

علمی پژوهشی

مدیریت ریسک بحسبیک طرف سوم (PL۳) به کمک نقشه شناختی فازی (FCM)، خانه کیفیت (HOQ) و برنامه ریزی ریاضی چندهدفه

رضا جلالی ، سیدحمید هاشمی پلرودی* ، نادری بالونی جام خانده ^۱ استادیار، گروه مدیریت صنعتی، دانشگاه خلیج فارس، بوشهر، ایران^۲ استادیار، گروه مدیریت صنعتی، دانشگاه مازندران، بابلسر، ایران^۳ استادیار، گروه مدیریت صنعتی، دانشگاه خلیج فارس، بوشهر، ایران[10.22080/jem.2022.21834.3581](https://doi.org/10.22080/jem.2022.21834.3581)

*نویسنده مسئول: سیدحمید هاشمی پلرودی

آدرس: مازندران، بابلسر، خیابان پاسداران، سازمان مرکزی دانشگاه مازندران (کد پستی: ۱۳۵۳۴-
پیمیل: ha.hashemi@umz.ac.ir

(۴۷۴)۶

تاریخ دریافت:

۴ تیر ۱۴۰۰

تاریخ پذیرش:

۳۱ تیر ۱۴۰۱

تاریخ انتشار:

۱۱ بهمن ۱۴۰۱

کلیدواژه ها:

بجستیک طرف سوم، برون سپاری، نقشه شتابی
فازی، مدلسازی چندهدفه، خانه کیفیت

چکیده

با توجه به ضرورت برون سپاری بجستیک در صنعت نفت، گاز و پتروشیمی و همراه بودن آن با ریسک های کوکانون، این تحقیق با دو هدف کلی شناسایی ریسک های برون سپاری و ارائه راهکارهای مناسب مدیریت ریسک صورت گرفت. در بخش اول تحقیق، ریسک های برون سپاری بجستیک به شرکت های طرف سوم شناسایی گردید و در هفت دسته ریسک های استراتژیک، مالی، عملیاتی، ریسک های مرتبط با طراحی، ریسک های مرتبط با کیفیت، ریسک های اقتصادی، تغییر در سیاست ها و ترکیب دولت تقسیم شدند. ابزارهای اصلی گردآوری داده ها در این پژوهش، پرسشنامه و مصاحبه بودند. به منظور تحلیل داده ها، با استفاده از نقشه شتابی فازی به تحلیل ریسک ها و تعیین اوزان نسبی ریسک ها مبتنی بر شاخص محوریت و مرکزیت پرداخته شد و در قسمت بعدی پژوهش، با استفاده از رویکرد ترکیبی خانه کترش کیفیت و مدلسازی چندهدفه راهکارهای مهم جهت مدیریت ریسک های برون سپاری اجاب گردید. نتایج پژوهش، نشان می دهد بین ریسک های شناسایی شده، ریسک عدم پاسخگویی به نیازهای مشتریان دارای بیشترین اهمیت است، و ریسک احتمال در عملیات و از دست دادن کنترل بر عملیات بجستیک در رتبه های دوم و سوم اهمیت قرار می گیرند. راهکارهای لازم جهت مدیریت ریسک های برون سپاری به سه دسته استراتژی های پیشگیرانه، فرآیندی و انعطاف پذیری تقسیم شده و بر اساس ریسک های متخلف این استراتژی ها مورد بحث قرار گرفتند.

1 مقدمه

است، که شامل مدیریت ریسک های منبعیابی، انبارداری، مدیریت موجودی، حل و نقل، برنامه ریزی ظرفیت و عملیات تولیدی می باشد.

بسیاری از شرکت ها برای دستیابی به بهره وری بیشتر، عملیات بجستیک خود را برون سپاری می کنند. ضرورت مشارکت و برون سپاری مساله ای است که تقریباً تمامی شرکت های با آن مواجه اند و مورد توجه اکثر سازمان های چه در بخش دولتی و چه خصوصی قرار گرفته است (مدبوشی و کوه کن، ۱۳۹۱). این امر موجب شکل گیری شرکت های بجستیک طرف سوم شده است. بنگاه های اقتصادی جهت دستیابی به

مدیریت ریسک فرآیندی جهت شناسایی، تحلیل، و کنترل ریسک هایی است که می تواند سطح عملکرد و ظرفیت های درآمدی یک بنگاه را تهدید کند. در زنجیره تامین، مدیریت ریسک جزء جدانشدنی مدیریت زنجیره تامین (SCM) محسوب می شود و بدنبال کاهش تاثیرات منفی ریسک ها بر عملکرد زنجیره تامین است (کونیندان و چادهوری، ۲۰۱۶). بخشی از مدیریت ریسک در زنجیره تامین، مربوط به بجستیک

¹ Third Party Logistics (3PL)

کیفیت و به هنگام بودن مجموعه خدمات ارائه شده توسط شرکت های بختیک طرف سوم قرار گیرد (کویندان و چادپوری، ۲۰۱۶).

برونپساری خدمات بختیک به شرکت های بختیک طرف سوم در عین حال که می تواند منجر به بهبود عملکرد و بهره‌وری گردد، اما موجب افزایش برخی ریسک ها می شود (کویندان و چادپوری، ۲۰۱۶). افزایش احتمال وقوع ریسک و عدم مدیریت آن، در بسیاری از اوقات باعث ایجاد خسته و ضعف در عملیات بختیک می گردد (هو و بکاران، ۲۰۱۵). از اینرو ضرورت دارد که برنامه‌ای جامع جهت شناسایی و مدیریت ریسک های پیشرو برای شرکت های 3PL، طراحی نمود. این امر تاثیر بسزایی در افزایش کارایی کسب و کارها از طریق کاهش هزینه های بختیک و افزایش

سطح خدمت دهی به مشتریان و مصرف کنندگان دارد. علی رغم اهمیت بسیار زیاد برون سپاری به شرکت های 3PL و همچنین بررسی و مدیریت ریسک های مرتبط با آن، پژوهش های اندکی در این خصوص یافت می شود (مکبرینی و بکاران، ۲۰۱۶). همگر، شارما و بارو (۲۰۲۱) در پژوهشی به مطالعه ریسک های 3PL در زنجیره تامین رستوران ها پرداختند. نتایج پژوهش ایشان نشان می دهد که مسائل سیاسی و رویدادهای فاجعه آمیز (مانند شیوع کووید-۱۹)، با اهمیت ترین ریسک های مرتبط هستند. به منظور تحلیل ریسک های برون سپاری بختیک به 3PL پژوهش های محدودی انجام گرفته است (کومرو و بکاران، ۲۰۱۷)، ولی با توجه به توجه های تیم پژوهش، هیچ یک به ارائه راهکارهای مدیریت ریسک، همچون این پژوهش نپرداخته است.

سطح رقابت پذیری بالاتر، می تواند منابع خود را بر فعالیت های کلیدی متمرکز سازد و کارکرد های فرعی خود نظیر فعالیت های بختیک را برون سپاری کند (کویندان و چادپوری، ۲۰۱۶). فعالیت های بختیک مناسب می تواند موجب کسب مزیت رقابتی شود، از اینرو برای بهره‌مندی از این مزیت رقابتی، بسیاری از سازمان ها تمایل دارند این فعالیت ها را به متخصصینی خارج از سازمان واگذار نمایند. این امر باعث شکل گیری بنگاه های تخصصی ارائه دهنده خدمات بختیک که به 3PL معروف شده اند، گردید (بوتانی و ریزی، ۲۰۰۷). یکی از مزیت های اصلی برون سپاری فعالیت های بختیک، تمرکز شرکت ها بر توانمندی های کلیدی خود بوده، که این امر موجب افزایش کارایی عملیاتی آن ها شده است (اچیتکات و سورنسون، ۲۰۰۹).

عملکرد موفق شرکت های بختیک طرف سوم موجب کارکرد بهتر زنجیره و افزایش رقابت پذیری می شود (بریتس و بکاران، ۲۰۱۰). این شرکت ها با گسترش فعالیت های خود، نقش های پیشروی را در زنجیره تامین بر عهده خواهند گرفت و فعالیت آن ها مانند گذشته تنها به امور انبارداری و حل و نقل خلاصه نمی شود و انتظار می رود که نقش های چون مدیریت تامین کنندگان و موجودی ها، توزیع محصولات نهایی (به همراه بسته بندی، برچسب زنی و مانند این ها)، ارائه خدمات پشتیبانی به مشتریان و حتی مدیریت کالا های برگشتی را بر عهده بگیرند (باندلی و بکاران، ۲۰۱۳). ارائه این نقش ها توسط 3PL باعث می شود که بتوان گفت که سطح رضایت مشتریان تحت تاثیر

^۳ Bandalay

^۱ Bottani E, Rizzi A

^۲ Schittekat P, Sörensen K

هزینه‌های لجستیک باشند (مالتر، ۱۹۹۴). یکی از راه‌های کاهش هزینه‌های لجستیک، برون‌سپاری خدمات لجستیک به شرکت‌های متخصص این امر، یعنی شرکت‌های لجستیک طرف سوم است (اچپیک و سورنون، ۲۰۰۹). ارائه‌دهنده خدمات لجستیک طرف سوم، یک شرکت بیرونی است، که برنامه‌ریزی، کنترل و اجرای فعالیت‌های لجستیکی را از طرف مشتری انجام می‌دهد. برخی از شرکت‌ها، بخشی یا تمامی فعالیت‌های لجستیک را به 3PL واگذار می‌کنند. بیشتر فعالیت‌های واگذار شده مربوط به مدیریت و اجرای حل و نقل و انبارداری می‌باشد (بوتانی و ریژی، ۲۰۰۸).

نگاه طرف سوم، شرکتی است که در نقش واسطه عمل می‌کند و تاثیر مستقیمی در تولید محصول ندارد، اما با انجام فعالیت‌های لجستیکی به طور غیر مستقیم بر کیفیت تولیدات شرکت‌ها اثرگذار است. بکارگیری این شرکت‌ها و همچنین خدماتی که ارائه می‌دهند، روزبروز در حال گسترش است. فشار برای کاهش قیمت محصولات، فشار بازار برای ارتقاء خدمت‌دهی به مشتریان، جهانی‌سازی و توسعه تکنولوژی‌های جدید اطلاعات از جمله عوامل اصلی و موثر برای توسعه خدمات 3PL می‌باشد (بریجس و بکاران، ۲۰۱۰).

لار هوون (۲۰۱۲) معتقد است که خدماتی که شرکت‌های لجستیک طرف سوم، ارائه می‌دهند بسیار فراتر از فعالیت‌های حل و نقل و یا انبارداری عمل می‌کنند و می‌توانند فعالیت‌هایی چون؛ کنترل و مدیریت موجودی، فعالیت‌های اطلاعاتی مانند

از آنجا که صنعت نفت، گاز و پتروشیمی یکی از مهم‌ترین بخش‌های اقتصادی کشور است و تعداد زیادی از 3PL‌ها در آن فعالیت می‌کنند، این تحقیق در این بخش انجام می‌شود و مسأله اصلی که دنبال می‌کنیم اینست که ریسک‌های تاثیرگذار بر عملکرد 3PL‌ها در این صنعت کدامند؟ کدامیک از این ریسک‌ها مهم‌ترند؟ و چگونه می‌توان ریسک‌های پیش‌روی این شرکت‌ها را در بکارهای با صنعت نفت، گاز و پتروشیمی مدیریت نمود؟

2 مبانی نظری

در این بخش در ابتدا به معنی لجستیک طرف سوم پرداخته می‌شود و سپس به ریسک‌های برون‌سپاری لجستیک به 3PL در صنعت نفت، گاز و پتروشیمی پرداخته می‌شود.

2.1 لجستیک طرف سوم

تأیید از ۱۹۵۰، واژه لجستیک عموماً در صنعت نظامی کاربرد داشت. پس از جنگ جهانی دوم، بار شد سریع و پدیدار شدن شرکت‌های بزرگ متیاس، توجه به لجستیک به منظور کاهش هزینه‌ها و ارتقای کارایی افزایش یافت (پرلوکار و بکاران، ۲۰۲۱). سهم بالای هزینه‌های لجستیک از مجموع کل هزینه‌های کسب و کار باعث شده است که شرکت‌ها برای بهبود سوددهی صنایع تولیدی و خدماتی در هر کشوری، به دنبال کاهش

³ Larhooven

¹ Maltz

² Briggs

برون سپاری فعالیت های بجنیک با چالش های مواجه است. کمبود مسئولیت پذیری جهت پاسخگویی به نیازهای مشتریان به عنوان یک مشکل اساسی در برون سپاری فعالیت های بجنیک ذکر شده است (لیوشنرو بکاران، ۲۰۱۴). احتمال در جریان مواد (ویسنگ و بکاران، ۲۰۱۵)، تجربه نامانی تانین کنندگان (ژانگ و بکاران، ۲۰۱۲)، کیفیت نامانی ارائه خدمات توسط کارکنان، ناتوانی در برآورده نمودن نیازهای مشتریان به محصولات خاص و در شرایط اضطراری، سیستم های اطلاعاتی ناسازگار بین شرکت های بجنیک طرف سوم و محل کنندگان مواد و کمبود امنیت برخی از ریسک های هستند که به هنگام بهره مندی از خدمات شرکت های بجنیک طرف سوم با آن مواجه می شوند. یکی از مسائل دیگر در برون سپاری خدمات بجنیک عدم تداوم مشارکت 3PL با مشتریان است که این موضوع می تواند ناشی از عدم تطابق اظهارات طرفین، ضعف در قراردادها و مواردی مشابه باشد. علی رغم تاثیرات بسیار خوبی که 3PL با کاهش هزینه ها و عملکرد زنجیره تامین دارند، خود این شرکت ها با ریسک های مختلفی روبرو هستند که بعضاً باعث ایجاد خدشه و ضعف در عملیات بجنیک می شود (هارلند و بکاران، ۲۰۰۳). مرور پیشینه تحقیق منجر به شناسایی ریسک های برون سپاری بجنیک گردید که در جدول شماره ۱ به طور خلاصه آمده است.

ردیابی محصول، فعالیت های ارزش افزوده (مانند مونتاژ و نصب محصول)، فعالیت های مدیریت زنجیره عرضه، طراحی و تحلیل زنجیره عرضه، رانیز انجام دهند (برگلاند، ۲۰۱۳؛ مورفی و پوپنست، ۲۰۱۲).

2.2 ریسک در بجنیک طرف سوم

مدیریت ریسک به شناسایی، تحلیل و کنترل ریسک های می تواند دارای با و ظرفیت های درآمدی شرکت را تهدید کند، اطلاق می گردد (دیسون، ۱۹۸۹). مدیریت ریسک می تواند به عنوان بخشی یکبارچه از طراحی زنجیره تامین در نظر گرفته شود که از تاثیر منفی ریسک ها بر عملکرد زنجیره تامین جلوگیری می کند (گریستوفرولی، ۲۰۰۴).

مدیریت ریسک بجنیک بخشی از مدیریت ریسک زنجیره تامین است که شامل مدیریت ریسک منابع و عملیات تولید می شود (دلریس و اربون، ۲۰۱۱). ریسک های بجنیک به عنوان بخشی مهم از ریسک های شرکت با آن مواجه می شوند و می تواند مربوط به حل و نقل، ذخیره سازی و مدیریت موجودی و منابع گردد (لیو و وانگ، ۲۰۰۹).

برون سپاری خدمات بجنیک می تواند باعث بهبود عملکرد و رضایت مشتریان، کاهش هزینه ها و افزایش انعطاف پذیری گردد (رابش و بکاران، ۲۰۱۱). در عین حال

² Deleris and Erhun

¹ Bergaland

جدول ۱. ریسک‌های مرتبط با برون‌سپاری بحسب تنگ

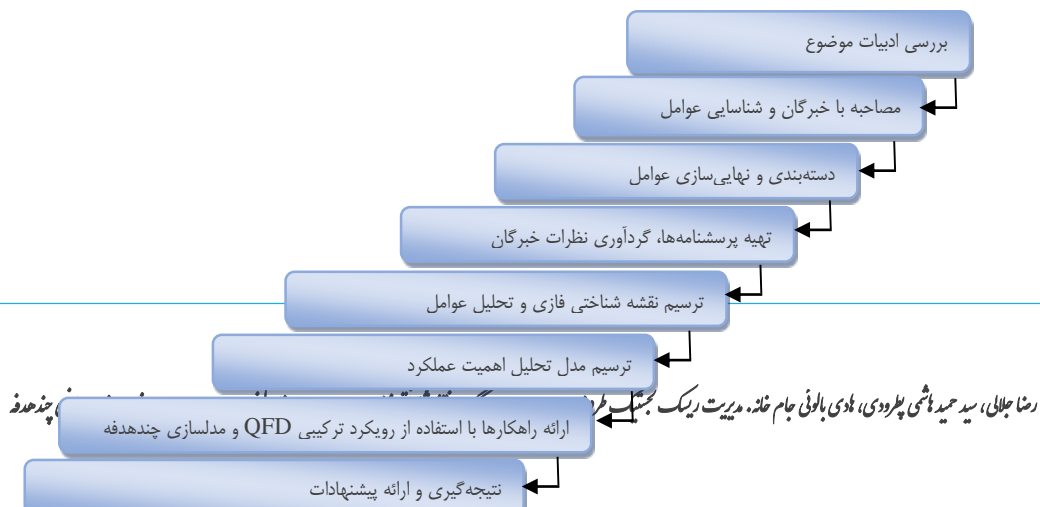
ریسک	منبع
ریسک برنامه‌ریزی و طراحی فرآیند	باندلی و بھکاران (۲۰۱۳)؛ کانبولت و بھکاران (۲۰۰۸)؛ چان و وانگ (۲۰۱۳)؛ دلریس و اربون (۲۰۱۱)؛ کیننپرو و التاوی (۲۰۰۴)؛ کول و تالوری (۲۰۰۸)؛ ملیکی و بھکاران (۲۰۰۹)؛ رانو و کولدسی (۲۰۰۹)؛ گنک و موسا (۲۰۱۱)؛ واکنر و بوده (۲۰۰۸)؛ واترز (۲۰۰۷)
ریسک کیفیت	دانیلیس و بھکاران (۲۰۰۵)؛ کیننپرو و التاوی (۲۰۰۴)؛ اسکورنا و بھکاران (۲۰۰۹)
زمان تاخیر	دلریس و اربون (۲۰۱۱)؛ مانوج و مقرر (۲۰۰۸)؛ پوجان و کرالدین (۲۰۰۹)؛ سلویاریس و بھکاران (۲۰۰۸)؛ تامولا و شونتر (۲۰۱۱)
ریسک شکست	دلریس و اربون (۲۰۱۱)؛ حیانی و بھکاران (۲۰۰۳)؛ پوجان و کرالدین (۲۰۰۹)؛
ریسک تسهیم اطلاعات و فناوری اطلاعات	لای و چنگ (۲۰۰۳)؛ سانچر-رودریگوز و بھکاران (۲۰۱۰)؛ سلویاریس و بھکاران (۲۰۰۸)
ریسک‌های مرتبط با انعطاف‌پذیری	شارما و بابت (۲۰۱۴)
ریسک‌های سیاسی-اجتماعی	دلریس و اربون (۲۰۱۱)؛ پوجان و کرالدین (۲۰۰۹)؛ سانچر-رودریگوز و بھکاران (۲۰۱۰)
ریسک پایداری	بولیس و بھکاران (۲۰۱۴)؛ مانگلا و بھکاران (۲۰۱۴)
ریسک مدیریت موجودی	موراش و کلمیتون (۱۹۹۷)؛ پوجان و کرالدین (۲۰۰۹)؛
احتمال	هارلند و بھکاران (۲۰۰۳)؛
کسب تجربه	حیانک و بھکاران (۲۰۰۸)

کبود پوشش	سلویاریس و بکاران (۲۰۰۸)
فاجه	احمد جواد و صدیقی (۲۰۱۳)؛ کانولت و بکاران (۲۰۰۸)
ریسک به سبب بدبی و کبود دستیابی به منابع مالی	مارلند و بکاران (۲۰۰۳)؛ رگل و بکاران (۲۰۱۴)
برنامه ریزی و پیش بینی	سلویاریس و بکاران (۲۰۰۸)
نبود اعتماد	تسای و بکاران (۲۰۱۲)
ریسک وابستگی	تسای و بکاران (۲۰۱۲)
حق مالکیت معنوی	چوپرا و سندی (۲۰۰۴)
ریسک تسهیم اطلاعات	لی و بکاران (۲۰۱۵)؛ سانچر- رودریگوئز و بکاران (۲۰۱۰)
ریسک فرهنگی	لی و بکاران (۲۰۱۵)؛ سانچر- رودریگوئز و بکاران (۲۰۱۰)
دستزد بالا	لی و بکاران (۲۰۱۵)؛ سانچر- رودریگوئز و بکاران (۲۰۱۰)

۳ روش شناسی تحقیق

فاز اول، با بررسی ادبیات موضوع و انجام مصاحبه با متخصصین، ریسک های برون سپاری بحسبک، شناسایی شد و پس از طریق توزیع پرسشنامه و با استفاده از رویکرد نقشه شناختی فازی، تحلیل گردید. پس در فاز دوم با استفاده از رویکرد مدلسازی چندهدفه مبتنی بر خانه کترش کیفیت راهکارهای مناسب ارائه گردید. مراحل تحقیق به صورت شکل زیر است:

این تحقیق از آنجائیکه دنبال شناسایی ریسک های برون سپاری فایست های بحسبک در صنعت نفت، گاز و پتروشیمی و ارائه راهکارها جهت مدیریت آن ها می باشد، جزو تحقیقات کاربردی است، که در دو فاز اصلی (۱) شناسایی و تحلیل ریسک و (۲) ارائه راهکار مناسب جهت مدیریت ریسک، انجام شده است. در



شکل ۱ مراحل انجام پژوهش

ریسک‌ها را دارا می‌باشند. همچنین روش پیشنهادی میزان بودجه در دسترس را نیز جهت انتخاب استراتژی در نظری می‌گیرد، که سایر روش‌ها جهت اولویت‌بندی استراتژی‌ها (مثل تکنیک‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره) آن را در نظری می‌گیرند.

همانطور که اشاره شد، در این تحقیق، پس از بررسی ادبیات موضوع، جهت گردآوری اطلاعات از روش میدانی و ابزار مصاحبه و پرسشنامه استفاده می‌شود. در کام‌شناسی ریسک برون‌سپاری به 3PL^۱، از مصاحبه با خبرگان و در ترسیم نقشه شناختی فازی و ساخت ماتریس خانه‌گسترش کیفیت از پرسشنامه استفاده گردید. جمعیت خبرگی این تحقیق کلیه متخصصان و فعالان در صنعت نفت، گاز و پتروشیمی در کشور است که دارای حداقل پنج سال سابقه فعالیت در این حوزه و یا عضو هیات علمی دانشگاه می‌باشند. جهت انتخاب نمونه از روش نمونه‌گیری هدفمند تصادفی استفاده

همانطور که شکل ۱ مراحل تحقیق را نشان می‌دهد، در ابتدا ریسک برون‌سپاری عملیات به شرکت‌های بجزینک طرف سوم شناسایی می‌گردد. جهت این کار ادبیات موضوع بررسی می‌شود و سپس با مصاحبه با خبرگان و فعالان این حوزه، سایر عوامل شناسایی می‌گردد. پس از آن عوامل شناسایی شده از این دو طریق، با نظرخواهی مجدد از خبرگان طبقه‌بندی شدند. سپس با استفاده از نقشه شناختی فازی ریسک‌های شناسایی شده مورد تحلیل قرار گرفتند و محوری‌ترین آن‌ها شناسایی شدند.

در ادامه به منظور توسعه راحکار مناسب جهت مدیریت ریسک‌ها و خنثی نمودن اثرات آن از مدلسازی مبتنی بر خانه‌گسترش کیفیت (QFD) استفاده گردید. همانطور که کارساک (۲۰۰۹) بیان می‌کند، این مدل کمک می‌کند تا راحکارهای ارائه شده متنظر با چالش‌ها (ریسک‌ها) باشد. برتری این شیوه نسبت به سایر شیوه‌ها ارائه راحکارها مبتنی بر ریسک و انتخاب راحکارهایی است، که دارای بیشترین تاثیرگذاری بر این

¹ Karsak

شد و از ۱۲ نفر از متخصصان که مشخصاتشان مطابق با جدول زیر است، نظرخواهی

گردید:

جدول ۲ مشخصات خبرگان

کد مصاحبه‌شونده	تحصیلات	سمت	سابقه (سال)
M1	دکتری	عضو هیات علمی	۱۲
M2	دکتری	عضو هیات علمی	۱۱
M3	فوق لیانس	مدیر تدارکات پتروشیمی ۱	۲۳
M4	دکتری	مدیر خرید پتروشیمی ۲	۱۸
M5	فوق لیانس	مدیر تدارکات پتروشیمی ۳	۱۹
M6	دکتری	مدیر بنادر و پیماندهای دریایی شرکت ۳	۱۵
M7	فوق لیانس	مدیر طرح های مهندسی ۴	۱۳
M8	دکتری	مدیر امور قراردادها شرکت ۵	۱۷
M9	دکتری	عضو هیات علمی	۱۰
M10	دکتری	عضو هیات علمی	۱۴
M11	فوق لیانس	مدیر تدارکات شرکت ۶	۱۵
M12	فوق لیانس	مدیر تدارکات شرکت ۶	۱۳

3.1 مدل سازی چندهدفه مبتنی بر خانه گسترش کیفیت

در خانه گسترش کیفیت نیازمندی های مشتریان یا مسائل موجود سازمانی (مثل ریسک برون سپاری فعالیت های بستیگ) به "چپ چیزی" و چگونگی برآورده نمودن یا رفع

نیازهای مشتریان یا مسائل سازمانی (مثل استراتژی ها و راهکارها) به "چگونگی" مرتبط می شود. در شکل شماره ۲، CR_i و DR_j به ترتیب نشان دهنده "چگونه" و "چپ چیزی" هستند. فرآیند بکارگیری مناسب چگونه برآورده نمودن "یک چیز مشخص" در ماتریس ارتباطات (R_{ij}) نشان داده شده است.

$$AI_j = \sum_{i=1}^m W_i R_{ij} \quad (\text{رابطه ۱})$$

$$RI_j = RI_j = \frac{AI_j}{\sum_{j=1}^n AI_j} \quad (\text{رابطه ۲})$$

چنانچه بین استراتژی‌ها وابستگی وجود داشته باشد، این امر موجب صرفه‌جویی در هزینه‌ها می‌شود.

در این پژوهش، CR_i (چپ‌چیزی) نشان‌دهنده ریسک‌های برون‌پساری

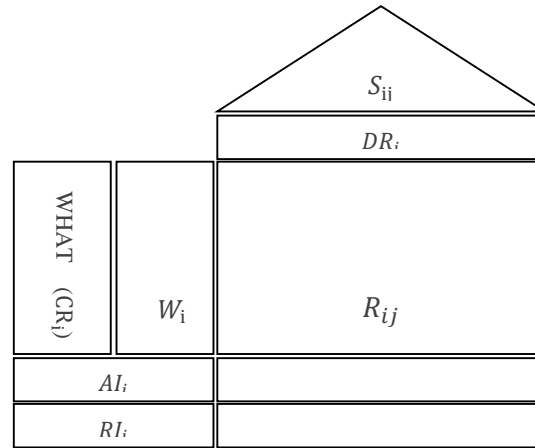
بجستیک و DR_j نشان‌دهنده استراتژی‌ها یا راهکارهایی است که به مدیریت ریسک

مکمل می‌کند. R_{ij} میزان انگیزداری استراتژی‌ها بر روی ریسک i ام تعریف

می‌شود و با واژه‌های زبانی اندازه‌گیری می‌شوند. AI_j اهمیت مطلق استراتژی‌ها j ام

است. W_i و $(j=1,2,\dots,n)$ اهمیت ریسک i ام $(i=1,2,\dots,n)$ است.

اهمیت مطلق و نسبی استراتژی‌ها j ام به صورت زیر محاسبه می‌شود:



شکل ۲ ساختار خانه گسترش کیفیت

با در نظر گرفتن تعدادی محدودیت- ملگ کنند. روش های کوانتونی بدین منظور بکار گرفته شده که از جمله می توان به بهینه سازی چندهدفه اشاره نمود. در این مسأله کارایی استراتژی را می توان با (۱) صرف حداقل منابع، (۲) حداکثر انگذاری بر علل و عوامل شکست، نشان داد. بدین منظور و بر اساس پیشنهاد وکرین (۲۰۱۱) کارایی استراتژی HE_j را به صورت $\frac{RI_j}{C_j}$ (که C_j هزینه اجرای استراتژی زام است) تعریف می کنیم.

به این ترتیب مدل بهینه سازی چندهدفه QFD جهت انتخاب استراتژی ها، به نحوی که بتواند به مدیریت ریسک ها ملگ کند، به صورت زیر فرموله می شود (چودهری و کوداس، ۲۰۱۵):

$$\left\{ \begin{array}{l} \max f_1(X) = \sum_{j \in n} HE_j X_j \\ \max f_2(X) = \sum_{k \in n, k \neq j} HE_k X_k \\ \vdots \\ \max f_p(X) = \sum_{l \in n, l \neq k \neq j} HE_k X_k \\ \text{st: } \sum_{j=1}^n C_j X_j - \sum_{i=1}^n \sum_{j>i} S_{ij} X_i X_j \leq B \\ x \in X \end{array} \right. \quad (\text{رابطه ۳})$$

چنانچه بین استراتژی i ام و j ام وابستگی وجود داشته باشد، موجب صرفه جویی S_{ij} می شود، که در این تحقیق از طریق نظرخواهی از خبرگان تخمین زده می شود. اجرای برخی از استراتژی ها نیازمند منابع مشترک است که پاده سازی همزمان آن ها می تواند موجب صرفه جویی در هزینه ها گردد. برای مثال در این تحقیق اجرای دو استراتژی طراحی سیستم ارزیابی و رتبه بندی و ایجاد لیست سیاه نیازمند منابع مشترک است و اجرای همزمان این دو می تواند نسبت به اجرای جداگانه آن ها صرفه جویی ایجاد نماید. بدین ترتیب از خبرگان خواسته شد که دو به دو استراتژی ها با یکدیگر مقایسه شوند و در صورتی که اجرای همزمان آن ها می تواند موجب صرفه جویی شود بر اساس واژگان زبانی خیلی کم، کم، متوسط، زیاد و خیلی زیاد میزان آن مشخص شود. پس این واژگان با اعداد یک تا پنج جایگزین گردید. دیس و کوونگر (۲۰۱۱) و کارساک (۲۰۰۹) بیان می کنند که بکارگیری QFD در عمل نیازمند بکارگیری یک روش بهینه سازی است تا تعیین کند، چگونه استراتژی های مطلوب، می توانند به رفع نیازها کاهش اثرات ریسک ها-.

² Vugrin

¹ Delice&Gungor

استراتژی‌های انعطاف‌پذیری است. همچنین در این مدل، محدودیت ذکر شده، یانگر محدودیت بوده می‌باشد که از کسر هزینه‌های صرفه‌جویی ناشی از اجرای بهمان استراتژی از هزینه‌های اجرای هر استراتژی ساخته شده است. بطور کلی این مدل به دنبال اینست که با توجه به مقدار بودجه در دسترس، استراتژی‌هایی را انتخاب کند که بیشترین میزان اثرگذاری را بر ریسک داشته باشد (کارا تر باشد).

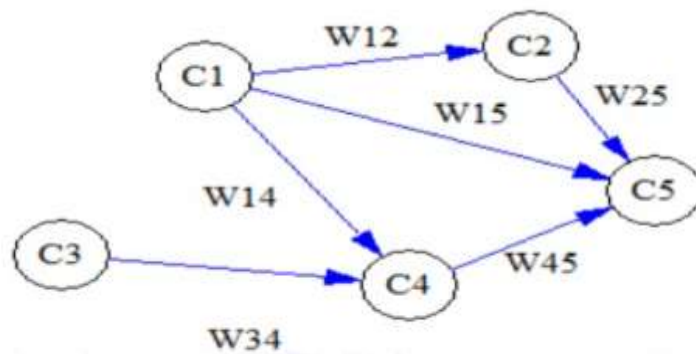
3.2 نقشه شناختی فازی

نقشه‌های شناختی فازی، روش‌های ترکیبی هستند که از لحاظ بعضی مباحث بین سیستم‌های فازی و شبکه‌های عصبی قرار دارند. آن‌ها دانش را از حالت نادین و وضعیت‌های مرتبط با آن مانند فزایندها، خط‌مش‌ها و رخدادها در حالت قابل قیاس بیان می‌کنند. شکل ۳ نمونه‌ای از یک نقشه شناختی فازی است.

n تعداد استراتژی‌ها، HE_j کارایی استراتژی j ام، c_j هزینه اجرای استراتژی j ام، B کل بودجه در دسترس و x_j متغیری صفر یا یک است که در صورتی که استراتژی j ام، انتخاب شود برابر با یک و در غیر این صورت برابر با صفر می‌باشد. در رابطه فوق p هدف متضاد و متفاوت وجود دارند، که لازم است به صورت بهمان بهینه‌سازی شوند. برای دستیابی به پرتفوی از راه حل‌های کارا، نیاز است که رابطه فوق به صورت زیر باز نویسی شود (چودهری و کوداس، ۲۰۱۵):

$$\begin{cases} \max \sum_{i=1}^n \lambda_i f_i(X) \\ \sum_{j=1}^n c_j x_j - \sum_{i=1}^n \sum_{j>i} s_{ij} x_i x_j \leq B \quad (4) \\ x \in X \end{cases}$$

در این تحقیق با توجه به شناسایی سه دسته استراتژی (تیسگیران، فزایندها، انعطاف‌پذیری) بنابراین مسأله سه هدف می‌باشد. تابع هدف اول یانگر حداکثر سازی کارایی استراتژی‌های تیسگیران، تابع هدف دوم یانگر حداکثر سازی کارایی استراتژی‌های فزایندها و زیرساختی و تابع هدف سوم به معنای حداکثر سازی کارایی



شکل ۳. مثال از نقشه شناختی فازی

4.1 شناسایی و تحلیل ریسک‌ها

پس از شناسایی ریسک‌های برون‌سپاری بجهتیک از طریق ادبیات موضوع و تحقیقات پیشین، به متخصصین مراجعه گردید و ضمن در اختیار قرار دادن ریسک‌های استخراج شده، اقدام به مصاحبه با آن‌ها گردید. این امر منجر به نهایی‌سازی ریسک‌ها در هفت دسته ریسک‌های استراتژیک، مالی، عملیاتی، ریسک‌های مرتبط با طراحی، ریسک‌های مرتبط با کیفیت، ریسک‌های اقتصادی، تغییر در سیاست‌ها و ترکیب دولت شده است.

پس با استفاده نرم افزار FCMapper اطلاعات تحلیل و نقشه‌شناسی ترسیم شد، که خلاصه نتایج آن در جدول ۳ آمده است. این جدول توان تاثیرگذاری، تاثیرپذیری و محوریت شاخص‌ها را نشان می‌دهد. شاخص محوریت شامل مجموع توان تاثیرگذاری و ظرفیت تاثیرپذیری می‌باشد. در واقع هر ریسکی که مجموع توان تاثیرگذاری و ظرفیت تاثیرپذیری بیشتری داشته باشد، آن ریسک محوری تر است. در جدول زیر ریسک‌ها بر اساس درجه محوریت رتبه‌بندی شده‌اند.

روابط بدین متغیرهای مفهوم، C_i و C_j ، و تواندیک از نوع مختلف، مثبت؛ منفی؛ و بدون رابطه باشد. ارزش نشان W_{ij} و دهر که چقدر متغیر مفهوم C_i بر متغیر مفهوم C_j تأثیر می‌گذارد (Bagdatli et al, 2017). بنابراین وجود یک رابطه علی مثبت (منفی) بدین دو مفهوم C_i و C_j نشان می‌دهد که افزایش سطح فعالیت مفهوم C_i باعث افزایش (کاهش) C_j و همچنین کاهش مفهوم C_i ، کاهش (افزایش) C_j را در پی دارد (Tsadiras and Zitopoulos, 2017). با توجه به نظریه گراف، نقشه‌های شناختی و توانند به ماتریس‌های جاورت در فرم $W = [W_{ij}]$ تبدیل شوند، جایی که متغیرهای C_i در محور عمودی و C_j در محور افقی به شکل یک ماتریس مربع شکل و یکپارچه. هرگاه کوکام احتمال بدین دو متغیر وجود دارد مقدار آن در ماتریس مربعی (بدن ۱ و ۱-) کوگذاری و شود (Özesmi and Özesmi, 2004). همچنین این روش با استفاده از نظریه گراف توان تأثیرگذاری، ظرفیت تأثیرپذیری و بدین‌تران صورت هم‌شاخص را عابدی کند.

4 تحلیل داده‌ها و یافته‌های پژوهش

تحلیل داده‌ها در دو بخش شناسایی ریسک‌های برون‌سپاری بجهتیک به شرکت‌های طرف سوم و طراحی مدل مدیریت ریسک صورت می‌گیرد:

جدول ۳ توان تاثیرگذاری، ظرفیت تاثیرپذیری و شاخص محوریت ریسک‌های برون‌سپاری بجهتیک

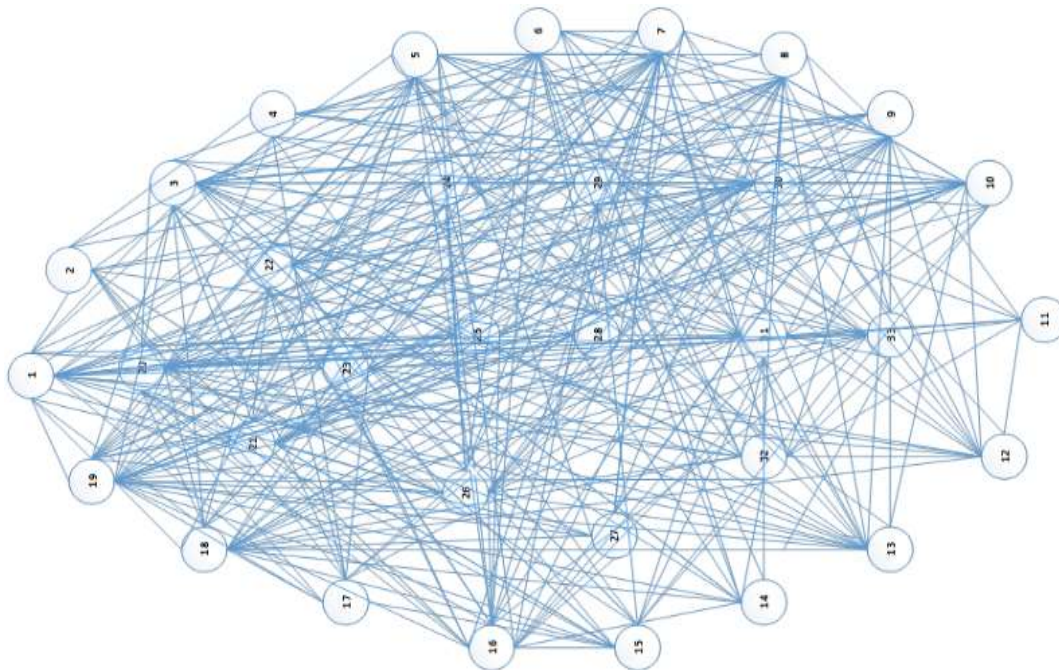
رتبه	شاخص محوریت	ظرفیت تاثیرپذیری	توان تاثیرگذاری	کد	متغیر	بعد
3	13.36	6.10	7.26	s1	از دست دادن کنترل بر عملیات بجهتیک	استراتژیک

18	8.00	4.03	3.97	s2	از دست دادن تماس مستقیم با مشتری	
4	12.86	5.71	7.15	s3	از دست دادن قابلیت ها و توانمندی های بکسپیک در شرکت	
28	5.27	2.79	2.48	s4	افتش و لورفتن اطلاعات و حساس شرکت	
1	14.46	12.04	2.42	s5	عدم پاسخگویی به نیازهای مشتریان	
12	9.97	5.32	4.65	s6	عقب ماندگی از تغییرات سریع تکنولوژی	
6	11.68	7.81	3.87	s7	شدت رقابت	
10	10.59	2.84	7.75	s8	وابستگی به سایر شرکت ها	
11	10.05	5.33	4.72	s9	ساختار غیر واقعی هزینه و ضرر مالی	
16	8.84	2.74	6.10	s10	وابستگی به خدمات تأمین کننده	مالی
32	2.38	1.26	1.12	s11	دشواری ارزیابی صرفه جویی هزینه	
29	4.98	3.21	1.77	s12	جبران کاهش هزینه به وسیله تأمین کننده نهایی	
20	7.84	5.40	2.44	s13	افزایش قیمت مواد اولیه	
27	5.40	2.14	3.26	s14	ضعف در فناوری اطلاعات و ارتباطات	
23	7.43	3.35	4.08	s15	کینیت نیروی انسانی ضعیف	عملیاتی
5	12.13	9.78	2.35	s16	خدمات رسانی ضعیف به مشتری	
30	4.89	0.00	4.89	s17	تجربه ناکافی	
9	10.62	8.80	1.82	s18	عدم ناتوانی جهت اداره نمودن نیازهای خاص	
2	13.43	8.61	4.82	s19	احتلال در عملیات	
8	10.95	7.78	3.17	s20	از دست دادن بازخورد های مشتریان	
15	8.86	3.81	5.05	s21	استنباطات تحویل	
13	9.37	6.45	2.92	s22	تأمین به موقع مواد اولیه	
14	9.04	3.95	5.09	s23	استنباطات برنامه ریزی تولید	

26	5.53	2.03	3.50	s25	ریسک های حل و نقل	
7	11.65	8.72	2.93	s26	کیفیت نامناسب محصولات تولید شده	کیفیت
31	3.63	0.92	2.71	s27	کیفیت پایین مواد اولیه	
19	7.86	4.72	3.14	s28	طراحی نامناسب محصول	طراحی
17	8.37	0.18	8.19	s29	تغییرات مدیریتی در سطح کلان صنعت ناشی از تغییرات دولت	تغییر در سیاست ها و ترکیب دولت ها
21	7.75	0.82	6.93	s30	تغییرات مدیریتی در سطح عملیاتی صنعت ناشی از تغییرات دولت	
22	7.72	0.72	7.00	s31	تغییر در سیاست های کلان صنعت	
24	7.18	0.79	6.39	s32	تغییر در سیاست های کلان اقتصاد کشور	اقتصادی
25	7.16	0.76	6.40	s33	تغییر در شاخص های کلان اقتصادی	

سوم اهمیت قرار می گیرند. نتایج نشان داد که ریسک تغییرات مدیریتی در سطح کلان ناشی از تغییرات دولت دارای بیشترین انگیزداری بر سایر ریسک ها است. همچنین ریسک خدمات رسانی ضعیف به مشتری دارای بیشترین اثرپذیری از سایر متغیرهاست.

در ادامه نقشه شناختی فازی مرتبط ترسیم گردید که در شکل ۱ آمده است. بر اساس نتایج حاصل می توان گفت که ریسک عدم پاسخگویی به نیازهای مشتریان دارای بیشترین اهمیت است، زیرا که عدم پاسخگویی به نیازهای مشتریان موجب نارضایتی و از دست رفتن مشتریان گردد و نهایتاً سودآوری شرکت را تحت تاثیر قرار دهد. ریسک احتمال در عملیات و از دست دادن کنترل بر عملیات بحسبیک در رتبه های دوم و



محل، نقشه شناختی ریسک های برون سپاری عملیات بختیک

4.2 ارانه و انتخاب راهکارهای مناسب جهت مدیریت

ریسک برون سپاری بختیک به شرکت های طرف

سوم

ضمانت نامه های تحکیرانه و معتبر از 3PL ها، ایجاد لیست سیاه، بکارگیری دقیق الزامات و استانداردهای کیفی، بهبود اعتبار شرکت، برقراری روابط بلندمدت و راهبردی با 3PL ها، افزایش توان تاب آوری شرکت، بهبود سیستم پیش بینی و مدیریت تقاضا، طراحی سیستم رتبه بندی 3PL ها، استفاده از قراردادهای ترکیبی، مدیریت بهتر مناقصات و قراردادها با شرکت های داخلی (ایرانی) به عنوان راهکارهای مدیریت ریسک برون سپاری بختیک به شرکت های طرف سوم در صنعت نفت، گاز و پتروشیمی شناسایی گردید. استراتژی های مورد نظر به سه دسته استراتژی های ۱. پیشگیرانه، ۲. فرآیندی و ۳. انعطاف پذیری تقسیم شدند.

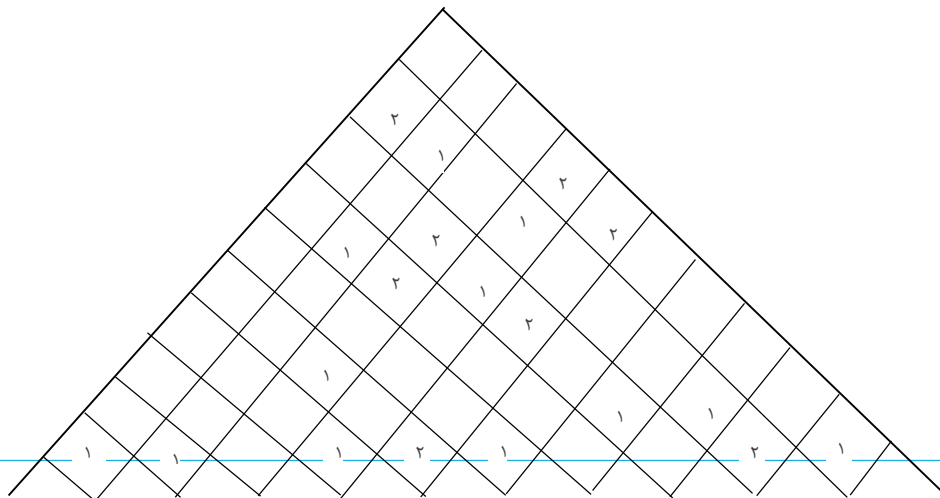
پس از شناسایی ریسک های برون سپاری بختیک به 3PL ها لازم است تا راهکارهای مناسب جهت مدیریت این ریسک ها ارائه گردد. از اینرو با نظرخواهی از خبرگان و متخصصان ده راهکار شناسایی گردید که جهت انتخاب مهم ترین آن ها، از رویکرد ترکیبی خانه گسترش کیفیت و مدلسازی چندهدفه استفاده گردید. اخذ

جدول ۴: استراتژی های مدیریت ریسک برودن سپاری بستیگ

نوع استراتژی	ابعاد استراتژی
اختصاصات نامه های سنجیده و معتبر از 3PL ها (DR1)، ایجاد لیست سیاه (DR2)، بکارگیری دقیق الزامات و استانداردهای کیفی (DR3)	تیمگیرانه
افزایش توان تاب آوری شرکت (DR6)، بهبود سیستم پیش بینی و مدیریت تقاضا (DR7)	فراپسندی
استفاده از قراردادهای ترکیبی (DR9)، مدیریت بهتر مناقصات (DR10)، قرارداد با شرکت های داخلی (ایرانی) (D11)	انطباق پذیری

پس ماتریس تصمیم (خانه کسترش کیفیت) بر اساس آنچه تشریح گردید و مطابق با شکل زیر تشکیل شده.

شکل ۵: ماتریس تصمیم گیری بر اساس تکنیک QFD



رضا جلالی، مدیر هیئت مدیره آموزشی پژوهشی، نادی بالونی جام خانه. مدیریت ریسک بستیگ طرف سوم (PL3) برگ انتخابی فازی (FCM)، خانه کیفیت (HOQ) و برنامه ریزی ریاضی چندهدفه

	DR1	DR2	DR3	DR4	DR5	DR6	DR7	DR8	DR9	DR10	DR11	W
CR1		1.43	5.23	1.53	3.43	2.45		3.56	2.12	1.34	1.87	0.0478
CR2		2.4			2.67	2.14	2.12	2.45	2.94	2.43	1.65	0.0286
CR3	2.12		4.36	1.75	3.15	2.54				2.65		0.0461
CR4	5.87			3.54	2.45	1.22				1.54	3.42	0.0189
CR5	7.11	5.33	4.32	3.37	4.56	1.64	6.23	2.54	3.27	3.56	1.56	0.0518
CR6		2.55	2.33	4.09	1.36	4.22	1.34	2.45			2.08	0.0357
CR7		1.75	4.23	2.86	2.56	5.23	3.27	4.23	4.34		2.23	0.0418
CR8	1.14	1.02	2.45	2.58			2.94	1.23	2.3	2.12	2.76	0.0379
CR9			2.56		2.76		1.3			1.24		0.0360
CR10	4.39	1.22	2.3	1.67			1.34	1.36	2.19			0.0317
CR11		1.2	2.11		1.74		2.24		2.98		1.76	0.0085
CR12			1.23	2.54	2.53	4.23	1.52	2.51	1.93	1.23		0.0178
CR13	2.32		1.35		2.84	2.13	3.23	2.38	2.74	1.74	3.57	0.0281
CR14				2.78	2.56	4.12			1.72			0.0193
CR15				3.76	4.32	4.22					1.67	0.0266
CR16	5.33	4.24	4.69	2.55	3.85	3.45	4.29	4.95	2.38	3.29	2.65	0.0434
CR17		1.2	1.34	4.56	1.34	2.56			2.64	1.92	1.67	0.0175
CR18	3.22	2.45	2.43	3.22	1.98	3.44	3.27	2.93	1.87	2.45	1.65	0.0380
CR19	4.36	2.39	2.34	2.34	2.45	6.34	3.46	2.84	2.64	3.94	2.78	0.0481
CR20	2.48	4.12	1.2	4.82	2.54	4.23	3.63		1.17	2.11	1.54	0.0392
CR21	6.12	3.19	3.22	3.75	1.52	2.43	2.56	2.09	2.62	2.19	2.54	0.0317
CR22	5.47	2.15	1.56	3.94	2.75	2.78	5.23	1.83	3.95	1.24		0.0336
CR23	3.55	2.12		3.26	2.59	3.59	4.01	1.94	2.97		1.34	0.0324
CR24	5.79	1.93	1.09	1.15	3.16	4.59	1.33	2.34	1.82	1.83	1.94	0.0198
CR25	6.92	5.23	6.85	2.63	2.16	4.3		3.74	3.97	2.49	2.45	0.0417
CR26	6.72	3.47	5.81	2.85	2.64	2.33		1.96	1.1	2.69	1.34	0.0130
CR27	6.04	4.33	5.09	3.67	2.95	1.23		2.35	2.19	2.74	2.56	0.0281
CR28				3.24	1.15	3.45	1.45				2.15	0.0300
CR29			2.56	2.89	1.76	3.94	2.36	1.08			2.14	0.0278
CR30			2.07	2.11	2.73	4.23	2.44				2.07	0.0276
CR31			1.98	2.54	2.76	4.85	2.74				3.53	0.0257
CR32			1.54	1.11		4.94	2.49				3.61	0.0256
AI	2.638	1.905	2.649	2.584	2.435	3.099	2.249	1.815	1.846	1.570	1.834	
RI	0.107	0.077	0.108	0.105	0.099	0.126	0.091	0.074	0.075	0.064	0.074	
C	2.470	3.210	4.560	5.160	5.410	5.750	4.650	3.610	4.150	3.370	3.860	
HE	0.043	0.024	0.020	0.020	0.018	0.020	0.016	0.020	0.018	0.010	0.019	

یک از ریسک‌ها را نشان می‌دهد که همان شاخص محوریت در روش نقشه شناختی فازی است که از تقسیم شاخص محوریت هر ریسک بر مجموع شاخص‌های محوریت

در بخش بالایی ماتریس میزان صرفه‌جویی از استراتژی‌های وابسته به یکدیگر نشان داده شده که نحوه استخراج آن در روش‌شناسی تحقیق تشریح شده. ستون W اهمیت هر

$$\begin{aligned} \max f_1 &= 0.0434x_1 + 0.0241x_2 + 0.0236x_3 \\ \max f_2 &= 0.0203x_4 + 0.0183x_5 + 0.0219x_6 \\ &\quad + 0.0196x_7 \\ \max f_3 &= 0.0204x_8 + 0.0181x_9 + 0.0189x_{10} \\ &\quad + 0.0193x_{11} \end{aligned}$$

St:

$$\begin{aligned} 2.47x_1 + 3.21x_2 + 4.56x_3 + 5.16x_4 \\ + 5.41x_5 + 5.75x_6 + 4.65x_7 \\ + 3.61x_8 + 4.15x_9 + 3.37x_{10} \\ + 3.86x_{11} - x_1x_2 - x_1x_5 \\ - 2x_1x_{10} - x_2x_3 - x_2x_8 \\ - x_2x_{10} - x_3x_6 - 2x_3x_8 \\ - 2x_3x_9 - x_4x_5 - x_4x_9 \\ - x_4x_{10} - 2x_4x_{11} - 2x_5x_6 \\ - 2x_5x_9 - 2x_5x_{11} - x_6x_7 \\ - x_7x_9 - x_8x_{10} - 2x_9x_{10} \\ - x_{10}x_{11} \leq 12.5 \end{aligned}$$

$$x_j \in \{0, 1\} \quad \text{رابطه ۵:}$$

در مدل فوق، در صورتی که مقدار متغیر یک باشد به معنای انتخاب استراتژی و در غیر این صورت به معنای عدم انتخاب استراتژی می باشد.

جواب بهینه مسائل چندهدفه در ابعاد کوچک با استفاده از روش دقیق که روش پوسیلون-محدودیت است با کدنویسی در نرم افزار کمز و حلگر سینکس قابل دستیابی است و در صورتی که ابعاد مدل متوسط و بزرگ شود، نیازمند بهره گیری از الگوریتم های ابتکاری و فراابتکاری هستیم (باقری و بھارن، ۱۳۹۷). از اینرو با توجه به کوچک بودن ابعاد مدل، این مسأله با استفاده از روش محدودیت پوسیلون و نرم افزار GAMS حل گردید که جواب های حاصل به صورت جدول زیر است:

حاصل شده است. بخش میانی ماتریس نیز میزان انگذاری استراتژی با برهیک از ریک با را نشان می دهد که از طریق نظرخواهی از تیم خبره و میاگن نظرات آن ها حاصل شده است. هزینه اجرای هر کدام از استراتژی ها نیز بر اساس نظرات خبرگان حاصل شده است. با توجه به اینکه میزان دقیق هزینه اجرای هر استراتژی قابل محاسبه نبود، از خبرگان خواسته شد که بر اساس طیف ۱ تا ۱۰ که یاگنر هزینه خیلی ناچیز تا خیلی زیاد بوده، برآوردی از هزینه اجرای استراتژی داشته باشند و سپس میاگن نظرات محاسبه و به عنوان هزینه اجرای استراتژی (C) در ماتریس لحاظ گردد.

در سطر AI، اهمیت مطلق استراتژی ها، در سطر RI، اهمیت نسی بریک از استراتژی بدست آمده است که از تقسیم اهمیت مطلق هر استراتژی بر مجموع آن ها بدست آمده است. در سطر آخر نیز کارایی هر استراتژی (HE_i) از تقسیم اهمیت نسی هر استراتژی (RI_i) بر میزان هزینه اجرای استراتژی (C_i) بدست آمده است. بر اساس کارایی محاسبه شده مدل چندهدفه جهت انتخاب استراتژی به صورت زیر طراحی گردید:

جدول ۵ جواب‌های ساده

f_1	f_2	f_3	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	x_7	x_8	x_9	x_{10}
۰												
۰.۶۷۵	-	-	۱	۱	۰	-	-	-	-	-	-	-
	۰.۲۰۳	۰	-	-	-	۱	۰	۰	۰	-	-	-
		۰	-	-	-	-	-	-	-	۱	-	-
		۰.۲۰۴										

نتایج نشان داد ریسک‌های برون‌سپاری بجز بنگینگ به شرکت‌های طرف سوم در هفت دسته ریسک‌های استراتژیک، مالی، عملیاتی، ریسک‌های مرتبط با طراحی، ریسک‌های مرتبط با کیفیت، ریسک‌های اقتصادی، تغییر در سیاست‌ها و ترکیب دولت تقسیم می‌شوند.

در بین ریسک‌های شناسایی شده، ریسک عدم پاسخگویی به نیازهای مشتریان دارای بیشترین اهمیت است، زیرا که عدم پاسخگویی به نیازهای مشتریان موجب نارضایتی و از دست رفتن مشتریان گردد و نهایتاً سودآوری شرکت‌ها را تحت تاثیر قرار دهد. ریسک احتمال در عملیات و از دست دادن کنترل بر عملیات بجز بنگینگ در رتبه‌های دوم و سوم اهمیت قرار می‌گیرند. علاوه بر نتایج نشان داد که ریسک تغییرات مدیریتی در سطح کلان ناشی از تغییرات دولت دارای بیشترین انگیزداری بر سایر ریسک‌هاست. همچنین ریسک خدمات رسانی ضعیف به مشتری دارای بیشترین انگیزداری از سایر متغیرهاست.

جدول فوق نشان می‌دهد که در بین استراتژی‌های پیشگیرانه، استراتژی اخذ ضمانت‌نامه‌های محکم و سکین از 3PL‌ها و ایجاد لیست سیاه؛ در بین استراتژی‌های فرآیندی، استراتژی بهبود اعتبار شرکت و در بین استراتژی‌های انعطاف‌پذیری، استراتژی طراحی سیستم رتبه‌بندی انتخاب شدند. عبارتی دیگر با توجه به محدود بودن منابع مالی در دسترس می‌توان گفت که این استراتژی‌ها نقش بیشتری در مدیریت ریسک برون‌سپاری خدمات بجز بنگینگ به 3PL‌ها دارند.

۵ نتیجه‌گیری

برون‌سپاری خدمات بجز بنگینگ همواره با ریسک همراه است که این امر در صنعت نفت، گاز و پتروشیمی به دلیل وابستگی اقتصاد کشور به آن دارای اهمیت زیادی است. با توجه به ضرورت برون‌سپاری بجز بنگینگ در این صنعت و همراه بودن آن با ریسک‌های گوناگون؛ این تحقیق نیز در همین راستا و با دو هدف کلی شناسایی ریسک‌های برون‌سپاری و طراحی مدلی جهت مدیریت ریسک صورت گرفت که

است و روش شناسی پیشنهادی می تواند در پژوهش های آتی نیز مورد استفاده قرار گیرد. به عنوان مثال، QFD فازی در پژوهش اسوریو کومزو و بکاران (۲۰۱۸) مورد استفاده قرار گرفته است و لیکن آن ها به روابط میان ریسک ها توجهی نداشته و از تکنیک های مبتنی بر مدل سازی سیستمی همچون FCM استفاده نکرده اند. دوم، پژوهش در خصوص مدیریت ریسک برون سپاری بختیک به 3PL ها در صنعت نفت، گاز و پتروشیمی کشور تقریباً مغفول مانده است و سایر پژوهش ها در صنایع دیگری صورت گرفته اند (همچون پژوهش شنگر و بکاران (۲۰۲۱))، و این پژوهش، به زعم نویسندگان، اولین پژوهشی است که بطور جامع به این حوزه پرداخته است.

حج پژوهشی عاری از محدودیت نیست و این پژوهش هم نمی تواند یک استثنا باشد. در این پژوهش، از FCM جهت یافتن وزن ریسک های مرتبط بکار با 3PL ها استفاده گردید که مبتنی بر میزان ارتباط هر ریسک با سایر ریسک ها است و دارای ضعف هایی است. در پژوهش های آتی می توان از روش های بچون روش بهترین-بدترین (BWM) فازی و خاکستری، روش آستروپی شون و فرایند تحلیل شبکه ای (ANP) جهت یافتن وزن نسبی ریسک ها استفاده نمود. همچنین، در پژوهش های آتی می توان از روش های بچون طراحی آگزینوینیک جهت ایجاد ارتباط منطقی میان ریسک ها و بهره برد و نتایج پژوهش ها را با یکدیگر مقایسه نمود. همچنین می توان از مدل پاپونی نیز جهت ارزیابی و مدیریت ریسک ها نیز بهره مند شد. در حوزه 3PL ها پژوهش هایی که در آینده می توانند مورد توجه بالایی قرار گیرند، شامل موضوع راهبری پلیداری و همراستاسازی 3PL ها (شنگر و بکاران، ۲۰۲۱) و تحویل دیجیتال به گام 3PL ها و 4PL ها (پریندل و بکاران، ۲۰۲۰) باشد.

راهکارهای لازم جهت مدیریت ریسک های برون سپاری به سه دسته استراتژی های پیشگیرانه، فرآیندی و انعطاف پذیری تقسیم می شوند. استراتژی های پیشگیرانه شامل اخذ ضمانت نامه از 3PL ها، ایجاد سیستم لیست سیاه به منظور جلوگیری از واگذاری بختیک به شرکت های با سابقه نامناسب و بکارگیری الزامات و استانداردهای کیفی مناسب توسط شرکت های بختیک طرف سوم می باشد. علاوه استراتژی های انعطاف پذیری می تواند شامل اقداماتی و راهبردهایی چون طراحی سیستم رتبه بندی شرکت های بختیک طرف سوم، استفاده از قراردادهای ترکیبی، برگزاری مناقصه در شرایط عادلانه و در اولویت گذاشتن شرکت های داخلی شود. استراتژی های فرآیندی شامل استراتژی های بهبود اعتبار شرکت، برقراری روابط بلندمدت و راهبردی با 3PL ها، افزایش توان تاب آوری شرکت و بهبود سیستم پیش بینی و مدیریت تقاضای باشد.

در بین استراتژی های پیشگیرانه، استراتژی اخذ ضمانت نامه های محکم و سنگین از 3PL ها و ایجاد لیست سیاه؛ در بین استراتژی های فرآیندی، استراتژی بهبود اعتبار شرکت و در بین استراتژی های انعطاف پذیری، استراتژی طراحی سیستم رتبه بندی انتخاب شدند. بنابراین دیگر با توجه به محدود بودن منابع مالی در دسترس می توان گفت که این استراتژی ها نقش بیشتری در مدیریت ریسک برون سپاری خدمات بختیک به 3PL ها دارند.

این پژوهش دارای نوآوری های مختلفی است که در ادامه به دو مورد از مهم ترین ها اشاره می شود. اول، با توجه به جستجوی تیم پژوهش، پیش از این ترکیب تکنیک های مورد استفاده در این پژوهش، در حوزه های مشابه مورد استفاده قرار نگرفته

- concepts. In *Planning Production and Inventories in the Extended Enterprise* (pp. 105-131). Springer, New York, NY.
- Dickson, G. C., & Hastings, W. J. (1989). *Corporate risk management*. Witherby, for the Institute of Risk Management.
- El Mokrini, A., Dafaoui, E., Berrado, A., & El Mhamedi, A. (2016). An approach to risk assessment for outsourcing logistics: case of pharmaceutical industry. *IFAC-PapersOnLine*, 49(12), 1239-1244.
- Ghiani, G., Guerriero, F., Laporte, G., & Musmanno, R. (2003). Real-time vehicle routing: Solution concepts, algorithms and parallel computing strategies. *European Journal of Operational Research*, 151(1), 1-11.
- Giunipero, L. C., & Eltantawy, R. A. (2004). Securing the upstream supply chain: a risk management approach. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*.
- Govindan, K., Kannan, D., & Shankar, K. M. (2014). Evaluating the drivers of corporate social responsibility in the mining industry with multi-criteria approach: A multi-stakeholder perspective. *Journal of cleaner production*, 84, 214-232.
- Gómez, J. C. O., Duque, D. F. M., Rivera, L., & García-Alcaraz, J. L. (2017). Decision support system for operational risk management in supply chain with 3PL providers. In *Current trends on knowledge-based systems* (pp. 205-222). Springer, Cham.
- Harland, C., Brenchley, R., & Walker, H. (2003). Risk in supply networks. *Journal of Purchasing and Supply management*, 9(2), 51-62.
- Ho, W., Xu, X., & Dey, P. K. (2010). Multi-criteria decision making approaches for supplier evaluation and selection: A literature review. *European Journal of operational research*, 202(1), 16-24.
- Jiang, B., Reinhardt, G., & Young, S. T. (2008). BOCOG's outsourcing contracts: The vendor's perspective. *Omega*, 36(6), 941-949.
- Kull, T. J., & Talluri, S. (2008). A supply risk reduction model using integrated multicriteria decision making. *IEEE Transactions on Engineering management*, 55(3), 409-419.
- Lai, K. H., & Cheng, T. C. E. (2003). Initiatives and outcomes of quality management implementation across industries. *Omega*, 31(2), 141-154.
- Lee, H. S., Tzeng, G. H., Yeih, W., Wang, Y. J., & Yang, S. C. (2013). Revised DEMATEL: resolving the infeasibility of DEMATEL. *Applied Mathematical Modelling*, 37(10-11), 6746-6757.
- Leuschner, R., Carter, C. R., Goldsby, T. J., & Rogers, Z. S. (2014). Third-party logistics: a meta-analytic review and investigation of its impact on performance. *Journal of Supply Chain Management*, 50(1), 21-43.
- Liu, H. T., & Wang, W. K. (2009). An integrated fuzzy approach for provider evaluation and selection in third-party logistics. *Expert Systems with Applications*, 36(3), 4387-4398.
- Madhoushi M. and Houhkan, Amir (1391). Explaining the role of outsourcing strategy on organizational productivity, 4(7), 99-124. (In Persian)
- Maltz, A. B. (1994). The relative importance of cost and quality in the outsourcing of warehousing. *Journal of business Logistics*, 15(2), 45.
- Mangla, S. K., Kumar, P., & Barua, M. K. (2015). Flexible decision modeling for evaluating the risks in green supply chain using fuzzy AHP and IRP methodologies. *Global Journal of Flexible Systems Management*, 16(1), 19-35.

- Manuj, I., & Mentzer, J. T. (2008). Global supply chain risk management strategies. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*.
- Micheli, G. J., Cagno, E., & Di Giulio, A. (2009). Reducing the total cost of supply through risk-efficiency-based supplier selection in the EPC industry. *Journal of Purchasing and Supply Management*, 15(3), 166-177.
- Morash, E. A., & Clinton, S. R. (1997). The role of transportation capabilities in international supply chain management. *Transportation Journal*, 5-17.
- Osorio-Gómez, J. C., Manotas-Duque, D. F., Rivera-Cadavid, L., & Canales-Valdiviezo, I. (2018). Operational risk prioritization in supply chain with 3PL using Fuzzy-QFD. In *New Perspectives on Applied Industrial Tools and Techniques* (pp. 91-109). Springer, Cham.
- Prashant Premkumar, Saji Gopinath & Arqum Mateen (2021) Trends in third party logistics – the past, the present & the future, *International Journal of Logistics Research and Applications*, 24:6, 551-580.
- Raphael Preindl, Konstantinos Nikolopoulos & Konstantia Litsiou (2020) Transformation strategies for the supply chain: the impact of industry 4.0 and digital transformation, *Supply Chain Forum: An International Journal*, 21:1, 26-34
- Pujawan, I. N., & Geraldin, L. H. (2009). House of risk: a model for proactive supply chain risk management. *Business Process Management Journal*.
- Rajesh, R., Pugazhendhi, S., Ganesh, K., Muralidharan, C., & Sathiamoorthy, R. (2011). Influence of 3PL service offerings on client performance in India. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 47(2), 149-165.
- Rangel, D. A., de Oliveira, T. K., & Leite, M. S. A. (2015). Supply chain risk classification: discussion and proposal. *International Journal of Production Research*, 53(22), 6868-6887.
- Rao, S., & Goldsby, T. J. (2009). Supply chain risks: a review and typology. *The International Journal of Logistics Management*.
- Sanchez-Rodrigues, V., Potter, A., & Naim, M. M. (2010). Evaluating the causes of uncertainty in logistics operations. *The International Journal of Logistics Management*.
- Schittekat, P., & Sörensen, K. (2009). OR practice—Supporting 3PL decisions in the automotive industry by generating diverse solutions to a large-scale location-routing problem. *Operations research*, 57(5), 1058-1067.
- Selviaridis, K., Spring, M., Profillidis, V., & Botzoris, G. (2008). Benefits, risks, selection criteria and success factors for third-party logistics services. *Maritime Economics & Logistics*, 10(4), 380-392.
- Shanker, S., Sharma, H. and Barve, A. (2021), "Assessment of risks associated with third-party logistics in restaurant supply chain", *Benchmarking: An International Journal*, Vol. 28 No. 8, pp. 2432-2464.
- Sharma, S. K., & Bhat, A. (2014). Supply chain risk management dimensions in Indian automobile industry: A cluster analysis approach. *Benchmarking: An International Journal*.
- Skorna, A. C., Bode, C., & Wagner, S. M. (2009). Technology-enabled risk management along the transport logistics chain. *Managing Risk and Security*, 197-220.
- Tang, O., & Musa, S. N. (2011). Identifying risk issues and research advancements in supply chain risk

Research Paper

Risk management in third-party logistics by using fuzzy cognitive mapping (FCM), House of Quality (HOQ) and multiple objective mathematical programming

Reza Jalali¹ Seyed Hamid Hashemi Petrudi^{*2} Hadi Balouei Jamkhaneh³ ¹ Industrial management, Group, Persian Gulf University, Bushehr² Assistant Professor, Industrial Management Group, Faculty of Economics and Administrative Sciences³ Industrial Management Group, Persian Gulf University, Bushehr[10.22080/jem.2022.21834.3581](https://doi.org/10.22080/jem.2022.21834.3581)**Received:**

June 25, 2021

Accepted:

July 22, 2022

Available online:

January 31, 2023

Keywords:third-party logistics,
outsourcing, fuzzy
cognitive mapping,

Abstract

According to the importance of oil, gas and petrochemical industries and their related supply chain risks, this research with the aim of identifying logistics outsourcing risks, and proposing suitable risk management strategies is done. At first, logistics outsourcing to third party logistics (3PLs) providers were identified and classified in seven categories: strategic, financial, operational, design related, quality related, economic, changes in policies and government alteration. Main data gathering tools were questionnaire and interview. In data analysis phase, firstly, fuzzy cognitive mapping (FCM) was employed for analyzing risks and their interrelationships to determine their relative weight based on centrality measure and secondly, a combination of house of quality (HOQ) and multiple objective mathematical programming model were utilized to propose relevant risk mitigation strategies. Research findings show that the risk of unresponsiveness to customer needs is the most important one, following by disruption risks in operations, and uncontrollability on logistics operations. Further, requesting letter of credit from 3PL providers, creating black list, defining very strict quality standards and limits are among the most important preventive mitigation strategies. 3PLs ranking system design, using mixed contracts, holding tenders, and special attention to local suppliers have been identified as the most important flexibility strategies to mitigate risks. Finally, the most important process strategies to risk management were identified as improving the credit of company, establishing long-term relationships with 3PLs, enhancing resilience, and demand prediction and management system.

***Corresponding Author:** Seyed Hamid Hashemi Petrudi**Address:** Assistant Professor, Department of Industrial Management, University of Mazandaran, Babolsar**Email:** ha.hashemi@umz.ac.ir

multiple objective
modeling, house of quality

Extended abstract

1. Introduction

Risk management is the process of identifying, analyzing, and controlling risks that can threaten a firm's performance level and revenue capacity. In supply chains, risk management is an integral part of the chain and tries to reduce the negative effects of risks on supply chain performance (Gueydan and Chahaduri, 2016).

A part of risk management in supply chain is related to logistics, which includes risk management of sourcing, warehousing, inventory management, transportation, capacity planning and production operations. Many companies outsource their logistics operations to achieve greater productivity. This has led to the formation of third-party logistics companies. In order to achieve a higher level of competitiveness, enterprises can focus their resources on their key activities and core competencies, and outsource the rest to others (Gueydan and Chahaduri, 2015).

Outsourcing logistics to the third-party logistics companies can not only improve performance and productivity, but also increases risk as well (Gueydan and Chahaduri, 2016). Increasing the possibility of risk occurrence and lack of direct management, often causes damage and weakness in logistics operations (Hu and others, 2015). It is therefore necessary to design a comprehensive program to identify and manage consequent risks for third-party logistics companies. This has a significant impact on increasing the efficiency of businesses by reducing logistics costs and increasing the level of service to customers.

Since the oil, gas and petrochemical industry is one of the most important economic sectors in the country and a large number of third-party logistics providers exist in this sector, this research is conducted to address the risks affecting the performance of third-party logistics providers, and to propose a framework to identify risks and to propose risk management strategies

to mitigate risks arise from cooperating with third-party logistics providers.

2. Methodology

This research is among the practical studies and tries to identify the risks of outsourcing logistics activities in the oil, gas and petrochemical industry and provide solutions for their risk management strategies. The methodology of this study consists of two main phases: first, identification and risk analysis and second, to provide appropriate risk management strategies for the identified hazards. In the first phase, by reviewing the literature and interviewing with experts, the risks of logistics outsourcing were identified and then analyzed by distributing a questionnaire using the fuzzy cognitive mapping approach. Afterwards, in the second phase, using a multi-objective modeling approach based on house quality development, appropriate risk management strategies were presented.

3. Findings

logistics outsourcing risks identified and classified into seven categories: strategic, financial, operational, design-related risks, quality-related risks, economic risks, policy changes, and government composition. Then, using FCMapper software, data were analyzed and Fuzzy cognitive map were drawn, which showed that the risk of non-response to customer needs is the most important, because failure to meet customer needs leads to customer dissatisfaction and ultimately affects the profitability of companies. The risk of operational disruption and loss of control over logistics operations have the second and third importance. The results showed that the risk of managerial changes at the macro level due to changes in government has the greatest impact on other risks. Also, the risk of poor service delivery to the customer has the highest impact on other variables.

After identifying risks of logistics outsourcing to 3PLs, it is necessary to provide appropriate solutions to manage these risks. Therefore, by consulting experts and specialists, ten solutions were identified, and in order to select the most important ones, the combined approach of quality function deployment and multi-objective modeling was used. Taking strong guarantees from 3PLs, creating a black list, strict application of quality requirements and standards, improving the company's reputation, establishing long-term and strategic relationships with 3PLs, increasing the company's resilience, improving the forecasting system and Demand management, design of 3PL ranking system, use of combined contracts, better management of tenders and contracts with domestic (Iranian) companies as logistics outsourcing risk management solutions to third party companies in the oil, gas and Petrochemical was identified. The strategies were divided into three categories: 1. preventive, 2. process and 3. Flexibility.

Among the preventive strategies, the strategy of taking strong guarantees from 3PLs and creating a blacklist; Among the process strategies, the company credit improvement strategy and among the flexibility strategies, the ranking system design strategy were selected. In other words, due to the limited financial resources available, it can be said that these strategies have a greater role in managing the risk of logistics services outsourcing to 3PLs.

4. Conclusion

Logistics services outsourcing is always associated with risk, which is very important in the oil, gas and petrochemical industry due to the dependence of the country's economy to it. The results of this study showed that to reduce its effects, preventive strategies, strategies to improve processes and strategies to increase operational flexibility should be used.