

ارزیابی و انتخاب تأمین‌کننده با لحاظ شاخص‌های قابلیت‌های رقابتی

محسن شفیع‌نیک‌آبادی*، مریم همتمی**، ایمان خلقی***

چکیده

طی سال‌های اخیر، مسئله انتخاب تأمین‌کننده به یکی از مهم‌ترین ملاحظات در برقراری یک سیستم زنجیره تأمین اثربخش تبدیل شده است. بسیاری از عوامل کیفی و کمی، مانند کیفیت، قیمت، انعطاف‌پذیری و عملکرد تحویل، باید در تعیین تأمین‌کننده مناسب مورد توجه قرار گیرند؛ بنابراین انتخاب تأمین‌کننده یک مسئله تصمیم‌گیری چندشاخصه است. مدل‌ها و روش‌های متعددی برای مقابله با این مسئله توسعه یافته است. در این مطالعه، کاربرد تکنیک FRS در مسئله ارزیابی و انتخاب تأمین‌کننده تشریح شده است. برای محاسبه اوزان هر یک از شاخص‌ها از روش آنترپی شانون استفاده شده است. حسن این روش در این است که جنبه مثبت یا منفی شاخص‌ها، تأثیری در روش محاسبه ندارد. این مطالعه از نوع توصیفی است و در شرکت‌های بزرگ قطعه‌ساز خودرو در شهر سمنان انجام شده است. نتایج نشان می‌دهند که شرکت‌های پرمی‌دا، سام‌فر، غرب استیل و شیشه‌ایمنی کبیر، به ترتیب رتبه‌های اول تا چهارم را براساس قابلیت‌های رقابتی کسب کرده‌اند.

کلیدواژه‌ها: زنجیره تأمین؛ ارزیابی تأمین‌کننده؛ تصمیم‌گیری چندشاخصه.

تاریخ دریافت مقاله: ۹۲/۳/۱۰، تاریخ پذیرش مقاله: ۹۲/۱۰/۱۷

* استادیار، دانشگاه سمنان.

** دانشجوی دکتری، دانشگاه سمنان (نویسنده مسئول مقاله).

E-mail: Hemmati.m4@gmail.com

*** کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی سمنان.

۱. مقدمه

در محیط رقابتی امروز، شرکت‌ها به دنبال دستیابی به اهدافی از جمله هزینه پایین، کیفیت بالا، انعطاف‌پذیری و افزایش رضایت مشتری هستند. این شرکت‌ها در کسب‌وکار امروز، به‌عنوان یک واحد مستقل و ایزوله مشغول به کار نیستند؛ بلکه به‌عنوان یک زنجیره تأمین به دنبال خلق ارزش برای مشتری نهایی هستند. امروزه زنجیره‌های تأمین در حال رقابت هستند. موفقیت و شکست زنجیره تأمین، توسط مصرف‌کننده نهایی در بازار تعیین می‌شود [۴، ۵، ۶]. زنجیره تأمین شامل تمام فعالیت‌ها، وظایف و تسهیلات در جریان و انتقال کالا و خدمات، از مرحله مواد تا مصرف‌کننده نهایی است و به‌عنوان شبکه‌ای از شرکت‌ها، از تأمین‌کننده تا مصرف‌کننده نهایی، مفهوم‌سازی شده است. امروزه بسیاری از شرکت‌ها به بخشی از حداقل یک زنجیره تأمین تبدیل شده‌اند؛ در نتیجه باید برای موفقیت زنجیره تأمین، عملکرد خوب و قابل قبولی داشته باشند. موفقیت یک شرکت در این توانایی نهفته است که برای کسب حداکثر مزیت در بازار، زنجیره تأمین خود را به‌خوبی مدیریت و طراحی کند. موضوع ارزیابی و انتخاب تأمین‌کننده به‌عنوان یک جزء از زنجیره تأمین، مبحث مهمی در حوزه مدیریت زنجیره تأمین است که در ادبیات توجه ویژه‌ای به آن شده است [۱، ۱۳، ۱۸، ۲۱]. ارزیابی و انتخاب تأمین‌کنندگان اثربخش، یکی از مسئولیت‌های حیاتی مدیر خرید و یکی از مهم‌ترین موضوعات در بنا نهادن یک زنجیره تأمین اثربخش است؛ بنابراین داشتن ارتباط بلندمدت با چند تأمین‌کننده قابل اعتماد از ضروریات برای تمامی شرکت‌ها است. معمولاً فرآیند ارزیابی به‌طور هم‌زمان چندین مشخصه مهم عملکرد تأمین‌کننده را در نظر دارد که شامل قیمت، زمان تحویل و کیفیت است. حساسیت انتخاب تأمین‌کننده ناشی از تأثیر آن بر عملکرد شرکت و به‌طور خاص بر مشخصه‌های محصول نهایی، مانند هزینه، طرح، ساخت و ... است [۳، ۱۸].

در ادبیات، از روش‌ها و رویکردهای مختلفی برای ارزیابی و انتخاب تأمین‌کنندگان استفاده شده است. از میان تکنیک‌های MADM، فرآیند تحلیل سلسله مراتبی (AHP)، فرآیند تحلیل شبکه‌ای (ANP) و تئوری مطلوبیت چندشاخصه (MAUT) و از مدل‌های برنامه‌نویسی ریاضی، مانند برنامه‌نویسی‌های خطی (LP)، برنامه‌نویسی‌های غیرخطی (NLP)، تکنیک تحلیل پوششی داده (DEA) و همچنین رویکردهای فازی و تحلیل‌های آماری برای حل این مسئله استفاده شده است [۲۰].

در این مطالعه، انتخاب تأمین‌کننده یک مسئله تصمیم‌گیری چندمعیاره (MADM) است که تحت تأثیر چندین عامل قرار دارد. به نقل از ایو و همکاران (۲۰۰۹)، یک آزمایش شبیه‌سازی توسط زاناکیس و همکاران (۱۹۹۸) برای ارزیابی هشت روش تکنیک MADM انجام شد. نتایج

این شبیه‌سازی نشان داد که روش مجموع ساده وزنی (SAW) و وزن‌دهی نمایی ضربی^۱ (MEW) بهترین رویکردها هستند، روش‌های TOPSIS و AHP رتبه‌های بعدی را کسب کردند و روش ELECTERE بدترین رتبه را به دست آورد. نتایج این مقاله نشان می‌دهد که لزوماً تکنیک‌های ساده‌تر ارزیابی، عملکرد بدتری ندارند [۱۹]. در این مطالعه سعی شده است با استفاده از تکنیک FRS که شکل توسعه‌یافته‌ای از تکنیک SAW است، مسئله انتخاب تأمین کننده حل شود. تکنیک FRS ارائه شده در این مطالعه همان سادگی روش SAW را دارد و مزیت‌های آن عبارت‌اند از:

۱. مفهوم اساسی چارچوب پیشنهادی، ساده و قابل فهم و محاسبات آن کارآمد است؛
 ۲. اوزان و امتیاز معیار اصلی به‌طور سلسله‌مراتبی و از طریق اوزان شاخص‌های فرعی محاسبه شده است. محاسبه امتیاز معیارهای اصلی از این طریق، ارزیابی دقیق‌تر و واقع‌بینانه‌تری از آن‌ها را ارائه می‌دهد؛
 ۳. درجات اهمیت نسبی هر یک از شاخص‌های معیارهای اصلی و همچنین درجات اهمیت نسبی معیارهای اصلی به‌طور مستقیم در ارزیابی و رتبه‌بندی تأمین کنندگان تأثیرگذار بوده است؛
 ۴. در این چارچوب تصمیم‌گیرنده نهایی درک بهتری از مسئله تصمیم‌گیری، عملکرد هر گزینه و نقاط ضعف و قوت آن خواهد داشت.
- ایو و همکاران (۲۰۰۹)، از ترکیب FRS و منطق فازی در ارزیابی و انتخاب بهترین بخش بازار استفاده کرده‌اند [۱۹]. مرور مقالات مرتبط با روش‌های ارزیابی و انتخاب تأمین کنندگان نشان می‌دهد که تاکنون این مسئله با استفاده از روش FRS بررسی نشده است.

۲. مبانی نظری و پیشینه پژوهش

مسئله ارزیابی و انتخاب تأمین کننده. تأمین کنندگان همواره بخشی جدایی‌ناپذیر از سیاست مدیریت شرکت هستند. در میداين رقابت بین‌المللی، بسیاری از تولیدکنندگان بر مدیریت تأمین کنندگان به‌عنوان ابزاری برای دستیابی به مزیت رقابتی پایدار، متمرکز شده‌اند. تأمین کنندگان تأثیر معناداری روی عملکرد شرکت تولیدکننده به‌واسطه مشارکتشان در کاهش هزینه‌ها، طراحی محصولات جدید و ارتقای مداوم کیفیت دارند؛ بنابراین انتخاب تأمین کننده صحیح برای روابط بلندمدت، در موفقیت شرکت در عرصه رقابت امری حیاتی است [۱۵]. از نظر بسیاری از محققان، مسئله انتخاب تأمین کننده از مهم‌ترین موضوعات در بنا نهادن یک سیستم زنجیره تأمین اثربخش است [۱۰، ۲۲]. هدف اصلی فرآیند انتخاب تأمین کننده، کاهش ریسک خرید، حداکثر ساختن ارزش برای خریدار و ایجاد یک ارتباط نزدیک و بلندمدت میان خریداران و

1. Multiplicative exponential weighting

تأمین‌کنندگان است که درنهایت به حفظ هزینه‌ها، ارتقای کیفیت و انعطاف‌پذیری برای پاسخگویی به ارزش مصرف‌کنندگان نهایی و کاهش زمان تأخیر در همه مراحل زنجیره تأمین منجر می‌شود [۲۱]. به نقل از کریس (۲۰۱۰)، لی و همکارانش نشان دادند که انتخاب تأمین‌کننده، رقابت‌پذیری کل زنجیره تأمین را بهبود می‌بخشد [۱۱].

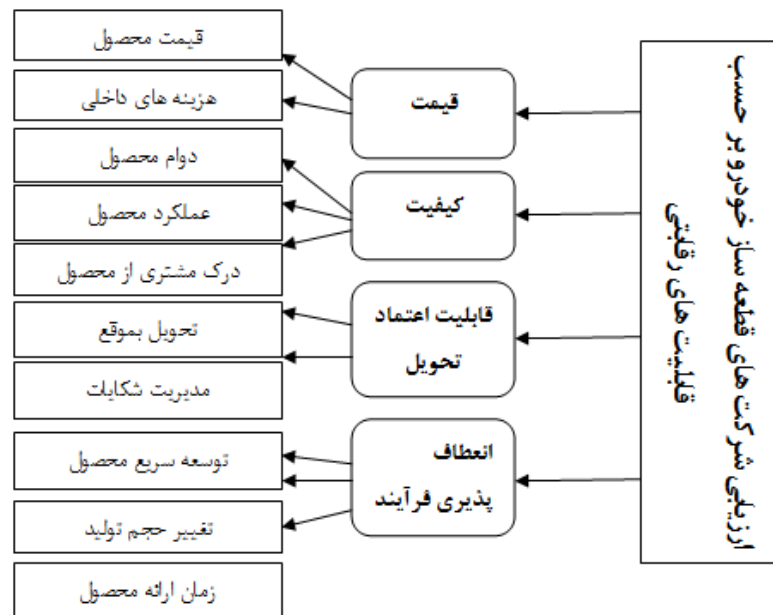
معیارهای ارزیابی تأمین‌کننده و قابلیت رقابتی آن. دیکسون (۱۹۶۶) برای اولین بار یک مطالعه گسترده به‌منظور شناسایی، تعیین و تحلیل معیارهای یک تأمین‌کننده انجام داد. در این مطالعه، ۲۳ معیار برای انتخاب تأمین‌کنندگان معرفی شد. براساس نتایج این مطالعه، معیارهای کیفیت، تحویل و سابقه عملکرد، به‌ترتیب رتبه‌های اول تا سوم را از لحاظ اهمیت به خود اختصاص دادند. مطالعات گسترده‌ای در ادبیات درخصوص ارزیابی و انتخاب تأمین‌کنندگان برحسب این سه معیار انجام شده است [۷، ۱۸]. ۲۳ معیار ارائه‌شده توسط دیکسون، بیشتر معیارهای ارائه‌شده در ادبیات امروز را تحت پوشش قرار می‌دهد؛ اما تکامل محیط‌های صنعتی سبب تصحیح رتبه این معیارها و یا اضافه شدن معیارهای دیگری، از جمله طراحی و توسعه محصول و انعطاف‌پذیری شده است که مهم تلقی شده‌اند [۳]. براساس مطالعات وبر و همکاران (۱۹۹۱)، برمبنای ۷۴ مقاله‌ای که از سال ۱۹۶۶ منتشر شدند، قیمت، تحویل، کیفیت، ظرفیت تولید و موقعیت مکانی معیارهایی بودند که بیشتر در ادبیات بررسی شده‌اند [۲۲]. مطالعات بعدی در این حوزه نشان داد که در میان بیش از ۱۱۰ مقاله طی سال‌های ۱۹۶۶-۲۰۰۱، معیارهای کیفیت و تحویل همچنان از مهم‌ترین معیارها بوده و معیار هزینه رتبه سوم را کسب کرده است [۷]. گالگو (۲۰۱۱) در مطالعه خود در مرور روش‌ها، مدل‌ها و ابزار موجود در ارزیابی تأمین‌کننده، به این نتیجه دست یافت که چهار معیار اصلی در ارزیابی تأمین‌کننده وجود دارد که عبارت‌اند از: کیفیت، عملکرد تحویل، خدمات و قیمت [۱۴].

ناراسیمهان (۲۰۰۱) براساس معیارهای کیفیت، قیمت، تحویل و عملکرد کاهش هزینه، به ارزیابی و رتبه‌بندی تأمین‌کنندگان با استفاده از تکنیک DEA پرداخت [۱۸]. تهیری (۲۰۰۸) به ارزیابی و انتخاب تأمین‌کنندگان در شرکت‌های تولیدی فولاد براساس ۱۳ معیار برمبنای تکنیک AHP پرداخت که مهم‌ترین این معیارها به‌ترتیب عبارت بودند از: کیفیت، تحویل، هزینه، اعتماد، مالی، مدیریت و سازمان [۲۲]. یانگ و همکاران (۲۰۰۸) برمبنای چهار معیار کیفیت، قیمت، حمایت زنجیره تأمین و تکنولوژی، با استفاده از تکنیک یکپارچه MCDM فازی، فروشندگان را ارزیابی کردند [۲۵]. امیری (۱۳۸۹) با ارائه روشی ترکیبی از DEA و AHP برمبنای شاخص‌های هزینه جابه‌جایی، قیمت، تعداد محموله ارسالی، موقعیت مکانی تأمین‌کننده، تحویل به‌موقع، محموله دریافتی بدون عیب و تنوع محصولات، تأمین‌کنندگان را ارزیابی و رتبه‌بندی کرد [۱].

براساس مطالعه شاهرودی و تنکابنی (۲۰۱۲)، کیفیت، قیمت/ هزینه، قابلیت اعتماد تحویل، دارایی/ تسهیلات، خدمت و رابطه بلندمدت شایع‌ترین معیارهای انتخاب تأمین‌کننده در ادبیات هستند [۲۱].

معیارهایی که در ادبیات برای ارزیابی تأمین‌کنندگان معرفی شده‌اند، سنجه‌هایی برای ارزیابی قابلیت‌های رقابتی تأمین‌کنندگان هستند. به نقل از ویو و همکاران (۲۰۱۱)، مولر و تورن معتقد بودند که قابلیت تأمین‌کننده شامل تولید، عملکرد تحویل، ارتقای فرآیند، نوآوری، فناوری اطلاعات و درک مشتری است. ویو و همکاران (۲۰۱۱)، قابلیت‌های رقابتی تأمین‌کننده را برحسب پنج معیار کیفیت، موعد مقرر، نوآوری، انعطاف‌پذیری و هزینه سنجیدند [۲۴]. چن (۲۰۰۴) قابلیت‌های رقابتی زنجیره تأمین را انعطاف‌پذیری، تحویل، قابلیت اعتماد تحویل، تطبیق محصول با مشخصات، تأیید سریع سفارش‌های مشتری، اداره سریع شکایات مشتری و رضایت مشتری معرفی می‌کند [۹]. تریسی و همکاران (۱۹۹۹) کیفیت، قیمت، تحویل و انعطاف‌پذیری را به‌عنوان قابلیت‌های رقابتی مهم، معرفی می‌کنند [۲۳].

چارچوب نظری. براساس مرور گسترده ادبیات در بخش معیارهای ارزیابی تأمین‌کننده و قابلیت رقابتی آن، مشاهده شد که قیمت، کیفیت و تحویل (تحت عناوینی چون تحویل، قابلیت اعتماد تحویل، تحویل به‌موقع، موعد مقرر)، سه معیاری بوده‌اند که همواره در ارزیابی تأمین‌کنندگان مورد توجه محققان قرار گرفته‌اند [۷، ۱۴، ۱۸، ۲۱، ۲۲]. علاوه بر این سه معیار، تریسی و همکاران (۱۹۹۹) انعطاف‌پذیری را به‌عنوان قابلیت‌های رقابتی مهم، معرفی کرده‌اند و چن (۲۰۰۴) و ویو و همکاران (۲۰۱۱) این معیار را در سنجش قابلیت‌های رقابتی تأمین‌کننده به‌کار برده‌اند [۹، ۲۳، ۲۴]؛ در نتیجه در این تحقیق، از چهار معیار اصلی قیمت، کیفیت، قابلیت اعتماد تحویل و انعطاف‌پذیری فرآیند برای ارزیابی تأمین‌کنندگان استفاده شده است [۳، ۷، ۹، ۱۴، ۱۸، ۲۱، ۲۲، ۲۳، ۲۴، ۲۵]. با مرور پرسش‌نامه‌های مرتبط، در مجموع از ۱۰ شاخص فرعی برای ارزیابی معیارهای اصلی استفاده شده است.



شکل ۱. مدل تحقیق

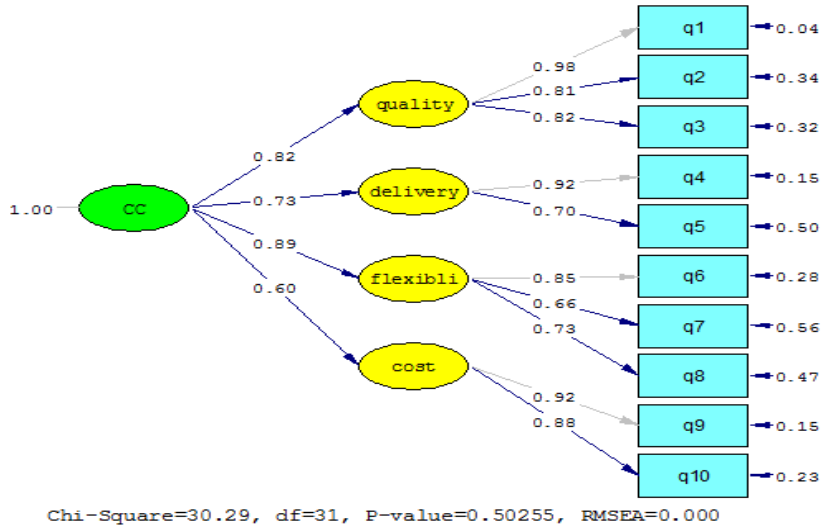
۳. روش‌شناسی پژوهش

پژوهش حاضر برحسب هدف، از نوع کاربردی است. برای جمع‌آوری اطلاعات از پرسش‌نامه براساس طیف پنج‌گزینه‌ای لیکرت (بسیار کم، کم، متوسط، زیاد، بسیار زیاد) استفاده شد.

جامعه و نمونه آماری تحقیق. جامعه آماری تحقیق را چهار شرکت قطعه‌ساز خودرو در شهر سمنان که بیش از ۱۰۰ پرسنل دارند، به‌عنوان تأمین‌کنندگان دو شرکت خودروسازی ایران خودرو و سایپا (شرکت‌های غرب استیل، پارمیدا، سام‌فر و شیشه ایمنی کبیر)، تشکیل می‌دهند. براساس نمونه‌گیری در دسترس، پرسش‌نامه در اختیار ۴۳ نفر از مدیران و کارشناسان قرار گرفت و از آنان خواسته شد شرکت‌های خود را در هریک از آیتم‌ها ارزیابی کنند.

روایی. روایی پرسش‌نامه براساس روایی سازه و از طریق تجزیه و تحلیل عاملی تأییدی مبتنی بر نرم‌افزار لیزرل مورد بررسی قرار گرفته است. در نمودار ۲ بارهای عاملی هریک از گویه‌های قابلیت‌های رقابتی عملیاتی نشان داده شده است که همگی بالاتر از ۰/۶ هستند. براساس شاخص‌های برازندگی $RMSEA=0/000 < 0/08$ ، $NFI=0/93 > 0/9$ ، $NNFI=1/01 > 0/9$

تحقیق داده‌های حاصل از پرسش‌نامه را بسیار خوب برازش می‌کند [۱].
 $CFI=1/0.0 > 0/9$, $IFI=1/0.0 > 0/9$, $X^2/df = 0/97 < 3$ و $SRMR=0/0.05 < 0/0.05$ مدل



شکل ۲. تحلیل عاملی تأییدی قابلیت‌های رقابتی تأمین‌کنندگان (معیارهای ارزیابی تأمین‌کنندگان)، CC قابلیت‌های رقابتی

پایایی. برای تعیین پایایی ابزار سنجش نیز از روش آلفای کرونباخ استفاده شده است. جدول ۱ ضریب آلفای کرونباخ را به تفکیک هریک از معیارهای ارزیابی تأمین‌کنندگان و برای کل پرسش‌نامه نشان می‌دهد که همگی بالاتر از $0/7$ هستند و نشان‌دهنده پایایی قابل قبول ابزار سنجش است.

جدول ۱. پایایی پرسش‌نامه

بخش	کیفیت	قابلیت اعتماد تحویل	انعطاف‌پذیری فرآیند	هزینه/ قیمت	کل پرسش‌نامه
ضریب آلفا	۰/۸۹۴	۰/۷۸۷	۰/۷۷۹	۰/۸۹۶	۰/۸۹۳

روش‌های تجزیه و تحلیل داده‌ها

تکنیک FRS . FRS به‌عنوان یک سیستم رتبه‌بندی چندعامله شناخته شده و شهرت آن به این دلیل است که در تحلیل‌های این روش، فاکتورهای ذهنی و واقعی مختلفی در نظر گرفته

می‌شوند. FRS از روش SAW برای به‌دست آوردن امتیازات کلی هر گزینه استفاده کرده و طبقه‌بندی آن‌ها را بر مبنای اولویت انتخاب آسان می‌کند. تکنیک FRS ارائه شده در این مطالعه، همان SAW اصلاح شده است و در نتیجه همان سادگی روش SAW را دارد.

ایو و همکاران (۲۰۰۹)، از ترکیب FRS و منطق فازی در ارزیابی و انتخاب بهترین بخش بازار استفاده کرده‌اند [۱۹]. ما در این مطالعه، تکنیک سیستم رتبه‌بندی عاملی را به شرح ذیل توسعه دادیم: در هر شرکت A_i ، تعداد k تصمیم‌گیرنده وجود دارد که مسئول ارزیابی شرکت خود بر حسب u معیار فرعی در هر معیار اصلی ($A_i = 1, 2, \dots, m; C_{jp}, j = 1, 2, \dots, n; p = 1, 2, \dots, u$) هستند. در این مطالعه، همه تصمیم‌گیرندگان تأثیر یکسانی در تصمیم‌گیری دارند و درجه اهمیت قضاوت‌های همگی یکسان است. n معرف تعداد معیارهای اصلی و u معرف تعداد شاخص‌های فرعی در هر معیار اصلی است. مراحل اجرای تکنیک FRS به شرح ذیل است:

گام ۱: محاسبه اوزان نسبی هریک از شاخص‌های فرعی و معیارهای اصلی.

برای محاسبه اوزان هریک از شاخص‌های فرعی مدل تحقیق از تکنیک آنتروپی شانون استفاده شده است. در سطح اول وزن نسبی هریک از شاخص‌های فرعی و در سطح دوم اوزان نسبی هریک از معیارهای اصلی محاسبه می‌شوند.

گام ۲: محاسبه امتیاز تجمیعی هریک از شاخص‌های فرعی برای هر گزینه (گزینه‌ها همان شرکت‌های تحت مطالعه هستند)، با استفاده از رابطه ۱.

با توجه به اینکه در هریک از شرکت‌های تأمین‌کننده قطعات خودرو، بیش از یک نفر، شرکت را از لحاظ شاخص‌های فرعی ارزیابی کرده‌اند، برای تشکیل ماتریس تصمیم‌گیری، از میانگین ارزیابی‌های پاسخ‌دهندگان در هر شاخص فرعی استفاده شده است.

$$x_{ijp} = (x_{ijp1} + x_{ijp2} + \dots + x_{ijpk}) / (k) \quad \text{رابطه ۱}$$

گام ۳: محاسبه امتیاز موزون برای هر معیار اصلی با استفاده از روابط ۲ و ۳.

$$x_{ij} = w'_{j1} \times x_{ij1} + w'_{j2} \times x_{ij2} + \dots + w'_{ju} \times x_{iju} \quad \text{رابطه ۲}$$

$$w'_{jp} = \frac{w_{jp}}{\sum_{p=1}^u w_{jp}} \quad \sum_{p=1}^u w'_{jp} = 1 \quad \text{رابطه ۳}$$

گام ۴: تشکیل ماتریس امتیاز موزون جمعی.

$$D = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{m1} & x_{m2} & \dots & x_{mn} \end{bmatrix}$$

گام ۴: محاسبه امتیاز کل برای هر گزینه (شرکت) از رابطه ۴.

$$F = D \times W^T$$

رابطه ۴

$$= \begin{bmatrix} (x_{11} \times W_1) + (x_{12} \times W_2) + \dots + (x_{1n} \times W_n) \\ (x_{21} \times W_1) + (x_{22} \times W_2) + \dots + (x_{2n} \times W_n) \\ \vdots \\ (x_{m1} \times W_1) + (x_{m2} \times W_2) + \dots + (x_{mn} \times W_n) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} f_1 \\ f_2 \\ \vdots \\ f_m \end{bmatrix}$$

گام ۵: رتبه بندی گزینه ها با توجه به امتیاز کل محاسبه شده F .

تکنیک آنتروپی. برای محاسبه وزن نسبی هریک از شاخص های فرعی، از روش آنتروپی استفاده شده است. وقتی که داده های یک ماتریس تصمیم گیری، به طور کامل مشخص شده باشد، می توان از روش آنتروپی برای ارزیابی وزن ها استفاده کرد. در این مطالعه، چون در هریک از شرکت های تأمین کننده قطعات خودرو، بیش از یک نفر شرکت را از لحاظ شاخص های فرعی ارزیابی کرده اند، برای تشکیل ماتریس تصمیم گیری، از میانگین ارزیابی های پاسخ دهندگان استفاده شده است. ایده این روش این است که هرچه پراکندگی در مقادیر یک شاخص بیشتر باشد، آن شاخص از اهمیت بیشتری برخوردار است [۵، ۱۶]. در ذیل، مراحل این تکنیک بیان شده است. n معرف تعداد کل شاخص های فرعی، m معرف تعداد گزینه ها یا همان شرکت های مورد بررسی و a_{ij} معرف مقدار شاخص فرعی j ام از گزینه i ام است.

$$\begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{m1} & a_{m2} & \dots & a_{mn} \end{bmatrix}$$

گام ۱: محاسبه P_{ij} از طریق رابطه ۵.

$$p_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sum_{i=1}^m a_{ij}} ; \forall j$$

رابطه ۵

گام ۲: محاسبه آنترופی E_j از طریق رابطه ۶

$$E_j = -f \sum_{i=1}^m a_{ij} \ln a_{ij} ; \forall j \quad \text{رابطه ۶}$$

f یک عدد ثابت است که از طریق $f=1/\ln(m)$ محاسبه می‌شود و تضمین می‌کند که $0 \leq E_j \leq m$ برقرار باشد. m معرف تعداد گزینه‌های تصمیم یا موارد ارزیابی است.

گام ۳: محاسبه درجه تنوع و گوناگونی d_j از طریق رابطه ۷.

$$d_j = 1 - E_j ; \forall j \quad \text{رابطه ۷}$$

گام ۴: محاسبه اوزان w_j از رابطه ۸.

$$w_j = \frac{d_j}{\sum_{j=1}^n d_j} ; \forall j \quad \text{رابطه ۸}$$

۴. تحلیل داده‌ها و یافته‌های پژوهش

با انجام محاسبات تکنیک آنترופی، وزن شاخص‌های فرعی و معیارهای اصلی به ترتیب جدول ۲ به دست آمد.

جدول ۲. اوزان هریک از شاخص‌های فرعی و معیارهای اصلی با استفاده از تکنیک آنتروپی

رتبه شاخص‌های فرعی برحسب W_j	معیار اصلی W_j	شاخص‌های هر معیار اصلی W_j در میان	شاخص‌ها W_j در کل	D_j	E_j	شاخص فرعی	معیار اصلی
۳	۰/۲۶۵	۰/۵۳۷	۰/۱۴۲	۰/۰۰۶	۰/۹۹۴	قیمت محصول	قیمت (C ₁)
۵		۰/۴۶۳	۰/۱۲۳	۰/۰۰۵	۰/۹۹۵	هزینه‌های داخلی	
۷	۰/۳۰۷	۰/۲۰۷	۰/۰۶۳	۰/۰۰۳	۰/۹۹۷	دوام محصول	کیفیت (C ₂)
۶		۰/۳۸۱	۰/۱۱۷	۰/۰۰۵	۰/۹۹۵	عملکرد محصول	
۴	۰/۳۴۱	۰/۴۱۲	۰/۱۲۶	۰/۰۰۵	۰/۹۹۵	درک مشتری از محصول	قابلیت اعتماد تحویل (C ₃)
۱		۰/۵۱۰	۰/۱۷۴	۰/۰۰۷	۰/۹۹۳	تحویل به موقع	
۲		۰/۴۹۰	۰/۱۶۷	۰/۰۰۷	۰/۹۹۳	مدیریت شکایات	
۹	۰/۰۸۸	۰/۲۹۳	۰/۰۲۶	۰/۰۰۱	۰/۹۹۹	توسعه سریع محصول	انعطاف‌پذیری (C ₄)
۱۰		۰/۲۵۰	۰/۰۲۲	۰/۰۰۱	۰/۹۹۹	تغییر حجم تولید	
۸		۰/۴۵۷	۰/۰۴۰	۰/۰۰۲	۰/۹۹۸	زمان ارائه محصول	

همان‌طور که نتایج آنتروپی در جدول ۲ نشان می‌دهد، شاخص‌های فرعی تحویل به موقع، مدیریت شکایات و قیمت محصول، بیشترین وزن را در میان شاخص‌های فرعی به خود اختصاص داده‌اند؛ به عبارت دیگر، مدیران شرکت‌های قطعه‌ساز خودرو توجه خاصی به این سه شاخص نسبت به سایر شاخص‌ها دارند. همچنین شاخص‌های تغییر حجم تولید، توسعه سریع محصول و زمان ارائه محصول که هر سه از شاخص‌های معیار انعطاف‌پذیری فرآیند هستند، کمترین وزن را کسب کرده‌اند. معیارهای اصلی قابلیت اعتماد تحویل، کیفیت محصولات، قیمت/هزینه و انعطاف‌پذیری فرآیند، به ترتیب رتبه‌های اول تا چهارم را در وزن نسبی کسب کرده‌اند. این نتیجه نشان می‌دهد که از دیدگاه مدیران و کارشناسان شرکت‌های مورد بررسی، قابلیت اعتماد تحویل در اولویت اهمیت قرار دارد و انعطاف‌پذیری فرآیندهای شرکت کمترین اهمیت را دارد. در مطالعات متعددی نیز، سه معیار کیفیت، قابلیت اعتماد تحویل و هزینه، به عنوان اولویت‌های توجه مدیران شناخته شده‌اند. ایزدیکخواه (۲۰۱۲) در مطالعه خود، با استفاده از تکنیک دلفی مهم‌ترین معیارها از دید تصمیم‌گیرندگان را تعیین کرد که قیمت، کیفیت و قابلیت اعتماد تحویل، به ترتیب به عنوان سه معیار اول مهم شناخته شدند [۱۶]. در مطالعه آسامائو و همکاران (۲۰۱۲) نیز معیارهای کیفیت، قابلیت اعتماد تحویل و هزینه، با استفاده از ماتریس مقایسات

زوجی AHP، رتبه‌های اول تا سوم را به خود اختصاص دادند [۸]. مهرعلیان و همکاران (۲۰۱۲)، با استفاده از TOPSIS فازی به این نتیجه رسیدند که معیار تحویل، مهم‌ترین معیار است و معیارهای هزینه و کیفیت رتبه‌های بعدی را از نظر درجه اهمیت کسب کرده‌اند [۱۷]. نتایج حاصل از اجرای مراحل شش‌گانه تکنیک FRS به شرح ذیل است. نتایج به تفکیک هریک از شاخص‌های فرعی و هریک از معیارهای اصلی ارائه شده است.

همان‌طور که جدول ۳ نشان می‌دهد، شرکت شیشه ایمنی کبیر در ارائه قیمت مناسب، بهترین عملکرد را دارد؛ اما حائز رتبه سوم در کاهش هزینه‌های داخلی است. موقعیت شرکت پارمیدا، برعکس شرکت شیشه ایمنی کبیر است و بهترین عملکرد را در کاهش هزینه‌های داخلی نسبت به سایر شرکت‌ها دارد. شرکت سام فر رتبه دوم را در کاهش هزینه‌های داخلی و رتبه سوم را در کاهش قیمت محصولات کسب کرده است. همچنین، شرکت غرب استیل بدترین عملکرد را در ارائه قیمت‌های رقابتی و کاهش هزینه‌های داخلی شرکت داشته است.

جدول ۳. قضاوت‌های تجمیعی خبرگان (شاخص‌های فرعی قیمت)

رتبه	امتیاز موزون	قضاوت تجمیعی	شرکت‌های قطعه‌ساز خودرو	شاخص فرعی
۱	۱/۹۶۷	۳/۶۶۷	شیشه ایمنی کبیر	قیمت محصول (C11)
۳	۱/۶۶۹	۳/۱۱۱	سام فر	
۲	۱/۸۴۰	۳/۴۲۹	پارمیدا	
۴	۱/۴۰۸	۲/۶۲۵	غرب استیل	
۳	۱/۵۴۵	۳/۳۳۳	شیشه ایمنی کبیر	هزینه‌های داخلی (C12)
۲	۱/۵۹۶	۳/۴۴۴	سام فر	
۱	۱/۷۲۱	۳/۷۱۴	پارمیدا	
۴	۱/۲۵۵	۲/۷۰۸	غرب استیل	

با توجه به نتایج جدول ۴، شرکت پارمیدا دارای رتبه ۱ در ارائه محصولات بادوام و با عملکرد بالا است و مشتریان نیز درک بهتری از محصولات این شرکت دارند. شرکت سام فر حائز رتبه دوم در ارائه محصولات بادوام و با عملکرد بالا است و رتبه آخر را در شاخص درک مشتری از محصولات شرکت کسب کرده است. شرکت‌های شیشه ایمنی کبیر و غرب استیل عملکرد مشابهی از لحاظ ارائه محصولات بادوام دارند؛ اما شرکت غرب استیل در شاخص درک مشتری از محصول، عملکرد بهتری نسبت به شرکت شیشه ایمنی کبیر دارد.

جدول ۴. قضاوت‌های تجمیعی خبرگان (شاخص‌های فرعی کیفیت)

رتبه	امتیاز موزون	قضاوت تجمیعی	شرکت‌های قطعه‌ساز خودرو	شاخص فرعی
۳	۰/۶۸۹	۳/۳۳۳	شیشه ایمنی کبیر	دوام محصول (C21)
۲	۰/۷۱۲	۳/۴۴۴	سام فر	
۱	۰/۸۲۷	۴/۰۰۰	پارمیدا	
۳	۰/۶۸۹	۳/۳۳۳	غرب استیل	عملکرد محصول (C22)
۲	۱/۲۷۰	۳/۳۳۳	شیشه ایمنی کبیر	
۲	۱/۲۷۰	۳/۳۳۳	سام فر	
۱	۱/۵۷۸	۴/۱۴۳	پارمیدا	درک مشتری از محصول (C23)
۳	۱/۱۹۱	۳/۱۲۵	غرب استیل	
۳	۱/۲۷۵	۳/۳۳۳	شیشه ایمنی کبیر	
۴	۱/۳۲۹	۳/۲۲۲	سام فر	درک مشتری از محصول (C23)
۱	۱/۷۶۷	۴/۲۸۶	پارمیدا	
۲	۱/۴۲۶	۳/۴۵۸	غرب استیل	

با توجه به نتایج جدول ۵، شرکت پارمیدا رتبه اول را در تحویل به موقع محصولات و رتبه دوم را در اداره سریع شکایات مشتریان در میان شرکت‌های قطعه‌ساز خودرو کسب کرده است. شرکت غرب استیل نیز رتبه اول در مدیریت شکایات مشتریان و ارائه خدمات پس از فروش و رتبه دوم را در تحویل به موقع محصولات به خود اختصاص داده است. شرکت سام فر و شیشه ایمنی کبیر نیز به ترتیب رتبه‌های سوم و چهارم را در دو شاخص تحویل به موقع و مدیریت شکایات کسب کرده‌اند.

جدول ۵. قضاوت‌های تجمیعی خبرگان (شاخص‌های فرعی قابلیت اعتماد تحویل)

رتبه	امتیاز موزون	قضاوت تجمیعی	شرکت‌های قطعه‌ساز خودرو	شاخص فرعی
۴	۱/۵۳۰	۳/۰۰۰	شیشه ایمنی کبیر	تحویل به موقع (C31)
۳	۱/۹۲۶	۳/۷۷۸	سام فر	
۱	۲/۲۵۸	۴/۴۲۹	پارمیدا	
۲	۱/۹۹۷	۳/۹۱۷	غرب استیل	مدیریت شکایات (C32)
۴	۱/۳۰۷	۲/۶۶۷	شیشه ایمنی کبیر	
۳	۱/۶۸۸	۳/۴۴۴	سام فر	
۲	۱/۷۵۰	۳/۵۷۱	پارمیدا	مدیریت شکایات (C32)
۱	۱/۸۹۹	۳/۸۷۵	غرب استیل	

همان‌طور که نتایج جدول ۶ نشان می‌دهد، شرکت پارمیدا در میان شاخص‌های فرعی انعطاف‌پذیری فرآیند، بهترین عملکرد را در توسعه سریع محصول یا به عبارتی ارتقای مشخصه‌های محصولات موجود کسب کرده و در دو شاخص فرعی تغییر حجم تولید و ارائه محصولات در زمانی کمتر از متوسط صنعت، رتبه دوم را به خود اختصاص داده است. شرکت غرب استیل بهترین عملکرد را در زمان ارائه محصول به بازار داشته و در شاخص‌های توسعه سریع محصول و تغییر حجم تولید، به ترتیب رتبه‌های دوم و سوم را در میان شرکت‌های قطعه‌ساز خودرو کسب کرده است. شرکت شیشه ایمنی کبیر دارای بهترین عملکرد در تغییر حجم تولید بوده و در دو شاخص دیگر رتبه سوم را به دست آورده است. شرکت سام فر نسبت به سایر شرکت‌ها، بدترین عملکرد را در سه شاخص فرعی انعطاف‌پذیری فرآیند داشته است.

جدول ۶: قضاوت‌های تجمیعی خبرگان (شاخص‌های فرعی انعطاف‌پذیری فرآیند)

رتبه	امتیاز موزون	قضاوت تجمیعی	شرکت‌های قطعه‌ساز خودرو	شاخص فرعی
۳	۰/۹۷۷	۳/۳۳۳	شیشه ایمنی کبیر	توسعه سریع محصول (C21)
۴	۰/۹۴۴	۳/۳۳۲	سام فر	
۱	۱/۰۴۶	۳/۵۷۱	پارمیدا	
۲	۱/۰۲۵	۳/۵۰۰	غرب استیل	
۱	۰/۹۱۷	۳/۶۶۷	شیشه ایمنی کبیر	تغییر حجم تولید (C22)
۴	۰/۸۳۴	۳/۳۳۳	سام فر	
۲	۰/۸۹۳	۳/۵۷۱	پارمیدا	
۳	۰/۸۸۶	۳/۵۴۲	غرب استیل	
۳	۱/۵۲۳	۳/۳۳۳	شیشه ایمنی کبیر	زمان ارائه محصول (C23)
۴	۱/۴۲۱	۳/۱۱۱	سام فر	
۲	۱/۶۳۲	۳/۵۷۱	پارمیدا	
۱	۱/۶۳۷	۳/۵۸۳	غرب استیل	

چنانکه نتایج جدول ۷ و جدول ۸ نشان می‌دهد، شرکت پارمیدا در میان شرکت‌های مورد بررسی، از لحاظ معیارهای ارزیابی تأمین‌کننده (قابلیت‌های رقابتی عملیاتی) رتبه اول را کسب کرده و به‌عنوان بهترین تأمین‌کننده شناخته شده است. پس از شرکت پارمیدا، شرکت سام فر به‌عنوان دومین تأمین‌کننده برتر شناخته شده است. شرکت غرب استیل رتبه سوم را به خود اختصاص داده و شرکت شیشه ایمنی کبیر به‌عنوان آخرین شرکت از لحاظ معیارهای ارزیابی تأمین‌کننده شناخته شده است.

جدول ۷. ماتریس امتیاز موزون تجمیعی بر مبنای معیارهای اصلی

شرکت‌های قطعه‌ساز خودرو		معیار اصلی	
قیمت (C ₁)	کیفیت (C ₂)	قابلیت اعتماد تحویل (C ₃)	انعطاف پذیری فرآیند (C ₄)
۳/۳۳۳	۲/۸۳۷	۳/۴۱۷	۳/۵۱۲
۳/۳۱۰	۲/۶۱۴	۳/۱۹۹	۳/۲۶۶
۴/۱۷۲	۴/۰۰۸	۳/۵۷۱	۳/۵۶۱
۳/۳۰۶	۳/۸۹۶	۳/۵۴۸	۲/۶۶۴
۳/۵۳۰	۳/۵۹	۳/۴۳۴	۳/۲۵۱

جدول ۸. امتیاز کل و رتبه هر شرکت با ملاحظه قابلیت‌های رقابتی (معیارهای ارزیابی تأمین کنندگان)

رتبه	امتیاز کل	شرکت‌های قطعه‌ساز خودرو
۴	۳/۲۱۸	شیشه ایمنی کبیر
۲	۳/۳۹۳	سام فر
۱	۳/۹۰۲	پارمیدا
۳	۳/۳۵۹	غرب استیل

۵. نتیجه‌گیری و پیشنهادها

نتیجه‌گیری. بسیاری از محققان مزایای مدیریت زنجیره تأمین را معرفی کرده‌اند. برای ارتقای مزیت رقابتی، بسیاری از شرکت‌ها به طراحی و پیاده‌سازی یک سیستم زنجیره تأمین خوب، به‌عنوان یک ابزار مهم توجه کرده‌اند. در این شرایط، برقراری رابطه بلندمدت میان خریداران و تأمین کنندگان، یک عامل کلیدی موفقیت در ایجاد یک سیستم زنجیره تأمین است؛ بنابراین مسئله انتخاب تأمین کننده به یک موضوع مهم در مدیریت موفقیت‌آمیز و اثربخش زنجیره تأمین تبدیل شده است. این مقاله یک چارچوب ساده برای ارزیابی و انتخاب تأمین کننده ارائه کرده که بر مبنای تکنیک تصمیم‌گیری چندمعیاره (MADM) انجام شده است. نتایج نشان می‌دهد که مدیران شرکت‌های قطعه‌ساز خودروی مورد بررسی در این مطالعه، بهترین عملکرد را در معیار کیفیت و بدترین عملکرد را در معیار انعطاف‌پذیری فرآیندهای شرکت‌های خود داشته‌اند. نتایج تحلیل عاملی تأییدی نشان می‌دهد که از میان چهار معیار ارزیابی تأمین کننده، معیار انعطاف‌پذیری فرآیند بیشترین بار عاملی را روی قابلیت‌های رقابتی دارد و معیار قیمت نیز دارای کمترین بار عاملی است. معیارهای کیفیت و تحویل در رتبه دوم و سوم از نظر بار عاملی قرار گرفتند. این نتیجه با نتایج دیکسون (۱۹۹۶)، تهیری (۲۰۰۸) و آگزول (۲۰۱۲) همسو است؛ زیرا در آن‌ها نیز در میان معیارهای قابلیت رقابتی معیار کیفیت مهم‌تر از معیار تحویل و معیار تحویل نیز با مهم‌تر از معیار قیمت بوده است.

با توجه به نتایج، شرکت پارمیدا در میان شرکت‌های مورد بررسی، از لحاظ معیارهای ارزیابی تأمین‌کننده (قابلیت‌های رقابتی عملیاتی) رتبه اول را کسب کرده و به‌عنوان بهترین تأمین‌کننده شناخته شده است. پس از شرکت پارمیدا، شرکت سام فر به‌عنوان دومین تأمین‌کننده برتر شناخته شده است. شرکت غرب استیل رتبه سوم را به خود اختصاص داده و شرکت شیشه ایمنی کبیر به‌عنوان آخرین شرکت از لحاظ معیارهای ارزیابی تأمین‌کننده شناخته شده است. نقطه قوت شرکت پارمیدا به‌عنوان بهترین تأمین‌کننده از لحاظ قابلیت‌های رقابتی، در معیار قیمت است و نقطه ضعف اصلی آن در معیار انعطاف‌پذیری فرآیند است. توانایی این شرکت در دو معیار قیمت و کیفیت زیاد است و در دو معیار قابلیت اعتماد تحویل و انعطاف‌پذیری فرآیند، بیشتر از متوسط است. عملکرد شرکت سام فر در هر چهار معیار اصلی متوسط روبه‌بالا است. در ارزیابی شرکت سام فر در میان معیارهای اصلی، نقطه قوت این شرکت در معیار کیفیت و نقطه ضعف آن در معیار قابلیت اعتماد تحویل است. عملکرد شرکت غرب استیل در سه معیار قیمت، کیفیت و قابلیت اعتماد تحویل متوسط روبه‌بالا و در معیار انعطاف‌پذیری فرآیند، کمتر از متوسط است. در میان معیارهای اصلی ارزیابی، شرکت غرب استیل بهترین عملکرد را در معیار کیفیت دارد. عملکرد شرکت شیشه ایمنی کبیر به‌عنوان آخرین شرکت در رتبه‌بندی تأمین‌کنندگان برتر، در سه معیار اصلی قیمت، قابلیت اعتماد تحویل و انعطاف‌پذیری فرآیند، بیش از متوسط و در معیار کیفیت کمتر از متوسط است. در میان معیارهای ارزیابی نیز این شرکت بهترین عملکرد را در معیار انعطاف‌پذیری فرآیند دارد.

پیشنهادها. با توجه به نتایج تحقیق، پیشنهاد می‌شود که مدیران مسئله انعطاف‌پذیری فرآیندهای شرکت خود را جدی بگیرند و با بهره‌گیری از نظرات کارشناسی بخش تحقیق و توسعه شرکت و الگوبرداری از شرکت‌های موفق در این زمینه، نقطه ضعف اساسی شرکت را برطرف کنند. مدیران شرکت‌ها می‌توانند با به‌کارگیری تکنولوژی جدید و ارتقای انعطاف‌پذیری فرآیندهای شرکت، علاوه بر پاسخگویی به تغییرات روبه‌رشد محیطی، سایر عوامل رقابتی خود، از جمله کیفیت، قیمت و قابلیت اعتماد تحویل محصولات شرکت را بهبود دهند. با توجه به پیچیدگی روزافزون و ظهور تکنولوژی‌های جدید، افزایش رقابت به‌واسطه چرخه عمر کوتاه‌تر محصولات و مشتریان پرتوقع‌تر، جهانی شدن بازارها و سرعت تغییرات و بی‌توجهی به انعطاف‌پذیری فرآیندها باوجود تغییر نیازهای مشتریان، تغییرات تکنولوژیک نقطه ضعف مهم و اساسی برای شرکت‌ها محسوب می‌شود که می‌تواند موقعیت رقابتی آن‌ها را در بازار به خطر بیندازد.

چارچوب ارائه شده در این تحقیق می تواند در سایر مسائل تصمیم گیری مدیریت و همچنین در زنجیره های تأمین سایر صنایع به کار رود. همچنین با تلفیق این چارچوب و رویکرد فازی، می توان بر ابهام و عدم قطعیت در ماهیت تصمیم گیری و قضاوت های خبرگان غلبه کرد. تصمیم گیرنده نهایی شرکت می تواند با توجه به سوابق و تخصص هر تصمیم گیرنده، ضربی به عنوان درجه اهمیت قضاوت وی تعیین کند که در محاسبات لحاظ شود. در این تحقیق، به دلیل عدم دسترسی به مدیران و کارشناسان شرکت های ایران خودرو و سایپا، خوداظهاری مدیران و کارشناسان شرکت های قطعه ساز خودرو مدنظر قرار گرفت. پیشنهاد می شود که در تحقیقات آتی، نظرات خبرگان شرکت های خودروساز مبنای تصمیم گیری از طریق تکنیک ارائه شده قرار گیرد.

منابع

۱. امیری، مقصود، جهانی، سمانه (۱۳۸۹). به‌کارگیری یک روش IDEA/AHP برای ارزیابی و انتخاب تأمین‌کنندگان. مدیریت صنعتی، ۲(۵)، ۱۸-۵.
۲. خوش‌سیما، غلامرضا (۱۳۸۴). تجزیه‌وتحلیل همبستگی متعارف چابکی و عملکرد استراتژیک سازمان‌های تولیدی. مطالعات مدیریت صنعتی، ۵(۱۱)، ۱۴۳-۱۱۵.
۳. طالبی، داوود، ملاطیفه، فاطمه (۱۳۹۰). رویکرد ارزیابی و انتخاب عرضه‌کنندگان در طول زنجیره تأمین با استفاده از تکنیک ترکیبی فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی فازی و برنامه‌ریزی خطی چندهدفه فازی (مطالعه موردی مرکز بهمن موتور). چشم‌انداز مدیریت صنعتی، ۱(۲)، ۴۲-۲۷.
۴. کزازی، ابوالفضل، آذر، عادل، زنگویی نژاد، ابودر (۱۳۸۹). الگوریتمی برای اندازه‌گیری قابلیت خدمات رسانی زنجیره‌های تأمین، با رویکرد MCDM فازی. فصلنامه مدرس علوم انسانی-پژوهش‌های مدیریت در ایران، ۴(۲)، ۱۷۲-۱۴۹.
۵. مومنی، منصور (۱۳۸۷). مباحث نوین تحقیق در عملیات. تهران، انتشارات دانشکده مدیریت دانشگاه تهران.
6. Ambe, I.M. (2010). Agile supply chain: strategy for competitive advantage. *Journal of Global Strategic Management*, 7, 5-17.
7. Agguezoul, A. (2012). Overview on supplier selection of goods versus 3PL selection. *Journal of Logistics Management*, 1 (3), 18-23.
8. Asamoah, D., Annan, J., & Nyarko, S. (2012). AHP approach for supplier evaluation and selection in pharmaceutical manufacturing firm in Ghana. *International Journal of Business and Management*, 7(10), 49-62.
9. Chen, I. J., & Paulraj, A. (2004). Towards a theory of supply chain management: the constructs and measurements. *Journal of Operation Management*, 22 (2), 119-150.
10. Chen-Tung, C., Ching-Torng, L., & Sue-Fn, H. (2006). A fuzzy approach for supplier evaluation and selection in supply chain management. *International Journal of Production Economics*, 102, 289-301.
11. Chris, E.I., Dunu, E., & Gebremikael, F. (2010). An analysis of strategic supplier selection and evaluation in a generic pharmaceutical firm supply chain. *ASBBS Annual Conference*, 17(1), 77-91.
12. Christopher, M., & Towill, D. (2001). An Integrated Model for the Design of Agile Supply Chains. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 13(4), 235-246
13. Fernandez, I., Puente, J., Garcia, N., & Parreno, J. Supplier evaluation, qualification and selection model: a proposal. Retrieved from: <http://lipas.uwasa.fi/~phelo/ICIL2008TelAviv/30.pdf>
14. Gallego, L.V. (2011). Review of existing methods, models and tools for supplier evaluation. Institute of Technology. Retrieved from: http://e-archivo.uc3m.es/bitstream/10016/12130/2/PFC_LauraVirsedGallego.pdf
15. Ho, C. & Nguyen, P.M. (2007). Supplier evaluation and selection criteria in the construction industry of Taiwan and Vietnam. *Information and Management Sciences*, 18(4), 403-426.

16. Izadikhah, M. (2012). Group decision making process for supplier selection with TOPSIS method under interval-valued intuitionistic fuzzy numbers. *Advances in Fuzzy Systems*, doi:10.1155/2012/407942
17. Mehralian, G., Rajabzadeh Gatari, A., Morakabati, M., & Vatanpour, H. (2012). Developing a Suitable Model for Supplier Selection Based on Supply Chain Risks: An Empirical Study from Iranian Pharmaceutical Companies. *Iranian Journal of Pharmaceutical Research*, 11(1), 209-219.
18. Narasimhan, R., Talluri, S., & Mendez, D. (2001). Supplier Evaluation and Rationalization via Data Envelopment Analysis: An Empirical Examination. *The Journal of Supply Chain Management*, 37(3), 28-37.
19. Ou, C.W., Chou, S.Y., & Chang, Y.H. (2009). Using a strategy-aligned fuzzy competitive analysis approach for market segment evaluation and selection. *Expert Systems with Applications*, 36, 527-541.
20. Setak, M., Sharifi, S., & Alimohammadian, A. (2012). Supplier Selection and Order Allocation Models in Supply Chain Management: A Review. *World Applied Sciences Journal*, 18(1), 55-72.
21. Shahroudi, K., & Shafaei-Tonekaboni, S.M. (2012). Application of TOPSIS method to supplier selection in Iran auto supply chain. *Journal of Global Strategic Management*, 12, 123-131.
22. Tahriri, F., Osman, M.R., Ali, A., Yusuff, R.M., & Esfandiary, M. (2008). AHP approach for supplier evaluation and selection in a steel manufacturing company. *Journal of Industrial Engineering and Management*, 1(2), 54-76.
23. Tracey, M., Vonderembse, M. A., & Lim, J.S. (1999). Manufacturing technology and strategy formulation: Keys to enhancing competitiveness and improving performance. *Journal of Operations Management*, 17, 411-428.
24. Wu, H.Y., Lin, Y.J., Chien, F.L., & Hung, Y.M. (2011). A study on the relationship among supplier capability, partnership and competitive advantage in Taiwan's semiconductor industry. *International Journal of Electronic Business Management*, 9(2), 122-138.
25. Yang, J.L., Chiu, H.N., Tzeng, G.H., & Yeh, R.H. (2008). Vendor selection by integrated fuzzy MCDM techniques with independent and interdependent relationships. *Information Sciences*, 178, 4166-4183.