

آینده‌نگاری راهبردی فناوری‌های دفاعی در حوزه پدافند هوایی ارتش جمهوری اسلامی ایران در افق ۱۴۲۰

ابراهیم ایجابی^۱

فرهاد درویش سه تلانی^{۲*}

حسین مینایی^۳

صفر فضلی^۴

عین‌اله کشاورز ترک^۵

چکیده

این مقاله باهدف تحلیل و واکاوی مبانی، مفاهیم، تعاریف و الگوهای آینده‌نگاری و آینده‌نگاری راهبردی ارائه شده توسط صاحب‌نظران سعی دارد ابعاد، مؤلفه‌ها و گویه‌های کلیدی را استخراج کرده و در نهایت گام‌های آینده‌نگاری راهبردی فناوری در حوزه پدافند هوایی ارتش جمهوری اسلامی ایران را معرفی نماید. جهت تجزیه و تحلیل، ابتدا با انجام مطالعات اسنادی (۲۵ سند) اطلاعات اولیه جمع‌آوری شد، سپس با استفاده از فرامطالعه (فرا ترکیب)، مؤلفه‌ها و گویه‌های تحقیق را مشخص کردیم، و در نهایت با ارائه پرسش‌نامه به جامعه نمونه به تعداد ۶۸ نفر با استفاده از روش‌های آمار توصیفی و استنباطی و آزمون یافته‌ها، نتایج زیر منتج گردید. پنج مرحله به همراه مؤلفه‌ها و گام‌های مربوط جهت آینده‌نگاری راهبردی فناوری‌های دفاعی پدافند هوایی تعیین شد: مرحله پیش‌آینده‌نگاری شامل مؤلفه‌های مطالعه سازمان‌های رقیب و دشمن (سه گام)، مطالعه سازمان‌های بالادستی و هم‌تراز (دو گام)، مطالعه سازمان (سه گام) و بررسی وضعیت موجود (پنج گام). مرحله تعیین ورودی‌ها شامل مؤلفه‌های تعیین هدف یا اهداف (چهار گام)، مشخص کردن بازیگران یا ذی‌نفعان (پنج گام)، تعیین قلمرو زمانی و مکانی (چهار گام) و جمع‌آوری داده‌ها (چهار گام). مرحله آینده‌نگاری شامل مؤلفه‌های تجزیه و تحلیل (سه گام)، تفسیر (دو گام)، وضعیت مطلوب (دو گام) و چشم‌انداز (چهار گام). مرحله خروجی شامل مؤلفه‌های آماده‌سازی برای تصمیم‌گیری (سه گام) و ارزیابی و تصمیم‌گیری (چهار گام). و مرحله تدوین راهبردها شامل مؤلفه‌های توسعه راهبردی یا مدیریت راهبردی فناوری (پنج گام) و پیاده‌سازی و اجرا (پنج گام).

کلیدواژه‌ها:

آینده‌نگاری، آینده‌نگاری راهبردی، پدافند هوایی، فناوری.

۱. دانشجوی دکتری آینده‌پژوهی دانشگاه بین‌المللی امام خمینی (ره) قزوین

۲. دانشیار دانشگاه بین‌المللی امام خمینی (ره) قزوین

۳. استادیار دانشگاه فرماندهی و ستاد اجا

۴. دانشیار دانشگاه بین‌المللی امام خمینی (ره) قزوین

۵. استادیار دانشگاه بین‌المللی امام خمینی (ره) قزوین

مقدمه

بررسی نظام‌مند آینده در چارچوب نوین آینده‌پژوهی تقریباً به اواخر جنگ جهانی دوم برمی‌گردد (Von der Gracht et al, 2010). با این وجود، آینده‌پژوهی همچون اکثر پدیده‌های اجتماعی دارای ریشه‌های عمیق و تاریخی قدیمی است (Georghiou et al, 2008). در دانش امروز آینده‌پژوهی، اصطلاح آینده‌نگاری زیاد مورد اشاره و استفاده واقع می‌شود و همراه با مباحث آینده‌پژوهی، به کارگیری آن رواج یافته است (Gould, 2008)، به نحوی که می‌توان گفت از جهت‌های مختلفی با آینده‌پژوهی ممزوج است (Kousa, 2012).

در ادبیات آینده‌نگاری به لحاظ موضوعی، انواع مختلفی مطرح شده که شاید مرسوم‌ترین و معروف‌ترین آن‌ها آینده‌نگاری فناوری^۱ باشد، با این حال آینده‌نگاری فناوری تنها گونه آینده‌نگاری نیست. آینده‌نگاری فناوری قلمروی موضوعی خود را حول تغییر و تحولات و آینده فناوری تعریف می‌نماید. اما به لحاظ سطح کاربرد، آینده‌نگاری عمدتاً در دو سطح ملی و سازمانی مورد استفاده و مطالعه قرار گرفته است. بررسی آینده در قلمروی سازمان در قالب عبارات و کلیدواژه‌هایی همچون آینده‌نگاری راهبردی، آینده‌نگاری شرکتی^۲ (2006: 278-295) (Ruff, 2002) و یا آینده‌نگاری سازمانی^۳ (Becker, 2002) رشد یافته است..

دفاع در برابر تهدیدهای ناشی از جنگ‌های فوق پیشرفته در قرن حاضر نیازمند سازوکارهای نوین عصر خود است و چنانچه برای مقابله با تهدیدهای نوظهور در جنگ‌های آینده به تجهیزات و فن‌های امروزی اکتفا نماییم خیلی سریع نتیجه جنگ را به دشمن واگذار و شکست خواهیم خورد. بنابراین هرگونه ضعف در مجموعه‌ی پدافند هوایی باعث کسب برتری هوایی توسط دشمن شده و علاوه بر آسیب‌پذیری مراکز حیاتی و حساس کشور، امکان فعالیت واحدهای رزمی زمینی، هوایی و دریایی نیز از بین می‌رود (نوروزی، ۱۳۹۶: ۸-۷).

در حال حاضر توان پدافند هوایی کشور ایران با بهره‌گیری از سامانه‌های کشف راداری، شنود الکترونیکی، هواپیماهای ره‌گیر، سامانه‌های موشکی ارتفاع پایین، متوسط و بالا و سامانه‌های توپخانه‌ای در یک درگیری محلی (بین جمهوری اسلامی ایران و هر یک از کشورهای منطقه) در شرایط تقریباً قابل قبولی ارزیابی می‌شود اما با گسترش روزافزون فناوری‌های الکترونیکی و کاربرد آن در صنایع هوافضایی کشورهای صاحب قدرت، مجموعه‌ی پدافند هوایی کشور در صورت رویارویی با نیروهای فرا منطقه‌ای با چالش‌های جدی مواجه خواهد بود

¹. Technology foresight

². Corporate foresight

³. Organizational foresight

(تسلیمی کار، ۱۳۹۵: ۶۸-۶۷). بر اساس مطالعات انجام‌شده در حوزه آینده‌نگاری، سازمان‌ها و به‌خصوص پدافند هوایی ارتش جمهوری اسلامی ایران هنوز از نبود چارچوبی جهت مواجهه با شرایط عدم قطعیت در آینده و اطمینان از دستیابی به همه تغییرهای داخلی و خارجی مرتبط و ارائه پاسخ‌های متناسب رنج می‌برند. با توجه به مطالب ذکرشده مسئله‌ای که در اینجا وجود دارد این است که برای توسعه فناوری‌های دفاعی در حوزه پدافند هوایی جمهوری اسلامی ایران در افق ۱۴۲۰ آینده‌نگاری راهبردی مناسب کدام است؟ بنابراین هدف اصلی این مقاله، ارائه مراحل و گام‌های آینده‌نگاری راهبردی فناوری‌های دفاعی در حوزه پدافند هوایی ج.ا.ا در افق ۱۴۲۰ بوده و برای رسیدن به این هدف، اهداف فرعی زیر مورد توجه می‌باشد:

- ✓ تعیین مؤلفه‌ها و عوامل تأثیرگذار بر آینده‌نگاری راهبردی در حوزه فناوری‌های پدافند هوایی ج.ا.ا در افق ۱۴۲۰
- ✓ تبیین مراحل و گام‌های آینده‌نگاری راهبردی در حوزه فناوری‌های پدافند هوایی، با توجه به مطالعه تطبیقی الگوهای آینده‌نگاری و آینده‌نگاری راهبردی
- ✓ بسط و ترویج ادبیات موضوع (آینده‌نگاری راهبردی فناوری‌های پدافند هوایی) به‌عنوان مباحثی نو و کم‌سابقه در سازمان پدافند هوایی.

مبانی نظری و پیشینه‌های پژوهش

آینده‌پژوهی، آینده‌نگاری و آینده‌نگاری راهبردی

دو اصطلاح کلیدی آینده‌پژوهی و آینده‌نگاری از مفاهیمی هستند که بعضی وقت‌ها به‌جای هم به‌کاررفته‌اند اما تفاوت‌های آشکاری دارند. آینده‌پژوهی به‌عنوان یک حوزه مطالعاتی گسترده که موضوع اصلی آن شناخت آینده‌ها (به‌صورت روشمند و نظام‌مند) است در سیر تکوینی خود با حوزه‌های دیگری مانند سیاست‌گذاری و برنامه‌ریزی تلفیق یافته است و منجر به شکل‌گیری گرایشی از مطالعات آینده‌پژوهی شده است که با عنوان آینده‌نگاری شناخته می‌شود. از آینده‌نگاری و آینده‌نگاری راهبردی تعاریف متفاوتی ارائه شده است، نهایتاً با توجه به مفاهیم و واژه‌های استخراج‌شده از تعاریف مختلف تعریف جامع زیر برای آینده‌نگاری راهبردی ارائه شده است (ایجابی و همکاران، ۱۳۹۷: ۲۲۶-۲۲۱):

"فرآیندی نظام‌مند و مشارکتی است که با رویکرد مسئله محور و اعتدال‌گرا در محیط سرشار از پیچیدگی و عدم قطعیت با استفاده از فن‌ها، ابزارها، روش‌ها و اقدام‌ها و با هوشمندی اقدام به تغییر آینده در جهت آینده‌های بدیل و مطلوب و تهیه چشم‌انداز بلندمدت می‌نماید. و شامل حوزه‌های اجتماعی، فرهنگی، سیاسی، اقتصادی، نظامی، فناورانه و زیست‌محیطی

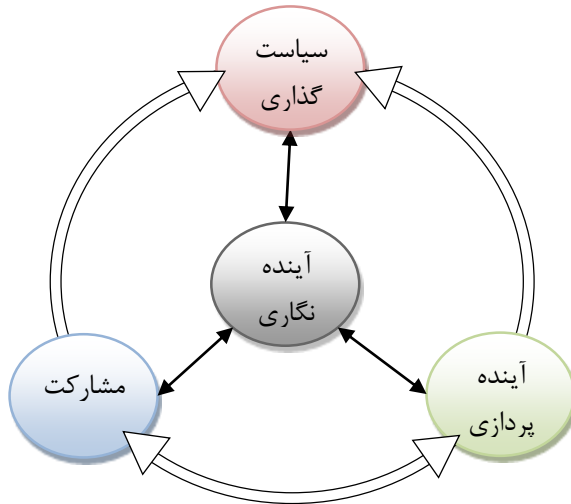
می‌باشد. در نهایت به واسطه تدوین راهبردهای آینده محور، توانایی تصمیم‌گیری و خط‌مشی گذاری راهبردی متناسب را در اختیار فرد یا سازمان قرار می‌دهد.^۱ با در نظر گرفتن تمامی تعاریف آینده‌نگاری، می‌توان گفت ویژگی‌های مهم آینده‌نگاری شامل این موارد است:

- پیش‌بینی^۱: پیش‌بینی نیازهای اجتماعی، اقتصادی و فناورانه و پیش‌بینی و طراحی مسیرهای تحول آن‌ها.
- جامعیت^۲: مشارکت طیف گسترده‌ای از مشارکت‌کنندگان مختلف (یعنی ذی‌نفعان) در فرآیند تدوین چشم‌انداز مورد توافق اجتماعی از آینده.
- شبکه‌سازی اجتماعی^۳: تمرکز بر تدوین روابط بین ذی‌نفعان تحقیق باهدف پشتیبانی از فرآیند جمع‌آوری و پردازش اطلاعات حاصل از محیط.
- چشم‌انداز راهبردی^۴: ایجاد آینده مطلوب بر اساس پیش‌نیازهای منطقی زمان حال
- فعالیت‌ها: شامل بسیج مراحل خاص در جهت آینده مطلوب (Ejdys 2015: 377-402, et al).

همان‌طور که از واژه آینده‌نگاری پیداست، این رویکرد شامل تفکر درباره‌ی فرصت‌های جدید و در حال ظهور، چالش‌ها، روندها و گسست روندها و موارد مشابه است. اما هدف، تنها یک آینده‌پژوهی همراه با بصیرت بیشتر نیست و آینده‌نگاری تنها به سناریوهای جذاب و الگوهای اقتصادسنجی دقیق‌تر نمی‌پردازد. آینده‌نگاری شامل کنار هم قراردادن عوامل کلیدی تغییر و منابع دانش، به‌منظور توسعه‌ی چشم‌اندازهای راهبردی و اطلاعات برآوردی است. درواقع، یکی از درس‌های اصلی فعالیت‌های آینده‌نگاری تاکنون، آن است که مسائل علم و فناوری پیوند جدانشدنی با دامنه‌ی گسترده‌تری از عوامل اجتماعی دارند، و برعکس (Georghiou et al, 2008). آینده‌نگاری به‌واسطه جهت‌گیری بلندمدت، به‌کارگیری طیفی از روش‌ها و فنون مختلف آینده‌پژوهی و تحلیل، جلب مشارکت گسترده متخصصان و ذی‌نفعان و عبور از مرز رشته‌ها و حرفه‌های تخصصی و اتخاذ رویکرد میان‌رشته‌ای برای حل مسائل واقعی، از سایر فعالیت‌های آینده‌پژوهی متمایز می‌شود.

1. Anticipating
 2. Inclusivity
 3. Social networking
 4. Strategic vision

در آینده‌نگاری بر دو عنصر مشارکت ذی‌نفعان و برنامه‌ریزی تأکید می‌شود که این عناصر لزوماً در هر مطالعه آینده‌پژوهی وجود ندارد و به عبارتی تمرکز بر این ارکان است که آن را از سایر مطالعات آینده‌پژوهی متفاوت می‌سازد (Miles & Keenan, 2002). در نهایت باید گفت در حالی که تحلیل به معنی بررسی اطلاعات و کسب دانش درباره گذشته و حال است، آینده‌نگاری به کسب دانش درباره آینده اطلاق می‌گردد (Oner, 2010: 1019-1030). با این توصیف است که مشاهده می‌شود آینده‌نگاری با استقبال فزاینده‌ای روبه‌رو شده است. در شکل (۱)، سه برش یا وجه بارز آینده‌نگاری به نمایش درآمده است.



شکل (۱) سه وجه برجسته آینده‌نگاری (Miles, 2004: 13-14)

کوسا سه نوع آینده‌نگاری را متمایز می‌سازد: مشارکتی، کتابخانه‌ای و راهبردی توضیح هر کدام از آن‌ها در جدول زیر آورده شده است:

جدول (۱) انواع آینده‌نگاری از نظر کوسا (Kuosu, 2011: 458-467)

نوع آینده‌نگاری	توضیح
آینده‌نگاری مشارکتی	مشارکت گسترده ذینفعان و توانمندسازی در یک چشم‌انداز مطلوب آینده، پیش‌بینی و فرایندهای طراحی مشترک را به کار می‌برد، هدف اصلی ممانعت از سوءتفاهم و ارتقاء ارتباطات است تا به درک عمیق‌تری از آینده بین افراد معین برسد.
آینده‌نگاری کتابخانه‌ای	رویکرد دانشگاهی آینده‌نگاری است که پژوهش‌گران تحقیق را معمولاً بدون همکاری متخصصین و ذینفعان اجرا می‌کنند، طوری که پژوهش‌گران می‌توانند با غلبه بر تعصب، اجبار و تحکم، روابط و نهادهای اجتماعی منطقی‌تری به دست آورند.
آینده‌نگاری راهبردی	بدیل‌های سیاستی عملی راهبردی برای تصمیم‌گیران هم در بخش دولتی هم در بخش خصوصی ایجاد می‌کند تا به آن‌ها کمک کند در نبردهای سیاسی، نظامی یا اقتصادی برنده شوند.

درحالی‌که ابتدا تمرکز بر آینده‌نگاری فناوری بود، ولی دامنه‌ای که امروزه آینده‌نگاری مورد استفاده قرار می‌گیرد، سیاست علمی و فناوری، عملکرد نظام نوآوری، آینده‌نگاری سازمانی و چالش‌های اجتماعی را نیز شامل می‌شود (Kuosa, 2012 & Roherbeck, 2011: 231-243) و چالش‌های اجتماعی را نیز شامل می‌شود (Andersen, 2014 & Andersen, 2014). همان‌طور که دامنه آینده‌نگاری در حال گسترش است، تعریف آینده‌نگاری نیز مبهم‌تر و عمومی‌تر می‌شود (Hines & Bishop, 2013: 31-49) و منجر به استفاده از اصطلاح‌های خاص‌تر از قبیل: آینده‌نگاری عمومی (Miles, 2012: 69-81)، تحلیل فناوری آینده، آینده‌نگاری سازمانی (Roherbeck, 2011: 231-243)، آینده‌نگاری نظام نوآوری (Andersen, ۲۰۱۴) مطالعات آینده‌نگاری ملی، منطقه‌ای و ناحیه‌ای شده است.

نظری‌زاده به نقل از جین^۱ (۲۰۰۵) نسل‌های آینده‌نگاری را به صورت محتوایی بررسی نموده و آن‌ها را در قالب چهار نسل معرفی کرده است (نظری‌زاده، ۱۳۸۵).

جدول (۲) نسل‌های چهارگانه آینده‌نگاری از دیدگاه جین (نظری‌زاده، ۱۳۸۵)

مرحله توسعه	محتوا و ویژگی‌ها	دوره زمانی رواج
نسل اول	پیش‌بینی فناوری‌های سخت (آینده‌نگاری فناوری)	دهه‌های ۱۹۲۰ و ۱۹۳۰ و پس از جنگ جهانی اول
نسل دوم	ترکیب فناوری سخت و بازار	دهه ۱۹۵۰ به بعد
نسل سوم	تمرکز بر فناوری سخت توأم با یکپارچه‌سازی اجتماعی، اقتصادی و زیست‌محیطی	دهه ۱۹۹۰ به بعد
نسل چهارم	توجه به فناوری‌های سخت و نرم توأم با یکپارچه‌سازی اجتماعی، اقتصادی و زیست‌محیطی	۲۰۰۰ به بعد

الگوها، فرایندها و مدل‌های مختلف آینده‌نگاری

مدل‌های مختلفی برای آینده‌نگاری توسط صاحب‌نظران ارائه شده است. این مدل‌ها بیان‌کننده فرایند اجرای آینده‌نگاری عمومی است و می‌توان برای انجام مطالعات آینده‌نگاری در حوزه‌های مختلف و با دامنه‌های موضوعی متفاوت از آن‌ها استفاده کرد. با توجه به توضیح‌های ارائه شده در مراجع مورد استفاده می‌توان به این نتیجه رسید که صاحب‌نظران و پژوهش‌گران آینده‌نگاری که به ذکر عوامل مهم فرایند اشاره کرده‌اند، در برخی از مؤلفه‌ها دارای اتفاق نظر بوده و در

^۱. Jin

بعضی از این مفاهیم نیز با وجود نام‌گذاری متفاوت، تعاریف یکسانی ارائه داده و برداشت مشابهی داشته‌اند. در ادامه به اختصار مهم‌ترین این مدل‌ها توضیح داده می‌شوند.

جدول (۳) مؤلفه‌های انواع مدل آینده‌نگاری از نظر صاحب‌نظران مختلف این رشته

مدل	مراحل یا فرایندها				زمان		
گوده	هم‌اندیشی (تفکر جمعی) تدفین مسئله، عیب‌یابی بنگاه، متغیرهای کلیدی، تعادل بنگاه و محیط، سناریوهای محیط، از هویت به چشم‌انداز		تصمیم‌گیری (ارزیابی) گزینه‌های راهبردی، انتخاب راهبردی	طراحی عملیات (اجرا)	۱۹۹۰		
مارتین	پیش‌آینده‌نگاری (متوقف بودن، فکر کردن و درگیر شدن)	آینده‌نگاری (آمادگی)	پس‌آینده‌نگاری (حرکت)		۱۹۹۵		
هورتن	جمع‌آوری ورودی‌ها (گردآوری، مقایسه و تلخیص)	آینده‌نگاری (ترجمه و تفسیر)		خروجی‌ها و اقدام‌ها (جذب، تعهد و اقدام)	۱۹۹۹		
ریچر	جمع‌آوری داده‌ها	تحلیل و تفسیر اطلاعات	غربال‌سازی، آماده‌سازی تصمیم‌ها	ارزیابی و تصمیم‌گیری	پایه‌ساز و اجرای	۲۰۰۱	
مایلز	پیش‌آینده‌نگاری (تعیین قلمرو آینده‌ها)	به‌کارگیری (آماده‌سازی آینده‌ها)	ایجاد (پیش‌بینی آینده‌ها)	اقدام (پیشنهاد آینده‌ها)	تجدید (تغییر آینده‌ها)	۲۰۰۲	
وروس	ورودی‌ها (جمع‌آوری اطلاعات و پویای اطلاعات راهبردی)	آینده‌نگاری (تجزیه و تحلیل، تفسیر، دورنمایی)	خروجی‌ها (گزینه‌های خلق شده، تغییر در تفکر افراد)	راهبردها (هدایت اقدام‌های راهبردی برای پیاده‌سازی)		۲۰۰۳	
ساریتاس	بافت (داخلی و خارجی)	محتوا (اهداف، ساختار و رفتار)		فرایند (طراحی، اجرا، پیاده‌سازی، ارزیابی و بهبود)		۲۰۰۶	
سانتو	تعیین اهداف	انتخاب موضوع	پیاده‌سازی (تحلیل دانش موجود، تفسیر روندهای جاری و امکانات آینده، پیاده‌سازی پیشنهادها)			تصمیم‌گیری (راهبردی)	۲۰۰۶
پوپر	پیش‌آینده‌نگاری (مبانی منطقی، اهداف کلی و خاص، برنامه کاری، نتایج مورد انتظار)	به‌کارگیری (گروه‌های هدف، مقیاس مشارکت)	ایجاد (کشف، تجزیه و تحلیل، پیش‌بینی)	اقدام (شکل‌دهی آینده از طریق برنامه‌ریزی راهبردی)	نوسازی (هوشمند سازی و بصیرت، یادگیری)	۲۰۰۸	
جورجیو	پیش‌آینده‌نگاری (تعریف ارتباطات و اهداف، تشکیل تیم پروژه، طراحی)	به‌کارگیری (تحلیل ذی‌نفعان، یورش فکری، کتاب‌سنجی)	خلق (جمع‌آوری، تحلیل و ترکیب دانش موجود، آشکارسازی دانش)	اقدام (اولویت‌بندی و تصمیم‌گیری، نوآوری در راهبردها و)	تجدید (پایش و ارزیابی مجدد، بازنگری نتایج و آثار، اقدام-)	۲۰۰۸	

مدل	مراحل یا فرایندها				زمان		
	روش‌شناسی)	تحلیل (اختراع‌ها)	ضمنی، خلق دانش (جدید)	سیاست‌ها)		های بعدی)	
عباسی	پیش‌آیندنگاری (تصمیم برای شروع، آماده- سازی برای آینده‌نگاری، تنظیم فعالیت‌های آینده‌نگاری)	آیندنگاری (جمع‌آوری اطلاعات، تحلیل و تفسیر اطلاعات، یکسان‌سازی و تعهدها)	بسا آینده‌نگاری (انتشار نتایج آینده‌نگاری، اقدام‌های راهبردی و برنامه عملیاتی)		۲۰۰۹		
روربک	بافتار (اندازه شرکت، ماهیت راهبرد، فرهنگ شرکت، منشأ مزیت رقابتی، پیچیدگی محیط، سرعت صنعت)	ظرفیت‌ها یا توانمندی‌ها (کاربرد اطلاعات، سطح تکامل روش، افراد و شبکه‌ها، سازمان، فرهنگ)	تأثیرات (کاهش عدم قطعیت، آغاز اقدام- های داخلی، تحریک دیگران به اقدام، منافع ثانویه)		۲۰۱۱		
آمستوس	ورودی (جمع‌آوری و تطبیق)	آیندنگاری (ترجمه و تفسیر)	خروجی و اقدام (درون‌سازی و پذیرش)		۲۰۱۱		
مایلز و ساریتاس	لایروبی و شناسایی مسائل	انتخاب و گزینش مهم‌ترین مسائل مرتبط	تحلیل و توضیح ارتباط	کاربرد، ارتباطات، نتایج	۲۰۱۲		
پالیوکیت	پویا افق یا جستجو قابلیت‌ها(تولید دانش)	توانمندسازی قابلیت‌های سازمانی (منتقل نمودن و بهره‌برداری از دانش)	ارزش (نظیر نوآوری)		۲۰۱۲		
هاینز و بیشاپ	فرم دادن به‌عنوان آینده‌نگاری	توسعه پایه آینده	توسعه آینده‌های جایگزین	توسعه آینده- های مرجع	تحلیل پیاده‌سازی	آینده برای نقشه شاخص- های هدایت‌گر	۲۰۱۳
آندرسن	برنامه‌ریزی (آماده‌سازی و سازمان‌دهی)	آیندنگاری (نگاشت، آینده‌نگاری، اولویت‌بندی، برنامه- ریزی)		پیگیری (اشاعه و یادگیری)	۲۰۱۴		
کلر و همکاران	شناسایی	تحلیل		پیاده‌سازی	۲۰۱۵		
دارکو	هوشمندی راهبردی	عمل آینده‌نگاری	گزینه‌های راهبردی	ارزیابی راهبرد و تصمیم‌گیری	پیاده‌سازی راهبرد و مرور	۲۰۱۵	
شیروانی و همکاران	پیش‌آیندنگاری	آیندنگاری		پسا‌آیندنگاری	۲۰۱۸		

آینده‌نگاری فناوری

با توجه به این‌که در متون گوناگون غالباً اصطلاح‌های آینده‌نگاری و آینده‌نگاری فناوری به‌جای یکدیگر مورد استفاده قرار می‌گیرند به‌طور طبیعی این سؤال مطرح می‌شود که میان این دو

اصطلاح، چه تفاوت یا تمایزی می‌تواند وجود داشته باشد؟ همان‌گونه که در بخش پیشین اشاره شد، طی دو دهه‌ی گذشته و به‌مرورزمان با ورود آینده‌نگاری به حوزه‌های عام اجتماعی و اقتصادی و کم‌رنگ شدن تأکید بر فناوری در این حوزه‌ها، عبارت آینده‌نگاری فناوری در برخی از موارد جای خود را به آینده‌نگاری داد. گفتنی است که عنوان آینده‌نگاری فناوری در ابتدای کار بیشتر در کشور انگلستان رایج بود (قربانی، ۱۳۹۲: ۳۵)، اما محققان تصمیم گرفتند تا به جهت سهولت در اجرای تحقیق‌های آینده‌نگاری، عبارت فناوری را از آن جدا کنند.

شبکه فورسوسایتی^۱ که عمدتاً بر روی موضوع آینده‌نگاری ملی فعالیت می‌کند آینده‌نگاری فناوری را دارای ویژگی همچون پیش‌بینی و برآورد دستاوردها و نیازهای بلندمدت به شیوه‌ای ساختارمند، قاعده‌مند، برخوردار از فن‌های رسمی، چشم‌اندازهای راهبردی هدایت‌کننده، تعهد به نتایج، ایجاد شبکه‌های جدید اجتماعی، ایجاد ارتباط میان بازیگران، رویکرد گسترده/ میان‌رشته‌ای، روش‌های تعاملی و مشارکتی و تبیین‌کننده پیامدهای تصمیم‌ها و اقدام‌های زمان حال می‌داند (قربانی، ۱۳۹۲: ۲۵). بر اساس تعریف یادشده به چنین فعالیتی پنج ویژگی را می‌توان نسبت داد:

۱. تمرکز بر دورنمای بلندمدت
۲. ارتباط میان بازیگران
۳. هماهنگ‌سازی راهبردهای بازیگران از راه تعامل
۴. ایجاد اجماع در زمینه چشم‌اندازهای مشترک آینده
۵. تعهد به نتایج فعالیت

با استناد به راهنمای آینده‌نگاری یونیدو که یکی از مراجع معتبر در زمینه آینده‌نگاری است، تمایز خاصی میان این دو عبارت یا اصطلاح وجود ندارد. راهنمای آینده‌نگاری یونیدو به این نکته مهم اشاره می‌کند که در میان سیاست‌گذاران و بافت سیاست‌گذاری، عبارت آینده‌نگاری، کاربردی گسترده‌تر نسبت به اصطلاح آینده‌نگاری فناوری دارد و دلیل این امر نیز به کاربرد گسترده و فزاینده فن‌های آینده‌نگاری در حوزه‌های غیرفناورانه بازمی‌گردد. در واقع، این برداشت نیز وجود دارد که فعالیت‌های آینده‌نگاری فناوری به موازات این که توسعه‌ی فناوری را هدف قرار می‌دهند غالباً موضوع‌های اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی را نیز مورد توجه خود قرار می‌دهند. به همین دلیل است که گاهی اوقات، ممکن است کاربرد آینده‌نگاری فناوری مورد تردید قرار گیرد (یونیدو، ۲۰۰۵). بر این اساس، می‌توان چنین نتیجه گرفت که

^۱. ForeSociety

از نظر مفهومی تفاوت چندانی میان این دو عبارت یا دو اصطلاح وجود ندارد و استفاده از هر کدام از دو اصطلاح در متون گوناگون، دلیل موجهی بر تمایز میان این دو نیست.

همان‌گونه که می‌دانیم، اساساً یکی از کارکردهای مهم علم در کنار تبیین، پیش‌بینی است. زیرا در قلمرو علوم تجربی، مشاهده، تجربه، قیاس، استقرا، حدس و ابطال و مواردی از این دست، بسته به دیدگاه علمی که اتخاذ می‌شود ابزارهایی هستند برای پیش‌بینی رویدادهای تعمیم‌پذیر و قابل تکرار. به‌عنوان مثال، در نگاه پوزیتیویستی یا اثبات‌گرایانه به علم، با مشاهده رویدادهای تکرارپذیر می‌توان وقوع رویدادهای مشابه را برای آینده پیش‌بینی نمود و نتایج رویداد قابل مشاهده را به آینده تعمیم داد. از این رو، کل فرایند پژوهش علمی که از مشاهده، حدس و فرضیه‌سازی شروع می‌شود و تا آزمون فرضیه و نظریه‌پردازی و ارائه الگوهای علمی ادامه می‌یابد، مشتمل بر مجموعه تلاش‌های انسجام‌یافته‌ای است برای تبیین یک پدیده یا واقعیت علمی و مهم‌تر از آن، پیش‌بینی راجع به احتمال تکرار پدیده یا پدیده‌هایی از جنس آن و مشابه آن در آینده. بدین لحاظ، پیش‌بینی علمی در طی یک قرن گذشته به تدریج وارد مباحث فناوری شد و از زمانی که توجه به نوآوری‌های علمی و فناورانه و خصوصاً سیاست‌گذاری در این حوزه‌ها شدت گرفت پیش‌بینی فناوری کارکرد و نقش متمایزی پیدا کرد. از این رو، آینده‌پژوهان پیش‌بینی فناوری‌های نوظهور آینده را در دستور کار خود قرار دادند. بر این اساس، تا دهه ۱۹۷۰ میلادی کم‌وبیش پارادایم پیش‌بینی در حوزه آینده‌پژوهی علم و فناوری حاکم بود، اما به لحاظ کاستی‌هایی که بر آن متصور بود دوام چندانی نیافت.

یکی از مهم‌ترین انتقاداتی که وجود داشت این بود که پیش‌بینی، به کشف آینده می‌پردازد اما نه با منطق آینده بلکه بر اساس مشاهده حال و گذشته و همان‌گونه که رویکرد پوزیتیویسم منطقی جایگاه خود را در حوزه پژوهش از دست داده بود، بر همین منوال پیش‌بینی گذشته‌نگر و مبتنی بر استقرا نیز نمی‌توانست در این حوزه از استحکام و قوت کافی برخوردار باشد مضافاً این‌که یکی از فرض‌ها یا اصول موضوعه و بنیادین آینده‌پژوهی این است که آینده دارای تکنیکی^۱ است و لزوماً تکرار گذشته نیست و بر این مبنا، به‌رغم این‌که پیش‌بینی به ارزیابی شرایط آینده بر مبنای اوضاع کنونی می‌پرداخت و نگاهش به آینده‌ی کوتاه مدت، میان مدت و همین‌طور بلندمدت بود، انتخاب‌هایی را برای آینده پیشنهاد می‌داد اما میزان موفقیت در آن معین و قطعی نبود. بر این اساس، طی سه دهه‌ی اخیر به تدریج اقبال آینده‌پژوهان و سیاست‌گذاران عرصه فناوری به سوی آینده‌نگاری بیشتر شد و اعتبار پیش‌بینی در این حوزه کم‌تر

1. Singularity

گردید، هرچند که کارکرد خود را هم چنان در برخی از حوزه‌ها همچون برون‌یابی روند و تحلیل روند به‌طور نسبی حفظ نموده است (قربانی، ۱۳۹۲: ۴۵).

محیط جنگ‌های آینده و پدافند هوایی

در حال حاضر عرصه جهانی به‌واسطه افزایش تمایل‌های ملی، قومی و مذهبی همراه با تغییر در روابط سیاسی شرایط ناپایدارتری را نسبت به گذشته دارا می‌باشد و درگیری‌های منطقه‌ای و تکثیر فناوری‌های پیشرفته نظامی بدین معنی است که کشورها بایستی توانایی برخورد و پاسخ به طیف وسیعی از تهدیدها را دارا باشند (منطقی، ۱۳۹۱: ۳).

گسترش روزافزون جنگ‌افزارها و بروز برخوردها از یک‌طرف و از طرف دیگر فقدان یک دکترین و خط‌مشی واحد در هنگام مواجه‌شدن با این تنوع گسترده از انواع تهدیدها باعث می‌شود تا ساختار نیروهای مسلح لزوماً دارای توانایی‌های عملیاتی انعطاف‌پذیر با کاربری‌های چندگانه گردد (منطقی، ۱۳۹۱: ۳-۴). برای دهه‌های آتی در یک دیدگاه کلی می‌توان انتظار داشت نیروهای مسلح کشورهای جهان، طیف وسیعی از سخت‌افزار نظامی را از موجودی‌های حتی جنگ جهانی دوم تا نظام‌هایی پیشرفته و به‌روز را در اختیار داشته باشند. نیروهای مسلح در کشورهای جهان همچنین به‌واسطه کارایی، از خودگذشتگی، و توانایی به‌کارگیری مؤثر سلاح‌های خود با یکدیگر تفاوت خواهند داشت (Antulio, 2014: 20).

اگر دشمن از پدافند مؤثر و قوی برخوردار باشد، مهاجم بایستی بخشی از توان هوایی خود را تخصیص به سرکوبی پدافند هوایی بدهد، در غیر این صورت دقت عملیات‌های حمله به میزان زیادی کاهش‌یافته و یا باعث انهدام سکوهای هوابرد خواهد شد.

بر اساس همین تحلیل‌ها و روند تکثیر جنگ‌افزارها در کشورهای مختلف، می‌توان برآورد کرد که توانایی‌های زیربنایی که در قرن ۲۱ کشورهای مختلف آن‌ها را به کار خواهند بست، شامل جنگ‌افزارهای کشتار جمعی، سکوهای هوابرد حملات دقیق، شمار زیادی از راکت‌های ارزان قیمت، موشک‌های کروزر پنهان‌کار و جنگ اطلاعاتی^۱ خواهد بود. ضمن اینکه تهدید هواپیماهای بال ثابت و بالگردها به شکل مرسوم آن کماکان باقی خواهد ماند.

می‌توان از ویژگی‌های جنگ‌های آینده موارد زیر را نام برد (تسلیمی‌کار، ۱۳۹۶: ۹۸-۱۰۲):

- ۱- ناهمتراز بودن جنگ‌های آینده. ۲- کوتاه بودن زمان درگیری، وسیع بودن منطقه
- نبرد. ۳- اجرای جنگ سریع و قاطع با شدت عمل زیاد. ۴- انطباق سطوح تاکتیکی، عملیاتی و

^۱. Information Warfare

راهبردی. ۵- سرعت بالا در چرخش اطلاعات. ۶- آماده نمودن افکار عمومی برای جنگ. ۷- دستیابی هم زمان به اهداف سیاسی و نظامی. ۸- دقت، هوشمندی و قدرت تخریب بالای تسلیحات. ۹- استفاده از فناوری پیشرفته و پیچیده برای اداره جنگ. ۱۰- اداره جنگ دور ایستا. ۱۱- غیر تناوبی بودن جنگ. ۱۲- کاهش خطوط مواصلاتی با جابه‌جایی هم زمان واحدها. ۱۳- ائتلافی بودن جنگ‌های آینده. ۱۴- اجرای عملیات روانی مستمر.

در رابطه با تهدیدهای هوافضایی لازم است اطلاعات دقیق و گسترده‌ای از امکانات و مقدرات نیروهای فرا منطقه‌ای در ابعاد مختلف شامل انواع بمب‌ها، موشک‌ها، تجهیزات شناسایی و جاسوسی، دقت عمل و قدرت آن‌ها، چگونگی به‌کارگیری و هدایت و ناوبری و نحوه انفجار و آثار تخریب آن‌ها تشریح گردد، تا بتوان با شناسایی دقیق توانمندی و نقاط ضعف دشمن راه‌کارهای پدافند غیرعاملی به‌منظور تقلیل تهدیدهای و کاهش آسیب‌پذیری پیدا نموده و در صحنه دفاع به کار گرفت. انواع تهدیدها در این خصوص عبارتند از (ملک، ۱۳۹۴: ۳۷-۵۳):

- ✓ تهدیدهای حوزه کشف و شناسایی شامل: ماهواره‌های جاسوسی، هواپیماهای جاسوسی، هواپیماهای بدون سرنشین و حسگرها^۱
- ✓ تهدیدهای حوزه اختلال و جنگ الکترونیک شامل: حمله الکترونیکی^۲، اختلال^۳، فریب الکترونیکی و خنثی‌سازی
- ✓ تهدیدهای حوزه انهدام شامل: هواپیماهای بمب‌افکن راهبردی و بمب‌ها و مهمات هوشمند (حسینی، ۱۳۸۶).

در خصوص چارچوب مفهومی تحقیق مراحل زیر به ترتیب اجرا شده است:

- ۱- شناخت موضوع ۲- تعریف مسئله ۳- تعیین اهداف ۴- یافتن شاخص‌ها و تعیین مؤلفه‌ها ۵- معرفی مرحله‌های آینده‌نگاری راهبردی فناوری ۶- تعیین گام‌های مربوط به هر مرحله ۷- گرفتن تأییدیه از جامعه آماری با استفاده از پرسش‌نامه ۸- تکمیل چارچوب آینده‌نگاری راهبردی.

پیشینه پژوهش

1. Sensor

2. EA= Electronic Attack

3. Jamming

دارکو^۱ (۲۰۱۵: ۱۰-۲۴) یک مورد کاوی را در یک شرکت شیمیایی ارائه کرده است. او یک رویکرد توسعه استراتژی پنج مرحله‌ای مبتنی بر آینده‌نگاری را ارائه کرده است. تمرکز او بر یکپارچگی مدیریت میانی در فعالیت‌هایی همچون اطلاعات راهبردی و توسعه گزینه‌های راهبردی، و تأکید بر مشارکت در رویکردهای آینده‌نگاری است که باید شامل عاملانی بیش از مدیریت ارشد باشند. مقاله پیتر و جارات^۲ (۲۰۱۵: ۴۹-۶۱) نشان می‌دهد چگونه روش‌ها در جوامع علمی آشکار می‌شوند. به لحاظ تجربی، آن‌ها از یک مورد کاوی تطبیقی دو شرکت استفاده می‌کنند. نتایج آن‌ها نشان می‌دهد که آینده‌نگاری راهبردی می‌تواند از طریق گردآوری مستمر و ترکیب علایم قوی و ضعیف و تفسیر آن‌ها به سناریو صورت بگیرد. آن‌ها نتیجه می‌گیرند که برنامه‌ریزی بلندمدت را می‌توان به عنوان تلفیق مستمر راهبردهای اجرایشده و تدوین‌شده در آینده‌ای در حال ظهور تعریف کرد. آن‌ها یک چارچوب مفهومی را پیشنهاد می‌نمایند که نشان می‌دهد چگونه می‌توان آینده‌نگاری راهبردی را در برنامه‌ریزی بلندمدت تلفیق کرد. نوروژی (۱۳۹۶: ۲۳۰-۲۲۸) در پایان‌نامه کارشناسی ارشد خود با موضوع "ویژگی‌های سامانه‌ها و تجهیزات کشف و مراقبت راداری موردنیاز پدافند هوا فضایی کشور ج.ا.ا. برای مقابله با تهدیدهای آینده" بیان می‌دارد: کسب موفقیت و یا عدم موفقیت در محیط جنگ‌های آینده رابطه مستقیم با شناخت و بررسی ویژگی‌ها و قابلیت‌های سامانه‌های پدافندی در تمامی حوزه‌ها و ابعاد از جمله سامانه‌های کشف و مراقبت راداری دارد. ملک (۱۳۹۴: ۱۹۰-۱۸۵) در پایان‌نامه کارشناسی ارشد خود با موضوع "امکان‌سنجی راه‌های کاهش خطر تهدیدهای هوافضایی نیروهای فرا منطقه‌ای در سامانه موشکی هاگ" بیان می‌دارد: جهت کاهش خطرهای ناشی از تهدیدهای هوافضایی نیروهای فرا منطقه‌ای رعایت الزامات پدافند غیرعامل، متحرک و پوششی نمودن تجهیزات، ساخت و به‌کارگیری گسترده ماکت‌های تجهیزات و استفاده از فرستنده‌های فریب می‌تواند تأثیر زیادی داشته باشد. موسوی و سپهری (۱۳۹۷) در مقاله "راهبردهای پدافند غیرعامل الکترونیک راداری در برابر تهدیدهای آتی حساسه‌های اطلاعات الکترونیکی دشمن در افق چشم‌انداز ۱۴۰۴" راهبردهایی را ارائه و رتبه‌بندی کرده‌اند. دارست^۳ و همکاران (۲۰۱۵) به مطالعه در زمینه سیستم‌های پشتیبانی آینده‌نگاری توسط مستندسازی و چگونگی تدوین و پیاده‌سازی سیستم پشتیبانی مناسب آینده‌نگاری برای نیروهای مسلح فدرال آلمانی پرداختند. نویسندگان ضمن بیان پیچیدگی رو

1. Darkow

2. Peter & Jarratt

3. Durst

به رشد روش‌های آینده‌نگاری راهبردی، بیان می‌کنند که سیستم‌های فناوری اطلاعات می‌توانند نقش موثری را در زمینه روش‌های متعدد آینده‌نگاری راهبردی و فعالیت‌های آینده‌نگاری به عنوان پشتیبان ایفا کنند. شاه منصور و نوروزی (۱۳۹۱) در مقاله خود با عنوان «ارائه چارچوب تلفیقی جهت آینده‌نگاری راهبردی» به مطالعه در این زمینه پرداختند. نویسندگان پس از تشریح دو مدل وروس و اندرسون در آینده‌نگاری نقاط ضعف و قوت آن‌ها را استخراج کردند. سپس با تلفیق دو مدل و با تکیه بر نقاط مثبت و رفع معایب چارچوب پیشنهادی خود را ارائه دادند. آن‌ها شالوده چارچوب پیشنهادی خود را بر مبنای مدل وروس قراردادده‌اند ولی با بیان اینکه این مدل نگاهی کل‌نگر دارد بخش‌هایی از مدل اندرسون را جایگزین نموده‌اند. رحیم پور و همکاران (۱۳۹۲) عوامل تأثیرگذار بر مدل بومی آینده‌نگاری در صنایع هوایی مورد بررسی قرار دادند و بر اساس تکنیک‌های تصمیم‌گیری چند معیاره اولویت‌بندی شده و بر همین مبنای مدل مناسب ارائه گردیده است. بر اساس یافته‌های پژوهش، از تلفیق مهم‌ترین معیارها و کارآمدترین روش‌ها در صنایع هوایی مدل مفهومی ارائه شده است.

روش‌شناسی پژوهش

این پژوهش از نظر هدف کاربردی است زیرا بر داده‌ها و نتایج تحقیق‌های بنیادی تکیه داشته و به دنبال دستیابی به اصول و قواعدی است که بتوان آن‌ها را در عمل اجرا کرده و به کار بست. قاعده‌تاً باید در نظر داشت که با توجه به ناشناخته‌ها و ابهام‌های آینده‌نگاری و آینده‌نگاری راهبردی، پرداختن به این موضوع‌ها نیازمند کاوش و شناسایی است که نوعاً در پژوهش‌های کیفی بیشتر دنبال می‌شود. از سوی دیگر هدف این پژوهش ارائه گام‌های کاربردی می‌باشد که به‌نوعی هم شامل نظریه‌پردازی و هم ابزارسازی است. پس انجام چنین امری هم نیازمند پژوهش کیفی و هم پژوهش کمی است. از این‌رو باید رویکرد پژوهش آمیخته را در دستور کار قرار داد. چون در ابتدای تحقیق موقعیت نامعین بود، و داده‌های کیفی قبل از داده‌های کمی گردآوری شدند، و با توجه به اینکه داده‌های کیفی ارزش بیشتری داشتند و نتایج در مرحله تفسیر ادغام‌شده‌اند، رویکرد آمیخته متوالی و با راهبرد اکتشافی متوالی می‌باشد. بنابراین در مرحله اول برای الگوسازی عمومی که نیازمند کشف و تفسیر است، از روش کیفی فراترکیب استفاده شده و مراحل اصلاح و تکمیل شده است. برای این منظور هفت گام: تنظیم سؤال‌های پژوهش، بررسی نظام‌مند متون، جستجو و بررسی مقالات مرتبط، استخراج اطلاعات مقالات، تجزیه و تحلیل و ترکیب یافته‌های کیفی، کنترل کیفیت و ارائه یافته‌ها (تحلیل محتوا) انجام شده است (Sandelowski & Barroso, 2007: 99-111). در نهایت برای تایید مؤلفه‌ها و گام‌ها از

روش‌های آمار توصیفی و استنباطی بهره گرفته شد. از نظر ابزار قابل استفاده، و متناسب با مراحل پژوهش کیفی و کمی از بررسی اسناد، مدارک، فصل‌نامه‌ها و مقاله‌های مرتبط و پرسش‌نامه استفاده شده است.

متناسب با هر مرحله از پژوهش جامعه آماری و نمونه آماری به شرح جدول زیر می‌باشد:

جدول (۴) جامعه آماری و حجم نمونه متناسب با مراحل اجرای پژوهش

مرحله	نمونه عملی	تعیین حداقل حجم نمونه لازم
تحلیل اسناد و مدارک	۲۵ سند	شامل تعاریف، مدل‌ها و الگوهای آینده‌نگاری و آینده‌نگاری راهبردی مربوط به افراد شاخص و صاحب‌نظر در این خصوص
تأیید مؤلفه‌ها و گام‌ها	۶۸ نفر	جامعه مرجع ۳۴۰ نفر از کارشناسان، محققان و فرماندهان منتخب قرارگاه پدافند هوایی است. $n = \frac{340 \times (1.96)^2 \times 0.5(1-0.5)}{(0.1)^2(340-1) + (1.96)^2 \times 0.5(1-0.5)} = 68$

با عنایت به جهت‌گیری پژوهش حاضر، رویکرد پژوهش پیش‌رو استقرائی تعریف می‌گردد. مراحل تجزیه و تحلیل به شرح زیر انجام شده است:

مرحله اول: انجام مطالعه‌های اسنادی با استفاده از اسناد و مدارک و مقاله‌های مرتبط و جمع‌آوری اطلاعات اولیه.

مرحله دوم: استفاده از روش فراترکیب و کدگذاری واحدهای تحلیل و مشخص کردن تم‌ها و مقوله‌های تحقیق.

مرحله سوم: تعریف مؤلفه‌ها و گام‌های آینده‌نگاری راهبردی فناوری‌های دفاعی در پدافند هوایی با بهره‌گیری از نظرات صاحب‌نظران و خبرگان.

مرحله چهارم: ارائه پرسش‌نامه به جامعه نمونه و تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از روش‌های آمار توصیفی و استنباطی و آزمون یافته‌ها.

مرحله پنجم: ارائه نتایج و پیشنهادها.

یافته‌ها و تجزیه و تحلیل آن‌ها

یافته‌های پژوهش با استفاده از روش فراترکیب

با ارائه سوالات "چه چیزی، چه، چه وقت و چگونه" (گام اول) و جستجوی نظام‌مند مقالات منتشرشده در مجلات علمی مختلف و معتبر داخلی و خارجی و همچنین منابع عمومی و سایت‌های سازمان‌های معتبر خارجی و داخلی باهدف تعیین اسناد معتبر، موثق و مرتبط درخصوص طراحی چارچوب و مدل آینده‌نگاری و آینده‌نگاری راهبردی که توسط افراد متخصص و مطرح در این حوزه ارائه‌شده، پرداخته شد (گام دوم). در این راستا کلیدواژه‌های آینده‌پژوهی، آینده‌نگاری، آینده‌نگاری راهبردی، الگو، مدل، چارچوب و ... به عنوان واژگان کلیدی پژوهش به منظور جستجو در پایگاه‌های علمی داخلی و خارجی در نظر گرفته شد. در فرایند جستجو پارامترهای مختلفی مانند عنوان، چکیده، محتوا، جزئیات مقاله (نام نویسنده، سال) و ... را در نظر گرفته شد و مقالاتی که با سؤال و هدف پژوهش تناسبی نداشت، حذف شد (گام سوم). در سراسر فراترکیب به‌طور پیوسته مقالات منتخب و نهایی شده (۲۵ سند) را به‌منظور دستیابی به یافته‌های درون محتواهای مجزایی که در آن‌ها مطالعات اصلی و اولیه انجام‌شده‌اند، چند بار مطالعه نموده است. در این پژوهش بیش از ۴۵۰ کد و واژه (واحد تحلیل) استخراج شد (گام چهارم). در پژوهش حاضر، با در نظر گرفتن مفهوم هر یک از کدها، آن‌ها را در یک مفهوم مشابه دسته‌بندی کردیم. به این ترتیب مفاهیم (تم‌ها) پژوهش مشخص گردید (گام پنجم). این تم‌ها در پنج بعد (مقوله) دسته‌بندی شده است. برای ارزیابی پایایی از ضریب کاپا استفاده شد (Viera et al, 2005: 365-369). ضریب کاپای محاسبه‌شده (۰/۸۷۳) بیانگر عدم استقلال کدها می‌باشد، بنابراین استخراج کدها پایایی مناسبی داشته است (گام ششم). در ادامه با استفاده از روش آنترپوی شانون، میزان پشتیبانی پژوهش‌های گذشته از یافته‌های این پژوهش به صورت آماری در جدول زیر نشان داده شده است (گام هفتم):

جدول (۵) دسته‌بندی مفاهیم و واژه‌های مستخرج از الگوها، مدل‌ها و تعاریف آینده‌نگاری راهبردی

مقوله	تم	کدها، واژه‌ها (واحد تحلیل)	فرکانس	$\sum P_{ij} \ln P_{ij}$	عدم اطمینان E_j	ضریب اهمیت W_j	رتبه
پیش‌آینده‌نگاری رقیب و دشمن سازمان‌های مطالعه	مطالعه	شناسایی تهدیدات نوین	۴	-۱/۴۴۷	۰/۳۸۰	۰/۰۰۷۸	۴
		مشخص کردن وضعیت رقا	۴	-۱/۴۴۷	۰/۳۸۰	۰/۰۰۷۸	۴
		مطالعه حوزه‌های موازی	۲	-۱/۳۳۲	۰/۱۸۸	۰/۰۰۳۸	۵

ردیف	ضریب اهمیت W_j	عدم اطمینان E_j	$\sum P_{ij} Ln P_{ij}$	فرآیندی	کدها، واژه‌ها (واحد تحلیل)	نوع	مقوله
۳	۰/۰۰۸۵	۰/۴۱۶	-۱/۵۶۲	۶	خط مشی‌های عمومی پروژه‌های در حال کار	مطالعه سازمان- های بالادستی و همتراز	تعیین ورودی‌ها
۵	۰/۰۰۳۸	۰/۱۸۸	-۱/۳۳۲	۲			
۲	۰/۰۰۹۵	۰/۴۶۳	-۱/۶۳۳	۷	مأموریت سازمان چشم‌اندازهای سازمان پژوهش‌های پیشین	مطالعه سازمان	
۱	۰/۰۱۰۳	۰/۵۰۳	-۱/۸۱۶	۱۰			
۴	۰/۰۰۷۸	۰/۳۸۰	-۱/۴۴۷	۴			
۲	۰/۰۰۹۵	۰/۴۶۳	-۱/۶۳۳	۷	وضعیت جاری مهارت‌های فردی و سازمانی ارزیابی کارهای قبلی و موجود متغیرهای کلیدی درونی و بیرونی مورد پژوهی‌ها	بررسی وضعیت موجود	
۵	۰/۰۰۳۸	۰/۱۸۸	-۱/۳۳۲	۲			
۵	۰/۰۰۳۸	۰/۱۸۸	-۱/۳۳۲	۲			
۲	۰/۰۰۹۵	۰/۴۶۳	-۱/۶۳۳	۷			
۴	۰/۰۰۷۸	۰/۳۸۰	-۱/۴۴۷	۴			
۵	۰/۰۰۹۵	۰/۴۶۳	-۱/۶۳۳	۷	تصمیم برای تغییر آینده تعیین اهداف ایجاد تصاویری از آینده اتخاذ سیاست‌های بلندمدت	تعیین هدف با اهداف	
۴	۰/۰۰۹۹	۰/۴۸۱	-۱/۷۵۳	۹			
۱	۰/۰۱۱۳	۰/۵۵۲	-۱/۹۷۳	۱۵			
۵	۰/۰۰۹۵	۰/۴۶۳	-۱/۶۳۳	۷			
۴	۰/۰۰۹۹	۰/۴۸۱	-۱/۷۵۳	۹	افراد مشارکت‌کننده مشخص کردن خبرگان کاربران و حامیان جامعه هدف تیم پروژه	مشخص کردن بازبرگان	
۷	۰/۰۰۷۸	۰/۳۸۰	-۱/۴۴۷	۴			
۶	۰/۰۰۸۵	۰/۴۱۶	-۱/۵۶۲	۶			
۷	۰/۰۰۷۸	۰/۳۸۰	-۱/۴۴۷	۴			
۸	۰/۰۰۳۸	۰/۱۸۸	-۱/۳۳۲	۲			
۸	۰/۰۰۳۸	۰/۱۸۸	-۱/۳۳۲	۲	محدوده و وسعت فناوری‌ها دامنه پوشش تعیین افق زمانی محدوده جغرافیایی	تعیین قلمرو	
۱	۰/۰۱۱۳	۰/۵۵۲	-۱/۹۷۳	۱۵			
۳	۰/۰۱۰۳	۰/۵۰۳	-۱/۸۱۶	۱۰			
۶	۰/۰۰۸۵	۰/۴۱۶	-۱/۵۶۲	۶			
۲	۰/۰۱۰۷	۰/۵۲۳	-۱/۸۳۴	۱۲	مرور ادبیات و پویای داده‌های فناوری جمع‌آوری، تلخیص و سازمان‌دهی تفسیر و قابل جذب نمودن مشخص کردن پیشران‌ها	جمع‌آوری داده‌ها	
۳	۰/۰۱۰۳	۰/۵۰۳	-۱/۸۱۶	۱۰			
۳	۰/۰۱۰۳	۰/۵۰۳	-۱/۸۱۶	۱۰			
۴	۰/۰۰۹۷	۰/۴۷۵	-۱/۷۰۹	۸	مخاطبین نیازهای آینده‌نگاری طراحی فعالیت با در نظر گرفتن مفاهیم و محتوا یکپارچه‌سازی فشار فناوری و کشش تقاضا	تجزیه و تحلیل	آینده‌نگاری
۸	۰/۰۰۳۸	۰/۱۸۸	-۱/۳۳۲	۲			
۶	۰/۰۰۸۵	۰/۴۱۶	-۱/۵۶۲	۶			

مقوله	تیم	کدها، واژه‌ها (واحد تحلیل)	فرآیندی	$\sum P_{ij} Ln P_{ij}$	عدم اطمینان E_j	ضریب اهمیت W_j	رتبه
	تفسیر	تبدیل و تفسیر اطلاعات برای ایجاد ادراک	۹	-۱/۷۵۳	۰/۴۸۱	۰/۰۰۹۹	۳
		یکسان‌سازی، تحلیل و ترکیب اطلاعات	۷	-۱/۶۳۳	۰/۴۶۳	۰/۰۰۹۵	۵
مطلوب وضعیت		آگاهی از آینده و پیش‌بینی محیط آینده	۱۰	-۱/۸۱۶	۰/۵۰۳	۰/۰۱۰۳	۲
		تشخیص امکانات و توانمندی‌های آینده	۷	-۱/۶۳۳	۰/۴۶۳	۰/۰۰۹۵	۵
چشم‌انداز		توافق بر گزینه‌های محتمل	۴	-۱/۴۴۷	۰/۴۱۶	۰/۰۰۷۸	۷
		خلق واقعی دیدگاه روبه‌جلو	۴	-۱/۴۴۷	۰/۴۱۶	۰/۰۰۷۸	۷
		بررسی آینده‌های بدیل، چشم‌اندازها و تصاویر	۱۶	-۱/۹۹۱	۰/۵۶۳	۰/۰۱۱۶	۱
		جمع‌آوری ایده‌ها و خلق چشم‌انداز ثانویه	۹	-۱/۷۵۳	۰/۴۸۱	۰/۰۰۹۹	۳
تصمیم‌گیری برای آماده‌سازی		تحلیل و ارزیابی ادراک برای ایجاد تعهد به اقدام	۱۲	-۱/۸۳۴	۰/۵۲۳	۰/۰۱۰۷	۲
		ایجاد تغییر در هنجارها، رفتارها و تفکر افراد	۷	-۱/۶۳۳	۰/۴۶۳	۰/۰۰۹۵	۴
		پیشنهاد آینده‌های بدیل	۱۰	-۱/۸۱۶	۰/۵۰۳	۰/۰۱۰۳	۳
تصمیم‌گیری ارزیابی و		تحلیل آینده‌های محتمل	۱۶	-۱/۹۹۱	۰/۵۶۳	۰/۰۱۱۶	۱
		تصمیم‌گیری در زمینه برنامه‌ریزی	۶	-۱/۵۶۲	۰/۴۱۶	۰/۰۰۸۵	۵
		انتشار نتایج آینده‌نگاری	۷	-۱/۶۳۳	۰/۴۶۳	۰/۰۰۹۵	۴
		ارتقای بینش و شکل‌دهی اقدام‌ها	۱۲	-۱/۸۳۴	۰/۵۲۳	۰/۰۱۰۷	۲
توسعه راهبردی یا مدیریت فناوری		تبدیل دانش به راهبردها و طرح‌های پیشنهادی	۸	-۱/۷۰۹	۰/۴۷۵	۰/۰۰۹۷	۴
		ارزیابی گزینه‌های راهبردی	۱۰	-۱/۸۱۶	۰/۵۰۳	۰/۰۱۰۳	۲
		تفکر، توسعه و برنامه‌ریزی راهبردی	۱۰	-۱/۸۱۶	۰/۵۰۳	۰/۰۱۰۳	۲
		تولید الگوهایی از آینده	۶	-۱/۵۶۲	۰/۴۱۶	۰/۰۰۸۵	۵
		تهیه فهرستی از فناوری‌ها	۲	-۱/۳۳۲	۰/۱۸۸	۰/۰۰۳۸	۶
پیاده‌سازی و اجرا		مشارکت بازیگران کلیدی	۹	-۱/۷۵۳	۰/۴۸۱	۰/۰۰۹۹	۳
		تصمیم‌گیری و هدایت اقدام‌های راهبردی	۱۰	-۱/۸۱۶	۰/۵۰۳	۰/۰۱۰۳	۲
		ایجاد طرح‌های عملیاتی	۶	-۱/۵۶۲	۰/۴۱۶	۰/۰۰۸۵	۵
		طرح‌ریزی عملیات و اجرا	۱۲	-۱/۸۳۴	۰/۵۲۳	۰/۰۱۰۷	۱
		ارزیابی متناوب	۹	-۱/۷۵۳	۰/۴۸۱	۰/۰۰۹۹	۳

پس از ارائه تم‌ها، کدها و واژه‌ها به جامعه خبره، در نهایت مؤلفه‌ها و گام‌های آینده‌نگاری فناوری‌های دفاعی در پدافند هوایی مشخص گردید، و جهت تایید جامعه آماری مراتب طی پرسش‌نامه‌ای به جامعه نمونه ارائه شد در ادامه این مؤلفه‌ها و گام‌ها بیان‌شده و تجزیه و تحلیل آمار توصیفی و استنباطی آن‌ها ارائه می‌شود.

اطلاعات جمعیت‌شناختی

نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل جامعه آماری (سوالات شناسایی) به شرح زیر به دست آمده است:

جدول (۶) تجزیه و تحلیل سوالات شناسایی جامعه نمونه

میزان تحصیلات جامعه نمونه					
مدرك تحصیلی	کارشناسی	کارشناسی ارشد	دانشجوی دکتری	دکتری	
فراوانی	۳	۱۷	۸	۴۰	
درصد فراوانی	۴ درصد	۲۵ درصد	۱۲ درصد	۵۹ درصد	
میزان آشنایی و اطلاعات افراد جامعه نمونه در خصوص آینده‌پژوهی و آینده‌نگاری					
گزینه‌ها	خیلی زیاد	زیاد	متوسط	کم	خیلی کم
فراوانی	۲۹	۲۰	۱۲	۷	۰
درصد فراوانی	۴۳ درصد	۲۹ درصد	۱۸ درصد	۱۰ درصد	۰ درصد

با توجه به اطلاعات جدول بالا از نظر سطح تحصیلات بیش از ۹۶ درصد از جامعه دارای تحصیلات کارشناسی ارشد به بالا هستند، که نشان دهنده سطح بالای تحصیلات جامعه آماری و میزان آگاهی بالای این افراد نسبت به موضوع تحقیق می‌باشد. همچنین از نظر آشنایی افراد جامعه آماری با موضوع مقاله ۷۲ درصد جامعه نمونه دارای اطلاعات زیاد به بالا می‌باشند که برای پاسخگویی به سوالات مناسب می‌باشد.

جدول (۷) مؤلفه‌ها و گام‌های استخراج شده از پیل خبرگان

مقاله تحلیل	مؤلفه	گام
پیل آینده‌نگاری	مطالعه سازمان‌های رقیب و دشمن	گام ۱: شناسایی تهدیدهای نوین و در حال ظهور آفندی و پدافندی
		گام ۲: مطالعه تجهیزات و فناوری‌های آفندی کشورهای منطقه‌ای و فرا منطقه‌ای و مشخص کردن وضعیت دشمنان
		گام ۳: مطالعه حوزه‌های موازی مانند نظام‌های اجتماعی، اقتصادی، اکوسیستم‌ها و عواملی مانند عوامل قانونی، رقابتی و بخشی
	مطالعه سازمان‌های بالادستی و همتراز	گام ۴: توجه به خط مشی‌ها و بخش‌نامه‌های راهبردی قرارگاه پدافند هوایی و ارتش
		گام ۵: ارتباط با پروژه‌های در حال کار در این حوزه
	مطالعه سازمان	گام ۶: دریافت مأموریت و وظایف سازمان
		گام ۷: مطالعه اهداف کلان و چشم‌اندازهای تعیین‌شده سازمان گام ۸: مطالعه پژوهش‌های پیشین
	بررسی وضعیت	گام ۹: پویای محیطی و مشخص کردن روندها، چالش‌های درونی و شناسایی وضعیت جاری
		گام ۱۰: مشخص کردن منابع مختلف (رسمی و غیررسمی، داخلی و خارجی) و مهارت‌های

مقوله تحلیل	مؤلفه	گام
	موجود	فردی و سازمانی گام ۱۱: ارزیابی کارهای قبلی و موجود گام ۱۲: تعیین متغیرهای کلیدی درونی و بیرونی مربوط به فناوری‌های پدافند هوایی گام ۱۳: مطالعه مورد پژوهی‌ها و شناسایی فناوری‌های محوری دفاعی
تعیین ورودی‌ها	تعیین هدف یا اهداف	گام ۱۴: تصمیم برای تغییر آینده قرارگاه پدافند هوایی گام ۱۵: تعیین اهداف و سوال‌های اساسی در حوزه پدافند هوایی گام ۱۶: ایجاد تصاویری از آینده و خلق چشم‌انداز اولیه از فناوری‌های دفاعی گام ۱۷: اولویت‌بندی و اتخاذ سیاست‌های بلندمدت فناوری‌های پدافند هوایی
	مشخص کردن بازیگران	گام ۱۸: تعیین افراد مشارکت‌کننده در پژوهش گام ۱۹: مشخص کردن خبرگان و متخصصین حوزه فناوری‌های پدافند هوایی گام ۲۰: تعیین یگان‌های کارگزار، کاربران و حامیان گام ۲۱: تعیین جامعه هدف یا افراد مورد نظر در خصوص جمع‌آوری داده‌ها گام ۲۲: تشکیل تیم پروژه، اجرایی و متدولوژی
	تعیین قلمرو	گام ۲۳: تعیین محدوده و وسعت فناوری‌های تحت بررسی گام ۲۴: تعریف دامنه پوشش هوا و فضا گام ۲۵: تعیین افق زمانی پژوهش و طول پروژه گام ۲۶: تعیین محدوده جغرافیایی تحت پوشش
	جمع‌آوری داده‌ها	گام ۲۷: ایجاد تفکر راهبردی، مطالعات تطبیقی و پویای داده‌های فناوری‌های دفاعی گام ۲۸: جمع‌آوری، تلخیص و سازمان‌دهی داده‌ها گام ۲۹: تفسیر و قابل جذب نمودن داده‌ها گام ۳۰: مشخص کردن سیگنال‌های اولیه و شگفتی‌سازها، پیش‌ران‌ها و عوامل تأثیرگذار
	تجزیه و تحلیل	گام ۳۱: تعیین یگان‌های اصلی نتایج آینده‌نگاری و مخاطبین نیازهای آینده‌نگاری گام ۳۲: طراحی فعالیت با در نظر گرفتن مفاهیم و محتوا گام ۳۳: یکپارچه‌سازی فشار فناوری و کشش تقاضا در کنار رویکردهای بالا به پایین و پایین به بالا و تعیین رویه انتشار و پیاده‌سازی نتایج
آینده‌نگاری	تفسیر	گام ۳۴: تبدیل و تفسیر اطلاعات برای ایجاد ادراک از پیامدهای آن برای آینده در بین کارکنان یگان‌ها گام ۳۵: یکسان‌سازی، تحلیل و ترکیب اطلاعات در جهت ایجاد دانش جدید فناوری‌های دفاعی
	وضعیت مطلوب	گام ۳۶: آگاهی از آینده و پیش‌بینی محیط آینده قرارگاه پدافند هوایی گام ۳۷: تشخیص امکانات و توانمندی‌های آینده قرارگاه
	چشم‌انداز	گام ۳۸: توافق بر گزینه‌های محتمل گام ۳۹: ایجاد و خلق طبقه و نظم، خلق واقعی دیدگاه روبه‌جلو گام ۴۰: بررسی آینده‌های بدیل، چشم‌اندازها و تصاویر از آینده فناوری‌های پدافند هوایی گام ۴۱: جمع‌آوری ایده‌ها و خلق چشم‌انداز ثانویه با گزینه‌های علمی و فناوری مطلوب

مقوله تحلیل	مؤلفه	گام
آینده‌نگاری	آماده‌سازی برای تصمیم- گیری	گام ۴۲: تحلیل و ارزیابی ادراک برای ایجاد تعهد به اقدام در بین کارکنان قرارگاه گام ۴۳: ایجاد تغییر در هنجارها، رفتارها و تفکر افراد و تغییر در ساختار سازمانی قرارگاه گام ۴۴: پیشنهاد آینده‌های بدیل در خصوص فناوری‌های پدافند هوایی
	ارزیابی و تصمیم‌گیری	گام ۴۵: تحلیل آینده‌های محتمل و تصمیم برای آینده مطلوب گام ۴۶: تصمیم‌گیری در زمینه برنامه‌ریزی برای انجام پژوهش یا ایجاد فناوری گام ۴۷: انتشار نتایج آینده‌نگاری و آشکارسازی دانش ضمنی گام ۴۸: ارتقای بینش و شکل‌دهی اقدام‌ها
راهبرد	توسعه راهبردی یا مدیریت فناوری	گام ۴۹: تبدیل دانش به دست آمده به راهبردها و طرح‌های پیشنهادی و توسعه درک انتخاب‌های راهبردی در میان تصمیم‌گیرندگان گام ۵۰: ارزیابی گزینه‌های راهبردی و ایجاد درک وسیعی از گزینه‌های راهبردی گام ۵۱: تفکر راهبردی، توسعه راهبردی و برنامه‌ریزی راهبردی گام ۵۲: تولید الگوهایی از آینده، تغییر و تحول ارتباط بین آینده و حال گام ۵۳: تهیه فهرستی از فناوری‌های اصلی پدافند هوایی
	پیاپی‌سازی و اجرا	گام ۵۴: ایجاد توافق جمعی و بسیج و مشارکت بازیگران کلیدی گام ۵۵: تصمیم‌گیری و هدایت اقدام‌های راهبردی در جهت توسعه فعالیت‌های جدید و بهبود فعالیت‌های موجود قرارگاه گام ۵۶: ایجاد طرح‌های عملیاتی برای اقدام و نوسازی، نوآوری و تغییر در قالب راهبردها گام ۵۷: شکل‌دهی آینده از طریق برنامه‌ریزی استراتژیک، طرح‌ریزی عملیات و اجرا گام ۵۸: ارزیابی متناوب و پیگیری فرآیند پیاده‌سازی تصمیم‌گیری و اصلاح مستمر مسیر

تجزیه و تحلیل مؤلفه‌ها با استفاده از آمار توصیفی و استنباطی

با توجه به داده‌های جمع‌آوری شده از پرسش‌نامه و با استفاده از تجزیه و تحلیل توصیفی و استنباطی آماری اطلاعات زیر حاصل شده است:

جدول (۸) تجزیه و تحلیل توصیفی و استنباطی داده‌های مربوط به پرسش‌نامه

مقوله تحلیل	مؤلفه	گام‌ها	وزن نسبتی	وزن نسبتی	حد پایین	حد بالا	آماره آزمون تی	آماره آزمون کای ۲	ضریب توافقی
پیش‌آینده‌نگاری	سازمان‌های رقیب و دشمن	گام ۱	۳/۹۹	۱/۴۲	۳/۷	۴/۲۷	۶/۸۲	۳۶/۷۱	۰/۵۹۲۱
		گام ۲	۴/۰۷	۱/۲۶	۳/۸۱	۴/۳۴	۷/۸۸	۴۵/۶۸	۰/۶۳۳۹
		گام ۳	۳/۹۱	۱/۴۸	۳/۶۲	۴/۲	۶/۱۷	۳۱/۷۱	۰/۵۶۳۹
	سازمان‌های بالادستی و هم‌تراز	گام ۴	۳/۹۳	۱/۲۶	۳/۶۶	۴/۱۹	۶/۱۸	۲۹/۵	۰/۵۵۰۱
		گام ۵	۳/۵۶	۱/۵	۳/۲۷	۳/۸۵	۳/۷۶	۱۲/۷۴	۰/۳۹۷۲

مقوله تحلیل	مؤلفه	گام‌ها	میانگین	واریانس	حد پایین	حد بالا	آماره آزمون تی	آماره آزمون کای ۲	ضریب توافقی
سازمان	گام ۶	۳/۷۸	۱/۲۸	۳/۵۱	۴/۰۵	۵/۶۸	۲۲/۱۵	۰/۴۹۵۷	
	گام ۷	۳/۷۶	۱/۱۴	۳/۵۱	۴/۰۲	۵/۹۱	۲۶/۵۶	۰/۵۳	
	گام ۸	۳/۷۴	۱/۳۹	۳/۴۵	۴/۰۲	۵/۱۴	۲۳/۱۸	۰/۵۰۴۲	
تعیین هدف یا اهداف	گام ۹	۳/۹۶	۱/۰۶	۳/۷۱	۴/۲	۷/۶۶	۳۱/۸۵	۰/۵۶۴۸	
	گام ۱۰	۳/۲۵	۱/۶۲	۲/۹۵	۳/۵۵	۱/۶۲	۵/۶۸	۰/۲۷۷۶	
	گام ۱۱	۳/۳۸	۱/۶۱	۳/۰۸	۳/۶۸	۲/۴۸	۹/۰۶	۰/۳۴۲۹	
	گام ۱۲	۳/۶۶	۱/۴۸	۳/۳۷	۳/۹۵	۴/۴۸	۱۶/۷۱	۰/۴۴۴۱	
مشخص کردن بازیگران	گام ۱۳	۳/۷۴	۱/۲۴	۳/۴۷	۴	۵/۴۴	۲۰/۰۹	۰/۴۷۷۵	
	گام ۱۴	۳/۵۱	۱/۶۳	۳/۲۱	۳/۸۲	۳/۳۲	۹/۹۴	۰/۳۵۷۱	
	گام ۱۵	۳/۷۱	۱/۱۷	۳/۴۵	۳/۹۶	۵/۳۹	۲۱/۴۱	۰/۴۸۹۴	
	گام ۱۶	۳/۹۶	۱/۲۷	۳/۶۹	۴/۲۲	۷	۳۴/۷۹	۰/۵۸۱۸	
بررسی وضعیت موجود	گام ۱۷	۴	۰/۸۱	۳/۷۹	۴/۲۱	۹/۱۹	۳۷/۷۴	۰/۵۹۷۴	
	گام ۱۸	۳/۷۲	۱/۱	۳/۴۷	۳/۹۷	۵/۶۷	۲۱/۸۵	۰/۴۹۳۲	
	گام ۱۹	۴/۱۲	۰/۸۸	۳/۸۹	۴/۳۴	۹/۸۲	۴۶/۱۲	۰/۶۳۵۷	
	گام ۲۰	۳/۹۱	۱/۳۱	۳/۶۴	۴/۱۸	۶/۵۸	۲۸/۹۱	۰/۵۴۶۲	
	گام ۲۱	۳/۸۸	۱/۲۴	۳/۶۲	۴/۱۵	۶/۵۳	۳۵/۲۴	۰/۵۸۴۲	
	گام ۲۲	۴/۰۳	۱/۱	۳/۷۸	۴/۲۸	۸/۰۸	۳۸/۱۸	۰/۵۹۹۶	
تعیین قلمرو	گام ۲۳	۴	۱/۱۳	۳/۷۵	۴/۲۵	۷/۷۴	۳۷/۴۴	۰/۵۹۵۹	
	گام ۲۴	۳/۷۶	۱/۲۳	۳/۵	۴/۰۳	۵/۶۹	۲۲/۸۸	۰/۵۰۱۸	
	گام ۲۵	۴/۲۸	۰/۶۵	۴/۰۹	۴/۴۷	۱۳/۰۶	۶۰/۰۹	۰/۶۸۴۹	
جمع‌آوری اطلاعات	گام ۲۶	۳/۹۴	۱/۲۵	۳/۶۸	۴/۲۱	۶/۹۴	۳۰/۸۲	۰/۵۵۸۵	
	گام ۲۷	۴/۰۹	۱/۳۴	۳/۸۱	۴/۳۶	۷/۷۷	۴۶/۴۱	۰/۶۳۶۹	
	گام ۲۸	۳/۹۷	۱/۲۸	۳/۷	۴/۲۴	۷/۰۷	۳۴/۹۴	۰/۵۸۲۶	
	گام ۲۹	۴/۲۶	۰/۵۹	۴/۰۸	۴/۴۵	۱۳/۶۳	۵۷/۴۴	۰/۶۷۶۷	
تجزیه و تحلیل	گام ۳۰	۴/۰۳	۱/۰۴	۳/۷۹	۴/۲۷	۸/۳۱	۳۷/۸۸	۰/۵۹۸۱	
	گام ۳۱	۴/۲۲	۰/۹۸	۳/۹۹	۴/۴۶	۱۰/۱۷	۶۶/۱۲	۰/۷۰۲۱	
	گام ۳۲	۳/۹۳	۱/۲	۳/۶۷	۴/۱۹	۶/۹۶	۳۰/۳۸	۰/۵۵۵۷	
	گام ۳۳	۴/۱۶	۰/۸۲	۳/۹۵	۴/۳۸	۱۰/۵۵	۴۸/۳۲	۰/۶۴۴۵	
	گام ۳۴	۴/۰۷	۰/۷۳	۳/۸۷	۴/۲۸	۱۰/۳۹	۴۳/۰۳	۰/۶۲۲۵	
	گام ۳۵	۴/۰۴	۰/۶۱	۳/۸۶	۴/۲۳	۱۱/۰۲	۴۷/۷۴	۰/۶۴۲۲	
	گام ۳۶	۴/۲۱	۱/۰۹	۳/۹۶	۴/۴۵	۹/۵۲	۵۷/۴۴	۰/۶۷۶۷	
وضعیت مطلوب	گام ۳۷	۴/۱۶	۰/۷۳	۳/۹۶	۴/۳۷	۱۱/۱۸	۵۰/۰۹	۰/۶۵۱۳	

ورودی

آینده‌نگاری

مفوله تحلیل	مؤلفه	گام‌ها	پیشنهادات	وابستگی	حد پایین	حد بالا	آماره آزمون تی	آماره آزمون کای ۲	ضریب توافقی	
	چشم‌انداز	گام ۳۸	۴/۱۳	۱/۰۷	۳/۸۹	۴/۳۸	۹/۰۲	۴۶/۷۱	۰/۶۳۸۱	
		گام ۳۹	۳/۹۹	۱/۰۹	۳/۷۴	۴/۲۳	۷/۷۸	۳۵/۰۹	۰/۵۸۳۴	
		گام ۴۰	۳/۷۶	۱/۳۲	۳/۴۹	۴/۰۴	۵/۴۹	۲۱/۸۵	۰/۴۹۳۲	
		گام ۴۱	۳/۶۹	۱/۳۵	۳/۴۱	۳/۹۷	۴/۹	۱۸/۹۱	۰/۴۶۶۵	
خروجی	آماده‌سازی برای تصمیم‌گیری	گام ۴۲	۳/۷۵	۱/۶۸	۳/۴۴	۴/۰۶	۴/۷۷	۲۳/۳۲	۰/۵۰۵۴	
		گام ۴۳	۳/۹۱	۱/۱	۳/۶۶	۴/۱۶	۷/۱۸	۲۸/۹۱	۰/۵۴۶۲	
		گام ۴۴	۳/۷۸	۱/۱۶	۳/۵۲	۴/۰۴	۵/۹۷	۲۳/۶۲	۰/۵۰۷۷	
	ارزیابی و تصمیم‌گیری	گام ۴۵	۳/۸۸	۱/۰۹	۳/۶۳	۴/۱۳	۶/۹۷	۲۷/۸۸	۰/۵۳۹۳	
		گام ۴۶	۴/۱۳	۰/۸۶	۳/۹۱	۴/۳۵	۱۰/۰۵	۴۵/۵۳	۰/۶۳۳۳	
		گام ۴۷	۴/۰۷	۱/۰۵	۳/۸۳	۴/۳۲	۸/۶۲	۴۱/۷۱	۰/۶۱۶۶	
		گام ۴۸	۴/۰۱	۱/۰۶	۳/۷۷	۴/۲۶	۸/۱۳	۳۶/۱۲	۰/۵۸۹	
	راهبرد	توسعه راهبردی یا مدیریت فناوری	گام ۴۹	۳/۹	۱/۳۲	۳/۶۲	۴/۱۷	۶/۴۴	۲۸/۴۷	۰/۵۴۳۳
			گام ۵۰	۳/۷۹	۱/۴۸	۳/۵۱	۴/۰۸	۵/۳۸	۲۳/۱۸	۰/۵۰۴۲
			گام ۵۱	۳/۹۴	۱/۳۴	۳/۶۷	۴/۲۲	۶/۷۱	۳۲	۰/۵۶۵۷
گام ۵۲			۴/۱	۱/۱۴	۳/۸۵	۴/۳۶	۸/۵۲	۴۴/۲۱	۰/۶۲۷۷	
پایه‌سازی و اجرا		گام ۵۳	۴/۰۴	۰/۸۸	۳/۸۲	۴/۲۷	۹/۱۹	۳۸/۰۳	۰/۵۹۸۹	
		گام ۵۴	۳/۷۹	۱/۲۴	۳/۵۳	۴/۰۶	۵/۸۸	۲۲/۵۹	۰/۴۹۹۴	
		گام ۵۵	۴	۱/۱۶	۳/۷۴	۴/۲۶	۷/۶۴	۳۴/۷۹	۰/۵۸۱۸	
		گام ۵۶	۳/۷۶	۱/۷۱	۳/۴۵	۴/۰۸	۴/۸۳	۲۳/۰۳	۰/۵۰۳	
		گام ۵۷	۳/۷۲	۱/۲۵	۳/۴۵	۳/۹۹	۵/۳۲	۱۹/۷۹	۰/۴۷۴۸	
		گام ۵۸	۴/۰۷	۱/۰۲	۳/۸۳	۴/۳۱	۸/۷۵	۴۰/۲۴	۰/۶۰۹۷	

آماره آزمون تی هر کدام از گام‌ها بیشتر از ۱/۶۴ (مقدار بحرانی) و آماره آزمون کای- دو همه گام‌ها بیشتر از عدد ۹/۴۸ (مقدار بحرانی) شده لذا تمام گام‌ها با مؤلفه‌ها ارتباط بسیار خوبی دارند.

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

هدف از این تحقیق ارائه مؤلفه‌ها و گام‌های آینده‌نگاری راهبردی فناوری‌های پدافند هوایی بود، در این راستا با مطالعه اسناد و مدارک و مقالات مرتبط و با استفاده از روش تحلیل محتوی کدها استخراج شد، و مراحل معرفی شده بر مبنای مدل‌های کلی فرایند آینده‌نگاری و روس و مارتین در ۵ مرحله، ۱۶ مؤلفه و ۵۸ گام تقسیم‌بندی شدند لازم به ذکر است که ابعاد (مراحل)، مؤلفه‌ها و گام‌ها به

شکل مستقیم با استفاده از مرور ادبیات استخراج گردید و میزان ارتباط گام‌های تعیین‌شده با هر کدام از مؤلفه‌ها از طریق پرسش‌نامه با طیف لیکرت مورد مطالعه قرار گرفت که در نتیجه بعضی از شاخص‌های پیشنهادی ادغام و بعضی از شاخص‌های کم‌اهمیت حذف و یا با شاخص‌های مرتبط‌تر جایگزین گردیدند. در نهایت پنج مرحله به همراه مؤلفه‌ها و گام‌های مربوط جهت آینده‌نگاری راهبردی فناوری‌های دفاعی در پدافند هوایی به شرح زیر مشخص شد:

مرحله پیش‌آینده‌نگاری شامل مؤلفه‌های مطالعه سازمان‌های رقیب و دشمن (سه گام)، مطالعه سازمان‌های بالادستی و هم‌تراز (دو گام)، مطالعه سازمان (سه گام) و بررسی وضعیت موجود (پنج گام). مرحله تعیین ورودی‌ها شامل مؤلفه‌های تعیین هدف یا اهداف (چهار گام)، مشخص کردن بازیگران (پنج گام)، تعیین قلمرو (چهار گام) و جمع‌آوری داده‌ها (چهار گام). مرحله آینده‌نگاری شامل مؤلفه‌های تجزیه و تحلیل (سه گام)، تفسیر (دو گام)، وضعیت مطلوب (دو گام) و چشم‌انداز (چهار گام). مرحله خروجی شامل مؤلفه‌های آماده‌سازی برای تصمیم‌گیری (سه گام) و ارزیابی و تصمیم‌گیری (چهار گام) و مرحله راهبرد شامل مؤلفه‌های توسعه راهبردی یا مدیریت فناوری (پنج گام) و پیاده‌سازی و اجرا (پنج گام).

تحقیقات کیفی به فرضیات پژوهشی و در نهایت به نظریه منجر می‌شوند. هدف پژوهش حاضر نیز توسعه آینده‌نگاری راهبردی فناوری‌های دفاعی در حوزه پدافند هوایی است. لذا بایستی بر اساس نتایج این پژوهش بتوان ایده‌هایی را شناسایی کرد که برای انجام تحقیقات کمی با نمونه‌های آماری با رویکرد تست نظریه، مورد استفاده قرار گیرد. با عنایت به یافته‌های تحقیق و تطبیق آن‌ها با مبانی نظری و ویژگی‌های آینده‌نگاری راهبردی از بعد کارکردها و اهداف، می‌توان پیشنهاد کرد: در خصوص آینده‌نگاری راهبردی فناوری‌های دفاعی در پدافند هوایی از این نتایج استفاده شود و در این راستا معاونت طرح و برنامه پدافند هوایی مرکز آینده‌نگاری را در ستاد این نیرو و کمیته‌هایی در یگان‌های عمده تاسیس نماید. تا فضا سازی علمی جهت درگیر نمودن کارکنان نیرو با سیاست‌های علم و فناوری ایجاد شود. معاونت آموزش نیرو هم جهت تربیت مدیران و کارشناسان توانمند و مستعد برای فعالیت‌های سیاست‌گذاری و آینده‌نگاری اقدام نماید. بنابراین پیشنهاد می‌شود:

- ۱- تنظیم روال‌ها و رویه‌های آموزشی دانشگاه‌ها و مراکز پژوهشی نیروی پدافند هوایی به سوی شرایط و اقتضائات علم و فناوری در جهت حاکم نمودن نگاه حل‌المسائلی و آینده‌نگرانه به تحقیقات دانشگاهی و نگاه‌داری سرمایه‌های دانشی.
- ۲- ایجاد مراکز آینده‌نگاری در یگان‌های نیروی پدافند هوایی و شبکه‌ی آینده‌نگاری در

نیروی پدافند هوایی ارتش.

۳- ایجاد مرکز راهبری پروژه‌های آینده‌نگاری در قلمرو فناوری‌های پدافندی به منظور تسهیل در اجرای فرایندهای آینده‌نگاری و آینده‌نگاری راهبردی.

منابع

- ایجایی، ابراهیم، عیوضی، محمدرحیم، شیروانی ناغانی، مسلم، رضایی، ایمان. (۱۳۹۶). مطالعه تطبیقی تعاریف متکثر از مفهوم میان‌رشته‌ای آینده‌نگاری راهبردی. *فصلنامه علمی پژوهشی مطالعات بین‌رشته‌ای/ دانش راهبردی*، ۷ (۲۹): ۱۹۴-۱۷۱.
- تسلیمی‌کار، بهروز. (۱۳۹۶). به‌کارگیری رادار کاوش در جهت ارتقاء عملکرد شبکه یکپارچه پدافند هوایی در محیط جنگ‌های آینده. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه فرماندهی و ستاد ارتش.
- حسنی، جهان‌بخش. (۱۳۸۶). *راهبردها و روش‌های اعمال پدافند غیرعامل در سطح نیروهای مسلح (نمونه موردی نه‌اجا) در برابر تهدیدهای قدرت‌های برتر و ارائه‌ی پیشنهاد مناسب*. رساله دکتری مدیریت راهبردی، دانشگاه دفاع ملی.
- رحیم‌پور، نیاکان، نیلی‌پورطباطبایی، اکبر. و خیام‌باشی، بیژن. (۱۳۹۲). طراحی مدل آینده‌نگاری فناوری در سازمان‌های با فناوری برتر مطالعه موردی: صنایع هوایی. *اولین همایش ملی آینده‌پژوهی، تهران: شرکت یادگار درخشان آریا*.
- شاه‌منصوری، سمیرا، نوروزی، ناصر. و گوهریان اصفهانی، آرش. (۱۳۹۱). *ارائه چارچوب تلفیقی جهت آینده‌نگاری استراتژیک، دومین کنفرانس بین‌المللی و ششمین کنفرانس ملی مدیریت فناوری. تهران: انجمن مدیریت فناوری ایران*.
- شیروانی‌ناغانی، مسلم، فضلی، صفر. و کشاورز‌ترک، عین‌الله. (۱۳۹۷). *ارائه یک مدل فرایندی برای آینده‌نگاری راهبردی در شرکت‌های ایرانی. فصل‌نامه مدیریت بازرگانی، دانشگاه تهران، ۱۰ (۲): ۳۴۹-۳۷۰*.
- عباسی‌شاهکوه، کلثوم، سلطانی دلگشا، محمد، واحدیان، افسانه. و عبدالهی، علی. (۱۳۸۷). *ارائه چارچوب فرآیندی برای آینده‌نگاری مبتنی بر روش فزاینده. فصل‌نامه علوم مدیریت ایران، ۳ (۱۱): ۴۵-۷۲*.
- قربانی، سعید. (۱۳۹۲). *طراحی الگو تأثیرگذاری آینده‌نگاری بر سیاست‌گذاری علم، فناوری و نوآوری در سطح ملی (مطالعه موردی جمهوری اسلامی ایران)*. رساله دکترا، دانشگاه بین‌المللی امام خمینی(ره).
- ملک، علی. (۱۳۹۴). *امکان‌سنجی راه‌های کاهش خطر تهدیدهای هوافضایی نیروهای فرا منطقه‌ای در سامانه موشکی هاگ*. پایان‌نامه کارشناسی ارشد مدیریت دفاعی، دانشگاه فرماندهی و ستاد ارتش.

- منطقی، مصطفی. (۱۳۹۱). رویکرد در سیستم‌های تسلیحاتی و بررسی فاکتورهای عملیاتی در آن‌ها، تهران: مؤسسه آموزشی و تحقیقاتی صنایع دفاعی وزارت دفاع و پشتیبانی نیروهای مسلح، ص ۹-۱۰.
- موسوی، سیدعبدالرحیم. و سپهری، محمد. (۱۳۹۷). راهبردهای پدافند غیرعامل الکترونیک راداری در برابر تهدیدات آتی حساسه‌های اطلاعات الکترونیکی دشمن در افق چشم‌انداز ۱۴۰۴. فصل‌نامه آینده‌پژوهی دفاعی، ۲ (۵): ۲۵-۷.
- نظری‌زاده، فرهاد. (۱۳۸۵). نسل چهارم آینده‌نگاری فناوری. همایش آینده‌پژوهی، فناوری و چشم‌انداز توسعه، تهران.
- نوروزی، داریوش. (۱۳۹۶). ویژگی‌های سامانه‌ها و تجهیزات کشف و مراقبت راداری مورد نیاز پدافند هوا فضایی کشور ج.ا. برای مقابله با تهدیدات آینده. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه فرماندهی و ستاد آجا.
- Amsteus, M. (2011). *Managerial Foresight and Firm Performance, doctoral dissertation*. School of business and economics. Linnaeus University Press.
- Andersen, P. D., & Rasmussen, B. (2014). Introduction to foresight and foresight processes in practice: Note for the PhD course Strategic Foresight in Engineering.
- Ausadamongkol, K., & Loveridge, D. (2001). Shaping Thailand's IT future through technology foresight. *Foresight-The journal of future studies, strategic thinking and policy*, 3(5), 467-473.
- Becker, P. (2002). Corporate foresight in Europe: a first overview working paper European Commission. *European Commission, Brussels*, 31.
- Darkow, I. L. (2015). The involvement of middle management in strategy development—Development and implementation of a foresight-based approach. *Technological Forecasting and Social Change*, 101, 10-24.
- De Miranda Santo, M., Coelho, G. M., dos Santos, D. M., & Fellows Filho, L. (2006). Text mining as a valuable tool in foresight exercises: A study on nanotechnology. *Technological Forecasting and Social Change*, 73(8), 1013-1027.
- Durst, C., Durst, M., Kolonko, T., Neef, A., & Greif, F. (2015). A holistic approach to strategic foresight: A foresight support system for the German Federal Armed Forces. *Technological Forecasting and Social Change*, 97, 91-104.
- Echevarria, A. J. (2014). After Afghanistan: Lessons for NATO's Future Wars. *The RUSI Journal*, 159(3), 20-23.
- Ejdys, J., Nazarko, J., Nazarko, Ł., & Halicka, K. (2015). Foresight application for transport sector.
- Georghiou, L., & Keenan, M. (2006). Evaluation of national foresight activities: Assessing rationale, process and impact. *Technological Forecasting and Social Change*, 73(7), 761-777.

- Godet, M., & Durance, P. (2011). Strategic foresight for corporate and regional development. *Strategic foresight for corporate and regional development*, 17.
- Gould, S. (2008). Creating alternative community futures: A community futures tragedy. *University of the Sunshine Coast, Sippy Downs (Queensland)*, 222.
- Heiko, A., Vennemann, C. R., & Darkow, I. L. (2010). Corporate foresight and innovation management: A portfolio-approach in evaluating organizational development. *Futures*, 42(4), 380-393.
- Hines, A., & Bishop, P. C. (2013). Framework foresight: Exploring futures the Houston way. *Futures*, 51, 31-49.
- Horton, A. (1999). A simple guide to successful foresight. *Foresight-The journal of future studies, strategic thinking and policy*, 1(1), 5-9.
- Ian Miles, C. R. I. C. (2002). Appraisal of alternative methods and procedures for producing Regional Foresight.
- Juech, C., Michelson, E. S., Miles, I., & Saritas, O. (2012). The depth of the horizon: searching, scanning and widening horizons. *Foresight*.
- Keller, J., Markmann, C., & Heiko, A. (2015). Foresight support systems to facilitate regional innovations: A conceptualization case for a German logistics cluster. *Technological Forecasting and Social Change*, 97, 15-28.
- Kuosa, T. (2011). Different approaches of pattern management and strategic intelligence. *Technological Forecasting and Social Change*, 78(3), 458-467.
- Kuosa, T. (2016). *The evolution of strategic foresight: navigating public policy making*. Routledge.
- Martin, B. R. (1995). Foresight in science and technology. *Technology analysis & strategic management*, 7(2), 139-168.
- Miles, I. (2012). Dynamic foresight evaluation. *Foresight-The journal of future studies, strategic thinking and policy*, 14(1), 69-81.
- Miles, I., Harper, J. C., Georghiou, L., Keenan, M., & Popper, R. (2008). The many faces of foresight. *The handbook of technology foresight: Concepts and practice*, 3-23.
- Miles, Ian. & Michael, K. (2002). *FOREN Work Package 2*, IPTS, Seville: (Spain).
- Miles, Ian. (2004). *Three Worlds of Foresight New Technology Foresight, Forecasting & Assessment Methods Seminar*. Seville, (13-14MAY 2004).
- Öner, M. A. (2010). On theory building in Foresight and Futures Studies: A discussion note. *Futures*, 42(9), 1019-1030.
- Paliokaite, A. (2012). The relationship between organisational foresight and product innovation in small and medium sized enterprises. *8th International Ph. D. School on National Systems of Innovation and Economic Development*.
- Peter, M. K., & Jarratt, D. G. (2015). The practice of foresight in long-term planning. *Technological Forecasting and Social Change*, 101, 49-61.
- Popper, R. (2008). *Futures of the ICT environments and applications on the Nordic level*, Slides.

- Reger, G. (2001). Technology foresight in companies: from an indicator to a network and process perspective. *Technology Analysis & Strategic Management*, 13(4), 533-553.
- Rohrbeck, R. (2011). *Corporate Foresight, Contributions to Management Science*, Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
- Rohrbeck, R., & Gemünden, H. G. (2011). Corporate foresight: Its three roles in enhancing the innovation capacity of a firm. *Technological Forecasting and Social Change*, 78(2), 231-243.
- Ruff, F. (2006). Corporate foresight: integrating the future business environment into innovation and strategy. *International Journal of Technology Management*, 34(3-4), 278-295.
- Sandelowski, M., Barroso, J., & Voils, C. I. (2007). Using qualitative metasummary to synthesize qualitative and quantitative descriptive findings. *Research in nursing & health*, 30(1), 99-111.
- Saritas, O., Taymaz, E., & Tumer, T. (2007). Vision 2023: Turkey's national Technology Foresight Program: A contextualist analysis and discussion. *Technological Forecasting and Social Change*, 74(8), 1374-1393.
- Unido. (2005). *Unido Technology Foresight Manual*, Vol.1 Vienna: Vienna International Center.
- Viera, A. J., & Garrett, J. M. (2005). Understanding interobserver agreement: the kappa statistic. *Fam med*, 37(5), 360-363.
- Voros, J. (2003). A generic foresight process framework. *foresight*.