

اولویت‌بندی تأمین‌کنندگان در زنجیره تأمین جهانی با رویکرد AHP فازی با مطالعه موردی در کارخانه سیم و کابل دانیال شهرکرد

محمدحسین مشرف‌جوادی^۱، حسین واعظ‌شهرستانی^{۲*}، الهام باقری‌ایرج^۳، عاطفه نوری^۴

دانشگاه اصفهان، گروه مدیریت

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۱/۰۴/۱۸

تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۱/۰۶/۰۵

چکیده

انتخاب تأمین‌کننده جهانی یک مسئله تصمیم‌گیری چندمعیاره شامل عوامل کیفی و کمی می‌باشد. مسئله انتخاب تأمین‌کننده جهانی نسبت به انتخاب تأمین‌کننده داخلی، پیچیده‌تر و نیاز به تجزیه و تحلیل بیشتر دارد. با توجه به پژوهش‌های انجام شده در گذشته، تنها تعداد محدودی مقاله در این زمینه وجود دارد. لذا این مقاله، یک مدل برای انتخاب تأمین‌کننده جهانی به‌وسیله فرآیند تحلیل سلسله‌مراتبی^۵ (AHP) براساس وزن متغیر زبانی پیشنهاد داده است. روش AHP فازی به‌منظور ارزیابی معیارهای تصمیم‌گیری گوناگون از جمله کیفیت خدمات، هزینه، عوامل ریسک و ویژگی‌های تأمین‌کننده درگیر در انتخاب بهترین تأمین‌کننده در یک زنجیره تأمین جهانی به‌کار برده شده است. در این مقاله یک مجموعه کامل از معیارهای کلیدی استفاده شده توسط محققان پیشین، به‌منظور ارزیابی تأمین‌کنندگان، شناسایی و مورد استفاده قرار می‌گیرد. در نهایت به منظور ارزیابی مدل پیشنهادی، اجرای آن در یک شرکت تولیدی صورت گرفته است. مدل ارائه شده نه تنها می‌تواند چارچوبی برای انتخاب تأمین‌کننده جهانی باشد، بلکه قابلیت تعیین و استقرار استراتژی‌های سازمان نسبت به تأمین‌کنندگان آن را نیز دارا می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: انتخاب تأمین‌کننده، زنجیره تأمین جهانی، فرآیند تحلیل سلسله‌مراتبی، منطق فازی، مسئله تصمیم‌گیری چندمعیاره

۱- مقدمه

متغیرها، فرآیند انتخاب تأمین‌کننده می‌باشد که تأثیر مستقیمی بر عملکرد هر سازمان دارد. موفقیت یک زنجیره تأمین به شدت وابسته به فرآیند درست انتخاب تأمین‌کنندگان می‌باشد به‌طوری‌که هرگونه کمبود در هماهنگی این فرآیند منجر به تأخیر بیش از حد و خدمات ضعیف به مشتری خواهد شد [۱].

در دهه ۱۹۷۰ فرآیند تحلیل سلسله‌مراتبی توسط ساعتی، به منظور یک وسیله تصمیم‌گیری برای کمک به حل مسائل بدون ساختار در علوم گوناگون پیشنهاد شد [۲]. روش AHP به ایجاد یک سلسله‌مراتب ساده و قابل فهم از یک مسئله پیچیده و هم‌چنین ارزیابی تعداد زیادی از عوامل کمی و کیفی به‌صورت نظام‌مند و تحت معیارهای چندگانه به تصمیم‌گیرندگان کمک شایانی می‌کند [۳].

در تحقیقات صورت گرفته، به ارزیابی و انتخاب تأمین‌کننده توجه قابل ملاحظه‌ای شده است که در اینجا به‌طور خلاصه

روند بازار جهانی کنونی، ضرورت ایجاد رابطه بلندمدت سازمان‌ها با تأمین‌کنندگان جهانی در سراسر دنیا را نمایان می‌سازد. انتخاب تأمین‌کنندگان ناشناخته بین‌المللی یک مسئله تصمیم‌گیری چندمعیاره بسیار حیاتی برای سازمان‌ها می‌باشد. نتایج تحقیقات نشان می‌دهد یکی از مهم‌ترین

۱- استادیار گروه مدیریت دانشگاه اصفهان، پست‌الکترونیکی: MHMJ20032003@yahoo.com

۲* - کارشناس ارشد مدیریت صنعتی، نویسنده پاسخگو، پست‌الکترونیکی: h.vaez@yahoo.com ، نشانی: اصفهان- خیابان مشتاق دوم- خیابان

بازارچه-کوچه شکوفه- پلاک ۴

۳ - کارشناس ارشد مدیریت صنعتی، پست‌الکترونیکی: elham_bagheri_e@yahoo.com

۴ - کارشناس ارشد مدیریت صنعتی، پست‌الکترونیکی: a.noori10@yahoo.com

5- Analytic Hierarchy Process

6 - fuzzy AHP

بالایی برخوردار است. همچنین با توجه به این که مسئله انتخاب تأمین‌کننده همواره علاوه بر عوامل کمی و ارزیابی‌های دقیق شامل؛ عوامل کیفی و ذهنی و ارزیابی‌های غیردقیق که ماهیتی فازی و مبهم دارند، نیز می‌باشد [۴]، لذا در این مقاله از روش فرآیند تحلیل سلسله مراتبی در محیط فازی استفاده شده است. از آنجایی که در این مقاله از روش فرآیند تحلیل سلسله مراتبی فازی استفاده می‌شود، لذا در این قسمت بر ادبیات انتخاب تأمین‌کننده وابسته به این روش و رویکردهای مشابه تمرکز شده است. چمودراکاس و همکاران^{۱۶} از AHP فازی برای یک مسئله انتخاب تأمین‌کننده در بازارهای الکترونیکی استفاده کردند [۱۴]. قدسی‌پور و اوبراین^{۱۷} یک مدل ادغامی از برنامه‌ریزی خطی و فرآیند تحلیل سلسله مراتبی به‌منظور در نظر گرفتن عوامل ملموس و ناملموس در انتخاب بهترین تأمین‌کنندگان پیشنهاد کردند [۱۵]. کوانگول و سوسوز^{۱۸} از ادغام AHP و برنامه‌نویسی ریاضی برای مسائل انتخاب تأمین‌کننده با تخفیف مقداری استفاده کردند [۱۶]. چان و کومار^{۱۹} یک متدولوژی AHP محور توسعه یافته فازی برای انتخاب تأمین‌کننده جهانی ارائه نمودند [۱]. کاهرامن و همکاران^{۲۰} از AHP فازی برای انتخاب تأمین‌کننده داخلی تنها با در نظر گرفتن ۳ معیار و ۱۱ زیرمعیار استفاده کردند؛ آنها معیارهای کلیدی زیادی از جمله معیار ریسک را که باعث ایجاد عدم اطمینان در عرضه محصولات می‌شود، نادیده گرفتند [۱۷].

با توجه به تحقیقات انجام شده در گذشته، تنها تعداد محدودی مقاله در زمینه انتخاب تأمین‌کننده جهانی که بسیار متفاوت از نوع داخلی آن بوده و شامل پیچیدگی‌های زیادی در انتخاب معیارهای مؤثر می‌باشد، مشاهده شده است. در این مقاله، از شاخص‌هایی که معیارهای مهم تصمیم‌گیری در انتخاب تأمین‌کننده جهانی می‌باشد، استفاده شده است. در واقع با بررسی تعداد قابل توجهی از تحقیقات پیشین، این مقاله سعی بر در نظر گرفتن تمام معیارهای کلیدی و حیاتی در انتخاب بهترین تأمین‌کننده در مقیاس جهانی دارد.

این مقاله یک متدولوژی AHP محور را برای ارزیابی و انتخاب بهترین تأمین‌کننده در محیط فازی ارائه می‌کند. AHP فازی به‌منظور محاسبه وزن معیارها و انتخاب یک

روش‌های مختلف استفاده شده توسط پژوهشگران پیشین برای انتخاب تأمین‌کننده آورده شده است. صنایعی و همکاران^۱ از فرآیند تصمیم‌گیری گروهی برای انتخاب تأمین‌کننده با استفاده از روش VIKOR در محیط فازی استفاده نمودند [۴]. امید و همکاران^۲ مدل حداکثر حداقلی وزنی را برای مسئله انتخاب تأمین‌کننده چندهدفه فازی پیشنهاد کرده‌اند [۵]. لی^۳ یک مدل انتخاب تأمین‌کننده فازی با در نظر گرفتن فرصت‌ها، مزایا، هزینه‌ها و خطرات پیشنهاد کرد [۶]. چانگ و همکاران^۴ مدل DEMATEL^۵ فازی را برای معیارهای انتخاب تأمین‌کننده در حال توسعه پیشنهاد کردند [۷]. امین و همکاران^۶ از تجزیه و تحلیل SWOT^۷ فازی و برنامه‌ریزی خطی فازی برای انتخاب تأمین‌کننده و تخصیص سفارشات استفاده نمودند [۸]. لین و همکاران^۸ یک مدل ERP^۹ برای انتخاب تأمین‌کننده پیشنهاد کردند [۹]. لیاو و کائو^{۱۰} از تابع زیان تاگوجی، فرآیند تحلیل سلسله مراتبی و برنامه‌ریزی آرمانی چندگزینه‌ای برای یک مسئله انتخاب تأمین‌کننده استفاده نموده‌اند [۱۰]. لیاو و همکاران^{۱۱} از تجزیه و تحلیل پوششی داده‌ها^{۱۲} به‌منظور مقایسه ارزیابی عملکرد تأمین‌کنندگان گوناگون برای انتخاب بهترین گزینه استفاده کردند [۱۱]. وبر و ال‌رام^{۱۳} استفاده از یک رویکرد برنامه‌ریزی چندهدفه را به‌عنوان یک روش برای انتخاب تأمین‌کننده در یک محیط تحویل به‌موقع^{۱۴} پیشنهاد کردند [۱۲]. وانگ و همکاران^{۱۵} از مزایای AHP و برنامه‌ریزی آرمانی پیشگیرانه به‌منظور لحاظ معیارهای کمی و کیفی در مسئله انتخاب تأمین‌کننده استفاده کردند [۱۳].

روش تحلیل سلسله مراتبی بسیار آسان و قابل فهم بوده و در مقایسه با سیستم‌های دیگر تصمیم‌گیری موجود، زمان و هزینه محاسبات کمتری را در پی دارد و پس این مدل برای مسائل بزرگ تصمیم‌گیری چندمعیاره عملی از کاربرد عمومی

- 1- Sanayei et al.
- 2- Amid et al.
- 3- Lee
- 4- Chang et al.
- 5- Decision Making Trial and Evaluation Laboratory
- 6- Amin et al.
- 7- Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats (SWOT)
- 8- Lin et al.
- 9- Enterprise Resource Planning
- 10- Liao and Kao
- 11- Liao et al.
- 12- Data Envelopment Analysis
- 13- Weber and Ellram
- 14- Just In Time
- 15- Wang et al.

- 16- Chamodrakas et al.
- 17- Ghodsypour and O'Brien
- 18- Kokangül and Susuz
- 19- Chan and Kumar
- 20- Kahraman et al.

گزینه تأمین‌کننده به کار برده می‌شود. در این روش، تصمیم‌گیرندگان از ارزیابی‌های زبانی در اشکال فازی برای انجام مقایسه‌های زوجی استفاده می‌کنند. در روش پیشنهادی، از اعداد فازی مثلثی در تمام ماتریس‌های مقایسه‌های زوجی استفاده شده است. از این رو، وزن معیارها به‌عنوان اعداد فازی مثلثی محاسبه شده و سپس این اوزان در متدولوژی AHP فازی برای رتبه‌بندی گزینه‌ها وارد می‌شود.

به‌منظور دستیابی به هدف بیان شده، ادامه این مقاله به‌صورت زیر سازماندهی شده است: بخش دو به تشریح مدیریت زنجیره تأمین و زنجیره‌های تأمین جهانی پرداخته است. بخش سه به شناسایی و تبیین معیارهای انتخاب برای یک مسئله انتخاب تأمین‌کننده جهانی اختصاص یافته است. بخش چهار شامل مرور مختصری بر تئوری فازی و اصول اولیه AHP فازی می‌باشد. بخش پنج به کاربرد روش پیشنهادی در یک مطالعه موردی واقعی پرداخته و در نهایت در بخش پایانی، بحث و نتیجه‌گیری مقاله ارائه شده است.

۲- مدیریت زنجیره تأمین و زنجیره‌های تأمین جهانی

زنجیره تأمین یک مدل کسب و کار یکپارچه برای مدیریت تدارکات می‌باشد. این بخش، جریان کالا را از تأمین‌کنندگان به سمت تولید و از زنجیره‌های توزیع به سمت مصرف‌کننده نهایی پوشش می‌دهد [۱۸]. به‌منظور افزایش کلی رقابت سازمانی، مدیریت زنجیره تأمین یک الگوی عملیاتی به‌شمار می‌رود [۱۹].

مدیریت زنجیره تأمین یک رویکرد جامع و استراتژیک به تقاضا، عملیات، تهیه و پشتیبانی مدیریت فرآیند است [۲۰]. تعاریف متعددی از مدیریت زنجیره تأمین و اهداف آن وجود دارد. به‌طور کلی، یک زنجیره تأمین عبارت است از: «فرآیندی که تبدیل مواد به محصولات و تحویل آنها به مشتریان را از طریق فعالیت‌های خاصی به انجام می‌رساند» و هدف مدیریت زنجیره تأمین، بهبود بهره‌وری فرآیند تحویل محصول، به‌وسیله ارائه محصول مناسب و در زمان مناسب به مشتریان نهایی توسط تأمین‌کنندگان، با حداقل هزینه حمل و ذخیره‌سازی می‌باشد [۲۱]. علاوه بر این، مدیریت زنجیره تأمین شامل تبادل کل اطلاعات و جابه‌جایی کالا بین تأمین‌کنندگان و مشتریان نهایی، از جمله تولیدکنندگان، توزیع‌کنندگان،

خرده‌فروشان و هر شرکت دیگری که در زنجیره تأمین توسعه یافته وجود دارد، می‌باشد [۲۲].

مؤلفه‌های اصلی مدیریت زنجیره تأمین عبارت است از:

* مدیریت لجستیک در زنجیره تأمین

* مدیریت اطلاعات و سیستم‌های اطلاعاتی در زنجیره تأمین

* مدیریت روابط بین اعضای زنجیره تأمین

این سه مؤلفه، مشخصه‌های استراتژیک در زنجیره تأمین به‌شمار می‌آیند و شایان ذکر است که جریان مواد رو به جلو می‌باشد و از تأمین‌کنندگان، مواد خام آغاز شده و تا مشتری نهایی ادامه می‌یابد و از اعضای زنجیره تأمین، یعنی تأمین‌کنندگان، تولیدکننده و توزیع‌کنندگان می‌گذرد و به مدیریت لجستیک در زنجیره تأمین معروف است. اما مشخصه دیگری که باعث به جریان درآمدن مواد می‌شود جریان اطلاعات است که حرکتی رو به عقب دارد و از مشتری نهایی آغاز شده و به تأمین‌کنندگان ختم می‌شود و در مسیر خود از اعضای دیگر زنجیره تأمین نیز عبور می‌کند. این اطلاعات بیانگر خواست و تقاضای مشتری برای محصول یا محصولات و یا خدمات می‌باشد. عامل دیگری که باعث یکپارچگی جریان مواد و اطلاعات می‌شود، ارتباط مناسب اعضای زنجیره تأمین با هم می‌باشد و به مدیریت روابط زنجیره تأمین معروف است [۲۳].

در دنیای پیشرفته امروزی، مدیریت زنجیره تأمین به‌دلیل وجود امکانات حمل و نقل بین‌المللی، به مدیریت زنجیره تأمین جهانی تبدیل شده است. یک زنجیره تأمین جهانی، شبکه‌ای از امکانات زنجیره تأمین و منبع‌یابی مواد در سراسر جهان می‌باشد و در رابطه با جریان اطلاعات، مواد و سرمایه بین مراحل گوناگون در سراسر کشورها می‌باشد [۲۴].

دلایل اصلی که چرا شرکت‌ها وارد زنجیره تأمین جهانی می‌شوند عبارت است از: قیمت‌های پایین‌تر مواد، خدمات و نیروی انسانی، دسترسی به محصولات و فناوری که در داخل در دسترس نیستند، کیفیت بالای محصولات بازارهای جهانی، استراتژی‌های فروش جهانی شرکت، نیاز به توسعه حضور خارجی و بازرگانی بین‌المللی. برخی از مشکلاتی که ممکن است در زنجیره‌های تأمین جهانی وجود داشته باشد شامل مشکلات حقوقی، دستمزدها و مالیات‌های داد و ستد، اختلاف فرهنگی و زبانی، تغییرات سریع در نرخ پول‌های رایج تبدیلی و عدم ثبات سیاسی است [۲۵].

تصمیمات انتخاب تأمین‌کننده، مشکل طراحی زنجیره‌های تأمین جهانی را به روش‌های اساسی تغییر می‌دهد، چرا که آنها بر مبنای معیارهای تعریف شده وسیع‌تر می‌باشند و به‌طور

معمول تأمین‌کنندگان براساس درک خریدار از توانایی تأمین‌کننده در جهت دستیابی به کیفیت، کمیت، تحویل، هزینه و نیازهای خدماتی شرکت، انتخاب می‌شوند [۲۶].

۳- معیارهای گزینش برای یک مسئله انتخاب تأمین‌کننده در زنجیره تأمین جهانی

در این بخش هدف اصلی شناسایی و تشریح معیارها و ویژگی‌های کلیدی و حیاتی برای انتخاب تأمین‌کننده در مقیاس جهانی می‌باشد. با مروری بر ادبیات مربوطه می‌توان عوامل و معیارهای کلیدی در این زمینه را مشاهده و شناسایی نمود. در جدول (۱) مطالعات مورد استفاده با ذکر معیارهای لحاظ شده در این پژوهش، به‌منظور شناسایی و تبیین معیارها و ویژگی‌های کلیدی برای انتخاب تأمین‌کننده جهانی، به‌صورت خلاصه آورده شده است.

پس از شناسایی و مشخص شدن معیارها و ویژگی‌های کلیدی با استفاده از پژوهش‌های مربوطه در زمینه انتخاب تأمین‌کننده، جلسه‌ای با کارشناسان بخش‌های مختلف سازمان مورد مطالعه قرار می‌گیرد و پس از ارائه معیارهای استخراج شده از منابع مختلف به آنان، از کارشناسان

خواسته می‌شود که نظرات و ایده‌های خود را با استفاده از روش تکنیک گروه اسمی ارائه نمایند. یکی از تکنیک‌های مدیریت گروهی برای تعیین مجموعه‌ای از معیارهای ارزیابی، تکنیک گروه اسمی می‌باشد. در این فرآیند تمام افراد به مشارکت پرداخته و تمام معیارها و گزینه‌های موجود را منصفانه مورد قضاوت قرار می‌دهند. در مسئله مطرح شده، با توجه به جمع‌آوری نظرات در نهایت چهار معیار کلی (کیفیت خدمات، هزینه، عوامل ریسک و ویژگی‌های تأمین‌کننده) به‌عنوان محورهای اصلی مورد توافق قرار گرفت و سپس با توجه به معیارهای شناسایی شده و نظرات و معیارهای مورد نظر کارشناسان بخش‌های مختلف سازمان در مجموع ۲۸ زیرمعیار برای انتخاب تأمین‌کننده در مقیاس جهانی در هر یک از محورهای اصلی لحاظ گردید که در قسمت بعدی هر یک از این معیار و زیرمعیارها به تفصیل تشریح خواهد شد. لازم به ذکر است که روایی و اعتبار معیارها و زیرمعیارهای در نظر گرفته شده از روش دلفی و مصاحبه با ۱۲ نفر از کارشناسان صنعت مربوطه و همچنین اساتید دانشگاه مورد تأیید قرار گرفت.

جدول (۱): خلاصه‌ای بر معیارهای در نظر گرفته شده برای انتخاب تأمین‌کننده در تحقیقات پیشین

ردیف	منبع	معیارها و ویژگی‌ها
۱	Lin et al. (2011)	هزینه (هزینه مواد، هزینه حمل و نقل، هزینه مدیریت، هزینه تدارک)؛ کیفیت (نرخ بازده، قابلیت اطمینان، نوآوری، توانایی تعمیرات، تحقیق و توسعه)؛ خدمات (طرز برخورد با مشتری، ارتباطات، سرعت پاسخ‌دهی، درجه صمیمیت و همدلی، استفاده از تکنولوژی)؛ تحویل (دقت، زمان تأخیر، موقعیت مکانی)؛ اعتماد (اعتبار و شهرت، توانایی و صلاحیت)
۲	Amin et al. (2011)	تحویل به‌هنگام، کیفیت، هزینه، تخصص (خبرگی)، پاسخ‌دهی به نیازهای مشتریان، رابطه بلند مدت با تأمین‌کننده
۳	Amid et al. (2010)	کیفیت، هزینه، خدمات
۴	Lee (2009)	دسترسی آسان، معیارهای مالی، توانایی و ظرفیت‌های تأمین‌کننده، قابلیت اطمینان، سهولت ارتباطات بین فروشنده و خریدار، خدمات
۵	Chan and Kumar (2007)	هزینه (هزینه تأخیر، هزینه حمل و نقل، تعرفه‌های گمرکی)؛ کیفیت (تعداد نقص، نرخ بازگشت محصول، ارزیابی کیفیت، حل مشکلات کیفی)؛ خدمات (برنامه تحویل، پشتیبانی تحقیق و توسعه، سهولت ارتباطات)؛ ویژگی‌های تأمین‌کننده (وضعیت مالی، تاریخچه و پیشینه عملکرد، ظرفیت، امکانات تولید)؛ ریسک (تروریسم، موقعیت جغرافیایی، ثبات سیاسی، اقتصاد)
۶	Kahraman et al. (2003)	ویژگی‌های عملکرد محصول (کیفیت، عملکرد، دوام و سازگاری، قابلیت اطمینان، بسته‌بندی، ویژگی‌های زیست محیطی)؛ ویژگی‌های عملکرد خدمت (قابلیت دسترسی، وقت شناسی، کسب رضایت مشتری، دانش، پیگیری شکایات مشتری)؛ ویژگی‌های تأمین‌کننده (وضعیت مالی، مدیریت، سیستم‌های کیفیت)
۷	Ghodsypour and O'Brien (1998)	هزینه (قیمت محصول)، کیفیت، خدمات (تحویل به‌موقع، پاسخ به تغییرات، انعطاف‌پذیری فرآیند)

۳-۱- کیفیت خدمات (C₁)

سطح بالای کیفیت خدمات یک منبع برای کسب مزیت‌های رقابتی می‌باشد. با لحاظ کیفیت خدمات، تفاوت‌هایی بین گزینه‌های تأمین‌کننده مشاهده خواهد شد. کیفیت محصولات، تصور و احساس مشتریان را تحت تأثیر قرار می‌دهد. به همین دلیل کیفیت بالای محصولات از اهمیت ویژه‌ای در یک زنجیره تأمین جهانی برخوردار می‌باشد. سطح بالای کیفیت خدمات ارائه شده توسط تأمین‌کنندگان می‌تواند کمک شایانی به افزایش رضایت‌مندی و وفاداری مشتری کند. عوامل مؤثر بر معیار کیفیت خدمات می‌تواند به شرح زیر باشد:

الف) قابلیت اطمینان (A₁): مدیران تمایل به انتخاب تأمین‌کنندگانی با قابلیت اطمینان بالا دارند و این امر به جز با داشتن توانایی بالا در مدیریت فعالیت‌ها حاصل نمی‌شود.

ب) تحویل به‌هنگام (A₂): تأمین‌کنندگان باید از یک برنامه تحویل از پیش تعریف شده برای دستیابی به ویژگی تحویل به‌هنگام پیروی کنند. توان مدیریت به‌موقع سیستم زنجیره تأمین و پیروی از یک جدول برنامه‌ریزی تحویل دقیق از ویژگی‌های مهم در انتخاب تأمین‌کننده می‌باشد.

ج) ظرفیت تأمین (A₃): ظرفیت تأمین و یا همان ظرفیت تولید از اهمیت بالایی برای ارزیابی گزینه‌های تأمین‌کننده برخوردار است و این امر به مقدار زیادی تجهیزات، امکانات، وسایل حمل و نقل و ظرفیت انبارهای تأمین‌کننده و غیره بستگی دارد.

د) ویژگی‌های نوآورانه (A₄): تکنولوژی با یک سرعت غیرقابل باور در حال تغییر می‌باشد. امروزه برای بهترین بودن در محیط رقابتی جهان، شرکت‌ها باید دارای ویژگی‌های نوآورانه در فعالیت‌های مدیریتی خود باشند.

ه) کیفیت محل حمل و نقل (A₅): کیفیت محل حمل و نقل به‌طور مستقیم بر روی محصول تأثیر می‌گذارد. ضعف در کیفیت محل‌های حمل و نقل سبب ایجاد محصولات آسیب دیده می‌گردد. به همین دلیل تأمین‌کنندگانی که محل‌های حمل و نقل آنها از کیفیت بالایی برخوردار می‌باشد نسبت به رقبای خود دارای اولویت هستند.

و) انعطاف‌پذیری و چابکی (A₆): امروزه، در دنیای کسب و کار، همه چیز به سرعت در حال تغییر می‌باشد. تقاضای مشتریان، دوره سفارشات و حتی ساختار کسب و کار می‌تواند با سرعت بالایی تغییر کنند. تأمین‌کنندگان با انعطاف بیشتر، شانس بالایی برای انتخاب شدن توسط مدیران را

دارند، چرا که مدیران خواستار مدیریت تقاضاهای نامعلوم و فوری همراه با موفقیت می‌باشند. به همین دلیل خصوصیات انعطاف‌پذیری و چابکی از اهمیت بالایی برای ارزیابی گزینه‌های تأمین‌کننده دارد.

ز) حمل و نقل بدون خسارت (A₇): محصولات آسیب دیده حمل و نقل می‌تواند نرخ عدم پذیرش و برگشت محصول را افزایش دهد. با افزایش نرخ عدم پذیرش محصول، سودآوری شرکت کاهش می‌یابد.

ح) سهولت ارتباطات (A₈): سیستم سهولت ارتباطات شامل، تعهد و اعتماد می‌باشد. روابط بین مدیران و تأمین‌کنندگان در یک دوره کاری بلندمدت می‌تواند به وسیله سهولت ارتباطات تحت تأثیر قرار گیرد. زبان، اخلاق و آداب و رسوم از یک کشور به کشور دیگر متفاوت می‌باشد. برای داشتن ارتباطات خوب، باید تأمین‌کنندگان سیستم‌های ارتباطی آسان‌تر و موفق‌تری را نسبت به رقبای خود ارائه دهند.

۳-۲- هزینه (C₂)

یکی از با اهمیت‌ترین معیارها در زنجیره‌های تأمین جهانی، هزینه بوده که مسئله انتخاب تأمین‌کننده را به‌صورت مستقیم تحت تأثیر خود قرار می‌دهد. همه شرکت‌ها خواستار کار با تأمین‌کننده‌ای می‌باشند که خدمات خود را با حداکثر کیفیت و حداقل هزینه به انجام می‌رساند، زیرا، وضعیت حداکثر سودآوری را با حداقل هزینه قابل دستیابی می‌نمایند. عوامل مؤثر بر معیار هزینه به شرح زیر باشد:

الف) قیمت محصول (A₉): داشتن حداقل قیمت محصول برای سودآوری تمام شرکت‌ها از اهمیت بالایی برخوردار است. مدیران شرکت‌ها باید به دنبال تأمین‌کنندگان کم هزینه برای فعالیت‌های شرکت خود باشند. هزینه تولید، هزینه تعمیرات و نگهداری و دیگر هزینه‌های مربوط به فرآیند ساخت، قیمت کلی یک محصول را تشکیل می‌دهد.

ب) هزینه تدارک (A₁₀): در شبکه جهانی، هزینه تدارک هم‌چون قیمت محصول از اهمیت بالایی برخوردار است. طول کانال‌های توزیع و ویژگی انواع سبک‌های حمل و نقل، هزینه تدارک را تشکیل می‌دهند. هزینه تدارک می‌تواند به‌وسیله زمان تدارک محصول تحت تأثیر قرار می‌گیرد. قطعات معیوبی که در فرآیند کنترل کیفیت شناسایی نشده‌اند، در هنگام تولید مشخص شده، زمان تدارک تولید را افزایش می‌دهند.

ج) هزینه حمل و نقل و هزینه توزیع (A₁₁): در زنجیره تأمین جهانی، گزینه‌های تأمین‌کننده به‌وسیله هزینه حمل و نقل و هزینه توزیع مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌گیرند. این هزینه‌ها معمولاً در حوزه تأمین‌کنندگان بین‌المللی به دلیل هزینه‌های موجودی، هزینه‌های تخریب در هنگام حمل و نقل و هزینه‌های بیمه، بیشتر می‌باشد.

د) هزینه کیفیت (A₁₂): تعداد محصولات آسیب دیده و تولید محصولات با کیفیت بالا به‌طور مستقیم هزینه کیفیت را تحت تأثیر قرار می‌دهد.

ه) عوارض و تعرفه‌های گمرکی (A₁₃): کشورهای مختلف تعرفه‌ها و عوارض گمرکی متفاوت دارند. این ویژگی هنگام تجزیه و تحلیل تأمین‌کنندگان در زنجیره‌های تأمین جهانی، برای مدیران شرکت‌هایی که خواستار کار با بهترین تأمین‌کنندگان با حداقل عوارض و مالیات هستند، از اهمیت زیادی برخوردار است.

و) هزینه تأخیر (A₁₄): پس از برنامه‌ریزی تولید، برخی از سفارشات به تعویق می‌افتد. این تأخیر سفارش به عنوان یک هزینه تأخیر سفارش به شرکت برگردانده شده و همه شرکت‌ها باید برای حذف این هزینه برای دستیابی به حداکثر سودآوری تلاش کنند.

۳-۳- عوامل ریسک (C₃)

تصمیم‌های انتخاب تأمین‌کنندگان جهانی به شدت به وسیله ریسک تحت تأثیر قرار می‌گیرد. این نوع فرآیند انتخاب تأمین‌کننده نسبت به فرآیند انتخاب تأمین‌کننده داخلی بسیار پیچیده‌تر و پر مخاطره‌تر می‌باشد. معیار عوامل ریسک شامل ویژگی‌ها و عوامل زیر می‌باشد:

الف) تأخیرات سفارش (A₁₅): تأخیرات سفارش برای تمام شرکت‌هایی که فعالیت‌های خود را برون‌سپاری می‌کنند، یک خطر محسوب می‌شود. شرایط آب و هوایی و برخی عوامل دیگر می‌توانند تأخیرات سفارش را تشکیل می‌دهند.

ب) ثبات سیاسی (A₁₆): وضعیت سیاسی کشور تأمین‌کننده از اهمیت زیادی برخوردار است. ثبات سیاسی تأمین‌کننده روابط بین تأمین‌کننده و تولیدکننده را احتمالاً تحت تأثیر خود قرار می‌دهد. تولیدکنندگان ترجیح می‌دهند با تأمین‌کنندگانی کار کنند که در کشور آنها ثبات سیاسی وجود دارد. به‌علت تغییر رهبری سیاسی یا تغییر ساختار دولت، روابط بین تأمین‌کننده و تولیدکننده ممکن است به سمت و سوی دیگری حرکت کند.

ج) اقتصاد (A₁₇): وضعیت اقتصادی کشور تأمین‌کننده هم‌چون وضعیت سیاسی از اهمیت بالایی برخوردار است چرا که وضعیت اقتصادی، نرخ تغییرات پولی کشور، برآورد قیمت محصول و فعالیت‌های حمل و نقل را تحت تأثیر خود قرار می‌دهد. در سیستم‌های زنجیره تأمین جهانی، مدیران باید وضعیت اقتصادی کشور تأمین‌کننده را قبل از انتخاب بهترین تأمین‌کننده به حساب آورند.

د) شکایات مشتری (A₁₈): رضایت مشتری یک عامل کلیدی برای موفقیت تمام شرکت‌ها در تمام بخش‌ها محسوب می‌شود. همه مشتریان می‌خواهند نیازهای خود را به‌موقع، با قیمت پایین، کیفیت بالا و غیره دریافت کنند. اگر آنها نتوانند نیازهای مورد نیاز خود را با توجه به انتظاراتشان دریافت کنند، شروع به شکایت از سازمان خواهند کرد. به همین علت، باید مدیران به ارزیابی گزینه‌های تأمین‌کننده خود در مورد شکایات مشتری بپردازند.

ه) ساختار جغرافیایی (A₁₉): ساختار جغرافیایی کشورهای تأمین‌کننده مادر ممکن است روابط بین تأمین‌کننده و تولیدکننده را تحت تأثیر خود قرار دهد. هنگامی که تولیدکننده به انتخاب تأمین‌کننده جهانی خود می‌پردازد، باید محل کارخانه، موقعیت جغرافیایی و فعالیت‌های طبیعی تأمین‌کننده را به حساب آورد.

و) تروریسم (A₂₀): احتمال فعالیت‌های تروریستی هم برای تولیدکننده و هم برای تأمین‌کننده از اهمیت برخوردار است. فعالیت‌های تروریستی می‌تواند در کشور تأمین‌کننده، تولیدکننده و یا در هر کشوری که محصولات به آنجا حمل و نقل می‌شود، صورت گیرد. به‌علاوه، فعالیت‌های تروریستی می‌تواند در راه‌های حمل و نقل به‌عنوان مثال در هواپیماها، راه‌آهن‌ها، بزرگراه‌ها و یا در راه‌های دریایی رخ دهد.

ز) شرایط آب و هوایی (A₂₁): محصولات تحت تأثیر شرایط آب و هوایی قرار می‌گیرند. شرایط آب و هوایی کشور تأمین‌کننده مادر و یا کشوری که تولیدکننده می‌خواهد محصولات خود را به آنجا حمل و نقل کند، تأثیر خود را به محصولات می‌گذارد.

ح) تفاوت‌های فرهنگی (A₂₂): در یک فرآیند انتخاب تأمین‌کننده جهانی، درک یکدیگر از هم، یک عامل کلیدی برای تأمین‌کننده و تولیدکننده می‌باشد. ساختار فرهنگی مشابه به ایجاد مکاتبه آسان و روابط خوب بین این دو کمک شایانی می‌کند.

۳-۴- ویژگی‌های تأمین‌کننده (C₄)

پیشینه و ویژگی‌های تأمین‌کننده برای انتخاب بهترین تأمین‌کننده از اهمیت زیادی برخوردار است. شرکت‌ها خواستار کار با تأمین‌کنندگان با ارزش بالا می‌باشند. آنها به‌وسیله پیشینه و عملکرد تأمین‌کننده‌ها در مورد انتخاب آنها تصمیم‌گیری می‌کنند. برخی از ویژگی‌های مهم تأمین‌کنندگان در زیر خلاصه شده است:

الف) مدیریت و ساختار سازمانی (A₂₃): تولیدکنندگان خواستار کار کردن با تأمین‌کنندگان دارای مدیریت و ساختار سازمانی صحیح و پایدار می‌باشند. ساختار سازمانی تأمین‌کننده بر روابط تأمین‌کننده با تولیدکننده اثر می‌گذارد. در نتیجه تولیدکنندگان ترجیح نمی‌دهند با تأمین‌کننده‌ای که با ساختار سازمانی خود مشکل دارد، کار کنند. ساختار مدیریتی مسئله‌دار می‌تواند تمام روابط را معشوش کند.

ب) وضعیت مالی (A₂₄): ثبات مالی هم‌چون ساختار اقتصادی و ثبات کشور تأمین‌کننده از اهمیت برخوردار است. در فرآیند انتخاب تأمین‌کننده جهانی، تولیدکنندگان مجبور به بررسی و لحاظ کردن وضعیت مالی تأمین‌کننده در انتخاب خود هستند. آنها می‌توانند تجزیه و تحلیل وضعیت مالی تأمین‌کننده را به‌وسیله گزارش‌های درآمد سالانه و غیره به‌دست آورند.

ج) اعتبار و شهرت (A₂₅): اعتبار و خوش‌نامی شرکت‌ها به‌وسیله رضایت یا عدم رضایت مشتریان ایجاد می‌شود.

د) تجربه (A₂₆): پیشینه تأمین‌کننده به احتمال قوی نتیجه عملکرد آینده آن را نشان می‌دهد. در فرآیند انتخاب تأمین‌کننده، باید تولیدکننده به تجزیه و تحلیل تجربه تأمین‌کننده از جمله منابع کسب و کار، پاسخ به شرایط بازار و تحویل به‌موقع بپردازد.

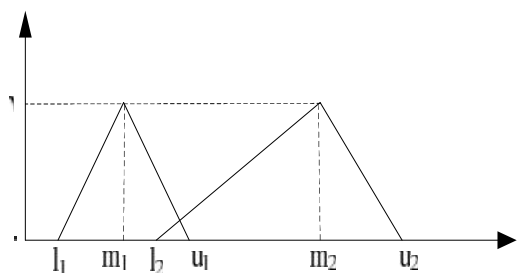
ه) نزدیکی رابطه (A₂₇): تأمین‌کنندگان با یک ساختار مشتری محور خوب باید نسبت به گزینه‌های دیگر ترجیح داده شوند. تأمین‌کنندگان با چنین قابلیت‌هایی می‌توانند مشتریان خود را راضی نگه دارند. پاسخ به تغییرات، منعطف‌بودن، توجه به خواسته‌ها و نیازهای تولیدکننده و قبول شرایط جدید از جمله عوامل کلیدی در رابطه نزدیک‌تر بین تأمین‌کننده و تولیدکننده در نظر گرفته می‌شود.

و) مشروعیت (A₂₈): در یک محیط جهانی، رعایت قوانین و مشروعیت در تمام بخش‌ها از اهمیت بالایی برخوردار است. تأمین‌کننده باید تمام پروانه‌ها و مدارک

مورد نیاز را داشته باشد تا در آینده مشکلی برای سازمان ایجاد نکند.

۴- مدل AHP فازی

در سال ۱۹۹۶ روشی تحت عنوان تحلیل توسعه‌ای (EA) توسط یک محقق چینی به نام چانگ ارائه گردید. در این روش اعداد مورد استفاده، اعداد مثلثی فازی بودند. در این بخش مفاهیم و تعاریف AHP فازی بر اساس روش EA تشریح می‌شود.



شکل (۱): اعداد مثلثی M_2 و M_1

دو عدد مثلثی $M_1 = (l_1, m_1, u_1)$ و $M_2 = (l_2, m_2, u_2)$ که در شکل (۲) رسم شده‌اند، در نظر گرفته می‌شود. در روش EA، برای هر یک از سطرهاى ماتریس مقایسات زوجی، مقدار S_k ، که خود یک عدد مثلثی است، به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$S_k = \sum_{j=1}^n M_{kl} \times \left[\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n M_{ij} \right]^{-1}$$

که حرف k بیانگر شماره سطر و حروف i و j به ترتیب نشان‌دهنده گزینه‌ها و شاخص‌ها هستند. در روش EA، پس از محاسبه S_k ‌ها، باید درجه بزرگی آنها را نسبت به هم به‌دست آورد. به‌طور 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، به‌صورت زیر تعریف می‌شود:

$$\begin{cases} m_1 \geq m_2 \rightarrow V(M_1 \geq M_2) = 1 \\ \text{otherwise} \rightarrow V(M_1 \geq M_2) = \text{hgt}(M_1 \cap M_2) \end{cases}$$

$$\text{hgt}(M_1 \cap M_2) = \frac{u_1 - l_2}{(u_1 - l_2) + (m_2 - m_1)}$$

انتخاب بهترین تأمین‌کننده جهانی برای یکی از حساس‌ترین بخش‌های شرکت یعنی بخش تهیه و تدارک تجهیزات می‌باشد. شرکت خواستار آن است تمام معیارهای مهم که عملکرد این بخش را تحت تأثیر خود قرار می‌دهد، به حساب آید. یک گروه تصمیم‌گیری متشکل از کارشناسان هر یک از بخش‌های تصمیم‌گیری استراتژیک، تشکیل شد. بحث‌های تفصیلی بر روی هر یک از معیارها و ویژگی‌های تشریح شده در قسمت قبل انجام شد و در نهایت با در نظر گرفتن سه گزینه تأمین‌کننده بین‌المللی، کار برای انتخاب بهترین تأمین‌کننده آغاز گردید.

مراحل زیر به‌منظور ایجاد سلسله مراتب در نظر گرفته شده است:

- ۱- تعریف مسئله انتخاب تأمین‌کننده جهانی.
- ۲- شناسایی هدف کلی؛ تلاش شرکت برای انجام چه کاری است.
- ۳- شناسایی معیارها و ویژگی‌هایی که برای تحقق هدف کلی شرکت مورد نیاز است.

میزان بزرگی یک عدد فازی مثلثی حرف k از عدد فازی مثلثی دیگر از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$V(M_1 \geq M_2, \dots, M_k) = V(M_1 \geq M_2), \dots, V(M_1 \geq M_k)$$

در روش EA برای محاسبه وزن شاخص‌ها در ماتریس مقایسات زوجی به صورت زیر عمل می‌شود:

$$W'(x_i) = \text{Min} \{V(S_i \geq S_k)\}, k = 1, 2, \dots, n, k \neq i$$

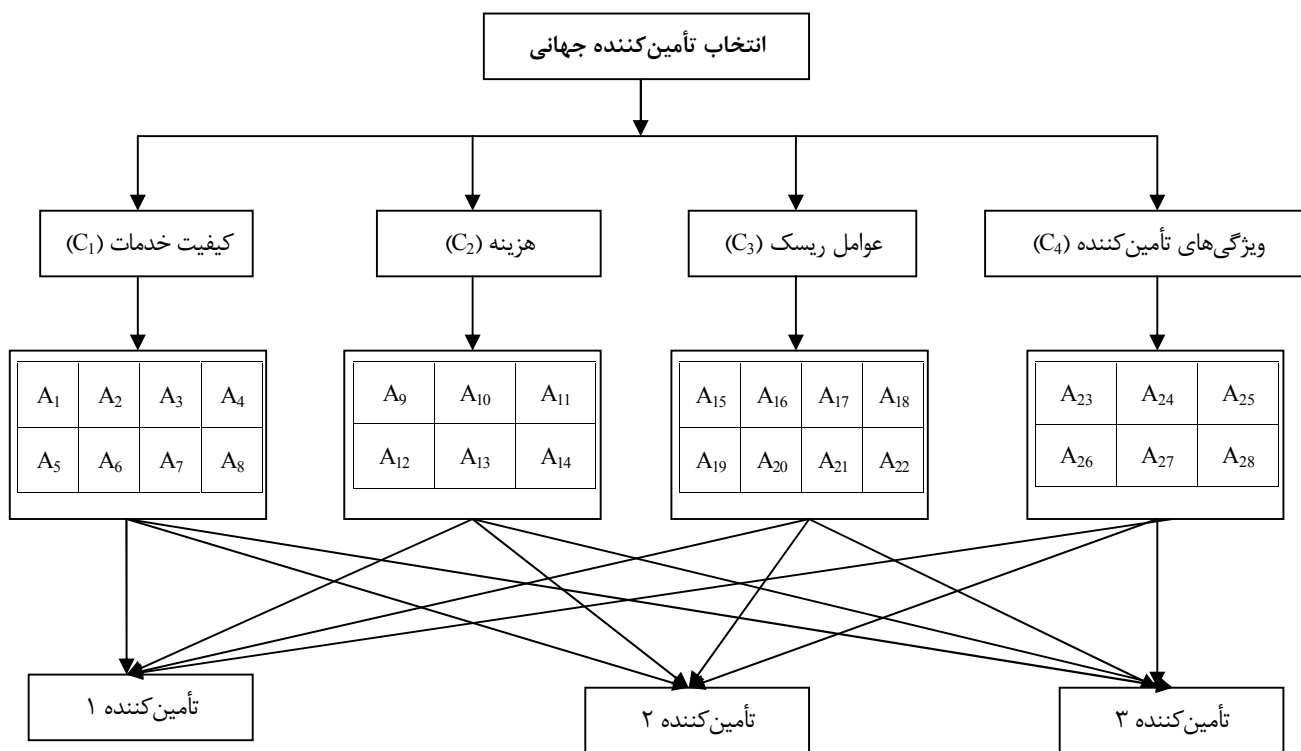
بنابراین، بردار وزن شاخص‌ها به صورت زیر خواهد بود:

$$W' = [W'(c_1), W'(c_2), \dots, W'(c_n)]^T$$

که همان بردار ضرایب غیربهنجار AHP فازی است [۲۷].

۵. مطالعه موردی

سازمان مورد مطالعه در این بخش، شرکت سیم و کابل دانیال، واقع در شهرک صنعتی شهرکرد می‌باشد و هدف،



شکل (۲): سلسله مراتب مسئله انتخاب تأمین‌کننده جهانی

۴- شناسایی گزینه‌های تصمیم‌گیری.

۵- ایجاد سلسله مراتب؛ قرار دادن هدف کلی، معیارها، ویژگی‌ها و گزینه‌های تأمین‌کننده به ترتیب در سطوح ۱ تا ۴.

اوزان اولویت گزینه‌های مختلف تصمیم‌گیری به‌وسیله رویکرد AHP فازی توسعه‌ای در ادامه آورده شده است. لازم به ذکر است به منظور مقایسه معیارها و گزینه‌ها از واژه‌های زبانی زیر و برای تبدیل واژه‌های زبانی به اعداد فازی مثلثی و انجام مقایسات زوجی از جدول (۲) استفاده شده است [۲۸].

ابتدا ماتریس ارزیابی فازی معیارهای اصلی با استفاده از اعداد مثلثی فازی تشکیل می‌شود (به جدول (۳) مراجعه شود). ارزش مقادیر ساختگی فازی با توجه به هر یک از معیارها به‌وسیله استفاده از معادلات تشریح شده در قسمت قبل و به کمک فرمول مربوط به محاسبات جبری مجموعه‌های فازی محاسبه شده است (به زیرنوشت جدول (۳) مراجعه شود). همچنین سازگاری قضاوت‌های زوجی هر یک از ماتریس‌های مقایسه‌ای به‌وسیله شاخص و نسبت سازگاری تشریح شده توسط ونگ^۱ و بای^۲ بررسی شده است [۲۹].

سلسله مراتب کامل انتخاب تأمین‌کننده جهانی در این مقاله را می‌توان در شکل (۱) به آسانی مشاهده نمود. پس از ایجاد سلسله مراتب، اوزان اولویت هر یک از معیارها، ویژگی‌ها و گزینه‌های تأمین‌کننده به‌وسیله رویکرد AHP فازی توسعه‌ای محاسبه می‌شود. مقایسه اهمیت یا اولویت یک معیار، ویژگی یا گزینه بر دیگری به کمک پرسشنامه به انجام رسیده است بدین منظور کارشناسان سازمان مورد مطالعه با استفاده از تجربه خود و با توجه به ویژگی‌های خاص صنعت و شرکت مورد نظر به ارزیابی و وزن‌دهی شاخص‌ها و گزینه‌های مختلف پرداخته‌اند. روش محاسبه

جدول (۲): تبدیل واژه‌های زبانی به اعداد فازی

درجه اهمیت	واژه‌های زبانی	اعداد فازی
۱	اهمیت برابر	(۱،۱،۱)
۲	ضعیف	(۱،۲،۴)
۳	نسبتاً مهم	(۱،۳،۵)
۴	مهم	(۲،۴،۶)
۵	اهمیت زیاد	(۳،۵،۷)
۶	اهمیت زیادتر	(۴،۶،۸)
۷	اهمیت خیلی زیاد	(۵،۷،۹)
۸	خیلی خیلی زیاد	(۶،۸،۹)
۹	بسیار زیاد	(۷،۹،۹)

جدول (۳): ماتریس ارزیابی فازی با توجه به هدف

ویژگی‌های تأمین‌کننده (C ₄)	عوامل ریسک (C ₃)	هزینه (C ₂)	کیفیت خدمات (C ₁)	
(۳، ۵، ۷)	(۵، ۷، ۹)	(۱، ۲، ۴)	(۱، ۱، ۱)	کیفیت خدمات (C ₁)
(۲، ۴، ۶)	(۴، ۶، ۸)	(۱، ۱، ۱)	(۰، ۲۵، ۰، ۵، ۱)	هزینه (C ₂)
(۰، ۲، ۰، ۳۳، ۱)	(۱، ۱، ۱)	(۰، ۱۲۵، ۰، ۱۷، ۰، ۲۵)	(۰، ۱۱، ۰، ۱۴، ۰، ۲)	عوامل ریسک (C ₃)
(۱، ۱، ۱)	(۱، ۳، ۵)	(۰، ۱۷، ۰، ۲۵، ۰، ۵)	(۰، ۱۴، ۰، ۲، ۰، ۳۳)	ویژگی‌های تأمین‌کننده (C ₄)

$$S_{C1} = (10, 15, 21) * (1/46.28, 1/32.6, 1/21) = (0.22, 0.46, 1); S_{C2} = (0.16, 0.35, 0.76); S_{C3} = (0.03, 0.05, 0.12); S_{C4} = (0.05, 0.14, 0.33); V(S_{C1} \geq S_{C2}, S_{C3}, S_{C4}) = \min(1, 1, 1) = 1; V(S_{C2} \geq S_{C1}, S_{C3}, S_{C4}) = \min(0.83, 1, 1) = 0.83; V(S_{C3} \geq S_{C1}, S_{C2}, S_{C4}) = \min(0.32, 0.15, 0.43) = 0.15; V(S_{C4} \geq S_{C1}, S_{C2}, S_{C3}) = \min(0.26, 0.44, 1) = 0.26; W_G = (0.45, 0.37, 0.06, 0.12)^T$$

1- Kwong
2- Bai

صرف نظر شده و تنها به آوردن جدول نهایی اکتفا شده است. با توجه به جدول نهایی، تأمین‌کننده C ارجح‌ترین گزینه تأمین‌کننده بوده چرا که دارای بالاترین وزن نسبی در بین گزینه‌ها می‌باشد و همچنین تأمین‌کننده B می‌تواند پیشنهاد بعدی برای شرکت مورد مطالعه باشد. اوزان اولویت معیارهای اصلی نشان‌دهنده آن است که معیار کیفیت خدمات حامل، بالاترین اولویت بوده و پس از آن به ترتیب عوامل هزینه، ویژگی‌های تأمین‌کننده و عوامل ریسک قرار می‌گیرند. به‌واسطه تشریح مدل AHP فازی توسعه‌ای مشخص گردید که مسئله انتخاب تأمین‌کننده جهانی با یک رویکرد نظام‌مند و ساده و حل محاسبات پیچیده ایجاد گردد. میزان حساسیت هر یک از تأمین‌کنندگان با توجه به معیارهای اصلی در شکل (۳) نشان داده شده است. اوزان اولویت نهایی تأمین‌کنندگان را می‌توان در نمودار شکل (۴) مشاهده نمود.

سپس زیرمعیارهای مختلف تحت هر یک از معیارها به‌طور جداگانه به کمک رویه تشریح شده در قسمت بالا مقایسه می‌شوند. هرگاه ارزش زیرمعیارها بزرگ‌تر از صفر باشد، عناصر ماتریس باید نرمالیزه شده و سپس با رویه مشابه وزن‌برداری هر یک از زیرمعیارها مشخص گردد.

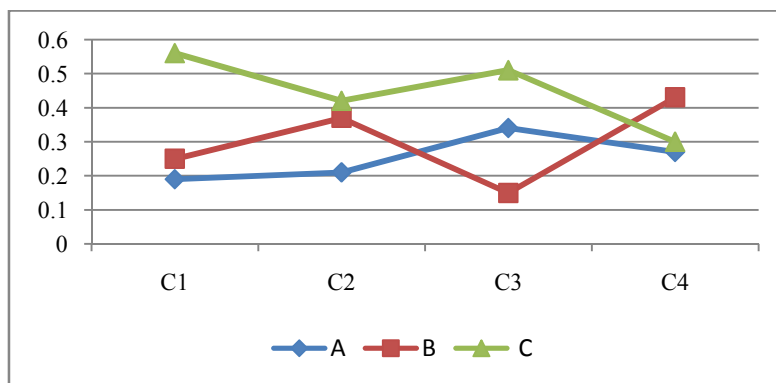
به‌طور مشابه ماتریس ارزیابی فازی گزینه‌های تصمیم‌گیری و بردار وزن متناظر هر یک از گزینه‌ها با توجه به زیرمعیارهای مربوط به آن تعیین می‌گردد. اوزان اولویت تأمین‌کنندگان با توجه به هر یک از معیارها به‌وسیله ضرب اوزان هر تأمین‌کننده در اوزان زیرمعیارهای متناظر محاسبه می‌شود.

در نهایت اوزان اولویت کلی هر تأمین‌کننده به‌وسیله ضرب اوزان هر تأمین‌کننده در اوزان معیارهای متناظر محاسبه می‌شود (به جدول (۴) مراجعه شود).

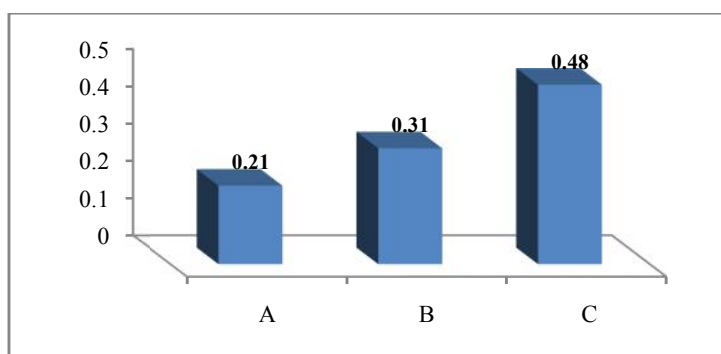
لازم به ذکر است به‌دلیل محدودیت فضا، از آوردن محاسبات گام به گام و تمام ماتریس‌های مقایسات زوجی

جدول (۴): خلاصه ترکیب اوزان نسبی به دست آمده

وزن نسبی گزینه‌ها	ویژگی‌های تأمین‌کننده (۰,۱۲)	عوامل ریسک (۰,۰۶)	هزینه (۰,۳۷)	کیفیت خدمات (۰,۴۵)	
۰,۲۱	۰,۲۷	۰,۳۴	۰,۲۱	۰,۱۹	تأمین‌کننده A
۰,۳۱	۰,۴۳	۰,۱۵	۰,۳۷	۰,۲۵	تأمین‌کننده B
۰,۴۸	۰,۳۰	۰,۵۱	۰,۴۲	۰,۵۶	تأمین‌کننده C



شکل (۳): حساسیت هر تأمین‌کننده با توجه به معیارها



شکل (۴): اوزان اولویت نهایی تأمین‌کنندگان

۶. بحث و نتیجه‌گیری

اولین گام حیاتی در مدیریت زنجیره تأمین جهانی، انتخاب شرکای مناسب می‌باشد. به‌همین دلیل هدف اصلی این مقاله، برجسته کردن اهمیت مدیریت زنجیره تأمین و بزرگ‌ترین مشکل آن یعنی انتخاب بهترین و مناسب‌ترین تأمین‌کننده در سیستم‌های زنجیره تأمین جهانی می‌باشد. در جهان رقابتی امروز، شرکت‌های بزرگ نیاز حیاتی به یک متدولوژی برای ارزیابی تأمین‌کنندگان و انتخاب بهترین گزینه از بین آنها را دارند.

در این مقاله یک رویکرد AHP فازی توسعه‌ای در یک شرکت تولیدی در صنعت سیم و کابل برای انتخاب بهترین تأمین‌کننده ماشین ابزارها و تجهیزات صنعتی ارائه گردید. معیارها و ویژگی‌های اساسی برای انتخاب تأمین‌کننده با توجه به مقالات موجود و تجربه کارشناسان در زمینه‌های مربوطه به‌دست آمد. بر این اساس تعداد زیادی از معیارها و ویژگی‌های درگیر در انتخاب تأمین‌کننده جهانی تشریح گردید. پس از واقعه ۱۱ سپتامبر، انجمن‌های کسب و کار بیشتر نگران عوامل ریسک درگیر در فرآیندهای کسب و کار شدند. لذا در این مقاله، عوامل گوناگون ریسک برای تصمیم‌گیری برای انتخاب تأمین‌کننده با در نظر گرفتن دیدگاه‌های جدید کسب و کار مورد ملاحظه قرار گرفت. هرچند همان‌طور که ملاحظه گردید این عامل کمترین وزن نسبی را در بین عوامل در نظر گرفته شده به خود اختصاص داد.

مدل AHP فازی توسعه‌ای مورد بحث در این مقاله، بسیار آسان و قابل فهم بوده و در مقایسه با سیستم‌های دیگر تصمیم‌گیری موجود، زمان و هزینه محاسبات کمتری را به‌دنبال دارد. استفاده از مدل AHP فازی توسعه‌ای با عملیات ریاضی سنگین سروکار ندارد و بنابراین، این مدل برای مسائل تصمیم‌گیری چندمعیاره عملی از کاربرد عمومی بالایی برخوردار است. مثال تشریح شده، انعطاف‌پذیری و بهره‌وری مدل پیشنهادی را برای درک ذهنیات و ترجیحات تصمیم‌گیرندگان، نشان می‌دهد.

در مطالعات آینده، پژوهشگران می‌توانند به وسیله اضافه‌نمودن گزینه‌های تأمین‌کنندگان بومی و بین‌المللی، در جهت توسعه این پژوهش گام بردارند که به طور مسلم این امر پیچیدگی محاسبات را افزایش خواهد داد. همچنین انتخاب تأمین‌کنندگان جهانی با اهداف چندگانه و تقسیم سفارشات بین گزینه‌های انتخاب‌شده، می‌تواند به مسائل

انتخاب تأمین‌کننده اضافه گردد. این پژوهش را می‌توان به- وسیله محدودیت‌های ظرفیتی تأمین‌کنندگان، کیفیت تجمعی خریداران و محدودیت‌های خدمات در فرآیند انتخاب تأمین‌کنندگان توسعه داد. هنگامی که سیاست‌های شرکای تأمین‌کننده با استراتژی‌های گوناگونی تغییر کند، یک روش منعطف که بتواند منعکس‌کننده استراتژی شرکت در فرآیند انتخاب تأمین‌کننده و ملاحظه محدودیت‌های خریداران و تأمین‌کنندگان باشد، مورد نیاز است. تصمیم‌گیری در مورد انتخاب تأمین‌کننده جهانی ممکن است شامل دستورالعمل‌های زیست محیطی و اخلاقی تعیین شده توسط شرکت تولیدی باشد.

منابع

- [1] Chan FTS., Kumar N., "Global supplier development considering risk factors using fuzzy extended AHP-based approach". Omega 35: 417-431, 2007.
- [2] Saaty TL., "The Analytic Hierarchy Process". McGraw-Hill, New York, 1980.
- [3] Cheng CH., Yang KL., Hwang CL., "Evaluating attack helicopters by AHP based on linguistic variable weight". Eur J Oper Res 116:423-435, 1999.
- [4] Sanayei A., Mousavi SF., Yazdankhah A., "Group decision making process for supplier selection with VIKOR under fuzzy environment". Expert Syst Appl, 37:24-30, 2010.
- [5] Amid A., Ghodsypour SH., O'Brien C., "A weighted max-min model for fuzzy multi objective supplier selection in a supply chain". Int J Prod Econ. doi:10.1016/j.ijpe.2010.04.044. 2010.
- [6] Lee AHL., "A fuzzy supplier selection model with the consideration of benefits, opportunities", costs and risks. Expert Syst Appl 36:2879-2893, 2009.
- [7] Chang B., Chang C-W., Wu C-H., "Fuzzy DEMATEL method for developing supplier selection criteria". Expert Syst Appl. doi:10.1016/j.eswa.2010.07.114, 2010.
- [8] Amin SH., Razmi J., Zhang G., "Supplier selection and order allocation based on fuzzy SWOT analysis and fuzzy linear programming". Expert Syst Appl 38:334-342, 2011.
- [9] Lin C-T., Chen C-B., Ting Y-C., "An ERP model for supplier selection in electronics industry". Expert Syst Appl. doi:10.1016/j.eswa.2010.07.102, (2011).
- [10] Liao C-N., Kao H-P., "Supplier selection model using Taguchi loss function, analytical hierarchy process and multi-choice goal

- [۲۳] حیدری قره‌بلاغ، هادی، "شناسایی و عارضه‌یابی مدیریت زنجیره تأمین"، (پژوهشگر) فصلنامه مدیریت، سال ششم، شماره ۱۴، ص ۱-۱۱، ۱۳۸۸.
- [24] Balan S., Vrat P., Kumar P., "Multi-criteria decision making in global supply chain network environments". Int J Prod Econ, 2007.
- [۲۵] پویا، علیرضا، "مدیریت زنجیره تأمین و پشتیبانی تکنولوژی اطلاعات"، ماهنامه علمی - آموزشی تدبیر، سال پانزدهم، شماره ۱۴۵، ص ۳۳-۳۹، ۱۳۸۳.
- [26] Meixell MJ., Gargeya VB., "Global supply chain design: A literature review and critique". Transp Res E 41:531-550, 2005.
- [۲۷] مؤمنی، منصور، "مباحث نوین تحقیق در عملیات"، چاپ اول، دانشکده مدیریت دانشگاه تهران، ۱۳۸۵.
- [28] Wang, C. H. Cheng, and K. C. Huang., "Fuzzy hierarchical TOPSIS for supplier selection". Applied Soft Computing, vol. 9, pp. 377-386, 2009.
- [29] Kwong CK, Bai H., "Determining the importance weights for the customer requirements in QFD using a fuzzy AHP with an extent analysis approach". IIE Transactions; 35(7):619-26, 2003.
- "programming". Comput Ind Eng 58:571-577, 2010.
- [11] Liu J., Ding FY., Lall V., "Using data envelopment analysis to compare suppliers for supplier selection and performance improvement". Supply Chain Management: An International Journal; 5(3):143-50, 2000.
- [12] Weber CA, Ellram LM., "Supplier selection using multi-objective programming: a decision support system approach". International Journal of Physical Distribution & Logistics Management; 23(2):4-14, 1993.
- [13] Wang G., Samuel HH., Dismukes JP., "Product-driven supply chain selection using integrated multi-criteria decision-making methodology". International Journal of Production Economics;91:1-15, 2004.
- [14] Chamodrakas I, Batis D., Markatos D., "Supplier selection in electronic marketplaces using satisficing and fuzzy AHP". Expert Syst Appl 37:490-498, 2010.
- [15] Ghodsypour SH., O'Brien C., "A decision support system for supplier selection using an integrated analytic hierarchy process and linear programming". Int J Prod Econ 56-57:199-212, 1998.
- [16] Kokangül A., Susuz Z., "Integrated analytical hierarch process and mathematical programming to supplier selection problem with quantity discount". Appl Math Model 33:1417-1429, 2009.
- [17] Kahraman C., Cebeci U., Ulukan Z., "Multi criteria supplier selection using fuzzy AHP". Logistics Information Management;16(6):382-94, 2003.
- [18] Gunasekaran A., Ngai EWT., "Virtual supply chain management". Int J Prod Plan Control 15(6):584-595, 2004.
- [19] Gunasekaran A., Ngai EWT., "Information systems in supply chain integration and management". Eur J Oper Res 159:269-295, 2004.
- [20] Chow WS., Madu CN., Kuei CH., Lu MH., Lin C., Tseng H., "Supply chain management in the US and Taiwan: An empirical study". Omega 36:665-679, 2008.
- [21] Si YW., Edmond D., Dumas M., Chong CU., "Strategies insupply chain management for the trading agent competition". Electron Commer Res Appl 6:369-382, 2007.
- [22] Gunasekaran A., Lai KH., Cheng TCE., "Responsive supply chain: A competitive strategy in a networked economy". Omega 36:549-564, 2008.