

ارائه رویه نظاممند انتخاب مشاور با هدف تدوین برنامه استراتژیک در مدیریت شهری (مورد مطالعه: سازمان زیباسازی شهر تهران)

مهندی جعفریان^۱

امیرسامان خیرخواه^۲

چکیده

امروزه با توجه به افزایش پیچیدگی‌های محیط و اردياد عوامل مؤثر در اتخاذ يك تصميم مناسب، تصميم‌گيري مبتنی بر اصول علمي، در بين مدیران، از جايگاه ويزه‌اي برخوردار شده است. انتخاب شركت مشاور، يكى از مهمترین تصميمات مدیران ارشد سازمان‌ها در دريافت خدمات مشاوره‌اي مى‌باشد که با توجه به پیچیدگي فضای كسب و كار كنونى و تأثير كيفيت اين‌گونه خدمات بر حيات آتي يك بنگاه اقتصادي، اين تصميم به تصميimi سرنوشت‌ساز مبدل شده است. در اين مقاله رويه‌اي ۹ مرحله‌اي جهت اتخاذ تصميم مناسب به منظور انتخاب مشاور مناسب در تدوين برنامه استراتژيک ارائه شده است. در اين مقاله رويه‌اي ۹ مرحله‌اي جهت اتخاذ تصميم مناسب به منظور انتخاب مشاور مناسب در تدوين برنامه استراتژيک ارائه شده است، به نحوی که پيش‌اريابي گزينه‌ها و دسته‌بندی شاخص‌های تصميم به دو دسته عمومي و اختصاصي، از جمله مهمترین مزيت‌های رويه مذکور محسوب مي‌گردد. رويه پيشنهادی با استفاده از داده‌های واقعی سازمان زیباسازی شهر تهران به عنوان مطالعه موردي، مورد بررسی و تجزيه و تحليل قرار گرفته است.

نتایج به دست آمده گویای اين واقعیت است که رويه پيشنهادی در انتخاب مشاور برنامه استراتژيک در حوزه مدیریت شهری، از قابلیت کاربرد و تكرار بالايی برخوردار مى‌باشد.

واژه‌های کلیدی: تصميم‌گيري چندمعياره، ارزیابی و رتبه‌بندی شركت‌های مشاوره مدیریت، برنامه‌ریزی استراتژیک، روش مجموع موزون ساده (SAW)، روش TOPSIS

۱- دانشجوی دکتری، گروه مهندسی صنایع، دانشگاه پیام نور تهران، مسئول مکاتبات: jafarian@phd.pnu.ac.ir و jafarian.mehdi@gmail.com
۲- استادیار گروه مهندسی صنایع، دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه بوعلی سینا

۱- مقدمه

تصمیمات صحیح، حیات و آینده سازمان را به شدت تحت تأثیر قرار خواهد داد. بنابراین نیاز است مدیران ارشد سازمان‌ها با انتخاب مشاوران شایسته در حوزه‌های تخصصی مدیریتی و سیستمی، ادامه حیات و بقای بنگاه اقتصادی خود را تضمین نمایند.

بدیهی است که در بین تمامی پروژه‌های حوزه‌های مذکور، به دلیل تأثیر پروژه‌های برنامه‌ریزی و مدیریت استراتژیک بر حیات و ادامه بقای سازمان‌ها، این پروژه‌ها از اهمیت ویژه‌ای برخوردار می‌باشند. در دهه‌های اخیر، برنامه‌ریزی و بعضاً مدیریت استراتژیک، به عنوان یکی از مهمترین پروژه‌های حوزه مدیریتی و سیستمی، مورد توجه بسیاری از شرکت‌ها و سازمان‌های دولتی و خصوصی کشور قرار گرفته است؛ حال آنکه در تحقیقات صورت گرفته توسط غفاریان و علی‌احمدی در سال ۱۳۸۱، عوامل متعددی برای شکست این‌گونه پروژه‌ها ذکر شده است که با اندک تأملی در هر یک از آنها، به وضوح می‌توان نقش شرکت‌های مشاوره‌ای توانمند و شایسته را در از بین بردن تعداد زیادی از این عوامل شکست، مشاهده نمود. ایشان معتقدند که شکست بیش از ۹۰ درصد از برنامه‌های استراتژیک نشان می‌دهد که بیش از الگوها و مفاهیمی که چگونه موفق شدن را نشان می‌دهند، به الگوها و مفاهیمی برای جلوگیری از «شکست» استراتژی‌ها نیازمندیم (غفاریان و علی‌احمدی، ۱۳۸۱). بنابراین «انتخاب یک شرکت مشاوره شایسته در تدوین برنامه استراتژیک سازمان» به عنوان یکی از مهمترین مسائلهای پیش‌روی مدیران ارشد سازمان‌ها به منظور پیشگیری از وقوع عوامل شکست پروژه‌های برنامه‌ریزی استراتژیک، بسیار حائز اهمیت می‌باشد.

مقالات متعددی در داخل و خارج کشور در حوزه تصمیم‌گیری، در زمینه «انتخاب پیمانکار» منتشر شده و می‌شود که در ادامه به برخی از مقالات مذکور در سال‌های اخیر خواهیم پرداخت. وانگ^۱ و همکارانش در سال ۲۰۱۳ از فرایند تحلیل سلسله مراتبی^۲ (AHP) برای وزن‌دهی به معیارهای تصمیم برای انتخاب پیمانکاران در دو پروژه عمرانی

تصمیم‌گیری و قابلیت افراد مختلف در اتخاذ تصمیم از بعد فلسفی آن، از زمان فلاسفه بزرگی همچون ارسطو، افلاطون و ... مورد بررسی قرار گرفته و به عنوان وجه تمایز انسان و حیوان مطرح گردیده است (Figueira et al., 2005) (Figueira et al., 2005, Fortemps & Slowinski, 2002) از نظر بسیاری از دانشمندان علم مدیریت، تصمیم‌گیری، جوهره اصلی مدیریت می‌باشد تا آن‌جا که برخی از محققان نظری سایمون، مدیریت را مترادف تصمیم‌گیری دانسته‌اند (رضاییان، ۱۳۸۲). چه بسیارند مدیرانی که در جریان امور روزمره خود با معضلات بسیار زیادی در امر تصمیم‌گیری روبرو هستند و از این‌روست که شغل مدیریت به عنوان یکی از پراسترس‌ترین مشاغل شناخته شده است.

در چنین شرایطی، ابزارها و روش‌هایی که بتوانند فرایند تصمیم‌گیری را به فرایندی نظاممند و علمی تبدیل نمایند، سبب خواهند شد از یک سو فشار کاری مدیران به شدت کاهش یابد و از سوی دیگر، شائبه غیرعلمی، ناقص و جانب‌خواهانه تصمیم‌گیری‌ها از بین برود.

مسئله «انتخاب پیمانکاران» از جمله مسائلی است که امروزه در بین بسیاری از محققان حوزه تصمیم‌گیری، از اهمیت ویژه و خاصی برخوردار شده است. از نظر آنها این اهمیت روزافزون مرهون افزایش پیچیدگی پروژه‌ها، سازمان‌ها و محیط پیرامون آنها می‌باشد (Hatush & Skitmore, 1997) بدیهی است هر چه میزان این پیچیدگی‌ها بیشتر باشد، انتخاب پیمانکار باید با حساسیت و دقت بیشتر و مبتنی بر روش‌های علمی‌تری صورت پذیرد. از این‌رو است که در حال حاضر انتخاب مشاوران توانمند در حوزه‌های تخصصی مدیریتی و سیستمی (به عنوان پیمانکاران این حوزه‌ها)، در زمرة مهمترین و حساس‌ترین تصمیمات مدیران ارشد سازمان‌ها قرار گرفته است؛ زیرا محیط بیرونی (محیط اجتماعی و محیط صنعت) و محیط درونی سازمان‌ها، از پیچیدگی‌های غیرقابل وصفی برخوردار شده است و عدم اتخاذ

1- Wang

2- Analytical Hierarchical Process

مربوط به انتخاب مشاور مدیریت در بخش دولتی انگلیس و استرالیا پرداخته‌اند. به زعم ایشان انتخاب مشاور مدیریت، بیش از انتخاب سایر پیمانکاران دارای پیچیدگی می‌باشد؛ زیرا باید توان ایشان در ارائه یک محصول غیرملموس سنجیده شود. همچنین به دلیل عدم امکان سنجش توانمندی چنین شرکت‌هایی پیش از اقدام به همکاری و نیز از آنجا که عموماً سازمان‌های خریداری کننده چنین خدماتی، تجربه کافی در واگذاری مسائل مربوط به شرکت‌های مشاور را ندارند، پیچیدگی تصمیم‌گیری در این زمینه بسیار بیشتر خواهد بود. این مقاله به بررسی نحوه مواجهه مدیران بخش دولتی با انتخاب مشاور مدیریت پرداخته است. در این مقاله، مشخصه‌های اصلی در چنین تصمیمی، شناسایی و نحوه تعیین توان شرکت‌های مشاور در فراهم نمودن مشخصه‌های (Corcoran & McLean, 1998) مذکور، بررسی شده است (TQM)^۶ در محیط فازی، به منظور انتخاب یک مشاور خارج از شرکت برای اجرای مدیریت کیفیت جامع (SMEs)^۷ در کسب و کارهای کوچک و متوسط (SMEs)^۸ پیشنهاد نموده‌اند. در مقاله مذکور، معیارهای تصمیم‌گیری که مجموعاً پنج معیار کلی می‌باشند، با استفاده از تکنیک گروه اصلی (NGT)^۹ استخراج شده و مورد استفاده قرار گرفته‌اند؛ بدون آنکه به روش امتیازدهی به هر یک از گزینه‌ها در ارتباط با هر شاخص اشاره‌ای بشود. روش پیشنهادی این مقاله برای یک مورد واقعی به کار رفته است. ایشان در مقاله خود به بهبود معیارهای تصمیم و نیز استفاده از سایر روش‌های تصمیم‌گیری به عنوان تحقیقات آتی اشاره نموده‌اند (Saremi et al., 2009). در سال ۲۰۱۲، السنتوی^{۱۰} و احمد با استفاده از روش VIKOR به ارزیابی شرکت‌های مشاور پرداخته‌اند. در این مقاله چهار معیار کلی که یکی از آنها از جنس هزینه می‌باشد، مد نظر قرار گرفته است (El-Santawy & Ahmed, 2012).

در تایوان استفاده کردند (Wang et al., 2013) و (Wang et al., 2012) همکارانش در سال ۲۰۱۲ روش جدید CSM^۱ را برای حل مسائل تصمیم‌گیری گروهی فازی ارائه کردند که در آن گروه خبرگان می‌توانند بهترین گزینه را با در نظر گرفتن شاخص‌های کمی و کیفی متضادی که در کاربردهای دنیای واقعی وجود دارد، انتخاب نمایند. پژوهشگران در این مقاله روش پیشنهادی خود را برای انتخاب پیمانکار به کار برده‌اند (Vahdani et al., 2012). سان کریستبال^۲ در سال ۲۰۱۲ یک مطالعه موردی^۳ ارائه نمود که با استفاده از دو روش VIKOR و TOPSIS به مسئله انتخاب پیمانکار پرداخته است. در این مقاله به اهمیت به کارگیری تکنیک‌های تصمیم‌گیری در انتخاب پیمانکاران با توجه به افزایش پیچیدگی پژوهش‌ها، اشاره شده است (San Cristóbal, 2011). در روش پیشنهادی مقاله Cheng و Kang در سال ۲۰۱۲ احتمالات اجرا برای هر پیمانکار با استفاده از ترجیحات فازی تعیین شده و منحنی‌های مطلوبیت برای هر یک از آن‌ها محاسبه می‌شود (Cheng & Kang, 2012). برای منابع بیشتر (Holt et al., 1995), (Jadkowski et al., 2010) و (Saremi et al., 2009) و سایر مقالات مشابه رجوع فرمایید.

در بین مقالات حوزه انتخاب پیمانکار، مقالاتی که به مسئله انتخاب مشاور و به ویژه انتخاب مشاور پژوهش تدوین برنامه استراتژیک پرداخته باشند به ندرت دیده می‌شود. داوز^۴ و همکارانش در سال ۱۹۹۲ به بررسی معیارهایی که باید در انتخاب یک مشاور حوزه مدیریت مدنظر قرار گیرند پرداخته‌اند. ایشان در این مقاله به رتبه‌بندی هر یک از معیارها پرداخته و هیچ‌گونه روشی را برای رتبه‌بندی شرکت‌های مشاور مدیریت ارائه ننموده‌اند. نحوه محاسبه هر معیار نیز در این مقاله مشخص نمی‌باشد. از نظر ایشان از بین ۱۷ معیار موجود در این مقاله، حسن شهرت و تجربه مشاور در صنعت مشابه، مهمترین شاخص‌های مؤثر در تصمیم‌گیری می‌باشند (Dawes et al., 1992).

6- Technique for Order Preference by Similarity to the Ideal Solution (TOPSIS)
7- Total Quality Management
8- Small & Medium Enterprises
9- Nominal Group Technique
10- El-Santawy

1- Compromise Solution Method
2- San Cristóbal
3- Case Study
4- Dawes
5- Corcoran and Mclean

به جای استفاده از یک معیار) دارند. یک مسأله تصمیم‌گیری چندشاخه، پس از طی مراحل ذیل قابل حل خواهد بود:

- تعریف هدف یا مجموعه اهداف

- تعیین و تعریف ساختار مسأله (شامل تعیین گزینه‌ها، شاخص‌ها، ارتباطات بین شاخص‌ها و ماتریس تصمیم، تبدیل معیارهای کیفی به کمی، بی مقایس نمودن ماتریس تصمیم و تعیین اوزان شاخص‌ها)

- حل مسأله با یکی از تکنیک‌های تصمیم‌گیری چندشاخه.

بديهی است به منظور انجام مراحل فوق لازم است مجموعه‌ای از روش‌ها و تکنیک‌های مختلف و متعدد به کار گرفته شود که هر یک از آن‌ها ممکن است منجر به نتایج يكسان يا متفاوت گردد. لذا در اين مقاله رويه‌اي که در برگيرنده کليه ابزارها و تکنیک‌های پیشنهاد شده برای حل مسأله مورد نظر اين مقاله (مسأله انتخاب مشاور تدوين برنامه استراتژيک در مدیریت شهری) می‌باشد، ارائه گردیده است.

اين روие از ۹ گام به شرح ذيل تشکيل شده است:

گام اول، پيش‌اريزيابي اوليه گزينه‌ها

گام دوم، تعیین شاخص‌ها و زيرشاخص‌هاي تصمیم‌گیری

گام سوم، مقایسات زوجی شاخص‌ها و زيرشاخص‌ها نسبت به يكديگر و سنجش ميزان ناسازگار مقایسات

گام چهارم، محاسبه وزن شاخص‌ها و زيرشاخص‌ها

گام پنجم، ورود اطلاعات مربوط به شاخص‌هاي اختصاصي و ارزیابی اولیه گزینه‌ها

گام ششم، نرمال‌سازی ماتریس تصمیم

گام هفتم، محاسبه ارزش نهايی هر گزينه با استفاده از روش مجموع ساده وزين

گام هشتم، ورود اطلاعات زيرشاخص‌هاي عمومي

گام نهم، انتخاب گزينه برتر.

تفاوت‌های بين رویه فوق با یک رویه استاندارد (رویه حل مسائل با استفاده از تکنیک‌های تصمیم‌گیری چندشاخه) در افزوده شدن گام پيش‌اريزيابي گزينه‌ها و همچنین لحاظ نمودن شاخص‌هاي تصمیم‌گیری در دو مرحله (به جای یک مرحله) می‌باشد. بديهی است چنین اقداماتی حجم محاسبات را

همان سال، السنتوی و إلدين با استفاده از روش MOORA که با روش وزنی انحراف معیار^۱ ادغام شده است، به انتخاب شرکت مشاور مناسب پرداخته و پنج معیار کلی را مدنظر قرار دادند (El-Santawy & El-Dean, 2012).

در اين مقاله، رويء‌اي ۹ مرحله‌اي ارائه شده است که شامل پيش‌اريزيابي^۲ گزينه‌ها بوده و شاخص‌های كامل‌تری را جهت ارزیابی نهايی گزينه‌ها مورد استفاده قرار می‌دهد. اين رویه به منظور کاهش حجم ورود اطلاعات، شاخص‌های ارزیابی را به دو دسته شاخص‌های اختصاصي و شاخص‌های عمومي تقسيم‌بندی می‌نماید که در مرحله اول ارزیابی، شاخص‌های اختصاصي مورد استفاده قرار گرفته و در مرحله بعدی، شاخص‌های عمومي، مبنای ارزیابی گزينه‌ها بوده‌اند. شاخص‌های عمومي ارائه شده در اين مقاله برای کليه مسائل انتخاب پيمانکار قابل استفاده می‌باشند.

در ادامه و در بخش دوم، کلياتي از روش تحقيق و نيز رويء ۹ مرحله‌اي پيشنهادی در اين مقاله تشریح شده و بخش سوم به مدل‌سازی و حل مسأله انتخاب مشاور تدوين برنامه استراتژيک در سازمان زیباسازی شهر تهران اختصاص يافته است که در اين بخش نحوه انجام فرایند پيش‌اريزيابي و نيز شاخص‌های عمومي و اختصاصي در مطالعه موردی تعیين شده‌اند. بخش چهارم نيز ميزان پايداري^۳ نتایج حاصل از SAW^۴ در مقایسه با روش TOPSIS را بررسی کرده است. بخش نهايی اين مقاله به ارائه يافته‌ها و دستاوردهای مقاله پرداخته است.

۲- روش تحقيق و پيشنهاد رويء‌اي به منظور حل مسأله انتخاب مشاور تدوين برنامه استراتژيک

امروزه روش‌های تصمیم‌گیری چندشاخه^۵ (MADM) از جذابیت بسیار زيادي در فضای بهينه‌سازی و تصمیم‌گیری برخوردار شده است؛ زيرا اين روش‌ها توان بالايی در لحاظ نمودن ویژگی‌های دنيای واقعی (استفاده از چند معیار سنجش

1- Standard Deviation Weight Method

2- Pre-Qualification

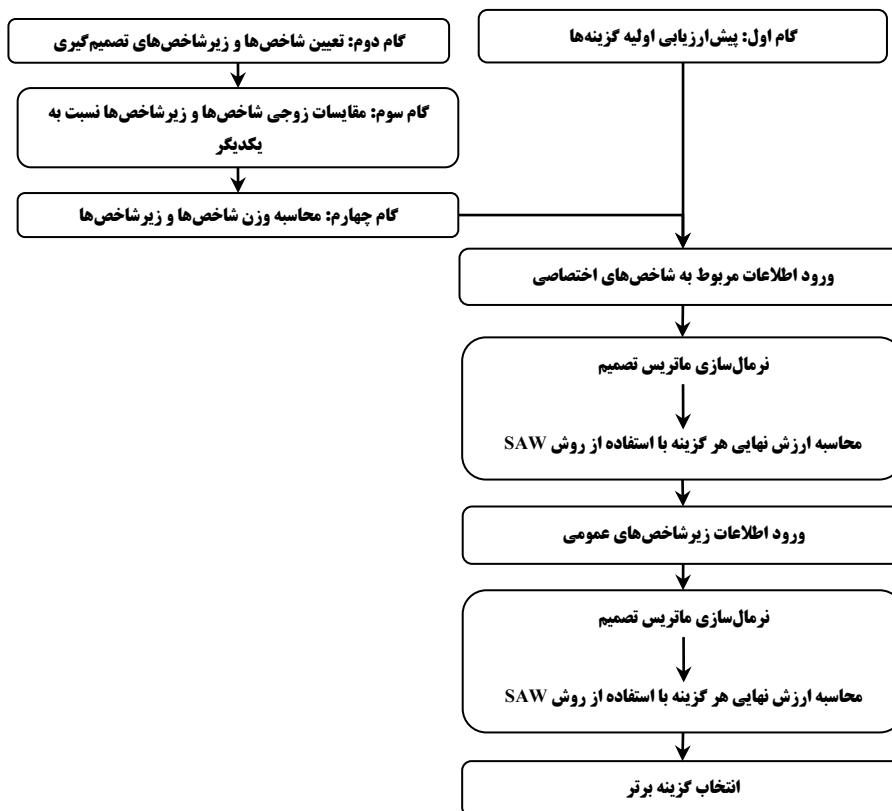
3- Robustness

4- Simple Additive Weighting

5- Multiple Attribute Decision Making

(شکل ۱).

در این گونه مسائل تا حد بسیار زیادی کاهش خواهد داد



شکل ۱- رویه تصمیم‌گیری و انتخاب مشاور پروژه برنامه‌ریزی استراتژیک

منبع: (دیدگاه نگارنده)

گزینه به مدل ارزیابی و رتبه‌بندی و محاسبه هر شاخص دیگری برای آن معنادار نخواهد بود. برای مثال اگر در مدل ارزیابی و رتبه‌بندی انتخاب مشاور، گزینه‌های وجود داشته باشد که تاکنون مبادرت به انجام پروژه‌ای در حوزه برنامه‌ریزی استراتژیک ننموده است، عملاً باید گزینه مدنظر از مدل حذف شود و سایر شاخص‌ها برای آن محاسبه نخواهد شد. لذا در این گام لازم است تا با تشکیل تیم خبرگان، این‌گونه شاخص‌ها و معیارها مشخص شده و با به کارگیری آن‌ها، گزینه‌هایی که واجد صلاحیت کافی برای ورود به مراحل اصلی ارزیابی و رتبه‌بندی نمی‌باشند، از مدل حذف گردند.

۲-۲- گام دوم، تعیین شاخص‌ها و زیرشاخص‌های تصمیم‌گیری پیشنهاد این مقاله در این گام، تعیین شاخص‌های اختصاصی و عمومی و زیرشاخص‌های مربوط به هر یک

در ادامه این بخش، به منظور حل مسأله انتخاب مشاور پروژه برنامه‌ریزی استراتژیک، رویه پیشنهادی با جزئیات بیشتر تشریح می‌گردد.

۱- گام اول، پیش‌ارزیابی اولیه گزینه‌ها

در این گام، یک ارزیابی اولیه و سریع از هر یک از گزینه‌ها بر اساس معیارهای مختلف صورت می‌گیرد. هدف از طراحی این گام، پیش‌ارزیابی گزینه‌ها خواهد بود. پیش‌ارزیابی عموماً زمانی در مدل‌های ارزیابی و رتبه‌بندی به کارگرفته می‌شود که تعداد گزینه‌های رتبه‌بندی بسیار زیاد بوده و ورود اطلاعات و محاسبه تمامی شاخص‌ها برای تمامی گزینه‌ها زمان بر وهزینه‌بر باشد. از سوی دیگر، در هر مدل ارزیابی و رتبه‌بندی اصولاً شاخص‌ها و معیارهایی از جنس الزامات وجود دارد؛ بدین معنا که در صورت عدم احراز الزامات مذکور، ورود

تصمیم وارد گردد. اما با استفاده از پیشنهاد این مقاله در تفکیک شاخص‌ها به شاخص‌های عمومی و اختصاصی، تعداد ۲۳۶ (۲۴×۷×۲۰=۲۳۶) داده برای ماتریس تصمیم، مورد نیاز خواهد بود؛ یعنی ۲۴۰ داده کمتر و در حدود ۶۰ درصد $\left(1 - \frac{236}{576} = 0.59\right)$ کاهش در محاسبات، بدیهی است هر

چه تعداد گزینه‌ها و شاخص‌ها افزایش یابد، مقدار اختلاف تعداد داده‌های ماتریس تصمیم افزایش خواهد یافت. برای مثال در یک مدل تصمیم دیگر با ۵ شاخص اختصاصی، ۲۵ شاخص عمومی و ۵ گزینه، تعداد داده‌های ماتریس تصمیم در حالت عادی ۱۵۰۰ و در حالت پیشنهادی این مقاله ۴۲۵ داده خواهد بود. یعنی ۱۰۷۵ داده کمتر که صرفه‌جویی قابل توجهی در دنیای واقعی می‌باشد؛ زیرا جمع‌آوری و محاسبه هر یک از داده‌های مذکور در اکثر مواقع بسیار زمان‌بر و هزینه‌بر بوده و حتی در برخی مواقع، امکان ناپذیر می‌باشد.

۳-۲- گام سوم، مقایسات زوجی شاخص‌ها و زیرشاخص‌ها با یکدیگر و سنجش میزان ناسازگاری مقایسات

در این گام، اوزان شاخص‌ها و زیرشاخص‌ها بر اساس جدول مقایسات زوجی تعیین خواهد شد. در این مقایسات، گروه خبرگان شاخص‌ها را با یکدیگر در ارتباط با آرمان کلی مسئله و با استفاده از جدول ۱، از نظر درجه اهمیت مقایسه می‌نمایند.

می‌باشد. به منظور استنتاج این شاخص‌ها لازم است ابتدا معیارهایی از منابع معتبر علمی داخلی و خارجی استخراج شوند، سپس با استفاده از نظرات خبرگان حوزه مدیریت و برنامه‌ریزی استراتژیک، بررسی و جمع‌بندی گردد.

شاخص‌های عمومی، شاخص‌هایی هستند که برای ارزیابی و رتبه‌بندی هر نوع پیمانکاری اعم از پیمانکاران مدیریتی، پیمانکاران ساخت و تولید، پیمانکاران تأمین و ... قابل استفاده می‌باشند. برای مثال «کیفیت ساختار و تشکیلات» برای هر نوع پیمانکار، شاخصی مهم و کلیدی در هر مدل «انتخاب پیمانکار» خواهد بود. شاخص‌های اختصاصی نیز شاخص‌هایی هستند که ویژه مسئله «انتخاب مشاور تدوین برنامه استراتژیک در مدیریت شهری» در مطالعه موردی مدنظر مسئله می‌باشند. این شاخص‌ها همان‌گونه که از نامشان نیز بر می‌آید، برای مسئله مورد بررسی از اهمیت بسیار ویژه و خاصی برخوردار بوده و در غالب موقع تأثیر قابل توجهی بر تصمیم‌گیری نهایی خواهند داشت. برای مثال «سابقه همکاری قبلی در زمینه‌های مشابه با کارفرما»، از جمله شاخص‌های اختصاصی در مسئله مورد نظر این مقاله بوده است.

تقسیم‌بندی شاخص‌ها به دو دسته اختصاصی و عمومی تأثیر بسیار زیادی در کاهش حجم ورود اطلاعات ماتریس تصمیم، به ویژه در زمانی که با تعداد نسبتاً زیادی از گزینه‌ها روبرو هستیم خواهد داشت. برای مثال، در مدلی که دارای ۴ شاخص اختصاصی و ۲۰ شاخص عمومی باشد، در حالت عادی باید برای ۲۴ گزینه ۵۷۶ (۲۴×۲۴=۵۷۶) داده برای ماتریس

جدول ۱- جدول مقایسات زوجی پروفسور ساعتی

درجه اهمیت نسبی (امتیاز)	مقایسه نسبی شاخص A بر Z (در رابطه با هدف مورد نظر)
۱	اهمیت مساوی
۳	اهمیت ضعیف A بر Z
۵	اهمیت قوی A بر Z
۷	اهمیت خیلی قوی A بر Z
۹	اهمیت مطلق A بر Z

(Figueira et al., 2005)

۲۱ از حل دستگاه معادلات (۳) حاصل می‌گردد.

$$\begin{bmatrix} w_1/w_1 & w_1/w_2 & w_1/w_3 \\ w_2/w_1 & w_2/w_2 & w_2/w_3 \\ w_3/w_1 & w_3/w_2 & w_3/w_3 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} w_1 \\ w_2 \\ w_3 \end{bmatrix} = \lambda \begin{bmatrix} w_1 \\ w_2 \\ w_3 \end{bmatrix} \quad (3)$$

$$w_1 + w_2 + w_3 = 1$$

۴-۲- گام چهارم، محاسبه وزن شاخص‌ها و زیرشاخص‌ها
 ماتریس‌های ایجاد شده در گام سوم با استفاده از یکی از روش‌های تقریبی (روش مجموع سط्रی، روش مجموع ستونی، روش میانگین حسابی و روش میانگین هندسی) تحلیل شده و اوزان مربوط به هر یک از شاخص‌ها و زیرشاخص‌ها، تعیین خواهد شد. برای مثال، برای محاسبه وزن با استفاده از روش میانگین حسابی، طبق رابطه (۴) عمل خواهد شد. لازم به ذکر است به کارگیری روش میانگین حسابی، مزیت ویژه و خاصی نسبت به سایر روش‌های فوق نداشته و صرفاً جهت تعدد نسبی مقالاتی که آن را مورد استفاده قرار داده‌اند، در این مقاله نیز به کارگرفته شده است.

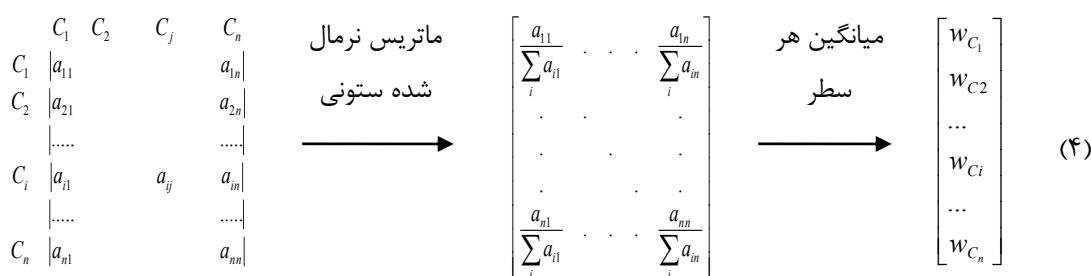
(توضیح: امتیازات ۲، ۴، ۶ و ۸ بیانگر ارزش‌های واسطه بین قضاوت‌های فوق می‌باشد و تیم خبرگان می‌توانستند از آنها نیز استفاده نمایند).

پس از دریافت نظرات خبرگان، مقایسات سازگار، پذیرفته شده و مقایسات ناسازگار مجدد بررسی می‌شوند تا در نهایت سازگار گرددند. برای محاسبه نرخ ناسازگاری^۱ مقایسات زوجی، ابتدا شاخص ناسازگاری^۲ محاسبه می‌شود، سپس با شاخص ناسازگاری ماتریس تصادفی^۳ مقایسه می‌گردد. در صورتی که نرخ ناسازگاری کمتر از ۰/۱ باشد، مقایسات پذیرفته شده و در غیر این صورت، مقایسات توسط تیم خبرگان اصلاح می‌گردد. روابط (۱) و (۲) نحوه محاسبه نرخ ناسازگاری مقایسات زوجی را نشان می‌دهد (Figueira et al., 2005)

$$I.I = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1} \quad (1)$$

$$I.R = \frac{I.I.}{I.I.R.} \quad (2)$$

در رابطه (۱)، n بعد ماتریس تصمیم بوده و λ_{\max} بیانگر بزرگترین مقدار ویژه ماتریس مقایسات زوجی است که



۱- Inconsistency Rate (I.R.)

۲- Inconsistency Index (I.I.)

۳- Inconsistency Index of Random Matrix (I.I.R.)

از ماتریس تصمیم مفروض را بر نُرم موجود از ستون $Z_{\text{ام}}$ تقسیم می‌کنیم؛ یعنی (اصغرپور، ۱۳۹۰):

$$n_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}} \quad \forall j \in \{1, 2, \dots, n\}$$

۷-۲- گام هفتم، محاسبه ارزش نهایی هر گزینه با استفاده از روش مجموع ساده وزین

هر چند تکنیک‌های بسیار زیادی به منظور تلفیق مقادیر ماتریس نرمال شده جهت تعیین رتبه گزینه‌ها وجود دارد اما در این مقاله به منظور سهولت، به کارگیری روش مجموع ساده وزین پیشنهاد شده است. این روش که یکی از ساده‌ترین روش‌های جبرانی در تصمیم‌گیری‌های چندشاخه می‌باشد، از حاصل ضرب اوزان هر شاخص در مقادیر نرمال شده هر گزینه در ارتباط با آن شاخص به دست می‌آید. بنابراین در این مقاله ماتریس نرمال شده در گام ششم و وزن‌های به دست آمده در گام چهارم مورد استفاده قرار گرفته و مجموع ساده وزین (SAW_{A_i}) برای هر گزینه (A_i گزینه) با استفاده از رابطه (۶) به دست خواهد آمد:

$$SAW_{A_i} = \sum_{j=1}^n w_j \cdot n_{ij}, \quad \forall i \in \{1, 2, \dots, n\} \quad (6)$$

در رابطه (۶)، n_{ij} عبارت است از مقدار نرمال شده برای مقدار عنصر سطر $Z_{\text{ام}}$ و ستون $Z_{\text{ام}}$ از ماتریس تصمیم و w_j وزن به دست آمده از مقایسات زوجی برای شاخص $Z_{\text{ام}}$ می‌باشد.

۸-۲- گام هشتم، ورود اطلاعات زیرشاخص‌های عمومی این گام، مشابه گام پنجم می‌باشد با این تفاوت که در این گام، به هر یک از گزینه‌ها با توجه به هدف مسئله در ذیل هر زیرشاخص عمومی، ارزشی داده خواهد شد. پس از آن به منظور نرمال‌سازی به گام ششم رفته، سپس رتبه هر گزینه را بر اساس مجموع ساده وزین بر اساس گام هفتم و کلیه شاخص‌های اختصاصی و عمومی محاسبه می‌کنیم.

۵-۲- گام پنجم، ورود اطلاعات مربوط به شاخص‌های اختصاصی و ارزیابی اولیه گزینه‌ها

در این گام، مطابق با سوابق هر یک از گزینه‌ها، ارزشی به هر یک از آن‌ها با توجه به هدف مسئله در ذیل هر شاخص اختصاصی، داده خواهد شد. در این مرحله، تنها شاخص‌های اختصاصی مد نظر قرار گرفته و ارزیابی بر اساس آن‌ها صورت خواهد گرفت. بدیهی است رتبه‌ای که گزینه‌های مختلف به واسطه این مرحله به دست خواهند آورد، در ادامه فرایند تصمیم‌گیری کمتر تغییر خواهد یافت. در واقع این موضوع زمانی کاملاً صحت خواهد داشت که شاخص‌های اختصاصی به صورتی تعیین شده باشند که طبق اصل ۲۰-۸۰ بتوان گفت که ۸۰ درصد از توان گزینه‌های مختلف در انجام پروژه برنامه‌ریزی استراتژیک ناشی از ۲۰ درصد از ویژگی‌های آن گزینه می‌باشد و این ویژگی‌ها همان شاخص‌های اختصاصی خواهند بود. پس از تعیین شدن ارزش هر یک از گزینه‌ها با توجه به هدف مسئله در ذیل هر شاخص، به گام ششم رفته و بر اساس آن گام، ماتریس تصمیم، نرمال‌سازی خواهد شد. سپس رتبه گزینه‌های مختلف با استفاده از روش SAW که در گام هفتم توضیح داده شده است و ماتریس نرمال تصمیم، مشخص خواهد شد. پس از تعیین رتبه گزینه‌ها بر مبنای معیارهای اختصاصی، پیشنهاد می‌گردد که ۷ الی ۱۰ گزینه حفظ و بقیه از لیست ارزیابی خارج گردند.

۶- گام ششم، نرمال‌سازی ماتریس تصمیم

به منظور قابل مقایسه‌شدن ارزش‌های اندازه‌گیری شده باید ماتریس تصمیم، نرمال‌سازی و بی مقیاس شود. روش‌های متعددی به منظور نرمال‌سازی ماتریس تصمیم، مورد استفاده قرار می‌گیرد. در این مقاله روشی که برای نرمال‌سازی مورد استفاده قرار گرفته است، روش نرمال‌سازی با استفاده از نُرم می‌باشد. لازم به ذکر است به کارگیری این روش، مزیت ویژه و خاصی نسبت به سایر روش‌ها نداشته و صرفاً جهت تعدد نسبی مقالاتی که آن را مورد استفاده قرار داده‌اند، در این مقاله نیز به کارگرفته شده است. در این روش، هر عنصر (x_{ij})

در این بخش چگونگی اجرای رویه ۹ مرحله‌ای پیشنهادی این مقاله برای پروژه برنامه‌ریزی استراتژیک سازمان زیباسازی شهر تهران تشریح می‌گردد.

۱-۲-۳- گام اول، پیش‌ارزیابی اولیه گزینه‌ها

در جلسات متعدد برگزار شده با حضور خبرگان حوزه مدیریت و نمایندگان سازمان زیباسازی شهر تهران، معیارهای زیر به عنوان معیارهای فیلترینگ یا پیش‌ارزیابی گزینه‌ها مورد توافق قرار گرفت:

- اجرای حداقل یک پروژه برنامه‌ریزی استراتژیک
- حجم ریالی مناسب پروژه‌های برنامه‌ریزی استراتژیک انجام شده

- دانش و تخصص کافی در حوزه برنامه‌ریزی استراتژیک در تیم اجرایی معرفی شده

- انجام پروژه‌های برنامه‌ریزی استراتژیک جزء زمینه اصلی فعالیت شرکت باشد.

در نتیجه اجرای این گام در سازمان زیباسازی شهر تهران، تعداد گزینه‌ها به ۲۴ گزینه کاهش یافت.

۲-۲-۳- گام دوم، تعیین شاخص‌ها و زیرشاخص‌های تصمیم‌گیری در این گام، معیارهای متعددی از منابع معتبر علمی داخلی و خارجی استخراج شده و در اختیار تیم خبرگان قرار گرفت و پس از بررسی‌های صورت گرفته در جلسات کارشناسی، معیارهایی که در ادامه ارائه خواهند شد به عنوان معیارهای تصمیم مورد وثوق تیم خبرگان قرار گرفت.

۱-۲-۴- شاخص‌های اختصاصی

شاخص‌های اختصاصی در حل مسئله انتخاب مشاور پروژه برنامه‌ریزی استراتژیک در سازمان زیباسازی، به شرح ذیل می‌باشند:

- پروژه‌های اجرایی شرکت در زمینه برنامه‌ریزی استراتژیک (تعداد پروژه‌های انجام شده در سازمان‌های غیرتولیدی) (C⁵₁)

۹-۲- گام نهم، انتخاب گزینه برتر

در این گام، گزینه‌ها را بر اساس مجموع ساده وزین هر یک به ترتیب نزولی مرتب نموده و گزینه‌ها را از بیشترین مقدار به مقادیر کمتر، رتبه‌بندی می‌نماییم. برترین گزینه، گزینه‌ای است که دارای رتبه ۱ می‌باشد.

۳- مطالعه موردي: سازمان زیباسازی شهر تهران

۱-۳- معرفی سازمان

سازمان زیباسازی شهر تهران به عنوان یکی از زیرمجموعه‌های سازمان شهرداری تهران، تنها متولی امر زیباسازی شهری در این کلان‌شهر می‌باشد و در سال‌های اخیر با یک چرخش استراتژیک، از یک سازمان «محروم» به یک سازمان «ناظر» مبدل شده است. با توجه به چنین تغییری، مدیران ارشد تصمیم به بازنگری اساسی در سند استراتژیک سازمان گرفته و از این رو طی یک فراخوان عمومی، از شرکت‌های فعال در این حوزه جهت همکاری و ارائه پیشنهاد، دعوت به عمل آمد. با توجه به استقبال شرکت‌های مشاور به شرکت در این فراخوان و نیز با عنایت به تفکر مدیران ارشد سازمان در ارتقای کیفیت خروجی این پروژه، مسئله «انتخاب مشاور مناسب در تدوین سند استراتژیک» به عنوان یک مسئله مهم و کلیدی در سازمان زیباسازی شهر تهران تعریف گردید. لازم به ذکر است داده‌های مربوط به این پروژه مربوط به بهار و تابستان سال ۱۳۸۹ بوده و از کارنامه علمی و اجرایی ۵۱ شرکت متقاضی (که در قالب فرمتهای از پیش طراحی شده به سازمان زیباسازی شهر تهران ارسال شده بودند) جمع‌آوری شده است. در ادامه، رویه پیشنهادی را جهت حل مسئله انتخاب مشاور در سازمان زیباسازی شهر تهران مورد استفاده قرار خواهیم داد.

۲- حل مسئله انتخاب مشاور برای پروژه برنامه‌ریزی استراتژیک سازمان زیباسازی شهر تهران

- ۲-۲-۲-۲-۳- زیرشاخص‌های سایقه
- این زیرشاخص‌ها عبارتند از:
- مدت زمان فعالیت شرکت (C_{21}^g)
- گواهینامه‌های تأیید صلاحیت (C_{22}^g)
- گواهینامه‌های حسن انجام کار (C_{23}^g)
- میزان ثبات شرکت در سازمان‌های قبلی (C_{24}^g)
- کیفیت پروژه‌های انجام شده و رعایت استانداردهای مربوطه (C_{25}^g).

۳-۲-۲-۳- زیرشاخص‌های آموزش و پژوهش

این زیرشاخص‌ها عبارتند از:

- عضویت در انجمن‌های تخصصی (C_{31}^g)
- دوره‌های برگزار شده افراد کلیدی (C_{32}^g)
- دوره‌های گذرانده شده افراد کلیدی (C_{33}^g)
- مقالات ارائه شده توسط افراد کلیدی (C_{34}^g)
- کتب منتشر شده توسط افراد کلیدی (C_{35}^g)
- ثبت اختراع، اکتشاف یا نوآوری توسط افراد کلیدی (C_{36}^g)
- اعتبار علمی افراد کلیدی (C_{37}^g).

شکل شماره ۲ نشان‌دهنده درخت شاخص‌ها می‌باشد.

- دانش چندمنظوره تیم اجرایی معرفی شده (دانش مدیریت، دانش برنامه‌ریزی، دانش زیبایشناسی، دانش شهرسازی، دانش امور فرهنگی و دانش علوم انسانی) (C_5^s)
- سابقه همکاری با شهرداری (ترجیحاً زیباسازی) (C_3^s)
- میزان ارتباط زمینه تخصصی شرکت با پروژه (C_4^s).

۲-۲-۲-۳- شاخص‌های عمومی

شاخص‌های عمومی در حل مسئله انتخاب مشاور پروژه برنامه‌ریزی استراتژیک در سازمان زیباسازی به شرح ذیل می‌باشند:

- ساختار و تشکیلات (C_1^g)
- سابقه (C_2^g)
- آموزش و پژوهش (C_3^g)
- قدرت و توان مالی (C_4^g).

به منظور ارزیابی دقیق‌تر گزینه‌های تصمیم، هر یک از زیرشاخص‌های فوق به زیرشاخص‌های دیگری به شرحی که در ادامه ارائه خواهد شد تقسیم می‌گردد.

۱-۲-۲-۲-۳- زیرشاخص‌های ساختار و تشکیلات

این زیرشاخص‌ها عبارتند از:

- دارا بودن استانداردهای مدیریت کیفیت (C_{11}^g)
- توان مستندسازی (C_{12}^g)
- دارا بودن ساختار سازمانی، شرح وظایف و شرایط احراز (C_{13}^g)
- امکانات سخت‌افزاری و نرم‌افزاری (C_{14}^g)
- دارا بودن برنامه‌ریزی استراتژیک، برنامه‌ریزی بلندمدت، میان‌مدت و کوتاه‌مدت (C_{15}^g)
- دارا بودن عوامل فنی مدرج ثابت یا پیمانکاران جزء مدرج (C_{16}^g)
- ظرفیت تیم کارشناسی (کمیت و کیفیت) (C_{17}^g).



شکل ۲ - درخت شاخص‌های ارزیابی

منبع: (دیدگاه نگارنده)

مخالف، تهیه شده و در اختیار تیم خبرگان قرار گرفت. در ادامه، جداول مقایسات زوجی تکمیل شده توسط این تیم، ارائه می‌گردد (جدول ۲ تا جدول ۶). اعداد موجود در این جداول بیانگر اهمیت نسبی دوبعدی شاخص‌های تصمیم در

۳-۲-۳- گام سوم، مقایسات زوجی شاخص‌ها و زیرشاخص‌ها با یکدیگر و سنجش میزان ناسازگاری مقایسات در این گام، جداول مقایسات زوجی (شامل پنج جدول) برای مقایسه شاخص‌ها و زیرشاخص‌های مسئله در سطوح

خبرگان در هنگام تکمیل هر یک از جداول مقایسات زوجی بوده است. با عنایت به اینکه مقادیر تمامی نرخ‌های سازگاری کمتر از ۰/۱ می‌باشد، مقایسات انجام شده جهت محاسبه وزن معیارها، مورد تأیید خواهد بود. لازم به ذکر است در این مطالعه موردنی، جداول مقایسات زوجی لزوماً از ابتدا سازگار نبوده و سازگاری نهایی نتیجه تعامل با خبرگان به منظور بهبود مقایسات می‌باشد.

ارتباط با هدف کلی مسئله می‌باشد. برای مثال عدد ۳ در سطر اول و ستون دوم جدول ۲ نشان می‌دهد که شاخص اختصاصی اول نسبت به شاخص اختصاصی دوم کمی اهمیت بیشتری برای تیم خبرگان داشته است. نرخ ناسازگاری مربوط به هر یک از جداول مقایسات زوجی پس از محاسبه توسط نرمافزار Expert Choice Pro Issue 1.0 در ذیل هر یک آورده شده است. بدیهی است تفاوت موجود بین مقادیر نرخ‌های ناسازگاری، ناشی از تفاوت میزان ناسازگاری نظرات

جدول ۲- مقایسه زوجی شاخص‌های اختصاصی نسبت به یکدیگر

	C_1^S	C_2^S	C_3^S	C_4^S
C_1^S	۱/۰۰۰	۳/۰۰۰	۱/۰۰۰	۱/۰۰۰
C_2^S	۰/۳۳۳	۱/۰۰۰	۰/۳۳۳	۰/۳۳۳
C_3^S	۱/۰۰۰	۳/۰۰۰	۱/۰۰۰	۳/۰۰۰
C_4^S	۱/۰۰۰	۳/۰۰۰	۰/۳۳۳	۱/۰۰۰

I.R. = 0.057

منبع: (یافته‌های نگارنده)

جدول ۳- مقایسه زوجی زیرشاخص‌های عمومی سطح ۱

	C_1^g	C_2^g	C_3^g	C_4^g
C_1^g	۱/۰۰۰	۵/۰۰۰	۰/۳۳۳	۱/۰۰۰
C_2^g	۰/۲۰۰	۱/۰۰۰	۰/۲۰۰	۰/۲۰۰
C_3^g	۳/۰۰۰	۵/۰۰۰	۱/۰۰۰	۳/۰۰۰
C_4^g	۱/۰۰۰	۵/۰۰۰	۰/۳۳۳	۱/۰۰۰

I.R. = 0.058

منبع: (یافته‌های نگارنده)

جدول ۴- مقایسه زوجی زیرشاخص‌های عمومی سطح ۲، زیرشاخص‌های ساختار و تشکیلات

	C_{11}^g	C_{12}^g	C_{13}^g	C_{14}^g	C_{15}^g	C_{16}^g	C_{17}^g
C_{11}^g	۱/۰۰۰	۵/۰۰۰	۳/۰۰۰	۰/۵۰۰	۹/۰۰۰	۷/۰۰۰	۳/۰۰۰
C_{12}^g	۰/۲۰۰	۱/۰۰۰	۰/۲۰۰	۰/۱۴۳	۵/۰۰۰	۰/۵۰۰	۰/۲۰۰
C_{13}^g	۰/۳۳۳	۵/۰۰۰	۱/۰۰۰	۰/۲۰۰	۵/۰۰۰	۳/۰۰۰	۱/۰۰۰
C_{14}^g	۲/۰۰۰	۷/۰۰۰	۵/۰۰۰	۱/۰۰۰	۹/۰۰۰	۷/۰۰۰	۵/۰۰۰
C_{15}^g	۰/۱۱۱	۰/۲۰۰	۰/۲۰۰	۰/۱۱۱	۱/۰۰۰	۰/۲۰۰	۰/۱۴۳
C_{16}^g	۰/۱۴۳	۲/۰۰۰	۰/۳۳۳	۰/۱۴۳	۵/۰۰۰	۱/۰۰۰	۰/۳۳۳
C_{17}^g	۰/۳۳۳	۵/۰۰۰	۱/۰۰۰	۰/۲۰۰	۷/۰۰۰	۳/۰۰۰	۱/۰۰۰

I.R. = 0.076

منبع: (یافته‌های نگارنده)

جدول ۵- مقایسه زوجی زیرشاخص‌های عمومی سطح ۲، زیرشاخص‌های سابقه

	C_{21}^g	C_{22}^g	C_{23}^g	C_{24}^g	C_{25}^g
C_{21}^g	۱/۰۰۰	۳/۰۰۰	۳/۰۰۰	۳/۰۰۰	۳/۰۰۰
C_{22}^g	۰/۳۳۳	۱/۰۰۰	۱/۰۰۰	۵/۰۰۰	۵/۰۰۰
C_{23}^g	۰/۳۳۳	۱/۰۰۰	۱/۰۰۰	۳/۰۰۰	۳/۰۰۰
C_{24}^g	۰/۳۳۳	۰/۲۰۰	۰/۳۳۳	۱/۰۰۰	۱/۰۰۰
C_{25}^g	۰/۳۳۳	۰/۲۰۰	۰/۳۳۳	۱/۰۰۰	۱/۰۰۰

$$I.R. = 0.075$$

منبع: (یافته‌های نگارنده)

جدول ۶- مقایسه زوجی زیرشاخص‌های عمومی سطح ۲، زیرشاخص‌های آموزش و پژوهش

	C_{31}^g	C_{32}^g	C_{33}^g	C_{34}^g	C_{35}^g	C_{36}^g	C_{37}^g
C_{31}^g	۱/۰۰۰	۲/۰۰۰	۲/۰۰۰	۲/۰۰۰	۲/۰۰۰	۳/۰۰۰	۰/۳۳۳
C_{32}^g	۰/۵۰۰	۱/۰۰۰	۰/۵۰۰	۰/۵۰۰	۰/۵۰۰	۱/۰۰۰	۰/۱۴۳
C_{33}^g	۰/۵۰۰	۲/۰۰۰	۱/۰۰۰	۱/۰۰۰	۱/۰۰۰	۲/۰۰۰	۰/۲۰۰
C_{34}^g	۰/۵۰۰	۲/۰۰۰	۱/۰۰۰	۱/۰۰۰	۱/۰۰۰	۲/۰۰۰	۰/۲۰۰
C_{35}^g	۰/۵۰۰	۲/۰۰۰	۱/۰۰۰	۱/۰۰۰	۱/۰۰۰	۲/۰۰۰	۰/۲۰۰
C_{36}^g	۰/۳۳۳	۱/۰۰۰	۰/۵۰۰	۰/۵۰۰	۰/۵۰۰	۱/۰۰۰	۰/۱۱۱
C_{37}^g	۳/۰۰۰	۷/۰۰۰	۵/۰۰۰	۵/۰۰۰	۵/۰۰۰	۹/۰۰۰	۱/۰۰۰

$$I.R. = 0.008$$

منبع: (یافته‌های نگارنده)

لازم به ذکر است با توجه به نظر تیم خبرگان و اهمیت شاخص‌های اختصاصی در مقابل شاخص‌های عمومی، وزن شاخص‌های اختصاصی $w^s = 0.8$ و وزن شاخص‌های عمومی $w^g = 0.2$ در نظر گرفته شد.

۴-۲-۳- گام چهارم، محاسبه وزن شاخص‌ها و زیرشاخص‌ها در این گام با استفاده از روش میانگین حسابی، وزن‌های هر یک از شاخص‌ها و زیرشاخص‌ها از تحلیل ماتریس‌های مقایسات زوجی مرحله قبل تعیین شده و در جدول شماره ۷ ارائه می‌گردد.

جدول ۷ - وزن شاخص‌های تصمیمی

وزن شاخص	نماد وزن شاخص	نماد شاخص	وزن شاخص	نماد وزن شاخص	نماد شاخص
۰/۳۹۵	w_{21}^g	C_{21}^g	۰/۲۹۱	w_1^s	C_1^s
۰/۲۵۵	w_{22}^g	C_{22}^g	۰/۰۹۷	w_2^s	C_2^s
۰/۱۹۳	w_{23}^g	C_{23}^g	۰/۳۸۴	w_3^s	C_3^s
۰/۰۷۹	w_{24}^g	C_{24}^g	۰/۲۲۸	w_4^s	C_4^s
۰/۰۷۹	w_{25}^g	C_{25}^g	۰/۲۱۹	w_1^g	C_1^g
۰/۱۶۱	w_{31}^g	C_{31}^g	۰/۰۶۲	w_2^g	C_2^g
۰/۰۶۰	w_{32}^g	C_{32}^g	۰/۰۵۰۱	w_3^g	C_3^g
۰/۰۹۰	w_{33}^g	C_{33}^g	۰/۲۱۹	w_4^g	C_4^g
۰/۰۹۰	w_{34}^g	C_{34}^g	۰/۲۵۲	w_{11}^g	C_{11}^g
۰/۰۹۰	w_{35}^g	C_{35}^g	۰/۰۴۸	w_{12}^g	C_{12}^g
۰/۰۵۰	w_{36}^g	C_{36}^g	۰/۱۱۶	w_{13}^g	C_{13}^g
۰/۴۵۹	w_{37}^g	C_{37}^g	۰/۳۸۲	w_{14}^g	C_{14}^g
			۰/۰۲۱	w_{15}^g	C_{15}^g
			۰/۰۵۸	w_{16}^g	C_{16}^g
			۰/۱۲۳	w_{17}^g	C_{17}^g

منبع: (یافته‌های نگارنده)

یک، به صورت پیشنهادی به تیم خبرگان ارائه گردید. روش‌های پیشنهادی در جلسات متعدد کارشناسی مورد نقد و بررسی قرار گرفته و بر اساس نظرات ایشان، اصلاح و تأیید گردید. با توجه به نسخه نهایی این روش‌ها، داده‌های مورد نیاز برای محاسبه شاخص‌های اختصاصی، مورد استفاده قرار گرفت و امتیاز هر یک از گزینه‌ها در ارتباط با شاخص‌ها به صورت جدول شماره ۸ تعیین شد.

هر یک از اعداد موجود در این جدول بیانگر وزن شاخص‌ها می‌باشد. برای مثال عدد ۰/۲۹۱ در سطر اول جدول ۷ نشان‌دهنده اهمیت شاخص اختصاصی اول و متعاقباً وزن آن برای تیم خبرگان است.

۵-۲-۳- گام پنجم، ورود اطلاعات مربوط به شاخص‌های اختصاصی و ارزیابی اولیه گزینه‌ها

در این گام، ابتدا روش محاسبه هر یک از شاخص‌های اختصاصی و همچنین داده‌های مورد نیاز برای محاسبه هر

جدول ۸ - ورود اطلاعات گزینه‌ها در ارتباط با شاخص‌های اختصاصی

	A ₀₁	A ₀₂	A ₀₃	A ₀₄	A ₀₅	A ₀₆	A ₀₇	A ₀₈	A ₀₉	A ₁₀	A ₁₁	A ₁₂	A ₁₃	A ₁₄	A ₁₅	A ₁₆	A ₁₇	A ₁₈	A ₁₉	A ₂₀	A ₂₁	A ₂₂	A ₂₃	A ₂₄	
C_1^s	۹	۶	۱۱	۱۱	۲۰	۶	۴	۱۰	۹	۷	۷	۷	۴	۱۱	۷	۴	۶	۷	۸	۴	۱۳	۷	۲	۴	
C_2^s	۱	۱	۵	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۳	۱	۱	۱	۱	۱	۱	
C_3^s	۰	۱	۳	۰	۱	۵	۳	۰	۳	۳	۱	۱	۰	۱	۳	۰	۰	۳	۳	۰	۰	۰	۰	۰	۱
C_4^s	۵	۳	۵	۵	۵	۲	۱	۵	۵	۱	۵	۵	۱	۵	۳	۱	۳	۵	۵	۱	۵	۵	۵	۵	۵

منبع: (یافته‌های نگارنده)

۳-۲-۶- گام ششم، نرمال‌سازی ماتریس تصمیم

در این گام، جدول ۸ که همان ماتریس تصمیم بر اساس شاخص‌های اختصاصی می‌باشد، با استفاده از روش نرم، نرمال شده است (جدول شماره ۹).

جدول ۹ - ماتریس تصمیم نرمال شده بر اساس شاخص‌های اختصاصی

کد مشاور	C_1^S	C_2^S	C_3^S	C_4^S
A ₀₁	۰/۲۱۵	۰/۱۲۵	۰/۰۰۰	۰/۲۴۵
A ₀₂	۰/۱۴۳	۰/۱۲۵	۰/۱۰۳	۰/۱۴۷
A ₀₃	۰/۲۶۳	۰/۶۲۵	۰/۳۰۹	۰/۲۴۵
A ₀₄	۰/۲۶۳	۰/۱۲۵	۰/۰۰۰	۰/۲۴۵
A ₀₅	۰/۴۷۸	۰/۱۲۵	۰/۱۰۳	۰/۲۴۵
A ₀₆	۰/۱۴۳	۰/۱۲۵	۰/۵۱۶	۰/۱۴۷
A ₀₇	۰/۰۹۶	۰/۱۲۵	۰/۳۰۹	۰/۰۴۹
A ₀₈	۰/۲۳۹	۰/۱۲۵	۰/۰۰۰	۰/۲۴۵
A ₀₉	۰/۲۱۵	۰/۱۲۵	۰/۳۰۹	۰/۲۴۵
A ₁₀	۰/۱۶۷	۰/۳۷۵	۰/۳۰۹	۰/۰۴۹
A ₁₁	۰/۱۶۷	۰/۱۲۵	۰/۱۰۳	۰/۲۴۵
A ₁₂	۰/۱۶۷	۰/۱۲۵	۰/۱۰۳	۰/۲۴۵
A ₁₃	۰/۰۹۶	۰/۱۲۵	۰/۰۰۰	۰/۰۴۹
A ₁₄	۰/۲۶۳	۰/۱۲۵	۰/۱۰۳	۰/۲۴۵
A ₁₅	۰/۱۶۷	۰/۱۲۵	۰/۳۰۹	۰/۱۴۷
A ₁₆	۰/۰۹۶	۰/۱۲۵	۰/۰۰۰	۰/۰۴۹
A ₁₇	۰/۱۴۳	۰/۱۲۵	۰/۰۰۰	۰/۱۴۷
A ₁₈	۰/۱۶۷	۰/۳۷۵	۰/۳۰۹	۰/۲۴۵
A ₁₉	۰/۱۹۱	۰/۱۲۵	۰/۳۰۹	۰/۲۴۵
A ₂₀	۰/۰۹۶	۰/۱۲۵	۰/۰۰۰	۰/۰۴۹
A ₂₁	۰/۳۱۱	۰/۱۲۵	۰/۰۰۰	۰/۲۴۵
A ₂₂	۰/۱۶۷	۰/۱۲۵	۰/۰۰۰	۰/۲۴۵
A ₂₃	۰/۰۷۲	۰/۱۲۵	۰/۰۰۰	۰/۲۴۵
A ₂₄	۰/۰۹۶	۰/۱۲۵	۰/۱۰۳	۰/۲۴۵

منبع: (یافته‌های نگارنده)

جمع شده و پس از محاسبه جذر عدد نهایی، مقدار هر گزینه در آن شاخص بر عدد به دست آمده تقسیم شده است. برای

برای محاسبه اعداد موجود در هر ستون، مجذور امتیاز تمامی گزینه‌ها در ارتباط با شاخص مربوطه، با یکدیگر

۷-۲-۳- گام هفتم، محاسبه ارزش نهایی هر گزینه با استفاده از روش مجموع ساده وزین بر اساس مطالب قسمت‌های قبل، مجموع ساده وزین و رتبه هر یک از گزینه‌ها به شرح جدول شماره ۱۰ خواهد بود.

مثال، مجذور امتیازات تمامی گزینه‌ها در ارتباط با شاخص اول، عدد ۱۷۴۹ می‌باشد که جذر آن برابر با $\sqrt{41.821} = 0.215$ محسوبه می‌گردد.

جدول ۱۰- مجموع ساده وزین و رتبه هر یک از گزینه‌ها

لیست پیمانکاران	امتیاز بر اساس شاخص‌های اختصاصی	رتبه بر اساس شاخص‌های اختصاصی
A ₀₃	۰/۳۱۲	۱
A ₀₆	۰/۲۸۶	۲
A ₁₈	۰/۲۶۰	۳
A ₀₉	۰/۲۵۰	۴
A ₀₅	۰/۲۴۷	۵
A ₁₉	۰/۲۴۳	۶
A ₁₀	۰/۲۱۵	۷
A ₁₅	۰/۲۱۳	۸
A ₁₄	۰/۱۸۴	۹
A ₀₇	۰/۱۷۰	۱۰
A ₂₁	۰/۱۵۸	۱۱
A ₁₁	۰/۱۵۶	۱۲
A ₁₂	۰/۱۵۶	۱۳
A ₀₄	۰/۱۴۴	۱۴
A ₀₈	۰/۱۳۸	۱۵
A ₂₄	۰/۱۳۵	۱۶
A ₀₁	۰/۱۳۱	۱۷
A ₀₂	۰/۱۲۷	۱۸
A ₂₂	۰/۱۱۷	۱۹
A ₂₃	۰/۰۸۹	۲۰
A ₁₇	۰/۰۸۷	۲۱
A ₁₃	۰/۰۵۱	۲۲
A ₁₆	۰/۰۵۱	۲۳
A ₂₀	۰/۰۵۱	۲۴

منبع: (یافته‌های نگارنده)

اختصاصی، نوبت به ورود اطلاعات مربوط به شاخص‌های عمومی برای هر یک از شش شرکت مذکور می‌رسد. در این گام، ابتدا روش محاسبه از شاخص‌ها و همچنین داده‌های مورد نیاز برای محاسبه هر یک، به صورت پیشنهادی به تیم خبرگان ارائه گردید. روش‌های پیشنهادی، در جلسات متعدد کارشناسی، مورد نقد و بررسی قرار گرفته و بر اساس نظرات ایشان، اصلاح و تأیید گردید. با توجه به نسخه نهایی این روش‌ها، داده‌های مورد نیاز برای محاسبه شاخص‌ها، مورد استفاده قرار گرفت و امتیاز هر یک از گزینه‌ها در ارتباط با شاخص‌های مذکور به صورت جدول شماره ۱۱ تعیین شد.

اعداد موجود در جدول شماره ۱۰ نشان‌دهنده امتیاز نهایی هر یک از گزینه‌ها در روش SAW می‌باشد که روش مذکور این مقدار مبنای رتبه‌بندی، قلمداد می‌گردد. لذا گزینه‌ها در جدول شماره ۱۰ بر اساس امتیاز کسب شده از بیشترین به کمترین مرتب شده‌اند.

بر اساس نظر تیم خبرگان، مقرر شد شش رتبه اول لیست فوق یعنی به ترتیب A₀₃, A₀₅, A₀₆, A₀₉, A₁₈ و A₁₉ جهت ورود به مرحله بعد انتخاب گردند.

۸-۲-۳- گام هشتم، ورود اطلاعات زیرشاخص‌های عمومی پس از انتخاب شش گزینه برتر بر اساس شاخص‌های

جدول ۱۱- ورود اطلاعات شاخص‌های عمومی

		A ₀₃	A ₀₅	A ₀₆	A ₀₉	A ₁₈	A ₁₉
شاخص‌های عمومی	شاخص راهنمایی و تئکنیکات	C ₁₁ ^g	۵	۱	۳	۱	۱
		C ₁₂ ^g	۵	۳	۳	۳	۳
		C ₁₃ ^g	۵	۵	۳	۳	۱
		C ₁₄ ^g	۵	۵	۵	۵	۳
		C ₁₅ ^g	۵	۵	۵	۵	۱
		C ₁₆ ^g	۵	۳	۳	۳	۳
		C ₁₇ ^g	۵	۵	۳	۱	۵
سابقه		C ₂₁ ^g	۵	۵	۳	۱	۵
		C ₂₂ ^g	۵	۳	۳	۱	۱
		C ₂₃ ^g	۵	۳	۳	۱	۱
		C ₂₄ ^g	۵	۳	۳	۳	۳
		C ₂₅ ^g	۳	۳	۳	۳	۳
آموزش و پژوهش		C ₃₁ ^g	۳	۵	۱	۱	۵
		C ₃₂ ^g	۳	۵	۱	۱	۵
		C ₃₃ ^g	۳	۵	۱	۳	۵
		C ₃₄ ^g	۳	۵	۳	۳	۵
		C ₃₅ ^g	۳	۵	۱	۱	۵
		C ₃₆ ^g	۱	۵	۱	۱	۵
		C ₃₇ ^g	۳	۵	۳	۳	۵
قدرت و توان مالی			۵	۵	۳	۳	۳

منبع: (یافته‌های نگارنده)

طبق روش تشریح شده در گام ششم، نرمال می‌گردد. ماتریس نرمال شده به شکل جدول شماره ۱۲ خواهد بود.

۹-۲-۳- تکرار گام ششم جهت نرمال‌سازی ماتریس تصمیم بر اساس شاخص‌های عمومی در این مرحله، ماتریس ایجاد شده در جدول شماره ۱۱

جدول ۱۲- ماتریس نرمال شده بر اساس شاخص‌های عمومی

			A ₀₃	A ₀₅	A ₀₆	A ₀₉	A ₁₈	A ₁₉
شاخص‌های عمومی	ساختمان و تشكیلات	C ₁₁ ^g	۰/۸۱۱	۰/۱۶۲	۰/۴۸۷	۰/۱۶۲	۰/۱۶۲	۰/۱۶۲
		C ₁₂ ^g	۰/۵۹۸	۰/۳۵۹	۰/۳۵۹	۰/۳۵۹	۰/۳۵۹	۰/۳۵۹
		C ₁₃ ^g	۱/۹۳۹	۰/۳۸۸	۰/۰۷۸	۰/۰۱۶	۰/۰۰۳	۰/۰۰۱
		C ₁₄ ^g	۰/۴۳۲	۰/۴۳۲	۰/۴۳۲	۰/۴۳۲	۰/۴۳۲	۰/۲۵۹
		C ₁₅ ^g	۰/۴۴۵	۰/۴۴۵	۰/۴۴۵	۰/۴۴۵	۰/۴۴۵	۰/۰۸۹
		C ₁₆ ^g	۰/۵۹۸	۰/۳۵۹	۰/۳۵۹	۰/۳۵۹	۰/۳۵۹	۰/۳۵۹
		C ₁₇ ^g	۰/۵۱۶	۰/۵۱۶	۰/۳۰۹	۰/۱۰۳	۰/۵۱۶	۰/۳۰۹
شاخص‌های عمومی	باقه	C ₂₁ ^g	۰/۵۱۶	۰/۵۱۶	۰/۳۰۹	۰/۱۰۳	۰/۵۱۶	۰/۳۰۹
		C ₂₂ ^g	۰/۷۳۷	۰/۴۴۲	۰/۴۴۲	۰/۱۴۷	۰/۱۴۷	۰/۱۴۷
		C ₂₃ ^g	۵/۰۰۰	۳/۰۰۰	۳/۰۰۰	۱/۰۰۰	۱/۰۰۰	۱/۰۰۰
		C ₂₄ ^g	۰/۵۹۸	۰/۳۵۹	۰/۳۵۹	۰/۳۵۹	۰/۳۵۹	۰/۳۵۹
		C ₂₅ ^g	۰/۴۰۸	۰/۴۰۸	۰/۴۰۸	۰/۴۰۸	۰/۴۰۸	۰/۴۰۸
شاخص‌های عمومی	آموزش و پژوهش	C ₃₁ ^g	۰/۳۸۱	۰/۶۳۵	۰/۱۲۷	۰/۱۲۷	۰/۶۳۵	۰/۱۲۷
		C ₃₂ ^g	۰/۳۵۹	۰/۵۹۸	۰/۱۲۰	۰/۱۲۰	۰/۵۹۸	۰/۳۵۹
		C ₃₃ ^g	۰/۳۴۰	۰/۵۶۶	۰/۱۱۳	۰/۳۴۰	۰/۵۶۶	۰/۳۴۰
		C ₃₄ ^g	۰/۳۲۳	۰/۵۳۹	۰/۳۲۳	۰/۳۲۳	۰/۵۳۹	۰/۳۲۳
		C ₃₅ ^g	۰/۳۸۱	۰/۶۳۵	۰/۱۲۷	۰/۱۲۷	۰/۶۳۵	۰/۱۲۷
		C ₃₆ ^g	۰/۱۳۶	۰/۶۸۰	۰/۱۳۶	۰/۱۳۶	۰/۶۸۰	۰/۱۳۶
		C ₃₇ ^g	۰/۳۲۳	۰/۵۳۹	۰/۳۲۳	۰/۳۲۳	۰/۵۳۹	۰/۳۲۳
شاخص‌های عمومی	قدرت و توان مالی		۰/۵۳۹	۰/۵۳۹	۰/۳۲۳	۰/۳۲۳	۰/۳۲۳	۰/۳۲۳

منبع: (یافته‌های نگارنده)

در این گام، مجموع ساده وزین برای هر گزینه بر اساس کلیه شاخص‌های عمومی و اختصاصی مطابق با جدول ۱۳ تعیین گردید.

اعداد موجود در این جدول نیز مطابق با روشهای که در گام ششم تشریح گردید محاسبه شده است.

۹-۲-۳- تکرار گام هفتم محاسبه ارزش نهایی هر گزینه با استفاده از روش مجموع ساده وزین بر اساس کلیه شاخص‌های اختصاصی و عمومی

جدول ۱۳- امتیازات نهایی گزینه‌ها با استفاده از روش مجموع ساده وزین بر اساس کلیه شاخص‌های اختصاصی و عمومی

کد مشاور	امتیاز بر اساس شاخص‌های اختصاصی	امتیاز نهایی
A03	۰/۳۱۲	۲/۹۲۹
A05	۰/۲۴۷	۲/۲۵۹
A06	۰/۲۸۶	۱/۸۴۷
A18	۰/۲۶	۱/۷۱۹
A19	۰/۲۴۳	۱/۲۱۴
A09	۰/۲۵	۱/۱۷۵

منبع: (یافته‌های نگارنده)

اعداد موجود در این جدول نیز مطابق با روشی که در ۱۱-۲-۳ گام نهم، انتخاب گزینه برتر همانند جدول شماره ۱۳ شرکتها به صورت جدول شماره ۱۴ رتبه‌بندی می‌شوند.

جدول ۱۴- تعیین رتبه نهایی گزینه‌ها با استفاده از روش مجموع ساده وزین بر اساس کلیه شاخص‌های اختصاصی و عمومی

کد مشاور	امتیاز بر اساس شاخص‌های اختصاصی	رتبه بر اساس شاخص‌های اختصاصی	امتیاز نهایی	امتیاز نهایی
A03	۰/۳۱۲	۱	۲/۹۲۹	۱
A05	۰/۲۴۷	۵	۲/۲۵۹	۲
A06	۰/۲۸۶	۲	۱/۸۴۷	۳
A18	۰/۲۶۰	۳	۱/۷۱۹	۴
A19	۰/۲۴۳	۶	۱/۲۱۴	۵
A09	۰/۲۵۰	۴	۱/۱۷۵	۶

منبع: (یافته‌های نگارنده)

۴- یافته‌های پژوهش
۴- مقایسه نتایج حاصل از روش SAW با روش
TOPSIS

به منظور بررسی میزان پایداری نتایج حاصل از روش SAW، داده‌های مربوط به مطالعه موردی را مجدداً با روش TOPSIS حل خواهیم نمود. در روش TOPSIS، ابتدا با استفاده از روش نرم، ماتریس تصمیم، بی‌مقیاس شده، سپس ماتریس متوازن مربوطه با استفاده از رابطه ۷ محاسبه می‌گردد.

$$v_{ij} = w_j \cdot n_{ij} \quad (7)$$

همان‌گونه که از محتوای جدول شماره ۱۴ مشخص است، با توجه به اینکه گزینه A03 بیشترین مقدار SAW را کسب نموده است، باید به عنوان گزینه برتر انتخاب گردد. از نکات مهم دیگر قابل بحث در جدول شماره ۱۴، جابجایی رتبه‌ای برخی از گزینه‌ها می‌باشد. برای مثال، گزینه A05 و A19 از رتبه پنجم به رتبه دوم ارتقا یافته است که علت بروز چنین تغییراتی، تفاوت در امتیازات شاخص‌های عمومی گزینه‌های مذکور بوده است.

آم در شاخص Z_m می‌باشد. در گام بعدی، گزینه ایده‌آل مثبت و ایده‌آل منفی با استفاده از روابط ۸ و ۹ تعیین می‌گردد.

$$A^* = \{v_1^*, \dots, v_n^*\}, \text{ where } v_j^* = \{ \max(v_{ij}) \text{ if } j \in J; \min(v_{ij}) \text{ if } j \in J'\} \quad (8)$$

$$A' = \{v_1', \dots, v_n'\}, \text{ where } v_j' = \{ \min(v_{ij}) \text{ if } j \in J; \max(v_{ij}) \text{ if } j \in J'\} \quad (9)$$

با استفاده از داده‌های موجود در جدول شماره ۹ (داده‌های نرمال شده مربوط به شاخص‌های اختصاصی با استفاده از روش نرم) مقادیر c_i^* ها برای شش گزینه اول به شرح جدول شماره ۱۵ تعیین می‌گردد.

که در آن، v_{ij} مقدار متوازن گزینه آم در ارتباط با شاخص Z_m بوده و w_{ij} وزن شاخص Z_m و v_{ij} مقدار نرم گزینه

$$c_i^* = \{v_1^*, \dots, v_n^*\}, \text{ where } v_j^* = \{ \max(v_{ij}) \text{ if } j \in J; \min(v_{ij}) \text{ if } j \in J'\} \quad (8)$$

$$c_i' = \{v_1', \dots, v_n'\}, \text{ where } v_j' = \{ \min(v_{ij}) \text{ if } j \in J; \max(v_{ij}) \text{ if } j \in J'\} \quad (9)$$

در مرحله بعدی در این روش، فاصله از ایده‌آل مثبت (رابطه ۸) و منفی (رابطه ۹) محاسبه شده و در نهایت c_i^* (رابطه ۱۰) معیار مقایسه گزینه‌ها با یکدیگر و رتبه‌بندی آن‌ها خواهد بود.

جدول ۱۵- تعیین رتبه گزینه‌ها با استفاده از روش TOPSIS بر اساس شاخص‌های اختصاصی

	C_1^s	C_2^s	C_3^s	C_4^s	V_{i1}	V_{i2}	V_{i3}	V_{i4}	S_i	S'_i	C_i
A ₀₆	۰/۱۴۳۵	۰/۱۲۵۰	۰/۵۱۵۷	۰/۱۴۷۱	۰/۰۴۱۷	۰/۰۱۲۱	۰/۱۹۸۰	۰/۰۳۳۵	۰/۰۱۲۳	۰/۰۴۰۲	۰/۷۶۴۹
A ₀₃	۰/۲۶۳۰	۰/۶۲۵۰	۰/۳۰۹۴	۰/۲۴۵۱	۰/۰۷۶۵	۰/۰۶۰۶	۰/۱۱۸۸	۰/۰۵۵۹	۰/۰۱۰۲	۰/۰۲۱۶	۰/۶۷۹۰
A ₀₉	۰/۲۱۵۲	۰/۱۲۵۰	۰/۳۰۹۴	۰/۲۴۵۱	۰/۰۶۲۶	۰/۰۱۲۱	۰/۱۱۸۸	۰/۰۵۵۹	۰/۰۱۴۵	۰/۰۱۷۹	۰/۵۵۲۲
A ₁₈	۰/۱۶۷۴	۰/۳۷۵۰	۰/۳۰۹۴	۰/۲۴۵۱	۰/۰۴۸۷	۰/۰۳۶۴	۰/۱۱۸۸	۰/۰۵۵۹	۰/۰۱۵۰	۰/۰۱۷۵	۰/۵۳۷۴
A ₁₉	۰/۱۹۱۳	۰/۱۲۵۰	۰/۳۰۹۴	۰/۲۴۵۱	۰/۰۵۵۷	۰/۰۱۲۱	۰/۱۱۸۸	۰/۰۵۵۹	۰/۰۱۵۶	۰/۰۱۷۳	۰/۵۲۶۳
A ₁₀	۰/۱۶۷۴	۰/۳۷۵۰	۰/۳۰۹۴	۰/۰۴۹۰	۰/۰۴۸۷	۰/۰۳۶۴	۰/۱۱۸۸	۰/۰۱۱۲	۰/۰۱۷۰	۰/۰۱۵۵	۰/۴۷۶۰

منبع: (یافته‌های نگارنده)

موجود در جدول شماره ۱۱ و تکمیل داده‌های شاخص‌های اختصاصی، نتیجه ارزیابی و رتبه‌بندی گزینه‌های مختلف با استفاده از روش TOPSIS معکس شده است.

همان‌گونه که از جدول شماره ۱۵ نیز مشخص است، ترتیب شش گزینه به صورت A₀₆, A₀₃, A₁₈, A₀₉, A₁₉ و A₁₀ خواهد بود. در جدول شماره ۱۶ نیز با به کارگیری داده‌های

جدول ۱۶- تعیین رتبه گزینه‌ها با استفاده از روش TOPSIS بر اساس کلیه شاخص‌های اختصاصی و عمومی

	S_i	S'_i	C_i	رتبه نهایی
A ₀₃	۰/۰۲۶	۰/۱۴۱	۰/۸۴۴	۱
A ₁₈	۰/۰۸۱	۰/۱۲۰	۰/۵۹۷	۲
A ₀₆	۰/۰۶۸	۰/۰۵۳	۰/۴۳۹	۳
A ₁₉	۰/۱۳۰	۰/۰۲۶	۰/۱۶۷	۴
A ₀₉	۰/۱۵۰	۰/۰۲۳	۰/۱۳۳	۵
A ₁₀	۰/۱۷۳	۰/۰۱۰	۰/۰۵۴	۶

منبع: (یافته‌های نگارنده)

مقایسه پایداری رتبه‌ها، در جدول شماره ۱۷ تنها گزینه‌های مشترک مذکور، مدنظر قرار گرفته‌اند.

با توجه به اینکه در جدول ۱۶ و جدول ۱۷، تنها پنج گزینه A₀₉، A₁₉، A₀₆، A₁₈ و A₀₃ مشترک می‌باشند، به منظور

جدول ۱۷- بررسی پایداری رتبه‌های گزینه‌ها

	رتبه با استفاده از روش SAW	رتبه با استفاده از روش TOPSIS
A ₀₃	۱	۱
A ₁₈	۴	۲
A ₀₆	۳	۳
A ₁₉	۵	۴
A ₀₉	۶	۵

منبع: (یافته‌های نگارنده)

ارشد را افزایش می‌دهد و تفکیک معیارها به دو دسته معیار عمومی و معیار اختصاصی سبب کاهش حجم ورود اطلاعات خواهد شد. همچنین مقایسه نتایج حاصل از به کارگیری روش TOPSIS با نتایج حاصل از به کارگیری روش SAW بیانگر این واقعیت است که رتبه‌های ایجاد شده توسط این دو روش در مقایسه با یکدیگر (در این مطالعه خاص) از پایداری نسبتاً بالایی برخوردار می‌باشد. رویه پیشنهادی به صورت واقعی در سازمان زیباسازی شهر تهران مورد استفاده قرار گرفته و به معنای واقعی آزموده شده است؛ از این‌رو، از قابلیت کاربرد و تکرار بالایی برخوردار می‌باشد. با این حال، زمینه‌های بسیار مناسبی برای توسعه تحقیقات در حوزه «مسئله انتخاب مشاور» وجود دارد که از جمله آن‌ها می‌توان به تعریف معیارهای جدیدتر و کارآتر و نیز فازی نمودن آراء تصمیم‌گیرندگان جهت افزایش دقت رویه پیشنهادی در این مقاله، اشاره نمود. همچنین پیشنهاد می‌گردد که سازمان‌های مشابه نیز از چنین رویه‌ای در امر تصمیم‌گیری استفاده نمایند؛ زیرا نتایج اجرای این رویه در سازمان زیباسازی شهر تهران رضایت خاطر مدیران ارشد از تصمیمات اتخاذ شده را فراهم نمود و اطمینان کافی از رعایت تمامی عوامل موثر در فرایند تصمیم‌گیری را موجب گردید.

با توجه به جدول ۱۷ و جدول ۱۶، ترتیب گزینه‌ها با استفاده از روش TOPSIS و روش SAW به ترتیب به شکل A₀₃>A₀₆>A₁₈>A₀₉, A₀₃>A₁₈>A₀₆>A₀₉ خواهد بود. همان‌گونه که از مقایسه این دو ترتیب نیز مشخص است، تنها رتبه‌های دو گزینه A₀₆ و A₁₈ جایه‌جا شده است. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که رتبه‌های اعلام شده، با استفاده از دو روش TOPSIS و روش SAW (تنها برای این مطالعه خاص)، پایدار می‌باشد؛ بنابراین استفاده از روش SAW (به دلیل سادگی و حجم کم محاسبات آن در مقایسه با روش TOPSIS)، در ارزیابی و رتبه‌بندی این مطالعه خاص، توصیه می‌شود.

۵- بحث و نتیجه‌گیری

انتخاب مشاور پروژه برنامه‌ریزی استراتژیک، یکی از مهمترین و تأثیرگذارترین تصمیمات مدیران ارشد سازمان‌ها می‌باشد و به کارگیری روش‌ها و الگوهای علمی و نظاممند در اتخاذ این تصمیم، علاوه بر کاهش فشارهای واردۀ بر مدیران، احتمال شکست در اجرای این‌گونه پروژه‌ها در هر سازمانی را به حداقل می‌رساند. رویه ۹ مرحله‌ای پیشنهادی این مقاله، ابزاری مناسب و کاربردی برای مدیرانی است که تمایل دارند ریسک انجام پروژه‌ها را به حداقل برسانند. مرحله پیش‌ارزیابی و نیز معیارهای پیشنهادی در این مقاله، توان تصمیم‌گیری مدیران

منابع

- Optimization and Decision Making, Vol. 1, No. 1, P. 93-111.*
- Hatush, Z. & Skitmore, M., 1997. Criteria for contractor selection. *Construction Management & Economics, Vol. 15, No. 1, P. 19-38.*
- Holt, G., D., Olomolaiye, P. O. & Harris, F. C., 1995. A review of contractor selection practice in the UK construction industry. *Building and Environment, Vol. 30, No. 4, P. 553-561.*
- Jaskowski, P., Biruk, S. & Bucon, R., 2010. Assessing contractor selection criteria weights with fuzzy AHP method application in group decision environment. *Automation in construction, Elsevier, Vol. 19, No. 2, P. 120-126.*
- SAN Cristóbal, J. R., 2011. Contractor Selection Using Multi criteria Decision-Making Methods. *Journal of Construction Engineering and Management, Vol. 138, No. 6, P. 751-758.*
- Saremi, M., Mousavi, S. F. & SANAYEI, A., 2009. TQM consultant selection in SMEs with TOPSIS under fuzzy environment. *Expert Systems with Applications, Elsevier, Vol. 36, No. 2, P. 2742-2749.*
- Vahdani, B., Mousavi, S. M., Hashemi, H., Mousakhani, M. & Tavakkoli-Moghaddam, R., 2012. A new compromise solution method for fuzzy group decision-making problems with an application to the contractor selection. *Engineering Applications of Artificial Intelligence, Elsevier, Vol. 26, No. 2, P. 779-788.*
- Wang, Wei-Chin, YU, Wen-Der, Yang, I-Tung, LIN, Chun-Chang, LEE, Ming-Tsung & Cheng, Yuan-Yuan, 2013. Applying the AHP to support the best-value contractor selection—lessons learned from two case studies in Taiwan. *Journal of Civil Engineering and Management, Vol. 19, No. 1, P. 24-30.*
- اصغرپور، محمدجواد، (۱۳۹۰). *تصمیم‌گیری‌های چندمعیاره، مؤسسه انتشارات دانشگاه تهران.* رضاییان، علی، (۱۳۸۲). *مبانی سازمان و مدیریت، انتشارات سمت.* غفاریان، وفاء، علی‌احمدی، علیرضا، (۱۳۸۱). *بررسی علل شکست برنامه‌ریزی‌های استراتژیک و ارائه دو یافته جدید. نشریه علوم انسانی «مدرس علوم انسانی»، شماره .۲۶.*
- Cheng, Min-Yuan & Kang, Shang-Te, 2012. Integrated fuzzy preference relations with decision utilities for construction contractor selection. *Journal of the Chinese Institute of Engineers, Vol. 35, No. 8, P. 1051-1063.*
- Corcoran, J. & Mclean, F., 1998. The selection of management consultants: How are governments dealing with this difficult decision? An exploratory study. *International Journal of Public Sector Management, Vol. 11, No. 1, P. 37-54.*
- Dawes, P. L., Dowling, G. R. & Patterson, P. G., 1992. Criteria used to select management consultants. *Industrial Marketing Management, Vol. 21, No. 3, P. 187-193.*
- EL-Santawy, M. F. & EL-Dean, R. A. Z., 2012. Selection of a Consulting Firm by Using SDV-MOORA. *Life Science Journal, Vol. 9, No. 1, P. 171-173.*
- El-Santawy, M. F. & Ahmed, A.N., 2012. Evaluating Consulting Firms Using VIKOR. *Life Science Journal, Vol. 9, No. 4, P. 1097-8135.*
- Figueira, J., Greco, S. & Ehrgott, M., 2005. Multiple criteria decision analysis: State of the art surveys. *Springer International Series.*
- Fortemps, P. & Słowiński, R., 2002. A graded quadrivalent logic for ordinal preference modelling: Loyola-like approach. *Fuzzy*