

## بررسی کاربرد پژوهش عملیاتی در حوزه نظامی

سید کامران یگانگی<sup>۱</sup>

الهام علوی<sup>۲</sup>

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۱۰/۰۵ تاریخ چاپ: ۱۴۰۱/۱۱/۲۶

### چکیده

جنگ جهانی دوم محلی برای تبلور و حضور پژوهش عملیاتی بود، فرماندهی نظامی در انگلستان از گروهی از دانشمندان دعوتی به عمل آورد تا در مسائل سوق الجیشی و تدابیر جنگی مربوط به دفاع زمینی و هوایی کشور مطالعه نمایند. هدف آنها تعیین مؤثرترین روش استفاده از منابع محدود نظامی بود. از جمله مسائلی که مورد بررسی قرار گرفت مطالعه کارایی بمب افکن های نوع جدید و روش استفاده از راداری بود که به تازگی اختراع شده بود. تشکیل این گروه به عنوان اولین فعالیت رسمی پژوهش عملیاتی به شمار آمده است. نام پژوهش عملیاتی ظاهراً بدین مناسبت داده شده بود که این گروه به پژوهش در عملیات نظامی پرداخته بود. 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. امروزه پژوهش عملیاتی جزلاینفک عملیات های نظامی و امنیتی شده است. این مقاله به مرور کاربرد پژوهش عملیاتی در جنگ می پردازد.

### واژگان کلیدی

جنگ، پژوهش عملیاتی، طرح ریزی، نظامی، عملیات

۱- استاد یار، گروه مهندسی صنایع، واحد زنجان، دانشگاه آزاد اسلامی، زنجان، ایران. (yeganegi@iauz.ac.ir)

۲- دانشجو کارشناسی ارشد، گروه مدیریت مالی، واحد زنجان، دانشگاه آزاد اسلامی، زنجان، ایران. (Elham.Alavi@iauz.ac.ir)

## مقدمه

زندگی امروزه بشر در تمام زمینه ها دچار تغییرات گسترده ای شده است. گسترش تعاملات اجتماعی و فناوری های جدید موجب گردیده است زندگی انسانها در همه زمینه ها بسیار بیشتر از گذشته متنوع و پیچیده تر گردد. بین گستردگی و پیچیدگی در حوزه درگیری های نظامی نیز تأثیر گذاشته و موجب تغییرات جدی در محیط های نبرد و شرایط و قواعد حاکم بر آن شده است. امروزه در فضای بسیار پیچیده صحنه نبرد و تأثیرات گسترده مطلوب و نامطلوب حوزه های مختلف بر یکدیگر، فرماندهان برای غلبه بر دشمن باید بسیار هوشمندانه عمل نمایند و در انجام اقدامات خود در هر زمینه، تأثیرات مطلوب و نامطلوب اقدام خود را در حوزه های مختلف مدنظر قرار دهند. از طرفی دیگر سرعت واکنش به هر پدیده می تواند نقشی بسیار تعیین کننده در نتیجه درگیری داشته باشد. پردازش این حجم از اطلاعات در زمان محدود کار ساده ای نیست لذا باید از ابزارهایی که به فرآیند تصمیم گیری کمک می نمایند، به کار گرفت. به کمک این ابزارها تأثیرات مطلوب و نامطلوب هر اقدام در حوزه های مختلف سیاسی، اقتصادی، اجتماعی و نظامی قابل پیش بینی خواهند بود و این قابلیت فرمانده را در اتخاذ تصمیم صحیح و به موقع توانمند می نماید.

## مطالعه ادبیات

### تاریخچه پژوهش در عملیات

سرچشمه بیشتر فعالیت های پژوهش در عملیات جنگ جهانی دوم بود. در واقع عبارت پژوهش در عملیات در نتیجه پژوهش روی عملیات (نظامی) در هنگام جنگ شکل گرفت. گروه هایی از ریاضیدانان، اقتصاددانان و دیگر دانشمندان تشکیل شد تا مسائل عملیاتی نظامی گوناگونی را تحلیل کنند. این گروهها در انگلستان و ایالات متحده آمریکا شکل گرفتند. نیروی دریایی آمریکا بیش از ۷۰٪ تحلیل گر را در قالب این گروه ها استخدام نمود. مسائل مختلفی با موفقیت حل شدند از جمله تعیین محل نصب رادار، چگونگی تخریب مین های دریایی در دریاها اطراف ژاپن، تعیین اندازه بهینه ناوگان حمل مواد و توسعه استراتژی های مانور ناوهای جنگی هنگام حمله دشمن. در سالهای جنگ جهانی دوم، پژوهش روی عملیات نظامی از اهمیت و اولویت بالایی برخوردار بود. کاربردهای پژوهش در عملیات در جنگ جهانی دوم در قالب روش گروهی برای حل مسائل عملیاتی شکل گرفت و تلاش های ابتدایی آن در انگلستان آغاز شد. برای مثال پرفسور بلکت<sup>۱</sup>، حل مسئله تحلیل هماهنگی تجهیزات رادار در سایت های آتش بار را به عهده گرفت. وی گروهی (که به سیرک بلکت مشهور شد) شامل فیزیکدانان، فیزیکدان، ریاضیدان، افسر ارتش و نقشه برداری ترتیب داد (میلر و شمید ۱۹۸۴، ۵-۷). در اوایل جنگ جهانی دوم، وقتی متفقین در حال جنگ برای تسلط بر حریم هوایی اروپا بودند، تعداد مأموریت های بمباران و هواپیماهای تخصیص داده شده به این مأموریت ها در حال افزایش بود. بهبود دقت بمباران همواره از اهمیت خاصی برخوردار بود اما توصیه هایی که بتوانند در رسیدن به دقت مطلوب مؤثر واقع شوند ارائه نشده بودند. به دنبال موظف شدن چندین تحلیل گر عملیات در تحلیل عملیات نظامی بمباران هوایی در سال ۱۹۴۲، مطالعات بهبود دقت انجام شد که نتیجه آن افزایش دقت بمباران بود. در مقایسه با دقت موجود در سال ۱۹۴۲ که کمتر از ۱۵ درصد بمب های رها شده در فاصله ۱۰۰۰ فوتی هدف فرود می آمدند، در نتیجه تحلیل انجام شده در سال ۱۹۴۴ بیش از ۶۰ درصد بمب ها در فاصله کمتر از ۱۰۰۰ فوت به هدف اصابت می کردند. در نتیجه همین تحقیق بود که روشن شد

1- Professor Blackett

2- Miller and Schmidt

عوامل زیادی در دقت بمباران تأثیر دارند. اندازه و نوع هواپیما، تعداد اهداف مستقل در هر مأموریت، انتخاب افسران، آموزش افسران، تاکتیکهای استفاده شده از جمله این عوامل بودند. در صد بمب هایی که تا فاصله ۱۰۰۰ فوتی هدف اصابت می کردند به عنوان معیارهای برای اندازه گیری اثربخشی در نظر گرفته شد. برای استفاده از نتایج عملیات های انجام شده و به عنوان نشانه ای برای میزان بهبود در اثر تغییر عوامل، دوربین هایی بر روی چند هواپیما نصب می گردید تا نتایج آن عملیات را ثبت کند. همچنین دیگر داده های آماره های ضروری از جمله تعداد هواپیما در هر عملیات، ابعاد عملیات، تعداد و نوع بمب های حمل شده، ارتفاع و سرعت روی هدف، شرایط آب و هوایی، موقعیت دشمن جمع آوری می شدند. تحلیل عکس ها این فرض را تصدیق نمود که بمب ها می توانند به صورت یکسان در مربعی اطراف هدف توزیع شوند. از ملاحظه تغییرات این مربع ها در مقابل استفاده از پیشنهاد های عملیاتی مختلف، توصیه هایی استخراج گردید. توصیه هایی مانند رها سازی همزمان بمب ها توسط همه هواپیماها بجای هدف گیری و رها سازی بمب های هر هواپیما به صورت جداگانه، کاهش تعداد هواپیما در هر عملیات از تعداد هواپیما بین ۱۸ تا ۳۶ به تعداد ۱۲ تا ۱۴ و توجه بیشتر به دقت پرواز باعث چهار برابر شدن دقت در طی دو سال گردید.

گشت های تهاجمی هواپیماهای متفقی در برابر کشتی ها و زیر دریایی های دشمن بیشتر بصورت تصادفی انجام می شد. این اعتقاد وجود داشت که مطالعه عوامل مربوط به گشت های سیستماتیک شانس دیدن و در نتیجه غرق کردن کشتی های دشمن را افزایش خواهد یافت. با ملاحظه عواملی همچون دامنه های تماس، سرعت پرواز، فاصله و مساحت قابل پوشش این اعتقاد پدید آمد که می توان مسیرهای پرواز خاصی را در دریا انتخاب کرد و برنامه ای ترتیب داد که همواره یک هواپیما در حال گشت زنی بر روی مناطق مورد نظر باشد که کشتی ها و زیر دریایی های دشمن قصد عبور از آن را دارند. دامنه تماس یک هواپیمای گشت زنی حداکثر فاصله تحت پوشش از طریق رادار آن در نظر گرفته شد. این دامنه در هنگام پرواز هواپیما، جاده ای دریایی را مشخص می نمود که تحت نظر هواپیما خواهد بود. از روی سرعت پرواز هواپیما، برنامه پرواز هواپیماها و تعداد مسیرهایی که باید مورد گشت زنی قرار گیرند و همچنین تعداد هواپیماهای مورد نیاز برای عملیات مشخص گردیدند. چنین برنامه ای برای گشت زنی روی جنوب آتلانتیک برای ردیابی کشتی های آلمانی حامل مواد خام بکار گرفته شد. موفقیت این روش گشت زنی هنگامی مشخص گردید که سه کشتی آلمانی حامل مواد خام در هنگام بازگشت از ژاپن منهدم شدند. (ساعتی<sup>۱</sup> ۱۹۸۸، ۹-۱۲). خیلی ها کارلس بیبج<sup>۲</sup> را به دلیل مطالعاتی که در سازمان پست انگلیس روی هزینه ی حمل و نقل و طبقه بندی مرسولات پستی انجام داد پدر علم پژوهش در عملیات می دانند. ولی به صورت عمومی تر گفته می شود پژوهش در عملیات در جریان جنگ جهانی دوم توسط دانشمندان انگلیسی توسعه و گسترش پیدا کرد. در آن زمان انگلیسی ها گروهی از دانشمندان را که با مسائل تاکتیکی و نظامی آشنا بودند مامور کردند در این زمینه تحقیقاتی را انجام دهند و مهمترین دلیل این امر هم محدودیت بودجه ی نظامی انگلستان بود.

و بدین منظور این دانشمندان مجبور شدند چگونگی استفاده ی حداکثر از منابع محدود را مورد بررسی قرار دهند. این دانشمندان مسائل مختلفی را مورد بررسی قرار دادند و با بررسی های کمی شیوه های مختلفی را پیشنهاد دادند. باید گفت نتایج حاصل از تحقیقات این دانشمندان بسیار ارزشمند بود و به همین دلیل مدیریت نظامی ایالات متحده را به

1- Saaty

2- Carles Babij

فعالیت هایی در این زمینه ترغیب نمود. آمریکایی ها موفقیت های چشمگیری در این زمینه کسب کردند و توانستند الگو های جدیدی از عملیات نظامی را به کمک این روش ها بهینه نمایند.

جالب اینجاست که این روش ها به قدری موفق بودند که بعد از جنگ توجه مدیران صنعتی را نیز به خود جلب نمود و گروه های پژوهش در عملیات دریافتند که مسائل نظامی تفاوتی با مسائل صنعتی و اقتصادی ندارند و می توان از این علم در صنعت هم استفاده نمود. ابداع روش سیمپلکس توسط جرج دنتریک<sup>۱</sup> در سال ۱۹۴۷ از اولین و مهمترین دستاوردهای این پژوهش ها بود. البته شایان ذکر است برخی از روشهای متعارف پژوهش در عملیات مانند برنامه ریزی پویا، نظریه ی صف و نظریه ی موجودی ها تا قبل از سال ۱۹۵۰ تا حدودی گسترش پیدا کرده بود.

از آن به بعد رشد و توسعه ی این علم گسترش یافت و همزمان با آن، پیشرفت در زمینه ی علوم کامپیوتری باعث افزایش به کار گیری از این علم شد. پیشرفت های چشمگیر در پژوهش در عملیات از یک سو و توسعه ی تکنولوژی کامپیوتر از طرف دیگر دامنه ی پژوهش در عملیات را به جایی کشاند که سازمانها در صدد تهیه ی سیستم های هوشمند با استفاده از منطق فازی هستند.

### پژوهش در عملیات:

پژوهش در عملیات<sup>۲</sup> یک دانش بین رشته ای است که در هر رشته ای با توجه به کاربران آن رشته به گونه ای متفاوت تعریف می گردد. در حالت کلی مهمترین تعاریفی که می توان از این علم داشت به شرح زیر است:

(۱) پژوهش در عملیات به مجموعه ی از روش های علمی و فنی گفته می شود که جهت شناخت مسائل درون سیستم به کار می روند و در صدد جواب بهینه برای مسئله هستند.

(۲) پژوهش در عملیات عبارتست از کاربرد روش های علمی برای مطالعه و بررسی فعالیت های عملیاتی پیچیده در سازمان ها که برای رسیدن به این اهداف متخصصان پژوهش عملیاتی از تکنیک های مختلفی استفاده می نمایند.

ویژگی های پژوهش در عملیات:

از مهمترین ویژگی های پژوهش در عملیات می توان به موارد زیر اشاره کرد:

- الف) بیشترین تمرکز بر روی تصمیم گیری مدیران می باشد.
  - ب) از روش های علمی استفاده می شود.
  - پ) در مسائل و تصمیمات با نگاه سیستمی بررسی می شوند.
  - ت) یک دانش بین رشته ای است یعنی در رشته های مختلفی مورد بررسی قرار می گیرد.
  - ث) چنان چه قبلا هم اشاره شد کامپوتر نقش بسیار مهمی در دانش پژوهش در عملیات دارد.
- هدف پژوهش در عملیات چیست؟

\* حل مسائل عملیاتی

\* حل مسائل عملیات سیستمهای شامل انسان، ماشین، مواد، انرژی، اطلاعات و پول

\* حل مسائل تصمیم گیری

1- George Dentruck

2- Research in operations

عملیات<sup>۱</sup> عبارتست از مجموعه ای از چند یا تعداد زیادی عمل یا وظیفه مستقل مربوط به مواد خام، انسان و ماشینها که وقتی در کنار هم قرار می گیرند ساختار منسجمی را تشکیل می دهند که از آن عملی در راستای اهداف بزرگتر و وسیعتر حاصل می شود (ساعتی<sup>۲</sup>، ۱۹۸۸).

موردیک و مانسون<sup>۳</sup> (۱۹۸۶) عملیات را چنین تعریف می نمایند:

عملیات عبارتست از مجموعه ای از عناصر کاری که منجر به تغییر ارادی خصوصیات فیزیکی یا شیمیایی یک شیء، مونتاژ یا دیمونتاژ اجزاء، تنظیم و آماده سازی عملیات دیگر، حمل و نقل، بازرسی، بایگانی یک شیء یا ثبت داده ها می گردند؛ همچنین عملیات زمانی اتفاق می افتد که تلاش فکری در خصوص اجزاء یک مساله پیچیده یا برای یک مساله ساده بکار رود.

موردیک و مانسون (۱۹۸۶) سیستم را چنین تعریف می نمایند: سیستم عبارتست از مجموعه ای از عناصر سازمان یافته دارای اثر تقابل که از طریق انجام عملیات روی داده ها، اطلاعات، انرژی، ماده یا ارگانیزم ها در یک فاصله زمانی برای تولید اطلاعات، انرژی، ماده یا ارگانیزم ها به عنوان خروجی، هدف یا اهداف مشترکی را دنبال می کند. مسائل عملیاتی و عملیات سیستم ها مسائلی هستند که در اجرا، کنترل، هدایت، هماهنگی، تنظیم، برنامه ریزی، زمانبندی، بهینه سازی و بهبود عملیات پیش می آیند. خیلی از نویسندگان بین پاسخهای مسأله و تصمیم ها و همچنین حل مسأله و تصمیم گیری تفاوتی قایل نمی شوند. موردیک و مانسون (۱۹۸۶) مسأله و تصمیم را یکی نمی دانند؛ مسائل هنگامی بروز می نمایند که ما ناراضی هستیم، هنگامی که چیزی ما را تا آن حد آزار می دهد که احساس می کنیم باید اقدامی صورت دهیم. فعالیت حل مسأله عبارتست از جستجوی راه حل ها یا خط مشی هایی که نارضایتی ما را کاهش دهد. معمولاً تعداد زیادی راه حل برای یک مسأله وجود دارد که بعضی از آنها بهتر از بقیه هستند؛ انتخاب از میان این راه حل ها یا خط مشی ها، تصمیم گیری است.

### یافته های پژوهش:

سازمان های نظامی با مسائل و چالشهای مختلفی مواجه می شوند؛ بررسی و ارزیابی این مسائل به شناخت درست و اثر بخش آن ها وابسته است. هر یک از مسائل، شرایط و اقتضائات خاصی دارند و ارزیابی آن ها به رویکرد خاص خود نیاز دارد. دانش پژوهش در عملیات، ابزارهای مختلفی از علوم متفاوت از جمله آمار، ریاضیات، مهندسی، علوم شناختی، روانشناسی، زیست شناسی، تئوری سیستم ها و علوم اجتماعی را مورد استفاده قرار داده است.

بقای یک واحد نظامی در میدان نبرد بخصوص با نیروهای قوی تر از نیروهای خودی، وابسته به تصمیماتی است که از سوی فرماندهان صحنه کارزار اتخاذ می شود. این تصمیمات به انواع و مقدار منابع و اطلاعاتی که یک واحد نظامی از نیروهای دشمن دارد بستگی داشته و لذا تصمیمات صحیح و به موقع فرماندهان موجب اضمحلال نیروهای دشمن و بدست گرفتن قدرت ابتکار عمل در صحنه پیکار خواهد شد. در جنگهای گذشته، کنونی و حتی آینده ارزش فرماندهان به طور حتم بر اساس کیفیت تصمیمات متخذه از سوی او در میدان نبرد سنجیده می شود بنابر این فرمانده عالی می بایست با دانشهایی که آنان را در تصمیم گیری بهتر یاری کند آشنا گردند و پژوهش عملیاتی یکی از این دانشهاست.

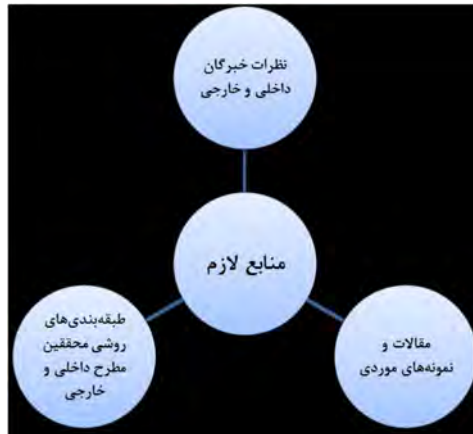
- 1- Operation
- 2- Saaty
- 3- Murdick and Munson

پژوهش در عملیات از دیرباز به مسائل نظامی توجه داشته و شروع و رشد آن با این گونه مسائل پیوند خورده است. روش ها و فنون پژوهش در عملیات قابلیت های فراوانی برای بررسی و حل مسائل نظامی دارند، سازمان های نظامی با مسائل و چالش های مختلفی مواجه می شوند. برای حل این مسائل پژوهش عملیات به کمک فرماندهان نظامی می آید فرماندهی و کنترل عنصر حیاتی هنر و علم جنگ محسوب می شود. فرماندهی و کنترل عبارت است از اعمال اختیار و هدایت از سوی فرماندهی که به شایستگی منصوب شده، بر نیروهای سازمانی و ماموری، در راستای انجام ماموریت و وظایف فرماندهی و کنترل از طریق نظم و ترتیب دهی به پرسنل، تجهیزات، ارتباطات، امکانات و شیوه هایی انجام می شود که به وسیله یک فرمانده در طرح ریزی، هدایت هماهنگی و کنترل نیروها و در راستای انجام ماموریت به کار گرفته می شود، محور فرماندهی و کنترل، فرمانده است.

روش های کلاسیک پژوهش در عملیات که با نام پژوهش در عملیات سخت<sup>۱</sup> شناخته می شوند، در پی تعیین بهترین راه های تخصیص مواد و نیروی انسانی با به کارگیری روش های کمی و محاسباتی می باشد.

در واقع دانش پژوهش در عملیات، نیازمند کاربست روش هایی است که تصمیم سازان و تصمیم گیرندگان را قادر سازند تا هم زمان ذهنیت ها و دیدگاه های متعدد و متفاوت کلیه ذی نفعان مسئله را با هم لحاظ نموده و سازگار نمایند و در چنین شرایطی است که فنون پژوهش در عملیات وارد میدان می شوند. پژوهش در عملیات از دو حوزه تشکیل شده است: مسائل تصمیم گیری موضوع این دانش و راه حل ها و تکنیک های حل مسئله. مسائل نظامی گسترده و متنوع هستند. هر یک از مسائل از اجزا، ذینفعان، ارزش ها و ساختارهای مختلفی تشکیل شده اند؛ برخی از این مسائل صرفاً جنبه فنی داشته و با معیارهایی مانند کارایی فنی و بهای تمام شده سر و کار دارند؛ در صورتی که برخی دیگر از مسائل به ملاحظات امنیتی، راهبردی و سیاسی اهمیت می دهند. پژوهش در عملیات جعبه ابزار گسترده و توانمندی برای بررسی به انواع گوناگون مسائل دارد. شناخت انواع مسائل نظامی و اجزا هر کدام از آن ها به سیاست گذاران و تصمیم گیران کمک می کند تا به فراخور اقتضائات آن مسئله، روش مناسب را به کار گیرند؛ برای مثال مسئله تعیین مکان برای یک پادگان نظامی را در نظر بگیرید؛ در ابتدا می توان با استفاده از یک روش ایجاد مدل مانند مدل سازی ساختاری تفسیری، عوامل و ابعاد موثر روی تعیین مکان را شناسایی نموده و رابطه آن ها را احصا نمود؛ این عوامل می تواند امنیتی، اقتصادی، فرهنگی، ایمنی و انسانی باشند، پس از احصا مدل عوامل موثر، می توان با کاربست یک تکنیک تصمیم گیری مانند تاپسیس<sup>۲</sup> کپراس<sup>۳</sup>، این مکان ها را اولویت بندی نمود. پژوهش در عملیات رشد خود را با مسائل نظامی شروع کرد؛ ولی در ادامه به مسائل کسب و کار و سازمان ها هم ورود کرد. امروزه یک بار دیگر پژوهش در عملیات و روش های آن مانند نظریه بازی، فنون تصمیم سازی و تصمیم گیری روی مسائل نظامی تمرکز نموده اند و ورود به این حوزه برای آن ها جذاب شده است.

1- HardOR  
2- Topsis  
3- Capras



شکل ۱- منابع لازم برای مشخص شدن روش های مورد استفاده در مسائل را نشان می دهد.

### بازی جنگ

روش و ابزاری است که فرماندهان و مدیران را قادر میسازد تا تصمیم بهینه را اتخاذ نمایند. نقش بازی جنگ در عرصه نظامی، اقتصادی، سیاسی، اجتماعی و فرهنگی و... انتخاب بهترین راه کارهای خودی علیه تهدیدات و یا به عبارتی اتخاذ حسن تصمیم و تدبیر است. بازی جنگ فرآیندی است با قوانین و گام های مشخص که تلاش می کند جریان ماموریت نیروهای خودی را تجسم کرده و توانایی ها، نقاط قوت و ضعف و راه کارهای ممکن نیروی خودی و حریف یا دشمن را در قالب کنش، واکنش و پادکنش مورد توجه قرار می دهد.

بازی جنگ تلاشی آگاهانه برای ترسیم مسیر عملیات، قوت ها و ضعف های نیروی های خودی و دشمن و راهکارهای ممکن، منطقه عملیات و دیگر جنبه های محیط عملیاتی است.

بازی جنگ فرآیند منظمی با قواعد و مراحل مشخص است که تلاش می کند مسیر نبرد را نشان دهد و این فرآیند، آرایش، قوا و نقاط ضعف نیروهای خودی، توانمندی ها و راهکارهای احتمالی دشمن و ویژگی های منطقه عملیاتی را مورد توجه قرار می دهد. این امر عمدتاً مبتنی بر دکترین اساسی، قضاوت تاکتیکی و تجربه می باشد.

### نظریه بازی ها

هدف نظریه بازی ها، تدوین تجویزات و توصیه هایی برای رفتار خردمندانه بازیکنان در موقعیت های تعارض آمیز، یعنی تعیین (راهبرد بهینه) برای هر بازیکن است. در نظریه بازی ها، راهبرد بهینه برای هر بازیکن راهبردی است که در صورت اجرای مکرر، بیشترین امتیاز (کمترین باخت) ممکن را برای وی تضمین کند. استدلال برای انتخاب این راهبرد مبتنی بر این فرض است که حریف، دست کم به اندازه خود ما، خردمند بوده و برای بازداشتن ما از دست یابی به هدفمان هر کاری می کند.

هدف تئوری بازی ها محاسبه مطلوب ترین رفتار بازیگر در شرایط مخاصمه می باشد، یعنی محاسبه استراتژی بهینه برای هر بازیگر. در تئوری بازی ها، استراتژی بهینه برای یک بازیگر، آن است که وقتی به دفعات تکرار شود، بیشترین بهره متوسط را برای او به ارمغان آورد.

### جنگ فضایی

در حوزه جنگ فضایی، خطرات منابع انسانی بسیار کمتر است و در عوض تمرکز بیشتر بر قدرت شبکه می باشد. جنگ در این جنبه با سرعت و ابعاد بسیار فراتر از ظرفیت شناختی انسان عمل خواهد کرد. از آن جایی که سرعت و پیچیدگی

تصمیم‌گیری‌ها در درگیری‌ها تقریباً به طور قطع از درک پرسنل نظامی فراتر می‌باشد؛ لذا نظریه بازی به عنوان بخشی از سیستم نرم افزاری جای تصمیم‌گیرندگان را خواهد گرفت و فناوری آینده را برای در نظر گرفتن عوامل انسانی در هنگام انجام محاسبات آغشته می‌کند. با تمرکز بیشتر بر اتصالات و شبکه، کلید موفقیت در این زمینه‌ها به کانال‌های ارتباطی موثر و یک هدف مشترک به اتفاق آرا در سراسر سیستم متکی است. ژونگ<sup>۱</sup> هدف بلند پروازی را برای بهینه‌سازی تخصیص پهنای باند و توان انتقال در یک شبکه ماهواره‌ای تعیین کردند. آن‌ها تحقیقات خود را بر اساس تئوری بازی‌های چانه‌زنی قرار می‌دهند و باید به مصالحه برسند. محدودیت‌های تداخل، الزامات کیفیت خدمات، شرایط کانال و قابلیت‌های انتقال و دریافت ماهواره‌ها در هر نقطه از شبکه محدودیت‌های تداخل و محدودیت‌های پهنای باند، مواردی هستند که باید در بازی چانه‌زنی مورد مذاکره قرار گیرند و هر ماهواره از استراتژی‌های مختلفی جهت بهبود سودمندی سهم خواهد برد. مهمترین نکته از این مدل، نگاشت یک مشکل به چارچوب بازی چانه‌زنی مشارکتی است.

### گونه شناسی جکسون:

از منظر جکسون<sup>۲</sup> (۲۰۰۳)، مسائل پیشروی پژوهش در عملیات عبارتند از: مسائل عمل‌گرایانه - عملیاتی<sup>۳</sup>، مسائل متکثر عملیاتی<sup>۴</sup>، مسائل هنجاری - عملیاتی<sup>۵</sup>، مسائل عمل‌گرایانه - اجتماعی<sup>۶</sup>، مسائل عمل‌گرایانه - اجتماعی<sup>۷</sup>، مسائل متکثر اجتماعی<sup>۸</sup>، مسائل هنجاری - اجتماعی<sup>۹</sup>، مسائل متکثر اجتماعی<sup>۱۰</sup>.

مسائل عمل‌گرایانه - عملیاتی مسائلی هستند که در آن‌ها اجزا سیستم یا سازمان مسئله قابل مشاهده بوده و روابط بین اجزا بر مبنای قوانین خاصی تعریف شده است. اجزا سامانه مسئله هدفمند نبوده و در چنین مسائلی روی اهداف توافق وجود دارد و تعارضی میان ارزش‌های تصمیم‌گیرندگان وجود ندارد؛ تعداد تصمیم‌گیرندگان مسئله هم محدود است؛ برای مثال فرض کنید یک سازمان نظامی قصد داشته باشد تا هزینه‌های بخش نگهداری و تعمیرات تسهیلات و تجهیزات نظامی خود را کاهش داده و جلوی اتلاف‌ها را بگیرد؛ در این مسئله مدیران با استخدام یک متخصص تلاش می‌کنند تا مسئله را حل نمایند. متخصص مسئله با در نظر گرفتن متغیرها و محدودیت‌های مختلف اقدام به مدل‌سازی مسئله و سپس حل آن خواهد نمود؛ برای مثال طیف و سیعی از مقالات چاپ شده در پژوهش در عملیات از این دست هستند. برای مثال مسئله موجودی، تخصیص، زمان بندی و حمل و نقل از نمونه چنین مسائلی هستند که با روش‌های سخت و ریاضی با هدف بهینه‌سازی مورد بررسی قرار گرفته‌اند. برای مثال اگر هدف خرید یک جنگ افزار نظامی مورد نیاز نیروهای زمینی ارتش یا سپاه از میان چند شرکت داخلی باشد، در این صورت در مورد هدف مسئله اختلاف نظر چندانی میان چند شرکت داخلی باشد، در این صورت در مورد هدف مسئله اختلاف نظر چندانی میان سیاست‌گذاران و تصمیم‌گیران سازمانی وجود نخواهد داشت و تنها ابعاد فنی، تاکتیکی و کارایی جنگ افزار اهمیت خواهد داشت. در مورد حداقل کردن ضایعات یک کارخانه تولید صنایع دفاعی هم به این صورت است؛ به این صورت که می‌توان با کاربست

1- Zhong

2- Jackson

3- Pragmatic-Operational Problems

16- Pluralist-Operational Problems

17- Normative- Operational Problems

18- Pragmatic-Social Problems

19- Pluralist- Social Problems

20- Normative- Social Problems



یک مدل برنامه ریزی ریاضی، محدودیت ها، اهداف، متغیر ها و تابع هدف را استخراج نموده و سپس آن را حل کرد. مسئله متکثر - عملیاتی مسائلی هستند که سازمان یا سامانه مسئله فنی بوده و روابط بین اجزا مشخص است؛ ولی تصمیم گیرندگان متعددی وجود دارند که ممکن است دارای باورها و دیدگاه های مختلفی راجع به آن باشند. در حوزه نظامی، شهبازی و بزرگی امیری (۱۳۹۷)، در پژوهشی با عنوان شناسایی و خوشه بندی شاخص های اولویت بندی پروژه های توسعه محصول جدید دفاعی با روش سنجش مولفه های اصلی مبتنی بر داده کاوی پس از مصاحبه میدانی گسترده با متخصصان مراکز تحقیق، شاخص های مورد بررسی جهت اولویت بندی پروژه های توسعه محصول جدید دفاعی در پنج حوزه دفاعی، سازمانی و استراتژی، دانشی و فنی، ریسک و بازار استخراج گردید؛ چون شاخص های شناسایی شده گسترده بودند، این امر در نهایت خطای انتخاب پروژه را افزایش می داد، بنابراین به منظور کاهش شاخص ها از تکنیک داده کاوی شاخص ها با روش تحلیل مولفه های اصلی استفاده گردید؛ این روش بر روی ۴۲ شاخص شناسایی شده، با کمک امتیاز های داده شده بر روی ۲۱ پروژه، انجام گرفت و در نهایت تعداد شاخص ها به ۲۵ شاخص در پنج حوزه بیان شده کاهش یافت و با توجه به خوشه بندی شاخص ها عناوین مرتبط به هر خوشه تعیین گردید؛ همپنین پس از وزن دهی با روند بر آورد نسبت، حوزه دفاعی با وزن ۲۹، بیشترین اهمیت را کسب نمودند.

برای مثال فرض کنید که نیروهای مسلح تمایل به خرید برخی تجهیزات نظامی دارند که در مرحله اول روی خرید از یک کشور خارجی و یا استفاده از ظرفیت های موجود صنایع دفاعی در داخل تردید دارند؛ بنابراین با استفاده از برخی روش های نرم در ابتدا می توان میان سیاست گذاران و تصمیم گیران، توافق ایجاد نموده و پس از حصول توافق روی اهداف می توان با کاربست تکنیک های تصمیم گیری مانند کپراس یا ارس یک گزینه را انتخاب نمود.

مسائل هنجاری - عملیاتی به وضعیت هایی اشاره دارند که سامانه یا سازمان مسئله به بخش فنی مربوط می شود و اجزا و بخش های آن کاملاً مشخص است؛ ولی تصمیم گیرندگان مسئله دارای ارزش ها و دیدگاه های متعددی بوده و هر یک دارای منافع خاصی هستند؛ تفاوت این نوع مسائل با مسائل نوع دوم در این است که در این قسمت تعارضات قدرت هم مطرح می شود. در بخش نظامی، نحوه تخصیص منابع مالی در حوزه پژوهش نمونه ای از این مسائل است. فرض کنید قرار است در منطقه خاصی یک سایت دفن زباله های هسته ای احداث شود؛ گروه های مختلفی در این مسئله درگیر هستند: دولت، شرکت، معترضان و گروه های حامی محیط زیست، شوراهای محلی، در این جا نابرابری های قدرت به خوبی مشهود است؛ گروه های مختلفی با دیدگاه های متعدد وجود دارند. روش های اکتشافی انتقادی اولریخ<sup>۱</sup> یک روش مناسب برای چنین زمینه هایی است؛ یا مسئله تخصیص بودجه سالیانه به نهاد ها و سازمان های نظامی را در نظر بگیرید. مسئله از نظر مشخص بودن اجزا و ملموس بودن، یک مسئله عملیاتی است؛ اما همیشه مسئله تخصیص بودجه با دیدگاه های متعارض از بعد هنجاری و اختلاف قدرت گروه های مختلف تصمیم گیر و سیاست گذار مواجه است؛ طیف متعددی از تصمیم گیران مانند نمایندگان مجلس، مدیران دولتی، فرماندهان نظامی و گروه های ذی نفوذ در این مسئله درگیر هستند. مسائل عمل گرایانه - اجتماعی در سامانه های پیچیده ای رخ می دهند که تصمیم گیرندگان روی اهداف سامانه توافق دارند و سطح تعارض میان تصمیم گیرندگان پایین است؛ این توافق ممکن است ساختگی باشد و شاید هم یکسان بودن ارزش ها و دیدگاه های تصمیم گیرندگان مربوط شود. در مقاله ای در بخش نظامی، مقدس و بیگدلی (۱۳۹۷) مورد ارزیابی قرار گرفت؛ در این مقاله با در نظر گرفتن سناریو های غیر دفاعی و دفاعی و با استفاده از بهینه

سازی چند هدفی، مدلی به منظور کمینه سازی تلفات نیروهای خودی و بیشینه سازی نابودی دشمنان معرفی می شود؛ همچنین با استفاده از روش وزن دهی و شرایط بهینگی کاروش - کان - تانکر، یک مدل شبکه عصبی بازگشتی زمان پیوسته برای حل مسائل بهینه سازی چند هدفی معرفی شده، طراحی می شود. روش معرفی شده می تواند به عنوان یک مشاوره برای فرماندهی که برای نیروهای تحت امر خود تصمیم می گیرد، عمل کند. چنین سیستم های مسئله ای به میزان زیادی پیچیده و احتمالی می باشند؛ آن ها دارای عناصر متعددی می باشند که در روابط نزدیک متقابل با هم بوده و از خود رفتاری به نمایش می گذارند که پیش بینی آن سخت و دشوار است. با وجود این توافق کاملی در مورد اهداف چنین سیستم هایی وجود دارد. از نظر بیر<sup>۱</sup>، ابزارهای تهیه شده به وسیله سایرنیتیک می تواند به عنوان ابزاری برای بهبود طراحی، کنترل عملکرد سیستم ها برای نیل به اهداف مشخص از پیش تعیین شده به کار رود. مدل های سیستمی خود کفا<sup>۲</sup> که توسط بیر (۱۹۷۹) توسعه داده شده است، یکی دیگر از ابزارهای سایرنیتیک هستند. برای مثال می توان مسئله رقابت های نظمی در منطقه غرب آسیا در بلند مدت را با رویکرد پویایی سیستم ها مدل سازی نموده و بر مبنای سناریو های پیش رو که بر مبنای مدل سازی روابط علی میان متغیرهای نرخ و حالت است، تصمیم گیری کرد. مسائل متکثر - اجتماعی در زمینه هایی رخ می دهند که اجزا سیستم هدفمند بوده و دارای روابط متعامل و متقابل با هم هستند؛ چنین زمینه هایی پر از آشوب ها و آشفتگی ها می باشند. محیط مسئله مدام در حال تغییر است. مسئله در درون یک سیستم اجتماعی رخ می دهد. در بخش نظامی، دهقانی پوده و پاشایی هولاسو (۱۳۹۶)، به تحلیل تعامل عوامل موثر بر نوآوری سازمان های دفاعی با استفاده از رویکرد مدل سازی ساختاری تفسیری پرداختند. برای جمع آوری اطلاعات از یک پرسشنامه محقق ساخته متشکل از صد سوال استفاده شد و پایایی آن ۰/۹۸۰. محاسبه شد و از آن جایی که داده ها نرمال بودند، برای تجزیه و تحلیل آن ها از آزمون تحلیل عاملی با استفاده از نرم افزار لیزرل بهره جویی شد و برای سطح بندی آن ها از رویکرد مدل سازی ساختاری - تفسیری استفاده گردید. برای بررسی مسائل متکثر - اجتماعی باید به دو جنبه توجه نمود؛ این دو جنبه عبارتند از: جنبه های سیستمی مسئله و جنبه های متکثر مسئله؛ برای بررسی چنین مسائلی باید به هر دو جنبه سیستمی و متکثر مسئله توجه داشت. برای مثال مسئله توسعه موشکی و چشم اندازهای مربوط به آن، حدود و ثغور این توسعه، دامنه فعالیت یک نوع مسئله متکثر اجتماعی است که برای بررسی آن می توان نگرش ها و دیدگاه های مختلف ذی نفعان آن را شناسایی نموده و در قالب یک مدل مفهومی بررسی کرد. مسائل هنجاری - اجتماعی در زمینه ها و موقعیت های اجتماعی پیچیده و در حال تغییری رخ می دهند که در آن، گروه هایی با دیدگاه ها و منابع قدرت گوناگون وجود دارند. بعضی از گروه ها از نظر پایگاه قدرت بر گروه های دیگر تسلط دارند؛ ستیز و نزاع ویژگی غالب چنین زمینه هایی است. عبدی در پژوهشی با عنوان بررسی میزان آگاهی و باور دانشجویان دانشگاه افسری امام علی (ع) نسبت به ماهیت و ابعاد مختلف جنگ نرم؛ نشان دادند که در وضعیت کلی میزان آگاهی و باور دانشجویان دانشگاه افسری امام علی (ع) نسبت به ماهیت و ابعاد مختلف جنگ نرم در حد خوبی است. ویژگی اساسی زمینه های مربوط به مسائل هنجاری - اجتماعی، وجود تعارضات ساختاری است. یکی از موضوعاتی که در مسائل نظامی در سال های اخیر به طور گسترده ذهن اندیشمندان بسیاری در حوزه هایی چون علوم نظامی، راهبردی، آینده پژوهی، جامعه شناسی، سیاست و اقتصاد را به خود مشغول داشته است توسعه و سرمایه گذاری روی تجهیزات و سلاح های مخرب در

1- Beer

2- Viable Systems Model

سطح وسیع مانند تسلیحات اتمی، شیمیایی و میکروبی است؛ چنین موضوعاتی به میزان زیادی جنبه هنجاری و انتقادی داشته و با مخالفت گروه های بسیاری از نهاد های مدنی مواجه هستند.

جدول ۱- دستورالعمل های محقق برای ترکیب روش ها

انواع مسائل	نوع روش های ترکیب شده	ماهیت ترکیبات
مسائل عمل گرایانه - عملیاتی	روش های کلاسیک با هم ترکیب می شوند.	ترکیبات درونی - پارادایمی (کمی - کمی یا کلاسیک - کلاسیک)
مسائل متکثر - عملیاتی	روش های تفسیری با روش های کلاسیک ترکیب می شوند.	ترکیبات میان - پارادایمی (کمی - کیفی یا کلاسیک - تفسیری)
مسائل هنجاری - عملیاتی	روش های هنجاری اعتقادی با روش های کلاسیک ترکیب می شوند.	ترکیبات میان - پارادایمی (کمی - کیفی یا هنجاری - کلاسیک)
مسائل عمل گرایانه - اجتماعی	برخی روش های سیستمی که بیشتر جنبه سخت دارند، مورد استفاده قرار می گیرند، این روش ها در مقایسه با روش های کلاسیک، منعطف تر بوده ولی هنوز نگاه کارکرد گرایانه بر آن ها حاکم است.	ترکیبات درون پارادایمی (پسا - کلاسیک با پسا - کلاسیک) این روش ها جنبه کمی بیشتری دارند.
مسائل متکثر - اجتماعی	روش های تفسیری و پسا - کلاسیک با هم مورد استفاده قرار می گیرند؛ گاهی اوقات صرفاً روش های تفسیری با هم مورد استفاده قرار می گیرند و برخی اوقات روش های تفسیری با روش های پسا - کلاسیک از جمله مدل های سیستمی خود کفا و پویایی سیستم ترکیب می شوند.	ترکیبات درون - پارادایمی (تفسیری - تفسیری) و ترکیبات میان پارادایمی (تفسیری با پسا - کلاسیک)
مسائل هنجاری - اجتماعی	روش های پسا - ساختار گرا و هنجاری با رویکرد های تفسیریو پسا کلاسیک ترکیب می شوند.	ترکیبات درون پارادایمی و میان پارادایمی

### خلاصه و نتیجه گیری

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. نیاز جهان امروز، مدل یا مجموعه مدلی هایی هستند که جنبه های سیستمی، ساختاری و هنجاری مسئله را به طور اثر بخش مورد توجه قرار دهند. اغلب مسائل جهان امروز در سیستم هایی رخ می دهند که پیچیده بوده و دارای ماهیت اجتماعی، سیاسی و فرهنگی هستند؛ همچنین در چنین سیستم هایی، افراد و گروه های گوناگون وجود دارند که دارای علائق و منافع متعارضی می باشند. متأسفانه روش ها و مدل های پژوهش در عملیات یا فقط به برخی جنبه های مسئله توجه نموده و یا مسائل را به قدری ساده می کنند که ماهیت مسئله به کلی عوض می شود. چاره کار شناخت مسئله با تمام آشفتگی ها، پیچیدگی ها، اختلافات و ستیز های میان گروه ها است. تحقیق 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. امروزه یکی از الزامات در جنگ های نوین، توان جابه جایی سریع و هدفمند نیروهای رزمی است. با توجه به شکل گیری پدیده جدید جنگ های ترکیبی و تغییر شدید صحنه های نبرد کنونی و لزوم ورود به رویکرد جدید عملیاتی، تحرک، چابکی، چالاکی و جابه جایی سریع یگان ها از اهمیت ویژه ای برخوردار است. همچنین واحدهایی که در شرایط مساوی دارای تحرک بالاتری هستند، کارآمدتر خواهند بود که علم پژوهش عملیاتی به این مهم کمک می کند.

### منابع

- Miller, D. M. and J. W. Schmidt. 1984. Industrial Engineering and Operations Research. New York: John Wiley & Sons. <http://www.mgtsolution.com/show/>
- Saaty, T. L. 1988. Mathematical methods for operations research. New York: Dover. <http://www.mgtsolution.com/show/>
- Murdick, R. G. and J. C. Munson. 1986. MIS concepts & design. New Jersey: Prentice Hall. <http://www.mgtsolution.com/show/>

ارزیابی روش های تحقیق در عملیات برای بررسی مسائل نظامی، محمد رضا فتحی، محمد حسن ملکی، میلاد آقایی

حمید بیگدلی، جواد طیبی، پاییز ۱۳۹۷، <https://dpj.ihu.ac.ir/article>

روش برنامه ریزی ریاضی برای حل و مدل سازی سناریوهای نبرد در سامانه پشتیبان تصمیم بازی جنگ تاکتیکی و

عملیاتی تابستان ۱۳۹۷، [http://www.dfsr.ir/article\\_34243.html](http://www.dfsr.ir/article_34243.html)

مهرداد اشراقی، علی رضا یآوری، الگوی مرحله محور بازی جنگ در فرماندهی و کنترل زمستان ۱۳۹۸،

<http://ic4i-journal.ir/article-1-145-fa.html>

سهیل امامیان، کاربرد نظریه بازیها در جنگ های نظامی بهار ۱۴۰۱.