فصلنامه مدیریت صنعتی دانشکده علوم انسانی، دانشگاه آزاد اسلامی
واحد سنندج – سال یازدهم / شماره ۳۷/ پاییز ۱۳۹۵

شناسایی و انتخاب بهترین تأمین‌کنندگان با بکارگیری روش تصمیم‌گیری چندشاخصه QUALIFLEX

سهیل حسین زاده (نویسنده مسؤول)
کارشناسی ارشد تولید و عملیات، گروه مدیریت صنعتی، پردیس فارابی، دانشگاه تهران
Email: so.hosseinzadeh@ut.ac.ir
هاشم معزز
استاد گروه مدیریت صنعتی، پردیس فارابی، دانشگاه تهران
ساسان بیگ اینالویی
کارشناسی ارشد تولید و عملیات، گروه مدیریت صنعتی، پردیس فارابی، دانشگاه تهران

تاریخ دریافت: ۹۵/۲/۱۸ * تاریخ پذیرش: ۹۵/۸/۱۹

چکیده

در دو دهه اخیر به‌کارگیری مفهوم مدیریت زنجیره تأمین در صنایع و موضوع انتخاب تأمین‌کننده، توجه زیادی را به خود جلب کرده است. زنجیره تأمین عاملی حیاتی برای رقابت‌پذیری سازمان‌ها است. هدف این پژوهش بیان روشی ساختاریافته برای ارزیابی و انتخاب تأمین‌کننده است. بر این اساس و طی یک فرایند گام‌به‌گام تأمین‌کننده مناسب از میان تأمین‌کنندگان فروشگاه زنجیره‌ای رفاه قم در خصوص محصولات لبنی و نوشیدنی با استفاده از داده‌های مربوطه انتخاب میشود. جامعه آماری پژوهش، مدیران و کارکنان فروشگاه رفاه می‌باشد. لذا پس از مشخص شدن شاخص‌های کلیدی، به کمک روش AHP گروهی اوزان شاخصها را مشخص می‌کنیم. همچنین برای مقایسه و رتبه‌بندی تأمین‌کنندگان از روش QUALIFLEX استفاده خواهیم کرد که در تجزیه‌وتحلیل تصمیمگیریها به دلیل انعطافپذیری معیارهای چندگانه تصمیمگیری و اطلاعات ترتیبی مفید است. بر اساس نتایج پژوهش، رتبه‌بندی نهایی تأمین‌کنندگان در محصولات نوشیدنی به‌صورت $C > A > D > B$ و رتبه‌بندی نهایی تأمین‌کنندگان در محصولات لبنی به‌صورت $F > E > G$ است.

کلمات کلیدی: انتخاب تأمین‌کنندگان، فروشگاه زنجیرهای رفاه قم، تصمیمگیری چند شاخصه، روش AHP گروهی، روش QUALIFLEX.

۱- مقدمه

در دنیای رقابتی کنونی مدیریت زنجیره تأمین، یکی از مسائل اساسی پیش روی بنگاه‌های اقتصادی است که تمامی فعالیت‌های سازمان را به‌منظور تولید محصولات و ارائه خدمات موردنیاز مشتریان تحت تأثیر قرار می‌دهد. در حقیقت انتخاب مجموعه مناسبی از تأمین‌کنندگان در جهت موفقیت یک شرکت امری بسیار مهم و حیاتی می‌باشد (Zhang & Zhang, 2011). شرایطی که باعث تعریف و طراحی چنین نگرشی شده است، افزایش روزافزون رقابت‌پذیری و تلاش برای بقای سازمان‌هاست که با نزدیک شدن ارتباطات و پیشرفت در فنّاوری اطلاعات حاصل شده است. سازمان‌ها رمز این بقا را در ارضای نیازهای مشتری می‌دانند. در رقابت‌های جهانی موجود در عصر حاضر، باید محصولات متنوع را با توجه به درخواست مشتری، در دسترس وی قرار داد. خواست مشتری بر کیفیت بالا و خدمت‌رسانی سریع، موجب افزایش فشارهایی شده است که از قبل وجود نداشته است. درنتیجه شرکت‌ها بیش از این نمی‌توانند به‌تنهایی از عهده تمامی کارها برآیند. با افزایش و تنوع در تقاضای مشتریان، پیشرفت‌های مربوط به فن‌آوری اخیر در سیستم‌های اطلاعاتی، رقابت در محیط جهانی، کاهش در مقررات دولتی و افزایش آگاهی عمومی، بالاجبار شرکت‌ها باید تمرکز بیشتری روی مدیریت زنجیره تأمین (SCM[1]) خود داشته باشند. هدف اصلی از مدیریت زنجیره تأمین یکپارچه کردن تأمین‌کنندگان مختلف برای تأمین تقاضای بازار است.

بسیاری از شرکت‌های باتجربه بر این باورند که انتخاب تأمین‌کننده، مهم‌ترین فعالیت یک سازمان به شمار می‌آید. همچنین ازآنجاکه عملکرد تأمین‌کنندگان، اثر اساسی بر موفقیت یا شکست یک زنجیره دارد، هم‌اکنون انتخاب تأمین‌کننده، یک وظیفه استراتژیک شناخته می‌شود. در همین راستا موضوع ارزیابی و انتخاب تأمین‌کنندگان یک بحث مهم و جدی در این حوزه است. ارزیابی و انتخاب تأمین‌کننده، فرآیند ارزیابی، مقایسه و یافتن تأمین‌کننده مناسب است که این تأمین‌کننده قادر به تأمین نیازهای خریدار بـا بهترین کیفیت مورد انتظار، در مکان مناسب، در حجم مناسب و در زمان مناسب باشد (Mandal & Deshmukh, 1994).

برای بررسی و انتخاب تأمین‌کنندگان مناسب در زنجیره تأمین، بر اساس استراتژی رقابتی شرکت، مصاحبه‌های حضوری، نظرسنجی از کارشناسان و ادبیات تحقیق معیارها و شاخص‌های انتخاب تأمین‌کننده انتخاب می‌شود و به‌این‌ترتیب چارچوبی برای انتخاب تأمین‌کننده بنا می‌شود. سپس با استفاده از یکی از تکنیک‌های تصمیم‌گیری چند شاخصه (MADM[2]) که روش QUALIFLEX است، تأمین‌کنندگان بالقوه شرکت را رتبه‌بندی می‌کنیم. روش QUALIFLEX یک روش مفید در تجزیه‌وتحلیل تصمیم‌گیری‌ها به دلیل انعطاف‌پذیری معیارهای چندگانه تصمیم‌گیری و اطلاعات ترتیبی است.

مطالعات متعددی درگذشته در مورد ارزیابی و انتخاب تأمین‌کننده صورت گرفته است. این مطالعات ضوابط و معیارهای فراوانی برای تعیین چارچوبی برای انتخاب تأمین‌کنندگان در زنجیره تأمین بیان نموده‌اند. برای مثال دیکسون[3] با ارزیابی خریداران، فاکتورهایی را برای امتیاز دادن به قراردادهای خرید از تأمین‌کنندگان شناسایی کرد. دیکسون در این مطالعه ۲۳ فاکتور را موردتوجه قرار داد و درنهایت نتیجه گرفت کیفیت، تحویل و عملکرد سه فاکتور مهم‌تر می‌باشد (Dickson, 1996). وبر و همکارانش[4] فاکتورهای کلیدی که ممکن است انتخاب تأمین‌کننده را تحت تأثیر قرار دهد، موردمطالعه قرار دادند. این فاکتورها از ۵۴ مقاله مرتبط که از زمان دیکسون به بعد منتشر شده بود، استخراج شدند. با توجه به یک بررسی جامع در روش‌های ارزیابی تأمین‌کنندگان، آن‌ها قیمت را به‌عنوان باارزش‌ترین فاکتور مطرح نموده و فاکتورهای ارائه و کیفیت را در مرتبه بعدازآن قراردادند. از سال ۱۹۶۰ به بعد، تأکید فزاینده بر استراتژی تولید درست به‌موقع (JIT[5]) اهمیت استراتژی ارزیابی و انتخاب تأمین‌کنندگان را افزایش داد. ودهوا و راونیدران[6] مسئله انتخاب تأمین‌کننده را به‌عنوان یک مسئله برنامه‌ریزی چند معیاره که دارای سه هدف عمده است در نظر می‌گیرند. این اهداف عبارت‌اند از: حداقل کردن قیمت، حداقل کردن زمان ارائه و حداقل کردن زمان

---

[1] Supply Chain Management
[2] Multiple Attribute Decision Making
[3] Dickson
[4] Weber et al.
[5] Just In Time
[6] Wadhwa and Ravindran

برگشتی‌ها. آن‌ها همچنین سه رویکرد، شامل روش اهداف موزون، روش برنامه‌ریزی آرمانی و روش برنامه‌ریزی خطی را برای حل مسئله و مقایسه نتایج به‌دست‌آمده، مورداستفاده قراردادند (Chen, 2011). ژیا و وو (۲۰۰۷)، به منظور تعیین هم‌زمان تعداد تأمین‌کنندگان و تخصیص سفارش بین آن‌ها در حالت منبع یابی چندگانه، وجود چندین قلم کالا، چندین معیار و لحاظ کردن محدودیت‌های تأمین‌کننده، فرایند تحلیل سلسله مراتبی داده‌های بهبودیافته توسط تئوری مجموعه‌های ناهموار را با برنامه‌ریزی عدد صحیح مخلوط، یکپارچه کردند.

دهل (۲۰۰۳) برای تعیین هم‌زمان تعداد تأمین‌کنندگان و مقادیر سفارش تخصیص داده‌شده به آن‌ها در یک محیط چند محصوله، در شرایط وجود چند تأمین‌کننده و منبع یابی به‌صورت رقابتی، مدل برنامه‌ریزی صحیح مختلط چند هدفه ای را فرموله کرد. اهداف این مدل، حداقل کردن قیمت خالص، تأخیر در تحویل و حداکثر کردن کیفیت موردنظر خریدار بوده و محدودیت لحاظ شده در آن نیز مربوط به ظرفیت تأمین‌کننده بود. کومار و همکاران (۲۰۰۴) برای انتخاب تأمین‌کننده در زنجیره تأمین، از مدل برنامه‌ریزی عدد صحیح مختلط فازی استفاده کردند. مدل آن‌ها دارای سه هدف حداقل کردن خالص، حداقل کردن تعداد اقلام برگشتی و حداقل کردن تعداد تأخیرها در تحویل بود. مورالیدهاران[۷] و همکاران (۲۰۰۱) مدل AHP پنج مرحله‌ای برای رتبه‌بندی تأمین‌کنندگان ارائه نمودند. هدف از مدل ارائه‌شده، رتبه‌بندی و انتخاب تأمین‌کنندگان با در نظر گرفتن نه معیار ارزیابی است.

چان (۲۰۰۳) مدلی برای انتخاب تأمین‌کننده برتر با استفاده از روش AHP ارائه نمود. در این مدل از AHP به‌منظور رتبه‌بندی کلی تأمین‌کنندگان بر اساس اهمیت نسبی آن‌ها استفاده می‌شود. لیو و های (۲۰۰۵) از روش AHP برای ارزیابی و انتخاب تأمین‌کننده استفاده نمودند. مدل ارائه‌شده توسط آن‌ها دارای معیارها و زیرمعیارهایی است. در این مدل برای وزن دهی به معیارها ازنظر مدیران استفاده شده است.

روش QUALIFLEX روش‌های متعدد معیارهای تصمیم‌گیری در رابطه با مشکلات را با آزمایش این‌که چگونه هر یک از رتبه‌بندی‌ها ممکن است با معیارهای مختلف پشتیبانی شود را بررسی می‌نماید (Lahdelma et al., 2003). مزیت اصلی QUALIFLEX در روش انتخاب راهبردهای صحیح و اطلاعات ترتیبی است (Rebai et al., 2006). روش QUALIFLEX این امکان را به وجود می‌آورد که رتبه‌بندی معیارهای مختلف متناسب انجام شود. درحالی‌که همچنین رتبه-بندی اهمیت نسبی در هر یک از معیارها دارد.

۲- مواد و روش‌ها

الف) روش تصمیم‌گیری چند شاخصه QUALIFLEX

این روش توسط پالینک[۸] در سال ۱۹۷۷ معرفی گردید. ریشه آن به روش پرموتاسیون[۹] که توسط لاگرزژ[۱۰] معرفی شد بازمی‌گردد و یک روش برتر مفید در تجزیه‌وتحلیل تصمیم‌گیری‌ها به دلیل انعطاف‌پذیری و اطلاعات ترتیبی است. در این روش هر رتبه‌بندی ممکن از m گزینه موجود مورد ارزیابی واقع می‌شود؛ یعنی ارزیابی به تعداد $m!$ پرموتاسیون از رتبه‌بندی گزینه‌ها انجام گرفته و سرانجام مناسب‌ترین آن‌ها برای اولویت‌بندی نهایی انتخاب خواهد شد.

فرض کنید ماتریس تصمیم‌گیری $D = \|f_{ij}\|$ معلوم است، همچنین اوزان (w_j) به ازای شاخص‌های موجود (توسط یکی از الگوریتم‌ها مانند آنتروپی) محاسبه گردیده به‌طوری‌که $\sum_{j=1}^{n} w_j = 1$ برقرار است.

این روش مشابه با روش پرموتاسیون در مرز روش‌های جبرانی و غیر جبرانی قرار می‌گیرد. در این روش نیازی به تبدیل معیارهای کیفی به کمی نیست.

ب) تشکیل پرموتاسیون گزینه‌ها

[7] Muralidharan
[8] Paelinck
[9] Permutation
[10] Jacquet Lagreze

پرموتاسیون‌های ممکن از m گزینه موجود تشکیل می‌شوند، به‌طور مثال اگر $m = 3$ باشد درنتیجه $m! = 3! = 6$. لذا با فرض ۳ گزینه پرموتاسیون گزینه‌ها به‌صورت زیر خواهد بود.

$per_1 = \{A_1, A_2, A_3\}$ $per_2 = \{A_1, A_3, A_2\}$
$per_3 = \{A_2, A_1, A_3\}$ $per_4 = \{A_2, A_3, A_1\}$
$per_5 = \{A_3, A_1, A_2\}$ $per_6 = \{A_3, A_2, A_1\}$

ج) رتبه‌بندی گزینه‌ها بر اساس شاخص‌ها

در این مرحله ماتریس تصمیم‌گیری که توسط تصمیم‌گیرنده داده شده است، بر اساس نقاط قوت رتبه‌بندی می‌شود. به گزینه‌ای که در شاخصی از بقیه بهتر است عدد ۱ و به همین ترتیب سایر گزینه‌ها رتبه‌بندی می‌شوند.

د) محاسبه مقادیر غالب و مغلوب

اگر پرموتاسیون با مقادیر رتبه‌بندی مطابقت داشته باشد مقدار ۱ و اگر مطابقت نداشته باشد مقدار ۱− و زمانی که دو گزینه در یک شاخص برابر باشند مقدار صفر اختصاص داده می‌شود. به‌عنوان‌مثال فرض کنید در شاخص اول و پرموتاسیون فرضی مقادیر زیر وجود داشته باشد:

$g_1 = \{A_1, A_2 = A_3\}$, $per = \{A_2, A_1, A_3\}$
$A_2 < A_1 \rightarrow -1$
$A_2 = A_3 \rightarrow 0$
$A_3 < A_1 \rightarrow 1$

در پرموتاسیون $A_2 > A_1$ است و در رتبه‌بندی در شاخص اول $A_2 < A_1$ است و ازآنجاکه این مقدار با رتبه‌بندی شاخص‌ها منطبق نیست مقدار ۱− می‌گیرد. همچنین $A_2 = A_3$ است و لذا مقدار صفر را می‌گیرد و درنهایت در پرموتاسیون $A_3 < A_1$ و در رتبه‌بندی شاخص اول نیز $A_3 < A_1$ است که با هم منطبق هستند و لذا مقدار ۱+ می‌گیرد.

ه) تشکیل ماتریس پرموتاسیون و معیارها

مقادیر محاسبه شده در مرحله قبل با هم جمع شده و به تفکیک برای همه پرموتاسیون‌ها و شاخص‌ها محاسبه و وارد جدول می‌شوند.

و) محاسبه مقدار پرموتاسیون گزینه‌ها و انتخاب گزینه برتر

مقدار پرموتاسیون هر شاخص در وزن آن ضرب شده و با هم جمع و به‌عنوان مقدار پرموتاسیون معرفی می‌شوند، بیشترین مقدار پرموتاسیون معرف گزینه برتر خواهد بود.

این تحقیق ازنظر شیوه گردآوری اطلاعات توصیفی و مطالعه موردی و ازنظر هدف کاربردی است. مطالعه موردی این تحقیق فروشگاه زنجیره‌ای رفاه قم می‌باشد. در بررسی ادبیات موضوع تعداد زیادی شاخص ارزیابی و انتخاب تأمین‌کننده مناسب استخراج گردید، بر اساس جلسات تحلیلی که با مدیران و کارکنان فروشگاه زنجیره‌ای رفاه تشکیل گردید، شاخص‌های ۱۹ گانه‌ای پس از غربال‌سازی اولیه حاصل شد که در قالب پرسشنامه تهیه و تدوین گردید. این پرسشنامه‌ها در بین ۸ تن از مدیران و کارکنان فروشگاه توزیع گردید. پس از جمع‌آوری پرسشنامه‌های قابل‌قبول جهت تجزیه‌وتحلیل و برای نهایی نمودن شاخص‌ها اقدامات زیر انجام می‌شود:

ابتدا جمع وزنی (امید ریاضی) درجه اهمیت در تمام ۱۹ شاخص جهت دستیابی به مهم‌ترین و مرتبط‌ترین آن‌ها برای ارزیابی تأمین‌کنندگان محاسبه می‌گردد؛ به‌منظور محاسبه امید ریاضی درجه اهمیت از اطلاعات به‌دست‌آمده در پرسشنامه‌ها استفاده نموده و برای هر شاخص ارزش مقیاس‌ها را در فراوانی آن‌ها ضرب می‌نماییم. مقیاس به‌کاررفته در پرسشنامه مقیاس لیکرت است که ارزش عددی آن در جدول ۱ نشان داده می‌شود:

جدول شماره(۱): مقیاس لیکرت و ارزش عددی آن

	خیلی کم	کم	متوسط	زیاد	خیلی زیاد
ارزش عددی	۱	۲	۳	۴	۵

پس از محاسبه امید ریاضی برای هر یک از شاخص‌ها، با تقسیم مقدار آن بر فراوانی انتخاب هر شاخص (که برابر با تعداد پاسخ‌دهندگان است) میانگین درجه اهمیت آن‌ها به دست می‌آید (Mohamedpour, 2006).

بدین ترتیب میانگین درجه اهمیت تمام شاخص‌ها از دید مدیران و کارکنان فروشگاه محاسبه شده و از آن برای تعیین نهایی شاخص‌های ارزیابی استفاده می‌شود. سپس با داشتن میانگین درجه اهمیت شاخص‌ها، یک حد آستانه برای انتخاب دقیق‌تر و محدودتر شاخص‌ها تعیین می‌نماییم تا شاخص‌های ارزیابی نهایی گردند. به هر میزان که حد آستانه مورداستفاده بالاتر باشد، انتخاب دقیق‌تر و تعداد شاخص‌ها کمتر شده تا مناسب‌ترین‌ها برگزیده گردند (Mohamedpour, 2006).

در این تحقیق برای انتخاب شاخص‌های نهایی از حد آستانه ۷۵ درصد از حداکثر مطلوبیت میانگین، یا همان مقیاس خیلی زیاد با ارزش عددی ۵ استفاده می‌شود؛ زیرا انتخاب حد آستانه پایین‌تر هدف ما را برای انتخاب شاخص‌های محدودتر تأمین نمی‌نماید. با انتخاب این حد آستانه کلیه شاخص‌هایی که میانگین درجه اهمیت آن‌ها بزرگ‌تر یا مساوی ۳/۷۵ است، به‌عنوان شاخص‌های نهایی ما برای ارزیابی عملکرد تأمین‌کننده‌های فروشگاه زنجیره‌ای رفاه برگزیده می‌شوند. شاخص‌های نهایی به‌دست‌آمده و میانگین درجه اهمیت آن‌ها در جدول ۲ آمده است.

جدول شماره (۲): شاخص‌های نهایی رتبه‌بندی و میانگین درجه اهمیت آن‌ها

میانگین درجه اهمیت	شاخص‌های انتخاب تأمین‌کننده	نام شاخص	میانگین درجه اهمیت	شاخص‌های انتخاب تأمین‌کننده	نام شاخص
۴.۷۵	قیمت	Y_1	۴.۶۲۵	تأمین کیفیت موردنیاز	Y_4
۴.۲۵	تحویل به‌موقع	Y_2	۳.۸۷۵	سابقه و اعتبار تأمین‌کننده	Y_5
۳.۷۵	برندهای مشهورتر	Y_3	۴.۳۷۵	پاسخ‌گویی سریع به سفارش‌ها	Y_6

داده‌های مربوط به این شاخص‌ها در تأمین‌کنندگان محصولات لبنی و نوشیدنی فروشگاه زنجیره‌ای رفاه به‌منظور تشکیل ماتریس تصمیم گردآوری شدند.

۳- نتایج و بحث

پس از جمع‌آوری نظرات تعدادی از مدیران و کارکنان و تشکیل ماتریس مقایسات زوجی، میانگین هندسی نظرات آن‌ها را به دست آورده و آن را به‌عنوان ماتریس مقایسات زوجی تلفیقی در نظر می‌گیریم (Mehregan, 2011). ماتریس به‌دست‌آمده در جدول ۳ نشان داده می‌شود.

$$\text{تعداد مقایسات زوجی شاخص‌ها} = \binom{6}{2} = \frac{6!}{2!(6-2)!} = 15$$

جدول شماره (۳): ماتریس مقایسات زوجی تلفیقی

	Y_1	Y_2	Y_3	Y_4	Y_5	Y_6
Y_1	۱	۳/۴۶۴	۴/۴۳۶	۰/۲۸۰	۶/۵۴۹	۵/۰۸۹
Y_2	۰/۲۸۸	۱	۴/۵۷۵	۰/۲۱۳	۳/۲۲۴	۱/۲۹۷
Y_3	۰/۲۲۵	۰/۲۱۹	۱	۰/۱۴۲	۱/۵۴۲	۰/۳۱۰
Y_4	۳/۵۶۲	۴/۷۰۵	۶/۹۶۴	۱	۴/۸۶۲	۳/۲۲۴
Y_5	۰/۱۵۲	۰/۳۱۰	۰/۶۴۸	۰/۲۰۶	۱	۰/۳۲۶
Y_6	۰/۱۹۶	۰/۷۷۱	۳/۲۲۴	۰/۳۱۰	۳/۰۶۴	۱

پس از تشکیل ماتریس مقایسات زوجی تلفیقی، مقادیر آن را با تقسیم هر مقدار بر جمع ستون مربوطه نرمال می‌کنیم؛ به‌عنوان‌مثال خواهیم داشت:

$$1 + 0.288 + 0.225 + 3.562 + 0.152 + 0.196 = 5.423$$

$$a_{11} = \frac{1}{5.423} = 0.184$$

سپس برای محاسبه‌ی وزن (اهمیت) نسبی هر شاخص (W_j) میانگین حسابی هر سطر را محاسبه می‌نماییم. حاصل برای شاخص اول برابر است با:

$$\frac{0.184 + 0.331 + 0.213 + 0.130 + 0.324 + 0.453}{6} = \frac{1.635}{6} = 0.2725$$

جدول ۴ وزن‌های به‌دست‌آمده از روش AHP گروهی را نشان می‌دهد.

جدول شماره (۴): وزن‌های به‌دست‌آمده از روش AHP گروهی

Y_1	Y_2	Y_3	Y_4	Y_5	Y_6
۰/۲۷۲۵	۰/۱۲۳۴	۰/۰۴۶۵	۰/۴۰۵۵	۰/۰۴۳۸	۰/۱۰۸۳

الف) تشکیل ماتریس تصمیم‌گیری

در این ماتریس تصمیم‌گیری، سطر اول به نام شاخص‌ها اختصاص داشته و در سایر سطرها نیز داده‌های مربوط به گزینه‌ها آورده شده است. ماتریس تصمیم‌گیری مسئله این تحقیق برای دو محصول نوشیدنی و لبنی در جداول ۵ و ۶ آمده است.

جدول شماره (۵): ماتریس تصمیم‌گیری (محصولات نوشیدنی)

شاخص‌ها / تأمین‌کنندگان	Y_1	Y_2	Y_3	Y_4	Y_5	Y_6
A	۲	۳	۵	۴	۳	۲
B	۴	۳	۲	۲	۳	۳
C	۳	۴	۴	۵	۴	۳
D	۵	۳	۱	۳	۲	۵

جدول شماره (۶): ماتریس تصمیم‌گیری (محصولات لبنی)

شاخص‌ها / تأمین‌کنندگان	Y_1	Y_2	Y_3	Y_4	Y_5	Y_6
E	۲	۴	۵	۳	۴	۴
F	۴	۴	۲	۴	۲	۳
G	۲	۵	۵	۳	۳	۳

ب) رتبه‌بندی تأمین‌کنندگان با استفاده از روش QUALIFLEX

تشکیل پرموتاسیون گزینه‌ها پرموتاسیون‌های ممکن از m گزینه موجود تشکیل می‌شوند، به دلیل این‌که در این پژوهش برای محصولات نوشیدنی $m = 4$ است، درنتیجه $m! = 4! = 24$. لذا پرموتاسیون گزینه‌ها به‌صورت زیر خواهد بود:

$per_1 = \{A, B, C, D\}$ $per_2 = \{A, B, D, C\}$
$per_3 = \{A, D, B, C\}$ $per_4 = \{D, A, B, C\}$
$per_5 = \{A, C, B, D\}$ $per_6 = \{C, A, B, D\}$
$per_7 = \{A, D, C, B\}$ $per_8 = \{D, C, A, B\}$
$per_9 = \{D, C, B, A\}$ $per_{10} = \{C, D, A, B\}$
$per_{11} = \{C, D, B, A\}$ $per_{12} = \{A, C, D, B\}$
$per_{13} = \{D, B, A, C\}$ $per_{14} = \{D, B, C, A\}$
$per_{15} = \{C, B, A, D\}$ $per_{16} = \{C, B, D, A\}$
$per_{17} = \{D, A, C, B\}$ $per_{18} = \{B, A, C, D\}$
$per_{19} = \{B, D, C, A\}$ $per_{20} = \{B, C, A, D\}$

$per_{21} = \{B, C, D, A\}$ $per_{22} = \{B, D, A, C\}$
$per_{23} = \{B, A, D, C\}$ $per_{24} = \{C, A, D, B\}$

همچنین برای محصولات لبنی $m = 3$ است، درنتیجه $m! = 3! = 6$. لذا پرموتاسیون گزینه‌ها به‌صورت زیر خواهد بود:

$per_1 = \{E, F, G\}$ $per_2 = \{E, G, F\}$
$per_3 = \{F, E, G\}$ $per_4 = \{F, G, E\}$
$per_5 = \{G, E, F\}$ $per_6 = \{G, F, E\}$

ج) رتبه‌بندی گزینه‌ها بر اساس شاخص‌ها

در این مرحله ماتریس تصمیم‌گیری که توسط تصمیم‌گیرنده داده شده است بر اساس نقاط قوت رتبه‌بندی می‌شود، به گزینه‌ای که در شاخصی از بقیه بهتر است عدد ۱ و به همین ترتیب سایر گزینه‌ها رتبه‌بندی می‌شوند. در این پژوهش چون از طیف لیکرت استفاده شده است شاخص‌های منفی به مثبت تبدیل شده است، بنابراین هر چه مقدار آن‌ها بیشتر باشد بهتری به دست می‌آورد. ماتریس‌های تصمیم‌گیری رتبه‌بندی شده در جداول ۷ و ۸ ارائه شده است:

جدول شماره (۷): رتبه‌بندی گزینه‌ها بر مبنای تک‌تک شاخص‌ها (محصولات نوشیدنی)

شاخص‌ها / تأمین‌کنندگان	Y_1	Y_2	Y_3	Y_4	Y_5	Y_6
A	۴	۲	۱	۲	۲	۳
B	۲	۲	۳	۴	۲	۲
C	۳	۱	۲	۱	۱	۲
D	۱	۲	۴	۳	۳	۱

جدول شماره(۸): رتبه‌بندی گزینه‌ها بر مبنای تک‌تک شاخص‌ها (محصولات لبنی)

شاخص‌ها / تأمین‌کنندگان	Y_1	Y_2	Y_3	Y_4	Y_5	Y_6
E	۲	۲	۱	۲	۱	۱
F	۱	۲	۲	۱	۳	۲
G	۲	۱	۱	۲	۲	۲

د) محاسبه مقادیر غالب و مغلوب

اگر پرموتاسیون با مقادیر رتبه‌بندی مطابقت داشته باشد مقدار ۱ و اگر مطابقت نداشته باشد مقدار ۱− و زمانی که دو گزینه در یک شاخص برابر باشند مقدار صفر اختصاص داده می‌شود. طبق توضیحات داده‌شده، برای نمونه مقادیر پرموتاسیون برای بعضی از شاخص‌ها به‌صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$Y_1 = \{D > B > C > A\} \quad , \quad per_1 = \{A > B > C > D\}$$

$$\begin{cases} D > B \rightarrow -1 \\ D > C \rightarrow -1 \\ D > A \rightarrow -1 \\ B > C \rightarrow +1 \\ B > A \rightarrow -1 \\ C > A \rightarrow -1 \end{cases} \rightarrow per_{1Y_1} = -4$$

$$Y_2 = \{G > E = F\} \quad , \quad per_1 = \{E > F > G\}$$

$$\begin{cases} G > E \rightarrow -1 \\ G > F \rightarrow -1 \\ E = F \rightarrow 0 \end{cases} \rightarrow per_{1Y_2} = -2$$

با همین روش مقادیر برای سایر شاخص‌ها و پرموتاسیون به دست می‌آید.

ه) تشکیل ماتریس پرموتاسیون و شاخص‌ها

مقادیر محاسبه‌شده در مرحله قبل با هم جمع شده و به تفکیک برای همه پرموتاسیون‌ها و شاخص‌ها برای دو محصول محاسبه و وارد جداول ۹ و ۱۰ می‌شوند:

جدول شماره (۹): ماتریس پرموتاسیون و شاخص‌ها (محصولات نوشیدنی)

شاخص‌ها / پرموتاسیون	Y_1	Y_2	Y_3	Y_4	Y_5	Y_6
per_1	-۴	-۱	۴	۰	۱	-۵
per_2	-۲	-۳	۲	-۲	-۱	-۳
per_3	۰	-۳	۰	۰	-۳	-۱
per_4	۲	-۳	-۲	-۲	-۵	۱
per_5	-۶	۱	۶	۲	۳	-۵
per_6	-۴	۳	۴	۴	۵	-۳
per_7	-۲	-۱	۲	۲	۱	-۱
per_8	۲	۱	-۲	۲	-۱	۳
per_9	۴	۱	-۴	۰	-۱	۵
per_{10}	۰	۳	۰	۴	۱	۱
per_{11}	۲	۳	-۲	۲	۱	۳
per_{12}	-۴	۱	۴	۴	۱	-۳
per_{13}	۴	-۳	-۴	-۴	-۵	۳
per_{14}	۶	-۱	-۶	-۲	-۳	۵
per_{15}	-۲	۳	۲	۲	۵	-۱
per_{16}	۰	۳	۰	۰	۳	۱
per_{17}	۰	-۱	۰	۰	-۳	۱
per_{18}	-۲	-۱	۲	-۲	۱	-۳
per_{19}	۴	-۱	-۴	-۴	-۱	۳
per_{20}	۰	۱	۰	۰	۳	-۱
per_{21}	۲	۱	-۲	-۲	۱	۱

per_{22}	۲	−۳	−۲	−۶	−۳	۱
per_{23}	۰	−۳	۰	−۴	−۱	−۱
per_{24}	−۲	۳	۲	۶	۳	−۱

جدول شماره (۱۰): ماتریس پرموتاسیون و شاخص‌ها (محصولات لبنی)

شاخص‌ها / پرموتاسیون	Y_1	Y_2	Y_3	Y_4	Y_5	Y_6
per_1	۰	−۲	۰	۰	۱	۲
per_2	−۲	۰	۲	−۲	۳	۲
per_3	۲	−۲	−۲	۲	−۱	۰
per_4	۲	۰	−۲	۲	−۳	−۲
per_5	−۲	۲	۲	−۲	۱	۰
per_6	۰	۲	۰	۰	−۱	−۲

و) محاسبه مقدار پرموتاسیون گزینه‌ها و انتخاب گزینه برتر

مقدار پرموتاسیون هر شاخص در وزن آن ضرب شده و با هم جمع و به‌عنوان مقدار پرموتاسیون معرفی می‌شوند، بیشترین مقدار پرموتاسیون معرف گزینه برتر خواهد بود. برای نمونه مقدار تعدادی از پرموتاسیون گزینه‌ها برای محصولات نوشیدنی به‌صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$per_1 = (-4 \times 0.2725) + (-1 \times 0.1234) + \cdots + (-5 \times 0.1083) = -1.525$$
$$per_2 = (-2 \times 0.2725) + (-3 \times 0.1234) + \cdots + (-3 \times 0.1083) = -2.002$$

جدول شماره(۱۱): مقدار پرموتاسیون گزینه‌ها (محصولات نوشیدنی)

پرموتاسیون	مقدار	پرموتاسیون	مقدار	پرموتاسیون	مقدار
per_1	−۱/۵۲۵	per_9	۱/۵۲۵	per_{17}	−۰/۱۴۶
per_2	−۲/۰۰۲	per_{10}	۲/۱۴۴	per_{18}	−۱/۶۶۷
per_3	−۰/۶۱۰	per_{11}	۲/۰۰۲	per_{19}	−۰/۵۶۰
per_4	−۰/۸۴۰	per_{12}	۰/۵۶۰	per_{20}	۰/۱۴۶
per_5	−۰/۸۳۲	per_{13}	−۰/۹۸۲	per_{21}	−۰/۰۸۳
per_6	۰/۹۸۲	per_{14}	۰/۸۳۲	per_{22}	−۲/۳۷۴
per_7	۰/۱۷۱	per_{15}	۰/۸۴۰	per_{23}	−۲/۱۴۴
per_8	۱/۶۶۷	per_{16}	۰/۶۱۰	per_{24}	۲/۳۷۴

جدول شماره(۱۲): مقدار پرموتاسیون گزینه‌ها (محصولات لبنی)

پرموتاسیون	مقدار	پرموتاسیون	مقدار	پرموتاسیون	مقدار

per_1	۰/۰۱۴	per_2	−۰/۹۱۵	per_3	۰/۹۷۲
per_4	۰/۹۱۵	per_5	−۰/۹۷۲	per_6	−۰/۰۱۴

درنتیجه گزینه برتر در این پژوهش برای محصولات نوشیدنی پرموتاسیون ۲۴ و برای محصولات لبنی پرموتاسیون ۳ که دارای بیشترین مقدار هستند، می‌باشد؛ یعنی داریم:

C > A > D > B

F > E > G

بنابراین تأمین‌کننده C به‌عنوان برترین تأمین‌کننده محصولات نوشیدنی و تأمین‌کننده F به‌عنوان برترین تأمین‌کننده محصولات لبنی در فروشگاه زنجیره‌ای رفاه انتخاب شدند.

با افزایش و تنوع در تقاضای مشتریان، پیشرفت‌های مربوط به فن‌آوری‌های اخیر در سیستم‌های اطلاعاتی، رقابت در محیط‌های جهانی، کاهش در مقررات دولتی و افزایش آگاهی عمومی، بالاجبار شرکت‌ها باید تمرکز بیشتری روی مدیریت زنجیره تأمین خود داشته باشند. انتخاب چند تأمین‌کننده خوب برای یک سازمان تأثیر به سزایی در موفقیت آن دارد. در طی سال‌های اخیر یکی از مسائلی که بر آن تأکید زیادی شده است مسئله انتخاب تأمین‌کننده است. بنا بر اظهارات لویس[11] (۱۹۴۳)، در میان مسئولیت‌های مرتبط با خرید برای یک سازمان هیچ‌یک مهم‌تر از انتخاب یک منبع مناسب برای آن سازمان نیست. لذا در پژوهش حاضر کاربرد روش تصمیم‌گیری چند شاخصه QUALIFLEX را با یک نمونه واقعی رتبه‌بندی تأمین‌کنندگان فروشگاه زنجیره‌ای رفاه قم نشان داده است. در این راستا ابتدا شاخص‌های تاثیرگزار در این زمینه با نظرسنجی از مدیران و خبرگان شناسایی شدند. سپس به کمک روش AHP گروهی، وزن هر یک از شاخص‌ها را مشخص کرده و سپس رتبه‌بندی نهایی تأمین‌کنندگان به‌وسیله روش QUALIFLEX انجام شد. بر اساس نتایج به‌دست‌آمده، در محصولات نوشیدنی تأمین‌کننده C بیش‌ترین امتیاز را به خود اختصاص داد و به‌عنوان تأمین‌کننده برتر در این محصول شناخته شد و بعدازآن به ترتیب تأمین‌کنندگان A، D و B در رتبه‌های بعدی قرار گرفتند. همچنین در محصولات لبنی تأمین‌کننده F به‌عنوان تأمین‌کننده برتر شناسایی شد و بعدازآن به ترتیب تأمین‌کنندگان E و G در رتبه‌های بعدی قرار گرفتند.

در پایان پیشنهادهایی به شرح زیر ارائه می‌گردد:

۱) تعدیل شاخص‌های استفاده‌شده در این پژوهش و نیز وزن‌های آن‌ها برای استفاده در صنعت دیگر با در نظر گرفتن ویژگی‌های آن صنعت.

۲) در صنایعی که تعداد تأمین‌کنندگان زیاد است، می‌توان ابتدا تأمین‌کنندگان را با استفاده از روش‌های مختلف ازجمله روش DEA غربال نمود و درنهایت از میان تأمین‌کنندگان غربال‌شده، تأمین‌کننده برتر را انتخاب و رتبه‌بندی نمود.

٤- منابع

1- Chan, F. S. (2003). Interactive selection model for supplier selection process: an analytical hierarchy process approach. *International Journal of Production Research*, 41(15), 3549-3579.

2- Chen, T. Y. (2011). Signed distanced-based TOPSIS method for multiple criteria decision analysis based on generalized interval-valued fuzzy numbers. *International Journal of Information Technology & Decision Making*, *10*(06), 1131-1159.

3- Dickson, G. W. (1966). An analysis of vendor selection and the buying process. *Journal of Purchasing*, *2*(1), 5-17.

4- Kumar, M., Vrat, P., & Shankar, R. (2004). A fuzzy goal programming approach for vendor selection problem in a supply chain. *Computers & Industrial Engineering*, *46*(1), 69-85.

[11] Lewis

5- Lahdelma, R., Miettinen, K., & Salminen, P. (2003). Ordinal criteria in stochastic multicriteria acceptability analysis (SMAA). *European Journal of Operational Research*, *147*(1), 117-127.
6- Liu, F. H. F., & Hai, H. L. (2005). The voting analytic hierarchy process method for selecting supplier. *International Journal of Production Economics*, 97(3), 308-317.
7- Mandal, A., & Deshmukh, S. G. (1994). Vendor selection using interpretive structural modelling (ISM). *International Journal of Operations & Production Management*, *14*(6), 52-59.
8- Mehregan, M. R. (2011). Advanced operational research. *Academic Publishing*, Tehran, Eighth Edition.
9- Mohamedpour, M. (2006). Provide a framework for the ranking of institutions of Iran Telecommunication Research Center with the approach Multi ORESTE and MAUT. master's thesis, University of Tehran.
10- Muralidharan, C., Anantharaman, N., & Deshmukh, S. G. (2001). Vendor rating in purchasing scenario: a confidence interval approach. International Journal of Operations & Production Management, 21(10), 1305-1326.
11- Paelinck, J. H. (1977). Qualitative multiple criteria analysis, environmental protection and multiregional development. Papers in Regional Science, 36(1), 59-76.
12- Razmi, J., Akbari Jowkar, M. R., & Karbasian, S. (2004). Providing a decision support model for planning, evaluation and selection of the market supply chain. *Quarterly Journal of Commerce*, No. 30.
13- Rebai, A., Aouni, B., & Martel, J. M. (2006). A multi-attribute method for choosing among potential alternatives with ordinal evaluation. *European journal of operational research*, *174*(1), 360-373.
14- Sheng, Z. H., Zhu, Q., & Wu, G. M. (1996). DEA theory, method and application.
15- Weber, C. A., & Current, J. R. (1993). A multi objective approach to vendor selection. *European Journal of Operational Research*, *68*(2), 173-184.
16- Xia, W., & Wu, Z. (2007). Supplier selection with multiple criteria in volume discount environments. *Omega*, *35*(5), 494-504.
17- Zhang, J. L., & Zhang, M. Y. (2011). Supplier selection and purchase problem with fixed cost and constrained order quantities under stochastic demand. *International Journal of Production Economics*, *129*(1), 1-7.