Archive of SID

فصلنامه پژوهشنامه بازرگانی، شماره ٥٤، بهار ١٣٨٩، ٨٦ - ٥٧

مدل تصمیم‌گیری فرآیند تحلیل شبکه‌ای فازی برای گزینش تأمین‌کننده راهبردی

دکتر اکبر عالم تبریز * محمد باقرزاده آذر **

دریافت: ۸۶/۹/۷ پذیرش: ۸۸/۸/۱۲

فرآیند تحلیل شبکه‌ای فازی / تاپسیس / تکنیک گروه اسمی / تحلیل چند معیاره و وابستگی متقابل معیارها

چکیده

در این مقاله مدل فرآیند تحلیل شبکه‌ای فازی برای پشتیبانی از فرآیند گزینش تأمین‌کننده در موقعیت های راهبردی پیشنهاد شده است. در آغاز صورت مسأله ارزیابی تأمین‌کننده با تلفیق رهیافت تصمیم‌گیری چند معیاره و فرآیندی پیوندی که شامل پنج مرحله بوده و از تکنیک فرآیند تحلیل شبکه‌ای فازی بهره می‌گیرد، فرموله می‌شود. سپس از تاپسیس تعدیل شده برای رتبه‌بندی تأمین‌کنندگان با توجه به کارکرد کلی شان استفاده می‌شود. از فرآیند تحلیل شبکه‌ای که به تازگی رشد یافته برای محاسبه اوزان نسبی معیارهای چندگانه ارزیابی که از تکنیک گروه اسمی با وابستگی متقابل معیارها به دست آمده است استفاده می‌شود. برای نمایش توانمندی مدلِ پیشنهادی، مطالعه‌ای موردی نیز ارائه شده است. مطالعه موردی نشان می‌دهد که چگونه می‌توان از این رهیافت برای مسأله گزینش راهبردی تأمین‌کننده استفاده نمود.

طبقه‌بندی JEL: C44، C61.

* دانشیار دانشکده مدیریت و حسابداری دانشگاه شهید بهشتی a-tabriz@sbu.ac.ir

** کارشناس ارشد مدیریت صنعتی دانشکده مدیریت و حسابداری دانشگاه شهید بهشتی Mu.Bagherzadeh@mail.sbu.ac.ir

■ محمد باقرزاده آذر، مسئول مکاتبات.

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

به‌دلیل تأکید بر برون‌سپاری، شراکت‌های راهبردی، اتحادهای راهبردی و بازاریابی، سازمان‌های بسیاری در طی دو دهه اخیر در کنار، خرید مواد خام و ملزومات اساسی، اقدام به خرید اجزای ساخته شده پیچیده با ارزش افزوده بالا و خدمات پرهزینه نموده‌اند. گزینش تأمین‌کننده یا ارزیابی تأمین‌کنندگان اصلی فرآیندی مهم و کلیدی در تدارکات صنعتی به شمار می‌آید و یکی از فعالیت‌های عمده صنایع حرفه‌ای است. گزینش تأمین‌کننده مناسب بررسی دقیق چندین معیار را می‌طلبد. بسیاری از تصمیم‌گیران یا کارشناسان بر اساس تجارب و شم خود تأمین‌کنندگان را بر می‌گزینند که این نوع نگرش‌ها کاملاً ذهنی و شخصی هستند.

تصمیم‌گیری‌های چند شاخصه[1] رهیافت‌هایی هستند که با رتبه‌بندی و گزینش یک یا چند تأمین‌کننده از میان مجموعه‌ای از تأمین‌کنندگان سروکار دارند. تصمیم‌گیری‌های چند معیاره چارچوب مؤثری را برای مقایسه تأمین‌کنندگان بر اساس ارزیابی معیارهای متفاوت به دست می‌دهند.[2] بررسی و طبقه‌بندی خوبی را از رهیافت‌های تصمیم‌گیری چند معیاره برای پشتیبانی از گزینش تأمین‌کنندگان در اختیار گذاشته‌اند. هم اکنون به منظور حل مشکل ارزیابی عملکرد تأمین‌کننده با توجه به یک معیار یا تعیین اهمیت تعدادی از معیارها با دقت بالا، فرآیند تحلیل سلسله مراتبی[3]، هم از سوی پژوهشگران و هم از سوی متخصصان مورد استفاده قرار می‌گیرد زیرا[4] معتقدند که فرآیند تحلیل سلسله مراتبی دقیق‌تر از دیگر روش‌های امتیازدهی به منظور گزینش تأمین‌کننده است. از جنبه نظری، متدولوژی فرآیند تحلیل سلسله مراتبی زمانی ارزشمند است که چارچوب تصمیم‌گیری در میان سطوح تصمیم‌گیری رابطه سلسله مراتبی یک سویه داشته باشد.[5] معیارهای ارزیابی

1. Multi attribute decision making (MADM).

۲. دی بوئر و همکاران،(۲۰۰۱)، صص ۸۹-۷۵.

3. Analytic Hierarchy Process (AHP).

۴. قدسی پور و اوبرین، (۱۹۹۸)، ص ۴.

۵. جعفرنژاد و رحیمی، (۱۳۸۳)، ص ۷.

www.SID.ir

Archive of SID

گزینه‌ها همیشه مستقل از یکدیگر نیستند و معمولاً با یکدیگر در تعاملند[۱]. با توجه به این مطلب، فرآیند تحلیل سلسله مراتبی ممکن است نتایج نامعتبری به دست دهد. به علاوه، فرآیند تحلیل سلسله مراتبی هنگامی که تعداد گزینه‌ها و معیارها زیاد باشد، به دلیل ارزیابی‌های تکراری و مقایسات زوجی زیاد ممکن است در فرآیند تصمیم‌گیری خستگی به بار بیاورد.

تکنیک مفید دیگر برای حل مسائل مربوط به تصمیم‌گیری‌های چند معیاره، تاپسیس[۲] است[۳]. تاپسیس بر این مفهوم استوار است که مناسب‌ترین گزینه باید کمترین فاصله را از نقطه ایده آل مثبت[۴] (بهترین حالت ممکن) و بیشترین فاصله را از نقطه ایده آل منفی[۵] (بدترین حالت ممکن) داشته باشد. مفهوم تاپسیس، منطقی و قابل فهم است و محاسبات به کار رفته در آن پیچیده نیست. اگرچه مشکل ذاتی تخصیص ترجیحات ذهنی قابل اطمینان و معتبر به معیارها را باید در این تکنیک در نظر داشت.

با توجه به اینکه معیارها در دنیای واقعی معمولاً وابسته به یکدیگر هستند، رهیافت‌های سنتی در این باره به شکل مناسبی قابل به کارگیری نیستند، به همین دلیل ساعتی[۶] فرآیند تحلیل شبکه‌ای، که توسعه یافته فرآیند تحلیل سلسله مراتبی است را برای به دست آوردن مجموعه‌ای از وزن‌های مناسب برای معیارها، معرفی می‌کند[۷]. در علم مدیریت کلاسیک، با استفاده از شیوه‌های عقلایی و سیستماتیک به تحلیل مسائل مدیریتی پرداخته می‌شود. از این رو بر داده‌های دقیق و قطعی استوار است و لذا در این روش‌ها داده‌های مبهم و فازی جایگاهی در مدل‌سازی ندارند. با استفاده از علم مدیریت فازی، روش‌های علم مدیریت کلاسیک در محیط فازی به کار گرفته می‌شوند. علم مدیریت فازی می‌تواند مدل‌هایی را طراحی نماید که نظیر انسان، از توانایی پردازش اطلاعات کیفی به صورت هوشمند

---

۱. مؤمنی و آتش سوز، (۱۳۸۳)، ص۵.

2. TOPSIS (Technique for Order-Preference by Similarity to Ideal Solution).

۳. آذر و رجب‌زاده، (۱۳۸۱) صص ۱۳۰-۱۲۶.

4. Positive ideal solution (PIS).

5. Negative ideal solution (NIS).

6. Saaty.

۷. قدسی پور، (۱۳۸۴)، صص ۱۰۱-۸۵.

www.SID.ir

Archive of SID

برخوردار باشد. بنابراین علم مدیریت فازی، ضمن ایجاد انعطاف‌پذیری در مدل، داده‌هایی نظیر دانش، تجربه و قضاوت انسانی را در مدل وارد کرده و پاسخ‌هایی کاملاً کاربردی ارائه می‌دهد[۱]. با توجه به ویژگی‌های مربوط به صورت مسأله یعنی گزینش تأمین‌کننده راهبردی، این مطالعه مدل پیوندی پنج مرحله‌ای را پیشنهاد می‌کند که دو تکنیک فرآیند تحلیل شبکه‌ای[۲] و تاپسیس تعدیل شده را برای ارزیابی تأمین‌کنندگان تلفیق می‌کند. از فرآیند تحلیل شبکه‌ای تنها برای به دست آوردن وزن‌های نسبی معیارها و نه برای تمامی فرآیند ارزیابی استفاده می‌شود. در فرآیند تحلیل شبکه‌ای این مقاله برای دقت بیشتر در فرآیند از اعداد فازی استفاده می‌شود، از این رو آن را فرآیند تحلیل شبکه‌ای فازی[۳] می‌نامیم. به‌کارگیری هم‌زمان دو تکنیک فرآیند تحلیل شبکه‌ای فازی و تاپسیس تعدیل شده باعث کاهش تعداد مقایسات زوجی[۴] می‌شود. هدف تاپسیس تعدیل شده که از تعریف جدید فاصله وزن‌دار اقلیدسی[۵] بهره می‌گیرد، رتبه‌بندی تأمین‌کنندگان با توجه به کارکرد کلی‌شان با استفاده از معیارهای چندگانه است. مزایای حاصل از دو تکنیک ذکر شده فوق هنگامی که با یکدیگر ترکیب می‌شوند در واقع راه کار تازه‌ای را برای گزینش تأمین‌کننده می‌گشایند. مدل پیشنهادی، سازمان‌ها را به روشی برای اندیشیدن درباره معیارهای مناسب و پالایش آنها و کاهش خطر انتخاب راه حل‌های نه چندان مناسب مجهز می‌سازد.

۱. بررسی ادبیات موضوع

گزینش یا ارزیابی تأمین‌کننده مسئله‌ای متداول در کسب ملزومات مورد نیاز برای پشتیبانی از خروجی‌های سازمان‌ها است. مشکل سازمان‌ها یافتن و ارزیابی دوره‌ای بهترین یا مناسب‌ترین تأمین‌کننده یا تأمین‌کنندگان بر اساس قابلیت‌های گوناگون آن‌ها است. این مسأله معمولاً هنگامی رخ می‌دهد که خریدی پیچیده با ارزش ارزی بالا و احتمالاً حساس

۱. آذر و فرجی، (۱۳۸۶).

2. Analytic Network Process (ANP).
3. Fuzzy Analytic Network Process (FANP).
4. Pair-wise Comparisons.
5. Weighted Euclidean Distance.

www.SID.ir

Archive of SID

در پیش‌رو باشد همچنین فرآیند رسمی برای ارزیابی و رتبه‌بندی تأمین‌کنندگان امری ضروری است. در واقع فرآیند گزینش تأمین‌کننده نوعی فرآیند حل مسأله است، زیرا فرآیند گزینش تأمین‌کننده تمامی مراحل حل مسأله از قبیل، تعریف مسأله، فرموله کردن معیارها، ارزیابی بدیل‌ها و گزینش را پوشش می‌دهد. بسیاری از مقالات به مراحل ارزیابی بدیل‌ها و گزینش که تکنیک‌های مربوط به پژوهش عملیاتی برای آنها سازگار شده است پرداخته‌اند.

تکنیک‌های تصمیم‌گیری چند معیاره که از جمله تکنیک‌های کمّی در ارزیابی تأمین‌کنندگان می‌باشند را می‌توان به طور تقریبی در پنج دسته تقسیم‌بندی کرد: تصمیم‌گیری‌های چند شاخصه (مبنای عمومی مدل‌های وزن‌دار خطی)، بهینه‌سازی با اهداف چندگانه (مبنای عمومی از مدل‌های برنامه‌ریزی خطی/ ریاضیاتی)، رهیافت‌های آماری/ احتمالی، رهیافت‌های هوشمند و دیگر روش‌ها. پنج دسته، هر کدام با رهیافت‌ها و مثال‌های مرتبط در جدول (۱) ذکر شده‌اند.

دسته اول فرآیند گزینشی است، که تعداد محدود و قابل شمارشی از گزینه‌های از پیش تعیین شده از طریق معیارها یا شاخص‌های چندگانه مورد بررسی قرار می‌گیرند. گزینه برتر با توجه به میزان ارضای هر چه بیشتر معیارها یا شاخص‌ها گزینش می‌شود. اگر چه هنوز از روی اطمینان نمی‌توان گفت که آیا این تکنیک‌ها کمّی هستند یا خیر. شاخص‌ها به عنوان معیارهایی که بر مبنای آنها گزینش نهایی صورت می‌گیرد عمل می‌کنند. بیشتر رهیافت‌های به کار رفته همچون، فرآیند تحلیل سلسله مراتبی، تحلیل توأم[1]، روش وزن‌دار خطی[2] و روش غیررتبه‌ای[3] در این دسته جای می‌گیرند.

دومین دسته با انتخاب بهترین گزینه با در نظر گرفتن تعاملات گوناگون درون محدودیت‌ها که به بهترین شکل خواسته‌های تصمیم‌گیرنده را با کسب چند سطح قابل قبول از مجموعه‌ای از اهداف قابل اندازه‌گیری، ارضا می‌کند، انجام می‌شود. گزینه‌های این دسته به طور ضمنی در منطقه موجه یک مجموعه از محدودیت‌ها بیان می‌شوند، تا

1. Conjoint analysis.
2. Linear weighting method.
3. Outranking method.

www.SID.ir

Archive of SID

رضایت بخش‌ترین گزینه انتخاب شود. تکنیک‌هایی همچون روش اپسیلون محدودیت[1]، تحلیل پوششی داده‌ها[2]، و برنامه‌ریزی آرمانی[3] در این دسته جای می‌گیرند.

جدول ۱ - طبقه‌بندی رهیافت‌های ارزیابی تأمین‌کننده

دسته	رهیافت
۱ـ مدل‌های MADM	فرآیند تحلیل سلسله مراتبی تحلیل توأم روش وزن‌دار خطی روش غیرترتیه‌ای
۲ـ مدل‌های MODM	روش اپسیلون محدودیت تحلیل پوششی داده‌ها برنامه‌ریزی آرمانی
۳ـ رهیافت‌های آماری / احتمالی	روش طبقه‌بندی تحلیل خوشه‌ای تحلیل عدم اطمینان
۴ـ رهیافت‌های هوشمند	استدلال مبتنی بر مورد پژوهی سیستم های خبره الگوریتم ژنتیک شبکه عصبی
۵ـ دیگر روش‌ها	هزینه بر پایه انجام فعالیت‌ها مدل‌سازی ساختار تفسیری

سومین دسته با محوریت تعداد بزرگی از آزمون‌ها یا بررسی‌ها و با عدم اطمینان آماری به ارزیابی و انتخاب تأمین‌کنندگان می‌پردازد. روش طبقه‌بندی[4]، تحلیل خوشه‌ای[5] و تحلیل عدم اطمینان[6] همگی در این مقوله می‌گنجند.

چهارمین دسته با بهره‌گیری از چند تکنیک هوشمند که به تازگی توسعه یافته‌اند، مانند استدلال مبتنی بر مورد پژوهی[7]، سیستم‌های خبره[8]، الگوریتم‌های ژنتیک[9] و شبکه‌های

1. ε-constraint.
2. Data envelopment analysis.
3. Goal programming.
4. Categorical method.
5. Cluster analysis.
6. Uncertainty analysis.
7. Case-based reasoning.
8. Expert systems.
9. Genetic algorithms.

www.SID.ir

Archive of SID

عصبی[1] به ارزیابی می‌پردازد. انتظار می‌رود که گزینه مناسب با استفاده از یکی از رهیافت‌های فوق گزینش شود. از آنجایی که فرآیند ارزیابی تأمین‌کننده برای موضوعات و اهداف تأمین مواد گوناگون و خدمات به طور گسترده قابل بکارگیری است، چندین تکنیک خاص ارائه و در دسته پنجم گروه‌بندی شده است.

روش‌های تصمیم‌گیری چند معیاره بسیاری تاکنون توسعه یافته‌اند، که تعدادی از آنها مرور شدند، اما این روش‌ها، وابستگی میان عناصر را در نظر نمی‌گیرند. ساعتی برای در نظر گرفتن وابستگی میان عناصر، فرآیند تحلیل شبکه‌ای را معرفی می‌کند. این روش تمامی عوامل و معیارهای ملموس و غیر ملموس دخیل در اتخاذ تصمیم را در بر می‌گیرد. بنابراین، فرآیند تحلیل شبکه‌ای رهیافت چند معیاره‌ای برای تصمیم‌گیری است که قضاوت‌های کیفی را به مقادیر کمّی تبدیل می‌کند. بعضی کاربردهای فرآیند تحلیل شبکه‌ای؛ گسترش کارکرد کیفیت[2]، کیفیت خدمات[3]، انتخاب پروژه[4]، ارزیابی تأمین‌کنندگان[5]، مدیریت دانش[6]، آنالیز نقاط قوت، ضعف، فرصت و تهدید[7] و داده‌کاوی[8] را در بر می‌گیرد.

فرآیند تحلیل شبکه‌ای نظریه جدیدی است که فرآیند تحلیل سلسله مراتبی را برای پرداختن به وابستگی در بازخورد توسعه می‌دهد و به این منظور از رهیافت ابرماتریس[9] استفاده می‌کند. اگر چه هم فرآیند تحلیل شبکه‌ای و هم فرآیند تحلیل سلسله مراتبی اولویت‌ها را با انجام مقایسات زوجی اتخاذ می‌کنند، تفاوت‌هایی میان آنها وجود دارد. اولین تفاوت آن است که فرآیند تحلیل سلسله مراتبی حالت خاصی از فرآیند تحلیل شبکه‌ای است، چرا که فرآیند تحلیل شبکه‌ای، وابستگی درون خوشه‌ای (وابستگی درونی)

1. Neural networks.

۲. مؤمنی و آتش سوز، (۱۳۸۳).

۳. جعفرنژاد و رحیمی، (۱۳۸۳).

۴. محمدیان و صفری، (۱۳۸۳).

۵. شهرابی و همکاران، (۱۳۸۵).

۶. افرازه و بصیری، (۱۳۸۶).

۷. رضوی و علاقه بند، (۱۳۸۶).

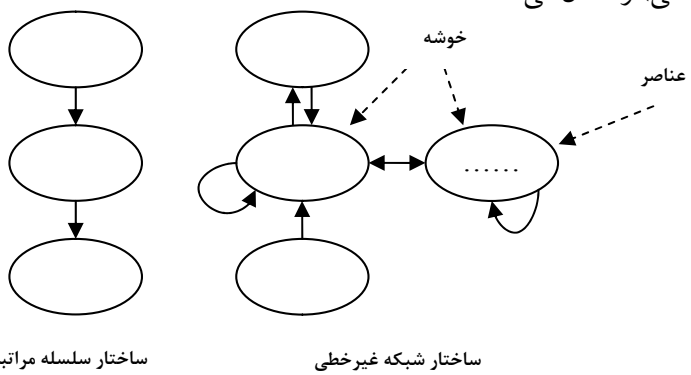
۸. غضنفری و روحانی، (۱۳۸۶).

9. Super matrix.

www.SID.ir

Archive of SID

و میان خوشه‌ای (وابستگی برونی) را در نظر می‌گیرد. دومین تفاوت آن است که فرآیند تحلیل شبکه‌ای ساختاری غیرخطی دارد. به طور کلی مدل فرآیند تحلیل سلسله مراتبی چارچوب تصمیم‌گیری است که رابطه‌ای یک سویه و سلسله مراتبی را میان سطوح تصمیم در نظر می‌گیرد. در عوض، فرآیند تحلیل شبکه‌ای نیازی به این ساختار اکیداً سلسله مراتبی و عمودی ندارد. شکل (۱) تفاوت ساختار سلسله مراتبی (خطی) با ساختار شبکه (غیرخطی) را نشان می‌دهد.



شکل ۱ - تفاوت ساختار سلسله مراتبی (خطی) با ساختار شبکه (غیرخطی)

فرآیند گزینش با به دست آوردن مجموعه‌ای از معیارها یا شاخص‌ها برای توصیف کارکرد تأمین‌کننده شروع به کار می‌کند. از آنجایی که ارزیابی معمولاً متأثر از شاخص‌های چندگانه است، بیشتر برنامه‌ریزی‌های رسمی گزینش تأمین‌کننده، عملکرد تأمین‌کننده را در کیفیت، قیمت، تحویل و خدمات جست و جو می‌کنند[۱]. از نقطه نظر کاربردی، می‌توان مجموعه‌ای از معیارها را توصیف کرد که متناسب با نیازهای اهداف خاصی باشند. دیکسون[۲]، بیست و سه معیار برای گزینش تأمین‌کننده پیشنهاد کرده بیست و یک شاخص گزینش تأمین‌کننده را برای مدیران خرید آزموده است. در همان زمان شش شاخص تحویل به موقع، کیفیت، هزینه/قیمت، حرفه‌ای بودن، پاسخ‌گویی به

---

۱. حسنوند، (۱۳۸۴)، ص ۴۲.

2. Dickson.

۳. رزمی و همکاران، (۱۳۸۳)،ص ۶۹۵.

۴. مومالاننی و همکاران، (۱۹۹۶)، ص ۱۲۴-۱۱۵.

www.SID.ir

Archive of SID

نیازهای مشتری و روابط بلند مدت با شرکت خریدار را به عنوان معیارهای تأمین‌کنندگان برای مدیران خرید مشخص کرده‌اند.[۱] همچنین گردش موجودی، فاصله، سطح هزینه، تصویر کیفیت را برای ارزیابی تأمین‌کنندگان مدنظر قرار داده‌اند. علاوه بر این سازمان‌های گوناگون تأمین‌کنندگان خود را از طریق معیارهای مختلفی ارزیابی می‌کنند. برخی از معیارها با توجه به نوع کسب و کار در جدول (۲) فهرست وار ذکر شده‌اند، اطلاعات از تجزیه و تحلیل هفت‌گونه صنعت به‌دست‌آمده‌است. همچنین قیمت،کیفیت و تحویل سه معیاری هستند که برای گزینش تأمین‌کنندگان بسیار مورد توجه قرار می‌گیرند. با توجه به این بررسی‌ها، متعاقباً مجموعه‌ای از معیارهای مناسب برای مطالعه موردی انتخاب می‌شوند. نکته دیگری که در انتخاب تأمین‌کننده مطرح می‌شود رابطه بلندمدت و راهبردی آنها با خودروسازان است. ضرورت این اصل در شرایط حاکم بر صنعت کشور تشدید می‌گردد. تأمین‌کننده راهبردی به این صورت تعریف می‌شود: اگر یک تأمین‌کننده با شرکتی همکاری بلند مدت داوطلبانه توأم با رعایت حقوق طرفین داشته باشد، یک تأمین‌کننده راهبردی قلمداد می‌گردد[۲].

جدول ۲ – معیارهای منتخب جهت ارزیابی تأمین‌کنندگان

نوع کسب و کار	شاخص‌ها/معیارها
۱ـ تولید کنندگان غذای کودک	قیمت،کیفیت، تحویل
۲ ـ سازندگان دوچرخه	کیفیت، تحویل، قیمت، تسهیلات، قابلیت فنی، وضعیت مالی، عملکرد گذشته (سابقه)، انعطاف پذیری، خدمات
۳ـ صنایع بطری‌سازی	قیمت، کیفیت حمل و نقل، توانمندی در زمینه بسته‌بندی
۴- تولیدکنندگان قطعات	هزینه‌های کسب، کیفیت محصول، زمان بندی تحویل
۵ـ شرکت‌های های تک	فنی، بازار، سازمانی
۶ـ حمل و نقل جاده‌ای و راه آهن عمومی	ساختار، قابلیت طراحی، زمان نمونه‌سازی اولیه، زمان بازبینی طراحی، سیستم کیفیت، طراحی مشترک، سطح فن‌آوری
۷ـ شرکت‌های ارتباطات راه دور	هزینه (مخارج سرمایه، مخارج عملیات)، کیفیت (فنی، عملیاتی، تأمین کننده)

نوآوری اصلی این مقاله، ارائه مدلی ترکیبی شامل دو تکنیک فرآیند تحلیل شبکه‌ای

۱. دی بوئر و همکاران (۱۹۹۸)، صص ۱۱۸ -۱۰۹.

۲. مقبل باعرض و گودرزی، (۱۳۸۳)، صص ۱۵۳.

www.SID.ir

Archive of SID

فازی و تاپسیس تعدیل شده می‌باشد. از فرآیند تحلیل شبکه‌ای به‌دلیل توانمندی آن در پردازش وابستگی بین معیارها استفاده می‌شود. به علاوه، از تکنیک تاپسیس به دلیل کاهش حجم محاسبات در ارزیابی تعدادی زیادی گزینه بهره گرفته می‌شود. مزایای حاصل از دو رهیافت فوق مسبب اصلی در توسعه این مدل است.

۲. مدل پیشنهادی

مدل پیشنهادی در این پژوهش با تمرکز بر اساس ساختار هرم شراکت[1] ایجاد و مراحل گزینش به فرآیندی پیوندی متشکل از پنج گام تبدیل شده است، شکل (۲).

گام اول) تعیین معیارها برای گزینش تأمین‌کننده

گام دوم) شناسایی وابستگی میان معیارها **گام سوم)** محاسبه اوزان معیارها

گام چهارم) ارزیابی تأمین‌کنندگان **گام پنجم)** مذاکره برای خرید

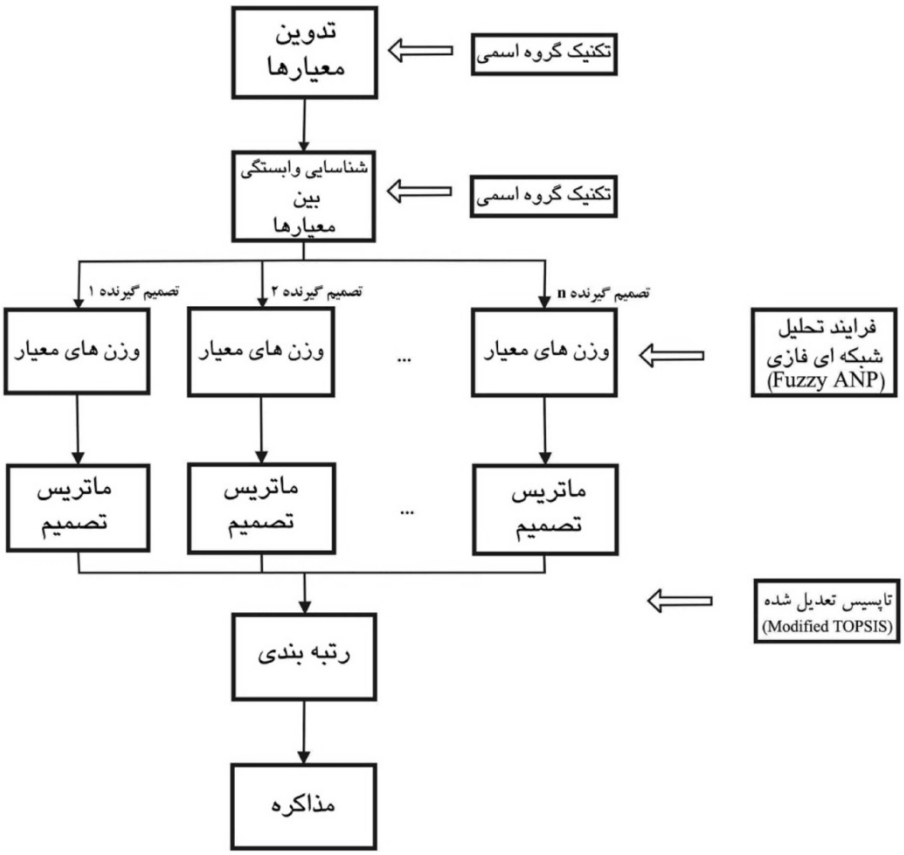
اولین مرحله، شناسایی معیارهای مهم و ضروری از طریق تکنیک گروه اسمی[2] است.[3] این تکنیک کارآمدی معیارها را در فرآیند گزینش تأمین‌کننده می‌آزماید تا بتوان تصمیمی عادلانه و غیر متعصبانه[4] اتخاذ کرد. بار دیگر کارشناسان به کمک تکنیک گروه اسمی روابط میان معیارهای گوناگون را مشخص می‌کنند. پس از آن هر تصمیم‌گیرنده یا کارشناس وزن متناسب برای هر معیار را با استفاده از فرآیند تحلیل شبکه‌ای تعیین می‌کند. از تاپسیس تعدیل شده برای ایجاد ماتریس تصمیم به منظور کمک به تسهیل و نهایی کردن فرآیند گزینش استفاده می‌شود. در پایان، سازمان با تأمین‌کننده و یا تأمین‌کنندگان منتخب برای خریدهای راهبردی مورد نظر وارد مذاکره می‌شود.

در فرآیند ارزیابی تأمین‌کنندگان، با توجه به معیارهای گوناگونی که می‌بایست به دقت مورد بررسی و توجه قرار گیرند، اتخاذ تصمیمی عینی و غیر متعصبانه امری بسیار دشوار است. یکی از تکنیک‌های مدیریت گروهی برای تعیین مجموعه‌ای از معیارهای ارزیابی، تکنیک گروه اسمی است. این فرآیند شناخته شده، همه را به مشارکت وا می‌دارد. در

1. Weber, Current and Desai, (2000).
2. Nominal Group Technique (NGT).
۳. الوانی، ۱۳۷۸، ص۲۳۶.
4. Unbiased.

www.SID.ir

Archive of SID



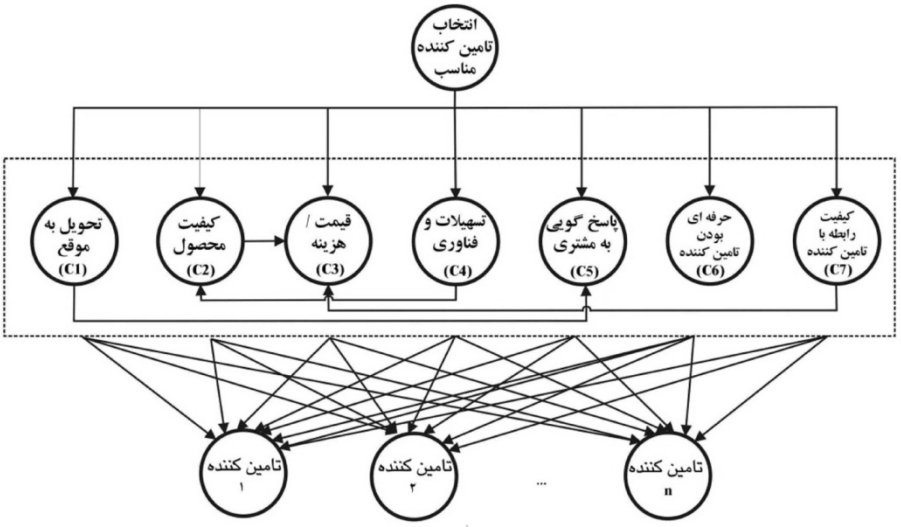
شکل ۲- چارچوب پیشنهاد شده برای گزینش تأمین‌کننده

تکنیک گروه اسمی تمامی ایده‌ها از اعتباری یکسان برخوردارند و از سوی گروه، منصفانه مورد قضاوت قرار می‌گیرند. در مسأله مطروحه، با توجه به جمع‌بندی نظرات ارائه شده در بخش دوم سه معیار قیمت، کیفیت و تحویل به عنوان محورهای اصلی مورد توافق قرار گرفت و با توجه به نوع مطالعه موردی چهار معیار تسهیلات، پاسخ‌گویی، حرفه‌ای بودن و رابطه با تأمین‌کنندگان به آن اضافه گردید. هفت معیار ارزیابی بالقوه بر این روال مشخص شده است. ۱) تحویل به موقع(C_1) ۲) کیفیت محصول (C_2) ۳) قیمت/هزینه(C_3) ۴) تسهیلات و فن‌آوری (C_4) ۵) پاسخ‌گویی به نیازهای مشتری(C_5) ۶) حرفه‌ای بودن تأمین‌کننده (C_6) ۷) کیفیت رابطه با تأمین‌کننده(C_7).

www.SID.ir

Archive of SID

به منظور سهولت فرآیند و اجتناب از هر گونه سوء تفاهمی، در مرحله نخست، تعامل بین هر یک از دو معیار مد نظر قرار نمی‌گیرد، زیرا ممکن است این نوع معیارها تمامی عوامل تصمیم دخیل در امر گزینش تأمین‌کننده را شامل نشوند. سپس برای انعکاس وابستگی بین معیارها، لازم است رابطه دقیق بین معیارها را در ساختار فرآیند تحلیل شبکه‌ای شناسایی کنیم. از تکنیک گروه اسمی به منظور شناسایی روابط استفاده می‌گردد. با توجه به نظرات کارشناسان سه معیار وابسته و چهار معیار مستقل ارزیابی شدند، معیارهای وابسته با تکیه بر سه نکته که ۱) قیمت/هزینه، از کیفیت محصول و کیفیت رابطه با تأمین‌کننده تأثیر می‌پذیرد، ۲) کیفیت محصول تحت تأثیر تسهیلات و فن آوری قرار دارد و ۳) پاسخ‌گویی به مشتری از تحویل به موقع تأثیر می‌پذیرد، تعاملات ما بین معیارها شناسایی شدند. شکل (۳) روابط وابستگی را نشان می‌دهد. برای مثال پیکانی که از C_2 خارج و به C_3 متصل می‌شود نشان دهنده آن است که معیار C_2 بر معیار C_3 تأثیرگذار است.



شکل ۳ – روابط وابستگی متقابل میان معیارها

برای تعیین رابطه میزان وابستگی، تکنیک فرآیند تحلیل شبکه‌ای، که توسعه یافته فرآیند تحلیل سلسله مراتبی است، استفاده می‌شود تا اهمیت نسبی معیارها مشخص شود. فرآیند تحلیل شبکه‌ای به این منظور توسعه یافته است که بدون در نظر گرفتن فرضیاتی

www.SID.ir

Archive of SID

درباره رابطه سلسله مراتبی یک طرفه بین سطوح تصمیم، شرایط واقعی‌تری را برای تصمیم‌گیری فراهم آورد[۱]. برای جایگزینی شکل خطی از بالا به پایین و اکیداً سلسله مراتبی[۲] مدل فرآیند تحلیل سلسله مراتبی، مدل فرآیند تحلیل شبکه‌ای ساختار شبکه‌ای انعطاف‌پذیری را در اختیار می‌گذارد. اهمیت نسبی یا توان اثرگذاری عنصر توسط مقیاس فاصله‌ای دو قطبی، مشابه فرآیند تحلیل سلسله مراتبی اندازه‌گیری می‌شود[۳].

فرآیند تحلیل شبکه‌ای در مقایسه با فرآیند تحلیل سلسله مراتبی قادر است روابط درونی بین سطوح تصمیم و شاخص‌ها را با به دست آوردن اوزان مرکب، از طریق تشکیل ابر ماتریس[۴] اداره کند. منظور از ابر ماتریس در فرآیند تحلیل شبکه‌ای، ماتریس جزءبندی شده‌ای است که هر زیر ماتریس آن، از مجموعه‌ای از روابط بین دو عنصر یا خوشه در ساختار شبکه‌ای به وجود آمده باشد. ساعتی با استفاده از ماتریس‌های احتمالی و زنجیره‌های مارکوف اثبات می‌کند که وزن نهایی عناصر از رابطه $w = \lim_{k\to\infty} W^{2K+1}$ به دست می‌آید[۵]. در اینجا به دلیل فهم ساده‌تر، به جای ایده اولیه ابرماتریس، که ساعتی ارائه کرده است محاسبات ماتریسی بر ایده[۶] استواراست. به دلیل ویژگی امرگزینش تأمین‌کننده، فرآیند تحلیل شبکه‌ای در جهت آشکارسازی تعاملات درون فرآیند بکار گرفته می‌شود. مابقی فرآیند گزینش به این صورت است. بدون در نظر گرفتن فرض وابستگی میان معیارها، از کارشناسان یا تصمیم‌گیران خواسته می‌شود تا تمامی معیارهای پیشنهادی را از طریق مقایسات زوجی ارزیابی کنند. آنها به سؤالاتی همچون "کدام معیار در ارزیابی تأمین‌کننده باید بیشتر مورد توجه واقع شود؟ و چه مقدار بیشتر؟" پاسخ می‌دهند.

اگر چه افراد خبره از شایستگی‌ها و توانایی‌های ذهنی خود برای انجام مقایسات استفاده می‌نمایند، اما باید به این نکته توجه داشت که فرآیند تحلیل سلسله مراتبی قراردادی، امکان انعکاس سبک تفکر انسانی را بطور کامل ندارد. به عبارت بهتر، استفاده از مجموعه‌های

---

۱. اصغر پور،(۱۳۸۳)، صص ۳۱۳-۳۰۸.

2. Strictly hierarchy.

۳. ساعتی و ورگاس، (۲۰۰۶)، صص ۱۹-۸.

4. Supermatrix.

۵. عالم تبریز و باقرزاده، (۱۳۸۶)، صص ۸-۶.

۶. ساعتی و تاکی زاوا، (۱۹۸۶).

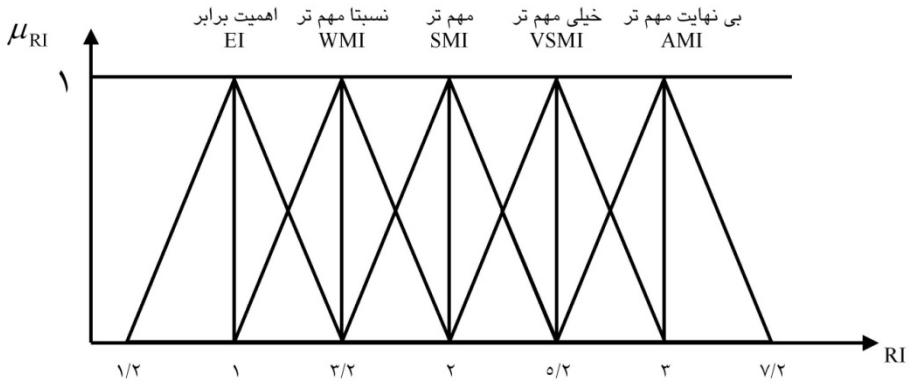
www.SID.ir

Archive of SID

فازی، سازگاری بیشتری با توضیحات زبانی[1] و بعضاً مبهم انسانی دارد و بنابراین بهتر است که با استفاده از مجموعه‌های فازی (بکارگیری اعداد فازی) به پیش بینی بلند مدت و تصمیم‌گیری در دنیای واقعی پرداخت. از آنجاییکه اعداد مورد استفاده در این روش اعداد فازی مثلثی[2] هستند، لذا مقیاس‌های فازی مورد استفاده در روش فرآیند تحلیل سلسله مراتبی فازی در جدول (۳) و شکل (۴) نشان داده شده‌اند[3].

جدول ۳ - مقیاس‌های زبانی برای بیان درجه اهمیت

مقیاس‌های زبانی برای درجه اهمیت		اعداد فازی مثلثی	معکوس اعداد فازی مثلثی
Just equal	عیناً یکسان	$(1,1,1)$	$(1,1,1)$
Equally important	اهمیت برابر یا عدم ترجیح	$(\frac{1}{2},1,\frac{3}{2})$	$(\frac{2}{3},1,2)$
Weakly more important	نسبتاً مهم‌تر	$(1,\frac{3}{2},2)$	$(\frac{1}{2},\frac{2}{3},1)$
Strongly more important	مهم‌تر	$(\frac{3}{2},2,\frac{5}{2})$	$(\frac{2}{5},\frac{1}{2},\frac{2}{3})$
Very strongly more important	خیلی مهم‌تر	$(2,\frac{5}{2},3)$	$(\frac{1}{3},\frac{2}{5},\frac{1}{2})$
Absolutely more important	بی‌نهایت (کاملاً) مهم‌تر	$(\frac{5}{2},3,\frac{7}{2})$	$(\frac{2}{7},\frac{1}{3},\frac{2}{5})$



شکل ٤ – مقیاس‌های زبانی برای بیان درجه اهمیت

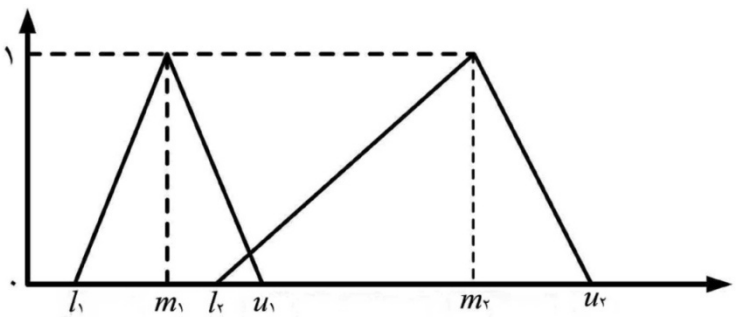
1. Linguistic.
2. Triangular fuzzy numbers (TFN).
۳. اکبری و مهرگان، (۱۳۸۶)، صص ۵-۳.

www.SID.ir

Archive of SID

در ادامه روش فرآیند تحلیل سلسله مراتبی فازی از دیدگاه چانگ بیان می‌شود[۱]. در سال ۱۹۸۳ دو محقق هلندی به نام‌های لارهورن و پدریک[۲] روشی را برای فرآیند تحلیل سلسله مراتبی پیشنهاد کردند که بر اساس روش حداقل مجذورات لگاریتمی بنا نهاده شده بود. پیچیدگی مراحل این روش باعث شده این روش چندان مورد استفاده قرار نگیرد. در سال ۱۹۹۶ روش دیگری تحت عنوان روش تحلیل توسعه‌ای[۳] توسط یک محقق چینی به نام چانگ[۴] ارائه گردید. اعداد مورد استفاده در این روش، اعداد مثلثی فازی هستند. مفاهیم و تعاریف فرآیند تحلیل سلسله مراتبی فازی بر اساس روش تحلیل توسعه‌ای تشریح می‌گردد.

دو عدد مثلثی $M_1 = (l_1, m_1, u_1)$ و $M_2 = (l_2, m_2, u_2)$ که در شکل (۵) رسم شده‌اند را در نظر بگیرید.



شکل ۵- اعداد مثلثی M_1 وM_2

عملگرهای ریاضی آن به صورت روابط (۱)، (۲) و (۳) تعریف می‌شود:

$$M_1 + M_2 = (l_1 + l_2, m_1 + m_2, u_1 + u_2) \quad (۱)$$

$$M_1 * M_2 = (l_1 * l_2, m_1 * m_2, u_1 * u_2) \quad (۲)$$

۱. مؤمنی، (۱۳۸۵)، صص ۲۴۲-۲۴۰.

2. Laarhoren and Padrycz .
3. Extent analysis method (EA).
4. Chang.

www.SID.ir

Archive of SID

$$M_1^{-1}=\left(\frac{1}{u_1},\frac{1}{m_1},\frac{1}{l_1}\right),\qquad M_2^{-1}=\left(\frac{1}{u_2},\frac{1}{m_2},\frac{1}{l_2}\right) \quad (۳)$$

باید توجه داشت که حاصل ضرب دو عدد فازی مثلثی، یا معکوس یک عدد فازی مثلثی، دیگر یک عدد فازی مثلثی نیست. این روابط، فقط تقریبی از حاصل ضرب واقعی دو عدد فازی مثلثی و معکوس یک عدد فازی مثلثی را بیان می‌کنند. در روش تحلیل توسعه‌ای، برای هر یک از سطرهای ماتریس مقایسات زوجی، مقدار S_k، که خود یک عدد مثلثی است، به صورت رابطه (۴) محاسبه می‌شود:

$$S_k=\sum_{j=1}^{n}M_{kj}*\left[\sum_{i=1}^{m}\sum_{j=1}^{n}M_{ij}\right]^{-1} \quad (٤)$$

که k بیانگر شماره سطر و i و j به ترتیب نشان دهنده گزینه‌ها و شاخص‌ها هستند.

در روش تحلیل توسعه‌ای، پس از محاسبه S_kها، باید درجه بزرگی آن‌ها را نسبت به هم به دست آورد. به طور کلی اگر M_1 و M_2 دو عدد فازی مثلثی باشند، درجه بزرگی M_1 بر M_2، که با $V(M_1 \geq M_2)$ نشان داده می‌شود، به صورت رابطه (۵) تعریف می‌شود:

$$\begin{cases} V(M_1 \geq M_2)=1 & if\ m_1 \geq m_2 \\ V(M_1 \geq M_2 = hgt(M_1 \cap M_2) & otherwise \end{cases} \quad (۵)$$

هم چنین داریم: $hgt(M_1 \cap M_2)=\dfrac{u_1-l_2}{(u_1-l_2)+(m_2-m_1)}$ میزان بزرگی یک عدد فازی مثلثی از k عدد فازی مثلثی دیگر نیز از رابطه (۶) به دست می‌آید:

$$V(M_1 \geq M_2,...,M_K)=V(M_1 \geq M_2),...,V(M_1 \geq M_K) \quad (۶)$$

برای محاسبه وزن شاخص‌ها در ماتریس مقایسه زوجی به صورت رابطه (۷) عمل می‌شود:

$$W'(x_i)=Min\{V(S_i \geq S_k)\},\qquad ,k=1,2,...,n.\qquad k\neq i \quad (۷)$$

بنابراین، بردار وزن[1] شاخص‌ها به صورت رابطه (۸) خواهد بود:

1. Weight vector.

www.SID.ir

Archive of SID

$$W'(x_i) = [W'(c_1), W'(c_2), ..., W'(c_n)]^T \quad (۸)$$

که همان بردار ضرایب غیر بهنجار فرآیند تحلیل سلسله مراتبی فازی است.

به کمک رابطه (۹) نتایج غیر بهنجار به دست آمده از رابطه (۸) بهنجار[1] می‌شود. نتایج بهنجار شده حاصل از رابطه (۹)، W نامیده می‌شود.

$$W_i = \frac{w_1'}{\sum w_i'} \quad (۹)$$

سپس تأثیرات وابستگی متقابل بین معیارها تعیین می‌گردد. اعضای گروه، تأثیر همه معیارها را بر هم مجدداً از طریق مقایسات زوجی می‌سنجند. برای کمک به تسهیل فرآیند مقایسه، مجموعه‌ای از سؤالاتی همچون "کدام معیار بیشتر بر معیار C_3 تأثیر می‌گذارد: C_2 یا C_1 ؟ و چه قدر بیشتر؟" پاسخ گفته می‌شوند. برای هر معیار ماتریس‌هایی از مقایسات زوجی تشکیل می‌شود. این ماتریس‌های مقایسات زوجی برای تعیین تأثیرات نسبی روابط وابستگی معیارها لازم هستند. بردارهای ویژه اصلی نرمالیزه شده برای این ماتریس‌ها به صورت عناصر ستونی در ماتریس B مربوط به وابستگی وزن‌ها محاسبه و نشان داده می‌شوند. در این ماتریس صفرها برای وزن‌های بردارهای ویژه معیارهایی در نظر گرفته می‌شوند که رابطه وابستگی با یکدیگر ندارند. اکنون می‌توانیم وابستگی نسبی معیارها را به کمک رابطه (۱۰)، یا به عبارت دیگر با تلفیقِ نتایج حاصل از دو مرحله پیشین به دست آوریم. منظور از تلفیق در اینجا اعمال ضرایب ماتریس وابستگی متقابل (B) بر نتایج حاصل از فرآیند تحلیل سلسله مراتبی فازی (W) است. تلفیق این دو همان فرآیند تحلیل شبکه‌ای فازی است.

$$\omega_c = B.W \quad (۱۰)$$

بعد از این که وزن‌های معیارها به دست آمد، رهیافت تاپسیس تعدیل شده برای هدایت فرآیند رتبه‌بندی بکار گرفته می‌شود. راه حل کامل فرآیند تحلیل شبکه‌ای و حتی فرآیند

1. Normalized.

www.SID.ir

Archive of SID

تحلیل سلسله مراتبی، تنها هنگامی به شکل واقعی و دقیق قابل استفاده است که تعداد معیارها و گزینه‌ها محدود باشند. همچنین تعداد مقایسات زوجی، که به وسیله تصمیم‌گیران و کارشناسان انجام می‌گیرد، باید پایین‌تر از حد آستانه معقول باشد. به دلیل تعداد زیاد تأمین‌کنندگان بالقوه در دسترس، فرآیند کامل تحلیل شبکه‌ای، در برخی موارد غیر عملی می‌شود. برای جلوگیری از افزایش نامعقول تعداد مقایسات زوجی، تاپسیس، به عنوان تکنیک رتبه‌بندی به کار گرفته می‌شود. به علاوه برای در بر گرفتن ترجیحات گوناگون چندین تصمیم‌گیرنده، تاپسیس را در اندازه‌های جدایی (فاصله) آن به وسیله در نظرگرفتن میانگین هندسی مقادیر مربوط به افراد تعدیل می‌کنیم. در ادامه مقاله، ابتدا گام‌ها ارائه و سپس گام تعدیل شده ارائه می‌شود. ابتدا فرآیند تاپسیس متداول، با شش گام مطرح می‌شود.

گام ۱) برای رتبه‌بندی، ماتریس تصمیم تشکل می‌شود. ساختار این ماتریس می‌تواند به این شکل باشد:

$$D = \begin{array}{c} \\ A_1 \\ A_2 \\ \vdots \\ A_i \\ \vdots \\ A_m \end{array} \begin{array}{c} \begin{array}{cccccc} F_1 & F_2 & \cdots & F_j & \cdots & F_n \end{array} \\ \begin{bmatrix} f_{11} & f_{12} & \cdots & f_{1j} & \cdots & f_{1n} \\ f_{21} & f_{22} & \cdots & f_{2j} & \cdots & f_{2n} \\ \vdots & \vdots & \cdots & \vdots & \cdots & \vdots \\ f_{i1} & f_{i2} & \cdots & f_{ij} & \cdots & f_{in} \\ \vdots & \vdots & \cdots & \vdots & \cdots & \vdots \\ f_{m1} & f_{m2} & \cdots & f_{mj} & \cdots & f_{mn} \end{bmatrix} \end{array}$$

که در آن A_i نمایشگر گزینه‌های $i = 1,...,m$، i؛ F_j بیان کننده j امین شاخص است، $j = 1,...,n$؛ و f_{ij} ارزشی است که نرخ کارکرد هر گزینه مانند A_i را با توجه به هر معیار یا شاخص مانند f_j نشان می‌دهد.

گام ۲) ماتریس نرمالیزه (بی‌مقیاس) شده تصمیم $R(=[r_{ij}])$ را حساب کنید. مقادیر r_{ij} نرمالیزه شده به صورت رابطه (۱۱) محاسبه می‌شود.

www.SID.ir

Archive of SID

$$r_{ij} = \frac{f_{ij}}{\sqrt{\sum_{j=1}^{n} f_{ij}^2}} \qquad i = 1,..., m;\ j = 1...n \tag{۱۱}$$

گام ۳) محاسبه ماتریس تصمیم نرمالیزه موزون (بی‌مقیاس وزین) که از ضرب ماتریس تصمیم نرمالیزه شده در اوزان مرتبط با آن به دست می‌آید. مقدار V_{ij} نرمالیزه موزون به صورت رابطه (۱۲) محاسبه می‌شود.

$$\upsilon_{ij} = \omega_j r_{ij},\ \ j = 1,..., n;\ i = 1,..., m, \tag{۱۲}$$

گام ۴) PIS(راه حل ایده آل مثبت) وNIS (راه ایده آل منفی) از طریق روابط (۱۳و۱۴) تعیین می‌شوند.

$$\begin{aligned} V^+ &= \{\upsilon_1^+,..., \upsilon_n^+\} \\ &= \{(\max_i \upsilon_{ij} \mid j \in J), (\min_i \upsilon_{ij} \mid j \in J')\}, \\ V^- &= \{\upsilon_1^-,..., \upsilon_n^-\} \\ &= \{(\min_i \upsilon_{ij} \mid j \in J), (\max_i \upsilon_{ij} \mid j \in J')\}, \end{aligned} \tag{۱۳و۱٤}$$

که در آن J نشان دهنده معیار سود و J' نشان دهنده معیار هزینه است.

گام ۵) مقدار اندازه‌های جدایی (فاصله) با استفاده از فاصله اقلیدسی m بُعدی محاسبه می‌شود. مقدار جدایی (فاصله) D_i^+ مربوط به هر گزینه از PIS از رابطه (۱۵) به دست می‌آید.

$$D_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^{n} (\upsilon_{ij} - \upsilon_j^+)^2},\ i = 1,..., m. \tag{۱۵}$$

به همین ترتیب مقدار جدایی (فاصله) D_i^- مربوط به هر گزینه از NIS از رابطه (۱۶) به دست می آید.

$$D_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^{n} (\upsilon_{ij} - \upsilon_j^-)^2},\ i = 1,..., m. \tag{۱۶}$$

گام ۶) نزدیکی نسبی به حل ایده آل محاسبه و گزینه ها به شکل نزولی رتبه‌بندی

www.SID.ir

Archive of SID

می‌شوند. نزدیکی نسبی گزینه A_i با توجه به $PIS\ V^+$ از رابطه (۱۷) به دست می‌آید.

$$\overline{C_i} = \frac{D_i^-}{D_i^+ + D_i^-}\ ,\ i = 1,\ldots,m \qquad \textbf{(۱۷)}$$

که در آن مقدار شاخص $\overline{C_i}$ بین ۰ تا ۱ است. هرچه مقدار این شاخص بیشتر باشد، آن گزینه بهتر است.

می‌توان مجموعه‌ای از تأمین‌کنندگان را با توجه به معیارها از طریق گام‌های فوق مقایسه کرد. میزان کارکرد هر گزینه برای هر معیار به شکل ماتریس تصمیم بیان می‌شود. همچنین، فرمول نرمالیزه کردن، همان گونه که در رابطه (۱۱) نشان داده شد، برای تبدیل مقیاس‌های متنوع به مقیاسی قابل ارزیابی استفاده می شود. ماتریس تصمیم نرمالیزه شده از طریق ضرب هر ستون ماتریس در وزن‌های معیارهای متناسب با آن وزن دار می‌شود. سپس کارکرد کلی هر گزینه با فاصله اقلیدسی آن از V^+ و V^- تعیین می‌شود. اگر چه شیپلی و همکاران در سال، ۱۹۹۱ نشان می‌دهند[1] که این فاصله با وزن های معیارها در ارتباط است و باید در اندازه‌گیری فاصله مد نظر قرار گیرد. (دنگ و همکاران۲، ۲۰۰۰) به جای ساخت ماتریس تصمیم وزن‌دار، از فاصله‌های اقلیدسی وزن‌دار استفاده می‌کنند. در فرآیند تعدیل شده، $PIS(R^+)$ و $NIS(R^-)$، به شکل روابط (۱۹و۱۸) تعریف می‌شود.

$$\begin{aligned} R^+ &= \{r_1^+,\ldots,r_n^+\} \\ &= \{(\max_i r_{ij} \mid j \in J),(\min_i r_{ij} \mid j \in J')\}, \\ R^- &= \{r_1^-,\ldots,r_n^-\} \\ &= \{(\min_i r_{ij} \mid j \in J),(\max_i r_{ij} \mid j \in J')\}, \end{aligned} \qquad \textbf{(۱۹ و ۱۸)}$$

فاصله‌های اقلیدسی وزن‌دار شده میان A_i و R^+ و بین A_i و R^-، از روابط (۲۱و۲۰) محاسبه می‌شوند.

(۲۱ و ۲۰)

1. Shipley, Korvin and Obit.
2. Deng, Yeh and Willis.

www.SID.ir

Archive of SID

$$D_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^{n} \omega_j (r_{ij} - r_i^+)^2}, \qquad D_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^{n} \omega_j (r_{ij} - r_i^-)^2}, \qquad i = 1, ..., m,$$

که در آن مقدار $\omega_j (j = 1, ..., n)$ همان مقدار بردار ω_c است که از رابطه (۱۰) به دست می‌آید.

برای استفاده ترجیحات گروهی و اولویت‌بندی گروهی، از میانگین هندسی استفاده می‌گردد. گروهی از تصمیم‌گیران به تعداد K را در نظر بگیرید. تصمیم گیرنده J می‌تواند با کمک روابط (۲۱و۲۰) مجموعه‌ای از فاصله‌های اقلیدسی وزن‌دار شده D_{ij}^+ و D^-_{ij} ، $i = 1, ..., m$ را بیابد. هر دو فاصله هر تصمیم‌گیرنده را می توان به کمک میانگین هندسی به عنوان فاصله‌های تجمیعی به دست آورد. روابط (۲۳و۲۲) نشان‌دهنده این مطلب است.

$$D_i^+ = \left(\prod_{j=1}^{k} D_{ij}^+ \right)^{\frac{1}{k}} \quad , \qquad D_i^- = \left(\prod_{j=1}^{k} D_{ij}^- \right)^{\frac{1}{k}} \quad , \quad i = 1, ..., m. \qquad \textbf{(۲۲و۲۳)}$$

با استناد به رابطه (۱۷) می‌توان فاصله‌های جدایی تجمیعی تصمیم‌گیران را به شکل رابطه (۲۴) تعریف کرد.

$$\overline{C}_i = \frac{\overline{D}_i^-}{\overline{D}_i^+ + \overline{D}_i^-} \quad , \quad i = 1, ..., m. \qquad \textbf{(۲٤)}$$

۳. مطالعه موردی

با توجه به ماهیت تولیدی صنایع خودروسازی و ارتباط آن با شرکت‌های مختلف و همچنین تخصصی شدن قطعات تولیدی، شرکت‌ها، اغلب قطعات و مواد مورد نیاز خود را از قطعه‌سازان و تأمین‌کنندگان گوناگون تهیه می‌کنند. شرکت‌های مختلفی با شرکت مرکزی در ارتباطند ولی تمامی آنها از کیفیت و کارایی یکسان برخوردار نیستند و معمولاً انتخاب بهترین همکار صورت نمی‌پذیرد. تحقیق حاضر در شرکت ایران لوازم قطعه انجام شده است. این شرکت در زمینه تولید قطعات تزئینی خودرو شامل انواع صندلی و رو دری

www.SID.ir

Archive of SID

فعالیت داشته و یکی از تأمین‌کننـدگان مطـرح شـرکت سـاپکو (ایـران خـودرو) محسـوب می‌گردد. یکی از قطعات پر اهمیت مصـرفی، ریـل کشـویی زیـر صـندلی بـوده و از چهـار تأمین‌کننده عمده (A_4, A_3, A_2, A_1)[1] تهیه می‌گردد. شرکت ایران لـوازم قطعـه بـه منظـور رتبه‌بندی تأمین‌کنندگان این نوع قطعه خود و انتخاب تـأمین‌کننـده راهبـردی خـود جهـت برقراری روابط بلند مدت تجاری، از روش ارائه شـده در ایـن تحقیـق اسـتفاده نمـود. یـک گروه سه نفره مسئول این کار گردید. هفت معیار تعریـف و بـرای گـزینش در نظـر گرفتـه شدند. از تصمیم‌گیران خواسته شد بدون در نظر گرفتن وابستگی میان معیارها، همه آنهـا را به شکل مقایسات زوجی ارزیابی کنند. تصمیم‌گیران برای بیان نظرات خود از مقیـاس‌هـای زبانی شکل (۴) و جدول (۳) استفاده کردند و سپس نظرات آنهـا بـه صـورت اعـداد فـازی بیان شد. به دلیل محدودیت تعداد صـفحات، تنهـا نتیجـه ارزیـابی تصـمیم‌گیرنـده یـک در جدول (۴) نشان داده شده است.

جدول ٤ – ماتریس مقایسات زوجی معیارها – تصمیم گیرنده یک

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7
C1	$(1\ 1\ 1)$	$(\frac{1}{2}\ \frac{2}{3}\ 1)$	$(\frac{3}{2}\ 2\ \frac{5}{2})$	$(1\ \frac{3}{2}\ 2)$	$(2\ \frac{5}{2}\ 3)$	$(1\ \frac{3}{2}\ 2)$	$(\frac{5}{2}\ 3\ \frac{7}{2})$
C2	$(1\ \frac{3}{2}\ 2)$	$(1\ 1\ 1)$	$(\frac{3}{2}\ 2\ \frac{5}{2})$	$(1\ \frac{3}{2}\ 2)$	$(2\ \frac{5}{2}\ 3)$	$(1\ \frac{3}{2}\ 2)$	$(\frac{3}{2}\ 2\ \frac{5}{2})$
C3	$(\frac{2}{5}\ \frac{1}{2}\ \frac{2}{3})$	$(\frac{2}{5}\ \frac{1}{2}\ \frac{2}{3})$	$(1\ 1\ 1)$	$(\frac{1}{2}\ \frac{2}{3}\ 1)$	$(\frac{1}{2}\ 1\ \frac{3}{2})$	$(\frac{2}{5}\ \frac{1}{2}\ \frac{2}{3})$	$(\frac{1}{2}\ \frac{2}{3}\ 1)$
C4	$(\frac{1}{2}\ \frac{2}{3}\ 1)$	$(\frac{1}{2}\ \frac{2}{3}\ 1)$	$(1\ \frac{3}{2}\ 2)$	$(1\ 1\ 1)$	$(\frac{3}{2}\ 2\ \frac{5}{2})$	$(\frac{1}{2}\ \frac{2}{3}\ 1)$	$(1\ \frac{3}{2}\ 2)$
C5	$(\frac{1}{3}\ \frac{2}{5}\ \frac{1}{2})$	$(\frac{1}{3}\ \frac{2}{5}\ \frac{1}{2})$	$(\frac{2}{3}\ 1\ 2)$	$(\frac{2}{5}\ \frac{1}{2}\ \frac{2}{3})$	$(1\ 1\ 1)$	$(\frac{2}{5}\ \frac{1}{2}\ \frac{2}{3})$	$(\frac{1}{2}\ \frac{2}{3}\ 1)$
C6	$(\frac{1}{2}\ \frac{2}{3}\ 1)$	$(\frac{1}{2}\ \frac{2}{3}\ 1)$	$(\frac{3}{2}\ 2\ \frac{5}{2})$	$(1\ \frac{3}{2}\ 2)$	$(\frac{3}{2}\ 2\ \frac{5}{2})$	$(1\ 1\ 1)$	$(\frac{3}{2}\ 2\ \frac{5}{2})$
C7	$(\frac{2}{7}\ \frac{1}{3}\ \frac{2}{5})$	$(\frac{2}{5}\ \frac{1}{2}\ \frac{2}{3})$	$(1\ \frac{3}{2}\ 2)$	$(\frac{1}{2}\ \frac{2}{3}\ 1)$	$(1\ \frac{3}{2}\ 2)$	$(\frac{2}{5}\ \frac{1}{2}\ \frac{2}{3})$	$(1\ 1\ 1)$

۱. با توجه به ضرورت رعایت حقوق تأمین‌کنندگان و امانت‌داری در استفاده از اطلاعات، اسامی تأمین‌کنندگان به صورت حـروف انگلیسی نام‌گذاری شده‌اند.

www.SID.ir

Archive of SID

در این مرحله با استفاده از تعاریف فرآیند تحلیل سلسله مراتبی فازی، ضرایب هر یک از ماتریس‌های مقایسات زوجی، از طریق رابطه (۴) محاسبه می‌شود.

$$\left[\sum_{i=1}^{m}\sum_{j=1}^{n} M_{ij}\right]^{-1} = (43.919, 57.300, 73.567)^{-1} = (0.014, 0.017, 0.023)$$

$$S_1 = (9.500,12.167,15.000) * (0.014,0.017,0.023) = (0.133,0.207,0.345)$$
$$S_2 = (9.000,12.000,15.000) * (0.014,0.017,0.023) = (0.126,0.204,0.345)$$
$$S_3 = (3.700,4.833,6.500) * (0.014,0.017,0.023) = (0.052,0.082,0.150)$$
$$S_4 = (6.000,8.000,10.500) * (0.014,0.017,0.023) = (0.084,0.136,0.242)$$
$$S_5 = (3.633,4.467,6.333) * (0.014,0.017,0.023) = (0.051,0.076,0.146)$$
$$S_6 = (7.500,9.833,12.500) * (0.014,0.017,0.023) = (0.105,0.167,0.288)$$
$$S_7 = (4.586,6.000,7.733) * (0.014,0.017,0.023) = (0.064,0.102,0.178)$$

حال باید درجه بزرگ بودن هر یک از عناصر را بر دیگر عناصر محاسبه نماییم. محاسبات مربوط با بکارگیری رابطه (۵) انجام می‌پذیرد. جدول (۵) محاسبات مربوط را نشان می‌دهد.

جدول ۵ – درجه بزرگی هر یک از عناصر بر دیگر عناصر

$\geq S_2) = 1.000$	$\geq S_7) = 1.000$	$\geq S_6) = 0.814$	$\geq S_4) = 1.000$
$\geq S_3) = 1.000$	$\geq S_1) = 0.117$	$\geq S_7) = 1.000$	$\geq S_5) = 1.000$
$\geq S_4) = 1.000$	$\geq S_2) = 0.162$	$\geq S_1) = 0.088$	$\geq S_7) = 1.000$
$\geq S_5) = 1.000$	$\geq S_4) = 0.549$	$\geq S_2) = 0.133$	$\geq S_1) = 0.300$
$\geq S_6) = 1.000$	$\geq S_5) = 1.000$	$\geq S_3) = 0.938$	$\geq S_2) = 0.337$
$\geq S_7) = 1.000$	$\geq S_6) = 0.344$	$\geq S_4) = 0.507$	$\geq S_3) = 1.000$
$\geq S_1) = 0.987$	$\geq S_7) = 0.811$	$\geq S_6) = 0.308$	$\geq S_4) = 0.734$
$\geq S_3) = 1.000$	$\geq S_1) = 0.605$	$\geq S_7) = 0.758$	$\geq S_5) = 1.000$
$\geq S_4) = 1.000$	$\geq S_2) = 0.629$	$\geq S_1) = 0.796$	$\geq S_6) = 0.528$
$\geq S_5) = 1.000$	$\geq S_3) = 1.000$	$\geq S_2) = 0.814$	
$\geq S_6) = 1.000$	$\geq S_5) = 1.000$	$\geq S_3) = 1.000$	

پس از تعیین درجه بزرگی هر یک از عناصر بر دیگر عناصر نوبت به محاسبه بزرگی یک S_i بر سایر S_i ها می‌رسد. محاسبات مربوط با بکارگیری رابطه (۷) انجام می‌پذیرد.

www.SID.ir

Archive of SID

$$Min\ V(S_1 \geq S_2, S_3, S_4, S_5, S_6, S_7) = Min(1.000,1.000,1.000,1.000,1.000,1.000) = 1.000$$
$$Min\ V(S_2 \geq S_1, S_3, S_4, S_5, S_6, S_7) = Min(0.987,1.000,1.000,1.000,1.000,1.000) = 0.987$$
$$Min\ V(S_3 \geq S_1, S_2, S_4, S_5, S_6, S_7) = Min(0.117,0.162,0.549,1.000,0.344,0.811) = 0.117$$
$$Min\ V(S_4 \geq S_1, S_2, S_3, S_5, S_6, S_7) = Min(0.605,0.629,1.000,1.000,0.814,1.000) = 0.605$$
$$Min\ V(S_5 \geq S_1, S_2, S_3, S_4, S_6, S_7) = Min(0.088,0.133,0.938,0.507,0.308,0.758) = 0.088$$
$$Min\ V(S_6 \geq S_1, S_2, S_3, S_4, S_5, S_7) = Min(0.796,0.814,1.000,1.000,1.000,1.000) = 0.796$$
$$Min\ V(S_7 \geq S_1, S_2, S_3, S_4, S_5, S_6) = Min(0.300,0.337,1.000,0.734,1.000,0.528) = 0.300$$

این اعداد بیانگر اوزان غیر بهنجار شاخص‌های $C_1, C_2, C_3, C_4, C_5, C_6, C_7$، شکل (۳) می‌باشند.

$$W'(x_i) = [1.000,0.987,0.117,0.605,0.088,0.796,0.300]^T$$

حال بر اساس رابطه (۹)، مقدار اوزان بهنجار شده شاخص‌های $C_1, C_2, C_3, C_4, C_5, C_6, C_7$ به دست می‌آیند.

$$W = (0.257,0.254,0.030,0.155,0.023,0.204,0.077)$$

اکنون وابستگی میان معیارها در نظر گرفته می‌شود. تمامی تصمیم‌گیران یا اعضای گروه، تأثیر تمامی معیارها را با مقایسات زوجی می‌آزمایند. بردار ویژه نرمالیزه شده این ماتریس‌ها را که توسط اولین عضو گروه محاسبه شده، در جدول (۶) ملاحظه می‌شود.

جدول ۶ – میزان تاثیر نسبی معیارهای ارزیابی

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7
C1	۱	۰	۰	۰	۰/۲۰۳	۰	۰
C2	۰	۰/۸۴۱	۰/۱۱۲	۰	۰	۰	۰
C3	۰	۰	۰/۷۸۶	۰	۰	۰	۰
C4	۰	۰/۱۵۹	۰	۱	۰	۰	۰
C5	۰	۰	۰	۰	۰/۷۹۷	۰	۰
C6	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰
C7	۰	۰	۰/۱۰۲	۰	۰	۰	۱

داده‌های جدول (۶) نشان دهنده تأثیر نسبی معیارها بر یکدیگر است. اهمیت نسبی

www.SID.ir

Archive of SID

معیارها، با در نظر گرفتن وابستگی از طریق تلفیق نتایج و با بکارگیری رابطه $\omega_c = B.W$ (رابطه ۱۰) به دست می‌آید.

$$\omega_c = \begin{bmatrix} C_1 \\ C_2 \\ C_3 \\ C_4 \\ C_5 \\ C_6 \\ C_7 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0.203 & 0 & 0 \\ 0 & 0.841 & 0.112 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0.786 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0.159 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0.797 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0.102 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0.257 \\ 0.254 \\ 0.030 \\ 0.155 \\ 0.023 \\ 0.204 \\ 0.077 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.262 \\ 0.217 \\ 0.024 \\ 0.195 \\ 0.018 \\ 0.204 \\ 0.080 \end{bmatrix}$$

در مرحله بعدی فرآیند تصمیم، از تصمیم‌گیران خواسته می‌شود با مقایسه گزینه‌ها با توجه به هر معیار به صورت جداگانه ماتریس تصمیمی را طراحی کنند. از تصمیم‌گیران خواسته شد تا امتیازاتی را در محدوده ۱ تا ۱۰ برای کارکرد هر گزینه با توجه به هر معیار تعیین کنند. هدف از این کار نمایش کارکرد هر گزینه با توجه به هر معیار است. پس از تعیین ماتریس‌های تصمیم، با بکارگیری رابطه (۱۱)، نتایج ماتریس‌های تصمیم، نرمالیزه می‌شوند. جدول (۷) نتایج به دست آمده از سوی تصمیم‌گیرنده یک را نشان می‌دهد.

جدول ۷ - ماتریس تصمیم نرمالیزه شده

	c_1	c_2	c_3	c_4	c_5	c_6	c_7
A_1	۰/۴۳	۰/۳۹	۰/۳۷	۰/۵۲	۰/۴۱	۰/۶۲	۰/۳۵
A_2	۰/۳۲	۰/۵۹	۰/۳۲	۰/۴۳	۰/۵۸	۰/۴۴	۰/۴۵
A_3	۰/۶۷	۰/۴۵	۰/۴۵	۰/۵۵	۰/۴۹	۰/۴۴	۰/۵۴
A_4	۰/۵۳	۰/۴۵	۰/۶۱	۰/۴۶	۰/۴۹	۰/۴۴	۰/۴۷

همچنین براساس روابط (۱۹و۱۸)، PIS و NIS برای تصمیم‌گیرنده یک عبارت‌است از:

$R^+ = (0.67,0.59,0.61,0.55,0.58,0.62,0.54)$ و $R^- = (0.32,0.39,0.32,0.43,0.41,0.44,0.35)$

با استفاده از وزن‌های نسبی معیارها (ω_c) و روابط (۲۰و۲۱)، فاصله‌های اقلیدسی وزن‌دار شده، میان (A_i و R^+) و (A_i و R^-) به سرعت قابل محاسبه‌اند. جدول (۸) نمایانگر

www.SID.ir

Archive of SID

فاصله‌های جدایی است که از سوی سه عضو گروه ارائه شده‌اند. برای تعیین اولویت‌های گروهی، فاصله‌های جدایی تجمیعی گروه، با بکارگیری روابط (۲۲و۲۳) به دست آمده که نتایج در دو ستون آخر جدول (۸) نشان داده شده است. سرانجام نزدیکی نسبی به حل ایده‌آل هر گزینه با بکارگیری رابطه (۲۴) اندازه‌گیری و نتایج نهایی در جدول (۹) قابل مشاهده است. با توجه به ضریب نزدیکی، رتبه‌بندی به صورت $A_3 \succ A_4 \succ A_2 \succ A_1$ می‌باشد.

جدول ۸ – فاصله های جدایی گروه

	تصمیم گیرنده ۱		تصمیم گیرنده ۲		تصمیم گیرنده ۳		فاصله‌های جدایی تجمیعی	
	D_i^+	D_i^-	D_i^+	D_i^-	D_i^+	D_i^-	D_i^+	D_i^-
A_1	۰/۱۷۰	۰/۱۰۷	۰/۱۸۳	۰/۰۹۳	۰/۲۳۱	۰/۱۰۹	۰/۱۹۳	۰/۱۰۳
A_2	۰/۲۱۰	۰/۱۰۰	۰/۱۹۹	۰/۱۳۰	۰/۲۲۲	۰/۱۲۱	۰/۲۱۰	۰/۱۱۶
A_3	۰/۱۰۸	۰/۱۹۸	۰/۱۱۹	۰/۲۱۱	۰/۱۱۰	۰/۱۸۰	۰/۱۱۲	۰/۱۹۶
A_4	۰/۱۳۵	۰/۱۲۶	۰/۱۱۷	۰/۱۱۶	۰/۱۲۵	۰/۱۴۱	۰/۱۲۵	۰/۱۲۷

جدول ۹ – رتبه نهایی مسأله گزینش تأمین‌کننده

ضریب نزدیکی	گزینه	رتبه
۰/۶۳۶	A_3	۱
۰/۵۰۴	A_4	۲
۰/۳۵۶	A_2	۳
۰/۳۴۸	A_1	۴

جمع‌بندی و ملاحظات

بسیاری از سازمان‌های تولیدی و خدماتی برای تولید کالا و یا عرضه خدمت و به عبارت کلی محصول خود وابسته به یکدیگر هستند و اگر باور داشته باشیم که استمرار موفقیت هر سازمان وابسته به مرغوبیت و کیفیت برتر نسبت به رقیبان می‌باشد، به خوبی در می‌یابیم که چنین مزیتی به دست نمی‌آید یا استمرار نمی یابد مگر آنکه تأمین‌کنندگان نیز دارای سطح مرغوبیت و کیفیت برتر باشند. از سوی دیگر می‌بایستی به تأمین‌کننده به عنوان یک شریک نگاه کرد چرا که تأمین‌کننده مناسب یکی از مواردی است که باعث افزایش

www.SID.ir

Archive of SID

کیفیت محصول و در نهایت جلب رضایت مشتری می‌شود. در سال‌های گذشته استراتژی تأمین، منجر به پدید آمدن مقولاتی نظیر شراکت‌های بلند مدت، اتحادهای بلندمدت و توسعه تأمین‌کنندگان شایسته شده است. تمامی این مقوله‌ها در راستای ایجاد ارتباطی نزدیک با تأمین‌کنندگان است تا در سایه آن سازمان بتواند سیاست‌های خود از جمله ایجاد مشارکت و توسعه را برای تأمین اقلام اعمال نمایند.

با توجه به رویکردی که در جهان نسبت به همکاری و استفاده از ظرفیت‌ها و توانایی‌های همدیگر وجود دارد، می‌بایست تأمین‌کنندگان بر طبق اصول و معیارهای ویژه‌ای انتخاب گردند تا ریسک برون سپاری فعالیت‌ها به حداقل ممکن برسد. لذا جهت کاهش این ریسک می‌بایست شناسایی، انتخاب و ارزیابی تأمین‌کنندگان براساس یک فرآیند سیستماتیک و علمی پایه‌ریزی و اجرا گردد. در این مقاله سعی شد مدلی کارا با استفاده از فرآیند تحلیل شبکه‌ای فازی و تاپسیس تعدیل شده برای گزینش راهبردی تأمین‌کننده ارائه شود. به منظور لحاظ وابستگی میان معیارها، روش فرآیند تحلیل شبکه‌ای برای به دست آوردن وزن‌های نسبی معیارها بکار گرفته شد. در نتیجه پژوهش تجربی ملاحظه می‌شود که روش ارائه شده برای رتبه‌بندی تأمین‌کنندگان با توجه به کارکرد کلی شان و با در نظر گرفتن وابستگی معیارها، مدلی کاربردی است.

www.SID.ir

Archive of SID

منابع

آذر، عادل و علی رجب زاده، (۱۳۸۱)؛ تصمیم‌گیری کاربردی، چاپ اول، تهران: نگاه دانش.

آذر، عادل و حجت فرجی، (۱۳۸۶)؛ علم مدیریت فازی، چاپ اول، تهران: انتشارات مهربان.

اصغرپور، محمدجواد، (۱۳۸۳)؛ تصمیم‌گیری‌های چند معیاره، چاپ سوم، تهران: انتشارات دانشگاه تهران.

افرازه، عباس و سعید بصیری، (۱۳۸۶)؛ ارائه روشی برای مدل‌سازی و بهبود فرآیند کاری بر مبنای مدیریت دانش مشتری (مثال موردی صنعت بیمه خودرو)، پنجمین کنفرانس بین‌المللی مهندسی صنایع.

اکبری، مهدی و محمدرضا مهرگان، (۱۳۸۶)؛ استفاده از فرآیند تحلیل سلسله مراتبی فازی به منظور انتخاب سبد پروژه سازمانی: مطالعه موردی، پنجمین کنفرانس بین المللی مهندسی صنایع.

الوانی، سیدمهدی، (۱۳۷۸)؛ مدیریت عمومی، چاپ سیزدهم، تهران: نشر نی.

جعفرنژاد، احمد و حسن رحیمی، (۱۳۸۳)؛ "ارائه مدل ترکیبی پیشنهادی کیفیت خدمات (سروکوال) و تجزیه و تحلیل شبکه‌ای برای رتبه‌بندی مؤسسات ارائه دهنده خدمات: مطالعه موردی مؤسسات ارائه دهنده بیمه تحت نظر بیمه مرکزی" *فصلنامه مدیریت صنعتی*، شماره ۵.

حسنوند، آرین، (۱۳۸۴)؛ ارائه مدل ریاضی جهت انتخاب همکار تجاری در زنجیره تأمین در شرکت خودروسازی بهمن، پایان‌نامه ارائه شده برای دریافت مدرک کارشناسی ارشد رشته مدیریت صنعتی، دانشگاه شهید بهشتی، دانشکده مدیریت و حسابداری.

رزمی، جعفر و مسعود ربانی و کامران رضایی و سعید کرباسیان، (۱۳۸۳)؛ "ارائه یک مدل پشتیبانی جهت برنامه‌ریزی، ارزیابی و انتخاب تأمین‌کنندگان"، *نشریه دانشکده فنی*، شماره ۵.

www.SID.ir

Archive of SID

رضوی، مریم و علیرضا علاقه‌بند، (۱۳۸۶)؛ کاربرد روش فرآیند تجزیه و تحلیل شبکه ANP در آنالیز SWOT مطالعه موردی ظرفیت برق منطقه‌ای فارس، دومین کنفرانس بین‌المللی مدیریت استراتژیک.

شهرابی، جمال، محمد سعید زائری و محمود پری‌آذر ، (۱۳۸۵)؛ استراتژی تصمیم‌گیری: کاربرد تکنیک‌های شبکه در استراتژی ارزیابی تأمین‌کنندگان، اولین کنفرانس مدیریت استراتژیک.

عالم‌تبریز، اکبر و محمد باقرزاده آذر، (۱۳۸۶)؛ گزینش استراتژی‌های مدیریت دانش با بکارگیری فرآیند تحلیل شبکه‌ای، دومین کنفرانس بین المللی مدیریت استراتژیک

غضنفری م. ، س روحانی، (۱۳۸۶)؛ رتبه‌بندی قواعد استخراج از داده‌کاوی به کمک تکنیک ANP. اولین کنفرانس داده‌کاوی ایران.

قدسی‌پور، سیدحسن، (۱۳۸۴)؛ "فرآیند تحلیل سلسله مراتبی"، تهران: انتشارات دانشگاه صنعتی امیرکبیر.

محمدیان، ایوب و حسین صفری، (۱۳۸۳)؛ انتخاب پروژه‌های سیستم اطلاعاتی با استفاده از مدل ترکیبی فرآیند تحلیل شبکه‌ای و برنامه‌ریزی آرمانی صفر- یک، کنفرانس بین‌المللی مهندسی صنایع.

مقبل، عباس و غلام‌رضا گودرزی، (۱۳۸۳)؛ "مدل انتخاب تأمین‌کننده استراتژیک جهانی در زنجیره تأمین (صنعت خودرو ایران)" *فصلنامه مدرس علوم انسانی*، شماره ۳۳.

مؤمنی، منصور، (۱۳۸۵)؛ "مباحث نوین تحقیق در عملیات"، *تهران: انتشارات دانشکده مدیریت دانشگاه تهران*.

مؤمنی منصور و علی آتش‌سوز، (۱۳۸۳)؛ "طراحی مدلی جهت برنامه‌ریزی محصول با استفاده از QFD و به کارگیری ANP و برنامه‌ریزی آرمانی"، *فصلنامه مدیریت صنعتی*، شماره ۴.

De Boer L., Labro E., Morlacchi P. (2001); "A Review of Methods Supporting Supplier Selection", *European Journal of Purchasing and Supply Management*, Vol. 7.

De Boer L., Van der Wegen L., Telgen J. (1998); "Outranking Methods in

www.SID.ir

Archive of SID

Support of Supplier Selection", *European Journal of Purchasing and Supply Management*, Vol.4.

Deng H., Yeh C.H., Willis R.J. (2000); "Inter-company comparison using modified TOPSIS with Objective Weights", *Computers and Operations Research*, Vol.27.

Ghodsypour S.H., O'Brien C. (1998); A "Decision Support System for Supplier Selection Using an Integrated Analysis Hierarchy Process and Linear Programming", *International Journal of Production Economics*.

Mummalaneni V., Dubas K.M., Chao C. (1996); "Chinese Purchasing Managers' Preferences and Trade-offs in Supplier Selection and Performance Evaluation", *Industrial Marketing Management*, Vol.25.

Saaty T.L., Takizawa M. (1986); "Dependence and Independence - from Linear Hierarchies to Nonlinear Networks", *European Journal of Operational Research*, Vol. 26.

Saaty T.L., Vergas L.G. (2006); "Decision Making with the Analytic Network Process Economic", Political, Social and Technological Applications with Benefits, Opportunities, Costs and Risks; Springer Publications.

Shipley M.F., Korvin D.K., Obit R. (1991); A "Decision Making Model for Multi-attribute Problems Incorporating Uncertainty and Bias Measures", *Computers and Operations Research*, Vol.18.

Swift C.O. (1995); "Preferences for Single Sourcing and Supplier Selection Criteria", *Journal of Business Research*, Vol.32.

Weber C.A., Current J.R., Desai A. (2000); "VENDOR: A Structured Approach to Vendor Selection and Negotiation", *Journal of Business Logistics*, Vol. 21.

www.SID.ir