

بررسی سناریوهای آینده سامانه فرماندهی و کنترل در مواجهه با فناوری‌های نوین

رسول رضایی دهقی^۱

تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۰۲/۰۶

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۰۶/۱۲

چکیده

فرماندهی و کنترل به معنی برنامه‌ریزی، هدایت، هماهنگی و کنترل عملیات، مبتنی بر اجرای موثر سناریوی عملیاتی، یکی از مهم‌ترین بخش‌های حوزه دفاعی بوده که با توجه به ظهور فناوری‌های نوین نیازمند آینده‌پژوهی و تحول ساختاری است. آینده پژوهی در حوزه فرماندهی و کنترل، مبتنی بر واکاوی منابع، الگوها و عوامل تغییر یا ثبات، تجسم انواع آینده و برنامه‌ریزی برای نیل به آینده مطلوب می‌باشد. یکی از ابزارهای آینده‌پژوهی، برنامه‌ریزی سناریو بوده که ابزاری موثر برای بهبود تصمیم‌گیری و حرکت به سمت آینده‌های ممکن، محتمل و مطلوب است. پژوهش حاضر با هدف ارایه تصویری از آینده سامانه فرماندهی و کنترل در مواجهه با فناوری‌های نوین در افق ۱۴۰۴، به روش برنامه‌ریزی سناریو و با استفاده از الگوی شوارتز انجام شده است. برای جمع‌آوری داده‌ها از روش مطالعه کتابخانه‌ای و انجام مصاحبه نیمه ساختار یافته استفاده گردید و پس از شناسایی روندها، پیشران‌ها و عوامل دارای عدم قطعیت، دو عامل «پذیرش فناوری‌های نوین» و «همکاری حوزه‌های عملیاتی» از طریق پنل خبرگی به عنوان عدم قطعیت‌های اصلی انتخاب و چهار سناریوی اصلی آینده سامانه فرماندهی و کنترل در قالب سناریوهای «تکامل»، «تمرکز»، «پیشرفت فیزیکی» و «سکون» طراحی شد. روندهای جهانی حاکم بر حوزه‌های فناوری، مدیریت و نظامی، موبد این نکته است که سناریو «تکامل»، ایده‌آل‌ترین حالت برای مرکز فرماندهی و کنترل ملی می‌باشد. بر اساس این سناریو در افق ۱۴۰۴ سامانه فرماندهی و کنترل سامانه‌ای کارآ و پویا مبتنی بر فناوری‌های نوین و مشارکت حداکثری کلیه حوزه‌های عملیاتی نیروهای مسلح در مسیر نظارت و مدیریت صحنه نبرد کشور است. تصویرهای چهارگانه تشریح شده می‌تواند در جهت تدوین چشم‌انداز و برنامه‌ریزی راهبردی این سامانه مورد استفاده قرار گیرد.

واژگان کلیدی: تصویر سازی، آینده پژوهی، سامانه فرماندهی و کنترل، برنامه‌ریزی سناریو، الگوی شوارتز.

^۱ مدرس و عضو هیئت علمی دانشگاه پدافند هوایی خاتم الانبیاء(ص)، sepehramezany@yahoo.com

۱. کلیات

۱-۱. مقدمه

تغییر در جهان امروز ناشی از تغییر علم و فناوری است، این تغییرها در تمامی جنبه‌های زندگی ما اثر مستقیم و یا غیرمستقیم دارد. پایان جنگ سرد، تغییر در مرزهای سیاسی و اقتصادی، دستیابی بیشتر افراد به وسایل ارتباطی و اطلاعاتی جدید، تاثیر روز افزون علم و فناوری در شکل‌گیری آینده، پدید آمدن مسایل عظیم چند بعدی با وجوه گوناگون علمی، اقتصادی، فناوری، سیاسی، فرهنگی و اجتماعی که تشریک مساعی کشورهای متعددی را می‌طلبد، و همچنین نقش محوری دانش و پژوهش، برخی از مهم‌ترین مشخصه‌های نگاه به آینده است. موارد یاد شده بخشی از عاملی است که توجه همگان را به آینده شناسی معطوف می‌نماید (اکرمی، ۱۳۹۵: ۷۴-۷۵).

آینده به عنوان یک عینیت مستقل، واقعیت ندارد، زیرا به مقطعی از زمان اشاره می‌کند که هنوز فرا نرسیده است و تنها زمانی وجود خواهد یافت که زمان "حال" شده باشد. تشخیص عدم وجود "جهان آینده"، شرط اساسی و اولیه فهم اهمیت شناخت آن است. از آنجا که "آینده" و "جهان آینده" هیچ یک وجود ندارند، نمی‌توان آن‌ها را بررسی و مطالعه کرد؛ ولی می‌توان ایده‌های مربوط به چگونگی شکل‌گیری جهان آینده را مطالعه کرد. بنابراین، وقتی ما آینده را مطالعه می‌کنیم، در واقع ایده‌هایی را مطالعه می‌کنیم که جهان آینده را تعریف می‌کنند، ایده‌هایی که اغلب براساس ادراک ما از جهان گذشته و حال شکل گرفته است و شامل باورهای ما در مورد چگونگی تغییر آن‌ها و ساخت آینده‌های متفاوت است (گوهری‌فر و دیگران، ۱۳۹۴: ۲۷-۲۸).

با توجه به توضیحات فوق، آینده پژوهی فرآیندی است که به پیش‌بینی چندین رویداد محتمل در آینده می‌پردازد و یا به عبارت دقیق‌تر آینده پژوهی عبارت است از تلاش برای درک آنچه که در آینده می‌تواند روی دهد و یا باید روی دهد (تقوی گیلانی و غفرانی، ۱۳۹۶: ۶۸-۶۷).

پژوهشگران در راستای پیش‌بینی آینده از روش‌های مختلفی از جمله تدوین سناریو، بهره می‌گیرند. سناریوها برای حمایت از

تصمیم‌گیرندگان در دستیابی به درک بهتری از پیامدهای ناشی از تصمیم‌های اتخاذ شده طراحی می‌شوند. هرچند سناریوها در راستای پیش‌بینی آینده فناوری اطلاعات، محبوبیت زیادی دارند، ولی پیچیدگی تصمیم‌های راهبردی و تفسیرهای گوناگون سناریوها، یک مانع عمده در راستای پیش‌بینی صحیح آینده فناوری‌ها می‌باشد (Comes et al, 2015: 29-46).

سناریو به زبان ساده مشتمل بر روایتی از آینده‌های ممکن است که رابطه متغیرهای آشوبناک را به صورتی همگن و منسجم و البته جذاب و خلاقانه بیان می‌دارد. روش سناریو نویسی، یکی از کلیدی‌ترین روش‌های آینده پژوهی است و شیوه‌ای برای بهبود تصمیم‌گیری در برابر آینده‌های ممکن و محتمل است. تمرکز اصلی این روش، بر چگونگی گسترش محیط فعالیت بیرونی سازمان با توجه به محیط درونی آن در آینده است. نکته اساسی در سناریونگاری آن است که ارزش سناریوها به دقیق بودن آن‌ها نیست، بلکه به برقراری رابطه علی و معلولی منطقی بین متغیرها و رخدادهایی است که بینش نسبت به آینده را پدید می‌آورد (حافظی و اسماعیل‌زاده، ۱۳۹۶: ۹). بنابراین بررسی، شناخت و مدیریت عدم قطعیت‌ها با استفاده از طراحی سناریوها، پیش نیاز ضروری برای ایجاد برنامه‌ای پایدار و بلند مدت در فضای کسب و کار کنونی می‌باشد. اما شناخت آینده با توجه به تغییرهای گسترده‌ای که در آن رخ خواهد داد، به آسانی ممکن نیست. این تغییرها، موجب افزایش پیچیدگی‌ها و عدم قطعیت‌هایی می‌شوند که آینده را احاطه کرده‌اند و سناریو نویسی، یکی از بهترین و قوی‌ترین ابزارها برای شناخت و بررسی علمی آینده است که با استفاده از آن می‌توان تغییرها و عدم قطعیت‌های محیط آینده را شناسایی و بررسی کرد (حاج آقا معمار و همکاران، ۱۳۹۲: ۶۱-۶۷).

۲-۱. بیان مسئله

از منظر نظامی هدف نهایی نیروهای مسلح، جنگیدن و پیروز شدن در نبردها بوده و خواهد بود. اگر قرار است که نیروهای مسلح کشور سریع‌تر، قدرتمندتر و دقیق‌تر از آنچه که امروز هستند، در آینده باشند، بایستی به سرمایه‌گذاری و گسترش قابلیت‌های نظامی جدید ادامه داد. بایستی توجه نمود که یکپارچه سازی و هماهنگی عملکردهای ایجاد شده در میدان

دانشی بسیار اندک در کشور در زمینه‌های مورد بحث، اهمیت و ضرورت انجام پژوهش را انکارناپذیر می‌سازد.

در واقع پرسش اصلی این است که آینده بالقوه سامانه فرماندهی و کنترل کلان در کشور (از دو منظر فناورانه و تعامل پذیری) و با تاکید بر یکپارچگی تمامی نیروها چگونه می‌تواند باشد؟ چه بدیل‌هایی برای آینده فرماندهی و کنترل در کشور متصور است؟ از این رو، در پژوهش حاضر، با خلق و بررسی سناریوهای گوناگون پیش رو، به طور ویژه به تصاویر آینده فرماندهی و کنترل پرداخته شده و پیامدهای هر تصویر بررسی می‌شود.

پژوهش حاضر، از نظر درون مایه مفهومی، هدف و روش، در گفتمان آینده پژوهی قرار می‌گیرد. دانش آینده پژوهی، براساس شیوه‌ها و روش‌های علمی مختلفی بکار گرفته شده است. از مهم‌ترین این شیوه‌ها، آینده نگاری بر اساس الگوی سناریوسازی است که در ارتباطی تنگاتنگ با تفکر استراتژیک، تفکر سیستمی و تفکر سناریویی است. رشته چند وجهی و میان رشته‌ای آینده پژوهی، اگرچه حوزه دانشی مستقلی به شمار می‌رود، دربردارنده حوزه‌های گوناگون دانشی است و طیف وسیعی از دیدگاه‌های پیرامون آینده‌های ممکن، محتمل و مرجح را شامل می‌شود. از این منظر، مسائل گوناگون مرتبط با آینده تجهیزات و سامانه‌های دفاعی یکی از چالش برانگیزترین موضوعات مورد بحث در جهان معاصر به شمار می‌رود. پژوهش حاضر، تلاش دارد با بهره‌گیری از مفاهیم و بسترهای نوظهور برآمده از فناوری‌های نوین در جهان، به طور مشخص به تحلیل و آینده پژوهی وضعیت سامانه فرماندهی و کنترل در مواجهه با فناوری‌های نوین در افق ۱۴۰۴ بپردازد و از این منظر، با بهره‌گیری از رویکرد آینده نگاری، تصویری از بدیل-های بالقوه و سناریوهای محتمل در زمینه آینده سامانه فرماندهی و کنترل کشور، به دست دهد.

۳-۱. پیشینه پژوهش

در این بخش، تعداد ۳ عنوان مقاله علمی پژوهشی خارجی و ۵ عنوان مقاله علمی پژوهشی داخلی که در زمینه‌های فرماندهی و کنترل و نیز آینده‌نگاری به روش سناریو نویسی انجام شده-اند مورد بررسی قرار می‌گیرد:

نبرد، لازمه یک اقدام مشترک می‌باشد. از اینرو برای ایجاد موثرترین نیرو در آینده، ساختار دفاعی کشور باید کاملاً از نظر عملی، عملیاتی، سازمانی، دکترین جنگی و فنی، متحد و یکپارچه شود. تکامل این عناصر در دو دهه بعد به شدت تحت تاثیر توسعه مداوم و تکثیر فناوری‌های اطلاعاتی است که به نحو اساسی و بنیادین کارکرد عملیات نظامی را تغییر خواهد داد. این تغییرات در محیط اطلاعات، برتری اطلاعاتی را به یک عامل کلیدی و توانمندساز در تحول قابلیت‌های عملیاتی و تکامل فرماندهی و کنترل تبدیل خواهد نمود.

از سوی دیگر دستیابی به یک سامانه یکپارچه فرماندهی و کنترل در سطح ملی مستلزم تعامل پذیری بین کلیه نیروها می‌باشد. تعامل پذیری به توانایی سیستم‌ها، واحدها یا نیروها در فراهم ساختن و پذیرفتن خدمات از دیگر سیستم‌ها، واحدها یا نیروها و استفاده از خدمات به صورتی متعامل و قابل معاوضه و به نحوی که آن‌ها را قادر به انجام عملیات موثر با یکدیگر نماید، اطلاق می‌شود. سیستم‌ها و تجهیزات اطلاعاتی که یک تصویر عملیاتی مرتبط را ارائه می‌دهند، باید از طریق شبکه-های مشترک عمل کنند به نحوی که قابل ارزیابی از سوی هر شرکت کننده در عملیات باشند. اگرچه قابلیت فنی تعامل-پذیری ضروری است، اما برای اطمینان از موثر بودن عملیات کافی نیست. باید تمرکز مناسبی بر عناصر فرایندی و سازمانی وجود داشته باشد و تصمیم سازان باید قابلیت‌ها و محدودیت-های یکدیگر را درک کنند. وجود فرهنگ‌ها و اولویت‌های متفاوت سازمان‌های مختلف باعث می‌شود بسیاری از آن‌ها در وهله اول به جای ایجاد تعامل حداکثری، حفاظت از استقلال و آزادی عمل خود را مد نظر قرار دهند (طرح فراسازمانی فاوان. م، ۱۳۹۲، ۳۲).

وقوع تغییرات بنیادین در عرصه‌های فناورانه از یک سو و دگرگونی‌های فراگیر در حوزه‌های ژئوپلتیک از سوی دیگر، آمادگی نیروهای مسلح برای رویارویی با تحولات در حال ظهور را طلب می‌کند. مباحث پیگیری شده در این پژوهش، از دیدگاه مدیریتی، از جمله راهبردی‌ترین موضوعات مدیریت کلان کشور به شمار می‌رود؛ به علاوه، جدید و تازه بودن ادبیات مرتبط با این موضوع در سطح جهان و نیز وجود منابع

بررسی سناریوهای آینده سامانه فرماندهی و کنترل در مواجهه با

منطقه‌ای، کاهش سرمایه‌گذاری، افزایش سرمایه‌گذاری و توسعه ارتباطات درون‌استانی در آینده مواجه خواهد بود.

فرهاد رهبر، امیرعلی سیف‌الدین اصل، محمدعلی شاه‌حسینی و عیسی‌نیزی (۱۳۹۶)، در مقاله سناریو نویسی بهای نفت خام بر اساس شناسایی عوامل کلیدی و تجزیه و تحلیل فعل و انفعالات بازیگران، ۶ عامل به عنوان پیشران که بیشترین تاثیر را بر بهای آتی نفت خام دارند، شناسایی و نهایتاً ۲۴ وضعیت محتمل ترسیم و ۱۱ سناریوی محتمل، ۲۹ سناریو با سازگاری بالا و ۳۹ سناریوهای باورکردنی گزارش شده و پس از صحت‌گذاری و اعتبارسنجی توسط خبرگان چهارسناریو با عناوین، نهنگ آبی، طوفان ال‌نینو، سرزمین‌الدورادو و افسانه سه برادر به صورت توصیفی نام‌گذاری گردیده است.

احسان مرزبان (۱۳۹۴)، در مقاله مدل خود حکمرانی شهروندی در مدیریت آینده توزیع انرژی برق، با در نظر گرفتن دو عدم قطعیت تمرکزگرایی یا تمرکززدایی و مشارکت‌گرایی یا انحصارگرایی به چهار سناریو دولت بزرگ، شبه خصوصی سازی، خصوصی سازی و خودحکمرانی دست یافته و این سناریوها را در حوزه توزیع برق تشریح نموده است.

مهدی نقیان فشارکی، سعیده ساداتی، امیرحسین مؤمنی ازندریانی و سید مصطفی حسینی (۱۳۹۵)، در مقاله طراحی سرویس‌طرحریزی مشارکتی برخط مبتنی بر فرایند مارکوف در حوزه فرماندهی و کنترل، الگوریتم اکتشاف تابع ارزش و بکارگیری پیش‌بینی دومرحله‌ای در استراتژی یافتن خط مشی بهینه و اخذ تصمیم صحیح را بهبود داده و در قالب یک وب سرویس پیاده‌سازی شده تا برای هر سناریوی دلخواه با فرض پویا بودن محیط، طرحریزی لازم را به طور برخط انجام دهد.

امیرحسین اخروی، علیرضا پویا، شمس‌الدین ناظمی و مصطفی کاظمی (۱۳۹۴)، در مقاله طراحی الگویی جهت طبقه‌بندی اهداف و تعیین سناریوهای درگیری در مدیریت نبرد، الگویی طراحی نموده‌اند که با عنایت به شرایط صحنه نبرد و محاسبه ریسک درگیری با هر یک از اهداف سناریوی درگیری هر یک از اهداف خودی را مشخص می‌نماید.

۲. مبانی نظری پژوهش

سو همکاران (۲۰۱۹)، در مقاله‌ای تحت عنوان بررسی معماری سامانه‌های فرماندهی و کنترل هوشمند، فناوری‌های کلیدی جهت نیل به فرماندهی و کنترل هوشمند را معرفی نموده و یک مدل معماری سیستم فرمان و کنترل را مبتنی بر رایانش ابر نظامی ارائه می‌دهند که پشتیبانی فنی را برای توسعه آینده سیستم فرماندهی و کنترل هوشمند فراهم می‌نماید.

گراناسن و همکاران در مقاله‌ای تحت عنوان بررسی ماموریت در مفهوم فرماندهی و کنترل آینده (۲۰۱۸)، به بررسی کاربرد دستورالعمل ماموریت را در محیط عملیاتی آینده پرداخته و بیان می‌دارند که فرماندهی و کنترل آینده برای مقابله با محیط‌های عملیاتی غیرقابل پیش‌بینی و استفاده از پیشرفت‌های فناوریانه، باید چابک و انعطاف‌پذیر باشد. و در نهایت نتیجه‌گیری نموده است که فرماندهی و کنترل فعلی جوابگوی محیط عملیاتی پیچیده در جنگ‌های آینده نبوده و به طور فزاینده‌ای نیاز به توسعه مداوم عملکرد سامانه‌های مختلف زیرمجموعه فرماندهی و کنترل مطابق با پیشرفت‌های فناوریانه می‌باشد.

شوبرت و همکاران (۲۰۱۸)، در مقاله‌ای تحت عنوان استفاده از هوش مصنوعی جهت پشتیبانی از تصمیم‌گیری در سامانه‌های فرماندهی و کنترل، براساس داده‌های تجربی جمع‌آوری شده از طریق فعالیت‌های ساختاری کاربر محور به بررسی چگونگی استفاده از هوش مصنوعی در سامانه‌های فرماندهی و کنترل پرداخته و بیان می‌دارند که بکارگیری هوش مصنوعی در سامانه فرماندهی و کنترل می‌تواند به اتخاذ تصمیم درست در زمان بحران (وقتی که محدودیت زمانی وجود دارد و یا تعداد گزینه‌ها بسیار زیاد است) کمک شایانی نموده و تصمیم‌گیران را از عواقب هریک از تصمیم‌های اتخاذ شده آگاه نماید.

سهراب دل‌انگیزان و حسن نوروزی (۱۳۹۶)، در مقاله آینده نگاری توسعه منطقه‌ای به روش برنامه‌ریزی سناریو، به تدوین سناریوهای آینده توسعه استان کهگیلویه و بویر احمد پرداخته شده و بر اساس روش پیشنهادی شوارتز، سناریوهای توسعه آتی استان تدوین شده است. نتایج نشان می‌دهد که استان کهگیلویه و بویر احمد با دو عدم قطعیت کلیدی ساختار اقتصادی و نظام سکونت‌گاهی در آینده روبرو بوده و با لحاظ نمودن منطق سناریوها، استان با چهار سناریو توسعه ارتباطات

۱-۲. فرماندهی و کنترل

فرماندهی و کنترل شامل برنامه‌ریزی، هدایت، هماهنگی و کنترل عملیات و مبتنی بر اجرای موثر سناریوی عملیاتی می‌باشد؛ اما باید توجه داشت که وظیفه اصلی آن تصمیم‌سازی است. فرماندهی و کنترل مؤثرترین اقدام به‌ویژه در زمانی است که برتری تصمیم‌گیری مد نظر است. برتری تصمیم‌گیری از برتری اطلاعاتی ناشی می‌شود که در واقع مبتنی بر تجربه، دانش، آموزش و قضاوت فرماندهان است. یک فرمانده باید آخرین تحول‌های صحنه نبرد را مد نظر داشته و دستورهای لازم را برای مقابله با متغیرهای پیش‌بینی نشده صادر و برای نیروهای عملیاتی ارسال و بر فرآیند عملیات اشراف کامل داشته باشد.

نحوه تدوین راهبردها و معماری کلان فرماندهی و کنترل به یک سامانه یکپارچه فرماندهی و کنترل پیشرفته که بتواند کلیه سطوح فرماندهی شامل فرماندهی عملیاتی و تاکتیکی (از ستاد نیروها گرفته تا سربازان در میدان نبرد) را پوشش دهد، یکی از مباحث روز است. نکته کلیدی در فرآیند توسعه و بهینه‌سازی سامانه‌های فرماندهی و کنترل، هوشمند سازی کامل کارکردهای فرماندهی و کنترل به کمک فناوری‌های نوین، رایانه، نرم‌افزارهای پیشرفته و الگو سازی‌های پیشرفته است (دیوسالار، ۱۳۹۵: ۲۲۰-۲۴۵).

۲-۲. اینترنت اشیا در سامانه فرماندهی و کنترل

فناوری اینترنت اشیا امکان جمع‌آوری داده‌ها، و همچنین تولید و انتشار اطلاعات ساختار یافته را برای کاربردهای نظامی و به‌خصوص سامانه‌های فرماندهی و کنترل فراهم می‌نماید. با استفاده از این فناوری توانایی‌های نیروهای نظامی در شناخت محیط صحنه نبرد و انجام تصمیم‌گیری در زمان مناسب افزایش خواهد یافت و عملکرد بهتر اجرای سامانه و همچنین کاهش خطر پذیری، نیروی انسانی و هزینه را در پی خواهد داشت (Michaelis, 2016: 2-7).

بهره‌گیری از اینترنت اشیا در سامانه فرماندهی و کنترل، اطلاعات بسیار زیادی را جهت تجزیه و تحلیل وضعیت خودی و دشمن، در اختیار فرماندهان صحنه نبرد قرار می‌دهد. این اطلاعات از صدها حساسه، رادار و ماهواره به دست

می‌آید و با یک زبان مشترک و استاندارد برای سامانه‌های دفاعی ارسال می‌گردد (Fearn, 2017: 82).

اهداف مورد نظر در اتصال سامانه فرماندهی و کنترل به اینترنت اشیا عبارتند از:

- تسهیل انتشار و اتصال داده‌های قابل تفسیر از طریق وب‌سایت.
- پشتیبانی از تفسیر داده‌ها به اطلاعات عملی، از طریق رمز گذاری داده‌ها مبتنی بر منطق.
- استفاده از ابزارهای اینترنت اشیا جهت کشف پویا و محاسبه‌های فراگیر (Michaelis, 2016: 2-7).

۳-۲. رایانش ابری

رایانش ابری یکی از رویکردهای جدید محاسبه‌ای است که در چند سال اخیر مورد توجه بسیار قرار گرفته است و به‌طور فزاینده‌ای در حال گسترش است. دنیای محاسبه‌ها به سرعت به سمت توسعه نرم‌افزارهایی پیش می‌رود که به جای اجرا بر روی رایانه‌های منفرد، به‌عنوان یک خدمت در دسترس میلیون‌ها کاربر قرار داده می‌شوند. از این نقطه نظر، رایانش ابری از دید کاربران نهایی ساختاری شبیه به یک توده ابر دارد که به واسطه آن می‌توان به برنامه‌های کاربردی از هر جایی از دنیا دسترسی یافت. رایانش ابری از دید زیرساخت، به گونه‌ای از سامانه‌های توزیع شده و موازی اطلاق می‌گردد که مجموعه‌ای از رایانه‌های مجازی را که به یکدیگر متصل هستند شامل می‌شود. این رایانه‌ها به‌طور پویا عرضه شده و به‌عنوان یک یا چند منبع محاسبه‌ای یکپارچه براساس توافق‌های سطح سرویس ارائه می‌شوند. رایانش ابری بر آن است تا نسل جدیدی از مراکز داده را، با ارائه خدمات‌ها در ماشین‌های مجازی شبکه شده به‌صورت پویا، به گونه‌ای ممکن سازد که ارائه دهندگان خدمات‌های کاربردی بتوانند خدمات‌ها و برنامه‌های کاربردی را با انعطاف پذیری و سهولت بیشتری ارائه کنند و کاربران نیز بتوانند از هر جایی از دنیا به برنامه‌های کاربردی دسترسی داشته باشند (اکبری، سرگلزایی، ۱۳۹۳: ۴-۷).

۴-۲. کاربرد هوش مصنوعی در فرماندهی و کنترل

بررسی سناریوهای آینده سامانه فرماندهی و کنترل در مواجهه با

محیط هوشمند است که افراد را قادر می‌سازد تا با استفاده از هر وسیله‌ای در هر زمان و هر مکانی یادگیری داشته باشند. بهره‌گیری از این فناوری در مناطق خاص باعث می‌گردد، هر گونه تغییر که در شرایط محیطی روی می‌دهد توسط این سامانه‌ها درک شده و اطلاعات مربوطه به مراکز فرماندهی و کنترل مورد نظر ارسال گردد(اسماعیلی و همکاران، ۱۳۹۱: ۱۲).

۲-۶. سناریو نگاری

سناریو نگاری به مثابه مهم‌ترین و پر تکرارترین روش از ابتدا با آینده‌پژوهی همراه بوده و همان‌گونه که آینده‌پژوهی در سیری تکاملی از پارادایم‌های پیش‌گویی و پیش‌بینی تا آینده‌نگاری گذر نموده؛ نسل‌های متوالی سناریو نگاری نیز از هرمان کاهن و پیر واک تا شواتر و مکتب شل و سناریو نگاری‌های راهبردی متأخر بلوغ یافته‌اند (Hosseini et al, 2017).

بر اساس تعریف پیتر شواتر، سناریو ابزاری برای نظم دهی به ادراک یک فرد درباره محیط‌های بدیل آینده است که تصمیم‌های فرد در آن محیط‌ها گرفته خواهند شد. سناریو نگاری پس از بحران نفتی دهه ۱۹۷۰ میلادی و با درک پیچیده‌تر شدن جهان و از بین رفتن قطعیت‌ها، عمومیت بیشتری یافته است. در واقع، پس از بحران انرژی در سال ۱۹۷۳ و در پی استفاده موفقیت‌آمیز شرکت نفتی شل از روش سناریو نگاری که این شرکت را قادر به پاسخ‌گویی موثری به این بحران ساخت، از این روش استقبال گسترده‌ای شد. استفاده روز افزون از این روش بدین دلیل است که سناریو‌ها، پیچیدگی‌های جهان واقعی را در نظر می‌گیرند و بینش‌های جایگزین درباره آینده را با ترتیب منطقی از رویدادها بازنمایی می‌کنند. در مجموع، سناریو‌ها تصاویر آینده‌هایی باور پذیر می‌باشند که ترتیب منطقی رویدادها را نشان می‌دهند. کاربرد سناریو‌ها متنوع است؛ سناریو‌ها می‌توانند به عنوان اطلاعاتی باشند که بر اساس آن‌ها بحث‌های نشست‌ها صورت می‌پذیرد (حسینی گلکار و دیگران، ۱۳۹۷: ۱۵۴).

امروزه پیشرفت‌های شگرفی در عرصه‌های مختلف فضای سایبری در حال وقوع است، افزایش روز افزون سرعت پردازنده‌ها، سرعت و حجم داده‌هایی را که در فضای سایبری در حال تبادل است را به شکل سرسام‌آوری افزایش داده به نحوی که با استفاده از نرم‌افزارهای با چارچوب ثابت، نظارت، کنترل و دفاع موثر از داده‌ها در شبکه‌ها مشکل است. ولی با بهره‌گیری از هوش مصنوعی که قابلیت و گنجایش یادگیری را برای نرم‌افزارهای مرتبط فراهم نماید، این مشکل تا حد زیادی مرتفع خواهد شد. هوش مصنوعی با بهره‌گیری وسیع از شبکه‌های عصبی و حسگرهای یکپارچه، سامانه‌های خبره و همچنین عوامل نرم افزاری هوشمند قادر خواهد بود مقدار بسیار زیادی از اطلاعات را به منظور توصیف و بررسی حوادثی که در فضای سایبری روی داده و گرفتن تصمیم مناسب، با سرعت بالایی بررسی و دسته‌بندی نماید. در این راستا نکته مهم آن است که تنها بهره‌گیری از مدیریت دانش خودکار می‌تواند تضمین‌کننده ارابه یک ارزیابی سریع وضعیتی جهت اخذ بهترین تصمیم برای رهبران و تصمیم‌گیرندگان در هر سطح فرماندهی و کنترل باشد (وبسایت تکفارس، ۱۳۹۶).

۲-۵. سامانه‌های زمینه‌آگاه:

سامانه‌های زمینه‌آگاه سامانه‌های فناورانه‌ای هستند که قادر به شناسایی موقعیت‌های زندگی فیزیکی از طریق استفاده از شبکه جامع حسگرها، فرستنده‌های رادیویی و فرآیندهای رایانه‌ای می‌باشند. چنین سامانه‌هایی از طریق فراهم آوردن امنیت بیشتر و گاهی وقت‌ها توصیه‌های پیش‌بینی شده برای دوره‌های عمل از زندگی انسان‌ها، زندگی روزمره را پشتیبانی می‌کنند. نمونه‌هایی از این دستیاران هوشمند، شبکه‌های عامل و اشیاء در ترافیک خیابانی می‌باشند. پیشرفت‌های اخیر در زمینه فناوری‌های بی‌سیم و حسگر و افزایش استفاده از دستگاه‌های استفاده‌کننده از این فناوری‌ها، باعث تکامل یادگیری الکترونیکی به سمت یادگیری سیار و حتی یادگیری همه‌جا حاضر شده است. این نوع یادگیری، خدمات‌های تعاملی و زمینه آگاهی را توسعه می‌دهد و محیط یادگیری زمینه آگاهی را تهیه می‌کند که قادر است وضعیت یادگیران را حس کرده و پشتیبانی‌های سازگاری را تهیه نماید. از کاربردهای آن ساخت

عدم قطعیت بسیار همراه می‌باشند (مثل عقاید عمومی). دانستن این که چه چیزهایی ضروری و غیرقابل اجتناب و چه چیزهایی غیرقابل پیش بینی هستند، بسیار سودمند است. به منظور تعریف و مشخص کردن نیروهای پیشران، به طور معمول تحقیق و مطالعه بسیاری مورد نیاز است. این تحقیق ممکن است شامل بازارها، فناوری جدید، نیروهای سیاسی و عوامل اقتصادی و غیره باشد.

۴. شناسایی عدم قطعیت‌های عامل‌های کلیدی

گام بعدی شامل طبقه‌بندی عوامل کلیدی و روندهای پیش ران بر اساس دو معیار است: نخست، درجه اهمیت برای موفقیت موضوع یا تصمیمی است که در گام اول شناسایی شده است و دوم، درجه عدم قطعیت محیط بر عوامل و روندها. نکته اصلی، شناسایی دو یا سه عامل یا روندی است که مهم‌ترین و غیر قطعی‌ترین‌ها باشند. تفاوت سناریو نباید فقط بر اساس عنصرهایی چون پیر شدن جمعیت باشد؛ زیرا این عناصر در همه سناریوها تا حدودی یکسان هستند.

۵. ایجاد چارچوب منطقی مبتنی بر عدم قطعیت‌ها

در عمل نتیجه مرحله طبقه‌بندی، محورهایی است که سناریوهای نهایی بر پایه آن‌ها متمایز می‌شوند. مشخص کردن این محورها در واقع مهم‌ترین گام در فرآیند تدوین سناریوها می‌باشد. هدف نهایی، رسیدن به سناریوهایی است که تفاوت‌های آن‌ها، برای تصمیم‌سازان قابل توجه باشد. اگر محورهای اصلی عدم قطعیت‌های حساس شناسایی شده باشند، گاهی مفید است که آن‌ها را به صورت گسترده (در یک محور) یا ماتریس (دو محور) یا حجم (سه محور) چنان نشان داد که سناریوهای مختلف قابل شناسایی و نکته‌های جزئی آن‌ها قابل بسط باشند. منطبق هر یک از سناریوها با موقعیت آن در ماتریس پیشران‌های مهم، قابل تشخیص است.

۶. تقویت مشخصه‌های اصلی و توسعه روایت سناریوها

زمانی که مهم‌ترین نیروهای پیشران و منطق تمایز سناریوها مشخص شد، پربار کردن چارچوب سناریوها با رجوع به عوامل کلیدی و روندهای شناسایی شده در گام‌های دوم و سوم، قابل اجرا خواهد بود. در هر سناریو باید به عوامل کلیدی و روندها توجه شود. گاهی به سرعت معلوم می‌شود که

سناریو نگاری به طور مشخص به منظور پرداختن به چندگانگی و پیش بینی ناپذیر بودن آینده طراحی شده است. مزیت این روش، توانایی شناخت آینده‌های دراز مدت بسیار متفاوت با امروز و همچنین سناریو سازی برای انتخاب راهبردهایی بر پایه این شناخت است. سناریو نگاران از طریق فرایندهای گروهی و مشارکتی، داستان‌هایی درباره آینده دراز مدت می‌آفرینند. به جای یک داستان منفرد، سناریو نگاران مجموعه‌ای از داستان‌های مکمل و در عین حال متفاوت تهیه می‌کنند. سناریوها به صورت نموداری و به صورت پویا و متحرک، جریان تحول و پیدایش دنیای آینده را نمایش می‌دهند. به کمک تصمیم‌گیری بر پایه آینده‌های بدیل و آزمون راهبردهای پیشنهادی در شرایط مختلفی که سناریوها معرفی می‌کنند، برای مواجهه با عدم قطعیت‌های آینده، آمادگی بیشتری کسب می‌شود (گوهری‌فر و دیگران، ۱۳۹۴: ۳۹).

۲-۷. تدوین سناریو طبق رویکرد عدم قطعیت بحرانی

در راستای تدوین سناریو بر اساس الگوی پیترو شوارتز، گام‌های هشت‌گانه به شرح ذیل انجام می‌گردد:

۱. تعیین پرسش اصلی (تمرکز اصلی سناریوها)

در هنگام توسعه سناریوها، کار با نگاه از محیط درونی و سپس تسری آن به محیط بیرونی آغاز می‌شود، بدین ترتیب که در ابتدا فرآیند با پرسش یا تصمیمی خاص درباره محیط درونی شروع می‌شود و سپس بنای سناریوها به سوی محیط بیرونی شکل می‌گیرد.

۲. شناسایی روندها بر اساس بررسی تغییرهای گذشته

گام دوم تدوین فهرست عوامل کلیدی تاثیر گذار بر کامیابی یا ناکامی آن تصمیم است، عواملی چون تامین کنندگان و رقبا.

۳. شناسایی نیروهای پیشران تغییرهای شناخته شده

گام سوم شامل تدوین فهرست نیروهای پیشران در محیط کلان سازمانی است. علاوه بر فهرست کنترل شده نیروهای اجتماعی، اقتصادی، سیاسی، زیست محیطی و فناورانه، نکته مهم دیگر درباره جنبه‌های محیط کلان این است که "چه نیروهایی در پس نیروهای شناسایی شده در محیط خرد، در گام دوم فعال هستند؟" برخی از این نیروها تا حدودی مشخص می‌باشند (مثل داده‌های جمعیت‌شناسی) و برخی با

بررسی سناریوهای آینده سامانه فرماندهی و کنترل در مواجهه با

کدام جنبه از عدم قطعیت باید در کدام سناریو قرار داده شود و البته گاهی چنین نیست.

۷. شناسایی مضمون سناریوها برای سازمان

پس از توسعه سناریوها، می‌توان با رجوع به موضوع اصلی شناخته شده در گام اول، به "تمرین آینده" پرداخت. تصمیم مورد نظر در هر یک از سناریوها چطور به نظر می‌رسد؟ چه آسیب پذیری‌هایی آشکار شده است؟ آیا تصمیم یا راهبرد تدوین شده در همه سناریوها استوار است یا در یک یا دو سناریو خوب بنظر می‌رسد؟ اگر تصمیمی تنها در یکی از چند سناریو مناسب به نظر آید، آن تصمیم به مثابه "راهبرد قمار با خطر پذیری بالا" شناخته می‌شود. لذا اگر شواهد حاکی از عدم رخداد سناریویی خاص باشد، چگونه می‌توان راهبرد مناسب را برگزید؟

۸. معرفی علائم راهنما

بسیار مهم است که بتوان تشخیص داد کدام یک از چند سناریوی نوشته شده، به واقعیت در حال ظهور نزدیک است. اغلب جهت تاریخ آشکار است؛ به ویژه با توجه به عواملی همچون سلامت کلی اقتصاد. البته، گاهی نیز ممکن است شاخص‌های راهنما برای سناریوهای نوشته شده ملاحظه‌هایی نیز در بر داشته باشد. زمانی که سناریوهای مختلف پربار شدند و مضامین آنها برای موضوع اصلی مشخص شدند، آن‌گاه لازم است زمانی برای تخیل و شناسایی چند شاخص راهنما، به منظور نظارت مداوم بر تحول‌ها در نظر گرفته شود. اگر این شاخص‌ها به دقت انتخاب شوند، سازمان با دانستن این که چگونه آینده بر راهبردهای موجود تاثیر می‌گذارد، جهش بهتری در فضای رقابتی خواهد داشت (علیزاده کردآباد و دیگران، ۱۳۹۵: ۱۵).

۳. روش پژوهش

پژوهش حاضر از نظر نوع و هدف تحقیق، کاربردی، از نظر نحوه گردآوری داده‌ها، دارای روش کیفی و از نظر رویکرد، آینده پژوهانه و هم زمان توصیفی به شمار می‌رود. این پژوهش دارای محتوای آینده نگارانه بوده و ضمن تلاش در جهت شناخت گزینه‌های محتمل آینده در زمینه موضوع تحقیق (تصویر آینده سامانه فرماندهی و کنترل در مواجهه با

فناوری‌های نوین در سال ۱۴۰۴) می‌کوشد تا برخی پیش زمینه‌ها و پیامدهای وقوع هر یک را بررسی نماید. جهت گردآوری اطلاعات از مطالعات کتابخانه‌ای، مصاحبه‌های نیمه ساختار یافته (در جهت تبیین دقیق موضوع و شناخت مولفه‌ها و متغیرهای اصلی) و تشکیل پنل‌های خبرگان (به منظور شناسایی پیشران‌ها و عدم قطعیت‌های کلیدی) استفاده شده است. مصاحبه‌ها عموماً در دو مرحله (مرحله اول به صورت نیمه ساختار یافته برای دسترسی باز به اطلاعات و مرحله دوم به صورت ساختار یافته با تمرکز بر جمع‌بندی اطلاعات مرحله نخست) انجام شده است. ملاک انتخاب خبرگان شناخت سامانه فرماندهی و کنترل، داشتن دید راهبردی و آشنایی با فناوری‌های نوین حوزه سایبری بوده است. سوال اصلی پژوهش این است که "تصویر آینده سامانه فرماندهی و کنترل در مواجهه با فناوری‌های نوین در افق ۱۴۰۴ چگونه است؟".

۴. یافته‌های تحقیق

گام‌های انجام براساس الگوی شوارتز به شرح زیر می‌باشد:

گام ۱. تدوین پرسش ابتدایی بر اساس الگوی شوارتز: تصویر آینده سامانه فرماندهی و کنترل در مواجهه با فناوری‌های نوین در افق ۱۴۰۴ با توجه به پیشران‌های کلیدی اثر گذار چگونه است؟

گام ۲. تشخیص عوامل و نیروهای مهم (عوامل کلیدی):

پس از مصاحبه عمیق با خبرگان حوزه فرماندهی و کنترل و همچنین جمع‌بندی دیدگاه‌ها و نظرات موجود، ۷ عامل کلیدی موثر بر آینده سامانه فرماندهی و کنترل (بدون اولویت‌بندی) به شرح زیر احصا شد:

۱. نوع روابط سیاسی کشور با قدرت‌های بزرگ جهانی

۲. میزان تخصیص اعتبارات مورد نیاز توسط دولت

۳. نوع مواجهه و اطمینان مدیران به فناوری‌های نوین

۴. میزان سرمایه‌گذاری در حوزه فناوری‌های نوین

۵. میزان تعامل بین حوزه‌های عملیاتی

۶. وضعیت ساختار سازمانی نیروها

۷. وضعیت ارتباط علمی با مراکز علمی معتبر دنیا

۸. میزان دسترسی به تجهیزات نوین

جدول ۲ به دست آمد. نمره نهایی اهمیت و عدم قطعیت هر یک از عوامل با استفاده از روش میانگین محاسبه شده است.

جدول ۲. ماتریس رتبه‌بندی عدم قطعیت‌های اصلی

| میانگین | نمره عدم قطعیت | نمره اهمیت | مهم‌ترین عدم قطعیت‌های محیطی |
|---------|----------------|------------|--|
| ۲/۶۸ | ۱/۴۴ | ۳/۹۲ | وجود دشمن قدرتمند در مقابل عدم وجود دشمن قدرتمند |
| ۳/۱۵ | ۲/۸۹ | ۳/۴۱ | تامین اعتبار در مقابل عدم تامین اعتبار |
| ۴/۱۶ | ۳/۸۵ | ۴/۴۷ | پذیرش فناوری در برابر عدم پذیرش فناوری |
| ۲/۴۶ | ۲/۳۳ | ۲/۵۹ | بومی سازی فناوری‌ها در برابر عدم بومی سازی فناوری‌ها |
| ۳/۸۸ | ۳/۱۹ | ۴/۵۷ | تعامل پذیری در برابر عدم تعامل پذیری |
| ۲/۵۹ | ۱/۹۳ | ۳/۲۵ | کوچک سازی سازمان در برابر توسعه سازمانی |
| ۲/۱۴ | ۱/۵۷ | ۲/۷۱ | تحریم علمی در مقابل ارتباط علمی |
| ۲/۷۱ | ۱/۷۹ | ۳/۶۳ | تحریم فناوریانه در برابر تجارت آزاد |

همانگونه که مشاهده می‌شود عدم قطعیت سوم و پنجم دارای نقش کلیدی‌تری می‌باشند. بنابراین، می‌توان عدم قطعیت‌های اصلی در ترسیم آینده سامانه فرماندهی و کنترل کشور را در دو بعد کلان و اصلی زیر دسته‌بندی نمود:

۱. بعد فناوریانه: پذیرش فناوری یا عدم پذیرش فناوری

۲. بعد اجتماعی: تعامل پذیری یا عدم تعامل پذیری

در بعد فناوریانه، پیشران اصلی، میزان پذیرش یا عدم پذیرش فناوری است. یک سر طیف، با عنوان "پذیرش فناوری" یاد می‌شود که بیانگر گذر از رویکردهای سنتی و استفاده از رویکرد فناوری محور در مدیریت است؛ سر دیگر این طیف با نام "عدم پذیرش فناوری" خلاصه می‌شود که موید عدم اطمینان به کارکرد ماشین و جایگزینی ماشین به جای انسان است. از سوی دیگر، پیشران اصلی در بعد اجتماعی، تعامل

گام ۳. شناسایی نیروهای پیشران

نیروی پیشران، توان علی و نیرویی است که بالقوه می‌تواند تغییراتی بزرگ ایجاد کند. پیشران‌ها اصولاً از طریق خبرگی و در جلسات پنل قابل شناسایی هستند. در این پژوهش خبرگان به شرح جدول ذیل و بر مبنای شناخت کامل محیط درونی و بیرونی سامانه فرماندهی و کنترل و فناوری‌های مرتبط تعیین گردیدند.

جدول ۱. ویژگی‌ها و تعداد اعضای نشست خبرگی

| تعداد | ویژگی‌های اعضای نشست خبرگی |
|-------|---------------------------------------|
| ۸ | خبرگان و متخصصان - مدیران عالی سازمان |
| ۳۲ | خبرگان و متخصصان فرماندهی و کنترل |
| ۱۵ | خبرگان و متخصصان حوزه سایبری |

براساس نظرات خبرگان پیشران‌های اصلی در مسیر تحقق آینده سامانه فرماندهی و کنترل، به شرح ذیل شناسایی و احصا شدند:

۱. توسعه فناوری‌های نوین (فناورانه)
۲. افزایش رقابت تسلیحاتی (نظامی)
۳. تغییر رویکرد نظامی به سمت هوشمند سازی (فناورانه)
۴. افزایش تهدیدهای منطقه‌ای و فرامنطقه‌ای (سیاسی- نظامی)
۵. مشارکت گرای اطلاعاتی و رویکرد اجتماع محور در مدیریت دولتی و نظامی (اجتماعی)
۶. تغییر رویکردهای ساختار سازمانی (مدیریتی)
۷. وجود منابع مالی کافی (اقتصادی)
۸. ارتقاء سطح علمی مدیران و تصمیم‌گیران کشوری و لشکری (علمی)

گام ۴. تعیین عدم قطعیت‌های اصلی

مهم‌ترین عواملی که نقش اصلی را برای ساخت سناریوها ایفا می‌نمایند، عدم قطعیت‌های کلیدی است و سناریوها بر اساس مهم‌ترین عدم قطعیت‌ها نگارش می‌شوند. در این مرحله، ۸ عدم قطعیت شناسایی شده طی مصاحبه‌های ساختار یافته با نمونه ۱۵ نفری از خبرگان و طرح در پنل‌های تخصصی، برای هریک از عوامل، نمرات عدم قطعیت و اهمیت، مطابق با

بررسی سناریوهای آینده سامانه فرماندهی و کنترل در مواجهه با

نمودار شماره ۱: چارچوب سناریوهای آینده سامانه فرماندهی و کنترل

همانگونه که ملاحظه می‌شود از برخورد دو عدم قطعیت کلیدی احصا شده، چهار سناریو تکامل، تمرکز پیشرفت و سکون به دست آمده که می‌تواند به مثابه نوعی "چرخه یا منحنی بلوغ فناوریانه-اجتماعی" در عرصه دگرگونی و توسعه جوامع به شمار رود.

گام ۶. غنی کردن سناریوها

در این مرحله هر سناریو، با افزودن برخی از عناصر دیگر که در مراحل دو و سه گردآوری شد، غنی شده و تشریح می‌گردد. شرح هر سناریو پیرامون داستان منطقی و هماهنگی شکل می‌گیرد که نشان می‌دهد چگونه موضوع پژوهش از وضع کنونی، در آینده به وضع دیگری استحاله می‌یابد.

سناریو ۱. تکامل (سامانه فرماندهی و کنترل جامع پیشرفته)

براساس این سناریو، مدیریت با پذیرش و اطمینان به فناوری از رویکردهای سنتی گذر کرده و رویکرد فناوری محور را در پیش گرفته است. در راستای توسعه فناوری‌های نوین اعتبارات مورد نیاز تخصیص یافته و زیرساخت‌ها و تجهیزات مربوطه، ایجاد و یا تامین شده است. جامعه (و نهادهای حاکمیتی آن) به سوی همگرایی، تشریک مساعی، توسعه اجتماعی-فرهنگی، مدیریت نوین، همکاری و جامعه مدنی حرکت نموده است و تعامل گسترده‌ای بین اجزای مختلف سازمان‌های کشوری و لشکری ایجاد شده است.

سناریو ۲. تمرکز (سامانه متمرکز اطلاعات)

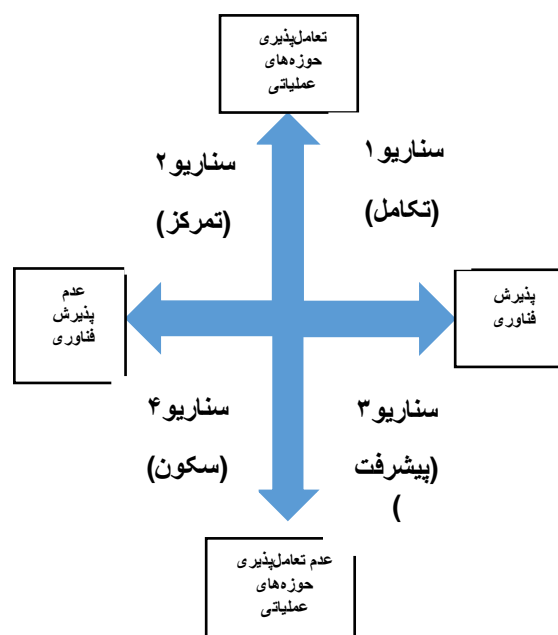
براساس این سناریو، مدیریت سازمان به علت عدم اطمینان از عملکرد بدون نقص فناوری، حاضر به پذیرش جایگزینی ماشین به جای انسان و استفاده گسترده از فناوری نشده است. به رغم دسترسی به فناوری‌های نوین، این فناوری‌ها در داخل کشور توسعه نیافته و بومی سازی نگردیده است. ولی با توجه به حرکت جامعه (و نهادهای حاکمیتی آن) به سوی همگرایی، تشریک مساعی، توسعه اجتماعی-فرهنگی، مدیریت نوین، همکاری و جامعه مدنی، تعامل لازم بین اجزای مختلف کشوری و لشکری ایجاد شده است و انتقال اطلاعات از

پذیری یا عدم تعامل پذیری است. بنابراین، یک سر طیف اجتماعی، در این تحقیق با عنوان "تعامل پذیری" یاد می‌شود که موید میزان حرکت یک جامعه (و نهادهای حاکمیتی آن) به سوی همگرایی، تشریک مساعی، توسعه اجتماعی-فرهنگی، مدیریت نوین، همکاری و جامعه مدنی است. سر دیگر این طیف، با عنوان "عدم تعامل پذیری" یاد خواهد شد که با معیارهایی چون نگاه بسته فرهنگی، تمرکز قدرت و قشرگرایی شناخته می‌شود.

گام ۵. گزینش منطق سناریوها

نتیجه عدم قطعیت‌های اصلی، محورهایی است که بر حسب آن‌ها تنها چند سناریوی معدود باقی می‌ماند که تفاوت میان آن‌ها از نظر تصمیم‌گیران مهم است. شوارتز توصیه می‌کند که در پروژه‌های سناریونویسی سناریوها به چهار مورد تقلیل یابد. وقتی شمار سناریوها بیش از چهار باشد، تشخیص تفاوت میان آن‌ها دشوار است. توصیه دیگر او، پرهیز از دادن احتمال وقوع به سناریوها می‌باشد؛ زیرا در این صورت، باز بیم آن می‌رود که تنها سناریوهای با احتمال بیشتر جدی گرفته شوند.

بر اساس این دو عامل اصلی میزان اطمینان و پذیرش فناوری‌های نوین در سامانه فرماندهی و کنترل و میزان همکاری حوزه‌های عملیاتی نیروهای مسلح در تلفیق داده‌ها مطابق با الگوی شوارتز چارچوب سناریوها به صورت زیر مشخص می‌گردد.



دستگاه‌های مختلف به مرکز فرماندهی و کنترل به صورت کامل برقرار شده است.

سناریو ۳. پیشرفت فیزیکی

براساس این سناریو، مدیریت با پذیرش و اطمینان به فناوری از رویکردهای سنتی گذر کرده و رویکرد فناوری محور را در پیش گرفته است. در راستای توسعه فناوری‌های نوین اعتبارات مورد نیاز تخصیص یافته و زیرساخت‌ها و تجهیزات مربوطه، ایجاد و یا تامین شده است. ولی به دلیل عدم ارتقاء دانش مدیران و کارکنان، تغییر نگرش در ساختار سازمانی شکل نگرفته است و وجود معیارهایی چون نگاه بسته فرهنگی، تمرکز قدرت و قشرگرایی، موجب عدم شکل‌گیری تعامل بین اجزای مختلف سازمان‌های کشوری و لشکری شده است.

سناریو ۴. سکون

براساس این سناریو، مدیریت سازمان به علت عدم اطمینان از عملکرد بدون نقص فناوری، حاضر به پذیرش جایگزینی ماشین به جای انسان و استفاده گسترده از فناوری نشده است. به رغم دسترسی به فناوری‌های نوین، این فناوری‌ها در داخل کشور توسعه نیافته و بومی سازی نگردیده است. به دلیل عدم ارتقاء دانش مدیران و کارکنان، تغییر نگرش در ساختار سازمانی شکل نگرفته و وجود معیارهایی چون نگاه بسته فرهنگی، تمرکز قدرت و قشرگرایی، موجب عدم شکل‌گیری تعامل بین اجزای مختلف سازمان‌های کشوری و لشکری شده است.

گام ۷. پیامدها

در این مرحله تصویر سامانه فرماندهی و کنترل برای هر یک از سناریوها که پیامد بروز عدم قطعیت‌ها در ناحیه‌های مختلف می‌باشد، ترسیم می‌گردد:

سناریو ۱. تکامل (سامانه فرماندهی و کنترل جامع پیشرفته)

براساس این سناریو، سامانه فرماندهی و کنترل مبتنی بر فناوری‌های نوین و متشکل از حوزه‌های عملیاتی نیروهای مسلح شکل گرفته است. سامانه فرماندهی و کنترل سامانه‌ای کارآ و پویا مبتنی بر فناوری‌های نوین و مشارکت حداکثری کلیه حوزه‌های عملیاتی نیروهای مسلح در مسیر نظارت و مدیریت بر صحنه نبرد و مدیریت بحران کشور قرار گرفته

است. با بهره‌گیری از این سامانه، اطلاعات جامع، به‌روز و قابل اعتماد با استفاده از فناوری‌های نوین از قبیل اینترنت اشیا، رایانش ابری، سامانه‌های زمینه‌آگاه و ... به صورت سریع، آسان و با حفظ محرمانگی اطلاعات در مرکز فرماندهی و کنترل ملی، در اختیار تصمیم‌گیران قرار گرفته است. وضعیت اطلاعات آماری سامانه‌های درگیر در صحنه نبرد (حاضر به کاری، غیر عملیاتی و ...) به صورت در زمان به مرکز فرماندهی و کنترل ملی ارسال گردیده است. از طریق فناوری واقعیت مجازی مشاهده زنده وضعیت صحنه نبرد و صدور فرامین در زمان برای فرماندهان مرکز میسر گردیده است. با توجه به جایگاه حاکمیتی مناسب مرکز فرماندهی و کنترل ملی، فرامین صادره از این مرکز برای کلیه نیروها لازم الاجرا شده است و همچنین متناظر با این مرکز، مرکزی در تمامی نیروها ایجاد گردیده است. در این سناریو فرمانده مرکز فرماندهی و کنترل هر نیرو مسئول مستقیم اقدامات تاکتیکی آن نیرو شده و مرکز فرماندهی و کنترل ملی، نقش نظارت، هماهنگی بین نیرویی و تصمیم‌گیری کلان را عهده‌دار شده است.

بدلیل وجود زیرساخت‌های ارتباطی مناسب، ارسال کلیه آمارها و اطلاعات به مراکز نیرویی و مرکز ملی به صورت سیستماتیک و با رمزنگاری مناسب انجام شده است. در این سناریو بین مراکز نیرویی و مرکز ملی همکاری کامل وجود داشته و فضای رقابتی مخرب وجود نداشته است. زیر ساخت‌های لازم جهت استقرار مرکز ملی از نظر فناوری‌های نوین تامین شده و نیروی انسانی متخصص و کارآمد با تحصیلات و تجربه مناسب در اختیار مرکز ملی قرار گرفته است. در این سناریو با توجه به نقش کلیدی مرکز، اطلاعات حیاتی سازمان‌های غیر نظامی از قبیل سازمان هواپیمایی کشوری، سازمان هواشناسی، مرکز زلزله‌نگاری و ... جهت مدیریت و نظارت بر بحران به مرکز ملی ارسال شده و در این راستا همکاری تنگاتنگی بین مرکز ملی و سازمان‌های یادشده به وجود آمده است.

سناریو ۲. تمرکز (سامانه متمرکز اطلاعات)

براساس این سناریو، با توجه به وجود همکاری مناسب بین مرکز فرماندهی و کنترل ملی و حوزه‌های عملیاتی نیروهای

بررسی سناریوهای آینده سامانه فرماندهی و کنترل در مواجهه با

مسلح و همچنین سایر سازمان‌های غیر نظامی، آمارها و اطلاعات مورد نیاز با کیفیت و تنوع مناسب به مرکز فرماندهی و کنترل ملی ارائه و در مرکز متمرکز شده است. اما بدلیل عدم اطمینان و پذیرش فناوری‌های نوین، حجم اطلاعات دریافتی و میزان پردازش‌های انجام شده، به محدوده روش‌های سنتی، خلاصه شده و آمار و اطلاعات ارسالی با سرعت و دقت لازم به مرکز ملی ارسال نگردیده است. در این سناریو مرکز فرماندهی و کنترل ملی نقش نظارت در زمان بر صحنه نبرد و یا منطقه بحران‌زده را نداشته و بیشتر نقش تسهیل‌گر و هماهنگ‌کنندگی بین سازمان‌ها را عهده‌دار شده است. به دلیل اجرای فرایندها به صورت دستی، امکان خطای انسانی افزایش یافته و صحت و اعتبار اطلاعات نسبت به سناریوی اول کاهش یافته است.

سناریو ۳. پیشرفت

براساس این سناریو، مرکز فرماندهی و کنترل ملی به دلیل بهره‌گیری از فناوری‌های نوین قابلیت دریافت در زمان اطلاعات مورد نیاز را با سرعت و دقت لازم داشته و امکان مشاهده سه‌بعدی صحنه نبرد و یا مناطق بحران‌زده ایجاد شده است. ولی مرکز بدلیل عدم همکاری مناسب بین حوزه‌های عملیاتی نیروهای مسلح و سایر سازمان‌های غیر نظامی، اطلاعات صحیح و مورد نیاز را به موقع دریافت نکرده و ایجاد هماهنگی بین نیرویی در راستای هم‌افزایی قوا انجام نشده است. در این سناریو مرکز فرماندهی و کنترل نیرویی به صورت مستقل به فعالیت خود ادامه داده و از اطلاعات تولید شده توسط سایر مراکز بی‌بهره مانده است. فناوری روز در مرکز ملی و مراکز نیرویی استقرار یافته اما همکاری لازم بین مرکز ملی و دیگر سازمان‌ها ایجاد نگردیده است و اهمیت دسترسی در زمان به اطلاعات در بین مسئولان کشور نهادینه نشده است. آمارها و اطلاعات تولید شده در این سناریو کیفیت، سرعت و تنوع لازم را نداشته است. عدم همکاری سازمان‌های مرتبط موجب شده است که به‌رغم تخصیص و هزینه‌کرد اعتبار بسیار جهت در اختیار گرفتن فناوری‌های نوین در مرکز ملی و مراکز نیرویی، هم‌افزایی قوا و دستیابی به سامانه جامع فرماندهی و کنترل به نحو شایسته‌ای تحقق نیافته است.

سناریو ۴. سکون

براساس این سناریو، مرکز فرماندهی و کنترل ملی شکل نگرفته است. مرکز فرماندهی و کنترل موجود در برخی سازمان‌ها و نیروها به دلیل بهره‌گیری از فناوری‌ها و روش‌های قدیمی، در حال سکون مدیریتی و فناورانه باقی مانده است. تولید اطلاعات براساس روش‌های سنتی صورت گرفته و همکاری بین سازمان‌ها شکل نگرفته است. اطلاعات تولید شده از نظر صحت، دقت و جامعیت از اعتبار مناسبی برخوردار نبوده و میزان اعتماد فرماندهان و تصمیم‌گیران به این اطلاعات کاهش یافته است.

گام ۸: برگزیدن نماگرها و تابلوهای راهنمایی

در این مرحله نماگرها و تابلوهای راهنمایی را در حوزه‌های فناوری و مدیریت بیان می‌کنیم که نشان می‌دهند جهان در جهت کدام سناریو تحول می‌یابد.

الف. در حوزه فناوری: بررسی نمودار رشد فناوری‌های نوین (منحنی گارتنر ۲۰۱۹) نشان می‌دهد فناوری‌هایی همچون واقعیت افزوده، واقعیت ترکیبی، بلاکچین، دستیاران مجازی، اینترنت اشیا شبکه یادگیری عصبی، دوقلوهای دیجیتال، فضاهای کاری هوشمند، ربات‌های هوشمند و ... با سرعت مراحل رشد اولیه خود را گذرانده و کاربردهای آن‌ها در تمامی بخش‌ها حتی زندگی روزمره در حال گسترش است.

ب. در حوزه مدیریت: رویکردهای جدید در حوزه مدیریت بیانگر حرکت به سمت رویکردهای چند وجهی و همچنین حرکت از همکاری سازمانی به سمت تشریک مساعی است.

ج. در حوزه نظامی: رویکردهای نوین در حوزه نظامی، تجزیه و تحلیل و پردازش داده‌های عظیم، جنگ شبکه محور و جنگ هیبریدی می‌باشد.

۵. نتیجه گیری

ورود فناوری‌های نوظهور در حوزه‌های سیاسی، امنیتی، اقتصادی، فرهنگی/اجتماعی و زیست محیطی، موجب گردیده است که سرعت تغییر در تمامی عرصه‌ها به نحوی افزایش یابد که شناخت و مقابله با بحران‌های نظامی، سیاسی، طبیعی و زیست محیطی با روش‌های سنتی قابل انجام نباشد. با ظهور مباحث علمی آینده پژوهی سازمان‌ها قادر گردیدند که به

شناخت آینده پرداخته و در صدد اثر گذاری بر آینده برآیند. لذا در این پژوهش سعی گردید با بهره‌گیری از فنون آینده‌پژوهی تصویری از آینده سامانه فرماندهی و کنترل در مواجهه با فناوری‌های نوین در افق ۱۴۰۴ ارایه گردد. در این راستا دو عدم قطعیت "میزان پذیرش فناوری‌های نوین در سامانه فرماندهی و کنترل" و "میزان همکاری حوزه‌های عملیاتی" به عنوان مهم‌ترین و در عین حال غیر قطعی‌ترین عواملی که بر آینده این مرکز اثر گذار می‌باشند، انتخاب و بر اساس آن‌ها چهار سناریوی متفاوت تشریح گردید. نتایج حاکی از آن است که در صورت پذیرش فناوری‌های نوین در سامانه فرماندهی و کنترل و الزام حوزه‌های عملیاتی نیروهای مسلح در تلفیق اطلاعات و همکاری با مرکز فرماندهی و کنترل ملی، می‌توان به شکوفایی کامل مرکز فرماندهی و کنترل ملی به‌عنوان یک نهاد سیاست گذار، ناظر و هماهنگ کننده در سطح ملی، به‌روز و شفاف در مواجهه با بحران‌های نظامی، سیاسی، طبیعی و زیست محیطی امیدوار بود.

روندهای جهانی حاکم بر حوزه‌های فناوری، مدیریت و نظامی، موبد این نکته است که سناریو ایده‌آل‌ترین حالت برای مرکز فرماندهی و کنترل ملی می‌باشد. بر اساس سناریو ۱،

در افق ۱۴۰۴ سامانه فرماندهی و کنترل سامانه‌ای کارآ و پویا مبتنی بر فناوری‌های نوین و مشارکت حداکثری کلیه حوزه‌های عملیاتی، در مسیر نظارت و مدیریت صحنه نبرد و بحران‌های کشور است. این سامانه اطلاعات جامع، به‌روز و قابل اعتماد را با استفاده از فناوری‌های نوین از قبیل اینترنت اشیاء، رایانش ابری، سامانه‌های زمینه‌آگاه و ... به صورت سریع، آسان و با حفظ محرمانگی اطلاعات در مرکز فرماندهی و کنترل ملی، در اختیار تصمیم‌گیران قرار می‌دهد. وضعیت اطلاعات آماری سامانه‌های درگیر در صحنه نبرد (حاضر به کاری، غیر عملیاتی و ...) به صورت در زمان به مرکز فرماندهی و کنترل ملی ارسال گردیده و فرماندهان قادر خواهند بود از طریق فناوری واقعیت مجازی وضعیت صحنه نبرد را به صورت زنده مشاهده نموده و به فرماندهان حاضر در صحنه مشاوره داده و یا دستورهای لازم را جهت تقویت نیروهای درگیر صادر نمایند.

با توجه به نتایج حاصله از این تحقیق پیشنهاد می‌گردد سناریو ۱ به عنوان چشم‌انداز افق ۱۴۰۴ مرکز فرماندهی و کنترل ملی در نظر گرفته شده و بر این اساس برنامه‌ریزی راهبردی، میان مدت و کوتاه مدت صورت گیرد.

مراجع

- پژوهشی سیاستگذاری عمومی، دوره ۴، شماره ۴، زمستان ۱۳۹۷، صص ۱۵۳-۱۷۷.
۹. دل انگیزان، سهراب، نوروزی حسن (۱۳۹۶)، آینده نگاری توسعه منطقه‌ای به روش برنامه‌ریزی سناریو، همایش بین‌المللی برنامه‌ریزی اقتصادی، توسعه پایدار و متوازن منطقه - ای، دانشگاه کردستان.
۱۰. دیوسالار، عبدالرسول (۱۳۹۵)، "راهبردها و معماری کلان فرماندهی و کنترل در روسیه"، مؤسسه آموزشی و تحقیقاتی صنایع دفاعی، صص ۲۲۰-۲۴۵.
۱۱. رهبر، فرهاد، سیف الدین اصل، امیرعلی، شاه حسینی، محمدعلی، نیازی، عیسی (۱۳۹۶)، سناریو نویسی بهای نفت خام بر اساس شناسایی عوامل کلیدی و تجزیه و تحلیل فعل و انفعالات بازیگران، نشریه علمی - پژوهشی بهبود مدیریت، سال یازدهم، شماره ۴، پیاپی ۳۸، صص ۹۳-۱۳۵.
۱۲. علیزاده کردآباد، رضا، خدایی محمودی، رضا، مکنون، رضا، ۱۳۹۵، ارائه مدلی تلفیقی از برنامه ریزی مبتنی بر سناریو و برنامه ریزی مبتنی بر فرض برای آینده پژوهی و برنامه ریزی پابرجا در حوزه انرژی، فصلنامه پژوهش - های سیاستگذاری و برنامه‌ریزی انرژی، سال دوم، شماره ۲، ۱۳۹۵، صص ۷-۳۲.
۱۳. گوهری‌فر، مصطفی، آذر، عادل، مشبکی، اصغر (۱۳۹۴)، *آینده پژوهی: ارائه تصویر آینده سازمان با استفاده از رویکرد برنامه‌ریزی سناریو (مورد مطالعه: مرکز آمار ایران)*، فصلنامه علوم مدیریت ایران، سال دهم، شماره ۳۸، صص ۲۷-۲۸.
۱۴. مرزبان، احسان (۱۳۹۴)، مدل خود حکمرانی شهروندی در مدیریت آینده توزیع انرژی برق، فصلنامه آینده پژوهی مدیریت، سال بیست و ششم، شماره ۱۰۳، صص ۶۹-۸۴.
۱. اخروی، امیرحسین، پویا، علیرضا، ناظمی، شمس الدین، کاظمی مصطفی (۱۳۹۴)، طراحی الگویی جهت طبقه‌بندی اهداف و تعیین سناریوهای درگیری در مدیریت نبرد، فصلنامه مدیریت نظامی، سال پانزدهم، شماره ۶۰، صص ۱-۳۳.
۲. اکرمی، موسی (۱۳۹۵)، *آینده شناسی و آینده نگری*، فصلنامه سیاست علمی و پژوهشی رهیافت، شماره ۱۶، صص ۷۴-۷۵.
۳. اسماعیلی، هادی، واحدی، صفیه، نادری، مهدیه (۱۳۹۱)، *ارائه یک الگو معماری برای یادگیری همه جا حاضر زمینه آگاه، چهارمین کنفرانس ملی برق و الکترونیک ایران*، صص ۱۲.
۴. اکبری، محمدکاظم، سرگلزایی جوان، مرتضی، ۱۳۹۳، *مقدمه‌ای بر رایانش ابری*، آزمایشگاه و تحقیقات رایانش ابری دانشگاه صنعتی امیرکبیر، صص ۴-۷.
۵. تقوی گیلانی، مهرداد، غفرانی، محمدباقر (۱۳۹۶)، *مطالعات و روش‌های آینده‌شناسی*، فصلنامه سیاست علمی و پژوهشی رهیافت، شماره ۲۲، صص ۶۸-۶۷.
۶. حاج آقا معمار، حامد، رحیم نیا، فریبرز، خوراکیان، علیرضا (۱۳۹۲)، *سناریونگاری شبکه جهانی کسب و کار*، فصل‌نامه مطالعات مدیریت راهبردی، ۴ (۱۶)، صص ۶۱-۶۷.
۷. حافظی، رضا، اسمعیل‌زاده، حمید (۱۳۹۳)، *راهنمای سناریونگاری*، تهران، انتشارات وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی.
۸. حسینی گلکار، مصطفی، قاضی نوری، سید سپهر، ثقفی، فاطمه، عیوضی، عبدالرحیم، ۱۳۹۷، *بررسی تطبیقی مکاتب سناریونگاری آینده پژوهی شل و پراسپکتیو*، فصلنامه علمی

1. Comes, T., Wijngaards, N., & Van de Walle, B. (2015). Exploring the future: Runtime scenario selection for complex and timebound decisions. *Technological Forecasting and Social Change*, 97, 29-46.
 2. Fearn, N., "US Army is using IoT tech and data to transform warfare", January 20, 2017, p.82. Retrieved from <https://internetofbusiness.com/us-army-iot-warfare>.
 3. Granasen M., Barius P., Hallberg N. & Josefsson A.(2018), Exploring Mission Command in a Concept for Future Command and Control, 23rd International Command and Control Research & Technology Symposium, FOI, Swedish Defence Research Agency.
 4. Hosseini Golkar M, Ghazinoory S S, Saghafi F, Eivazi M, Poursheikhali A, Dehnavieh R. (2017). "Appropriate types of futures studies scenarios in health". *Med J Islam Repub Iran*. 2017; 31 (1)
 5. Michaelis, J. R. (2016), "Military Internet of Things (IoT), Autonomy, and Things to Come," 21st International Command and Control Research and Technology Symposium (ICCRTS), pp. 2-7.
 6. Schubert J., Brynielsson J., Nilsson M., Svenmarck P.(2018), Artificial Intelligence for Decision Support in Command and Control Systems , 23rd International Command and Control Research & Technology Symposium "Multi-Domain C2".
 7. Su B., Zhao H., Qi T., Liu X., Yu R.(2019), Research on Architecture of Intelligent Command and Control System, International Conference on Virtual Reality and Intelligent Systems (ICVRIS) 14-15 Sept. 2019
۱۵. موسسه آموزشی و تحقیقاتی صنایع دفاعی، نگاهی به آینده سامانه‌های فرماندهی و کنترل، ۱۳۹۲.
 ۱۶. نقیان فشارکی، مهدی، ساداتی، سعیده، مؤمنی ازدریانی، امیرحسین، حسینی، سید مصطفی(۱۳۹۵)، طراحی سرویس طرحریزی مشارکتی برخط مبتنی بر فرایند مارکوف در حوزه فرماندهی و کنترل، مجله علمی پژوهشی علوم و فناوری‌های پدافند نوین، سال هشتم، شماره ۲، ص ۱۴۷-۱۵۹.
 ۱۷. وبسایت تکفارس(۱۳۹۶)، "نقش هوش مصنوعی در دفاع سایبری".