فصلنامه مدیریت صنعتی دانشکده علوم انسانی، دانشگاه آزاد اسلامی
واحد سنندج – سال نهم / شماره ۲۹ / پاییز ۱۳۹۳

انتخاب تأمین‌کننده با استفاده از رویکرد ویکور فازی

مرجان توسلی فرد (نویسنده مسؤول)
کارشناس ارشد مدیریت اجرایی دانشکده مدیریت و اقتصاد،دانشگاه شهید باهنر کرمان
Email: M.tavasoli1985@yahoo.com
محمد علی فرقانی
استادیار دانشکده مدیریت و اقتصاد،دانشگاه شهید باهنر کرمان
علی ملا حسینی
استاد دانشکده مدیریت و اقتصاد،دانشگاه شهید باهنر کرمان

چکیده
با ظهور زنجیره تأمین، واحدهای صنعتی و خدماتی ذهن خود را به تأمین‌کنندگان خود معطوف کرده‌اند، و با پیشرفت صنایع و خدمات، به این نکته دست‌یافته‌اند که قیمت پیشنهادی تأمین‌کنندگان تنها ملاک انتخاب و همکاری با آنان نیست. بلکه، مسئله انتخاب تأمین‌کننده یک مسئله تصمیم‌گیری با چندین معیار است. علاوه بر این، مسائل دنیای واقعی معمولاً ساختاری پیچیده دارند. بنابراین، به دلیل وجود ابهام، عدم قطعیت زیاد و هم‌چنین اطلاعات نادقیق، مفهوم استدلال فازی مطرح می‌شود. ورودی سیستم های فازی می‌تواند اطلاعات نادقیق (فازی) باشد، و پردازش سیستم نیز با بهره‌گیری از استدلال تقریبی و به‌طور فازی انجام می‌شود. در این راستا، در این مقاله با بررسی ادبیات انتخاب تأمین‌کننده و معیارهای به‌کاررفته برای این منظور، مناسب‌ترین معیارها شناخته شد. بدین منظور، در ابتدا با طراحی پرسش‌نامه مناسب و نظرخواهی از خبرگان، وزن معیارها در محیط فازی به دست آمد، و پس‌ازآن، تأمین‌کنندگان با استفاده از رویکرد ویکور فازی رتبه‌بندی شدند.

کلمات کلیدی: انتخاب تأمین‌کننده، منطق فازی، ویکور فازی.

۱-مقدمه

عملیات خرید در مقایسه با دیگر عملیات، نقش بیشتری را در عملکرد یک سازمان ایفا می‌کند. انتخاب تأمین‌کننده یکی از رسالت‌های عمده بخش خرید است. خریدار باید پیش از برقراری رابطه‌ی خریدار و تأمین‌کننده، تأمین‌کننده‌ی مناسب را انتخاب کند تا مزیت رقابتی خود را در بازار ارتقا دهد و عملکرد را در بسیاری از ابعاد بهبود بخشد؛ ابعادی همچون هزینه‌ها با حذف ضایعات، کاهش درصد محصولات یا خدمات ناکارآمد، بهبود انعطاف‌پذیری و ... . امروزه، شرکت‌ها باید به‌سرعت و دقت به تقاضای مشتریان پاسخ دهند، بنابراین تولیدکنندگان به دلیل قدرت خرید و چانه‌زنی فزاینده مشتریان، نیاز به همکاری و تعامل با تأمین‌کنندگان دارند تا درحالی‌که نیازهای مشتریان را تأمین می‌کنند، بهره‌وری را با حداقل هزینه افزایش دهند که این موضوع مسئله تصمیم‌گیری را مطرح می‌سازد. انتخاب تأمین‌کننده یکی از چالشی‌ترین حوزه‌های تصمیم‌گیری پیش روی شرکت‌هاست. این انتخاب گاهی بسیار پیچیده است، زیرا تنوع زیادی از عوامل قابل‌کنترل و غیرقابل‌کنترل را دربرمی گیرد که بر تصمیم‌های پیچیده اثر می‌گذارند.افزون بر این باید به‌طور مستمر ارزیابی‌ها و رتبه‌بندی‌هایی در مورد تأمین‌کنندگان انجام شود تا اطمینان حاصل شود که محصول واردشده، استانداردهای کیفی مربوطه را تأمین می‌کند یا خیبر (Motaghie and Sahebi, 2012).

با ظهور زنجیره تأمین، واحدهای صنعتی و خدماتی ذهن خود را معطوف به تأمین‌کنندگان خود کرده‌اند و با پیشرفت صنایع و خدمات به این نکته دست یافتند که قیمت پیشنهادی تأمین‌کنندگان تنها ملاک انتخاب و همکاری با آنان نیست. از دیگر عوامل مؤثر می‌توان به طول مدت‌زمان سفارش، کیفیت کالا و خدمات، حسن سابقه همکاری و.. اشاره کرد (Faeza, Ghodsypour, & Obrien, 2009).

شناسایی معیارها و تجمیع ارزیابی‌های کارشناسان دو جزء مسئله انتخاب تأمین‌کننده می‌باشد. علاوه بر شناسایی معیارها، انتخاب معیار و محاسبه اوزان اولویت‌ها هر دو باید در نظر گرفته شود (Lee et al., 2009).

به‌طورکلی، معیارهای مورداستفاده برای انتخاب تأمین‌کننده به‌شدت به ویژگی‌های خود شرکت‌ها و صنعت مورد نظر بستگی دارد. ازیک‌طرف، شرکت‌های مختلف دارای ساختارهای سازمانی مختلف هستند. استراتژی مدیریت، فرهنگ سازمانی و غیره. همه این‌ها معیارهای مسئله انتخاب تأمین‌کننده را تحت تأثیر قرار می‌دهند. از سوی دیگر، زمینه صنعت باعث تفاوت زیاد و تأثیر فوق‌العاده‌ای بر انتخاب تأمین‌کنندگان می‌شود. بنابراین، شناسایی معیارهای انتخاب تأمین‌کننده بر اساس محیط‌های خاص، تا حد زیادی نیاز به دامنه ارزیابی و قضاوت کارشناسان دارد. انتخاب تأمین‌کننده به میزان بسیار زیادی بر حجم وسیعی از دامنه دانش، که در آن ارزیابی‌های کارشناسان، نقش مهمی بازی می‌کند بستگی دارد.بااین‌حال، عدم قطعیت‌های مختلف ذهنی و قضاوت کیفی کارشناسان حوزه موردنظر، ازجمله عدم دقت، ابهام، ناقص بودن اطلاعات و غیره غیرقابل‌چشم‌پوشی می‌باشد. لذا به‌منظور توسعه، یک روش مؤثر برای انتخاب تأمین‌کننده، که قادر به تحمل انواع مختلفی از عدم قطعیت است لازم می‌باشد (Denge et al., 2014).

در این تحقیق ابتدا ادبیات انتخاب تأمین‌کننده و معیارهای مؤثر در انتخاب تأمین‌کننده به‌طور کامل بررسی شده و با توجه به مقالات منتشرشده در سالهای اخیر مناسب‌ترین معیارها با توجه به صنعت موردنظر که در اینجا صنعت تایر است شناسایی شده و وزن معیارها با استفاده از روش پایه فازی به دست آمد. بدین منظور پرسشنامه‌ی مقایسات زوجی مناسب طراحی شد. وزن‌های به‌دست‌آمده به‌عنوان ورودی روش ویکور فازی قرار داده شد و در مرحله دوم تأمین‌کنندگان با استفاده از روش ویکور در محیط فازی رتبه‌بندی شدند.

دی بوئر[1] و همکارانش در سال ۲۰۰۱، چهار مرحله را در فرآیند انتخاب تأمین‌کننده شناسایی کردند. برای هر کدام از این مراحل، تکنیک‌ها و روش‌هایی در ادبیات انتخاب تأمین‌کننده وجود دارد این چهار مرحله عبارت‌اند از:

۱. تعریف مسئله: روش‌های تصمیم برای حل مسئله روش‌هایی هستند که تصمیم‌گیرنده را برای جستجوی دقیق در مورد نیاز به یک تصمیم و گزینه‌هایی که به نظر در دسترس هستند کمک می‌کند (Assaoui, Haouari, & Hassini, 2007).

[1] De Boer

۲. فرمول‌بندی معیارهای تصمیم: عموماً به دو دلیل، تصمیم‌گیری برای انتخاب تأمین‌کننده پیچیده می‌شود. اول آن‌که دو نوع اصلی از معیارها در زمان تصمیم‌گیری در مورد تأمین‌کننده، وجود دارند: معیارهای عینی و ذهنی. علاوه بر آن، عامل دیگری که تصمیم‌گیری را پیچیده می‌کند وجود تعدادی از معیارها است که ممکن است با یکدیگر در تعارض باشند. درنتیجه، یک ضرورت برای ایجاد تبادل میان عوامل ملموس و غیرملموس متناقض برای پیدا کردن بهترین تأمین‌کننده وجود دارد.در مدل‌های جبرانی، ضعف در یک معیار می‌تواند از طریق عملکرد بالا در معیار دیگر جبران شود (Assaoui et al., 2007). برای فرمول سازی معیارها دو تن از دانشمندان – مندال و دشموخ[۲] (۱۹۹۴)– مدل‌سازی ساختاری تفسیری[۳] را به‌عنوان یک تکنیک مبتنی بر قضاوت گروهی برای شناسایی و خلاصه کردن روابط بین معیار انتخاب تأمین‌کننده از طریق یک مدل گرافیکی پیشنهاد می‌دهند.

۳. انتخاب اولیهٔ تأمین‌کنندگان بالقوه: هدف از این مرحله کاهش گزینه‌های ناکارآمد و تبدیل مجموعهٔ تأمین‌کنندگان به تعداد اندک ولی قابل‌پذیرش است. در میان گزینه‌های موجود، استفاده از یک روش حذفی می‌تواند تأمین‌کنندگانی را که نتوانسته‌اند رضایت کامل قوانین انتخاب را تأمین کنند از لیست خارج کند (Assaoui et al., 2007). عمده‌ترین روش‌هایی که در این مرحله مورداستفاده قرارمی گیرند عبارت‌اند از: روش‌های دسته‌ای[۴] ، تحلیل پوششی داده‌ها[۵]، تحلیل خوشه‌ای[۶] و دستگاه‌های استدلالی مبتنی بر مورد[۷].

۴. انتخاب نهایی: بیشتر مطالعات منتشرشده در مورد انتخاب تأمین‌کننده مربوط به مرحلهٔ انتخاب نهایی می‌شود. پرکاربردترین تکنیک‌ها در این مرحله عبارت‌اند از: مدل‌های وزنی خطی، مدل‌های برنامه‌ریزی ریاضی، مدل‌های آماری، مدل‌های مبتنی بر هوش مصنوعی و مدل‌های هزینهٔ کل مالکیت[۸] (Mohaghar and Mirkazemi, 2012).

تدوین معیارهای انتخاب یک گام بسیار مهم در فرآیند انتخاب است. بعضی از مطالعات توصیفی اقدام به شناسایی معیارهای مورداستفاده توسط خریداران برای انتخاب تأمین‌کننده کرده‌اند. دیکسون[۹] برای اولین بار اهمیت ۲۳ معیار را بر اساس مطالعه‌ی مدیران خرید برای این مسئله، شناسایی و مورد تجزیه‌وتحلیل قرار داد و به این نتیجه رسید که سه عامل؛ "کیفیت استاندارد"، "تحویل به‌موقع کالا "و "سابقه‌ی اجرایی"، عوامل ضروری و بسیار مهمی هستند که در بحث انتخاب تأمین‌کننده مطرح هستند (Dickson, 1996).

- وبر[۱۰] نیز تحقیق خود را با مطالعه‌ی ۷۴ مقاله‌ی مرتبط با انتخاب تأمین‌کننده ،که اولی آن‌ها در سال ۱۹۶۶ انجام شده بود، آغاز کرد. توجه اصلی و ویژه‌ی او به معیارها و روش‌های تحلیلی به‌کاررفته در فرایند انتخاب تأمین‌کننده تمرکز داشت. اصلی‌ترین هدف او از انجام این تحقیق مروری بر مطالعات انجام‌شده پس از تحقیق دیکسون (۱۹۶۶) در زمینه‌ی انتخاب تأمین‌کننده بود آن‌ها دیدگاه جامعی را درباره‌ی معیارهایی که باید در تصمیم‌های گزینش تأمین‌کننده مورد توجه قرار گیرند، استخراج کرده‌اند. آن‌ها نشان داده‌اند که؛ "کیفیت"، "تحویل "و "قیمت خالص" در اولویت نخست؛ و در اولویت بعدی "تسهیلات و تأسیسات تولید"، "موقعیت جغرافیایی"،"وضعیت مالی" و" ظرفیت" قرار می‌گیرند (Rodrigues, Osiro, & Carpinetti, 2013).

---

[2] Mandal & Deshmukh
[3] Interpretive Structural Modeling (ISM)
[4] Categorical
[5] Data Envelopment Analysis (DEA)
[6] Cluster Analysis (CA)
[7] Case Based Reasoning (CBR) systems
[8] Total Cost of Ownership (TCO)
[9] Dickson
[10] Weber

- در یک نظرسنجی انجام‌شده در ۱۳۹ شرکت تولیدی در ایالات‌متحده آمریکا، ورما و پولمن[11] ۱۹۹۸ به این نتیجه رسیدند که باوجوداینکه "کیفیت" به عنوان مهم‌ترین ویژگی شناخته شد، "هزینه" و "تحویل به‌موقع" وزن بیشتری را در مطالعات انجام‌شده به دست آورده‌اند.
- کانا[12] و دیگران ۲۰۰۲ همچنین یک مطالعه تجربی در مورد اهمیت انتخاب عرضه‌کننده کالا و معیارهای ارزیابی و تأثیر آن‌ها بر عملکرد کسب‌وکار در شرکت‌های تولیدی را بررسی کرده است. از میان ۳۰ معیار انتخاب، "زمان تحویل" و "کیفیت" به‌عنوان مهم‌ترین‌ها رتبه‌بندی شدند.
- بااین‌حال، در مطالعه دیگری فرودل[13] در سال ۲۰۱۱ نویسنده گزارش می‌دهد که "هزینه" به‌عنوان مهم‌ترین معیار و پس‌ازآن "شایستگی‌های کلیدی" و "توانایی همکاری" قرار می‌گیرد،که این نشان‌دهنده اهمیت دادن به مشارکت و همکاری در شبکه‌های تأمین است.
- مطالعه دیگری، توسط کاتسیکیاس[14] و همکاران در ۲۰۰۴ ارائه شد که نتایج یک نظرسنجی را به شرکت‌های توزیع‌کننده محصولات IT در بریتانیا ارائه می‌کند. در این پژوهش ، رابطه مثبتی میان چهار معیار انتخاب ، ازجمله: "قابلیت اطمینان"، "قیمت"، "خدمات" و "قابلیت‌های فن‌آوری" و "عملکرد توزیع‌کنندگان" به دست آمد.
- کو و همکاران در ۲۰۱۰، بر اساس بررسی ادبیات، معیارهای مشخص شده برای انتخاب تأمین‌کننده جهانی را با عناوین : "هزینه یا قیمت"، "کیفیت"، "خدمات"، "مشخصات تأمین‌کننده" ، "ریسک"، "مشارکت خریدار و فروشنده"، "موانع فرهنگی و ارتباطات" و "محدودیت‌های تجاری" گروه‌بندی کردند.
- قهرمان و همکاران در ۲۰۰۳، "مشخصات تولیدکننده" ، "عملکرد محصول"، "عملکرد خدمات" و "عملکرد هزینه" را به‌عنوان چهار گروه از معیارهای عملکرد عرضه‌کننده کالا پیشنهاد کردند.
- اواستی[15] و همکاران در ۲۰۱۰، معیارهایی را برای ارزیابی "عملکرد زیست‌محیطی تأمین‌کنندگان" ارائه دادند.
- بویوکوزخان[16] و دیگران در ۲۰۱۱، یک لیست خلاصه‌شده از معیارها برای ارزیابی پایداری از تأمین‌کنندگان ازجمله: "سازمان"؛ "عملکرد مالی"؛ "کیفیت خدمات"؛ "فن‌آوری"؛ "مسئولیت‌های اجتماعی" و "شایستگی‌های زیست‌محیطی" را ارائه کردند (Rodrigues et al., 2013).

در ادامه معیارهای استفاده‌شده در چند مقاله به ترتیب به‌صورت جدولی ارائه می‌شود:

جدول شماره(۱): معیارهای انتخاب تأمین‌کننده در مقالات مختلف (Khatamim Firuzabadi, Khodaverdi, 2013)، (Jafarnejad et al.,2012) (Rodrigues et al., 2013) و (Denge et al., 2014)

سال و مرجع	معیارهای انتخاب تأمین‌کننده
Dickson(1966)	کیفیت، تحویل به‌موقع، سوابق اجرایی، برنامه گارانتی و مرجوعی، توانایی تولید، موقعیت مالی، سیستم شکایت از مشکلات، سیستم ارتباطات، شهرت و اعتبار، میزان علاقه به کسب‌وکار،مدیریت سازمان، کنترل‌های عملکردی، خدمات پس از فروش، اخلاق و رفتار پرسنل، جایگاه شرکت، توانایی بسته‌بندی، روابط کاری پرسنل، موقعیت جغرافیایی، میزان کسب‌وکارهای قبلی، کمک‌های آموزشی، میزان توافقات دوجانبه.
Muralidharan et al (2002)	کیفیت، تحویل به‌موقع، توانایی فنی، سوابق کاری تأمین‌کننده، موقعیت مالی، انعطاف‌پذیری، خدمات.
Wang et al (2004)	اعتبار تحویل، انعطاف‌پذیری و تحویل، زمان پاسخگویی زنجیره تأمین، انعطاف محصول،

[11] Verma and Pullman
[12] Kannan
[13] Frodell
[14] Katsikeas
[15] Awasthi
[16] Büyükozkan

	هزینه‌های حمل‌ونقل محصول، هزینه گارانتی یا هزینه قطعات برگشتی، میزان گردش سرمایه.
Lin,et al (2005)	کیفیت محصول نهایی، هزینه، زمان تحویل، اعتماد، انعطاف‌پذیری و نوآوری، تعاون و همکاری، روابط بلندمدت مابین مشتری و تأمین‌کننده، پذیرش تکنولوژی جدید توسط تأمین‌کننده، عملکرد مالی شفاف، توانایی طراحی محصول، کیفیت اجزای محصول.
Chan et al (2007)	هزینه، رضایت مشتری، کیفیت، توانایی مالی، توانایی فنی، آموزش پرسنل، فرهنگ‌سازمانی، تحقیق و توسعه، ایمنی.
Ho and Xu (2009)	کیفیت، تحویل به‌موقع، توانایی تولید، خدمات، مدیریت، تحقیق و توسعه، توانایی مالی، انعطاف‌پذیری، شهرت و اعتبار.
Jafarnejad et al (2012)	انعطاف‌پذیری (ظرفیت یا گنجایش، دسترس‌پذیری صورت کالا، سفارش، توانایی مذاکره، به اشتراک‌گذاری اطلاعات مالی، دسترس‌پذیری مواد خام) تحویل (تأخیر زمان سفارش، موقعیت جغرافیایی، محدودیت دادوستد) اطمینان از تأمین (دقت حمل‌ونقل (به‌موقع)، دقت حمل‌ونقل (به تعداد)، سیستم گارانتی هزینه (قیمت فروش تأمین‌کننده ، هزینه‌های لجستیک، هزینه ارزش‌افزوده کیفیت (طرح مدیریت کیفیت،گواهینامه کیفیت، خدمات مشتری، تضمین کیفیت موضوعات استراتژیکی سازمان و میزان ریسک (وضعیت مالی شرکت، سابقه شرکت / شهرت و آوازه شرکت، ثبات سیاسی / خط و مشی دولت، سیستم حقوقی، نیروی کار پایدار مسائل زیست‌محیطی (طرح مدیریت زیست‌محیطی، گواهینامه‌های زیست‌محیطی)
Rodrigues et al (2013)	محصول (مناسب محیط‌زیست، تجزیه‌وتحلیل هزینه فایده، قابلیت‌های فنی) تأمین‌کننده (اعتبار، سهولت ارتباط، روابط) کیفیت (کیفیت انطباق، تعهد به کیفیت، خدمات پس از فروش) لجستیک (انعطاف‌پذیری، هزینه‌های لجستیک، تحویل به‌موقع)
Deng et al (2014) & Chan & kumar (2007)	هزینه محصول (قیمت محصول، هزینه حمل‌ونقل، تعرفه‌ها و وظایف سفارشی) کیفیت محصول (نرخ رد محصول، افزایش زمان تلف‌شده، ارزیابی کیفیت، تلاش برای برطرف کردن نقص کیفی یا خدمات پس از فروش) عملکرد خدمات (تحویل، پشتیبانی فنی و R&D، پاسخ به تغییرات، سهولت ارتباطات) مشخصات تأمین‌کننده(وضعیت مالی ، پایگاه مشتری، سابقه عملکرد ، تأسیسات تولیدی و ظرفیت) عامل ریسک (موقعیت جغرافیایی، ثبات سیاسی، اقتصاد، تروریسم.)

در ادامه از پژوهش‌های انجام‌شده در حوزه انتخاب تأمین‌کننده به چند مورد اشاره خواهیم کرد:

مسئله‌ی انتخاب تأمین‌کننده مسئله‌ی جدیدی نیست و ادبیات و تاریخچه‌ی آن غنی است. مطالعات بسیاری در این زمینه انجام‌گرفته است که معیارها و روش‌های ابداعی و تلفیقی متعددی را برای حل مسئله‌ی حائز اهمیت "انتخاب تأمین‌کننده" شامل می‌شود. انتخاب تأمین‌کننده؛ ازآنجاکه فعالیت‌های تأمین‌کننده به‌طور مستقیم بر محصول نهایی اثرگذار است، یکی از مهم‌ترین تصمیمات استراتژیک در مدیریت زنجیره تأمین محسوب می‌شود و بازتاب این اهمیت در حجم وسیعی از مطالعات پژوهشگران در این موضوع نمایان شده است.

گابالا اولین محققی بود که در۱۹۷۴، برنامه‌ریزی ریاضی را برای انتخاب تأمین‌کننده در یک مورد واقعی به کار برد . او از برنامه‌ریزی مختلط عدد صحیح برای حداقل کردن کل قیمت اقلام تخصیص داده شده به هر تأمین‌کننده استفاده کرد ."اوبرین و قدسی پور"در ۱۹۹۷ ، یک سیستم پشتیبانی تصمیم را برای کاهش تعداد تأمین‌کنندگان بر اساس استراتژی بهینه‌سازی پایگاه عرضه ایجاد کردند. آن‌ها از یک فرایند تحلیل سلسله مراتبی با برنامه‌ریزی مختلط عدد صحیح استفاده کردند و محدودیت

ظرفیت تأمین‌کنندگان و محدودیت‌های بودجه و کیفیت خریدار را در نظر گرفتند . آن‌ها در تحقیق دیگری در ۱۹۹۸ یک مدل ترکیبی AHP[۱۷] و برنامه‌ریزی خطی را برای کمک به مدیران در زمینه‌ی انتخاب تأمین‌کننده ارائه کردند که هم عوامل کمی و هم عوامل کیفی را در فعالیت خرید به‌حساب می‌آورد. وبر و همکارانش در ۲۰۰۰ از یک رویکرد بهینه‌سازی ترکیبی، شامل برنامه‌ریزی چندهدفه و استفاده کردند. آن رویکرد، ابتدا از برنامه‌ریزی چندهدفه و ریکرد DEA[۱۸] برای انتخاب تأمین‌کنندگان استفاده شد و سپس برای ارزیابی کارآمدی تأمین‌کنندگان انتخاب‌شده بر اساس چندین معیار از رویکرد DEA بهره گرفته شد. سوکلی و همکارانش در ۲۰۰۸ از یک روش ترکیبی شاملAHP و برنامه‌ریزی خطی چندهدفه فازی، برای انتخاب تأمین‌کنندگان استفاده کردند و نشان دادند که نتیجه مدل ترکیبی در مقایسه باحالتی که مسئله انتخاب تأمین‌کننده تنها با مدل AHP حل می‌شود، سازگاری بیشتری دارد با واقعیت (Talebi and Molatayfe, 2012).

در میان روش‌های ریاضی، روش فرآیند تحلیل سلسله مراتبی AHP از پرکاربردترین روش‌ها است، برای مثال، هو و سو (۲۰۰۷) یک سیستم پشتیبانی از تصمیم مبتنی برAHP قرار گرفته‌اند. روش برنامه‌ریزی آرمانی GP[۱۹] از دیگر روش‌های ریاضی مورداستفاده است .کارپاک و همکاران(۱۹۹۹) یک مدل برنامه‌ریزی آرمانی را برای ارزیابی و انتخاب تأمین‌کنندگان ایجاد کردند که مدل مذکور به‌منظور تعیین مقدار بهینهٔ کالای سفارش داده‌شده با در نظر گرفتن تقاضای خریدار و محدودیت‌های ظرفیت تأمین‌کننده ایجاد شده است. در میان روش‌های ترکیبی بیشتر مطالعات انجام‌شده به‌صورت ترکیبی از رویکردهای فازی با دیگر تکنیک‌ها بوده است. کومار و همکارانش (۲۰۰۴) در مطالعه‌ای، به دنبال حل مسئله انتخاب یک فروشنده، از طریق ترکیب برنامه‌ریزی آرمانی و رویکرد فازی بودند. آن‌ها به‌طور همزمان، هزینه، دیرکرد و عدم پذیرش کالاها را از طریق رویکرد آرمانی فازی به حداقل رساندند. عمید و همکارانش (۲۰۰۶) یک مدل برنامه‌ریزی خطی چند هدفی فازی را برای غلبه بر ابهامات در اطلاعات پیشنهاد داده‌اند .در مطالعهٔ آن‌ها، یک تکنیک تصمیم‌گیری فازی نامتقارن به کار گرفته شده است تا تصمیم‌گیرنده را قادر سازد وزن‌های مختلف را به معیارهای متنوع تخصیص دهد. بوران و همکارانش (۲۰۰۹) یک رویکرد ترکیبی تاپسیس - فازی را به منظور انتخاب تأمین‌کننده در یک محیط تصمیم‌گیری گروهی ارائه می‌دهند .در این رویکرد، یک عملگر متوسط وزنی فازی برای جمع‌بندی عقاید فردی تصمیم‌گیرندگان برای رتبه‌بندی معیارها و گزینه‌ها با توجه به اهمیت مورد استفاده قرار می‌گیرد.

امین و همکارانش در۲۰۱۰ برای نخستین بار یک رویکرد SWOT کمی شده را با استفاده از منطق فازی و اعداد مثلثاتی فازی، به‌منظور انتخاب تأمین‌کننده ارائه دادند .آن‌ها همچنین در مطالعه خود از یک برنامه‌ریزی خطی فازی به‌منظور تعیین میزان مناسبی که باید از هر تأمین‌کننده خریداری شود، استفاده کرده‌اند.

در حوزه هوش مصنوعی، گاروالی۲۰، ۱۹۸۶ یک سیستم پشتیبان تصمیم‌گیری را ارائه نمودند که بر اساس شبکه عصبی است. خو و همکارانش به بحث در مورداستفاده از یک تکنولوژی بر پایه اینترنت پرداختند که نرم‌افزار عامل‌های هوشمند۲۱ نامیده شد. ISA ها به‌طور گسترده‌ای برای مکانیزه سازی فرایند خرید کالا به کار می‌روند از دیگر موارد استفاده از هوش مصنوعی می‌توان به یک سیستم CBR[۲۲] که توسط کوک ارائه شد اشاره نمود. این تکنولوژی در نوع خودش بسیار جدید است و تنها تعداد کمی از این سیستم‌ها برای استفاده در فرایند خرید توسعه یافته‌اند (De bour and et al., 2011). از دیگر کارها در این زمینه می‌توان به ان جی۲۳ و همکارانش و هم‌چنین وکورکا[۲۴] و همکارانش اشاره نمود (Amani, Noorang, Jahanshahi, 2014).

۲-مواد و روش‌ها

[17] Analytic Hierarchy Process
[18] Data Envelopment Analysis
[19] Goal Programming
[20] Gregory
[21] Intelligent Software Agents (ISA)
[22] Case-based reasoning
[23] Ng
[24] Vokurka

نظریه فازی ، نظریه‌ای در شرایط عدم اطمینان بوده و قادر است بسیاری از مفاهیم و متغیرها و سیستم‌هایی را که نادقیق و مبهم هستند به شکل ریاضی در آورد و زمینه را برای استدلال ، استنتاج و کنترل و تصمیم‌گیری در شرایط عدم اطمینان فراهم آورد . این نظریه در سال ۱۹۶۵ توسط پروفسور لطفی زاده به جامعه‌ی علمی و دانشگاهی و عموم دانش‌پژوهان معرفی شد و با منطق کلاسیک، آن‌ها را تحت‌الشعاع قرار داد؛ به‌طوری‌که امروزه، مجموعه‌های کلاسیک، یک نوع از مجموعه‌های فازی به شمار می‌روند. مجموعه‌های فازی: یک مجموعه فازی $\tilde{a}$، در یک جهان مباحثه‌ی X به‌وسیله‌ی تابع عضویت $\mu_{\tilde{a}}(x)$ مشخص می‌شود که x در X را به یک عدد واقعی در فاصله $[0,1]$ ترسیم می‌کند.ارزش تابع $\mu_{\tilde{a}}(x)$ ، درجه‌ی عضویت x در $\tilde{a}$ نامیده می‌شود. تئوری مجموعه‌ی فازی طوری طراحی شده که عدم اطمینان و ابهام را به‌صورت ریاضی بیان می‌کند و ابزارهای فرمول‌بندی شده را برای برخورد با ابهام به‌صورت ریاضی بیان می‌کند و ابزارهای فرمول‌بندی شده را برای برخورد با ابهام ذاتی نسبت به بسیاری مشکلات فراهم می‌آورد (Kahraman, Ulukan, & Cebeci, 2003).

برای بازه‌های حسابی[۲۵] ، برخی از اعمال اصلی روی A و B به این صورت می‌باشند (Kaufmann & Gupta, 1985):

$$(A(+)B)^{\alpha} = \left[A_l^{\alpha} + B_l^{\alpha}\ , A_u^{\alpha} + B_u^{\alpha}\right] \qquad (۱۰)$$

$$(A(-)B)^{\alpha} = \left[A_l^{\alpha} - B_l^{\alpha}\ , A_u^{\alpha} - B_u^{\alpha}\right] \qquad (۱۱)$$

$$(A(\times)B)^{\alpha} = \left[A_l^{\alpha} B_l^{\alpha}\ , A_u^{\alpha} B_u^{\alpha}\right] \qquad (۱۲)$$

$$(A(\div)B)^{\alpha} = \left[A_l^{\alpha} \div B_u^{\alpha}\ , A_u^{\alpha} \div B_l^{\alpha}\right] \qquad (۱۳)$$

$$(A(\times)r)^{\alpha} = \left[A_l^{\alpha} r\ , A_u^{\alpha} r\right], r \in R^{+} \qquad (۱۴)$$

$$\left(A^{\alpha}\right)^{-1} = \left[1 \div A_u^{\alpha}\ , 1 \div A_l^{\alpha}\right] \qquad (۱۵)$$

روش VIKOR اولین بار توسط اوپریکوویچ[۲۶] در سال ۱۹۹۸ ارائه شد. اوپریکوویچ و ژنگ[۲۷] در سال ۲۰۰۲ این روش را توسعه دادند. کلمه VIKOR برگرفته از نام صربستانی " VlseKriterijumska Optimizacija I Kompromisno Resenje" به معنی، "بهینه‌سازی چند معیاره و حل سازشی" است . این روش روی دسته‌بندی و انتخاب از یک مجموعه گزینه‌ها تمرکز داشته و جواب‌های سازشی را برای یک مسئله با معیارهای متضاد تعیین می‌کند، به‌طوری‌که قادر است تصمیم‌گیرندگان را برای دستیابی به یک تصمیم نهایی یاری دهد .اینجا جواب سازشی نزدیک‌ترین جواب موجه به جواب ایده آل است که کلمه سازش به یک توافق متقابل اطلاق می‌گردد (قاضی حسینی و طبرسا، ۱۳۹۱).

روش ویکور فازی استفاده‌شده در این تحقیق توسط وانگ و چانگ ارائه‌شده است که گام‌های آن به شرح زیر است (Wang, Chang, 2005):

گام ۱: تشکیل گروهی تصمیم‌گیرندگان– که اهمیت نظرات هر یک در تصمیم نهایی متفاوت است.– (با n نشان داده می‌شود)، سپس تعیین معیار/ شاخص‌های[۲۸] ارزیابی (با k نشان داده می‌شود) و گزینه‌هایی[۲۹] که برای انتخاب وجود دارند (با m نشان داده می‌شوند).

گام ۲: شناسایی متغیرهای کلامی[۳۰] مناسب برای وزن اهمیت معیارها، و رتبه‌بندی گزینه‌ها با توجه به هر یک از معیارها (همان‌طور که در جدول ۳ و جدول ۴ نشان داده‌شده است).

---

[25] Interval Arithmetic
[26] Opricovic
[27] Tzeng
[28] Criterion/Attribute
[29] Alternative
[30] Linguistic variables

گام۳: جمع‌آوری نظرات تصمیم‌گیرندگان برای به دست آوردن وزن فازی تجمعی معیارها و رتبه‌بندی فازی تجمعی گزینه‌ها. اگر n نفر در یک کمیته تصمیم‌گیری وجود دارد، وزن اهمیت هر معیار و رتبه‌بندی هر یک از جایگزین‌ها را می‌توان به شکل زیر اندازه‌گیری کرد:

$$\widetilde{W_j} = {}^{1}/_{k}\left[\widetilde{W_j^1} \oplus \widetilde{W_j^2} \oplus \ldots \oplus \widetilde{W_j^k}\right] \quad (1)$$

$$\widetilde{x_{ij}} = {}^{1}/_{k}\left[\widetilde{x_{ij}^1} \oplus \widetilde{x_{ij}^2} \oplus \ldots \oplus \widetilde{x_{ij}^k}\right] \quad (2)$$

گام۴ : ساخت ماتریس تصمیم‌گیری فازی. یک مسئله معمول تصمیم‌گیری چند معیاری فازی را می‌توان به شکل زیر در قالب ماتریس بیان کرد:

$$\widetilde{D} = \begin{pmatrix} \widetilde{x_{11}} & \wedge & \widetilde{x_{1n}} \\ M & M & M \\ \widetilde{x_{m1}} & \wedge & \widetilde{x_{mn}} \end{pmatrix}, i = 1,2,\ldots,m; j = 1,2,\ldots,n \quad (3)$$

$$\widetilde{W} = \left[\widetilde{W}_1, \widetilde{W}_2, \ldots, \widetilde{W}_n\right], j = 1,2,\ldots,n \quad (4)$$

گام۵ : ساخت ماتریس تجمعی تصمیم‌گیری عملکرد فازی نرمال شده.

$$\tilde{P} = \left[\widetilde{P}_{ij}\right]$$

که $\widetilde{P}_{ij} = \left(\frac{x_{ij1}}{M}, \frac{x_{ij2}}{M}, \frac{x_{ij3}}{M}\right)$ ، $M = \min_i x_{ij1}$ ، C_j برای معیارهای سود و

$\widetilde{P}_{ij} = \left(\frac{N-x_{ij1}}{N}, \frac{N-x_{ij2}}{N}, \frac{N-x_{ij3}}{N}\right)$ ، $N = \max_i x_{ij3}$ ، C_j برای معیارهای هزینه.

گام ۶: محاسبه مقادیر $\widetilde{S}_i$ و $\widetilde{R}_i (i = 1,2,\ldots,m)$ توسط

$$\widetilde{S}_i = \sum_{j=1}^{n} \widetilde{w}_i \tilde{p}_{ij} \text{ ، و } \widetilde{R}_i = \max_i \widetilde{w}_i \tilde{p}_{ij}$$

که $\widetilde{R}_i$ و $\widetilde{S}_i$ به ترتیب اندازه مطلوبیت[31] و اندازه عدم اثر[32] گزینه i ام می باشند.

گام ۷: محاسبه مقدار $\tilde{Q}_i (i = 1,2,\ldots,m)$ توسط:

$$\tilde{Q}_i = \frac{v(s_i - s^*)}{(s^- - s^*)} + (1-v)\frac{(R_i - R^*)}{(R^- - R^*)} = \frac{s^- - s^*}{s^- - s^* + R^- - R^*}\frac{(s_j - s^*)}{(s^- - s^*)} + \frac{R^- - R^*}{s^- - s^* + R^- - R^*}\frac{(R_j - R^*)}{(R^- - R^*)} \quad (5)$$

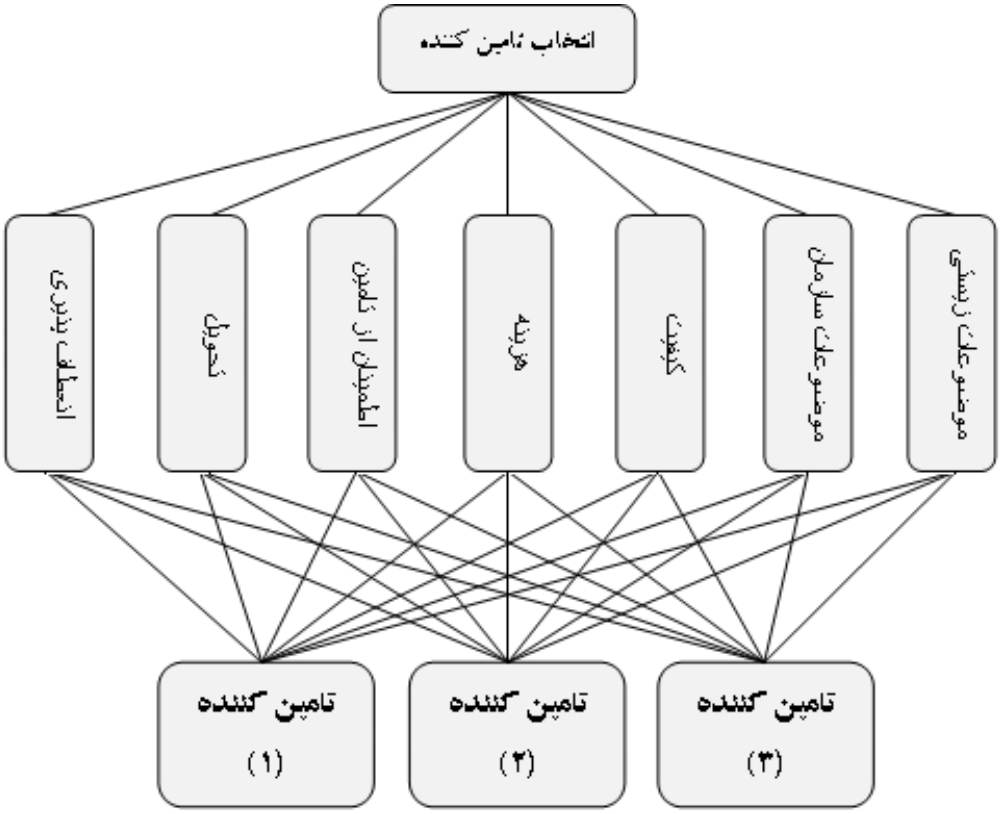
که،

$$S^* = \min_i S_i , S^- = \max_i S_i , R^* = \min_i S_i , R^- = \max_i S_i$$

گام ۸: دی فازی کردن مقادیر $\tilde{Q}_i$ و رتبه‌بندی گزینه‌ها، مرتب‌سازی بر اساس مقادیر Q_i در دسته‌ای کاهشی

درخت تصمیم‌گیری انتخاب تأمین‌کننده در این تحقیق بدین‌صورت است:

[31] Utility measure
[32] Regret measure



در این مقاله درصدد انتخاب تأمین‌کننده یک ماده اولیه برای صنعت تایر در یک شرکت تولیدکننده تایر ایرانی هستیم. همان‌طور که قبلاً اشاره شد، گروهی متشکل از k تصمیم‌گیرنده $(D^1, D^2, ..., D^k)$ که مسئول ارزیابی m گزینه $(A_1, A_2, ..., A_m)$ بر اساس n معیار $(C_1, C_2, ..., C_n)$ می‌باشند. که در آن k=۱۵ تعداد تصمیم‌گیرندگان و m =۳ تعداد تأمین‌کنندگان کاندید شده و هم‌چنین n=۷ تعداد عوامل مؤثر بر انتخاب تأمین‌کننده بهینه می‌باشد. بدین منظور پس از انجام مصاحبه و مطالعات میدانی و هم‌چنین بررسی ادبیات معیارهای مؤثر در انتخاب تأمین‌کننده ، ۷ معیار شناسایی شد. که در جدول زیر آورده شده است:

جدول شماره (۱): معیارهای مؤثر در انتخاب تأمین‌کننده

شماره	معیار
C_1	انعطاف‌پذیری
C_2	تحویل
C_3	اطمینان از تأمین
C_4	هزینه
C_5	کیفیت
C_6	مسائل استراتژیکی و میزان ریسک سازمان
C_7	مسائل زیست‌محیطی

به‌منظور به دست آوردن وزن معیارها و زیر معیارها پرسش‌نامه مقایسات زوجی بین معیارها طراحی شد و از طیف ۵ تایی اعداد فازی استفاده شده که در جدول زیر آورده شده است: پرسش‌نامه موردنظر در اختیار ۱۵ نفر از خبرگان شرکت موردنظر قرار گرفت.

جدول شماره (۲): عبارات کلامی برای تعین اوزان معیارها

مقادیر فازی	عبارات کلامی
(۳و۱و۱)	اهمیت خیلی کم
(۵و۳و۱)	نسبتاً مهم‌تر
(۷و۵و۳)	مهم‌تر
(۹و۷و۵)	خیلی مهم‌تر
(۹و۹و۷)	فوق‌العاده مهم‌تر

وزن های هر یک از معیارها و زیر معیارها با استفاده از روش پایه فازی به دست آورده شد. پس‌ازآن برای رتبه‌بندی تأمین‌کنندگان از روش ویکور استفاده شد. برای به دست آوردن نظرات کارشناسان شرکت در مورد هر یک از تأمین‌کنندگان و تشکیل ماتریس تصمیم‌گیری از طیف ۷ تایی اعداد فازی استفاده شد که در جدول شماره ۳ آورده شده است:

جدول شماره (۳):عبارات کلامی برای رتبه‌بندی گزینه‌ها

مقادیر فازی	عبارات کلامی
(۲و۰و۰)	خیلی ضعیف
(۳و۲و۱)	ضعیف
(۵و۳/۵و۲)	متوسط ضعیف
(۶و۵و۴)	متوسط
(۸و۶/۵و۵)	متوسط خوب
(۹و۸و۷)	خوب
(۱۰و۱۰و۸)	خیلی خوب

جدول شماره (۴): ماتریس مقایسه زوجی فازی تجمیعی معیارها

ماتریس	C_1	C_2	C_3	C_4	C_5	C_6	C_7
C_1	(۱و۱و۱)	(۷و۱۱/۹و۱۱/.)	(۷و۱و۰/۱۱)	(۵و۶و۰/۱۱)	(۱و۰/۱۹و۰/۱۱)	(۹و۲/۱۷و۰/۱۴)	(۹و۴/۴۲و۰/۳۳)
C_2	(۹و۲/۱۲و۰/۱۴)	(۱و۱و۱)	(۹و۱/۶۲و۰/۱۴)	(۵و۱/۳۶و۰/۱۴)	(۵و۰/۸۱و۰/۱۱)	(۹و۲/۵و۰/۱۴)	(۹و۵/۷۱و۰/۱۴)
C_3	(۹و۰/۴۱۴/۰۲)	(۵و۱/۳۳و۰/۲)	(۱و۱و۱)	(۹و۱/۴۵و۰/۱۴)	(۱و۰/۲۹و۰/۱۴)	(۹و۳/۴۵و۰/۱۴)	(۹و۵/۲۸و۱)
C_4	(۹و۴/۶۱و۰/۲)	(۷و۱/۹۶و۰/۲)	(۷و۲/۳و۰/۱۱)	(۱و۱و۱)	(۵و۱/۰۵و۰/۱۴)	(۹و۳/۵۲و۰/۱۱)	(۹و۵/۳۳و۰/۲)
C_5	(۹و۵/۷۵و۱/۵)	(۹و۳/۷۳و۰/۱۱)	(۷و۳و۱)	(۷و۲/۰۴و۰/۳۳)	(۱و۱و۱)	(۹و۴/۷۱و۰/۳۳)	(۹و۵/۷۶و۰/۲)
C_6	(۷و۱/۹و۰/۱۱)	(۹و۲/۰۹و۰/۱۱)	(۷و۱/۰۲و۰/۱۱)	(۹و۲/۲۲و۰/۱۱)	(۳و۰/۳۱و۰/۱۱)	(۱و۱و۱)	(۹و۳/۳۳و۰/۲)
C_7	(۳و۰/۵و۰/۱۱)	(۷و۱/۱۱و۰/۱۱)	(۱و۰/۳۹و۰/۱۱)	(۵و۱/۰۶و۰/۱۱)	(۵و۰/۵۱و۰/۱۱)	(۵و۰/۷و۰/۱۱)	(۱و۱و۱)

جدول شماره (۵): وزن معیارها و زیر معیارها با استفاده از روش پایه فازی

معیار (C_j)	شماره	وزن فازی(W_j)
انعطاف‌پذیری	C_1	(۰/۰۳و۰/۲۰۶و۰/۶۱۸)
تحویل	C_2	(۰/۰۱۷و۰/۲۳۸و۰/۷۴۵)
اطمینان از تأمین	C_3	(۰/۰۴۲و۰/۲۶۹و۰/۶۸۲)
هزینه	C_4	(۰/۰۳و۰/۳۱۳و۰/۷۴۵)
کیفیت	C_5	(۰/۰۶۲و۰/۴۰۹و۰/۸۰۹)
مسائل استراتژیکی و..	C_6	(۰/۰۲۷و۰/۱۸۸و۰/۷۱۴)
مسائل زیست‌محیطی	C_7	(۰/۰۲۶و۰/۰۸۴و۰/۴۲۸)

استفاده از روش VIKOR فازی

جدول شماره (۶): ماتریس تصمیم‌گیری فازی تجمیعی

ماتریس	C_1	C_2	C_3	C_4	C_5	C_6	C_7
$Supp_1$	(۵و۷/۶۶و۱۰)	(۵و۷و۸/۳)	(۴و۶و۹)	(۷و۸/۶۶و۱۰)	(۴و۵/۵و۸)	(۴و۶و۸)	(۲و۴/۵و۶)
$Supp_2$	(۴و۵/۵و۸)	(۵و۷/۵و۹)	(۴و۷و۹)	(۴و۵/۵و۸)	(۴و۶و۸)	(۵و۷و۹)	(۲و۴/۵و۶)
$Supp_3$	(۷و۹/۳۳و۱۰)	(۲و۴/۵و۶)	(۷و۸/۸۳و۱۰)	(۱/۶و۳/۶و۳)	(۹و۱۰و۱۰)	(۱/۳۳و۳و۵)	(۹و۱۰و۱۰)

ایجاد ماتریس تصمیم نرمالایز شده فازی

جدول شماره (۷): ماتریس تصمیم‌گیری فازی نرمالیز شده

ماتریس	C_1	C_2	C_3	C_4	C_5	C_6	C_7
$Supp_1$	(۰/۵و۰/۷۶و۱)	(۰/۵و۰/۷و۰/۸۳)	(۰/۵و۰/۷۵و۰/۹)	(۰/۷و۰/۸۶و۱)	(۰/۴و۰/۵۵و۰/۸)	(۰/۴و۰/۶و۰/۸)	(۰/۲و۰/۴۵و۰/۶)
$Supp_2$	(۰/۴و۰/۵۵و۰/۸)	(۰/۵و۰/۷۵و۰/۹)	(۰/۴و۰/۷و۰/۹)	(۰/۴و۰/۵۵و۰/۸)	(۰/۴و۰/۶و۰/۸)	(۰/۵و۰/۷و۰/۹)	(۰/۲و۰/۴۵و۰/۶)
$Supp_3$	(۰/۷و۰/۹۳و۱)	(۰/۲و۰/۴۵و۰/۶)	(۰/۷و۰/۸۸و۱)	(۰/۱۶و۰/۳۶و۰/۶۳)	(۰/۹و۱و۱)	(۰/۱و۰/۳و۰/۵)	(۰/۹و۱و۱)

محاسبه مقادیر $\widetilde{R}_i$ و $\widetilde{S}_i$ برای هر گزینه

جدول شماره (۸): مقادیر $\widetilde{R}_i$ و $\widetilde{S}_i$ برای هر گزینه

m	$\widetilde{S}_i$	$\widetilde{R}_i$
A_1	(۰/۳۱۷و۱/۰۰۷و۲/۵۰۷)	(۰/۰۶۱و۰/۴۰۸و۰/۶۹۸)
A_2	(۰/۱۷۶و۱/۳۰۳و۳/۴۰۱)	(۰/۰۱۵و۰/۲۸۷و۰/۳۹۷)
A_3	(۰/۰۷۳و۰/۷۳۵و۲/۱۹۸)	(۰/۰۳۰و۰/۳۱۲و۰/۷۴۱)

محاسبه مقادیر $\tilde{S}^+$، $\tilde{S}^-$، $\tilde{R}^+$ و $\tilde{R}^-$

جدول شماره (۹): مقادیر $\tilde{S}^+$، $\tilde{S}^-$، $\tilde{R}^+$ و $\tilde{R}^-$

$\tilde{S}^+$	(۰/۰۷۳و۰/۷۳۵و۲/۱۹۸)
$\tilde{S}^-$	(۰/۱۷۶و۱/۳۰۳و۳/۴۰۱)
$\tilde{R}^+$	(۰/۰۱۵و۰/۲۷۸و۰/۳۹۷)
$\tilde{R}^-$	(۰/۰۶۱و۰/۴۰۸و۰/۶۹۸)

محاسبه مقدار $\tilde{Q}_i(i = 1,2, \dots, m)$

جدول شماره (۱۰): مقادیر $\tilde{Q}_i$

m	$\tilde{Q}_i$
A_1	(۱/۹۴۳و۰/۵۷۵و۰/۴۰۵)
A_2	(۰/۶۹۴و۰/۸۱۱و۰/۷۹۸)
A_3	(۰/۰۹۴و۰/۰۴۸و۰/۲۲۹)

دی فازی کردن $\tilde{Q}_i$ و رتبه‌بندی گزینه‌ها در دسته‌ای کاهشی،

جدول شماره (۱۱): مقادیر Q_i و رتبه‌بندی گزینه‌ها

m	Q_i	رتبه‌بندی
A_1	۰/۶۷۴۷	۲
A_2	۰/۷۸۹۳	۳
A_3	۰/۰۸۶۲	۱

۳- نتایج و بحث

یکی از اصلی‌ترین و مهم‌ترین اجزاء مدیریت زنجیره تأمین، انتخاب تأمین‌کنندگان مناسب در راستای اهداف شرکت یا سازمان است. با توسعه‌ی روش‌های علمیِ تأمین طی دهه‌ی گذشته ، فرایند انتخاب تأمین‌کنندگان نیز با تحولاتی روبه‌رو بوده است. توسعه‌ی سیستم‌های ارزیابی تأمین‌کنندگان انتخاب بر اساس معیارهای علمی ، کاهش تعداد تأمین‌کنندگان و توسعه‌ی روابط تأمین‌کنندگان ازجمله این تحولات‌اند. از طرفی زمانی که تصمیم‌گیرندگان واداشته می‌شوند مقیاس‌های عددی را به کار برند، ذهنیت و ابهام مرتبط با ادراکات تصمیم‌گیرنده را از بین می‌برند .درعین‌حال، ذهنیت ارزیابی‌های انسانی و عقاید انسانی را بدون این‌که محدودیت مرزهای مقیاس‌های عددی وجود داشته باشد، به بهترین وجه می‌توان در واژگان زبانی بیان نمود. روش‌شناسی که اجازه می‌دهد اولویت‌ها و ترجیحات تصمیم‌گیرنده به صورت واژگان زبانی مطرح شود، منطق فازی، می‌باشد. در این مقاله از روش ویکور فازی برای رتبه‌بندی تأمین‌کنندگان استفاده شده است. این روش روی دسته‌بندی و انتخاب از یک مجموعه گزینه‌ها تمرکز داشته و جواب‌های سازشی را برای یک مسئله با معیارهای متضاد تعیین می‌کند، به‌طوری‌که قادر است تصمیم‌گیرنده‌ها را برای دستیابی به یک تصمیم نهایی یاری دهد. برای حل مشکلات تصمیم‌گیری چند معیاره فازی با بهترین راه‌حل و راه‌حل توافقی، درواقع تأیید وضعیت، VIKOR فازی توسط وانگ و همکاران ارائه شده است. جواب‌های به‌دست‌آمده در مطالعه موردی با نتایج حاصل از انتخاب تأمین‌کننده در شرکت تولیدی پارس تایر مطابقت دارد. تأمین‌کننده شماره ۳ در این مطالعه رتبه اول را به دست آورد که این تأمین‌کننده با توجه به تحقیقات و بررسی‌های شرکت موردنظر می‌بایست بهترین تأمین‌کننده باشد. کار کردن در محیط فازی تصمیم‌گیری در شرایطی که ابهام و ذهنیت تصمیم‌گیرندگان در انتخاب دخیل است تأثیر مثبت داشته است.

برای تحقیقات آتی مواردی را پیشنهاد خواهیم کرد:

۱.برای به دست آورد اوزان معیارها می‌توان از رویکردهای خاص تصمیم‌گیری چندمعیاره[۳۳] در محیط فازی استفاده کرد.

۲.پیشنهاد می‌شود ارزیابی تأمین‌کنندگان تحت محیط فازی تردیدی[۳۴] انجام شود.

٤- منابع

1. Assaoui, N.; Haouari, M. and Hassini, E. (2007). Supplier selection and order lot sizing modeling: A review", Computers & Operations Research, 34: 3516-3540.
2. Amani, H., and Norang, A., and Jahanshahi, H. (2013). Supplier selection model developed using the technique of multi-criteria decision given the dependence criteria. Journal of Supply Chain Management Extension. The fifteenth year. 41: 60-69.
3. Denge, X., Ho, Y., Denge, Y., Mahadevan, S. (2014). Supplier selection using AHP methodology extended by D numbers. Expert Systems with Applications 41 (2014) 156–167.
4. Dickson, G.W. (1996). An analysis of vendor selection systems and decisions", Journal of Purchasing, 2(1):5-17.
5. Faeza, F., Ghodsypour, S. H., & OBrien C. (2009), Vendor selection and order allocation using an integrated fuzzy case-based reasoning and mathematical programming model . Int. J. Production Economics, 121, 395-408.
6. Jafarnejad, CH, A., Fathi, M.R., Faghih, A., Karimi, m., (2012). Applying a New Integration of MCDM Techniques for Supplier Selection (Case Study: Pars Tire Company). Australian Journal of Basic and Applied Sciences, 6(2): 9-19.
7. Ghazihoseyni, S.M., & Tabarsa, N. (2012). Evaluation and ranking of mineral water industry with the use of fuzzy AHP and VIKOR. National Conference on entrepreneurship and business management knowledge.

33 . MCDM

34 .hesitant fuzzy

8. Kahraman, U., Ulukan, & Cebeci, Z. (2003). Multi-criteria supplier selection using fuzzy AHP, Logistics Information Management, 16 (6) (2003): 382–394.
9. Kaufmann, A., & Gupta M.M., (1985). Introduction to fuzzy arithmetic: Theory and applications. Van Nostrand Reinhold, New York.
10. Khatami Firoozabadi, A., & Khodaverdi, R. (2012). Selected parts suppliers in the automotive industry increasingly using Analytical Hierarchy Process (AHP). Journal of Management Development and Transformation. 9: 45-52.
11. Lee, A. H. I., Kang, H. Y., Hsu, C. F., & Hung, H. C. (2009). A green supplier selection model for high-tech industry. Expert Systems with Applications, 36(4): 7917–7927.
12. Mohaghar, A., & Mirkazemi, M. (2011). Supplier selection and construction engineering companies. Explore the Quarterly Journal of Business Management, the third year, Autumn and Winter, 6: 50-23.
13. Motaghi, H., & Sahebi, Z, (2011). Evaluate the quality of performance to rank suppliers in fuzzy environment. Journal of the tire industry, supply chain management, (64).
14. Rodrigues, L, J, F., Osiro, L., Carpinetti, L, C, R., (2013). A fuzzy inference and categorization approach for supplier selection using compensatory and non-compensatory decision rules. Applied Soft Computing 13 (2013) 4133–4147.
15. Talebi, D., & Molatayefe, F. (2011). Evaluation and selection of suppliers throughout the supply chain, using a combination of fuzzy AHP and fuzzy multi-objective linear programming (Case Study: BMC Manufactory). Outlook Industrial Management. Summer-2: 27-42.
16. Wang, T.C., & Chang, T.H. (2005). Fuzzy VIKOR as a resolution for multicriteria group decisionmaking, The 11th International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management, pp. 352-356.
17. Weber, C.A., Current. J.R. & Benton. W.C. (1991). Vendor selection criteria and methods. European Journal of Operational Research, 50:2-18.