فناوری در جنگ آینده به عنوان یکی از مهم‌ترین عناصر فرایند کسب برتری در صحنه نبرد در

نظر گرفته می‌شود که درون‌داده‌هایی برای تنظیم راهبردها و سیاست‌های دفاعی فراهم می‌سازد که به هدایت توسعه‌ی زیرساخت فناوریانه می‌پردازد.

علاوه بر این، شناسایی فناوری موجب پشتیبانی از نوآوری، انگیزه‌ها و کمک به صنایع دفاعی در حوزه‌ی تولید فناوری و انتقال فناوری و رقابت‌پذیری و رشد می‌شود (Gavigan & Cahill, ۲۰۰۷:۹۸). شناسایی فناوری در جنگ آینده به عنوان یک ابزار نیرومند ایجاد دیدگاه‌های مشترک در مورد راهبردهای توسعه‌ی آینده میان سازمان‌های دخیل در جنگ و سیاست‌گذاری کشور و ایجاد ارتباط میان حال و آینده شناخته می‌شود (Keenan, 2003; 121). دنیا در حال حاضر در یک دوره‌ی درگیری غیرمتعارف به سر می‌برد. این که در آینده، جنگ کم‌شدت و غیرمتعارف امروزی حتی در آینده‌ی نه چندان دور هم ادامه پیدا کند یا نه؛ امری حتمی‌الوقوع نیست. وقوع چند دوره جنگ شدید در منطقه خاورمیانه و اثرات به‌شدت ویرانگر آن در سوریه توسط داعش و گروه‌های تکفیری، صورت دیگری از جنگ را در منطقه نمایان کرد. از این رو آینده‌نگاری فناوری‌های مورد نیاز نیروی زمینی در جنگ آینده دغدغه محقق می‌باشد.

اهمیت و ضرورت این پژوهش از آنجایی نمایان می‌شود که در دنیای متغیر دفاع که شرایط در آن به‌صورت مداوم تغییر می‌کند، مهم است که مقامات دولتی، فرماندهان و جامعه‌ی نظامی دیدگاهی روشن در مورد آینده‌ی فناوری نیروی زمینی داشته باشند. مطالعات آینده‌نگاری فناوری ضروری هستند و حتی ابزارهای اساسی برای کمک به تصمیم‌گیرندگان دفاعی در طراحی راهبردهای دفاعی و سیاست دفاعی و اجرای مطلوب‌ترین هستند. تهدیدات در جنگ آینده نیروی زمینی را ناچار خواهد کرد که برای مقابله با آن، نقاط آسیب‌پذیر خود را شناسایی کنند و برای پرداختن به آنها قدم بردارند؛ حتی اگر به سازماندهی مجدد یگان‌های آن منجر شود. آماده شدن برای جنگ پراکنده، واچرخیده و گسترده‌ی آینده به معنی معیارهای جدید دفاع غیرنظامی نیز هست. شناسایی فناوری یکی از عرصه‌های مهمی است که در مقابله با تهدیدات، عینیت‌بخشی به اقدامات را در پی دارد. امروزه فناوری، مهم‌ترین دارایی هر سازمان نظامی به شمار می‌رود. برنامه‌ریزی برای آینده، نیازمند درکی عمیق از تغییرات در عرصه فناوری است (wrobel & ken, 2005:38). این درک عمیق در بردارنده‌ی بررسی دقیق افق پیدایش فناوری‌های گوناگون است و خود این بررسی نیز نیازمند شناخت بخش‌های فناوری، روابط آنها با یکدیگر و توسعه هر یک از آنها است. به منظور دستیابی به چنین شناختی از فناوری، برای نیروی زمینی در عرصه جنگ آینده بی‌سار حایز اهمیت است. از این رو اهمیت و ضرورت تحقیق نمایان می‌شود.

هدف کلی این پژوهش، آینده‌نگاری فناوری‌های مورد نیاز نیروی زمینی در جنگ آینده می‌باشد. و سؤال کلی که جهت این تحقیق در نظر گرفته شده است بدین قرار است که: فناوری‌های مورد نیاز نیروی زمینی در جنگ آینده کدامند؟

### پیشینه پژوهش

شناسایی فناوری ابتدا در اواخر دهه‌ی پنجاه در بخش دفاعی ایالات متحده و توسط مشاورانی هم‌چون مؤسسه‌ی رند<sup>۱</sup> ظهور پیدا کرد. رند توسعه‌ی برخی از ابزارهای عمده‌ی پیش‌بینی فناوری، از قبیل پیمایش پرسش‌نامه‌ای دلفی و تحلیل سناریو را بر عهده گرفت. بیش‌تر فعالیت‌های پیش‌بینی در دهه‌ی شصت توسط نیروی دریایی و نیروی هوایی ایالات متحده انجام شد (US Developing Science, 2003:97). پیش‌بینی فناوری هم‌چنین توسط شرکت‌های خصوصی (به عنوان مثال، در انرژی) انجام می‌شد. با این حال، پیشرفت‌های بعدی و ظهور آنچه که ما "آینده‌نگاری" می‌نامیم، در ژاپن رخ داد. شناسایی فناوری در قالب پروژه‌های آینده‌نگاری به شکل کنونی، در سال ۱۹۷۰ در ژاپن ایجاد شد، اما تا دهه‌ی نود کشورهای کمی آن را پذیرفتند. از آن هنگام تا کنون کشورهای بیش‌تری به انجام آینده‌نگاری فناوری پرداخته‌اند. این مدل به بیان تجربه‌ی چند کشور با حجم و موقعیت جغرافیایی گوناگون می‌پردازد، از جمله کشورهای بزرگ و کوچک در اروپای غربی و دو کشور در حال گذار در مرکز و شرق اروپا (martin, 2001:82).

دهه‌ی نود دهه‌ای بود که در آن برنامه‌های آینده‌نگاری ملی تبدیل به شاخص شدند. همان‌گونه که شکل یک نشان می‌دهد، تنها شماری از کشورها به دانش این گونه برنامه‌ها دست یافته‌اند. تنها استثنای قابل توجه، ژاپن است که برنامه‌های آینده‌نگاری را از ۱۹۷۰ تا کنون انجام داده است. سه کشور دیگر یعنی آمریکا، استرالیا و آلمان برنامه‌ها را در دهه‌ی هشتاد شروع کردند، در حالی که اغلب کشورها در دهه‌ی نود به آن پیوستند (Havas, 2013:39). تحقیقات انجام گرفته در کشورهای مختلف پیرامون شناسایی فناوری با رویکرد آینده‌نگاری همراه با افق‌های زمانی مد نظر و نیز اهداف و روش‌شناسی آنها به شرح زیر می‌باشد:

جدول شماره ۱- پیشینه تحقیقات انجام شده در سایر کشورها

کشور	اهداف	افق زمانی	روش‌شناسی‌ها
استرالیا	ایجاد چارچوب سیاست C&T، ارتباط و آموزش، اجماع‌سازی	۱۵ سال	تحلیل سناریو/ دلفی/ درخت ارتباطات / تحلیل ریخت‌شناسانه
اتریش	تعیین و شناسایی موارد مطلوب با موقعیت رقابتی، شناسایی نقاط قوت و ضعف بخش‌های فناوریانه، توصیه‌های سیاست فناوری	۱۵ سال	دلفی فناوریانه و دلفی اجتماعی
فرانسه	تعیین اولویت‌های صنعت و جامعه اطلاعات پیش‌نگری توصیه‌های سیاستی - اجماع‌سازی	۵ تا ۱۰ سال ۳۰ سال	فهرست فناوری‌های کلیدی (۱۹۹۳) دلفی (۱۹۹۳)
آلمان	توصیه‌ی سیاست‌ها در C&T، اجماع‌سازی تعیین اولویت‌ها (دومین دلفی) اطلاعات پیش‌نگری	۱۰ سال ۳۰ سال ۳۰ سال	فهرست فناوری‌های کلیدی/ درخت‌های ارتباطات (۱۹۹۱) اولین دلفی (۱۹۹۲) مینی دلفی (۱۹۹۴) دومین دلفی (۱۹۹۶)
هلند	تعیین اولویت‌های تحقیقاتی، اجماع‌سازی پیش‌گیری، ارتباط/آموزش	۱۰ تا ۱۵ سال ۲۵ سال	فهرست فناوری‌های نوظهور کلیدی (۱۹۸۹-۹۴) تحلیل سناریو (۱۹۹۰)
مجارستان	شناسایی نقاط قوت و ضعف سیستم علم و فناوری راهبرد ملی نوآوری اکتشاف فرصت‌های بالقوه در اتحادیه‌ی اروپا افزایش بهره‌وری بخش خصوصی	۱۵ سال	سناریوهای دلفی
ایرلند	شناسایی فرصت‌های آینده برای کشور	بیان نشده	سناریوها با پانل‌های خبرگان/ مشورت‌ها
ایتالیا	پشتیبانی از فرایندهای تصمیم‌گیری و توسعه‌ی راهبردها در درازمدت	بیان نشده	فناوری‌های نوظهور/کلیدی
ژاپن	توسعه‌ی فناوریانه‌ی بلندمدت، چشم‌انداز جامعه‌ی آینده، توصیه‌های سیاست علم و فناوری	۲۰ تا ۳۰ سال ۱۰ تا ۱۵ سال	شش دلفی/پانل‌های خبرگان سناریوها/نگاشت فناوری‌ها
کره	افزایش رقابت‌پذیری صنایع محلی برنامه‌ریزی بلندمدت تحقیق و توسعه در فناوری کلیدی تعیین اولویت‌ها	۱۰ سال ۵ سال ۲۰ سال	فناوری‌های نوظهور/کلیدی پانل خبرگان (۱۹۹۲) دلفی (۱۹۹۲)
نیوزیلند	تعیین اولویت‌های ملی شناسایی چالش‌ها در تبدیل شدن به جامعه‌ی دانشی	۱۵ سال	پانل‌های خبرگان تحلیل کمی
اسپانیا	توصیه‌های سیاست فناوری رقابت‌پذیری صنعتی	۱۵ سال	دلفی

		توسعه‌ی فناوری‌ها و توانمندی‌های جدید صنعتی، پایگاه دانشی اثر بر فناوری‌های جدید در صنعت، اشتغال و رقابت‌پذیری	
سوئد	۱۰ تا ۲۰ سال	پانل‌های خبرگان	ارتقای روابط بلندمدت میان فرایندهای فنی، اقتصادی و اجتماعی تقویت رویکرد آینده‌محوری در شرکت‌ها و سازمان‌ها، تدوین فرایندهای طراحی و اطلاعات برای شناسایی حوزه‌های فناوری با اولویت بالا شناسایی نقاط کارشناسی با توان بالقوه‌ی رشد
انگلستان	۱۰ تا ۲۰ سال	مشورت‌ها/دلفی/پانل‌های خبرگان نیروهایی مسئول/استخر دانش"	تعیین اولویت‌ها در C&T اطلاعات پیش‌نگری چشم‌اندازهای آینده: احتمالات و نیازمندی‌ها ارتباط/آموزش برقراری ارتباط بین علم و صنعت
آمریکا	۱۰ تا ۱۵ سال	پانل‌های فناوری‌های نوظهور/کلیدی	تعیین اولویت‌های تحقیقات برای امنیت ملی و رفاه اقتصادی توصیه‌های سیاستی اطلاعات پیش‌نگری

در نیروهای مسلح ج.ا.ایران تاکنون در خصوص آینده‌نگاری فناوری هیچ‌گونه پژوهشی صورت نگرفته است، لیکن فعالیت‌هایی از قبیل پایش فناوری کشورهای پیشرفته و ترجمه در خصوص فناوری کشورهای پیشرفته صورت گرفته است.

## مبانی نظری

### آینده‌نگاری

آینده‌نگاری را می‌توان ابزاری برای پیش‌بینی به ویژه در عرصه فناوری دانست یا فقط به عنوان روشی از روش‌های ارزیابی یا پیش‌بینی تکنولوژی در نظر گرفت. از نگاهی دیگر نیز می‌توان آن را به مثابه بخشی از فرآیند مدیریت استراتژیک، به ویژه در تحلیل محیط خارجی قلمداد کرد. اما به نظر می‌رسد آینده‌نگاری بیش از هر چیز ابزاری برای سیاست‌گذاری است. (ناظمی و قدیری، ۱۳۸۵: ۷۳)

آینده‌نگاری شامل کنار هم قراردادن عوامل کلیدی تغییر و منابع دانش، به‌منظور توسعه‌ی چشم‌اندازهای راهبردی و اطلاعات برآوردی است. نکته‌ی با اهمیت آن است که آینده‌نگاری اغلب به صراحت به دنبال ایجاد شبکه‌های عوامل مطلع برای پاسخ‌گویی بهتر به چالش‌های سیاستی و غیره است. این امر نه تنها با اطلاعات پیشرفته‌ی برآوردی توسعه‌یافته، بلکه هم‌چنین از طریق آگاهی از منابع دانش و جهت‌گیری‌های راهبردی دیگر اعضای شبکه

امکان‌پذیر است. سناریوهای حاصله از آینده‌نگاری، پیوند دهنده بین آینده و راهبردهای خلق شده هستند (مینایی، ۱۳۹۵: ۵۸).

آینده‌نگاری فناوری عبارت است از فرآیند تلاش نظام‌مند برای نگرستن به آینده‌ی بلندمدت‌تر علم، فناوری، اقتصاد و جامعه با هدف شناسایی عرصه‌های تحقیقات راهبردی و فناوری‌های جدید و نوظهور که بیش‌ترین منافع اقتصادی و اجتماعی را به ارمغان خواهند آورد (Martin, 1995: 49).

### ویژگی‌های آینده‌نگاری

- جهت‌گیری بلندمدت، به هدف اطلاع‌رسانی به تصمیم‌گیری در شرایط کنونی (به‌خصوص تصمیمات سیاست تحقیق و نوآوری)، و برگرفته از این فرض که آینده در بسیاری از حوزه‌ها باز و گسترده است و می‌توان با درک مناسب از فرصت‌ها و تهدیدها، نیروهای پیشران و فرآیندهای بنیادین تغییر آن را شکل داد.
- استفاده از دامنه‌ایی از تکنیک‌ها و ابزارهای رسمی برای توسعه‌ی تحلیل‌های بلندمدت از جمله روش‌های پیمایشی هم‌چون دلفی، کارگاه‌های سناریوسازی<sup>۱</sup> و تحلیل روند<sup>۲</sup> با برون‌یابی بیش‌تر و اغلب کسب نتایج مدل‌سازی، مطالعات اس‌دبلیوآئی<sup>۳</sup> و بسیاری از روش‌های دیگر (Georghiou, 2001: 28).
- مشارکت حجم گسترده‌ای از کارشناسان و اغلب به‌صورت کلی‌تر ذی‌نفعان به‌منظور دسترسی به دانش مرتبط و مشارکت بیش‌تر در فرآیند سیاست‌گذاری و ایجاد شبکه‌ها برای هماهنگی مستمر اقدامات و تسهیم اطلاعات.
- عبور از مرزهای رشته‌ای و حوزه‌های حرفه‌ای به‌منظور دستیابی به توانایی پرداختن به مسایل و مشکلات در حال ظهور دنیای واقعی که چیزی درباره‌ی این پیامدها نمی‌دانند. این امر اغلب نیاز به «ترجمه و انتقال» گسترده و ترکیب دانش از منابع مختلف دارد (popper, 2008: 76).

### پیش‌بینی محیط عملیاتی جنگ در آینده

در طول تاریخ، شناسایی تغییرات به وقوع پیوسته در خصوصیات جنگ برای هم‌عصران این تغییرات دشوار بوده است؛ علی‌الخصوص در طول دوره‌های طولانی‌مدت صلح. با این‌که راهبرد و

<sup>۱</sup>. Scenario Workshops

<sup>۲</sup>. Trend Analysis

<sup>۳</sup>. Swot Studies

روابط بین‌الملل ممکن است روندها و اصول پاینده‌ای داشته باشند، تغییرپذیری شرایط، تغییرات صورت گرفته در استفاده از فناوری، انطباق، و پویایی درگیری هستند که پیش‌بینی و در نتیجه‌ی آن طرح‌ریزی را تبدیل به اموری بسیار چالش‌برانگیز می‌کنند. اما مشکل پیش‌بینی مانع از اظهارنظرهای جسورانه در این باره نشده است و به همین دلیل شاهد انتشار برخی دیدگاه‌های پادآرمانگرایانه نسبت به آینده از طریق رسانه‌های احساسی و حتی پژوهش‌های به ظاهر جدی بوده‌ایم (Kaplan, 2013:27). پیامبران امروزی این سرنوشت شوم، که خبر از نوعی بی‌سامانی‌های بزرگ داده‌اند؛ نام‌هایی چون رابرت کاپلان، فرانسیس فوکویاما، ساموئل بی. هانتینگتون و البته با مقداری دیدگاه آخرالزمانی کمتر، دیوید کیلکولین را شامل می‌شوند. مارتین وِن کروولد و فیلیپ بابیت می‌گویند؛ اوضاع امور بین‌الملل در حال نزدیک شدن به آخر خط است و این، راه را برای هرج و مرج و جنگ باز می‌کند. بقیه نیز ادعا کرده‌اند که جنگ، «میان مردم» در خواهد گرفت و از لحاظ تلفات غیرنظامی، نتایج وخیمی به بار خواهد آورد (Martin, 2003:18). دکترین نظامی رسمی سال ۲۰۰۹ بریتانیا نیز در باب خصوصیات آینده‌ی درگیری‌ها، با اصطلاحاتی تماماً منفی، به نبردگاهی «چندسرشت» اشاره کرده است که به شکلی اجتناب‌ناپذیر «رقابتی، شلوغ، درهم و برهم، پیوسته و غیرطبیعی» خواهد بود. آثاری که به روندهای راهبردی جهانی پرداخته‌اند، در میانه‌ی منابع طبیعی رو به کاهش، فشارهای آب و هوایی و رشد جمعیت جهان، آینده‌ای خشن پیش‌بینی کرده‌اند. با این حال، چنین پیش‌بینی‌هایی با نتیجه‌گیری‌های استیو پینکر، اندرو ماک و هاوارد هِگره در تضاد کامل هستند؛ به‌طور اخص نتیجه‌گیری‌های آنان در باب افول جنگ، در هر اندازه‌ای که باشد. کار آماری انجام شده در دانشگاه اوپسالا، که تمام پیشران‌های مرسوم درگیری‌ها از سال ۱۹۴۵ را در بر می‌گیرد، برای پنجاه سال پیش‌رو، کاهش تعداد جنگ‌ها و آمار کلی تلفات را پیش‌بینی می‌کند (Smith, 2010:62).

### روندهای جنگ در آینده

سرشت جنگ در آینده درست مثل گذشته تغییرات زیادی خواهد کرد، اما پیوستگی‌های چشمگیری نیز وجود خواهند داشت، از جمله تروریسم و جنبش‌های عظیم اعتراضی و خشونت‌بار. تقریباً می‌توان با اطمینان گفت جنگ‌های نامنظم شهری و جنگ‌های کلاسیک افزایش چشمگیری خواهند یافت. ده روند برای جنگ‌های آینده وجود دارد: جنگ نامنظم در مناطق شهری با سوءاستفاده از آسیب‌پذیری زیرساخت‌ها؛ تخریب؛ پراکندگی؛ عمق؛ اختفا؛



کوچک‌سازی توان رزمی؛ خصوصی‌سازی خشونت؛ و اچرخش؛ عملیات‌های سیستمیک گره‌مانند و دقت (Mckinze, 2013:28).

در شهرهای بزرگ، احتمال تروریسم کم‌شدت می‌تواند بسیار بیشتر باشد. درگیری‌های طولانی‌مدت نیازمند نیروی انسانی نظامی و انتظامی و تعهد مراقبتی و عملیات‌های مدیریت-شده‌ی رسانه‌ای قابل توجهی هستند. در جنگ‌های آینده، شبه‌نظامیان شهری ممکن است قادر باشند به تسلیحات کشنده‌ی بیشتری، از جمله موشک‌های سطح به هوا، تسلیحات ضدزره و تسلیحات شیمیایی یا بیولوژیک آلوده‌کننده دسترسی داشته باشند. نیروهای نظامی در جنگ شهری، با فروپاشی مراجع ذی‌صلاح کشوری، سازمان‌های متعدد با دستور کارهای مختلف و مشغول به کار در فضاهای مشترک و جمعیت غیرنظامی آسیب‌پذیر و در انتظار کمک مواجه خواهند بود.

جنگ سیستمیک نیز به همین اندازه غیرمتعارف است. این نوع جنگ، حمله به سامانه‌های مالی، تهی‌سازی‌های عامدانه‌ی اقتصادهای محلی برای ایجاد مناطق و جوامع وابسته، مشارکت غیر متراکم و گسترده در فعالیت‌های ضد کشور و ضد دولتی، عملیات‌های اطلاعاتی، جرایم سایبری، محاصره‌های سایبری، جنگ الکترونیک با هدف ایجاد اختلال، حملات بیولوژیک گزینشی به بخش‌هایی از جامعه، قطعی‌های مکرر در تولید و عرضه‌ی انرژی، یا آلودگی غذا و آب را شامل می‌شود. هر کدام از انواع تهاجم با تأکید بر ماهیت سیستمی پیامدها شناخته می‌شوند: آن‌ها برای ایجاد اختلال، تنزل دادن، بی‌اعتبار کردن، یا نابود ساختن سیستم‌هایی طراحی شده‌اند که یک کشور یا ملت بدان‌ها وابسته است.

فرایند پراکندگی، با ظهور عصر صنعتی و تعمیق آن با تولید اسلحه‌های مرگبارتر با دقت و برد بیشتر، میادین نبرد را تحت تأثیر قرار داده است. وقتی در سال ۱۸۶۳ نبرد گتیزبورگ در محدوده‌ی چند مایل در جریان بود، جنگ جهانی دوم به عنوان درگیری‌ای شناخته می‌شد که به صحنه‌های متعددی در سرتاسر جهان سرایت کرده و نیازمند بسیج اقتصادهای داخلی و جوامع مربوطه بود. از سال ۱۹۴۵ تاکنون، جنگ‌های نامنظم، همانند جنگ‌های علنی و متعارف، تمام جهان را تحت تأثیر خود قرار داده‌اند. ماهیت به‌هم‌پیوسته‌ی اقتصاد جهانی و سامانه‌های ارتباطی بدین معناست که حتی کوچک‌ترین اقدام تروریستی به تمام جمعیت جهان مخابره می‌شود.

از دیگر مفاهیمی که ارتباط تنگاتنگی با ایده‌ی پراکندگی پیدا می‌کند، پنهان‌کاری یا اختفا است، که در آن سازمان‌های کوچک به دور از چشم به فعالیت می‌پردازند یا تلاش می‌کنند؛ بین جمعیت یا در قلمرویی دورافتاده مخفی بمانند. جالب این‌جاست که علی‌رغم ادعاهایی

مبنی بر اینکه سازمان‌های سری به‌طور اخص برای غرب تهدید به شمار می‌روند، مخفی کردن امضاهای دیجیتالی روز به روز دشوارتر می‌شود. نیروهای کشوری مدرن حتی از این نیز بیشتر در معرض خطر و آسیب هستند و در نبردهای آینده، استتار میان جمعیت به آمیزش کامل با آن نیاز خواهد داشت (Kilcullen, 2013: 71).

از زمان انقلاب صنعتی تاکنون، مهندسی دقیق، دستیابی به سامانه‌های تسلیحاتی کوچک‌تر و کاراتر را تسهیل کرده است. پیشرفت‌های حاصل شده در حوزه‌های فیزیک و شیمی نیز توان انفجاری آن‌ها را افزایش داده است. هم‌زمان، ساخت پلتفرم‌های کوچک‌تر اما با همان توان رزمی یا بیشتر نیز امکان‌پذیر بوده است. تیربارهای اتوماتیک، که زمانی بزرگ و دست‌وپاگیر بودند تبدیل به اسلحه‌های اتوماتیک دستی شدند. بعد از اولین بمب‌های اتمی، نسل‌های جدید تسلیحات هسته‌ای طراحی شدند تا این که ساخت دستگاهی به کوچکی یک گلوله‌ی هسته‌ای توپ امکان‌پذیر شد. برای آینده‌ی نزدیک می‌توان سامانه‌های تسلیحاتی قابل حمل توسط نفر با قدرت چشمگیر تصور کرد. نتیجه‌گیری حاصل از این روند این است که هر شهر، بندر و حوزه-ای یک فضای نبرد بالقوه است.

احتمال آن می‌رود که با وجود گروه‌های کوچک و کوچک‌تری که به قدرت رزمی قابل توجهی مجهز هستند و برای خود حق جنگیدن قائل می‌شوند، در آینده‌ی نزدیک جنگ حالت انفرادی‌تری به خود بگیرد. تعداد رو به افزایش پیمانکاران امنیتی خصوصی و شرکت‌های خصوصی نظامی، هم در امور امنیتی داخلی و هم در امور امنیتی خارجی، روندی است که احتمالاً ادامه خواهد یافت. چنین پدیده‌ای، با وجود گروه‌ها و افراد قابل انکاری که هم توسط بازیگران کشوری و هم غیرکشوری آموزش می‌بینند، اجرای جنگ‌های آینده را تسهیل می‌کند. چریک‌های آسامی هند، کارتل‌های مواد مخدر مکزیکی، دزدان دریایی سومالی و جنگجویان دلتای نیجریه، بنا به مصلحت خود علیه دولت‌ها، منافع بین‌المللی و شرکت‌های بزرگ مجموعه عملیات‌های مستمری ترتیب داده‌اند (Jhonson, 2014: 76). پراکندگی قدرت و ارتباطات از اواخر قرن نوزدهم به این سو در غرب و امروزه در همه جای جهان، در شیوه‌های جدید جنگیدن نمود یافته است. توسعه‌ی فناوری و ارتباطات، که زمانی فقط در انحصار برگزیدگان و مقامات کشوری بود، امروزه در دسترس همگان قرار گرفته است و تبدیل به یکی از توانمندسازهای اصلی جنبش‌های نامنظم شده است. واچرخش نیروهای کشوری را نیز تقویت کرده است: وسایل ارتباطاتی رادیویی و دستی همراه به تیم‌های کوچک و حتی افراد اجازه می‌دهد برای تعیین موقعیت اهداف و جابجایی از آگاهی موقعیتی بیشتری برخوردار باشند. تخصصی‌سازی بیشتر به معنای ارتباط بیشتر است. قابلیت کاربری مشترک و واچرخش نیز برای حصول نتایج

مورد نظر به شکلی اثربخش ضروری هستند (klare,2015:73). پیشرفت‌های فناوری به بالا بردن دقت و قدرت درهم‌کوبنده‌ای که حمله‌های استند آف<sup>۱</sup> با استفاده از آن با کارایی قابل توجهی انجام می‌شوند، ادامه می‌دهند. با این وجود، جنگ‌افزارهای دقیق‌تر در آینده به جنگجو-تکنیسین‌های بیشتری نیاز دارد که بتواند از این دستگاه‌ها هم برای آفند و هم برای پدافند استفاده کنند؛ جنگ‌افزارهایی مثل نسل‌های جدید فناوری ضد موشک و وسایل نقلیه‌ی نیمه خودمختار. به پلتفرم‌های چند منظوره‌ای نیاز خواهد بود که بتوانند روی زمین، دریا و در هوا و به صورت الکترونیکی عمل کنند و احتمالاً تعداد کمتری نیروی ویژه‌ی کاملاً آموزش دیده، مجهز و همه‌فن‌حریف باید وجود داشته باشد که آسیب‌پذیری‌شان با طیفی از گزینه‌های حمایتی جبران خواهد شد (در ترابری، اطلاعات، شلیک‌ها، تخصص و آماد و پشتیبانی)، اما در تمام این عملیات‌های کشوری، در کنار اختفا، پراکندگی و سازگاری با تهدید حملات پنهانی نیروهای غیر کشوری یا ترکیبی، تأکید روی دقت بیشتر است. سامانه‌های جدید ناگزیر باید بتوانند زیر زمین، در فضاهای شهری، در ساختمان‌های مرتفع، زیر آب و در فضا عملکرد دقیق داشته باشند. نیروهای آینده اگر بخواهند نیروهای ایجاد وحشت واقع در میان مردم یا فعال میان جمعیت را نابود کنند، حتی به دقت بیشتر، و مهم‌تر از آن به هدفگیری سریع‌تر از آنچه امروزه از آن بهره‌مند هستند نیز نیاز خواهند داشت (Jhonsen,2014:74). توانایی تنزل فعالیت گروهی یا ظرفیت فرماندهی و ارتباطی دشمن، یکی از ویژگی‌های جنگ‌های آینده خواهد بود. این توانایی، از کار انداختن ارتباطات و تأکید بیشتر روی جنگ اطلاعاتی-روانی، سایبری، یا در آینده‌ی نزدیک، حتی جنگ نورولوژیک را شامل می‌شود و نمایانگر نوعی درگیری پنهان و قابل انکار دیجیتالی خواهد بود. این شیوه‌ها، بخشی از آرایه‌ی گسترده‌تری از عملیات‌ها علیه تهدیدات عمده از جانب دشمنانی خواهند بود که در میان جمعیت درون‌مرزی واقع شده-اند (Bobbitt,2003:119).

### پیامدهای جنگ آینده برای نیروهای مسلح امروزی

نیروهای آینده از اختفا بهره خواهند برد و از طریق شبکه‌های ارتباطی و بهره‌گیری از آسیب‌پذیری‌های جامعه عمل خواهند کرد. آن‌ها از جنگ اطلاعات برای انتشار ترس و وحشت استفاده خواهند کرد، اما از جنگ جنبشی علیه و در میان جمعیت غیرنظامی نیز بهره خواهند برد. هدف آنان نابودی سیستم‌های اقتصادی، زیرساخت‌ها و اراده‌ی مقاومت خواهد بود. این جنگ نامنظم از جنگ‌های مستمر و شدید گذشته پسامدرن خواهد بود. با این وجود جنگ‌های

<sup>۱</sup>- Stand off

سنتی نیز هنوز احتمال وقوع خواهند داشت. به نظر می‌رسد نظامی‌سازی فضا نزدیک است (Jhonson, 2014:77). برای مقابله با این تهدیدات، کشورها باید نقاط آسیب‌پذیر خود را شناسایی کنند و برای پرداختن به آن‌ها قدم بردارند؛ حتی اگر به سازماندهی مجدد نیروهای مسلح آن‌ها منجر شود. آماده شدن برای جنگ پراکنده، واچرخیده و گسترده‌ی آینده به معنی معیارهای جدید دفاع غیرنظامی نیز هست. در نبردهای ضدتروریستی آینده، اطلاعات و جنگ روانی ضروری خواهند بود. ممکن است آمادگی زمان صلح تحت‌الشعاع عملیات درازمدت امنیت داخلی، حفظ صلح، ضد شورش و ضدتروریستی قرار گیرد. ممکن است از نیروهای مسلح بر اساس اطلاعات خاص در عملیات پرتحرک و پرسرعت استفاده شود. حملات به شبیخون شبیه خواهند بود. اطلاعات مهم‌ترین بخش عملیات است، ولی برای استفاده از فرصت‌های هدف که برای مدت زمان کوتاهی در دسترس هستند به عکس‌عملی سریع و دقیق نیاز است. به-کارگیری هوشمندانه‌ی مدل‌های تاکتیکی و همچنین رابطه‌ی نزدیک با تعدادی از سازمان‌های مردمی حیاتی است (Pinker, 2013:21).

روندهای کنونی جنگ رهنمودی نیمه‌تمام برای محیط‌های عملیاتی آینده به حساب می‌آیند، ولی مسیر احتمالی آن را شکل می‌دهند. مضامین تداخل، پراکندگی، عمق، اختفا، کوچک-سازی توان رزمی، خصوصی‌سازی خشونت، واچرخش، دقت، عملیات سیستمیک گره‌مانند، و آسیب‌پذیری زیرساختی در حوزه‌های فیزیکی، زیرساختی، اندیشه‌پردازی، اطلاعاتی، به ویژه در رابطه با شهرها و سامانه‌ها، به وجود می‌آیند. قواعد جنگ، در این مناطق، تغییر کرده‌اند. درک شهرها و مناطق درونی، ساخت‌شناسی آن‌ها، روابطشان و نقاط آسیب‌پذیر به فرماندهی آینده که نیروهای منظم، نامنظم و نیابتی را رهبری می‌کند برتری می‌دهد. درک روابط جدید سامانه‌های الکترونیکی، شهری، منبع اطلاعاتی، دانش نظامی آینده را تعیین می‌کند. نیروهای نظامی یا باید خود را با محیط جدید وفق دهند یا با شکست روبه‌رو شوند. تأکید بر اهمیت نوآوری، بی‌آمادی و سازگاری و استفاده از گذشته به عنوان راهنمایی حیاتی برای پیشرفت آموزشی و تغییر نهادی یکی از راه‌های بهبود توانایی سازگاری است (Jhonson, 2014:78).

### نیروهای زمینی و جنگ آینده

«اگر اراده و پایداری از جمله مهم‌ترین مؤلفه‌های نیروی زمینی برای تحقق پیروزی در جنگ و بازدارندگی در صلح هستند ولی به هیچ وجه تنها موارد آن نیستند. برای موفقیت استراتژیکی در پیش‌بینی محیط ژئوپلیتیکی اولیه، چندکاره بودن [نیروهای] نظامی<sup>۱</sup> حایز اهمیت است.

1. military versatility

حتی آمریکا نیز قادر نیست تمامی قابلیت‌هایی را که برای هر یک از چالش‌های بالقوه نظامی لحاظ گردیده برای خود حفظ کند، از طرفی هیچ قابلیت یگانه‌ای نیز وجود ندارد که به طور کامل جواب‌گوی انواع چالش‌های مختلف باشد. برای جبران این مشکل، نیروی زمینی باید بتواند به سرعت خود را با طیف وسیعی از وظایف و شرایط استراتژیکی وفق دهند که به طور دائم در حال تغییراند. «اسکیلز، ۱۳۹۲: ۴۴». «در آینده نیروهای زمینی برای چند کاره بودن استراتژیکی، همچنان به عنوان شالوده اصلی [سازمان نظامی] باقی می‌مانند. قابلیت‌های نیروهای هوایی و دریایی به صورت مکمل مورد استفاده قرار می‌گیرند ولی هیچگاه این نیروها در برخی شرایط خاص و برای رسیدن به اهداف ویژه‌ای که برای درگیری مدنظر است، نمی‌توانند جای نیروهای زمینی را که مخصوص این کار سازماندهی شده‌اند، بگیرند. البته به هیچ وجه منظور ما تضعیف اهمیت و نقش نیروی پدافند، دریایی یا هوایی نیست. امروز هیچ یک از فرماندهان اجرای یک عملیات رزم زمینی را بدون فرماندهی هوا - فضا و یا عملیات ساحلی را بدون فرماندهی نیروی دریایی حتی مورد بررسی هم قرار نمی‌دهند. علاوه بر آن کشورها در عین حال که به تغییر سیاست خود مبنی بر استفاده از نیروهای اعزامی به جای نیروهای از پیش استقرار یافته ادامه می‌دهد، وابستگی خود را به توانمندی‌های هوافضا و دریایی هرچه بیشتر افزایش می‌دهند تا اطمینان حاصل نمایند که نیروهای زمینی با سرعت و امنیت کامل به صحنه عملیات می‌رسند. بنابراین تاکید بر این مسئله که عملیات نظامی آینده به ذاته از نوع عملیات مشترک است، صرفاً یک لفاظی نیست، بلکه پذیرش صادقانه دستورالعمل‌های استراتژیکی و عملیاتی می‌باشد. اگر چه در برخی شرایط غیر معمول ممکن است هر یک از عملیات‌های هوایی، دریایی و یا فضایی به تنهایی نیز نتایج قاطعی داشته باشند، ولی تقریباً در هر شرایطی، یکپارچگی موثر کلیه عناصر نیرو مشترک امری لازم و ضروری است.»

### نظریه‌های شناسایی فناوری

علی‌رغم پویایی‌های شدید و اهمیت روزافزون فناوری، برای پیش و بررسی تغییر و تحولات فناوری، رویه‌های جاافتاده و مدون زیادی در دسترس نیست. واقعیت این است که به گفته "ون ویک"<sup>۱</sup> "بررسی‌های در، محیطی شامل بررسی تحولات فناوری مسیر پرفراز و نشیبی را طی کرده است (VanWyk, 2011:30). در دهه‌های ۱۹۶۰ و ۱۹۷۰ افرادی مثل آگویلار این موضوع را با امیدواری زیادی دنبال کردند. اما در دهه ۱۹۸۰ مشخص شد که موانعی در کار است که

<sup>۱</sup> - VanWyk

یکی از مهمترین آنها فقدان روش‌شناسی جهت شناسایی فناوری است مک‌کارتی<sup>۱</sup> و دیفن باخ در این باره می‌گویند، حتی اگر فرماندهان بخواهند به تحلیل محیط بپردازند، فناوری و ابزار فرایند انجام آن را ندارند (McCarthy, 2010: 193). تغییر نگاه به فناوری در ادبیات مدیریت فناوری نیز انعکاس یافته است. فرومن و بی‌تون‌دو از جمله کسانی هستند که نقش پیشران و تعیین کننده‌ای برای فناوری دفاعی قائل شده‌اند.

برخی چون ادلر به ضرورت توسعه موازی راهبرد کلان بنگاه و راهبرد فناوری اشاره کرده‌اند (Adler, 2007: 127). بررسی ادبیات فناوری با تمرکز بر رویه‌های پویا و پیش‌بینی فناوری نشان داد که برخی از این مطالب چندین دهه قدمت دارد. این مطالعات نشان داده است که در گذشته نیز شناخت محیط فناورانه به اندازه نیاز آن‌ها به شناخت محیط‌های اقتصادی، سیاسی، اجتماعی و زیست‌محیطی حایز اهمیت بوده است (Linstone, 2009: 7). در دهه ۱۹۷۰ ون ویک رویکردی کلان برای شناسایی و پیش‌بینی فناوری ارائه نمود (VanWyk, 2011: 291).

آنگونه که ون‌ویک شرح می‌دهد او و امثال او در این مسیر گام بر داشته‌اند. مثلاً برای مطرح کرده است که تغییرات فناوری در هفت جهت اصلی روی می‌دهد. یا مثلاً ون‌ویک رویکردی برای پویا فناوری ارائه نموده است که بعداً تحلیل راهبردی فناوری نام گرفت (همان: ۲۸۷). یک رویکرد ریخت‌شناسی (مورفولوژیک) نیز توسط شوریک ارائه گردیده است (Shurig, 2010: 137). ولی به رغم تمامی این تلاش‌ها، رویه رسمی و فراگیری برای پویا فناوری که همه محیط فناوری را پوشش دهد ارائه نشده است. ون ویک در خصوص شناسایی فناوری دفاعی یک مورد نسبتاً کامل فرآیندی را پیشنهاد می‌دهد. فرایند ارائه شده توسط ون ویک دارای چهار گام است. آماده‌سازی، دیده‌بانی<sup>۲</sup>، تفسیر، ارزیابی (VanWyk, 2011: 294). آلن پورتر هم روشی مبتنی بر تکنیک کاوش متون ارائه کرد که رویه‌ای برای تحلیل آینده‌نگارانه فناوری است. هرچند این رویه برای تحلیل سریع فناوری در حال ظهور مناسب است، اما با توجه به نیاز آن به برخی نرم‌افزارهای پر قدرت و شبکه‌ای از جنبه امنیتی نمی‌تواند برای بخش دفاعی کشور مناسب باشد (Porter, 2005: 1076).

بنا به تعریف، رصد تحلیل و شناسایی فناوری عبارت است از شناخت فناوری‌های جدیدی که ممکن است تاثیر قابل توجهی بر فعالیت‌های کسب و کار آتی داشته باشد. شناسایی فناوری بر فناوری‌هایی متمرکز است که در شالوده فعلی فناوری وجود ندارد. به این ترتیب مشخص است که فعالیت‌های شناسایی فناوری، با فعالیت‌های نظیر پیش‌بینی فناوری، آینده‌نگاری فناوری و

<sup>۱</sup> - McCarthy

<sup>۲</sup> - Observation

ارزیابی فناوری قرابت بسیار و همپوشانی دارد (Phall, 2012:4). موسسه اروپایی تحقیقات صنعتی، این‌طور عنوان می‌کند که شناسایی فناوری به فعالیت کلیدی برای دستیابی به جایگاه رقابتی و حفظ آن در محیط پر تلاطم کسب و کار مبدل شده است. پایش فناوری، فرآیند آگاهی شرکت‌ها از توسعه فناوری در جهان را نظام‌مند می‌سازد و هدف از آن عبارت است از: شناسایی و ارزیابی آن دسته از پیشرفت‌های فناوریانه که تأثیر آن‌ها بر جایگاه رقابتی یک شرکت اهمیت حیاتی دارد. علاوه بر این پایش فناوری با هدف تشخیص موارد زیر صورت می‌گیرد (Eirma, 2006: 5).

(الف) بروز تغییر و ناپیوستگی در فناوری‌های موجود

(ب) ظهور فناوری‌های نوینی که تأثیرات بالقوه چشمگیری بر محصولات و بازارهای جدید شرکت و فرآیندهای تولید و کسب و کار آن دارد.

ممکن است تشخیص علائم ضعیف ظهور یک فناوری به صرف منابع زیادی نیاز داشته باشد، اما از آنجا که در صورت تشخیص علایم، پاسخ به این فناوری و تطبیق سازمان با آن به تلاش کمتری نیاز خواهد داشت، سازمان در مجموع منفعت خواهد برد. از دیدگاه کیه‌زا، آنچه که به-عنوان شناسایی فناوری و نتیجه فعالیت‌های دیده‌بانی و رصد فناوری انجام می‌شود، جزء جدا نشدنی از راهبرد فناوری است. از دید وی فرایند تدوین استراتژی فناوری با آینده‌نگاری بافت کسب و کار آغاز می‌شود. منظور از آینده‌نگاری بافت، تحلیل بافت‌های درونی و بیرونی بنگاه برای شناسایی ویژگی‌های کلیدی رقابت در آینده است (Chiesa, 2010:21).

فال و همکارانش در مرکز مدیریت فناوری کمبریج، راهنمایی برای مدیریت فناوری ارائه کرده‌اند. از دید آنها، فعالیت‌های مربوط به مدیریت فناوری، از جمله شناسایی فناوری را می‌توان در یک طیف از منظر رویکرد بیرونی و فعال گرفته تا رویکرد انفعالی و درونی دسته‌بندی کرد. در این تقسیم‌بندی، فعالیت شناسایی فناوری، نوعاً متکی به جمع‌آوری اطلاعات است و می‌توان دامنه آن را در جدول شماره ۲ ارائه کرد.

مفاهیم اساسی در شناسایی فناوری از دیدگاه فال و همکارانش:

پویش فناوری: توسعه آگاهی ما از فناوری

پایش فناوری: توسعه درک ما از حوزه‌های فنی خاص مربوط به حال یا آینده

خلق رویکرد نوآورانه: شناخت فرصت‌ها برای محصولات یا فرآیندهای جدید

ترازبایی فنی: توسعه آگاهی از ظرفیت‌های فنی رقبا

جمع‌آوری داده‌های خاص: پاسخگویی به مطالبات جدید مشتری‌های موجود یا

بالحقوه (Phall, 2012:25).

## جدول شماه ۲- فعالیت‌های مربوط به شناسایی فناوری

فعال یا بیرونی		انفعالی یا درونی		
پیش	پوش	ترازیابی فنی	خلق رویکرد نوآورانه	جمع‌آوری داده‌های خاص

یکی از محققان به نام "هیمن"، دیدگاه مدیریتی متفاوتی نسبت به شناسایی فناوری دارد. وی می‌گوید: با توسعه و گسترش روز افزون فناوری‌های اطلاعات و ارتباطات، بسیاری از فعالیت‌هایی که در گذشته به صورت منفرد و مجزا انجام می‌شد. امروزه قالب شبکه‌ای به خود گرفته است. شناسایی فناوری نیز از این قاعده مستثنی نبوده، شبکه‌های شناسایی فناوری به ابزاری پیشرفته برای انجام فعالیت‌های شناسایی تبدیل شده است. وی بیان می‌دارد که: تغییرات بلندمدت فناوری اغلب با علایم ضعیفی همراه است. روش‌های مختلفی برای سنجش این علایم وجود دارد که عبارت است از: روش‌های شاخصی، روش‌های الگویی، روش‌های تحلیلی، روش‌های منابع اطلاعاتی و روش‌های شبکه محور. این علایم ضعیف که احتمالاً نشانه‌های از ظهور فناوری‌های دفاعی تاثیرگذار است با این روش‌ها شناخته می‌شود: اکتشاف علائم، تشخیص علائم، پیش‌بینی تغییرات توأم با آن، ارزیابی علائم و تولید گزینه‌های پاسخگویی. نکته مهمی که او اشاره می‌کند این است که: نیاز به پیش‌بینی فناوری، به طور قابل ملاحظه‌ای در شبکه‌های بین‌المللی تحقیق و توسعه شکل گرفته است. در چنین بافتی، مراکز خارجی، تحقیق و توسعه به عنوان حسگرهای قوی فرصت‌های فناوریانه دفاعی به شمار می‌رود (Heimann, 2005:12).

در شناسایی فناوری دفاعی چهار مشکل وجود دارد (Marrin, 2010:30):

- (۱) - عدم قطعیت: نداشتن اطلاعات کافی؛
- (۲) - پیچیدگی: داشتن اطلاعات، بیشتر از آن چه که بتوان مدیریت و درک کرد؛
- (۳) - ابهام: نداشتن یک چارچوب مفهومی برای تفسیر کردن اطلاعات؛
- (۴) - چند پهلویی: داشتن چندین چارچوب منطقی ضد و نقیض

## روش‌شناسی پژوهش

روش اجرای پژوهش روش دلفی می‌باشد. روش دلفی شامل یک پیمایش دو یا چند دوری است که در دور دوم، نتایج دور اول در دسترس مشارکت‌کنندگان قرار می‌گیرد، طوری که آنها بتوانند در صورت تمایل، ارزیابی‌های اولیه‌ی خود را تعدیل یا به نظرات قبلی خود مطالبی اضافه کنند. هیچ کسی در این پیمایش بی‌اعتبار نمی‌شود، چون پیمایش با استفاده از یک پرسش‌نامه و به صورت بی‌نام انجام می‌پذیرد. معمولاً فرض می‌شود که این روش استفاده‌ی بهتری از تعامل گروه می‌کند. روش دلفی به خصوص هنگامی که عقاید و نظرات خبرگان تنها منبع اطلاعاتی در دسترس است،



برای پیش‌بینی بلندمدت (بسیست تا سی سال) مفید است. در ضمن، اثر ارتباطاتی مطالعات دلفی و همین‌طور ارزش این فرایندها نیز تأیید شده است (احمدی، ۱۳۸۸: ۱۰۳). در طول ده سال اخیر، روش دلفی بیش‌تر برای آینده‌نگاری ملی علم و فناوری استفاده شده است. برخی اصلاحات و بهبودهای روش‌شناسی نیز در خصوص این روش انجام شده است. این روش برای ارزیابی ظهور موضوع‌های جدید و مواردی که می‌توانند به‌صورت کاملاً خلاصه بیان شوند، قابل اجرا است. مطالعات دلفی، رویه‌هایی نسبتاً پیچیده هستند و با توجه به گستره‌ی برنامه‌ریزی‌شده‌ی مطالعه، به منابعی نیاز دارند. مطالعات دلفی فرایندهایی هستند که مراحل آماده‌سازی، مرحله‌ی اجرای پیمایش در دو یا چند دور و انجام تحلیل‌های مربوط و مرحله‌ی کاربرد (پیاپیاده‌سازی) پس از پایان پیمایش را شامل می‌شوند.

### روش و ابزار جمع‌آوری داده‌ها

روش گردآوری داده‌ها در این پژوهش مشتمل بر روش میدانی و کتابخانه‌ای است. در روش کتابخانه‌ای تلاش گردید از کتب، مقالات، سایت‌های اینترنتی و سایر نشریات مرتبط با جنگ آینده و پیمایش فناوری بهره برداری شود. در روش میدانی از ابزار مصاحبه و پرسشنامه استفاده گردیده است.

### جامعه آماری، نمونه و روش نمونه‌گیری

جامعه آماری این پژوهش، کارشناسان تحقیقات دفاعی صنعتی در آجا و نزاچا که حداقل داری مدرک کارشناسی ارشد و ۱۰ سال سابقه مدیریتی باشند، اساتید فنی دانشگاه صنعتی شریف و دانشگاه علم و صنعت که در پروژه‌های دفاعی فعالیت داشتند و با فضای رزم زمینی در آینده آشنایی داشتند، دانشگاه مالک اشتر و مدیران عالی صنایع دفاعی در وزارت دفاع و پشتیبانی نیروهای مسلح که دارای مدرک دکتری باشند، را شامل می‌شود. در این پژوهش نمونه‌گیری هدفمند انجام شد. در این گونه پژوهش‌ها، انعطاف‌پذیری به‌ندرت است و با تحقق یک چارچوب محض و محدود نمونه‌برداری مانند پژوهش‌های کمی شروع نمی‌شود. زیرا نمونه‌های کیفی در طول فرآیند پژوهش وقتی راه‌های جدیدی را کشف می‌کنید و کلیدهایی را برای پیگیری به‌کار می‌برید، توسعه می‌یابد. در آغاز پژوهش نیاز نیست، تعداد دقیق افراد آگاهی دهنده در گروه نمونه را مشخص کنیم (هومن، ۱۳۸۸: ۵۷). در این پژوهش اینکه چه کسی را، در چه زمانی و یا در چه مکانی برای پژوهش برگزینیم به ملاک‌های عینی بستگی دارد که با توجه به هدف پژوهش تعیین می‌شود. نمونه‌برداری هدفمند برای همین منظور به‌کار می‌رود. در این پژوهش

حداقل نفراتی که مد نظر محقق هستند ۶۰ نفر می‌باشد که با توجه به اهداف تحقیق و تخصص آنها از بین جامعه آماری انتخاب شده‌اند.

### قلمرو زمانی و مکانی

قلمرو زمانی این پژوهش جهت دوره زمانی در ۱۰ سال آتی و در نیروی زمینی ارتش ج.ا.ایران در نظر گرفته شده است.

### تجزیه و تحلیل یافته‌ها

#### تحلیل کمی داده‌ها

جهت آینده‌نگاری فناوری‌های مورد نیاز سامانه دفاعی در نیروی زمینی از طریق سه دور اجرای روش دلفی سؤالات مصاحبه بین پرسش‌شوندگان توزیع گردید.

#### دلفی دور اول:

در دلفی دور اول ابتدا ویژگی‌های جنگ آینده و فضای رزم زمینی آینده برای پرسش‌شوندگان ترسیم گردید سپس از پرسش‌شوندگان خواسته شد که با توجه به ویژگی‌ها و مطلوبیت‌های زیر فناوری‌های مورد نیاز نیروی زمینی را در جنگ آینده برای یک افق ده ساله نام ببرند.

- ۱- قابلیت‌های فناوری مورد نظر در مقایسه با مقدرات و فناوری‌های در دسترس رقبا
- ۲- انتظار آنها با توجه به نیازهای آتی نیروی زمینی
- ۳- پتانسیل لازم در جهت تولید و خرید
- ۴- شایستگی فناوری‌ها در نیروی زمینی

پس از جمع‌آوری داده‌های حاصله از دلفی دور اول تعداد ۱۶۴ نوع فناوری مورد نیاز جنگ آینده در نیروی زمینی شناسایی شد. *پرتال جامع علوم انسانی*  
دلفی دور دوم:

در دلفی دور دوم، نتایج دلفی دور اول بین پرسش‌شوندگان به گونه‌ای توزیع گردد که بدون شناسایی پرسش‌شونده‌ها، امکان آگاهی از نظرات سایر پرسش‌شوندگان برای هر پرسش‌شونده فراهم گردد. در پرسشنامه دلفی دور دوم علاوه بر فرم مصاحبه دلفی دور اول از پرسش‌شوندگان خواسته شد که سایر فناوری‌های مورد نیاز نیروی زمینی در جنگ آینده را که از نظر آنها دارای اولویت متوسط به بالا هستند را ذکر نمایند. پس از جمع‌آوری نتایج پرسشنامه دور دوم تعدا ۱۳۱ نوع فناوری شناسایی شد.

## دلفی دور سوم:

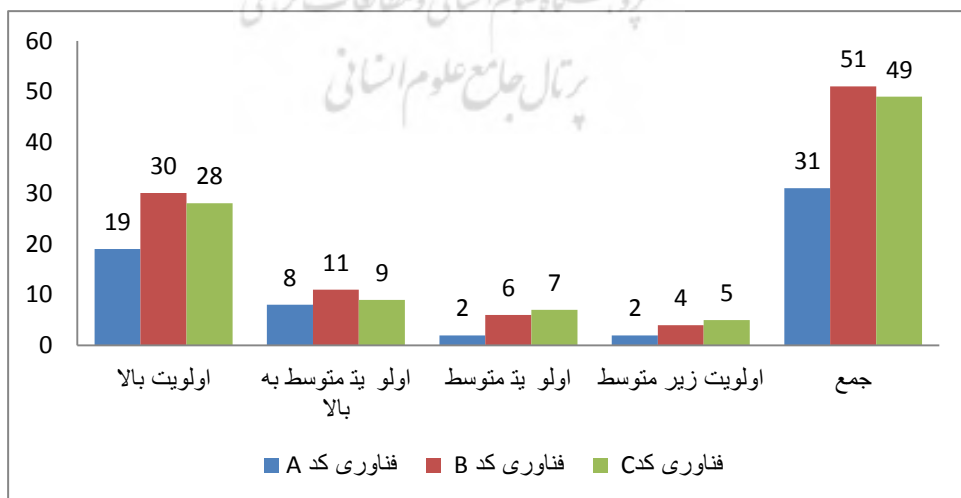
در دلفی دور سوم نتایج دلفی دور دوم بین پرسش‌شوندگان، به‌گونه‌ای که امکان آگاهی از نظرات سایرین در دور دوم فراهم گردد پرسشنامه مربوطه توزیع گردید. در این مرحله از پرسش‌شوندگان خواسته شد با توجه به ۴ طیف زیر فناوری‌های مورد نیاز نیروی زمینی در جنگ آینده را که در دور دوم دلفی شناسایی شده‌اند، مشخص نمایند.

اولویت بالا- اولویت بالای متوسط- اولویت زیر متوسط

پس از جمع‌آوری یافته‌های حاصله از دور سوم دلفی تعداد ۱۰۲ فناوری که دارای اولویت متوسط و بالا بودند شناسایی گردید. تعداد ۴۶ فناوری که دارای اولویت پایین‌تر بودند در این مرحله حذف گردیدند. جهت تحلیل پاسخ‌های دریافت شده از سوی پرسش‌شوندگان، فناوری‌های شناسایی شده در قالب سه مؤلفه کلی شامل: ۱- فناوری‌های حمایتی و توانمندساز ۲- فناوری‌های سیستمی ۳- ارزیابی‌های نظامی، تجهیزات، کارکردها و فرایندهای کسب و کار دفاعی تقسیم و با کدبندی آنها به کدهای به ترتیب A-B-C تحلیل گردیدند. نتایج تحلیل برابر جداول زیر ارائه می‌گردد:

جدول شماره ۳- اولویت فناوری‌ها در دور سوم دلفی

ردیف	اولویت	فناوری کد A	فناوری کد B	فناوری کد C
۱	اولویت بالا	۱۹	۳۰	۲۸
۲	اولویت متوسط به بالا	۸	۱۱	۹
۳	اولویت متوسط	۲	۶	۷
	اولویت زیر متوسط	۲	۴	۵
	جمع	۳۱	۵۱	۴۹

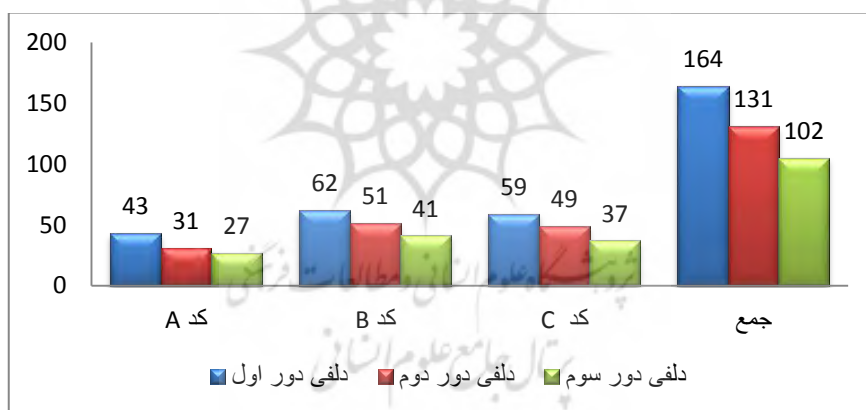


نمودار شماره ۱- اولویت فناوری‌ها در دور سوم دلفی

جدول و نمودار فوق نمایانگر آن است که در دور سوم دلفی از فناوری A تعداد ۲۷ فناوری دارای اولویت بالا و بالای متوسط هستند و تعداد ۴ فناوری دارای اولویت متوسط و زیر متوسط هستند. از فناوری B تعداد ۴۱ فناوری دارای اولویت بالا و بالای متوسط هستند و تعداد ۱۰ فناوری دارای اولویت متوسط و زیر متوسط هستند. از فناوری C تعداد ۳۷ فناوری دارای اولویت بالا و بالای متوسط هستند و تعداد ۱۲ فناوری دارای اولویت متوسط و زیر متوسط هستند.

جدول شماره ۴- مقایسه تعداد پاسخ‌ها در سه دور دلفی

ردیف	مؤلفه کلی/کد	جواب در دور اول دلفی	جواب در دور دوم دلفی	جواب در دور سوم دلفی
۱	کد A فناوری‌های حمایتی و توانمندساز	۴۳	۳۱	۲۷
۲	کد B فناوری‌های سیستمی	۶۲	۵۱	۴۱
۳	کد C ارزیابی‌های نظامی، تجهیزات، کارکردها و فرایندهای کسب و کار دفاعی	۵۹	۴۹	۳۴
جمع		۱۶۴	۱۳۱	۱۰۲

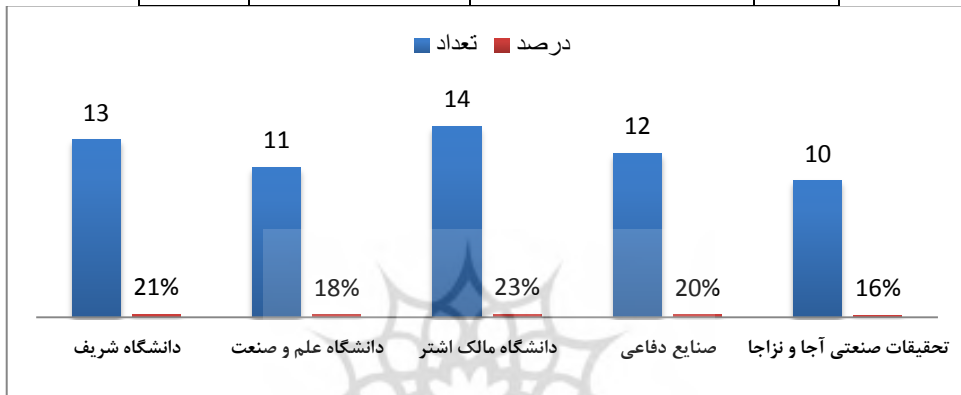


نمودار شماره ۲- مقایسه پاسخ‌ها در سه دور دلفی

برابر جدول و نمودار فوق، به‌طور کلی توزیع جواب‌ها برای هرکد فناوری در هر دور دلفی به‌طور متوسط ۸٪ پالایش شده است. علت کاهش تعداد فناوری‌ها در پاسخ‌های هر مرحله دلفی را می‌توان آگاهی بیشتر پرسش‌شوندگان از نتایج دلفی دوره‌های قبل و نیز تغییر طیف اولویت‌ها در مرحله دوم و سوم دلفی دانست. جهت تعیین توزیع توازن پرسش‌شوندگان در جامعه آماری از طریق جدول زیر اقدام گردید.

جدول شماره ۵- توزیع پاسخها در جامعه آماری

ردیف	بخش	تعداد پرسش‌شوندگان	درصد
۱	دانشگاه شریف	۱۳	۲۱/۶۶٪
۲	دانشگاه علم و صنعت	۱۱	۱۸/۳۳٪
۳	دانشگاه مالک اشتر	۱۴	۲۳/۳۳٪
۴	صنایع دفاعی	۱۲	۲۰٪
۵	تحقیقات صنعتی آجا و نراجا	۱۰	۱۶/۴۴٪
	جمع	۶۰	۱۰۰٪



نمودار شماره ۳- توزیع پاسخها در جامعه آماری

به‌طور کلی توزیع پاسخ‌های دریافت شده از پرسش‌شوندگان در هر سه دور دلفی به‌طور متوسط ۲۰٪ هر جامعه آماری می‌باشد. این درصد حاکی از توزیع متوازن پاسخ‌های دریافت شده می‌باشد. جهت تعیین میزان توافق پرسش‌شوندگان در هر سه دور دلفی از ضریب توافقی c استفاده گردید که عدد به دست آمده در این ضریب ۰/۹۸۳ می‌باشد. به دلیلی نزدیکی ضریب حاصله با عدد ۱ می‌توان نتیجه گرفت که در طی سه مرحله اجرای دلفی پاسخ‌های ارائه شده از سوی پرسش‌شوندگان دارای توافق بالایی است و تکرار مراحل دیگر دلفی نیاز نمی‌باشد.

### تحلیل کیفی داده‌ها

در جنگ آینده تلفیق برترساز، بجا و به‌هنگام قدرت سخت و نرم علت پیروزی است. ترکیبی از نیروهای نظامی منظم ملی، سربازان سایبری، متخصصان رسانه‌ای، دیپلمات‌های کارکشته، مزدوران حرفه‌ای و ... ارتش‌های فرانونین را در جنگ آینده تشکیل می‌دهند. همچنین یافته‌های حاصله نشان می‌دهد که شناسایی فناوری مورد نیاز نیروی زمینی در جنگ آینده، وسیله‌ای برای دستیابی به اهداف اقتصادی، اجتماعی، دفاعی و محیطی است که در درون فرایند یک جنگ تمام عیار نهفته است، امروزه شناسایی فناوری اهمیت روزافزونی برای

صنایع دفاعی دارد. مدیریت اثربخش فناوری به همان اندازه که هزینه، پیچیدگی و نرخ تغییرات فناوری در بازار رقابت جهانی افزایش می‌یابد، چالشی‌تر می‌شود. برنامه‌ریزی فناوری دفاعی یکی از بخش‌های محوری در برنامه‌ریزی‌های دفاعی در کشور است. برنامه‌ریزی فناوری دفاعی هم در سطح ملی و هم در سطح نیرویی، راهبردی مورد نیاز و ضروری است. کشورهای بزرگ و موفق به منظور ایجاد محیط امن‌تر در پیرامون خود با استفاده از فناوری‌های برتر دفاعی، برنامه‌ریزی فناوری دفاعی اعم از شناسایی و تولید را امری حیاتی می‌دانند. نخستین گام در برنامه‌ریزی فناوری، پیش‌بینی و شناسایی است. پیش‌بینی دورنمایی از آینده فراهم آورده و می‌تواند راهنمای اقدامات امروز در شکل‌دهی به شرایط آینده باشد. آنهایی که خوب پیش‌بینی می‌کنند، می‌توانند به هنگام از فرصت‌ها استفاده کرده و منافع برآمده از تغییرات آینده را از آن خود کنند. برنامه‌ریزی آینده بر پایه پیش‌بینی آینده فناوری دفاعی، شناخت عمیقی از تغییرات فناوری را می‌طلبد، که چنین شناختی نیازمند مدیریت فناوری دفاعی است.

مدیریت فناوری دفاعی نیازمند فرایندها و سامانه‌های اثربخشی است، تا اطمینان حاصل کند که سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه، تأسیسات و مهارت‌ها با نیازهای سازمان‌های دفاعی و صنعت، در زمان حال و آینده همسو شده، و یا خواهند شد. روش‌های گوناگونی وجود دارند که به‌طور گسترده‌ای در صنعت و به منظور پشتیبانی از راهبرد و برنامه‌ریزی فناوری استفاده می‌شوند.

از دید تاریخی، در هر نقطه از زمان، برخی از فناوری‌ها به سرعت در حال تغییر هستند، برخی دیگر تغییرات سریعی ندارند، و برخی فناوری‌های نو نیز در حال عرضه هستند. بررسی حوزه‌های دارای تغییرات سریع و حوزه‌های نوپدید فناوری‌های نو، می‌تواند فهرستی از حوزه‌هایی که باید پایش شوند را به دست دهد.

### نتایج و پیشنهادها

بر اساس یافته‌های حاصله از اجرای سه دور دلفی جهت آینده‌نگاری فناوری‌های مورد نیاز نیروی زمینی در جنگ آینده تعداد ۱۶۴ فناوری در دور اول، ۱۳۱ فناوری در دور دوم و ۱۰۲ فناوری در دور سوم شناسایی گردید. فناوری‌های شناسایی شده در دور سوم دلفی برابر جدول زیر ارائه می‌گردند:

جدول شماره ۶- فناوری‌های شناسایی شده در دور سوم دلفی

R	عنوان فناوری	R	عنوان فناوری
۱	فناوری مطالعات مفهومی سامانه و سکو	۵۵	فناوری سامانه دیدبانی و سلامت
۲	فناوری تعریف نیاز	۵۶	فناوری سامانه‌های ایمنی
۳	فناوری مطالعات عملکردی و اثربخشی	۵۷	فناوری تعمیر سامانه
۴	خودروهای زرهی	۵۸	سامانه ضبط اطلاعات حین عمل
۵	وسایل بدون سرنشین (پهپاد)	۵۹	فناوری سامانه مخابراتی موج میکرو و زیر میکرو
۶	فناوری ترکیب عملیات و ارزیابی	۶۰	فناوری یکپارچه‌سازی اطلاعات و فرماندهی
۷	موشک‌های ضد هوایی	۶۱	فناوری شناسایی اهداف غیرهمکار
۸	سامانه‌ها تفنگی سوار شده بر سکو	۶۲	حفاظت فیزیکی NBC
۹	فناوری ایستگاه‌های زمینی	۶۳	فناوری مقابله پزشکی با NBC
۱۰	فناوری مهندسی رزمی	۶۴	فناوری طراحی برای بهبود قابلیت اعتماد و نگهداری
۱۱	فناوری آزمون و ارزیابی	۶۵	مهندسی هزینه
۱۲	مردان مجهز	۶۶	فناوری مهندسی همزمان و کاهش چرخه طراحی
۱۳	فناوری امنیت داخلی و ضد شورش	۶۷	فناوری روش‌ها و سامانه‌ها برای تولید و ساخت
۱۴	فناوری‌های آماد و پشتیبانی	۶۸	فناوری مدیریت و کنترل پروژه
۱۵	فناوری زیرساخت اطلاعاتی	۶۹	فناوری کنترل فرایند
۱۶	فناوری جنگ اطلاعات	۷۰	فناوری مهندسی دانش پایه
۱۷	فناوری فرماندهی و کنترل	۷۱	فناوری پردازش-الحاق مواد سازه‌ای
۱۸	فناوری رقومی کردن صحنه نبرد	۷۲	فناوری مکانیک سازه‌ای
۱۹	فناوری خبرگیری، مراقبت، هدف‌یابی و شناسایی	۷۳	فناوری مواد و قطعات فیبر نوری
۲۰	فناوری کاهش صدمات میدان رزم	۷۴	فناوری مواد و قطعات برای نمایشگر
۲۱	فناوری مواد منفجره توپخانه و موشک‌ها	۷۵	فناوری بسته‌بندی قطعات
۲۲	سامانه زرهی	۷۶	پیل‌های سوختی الکتریکی
۲۳	فناوری حفاظت سکو	۷۷	فناوری قطعات و منابع تغذیه RF
۲۴	فناوری پیشران تفنگ و لوله‌های پرتاب کننده	۷۸	فناوری قطعات و منابع تغذیه اکوستیک
۲۵	فناوری پیشران‌های خطی و پرخان الکتریکی	۷۹	فناوری پیروتکنیک‌ها
۲۶	فناوری رانشگرها و انتقال نیرو	۸۰	فنون پلاسما
۲۷	فناوری طراحی‌های سازه‌ای	۸۱	فناوری ارزیابی نرم‌افزارهای تجاری پیشرفته COTS
۲۸	فناوری طراحی‌های مکانیکی	۸۲	فناوری محاسبات بحرانی ایمنی و یکپارچگی بالا
۲۹	فناوری طراحی‌های پنهانکار	۸۳	فنون محاسبات امن
۳۰	فناوری طراحی‌های بالستیک	۸۴	فنون رمز و کشف رمز
۳۱	ECM-RF	۸۵	ابزار و فنون تحلیل عملیات
۳۲	EMP-RF	۸۶	فناوری مدیریت داده و اطلاعات
۳۳	فناوری ضد الکترونیکی و مادون قرمز و ماوراء بنفش EDCM	۸۷	فناوری پردازش سیگنال رقومی
۳۴	فناوری ضد الکترونیکی اکوستیکی ECM	۸۸	فناوری پردازش سیگنال اپتیکی
۳۵	فناوری پشتیبانی الکترونیکی، الکتریکی و	۸۹	فنون پردازش صحبت و زبان طبیعی

مغناطیسی ESM		
۳۶	فناوری پشتیبانی الکترونیکی مخابراتی ESM	۹۰ فنون ادغام داده و اطلاعات
۳۷	فناوری پشتیبانی الکترونیکی غیر مخابراتی ESM	۹۱ فناوری پردازش اطلاعات انسان
۳۸	فناوری حفاظت الکترواپتیکی مادون قرمز و ماوراء بنفش و مرئی EOPM	۹۲ فناوری حفاظت و بقای انسان و تاثیرات استرس
۳۹	فناوری حفاظت الکترونیکی، الکتریکی و مغناطیسی EMP	۹۳ فناوری آموزش گروهی و فردی
۴۰	فناوری سطح مقطع راداری	۹۴ فنون ارتقای عملکرد
۴۱	فناوری سطح مقطع لیزری	۹۵ فناوری روانکاوی
۴۲	فناوری سطح مقطع مادون قرمز	۹۶ فنون دینامیک سیالات
۴۳	فناوری حسگرها و آنتن‌های فعال RF	۹۷ سامانه‌های آموزش تاکتیکی و خدمه
۴۴	فناوری حسگرها و آنتن‌های غیر فعال RF	۹۸ سامانه‌های آموزش فرماندهی و ستاد
۴۵	فناوری حسگرهای فعال IR	۹۹ فناوری واقعیت مجازی
۴۶	فناوری حسگرهای غیر فعال IR	۱۰۰ فناوری تولید نیروی مصنوعی
۴۷	فناوری حسگرهای موج مرئی و ماوراء بنفش	۱۰۱ فناوری تولید محیط طبیعی
۴۸	فناوری سامانه حسگر شیمیایی و زیستی CB	۱۰۲ سامانه‌های برنامه‌ریزی و هدایت
۴۹	فناوری سامانه‌ها ناوبری	
۵۰	فناوری سامانه‌های کنترل و هدایت سلاح	
۵۱	فناوری سامانه‌های کنترل و هدایت سکو	
۵۲	فناوری سامانه‌های نمایش	
۵۳	فناوری سامانه‌های آموزش مهارت	
۵۴	فناوری طراحی سامانه‌های یکپارچه و مهندسی سامانه	

### پیشنهادها:

پیشنهاد می‌گردد، سازمان تحقیقات و خودکفایی نزاچا:

- ۱- با توجه به فناوری‌های شناسایی شده در این پژوهش برنامه‌ریزی در جهت تعیین نیاز سازمانی و بخشی جهت هر عنوان فناوری را اجرایی نماید.
- ۲- با همکاری معاونت طرح و برنامه نزاچا، در قالب پروژه‌های تحقیقاتی کاربری فناوری-های شناسایی شده را جهت بخش‌های مختلف نزاچا تعیین نمایند.
- ۳- پس از تعیین کاربری فناوری‌ها، محاسبات فنی را با همکاری بخش صنعت تهیه نمایند.
- ۴- با همکاری معاونت طرح و برنامه امکان سازماندهی فناوری‌های شناسایی شده را در یگان‌های مختلف نزاچا برآورد نمایند.



- ۵- پس از برآورد نیازهای یگان‌ها با توجه به فناوری‌های شناسایی شده، تغییر در سازمان یگان‌های نذاجا ضروری است. معاونت طرح و برنامه نذاجا با همکاری سازمان تحقیقات و جهاد خودکفایی نذاجا امکان بازنگری در سازمان نذاجا را بررسی نماید.
- ۶- با همکاری معاونت آماد و پشتیبانی نذاجا، نسبت به خرید و یا تولید فناوری‌های شناسایی شده با توجه به نیاز یگان‌ها اقدام نمایند.

## منابع

- اسکیلز، رابرت اچ (۱۳۹۲)، ترجمه عبدالحمید حیدری، جنگ آینده، انتشارات سپاه پاسداران، دوره عالی جنگ، تهران
- احمدی، نسیمه (۱۳۸۸)، معرفی و نقد و بررسی دلفی، نشریه علوم اجتماعی، شماره ۲۲
- مینایی، حسین، حاجیانی ابراهیم (استاد راهنما) رساله دکتری (۱۳۹۵)، آینده‌نگاری دیپلماسی دفاعی ایران، جهاد دانشگاهی، تهران
- ناظمی، امیر، قدیری، روح‌الله (۱۳۸۵)، آینده‌نگاری از مفهوم تا اجرا، انتشارات مرکز صنایع نوین، تهران.
- هومن، حیدرعلی (۱۳۸۸)، راهنمای عملی تدوین پایان‌نامه تحصیلی، انتشارات پیک فرهنگ، تهران
- Adler, P. (2009), *Technology Strategy: A Guide to the Literature in Research on Technological Innovation Management and Policy*. Vol. 4 R. A. Burgelman and R. S. Rosenbloom, eds., J Ai Press, Greenwich, CT
- Aguilar, F. J. (2008), *Scanning the Business Environment*, Macmillan, New York
- Chiesa, Vittorio (2010); *R&D Strategy and Organizations: Managing Technical change in Dynamic Contexts*; Imperial College Press, UK CIA s Consumer s Guide to Intelligence
- EIRMA R (2006) "Technology Monitoring for Business Success, Summary of EIRMA Working Group 55Report", European Industrial Research Management Association, Paris, [www.eirma.asso.fr](http://www.eirma.asso.fr)
- Gavigan, J.P. and Cahill, E. (2007): *Overview of recent European and non-European national technology foresight studies*, Technical Report No. TR97/02, Seville, Institute for Prospective Technological Studies (IPTS).
- Georghiou, L. (2001), *Third generation foresight ° integrating the socio-economic dimension*, Proceedings of the International Conference on Technology Foresight. The Approach to and Potential for New Technology Foresight, NISTEP Research Material No. 77, March.
- Havas, A. (2013): *Policy challenges and options for Central European Countries*, Powerpoint presentation at the Technological Innovation and Globalisation: Implications for Intermediate Developed Countries workshop, organized by ISCTE, Lisbon, 23 24 October.

- Heimann, Philip (2005); Foreign ° Owned R&D facilities in china, England, Germany, and Sweden; University of Augsburg, Germany, Faculty of Economics
- Johnson, Robert A, (2014) Predicting Future War, Reconsidering Future War,
- Keenan, M. et. al. (2003): European Foresight Competence Mapping, Seville: EC JRC IPTS.
- Kilcullen, David, (2013) Out of the Mountains: The Coming Age of the Urban Guerrilla (Oxford: Oxford University Press,
- Klare, Michael T, (2015), Resource Wars: The New Landscape of Global Conflict (New York: Metropolitan Owl,).
- Kaplan Robert D. (2013) The Coming Anarchy, The Atlantic, February 1994, <http://www.theatlantic.com/ideastour/archive/kaplan.mhtml>; Francis Fukuyama, The End of History and the Last Man (New York: Free Press, 1992); Samuel B. Huntington, Clash of Civilizations and the Remaking of the World Order (New York: Simon and Schuster, 1996); David Kilcullen, Out of the Mountains (London: Hurst & Co.,).
- Linstone, H. A. (2009), Twenty Years of TF&SC, Technological Forecasting and Social Change 36 (2/1)
- McCarthy, D. J. Minichello, R. J., and Curran, J. R. (2010), The Search for Opportunity: Assessment of the External Environment, in D. J. McCarthy, R. J. Minichiello, and J. R. Curran, eds. 1987 Business Policy and Strategy, Irwin, Homewood
- Marrin G, J. P. (2010), Technological Forecasting for Decision Making. Elsevier, New York
- Martin Ben (2001) Technology foresight in a rapidly globalizing economy, given by at the Regional Conference on Technology Foresight for Central and Eastern Europe and the Newly Independent States, Vienna, April
- Martin, B. (1995): Foresight in science and technology. Technology Analysis and Strategic management
- Martin van Creveld, (2003) The Fate of the State, Parameters 26, no. 1 (Spring)
- US Developing Science and Technologies List (DSTL)\_ DoD\_ Defense Threat Reduction Agency\_ US\_2003
- Phaal, R., C.J.P. Farrukh and D.R. Probert (2012); "Technology Management Assessment Procedure: A Guide for Supporting Technology Management in Business", Volume 2, Center for Technology Management, University of Cambridge, U.K.
- Porter, A.L., QTIP (2005), Quick technology intelligence processes, Technological Forecasting & Social Change 72,
- Popper, R. (2008), Foresight methodology , in Georghiou, L., Cassingena, J., Keenan, M., Miles, I. and Popper, R. (Eds), The Handbook of Technology Foresight, Edward Elgar, Aldershot.
- Philip Bobbitt, (2003) The Shield of Achilles (New York: Penguin,

- Steve Pinker, (2011) The Better Angels of Our Nature: Why Violence Has Declined (New York: Viking Books; Andrew Mack, More Secure World lecture at ANU, February 2011; Håvard Hegre et al, Predicting Armed Conflict, 2010-2050, International Studies Quarterly 55(2) (2013)
- Shurig, R. (2010), Morphology: A Tool for Exploring New Technology, Long Range Planning
- Smith, Rupert, The Utility of Force (London: Allen Lane, 2005); Ministry of Defence, The Future Character of Conflict (MOD, DCDC Strategic Trends Programme, February 2, (2010).
- Van Wyk, J.R. (2011), Strategic Technology Scanning, Technological Forecasting and Social Change, No. 55
- Van Wyk, R.J. (2011), Technological Change: A Macro Perspective, Technological Forecasting and Social Change 15
- Wrobel, Paul & Maciver Ken; (2005) UK National Defence Industry Technology

