پژوهش‌های مدیریت منابع سازمانی
دوره 4، شماره 4، زمستان 1393

حل مسئله انتخاب تأمین‌کننده با استفاده از مدل ترکیبی تحلیل سلسله مراتبی دلفی فازی- ویکور (FDAHP-VIKOR)

علیرضا پویا[1*]، علی علیزاده زوارم[2]

1- استادیار، دانشکده علوم اداری و اقتصادی، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران
2- دانشجوی دکتری، دانشکده علوم اداری و اقتصادی، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران

دریافت: 1392/12/18 پذیرش: 1393/7/14

چکیده

مسأله انتخاب تأمین‌کنندگان، یکی از موضوعات بسیار مهم در مدیریت زنجیره تأمین است و از آن به عنوان عاملی مؤثر برای بقا در محیط رقابت یاد می‌شود. این موضوع به نوعی مسئله تصمیم‌گیری چند معیاره تبدیل شده است که می‌تواند در عملکرد کل زنجیره تأمین تأثیرگذار باشد.

هدف این مقاله، ارائه یک مدل مناسب تصمیم‌گیری چندمعیاره برای انتخاب بهینه تأمین‌کننده می‌باشد. در این پژوهش که در شرکت آب معدنی برف دانه انجام شده است، نخست مهم‌ترین معیارهای انتخاب تأمین‌کننده دربهای بطری آب معدنی‌های این شرکت براساس مطالعات گذشته و مصاحبه با مدیران شرکت شناسایی شدند. سپس برای جمع‌آوری نظرهای مدیران از دو پرسشنامه بهره گرفته شده است. در پرسشنامه اول، میزان اهمیت معیارهای شناسایی شده از مدیران شرکت نظرسنجی شد. با توجه به نظرهای مدیران شرکت، براساس تحلیل سلسله مراتبی دلفی فازی، وزن‌های نسبی هر یک از معیارها مورد محاسبه قرار گرفت. در پرسشنامه دوم، سه تأمین‌کننده شرکت براساس معیارهای تعیین شده امتیازدهی شدند. در نهایت با تشکیل جدول تصمیم حاصل از نتایج دو پرسشنامه، تأمین‌کنندگان با استفاده از روش ویکور رتبه‌بندی شدند.

* نویسنده مسئول مقاله: E-mail: alirezapooya@um.ac.ir

[Downloaded from ormr.modares.ac.ir on 2025-02-17]

[DOR: 20.1001.1.22286977.1393.4.4.5.5]

واژهای کلیدی: زنجیره تأمین، تأمین‌کننده، تصمیم‌گیری چند معیاره، تحلیل سلسله مراتبی دلفی فازی، روش ویکور.

1- مقدمه

در محیط کسب‌وکار رقابتی، همواره مدیریت مناسب زنجیره تأمین به عنوان یکی از مهم‌ترین و حساس‌ترین مسائل مدیریتی مطرح بوده است، به طوری که پورتر[1] (1985) معتقد است، مزیت رقابتی نتیجه نحوه همکاری و هماهنگی اعضای زنجیره تأمین می‌باشد. بر این اساس، فعالیت‌هایی نظیر برنامه‌ریزی عرضه و تقاضا، تأمین مواد، تولید و برنامه‌ریزی محصول، نگهداری کالا، کنترل موجودی، توزیع، تحویل و خدمت به مشتری که همگی پیش از این در سطح شرکت انجام می‌شد، اکنون به سطح زنجیره تأمین انتقال یافته است [1، ص8]. با توجه به چنین شرایطی، مدیریت اثربخش زنجیره تأمین، در جهت ایجاد و بهبود روابط کارا و مؤثر با شرکت‌های دیگر تلاش می‌کند [2، صص242-258]. از طرفی به عقیده گوفین و همکاران[2] (1997)، مدیریت صحیح تأمین‌کنندگان از مهم ترین مسائل در حوزه زنجیره تأمین است، زیرا هزینه مواد خام و خرید، هزینه اصلی یک محصول را تشکیل می‌دهد و اغلب شرکت‌ها باید میزان قابل توجهی از درآمد خود را برای خرید از تأمین‌کنندگان صرف نمایند [3، صص422-436]. از این رو برای شرکت‌هایی که درصد زیادی از درآمدهای فروش را برای خرید مواد و قطعات از تأمین‌کنندگان صرف می‌کنند و هزینه مواد سهم به‌سزایی از هزینه کل آنها را شامل می‌شود، شناسایی و حفظ رابطه با تأمین‌کنندگان مناسب، امری بسیار مهم تلقی می‌شود [4، صص 24-30]، به طوری که حدود 60 درصد زمان تولیدکنندگان صرف تأمین مواد اولیه و قطعات می‌گردد [5، ص17]. همچنین حدود 70 درصد از هزینه‌های تولیدی شرکت‌ها به خرید کالا و خدمات مربوط می‌شود [6، صص199-212].

ارزیابی و انتخاب تأمین‌کننده، یک مسئله پیچیده تصمیم‌گیری چند معیاره شامل عوامل ملموس و ناملموس در سیستم مدیریت زنجیره تأمین می‌باشد [7، صص2111-2116] که برای ارائه یک راه‌حل مؤثر برای این مسئله، بکارگیری روش‌های حل مسائل تصمیم‌گیری چند معیاره

1. Porter
2. Goffin & et al

[Downloaded from ormr.modares.ac.ir on 2025-02-17]

[DOR: 20.1001.1.22286977.1393.4.4.5.5]

می‌تواند کمک بسیاری در این راستا داشته باشد. درواقع انتخاب تأمین‌کننده یک مسئله چند معیاره است که شامل عواملی کیفی و کمی می‌باشد و هدف از ارزیابی تأمین‌کنندگان، شناسایی تأمین‌کننده‌ای است که بالاترین پتانسیل جهت تأمین نیازهای شرکت با یک هزینه قابل قبول را دارا باشد [8، صص17-26]. گنووس و همکاران[1] (2010) معتقدند که انتخاب تأمین‌کننده شامل تحلیل و ارزیابی عملکرد مجموعه‌ای از تأمین‌کنندگان به منظور رتبه‌بندی و انتخاب آنها برای حفظ کارایی سیستم زنجیره تأمین می‌باشد [9، ص58]. به این ترتیب انتخاب تأمین‌کننده مناسب به عنوان یک تصمیم حیاتی در مدیریت زنجیره تأمین می‌تواند بر درجه پایداری زنجیره تأمین تأثیرگذار باشد [10، صص1668-1677]. با توجه به اینکه یک تولیدکننده در تأمین نیازهای خود از تأمین‌کنندگان متعدد، اهداف مختلف و گاهی اوقات متناقضی را نظیر حداقل‌سازی هزینه، حداکثرسازی تحویل به موقع و افزایش کیفیت را دنبال می‌نماید، تأمین تمامی این اهداف، آن هم به شیوه آزمون و خطا، به طور عملی امکان پذیر نیست و هزینه‌های گزافی را به سیستم تحمیل می‌کند. بنابراین استفاده از تکنیک‌های ریاضی نظیر روش‌های تصمیم‌گیری چند معیاره می‌توانند در این راستا به تصمیم‌گیرندگان کمک بسیاری کنند. بنابراین با انتخاب مناسب تأمین‌کنندگان، می‌توان در کنار تأمین نیازها و خواسته‌های شرکت، امکان استفاده بهینه و اقتصادی از منابع را نیز فراهم کرد.

هدف این پژوهش، ارائه یک مدل مناسب بر مبنای تصمیم‌گیری چند معیاره برای ارزیابی بهتر در زمینه انتخاب بهینه تأمین‌کنندگان می‌باشد که در این راستا از تکنیک‌های تصمیم‌گیری چند معیاره تحلیل سلسله مراتبی دلفی فازی[2] و روش ویکور[3] بهره گرفته شده است. اگر چه روش تحلیل سلسله مراتبی به دلیل داشتن مبنای نظری قوی و دارا بودن ارزش و اعتبار و دقت بالا یکی از پر کاربردترین تکنیک‌های تصمیم‌گیری چند معیاره می‌باشد، اما در فرآیند این روش، نظرهای افراد خبره در قالب اعداد قطعی بیان می‌شوند، در حالی که استفاده از اعداد قطعی، نتیجه پیش‌بینی‌های بلندمدت را از واقعیت دور می‌سازند. از طرفی، قطعیت نداشتن حاکم بر این شرایط از نوع امکانی است نه احتمالی و امکانی بودن عدم قطعیت با مجموعه‌های فازی سازگاری دارد [11، ص24]. بنابراین در این پژوهش، برای حل این مشکل

1. Genovese & et al
2. FDAHP
3.VIKOR

[Downloaded from ormr.modares.ac.ir on 2025-02-17]

[DOR: 20.1001.1.22286977.1393.4.4.5.5]

از رویکرد تحلیل سلسله مراتبی دلفی فازی بهره گرفته شده است. این روش، قابلیت پوشش نظرهای گروهی از پاسخگویان را بر مبنای رویکرد دلفی نیز دارا می‌باشد. از طرفی، روش ویکور نیز یک ابزار مفید در تصمیم‌گیری با معیارهای چندگانه است. استفاده از این روش در شرایطی که تصمیم‌گیرندگان قادر نباشند و یا ندانند که چگونه ترجیحات خود را در آغاز طراحی سیستم بیان کنند، بسیار مناسب بوده و گزینه توافقی تعیین شده به‌وسیله این ابزار، بسیار مورد قبول تصمیم‌گیرندگان می‌باشد [12، صص9-27]. اگرچه روش رتبه‌بندی شباهت به گزینه ایده‌آل[1] در ظاهر شبیه به روش ویکور می‌باشد، اما پژوهش‌های حجازی و همکاران[2] (2011) نشان می‌دهد که راه‌حل ارائه شده توسط شباهت به گزینه ایده‌آل، همیشه نزدیک‌ترین راه‌حل به نقطه ایده‌آل نیست. این روش، اهمیت نسبی فاصله از گزینه ایده‌آل و ضد ایده‌آل را در نظر نمی‌گیرد، این در حالی است که در برخی مسائل تصمیم‌گیری، در نظر گرفتن این نکته مهم می‌باشد [13، ص 33؛ 14، صص115-144].

2- مبانی نظری پژوهش

2-1- انتخاب تأمین‌کننده

انتخاب تأمین‌کننده، فرآیندی است که طی آن، تأمین‌کنندگان برای قرار گرفتن در زنجیره تأمین شرکت مورد بازنگری، ارزیابی و انتخاب قرار می‌گیرند. درواقع، هدف کلی در فرآیند انتخاب تأمین‌کننده، کاهش خطرپذیری خرید، حداکثرسازی ارزش کل خرید و ایجاد روابط نزدیک و بلند مدت بین خریداران و تأمین‌کنندگان می‌باشد [15، صص289-301]. بنابراین، انتخاب تأمین‌کننده به عنوان یک موضوع اساسی در حوزه زنجیره تأمین، در عملکرد کل زنجیره تأمین تأثیرگذار خواهد بود [4، صص24-30]. در پژوهش‌های مرتبط با موضوع ارزیابی و انتخاب تأمین‌کنندگان که تاکنون انجام شده‌اند، براساس تجارب خریداران، معیارهای مختلف و متنوعی شناسایی شده است. دیکسون[3] (1966) براساس مطالعات خود، 23 معیار را برای انتخاب تأمین‌کننده مطرح می‌کند [15، صص289-301]. معیارهایی نظیر توانایی فنی، در

1. TOPSIS
2. Hejazi &et al
3. Dickson

[Downloaded from ormr.modares.ac.ir on 2025-02-17]

[DOR: 20.1001.1.22286977.1393.4.4.5.5]

دسترس بودن، قابلیت اعتماد، ظرفیت، سابقه و عملکرد، وضعیت مالی، کیفیت محصول، هزینه، انعطاف‌پذیری، مشتری‌محوری، موقعیت جغرافیایی، حمل‌ونقل، تحویل به‌موقع، خدمات پس از فروش، پاسخگویی سریع به سفارش‌ها نیز از جمله معیارهای مهمی می‌باشند که در مطالعات پس از سال 2000 میلادی توسط محققان زیادی مورد توجه قرار گرفته‌اند [16، 275-159].

در زمینه انتخاب تأمین‌کنندگان، مطالعات زیادی با استفاده از روش‌های متنوع انجام گرفته است. قدسی‌پور و اوبراین (1998) با استفاده از برنامه‌ریزی خطی و تحلیل سلسله مراتبی و با لحاظ عوامل ملموس و ناملموس و قراردادن کمیت‌های سفارش بهینه میان آنها برای بیشینه‌سازی ارزش کلی خرید، مدلی برای انتخاب بهترین تأمین‌کننده پیشنهاد دادند [6، 199-212]. وبر و کرنت[1] (1993) نیز یک رویکرد چند هدفه برای انتخاب تأمین‌کننده با هدف کمینه کردن قیمت، بیشینه کردن کیفیت و تحویل به موقع با استفاده از محدودیت‌های سیستم و خط‌مشی در مدل مختلط صحیح ارائه کردند [17، صص173-184]. مندوزا[2](2007) نیز در مطالعه خود با عنوان «روش‌های مؤثر برای انتخاب تأمین‌کننده و تخصیص میزان سفارش»، از یک رویکرد سه مرحله‌ای در فرآیند انتخاب تأمین‌کنندگان استفاده نمود. در فرآیند این پژوهش از رویکردهای چند معیاره نظیر رویکرد راه‌حل ایده‌آل و فرآیند تحلیل سلسله مراتبی جهت کاهش تعداد تأمین‌کنندگان و از برنامه‌ریزی آرمانی نیز به منظور تعیین تخصیص مطلوب سفارش نهایی بهره گرفته شده است [18، ص13]. وانگ و همکاران[3] (2005) نیز یک مدل تلفیقی از فرآیند تحلیل سلسله مراتبی و برنامه‌ریزی آرمانی با توجه به داده‌های یک شرکت تولیدی که به عنوان یک تأمین‌کننده در صنعت خودرو به فعالیت می‌پرداخت، ارائه نمودند. در این مدل، معیارهای کمی و کیفی نظیر کالاهای معیوب و میزان دیرکرد تحویل سفارش به منظور انتخاب تأمین‌کنندگان و میزان مطلوب سفارش به هر یک از آنان، مورد توجه قرار گرفت [19، صص93-100]. ونی و همکاران[4] (2012) نیز با ارائه یک مدل توسعه‌یافته از ترکیب دو روش تحلیل سلسله مراتبی و تحلیل پوششی داده‌ها، رویکردی نوین برای انتخاب

1. Weber & Current
2. Mendoza
3. Wang &et al
4. Veni & et al

[Downloaded from ormr.modares.ac.ir on 2025-02-17]

[DOR: 20.1001.1.22286977.1393.4.4.5.5]

بهینه از بین فروشندگان قطعات به عنوان تأمین‌کنندگان قطعات اولیه یک شرکت ارائه نمودند [20، صص3700-3708].

مروری بر مطالعات گذشته نشان می‌دهد که اغلب محققان از تکنیک‌های تصمیم‌گیری چند معیاره نظیر تحلیل سلسله مراتبی[1]، روش شباهت به گزینه ایده‌آل و تحلیل شبکه[2] [13، ص 47؛ 21، صص18-28؛22، صص308-327 ؛ 23، صص10803-10811؛ 24، صص709-720؛ 25، صص9684-9695] و یا ترکیبی از این تکنیک‌ها [6، صص199-212؛ 26، صص749-760] به منظور مسئله انتخاب تأمین‌کننده استفاده نموده‌اند. در پژوهش حاضر با رویکردی ترکیبی از روش‌های تحلیل سلسله مراتبی دلفی فازی و روش ویکور در این راستا بهره گرفته شده است، از این رو در ادامه به معرفی این روش‌ها پرداخته می شود.

2-2- تحلیل سلسله مراتبی دلفی فازی[3]

روش دلفی[4]، حاصل مطالعاتی است که شرکت راند[5] در دهه 1950 برای خلق روشی برای کسب اجماع بین متخصصان گروه انجام داده است. درواقع، دلفی روشی است برای ساختاردهی به یک فرآیند ارتباط گروهی، به‌گونه‌ای که فرآیند به اعضای گروه اجازه چالش با مسئله را می‌دهد. برای اجرای این ارتباط ساختاریافته به بازخورد در مورد نقش افراد، ارزیابی قضاوت گروه، فرصت اصلاح دیدگاه‌ها و سطحی از ناشناس ماندن نیاز می‌باشد. روش سنتی دلفی، همیشه از همگرایی پایین نظرات متخصصان، هزینه اجرای بالا و احتمال حذف نظرات برخی از افراد رنج برده است. بعدها برای بهبود روش دلفی سنتی، مفهوم یکپارچه‌سازی روش دلفی سنتی با تئوری فازی[6] مطرح شد [27، صص34-47].

روش دلفی فازی[7] در سال 1988 توسط کوفمان و گوپتا[8] ارائه شد. این روش، تعمیم روش دلفی سنتی در علم مدیریت است. در روش دلفی، نظرهای افراد خبره در قالب اعداد قطعی

1. AHP
2. ANP
3. Fuzzy Delphi Analytical Hierarchy Process : FDAHP
4. Delphi Method
5. Rand
6. Fuzzy Theory
7. Fuzzy Delphi Method
8. Kaufman & Gupta

[Downloaded from ormr.modares.ac.ir on 2025-02-17]

[DOR: 20.1001.1.22286977.1393.4.4.5.5]

بیان می‌شوند، در حالی که استفاده از اعداد قطعی برای پیش‌بینی‌های بلندمدت، نتیجه پیش‌بینی را از واقعیت دور می‌سازد. از طرفی افراد خبره از شایستگی‌ها و توانایی‌های ذهنی خود برای پیش‌بینی استفاده می‌کنند و این نشان می دهد که عدم قطعیت حاکم بر این شرایط از نوع امکانی است نه احتمالی. امکانی بودن عدم قطعیت با مجموعه‌های فازی سازگاری دارد. بنابراین بهتر است که با استفاده از مجموعه‌های فازی (اعداد فازی) به تصمیم‌گیری در دنیای واقعی پرداخت. در روش دلفی فازی، اطلاعات لازم در قالب زبان طبیعی از خبرگان اخذ شده و به صورت فازی مورد تحلیل قرار می‌گیرند [11، ص22]. ویژگی‌های دو روش دلفی سنتی و فازی در قالب جدول 1 با هم مقایسه شده است.

جدول 1 مقایسه روش‌های دلفی سنتی و دلفی فازی [27، صص34-47]

معیار ارزیابی	روش دلفی سنتی	روش دلفی فازی
تعداد مراحل مورد نیاز	پس از چندین مرحله بررسی، متخصصان در مورد یک موضوع به اجماع می رسند.	با یک مرحله بررسی، همه نظرها پوشش داده می‌شوند.
لزوم انعطاف‌پذیری	خبرگان برای رسیدن به میانگین نظرهای دیگران، نظرات خود را تغییر می‌دهند. در غیر این صورت ممکن است حذف شوند.	عقاید همه خبرگان محترم است و درجه عضویت متفاوتی برای هر اجماع محتمل در نظر گرفته می‌شود.
هزینه و زمان	نیازمند صرف زمان و هزینه بالایی است و ابهام فرآیند قابل حذف نیست.	نیاز به صرف زمان و هزینه بالا ندارد و ابهام فرآیند حذف خواهد شد.

تحلیل سلسله مراتبی دلفی فازی نیز در واقع ترکیبی از روش دلفی و تحلیل سلسله مراتبی در محیط فازی است. تحلیل سلسله مراتبی[1]، روشی است که اولین بار توسط توماس ال. ساعتی (1980) ارائه شد. مبنای این روش، وزن‌دهی پارامترها بر مبنای مقایسه دو به دو آنها در قالب ماتریس مقایسه زوجی[2] می‌باشد [28، ص45]. روند اجرایی فرآیند تحلیل سلسله مراتبی دلفی فازی توسط لیو و چن[3] (2007) به صورت زیر مطرح می‌شود [29، صص129-143]:

1. Analytical Hierarchy Process: AHP
2. Pairwise Comparison Matrix
3. Liu and Chen

[Downloaded from ormr.modares.ac.ir on 2025-02-17]

[DOR: 20.1001.1.22286977.1393.4.4.5.5]

2-2-1- نظرسنجی از متخصصان

نخست از متخصصان خواسته می‌شود که پارامترهای مؤثر بر تصمیم را با توجه به میزان اهمیت آنها به صورت کیفی و یا در صورت امکان به صورت کمی امتیازدهی کنند (مقیاس‌های نظرسنجی عبارتند از : بسیار با اهمیت =9، با اهمیت = 7، اهمیت متوسط=5، کم اهمیت=3، بدون اهمیت=1).

2-2-2- تشکیل ماتریس‌های مقایسات زوجی

براساس نظرسنجی صورت گرفته از هر متخصص، ماتریس مقایسات زوجی مربوط به صورت زیر تشکیل می‌شود:

$$A = \begin{bmatrix} 1 & a_{12} & \cdots & a_{1n} \\ a_{21} & 1 & \cdots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ a_{n1} & a_{n2} & \cdots & 1 \end{bmatrix} \quad (1)$$

a_{ij} ترجیح عنصر i به عنصر jمی‌باشد که از تقسیم امتیاز در نظر گرفته شده برای عنصر i به امتیاز در نظر گرفته شده برای عنصر j به دست می‌آید و n تعداد عناصری است که مورد مقایسه قرار گرفته‌اند. در ماتریس مقایسات زوجی، بین عناصر نسبت به یکدیگر رابطه زیر برقرار است:

$$a_{ij} = \frac{1}{a_{ji}} \quad (2)$$

2-2-3- محاسبه اعداد فازی

برای محاسبه اعداد فازی $(\tilde{a}_{ij})$، نظرهای حاصل از نظرسنجی به طور مستقیم مد نظر قرار می‌گیرند. براساس منطق اعداد فازی مثلثی، مقادیر بیشینه و کمینه نظرهای متخصصان به عنوان نقاط مرزی و میانگین هندسی به عنوان درجه عضویت اعداد مثلثی فازی ثبت می‌شوند. در این حالت یک عدد فازی به صورت زیر تعریف می‌شود:

[Downloaded from ormr.modares.ac.ir on 2025-02-17]

[DOR: 20.1001.1.22286977.1393.4.4.5.5]

$$\tilde{a}_{ij} = (\alpha_{ij}, \delta_{ij}, \gamma_{ij}); \alpha_{ij} = Min(\beta_{ijk}), \delta_{ij} = \left(\prod_{k=1}^{n} \beta_{ijk}\right)^{\frac{1}{n}}, \gamma_{ij} = Max(\beta_{ijk}) \qquad (3)$$

در روابط بالا، β_{ijk} بیانگر اهمیت نسبی پارامتر i بـر پـارامتر j از دیـدگاه فـرد k ام، γ_{ij} و α_{ij} به‌ترتیب حد بالا و پایین نظرها و δ_{ij} نیز میانگین هندسی این نظرها می‌باشد. بدیهی است کـه مؤلفه‌های عدد فازی به گونه‌ای تعریف شده‌اند که $\alpha_{ij} \leq \delta_{ij} \leq \gamma_{ij}$. همچنین این مؤلفه‌هـا در بازه [9و 1/9] تغییر می‌کنند.

2-2-4- تشکیل ماتریس مقایسات زوجی دلفی فازی

در این مرحله با توجه به اعداد فازی به دست آمده در مرحله قبل، ماتریس مقایسـات زوجـی دلفی فازی بین پارامترها به شرح رابطه زیر تشکیل می‌شوند :

$$\tilde{A} = \left[\tilde{a}_{ij}\right]_{n\times n}, \ \tilde{a}_{ij} \times \tilde{a}_{ij} \approx 1 \ \ \forall i,j = 1,2,\dots,n$$

$$\tilde{A} = \begin{bmatrix} (1,1,1) & \cdots & (\alpha_{1j}, \delta_{1j}, \gamma_{1j}) & \cdots & (\alpha_{1n}, \delta_{1n}, \gamma_{1n}) \\ \vdots & & \vdots & & \vdots \\ \left(\frac{1}{\gamma_{1j}}, \frac{1}{\delta_{1j}}, \frac{1}{\alpha_{1j}}\right) & \cdots & (1,1,1) & \cdots & (\alpha_{2n}, \delta_{2n}, \gamma_{2n}) \\ \vdots & & \vdots & & \vdots \\ \left(\frac{1}{\gamma_{1n}}, \frac{1}{\delta_{1n}}, \frac{1}{\alpha_{1n}}\right) & \cdots & \left(\frac{1}{\gamma_{2n}}, \frac{1}{\delta_{2n}}, \frac{1}{\alpha_{2n}}\right) & \cdots & (1,1,1) \end{bmatrix} \qquad (4)$$

2-2-5- محاسبه وزن فازی پارامترها

وزن فازی نسبی پارامترها از روابط زیر محاسبه می‌شوند:

$$\tilde{Z}_i = \left[\tilde{a}_{ij} \otimes \dots \otimes \tilde{a}_{in}\right]^{1/n} \quad , \quad \tilde{W}_i = \tilde{Z}_i \oslash (\tilde{Z}_i \oplus \dots \oplus \tilde{Z}_n) \qquad (5)$$

[Downloaded from ormr.modares.ac.ir on 2025-02-17]

[DOR: 20.1001.1.22286977.1393.4.4.5.5]

$\widetilde{W}_i$ یک عدد مثلثی است که نشان‌دهنده وزن فازی پارامتر i ام می‌باشد. در این روابط، $\otimes$ نماد ضرب اعداد فازی، $\oslash$ نماد تقسیم اعداد فازی و $\oplus$ نماد جمع اعداد فازی می‌باشند. اگر $\widetilde{M}$ و $\widetilde{N}$ دو عدد فازی مثبت باشند:

$$\widetilde{M} = (a_1, b_1, c_1)\,,\ \ \widetilde{N} = (a_2, b_2, c_2) \qquad (6)$$

آن گاه خواهیم داشت:

$$\widetilde{M} \oplus \widetilde{N} = (a_1 + a_2\ , b_1 + b_2\ , c_1 + c_2)$$

$$\widetilde{M} \otimes \widetilde{N} = (a_1 . a_2\ , b_1 . b_2\ , c_1 . c_2) \quad , \quad \widetilde{M} \oslash \widetilde{N} = (a_1 / c_2\ , b_1 / b_2 , c_1 / a_2) \qquad (7)$$

2-2-6- غیرفازی کردن وزن پارامترها

در این مرحله به منظور غیرفازی کردن وزن پارامترها براساس رابطه زیر با میانگین هندسی، مؤلفه‌های عدد فازی وزن پارامترها به دست می‌آید. به این ترتیب وزن پارامترها به صورت یک عدد قطعی بیان می‌شوند:

$$W_i = \left(\prod_{j=1}^{n} \widetilde{W_{ij}} \right)^{1/n} \qquad (8)$$

قابل ذکر است که در رابطه بالا، چون اعداد فازی در نظر گرفته شده به صورت مثلثی می‌باشند، از این رو n برابر با عدد 3 می‌باشد که بیانگر تعداد مؤلفه‌های یک عدد مثلثی فازی است.

2-3- روش ویکور[1]

ویکور، یک عبارت صربستانی به معنای راه‌حل توافقی و بهینه‌سازی چند معیاره می‌باشد. این روش برای اولین بار توسط اوپریکوویچ[2] (1998) ارائه شد [30، ص14] و بعدها توسط

1. VlseKriterijumska optimazacija I Kompromisno Resenje: VIKOR
2. Opricovic

[Downloaded from ormr.modares.ac.ir on 2025-02-17]

[DOR: 20.1001.1.22286977.1393.4.4.5.5]

اوپریکوویچ و ژنگ[1](2002) توسعه پیدا کرد [31، صص514-529؛ 32، صص1011-1024]. در سال‌های اخیر، استفاده از روش ویکور و توسعه آن به عنوان یک روش حل جدید برای مسائل تصمیم‌گیری چند معیاره، مورد توجه بسیاری قرار گرفته است [31، صص514-529]. از این روش می‌توان برای رتبه‌بندی گزینه‌های مختلف براساس معیارهای مختلف استفاده کرد. روند حل مسائل به روش ویکور به صورت زیر می‌باشد [34، ص39]:

2-3-1- تشکیل ماتریس تصمیم

در آغاز با توجه به تعداد معیارها (n) و تعداد گزینه‌ها (m) و ارزیابی همه گزینه‌ها برای معیارهای مختلف، ماتریس تصمیم به صورت زیر تشکیل می‌شود:

$$X = \begin{bmatrix} x_{11} & \cdots & x_{1n} \\ \vdots & \vdots & \vdots \\ x_{m1} & \cdots & x_{mn} \end{bmatrix} \quad (9)$$

که در آن، x_{ij} عملکرد گزینه i (i=1,2,…,m) در رابطه با معیار j (j=1,2,…,n) است.

2-3-2- بی‌مقیاس کردن ماتریس تصمیم

سپس اگر معیارها با مقیاس‌های مختلفی بیان شده باشند، به معیارهایی بدون بعد تبدیل می‌شوند (بی‌مقیاس کردن ماتریس تصمیم). اگر نتیجه در ماتریس R به صورت زیر نشان داده می‌شود:

$$R = \begin{bmatrix} r_{11} & \cdots & r_{1n} \\ \vdots & \vdots & \vdots \\ r_{m1} & \cdots & r_{mn} \end{bmatrix} \quad (10)$$

می‌توان برای بی‌مقیاس کردن معیارهای افزاینده (J)و کاهنده (J′) از روابط زیر استفاده نکرد:

1. Tzeng

[Downloaded from ormr.modares.ac.ir on 2025-02-17]

[DOR: 20.1001.1.22286977.1393.4.4.5.5]

$$r_{ij} = \frac{x_{ij} - \min\{x_{ij}\}}{\max\{x_{ij}\} - \min\{x_{ij}\}}, \forall j \epsilon J$$
$$r_{ij} = \frac{\max\{x_{ij}\} - x_{ij}}{\max\{x_{ij}\} - \min\{x_{ij}\}}, \forall j \epsilon J' \quad (11)$$

2-3-3- تشکیل ماتریس تصمیم وزن‌دار (جدول تصمیم نهایی)

در این مرحله با توجه به ضرایب اهمیت معیارهای مختلف در تصمیم‌گیری، بردار وزن معیارها به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$W = [w_1 \quad w_2 \quad \cdots \quad w_n] \quad (12)$$

با ضرب عناصر ماتریس تصمیم بی‌مقیاس شده در وزن مربوط، ماتریس (جدول) نهایی تصمیم تشکیل می‌شود.

2-3-4- تعیین مقادیر شاخص‌های سودمندی (S)، تأسف (R) و ویکور (Q)

در آغاز بهترین و بدترین مقدار برای معیارهای افزاینده به‌ترتیب از روابط زیر محاسبه می‌شوند (در معیارهای کاهنده، عکس این روابط برقرار است):

$$f_j^+ = Max f_{ij}$$
$$f_j^- = Min f_{ij} \quad (13)$$

در این روابط، f_j^+ ،بهترین مقدار معیار j از بین تمام گزینه‌ها و f_j^- بدترین مقدار معیار j از بین تمام گزینه‌ها می‌باشند.

مقدار سودمندی (S) و مقدار تأسف (R) با توجه به روابط زیر به دست می‌آید:

$$S_i = \sum_{j=1}^{n} w_j \frac{f_j^+ - f_{ij}}{f_j^+ - f_j^-} \quad (14)$$

[Downloaded from ormr.modares.ac.ir on 2025-02-17]

[DOR: 20.1001.1.22286977.1393.4.4.5.5]

$$R_i = Max\left\{w_j \frac{f_j^+ - f_{ij}}{f_j^+ - f_j^-}\right\}$$

که w_j مقدار وزن مورد نظر برای معیار j می‌باشد.

مقدار شاخص ویکور (Q) با توجه به رابطه زیر محاسبه می‌شود:

$$Q_i = V\left[\frac{S_i - S^-}{S^+ - S^-}\right] + (1 - V)\left[\frac{R_i - R^-}{R^+ - R^-}\right] \qquad (15)$$

$$S^- = Min\, S_i \qquad S^+ = Max\, S_i \qquad R^- = Min\, R_i \qquad R^+ = Max\, R_i$$

در این رابطه، $\frac{S_i - S^-}{S^+ - S^-}$ بیانگر نرخ فاصله از حل ایده‌آل و $\frac{R_i - R^-}{R^+ - R^-}$ بیانگر نرخ فاصله از حل ضد ایده‌آل می‌باشد. پارامتر V نیز با توجه به میزان توافق گروهی تصمیم‌گیرنده انتخاب می‌شود، به‌عبارتی V وزنی برای استراتژی حداکثر مطلوبیت گروهی است که معمولاً برابر 0/5 است [31، صص514-529؛ 33، صص211-220].

2-3-5- رتبه‌بندی گزینه‌ها

درنهایت، گزینه‌ها براساس سه گروه S، R و Q از مقادیر کوچک‌تر به بزرگ‌تر مرتب شده و گزینه‌ای به عنوان گزینه برتر انتخاب می‌شود که در هر سه مقادیر S، R و Q به عنوان گزینه برتر (با کمترین مقدار) شناخته شود. لازم به ذکر است که در گروه Q، گزینه‌ای به عنوان گزینه برتر انتخاب می‌شود که دو شرط زیر در مورد آن برقرار باشد:

شرط 1: اگر گزینه‌های A_1 و A_2 به‌ترتیب اولین و دومین گزینه برتر در گروه Q و n بیانگر تعداد گزینه‌ها باشد، رابطه زیر برقرار است:

$$Q(A_2) - Q(A_1) \geq \frac{1}{n-1} \qquad (16)$$

شرط 2: گزینه A_1 باید حداقل در یکی از گروه‌های S و R به عنوان رتبه برتر شناخته شود.

[Downloaded from ormr.modares.ac.ir on 2025-02-17]

[DOR: 20.1001.1.22286977.1393.4.4.5.5]

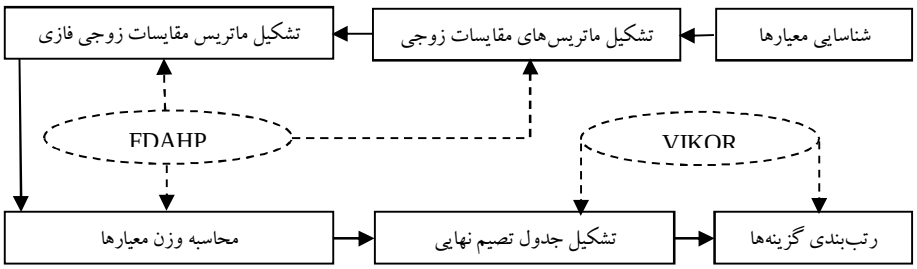
زمانی که شرط اول برقرار نباشد، مجموعه‌ای از گزینه‌های A_1، A_2، ... و A_m به عنوان گزینه‌های برتر انتخاب می‌شوند که بیش‌ترین مقدار m با توجه به رابطه زیر محاسبه می‌شود:

$$Q(A_m) - Q(A_1) < \frac{1}{n-1} \quad (17)$$

زمانی که شرط دوم برقرار نباشد، دو گزینه A_1 و A_2 به عنوان گزینه‌های برتر انتخاب می‌شوند.

3- روش‌شناسی پژوهش

پژوهش حاضر با هدف ارائه مدلی مناسب برای انتخاب بهینه تأمین‌کنندگان انجام گرفته است. مورد مطالعه، شرکت آب معدنی برف‌دانه می‌باشد. این شرکت در زمینه بسته‌بندی و توزیع آب‌های معدنی فعالیت می‌کند. درب بطری آب معدنی‌های تولیدی شرکت از سه تأمین‌کننده خرید می‌شود. با توجه به اینکه هر یک از این تأمین‌کنندگان دارای ویژگی‌های خاصی می‌باشند، از این رو انتخاب بهترین تأمین‌کنندگان از بین این سه تأمین‌کننده به عنوان یک مسأله مطرح شده است. در این پژوهش با استفاده از مدل ارائه شده، پیشنهادهای لازم در این راستا به شرکت ارائه شده است و برای جمع‌آوری داده‌ها در مراحل مختلف پژوهش، از مطالعات کتابخانه‌ای، مصاحبه و دو نوع پرسشنامه بهره گرفته شد که 6 نفر از مدیران ارشد و با سابقه شرکت، پاسخ‌گویان به سؤال‌های این پرسشنامه‌ها بوده‌اند. برای تحلیل داده‌ها نیز از دو روش تحلیل سلسله مراتبی دلفی فازی و روش ویکور بهره گرفته شده است. جزئیات مراحل مختلف فرآیند پیشنهادی پژوهش با توجه به شکل 1، عبارتند از:



شکل 1 فرآیند پیشنهادی پژوهش

[Downloaded from ormr.modares.ac.ir on 2025-02-17]

[DOR: 20.1001.1.22286977.1393.4.4.5.5]

1- شناسایی معیارها: معیارهای مهم در انتخاب تأمین‌کننده براساس مطالعات گذشته و مصاحبه با مدیران شرکت شناسایی می‌شوند.

2- تشکیل ماتریس‌های مقایسات زوجی: معیارهای شناسایی شده در قالب یک پرسشنامه با طیف امتیازی 1 تا 9 (بی‌اهمیت تا بسیار با اهمیت) براساس اهمیت آنها در انتخاب تأمین‌کننده توسط مدیران امتیازدهی می‌شود. سپس به ازای پاسخ هریک از مدیران، ماتریس مقایسات زوجی مربوط به آن تشکیل می‌شود (هر یک از عناصر این ماتریس‌ها بیانگر مقایسه زوجی معیارها می‌باشد که براساس حاصل تقسیم امتیاز دو معیار تنظیم می‌شود).

3- تشکیل ماتریس مقایسات زوجی دلفی فازی: براساس رابطه 3، اعداد فازی مربوط به هر معیار در ماتریس مقایسات زوجی تعیین شده و در قالب ماتریس مقایسات زوجی دلفی فازی بیان می‌شود.

4- محاسبه وزن معیارها: با توجه به مؤلفه‌های ماتریس مقایسات زوجی فازی، وزن فازی و درنهایت، وزن غیرفازی هریک از معیارها براساس رابطه 7 تعیین می‌شوند. به این ترتیب وزن هر معیار مشخص خواهد شد.

5- تشکیل جدول تصمیم نهایی: گزینه‌ها (تأمین‌کنندگان) براساس معیارها با نظرسنجی از مدیران شرکت در قالب یک پرسشنامه با طیف امتیازی (1 = خیلی کم تا 9 = خیلی زیاد) برای معیارهای افزاینده و طیف 9 تا 1 (1 = خیلی زیاد تا 9= خیلی کم) برای معیارهای کاهنده، در قالب جدول تصمیم امتیازدهی می‌شوند. قابل ذکر است که استفاده از مقیاس‌های امتیازدهی در معیارهای کاهنده به صورت عکس مقیاس‌های امتیازدهی در معیارهای افزاینده، باعث تبدیل معیارهای کاهنده به ماهیت افزاینده در محاسبات خواهد شد. از آن جایی که تمامی مقیاس‌های امتیازدهی یکسان در نظر گرفته شده‌اند، از این رو نیازی به بی‌مقیاس کردن جدول تصمیم نمی‌باشد. در نهایت جدول تصمیم نهایی از ضرب مقادیر هر مؤلفه در وزن مربوط به آن حاصل می‌شود.

6- رتبه‌بندی گزینه‌ها: پس از تشکیل جدول تصمیم نهایی، بهترین گزینه (تأمین‌کننده) بر مبنای روش ویکور مشخص می‌شود.

[Downloaded from ormr.modares.ac.ir on 2025-02-17]

[DOR: 20.1001.1.22286977.1393.4.4.5.5]

4- یافته‌ها

براساس مطالعات گذشته و مصاحبه با 6 نفر از مدیران ارشد و با سابقه شرکت، درنهایت، 6 معیار کیفیت، قیمت، انعطاف‌پذیری در نحوه پرداخت، امکانات و ظرفیت تولید، تحویل به موقع و موقعیت در صنعت به عنوان معیارهای اصلی انتخاب تأمین‌کننده شناسایی شدند. سپس میزان اهمیت این معیارها در قالب پرسشنامه‌ها با مقیاس 1 تا 9 با توجه به نظرات هریک از 6 پاسخگو بررسی شد که نتیجه آن در جدول 2 گزارش شده است.

جدول 2 امتیازدهی معیارها به‌وسیله هر یک از پاسخگویان

معیارها	نظرهای مدیران				
	فرد 1	فرد2	فرد 3	فرد 4	فرد 5
کیفیت	9	9	9	7	9
قیمت	7	9	9	9	7
انعطاف‌پذیری درنحوه پرداخت	3	3	5	3	1
امکانات و ظرفیت تولید	7	3	5	5	7
تحویل به‌موقع	9	7	5	7	5
موقعیت در صنعت	5	3	3	3	5

به ازای هر پاسخگو براساس امتیازهای اختصاص یافته، یک ماتریس مقایسات زوجی تشکیل شد و مؤلفه‌های اصلی آن براساس حاصل تقسیم امتیازات دو معیار تنظیم شد. سپس با محاسبه اعداد فازی، ماتریس مقایسات زوجی دلفی فازی به صورت جدول 3 حاصل شد.

[Downloaded from ormr.modares.ac.ir on 2025-02-17]

[DOR: 20.1001.1.22286977.1393.4.4.5.5]

جدول 3 ماتریس مقایسات زوجی دلفی فازی

معیارها	کیفیت			قیمت			انعطاف‌پذیری در نحوه پرداخت			امکانات و ظرفیت تولید			تحویل به‌موقع			موقعیت در صنعت		
کیفیت	1	1	1	0/77	1/05	1/28	1/8	3/2	9	1/28	1/65	3	1/8	1/33	1	1/8	2/32	3
قیمت	1/28	0/95	0/77	1	1	1	1/8	3/05	7	1	1/57	3	1/8	1/26	0/77	3	2/21	1/4
انعطاف‌پذیری در نحوه پرداخت	0/55	0/31	0/11	0/55	0/32	0/14	1	1	1	1	0/51	0/14	1	0/41	0/2	1/66	0/72	0/2
امکانات و ظرفیت تولید	0/77	0/6	0/33	1	0/63	0/33	1	1/93	7	1	1	1	1/4	0/8	0/42	1/8	1/47	1
تحویل به‌موقع	1	0/75	0/55	1/28	0/79	0/55	1	2/41	5	2/33	2	0/71	1	1	1	2/33	1/74	1
موقعیت در صنعت	0/55	0/43	0/33	0/71	0/45	0/33	0/6	1/38	5	1	0/67	0/55	1	0/57	0/42	1	1	1

در جدول 4 نیز وزن‌های فازی ($\widetilde{w}_i$) و غیر فازی (W_i) معیارها براساس روابط ریاضی تشریح شده، محاسبه شدند.

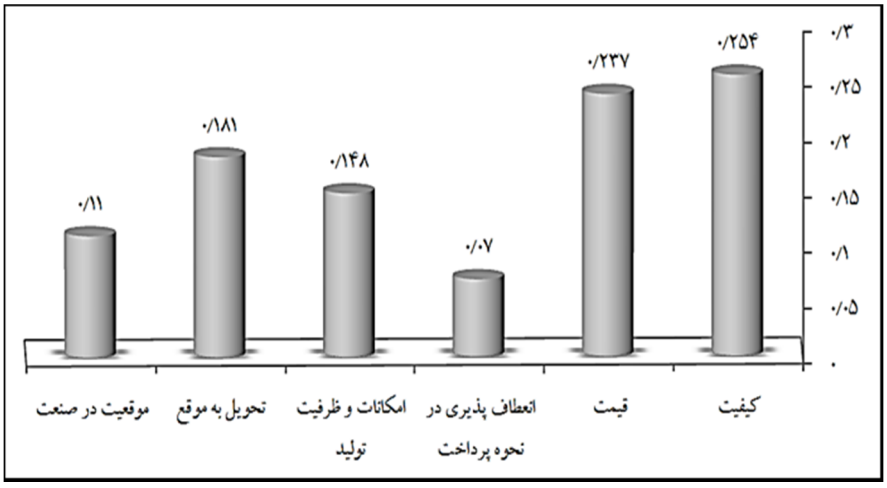
جدول 4 محاسبه وزن‌های فازی و غیر فازی معیارها

معیارها	$\bar{z}_i$			$\bar{w}_i$ (وزن فازی)			$\bar{w}_i$ (وزن فازی)
کیفیت	2/392	1/608	1/216	0/546	0/247	0/121	0/254
قیمت	2/294	1/529	1/073	0/524	0/235	0/107	0/237
انعطاف‌پذیری‌در نحوه پرداخت	0/895	0/501	0/212	0/204	0/077	0/021	0/07
امکانات و ظرفیت تولید	1/547	0/979	0/602	0/353	0/15	0/06	0/148
تحویل به‌موقع	1/809	1/209	0/777	0/413	0/186	0/077	0/181
موقعیت در صنعت	1/121	0/686	0/501	0/256	0/105	0/05	0/11
جمع	10/058	6/512	4/382				1

[Downloaded from ormr.modares.ac.ir on 2025-02-17]

[DOR: 20.1001.1.22286977.1393.4.4.5.5]

با توجه به وزن معیارها (وزن‌های غیرفازی) مشخص می‌شود که به ترتیب معیارهـای کیفیـت (0/254)، قیمت (0/237)، تحویـل بـه موقـع (0/181)، امکانـات و ظرفیـت تولیـد (0/148)، موقعیت در صنعت (0/11) و انعطاف‌پذیری در نحوه پرداخت (0/07) به عنوان با اهمیت‌ترین معیارهای انتخاب تأمین‌کننده در شرکت آب معدنی برف دانه مطرح می‌باشند. شکل 2، مقایسه بین وزن این معیارها را بهتر نشان می‌دهد.



شکل 2 وزن معیارهای انتخاب تأمین‌کننده

پس از تعیین وزن معیارها، با اسـتفاده از پرسشـنامه دوم بـه امتیـازدهی گزینـه‌هـا (تـأمین‌کننـدگان) براساس معیارها در قالب طیف امتیازدهی خیلی کم (1) تا خیلی زیاد (9) برای معیارهـای بـا جنبـه مثبت و طیف خیلی کم (9) تا خیلی زیاد (1) برای معیارهای با جنبه منفـی پرداختـه شـد (در بـین معیارها فقط قیمت دارای جنبه منفی می‌باشد). حاصل جمع امتیازات اختصاص یافته در هـر بخـش در قالب جدول 5 آورده شده است. قابل ذکر است که برای معیارهای مختلف از نمادهایی اسـتفاده شده است که عبارتند از کیفیت (C_1)، قیمت (C_2)، انعطاف‌پذیری در نحوه پرداخت (C_3)، امکانـات و ظرفیت تولید (C_4)، تحویل به موقع (C_5) و موقعیت در صنعت (C_6).

[Downloaded from ormr.modares.ac.ir on 2025-02-17]

[DOR: 20.1001.1.22286977.1393.4.4.5.5]

جدول 5 جدول تصمیم

گزینه‌ها	معیارها					
	C_1	C_2	C_3	C_4	C_5	C_6
تأمین‌کننده 1	33	30	34	24	44	23
تأمین‌کننده 2	45	28	34	44	41	42
تأمین‌کننده 3	34	19	26	30	41	29
وزن	0/254	0/237	0/07	0/148	0/181	0/11
f_j^+	45	30	34	44	44	42
f_j^-	33	19	26	24	41	23

با توجه به امتیازهای تخصیص یافته و مقادیر حداکثر و حداقل برای هر معیار، درنهایت، مقادیر شاخص‌های سودمندی (S)، تأسف (R) و شاخص ویکور (Q) به صورت جدول 6 گزارش شد.

جدول 6 شاخص‌های سودمندی (S) و تأسف (R) و شاخص ویکور (Q)

	C_1	C_2	C_3	C_4	C_5	C_6	S	R	Q
تأمین‌کننده 1	0/254	0	0	0/148	0	0/11	0/512	0/254	0/713
تأمین‌کننده 2	0	0/043	0	0	0/181	0	0/224	0/181	0
تأمین‌کننده 3	0/233	0/237	0	0/104	0/181	0/075	0/9	0/237	0/884

گزینه‌ها براساس مقادیر سه شاخص سودمندی (S)، تأسف (R) و شاخص ویکور (Q) به‌ترتیب از مقادیر کوچک به بزرگ در قالب جدول 7 مرتب‌سازی شدند.

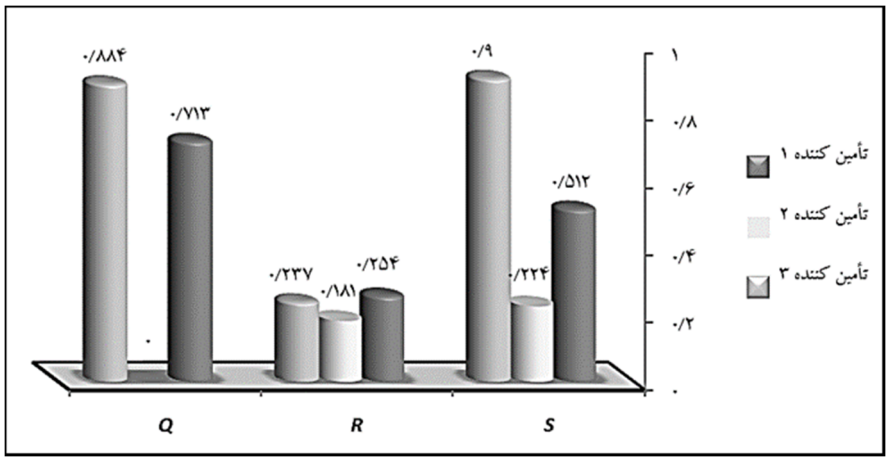
[Downloaded from ormr.modares.ac.ir on 2025-02-17]

[DOR: 20.1001.1.22286977.1393.4.4.5.5]

جدول 7 رتبه‌بندی گزینه‌ها براساس شاخص‌های S، R و Q

براساس S		بر اساس R		بر اساس Q	
تأمین‌کننده 2	0/224	تأمین کننده 2	0/181	تأمین‌کننده 2	0
تأمین‌کننده 1	0/512	تأمین کننده 3	0/237	تأمین‌کننده 1	0/713
تأمین‌کننده 3	0/9	تأمین کننده 1	0/254	تأمین‌کننده 3	0/884

با توجه به جدول 7، مقادیر شاخص‌های سودمندی (S)، تأسف (R) و شاخص ویکور (Q) برای هر سه تأمین‌کننده در شکل 3 با یکدیگر مقایسه شده‌اند.



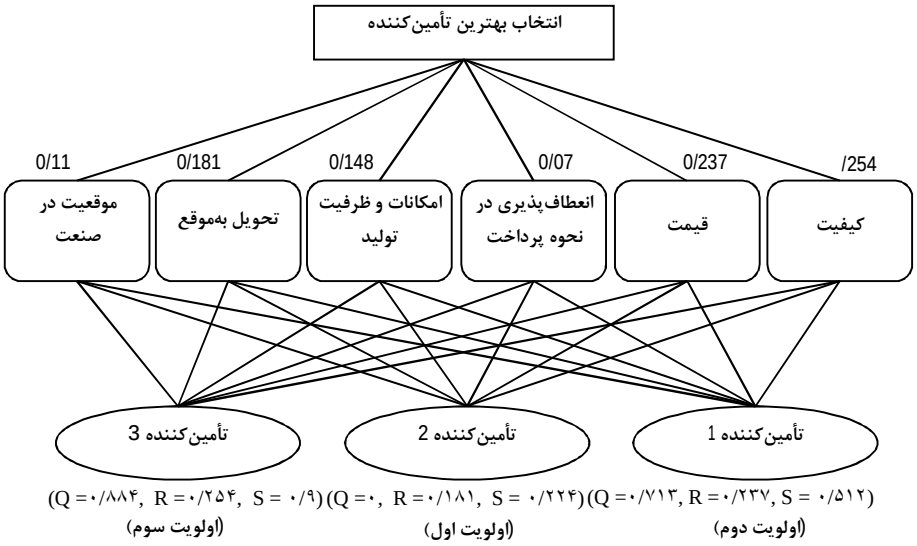
شکل 3 مقایسه مقادیر شاخص‌های S، R و Q مربوط به سه تأمین‌کننده

همان طور که در شکل3 مشاهده می‌شود، با توجه به اینکه تأمین‌کننده 2 در هر سه گروه شاخص‌های سودمندی (S)، تأسف (R) و شاخص ویکور (Q) به‌ترتیب با مقادیر 0/224، 0/181 و صفر دارای رتبه برتر می‌باشد، از این رو به عنوان بهترین گزینه انتخاب می‌شود. همچنین براساس اینکه تأمین‌کننده 1 نیز در مقدار شاخص‌های ویکور (Q) و سودمندی (S) از جایگاه بهتری نسبت به تأمین‌کننده 3 قرار دارد، به این ترتیب می‌توان این تأمین‌کننده را به

[Downloaded from ormr.modares.ac.ir on 2025-02-17]

[DOR: 20.1001.1.22286977.1393.4.4.5.5]

عنوان اولویت دوم در نظر گرفت. در شکل 4 ساختار شماتیک تصمیم‌گیری در حل مسئله مطرح شده و خلاصه نتایج به دست آمده آورده شده است.



شکل 4 ساختار سلسله مراتبی و خلاصه نتایج پژوهش

5- نتیجه‌گیری و بحث

تصمیم‌گیری مناسب برای انتخاب تصمیم‌گیرنده، از حیاتی‌ترین مسائل در مدیریت زنجیره تأمین می‌باشد. در پژوهش حاضر، مدلی برای انتخاب بهینه تأمین‌کننده بر مبنای رویکرد ترکیبی تحلیل سلسله مراتبی دلفی فازی و روش ویکور ارائه شد و به وسیله این مدل، سه تأمین‌کننده اصلی شرکت آب معدنی برف دانه جهت انتخاب، اولویت‌بندی شدند. در گام اول فرآیند اجرایی پژوهش، براساس تحلیل سلسله مراتبی دلفی فازی مشخص شد که مهم‌ترین معیارهای انتخاب تأمین‌کننده در این شرکت به‌ترتیب عبارتند از کیفیت، قیمت، تحویل به موقع، امکانات و ظرفیت تولید، موقعیت در صنعت و انعطاف‌پذیری در نحوه پرداخت. با بکارگیری روش ویکور مشخص شد که بهترین تأمین‌کننده برای شرکت، تأمین‌کننده شماره 2 می‌باشد. تأمین‌کنندگان 1 و 3 نیز در رتبه‌های بعدی قرار گرفتند. از این رو به شرکت پیشنهاد

[Downloaded from ormr.modares.ac.ir on 2025-02-17]

[DOR: 20.1001.1.22286977.1393.4.4.5.5]

می‌شود تا به منظور ایجاد روابط مستحکم و بلندمدت با تأمین‌کننده 2 به عنوان بهترین تأمین‌کننده درب‌های بطری‌های آب معدنی، برنامه‌ریزی‌های لازم را انجام دهد.

اگرچه در برخی از مطالعات گذشته برای تعیین وزن معیارها در مسئله انتخاب تأمین‌کننده از روش تحلیل سلسله مراتبی بهره گرفته شده است، اما در فرآیند این روش، قضاوت‌ها در قالب اعداد قطعی بیان می‌شوند، به این ترتیب استفاده از اعداد قطعی، نتیجه پیش‌بینی‌های بلندمدت را از واقعیت دور می‌سازد. از طرفی، قطعیت نداشتن حاکم بر این شرایط که از نوع امکانی است، با مجموعه‌های فازی سازگاری دارد. به این ترتیب در این پژوهش برای حل این مشکل استفاده از رویکرد تحلیل سلسله مراتبی دلفی فازی پیشنهاد شد. از طرفی استفاده از ماهیت دلفی روش حاضر، این امکان را فراهم می‌کند که در یک نظرسنجی کلی بتوان تمامی نظرات را در نتیجه ارزیابی‌ها دخالت داد؛ به عبارتی این روش قابلیت پوشش نظرات گروهی از پاسخگویان را بر مبنای رویکرد دلفی دارا می‌باشد. همچنین بکارگیری روش ویکور در شرایطی که تصمیم‌گیرندگان قادر نباشند و یا ندانند که چگونه ترجیحات خود را در آغاز طراحی سیستم بیان کنند، بسیار مناسب بوده و گزینه توافقی تعیین شده به‌وسیله این ابزار، دارای مقبولیت بالایی توسط تصمیم‌گیرندگان می‌باشد. استفاده از این روش در شرایطی که تصمیم‌گیرندگان قادر نباشند و یا ندانند که چگونه ترجیحات خود را در ابتدای طراحی سیستم بیان کنند، بسیار مناسب بوده و گزینه توافقی تعیین شده توسط این ابزار توسط تصمیم‌گیرندگان بسیارقابل قبول می‌باشد. پژوهش‌های حجازی (2010) و حجازی و همکاران (2011) نیز برتری این روش نسبت به سایر روش‌های تصمیم‌گیری چند معیاره نظیر روش شباهت به گزینه ایده آل را نشان داده است. از آن جایی که روش تاپسیس اهمیت نسبی از راه حل ایده‌آل و ضد ایده‌آل را مورد توجه قرار نمی‌دهد، از این رو در تمامی مسائل، راه‌حل ارائه شده به‌وسیله این روش، همیشه نزدیک‌ترین راه‌حل به نقطه ایده‌آل نیست. اگرچه ممکن است در روش تسلط تقریبی نوع سوم چنین استنباط شود که رتبه‌بندی براساس گروه S در روش ویکور می‌باشد، اما باید توجه داشت که این روش براساس ماکزیمم مطلوبیت گروهی بیان می‌شود، در حالی که روش ویکور براساس رضایت (مطلوبیت) نسبی اکثریت گروه معیارها و کمترین مقدار حداکثر نارضایتی‌ها (مطلوبیت) نسبی هریک از معیارها از عدم انتخاب ایده‌آل یا نزدیکی به ضد ایده‌آل می‌باشد.

[Downloaded from ormr.modares.ac.ir on 2025-02-17]

[DOR: 20.1001.1.22286977.1393.4.4.5.5]

از آن جایی که در پژوهش حاضر از مدل پیشنهادی در یک مقطع زمانی خاص استفاده شده است، همواره برای مقاطع زمانی مختلف به دلیل تغییرات محیطی نمی‌توان به نتایج کنونی پژوهش اتکای کاملی داشت. بنابراین پیشنهاد می‌شود که برای پویایی در ارزیابی تأمین‌کنندگان، مدل ارائه شده در مقاطع زمانی مختلفی اجرا شود. از طرفی به دلیل وجود نوسان‌های زیاد و تغییرات محیطی، امکان استفاده از مقادیر واقعی معیارهایی نظیر قیمت امکان‌پذیر نشد، از این رو پیشنهاد می‌شود برای دستیابی به نتایج دقیق‌تر در جدول تصمیم تا حد امکان از مقادیر واقعی معیارها استفاده شود.

6- منابع

[1] Porter M. E.; Competitive advantage, Creating and sustaining superior performance; New York, The Free Press, 1985.

[2] Shepher C., Gunter H.;"Measuring supply chain performance: Current research and future directions"; *International Journal of Productivity and Performance Management*, Vol. *55*, No. 3, 2005.

[3] Goffin K., Szwejczewski M., New C.; "Managing suppliers: When fewer can mean more"; *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, Vol. 27, No.7, 1997.

[4] Sanayei A., Mousavi S. F., Yazdankhah A.; "Group decision making process for supplier selection with VIKOR under fuzzy environment"; *Expert Systems with Application*, Vol. 37, No. 1, 2010.

[5] Krajewsld L. J., Ritzman L. P.; "Operations management strategy and analysis"; London: Addison-Wesley Publishing Co, 1996.

[6] Ghodsypour S. H., O'Brien C.; "A decision support system for supplier selection using an integrated analytic hierarchy process and linear programming"; *International Journal of Production Economics*, Vol. *56*, No. 57, 1998.

[Downloaded from ormr.modares.ac.ir on 2025-02-17]

[DOR: 20.1001.1.22286977.1393.4.4.5.5]

[7] Dey S., Kumar, A., Ray A., Pradhan B.B.; "Supplier selection: Integrated theory using DEMATEL and quality function development methodology"; *Procedia Engineering*, Vol. 38, No. 1, 2012.

[8] Feng D., Chen L., Jiang M.;"Vendor selection in supply chain system: An approach using fuzzy decision and AHP"; *International Conference on Services Systems and Services Management*, Changqing, China, 2005.

[9] Genovese A.; Koh S. C. L., Bruno G., Bruno P.; Green supplier selection: A literature review and a critical perspective; MC Grew-Hill, New York, 2010.

[10] Amindoust A.; Ahmed S., Saghafinia A., Bahreininejad A.; "Sustainable supplier selection: Aranking model based on fuzzy inference system"; *Applied Soft Computing*, Vol. 12, No. 6, 2012.

[11] عطائی م.؛ تصمیم‌گیری چند معیاره فازی؛ چاپ اول، شاهرود: انتشارات دانشگاه صنعتی شاهرود، 1389.

[12] امیری م.؛ تعیین جایگاه مدیریت فناوری در بانک سپه با استفاده از فرآیند تحلیل شبکه‌ای و ویکور؛ *چشم‌انداز مدیریت صنعتی*، دوره 4، 1390.

[13] Hejazi M.; Ranking of insurance companies in using factor analysis and decision-making procedures (Thesis); Allame Tabatabaie University, Management Faculty, Iran, 2010.

[14] Hejazi M., Amiri M., Mazloomi N.; "Applying balance scorecard and VIKOR in ranking of insurance companies"; *Iranian Journal of Insurance Research*, Vol. 26, No. 2, 2011.

[15] Chena C.-T., Lin C.-T., Huangb S. F.;" A fuzzy approach for supplier evaluation and selection in supply chain management"; *International Journal of Production Economics*, Vol. 22, No. 1, 2006.

[16] Shemshadi A., Toreihi M.; Shirazi H., Tarokh M. J.; "Supplier selection based on supplier risk: An ANP and fuzzy TOPSIS approach"; *The Journal of Mathematics and Computer Science*, Vol. 2, No. 1, 2011.

[17] Weber C. A., Current J. R.; "A multi objective approach to vendor selection"; *European Journal of Operational Research*, Vol. 68, No. 1, 1993, pp: 173-184.

[Downloaded from ormr.modares.ac.ir on 2025-02-17]

[DOR: 20.1001.1.22286977.1393.4.4.5.5]

[18] Mendoza A.; Effective methodologies for supplier selection and order quantity allocation; The Pennsylvania State University the Graduate School, 2007.

[19] Wang G., Huang S. H., Dismukes J. P.;" Manufacturing supply chain design and evaluation"; *International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, *25*(1), 2005.

[20] Veni K. K., Rajesh R. Pugazhendhi S.; "Development of decision making model using integrated AHP and DEA for vendor selection"; *Procedia Engineering*, Vol. *38*, No. 1, 2012.

[21] Sarkis J., Talluri S.; "A model for strategic supplier selection"; *Journal of Supply Chain Management*, Vol. 38, No. 1, 2002.

[22] Liu F., Hai H.; "The voting analytic hierarchy process method for selecting supplier"; *International Journal of Production Economics*, Vol. 97, No. 3, 2005.

[23] Liao C.-N., Kao H.-P.; An integrated fuzzy Topsis and MCGP approach to supplier selectionin supply chain management"; *Expert Systems with Applications*, Vol. 38, No. 9, 2011.

[24] Xu J., Ding C.; "A class of chance constrained multi objective linear programming with bi random coefficients and its application to vendors selection"; *International Journal of Production Economics*, Vol.131, No. 2, 2011.

[25] Xu J., Yan F.; A multi-objective decision making model for the vendor selection problem in abi fuzzy environment; *Expert Systems with Applications*, Vol. 38, No. 8, 2011.

[26] Shyur H. J., Shih H. S.; "A hybrid MCDM model for strategic vendor selection"; *Mathematical and Computer Modeling*, Vol. 44, No.1, 2006.

[27] Okoli C., Pawlowski S. D.; "The Delphi method as a research tool: An example, design considerations and applications"; *Information and Management*, Vol. 42, No. 1, 2004.

[28] Saaty Thomas L.; The analytical hierarchy process: Planning, priority setting, resource*; Allocation*, MC Grew-Hill, New York, 1980.

[Downloaded from ormr.modares.ac.ir on 2025-02-17]

[DOR: 20.1001.1.22286977.1393.4.4.5.5]

[29] Liu Y. C., Chen C. S.; A new approach for application of rock mass classification on rock slope stability assessment; *Engineering Geology*, Vol. 89, No.1, 2007.

[30] Opricovic S.; Multi-criteria optimization of civil engineering systems; Belgrade: Faculty of Civil Engineering, 1998.

[31] Opricovic S., Tzeng G. H.; "Extended VIKOR method in comparison with outranking methods"; *European Journal of Operational Research*, Vol. 178, No. 1, 2007.

[32] Chu M.-T., Shyu J., Tzeng, G.-H., Khosla R.; "Comparison among three analytical methods for knowledge communities group-decision analysis"; *Expert Systems with Applications*, Vol. 33, No. 4, 2007.

[33] Opricovic S., Tzeng G.-H.; "Multicriteria planning of postearthquake sustainable reconstruction"; *Computer-Aided Civil and Infrastructure Engineering*, Vol. 17, No. 3, 2002.

[34] عطائی م.؛ تصمیم‌گیری چند معیاره؛ چاپ اول. شاهرود: انتشارات دانشگاه صنعتی شاهرود، 1389.

[Downloaded from ormr.modares.ac.ir on 2025-02-17]

[DOR: 20.1001.1.22286977.1393.4.4.5.5]