

ارزیابی، انتخاب و مدیریت عملکرد شرکت‌های ارائه‌کننده خدمات لجستیکی (مطالعه موردی: شرکت ساپکو)

لعیا الفت^۱، مهدی اسماعیلی^{۲*}

۱- استاد گروه مدیریت صنعتی دانشکده مدیریت و حسابداری دانشگاه علامه طباطبائی،
تهران، ایران

۲- دانشجوی دکتری مدیریت صنعتی - تولید و عملیات دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران

پذیرش: ۹۸/۶/۱۲

دریافت: ۹۸/۳/۹

چکیده

این تحقیق در شرکت ساپکو که مدیریت زنجیره تأمین گروه صنعتی ایران‌خودرو را بر عهده دارد انجام شده است و از روش ترکیبی DEMATEL-ANP برای تعیین میزان اهمیت شاخص‌های ارزیابی شرکت‌های ارائه‌دهنده خدمات لجستیکی طرف سوم، رتبه‌بندی و انتخاب آنها برای برونسپاری استفاده شده است. نتایج حاصل از پژوهش که با بررسی ۱۵ معیار لجستیکی و براساس نظرات خبرگان حوزه لجستیک بدست آمده است نشان دهنده این است که وزن معیارهای چون تجربه در صنعت مشابه، توقف خط مشتری، قیمت، انعطاف‌پذیری، نسبت تحویل‌های معیوب و زمان انتظار تحویل از دیگر معیارها بیشتر و معیارهای چون زمان انتظار بازگشت، دوره گردش موجودی و پایداری زیست محیطی از اهمیت کمتری نسبت به سایر شاخص‌ها برخوردار هستند همچنین با استفاده از روش ترکیبی ANP- PROMETHEE سه شرکت ارائه‌کننده خدمات لجستیکی ارزیابی شدند که نتایج نشان دهنده عملکرد بهتر شرکت شماره ۳ نسبت به سایر شرکت‌ها است. در ضمن روشی برای ارزیابی عملکردی شرکت‌های خدمات لجستیکی در طول دوره همکاری براساس شاخص‌های قابل اندازه‌گیری توسط مشتری ارائه شده است.

واژگان کلیدی: مدیریت زنجیره تأمین، ارائه‌کنندگان خدمات لجستیکی، برونسپاری، مدیریت عملکرد، تصمیم‌گیری چندمعیاره.

۱- مقدمه

یکی مهمترین بخش‌های زنجیره تأمین، بخش لجستیک می‌باشد. تنها در کشور آمریکا شرکت‌ها سالانه بیش از ۱۰۰۰ میلیارد دلار صرف حمل و نقل، انبارداری، توزیع و مدیریت مرتبط با کالا می‌کنند. این میزان از صرف هزینه حاکی از میزان اهمیت این بخش از زنجیره تأمین دارد. اهمیت و حساسیت لجستیک و گردش مالی مربوط به این بخش باعث ایجاد شرکت‌هایی شد که تخصص اصلی خود را اجرای فعالیت‌های لجستیکی سازمان‌های تولیدی دیگر تعریف می‌کنند در همین راستا مفهوم برونسپاری و شرکت‌های خدمات لجستیک طرف سوم مباحثی هستند که سالیان اخیر مورد توجه صنایع قرار گرفته‌اند، به نحوی که ۸۰ درصد شرکت‌های آمریکای شمالی و ۷۰ درصد شرکت‌ها در سایر نقاط دنیا حداقل یکی از فعالیت‌های لجستیکی خود را برون‌سپاری می‌کنند [۱:ص ۱۴۹]

بکارگیری شرکت‌های خدمات لجستیک طرف سوم^۱ و برونسپاری فعالیت‌های لجستیکی این فرصت را به شرکت‌ها می‌دهد تا تمرکز بیشتری روی تخصص اصلی خود داشته باشند و با افزایش کارایی آنها در هسته سازمان که کسب و کار اصلی آنها است باعث افزایش مزیت رقابتی این شرکت‌ها خواهد شد. [۲]

با توجه به راه اندازی سایت‌های تولیدی ایران خودرو در مشهد، شیراز، تبریز، بابل، کرمانشاه و سمنان و لزوم ارسال قطعات و بدنه از شرکت ایران خودرو و تأمین کنندگان به این سایت‌های تولیدی، پیچیدگی زنجیره تأمین ایران خودرو را بیشتر نموده و در اختیار داشتن خدمات لجستیکی مناسب و یکپارچه را به منظور مدیریت فعالیت‌های حوزه ارسال قطعات و مجموعه‌ها از تأمین کنندگان به سایت‌های تولیدی تأمین کنندگان ضروری است لذا این دغدغه وجود دارد که ویژگی‌های ارائه کنندگان خدمات لجستیکی مناسب چیست و چگونه می‌بایست عملکرد ارائه کنندگان خدمات لجستیکی را مدیریت نمود. در این تحقیق شاخص‌های مؤثر بر عملکرد شرکت‌های خدمات لجستیکی از ادبیات موضوع استخراج و با استفاده از روش ترکیبی ANP^۲-DEMATEL^۳ وزن شاخص‌ها محاسبه و سپس براساس روش ترکیبی

۱. 3PL: third-party logistics

۲. فرآیند تحلیل شبکه‌ای (ANP) Analytical Network Process

۳. Decision-Making Trial and Evaluation Laboratory (DEMATEL)

ANP-PROMETHEE^۱ شرکت‌های لجستیکی ارائه‌کننده خدمات لجستیکی ارزیابی شده‌اند و در نهایت نیز یک روش ارزیابی عملکرد کمی به منظور مدیریت عملکرد شرکت‌های خدمات لجستیکی در طول دوره همکاری ارائه شده است.

۲- مبانی نظری

۲-۱- لجستیک

فعالیت‌های لجستیک شامل خرید، حمل و نقل، کیفیت، کنترل، سفارش و بیمه، انبار، مدیریت موجودی، فرآیند سفارش، پیش‌بینی فروش و تقاضا، مدیریت اطلاعات لجستیک، توزیع، برچسب‌زدن، بسته‌بندی، مدیریت ناوگان و برنامه‌ریزی حمل و نقل است. [۳] براساس تعریف انجمن مدیریت لجستیک، لجستیک بخشی از فرایند زنجیره تأمین است که برنامه‌ریزی، اجرا و کنترل مؤثر و کارای جریان و انبارش کالا، خدمات و اطلاعات مرتبط را از نقطه مبداء تا نقطه مصرف به عهده دارد تا نیازمندی‌های مشتری برآورده شود. [۴]

۲-۲- برونسپاری لجستیک

در محیط اقتصادی امروز، انجام کل و یا بخشی از فعالیت‌های لجستیکی، از طریق برونسپاری به شرکت‌های ارائه‌کننده خدمات لجستیک به مفهوم لجستیک طرف سوم با کیفیت بهتر و اقتصادی‌تر است. [۵]

بدین معنی که یک سازمان، یک سازمان بیرونی را کرایه یا استخدام می‌کند تا فعالیت‌هایی را که خودش به طور سنتی انجام می‌داده و گذار کند، چرا که آن سازمان بیرونی دارای تخصص و همچنین کارایی در ارائه آن کالا و یا خدمات است. [۶]

برونسپاری لجستیک، به عنوان روشی مؤثر برای کسب مزیت رقابتی، بهبود خدمات به مشتریان و کاهش هزینه‌های لجستیک محسوب می‌شود. [۷]

برونسپاری لجستیکی به شرکت‌ها این امکان را می‌دهد تا بیشتر روی انرژی و منابعی که به طور مستقیم بر تولید اثر گذاشته و سود آور است و افزایش رضایت مشتریان را به دنبال دارند متمرکز شوند [۸] برونسپاری لجستیک، هزینه‌ای ثابت را کاهش داده و انعطاف‌پذیری را افزایش می‌دهد و امکان تمرکز بیشتر بر اقدامات اصلی

۱. Preference Ranking Organization Method Of Enrichment Evaluation

شرکت اعم از کاهش سرمایه گذاری سنگین بر دارایی و بهبود کیفیت خدمات را فراهم می‌سازد [۹] برون‌سپاری لجستیک تصمیمی است برای خرید خدمات لجستیک از یک منبع خارج از سازمان و این فرایند زمانی رخ می‌دهد که یک سازمان اجازه دهد تا یک شرکت تخصصی دیگر، بخشی از وظایف لجستیکی را برای سازمان فراهم نماید. [۱۰]

۲-۳- لجستیک طرف سوم^۱

روابط برون‌سپاری لجستیک، به عنوان قرارداد و یا اتحاد بلند و یا کوتاه مدت بین تولیدکننده و شرکتهای خدماتی و ارایه دهندگان لجستیک طرف سوم تعریف شده است. برطبق گفته‌ها، لجستیک طرف سوم به عنوان برون‌سپاری لجستیک تعریف شده است.

لجستیک طرف سوم، به کارگیری شرکت‌های خارجی برای انجام وظایف لجستیکی است که به صورت سنتی در سازمان صورت می‌گرفته است. شرکت لجستیک طرف سوم خدمات لجستیک چندگانه را برای مشتریان مانند خدمات حمل و نقل مستقیم، عملیات و مدیریت انبار، برنامه‌ریزی حمل و نقل و تثبیت، مدیریت سیستم اطلاعات لجستیک، انتخاب حامل، مذاکره ی نرخ، مدیریت ناوگان، برچسب زنی، بسته‌بندی، برچسب زنی، بسته بندی مجدد، سفارش فرایند و انجام، مونتاژ محصول، نصب و راه‌اندازی، مدیریت موجودی و قطعات یدکی مشتری، تهیه می‌کند. [۱۱]

۴-۲- ارزیابی و انتخاب تأمین کنندگان

انتخاب تأمین کنندگان موجود معمولاً شامل چهار زمینه اصلی است: شکل دهی مساله، شکل دهی معیارها، ارزیابی اولیه تأمین کنندگان بالقوه و در نهایت انتخاب تأمین کنندگان، تعیین معیارها در فرآیند ارزیابی تأمین کنندگان اهمیت ویژه ای دارد. انتخاب معیارهای ضعیف می‌تواند منجر به گمراهی تصمیم‌گیرنده در انتخاب شود. همچنین معیارهای ضعیف می‌تواند منجر به ائتلاف منابع و هزینه شود. [۱۲]

۳- پیشینه تحقیق

مطالعات گسترده‌ی مرتبط با استفاده‌ی شرکت لجستیک طرف سوم در فعالیت‌های لجستیکی سازمان، نشان داده‌اند که در سالهای اخیر علاقه به مبحث 3PL و

۱. Third Party Logistics(3PL)

استفاده‌ی آن افزایش یافته است. در جدول ۱-مرور و مقایسه برخی پژوهش و ابزارهای استفاده شده و معیارهای بدست آمده توسط آنها ارائه شده است.

جدول ۱ مرور پژوهش‌های سابق مرتبط با لجستیک طرف سوم

منبع	سال	هدف	معیارها	ابزار
[۱۳]	۲۰۰۲	ارزیابی عملکرد لجستیکی	۲۰ معیار که در ۶ دسته تقسیم می‌شوند: ۱- کارایی ۲- مشتری ۳- موجودی ۴- تحویل ۵- سفارش ۶- پرسنل	دلفی فازی
[۱۴]	۲۰۰۲	ارائه مدل جهت انتخاب و ارزیابی عملکرد شرکت‌های 3PL	۴ گروه و شاخص تصمیم‌گیری استفاده شده است: (۱) موقعیت محصول در چرخه عمر محصول (۲) معیارهای استراتژیک در عملکرد سازمان (۳) وظایف فرایند لجستیک معکوس که در سازمان مورد نیاز است. (۴) نقش سازمان در لجستیک معکوس	روش ANP
[۱۵]	۲۰۰۶	انتخاب شرکت ارائه دهنده خدمات لجستیکی با رویکرد فرایند تحلیل شبکه ای	فاکتورهای مرتبط با 3PLها در مرور ادبیات انتخاب، تأمین کننده:بزرگی و وسعت خدمات، تجربه تجاری، مشخصات خدمت، سازگاری، ثبات مالی، انعطاف‌پذیری خدمت، عملکرد، قیمت، سیستم‌های اطلاعاتی و تجهیزات فیزیکی، اعتماد و انصاف، روشهای استراتژیک.	تکنیک Topsis در محیط فازی
[۱۶]	۲۰۰۷	مدل ترکیبی پشتیبان تصمیم‌گیری هوشمند در برونسپاری لجستیک	۲ گروه از معیارها:اولین گروه، بر جنبه استراتژیک از شرکت‌های 3PL اشاره دارد و شامل موارد زیر است: ثبات مالی، تاریخچه گذشته موفق، اندازه مشابه، فرهنگ قابل قیاس، اهداف و ارزشهای مشابه و مناسب با توسعه روابط محکم و دومین گروه از معیارها بر جنبه‌ی مهم تجاری تأمین کننده اشاره دارد: تکنولوژی اطلاعات، عملکرد، کیفیت، هزینه و خدمات.	تکنیک‌های استدلالی موردی و استدلالی قانونی در محیط فازی
[۱۷]	۲۰۰۸	انتخاب ارائه دهنده خدمات لجستیکی معکوس	معارها از ۵ جنبه بررسی می‌شود: جنبه مالی، مشتری، فرایند داخلی، جنبه‌های محیطی و جنبه‌های آموزشی.	ترکیب روش ANP و AHP فازی
[۱۸]	۲۰۰۹	ارزیابی و انتخاب شرکت‌های 3PL با نگرش فازی یکپارچه	۲۶ معیار ارزیابی با توجه به آنچه در مرور ادبیات آمده است: قیمت، ملاحظات مالی، تجربه در صنعت مشابه، موقعیت، مالکیت دارایی، مفهوم بین‌المللی، سهم بازار، تجهیزات لجستیکی، ظرفیت‌های بهینه، سیستم اطلاعاتی لجستیک، خدمات مشتری، ارائه به موقع، ظرفیت‌های اداره تجهیزات تجاری، مسئولیت‌پذیری، کیفیت خدمات، بهبود مستمر، خدمات ارزش افزوده، شاخص ارزیابی عملکرد، سازگاری فرهنگی، شهرت کلی، شرایط رد کردن، سیاست‌های منابع انسانی، در دسترس بودن	استفاده از روش دلفی در محیط فازی

ادامه جدول ۱

منبع	سال	هدف	معیارها	ابزار
[۱۹]	۲۰۱۳	انتخاب شرکت خدمات لجستیک طرف سوم	شرکت‌ها بر اساس ۹ معیار عمده بررسی و رتبه‌بندی شده‌اند: هزینه لجستیک، کیفیت خدمات، سازگاری، ظرفیت فناوری اطلاعات، عملکرد تحویل، عامل اعتماد، محدوده جغرافیایی خدمات، تعداد خدمات ارزش افزوده، پایداری زیست محیطی	استفاده از روش ترکیبی AHP و پرمته
[۷]	۲۰۱۴	چارچوب نظری معیارهای ارزیابی عرضه کنندگان خدمات لجستیک	هزینه، روابط، خدمات، کیفیت، سیستم تجهیزات و اطلاعات، انعطاف‌پذیری، تحویل، حرفه ای بودن، موقعیت مالی، موقعیت، اعتبار	مروری
[۲۰]	۲۰۱۵	مرور ادبیات و چارچوب توسعه ارزیابی شرکت‌های ارائه کننده خدمات لجستیک	قیمت، تحویل، کیفیت، ظرفیت تکنیکی، مدیریت و سازمان، شهرت و موقعیت در صنعت، موقعیت مالی، تسهیلات و ظرفیت، خدمات، انعطاف‌پذیری، ارتباطات، ایمنی و محیط زیست، موقعیت جغرافیایی، توانمندی جهانی، ریسک، تحقیق و توسعه، عملکرد گذشته، سرویس نگهداری، نگرش، قابلیت بسته بندی، کنترل عملیات، آموزش، رعایت مقررات دعاوی، سابقه فعالیت نیروی انسانی، سیستم‌های ارتباطی،	مروری
[۲۱]	۲۰۱۲	تصمیم‌گیری در برونسپاری لجستیک	کیفیت سرویس، بهبود مستمر، پاسخگویی، سیستم اطلاعات لجستیک، سرویس به مشتری، ارسال و تحویل به موقع، مالکیت دارایی‌ها، قیمت، موقعیت مکانی، ملاحظات مالی	مدل تلفیقی QFD، AHP، FMEA فازی
[۲۲]	۲۰۱۱	انتخاب مناسب‌ترین گزینه از بین شرکت‌های 3PL	قیمت، ملاحظات مالی، تجربه مشابه، ویژگی‌های خدمات مشتری، ارائه به موقع، سازگاری فرهنگی، شهرت، سیاست‌های منابع انسانی، سهم بازار، تجهیزات، سیستم اطلاعات، کیفیت، بهبود مستمر، انعطاف‌پذیری، سطح اعتماد، رضایت مشتری، مدیریت ریسک، منطقه تحت پوشش	روش ترکیبی AHP و ELECTRE
[۲۳]	۲۰۱۷	انتخاب تأمین کننده خدمات لجستیک با چند تکنیک تصمیم‌گیری چند شاخص (مطالعه موردی)	موقعیت جغرافیایی، فناوری، بازار، شهرت و سوابق، تجهیزات و منابع فیزیکی، استراتژی اهداف، ظرفیت، انعطاف‌پذیری، مدیریت، روابط و منابع انسانی، قیمت، زمان تحویل، مشتری‌گرایی، قابلیت‌هایی مثل قابلیت ریسک، قابلیت اطمینان و سایر قابلیت‌ها، تخصص، شایستگی‌ها و توانمندی‌ها	تکنیک کوپراس، تاپسیس و ویکور

۴- شاخص‌های ارزیابی عملکرد شرکت‌های ارائه‌کننده خدمات لجستیکی

با توجه به مرور ادبیات و شاخص‌های استفاده شده در پژوهش‌های قبلی و شاخص‌های تعریف شده در مدل اودت^۱ شاخص‌های استخراج شده در این تحقیق که تعداد آنها ۱۵ عدد می‌باشد در جدول ۲ ارائه شده است:

جدول ۲ شاخص‌های استخراج شده

کد شاخص	شاخص	منبع	نوع شاخص
A 1	قیمت	[۲۷]و[۲۶]و[۲۵]و[۲۴]و[۲۳]و[۲۲]و[۲۱]و[۲۰]و[۱۹]و[۱۸]و[۱۷]و[۱۶]و[۱۵]و[۱۴]و[۱۳]و[۱۲]و[۱۱]و[۱۰]و[۹]و[۸]و[۷]	اولیه
A 2	مقاومت به روز پرداخت	[۲۵]و[۲۲]و[۱۸]	اولیه
A 3	تجربه در صنعت مشابه	[۲۳]و[۲۲]و[۲۰]و[۱۸]و[۱۵]	اولیه
A 4	گستره جغرافیایی خدمات	[۲۴]و[۲۳]و[۲۱]و[۲۰]و[۱۹]و[۱۷]	اولیه
A 5	تجهیزات لجستیکی	[۲۴]و[۲۳]و[۲۰]و[۱۸]و[۱۵]	اولیه
A 6	سیستم اطلاعاتی	[۲۲]و[۲۱]و[۱۹]و[۱۸]و[۱۶]و[۱۵]و[۱۴]و[۱۳]و[۱۲]و[۱۱]و[۱۰]و[۹]و[۸]و[۷]	اولیه
A 7	انعطاف‌پذیری	[۲۳]و[۲۰]و[۱۵]و[۷]	عملکردی
A 8	مدیریت ریسک	[۲۲]و[۲۰]	اولیه
A 9	پایداری زیست محیطی	[۲۵]و[۱۹]	اولیه
A 10	تأخیر زمانی	[۲۷]و[۲۶]و[۲۵]و[۲۱]و[۱۹]	عملکردی
A 11	نسبت تحویل‌های معیوب	[۲۷]و[۱۹]	عملکردی
A 12	زمان انتظار تحویل	[۲۷]و[۲۶]و[۲۵]و[۲۴]و[۲۳]	عملکردی
A 13	زمان انتظار بازگشت	[۲۷]و[۱۴]	عملکردی
A 14	دوره گردش موجودی	[۲۷]و[۱۳]	عملکردی
A 15	توقف خط مشتری	[۲۷]و[۲۵]	عملکردی

۱. Organization for Data Exchange by Tele-Transmission in Europ

۵- طرح تحقیق

در این تحقیق، با استفاده از ادبیات تحقیق معیارهای مؤثر بر ارزیابی شرکت‌های 3PL شناسایی و با استفاده از روش DEMATEL جهت رابطه میان معیارها تعیین شده است و با استفاده از نظرات خبرگان شرکت ساپکو شاغل در واحدهای ارزیابی و ارتقا تأمین‌کنندگان و امور لجستیک سازندگان و با بهره‌گیری از روش ANP وزن دهی به معیارها و تعیین معیارهای برتر و اولویت بندی معیارها مشخص شده است. در ادامه، روش ترکیبی DEMATEL و ANP و رویه‌های که در روش پیشنهادی مورد استفاده قرار گرفته است، تشریح گردیده‌اند.

و در ادامه با استفاده از روش پرومته رتبه شرکت‌های 3PL برای انتخاب به دست می‌آید. سپس نیاز است تا شرکت‌های منتخب که در حال همکاری می‌باشند مورد ارزیابی کمی قرار گیرند. برای این منظور با استفاده از آن معیارهایی که از نظر کمی قابل اندازه‌گیری هستند روش محاسبه نمره عملکرد شرکت‌های ارائه‌کننده خدمات لجستیکی در طول دوره همکاری ارائه شده است در شکل ۱ مراحل تحقیق ارائه شده است.

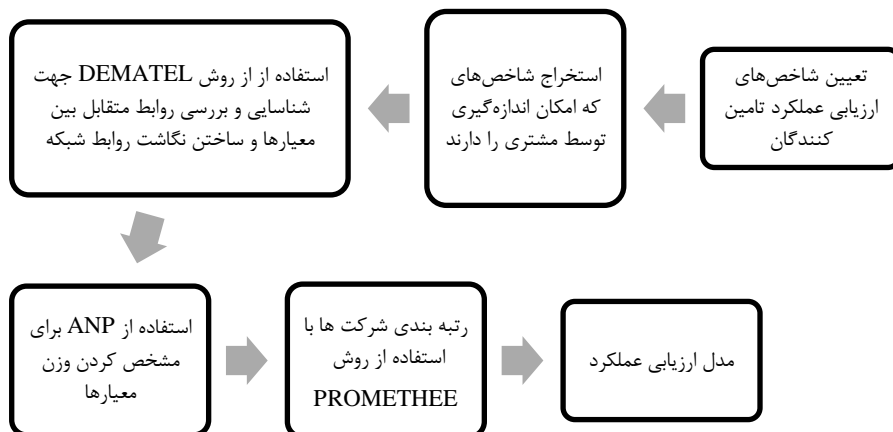
۶- جامعه آماری

به علت اینکه مسئولین گروه کارشناسی، روساء و مدیران لجستیک شرکت ساپکو در حوزه شناسایی شاخصهای ارزیابی عملکرد تأمین‌کننده و مقایسات آنها توانمند هستند لذا جامعه آماری تحقیق شامل مسئولین گروه کارشناسی و روساء واحد ارزیابی و ارتقاء تأمین‌کنندگان و امور لجستیک ساپکو می‌باشد لذا با توجه به اینکه تعداد افرادی که در شرکت ساپکو واجد شرایط هستند بسیار محدود می‌باشد و تعداد آنها ۱۰ نفر می‌باشد در این پژوهش روش سرشماری در نظر گرفته شده است.

۷- ابزار جمع‌آوری داده‌ها

جهت انجام این تحقیق دو پرسش‌نامه تهیه گردید. در ابتدا معیارهای ارزیابی عملکرد تأمین‌کنندگان استراتژیک با استفاده از مرور ادبیات جمع‌آوری و سپس معیارهای که قابلیت اندازه‌گیری توسط مشتری را دارند انتخاب شدند در مرحله بعد

بر اساس معیارها یک پرسش‌نامه زوجی طراحی و توزیع گردید و خبرگان معیارها را دو به دو مقایسه کردند و خروجی این پرسش‌نامه با استفاده از روش DEMATEL تحلیل گردید در مرحله بعد پرسش‌نامه زوجی تهیه و به صورت مقایسه زوجی با پرسیدن سوالاتی نظیر میزان اهمیت یک معیار نسبت به معیار دیگر با توجه به ترجیحات چقدر است تهیه و در بین خبرگان توزیع گردید پس از جمع‌آوری با در نظر گرفتن خروجی روش DEMATEL با استفاده از روش ANP مورد تحلیل قرار گرفت و در مرحله بعد با استفاده از روش پرومته سه شرکت‌های ارئه کننده خدمات لجستیکی ارزیابی شدند.



شکل ۱ مراحل تحقیق

۷-۱- تجزیه و تحلیل داده‌های گردآوری شده از طریق پرسش‌نامه دیمتل

در این پرسش‌نامه معیارها در یک ماتریس مربع سازماندهی شده و در آن از پاسخگویان خواسته شد که میزان تأثیر عوامل سمت راست ماتریس بر عوامل بالای آن را با اعداد ۰ تا ۴ مشخص کنند. معیارهای قرار گرفته در سمت راست و بالای ماتریس عیناً مشابه هم می‌باشند. چون در ماتریس مقایسات روش دیمتل هدف تعیین میزان اثرگذاری و اثرپذیری عوامل از یکدیگر می‌باشد، پاسخ دهندگان باید دو طرف ماتریس را به دقت پر کنند.

مقایسات از عناصر به صورت زوجی بوده و قضاوت خبرگان فقط برای ارتباطات مستقیم از عناصر با یکدیگر مورد پرسش واقع می‌شود. در واقع پرسش‌نامه این مرحله در قالب یک ماتریس طراحی شده که معیارهای ارزیابی شرکت‌های خدمات لجستیکی در شرکت ساپکو در آن قرار گرفته و در مورد میزان و شدت رابطه میان آن‌ها از پاسخ دهندگان سؤال می‌شود. ضریب آلفای کرونباخ برای پرسش‌نامه دیمتل نیز ۰/۹۴۸ بدست آمد، که چون بالای ۰/۷ می‌باشد، معتبر است. پس از توزیع پرسش‌نامه بین خبرگان، میانگین ساده نظرات ایشان در رابطه با هر زوج عامل محاسبه شده و ماتریس \bar{M} تشکیل شد. بنابراین امتیازات نهایی، به ازای روابط موجود، تنظیم شده به صورت یک ماتریس \bar{M} نشان داده می‌شود. برای محاسبه ماتریس ارتباط کامل ابتدا ماتریس همانی (I) تشکیل می‌شود سپس ماتریس همانی را منهای ماتریس نرمال می‌کنیم. ماتریس همانی منهای منهای ماتریس نرمال؛ یعنی ماتریس $I-M$ ، سپس معکوس ماتریس همانی منهای ماتریس نرمال: ماتریس $(I-M)^{-1}$ را بدست می‌آوریم. در نهایت ماتریس نرمال را در ماتریس معکوس ضرب می‌کنیم. رابطه $T = M(I-M)^{-1}$ ، شدت ممکن از کلیه روابط مستقیم و غیرمستقیم (برآمده از پاسخ خبرگان) را برای دیاگرام مفروض محاسبه می‌نماید. جهت تعیین نقشه روابط شبکه^۱ (NRM) باید ارزش آستانه محاسبه شود. با این روش می‌توان از روابط جزئی صرف نظر کرده و شبکه روابط قابل اعتنا را ترسیم کرد. تنها روابطی که مقادیر آنها در ماتریس T از مقدار آستانه بزرگتر باشد در NRM نمایش داده خواهد شد. برای محاسبه مقدار آستانه روابط کافی است تا میانگین مقادیر ماتریس T محاسبه شود. با محاسبه آستانه روابط، این مقدار برای زیرمعیارها عدد ۰/۲۴ بدست آمد. بعد از آنکه شدت آستانه تعیین شد، تمامی مقادیر ماتریس T که کوچکتر از آستانه باشد صفر شده یعنی آن رابطه علی در نظر گرفته نمی‌شود. کلیه محاسبات مرتبط با استفاده از نرم افزار Excel انجام شده است. برای محاسبه میزان تأثیرگذاری و تأثیرپذیری شاخص‌ها، از دو شاخص D و R استفاده می‌شود که به صورت زیر محاسبه می‌شود:

پس از محاسبه ماتریس ارتباط کامل، با توجه عناصر درون سطر و ستون‌های

۱. Network Relationship Map

ارزیابی، انتخاب و مدیریت عملکرد شرکت‌های ... ----- لیا الفت و همکار

این ماتریس، به محاسبه میزان اثرگذاری و اثرپذیری شاخص‌ها پرداختیم. میران اثرپذیری و اثرگذاری شاخص‌ها در جدول ۳ ارائه شده است.

جدول ۳ اثرگذاری و اثرپذیری شاخص‌ها

نوع شاخص	D-R	D+R	R	D	شاخص‌ها
معلول	-2/19398	6/0086	4/1013	1/9073	قیمت
معلول	-0/82534	5/9806	3/403	2/5776	مقاومت به روز پرداخت
علی	0/700758	8/474	3/8866	4/5874	تجربه در صنعت مشابه
علی	0/19375	7/817	3/8116	4/0054	گستره جغرافیایی خدمات
علی	1/006161	7/3293	3/1616	4/1677	تجهیزات لجستیکی
علی	0/626038	7/3573	3/3657	3/9917	سیستم اطلاعاتی
علی	0/882869	7/1868	3/152	4/0349	انعطاف‌پذیری
علی	0/333261	7/6556	3/6612	3/9944	مدیریت ریسک
علی	0/51943	6/8989	3/1897	3/7092	پایداری زیست محیطی
علی	0/440988	7/0036	3/2813	3/7223	تأخیر زمانی
علی	0/129878	7/205	3/5376	3/6675	نسبت تحویل‌های معیوب
معلول	-0/29446	7/1994	3/7469	3/4525	زمان انتظار تحویل
معلول	-0/14959	7/1574	3/6535	3/5039	زمان انتظار بازگشت
معلول	-0/23326	7/3529	3/7931	3/5598	دوره گردش موجودی
معلول	-1/1365	7/68	4/4082	3/2717	توقف خط مشتری

بر اساس نتایج حاصل شده در جدول ۳ اثرگذارترین شاخص‌های ارزیابی شرکت‌های ارائه‌کننده خدمات لجستیکی به ترتیب عبارتند از تجهیزات لجستیکی، انعطاف‌پذیری، تجربه در صنعت مشابه، سیستم اطلاعاتی، پایداری زیست محیطی، تأخیر زمانی، مدیریت ریسک، گستره جغرافیایی خدمات و نسبت تحویل‌های معیوب است که این شاخص‌ها با توجه به اینکه مقدار D-R آنها مثبت است جزء معیارهای گروه علت قرار می‌گیرند و اثرپذیرترین شاخص‌ها به ترتیب عبارتند از قیمت، توقف خط مشتری، مقاومت به روز پرداخت، زمان انتظار تحویل، دوره گردش موجودی و زمان انتظار بازگشت که این شاخص‌ها با توجه به اینکه مقدار D-R آنها منفی است جزء معیارهای گروه معلول قرار می‌گیرند.

۷-۲- تجزیه و تحلیل داده‌های گردآوری شده از طریق پرسش‌نامه ANP

در مرحله اول تجزیه و تحلیل داده‌ها، روابط میان شاخص‌های مدل بر اساس ماتریس ارتباط مستقیم که نقشه روابط عناصر بر اساس آن ترسیم می‌شود، شناسایی شده و مشخص شد که هر عامل بر چه عامل یا عواملی تأثیرگذار است و متقابلاً از چه عامل یا عواملی تأثیر می‌پذیرد و حال می‌بایست میزان ارجحیت این عوامل با استفاده از مقایسات زوجی مبتنی بر روش ANP مشخص شود. به این منظور از پرسش‌نامه سنجش اهمیت نسبی شاخص‌ها استفاده می‌شود. این پرسش‌نامه با استفاده روابط بدست آمده از روش DEMATEL، تهیه گردید و در اختیار خبرگان قرار گرفت. در مقایسات زوجی بر اساس روش ANP هر بار دو عامل نسبت به معیار بالاسری خود، بعنوان معیار کنترلی، مقایسه شد. پس از جمع‌آوری پرسش‌نامه‌ها، با استفاده از روش میانگین هندسی، به محاسبه قضاوت جمعی خبرگان پرداخته شده است.

در این گام پس از ترسیم مدل شبکه تحقیق و برقرارساختن روابط میان معیارها، بمنظور تعیین وزن عوامل مورد بررسی بر اساس نظر خبرگان با استفاده از نظر روش ANP اعداد حاصل از قضاوت جمعی خبرگان در قالب مقایسات زوجی در ابرماتریس اولیه وارد می‌شود. سپس این ابرماتریس موزون شده و در مرحله بعد بر اساس قاعده زنجیره مارکوف تا جایی که اعداد هر سطر ابرماتریس یکسان شوند به توان می‌رسد. این محاسبات با استفاده از نرم افزار Excel صورت می‌گیرد. جزئیات

مراحل روش ANP به ترتیب در زیر شرح داده شده است. برای پرسش‌نامه تحلیل شبکه‌ای نیز ضریب آلفای کرونباخ ۰/۷۹۲ می‌باشد.

۷-۲-۱- محاسبه بردار ویژه و تشکیل سوپر ماتریس

سوپر ماتریس اولیه براساس بردار ویژه محاسبه شده براساس پرسش‌نامه تکمیلی توسط خبرگان تشکیل می‌شود در ضمن نرخ ناسازگاری کلیه ضرایب که براساس روش بردار ویژه محاسبه شده است کمتر از ۰/۱ است

۷-۲-۲- اولویت بندی شاخص‌های ارزیابی و انتخاب شرکت‌های ارائه کننده

خدمات لجستیکی

وزن هر شاخص و رتبه آن به همراه وزن هر حوزه در جدول ۴ ارائه شده است.

جدول ۴ رتبه‌بندی شاخص‌ها

رتبه	وزن خوشه	وزن	خوشه	شاخص	کد شاخص
8	0/426827	0/075319	آمادگی عملیاتی	مدیریت ریسک	A 8
11		0/037665	آمادگی عملیاتی	تأخیر زمانی	A 10
5		0/095267	آمادگی عملیاتی	نسبت تحویل‌های معیوب	A 11
6		0/081646	آمادگی عملیاتی	زمان انتظار تحویل	A 12
13		0/02477	آمادگی عملیاتی	زمان انتظار بازگشت	A 13
2		0/11216	آمادگی عملیاتی	توقف خط مشتری	A 15
1	0/370261	0/13157	زیرساخت	تجربه در صنعت مشابه	A 3
10		0/040409	زیرساخت	تجهیزات لجستیکی	A 5
12		0/029333	زیرساخت	سیستم اطلاعاتی	A 6
4		0/107406	زیرساخت	انعطاف‌پذیری	A 7
15		0/011258	زیرساخت	پایداری زیست محیطی	A 9
9		0/050286	زیرساخت	گستره جغرافیایی خدمات	A 4
3	0/202912	0/109228	مالی	قیمت	A 1

7		0/077291	مالی	مقاومت به روز پرداخت	A 2
14		0/016393	مالی	دوره گردش موجودی	A 14

۸- مدیریت عملکرد شرکت‌های ارائه‌کننده خدمات لجستیکی در دوره همکاری

با توجه به وزن ارائه شده در جدول ۵ و براساس نوع شاخص‌ها ارائه شده، در زمان ارزیابی اولیه شرکت‌های خدمات لجستیکی مبنای ارزیابی شاخص‌های می‌باشد که اولیه هستند و در دوره همکاری مدیریتی عملکرد از طریق شاخص‌های عملکردی صورت می‌گیرد.

جدول ۵ وزن شاخص‌ها با توجه به نوع

کد شاخص	شاخص	نوع شاخص	وزن	وزن نوع شاخص
A 1	قیمت	اولیه	0/10922821	۰/۵۲۴۶۹۳۰۸۷
A 2	مقاومت به روز پرداخت	اولیه	0/07729063	
A 3	تجربه در صنعت مشابه	اولیه	0/13157017	
A 4	گستره جغرافیایی خدمات	اولیه	0/05028589	
A 5	تجهیزات لجستیکی	اولیه	0/04040891	
A 6	سیستم اطلاعاتی	اولیه	0/02933246	
A 8	مدیریت ریسک	اولیه	0/07531894	
A 9	پایداری زیست محیطی	اولیه	0/01125788	
A 7	انعطاف‌پذیری	عملکردی	0/1074061	
A 10	تأخیر زمانی	عملکردی	0/03766467	
A 11	نسبت تحویل‌های معیوب	عملکردی	0/09526677	
A 12	زمان انتظار تحویل	عملکردی	0/08164622	
A 13	زمان انتظار بازگشت	عملکردی	0/02476975	

0/01639315	عملکردی	دوره گردش موجودی	A 14
0/11216026	عملکردی	توقف خط مشتری	A 15

با توجه به اینکه عملکرد 3PLها می‌بایست به صورت کمی محاسبه شود و حدود محاسبه شاخص‌ها متفاوت می‌باشد. مقادیر شاخص‌های عملکردی هر 3PL مطابق رابطه (۱) محاسبه می‌گردد سپس مقدار نرمال شده در ضریب هر شاخص ضرب می‌گردد.

A: مقدار جاری شاخص

نرمال سازی شاخص‌های که روند مطلوب آنها افزایشی است.

- W: کمترین مقدار شاخص (واقعی) تعریف شده (بدترین حالت)
 - B: بیشترین مقدار شاخص (واقعی) تعریف شده (بهترین حالت)
- نرمال سازی شاخص‌های که روند مطلوب آنها کاهش‌ی است.
- W: بیشترین مقدار شاخص (واقعی) تعریف شده (بدترین حالت)
 - B: کمترین مقدار شاخص (واقعی) تعریف شده (بهترین حالت)

A: شاخص نرمال شده (بین ۰ تا ۱۰۰)

$$A = (A - W) * (100 / (B - W)) \quad (1)$$

Y: نمره ارزیابی عملکرد V: ضریب هر شاخص مطابق جدول ۵

A: شاخص نرمال شده (بین ۰ تا ۱۰۰)

نمره عملکرد هر تأمین کننده که عددی بین ۰ تا ۱۰۰ است که مطابق معادله (۳) محاسبه می‌گردد.

$$Y = \frac{\sum_j A_j' V_j}{\sum_j V_j} \times 100 \quad (2)$$

۹- نتایج رتبه‌بندی شرکت‌های خدمات لجستیکی

گزینه‌های مورد نظر این تحقیق سه شرکت ارائه دهنده خدمات لجستیکی می‌باشند که به منظور عدم افشای اطلاعات شرکت‌ها به ترتیب شرکت‌های ۱ و ۲ و ۳ نام‌گذاری

شده‌اند. امتیازات هر کدام از این شرکت‌ها در شاخص‌های کمی و کیفی توسط کارشناسان شرکت ساپکو و به کمک اسناد مرتبط با ارزیابی شرکت‌های مورد نظر و قراردادهای مرتبط با آنها برای رتبه‌بندی ثبت شده و در جدول ۶ ارائه شده است.

جدول ۶ امتیازات شرکت‌های ارائه دهنده خدمات لجستیکی

وزن شاخص	شرکت ۳	شرکت ۲	شرکت ۱	شاخص	کد شاخص
0/10922821	good	average	average	قیمت	A 1
0/07729063	۹۰	۹۵	۱۲۰	مقاومت به روز پرداخت	A 2
0/13157017	۲۰	۱۴	۱۵	تجربه در صنعت مشابه	A 3
0/05028589	۲	۳	۳	گستره جغرافیایی خدمات	A 4
0/04040891	bad	average	average	تجهیزات لجستیکی	A 5
0/02933246	bad	average	good	سیستم اطلاعاتی	A 6
0/1074061	۴	۳	۳	انعطاف‌پذیری	A 7
0/07531894	bad	bad	bad	مدیریت ریسک	A 8
0/01125788	average	average	average	پایداری زیست محیطی	A 9
0/03766467	۲۰	-۲۰	-۵۰	تأخیر زمانی	A 10
0/09526677	۵	۱۷	۱۰	نسبت تحویل‌های معیوب	A 11
0/08164622	۷	۸	۷	زمان انتظار تحویل	A 12
0/02476975	۲۳	۲۰	۲۵	زمان انتظار بازگشت	A 13
0/01639315	۳	۳	۳	دوره گردش موجودی	A 14
0/11216026	۴۰	۵۵	۸۰	توقف خط مشتری	A 15

جریان‌های ورودی و خروجی و جریان خالص نهایی محاسبه شده مطابق شکل ۲ در خروجی نرم‌افزار Visual PROMETHEE نمایش داده شده است.

PROMETHEE Flow Table

action	Phi	Phi+	Phi-
1 شرکت 3	0.2361	0.3104	0.0744
2 شرکت 1	0.0231	0.1664	0.1433
3 شرکت 2	-0.2591	0.0211	0.2802

شکل ۲ جریان‌های محاسبه شده با نرم‌افزار

همانطور که در خروجی نرم‌افزار مشاهده می‌شود شرکت ۳ هم در جریان خروجی و هم در جریان ورودی نسبت به گزینه‌های دیگر برتری دارد و شرکت ۱ نیز در هر دو جریان خروجی و ورودی نسبت به شرکت ۲ برتری دارد. لذا با استفاده از پرومته I رتبه شرکت‌ها بدون مشکلی مشخص می‌گردد و همه گزینه‌ها قابل مقایسه می‌باشند. بنابراین رتبه اول به شرکت ۳ و رتبه دوم به شرکت ۱ و رتبه سوم به شرکت ۲ تعلق می‌گیرد.

۱۰- نتیجه‌گیری جمع‌بندی

سازمان‌ها برای دستیابی به نتایج حاصل از استفاده مناسب از شرکت‌های خدمات دهنده لجستیکی نیازمند این هستند که عملکرد این شرکت‌ها را به سمت سویی سوق دهنده که همراستا با نیازمندی‌های آنها باشد. در این تحقیق معیارهای ارزیابی عملکرد 3PLها در صنعت خودرو شناسایی و اولویت بندی شده است. در مرحله اول، براساس نظرات خبرگان، با استفاده از روش DEMATEL تأثیر گذاری این شاخص‌ها با یکدیگر مشخص گردید و براساس ارتباط بین شاخص‌ها شبکه ارتباطی شاخص‌ها ترسیم گردید. سپس با استفاده از روش ANP وزن دهی و اولویت بندی شده است و در سه دسته آمادگی عملیاتی، زیرساخت و شاخص‌های مالی تقسیم بندی شده است این عوامل شامل: مدیریت ریسک، تأخیر زمانی، نسبت تحویل‌های معیوب، زمان انتظار تحویل، زمان انتظار بازگشت، توقف خط مشتری، تجربه در صنعت مشابه، تجهیزات لجستیکی، سیستم اطلاعاتی، انعطاف‌پذیری، پایداری زیست محیطی، قیمت، مقاومت به روز پرداخت، گستره جغرافیایی خدمات و دوره گردش موجودی می‌باشد.

عواملی چون گسترش تجربه در صنعت مشابه، توقف خط مشتری، قیمت و انعطاف‌پذیری نسبت به سایر عوامل اهمیت بیشتری دارد و مواردی چون سیستم اطلاعاتی، زمان انتظار بازگشت، دوره گردش موجودی و پایداری زیست محیطی از اهمیت کمتری برخوردار هستند.

نتایج نشان دهنده اهمیت مطلوبیت زمانی از دیدگاه مشتری بالا می‌باشد به نحوی که مهمترین انتظار مشتری از شرکتهای ارائه‌کننده خدمات لجستیکی تحویل در زمان مورد انتظار است که از طریق شاخص‌های چون توقف خط مشتری، تحویل به موقع و زمان انتظار تأمین قابل اندازه‌گیری است که شاخص توقف خط مشتری تابع شاخص‌های چون زمان انتظار تأمین و تحویل به موقع می‌باشد.

یکی دیگر از کارکردهای اصلی یک سیستم لجستیک مناسب، کاهش هزینه‌ها می‌باشد همانطور که در نتایج تحقیق قیمت و شاخص‌هایی چون دوره گردش موجودی‌ها اهمیت بالایی دارند.

شرکتهای ارائه دهنده خدمات لجستیکی به منظور بهبود زمان ارائه خدمات و همچنین استفاده از قانون صرفه‌جویی به مقیاس می‌بایست علاوه بر تجربه در صنعت دارای گستره مناسب جغرافیایی به منظور برآورده سازی خدمات مشتریان خود در کلیه نقاط باشد که این موضوع با توجه به سایت‌های تولید ایران خودرو در شهرهای بابل، تبریز، مشهد، شیراز و تهران و همچنین پراکندگی تأمین‌کنندگان در کلیه استان‌های کشور ضروری است که در نتایج ارائه شده نیز اهمیت این شاخص مشخص شده است.

اهداف یک سیستم لجستیکی با توجه به اعضای درگیر در آن تابعی از نوع سیستم‌های ارتباطی و همچنین نحوه بکارگیری فناوری اطلاعاتی در سطح شبکه تأمین می‌باشد لذا شرکتهای ارائه‌کننده خدمات لجستیک می‌بایست فرایندهای خود را همراستا با تکنولوژی اطلاعات توسعه داده و همچنین کانال‌های ارتباطی خود را شفاف نمایند. نتایج تحقیق حاکی از آن است که سیستم‌های اطلاعاتی می‌تواند به عنوان یک مزیت رقابتی بین شرکتهای ارائه‌کننده خدمات لجستیک مطرح شود.

ریسک بخشی جدانشدنی از فرایندهای لجستیکی می‌باشد ریسک عدم تحویل به موقع، ریسک افزایش هزینه و ... همه نشان دهنده ضرورت پرداخت سازمان‌ها به مقوله مدیریت ریسک است سازمان‌هایی می‌توانند در فضای کسب و کار جایگاه

رقابتی خود را حفظ و توسعه دهند که فرایند مدونی در خصوص مدیریت ریسک داشته باشند نتایج تحقیق نشان دهنده آن است که مدیریت ریسک پس از توقف خط تولید و مانند قیمت بالاترین اهمیت را در بین شاخص‌های ارزیابی شرکت‌های خدمات لجستیکی دارد.

از دیدگاه خبرگان مسائل مرتبط با زیست محیطی با توجه به قوانین حاکم بر ساختار کشور ما از اهمیت کمتری برخوردار هستند و برخلاف سایر کشورهای توسعه یافته که موارد مرتبط با محیط زیست در این کشورها مورد توجه است نتایج تحقیق حاکی از آن است اهمیت این موارد در کشور ما بالا نیست و دغدغه مدیران سازمان‌ها نمی‌باشد.

اگر به مقایسه نتایج بدست آمده در این تحقیق و نتایج دیگر پژوهش‌ها پرداخته شود می‌توان مشاهده کرد که شاخص قیمت و یا هزینه در تمامی پژوهش‌ها از اهمیت بسیار بالایی برخوردار است به طوری که در تحقیق حاضر از نظر وزن و اهمیت در جایگاه دوم قرار دارد و در تحقیقی که بانسال و کومار^۱ (۲۰۱۳) انجام داده‌اند شاخص هزینه لجستیک با وزن ۰/۲۷۴ بیشترین اهمیت را در بین شاخص‌ها داشته است و در تحقیقی که آگویزل^۲ (۲۰۰۸) بر روی اهمیت شاخص‌های لجستیک در یک دوره ۱۰ ساله انجام داده قیمت در تمامی سال‌ها در بین اثرگذارترین شاخص‌ها طبقه بندی شده است که این نتیجه بنا به دلایلی که در بالا ذکر شد دور از انتظار نبوده است.

پژوهشی که توسط باقری نژاد و عمل نیک (۲۰۱۱) انجام گرفته نشان دهنده اهمیت بالای عملکرد تحویل با وزن ۰/۱۳۵ می‌باشد که در مقایسه با تحقیق حاضر با توجه به اینکه شاخص عملکرد تحویل به شاخص‌های تأخیر زمانی، نسبت تحویل‌های معیوب و زمان انتظار تحویل تقسیم شده است نتایج مشابهی را از نظر اهمیت ارائه می‌دهد.

شاخص پایداری زیست محیطی از شاخص‌هایی است که وابستگی آن به سیاست‌ها و میزان نظارت و محدودیت‌های زیست محیطی موجود در محدوده مکانی مورد مطالعه قابل مشاهده است. به طوری که در این تحقیق پایداری زیست محیطی

۱. Bansal & Kumar

۲. Aguezoul

(با وزن ۰/۰۱۱۳) با توجه به میزان سخت‌گیری کم و اهمیت ندادن به این گونه مسائل در کشور ما، کم اهمیت ترین شاخص به شمار می‌رود و مقایسه این پژوهش با پژوهشی که توسط بانسال و کومار (۲۰۱۳) در کشور هند صورت گرفته نیز تأیید کننده این امر می‌باشد و در این پژوهش شاخص پایداری زیست محیطی (با وزن ۰/۰۲۲) کمترین اهمیت را بین شاخص‌ها داشته است و در برخی پژوهش‌ها نیز این شاخص به عنوان عاملی تأثیر گذار به حساب نیامده است در صورتی که اگر محدودیت‌ها و قوانینی که در یک کشور توسعه یافته در مورد مسائل زیست محیطی اعمال می‌شود در کشورهای مورد مطالعه که مانند ایران کشورهایی در حال توسعه می‌باشند اعمال می‌شد احتمال می‌رفت نتایج متفاوت‌تری به دست آید و مقادیر بیشتری برای وزن اهمیت این شاخص بدست می‌آمد.

در این تحقیق براساس روش پرومته و وزن شاخص‌های بدست آمده در خروجی ANP سه شرکت که در ارائه خدمات لجستیکی به گروه صنعتی ایران خودرو فعال هستند ارزیابی شدند شرکت ۳ هم از لحاظ جریان ورودی و هم از لحاظ جریان خروجی نسبت به دو گزینه دیگر برتری داشته باشد. شرکت ۱ نیز از هر دو نظر نسبت به شرکت ۲ برتری دارد. پرومته I به طور معمول اطلاعات بیشتری در اختیار تصمیم‌گیرنده می‌گذارد و این اطلاعات قابلیت تحلیل با جزئیات بیشتر را فراهم می‌کند ولی در برخی موارد تصمیم‌گیرنده با روش پرومته I قادر به رتبه‌بندی نمی‌باشد. در این پژوهش به دلیل برتری داشتن شرکت‌ها در هر دو جریان ورودی و خروجی نسبت به یکدیگر رتبه‌بندی کامل به روش پرومته I قابل انجام بوده و برای پرومته II نیز نتیجه‌ای مشابه بدست آمده است و شرکت‌های ۳ و ۱ و ۲ به ترتیب رتبه‌های اول تا سوم را بدست آورده‌اند.

برای ارزیابی عملکرد شرکت‌های 3PL معیارهایی که به لحاظ کمی قابل اندازه‌گیری دارند انتخاب و سپس دامنه تغییرات شاخص‌ها که هرکدام خاص خود هستند به بازه صفر تا ۱۰۰ تغییر داده می‌شود و امتیازی که هر یک از شرکت‌ها در طول دوره همکاری در هریک از شاخص‌ها کسب کرده‌اند نیز به فراخور آن به عددی بین ۰ تا ۱۰۰ تبدیل می‌شود. در انتها امتیاز کسب شده در هر شاخص که در بازه ۰ تا ۱۰۰ می‌باشد در وزن مربوط به آن شاخص ضرب شده و مجموع حاصلضرب

امتیازات در وزن شاخص‌ها برای هر شرکت برابر نمره عملکرد کمی آن شرکت خواهد بود که این نمره نیز عددی بین ۰ تا ۱۰۰ است.

۱۱- منابع

- [1] Blanchard, D. (2010) Supply chain management best practices, John Wiley & Sons.
- [2] Göl, H., & Çatay, B. (2007). Third party logistics provider selection: insights from Turkish automobile company. Supply Chain Management: An International Journal, Vol. 12, pp.379–384.
- [3] Tanyas, M., & Serdar, S. (2003). A Comparison of quality performance criteria of logistics service providers and those of their customers. In Proceedings of International logistics Congress.
- [4] Rushton, A., Oxley, J., & Croucher, P. (2000). Logistics and distribution management (second edition ed.). London: Kogan Page,.
- [5] G˘ulen, K. (2005). The extension of the outsourcing in logistics services and development strategies of supplier firms. Istanbul Commerce University Journal of Science, 4(8)29–48.
- [6] Douglas, M., James, R., & Lisa, M. (1998). Fundamentals of Logistics Management. New York, NY, USA: McGraw-.
- [7] Aguezoul, A. (2014). Third-party logistics selection problem: A literature review on criteria and methods. Omega, 49, 69-78.
- [8] Wan, S., Wang, F., Lin, L., & Dong, J. (2015). An intuitionistic fuzzy linear programming method for logistics outsourcing provider selection. Knowledge-Based Systems, 82, 80-94.
- [9] Hsu, C., Wang, F., & Tzeng, G. (2012). The best vendor selection for conducting the recycled material based on a hybrid MCDM model combining DANP with VIKOR. Resources, Conservation and Recyc
- [10] Dapiran, P., Lieb, R., Millen, R., & Sohal, A. (1996). third party logistics Services usage by large Australian firms. International Journal of Physical Distribution & Logistics Management,.

- [11] Manrodt, K., & Davis, F. (1992). The evolution to service response logistics. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 22(9), 3-10.
- [12] Celebi, D., & Bayraktar, D. (2008). An integrated neural network and data envelopment analysis for supplier evaluation under incomplete information. *Expert Systems with Applications*, Vol
- [13] Chen, Y. (2002). An application of fuzzy set theory to the external performance evaluation of distribution centers in logistics. *Soft Computing*, 6(1), 64-70.
- [14] Meade, L., & Sarkis, J. (2002). A conceptual model for selecting and evaluating third-party reverse logistics providers. *Supply Chain Management: An International Journal*, 7(5), 283-295.
- [15] Bottani, E., & Rizzi, A. (2006). A fuzzy TOPSIS methodology to support outsourcing of logistics services. *Supply Chain Management: An International Journal*, 11(4), 294-308.
- [16] Işıklar, G., Alptekin, E., & Büyükożkan, G. (2007). Application of a hybrid intelligent decision support model in logistics outsourcing. *Computers & Operations Research*, 34(12), 3701-3714.
- [17] 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)
- [18] Liu, H., & Wang, W. (2009). An integrated fuzzy approach for provider evaluation and selection in third-party logistics. *Expert Systems with Applications*, 36(3), 4387-4398.
- [19] Bansal, A., & Kumar, P. (2013). 3PL selection using hybrid model of AHP-PROMETHEE. *International Journal of Services and Operations Management*, 14(3), 373-397.
- [20] Alkhatib, S. F., Darlington, R., & Nguyen, T. T. (2015). Logistics Service Providers (LSPs) evaluation and selection: Literature review and framework development. *Strategic Outsourcing: An International Journal*, 8(1), 102-134.

- [21] Faroghi,H,Badrian,M & Mansourpour,S(2012) Integrated Model of FMEA, QFD and Fuzzy AHP to Improve Decision Making in Logistics Outsourcing,5th national & 3rd international LOGISTICS & SUPPLY CHAIN CONFERENCE, IRAN
- [22] 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
- [23] Jafarnejad, A, Momeni, M & Ajdar, M (2017) Select a logistics service provider with several multi-criteria decision-making techniques (Case Study: POYAPORETEIN),2rd International Management and Accounting Conference IRAN.
- [24] fazli, S & jamaati tafti,R (2016)Preprocessing Multiple Criteria Decision-Making Using Data Mining (Case Study: Selection of third party logistic in outsourcing warranty services of an electronic facilities company, Journal of Modern Researches in Decision Making 2(3), 215-239.
- [25] Babae, L,Rabieh, M, Nikbakhsh, E & Esmaili,M(2016) 4Multi- Objective Mathematical Model for Green Supplier Selection (Case Study: Supply Chain of IRAN KHODRO Company),Journal of Modern Researches in Decision Making 2(2), 51-83.
- [26] Bagherzadeh Azar, M & Dori, B(2011)Applying ANP in Selecting the Best Supplier in Supply Chain,Journal of Management Research in Iran; 14 (4) :27-47
- [27] Odette. (2007). Key Performance Indicators for Carriers and LSPs (KPI). Odette International Limited.