مجله سیاست دفاعی
سال بیستم، شماره ۸۱، زمستان ۱۳۹۱

به‌کارگیری مدلی ریاضی برای انتخاب راهبرد بهینه‌ی نظامی

میلاد آقایی [۱]

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۱/۰۸/۰۶
تاریخ تأیید مقاله: ۱۳۹۱/۰۹/۲۵
صفحات مقاله: ۲۲۲ – ۲۰۱

چکیده:

در محیط عملیاتی امروز که با ویژگی عدم اطمینان همراه است، مدیران و فرماندهان سازمان‌های نظامی در تلاش هستند تا راهبردهای متناسب با شرایط مختلف عملیاتی را انتخاب و به‌کار گیرند؛ راهبردهایی که پاسخگوی نیازهای سازمانی بوده و سازمان را در جهت چشم‌انداز طراحی شده، رهنمون سازند. از این‌رو، انتخاب راهبرد بهینه‌ی نوعی مسأله‌ی تصمیم‌گیری چندمعیاره در جهت دستیابی به آن‌چه سازمان در نظر دارد است که نیازمند به بررسی حجم زیادی از عوامل به‌عنوان معیارهای چندگانه ارزیابی می‌باشد. هدف از این مطالعه، ارائه‌ی مدلی ریاضی برای انتخاب راهبرد بهینه‌ی نظامی است. در این مقاله، از فرایند تحلیل شبکه (ANP) که روش نسبتاً جدیدی از تصمیم‌گیری چندمعیاره است و در آن تعاملات سیستماتیک میان معیارها وجود دارد، برای انتخاب راهبرد مناسب و از روش آزمایشگاه ارزیابی و آزمون تصمیم‌گیری (DEMATEL) برای تعیین جهت روابط میان معیارها استفاده شده است. در انتها نیز روش پیشنهادی در این مقاله به‌وسیله‌ی مثالی عددی مورد بررسی قرار گرفته است. این روش می‌تواند به مدیران در یافتن بهترین راهبرد بر مبنای معیارهای از پیش تعیین شده کمک نماید.

* * * * *

واژگان کلیدی

راهبرد، راهبرد نظامی، تصمیم‌گیری چندمعیاره، فرایند تحلیل شبکه، آزمایشگاه ارزیابی و آزمون تصمیم‌گیری.

---

۱ – مدرس دانشگاه علمی – کاربردی، دانشکده شهید مطهری وزارت دفاع.

مقدمه

طرح مسأله

آغاز شکل‌گیری هر سازمانی با پرسش این سؤال اساسی است که به‌راستی فلسفه‌ی وجودی سازمان در آینده چه خواهد بود و یا به‌عبارت بهتر، هدف از شکل‌گیری سازمان چیست؟ این سؤال به‌ویژه در سازمان‌های نظامی یکی از کلیدی‌ترین سؤال‌ها در راستای شکل‌گیری و یا موفقیت آینده است؛ چرا که سازمان‌های نظامی در محیطی متلاطم و همراه با متغیرهای بسیار پیچیده و خارج از کنترل روبه‌رو هستند و ناگزیر از به‌کارگیری رویکردها و یا راهبردهایی هستند که میزان کنترل آنها را بر محیط افزایش داده و یا در محیط نبرد، آنها را به پیروزی نزدیک‌تر نماید. به‌عبارت بهتر، در محیطی متلاطم (خاصه‌ی محیط عملیاتی سازمان‌های نظامی و یا محیط نبرد) که آن را به رودخانه‌ای خروشان (رقابت) نیز تشبیه می‌کنند، چشم‌انداز همانند آن سوی رودخانه است که سازمان‌ها قصد عبور و رسیدن به آن طرف رودخانه را دارند. از طرف دیگر، راهبرد نیز به مثابه طنابی است که سازمان‌ها را در رسیدن به آن سوی رودخانه یاری نموده و به آنها کمک می‌کند تا از رودخانه پر تلاطم عدم اطمینان به سلامت عبور کنند.

از جمله مهم‌ترین ویژگی‌های محیط پیرامونی فعالیت سازمان‌های نظامی همانند صنعت که توامان با رقابت می‌باشد، عدم اطمینان است. عدم اطمینان در محیط که به‌طور مستقیم تحت تأثیر رفتار انسانی بوده و دارای دو بُعد سودمند و غیرسودمند است. در بُعد غیرسودمند، عدم اطمینان در محیط موجب تحمیل هزینه‌های بسیار بالا در حوزه نیروی انسانی، تجهیزات و ... می‌گردد؛ اما در بُعد مؤثر و سودمند، عدم اطمینان و شکل‌گیری پویایی در محیط موجب الزام سازمان‌ها به ایجاد قابلیت انعطاف‌پذیری سازمانی می‌شود (آقایی، ۱۳۸۹). در این محیط، سؤال اساسی آن است که فقدان راهبرد موجب بروز چه خسارت‌هایی خواهد گردید. بی‌شک عدم به‌کارگیری راهبرد مناسب موجب وقوع خسارت‌هایی خواهد گردید که مطمئناً در بسیاری از موارد جبران‌ناپذیر خواهند بود.

انتخاب راهبرد بهینه‌ی نظامی به نوعی مسأله‌ای است که در آن معیارهـای متفـاوتی تأثیرگـذار هستند. از این‌رو می‌توان گفت، انتخاب راهبرد بهینه‌ی نظامی نوعی مسأله تصـمیم‌گیـری چنـدمعیاره (MCDM)[1] است که بر اساس آن می‌توان بهتـرین گزینـه را در میـان راه‌کارهـای ممکـن بـر مبنـای ارزیـابی معیارهـای چندگانـه انتخـاب نمـود (بشـیری و دیگـران، ۲۰۱۱). از طـرف دیگـر، امـروزه روش‌های مختلفی برای ارزیابی گزینه‌ها با توجه به معیارهای تعیین شده وجود دارد کـه از جملـه‌ی آنها می‌توان به: روش تحلیل سلسـله مراتبـی (AHP)[2]، روش شـبیه‌تـرین گزینـه بـه‌حالـت ایـده‌آل (TOPSIS)[3]، روش VIKOR[4]، روش ELECTRE[5]، روش تحلیل پوششی داده‌ها(DEA)[6] و ... اشـاره نمود. اما آن‌چه در این بین از اهمیـت بسـیار بـالایی برخـودار اسـت، وجـود ارتبـاط میـان عوامـل (معیارها) برای ارزیابی گزینه‌ی بهینه و به‌کارگیری تکنیکی مناسـب بـرای تعیـین ارتبـاط و ارزیـابی گزینه‌ی مناسب است؛ چرا که مسائل دنیای واقعی و به‌ویژه مسائل مرتبط با مفاهیم نظامی به‌گونـه‌ای تعریف و تحلیل می‌شوند که در آنها اغلب بین معیارهای ارزیابی ارتباط یک و یـا دو سـویه برقـرار است و باید پیش از انتخاب راهبرد بهینه در این سازمان‌ها، به این ارتباطات توجه ویـژه نمـوده و بـا توجه به آن تصمیم گرفت. در این راستا، این تحقیق در پی ارائه‌ی روش‌شناسـی ریاضـی و ترکیبـی جدیدی است که تصمیم‌گیری در آن با توجه این تحقیق در پی ارائه مدلی ترکیبـی و ریاضـی بـرای حل این‌گونه مسائل هستیم.

پیشینه‌ی تحقیق

اگر چه انتخاب راهبرد یکی از موضوعات اساسی و کارکردی سازمان‌های کنـونی اسـت؛ با توجه به بررسی‌های انجام شده در منابع داخلـی و خـارجی مشـخص گردیـد کـه تـا کنـون

1 - Multi-criteria decision making
2 - Analytical Hierarchy Process
3 - Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution
4 - Vlsekriterijumska optimizacija I kompromisno Resenje
5 - Elimination et Choice Translating reality
6 - Data Envelopment Analysis

تحقیق مشابهی با توجه به تکنیک پیشنهادی در این تحقیق، در حوزه‌ی انتخاب راهبرد بهینه‌ی نظامی، انجام نپذیرفته است.

مبانی نظری

راهبرد

برابر انگلیسی واژه‌ی راهبرد که در فارسی نیز کاربرد زیادی دارد واژه‌ی «استراتژی»[1] است. این واژه از ریشه‌ی یونانی استراتیگوس[2] گرفته شده و نخستین‌بار در سده‌ی ۱۸ میلادی در معنای «هنر عمومی[3]» (ماتلوف[4]، ۱۹۹۶: ۱۱) و یا «هنر سازماندهی» یگان‌ها (ویلدن[5]، ۱۹۸۷: ۲۳۵) مورد استفاده قرار گرفته است. ریشه‌ی راهبرد را باید در سطوح بالاتر از زنجیره‌ی مدیریت راهبردی که از مأموریت آغاز می‌شود، دنبال نمود. مأموریت یا رسالت هر سازمان اولین سطح از زنجیره‌ی مدیریت راهبردی است؛ در واقع، مأموریت یا رسالت علت اصلی تشکیل و دلیل تأسیس سازمان (کاپلان و نورتون[6]،۱۳۸۷و ۱۳۸۸) بیان‌کننده‌ی ارزش‌ها، آرزوها و فلسفه وجودی سازمان است. در سطح دوم، چشم‌انداز عبارت است از ارائه‌ی تصویری مطلوب و آرمان قابل دستیابی که منظر و دورنمایی در افق بلندمدت را فراروی مدیریت قرار می‌دهد (مومنی، خدایی و بشیری، ۱۳۸۸). به‌عبارت دیگر، تصویری است از وضعیت سازمان در زمانی که به اهداف و راهبردهای خود دست‌یافته باشد. در واقع، چشم‌انداز می‌تواند به‌عنوان ابزاری برای خودارزیابی و حلقه‌ی واسط تبدیل مأموریت به راهبردهای سازمانی تلقی شود (مک فیل و هرینگتون[7]، ۲۰۰۸).

1 - Strategy
2 - strategos
3 - General art
4 - Matloff
5 - Wilden
6 - Kaplan and Norton
7 - Mcpahil and Harington

هنری منتزبرگ[1] نویسنده‌ی توانمند در حوزه‌ی راهبردی نیز معتقد است مشکل موجود در تعریف راهبرد این است که در منابع مختلف، تعاریف متعددی برای راهبرد ارائه شده است. بعضی اعتقاد دارند که راهبرد بیانگر برنامه‌های سطح بالا (متعالی) است که مدیریت برای هدایت سازمان به‌سوی آینده به‌کار می‌گیرد. بعضی دیگر معتقدند که راهبرد در اقدامات مشخص و دقیقی نهفته است که شما برای دستیابی به آینده مطلوب به کار می‌گیرید. در نظر بعضی دیگر نیز راهبرد هم‌چنان معادل با بهترین عملکردها[2] است و سرانجام، بعضی ممکن است راهبرد را به‌عنوان الگویی از اقدامات هماهنگ در طول زمان بدانند (نیون،۱۳۸٦: ۱۲۸). یکی از حوزه‌های مهم راهبردی، راهبرد نظامی است که در ادامه به بررسی آن خواهیم پرداخت.

راهبرد نظامی

راهبرد نظامی شامل طرح‌ریزی و هدایت لشکرکشی‌ها، تحرک و استقرار نیروها و فریب دشمن است. راهبرد نظامی سیاستی است که سازمان‌های نظامی به‌منظور رسیدن به اهداف راهبردی مطلوب اتخاذ می‌کنند (گارتنر[3]، ۱۹۹۹، ص۱٦۳). کارل فون کلاسویتز که ملقب به پدر مطالعات راهبردی نوین است راهبرد نظامی را «به‌کارگیری نبردها در جهت کسب پیروزی نهایی در جنگ» تعریف می‌کند. تعریفی که لیدل هارت از راهبرد نظامی ارائه می‌دهد، تأکید کمتری بر نبرد دارد: «راهبرد نظامی هنر توزیع و به‌کارگیری توانایی‌های نظامی به‌منظور برآوردن کامل اهداف راهبرد است» (کارپنتر[4]، ۲۰۰۵: ۲۵).

در سده‌ی ۱۹ میلادی راهبرد نظامی را هم‌چنان به‌عنوان یکی از اجزای سه‌گانه‌ی «هنرها» یا «علوم» که جنگ‌ها را هدایت می‌کردند می‌شناختند؛ دیگر اجزا شامل تاکتیک یا اجرای طرح‌ها و تحرکات نیروها در نبرد و لجستیک یا پشتیبانی از یک ارتش بود. این دیدگاه از دوران روم باستان تا آن زمان پا برجا مانده بود و مرز بین راهبرد و تاکتیک تا حدودی تاریک

1 - Henry Mintzberg
2 - best practices
3 - Gartner
4 - Carpenter

گشته و گه‌گاه دسته‌بندی یک تصمیم نظامی بر اساس نظرات افراد مختلف تفاوت می‌کرد. کارنوت در زمان جنگ‌های انقلابی فرانسه معتقد بود که راهبرد نظامی تنها شامل تمرکز یگان‌ها است.

راهبرد و تاکتیک از لحاظ معنای کاربردی ارتباط تنگاتنگی با هم دارند. هر دوی آنها با مسافت، زمان و نیرو سر و کار دارند اما راهبرد، این مفاهیم را در حوزه‌ای گسترده‌تر بررسی کرده، می‌تواند تا چندین سال ادامه یابد و حالتی اجتماعی دارد ولی حوزه‌ی تاکتیک، کوچک‌تر است و شامل تحرک عناصر کمتری در طول چند ساعت یا چند هفته می‌شود. راهبرد نظامی در اصل به‌عنوان پیش‌درآمد یک نبرد تلقی می‌شد، در حالی‌که تاکتیک را به‌عنوان مجری راهبرد می‌شناختند. به هرحال، در جنگ‌های جهانی سده‌ی ۲۰ میلادی تمایز میان تحرک و نبرد، راهبرد و تاکتیک به کمک فناوری و حمل و نقل روشن‌تر شد. تاکتیک که زمانی در حوزه‌ی فعالیت یک گروهان سواره نظام تعریف می‌شد، در این سده برای یک ارتش زرهی به‌کار رفت (ویکیپدیا، ۲۰۱۲).

انتخاب راهبرد نظامی

بسیاری از استراتژیستهای نظامی در تلاش هستند تا راهبردی موفق را در میان مجموعه‌ای از اصول راهبردی استخراج نمایند. در این راستا، مفاهیمی که در دستورالعمل ارتش آمریکا به‌عنوان مبانی عملیات نظامی مشخص شده‌اند به صورت زیر است:

۱) اهداف (تمام عملیات نظامی را به سمت اهداف روشن، قطعی و قابل توجه هدایت کنید)؛
۲) تهاجم (تصرف، حفظ و بهره‌برداری از اقدامات ابتکاری)؛
۳) انباشت نیرو (تمرکز نیروهای رزمی در مکان و زمان مورد نیاز)؛
٤) اقتصاد نظامی (تخصیص حداقل نیروی رزمی مورد نیاز)؛
۵) مانور (تعیین مکان دشمن در مکان نامساعد از طریق به‌کارگیری منعطف نیروهای رزمی)؛
٦) وحدت فرماندهی (برای هر هدفی، از وحدت تلاش‌ها تحت فرماندهی پاسخ‌گو اطمینان حاصل کنید)؛

۷) ایمنی (هیچ‌گاه به دشمنان اجازه ندهید تا به‌مزیتی غیرمنتظره دست یابند)؛

۸) غافلگیری (دشمن را در مکان و یا به‌شیوه‌ای غیرمنتظره غافلگیر کنید)؛

۹) ساده‌سازی (برنامه‌های روشن و ساده‌ای را از طریق درک روشن آماده کنید) (کتون[1]، ۱۹۷۱).

برخی از استراتژیستها مدعی هستند که توافق پیرامون اصول اساسی موجب پیروزی و موفقیت خواهد بود و این در حالی است که سایرین معتقدند جنگ پدیده‌ای غیرقابل پیش‌بینی بوده و همه چیز باید در فرمول‌بندی یک راهبرد به‌طور منعطف در نظر گرفته شود. از طرف دیگر، برخی از صاحب‌نظران بر این عقیده هستند که جنگ پدیده ای است که از قابلیت پیش‌بینی پایینی برخوردار بوده و می‌توان در صورتی که خبرگان نظامی سازمان درک مشخصی از شرایط و ابعاد مسأله داشته باشند، آن را افزایش داد (کستن و آرمسترانگ[2]، ۲۰۱۱).

راهبردها (و تاکتیک‌ها) باید در پاسخ به پیشرفت‌های فناوری به‌طور مداوم متحول شوند؛ چرا که راهبردی موفق که در دوره‌ای خاص مورد توجه بسیار قرار داشته است، حتی در صورتی که پیشرفت‌های جدید در اسلحه‌سازی و تجهیزات باعث منسوخ شدن آن شده باشند، هم‌چنان پرطرفدار باقی می‌ماند. طرف‌های درگیر در جنگ جهانی اول و تا حد زیادی در جنگ داخلی آمریکا، تاکتیک‌های ناپلئونی «حمله به هر قیمت» را در مقابل نیروی دفاعی سنگرها، مسلسل‌ها و سیم‌های خاردار به‌کار گرفتند. فرانسه بنابر تجربه‌ای که از جنگ جهانی اول اندوخته بود تصمیم گرفت با دکترین نظامی کاملاً دفاعی وارد جنگ جهانی دوم شود. به همین دلیل نیز حصاری دفاعی به نام خط ماگینوت در طول مرز شرقی خود ایجاد کرد که به گمان دولتمردان این کشور «رسوخ‌ناپذیر» بود. اما این خط دفاعی، حریف حمله‌ی رعدآسای آلمانی‌ها نشد (ویکیپدیا، ۲۰۱۲).

روش پیشنهادی

در این مقاله رویکرد جدیدی بر مبنای مفهوم تصمیم‌گیری چندمعیاره‌ی توسعه‌یافته و برای انتخاب راهبرد بهینه‌ی نظامی ارائه گردیده است. در این بخش قصد داریم رویکرد

1 – Catton
2 – Kesten and Armstrong

جدیدی را توسعه دهیم که می‌تواند دربرگیرنده‌ی معیارهـا و عوامـل کیفـی و کمـی در فراینـد انتخاب راهبرد بهینه بوده و در آن می‌تـوان بـا اسـتفاده از نظـرات خبرگـان، بـر خـلاف سـایر روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره که معیارها را مستقل از یکدیگر فرض می‌کننـد، بـه ارتبـاط میان معیارها و تأثیر و تاثرات آنها بر روی یکدیگر نیز توجه شده است. باید توجه داشـت کـه مدل ریاضی و ترکیبی DEMATEL و ANP این امکان را به خبرگان می‌دهد تا نظـرات خـود را در طول فرایند تحقیق پیرامون روابط اعلام و اصـلاح نماینـد. در ادامـه، هـر یـک از فازهـای الگوریتم رویکرد پیشنهادی در این تحقیق تشریح خواهد گردید.

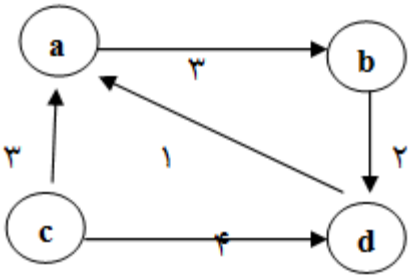
روش DEMATEL

روش DEMATEL برای اولین‌بار در مرکز تحقیقـات ژنـو[1] معرفـی گردیـد. ایـن روش در آن زمان برای حل مسائل پیچیده‌ای نظیر مسائل قحطی، انرژی، حفاظـت از محـیط زیسـت و ... مـورد استفاده قرار گرفت (فونتلا و گابوس[2]،۱۹۷۶). روش DEMATEL یکـی از ابزارهـای تصـمیم‌گیـری چندمعیاره بر مبنای نظریه‌ی گراف است که ما را قادر می‌سازد تا مسائل را برنامه‌ریزی و حـل کنـیم؛ به‌نحوی که ممکن است برای درک بهتر روابط علی نقشـه‌ی روابـط شـبکه‌ای چنـدین معیـار را در گروه علت/معلول ترسیم کنـیم. ایـن روش‌شناسـی ممکـن اسـت تأییـدکننـده روابـط متقابـل میـان متغیر/معیارها و یا محـدودکننـده‌ی روابـط در یـک رونـد توسـعه‌ای و سیسـتماتیک باشـد (چـو و دیگران[3]، ۲۰۰۶؛ هوری و شیمیزو[4]، ۱۹۹۹ و تامورا و دیگران[5]،۲۰۰۲؛ لـی و دیگـران[6]،۲۰۱۱ و دالالا و دیگران[7]،۲۰۱۱). محصول نهایی فرایند DEMATEL ارائه‌ی تصویری است که پاسخگو بـر اسـاس آن فعالیت‌های خود را سازمان داده و جهت روابط میـان معیارهـا را مشـخص مـی‌نمایـد (تزنـگ و

1 – Geneva Research Center
2– Fontela and Gabus
3 - Chiu et al.
4 - Hori and Shimizu
5 - Tamura et al
6– Lee et al
7 - Dalalah et al

دیگران[1]، ۲۰۰۷). وو[2](۲۰۰۸) و آقایی(۱۳۹۰) و آقایی و فضلی (۲۰۱۲) چهار گام زیر را برای روش DEMATEL بر اساس روش فونتلا و گابوس (۱۹۷٦) ارائه کرده‌اند:

گام اول: عناصر تشکیل‌دهنده‌ی سیستم مورد بررسی را با یکی از روش‌های معمول (مانند روش دلفی) مشخص نموده و مقایسات از عناصر به صورت زوجی و قضاوت خبرگان (۱۰ تا ۱۲ نفر) فقط برای ارتباطات مستقیم از عناصر با یکدیگر مورد پرسش واقع می‌شود. باید توجه داشت که جهت روابط میان متغیرها می‌تواند دو سویه (دو طرفه) و شدت روابط نهایی و صورت امتیازدهی (به‌طور نمونه، از ۰ تا ٤، از ۰ تا ۱۰ و یا از صفر تا ۱۰۰) باشد. سپس میانگین (حسابی و یا هندسی) امتیازات را به‌ازای هر دو عنصر A و B محاسبه نموده و به‌صورت یک ماتریس M نشان داده می‌شود. ورودی هر تقاطع نشان‌دهنده‌ی شدت نفوذ است؛ به این معنی که چنان‌چه تقاطع C1 در سطر اول و C3 در ستون سوم برابر با ۲ باشد؛ بیانگر آن است که معیار C1 به میزان ۲ واحد بر معیار C3 تأثیرگذار است و جهت تأثیر از سمت معیار C1 به سمت معیار C3 است (اصغر پور، ۱۳۷۷). شکل شماره‌ری ۱ مثالی از چنین نقشه‌ی شبکه‌ی تأثیرات است. هر حرف نشان گر یک معیار در سیستم است. هر پیکان از c به d نشانگر تأثیری است که c بر d داشته و میزان تأثیر 4 است. باید توجه داشت که بر اساس فلسفه‌ی این روش و بر خلاف سایر روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره چنان‌چه معیار A به میزان ۲ واحد بر معیار B تأثیرگذار باشد، معیار B نیز می‌تواند به اندازه‌ی ۲ واحد، بیشتر و یا کمتر، بر معیار A تأثیر گذار باشد.



شکل شماره‌ی ۱- نمونه‌ی نقشه‌ی تأثیر

1 - Tzeng et al
2 – Wu

گام دوم: هـر ورودی از مـاتریس M را در معکـوس بیشـترین مجمـوع ردیفـی (α) از آن ماتریس ضرب کنید $M=\alpha.\grave{M}$. این عمل ضرب موجب انحراف از روند حـاکم بـر پاسـخ‌هـای موجود نمی‌گردد، زیرا آن پاسخ‌ها برای روابط ممکن به‌صورت مستقیم (بین هر دو عنصر) اسـت و به‌وضوح آثار غیرمستقیم از عناصر بر یکدیگر کمتر از آثار مستقیم آنها خواهد بود.

$$\alpha = max\sum_{j=1}^{n} a_{ij}$$

به‌طور مثال چنان‌چه ماتریس M برابر با:

$$\hat{M} = \begin{bmatrix} & C1 & C2 & C3 & C4 \\ C1 & 0 & 3.38 & 3 & 2.8 \\ C2 & 3 & 0 & 2 & 3 \\ C3 & 3 & 2.57 & 0 & 1.75 \\ C4 & 1 & 2.43 & 2.17 & 0 \end{bmatrix}$$

آن‌گاه: مجموع ردیف ۱ : ۹.۱۸= ۲.۸+ ۳+ ۳.۳۸+ ۰ مجموع ردیف ۲: ۸= ۳+ ۲+ ۰+ ۳

مجموع ردیف ۳: ۷.۱= ۱.۵۳+ ۰+ + ۲.۵۷+ ۳ مجموع ردیـف ٤: ٥.٦= ۰+ ۲.۱۷+ ۱ +۲.٤۳

پس: $\alpha = \frac{1}{9.18} = 0.1089$

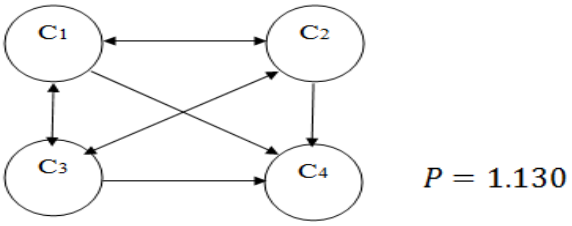
$$M= \alpha.\grave{M} = \begin{bmatrix} & C1 & C2 & C3 & C4 \\ C1 & 0 & 0.368 & 0.327 & 0.305 \\ C2 & 0.327 & 0 & 0.218 & 0.327 \\ C3 & 0.327 & 0.280 & 0 & 0.191 \\ C4 & 0.109 & 0.265 & 0.236 & 0 \end{bmatrix}$$

گام سوم: مجموع دنباله‌ی نامحدود از آثار مستقیم و غیرمسـتقیم از عناصـر بـر یکـدیگر (توأم با کلیه‌ی بازخورهای ممکن) را به‌صورت یک تصاعد هندسی، بر اساس قـوانین موجـود از گراف‌ها محاسبه کنید. محاسبه‌ی این مجموع نیاز به استفاده از $(I-M)^{-1}$ خواهد داشـت. آثـار غیرمستقیم از عناصر موجود ماتریس معکوس هم‌گرایی دارد، زیرا اثرهای غیرمستقیم در طـول

زنجیره‌ها از دیاگراف موجود به‌صورت پیوسته کاهشی خواهد بود. مجموع دنباله‌ی نامحدود از اثرهای مستقیم و غیرمستقیم از عناصر بر یکدیگر به صورت $M(I-M)^{-1}$ است.

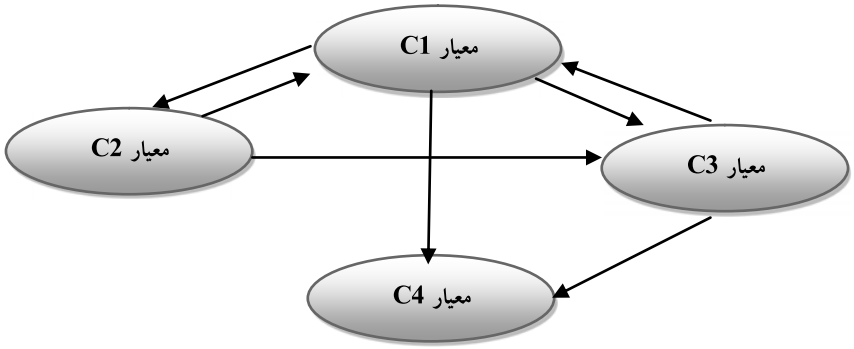
$$T = \begin{bmatrix} & C1 & C2 & C3 & C4 \\ C1 & 1.078 & 1.504 & 1.333 & 1.380 \\ C2 & 1.205 & 1.104 & 1.154 & 1.276 \\ C3 & 1.174 & 1.276 & 0.932 & 1.144 \\ C4 & 0.823 & 1.023 & 0.907 & 0.759 \end{bmatrix}$$

گام چهارم: تعیین ارزش آستانه‌ای و تدوین نقشه‌ی شبکه روابط. به‌منظور تشریح روابط ساختاری میان معیار و حفظ پیچیدگی سیستم با یک سطح قابل مدیریت در همان زمان، لازم است که ارزش آستانه‌ای ρ برای فیلتر نمودن تأثیرات ناچیز در ماتریس T تدوین شود. تنها برخی از معیارها، که تأثیر آنها در ماتریس T بیشتر از ارزش آستانه‌ای است باید انتخاب شده و در نقشه‌ی روابط شبکه‌ای نمایش داده شوند. پس از تصمیم‌گیری نسبت به ارزش آستانه‌ای، نتایج تأثیر نهایی معیار می‌تواند در نقشه‌ی روابط نشان داده شود. برای بیان رویه‌های روش DEMATEL، نمونه‌ی ساده برای نمایش چگونگی روابط مورد بحث معیارها را می‌توان تعریف نمود. در مثال بالا ارزش آستانه‌ای برابر با میانگین حسابی کلیه‌ی درایه‌های ماتریس T در نظر گرفته شده است. بر این اساس، شکل روابط و تأثیرگذاری متغیرها به‌صورت زیر خواهد بود.



شکل شماره‌ی ۲- تعریف روابط میان متغیرها بر اساس روش DEMATEL

گام پنجم: به‌واسطه‌ی کشیدن دیاگراف (D+R,D-R) از ماتریس T که در آن D برابر با ستون و R برابر با سطر است و محور افقی D+R و نشان‌دهنده‌ی مجموع شدت یک عنصر (در طول محور طول‌ها) هم از نظر نفوذکننده و هم از نظر تحت نفوذ واقع شدن و محور عمودی D-R به‌طوری‌که نشان‌دهنده‌ی موقعیت یک عنصر (در طول محور عرض‌ها) است و این موقعیت در صورت مثبت بودن (D-R) به‌طور قطع یک نفوذکننده بوده و در صورت منفی بودن آن، به‌طور قطع تحت نفوذ (دریافت‌کننده) خواهد بود.



شکل شماره‌ی ۳- نقشه‌ی روابط شبکه سیستم

روش ANP

روش فرایند تحلیل شبکه (ANP)[1] در سال ۱۹۹٦ توسط ساعتی معرفی، توسعه‌ای از روش فرایند تحلیل سلسله مراتبی (AHP)[2] بوده و حالت کلی آن است. ANP وابستگی در یک معیار (وابستگی دورنی) و بین معیارهای مختلف (وابستگی بیرونی) را مدیریت می‌کند (عطایی، ۱۳۸۹: ۲٤۲). AHP ساختار تصمیم‌گیری را با استفاده از روابط غیرمستقیم سلسله مراتبی میان معیارها، مدلسازی می‌کند؛ اما ANP ، امکان بررسی روابط داخلی پیچیده‌تر میان معیارها را ایجاد می‌کند. روش ANP را می‌توان به‌صورت زیر تعریف کرد:

1 - Analytical Network Process
2 – Analytical Hierarchy Process

شکل شماره‌ی ٤- روند نمای تصمیم‌گیری در روش تحلیل شبکه (عطایی، ۱۳۸۹: ۲٤۳)

در گام اول، ANP معیارها را در کل سیستم برای شکل دهی سوپرماتریس شکل می‌دهد. این کار از طریق مقایسات دوبه دو با پرسش این سؤال آغاز می‌شود: تا چه میزان این معیار در مقایسه با سایر معیار ها با توجه به علایق و ترجیحات اهمیت/ تأثیر دارد؟ ارزش اهمیت نسبی را می‌توان با استفاده از یک مقیاس ۱-۹ با در نظر گرفتن اهمیت معادل به اهمیت فوق‌العاده تعریف نمود (ساعتی، ۱۹۸۰ و ۱۹۹٦). فرم کلی ماتریس نهایی را می‌توان به‌صورت زیر تعریف نمود:

$$W = \begin{array}{c} \\ C_1 \\ C_2 \\ \vdots \\ C_n \end{array} \begin{array}{c} \begin{matrix} C_1 & C_2 & \cdots & C_n \\ e_{11}\ldots e_{1m_1} & e_{21}\ldots e_{2m_2} & & e_{n1}\ldots e_{nm_n} \end{matrix} \\ \begin{bmatrix} W_{11} & W_{12} & \cdots & W_{1n} \\ W_{21} & W_{22} & \cdots & W_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ W_{n1} & W_{n2} & \cdots & W_{n2} \end{bmatrix} \end{array}$$

که در ان Cn بیانگر nامین گروه، enm بیانگر mامین عنصر در nامین گروه است و Wij بردار ویژه اصلی تأثیر عناصر در مقایسه با jامین گروه با iامین گروه است. علاوه بر این، اگر گروه jام تأثیری بر گروه iام ندارد، پس Wij=[0]. پس از آن، سوپر ماتریس موزون به‌وسیله‌ی ضرب سوپرماتریس تأثیر، که مطابق با روش DEMATEL به‌دست آمده است، حاصل می‌شود. سوپرماتریس موزون، با تغییر مجموع تمام ستون‌ها به ستون واحد ایجاد می‌شود. این گام بیشتر شبیه مفهوم زنجیره‌ی مارکوف است که در آن اطمینان حاصل می‌کنیم که مجموع این احتمالات از همه‌ی حالات برابر ۱ است. هر چند، می‌دانیم که تأثیر هر معیار ممکن است مطابق با نتایج روش DEMATEL متفاوت باشد. اگر درجات تأثیر این معیار مساوی در نظر گرفته شود، می‌توان از روش میانگین برای حصول سوپر ماتریس موزون استفاده نمود. نتایج وزن‌های ارزیابی شده بالاتر و پایین‌تر از موقعیت واقعی خواهد بود. به این دلیل، قصد داریم روش DEMATEL را برای غلبه بر محدودیت‌ها به‌کار گیریم و فرض می‌کنیم که سوپر ماتریس تأثیر Tp مطابق با نتایج روش DEMATEL تعیین می‌شود. به‌دلیل سطح تأثیر بین معیارها در ماتریس روابط کلی Tp متفاوت هستند، تمام معیارهای ماتریس تأثیر کلی Tp باید نرمال‌سازی شوند. عناصر نرمال شده ماتریس تأثیر نهایی Tp عبارتند از: $t_{ij}^z = \frac{t_{ij}^p}{\sum_{i=1}^{n} t_{ij}^p}$. ماتریس تأثیر نهایی Tz به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$T_z = \begin{bmatrix} t_{11}^z & \cdots & t_{1j}^z & \cdots & t_{1n}^z \\ \vdots & & \vdots & & \vdots \\ t_{i1}^z & \cdots & t_{ij}^z & \cdots & t_{in}^z \\ \vdots & & \vdots & & \vdots \\ t_{n1}^z & \cdots & t_{nj}^z & \cdots & t_{nn}^z \end{bmatrix}$$

علاوه بر این، سوپرماتریس موزون Ww نظیر معادله‌ی ۹ را می‌توان با ضرب ماتریس نهایی غیرموزون W و ماتریس تأثیر کلی Tz نرمال‌سازی کرد. Ww=Tz×W (9). در نهایت، به ماتریس نهایی موزونی برای محدود نمودن توان‌ها/نظیر معادله‌ی ۱۰ می رسیم.

$\lim_{t\to\infty} W_w^{t.}$

علاوه بر این، چنان‌چه سوپر ماتریس تنها محدودکننده‌ی ماتریس نباشد، می‌توان برای رسیدن به سوپر ماتریس محدودکننده‌ی موزون Wf به‌صورت زیر عمل نمود:

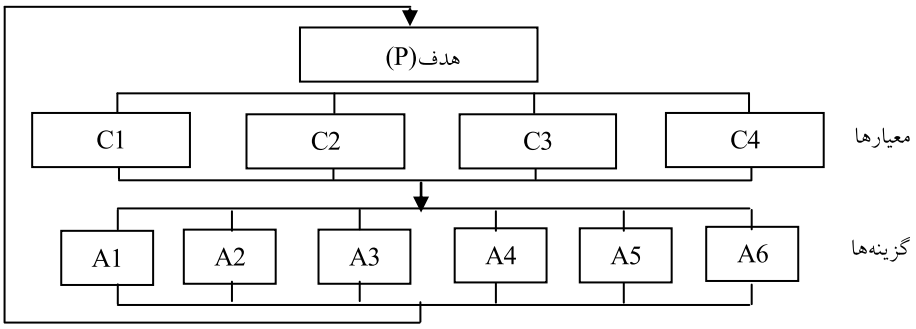
$$\lim_{k\to\infty} \left(\frac{1}{N}\right) \sum_{j=1}^{N} W_j^{\,k}$$

که در آن Wj، jامین ماتریس نهایی محدودکننده را مشخص می‌کند.

مثال عددی

به‌طور مثال، در انتخاب راهبرد بهینه‌ی نظامی در حوزه‌ی به‌کارگیری رویکرد بهینه‌ی عملیاتی و نظامی برای رزمایش ولایت ۲ ، از ۱۰ نفر خبرگان (مدیران و فرماندهان) نیروهای زمینی، هوایی و دریایی استفاده شده است. در این راستا، کمیته‌ای روش پیشنهادی را در ٤ فاز تدوین نمود. در فاز اول، هدف (انتخاب راهبرد بهینه‌ی عملیاتی) با عبارت اختصاری (P)تعیین گردید. در فاز دوم، معیارهای مؤثر بر انتخاب راهبرد بهینه با استفاده از روش دلفی در قالب چهار معیار زیر تعیین گردید: (C1) ، (C2)، (C3) و (C4). پس از آن گزینه‌ها در قالب ٦ رویکرد عملیاتی به‌صورت زیر تعیین شد: (A1)، (A2) ،

(A3)، (A4)، (A5) و (A6). در فاز سوم، ساختار تصمیم مطابق با شکل شماره‌ی ۳ مورد بحث و بررسی قرار گرفته است که مطابق با آن بر اساس روش DEMATEL روابط داخلی نیز مدیریت می‌گردند. در فاز آخر، برای حصول تأثیرگذاری نسبی میان عناصر، ازخبرگان (اعضای کمیته) خواسته می‌شود تا به مقایسات زوجی طراحی شده پاسخ دهند. به‌منظور تجمیع ارزیابی‌ها از روش میانگین هندسی در ANP و DEMATEL می‌شود. پس از تجمیع نظرات، از طریق روش DEMATEL ماتریس روابط مستقیم (جدول شماره‌ی ۱) حاصل و در جدول شماره‌ی ۲ ماتریس روابط مستقیم و غیر مستقیم حاصل می‌شود. برای محاسبات روش DEAMATEL با استفاده از نرم‌افزار MATLAB و سوپر ماتریس را می‌توان با استفاده از نرم‌افزار Super Decisions انجام داد. روایی پرسشنامه با استفاده از نظرات ۵ نفر از خبرگان این حوزه تعیین و نرخ ناسازگاری (پایایی) تصمیمات نیز با استفاده از نرم‌افزار، ۰.۰۷ محاسبه شده است که با توجه به پایین‌تر بودن از ۰.۱، قابل قبول است. ساختار تعریف مسأله و انتخاب راهبرد بهینه در شکل زیر ارائه گردیده است:



شکل شماره‌ی ۵- ساختار تصمیم برای انتخاب رویکرد مناسب نگهداری و تعمیرات

نتایج حاصل از اجرای گام به گام مدل ترکیبی در این بخش ارائه گردیده است. یافته‌های حاصل از اجرای گام‌های DEMATEL به‌صورت زیر می‌باشد.

جدول شماره‌ی ۱- ماتریس روابط مستقیم

	C1	C2	C3	C4
C1	۰	۰.۳۱٤	۰.۳۵۵	۰.۳٤٤
C2	۰.۱۹۳	۰	۰	۰.۲۹۰
C3	۰.۰۹۷	۰.۳۱٤	۰	۰.۲۱۸
C4	۰.۲۹۰	۰.۳۱٤	۰.۲٤۲	۰

جدول شماره‌ی ۲- ماتریس روابط مستقیم و غیرمستقیم (ماتریس T)

	C1	C2	C3	C4
C1	۰.٦۰۱٤	۱.۰۹۸	۰.۸۲۷	۱.۰٦۷
C2	۰.۵۳٦	۰.٤۹٦	۰.۳۵۵	۰.٦۹۸
C3	۰.٤۸۳	۰.۷۹۰	۰.۳۳۹	۰.٦۹۲
C4	۰.٤۷٦	۰.۷۹۰	۰.٦۷۵	۰.٦۹٦

با توجه به مذاکره با خبرگان، ارزش آستانه‌ای در این تحقیق، میانگین کل اعداد حاصل از جدول ماتریس روابط مستقیم و غیرمستقیم در نظر گرفته شد. بدین جهت، ارزش آستانه‌ای در این تحقیق عبارت است از: ۰.٦۸۰. بر این اساس، C1 بر C2، C3 و C4 ، C2 بر C4، C3 بر C2 و C4 و C4 بر C1 ، C2 و C3 تأثیرگذار است. پس از تعیین روابط میان معیارهای تحقیق، می‌توان با استفاده از رویکرد ANP وزن هر معیار و انتخاب و اولویت‌بندی گزینه‌های تحقیق را انجام داد. نتایج حاصل از محاسبات این بخش در جداول شماره‌ی ۳ و ٤ ارائه گردیده است.

WC= (C1, C2, C3, C4) = (0.128, 0.104, 0.048, 0.220),

WA = (A1, A2, A3, A4, A5, A6) = (0.023, 0.153, 0.092, 0,096, 0.058, 0.078).

بنابراین، مهم‌ترین معیار C4 با وزن ۰.۲۲۰ است و گزینه‌ی A2 با وزن ۰.۱۵۳ است.

جدول شماره‌ی ۳- سوپر ماتریس غیرموزون

SELEC	C4	C3	C2	C1	A6	A5	A4	A3	A2	A1	
۰.۰۰۰۰	۰.۰۳۲۹۳	۰.۰٤۳٤۰	۰.۰۸۷۹٦	۰.۰۳۵۲٤	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	A1
۰.۰۰۰۰	۰.۳٤۳۰۵	۰.۲۹۱۷۸	۰.۲۲۸۲۷	۰.۳۱۳٦۱	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	A2

A3	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۱۲۱۵٤	۰.۱۵۳۰٤	۰.۱۷۷۷۵	۰.۲۳۷۰۷	۰.۰۰۰۰
A4	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۲۲٦۹۲	۰.۱۸۰۵٤	۰.۱۸۰۲٦	۰.۱۸۰۸٤	۰.۰۰۰۰
A5	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۱۰۹۰۵	۰.۱٤۸٦۷	۰.۱۲۹٤۲	۰.۰۹۹٦٦	۰.۰۰۰۰
A6	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۱۹۳٦۵	۰.۲۰۱۵۲	۰.۱۷۷۳۹	۰.۱۰٦٤۵	۰.۰۰۰۰
C1	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰۰	۰.۰۰۰۰	۰.۰۰۰۰	۰.۵۸۲۳٤	۰.٦۹۲٦۹
C2	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۱۹٤۸۹	۰.۰۰۰۰	۰.۳۹۹۷٦	۰.۲۷۲٤۰	۰.۰٤۵۵٤
C3	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۳۷۸٦٤	۰.۰۰۰۰	۰.۰۰۰۰	۰.۰۰۰۰	۰.۱٤۲۳۳
C4	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.٤۲٦٤۷	۱.۰۰۰۰	۰.٦۰۰۲٤	۰.۱٤۵۲٦	۰.۱۱۹٤٤
SELEC	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰۰	۰.۰۰۰۰	۰.۰۰۰۰	۰.۰۰۰۰

جدول شماره‌ی ٤- ماتریس نهایی رتبه‌بندی گزینه‌ها

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	C1	C2	C3	C4	SELEC
A1	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۲۳۰۰	۰.۰۲۳۰۰	۰.۰۲۳۰۰	۰.۰۲۳۰۰	۰.۰۲۳۰۰
A2	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۱۵۳۳۳	۰.۱۵۳۳۳	۰.۱۵۳۳۳	۰.۱۵۳۳۳	۰.۱۵۳۳۳
A3	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۹۲۱٤	۰.۰۹۲۱٤	۰.۰۹۲۱٤	۰.۰۹۲۱٤	۰.۰۹۲۱٤
A4	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۹٦۲۵	۰.۰۹٦۲۵	۰.۰۹٦۲۵	۰.۰۹٦۲۵	۰.۰۹٦۲۵
A5	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۵۷۵۷	۰.۰۵۷۵۷	۰.۰۵۷۵۷	۰.۰۵۷۵۷	۰.۰۵۷۵۷
A6	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۷۷۷۱	۰.۰۷۷۷۱	۰.۰۷۷۷۱	۰.۰۷۷۷۱	۰.۰۷۷۷۱
C1	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۱۲۷۸۸	۰.۱۲۷۸۸	۰.۱۲۷۸۸	۰.۱۲۷۸۸	۰.۱۲۷۸۸
C2	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۱۰٤۱۰	۰.۱۰٤۱۰	۰.۱۰٤۱۰	۰.۱۰٤۱۰	۰.۱۰٤۱۰
C3	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰٤۸٤۲	۰.۰٤۸٤۲	۰.۰٤۸٤۲	۰.۰٤۸٤۲	۰.۰٤۸٤۲
C4	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۲۱۹٦۰	۰.۲۱۹٦۰	۰.۲۱۹٦۰	۰.۲۱۹٦۰	۰.۲۱۹٦۰
SELEC	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰

همان‌گونه که در جدول شماره‌ی ٤ مشاهده می‌شود، اولویت‌بندی معیارها به‌ترتیب عبارت است از: معیار C1 در رتبه‌ی اول، و C2، C4 و C3 در رتبه‌های دوم تا چهارم قرار دارند. علاوه بر این، راهبرد بهینه‌ی A2 بوده و اولویت‌بندی سایر گزینه‌ها به‌ترتیب عبارت است از: A4، A3، A6، A5 و A1.

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

هدف اصلی مدیران و فرماندهان فعال در سازمان‌های نظامی این است که راهبردهایی با قابلیت اطمینان بالا داشته باشند تا از این طریق حصول موفقیت در محیط همراه با عدم اطمینان به حداکثر میزان ممکن افزایش یابد. یکی از مشکلات پیش روی آنها آن است که رویکرد مناسبی را در راستای هدف و چشم‌انداز سازمان نداشته و در این راستا با چالش‌های چشمگیری روبه‌رو هستند. از طرف دیگر، امروزه رویکردها و راهبردهای متفاوت نظامی وجود دارد که به‌کارگیری تکنیک و انتخاب یک رویکرد متناسب با شرایط و ساختارهای سازمان از اهمیت بسیار زیادی برخوردار است. از این‌رو، هدف از این پژوهش ارائه‌ی مدلی ریاضی با توجه به رویکرد تصمیم‌گیری چندمعیاره در حل مسأله‌ی ارزیابی راهبرد بهینه‌ی نظامی است؛ چرا که در این سازمان‌ها به‌کارگیری تکنیک‌های تصمیم‌گیری به دلیل ماهیت سرنوشت‌ساز عملیاتی و کارکردی سازمان، امری اجتناب‌ناپذیر به‌نظر می‌رسد. بنابراین، با توجه به استفاده از چندین عامل به‌عنوان معیار ارزیابی، روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره مناسب به‌نظر می‌رسند. هر یک از این تکنیک‌ها دارای نقاط ضعف و قوتی هستند که با ترکیب صحیح و بهینه این تکنیک‌ها می‌توان ضمن بهره‌گیری از نقاط قوت آنها، نقاط ضعف هر یک را نیز جبران نمود. از طرفی، امروزه روش‌های مختلفی مطرح گردیده است که ضعف عمده‌ی تمامی این روش‌ها در نظر گرفتن فرض استقلال هر یک از عوامل (معیارها) نسبت به عامل (معیار) دیگر است؛ در صورتی‌که فرض وابستگی و وجود ارتباط میان عوامل در هر شرایطی محتمل است. از این‌رو، به‌منظور در نظر گرفتن نظرات کارشناسان و در نتیجه اتخاذ تصمیمی صحیح‌تر استفاده از فرایند تحلیل شبکه (ANP) مناسب به‌نظر می رسد. یکی از نقاط ضعف این تکنیک، محدودیت موجود در تعیین ارتباط میان عوامل است که توسط تکنیک DEMATEL که تعیین‌کننده‌ی جهت رابطه‌ی میان عوامل مؤثر است، قابل حل می‌باشد. هم‌چنین محدودیت تکنیک DEMATEL در عدم دستیابی به وزن معیارها و دستیابی به سازگاری قضاوتی نیز توسط ANP قابل حل است.

بنابراین، در این پژوهش مدل ترکیبی ANP - DEMATEL در ارزیابی و انتخاب راهبرد بهینه برای سازمان‌های نظامی پیشنهاد و از تکنیک DEMATEL برای ارزیابی نحوه‌ی ارتباط میان عوامل مؤثر و تکنیک ANP در اولویت‌بندی عوامل مؤثر بر ارزیابی و انتخاب رویکرد مناسب مورد استفاده گردیده است. در تحقیقات آتی می‌توان از روش پیشنهادی در این تحقیق در عالم واقع و در یکی از سازمان‌های نظامی استفاده کرد. هم‌چنین می‌توان این تحقیق را در حالت فازی به‌کار گرفته و نتایج حاصل از آن را با مقایسه نمود.

منابع

فارسی

۱- آقایی، اصغر و میلاد، (۱۳۸۹)، «***نگهداری و تعمیرات نوین***»، چاپ اول، تهران: انتشارات معاونت آموزش ناجا.

۲- آقایی، اصغر، (۱۳۸۹)، «***طراحی و تبیین الگوی سیستم یکپارچه نت خودرویی ناجا***»، پایان‌نامه دکتری مدیریت سیستم، دانشگاه امام حسین(ع).

۳- آقایی، میلاد، (۱۳۹۰)، «***رویکرد تصمیم‌گیری چند معیاره به ارزیابی استراتژی بهینه نگهداری و تعمیرات***»، پایان نامه کارشناسی ارشد مدیریت صنعتی، دانشکده علوم اجتماعی، دانشگاه بین‌المللی امام خمینی(ره).

٤- عطایی، محمد، (۱۳۸۹)، «***تصمیم‌گیری چند معیاره***»، چاپ اول، شاهرود: انتشارات دانشگاه صنعتی شاهرود.

٥- مومنی،منصور؛ خدایی،سمیه؛بشیری، مجتبی، (۱۳۸۸)، «***ارزیابی عملکرد سازمان تأمین اجتماعی با استفاده از مدل ترکیبی BSC-FDEA***»، فصلنامه مدیریت صنعتی، شماره ۳.

٦- نیون، پل.آر، (۱۳۸٦)، «***ارزیابی متوازن-گام به گام راهنمای طراحی و پیاده‌سازی***»، ترجمه: پرویز بختیاری و دیگران، چاپ اول، تهران: انتشارات سازمان مدیریت صنعتی.

انگلیسی

7- Aghaee. M., Fazli. S(2012), "***An improved MCDM Method for selection of optimized maintenance approach***"(case study of auto industry), Journal of Management, Science Letters, Vol.2, No.1.

8- Bashiri. M, Badri. H, Hejazi. T.H (2011), "***Selecting optimum maintenance strategy by FUZZY interactive linear assignment method***", Applied Mathematical Modeling, Vol. 35, pp.152-164.

9- Carpenter. S. D (2005), "***Military Leadership in the British Civil Wars***", 1642-1651: The Genius of This Age ,Routledge.

10- Catton. B(1971), "***The Civil War, American Heritage Press***", New York. Library of Congress Number: 77-119671.

11- Chiu. Y. J, Chen. H. C, Tzeng. G. H and Shyu. J. Z (2006). "***Marketing strategy based on customer behavior for the LCD-TV***", International Journal of Management and Decision Making, Vol.7, No.2.

12- Dalalah, D., Hayajneh, M and Batieha, F(2011), "***A fuzzy multi-criteria decision making model for supplier selection. Expert Systems with Applications***", No.38.

13- Fontela, E and Gabus, A. (1976), "***The DEMATEL observer, DEMATEL 1976 Report***", Switzerland, Geneva: Battelle Geneva Research Center.

14- Gartner. S. S (1999), "***Strategic Assessment in War***" ,Yale University Press.

15- Hori. S and Shimizu. Y (1999), "***Designing methods of human interface for supervisory control systems***", Control Engineering Practice, Vol. 7, No.11.

16- Kesten. C. G and Armstrong. J. S (2011), "***Role thinking: Standing in other people's shoes to forecast decisions in conflicts***", Yale University Press.

17- Lee, Y. C., Lee, M. L., Yen, T. M., & Huang, T. H (2011), "***Analysis of fuzzy Decision Making Trial and Evaluation Laboratory on technology acceptance model***", Expert Systems with Applications.

18- Matloff. Maurice (1996), "***American Military History: 1775-1902***", volume 1 , Combined Books.

19- McPhail, R., Herington, C., Guilding, C (2008), "***Human resource managers' perceptions of the applications and merit of the balanced scorecard in hotels***". International Journal of Hospitality Management 27 (4.

20- Saaty, T. L. (1980), "***The analytic hierarchy process***", New York: McGraw-Hill.

21- Saaty, T. L. (1996), "***Decision making with dependence and feedback: Analytic network process***". Pittsburgh: RWS Publications.

22- Tamura. M, Nagata. H and Akazawa. K (2002), "***Extraction and systems analysis of factors that prevent safety and security by structural models***", In 41st SICE annual conference, Osaka, Japan.

23- Tzeng. G. H, Chiang. C. H and Li, C. W (2007), "***Evaluating intertwined effects in e-learning programs: A novel hybrid MCDM model based on factor analysis and DEMATEL. Expert Systems with Applications***", Vol. 32, No4.

24- Wilden. A (1987), "***Man and Woman, War and Peace: The Strategist's Companion*** ", Routledge.

25- ***WWW.Wikipedia.com***.

26- Wu. Wei-Wen, (2008), "***Choosing knowledge management strategies by using a combined ANP and DEMATEL approach***", Expert Systems with Applications, No.35.