

طراحی چارچوب آینده‌نگاری راهبردی فناوری‌های دفاعی در حوزه پدافند هوایی به روش مدل‌سازی ساختاری - تفسیری

ابراهیم ایجابی^۱

فرهاد درویشی سه تلاتی*^۲

حسین مینایی^۳

صفر فضلی^۴

عین‌اله کشاورز ترک^۵

چکیده

این مقاله با هدف مطالعه چارچوب‌ها، مدل‌ها و الگوهای آینده‌نگاری و آینده‌نگاری راهبردی در سازمان‌های مختلف انجام شده است، و با استفاده از نظرات صاحب‌نظران تلاش شده مراحل، مؤلفه‌ها و گام‌های آینده‌نگاری راهبردی فناوری در حوزه پدافند هوایی ارتش جمهوری اسلامی ایران، احصاء و چارچوب مناسبی در این حوزه ارائه شود. برای این منظور با استفاده از روش مدل‌سازی ساختاری تفسیری نظرات ۲۵ نفر از افراد صاحب‌نظر در این موضوع اخذ، و با طی هفت گام روش ISM هرکدام از مراحل چارچوب آینده‌نگاری راهبردی فناوری‌های پدافند هوایی سطح‌بندی شدند. با توجه به خروجی مدل‌های ساختاری تفسیری، مرحله پیش‌آینده‌نگاری شامل پنج سطح و سیزده گام، مرحله تعیین ورودی‌ها شامل نه سطح و هفده گام، مرحله آینده‌نگاری شامل پنج سطح و یازده گام، مرحله خروجی شامل دو سطح و هفت گام و مرحله تدوین راهبردها شامل چهار سطح و ده گام می‌باشند. در نهایت چارچوب آینده‌نگاری راهبردی فناوری در پدافند هوایی ارتش جمهوری اسلامی ایران طراحی و تدوین گردید و با استفاده از محاسبه قدرت نفوذ و میزان وابستگی، گام‌های نفوذی، پیوندی، خودمختار و وابسته در هر مرحله مشخص گردید.

واژه‌های کلیدی:

چارچوب، آینده‌نگاری راهبردی، پدافند هوایی، فناوری، ساختاری تفسیری.

۱. دانشجوی دکتری آینده‌پژوهی دانشگاه بین‌المللی امام خمینی (ع) قزوین و عضو هیئت علمی دانشگاه فرماندهی و ستاد

آجا

۲. دانشیار دانشگاه بین‌المللی امام خمینی (ع) قزوین

۳. استادیار دانشگاه فرماندهی و ستاد ارتش

۴. دانشیار دانشگاه بین‌المللی امام خمینی (ع) قزوین

۵. استادیار دانشگاه بین‌المللی امام خمینی (ع) قزوین

مقدمه

مطابق مطالعات و اظهار محققان مختلف از جمله: مولر^۱ (۲۰۰۶)، داهیم و یونرز^۲ (۲۰۰۸) و روربک (۲۰۰۸)، ادبیات آینده‌نگاری هنوز در مراحل اولیه است و لذا موضوعات بسیاری برای بحث و تحقیق در آن وجود دارد (Battistella & De Toni, 2010: 7). بنابراین، از یک سو تفاوت دیدگاه‌ها و تنوع خاستگاه‌ها و حوزه‌های دانشی افرادی که به آینده‌نگاری پرداخته‌اند، موجب شده تعاریف گوناگونی از آن ارائه شود. از سوی دیگر، عمر نسبتاً کوتاه آینده‌نگاری بیان‌گر آن است که این مفهوم هنوز در مرحله گذار قرار داشته و لذا تعاریف آن در حال تغییر و در حال تکمیل و تکامل است. در این زمینه، آن‌طور که برخی محققان از جمله مارتلی^۳ (۲۰۰۱) و آمستئوس^۴ (۲۰۱۱) بیان داشته‌اند، فقدان توسعه نظریه در عرصه آینده‌نگاری توأم با مغایرت‌های ظریف در تعاریف گوناگون آن، موجب طرح مفاهیم متعددی از آینده‌نگاری شده است (Paliokaite, 2013: 27). آن‌طور که پالیوکایت و پاکسا (۲۰۱۴) نیز اظهار می‌دارند، علی‌رغم توسعه مستمر حوزه مطالعات آینده‌نگاری، بیشتر نوشته‌ها نظریه محور نیستند. از این رو، تجربیات زیاد از مسیر تلاش‌های عملی شکل گرفته تا چارچوب کافی برای ارجاع‌دهی موضوعات مختلف فراهم شود (Amsteus, 2011).

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. در عرصه سازمانی، آینده‌نگاری اغلب به عنوان توانایی پیش‌بینی وقایع پیش از وقوع و کمک به بنگاه برای مواجهه با آن تعریف شده‌است (Andriopoulos & Gotsi, 2006: 52).

عنوان آینده‌نگاری راهبردی نخستین بار توسط ریچارد اسلاتر (۱۹۹۵) به حوزه مطالعات مربوط به آینده ورود یافت. به دلیل پیشینه علمی اسلاتر، مدیریت راهبردی نقشی برجسته در آینده‌نگاری راهبردی از منظر وی ایفا می‌کند. آینده‌نگاری راهبردی به عنوان یک دورنما، یک حالت نظام‌مند تفکر و یک مجموعه‌ای از فعالیت‌ها تعریف می‌شود که بر پایه فهم ویژگی‌ها، توانایی‌ها، الگوهای رفتار و فضا و وضعیت‌ها برای مانور در محیط اجتماعی استوار است. پشت

1. Muller

2. Daheim and Uerz

3. Martelli

4. Amsteus

این ادعا که علوم گوناگون نشان می‌دهند آینده‌نگاری راهبردی مولفه‌ای مبنایی برای کمال فرهنگی، اجتماعی و بیولوژیکی است یا حتی مولفه‌ای مبنایی برای تمام ابعاد دیگر تکامل انسان، منطقی اساسی وجود دارد (Gaspar, 2015).

ماهیت پیچیده پدیده‌ها و چالش‌های پیش‌رو، رویکردهای متفاوت و ابزارهای نوآورانه‌ای را برای برنامه‌ریزی طلب می‌کند و در این راستا اگرچه قابلیت‌های مدیریت سنتی هنوز لازم هستند، اما دیگر برای موفقیت در چنین محیط غیرقابل پیش‌بینی‌ای که تغییر، یک امر عادی است، کافی نمی‌باشند؛ از این‌رو در سال‌های اخیر، آینده‌نگاری در میان دانشگاهیان و اهالی کسب و کار مورد استقبال قرار گرفته است و اکنون به‌طور نظام‌مندتری در میان سازمان‌ها و دولت‌ها برای پشتیبانی از برنامه‌ریزی‌های بلندمدت، مورد استفاده قرار می‌گیرد (Silva, 2015: 792). آینده‌نگاری راهبردی که قابلیت‌های مدیریت راهبردی و آینده‌نگاری را توأمان بکار می‌گیرد می‌تواند دارای اهمیت ویژه‌ای در مقوله راهبردپردازی باشد و بررسی‌های جان آیدن^۱ و دیگران (۲۰۱۷) نشان می‌دهد که این میان رشته، در سالیان اخیر با توجه روز افزون محققان روبرو بوده است.

با عنایت به توضیحات فوق، عدم توجه به آینده‌نگاری راهبردی و استمرار پیروی از مدل‌ها و رویکردهای سنتی برنامه‌ریزی راهبردی می‌تواند به تدوین راهبردهایی آسیب‌پذیر در شرایط عدم اطمینان محیطی منجر شود و توجه بیشتر به این رویکرد نوین ضروری می‌نماید. از طرفی به دلیل نو پا بودن آینده‌نگاری راهبردی، پژوهش‌های محدودی در این حوزه صورت گرفته است و بررسی‌های آیدن و دیگران (۲۰۱۷) نشان می‌دهد علی‌رغم سیر صعودی این پژوهش‌ها، تعداد مجموع پژوهش‌های انتشار یافته در نشریات معتبر بین‌المللی انگلیسی زبان که به مقوله آینده‌نگاری راهبردی پرداخته‌اند، کاهش یافته است. از این رو پژوهش در این قلمرو موضوعی و توسعه فرایند آینده‌نگاری راهبردی در راستای اتخاذ تصمیمات راهبردی بهتر و توسعه راهبردپردازی متناسب با شرایط محیطی امروزی حائز اهمیت است. پژوهش حاضر می‌کوشد که با مطالعه تطبیقی مدل‌های آینده‌نگاری راهبردی، چارچوب مناسب برای آینده‌نگاری راهبردی فناوری‌های دفاعی پدافند هوایی ج.ا.ا را ارائه نماید. با توجه به مطالب ذکر شده هدف اصلی این مقاله، طراحی و ارائه چارچوب آینده‌نگاری راهبردی فناوری‌های دفاعی پدافند هوایی

¹. Jon Iden

ج.ا. جهت توسعه دادن این فناوری‌ها به بهترین شکل ممکن جهت مواجهه با مخاطرات آینده این حوزه می‌باشد.

مبانی نظری و پیشینه‌های پژوهش

آینده‌نگاری راهبردی

آینده‌نگاری راهبردی توانایی برای درک خطرات و فرصت‌های غیرقابل پیش‌بینی، محرک‌ها، انگیزه‌ها، منابع و روابط علت و معلولی که مسیر آینده‌های ممکن، مطلوب، محتمل یا مرجح را شکل می‌دهند، افزایش می‌دهد؛ به‌گونه‌ای که بهتر بتوان کسب آگاهی نمود و تصمیماتی را درخصوص مسائلی که مرتبط با برنامه‌های راهبردی کلان سازمان بوده و ابزار دستیابی به اهداف بلندمدت سازمان هستند اتخاذ کرد. آنچه آینده‌نگاری راهبردی را از سایر آینده‌نگاری‌ها متمایز می‌کند، توانایی آن در کمک به یک سازمان برای تعریف ضوابط و شرایطی است که در آن نزاع درگرفته و تعیین اینکه آیا اصلاً جنگی باید صورت بگیرد یا خیر است. آینده‌نگاری راهبردی، یعنی دادن پیش‌آگاهی به کسی که می‌خواهد در یک نبرد سیاسی، نظامی یا تجاری، پیروز میدان باشد (Kuosa, 2011: 458-467). از آینده‌نگاری راهبردی تعاریف متفاوتی ارائه شده است. ایجابی و همکاران پس از مطالعه اکثر تعاریف در این حوزه تعریف زیر را از آینده‌نگاری راهبردی ارائه کردند: فرآیندی سیستماتیک، نظام‌مند و مشارکتی است که با رویکرد مسئله محور و اعتدال‌گرا در محیط سرشار از پیچیدگی و عدم قطعیت با استفاده از تکنیک‌ها، ابزارها، روش‌ها و اقدامات و با هوشمندی اقدام به تغییر آینده در جهت آینده‌های بدیل و مطلوب و تهیه چشم‌انداز بلند مدت می‌نماید. و شامل حوزه‌های اجتماعی، فرهنگی، سیاسی، اقتصادی، فناورانه و زیست محیطی می‌باشد. در نهایت به واسطه تدوین راهبردهای آینده محور، توانایی تصمیم‌گیری و خط‌مشی‌گذاری راهبردی متناسب را در اختیار فرد یا سازمان قرار می‌دهد (ایجابی و همکاران: ۱۳۹۶).

آینده‌نگاری راهبردی، بین فرافعال بودن و پیش‌فعال بودن، حالتی بینابینی را برمی‌گزیند. همان قدر که تجربه‌گرا است، به مبانی عقلانی-ارزشی تمایل دارد. بیشتر از اینکه مشارکتی باشد، نخبه‌محور است و تصمیم‌گیری و اثرگذاری در آن از بالا به پایین است ولی مشارکت را هم نادیده نمی‌گیرد و در مقایسه با مفاهیمی چون مدیریت بینش‌گرا یا توسعه نشان تجاری رویکرد مشارکتی‌تری را اتخاذ می‌نماید (Kousa, 2012). از دیگر ویژگی‌های آینده‌نگاری راهبردی تقویت موقعیت و مزیت رقابتی، بدون به چالش کشیدن دیدگاه‌ها و فروض زیر بنایی

می‌باشد (Riedy, 2009: 40-56). آینده‌نگاری راهبردی، بیشتر هدف محور است تا فرآیند محور. پررنگ بودن آن در سطح سازمانی (Roherbeck, 2007: 14)، نیز به خاطر ویژگی‌های اخیر است.

به رغم هم‌پوشانی فراوان تعاریف مربوط به آینده‌نگاری و تعاریف مربوط به آینده‌نگاری راهبردی، می‌توان به برخی از تمایزهای این دو مفهوم نیز به صورت زیر اشاره نمود. تمرکز بر رقابت در آینده‌نگاری راهبردی شدیدتر است. آینده‌نگاری بر مشارکت حداکثری کلیه ذینفعان تاکید دارد ولی در آینده‌نگاری راهبردی، بیشتر مشارکت ذینفعان کلیدی مورد تاکید است. در آینده‌نگاری راهبردی، اثرگذاری بالا به پایین در تصمیم‌گیری، جهت غالب است ولی در آینده‌نگاری، تصمیم‌گیری بطوری یکسان تحت اثر هر دو جهت بالا به پایین و پایین به بالا قرار دارد. ختم شدن به یک یا چند راهبرد مشخص و عمل‌گرایی در آینده‌نگاری راهبردی پررنگ‌تر از آینده‌نگاری است (شیروانی ناغانی و همکاران، ۱۳۹۶).

فناوری‌های پدافند هوایی

امروزه تهدیدات هوایی محدود به هواپیماها و بالگردهای متعارف نیستند بلکه طیف گسترده‌ای از هواگردها از جمله هواپیماهای تهاجمی رادار گریز، هواپیماهای جنگ الکترونیک، هواپیماهای بدون سرنشین شناسایی و رزمی، موشک‌های کروز، موشک‌های بالستیک و سامانه‌های فضاپایه را شامل می‌شود بنابراین محیط جنگ‌های آینده برای دفاع هوایی بسیار پیچیده خواهد بود و شناخت این تهدیدها و راه‌کارهای مقابله با آنها برای پایداری در نبرد و نیل به پیروزی از اهمیت بسیار بالایی برخوردار است (نوروزی، ۱۳۹۶: ۳).

اجتناب‌ناپذیر بودن وقوع جنگ‌ها در طول تاریخ بشر، وقوع حداقل چهار جنگ مهم پیرامون مرزهای سرزمین ایران و اهداف راهبردی آمریکا در محاصره، تضعیف و براندازی جمهوری اسلامی ایران، وجود طیف گسترده تهدیدات بالقوه و بالفعل کانون‌های بحران در پیرامون کشور این پیام را به ما می‌دهد که می‌بایست با اقدامات و تدابیر موثر دفاعی، خود را آماده مقابله با تهدیدات حاضر و آینده دشمن نماییم (نوروزی، ۱۳۹۶: ۳).

توجه به این واقعیت‌ها و رویکردهای تسلیحات نشان می‌دهد که در حال حاضر نیروهای مسلح در کشورهای مختلف به طور اساسی سعی در توسعه سامانه‌های تهاجمی هوافضایی، که دارای شماری از توانایی‌های غیرقابل انکاری چون: تضمین انجام حملات غیرمترقبه، توانایی تمرکز قدرت آتش، انجام حملات دقیق، و به همان سان توانایی انجام عملیات بر علیه نیروهای زمینی و اهداف در عمق هستند. هنگامی که در مورد تسلیحات تهاجمی هوافضایی صحبت به

میان می‌آوریم منظور کامل ما تنها به هواپیماها و موشک‌های کروز محدود نمی‌شود بلکه تسلیحاتی چون موشک‌های آیروبالستیک^۱ و بالستیک نیز که توانایی وارد شدن به لایه‌های بالایی جو را دارا می‌باشند، جزء همین تعریف می‌باشند. رویکرد در توسعه این سامانه‌های تهاجمی نشان دهنده این واقعیت است که چالش در عرصه هوا فضا در حال تبدیل شدن به اصلی‌ترین زمینه فعالیت‌های نظامی است.

پیشینه پژوهش

نوروزی (۱۳۹۶) در پایان‌نامه کارشناسی ارشد خود با موضوع "ویژگی‌های سامانه‌ها و تجهیزات کشف و مراقبت راداری مورد نیاز پدافند هوا فضایی کشور ج.ا.ا برای مقابله با تهدیدات 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. نمکی (۱۳۹۶) در پایان‌نامه کارشناسی ارشد خود با موضوع "دفاع استراتژیک هوافضا" بیان می‌دارد: با توجه به تهدیدات هوافضایی بایستی تحقیقات و مطالعات مربوط به تسلیحات و تجهیزات طرح تسلیحاتی دفاع استراتژیک هوافضا آغاز و استانداردهای استراتژیکی و تاکتیکی و لجستیکی تسلیحات تعریف گردد و در کارگاه‌ها و مراکز تکنولوژیکی این معاونت نمونه‌سازی اقلام و نیازمندی‌های مربوط آغاز گردد.

رحیم‌پور و همکاران (۱۳۹۲) عوامل تأثیرگذار بر مدل بومی آینده‌نگاری در صنایع هوایی را مورد بررسی قرار دادند و معیارهای ساختار و چارچوب سازمانی مناسب، بافت داخلی سازمان، فرهنگ‌سازی، دسترسی به پایگاه‌های اطلاعاتی، مهارت‌ها و ابزار موردنیاز، سازمان و مدیریت پروژه، نظام‌های مکمل، آشنایی عاملان و مجریان پروژه‌ها با روش‌های آینده‌نگاری را از عوامل تأثیرگذار بر مدل بومی آینده‌نگاری در صنایع هوایی می‌دانند. کانک و آبراین (۲۰۱۷) برای پیوند برون‌داد فعالیت‌های آینده‌نگاری و آینده‌پژوهی با راهبرد سازمان، یکپارچه‌سازی «سناریونگاری» و «برنامه‌ریزی منابع» را پیشنهاد می‌کنند. نتایج تحقیق آن‌ها نشان می‌دهد که اجرای گام‌های، شناسایی منابع و قابلیت‌های شرکت، ارزیابی قدرت و اهمیت منابع و توانایی‌ها، توسعه گزینه‌های راهبردی، ترسیم نقشه منابع و قابلیت‌ها، ترسیم نقشه تأثیر رویدادهای خارجی بر منابع و قابلیت‌ها (ادغام بینش از سناریوها، تمرین مسیرهای عملکرد آینده و ارایه نتایج حاصل از آزمون راهبردها، می‌تواند به ارتقای راهبرد سازمانی کمک نماید.

^۱. Aeroballistic

به طور کلی با بررسی مفصل پیشینه آینده‌نگاری می‌توان گفت که هیچ کار مشابهی با موضوع تحقیق تاکنون چه در داخل و چه خارج از کشور صورت نگرفته است. و نوآوری و وجه تمایز این پژوهش نسبت به سایر پژوهش‌های انجام شده پیرامون فناوری‌های دفاعی، پرداختن ویژه به فناوری‌های پدافند هوایی و ارایه چارچوب آینده‌نگاری راهبردی فناوری‌های این سازمان در افق ۱۴۲۰ می‌باشد.

چارچوب‌ها و مدل‌های عام آینده‌نگاری

فرآیند آینده‌نگاری در چارچوب مارتین شامل سه مرحله پیش آینده‌نگاری (کارهایی که قبل از آینده‌نگاری باید انجام داد)؛ آینده‌نگاری و پس‌آینده‌نگاری فرایند پیاده‌سازی نتایج آینده‌نگاری می‌باشد (Martin, 1995). در مرحله پیش آینده‌نگاری دو گام مهم تعریف شده است که عبارتند از: تصمیم برای شروع آینده‌نگاری و فعالیت‌های آماده‌سازی. در مرحله آینده‌نگاری گام‌های طراحی فرآیند آینده‌نگاری، تحلیل راهبردی، توافق بر گزینه‌های محتمل و انتشار نتایج حاصل از فرآیند آینده‌نگاری انجام می‌شود. در مرحله پس‌آینده‌نگاری گام‌های، تصمیم‌گیری در زمینه برنامه‌ریزی برای انجام پژوهش یا ایجاد فناوری، تعریف برنامه و تعیین جهت، ارزیابی متناوب، تعریف و اجرای پروژه‌ها، تعیین کاربران بالقوه، انتشار نتایج و پیگیری فرآیند پیاده‌سازی تصمیم‌گیری اجرا می‌شوند.

وروس^۱ چارچوبی را برای آینده‌پژوهی ارایه داده که با نگاهی سیستمی ورودی‌ها، پردازش‌ها و خروجی‌ها را در نظر گرفته و در هر مرحله بر سوالات خاصی تمرکز می‌یابد و نهایتاً به راهبرد ختم می‌شود (Voros, 2003). در مرحله ورودی‌ها جمع‌آوری اطلاعات و پیمایش برای آگاهی-های راهبردی انجام می‌شود. آینده‌نگاری دارای سه مرحله مجزای تحلیل، تفسیر و ترسیم چشم‌انداز است. در مرحله تحلیل، اطلاعات جمع‌آوری شده مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته و مقدمات انجام تحلیل‌های عمیق‌تر و گسترده‌تر فراهم می‌شود. در مرحله راهبرد، خروجی‌ها بصورت راهبرد در اختیار تصمیم‌گیران به منظور تصمیم‌گیری و هدایت اقدامات راهبردی برای پیاده‌سازی قرار می‌گیرد.

ساریتاس، تایماز و تامر در سال ۲۰۰۶ مدلی سیستمی را برای آینده‌نگاری ارائه کرده‌اند و معتقد هستند که در آینده‌نگاری سیستماتیک بین بافت، محتوا و فرایند ایجاد فعالیت آینده‌نگاری در یک سازمان ارتباط وجود دارد (Saritas et al, 2006). از نظر ساریتاس، دید

^۱. Voros

سیستماتیک آینده‌نگاری مبتنی بر پنج فعالیت است که عبارتند از: درک کردن، ترکیب، تحلیل و انتخاب، تغییر شکل و فعالیت.

مایلز (۲۰۰۲) چارچوبی برای آینده‌نگاری ارائه داد که بر خلاف اکثر مدل‌ها که از روندی سلسله‌مراتبی پیروی می‌کنند، دارای فرایندی تکراری است که در هر تکرار نتایج و فرایندهای تکرار قبل به روز می‌شوند. عناصر آینده‌نگاری در این مدل عبارتند از:

- پیش‌آینده‌نگاری: شامل اتخاذ تصمیم‌های اساسی در مورد حیطه، طراحی و طریقه اداره کردن پروژه.

- بکارگماری: شامل یافتن و گردآوری ذینفعان، خبرگان و دیگر عوامل پروژه.

- ایجاد تصویری از آینده: شامل خلق دیدگاه‌ها در مورد آینده ممکن، آنالیزهای مفید، نتایج و پیشنهادها. این بخش، به نوعی فرآیند انجام مطالعه آینده‌نگاری را نشان می‌دهد که در آن ابتدا اطلاعات جمع‌آوری شده، سپس ترکیب دانش و رسیدن به ادراک مشترک است.

- اقدام: شامل اطمینان از انتشار نتایج و اجرا و اثرگذاری آن‌ها در بخش مورد نظر.

- تجدید: شامل نهادینه‌سازی، تاسیس موسسه‌ها، تلاش برای تجربه‌های آتی و مکمل

(Miles, 2002)

ریچر مدل مرحله‌ای برای فرآیند آینده‌نگاری ارائه کرده است که این مراحل عبارتند از (Reger, 2001): ۱- تعیین نیازهای اطلاعاتی و انتخاب حوزه پژوهش، ۲- انتخاب منابع اطلاعاتی، روش‌ها و ابزارها، ۳- جمع‌آوری داده‌ها، ۴- غربال‌سازی، تحلیل و تفسیر اطلاعات، ۵- آماده‌سازی تصمیم‌ها، ۶- ارزیابی و تصمیم‌گیری و ۶- پیاده‌سازی و اجرا.

به نظر پالیوکایت آینده‌نگاری را در شکل ساده شده می‌توان شامل مراحل زیر دانست (Paliokaite, 2012: 5). اول: فرایند جمع‌آوری، تفسیر و قابل جذب نمودن اطلاعات مربوط به محیط آینده که از منابع بیرونی به دست می‌آید. دوم: فرض می‌شود که شرکت نیازمند توانمندسازی سازمانی معینی برای منتقل کردن و بهره‌برداری از اطلاعات محیطی و آگاهی آینده است که از منابع مختلف به دست می‌آید. سوم: توانمندی‌ها به سمت دستیابی به ارزش گسترش و تکامل می‌یابد.

جورجیو و همکارانش از منظر اجرایی آینده‌نگاری را در یک فرایند پنج مرحله‌ای تعریف کرده‌اند که شامل: پیش‌آینده‌نگاری، به‌کارگیری، خلق، اقدام و شروع مجدد (تکرار مراحل) است (Georghiou et al, 2008: 45).

آمستئوس با اقتباس از هورتن^۱ (۱۹۹۹) فرایند آینده‌نگاری را در ارتباط با عملکرد سازمان به صورت سیستمی تحلیل نموده و آن را شامل ورودی، خود آینده‌نگاری و خروجی دانسته‌است (Amsteus, 2008).

مدل بلوغ آینده‌نگاری روربک از سه بخش اصلی، بافتار، ظرفیت‌ها یا توانمندی‌ها و تاثیرات تشکیل شده است (Roherbeck, 2011: 72-76).

به نظر شیروانی و همکاران نیز فرایند آینده‌نگاری در سه مرحله پیش آینده‌نگاری، آینده‌نگاری و پساآینده‌نگاری طراحی می‌شود (شیروانی و همکاران، ۱۳۹۷).

برای انجام آینده‌نگاری، فرایندها و مدل‌های مختلفی عرضه شد. علی‌رغم تنوعی که در نگاه این مدل‌ها نسبت به آینده‌نگاری به چشم می‌خورد، باید گفت مراحل اصلی، تقریباً مشترک و کمابیش شبیه به هم است و می‌توان آن را به شکل خلاصه شامل این مراحل دانست: تمهیدات مقدماتی و طراحی آینده‌نگاری، اجرای آینده‌نگاری و فعالیت‌های پیگیری و تکمیلی. 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 بعضی از این مفاهیم نیز با وجود نام‌گذاری متفاوت، تعاریف یکسانی ارائه داده و برداشت مشابهی داشته‌اند. در این تحقیق سعی شده تا با مطالعه و الگوبرداری از مدل‌های عام و خاص آینده‌نگاری و آینده‌نگاری راهبردی مراحل و مفاهیم مربوط به گام‌های آینده‌نگاری راهبردی فناوری‌های پدافند هوایی استخراج شود.

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. برای تجزیه و تحلیل از روش مدل‌سازی ساختاری تفسیری که یک روش مناسب برای حل مسائل پیچیده و پویا در محیط نامطمئن برای شناخت و ساختاردهی مفاهیم متعدد و از مدل‌های نرم هست، استفاده گردیده است. این رویکرد یک فرآیند متعامل است که در آن مجموعه‌ای از عناصر مختلف و مرتبط با همدیگر در یک مدل نظام‌مند جامع ساختاربندی

^۱. Horton

می‌شوند (آذر و همکاران، ۱۳۹۵، ۲۶۵). این مدل، تکنیکی مناسب برای غلبه بر پیچیدگی بین عناصر است (آذر و بیات، ۱۳۸۷: ۷).

رویکرد مدل‌سازی ساختاری تفسیری (ISM)^۱ یک روشی است که در سال ۲۰۰۶ توسط آگاروال مطرح گردید و در سال ۲۰۰۷ توسط کانان در مقاله‌ای ارائه شد (افجه‌ای و همکاران، ۱۳۹۵: ۲۳۴). این روش ساختاری است، زیرا اساس روابط، یک ساختار سرتاسری که از مجموعه پیچیده‌ای از متغیرها استخراج شده است. این روش یک تکنیک مدل‌سازی است که روابط مشخص و ساختار کلی در یک مدل یا دیاگرام را نشان می‌دهد (فیروزجائیان و همکاران، ۱۳۹۲: ۱۳۸). این روش جداگانه برای هر مرحله از مراحل پنج‌گانه آینده‌نگاری راهبردی فناوری‌های پدافند هوایی استفاده شده است. به عبارت دیگر پنج بار از این روش استفاده شده است.

در این پژوهش با استفاده از نظر ۲۵ نفر از صاحب‌نظران (روش نمونه‌گیری در این مرحله، نمونه‌گیری هدفمند است. نمونه‌گیری از خبرگان، شامل انتخاب از بین افرادی است که تجربه یا خبره بودن آن‌ها در حوزه مطالعاتی این پژوهش محرز شده است)، و با استفاده از ابزار پرسش‌نامه در قالب تکنیک ISM (مدل‌سازی ساختاری تفسیری) برای کشف تقدم و تاخر بین گام‌های احصاء شده مراحل زیر انجام شده است:

مرحله اول، شناسایی متغیرهای مرتبط با مسئله: این مرحله با بررسی مطالعات گذشته و دریافت نظر کارشناسان و خبرگان در مقاله ایجابی و همکاران (۱۳۹۸) صورت گرفته است. مرحله دوم، تشکیل ماتریس خود تعاملی ساختاری^۲: در این مرحله متغیرهای مسئله به صورت دو به دو و زوجی باهم بررسی می‌شوند با توجه به اینکه در این پژوهش مسئله تقدم و تاخر گام‌ها در مراحل پنج‌گانه چارچوب آینده‌نگاری راهبردی فناوری‌های پدافند هوایی مورد نظر بود برای بررسی ارتباط دو به دویی این گام‌ها از مقیاس زیر کمک گرفته شد (Bolanos et al, 2005).

گام i بر گام j تقدم زمانی دارد (درایه a_{ij} عدد یک و درایه a_{ji} عدد صفر)

گام j بر گام i تقدم زمانی دارد (درایه a_{ij} عدد یک و درایه a_{ji} عدد صفر)

گام i و گام j می‌توانند همزمان انجام شوند (درایه a_{ij} عدد یک و درایه a_{ji} عدد یک)

گام i و گام j تقدم زمانی بر هم ندارند (درایه a_{ij} عدد صفر و درایه a_{ji} عدد صفر)

سپس نتایج به دست آمده از پرسش‌نامه‌ها با یکدیگر جمع و در نهایت طبق روابط زیر ماتریس خود تعاملی ساختاری به دست می‌آید.

1. Interpretive Structural Modeling (ISM)

2. Structural Self-Interaction Matrix

ابتدا یک مقیاس عددی واحد در نظر گرفته و اعداد به دست آمده از پرسش‌نامه را با آن مقیاس می‌کنیم. در صورتی که عدد از مقیاس بزرگتر باشد در جدول دسترسی اولیه عدد یک و در غیر این صورت عدد صفر قرار می‌دهیم.

$$M = \begin{cases} a_{ij} = 1 & \text{---} -IFa_{ij} \geq m \\ a_{ij} = 0 & \text{---} -IFa_{ij} < m \end{cases}$$

در این پژوهش m نصف تعداد پرسش شوندگان (n) یعنی ۱۲ منظور شده است. مرحله سوم، ایجاد ماتریس دسترسی اولیه^۱: با تعیین روابط به صورت صفر و یک از روی ماتریس به دست آمده در مرحله قبل و طی دو مرحله ماتریس دسترسی اولیه به دست می‌آید. برای به دست آوردن ماتریس دسترسی اولیه، به جای اعداد بزرگتر از ۱۲، عدد ۱ و به جای اعداد کوچک‌تر یا مساوی ۱۲، عدد صفر قرار گرفت.

مرحله چهارم، ایجاد ماتریس دسترسی نهایی^۲: پس از تشکیل ماتریس دسترسی اولیه با دخیل نمودن انتقال‌پذیری در روابط بین متغیرها، ماتریس دسترسی نهایی تشکیل می‌شود. انتقال‌پذیری روابط مفهومی بین متغیرها در مدل‌سازی ساختاری تفسیری یک فرض مبنایی است و بیانگر این است که در صورتی که گام a بر گام b تقدم زمانی داشته باشد و گام b بر گام c تقدم زمانی داشته باشد، آنگاه گام a بر گام c نیز تقدم زمانی خواهد داشت. در این قسمت کلیه روابط ثانویه بین گام‌ها بررسی و ماتریس دسترسی نهایی به دست خواهد آمد. روش به دست آوردن ماتریس دسترسی با استفاده از نظریه اویلر^۳ است که در آن ماتریس مجاورت را به ماتریس واحد اضافه می‌کنیم و سپس این ماتریس را در صورت تغییر نکردن درایه‌های ماتریس به توان n می‌رسانیم.

فرمول زیر روش تعیین ماتریس دسترسی را با استفاده از ماتریس مجاورت نشان می‌دهد:

$$A+I \quad M=(A+I)^n$$

ماتریس A ماتریس دسترسی اولیه، I ماتریس همانی و M ماتریس دسترسی نهایی است. عملیات به توان رساندن ماتریس باید طبق قاعده بولین^۴ باشد که بر این اساس داریم:

$$1 \times 1 = 1 \quad 1 + 1 = 1$$

مرحله پنجم، بخش‌بندی سطح: ماتریس دسترسی به سطوح مختلف دسته‌بندی می‌شود و پس از تعیین مجموعه‌های ورودی و خروجی، اشتراک این مجموعه‌ها برای هر یک از گام‌ها تعیین می‌شود.

1. Initial reachability matrix

2. Final Reachability Matrix

3. Euler

4. Bolin Rule

از این طریق مجموعه‌های مشترک برای هر گام به دست می‌آید. مجموعه خروجی یک گام: شامل اجزایی از یک سیستم است که از آن جزء نشأت می‌گیرد برای تعیین مجموعه متأخر تعداد "۱"های این سطر نشان‌دهنده خطوط جهت‌داری است که از آن جزء خارج می‌شود. مجموعه ورودی یک گام: شامل اجزایی از سیستم است که به آن جزء منتهی می‌شود. برای تعیین مجموعه متقدم هر جزء ستون مربوط به آن بررسی می‌شود تعداد "۱"های این ستون نشان‌دهنده خطوط جهت‌داری است که به آن جزء وارد می‌شود. گام‌هایی که مجموعه خروجی و مشترک آن‌ها کاملاً یکسان باشد در بالاترین سطح از سلسله‌مراتب قرار می‌گیرند. به‌منظور یافتن اجزای تشکیل‌دهنده سطح بعدی سیستم، اجزای بالاترین سطح آن در محاسبات ریاضی جدول مربوطه حذف می‌شود و عملیات مربوط به تعیین اجرای سطح بعدی مانند روش تعیین اجزای بالاترین سطح انجام و این عملیات تا آنجا تکرار می‌شود که اجزاء تشکیل‌دهنده کلیه سطوح سیستم مشخص شوند (آذر و همکاران، ۱۳۹۵: ۲۶۶).

مرحله ششم، رسم مدل ساختار تفسیری: با توجه به سطوح گام‌ها و ماتریس دسترسی نهایی یک مدل اولیه رسم و از طریق حذف انتقال‌پذیری‌ها در مدل اولیه، مدل نهایی به دست می‌آید.

مرحله هفتم، تجزیه و تحلیل قدرت نفوذ و میزان وابستگی و ترسیم نمودار MICMAC: از طریق جمع کردن ورودی‌های «۱» در هر سطر و ستون قدرت نفوذ و میزان وابستگی گام‌ها به دست می‌آید و بر طبق نتایج گام‌ها در چهار گروه طبقه‌بندی می‌شوند. اولین گروه شامل گام‌های خودمختار (ناحیه ۱) می‌شود که قدرت نفوذ و وابستگی ضعیفی دارند. این گام‌ها تا حدودی از سایر گام‌ها مجزا هستند و ارتباطات کمی دارند. دومین گروه گام‌های وابسته (ناحیه ۲) را شامل می‌شود که از قدرت نفوذ ضعیف اما وابستگی بالایی برخوردار هستند. گروه سوم گام‌های پیوندی (ناحیه ۳) هستند که از قدرت نفوذ و وابستگی بالایی برخوردار هستند. در واقع هرگونه عملی بر روی این گام‌ها منجر به تغییر سایر گام‌ها می‌شود. گروه چهارم گام‌های مستقل (ناحیه ۴) را در برمی‌گیرد، این گام‌ها دارای قدرت نفوذ بالا و وابستگی پایینی هستند. گام‌هایی که از قدرت نفوذ بالایی برخوردارند، اصطلاحاً گام‌های کلیدی نامیده می‌شوند. واضح است که این گام‌ها در یکی از دو گروه گام‌های مستقل یا پیوندی قرار می‌گیرند (آذر و همکاران، ۱۳۹۵: ۲۶۸). در اجرای روش مدل‌سازی ساختاری تفسیری و ارایه چارچوب آینده‌نگاری راهبردی فناوری‌های پدافند هوایی با استفاده از نمونه‌گیری غیرتصادفی هدفمند یا قضاوتی تعداد ۲۵ نفر از خبرگان و صاحب‌نظران موضوع پژوهش انتخاب شد. ابزار جمع‌آوری داده‌ها در این روش پرسش‌نامه محقق ساخته می‌باشد.

یافته‌ها و تجزیه و تحلیل آن‌ها

تجزیه و تحلیل گام‌های مربوط به پیش‌آینده‌نگاری

مرحله اول تعریف گام‌ها: (۱) شناسایی تهدیدهای نوین و در حال ظهور آفندی و پدافندی. (۲) مطالعه تجهیزات و فناوری‌های آفندی کشورهای منطقه‌ای و فرامنطقه‌ای و مشخص کردن وضعیت دشمنان. (۳) مطالعه حوزه‌های موازی مانند نظام‌های اجتماعی، اقتصادی، اکوسیستم‌ها و عواملی مانند عوامل قانونی، رقابتی و بخشی. (۴) توجه به خط‌مشی‌های عمومی و بخش‌نامه‌های راهبردی قرارگاه پدافند هوایی و ارتش. (۵) ارتباط با پروژه‌های در حال کار در این حوزه. (۶) دریافت مأموریت و وظایف سازمان. (۷) مطالعه اهداف کلان و چشم‌اندازهای تعیین شده سازمان. (۸) مطالعه پژوهش‌های پیشین. (۹) پویا محیطی و مشخص کردن روندها، چالش‌های درونی و شناسایی وضعیت جاری. (۱۰) مشخص کردن منابع مختلف (رسمی و غیررسمی، داخلی و خارجی) و مهارت‌های فردی و سازمانی. (۱۱) ارزیابی کارهای قبلی و موجود. (۱۲) تعیین متغیرهای کلیدی درونی و بیرونی مربوط به فناوری‌های پدافند هوایی. (۱۳) مطالعه مورد پژوهی‌ها و شناسایی فناوری‌محوری دفاعی (ایجابی و همکاران، ۱۳۹۸).

مرحله دوم، تشکیل ماتریس خود تعاملی ساختاری: اعداد داخل هر درایه مجموع یک‌هایی است که از شمارش پرسش‌نامه‌های خبرگان بدست آمده است.

جدول (۱) ماتریس خود تعاملی ساختاری مرحله پیش‌آینده‌نگاری

گام‌ها	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳
۱	۲۵	۲۱	۷	۵	۲	۳	۳	۵	۹	۶	۱۰	۱۹	۶
۲	۱۹	۲۵	۲	۴	۲۲	۵	۴	۱۸	۵	۷	۶	۱۸	۸
۳	۱۸	۲۰	۲۵	۶	۲	۲	۴	۲	۱۷	۱۸	۴	۸	۶
۴	۲۱	۲	۵	۲۵	۱۸	۲۰	۲۰	۱۹	۷	۴	۶	۴	۶
۵	۵	۱۷	۶	۶	۲۵	۳	۵	۱۶	۱۸	۶	۱۸	۲۰	۲۰
۶	۶	۹	۲	۲۳	۱۸	۲۵	۲۱	۲۲	۱۹	۲۰	۱۹	۱۸	۱۸
۷	۵	۸	۵	۱۹	۲۰	۱۷	۲۵	۲۱	۱۹	۱۹	۱۸	۱۹	۱۷
۸	۱۷	۲۲	۲۲	۱۸	۲۰	۴	۲	۲۵	۷	۴	۱۵	۱۳	۱۷
۹	۱۵	۳	۱۴	۶	۱۹	۶	۸	۷	۲۵	۱۴	۵	۱۹	۱۷
۱۰	۵	۶	۱۸	۸	۸	۵	۹	۸	۸	۲۵	۷	۹	۷
۱۱	۷	۱۶	۷	۴	۱۶	۷	۶	۱۷	۶	۵	۲۵	۱۶	۱۴
۱۲	۶	۷	۵	۷	۹	۵	۶	۶	۸	۵	۵	۲۵	۵
۱۳	۵	۷	۴	۷	۱۶	۶	۶	۱۷	۱۵	۵	۱۷	۱۵	۲۵

مرحله سوم، ایجاد ماتریس دسترسی اولیه: برای به دست آوردن این ماتریس، به جای اعداد بزرگتر از ۱۲، عدد ۱ و به جای اعداد کوچکتر یا مساوی ۱۲، عدد صفر قرار گرفت.

جدول (۲) ماتریس دسترسی اولیه

گامها	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳
۱	۱	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰
۲	۱	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۱	۰
۳	۱	۱	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۱	۰	۰	۰
۴	۱	۰	۰	۱	۱	۱	۱	۱	۰	۰	۰	۰	۰
۵	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۱	۰	۱	۱	۱
۶	۰	۰	۰	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
۷	۰	۰	۰	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
۸	۱	۱	۱	۱	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۱	۱
۹	۱	۰	۱	۰	۱	۰	۰	۰	۱	۱	۰	۱	۱
۱۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰
۱۱	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۱	۱
۱۲	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰
۱۳	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۱	۰	۱	۱	۱

مرحله چهارم، تهیه ماتریس دسترسی نهایی:

جدول (۳) ماتریس دسترسی نهایی

گامها	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	قدرت نفوذ
۱	۱	۱	۱	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۱	۰	۱	۰	۷
۲	۱	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۱	۰	۱	۱	۱	۸
۳	۱	۱	۱	۰	۱	۰	۰	۱	۱	۱	۰	۱	۱	۹
۴	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱۳
۵	۱	۱	۱	۱	۱	۰	۰	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱۱
۶	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱۳
۷	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱۳
۸	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱۳
۹	۱	۱	۱	۰	۱	۰	۰	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱۰
۱۰	۱	۱	۱	۰	۱	۰	۰	۰	۱	۱	۰	۱	۰	۷
۱۱	۱	۱	۱	۱	۱	۰	۰	۱	۱	۰	۱	۱	۱	۱۰
۱۲	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۱
۱۳	۱	۱	۱	۱	۱	۰	۰	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱۱

گام‌ها	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	قدرت نفوذ
قدرت وابستگی	۱۲	۱۲	۱۰	۷	۱۱	۴	۴	۱۱	۱۱	۹	۹	۱۲	۱۰	

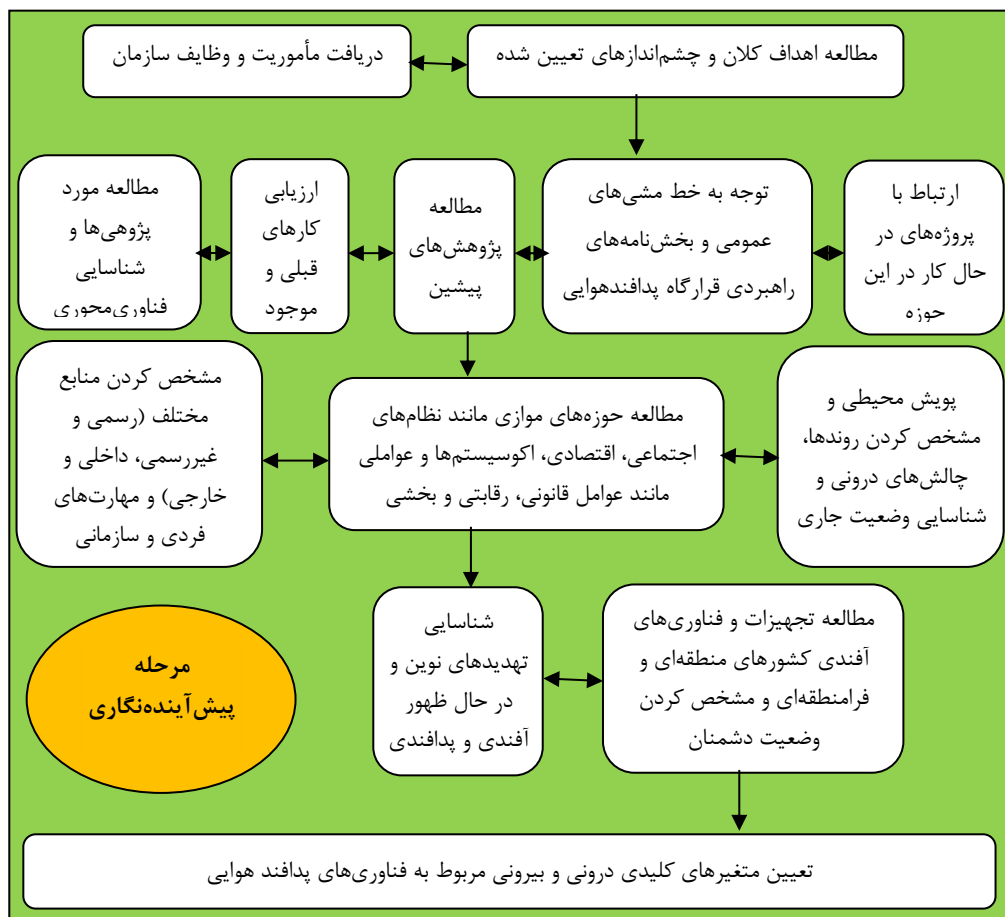
مرحله پنجم، بخش‌بندی سطح: پس از ۵ بار تکرار نتیجه سطح‌بندی گام‌های مرحله پیش‌آینده‌نگاری در ماتریس زیر مشخص شده است.

جدول (۴) نتیجه نهایی بخش‌بندی سطوح ماتریس دسترسی

گام‌ها	مجموعه مشترک	مجموعه ورودی	مجموعه خروجی	سطح
۱	۱،۲،۵،۸	۱،۲،۳،۴،۵،۶،۷،۸،۹،۱۰،۱۱،۱۳	۱،۲،۵،۸،۱۲	۲
۲	۱،۲،۵،۸،۹،۱۱،۱۳	۱،۲،۳،۴،۵،۶،۷،۸،۹،۱۰،۱۱،۱۳	۱،۲،۵،۸،۹،۱۱،۱۲،۱۳	۲
۳	۳،۵،۸،۹،۱۰،۱۳	۳،۴،۵،۶،۷،۸،۹،۱۰،۱۱،۱۳	۱،۲،۳،۵،۸،۹،۱۰،۱۲،۱۳	۳
۴	۴،۵،۶،۷،۸،۱۱،۱۳	۴،۵،۶،۷،۸،۱۱،۱۳	۱،۲،۳،۴،۵،۶،۷،۸،۹،۱۰،۱۱،۱۲،۱۳	۴
۵	۱،۲،۳،۴،۵،۸،۹،۱۰،۱۱،۱۳	۱،۲،۳،۴،۵،۶،۷،۸،۹،۱۰،۱۱،۱۳	۱،۲،۳،۴،۵،۷،۸،۹،۱۰،۱۱،۱۲،۱۳	۴
۶	۴،۶،۷،۸	۴،۶،۷،۸	۱،۲،۳،۴،۵،۶،۷،۸،۹،۱۰،۱۱،۱۲،۱۳	۵
۷	۴،۶،۷،۸	۴،۶،۷،۸	۱،۲،۳،۴،۵،۶،۷،۸،۹،۱۰،۱۱،۱۲،۱۳	۵
۸	۱،۲،۳،۴،۵،۶،۷،۸،۹،۱۰،۱۱،۱۳	۱،۲،۳،۴،۵،۶،۷،۸،۹،۱۰،۱۱،۱۳	۱،۲،۳،۴،۵،۶،۷،۸،۹،۱۰،۱۱،۱۲،۱۳	۴
۹	۲،۳،۵،۸،۹،۱۰،۱۱،۱۳	۲،۳،۴،۵،۶،۷،۸،۹،۱۰،۱۱،۱۳	۱،۲،۳،۵،۸،۹،۱۰،۱۱،۱۲،۱۳	۳
۱۰	۳،۹،۱۰	۳،۴،۵،۶،۷،۸،۹،۱۰،۱۳	۱،۲،۳،۹،۱۰	۳
۱۱	۲،۴،۵،۸،۹،۱۱،۱۳	۲،۴،۵،۶،۷،۸،۹،۱۰،۱۱،۱۳	۱،۲،۳،۴،۵،۸،۹،۱۱،۱۲،۱۳	۴
۱۲	۱۲	۱،۲،۳،۴،۵،۶،۷،۸،۹،۱۰،۱۱،۱۲،۱۳	۱۲	۱
۱۳	۲،۳،۴،۵،۸،۹،۱۱،۱۳	۲،۳،۴،۵،۶،۷،۸،۹،۱۱،۱۳	۱۰،۱۱،۱۲،۱۳،۱۰،۲،۳،۴،۵،۷،۸،۹	۴

مرحله ششم، رسم مدل ساختار تفسیری: بر اساس ماتریس بالا مدل ساختاری تفسیری مرحله پیش‌آینده‌نگاری در شکل زیر آمده است.

سطح‌بندی مختصات شکل‌دهنده مرحله پیش‌آینده‌نگاری و همچنین نوع رابطه و تعامل بین گام‌ها بر اساس نظر پرسش‌شوندگان (خبرگان) انجام گرفت. در مدل‌سازی ساختاری تفسیری که جزء مدل‌ها تحقیق در عملیات نرم و ساخت‌دهی مفاهیم در محیطی پویا و پیچیده هست، بهره‌گیری از نظرات خبرگان جهت سطح‌بندی و تعیین فرایند متعامل متغیرها راه‌گشاست. در همین امتداد هر گامی که در سطح پایین قرار گیرد به همان میزان تقدم آن بر سایر گام‌ها بیشتر و به نسبت وابستگی کمتری خواهد داشت.



شکل (۱) مدل ساختاری تفسیری مرحله پیش‌آینده‌نگاری

همان‌گونه که در شکل مشاهده می‌شود بر اساس مدل به‌دست‌آمده، دریافت مأموریت و وظایف سازمان و مطالعه اهداف کلان و چشم‌اندازهای تعیین‌شده سازمان در سطح پنجم به‌عنوان گام‌های کلیدی و مستقل هستند که بیشترین نفوذ را بر سایر گام‌های این مرحله داشته و نقش متغیر مستقل را ایفا می‌نمایند. هرگونه تغییر در این ویژگی‌ها می‌تواند تغییراتی را در کل مرحله پیش‌آینده‌نگاری موجب شود. گام‌های، توجه به خط‌مشی‌های عمومی و بخش‌نامه‌های راهبردی قرارگاه پدافند هوایی و ارتش، ارتباط با پروژه‌های در حال کار در این حوزه، مطالعه پژوهش‌های پیشین، ارزیابی کارهای قبلی و موجود و مطالعه موردپژوهی‌ها و شناسایی فناوری‌محوری دفاعی در این مدل در سطح چهارم قرارگرفته‌اند. گام‌های، مطالعه حوزه‌های موازی مانند نظام‌های اجتماعی، اقتصادی، اکوسیستم‌ها و عواملی مانند عوامل

قانونی، رقابتی و بخشی، پوشش محیطی و مشخص کردن روندها، چالش‌های درونی و شناسایی وضعیت جاری و مشخص کردن منابع مختلف (رسمی و غیررسمی، داخلی و خارجی) و مهارت‌های فردی و سازمانی در این مدل در سطح سوم قرار گرفته‌اند. گام‌های، شناسایی تهدیدهای نوین و در حال ظهور آفندی و پدافندی و مطالعه تجهیزات و فناوری‌های آفندی کشورهای منطقه‌ای و فرا منطقه‌ای و مشخص کردن وضعیت دشمنان در این مدل در سطح دوم قرار گرفته‌اند. این سطوح حلقه واسط بین سطح پنجم و اول بوده و نقش میانجی را دارند این گام‌ها دارای ویژگی پیوندی در این مرحله هستند. از سویی واسط بین ویژگی‌های وابسته و مستقل بوده، یعنی از ویژگی‌های کلیدی تأثیر پذیرفته و بر ویژگی‌های وابسته تأثیر می‌گذارند. از سویی دیگر روابط تعاملی و تنیده‌ای بین ویژگی‌های پیوندی وجود داشته که کوچک‌ترین تغییر در این ویژگی‌ها تأثیر خود را بر سایر ویژگی‌های پیوندی خواهد گذاشت؛ و در سطح اول این مدل گام وابسته ما قرار دارد که تعیین متغیرهای کلیدی درونی و بیرونی مربوط به فناوری‌های پدافند هوایی است، این گام به‌شدت تحت تأثیر گام‌های پیوندی و گام‌های مستقل سطوح دوم تا پنجم است و نیاز هست جهت تقویت گام‌های میانجی و درنهایت وابسته در سطح پنجم به‌خوبی تحلیل و بر اساس آن ارکان جهت‌ساز سامانه که در سطوح دوم، سوم و چهارم قرار دارند طرح‌ریزی و اجرا شود.

مرحله هفتم، تجزیه و تحلیل قدرت نفوذ و میزان وابستگی و ترسم نمودار MICMAC:

قدرت نفوذ	۱۳	۷۶					۴			۸											
	۱۲																				
	۱۱									۱۳		۵									
	۱۰	نفوذ								۱۱		۹									
	۹									۳											
	۸									پیوندی		۲									
	۷									۱۰		۱									
	۶	خودمختار								وابسته											
	۵																				
	۴																				
	۳																				
	۲																				
	۱																	۱۲			
	۱														۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸

میزان وابستگی

شکل (۲) نمودار MICMAC مربوط به مرحله پیش آینده‌نگاری

به علت محدودیت تعداد صفحات مقاله با صرفنظر کردن از مراحل یک تا شش در تجزیه و تحلیل مراحل تعیین ورودی‌ها، آینده‌نگاری، خروجی و راهبرد فقط نتایج مربوط به سطح بندی در هر مرحله گزارش شده است.

تجزیه و تحلیل گام‌های مربوط به مرحله تعیین ورودی‌ها

پس از انجام مراحل هفت‌گانه مدل‌سازی ساختاری تفسیر مربوط به این مرحله، سطوح و گام‌های هر سطح به شرح جدول (۵) می‌باشد:

جدول (۵) سطوح و گام‌های مرحله تعیین ورودی‌ها

سطح	گام‌ها
اول	- اولویت‌بندی و اتخاذ سیاست‌های بلند مدت فناوری‌های پدافند هوایی
دوم	- مشخص کردن سیگنال‌های اولیه و شگفتی‌سازها، پیشران‌ها و عوامل تأثیر گذار
سوم	- تفسیر و قابل جذب نمودن داده‌ها
چهارم	- جمع‌آوری، تلخیص و سازماندهی داده‌ها
پنجم	- ایجاد تفکر راهبردی، مطالعات تطبیقی، مرور ادبیات و پویا داده‌های فناوری‌های دفاعی
ششم	- مشخص کردن خبرگان و متخصصین حوزه فناوری‌های پدافند - تعیین افراد مشارکت‌کننده در پژوهش

سطح	گام‌ها
-	تعیین محدوده و وسعت فناوری‌های تحت بررسی
-	تعیین یگان‌های کارگزار، کاربران و حامیان
-	تعیین محدوده جغرافیایی تحت پوشش
-	تعریف دامنه پوشش هوا و فضا
هفتم	- تعیین جامعه هدف یا افراد مورد نظر در خصوص جمع‌آوری داده‌ها - ایجاد تصاویری از آینده و خلق چشم‌انداز اولیه از فناوری‌های دفاعی - تعیین افق زمانی پژوهش و طول پروژه
هشتم	- تعیین اهداف و سوال‌های اساسی در حوزه پدافند هوایی - تشکیل تیم پروژه، اجرایی و متدولوژی
نهم	- تصمیم برای تغییر آینده قرارگاه پدافند هوایی

تجزیه و تحلیل گام‌های مربوط به مرحله آینده‌نگاری

پس از انجام مراحل هفت‌گانه مدل‌سازی ساختاری تفسیر مربوط به این مرحله، سطوح و گام‌های هر سطح به شرح جدول (۶) می‌باشد:

جدول (۶) سطوح و گام‌های مرحله آینده‌نگاری

سطح	گام‌ها
اول	- تعیین یگان‌های اصلی نتایج آینده‌نگاری و مخاطبین نیازهای آینده‌نگاری - یکپارچه‌سازی فشار فناوری و کشش تقاضا در کنار رویکردهای بالا به پایین و بالا و پایین به پایین - تعیین رویه انتشار و پیاده‌سازی نتایج
دوم	- جمع‌آوری ایده‌ها و خلق چشم‌انداز ثانویه با بیشترین گزینه‌های علمی و فناوری مطلوب - یکسان‌سازی، تحلیل و ترکیب اطلاعات و ایجاد دانش جدید فناوری‌های دفاعی - توافق بر گزینه‌های محتمل پیشین - ایجاد و خلق طبقه و نظم، خلق واقعی دیدگاه رو به جلو
سوم	- بررسی آینده‌های بدیل، چشم‌اندازها و تصاویر مشترک از آینده فناوری‌های پدافند هوایی - آگاهی از آینده و پیش‌بینی محیط آینده قرارگاه پدافند هوایی - تشخیص امکانات و توانمندی‌های آینده قرارگاه
چهارم	- طراحی فعالیت با در نظر گرفتن مفاهیم و محتوا
پنجم	- تبدیل و تفسیر اطلاعات برای ایجاد ادراک از پیامدهای آن برای آینده در بین کاکنان یگان‌ها

تجزیه و تحلیل گام‌های مربوط به مرحله خروجی‌ها

پس از انجام مراحل هفت‌گانه مدل‌سازی ساختاری تفسیر مربوط به این مرحله، سطوح و گام‌های هر سطح به شرح جدول (۷) می‌باشد:

جدول (۷) سطوح و گام‌های مرحله خروجی‌ها

سطح	گام‌ها
اول	- تحلیل آینده‌های محتمل و تصمیم برای آینده مطلوب
	- پیشنهاد آینده‌های بدیل در خصوص فناوری‌های پدافند هوایی
	- تصمیم‌گیری در زمینه برنامه‌ریزی برای انجام پژوهش یا ایجاد فناوری
	- انتشار نتایج آینده نگاری و آشکار سازی دانش ضمنی
دوم	- ارتقای بینش و شکل‌دهی اقدام‌ها
	- ایجاد تغییر در هنجارها، رفتارها و تفکر افراد و تغییر در ساختار سازمانی قرارگاه
	- تحلیل و ارزیابی ادراک برای ایجاد تعهد به اقدام در بین کارکنان قرارگاه

تجزیه و تحلیل گام‌های مربوط به مرحله راهبرد

پس از انجام مراحل هفت‌گانه مدل‌سازی ساختاری تفسیر مربوط به این مرحله، سطوح و گام‌های هر سطح به شرح جدول (۸) می‌باشد:

جدول (۸) سطوح و گام‌های مرحله راهبرد

سطح	گام‌ها
اول	- ارزیابی متناوب و پیگیری فرآیند پیاده‌سازی تصمیم‌گیری و اصلاح مسیر به صورت مستمر
	- تبدیل دانش بدست آمده به راهبردها و طرح‌های پیشنهادی و توسعه درک انتخاب‌های راهبردی در میان تصمیم‌گیرندگان
	- ارزیابی گزینه‌های راهبردی و ایجاد درک وسیعی از گزینه‌های راهبردی
دوم	- تهیه فهرستی از فناوری‌های اصلی پدافند هوایی
سوم	- ایجاد توافق جمعی و بسیج و مشارکت بازیگران کلیدی
	- تفکر راهبردی، توسعه راهبردی و برنامه‌ریزی راهبردی
	- ایجاد طرح‌های عملیاتی برای اقدام و نوسازی، نوآوری و تغییر در قالب راهبردها
چهارم	- تصمیم‌گیری و هدایت اقدام‌های راهبردی و توسعه فعالیت‌های جدید و بهبود فعالیت‌های موجود قرارگاه
	- تولید الگوهایی از آینده، تغییر و تحول ارتباط بین آینده و حال
	- شکل‌دهی آینده از طریق برنامه‌ریزی استراتژیک، طرح‌ریزی عملیات و اجرا

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

با توجه به ستون قدرت نفوذ و میزان وابستگی:

در مرحله پیش‌آینده‌نگاری گام، تعیین متغیرهای کلیدی درونی و بیرونی مربوط به فناوری‌های پدافند هوایی به عنوان گام وابسته، دو گام، دریافت مأموریت و وظایف سازمان و مطالعه اهداف کلان و چشم‌اندازهای تعیین شده سازمان به عنوان گام‌های نفوذی و سایر گام‌ها

یعنی توجه به خط مشی‌های عمومی و بخش‌نامه‌های راهبردی قرارگاه پدافند هوایی و ارتش، شناسایی تهدیدهای نوین و در حال ظهور آفندی و پدافندی، مشخص کردن منابع مختلف (رسمی و غیررسمی، داخلی و خارجی) و مهارت‌های فردی و سازمانی، مطالعه تجهیزات و فناوری‌های آفندی کشورهای منطقه‌ای و فرامنطقه‌ای و مشخص کردن وضعیت دشمنان، مطالعه حوزه‌های موازی مانند نظام‌های اجتماعی، اقتصادی، اکوسیستم‌ها و عواملی مانند عوامل قانونی، رقابتی و بخشی، ارتباط با پروژه‌های در حال کار در این حوزه، مطالعه پژوهش‌های پیشین و پویا محیطی و مشخص کردن روندها، چالش‌های درونی و شناسایی وضعیت جاری به عنوان گام‌های پیوندی معرفی شدند.

در مرحله ورودی‌ها گام‌های، اولویت‌بندی و اتخاذ سیاست‌های بلند مدت فناوری‌های پدافند هوایی، مشخص کردن سیگنال‌های اولیه و شگفتی‌سازها، پیشران‌ها و عوامل تأثیر گذار، تفسیر و قابل جذب نمودن داده‌ها، جمع‌آوری، تلخیص و سازماندهی داده‌ها و ایجاد تفکر راهبردی، مطالعات تطبیقی، مرور ادبیات و پویا داده‌های فناوری‌های دفاعی، به عنوان گام‌های وابسته، گام‌های، تصمیم برای تغییر آینده قرارگاه پدافند هوایی، تعیین اهداف و سوال‌های اساسی در حوزه پدافند هوایی، تشکیل تیم پروژه، اجرایی و متدولوژی، تعیین جامعه هدف یا افراد مورد نظر در خصوص جمع‌آوری داده‌ها، ایجاد تصاویری از آینده و خلق چشم‌انداز اولیه از فناوری‌های دفاعی و تعیین افق زمانی پژوهش و طول پروژه، به عنوان گام‌های نفوذی و سایر گام‌ها یعنی مشخص کردن خبرگان و متخصصین حوزه فناوری‌های پدافند هوایی، تعیین افراد مشارکت کننده در پژوهش، تعیین یگان‌های کارگزار، کاربران و حامیان، تعریف دامنه پوشش هوا و فضا، تعیین محدوده و وسعت فناوری‌های تحت بررسی و تعیین محدوده جغرافیایی تحت پوشش، به عنوان گام‌های پیوندی معرفی شدند.

در مرحله آینده‌نگاری گام‌های، یکپارچه‌سازی فشار فناوری و کشش تقاضا در کنار رویکردهای بالا به پایین و پایین به بالا و تعیین رویه انتشار و پیاده‌سازی نتایج و تعیین یگان‌های اصلی نتایج آینده نگاری و مخاطبین نیازهای آینده‌نگاری به عنوان گام‌های وابسته، گام‌های، تبدیل و تفسیر اطلاعات برای ایجاد ادراک از پیامدهای آن برای آینده در بین کارکنان یگان‌ها و طراحی فعالیت با در نظر گرفتن مفاهیم و محتوا، به عنوان گام‌های نفوذی و سایر گام‌ها یعنی توافق بر گزینه‌های محتمل، یکسان‌سازی، تحلیل و ترکیب اطلاعات در جهت ایجاد دانش جدید فناوری‌های دفاعی، ایجاد و خلق طبقه و نظم، خلق واقعی دیدگاه رو به جلو، جمع‌آوری ایده‌ها و خلق چشم‌انداز ثانویه با بیشترین گزینه‌های علمی و فناوری مطلوب،

بررسی آینده‌های بدیل، چشم اندازها و تصاویر مشترک از آینده فناوری‌های پدافند هوایی، آگاهی از آینده و پیش‌بینی محیط آینده قرارگاه پدافند هوایی و تشخیص امکانات و توانمندی‌های آینده قرارگاه، به عنوان گام‌های پیوندی معرفی شدند.

در مرحله خروجی گام‌های، انتشار نتایج آینده‌نگاری و آشکارسازی دانش ضمنی و ارتقای بینش و شکل‌دهی اقدام‌ها، به عنوان گام‌های وابسته، گام، تحلیل و ارزیابی ادراک برای ایجاد تعهد به اقدام در بین کارکنان قرارگاه به عنوان گام نفوذی و سایر گام‌ها یعنی پیشنهاد آینده‌های بدیل در خصوص فناوری‌های پدافند هوایی، تحلیل آینده‌های محتمل و تصمیم برای آینده مطلوب، تصمیم‌گیری در زمینه برنامه‌ریزی برای انجام پژوهش یا ایجاد فناوری، ایجاد تغییر در هنجارها، رفتارها و تفکر افراد و تغییر در ساختار سازمانی قرارگاه، پیشنهاد آینده‌های بدیل در خصوص فناوری‌های پدافند هوایی، تحلیل آینده‌های محتمل و تصمیم برای آینده مطلوب و تصمیم‌گیری در زمینه برنامه‌ریزی برای انجام پژوهش یا ایجاد فناوری، به عنوان گام‌های پیوندی معرفی شدند.

در مرحله راهبرد گام‌های، تبدیل دانش بدست آمده به راهبردها و طرح‌های پیشنهادی و توسعه درک انتخاب‌های راهبردی در میان تصمیم‌گیرندگان، ارزیابی گزینه‌های راهبردی و ایجاد درک وسیعی از گزینه‌های راهبردی و ارزیابی متناوب و پیگیری فرآیند پیاده‌سازی تصمیم‌گیری و اصلاح مسیر به صورت مستمر به عنوان گام‌های وابسته و گام‌های، تولید الگوهایی از آینده، تغییر و تحول ارتباط بین آینده و حال، شکل‌دهی آینده از طریق برنامه‌ریزی استراتژیک، طرح‌ریزی عملیات و اجرا و تصمیم‌گیری و هدایت اقدام‌های راهبردی در جهت توسعه فعالیت‌های جدید و بهبود فعالیت‌های موجود قرارگاه به عنوان گام‌های نفوذی، و سایر گام‌ها یعنی تهیه فهرستی از فناوری‌های اصلی پدافند هوایی، ایجاد طرح‌های عملیاتی برای اقدام و نوسازی، نوآوری و تغییر در قالب راهبردها، تفکر راهبردی، توسعه راهبردی و برنامه‌ریزی راهبردی و ایجاد توافق جمعی و بسیج و مشارکت بازیگران کلیدی، به عنوان گام‌های پیوندی معرفی شدند.

با توجه به موارد بالا چارچوب آینده‌نگاری راهبردی فناوری‌های پدافند هوایی در شکل (۳) ارائه می‌شود.

نتایج به دست آمده در این پژوهش تلاشی برای ارائه چارچوب مناسب برای آینده‌نگاری راهبردی فناوری‌های پدافند هوایی تلقی می‌شود، تا نیروی پدافند هوایی با استفاده از این چارچوب متناسب با تهدیدات پیشروی این نیرو، فناوری‌های مورد نیاز را شناسایی و در جهت ایجاد این فناوری‌ها اقدام کند.

پیشنهاد می‌شود در مراحل پنج‌گانه چارچوب با انجام گام‌های نفوذی و پیمودن گام‌های پیوندی گام‌های وابسته به درستی انجام شود. در نهایت پیشنهاد می‌شود با اجرای چارچوب نهایی پژوهش در نیروی پدافند هوایی ارتش فناوری‌های مناسب در جهت مقابله با فناوری‌های نوین دشمنان منطقه‌ای و فرامنطقه‌ای ایجاد و سیاست‌گذاری‌های لازم در جهت نیل به اهداف کلان این نیرو توسط فرماندهان ارشد به مرحله اجرا گذاشته شود.

منابع

- آذر، عادل، بیات، کریم. (۱۳۸۷). طراحی مدل فرآیندمحوری کسب‌وکار با رویکرد مدل‌سازی ساختاری تفسیری (ISM)، نشریه مدیریت فناوری اطلاعات، ۱(۱): ۱۸-۳.
- آذر، عادل، خسروانی، فرزانه، و جلالی، رضا. (۱۳۹۵). تحقیق در عملیات نرم، تهران: انتشارات سازمان مدیریت صنعتی.
- افجه‌ای، سیدعلی‌اکبر، دهقانان، حامد، خاشعی ورنامحواستی، وحید، هاشمی، سید محمود. (۱۳۹۵). طراحی مدل تصویرسازی سازمانی دانشگاه‌ها و موسسات آموزش عالی با رویکرد ساختاری تفسیری (مورد مطالعه دانشگاه علامه طباطبایی)، فصلنامه پژوهش در نظام‌های آموزشی، ۱۰(۳۵): ۲۵۶-۲۲۶.
- ایجابی، ابراهیم، درویشی سه‌تلانی، فرهاد، مینایی، حسین، فضلی، صفر، کشاورز ترک، عین‌اله. (۱۳۹۸). آینده‌نگاری راهبردی فناوری‌های دفاعی در حوزه پدافند هوایی ارتش جمهوری اسلامی ایران در افق ۱۴۲۰، فصل‌نامه علمی پژوهشی آینده پژوهی دفاعی ۴(۱۴): ۳۴-۷.
- ایجابی، 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): ۲۲۶-۲۰۱.
- رحیم‌پور، ن، نیلی پورطباطبایی، ا، خیام‌باشی، ب. (۱۳۹۲). طراحی مدل آینده‌نگاری فناوری در سازمان‌های با فناوری برتر (مطالعه موردی: صنایع هوایی). اولین همایش ملی آینده پژوهی، شرکت یادگار درخشان آریا، تهران، ایران.

- شیروانی ناغانی، مسلم، عیوضی، محمدرحیم، قاسمی، حاکم. (۱۳۹۶). چیستی و چرایی مفهوم میان رشته‌ای آینده‌نگاری راهبردی در فرارشته آینده‌پژوهی. *فصلنامه مطالعات میان رشته‌ای در علوم انسانی*، ۹(۳): ۱-۲۴.
- شیروانی ناغانی، مسلم، فضلی، صفر، کشاورز ترک، عین‌الله. (۱۳۹۷). ارائه یک مدل فرایندی برای آینده‌نگاری راهبردی در شرکت‌های ایرانی. *فصلنامه مدیریت بازرگانی*، دانشگاه تهران، ۱۰(۲): ۳۴۹-۳۷۰.
- فیروزجائیان، علی اصغر، فیروزجائیان، مجتبی، هاشمی پطرودی، سید حمید، غلامرضازاده، فاطمه. (۱۳۹۲). کاربرد تکنیک مدل‌سازی ساختاری تفسیری (ISM) در مطالعات گردشگری، *فصلنامه برنامه‌ریزی و توسعه گردشگری*، سال ۲(۶): ۱۵۹-۱۲۹.
- نمکی، علیرضا. (۱۳۹۶). دفاع استراتژیک هوافضا، *پایان‌نامه کارشناسی ارشد*، دانشگاه فرماندهی و ستاد ارتش.
- 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. (2008). Managerial foresight: concept and measurement. *foresight*.
- Amsteus, Martin. (2011). *Managerial Foresight and Firm Performance, doctoral dissertation*. School of business and economics. Linnaeus University Press.
- Andriopoulos, C., & Gotsi, M. (2006). Probing the future: Mobilising foresight in multiple-product innovation firms. *Futures*, 38(1), 50-66.
- Battistella, C. & Alberto, F. (2010). *The Organization for Corporate Foresight: A Multiple Case Study in the Telecommunication Industry*, POMS 21st Annual Conference, Vancouver, Canada.
- Bolanos, R., Fontela, E., Nenelares, A., Pastor, P. (2005). Using Interpretive Structural Modelling in Strategic Decision-Making Groups, *Management Decision*, 43(6): 877-895.
- Daheim, C. & Uerz, G. (2008). Corporate foresight in Europe: from trendbased logics to open foresight, *Technology Analysis and Strategic Management*, 20(3): 321-336.
- Gaspar, T. (2015). Strategia Sapiens—strategic foresight in a new perspective. *Foresight*, 17(5): 405-426.
- Iden, J., Methlie, L. B., & Christensen, G. E. (2017). The nature of strategic foresight research: A systematic literature review. *Technological Forecasting and Social Change*, 116, 87-97.

- Kousa, T. (2012). the Evolution of Strategic Foresight: Navigating Public Policy Making, GOWER.
- Kunc, M., & O'brien, F. A. (2017). Exploring the development of a methodology for scenario use: Combining scenario and resource mapping approaches. *Technological Forecasting and Social Change*, 124, 150-159.
- Kuosa, T. (2011). Different approaches of pattern management and strategic intelligence. *Technological Forecasting and Social Change*, 78(3), 458-467.
- 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.
- 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*.
- Paliokaitė, A., & Pačėsa, N. (2015). The relationship between organisational foresight and organisational ambidexterity. *Technological Forecasting and Social Change*, 101, 165-181.
- Paliokate, A. (2013). *The Relationship between Organizational Foresight and Organizational Ambidexterity, doctoral dissertation*, ISM university of management and economics, Vilnius.
- Reger, G. (2001). Technology Foresight in Companies: From an Indicator to a Network and Process Perspective, *Technology Analysis & Strategic Management*, 13(4): 533-553.
- Riedy, C. (2009). The influence of futures work on public policy and sustainability. *Foresight*, 11(5): 40-56.
- Roherbeck, R., Hans Georg, G. (2011). Corporate Foresight: Its Three Roles in Enhancing the Innovation Capacity of a Firm, *Technological Forecasting & Social Change*, (78): 231-243.
- Rohrbeck, R. (2007). Technology Scouting-a case study on the Deutsche Telekom Laboratories. In *ISPIM-Asia Conference*.
- Rohrbeck, R. (2008). Strategic foresight in multinational enterprises: building a best-practice framework from case studies.
- Rohrbeck, R. (2011). *Corporate Foresight, Contributions to Management Science*, Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
- 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.
- Silva, M. (2015). A systematic review of Foresight in Project Management literature. *Procedia Computer Science*, 64, 792-799.

- Slaughter, R. (1995). *The Foresight Principle: cultural recovery in the 21st century*, London: Adamantine Press.
- Slaughter, R. A. (2002). Futures studies as a civilizational catalyst. *Futures*, 34(3-4), 349-363.
- Voros, J. (2003). A generic foresight process framework. *foresight*.