



فصلنامه علمی ((مدیریت دفاع هوایی))

سال دوم ، شماره ۱ ، پائیز ۱۴۰۱



مقاله پژوهشی

واکاوی ویژگی‌های سامانه‌های فرماندهی و کنترل راهکنشی در مدیریت و هدایت

صحنه نبرد

رضا شاملو^۱، بیژن ساعدی^۲، بهزاد غفاری^۳

۱-دکترای مدیریت راهبردی نظامی، دانشگاه و پژوهشگاه مطالعات و تحقیقات راهبردی دفاع ملی و مدرس دانشگاه خاتم‌الانبیاء (ص)، تهران، ایران، (نویسنده مسئول)

۲-دکترای علوم دفاعی راهبردی دانشگاه و پژوهشگاه مطالعات و تحقیقات راهبردی دفاع ملی و استادیار دانشگاه پدافند هوایی خاتم‌الانبیاء (ص)، تهران، ایران

۳-دکترای علوم دفاعی راهبردی دانشگاه و پژوهشگاه مطالعات و تحقیقات راهبردی دفاع ملی و استادیار دانشگاه پدافند هوایی خاتم‌الانبیاء (ص)، تهران، ایران

چکیده

اطلاعات مقاله

فرماندهی و کنترل در دنیای امروزی در سطوح مختلف بسیار پیچیده و دارای معماری‌ها و ساختارهای خاص خود می‌باشد. در بین سامانه‌های مختلف فرماندهی و کنترل کشورهای جهان، سامانه‌های فرماندهی و کنترل راهکنشی و مشخصات و چگونگی بهره‌مندی و بهره‌برداری از آن‌ها در مدیریت صحنه نبرد بسیار حائز اهمیت است و تجربیات جنگ‌های اخیر نشان داده است سامانه‌های فرماندهی و کنترل راهکنشی، منسجم و هوشمند به‌عنوان اصلی‌ترین رکن فرماندهی و کنترل و اداره صحنه نبرد است. هدف اصلی این تحقیق «شناسایی ویژگی‌های سامانه‌های فرماندهی و کنترل راهکنشی در مدیریت و هدایت صحنه نبرد» است و با بهره‌گیری از روش توصیفی-تحلیلی با رویکرد آمیخته سعی دارد به سؤال اصلی این تحقیق که «مهم‌ترین ویژگی‌های سامانه‌های فرماندهی و کنترل راهکنشی در مدیریت و هدایت صحنه نبرد کدام‌اند؟» پاسخ دهد. جامعه آماری این تحقیق، خبرگان حوزه فرماندهی و کنترل در سطح نیروهای مسلح است که با روش نمونه‌گیری هدفمند تعداد ۶۰ نفر به‌عنوان نمونه انتخاب شدند. داده‌های موردنیاز از دو روش کتابخانه‌ای و میدانی گردآوری و پایایی پرسش‌نامه با استفاده از آلفای کرونباخ ۰/۸۸ به‌دست‌آمده و برای اطمینان از معناداری پاسخ جامعه آماری، از آزمون خی‌دو در سطح اطمینان ۹۵ درصد و خطای ۰/۰۵ بهره گرفته‌شده است. در همین رابطه پرسش‌نامه‌های مربوطه بین جامعه آماری توزیع و با استفاده روش‌های تجزیه و تحلیل آمار توصیفی و استنباطی و نرم‌افزار SPSS به جمع‌بندی یافته‌های تحقیق پرداخته شده است. در نهایت مهم‌ترین ویژگی‌های سامانه‌های فرماندهی و کنترل راهکنشی در مدیریت صحنه نبرد در قالب ۴۸ مشخصه با اولویت‌بندی تعیین و ارائه گردیدند.

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۰۶/۰۱

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۰۳/۰۱

کلمات کلیدی:

فرماندهی و کنترل، مدیریت صحنه نبرد، سامانه فرماندهی و کنترل راهکنشی، تحرک.



نویسنده مسئول:

رضا شاملو

ایمیل:

r.shamloo1354@gmail.com

استناد به مقاله: رضا شاملو، بیژن ساعدی، بهزاد غفاری (۱۴۰۱). واکاوی ویژگی‌های سامانه‌های فرماندهی و کنترل راهکنشی در مدیریت و هدایت صحنه نبرد. فصلنامه علمی ((مدیریت دفاع هوایی)) سال اول ، شماره ۲ ، پائیز ۱۴۰۱.



Journal of Air Defense Manegment



Research Paper

Analyzing the properties of tactical command and control systems in the management and guidance of the battlefield

Reza Shamlou¹ Bijan Saedi² Behzad Ghaffari³

1- Ph.D. in strategic military management, National Defense Strategic Studies and Research Institute and lecturer at Khatam-ul-Anbia University, responsible author

2- PhD in strategic defense sciences of National Defense Strategic Studies and Research Institute and assistant professor of Khatam-al-Anbia Air Defense University

3-PhD in strategic defense sciences of National Defense Strategic Studies and Research Institute and assistant professor of Khatam-al-Anbia Air Defense University

Article Information

Accepted: 1401/06/01

Received: 1401/03/01

Keywords:

Command and control,
battlefield
management, tactical
command and control
system, mobility.



Corresponding author:

Reza Shamlou

Email:

shamloo1354@gmail.com

Abstract

Command and control in today's world is very complex at different levels and has its own architectures and structures. Among the different command and control systems of the countries of the world, operational command and control systems and their Specifications and how to use them in the management of the battlefield are very important and the experiences of recent wars have shown that the systems Strategic, coherent and intelligent command and control is the main pillar of command and control and management of the battle scene. The main goal of this research is to "identify the properties of tactical command and control systems in the management and guidance of the battlefield " and by using the descriptive-analytical method with a mixed approach, it tries to answer the main question of this research that "the most important properties of the system" What are the tactical command and control in the management and guidance of the battlefield"? to answer The statistical population of this research is the experts in the field of command and control at the level of the armed forces, who were selected as a sample 60 people. The required data were obtained from two methods of library and field collection and the reliability of the questionnaire was obtained using Cronbach's alpha of 88%, and to ensure the significance of the response of the statistical population, the chi-square test was used at a confidence level of 95% and an error of 0.05. In this regard, the relevant questionnaires were distributed among the statistical community and the research findings were summarized using descriptive and inferential statistical analysis methods and SPSS software. Finally, the most important features of tactical command and control systems in the management of the battlefield were determined and presented in the form of 48 features with prioritization.

HOW TO CITE: Reza Shamlou, Bijan Saedi , Behzad Ghaffari, (1401). Analyzing the properties of tactical command and control systems in the management and guidance of the battlefield. Journal of Air Defense Manegment.

۱. مقدمه

سامانه‌های فرماندهی و کنترل ازجمله مباحث مهم در حوزه نبردهای امروزی و به‌عنوان مغز متفکر در کنترل و هدایت عملیات رزمی است. عملکرد بهینه در مدیریت صحنه نبرد سرعت، انعطاف‌پذیری و پاسخگویی در میدان نبرد، چابکی و غیره از ویژگی‌های یک سامانه فرماندهی و کنترل به‌منظور انجام وظایف ذاتی محوله شده است که باید به نحو مطلوبی از این موارد برخوردار گردد. در این راستا و به‌منظور دستیابی به هدایت و رهبری کارآمد و با قابلیت‌های بالا، ایجاد سامانه فرماندهی و کنترل راهکنشی که امروزه راهبرد مقدم بسیاری از کشورهای دنیا برای غلبه و برتری یافتن در میدان نبرد محسوب می‌شود، می‌تواند اثرگذار باشد (تسلیمی کار، ۱۳۹۹: ۲). فرماندهی و کنترل در دنیای امروزی در سطوح مختلف بسیار پیچیده و دارای معماری‌ها و ساختارهای خاص خود می‌باشد. در بین سامانه‌های مختلف فرماندهی و کنترل کشورهای جهان، سامانه‌های فرماندهی و کنترل راهکنشی و مشخصات و چگونگی بهره‌مندی و بهره‌برداری از آن‌ها در مدیریت صحنه نبرد بسیار حائز اهمیت است و تجربیات جنگ‌های اخیر نشان داده است سامانه‌های فرماندهی و کنترل راهکنشی، منسجم و هوشمند به‌عنوان اصلی‌ترین رکن فرماندهی و کنترل و اداره صحنه نبرد است. به نظر می‌رسد صحنه نبرد آینده به علت هیبریدی بودن تابع متغیرهای زیادی است که یکی از مهم‌ترین این متغیرها سامانه فرماندهی و کنترل است (رضایی و همکاران، ۱۳۹۹: ۱۵۱).

با عنایت به سرعت و دقت فناوری‌های پیشرفته سامانه‌های تهاجمی، سامانه‌های فرماندهی و کنترل ثابت در معرض آسیب‌پذیری بیشتری خواهند بود؛ لذا به‌کارگیری سامانه‌های فرماندهی و کنترل راهکنشی برای مدیریت صحنه نبرد آتی اجتناب‌ناپذیر خواهد بود. پژوهش حاضر ضمن بررسی دقیق و موشکافانه ویژگی‌های سامانه فرماندهی و کنترل راهکنشی، با بهره‌گیری از منابع، کتب و نشریات و همچنین استفاده بهینه از نظریات کارشناسان و صاحب‌نظران با هدف تبیین ویژگی‌های سامانه فرماندهی و کنترل راهکنشی در مدیریت صحنه نبرد انجام گردیده است. این تحقیق فاقد متغیر مستقل و وابسته بوده و به جهت کشف ویژگی‌های فرماندهی و کنترل راهکنشی در مدیریت و هدایت صحنه نبرد، از تدوین حدس و گمان خودداری و لذا این پژوهش فاقد فرضیه است. با توجه به اینکه تاکنون پژوهشی در خصوص تبیین ویژگی‌های سامانه‌های فرماندهی و کنترل راهکنشی در مدیریت صحنه نبرد به‌صورت مدون و علمی در منابع و مراکز علمی انجام نشده است، به همین منظور برای محققین ابهام و دغدغه‌ای از عدم وجود یک کار علمی در راستای «تبیین ویژگی‌های سامانه‌های فرماندهی و کنترل راهکنشی در مدیریت و هدایت صحنه نبرد»، به‌صورت مدون ایجاد نموده است؛ بنابراین فقدان شناخت و بررسی ویژگی‌های سامانه فرماندهی و کنترل راهکنشی در مدیریت صحنه نبرد مسئله این تحقیق را تشکیل می‌دهد. سؤال اصلی این پرسش در ذهن تداعی می‌گردد که: ویژگی‌های سامانه‌های فرماندهی و کنترل راهکنشی در مدیریت و هدایت صحنه نبرد کدام‌اند؟ این تحقیق به این جهت از اهمیت برخوردار است که تبیین و شناسایی ویژگی‌های سامانه‌های فرماندهی و کنترل راهکنشی در مدیریت صحنه نبرد، به‌عنوان مرجع و مبنایی علمی و عملی برای شناسایی ویژگی این سامانه‌ها قرار گرفته و درک صحیحی از شرایط صحنه نبرد برای فرماندهان سطوح راهبردی، عملیاتی و راهکنشی میسر خواهد شد. بدون شناخت از ویژگی‌های این سامانه‌های فرماندهی و کنترل راهکنشی، نمی‌توان از قابلیت‌ها و ظرفیت‌های این سامانه‌ها در صحنه نبرد بهره جست و به موفقیت دست پیدا کرد. ثانیاً می‌تواند به عدم شناخت موانع در مسیر تکامل و ارتقاء این سامانه‌ها و تجهیز این نوع سامانه‌ها منجر گردد.

۲. ادبیات نظری و پیشینه پژوهش

۱-۲ پیشینه پژوهش

با مراجعه به مراکز علمی و پژوهشی کشور و نیروهای مسلح، به تعدادی از تحقیقات و تألیف‌های انجام گرفته نزدیک به موضوع تحقیق به شرح جداول زیر اشاره می‌شود:

جدول ۱: تبیین نقش فرماندهی و کنترل در برتر سازی و ارتقای توان رزمی پدافند هوایی

عنوان	تبیین نقش فرماندهی و کنترل در برتر سازی و ارتقای توان رزمی پدافند هوایی
محقق	بهباد غفاری، ۱۳۹۸
سؤالات تحقیق	مهم‌ترین مؤلفه‌های تأثیرگذار در برتر سازی و ارتقای توان رزمی پدافند هوایی کدام‌اند؟
نتیجه	نتایج پژوهش نشان داد که از بین کلیه مؤلفه‌های احصاء شده مؤلفه فرماندهی و کنترل با ویژگی‌های و شاخص‌های احصاء شده در رتبه‌بندی آزمون فریدمن رتبه اول را از نظر اهمیت و تأثیر در ارتقاء توان رزمی پدافند هوایی را با مشخصات زیر کسب نموده است: انعطاف‌پذیری- تعامل‌پذیری درونی و بیرونی- دارای ارتباطات امن و پایدار- تطبیق پذیری-توسعه پذیری- قابلیت پایداری-آگاهی فراگیر از فضای نبرد-سرعت در تبادل اطلاعات

جدول ۲: مؤلفه‌ها و ویژگی‌های فرماندهی و کنترل هوشمند در صحنه نبرد

عنوان	مؤلفه‌ها و ویژگی‌های فرماندهی و کنترل هوشمند در صحنه نبرد
محقق	محسن رضایی، غلامعلی رشید، احمدرضا پور دستان، ۱۳۹۹
سؤالات تحقیق	مؤلفه‌ها و ویژگی‌های فرماندهی و کنترل هوشمند در صحنه نبرد کدام‌اند؟
نتیجه	نتایج پژوهش حاضر نشان داد که فرماندهی و کنترل هوشمند در صحنه نبرد به ترتیب شامل چهار مؤلفه است: (۱) تصمیم‌گیری با پنج ویژگی: تحلیل خودکار پیچیدگی‌های منطقه نبرد، مهارت‌های شناختی، پایش فرایند عملیات، پیامدهای مأموریت، بازخورد گیری پیامدهای مأموریت (۲) اقدام با سه ویژگی: خود هماهنگی نیروها، جابجایی سریع نیروها، حمله قاطع و به هنگام (۳) مشاهده با هشت ویژگی: سنجنده تصویربردار هوایی بدون سرنشین، تصویربرداری ماهواره‌ای، جاسوسی ارتباطات، نظارت راداری، داده جاسوسی الکترونیک، سنجنده‌های زمینی بدون سرنشین، نظارت تصویری آکوستیک. (۴) توجه با چهار ویژگی: ادغام و تلفیق اطلاعات، تصویر عملیاتی مشترک، اطلاعات زمینه‌ای، ارتباط با دانش گذشته

جدول ۳: مشخصات سامانه‌های فرماندهی و کنترل نظامی متناسب با ویژگی‌های محیط جنگ‌های آینده

عنوان	مشخصات سامانه‌های فرماندهی و کنترل نظامی متناسب با ویژگی‌های محیط جنگ‌های آینده
محقق	بهروز تسلیمی‌کار، ۱۳۹۹
سؤالات تحقیق	مشخصات سامانه‌های فرماندهی و کنترل نظامی متناسب با ویژگی‌های محیط جنگ‌های آینده چیست؟
نتیجه	نتایج پژوهش نشان داد که از بین عوامل احصاء شده تأثیر بر عملکرد سامانه‌های فرماندهی و کنترل نظامی در محیط جنگ‌های آینده تعداد ۲۸ مورد به‌عنوان ویژگی‌های مؤثر در عملکرد سامانه‌های فرماندهی و کنترل موردپذیرش قرار گرفتند که برخی از آن‌ها عبارت‌اند از: توانایی ایجاد یکپارچگی در تمام ابعاد، برخورداری از قابلیت اعتماد، توانایی قابلیت تعامل‌پذیری، برخورداری از ظرفیت لازم به‌منظور ممانعت از اشباع سیستمی

۲-۲ مبانی نظری

۲-۲-۱ فرماندهی

بر اساس مقررات و آئین‌نامه‌های نیروهای مسلح، فرماندهی این گونه آمده است:

فرماندهی اختیاراتی است که یک شخص در خدمت به سبب شغل یا درجه و مسئولیتی که دارد در راستای انجام مأموریت محوله به کار می‌برد. فرمانده مسئول اداره افراد واحد خود است و تنها مقامی است که در مقابل اقداماتی که یگان تحت امر او انجام یا موفق به انجام آن نمی‌گردد، مسئولیت دارد. اختیارات فرماندهی مسئولیتی را از قبیل آموزش، طرح‌ریزی، سازمان دادن، هماهنگی، کنترل، نظارت و هدایت نیروهای تابعه در برداشته و همراه با این وظایف و مسئولیت‌ها از قبیل نظم، آماد و پشتیبانی، انگیزه، تأمین تسهیلات، امور مربوط به درمان و آرامش عوامل تحت امر را نیز شامل می‌گردد (فرج‌پور، ۱۳۹۰: ۴۹).

۲-۲-۲ کنترل

اختیاراتی که ممکن است از اختیارات فرماندهی کامل محدودتر باشد و توسط فرماندهی نسبت به واحدهای واگذاری اعمال شود. در این امور، ممکن است یک واحد نظامی در مواجه با اقدامات فیزیکی یا روانی قرار گیرد تا نسبت به انجام اقدامات درست و قابل‌اتکا مطمئن شود اعمال نشانه‌های فیزیکی یا روانی با قصد اطمینان حاصل کردن از اینکه یک عامل یا گروه به همان صورت که رهبری شده پاسخ خواهد داد کنترل نامیده می‌شود (فهیمی و ولوی، ۱۳۸۹: ۶).

۲-۲-۳ فرماندهی و کنترل

فرماندهی و کنترل، بازتابی از اعمال اختیار و هدایت بر نیروهای تحت امر توسط یک فرمانده، به‌منظور اجرای مأموریت محوله است، در مفهوم کلی فرماندهی و کنترل، فرمانده را توانمند می‌سازد تا تشخیص دهد چه کارهایی برای ایجاد چه وضعیتی مناسب است و اطمینان می‌دهد که کنش‌های اثربخش اتخاذ گردیده‌اند. از فرماندهی و کنترل به‌عنوان C4I^۱ هم یاد می‌شود یعنی به‌کارگیری روش‌ها و تجهیزات که روند تصمیم‌گیری فرمانده را تسهیل نموده و تردید و عدم قطعیت و همچنین تأخیر را به‌طور سامانمند کاهش دهند (مرادی، ۱۳۹۳: ۲۴). به‌طور کلی، سامانه‌های فرماندهی و کنترل دربرگیرنده بسترهای ارتباطی جهت ارائه تصویری مناسب از میدان رزم و آنچه در صحنه نبرد رخ می‌دهد به فرماندهان تصمیم‌گیر در سطوح مختلف می‌باشند. میزان اطلاعاتی که در بسترهای فرماندهی و کنترل در اختیار فرماندهان قرار می‌گیرد متناسب با رده عملیاتی و میزان نقش و تأثیر تصمیم‌گیری آنان می‌باشد (Graffith, 2004). همچنین از این سامانه‌ها به‌عنوان افزایش‌دهنده نیرو نیز یاد می‌گردد چون با ورود آن‌ها به عرصه تصمیم‌گیری بخش اعظمی از کارها در قالب امور رایانه‌ای صورت خواهد پذیرفت و نیروی انسانی امکان تمرکز بیشتر بر سایر کارها را خواهد یافت (Kometer, 2011).

۲-۲-۴ سامانه فرماندهی و کنترل

^۱ C4I: Command, Control, Communication, Computer & Intelligence

چنانچه اقدامات فرماندهی و کنترل به صورت سازمان دهی شده و در بستر یک سامانه یکپارچه، منسجم و هوشمند ارائه گردند، به آن سامانه فرماندهی و کنترل گفته می شود (تسلیمی کار، ۱۳۹۷: ۹۳). ای یان کِمپ نیز با تعریفی مشابه، سامانه های فرماندهی و کنترل را مجموعه سامانه هایی تلقی می کند که از طریق شناسایی، گردآوری و پردازش اطلاعات و برقراری ارتباطات، فرمانده را جهت طرح ریزی، هدایت، هماهنگی و کنترل نیروها در جهت اجرای مأموریت یاری می نمایند (Ian Kemp, 2012).

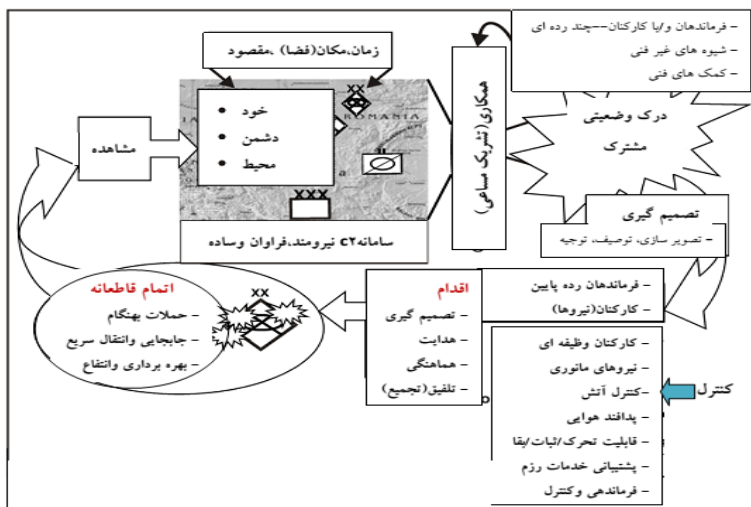
۲-۲-۵ اجزاء سامانه فرماندهی و کنترل

سامانه فرماندهی و کنترل شامل اجزایی به شرح زیر است:

۱. دکترین و روش ها؛
۲. ساختارهای سازمانی؛
۳. نیروی انسانی
۴. تجهیزات؛
۵. تسهیلات؛
۶. ارتباطات (توکلی، ۱۳۸۷: ۷۶).

۲-۲-۶ فرآیند فرماندهی و کنترل

این فرآیند با جمع آوری اطلاعات از نیروهای خودی، دشمن و همچنین از عوامل دیگر مانند مردم محلی، سازمان ها، آب و هوا و زمین آغاز می شود. پس از جمع آوری اطلاعات، نیاز به پردازش اطلاعات، ارزیابی شرایط و شناسایی اهداف است که با تدوین خلاقانه و فرموله کردن دوره های مختلف اطلاعاتی به دست می یابد. سپس فرمانده باید برای تصمیم گیری در یک زمان مؤلفه ها و ویژگی های فرماندهی و کنترل هوشمند در صحنه نبرد اقدام نموده و در برنامه ریزی و ارائه موضوعات اساسی درگیر شود. در نهایت اجرای طرح، استمرار مراحل و چرخه فرماندهی و کنترل با استفاده از یک سامانه بازخورد از نزدیک نظارت می شود. از این رو، فرماندهی و کنترل به کمک فناوری و فرآیندهای آن، فرماندهان و کارکنان جدایی ناپذیر آن را توانمند می سازد. سامانه فرماندهی و کنترل باید با گسترش شبکه ارتباطی جریان اطلاعات، نه تنها پاسخگو برای نیازهای خاص باشد، بلکه از طریق شبکه، سلسله مراتب سازمانی را کاهش دهد و در نهایت با تصویر مشترک از وقایع، فرامین برای اجرای مأموریت به نیروهای تحت امر صادر شود (نژاد نوری، ۱۳۹۴: ۱۱۱۵).



شکل ۱: فرایند مشاهده، تجزیه و تحلیل، تصمیم‌گیری و اجرا در سامانه فرماندهی و کنترل (نژاد نوری، ۱۳۹۹: ۱۵۹)

۲-۲-۷ مشکلات بهره‌برداری از سامانه‌های سنتی فرماندهی و کنترل در میدان نبرد

به لحاظ عدم وجود اطلاعات دقیق و بی‌درنگ از صحنه نبرد لیکن ساختار سنتی در نیروهای نظامی یک کشور از دقت لازم برخوردار نخواهد بود. از جمله چالش‌های نیروها و فرماندهان سطوح مختلف در کنترل، هدایت و رهبری نیروهای تحت امر خود، عدم امکان پشتیبانی اطلاعاتی کافی و دقیق است و متعاقب آن به دلیل عدم امکان توزیع اطلاعات در سطوح مختلف فرماندهی، برداشتهای متفاوتی از رخدادهای به وقوع پیوسته در میدان جنگ برای فرماندهان رده‌های مختلف ایجاد خواهد شد که موجب عدم هماهنگی و وحدت فرماندهی در جنگ می‌گردد. به‌طور کلی مشکلات موجود در بهره‌برداری سامانه‌های سنتی را می‌توان به این موارد اشاره نمود: انجام فعالیت‌های اطلاعات شناسایی و جاسوسی توسط گروه‌های شناسایی و دیده-بانان و سایر امکانات سنتی به علت فقدان سامانه‌های خودکار اطلاعات شناسایی و جاسوسی که قادر به دریافت اطلاعات لازم بدون نیاز به عامل انسانی می‌باشند؛ عدم امکان دریافت، ارسال و ذخیره اطلاعات داده‌ها در پایگاه‌های اطلاعاتی به دلیل استفاده از ارتباطات مبتنی بر مخابرات صوتی؛ طولانی بودن زمان مورد نیاز در کنار افزایش ضریب خطا جهت سیکل تصمیم‌سازی به دلیل پردازش اطلاعات به‌وسیله عوامل انسانی؛ عدم امکان ارسال و دریافت هم‌زمان اطلاعات به نقاط مختلف صحنه نبرد به علت بهره‌گیری از نیروی انسانی جهت پیک؛ در فرایند چرخه تصمیم، تصمیم‌ها دارای سلسله‌مراتب و گزارش‌ها صرفاً از پایین به بالا است؛ تصویر صحنه عملیات در مرکز فرماندهی کند و در پاره‌ای از مواقع با توجه به اینکه به‌صورت دستی صورت می‌پذیرد امکان قطع دریافت اطلاعات و نبود اطلاعات لازم از صحنه نبرد که در مدیریت صحنه بسیار مؤثر هست متصور است؛ هدایت و رهبری نفرات تنها با صدور فرامین و در سلسله‌مراتب معنی می‌دهد و کمبود نیروی انسانی در هر سطحی مستقیماً به نتیجه مأموریت لطمه وارد خواهد نمود (بحیرایی، ۱۳۸۷: ۲۱).

۲-۲-۸ صحنه نبرد

صحنه نبرد یک منطقه هوایی زمینی و دریایی که توسط وزیر دفاع یا فرمانده یگان رزمی منطقه تعیین می‌شود یا ممکن است مستقیماً درگیر جنگ شود یک صحنه جنگ معمولاً کل منطقه تحت مسئولیت فرماندهی یگان را در برنمی‌گیرد و ممکن است شامل بیش از یک صحنه عملیات باشد (حضرتی، ۱۳۸۷: ۶۳).

۲-۲-۹ تشریح فرآیند مدیریت صحنه نبرد در الگوی OODA

الگوی حلقه جان بوید^۲ (OODA) در سال ۱۹۸۷ به منظور داده آمیزی ارائه گردید و درواقع یک الگوی چرخه‌ای با چهار مرحله مشاهده، جهت‌گیری، تصمیم و اقدام است. حلقه واپاشی بوید در ابتدا برای فرماندهی نظامی و برای جنگ هوایی ارائه شد که به صورت یک حلقه بسته برای درک تعامل انسان و ماشین در سامانه‌های فرماندهی و کنترل استفاده می‌شود. این الگو، فرآیند گرا و مبتنی بر اطلاعات است و وظایف کلی یک سامانه تلفیق اطلاعات را مشخص کرده و ارائه می‌دهد. در مرحله مشاهده، داده‌های حسگری جمع‌آوری می‌شوند و بعد از جهت‌گیری، داده‌ها به منظور فهم وضعیت باهم ترکیب می‌شوند و در تصمیم‌گیری برای پاسخ‌دهی طرحی فراهم می‌شود، درنهایت در اقدام طرح فراهم‌شده، اجرا می‌شود. حلقه OODA، بیانگر حلقه بسته تصمیم‌گیری هست که کلیه فعالیت‌ها و مراحل به نحوی هدایت و کنترل می‌شوند که تشکیل یک حلقه بسته را می‌دهد هرچه داده در حلقه پالایش شود و به اطلاعات تبدیل شود، میزان داده‌های انتقال‌یافته به فاز بعدی (سطوح بالاتر آمیزش) کاهش می‌یابد. درواقع جذابیت این مد در این است که به صورت حلقه بسته می‌باشد، بر محیط و حسگرهایش اقدام انجام می‌دهد (اسفندیاری، ۱۳۸۹: ۴۹). می‌توان گفت که یک حلقه OODA در زمان و مکان دارای مفاهیم ذیل می‌باشد:

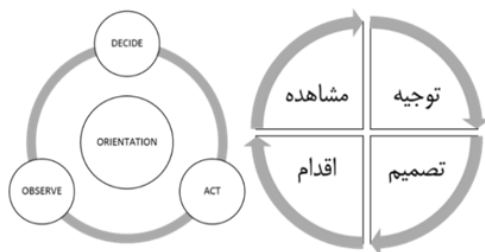
-در دسترس بودن سریع‌تر اطلاعات

-به کارگیری اطلاعات روزآمد

-عدم قابلیت دسترسی به اطلاعات خودی توسط عملیات دشمن (نور آذر، ۱۳۹۳: ۶۶).



² Observation, Orientation, Decision, Action



شکل ۲: چرخه فرماندهی و کنترل OODA (اسفندیاری، ۱۳۸۹: ۵۲)

۲-۲-۱۰ سامانه فرماندهی و کنترل راهکنشی

سامانه‌هایی با قابلیت تحرک و دینامیک بالا هستند و ترکیبی از تجهیزات مناسب را برای اجرای مأموریت در اختیار می‌گیرند. این سامانه‌ها باید بتوانند پاسخگوی پیچیدگی و تغییرات سریع محیط‌های تاکتیکی باشند. این پیچیدگی‌ها و تغییرات عوامل اصلی محدودکننده و بازدارنده فرمانده در نبرد هستند. سامانه‌های فرماندهی و کنترل راهکنشی بخش عمده‌ای از سامانه‌های فرماندهی و کنترل در جهان هستند که برای موارد نظامی، انتظامی، اقتصادی، آموزشی، هواشناسی و غیره مورد استفاده قرار می‌گیرند. این سامانه‌ها می‌توانند بسیار پیچیده‌تر و دینامیک‌تر از سامانه‌های راهبردی فرماندهی و کنترل باشند؛ زیرا در مجاورت قلمرو دشمن بکار برده می‌شوند و از آنجا ذاتاً باید متحرک (یا حداقل قابل حمل) باشند. ویژگی مناطق تاکتیکی تغییرات سریع است؛ لذا محدودیت‌هایی از سامانه‌های تاکتیکی اعمال می‌شود که نهایتاً تأثیر خود را بر دریافت کامل موقعیت منطقه و تصمیم‌گیری بهینه فرماندهان نظامی خواهند گذاشت. (بنی‌یعقوب، ۱۳۹۴: ۷-۳). در این تحقیق، سامانه‌های فرماندهی و کنترل راهکنشی نظامی مدنظر محققین می‌باشد.

۲-۲-۱۱ ویژگی‌های مؤثر سامانه فرماندهی و کنترل (راهکنشی)

سامانه‌های فرماندهی و کنترل از ویژگی‌های عمومی و اولیه‌ای شامل تطبیق‌پذیری، استطاعت، دسترسی، قابلیت اتصال، همبستگی، تعمیرپذیری، قابلیت پایداری، توسعه‌پذیری، انعطاف‌پذیری، اطلاع‌رسانی و یکپارچگی برخوردار هستند (ستاری‌خواه و پردیس، ۱۳۹۱: ۴۵). برخی از ویژگی‌های سامانه‌های فرماندهی و کنترل عبارت‌اند از:

۱. پشتیبانی قاطع از تصمیم‌گیری؛
۲. برنامه‌ریزی سریع برای واکنش سریع؛
۳. سرعت در تبادل اطلاعات؛
۴. یکپارچگی (ادغام سامانه‌های فرماندهی و کنترل)؛
۵. آگاهی فراگیر از فضای نبرد^۳
۶. فهم برتر از فضای نبرد^۴؛

^۳ Pervasive Battle Space Awareness

^۴ Superior Battle Space Understanding

۷. استفاده وسیع از فناوری‌های جدید؛
۸. ایمن در مقابل اختلالات^۵؛
۹. دانش فعال برتری تصمیم‌گیری^۶؛
۱۰. انعطاف‌پذیری^۷، توسعه‌پذیری^۸ و تطبیق‌پذیری^۹؛
۱۱. قابلیت پایداری^{۱۰} و قابلیت اطمینان^{۱۱}؛
۱۲. دسترسی^{۱۲} و یکپارچگی (غفاری، ۱۳۹۸: ۹۹).

رضایی و همکاران در مقاله خود برخی از ویژگی‌های سامانه فرماندهی و کنترل را به شرح ذیل برشماری کرده‌اند:

۱. مدیریت کارآمد داده؛
۲. سرعت اطلاعات؛
۳. استفاده وسیع از فناوری‌های جدید؛
۴. تعامل در زنجیره فرماندهی و کنترل؛
۵. تشریک‌مساعی در فرماندهی و کنترل؛
۶. ذخیره اطلاعات به صورت امن (رضایی و همکاران، ۱۳۹۹: ۱۵۴).

۲-۱۲ معرفی برخی سامانه‌های فرماندهی و کنترل راهکنشی در جهان

الف) سامانه‌های فرماندهی و کنترل راهکنشی آمریکا

۱) سامانه‌های فرماندهی و کنترل راهکنشی در نیروی زمینی آمریکا

نیروی زمینی آمریکا از یک سری سامانه‌های اصلی در نیروی زمینی استفاده می‌کند که هدف نهایی همه آن‌ها ایجاد تصاویر عملیاتی مشترک است که عموماً (به جز سیستم فرماندهی سطوح تیپ به پایین) در مراکز فرماندهی و کنترل تاکتیکی، استقرار داده می‌شوند که عبارت‌اند از:

۱. سیستم کنترل مانور^{۱۳}؛
۲. سیستم تحلیل کلیه منابع^{۱۴}؛
۳. سیستم پیشرفته اطلاعات تاکتیکی توپخانه صحرائی^{۱۵}؛

⁵ Immunity of jamming

⁶ Knowledge Enabled Decision Superiority

⁷ Flexibility

⁸ Expandability

⁹ Adaptability

¹⁰ Survivability

¹¹ Reliability

¹² Availability

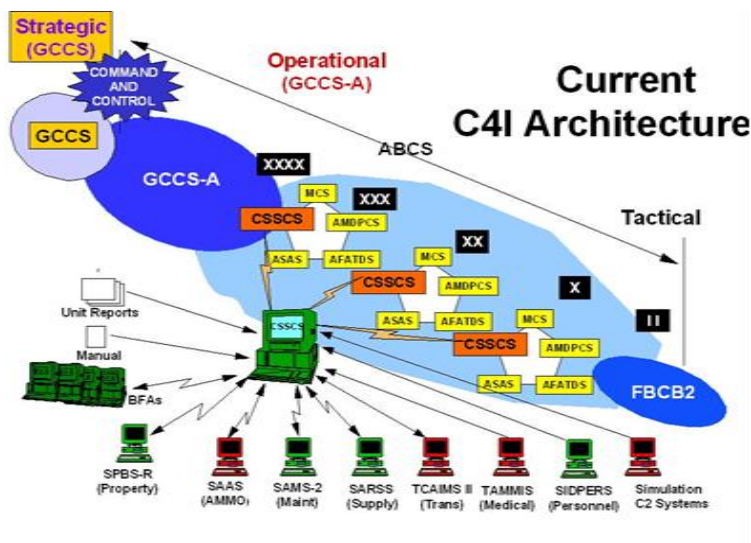
¹³ MCS: Maneuver control system

¹⁴ ASAS: All Source Analysis system

۴. سیستم کنترل خدمات پشتیبانی رزمی^{۱۶}؛

۵. سیستم فرماندهی و کنترل سراسری نیروی زمینی^{۱۷}؛

۶. فرماندهی نبرد سطوح تیپ به پائین



شکل ۳: سامانه‌های فرماندهی و کنترل در نیروی زمینی آمریکا (بختیاری و چمنی، ۱۳۹۶:۱۰۱)

۲) سامانه‌های فرماندهی و کنترل راهکنشی در نیروی دریایی آمریکا

سامانه‌های فرماندهی و کنترل راهکنشی (سخت‌افزاری و نرم‌افزاری) موجود بر روی کشتی‌های جنگی به کارکنان رزمی امکان می‌دهند تا وظایف خود را در محیط‌های حساس جنگی عصر حاضر انجام دهند. به خاطر داشته باشیم که سامانه‌های خودکار پردازش داده مستقر بر روی کشتی‌ها دائماً با توسعه فناوری تغییر می‌کند. کارهای قابل توجهی بر نیروی دریایی آمریکا انجام شده تا با دریافت و مجهز شدن به سامانه‌های پردازش خودکار اطلاعات جدیدتر و قدرتمندتر و با کارایی بیشتر به پشتیبانی عملیات جنگی سرعت بیشتری ببخشد. هدف از به‌کارگیری این سامانه‌ها کسب امتیازات آخرین و به‌روزترین فناوری‌ها برای کمک به تصمیم‌گیری و شکل‌دهی یک تصویر کلی اطلاعاتی است.

۳) سامانه‌های فرماندهی و کنترل راهکنشی در نیروی هوایی آمریکا

سامانه رادار تهاجمی و مراقبت مشترک از هدف (جی استار)^{۱۸}

¹⁵ AFATDS: Advanced Field Artillery Tactical Data system

¹⁶ CSSCS: Combat Service support control system

¹⁷ GCCS-A: Global Command and control system-Army

این سامانه فرماندهی و کنترل متحرک عبارت است از سکوی سازمان‌دهی و نظارت بر نبرد نیروی هوایی که با کارکنان نیروی زمینی در یک مأموریت مشارکت می‌کنند. جی استار اهداف زمینی متحرک مانند آنتن‌های چرخان را آشکارسازی و رهگیری می‌کند. این سامانه گرچه اندک محدودیتی در آشکارسازی، موقعیت‌یابی و رهگیری بالگرد دارد، با این حال برای فرماندهان هوایی و زمینی اطلاعاتی راجع به نیروهای سطحی در اختیار می‌نهد که امکان گسترش موقعیت، هدف‌یابی، طرح‌ریزی آفند (تک، حمله) و ارزیابی بعد از حمله را فراهم می‌سازد. داده‌های جی استار، به ارکان و اجزای هواورد و زمینی و همچنین به ایستگاه‌های زمینی ارسال می‌گردند. این سامانه مراقبت و نظارتی بی‌درنگ، هواورد و گسترده از اهداف ثابت و متحرک موجود دشمن در عمق منطقه نبرد دشمن را جهت جلوگیری از فعالیت آن‌ها علیه نیروهای خودی فراهم می‌سازد.

(ب) سامانه‌های فرماندهی و کنترل راهکنشی ناتو (سامانه گسترش و تحرکات نیروهای متحد)

این سامانه یک سامانه اطلاعاتی مرکب می‌باشد که تأمین‌کننده اطلاعات جامع و کامل و خودکار در مورد ابزار پشتیبانی تصمیم یکپارچه جهت طراحی، تجزیه و تحلیل و اجرای عملیات جهت گسترش نیروهای ناتو می‌باشد و هماهنگی بین واحدهای مختلف ناتو را به صورت مشترک و در سطح ملی و تک نیرو تسهیل می‌نماید. این سامانه اصول، سیاست‌ها و روش‌های عملیاتی صادره از ستاد فرماندهی ناتو را مستقیماً پشتیبانی می‌نماید. کاربران آن عبارت‌اند از:

- نیروهای ناتو و ستادهای لجستیک و ستاد تحرکات که مسئولیت طرح‌ریزی و اجرای عملیات واحدهای گسترش‌یافته نظامی را دارند.
- ستاد نظامی که مسئولیت توسعه طرح‌های احتمالی ناتو را به عهده دارند.
- هدایت ستادهایی که طراحی سری عملیاتی و اجرای پست فرماندهی را به عهده دارند.

(ج) سامانه‌های فرماندهی و کنترل راهکنشی چین

جمهوری چین با بهره‌گیری از سامانه مدیریت نبرد، بهره‌برداری از قابلیت ترکیبی نیروهای زمینی، دریایی و هوایی خود را افزایش داده است. سامانه اولین سیستم یکپارچه C4I چین است. سامانه برای فرماندهان نظامی چین دیدی سریع و بلندرنگ از صحنه جنگ در اختیار می‌گذارد که به آن‌ها اجازه می‌دهد یگان‌های تحت امر فرماندهی مشترک را به طور مؤثر راهنمایی نمایند. این سیستم به عنوان تقویت‌کننده مهم برای نیرو به شمار می‌رود. سامانه جدیدتر کیودیان، به ارتش چین قابلیت‌های جدیدی پیرامون هماهنگی و پشتیبانی نیروهای زمینی هواپیماهای مدرن، کشتی‌ها و زیردریایی‌های خود می‌بخشد. ارتش چین سیستم اطلاعات تاکتیکی جدید را که مؤلفه‌ای از سیستم اطلاعاتی کیودیان است، مشابه سامانه توزیع اطلاعات تاکتیکی مشترک آمریکایی توصیف می‌کند. در هنگام استقرار کامل، سیستم کیودیان به فرماندهان صحنه جنگ این امکان را خواهد داد تا با تمامی نیروهای تحت امر فرماندهی مشترک، ارتباط برقرار نموده و آن‌ها بتوانند دیتای خود را به اشتراک گذارند. سامانه کیودیان چینی‌ها، قابلیت‌های جدید نظامی جهت هماهنگی و پشتیبانی نیروها از هواپیما، کشتی‌ها، زیردریایی‌ها و نیروهای زمینی را دارد، که سبب تقویت نیروها می‌شود.

د) سامانه‌های فرماندهی و کنترل راهکنشی رژیم صهیونیستی

سامانه Rtc یا سیستم C4ISR تاکتیکی ساخت شرکت رافائل^{۱۹} رژیم صهیونیستی است که ارائه‌کننده پشتیبانی مستقل برای انجام طراحی مأموریت، ناوبری، آگاهی از موقعیت، اکتساب هدف و درگیری است. این سیستم توسط نیروهای متحرک و پیاده‌نظام شامل نیروهای ویژه می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد و ضمناً توانایی برقراری ارتباط با سایر سامانه‌ها در یک منطقه وسیع برای ایجاد یک شبکه بزرگ را دارا می‌باشد. سیستم Rtc می‌تواند به شبکه رادیوهای جنگی استاندارد متصل و با واحدهای شبکه، مبادله اطلاعات نماید. Rtc فراهم‌کننده پشتیبانی مدیریت نبرد شامل اکتساب هدف، تخصیص و مدیریت منابع آتش تحت کنترل فرمانده و همچنین مدیریت و کنترل آتش واحدهای آتش جداگانه مانند موشک‌های ضدتانک است این سامانه می‌تواند با سکوها و یکتاها مختلف یکپارچه شود که از آن جمله می‌توان به سایت‌های جداگانه سلاح‌های ضدتانک و سایر حساسه‌های هوایی، حساسه‌های آکوستیک و پست‌های دیده‌بانی اشاره کرد. این سامانه یک سامانه C4I زمینی متحرک است طراحی و ساخته شده است. کار این سیستم فراهم کردن دسترسی واحدهای تاکتیکی به تصاویر، نقشه‌ها و امثال آن توسط کامپیوترهای کوچک ویژه شرایط سخت^{۲۰} می‌باشد. این سامانه، فرماندهان تاکتیکی را قادر می‌سازد به‌صورت بلادرنگ موقعیت اهداف دشمن و نیروهای خودی را تعیین نمایند. سامانه و کنترل تاکتیکی مجهز به یک ابزار قدرتمند گرافیک و نقشه‌کشی^{۲۱}، سامانه ناوبری GPS و جهت‌یابی، مسیریابی و نقشه متحرک با قابلیت مرکز یابی خودکار^{۲۲} می‌باشد.

ه) سامانه‌های فرماندهی و کنترل راهکنشی ترکیه

شبکه CZMCS^{۲۳} ارتش ترکیه یکی از بزرگ‌ترین سامانه‌های ارتباطی راهکنشی متحرک است که در کشورهای عضو ناتو گسترش داده شده است. این شبکه که در سال ۱۹۸۹ م عملیاتی گردیده جهت برقراری ارتباط صوتی و تبادل اطلاعات بین سپاه‌های مربوط به ارتش دوم و سوم و تماس آن‌ها با رده‌های پایین‌تر مورد استفاده قرار می‌گیرد. کلیه سامانه‌ها از ضریب اطمینان بالایی برخوردار بوده و ضمن دارا بودن قابلیت جابه‌جایی، مجهز به تکنیک عیب‌یاب خودکار داخلی^{۲۴} می‌باشند که این تکنیک باعث می‌گردد متخصصین در حداقل زمان ممکن دستگاه‌های خراب را تعمیر و عملیاتی نمایند. CZMCS به‌صورت شبکه‌ای وسیع در سراسر کشور گسترش داده شده است. گره‌های مخابراتی^{۲۵} و دستگاه‌های رقومی تروپو و امکان برقراری ارتباط مطمئن را بین تمام نقاط کشور برقرار می‌نماید. برقراری ارتباط صوتی، تلگرافی، فاکسی مایل و داده^{۲۶} از طریق این شبکه امکان‌پذیر بوده و امنیت مخابرات در سطح شبکه و همچنین در حد هر یک از کانال‌های ارتباطی مراعات شده است. این سامانه فرماندهی و کنترل با به‌کارگیری فناوری جدید، قابلیت

¹⁹ Rafael

²⁰ Rugged

²¹ Mapping

²² Auto-Centered

²³ CZMCS: Combat Zone Mobile Communication System

²⁴ BITE: Built In Test Equipment

²⁵ Nodal Points

²⁶ Data

گسترده‌ای را جهت به‌کارگیری آخرین مدل از رایانه‌ها، نمایشگرها و تجهیزات ارتباطی در برداشته و به‌صورت کاملاً متحرک مورد استفاده قرار می‌گیرد (بختیاری و چمنی، ۱۳۹۶: ۱۴۳-۱۰۳).

و) سامانه‌های فرماندهی و کنترل راهکنشی روسیه

وضعیت کنونی فرماندهی و کنترل در روسیه اگرچه تاکنون تا حدودی هویدا شده است اما به‌طور مشخص دو مؤلفه اصلی را در تحلیل وضعیت کنونی می‌توان موردتوجه قرار داد: اول راهبرد نظامی روسیه مبتنی بر دکترین نظامی این کشور و دوم برنامه اصلاحات. می‌توان از موارد ذیل به‌عنوان اولویت‌های توسعه فرماندهی و کنترل روسیه با توجه به دکترین نظامی نام برد:

توسعه سامانه‌های خودکار فرماندهی و کنترل. طراحی و توسعه نسل جدید سامانه‌های فرماندهی و کنترل متحرک راهکنشی شامل پست‌های متحرک فرماندهی راهکنشی و فرماندهی نیرو که قابلیت برقراری ارتباط مؤثر میان سامانه‌های حسگر و پرتابگر را دارند. این سامانه‌ها باهدف افزایش توان فرماندهی راهکنشی به‌خصوص در نبردهای محلی نظیر جنگ چچن و عملیات ضد تروریستی توسعه می‌یابند. شتاب در عملیاتی سازی هرچه بیشتر سامانه‌های تسلیحاتی شناسایی، حمله و شناسایی، آتش که با حذف خطوط فرماندهی واسط از طریق اتصال مستقیم حسگر به پرتابگر، سرعت و دقت هدف زنی را افزایش می‌دهند. این سامانه‌ها به‌شدت توان عملیاتی نیروهای روسی در جنگ‌های منطقه‌ای و محلی را افزایش خواهند داد.

ز) سامانه فرماندهی و کنترل راهکنشی نیروی پدافند هوایی ارتش ج.ا.ایران

در جهت تکمیل دفاع هوایی کشور و بهره‌برداری از سامانه‌ها در زمان تهدید، طراحی، تولید و ساخت سامانه‌های فرماندهی و کنترل پدافند هوایی راهکنشی در سال‌های اخیر در دستور کار صنعت دفاعی کشورمان قرار گرفت که سامانه‌های تولیدشده بر اساس نیاز عملیاتی پدافند هوایی برای مدیریت صحنه‌های نبرد به کار گرفته می‌شود، ازجمله سامانه‌های تولیدشده، سامانه بومی فرماندهی و کنترل راهکنشی فکور است که در سال ۱۳۹۴ وارد چرخه عملیاتی گردید. این سامانه به‌منظور انجام فرماندهی و کنترل برای دفاع هوایی راهکنشی در مناطق رزمی با اشراف اطلاعاتی، عملیاتی، تحرک بالا و استقلال راهکنشی لازم کاربرد داشته و مورد استفاده قرار می‌گیرد (مراد پور، ۱۳۹۸: ۷۴).

۲-۲-۱۳ نقش و عملکرد سامانه‌های فرماندهی و کنترل در مدیریت و هدایت صحنه نبردهای

اخیر

در جنگ‌های ائتلافی گذشته، منطقه تحت مسئولیت برای انجام عملیات هوایی بین تجهیزات هوایی نیروهای هوایی، زمینی و دریایی تقسیم می‌شد و مبنای به کارگیری قدرت هوایی کشورهای متحد که قصد مشارکت در نبرد هوایی داشتند، مشخص کردن محدوده و مسیر مشخص برای فعالیت هوایی بود. این نحوه عمل موجب تلاش مضاعف بیهوده، تلاقی تلاش و بروز نوعی ابهام در هماهنگی عملیات بود. در جنگ ۱۹۹۱ میلادی تمام عناصر هوایی نیروهای متحد تحت فرمان «فرماندهی هوایی» به‌صورت یکپارچه عمل می‌کردند. هر یک از نه نیروی هوایی کشورهای متحد، نماینده‌ای در ستاد عالی فرماندهی هوایی داشتند ولی این نیروها به‌صورت یکپارچه از یک دستور عملیاتی روزانه تبعیت می‌نمودند. دستور عملیاتی هوایی با استفاده از نظام رایانه‌ای مدیریت نیرو، در سیزده صفحه یا کمی کمتر و بیشتر تهیه می‌شد که شامل فهرست هدف‌ها،

زمان رسیدن روی هدف، سهم مأموریت، فرکانس ها و کدهای ارتباطی، اسامی رمز، ترتیب سوخت گیری مجدد و هر آنچه در مورد یک سورتی پروازی باید مشخص می گردید می شد و بنابراین اطمینان صد در صد از هماهنگی کامل در مورد عملیات هوایی بر فراز کشورهای کویت و عراق حاصل می گردید. این امر مهم تنها با یاری سامانه های فرماندهی و کنترل امکان پذیر بود. مناقشه کزوو در سال ۱۹۹۹ در منطقه بالکان به وقوع پیوست. در این نبرد عملکرد سامانه های C4ISR به علت حجم بسیار زیاد نیروهای درگیر، گستردگی مراکز فرماندهی و کنترل در سطح اروپا، استفاده از انواع سامانه ها و تجهیزات هوا پایه و فضا پایه، منطقه کوچک درگیری و زمان کوتاه نبرد، عملکرد مطلوب نیروهای مدافع، نتایج دور از انتظار و خسارات اندک وارد شده به غیرنظامیان از اهمیت بسیار بالایی برخوردار است که همواره مورد توجه کارشناسان نظامی و پژوهشگران قرار گرفته است. بوش در هفدهم مارس ۲۰۰۳ میلادی ضرب الاجل ۴۸ ساعته ای برای صدام حسین تعیین کرد تا یا عراق را ترک کند یا اینکه ایالات متحده همراه با نیروهای متحد، عملیات نظامی گسترده ای علیه رژیم بغداد آغاز خواهد کرد. در این عملیات موسوم به «شوک و وحشت»، باید حملات هوایی و موشکی آغازین با چنان قدرت و گستردگی انجام می شد تا امکان هر گونه واکنش منطقی از نیروهای عراقی سلب شود.

با نگاهی موشکافانه به وقایع این جنگ ۲۱ روزه، برتری نیروهای ایالات متحده و متحدانش به روشنی دیده می شود و هر روز که از آغاز جنگ پیش برویم با مقاومت کم تر نیروهای عراقی مواجه می شویم. هرچند در خصوص سامانه های فرماندهی و کنترل آمریکا در جنگ ۲۰۰۳ عراق اطلاعات چندانی در دسترس نیست؛ اما نگاهی گذرا به عملکرد نیروهای ائتلاف و موفقیت های کسب شده گواه این مطلب است که نقش فرماندهی و کنترل و به کارگیری از سامانه های کارآمد C4ISR به ویژه متحرک مهم ترین عامل پیروزی نیروهای ائتلاف بوده است. تجربیات حاصل از جنگ های گذشته و اثربخشی سامانه های فرماندهی و کنترل از یک سو و پیشرفت فناوری ها مطمئناً نیروهای ائتلاف را به بهره برداری مؤثر و کارآمد از سامانه های C4ISR به ویژه سامانه فرماندهی و کنترل راهکنشی نائل نمود. اجرای حملات دقیق با استفاده از تسلیحات هدایت دقیق و کاهش تلفات غیرنظامیان تنها با ارزیابی دقیق میدان نبرد عملی است که این مهم با استفاده از انواع پرنده های بدون سرنشین با قابلیت ارزیابی خسارت میدان نبرد و انتقال بلادرنگ اطلاعات به مراکز فرماندهی و کنترل ممکن است. حملات سریع و انبوه نیازمند آن است که خسارت میدان نبرد ارزیابی شده و برای فرماندهان جهت تصمیم گیری سریع به منظور حمله مجدد به اهداف آسیب ندیده ارسال گردد. در اینجاست که سامانه های C4ISR با سامانه های ارتباطی و امکان ارزیابی اطلاعاتی مؤثر، برتری خود را به نمایش می گذراند (بختیاری و چمنی، ۱۳۹۶: ۱۶۳-۱۵۳).

۳. روش تحقیق

این تحقیق از لحاظ نوع، کاربردی بوده و با رویکرد آمیخته و با استفاده از روش توصیفی-تحلیلی انجام شده است. جامعه آماری این تحقیق، افراد خبره و صاحب نظر در نیروهای مسلح، در حوزه فرماندهی و کنترل هستند که دارای مدارک علمی دکتری و کارشناسی ارشد و دارای حداقل دانش و تجربه مرتبط با موضوع پژوهش می باشند. نمونه آماری برابر با تعداد جامعه آماری ۶۰ نفر و به صورت هدفمند برآورد گردیده است. روش گردآوری اطلاعات، مطالعه کتابخانه ای (شامل کتاب ها و مقاله های پیرامون موضوع، فیش برداری و استناد به اسناد و مدارک موجود) و بررسی های میدانی شامل مصاحبه عمیق و پرسشنامه است. به منظور

تکمیل اطلاعات لازم پیرامون جنبه‌های مختلف این تحقیق، محقق مبادرت به انجام مصاحبه با ده نفر از صاحب‌نظران و خبرگان در نیروهای مسلح جمهوری اسلامی ایران به‌ویژه نیروی پدافند هوایی نموده و با طرح این سؤال که به نظر شما «ویژگی‌های سامانه‌های فرماندهی و کنترل راهکنشی در مدیریت و هدایت صحنه نبرد کدام‌اند؟» نظرهای آن‌ها را دریافت نموده و مبتنی بر تحلیل کیفی، با تحلیل محتوای مفاهیم به ارائه عوامل پرداخته شد. پایایی پرسشنامه‌های این تحقیق به‌وسیله «آلفای کرونباخ» محاسبه شده که ضریب آن ۰/۸۷ بوده و با توجه به اینکه این ضریب بالای ۰/۷۵ می‌باشد، پس پایایی پرسشنامه مورد تأیید قرار گرفته است. برای روایی آن نیز از «روش ضریب لاوشه»^{۲۷} استفاده شده است. با توجه به اینکه تعداد خبرگان و نظردهندگان برای این ارزیابی ۱۲ نفر بودند، بنابراین مقدار قابل قبول، ضریب بالاتر از ۰/۸ بوده است بنابراین برابر محاسبه‌های انجام شده، تمامی عوامل سؤال شده در پرسشنامه مورد تأیید جامعه خبره قرار گرفته است.

در تحلیل داده‌ها از روش آمارهای توصیفی و استنباطی و نرم‌افزار SPSS استفاده شده است که در پایان با استفاده از آزمون «خی‌دو»، تعیین سطح معناداری (ضریب اطمینان ۰/۹۵ با خطای حداکثر زیر ۰/۵) و ویژگی‌های سامانه‌های فرماندهی و کنترل راهکنشی در مدیریت و هدایت صحنه نبرد اولویت‌بندی گردیدند.

۴. تجزیه و تحلیل داده‌ها

به‌منظور گردآوری اطلاعات و داده‌های کیفی با ده نفر از خبرگان و صاحب‌نظران حوزه پژوهش مصاحبه به عمل آمد. تحلیل محتوایی حاصل از مطالعه منابع، مدارک، نظریه‌های مرتبط و مصاحبه با صاحب‌نظران گویای این مطلب است که با عنایت به پیچیدگی‌های جنگ‌های شبکه محور، سامانه‌های فرماندهی و کنترل امروزی با پیشرفت روزافزون در حوزه مدیریت هوشمند صحنه نبرد، تفوق و برتری در جنگ بین شبکه‌ها، تاکتیک‌ها و فرایندهای اطلاعاتی و عملیاتی آفندی و پدافندی را به صاحبان قدرت و ارتش‌های شبکه محور هدیه می‌دهند. نخبگان و فرماندهان باتجربه در جنگ‌های پیچیده امروز صرفاً ناظر بر عملکرد صحیح ابرایانه‌های مرکزی سامانه‌های فرماندهی و کنترل و مدیریت هوشمند صحنه نبرد بوده و هدایت عملیات آفندی و پدافندی بدون هرگونه اعمال سلیقه و به دور از بروز حداقل خطای انسانی انجام می‌گردد. استفاده از سامانه‌ها و مراکز فرماندهی و کنترل راهکنشی باقابلیت جابجایی و تحرک بالا و سریع با زیرساخت ارتباطی مستقل که قادرند در مدیریت صحنه نبرد نقش اساسی ایفا نمایند بسیار حائز اهمیت است. بر همین اساس این سامانه‌ها با ایجاد و برتری اطلاعاتی و آگاهی، فرماندهی و کنترل بهینه نیروهای تحت امر، انجام عملیات با تکیه بر فناوری‌های بومی، آزادی عمل غیرمتمرکز، سرعت بالای تبادل اطلاعات، ایجاد آگاهی وضعیتی بهتر و اشتراک اطلاعات رزمی و راهکنشی، سرعت انجام یکپارچگی اطلاعات، تصمیم‌گیری انعطاف‌پذیری، قابلیت اطمینان و چابکی، چرخه تصمیم‌سازی و عملیات پردازش حجم عظیمی از اطلاعات صحنه نبرد و قابلیت سازگاری سریع در واکنش به تحولات و وقایع غیرمنتظره و پیش‌بینی نشده، فرصت‌های محیطی و نیازمندی‌های متقاضیان از نقش و کارایی مناسب در مدیریت صحنه نبرد برخوردار بوده و می‌تواند در مواقع بحران و در شرایط رزم واقعی امروزی عملکرد مطلوبی را از خود به نمایش بگذارد.

الف-تحلیل‌های توصیفی (جمعیت شناختی)

²⁷ C.V.R: Content Validity Ratio

در قسمت سؤالات شناختی، اطلاعات توصیفی مربوط به مشخصات جامعه نمونه شامل فراوانی و درصد مربوط به جایگاه خدمتی پاسخ‌دهندگان نشان‌دهنده آن است که ۸۴/۷ درصد از جامعه نمونه، سابقه آشنایی و تجربه با حوزه فرماندهی و کنترل را دارند و ۹۶/۸ درصد از جامعه نمونه، دارای تحصیلات کارشناسی به بالا می‌باشند. ۹۰٪ درصد جامعه نمونه، دارای سن خدمتی بالاتر از ۲۰ سال هستند. با توجه به این موارد مشخص شد جامعه نمونه از روایی مطلوبی جهت پاسخ‌گویی به سؤالات مطرح‌شده برخوردار است.

ب) تحلیل‌های استنباطی

با بررسی ادبیات نظری پیرامون ویژگی‌های سامانه‌های فرماندهی و کنترل راهکنشی در مدیریت صحنه نبرد و استعلام نظر از خبرگان مسلط به حوزه مورد مطالعه در نیروهای مسلح که با مصاحبه‌های علمی انجام شد، تعداد ۴۸ عامل به‌عنوان ویژگی‌های سامانه‌های فرماندهی و کنترل راهکنشی در مدیریت صحنه نبرد شناسایی و جمع‌بندی گردید و سپس برای ارزیابی و دستیابی به پاسخ سؤال اصلی تحقیق مبنی بر شناسایی و تعیین ویژگی‌های سامانه‌های فرماندهی و کنترل راهکنشی در مدیریت صحنه نبرد، در قالب پرسشنامه و توزیع بین ۶۰ نفر از خبرگان، با استفاده از روش‌های آماری توصیفی، استنباطی و آزمون خی دو به توصیف و تجزیه و تحلیل عوامل پرداخته شده و به ترتیب میانگین، هر یک از عوامل ارائه گردیده است.

جدول ۵: توزیع فراوانی ویژگی سامانه‌های فرماندهی و کنترل راهکنشی

ردیف	ویژگی سامانه‌های فرماندهی و کنترل راهکنشی	فراوانی مشاهده شده					میانگین وزنی	مشاهده شده	مستند سازی	سطح معناداری	وزن
		خیلی زیاد	زیاد	متوسط	کم	کمتر					
۱	قابلیت تحرک، چابکی و جابجایی سریع در صحنه نبرد و قابلیت انجام مأموریت در حین حرکت	۵۸	۱	۱	۰	۰	۴/۹۵	۱۰۸/۳	۰/۰۰	۰/۰۲۳۶۳	
۲	برخورداری از انعطاف‌پذیری بالا، واکنش سریع در برابر شرایط پیش‌بینی‌نشده، ابتکار عمل و سرعت در تصمیم‌گیری	۵۷	۱	۲	۰	۰	۴/۹۲	۱۰۲/۷	۰/۰۰	۰/۰۲۳۴۹	
۳	برخورداری از ارتباطات پایدار در صحنه نبرد و بهره‌گیری از ارتباطات چندلایه‌ای و قابلیت تنوع فرکانسی	۵۶	۲	۲	۰	۰	۴/۹۰	۹۷/۲	۰/۰۰	۰/۰۲۳۳۹	
۴	قابلیت به‌کارگیری هوش مصنوعی در تصمیم‌سازی و تصمیم‌گیری	۵۵	۲	۳	۰	۰	۴/۸۷	۹۱/۹	۰/۰۰	۰/۰۲۳۳۵	
۵	برخورداری از ظرفیت‌های لازم به‌منظور ممانعت از اشباع سیستمی	۵۵	۱	۴	۰	۰	۴/۸۵	۹۲/۱	۰/۰۰	۰/۰۲۳۱۰	
۶	تأمین امنیت اطلاعات در تجهیزات ارتباطی و سرعت در تبادل اطلاعات	۵۴	۱	۵	۰	۰	۴/۸۲	۸۷/۱	۰/۰۰	۰/۰۲۳۰۱	
۷	قابلیت انتشار سریع اطلاعات در سراسر	۵۳	۳	۳	۱	۰	۴/۸۰	۱۲۸/۵	۰/۰۰	۰/۰۲۲۹۱	

									شبکه	
۰/۰۲۲۸۲	۰/۰۰	۱۲۲	۴/۷۸	۰	۱	۳	۴	۵۲	توانایی مدیریت انبوه اطلاعات در حین جابجایی و توانایی کار با داده‌های حجیم	۸
۰/۰۲۳۷۷	۰/۰۰	۶۷/۶	۴/۷۷	۰	۰	۴	۶	۵۰	آگاهی وضعیتی فراگیر از فضای نبرد	۹
۰/۰۲۲۵۸	۰/۰۰	۱۰۴	۴/۷۳	۰	۱	۳	۷	۴۹	قابلیت اتصال به انواع حساسه‌های موجود در میدان نبرد به منظور امکان درگیری از راه دور	۱۰
۰/۰۲۲۴۳	۰/۰۰	۵۱/۶	۴/۷۰	۰	۰	۴	۱۰	۴۶	قابلیت هماهنگی و تلفیق ^{۲۸} و یکپارچگی اطلاعات دریافتی اهداف از حساسه‌های صحنه نبرد به منظور تصمیم‌گیری صحیح فرماندهان صحنه نبرد	۱۱
۰/۰۲۲۲۹	۰/۰۰	۸۷/۶	۴/۶۷	۰	۱	۴	۹	۴۶	پیونددهی و توانایی ایجاد تلفیق و یکپارچگی در کلیه ابعاد (ادغام سامانه‌های فرماندهی و کنترل)	۱۲
۰/۰۲۲۲۰	۰/۰۰	۹۲/۴	۴/۶۵	۰	۳	۲	۸	۴۷	امکان جمع‌آوری اطلاعات صحنه نبرد در تمام ابعاد زیرسطحی، سطحی، هوایی و فضایی	۱۳
۰/۰۲۲۱۰	۰/۰۰	۱۲۴	۴/۶۳	۱	۱	۳	۹	۴۶	قابلیت اتصال و تلفیق با سایر سامانه‌های فرماندهی و کنترل از طریق تعریف پروتکل‌های مشترک به منظور بهره‌برداری در عملیات مرکب و ائتلاف‌سازی با متحدین	۱۴
۰/۰۲۱۱۹	۰/۰۰	۱۱۷/۸	۴/۶۰	۱	۲	۲	۱۰	۴۵	پایداری در برابر حملات سایبری و جنگ الکترونیک و افزایش توان بدنه‌های ضد زره	۱۵
۰/۰۲۱۸۶	۰/۰۰	۱۱۸	۴/۵۸	۱	۳	۱	۱۰	۴۵	انجام محاسبات مرتبط با هرگونه جابجایی نیروهای دشمن	۱۶
۰/۰۲۱۷۲	۰/۰۰	۱۱۶/۵	۴/۵۵	۲	۲	۲	۹	۴۵	قابلیت ارائه تصویری از آخرین وضعیت صحنه نبرد در تمام ابعاد	۱۷
۰/۰۲۱۶۲	۰/۰۰	۱۱۵/۵	۴/۵۳	۲	۲	۶	۸	۴۵	قابلیت آمایش سرزمینی نیروهای تحت امر به صورت مشترک و جابجایی و استقرار آسان و سهل‌الوصول	۱۸
۰/۰۲۱۴۸	۰/۰۰	۱۱۵/۵	۴/۵۰	۳	۲	۲	۸	۴۵	هماهنگ‌سازی خودکار بانک داده‌ها	۱۹
۰/۰۲۱۳۸	۰/۰۰	۶/۱۱۴	۴/۴۸	۳	۲	۳	۷	۴۵	قابلیت هدایت عملیات هم‌زمان و پراکنده در فضای نبرد غیرخطی	۲۰

۲۱	بررسی و پردازش برخط داده‌ها و تشخیص درستی یا نادرستی اطلاعات دریافتی	۴۵	۶	۳	۳	۳	۴/۴۵	۱۱۴	۰/۰۰	۰/۰۲۱۲۴
۲۲	قابلیت ارائه اطلاعات صحیح و ارسال و واگذاری داده‌ها به مبادی ذی‌ربط و کاربران و به‌روزرسانی لحظه‌ای بانک اطلاعات	۴۳	۷	۵	۳	۲	۴/۴۳	۱۰۱/۳	۰/۰۰	۰/۰۲۱۱۵
۲۳	پشتیبانی قاطع از تصمیم‌گیری	۴۲	۸	۵	۳	۲	۴/۴۲	۹۵/۵	۰/۰۰	۰/۰۲۱۱۰
۲۴	عدم محدودیت اتصالات ارتباطی (فیبر نوری و) در جابجایی‌های سامانه و افزایش قابلیت حرکت در مسیرهای خارج از جاده	۴۰	۱۰	۵	۳	۲	۴/۳۸	۸۴/۸	۰/۰۰	۰/۰۲۰۹۱
۲۵	فهم برتر از فضای نبرد، دانش فعال برتری تصمیم‌گیری	۴۰	۱۰	۴	۳	۳	۴/۳۵	۸۴/۵	۰/۰۰	۰/۰۲۰۷۶
۲۶	مدیریت کارآمد داده‌ها	۴۰	۹	۴	۴	۳	۴/۳۲	۸۳/۵	۰/۰۰	۰/۰۲۰۶۲
۲۷	تطبیق‌پذیری، تعامل‌پذیری درونی و بیرونی (سازگاری)	۳۹	۱۰	۴	۴	۳	۴/۳۰	۷۸/۵	۰/۰۰	۰/۰۲۰۵۲
۲۸	بالا بردن قابلیت و آسانی تعمیراتی و تعویض قطعات سامانه	۳۸	۱۲	۳	۳	۴	۴/۲۸	۷۵/۱	۰/۰۰	۰/۰۲۰۴۳
۲۹	قابلیت نزدیک بودن به صحنه و احساس صحیح از وقایع و قابلیت برنامه‌ریزی مجدد	۳۶	۱۲	۶	۳	۳	۴/۲۵	۶۴/۵	۰/۰۰	۰/۰۲۰۲۹
۳۰	احتمال آشکار شدن و رهگیری کم (LPD)	۳۴	۱۴	۶	۴	۲	۴/۲۳	۵۷/۳	۰/۰۰	۰/۰۲۰۱۹
۳۱	استفاده وسیع از فناوری‌های جدید	۳۴	۱۵	۳	۵	۳	۴/۲۰	۵۸/۶	۰/۰۰	۰/۰۲۰۰۵
۳۲	تحلیل خودکار پیچیدگی‌های منطقه نبرد	۳۲	۱۸	۲	۴	۴	۴/۱۷	۵۵/۳	۰/۰۰	۰/۰۱۹۹۰
۳۳	پایش فرآیند عملیات و ایجاد اطلاعات مدیریت صحنه نبرد	۳۳	۱۳	۶	۶	۲	۴/۱۵	۵۱/۱۶	۰/۰۰	۰/۰۱۹۸۱
۳۴	سرعت و دقت در انجام یکپارچگی اطلاعات	۳۳	۱۳	۶	۵	۳	۴/۱۳	۵۰/۶	۰/۰۰	۰/۰۱۹۷۱
۳۵	پایداری و برخورداری از قابلیت اعتماد و اتکا به سامانه	۳۳	۱۳	۵	۵	۴	۴/۱۰	۵۰/۳۳	۰/۰۰	۰/۰۱۹۵۷
۳۶	سهولت استفاده از تجهیزات رایانه‌ای و ارتباطی	۳۰	۱۵	۸	۴	۳	۴/۰۸	۴۱/۱	۰/۰۰	۰/۰۱۹۴۷
۳۷	تقلیل اتکا به نیروی انسانی و انجام فعالیت‌ها فرماندهی و کنترل توسط	۲۹	۱۶	۸	۳	۴	۴/۰۵	۳۸/۸	۰/۰۰	۰/۰۱۹۳۳

	رایانه									
۳۸	شفافیت فضای اطلاعاتی میدان نبرد	۲۸	۱۸	۵	۵	۴	۴/۰۲	۳۷/۸	۰/۰۰	۰/۰۱۹۱۹
۳۹	ارتقای هم‌زمان‌سازی عملیات مشترک	۲۸	۱۷	۶	۵	۴	۴	۳۵/۸	۰/۰۰	۰/۰۱۹۰۹
۴۰	ارتقای یکپارچگی در نیروهای عمل‌کننده و قابلیت تعامل و همکاری در نیروهای مشترک	۲۸	۱۷	۵	۵	۵	۳/۹۷	۳۵/۶	۰/۰۰	۰/۰۱۸۹۵
۴۱	عدم محدودیت برد و ارتباط نقطه‌به‌نقطه در رادیوهای ارتباط دور	۲۷	۱۷	۷	۴	۵	۳/۹۵	۳۳/۳	۰/۰۰	۰/۰۱۸۸۵
۴۲	شیلد بودن کانکس‌های مختلف در مواجهه با بمب‌های الکترومغناطیسی، گرافیتی و شیمیایی	۲۷	۱۷	۶	۵	۵	۳/۹۳	۳۲	۰/۰۰	۰/۰۱۸۷۶
۴۳	تهیه گزارش از وضعیت موجود و ارسال آن به رده‌های فرماندهی مافوق	۲۷	۱۵	۸	۵	۵	۳/۹۰	۲۹	۰/۰۰	۰/۰۱۸۶
۴۴	کدگذاری اطلاعات به روش‌های دستی و خودکار	۲۵	۱۷	۸	۵	۵	۳/۸۷	۲۵/۶	۰/۰۰	۰/۰۱۸۴۷
۴۵	بهره‌گیری از شبکه اطلاعاتی منسجم در کسب آمادگی به‌موقع	۲۳	۲۲	۵	۴	۶	۳/۸۵	۳۰/۸	۰/۰۰	۰/۰۱۸۳۸
۴۶	پیاده‌سازی اصل هدایت تمرکزی و اجرای غیرمتمرکز در سامانه	۲۱	۲۴	۴	۵	۶	۳/۸۲	۳۱/۱	۰/۰۰	۰/۰۱۸۲۳
۴۷	دقت در کشف، شناسایی و رهگیری هواپیماها و اشیاء پرنده در فضا (به دلیل سرعت عمل سامانه‌های رایانه‌ای از طریق سامانه‌های ارتباطی نوین تبادل اطلاعات).	۲۰	۲۵	۴	۵	۶	۳/۸۰	۳۱/۸	۰/۰۰	۰/۰۱۸۱۴
۴۸	تعامل و تشریک‌مساعدی در زنجیره فرماندهی و کنترل	۱۹	۲۵	۵	۶	۵	۳/۷۸	۲۹/۳	۰/۰۰	۰/۰۱۸۰۴
جمع		۲۰۹/۴۵								
۱										

جدول بالا نشان می دهد که پس از تجزیه و تحلیل داده های پرسشنامه دوم، از دید جامعه آماری عوامل ردیف های یکم تا پنجم به عنوان مهم ترین ویژگی های سامانه های فرماندهی و کنترل راهکنشی در مدیریت صحنه نبرد بوده و معنادار شده اند.

۵. نتیجه گیری و پیشنهادها

۵-۱ نتیجه گیری

شبکه های فرماندهی و کنترل و دانش مربوط به آن ها از جمله مباحث مهم در حوزه نبردهای امروزی است و در نبردهای مدرن، سامانه های فرماندهی و کنترل به عنوان مغز متفکر در اداره و هدایت عملیات رزمی است.

عملکرد بهینه در مدیریت صحنه نبرد سرعت، انعطاف پذیری و پاسخگویی در میدان نبرد، چابکی و غیره از ویژگی‌های یک سامانه فرماندهی و کنترل به منظور انجام وظایف ذاتی محوله شده است که باید به نحو مطلوبی از این موارد برخوردار گردد. آنچه سیستم فرماندهی و کنترل را مفید جلوه می‌دهد یکپارچگی به کارگیری آن با سامانه‌های جنگ افزار است که باعث می‌گردند تا بتوان دقت بالا، استفاده بهینه از امکانات و نیروهای موجود، افزایش میزان تعامل پذیری، ارائه تصویری جامع از صحنه نبرد و نیز رفع مشکلات اجرائی و هدایت عملیات و به کارگیری هم‌زمان اطلاعات در سطوح و رده‌های مختلف را میسر نمود و یک آگاهی وضعیتی مطلوب در اختیار فرماندهان نبرد قرار می‌دهد. در این تحقیق تلاش گردید تا برای سؤال مطرح شده پژوهش پاسخ مناسبی ارائه گردد. سؤال اصلی تحقیق: ویژگی‌های سامانه فرماندهی و کنترل راهکنشی در مدیریت صحنه نبرد کدام‌اند؟

در پاسخ به سؤال فوق، با توجه به مطالعات نظری و هم‌چنین با توجه به یافته‌های پژوهش و تجزیه و تحلیل انجام شده به شرح موارد پیش گفته مشخص گردید که ۴۸ ویژگی اعلامی خبرگان مورد تأیید حجم نمونه نیز می‌باشد. هم‌چنین بر اساس امتیاز حجم نمونه به ویژگی‌های مورد اشاره، اولویت‌بندی این مشخصات ارائه گردید که بر این اساس (قابلیت تحرک، چابکی و جابجایی سریع در صحنه نبرد)، (برخورداری از انعطاف پذیری بالا، واکنش سریع)، (برخورداری از ارتباطات پایدار در صحنه نبرد)، (قابلیت به کارگیری هوش مصنوعی در تصمیم‌سازی و تصمیم‌گیری)، (برخورداری از ظرفیت‌های لازم به منظور ممانعت از اشباع سیستمی)، (تأمین امنیت اطلاعات)، (قابلیت انتشار سریع اطلاعات در سراسر شبکه)، (توانایی مدیریت انبوه اطلاعات)، (آگاهی وضعیتی فراگیر از فضای نبرد)، (قابلیت اتصال به انواع حساسه‌های موجود)، (قابلیت هماهنگی و تلفیق و یکپارچگی اطلاعات دریافتی اهداف)، (پیونددهی و توانایی ایجاد تلفیق و یکپارچگی)، (امکان جمع‌آوری اطلاعات صحنه نبرد در تمام ابعاد)، (قابلیت اتصال و تلفیق با سایر سامانه‌های فرماندهی و کنترل)، (پایداری در برابر حملات سایبری و جنگ الکترونیک)، (انجام محاسبات مرتبط با هرگونه جابجایی نیروهای دشمن)، (قابلیت ارائه تصویری از آخرین وضعیت صحنه نبرد در تمام ابعاد)، (قابلیت آمایش سرزمینی)، (جابجایی آسان نیروهای تحت امر)، (هماهنگ‌سازی خودکار بانک داده‌ها)، (قابلیت هدایت عملیات هم‌زمان و پراکنده در فضای نبرد غیرخطی)، (بررسی و پردازش برخط داده‌ها)، (قابلیت ارائه اطلاعات صحیح و ارسال و واگذاری داده‌ها به مبادی ذی‌ربط و کاربران)، (پشتیبانی قاطع از تصمیم‌گیری)، (عدم محدودیت اتصالات ارتباطی فیبر نوری و...)، (فهم برتر از فضای نبرد، دانش فعال برتری تصمیم‌گیری)، (مدیریت کارآمد داده‌ها)، (تطبیق پذیری، تعامل پذیری درونی و بیرونی (سازگاری)، (بالا بردن قابلیت و آسانی تعمیراتی و تعویض قطعات سامانه)، (قابلیت نزدیک بودن به صحنه)، (احتمال آشکار شدن و رهگیری کم)، (استفاده وسیع از فناوری‌های جدید)، (تحلیل خودکار پیچیدگی‌های منطقه نبرد)، (پایش فرآیند عملیات و ایجاد اطلاعات مدیریت صحنه نبرد)، (سرعت و دقت در انجام یکپارچگی اطلاعات)، (پایداری و برخورداری از قابلیت اعتماد و اتکا به سامانه)، (سهولت استفاده از تجهیزات رایانه‌ای و ارتباطی)، (تقلیل اتکا به نیروی انسانی)، (شفافیت فضای اطلاعاتی میدان نبرد)، (ارتقای هم‌زمان‌سازی عملیات مشترک)، (ارتقای یکپارچگی در نیروهای عمل‌کننده)، (عدم محدودیت برد و ارتباط نقطه به نقطه در رادیوهای ارتباط دور)، (شیلد بودن کانکس‌های مختلف در مواجهه با بمب‌های الکترومغناطیسی، گرافیتی و شیمیایی)، (تهیه گزارش از وضعیت موجود و ارسال آن به رده‌های فرماندهی مافوق)، (کدگذاری اطلاعات به روش‌های دستی و خودکار)، (بهره‌گیری از شبکه اطلاعاتی منسجم در کسب

آمادگی به موقع)، (پیاده سازی اصل هدایت تمرکزی و اجرای غیرمتمرکز در سامانه)، (دقت در کشف، شناسایی و رهگیری هواپیماها و اشیاء پرنده در هوا و فضا)، (تعامل و تشریک مساعی در زنجیره فرماندهی و کنترل) رتبه اول تا آخر را در رده بندی دریافت کرده اند.

۵-۲ پیشنهادها:

۱. به مراکز تحقیقاتی مطالعاتی و پژوهشگران پیشنهاد می شود تحقیقاتی در رابطه با سامانه فرماندهی و کنترل راهکنشی و نقش آن در مدیریت صحنه نبرد پدافند هوایی مبتنی بر فناوری های نوظهور انجام دهند.
۲. از الگوی سامانه فرماندهی و کنترل راهکنشی در نیروهای مسلح سایر کشور متناسب با ساختار و سازمان نیروها در داخل کشور مورد استفاده قرار گیرد.
۳. سرفصل های آشنایی و کار با سامانه فرماندهی و کنترل راهکنشی دنیا در سیلابس های دانشجویان و دانش آموختگان مراکز آموزشی و همچنین دوره های عرضی در راستای کیفی سازی سرمایه های انسانی و نهادینه سازی این حوزه تعریف و تبیین گردد.
۴. نسبت به انجام پروژه های تحقیقاتی و صنعتی مرتبط با موضوع و شناسایی تجهیزات متناسب با ویژگی های احصاء شده اقدام گردد.
۵. نسبت به تکمیل، تولید و انبوه سازی سامانه های فرماندهی و کنترل راهکنشی بومی (فکور) بر اساس ویژگی های احصاء شده اقدام گردد.

۶. منابع

- [۱] اسفندیاری، مسعود، (۱۳۹۳)، آینده فرماندهی و کنترل، تهران: مؤسسه آموزشی و تحقیقاتی صنایع دفاعی، حوزه هسته های نوآوری دفاعی.
- [۲] بحیرایی، وهاب الدین، (۱۳۸۷)، فرماندهی و کنترل ۲، تهران: دانشگاه علوم و فنون هوایی شهید ستاری.
- [۳] بنی یعقوب، محمد، (۱۳۹۴)، نظام های فرماندهی و کنترل، وزارت دفاع و پشتیبانی نیروهای مسلح، کمیته فرماندهی و کنترل
- [۴] بی نا، نشریات، اسناد و مدارک (پروپوزال فنی سامانه فکور) موجود در معاونت طرح و برنامه قرارگاه پدافند هوایی، ۱۳۹۴
- [۵] تسلیمی کار، بهروز، (۱۳۹۷)، تبیین لزوم بهره برداری از سامانه فرماندهی و کنترل مشترک در نیروهای مسلح، فصلنامه علوم و فنون نظامی، سال چهاردهم، شماره ۴۵، پاییز، صص ۹۳-۱۱۷.
- [۶] تسلیمی کار، بهروز، (۱۳۹۹)، مشخصات سامانه های فرماندهی و کنترل نظامی متناسب با ویژگی های محیط جنگ های آینده، فصلنامه علمی - پژوهشی فرماندهی و کنترل، سال چهارم، شماره چهار، زمستان، صص ۲۰-۱
- [۷] توکلی، ابوالفضل، (۱۳۸۷)، معرفی سامانه های پدافند هوایی مناسب در نبرد ناهمگون، فصلنامه علوم و فنون نظامی، شماره ۱۲، پاییز و زمستان، صص ۷۱-۹۲.

- [۸] حضرتی، نیما، (۱۳۸۷)، وزارت دفاع آمریکا، فرهنگ اصطلاحات نظامی و واژگان مرتبط، تهران: دفتر واژه‌گزینی نظامی ستاد کل نیروهای مسلح
- [۹] ستاری‌خواه علی و سید رضا پردیس، فرماندهی و کنترل (C4ISR)، جلد یکم، انتشارات دانشگاه هوایی، ۱۳۹۱
- [۱۰] عبدی، فریدون، (۱۳۹۲)، سامانه فرماندهی و کنترل C5I2 و بررسی نقش رایانه‌ها در آن، فصلنامه مدیریت نظامی، شماره ۴۲، تابستان
- [۱۱] غفاری، بهزاد (۱۳۹۸)، تبیین نقش فرماندهی و کنترل در برتر سازی و ارتقای توان رزمی پدافند هوایی، فصلنامه فرماندهی و کنترل، دوره ۳، شماره ۴
- [۱۲] فرج‌پور علمداری، عباس، (۱۳۹۰)، بازطراحی شبکه و سامانه فرماندهی و کنترل (C4ISR) پدافند هوایی در کلیه سطوح سازمانی جهت مقابله با تهدیدات ناهمگون، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، تهران: دانشگاه فرماندهی و ستاد آجا
- [۱۳] فهیمی، مهدی و محمدرضا ولوی، (۱۳۸۹)، مروری بر ادبیات و معرفی طرح‌های مهم C4I، تهران: انتشارات مؤسسه آموزشی تحقیقاتی صنایع دفاعی
- [۱۴] مرادی، بیژن، (۱۳۹۳)، تدبیر کارکردی فرماندهی و کنترل مشترک، تهران: مؤسسه آموزشی و تحقیقاتی صنایع دفاعی - حوزه هسته‌های نوآوری دفاعی
- [۱۵] نور آذر، علی، (۱۳۹۳)، پیاده‌سازی جنگ الکترونیک در حلقه فرماندهی و کنترل OODA، هشتمین همایش سراسری فرماندهی و کنترل، تهران: دانشگاه شهید ستاری، زمستان.
- [16] Graffith, Jerry (2004), "C4ISR Handbook for integrated".
- [17]Kometer, Michael (2011), "Command in air war: centralized v s decentralized".
- [18]Kemp, Ian (2012)," C4I Systems Handbook: Issue 6 Paperback", The Shephard Press Ltd, December2012, P 152.
- [19]Kometer, Michael (2011), "Command in air war: centralized v s decentralized".
- [20]Moldan, David (2013),"Functional command of command and control.