# ارائه مدل ارزیابی و انتخاب تامین‌کنندگان خدمات لجستیک طرف سوم پایدار در زنجیره تامین: مطالعه‌ای در صنعت لبنی

**نوین جاماسبی** * 
**لعیا الفت** **
**مقصود امیری** ***
**میرسامان پیشوایی** ****

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۰۸/۲۷
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۱۲/۲۹

**چکیده**

در دنیای امروز، صنایع شدیدا جهت ادغام مسائل پایداری برای مدیریت کارآمد و موفق زنجیره تامین مواجه هستند. انتخاب مناسب ترین تامین‌کننده خدمات لجستیک در زنجیره تامین، تصمیم استراتژیک حیاتی برای کسب و کارهایی است که هدفشان دستیابی به یک زنجیره تامین موثر و پایدار است. درتحقیق حاضر در مرحله نخست با مطالعه و مرور تحقیقات پیشین،شاخص‌های موثر در انتخاب تامین‌کنندگان خدمات لجستیک طرف سوم پایدار تعیین و با بهره‌گیری از روش دلفی فازی به غربال گری شاخص‌ها با استفاده از نظر خبرگان صنعت لبنی پرداختیم و به کمک رویکرد تحلیل سلسله مراتبی فازی به تعیین وزن هر یک از شاخص‌ها پرداختیم. در ادامه از تکنیک کوکوسو جهت ارزیابی تامین‌کنندگان خدمات لجستیک طرف سوم استفاده شد. در میان ۱۶ شاخص پایداری براساس نظرات خبرگان صنعت لبنی، شاخص‌های تحویل به موقع و هزینه حمل و نقل بالاترین وزن را به خود اختصاص داده‌اند. نتایج ارزیابی تامین‌کنندگان خدمات لجستیک طرف سوم نشان‌دهنده عملکرد پایدار بهتر شرکت شماره ۳ نسبت به دیگر شرکت‌ها بود. با توجه به نتایج به دست آمده می‌توان تحویل به موقع و هزینه حمل و نقل را از دلایل اصلی سوق دهنده شرکت‌های لبنی به همکاری با شرکت‌های لجستیک طرف سوم دانست.

**کلیدواژه‌ها:** برون‌سپاری، تحلیل سلسله‌مراتبی فازی، تامین‌کنندگان خدمات لجستیک، دلفی فازی، کوکوسو

* دانشجوی دکتری، دانشکده مدیریت و حسابداری، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران (n.jamasbi@atu.ac.ir)
** استاد ، دانشکده مدیریت و حسابداری، دانشگاه علامه طباطبائی ، تهران، ایران
*** استاد ، دانشکده مدیریت و حسابداری، دانشگاه علامه طباطبائی ، تهران، ایران
****دانشیار، دانشکدهٔ مهندسی صنایع، دانشگاه علم و صنعت ایران، تهران، ایران

**مقدمه**

لجستیک در میان بخش‌های هر اقتصاد و هر شرکتی برجسته است. تجربه کشورها و صنایع پیشرو نشان داده است افزایش کارایی لجستیک و زنجیره تامین یکی از مهمترین استراتژی‌ها برای بهبود فضای کسب و کار، کاهش هزینه‌ها و افزایش بهره‌وری است. از آنجا که هزینه‌های لجستیک گاهی تا ۳۰٪ قیمت محصول نهایی را تشکیل می‌دهد، مدیریت صحیح لجستیک می‌تواند با ایجاد موجودی کمتر، بهره‌وری بالا، چابکی بیشتر، سررسیدهای کوتاه تر، مشاهده و ردیابی جریان‌ها، افزایش خدمات مصرف‌کنندگان و غیره بر زنجیره تأمین تأثیر مثبت بگذارد( Abbasi, Sabourey& Jabalameli,2021). به همین منظور، شرکتها جهت بهبود عملکرد لجستیک، بخشی از وظایف و خدمات خود را برون‌سپاری می‌کنند(Beiki & et al. ,2020). بالا رفتن سطح آگاهی از اهمیت لجستیک در سال‌های اخیر، نوآوری‌هایی را برای توسعه لجستیک در کشورها و شرکت‌های پیشرو در سطح جهان برانگیخته است که ازآن جمله ، ایجاد شرکت‌های لجستیک طرف سوم[1] می‌باشد (Langley& Long,2012).به علاوه، روند کلی جهانی‌سازی، سازمانهای زیادی را مجبور کرده است که عملکرد لجستیکی خود را به شرکت‌های لجستیکی طرف سوم واگذار کنند. این روندها موجبات توجه بسیار به قابلیتهای اصلی شرکت‌های استفاده کننده از شرکت‌های لجستیک طرف سوم را فراهم کرده است(Abbasi, Sabourey& Jabalameli,2021).

در دهه گذشته توجه ویژه دولت‌ها، سبب توجه بسیار بیشتر سازمان‌های انتفاعی و غیرانتفاعی به مسئولیت‌های زیست‌محیطی، سازمانی و اجتماعی در راستای توسعه پایدار کسب و کار شده است. همچنین ظهور نظم اقتصادی در حال تغییر تفکر دیگری است که شرکتها و صاحبان صنایع را متقاعد می‌کند تا به پایداری تولید و خدمات توجه جدی داشته باشند. از این رو مفهوم پایداری به عنوان یکی از معیارهای اصلی خرید به عواملی مانند هزینه، کیفیت، تحویل و قابلیت اطمینان اضافه شده است و بسیاری از شرکتها فعالیتها و عملیات خود را پایدار کرده‌اند (Tideman, Arts & Zandee,2013). برای انتخاب یک تامین‌کننده خدمات لجستیک طرف سوم پایدار که می‌تواند عملکرد زنجیره تامین را افزایش دهد، ابعادی مانند ابعاد اقتصادی، زیست‌محیطی و اجتماعی باید در نظر گرفته شود(Ageron, Gunasekaran &.Spalanzani,2012). پایداری می‌تواند

نقش مهمی در کاهش هزینه‌های حمل و نقل و همچنین عوامل سازنده خدمات اجتماعی و محیطی داشته باشد، که در مفهوم برون‌سپاری، یکی از فعالیتهای عمده قابل برون‌سپاری مربوط به حمل و نقل است. ارزیابی و انتخاب تامین‌کننده خدمات لجستیک طرف سوم مناسب، بخشی ضروری از ایجاد مشارکت‌های زنجیره تامین پایدار است(Wang, Nguyen, Dang & Lu,2021)

صنعت مواد لبنی با درآمد بالا یکی از بزرگترین بخشهای تجاری کشور است و جستجوی راه حلی جهت توزیع، حمل و انتقال بهینه ضمن در نظر گرفتن اصول پایداری در صنعت مواد لبنی، جهت حفظ محیط زیست و جلوگیری هدر رفت سرمایه‌های ملی ضروری است. سهم هزینه‌های لجستیکی در مواد غذایی ۳۰٪ از قیمت تمام شده را به خود اختصاص می‌دهد که در مقایسه با سایر صنایع بیشترین سهم را دارد(میاندوآبچی و سلیمانی،۱۳۹۱). در نتیجه بهبود کارایی عملیات لجستیکی و هزینه‌های مربوط به آن موضوعی است که هم در دنیای کسب و کار و هم در دنیای تحقیق و پژوهش بسیار مورد تاکید قرار گرفته است. از نقطه نظر شرکتها، با توجه به حساس بودن زنجیره تامین مواد غذایی فاسد شدنی مانند صنعت لبنی و اهمیت ویژه و بالای لجستیک به منظور تضمین کیفیت محصول و تحویل به موقع، بهره‌گیری از روش‌های بهینه بسیار حائز اهمیت است. ( Hsiao et al., 2010 ).

لذا، تعریف دقیق و مناسب معیارها برای انتخاب بهترین شرکت برای برونسپاری فعالیت‌های لجستیکی بسیار مهم است. با توجه به مباحث مطرح شده، یکی از چالش‌ها و دغدغه‌های اصلی شرکتهای لبنی تعیین ویژگی‌های یک تامین‌کننده خدمات لجستیکی پایدار مناسب و چگونگی ارزیابی عملکرد آنها می‌باشد. در این رابطه هر چند مطالعات مختلفی در حوزه ارزیابی تامین‌کنندگان خدمات لجستیک طرف سوم در کشورهای مختلف انجام شده، اما مدل های اجرایی در صنایع مختلف بوده و از نظر اجرایی برای صنعت لبنی کارایی مطلوبی ندارند. با توجه به عدم وجود مدلی جامع برای شناسایی و توسعه شاخصهای ارزیابی تامین‌کنندگان خدمات لجستیک طرف سوم پایدار در صنعت لبنی کشور و به دنبال آن بهبود و رفع چالشهای فعلی این زنجیره و با توجه با این که در اسناد بالادستی کشور، بندهایی از سند چشم‌انداز ۲۰ ساله و بندهایی از سیاستهای کلی برنامه ششم مرتبط با توسعه حوزه لجستیک بوده، بر

این امر تاکید دارند که ایران در افق ۱۴۰۴ به جایگاه نخست علمی، فناوری و اقتصادی و ... نائل شود، انجام چنین پژوهش‌هایی ضروری به نظر می‌رسد. لذا پژوهش حاضر درصدد ارائه مدلی است که ضمن جامعیت و لحاظ کردن شاخصهای مختلف، به بومی سازی شاخصها با توجه به شرایط خاص صنعت لبنی نیز بپردازد. جامع بودن این مدل نسبت به مطالعات قبلی، یکی از مهمترین مزیت‌های آن است. زیرا اکثر مطالعات که در صنایع مختلف و در کشورهای مختلف مرتبط با ارزیابی تامین‌کنندگان انجام شده‌اند را مرور و براساس آنها سعی شده معیارهایی را استنباط و در صنعت لبنی ایران بومی‌سازی کند. ترکیب دو روش تحلیل سلسله مراتبی فازی و کوکوسو و استفاده از این رویکرد ترکیبی برای شناسایی شاخص‌های ارزیابی و اولویت‌بندی و انتخاب تامین‌کنندگان خدمات لجستیک طرف سوم پایدار و همچنین بکارگیری آن در صنعت لبنی از نوآوری دیگر این پژوهش محسوب می‌گردد.

بنابراین با توجه به فقدان مدلی جامع برای ارزیابی تامین‌کنندگان خدمات لجستیک طرف سوم پایدار در صنعت لبنی کشور ، تحقیق حاضر می‌کوشد تا این خلاء را تا حدی پرکرده و مدلی برای ارزیابی تامین‌کنندگان خدمات لجستیک طرف سوم پایدار در صنعت لبنی کشور را طراحی و تدوین کند و در نهایت این تحقیق بدنبال آن است تا به این پرسش اصلی پاسخ دهد: ابعاد و شاخص‌های کلیدی حاکم بر ارزیابی تامین‌کنندگان خدمات لجستیک طرف سوم پایدار در صنعت لبنی کشور کدامند؟

در ادامه پژوهش ابتدا مبانی نظری و پیشینه پژوهش تشریح شده، سپس روش‌شناسی پژوهش و تحلیل یافته‌ها ارائه و در پایان به نتیجه‌گیری و پیشنهادهای آتی پرداخته شده است.

## مبانی نظری و پیشینه پژوهش

### لجستیک طرف سوم

تامین‌کنندگان خدمات لجستیک طرف سوم شامل شرکت‌های ارائه‌دهنده خدمات لجستیکی برون‌سپاری شده در قالب قراردادهایی مشخص برای سایر شرکت‌ها می‌باشند.این شرکتها معمولا عهده‌دار بخشی یا گاهی کل عملیات مدیریت زنجیره تامین شرکت‌های طرف قرارداد خود می‌گردند(Norrman & Andersson,2002) . شرکت‌های

لجستیک طرف سوم یک ارائه‌دهنده خارجی هستند که خدمات لجستیکی را برای تولیدکننده، کنترل ، مدیریت و انتقال می‌دهد .این مفهوم به شرکت‌ها کمک می‌کند تا هزینه‌های لجستیک و موجودی آنها کاهش یابد. تامین‌کنندگان خدمات لجستیک طرف سوم به عنوان یک شرکت مستقل کار می‌کنند و وظایف آنها شامل انتقال خدمات لجستیکی از یک تولید کننده بزرگ( شرکت مبدا) به فروشنده یا استفاده‌کننده از محصول یا خدمات، تحت قرارداد مشخص است(.(Kannan, Pokharel& Kumar ,2009 افزایش برون‌سپاری فعالیت‌های لجستیکی عمدتا منجر به مزایایی از جمله کاهش هزینه، بهبود عملکرد، تمرکز بر فعالیت‌های اصلی می‌شود(Dadashpour & Bozorgi-Amiri ,2020).

## ارزیابی تامین‌کنندگان خدمات لجستیک طرف سوم در زنجیره تامین

در دنیای رقابتی امروز ، صنایع تولیدی در حال بررسی ساختارهای زنجیره تامین خود در ارتباط با همکاری پایدار با شرکای خارجی برای بهبود عملکرد کلی زنجیره تأمین از منظر وسیعتری با ارزش تجاری بیشتر هستند . مفهوم شیوه‌های موفقیت آمیز زنجیره تأمین ، مدیریت بهینه را برای مبادله جریان‌های فیزیکی و اطلاعاتی در میان تمام شرکت‌کنندگان در زنجیره تأمین می‌طلبد که در آن مدیران( تصمیم گیرندگان) قصد دارند هزینه‌ها را کاهش دهند و همچنین سودهای خود را در سراسر زنجیره تأمین افزایش دهند(Wang, Ho, Luo & Lin,2017). بنابراین، یک شرکت تولیدی باید حداقل با یک شرکت ارائه‌کننده خدمات لجستیک طرف سوم مناسب که ضمن اجرای برون‌سپاری عملیات لجستیکی آن با هنجارهای توسعه پایدار جهت رسیدگی به نگرانی‌های مربوط به گرم شدن کره زمین سازگار است، همکاری کند( Roy, Pamučar & Kar,2020). برای یافتن یک تامین‌کننده خدمات لجستیک طرف سوم مناسب، باید داوطلبان واجد شرایط را بر اساس چندین معیار ملموس و نامشهود برای برون‌سپاری عملیات لجستیکی آنها ارزیابی کرد.

انتخاب تامین‌کننده خدمات لجستیک طرف سوم کارا و سازگار شامل معیارها،تکنیک‌ها و روش‌های بسیاری است.پیچیدگی تصمیم‌گیری و معیارهای چندگانه سبب شده تا توجه بیشتری به رویکردهای تصمیم‌گیری چندمعیاره برای حل

چنین مسائلی در نظر گرفته شوند.انتخاب تامین‌کننده خدمات لجستیک طرف سوم به علت وجود معیارهای کیفی ،کمی و چندگانه می‌تواند به عنوان مسئله چندمعیاره پیچیده در فرایند تصمیم‌گیری لحاظ شود.

تانکر،دشموخ،گاپتا و شانکار[۲](۲۰۰۵) رویکرد ترکیبی مدل ساختاری تفسیری و تحلیل سلسله‌مراتبی شبکه‌ای را برای انتخاب تامین‌کننده خدمات لجستیک طرف سوم به کار بردند و در پژوهش خود حوزه پایداری را لحاظ نکردند .سین[۳] (۲۰۱۰) از امتیاز کارایی روش تحلیل پوششی داده‌ها برای رتبه‌بندی تامین‌کننده خدمات لجستیک طرف سوم استفاده کرد. معیارهای در نظر گرفته شده هزینه عملیات واحد (ورودی) و ظرفیت بازیافت (خروجی)، جریان زباله جامد بود.لام و دائی[۴](۲۰۱۵) یک روش یکپارچه فرایند تحلیل شبکه‌ای و ماتریس گسترش عملکرد کیفیت را برای ارزیابی تامین‌کننده خدمات لجستیک طرف سوم پیشنهاد کردند تا عملکرد پایداری از بعد زیست‌محیطی را در بستر مدیریت زنجیره تامین سبز توسعه دهند. بانسال و کومار[۵](۲۰۱۳) از مدل ترکیبی تحلیل سلسله مراتبی و پروموته برای وزن‌دهی به شاخص‌ها و انتخاب تامین‌کننده خدمات لجستیک طرف سوم استفاده کردند و تنها بعد زیست محیطی پایداری را در پژوهش خود مدنظر قرار دادند. گلد و آواستی[۶](۲۰۱۵) برای ارزیابی تامین‌کنندگان تنها یک رویکرد فرآیند تحلیل سلسله‌مراتبی فازی را پیشنهاد کردند. آنها ادعا کردند که این رویکرد یک ابزار مفید برای تصمیم‌گیرندگانی است که با مشکل پیچیده انتخاب تامین‌کننده پایدار جهانی سروکار دارند، به ویژه اگر شرکت خریدار تحت فشار هنجارهای اجتماعی و محیطی باشد.مطالعه آنها در صنعت تایر انجام گرفت. زربخش‌نیا، سلیمانی و قادری[۷](۲۰۱۸) از روش تحلیل سلسله مراتبی فازی و مورا خاکستری برای رتبه‌بندی شاخص‌ها و ارزیابی شرکت‌های تامین‌کننده خدمات لجستیک طرف سوم معکوس در صنعت خودرو با توجه به ابعاد پایداری استفاده کردند.تسای و همکاران[۸](۲۰۲۱) مدلی را برای ارزیابی عملکرد تامین‌کنندگان خدمات لجستیک طرف سوم در دوران اپیدمی کرونا در کشور تایوان طراحی کردند و از روش تحلیل سلسله مراتبی برای ارزیابی تامین‌کنندگان خدمات لجستیک طرف سوم استفاده کردند.مدل آنها فاقد ملاحظات پایداری بود. آکپینار[۹](۲۰۲۱) مدلی را بدون ملاحظات پایداری جهت ارزیابی و رتبه‌بندی بهترین تامین‌کننده خدمات لجستیک طرف سوم طراحی کردند.در مدل آنها شاخص‌ها با استفاده از تکنیک سوارا وزن‌دهی شدند و با استفاده از

تکنیک واسپاس به رتبه‌بندی تامین‌کننده خدمات لجستیک طرف سوم پرداختند. چن، ونگ و رنگ[۱۰](۲۰۲۲) مدلی را با استراتژی کاهش آلاینده‌های کربنی به منظور ارزیابی و انتخاب تامین‌کننده خدمات لجستیک طرف سوم جهت برون‌سپاری عملیات طراحی کردند.آنها در پژوهش خود از ترکیب دو شیوه آنتروپی و ویکور برای وزن‌دهی به شاخص‌ها و رتبه‌بندی تامین‌کنندگان خدمات لجستیک طرف سوم استفاده کردند.ابزارها و رویکردهای مختلف بهینه‌سازی توسط محققان مختلفی در خصوص انتخاب تامین‌کنندگان لجستیک طرف سوم جهت برون‌سپاری پیشنهاد شده است. علاوه بر تحقیقات بیان شده در بخش قبلی ،در جدول شماره ۱خلاصه‌ای از پژوهش‌های انجام شده در حوزه ارزیابی شرکت‌های تامین‌کنندگان خدمات لجستیک طرف سوم آورده شده است:

**جدول۱.مروری بر پژوهش‌های حوزه ارزیابی تامین‌کنندگان خدمات لجستیک طرف سوم**

| محقق | ابعاد پایداری | | | ابزار | صنعت |
|---|---|---|---|---|---|
| | اقتصادی | زیست محیطی | اجتماعی | | |
| Yayla & et al(2015) | - | - | ✓ | تحلیل سلسله مراتبی فازی | شیرینی و شکلات |
| Bajec & tuljak-suban(2018) | - | - | ✓ | تحلیل سلسله مراتبی فازی | - |
| Tavana & et al(2016) | ✓ | ✓ | - | فرایند تحلیل شبکه‌ای | تولید لوله‌های کامپوزیت |
| Datta & et al(2013) | - | - | - | محیط فازی | تولید قطعات اتوموبیل |
| Singh, & etal (2018) | - | - | - | تحلیل سلسله مراتبی فازی و تاپسیس | زنجیره تامین سرد |
| Govindan & et al (2019) | ✓ | ✓ | ✓ | الکتره و تحلیل مقبولیت تصمیم‌گیری‌های تصادفی چندمتغیره | تولیدمجدد قطعات اتوموبیل |
| Jayant & et al(2014) | ✓ | ✓ | - | تحلیل سلسله مراتبی و تاپسیس | موبایل |
| Raut & et al(2018) | - | ✓ | - | تحلیل پوششی داده، فرایند تحلیل شبکه‌ای | صنعت نفت و گاز |
| Jung(2017) | - | - | ✓ | تحلیل سلسله مراتبی | تجارت |

| محقق | ابعاد پایداری | | | ابزار | صنعت |
|---|---|---|---|---|---|
| | اقتصادی | زیست محیطی | اجتماعی | | |
| | | | | فازی | الکترونیک |
| Choudhury & et al(2018) | ✓ | ✓ | ✓ | تحلیل پوششی داده | صنعت دیگ بخارسازی |
| Zarbakhshnia, & et al (2020) | ✓ | ✓ | - | مورا خاکستری و تحلیل سلسله مراتبی | صنعت قطعات اتوموبیل |
| Prabodhika, & et al (2021) | ✓ | ✓ | ✓ | تحلیل سلسله مراتبی | - |
| Sarabi & Darestani(2021) | - | - | - | روش بهترین و بدترین فازی و مولتی مورا | صنعت تجهیزات معدن |
| Ilgin (2022) | - | - | - | برنامه‌ریزی خطی فیزیکی، برنامه‌ریزی فازی | - |
| اسدی و همکاران(۱۳۹۶) | - | - | - | تحلیل سلسله مراتبی | بیمارستان |
| الفت و اسماعیلی(۱۳۹۸) | - | - | - | دیمتل، فرایند تحلیل شبکه‌ای و پرومته | صنعت قطعات خودرو |
| پرهوده و همکاران (۱۳۹۸) | - | - | - | روش بهترین و بدترین فازی شهودی ,مولتی مورا فازی | مدیریت پسماند شهرداری |
| پژوهش حاضر | ✓ | ✓ | ✓ | تحلیل سلسله مراتبی فازی و کوکوسو | صنعت لبنی |

همانطور که در جدول ۱ مشاهده می‌شود، در پژوهش‌های مختلف در زمینه ارزیابی تامین‌کنندگان خدمات لجستیک طرف سوم از شیوه‌های مختلف تصمیم‌گیری چندمعیاره مانند تاپسیس، ویکور، مورا و... استفاده شده است. بسیاری از روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره برای برآوردن نیازهای روزافزون جامعه انسانی و محیط زیست توسعه داده شده‌اند. انتقاد قابل توجهی که به روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره وارد می‌شود این است که در رتبه‌بندی یک مسئله واحد نتایج متفاوتی را ارائه می‌دهند.به طور مثال تکنیک تاپسیس و کوپراس با دو کاستی قابل توجه مواجه‌اند:۱- معنی‌دار نبودن رتبه‌بندی‌های حاصل در زمینه داده‌های مختلط (یعنی رتبه‌بندی گزینه‌ها ممکن

است تحت تغییرات احتمالی مقادیر ویژگی اولیه، برحسب معنای نظری اندازه‌گیری واژه، تغییر کند)،۲- تغییر رتبه یا بی‌نظمی در رتبه‌بندی (به عنوان مثال، رتبه‌بندی گزینه‌های جایگزین ممکن است در صورتی که یک گزینه جدید به مجموعه گزینه‌های پیشنهادی ارائه شده اضافه یا یک گزینه قدیمی از آن حذف یا جایگزین شود، تغییر کند).درشیوه کوکوسو به منظور اعتبارسنجی در رتبه‌بندی از سه معیار متفاوت(استراتژی تجمیع) برای یک آلترناتیو معین استفاده می‌شود و در نهایت گزارشی تجمیعی از رتبه‌بندی ارائه می‌شود. سایر رویکردهای تصمیم‌گیری چندمعیاره مثل ویکور، تاپسیس،کوپراس و... این نوع از تجمیع را در نظر نمی‌گیرند.(Yazdani & et al,2018).در شیوه کوکوسو هر استراتژی یک امتیاز رتبه‌بندی ارائه می‌دهد که برای یک رتبه‌بندی کامل، بهبود بیشتری را فراهم می‌کند.با توجه به جدول ۱،در هیچکدام از پژوهش‌های ذکر شده، از شیوه ترکیبی تحلیل سلسله مراتبی فازی و کوکوسو برای شناسایی شاخص‌های پایداری و رتبه‌بندی عملکرد تامین‌کنندگان خدمات لجستیک طرف سوم و بکارگیری آن در صنعت لبنی استفاده نشده است.

## شاخص‌های ارزیابی تامین‌کنندگان خدمات لجستیک طرف سوم پایدار

مطالعات بسیار در حوزه ارزیابی تامین‌کنندگان خدمات لجستیک طرف سوم و استفاده روزافزون از آن، نشان از علاقه به مبحث خدمات لجستیک طرف سوم توسط پژوهشگران مختلف دارد. ۲۰ شاخص در سه بعد اقتصادی،زیست‌محیطی، اجتماعی با مرور ادبیات نظری پایداری تامین‌کنندگان خدمات لجستیک طرف سوم به دست آمده که در جدول ۲ اشاره شده است:

**جدول۲.شاخص‌های ارزیابی تامین‌کنندگان خدمات لجستیک طرف سوم پایدار**

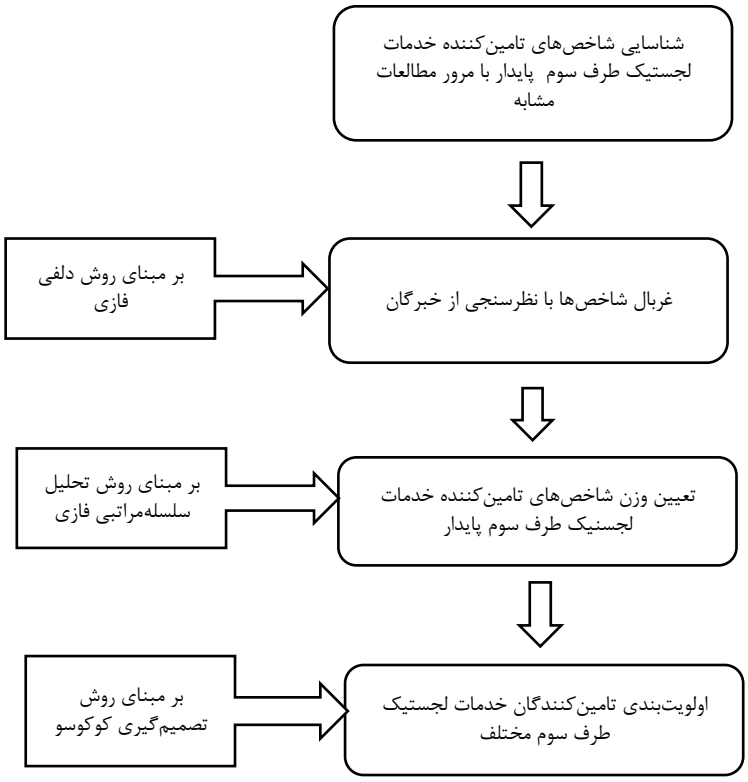
| بعد | شاخص | منابع |
|---|---|---|
| اقتصادی | هزینه | Efendigil, ؛ Norrman & Andersson,(2002)؛ Sarkis &Meade(2002) ؛ Önüt & Kongar(2008) ؛ Du & Evans(2008) ; Alshamsi & Diabat(2015) ؛ Lao & etal (2011)؛ Kafa., Hani & El Mhamedi(2014) ;Kannan, Pokharel& (2020) & Ghaderi Zarbakhshnia, Soleimani Ali & etal(2021) ؛Roy, Pamučar & Kar (2020) ؛ Kumar(2009) Prabodhika, Wijayanayake & Niwunhella(2021) |

| بعد | شاخص | منابع |
|---|---|---|
| | کیفیت | ؛ Govindan & Haq(2007) ؛Kafa., Hani & El Mhamedi(2014) ؛Kannan, Pokharel& Kumar(2009) ؛Sasikumar&Haq(2011) Govindan & etal(2019); Zarbakhshnia, Soleimani & Ghaderi(2018) ؛ Ali & etal(2021) |
| | تحویل به موقع | Roy, ؛Sasikumar&Haq(2011) ؛ Efendigil, Önüt & Kongar(2008)؛ & Barua(2016) Prakash ؛Pamučar & Kar (2020) ؛ Li & etal(2018) ؛ Bai & Sarkis (2019)؛ Mavi, Goh& Zarbakhshnia(2017) |
| | فناوری | ؛Roy, Pamučar & Kar (2020) ؛ Norrman & Andersson,(2002) ؛Prabodhika, Wijayanayake & Niwunhella(2021); ؛ Govindan & Haq(2007) ;Govindan & etal(2019) ؛ Qureshi, Kumar & Kumar(2008) |
| | عملکرد مالی | ; Norrman & Andersson,(2002) ؛Govindan & etal(2019) Lao & etal (2011) [1] Monczka, Tren & Callahan (1993)؛ Tate(1996) |
| | مدیریت ریسک | ؛ Mothilal & etal(2012)؛ Govindan & etal(2019) ؛ Cochran & Ramanujam(2006) ؛Hong, Chin & Liu (2004) Jing &etl(2006); Conlon & Murray(1996) |
| | موقعیت جغرافیایی | Kannan(2018) ؛ Sen, Datta & Mahapatra(2018) Mavi, Goh& Zarbakhshnia(2017) Prakash & Barua(2016); ؛ Roy, Pamučar & Kar (2020) |
| زیست‌محیطی | سیستم مدیریت محیطی | ؛Zarbakhshnia, Soleimani & Ghaderi(2018) Lo& etal(2018 )؛ Ali & etal(2021)؛ Bai & Sarkis (2019)؛ |
| | میزان مصرف منابع | ؛Kafa., Hani & El Mhamedi(2014); Prakash & Barua(2016); ؛ Ali & etal(2021) ؛Yayla & etal(2015) Mavi, Goh& Zarbakhshnia(2017) ؛ Li & etal(2012) ؛Lo& etal(2018 ) ;Kannan(2018) ؛ |
| | فناوری سبز | ؛Sasikumar&Haq(2011) ؛ da Silveira Guimarãe& Salomon(2015) |
| | انتشار آلاینده‌های زیست محیطی | ؛Mavi, Goh& Zarbakhshnia(2017) ؛Tavana & etal(2016) ؛ Huo & etal(2015) ;Kuo, Wang& Tien(2010) ;Kannan(2018) Zhou & Xu؛(2018) ؛ Tosarkani & Amin(2018) |

| بعد | شاخص | منابع |
|---|---|---|
| | طراحی زیستی | ؛Zarbakhshnia, Soleimani & Ghaderi(2018)<br>Kuo, Wang& Tien(2010) ؛Mavi, Goh& Zarbakhshnia(2017)<br>Khodaverdi Govindan& Jafarian(2013)؛ Tosarkani & Amin(2018)<br>Hamdan& Cheaitou(2017) |
| | حمل و نقل سبز | ؛ Tavana & etal(2016)؛; Norrman & Andersson,(2002)<br>؛Mavi, Goh& Zarbakhshnia(2017) ؛Yayla & etal(2015)<br>؛Zarbakhshnia, Soleimani & Ghaderi(2018) |
| | مدیریت پسماند خشک و خطرناک | ؛ Tseng, Divinagracia & Divinagracia (2009)؛ Tseng(2013)<br>Tosarkani & Amin(2018); Winroth, Almström & Andersson(2016) |
| اجتماعی | سلامت و ایمنی کارکنان | Soh(2015) ؛ Jung(2017); ؛ Kannan(2018)<br>؛ Bajec & tuljak-suban(2018)؛ Hussain, Awasthi & Tiwari(2015)<br>؛Govindan & etal(2019)<br>Ali & etal(2021) ؛Mavi, Goh& Zarbakhshnia(2017) |
| | رضایت مشتریان | Eskandarpour & etal(2015)<br>؛Yayla & etal(2015) ؛Wu, & Barnes(2016)<br>Mavi, Goh& Zarbakhshnia(2017) Tseng(2013);<br>؛Zarbakhshnia, Soleimani & Ghaderi(2018)<br>Lo& etal(2018) |
| | تاثیر جوامع محلی | ؛ Govindan & etal(2019) ؛Roy, Pamučar & Kar (2020) Jung(2017)<br>؛ Prabodhika, Wijayanayake & Niwunhella(2021)<br>؛ Kannan(2018) ؛ Kafa., Hani & El Mhamedi(2014)<br>Sarkis & Dhavale (2015) |
| | قراردادهای کاری منعطف | ؛ Ghadimi & Heavey(2014)<br>؛ Bai & Sarkis (2019); Khodaverdi Govindan& Jafarian(2013)<br>؛Mavi, Goh& Zarbakhshnia(2017) |
| | ثبات و امنیت شغلی نیروی کار | ؛ Goebel & etal(2012)؛ Ghadimi & Heavey(2014)<br>Diabat, Kannan& Mathiyazhagan (2014)<br>؛ Ruiz & Boukherroub, LeBel(2015);<br>da Silveira Guimarãe& Salomon(2015) |
| | حقوق صاحبان سهام | Govindan& ؛Mavi, Goh& Zarbakhshnia(2017) ؛ Bai & Sarkis (2019)<br>Khodaverdi Jafarian(2018)<br>؛ Mani, Agarwal & Sharma(2014);<br>Gold & Awasthi(2015) ؛Hussain, Awasthi & Tiwari(2015) |

## روش پژوهش

تحقیق حاضر از لحاظ مخاطب کاربردی محسوب شده و از لحاظ شیوه جمع‌آوری داده‌ها توصیفی -پیمایشی به شمار می‌آید.با توجه به اینکه شاخص‌ها در طول تحقیق شناسایی می‌گردند در زمره تحقیقات اکتشافی قرار می‌گیرد. در تحقیق حاضر،ابتدا با مرور نظری ادبیات شاخص‌های ارزیابی تامین‌کنندگان خدمات لجستیک طرف سوم پایدار شناسایی شدند. سپس شاخص‌های تاثیرگذار با بهره‌گیری از تکنیک دلفی فازی[۱۱] به کمک پرسشنامه حاصل از نظرات ۱۰ نفر از خبرگان صنعت مشخص گردید. جهت امتیازدهی و تعیین اولویت شاخص‌ها از روش تحلیل سلسله مراتبی فازی[۱۲] استفاده شد که بدین منظور پرسشنامه ماتریس مقایسات زوجی به ۸ نفر از خبرگان صنعت لبنی، ارسال گردید. در نهایت رتبه‌بندی هر یک از تامین‌کنندگان خدمات لجستیک طرف سوم با استفاده از ارسال پرسشنامه به ۸ نفر از خبرگان یک شرکت لبنی با بکارگیری روش کوکوسو[۱۳]مورد ارزیابی و انجام قرار گرفت. روش نمونه‌گیری در پژوهش حاضر، از نوع روش غیراحتمالی هدفمند قضاوتی است. براین اساس افراد خبره‌ای جهت انتخاب نمونه که در موضوع پژوهش تخصص و تسلط داشته و همچنین در دسترس محقق بودند به عنوان نمونه درنظر گرفته شدند. جهت تعیین روایی پرسشنامه‌ها از روایی محتوایی استفاده گردید. در پژوهش کیفی،کسب روایی با کسب پایایی نیز همراه است. فرایند اجرایی تحقیق با توجه به هدف اصلی آن که شناسایی شاخص‌های ارزیابی تامین‌کننده خدمات لجستیک طرف سوم پایدار و رتبه‌بندی تامین‌کنندگان خدمات لجستیک طرف سوم پایدار می‌باشد به صورت شکل ۱ است.




**شکل ۱.فرایند اجرایی پژوهش**

## روش فرایند تحلیل سلسله مراتبی فازی

روش فرآیند تحلیل سلسله مراتبی فازی عبارتست از فازی سازی روش تحلیل سلسله مراتبی کلاسیک، زمانی که با عدم اطمینان و عدم دقت در اولویت‌ها مواجه می‌شویم که به این منظور از اعداد و محاسبات فازی استفاده می‌شود.

لطفی عسگرزاده در سال ۱۹۶۵ به منظور برخورد با ابهامی که در نظرات انسان‌ها موجود است ، نظریه مجموعه‌های فازی را مطرح کرد. در سال ۱۹۹۲ چانگ،به منظور بسط فرآیند تحلیل سلسله مراتبی به فضای فازی ، روشی بسیار ساده مبتنی بر میانگین حسابی نظرات خبرگان و شیوه نرمال‌سازی ساعتی و با بهره‌گیری از اعداد مثلثی را ارائه داد. در فرایند تحلیل سلسله مراتبی سنتی امکان انعکاس سبک ذهنی و

مبهم انسانی وجود ندارد و مجموعه‌های فازی امکان سازگاری بیشتری با مفـاهیم مـبهم و زبانی انسانی را دارند و با استفاده از مجموعـه‌هـای فـازی مـی‌تـوان بـه پـیش‌بینـی و تصمیم‌گیری در دنیای واقعی بهتر پرداخت.

## روش کوکوسو

روش کوکوسو یکی از تکنیک‌های جدید تصمیم‌گیری چند معیاره می‌باشد کـه در سـال ۲۰۱۸ توسط یزدانی و همکاران ارائه شد در این روش یک راه حل ترکیبی سازشی برای رتبه‌بندی گزینه‌ها ارائه شده است. این روش یـک مـدل یکپارچـه از روش جمـع وزنـی ساده[۱۴] و مدل ضرب وزنی[۱۵] می‌باشد.مراحل روش کوکوسو عبارت است از:

گام اول:اولین گام در تمـامی روشـهای تصـمیمگیری چنـدمعیاره تشـکیل مـاتریس تصمیم است که در رابطه زیر آورده شده است.

(۶

$$x_{ij} = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & x_{2n} \\ x_{m1} & x_{m2} & x_{mn} \end{bmatrix} \qquad \text{i} = 1،2 \dots \text{m} \qquad j = 1،2،\dots . n$$

گام دوم: نرمال‌سازی ماتریس تصمیم است که از رابطه اول برای معیارهای مثبـت و از رابطه دوم برای معیارهای منفی استفاده می‌شـود. در روابـط زیـر $\text{Max}x_{ij}$ و $\text{Min}x_{ij}$ درواقع بیشترین و کمترین مقدار هر ستون معیار هستند. براساس این نرمال سازی کلیه درایه‌ها بین عدد۰و ۱ قرار می‌گیرند.

(۷ برای معیارهایی از جنس سود $r_{ij}=\frac{x_{ij}-\text{Min}\, x_{ij}}{\text{Max}x_{ij}-\text{Min}\, x_{ij}}$

(۸ برای معیارهایی از جنس هزینه $r_{ij}=\frac{Maxx_{ij}-x_{ij}}{Maxx_{ij}-Min\, x_{ij}}$

گام سوم) محاسبه مقادیر جمع وزنی و ضرب وزنی: در این گام بر اساس روابط ۹ و ۱۰ مقادیر جمع وزنی (S)و ضرب وزنی (P) برای هر گزینه حساب می‌شود در دو رابطه زیر $W_j$وزن معیارها می‌باشند.

$$S_{i=\sum_{j=1}^{n}(W_j r_{ij})} \quad (۹$$

$$p_{i=\sum_{j=1}^{n}(r_{ij})^{wj}} \quad (۱۰$$

گام چهارم) تعیین نمره ارزیابی گزینه‌ها براساس سه استراتژی: در این بخش امتیاز گزینه‌ها بر اساس سه استراتژی از طریق روابط ۱۱ تا۱۳ حاصل می‌شود. رابطه ۱۱ میانگین حسابی امتیازات را بیان می‌کند، در حالی که رابطه ۱۲ در مقایسه با بهترینها، نمرات نسبی را بیان می‌کند.رابطه ۱۳ مصالحه‌ای بین دو امتیاز است.در این رابطه λ توسط تصمیم‌گیرنده تعیین می‌شود.اما در حالت ۰/۵ انعطاف‌پذیری زیادی دارد.

$$k_{ia}=\frac{s_i+p_i}{\sum_{i=1}^{m}(s_i+p_i)} \quad (۱۱$$

$$k_{ib}=\frac{s_i}{\text{Min } s_i}+\frac{p_i}{\text{Min } p_i} \quad (۱۲$$

$$k_{ic}=\frac{\lambda s_i+(1-\lambda)p_i}{\lambda \text{Min } s_i+(1-\lambda)max p_i} \quad ; 0\le\lambda\le 1 \quad (۱۳$$

گام پنجم) تعیین امتیاز نهایی و رتبه بندی گزینه‌ها: در این بخش بر اساس رابطه ۱۴ امتیاز نهایی محاسبه می‌شود. در واقع این رابطه بیانگر جمع میانگین هندسی و میانگین حسابی سه استراتژی مرحله قبل می‌باشد. امتیاز (k) هر گزینه‌ای بزرگتر باشد نشان از برتری آن گزینه دارد(Yazdani & etal,2018).

$$k_i=(k_{ia}k_{ib}k_{ic})^{\frac{1}{3}}+\frac{1}{3}(k_{ia}+k_{ib}+k_{ic}) \quad (۱۴$$

## یافته‌های پژوهش

شناسایی معیارهای ارزیابی تامین‌کنندگان خدمات لجستیک طرف سوم پایدار با روش دلفی فازی

در گام نخست پس از مرور جامع مبانی نظری تحقیق ،۲۰ شاخص ارزیابی پایداری تامین‌کنندگان خدمات لجستیک طرف سوم شناسایی شدند. در گام دوم پرسشنامه‌ای به منظور تعیین تاثیرگذاری و مرتبط بودن شاخص‌های شناسایی شده، به گروهی از متخصصین مرتبط با موضوع پژوهش متشکل از ۱۰ نفر از کارشناسان و متخصصان صنعت لبنی ارسال گردید. متغیرهای زبانی و اعداد فازی مثلثی مورد استفاده در پرسشنامه مذکور مطابق با جدول شماره ۳ می‌باشد.

**جدول۳.واژگان کلامی و مقادیر فازی متناظر با آنها**

| متغیر زبانی | خیلی کم | کم | متوسط | زیاد | خیلی زیاد |
|---|---|---|---|---|---|
| عدد فازی مثلثی | (۰،۰،۰/۲۵) | (۰،۰/۲۵،۰/۵) | (۰/۲۵ ، ۰/۵، ۰/۷۵) | (۰/۵ ، ۰/۷۵، ۱) | (۰/۷۵ ، ۱، ۱) |

در گام سوم در راستای تایید شاخص‌های پراهمیت، ابتدا مقادیر فازی مثلثی نظرات خبرگان و سپس میانگین فازی نظرات محاسبه گردید. همچنین با استفاده از روش مرکز ثقل، مقدار میانگین فازی زدایی شده هر شاخص محاسبه گردیده است. مقدار آستانه برابر۰/۷ در نظر گرفته شده است. نتایج نهایی روش دلفی فازی در جدول ۴ نشان داده شده است.

**جدول ۴.نتیجه نهایی دور دوم تکنیک دلفی فازی برای انتخاب شاخص‌های تامین‌کننده خدمات لجستیک طرف سوم**

| شاخص | میانگین فازی | میانگین فازی زدایی شده | تایید یا رد |
|---|---|---|---|
| هزینه | (۰/۷۲۵ ،۰/۹۷۵ ، ۱) | ۰/۹ | تایید |
| کیفیت | (۰/۷، ۰/۹۵ ،۱) | ۰/۸۸۳ | تایید |
| تحویل به موقع | (۰/۷۲۵، ۰/۹۷۵ ،۱) | ۰/۹ | تایید |
| فناوری | (۰/۵۵، ۰/۸ ،۱) | ۰/۷۸۳ | تایید |
| عملکرد مالی | (۰/۶۲۵ ، ۰/۸۷۵، ۰/۹۷۵) | ۰/۸۲۵ | تایید |
| مدیریت ریسک | (۰/۶۲۵، ۰/۸۷۵ ،۱) | ۰/۸۳۳ | تایید |
| موقعیت جغرافیایی | (۰/۵۷۵، ۰/۸۲۵ ،۱) | ۰/۸ | تایید |
| سیستم مدیریت محیطی | (۰/۵۲۵، ۰/۷۷۵، ۰/۹۷۵) | ۰/۷۵۸ | تایید |
| میزان مصرف منابع | (۰/۶۷۵، ۰/۹۲۵، ۰/۹۷۵) | ۰/۸۵۸ | تایید |
| فناوری سبز | (۰/۴۲۵، ۰/۶۷۵، ۰/۹۲۵) | ۰/۶۷۵ | رد |
| انتشار آلاینده‌های زیست محیطی | (۰/۶، ۰/۸۵ ،۱) | ۰/۸۱۶ | تایید |
| طراحی زیستی | (۰/۴۵ ، ۰/۷، ۰/۹) | ۰,۶۸۳ | رد |
| حمل و نقل سبز | (۰/۶۷۵، ۰/۹۲۵ ،۱) | ۰/۸۶۶ | تایید |
| مدیریت پسماند خشک و خطرناک | (۰/۶، ۰/۸۵ ،۱) | ۰/۸۱۶ | تایید |
| سلامت و ایمنی کارکنان | (۰/۶۷۵، ۰/۹۲۵ ،۱) | ۰/۸۶۶ | تایید |
| رضایت مشتریان | (۰/۴۵، ۰/۷، ۰/۹۲۵) | ۰/۶۹۱ | رد |
| تاثیر جوامع محلی | (۰/۴۵، ۰/۷، ۰/۹۲۵) | ۰/۶۹۱ | رد |
| قراردادهای کاری منعطف | (۰/۵۷۵، ۰/۸۲۵ ،۱) | ۰/۸ | تایید |
| ثبات و امنیت شغلی نیروی کار | (۰/۶۲۵، ۰/۸۷۵ ،۱) | ۰/۸۳۳ | تایید |
| حقوق صاحبان سهام | (۰/۵۵، ۰/۸، ۱) | ۰/۷۸۳ | تایید |

با توجه به مقدار آستانه مورد نظر، از بین ۲۰ شاخص تعداد ۴ معیار از مجموعه شاخص‌ها حذف و ۱۶ شاخص بعنوان شاخصهای نهایی انتخاب تامین‌کننده خدمات لجستیک طرف سوم پایدار در نظر گرفته شدند که به همراه کدهای زیر بدین شرح می‌باشند:

هزینه($C_{11}$)،کیفیت($C_{12}$)،تحویل به موقع($C_{13}$)،فناوری($C_{14}$)،عملکرد مالی($C_{15}$)،مدیریت ریسک($C_{16}$)،موقعیت جغرافیایی($C_{17}$)،سیستم مدیریت محیطی ($C_{21}$)،میزان مصرف منابع($C_{22}$)،انتشار آلاینده‌های زیست محیطی($C_{23}$)،حمل و نقل سبز($C_{24}$)،مدیریت پسماند خشک و خطرناک($C_{25}$)، سلامت و ایمنی

کارکنـــان($C_{31}$)،قراردادهـــای کـــاری منعطـــف($C_{32}$)،ثبـــات و امنیـــت شـــغلی نیـــروی کار($C_{33}$)،حقوق صاحبان سهام($C_{34}$).

## نتایج وزن‌دهی به شاخص‌ها با استفاده از روش تحلیل سلسله‌مراتبی فازی

در این مرحله برای محاسبه اوزان شاخص‌ها با شـیوه تحلیـل سلسـله مراتبـی فـازی، از پرسشنامه به عنوان رویکرد پیشنهادی برای جمع آوری داده‌های مورد نیاز استفاده شـد. با استفاده از شاخص‌های پژوهش،پرسشنامه شامل ۴ مقایسه زوجی(یک مقایسه زوجـی برای شاخص‌های اصلی و ۳ مقایسه زوجی برای شاخص‌های فرعی) طراحی شد کـه بـه کمک ۸ نفر از متخصصین صنعت لبنی تکمیل گردید و اوزان شاخص‌های اصلی و فرعی به کمک روش تحلیل سلسله مراتبی فازی به دسـت آمد.بـه کمـک متغیرهـای کلامـی شاخص‌های اصلی و فرعی تصمیم‌گیری به صورت ماتریس مقایسات زوجـی بـا یکـدیگر مقایسه شدند.در جدول ۵ ، طیف فازی و متغیرهای کلامی متناظر اسـتفاده شده،نشـان داده شده است.

**جدول۵ . طیف فازی و متغیرهای کلامی متناظر( ساعتی،۱۹۹۴)**

| کد | عبارات کلامی | اعداد فازی | معادل فازی معکوس |
|---|---|---|---|
| ۱ | اهمیت برابر | (۱،۱،۱) | (۱،۱،۱) |
| ۲ | اهمیت کم تا متوسط | (۱،۲،۳) | (۱، ۱/۲، ۱/۳) |
| ۳ | اهمیت متوسط | (۲،۳،۴) | (۱/۲، ۱/۳، ۱/۴) |
| ۴ | اهمیت متوسط تا زیاد | (۳،۴،۵) | (۱/۳، ۱/۴، ۱/۵) |
| ۵ | اهمیت زیاد | (۴،۵،۶) | (۱/۴، ۱/۵، ۱/۶) |
| ۶ | اهمیت زیاد تا خیلی زیاد | (۵،۶،۷) | (۱/۵، ۱/۶،۱/۷) |
| ۷ | اهمیت خیلی زیاد | (۶،۷،۸) | (۱/۶، ۱/۷، ۱/۸) |
| ۸ | اهمیت خیلی زیاد تا کاملا زیاد | (۷،۸،۹) | (۱/۷، ۱/۸، ۱/۹) |
| ۹ | اهمیت کاملا زیاد | (۹،۹،۹) | (۱/۹، ۱/۹، ۱/۹) |

در جدول ۶، وزن نهایی شاخص‌های اصلی و فرعی پایداری آورده شده است.درضمن نرخ ناسازگاری کلیه شاخص‌های محاسبه شده کمتر از ۰/۱ می‌باشد.

**جدول۶-اوزان نهایی شاخص‌های اصلی و فرعی تامین‌کننده خدمات لجستیک طرف سوم پایدار**

| شاخص اصلی | وزن شاخص اصلی | شاخص فرعی | وزن شاخص فرعی | وزن نهایی |
|---|---|---|---|---|
| اقتصادی | ۰/۴۷۹ | $C_{11}$ | ۰/۱۶۵ | ۰/۰۷۹ |
| | | $C_{12}$ | ۰/۱۴۰ | ۰/۰۶۷ |
| | | $C_{13}$ | ۰/۱۶۷ | ۰/۰۸۰ |
| | | $C_{14}$ | ۰/۰۹۷ | ۰/۰۴۶ |
| | | $C_{15}$ | ۰/۱۵۹ | ۰/۰۷۶ |
| | | $C_{16}$ | ۰/۱۵۶ | ۰/۰۷۴ |
| | | $C_{17}$ | ۰/۱۱۶ | ۰/۰۵۶ |
| زیست محیطی | ۰/۳۴۴ | $C_{21}$ | ۰/۲۲۰ | ۰/۰۷۵ |
| | | $C_{22}$ | ۰/۱۶۰ | ۰/۰۵۵ |
| | | $C_{23}$ | ۰/۲۰۷ | ۰/۰۷۱ |
| | | $C_{24}$ | ۰/۲۱۰ | ۰/۰۷۲ |
| | | $C_{25}$ | ۰/۲۰۳ | ۰/۰۷۰ |
| اجتماعی | ۰/۱۷۶ | $C_{31}$ | ۰/۳۳۰ | ۰/۰۵۸ |
| | | $C_{32}$ | ۰/۲۰۰ | ۰/۰۳۵ |
| | | $C_{33}$ | ۰/۲۲۰ | ۰/۰۳۹ |
| | | $C_{34}$ | ۰/۲۵۰ | ۰/۰۴۴ |

با توجه به نتایج جدول ۶، شاخص‌های تحویل به موقع و هزینه از اهمیت بیشتری نسبت به سایر شاخص‌ها برخوردار بوده‌اند.شاخص‌های عملکرد مالی،سیستم مدیریت محیطی،مدیریت ریسک،حمل و نقل سبز،انتشار آلاینده‌های زیست محیطی، مدیریت پسماند خشک و خطرناک،کیفیت، سلامت و ایمنی کارکنان، موقعیت جغرافیایی، میزان مصرف منابع، فناوری، حقوق صاحبان سهام ، ثبات و امنیت شغلی نیروی کار و قراردادهای کاری منعطف به ترتیب از لحاظ اهمیت بعد از شاخص‌های تحویل به موقع و هزینه قرار گرفتند.

## نتایج ارزیابی تامین‌کنندگان خدمات لجستیک طرف سوم پایدار با روش کوکوسو

در این بخش ۵ شرکت تامین‌کننده خدمات لجستیکی طرف سوم محصولات لبنی با استفاده از تکنیک کوکوسو مورد ارزیابی قرار می‌گیرند. بدین منظور، تامین‌کنندگان خدمات لجستیکی طرف سوم شرکت با توجه به معیارهای ارزیابی ۱۶ گانه که در روش دلفی فازی مورد توافق خبرگان قرار گرفته بودند،توسط ۸ نفر از خبرگان یک شرکت لبنی مورد ارزیابی قرار گرفتند.در این بخش پرسشنامه‌ای در قالب طیف ۵ گزینه‌ای لیکرت طراحی و نظرات خبرگان با تکنیک تصمیم‌گیری چندمعیاره کوکوسو مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. در جدول ۷ نمره ارزیابی شرکت‌ها براساس سه استراتژی Ka، Kb و Kc نشان داده شده است.

**جدول ۷. اعداد به دست آمده از محاسبه روش کوکوسو**

| [illegible] | S | P | Ka | Kb | Kc |
|---|---|---|---|---|---|
| A۱ | ۰/۵۳۳۷ | ۱۲/۶۳۷۰ | ۰/۲۰۶۷ | ۲,۵۰۴۹ | ۰/۸۱۴۶ |
| A۲ | ۰/۵۵۵۷ | ۱۱/۷۱۱۳ | ۰/۱۹۲۵ | ۲,۴۷۰۵ | ۰/۷۵۸۷ |
| A۳ | ۰/۶۸۱۹ | ۱۵/۴۸۶۷ | ۰/۲۵۳۷ | ۳,۱۳۷۹ | ۱/۰۰۰ |
| A۴ | ۰/۴۰۹۵ | ۱۰/۵۱۷۶ | ۰/۱۷۱۵ | ۲,۰۰۰ | ۰/۶۷۵۸ |
| A۵ | ۰/۵۰۸۷ | ۱۰/۶۸۱۰ | ۰/۱۷۵۶ | ۲,۲۵۷۸ | ۰/۶۹۲۱ |

نتایج نهایی رتبه‌بندی شرکت‌ها در جدول ۸ آمده است:

**جدول ۸.رتبه‌بندی نهایی شرکت‌ها با روش کوکوسو**

| شرکت | K | رتبه |
|---|---|---|
| A۱ | ۱/۹۲۵۳ | ۲ |
| A۲ | ۱/۸۵۲۵ | ۳ |
| A۳ | ۲/۳۹۰۷ | ۱ |
| A۴ | ۱/۵۶۳۴ | ۵ |
| A۵ | ۱/۶۹۱۶ | ۴ |

نتایج حاصل از رتبه‌بندی نشان می‌دهد که شرکت A۳ بالاترین امتیاز پایداری و شرکت A۴ پایین ترین امتیاز عملکرد پایداری را دارد.

## نتیجه‌گیری و پیشنهادها

انتخاب مناسب‌ترین تامین‌کننده خدمات لجستیکی طرف سوم در زنجیره تامین، برای هر سازمانی که هدف آن دستیابی به زنجیره تامین موثر و پایدار است، از اهمیت راهبردی برخوردار است. با توجه به مفهوم پایداری و ابعاد مختلف آن، رویکردهای تصمیم‌گیری چندمعیاره، راهبردهای موثر و کاربردی برای تحلیل معیارهای مختلف و کمک به متخصصان و مدیران در ایجاد تعادل و سنجیدن عناصر مختلف به منظور ساده‌سازی و شفاف سازی تصمیمات مدیریتی هستند.

تحقیق حاضر با ارائه رویکرد ترکیبی تحلیل سلسله‌مراتبی فازی و روش کوکوسو به بررسی و انتخاب تامین‌کننده خدمات لجستیک طرف سوم پایدار پرداخت. در این پژوهش، وزن نهایی هر یک از شاخص‌های فرعی پایداری در ابعاد سه‌گانه محاسبه گردید. نتایج نشان داد به ترتیب معیارهای تحویل به موقع و هزینه نسبت به سایر شاخص‌ها دارای اهمیت و اولویت بالاتری بوده‌اند. همانطور که در نتایج مشاهده می‌شود،در پژوهش حاضر،شاخص تحویل به موقع مهم‌ترین شاخص نسبت به بقیه شاخص‌ها بوده و این نتیجه با پژوهش باقری‌نژاد و عمل نیک[۱۶](۲۰۱۱) و تسای و همکاران(۲۰۲۱) همراستاست. این امر نشان‌دهنده اهمیت مطلوبیت زمانی و حساسیت این مسئله از دیدگاه مشتری می‌باشد که در حقیقت بیانگر این است که تحویل به موقع و مسئله زمان برای شرکت‌های لبنی مهمترین دغدغه و انتظار از شرکت‌های لجستیک طرف سوم است زیرا با مسائلی مانند،کوتاه بودن عمر و احتمال بالای فسادپذیری محصولات و همچنین وجود محدودیت‌های واقع شده از سوی مشتریان مانند وجود محدودیت‌های زمانی از پیش تعیین شده برای دریافت کالاها روبروهستند.ویژگی سیستم توزیع مواد غذایی فاسدشدنی مستلزم تحویل به موقع و انعطاف پذیری است.غالب خریداران و خرده‌فروشان در صنایع غذایی فاسدشدنی انتظار تحویل در بازه زمانی یک یا دو روزه یا حتی گاهی در همان روز تولید را دارند.در پژوهش حاضر، عامل هزینه از اهمیت بالایی بعد از عامل تحویل به موقع شناخته شد و نتیجه پژوهش در این زمینه با تحقیقات زربخش‌نیا،سلیمانی و قادری(۲۰۱۸)،بانسال و کومار

(۲۰۱۳) کانان، پوخارل و کومار(۲۰۰۹) و تسای و همکاران(۲۰۲۱) همراستاست. هزینه حمل و نقل محصولات لبنی نسبت به هزینه حمل و نقل در سایر صنایع بیشتر است زیرا ارسال این نوع از محصولات نه تنها به سرعت بالایی احتیاج دارد بلکه توجه به دمای مناسب نیز از اهمیت بالایی برخوردار است.بنابراین می‌توان اینطور نتیجه گرفت که تحویل به موقع جهت کاهش فسادپذیری و هزینه حمل و نقل می‌تواند دو انگیزه اصلی باشد که شرکت‌های لبنی را به همکاری با لجستیک طرف سوم سوق می‌دهد. همچنین بعد از دو عامل تحویل به موقع و هزینه حمل و نقل، عملکرد مالی به عنوان سومین عامل مهم تاثیرگذار در انتخاب تامین کنندگان قرار گرفت . این مورد در پژوهش‌های چون اندرسون و نورمن(۲۰۰۲) و گویندان و همکاران(۲۰۱۹) نیز به عنوان یکی از شاخص‌های تاثیرگذار در ارزیابی و انتخاب تامین‌کنندگان لجستیک طرف سوم شناخته شده است.

برای رتبه‌بندی تامین‌کنندگان خدمات لجستیک طرف سوم از روش کوکوسو استفاده گردید که در نهایت، مشخص شد شرکت A۳ در بین تمام ارائه‌دهندگان خدمات لجستیک طرف سوم بهترین است. با توجه به آنچه که درخصوص اهمیت فعالیت‌های لجستیکی به دلیل حساسیت محصولات به فساد در شرکت‌های لبنی گفته شد، وجود یک مدل تصمیم‌گیری مناسب برای ارزیابی تامین‌کننده خدمات لجستیک طرف سوم قبل از بستن قرارداد برای مدیران مفید است تا با دید بهتری نسبت به عملکرد خود، با لجستیک طرف سوم همکاری کنند. مدلی که در این پژوهش ارائه شده است، برای دست‌اندرکاران و مدیران صنعت لبنی ایران می‌تواند بسیار مفید واقع شود. زیرا مدل ارائه شده، تولیدکنندگان و فعالان این صنعت را با یک مجموعه جامع از شاخص‌ها و معیارها، در راستای ارزیابی وضعیت تامین‌کنندگان خدمات لجستیک طرف سوم منتخب، آگاه می‌کند. با کمک مدل ارائه شده، همچنین شرکت‌های ارائه دهنده خدمات لجستیکی می‌توانند به اهمیت ارزیابی و رتبه بندی به ویژه یکپارچه‌سازی آن با مسائلی مانند پایداری و منافع ناشی از آن آگاهی یابند و نسبت به بهبود و تقویت عملکرد خود با توجه به خواسته و نیازمندی‌های کارفرما اقدام نمایند.

در این پژوهش روابط درونی بین زیر معیارها در نظر گرفته نشد که پیشنهاد می‌شود در پژوهش‌های آینده روابط درونی بین زیرمعیارها با تکنیکی چون روش دیمیتل در نظر گرفته شود. در این پژوهش از روش کوکوسو برای رتبه‌بندی شرکت‌ها

استفاده شد که پیشنهاد می‌شود به جای آن از کوکوسو فازی و یا سایر تکنیک‌های جدید تصمیم‌گیری استفاده شود. همچنین بکارگیری تلفیق دیگر روش‌ها مثل فرایند تحلیل شبکه‌ای با شیوه کوکوسو یا بکارگیری رویکرد تلفیقی تصمیم‌گیری چندمعیاره استفاده شده در پژوهش حاضر با رویکرد بهینه‌سازی چندهدفه و براساس آن تخصیص سفارش به تامین‌کنندگان، در پژوهش‌های آینده پیشنهاد می‌گردد. اجرای این پژوهش در صنایع دیگر و مقایسه نتایج آن با نتایج پژوهش حاضر نیز به عنوان پژوهش‌های آتی پیشنهاد می‌گردد.

## پی‌نوشت‌ها

1. 3PL: third-party logistics
2.Thakkar, Deshmukh, Gupta & Shankar
3.Saen
4.Lam & Dai
5.Bansal &Kumar
6.Gold &Awasthi
7.Zarbakhshnia, Soleimani & Ghaderi
8. Tsai& etal
9. Akpınar
10. Cheng,Wang, &Ren
11.Fuzzy delphi
12.Fuzzy Analytical Hierarchy process
13.combined compromise solution
14.Simple Additive Weighting
15.Weighted Product Method
16. Bagherinejad,J& Amalnik

## منابع


اسدی، روح‌انگیز، اعتمادیان، مسعود،شادپور، پژمان، سمنانی، فاطمه(۱۳۹۶).ارائه مدل انتخاب و ارزیابی تامین‌کنندگان خدمات برون‌سپاری بر پایه رویکرد تحلیل سلسله مراتبی در بیمارستانها، *فصلنامه بیمارستان*،۱۶(۴):۹-۱۸.

الفت،لعیا،اسماعیلی،مهدی(۱۳۹۸). ارزیابی، انتخاب و مدیریت عملکرد شرکت‌های ارائه‌کننده خدمات لجستیکی (مطالعه موردی: شرکت ساپکو).*پژوهش‌های نوین در تصمیم‌گیری*،۴(۳):۱۸۱-۲۰۳.

پرهوده، سجاد، ابراهیم‌نیا، سعیدالله، حاجی مولانا، سیدمحمد(۱۳۹۸). ارزیابی و انتخاب تامین‌کنندگان طرف سوم لجستیک معکوس با استفاده از رویکرد ترکیبی بهترین- بدترین و مولتی موورا در محیط فازی: مطالعه موردی در سازمان مدیریت پسماند شهرداری تهران،*پنجمین کنفرانس بین المللی مهندسی محیط زیست و منابع طبیعی*،تهران.

میاندوآبچی، الناز، سلیمانی، مجتبی (۱۳۹۳). صد نکته در مورد هزینه‌های لجستیک در صنعت خودرو . *موسسه مطالعات و تحقیقات بازرگانی*، ۱:۲۳-۱۰۱

Abbasi, S., Saboury, A., & Jabalameli, M. S. (2021). Reliable supply chain network design for 3PL providers using consolidation hubs under disruption risks considering product perishability: An application to a pharmaceutical distribution network. *Computers & Industrial Engineering*, 152, 107019.

Ageron, B.Gunasekaran, A.Spalanzani, A. (2012). Sustainable supply management: An empirical study.*International Journal of Production Economics*,140 (1), 168-182.

AKPINAR, M. E. (2021). Third-Party Logistics (3PL) Provider Selection Using Hybrid Model of SWARA and WASPAS. *International Journal of Pure and Applied Sciences*, *7*(3), 371-382.

Ali, A. H., Melkonyan, A., Noche, B., & Gruchmann, T. (2021). Developing a Sustainable Logistics Service Quality Scale for Logistics Service Providers in Egypt. *Logistics*, 5(2), 21.

Alshamsi, A., & Diabat, A. (2015). A reverse logistics network design. *Journal of Manufacturing Systems*, *37*, 589-598.

Andersson, D., & Norrman, A. (2002). Procurement of logistics services—a minutes work or a multi-year project?. *European Journal of Purchasing & Supply Management*, *8*(1), 3-14.

Bai, C., & Sarkis, J. (2019). Integrating and extending data and decision tools for sustainable third-party reverse logistics provider selection. *Computers & Operations Research*, *110*, 188-207.

Bajec, P., & Tuljak-Suban, D. Selection of third party logistics provider (3plp) considering social sustainability criteria.

Bagherinejad,J& Amalnik,M.S(2011)A model for selecting the most suitable option for third party logistics companies in Iran,*4th national & 2rd international logistics & supply chain conference*, iran

Bansal, A., & Kumar, P. (2013). 3PL selection using hybrid model of AHP-PROMETHEE. *International Journal of Services and Operations Management*, *14*(3), 373-397.

Beiki, H., Seyedhosseini, S. M., Ghezavati, V. R., & Seyedaliakbar, S. M. (2020). Multi-objective optimization of multi-vehicle relief logistics considering satisfaction levels under uncertainty. *International Journal of Engineering*, *33*(5), 814-824.

Boukherroub, T., LeBel, L., & Ruiz, A. (2017). A framework for sustainable forest resource allocation: A Canadian case study. *Omega*, *66*, 224-235.

Cheng, C., Wang, X., & Ren, X. (2022). Selection of outsourcing logistics providers in the context of low-carbon strategies. *Environmental Science and Pollution Research*, 1-17.

Choudhury, N., Raut, R. D., Gardas, B. B., Kharat, M. G., & Ichake, S. (2018).

Evaluation and selection of third party logistics services providers using data envelopment analysis: a sustainable approach. *International Journal of Business Excellence*, *14*(4), 427-453.

Cochran, J. K., & Ramanujam, B. (2006). Carrier-mode logistics optimization of inbound supply chains for electronics manufacturing. *International Journal of Production Economics*, *103*(2), 826-840.

Conlon, D. E., & Murray, N. M. (1996). Customer perceptions of corporate responses to product complaints: The role of explanations. *Academy of management journal*, *39*(4), 1040-1056.

Dadashpour, I., & Bozorgi-Amiri, A. (2020). Evaluation and ranking of sustainable third-party logistics providers using the D-analytic hierarchy process. *International Journal of Engineering*, 33(11), 2233-2244.

Da Silveira Guimarães, J. L., & Salomon, V. A. P. (2015). ANP applied to the evaluation of performance indicators of reverse logistics in footwear industry. *Procedia Computer Science*, *55*, 139-148.

Datta, S., Samantra, C., Mahapatra, S. S., Mandal, G., & Majumdar, G. (2013). Appraisement and selection of third party logistics service providers in fuzzy environment. *Benchmarking: An International Journal*, *20*(4), 537-548.

Diabat, A., Kannan, D., & Mathiyazhagan, K. (2014). Analysis of enablers for implementation of sustainable supply chain management–A textile case. *Journal of cleaner production*, *83*, 391-403.

Du, F., & Evans, G. W. (2008). A bi-objective reverse logistics network analysis for post-sale service. *Computers & Operations Research*, *35*(8), 2617-2634.

Efendigil, T., Önüt, S., & Kongar, E. (2008). A holistic approach for selecting a third-party reverse logistics provider in the presence of vagueness. *Computers & industrial engineering*, *54*(2), 269-287.

Eskandarpour, M., Dejax, P., Miemczyk, J., & Péton, O. (2015). Sustainable supply chain network design: An optimization-oriented review. *Omega*, *54*, 11-32.

Ghadimi, P., & Heavey, C. (2014). Sustainable supplier selection in medical device industry: toward sustainable manufacturing. *Procedia Cirp*, *15*, 165-170.

Goebel, P., Reuter, C., Pibernik, R., & Sichtmann, C. (2012). The influence of ethical culture on supplier selection in the context of sustainable sourcing. *International Journal of Production Economics*, *140*(1), 7-17.

Gold, S., & Awasthi, A. (2015). Sustainable global supplier selection extended towards sustainability risks from (1+ n) th tier suppliers using fuzzy AHP based approach. *Ifac-Papersonline*, *48*(3), 966-971.

Govindan, K., Haq, A. (2007). Analysis of interactions of criteria and sub-criteria for the selection of supplier in the built-in-order supply chain environment. *International Journal of Production Research*, 45(11), 3831–3852.

Govindan, K., Kadziński, M., Ehling, R., & Miebs, G. (2019). Selection of a sustainable third-party reverse logistics provider based on the robustness analysis of an outranking graph kernel conducted with ELECTRE I and SMAA. *Omega*, *85*, 1-15.

Govindan, K., Khodaverdi, R., & Jafarian, A. (2013). A fuzzy multi criteria approach for measuring sustainability performance of a supplier based on triple bottom line approach. *Journal of Cleaner production*, *47*, 345-354.

Gunasekaran, A., & Kobu, B. (2007). Performance measures and metrics in logistics and supply chain management: a review of recent literature (1995–2004) for research and applications. *International journal of production research*, *45*(12), 2819-2840.

Hamdan, S., & Cheaitou, A. (2017). Datasets for supplier selection and order allocation with green criteria, all-unit quantity discounts and varying number of suppliers. *Data in brief*, *13*, 444-452.

Hong, J., Chin, A. T., & Liu, B. (2004). Logistics outsourcing by manufacturers in China: a survey of the industry. *Transportation journal*, 17-25.

Hsiao, H. I., Van der Vorst, J. G. A. J., Kemp, R. G. M., & Omta, S. W. F. (2010). Developing a decision-making framework for levels of logistics outsourcing in food supply chain networks. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, *40*(5), 395-414.

Huo, B., Liu, C., Kang, M., & Zhao, X. (2015). The impact of dependence and relationship commitment on logistics outsourcing: Empirical evidence from Greater China. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*.

Hussain, M., Awasthi, A., & Tiwari, M. K. (2015). An ISM-ANP integrated framework for evaluating alternatives for sustainable supply chain management. *Applied Mathematical Modelling*, *40*(5-6), 3671-3687.

Ilgin, M. A. (2022). Integrating Linear Physical Programming and Fuzzy Programming for the Management of Third Party Reverse Logistics Providers. *Journal of Environmental Informatics*, *39*(1).

Jayant, A., Gupta, P., Garg, S. K., & Khan, M. (2014). TOPSIS-AHP based approach for selection of reverse logistics service provider: a case study of mobile phone industry. *Procedia engineering*, 97, 2147-2156.

Jing, A.L., Wu, Y., Kin, K.L., Liu, K. (2006). Optimal ordering policy in a distribution system. *International Journal of Production Economics* 103, 527–534.

Jung, H. (2017). Evaluation of third party logistics providers considering social sustainability. *Sustainability*, 9(5), 777.

Kafa, N., Hani, Y., & Mhamedi, A. E. (2014, September). A fuzzy multi criteria approach for evaluating sustainability performance of third–party reverse logistics

providers. In *IFIP International Conference on Advances in Production Management Systems* (pp. 270-277). Springer, Berlin, Heidelberg.

Kannan, D. (2018). Role of multiple stakeholders and the critical success factor theory for the sustainable supplier selection process. *International Journal of Production Economics*, 195, 391-418

Kannan, G., Pokharel, S., & Kumar, P. S. (2009). A hybrid approach using ISM and fuzzy TOPSIS for the selection of reverse logistics provider. *Resources, conservation and recycling*, 54(1), 28-36.

Kuo, R. J., Wang, Y. C., & Tien, F. C. (2010). Integration of artificial neural network and MADA methods for green supplier selection. *Journal of cleaner production*, 18(12), 1161-1170.

Lam, J. S. L., & Dai, J. (2015). Environmental sustainability of logistics service provider: an ANP-QFD approach. *The International Journal of Logistics Management*, *26*(2), 313-333.

Langley, J., & Long, M. (2012). third-party logistics study: The state of logistics outsourcing-Results and findings of the 16th annual study. *Retrieved March*, *8*, 2012.

Lao, S. I., Choy, K. L., Ho, G. T. S., Tsim, Y. C., & Chung, N. S. H. (2011). Determination of the success factors in supply chain networks: a Hong Kong-based manufacturer's perspective. *Measuring business excellence*.

Li, F., Li, L., Jin, C.,Wang, R.,Wang, H., & Yang, L. (2012). A 3PL supplier selection model based on fuzzy sets. *Computers & Operations Research*, 39(8), 1879–1884.

Li, Y., Kannan, D., Garg, K., Gupta, S., Gandhi, K., & Jha, P. C. (2018). Business orientation policy and process analysis evaluation for establishing third party providers of reverse logistics services. *Journal of Cleaner Production*, *182*, 1033-1047.

Lo, H. W., Liou, J. J., Wang, H. S., & Tsai, Y. S. (2018). An integrated model for solving problems in green supplier selection and order allocation. *Journal of cleaner production*, *190*, 339-352.

Mani V, Agarwal R, Sharma V (2014) Supplier selection usingsocial sustainability: AHP based approach in India. *InternationalStrategic. Manag Rev* 2(2):98–112.

Mavi, R. K., Goh, M., & Zarbakhshnia, N. (2017). Sustainable third-party reverse logistic provider selection with fuzzy SWARA and fuzzy MOORA in plastic industry. *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 91, 2401–2418.

Meade, L., & Sarkis, J. (2002). A conceptual model for selecting and evaluating third-party reverse logistics providers. *Supply Chain Management: An International Journal*.

Miandoabchi,E,.Soleymani,M,. (2012).One hundred tips on logistics costs in the

automotive industry. *Institute of Business Studies and Research*,1:23-101.

Mirhedayatian, S. M., Azadi, M., & Saen, R. F. (2014). A novel network data envelopment analysis model for evaluating green supply chain management. International *Journal of Production Economics*, 147, 544-554.

Monczka, R.M., Trent, R.J., Callahan, T.J., (1993). Supply base strategies to maximize supplier performance. *International Journal of Physical Distribution and Logistics Management* 23 (4), 42–54.

Mothilal, S., Gunasekaran, A., Nachiappan, S. P., & Jayaram, J. (2012). Key success factors and their performance implications in the Indian third-party logistics (3PL) industry. *International Journal of Production Research*, 50(9), 2407-2422.

Nahmias, S. (1982), "Perishable inventory theory: A review". *Operations research*, 30 (4), 680-708.

Prabodhika, A. P. K. J., Wijayanayake, A., & Niwunhella, D. H. H. (2021, March). Measuring Sustainability Performance of Logistics Service Providers using AHP. In *International Conference on Industrial Engineering and Operations Management Singapore, March 9–11* (pp. 599-610).

Prakash, C., & Barua, M. K. (2016). An analysis of integrated robust hybrid model for third-party reverse logistics partner selection under fuzzy environment. Resources, *Conservation and Recycling*, 108, 63-81.

Qureshi, M. N., Kumar, D., & Kumar, P. (2008). An integrated model to identify and classify the key criteria and their role in the assessment of 3PL services providers. *Asia Pacific Journal of Marketing and Logistics*, *20*(2), 227-249.

Rahman, Z. (2004), "Use of Internet in supply chain management: a study of Indian companies",*Industrial Management and Data Systems*, 104 (1),.31-41.

Raut, R., Narkhede, B. E., Gardas, B. B., & Luong, H. T. (2018). An ISM approach for the barrier analysis in implementing sustainable practices: the Indian oil and gas sector. *Benchmarking: An International Journal*.

Roy, J., Pamučar, D., & Kar, S. (2020). Evaluation and selection of third party logistics provider under sustainability perspectives: an interval valued fuzzy-rough approach. *Annals of Operations Research*, *293*(2), 669-714.

Saen, R. F. (2010). A new model for ranking 3PL providers. *Australian Journal of Basic and Applied Sciences*, *4*(8), 3762-3769.

Sarabi, E. P., & Darestani, S. A. (2021). Developing a decision support system for logistics service provider selection employing fuzzy MULTIMOORA & BWM in mining equipment manufacturing. *Applied Soft Computing*, *98*, 106849.

Sarkis, J., & Dhavale, D. G. (2015). Supplier selection for sustainable operations: A triple-bottom-line approach using a Bayesian framework. *International Journal of Production Economics*, 166, 177-191.

Sasikumar, P., & Haq, A. N. (2011). Integration of closed loop distribution supply chain network and 3PRLP selection for the case of battery recycling. *International*

*Journal of Production Research*, 49(11), 3363-3385.

Sen, D. K., Datta, S., & Mahapatra, S. S. (2018). Sustainable supplier selection in intuitionistic fuzzy environment: a decision-making perspective. *Benchmarking: An International Journal*.

Singh, R. K., Gunasekaran, A., & Kumar, P. (2018). Third party logistics (3PL) selection for cold chain management: a fuzzy AHP and fuzzy TOPSIS approach. *Annals of Operations Research*, 267(1), 531-553.

Soh, S. (2010). A decision model for evaluating third-party logistics providers using fuzzy analytic hierarchy process. *African Journal of Business Management*, 4(3), 339-349.

Tate, K. (1996), "The elements of a successful logistics partnership", International *Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 26 (3),7-13.

Tavana, M., Zareinejad, M., Di Caprio, D., & Kaviani, M. A. (2016). An integrated intuitionistic fuzzy AHP and SWOT method for outsourcing reverse logistics. *Applied Soft Computing*, 40, 544–557.

Thakkar, J., Deshmukh, S.G., Gupta, A.D. and Shankar, R. (2005), "Selection of third-party logistics (3PL): a hybrid approach using interpretive structural modeling (ISM) and analytic network process (ANP)", Supply Chain Forum: *An International Journal*,. 6 (1),32-46.

Tideman, S. G., Arts, M. C., & Zandee, D. P. (2013). Sustainable leadership: Towards a workable definition. *Journal of Corporate Citizenship*, (49), 17-33.

Tosarkani, B. M., & Amin, S. H. (2018a). A multi-objective model to configure an electronic reverse logistics network and third party selection. *Journal of Cleaner Production*, 198, 662–682.

Tsai, C. A., Ho, T. H., Lin, J. S., Tu, C. C., & Chang, C. W. (2021). Model for Evaluating Outsourcing Logistics Companies in the COVID-19 Pandemic. *Logistics*, *5*(3), 64.

Tseng, M. L. (2013). Modeling sustainable production indicators with linguistic preferences. *Journal of cleaner production*, 40, 46-56.

Tseng, M. L., Divinagracia, L., & Divinagracia, R. (2009). Evaluating firm's sustainable production indicators in uncertainty. *Computers and Industrial Engineering*, 57(4), 1393–1403.

Vaidyanathan, G. (2005), "A framework for evaluating third party logistics", *Communications of the ACM*,48 (1),89-94.

Wang, C. N., Ho, H. X. T., Luo, S. H., & Lin, T. F. (2017). An integrated approach to evaluating and selecting green logistics providers for sustainable development. *Sustainability*, *9*(2), 218.

Winroth, M., Almström, P., & Andersson, C. (2016). Sustainable production indicators at factory level. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 27(6), 842–873.

Wu, C., & Barnes, D. (2016). Partner selection for reverse logistics centres in green supply chains: a fuzzy artificial immune optimisation approach. *Production Planning & Control*, 27(16), 1356–1372.

Yayla, A. Y., Oztekin, A., Gumus, A. T., & Gunasekaran, A. (2015). A hybrid data analytic methodology for 3PL transportation provider evaluation using fuzzy multi-criteria decision making. *International Journal of Production Research*, 53(20), 6097–6113.

Yazdani M, Zarate P, Zavadskas K, Turskis Z (2018) A Combined Compromise Solution (CoCoSo) method for multi-criteria decision-making problems. *Manag Decis*. 57(9): 2501-2519

Yeung, A.C. (2006), "The impact of third-party logistics performance on the logistics and export performance of users: an empirical study", *Maritime Economics & Logistics*, 8(2), 121-139.

Zarbakhshnia, N., Soleimani, H., & Ghaderi, H. (2018). Sustainable third-party reverse logistics provider evaluation and selection using fuzzy SWARA and developed fuzzy COPRAS in the presence of risk criteria. *Applied Soft Computing*, 65, 307-319.

Zarbakhshnia, N., Wu, Y., Govindan, K., & Soleimani, H. (2020). A novel hybrid multiple attribute decision-making approach for outsourcing sustainable reverse logistics. *Journal of Cleaner Production*, *242*, 118461.

Zhou, X., & Xu, Z. (2018). An integrated sustainable supplier selection approach based on hybrid information aggregation. *Sustainability*, 10(7), 2543.

# Presenting a Model for Evaluation and Selection of Sustainable Third Party Logistics Service Providers in the supply chain Based on the Combined Approach of Fuzzy Analytical Hierarchy and Cocoso Technique (case study: dairy industry)

**Novin Jamasbi**[*1]
**Laya Olfat**[2]
**Maghsoud Amiri**[3]
**Mirsaman Pishvaee**[4]

**Abstract:**
In today's world, industries face great pressure to integrate sustainability issues for efficient and successful supply chain management. Choosing the most suitable supply chain logistics service provider is a critical strategic decision for businesses aiming to achieve an effective and sustainable supply chain. In the present research, at the first stage, by studying and reviewing previous researches, the effective indicators in the selection of sustainable third-party logistics service providers were determined, and by using the fuzzy Delphi method, the indicators were screened based on the opinions of dairy industry experts, and with the help of the , fuzzy analytical hierarchy process approach. The weight of each index was determined. Following this stage, we used the Cocoso technique in order to evaluate third-party logistics service providers. Among the 16 sustainability indicators based on the opinions of dairy industry experts, the indicators of on-time delivery and transportation cost had the highest weight. The evaluation results of the third-party logistics service providers showed that Company No. 3 had a better sustainable performance than other companies. According to the obtained results, on-time delivery and transportation cost can be considered as the main reasons driving dairy companies to cooperate with third-party logistics companies.

**Keywords**: Cocoso, Fuzzy analytical hierarchy process, Fuzzy delphi, Logistics service providers, Outsourcing.

1. PhD Student, Faculty of Management and Accounting, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran (n.jamasbi@atu.ac.ir)
2. Professor, Faculty of Management and Accounting, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran
3. Professor, Faculty of Management and Accounting, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran
4. Associate Professor, Faculty of Industrial Engineering, Iran University of Science and Technology, Tehran, Iran