

کاربرد پژوهش عملیاتی در علوم نظامی

سید کامران یگانگی^۱ محمد رضا کریمی^۲

چکیده

پژوهش در عملیات، یک رشته پژوهشی در علوم نظامی است که به بررسی و ارزیابی روش‌ها، الگوریتم‌ها و مدل‌های ریاضی برای حل مسائل عملیاتی در زمینه‌های مختل شامل برنامه‌ریزی، بهینه‌سازی، مدیریت زنجیره تامین و سیستم‌های تصمیم‌گیری می‌پردازد. این رشته برای بهبود عملکرد و کارایی در عملیات نظامی و غیرنظامی استفاده می‌شود. پژوهش در عملیات در علوم نظامی، به وسیله استفاده از تکنیک‌ها و روش‌های ریاضی، کمک می‌کند تا راه‌حل‌های بهینه و بهبود یافته برای مسائل پیچیده عملیاتی در علوم نظامی ارائه شود. از جمله مسائلی که در این رشته مورد بررسی قرار می‌گیرند می‌توان به برنامه‌ریزی عملیاتی سیستم‌های نظامی، مدیریت زنجیره تامین، تخصیص منابع، ترابری و نقل و انتقالات، مسائل تجهیزات و سازماندهی منابع اشاره کرد. استفاده از پژوهش در عملیات در علوم نظامی، منجر به بهبود استراتژی‌ها و تصمیماتی می‌شود که در نتیجه می‌توانند به کاهش هزینه‌ها، بهبود کارایی، افزایش توانمندی عملیاتی و بهره‌وری بیشتر در عملیات نظامی منجر شوند. با بهره‌برداری از تحقیقات در عملیات، می‌توان بهبودهای مهمی در طراحی سیستم‌ها، ترتیب‌بندی منابع، روند تولید، توزیع و مدیریت منابع ایجاد کرد. نتایج به‌دست‌آمده نشان می‌دهد که روش‌های پژوهش عملیاتی قادر به تجزیه و تحلیل دقیق داده‌های نظامی و تسهیل برنامه‌ریزی عملیات نظامی هستند. پژوهش عملیاتی به بهینه‌سازی توزیع منابع محدود، تحلیل و کاهش ریسک‌ها، و تخصیص دقیق وظایف به تیم‌ها و افراد کمک می‌کند. تکنیک‌هایی مانند برنامه‌ریزی خطی و مدل‌های محاسباتی قادر به ارائه راه‌حل‌های بهینه با کمترین هزینه و منابع هستند. علاوه بر این، پژوهش عملیاتی با استفاده از الگوریتم‌ها و مدل‌های جدید مانند شبیه‌سازی به تصمیم‌گیری سریع و کارآمد در عملیات نظامی کمک می‌کند. همچنین، این رشته می‌تواند به بهبود استراتژی‌های نظامی و موفقیت در عملیات‌های نظامی از طریق ابزارها و مدل‌های ریاضی و کمی کمک نماید. در نهایت، پژوهش عملیاتی نه تنها بر پایه ریاضیات بلکه بر منطق علمی نیز استوار است و به تحلیل دقیق همه گزینه‌های موجود کمک می‌کند. مثال‌هایی از کاربرد موفق این رشته در جنگ‌ها، مانند استفاده از تئوری بازی‌ها برای رسیدن به پیروزی در نبردها، نشان‌دهنده تأثیر مثبت آن در تصمیم‌گیری‌های نظامی است.

واژگان کلیدی: بهینه‌سازی روش‌های نظامی، پژوهش در عملیات، علوم نظامی

^۱ -استادیار، گروه مهندسی صنایع، دانشگاه آزاد اسلامی واحد زنجان، ایران.

^۲ -دانشجوی دکتری مدیریت صنعتی، گروه مدیریت صنعتی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد زنجان، ایران.

مقدمه

سازمان‌های نظامی با مجموعه‌ای از مسائل و چالش‌های پیچیده مواجه هستند که بررسی و ارزیابی صحیح این مسائل به درک دقیق و کارآمد آنها وابسته است. هر یک از این مسائل دارای ویژگی‌ها، شرایط، و نیازهای خاص خود است که مستلزم رویکردهای خاصی برای ارزیابی و تحلیل هستند. در این راستا، دانش تحقیق در عملیات با بهره‌گیری از ابزارهای مختلفی از علوم متنوع، از جمله آمار، ریاضیات، مهندسی، علوم شناختی، روان‌شناسی، زیست‌شناسی، نظریه سیستم‌ها و علوم اجتماعی، به بررسی و تحلیل این مسائل پرداخته است. تحقیق در عملیات که در ابتدا به منظور تحلیل مسائل نظامی جنگ و یافتن راهکارهای مناسب برای حل آنها شکل گرفت، امروزه به ابزاری کلیدی در حوزه‌های متنوعی از جمله صنعت، بازرگانی، کارآفرینی، مدیریت منابع انسانی و سلامت تبدیل شده است. این رشته با ارائه روش‌های پیشرفته و توسعه یافته، امکان بررسی و تحلیل مسائل نظامی را به طور گسترده فراهم کرده است. روش‌های کلاسیک تحقیق در عملیات، که به عنوان فنون سخت تحقیق در عملیات نیز شناخته می‌شوند، به دنبال تعیین بهترین راهکارها برای تخصیص منابع و نیروی انسانی از طریق استفاده از روش‌های کمی و محاسباتی هستند. این روش‌ها با تکیه بر مدل‌سازی ریاضی و تحلیل‌های آماری، قادر به ارائه راهکارهای بهینه برای مسائل پیچیده نظامی هستند. در این زمینه، بهره‌برداری از ابزارها و تکنیک‌های تحقیق در عملیات به سازمان‌های نظامی این امکان را می‌دهد که تصمیم‌گیری‌های استراتژیک و عملیاتی خود را به صورت علمی و مبتنی بر داده انجام دهند. به علاوه، این ابزارها در ترکیب با داده‌های واقعی و شبیه‌سازی‌های پیچیده، به بهبود کارایی و اثربخشی سازمان‌های نظامی کمک کرده و به آنها اجازه می‌دهند تا با چالش‌های پیچیده و در حال تغییر در محیط‌های عملیاتی خود به طور مؤثرتری مواجه شوند (Heyer, 2004: 53).

در سالهای اخیر محدودیتهای روشهای پژوهش در عملیات برای همه آشکار شده است؛ این محدودیتها در ارتباط با دقت و اعتبار تکنیکهای مورد استفاده نیست بلکه بیشتر در ارتباط با کاربستپذیری این تکنیکها برای بعضی مسائل بسیار پیچیده با شرایط خاص خود است (Beasley, 2002: 156) در دهه های اخیر به طور روشن مشخص شد که طیف وسیعی از مسائل سازمانی صرفا با منطق کمی و محاسباتی فنون تحقیق در عملیات سخت، قابل حل نیستند. مسائل در قیاس با گذشته پیچیده تر، دشوارتر و مبهم تر شده اند و نمی توان به صورت کمی آنها را مدل سازی کرده و صورت بندی این مسائل با روشهای کلاسیک تحقیق در عملیات سخت نمیتواند باعث بهبود موقعیت مسئله باشد؛ علت وجود این مشکلات، این است که سازمانها از افراد و گروههایی تشکیل شده اند که دیدگاهها و منافع گوناگونی دارند و تعارض بخش جدایی ناپذیر سازمانهای امروزی است. به گمان صاحب نظران، حوزههای تحقیق در عملیات بسیار وسیعتر است.

هدف از مرور کاربردهای پژوهش در عملیات در علوم نظامی، شناسایی و تحلیل جامع و ساختارمند از حوزه‌های مختلفی است که این رشته می‌تواند در بهبود کارایی و عملکرد نیروهای نظامی نقش‌آفرین باشد. با این رویکرد، می‌توان مدلی منسجم و یکپارچه از کاربردهای پژوهش در عملیات ارائه داد که به تصمیم‌گیران نظامی کمک می‌کند تا از روش‌ها و تکنیک‌های موثر این رشته در برنامه‌ریزی و اجرای عملیات‌های خود بهره‌مند شوند. این چارچوب ساختارمند می‌تواند به عنوان راهنمایی برای بهینه‌سازی منابع، مدیریت زنجیره تامین، و بهبود استراتژی‌های نظامی مورد استفاده قرار گیرد. علاوه بر این، هدف دیگر از این مرور، تاکید بر اهمیت و نقش پژوهش در عملیات در افزایش بهره‌وری و کارایی در عملیات نظامی است. با ارائه نمونه‌ها و کاربردهای عملی، می‌توان نشان داد که چگونه استفاده از مدل‌های ریاضی و شبیه‌سازی‌های پیشرفته می‌تواند به بهبود تصمیم‌گیری‌ها، کاهش هزینه‌ها و افزایش توانمندی‌های عملیاتی منجر شود. این مطالعه می‌تواند به نیروهای نظامی و تصمیم‌گیران مرتبط، در اتخاذ رویکردهای بهینه و کارآمد در مواجهه با چالش‌های عملیاتی کمک کند.

ارتباط بین بخش‌های مختلف مقاله به وضوح در چارچوبی ساختارمند و منسجم مشخص شده است. ابتدا، کاربردهای نظامی پژوهش در عملیات مرور شدند تا یک پایه نظری و مفهومی برای فهم بهتر موضوع فراهم شود. این بخش به بررسی کلیه زمینه‌ها و حوزه‌های کاربردی این رشته در علوم نظامی پرداخت تا نشان دهد چگونه پژوهش در عملیات می‌تواند به بهبود کارایی و عملکرد نیروهای نظامی کمک کند. هدف از این بخش، فراهم کردن یک دید کلی و جامع از نقش و اهمیت پژوهش در عملیات در زمینه‌های مختلف نظامی بود.

در قسمت یافته‌ها، بررسی دقیق‌تری از طبقه‌بندی‌ها و مدل‌های موجود مانند طبقه‌بندی گریفین (۱۹۸۷) انجام شد و سپس طبقه‌بندی جدیدی که توسط نویسنده مقاله ارائه شده است، مورد بحث قرار گرفت. این طبقه‌بندی جدید شامل ارکان بهینه‌سازی، پویایی، کارایی و فناوری‌های پیشرفته است که هر یک به صورت مستقل و در تعامل با یکدیگر، به بهبود عملکرد و کارایی نظامی کمک می‌کنند. این بخش به تبیین دقیق‌تر و عمیق‌تر از کاربردهای عملی پژوهش در عملیات پرداخت تا نشان دهد چگونه این رشته می‌تواند به تصمیم‌گیری بهتر و مدیریت بهینه‌تر منابع در نیروهای نظامی منجر شود.

ارتباط بین این دو بخش در این است که بخش اول به عنوان مقدمه و زمین‌سازی برای بخش دوم عمل می‌کند. در بخش اول، کاربردهای عمومی و کلی پژوهش در عملیات معرفی می‌شود تا خواننده با زمینه‌ها و مفاهیم پایه‌ای آشنا شود. سپس در بخش دوم، یافته‌های مقاله و نوآوری‌های نویسنده در قالب یک طبقه‌بندی جدید ارائه می‌شود که بر اساس تحلیل‌ها و تحقیقات انجام شده است. این طبقه‌بندی جدید به عنوان سهم نوآورانه مقاله، راهکارهای جدیدی برای بهینه‌سازی عملیات نظامی پیشنهاد می‌دهد. به این ترتیب، خواننده می‌تواند ارتباط منطقی و پیوسته‌ای بین مرور اولیه کاربردها و یافته‌های نهایی مقاله برقرار کند و به درک عمیق‌تری از موضوع دست یابد.

پیشینه پژوهش

ریشه‌های پژوهش در عملیات به دوران اولیه‌ای برمی‌گردد که تلاش‌ها برای برخورد علمی و منطقی با مسائل فرماندهی و مدیریتی آغاز شد. در سال‌های ۱۹۱۴ تا ۱۹۱۵، اف. دبلیو. لانچستر در انگلستان تلاش کرد تا عملیات نظامی را از زاویه‌ای کمی بررسی کند. او به توسعه معادلاتی پرداخت که می‌توانستند نتیجه جنگ میان دو طرف متخاصم را بر اساس نیروی آتش و نیروی انسانی هر یک از طرفین پیش‌بینی کنند. این معادلات نشان می‌دادند که قدرت کلی نیروهای رزمنده به صورت مربعی از تعداد آن‌ها متناسب است.

کار لانچستر در این زمینه اهمیت زیادی دارد چرا که او توانست انتخاب‌های پیچیده و گوناگون در یک وضعیت خاص را به صورت مدل‌های علمی و کمی ارائه دهد. این اولین قدم در مسیر پژوهش‌های عملیاتی بود و از آن زمان به بعد، هدف اصلی این حوزه پژوهشی تبدیل به ایجاد و تحلیل مدل‌های علمی برای حل مسائل پیچیده مدیریتی و نظامی شد.

در ادامه، در سال ۱۹۱۶، لانچستر فرمولبندی نحوه استفاده از هواپیماها در جبهه‌های جنگ را منتشر کرد که اثربخشی تحلیل‌های کمی در استراتژی نظامی را به نمایش گذاشت. قانون مربع لانچستر، که ارتباط میان پیروزی و برتری عددی و همچنین برتری تسلیحاتی را به تصویر می‌کشد، همچنان به عنوان یکی از اصول کلیدی در تحلیل‌های نظامی و استراتژیک شناخته می‌شود. این قانون به وضوح نشان می‌دهد که قدرت نظامی به شدت وابسته به تعداد نیروها و تسلیحات موجود است و تأثیرات آن می‌تواند به صورت مربعی نسبت به تعداد نیروها تغییر کند. مقارن فعالیت‌های لانچستر، توماس آلوآ ادیسون در آمریکا به عنوان رئیس هیأت مشاوران نظامی در طول جنگ جهانی اول، عملیات ضد زیردریایی را بررسی میکرد. او آمار لازم برای تحلیل مانورهای جنگی و اثربخشی تکنیک زیگزآگی و دیگر تکنیک‌های بکار گرفته شده توسط کشتیها برای دورماندن از زیردریاییهای دشمن را جمع‌آوری کرد تا از آن طریق کشتیهای

جنگی آمریکا بتوانند از زیردریایی‌ها اجتناب نموده و آنها را نابود کنند. او یک بازی جنگ طراحی کرد که می‌توانست برای شبیه‌سازی مانورهای واقعی بکار رود. مطالعه روی روشهای بهینه‌سازی تا جنگ جهانی دوم به طور محدود و پراکنده ادامه یافت. اما آنچه که امروز «تحقیق در عملیات» خوانده میشود، در آغاز این جنگ شکل گرفت. زیرا دستیابی به مؤثرترین روش برای تخصیص منابع کمیاب بین عملیات مختلف نظامی و همچنین بین فعالیتهای مربوط به هر عملیات در شرایط خاص آن روز جنگ، از سوی کشورهای دو سوی اقیانوس اطلس ضرورتی عاجل تشخیص داده شده بود

پژوهش در عملیات

انجمن پژوهش در عملیات بریتانیا^۱ تعریف خود از پژوهش در عملیات را به کارگیری روش‌های علمی برای هدایت و مدیریت سیستم‌های بزرگ که شامل انسان، ماشین، مواد و منابع مالی در حوزه‌های مختلفی مانند صنعت، تجارت، دولت و دفاع است، بیان می‌کند. این تعریف تأکید دارد بر استفاده از روش‌های تحلیلی و علمی به منظور بهبود کارایی و بهره‌وری در سیستم‌های پیچیده و چندبخشی. در مقابل، انجمن پژوهش در عملیات آمریکا^۲ دیدگاهی متفاوت ارائه می‌دهد. این انجمن پژوهش در عملیات را به عنوان یک رویکرد علمی برای تصمیم‌گیری توصیف می‌کند که هدف آن دستیابی به بهینه‌ترین طراحی و عملیات سیستم‌ها با در نظر گرفتن محدودیت‌های منابع موجود است. به عبارت دیگر، انجمن آمریکایی تأکید می‌کند که پژوهش در عملیات به عنوان یک ابزار برای کمک به تصمیم‌گیری استراتژیک و عملیاتی عمل می‌کند، که در آن محدودیت‌های منابع (زمان، هزینه، نیروی انسانی و غیره) در فرآیند تحلیل و طراحی مدنظر قرار می‌گیرند تا به بهترین نتایج ممکن دست یافت. این تفاوت در تعاریف نشان‌دهنده دو زاویه مختلف در درک و کاربرد پژوهش در عملیات است. در حالی که تعریف بریتانیایی بیشتر بر مدیریت سیستم‌های چندبخشی و استفاده از روش‌های علمی برای بهبود عملکرد تأکید دارد، تعریف آمریکایی بر اهمیت تصمیم‌گیری علمی و بهینه‌سازی طراحی و عملیات با در نظر گرفتن محدودیت‌های منابع تمرکز دارد. این تفاوت‌ها به نوبه خود بر نحوه پیاده‌سازی و استفاده از ابزارها و تکنیک‌های پژوهش در عملیات در زمینه‌های مختلف صنعتی، تجاری و دولتی تأثیرگذار است. (پولاک، راسکوپف و بارت، ۱۹۹۴: ۱).^۱ دالنباخ آن را کاربرد سیستماتیک روشها، تکنیکها و ابزارهای مقداری برای تحلیل مسائل سیستم میداند. (دالنباخ و جرج، ۱۹۷۸: ۳). «تحقیق در عملیات» در رشته‌های مهندسی صنایع و ریاضی گرایش تحقیق در عملیات و «پژوهش عملیاتی» در رشته‌های مدیریت استفاده می‌شوند. در دیگر نقاط دنیا نیز عبارتهای تحقیق در عملیات و پژوهش عملیاتی به صورت مترادف به کار می‌روند. با این تفاوت که پژوهش عملیاتی در بریتانیا و بخشهایی از اروپا و تحقیق در عملیات در دیگر جاها مورد استفاده قرار می‌گیرد پژوهش عملیاتی یک نوع روش پژوهش است. اما تحلیل سیستم، علوم مدیریت و تصمیم‌گیری، حوزه‌هایی هستند که با تحقیق در عملیات مرتبط بوده و تحقیق در عملیات همانند هر یک از حوزه‌های تحلیل سیستم و علوم مدیریت، دارای اهداف، تئوری‌ها، مبانی و روش‌هایی است که آن را به چیزی بیش از یک روش پژوهش تبدیل می‌کند.

کاربردها

پژوهش عملیاتی یکی از روش‌های علمی می‌باشد که با استفاده از آن می‌توان به صورت ریاضی و دقیق بهینه‌سازی منابع و تصمیم‌گیری را در سازمان‌ها، از جمله واحدهای نظامی، بررسی کرد. در یک محیط نظامی، منابع اغلب شامل نیروی انسانی، تجهیزات نظامی، زمان و همچنین پول هستند. روش‌های پژوهش عملیاتی می‌تواند کمک کند تا این منابع به بهترین و مؤثرترین شکل ممکن استفاده شوند. پژوهش عملیاتی می‌تواند کمک کند تا تصمیم‌گیران نظامی

مشخص کنند چگونه نیروی انسانی خود را بین وظایف مختلف تقسیم کنند. این تقسیم‌بندی باید بر اساس اهمیت و اولویت وظایف و همچنین توانمندی‌های افراد باشد. به این ترتیب، منابع انسانی به طور کامل و عادلانه استفاده می‌شوند و کارایی بیشتری حاصل می‌شود. همچنین، با استفاده از پژوهش عملیاتی می‌توان تعیین کرد چه مقدار از تجهیزات و سلاح‌های نظامی باید به چه مناطقی اعزام شود. این تصمیم بر اساس عوامل مختلفی مانند دشواری زمین، تعداد دشمن، تعداد نیروهای دوست و دیگر عوامل استراتژیک بررسی می‌شود. در مورد مالی، پژوهش عملیاتی می‌تواند به تصمیم‌گیران نظامی کمک کند تا مشخص کنند چگونه بودجه را بین وظایف و پروژه‌های مختلف تقسیم کنند. با توجه به اهمیت و اولویت پروژه‌ها، این تقسیم‌بندی کمک می‌کند تا منابع مالی بطور موثری استفاده شود و به تأمین اهداف استراتژیک پردازد. از همه اینها گذشته تحقیق در عملیات فرصت کسب تجربه را بدون ارتکاب اشتباه به ما می‌دهد. با در دست داشتن یک مدل ریاضی، ما میتوانیم داده‌ها را تغییر دهیم و تغییرات بازده را مشاهده کنیم بی آنکه لازم باشد عملیات سازمان متوقف گردد. این انعطاف پذیری کمک میکند تا مدل، همواره در مقابل شرایط متغیر محیط خارج، بهترین پاسخ را ارائه دهد.

علوم نظامی

علوم نظامی^۱ یا دانش نظامی، به مطالعه فرایندهای نظامی، اصول و رفتارها، همراه با مطالعات جنگ، نظریات و کاربردهای نیروهای نظامی سازمان‌یافته اطلاق می‌شود. علوم نظامی به‌طور عمده بر تئوری‌ها، روش‌ها و تمرین توسعه توانایی‌های نظامی، مطابق با سیاست‌های دفاع ملی متمرکز می‌باشد. علوم نظامی به شناسایی عوامل استراتژیک، سیاسی، اقتصادی، روانی، اجتماعی، عملیاتی، تکنولوژیکی و تاکتیکی نیاز دارد، تا مزیت نسبی نیروهای نظامی را در زمان صلح و در طول جنگ حفظ نماید. دکتترین نظامی چگونگی شرکت نیروهای نظامی در لشکرکشی‌ها، عملیات‌های عمده، نبردها و درگیری‌ها را به طور مختصر بیان می‌کند. در واقع این دکتترین راهنمای اعمال نظامی است و شامل قواعد سریع و تغییرناپذیر نمی‌شود. دکتترین، یک چارچوب مرجع عمومی برای کل نیروی نظامی است که به استاندارد شدن عملیات‌ها و تسهیل آمادگی نیروها کمک می‌کند. دکتترین، تئوری، تاریخ، تجربه و تمرین را به هم پیوند می‌دهد. هدف آن گسترش ابتکار و تفکر خلاقانه است. دکتترین برای نظام در حکم بدنه‌ای مقتدر از عباراتی است که روش هدایت نیروهای نظامی را مشخص می‌سازد و ادبیات خاصی برای طراحان و رهبران نظامی به دست می‌دهد.

تعریف دکتترین نظامی از دیدگاه ارتش‌های مختلف جهان

تعریفی که ناتو از اصطلاح «دکتترین نظامی» ارائه می‌دهد و توسط چندین کشور عضو نیز اقتباس شده است این طور بیان می‌کند: «اصول اساسی که نیروهای نظامی با استفاده از آن‌ها اعمال خود را در جهت اهداف خود هدایت می‌کنند را دکتترین نظامی گویند. این دکتترین نافذ است اما در عمل نیاز به تفسیر دارد. ارتش کانادا دکتترین نظامی را به این شکل تعریف می‌کند: دکتترین نظامی اصطلاحی رسمی برای اشاره به مجموعه‌ای از نظرات و دانش نظامی است که ارتش در زمان مناسب آن را می‌پذیرد. در این دکتترین ماهیت نبرد، شیوه آماده‌سازی ارتش برای نبرد و شیوه درگیری در نبرد به منظور دستیابی به پیروزی مشخص می‌شود. این دکتترین بیش از آن که دستوری باشد، توصیفی است و در زمان اجرا نیاز به تفسیر دارد. دکتترین نظامی نه مرام خاصی را بنا می‌نهد و نه چک‌لسیتی برای دستورالعمل‌های نظامی ارائه می‌دهد بلکه به جای آن می‌کوشد راهنمای نافذ و معتبری در مورد شیوه تفکر ارتش درباره جنگ و نه در مورد شیوه درگیری باشد. از این رو صاحب‌نظران می‌کوشند که دکتترین نظامی را به منظور هدایت فعالیت‌های نظامی تا جای ممکن صریح و روشن طراحی کنند و در عین حال آن را فراگیر سازند تا در شرایط گوناگون پاسخگو باشد.

^۱Military science

در بررسی ستادی که در دانشگاه هوایی نیروی هوایی ایالات متحده در سال ۱۹۴۸ (۱۳۲۶) انجام شده، دکترین نظامی به این شکل تعریف گردیده است: «آن دسته از مفاهیم، اصول، سیاست‌ها، تاکتیک‌ها، تکنیک‌ها، تمرین‌ها و فرایندهایی که لازمه پیشرفت امور سازماندهی، تمرین، مجهزسازی و به‌کارگیری یگان‌های تاکتیکی و خدماتی است را دکترین نظامی گویند.» گری شفیلد از ساختار مطالعات دفاعی کالج کینگ لندن و دانشکده فرماندهی و ستاد انگلستان تعریف جی اف سی فولر از دکترین نظامی را به عنوان «هدف اصلی یک ارتش» توصیف می‌کند. در واژه‌نامه اصطلاحات ساده نظامی جماهیرشوروی سابق، در برابر مدخل دکترین نظامی این تعریف آورده شده است: «سیستم نظریات علمی مورد قبول رسمی یک کشور در مورد ماهیت جنگ‌های مدرن و کاربرد نیروهای نظامی در آن‌ها... دکترین نظامی دو جنبه دارد: جنبه سیاسی-اجتماعی و جنبه فنی-نظامی.» جنبه سیاسی-اجتماعی «شامل تمام پرسش‌هایی که در مورد روش‌شناسی، اقتصاد، پایه‌های اجتماعی و اهداف سیاسی جنگ مطرح می‌شوند» است و جنبه فنی نظامی باید با اهداف سیاسی سازگار باشد. این جنبه شامل «خلق ساختار نظامی، تجهیز فنی نیروهای مسلح، تمرین‌های آن‌ها و مشخصات شیوه‌ها و ابزارهای هدایت عملیات‌ها و جنگ به طور کلی» است. رشد دکترین بریتانیا آیین‌نامه‌های خدمات رزمی در سال‌های ۱۹۰۹، ۱۹۱۷، ۱۹۲۳، ۱۹۳۰ و ۱۹۳۵ توسط وزارت جنگ چاپ شدند. امپراتوری آلمان و پروس دکترین نظامی پروسی در ۱۷ ژوئن ۱۸۷۰ (۲۷ خرداد ۱۲۴۹) به عنوان دستورالعمل خدمات رزمی و تمرین یگان‌های بزرگتر منتشر شد. این دکترین در سال ۱۸۸۷ بازبینی و به‌روز شد و در سال ۱۸۹۳ به عنوان دستور خدمات رزمی ارتش آلمان توسط کارل کالتنبورن و استاچو به زبان انگلیسی چاپ شد. در سال ۱۹۰۸ نیز بار دیگر با عنوان آیین‌نامه‌های خدمات رزمی^۱ انتشار یافت.

ایالات متحده آمریکا

وزارت جنگ ایالات متحده در فاصله بین جنگ‌های ناپلئونی و جنگ جهانی اول، دکترین نظامی را تحت عنوان آیین‌نامه‌های خدمات رزمی تعریف می‌کرد. همچنین بسیاری از افسران کتاب‌های راهنمای نظامی می‌نوشتند که توسط ناشران خصوصی همچون هاردیز تاکتیکس چاپ می‌شدند و مورد استفاده نیروی دولتی و نیروهای جنوب قرار می‌گرفت. تیمسار جرج بی مک‌کلان در سال ۱۸۶۲ (۱۲۴۰) یک کتابچه راهنما، آیین‌نامه و دستورالعمل برای خدمات رزمی سواره‌نظام نوشت. ستاد کل فرماندهی مسئول تنظیم آیین‌نامه‌های خدمات رزمی شد. این آیین‌نامه‌ها در سال ۱۹۰۸ چاپ شدند. سپس در سال ۱۹۱۳ و ۱۹۱۴ بنابر تجربیات قدرت‌های اروپایی در ماه‌های اولیه جنگ مورد بازبینی قرار گرفتند. دکترین نظامی ارتش آمریکا تا سال ۱۹۴۱ تحت عنوان آیین‌نامه‌ها - عملیات‌های خدمات رزمی چاپ می‌شد. سپس این عنوان جای خود را به دستورالعمل خدمات رزمی ۵-۱۰ ایالات متحده داد. دکترین نیز به همین نحو نه جزو عملیات به شمار می‌رود و نه جزو تاکتیک است بلکه در واقع چارچوبی مفهومی است که تمام سه سطح جنگ (راهبرد، عملیات، تاکتیک) را هماهنگ می‌کند. دکترین، آرا و نظرات افسران نظامی حرفه‌ای و تا حدی کمتر ولی با اهمیت زیاد نظرات رهبران غیرنظامی را منعکس می‌کند و مشخص می‌سازد که از نظر ایشان کدام اهداف را می‌توان یا باید از طریق نظامی به دست آورد و کدام یک را از روش‌های غیرنظامی. از جمله عواملی که باید مد نظر قرار داد عبارتند از: الف) فناوری نظامی ب) جغرافیای ملی ج) قابلیت‌های دشمنان د) قابلیت‌های سازمان‌های خود.

نقش پژوهش در عملیات در جنگ خلیج فارس (طوفان صحرا)

جنگ خلیج فارس آزمایشگاهی بود که در آن سلاح‌های جدید و برنامه‌های نوین جنگی به طور عملی آزمایش شدند. در این جنگ هواپیماهای فوق مدرن قدرت خود را به نمایش گذاشتند. اما آنچه که توانست در یک روز صدها حمله هوایی را سامان دهد، نرم افزارهای مناسبی بود که از چند ماه قبل توسط برنامه ریزان ارتش آمریکا مورد مطالعه و

^۱FelddienstOrdnung

بررسی قرار گرفته بود. برنامه ریزی این تهاجم در نوع خود در تاریخ بشر بی سابقه بود و در واقع عملیات طوفان صحرا مبین نقش برنامه ریزی در جنگهای نوین میباشد. در هفتم آگوست ۱۹۹۰ فرماندهی حمل و نقل هوایی ارتش آمریکا توسط گروهی موسوم به تیم عملیات بحران^۱ راهبری حجیم ترین عملیات حمل و نقل هوایی تاریخ را شروع و تنها ظرف ۷۵ روز اول عملیات، ۱۵۵۰۰۰ تن تجهیزات و ۱۶۴۰۰۰ نفر را تقریباً ۱۵۰۰۰ کیلومتر تا عربستان حمل نمود! برای تحلیلگران این سؤال مطرح بود که چگونه میتوان بازدهی نیروها را در عملیات طوفان صحرا حداکثر کرد؟ آنان برای اینکار یک مدل بزرگ ریاضی از مأموریت نیروها ساختند و سعی کردند با توجه به محدودیتهای (سقف پرواز مجاز برای خلبانها، حداکثر روزهایی که افراد می توانستند در مأموریت باشند و...) آن را حل کنند. با بزرگتر شدن سایه جنگ، تحلیلگران به نرخ تلفات و زخمیها و استفاده بهینه از هواپیماهای C-۱۴ برای حمل زخمیها به بیمارستانها در اروپا و آمریکا توجه نمودند و با استفاده از روشهای تحقیق در عملیات، زمان رساندن مجروح تا تخت بیمارستان، را به حداقل رساندند. از تحلیلگران خواسته شد که بررسی نمایند چگونه هواپیماهای C-۱۷ و تانکهای آبرامز میتوانند در عملیات طوفان صحرا نقش ایفا کنند؟ تحلیلگران پس از بررسی، یافته های خود را به رئیس بخش دفاع پنتاگون ارائه دادند. این نتایج نشان میداد که به نحو شایسته و مؤثری میتوان از این تجهیزات در عملیات استفاده نمود. نقش تحقیق در عملیات در به کارگیری مؤثر ظرفیت نظامی آمریکا در یک منطقه دور افتاده از جهان، به قدری با اهمیت بود که فرمانده عملیات اقرار کرد هیچ یک از دفاتر اداره مرکزی^۲ به اندازه گروه تحلیل در عملیات طوفان صحرا موفق و مؤثر نبوده اند! عملیات سپرصحرا نشان داد که عملیات نظامی آینده با اتکاء به روشهای ریاضی پژوهش در عملیات، با نیروهای نظامی کمتری انجام خواهد شد و این وظیفه فرماندهان است که به طور مؤثر و کارآمد، منابع محدود را به کارگیرند و برای انجام این وظیفه مهم، فرماندهان نیاز خواهند داشت که طرح ها را سریعاً فرموله نمایند. طرحهایی که متشکل از متغیرها و محدودیتهای زیاد و روابط پیچیده هستند و در این امر به تحلیلگران نیاز دارند تا برای آنها، روابط را مرتب و قابل درک نمایند. (مرادیان، ۱۳۷۸)

ویژگی ها و الگوریتم های جدید پژوهش در عملیات نظامی

ژیان جین بو و کیو وانگ هویانگ^۳، (۲۰۱۸) در پژوهش خود به ویژگی ها و الگوریتم های جدید زیر در مورد تحقیق در عملیات نظام اشاره دارند. برجسته بودن تصمیم گیری سریع. روش تحلیل تصمیم سریع از کل مساله تصمیم گیری آغاز می گردد، از تمامی توانایی شناختی و شهود (بصیرت) آکادمیک تصمیم گیرها، و روش نتیجه گیری منطقی را برای هدایت فرآیند تصمیم گیری به کار می گیرد. در تصمیم گیری سریع سنتی، اولین قدم شفاف سازی ساختار ابتدایی مسائل تصمیم گیری، استخراج عناصر کلیدی، و ساده سازی مسائل می باشد. سپس درخت های تصمیم گیری، توابع سودمند، محاسبات احتمال و سایر روش های به کار برده شده جهت قضاوت و نتیجه گیری، پس تحلیل تصمیم می تواند سریع و مؤثر انجام شود. کند.

شبیه سازی همچنان بر تحلیل عملیات غلبه دارد. عصر هوش مصنوعی توسط کلان داده آورده شد، ابزارهای آبرپردازش و الگوریتم ها، فناوری رایانه، فناوری هوش مصنوعی، فناوری شبیه سازی توزیع شده، و واقعیت مجازی درون سازی شده در موتور شبیه ساز مبارزه. نظریه و روشهای سنتی تحقیق عملیات نظامی در حال مواجهه با چالشهای جدیدی هستند، عصاره اطلاعات و نبرد هوشمند، مقابله بین دو یا چند سامانه از سامانه های مبارزه است. به عنوان یک بسط از نظریه سیستمی، شبیه سازی شکل اقتصادی و مؤثر است، سایر فناوری ها امکان جایگزینی ندارند، آن پیشرفتی در

^۱Military Airlift Command. (MAC)

^۲Crisis Activities Team (CAT)

^۳MAC

^۴Jian Jin Bo and Qi Wang Huiyang

تفکر کاستن، مناسب برای مطالعه مواجهات نظامی در محیط های پیچیده میدان نبرد می باشد. تجربه به عنوان اشکال جدیدی از تحلیل عملیات نظامی، شبیه سازی چرخه روزرسانی مفهوم عملیات و بهبود توانایی ارائه جامع کارایی نسل های جدید سامانه های سلاح را شتابدهی کرده، و نقش به سزایی در کاهش تعداد سنجش ها، کوتاه سازی چرخه توسعه، صرفه جویی در هزینه های توسعه، و تقویت آموزش نظامی ایفا کرده است.

تصمیم گیری مشارکتی به حالت اصلی عملیات نظامی تبدیل شده است. با توسعه علم و فناوری، جنبه علمی جنگ به مرور بر جنبه هنری آن پیشی گرفت، با تکیه بر تصمیم گیری علمی تیمی، تصمیم گیری گروهی به جریان اصلی بدل شد، افراد خبره نظامی در شرف محو شدن هستند، که توسط تجربه جنگ در جنگ های خلیج فارس، کوزوو، عراق، افغانستان، لیبی، سوریه و غیره ثابت شده است. در عصر کلان داده، عناصر اصلی عملیات مشترک به، زمان مشترک، فضای مشترک و راه های مشترک بدل شده اند. طراحی ماموریت به عنوان هسته طرح ریزی عملیات طی تمام فرآیند نبرد انجام می گردد. تصمیم گیری سنتی بر اساس تجربه شخصی نمی تواند موجود باشد. در عوض، تصمیم گیری گروهی، مزیت گروه را برجسته می کند و همچنین خرد مشارکتی، به عنوان شکل تحکیم یافته ای از تصمیم گیری علمی، که بر الگوهای تصمیم گیری نوین تصمیم گیری علمی و پشتیبانی داده متکی می باشد، به اصلی ترین روش عملیات نوین نظامی تبدیل شده است.

تحلیل همبستگی کلان داده منتهی به نتایج عملیاتی. پیگیری علل در محیط کلان داده دشوار است. اگرچه، پیدا کردن روابط بین شاخصه های مختلف آسان تر است. تحلیل همبستگی برای پیدا کردن همبستگی در تعداد زیادی از مجموعه های داده (دیتا ست ها) استفاده می شود، که قوانین و الگوهای ویژگی وقوع همزمان را توصیف می کند. در عصر کلان داده، مواجهه انبوه، ناهمگن، و داده های تجربی پیچیده عملیات، استفاده از تحلیل کلان داده و تکنیک های داده کاوی جهت تحلیل همبستگی بین عناصر عملیاتی ضرورت دارد، همچنین در عین حال جهت گسترش درک روابط عللی در تحلیل همبستگی. " بیرون از کودتاها پیروزی دور است " که تکیه بر تجربه نظامی و شاخصه های فکری دارد که تاریخ گذشته است. عملیات نظامی در عصر کلان داده، داده را جهت تحلیل نتایج عملیاتی استفاده می کنند، از فناوری جهت کاوش گرهای کلیدی استفاده می کنند، و از الگوها برای کشف قوانین عملیاتی استفاده می کنند.

ممکن گشتن تصمیم گیری دقیق. در تصمیم گیری نظامی سنتی، فرماندهان به طور مرسوم، تصمیمات خود را بر اساس تجارب، شهود، و درک خود می گیرند. اگر نقشه های چندگانه وجود دارد، ویژگی های چندگانه روش های تصمیم گیری در تحلیل نقشه ها مورد استفاده قرار می گیرد. نتایج همیشه مبهم هستند و امکان پذیر، این برای این است که بگوییم کسانی که تصمیم می گیرند همیشه خطا دارند. ظهور فناوری کلان داده و ابزارها، مردم را در پیدا کردن راه جدید برای تحلیل تصمیمات توانمند ساخته است. کلان داده تجارب و شهود سنتی را ممنوع می سازد، و تاکید بر وابستگی بر داده و تحلیل دارد، نه تنها نتایج تصمیم گیری را علمی تر می سازد، استرس ذهنی عظیمی که تصمیم گیران با آن مواجه هستند را نیز کاهش می دهد. تحت شرایط هوش مصنوعی، تصمیم گیری علمی با چالش هایی مواجه شده است، که تصمیم گیری، تغییرات عمیقی را از کلان داده تا عمل مشاهده می کند. تصمیم گیری هوشمند با تجربه انسانی و شهود خداحافظ خواهد گفت، اجتناب از خطاهایی که تصمیم گیری انسانی می تواند مرتکب شود، و بدست آوردن دقت و سرعت در تصمیم گیری.

تغییرات جدید در مکانیزم عملیات به عنوان یک رشته مطالعاتی فعالیت های نظامی، فعالیت های نظامی، تحقیق در عملیات نظامی بر روی ۱+۳ سیستم نظری تمرکز دارد، به نام های، نظریه بازی ها، نظریه برنامه ریزی، نظریه صف، و معادله ی لنچستر. در شرایط کلان داده، این مکانیزم های نظری تغییر یافته اند.

مکانیزم نظریه اقدام متقابل نظریه اقدام متقابل یک بخش مهم از تحقیق عملیات ها می باشد، که یک تصمیم سفت و سخت عدم قطعیت می باشد. نظریه اقدام متقابل یک نظریه ریاضی و روشی برای مطالعه پدیده مقابله یا رقابت می باشد. مکانیزم سنتی نظریه اقدام متقابل با مطالعه استراتژی های ممکن بر علیه دو طرف یک ماتریکس اقدام متقابل شکل می دهد، و سپس نقطه قابل تحمیل ماتریکس را به عنوان استراتژی بهینه انتخاب می کند. در عصر کلان داده، مکانیزم نظریه اقدام متقابل تغییر یافته است، طرفین مواجه شده، می توانند از داده تجربه درگیری و ترجیحات تصمیم گیران به عنوان نمونه هایی جهت اجرای یادگیری عمیق استفاده کنند، استراتژی رقیب را پیش بینی کنند، و استراتژی بهینه خود را ارائه دهند. دقت و سرعت تصمیم گیری بهبود بسیاری می یابد.

در سال های اخیر، با به کارگیری گسترده فناوری اطلاعات، ترکیب نظریه بازی ها و اطلاعات زاویه دید جدیدی را برای ما جهت مطالعه اقدامات متقابل نظامی گشوده است. محققان می توانند نقاط اعتدال نش را با مطالعه نقطه قوت رقیب و یا استراتژی های ممکن، بدست بیاورند. بنابراین، مه جنگ را از بین ببرند، در عین حال، علمی بودن و امکان سنجی نتایج پژوهش های علمی را بهبود ببخشند.

مکانیزم نظریه برنامه ریزی نظریه برنامه ریزی سنتی عمدتاً بر اساس برنامه ریزی خطی و غیرخطی پایه گذاری شده است، که در جانمایی هدف ایستا و مدیریت وظایف مورد استفاده قرار می گیرد. این نظریه از الگوریتم ژنتیک و کولونی مورچه ها برای برنامه ریزی غیرخطی مسائل استفاده می کند، که به هوش محاسباتی تعلق دارد. استفاده گسترده از کلان داده، هوش مصنوعی، اینترنت موبایل و محاسبات ابری، نظریه و روش برنامه ریزی سنتی را به مرور هوشمند می سازد. فرآیند برنامه ریزی هوشمند است، روش های نظری آن شامل ارائه دانش، استنتاج دانش، محاسبات سناریو، تعامل انسان-رایانه، کاوش اطلاعات و غیره می باشد، الیخص در ارائه دانش، بایستی جهت پیدا کردن سازگاری زبان توصیف عصر کلان داده جستجو انجام شود، و دانش موجود در داده را به صورت تاثیر گذاری تحت قضیه ثابت شده استفاده کامل از دانش آشکار نمایش داد. در حال حاضر، در طرح ریزی نظامی، طرح ریزی ایستای سنتی به مرور زمان به طرح ریزی ترکیبی، طرح ریزی اتفاقی، طرح ریزی چندهدفی، و طرح ریزی پویای بلادرنگ مقیاس بزرگ ماموریت، تبدیل شده است.

مکانیزم نظریه صف نظریه صف عمدتاً برای مسائل جانمایی هدف در حوزه های صنایع دفاعی هوایی کاربرد دارد. نظریه صف سنتی همیشه بر اساس فرضیه توزیع نمایی منفی و الگوی توزیع پواسیون می باشد، که پیشران استراتژی جانمایی از الگو می باشند. در عصر کلان داده، داده می تواند ارزش کارکرد و ایجاد الگوهای توزیع بلادرنگ را کشف کند، بنابراین مستقیماً پیشران جانمایی هدف می باشد.

مکانیزم معادله لنچستر یک معادله دیفرانسیل می باشد که رابطه بین نیروهای دو سمت در حین درگیری را توصیف می نماید، با عنوان نظریه مبارزه یا نظریه پویایی مبارزه نیز شناخته می شود. معادله لنچستر بر اساس پیش شرط های سفت و سختی می باشد، و اغلب در عصر جنگ سرد یا در عصر نوین که از تفنگ ها برای مبارزه استفاده می شود، مورد استفاده قرار می گیرد. مکانیزم معادله لنچستر تغییر پویای نرخ زیان هر دو طرف به مرور زمان می باشد. وقتی نرخ زیان به آستانه ی مشخصی می رسد، آن یک شکست است. در عصر اطلاعات معادله لنچستر تغییرات عناصر سیستم اتوماسیون فرماندهی و رفتار شخص را در نظر می گیرد، اما شکل پایه ی معادله و مکانیزم پیروزی و شکست تغییری نکرده است. در عصر کلان داده، قانون خطی و قانون مربع معادله لنچستر ممکن است دیگر وجود نداشته باشد. نرخ آسیب دو طرف می تواند بطور مستقیم توسط فناوری کلان داده، جهت پیش بینی پویا تحلیل گردد.

مواجهه الگوریتم های عملیاتی با چالش های جدید

از نقطه نظر ریاضیات، تحقیق عملیات های نظامی یک رشته مطالعاتی است که اعمال استراتژی های نظامی را بهینه سازی می کند، و هسته آن طراحی فرآیندها برای اصول الگوریتمیک و بهینه سازی الگوریتمیک می باشد. در شرایط حضور کلان داده، الگوریتم تحقیق عملیات های نظامی بر روی عمق الگوریتم تمرکز می کند و یادگیری عمیق را با داده به عنوان نمونه انجام می دهد.

"جنگ الگوریتمیک" ممکن می گردد

انفجار اطلاعات به دامنه ها زمین، دریا، هوا، آسمان، برق، و اینترنت گسترش پیدا کرده است. در مواجهه با حجم بسیاری از داده تولید شده توسط نظارت و اکتشاف هوشمند، الگوریتم عمومی ناتوان است. در همین حال، ویژگی های غیرخطی بودن، بین دامنه ای و ویژگی های شبکه ای میدان نبرد، نیازمندی های بسیار زیادی را برای تصمیم گیری ملزم می کند، دستور و زمان در اصطلاح زمان و فضا، انواع عناصر و ضرب آهنگ (ریتم) عمل. بنابراین، ما باید هوش مصنوعی، یادگیری ماشین، و داده کاوی و تکنیک های یادگیری عمیق را به کار بگیریم تا الگوریتم های عمقی توسعه بدهیم. اول، الگوریتم عمق می تواند بطور موثری با فشار پردازش داده انبوه با استفاده از داده های تاریخچه ای و بلادرنگ در یک سرعت بی سابقه کار کند. دوم، الگوریتم عمق می تواند بازه زمانی بین طرح ریزی وظایف و اجرای وظایف را کوتاه تر کند، بنابراین، ضرب آهنگ مبارزه را بالا ببرد و انعطاف مبارزه را بهبود ببخشد. سوم، الگوریتم عمق می تواند، پشتیبانی هوشمند تصمیم گیری را تحقق بخشد و کارایی و دقت تصمیمات را بهبود بخشد.

بهینه سازی هوشمند به جریان اصلی تبدیل می شود

بهینه سازی هدف اصلی رویکرد نظری پژوهش در عملیات های نظامی است، که عموماً یک تابع چندمتغیره در شرایط میزانی محدودیت های برابری یا نابرابری را بزرگتر یا کمینه تر می کند. در بهینه سازی ساده سنتی مساله، الگوریتم عملیات بدست آوردن راه حل بهینه تابع آسان است، اما در تابع پیچیده و ترکیب مساله غیرخطی، چندتایی شدید، و سایر خصوصیات، الگوریتم کلاسیک اغلب ناتوان است. الگوریتم بهینه سازی هوشمند بر اساس مکانیزم هوش محاسباتی می باشد. از طریق دانش اعمال مرتبط، تجارب، قوانین و مکانیزم ها در زمینه سیستم های نظامی، بنیان طراحی الگوریتم های بهینه سازی را بروز می دهد، الگوهای ویژگی پاسخگویی را اصلاح می کند، که شامل الگوریتم های طبیعی انقلابی، الگوریتم های بیونیک، الگوریتم های جستجوی مصنوعی، و الگوریتم های شبکه عصبی مصنوعی می باشد.

نظرات متعددی درباره چگونگی ایفای نقش مهم نظریه عملیات ها در عصر کلان داده ها و هوش مصنوعی وجود دارد. در حقیقت، اساس ریاضی یادگیری ماشین در حال جافتادن است و جافتادن آن خود نوعی یادگیری است. بنابراین، یادگیری عمیق بر نظریه طرح ریزی عملیاتی تکیه دارد، پس نظریه مقدماتی عملیات ها مهم و مهم تر می گردد. برای مثال، بهینه سازی کانوکس نوعی از بهینه سازی مساله می باشد که تابع هدف پیدا کردن مقدار کمینه یک تابع کانوکس است. مساله بهینه سازی، در حالی که تابع هدف و تابع محدودیت نابرابری تابع کانوکس هستند، تابع نابرابری یک تابع وابسته می باشد و مساله بهینه سازی برای دامنه مجموعه کانوکس مساله بهینه سازی محدود است. اگر الگوریتم یادگیری عمیق شرایط بهینه سازی کانوکس را احراز نکند، تعداد زیادی از الگوریتم ها نمی توانند طراحی شوند، و داده نمی توانند تحلیل شود.

پیشینه پژوهش

در پژوهشی (یگانگی، سید کامران و علوی، ۱۴۰۱) به معرفی و مرور کاربرد پژوهش عملیاتی در جنگ پرداخته و بیان می دارند که این رشته جدید تصمیم گیری، از آغاز به عنوان رشته ای شناخته شده است که اطلاعات علمی را از طریق گروهی متخصص در نظام های مختلف، به منظور تعیین بهترین نحوه استفاده از منابع محدود، به کار می

گیرد. و بیان می دارند: پژوهش در عملیات نباید خود را محدود به مجموعه ابزار های خاصی نماید. مهمترین نکته انتخاب روش های مناسب و ترکیب آن ها در کنار هم است. انتخاب روش های نامناسب و ترکیب آن ها برای یک مسئله و تلفیق نادرست روش ها منجر به پاسخی نادرست به یک نیاز غلط خواهد شد؛ مطلب دیگر محدود نکردن توجه خود به تصمیم گیری است. قبل از تصمیم گیری باید تصمیم سازی صورت گیرد؛ چیزی که اغلب مدل های پژوهش در عملیات به آن توجهی ندارند حاضر قابلیت روش ها و روش شناسی های پژوهش در عملیات برای بررسی مسائل نظامی را استدلال نموده. یکی از وظایف مهم فرماندهان نظامی در اتاق جنگ و ارزیابی نتایج احتمالی آن ها برای انجام عملیات است. با توجه به نقش و اهمیت چیدمان تسلیحات دفاعی دریایی در صحنه نبرد و نحوه تخصیص تسلیحات موجود به تهدیدهای مهاجم، استفاده از مدل های ریاضی و بهینه سازی در اینگونه مسائل ضروری است. در این مقاله یک مدل برنامه ریزی غیرخطی مختلط عدد صحیح برای مسأله چیدمان حامل های جنگی و تخصیص سلاح های آنها به تهدیدها با هدف وارد کردن بیشترین تخریب به تهدیدها ارائه می شود.

در مقاله ای (فتحی، ملکی، آقایی، ۱۳۹۷) به ارزیابی استدلالی و توصیفی توانمندیها و قابلیت های تحقیق در عملیات برای بررسی مسائل نظامی پرداختند در ابتدا با استفاده از گونه شناسی جامع و متداول جکسون، با استفاده از برخی ابعاد اساسی، مسائل نظامی طبقه بندی شده؛ در ادبیات گونه شناسیهای دیگری مانند مینگز و کاسیرس هم وجود دارند که بیشتر مبتنی بر روش هستند؛ در هر گونه نمونه های از مسائل نظامی برای شفافیت بیشتر توضیح داده شده است؛ سپس با استفاده از طبقه بندیهای روشی محققین مقاله، مصاحبه با خبرگان داخلی و خارجی، مرور ادبیات و نمونه های موردی، روش های مناسب برای هر یک از مسائل مشخص شد. مسائل با کاربری گونه شناسی جکسون، به شش دسته هنجاری - عملیاتی، متکثر - عملیاتی، عملگرایانه - عملیاتی، هنجاری - اجتماعی، متکثر - اجتماعی و عملگرایانه - اجتماعی تقسیم میشوند. در پژوهش حاضر برخلاف تحقیقات قبلی که صرفاً ماهیت مسئله ای یا روشی دارند هر دو جنبه در نظر گرفته شده و قابلیت های فنون تحقیق در عملیات برای هر سنخ از مسائل به صورت استدلالی ارزیابی گردید؛ همچنین در ادامه دستورالعمل و چارچوبی برای روش شناسی ترکیبی در مواجهه با این مسائل از منظر نوع روشها و ماهیت مبتنی بر چهار چوب نظری ارائه شد.

در پژوهشی دیگری (مرادیان، محسن، ۱۳۸۷) یکی از ابزارهای مهمی که برای بهینه سازی سیستمها به کار می رود ابزار پژوهش در عملیات است که متأسفانه با وجود آنکه دشمنان ما سالهاست از آن در ارتشهای خود استفاده میکنند، این شاخه از علم هنوز در ارتش ما نامی نآشنا است. بیان می دارند که اطلاعات این مقاله می تواند مورد توجه برنامه ریزان استراتژیک در رده های کلان ارتش قرار گیرد. در این مقاله به عملیات طوفان صحرا توجه شده است. که در بخش قبل به آن اشاره شد.

(ام، ریمپل و جی کای، ۲۰۲۱) در مروری بر کاربردهای برنامه ریزی پویای تقریبی در تحقیقات عملیات نظامی پرداخته و اولین بررسی کاربردهای الگوریتم^۱ ADP را در زمینه دفاعی ارائه می کنند، به ویژه با تمرکز بر مواردی که پشتیبانی تصمیم گیری را برای رهبری نظامی یا غیرنظامی فراهم می کنند. ابتدا، ۱۸ برنامه پشتیبانی تصمیم را بررسی کردند که طیف توسعه نیرو، تولید و استخدام را در بر می گیرد، که از یک استراتژی مبتنی بر این الگوریتم استفاده می کنند و برای هر کدام نشان می دهند که چگونه الگوریتم ADP آن طراحی، ارزیابی شده و نتایج به دست آمده است. دوم، بر اساس روندها و شکاف های شناسایی شده، پنج موضوع مربوط به اعمال الگوریتم فوق را برای مشکلات پشتیبانی تصمیم در دفاع مورد بحث قرار داده شده. مزایای طراحی خط مشی هایی که در مقایسه با سیاست هایی که در حال حاضر اعمال می شوند، افزایشی در مقابل اصلاحات کامل هستند. استحکام سیاست ها با تغییر سناریوها، مانند تغییر

^۱Account Data Platform

درگیری از شدت بالا به درگیری کم. و مشکلات تصمیم گیری متوالی که هنوز در دفاع مطالعه نشده اند و ممکن است از ADP بهره مند شوند.

(سالیوان، وندی و همکاران)^۱ (۲۰۲۱) تحقیقات عملکرد انسانی برای عملیات نظامی در محیطهای بسیار سرد مورد بررسی قرار داده و بیان می دارند عملکرد سربازان در قطب شمال به برنامه ریزی و آموزش، تجهیزات حفاظتی و محدودیت های فیزیولوژیکی انسان بستگی دارد. هدف از این بررسی، برجسته کردن دامنه تحقیقات فعلی در مورد افزایش اثربخشی سربازان در محیطهای سرد و سخت بود. روش ها: تمرین های سربازان باتجربه که در قطب شمال و بومیان سردسیر تمرین می کنند، استراتژی های عملکرد را مشخص می کند. ما نمونه هایی از تحقیق و فناوری را ارائه می دهیم که بر اساس این مفاهیم استوار است. نتایج: نمونه هایی از تحقیقات عملکرد فعلی شامل ارزیابی تجهیزات و تاکتیک هایی مانند انرژی زیستی حمل بار بر روی برف در تمرینات نیروی است. نظارت صحرایی کانادایی دمای دست و جراحات سرمای انجماد برای محافظت بهتر از مهارت دستی؛ و مدل سازی پیش بینی هلندی تحمل های کار سرد و مرطوب مردان جوان سالم می توانند به سرما با پاسخ گرمایی قابل توجهی بر اساس مطالعات ایالات متحده و کانادا بر روی بافت چربی قهوه ای و سایر مکانیسم های گرمایی بدون لرز پاسخ دهند

(یاماوارام و همکاران)^۲ (۲۰۲۲) کاربردهای تحقیق عملیاتی در عملیات نظامی مورد پژوهش قرار داده و به این نتیجه رسیدند که در عصر حاضر، ارتش نقش مهمی در ایجاد یک محیط امن بین المللی ایفا می کند که منجر به پیشرفت اقتصادی می شود. نیروهای مسلح هر کشوری مسئول دفاع از مرزهای خود هستند، چه در زمین، چه در دریا و یا حتی در هوا. ارتش دارای تعداد قابل توجهی از سربازان است که از مرزها محافظت می کنند. نیروی دریایی هر کشوری وظیفه دارد در زیر آب، یا بالای آب بجنگد، در حالی که نیروی هوایی درگیر جنگ هوایی برای به دست گرفتن کنترل آن است. این فضا فرصت های متعددی برای بهینه سازی عملیات های مختلف در این بخش ها وجود دارد تا اثربخشی و قدرت این نیروها افزایش یابد. استفاده از ابزارهای تحقیق در عملیات امکان این بهینه سازی ها را فراهم می کند. در حقیقت، حرفه مدرن تحقیق در عملیات در طول جنگ جهانی دوم در تلاش برای ارائه نیروهای مسلح متنوع با بهترین راه حل ها و ابزارهای تصمیم گیری ظهور کرد

(ژیان جین بو و کیو وانگ هوینگ)^۳ (۲۰۱۸) در پژوهشی به موضوع تئوریها و روشهای تحقیقات عملیاتی در عملیات نظامی پرداختند. و بیان می دارد با پیشرفت علم و فناوری، بشر وارد عصر کلان داده و هوش مصنوعی شده است. چگونگی ایفای نقش موضوع اساسی به موضوعی مورد توجه در تحقیقات عملیات نظامی تبدیل شده است. و بر اساس تغییرات عنصر کلیدی در فرآیند فرماندهی و تصمیم گیری حاصل از فناوری هوش مصنوعی، ویژگی های جدید تحقیقات عملیات نظامی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته، تغییرات جدید مکانیسم های تحقیقاتی عملیات نظامی تشریح شده و چالش های پیش روی آن بیان می شود. توسط الگوریتم هسته عملیاتی اشاره شده است. در نتیجه، برخی از پیشنهادات برنامه ریزی عملیات نظامی، تصمیم گیری فرماندهی در آینده ارائه خواهد شد. توانایی و شهود تجربی تصمیم گیرندگان، و از روش استدلال منطقی برای هدایت فرآیند تصمیم گیری استفاده می کند. در تصمیم گیری سریع سنتی، اولین گام پاکسازی ساختار اساسی مشکلات تصمیم گیری، درک عناصر کلیدی و ساده سازی مشکلات است. سپس از درختان تصمیم، توابع سودمندی، محاسبات احتمال و سایر روش ها برای قضاوت و استدلال استفاده می شود تا تجزیه و تحلیل تصمیم گیری سریع و موثر انجام شود. در عصر اطلاعات، تصمیم گیری سریع نظامی، فراتر از

^۱Sullivan, Wendy et al.

^۲Yamavaram, et al

^۳Jian Jin Bo and Qi Wang Huiyang

پشتیبانی تجربه، تجزیه و تحلیل مدل سازی، به طور مستقیم از داده ها به تصمیم گیری، چرخه (OODA) را کوتاه می کند.

(جنکینس و رابینز و لاندی،^۲ ۲۰۱۸) به بررسی سیاست های اعزام تخلیه پزشکی نظامی با استفاده از مدل فرآیند تصمیم مارکوف از یک سیستم صف کنترل شده پرداختند

(ربکا، اس. و همکاران^۳ ۲۰۱۹) به موضوع برنامه ریزی پویا تقریبی برای مسئله مسیریابی موجودی نظامی پرداخته و بیان می دارند که برنامه ریزان پزشکی نظامی باید سیاست های اعزامی را توسعه دهند که نحوه استفاده از واحدهای تخلیه پزشکی هوایی را در طول عملیات های رزمی بزرگ تعیین کند. هدف از این تحقیق تعیین چگونگی توزیع بهینه واحدهای (مدواک) در پاسخ به درخواست های خطی برای به حداکثر رساندن عملکرد سیستم است. یک مدل فرآیند تصمیم گیری مارکوف^۴ با تخفیف، افق نامتناهی برای بررسی مشکل دیسپاچینگ (مدواک) توسعه یافته است. مدل فوق به مرجع ارسال کننده اجازه می دهد تا درخواست های دریافتی را بر اساس طبقه بندی درخواست (یعنی منطقه و سطح اولویت) و وضعیت سیستم بپذیرد، رد کند یا در صف قرار دهد و به این نتایج رسیدند که از توسعه و اجرای تاکتیک ها، تکنیک ها و روش های (مدواک) توسط برنامه ریزان پزشکی نظامی خبر می دهد. علاوه بر این، تجزیه و تحلیل رویکردهای راه حل برای مسئله ارسال نشان می دهد که الگوریتم تکرار خط مشی به طور قابل توجهی از الگوریتم های برنامه ریزی خطی اجرا شده توسط سیمپلکس^۵ ۱۲،۶ با توجه به تلاش محاسباتی بهتر عمل می کند. این نتیجه از این ادعا پشتیبانی می کند که تکرار خط مشی الگوریتم راه حل عالی برای حل دقیق مسائل تصمیم گیری مارکوف محاسباتی باقی می ماند

در پژوهش دیگری کاربردهای نظامی و امنیتی: تخلیه پزشکی با استفاده از روش های بهینه پرداختند و به این نتایج رسیده اند که سیستم بهداشت نظامی ایالات متحده مسئول تخلیه مجروحان جنگی از نقاط جمع آوری تلفات از پیش تعیین شده به مراکز درمانی مجاور با استفاده از سکوی تخلیه پزشکی است. سیستم های مدواک مؤثر، کارآمد و انعطاف پذیر برای افزایش نرخ بقای مصدومان و کاهش احتمال ناتوانی های طولانی مدت پرسنل نظامی بسیار مهم هستند. جمله مکان یابی امکانات استقرار هلیکوپتر، تخصیص واحدهای مدواک به هر مرکز استقرار، و انتخاب واحد برای اعزام در پاسخ به درخواست خدمات. این چالش ها را می توان به عنوان مسائل بهینه سازی فرمول بندی کرد و تکنیک های راه حل مانند فرآیندهای تصمیم گیری مارکوف، برنامه ریزی دینامیکی تقریبی و بهینه سازی چند هدفه می تواند به برنامه ریزان پزشکی نظامی کمک کند تا سیستم های مدواک مؤثری طراحی کنند که می تواند به سرعت به تغییرات تاکتیکی در عملیات های میدان نبرد پاسخ دهد و در نهایت جان انسان ها را نجات دهد. و بهبود موفقیت عملیات نظامی.

سوهارجو^۶ (۲۰۲۱) با بیان علمی بودن تحقیق در عملیات استدلال کرد که می توان از تحقیق در عملیات برای تصمیم گیری در همه زمینه ها استفاده کرد. وی بیان می کند در حوزه نظامی کاربرد تحقیق در عملیات بسیار زیاد است به طوری که هر افسری باید بتواند در انجام وظایف خود از آن استفاده کند. افسران نیروی دریایی اندونزی زمانی که در

^۱Observe Orient Decide Act (OODA)

^۲Jenkins and Robbins and Lundy

^۳Rebecca, S. Et al

^۴MEDical EVACuation platforms (MEDEVAC)

^۵MDP

^۶Dispatching

^۷Cplex 12.6

^۸Suharjo

دانشکده ستاد و فرماندهی شرکت کردند، در مورد رویکرد تحقیقات عملیاتی، به ویژه فرآیند سلسله مراتب تحلیلی، آموزش دریافت کردند. محقق برای تایید ادعای خود در مجموع ۲۰ افسر دانشجو را مورد بررسی قرار داد تا از طریق پاسخ کتبی به سؤالات و مصاحبه های عمیق با استفاده از مراحل حل مسئله پولیا، مشکلاتی را که در حل مسئله برای فرآیند تحلیل سلسله مراتبی با آنها مواجه بودند، کشف کند. نتایج این پژوهش نشان داد که همه افسران در زمان شناسایی مشکلی را تجربه نکرده اند. با این حال، تقریباً نیمی از آنها هنگام ریزی راه حل ها، انجام محاسبات و انجام بررسی ها با مشکل مواجه شدند. محقق در نهایت برای حل مسائل و چالش های افسران نظامی جهت حل مسائل تحقیق در عملیات پیشنهاد می کند افسران نظامی از نرم افزارهای کاربردی استفاده کنند تا محاسبات صحیح و سریع انجام شود.

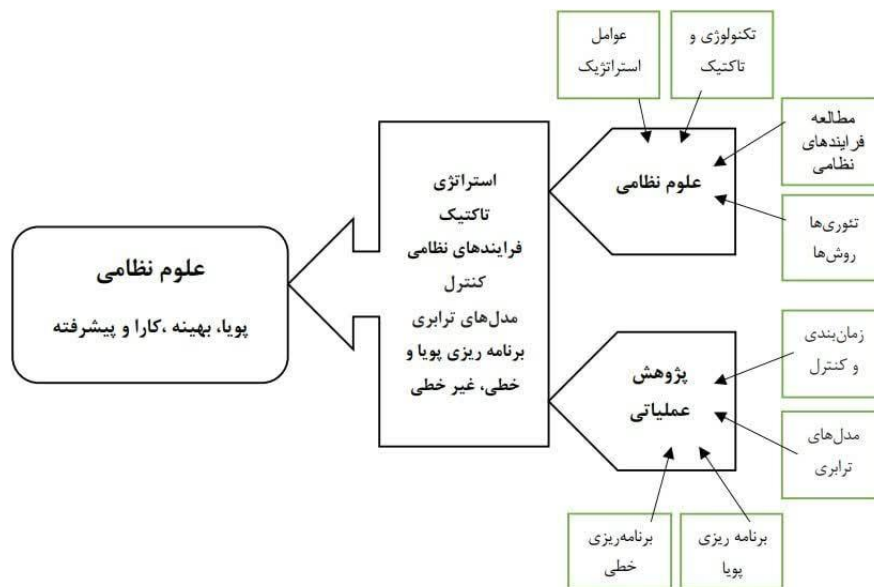
بردی^۱ (۲۰۱۷) در پژوهشی نقش تاریخی تحقیقات عملیات در جنگ، اهمیت آن در میدان، آینده آن در میدان و کاربرد نظریه بازی در جنگ، عملیات نظامی و دفاع را مورد بررسی قرار داد. محقق تئوری بازی ها و کاربرد واقعی آن در شرایط جنگی را مورد بحث قرار می دهد. در این مطالعه تجزیه و تحلیل تئوری بازی به یک بازی دو نفره و یک بازی با مجموع صفر با نقاط زینی یکسان محدود شده است. در این مطالعه برای درک واقعی چگونگی استفاده از تحقیق در عملیات در جنگ، ادبیات مفصلی در مورد تاریخ و اهمیت و آینده آن ارائه شده است.

وانگ^۲ (۲۰۰۵) مروری بر کاربردهای برنامه ریزی نیروی کار در تحقیقات عملیاتی ارائه می دهد و مدل سازی بالقوه آموزش نظامی را بررسی می کند. وی تکنیک های تحقیق در عملیات اعمال شده در برنامه ریزی نیروی کار را به چهار شاخه اصلی شامل مدل های زنجیره مارکوف، مدل های شبیه سازی کامپیوتری، مدل های بهینه سازی و مدیریت زنجیره تامین از طریق دینامیک سیستم طبقه بندی می کند. وانگ هر یک از این موارد، فرمالیسم و مفاهیم ریاضی اساسی، مدل های کلی منتشر شده و محدودیت های بالقوه را مورد بحث قرار می دهد. در این مطالعه چشم انداز مدل سازی نیروهای آموزشی از طریق سیستم دینامیک با تحلیل حلقه علی سیستم افسران نظامی و مدل شبیه سازی بر اساس نمودار جریان انبار برای یک سیستم آموزشی افسران تک رتبه نشان داده می شود.

گریفین^۳ (۱۹۸۷) در مقاله ای با عنوان «تحقیق در عملیات در محیط نظامی با فناوری پیشرفته: یک نظرسنجی» با بررسی نمونه ای از آخرین برنامه های کاربردی تحقیق در عملیات توسعه یافته، درک بهتری از اصول تحقیق در عملیات ارائه می کند. محقق شرح مختصری از معنای اصطلاح «محیط نظامی با فناوری پیشرفته» ارائه می دهد و بر اساس یک نظرسنجی چگونگی استفاده از روش های تحقیق عملیات مختلف در محیط نظامی را شرح داده است.

^۱Bardi^۲Wang^۳Griffin

یافته های پژوهش



شکل ۱- ارکان اصلی علوم نظامی

با توجه به شکل ۱، پژوهش در عملیات (Operational Research) یکی از حوزه های مهم و کاربردی در علوم نظامی است که با بهره گیری از مدل های ریاضی، الگوریتم ها و روش های بهینه سازی به تحلیل و حل مسائل پیچیده عملیاتی می پردازد. مطابق شکل ۲، این رشته به عنوان ابزاری برای بهبود تصمیم گیری و افزایش کارایی در زمینه های مختلف عملیات نظامی و غیرنظامی شناخته می شود. در ادامه به برخی از حوزه ها و کاربردهای اصلی پژوهش در عملیات در علوم نظامی اشاره می شود:

۱. برنامه ریزی عملیاتی: برنامه ریزی دقیق و بهینه عملیات نظامی با استفاده از مدل های ریاضی و شبیه سازی می تواند به بهبود استراتژی ها و تصمیمات منجر شود. این شامل برنامه ریزی مأموریت ها، زمان بندی عملیات و تخصیص منابع می شود.
۲. مدیریت زنجیره تامین: پژوهش در عملیات می تواند به بهینه سازی زنجیره تامین نظامی کمک کند. این شامل تامین تجهیزات، مواد و خدمات لازم برای پشتیبانی از نیروهای نظامی در عملیات های مختلف است.
۳. تخصیص منابع: تخصیص بهینه منابع انسانی، مالی و مادی به منظور افزایش کارایی و بهره وری از طریق مدل های بهینه سازی و شبیه سازی می تواند به بهبود عملکرد نیروهای نظامی کمک کند.
۴. ترابری و نقل و انتقالات: بهینه سازی مسیرها و وسایل نقلیه برای حمل و نقل سریع و ایمن نیروها و تجهیزات نظامی می تواند تاثیر بسزایی در موفقیت عملیات نظامی داشته باشد.
- مسائل تجهیزات: مدیریت بهینه تجهیزات و نگهداری آن ها به منظور اطمینان از آماده به کار بودن آن ها در زمان مورد نیاز، از دیگر کاربردهای پژوهش در عملیات است.
۵. سازماندهی منابع: بهینه سازی ساختار سازمانی و استفاده بهینه از منابع انسانی و مادی برای افزایش کارایی و کاهش هزینه ها می تواند تاثیر مستقیمی بر عملکرد نیروهای نظامی داشته باشد.



شکل ۲- مراحل عملیات نظامی (منبع: نگارندگان)

با استفاده از تکنیک‌ها و روش‌های پژوهش در عملیات، می‌توان به بهبود چشمگیری در طراحی سیستم‌ها، مدیریت منابع و فرآیندهای عملیاتی دست یافت. این بهبودها می‌توانند به کاهش هزینه‌ها، افزایش کارایی و بهره‌وری، و نهایتاً به موفقیت و پیروزی در عملیات‌های نظامی منجر شوند. به طور کلی، پژوهش در عملیات نقش بسیار مهمی در بهبود عملکرد و کارایی نیروهای نظامی و سایر سازمان‌های عملیاتی وابسته ایفا می‌کند.

در این مقاله به‌طور ساختاریافته به بررسی کاربردهای مختلف پژوهش عملیاتی پرداخته است و برای انجام این کار، از یک روش تحقیق خاص و منسجم استفاده کرده است. این روش تحقیق شامل مراحل زیر است:

۱. مرور ادبیات: در این مرحله، نویسنده به بررسی و تحلیل تحقیقات و مطالعات پیشین در زمینه پژوهش عملیاتی در حوزه نظامی پرداخته است. این مرور ادبیات شامل شناسایی مدل‌ها، روش‌ها و الگوریتم‌های مختلفی است که در تحقیقات قبلی مورد استفاده قرار گرفته‌اند و کاربردهای آن‌ها در بهینه‌سازی و مدیریت عملیات نظامی بررسی شده است.

۲. طبقه‌بندی مفاهیم: پس از مرور ادبیات، نویسنده مفاهیم و کاربردهای مختلف پژوهش عملیاتی را طبقه‌بندی کرده است. این طبقه‌بندی شامل دسته‌بندی کاربردهای مختلف در زمینه‌های برنامه‌ریزی عملیاتی، مدیریت زنجیره تأمین، تخصیص منابع، ترابری و نقل و انتقالات، و مسائل تجهیزات و سازماندهی منابع است. این دسته‌بندی به ایجاد یک چارچوب ساختارمند برای بررسی کاربردهای پژوهش عملیاتی کمک کرده است.

۳. تحلیل و بررسی: در این مرحله، نویسنده به تحلیل دقیق‌تر کاربردهای پژوهش عملیاتی پرداخته و یافته‌های جدیدی را در قالب طبقه‌بندی جدید ارائه کرده است. این تحلیل شامل بررسی مزایا و معایب هر یک از کاربردها و ارائه راهکارهای بهبود است. همچنین، نویسنده به بررسی مدل‌ها و روش‌های جدیدتر و پیشرفته‌تر پرداخته که می‌توانند در بهینه‌سازی عملیات نظامی مورد استفاده قرار گیرند.

۴. ارائه نوآوری‌ها: سهم نوآورانه مقاله در ارائه یک طبقه‌بندی جدید و به‌روزشده از کاربردهای پژوهش عملیاتی در حوزه نظامی است. این طبقه‌بندی شامل ارکان بهینه‌سازی، پویایی، کارایی و فناوری‌های پیشرفته است که هر یک به‌طور مستقل و در تعامل با یکدیگر، به بهبود عملکرد و کارایی نظامی کمک می‌کنند.

این روش تحقیق، به نویسنده اجازه داده است تا به‌طور ساختاریافته و منسجم به بررسی کاربردهای پژوهش عملیاتی در حوزه نظامی بپردازد و نوآوری‌های جدیدی را در این زمینه ارائه دهد. به این ترتیب، مقاله توانسته است به یک چارچوب جامع و عملی برای بهبود کارایی و عملکرد نیروهای نظامی دست یابد.

ابزار تحقیق عملیات در زمینه هایی مانند انتخاب و به دست آوردن سلاح، ارزیابی طرح های تاکتیکی، اصلاح و بهبود سیستم، طراحی و توسعه سیستم های تسلیحاتی، بازی های جنگی و غیره کمک می کند. نسبت اثربخشی هزینه که معیار انداسنجش اثربخشی و هزینه کل سیستم است عمدتاً برای انتخاب، کسب، ارزیابی و تصمیم گیری برای یک طرح خاص، ارزیابی عملکرد، مدیریت، برنامه ریزی مأموریت، ناوبری، دیجیتالی سازی و مهمتر از همه تصمیم گیری استفاده می شود (یاماویرام و همکاران، ۲۰۲۲).

فهرست زیر یک طبقه بندی پذیرفته شده کلی از کاربردهای نظامی اصلی تحقیقات عملیات است که توسط روبر^۱ (۱۹۸۱) طبقه بندی شده است (گریفین، ۱۹۸۷). این موضوعات به عنوان چارچوبی برای بررسی برنامه های کاربردی خاص کاربرد تحقیق در عملیات در علوم نظامی، عمل می کند. به رسمیت شناخته شده است که اگرچه این فهرست ممکن است شامل تمام کاربردهای نظامی احتمالی تحقیق در عملیات نباشد، اما می تواند اکثریت قریب به اتفاق آن را دسته بندی کند.

- تدارکات و اکتساب

- هزینه یابی

- عملیات رزمی استراتژیک و تاکتیکی

- خدمات پشتیبانی رزمی

- ساختار و اندازه نیرو

در قسمت یافته های این مقاله، طبقه بندی ارائه شده توسط گریفین (۱۹۸۷) به عنوان یک چارچوب مرجع مورد بررسی قرار گرفته است. گریفین در طبقه بندی خود، به جنبه های مختلفی از عملیات و مدیریت نظامی پرداخته که شامل برنامه ریزی، کنترل، و بهینه سازی منابع است. این طبقه بندی کمک می کند تا به یک درک جامع از فرآیندها و روش های بهینه سازی در عملیات نظامی برسیم و نقاط قوت و ضعف هر یک را شناسایی کنیم. بررسی این طبقه بندی نشان می دهد که چگونه مدل های ریاضی و الگوریتم های بهینه سازی می توانند به بهبود تصمیم گیری ها و کارایی در مدیریت نظامی کمک کنند.

سهم نوآوری مقاله حاضر در ارائه یک طبقه بندی جدید و به روز شده است که بر اساس تحقیقات و تحلیل های انجام شده در زمینه های مختلف علوم نظامی و با توجه به تحولات و پیشرفت های اخیر فناوری و مدیریت منابع، توسعه یافته است. این طبقه بندی جدید شامل چهار رکن اصلی بهینه سازی، پویایی، کارایی، و فناوری های پیشرفته است که هر یک به طور مستقل و در تعامل با یکدیگر، به بهبود عملکرد و کارایی نیروهای نظامی کمک می کنند. در این طبقه بندی، تاکید ویژه ای بر استفاده از فناوری های نوین مانند هوش مصنوعی، رباتیک، و سیستم های اطلاعاتی هوشمند شده است که می تواند به تطبیق سریع تر و موثرتر نیروهای نظامی با شرایط متغیر و تهدیدات نوظهور منجر شود.

این رویکرد جدید، علاوه بر بهره گیری از مفاهیم مطرح شده توسط گریفین، سعی دارد با افزودن عناصر نوین و توجه به پیشرفت های فناوری، یک چارچوب جامع تر و عملی تر برای بهبود کارایی و عملکرد نظامی ارائه دهد. با این طبقه بندی، می توان نقاط ضعف و قوت روش های موجود را بهتر شناسایی کرده و راهکارهای جدیدی برای بهینه سازی عملیات نظامی پیشنهاد داد. این نوآوری می تواند به عنوان یک راهنمای عملی برای تصمیم گیران نظامی و مدیران در بهبود استراتژی ها و تاکتیک های نظامی مورد استفاده قرار گیرد.

تدارکات و اکتساب: تجزیه و تحلیل تحقیقات عملیاتی که برای حل مشکلات تدارکات و اکتساب انجام می شود، بیشتر بر روی فرآیند کلی متمرکز می شود. این موضوع به این دلیل است که محققان تحقیق در عملیات در تلاش

^۱Roeber

برای درک پیچیدگی فوق‌العاده فرآیند، به منظور فرمول‌بندی بهبودهای عملی در کارایی، اثربخشی، بهره‌وری و هزینه آن هستند (سینک، ۱۹۸۴). علاوه بر این، دستاوردهای قابل توجهی در کارایی تدارکات حاصل شده است. احتمالاً بهترین مثال برای این امر صرفه‌جویی حاصل از اقدامات هیئت منابع دفاعی تأسیس شده در سال ۱۹۸۴ و ادغام وظایف مختلف برنامه ریزی برای خرید مهمات بوده است. این کار برای ارزیابی بهتر گزینه‌ها برای دستیابی به ترکیبی مناسب و مقرون به صرفه از سیستم‌ها در مقادیر مناسب برای همه خدمات انجام شده است. این طرح در پاسخ مستقیم به درخواست‌های کنگره آمریکا برای افزایش کارایی در شیوه‌های تدارکات وزارت دفاع بوده است و منجر به صرفه‌جویی نزدیک به چهار میلیارد دلار در تدارکات شده است (کوزیچارو، ۱۹۸۵).

هزینه یابی: فاکس^۳ (۱۹۷۴) بیان می‌کند که در برنامه‌های توسعه بزرگ، وزارت دفاع مسئول ارزیابی ارزش نظامی بالقوه یک سیستم معین و تاریخ‌میدانی پیش‌بینی‌شده آن در برابر هزینه تخمینی آینده سیستم است. برآورد هزینه کافی تا حد زیادی به پرسنل و روش بکار گرفته شده بستگی دارد. تصمیم‌گیرندگان باید اطمینان داشته باشند که مفروضاتی که تخمین بر آن استوار است صحیح است و مدل مورد استفاده متعاقباً داده‌های قابل اعتمادی به دست می‌دهد. علاوه بر این، برای تصمیم‌گیرندگان مهم است که مرزهای دقت ارائه شده را درک کنند. برآورد هزینه برای پنج نوع فعالیت در ارتش مورد نیاز است که شامل برنامه ریزی، تهیه بودجه، قیمت‌گذاری قرارداد، قیمت‌گذاری تغییر قرارداد و اندازه‌گیری و کنترل برنامه هستند. علاوه بر این، ارتش از سه نوع تخمین اساسی برای قراردادهای توسعه بزرگ استفاده می‌کند. تخمین‌های پارامتریک با مرتبط کردن هزینه‌های واقعی سیستم‌های قبلی با ویژگی‌های فیزیکی سیستم مورد مطالعه به دست می‌آید. تخمین‌های مهندسی شده با جمع کردن هزینه‌های مربوط به جزئیات سیستم به دست می‌آیند و تخمین‌های منحنی یادگیری از یک الگوریتم استاندارد برای هزینه واقعی واحدهایی که قبلاً تولید شده‌اند به دست می‌آیند.

در دفتر وزیر دفاع آمریکا برای تجزیه و تحلیل برآوردهای هزینه و تهیه دقیق، نسبت‌های هزینه در مقابل اثربخشی برای سیستم‌های جدید تحت مطالعه در بودجه دفاعی استفاده می‌شود. این تجزیه و تحلیل چارچوبی را برای تعیین اثربخشی هزینه ارائه کرده، تعاملات فعالیتی را که بر هزینه تأثیر می‌گذارند، توصیف می‌کند و امکان مقایسه گزینه‌های مختلف را فراهم می‌کند. عملکرد تجزیه و تحلیل سیستم‌های داخلی برای کل فرآیند تدارکات و اکتساب حیاتی است، زیرا تنها تحلیل علمی را در اختیار وزیر دفاع قرار می‌دهد که توسط شاخه‌های مختلف ارتش یا پیمانکاران احتمالی آنها ارائه نشده است.

فريتز^۴ (۱۹۷۶) یک روش تصمیم‌گیری را که در طول سال‌ها محبوبیت پیدا کرده است به نام تحلیل اثربخشی هزینه ارائه داد است. وی بیان می‌کند که تخمین‌های اثربخشی هزینه را می‌توان برای انتخاب پروژه به‌عنوان توجیهی برای ادامه از یک مرحله به مرحله بعد در دستیابی به یک سیستم، یا برای برجسته کردن مشکلات بالقوه مربوط به ضعف هزینه در یک برنامه استفاده کرد. چندین الگوریتم در مدل‌های مختلف تحلیل اثربخشی هزینه ارائه شده استفاده می‌شود که شامل برنامه‌نویسی خطی و غیر خطی، شاخه و کران، برنامه‌نویسی دینامیک پویا و نظریه بازی هستند. هدف اصلی مدل‌های اثربخشی هزینه، به حداقل رساندن مخارج و در عین حال برآورده کردن مشخصات تعریف‌شده است. توابع هدف جهت حداکثر رساندن اثربخشی با توجه به محدودیت‌های هزینه و یا به حداقل رساندن هزینه به شرط

^۱Sink^۲Kozicharow^۳Fox^۴Fritz

اثر بخشی و محدودیت‌های زمانی تعریف می‌شوند. اثربخشی برای کشورهای مختلف از نظر در دسترس بودن، قابلیت‌ها و اطمینان اندازه گیری می‌شود.

سلدون^۱ (۱۹۷۹) ادعا می‌کند که به همان اندازه که هزینه‌های اولیه برای دستیابی به سیستم‌های نظامی جدید بالا است، هزینه‌های نگهداری سیستم‌های موجود و پرسنل و امکانات برای عملیات آنها حتی بیشتر است. وزارت دفاع آمریکا در گذشته قربانی خرید یک سیستم جدید با قیمت پایین بوده است با این حال در طول سال‌های بعد متوجه شد که هزینه‌های عملیاتی و پشتیبانی مرتبط با این سیستم در زمان خرید به شدت دست‌کم گرفته شده است. جهت رفع این مسائل در تحقیق در عملیات، روشی به نام هزینه‌یابی چرخه عمر توسعه داده شده است. این مفهوم مستلزم صرف هزینه بیشتر در حین تحقیق و توسعه به منظور کمی‌سازی دقیق‌تری از عملیات و هزینه‌های پشتیبانی یک سیستم در طول عمر مفید آن است. با پیروی از این روش، وزارت دفاع آمریکا هزینه کل سیستم را به طور قابل ملاحظه‌ای بهتر برای تصمیم‌گیری‌های انتخاب منبع به دست می‌آورد. چندین مورد از کاربردهای اولیه هزینه‌یابی چرخه عمر شامل برنامه‌ریزی و بودجه‌بندی بلندمدت، مقایسه و انتخاب برنامه‌های رقیب؛ تصمیمات مربوط به جایگزینی تجهیزات قدیمی؛ کنترل یک برنامه موجود و مقایسه جایگزین‌های لجستیکی است. نیروی دریایی آمریکا در استفاده از هزینه‌های چرخه زندگی برای تمام طرح‌های امکان‌سنجی کاملاً فعال بوده است (اسپولدینگ^۲، ۱۹۸۴). هدف اصلی نیروی دریایی این است که از هزینه‌یابی چرخه عمر به عنوان وسیله‌ای برای فرار از دام توجیه هزینه‌های برنامه‌های جدید استفاده کند. با تعبیه هزینه‌های چرخه عمر در مکانیک برنامه، انتظار می‌رود که تصمیمات بیشتر برای دستیابی به سیستم‌های تسلیحاتی بر اساس ملاحظات هزینه کامل چرخه عمر باشد (گریفین^۳، ۱۹۸۷).

عملیات رزمی استراتژیک و تاکتیکی: دیچرنان^۴ (۱۹۷۹) به تفصیل توضیح داده است که چگونه تحقیقات عملیاتی و ارتش در طول سالها با یکدیگر متحد شده‌اند تا از طریق استفاده از سخت افزار و نرم افزار کامپیوتری پیچیده‌تر، پیشرفته‌ترین فناوری را در بازی‌های جنگی تحلیلی پیش ببرند. برنامه‌هایی نوشته شده است تا عملیات نیروهای مخالف را به صورت ریاضی توصیف کند و سپس تأثیر متغیرهایی مانند توپخانه، زره، نیروی زمینی، نیروی هوایی، تدارکات و شرایط دفاعی را بر هر نیرو محاسبه کند. وابستگی متغیرها در چنین مدل‌های پیچیده عمدتاً از طریق استفاده از داده‌های تاریخی نبردهای واقعی و روش‌های مختلف آزمایش ایجاد می‌شود. استفاده از روابط ریاضی ایجاد شده در مدل‌ها امکان مطالعه اثرات یک نبرد یا نبردهای متوالی را فراهم می‌کند و آنها را به بازیکنان مرتبط می‌کند. اولین توصیف ریاضی از این قبیل عملیات‌های رزمی مدرن توسط لانچستر^۵ در کتاب معروف خود در سال ۱۹۱۶ با عنوان "هواپیما در جنگ: طلوع بازوی چهارم" ارائه شده است (گریفین^۳، ۱۹۸۷).

محققان تحقیق در عملیات مدل‌های جنگی با چنان پیچیدگی ایجاد کرده‌اند که شبیه‌سازی‌های امروزی می‌توانند کل صحنه‌های عملیاتی از قبیل جنگ‌های اروپای غربی را توصیف کنند که شامل احتمالات مرتبط با دستیابی به هدف و آسیب هدف، نرخ استفاده از مهمات، اثرات سیستم‌های تهدید کننده، تراکم پرواز مورد نیاز هواپیما و کاهش اثربخشی رزمی ناشی از تلفات است. تعاملات متعدد در پایگاه لجستیکی نیز در مناطقی مانند جابجایی نیروها در مناطق وسیع جغرافیایی، بسته شدن مسیرهای تدارکات، تخریب توسط حمله زمینی و هوایی و سازماندهی نیروها برای عملیات تهاجمی یا دفاعی ارزیابی شده است (دیچرنان^۴، ۱۹۸۳).

^۱Seldon

^۲Spaulding

^۳Deitchnan

^۴Lanchester

شریف^۱ (۱۹۸۲) بیان می کند که تئوری بازی شامل توصیف نتیجه مرتبط با رقیب است که یکی از بسیاری از تصمیمات ممکن را می گیرد، در حالی که طرف مقابل نیز تصمیمات اما با هدفی کاملاً مخالف مشابهی می گیرد. شریف (۱۹۸۲) اعتقاد داشت در دوئل ها بهترین استراتژی این است که تصمیمات را تا حد امکان به تأخیر بیندازیم. دوئل هایی که در آن حریف از اقدامات دشمن خود در حین وقوع آنها مطلع می شود، پر سر و صدا نامیده می شود. اگر هیچ یک از حریفان از شلیک های دشمن مطلع نشود، دوئل را دوئل بی صدا می نامند. دوئل ها تحت شرایط مختلفی انجام می شوند که شامل تعداد شلیک شلیک شده (یک در مقابل زیاد)، دقت (برابر در مقابل دلخواه)، حریفان (ترکیبی از چند حریف منفرد، تعداد کم، تعداد زیاد)، قابلیت بقا و ارزش هدف می شود. بدیهی است که هر چه پیچیدگی بیشتر باشد، دشواری مدل سازی بیشتر می شود و برای شروع حتی باید فرضیات محدودتر باشد. مدلی که تلاش می کند برخی از شرایط پیچیده تر را بررسی کند توسط فیگینر^۲ (۱۹۸۴) ارائه شده است. در این مدل تلاش شده است تا نبرد هوایی که در آن چندین حریف در هر دو طرف وجود دارد، توصیف و تحلیل شود. تفاوت های عمده ای بین نبردهای هوایی یک به یک و نبردهای هوایی چند نفره وجود دارد. برخی از مشکلات خاص که عموماً توسط مدل سازها با آن مواجه هستند، شامل ناتوانی کلی در توصیف ریاضی عواملی از قبیل تعداد حریفان در هر طرف، ویژگی های عملکرد هواپیما و سیستم های تسلیحاتی، اطلاعات دقیق در مورد موقعیت های مخالفان و دوستانو احتمال شلیک موفق سلاح است.

خدمات پشتیبانی رزمی: یک مکمل منطقی از مطالعات تئوری توسط هیل^۳ (۱۹۸۵) ارائه شده است که شامل جستجو و نجات و استفاده از امکانات نظامی در برابر جریان غیرقانونی مواد مخدر است. مدل شبیه سازی ارائه شده توسط وی یک چرخه کامل ماموریت را برای نشان دادن توانایی نظارت مداوم هواپرد توصیف می کند. این چرخه با انتخاب یک هواپیما از مجموعه عملیاتی دارایی ها و آماده شدن برای ماموریت آغاز می شود. سپس هواپیما قبل از بازگرداندن به پایگاه برای مدت زمان مشخصی در ایستگاه مستقر می شود. پس از بازگشت به پایگاه، هواپیما در مرحله آماده سازی برای تعمیر و نگهداری معمول و غیر معمول بازرسی می شود. چرخه تعمیر و نگهداری در این مدل، تعمیرات سازمانی، پایگاهی و انبار را فراهم می کند تا قبل از اینکه هواپیمای آماده عملیاتی شود، مجهز شود. این شبیه سازی همچنین در سه نوع پرواز شامل نظارتی و همچنین در سوخت رسانی پرواز و استفاده از اسکورت های دفاعی را ارائه شده است. پارامترهای مدل با انجام سه مرحله تحلیل ایجاد شده است که شامل تجزیه و تحلیل نیازمندی ها، تحلیل قابلیت ها و تحلیل امکان سنجی می باشد. این کار به این منظور انجام شده است که بتوان یک نمایش منطقی ریاضی از سیستم را برای حل کامپیوتری نوشته شده است، تعریف کرد. این برنامه رویداد گرا است و پیشرفت زمان را بر اساس رویدادهای گسسته شبیه سازی می کند. برای سه نوع هواپیمای مورد استفاده در شبیه سازی رایانه ای، مجموعه ای از ویژگی ها برای عواملی مانند مصرف سوخت (که با تغییر وزن هواپیما در طول مأموریت تعیین می شود)، تعمیر و نگهداری (میانگین زمان تعمیر - توزیع عادی)، قابلیت اطمینان (میانگین)، زمان بین خرابی ها (توزیع پواسون) و قابلیت های سوخت گیری ایجاد شده است. خروجی شبیه سازی به عنوان یک گزارش زمانی از عناصر سیستم و رویداد قالب بندی می شود و هر تکرار مونت کارلو اطلاعات گسترده ای را ارائه می کند.

در این زمینه ترکیبی از برنامه نویسی عدد صحیح و تحلیل شبکه توسط ماتور و همکاران^۴ (۱۹۸۵) برای ارائه روشی برای تخصیص فرکانس های رادیویی در شبکه های ارتباطی بزرگ و پیچیده استفاده شده است. این تجزیه و تحلیل

^۱Sherif^۲Feiginr^۳Heil^۴Mathur

برای تضمین شبکه های ارتباطی نظامی سریع، دقیق و بدون تداخل انجام شده است. سه جنبه برای راه حل کلی وجود دارد که توسط این مدل به آن پرداخته شده است که شامل تخصیص فرکانس، ارزیابی شبکه و تولید مجموعه فرکانس آزاد بین مدولاسیون است.

ساختار و اندازه نیرو: مساله مربوط به تخصیص پرسنل نیروهای مسلح به یگان ها به گونه ای که نیازهای خدمات و افراد به شیوه ای عادلانه و دقیق برآورده شود بسیار پیچیده است (کلارک و لاوسون^۱، ۱۹۸۴). آمادگی نیروهای رزمی در نتیجه ماندگاری پایین و جایگزینی پرسنل باتجربه با افراد جدیدتر و با تجربه کمتر تحت تأثیر قرار می گیرد. مدلی برای رسیدگی به این مشکل در نیروی هوایی ایجاد شده است تا مکانیزاسیون بلندمدت برای مدیریت چنین تخصص هایی به منظور افزایش حفظ و در نتیجه بهبود آمادگی نیرو فراهم شود. نویسندگان بیان می کنند که مدل های مارکوف استاتیک سنتی در توصیف سیستم تخصیص نیروی انسانی ناکارآمد هستند؛ بنابراین از یک رویکرد پویا در استخراج مدل خود استفاده کردند. مرکز این مدل، استفاده گسترده از بازخورد اطلاعاتی به عنوان کمک مستمر برای حمایت از تصمیم گیری برای سیاست گذاران است. این مدل یک نمایش پویا از سیستم به عنوان یک کل را فراهم می کند که به نوبه خود به تصمیم گیرندگان اجازه می دهد تا درک بهتری از تأثیرات تغییرات ناشی از فرمول بندی سیاست تخصیص داشته باشند. این روش، رویکرد دینامیک سیستم نامیده می شود و به طور دقیق، جریان پیوسته و ساختارهای بازخورد موجود در سیستم های مختلف پرسنل نظامی را نشان می دهد. در نتیجه این تحلیل، چندین تغییر پایدار در استخدام پرسنل نیروی هوایی ماهر ایجاد شده است که شامل افزایش تورهای ایالتی برای پرسنل تحت تأثیر بوده و همچنین به معنای پر کردن برخی کمبودهای حیاتی خارج از کشور با پرسنل غیرنظامی بوده است.

تجزیه و تحلیل نیروی دریایی شامل بررسی امکان سنجی سیاست های چرخش پیشنهادی و توسعه اهداف توزیع بلندمدت برای پرسنل مستقر در دریا و ساحل است. نیروی دریایی منابع انسانی خود را به دو دسته بر حسب تجربه تقسیم می کند، پرسنل دوره اول و پرسنل شغلی که همگی در پایان هر مأموریتی بین وظایف دریایی و ساحلی چرخش می کنند. سه پارامتر اساسی توسط نویسندگان در تجزیه و تحلیل استفاده می شود که شامل ماندگاری، چرخش، و توزیع پرسنل است. ماندگاری نسبت پرسنل شغلی است که هر سال حفظ می شود. چرخش تعداد دوره هایی است که پرسنل شغلی به وظیفه دریایی در مقابل وظیفه ساحلی اختصاص داده می شوند و توزیع پرسنل درصدی از کل نیروهای اعزامی را که هم در دریا و هم در ساحل در طول یک سال معین هستند توصیف می کند. نویسندگان تجزیه و تحلیل خود را بر اساس روابط متقابل مختلف بین این سه پارامتر در حالت پایدار قرار داده اند. بیشترین مشکلی که نیروی دریایی در توسعه سیاست چرخشی با آن مواجه است، این واقعیت است که در درجه اول ماهیت نیرو یک نیروی دریایی است. این امر حکم می کند که اکثر وظایف آن بر اساس دریا باشد. با این حال، مشخص شده است که نرخ ماندگاری کار در میان پرسنل استخدام شده به تغییرات در سیاست چرخش، بسیار حساس است. این به این دلیل است که الگوهای چرخشی که با توزیع قابل قبول پرسنل خدمت کننده در دریا و ساحل سازگار است، روحیه افراد را مختل می کند و بر میزان ماندگاری تأثیر منفی می گذارد. تحت محدودیت سیستم حالت پایدار، مشخص شده است که برای دستیابی نیروی دریایی به الگوهای چرخش سه ساله مورد نظر در میان پرسنل سرباز، دو برابر تعداد فعلی مأموریت های ساحلی مورد نیاز است. بدیهی است که این امر از نقطه نظر اقتصادی امکان پذیر نیست و به همین دلیل نیروی دریایی را مجبور می کند تا نیروی اعزامی خود را به تورهای دریایی طولانی تر از حد مطلوب به ویژه در گروه های کم تراکم و با مهارت بالا اختصاص دهد. خروجی مدل اجازه می دهد تا تنظیمات مناسب در برنامه های

^۱Clark & Lawson

تشویقی انجام شود تا نیازهای نیروی مورد نظر برآورده شود. این مدل در حال حاضر به عنوان ابزاری برای برنامه ریزان نیروی دریایی برای تعیین تأثیر تصمیم‌های مدیریتی در حال انجام بر حفظ نیروی انسانی استفاده می‌شود. (میلر^۱ ۱۹۸۴) سیستم مشابهی را برای ارتش پیشنهاد کرد که از دو مدل به هم مرتبط تشکیل شده بود. اولین مورد، یک مدلی جریان است که نحوه عبور پرسنل از سیستم سرنشینی ارتش را توصیف می‌کند. مدل دوم، یک مدل بهینه‌سازی است که نرخ جریان را تعیین می‌کند. این سیستم، سیستم برنامه ریزی پرسنل ارتش (APPS) نامیده می‌شود و با چندین مفهوم برنامه ریزی در ذهن توسعه یافته است. نویسنده فرض کرده است که ساختار دقیق موجودی های پرسنل آینده را نمی‌توان مستقیماً کنترل کرد. در نتیجه، ساختار باید با مدیریت انتقال پرسنل تحقق یابد. انتقال شامل الحاق نیروهای جدید به ارتش، مهاجرت اعضای وظیفه فعال در میان تخصص های مختلف ارتش، و جداسازی پرسنل وظیفه فعال در طول زمان است.

با توجه به ابزارهای پژوهش در عملیات مانند مسائل بهینه سازی و برنامه ریزی پویای تقریبی و الگوریتم های ذکر شده در پژوهش، یافته های بدست آمده نشان می دهد قبل از تصمیم گیری باید تصمیم سازی صورت گیرد؛ چیزی که اغلب مدل های پژوهش در عملیات به آن توجهی ندارند قابلیت روش ها و روش شناسی های پژوهش در عملیات برای بررسی مسائل نظامی را استدلال نمود. یکی از وظایف مهم فرماندهان نظامی در اتاق جنگ و ارزیابی نتایج احتمالی آن ها برای انجام عملیات است. با توجه به نقش و اهمیت چیدمان تسلیحات دفاعی زمینی هوایی و دریایی در صحنه نبرد و نحوه تخصیص تسلیحات موجود به تهدیدهای مهاجم، استفاده از مدل های ریاضی و بهینه سازی در اینگونه مسائل ضروری است.

کاربردهای تحقیق عملیاتی در عملیات نظامی مورد پژوهش قرار گرفته ، ارتش نقش مهمی در ایجاد یک محیط امن بین المللی ایفا می کند که منجر به پیشرفت اقتصادی می شود. نیروهای مسلح هر کشوری مسئول دفاع از مرزهای خود هستند، چه در زمین، چه در دریا و یا حتی در هوا. ارتش دارای تعداد قابل توجهی از سربازان است که از مرزها محافظت می کنند. نیروی دریایی هر کشوری وظیفه دارد در زیر آب، یا بالای آب بجنگد، در حالی که نیروی هوایی درگیر جنگ هوایی برای به دست گرفتن کنترل آن است. این فضا فرصت های متعددی برای بهینه سازی عملیات های مختلف در این بخش ها وجود دارد تا اثربخشی و قدرت این نیروها افزایش یابد. استفاده از ابزارهای تحقیق در عملیات امکان این بهینه سازی ها را فراهم می کند.

بهینه‌سازی ماموریت‌های هوایی: در یک مطالعه، پژوهشگران از پژوهش عملیاتی برای بهبود کارایی و کاهش هزینه‌های مربوط به ماموریت‌های هوایی استفاده کردند. آن‌ها به کمک الگوریتم‌های بهینه‌سازی تعیین کردند چه تعداد هواپیما در یک ماموریت خاص شرکت کنند و از کجا و چگونه حرکت کنند تا به بهترین شکل استفاده از منابع و کاهش هزینه‌ها انجام شود.

مدیریت لجستیک و زنجیره تأمین: در یکی دیگر از مطالعات، پژوهش عملیاتی برای بهینه‌سازی مدیریت لجستیک و زنجیره تأمین در سازمان نظامی استفاده شد. راه کارهایی توسعه یافت که باعث کاهش هزینه‌ها، افزایش سرعت حرکت منابع و افزایش انعطاف پذیری در کل سیستم شد. این مطالعات مشخص می کند که پژوهش عملیاتی ابزاری قدرتمند برای رسیدن به تصمیم‌های بهینه در یک سازمان نظامی است. با این روش‌ها، می‌توان هزینه‌ها را کاهش داد، کارایی را افزایش داد و روند تصمیم‌گیری را بهبود بخشید.

همچنین ویژگی ها و الگوریتم های جدید تحقیق در عملیات نظامی مانند تصمیم گیری سریع، غلبه شبیه سازی و مدل سازی بر تحلیل عملیات، تبدیل شدن تصمیم گیری مشارکتی به حالت اصلی عملیات نظامی، تحلیل همبستگی

کلان داده منتهی به نتایج عملیاتی، ممکن گشتن تصمیم گیری دقیق، تغییرات جدید در مکانیزم عملیات، مکانیزم نظریه اقدام متقابل، مکانیزم نظریه برنامه ریزی، مکانیزم نظریه صف، مکانیزم معادله لنچستر، مواجهه الگوریتم های عملیاتی با چالش های جدید، جنگ الگوریتم ها تبدیل شدن بهینه سازی هوشمند به جریان اصلی نظریه مقدماتی تحقیق عملیات ها پتانسیل بسیاری دارد. امریکا از پژوهش عملیاتی در جنگ برای مدیریت و راهبردی استفاده می کند. این علم به نیروهای مسلح امکان می دهد تا عملیات خود را بر اساس داده ها و اطلاعات طبق برنامه ریزی و تحلیل مشخص کنند. تصمیمات مبتنی بر پژوهش عملیاتی می توانند مربوط به ساختار آموزشی نیروها، تحویل منابع، استقرار نیروها و حتی راهبردهای حمله و دفاع باشند. امریکا به طور منظم برای به روزرسانی و ارتقاء روندهای در جریان استفاده می کند. پژوهش عملیاتی در فرآیند تحلیل و تصمیم گیری در جنگ بسیار حیاتی است و نیروهای مسلح امریکا به طور گسترده از آن استفاده می کنند. این فرآیند از روش های ریاضی و تحلیلی برای بهبود عملکرد و تصمیم گیری استفاده می کند. این می تواند شامل مختلف جنبه های عملیات نظامی باشد، از برنامه ریزی و تخصیص منابع، به تاکتیک ها و استراتژی های مبارزه بر سرزمین و در هوا است. این سیستم آنها را قادر می سازد که بهترین تصمیمات را بر اساس داده های موجود بگیرند و میزان اثربخشی تاکتیک های خود را افزایش دهند. نیروهای مسلح امریکا از پژوهش عملیاتی به عنوان یک ابزار استراتژیک برای بهبود تصمیم سازی و کارایی عملیات در جنگ استفاده می کنند. آنها از روش های ریاضی و آماری برای تحلیل داده ها و اطلاعات استفاده می کنند، که این امر به آنها کمک می کند تا بهتر درک کنند که چگونه نیروها، تجهیزات و منابع خود را به صورت موثرتری استفاده کنند. این روش ها می توانند در تعیین استراتژی های جنگ، تخصیص منابع، تعیین تاکتیک های نظامی و در بسیاری از موارد دیگر به کار رود. با استفاده از پژوهش عملیاتی، برنامه ریزان و تصمیم گیران نظامی قادر خواهند بود تا تصمیمات خود را براساس داده ها و تجزیه و تحلیل علمی انجام دهند، به جای حدس و برهم کنش های تصادفی. از منظر کاربردی تحقیق در عملیات با ابزارهای مختلفی به پیشبرد و پیروزی در جنگ ها کمک می کند که یکی از اصلی ترین آنها تئوری بازی هاست. در موقعیت های جنگی، نتیجه عمل یک شرکت کننده بر اساس اقدامات سایر شرکت کنندگان است. این موضوع به مقایسه همه گزینه های موجود و اثربخشی آن گزینه ها در هر دو طرف جنگ، کمک می کند. این بازی ها «جمع صفر دو نفره» نامیده می شود که در آن اثر خالص صفر باقی می ماند و نتایج برای کسی که به واکنش طرف مقابل فکر می کند و به موقع تصمیم می گیرد، مطلوب است. استراتژیست های نظامی ممکن است از نظریه بازی برای ادغام این مفاهیم در عملیات هدف های بحرانی زماناستفاده کنند. به منظور کشف بهترین استراتژی و کمک در تصمیم گیری، نظریه بازی شامل تجزیه و تحلیل انتخاب های تاکتیکی، دادن مقادیر عددی به حریفان و محاسبه برنامه های بالقوه است. این موضوع ممکن است توسط تحلیلگران برای تشخیص اینکه کدام طرف شانس بیشتری برای برنده شدن دارد و برای پیش بینی اینکه دشمن در یک موقعیت خاص چگونه رفتار می کند استفاده شود. اگر هر دو طرف وضعیت را به درستی ارزیابی کنند، طرف بازنده ممکن است تصمیم بگیرد که از تعامل خارج شود. اگر شانس وارد کردن تلفات عمده به مهاجم در نبرد (سرکوب پدافند هوایی دشمن) بسیار اندک باشد، ممکن است تشخیص داده شود که حفاظت از موشک های سطح به هوا مهم تر از تلاش برای سرنگونی هواپیمای ضربتی است. این نوع اطلاعات به استراتژیست های نظامی کمک می کند تا تصمیم بگیرند که برای دستیابی به بهترین نتایج برای طرف خود چه درجه ای از توانایی لازم است. استراتژیست های نظامی با کمک این نوع اطلاعات می توانند میزان توانایی لازم برای دستیابی به بهترین نتایج را برای طرف خود تعیین کنند (یاماورام و همکاران، ۲۰۲۲). در خصوص کاربرد نظریه بازی ها در جنگ می توان به مثالی اشاره کرد. در زمان جنگ، یکی از استراتژی های جنگی استفاده از تاکتیک پنهان ماندن تا شب و سپس

حمله است. نیروهای نظامی این کار را مکرراً انجام می دهند و الگوی بازی آنها توسط طرف مقابل قابل تشخیص می شود. با این حال با تکیه بر تحقیق در عملیات و تئوری بازی‌ها، استراتژی جایگزینی نیز وجود دارد. استراتژی جایگزین زمانی استفاده می شود که استراتژی اصلی یک طرف تمام شود و نتایج آن آشکار شود. یک استراتژی جایگزین در این زمینه می تواند این باشد که طرف تصمیم بگیرد که در درختان پنهان شود و در بعدازظهر به دشمن حمله کند زیرا آنها انتظارش را ندارند به این شکل مورد تهاجم قرار گیرند (بردی، ۲۰۱۷).

در جنگ جهانی دوم، تحقیقات عملیاتی برای اولین بار برای کمک به تصمیم گیرندگان سطح بالا برای تجزیه و تحلیل انتقادی گزینه های مختلف مورد استفاده قرار گرفت که می تواند به طور متمرکز برای حمایت از برنامه ریزی برای عملیات استراتژیک زمینی، هوایی و دریایی مورد استفاده قرار گیرد. چنین تجزیه و تحلیلی که توسط تحلیلگران عملیات و پژوهشگران عملیات انجام شد، داده های دقیق و متمرکزی را به ارتش داد و همچنین تجزیه و تحلیل هایی را ارائه داد که نه تنها به سؤالات مختلف فرماندهان ارشد پاسخ می داد، بلکه به آنها کمک کرد تا بینش هایی را ارائه کنند که به آنها امکان می دهد تولیدات بیشتری داشته باشند. به دلیل ظهور تکنیک های محاسباتی پیشرفته برنامه ها و تصمیمات جامع و آگاهانه پس از جنگ جهانی دوم، رویکردها و تکنیک های مختلف مورد استفاده در تحقیقات به طور قابل توجهی گسترش و بهبود یافت. امروزه اصول و فنون تحقیق در عملیات به طور گسترده در دولت، تجارت و صنعت استفاده می شود. هر واحد نظامی به استفاده از تحقیقات عملیات از نقطه نظر بهبود مدیریت عملیات خود در استراتژی های مختلفی که به کار گرفته می شود، ادامه می دهد. در این مقاله به کاربرد تحقیقات عملیاتی در استراتژی های نظامی با استفاده از نظریه بازی ها در جنگ های مختلف بین المللی پرداخته شده است. این استراتژی های نظامی در نبردهای جنگ جهانی دوم بین ایالات متحده آمریکا و ژاپن مورد استفاده قرار گرفت. تحلیلی نیز در رابطه با استراتژی های نظامی مورد استفاده در دریای بت بیسمارک که بین ژنرال کنی و دریاسالار امامورا جنگیده شد، انجام شده است که در آن استراتژی مورد استفاده روش مجموع صفر نظریه بازی ها بود. همچنین تحلیلی از استراتژی هایی که در بازی جوجه ها و معضل زندانی استفاده شد، انجام شده است. اینها در بحران موشکی کوبا که در دوره جنگ سرد بین ایالات متحده آمریکا و شوروی رخ داد، به کار گرفته شد (پرشورام و همکاران، ۲۰۱۸).

همچنین هیلتونن و همکاران (Hiltunen & Huhtinen) با هدف بررسی استفاده از داستان های علمی-تخیلی برای پیش بینی آینده جنگ ها و معرفی ابزار جدید "کارت سناریوی علمی-تخیلی نظامی" نوشتند. با تحلیل کیفی گزارش "چشم اندازهای جنگ ۲۰۳۶" ناتو و استفاده از نرم افزار Atlas.ti، عناصر اصلی داستان ها شناسایی شدند. نتیجه گیری نشان داد که داستان ها مشابهت هایی دارند و ابزار جدید می تواند به ایجاد سناریوهای متنوع تر و مؤثرتر کمک کند.

لینگ و همکاران (Liang et al., ۲۰۲۴) با هدف بررسی استراتژی های نوآوری مشترک علمی-فناوری (S&T) نظامی-مدنی تحت تسلط نظامی، یک مدل بازی تفاضلی را برای ارزیابی سه مدل غیرهمکارانه بدون یارانه نظامی، غیرهمکارانه با یارانه نظامی و همکاری مشترک، ایجاد کردند. روش کار شامل تحلیل اثر عوامل مختل کننده تصادفی داخلی و خارجی بر نوآوری بود. نتایج نشان داد که مدل همکاری مشترک به بهبود سطح نوآوری علمی-فناوری و سود بهینه سیستم کمک می کند، یارانه های نظامی منجر به بهبود سود سیستم می شود، و در حالی که شدت اختلال افزایش یابد، ثبات سیستم تحت تاثیر قرار می گیرد و بنگاه های ریسک گریز مدنی مدل همکاری را ترجیح می دهند. توختایو (Tukhtayev, ۲۰۲۴) به تحلیل برتری نظامی اتحاد جماهیر شوروی در تولید تسلیحات در طول جنگ جهانی دوم پرداخت. روش به کار رفته شامل بررسی ظرفیت صنعتی، نوآوری های تکنولوژیکی، برنامه ریزی استراتژیک و حمایت های خارجی است که منجر به تولید انبوه تجهیزات نظامی شد. نتیجه گیری نشان داد که این برتری صنعتی نقش بسزایی در پیروزی نهایی متفقین بر قدرت های محور داشته است.

(پور & اصانلو، ۲۰۲۴) بررسی کردند که چگونه کارکردهای فرهنگی و اجتماعی پلیس بر مدیریت انتظامی و امنیت گردشگران در مناطق ساحلی استان مازندران تأثیر گذار است. یافته‌ها نشان دادند که توانمندی عملیاتی، رفتار حرفه‌ای و فعالیت‌های اجتماعی پلیس به ترتیب بیشترین تأثیر را دارند. تحقیق مدلی برای بهبود مدیریت انتظامی و افزایش امنیت با حداقل مداخلات دولتی ارائه داد. (بیگدلی et al, ۲۰۲۳) با استفاده از نظریه بازی و تحلیل سلسله مراتبی، مسأله‌ای تعارضی در حوزه نظامی را مدل‌سازی و حل کرد. برای مدیریت اطلاعات نادقیق و مبهم، مجموعه‌های نوتروسافیک به کار گرفته شد و مسأله به صورت یک بازی با عایدی‌های بازه‌ای نوشته شد. نتایج نشان دادند که روش پیشنهادی ساده و کارا بوده و قابلیت توسعه به مسائل بازی با عایدی‌های بازه‌ای را دارد. (عامری et al, ۲۰۲۳) به بررسی باورهای اساسی بنیامین نتانیاهو در عرصه سیاست خارجی اسرائیل از طریق تحلیل گفتاری وی در بازه زمانی ۲۰۰۹-۲۰۱۹ پرداخت. نتایج نشان داد که باورهای فلسفی و ابزاری نتانیاهو در دوره‌های مختلف نخست‌وزیری‌اش تفاوت محسوسی داشته‌اند؛ در کابینه‌های دوم و سوم (۲۰۰۹-۲۰۱۵) نتانیاهو به همکاری و استفاده از ابزارهای مشارکتی تمایل داشت، در حالی که در کابینه چهارم (۲۰۱۵-۲۰۱۹) به تعارض و کاربرد ابزارهای متعارض گرایش پیدا کرده است. این تغییرات نشان‌دهنده تأثیر گذار بودن موقعیت‌های زمانی و شرایط جهانی بر تصمیمات سیاست خارجی وی می‌باشد.

در یک عملیات نظامی برای تأمین و توزیع مؤثر منابع به پایگاه‌های مختلف، استفاده از پژوهش‌های عملیاتی می‌تواند بهینه‌سازی قابل توجهی را به همراه داشته باشد. برای مثال، فرض کنید که نیروی نظامی نیاز به ارسال ۱۰۰۰ واحد مهمات به سه پایگاه مختلف دارد و هزینه‌های حمل و نقل بین انبار مرکزی و پایگاه‌ها متفاوت است. با استفاده از مدل‌های برنامه‌ریزی خطی، می‌توانیم تعداد واحدهایی که باید به هر پایگاه ارسال شود را بهینه‌سازی کنیم تا هزینه کل حمل و نقل کاهش یابد. به عنوان مثال، اگر هزینه حمل و نقل از انبار به پایگاه‌ها به ترتیب ۲، ۳، و ۴ دلار برای هر واحد باشد و نیاز پایگاه‌ها به ترتیب ۴۰۰، ۳۰۰ و ۳۰۰ واحد باشد، تابع هدف ما برای کمینه‌سازی هزینه کل به شکل

$$C^x + B^y + A^z = Z$$
 خواهد بود، که منجر به هزینه کل ۲۹۰۰ دلار برای تأمین تمام نیازها می‌شود. این مدل به تحلیل و ارزیابی دقیق منابع و هزینه‌ها کمک می‌کند و تضمین می‌کند که تأمین و توزیع منابع به طور مؤثر و اقتصادی انجام شود.

خلاصه و نتیجه گیری

روش‌های پژوهش عملیاتی می‌توانند در تجزیه و تحلیل داده‌های نظامی کمک کنند و به این ترتیب تجزیه و تحلیل و دقیق‌تری از عملیات و عملیات برنامه‌ریزی شده را امکان‌پذیر سازند. راهبرد ها و تاکتیک‌هایی که بر اساس تجزیه و تحلیل پژوهش عملیاتی توسعه یافته‌اند، می‌توانند به تسهیل برنامه‌ریزی عملیات نظامی کمک کنند و این به نوبه خود می‌تواند منجر به بهبود کارایی نیروهای نظامی شود. دارایی‌ها و منابع نظامی اغلب محدود هستند و باید به راه‌هایی فکر کرد که بتوان به بهترین شکل از آن‌ها استفاده کرد. پژوهش عملیاتی در این زمینه کمک می‌کند تا توزیع منابع

بر اساس نیازهای موجود و همچنین اهمیت مختلف وظایف تصمیم‌گیری شود. عملیات نظامی معمولاً با سطح بالایی از عدم قطعیت و ریسک همراه است. پژوهش عملیاتی می‌تواند به تحلیل و کاهش این ریسک‌ها کمک کند. با استفاده از مدل‌های محاسباتی و تحلیل‌های حساسیت، می‌توان میزان و تأثیر ریسک‌ها را مشخص و سپس آن‌ها را به صورت مناسب مدیریت کرد. در واحدهای نظامی، تخصیص دقیق و فعال وظایف به افراد و تیم‌ها ضرورت دارد. این تخصیص باید با توجه به توانایی‌ها، مهارت‌ها و تخصص‌های مختلف افراد صورت گیرد. پژوهش عملیاتی با استفاده از تکنیک‌هایی مانند برنامه‌ریزی خطی، می‌تواند به تخصیص بهینه وظایف کمک کند - به نحوی که بهترین نتیجه را با کمترین هزینه و منابع بدهد. همچنین ویژگی‌ها و الگوریتم‌های جدید تحقیق در عملیات نظامی مانند تصمیم‌گیری سریع، غلبه شبیه‌سازی و مدل‌سازی بر تحلیل عملیات، تبدیل شدن تصمیم‌گیری مشارکتی به حالت اصلی عملیات نظامی و ... در کل، پژوهش عملیاتی با ارائه ابزارها و مدل‌های ریاضی و کمی، می‌تواند به بازدهی و اثربخشی واحدهای نظامی افزایش دهد و برای تصمیم‌گیران نظامی راهبردهای موثری را در بخش‌های مختلف فراهم کند.

پژوهش در عملیات به عنوان یک رشته پژوهشی حیاتی در علوم نظامی، نقش مهمی در بهبود عملکرد و کارایی نیروهای نظامی و سازمان‌های وابسته دارد. با استفاده از روش‌ها، الگوریتم‌ها و مدل‌های ریاضی، این رشته به حل مسائل پیچیده عملیاتی در زمینه‌هایی همچون برنامه‌ریزی عملیاتی، بهینه‌سازی، مدیریت زنجیره تامین، تخصیص منابع، و ترابری و نقل و انتقالات می‌پردازد. این رویکردهای ریاضی و تحلیلی، به تصمیم‌گیران نظامی کمک می‌کند تا استراتژی‌ها و تصمیمات بهینه‌تری اتخاذ کنند که منجر به کاهش هزینه‌ها، افزایش کارایی و بهره‌وری، و ارتقاء توانمندی‌های عملیاتی می‌شود. بنابراین، بهره‌برداری از پژوهش در عملیات می‌تواند بهبودهای چشمگیری در طراحی سیستم‌ها، مدیریت منابع، و اجرای عملیات‌های نظامی ایجاد کند و به موفقیت و پیروزی در این عملیات‌ها کمک شایانی نماید.

کاربرد تحقیق در عملیات در جنگ‌ها بسیار منحصر به فرد است و در چندین مورد مفید بوده است. این موضوع نه تنها بر پایه ریاضیات است، بلکه یک منطق علمی نیز پشت آن است و تجزیه و تحلیل دقیق همه گزینه‌های موجود قبل از رسیدن به نتیجه نهایی را تضمین می‌کند. برای مثال در زمینه تئوری بازی‌ها تشکیل استراتژیک ماتریس و استفاده از بازی دو نفره حاصل جمع صفر به ژنرال کنی کمک کرد تا در جنگ به نتیجه برسد که منجر به پیروزی آنها و متحمل شدن ضررهای سنگین به ژاپنی‌ها شد.

از آنجایی که تصمیمات نظامی باید بسته به قدرت ارتش یک ملت و قدرت سیاسی آن اتخاذ شود، استفاده صریح از فرآیند تصمیم‌گیری نظامی با استفاده از تحقیق در عملیات به منظور نشان دادن درک مشکلات در روابط بین الملل و در نتیجه روشن‌گری افسران نظامی در مورد تصمیم‌گیری صورت گرفته است. از آنجایی که تحقیق در عملیات نقش مهمی در ارائه راه‌حل‌های ریاضی و الهامات سیاسی دارد، مطالعه آن می‌تواند جنبش‌های سیاسی و نظامی آینده را روشن کند

منابع

- فتحی، محمد رضا و ملکی، محمد حسن و آقایی، میلاد (۱۳۹۷) ارزشیابی روشهای تحقیق در عملیات برای مسایل نظامی مجله سیاست دفاعی <https://www.sid.ir/paper/401595/fa>
- مرادیان، محسن (۱۳۸۷) آشنایی با تحقیق در عملیات، فصلنامه علوم و فنون نظامی دانشگاه فرماندهی و ستاد آجا https://www.gjmst.ir/article_27093.html

یگانگی، سید کامران و علوی، الهام (۱۴۰۱)، بررسی کاربرد پژوهش عملیاتی در حوزه نظامی (فصلنامه رویکردهای پژوهش نوین در مدیریت و حسابداری) [HTTP://WWW.MAJOURNAL.IR](http://www.majournal.ir)
بیگدلی، موسی زاده، & محمد. (۲۰۲۳). فرآیند تحلیل سلسله مراتبی در مدل سازی و حل بازی های ماتریسی در محیط نوتروسوفیک و کاربرد آن در مسائل نظامی. علوم و فنون نظامی. ۳۳-۵، ۱۹(۶۴) ،
پور، ش. & اصائلو. (۲۰۲۴). تاثیر کارکردهای فرهنگی و اجتماعی پلیس در مدیریت انتظامی مناطق ساحلی و امنیت گردشگران. برنامه ریزی و توسعه گردشگری. ۱۳(۴۹) ،
عامری، ع.، اسلامی، محسن، شفا، م.، مسعود، س. & جمشیدی. (۲۰۲۳). تحلیل رمزگان عملیاتی نتانیاهاو در عرصه سیاست خارجی. پژوهش نامه ایرانی سیاست بین الملل. ۱۲(۱) ،

Anvitha Yamavaram, Khushi Gilda, Megha Aggarwal and Om Kotak()Operations Research – In Defense and Military Operations International Journal of Advances in Engineering and Management (IJAEM) Volume 4, Issue 10 Oct. 2022, pp: 1299-1303 www.ijaem.net ISSN: 2395-5252. <https://doi.org/10.35629/5252-041012991303>

Jenkins, P. R., & Robbins, M. J. (2022). Military and security applications: medical evacuation. In *Encyclopedia of Optimization* (pp. 1-7). Cham: Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-54621-2_760-1

Jenkins, P. R., Robbins, M. J., & Lunday, B. J. (2018). Examining military medical evacuation dispatching policies utilizing a Markov decision process model of a controlled queueing system. *Annals of Operations Research*, 271, 641-678. <https://doi.org/10.1007/s10479-018-2760-z>

M.REMPER J.Gai(2021), A review of approximate dynamic programming applications within military operations research. *Operations Research Perspectives* <https://doi.org/10.1016/j.orp.2021.100204>

McKenna, R. S., Robbins, M. J., Lunday, B. J., & McCormack, I. M. (2020). Approximate dynamic programming for the military inventory routing problem. *Annals of Operations Research*, 288, 391-416. <https://doi.org/10.1007/s10479-019-03469-8>

Rempel, M., & Cai, J. (2021). A review of approximate dynamic programming applications within military operations research. *Operations Research Perspectives*, 8, 100204. <https://doi.org/10.1016/j.orp.2021.100204>

Sullivan-Kwantes, W., Haman, F., Kingma, B. R., Martini, S., Gautier-Wong, E., Chen, K. Y., & Friedl, K. E. (2021). Human performance research for military operations in extreme cold environments. *Journal of science and medicine in sport*, 24(10), 954-962. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2020.11.010>

Wang, J. (2005). A review of operations research applications in workforce planning and potential modelling of military training (p. 0037). DSTO Systems Science Laboratory.

Yamavaram, A, Gilda, K, Aggarwal, M. & Kotak, O. (2022). Applications of Operation Research in

Military. *International Journal of Advances in Engineering and Management (IJAEM)*, 4(10), 2395-5352.

Bardi, M. T. (2017). A Study on Operations Research and Application of Game Theory In War and Defense.

Suharjo, B. (2021). Analyzing Problem Solving Difficulties on Applied Military Operation Research. *Daya Matematis Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika* 9(3),210-218.

Fritz, J. T. (1976). A survey of weapon system cost effectiveness methodologies.

SINK, D. (1984). EXPERTS ADDRESS PRODUCTIVITY ISSUES IN DEFENSE INDUSTRY FOR WHITE-HOUSE CONFERENCE. *INDUSTRIAL ENGINEERING*, 16(2), ۷۲.

Kozicharow, E. (1985). DEFENSE-DEPT STREAMLINES PLANNING, PROGRAM PHASE OF ARMS ACQUISITION. *AVIATION WEEK & SPACE TECHNOLOGY*, 122(12), 81-81.

Fox, J. Ronald. *Arming America: How the U. S. Buys Weapons*. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1974.

Seldon, M. R. (1979). *Life Cycle Costing: A Better Method of Government Procurement*. Boulder, CO: Westview Press Inc.

Spaulding Jr, K. B. (1984). The CONFORM Program—An Update. *Naval Engineers Journal*, 96(3), 94-110.

Sherif, Y. S. (1982). Weapons systems analysis, Part III: Warfare gaming, tactics and techniques. *Microelectronics Reliability*, 22(5), 951-964.

Clark Jr, T. D., & Lawson, K. (1984). The rotation and assignment of imbalanced air force specialties: A policy analysis model. *Simulation*, 43(1), 41-48.

Mathur, K., Salkin, H. M., Nishimura, K., & Morito, S. (1985). Applications of integer programming in radio frequency management. *Management science*, 31(7), 829-839.

Parshuram, H., Jhonsa, D & Shah, H. (2018). OPERATIONS RESEARCH: APPLICATIONS TO MILITARY. *International Journal of Current Advanced Research*, 9143-9149
Miller, G. (1984, August). Army personnel planning system. In *Operational Research'84-Proc. ۱۰th Int. Conf. Opl. Res.* (pp. ۷۷۳-۷۸۵).

Heil, D. E. (1985, March). Simulation and systems engineering: an affirmation. In *Proceedings of the 18th annual symposium on Simulation* (pp. 29-47).

Bu, X., & Huang, Q. (2019, January). The Theories and Methods of Military Operations Research in BD&AI Era. In *2018 International Conference on Mathematics, Modeling, Simulation and Statistics Application (MMSSA 2018)* (pp. 152-155). Atlantis Press
<https://doi.org/10.2991/mmssa-18.2019.36>

Hiltunen, E., & Huhtinen, A. M. Science fiction in military planning—Case allied command transformation and visions of warfare 2036. *Futures & Foresight Science*, e181.

Liang, X., Liang, Y., Kang, W., & Wei, H. (2024). Research on military-civilian collaborative innovation of science and technology based on a stochastic differential game model. *Plos one*, 19(1), e0292635.

Tukhtayev, N. (2024). THE SUPERIORITY OF THE USSR IN THE PRODUCTION OF MILITARY WEAPONS IN THE SECOND WORLD WAR. *Multidisciplinary Journal of Science and Technology*, 4(5), 43-47.

Application of operational research in military science

Kamran Yeganegi* (corresponding author)

Mohammadreza Karimi[†]

Abstract

Research in operations is a field of research in the system that examines and evaluates sciences, methods, algorithms and mathematical models to solve operational problems in various fields including planning, optimization, supply management and decision making systems. This field is used to improve performance and efficiency in military and civilian operations. Operations research in military science, by using mathematical techniques and methods, helps to provide optimal and improved solutions to complex operational problems in military science. Among the issues that are investigated in this field are operational planning of military systems, supply chain management, resource allocation, transportation and transfers, equipment issues and resource organization. The use of operational research in military science leads to improved strategies and decisions that can lead to cost reduction, improved efficiency, increased operational capability and greater productivity in military operations. By leveraging operations research, significant improvements can be made in systems design, resource ordering, production processes, distribution, and resource management. Therefore, operations research in military science is very useful and can help improve the performance and efficiency of military forces and other related operational organizations. Examining and applying effective methods in managing military operations can also help to succeed and win in military operations

Keywords: optimization of military methods, research in operations, military science

^{*}Assistant Professor, Department of Industrial Engineering, Zanjan Branch, Islamic Azad University, Zanjan, Iran, , email :yeganegi@iauz.ac.ir

[†]PhD student, Department of Industrial Management, Zanjan Branch, Islamic Azad University, Zanjan, Iran, phone number 09128171859, email mohammadreza.karimi@iaui.ac.ir