دوفصلنامه علمی-ترویجی
مطالعات مدیریت
سال ۲۰، شماره ۶۰، تابستان و پاییز ۱۳۸۸
صفحات ۲۳ تا ۳۸

Motaleat- e Modiriyat
Biquarterly Journal of Management and
Accounting School
Vol. 20, No. 60, Summer & Fall 2009

مدل تصمیم‌گیری برای ارزیابی و گزینش بهترین تأمین‌کننده راهبردی در زنجیره تأمین با رویکرد فرآیند تحلیل شبکه‌ای

دکتر بهروز دری نوکورانی [۱]
محمد باقرزاده‌آذر [۲]

چکیده

هدف عمده این مطالعه ارائه نگرشی مفید به کاربرد فرآیند تحلیل شبکه‌ای، که یک روش‌شناسی تصمیم‌گیری چند معیاره است برای ارزیابی مسائل مربوط به گزینش تأمین‌کننده است. مسائل مربوط به گزینش تأمین‌کننده، مسائلی پیچیده هستند که ممکن است بسیاری دغدغه‌های کمی و کیفی را به همراه داشته باشند. در این مطالعه،یک مدل فرآیند تحلیل شبکه‌ای به عنوان چهارچوبی برای کمک به مدیران در جهت تعیین هدف ارزیابی، تعیین مهمترین عامل ارزیابی و گزینش بهترین تأمین‌کننده راهبردی در زنجیره تأمین پیشنهاد شده است. فرآیند تحلیل شبکه‌ای به عنوان ابزار تجزیه و تحلیل تصمیم برای حل مسائل چند معیاره گزینش تأمین‌کننده که شامل وابستگی های درونی‌اند قابل استفاده است. فرآیند تحلیل شبکه‌ای روش‌شناسی پیچیده‌ای است و نسبت به روش‌شناسی سنتی فرآیند تحلیل سلسله مراتبی نیازمند مقایسات بیشتری است و تلاش مضاعفی را می‌طلبد. برای نشان دادن کاربردی بودن مدل پیشنهادی، موردی به عنوان مثال نیز ارائه شده است.

کلیدواژه‌ها: تأمین‌کننده راهبردی، فرآیند تحلیل شبکه‌ای، فرآیند تحلیل سلسله مراتبی، تصمیم‌گیری.

تاریخ دریافت: ۸۸/۷/۳
تاریخ پذیرش: ۸۸/۹/۱۶

۱- دانشیار دانشکده مدیریت و حسابداری دانشگاه شهید بهشتی
۲- کارشناس ارشد مدیریت صنعتی دانشکده مدیریت و حسابداری دانشگاه شهید بهشتی Mu.Bagherzadeh@mail.sbu.ir

۱- مقدمه

فشار رقابتی زیاد، بسیاری از سازمان‌ها را بر آن می‌دارد تا محصولات و خدمات خود را سریع‌تر، ارزان‌تر و بهتر از رقیبان در اختیار مشتریان قرار دهند. مدیران نیز دریافته‌اند که انجام چنین کاری به تنهایی و بدون داشتن تأمین‌کنندگان رضایت بخش ممکن نیست. از سوی دیگر اهمیت فزآینده تصمیم های مربوط به گزینش تأمین‌کننده سازمان‌ها را به بازنگری در راهبرد های خرید و ارزیابی خود وا می‌دارد و به همین دلیل گزینش تأمین‌کنندگان در ادبیات مربوط به خرید اهمیت قابل توجهی‌یافته است. در طول‌یک دهه گذشته، کارخانجات خودروسازی با این نگرش که می‌توانند از طریق ایجاد شبکه‌های تأمین‌کننده و همکاری های مشترک به مزیت رقابتی دست‌یابند، تأکید فزآینده‌ای روی این رویکردها اعمال کرده‌اند. در حقیقت، شرکت‌های برجسته صنعتی بیش از نیمی از منابع مالی‌شان را بر خرید مواد اولیه و قطعات مورد نیاز سرمایه‌گذاری کرده و این سهم سرمایه‌گذاری با گرایش‌های اخیر به سمت کوچک سازی[1] شرکت‌های خودروسازی و توجه بیشتر به برون سپاری[2] در حال افزایش است (اکبری، ۱۳۸۶، ص ۷).

در حال حاضر افزایش تقاضا، تغییرات سریع در عرصه جهانی، وجود عدم اطمینان زیاد در عرصه خودروسازی، وجود رقبای داخلی و افزایش حضور رقبای خارجی، موجب شده تا شرکت‌ها به طور روز افزونی به تأمین‌کنندگان خود تکیه کرده و سعی کنند با تأمین‌کنندگانی همکاری داشته باشند که توانایی لازم در برآوردن نیازهای روز افزون و جدید مشتریان را دارا باشند. بسیاری از صنایع مانند خودرو سازی که بر پایه مونتاژ قطعات و ساخت قطعات توسط شرکت‌های دیگر پایه گذاری شده اند به خوبی می دانند که در اقتصاد جهانی و به شدت مبتنی بر فناوری، مشارکت خون حیات بخش زنجیره تأمین است. بیشتر محققین، دانشمندان و مدیران پی برده اند که انتخاب تأمین‌کننده مناسب و مدیریت آن، وسیله ای است که از آن می‌توان برای افزایش رقابت پذیری زنجیره تأمین استفاده نمود (سلیمانی، ۱۳۸۴، صص ۱۲-۱۱). تکنیک های انتخاب تأمین‌کننده را می‌توان به دو دسته تقسیم کرد: الف) انتخاب تأمین‌کننده هنگامی که هیچ محدودیتی وجود ندارد، به عبارتی هر تأمین‌کننده به تنهایی قادر است که نیازهای خریدار از جمله میزان تقاضا، کیفیت، زمان تحویل و غیره را برآورده سازد ب) انتخاب تأمین‌کننده در حالتی که محدودیت هایی در ظرفیت تأمین‌کننده، کیفیت محصول تأمین‌کننده و غیره وجود دارد، به عبارتی‌یک تأمین‌کننده به تنهایی قادر به برآورد احتیاجات خریدار نمی باشد و خریدار به اجبار باید بخشی از تقاضایش را ازیک تأمین‌کننده و بخش دیگر تقاضایش را از تأمین‌کننده دیگر به منظور جبران کمبود ظرفیت‌یا کیفیت تأمین‌کننده اول، برآورده سازد. در خصوص مورد اول‌یک تأمین‌کننده می‌تواند تمام نیاز خریدار را برآورده سازد، (منبع‌یابی منفرد) که در این حالت مدیریت تنهایک تصمیم اتخاذ می نماید و اینکه کدام تأمین‌کننده، بهترین است. در حالی که در مورد دوم، هیچ تأمین‌کننده ای به تنهایی قادر نیست که تمامی احتیاجات خریدار را برآورده سازد. بنابراین در این حالت بیشتر ازیک تأمین‌کننده باید انتخاب گردد، (منبع‌یابی چندگانه) (افسر و دیگران، ۱۳۸۵، ص ۲).

1- Downsizing
2- Outsourcing

در متون تصمیم‌گیری دو دسته فن معرفی شده اند: فنون سخت[1] و فنون نَرم[2]. فنون حوزه برنامه‌ریزی ریاضی نظیر برنامه‌ریزی خطی، عدد صحیح و برنامه‌ریزی آرمانی به فنون سخت معروفند. هر چه در فنون برنامه‌ریزی درجه اتکا به دستگاه های پیچیده ریاضی و داده های عینی بیشتر باشد، درجه سخت بودن فن بیشتر خواهد شد. از طرفی فنونی نظیر، تاپسیس[3]، الکتره[4] و تخصیص خطی فنون نَرم تصمیم‌گیری محسوب می‌شوند. در این دسته از فنون درجه اتکا به داده های قطعی و عینی کمتر است. ورودی این دسته از فنون را عمدتاً قضاوت های ذهنی تصمیم‌گیرندگان تشکیل می دهد. به علاوه مرحله پردازش در این فنون کمتر به معادلات و دستگاه های ریاضی متکی است (آذر، ۱۳۷۹، ص ۱۲۹). برای منبع‌یابی چندگانه به دلیل داشتن محدودیت باید از مدل های سخت و برای منبع‌یابی منفرد به دلیل نداشتن محدودیت باید از مدل های نَرم استفاده نمود (اسماعیلیان و ربیعه، ۱۳۸۶، ص ۲). نکته دیگری که در انتخاب تأمین‌کننده مطرح می‌شود رابطه بلند مدت و راهبردی آنها با خودروسازان است. ضرورت این اصل در شرایط حاکم بر صنعت کشور تشدید می گردد. تأمین‌کننده راهبردی به این صورت تعریف می‌شود: اگریک تأمین‌کننده با شرکتی همکاری بلند مدت داوطلبانه توأم با رعایت حقوق طرفین داشته باشد،یک تأمین‌کننده راهبردی قلمداد می گردد (مقبل باعرض و گودرزی، ۱۳۸۳، ص ۱۵۳).

هدف این مقاله گزینش تأمین‌کننده راهبردی در حالت منبع‌یابی منفرد با به‌کارگیری فرآیند تحلیل شبکه‌ای[5] به عنوان ابزار تجزیه و تحلیل تصمیم که جز فنون جدید نَرم تحقیق در عملیات محسوب می‌شود برای مسائل مربوط به گزینش تأمین‌کننده راهبردی است. فرآیند تحلیل شبکه‌ای نظریه جدیدی است که فرآیند تحلیل سلسله مراتبی را به موارد مربوط به وابستگی ها و بازخوردها[6] گسترش می دهد و از سوی ساعتی[7] معرفی شده است.

۲- مبانی نظری تحقیق

زنجیره تأمین در سال های اخیر نظر بسیاری از محققین و صنعت گران را به خود جلب کرده‌است. در بازار رقابتی امروزه تولید کنندگان در صدد بهبود وضع داخلی نیستند، بلکه انتخاب بهترین بازارها (با توجه به پدیده جهانی شدن) و بهترین تأمین‌کنندگان در صدر برنامه های آنها قرار گرفته است (رزمی و دیگران، ۱۳۸۳، ص ۱۱۵). انتخاب بهترین گزینه‌ها در هریک از تصمیم‌گیری های زنجیره تأمین نیاز به تجزیه و تحلیل عوامل زیادی دارد که در نتیجه، سازمان‌ها را بایک مساله تصمیم‌گیری چند معیاره روبرو می سازد. مراحل ارزیابی تأمین‌کنندگان را با توجه به مطالعات انجام شده می‌توان به دو زیر گروه الف) تعیین معیارها و شاخص‌ها و ب) روش‌های ارزیابی عملکرد جهت گزینش تقسیم بندی نمود (موسی خانی و دیگران، ۱۳۸۶، صص ۱۲۷-۱۲۵).

۲-۱) تعیین شاخص‌ها و معیارهای عملکرد

مطالعات متعددی در خصوص طراحی و تعیین شاخص‌های ارزیابی تأمین‌کنندگان صورت

1- Hard
2- Soft
3 - TOPSIS
4- ELECTRE
5- Analytic network process (ANP)
6- Dependences and feedbacks
7- Saaty

پذیرفته است. مهمترین بحث در رابطه با شاخص‌های ارزیابی تأمین کنندگان متناسب بودن شاخص‌ها با اهداف سازمانی، همسویی با راهبردهای سازمان، اعتبار در طول زمان و امکان بازخورد سریع و دقیق می باشد. شناسایی معیارها برای انتخاب و اندازه گیری کارایی تأمین کنندگان از دهه ۱۹۶۰ به بعد مورد توجه بسیاری از مراکز دانشگاهی و صنعتی بوده است.

فرض اصلی این مطالعات این است که بسیاری از سازمان‌ها زمان زیادی را به خاطر اهمیت راهبردی گزینش تأمین کنندگان صرف ارزیابی اعضای زنجیره تأمین خود می کنند، (دیکسون[1]، ۱۹۶۶، صص ۴۱-۲۸) بیست و سه معیار را برای ارزیابی تأمین کنندگان ارائه می دهد. (الرم[2]، ۱۹۹۰، صص ۱۴-۸) مبحث گزینش تأمین کننده را با استفاده از مطالعات موردی سازمان‌های درگیر در امر روابط خریدار- تأمین کننده مورد بررسی قرار می دهد، او چندین عامل مکمل دیگر را که باید در گزینش اعضای زنجیره تأمین در کنار عواملی چون کیفیت، هزینه، تحویل به موقع و خدمات مورد توجه قرار گیرند، بر شمرده است. این عوامل در چهار گروه دسته بندی شده اند: مباحث مالی، استراتژی و فرهنگ سازمان، فن آوری و گروهی از عوامل متفرقه، وی همچنین به این نتیجه رسیده است که هیچ مدل منحصر به فردی وجود ندارد که با هر موقعیتی متناسب باشد. (وبر و دیگران[3]، ۱۹۹۱، صص ۱۸-۲) ۷۴ مقاله را که طی سال های ۱۹۶۶ تا ۱۹۹۱ منتشر شده بودند و معیارهای گزینش تأمین کننده در محیط تولید و فروش را مورد بررسی قرار داده بودند مطالعه کردند، آنها دیدگاه جامعی را درباره معیارهایی که باید در تصمیم های گزینش تأمین کننده مورد توجه قرار گیرند تهیه کردند. آنها همچنین نشان دادند که کیفیت، تحویل و قیمت خالص بسیار مورد توجه هستند و تسهیلات و تاسیسات تولید، موقعیت جغرافیایی، وضعیت مالی و ظرفیت از توجهی در حد متوسط برخوردارند. (مین و گال[4]، ۱۹۹۴، صص ۳۳-۲۴) پنج معیار، کیفیت، هزینه، تحویل به موقع، خدمات و انعطاف پذیری را برای ارزیابی تأمین کنندگان مد نظر قرار داده است. (سوئیفت[5]، ۱۹۹۵، صص ۱۱۱-۱۰۵) بیست ویک شاخص گزینش تأمین کننده را برای مدیران خرید آزموده است. پژوهشی از سوی (ورما و پولمن[6]، ۱۹۹۸، صص ۷۵۰-۷۳۹) در میان ۱۳۹ مدیر به منظور مطالعه چگونگی بده بستان[7] میان کیفیت، هزینه، تحویل به موقع، زمان منتهی به تحویل و خصیصه های انعطاف پذیری که مدیران به هنگام گزینش تأمین کننده اعمال می کنند صورت پذیرفت، آنها نشان دادند که مدیران، کیفیت را مهم ترین خصیصه و متعاقب آن تحویل به موقع و هزینه را برای ارزیابی تأمین کننده در نظر می گیرند. (پارک و کریشنان[8]، ۲۰۰۱، صص ۲۷۱-۲۵۹) فعالیت های گزینش تأمین کننده را در میان ۷۸ مدیر اجرائی مشاغل کوچک بررسی کردند. (ترسی[9]، ۲۰۰۱، صص ۱۰۶-۸۵) بر روی معیارهای کیفیت، میزان اطمینان به تحویل و بالا بردن عملکرد محصول تأکید نموده و علاوه بر آن، برنامه بهبود مستمر و تیم های طراحی محصول را جهت توسعه روابط

1- Dickson
2- Ellram
3- Weber, Current and Benton
4- Min and Galle
5- Swift
6- Verma and Pullman
7- Trade off
8- Park and Krishnan
9- Tracey

با تأمین‌کنندگان مناسب دانسته است. (بوتا و هوک[1]، ۲۰۰۲، صص ۱۳۵-۱۲۶) چهار معیار را برای ارزیابی تأمین‌کنندگان مورد استفاده قرار می دهند: هزینه های ساخت و تولید، کیفیت، فن آوری و خدمات. (هند فیلد و دیگران[2]، ۲۰۰۲، صص ۸۷-۷۰) در ارزیابی تأمین‌کننده بر مباحث محیطی تأکید می کنند.

۲-۱) روش‌های ارزیابی عملکرد

در مورد روش‌های ارزیابی عملکرد می‌توان به این روش‌ها اشاره کرد. مدل طبقه‌بندی[3]، این مدل بر اساس سوابق و تجربیات گذشته تأمین‌کنندگان در ارتباط بایک سری از معیارها بنا نهاده شده است. اگر تأمین‌کننده معیار مورد نظر را داشته باشد، امتیاز مثبت دریافت می کند و در غیر این صورت امتیاز منفی می گیرد که از جمع جبری امتیازات کسب شده، رتبه نهایی تأمین‌کننده به‌دست می آید (تیمرمن[4]، ۱۹۸۶، صص ۸-۲)، مدل وزنی- خطی، این مدل سعی داشته تا با وزن‌دهی معیارها، متد طبقه‌بندی را بهبود بخشد و در نهایت با محاسبه امتیاز نهایی عملکرد، تأمین‌کنندگان را رتبه‌بندی نماید. مدل های غیر جبرانی، شامل روش‌هایی می‌شود که در آنها بده بستان بین شاخص‌ها مجاز نیست،یعنی مثلاً نقطه ضعف موجود دریک شاخص توسط مزیت موجود از شاخص (شاخص‌های) دیگر جبران نمی‌شود (رزمی و دیگران، ۱۳۸۵، صص ۶-۵). مدل های جبرانی، شامل روش‌هایی است که اجازه بده بستان در بین شاخص‌های آنها مجاز است، برای مثال تغییری (احتمالاً کوچک) دریک شاخص می‌تواند توسط تغییری مخالف در شاخص (شاخص‌های) دیگر جبران شود (حاتمی و دیگران، ۱۳۸۶، صص ۳). روش فرآیند تجزیه و تحلیل سلسله مراتبی، توسط این روش می‌توان تصمیمات وابسته به معیارهای مختلف ویا تصمیمات چند معیاره را اتخاذ نمود، با به‌کارگیری این روش مسئله ابتدا ساخت مند شده و سپس گزینه‌های مختلف بر اساس معیارهای مطرح با هم مقایسه شده و آنگاه اولویت انتخاب هریک از آنها مشخص می‌شود (نایدیک و هیل[5]، ۱۹۹۲، صص ۳۶-۳۱). مدل های هزینه کل مالکیت[6]، در این روش تصمیم‌گیران تلاش می کنند، هزینه‌های قابل کمی‌سازی را که در طول سیکل زندگی گزینه‌های خریداری شده اتفاق می‌افتد، در مدل انتخاب تأمین‌کننده در نظر بگیرند (رودهوفت[7]، ۱۹۹۶، صص ۱۱-۳). مدل های آماری، این مدل ها به عدم اطمینان های احتمالی در انتخاب تأمین‌کنندگان بر می گردد. اگر چه عدم اطمینان در هر شرایطی وجود دارد، ولی روش‌های دقیق تحت کنترل شدن آنها کشف نشده است و مدل هایی که وجود دارند، به منظور تطبیق‌یک معیار دریک برهه خاص از زمان به‌کار می‌رود. تحلیل خوشه‌ای[8]، با این روش می‌توان تأمین‌کنندگان را بر اساس معیارهای مشخص رتبه‌بندی و سپس بایکدیگر مقایسه نمود (هینکل و دیگران[9]، ۱۹۶۹، صص ۵۸-۴۹). مدل های برنامه‌ریزی ریاضی، برای فرموله سازی مسئله گزینش تأمین‌کننده با توجه به تابع هدف که باید حداکثر (مانند سود) ویا

1- Bhutta and Huq
2- Handfield, Walton, Sroufe and Melynyk
3- Categorical method
4-Timmerman
5- Nydick and Hill
6- Total cost ownership (TCO)
7- Roodhooft
8- Cluster analysis
9- Hinkle, Green and Green

حداقل (مانند هزینه) شود، به‌کارگرفته می‌شوند. مدل های برنامه‌ریزی ریاضی[1] را می‌توان به چهار دسته عمده تفکیک نمود: الف) تک هدفه (مانند برنامه‌ریزی عدد صحیح (بندر و دیگران، ۱۹۸۵، صص ۱۱۵-۱۰۶) و برنامه‌ریزی خطی (پن[2]، ۱۹۸۹، صص ۳۹-۳۶))، ب) چند هدفه (مانند چند هدفه (وبر و کارنت[3]، ۱۹۹۳، صص ۱۸۴-۱۷۳) و برنامه‌ریزی آرمانی[4] (بوفا و جکسون[5]، ۱۹۸۳، صص ۳۴-۲۷))، ج) غیر خطی (بنتون[6]، ۱۹۹۱، صص ۱۹۶۱-۱۹۵۳) و د) پیوندی (ترکیباتی از سه دسته قبلی) (شارما و دیگران[7]، ۱۹۸۹، صص ۱۰۹۰-۱۰۸۸). تحلیل پوششی داده ها[8]، این روش مبتنی بر مفهوم کارایی است و تأمین‌کنندگان بر اساس معیارهای سود و هزینه ارزیابی می‌شوند، در این روش تأمین‌کنندگان به دو دسته کارا و ناکارا تقسیم می‌شوند (جعفرنژاد و دیگران، ۱۳۸۴، صص ۸-۵). مدل های کنترل موجودی، هدف عمده این نوع مدل ها حداقل کردن مجموع قیمت خرید، هزینه های سفارش، نگهداری و حمل و نقل با در در نظر گرفتن محدودیت های ظرفیت خریدار، تقاضا، کیفیت، ظرفیت انبار و غیره می باشد (باسنت و لیانگ[9]، ۲۰۰۵، صص ۱۴-۱). روش استدلال مبتی بر مورد[10]، این روش بر اساس استفاده از پاسخ مسائل قبلی برای حل مساله جدید شکل گرفته است و به عنوان روشی شناخته می‌شود که از نحوه رفتار انسان ها در برخورد با مسائل جدید الگو برداری کرده‌است؛ به این ترتیب که از تجربیات کسب شده در حل مسائل گذشته به عنوان راهنمائی برای حل مسائل جدید بهره می گیرد (فائز و دیگران، ۱۳۸۵، صص ۵۶۸-۵۵۳). مدل های مبتنی بر هوش مصنوعی، این مدل ها بر اساس سیستم های کامپیوتری استوار هستند که به طریقی می‌توانند با استفاده از کارشناسان خبره خرید ویا داده های گذشته به امریادگیری مبادرت ورزند. مدل سیستم خبره[11]، به عنوان‌یکی از کاربردی ترین شاخه های هوش مصنوعی شناخته می‌شود، سیستم خبره با دریافت اطلاعات لازم و پرسش های مورد نیاز از کاربر و به‌کارگیری مجموعه ای از دانسته ها و قواعد می‌تواند تأمین‌کنندگان را رتبه‌بندی نماید (شریعتی و فاطمی قمی، ۱۳۸۴، صص ۶-۵). شبکه های عصبی[12]، سیستم های دینامیکی هستند که با پردازش روی داده های تجربی، دانش‌یا قانون نهفته در ورای داده ها را، به ساختار شبکه منتقل می کنند. این سیستم ها بر اساس محاسبات روی داده های عددی‌یا مثال ها، قوانین کلی را فرا می گیرند (سروش و دیگران، ۱۳۸۶، صص ۱۱-۱). منطق فازی[13]، با استفاده از این منطق می‌توان مشکلات مبهم و غیر دقیق بودن داده های واقعی مساله و قضاوت های تصمیم‌گیرنگان را برطرف نمود (حسن زاده، ۱۳۸۶، صص ۴-۲)، گروهی از پژوهشگران منطق فازی را در دیگر روش‌های تصمیم‌گیری به‌کار گرفته اند که از جمله آنها می‌توان به تحلیل فرآیند سلسله مراتبی فازی اشاره کرد (زئیم[14]، ۲۰۰۳، ص ۱۴۷).

1- Mathematical programming
2- Pan
3 -Weber and Current
4- Goal programming (GP)
5 - Buffa and Jackson
6 - Benton
7- Sharma, Benton and Srivastava
8 - Data envelopment analysis (DEA)
9 - Basnet and Leang
10 - Case-based reasoning
11 - Expert system
12 - Neural networks
13 - Fuzzy logic
14 - Zaim et al.

روش‌های تصمیم‌گیری چند معیاره بسیاری تاکنون توسعه‌یافته اند، 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 معیاره ای برای تصمیم‌گیری است که قضاوت های کیفی را به مقادیر کمی تبدیل می‌کند. بعضی کاربردهای فرآیند تحلیل شبکه‌ای؛ گسترش کارکرد کیفیت (مومنی و آتش سوز، ۱۳۸۴)، کیفیت خدمات (جعفرنژاد و رحیمی، ۱۳۸۳)، انتخاب پروژه (محمدیان و صفری، ۱۳۸۳)، ارزیابی تأمین‌کنندگان (شهرابی و دیگران، ۱۳۸۵)، مدیریت دانش (افرازه و بصیری، ۱۳۸۶)، آنالیز نقاط قوت، ضعف، فرصت و تهدید (رضوی و علاقه بند، ۱۳۸۶) و داده کاوی (غضنفری و روحانی، ۱۳۸۶) را در بر می‌گیرد.

فرآیند تحلیل شبکه‌ای نظریه جدیدی است که فرآیند تحلیل سلسله مراتبی را برای پرداختن به وابستگی در بازخورد توسعه می دهد و به این منظور از رهیافت ابرماتریس[1] استفاده می‌کند (قدسی پور، ۱۳۸۴، صص ۱۰۱-۸۵). اگر چه هم فرآیند تحلیل شبکه‌ای و هم فرآیند تحلیل سلسله مراتبی اولویت ها را با انجام مقایسات زوجی اتخاذ می‌کنند تفاوت هایی 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) و میان خوشه‌ای (وابستگی برونی) را در نظر می‌گیرد. دومین تفاوت آن است که فرآیند تحلیل شبکه‌ای ساختاری غیر خطی دارد. به طور کلی مدل فرآیند تحلیل سلسله مراتبی چهارچوب تصمیم‌گیری است که رابطه ای‌یک 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 (اصغر پور، ۱۳۸۳، صص ۳۱۱-۳۰۸).

۳- روش‌شناسی

برای حل مساله تصمیم‌گیری چند معیاره، می بایستی معیارها و بدیل های ارزیابی تهیه و با به کارگیری روش‌های تحلیل چند معیاره قاعده مند بدیل مناسب انتخاب گردد.

1 - Super matrix

گام ۱) تعیین اهداف تصمیم

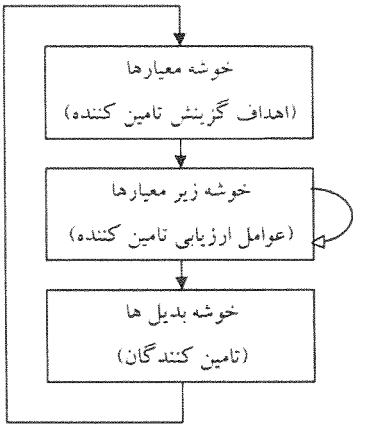
تصمیم‌گیری فرآیند تدوین هدف تصمیم، گرد آوری اطلاعات مرتبط و گزینش بدیل مناسب است. با توجه به آنچه تاکنون بیان شد، هدف این مطالعه تصمیم‌گیری جهت گزینش تأمین‌کننده راهبردی می باشد.

گام ۲) تشکیل خوشه های ارزیابی

بعد از تعیین هدف تصمیم، می بایستی خوشه های ارزیابی تشکیل شوند، این فرآیند به مانند زنجیره‌ای است که خوشه معیارها (اهداف گزینش تأمین‌کننده)، خوشه زیر معیارها (عوامل ارزیابی تأمین‌کننده) و خوشه بدیل ها (تأمین‌کنندگان) را به‌یکدیگر متصل می‌کند. در این رابطه سه هدف مقدماتی برای گزینش تأمین‌کننده راهبردی وجود دارد: سهم بازار بیشتر (P_1)، افزایش مزیت رقابتی (P_2) و ارتقا نوآوری (P_3). با توجه به معیارهای ارزیابی عملکرد که در قسمت پیشین مرور شد، هفت عامل مهم تحویل به موقع (C_1)، کیفیت محصول (C_2)، قیمت/ هزینه (C_3)، تسهیلات و فن آوری (C_4)، پاسخ گویی به مشتری (C_5)، حرفه ای بودن تأمین‌کننده (C_6) و کیفیت رابطه با تأمین‌کننده (C_7) را می‌توان برای ارزیابی تأمین‌کننده راهبردی استفاده نمود. برای خوشه بدیل ها، تعدادی تأمین‌کننده مطرح می‌شوند، تأمین‌کننده الف (A_1)، تأمین‌کننده ب (A_2) و غیره.

گام ۳) اجرای مدل فرآیند تحلیل شبکه‌ای

مدل فرآیند تحلیل شبکه‌ای ازیک شبکه‌یا تعدادی شبکه تشکیل می‌شود. مدل های فرآیند تحلیل شبکه‌ای به دو دسته قابل تقسیم اند: مدل سیستم بازخوردی[1] و مدل سیستم سری[2] (کینوسیتا[3]، ۲۰۰۳، صص ۶۸۳-۶۷۷). در مدل سیستم بازخوردی، خوشه های ارزیابی به نوبت و به طور متوالی، همانند سیستم شبکه‌ای به هم متصل می‌شوند. مدل این مطالعه، مدل سیستم بازخوردی است، اما وابستگی های درونی، خوشه زیر معیارها را مجاز می شمارد (شکل ۱). در این مدل پیکان حلقوی شکل نشان دهنده وابستگی های درونی است.



شکل ۱ – مدل تعدیل شده سیستم بازخورد

1 - Feedback system model
2 - Series system model
3 - Kinosita

گام ۴) گزینش راه حل بهینه

در این گام می بایستی مقایسات زوجی میان عناصر صورت پذیرد و اولویت های نهایی برای بدیل ها تلفیق گردد. برای تعیین اهمیت نسبی میان عناصر از تصمیم‌گیران خواسته می‌شود از طریق مقایسات زوجی این امر را تحقق بخشند، این مقایسات زوجی بر مبنای مقیاس (۹-۱) ساعتی استوار است، به گونه ای که عددیک نشان دهنده اهمیت برابر میان دو عنصر و عدد نُه نشان دهنده بیشترین مقدار اهمیت‌یک عنصر در مقایسه با عنصر دیگر است. معکوس این مقادیر برای قضاوت های ترانهاده مربوط مورد استفاده قرار می‌گیرند. به منظور ارزیابی اوزان عناصر، فرآیند تحلیل سلسله مراتبی از اصول بردار ویژه[1] بهره می‌گیرد، اما فرآیند تحلیل شبکه‌ای روش فرآیند حدی توان های ابرماتریس[2] را به کار می‌گیرد (ساعتی و ورگاس، ۲۰۰۶، صص ۱۹-۸).

ابرماتریس، ماتریس جزء بندی شده ای است که در آن هر زیر ماتریس[3] از مجموعه ای از روابط میان دو خوشه تشکیل می‌شود. ابرماتریس بی وزن[4] w (شکل ۲) شامل اوزان نسبی اقتباس شده از مقایسات زوجی در کل شبکه است. w_c در این شکل نشان دهنده ماتریسی است که اوزان معیارها را با توجه به بدیل ها نشان می دهد، ماتریس w_s نمایانگر اوزان زیر معیارها با توجه به معیارها و ماتریس w_A بیانگر اوزان بدیل ها با توجه به زیر معیارها است، همچنین ماتریس $w_s^{\leftrightarrow}$ به عنوان ماتریس وابستگی درونی زیر معیارها معرفی شده است. از آنجا که مدل، شامل وابستگی های درونی در خوشه زیر معیار است، این مدل نیازمند تعدیل ابرماتریس بی وزن است تا ستون ها استوکستیک[5] شوند (ساعتی، ۲۰۰۵، ص ۵۳). اولویت نهایی عناصر با محاسبه حد ($\lim_{k\to\infty} w^{3k+1}$) به دست می آید، به این صورت که ابرماتریس وزین[6] (ابرماتریس بی وزنِ ستون استوکستیک شده) به توان های حدی[7] می رسد تا اولویت های کلی محاسبه شود. از آنجا که مدل از سه خوشه تشکیل شده است، ابرماتریس وزین به توان $3K+1$ می رسد (ساعتی، ۲۰۰۵، صص ۵۸-۵۴).

$$\begin{array}{c} \\ Criteria \\ w=Sub-Criteria \\ Alternatives \end{array} \begin{pmatrix} 0 & 0 & w_c \\ w_s & w_s^{\leftrightarrow} & 0 \\ 0 & w_A & 0 \end{pmatrix}$$

شکل۲ - ابرماتریس بی وزن

1 - Eigenvector
2 - The limiting process method of the powers of the super matrix
3 - Submatrix
4 - Unweighted super matrix
۵ - به طور کلی ماتریسی که جمع تمامی عناصر ستونی (یا عناصر سطری) آن برابر بایک باشد ماتریس استوکستیک است، درریاضیات ماتریس استوکستیک نشان دهنده انتقالات زنجیره مارکوف است.
6 - Weighted supermatrix
7 - Limiting powers

۴-موردی به عنوان مثال

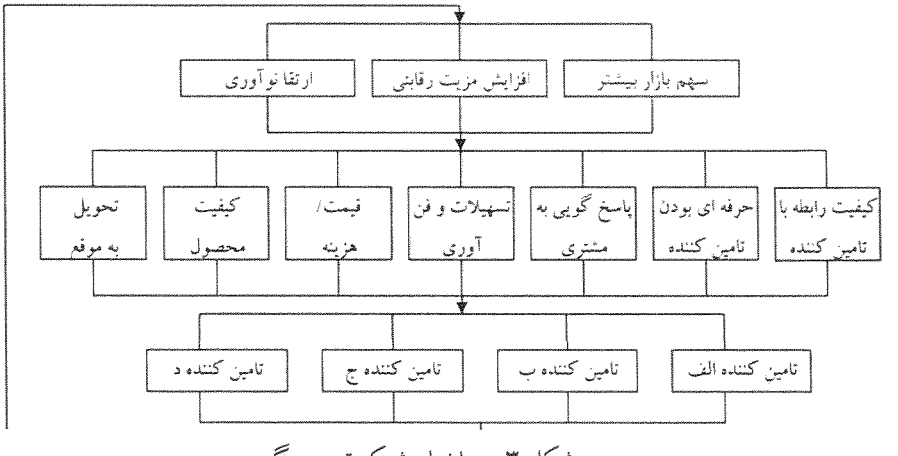
در این بخش، موردی به عنوان مثال ارائه می‌شود تا کارایی روش پیشنهادی برای ارزیابی و گزینش تأمین‌کننده راهبردی نمایش داده شود.

۴-۱) توصیف مساله

شرکت تولیدی و صنعتی مورد بررسی به نام ایران لوازم قطعه،یکی از پیشروترین تأمین‌کنندگان ایران خودرو (سایکو) در زمینه محصولات صندلی می باشد. در حال حاضر هدف مهم این سازمان تولیدی و صنعتی برون سپاری‌یکی از فعالیت های خود (ساخت اسکلت فلزی) است. اما شرکت در گزینش تأمین‌کننده راهبری جهت برون سپاری که چندین عامل پیچیده را در برگیرد با مشکلات زیادی از جمله: اهداف، وضعیت منابع، قابلیت ها و حتی اولویت های سازمان رو به رو است. برای رویارویی با این مشکل که از نوع تصمیم‌گیری چند معیاره و مربوط به گزینش تأمین‌کننده راهبردی جهت برون سپاری بود، شرکت متد پیشنهادی ما را پذیرفت و کمیته ای متشکل از مدیر عامل و چند مدیر دیگر که نمایندگان بازاریابی، امور مالی، تولید، منابع انسانی و گروه فن آوری اطلاعات بودند برقرار کرد. آنچه در پی می آید نشان می دهد چگونه شرکت از متد پیشنهادی ما بهره گرفت تا تأمین‌کننده راهبردی خود را به شکلی منطقی برگزینند.

۴-۲) به‌کارگیری مدل پیشنهادی

کمیته از متد پیشنهادی ما با فرآیند چهار گامی تبعیت نمود. در آغاز آنها هدف تصمیم را جهت انتخاب تأمین‌کننده راهبردی مناسب تعریف کردند. در گام دوم، سه خوشه‌ارزیابی استفاده شد که شامل: خوشه معیارها، خوشه زیر معیارها، و خوشه بدیل ها بود. در گام سوم، مدل سیستم بازخوردی استفاده شد و آنگاه ساختار شبکه‌ای تصمیم (شکل ۳) برای انتخاب تأمین‌کننده راهبردی تشکیل شد، که در آن پیکان حلقوی شکل نشان دهنده وابستگی های درونی هستند که باید به آنها پرداخت.



شکل ۳ - ساختار شبکه تصمیم‌گیری

در گام چهارم، برای تعیین اهمیت نسبی میان عناصر، از اعضا خواسته شد تا از طریق مقایسات زوجی (مقیاس ۹-۱) نظرات خود را بیان کنند، سپس از میانگین هندسی به منظور تجمیع قضاوت ها استفاده شد، نتایج نظرات آنها به صورت ابرماتریس بی وزن، ارائه گردیده است. جداول (۱ و۲) به ترتیب ابرماتریس بی وزن و ماتریس خوشه های وزن دار را نشان می دهد. با ضرب متناظر ماتریس خوشه های وزن دار (جدول (۲))، در بلوک های ابرماتریس بی وزن (جدول (۱))، ابرماتریس وزین (ابرماتریس استوکستیک، جدول (۳)) به دست می آید. ابرماتریس وزین به توان بالایی رسانده می‌شود، به توان رساندن ابرماتریس تا آنجا ادامه می‌یابد که تفاوت ها میان عناصر متوالی ماتریس از عددی بسیار کوچک هم کوچک تر شود، نتایج این محاسبات، حد ابرماتریس[1] خواهد بود، جدول (۴). برای به‌دست آوردن اولویت های نهایی، عناصر هر بلوک حد ابرماتریس بی مقیاس می‌شود، نتایج نهایی در جدول (۵) آمده است.

جدول ۱ - ابرماتریس بی وزن

	P_1	P_2	P_3	C_1	C_2	C_3	C_4	C_5	C_6	C_7	A_1	A_2	A_3	A_4
P_1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.464	0.302	0.414	0.260
P_2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.281	0.332	0.287	0.412
P_3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.255	0.365	0.298	0.327
C_1	0.158	0.164	0.073	1.000	0.000	0.000	0.000	0.203	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
C_2	0.294	0.107	0.165	0.000	0.841	0.112	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
C_3	0.080	0.093	0.079	0.000	0.000	0.786	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
C_4	0.152	0.106	0.440	0.000	0.159	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
C_5	0.128	0.370	0.100	0.000	0.000	0.000	0.000	0.797	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
C_6	0.073	0.055	0.050	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
C_7	0.114	0.106	0.093	0.000	0.000	0.102	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000	0.000
A_1	0.000	0.000	0.000	0.198	0.189	0.219	0.182	0.248	0.160	0.385	0.000	0.000	0.000	0.000
A_2	0.000	0.000	0.000	0.112	0.117	0.099	0.197	0.198	0.160	0.217	0.000	0.000	0.000	0.000
A_3	0.000	0.000	0.000	0.453	0.234	0.438	0.243	0.209	0.453	0.195	0.000	0.000	0.000	0.000
A_4	0.000	0.000	0.000	0.237	0.461	0.244	0.379	0.345	0.227	0.202	0.000	0.000	0.000	0.000

جدول ۲ – ماتریس خوشه های وزن دار

	معیارها	زیر معیار	بدیل ها
معیارها	0.000	0.000	1.000
زیر معیار	1.000	0.500	0.000
بدیل ها	0.000	0.500	0.000

1 - Limit super matrix

جدول ۳ - ابرماتریس وزین

	P_1	P_2	P_3	C_1	C_2	C_3	C_4	C_5	C_6	C_7	A_1	A_2	A_3	A_4
P_1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.464	0.302	0.414	0.260
P_2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.281	0.332	0.287	0.412
P_3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.255	0.365	0.298	0.327
C_1	0.158	0.164	0.073	0.500	0.000	0.000	0.000	0.101	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
C_2	0.294	0.107	0.165	0.000	0.421	0.056	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
C_3	0.080	0.093	0.079	0.000	0.000	0.393	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
C_4	0.152	0.106	0.440	0.000	0.080	0.000	0.500	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
C_5	0.128	0.370	0.100	0.000	0.000	0.000	0.000	0.399	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
C_6	0.073	0.055	0.050	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.500	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
C_7	0.114	0.106	0.093	0.000	0.000	0.051	0.000	0.000	0.000	0.500	0.000	0.000	0.000	0.000
A_1	0.000	0.000	0.000	0.099	0.094	0.110	0.091	0.124	0.080	0.193	0.000	0.000	0.000	0.000
A_2	0.000	0.000	0.000	0.056	0.058	0.050	0.098	0.099	0.080	0.109	0.000	0.000	0.000	0.000
A_3	0.000	0.000	0.000	0.226	0.117	0.219	0.121	0.105	0.227	0.097	0.000	0.000	0.000	0.000
A_4	0.000	0.000	0.000	0.119	0.230	0.122	0.189	0.173	0.114	0.101	0.000	0.000	0.000	0.000

جدول ۴ - حد ابرماتریس

	P_1	P_2	P_3	C_1	C_2	C_3	C_4	C_5	C_6	C_7	A_1	A_2	A_3	A_4
P_1	0.089	0.089	0.089	0.089	0.089	0.089	0.089	0.089	0.089	0.089	0.089	0.089	0.089	0.089
P_2	0.083	0.083	0.083	0.083	0.083	0.083	0.083	0.083	0.083	0.083	0.083	0.083	0.083	0.083
P_3	0.077	0.077	0.077	0.077	0.077	0.077	0.077	0.077	0.077	0.077	0.077	0.077	0.077	0.077
C_1	0.084	0.084	0.084	0.084	0.084	0.084	0.084	0.084	0.084	0.084	0.084	0.084	0.084	0.084
C_2	0.086	0.086	0.086	0.086	0.086	0.086	0.086	0.086	0.086	0.086	0.086	0.086	0.086	0.086
C_3	0.035	0.035	0.035	0.035	0.035	0.035	0.035	0.035	0.035	0.035	0.035	0.035	0.035	0.035
C_4	0.127	0.127	0.127	0.127	0.127	0.127	0.127	0.127	0.127	0.127	0.127	0.127	0.127	0.127
C_5	0.083	0.083	0.083	0.083	0.083	0.083	0.083	0.083	0.083	0.083	0.083	0.083	0.083	0.083
C_6	0.030	0.030	0.030	0.030	0.030	0.030	0.030	0.030	0.030	0.030	0.030	0.030	0.030	0.030
C_7	0.056	0.056	0.056	0.056	0.056	0.056	0.056	0.056	0.056	0.056	0.056	0.056	0.056	0.056
A_1	0.055	0.055	0.055	0.055	0.055	0.055	0.055	0.055	0.055	0.055	0.055	0.055	0.055	0.055
A_2	0.041	0.041	0.041	0.041	0.041	0.041	0.041	0.041	0.041	0.041	0.041	0.041	0.041	0.041
A_3	0.073	0.073	0.073	0.073	0.073	0.073	0.073	0.073	0.073	0.073	0.073	0.073	0.073	0.073
A_4	0.091	0.091	0.091	0.091	0.091	0.091	0.091	0.091	0.091	0.091	0.091	0.091	0.091	0.091
A_2	0.000	0.000	0.000	0.056	0.058	0.050	0.098	0.099	0.080	0.109	0.000	0.000	0.000	0.000
A_3	0.000	0.000	0.000	0.226	0.117	0.219	0.121	0.105	0.227	0.097	0.000	0.000	0.000	0.000
A_4	0.000	0.000	0.000	0.119	0.230	0.122	0.189	0.173	0.114	0.101	0.000	0.000	0.000	0.000

جدول ۵ - اولویت نهایی عوامل و بدیل ها

معیارها	P_1	سهم بازار بیشتر	0.089	0.357
	P_2	افزایش مزیت رقابتی	0.083	0.334
	P_3	ارتقا نوآوری	0.077	0.309
زیر معیارها	C_1	تحویل به موقع	0.084	0.167
	C_2	کیفیت محصول	0.086	0.172
	C_3	قیمت / هزینه	0.035	0.069
	C_4	تسهیلات و فن آوری	0.127	0.253
	C_5	پاسخ گویی به مشتری	0.083	0.166
	C_6	حرفه ای بودن تامین کننده	0.030	0.060
	C_7	کیفیت رابطه با تامین کننده	0.056	0.112
بدیل ها	A_1	تامین کننده الف	0.055	0.221
	A_2	تامین کننده ب	0.041	0.162
	A_3	تامین کننده ج	0.073	0.291
	A_4	تامین کننده د	0.081	0.325

محاسبات مربوط به سادگی از طریق نرم افزار حرفه ای سوپر دِسیژنز[1] قابل پیگیری است (http://www.superdecisions.com/)، با توجه به نتایج جدول (۵) مهمترین هدف، P_1 (سهم بازار بیشتر)، مهمترین عامل ارزیابی تأمین‌کننده، C_4 (تسهیلات و فن آوری) و بهترین تأمین‌کننده، A_4 است.

۱- نتایج

مدل تصمیم‌گیری چند معیاره گزینش تأمین‌کننده راهبردی این مطالعه موردی سه خوشه‌ارزیابی را در بر می‌گیرد. با توجه به اولویت های کلی بی مقیاس شده، قابل توجه ترین هدف، سهم بازار بیشتر (P_1) است، زیرا بالاترین میزان اولویت به مقدار ۰/۳۵۷ را داراست. این مساله آشکار می سازد که هدف شرکت ایران لوازم قطعه از گزینش تأمین‌کننده، سهم بازار بیشتر می باشد و هدف آن افزایش مزیت رقابتی یا ارتقا نوآوری نیست، بلکه هدفش کسب سهم بازار بیشتر است تا بتواند در دنیای متغییر و ناپایدار کسب و کار به رقابت بپردازد. همچنین مهمترین عامل گزینش تأمین‌کننده، تسهیلات و فن آوری (C_4) با بالاترین اولویت به مقدار ۰/۲۵۳ است. این موضوع نشان می دهد که شرکت ایران لوازم قطعه به این نتیجه رسیده است که عامل تسهیلات و فن آوری، عنصر کلیدی انتخاب تأمین‌کننده مناسب است. در کل بهترین بدیل، تأمین‌کننده (د) (A_4) با بالاترین میزان اولویت به مقدار ۰/۳۲۵ است. به طور کلی به سختی می‌توان گفت که کدام تأمین‌کننده بهترین

1 - Super decision, a software for Decision Making with Dependence and Feedback

است. این مساله حول تفاوت ها در اهداف، منابع و قابلیت ها و ماهیت فرهنگ سازمانی موجود می گردد.

بر خلاف روش‌های سنتی تصمیم‌گیری چند معیاره که مبتنی بر فرض عدم وابستگی می باشند، فرآیند تحلیل شبکه‌ای متد تصمیم‌گیری چند معیاره جدیدی است که می‌تواند با در نظر گرفتن همه گونه وابستگی به شکلی نظام‌یافته به حل مساله اقدام نماید. از آنجا که روش پیشنهاد شده می‌تواند به اثرات وابستگی ها بپردازد، روش نسبتاً کاربردی است و نتیجه ارزیابی را منطقی تر می‌کند. نویسندگان علاوه بر توصیه به تحقیقات بیشتر در دیگر حوزه های تصمیم‌گیری، معتقدند که بر اساس منطق فازی می‌توان نتایج جالب توجه و مفیدی را به‌دست آورد.

منابع

- آذر ع. (۱۳۷۹). تحلیل پوشش داده ها (DEA) و فرآیند تحلیل سلسله مراتبی (AHP): مطالعه تطبیقی. فصلنامه مطالعات مدیریت، شماره ۲۸.
- اسماعیلیان م.، ربیعه م. (۱۳۸٦). ارزیابی و انتخاب تأمین‌کنندگان با استفاده از تکنیک TOPSIS فازی و برنامه‌ریزی کسری. پنجمین کنفرانس بین المللی مهندسی صنایع.
- اصغرپور م. ج. (۱۳۸۳). تصمیم‌گیری های چند معیاره، چاپ سوم، تهران: انتشارات دانشگاه تهران.
- افرازه ع.، بصیری س. (۱۳۸٦). ارایه روشی برای مدل سازی و بهبود فرآیند کاری بر مبنای مدیریت دانش مشتری (مثال موردی صنعت بیمه خودرو). پنجمین کنفرانس بین المللی مهندسی صنایع.
- افسر ا.، ربیعه م.، صادقی مقدم م. ر. (۱۳۸۵). بسط مدل کنترل موجودی ترکیبی با استراتژی انتخاب تأمین‌کننده؛ دومین کنفرانس ملی لجستیک و زنجیره تأمین.
- اکبری م. (۱۳۸٦). انتخاب تأمین‌کننده مناسب برای خودروی پراید با استفاده از برنامه‌ریزی آرمانی. پایان نامه کارشناسی ارشد رشته مدیریت صنعتی، دانشگاه شهید بهشتی.
- جعفرنژاد ا.، اژدری ب.، صالح م. ر. (۱۳۸٤). به کارگیری تحلیل پوششی داده ها و روش کارایی متقاطع برای ارزیابی و انتخاب تأمین‌کنندگان شرکت مهندسین اندیشه فرافن. دومین کنفرانس ملی مدیریت عملکرد.
- جعفرنژاد ا.، رحیمی ح. (۱۳۸۳). ارائه مدل ترکیبی پیشنهادی کیفیت خدمات (سروکوال) و تجزیه و تحلیل شبکه ای برای رتبه‌بندی موسسات ارائه دهنده خدمات: مطالعه موردی موسسات ارائه دهنده بیمه تحت نظر بیمه مرکزی. فصلنامه مدیریت صنعتی. شماره ۵.
- حاتمی مارپینی ع.، ساعتی مهتدی ص.، ماکوئی ا. (۱۳۸٦). تصمیم‌گیری گروهی چند معیاره در انتخاب تأمین‌کنندگان در مدیریت زنجیره تأمین با توجه به رویکرد ELECTRE. پنجمین کنفرانس بین المللی مهندسی صنایع.
- حسن زاده ا.س.، ملک لی ه.، جعفر تارخ م. (۱۳۸٦). انتخاب تأمین‌کننده با استفاده از منطق فازی. نخستین کنفرانس بین المللی مدیریت زنجیره تأمین و سیستم های اطلاعات.
- رزمی ج.، اکبری جوکار م.ر.، کرباسیان س. (۱۳۸۳). ارائه‌یک مدل پشتیبانی تصمیم‌گیری جهت برنامه‌ریزی، ارزیابی و انتخاب بازار در زنجیره تأمین. فصلنامه پژوهشنامه بازرگانی، شماره ۳۰.
-رزمی ج.، عقیقی م.، کرباسیان س. (۱۳۸۵). استفاده از روش جایگشت (Permutation) در حل مسایل تصمیم‌گیری انتخاب تأمین‌کنندگان. دومین کنفرانس زنجیره لجستیک و زنجیره تأمین.
- رضوی م.، علاقه بند ع. ر. (۱۳۸٦). کاربرد روش فرآیند تجزیه و تحلیل شبکه ANP در آنالیز SWOT مطالعه موردی ظرفیت برق منطقه ای فارس. دومین کنفرانس بین المللی مدیریت استراتژیک.
- سروش ع. ر.، نخعی علی آبادی ع.، اسدی گنگرج ا.، ملک زاده م. (۱۳۸٦). مرور و تحلیل کاربردهای شبکه‌های عصبی در مدیریت زنجیره تأمین. نخستین کنفرانس بین المللی مدیریت زنجیره تأمین و سیستم های اطلاعات.

- سلیمانی ز. (۱۳۸٤). مطالعه و رده بندی تأمین‌کنندگان قطعات در زنجیره تأمین (مطالعه موردی شرکت بهمن موتور و گروه همکاران). پایان نامه کارشناسی ارشد رشته مدیریت صنعتی، دانشگاه شهید بهشتی.
- شریعتی ع.، فاطمی قمی س. م. ت. (۱۳۸٤). طراحی‌یک سیستم خبره و تلفیق با فرآیند تحلیل سلسله مراتبی به منظور ارزیابی و انتخاب سازندگان قطعات در زنجیره تأمین. چهارمین کنفرانس بین المللی مهندسی صنایع.
- شهرابی ج.، زائری م. س.، پری آذر م. (۱۳۸۵) استراتژی تصمیم‌گیری: کاربرد تکنیک های شبکه در استراتژی ارزیابی تأمین‌کنندگان. اولین کنفرانس مدیریت استراتژیک.
- غضنفری م.، روحانی س. (۱۳۸٦). رتبه‌بندی قواعد استخراج از داده کاوی به کمک تکنیک ANP. اولین کنفرانس داده کاوی ایران.
- فائز ف.، قدسی پور س. ح.، فاطمی قمی س. م. ت. (۱۳۸۵) طراحی‌یک مدل تلفیقی برای انتخاب تأمین‌کننده و تخصیص سفارشات با استفاده از استدلال موردگرا و برنامه‌ریزی ریاضی چند هدفه. نشریه دانشکده فنی، شماره٤.
- قدسی پور س.ح. (۱۳۸٤). فرآیند تحلیل سلسله مراتبی، چاپ اول، تهران: انتشارات دانشگاه صنعتی امیرکبیر.
- محمدیان ا.، صفری ح. (۱۳۸۳). انتخاب پروژه های سیستم اصلاعاتی با استفاده از مدل ترکیبی فرآیند تحلیل شبکه‌ای و برنامه‌ریزی آرمانی صفر-یک. کنفرانس بین المللی مهندسی صنایع.
- مقبل باعرض ع.، گودرزی ع. ر. (۱۳۸۳). مدل انتخاب تأمین‌کننده استراتژیک جهانی در زنجیره تأمین (صنعت خودرو ایران). فصلنامه مدرس علوم انسانی، شماره ۳۳.
موسی خانی م.، نایبی ا.، بخشی ح. (۱۳۸٦). ارائه‌یک روش‌شناسی فازی جهت ارزیابی عملکرد تأمین‌کنندگان در فرآیند برون سپاری. نشریه مدیریت دانش، شماره ۷۷.
- مومنی م.، آتش سوز ع. (۱۳۸۳). طراحی مدلی جهت برنامه‌ریزی محصول با استفاده از QFD و به کارگیری ANP و برنامه‌ریزی آرمانی. فصلنامه مدیریت صنعتی، شماره٤.
- Basnet C.H., Leang J.M.Y. (2005). Inventory lot sizing with supplier selection. Computer and operations research, No 32.
- Bender P.S., Brown R.W., Isaac H., Shapiro J.F. (1985). Improving purchasing productivity at IBM with a normative decision support. Interfaces, Vol. 15, No. 3.
- Benton W.C. (1991). Quantity discount decision under condition of multiple items, multiple supplier and resource limitation. International Journal of Production Research, Vol. 29, No. 10.
- Bhutta K.S., Huq F. (2002) Supplier selection problem: a comparison of the total cost of ownership and analytic hierarchy process approaches. Supply Chain Management: An International Journal. Vol. 7, No. 3.
- Buffa F.P., Jackson W.M. (1983). A goal programming model for purchasing planning. Journal of Purchasing and Materials Management, Vol.19, No. 3.
- Dickson G.W. (1966). An analysis of vendor selection systems and decisions. Journal of Purchasing, Vol. 2, No. 1.
- Ellram L.M. (1990). The supplier selection decision in strategic partnerships. International Journal of Purchasing and Materials Management, Vol. 26, No. 4.
- Handfield R.B., Walton S.V., Sroufe R., Melynyk S.A. (2002). Applying environmental criteria to supplier assessment: a study in the application of the analytical hierarchy process. European Journal of Operational Research, Vol. 141.
- Hinkle C.L., Green P.J., Green P.E. (1969). Vendor evaluation using cluster analysis. Journal of Purchasing, Vol. 5 No. 3.
- Kinosita E. (2003). From AHP to ANP. Operations Research of Japan, Vol. 48, No. 9.
[34] Min H., Galle W.P. (1994). International supplier selection. International Journal of Physical Distribution & Logistics Management, Vol. 24, No. 5.
- Nydick R.P., Hill R.P. (1992). Using the analytic hierarchy process to structure the supplier selection procedure. International Journal of Purchasing & Materials Management, Vol. 28, No. 2.

- Pan A.C. (1989). Allocation of order quantities among supplier. Journal of Purchasing and Materials Management, Vol. 25, No. 2.
- Park D., Krishnan H.A. (2001). Supplier selection practices among firms in the United States: testing three models. Journal of Small Business Management, Vol. 39.
- Roodhooft F., Konings J. (1996). Vendor selection and evaluation: an activity based costing approach. European Journal of Operational Research 96.
- Saaty T.L. (2005). Theory and Applications of the Analytic Network Process Decision Making with Benefits, Opportunities, Costs and Risks. RWS Publications, Pittsburgh, PA.
- 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.
- Sharma D., Benton W.C., Srivastava R. (1989). Competitive strategy and purchasing decision. Proceedings of the 1989 Annual Conference of Decision Sciences Institute.
- Swift C.O. (1995). Preferences for single sourcing and supplier selection criteria. Journal of Business Research, Vol. 32.
- Timmerman E. (1986). An approach to vendor performance evaluation. The Journal of Supply Chain Management, Vol. 22 No. 4.
- Tracey M. (2001). Empirical analysis of supplier selection and evolution. Supply chain management, an International Journal, Vol. 6, No. 4.
- Verma R., Pullman M.E. (1998). An analysis of the supplier selection process. International Journal of Management Science, Vol. 26, No. 6.
- Weber C.A., Current J.R. (1993). A multi-objective approach to vendor selection. European Journal of Operational Research 68.
- Weber C.A., Current J.R., Benton W.C. (1991). Vendor selection criteria and methods. European Journal of Operational Research, Vol. 50.
- Zaim S., Sevkii M., Tarim M. (2003). Fuzzy analytic hierarchy base approach for supplier selection. Logistics Information Management, Vol. 12, Nos 4/3.