



Center for Strategic Studies of the
Islamic Republic of Iran Army

**Journal Of
Army Strategic Research**
Print ISSN:27834212
Volume 2, Issue 3
Spring 2023
P.P. 59-87

Identify key technologies required AJA Based on different scenarios of future wars in the field of ICT to develop methods and ways to meet future studies and the development of related technologies (15-years perspective)

Ali Vakilian*¹

Abstract

one of the most valuable assets issue has caused name and Future Studies predicts proposed technology and highlight its importance. This paper seeks to develop a method of accessing and developing key technologies required in areas of communications and Information Technologies of AJA by 15 years perspective, with new paradigms of ICT Foresight approach is based on. The research methodology grounded. To collect data, a questionnaire (Likert scale) were used. The study population included 300 general population and 20 community experts in the field of ICT Aja and Analysis of the data obtained from the questionnaires and the opinions of descriptive statistics were used. In this study we try first to do exploratory studies on the nature of future wars, Futurology literature review and its theoretical principles and knowledge of key technologies and emerging ICT'll take action And then use the techniques of futurology and the opinion of relevant experts, to prioritize and identify key technologies required Where necessary ICT. According to research findings, technological change and its impacts in the Army, moving to circuit networks and the emergence of diverse and complex threats, the need for better and correct understanding of the changes will require future. Thus Decision No monitoring future changes, negligence and passivity in the organization will be following.

Keywords: Future Studies, war scenario, information and communication technology, key technology.

Citation: Vakilian, Ali(2023). Identify key technologies required AJA Based on different scenarios of future wars in the field of ICT to develop methods and ways to meet future studies and the development of related technologies (15-years perspective). *Journal Of Army Strategic Research*, 2 (3): 59-87.

¹. Mastrrs degree, Information Technology of IAU, Tehran, Iran.



شناسایی فناوری های کلیدی مورد نیاز آجا بر اساس سناریوهای مختلف جنگ های آینده در حوزه فاوا به روش آینده پژوهی و تدوین روش های دستیابی و توسعه فناوری های مربوطه (در افق ۱۵ ساله) علی و کیلیان^۱

چکیده

در دنیای متغیر و پرشتاب امروزی، فناوری به عنوان یک عامل تعیین کننده در مناسبات اقتصادی، سیاسی، نظامی و اجتماعی محسوب گردیده و در واقع معیاری برای سنجش قدرت به کار می رود. آگاهی از آینده و همچنین اهمیت فناوری به عنوان یکی از دارایی های ارزشمند باعث گردیده تا مقوله ای به نام پیش بینی و آینده پژوهی فناوری مطرح و اهمیت خود را نمایان سازد. مقاله حاضر به دنبال تدوین روش دستیابی و توسعه فناوری های کلیدی مورد نیاز حوزه ارتباطات و فناوری اطلاعات آجا در افق ۱۵ ساله با رویکرد آینده نگاری و مبتنی بر پارادایم های نوین فاوا است. روش تحقیق موردی زمینه ای است. برای جمع آوری داده ها، از پرسش نامه پژوهشگر ساخته استفاده شده است. جامعه آماری این تحقیق شامل ۳۰۰ نفر جامعه عمومی و ۲۰ نفر جامعه خبرگان حوزه فاوا آجا بوده و برای تحلیل داده های حاصل از پرسش نامه و نظرات صاحب نظران از آمار توصیفی استفاده شده است. در این تحقیق تلاش می شود ابتدا نسبت به انجام مطالعات اکتشافی در خصوص ماهیت جنگ های آینده، بررسی ادبیات آینده پژوهی و مبانی نظری آن و شناخت فناوری های کلیدی و در حال ظهور حوزه فاوا اقدام و سپس با استفاده از فنون آینده پژوهی و با کسب نظر از خبرگان مرتبط، نسبت به اولویت بندی و شناسایی فناوری های کلیدی مورد نیاز حوزه فاوا آجا اقدام نمود. براساس یافته های تحقیق، تغییرات فناورانه و تأثیرات آن در سازمان آجا، حرکت به سوی شبکه مداری و ظهور تهدیدهای متنوع و پیچیده، لزوم درک بهتر و صحیح از تغییرات آینده را ایجاب می نماید. از این رو تصمیم گیری بدون رصد تغییرات آینده، غفلت و انفعال را در سازمان به دنبال خواهد داشت.

واژگان کلیدی: آینده پژوهی، جنگ، سناریو، فناوری اطلاعات و ارتباطات، فناوری کلیدی

استناد: و کیلیان، علی (۱۴۰۱). شناسایی فناوری های کلیدی مورد نیاز آجا بر اساس سناریوهای مختلف جنگ های آینده در حوزه فاوا به روش آینده پژوهی و تدوین روش های دستیابی و توسعه فناوری های مربوطه (در افق ۱۵ ساله). فصلنامه پژوهش های راهبردی ارتش، ۲(۳): ۸۷-۵۹.

^۱ دانش آموخته کارشناسی ارشد. فناوری اطلاعات. دانشگاه آزاد اسلامی. تهران. ایران.

مقدمه

پیشرفت و توسعه فناوری‌های نظامی منجر به توسعه فنون جنگ و بروز جنگ‌های نوین با ویژگی‌هایی شامل عدم تقارن نیروهای درگیر، وسعت و عمق منطقه نبرد، حجم و سرعت بالای پردازش اطلاعات، دقت و هوشمندی تسلیحات نظامی گردیده و هم اکنون بخش اعظمی از کنترل و هدایت جنگ از طریق بسترهای ارتباطی و شبکه‌های رایانه‌ای سامانه‌های فرماندهی و کنترل صورت می‌گیرد. تأثیر فناوری اطلاعات و ارتباطات به عنوان یکی از شاخصه‌های اصلی فناوری در عملیات‌های نظامی و دفاعی به طور مرتب رو به افزایش بوده و کاربرد آن‌ها در عرصه جنگ‌های نوین به صورت چشمگیری رشد نموده است. از این رو شناخت دقیق فنون جنگ‌های آینده و راه‌کنش‌های^۲ آن به منظور کسب آمادگی و جلوگیری از هرگونه غافل‌گیری ضرورتی اجتناب‌ناپذیر است. علی‌رغم اهمیت و نقش تأثیرگذار شناسایی و دستیابی به فناوری‌های کلیدی مورد نیاز در حوزه فاوا در راستای ارتقاء سطح آمادگی رزمی، ضمن نگرش به همه تلاش‌ها و فعالیت‌های بعمل آمده، بررسی روند مطالعات صورت گرفته حاکی از وجود خلاء و عدم توجه لازم و کافی به مباحث موصوف در آجا می‌باشد.

از جمله مشکلات و نارسائی‌های موجود در سطح سازمان می‌توان به این موارد اشاره نمود: عدم آمادگی لازم جهت مواجهه با تغییرات سریع و پیچیده فناورانه در حوزه ارتباطات و فناوری اطلاعات، فقدان ساختار و سازوکار لازم جهت پایش روندهای ملی و جهانی فاوا و برآورد تغییرات فناوری‌ها و تأثیرات دفاعی آن‌ها، فقدان چشم انداز، تصویر مطلوب، الگوی بلوغ و برنامه گذار توسعه فناوری‌های فاوا، عدم هوشمندی در برنامه‌ریزی اکتساب فناوری‌های مهم و کلیدی حوزه فاوا آجا جهت ارتقاء سطح توانمندی فناوری دفاعی و افزایش کارایی محصولات و ابهام در نحوه دستیابی و چگونگی اکتساب فناوری‌های کلیدی و نوظهور فاوا از حیث توازن بین توانمندی‌های درونی سازمان (نقاط ضعف و قوت) و فرصت‌ها و تهدیدهای خارجی. هم‌اکنون چالش‌ها و ابهامات زیادی در این حوزه متصور بوده و دورنمایی از فناوری‌های مورد نیاز در جنگ‌های آینده به خصوص در حوزه ارتباطات و فناوری اطلاعات ترسیم نگردیده است. لذا این مهم محقق را موظف به ایجاد فضای تحقیق و

¹ Technic

² Tactic

پژوهش نموده تا پژوهشی را در زمینه شناسایی فناوری های کلیدی مورد نیاز آجا بر اساس سناریوهای مختلف جنگ های آینده در حوزه فاوا به روش آینده پژوهی و تدوین روش های دستیابی و توسعه فناوری های مربوطه انجام دهد.

آنچه که مشهود است منافع و رفتارهای خصمانه کشورهای زیاده خواه و زورگو بر علیه کشور عزیزمان ایران، ضرورت هوشیاری و کسب آمادگی همه جانبه در برابر دشمنان را بیش از پیش نمایان می سازد. در مقطع زمانی کنونی که دنیای استکبار به بهانه های واهی و از طرق مختلف از قبیل اعمال تهدیدهای نرم و سخت و وضع تحریم های یک جانبه و غیرقانونی اقتصادی، سودای سرنگونی نظام مقدس جمهوری اسلامی ایران و تضعیف ارکان دفاعی کشور از جمله ارتش جمهوری اسلامی ایران را در سر می پروراند، اتخاذ و اعمال سیاست های صحیح در رابطه با دستیابی و توسعه فناوری های کلیدی با توجه به شرایط محیطی بسیار راه گشا خواهد بود. از این رو آینده نگری در حوزه شناسایی، ارزیابی و انتخاب و دستیابی و توسعه فناوری های کلیدی حوزه فاوا برای ارتش جمهوری اسلامی ایران رویکرد اجتناب ناپذیر دارد.

هدف اصلی این پژوهش تدوین روش های دستیابی و توسعه فناوری های کلیدی مورد نیاز حوزه فاوا آجا در افق ۱۵ ساله است. از اثرات و پیامدهای مهم این پژوهش می توان به کشف فرصت های آتی جهت تعیین اولویت های سرمایه گذاری در زمینه های فعالیت های علم و نوآوری، جهت دهی نظام علم و نوآوری و وارد نمودن مؤلفه های جدید به حوزه های راهبردی، خلق دیدگاه ها و آرمان های مطلوب در جهت بومی سازی و توسعه فناوری های کلیدی و در نهایت تأمین نیازمندی های حیاتی حوزه فاوا و افزایش توان رزمی آجا اشاره نمود.

بنابراین مقاله حاضر در پی پاسخ به پنج سؤال اساسی زیر است:

سناریوهای محتمل برای جنگ های آینده در حوزه فاوا آجا در افق ۱۵ ساله کدامند؟

شناسایی فناوری های کلیدی مورد نیاز فاوا آجا در افق ۱۵ ساله چگونه است؟

ارزیابی فناوری های کلیدی مورد نیاز فاوا آجا در افق ۱۵ ساله چگونه است؟

انتخاب فناوری های کلیدی مورد نیاز فاوا آجا در افق ۱۵ ساله چگونه است؟

مؤلفه های مربوط به دستیابی و توسعه فناوری های کلیدی مورد نیاز حوزه فاوا آجا در افق ۱۵ ساله کدامند؟

پیشینه

در دهه های اخیر فناوری در همه ابعاد، پیشرفت سریع و نفوذ قابل توجهی در زندگی انسان ها داشته و نقش مهمی در جوامع بشری ایفا نموده است. از همین رو، فناوری به یک پدیده مهم و کلیدی مبدل شده و شناسایی و رصد تغییرات آن را ضروری ساخته است. در واقع عرصه علم و فناوری پهنه گسترده و عمیقی است که به سبب پویایی و ویژگی انباشت دانش، روز به روز بر حجم و غنای آن افزوده می شود. از این رو رقابتی شدید و پیچیده تر از گذشته برای دستیابی به اطلاعات فناوری های مختلف دفاعی و امنیتی به وجود آمده است و تغییرات و تحولات فناوری به شدت مورد توجه محققان و سیاست گذاران ذی ربط در حوزه های دفاعی قرار گرفته است. به عنوان نمونه مشاهده می شود طی نیم قرن اخیر، علم و فناوری به دلایل مختلف نقش حیاتی در برنامه های اطلاعاتی کشور آمریکا داشته است. مطالعات انجام شده در اوایل دهه ۱۹۷۰ میلادی ضرورت «کسب آگاهی» برای شناسایی حوزه های جذاب فناوری را به منظور سرمایه گذاری مورد تأکید قرار داده است. از هنگامی که فناوری به صورت عاملی کلیدی در ارائه ظرفیت نظامی پیشرفته تبدیل شده، عرصه دفاع شاهد تغییراتی باورنکردنی بوده است. شاهد مدعا، جنگ خلیج فارس است که طی آن، ارتش آمریکا و متحدانش به مدد برتری فناورانه خود توانست با سرعت بی نظیری در خاک کشور عراق پیشروی نماید. هماهنگی این عوامل مختلف، اعم از نیروهای زمینی، هوایی و دریایی تنها از طریق سامانه های اطلاعاتی و ارتباطی پیشرفته امکان پذیر شده است. به زعم بسیاری از صاحب نظران، امروزه فناوری یکی از مهم ترین و مؤثرترین عوامل تأثیرگذار بر قابلیت و توانمندی دفاعی است و پیش بینی می شود به دلیل پیشرفت های فناوری و تغییر ماهیت جنگ ها و اتکای بیش از پیش به فناوری، نقش و اهمیت فناوری در آینده افزایش یابد.

در همین راستا مطالعات بسیاری انجام شده است که در خلال آن می توان به تجربیات برخی کشورها مانند آمریکا (استار ۲۱، انقلاب جهانی فناوری رند، نیروی هوایی ۲۰۲۵)، انگلیس (سرباز آینده، عملیات های زمینی در سال ۲۰۲۰)، استرالیا (فناوری نوظهور سازمان علم و فناوری دفاعی)، ناتو (کاربرد فناورین نوین در عملیات های دریایی سال ۲۰۱۵، مطالعات هوافضای ۲۰۲۰، عملیات های زمینی در سال ۲۰۲۰) اشاره نمود. همچنین از جمله مطالعات مشابهی که در بخش دفاعی کشور انجام شده است می توان به "الگوی پیشنهادی برای

شناسایی، ارزیابی و انتخاب فناوری‌های نوظهور در بخش دفاعی (مؤسسه آموزشی و تحقیقاتی صنایع دفاعی، ۱۳۸۶)، پروژه غدیر (مرکز مطالعات بنیادی سپاه، ۱۳۸۴)، الگوی ارزیابی و انتخاب پروژه‌های تحقیقاتی بخش دفاعی کشور (مؤسسه آموزشی و تحقیقاتی صنایع دفاعی، ۱۳۸۱)، راهبرد فناوری‌های دفاعی (مرکز مطالعات راهبردی ستاد کل ن.م، ۱۳۸۸) اشاره نمود.

واکاوی مفهوم جنگ

جنگ همواره انسان‌ها را در طول زندگی همراهی کرده و به تعبیری شاید نتوان زندگی بدون جنگ را شاهد بود. با توجه به تعاریف و ابعاد نوین جنگ، متخصصین و محققین در هر عصر و زمانی این مفاهیم را بارها تعریف کرده و دلیل بروز جنگ‌ها را تبیین و با یادآوری چالش‌هایی که موجب پدید آمدن جنگ‌ها شده، تلاش کرده‌اند تا جایی که مقدور است، تصمیم‌گیران فعلی را به سوی پرهیز از جنگ هدایت کنند. جنگ در هر زمان دلایل خاص خود را دارد. بدیهی است اگر بتوان آینده را خوب به تصویر کشید، می‌توان ملتی را مدتی دور از شعله‌های آتش جنگ نگه داشت، یا اگر شرایط، جنگ را تحمیل نمود، بتوان با حضور آگاهانه مبتنی بر شناخت تمام پدیده‌های نوظهور و تأثیرگذار، هزینه‌های بیشتری را به جنگ افروز تحمیل نمود.

فلسفه جنگ مؤلفه‌ای است که به تبیین آرمانی از تنازع بقای مادی و معنوی یک کشور و ملت با توسل به قوه قهریه برای نیل به امنیت ملی در شرایط جنگ و صلح می‌پردازد. در واقع فلسفه جنگ بخشی از فلسفه سیاسی و اخلاقی است که بیشتر به دنبال چرایی پدیده جنگ است.

در همین راستا تعاریفی از جنگ از منظر صاحب‌نظران عرصه نظامی، جامعه‌شناسی، مردم‌شناسی و فلاسفه را بیان می‌کنیم:

هوگو گراتین^۱: جنگ موقعیتی است که در آن احزاب مختلف به مجادله و درگیری می‌پردازند.

توماس هابز^۲: جنگ نوعی نگرش است، چرا که جنگ در عمل شرایطی را شامل می‌شود که در صورت عدم تداوم، عملکردهای معمول آن نیز وجود دارد.

^۱ Hugo Gratin

^۲ Thomas Hobbes

دنيس ديدرو^۱: جنگ يك بيماري ناگهاني و سخت براي يك ملت است. كارل فون كلازويتس^۲: جنگ حقيقت هميشگي تاريخ است و صلح تنها يك متارکه موقت جنگ است، پس جنگ اصل است و صلح فرع. (حيدري، ۱۳۹۰: ۲۶-۲۳)

جنگ را همواره مي توان به شكل يك پيوستار مستمر و در حال تكوين مشاهده كرد، اما حداقل در دوره ي مدرن مي توان نقاط عطفی را در اين حوزه بر شمرد كه هر يك طليعه دار نسل جديدي از جنگ به حساب مي آيند. منظور از دوره ي مدرن يعني از معاهده ي صلح وستفاليا^۳ در سال ۱۶۴۸، معاهده اي كه به جنگ سي ساله پيش از خود پايان داد و جنگ را منحصر به كشورها نمود. تا قبل از اين تاريخ، هويت هاي مختلف و متعددي مانند خانواده ها، قبائل، مذاهب، شهرها و مؤسسات تجاري به شيوهای متفاوت و خاص خود با يكدیگر در حال جنگ بودند. به هر حال، پس از معاهده ي وستفاليا كشورها به طور رسمي عهده دار جنگ ها گرديدند و ارتش ها به طور مشخص به عنوان مجريان جنگ در تاريخ مدرن ظاهر شدند.

نسل بندي جنگ به عنوان يك نظريه، نخستين بار توسط ويليام ليند^۴ و جمعی از افسران نيروی زمینی و تفنگدار دریایی آمریکا در سال ۱۹۸۹ مطرح گردید. اين نظريه مبتنی است بر ديالتیک تز و آنتی تز، به اين معنا كه هر يك از نسل های جنگ، با تأکید بر يك فناوری و يا تدبير نظامی نوین، در پاسخ به نسل قبلی خود پا به ميدان رزم نهاده اند. به بيان روشن تر، نوآوری چه در حوزه ي تاکتيك يا سلاح، مزيتی سرنوشت ساز برای طرفی از درگیری است كه نخستين بار آن را به كار بندد. (محمدي نجم، ۱۳۸۷: ۱۶)

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

1. Denis Diderot

2. Carl von Clausewitz

3. Westphalia

4. William Lind

نسل اول جنگ‌ها: تاکتیک خط و ستون مهم‌ترین شاخص جنگ نسل یکم به حساب می‌آید. توسعه‌ی این تاکتیک تا حدی وابسته به عوامل فناورانه بود و نیز پاسخی به تفکر و شرایط اجتماعی آن دوره محسوب می‌گردید. اگر چه تاکتیک نسل یکم با توسعه‌ی فناوری قدرت آتش مثلاً جایگزینی سلاح‌های خان‌دار به جای تفنگ‌های بدون خان منسوخ گردید، اما نشانه‌هایی از این تاکتیک همچنان تا به امروز باقی است.

نسل دوم جنگ‌ها: نسل دوم جنگ نیز در پاسخ به نوآوری تسلیحاتی آن زمان یعنی سلاح‌های خان‌دار، سیم‌خاردار، مسلسل و آتش غیرمستقیم پا به عرصه‌ی نبرد نهاد. در این نسل، تاکتیک مبتنی بر آتش و حرکت بود و درواقع ماهیت خطی خود را حفظ کرد، با این تفاوت که قدرت آتش انبوه جایگزین نیروی انسانی انبوه گردید. شاید بتوان گفت نسل دوم جنگ واکنشی بود به تضاد پیش آمده میان فرهنگ نظامی و محیط عملیاتی آن زمان.

نسل سوم جنگ‌ها: نسل سوم جنگ را نیز باید آنتی‌تزن نسل دوم به حساب آورد. این بار، آلمان‌ها بودند که با ابداع حملات برق‌آسا یا جنگ مانوری، زمینه‌ی ظهور نسل بعدی جنگ را فراهم آوردند. نسل سوم جنگ بر خلاف نسل پیشین به قدرت آتش و فرسایش متکی نبود، بلکه در عوض سرعت، غافل‌گیری و سردرگمی فیزیکی و ذهنی دشمن را مورد تأکید قرار می‌داد و به لحاظ تاکتیکی، حملات براساس نفوذ به عقبه‌ی دشمن و قطع ارتباط وی با عقبه و در نهایت از هم پاشیدن نیروهای خط مقدم هدایت و اجرا می‌گردید.

نسل چهارم جنگ‌ها: فضای نسل چهارم بسیار گسترده و ناشناخته است. مرز میان جنگ و صلح قابل تشخیص نمی‌باشد، ماهیتی غیرخطی دارد، تا جایی که تفکیک کلاسیک صحنه عملیات به لبه جلویی منطقه نبرد، جناحین، عقبه و ... میسر نیست. تفاوتی میان نیروهای نظامی و افراد غیرنظامی وجود نخواهد داشت، اقدامات مختلف به‌صورت هم‌زمان همه‌ی ابعاد سیستم دشمن را تحت تاثیر قرار داده و به‌طور غالب ماهیت نرم‌افزاری و نه به‌طور صرف سخت‌افزاری دارند.

نسل پنجم جنگ‌ها یا جنگ‌های آینده: در موضوع جنگ، عوامل و متغیرهایی وجود دارند که باعث عدم شباهت جنگ‌ها نسبت به یکدیگر می‌شوند. این عوامل عبارتند از افکار، اندیشه‌ها، نظریه‌ها و همچنین رشد فناوری، بکارگیری فناوری‌های پیشرفته در ساخت سلاح و تجهیزات و نیز از عناصر دیگری هستند که موجب عدم شباهت جنگ‌ها نسبت به یکدیگر می‌شوند. از این رو باید گفت که پایش روند نسل جنگ‌ها برابر آنچه که تاکنون تجربه کرده‌ایم، ما را به این حقیقت سوق می‌دهد که بپذیریم نسل پنجم جنگ‌ها در راه بوده و یا به بیان دیگر، جنگ‌هایی که در آینده به وقوع خواهند پیوست نه تنها شباهت کمتری با جنگ‌هایی که تاکنون به وقوع پیوسته‌اند، خواهند داشت بلکه دارای تفاوت‌های اساسی نیز خواهند بود. از این رو نسل چهارم جنگ‌ها را باید خاتمه‌یافته تلقی و جنگ‌های آینده- جنگ نسل پنجم- را جنگ‌های قابلیت‌محور نامید. بنابراین جنگ‌های قابلیت‌محور را می‌توان نبرد بین جوخه‌های کارآمد و راهبردی در محیط‌های ویژه تعریف نمود. به عبارتی دو رویکرد مهم بر جنگ‌های آینده حاکم خواهد بود. یکی رویکرد تأثیرمحور (عملیات مبتنی بر تأثیر) و دیگری رویکرد شبکه‌محور (حیدری، ۱۳۹۰: ۵۵-۵۳)

مروری بر سناریوهای جنگ‌های آینده: طراحی سناریوها از آن جهت اهمیت دارد که از میان انواع برنامه‌ریزی مبتنی بر تهدیدات، مأموریت، فناوری، بودجه، برنامه‌ریزی بر اساس سناریو اهمیت و جاذبه بسیاری دارد. زیرا مجموعه سناریوها بر پایه آینده طراحی می‌شوند و "برنامه‌ریزی سناریومحور" نامیده می‌شود. مزیت روش سناریوهای مختلف این است که زمینه برنامه‌ریزی را در حالتی که طیفی از روندها احتمال وقوع دارند، مهیا می‌کند. این روش به برنامه‌ریزان کمک می‌کند تا با پیش‌بینی وقایع ممکن در آینده، برای تغییرات ناگهانی آماده شوند. سناریوهای نظامی موجود طیف وسیعی از سناریوهای عمومی، اختصاصی و همچنین در سطح جهانی و منطقه‌ای را در برمی‌گیرند. (حسنلو، ۱۳۸۸: ۳۳)

پس از گردآوری تمام اسناد و مدارکی که بدست آمدند، مطالعه کلی و دسته‌بندی آن‌ها انجام گرفت. مطالعه اسناد جمع‌آوری شده در این تحقیق مواردی را می‌توان به عنوان جمع‌بندی و نتیجه‌گیری به شرح زیر ارائه نمود:

در اکثر قریب به اتفاق اسناد، چالش اصلی برای غرب و دشمنان ایران اسلامی فعالیت‌های هسته‌ای ایران و نحوه تعامل با آن می‌باشد. در پس همه تهدیدهای نظامی، حمله به مراکز هسته‌ای ایران به عنوان یکی از اهداف اصلی مطرح است.

برای دستیابی به تصویر بزرگ تر تحولات نظامی - امنیتی و داشتن آگاهی از طرح های بزرگ دشمنان، مطالعه موضوعات وسیع تر همچون ژئوپلیتیک جهان و مناطق مختلف، دورنماهای اقتصاد کلان، روابط بین الملل و چارچوب های قانونی فعالیت سازمان های نظامی (مانند چارچوب قانونی تصمیم گیری در ناتو)، امنیت انرژی و مسائل این چنینی ضروری است. در بسیاری از اسناد آغاز حمله به ایران توسط رژیم صهیونیستی مطرح بوده و سپس مداخلات سایر قدرت ها. در اکثر اسناد زمانی که از جنگ های نیابتی صحبت به میان آمده است، تنها گروه های مختلف شبه نظامی، مانند گروه صدر در عراق، حماس و جهاد اسلامی در فلسطین و حزب ... در لبنان مورد توجه قرار گرفته شده است، در حالی که حتی کشورها نیز می توانند در جنگ های نیابتی نقش بازی کنند. و یا این که جمهوری اسلامی ایران به دلیل وقوع جنگ در قلمرو متحدان راهبردی اش و کشورهایی که پیمان امنیتی با آن ها دارد به جنگ کشیده شود.

در بسیاری از سناریوهای جنگ علیه ایران، یورش های غافلگیرکننده و سریع در پوشش حمله پیش گیرانه مطرح است. استفاده دشمنان به خصوص اسرائیل و آمریکا از سلاح های نامتعارف (مانند بمب های هسته ای ضعیف شده، بمب های سنگرکوب و غیره) در بسیاری از سناریوهای مطرح، امری منطقی و توجیه پذیر جلوه داده شده است.

در اکثر سناریوهای حمله نظامی به جمهوری اسلامی ایران، بالا رفتن قیمت نفت و یا بر هم خوردن امنیت در منطقه خلیج فارس و خاورمیانه به عنوان موانع و چالش های اصلی حمله مورد خطاب قرار گرفته اند، ولی در سناریوها و تحقیق های عمیق تر که بافت به اجرا گذاشته شدن عملیات نظامی با دقت و تیزبینی بیشتری مورد تحلیل قرار گرفته شده است، حس شهادت طلبی، وطن پرستی و حتی ایران پرستی مردم ایران مانع اصلی به نتیجه رسیدن سناریوهای نظامی عنوان شده است.

از جمله موضوعات مطرح در حوزه تحلیل های ژئوپلیتیکی می توان به اختلاف های مذهبی شیعه و سنی اشاره کرد. تفوق طلبی گروه های تندرو سنی (سلفی ها و غیره) و احیای تشیع و قدرت گرفتن شیعیان در عراق در سال های اخیر به عنوان ظرفیتی برای ایجاد جنگ های منطقه ای (و یا به عبارتی دیگر جنگ های نیابتی) در ذهن غربی ها مطرح می باشد.

در بخش تحلیل های نظامی یکی از موارد بسیار مفید برای مطالعه، بررسی های انجام شده در زمینه نقاط ضعف جمهوری اسلامی ایران در زمینه های مختلف (اقتصادی، سیاسی و غیره) توسط مراکز پژوهشی و تحقیقاتی دشمنان جمهوری اسلامی ایران است.

موضوع نفت و انرژی به عنوان موتور رشد اقتصادی همواره در مباحث مربوط به جنگ های مختلف در خاورمیانه مطرح بوده است. طوری که امروزه جنگ بر سر منابع دیگر یک هنجار به حساب می آید. نقاط حساس همچون تنگه هرمز، باب المندب بین یمن، اریتره و جیبوتی، تنگه بوسفور در ترکیه، تنگه مالاکا بین مالزی و سنگاپور، کانال پاناما، خطوط لوله های نفت و گاز روسیه و کانال سوئز همواره به عنوان اهدافی برای حمله به جهت مختل کردن جریان نفت مطرح هستند.

در اسناد مربوط به مراکز تحقیقاتی اسرائیلی، دکترین های مختلف و تدوین شده توسط رهبران این رژیم همچون دکترین بگین و کسب تفوق فرادستی آن بر منطقه مطرح می باشد. در این راستا اوج گرفتن و گسترش تأثیرات نظام مقدس جمهوری اسلامی ایران همواره به عنوان تهدیدی فرادستی مطرح است. (علیزاده، ۱۳۸۸: ۷۶-۷۳)

محتمل ترین سناریوی دشمن علیه حوزه ارتباطات و فناوری اطلاعات ن.م.ج.۱. ایران

برابر مطالعات انجام گرفته محتمل ترین سناریوی دشمن علیه حوزه ارتباطات و فناوری اطلاعات ارتش جمهوری اسلامی ایران عبارتند از:

اختلال اولیه در سایت های ارتباطی کشور توسط سامانه های هوایی صورت می گیرد. سایت های ارتباطی توسط موشک های کروز و هواپیماهای رادارگریز، مورد هدف قرار می گیرند.

سایت های ارتباطی مورد شناسایی قرار گرفته و منهدم می گردند.

لینک های مخابراتی بین سایت های زمینی و هواپیماها مختل می شوند.

سامانه های شناسایی سیگنال^۱ به طور گسترده عمل کرده و اطلاعات سایت های ارتباطی را جمع آوری می نمایند.

توسط ماهواره ها و هواپیماها؛ مکان سایت ها (خودرویی، استقراری، شنواری) موقعیت یابی و منهدم می گردند.

«اطلاعات شناسایی»، توسط ماهواره‌ها و هواپیماها به ایستگاه‌های زمینی منتقل می‌شوند. عوامل جاسوسی و فریب در شبکه خودی و دشمن به طور برنامه‌ریزی شده فعال می‌باشند. سایت‌های ارتباطی در جزایر، سواحل و نقاط مرزی به اشغال دشمن در می‌آیند. سامانه‌های تغذیه و ایستگاه‌های برق و انرژی، منهدم و از مدار خارج می‌شوند. تجهیزات الکترومغناطیسی توسط بمب الکترومغناطیسی دشمن به‌طور وسیع دچار آسیب شده و از کار می‌افتند.

اینترنت و مراکز ارائه خدمات اینترنتی^۱ قطع می‌گردند.

زیرساخت‌های فیبر نوری و ماکروویو مورد حمله قرار می‌گیرند.

مراکز پخش رادیو و تلویزیون مورد حمله قرار می‌گیرند. (سند راهبردی طرح قائم(عج)،

(۱۳۸۷:۱۴)

آثار انقلاب فناوری اطلاعات و ارتباطات در جنگ‌های آینده: فناوری اطلاعات و ارتباطات در عصر کنونی تأثیرات شگرف و بی‌مانندی را پدید آورده‌اند. این تأثیرات به‌گونه‌ای مشخص در صنایع اطلاعاتی و ارتباطی که به‌منظور مهار جریان اطلاعات و نیز استفاده هرچه بهتر از آن برای مقاصد گوناگون به وجود آمده، کاملاً مشهود است. نوآوری و اختراعات دانشمندان در دوران کنونی، حاصل همین فناوری‌های نوین گردآوری، انباشت و اشاعه اطلاعات فنی و علمی است. بنابراین فناوری اطلاعات و ارتباطات به ابزار و وسایلی که به هر طریق موجب تولید، انباشت، پردازش و اشاعه اطلاعات شوند، گفته می‌شوند. (محسنیان راد، ۱۳۸۳: ۴۳)

فناوری اطلاعات و ارتباطات همچنان که بر تمامی وجوه اجتماعی تأثیر گذاشته و جوامع را به سمت جوامع نوین اطلاعاتی سوق داده، بر جنگ و مفاهیم مرتبط با آن نیز تأثیر گذاشته است. دگرگونی در جنگی که خیلی‌ها از آن به ایجاد انقلاب در مناسبات نظامی تعبیر می‌کنند، در واقع تجلی نظامی انقلاب اطلاعاتی و ارتباطی است. جوهره این جنگ نه فقط یک سامانه‌ی سلاح مثل تانک یا بمب اتمی، بلکه شبکه‌ای شدن حسگرها، تسلیحات و سامانه‌های فرماندهی و کنترل است. فناوری اطلاعات با بهره‌گیری از پیشرفت‌های بسیار مهمی که در ریزپردازنده‌ها به وجود آمده و نیز کاربردهای شگرفی که در مخابرات، به ویژه در پردازش اطلاعات کسب شده، فرصت‌های جدیدی را برای بهبود و ارتقاء شیوه‌های

^۱. ISP

استفاده از اطلاعات فراهم ساخته است. بدین ترتیب با بدست آوردن اطلاعات وسیع و دقیق از موقعیت و وضعیت نبرد نیروهای خودی و دشمن و در عین حال جلوگیری از دستیابی دشمن به اطلاعات خودی، می توان سرنوشت نبرد را رقم زد.

آینده پژوهی در حوزه ارتباطات و فناوری اطلاعات در افق ۱۵ ساله: آینده پژوهی، علم و هنر کشف آینده و شکل بخشیدن به آیندهی مطلوب است. آینده پژوهی همواره صحبت از آینده ها می کند. هدف اصلی این دانش کشف یا ابداع، امتحان، ارزیابی و پیشنهاد آینده های ممکن، محتمل و مرجح به منظور شکل گیری آینده ای مطلوب است. آینده پژوهان می خواهند بدانند چه آینده هایی می توانند رخ دهند. (ممکن)، چه آینده هایی با احتمال بیشتری شکل می گیرند (محتمل) و چه آینده هایی باید برپا شوند. (مرجح)

آینده پژوهان برای مطالعهی آینده از سه رویکرد بهره می گیرند: رویکرد تحلیلی (چه آینده هایی را می توان ساخت؟)، رویکرد تجویزی یا هنجاری (چه آینده هایی را باید ساخت؟)، رویکرد تصویرپردازی (آینده چگونه است؟) و از این طریق آینده پژوهان عوامل و فرآیندهای تغییر در حوزه های گوناگون مانند سیاست، اقتصاد، فرهنگ و اجتماع را به منظور تحلیل، طراحی و مهندسی آینده شناسایی می نمایند.

آینده پژوهی مانند هر حوزهی معرفتی دیگر، بر پیش فرض های ویژه ای بنا شده است. این پیش فرض ها بر تلقی مدرن از جهان هستی و نقش انسان استوار است، از این رو چنانچه جامعه ای تلقی دیگری از جهان داشته باشد، پیش فرض های متفاوتی در این حوزه مطالعاتی خواهد داشت. (پدرام، ۱۳۸۸: ۶-۷)

روندهای تغییرات فناوری اطلاعات و ارتباطات در سطح ملی و جهانی (افق ۱۵ ساله)

روندهای کلیدی در فناوری اطلاعات و ارتباطات، تغییرات در امنیت ارتباطات و فناوری اطلاعات را پیشرانی می کند. بعضی از این روندها تغییرات در فناوری را بیان می کند و بعضی دیگر تغییرات در الگوهای این که چگونه مردم از فناوری استفاده می نمایند. اعتماد و شناسایی موضوعات جهانی هستند که در همه این روندها مهم هستند. این روندها الزاماتی را برای سازمان ها با اندازه های مختلف، شخصیت ها، حکومت ها و صنایع امنیت اطلاعات دارند. بلوک های ساختمانی تکنولوژی مدرن به سرعت در حال دگرگونی هستند و ما این تغییرات را در سراسر اطرافمان می بینیم. وجود تلویزیون ها با وجود رایانه ها تحت تأثیر قرار می گیرند، وسیله های موبایل پر استفاده تر می شوند و کابل های فیبر و شبکه های بی سیم سریع تر و

دسترسی وسیع موبایل افزایش می‌یابد. بسیاری وسائل با وسایل اطرافشان به طور خودکار تعامل و کنش دارند. حجم رو به افزایش اطلاعات که در دهه آینده اشتراک‌گذاری می‌شود و به خصوص در شبکه‌های اجتماعی ادامه دارد. انتظار است که حجم و تبادل اطلاعات با وسائل الکترونیک و کانال‌ها به افزایش ادامه دهد. این روندها باعث می‌شود که جرایم سایبری افزایش می‌یابد و منابع مالی بیشتری به سمت حملات پیچیده هدایت می‌شود. با توجه به تغییرات فناوری‌ها در سال ۱۴۰۴ مردم زمان بیشتری را برخط سپری می‌کنند. بنابراین تکنیک‌های شناسایی جدید بیش از زمانی که کارها چهره به چهره بود مهم می‌شود. (صابری، ۱۳۹۳: ۷۶)

با توجه به بررسی‌های صورت‌گرفته در انواع تحقیقات آینده‌پژوهی فناوری فاوا به بررسی روندها و تغییرات در حوزه فناوری‌اطلاعات و ارتباطات در عرصه ملی و جهانی می‌پردازیم. تغییرات آینده ارتباطات و فناوری اطلاعات در سطح ملی و جهانی به شرح جدول (۱) برآورد می‌گردد.

جدول (۱): تغییرات آینده فاوا در سطح ملی و جهانی (دانشگاه دفاع ملی آمریکا - مرکز فناوری و سیاست امنیتی بین‌المللی، ۲۰۰۹)

روند	تغییرات آینده فاوا در سطح ملی و جهانی
روند ۱ : انقلاب (دگرگونی) در زیرساخت‌های فاوا	افزایش نفوذ شبکه‌های بی‌سیم باند پهن سرعت بالا متمرکزسازی (مجمع‌سازی) منابع رایانه‌ای و پذیرش گسترده پردازش ابری (ابر رایانه‌ای) افزایش وسایل مبتنی بر آی.پی متصل به هم و گسترش کارکرد آن‌ها زیرساخت‌های جهانی فناوری ارتباطات و اطلاعات بهبود یافته، برون‌سپاری بیشتر زیرساخت‌ها و خدمات فاوا را ممکن می‌سازد. هم‌گرایی دستگاه‌ها (اتصال شبکه ای وسایل) و ماژولار شدن اجزای نرم‌افزاری
	تغییرات در کارها/ نحوه زندگی اشخاص و آوردن تعریف جدید از این مقوله‌ها با ابزار فناوری اطلاعات
	انقلاب در رابط‌های کاربری و گسترش فناوری‌های با پتانسیل از هم‌گسیختگی

روند ۲ : انفجار اشتراک‌گذاری بیشتر اطلاعات حساس بین سازمان‌ها و اشخاص

تغییرات آینده فاوا در سطح ملی و جهانی	روند
<p>ازدیاد قابل توجه در داده‌های دیداری (بصری) جمعیت بیشتری به‌طور جهانی و یکپارچه متصل هستند. ترافیک اتوماسیون بیشتر وسایل و تجهیزات رشد می‌کند. چندگانه‌سازی (دسترسی چندگانه) وسایل و نرم‌افزارهای کاربردی که ترافیک تولید می‌کنند. نیاز بیشتر برای دسته‌بندی داده وجود خواهد داشت.</p>	اطلاعات
<p>اتصال بیشتر مردم که با شبکه‌های اجتماعی و دیگر پلت‌فرم‌ها انجام می‌گیرد اتصال در حال افزایش یکپارچه سامانه‌ها و افزایش داده کاری اتصال سرویس‌های عمومی دولتی و زیرساخت‌های حساس و بحرانی</p>	<p>روند ۳: جهان همیشه روشن همیشه متصل</p>
<p>سطوح بالای تجارت بانکی، موبایلی و الکترونیکی گسترش مدل‌های نوین بانک‌داری رشد روش‌های جدید پرداخت پول گسترش و رشد پول دیجیتال</p>	<p>روند ۴ : سرمایه‌گذاری مالی آینده</p>
<p>افزایش قوانین مربوط به خصوصی‌بودن یا محرمانگی افزایش استانداردهای امنیت اطلاعات جهانی‌سازی و خنثی کردن نیروهای مخالف قوانین و استانداردهای</p>	<p>روند ۵ : قوانین و استانداردهای محکم‌تر</p>
<p>لزوم اعمال سانسور بیشتر وجود پيشران‌های سیاسی/ روش‌های جدید دسترسی به اینترنت محلی اینترنت‌های جدید و امن شبکه‌های اجتماعی بسته</p>	<p>روند ۶: اینترنت‌های چندگانه (چند دسترسی)</p>
<p>موثر بودن ایده‌های شناسایی و احراز هویت جاری رو به کاهش و نیاز به روش‌های جدید شناسایی هویت در حال افزایش و در حال حرکت از محیط جاری به امنیت بر پایه اطلاعات مدل‌های جدید اعتماد برای مردم - زیرساخت شامل وسایل و داده در حال گسترش است.</p>	<p>روند ۷ : مدل‌های اعتماد و شناسایی جدید</p>

چارچوب ارزیابی تأثیر فناوری بر محیط دفاعی

معنا و دلالت فناوری

برای فناوری با توجه به رویکردهای متفاوت، تعاریف گوناگونی ارائه شده است. طارق خلیل^۱ رویکردی مدیریتی، فناوری را به صورت «فرآیند ترکیب نظام‌مند ابزار، دانش فنی و اطلاعات لازم برای بکارگیری ابزار و نیز مهارت‌های انسانی مورد نیاز برای استفاده از این دانش و ابزار» تعریف می‌کند.

فناوری یعنی دانش نحوه طراحی، توسعه و ساخت مصنوعات یا ارائه خدماتی که برآورنده تقاضا یا نیاز انسانی باشد. باید به‌ویژه توجه نمود که فناوری، همان محصول نیست، بلکه فرآیندی است مشتمل بر دانش فنی، مهارت‌ها و فرآیندهای ساخت و تولید محصول یا ارائه خدمات.

فناوری کلیدی را می‌توان به عنوان فناوری‌ای تعریف نمود که مطالبات عملیاتی کلیدی سامانه‌ای را که باید تأمین شود، برآورده می‌سازد و یا این‌که فناوری مورد بحث به طور کلی جدید و بدیع است. (فولادی، ۱۳۸۷: ۶۹)

سیاست‌گذاران علوم و فناوری دفاعی به دنبال توسعه حیاتی‌ترین و مهم‌ترین نوع فناوری‌ها در بخش دفاعی می‌باشند. آن‌ها وظیفه تجزیه و تحلیل فناوری‌های دفاعی از تمامی جهات را عهده‌دار هستند تا با تحلیل موشکافانه فناوری‌ها و به‌منظور تقویت توان دفاعی و قدرت بازدارندگی مؤثر بهترین‌ها را برگزینند و با انتخاب صحیح و هوشمندانه فناوری‌ها و توسعه آن‌ها به تقویت و افزایش توان دفاعی کمک اساسی نمایند.

آگاهی فناوری فعالیتی است که به‌واسطه آن سازمان‌ها و صنایع می‌توانند مجموعه فرصت‌ها و تهدیدهای فناورانه را شناسایی نمایند که امکان به مخاطره انداختن حیات و بقای آن‌ها را دارد. هدف آگاهی فناوری، اکتساب و انتشار اطلاعات مورد نیاز برای تصمیم‌گیری و برنامه‌ریزی بلندمدت است. مفهوم آگاهی فناوری را می‌توان به صورت فرآیند نهادینه شده و نظام‌مند یادگیری از طریق جمع‌آوری اطلاعاتی تعریف نمود که به شکل عقلایی پردازش و به دانشی برای کمک به تصمیمات راهبردی تبدیل شده است. آگاهی فناوری را این‌طور تعریف نموده‌اند: اطلاعات مربوط به روندها، رویدادها، فعالیت‌ها و موضوعات حساس کلیدی

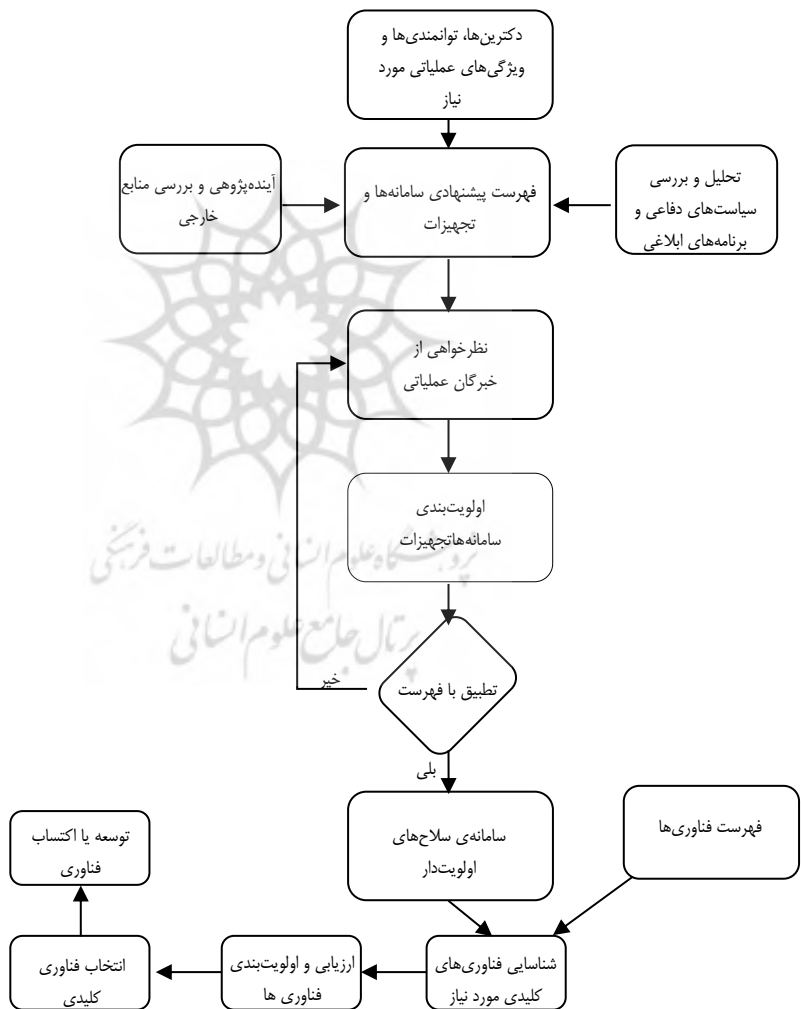
¹ Tarek. Khalil

در محیط فناوریانه مربوط به کسب و کار که از ارزش رقابتی برخوردار باشند. آگاهی فناوری ساده و راحت الوصول نیست. برای تحقق آگاهی فناوری، باید فرآیندهای لازم در سازمان یا صنعت پیاده سازی شود و طبعاً چنین امری، کم هزینه نخواهد بود. واقعیت این است که در چارچوب تحلیل آینده، مفاهیمی نظیر آگاهی فناوری، آینده نگاری، پیش بینی و دیده بانی، ارتباط نزدیکی با هم داشته و از این حیث، اطلاع از نسبت و رابطه میان آن ها می تواند مفید باشد. در حقیقت برای تحلیل آینده، نیاز جدی به اطلاعات اکتشافی درباره تغییر و تحولات محیط پیرامونی دارد. این دست از اطلاعات در قالب آینده پژوهی اکتشافی، رصد یا پوشش محیطی حاصل می شود و در چارچوب پیش بینی، سناریونویسی، چشم اندازسازی، نقشه راه و آینده نگاری به شکل کاربردی و تحلیل برای طراحی آینده مورد استفاده قرار می گیرد. (میرشاه ولایتی و همکاران، ۱۳۹۱: ۲۰-۱۷)

گرچه اصطلاحات و واژه های مختلف در معنای به نسبت مشابه و مرتبط برای تبیین مفهوم دیده بانی استفاده شده است، ولی معنای کلی همگی آن ها، کم و بیش نوعی مراقبت و کسب اطلاع از طریق کاوش و جستجو است. دیده بانی در عرصه فناوری برای درک و تعقیب تغییر و تحولات فناوری مورد استفاده قرار می گیرد. دیده بانی فناوری با موضوعاتی همچون برنامه ریزی راهبردی، مدیریت دانش و فناوری و به طور خاص با آگاهی رقابتی رابطه نزدیکی دارد. شاید اصلی ترین کاربرد دیده بانی فناوری، دستیابی به اطلاعات فنی برای تصمیم گیری در واحد تولید سازمان ها باشد، اما این دست فرآیندها برای تصمیم گیری هایی از جنس تجاری نیز کاربرد دارد که البته در این حوزه، علاوه بر دیده بانی فناوری، اصطلاحاتی همچون دیده بانی تجاری، دیده بانی رقابتی یا دیده بانی پیرامونی نیز به کار برده می شود. به هر جهت دیده بانی فناوری در معنای عام هم بار اطلاعات فنی هم تجاری را در بر دارد. البته، مهم تر از تلاش برای جستجوی فناوری های موجود در محیط بیرون سازمان، جستجوی درونی برای کشف مسائل واقعی مهم است که دیده بانان نباید از آن غافل شوند. (Birkinshaw, et.al, 2007)

در روش پیشنهادی محقق، ابتدا بر اساس اسناد موجود در خصوص راهبرد و سیاست دفاعی، مطالعات تراز یابی و آینده پژوهی و تحلیل و بررسی توسط خبرگان و صاحب نظران، فهرستی از سامانه ها و تجهیزات دفاعی کلیدی استخراج می شود. سپس، این فهرست با روش دلفی به قضاوت نیروهای عملیاتی خبره گذاشته می شود تا با استفاده از نظر آن ها فهرست قابل اعتمادی از سامانه ها و تجهیزات دفاعی و اولویت دار به دست آید. در ادامه، فناوری های

کلیدی مورد نیاز برای پشتیبانی از تأمین تسلیحات و تجهیزات مورد نظر، با کمک اهل فن، محققان و دانشمندان صنعت نظامی و دفاعی، تعیین می‌شود. با استفاده از نظرات دانشمندان و خبرگان دفاعی، دورنما و نحوه‌ی کسب یا توسعه این فناوری‌ها نیز بر اساس شرایط و اولویت آن‌ها مشخص می‌شود. سرانجام با اعمال شاخص‌ها و عوامل مؤثر، فهرست پیشنهادی فناوری‌های کلیدی نیز در چارچوبی جداگانه که بیشتر بر اساس نظر خبرگان و دانشمندان عرصه علوم و فناوری دفاعی است، تعیین می‌شود، بنابراین روش پیشنهادی که از قابلیت اجرایی بالایی نیز برخوردار است در نمودار (۱) به نمایش در آمده است.



نمودار (۱): روش ابداعی پیشنهادی تدوین راهبرد فناوری‌های کلیدی

روش شناسی

نوع تحقیق کاربردی و روش تحقیق موردی زمینه‌ای است.

با توجه به موضوع تخصصی تحقیق، جامعه آماری این تحقیق شامل ۳۰۰ نفر جامعه عمومی و ۲۰ نفر جامعه خبرگان حوزه فاوا آجا بوده است. به منظور افزایش غنای پژوهش حاضر، ویژگی مد نظر برای جامعه عمومی بشرح ذیل تعیین شده است:

(۱)- سنوات خدمتی حداقل هشت سال

(۲)- برخوردار از سطح تحصیلات حداقل کارشناسی

(۳)- آگاهی و اشراف نسبی به موضوع تحقیق

همچنین ویژگی در نظر گرفته شده برای جامعه خبرگان بشرح ذیل می‌باشد:

(۱)- برخوردار از جایگاه شغلی سرتیپی/رتبه ۱۸ به بالا

(۲)- سنوات خدمتی ۲۵ سال به بالا

(۳)- برخوردار از سطح تحصیلات حداقل کارشناسی ارشد

(۴)- آگاهی و اشراف راهبردی به موضوع تحقیق

روش نمونه‌گیری در جامعه عمومی از نوع تصادفی طبقاتی انتخاب شده است. همچنین روش نمونه‌گیری در جامعه خبرگان از نوع تمام شمار است.

روش و ابزار گردآوری داده‌ها در این تحقیق به قرار ذیل است:

روش کتابخانه‌ای: فیش‌برداری از اسناد و مدارک علمی و مطالعه مقالات پژوهشی و دست‌برگ‌های تخصصی، نشریات و سایت‌های معتبر اینترنتی.

روش میدانی: از طریق تنظیم پرسش‌نامه و مصاحبه با صاحب‌نظران.

روایی و پایایی تحقیق

مقصود از روایی آن است که وسیله اندازه‌گیری بتواند خصیصه مورد نظر را اندازه بگیرد.

مفهوم اعتبار ناظر بر این مطلب است که ابزار اندازه‌گیری تا چه حد خصیصه مورد نظر را

می‌سنجد. به منظور تعیین روایی پرسش‌نامه، تعداد ۲۰ نسخه پرسش‌نامه تکثیر و جهت

تعیین اعتبار به کارشناسان داده شده سپس اصلاحات لازم بر اساس راهنمایی‌های انجام

گرفته در پرسش‌نامه اعمال و مجدداً پرسش‌نامه تصحیح شده به تعداد دیگری از کارشناسان

و متخصصین واگذار و پس از تأیید آنان به ناظر علمی ارائه گردید. همچنین پس از تکثیر،

توزیع و جمع‌آوری پرسش‌نامه‌ها، پایایی پرسش‌نامه با استفاده از نرم‌افزار SPSS و به روش

آلفای کرون باخ مورد ارزیابی قرار گرفت که نتیجه احصاء شده از طریق نرم افزار فوق عدد ۰/۸۴۵ برای کل پرسش نامه بوده است. لذا پرسش نامه از قابلیت اعتماد قابل قبولی برخوردار است.

روش تجزیه تحلیل داده ها

برای تحلیل داده های حاصل از پرسش نامه و نظرات صاحب نظران از آمار توصیفی جهت تجزیه و تحلیل داده ها استفاده شد، آمار توصیفی عمدتاً مفاهیمی از قبیل جدول فراوانی، اندازه های گرایش به مرکز و اندازه پراکندگی را شامل می شود.

متغیرهای تحقیق

الف- متغیرهای مستقل:

شناسایی فناوری های کلیدی مورد نیاز حوزه فاوا آجا

ارزیابی فناوری های کلیدی مورد نیاز حوزه فاوا آجا

انتخاب فناوری های کلیدی مورد نیاز حوزه فاوا آجا

مؤلفه های مؤثر بر دستیابی و توسعه فناوری های کلیدی مورد نیاز حوزه فاوا آجا

ب- متغیر وابسته:

روش های دستیابی و توسعه فناوری های کلیدی مورد نیاز حوزه فاوا آجا (در افق ۱۵ ساله)

جدول (۲): متغیرهای تحقیق و شاخص های تعیین شده مربوطه

متغیر	شاخص
شناسایی فناوری های کلیدی مورد نیاز حوزه فاوا آجا	۱- پویش محیطی
	۲- پویش بینی فناوری
	۳- پایش رقبا
	۴- خلق رویکرد نوآورانه
	۵- تراز یابی فنی
ارزیابی فناوری های کلیدی مورد نیاز حوزه فاوا آجا	۱- مرتبط بودن فناوری
	۲- مخاطره (ریسک) فناوری
	۳- اختصاصی بودن فناوری
	۴- وابستگی متقابل
	۵- خلق گزینه
انتخاب فناوری های کلیدی مورد نیاز حوزه فاوا آجا	۱- الزامات فنی
	۲- هم راستایی با راهبرد سازمان

متغیر	شاخص
	۳- توجیه اقتصادی
	۴- کاربرد پذیری
	۱- ویژگی ها و استراتژی سازمان
	۲- ویژگی های فناوری
	۳- فوریت اکتساب فناوری
مؤلفه های مؤثر بر دستیابی و توسعه فناوری های کلیدی	۴- وضعیت چرخه حیات فناوری
مورد نیاز حوزه فاوا آجا	۵- مدیریت و سیاست گذاری
	۶- زیرساخت
	۷- سرعت انتقال و انتشار فناوری
	۸- سطح تعهد و مشارکت
	۹- وجود دانش فنی
	۱- اختلال اولیه در سایت ها و مراکز ارتباطی
	۲- انهدام سایت ها و مراکز ارتباطی توسط موشک های کروز و هواپیماهای رادار گریز
	۳- شنود سایت ها و مراکز ارتباطی
	۴- مکان یابی و موقعیت یابی سایت های ارتباطی توسط ماهواره ها و هواپیماهای مختلف جنگ های آینده در حوزه فاوا آجا در افق ۱۵ ساله
	۵- نفوذ و فریب در شبکه های ارتباطی خودی
	۶- بکارگیری وسیع بمب های الکترومغناطیسی و انهدام سامانه های تغذیه و ایستگاه های برق و انرژی
	۷- حمله به زیرساخت های فیبر نوری و شبکه ماکروویو
	۸- حمله به مراکز پخش رادیو و تلویزیون و قطع اینترنت و مراکز ارائه خدمات اینترنتی

یافته ها

نتایج مطرح ذیل برگرفته از تحلیل های مختلف از جمله تحلیل آماری که پاسخ ۷۰ نفر از جامعه نمونه از متخصصان ارتباطات و الکترونیک که ۸۲/۳۵٪ جامعه نمونه به آن پاسخ داده اند و تحلیل کلی می باشد.

۱- پاسخ سؤالات تخصصی پرسش نامه مرتبط با فرضیات تحقیق

نتایج حاصله از این تحقیق بر اساس سؤالات تحقیق مرتبط با فرضیات به شرح زیر است:

(۱): "سناریوهای مختلف جنگ‌های آینده بر تدوین روش‌های دستیابی و توسعه فناوری‌های کلیدی مورد نیاز حوزه فاوا آجا در افق ۱۵ ساله به میزان خیلی زیاد تأثیرگذار است." همچنین "نفوذ و فریب در شبکه‌های ارتباطی خودی" با میانگین (۴/۳۴) بیشترین تأثیر و "مکان‌یابی و موقعیت‌یابی سایت‌های ارتباطی توسط ماهواره‌ها و هواپیماهای دشمن" با میانگین (۳/۷) کمترین تأثیر را در این فرضیه داشته‌اند.

(۲): "شناسایی فناوری‌های کلیدی بر تدوین روش‌های دستیابی و توسعه فناوری‌های کلیدی مورد نیاز حوزه فاوا آجا در افق ۱۵ ساله اثرگذار می‌باشد." در بین شاخص‌های این فرضیه، شاخص "پیش‌بینی فناوری" با میانگین (۴/۴۴) بیشترین تأثیر و شاخص "پوشش محیطی" با میانگین (۳/۸۸) کمترین تأثیر را در این فرضیه داشته‌اند.

(۳): "ارزیابی فناوری‌های کلیدی بر تدوین روش‌های دستیابی و توسعه فناوری‌های کلیدی مورد نیاز حوزه فاوا آجا در افق ۱۵ ساله اثرگذار می‌باشد." در بین شاخص‌های این فرضیه، شاخص "مرتبط بودن فناوری" با میانگین (۴/۳۷) بیشترین تأثیر و شاخص "خلق گزینه" با میانگین (۳/۹۰) کمترین تأثیر را در این فرضیه داشته‌اند.

(۴): "انتخاب فناوری‌های کلیدی بر تدوین روش‌های دستیابی و توسعه فناوری‌های کلیدی مورد نیاز حوزه فاوا آجا در افق ۱۵ ساله اثرگذار می‌باشد." در بین شاخص‌های این فرضیه، شاخص "هم‌راستایی با راهبرد سازمان" با میانگین (۴/۴۸) بیشترین تأثیر و شاخص "توجه اقتصادی" با میانگین (۴/۰۷) کمترین تأثیر را در این فرضیه داشته‌اند.

(۵): "شناخت مؤلفه‌های مربوط به دستیابی و توسعه فناوری‌های کلیدی بر تدوین روش‌های دستیابی و توسعه فناوری‌های کلیدی مورد نیاز حوزه فاوا آجا در افق ۱۵ ساله اثرگذار می‌باشد." در بین شاخص‌های این فرضیه، شاخص "زیرساخت" با میانگین (۴/۴۰) بیشترین تأثیر و شاخص "ویژگی‌های فناوری" با میانگین (۴/۰۲) کمترین تأثیر را در این فرضیه داشته‌اند.

۲- نتیجه‌گیری از سؤالات تخصصی سری اول (احصاء فناوری‌های کلیدی مورد نیاز فاوا آجا در افق ۱۵ ساله)

بر اساس اطلاعات به دست آمده از تجزیه و تحلیل سؤالات، فناوری‌های کلیدی مورد نیاز فاوا آجا در افق ۱۵ ساله بر حسب اولویت بشرح جداول صفحه بعد می‌باشند:

جدول (۳): فناوری های کلیدی مورد نیاز فاوا آجا در افق ۱۵ساله بر حسب اولویت

ردیف	عنوان فناوری کلیدی	میزان جذابیت
۱	رایانش ابری (Cloud Computing)	اولویت اول
۲	فناوری مالتی پلکس کردن بر اساس تفکیک طول موج پرتراکم اولویت دوم (DWDM ¹)	اولویت دوم
۳	شبکه های سلولار نسل چهارم	اولویت سوم
۴	راديوهای شناخت گر (SDR ²)	اولویت چهارم
۵	فیبرهای نوری نسل جدید (POF, PCF, QOF ³)	اولویت پنجم
۶	شبکه های نسل آتی (NGN ⁴)	اولویت ششم
۷	شبکه های بی سیم اقتضایی یا خلق الساعه	اولویت هفتم
۸	سامانه های مخابراتی هوشمند	اولویت هشتم
۹	ایستگاه های مستقر در ارتفاع بالا (HAPS ⁵)	اولویت نهم

۳- نتیجه گیری از سؤال تخصصی سری دوم (تدوین روش دستیابی و توسعه فناوری های کلیدی مورد نیاز حوزه فاوا آجا در افق ۱۵ساله)

بر اساس اطلاعات به دست آمده از تجزیه و تحلیل سؤال مربوطه، پاسخ دهندگان گروه نمونه تحقیق (۷۵/۸٪) معتقد بودند به اینکه روش ابداعی تدوین راهبرد فناوری های کلیدی پیشنهادی توسط محقق به اندازه "خیلی زیاد" بر فرآیند دستیابی و توسعه فناوری های کلیدی مورد نیاز حوزه فاوا آجا در افق ۱۵ساله تأثیرگذار است.

بحث و نتیجه گیری

به سبب تأثیرات شگرف فناوری بر کلیه علوم به ویژه علوم نظامی، مطالعه و بررسی عمیق معنا و کارکردهای فناوری و نقش آن در مسائل دفاعی ضروری است. امروزه همه علوم بشری از جمله، علوم نظامی به نوعی در انقیاد فناوری قرار گرفته اند. جریان فناوری به همه علوم سرایت نموده و آن ها را به کلی دگرگون کرده است. به همین جهت، مطالعات پیش بینی و

1. Dense wavelength division multiplexing

2. Software-defined radio

3. Polymer Optical Fiber, Plastic Clad Fiber, Quartz Optical Fiber

4. Next-generation network

5. High-altitude platform station

آینده‌نگاری فناوری به عناصر زیربنایی مهمی در تدوین سیاست علوم و فناوری و سیاست صنعتی، بازتخصیص منابع انسانی، مادی و مالی، نگاشت راهبردهای بلندمدت و تنظیم ساختارهای اقتصادی و صنعتی مبدل شده‌اند.

یکی از حیاتی‌ترین توانمندی‌ها و قابلیت‌سازهای مورد نیاز برای دفاع، فناوری‌های دفاعی هستند. تعیین آن دسته از فناوری‌های کلیدی دفاعی که تامین کننده نیاز آتی نیروهای مسلح باشد مستلزم استفاده از روش و معیارهای مناسب است. بی‌شک توسعه توانمندی‌های دفاعی، مستلزم دستیابی به فناوری‌های پیشرفته و مؤثری است که بتواند قابلیت‌های نیروهای مسلح را در دفاع از کشور و ارزش‌های انقلاب اسلامی ارتقاء بخشد. امروزه با پیچیده شدن فناوری‌ها و سرعت شگفت‌انگیز تغییر و تحولات فناوری، تصمیم و گزینش فناوری‌های مناسب که بتواند با هزینه و زمان معقول، بیشترین توانمندی راهبردی را تأمین کند، کار ساده‌ای نیست. حتی متحدان کشورهای پیشرفته نیز که به آسانی به فناوری‌های مورد نیاز خود دسترسی دارند و یا به‌طور اساسی تهدیدی علیه خود احساس نمی‌کنند، انجام تحقیقات و توسعه بومی فناوری‌های کلیدی دفاعی را جزء اولویت‌های اصلی به شمار می‌آورند. هر کشور با توجه به منافع ملی، ارزش‌ها و امکانات خود شیوه‌ای را در کسب و توسعه فناوری‌های مورد نظر برگزیده و به‌کار گرفته است. موضوع انتخاب فناوری‌های کلیدی دفاعی در چارچوب راهبرد دفاعی و به‌شکلی نظام‌مند انجام می‌شود. این فرآیند دارای ساختار و روش تعریف شده‌ای است که در آن نیروهای عملیاتی، صنایع دفاعی، مراکز علمی و پژوهشی، دانشمندان و نخبگان مشارکت گسترده‌ای دارند و اولویت‌های مورد نظر خود را به شکلی نظام‌یافته در این فرآیند وارد می‌نمایند. حوزه ارتباطات و فناوری اطلاعات نیز از این قاعده مستثنی نمی‌باشد.

افزایش پیچیدگی‌ها، پویایی و تعاملات درونی و بیرونی سازمان‌ها، نقش روزافزون فناوری اطلاعات و ارتباطات را در تعالی سازمان و تحقق مأموریت و اهداف آن برجسته و حائز اهمیت نموده است. اگر آینده‌نگرانه بنگریم، خواهیم دید که همچون دیگر نقاط جهان، بقا و موفقیت کسب و کارها و سازمان‌ها در حال گره خوردن با توسعه و کاربری مناسب از فناوری‌های نوین، بویژه فناوری مهم و زیرساختی "فناوری اطلاعات و ارتباطات" است. چگونگی مواجهه با پیچیدگی‌های این عصر و توسعه کاربری فاوا جهت تعالی آجا و تحقق

اهداف و مأموریت‌های آن، مستلزم مدیریت مؤثر و اثربخش منابع، ظرفیت‌ها و سرمایه‌گذاری بهینه در حوزه اکتساب و توسعه فناوری‌های کلیدی فاوا است.

اکتساب فناوری‌های کلیدی در واقع به عنوان ابزاری حیاتی در جهت دستیابی به رقابت‌پذیری و حرکت پایدار به سوی توسعه، از اهمیت روزافزونی در فرآیند توسعه کشورها و سازمان‌های دفاعی برخوردار است. بدون دستیابی به دانش، مهارت‌ها و فناوری‌های رو به رشد نمی‌توان از آینده و حیات بلندمدت سازمان اطمینان حاصل نمود. شناسایی فرآیند اکتساب فناوری‌های کلیدی و عوامل مؤثر بر آن و همچنین زیرساخت‌های لازم برای جذب فناوری اکتساب داده شده، از اهمیت اساسی برخوردار است. از این‌رو لازم است تا با ایجاد یک ساختار مشخص و هدف‌مند برای اکتساب فناوری کلیدی و در نظر گرفتن همه عوامل و جنبه‌های آن از اثربخش بودن اکتساب فناوری انجام شده اطمینان حاصل نمود.

روش‌های مختلفی برای اکتساب فناوری و همکاری فناورانه وجود دارد که با توجه به نیاز سازمان و محتوای فناوری و همچنین خصوصیات سازمان‌های اکتساب‌دهنده و اکتساب‌گیرنده، بعضی از این روش‌ها اثربخش‌تر خواهند بود. شناسایی عوامل مؤثر بر اکتساب فناوری می‌تواند در انتخاب بهترین روش اکتساب فناوری و تدوین راهبرد مناسب اکتساب متمرکزی باشد.

در این نوشتار ابتدا با انجام مطالعات اکتشافی ماهیت جنگ‌های آینده و سناریوهای احتمالی متصور در حوزه نبردهای آینده و همچنین محتمل‌ترین سناریوی دشمن علیه حوزه ارتباطات و فناوری اطلاعات آجا تبیین و سپس روندها و پیش‌رسان‌های مطرح و تأثیرگذار در حوزه‌ی مورد بحث تشریح شده است. در ادامه ضمن توصیف نقش ارتباطات و فناوری اطلاعات در جنگ‌های اخیر، ادبیات آینده‌پژوهی و مبانی نظری آن مورد بررسی و تحلیل قرار گرفته و با مروری مختصر بر مفاهیم و چارچوب ارزیابی تأثیر فناوری بر محیط دفاعی و نحوه شناسایی، ارزیابی و انتخاب فناوری‌های کلیدی، روش و الگویی جهت دستیابی به فناوری‌های کلیدی مورد نیاز حوزه فاوا آجا ارائه و در انتها با کسب نظر از خبرگان و نخبگان مرتبط، فناوری‌های کلیدی مورد نیاز حوزه فاوا آجا در افق ۱۵ ساله معرفی شده است.

پیشنهاد‌های اجرایی:

در این قسمت اهم پیشنهاد‌های مرتبط با اهداف اجرایی تحقیق ارائه می‌گردد:

الف- حوزه شناسایی فناوری های کلیدی مورد نیاز حوزه فاوا آجا (در افق ۱۵ ساله) پیگیری منظم پیشرفت فناوری، از طریق کمیته های تخصصی به منظور قرارگیری در موقعیت بهره برداری از فرصت های نوظهور فناورانه توصیه می گردد. افزایش قدرت دیده بان و برآورد تغییرات فناوری های حوزه فاوا و تأثیرات دفاعی آنها مورد تأکید می باشد.

توسعه و تقویت زیرساخت های فناوری اطلاعات و ارتباطات و فراهم سازی در بسترهای ساختاری برای تشکیل جامعه اطلاعاتی جریان آزاد گردش اطلاعات توصیه می گردد. ب- حوزه ارزیابی فناوری های کلیدی مورد نیاز حوزه فاوا آجا (در افق ۱۵ ساله) در ارزیابی فناوری های کلیدی حوزه فاوا، باید مؤلفه هایی مورد توجه و تأکید قرار گیرد که باعث ایجاد توانمندی ها و قابلیت های اساسی در آینده شود.

در ارزیابی فناوری های کلیدی دفاعی، مؤلفه های توانمندساز آینده ممکن است بر اساس نوع و شیوه جنگ های آینده متفاوت بوده یا وزن و اهمیت متفاوتی داشته باشد. در نظر گرفتن این ملاحظات و تعیین مفروضات تصمیم گیران در این زمینه توصیه می شود. در ارزیابی فناوری های کلیدی دفاعی، توجه و امعان نظر به سطوح مختلف تأثیرگذاری مانند سطوح راهبردی، تاکتیکی یا عملیاتی مورد تأکید است.

پ- حوزه انتخاب فناوری های کلیدی مورد نیاز حوزه فاوا آجا (در افق ۱۵ ساله)

- هدایت سرمایه گذاری ها به سوی فناوری های اثربخش تر و پرهیز از سرمایه گذاری روی فناوری های کم اثر مد نظر باشد.
- ارزیابی خطرات یا پیامدهای ممکن (مطلوب و نامطلوب، خواسته و ناخواسته) ناشی از ورود فناوری به سازمان صورت پذیرد.
- میزان امنیت و قابلیت اعتماد فناوری ها برای اطمینان از دقت در به اشتراک گذاری و تبادل اطلاعات مورد توجه قرار گیرد.

ت- حوزه مؤلفه های مؤثر بر دستیابی و توسعه فناوری های کلیدی مورد نیاز حوزه فاوا آجا (در افق ۱۵ ساله)

- پالایش فرآیندهای اکتساب (خرید) شامل نیازمندی به برنامه های تزریق فناوری و برنامه های پژوهشی سازگار، در دستور کار قرار گیرد.

- گرایش به سمت توانمندسازی صنایع دفاعی در جهت محقق‌سازی پتانسیل‌های فناورانه در راستای رقابت با رقبای خارجی بر اساس همکاری فی مابین هدایت گردد.

- توسعه و تأمین توانمندی‌های نظامی آینده مطابق اهداف زمانی و هزینه ای از جمله فناوری، تجهیزات و سامانه‌های پیروز میدان متناسب با محیط راهبردی در حال تغییر انجام گردد.

ث- حوزه روش‌های دستیابی و توسعه فناوری‌های کلیدی مورد نیاز حوزه فاوا آجا (در افق ۱۵ساله)

- ایجاد مراکز تحقیق، توسعه و انتقال فناوری خارجی و بومی‌سازی آنها و بهره‌گیری از ظرفیت‌های ملی و منطقه‌ای مورد تأکید است.

- تشکیل کارگروه بررسی و ارزیابی وضع موجود به منظور شناخت توانایی‌ها، شایستگی‌ها، نقاط قوت، ضعف و درک فرصت‌ها و تهدیدهای سازمان در حوزه فناوری‌های کلید فاوا حائز اهمیت می‌باشد.

- انجام مطالعات تطبیقی و ترازیابی و بررسی اسناد راهبردی فاوا در حوزه های دفاعی به منظور دستیابی به بهترین تجربیات و استفاده از آنها برای کمک به ترسیم وضعیت مطلوب پیشنهاد می‌گردد.

ج- حوزه سناریوهای محتمل برای جنگ‌های آینده در حوزه فاوا آجا در افق ۱۵ساله

- ارتباط سلسله اعصاب عملیات‌های نظامی بوده و یکی از مهمترین عوامل موفقیت نیروهای رزمنده می‌باشد، لذا بایستی از روش‌های مختلف برقراری و دوام ارتباط بین فرماندهان و یگان‌ها استفاده گردد و از روش‌های جدید بر پایه استفاده از تجهیزات و کارکنان امر بر استفاده نمود.

- طرح‌ریزی و برقراری ارتباطات مستقل، امن و پایدار، متحرک با پوشش جغرافیایی کشوری، منطقه‌ای و فرامنطقه‌ای و دستیابی به توان فنی و عملیاتی مناسب درحوزه ارتباطات و برقراری ارتباطات در هر شرایط جوی، جغرافیایی و عملیاتی باید به عنوان اصلی‌ترین هدف نیروهای مسلح قلمداد شود.

- در تعریف دکترین سناریو عملیاتی نوین، اولین عامل، میزان تحرک پذیری نیروی خودی در برابر دشمن می باشد. بنابراین سطوح اجرایی و اطلاعات در میدان تعیین کننده سناریو بوده و نشان دهنده اهمیت ارتباطات و اطلاعات ناشی از حساسه های الکترونیک و یا اقدامات اختلال در نقش آتش پشتیبانی می باشد.
- در طراحی سامانه ها و شبکه های ارتباطی و الکترونیکی و رایانه ای ضمن رعایت اصل تحرک پذیری در شبکه سازی مباحث بومی سازی، ارتقاء کمی و کیفی شبکه های ارتباطی و سامانه های الکترونیکی و لیزری، تجهیزات و تکنیک های محافظت از طیف امواج، پردازش و امنیت فناوری اطلاعات و ارتباطات مورد توجه قرار گیرد.
- با توجه به فناوری بالای دشمن در جنگ الکترونیک، در طرح ریزی عملیات ارتباطی از روش های پدافندی و به ویژه پدافند غیرعامل و ایجاد سپر دفاع الکترونیکی استفاده شود و از اصول استتار به خصوص استتار نوین، اختفاء و پوشش الکترونیکی و بهره برداری از فریب حداکثر بهره برداری به عمل آید.

ح- حوزه احصاء فناوری های کلیدی مورد نیاز حوزه فاوا آجا (در افق ۱۵ساله)

- استفاده از فناوری های نوین کوچک ساز، سبک ساز، کاهنده مصرف در سامانه ها و محصولات فاوا در فرآیند طراحی و تولید و انتخاب محصولات ارتباطی ملحوظ نظر قرار گیرد.
- از فناوری های مقاوم ساز در برابر امواج پر قدرت الکترومغناطیس در سامانه های فاوا استفاده شود.
- بومی سازی فناوری های اولویت دار احصاء شده و بستر سازی تأمین زیرساخت های تحقیقاتی و صنعتی مورد نیاز لازم و ضروری است.

منابع

- پدرام، عبدالرحیم، (۱۳۸۸)، **آینده پژوهی (مفاهیم، روش ها)**، چاپ اول، تهران، مؤسسه آموزشی و تحقیقاتی صنایع دفاعی (مرکز آینده پژوهی علوم و فناوری دفاعی).
- حسنلو، خسرو، (۱۳۸۸)، **مروری بر مفاهیم جنگ و بررسی تأثیر ویژگی جنگ های آینده بر سیاست دفاعی**، چاپ اول، تهران، مؤسسه آموزشی و تحقیقاتی صنایع دفاعی (مرکز آینده پژوهی علوم و فناوری دفاعی).
- حیدری، کیومرث، (۱۳۹۰)، **جنگ های آینده**، تهران، نشر آجا.
- صابری، جواد، (۱۳۹۳)، **آینده پژوهی در حوزه امنیت فاوا آجا**، تهران.
- علیزاده، عزیز، (۱۳۸۸)، **بررسی سناریوهای جنگ های آینده با تأکید بر فناوری های دفاعی**، چاپ اول، تهران، مؤسسه آموزشی و تحقیقاتی صنایع دفاعی (مرکز آینده پژوهی علوم و فناوری دفاعی).
- فولادی قاسم، (۱۳۸۷)، **ارزیابی و استفاده از سطوح آمادگی فناوری**، چاپ اول، تهران، مؤسسه آموزشی و تحقیقاتی صنایع دفاعی.
- محمدی نجم، سید حسین، (۱۳۸۷)، **جنگ شناختی (بعد پنجم جنگ)**، چاپ اول، تهران، مؤسسه آموزشی و تحقیقاتی صنایع دفاعی (مرکز آینده پژوهی علوم و فناوری دفاعی).
- میرشاه ولایتی، فرزانه و نظری زاده، فرهاد، (۱۳۹۱)، **آگاهی فناوری، دیده بانی فناوری و فن کاوی**، چاپ اول، تهران، مؤسسه آموزشی و تحقیقاتی صنایع دفاعی (مرکز آینده پژوهی علوم و فناوری دفاعی).
- میرشاه ولایتی، فرزانه، (۱۳۹۱)، **چارچوب ارزیابی تأثیر فناوری بر محیط دفاعی با رویکرد دفاعی همه جانبه**، چاپ اول، تهران، مؤسسه آموزشی و تحقیقاتی صنایع دفاعی (مرکز آینده پژوهی علوم و فناوری دفاعی).