

الحمد لله الذي
خلقنا من
الحمم



دانشکده مهندسی صنایع و مدیریت

پایان نامه کارشناسی ارشد مدیریت کسب و کار

تحلیل الگوی موفقیت برون سپاری با رویکرد تئوری راف در شرایط عدم اطمینان

مطالعه‌ی موردی: (برون سپاری سیستم حمل و نقل مدارس تهران)

نگارنده: عاطفه شریفی پیرجل

استاد راهنما:

دکتر رضا شیخ

اسفند ۱۴۰۰

شماره: ۷۰۹۰-۱۴۰۰۰

تاریخ: ۱۴۰۲/۱۲/۱۸

شماره:

تاریخ:

ویرایش:

باسمه تعالی

فرمهای ارزشیابی پایان نامه کارشناسی ارشد
مربوط به ورودی‌های ۹۴ به بعد



مدیریت تحصیلات تکمیلی

فرم شماره (۳) صورتجلسه نهایی دفاع از پایان نامه دوره کارشناسی ارشد

با نام و یاد خداوند متعال، ارزیابی جلسه دفاع از پایان نامه کارشناسی ارشد خاتم / آقای شریفی پیرجل عاطفه با شماره دانشجویی ۹۷۰۹۷۳۴ رشته مدیریت کسب و کار گرایش عملیات و زنجیره تامین تحت عنوان تحلیل الگوی موفقیت برون سپاری در شرکت ها با رویکرد تئوری راف در شرایط عدم اطمینان که در تاریخ ۰۴/۱۲/۱۴۰۰ با حضور هیأت محترم داوران در دانشگاه صنعتی شاهرود برگزار شد به شرح ذیل اعلام می گردد:

الف) درجه عالی: نمره ۱۹-۲۰ ☐ ب) درجه خیلی خوب: نمره ۱۸/۹۹ - ۱۸ ☒ ج) درجه خوب: نمره ۱۶-۱۷/۹۹ ☐ د) درجه متوسط: نمره ۱۴-۱۵/۹۹ ☐ ه) کمتر از ۱۴ غیر قابل قبول و نیاز به دفاع مجدد دارد ☐ نوع تحقیق: نظری ☒ عملی ☐			
عضو هیأت داوران	نام و نام خانوادگی	مرتبه علمی	امضاء
۱- استاد راهنمای اول	دکتر رضا شیخ		
۲- استاد راهنمای دوم			
۳- استاد مشاور	دکتر -		
۴- استاد داور اول	دکتر علی اکبر حسینی	رئیس	
۵- استاد داور دوم	دکتر محمد رستمی		
۶- نماینده تحصیلات تکمیلی	دکتر عبدالمجید عبدالباقی عماد آبادی	استاد	



تقدیم بہ پدر و مادر عزیز

و، محترم مہربانم

مراتب سپاس و احترام تقدیم حضور

استاد ارجمندم، جناب آقای رضا شیخ که با حسن خلق و فروتنی، زحمات راهنمایی این پایان نامه را بر

همده گرفتند و در این راه با انعطاف فراوان و راهنمایی های خردمندانه خود باعث هموار شدن انجام این

پژوهش شدند.

تعهدنامه

اینجانب عاطفه شریفی پیرجل دانشجوی دوره کارشناسی ارشد رشته مدیریت کسب و کار دانشکده مهندسی صنایع و مدیریت دانشگاه صنعتی شاهرود نویسنده پایان نامه تحت عنوان تحلیل الگوی موفقیت برون سپاری با رویکرد تئوری راف در شرایط عدم اطمینان مطالعه‌ی موردی: (حمل و نقل مدرسه‌های تهران) تحت راهنمایی دکتر رضا شیخ متعهد می‌شوم.

- تحقیقات در این پایان نامه توسط اینجانب انجام شده است و از صحت و اصالت برخوردار است.
- در استفاده از نتایج پژوهش‌های محققان دیگر به مرجع مورد استفاده استناد شده است.
- مطالب مندرج در پایان نامه تاکنون توسط خود یا فرد دیگری برای دریافت هیچ نوع مدرک یا امتیازی در هیچ جا ارائه نشده است.
- کلیه حقوق معنوی این اثر متعلق به دانشگاه صنعتی شاهرود است و مقالات مستخرج با نام **دانشگاه صنعتی شاهرود** و یا **Shahrood University of Technology** به چاپ خواهد رسید.
- حقوق معنوی تمام افرادی که در به دست آمدن نتایج اصلی پایان نامه تأثیرگذار بوده‌اند در مقالات مستخرج از پایان نامه رعایت می‌گردد.
- در کلیه مراحل انجام این پایان نامه، در مواردی که از موجود زنده (یا بافت‌های آن‌ها) استفاده شده است ضوابط و اصول اخلاقی رعایت شده است.
- در کلیه مراحل انجام این پایان نامه، در مواردی که به حوزه اطلاعات شخصی افراد دسترسی یافته یا استفاده شده است اصل رازداری، ضوابط و اصول اخلاق انسانی رعایت شده است.

تاریخ:

امضاء دانشجو

مالکیت نتایج و حق نشر

- کلیه حقوق معنوی این اثر و محصولات آن (مقالات، مستخرج، کتاب، برنامه‌های رایانه‌ای، نرم افزارها و تجهیزات ساخته شده) متعلق به دانشگاه صنعتی شاهرود می‌باشد. این مطلب باید به نحو مقتضی در تولیدات علمی مربوطه ذکر شود.
- استفاده از اطلاعات نتایج موجود در پایان نامه بدون ذکر مرجع مجاز نمی‌باشد.

چکیده

در محیط رقابتی امروزه سازمان‌ها به دنبال صرفه جویی اقتصادی و تمرکز بر فعالیت اصلی هستند، از این رو انجام برخی از فعالیت‌ها را به خارج از سازمان و شرکت‌هایی که در این زمینه تخصص دارند، می‌سپارند. یکی از رایج‌ترین فعالیت‌هایی که به خارج از سازمان واگذار می‌شود، خدمات لجستیک است. خدمات لجستیک مشتمل بر حمل‌ونقل، انبارداری، بسته‌بندی و بارگیری می‌باشد. از این جهت سازمان‌ها تمام فعالیت‌های لجستیکی خود یا بخشی از آن را به شرکت‌های ارائه دهنده خدمات لجستیکی برون‌سپاری می‌نمایند انتخاب صحیح شرکت‌های تامین کننده نقش مهمی در میزان موفقیت نهایی فرآیند برون‌سپاری ایفا می‌کند. بنابراین سازمان‌ها باید با توجه به معیارهای موثر بر موفقیت برون‌سپاری، ایده‌آل‌ترین تامین کننده را انتخاب نمایند. در این تحقیق تلاش شده است تا یک الگوی قابل استناد در انتخاب مناسب‌ترین تامین کننده خدمات لجستیک جهت برون‌سپاری حمل‌ونقل مدارس ارائه گردد. در این راستا با توجه به مطالعات پیشین و نظر خبرگان شش مورد از معیارهای موثر بر انتخاب تامین کننده در برون‌سپاری حمل‌ونقل شناسایی شد و داده‌ها از طریق پرسش‌نامه گردآوری شده‌اند. پس از تحلیل داده‌ها به کمک تئوری مجموعه راف و نرم‌افزار Rosetta چهار قانون حاکم بر میزان موفقیت برون‌سپاری استخراج گردید. در این پژوهش از تلفیق تئوری مجموعه راف و تکنیک فازی شهودی برای تجزیه و تحلیل داده‌ها استفاده شده است. مطالعه حاضر در دسته مطالعات موردی قرار می‌گیرد و از لحاظ هدف کاربردی است. نمونه‌ی آماری این پژوهش تعداد ۳۸۸ مدرسه در شهر تهران است که حمل و نقل خود را برون‌سپاری نموده‌اند.

کلمات کلیدی: برون‌سپاری، خدمات لجستیک، حمل‌ونقل، تامین کننده، تئوری مجموعه راف، فازی شهودی

فهرست مطالب

فصل اول.....	۱
کلیات پژوهش.....	۱
۱-۱ مقدمه.....	۲
۲-۱ بیان مسئله.....	۳
۳-۱ اهمیت و ضرورت.....	۶
۴-۱ اهداف تحقیق.....	۸
۵-۱ سوال‌های تحقیق.....	۸
۶-۱ مراحل انجام پایان‌نامه.....	۸
۷-۱ قلمرو پژوهش.....	۹
۱-۷-۱ قلمرو موضوعی.....	۹
۲-۷-۱ قلمرو مکانی.....	۹
۳-۷-۱ قلمرو زمانی.....	۹
۸-۱ تعریف واژه‌ها و اصطلاحات.....	۹
۱-۸-۱ برون‌سپاری.....	۹
۲-۸-۱ تئوری راف.....	۹
۳-۸-۱ تئوری مجموعه‌های فازی شهودی.....	۱۰
۶-۸-۱ تامین‌کننده.....	۱۱
۷-۸-۱ حمل و نقل.....	۱۱
فصل دوم.....	۱۳
ادبیات و پیشینه‌ی پژوهش.....	۱۳
۱-۲ مقدمه.....	۱۴
۲-۲ برون‌سپاری.....	۱۴
۳-۲ مولفه‌های برون‌سپاری.....	۱۶
۱-۳-۲ مشتری.....	۱۷
۲-۳-۲ فروشنده یا تامین‌کننده.....	۱۸
۳-۳-۲ پروژه.....	۱۸
۴-۲ سطوح و انواع برون‌سپاری.....	۱۸

۲۰	۵-۲ قراردادهای برون سپاری.....
۲۰	۶-۲ عوامل موثر بر برون سپاری.....
۲۱	۷-۲ مزیت‌ها و معایب برون سپاری.....
۲۲	۸-۲ لجستیک.....
۲۴	۹-۲ بخش‌های لجستیک.....
۲۶	۱۰-۲ حمل و نقل در لجستیک.....
۲۷	۱-۱۰-۲ اشکال مختلف حمل و نقل.....
۲۷	۱۱-۲ برون سپاری در حوزه‌ی خدمات لجستیک.....
۲۷	۱-۱۱-۲ برون سپاری پایه‌ای لجستیک.....
۲۸	۲-۱۱-۲ برون سپاری پیشرفته لجستیک.....
۲۸	۱۲-۲ ارائه‌دهندگان خدمات لجستیک.....
۲۹	۱-۱۲-۲ انواع ارائه‌دهندگان خدمات لجستیک.....
۲۹	۱-۱-۱۲-۲ ارائه‌دهندگان خدمات لجستیکی طرف اول (1PL).....
۲۹	۲-۱-۱۲-۲ ارائه‌دهندگان خدمات لجستیکی طرف دوم (2PL).....
۳۰	۳-۱-۱۲-۲ ارائه‌دهندگان خدمات لجستیکی طرف سوم (3PL).....
۳۰	۴-۱-۱۲-۲ ارائه‌دهندگان خدمات لجستیکی طرف چهارم (4PL).....
۳۰	۵-۱-۱۲-۲ ارائه‌دهندگان خدمات لجستیکی طرف پنجم (5PL).....
۳۱	۱۳-۲ انتخاب ارائه‌دهندگان خدمات لجستیک.....
۳۲	۱۴-۲ تئوری فازی شهودی.....
۳۲	۱-۱۴-۲ مجموعه‌های کلاسیک.....
۳۳	۲-۱۴-۲ مجموعه‌های فازی.....
۳۴	۳-۱۴-۲ مجموعه‌های فازی شهودی.....
۳۵	۱۵-۲ ارتباط بین مجموعه‌های کلاسیک، فازی و فازی شهودی.....
۳۷	۱۶-۲ نمایش مجموعه‌های قطعی، فازی و فازی شهودی.....
۳۷	۱-۱۶-۲ نمودار مجموعه قطعی.....
۳۸	۲-۱۶-۲ نمودار مجموعه فازی.....
۳۸	۳-۱۶-۲ نمودار مجموعه فازی شهودی.....
۳۹	۱۷-۲ داده‌کاوی.....
۴۰	۱-۱۷-۲ رگرسیون.....
۴۰	۱-۱-۱۷-۲ رگرسیون خطی.....
۴۰	۲-۱-۱۷-۲ رگرسیون لجستیک.....
۴۱	۲-۱۷-۲ سری‌های زمانی.....

۴۱	 ۱-۲-۱۷-۲ روش تخمین ساده
۴۱	 ۲-۲-۱۷-۲ روش میانگین متحرک
۴۲	 ۳-۲-۱۷-۲ روش میانگین متحرک وزنی
۴۲	 ۳-۱۷-۲ خوشه‌بندی
۴۲	 ۱-۳-۱۷-۲ خوشه‌بندی سلسله مراتبی
۴۳	 ۲-۳-۱۷-۲ خوشه‌بندی مبتنی بر مرکز
۴۳	 ۳-۳-۱۷-۲ خوشه‌بندی مبتنی بر غلظت
۴۳	 ۴-۱۷-۲ قوانین انجمنی
۴۴	 ۵-۱۷-۲ دسته‌بندی
۴۴	 ۱-۵-۱۷-۲ درخت تصمیم
۴۴	 ۲-۵-۱۷-۲ قوانین راف
۴۵	 ۱۸-۲ تئوری مجموعه راف
۴۵	 ۱-۱۸-۲ مراحل تئوری راف
۴۸	 ۱۹-۲ پیشینه پژوهش
۴۸	 ۱-۱۹-۲ پیشینه داخلی
۵۰	 ۲-۱۹-۲ پیشینه خارجی
۵۷	 فصل سوم
۵۷	 روش‌شناسی پژوهش
۵۸	 ۱-۳ مقدمه
۵۸	 ۲-۳ روش پژوهش
۵۹	 ۳-۳ متغیرهای پژوهش
۵۹	 ۴-۳ ابزار و روش جمع‌آوری داده‌ها
۶۰	 ۱-۴-۳ روش‌های کتابخانه‌ای
۶۰	 ۲-۴-۳ روش‌های میدانی
۶۱	 ۵-۳ روایی و پایایی پژوهش
۶۱	 ۱-۵-۳ روایی
۶۱	 ۲-۵-۳ پایایی
۶۲	 ۶-۳ جامعه آماری
۶۲	 ۷-۳ نمونه آماری
۶۳	 ۸-۳ روش تحلیل داده‌ها
۶۷	 فصل چهارم
۶۷	 نتایج پژوهش

۶۸	۱-۴ مقدمه.....
۶۸	۲-۴ تجزیه و تحلیل توصیفی.....
۶۸	۱-۲-۴ جنسیت پاسخ دهندگان.....
۶۹	۲-۲-۴ سن پاسخ دهندگان.....
۷۰	۳-۲-۴ میزان تحصیلات پاسخ دهندگان.....
۷۱	۴-۲-۴ نوع مدرسه.....
۷۲	۵-۲-۴ مقطع تحصیلی.....
۷۳	۳-۴ تحلیل داده‌ها.....
۷۹	فصل پنجم.....
۷۹	نتیجه گیری و پیشنهادات.....
۸۰	۱-۵ مقدمه.....
۸۰	۲-۵ خلاصه نتایج.....
۸۲	۳-۵ محدودیت‌های پژوهش.....
۸۲	۴-۵ پیشنهادات.....
۸۲	۱-۴-۵ پیشنهاد به مدیران.....
۸۳	۲-۴-۵ پیشنهاد برای پژوهش‌های آینده.....
۸۷	منابع.....

فهرست جداول

جدول ۱-۲ تعاریف برون سپاری.....	۱۵
جدول ۲-۲ انواع قراردادهای همکاری بر مبنای برون سپاری (اشنیدرجانز و همکاران، ۲۰۱۵).....	۲۰
جدول ۳-۲ بخش های مختلف لجستیک و فعالیت های مختص به آنها (بوتانی و ریزی، ۲۰۰۶).....	۲۵
جدول ۴-۲ مزایای تئوری مجموعه راف (شیخ و همکاران، ۱۳۹۶).....	۴۸
جدول ۵-۲ معیارهای منتخب اثرگذار بر برون سپاری حمل و نقل.....	۵۴
جدول ۳-۱ معادل فازی شهودی برای متغیرهای کلامی طیف لیکرت.....	۶۴
جدول ۱-۴ توزیع فراوانی پاسخ دهنده ها بر حسب متغیر جنسیت.....	۶۹
جدول ۲-۴ توزیع فراوانی پاسخ دهنده ها بر حسب متغیر سن.....	۷۰
جدول ۳-۴ توزیع فراوانی پاسخ دهنده ها بر حسب متغیر تحصیلات.....	۷۱
جدول ۴-۴ توزیع فراوانی مدارس بر حسب متغیر نوع.....	۷۲
جدول ۵-۴ توزیع فراوانی مدارس بر حسب متغیر مقطع تحصیلی.....	۷۳
جدول ۶-۴ قسمتی از داده های اولیه پس از میانگین گرفتن.....	۷۵
جدول ۷-۴ قسمتی از داده های اولیه پس از نرمال سازی.....	۷۶
جدول ۸-۴ قوانین استخراجی.....	۷۸
جدول ۱-۵ قوانین استخراج شده.....	۸۱

فهرست اشکال

- شکل ۱-۲ مولفه‌های برون‌سپاری (سیدجوادین و همکاران، ۱۳۹۰)..... ۱۷
- شکل ۲-۲ سطوح برون‌سپاری و انواع فعالیت‌های برون‌سپاری (زیتکینه و بلوسیتته، ۲۰۱۵)..... ۱۹
- شکل ۳-۲ عوامل استراتژیک موثر بر تصمیمات برون‌سپاری (اصف و همکاران، ۲۰۱۱)..... ۲۱
- شکل ۴-۲ مولفه‌ها و اجزای اساسی لجستیک (الان و همکاران، ۲۰۱۰)..... ۲۴
- شکل ۵-۲ درجه رضایت مشتریان..... ۳۴
- شکل ۶-۲ ارتباط درونی مجموعه‌های قطعی، فازی و فازی شهودی (عباسی، ۱۳۹۴)..... ۳۶
- شکل ۷-۲ نمودار مجموعه قطعی (عباسی، ۱۳۹۴)..... ۳۷
- شکل ۸-۲ نمودار مجموعه فازی (عباسی، ۱۳۹۴)..... ۳۸
- شکل ۹-۲ نمودار مجموعه فازی شهودی (عباسی، ۱۳۹۴)..... ۳۹
- شکل ۱-۴ توزیع فراوانی پاسخ دهنده‌ها بر حسب متغیر جنسیت..... ۶۹
- شکل ۲-۴ توزیع فراوانی پاسخ دهنده‌ها بر حسب متغیر سن..... ۷۰
- شکل ۳-۴ توزیع فراوانی پاسخ دهنده‌ها بر حسب متغیر تحصیلات..... ۷۱
- شکل ۴-۴ توزیع فراوانی مدارس بر حسب متغیر نوع..... ۷۲
- شکل ۵-۴ توزیع فراوانی مدارس بر حسب متغیر مقطع تحصیلی..... ۷۳

فصل اول

کلیات پژوهش

۱-۱ مقدمه

یکی از دغدغه‌های اصلی سازمان‌ها در سراسر جهان یافتن روش‌های موثر برای حفظ و توسعه مزیت‌های رقابتی است. از سوی دیگر سازمان‌ها دریافته‌اند تمرکز کامل بر درون سازمان برای کاهش هزینه‌ها و بقا در محیط رقابتی اثربخش نیست و لازمی ثبات در نظام اقتصادی کنونی که مدام در حال تغییر و تحول است، افزایش انعطاف‌پذیری و تولید به‌صرفه می‌باشد، بنابراین سازمان‌ها نیازمند تعامل با سایر سازمان‌ها هستند. از این رو بحث برون‌سپاری^۱ پدیدار گردید. در برون‌سپاری سازمان انجام بخشی از فعالیت‌های خود را به منظور کاهش هزینه‌ها و تمرکز بر فعالیت‌های اصلی به سازمان دیگر محول می‌نماید. در این راستا خدمات لجستیک^۲ که نقش مهمی در جلب رضایت مشتری و حفظ حیات سازمان دارد، از این قاعده مستثنی نیست. شرکت‌های خدمات لجستیک به شرکت‌هایی گفته می‌شود که، سازمان‌ها، بخشی یا کل امور لجستیکی خود را به آن‌ها برون‌سپاری می‌کنند. این شرکت‌ها در زمینه‌های حمل و نقل، انبارداری، بسته‌بندی و بارگیری تخصص دارند. بنابراین در این پژوهش به بررسی تاثیرگذارترین عوامل انتخاب تامین‌کننده‌ی خدمات حمل‌ونقل^۳، برای برون‌سپاری موفق این فعالیت در مدارس تهران پرداخته شده‌است. در این فصل به تبیین موضوع تحقیق و ضرورت آن پرداخته شده‌است و در ادامه مسیر و اهداف پژوهش مشخص شده‌اند. در قسمت پایانی فصل واژه‌های تخصصی پژوهش به صورت مختصر تعریف شده‌اند.

¹ Outsourcing

² Logistics

³ Transportation service

۱-۲ بیان مسئله

در شرایط رقابتی امروز، به دلیل وجود مسائلی از قبیل سختی‌های کسب‌وکار، محدودیت منابع، نیاز به دستیابی به منابع جهانی و انعطاف‌پذیری، تغییرات سریع تکنولوژی، پیچیدگی محیطی، ابهام در مورد آینده، بزرگ شدن بیش از اندازه سازمان‌ها افزایش هزینه‌ها و محدودیت‌های قانونی، سازمان‌ها برای ایجاد مزیت رقابتی، به الگوها و استراتژی‌های جدید مدیریتی روی می‌آورند. در این راستا، کاهش فعالیت‌های غیرضروری و حرکت به سمت فرآیندهای کوچک‌سازی مانند مهندسی مجدد، خصوصی‌سازی، برون‌سپاری و پیمان‌کاری به طور گسترده‌ای صورت می‌گیرد که هر کدام با توجه به شرایط حاکم بر سازمان مورد استفاده قرار می‌گیرند. یکی از استراتژی‌های مهم مورد استفاده در سازمان‌ها، تمرکز بر شایستگی‌های اصلی و واگذاری انجام بسیاری از فعالیت‌ها به منابع برون از سازمان است که در ادبیات زنجیره تامین از آن به عنوان برون‌سپاری یاد می‌شود (قفیلی، ۱۳۸۹). مدیران امروزی در جستجو محرکی هستند، که بتواند آن‌ها را به موفقیت نزدیک کند، و برون‌سپاری را یکی از مهم‌ترین روش‌ها برای دستیابی به اهداف و قرارگرفتن در یک وضعیت رقابتی برتر می‌دانند. برون انتقال بعضی از فعالیت‌های داخلی یک سازمان با یا بدون واگذاری حق تصمیم‌گیری به عرضه‌کننده بیرون از سازمان بر اساس قرارداد می‌باشد و در حقیقت در واگذاری یا برون‌سپاری، سازمان از دانش و تجربه و خلاقیت ارائه‌دهندگان خدمت جدیدی که قبلاً استفاده نکرده‌است بهره‌مند می‌گردد. برون‌سپاری، یکی از جدیدترین ابزارهای مدیریتی فرایندهای کسب‌وکار می‌باشد، که در سطوح خرد و کلان و حتی سطح بین‌المللی به کار گرفته می‌شود. برون‌سپاری در حوزه‌های مختلفی از قبیل خدمات مالی، حسابداری، حقوقی، لجستیکی، بازاریابی، تکنولوژی اطلاعات و فرآیند تجاری صورت می‌گیرد. تحقیقات متعددی در حوزه برون‌سپاری خدمات لجستیک و حمل‌ونقل و بررسی جنبه‌های مختلف آن انجام شده است. گزارش‌های مربوط به حجم انبوه برون‌سپاری حمل‌ونقل در کشورهای اروپایی حاکی از اهمیت روزافزون و روند افزایشی این موضوع در

سال‌های آتی است (استوچانویک^۱، ۲۰۱۷). در دهه‌های اخیر برون‌سپاری لجستیک بخش قابل توجهی از تصمیمات مدیران در بخش لجستیک را شامل می‌شود و شرکت‌ها در پی اتخاذ این استراتژی از عرضه‌کنندگان خدمات لجستیک به جای منابع‌های داخلی استفاده می‌کنند (اکیلی^۲، ۲۰۱۱). خدمات لجستیک شامل انبارداری، حمل و نقل و خدمات ارزش افزوده مثل بسته‌بندی و برچسب‌زنی می‌باشد (اکیلی، ۲۰۱۱). سهم برون‌سپاری حمل‌ونقل در خدمات لجستیکی روندی افزایشی دارد (سانتن^۳، ۲۰۱۷). به طوری که اکثر فعالیت‌های برون‌سپاری لجستیکی مربوط به این بخش است (پایارو^۴ و پاپا^۵، ۲۰۱۷). با وجود اینکه برون‌سپاری خدمات لجستیکی مزایای زیادی برای سازمان دارد و می‌تواند بخش زیادی از استراتژی سازمانی را به خود اختصاص دهد، اما به دلیل پیچیدگی بسیار بالا، کاهش کنترل و عدم اطمینان^۶ موجود، ممکن است سازمان‌ها در مورد سطح خدمات ارائه شده توسط تامین‌کننده خدمات لجستیک ناموفق شوند. از این‌رو موفقیت یک سازمان در برون‌سپاری تحت تاثیرمیزان آن در انتخاب یک تامین‌کننده مناسب است. در برخی موارد انتخاب تامین‌کننده مناسب به دلیل وجود عوامل غیرقابل پیش‌بینی و خارج از کنترل فرآیندی بسیار پیچیده است (بویلاکوا^۷ و همکاران، ۲۰۰۶). از سوی دیگر انتخاب بهترین تامین‌کننده خارجی در برون‌سپاری از اهمیت بسیار بالایی برخوردار است (یانگ^۸ و چن^۹، ۲۰۰۶).

بنابراین سازمان‌ها به دنبال تکنیک‌هایی راهبردی برای انتخاب تامین‌کنندگان مناسب و دست یافتن به بیشترین میزان موفقیت در برون‌سپاری هستند. از طرفی دنیای واقعی ما بسیار پیچیده تر از آن است که بتوان یک توصیف و تعریف دقیق از آن به دست آورد و این عدم قطعیت تاثیر به‌سزایی بر دقت

¹ Stojanovic

² Akili

³ Santen

⁴ Payaro

⁵ Papa

⁶ Uncertainty

⁷ Bevilacqua

⁸ Yang

⁹ Chen

تصمیم‌گیری‌ها می‌گذارد. در این راستا مطالعه حاضر درصدد است از تئوری راف^۱ در شرایط فازی شهودی^۲ در راستای تحلیل الگوی موفقیت برون‌سپاری برای مقابله با عدم اطمینان و شرایط پیچیده محیطی در شرکت‌ها استفاده کند. مجموعه فازی شهودی علاوه بر تابع عضویت، تابع عدم عضویت نیز مبنای محاسبات ریاضی آن قرار دارد. مطالعه موردی این پژوهش شامل ۳۸۸ مدرسه تهران است که حمل‌ونقل خود را برون‌سپاری نموده‌اند. در این تحقیق چهار حالت بسیار موفق، موفق، نسبتاً موفق و ناموفق به عنوان متغیر تصمیم در نظر گرفته شده است و با توجه به مطالعات انجام شده در زمینه برون‌سپاری حمل‌ونقل و همچنین نظر خبرگان شش معیار به‌عنوان متغیر شرطی در نظر گرفته شده است. لازم به ذکر است تمرکز پژوهش حاضر تنها به قسمتی از حمل‌ونقل معطوف است که مربوط به رفت‌وآمد دانش‌آموزان مدرسه‌های شهر تهران می‌باشد.

¹ Rough theory

² Intuitionistic fuzzy

۳-۱ اهمیت و ضرورت

در محیط رقابتی موجود، بسیاری از شرکت‌ها تمایل دارند تا با تنظیم قراردادهایی با عرضه‌کنندگان خدمات جهت انجام فعالیت‌هایی که شایستگی اصلی آن‌ها نیست، بر فعالیت‌های اصلی خود تمرکز نمایند (نیامبوام^۱ و حدود^۲، ۲۰۱۷). نتایج بررسی‌های انجام شده نشان می‌دهد تلاش‌های با محوریت برون‌سپاری، علاوه بر شرکت‌های سود محور، در شرکت‌های دولتی و غیرانتفاعی نیز وجود دارد و اقدام به برون‌سپاری در سازمان‌های دولتی کشور ایران نیز از قدمت چندساله‌ای برخوردار است (بالکانی و عباسی، ۱۳۸۹).

مدیریت حمل و نقل برای موفقیت کل خدمات لجستیک حیاتی است و درصد زیادی از هزینه‌های لجستیک به این بخش اختصاص دارد (استنک^۳ و گلدزبی^۴، ۲۰۰۰). سیستم لجستیکی بدون یک بخش حمل و نقل جهت متصل کردن سایر بخش‌ها، به درستی عمل نمی‌کند (تسینگ^۵، ۲۰۰۴). براساس مدل‌ها می‌توان گفت در زمان تمرکز یک سازمان بر فعالیت‌های اصلی خود، احتمال برون‌سپاری نمودن فعالیت‌های حمل و نقلی افزایش می‌یابد (مصطفی^۶ و روردا^۷، ۲۰۱۷). سرمایه‌گذاری در دارایی‌های لجستیکی هزینه‌ی بالایی دارد. بنابراین برون‌سپاری خدمات لجستیکی به سازمان‌ها این امکان را می‌دهد که سرمایه‌گذاری مربوط به این بخش را ذخیره نمایند و در نتیجه از ریسک‌ها مالی خود بکاهند (اکتاس^۸ و یولنگین^۹، ۲۰۰۵). علاوه بر این پویا بودن بازار نیروی کار و کارایی شبکه حمل و نقل در رشد اقتصادی

¹ Nyameboame

² Haddud

³ Stank

⁴ Goldsby

⁵ Tseng

⁶ Mostafa

⁷ Roorda

⁸ Aktas

⁹ Ulengin

موثر است (مصطفی و ورودا، ۲۰۱۷). با وجود اهمیت بالای برون‌سپاری لجستیک، پیشینه مطالعات مربوط به این حوزه بیانگر این است که برون‌سپاری در فعالیت‌های لجستیک الزاما منجر عملکرد مطلوب نمی‌شود و در مواردی با شکست مواجه می‌شود (ژو^۱ و همکاران، ۲۰۱۷). براساس شواهد موجود بخش قابل توجهی از برون‌سپاری خدمات به شکست می‌انجامد و ریسک بالایی به دنبال دارد. براساس نظر گارتنر^۲ بیش از ۶۰ درصد برون‌سپاری خدمات کسب‌وکار ناموفق بوده است (اگرت^۳ و همکاران، ۲۰۱۷). یکی از عوامل بسیار مهم در ناکامی فعالیت‌های برون‌سپاری عدم وجود روش اثربخش جهت انتخاب تامین‌کنندگان خدمات برون‌سپاری است (پنگ^۴، ۲۰۱۲). بنابراین انتخاب اصولی ارائه‌دهندگان خدمات و توجه به کیفیت آن‌ها در هنگام برون‌سپاری بسیار مهم است و یک مزیت رقابتی برای سازمان محسوب می‌شود.

باتوجه به اینکه مسئولیت اصلی مدارس تعلیم و تربیت دانش‌آموزان است و نیازمند بیشترین توجه در این حوزه است. بنابراین به منظور تمرکز بر این وظیفه مهم و افزایش کیفیت آن ملزم به واگذاری امور خدماتی خود به سازمان‌های متخصص در این زمینه است. یکی از عمده‌ترین خدماتی که مدارس برون‌سپاری می‌نمایند، خدمات حمل‌ونقل است. از این رو نیاز مدارس به یک الگوی کارا برای ارزیابی ارائه‌کنندگان خدمات در برون‌سپاری حمل‌ونقل نیاز دارند. در نتیجه ایجاد قواعد نظام‌مند بین ویژگی‌های تامین‌کننده خدمات حمل‌ونقل و میزان موفقیت برون‌سپاری در شرایط مبهم و پیچیده محیطی کمک ویژه‌ای به مدیران در امر تصمیم‌گیری می‌نماید. با توجه به ضرورت ایجاد شده این تحقیق به تحلیل الگوی موفقیت برون‌سپاری با رویکرد تئوری راف و اطلاعات فازی شهودی در حوزه‌ی حمل‌ونقل مدرسه‌ها می‌پردازد.

¹ Zhu

² Gartner

³ Eggert

⁴ Peng

۱-۴ اهداف تحقیق

۱. بررسی معیارهای تاثیرگذار بر انتخاب تامین کننده خدمات حمل و نقل مدارس
۲. ارائه الگوی موفقیت برون سپاری حمل و نقل مدارس با کمک تئوری مجموعه و اعداد فازی شهودی

۱-۵ سوال های تحقیق

- پژوهش حاضر در پی یافتن پاسخ برای سوالات زیر می باشد:
- مهم ترین معیارهای موثر بر انتخاب تامین کننده در حوزه حمل و نقل مدارس کدامند؟
- قوانین حاکم بر موفقیت برون سپاری حمل و نقل مدارس براساس تئوری مجموعه راف و داده های فازی شهودی کدامند؟

۱-۶ مراحل انجام پایان نامه

- مراحل کلی اجرای تحقیق به صورت اجمالی به شرح زیر است.
- بررسی مطالعات پیشین صورت گرفته در مورد معیارهای موثر
- انتخاب مهم ترین معیارهای موثر بر برون سپاری حمل و نقل بانظرخواهی از خبرگان
- جمع آوری داده ها از طریق نظرخواهی از مدیران و معاونین مدارس در مورد وزن دهی به معیارهای شرکت
- تامین کننده خدمات حمل و نقل
- تحلیل داده های نهایی به کمک تئوری راف و استخراج قواعد

۷-۱ قلمرو پژوهش

۱-۷-۱ قلمرو موضوعی

قلمرو موضوعی این تحقیق با توجه به تعیین معیارهای موثر بر برون سپاری کیفی است، با توجه به تحلیل الگوی موفقیت برون سپاری حمل و نقل از مباحث استراتژی و مدیریت سازمانی است و نظر به اینکه در تحلیل آن از تئوری راف و فازی در محیط عدم اطمینان استفاده شده است، در قلمرو مباحث کمی قرار می گیرد.

۲-۷-۱ قلمرو مکانی

قلمرو مکانی پژوهش مدرسه های شهر تهران می باشد.

۳-۷-۱ قلمرو زمانی

تاریخ انجام پژوهش از آبان ماه سال ۱۳۹۹ تا قبل از بهمن ۱۴۰۰ می باشد.

۸-۱ تعریف واژه ها و اصطلاحات

۱-۸-۱ برون سپاری

برون سپاری به معنای واگذاری تمام یا بخشی از مسئولیت انجام یک وظیفه سازمانی مشخص به یک فرد، گروه یا سازمان تخصصی است، تا ضمن کاهش هزینه ها امکان تحقق کیفیت های برتر نیز فراهم گردد.

۲-۸-۱ تئوری راف

تئوری مجموعه راف، تعمیم و بسطی از نظریه مجموعه‌ها و دارای ویژگی فشرده‌سازی داده‌ها است. این فشرده‌سازی، به علت ایجاد و تعریف کلاس‌های هم‌ارزی مبتنی بر ارتباطات غیرقابل تشخیص و همچنین حذف موارد بی‌معنی و زائد است. این روش اشیا را در طبقات و خوشه‌هایی دسته‌بندی می‌کند که به آن‌ها مجموعه‌های ابتدایی گفته می‌شود. اشیا در خوشه‌ها و طبقات ممکن است، با متغیر مربوط ارتباط داشته باشند. این خوشه‌ها برای تعیین الگوهای مخفی و نامحسوس به کار گرفته می‌شود (یانگ¹ و یانگ، ۲۰۱۲).

۳-۸-۱ تئوری مجموعه‌های فازی شهودی

یک مجموعه فازی شهودی می‌تواند به عنوان یک تعمیم یا کلیت از مجموعه فازی دیده شود، در مواردی که اطلاعات در دسترس برای تعریف یک مفهوم مبهم به وسیله مجموعه فازی معمولی، کافی نیست. در مجموعه‌های فازی شهودی دو درجه عضویت و عدم عضویت وجود دارد که اعدادی از $[0,1]$ هستند، اما مجموع آن‌ها الزاماً برابر با یک نمی‌شود (عباسی محمد، ۱۳۹۴).

۴-۸-۱ عدم اطمینان

عدم اطمینان نبود اطلاعات و یا به طور خاص‌تر تفاوت میان اطلاعات لازم برای انجام یک وظیفه و اطلاعات در دسترس است.

۵-۸-۱ لجستیک

لجستیک بخشی از فرآیندهای زنجیره تامین است که جریان رو به جلو، عقب و انبار کالاها، خدمات و اطلاعات مربوطه بین نقطه شروع و نقطه مصرف را برای تامین نیازهای مشتری، به صورت موثر و کارآمد برنامه ریزی، اجرا و کنترل می‌کند (اکتاس و یولنگین، ۲۰۰۵).

¹ Yang

۱-۸-۶ تامین کننده

منظور از تامین کننده در این پژوهش، شرکت های خارج از سازمان است، که برای انجام فعالیت های موجود در سازمان به صورت عام و خدمات لجستیک و حمل و نقل و جابجایی به طور خاص با سازمان همکاری می نمایند.

۱-۸-۷ حمل و نقل

به جابه جایی یا انتقال انسان، حیوان و کالا از جایی به جای دیگر گفته می شود، و شامل انواع زمینی ، هوایی، دریایی و ریلی می باشد.

فصل دوم

ادبیات و پیشینه می پژوهش

۱-۲ مقدمه

برون‌سپاری به عنوان یکی از تکنیک‌های توسعه‌ی سازمان و افزایش بهره‌وری در سال‌های اخیر مورد توجه مدیران و تصمیم‌گیران سازمان‌ها قرار گرفته و در زمینه‌های مختلف اجرایی شده‌است. مدیران سازمان‌ها زمانی که تلاش می‌کنند از استراتژی برون‌سپاری استفاده کنند با مسائل و موضوعات مفهومی متنوعی در واقعیت روبرو هستند. بنابراین مدیران و مشاوران سعی در شناسایی این موضوعات دارند تا بتوانند به شیوه‌ای تاثیرگذارتر، تکنیک برون‌سپاری را به کار بگیرند (مصدق‌خواه و نیکوکار، ۱۳۸۹). یکی از این مسائل مهم، شناسایی ویژگی‌هایی از تامین‌کننده که بر موفقیت برون‌سپاری موثر است، می‌باشد. قبل از ورود به مبحث‌های روش‌شناسی و تجزیه و تحلیل داده‌ها نیاز به دستیابی به دیدی جامع نسبت به موضوع پژوهش است. بنابراین در این فصل ابتدا به بررسی مبانی نظری مربوط به موضوع تحقیق پرداخته شده‌است و سپس پیشینه تحقیقات انجام شده در زمینه‌ی برون‌سپاری به طور خاص و برون‌سپاری خدمات لجستیک به طور خاص در دو بخش پیشینه داخلی و خارجی به اختصار ارائه شده‌است.

۲-۲ برون‌سپاری

در سال‌های گذشته، محیط فوق‌العاده رقابتی و پویا، سازمان‌ها را ملزم به تمرکز بر شایستگی‌های اصلی نموده‌است. واژه‌ی برون‌سپاری واژه‌ی اختصاری معادل با عبارت استفاده از منابع خارجی^۱ است (نایاک^۲ و همکاران، ۲۰۰۷). در مطالعات صورت گرفته تعریف‌های متعددی از برون‌سپاری بیان شده است، که تعدادی از این تعاریف در جدول ۱-۲ بیان شده‌است.

^۱ Outside resource using

^۲ Nayak

جدول ۱-۲ تعاریف برون‌سپاری

منبع	تعریف برون‌سپاری
(نایاک و همکاران، ۲۰۰۷)	تکیه بر منابع خارجی برای ایجاد تولید و سایر فعالیت‌های ارزش افزوده.
(لنک‌فورد ^۱ و پارسا، ۱۹۹۹)	تهیه محصولات و خدمات از منابع خارج از سازمان.
(طالبی و همکاران، ۱۳۸۸)	فرایند انتقال مسئولیت وظیفه‌ای خاص در کسب‌وکار که توسط گروهی از کارکنان سازمان در حال انجام است به گروهی غیر از کارکنان.
(طالبی و همکاران، ۱۳۸۸)	عمل انتقال تعدادی از فعالیت‌های داخلی سازمان و مسئولیت تصمیم‌گیری در مورد آن فعالیت‌ها به تأمین‌کنندگان خارج از سازمان.
(بلکورت ^۲ ، ۲۰۰۶)	زمانی که یک سازمان جهت فراهم کردن برخی از خدمات و محصولات با سازمان دیگری قرارداد می‌بندد و برخی از کارهایی که در داخل سازمان انجام می‌شدند، به یک تأمین‌کننده خارجی واگذار می‌گردد.
(خداوردی و بجنوردی، ۱۳۸۹)	واگذاری برخی از فعالیت‌های داخلی یک سازمان به تأمین‌کننده در بیرون از سازمان و همچنین واگذاری حق تصمیم‌گیری در مورد آن بر اساس قرارداد.

بنابراین مفهوم اساسی برون‌سپاری، استفاده از منابع داخلی به طور عمده برای شایستگی‌های اصلی سازمان است و همچنین واگذاری سایر فعالیت‌ها که جزو نیازهای استراتژیک نیستند یا سازمان توانایی و

¹ Lankford

² Belcourt

مهارت کافی انجام آن‌ها را ندارد، به شرط وجود یک تامین‌کننده خارجی که تولنایی انجام فعالیت‌های مورد نظر به صورت کارآمد داشته‌باشد (مورثی^۱ و همکاران، ۲۰۱۵). در این راستا فعالیت‌هایی که شایستگی اصلی سازمان محسوب می‌شوند مشتمل بر فعالیت‌های قدیمی که در سازمان انجام می‌شوند، فعالیت‌های مهم جهت موفقیت کسب‌وکار، فعالیت‌های ایجادکننده‌ی مزیت رقابتی و هم چنین آن دسته از فعالیت‌هایی که در رشد آتی و بلوغ دوباره سازمان تاثیرگذار هستند، می‌باشند (بلکورت، ۲۰۰۶).

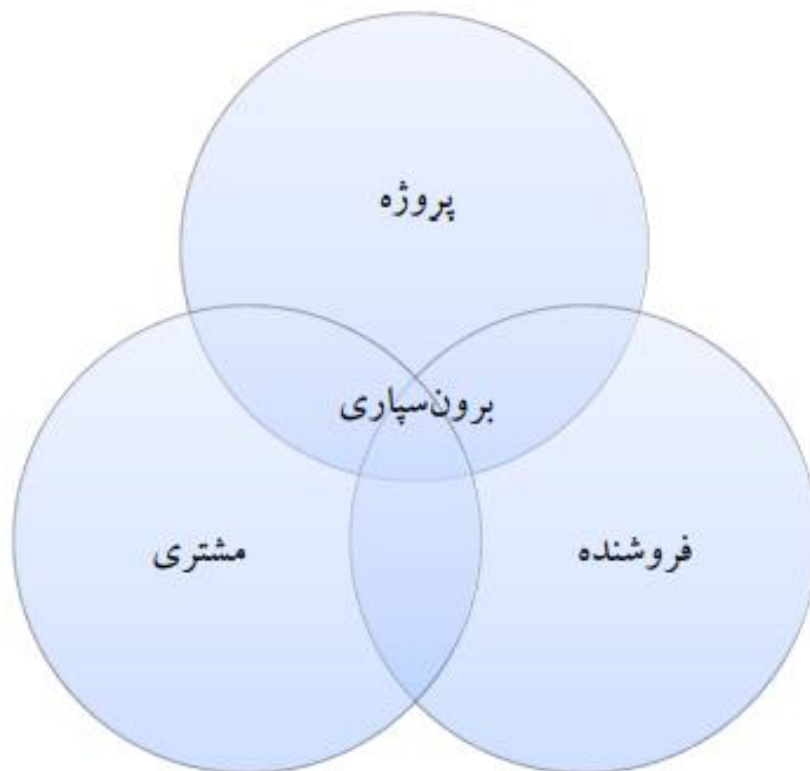
برون سپاری یک قرارداد تجاری داخلی یا بین المللی و یک ابتکار مدیریتی برای به دست آوردن مزیت رقابتی یک شرکت از طریق انعقاد قرارداد است. از این رو برون‌سپاری از لحاظ موقعیت جغرافیایی تامین‌کننده به دو نوع درون‌مرزی و برون‌مرزی تقسیم می‌شود. برون‌سپاری برون‌مرزی تخصیص فعالیت‌های تجاری به مکان‌های خارج از مرزهای ملی یک شرکت می‌باشد یا می‌توان آن را فرآیند منبع یابی و هماهنگی وظایف و عملکردهای تجاری در سراسر مرزهای ملی تعریف نمود. تصمیمات برون‌سپاری برون‌مرزی به صراحت با استراتژی‌های برون‌سپاری مرتبط است (ایشیزاکا^۲ و همکاران، ۲۰۱۹).

۳-۲ مولفه‌های برون‌سپاری

برون‌سپاری انتقال کار به طرف قرارداد خارجی می‌باشد. در این فرآیند سازمانی که فعالیت‌های خود را واگذار می‌نماید، مشتری و سازمانی که انجام فعالیت و تصمیم‌گیری مربوط به آن را به عهده می‌گیرد، فروشنده یا تامین‌کننده نامیده می‌شوند و همچنین فعالیت واگذاری شده به عنوان پروژه شناخته می‌شود، در حقیقت این سه گزینه مولفه‌های برون‌سپاری هستند (سیدجوادین و همکاران، ۱۳۹۰). در شکل ۱-۲ این مولفه‌ها به صورت شماتیک نشان داده شده‌است.

¹ Murthy

² Ishizaka



شکل ۲-۱ مولفه‌های برون‌سپاری (سیدجوادین و همکاران، ۱۳۹۰).

۲-۳-۱ مشتری

مشتری، فرد یا سازمانی است که قصد واگذاری فعالیت معینی را دارد و معمولاً مشتری برون‌سپاری را یک ابزار استراتژیک می‌داند، مشتری‌ها از لحاظ محدوده، گستره و اندازه دسته‌بندی می‌شوند، ازین رو مشتری می‌تواند کل سازمان و یا واحدی درون سازمان باشد، به طور مثال اگر پروژه‌ی برون‌سپاری شده تمام بخش فناوری اطلاعات یک سازمان باشد، می‌توان گفت که سازمان مذکور مشتری است، اما اگر فقط کارکرد فهرست حقوق و دستمزد بخش منابع انسانی واگذار شود، تنها بخش منابع انسانی مشتری به حساب می‌آید، هر چند کل سازمان نیز به شکل غیرمستقیم مشتری محسوب می‌شود (سید جوادین و همکاران، ۱۳۹۰).

۲-۳-۲ فروشنده یا تامین کننده

فروشنده، ارائه کننده خدمات است که اجرای فعالیت واگذار شده را بر عهده می گیرد، فروشنده ها در شکل و اندازه متفاوتی هستند، مثلاً فروشنده می تواند یک سازمان خارجی یا یکی از شعبه های سازمان باشد (سیدجوادین و همکاران، ۱۳۹۰).

۲-۳-۳ پروژه

سومین مولفه در برون سپاری، فعالیتی است که واگذار می گردد، متداول ترین شکل این واگذاری در گذشته پروژه های تولیدی بودند، اما امروزه حرکت به سوی برون سپاری در اشکال پیچیده ای از قبیل تحقیق و توسعه صورت گرفته است، تفاوت این پروژه ها با پروژه های قدیمی در نیاز به خلاقیت بیشتر و نیروی کار ماهرتر و همچنین پیچیدگی بالا و متفاوت بودن اهداف مشتری و فروشنده است، مشتری به دنبال انجام کار با بالاترین کیفیت و کمترین هزینه می باشد و فروشنده خواهان افزایش درآمد خود از طریق انجام پروژه است، بر این اساس در صورتی که این تفاوت در اهداف در عقد قرارداد و گفت وگوهای فرآیند برون سپاری مدیریت نشود، یک ارتباط کاری مصیبت بار به وجود خواهد آمد (سیدجوادین و همکاران، ۱۳۹۰).

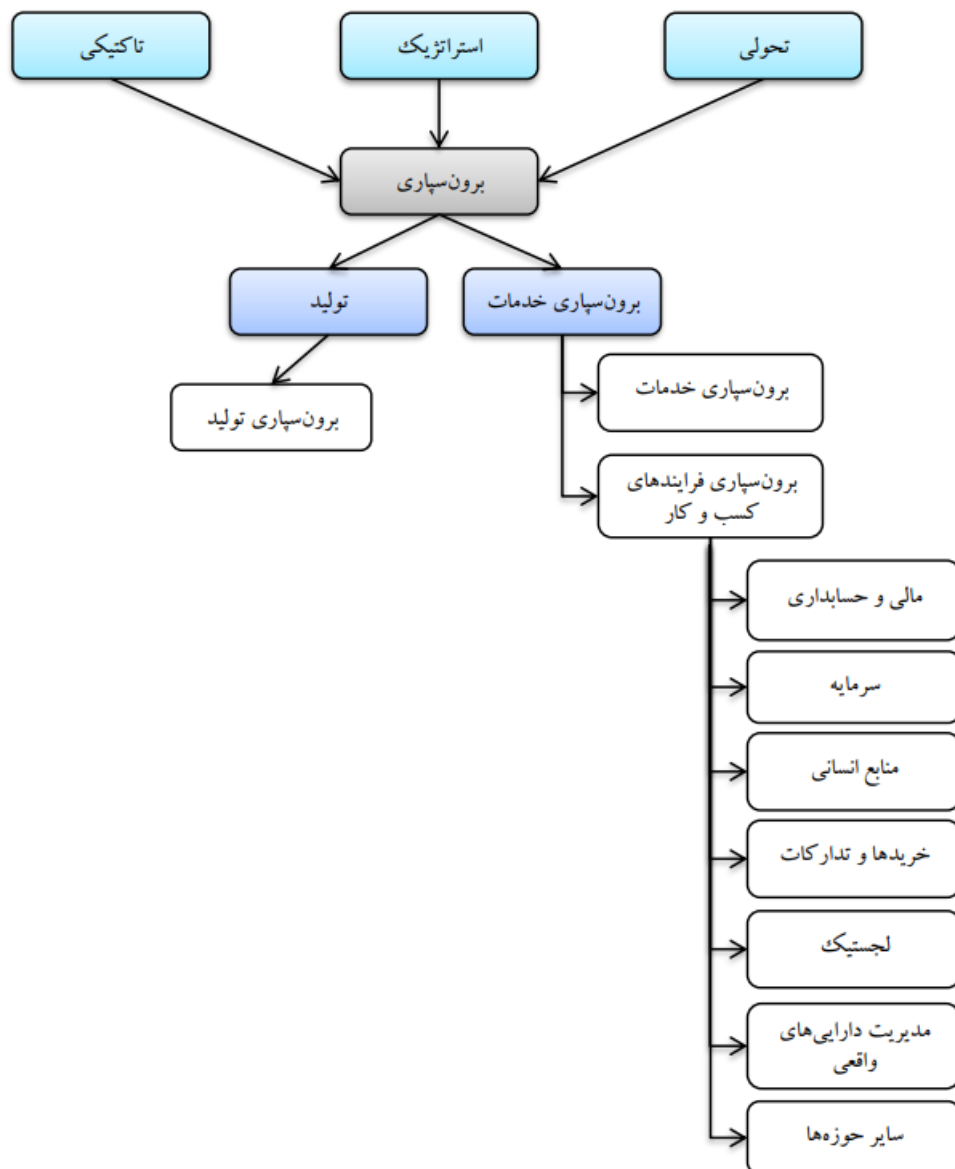
۲-۴ سطوح و انواع برون سپاری

زیتکینه و بلوسیته برون سپاری را بر چند نوع می دانند و همچنین برای سه سطح کلی تاکتیکی، استراتژیک و تحولی در نظر گرفته اند، که در سطح تاکتیکی، یک سازمان ممکن است مشکلات خاصی دارد که نیاز به حل آن ها دارد، بنابراین برون سپاری یک راه حل به حساب می آید، در سطح استراتژیک با هدف ایجاد یک ارزش بلندمدت، قراردادهای بلند مدتی میان سازمان و تامین کننده منعقد می گردد، در نتیجه سازمان می تواند فعالیت های غیر اصلی را به تامین کننده خدمت واگذار نماید و سپس منابع موجود را صرف

فعالیت‌های اصلی خود نماید، در سطح تحولی، سازمان در حال تجدید ساختار است و در راستا این تجدید

ساختار تصمیم به برون سپاری می گیرد، (زیتکینه^۱ و بلوسیتته^۲، ۲۰۱۵).

در شکل ۲-۲ این سطح بندی برون سپاری و انواع برون سپاری نشان داده شده است.



شکل ۲-۲ سطوح برون سپاری و انواع فعالیت‌های برون سپاری (زیتکینه و بلوسیتته، ۲۰۱۵)

¹ Zitkiene

² Blusyte

۲-۵ قراردادهای برون سپاری

شرکت‌ها برای واگذاری فعالیت‌های خود به دیگری نیازمند انعقاد قرارداد هستند. قراردادهای همکاری بین مشتری و سازمان تامین‌کننده خدمات انواع مختلفی دارد که هر کدام بسته به نوع خود میزان مشخصی از وابستگی بین سازمان مشتری و تامین‌کننده را نیاز دارند (اشنیدرجانز^۱ و همکاران، ۲۰۱۵). در جدول ۲-۲ این قراردادها و میزان وابستگی‌ای که بین مشتری و تامین‌کننده ایجاد می‌کنند، بیان شده‌است.

جدول ۲-۲ انواع قراردادهای همکاری بر مبنای برون‌سپاری (اشنیدرجانز و همکاران، ۲۰۱۵)

انواع قراردادهای همکاری بین مشتری و تامین‌کننده	دامنه وابستگی بین سازمان‌ها
سرمایه‌گذاری مشترک	زیاد متوسط کم 
اتحاد استراتژیک سهامی	
اتحاد غیر سهامی	
قراردادهای خدمات سیستم‌های اطلاعاتی، بازاریابی، مدیریت، مالی	
اعطای حق امتیاز	
فعالیت تولید و مونتاژ	
خدمات حقوقی	
آموزش فنی	

۲-۶ عوامل موثر بر برون سپاری

اصف^۲ و همکاران ۹ عامل را به عنوان عوامل مهم و استراتژیکی که در تصمیم‌گیری مربوط به برون‌سپاری تاثیرگذار هستند، معرفی نموده‌است، که در شکل ۲-۳ به نمایش درآمده‌است (اصف و همکاران، ۲۰۱۱).

¹ Schniederjans

² Assaf



شکل ۲-۳ عوامل استراتژیک موثر بر تصمیمات برون‌سپاری (اصف و همکاران، ۲۰۱۱)

۲-۷ مزیت‌ها و معایب برون‌سپاری

یک موسسه برون‌سپاری در مطالعات خود با بررسی بیش از ۱۲۰۰ شرکت به منظور درک صحیح دلیل برون‌سپاری در سازمان‌ها، به این نتیجه رسید که افزایش تمرکز شرکت بر یک فعالیت خاص، قابلیت دسترسی در سطح جهانی، در دسترس قرار گرفتن وجوه سرمایه، سرعت بخشیدن در کسب مزایای ناشی از تجدید ساختار، تقسیم ریسک، آزادکردن منابع برای سایر اهداف، تزریق وجوه نقد به شرکت، کاهش و کنترل هزینه عملیات، دسترس به منابع غیرداخلی و مدیریت وظایف سخت یا غیرقابل کنترل، ۱۰ مزیت بالقوه در استفاده از برون‌سپاری در سازمان‌ها است (فرجی و علیدادی تلخستانی، ۱۳۸۷). با وجود این برخی از منتقدان مواردی مانند درک نشدن هزینه‌های فعلی، عدم وجود ارائه‌دهندگان خدمت که در مقایسه با واحد فعلی برجسته عمل کنند، کاهش کنترل بر روی ارائه‌دهنده‌ی خدمت، امکان توسعه و رقابت ارائه‌دهندگان خدمت و امکان صدمه زدن برون‌سپاری به میزان وفاداری کارکنان را به عنوان دلایلی

برای انجام ندادن برون‌سپاری، مطرح می‌کنند (فرجی و علی‌دادی، ۱۳۸۷). ازین رو این موارد را می‌توان به عنوان معایب برون‌سپاری معرفی نمود.

۸-۲ لجستیک

لجستیک یک فرایند مدیریتی است که تقریباً از ۵۰ سال پیش به عنوان مجموعه‌ای از چندین فعالیت در کسب و کار معرفی شده‌است. واژه لجستیک در ابتدا در حوزه‌ی فعالیت‌های نظامی استفاده شد و به فعالیت‌هایی مثل ارسال سرباز و مهمات به میدان جنگ مربوط می‌شد، اما در حال حاضر بخش جدایی‌ناپذیر مدیریت مدرن محسوب می‌شود (تسینگ^۱، ۲۰۰۴). تسینگ توسعه لجستیک را براساس مکتب‌ها و تجربه‌ها در آمریکا به چهار دوره‌ی سکوت قبل از ۱۹۵۰، دوره‌ی توسعه ۱۹۵۰ تا ۱۹۷۰، سال‌های احساس نیاز و استفاده‌ی بیشتر ۱۹۷۰ تا پایان قرن بیست و دوره‌ی رواج، قرن بیست و یک، دسته بندی نمود (تسینگ، ۲۰۰۴). در حوزه‌ی جنبه‌های مختلف لجستیک مطالعات زیادی صورت گرفته‌است. در این بخش تعدادی از تعاریف لجستیک موجود در مطالعات گذشته گردآوری شده است. لجستیک مدیریت همه‌ی فعالیت‌هایی است موجب حرکت تسهیلات و هماهنگی بین عرضه و تقاضا در زمان و مکان مناسب می‌شود (الان^۲ و همکاران، ۲۰۱۰).

انجمن مدیریت لجستیک در سال ۱۹۸۵ مدیریت لجستیک را ترکیبی از دو یا چند فعالیت پیوسته برای برنامه‌ریزی، اجرا و کنترل موثر جریان مواد خام، موجودی در ضمن فرآیند و محصولات ساخته شده از نقطه ابتدا تا نقطه مصرف بیان می‌کند که این فرآیندها شامل خدمات مشتری، پیش‌بینی تقاضا، ارتباطات توزیع، کنترل موجودی، جلبه‌جایی مواد، پردازش سفارش‌ها، پیش‌بینی خدمات، پشتیبانی خدمات،

¹ Tseng

² Alan

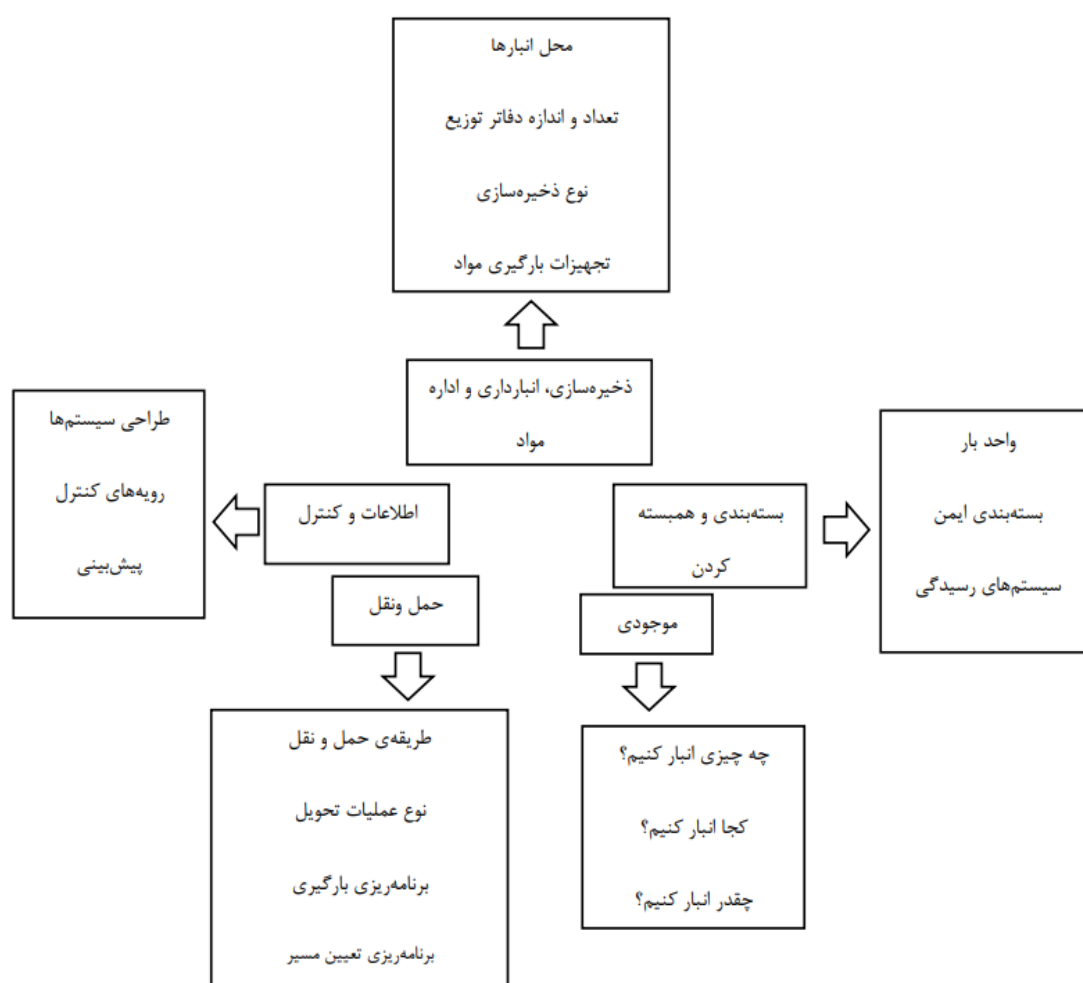
انتخاب مکان تولید و انبار، تهیه و تامین، بسته‌بندی، جابه‌جایی محصولات برگشتی، بازیافت ضایعات، ترافیک و حمل‌ونقل و انبارداری و ذخیره‌سازی می‌باشد (نجفی کاج‌آبادی، ۱۳۹۵).

در تعریفی دیگر مدیریت لجستیک، فرایند طراحی، اجرا و کنترل کارا و موثر جریان مواد خام، موجودی فرایند، کالای ساخته شده و اطلاعات مربوط به آن‌ها از نقطه شروع تا نقطه پایان و ذخیره‌سازی آن‌ها را به عهده دارد و هدف از این فعالیت‌ها سازگاری با درخواست‌ها و نیازهای مشتری‌ها می‌باشد (تسینگ، ۲۰۰۴). موسسه لجستیک و حمل‌ونقل به اختصار لجستیک را موقعیت و مکان‌یابی منابع در زمان و مکان مناسب، همراه با قیمت و کیفیت مناسب تعریف می‌کند (الان و همکاران، ۲۰۱۰). در تعریف پایه‌ای دیگر، لجستیک به عنوان فرایند مدیریت استراتژیک خرید، انتقال و ذخیره‌سازی مواد، قطعات و موجودی‌ها و جریان اطلاعات مربوط به آن‌ها، از طریق سازماندهی و کنال‌های بازاریابی می‌باشد، به گونه‌ای که سودآوری فعلی و آتی با اجرای مقرون به صرفه سفارش‌ها به بیشترین میزان ممکن برسد (کریستوفر^۱، ۲۰۱۶). همچنین اصطلاح لجستیک در تعریفی جامع توسط انجمن خبرگان مدیریت زنجیره تامین آمریکا، این گونه بیان شده است که مدیریت لجستیک، قسمتی از مدیریت زنجیره تامین می‌باشد که اقدام به طراحی، اجرا و کنترل موثر رو به جلو و رو به عقب زنجیره تامین و ذخیره‌سازی کالاها، خدمات و اطلاعات مرتبط بین نقطه آغاز و نقطه پایان، برای برآورده کردن نیازهای مشتریان، می‌نماید بنابراین فعالیت‌های مدیریت لجستیک شامل مدیریت حمل‌ونقل داخلی و خارجی، انبارداری، کنترل مواد، تکمیل سفارش، طراحی شبکه لجستیک، مدیریت موجودی، برنامه‌ریزی تقاضا و عرضه و مدیریت برون‌سپاری خدمات لجستیک، می‌شوند (نجفی کاج‌آبادی، ۱۳۹۵).

¹ Christopher

۹-۲ بخش‌های لجستیک

برای هر سازمان، می‌توان یک لیست از مولفه‌های اساسی لجستیک را بیان نمود که این مولفه‌ها مشتمل بر حمل و نقل، انبارداری، موجودی، بسته‌بندی و اطلاعات هستند، ازسوی دیگر هرکدام از این مولفه‌ها شامل اجزایی می‌باشد (الان و همکاران، ۲۰۱۰). این مولفه‌ها و اجزای آن‌ها در شکل ۲-۴ نشان داده شده‌است.



شکل ۲-۴ مولفه‌ها و اجزای اساسی لجستیک (الان و همکاران، ۲۰۱۰)

خدمات لجستیک شامل چند بخش می‌شود و هر کدام از این بخش‌ها فعالیت‌های مخصوصی را انجام می‌دهند. با توجه به مطالعات پیشین بخش‌های مختلف لجستیک و فعالیت مختص به آن حوزه به صورت کلی در جدول ۲-۳ ارائه شده است (بوتانی^۱ و ریزی^۲، ۲۰۰۶).

جدول ۲-۳ بخش‌های مختلف لجستیک و فعالیت‌های مختص به آن‌ها (بوتانی و ریزی، ۲۰۰۶).

خدمات لجستیکی	فعالیت‌ها
حمل و نقل	مدیریت بین‌المللی، مسیر دریایی، هوایی و ریلی مدیریت حمل با چند نوع وسیله مدیریت حمل کالاهای خطرناک حمل و نقل سریع بسته‌ها رو به جلو و رو به عقب
نظارت بر توزیع	پردازش و تکمیل سفارش مرتب نمودن برنامه سفارش‌ها دسته‌بندی کردن ارسال سفارش‌ها نصب محصولات در محل مشتری
انبارداری	دریافت ذخیره مونتاژ قطعات باز کردن قطعات ذخیره کالاهای فاسد شدنی یا خطرناک
مدیریت موجودی	پیش‌بینی تقاضا تجزیه و تحلیل شرایط مدیریت ذخیره‌سازی یا مدیریت بازیابی
بسته‌بندی	طراحی بسته‌بندی لیبل‌گذاری مونتاژ و بسته‌بندی پالت بندی
لجستیک معکوس	مدیریت جریان پالت مدیریت بازیافت یا استفاده مجدد تعمیرات و تست مدیریت حمل و نقل معکوس

¹ Bottani

² Rizzi

۲-۱۰ حمل و نقل در لجستیک

پیدایش حمل و نقل و لجستیک به قدمت تاریخ حیات بشر است، اما در سال‌های اخیر با نقاط عطفی مانند پیدایش راه‌آهن، حمل‌ونقل هوایی و دریایی برجسته شده است، وقتی به فرایند کسب و کار اشاره می‌شود، می‌توان مدیریت حمل و نقل را بخشی از لجستیک در نظر گرفت، بنابراین حمل و نقل فقط به کالا اختصاص ندارد و به جابه جایی انسان‌ها نیز مربوط می‌شود، اما مسائل مرتبط با این دو با یکدیگر کاملاً تفاوت دارند (اسپرانزا^۱، ۲۰۱۸). مدیریت صحیح، خدمات لجستیک باعث بهبود بهره‌وری و مزیت‌های کسب‌وکار شده و تا زمانی که هزینه‌های لجستیک رو به کاهش باشند، سود حاصل از محصولات بیشتر می‌شود (تسینگ، ۲۰۰۴). به منظور کم کردن هزینه‌های لجستیک، مدیریت صحیح حمل‌ونقل، به دلیل این که قسمت کلیدی از خدمات لجستیک را بر عهده دارد، یک مسئله‌ی مهم به حساب می‌آید (تسینگ و همکاران، ۲۰۰۵). توسعه تبادلات یا اقتصاد بازار و انتقال کالا از نقاط تولید به نقاط فروش و مصرف، به توانایی حرکت کالاها، یعنی دسترسی به خدمات حمل و نقل وابسته است (تسینگ، ۲۰۰۴)، و فقط یک هماهنگی صحیح بین این بخش‌ها، می‌تواند موجب حداکثر شدن منافع شود (تسینگ و همکاران، ۲۰۰۵). حمل‌ونقل در تمام فرایندهای لجستیک امری ضروری است و نقش موثری در ارتباط بین مراحل مختلف تولید ایفا می‌کند (تسینگ، ۲۰۰۴). در سیستم لجستیک، هزینه حمل و نقل به عنوان یک محدودیت در بازار هدف به حساب می‌آید، ارزش حمل و نقل در صنایع مختلف متفاوت است، به طور مثال در محصولات کم حجم، سبک و با ارزش، هزینه حمل‌ونقل بخش بسیار کوچکی از فروش را به خود اختصاص می‌دهد و کمتر مورد توجه قرار می‌گیرد و برای محصولات با حجم زیاد، سنگین و کم ارزش، حمل‌ونقل بخش بزرگی از فروش را به خود اختصاص داده و بر سود تاثیرگذار است، بنابراین مورد توجه ویژه‌ای قرار می‌گیرد (تسینگ، ۲۰۰۴).

¹ Speranza

حمل و نقل در لجستیک را نمی توان به عنوان یک سیستم ساده در نظر گرفت، به دلیل اینکه پیچیدگی های فراوانی دارد. همچنین عملکرد صحیح سیستم حمل و نقل علاوه بر ایجاد مزیت در لجستیک و بهبود خدمات در رقابت پذیری سازمان ها نیز تاثیرگذار است (تسینگ و همکاران، ۲۰۰۵).

۲-۱۰-۱ اشکال مختلف حمل و نقل

حمل و نقل و باربری به صورت های گوناگونی قابل اجرا است، به طور مثال حمل و نقل دریایی، جاده ای، ریلی و هوایی. فاکتورهای مهمی وجود دارد که میتواند بر تصمیم گیری نهایی انتخاب نوع حمل و نقل تاثیر بگذارد، که تعدادی از این عوامل مسیریابی، مسافت، نوع محموله، کمیت، واحد بار، اولویت، ارزش کالا و محموله های قاعده مند و منظم می باشد (الان و همکاران، ۲۰۱۰).

۲-۱۱-۱ برون سپاری در حوزه ی خدمات لجستیک

برون سپاری خدمات لجستیک به معنای به کارگیری سازمان های خارجی برای انجام بخشی و یا تمام فعالیت های لجستیک مثل حمل و نقل، توزیع، انبارداری، مدیریت موجودی است (فاروقی و همکاران، ۱۳۹۱). اکثر کشورهای توسعه یافته، سازمان ها و واگذاری فعالیت های لجستیکی برای تمرکز بر فعالیت های اساسی را در اولویت برون سپاری قرار می دهند (اکتاس و یولنگین، ۲۰۰۵). در مطالعات انجام شده طبقه بندی های متفاوتی برای برون سپاری لجستیک بیان شده است. بنابراین برون سپاری لجستیک در دو طبقه پایه و پیشرفته مورد توجه قرار می گیرد (زو و همکاران، ۲۰۱۷).

۲-۱۱-۱ برون سپاری پایه ای لجستیک

این دسته از برون سپاری نشان دهنده ی واگذاری فعالیت های رایج و اساسی مانند حمل و نقل و انبارداری می باشد که مبتنی بر تجهیزات و امکانات است، قراردادهای کوتاه مدت و غیر رسمی هستند و هیچ تعهدی

به وجود نمی‌آورند و همچنین قیمت یک اهرم اصلی در برون‌سپاری به شمار می‌رود (زو و همکاران، ۲۰۱۷).

۲-۱۱-۲ برون‌سپاری پیشرفته لجستیک

در این دسته از برون‌سپاری فعالیت‌های عملیاتی و استراتژیک به ارائه‌دهندگان واگذار شده می‌شود. فعالیت‌های عملیاتی مربوط به خرید و پردازش سفارش می‌باشد، در حالی که فعالیت‌های استراتژیک با طراحی یکپارچه سیستم اطلاعات لجستیک و بهینه‌سازی فرایندهای زنجیره تامین در ارتباط است (زو و همکاران، ۲۰۱۷). براساس تعاریف ارائه شده، می‌توان گفت که برون‌سپاری پیشرفته پیچیده‌تر و نیازمند برنامه‌ریزی اصولی‌تر است. برای ایجاد یک رابطه مستحکم بین مشتری و تامین‌کنندگان خدمات لجستیک، فرآیند انتخاب تامین‌کننده در حوزه‌ی لجستیک شامل ۵ مرحله به شرح زیر می‌باشد (بوتانی و ریزی، ۲۰۰۶):

- شناسایی نیازها جهت برون‌سپاری لجستیکی
- شناسایی جایگزین‌های ممکن
- ارزیابی گزینه‌های موجود و انتخاب تامین‌کننده
- اجرای خدمات
- ارزیابی خدمات به طور مداوم

۲-۱۲-۲ ارائه‌دهندگان خدمات لجستیک

سازمان‌های ارائه‌دهنده‌ی خدمات لجستیک نقش رو به افزایشی در مدیریت زنجیره‌های تامین ایفا می‌کنند. این سازمان‌ها با ارائه دامنه‌ی گسترده‌ای از خدمات لجستیکی مثل خدمات انبارداری، حمل‌ونقل و غیره نقش قابل توجهی در پشتیبانی از سیستم‌های تولیدی و خدماتی دارند. علاوه بر اهمیت

بالای تامین‌کنندگان خدمات لجستیک توجه کمی به این حوزه در مطالعات پیشین صورت گرفته است. بنابراین در ادامه‌ی این بخش به معرفی انواع ارائه‌دهندگان خدمات لجستیک پرداخته شده است.

۲-۱۲-۱ انواع ارائه‌دهندگان خدمات لجستیک

شرکت‌های ارائه‌دهنده خدمات لجستیک ویژگی‌های متفاوتی دارند که آن‌ها را به ۵ نسل از 1PL^۱ تا 5PL^۲ تقسیم‌بندی می‌نماید. در اینجا شرکت‌های لجستیکی طرف اول تا طرف پنجم به ترتیب به صورت اجمالی تعریف شده‌اند (هوسی^۳ و همکاران، ۲۰۱۲):

۲-۱۲-۱-۱ ارائه‌دهندگان خدمات لجستیکی طرف اول (1PL)

این نسل از ارائه‌دهندگان خدمات لجستیک، شرکت یا شخص حقیقی است که نیازمند حمل بار، کالا، محصول یا وسیله‌ی خود از مکانی به مکان دیگر است و خود این فعالی را انجام می‌دهد. ارائه‌دهنده خدمات لجستیکی طرف اول می‌تواند یک سازنده، تاجر، واردکننده، صادرکننده، عمده‌فروش، خرده‌فروش و توزیع‌کننده‌ای در حوزه تجارت بین‌الملل یا موسساتی که از یک نقطه به نقطه دیگر تغییر مکان می‌دهند، باشد. در مجموع هر کسی که یک کالا را از مبدا به مکانی جدید انتقال می‌دهد، ارائه‌دهنده خدمات لجستیکی طرف اول به شمار می‌رود.

۲-۱۲-۱-۲ ارائه‌دهندگان خدمات لجستیکی طرف دوم (2PL)

این ارائه‌دهندگان خدمات لجستیکی، متصدیان حمل و نقلی هستند که همه ملزومات و دارایی‌های سرمایه‌ای مثل کامیون و انبار را برای انجام حمل و نقل را در اختیار دارند. به عنوان نمونه‌هایی از این شرکت‌ها می‌توان از خطوط حمل و نقل دریایی که کشتی‌هایی را تحت مالکیت یا در اجاره خود دارند،

¹ First-Party Logistic

² Fifth-Party Logistic

³ Hosie

شرکت‌های خطوط هوایی که هواپیماهایی را تحت مالکیت یا در اجاره خود دارند و شرکت‌های حمل‌ونقل زمینی بار که کامیون‌هایی را تحت مالکیت یا در اجاره خود دارند، نام برد.

۲-۱۲-۱-۳ ارائه‌دهندگان خدمات لجستیکی طرف سوم (3PL)

ارائه‌دهندگان خدمات لجستیکی طرف سوم را می‌توان شرکت‌هایی که خدمات لجستیکی برون‌سپاری شده را در قالب قراردادهایی مشخص و بلندمدت برای شرکت‌ها انجام می‌دهند، معرفی نمود. این شرکت‌ها معمولاً قسمتی و در برخی موارد کل کارکردهای مدیریت زنجیره تامین شرکت‌های طرف قرارداد خود را عهده‌دار می‌شوند. به عبارت دیگر، شرکت‌های خدمات لجستیک طرف سوم شرکت‌هایی هستند که سازمان‌های تولیدی یا خدماتی، بخشی یا کل امور لجستیکی خود را به آنها واگذار می‌نمایند. تخصص اصلی این شرکت‌ها معمولاً در حوزه‌های حمل‌ونقل و انبارداری است و می‌توانند خدمات خود را با انواع محصولات سازگار نمایند.

۲-۱۲-۱-۴ ارائه‌دهندگان خدمات لجستیکی طرف چهارم (4PL)

این نسل از ارائه‌دهندگان خدمات لجستیکی به صورت یک تشکیلات مستقل عمل می‌کند که بر پایه دارایی‌های سرمایه‌ای لجستیکی نیست و اساس آن بر یکپارچه‌سازی است که منابع، توانمندی‌ها و فناوری‌های سازمان خود را با سایر سازمان‌ها مثل تولیدکنندگان، توزیع‌کنندگان و شرکت‌های طرف سوم، یکپارچه می‌نماید و برای مشتریان خود راه‌حل‌های مدیریت زنجیره‌تامین جامع، طراحی و تولید و اجرا می‌نماید.

۲-۱۲-۱-۵ ارائه‌دهندگان خدمات لجستیکی طرف پنجم (5PL)

این ارائه‌دهندگان خدمات لجستیکی، تقاضاهای مختلف شرکت‌های طرف سوم و اعضای مختلف زنجیره تامین را در یک ظرفیت گسترده گردآوری می‌نمایند تا با این روش بتوانند با مذاکرات دوجانبه، روی

نرخ‌های مطلوب‌تری با شرکت‌های حمل‌ونقل به توافق برسند. این نسل از ارائه‌دهندگان خدمات لجستیکی مانند نسل قبل بر پایه دارایی‌های سرمایه‌ای نبوده و سعی می‌کنند تا خدمات خود را در یک بستر الکترونیکی ارائه نمایند. ویژگی مهم این ارائه‌دهندگان تلاش برای ایجاد همکاری مشارکتی بین اعضای یک زنجیره تامین با شرکت‌های لجستیکی به منظور بهره‌برداری حداکثری از ظرفیت‌های موجود با مطمئن‌ترین و ارزان‌ترین راه ممکن است. ایجاد عمده‌فروش‌های مجازی برای یک سیستم توزیع، یکی از خدماتی است که توسط این نسل از ارائه‌دهندگان ارائه می‌شود. این ارائه‌دهندگان در زنجیره‌های تامین بین‌المللی کاربرد بالایی دارند و مرزهای کشورها در مرادوات جهانی را کم‌رنگ می‌کنند.

۲-۱۳ انتخاب ارائه‌دهندگان خدمات لجستیک

روش سنتی برای انتخاب تامین‌کنندگان به این ترتیب است که با همه‌ی تامین‌کنندگان بالقوه تماس حاصل شود و ضمن مطلع شدن از مشخصات خرید، قیمت پیشنهادی آن‌ها را دریافت نمایند و در نهایت ایده‌آل‌ترین گزینه را که معمولاً ارزان‌ترین پیشنهاد است، انتخاب کنند (فاروقی و همکاران، ۱۳۹۱). در تصمیم‌گیری‌های مربوط به برون‌سپاری باید به مواردی مثل مقیاس اقتصادی، تخصص در برون‌سپاری، استراتژی مناسب، صرفه‌جویی در هزینه‌ها، پاسخگویی بهتر در مقابل کنترل‌های عملیاتی، حرکت از هزینه‌های ثابت به هزینه‌های متغیر و معیارهای کیفیتی توجه شود (اصف و همکاران، ۲۰۱۱).

یکی از مهم‌ترین بخش‌های لجستیک خدمات حمل‌ونقل است بنابراین انتخاب ارائه‌کننده‌ی خدمات در این حوزه نیز نیازمند توجه ویژه می‌باشد، تا در نهایت به موفقیت در برون‌سپاری این فعالیت منجر شود در انتهای این فصل پس از مطالعه‌ی پیشینه‌ی پژوهش معیارهای مهم تامین‌کنندگان حمل‌ونقل در معنای عام آورده شده است و در آخر معیارهای موثر در انتخاب تامین‌کننده خدمات حمل‌ونقل در حوزه‌ی مدنظر تحقیق به طور خاص و با توجه به نظرات خبرگان مشخص گردیده است.

۲-۱۴ تئوری فازی شهودی

دنیای علم و فناوری امروز با فرآیندهای پیچیده و پدیده‌هایی روبه‌رو است که همیشه اطلاعات دقیق و کاملی در مورد آن‌ها در دسترس نیست. بنابراین برای حل این مشکل، مدل‌های ریاضی برای دستیابی به انواع مختلف سیستم‌های حاوی عناصر عدم اطمینان، تغییر و توسعه پیدا کرده‌اند. بخش زیادی از این مدل‌ها مبتنی بر تعمیم نظریه‌ی مجموعه کلاسیک که به عنوان مجموعه‌ی فازی شناخته می‌شود، است. از سوی دیگر تئوری فازی شهودی یک بسط از مجموعه‌های فازی است، که در شرایطی که اطلاعات موجود برای تعریف مفاهیم مبهم به کمک مجموعه فازی کافی نباشد، مورد استفاده قرار می‌گیرد (بهومیک^۱ و روی^۲، ۲۰۲۱).

در این راستا برای تعریف مجموعه‌های فازی شهودی ابتدا باید به سراغ مجموعه‌های کلاسیک و مجموعه‌های فازی رفته و در نهایت به مجموعه‌های فازی شهودی پرداخت.

۲-۱۴-۱ مجموعه‌های کلاسیک^۳

مجموعه یکی از مفاهیم اساسی در ریاضیات مجموعه است. در نظریه کلاسیک مجموعه شامل اجزایی که بر مبنای خصوصیات مشترک در کنارهم قرار گرفته‌اند، می‌شود و دارای حدودمرز مشخص است (شوندی، ۱۳۸۵). در تئوری مجموعه کلاسیک عنصر نمی‌تواند تا حدودی متعلق باشد به یک مجموعه باشد.

با توجه به تعریف شوندی در کتاب خود تابع عضویت از مجموعه قطعی $A \subseteq X$ توسط تابع مشخصه زیر نشان داده می‌شود (شوندی، ۱۳۸۵):

¹ Bhaumik

² Roy

³ Crisp sets

$$\mu_A(x) = \begin{cases} 1 & x \in A \\ 0 & x \notin A \end{cases} \quad (1-2)$$

بنابراین مقادیر تابع مشخصه معمولی به صورت $\{0,1\}$ است. به عبارت دیگر در تئوری مجموعه کلاسیک عنصر نمی‌تواند تا حدی به یک مجموعه باشد، یا متعلق است و یا نیست.

۲-۱۴-۲ مجموعه‌های فازی^۱

مجموعه فازی که ابتدا توسط زاده^۲ در سال ۱۹۶۵ مطرح شد را می‌توان حالت توسعه یافته مجموعه قطعی معرفی کرد، و یک مجموعه فازی A' را در مجموعه‌ی مرجع X ، با تابع عضویت $\mu_{A'}$ نشان می‌دهد، که برای هر عنصر $x \in X$ یک مقدار حقیقی $\mu_{A'}(x) \in [0,1]$ مشخص می‌شود که بیان کننده درجه عضویت x در مجموعه فازی A' می‌باشد، عضویت کامل برای x در A' زمانی است که $\mu_{A'}(x) = 1$ و عدم عضویت کامل برای وقتی است که $\mu_{A'}(x) = 0$ و بر خلاف مجموعه کلاسیک سایر درجه‌های عضویت نیز برقرار می‌باشد. (جبیرخان^۳ و همکاران ۲۰۲۱). بنابراین در تئوری مجموعه فازی دو درجه عضویت و عدم عضویت مطرح است که به طور مثال، اگر درجه‌ای از عضویت یک عنصر در یک مجموعه فازی به عنوان یک عدد حقیقی از $[0,1]$ باشد و a نامیده شود، در نتیجه درجه عدم عضویت به صورت $1-a$ تعیین می‌شود. به طور مثال در یک هتل، اتاق‌ها براساس تعداد تخت‌ها طبقه‌بندی شده است و میزان رفاه مشتری‌ها در هر اتاق به تعداد تخت‌های آن بستگی دارد. مجموعه X شامل اتاق‌ها با تعداد تخت موجود X به صورت زیر تعریف می‌شود.

$$X = \{1, 2, 3, \dots, 6\}$$

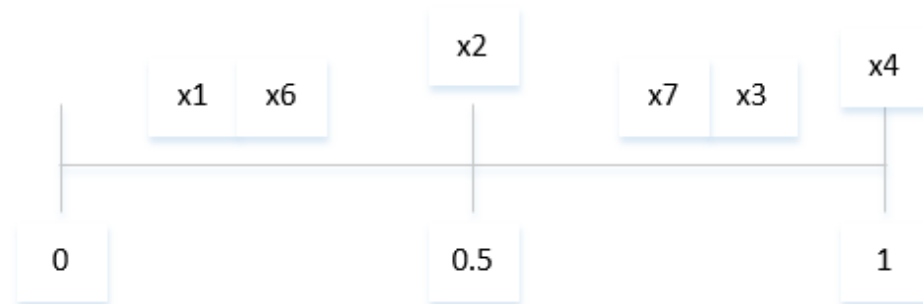
¹ Fuzzy sets

² Zadeh

³ Jabir khan

حال اگر مشتری را یک خانواده ۴ نفره در نظر بگیریم، میزان راحتی این خانواده در هر یک از اتاق‌های هتل با استفاده از مفهوم فازی به شرح زیر می‌تواند تعریف شود که در شکل (۵-۲) به تصویر کشیده شده است.

$$\hat{A} = \{(1, 0.2), (2, 0.5), (3, 0.8), (4, 1), (5, 0.7), (6, 0.3)\}$$



شکل ۲-۵ درجه رضایت مشتریان

۲-۱۴-۳ مجموعه‌های فازی شهودی

مفهوم مجموعه فازی شهودی در اواسط سال ۱۹۸۰ توسط آتانوسوف^۱ معرفی گردید. در واقع، ایده وی این بود که بر خلاف مجموعه‌های فازی معمولی که در آن عدم دقت تنها با درجه عضویت^۲ از $[0, 1]$ مدل می‌شود، و برای درجه عدم عضویت^۳ از درجه عضویت به صورت خودکار از یک متمم گرفته می‌شود، در مجموعه‌های فازی شهودی درجه عضویت و عدم عضویت اعدادی از $[0, 1]$ هستند، اما مجموع آنها الزاماً برابر با یک نمی‌شود (عباسی، ۱۳۹۴).

¹ Atanassov

² Membership degree

³ Non-membership degree

مجموعه‌های فازی شهودی حالت تعمیم یافته‌ی مجموعه‌ی فازی هستند و می‌توانند سه حالت عضویت یا موافق، عدم عضویت یا مخالف و بی‌طرفی را نشان دهند (یانگ^۱ و یائو^۲، ۲۰۲۱).

بر این اساس برای یک مجموعه فازی شهودی که در آن $\mu A(x)$ ، $v A(x)$ و $\pi A(x)$ به ترتیب نشان دهنده درجه عضویت، درجه عدم عضویت و حاشیه تردید می‌باشد، رابطه زیر برقرار است (آتانوسوف، ۱۹۸۳):

$$\pi A(x) = 1 - \mu A(x) - v A(x) \quad (2-2)$$

شاخص فازی شهودی یا همان حاشیه تردید عنصر x در مجموعه A ، که با $\pi A(x)$ نشان داده شده است، بیان کننده آگاهی پایین از این مسئله است که آیا x متعلق به مجموعه A است یا نه.

چنین توسعه‌ای از مجموعه‌های فازی جزئیات دقیقی که ابهامات دنیای واقعی را مشخص می‌کنند، ارائه می‌دهد. مجموعه‌های فازی شهودی در شرایط روبه‌رویی با اظهار نظرهای اشخاص، بسیار کاربردی می‌باشد. در این وضعیت سه نوع پاسخ، بله، خیر و خودداری از پاسخگویی به دلایلی همچون ندانستن، اطمینان نداشتن، عدم تمایل به پاسخگویی و مخالفت با همه‌ی گزینه‌ها، در مقابل پرسش‌ها ارائه می‌گردد.

۲-۱۵ ارتباط بین مجموعه‌های کلاسیک، فازی و فازی شهودی

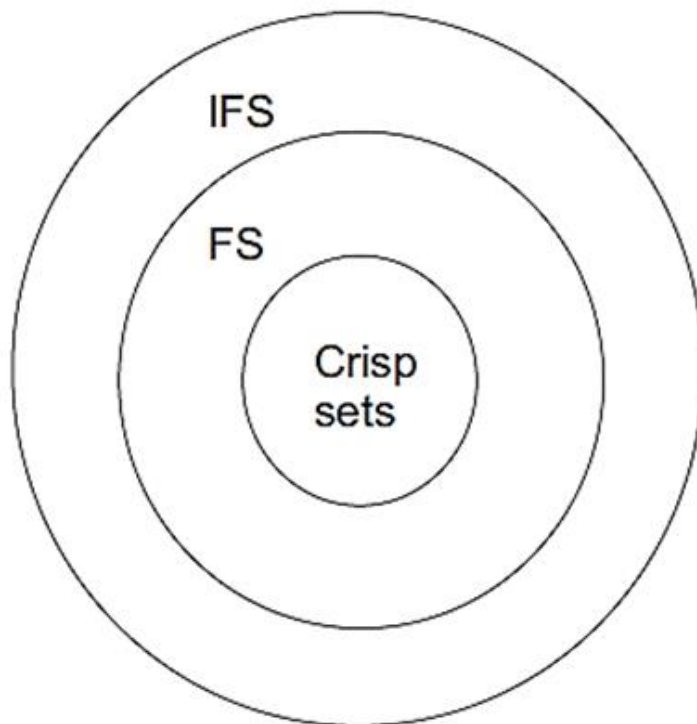
عباسی در سال ۱۳۹۴ در پژوهشی به بررسی و مقایسه سه مجموعه کلاسیک، فازی و فازی شهودی پرداخته است و نتیجه آن به شرح زیر است:

¹ Yang

² Yao

در پایین‌ترین سطح مجموعه قطعی قرار دارد که در آن اطلاعات کامل است و عناصرها یا به طور کامل به مجموعه قطعی متعلق هستند یا مختصات $\mu=1$ و یا کاملاً تعلق ندارند، از این رو در سطح میانی مجموعه فازی قرار گرفته است که در آن اطلاعات کامل اند اما عناصرها با مقداری از درجه به مجموعه فازی تعلق دارند و با دانستن درجه عضویت عناصر می‌توان به درجه عدم عضویت پی‌برد، همچنین در سطح سوم مجموعه فازی شهودی معرفی شده است که ممکن است اطلاعات در آن به دلیل حاشیه تردید، ناقص باشند (عباسی، ۱۳۹۴).

در شکل ۲-۶ ارتباط بین مجموعه‌ها نشان داده شده است.



شکل ۲-۶ ارتباط درونی مجموعه‌های قطعی، فازی و فازی شهودی (عباسی، ۱۳۹۴).

۲-۱۶ نمایش مجموعه‌های قطعی، فازی و فازی شهودی

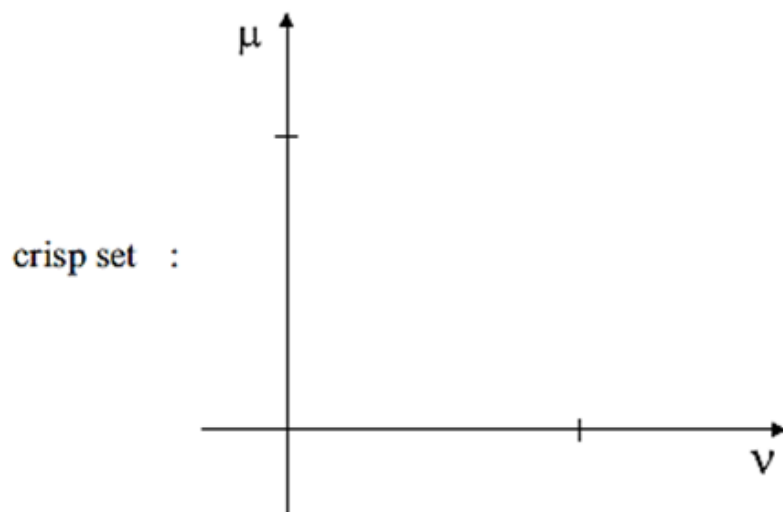
در این قسمت با توجه به مطالعات عباسی نمودار مربوط به سه مجموعه معمولی، فازی و فازی شهودی به اختصار شرح داده شده است.

۲-۱۶-۱ نمودار مجموعه قطعی

با توجه به شکل ۲-۷، یک مجموعه قطعی تنها با دو نقطه در سیستم مختصات نمایش داده شده است که این نقاط به شرح زیر هستند:

عنصر کاملاً متعلق به مجموعه: $\mu=1$ و $\nu=0$

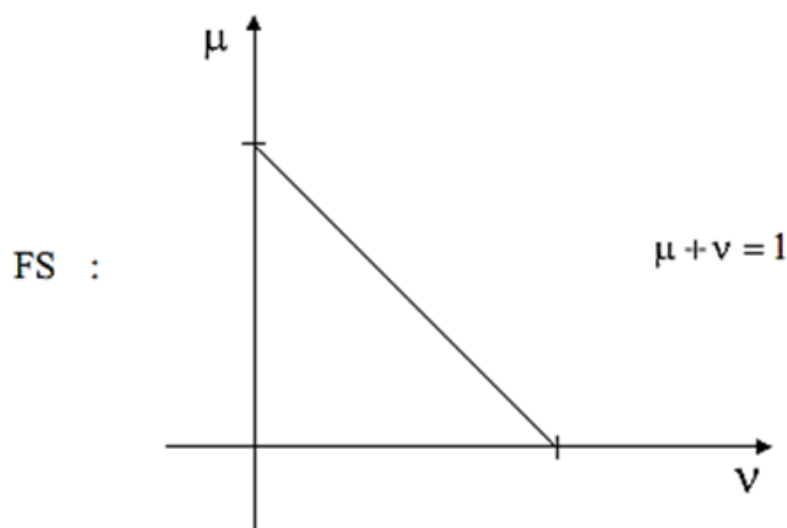
عنصر کاملاً نامتعلق به مجموعه: $\mu=0$ و $\nu=1$



شکل ۲-۷ نمودار مجموعه قطعی (عباسی، ۱۳۹۴).

۲-۱۶-۲ نمودار مجموعه فازی

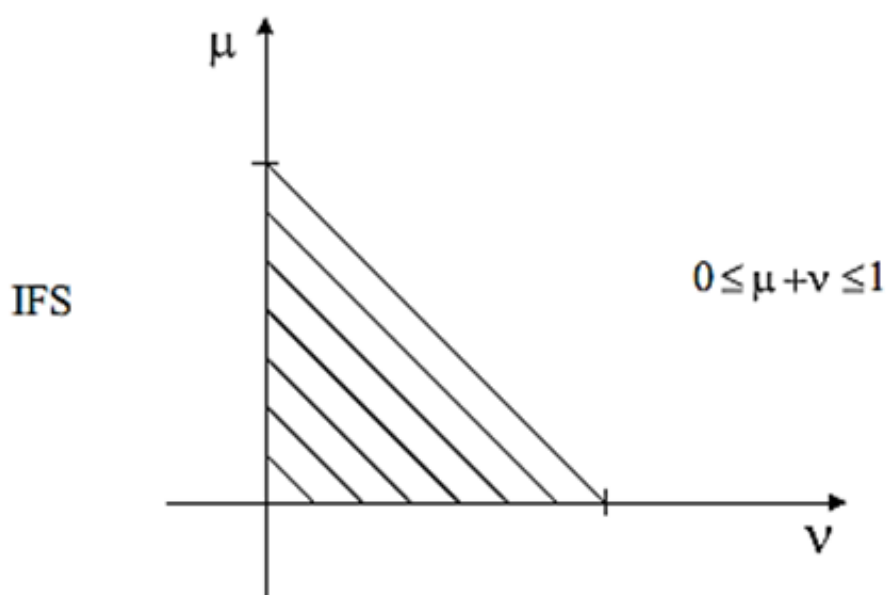
براساس شکل ۲-۸، یک مجموعه فازی به دلیل حاکم بودن رابطه $\mu + v = 1$ ، به صورت خطی رسم شده است که دو نقطه $(v=0, \mu=1)$ و $(v=1, \mu=0)$ را به یکدیگر متصل می‌نماید.



شکل ۲-۸ نمودار مجموعه فازی (عباسی، ۱۳۹۴).

۳-۱۶-۲ نمودار مجموعه فازی شهودی

در یک مجموعه فازی شهودی عناصر می‌توانند با میزانی از درجه عضویت (μ) و عدم عضویت (v) متفاوت این دو درجه که حاشیه تردید (π) ارائه شوند. طبق شکل ۲-۹، یک مجموعه فازی شهودی، به دلیل برقرار بودن رابطه $0 \leq \mu + v \leq 1$ ، علاوه بر عنصرهای متعلق به نمودار مجموعه‌های قطعی و فازی، خطوط داخل مثلث نیز متعلق به مجموعه‌ی فازی شهودی می‌باشد. هریک از این خطوط موازی شامل عنصرهایی با همان مقدار حاشیه‌ی تردید می‌باشد.



شکل ۲-۹ نمودار مجموعه فازی شهودی (عباسی، ۱۳۹۴).

۲-۱۷ داده کاوی^۱

داده کاوی یا کشف دانش در پایگاه‌های داده^۲ به عنوان یک موضوع تحقیقاتی مهم با کاربردهای گسترده شناخته شده است. داده کاوی تکنیکی است که امکان به دست آوردن الگوها یا مدل‌ها را از داده‌های جمع‌آوری شده فراهم می‌کند و در انواع محیط‌ها از جمله در زمینه بیولوژیکی، برنامه‌های آموزشی و مالی، صنعت، پلیس و فرآیندهای سیاسی کاربرد دارد (ویلوریا^۳ و همکاران، ۲۰۱۹). روش‌های متعددی از جمله رگرسیون^۴، تحلیل سری‌های زمانی^۵، خوشه‌بندی^۶، قوانین انجمنی^۷ و دسته‌بندی^۸ برای داده‌کاوی وجود دارد.

¹ Data mining

² Data base

³ Viloría

⁴ Regression

⁵ Time Series Analysis

⁶ Clustering

⁷ Association

⁸ Classification

۲-۱۷-۱ رگرسیون

رگرسیون یک روش قدیمی و پرکاربرد است که بر منطق پیش‌بینی ارزش متغیر وابسته Y براساس متغیر مستقل X در فرمول $y=f(x)$ استوار است. در واقع تکنیک رگرسیون متناسب با داده‌های موجود یک فرمول ریاضی ایجاد می‌کند. برای پیش‌بینی کردن کافی است تا داده‌های جدید در فرمول قرار گیرند و نتیجه حاصل به عنوان پیش‌بینی مورد استفاده قرار گیرد. روش رگرسیون به طور عمده به دو طریق رگرسیون خطی^۱ و رگرسیون لجستیک^۲ اجرا می‌شود (شیخ و همکاران، ۱۳۹۶).

۲-۱۷-۱-۱ رگرسیون خطی

این تکنیک رایج‌ترین نوع رگرسیون است و در آن متغیر وابسته به صورت ترکیبی خطی از متغیرهای مستقل پیش‌بینی است.

۲-۱۷-۲ رگرسیون لجستیک

این روش مدل حالت تعمیم‌یافته مدل خطی می‌باشد و برای متغیرهای دوسویی^۳ مثل زن یا مرد، مرگ یا زندگی، مثبت یا منفی به کار می‌رود. در این نوع رگرسیون توزیع شرطی $Y|X$ به دلیل اینکه متغیر وابسته دو سویی است، توزیع برنولی^۴ دارد و مقادیر پیش‌بینی احتمالی که توسط این روش به دست می‌آید، بین صفر و یک می‌باشد.

¹ Linear regression

² Logistic regression

³ Two-way

⁴ Bernoulli distribution

۲-۱۷-۲ سری‌های زمانی

سری زمانی دنباله‌ای از داده‌ها که در یک محدوده زمانی تجمیع شده‌اند. این داده‌ها تغییرات پدیده در طول زمان را منعکس می‌کنند. سری‌های زمانی در آمار، پیش‌بینی بورس و پیش‌بینی وضع هوا کاربرد دارند. در این روش پیش‌بینی مقادیر آتی دنباله بر اساس گذشته صورت می‌گیرد. این روش تغییرات تدریجی داده‌ها در طول زمان نشان می‌دهد و بر اساس توالی داده‌ها ایجاد شده است. به طور کلی برای تحلیل سری‌های زمانی سه روش تخمین ساده^۱، میانگین متحرک^۲ و میانگین متحرک وزنی^۳ وجود دارد (الحاشدی و ماگالینگام^۴، ۲۰۲۱).

۲-۱۷-۲-۱ روش تخمین ساده

در این روش پیش‌بینی دوره بعد دقیقاً همان روند دوره قبلی است، در واقع براساس داده‌های زمان اخیر پیش‌بینی صورت می‌گیرد.

۲-۱۷-۲-۲ روش میانگین متحرک

در این روش پیش‌بینی دوره آتی برابر با متوسط داده‌های دوره‌های قبل می‌باشد و تمایل به یکنواخت نمودن تغییرات کوتاه مدت داده‌های گذشته دارد.

¹ Simple estimation

² Moving average

³ Weighted Moving average

⁴ Al-Hashedi & Magalingam

۲-۱۷-۳ روش میانگین متحرک وزنی

زمانی که داده‌های قبلی دارای روند و شکل خاصی باشند، با وزن‌دهی به داده‌ها، تخمین دقیق‌تری صورت می‌گیرد. در این روش به داده‌های نزدیک به زمان حال وزن بیشتری داده می‌شود و در واقع تاکید بیشتری بر این داده‌ها می‌شود.

۲-۱۷-۳ خوشه‌بندی

خوشه‌بندی شامل روش‌هایی است که در آن‌ها داده‌ها بر اساس شباهت در چند خوشه متفاوت گروه‌بندی می‌شوند. این گروه‌بندی به شکلی است که شباهت بین داده‌های هر خوشه در بیشترین حالت ممکن و شباهت بین داده‌های خوشه‌های متفاوت در کمترین حالت ممکن است. خوشه‌بندی در زمینه‌های مختلفی همچون مهندسی، نجوم و اقتصاد مورد استفاده قرار می‌گیرد. روش‌های خوشه‌بندی شامل خوشه‌بندی سلسله مراتبی، خوشه‌بندی مبتنی بر مرکز خوشه‌بندی مبتنی بر غلظت می‌باشد (ایشاق^۱ و همکاران، ۲۰۱۲).

۲-۱۷-۳-۱ خوشه‌بندی سلسله مراتبی^۲

این تکنیک یکی از معروف‌ترین روش‌های خوشه‌بندی است و شامل مجموعه‌های تودرتو به شکل سلسله مراتب می‌باشد. این الگوریتم به دو دسته‌ی پایین به بالا و بالا به پایین تقسیم می‌شود که در روش پایین به بالا داده‌ها ابتدا خود یک خوشه هستند و در مراحل بعدی خوشه‌ها با یکدیگر ادغام می‌شوند تا خوشه بزرگتری ایجاد نمایند و در نهایت یک خوشه بزرگ تشکیل می‌دهند. اما روش بالا به پایین برعکس این

^۱ Ishaq

^۲ Hierarchical Clustering

روش است و داده‌ها در یک خوشه بزرگ در نظر گرفته می‌شوند و در مراحل بعدی به خوشه‌های کوچکتر تقسیم می‌گردند، تا جایی که هر داده یک خوشه باشد (شیخ و همکاران، ۱۳۹۶).

۲-۱۷-۳ خوشه‌بندی مبتنی بر مرکز^۱

خوشه‌بندی مبتنی بر مرکز شامل روش‌هایی است که در آن‌ها خوشه‌ها به کمک یک بردار مرکزی بیان می‌گردند. این بردار الزاماً جزئی از مجموعه نمی‌باشد. مهم‌ترین تکنیک‌های این دسته میانگین k ، میانگین c و k -medoids هستند.

۲-۱۷-۳ خوشه‌بندی مبتنی بر غلظت^۲

در این روش خوشه‌ها، مناطقی با چگالی بیشتر یا تراکم بالاتر داده هستند که با نواحی با چگالی کمتر یا تراکم پایین داده از یکدیگر جدا شده‌اند. در چنین روش‌هایی خوشه‌ها می‌توانند با شکل نامنظم ایجاد شوند. رایج‌ترین روش مبتنی بر غلظت، DBSCAN می‌باشد.

۲-۱۷-۴ قوانین انجمنی

در قوانین انجمنی روابط و وابستگی‌های متقابل بین مجموعه بزرگی از داده‌ها مشخص می‌شود، به طوری که وجود یک سری از داده‌ها بر حضور برخی دیگر از داده‌ها دلالت می‌نماید. نتیجه این روش ارائه قوانینی به صورت اگر و آن‌گاه می‌باشد که روابطی که همزمان رخ می‌دهند را به صورت الگو کشف می‌نماید (شیخ و همکاران، ۱۳۹۶).

^۱ Centroid-based Clustering

^۲ Density-based Clustering

۲-۱۷-۵ دسته‌بندی

دسته‌بندی داده‌ها برای فهم داده‌ها و پیش‌بینی نحوه عملکرد آن‌ها به کار می‌رود و به کمک آن می‌توان مدلی جهت توصیف داده‌ها استخراج نمود. در این گونه روش‌ها ارتباط بین متغیر تصمیم و متغیرهای شرطی سنجیده می‌شود. از روش‌های دسته‌بندی در مواردی همچون پیش‌بینی خوش‌خیم یا بدخیم بودن غده‌های سرطانی و پیش‌بینی خرید مشتریان، استفاده می‌شود. مهم‌ترین تکنیک‌های دسته‌بندی درخت تصمیم^۱ و قوانین راف^۲ می‌باشند (الحاشدی و ماگالینگام، ۲۰۲۱).

۲-۱۷-۵-۱ درخت تصمیم

این روش برای تقسیم مجموعه داده‌ها به کلاس‌های متعلق به پاسخ‌های متغیر می‌باشد. درخت تصمیم با شکستن تدریجی مجموعه داده‌ها در زیرمجموعه‌های کوچکتر، ساختار درختی می‌سازد، که در آن هر گره یک صفت را نشان می‌دهد، شاخه‌ها مقدار صفت را نشان می‌دهند و برگ کلاس را نشان می‌دهد. اطلاعات در درخت تصمیم به نحوی دسته‌بندی می‌شوند که از ریشه به سمت بالا رشد می‌کنند و در نهایت به گره‌های برگ می‌رسد (پاپالاردو^۳ و همکاران، ۲۰۲۱).

۲-۱۷-۵-۲ قوانین راف

این روش یکی از پیشرفته‌ترین روش‌های دسته‌بندی می‌باشد. این قوانین به صورت اگر و آن‌گاه می‌باشند و رابطه بین ویژگی‌های خاصی از داده‌ها با نتیجه مشخص یا متغیر تصمیم را بیان می‌کنند (ژانگ^۴ و همکاران، ۲۰۲۱).

¹ Decision Tree

² Rough rules

³ Pappalardo

⁴ Zhang

۲-۱۸ تئوری مجموعه راف

تئوری راف برای اولین بار توسط پاولاک^۱ (۱۹۸۲) در دهه‌ی ۸۰ برای مطالعه‌ی سیستم‌های هوشمند با اطلاعات ناقص، نامعین و مبهم مطرح شده‌است. در حال حاضر با پیشرفت بسیار سریع تئوری راف، این تئوری می‌تواند در حوزه‌های متفاوتی همچون سیستم پشتیبانی تصمیم‌گیری، الگوشناسی، داده کاوی و تحلیل پزشکی مفید باشد (ژانگ^۲ و همکاران، ۲۰۱۷). نظریه مجموعه های راف یک تقریب ریاضی از نظریه مجموعه های استاندارد است که امکان تقریب های تصمیم گیری را فراهم می کند. این روش می تواند دانش را از یک محیط پیچیده به روشی مختصر بازیابی نماید و در عین حال محتویات اطلاعاتی را حفظ کرده و میزان داده های مربوط به آن را کاهش دهد (الانه^۳ و تات^۴، ۲۰۲۱).

تئوری مجموعه راف، یک حالت تعمیم یافته از نظریه مجموعه‌ها است که فشرده‌سازی یکی از ویژگی‌های آن است. روش تئوری راف اشیا را در طبقه‌ها و خوشه‌هایی به نام مجموعه‌های ابتدایی که شامل اشیا و ارتباطات نامعلوم آن‌ها است، دسته‌بندی می‌کند، ممکن است اشیا موجود در خوشه‌ها مرتبط با متغیر مربوط باشند. این خوشه‌ها برای الگوهای نامحسوس و پنهان مورد استفاده قرار می‌گیرد (یانگ^۵ و یانگ، ۲۰۱۲).

۲-۱۸-۱ مراحل تئوری راف

به طور کلی حل یک مسئله با کمک تئوری راف چندین مرحله به شرح زیر دارد.

- تعریف داده‌ها در قالب سیستم‌های اطلاعاتی

¹ Pawlak

² Zhang

³ Alawneh

⁴ Tut

⁵ Yang

- آماده‌سازی داده‌ها

- تعیین روابط تمایز^۱

- تعیین تقریب‌های بالا، پایین و ناحیه مرزی

- تعیین وابستگی مشخصه‌ها و دقت تقریب

- تعیین هسته^۲ و تقلیل^۳ها

- تولید قوانین

- فاکتورهای اطمینان بخشی

با توجه به مراحل ذکر شده، در این قسمت به بیان برخی از مفاهیم کلیدی تئوری راف پرداخته شده‌است.

سیستم‌های اطلاعاتی: اطلاعات مربوط به اشیا در روش تئوری راف در غالب جدول ارائه می‌شود که

این جدول‌ها، سیستم اطلاعاتی نام دارند. در سیستم‌های اطلاعاتی ردیف‌ها شامل و ستون‌ها شامل

متغیرها هستند و هر شی مقدار معینی از متغیر را به خود اختصاص می‌دهد.

رابطه عدم تمایز: مفهومی اساسی در تئوری راف که دلالت بر رابطه دو یا چند عضو را دارد، به طوری که

تمام ارزش‌های مرتبط با زیرمجموعه مشخصه‌های مورد نظر برابر است (شیخ و محمدی، ۱۳۹۵).

تقریب بالا^۴ و پایین: تقریب پایین^۵ شامل اشیایی است که با اطمینان به مفهوم متعلق هستند در صورتی

که تقریب بالا، اشیایی را که احتمالاً به مفهوم تعلق دارند، در برمی‌گیرد (ژانگ و گود چایلد^۶، ۲۰۰۲).

¹ Indiscernibility relation

² core

³ Reduction

⁴ Upper Approximation

⁵ Lower Approximation

⁶ Goodchild

ناحیه مرزی^۱: برابر با اختلاف تقریب بالا و پایین می‌باشد و در برگیرنده اشیایی که نمی‌توان آن‌ها را با اطمینان به مجموعه اصلی نسبت داد، است.

وابستگی مشخصه‌ها^۲: میزان وابستگی مشخصه‌های تصمیم به مشخصه‌های شرطی را بیان می‌نماید و با k نمایش داده می‌شود، و عددی کمتر از ۱ و بیش‌تر از ۰ است ($0 \leq k \leq 1$)، که اگر این وابستگی کامل باشد به صورت $D \Rightarrow C$ نشان داده می‌شود و در آن D مشخصه تصمیم و C مشخصه شرطی است (رِسینو^۳ و لمبرت^۴، ۲۰۰۹).

تقلیل: به طور کلی، تقلیل مشخصه فرایندی برای یافتن زیر مجموعه‌ای از ویژگی‌هایی که برخی از معیارهای خاص را برآورده می‌نماید، است، به حداقل مجموعه مشخصه‌ها، تقلیل گفته می‌شود (جیا^۵ و همکاران، ۲۰۲۰).

هسته: شامل مشخصه‌ی موجود و مشترک در بین تمامی تقلیل‌ها می‌باشد.

تئوری راف دارای یک چارچوب مناسب بر پایه ریاضیات است و از آن‌جا که نیازی به دریافت اطلاعات زیاد ندارد کاربرد آسانی دارد. این خصوصیت تئوری مجموعه راف کمک قابل توجهی به گسترش آن در طول سال‌های گذشته نموده است (بائی^۶ و سرکیس^۷، ۲۰۱۱). در این راستا مزیت‌های تئوری مجموعه راف به صورت خلاصه در جدول ۲-۴ ارائه شده است.

¹ Boundary Region

² Boundary Region

³ Rissino

⁴ Lambert

⁵ Jia

⁶ Bai

⁷ Sarkis

جدول ۲-۴ مزایای تئوری مجموعه راف (شیخ و همکاران، ۱۳۹۶)

ردیف	مزایای تئوری مجموعه راف
۱	سر و کار داشتن با داده‌های خام بدون اطلاعات اضافی و خارجی
۲	توانایی تحلیل مقادیر کمی و کیفی داده‌ها
۳	به کار گیری الگوریتم پیشرفته جهت بهینه سازی مشخصه‌ها
۴	قابلیت لحاظ کردن تناقض‌های بین داده های سیستم اطلاعاتی
۵	قابلیت حل مسئله در حالتی که برخی از داده ها وجود ندارد و یا از بین رفته است
۶	ارائه درجه اطمینان و دقت الگوهای استخراج شده
۷	قابلیت ترکیب با سایر روش ها

۱۹-۲ پیشینه پژوهش

تعداد مطالعات صورت گرفته در حوزه‌ی برون سپاری حمل و نقل به خصوص در داخل کشور محدود است و بیشتر مطالعات به صورت کلی در زمینه‌ی لجستیک انجام شده است. در این بخش پیشینه‌ی پژوهش با توجه به موضوع و روش پژوهش ارائه شده است، و مطالعات داخل و خارج از کشور به صورت جداگانه مورد بررسی قرار گرفته اند.

۱-۱۹-۲ پیشینه داخلی

امیری و جهانی، سال ۱۳۹۸ در پژوهشی با عنوان به کارگیری روش DEA/AHP برای ارزیابی و انتخاب تامین کنندگان، مدلی دو مرحله‌ای برای انتخاب تامین کنندگان معرفی کردند. این روش یک رتبه‌بندی کامل برای ارزیابی و انتخاب تامین کنندگان بر اساس عملکرد، ارائه می‌کند، این مدل هم با داده‌های کمی و هم با داده‌های کیفی قابل پیاده‌سازی است (امیری و جهانی، ۱۳۹۸).

در سال ۱۳۹۱ راسخ‌نیا تحقیقی تحت عنوان ارزیابی و انتخاب تامین‌کننده مناسب فعالیت‌های لجستیک با استفاده از ترکیب روش‌های دلفی فازی، مدلسازی ساختاری تفسیری و تکنیک فرایند تحلیل شبکه فازی انجام داد. هدف این تحقیق ارائه یک مدل ترکیبی از تکنیک‌های دلفی فازی، مدلسازی تفسیری ساختاری و فرایند تحلیل شبکه فازی برای ارزیابی عملکرد تامین‌کنندگان ارائه‌دهنده خدمات لجستیک و انتخاب مناسب‌ترین گزینه بر پایه عوامل کمی و کیفی است. نمونه مورد مطالعه این پژوهش، شرکت به سامان بازار پگاه خراسان می‌باشد در این پژوهش مهم‌ترین عواملی که شرکت مورد مطالعه به هنگام دریافت خدمات حمل و نقل و انبارداری مد نظر دارد، مشخص گردید و با توجه به آن بهترین تامین‌کننده معرفی شد (راسخ‌نیا، ۱۳۹۱).

نجفی کاج‌آبادی در پژوهشی با عنوان شناسایی و ارزیابی شاخص‌های حمل و نقل موثر در صنعت 3PL در سال ۱۳۹۵ با روش دلفی شاخص‌های تاثیرگذار بر حمل و نقل در صنعت را شناسایی و سپس از طریق تکنیک ISM، یک ساختار تفسیری از روابط بین شاخص‌های مورد نظر ارائه نمود و در نتیجه شاخص‌ها دسته‌بندی و روابط بین آن‌ها شد و مدل پژوهش ارائه گردید، مطالعه موردی این تحقیق صنعت رب بوده است (نجفی کاج‌آبادی، ۱۳۹۵).

در سال ۱۳۹۶ مطالعه‌ای با عنوان ارائه مدل انتخاب و ارزیابی تامین‌کنندگان خدمات برون‌سپاری بر پایه رویکرد تحلیل سلسله‌مراتبی در بیمارستان‌ها توسط اسدی و همکاران ارائه گردید. در این پژوهش معیارهای ارزیابی و انتخاب تامین‌کنندگان خدمات برون‌سپاری با بررسی مطالعات و استفاده از نظرات کارشناسان بیمارستانی، مشخص شد و سپس با کمک رویکرد تحلیل سلسله‌مراتبی معیارها ارزیابی و رتبه‌بندی شدند (اسدی و همکاران، ۱۳۹۶).

شیخ‌آقاجانی در سال ۱۳۹۷ تحقیقی با عنوان شناسایی و اولویت‌بندی ارائه‌دهندگان خدمات حمل و نقل ارائه نمود که در آن به کمک نظرات خبرگان معیارهای موثر بر انتخاب تامین‌کنندگان حمل و نقل مشخص

شد و در ادامه با استفاده از روش BWM این معیارها وزن‌دهی و رتبه‌بندی شدند. در نهایت تامین‌کنندگان در دسترس مجموعه هیپی‌لند طبق معیارهای با اهمیت مورد بررسی قرار گرفتند، که شرکت پست به عنوان بهترین ارائه دهنده برای همکاری معرفی گردید (آقاجانی، ۱۳۹۷).

رستمی و حبیبی راد در سال ۱۴۰۰ در پژوهشی با عنوان اهمیت و نقش برون سپاری در صنعت با تاکید بر الگوهای تصمیم‌گیری آن با مرور ادبیات و پیشینه موضوع، از منابع دست دوم به روش گردآوری متون استفاده نمودند و ابتدا مجموعه‌ای از تعاریف، اهداف، مراحل، مزایا و معایب برون سپاری گردآوری کردند. سپس با بررسی الگوهای مختلف برون سپاری و همچنین بررسی مطالعات پیشین، الگوهای تصمیم‌گیری در برون سپاری فعالیت‌های سازمان ارائه نمودند و بر این نکته تاکید گردید که شرکت‌ها با دو تصمیم‌گیری مهم شامل تصمیم‌گیری برای انتخاب فعالیت لجستیکی جهت برون سپاری و تصمیم‌گیری برای انتخاب شرکت ارائه دهنده خدمات لجستیکی مواجه هستند. (رستمی و حبیبی‌راد، ۱۴۰۰).

۲-۱۹-۲ پیشینه خارجی

اکتاس و یولنگین در سال ۲۰۰۵ تحقیقی تحت عنوان فعالیت‌های لجستیکی در ترکیه انجام دادند. هدف این پژوهش تعیین وضعیت حاکم بر برون‌سپاری لجستیک در ترکیه می‌باشد که به دلیل موقعیت جغرافیایی بسیار خوب دارای برتری‌هایی در این زمینه است. براساس این تحقیق ۵۴ درصد از ۵۰۰ شرکت‌های مورد بررسی برای حمل‌ونقل بین‌تأمین‌کننده و تولیدکننده و ۶۰ درصد برای حمل‌ونقل میان تولیدکننده و مصرف‌کننده از برون‌سپاری بهره‌می‌برند، همچنین در این پژوهش معیارهایی همچون تحویل به موقع، توانمندی مالی تأمین‌کننده، انعطاف‌پذیری در رفع نیازهای مشتری، تحویل در همان روز، وجود یک نقطه اتصال برای رفع مشکلات عملیاتی، تحویل بدون آسیب و مفقودی، موثر بر برون‌سپاری فعالیت‌های حمل‌ونقل بیان شده‌اند (اکتاس و یولنگین، ۲۰۰۵).

بوتانی و ریزی در پژوهشی در سال ۲۰۰۶ چهارچوبی جهت رتبه بندی و گزینش بهترین تامین کننده خدمات لجستیک ارائه نمودند. آن‌ها با تشکیل تیمی از بخش های گوناگون سازمان، طی جلسات طولانی و با توجه به ادبیات موضوع، معیارهای ارزیابی تامین کنندگان شناسایی نمودند. و سه مورد کلیدی از معیارها را برای انجام خدمات لجستیک ارائه نمودند، روش به کار رفته در این پژوهش تحلیل دقیق ادبیات مربوط به انتخاب تامین کننده و مبحث برون سپاری خدمات لجستیک و تاپسیس^۱ فازی است (بوتای و ریزی، ۲۰۰۶).

در سال ۲۰۰۷ گل و کاتای در پژوهشی با استفاده از تکنیک AHP به گزینش ایده آل ترین تامین کننده در حوزه خدمات لجستیک پرداخته‌اند. در مطالعه آن‌ها پنج معیار ارزیابی : ملاحظات عمومی سازمان، توانایی‌ها، کیفیت، روابط با مشتری و روابط کاری ارائه گردید برای هر کدام از این معیارها چند زیر معیار نیز معرفی شد (گل و کاتای، ۲۰۰۷). هالتر^۲ و همکاران در پژوهشی تحت عنوان چارچوبی جهت خرید خدمات حمل و نقل در سازمان‌های کوچک و متوسط در سال ۲۰۰۸، یک چارچوب برای خرید خدمات حمل و نقل ارائه نمودند تا به کمک آن شرکت‌های کوچک و متوسط روابط خود را با ارائه‌دهندگان خدمات لجستیکی بهبود و سودآوری را افزایش دهند. این پژوهش نتیجه یک مطالعه‌ی موردی یگانه طولی می‌باشد (هالتر و همکاران، ۲۰۰۸). در سال ۲۰۱۰ سوه در تحقیق خود، به منظور انتخاب مناسب‌ترین تامین کننده خدمات لجستیک برای یک تولید کننده، با مطالعه ادبیات موضوع و مصاحبه با خبرگان و جلسات طوفان مغزی، بیست و یک معیار برای ارزیابی تامین کنندگان خدمات لجستیک معرفی نمود. وبعد از نظرخواهی از اساتید دانشگاهی، سه معیار را به عنوان کلیدی‌ترین معیارها ارائه کرد. در این مطالعه از تکنیک تحلیل سلسله مراتبی AHP و تحلیل سلسله مراتبی فازی FAHP برای انتخاب بهترین تامین کننده استفاده کرد (سوه، ۲۰۱۰).

¹ TOPSIS

² Holter

پنگ^۱ در سال ۲۰۱۲ مطالعه‌ای تحت عنوان انتخاب ارائه‌دهندگان خدمات برون‌سپاری حمل و نقل بر اساس تحلیل سلسله مراتبی انجام داد. در این تحقیق معیارهای ارزیابی، هزینه‌های لجستیک، بهره‌وری عملکرد لجستیک، کیفیت خدمات تامین‌کنندگان و سطح تکنولوژی لجستیک است که هر کدام از معیارها دارای سه زیر معیار می‌باشد. در این پژوهش ارزیابی و گزینش تامین‌کنندگان خدمات برون‌سپاری لجستیک با کمک تکنیک AHP صورت گرفته و یک مورد واقعی بررسی شده است (پنگ، ۲۰۱۲). در سال ۲۰۱۴ مونتیمایر^۲ پژوهشی با عنوان برون‌سپاری خدمات حمل و نقل: شواهدی از صنعت مکیال‌الدورا (طیفی از شرکت‌های مونتاژکننده برای صادرات) در مکزیک به صورت مطالعه موردی انجام ارائه داد. این مقاله روند تصمیم‌گیری در فرآیند برون‌سپاری فعالیت‌های حمل و نقل را بررسی نموده‌است، و در نهایت چارچوبی برای تصمیم‌گیری انجام فعالیت‌ها در داخل سازمان یا به شکل برون‌سپاری ارائه شده‌است (مونتیمایر، ۲۰۱۴). مصطفی و روردا در سال ۲۰۱۷ تحقیقی با عنوان مدل انتخاب گسسته‌ی تصمیمات برون‌سپاری حمل‌ونقل در تولیدکنندگان کانادایی انجام دادند. در این پژوهش با استفاده از مدل‌های انتخاب گسسته-باینری و لاجیت-چندگانه تاثیر برخی از عوامل را بر برون‌سپاری فعالیت‌های مربوط به حمل‌ونقل کالاهای تولیدی و لجستیک در تولیدکنندگان کانادایی مورد سنجش قرار گرفته‌است. این مدل‌ها همچنین تاثیر استفاده از فن‌آوری‌های پیشرفته را نشان می‌دهند و تاثیر برنامه‌های حمایت دولت برای تصمیم‌گیری‌های برون‌سپاری را بررسی می‌کند. براساس نتایج مدل‌ها فرهنگ برون‌سپاری حمل و نقل از یک صنعت به صنعت دیگر تفاوت دارد (مصطفی و روردا، ۲۰۱۷).

در سال ۲۰۱۸ بیانچینی^۳ پژوهشی تحت عنوان انتخاب ارائه‌دهندگان خدمات لجستیک طرف سوم توسط تکنیک‌های AHP و TOPSIS ارائه داد. هدف عمده این مطالعه ارائه‌ی یک مدل دو مرحله‌ای جهت گزینش بهینه‌ی تامین‌کنندگان خدمات لجستیک طرف سوم با استفاده از دو روش تاپسیس و تحلیل

¹ Peng

² Montemayor

³ Bianchini

سلسله مراتبی می‌باشد. در این مدل پس از تعیین معیارهای مناسب، این معیارها به کمک تکنیک AHP وزن‌دهی می‌شوند و سپس با استفاده از تکنیک تاپسیس رتبه‌بندی انجام می‌شود. این تحقیق پیچیدگی حرکت به سمت تامین‌کنندگان خدمات لجستیک طرف سوم را بیان می‌کند و در پایان برای تضمین موفقیت این فعالیت یک راه‌حل جهت تصمیم‌گیری چند معیاره ساده ارائه می‌نماید (بیانچینی، ۲۰۱۸).

در سال ۲۰۲۱ وان تای^۱ و همکاران به بررسی عوامل حیاتی روابط برون‌سپاری لجستیکی موفق از دیدگاه تامین‌کنندگان خدمات لجستیک و فرستندگان پرداختند که از مطالعات موردی در سنگاپور و ویتنام به عنوان نمونه‌هایی از بازارهای برون‌سپاری تدارکاتی تثبیت شده و رو به رشد استفاده می‌کنند. و داده‌ها از طریق مصاحبه‌های عمیق با مدیران ارشد از چهار مورد در سنگاپور و هفت مورد در ویتنام جمع‌آوری شد. نتایج نشان می‌دهد که موفقیت برون‌سپاری لجستیک ممکن است به پنج عامل استراتژیک و پنج عامل عملیاتی بستگی داشته باشد، که برخی از آنها بین تامین‌کنندگان خدمات لجستیک و فرستنده‌ها در هر دو کشور و مطابق با ادبیات یکسان هستند. (وان تای و همکاران، ۲۰۲۱).

نسیم^۲ و همکاران در سال ۲۰۲۱ در پژوهش خود به کمک روش GRA و TOPSIS به انتخاب بهترین ارائه‌دهنده خدمات لجستیک برای کسب‌وکار اینترنتی پرداختند، مطالعه موردی یک شرکت تجارت الکترونیک مستقر در فیصل آباد، پاکستان، برای نشان دادن مراحل روش‌های پیشنهادی انتخاب شد. در این فرآیند هفت معیار تامین‌کنندگان لجستیک در نظر گرفته شد و سپس بهترین جایگزین از بین چهار شرکت ارائه‌دهنده لجستیک با استفاده از روش پیشنهادی انتخاب گردید (نسیم و همکاران، ۲۰۲۱).

با توجه به پیشینه تحقیق و نظر خبرگان معیارهای موثر بر حمل‌ونقل مدارس در این پژوهش به شکل جدول ۲-۵ در نظر گرفته شده‌اند.

² Van Thai

¹ Naseem

جدول ۲-۵ معیارهای منتخب اثرگذار بر برون‌سپاری حمل‌ونقل

منبع	معیار
(بوتانی ^۱ و ریزی ^۲ ، ۲۰۰۶)	ماشین‌آلات حمل‌ونقل
(بوتانی و ریزی، ۲۰۰۶) (گل ^۳ و کاتای ^۴ ، ۲۰۰۷)	اعتبار
(شیار ^۵ و شیخ ^۶ ، ۲۰۰۶)	تعهد به زمان توافق شده ارائه خدمت
(بوتانی و ریزی، ۲۰۰۶) (گل و کاتای، ۲۰۰۷)	تجربه
(سیا ^۷ و همکاران، ۲۰۱۰) (استنک ^۸ و داگرتی ^۹ ، ۱۹۹۷)	انعطاف‌پذیری در برابر تنوع نیازها
(سوه ^{۱۰} ، ۲۰۱۰)	توانمندی مالی

در این پژوهش ماشین‌آلات حمل‌ونقل از لحاظ میزان ایمنی، سال ساخت، به روز بودن و مجهز بودن مورد بررسی قرار می‌گیرند. منظور از اعتبار میزان شهرت و خوشنامی شرکت تامین کننده می‌باشد و تجربه یعنی میزان سابقه شرکت در انجام خدمات حمل‌ونقل و همچنین مهارت پرسنل را بررسی می‌نماید.

در معیار تعهد به زمان توافق شده ارائه خدمت به میزان مسئولیت‌پذیری شرکت تامین‌کننده در ارائه خدمت در زمان مقرر توجه می‌شود و برای سنجش معیار انعطاف‌پذیری میزان انعطاف‌پذیری شرکت در

¹ Bottani

² Rizzi

³ Go'l

⁴ Catay

⁵ Shyur

⁶ Shih

⁷ Hsiao

⁸ Stank

⁹ Daugherty

¹⁰ Soh

مقابل تغییر تعدادی و نوع وسایل نقلیه در زمان‌های خاص مورد بررسی قرار می‌گیرد. در حیطه توانمندی مالی نیز میزان سرمایه ثابت و زیرساخت‌ها و سرمایه در گردش شرکت ارائه‌دهنده خدمات حمل‌ونقل مورد سنجش قرار می‌گیرد.

فصل سوم

روش‌شناسی پژوهش

۳-۱ مقدمه

رسیدن به اهداف علمی بدون روش‌شناسی صحیح، امکان پذیر نخواهد بود، به عبارت دیگر تحقیق نه از لحاظ موضوع بلکه از حیث روش انجام آن اعتبار می‌یابد (خاکی، ۱۳۹۰).

هدف از مطالعات پاسخگویی به پرسش‌ها با استفاده از روش‌های قاعده‌مند و علمی است، این گونه پاسخگویی‌ها در نهایت موجب کسب و افزایش اطلاعات می‌شود (صمدی، ۱۳۹۱). این پرسش که اطلاعات به چه صورت گردآوری شوند و مورد بررسی و تفسیر قرار گیرند، به طوری که ابهام حاصل از آن‌ها به کم‌ترین میزان ممکن کاهش یابد، مربوط به حوزه‌ی روش‌شناسی پژوهش است و پاسخ این سؤال را می‌توان با توجه به قواعد و اصول مورد استفاده در پژوهش‌های علوم انسانی و دیدگاه‌های فلسفی زیربنایی آن‌ها یافت (سرمد و همکاران، ۱۳۹۰).

در این فصل روش تحقیق، چارچوب مورد استفاده در پژوهش و تکنیک‌های مورد استفاده در آن به صورت کامل شرح داده شده است. هدف از پژوهش حاضر بررسی معیارهای موثر بر تامین‌کنندگان خدمات حمل و نقل در مدارس است که در آن بعد از گردآوری اطلاعات، به کمک تئوری مجموعه راف به تحلیل داده‌ها و کشف قوانین حاکم بر میزان موفقیت برون‌سپاری حمل‌ونقل در حوزه‌ی مدنظر، پرداخته شده است.

۳-۲ روش پژوهش

روش اجرای پژوهش در واقع مجموعه‌ای از فرآیندها است که با استفاده از آن‌ها مشخص می‌شود که داده‌های مورد نظر از کجا، چگونه و با چه ابزاری گردآوری شوند. به طور کلی روش‌های پژوهش در علوم رفتاری را می‌توان با توجه به دو معیار هدف تحقیق و نحوه گردآوری داده‌ها طبقه‌بندی نمود (سرمد و همکاران، ۱۳۹۰).

از حیث هدف، پژوهش‌های علمی به سه گروه بنیادی، کاربردی و توسعه‌ای دسته‌بندی می‌شوند. پژوهش کاربردی پژوهشی است که نتایج آن در رفع نیازها و حل مشکلات مورد استفاده قرار می‌گیرد، بنابراین هدف از انجام این نوع پژوهش‌ها به کارگیری آن‌ها در حل مسائل خاص جامعه است (دوستار و اکبری، ۱۳۹۲). بنابراین می‌توان پژوهش حاضر را به دلیل ارائه الگوهای موفقیت برون‌سپاری حمل‌ونقل در مدارس تهران، در دسته پژوهش‌های کاربردی قرار داد و نتایج آن می‌تواند مورد استفاده مدیران سایر مدارس و دانشگاه‌ها قرار بگیرد.

در طبقه‌بندی بر مبنای نحوه‌ی گردآوری اطلاعات، پژوهش‌های علمی به دو دسته‌ی غیرآزمایشی یا توصیفی و آزمایشی تقسیم می‌شوند. از این رو پژوهش حاضر از حیث نحوه‌ی گردآوری اطلاعات، در دسته تحقیقات توصیفی^۱ قرار می‌گیرد.

۳-۳ متغیرهای پژوهش

در این پژوهش دو نوع متغیر تصمیم و متغیر شرطی ارائه شده است. متغیرهای شرطی، معیارهای ارزیابی تامین‌کننده حمل‌ونقل هستند که شامل ماشین‌آلات حمل‌ونقل، اعتبار، تعهد به زمان توافق شده ارائه خدمت، تجربه، انعطاف‌پذیری در برابر تنوع نیازها و توانمندی مالی می‌باشند. متغیر تصمیم نیز وضعیت موفقیت بروسپاری را مورد سنجش قرار می‌دهد، که مشتمل بر چهار حالت بسیار موفق، موفق، نسبتاً موفق و ناموفق است.

۳-۴ ابزار و روش جمع‌آوری داده‌ها

روش‌های جمع‌آوری اطلاعات به صورت کلی به دو طبقه کتابخانه‌ای و میدانی تقسیم می‌شوند.

¹ Descriptive Research

۳-۴-۱ روش‌های کتابخانه‌ای

این روش‌ها در تمام پژوهش‌های علمی مورد استفاده قرار می‌گیرند. برای تکمیل مبانی نظری و پیشینه مطالعات انجام گرفته، منابع کتابخانه‌ای و اینترنتی شامل کتاب‌ها، مقاله‌ها، پایان‌نامه‌ها و همچنین از پایگاه‌های آنلاین معتبر مانند ساینس دایرکت^۱، الزویر^۲ و سیویلیکا^۳ مورد استفاده قرار گرفته‌اند.

۳-۴-۲ روش‌های میدانی

در این روش‌ها محقق برای گردآوری اطلاعات باید با سوژه‌ی تحقیق به صورت مستقیم ارتباط برقرار نماید. انواع روش‌های متداول میدانی برای گردآوری اطلاعات، پرسش‌نامه، مصاحبه، مشاهده، آزمون، تصویربرداری، ترکیبی، گفتگو و هم‌فکری گروهی هستند.

در پژوهش حاضر برای گردآوری داده‌ها در قسمت مبانی نظری و پیشینه‌ی تحقیق از روش کتابخانه‌ای استفاده شده است و از طریق مطالعه و بررسی مقالات، کتاب‌های فارسی و لاتین و همچنین پایان‌نامه‌ها، معیارهای تاثیرگذار برانتخاب تامین‌کننده جمع‌آوری گردید و سپس از طریق مصاحبه با خبرگان معیارهای موثر بر گزینش تامین‌کننده خدمات حمل‌ونقل در مقیاس مورد نظر تحقیق مشخص شد. در نهایت در بخش‌های اصلی و عملیاتی پژوهش، برای وزن‌دهی معیارهای مذکور از پرسش‌نامه استفاده شده است. این پرسش‌نامه توسط مدیران و معاونین مدارس تکمیل شده است و دارای دو بخش است، یک بخش سوالات عمومی که شامل اطلاعات جمعیت شناختی می‌باشد و یک بخش سوالات تخصصی که به بررسی فرضیات تحقیق می‌پردازد.

¹ Science direct

² Elsevier

³ Civilica

۳-۵ روایی^۱ و پایایی^۲ پژوهش

یک آزمون خوب ویژگی‌هایی دارد همچون عینیت، سهولت اجرا، عملی بودن، سهولت تعبیر و تفسیر، روایی و پایایی دارد. از میان این ویژگی‌ها، روایی و پایایی از اهمیت بالایی برخوردار هستند.

۳-۵-۱ روایی

منظور از روایی این است که مقیاس و محتوای ابزار یا پرسش‌های درج‌شده در ابزار گردآوری اطلاعات به طور دقیق متغیرها و موضوع مورد مطالعه را مورد سنجش قرار دهد، به عبارت دیگر هم داده‌های گردآوری شده از طریق ابزار، مازاد بر نیاز تحقیق نباشند و هم بخشی از اطلاعات مورد نیاز برای سنجش متغیرها در محتوای ابزار حذف نشده‌باشد. روایی، از آن جهت مهم است که اندازه‌گیری نامناسب و ناکافی می‌تواند هر پژوهش علمی را بی‌ارزش و ناروا سازد (خاکی، ۱۳۹۰).

پرسش‌نامه به کاررفته در این پژوهش و محتوای آن از روایی برخوردار است، زیرا پژوهش حاضر با مطالعه و بررسی تحقیقات علمی گذشته در زمینه موضوع، تعدادی از معیارهای مربوط به انتخاب ارائه‌دهندگان خدمات حمل‌ونقل جهت برون‌سپاری این خدمت را شناسایی نمود. پس از جمع‌آوری اطلاعات برای تعیین معیارهای مربوط با بحث پژوهش با خبرگان و صاحب‌نظران مشاوره و تغییرات نهایی اعمال شد. علاوه بر این کمیت و کیفیت سوالات از نظر اساتید و خبرگان مورد بررسی قرار گرفته و تایید شده‌است.

۳-۵-۲ پایایی

پایایی به این معنی است که ابزار اندازه‌گیری‌ای که برای سنجش متغیر و صفتی ساخته شده است، در شرایط مشابه در زمان و مکان دیگر مورد استفاده قرار گیرد، نتایج یکسانی حاصل شود. به عبارت دیگر

¹ Validity

² Reliability

ابزار پایا یا معتبر ابزاری است که خاصیت تکرارپذیری و سنجش نتایج یکسان داشته باشد. اگر یک ابزار گردآوری اطلاعات پایا نباشد، داده‌های گردآوری شده نیز از روایی برخوردار نیستند. به طور معمول برای اطمینان از روایی و پایایی پرسش‌نامه‌ها از تکنیک محاسبه ضریب آلفای کرونباخ استفاده می‌شود. ضریب پایایی صفر نشان‌دهنده عدم پایایی و ضریب پایایی یک نشان‌دهنده پایایی کامل می‌باشد. به طور کلی، در صورتی که مقدار ضریب آلفا بزرگتر و یا مساوی $0/7$ باشد، ابزار اندازه‌گیری از پایایی بالایی دارد و بیشتر می‌توان به نتایج آن اعتماد نمود.

بنابراین در پژوهش حاضر برای سنجش پایایی پرسش‌نامه از روش آلفای کرونباخ استفاده شده است و پس از وارد نمودن داده‌های به دست‌آمده از پرسش‌نامه‌ها در نرم افزار SPSS، میزان ضریب آلفای کرونباخ برابر با $0/725$ شده‌است که نشان‌دهنده پایا بودن ابزار پژوهش می‌باشد.

۳-۶ جامعه آماری

جامعه آماری عبارت است از مجموعه‌ای از افراد و اشیاء و کلیه عناصر که دارای یک یا چند صفت مشترک باشند(خاکی، ۱۳۹۰).

جامعه آماری این پژوهش، مدارس شهرتهران هستند که خدمات حمل‌ونقل خود را برون‌سپاری نموده‌اند. تعداد کل مدرسه‌های تهران در زمان تحقیق برابر با ۳۹۹۷ می‌باشد. بنابراین جامعه آماری از نوع محدود و برابر با ۳۹۹۷ در نظر گرفته شده‌است.

۳-۷ نمونه آماری

نمونه آماری زیرمجموعه جامعه است و معرف ویژگی‌های آن می‌باشد.

دو روش معروف و استاندارد برای به دست آوردن نمونه آماری، فرمول کوکران و جدول مورگان می‌باشد.

در پژوهش حاضر نمونه آماری به کمک فرمول کوکران (۱-۳) که به شرح زیر است محاسبه شده است.

$$n = \frac{\frac{z^2 pq}{d^2}}{1 + \frac{1}{N} (\frac{z^2 pq}{d^2} - 1)} \quad (۱-۳)$$

در این فرمول حجم جامعه آماری با N و حجم نمونه آماری با n نشان داده شده است، همچنین Z مقدار نرمال با سطح اطمینان $1-a$ ، p نسبت برخورداری از صفت مورد نظر، q نسبت عدم برخورداری از صفت مورد نظر و d اشتباه مجاز می باشد. اشتباه مجاز معمولاً برابر با 0.05 در نظر گرفته می شود. در نهایت تعداد نمونه آماری محاسبه شده برابر با 350 ، می باشد، که برای اطمینان بیشتر تعداد 388 نمونه مورد مطالعه قرار گرفته است.

۳-۸ روش تحلیل داده ها

برای تحلیل داده های این تحقیق از تئوری راف استفاده شده است، تئوری مجموعه راف با داده های خام سروکار دارد از اطلاعات خارجی بی نیاز است. این تئوری هم مشخصه های کیفی . هم مشخصه های کمی را مورد تجزیه و تحلیل قرار می دهد و نتایج حاصل از آن ساده و قابل فهم می باشد (شیخ و همکاران، ۱۳۹۶).

اطلاعات جمع آوری شده برای تحلیل به کمک تئوری راف در قالب یک سیستم اطلاعاتی ارائه می شوند. سیستم اطلاعاتی، جدولی است که در آن ردیف ها نشان دهنده اشیا و ستون ها نشان دهنده متغیرها یا مشخصه ها می باشند و در آن هر شی مقدار مشخصی از متغیرها را دارا می باشد (ژانگ و همکاران، ۲۰۲۱). در شکل ۳-۱ نمونه ای از یک سیستم اطلاعاتی در تئوری مجموعه راف نشان داده شده است.

مشخصه ۱	مشخصه ۲	مشخصه ۳	...	مشخصه n
شی ۱	a_{11}	a_{12}	a_{13}	a_{1n}
شی ۲	a_{21}	a_{22}	a_{23}	a_{2n}
شی ۳	a_{31}	a_{32}	a_{33}	a_{3n}
...	...	...	...	...
شی m	a_{m1}	a_{m2}	a_{m3}	a_{mn}

شکل ۳-۱، سیستم اطلاعاتی در تئوری مجموعه راف

در پژوهش حاضر ابتدا با توزیع پرسش‌نامه ها ، پاسخ های پرسش دهنده ها به صورت متغیرهای کلامی و در قالب طیف لیکرت گردآوری می شود. در ادامه به دلیل شرایط عدم اطمینان و پاسخگویی با تردید، پاسخ‌های مربوط به معیارهای انعطاف‌پذیری و اعتبار طبق جدول ۱-۳ به اعداد فازی شهودی تبدیل می‌شوند.

اعداد فازی شهودی در مطالعه حاضر به صورت $A = (\mu, v, \pi)$ هستند، که در آن μ درجه عضویت، v درجه عدم عضویت و π حاشیه تردید می‌باشد.

جدول ۱-۳ معادل فازی شهودی برای متغیرهای کلامی طیف لیکرت

متغیر کلامی	فازی شهودی
خیلی زیاد	(0.90, 0.05, 0.05)
زیاد	(0.75, 0.20, 0.05)
متوسط	(0.50, 0.40, 0.10)
کم	(0.25, 0.60, 0.15)
خیلی کم	(0.10, 0.80, 0.10)

با توجه به اینکه هر متغیر شرطی چند پرسش متفاوت دارد، برای دستیابی به عدد فازی شهودی مربوط به هر متغیر شرطی لازم است میانگین اعداد فازی شهودی موجود محاسبه شود. در این راستا براساس فرمول ۲-۳ و نرم افزار maple میانگین های مورد نظر، به دست آمده است.

$$\hat{F} = [\hat{T}_{kr}]_{l \times s} :$$

$$\hat{T}_k = \text{IFWA}_p(T_{k1} \cdot T_{k2} \dots T_{kr}) \quad (2-3)$$

$$= (1 - \prod_{r=1}^s (1 - \mu_{T_{kr}})^{\theta_r} \cdot \prod_{r=1}^s \vartheta_{T_{kr}}^{\theta_r} \cdot \prod_{r=1}^s (1 - \mu_{T_{kr}})^{\theta_r} - \prod_{r=1}^s \vartheta_{T_{kr}}^{\theta_r}). k = 1.2 \dots l.$$

$$\hat{T}_k = (\mu_{\hat{T}_k} \cdot \vartheta_{\hat{T}_k} \cdot \pi_{\hat{T}_k}). k = 1.2 \dots l$$

پس از این مرحله اعداد اعشاری به نزدیک ترین عدد، رند می گردند. و به منظور ایجاد قابلیت کشف قوانین، اعداد به دست آمده با توجه به جدول ۱-۳ به متغیر های کلامی بازگردانی می شوند، به عبارت دیگر نرمال سازی صورت می گیرد.

و در نهایت داده ها در یک سیستم اطلاعاتی با ۶ ستون مربوط به متغیر شرطی و ۱ ستون مربوط به متغیر تصمیم شکل می گیرد، ۳۸۸ سطر داده در این سیستم اطلاعاتی تعریف شده است که برابر با تعداد مدارس مورد بررسی می باشد.

فصل چهارم

نتایج پژوهش

۴-۱ مقدمه

داده‌های گردآوری شده در پژوهش، اعداد و ارقامی نامفهوم و بی‌معنی می‌باشند. تجزیه و تحلیل داده‌ها بخشی از فرآیند روش تحقیق علمی است که به عنوان ارکان اصلی هر مطالعه و پژوهش به شمار می‌رود و به کمک آن کلیه فعالیت‌های تحقیقی تا زمان نتیجه‌دهی کنترل و هدایت می‌شوند. تجزیه و تحلیل داده‌ها به منظور دستیابی به پاسخ مناسب برای پرسش‌های تحقیق اهمیت بسیار بالایی دارد، از سوی دیگر باید به این نکته توجه شود که تجزیه و تحلیل داده‌ها جهت یافتن پاسخ پرسش‌های پژوهش به تنهایی کافی نمی‌باشد، و نیاز به تعبیر و تفسیر این داده‌ها نیز ضروری است.

در این فصل نتایج حاصل از پرسش‌نامه در دو بخش تحلیل و ارائه می‌گردد. بخش اول مربوط به توصیف پاسخ‌دهنده‌ها و سوژه مورد نظر می‌باشد، نتایج حاصله از این بخش منحصر به نمونه است و قابل تعمیم نخواهد بود. در این بخش از نرم افزار excel استفاده شده و نتایج در قالب جدول و نمودار ارائه گردیده است. و در بخش دوم نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از دو نرم‌افزار Excel و Rosetta جهت پاسخگویی به پرسش‌های پژوهش، آورده شده است.

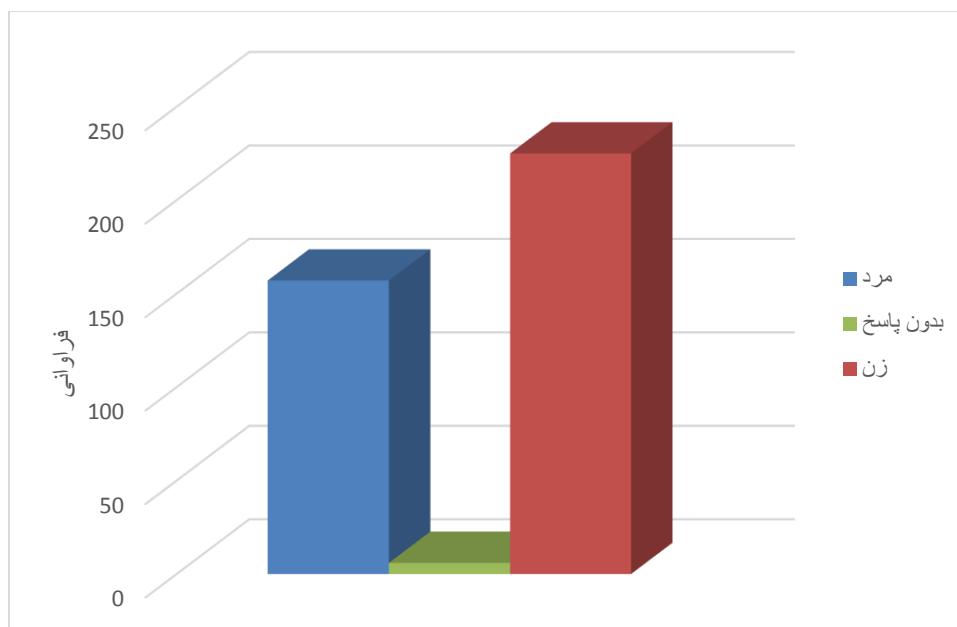
۴-۲ تجزیه و تحلیل توصیفی

۴-۲-۱ جنسیت پاسخ دهندگان

از جدول و نمودار ۴-۱، اینگونه برداشت می‌شود که ۴۰.۵ درصد از پاسخ‌دهندگان مرد و ۵۸ درصد پاسخ‌دهندگان زن می‌باشند.

جدول ۱-۴ توزیع فراوانی پاسخ‌دهنده‌ها بر حسب متغیر جنسیت

جنسیت	فراوانی	درصد فراوانی
مرد	۱۵۷	۴۰.۵
زن	۲۲۵	۵۸
بدون پاسخ	۶	۱.۵
مجموع	۳۸۸	۱۰۰



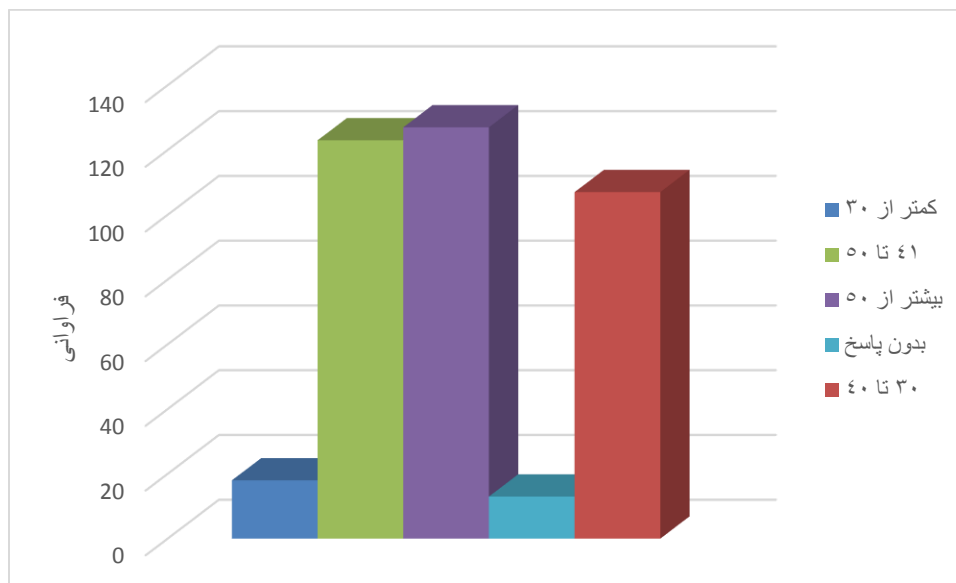
شکل ۱-۴ توزیع فراوانی پاسخ‌دهنده‌ها بر حسب متغیر جنسیت

۲-۲-۴ سن پاسخ‌دهندگان

در جدول ۲-۴ مشخص می‌گردد که ۴.۶ درصد از پاسخ‌دهندگان زیر ۳۰ سال، ۲۷.۶ درصد بین ۳۰ تا ۴۰ سال، ۳۱.۷ درصد ۴۱ تا ۵۰ سال و ۳۲.۷ درصد بالای ۵۰ سال سن دارند.

جدول ۲-۴ توزیع فراوانی پاسخ دهنده‌ها بر حسب متغیر سن

سن	فراوانی	درصد فراوانی
کمتر از ۳۰	۱۸	۴.۶
۳۰ تا ۴۰	۱۰۷	۲۷.۶
۴۱ تا ۵۰	۱۲۳	۳۱.۷
بیشتر از ۵۰	۱۲۷	۳۲.۷
بدون پاسخ	۱۳	۳.۴
مجموع	۳۸۸	۱۰۰



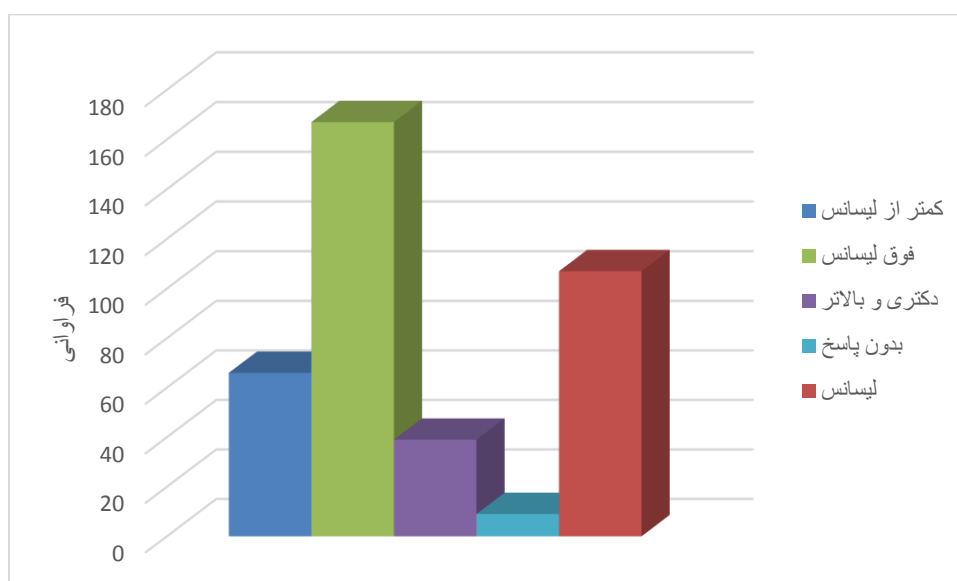
شکل ۲-۴ توزیع فراوانی پاسخ دهنده‌ها بر حسب متغیر سن

۳-۲-۴ میزان تحصیلات پاسخ‌دهندگان

با توجه به جدول ۳-۴، ۱۷ درصد از افراد نمونه دارای تحصیلات زیر لیسانس، ۲۷.۶ درصد لیسانس، ۴۳ درصد لیسانس و ۱۰ درصد دکتری و بالاتر می‌باشند.

جدول ۳-۴ توزیع فراوانی پاسخ دهنده ها بر حسب متغیر تحصیلات

تحصیلات	فراوانی	درصد فراوانی
کمتر از لیسانس	۶۶	۱۷
لیسانس	۱۰۷	۲۷.۶
فوق لیسانس	۱۶۷	۴۳
دکتری و بالاتر	۳۹	۱۰.۱
بدون پاسخ	۹	۲.۳
مجموع	۳۸۸	۱۰۰



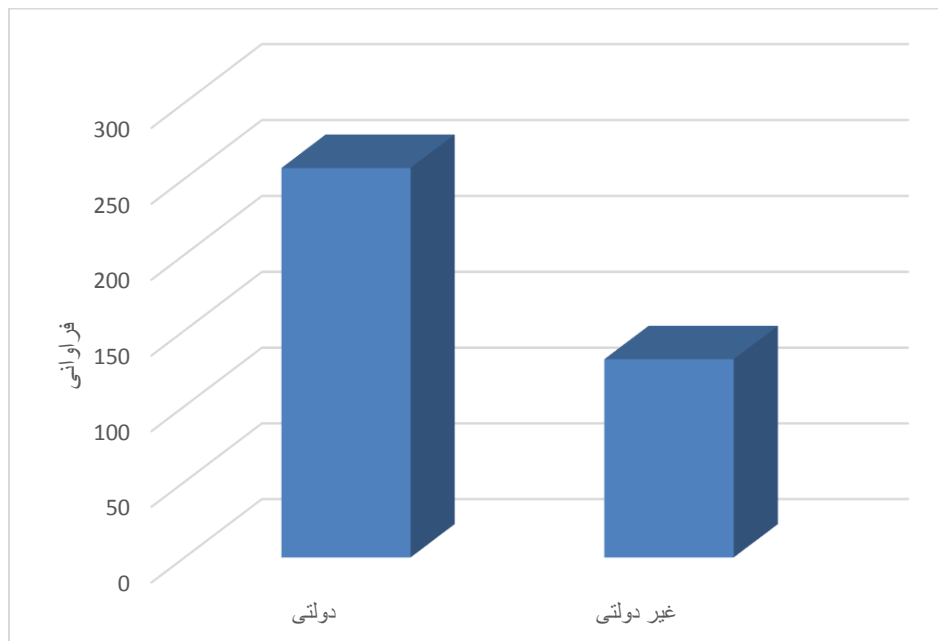
شکل ۳-۴ توزیع فراوانی پاسخ دهنده ها بر حسب متغیر تحصیلات

۴-۲-۴ نوع مدرسه

با توجه به جدول فراوانی ۴-۴، ۶۶.۲ درصد از مدارس مورد بررسی دولتی و ۳۳.۸ درصد از آن‌ها غیر دولتی می‌باشد.

جدول ۴-۴ توزیع فراوانی مدارس بر حسب متغیر نوع

نوع مدرسه	فراوانی	درصد فراوانی
دولتی	۲۵۷	۶۶.۲
غیر دولتی	۱۳۱	۳۳.۸
مجموع	۳۸۸	۱۰۰



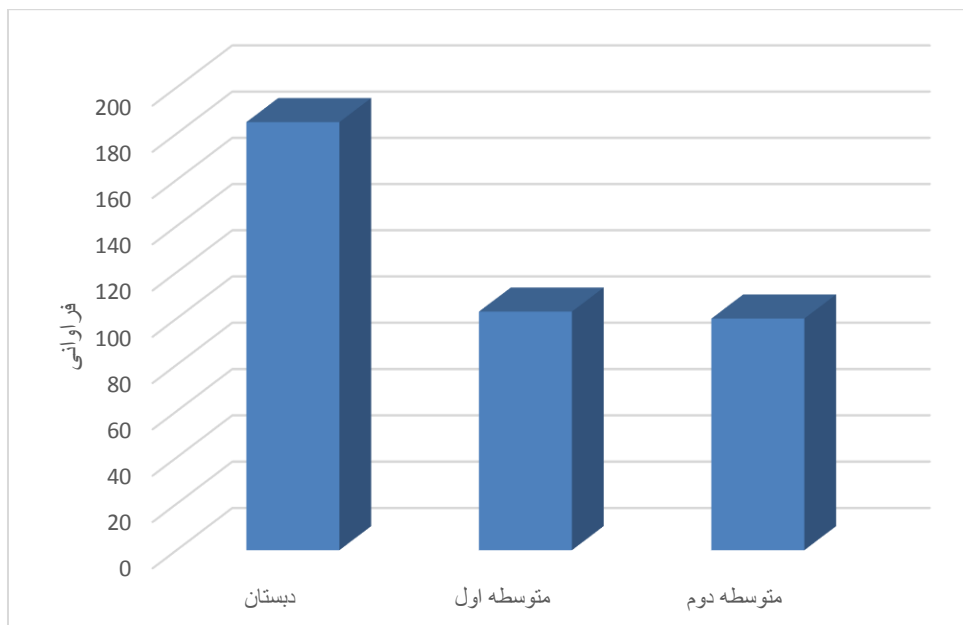
شکل ۴-۴ توزیع فراوانی مدارس بر حسب متغیر نوع

۴-۲-۵ مقطع تحصیلی

همانطور که در جدول ۵-۴ مشاهده می‌شود، ۴۷.۷ درصد از مدارس در مقطع دبستان، ۲۶.۵ درصد در مقطع متوسطه اول و ۲۵.۸ درصد در مقطع متوسطه دوم می‌باشند.

جدول ۴-۵ توزیع فراوانی مدارس بر حسب متغیر مقطع تحصیلی

مقطع	فراوانی	درصد فراوانی
دبستان	۱۸۵	۴۷.۷
متوسطه اول	۱۰۳	۲۶.۵
متوسطه دوم	۱۰۰	۲۵.۸
مجموع	۳۸۸	۱۰۰



شکل ۴-۵ توزیع فراوانی مدارس بر حسب متغیر مقطع تحصیلی

۳-۴ تحلیل داده‌ها

در جدول ۴-۶، بخشی از داده‌های مربوط به ۳۸۸ مدرسه مورد بررسی پس از محاسبه میانگین، ارائه

شده‌است. در این جدول اطلاعات به صورت $S_{1 \rightarrow n}$ بیان شده است که نشان‌دهنده هر مدرسه به صورت

جدا می‌باشد. متغیر تصمیم در این سیستم اطلاعاتی برابر با چهار حالت A، B، C و D است. که این

حالت‌ها به شرح زیر هستند:

A = برون سپاری بسیار موفق است.

B = برون سپاری موفق است.

C = برون سپاری نسبتاً موفق است.

D = برون سپاری ناموفق است.

در گام بعدی داده‌ها نرمال‌سازی شده و تمام متغیرهای شرطی به صورت متغیر کلامی بیان می‌شوند.

در جدول ۴-۷ تعدادی از این داده‌های نرمال‌سازی شده ارائه شده است.

جدول ۴-۶ قسمتی از داده‌های اولیه پس از میانگین گرفتن

مدرسه	ماشین‌آلات حمل‌ونقل	اعتبار	تعهد به زمان توافق شده ارائه خدمت	تجربه	انعطاف‌پذیری در برابر تنوع نیازها	توانمندی مالی	میزان موفقیت برون‌سپاری
S_1	high	(0.28, 0.59, 0.17)	High	medium	(0.75, 0.20, 0.05)	High	B
S_2	Very high	(0.08, 0.81, 0.11)	Very high	high	(0.92, 0.05, 0.03)	High	A
S_3	medium	(0.89, 0.04, 0.07)	medium	high	(0.54, 0.38, 0.12)	medium	D
S_4	Very high	(0.75, 0.20, 0.05)	high	high	(0.53, 0.40, 0.07)	High	B
S_5	low	(0.56, 0.36, 0.08)	medium	medium	(0.23, 0.62, 0.15)	Low	C
S_6	Very low	(0.10, 0.80, 0.10)	medium	medium	(0.78, 0.18, 0.04)	Low	D
S_7	low	(0.50, 0.37, 0.13)	Very low	low	(0.50, 0.40, 0.10)	Low	D
S_8	high	(0.23, 0.63, 0.14)	Very high	Very low	(0.89, 0.04, 0.07)	High	A
S_9	medium	(0.50, 0.40, 0.10)	medium	high	(0.28, 0.59, 0.17)	medium	C
S_{10}	high	(0.89, 0.05, 0.06)	high	Very high	(0.75, 0.20, 0.05)	medium	B
S_{11}	low	(0.53, 0.40, 0.07)	medium	medium	(0.24, 0.61, 0.15)	medium	C
.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.
S_{387}	high	(0.90, 0.05, 0.05)	Very high	low	(0.88, 0.05, 0.07)	High	A
S_{388}	low	(0.73, 0.21, 0.06)	Very low	medium	(0.50, 0.40, 0.10)	medium	D

جدول ۴-۷ قسمتی از داده‌های اولیه پس از نرمال‌سازی

مدرسه	ماشین‌آلات حمل‌ونقل	اعتبار	تعهد به زمان توافق شده ارائه خدمت	تجربه	انعطاف‌پذیری در برابر تنوع نیازها	توانمندی مالی	میزان موفقیت برون‌سپاری
S_1	high	low	High	medium	high	High	B
S_2	Very high	Very low	Very high	high	Very high	High	A
S_3	medium	Very high	medium	high	medium	medium	D
S_4	Very high	high	high	high	medium	High	B
S_5	low	medium	medium	medium	low	Low	C
S_6	Very low	Very low	medium	medium	high	Low	D
S_7	low	medium	Very low	low	medium	Low	D
S_8	high	low	Very high	Very low	Very high	High	A
S_9	medium	medium	medium	high	low	medium	C
S_{10}	high	Very high	high	Very high	high	medium	B
S_{11}	low	medium	medium	medium	low	medium	C
.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.
S_{387}	high	Very high	Very high	low	Very high	High	A
S_{388}	low	high	Very low	medium	medium	medium	D

بعد از ایجاد سیستم اطلاعاتی، داده‌ها به کمک تئوری راف و نرم افزار Rosetta مورد ارزیابی و بررسی قرار گرفته‌اند، که در نتیجه ۱۵۲۰ قانون منطقی به‌دست آمده است. درصد بسیار زیادی از این قوانین دارای فاکتور پشتیبانی ضعیف می‌باشند. از بین این قانون‌ها ۴ الگو که بیشترین تکرار را داشته‌اند، با در نظر گرفتن فاکتور پشتیبانی انتخاب شده‌اند که در ادامه در قالب If و Then بیان شده‌اند.

1. If (equipment= medium) and (financial capability= very low) and (flexibility = medium) and (time commitment= medium) then (outsourcing=D). (LHS Support 29).
2. If (equipment= high) and (flexibility= high) and (experience = medium) and (time commitment= high) then (outsourcing=C). (LHS Support 47).
3. If (equipment= high) and (financial capability= very high) and (flexibility = very high) and (time commitment= very high) then (outsourcing=B). (LHS Support 29).
4. If (equipment= very high) and (financial capability= very high) and (fam = very high) and (time commitment= very high) then (outsourcing=A). (LHS Support 30)

خلاصه این قوانین استخراج شده در جدول ۴-۸، ارائه شده است.

جدول ۴-۸ قوانین استخراجی

میزان موفقیت	تعهد زمانی	شهرت	تجربه	انعطاف پذیری	توانمندی مالی	ماشین آلات حمل و نقل
ناموفق	متوسط	—	—	متوسط	خیلی پایین	متوسط
نسبتاً موفق	بالا	—	متوسط	بالا	—	بالا
موفق	خیلی بالا	—	—	خیلی بالا	خیلی بالا	بالا
بسیار موفق	خیلی بالا	خیلی بالا	—	—	خیلی بالا	خیلی بالا

فصل پنجم

نتیجہ گیری و پیشہادات

۵-۱ مقدمه

انتخاب یک تامین کننده مناسب به منظور انجام فعالیت برون سپاری یک عامل کلیدی در موفقیت برون سپاری به حساب می آید. بنابراین داشتن درکی صحیح از ویژگی های یک تامین کنند ایده آل، مزایای زیادی را برای مدیران جهت تصمیم گیری و گزینش به همراه دارد. شناخت تامین کننده امری لازم و حیاتی برای رسیدن به اهداف مورد نظر در برون سپاری می باشد. همانطور که در بخش های پیشین بیان شد، مطالعه حاضر در نظر دارد به پرسش های زیر پاسخ دهد.

۱. معیارهای تاثیرگذار بر انتخاب تامین کننده خدمات حمل و نقل کدامند؟

۲. الگوی موفقیت برون سپاری حمل و نقل بر اساس ویژگی های تامین کنندگان در محیط عدم اطمینان چگونه است؟

بنابراین ۶ معیار انتخاب تامین کنندگان به عنوان متغیرهای شرطی و حالت های مختلف موفقیت برون سپاری به عنوان متغیر تصمیم برای سیستم اطلاعاتی انتخاب گردیدند. سپس جهت تجزیه و تحلیل اطلاعات از تکنیک تئوری مجموعه راف استفاده شد. در این فصل، نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل داده ها، خلاصه، جمع بندی و بررسی می شود و در نهایت سعی می گردد به پرسش های پژوهش پاسخ داده شود. در ضمن به محدودیت هایی که بر سر راه انجام تحقیق وجود داشته، اشاره شده و در پایان در بسط موضوع تحقیق، راهکارهایی برای محققان آتی پیشنهاد شده است.

۵-۲ خلاصه نتایج

در پژوهش پیش رو برای جمع آوری اطلاعات ۳۸۸ مدرسه تهران انتخاب گردیده است. با توجه به نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل داده ها به کمک نرم افزار Rosetta، ۱۵۲۰ قاعده استخراج گردید که از بین

آن ها ۴ قاعده که بیشترین فاکتورهای اعتبار بخشی را داشتند به منظور بحث و بررسی بیشتر گزینش شدند. این قوانین در جدول ۵-۱ به صورت اجمالی بیان شده‌اند.

جدول ۵-۱ قوانین استخراج شده

وضعیت برون سپاری	ویژگی‌های تامین کننده	
ناموفق	ماشین آلات حمل و نقل متوسط، توانمندی مالی خیلی پایین، انعطاف پذیری متوسط، تعهد زمانی متوسط	قاعده ۱
نسبتاً موفق	ماشین آلات حمل و نقل بالا، انعطاف پذیری بالا، تجربه متوسط، تعهد زمانی بالا	قاعده ۲
موفق	ماشین آلات حمل و نقل بالا، توانمندی مالی خیلی بالا، انعطاف پذیری خیلی بالا، تعهد زمانی خیلی بالا	قاعده ۳
بسیار موفق	ماشین آلات حمل و نقل خیلی بالا، توانمندی مالی خیلی بالا، شهرت خیلی بالا، تعهد زمانی خیلی بالا	قاعده ۴

ارزیابی معیارها برای انتخاب تامین کننده خدمات حمل و نقل یکی از کلیدی ترین مسائل می باشد.

براساس قوانین ارائه شده در جدول ۵-۱، می توان گفت که دو معیار ماشین آلات حمل و نقل و تعهد به زمان توافق شده در ارائه خدمت بیشترین تاثیر را بر موفقیت برون سپاری می گذارند و میتوان آن ها عوامل کلیدی موفقیت برون سپاری حمل و نقل در حوزه ی مورد بررسی پژوهش نامید. هر اندازه که شرکت تامین کننده در این زمینه ها ضعیف باشد به همان میزان از موفقیت برون سپاری کاسته می شود.

دو معیار توانمندی مالی و انعطاف پذیری در برابر تنوع نیازها نیز از اهمیت بالایی برخوردار هستند البته در مقایسه با دو عامل ماشین آلات حمل و نقل و تعهد زمانی تاثیر گذاری کمتری دارند.

و در نهایت دو معیار شهرت و تجربه در پایین ترین سطح تاثیرگذاری قرار دارند و از اهمیت ناچیزی برخوردارند.

۳-۵ محدودیت های پژوهش

عمده محدودیت های که این تحقیق با آن مواجه شد، بدین شرح می باشد که به دلیل شرایط کرونایی حاکم، و وضعیت نیمه تعطیل مدارس جمع آوری داده ها دشوار بوده است و باتوجه به حجم بالای داده ها و استفاده از نرم افزار Rosetta ، انجام پژوهش زمان زیادی به خود اختصاص داده است و همچنین نرم افزاری در حوزه مجموعه ی فازی شهودی برای انجام عملیات و محاسبات مربوط به این بخش وجود نداشت.

۴-۵ پیشنهادات

۱-۴-۵ پیشنهاد به مدیران

با توجه به نتایج حاصل از پژوهش، برای انتخاب مناسب ترین تامین کننده خدمات حمل و نقل جهت رفت آمد، پیشنهاد می گردد که ارائه کننده این خدمات از میان دارندگان تجهیزات و وسایل نقلیه به روز و کم کارکرد انتخاب شود تا بتواند نیازهای مدارس را به صورت بهینه و در کوتاه ترین زمان ممکن بدون ایجاد تاخیر و مشکل برطرف سازد. همچنین پیشنهاد می گردد که در تنظیم قرار داد برون سپاری حمل و نقل توجه ویژه ای به ملزم نمودن تامین کننده به ارائه خدمات در زمان مقرر شود. از آن جا که به دلیل شرایط متفاوت و غیر ثابت ممکن است زمان و نوع درخواست وسایل نقلیه یکسان نباشد، بنابراین مدیران و تصمیم گیران مدارس باید این مورد را به عنوان یکی از شروط قرارداد معرفی

نمایند. به دلیل درگیری تامین کنندگان خدمات حمل و نقل با مسائلی همچون تصادف و استهلاک وسایل نقلیه، برخورداری از ثبات و پشتوانه مالی مناسب باید در گزینش مورد توجه مدیران قرار گیرد.

۵-۴-۲ پیشنهاد برای پژوهش‌های آینده

باتوجه به مطالعه‌ی پیشینه تحقیق، می‌توان به این موضوع پی‌برد که توجه اندکی به شناسایی و اولویت‌بندی معیارهای انتخاب تامین کنندگان خدمات حمل و نقل به طور خاص شده‌است. بنابراین پیشنهاد می‌گردد تحقیقات آتی سازمان‌ها و صنایع متفاوتی را از این منظر مورد بررسی قرار دهند، خصوصاً صنایعی همچون صنایع فرآورده‌های لبنی که حمل و نقل در آن‌ها دارای شرایطی خاص می‌باشد. پژوهش‌های آتی می‌توانند با بررسی تعدادی مدرسه در سراسر کشور پژوهش حاضر را که به صورت مطالعه‌ی موردی در مدارس شهر تهران انجام شده است، به مدارس کشور تعمیم دهند. همچنین می‌توانند در استخراج قوانین پژوهش از روش درخت تصمیم استفاده نمایند و نتایج را با یکدیگر مقایسه گردد. پیشنهاد می‌گردد در تحقیقات آتی از سایر تکنیک‌های فازی مانند فازی نوع دو یا فازی 2-tuple استفاده شود.

پوست

در این قسمت بخشی از قوانین منطقی به دست آمده توسط نرم افزار Rosetta و خروجی نهایی این نرم افزار که حاوی قوانین با بیشترین پشتیبانی می باشد، ارائه شده است.

Rosetta - [No name]									
File Edit View Window Help									
Rule									
		LHS Suppo	RHS Suppo	RHS Accura	LHS Covera	RHS Covera	RHS Stability	LHS Length	RHS Length
1	Equipment(Veryhigh) AND Flexibility(Veryhigh) AND Experience(high) == corporation status(very success)	30	30	1.0	0.077519	0.288462	1.0	3	1
2	Equipment(Veryhigh) AND Flexibility(low) AND Experience(high) == corporation status(very success)	1	1	1.0	0.002584	0.009615	1.0	3	1
3	Equipment(Veryhigh) AND Flexibility(Veryhigh) AND Experience(very success)	2	2	1.0	0.005168	0.019231	1.0	3	1
4	Equipment(high) AND Flexibility(Veryhigh) AND Experience(low) == corporation status(very success)	1	1	1.0	0.002584	0.009615	1.0	3	1
5	Equipment(very success) AND Flexibility(Verylow) AND Experience(Veryhigh) == corporation status(very success)	1	1	1.0	0.002584	0.009615	1.0	3	1
6	Equipment(very success) AND Flexibility(very success) AND Experience(high) == corporation status(very success)	1	1	1.0	0.002584	0.009615	1.0	3	1
7	Equipment(Verylow) AND Flexibility(Veryhigh) AND Experience(Verylow) == corporation status(very success)	1	1	1.0	0.002584	0.009615	1.0	3	1
8	Equipment(low) AND Flexibility(high) AND Experience(very success)	2	2	1.0	0.005168	0.019231	1.0	3	1
9	Equipment(Verylow) AND Flexibility(low) AND Experience(very success)	1	1	1.0	0.002584	0.009615	1.0	3	1
10	Equipment(Verylow) AND Flexibility(Veryhigh) AND Experience(very success)	1	1	1.0	0.002584	0.009615	1.0	3	1
11	Equipment(very success) AND Flexibility(low) AND Experience(very success)	1	1	1.0	0.002584	0.009615	1.0	3	1
12	Equipment(high) AND Flexibility(Verylow) AND Experience(Verylow) == corporation status(very success)	1	1	1.0	0.002584	0.009615	1.0	3	1
13	Equipment(low) AND Flexibility(very success) AND Experience(Verylow) == corporation status(very success)	1	1	1.0	0.002584	0.009615	1.0	3	1
14	Flexibility(high) AND Experience(Veryhigh) AND Time commitment(Verylow) == corporation status(very success)	1	1	1.0	0.002584	0.011111	1.0	3	1
15	Flexibility(Verylow) AND Experience(low) AND Time commitment(Verylow) == corporation status(very success)	2	2	1.0	0.005168	0.022222	1.0	3	1
16	Flexibility(very success) AND Experience(Verylow) AND Time commitment(Verylow) == corporation status(very success)	1	1	1.0	0.002584	0.011111	1.0	3	1
17	Flexibility(very success) AND Experience(very success) AND Time commitment(very success) == corporation status(very success)	1	1	1.0	0.002584	0.011111	1.0	3	1
18	Flexibility(high) AND Experience(Verylow) AND Time commitment(very success)	1	1	1.0	0.002584	0.011111	1.0	3	1
19	Flexibility(high) AND Experience(Verylow) AND Time commitment(very success)	1	1	1.0	0.002584	0.011111	1.0	3	1
20	Flexibility(Veryhigh) AND Experience(Veryhigh) AND Time commitment(Verylow) == corporation status(very success)	1	1	1.0	0.002584	0.011111	1.0	3	1
21	Flexibility(low) AND Experience(Verylow) AND Time commitment(very success)	1	1	1.0	0.002584	0.011111	1.0	3	1
22	Flexibility(low) AND Experience(very success) AND Time commitment(very success)	1	1	1.0	0.002584	0.011111	1.0	3	1
23	Flexibility(Verylow) AND Experience(Verylow) AND Time commitment(very success)	1	1	1.0	0.002584	0.01087	1.0	3	1
24	Flexibility(high) AND Experience(very success) AND Time commitment(very success)	1	1	1.0	0.002584	0.01087	1.0	3	1
25	Flexibility(Verylow) AND Experience(high) AND Time commitment(very success)	1	1	1.0	0.002584	0.01087	1.0	3	1
26	Flexibility(high) AND Experience(Verylow) AND Time commitment(very success)	1	1	1.0	0.002584	0.01087	1.0	3	1
27	Flexibility(Veryhigh) AND Experience(high) AND Time commitment(Verylow) == corporation status(very success)	1	1	1.0	0.002584	0.01087	1.0	3	1
28	Flexibility(very success) AND Experience(Verylow) AND Time commitment(very success)	1	1	1.0	0.002584	0.009901	1.0	3	1
29	Flexibility(Verylow) AND Experience(high) AND Time commitment(Veryhigh) == corporation status(very success)	1	1	1.0	0.002584	0.009901	1.0	3	1
30	Flexibility(Verylow) AND Experience(high) AND Time commitment(very success)	1	1	1.0	0.002584	0.009901	1.0	3	1
31	Flexibility(very success) AND Experience(high) AND Time commitment(very success)	1	1	1.0	0.002584	0.009901	1.0	3	1
32	Flexibility(very success) AND Experience(high) AND Time commitment(very success)	1	1	1.0	0.002584	0.009901	1.0	3	1
33	Flexibility(high) AND Experience(Verylow) AND Time commitment(Verylow) == corporation status(very success)	1	1	1.0	0.002584	0.009901	1.0	3	1
34	Flexibility(high) AND Experience(Verylow) AND Time commitment(very success)	1	1	1.0	0.002584	0.009901	1.0	3	1
35	Flexibility(very success) AND Experience(high) AND Time commitment(Verylow) == corporation status(very success)	2	2	1.0	0.005168	0.019231	1.0	3	1
36	Flexibility(Veryhigh) AND Experience(very success) AND Time commitment(very success)	1	1	1.0	0.002584	0.009615	1.0	3	1
37	Flexibility(high) AND Experience(very success) AND Time commitment(very success)	3	3	1.0	0.007752	0.028846	1.0	3	1
38	Flexibility(Veryhigh) AND Experience(low) AND Time commitment(very success)	1	1	1.0	0.002584	0.009615	1.0	3	1
39	Flexibility(Veryhigh) AND Experience(very success) AND Time commitment(very success)	1	1	1.0	0.002584	0.009615	1.0	3	1
40	Flexibility(very success) AND Experience(Veryhigh) AND Time commitment(Verylow) == corporation status(very success)	2	2	1.0	0.005168	0.019231	1.0	3	1
41	Flexibility(very success) AND Experience(high) AND Time commitment(very success)	1	1	1.0	0.002584	0.009615	1.0	3	1
42	Flexibility(very success) AND Experience(very success) AND Time commitment(Veryhigh) == corporation status(very success)	1	1	1.0	0.002584	0.009615	1.0	3	1
43	Flexibility(very success) AND Experience(Verylow) AND Time commitment(Veryhigh) == corporation status(very success)	1	1	1.0	0.002584	0.009615	1.0	3	1
44	Flexibility(high) AND Experience(Veryhigh) AND Time commitment(very success)	1	1	1.0	0.002584	0.009615	1.0	3	1

Rosetta - [No name]									
File Edit View Window Help									
Rule									
		LHS Support	RHS Support	RHS Accuracy	LHS Coverage	RHS Coverage	RHS Stability	LHS Length	RHS Length
1	Equipment(high) AND Flexibility(high) AND Experience(very success) AND Time commitment(very success)	47	47	1.0	0.121447	0.51027	1.0	4	1
2	Equipment(Veryhigh) AND Financial afford(Veryhigh) AND Validity(Veryhigh) == corporation status(very success)	30	30	1.0	0.077519	0.288462	1.0	4	1
3	Equipment(high) AND Financial afford(Veryhigh) AND Flexibility(Veryhigh) AND Time commitment(Veryhigh) == corporation status(very success)	29	29	1.0	0.074935	0.287129	1.0	4	1
4	Equipment(very success) AND Financial afford(Verylow) AND Flexibility(very success) AND Time commitment(very success)	29	29	1.0	0.074935	0.322222	1.0	4	1

منابع

امیری، م. جهانی، س. (۱۳۸۹). به کارگیری یک روش DEA/AHP برای ارزیابی و انتخاب تامین کنندگان. مجله مدیریت صنعتی، دوره ۲، شماره ۵.

بالکانی، صالح و مرتضی عباسی، ۱۳۹۸، شناسایی و تحلیل چالش‌های برون‌سپاری در یک سازمان دولتی با رویکرد تحلیل مضمون ۱ و تکنیک دیمتل ۲، سومین کنفرانس بین‌المللی مدیریت، مهندسی صنایع، اقتصاد و حسابداری، صوفیه- بلغارستان، دبیرخانه دائمی کنفرانس.

خاکی، غلامرضا (۱۳۹۰). روش تحقیق با رویکردی به پایان نامه نویسی تهران: انتشارات سمت، چاپ اول. خداوردی، روح اله و زهره بجنوردی، احسان (۱۳۸۹)، راهبرد برون‌سپاری؛ فواید، مشکلات و چالش‌ها، فصلنامه تخصصی پارک‌ها و مراکز رشد، سال هفتم، شماره ۲۵، صفحات ۷۱-۶.

دوستار، م. و اکبری، م. (۱۳۹۲). نگارش تحقیق علمی (طرح تحقیق، پایان نامه، مقاله و جلسه دفاعیه). رشت: انتشارات دهسرا.

رستمی، مریم و حبیبی راد، امین، ۱۴۰۰، اهمیت و نقش برون‌سپاری در صنعت با تاکید بر الگوهایی تصمیم‌گیری آن، دومین کنفرانس بین‌المللی مدیریت و صنعت، <https://civilica.com/doc/1400603>

سرمد، زهره؛ بازرگان، عباس و حجازی، الهه (۱۳۹۵)، روشهای تحقیق در علوم رفتاری، تهران، نشر آگه، چاپ بیست و هشتم.

سیدرضا سیدجوادین، طهمورث حسنقلی، پوریا سوری، بهروز پورولی. فرآیند برون‌سپاری: نگاه دانش، ۱۳۹۰، صفحات ۹-۱۰.

شوندی، ح. (۱۳۸۵). "نظریه‌های مجموعه‌های فازی و کاربرد آن در مهندسی صنایع و مدیریت"، چاپ پنجم، انتشارات گسترش علوم پایه، تهران، ص ۱۴.

شیخ ر، سوری ا، سجادیان ف، قسطن رودی م، ۱۳۹۶ "تئوری مجموعه راف"، چاپ اول، انتشارات دانشگاه صنعتی شاهرود، ص ۲۸.

شیخ، رضا. محمدی، ع. ۱۳۹۵. "ارائه چارچوبی جدید به منظور ارزیابی طرح محصول با به کارگیری الگوهای رفتار کیفیتی در شرایط عدم قطعیت." نشریه مدیریت بازرگانی، ۸ (۱)، ص ۱۵۸-۱۳۷.

شیخ آقاجانی مصطفی، (۱۳۹۷). شناسایی و اولویت‌بندی ارائه‌دهندگان خدمات حمل و نقل، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، گروه مدیریت، دانشکده مدیریت صنعتی، دانشگاه گیلان.

صمدی، سعید، (۱۳۹۱)، بررسی رابطه بین آمیخته بازاریابی $7P$ رضایت و ارزش ادراک شده با وفاداری مشتریان فروشگاه‌های زنجیره‌ای اتکا شهر مشهد، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه ایلام.

طالبی، کامبیز و زالی، محمدرضا و پیرویان، بنفشه (۱۳۸۸)، برون‌سپاری در کسب و کارهای کوچک و متوسط، فصلنامه توسعه کارآفرینی، سال دوم، شماره ۵، صفحات ۱۰۷-۸.

عباسی محمد، (۱۳۹۴). طراحی سیستم مدیریت موجودی برای اقلام فاسدشدنی با رویکرد تکنیک طراحی مبتنی بر بدیهیات بر اساس استدلال فازی شهودی. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. گروه مدیریت. دانشکده مدیریت. دانشگاه صنعتی شاهرود.

فاروقی، ه.، بدریان، م. و منصوری‌پور، س. (۱۳۹۱). ارائه مدل تلفیقی QFD، FMEA و AHP فازی برای بهبود تصمیم‌گیری در برون‌سپاری لجستیک. مدیریت زنجیره تامین، ۳۸(۱۴)، ۴-۱۱.

فرجی، م. و علیدادی تلخستانی، ی. (۱۳۸۷). جاذبه ایران در اکتساب منابع جهانی حاصل از برون‌سپاری. فصلنامه اقتصاد و تجارت نوین، ۴(۱۴)، ۸۸-۱۱۰.

قفیلی، ا. (۱۳۸۹). شناسایی و تعیین عوامل اولویت‌دار ریسک‌های برون‌سپاری تولید محصولات دفاعی. مجتمع دانشگاهی مدیریت و فناوری‌های نرم. تهران: دانشگاه مالک اشتر.

مصدق‌خواه، مسعود و نیکوکار، غلامحسین (۱۳۸۹)، تعیین شاخص‌های مؤثر در تعیین برون‌سپاری فعالیت‌ها، فصلنامه اندیشه‌آمد، شماره ۳۵، صفحات ۲۶-۱.

نجفی کاج‌آبادی، ع. (۱۳۹۵). شناسایی و ارزیابی شاخص‌های حمل و نقل در صنعت 3PL با استفاده از تکنیک ISM. (پایان‌نامه کارشناسی ارشد)، دانشگاه قم.

Akili, E. A. (2011). Impact of the design of Logistics Outsourcing strategy on the firms logistic performance (Master's thesis, Universitetet i Agder; University of Agder).

- Aktas, E., & Ulengin, F. (2005). Outsourcing logistics activities in Turkey. *Journal of Enterprise Information Management*, 18(3), 316-329.
- Alan, R., Phil, C., & Peter, B. (2010). *The handbook of logistics and distribution management*: London: Kogan Page Ltd. UK.
- Alawneh, T. N., & Tut, M. A. (2021). Using Rough Set Theory to Find Minimal Log with Rule Generation. *Symmetry*, 13(10), 1906.
- Al-Hashedi, K. G., & Magalingam, P. (2021). Financial fraud detection applying data mining techniques: A comprehensive review from 2009 to 2019. *Computer Science Review*, 40, 100402.
- Assaf, S., Hassanain, M. A., Al-Hammad, A. M., & Al-Nehmi, A. (2011). Factors affecting outsourcing decisions of maintenance services in Saudi Arabian universities. *Property management*, 29(2), 195-212.
- Bai, C., & Sarkis, J. (2011). Evaluating supplier development programs with a grey based rough set methodology. *Expert Systems with Applications*, 38(11), 13505-13517.
- Belcourt, M. (2006). Outsourcing—The benefits and the risks. *Human resource management review*, 16(2), 269-279.
- Bevilacqua, M., Ciarapica, F. E., & Giacchetta, G. (2006). A fuzzy-QFD approach to supplier selection. *Journal of Purchasing and Supply Management*, 12(1), 14-27.
- Bhaumik, A., & Roy, S. K. (2021). Intuitionistic interval-valued hesitant fuzzy matrix games with a new aggregation operator for solving management problem. *Granular Computing*, 6(2), 359-375.
- Bianchini, A. (2018). 3PL provider selection by AHP and TOPSIS methodology. *Benchmarking: An International Journal*, 25(1), 235-252.
- 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.
- Christopher, M. (2016). *Logistics & supply chain management*. Pearson Uk.
- Eggert, A., Böhm, E., & Cramer, C. (2017). Business service outsourcing in manufacturing firms: An event study. *Journal of Service Management*, 28(3), 476-498.

Göl, H., & Çatay, B. (2007). Third-party logistics provider selection: insights from a Turkish automotive company. *Supply Chain Management: An International Journal*, 12(6), 379-384.

Holter, A. R., Grant, D. B., Ritchie, J., & Shaw, N. (2008). A framework for purchasing transport services in small and medium size enterprises. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 38(1), 21-38.

Hosie, P., Sundarakani, B., Tan, A. W. K., & Koçlak, A. (2012). Determinants of fifth party logistics (5PL): service providers for supply chain management. *International Journal of Logistics Systems and Management*, 13(3), 287-316.

Hsiao, H. I., Kemp, R. G. M., Van der Vorst, J. G. A. J., & Omta, S. O. (2010). A classification of logistic outsourcing levels and their impact on service performance: Evidence from the food processing industry. *International journal of production economics*, 124(1), 75-86.

Ishaq, A., Sadiq, S., Umer, M., Ullah, S., Mirjalili, S., Rupapara, V., & Nappi, M. (2021). Improving the prediction of heart failure patients' survival using SMOTE and effective data mining techniques. *IEEE access*, 9, 39707-39716.

Ishizaka, A., Bhattacharya, A., Gunasekaran, A., Dekkers, R., & Pereira, V. (2019). Outsourcing and offshoring decision making. *International Journal of Production Research*, 57(13), 4187-4193.

Jia, X., Rao, Y., Shang, L., & Li, T. (2020). Similarity-based attribute reduction in rough set theory: a clustering perspective. *International Journal of Machine Learning and Cybernetics*, 11(5), 1047-1060.

Khan, M. J., Kumam, P., Deebani, W., Kumam, W., & Shah, Z. (2021). Bi-parametric distance and similarity measures of picture fuzzy sets and their applications in medical diagnosis. *Egyptian Informatics Journal*, 22(2), 201-212.

Lankford, W. M., & Parsa, F. (1999). Outsourcing: a primer. *Management Decision*, 37, 310-316.

Montemayor, H. M. (2014). Outsourcing transportation services: evidence from Mexican maquiladora industry. *International Journal of Operations and Logistics Management*, 3(1), 48-57.

Mostafa, T. S., & Roorda, M. J. (2017). Discrete choice modeling of freight outsourcing decisions of Canadian manufacturers. *Transportation Research Record*, 2610(1), 76-86.

Murthy, D. N. P., Karim, M. R., & Ahmadi, A. (2015). Data management in maintenance outsourcing. *Reliability Engineering & System Safety*, 142, 100-110.

Naseem, M. H., Yang, J., & Xiang, Z. (2021). Selection of Logistics Service Provider for the E-Commerce Companies in Pakistan Based on Integrated GRA-TOPSIS Approach. *Axioms*, 10(3), 208.

Nyameboame, J., & Haddud, A. (2017). Exploring the impact of outsourcing on organizational performance. *Journal of global operations and strategic sourcing*, 10(3), 362-387.

Pappalardo, G., Cafiso, S., Di Graziano, A., & Severino, A. (2021). Decision tree method to analyze the performance of lane support systems. *Sustainability*, 13(2), 846.

Payaro, A., & Papa, A. R. (2017). Logistics Outsourcing: Why Do Not Some Italian SMEs Adopt the Externalization?. *Asian Business Research*, 2(2), 46.

Peng, J. (2012). Selection of logistics outsourcing service suppliers based on AHP. *Energy Procedia*, 17, 595-601.

Peng, J. (2012). Selection of logistics outsourcing service suppliers based on AHP. *Energy Procedia*, 17, 595-601.

Rissino, S., & Lambert-Torres, G. (2009). Rough set theory—fundamental concepts, principals, data extraction, and applications. In *Data mining and knowledge discovery in real life applications*. IntechOpen.

Santén, V. (2017). Towards more efficient logistics: increasing load factor in a shipper's road transport. *The International Journal of Logistics Management*, , 28(2), 228-250.

Schniederjans, M. J., Schniederjans, A. M., & Schniederjans, D. G. (2015). *Outsourcing and insourcing in an international context*. Routledge.

Shyur, H. J., & Shih, H. S. (2006). A hybrid MCDM model for strategic vendor selection. *Mathematical and computer modelling*, 44(7-8), 749-761.

- 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.
- Speranza, M. G. (2018). Trends in transportation and logistics. *European Journal of Operational Research*, 264(3), 830-836.
- Stank, T. P., & Daugherty, P. J. (1997). The impact of operating environment on the formation of cooperative logistics relationships. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 33(1), 53-65.
- Stank, T. P., & Goldsby, T. J. (2000). A framework for transportation decision making in an integrated supply chain. *Supply Chain Management: An International Journal*, 5(2), 71-78.
- Stojanović, Đ. (2017). Road freight transport outsourcing trend in Europe—what do we really know about it?. *Transportation research procedia*, 25, 772-793.
- Tseng, Y. Y., Yue, W. L., & Taylor, M. A. (2005, October). The role of transportation in logistics chain. *Eastern Asia Society for Transportation Studies*.
- Tseng, Y.-y. (2004). *The Role of Transport IN Logistics*. University of South Australia.
- Van Thai, V., Rahman, S., & Tran, D. M. (2021). Revisiting critical factors of logistics outsourcing relationship: a multiple-case study approach. *The International Journal of Logistics Management*.
- Viloria, A., Acuña, G. C., Franco, D. J. A., Hernández-Palma, H., Fuentes, J. P., & Rambal, E. P. (2019). Integration of data mining techniques to PostgreSQL database manager system. *Procedia Computer Science*, 155, 575-580.
- Yang, C. C., & Chen, B. S. (2006). Supplier selection using combined analytical hierarchy process and grey relational analysis. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 17, 926-941.
- Yang, J., & Yao, Y. (2021). A three-way decision-based construction of shadowed sets from Atanassov intuitionistic fuzzy sets. *Information Sciences*, 577, 1-21.

Yang, X., & Yang, J. (2012). Incomplete information system and rough set theory. Models and attribute reductions. Science Press: Springer.

Zhang, J., & Goodchild, M. F. (2002). Uncertainty in geographical information. CRC press.

Zhang, P., Li, T., Wang, G., Luo, C., Chen, H., Zhang, J., ... & Yu, Z. (2021). Multi-source information fusion based on rough set theory: A review. *Information Fusion*, 68, 85-117.

Zhang, X., Chen, D., & Tsang, E. C. (2017). Generalized dominance rough set models for the dominance intuitionistic fuzzy information systems. *Information Sciences*, 378, 1-25.

Zhu, W., Ng, S. C., Wang, Z., & Zhao, X. (2017). The role of outsourcing management process in improving the effectiveness of logistics outsourcing. *International Journal of Production Economics*, 188, 29-40.

Žitkienė, R. (2015). The management model for human-resource outsourcing among service companies. *Intelektinė ekonomika*, 9(1), 80-89.

Abstract

In today's competitive environment, organizations are looking to save money and focus on core business activities, so they outsource some activities to outside organizations and companies that specialize in this area. One of the most common outsourced activities is logistics services. Logistics services include transportation, warehousing, packaging, and loading. Therefore, organizations outsource all or part of their logistics activities to companies providing logistics services. The correct choice of supplier companies plays an important role in the final success of the outsourcing process. Therefore, organizations should select the ideal supplier according to the criteria affecting the success of outsourcing. This research has attempted to provide a reliable model for selecting the most appropriate logistics service provider for school transport outsourcing. In this regard, six criteria influencing the selection of suppliers in transportation outsourcing were identified based on previous studies and expert opinions, and data was collected via a questionnaire. After analyzing the data, four rules governing the outsourcing success rate were extracted using Rough Set Theory and Rosetta software. In this research, a combination of Rough Set Theory and Intuitive Fuzzy Technique has been used to analyze the data. The present study falls into the category of case studies and is applied in terms of purpose. The statistical sample of this research is 388 schools in Tehran that have outsourced their transportation.

Keywords: Outsourcing, Logistics Services, Transportation, Supplier, Rough Set Theory, Intuitive Fuzzy



Shahrood University of Technology

Faculty of Industrial Engineering and Management

M.Sc. Thesis in Master Of Business Administration

**Analysis of outsourcing success model with Rough Set theory
approach in conditions of uncertainty
Case study: (Outsourcing the transportation system of Tehran
schools)**

By: Atefeh Sharifi Pirjel

**Supervisor:
Dr. Reza Sheikh**

February 2022