به‌کارگیری ANP جهت انتخاب بهترین تأمین‌کننده در زنجیره تأمین

محمد باقرزاده آذر[1]، بهروز دری[2]*

۱- کارشناسی ارشد مدیریت صنعتی، دانشکده مدیریت و حسابداری، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران
۲- دانشیار دانشکده مدیریت و حسابداری، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران

دریافت: ۸۷/۲/۷ پذیرش: ۸۷/۸/۲۰

چکیده

هدف عمده این مطالعه ارائه نگرشی مفید به کاربرد فرایند تحلیل شبکه‌ای (که یک متدولوژی تصمیم‌گیری چندمعیاره 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 فرایند تحلیل شبکه‌ای به عنوان چارچوبی برای کمک به مدیران در جهت تعیین هدف ارزیابی، تعیین مهم‌ترین عامل ارزیابی و گزینش بهترین تأمین‌کننده راهبردی در زنجیره تأمین پیشنهاد شده است. فرایند تحلیل شبکه‌ای به عنوان ابزار تجزیه و تحلیل تصمیم برای حل مسائل چند معیاره گزینش تأمین‌کننده که شامل وابستگی‌های درونی‌اند، قابل استفاده است. فرایند تحلیل شبکه‌ای متدولوژی پیچیده‌ای است و نسبت به متدولوژی سنتی فرایند تحلیل سلسله مراتبی نیازمند مقایسات بیشتری است و تلاش مضاعفی را می‌طلبد. برای نشان‌دادن کاربردی بودن مدلِ پیشنهادی، موردی به عنوان مثال نیز ارائه شده است.

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

---

* نویسندهٔ مسئول مقاله: Email: B-Dorri@cc.sbu.ac.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 دریافتند که انجام چنین کاری به تنهایی و بدون داشتن تأمین‌کنندگان رضایت‌بخش ممکن نیست. از سوی دیگر اهمیت فزاینده تصمیم‌های مربوط به گزینش تأمین‌کننده سازمان‌ها را به بازنگری در راهبردهای خرید و ارزیابی خود وا می‌دارد و به همین دلیل گزینش تأمین‌کنندگان در ادبیات مربوط به خرید اهمیت قابل توجهی پیدا کرده است. در طول یک دهه گذشته، کارخانجات خودروسازی با این نگرش که می‌توانند از طریق ایجاد شبکه‌های تأمین‌کننده و همکاری‌های مشترک به مزیت رقابتی دست پیدا کنند، تأکید فزاینده‌ای بر این رویکردها اعمال کرده‌اند. در حقیقت، شرکت‌های برجسته صنعتی بیش از نیمی از منابع مالی خود را بر خرید مواد اولیه و قطعات مورد نیاز سرمایه‌گذاری کرده و این سهم سرمایه‌گذاری با گرایش‌های اخیر به سمت کوچک‌سازی شرکت‌های خودروسازی و توجه بیش‌تر به برون‌سپاری در حال افزایش است.

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 داشته باشند. بسیاری از صنایع مانند خودروسازی که بر پایه مونتاژ قطعات و ساخت قطعات به وسیله شرکت‌های دیگر پایه‌گذاری شده‌اند، به خوبی می‌دانند که در اقتصاد جهانی و به شدت مبتنی بر فناوری، مشارکت خون حیات‌بخش زنجیره تأمین است. بیش‌تر محققان، دانشمندان و مدیران پی برده‌اند که انتخاب تأمین‌کننده مناسب و مدیریت آن، وسیله‌ای است که از آن می‌توان برای افزایش رقابت‌پذیری زنجیره تأمین استفاده کرد. تکنیک‌های انتخاب تأمین‌کننده را می‌توان به دو دسته تقسیم کرد:

۱– 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؛

۲– انتخاب تأمین‌کننده در حالتی که محدودیت‌هایی در ظرفیت تأمین‌کننده، کیفیت محصول

تأمین‌کننده و غیره وجود دارد؛ به عبارتی یک تأمین‌کننده به تنهایی قادر به برآورد احتیاجات خریدار نمی‌باشد و خریدار به اجبار باید بخشی از تقاضای خود را از یک تأمین‌کننده و بخش دیگر تقاضای خود را از تأمین‌کننده دیگر به منظور جبران کمبود ظرفیت یا کیفیت تأمین‌کننده اول، برآورده سازد. در خصوص مورد اول یک تأمین‌کننده می‌تواند تمام نیاز خریدار را برآورده سازد (منبع یابی منفرد) که در این حالت مدیریت تنها یک تصمیم اتخاذ می‌کند و اینکه کدام تأمین-کننده، بهترین است. در حالی که در مورد دوم، هیچ تأمین کننده‌ای به تنهایی قادر نیست که تمامی احتیاجات خریدار را برآورده سازد. در این حالت بیش‌تر از یک تأمین‌کننده باید انتخاب شود، (منبع یابی چندگانه) [١،ص١-١٢].

در متون تصمیم‌گیری دو دسته فن معرفی شده‌اند:

١- فنون سخت؛

٢- فنون نَرم.

فنون حوزه برنامه‌ریزی ریاضی مانند برنامه‌ریزی خطی، عدد صحیح و برنامه‌ریزی آرمانی به فنون سخت معروفند. هر چه در فنون برنامه‌ریزی درجه اتکا به دستگاه‌های پیچیده ریاضی و داده‌های عینی بیش‌تر باشد، درجه سخت‌بودن فن بیش‌تر خواهد شد. از طرفی فنونی نظیر، تاپسیس[1]، الکتره[2] و تخصیص خطی فنون نَرم تصمیم‌گیری محسوب می‌شوند. در این دسته از فنون درجه اتکا به داده‌های قطعی و عینی کمتر است. ورودی این دسته از فنون به‌طور عمده قضاوت‌های ذهنی تصمیم‌گیرندگان را تشکیل می‌دهد. به‌علاوه مرحله پردازش در این فنون کمتر به معادلات و دستگاه‌های ریاضی متکی است [٢،ص١٢٩-١٤٦]. برای منبع‌یابی چندگانه به دلیل داشتن محدودیت باید از مدل‌های سخت و برای منبع یابی منفرد به دلیل نداشتن محدودیت باید از مدل‌های نَرم استفاده کرد [٣، ص١-١٤].

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 می‌شود. تأمین‌کننده راهبردی به این صورت تعریف می‌شود: اگر یک تأمین‌کننده با شرکتی همکاری بلندمدت داوطلبانه تؤام با رعایت حقوق طرفین داشته باشد، یک تأمین‌کننده راهبردی قلمداد می‌شود [٤، صص١٤٩-١٨٠].

1. Topsis
2. Electre

هدف این مقاله گزینش تأمین‌کننده راهبردی در حالت منبع یابی منفرد با به‌کارگیری فرایند تحلیل شبکه‌ای[1] 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. فرایند تحلیل شبکه‌ای نظریه جدیدی است که فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی را به موارد مربوط به وابستگی‌ها و بازخوردها[2] گسترش می‌دهد و از سوی ساعتی[3] معرفی شده است. به صورت کلی اهمیت و نوآوری این مقاله عبارت است از پیشبرد روش‌شناسی در زمینه فنون نَرم تحقیق در عملیات (تصمیم‌گیری چند معیاره)، ارائه چارچوبی نظام‌مند در زمینه تصمیم‌گیری‌های راهبردی و پیشنهاد الگویی نوین و انعطاف پذیر برای ارزیابی تأمین‌کنندگان.

۲- مبانی نظری تحقیق

زنجیره تأمین در سال‌های اخیر نظر بسیاری از محققان و صنعتگران را به خود جلب کرده است. در بازار رقابتی امروزه تولیدکنندگان در صدد بهبود وضع داخلی نیستند بلکه انتخاب بهترین بازارها (با توجه به پدیده جهانی‌شدن) و بهترین تأمین‌کنندگان در صدر برنامه‌های آنها قرار گرفته است [۵،صص۱۱۵-۱۳۸]. انتخاب بهترین گزینه‌ها در هر یک از تصمیم‌گیری-های زنجیره تأمین نیاز به تجزیه و تحلیل عوامل زیادی دارد که در نتیجه سازمان‌ها را با یک مسأله تصمیم‌گیری چند معیاره روبه‌رو می‌سازد. مراحل ارزیابی تأمین کنندگان را با توجه به مطالعات انجام شده می‌توان به دو زیر گروه الف: تعیین معیارها و شاخص‌ها و ب: روش‌های ارزیابی عملکرد برای گزینش تقسیم بندی کرد [۶،ص۱۲۳-۱۴۰].

۲-۱- تعیین شاخص‌ها و معیارهای عملکرد

مطالعات متعددی درخصوص طراحی و تعیین شاخص‌های ارزیابی تأمین‌کنندگان صورت پذیرفته است. مهم‌ترین بحث در رابطه با شاخص‌های ارزیابی تأمین‌کنندگان متناسب بودن شاخص‌ها با اهداف سازمانی، هم‌سویی با راهبردهای سازمان، اعتبار در طول زمان و امکان بازخورد سریع و دقیق می‌باشد. شناسایی معیارها برای انتخاب و اندازه‌گیری کارایی تأمین-

1. Analytic network process (ANP)
2.dependences and feedbacks
3. Saaty

کنندگان از دهه ١٩٦٠ 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 تأمین‌کنندگان صرف ارزیابی اعضای زنجیره تأمین خود می‌کنند. دیکسون[1] در سال ١٩٦٦ بیست و سه معیار را برای ارزیابی تأمین‌کنندگان ارائه می‌دهد [٧، ص٢٨-٤١]. اِلرم[2] مبحث گزینش تأمین‌کننده را با استفاده از مطالعات موردی سازمان‌های درگیر در امر روابط خریدار- تأمین‌کننده مورد بررسی قرار می‌دهد، 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 دسته‌بندی شده‌اند: مباحث مالی، استراتژی و فرهنگ سازمان، فناوری 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 [٨،صص٨-١٤]. وبر و همکاران[3]، ٧٤ مقاله را که در طول سال‌های ١٩٦٦ تا ١٩٩١ منتشر شده بودند و معیارهای گزینش تأمین‌کننده در محیط تولید و فروش را مورد بررسی قرار داده بودند، مطالعه کردند. آنها دیدگاه جامعی را درباره معیارهایی که باید در تصمیم‌های گزینش تأمین‌کننده مورد توجه قرار گیرند، تهیه کردند. آنها هم‌چنین نشان دادند که کیفیت، تحویل و قیمت خالص بسیار مورد توجه هستند و تسهیلات و تأسیسات تولید، موقعیت جغرافیایی، وضعیت مالی و ظرفیت از توجهی در حد متوسط برخوردارند [٩،صص٢-١٨]. مین[4] پنج معیار، کیفیت، هزینه، تحویل به موقع، خدمات و انعطاف‌پذیری را برای ارزیابی تأمین‌کنندگان مدنظر قرار داده است [١٠،ص‌صص٢٤-٣٣]. سوئیفت[5]، بیست و یک شاخص گزینش تأمین‌کننده را برای مدیران خرید آزموده است [١١،صص١٠٥-١١١]. پژوهشی از سوی ورما و پولمن[6] در میان ١٣٩ مدیر به منظور مطالعه چگونگی بده بستان میان کیفیت، هزینه، تحویل به موقع، زمان منتهی به تحویل و خصیصه‌های انعطاف‌پذیری که مدیران به هنگام گزینش تأمین‌کننده اعمال می‌کنند صورت پذیرفت، آنها نشان دادند که مدیران، کیفیت را مهم‌ترین خصیصه و متعاقب

1. Dickson
2. Ellram
3. Weber, Current and Benton
4. Min
5. Swift
6. Verma and Pullman

آن تحویل به موقع و هزینه را برای ارزیابی تأمین‌کننده در نظر می‌گیرند [۱۲،صص۷۳۹-۷۵۰]. پارک و کریشنان[1] فعالیت‌های گزینش تأمین‌کننده را در میان ۷۸ مدیر اجرایی مشاغل کوچک بررسی کردند [۱۳، صص۲۵۹-۲۷۱]. ترسی[2] بر روی معیارهای کیفیت، میزان اطمینان به تحویل و افزایش عملکرد محصول تأکید کرده و علاوه بر آن، برنامه بهبود مستمر و گروه‌های طراحی محصول را برای توسعه روابط با تأمین‌کنندگان مناسب دانسته است [۱٤،صص۸۵-۱۰٦]. بوتا و هوک[3] چهار معیار را برای ارزیابی تأمین‌کنندگان مورد استفاده قرار می‌دهند: هزینه‌های ساخت و تولید، کیفیت، فناوری و خدمات [۱۵، صص۱۲٦-۱۳۵]. هند فیلد و همکاران[4] در ارزیابی تأمین‌کننده بر مباحث محیطی تأکید می‌کنند [۱٦، صص۷۰-۸۷].

۲-۲- روش‌های ارزیابی عملکرد

در مورد روش‌های ارزیابی عملکرد می‌توان به این روش‌ها اشاره کرد. مدل طبقه‌بندی، این مدل بر اساس سوابق و تجربیات گذشته تأمین‌کنندگان در ارتباط با یک سری از معیارها بنا نهاده شده است. اگر تأمین‌کننده معیار مورد نظر را داشته باشد، امتیاز مثبت دریافت می‌کند و در غیر این صورت امتیاز منفی می‌گیرد که از جمع جبری امتیازات کسب شده، رتبه نهایی تأمین‌کننده به‌دست می‌آید [۱۷،صص۲-۸].

مدل وزنی- خطی، این مدل سعی داشته تا با وزن‌دهی معیارها، روش طبقه‌بندی را بهبود بخشد و در نهایت با محاسبه امتیاز نهایی عملکرد، تأمین‌کنندگان را رتبه‌بندی کند. مدل‌های غیرجبرانی، شامل روش‌هایی می شود که در آنها بده بستان بین شاخص‌ها مجاز نیست؛ یعنی مثلاً نقطه ضعف موجود در یک شاخص به وسیله مزیت موجود از شاخص (شاخص‌های) دیگر جبران نمی‌شود [۱۸،صص۱-۱۱]. مدل‌های جبرانی، شامل روش هایی است که اجازه بده بستان در بین شاخص‌های آنها مجاز است، برای مثال تغییری (احتمالاً کوچک) در یک شاخص می‌تواند به وسیله تغییری مخالف در شاخص (شاخص‌های) دیگر جبران شود [۱۹،صص۱-۱۵].

روش فرایند تجزیه و تحلیل سلسله مراتبی، به وسیله این روش می‌توان تصمیمات وابسته به معیارهای مختلف و یا تصمیمات چند معیاره را اتخاذ کرد، با به‌کارگیری این روش مسأله

1. Park and Krishnan
2. Tracey
3. Bhutta and Huq
4. Handfield, Walton, Sroufe and Melynyk

ابتدا ساخت‌مند شده و سپس گزینه‌های مختلف بر اساس معیارهای مطرح با هم مقایسه شده و آنگاه اولویت انتخاب هر یک از آنها مشخص می شود [٢٠،صص٣١-٣٦]. مدل‌های هزینه کل مالکیت، در این روش تصمیم‌گیران تلاش می‌کنند، هزینه‌های قابل کمی‌سازی را که در طول دوره زندگی گزینه‌های خریداری‌شده اتفاق می‌افتد، در مدل انتخاب تأمین‌کننده در نظر بگیرند [٢١،صص٣-١١]. مدل‌های آماری، این مدل‌ها به عدم اطمینان‌های احتمالی در انتخاب تأمین‌کنندگان بر می‌گردد. اگر چه عدم اطمینان در هر شرایطی وجود دارد، ولی روش‌های دقیق تحت کنترل شدن آنها کشف نشده است و مدل‌هایی که وجود دارند، به منظور تطبیق یک معیار در یک برهه خاص از زمان به‌کار می‌رود. تحلیل خوشه‌ای، با این روش می‌توان تأمین‌کنندگان را بر اساس معیارهای مشخص رتبه‌بندی و سپس با یکدیگر مقایسه کرد [٢٢، صص٤٩-٥٨]. مدل‌های برنامه‌ریزی ریاضی، برای فرموله سازی مسأله گزینش تأمین‌کننده با توجه به تابع هدف که باید حداکثر (مانند سود) و یا حداقل (مانند هزینه) شود، به‌کار گرفته می‌شوند. مدل‌های برنامه‌ریزی ریاضی را می‌توان به چهار دسته عمده تفکیک کرد: الف: تک‌هدفه (مانند برنامه‌ریزی عدد صحیح [٢٣، صص١٠٦-١١٥] و برنامه‌ریزی خطی [٢٤، صص٣٦-٣٩])؛ ب: چندهدفه (مانند چند هدفه [٢٥، صص١٧٣-١٨٤] و برنامه‌ریزی آرمانی [٢٦، صص١٧-٣٤])؛ ج: غیرخطی [٢٧، صص١٩٥٣-١٩٦١] و د: پیوندی (ترکیباتی از سه دسته قبلی) [٢٨، صص١٠٨٨-١٠٩٨]. تحلیل پوششی داده‌ها، 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 [٢٩، صص١-١٦]. مدل های کنترل موجودی، هدف عمده این نوع مدل‌ها حداقل کردن مجموع قیمت خرید، هزینه‌های سفارش، نگهداری و حمل و نقل با در نظر گرفتن محدودیت‌های ظرفیت خریدار، تقاضا، کیفیت، ظرفیت انبار و غیره می‌باشد [٣٠،صص١-١٤].

روش استدلال مبتی بر مورد، این روش بر اساس استفاده از پاسخ مسائل قبلی برای حل مسأله جدید شکل گرفته است و به عنوان روشی شناخته می‌شود که از نحوه رفتار انسان‌ها در برخورد با مسائل جدید الگوبرداری کرده است. به این ترتیب که از تجربیات کسب شده در حل مسائل گذشته به عنوان راهنمایی برای حل مسائل جدید بهره می‌گیرد [٣١، صص٥٥٣-٥٦٨].

مدل‌های مبتنی بر هوش مصنوعی، این مدل‌ها بر اساس سیستم‌های کامپیوتری استوار

هستند که به طریقی می‌توانند با استفاده از کارشناسان خبره خرید و یا داده‌های گذشته به موضوع یادگیری مبادرت ورزند. مدل سیستم خبره به‌عنوان یکی از کاربردی ترین شاخه‌های هوش مصنوعی شناخته می‌شود، سیستم خبره با دریافت اطلاعات لازم و پرسش‌های مورد نیاز از کاربر و به‌کارگیری مجموعه‌ای از دانسته‌ها و قواعد می‌تواند تأمین‌کنندگان را رتبه‌بندی کند [۳۲، صص۱-۱۷]. شبکه‌های عصبی، سیستم‌های دینامیکی هستند که با پردازش روی داده-های تجربی، دانش یا قانون نهفته در ورای داده‌ها را به ساختار شبکه منتقل می‌کنند. این سیستم‌ها بر اساس محاسبات روی داده‌های عددی یا مثال‌ها، قوانین کلی را فرا می‌گیرند [۳۳، صص۱-۱۱]. منطق فازی با استفاده از این منطق می‌توان مشکلات مبهم و غیر دقیق بودن داده-های واقعی مسأله و قضاوت‌های تصمیم‌گیرندگان را برطرف کرد [۳٤، صص۱-۷]، گروهی از پژوهشگران منطق فازی را در دیگر روش‌های تصمیم‌گیری بکار گرفته‌اند که از جمله آنها می-توان به تحلیل فرایند سلسله مراتبی فازی اشاره کرد [۳۵، صص۱۱۷-۱۳۱].

روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره بسیاری تاکنون توسعه یافته‌اند، اما این روش‌ها وابستگی میان عناصر را در نظر نمی‌گیرند [۳٦، صص۳۱-۷۷]. ساعتی برای در نظر گرفتن وابستگی میان عناصر، فرایند تحلیل شبکه‌ای را معرفی می‌کند. این روش تمامی عوامل و معیارهای ملموس و غیرملموس دخیل در اتخاذ تصمیم را در بر می‌گیرد. بنابراین فرایند تحلیل شبکه‌ای رهیافت چند معیاره‌ای برای تصمیم‌گیری است که قضاوت‌های کیفی را به مقادیر کمی تبدیل می‌کند [۳۷،ص۷]. بعضی کاربردهای فرایند تحلیل شبکه‌ای؛ گسترش کارکرد کیفیت، کیفیت خدمات، انتخاب پروژه، ارزیابی تأمین‌کنندگان، مدیریت دانش، آنالیز نقاط قوت، ضعف، فرصت و تهدید و داده‌کاوی را در برمی‌گیرد.

فرآیند تحلیل شبکه‌ای نظریه‌ای است که فرایند تحلیل سلسله مراتبی را برای پرداختن به وابستگی در بازخورد توسعه می‌دهد و به این منظور از رهیافت ابرماتریس استفاده می‌کند. اگر چه هم فرایند تحلیل شبکه‌ای و هم فرایند تحلیل سلسله مراتبی اولویت‌ها را با انجام مقایسات زوجی اتخاذ می کنند، تفاوت‌هایی میان آنها وجود دارد. اولین تفاوت آن است که فرایند تحلیل سلسله مراتبی حالت خاصی از فرایند تحلیل شبکه‌ای است، چرا که فرایند تحلیل شبکه‌ای، وابستگی درون خوشه‌ای (وابستگی درونی) و میان خوشه‌ای (وابستگی برونی) را در نظر می-گیرد. دومین تفاوت آن است که فرایند تحلیل شبکه‌ای ساختاری غیرخطی دارد [۳۸، صص۸۵-

١٠١]. به طور کلی مدل فرایند تحلیل سلسله مراتبی چارچوب تصمیم‌گیری است که رابطه‌ای یک سویه و سلسله مراتبی را میان سطوح تصمیم در نظر می‌گیرد. در عوض، فرایند تحلیل شبکه‌ای نیازی به این ساختار اکیداً سلسله مراتبی و عمودی ندارد [٣٩، صص٣٠٨-٣١١].

٣- متدولوژی

شرکت تولیدی و صنعتی ایران لوازم قطعه، یکی از پیشروترین تأمین‌کنندگان ایران خودرو (ساپکو) در زمینه محصولات صندلی می‌باشد. در حال حاضر هدف مهم این سازمان تولیدی و صنعتی برون‌سپاری یکی از فعالیت‌های خود (ساخت اسکلت فلزی) می‌باشد. اما شرکت در گزینش تأمین‌کننده راهبری برای برون‌سپاری که چندین عامل پیچیده را در برگیرد با مشکلات زیادی از جمله اهداف، وضعیت منابع، قابلیت‌ها و حتی اولویت‌های سازمان رو به رو است. برای رویارویی با این مشکل که از نوع تصمیم‌گیری چندمعیاره و مربوط به گزینش تأمین‌کننده راهبردی برای برون‌سپاری بود، شرکت کارگروهی تخصصی متشکل از مدیر عامل و مدیرانی از دیگر حوزه‌های سازمان با تخصص‌های بازاریابی، امور مالی، تولید، برنامه‌ریزی، منابع انسانی و گروه فناوری اطلاعات را تشکیل داد. برای حل مسأله تصمیم‌گیری چند معیاره، باید معیارها و بدیل‌های ارزیابی تهیه شده و با به کارگیری روش‌های تحلیل چند معیاره قاعده‌مند بدیل مناسب انتخاب شود. آن‌چه در ادامه ذکر می‌شود گام‌های تحقیق را نشان می‌دهد.

٣-١- گام ١: تعیین اهداف تصمیم

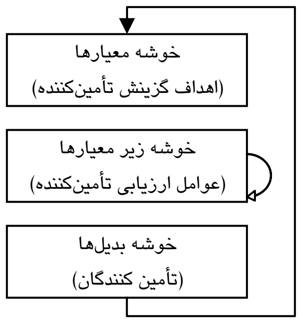
تصمیم‌گیری فرایند تدوین هدف تصمیم، گردآوری اطلاعات مرتبط و گزینش بدیل مناسب است. با توجه به آنچه تاکنون بیان شد، هدف این مطالعه تصمیم‌گیری برای گزینش تأمین‌کننده راهبردی می‌باشد.

٣-٢- گام ٢: تشکیل خوشه‌های ارزیابی

بعد از تعیین هدف تصمیم، باید خوشه‌های ارزیابی تشکیل شوند، این فرایند مانند زنجیره‌ای است که خوشه معیارها (اهداف گزینش تأمین‌کننده)، خوشه زیر معیارها (عوامل ارزیابی تأمین‌کننده) و خوشه بدیل‌ها (تأمین‌کنندگان) را به یکدیگر متصل می‌کند.

۳-۳- گام ۳: اجرای مدل فرایند تحلیل شبکه‌ای

مدل فرایند تحلیل شبکه‌ای از یک شبکه یا تعدادی شبکه تشکیل می‌شود. مدل‌های فرایند تحلیل شبکه‌ای به دو دسته قابل تقسیم‌اند: مدل سیستم بازخوردی[1] و مدل سیستم سری[2] [۴۰، صص۶۷۷-۶۸۳]. در مدل سیستم بازخوردی، خوشه‌های ارزیابی به نوبت و به طور متوالی، همانند سیستم شبکه‌ای به هم متصل می‌شوند. مدل این مطالعه، مدل سیستم بازخوردی است، اما وابستگی‌های درونی، خوشه زیر معیارها را مجاز می‌شمارد (شکل ۱). در این مدل پیکان حلقوی شکل نشاندهنده وابستگی‌های درونی است.



شکل ۱ مدل تعدیل‌شده سیستم بازخورد

۳-۴- گام ۴: گزینش راه‌حل بهینه

در این گام باید مقایسات زوجی میان عناصر صورت پذیرد و اولویت‌های نهایی برای بدیل‌ها تلفیق شود. برای تعیین اهمیت نسبی میان عناصر از تصمیم‌گیران خواسته می‌شود از طریق مقایسات زوجی این امر را تحقق بخشند. این مقایسات زوجی برمبنای مقیاس (۱-۹) ساعتی استوار است؛ به گونه‌ای که عدد یک نشاندهنده اهمیت برابر میان دو عنصر و عدد نُه نشاندهنده بیش‌ترین مقدار اهمیت یک عنصر در مقایسه با عنصر دیگر است. معکوس این مقادیر برای قضاوت‌های ترانهاده مربوط مورد استفاده قرار می‌گیرند. به منظور ارزیابی

1. feedback system model
2. series system model

اوزان عناصر، فرایند تحلیل سلسله مراتبی از اصول بردار ویژه بهره می‌گیرد، اما فرایند تحلیل شبکه‌ای روش فرایند حدی توان‌های ابرماتریس[1] را به کار می گیرد [٤١، صص۷-۱۹].

ابرماتریس، ماتریس جزء بندی شده‌ای است که در آن هر زیر ماتریس از مجموعه‌ای از روابط میان دو خوشه تشکیل می‌شود. ابرماتریس بی وزن[2] w (شکل ۲) شامل اوزان نسبی اقتباس شده از مقایسات زوجی در کل شبکه است. w_c در این شکل نشاندهنده ماتریسی است که اوزان معیارها را با توجه به بدیل‌ها نشان می‌دهد؛ ماتریس w_s نمایانگر اوزان زیر معیارها با توجه به معیارها و ماتریس w_A بیانگر اوزان بدیل‌ها با توجه به زیرمعیارها است، هم‌چنین ماتریس $w_s^{\leftrightarrow}$ به عنوان ماتریس وابستگی درونی زیر معیارها معرفی شده است. از آنجا که مدل، شامل وابستگی‌های درونی در خوشه زیر معیار است، این مدل نیازمند تعدیل ابرماتریس بی وزن است تا ستون‌ها استوکستیک[3] شوند. اولویت نهایی عناصر با محاسبه حد ($\lim_{k\to\infty} w^{2k+1}$) به دست می‌آید، به این صورت که ابرماتریس وزین[4] به توان‌های حدی[5] می‌رسد تا اولویت‌های کلی محاسبه شود. از آن‌جا که مدل از سه خوشه تشکیل شده است، ابرماتریس وزین به توان $3K+1$ می‌رسد [٤٢، صص۵۳-۵۷].

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

شکل۲ ابرماتریس بی‌وزن

۴- مطالعه موردی

کار گروه تخصصی شرکت ایران لوازم قطعه فرایند چهار گامی تنظیم شده را به این صورت

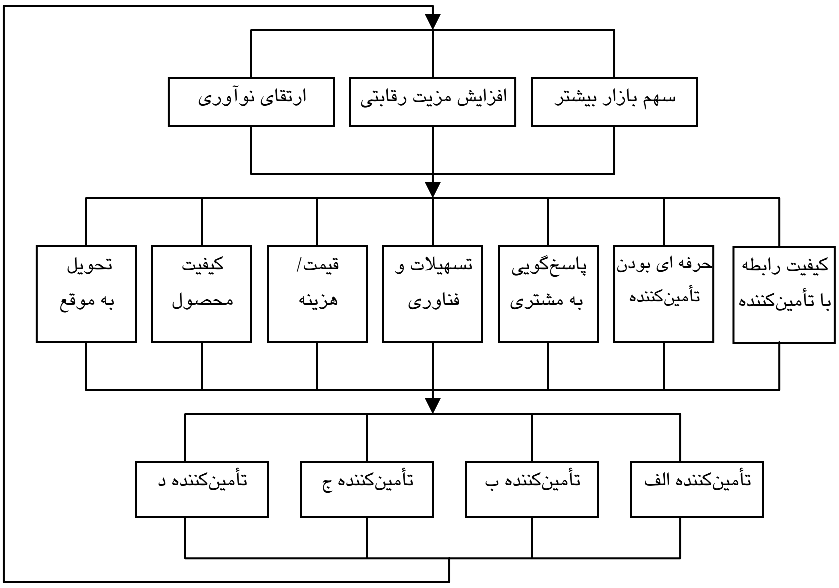
---

1. The Limiting process method of the powers of the super matrix
2. unweighted supermatrix
۳. به‌طور کلی ماتریسی که جمع تمامی عناصر ستونی (یا عناصر سطری) آن برابر با یک باشد ماتریس استوکستیک است. ماتریس استوکستیک نشاندهنده انتقالات زنجیره مارکوف است.
4. weighted supermatrix
5. limiting powers

آغاز کرد. در گام اول، هدف تصمیم که انتخاب تأمین‌کننده راهبردی بود، تعریف شد. در گام دوم، سه خوشه ارزیابی استفاده شد که شامل: خوشه معیارها، خوشه زیر معیارها، و خوشه بدیل‌ها بود. در این رابطه سه هدف مقدماتی برای گزینش تأمین‌کننده راهبردی ارائه شد: سهم بازار بیش‌تر ($P_۱$)؛ افزایش مزیت رقابتی ($P_۲$) و ارتقای نوآوری ($P_۳$).

با توجه به معیارهای ارزیابی عملکرد، هفت عامل مهم تحویل به‌موقع ($C_۱$)؛ کیفیت محصول ($C_۲$)؛ قیمت/ هزینه ($C_۳$)؛ تسهیلات و فناوری ($C_۴$)؛ پاسخ‌گویی به مشتری ($C_۵$)؛ حرفه‌ای بودن تأمین‌کننده ($C_۶$) و کیفیت رابطه با تأمین‌کننده ($C_۷$) از سوی کار گروه تخصصی برای ارزیابی تأمین‌کننده راهبردی ارائه شد. برای خوشه بدیل‌ها، چهار تأمین‌کننده مطرح می‌باشد: تأمین‌کننده الف ($A_۱$)؛ تأمین‌کننده ب ($A_۲$)؛ تأمین‌کننده ($A_۳$) و تأمین‌کننده ($A_۴$).

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 نشاندهنده وابستگی‌های درونی هستند که باید به آنها پرداخت.



شکل ۳ ساختار شبکه تصمیم‌گیری

در گام چهارم برای تعیین اهمیت نسبی میان عناصر، پرسشنامه مقایسات زوجی با استفاده از مقیاس (۱-۹) ساعتی طراحی شد. روایی سؤالات پرسشنامه از سوی کار گروه تخصصی مورد تأیید قرار گرفت. آنگاه از کارشناسان خواسته شد تا از طریق مقایسات زوجی نظرات خود را بیان کنند، سپس از میانگین هندسی[1] به منظور تجمیع قضاوت‌ها استفاده شد؛ نتایج نظرات آنها نیز به صورت ابرماتریس بی‌وزن ارائه شد. جدول‌های ۱ و س۲ به ترتیب ابرماتریس بی‌وزن و ماتریس خوشه‌های وزن‌دار را نشان می‌دهد.

جدول ۱ ابرماتریس بی‌وزن

	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	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/٤٦٤	۰/۳۰۲	۰/٤۱٤	۰/۲٦۰
P_2	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۲۸۱	۰/۳۳۲	۰/۲۸۷	۰/٤۱۲
P_3	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۲۵۵	۰/۳٦۵	۰/۲۹۸	۰/۳۲۷
C_1	۰/۱۵۸	۰/۱٦٤	۰/۰۷۳	۱/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۲۰۳	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰
C_2	۰/۲۹٤	۰/۱۰۷	۰/۱٦۵	۰/۰۰۰	۰/۸٤۱	۰/۱۱۲	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰
C_3	۰/۰۸۰	۰/۰۹۳	۰/۰۷۹	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۷۸٦	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰
C_4	۰/۱۵۲	۰/۱۰٦	۰/٤٤۰	۰/۰۰۰	۰/۱۵۹	۰/۰۰۰	۱/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰
C_5	۰/۱۲۸	۰/۳۷۰	۰/۱۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۷۹۷	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰
C_6	۰/۰۷۳	۰/۰۵۵	۰/۰۵۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۱.۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰
C_7	۰/۱۱٤	۰/۱۰٦	۰/۰۹۳	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۱۰۲	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۱/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰
A_1	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۱۹۸	۰/۱۸۹	۰/۲۱۹	۰/۱۸۲	۰/۲٤۸	۰/۱٦۰	۰/۳۸۵	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰
A_2	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۱۱۲	۰/۱۱۷	۰/۰۹۹	۰/۱۹۷	۰/۱۹۸	۰/۱٦۰	۰/۲۱۷	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰
A_3	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/٤۵۳	۰/۲۳٤	۰/٤۳۸	۰/۲٤۳	۰/۲۰۹	۰/٤۵۳	۰/۱۹۵	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰
A_4	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۲۳۷	۰/٤٦۱	۰/۲٤٤	۰/۳۷۹	۰/۳٤۵	۰/۲۲۷	۰/۲۰۲	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰

1. geometric eean

جدول ۲ ماتریس خوشه‌های وزن‌دار

	بدیل‌ها	زیرمعیار	معیارها
معیارها	۱/۰۰۰	۰.۰۰۰	۰/۰۰۰
زیر معیار	۰/۰۰۰	۰/۵۰۰	۱/۰۰۰
بدیل‌ها	۰/۰۰۰	۰/۵۰۰	۰/۰۰۰

با ضرب متناظر ماتریس خوشه‌های وزن‌دار (جدول ۲)، در بلوک‌های ابرماتریس بی‌وزن (جدول ۱)، ابرماتریس وزین (ابرماتریس استوکستیک، جدول ۳ به دست می‌آید (جدول ۳). ابرماتریس وزین به توان بالایی رسانده می‌شود، به توان رساندن ابرماتریس تا آنجا ادامه پیدا می‌کند که تفاوت‌ها میان عناصر متوالی ماتریس از عددی بسیار کوچک هم کوچک‌تر شود. نتایج این محاسبات، حد ابرماتریس[1] خواهد بود، (جدول ٤). برای به توان رساندن ماتریس از نرم افزار ریاضی MATLAB استفاده شده است، ابرماتریس در توان بیست و دوم و بالاتر تثبیت می‌شود. برای بررسی صحت توان به دست‌آمده مکاتباتی با پرفسور ساعتی مبدع روش فرایند تحلیل شبکه‌ای به عمل‌آمد. پاسخ ایشان به این صورت بود که این موضوع بستگی به دقت و اعشار محاسبات دارد[2]. در این مطالعه دقت محاسبات سه رقم اعشار می‌باشد. برای به‌دست آوردن اولویت‌های نهایی، عناصر هر بلوک حد ابرماتریس بی-مقیاس می‌شود، نتایج نهایی در جدول ۵ آمده است.

1. Limit super matrix
2 Professor Saaty: Matrix can be raise to powers until the difference between the previous power and the present one are close to within some decimal position that you want and then you stop there. It has to do with the accuracy of the numbers you get to some decimal point.

جدول ٣ 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	٠/٠٠٠	٠/٠٠٠	٠/٠٠٠	٠/٠٠٠	٠/٠٠٠	٠/٠٠٠	٠/٠٠٠	٠/٠٠٠	٠/٠٠٠	٠/٠٠٠	٠/٤٦٤	٠/٣٠٢	٠/٤١٤	٠/٢٦٠
P_2	٠/٠٠٠	٠/٠٠٠	٠/٠٠٠	٠/٠٠٠	٠/٠٠٠	٠/٠٠٠	٠/٠٠٠	٠/٠٠٠	٠/٠٠٠	٠/٠٠٠	٠/٢٨١	٠/٣٣٢	٠/٢٨٧	٠/٤١٢
P_3	٠/٠٠٠	٠/٠٠٠	٠/٠٠٠	٠/٠٠٠	٠/٠٠٠	٠/٠٠٠	٠/٠٠٠	٠/٠٠٠	٠/٠٠٠	٠/٠٠٠	٠/٢٥٥	٠/٣٦٥	٠/٢٩٨	٠/٣٢٧
C_1	٠/١٥٨	٠/١٦٤	٠/٠٧٣	٠/٥٠٠	٠/٠٠٠	٠/٠٠٠	٠/٠٠٠	٠/١٠١	٠/٠٠٠	٠/٠٠٠	٠/٠٠٠	٠/٠٠٠	٠/٠٠٠	٠/٠٠٠
C_2	٠/٢٩٤	٠/١٠٧	٠/١٦٥	٠/٠٠٠	٠/٤٢١	٠/٠٥٦	٠/٠٠٠	٠/٠٠٠	٠/٠٠٠	٠/٠٠٠	٠/٠٠٠	٠/٠٠٠	٠/٠٠٠	٠/٠٠٠
C_3	٠/٠٨٠	٠/٠٩٣	٠/٠٧٩	٠/٠٠٠	٠/٠٠٠	٠/٣٩٣	٠/٠٠٠	٠/٠٠٠	٠/٠٠٠	٠/٠٠٠	٠/٠٠٠	٠/٠٠٠	٠/٠٠٠	٠/٠٠٠
C_4	٠/١٥٢	٠/١٠٦	٠/٤٤٠	٠/٠٠٠	٠/٠٨٠	٠/٠٠٠	٠/٥٠٠	٠/٠٠٠	٠/٠٠٠	٠/٠٠٠	٠/٠٠٠	٠/٠٠٠	٠/٠٠٠	٠/٠٠٠
C_5	٠/١٢٨	٠/٣٧٠	٠/١٠٠	٠/٠٠٠	٠/٠٠٠	٠/٠٠٠	٠/٠٠٠	٠/٣٩٩	٠/٠٠٠	٠/٠٠٠	٠/٠٠٠	٠/٠٠٠	٠/٠٠٠	٠/٠٠٠
C_6	٠/٠٧٣	٠/٠٥٥	٠/٠٥٠	٠/٠٠٠	٠/٠٠٠	٠/٠٠٠	٠/٠٠٠	٠/٠٠٠	٠/٥٠٠	٠/٠٠٠	٠/٠٠٠	٠/٠٠٠	٠/٠٠٠	٠/٠٠٠
C_7	٠/١١٤	٠/١٠٦	٠/٠٩٣	٠/٠٠٠	٠/٠٠٠	٠/٠٥١	٠/٠٠٠	٠/٠٠٠	٠/٠٠٠	٠.٥٠٠	٠/٠٠٠	٠/٠٠٠	٠/٠٠٠	٠/٠٠٠
A_1	٠/٠٠٠	٠/٠٠٠	٠/٠٠٠	٠/٠٩٩	٠/٠٩٤	٠/١١٠	٠/٠٩١	٠/١٢٤	٠/٠٨٠	٠/١٩٣	٠/٠٠٠	٠/٠٠٠	٠/٠٠٠	٠/٠٠٠
A_2	٠/٠٠٠	٠/٠٠٠	٠/٠٠٠	٠/٠٥٦	٠/٠٥٨	٠/٠٥٠	٠/٠٩٨	٠/٠٩٩	٠/٠٨٠	٠/١٠٩	٠/٠٠٠	٠/٠٠٠	٠/٠٠٠	٠/٠٠٠
A_3	٠/٠٠٠	٠/٠٠٠	٠/٠٠٠	٠/٢٢٦	٠/١١٧	٠/٢١٩	٠/١٢١	٠/١٠٥	٠/٢٢٧	٠/٠٩٧	٠/٠٠٠	٠/٠٠٠	٠/٠٠٠	٠/٠٠٠
A_4	٠/٠٠٠	٠/٠٠٠	٠/٠٠٠	٠/١١٩	٠/٢٣٠	٠/١٢٢	٠/١٨٩	٠/١٧٣	٠/١١٤	٠/١٠١	٠/٠٠٠	٠/٠٠٠	٠/٠٠٠	٠/٠٠٠

جدول ٤ 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	٠/٠٨٩	٠/٠٨٩	٠/٠٨٩	٠/٠٨٩	٠/٠٨٩	٠/٠٨٩	٠/٠٨٩	٠/٠٨٩	٠/٠٨٩	٠/٠٨٩	٠/٠٨٩	٠/٠٨٩	٠/٠٨٩	٠/٠٨٩
P_2	٠/٠٨٣	٠/٠٨٣	٠/٠٨٣	٠/٠٨٣	٠/٠٨٣	٠/٠٨٣	٠/٠٨٣	٠/٠٨٣	٠/٠٨٣	٠/٠٨٣	٠/٠٨٣	٠/٠٨٣	٠/٠٨٣	٠/٠٨٣
P_3	٠/٠٧٧	٠/٠٧٧	٠/٠٧٧	٠/٠٧٧	٠/٠٧٧	٠/٠٧٧	٠/٠٧٧	٠/٠٧٧	٠/٠٧٧	٠/٠٧٧	٠/٠٧٧	٠/٠٧٧	٠/٠٧٧	٠/٠٧٧
C_1	٠/٠٨٤	٠/٠٨٤	٠/٠٨٤	٠/٠٨٤	٠/٠٨٤	٠/٠٨٤	٠/٠٨٤	٠/٠٨٤	٠/٠٨٤	٠/٠٨٤	٠/٠٨٤	٠/٠٨٤	٠/٠٨٤	٠/٠٨٤
C_2	٠/٠٨٦	٠/٠٨٦	٠/٠٨٦	٠/٠٨٦	٠/٠٨٦	٠/٠٨٦	٠/٠٨٦	٠/٠٨٦	٠/٠٨٦	٠/٠٨٦	٠/٠٨٦	٠/٠٨٦	٠/٠٨٦	٠/٠٨٦
C_3	٠/٠٣٥	٠/٠٣٥	٠/٠٣٥	٠/٠٣٥	٠/٠٣٥	٠/٠٣٥	٠/٠٣٥	٠/٠٣٥	٠/٠٣٥	٠/٠٣٥	٠/٠٣٥	٠/٠٣٥	٠/٠٣٥	٠/٠٣٥
C_4	٠/١٢٧	٠/١٢٧	٠/١٢٧	٠/١٢٧	٠/١٢٧	٠/١٢٧	٠/١٢٧	٠/١٢٧	٠/١٢٧	٠/١٢٧	٠/١٢٧	٠/١٢٧	٠/١٢٧	٠/١٢٧
C_5	٠/٠٨٣	٠/٠٨٣	٠/٠٨٣	٠/٠٨٣	٠/٠٨٣	٠/٠٨٣	٠/٠٨٣	٠/٠٨٣	٠/٠٨٣	٠/٠٨٣	٠/٠٨٣	٠/٠٨٣	٠/٠٨٣	٠/٠٨٣
C_6	٠/٠٣٠	٠/٠٣٠	٠/٠٣٠	٠/٠٣٠	٠/٠٣٠	٠/٠٣٠	٠/٠٣٠	٠/٠٣٠	٠/٠٣٠	٠/٠٣٠	٠/٠٣٠	٠/٠٣٠	٠/٠٣٠	٠/٠٣٠
C_7	٠/٠٥٦	٠/٠٥٦	٠/٠٥٦	٠/٠٥٦	٠/٠٥٦	٠/٠٥٦	٠/٠٥٦	٠/٠٥٦	٠/٠٥٦	٠/٠٥٦	٠/٠٥٦	٠/٠٥٦	٠/٠٥٦	٠/٠٥٦
A_1	٠/٠٥٥	٠/٠٥٥	٠/٠٥٥	٠/٠٥٥	٠/٠٥٥	٠/٠٥٥	٠/٠٥٥	٠/٠٥٥	٠/٠٥٥	٠/٠٥٥	٠/٠٥٥	٠/٠٥٥	٠/٠٥٥	٠/٠٥٥
A_2	٠/٠٤١	٠/٠٤١	٠/٠٤١	٠/٠٤١	٠/٠٤١	٠/٠٤١	٠/٠٤١	٠/٠٤١	٠/٠٤١	٠/٠٤١	٠/٠٤١	٠/٠٤١	٠/٠٤١	٠/٠٤١
A_3	٠/٠٧٣	٠/٠٧٣	٠/٠٧٣	٠/٠٧٣	٠/٠٧٣	٠/٠٧٣	٠/٠٧٣	٠/٠٧٣	٠/٠٧٣	٠/٠٧٣	٠/٠٧٣	٠/٠٧٣	٠/٠٧٣	٠/٠٧٣
A_4	٠/٠٨١	٠/٠٨١	٠/٠٨١	٠/٠٨١	٠/٠٨١	٠/٠٨١	٠/٠٨١	٠/٠٨١	٠/٠٨١	٠/٠٨١	٠/٠٨١	٠/٠٨١	٠/٠٨١	٠/٠٨١

تمامی محاسبات مربوط به فرایند تحلیل شبکه‌ای براساس قضاوت‌های تصمیم‌گیرندگان، که در قالب ماتریس‌های مقایسات زوجی ظاهر می‌شود، صورت می‌گیرد و هرگونه خطا در مقایسه و تعیین اهمیت بین گزینه‌ها و شاخص‌ها نتیجه نهایی را مخدوش می‌سازد. نسبت سازگاری[1] وسیله‌ای است که سازگاری قضاوت‌ها را مشخص ساخته و نشان می‌دهد که تا چه حد می‌توان به اولویت‌های حاصل از مقایسات اعتماد کرد. تجربه نشان داده است که اگر نسبت سازگاری کم تر از ۰/۱ باشد سازگاری مقایسات قابل قبول است [۴۳، صص۷۰۷-۷۲۰]. در این مطالعه کلیه نرخ‌های ناسازگاری ماتریس‌های مقایسات زوجی کمتر از ۰/۱ می‌باشد. بنابراین سازگاری آن مورد قبول می‌باشد. کلیه محاسبات مربوط به فرایند تحلیل شبکه‌ای به سادگی از طریق نرم‌افزار حرفه‌ای سوپر دِسیژنژ[2] قابل پیگیری است [٤٤]. با توجه به نتایج جدول ۵ مهم‌ترین هدف: P_1(سهم بازار بیشتر)؛ مهم‌ترین عامل ارزیابی تأمین‌کنند: C_4 (تسهیلات و فناوری) و بهترین تأمین‌کننده: A_4 است.

جدول ۵ اولویت نهایی عوامل و بدیل‌ها

خوشه‌ها	عوامل	اولویت‌های حاصل از ماتریس حددار	اولویت‌های بی‌مقیاس شده
معیارها	سهم بازار بیش‌تر (P_1)	۰/۰۸۹	۰/۳۵۷
	افزایش مزیت رقابتی (P_2)	۰/۰۸۳	۰/۳۳٤
	ارتقای نوآوری (P_3)	۰/۰۷۷	۰/۳۰۹
زیرمعیارها	تحویل به موقع (C_1)	۰/۰۸٤	۰/۱٦۷
	کیفیت محصول (C_2)	۰/۰۸٦	۰/۱۷۲
	قیمت / هزینه (C_3)	۰/۰۳۵	۰/۰٦۹
	تسهیلات و فناوری (C_4)	۰/۱۲۷	۰/۲۵۳
	پاسخ‌گویی به مشتری (C_5)	۰/۰۸۳	۰/۱٦٦
	حرفه‌ای بودن تأمین‌کننده (C_6)	۰/۰۳۰	۰/۰٦۰
	کیفیت رابطه با تأمین‌کننده (C_7)	۰/۰۵٦	۰/۱۱۲
بدیل‌ها	تأمین‌کننده الف (A_1)	۰/۰۵۵	۰/۲۲۱
	تأمین‌کننده ب (A_2)	۰/۰٤۱	۰/۱٦۲
	تأمین‌کننده ج (A_3)	۰/۰۷۳	۰/۲۹۲
	تأمین‌کننده د (A_4)	۰/۰۸۱	۰/۳۲۵

1. consistency ratio
2. Super Decisions

۵- نتیجه‌گیری

مدل تصمیم‌گیری چند معیاره گزینش تأمین‌کننده راهبردی این مطالعه موردی سه خوشه ارزیابی را در بر می‌گیرد. با توجه به اولویت‌های کلی بی‌مقیاس شده، قابل توجه‌ترین هدف، سهم بازار بیش‌تر (P_1) است؛ زیرا بالاترین میزان اولویت به مقدار ۰/۳۵۷ را دارد. این مسأله آشکار می‌سازد که هدف شرکت ایران لوازم قطعه از گزینش تأمین‌کننده، سهم بازار بیش‌تر می‌باشد و هدف آن افزایش مزیت رقابتی یا ارتقای نوآوری نیست بلکه هدف آن کسب سهم بازار بیش‌تر است تا بتواند در دنیای متغیر و ناپایدار کسب و کار به رقابت بپردازد. هم‌چنین مهم‌ترین عامل گزینش تأمین‌کننده، تسهیلات و فناوری ($C_٤$) با بالاترین اولویت به مقدار ۰/۲۵۳ است. این موضوع نشان می‌دهد که شرکت ایران لوازم قطعه به این نتیجه رسیده است که عامل تسهیلات و فناوری، عنصر کلیدی انتخاب تأمین‌کننده مناسب است. در کل بهترین بدیل، تأمین‌کننده (د) ($A_٤$) با بالاترین میزان اولویت به مقدار ۰/۳۲۵ است. به طور کلی به‌سختی می‌توان گفت که کدام تأمین‌کننده بهترین است. این مسأله حول تفاوت‌ها در اهداف، منابع، قابلیت‌ها و فرهنگ سازمانی می‌شود.

اگر چه تکنیک‌های زیادی از جمله فرایند تحلیل سلسله مراتبی، برنامه‌ریزی خطی، روش‌های آماری و غیره به کار گرفته شده‌اند، این مقاله فرایند تحلیل شبکه‌ای را به توجه به توانمندی‌های آن به عنوان ابزار تجزیه و تحلیل در مسأله گزینش تأمین‌کننده به کار گرفته است. فرایند تحلیل شبکه‌ای زوایای دیگری از مسأله تصمیم‌گیری را مدنظر قرار می‌دهد که در دیگر روش‌ها میسر نیست. از جمله اینکه تأثیرات میان معیارها را در نظر می‌گیرد. این مدل می‌تواند تمامی مراحل تصمیم‌گیری برای انتخاب بدیل‌ها پوشش دهد، هم‌چنین این مدل قادر می‌باشد. علاوه بر استخراج رتبه‌های بدیل‌ها، وزن نهایی هر یک از معیارهای وارد شده در تصمیم‌گیری را به‌دست آورد و تأثیرات متقابل عناصر تصمیم‌گیری را وارد محاسبات کرده و فرایند تصمیم‌گیری را به بهترین نحو ممکن انجام دهد. با توجه به این موارد، به هنگام مدل‌سازی در محیط تصمیم‌گیری پیچیده، فرایند تحلیل شبکه‌ای ابزاری توانمند است. نویسندگان علاوه بر توصیه به تحقیقات بیش‌تر در دیگر حوزه‌های تصمیم‌گیری، معتقدند که بر اساس منطق فازی می‌توان نتایج جالب توجه و مفیدی را در رابطه با فرایند تحلیل شبکه‌ای به‌دست آورد.

۶- منابع

[۱] افسر ا.، ربیعه م.، صادقی مقدم م.ر.؛ بسط مدل کنترل موجودی ترکیبی با استراتژی انتخاب تأمین‌کننده؛ دومین کنفرانس ملی لجستیک و زنجیره تأمین، ۱۳۸۵.

[۲] آذر ع.؛ تحلیل پوشش داده‌ها (DEA) و فرایند تحلیل سلسله مراتبی (AHP): مطالعه تطبیقی؛ *فصلنامه مطالعات مدیریت*، ش ۲۸، ۱۳۷۹.

[۳] اسماعیلیان م. ، ربیعه م.؛ ارزیابی و انتخاب تأمین کنندگان با استفاده از تکنیک TOPSIS فازی و برنامه‌ریزی کسری؛ پنجمین کنفرانس بین المللی مهندسی صنایع، ۱۳۸٦.

[٤] مقبل باعرض ع.، گودرزی غ.ر.؛ مدل انتخاب تأمین‌کننده استراتژیک جهانی در زنجیره تأمین (صنعت خودرو ایران)؛ *فصلنامه مدرس علوم انسانی*، ش ۳۳، ۱۳۸۳.

[٥] رزمی ج.، اکبری جوکار م.ر.، کرباسیان س.؛ ارائه یک مدل پشتیبانی تصمیم‌گیری برای برنامه‌ریزی، ارزیابی و انتخاب بازار در زنجیره تأمین؛ *فصلنامه پژوهشنامه بازرگانی*، ش ۳۰، ۱۳۸۳.

[٦] موسی‌خانی م.، نایبی ا.، بخشی ج.؛ ارائه یک متدولوژی فازی برای ارزیابی عملکرد تأمین‌کنندگان در فرایند برون سپاری؛ *نشریه مدیریت دانش*، ش ۷۷، ۱۳۸٦.

[7] Dickson G.W.; An analysis of vendor selection systems and decisions; *Journal of Purchasing*, Vol. 2, No. 1, 1966.

[8] Ellram L.M.; The supplier selection decision in strategic partnerships; *International Journal of Purchasing and Materials Management*, Vol. 21, No. 1, 1990.

[9] Weber C.A., Current J.R., Benton W.C.; Vendor selection criteria and methods; *European Journal of Operational Research*, Vol. 50, 1991.

[10] Min H., Galle W.P.; International supplier selection; *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, Vol. 24, No. 5, 1994.

[11] Swift C.O.; Preferences for single sourcing and supplier selection criteria; *Journal of Business Research*, Vol. 32, 1995.

[12] Verma R., Pullman M.E.; An analysis of the supplier selection process; *International Journal of Management Science*, Vol. 26, No. 6, 1998.

[13] Park D., Krishnan H.A.; Supplier selection practices among small firms in the United States: testing three models; *Journal of Small Business Management*, Vol. 39, 2001.

[14] Tracey M.; Empirical analysis of supplier selection and evolution; *Supply chain management; An International Journal*, Vol. 6, No. 4, 2001.

[15] Bhutta K.S., Huq F.; 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, 2002.

[16] Handfield R.B., Walton S.V., Sroufe R., Melynyk S.A.; Applying environmental criteria to supplier assessment: AHP; *European Journal of Operational Research*, Vol. 141, 2002.

[17] Timmerman E.; An approach to vendor performance evaluation; *The Journal of Supply Chain Management*, Vol. 22, No. 4.

[١٨] رزمی ج.، عقیقی م.، کرباسیان س.؛ استفاده از روش جایگشت (Permutation) در حل مسایل تصمیم‌گیری انتخاب تأمین‌کنندگان؛ دومین کنفرانس زنجیره لجستیک و زنجیره تأمین، ١٣٨٥.

[١٩] حاتمی ماریینی ع.، ساعتی مهتدی ص.، ماکوئی ا.؛ تصمیم‌گیری گروهی چندمعیاره در انتخاب تأمین‌کنندگان با رویکرد ELECTRE؛ پنجمین کنفرانس بین‌المللی مهندسی صنایع، ١٣٨٦.

[20] Nydick R.P., Hill R.P.; Using the analytic hierarchy process to structure the supplier selection procedure; *International Journal of Purchasing & Materials Management*, Vol. 28, No. 2, 1992.

[21] Roodhooft F., Konings J.; Vendor selection and evaluation: An activity based costing approach; *European Journal of Operational Research*, No. 96, 1996.

[22] Hinkle C.L., Green P.J., Green P.E.; Vendor evaluation using cluster analysis;

Journal of Purchasing, Vol. 5, No. 3, 1969.

[23] Bender P.S., Brown R.W., Isaac H., Shapiro J.F.; Improving purchasing productivity at IBM with a normative DSS; *Interfaces*, Vol. 15, No. 3, 1985.

[24] Pan A.C.; Allocation of order quantities among supplier; *Journal of Purchasing and Materials Management*, Vol. 25, No. 2, 1989.

[25] Weber C.A., Current J.R.; A multi-objective approach to vendor selection; *European Journal of Operational Research* ,No. 68, 1993.

[26] Buffa F.P., Jackson W.M.; A goal programming model for purchasing planning; *Journal of Purchasing and Materials Management*, Vol.19, No. 3, 1983.

[27] Benton W.C.; Quantity discount decision under condition of multiple items, multiple supplier and resource limitation; *International Journal of Production Research*, Vol. 29, No. 10, 1991.

[28] Sharma D., Benton W.C., Srivastava R.; Competitive strategy and purchasing decision; Proceedings of the 1989 Conference of Decision Sciences Institute, 1989.

[۲۹] جعفرنژاد ا.، اژدری ب.، صالح م.ر.؛ به کارگیری تحلیل پوششی داده‌ها و روش کارایی متقاطع برای ارزیابی تأمین کنندگان شرکت مهندسین اندیشه فرافن؛ دومین کنفرانس ملی مدیریت عملکرد، ۱۳۸٤.

[30] Basnet C.H., Leang J.M.Y., Inventory lot sizing with supplier selection; *Computer and operations research*, No 32, 2005.

[۳۱] فائز ف.، قدسی پور س.ح.، فاطمی قمی س.م.ت.؛ طراحی یک مدل تلفیقی برای انتخاب تأمین‌کننده و تخصیص سفارشات با استفاده از استدلال موردگرا و برنامه‌ریزی ریاضی چند هدفه؛ *نشریه دانشکده فنی*، ش ٤، ۱۳۸۵.

[۳۲] شریعتی ع.، فاطمی قمی س.م.ت.؛ طراحی یک سیستم خبره و تلفیق با فرایند تحلیل سلسله مراتبی به منظور ارزیابی و انتخاب سازندگان قطعات در زنجیره تأمین؛ چهارمین کنفرانس بین المللی مهندسی صنایع ، صص ۱-۱۷، ۱۳۸٤.

[٣٣] سروش ع. ر.، نخعی علی آبادی ع.، اسدی گنگرج ا.، ملک زاده م.؛ مرور و تحلیل کاربردهای شبکه‌های عصبی در مدیریت زنجیره تأمین؛ نخستین کنفرانس بین المللی مدیریت زنجیره تأمین و سیستم‌های اطلاعات، صص ١-١١، ١٣٨٦.

[٣٤] حسن زاده ا.س.، ملک لی ه.، جعفر تارخ م.؛ انتخاب تأمین‌کننده با استفاده از منطق فازی؛ نخستین کنفرانس بین‌المللی مدیریت زنجیره تأمین و سیستم‌های اطلاعات، ١٣٨٦.

[35] Zaim S., Sevkii M., Tarim M.; Fuzzy analytic hierarchy base approach for supplier selection; *Logistics Information Management*, Vol. 12, Nos 3/4, 2003.

[٣٦] مؤمنی م.، آتش سوز ع.؛ طراحی مدلی برای برنامه‌ریزی محصول با استفاده از QFD و به کارگیری ANP و برنامه‌ریزی آرمانی؛ *فصلنامه مدیریت صنعتی*، ش ٤، ١٣٨٣.

[٣٧] جعفر نژاد ا.، رحیمی ح.؛ ارائه مدل ترکیبی پیشنهادی کیفیت خدمات (سروکوال) و تجزیه و تحلیل شبکه‌ای برای رتبه‌بندی مؤسسات ارائه‌دهنده خدمات: مطالعه موردی مؤسسات ارائه‌دهنده بیمه تحت‌نظر بیمه مرکزی؛ *فصلنامه مدیریت صنعتی*، ش ٥، ١٣٨٣.

[٣٨] قدسی‌پور س.ح.؛ فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی؛ تهران: انتشارات دانشگاه صنعتی امیرکبیر، ١٣٨٤.

[٣٩] اصغرپور م.ج.؛ تصمیم گیری‌های چندمعیاره؛ تهران: انتشارات دانشگاه تهران، ١٣٨٣.

[40] Kinosita E., From AHP to ANP; *Operations Research of Japan*, Vol. 48, No. 9, 2003.

[41] Saaty T.L., Vergas L.G.; Decision making with The analytic network process economic, political, social and technological applications with benefits, opportunities, costs and risks; *Springer Publications*, 2006.

[42] Saaty T.L.; Theory and applications of the analytic network process decision making with benefits, opportunities, costs and risks; RWS Publications, Pittsburgh, PA, 2005.

[43] Sagir Ozdemir M.; Validity and inconsistency in the analytic hierarchy process; *Applied Mathematics and Computation*, No. 161, 2005.

[44] http://www.superdecisions.com/