

# بهینه‌سازی رقابتی ابزاری برای تحلیل گلوگاه استراتژیک

سعیده کتابی<sup>۱\*</sup>، علیرضا امامی<sup>۲</sup>

۱. استادیار گروه مدیریت دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران

۲. دانشجوی دکتری مدیریت بازرگانی گرایش بازاریابی، دانشگاه اصفهان، ایران

دریافت: ۹۰/۶/۲۰

پذیرش: ۹۰/۱۰/۱۴

## چکیده

تصمیم‌سازی در شرایط رقابتی چالشی است که مدیران با آن روبه‌رو هستند. شناسایی عوامل موفقیت استراتژیک هر شرکت و تعیین موقعیت خود نسبت به رقیب با توجه به آن عوامل راهکاری است که مدیریت عالی شرکت‌ها برای بقا در شرایط رقابتی از آن بهره می‌برند.

هدف مقاله حاضر توسعه یک روشی کمی به منظور بهینه‌سازی رقابتی است. در مقاله حاضر متوسط هزینه تولید یک تن محصول، ارزش ویژه برند شرکت، کیفیت محصول، قابلیت بازاریابی و فروش، قابلیت خرید و دسترسی به منابع، رضایت مشتری، انعطاف‌پذیری تولید، قابلیت‌های بخش مهندسی، قابلیت تحقیقات فنی، تعداد طرح‌های توسعه به کمک نظر خبرگان صنعت عنوان عوامل موفقیت حیاتی شرکت‌های تولیدی در صنعت لوله و پروفیل فولادی در نظر گرفته شده است. سپس به کمک روش تاپسیس راهحل بهینه مثبت به‌عنوان الگوی بهینه مثبت و راهحل بهینه منفی به‌عنوان الگوی بهینه منفی تعیین شد. این دو الگو به‌عنوان الگوهای بهینه‌یابی رقابتی مد نظر قرار گرفته است. پس از آن با توجه به محدودیت سیستمی بودجه، با استفاده از برنامه‌ریزی آرمانی صفر و یک دو هدفه برای هر یک رقیب سعی شده است تا فاصله هر رقیب از الگوی بهینه مثبت حداقل و فاصله از الگوی بهینه منفی حداکثر شود. نتایج نشان می‌دهد که هر یک از رقیب به منظور رسیدن به الگوی بهینه باید به کدام یک از عوامل حیاتی موفقیت توجه نماید.

کلیدواژه‌ها: بهینه‌سازی، تاپسیس، محدودیت سیستمی بودجه، برنامه‌ریزی آرمانی.

## ۱- مقدمه

تحلیل موقعیت رقابتی هر سازمان از وظایفی کلیدی است که به‌منظور حفظ جایگاه رقابتی باید صورت پذیرد. رقابت برای کسب سهم بازار، شرکت‌ها را ملزم می‌کند تا توانمندی‌های



خود را با رقبا مقایسه کرده و استراتژی‌های لازم برای موفقیت در رقابت را اتخاذ نمایند. مجموعه شرکت‌هایی که در یک صنعت فعال هستند، با درک محیط رقابتی به وجود فرصت‌های بازار پی می‌برند. اما دستیابی به فرصت‌ها و کسب منافع نهفته در آنها مستلزم فراهم شدن عوامل متعددی است. این عوامل که دستیابی به آنها برای سازمان‌ها با پیچیدگی همراه است و در تحقق منافع نهفته در فرصت‌های استراتژیک نقش کلیدی دارند، عوامل حیاتی موفقیت<sup>۱</sup> یا گلوگاه‌های استراتژیک نامیده می‌شوند [۱]. در شرایط تصمیم‌سازی چالش اصلی مدیریت عالی هر سازمان شناخت عوامل کلیدی موفقیت و تعیین موقعیت سازمان در رابطه با آن عوامل است. مدیران با دو رویکرد متفاوت به این مسأله می‌پردازند. رویکرد اول که شامل فهرست کردن عوامل استراتژیک سازمان به شکل ذهنی است، رویکرد ذهنی نام دارد [۱، ص ۵۵]. رویکرد دیگر که خطرپذیری کمتری داشته و هزینه اقتصادی بالایی را نیز تحمیل نمی‌کند، رویکرد عینی نام دارد.

اساس این رویکرد مد نظر قرار دادن عینیت در شناخت وضعیت و عوامل استراتژیک می‌باشد. بهینه‌کاوی<sup>۲</sup> یکی از ابزاری‌های رویکرد عینی است که به مدیران کمک می‌کند تا با الگوگیری از یک مصداق مشابه به شناخت بیشتر در مورد شرایط استراتژیک سازمان بپردازند و راهکار لازم را برای کسب منافع نهفته در فرصت‌های استراتژیک به دست آورند [۲، صص ۳۶۸-۳۸۱]. به‌کارگیری بهینه‌کاوی در تحلیل شرایط و عوامل استراتژیک مسأله‌ای پیچیده است که تاکنون کمتر مورد توجه قرار گرفته شده است و ارائه مدلی در این زمینه به تبیین اثربخشی این تکنیک کمک خواهد کرد.

با توجه به عوامل بالا، هدف بدیع مقاله حاضر ارائه یک روش جدید بهینه‌کاوی و به‌کارگیری آن به منظور تحلیل گلوگاه‌های استراتژیک می‌باشد. به این منظور صنعت پر رقابت لوله و پروفیل فولادی به‌عنوان صنعت مورد مطالعه انتخاب شده است. مدل مورد استفاده در پژوهش و یافته‌های آن به مدیران صنعت مربوط کمک می‌کند تا شرایط خود نسبت به رقبا را با توجه به عوامل حیاتی موفقیت تحلیل کرده و ضمن رفع گلوگاه‌های استراتژیک راهکارهای مطلوبی را برای رقابت در صنعت تدوین نمایند و به بهترین شرکت در میان رقبا تبدیل شوند. همچنین مدیران صنایع می‌توانند به‌منظور تحلیل گلوگاه‌های

استراتژیک خود از مدل پژوهش بهره‌مند شوند.

## ۲- مروری بر ادبیات پژوهش

### ۲-۱- بهینه‌کاوی

بهینه‌کاوی مفهومی است که در طول دهه گذشته به‌خصوص از زمانی که به‌عنوان معیاری برای جایزه مالکوم بالدریج مورد استفاده قرار گرفت، عمومیت زیادی پیدا کرده است. این تکنیک میان اعضای صنایع ژاپن منتشر شد و پس از آن از طریق چرخه کسب‌وکار بین‌المللی ترویج پیدا کرد [۳، صص ۲۱۰-۲۲۲]. رشد، تنوع و بلوغ بهینه‌کاوی تعاریف گوناگونی را از آن ایجاد کرده است. رایج‌ترین تعریف را کامپ این‌گونه بیان می‌کند: " بهینه‌کاوی جستجوی بهترین نحوه عملکرد در صنعت است که به عملکردی برتر منتهی می‌گردد" [۴]. ویزیری نیز بهینه‌کاوی را یک فرایند مقایسه مستمر عملکرد شرکت با توجه به نیازهای ضروری مشتری با بهترین الگو در صنعت معرفی کرده است که کمک می‌کند تا فرایندها و عملکرد کسب‌وکار بهبود پیدا کند [۵، صص ۸۱-۸۵]. فرایند بهینه‌کاوی شامل سطوحی است که می‌تواند در تحلیل یک سازمان مورد استفاده قرار گیرد. این سطوح شامل:

بهینه‌کاوی داخلی<sup>۱</sup>: بهینه‌کاوی عملیات داخلی یا استانداردهای داخلی یک کسب‌وکار است که اغلب در بخش‌های چندگانه شرکت و یا مؤسسات چند ملیتی صورت می‌گیرد.  
بهینه‌کاوی رقابتی یا صنعت<sup>۲</sup>: بهینه‌کاوی از میان شرکت‌ها در یک صنعت مشابه، خواه آنها رقابتی مستقیم باشند یا نباشند.

بهینه‌کاوی فرایند یا ژنریک<sup>۳</sup>: بهینه‌کاوی فرایندهای کسب‌وکار بهترین عملیات یا عملیات شرکت رهبر در صنعت [۶، صص ۸۷۶-۸۸۸].

انواع بهینه‌کاوی، موضوعات بهینه‌کاوی، چگونگی انجام آن و روش‌های آن مباحثی است که بیش از همه در ادبیات با آن توجه شده است. جدول ۱ به‌طور خلاصه مباحث اصلی مورد توجه در زمینه بهینه‌کاوی را ارائه می‌کند.



## جدول ۱ خلاصه‌ای از مباحث مورد مطالعه در زمینه بهینه‌کاوای

موضوع مورد مطالعه در بهینه‌کاوای	محقق (سال)
انواع بهینه‌کاوای [۷]	بوکان و انگلیش، ۱۹۹۴
چگونگی انجام بهینه‌کاوای [۸، ص ۶۱-۶۸:۹]	کامپ، ۱۹۸۹؛ مک نایر و لیب فرید، ۱۹۹۲
چه چیزی مورد بهینه‌کاوای قرار می‌گیرد [۱۰، صص ۲۵-۳۹]	پارووتی، ۱۹۹۴
سیستم‌های حمایت از تصمیم برای بهینه‌کاوای [۱۱، صص ۲۲۳-۲۳۳]	کورپلا و تومینان، ۱۹۹۶
ارتباط میان بهینه‌کاوای، عملیات یادگیری و عملکرد کسب‌وکار [۱۲]	ووس و همکاران، ۱۹۹۷
روش‌های تحلیل برای بهینه‌کاوای [۱۳، صص ۲۷۳-۲۸۵:۱۴]، صص ۲۵۴-۲۶۶	لندگم، پرسونز ۲۰۰۱؛ کاسل و نادین، ۲۰۰۱
بهینه‌کاوای عملکرد با استفاده فرایند تحلیل پوششی داده‌ها [۱۵، صص ۳۲۹-۳۴۶]	سارکیس و تالوری، ۲۰۰۴
طراحی مدل بهینه‌کاوای برای هزینه‌یابی بر مبنای فعالیت [۱۶، صص ۳۱۰-۳۲۹]	گنزالز، گوئاشودا و ماک، ۲۰۰۵
ارتباط بین استراتژی تولید، بهینه‌کاوای، ارزیابی عملکرد و مهندسی مجدد فرایندها [۱۷، صص ۹۶۳-۹۷۵]	هرزگ، تونچیا، پلانچار، ۲۰۰۹
مدلیابی بهینه‌کاوای [۶، صص ۸۷۶-۸۸۸]	مهرگان، نیری و قضاوتی ۲۰۱۰
ترکیب فرایند تحلیل سلسه مراتبی و تاپسیس به منظور بهینه‌کاوای در بررسی عملکرد [۱۸، صص ۱۰۱۷-۱۰۱۸۲]	چاشی، بانوت و شانکار، ۲۰۱۱
بهینه‌کاوای با استفاده از تحلیل عاملی و تحلیل پوششی داده‌ها [۱۹، صص ۱-۱۷]	ادلر، لیرت و یازمسکی ۲۰۱۲

مروری بر مطالعه نشان می‌دهد که بهینه‌کاوای شکاف میان نحوه عملکرد فعلی<sup>۱</sup> و بهترین نحوه عملکرد<sup>۲</sup> را تحلیل می‌کند که این ابزار برای تدوین اهداف استراتژیک، حفظ مزیت رقابتی، بهبود مستمر و یادگیری ایده‌های جدید بسیار مؤثر است. ایده‌های جدید و بدیع برای بهبود مستمر بسیار حیاتی هستند و کمک می‌کنند تا سازمان به بهترین شرکت در صنعت خود تبدیل شود [۶، صص ۸۷۶-۸۸۸]. همچنین مطالعات نشان می‌دهد که میان عملکرد و فرایندهای کسب‌وکار با بهینه‌کاوای رابطه‌ای مثبت و معنی‌داری وجود دارد [۱۲]. با

جمع‌آوری داده‌ها از ۶۶ مدیر، دریافتند که ارتباطی مثبت و قوی میان بهینه‌کاوی و عملکرد کسب‌وکار وجود دارد که بر مبنای نظر آنها بهینه‌کاوی به وسیله شناسایی بهترین نحوه عملکرد با برقراری اهداف عملکردی چالشی و پیاده‌سازی تصمیم‌ها بر مبنای نیازهای فعلی سازمان به بهبود عملکرد کسب‌وکار منتهی می‌شود [۸، صص ۶۱-۶۸].

اگرچه چندین روش برای انجام بهینه‌کاوی ارائه شده است، اما پژوهش در زمینه توسعه ابزارهای تحلیل بهینه‌کاوی محدود است [۳، ص ۲۱۲]. در فرایند بهینه‌کاوی، فاز برنامه‌ریزی شامل شناسایی معیارها و انتخاب از میان گزینه‌ها مهم‌ترین مرحله می‌باشد [۲۱، صص ۲۸-۳۳]. این مرحله نیازمند یک روش قابل اعتماد برای تحلیل است. مروری بر ادبیات ده سال گذشته نشان می‌دهد که تحلیل پوششی داده‌ها<sup>۱</sup> رایج‌ترین ابزار بهینه‌کاوی است. پست و اسپرونک (۲۰۰۶) یک تکنیک ارزیابی عملکرد ارائه کردند که به ترکیب تحلیل پوششی داده‌ها و برنامه‌ریزی آرمانی پرداخته و ابزاری را برای پشتیبانی از تصمیم برای انتخاب الگوهای عملکرد مناسب و مطلوب معرفی می‌کند [۲۲، صص ۲۶۱-۲۸۶]. ساویکس و تالوری (۲۰۰۴) نیز یک رویکرد هندسی به بهینه‌کاوی داشته و به توسعه یک تکنیک برنامه‌ریزی آرمانی برای تخصیص بهینه منابع به منظور بهبود در فرایندها پرداختند [۳، ص ۲۱۱].

یکی از روش‌های گرافیکی در بهینه‌کاوی - که به راحتی قابل فهم است و به طور همزمان قادر است تا ابعاد چندگانه و معیارها را به شکل بصری نشان دهد- نمودار راداری شکل است. این نمودار به منظور تحلیل شکاف که اساس بهینه‌کاوی است، مورد استفاده قرار می‌گیرد [۶، ص ۵]. علاوه بر این چندین مدل در ادبیات به منظور تحلیل شکاف میان رقبا تدوین شده است که هیچ یک دستورالعملی برای پر کردن شکاف ارائه نمی‌دهند [۳، صص ۲۱۰-۲۲۲].

همچنین بهینه‌کاوی از این منظر مورد انتقاد قرار گرفته است که برخی آن را همان تقلید از الگوی موفق می‌دانند، اما به عقیده پالم اگر بهینه‌کاوی مناسب به درستی انجام گیرد، ابزار اثربخشی است. در بهینه‌کاوی صحیح باید به اهداف ماورای الگوی بهینه دست پیدا کرد.

با توجه به نقد بالا در ادبیات پژوهشی و روش‌های موجود، مقاله حاضر به معرفی روش شناسی نوینی برای ابزار بهینه‌کاوی می‌پردازد. به این منظور با مد نظر قرار دادن روش تاپسیس<sup>۲</sup>، الگوی بهینه مثبت را راه‌حل ایده‌آل مثبت و الگوی بهینه منفی را راه‌حل ایده‌آل



منفی در نظر گرفته تا الگوی بهینه مشخص شود. سپس به کمک نمودار راداری تحلیل شکاف میان وضعیت فعلی با وضعیت‌های مطلوب و نامطلوب صورت می‌پذیرد. منطق مورد استفاده در مدل پژوهش این است که هر رقیب فاصله خود را از راه‌حل ایده‌آل منفی حداکثر و از راه حل ایده‌آل مثبت حداقل کند. پس از آن به منظور پر کردن فاصله هر رقیب با الگوی بهینه و ارائه راهکار برای محدود کردن فاصله از برنامه‌ریزی آرمانی استفاده شده است. در ادامه به بررسی روش تاپسیس و برنامه‌ریزی آرمانی پرداخته شده است.

## ۲-۲- تاپسیس

مفهوم تاپسیس بر این امر تأکید دارد که مرجح‌ترین بدیل نه تنها باید کمترین فاصله را با راه‌حل ایده‌آل مثبت داشته باشد، بلکه باید بیشترین فاصله را با راه‌حل ایده‌آل منفی داشته باشد. راه‌حل مثبت و منفی همچنین راه‌حل ایده‌آل و ضد راه‌حل ایده‌آل نام دارند. راه‌حل ایده‌آل مثبت شامل بهترین ارزش‌های ممکن قابل دستیابی از معیارها است و راه‌حل ایده‌آل منفی بدترین حالات ممکن یا بدترین مقادیر هر شاخص می‌باشد [۲۳، صص ۴۷۲-۴۸۷].

گام‌های حل مسأله به کمک روش تاپسیس به قرار زیر است:

(۱) کمی‌سازی و بی‌مقیاس‌سازی تصمیم (N) :

(۲) محاسبه ماتریس بی‌مقیاس شده موزون :

(۳) تعیین راه‌حل ایده‌آل مثبت و راه‌حل ایده‌آل منفی که به صورت زیر تعریف می‌شوند:

$$\text{راه‌حل ایده‌آل مثبت } = v_j^+ = \{ \text{بردار بهترین مقادیر هر شاخص ماتریس } v \}$$

$$\text{راه‌حل ایده‌آل منفی } = v_j^- = \{ \text{بردار بدترین مقادیر هر شاخص ماتریس } v \}$$

برای شاخص‌های مثبت، راه‌حل ایده‌آل مثبت بزرگ‌ترین مقادیر و راه‌حل ایده‌آل منفی شامل کوچک‌ترین مقادیر می‌باشد.

برای شاخص‌های منفی، راه‌حل ایده‌آل مثبت شامل کوچک‌ترین مقادیر و راه‌حل ایده‌آل منفی بزرگ‌ترین مقادیر می‌باشد.

(۴) محاسبه فاصله تمامی بدیل‌ها (شرکت‌های در نظر گرفته شده در صنعت مورد مطالعه) با راه‌حل‌های ایده‌آل مثبت و ایده‌آل منفی

$$d_j^+ = [\sum (v_{ij} - v_j^+)^2]^{1/2}$$

$$d_j^- = [\sum (v_{ij} - v_j^-)^2]^{1/2}$$

۵) محاسبه نزدیکی نسبی هر بدیل با راه حل ایده آل

$$CI_i = d_i^- / d_i^- + d_i^+$$

۶) رتبه بندی گزینه ها: هر گزینه ای که CI آن بزرگتر باشد، بهتر است [۲۴، صص ۱۰۷-۱۱۵]. در مقاله حاضر الگوی بهینه در مسأله تحقیق به وسیله روش تاپسیس شناسایی شده و به وسیله برنامه ریزی آرمانی فاصله و شکاف رقبا با الگوی بهینه مورد تحلیل قرار خواهد گرفت. از این رو در ادامه به مبحث برنامه ریزی آرمانی پرداخته خواهد شد.

### ۲-۳- برنامه ریزی آرمانی<sup>۱۰</sup>

برنامه ریزی آرمانی روش کمی است که به وسیله چارنر و کوپر به مثابه بسط برنامه ریزی خطی توسعه یافته است. همچنین به عنوان رایج ترین روش تصمیم گیری چند هدفه مطرح شده است [۲۵، صص ۲۱۲-۲۲۴]. برنامه ریزی آرمانی یک مدل بسیار قدرتمند است که به صورت ابزاری عالی برای برنامه ریزی استراتژیک شرکت ها استفاده می شود [۲۶، صص ۱۶۷-۱۷۸]. برخلاف برنامه ریزی خطی که به طور مستقیم هدف را بهینه می سازد، برنامه ریزی آرمانی به دنبال مینیمم سازی انحرافات میان اهداف و راه حل آرمانی است. [۲۹، صص ۱۲۹-۱۴۰]. تابع هدف اصلی در این روش به یک محدودیت با استفاده از دو متغیر کمکی و مقدار تابع هدف تبدیل می شود. دو متغیر کمکی به ترتیب انحراف مثبت  $d^+$  و انحراف منفی  $d^-$  نامیده می شوند. که گویای فاصله یا انحراف از ارزش هدف می باشد [۲۷، صص ۴۰-۴۹].

مدل کلی برنامه ریزی آرمانی :

$$\begin{aligned} \text{Min } Z &= \sum p_i (d_i^- + d_i^+) \\ \sum a_{ij} x_{ij} &\leq b_i \\ \sum a_{ij} - d_i^+ - d_i^- &= b_i \\ d_i^+, d_i^- &\geq 0 \end{aligned}$$

$a_{ij}$  ضرایب

$b_i$  سمت راست

$d_i^+$  دستیابی به بیش از یک هدف  $i$

$d_i^-$  دستیابی به کمتر از هدف  $i$

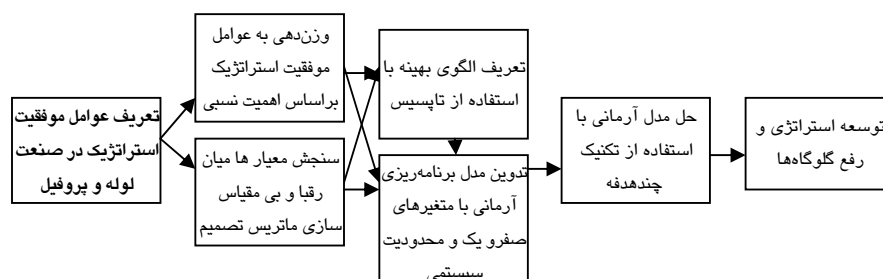


کواک و لی این تکنیک را به منظور ابزاری برای تدوین استراتژی مورد استفاده قرار داده‌اند. هدف مینیمم‌کردن شکاف میان وضعیت فعلی و اهداف تعیین شده می‌باشد [۲۸، صص ۳۵-۴۳]. با توجه به قابلیت بالا، برنامه‌ریزی آرمانی یک ابزار مناسب برای بهینه‌کاوی و پر کردن شکاف قلمداد می‌شود.

به این ترتیب در مقاله حاضر به منظور تحلیل شکاف میان رقبا با الگوی بهینه بر پایه عوامل موفقیت استراتژیک در صنعت مورد مطالعه و ارائه راهکار مناسب از آن استفاده خواهد شد.

### ۳- روش‌شناسی پژوهش

ماهیت پژوهش حاضر از نظر هدف، از آن جایی که به بررسی وضعیت رقابتی و بهینه‌کاوی در صنعت مورد مطالعه می‌پردازد، پژوهشی کاربردی است. از نظر روش به دلیل استفاده از مدلسازی ریاضی پژوهشی تحلیل و توصیفی محسوب می‌شود. مدل مفروض پژوهش از نظر کمی شامل ترکیب روش تاپسیس و برنامه‌ریزی آرمانی می‌باشد. روش تاپسیس به منظور تعیین الگوی بهینه<sup>۱۱</sup> میان رقبا مورد استفاده قرار گرفته است. در این تکنیک، راه‌حل ایده‌آل مثبت به‌عنوان بهترین الگو (الگوی بهینه مثبت<sup>۱۲</sup>) میان رقبا و راه‌حل ایده‌آل منفی به‌عنوان الگوی بهینه منفی<sup>۱۳</sup> میان رقبا مد نظر قرار گرفته است. سپس از برنامه‌ریزی آرمانی به منظور ماکزیم‌سازی انحراف مثبت هر رقیب از راه‌حل منفی تاپسیس (الگوی بهینه منفی) و همین‌طور مینیم‌سازی انحراف منفی هر رقیب از الگوی بهینه مثبت استفاده خواهد شد. مدل مفروض روش بهینه‌کاوی در مقاله حاضر در نمودار ۱ قابل مشاهده است.



نمودار ۱ مدل مفروض روش بهینه‌کاوی



جامعه مورد مطالعه در پژوهش حاضر شامل چهار شرکت از صنعت لوله و پروفیل فولادی می‌باشد که از نظر اندازه جزء شرکت‌های بزرگ محسوب می‌شوند. همگی بیش از ۳۰۰ نفر پرسنل داشته و از مهم‌ترین شرکت‌های فعال در صنعت تولید لوله‌های درزدار و پروفیل می‌باشند. علت تعریف جامعه به شکل شرکت‌های بزرگ در صنعت فوق، این است که عوامل حیاتی موفقیت در نظر گرفته شده در صنعت با توانمندی شرکت‌های بزرگ همخوانی دارد. در صنعت فوق شرکت لوله و پروفیل سپاهان، لوله و پروفیل سپنتا، لوله و پروفیل ساوه و لوله‌سازی اهواز به‌عنوان جامعه مورد مطالعه با توجه به اندازه سازمانی انتخاب شده‌اند (تعداد نیروی انسانی بیش از ۳۰۰ نفر). در این صورت با توجه به شدت رقابت میان شرکت‌های بزرگ، این چهار شرکت مبنای بهینه‌کاوای قرار گرفته‌اند.

با توجه به نمودار ۱، فرایند با تعریف متغیرها یا عوامل حیاتی موفقیت حاکم بر صنعت آغاز می‌شود. به این منظور برای مطالعه صنعت لوله و پروفیل از تکنیک دلفی جهت شناخت و گردآوری عوامل حیاتی موفقیت استفاده شده است. همچنین اوزان هر یک از عوامل کلیدی موفقیت بر پایه نظر کارشناسان انجمن کارفرمایان صنعت لوله و پروفیل به‌عنوان خبرگان با استفاده از روش آنتروپی محاسبه گردید. خبرگان صنعت لوله و پروفیل کارشناسان انجمن کارفرمایان صنعت می‌باشند که حداقل ۲۰ سال سابقه فعالیت در صنعت مذکور را داشته و تحولات رقابتی صنعت را به‌خوبی درک کرده‌اند. متوسط سن این کارشناسان ۵۴ سال بوده و دارای حداقل مدرک لیسانس می‌باشند. برای مرحله سوم به‌منظور سنجش هر یک از عوامل حیاتی موفقیت، از بررسی اسناد و مدارک، مصاحبه و پرسشنامه استفاده شد و اطلاعات لازم در مورد عوامل حیاتی موفقیت از رقبا کسب گردید. لازم به ذکر است که اطلاعات مربوط به متوسط هزینه تولید، ارزش ویژه برند از واحدهای مالی شرکت‌ها و به‌وسیله بررسی اسناد و مدارک گردآوری شده، تعداد طرح‌های توسعه‌ای هر شرکت نیز به کمک مصاحبه از بخش تحقیق و توسعه اتخاذ شده است.

به منظور سنجش شاخص‌های مربوط به کیفیت ادراک شده محصول، میزان رضایت مشتریان از شرکت، قابلیت بازاریابی و فروش، قابلیت خرید و دسترسی به منابع، انعطاف‌پذیری تولید، قابلیت بخش مهندسی و قابلیت تحقیقات فنی از بخش‌های مربوط به آن در هر شرکت خواسته شده است تا وضعیت شاخص مربوط در سازمان را با استفاده از طیف ۱ تا ۱۰۰ مشخص کنند؛ یعنی اگر مسئولان شرکت ادراک کرده‌اند که قابلیت بازاریابی و



فروش خیلی بالا است، به آن عدد ۱۰۰ اختصاص داده اند. از آنجا که مقیاس عوامل با هم متفاوت بود، پس از بی‌مقیاس‌سازی نرم با استفاده از تاپسیس، هر یک از رقبا با یکدیگر مقایسه شده و راه‌حل‌های ایده‌آل مثبت و منفی تعیین شدند. در مرحله پنجم برای هر یک از رقبا به مینیمم‌سازی انحراف از الگوی بهینه مثبت و ماکزیمم‌سازی انحراف از الگوی بهینه‌ی منفی برپایه مدل برنامه‌ریزی آرمانی صفر و یک مبادرت شده است.

مدل برنامه‌ریزی آرمانی دو هدفه- که در آن الگوهای بهینه، راه‌حل‌های ایده‌آل تاپسیس هستند و  $X_i$  فاکتور حیاتی موفقیت شماره  $i$  ام است- به قرار زیر می‌باشد.

$$\begin{aligned} & \text{Min } \sum L_i d_i^- \quad (1) \\ & \text{Max } \sum L_i d_i^+ \quad (2) \\ & \text{subject to:} \\ & A_i + L_i X_i - d_i^+ + d_i^- = I_i^+, \quad d_i^+, d_i^-, d_i^+, I_i^+, I_i^- \geq 0 \quad (3) \\ & d_i^- + d_i^+ = I_i^+ - I_i^- \quad (\xi) \\ & (e) \sum b_i X_i \leq B_i \\ & X_i = \begin{cases} 1 & \text{if selected} \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases} \end{aligned}$$

$d_i^-$  انحراف از راه‌حل ایده‌آل مثبت

$d_i^+$  انحراف از راه‌حل ایده‌آل منفی

$b_i$  وزن هر عامل حیاتی موفقیت استراتژیک از مرحله تاپسیس.

$A_i$  سطح هر رقیب از هر عامل حیاتی موفقیت

$I_i^+$  راه‌حل ایده‌آل مثبت

$I_i^-$  راه‌حل ایده‌آل منفی

$b_i$  میزان بودجه در دسترس برای بهبود در وضعیت عامل موفقیت استراتژیک  $i$  ام

$B_i$  کل بودجه در دسترس برای بهبود مستمر

در مدل برنامه‌ریزی آرمانی هر یک از  $X_i$ ها (عوامل موفقیت استراتژیک) باید به صورت یک متغیر دو حالتی صفر و یک باشد. عدد ۱ نشان می‌دهد که عامل  $i$  ام باید برای محدود کردن شکاف هر رقیب مد نظر قرار بگیرد و صفر نشان می‌دهد که مد نظر قرار دادن آن عامل لازم نیست.

هدف شماره (۱) گویای مینیمم‌سازی انحراف منفی هر رقیب از الگوی بهینه مثبت است.

هدف شماره (۲) گویای ماکزیمم‌سازی انحراف مثبت هر رقیب از الگوی بهینه منفی است.

محدودیت شماره (۳) انحراف هر رقیب از راه‌حل ایده‌آل مثبت را بیان می‌کند.

محدودیت شماره (۴) بیان می‌دارد که جمع انحراف مثبت و منفی برابر فاصله راه‌حل ایده‌آل مثبت و راه‌حل ایده‌آل منفی است.  
 محدودیت شماره (۵): نشان‌دهنده محدودیت سیستمی بودجه در مدل می‌باشد.

#### ۴- تجزیه و تحلیل داده‌ها

با توجه به نظر کارشناسان و خبرگان ۱۰ عامل زیر به‌عنوان عوامل حیاتی موفقیت در نظر گرفته شد. به منظور سنجش متوسط هزینه تولید، بودجه تحقیقات فنی و تعداد طرح‌های توسعه و بودجه تخصیصی برای بهبود مستمر از اطلاعات کمی موجود در اسناد شرکت‌ها استفاده شده است. سایر اطلاعات کیفی نیز در قالب طیف ۵ گزینه‌ای لیکرت جمع‌آوری شده است. وزن عوامل‌ها به‌وسیله فرایند تحلیل سلسله مراتبی محاسبه شده است. اوزان نسبی عوامل و ماتریس تصمیم بی‌مقیاس شده به قرار جدول ۲ است.

جدول ۲ اوزان نسبی و ماتریس تصمیم بی‌مقیاس شده

وزن عوامل حیاتی موفقیت	شرکت ۴	شرکت ۳	شرکت ۲	شرکت ۱	عوامل حیاتی موفقیت
۰/۱۴	۰/۵۱	۰/۴۵	۰/۵۴	۰/۴۸	۱- متوسط هزینه تولید یک تن
۰/۰۶	۰/۳۶	۰/۴۸	۰/۴۹	۰/۶۱	۲- ارزش ویژه برند شرکت
۰/۱	۰/۴۳	۰/۴۴	۰/۵۷	۰/۵۵	۳- کیفیت محصول
۰/۰۹	۰/۴۹	۰/۳۶۹	۰/۶۱۵	۰/۴۹	۴- قابلیت بازاریابی و فروش
۰/۰۸۸	۰/۶۵	۰/۳۹	۰/۵۲	۰/۳۹	۵- قابلیت خرید و دسترسی به منابع
۰/۰۷۵	۰/۴۹	۰/۶۲	۰/۳۷	۰/۶۲	۶- رضایت مشتری
۰/۰۸۶	۰/۶۹	۰/۴۱	۰/۵۵	۰/۲۷	۷- انعطاف‌پذیری تولید
۰/۱	۰/۶۱	۰/۴۹	۰/۳۶۹	۰/۴۹	۸- قابلیت‌های بخش مهندسی
۰/۰۸	۰/۵۷	۰/۴۵	۰/۴۰	۰/۵۷	۹- قابلیت تحقیقات فنی
۰/۰۸۱	۰/۵۴	۰/۴۳	۰/۴۷	۰/۱۸۱	۱۰- تعداد طرح‌های توسعه

ماتریس بی‌مقیاس شده موزون که از ضرب ماتریس بی‌مقیاس شده و ماتریس قطری اوزان عوامل به دست می‌آید، به شرح جدول ۳ است.

جدول ۳ ماتریس بی‌مقیاس شده موزون

۰/۰۶۷۲	۰/۰۳۶۶	۰/۰۵۵	۰/۰۴۴۱	۰/۰۳۴۲	۰/۰۴۵۶	۰/۰۲۳۲	۰/۰۴۱	۰/۰۴۵۶	۰/۰۱۴۶
۰/۰۷۵۶	۰/۰۲۹۴	۰/۰۵۷	۰/۰۵۵۳	۰/۰۴۵۶	۰/۰۲۷۵	۰/۰۴۷۳	۰/۰۳۶۹	۰/۰۳۲	۰/۰۳۸۰۷
۰/۰۶۳	۰/۰۲۸۸	۰/۰۴۴	۰/۰۳۳۱۲	۰/۰۳۴۲	۰/۰۴۵۶	۰/۰۳۵۲	۰/۰۴۹	۰/۰۳۶	۰/۰۳۴۸
۰/۰۷۱۴	۰/۰۲۱۶	۰/۰۴۳	۰/۰۴۴۱	۰/۰۵۷۲	۰/۰۳۶۷	۰/۰۵۹۳	۰/۰۶۱	۰/۰۴۵۶	۰/۰۴۳۷

راه حل ایده آل مثبت یا الگوی بهینه مثبت:

[۰/۰۴۳۷ و ۰/۰۴۵۶ و ۰/۰۶۱ و ۰/۰۵۳۹ و ۰/۰۴۵۶ و ۰/۰۵۷۲ و ۰/۰۵۵۳ و ۰/۰۵۷ و ۰/۰۳۶۴ و ۰/۰۶۳]

راه حل ایده آل منفی یا الگوی بهینه منفی:

[۰/۰۱۴۶ و ۰/۰۳۲ و ۰/۰۳۶۹ و ۰/۰۲۳۲ و ۰/۰۲۷۵ و ۰/۰۳۴۲ و ۰/۰۳۳۱۲ و ۰/۰۱۲۶ و ۰/۰۷۵۶]

راه حل ایده آل مثبت به عنوان الگوی بهینه مثبت و راه حل ایده آل منفی به عنوان الگوی بهینه

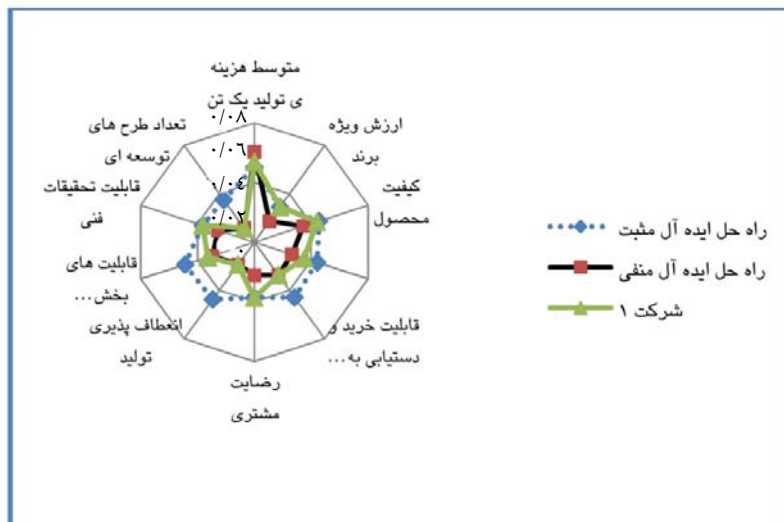
منفی در بالا محاسبه شده است.

## ۵- تحلیل شکاف و گلوگاه‌های استراتژیک

به منظور تحلیل شکاف و مد نظر قرار دادن فاصله هر یک از رقبا با راه‌حل‌های ایده آل مثبت و منفی چهار نمودار راداری شکل به قرار زیر ارائه شده است. همان طور که نشان می‌دهد فاصله هر شرکت از الگوی بهینه مثبت و منفی با توجه به هر عامل استراتژیک نشان داده شده است. هر نمودار راداری گویای شکاف هر شرکت با الگوی بهینه موجود (مثبت و منفی) می‌باشد. فاصله گره‌های مثلثی شکل با گره‌های مربع و مستطیل شکل گویای فاصله و شکاف وضعیت هر رقیب با الگوی بهینه مثبت و منفی است.

برای مثال تحلیل شکاف در شرکت شماره ۱ نشان می‌دهد که وضعیت شرکت از نظر شاخص‌های تعداد طرح‌های توسعه، قابلیت‌های بخش مهندسی و طراحی، انعطاف‌پذیری تولید، قابلیت خرید و دسترسی به منابع، بازاریابی و فروش و ارزش ویژه برند با راه‌حل

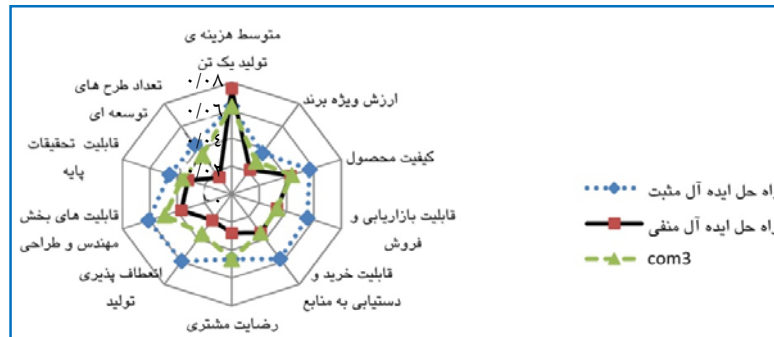
ایده آل مثبت فاصله داشته و دارای شکاف می باشد.



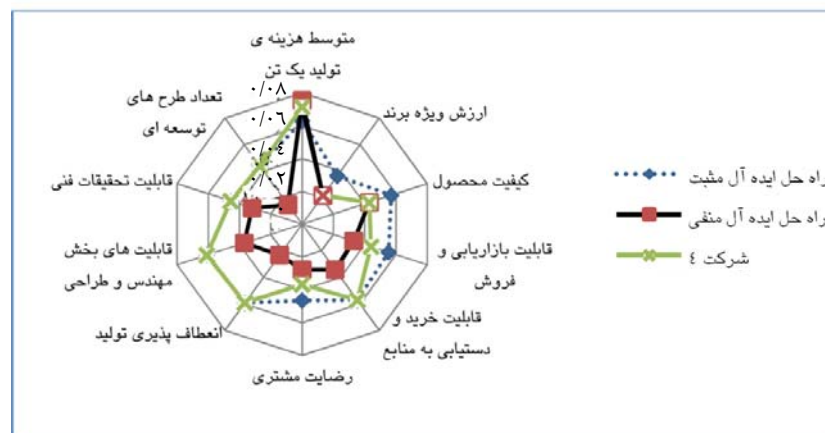
نمودار ۲ تحلیل شکاف شرکت شماره ۱



نمودار ۳ تحلیل شکاف شرکت شماره ۲



نمودار ۴ تحلیل شکاف شرکت شماره ۳



نمودار ۵ تحلیل شکاف شرکت چهارم

نتایج روش تاپسیس نیز در زیر قابل مشاهده می‌باشد:

$$CI_1 = 0/418, CI_2 = 0/525, CI_3 = 0/428, CI_4 = 0/108$$

با توجه به نتایج تاپسیس به ترتیب شرکت ۴، شرکت ۲، شرکت ۳ و شرکت ۱ قرار دارند. شرکت ۴ از وضعیت رقابتی بهتری نسبت به چهار شرکت دیگر با توجه به عوامل حیاتی موفقیت برخوردار است. اما هر چهار شرکت با توجه به نمودارهای راداری با الگوی بهینه فاصله دارند و می‌توانند با مد نظر قرار دادن استراتژی‌هایی وضعیت خود را بهبود دهند. به

این منظور نتایج برنامه‌ریزی آرمانی با متغیرهای صفر و یک گویای این است که هر کدام از شرکت‌های رقیب برای نزدیک شدن به الگوی بهینه مثبت و دور شدن از الگوی بهینه منفی باید چه استراتژی‌هایی را در نظر گیرند و روی کدام یک از عوامل حیاتی استراتژیک تمرکز نموده و گلوگاه استراتژیک سازمان خود را رفع نمایند. نکته حایز اهمیتی که باید به آن اشاره کرد این است که در برنامه‌ریزی آرمانی دو هدفه- که در بالا تشریح شد - محدودیت سیستمی شماره ۵ گویای بودجه در دسترس به‌منظور رفع شکاف بین حالت موجود و حالت بهینه می‌باشد که باعث می‌شود تا امکان‌پذیری پیاده‌سازی هر استراتژی نیز در مدل مبنای نظر قرار گیرد. نتایج برنامه‌ریزی آرمانی در جدول ۴ قابل مشاهده است.

جدول ۴ نتایج برنامه‌ریزی آرمانی دوهفته

عوامل حیاتی موفقیت	شرکت ۱	شرکت ۲	شرکت ۳	شرکت ۴
۱- متوسط هزینه تولید یک تن	—	√	√	√
۲- ارزش ویژه برند شرکت	—	√	—	√
۳- کیفیت محصول	—	—	—	√
۴- قابلیت بازاریابی و فروش	—	—	√	—
۵- قابلیت خرید و دسترسی به منابع	√	√	√	—
۶- رضایت مشتری	—	√	—	√
۷- انعطاف‌پذیری تولید	√	—	√	—
۸- قابلیت‌های بخش مهندسی	√	√	√	—
۹- بودجه تحقیقات فنی	—	—	—	—
۱۰- تعداد طرح‌های توسعه	√	—	√	—

## ۶- نتیجه‌گیری

نتایج حاصل از روش تاپسیس نشان می‌دهد که شرکت چهارم از وضعیت رقابتی بهتری نسبت به دیگر رقبا برخوردار است. اما این به مفهوم اینکه این شرکت نمی‌تواند بهبود یابد، نیست بلکه با شناخت گلوگاه‌های استراتژیک خود می‌تواند به وضعیت رقابتی بهتری دست پیدا کند. پس از آن شرکت دوم و سوم در شرایط رقابتی در وضعیت مطلوبی هستند و



سرانجام با توجه به عوامل موفقیت استراتژیک شرکت اول در انتهای توان رقابتی قرار دارد. نکته جالب توجه در تحلیل بالا این است که با توجه به مد نظر قرار دادن محدودیت سیستمی، نتایج تحلیل شکاف با نتایج حاصل از برنامه‌ریزی آرمانی دو هدفه متفاوت می‌باشد، زیرا در برنامه‌ریزی آرمانی دو هدفه قابلیت شرکت‌ها برای رفع گلوگاه‌های استراتژیکی تشخیص داده شده در قالب بودجه تخصیصی مد نظر قرار گرفته است. با توجه نتایج برنامه‌ریزی آرمانی دو هدفه برای شرکت اول و با در نظر گرفتن محدودیت سیستمی بودجه برای انجام تغییرات در شرکت اول، توسعه قابلیت خرید و دستیابی به منابع، انعطاف‌پذیری تولید، توسعه قابلیت‌های بخش مهندسی و افزایش طرح‌های توسعه‌ای جهت تولید محصولات جدید استراتژی‌هایی است که شرکت با توجه به وضعیت رقابتی و محدودیت در بودجه خود می‌تواند مورد استفاده قرار دهد. با توجه به نتایج برنامه‌ریزی آرمانی دو هدفه برای شرکت دوم و با در نظر گرفتن محدودیت بودجه‌ای این شرکت جهت رفع گلوگاه‌ها، کاهش متوسط هزینه تولید، توجه به ارزش ویژه برند نزد مشتریان، توسعه قابلیت‌های خرید، ایجاد رضایت مشتری و توانمندسازی بخش مهندسی و طراحی راهکارهایی است که باید برای بهبود وضعیت شرکت مد نظر قرار گیرد. شرکت سوم نیز باید متوسط هزینه تولید را کاهش داده، قابلیت‌های بخش‌های خرید، فروش و مهندسی خود را بهبود دهد. همچنین طرح‌های توسعه‌ای را به‌منظور بهبود وضعیت رقابتی خود تعریف و پیاده‌سازی کند. شرکت چهارم با توجه به محدودیت بودجه‌ای و شرایط استراتژیکی خود تنها باید ارزش ویژه برند، رضایت مشتری، بهبود کیفیت محصول و کاهش متوسط هزینه‌های تولید را در دستور کار خود قرار دهد.

با توجه به اینکه بهینه‌کاوی در میان چهار رقیب در صنعت لوله‌های فولادی صورت پذیرفته است. امکان تعمیم نتایج به سایر جوامع وجود ندارد. دسترسی به داده‌های سازمانی به شکل نامحدود در پژوهش حاضر امکان‌پذیر نبوده است. برخی از اطلاعات به شکل محرمانه قابل ارائه نبوده‌است. از این رو محقق ناگزیر به حذف آن عامل حیاتی موفقیت شده است. به پژوهشگرهای آتی پیشنهاد می‌شود تا الگوی بهینه‌کاوی مفروض این پژوهش را در سایر صنایع به شکل مجدد بررسی کنند. همچنین می‌توان برای واقع‌بینانه‌تر شدن قضاوت‌ها و دستیابی به راه‌حل ایده‌آل از تاپسیس فازی نیز استفاده کرد.



## ۷- پی نوشت ها

1. Critical success factors
2. Benchmarking
3. Internal benchmarking
4. Industry benchmarking
5. Process or generic benchmarking
6. Baseline
7. Benchmark
8. Data envelopment analysis
9. Technique for order preference by similarity to ideal solution
10. Goal programming
11. Benchmark
12. Positive benchmark
13. Negative benchmark

## ۸- منابع

- [۱] غفاریان و، کیانی غ.؛ استراتژی اثربخش؛ تهران: فرا، چاپ اول، ۱۳۸۴.
- [2] Moffett S., Gillespie K., McAdam R.; “Benchmarking and performance measurement: a statistical analysis”; *Benchmarking: An International Journal*, Vol. 15, No. 4, 2008.
- [3] Talluri S. , Sarkis J.; “A computational geometry approach for benchmarking”; *International Journal of Operations & Production Management*, Vol. 21, No 1/2, pp. 210-22, 2001.
- [4] Camp R. ; Business process benchmarking – finding and implementing best practices; ASQC Quality Press, 1995.
- [5] Vaziri, H.K. ;“Using competitive benchmarking to set goals”; *Quality Progress*, Vol. 25, No. 10, 1992.
- [6] Mehregan M. R, Nayeri D. M., Ghezavati V. R.; “An optimisational model of benchmarking”; *Benchmarking: An International Journal*, Vol. 17, No. 6, 2010.
- [7] Bogan C., English M. J. ; Benchmarking for best practices: Winning through Innovative Adaptation; McGraw-Hill, New York, NY, 1994.



- [8] Camp R. C. ; “Benchmarking: The search for best practices that lead to superior Performance: part I”; *Quality Progress*, January, 1989.
- [9] McNair C. J. , Leibfried K.H.J. ; A Benchmarking tool for continuous improvement; HarperCollins Publishers, New York, NY, 1992.
- [10] Parvoty F.Y. ; “Determining what to benchmark: An analytic hierarchy process approach”; *International Journal of Operations & Production Management*, Vol. 14, No. 6, 1994.
- [11] Korpela J. , Tuominen M. ; “Benchmarking logistics performance with an application of analytic hierarchy process”; *IEEE Transaction on Engineering Management*, Vol. 43, No. 3, 1996.
- [12] Voss C.A. , Blackmon K.; “Benchmarking and operational performance: Some empirical results”; *Benchmarking for Quality Management and Technology*, Vol. 4, No. 4.
- [14] Landeghem R.V. , Persoons K. ; “Benchmarking of logistical operations based on a causal model”; *International Journal of Operations & Production Management*, Vol. 21, No. 1/2, 2001.
- [15] Sarkis J. Talluri S. ; "Performance based clustering for benchmarking of US airports "; *Transportation Research* , Vol 38, 2004.
- [16] Gonzalez M. E., Quesada G. , Mack R. ; "Building an activity-based costing hospital model using quality function deployment and benchmarking"; *Benchmarking: An International Journal*, Vol. 12, No. 4, 2005.
- [17] Herzog N. V. , Tonchia S., Polajnar A. ; "Linkages between manufacturing strategy, benchmarking, performance measurement and business process reengineering"; *Computers & Industrial Engineering* 57, 2009.
- [18] Joshi R. D.; Banwet K., Shankar R.; " A Delphi-AHP-TOPSIS based benchmarking framework for performance improvement of a cold chain"; *Expert Systems with Applications* 38 , 2011..
- [19] Adler N., Liebert V., Yazhensky E.; " Benchmarking airports from a

managerial perspective"; *Omega Journal*, 2012

- [20] Cassell C., Nadin S., Gray M. O.; "The use and effectiveness of benchmarking in SMEs"; *Benchmarking: An International Journal*, Vol. 8, No. 3, 2001.
- [21] - Balm G.J. ; "Benchmarking and gap analysis: what is the next milestone?"; *Benchmarking for Quality Management & Technology*, Vol. 3, No. 4, 1996
- [22] - Maged H., Curry A.; "Benchmarking: Achieving best value in public-sector organizations"; *Benchmarking: International Journal*, Vol. 10, No. 3, 2003.
- [23] Post T. and Spronk, J.; "Performance benchmarking using interactive data envelopment analysis"; *European Journal of Operational Research*, Vol. 115, 1999.
- [24] Tsaur S.H., Chang T.Y., Yen C.H. ; "The evaluation of airline service quality by fuzzy MCDM"; *Tourism Management*, Vol. 23, No. 2, 2002.
- [25] - LingFeng H., Jiung-Bin C. , Mu-Chen W.; "Performance evaluation for university electronic libraries in Taiwan"; *The Electronic Library*, Vol. 24, No. 2, 2006.
- [26] - Mustafa A., Goh M. ;"Multi-criterion models for higher education administration"; *Omega: International Journal of Management Science*, Vol. 24, No. 2, 1996.
- [27] Rifai A.K. (), "A note on the structure of the goal-programming model: assessment and evaluation"; *International Journal of Operations & Production Management*, Vol. 16, No. 1, 1994.
- [28] Stephen C., Leung H. , Lai K.K. ; "Multiple objective decision-making in the mode choice problem: A goal-programming approach"; *International Journal of Systems Science*, Vol. 33, No. 1, 2002.
- [29] Kwak N.K. , Lee C. ; "A linear goal programming model for human resource allocation in a health-care organization"; *Journal of Medical Systems*, Vol. 129, No. 3, 1997.



