



دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی  
دانشکده مهندسی صنایع

بکارگیری مدل تلفیقی QFD و LPP در شرایط عدم قطعیت (فازی) در بهبود عملکرد

زنجیره تأمین

زهرا شاد

استاد راهنما:

دکتر عماد روغنیان

پایان نامه برای دریافت مدرک کارشناسی ارشد

رشته مهندسی صنایع - صنایع

شهریور ۱۳۹۰

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

تقدیم به

پدرم، اسطوره استقامت و سربلندی چون کوه

مادرم، اسطوره عشق و ایثار

هستم از آن شماست.



دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی  
دانشکده مهندسی صنایع

بکارگیری مدل تلفیقی QFD و LPP در شرایط عدم قطعیت (فازی) در بهبود عملکرد

زنجیره تأمین

زهرا شاد

تأییدیه هیئت داوران:

دکتر عماد روغنیان

استاد راهنمای پروژه

دکتر سعیده غلامی

داور داخلی

دکتر بهزاد اشجری

داور خارجی

پذیرش دانشکده:

دکتر مصطفی ستاک

معاونت آموزشی و تحصیلات تکمیلی دانشکده

تأیید پایان نامه کارشناسی

## تأیید پایان نامه کارشناسی ارشد توسط دانشجو

عنوان پایان نامه: بکارگیری مدل تلفیقی QFD و LPP در شرایط عدم قطعیت (فازی) در

بهبود عملکرد زنجیره تأمین

نام دانشجو: زهرا شاد

شماره دانشجویی: ۸۸۰۶۱۰۴

استاد راهنمای پروژه: دکتر عماد روغنیان

اینجانب زهرا شاد دانشجوی کارشناسی ارشد رشته مهندسی صنایع دانشکده مهندسی صنایع دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی گواهی می‌نمایم که تحقیقات ارائه شده در پایان نامه تحت عنوان فوق‌الذکر توسط شخص اینجانب انجام شده است و صحت و اصالت مطالب نگارش شده مورد تأیید می‌باشد و در هر کجا که از مطالب نگارش شده دیگری استفاده شده است با ذکر منبع و مأخذ می‌باشد. به علاوه گواهی می‌نمایم که مطالب مندرج در پایان نامه تاکنون برای دریافت هیچ نوع مدرک یا امتیازی توسط اینجانب یا فرد دیگری در هیچ کجا ارائه نشده است و در تدوین متن پایان نامه شیوه نگارش مصوب دانشکده مهندسی صنایع را بطور کامل رعایت نموده‌ام. چنانچه در هر زمان خلاف آنچه گواهی نموده‌ام، مشاهده گردد خود را از آثار حقیقی و حقوقی ناشی از دریافت مدرک کارشناسی ارشد محروم می‌دانم و هیچ‌گونه ادعائی نخواهم داشت.

نام و نام خانوادگی: زهرا شاد

امضاء و تاریخ:  
زهرا شاد

## حق چاپ و تکثیر و مالکیت نتایج (Copyright and Ownership)

۱. حق چاپ و تکثیر این پایان نامه متعلق به نویسنده آن می باشد. هرگونه کپی برداری بصورت کل پایان نامه یا بخشی از آن تنها با موافقت نویسنده یا کتابخانه دانشکده مهندسی صنایع دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی مجاز می باشد.

ضمناً متن این صفحه نیز باید در نسخه تکثیر شده وجود داشته باشد.

۲. کلیه حقوق معنوی این اثر متعلق به دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی می باشد و بدون اجازه کتبی دانشگاه به شخص ثالث قابل واگذاری نیست.

همچنین استفاده از اطلاعات و نتایج موجود در پایان نامه بدون ذکر مراجع مجاز نمی باشد.

تقدیر و تشکر از

استاد راهنما، جناب آقای دکتر عماد روغنیان که با دقت و حوصله فراوان بنده را در هر چه بهتر

انجام دادن این تحقیق همراهی کردند.

## چکیده

هدف اصلی مدیریت زنجیره تأمین<sup>۱</sup> (SCM) ماکزیمم کردن رضایت مشتری برای رسیدن به ماکزیمم مزایای رقابتی می‌باشد. رسیدن به این هدف نیازمند ارتقاء قابلیت پاسخگویی زنجیره تأمین به نیازمندی‌های مشتریان می‌باشد، روش‌های متعددی برای دستیابی به این هدف وجود دارد. یکی از این روش‌ها روش گسترش عملکرد کیفیت<sup>۲</sup> (QFD) است که به عنوان یک روش مشتری مدار به طور گسترده برای توسعه و یا پردازش محصول جدید به منظور ماکزیمم کردن رضایت مشتری استفاده شده است. در روش QFD اهداف چندگانه‌ای برای مشتری وجود دارد که باید بهینه گردد. یکی از روش‌های بهینه‌سازی QFD روش برنامه‌ریزی فیزیکی خطی<sup>۳</sup> (LPP) است. در بررسی‌های قبلی LPP با داده‌های قطعی مورد استفاده قرار گرفته است. در حالی که عدم قطعیت یکی از اجزاء لاینفک فرآیند تصمیم می‌باشد. به همین منظور استفاده از مفاهیمی نظیر فازی، تصادفی بودن و ... بهتر می‌تواند به عدم قطعیت پاسخ دهد. لذا در این تحقیق رویکرد یکپارچه‌ای با تلفیق فرآیند تحلیل سلسله مراتبی<sup>۴</sup> (AHP)، QFD و LPP تحت شرایط عدم قطعیت ارائه شده است. AHP فازی جهت ساخت خانه کیفیت<sup>۵</sup> (HOQ) و LPP برای بهینه کردن QFD فازی استفاده شده است. رویکرد پیشنهادی در مسئله توسعه تأمین‌کننده بررسی شده است.

**کلمات کلیدی:** گسترش عملکرد کیفیت، فازی، برنامه‌ریزی فیزیکی خطی، توسعه تأمین‌کننده

---

<sup>۱</sup> Supply Chain Management

<sup>۲</sup> Quality function deployment

<sup>۳</sup> Linear physical programming

<sup>۴</sup> Analytic hierarchy process

<sup>۵</sup> House of quality



## فهرست مطالب

### فصل اول: کلیات موضوع

- ۱-۱ مقدمه ۲
- ۲-۱ تعریف مسئله ۲
- ۳-۱ ضرورت انجام تحقیق ۳
- ۴-۱ پرسش‌های تحقیق ۴
- ۵-۱ مرور ادبیات کلی موضوع ۵
- ۶-۱ مراحل سپری شده در این تحقیق ۶

### فصل دوم: مرور ادبیات موضوع

- ۱-۲ مقدمه ۸
- ۲-۲ مفاهیم زنجیره تأمین ۸
- ۱-۲-۲ عملکردهای زنجیره تأمین ۹
- ۳-۲ اهمیت نقش تأمین در مدیریت زنجیره تأمین ۱۱
- ۱-۳-۲ عوامل مؤثر بر انتخاب تأمین‌کنندگان ۱۲
- ۲-۳-۲ توسعه تأمین‌کننده ۱۲
- ۴-۲ اندازه‌گیری عملکرد زنجیره تأمین ۱۴
- ۵-۲ ریاضیات فازی ۱۹
- ۶-۲ گسترش عملکرد کیفیت ۲۱
- ۱-۶-۲ گسترش عملکرد کیفیت در شرایط قطعی ۲۲
- ۲-۶-۲ گسترش عملکرد کیفیت تحت شرایط عدم قطعیت ۲۵
- ۳-۶-۲ کاربرد QFD در زنجیره تأمین ۳۲
- ۷-۲ فرآیند تحلیل سلسله مراتبی ۳۳
- ۸-۲ روش برنامه‌ریزی فیزیکی خطی ۳۶

۴۰	۹-۲ بهینه‌سازی QFD با استفاده از روش LPP
۴۲	۱۰-۲ برنامه‌ریزی خطی فازی
۴۲	۱-۱۰-۲ رویکرد تعاملی برای حل مسئله برنامه‌ریزی خطی با پارامترهای فازی
۴۴	۱۱-۲ نتیجه‌گیری
	فصل سوم: روش پیشنهادی
۴۷	۱-۳ مقدمه
۴۷	۲-۳ روش پیشنهادی
۵۴	۳-۳ نتیجه‌گیری
	فصل چهارم: نتایج
۵۷	۱-۴ مقدمه
۵۷	۲-۴ بکارگیری روش پیشنهادی در مسئله توسعه تأمین‌کننده
۶۸	۳-۴ نتیجه‌گیری
	فصل پنجم: جمع‌بندی و پیشنهادات تحقیقات آتی
۷۰	۱-۵ نتیجه‌گیری
۷۱	۲-۵ پاسخ به پرسش‌های تحقیق
۷۱	۳-۵ پیشنهادات تحقیقات آتی
۷۳	فهرست مراجع

## فهرست جدول‌ها

- جدول ۱-۳ متغیرهای زبانی و اعداد فازی مثلثی متناظر آن‌ها ۵۰
- جدول ۲-۳ میزان تأثیر ویژگی‌های سطح قبلی زنجیره بر نیازمندی‌های سطح مورد نظر ۵۰
- جدول ۱-۴ تابع کلاس و حدود مطلوبیت نیازمندی‌های شرکت ۵۹
- جدول ۲-۴ وزن‌های اهمیت بازه‌های مختلف مطلوبیت نیازمندی‌های شرکت ۶۰
- جدول ۳-۴ میزان تأثیر مشخصه‌های تأمین‌کننده بر هزینه ۶۱
- جدول ۴-۴ ماتریس مقایسات زوجی فازی مشخصه‌های تأمین‌کننده نسبت به هزینه ۶۲
- جدول ۵-۴ ماتریس مقایسات زوجی فازی مشخصه‌های تأمین‌کننده نسبت به انطباق ۶۲
- جدول ۶-۴ ماتریس مقایسات زوجی فازی مشخصه‌های تأمین‌کننده نسبت به وقت‌شناسی ۶۲
- جدول ۷-۴ ماتریس مقایسات زوجی فازی مشخصه‌های تأمین‌کننده نسبت به سودمندی ۶۳
- جدول ۸-۴ ماتریس مقایسات زوجی فازی مشخصه‌های تأمین‌کننده نسبت به زمان‌تدارک ۶۳
- جدول ۹-۴ HOQ فازی ۶۴
- جدول ۱۰-۴ ماتریس مقایسات زوجی فازی نیازمندی‌های شرکت ۶۵
- جدول ۱۱-۴ وزن‌های اهمیت فازی نیازمندی‌های شرکت ۶۵
- جدول ۱۲-۴ مقدار بهینه مشخصه‌های تأمین‌کننده تحت درجات مختلف عملی بودن ( $\alpha$ ) ۶۶
- جدول ۱۳-۴ شاخص‌های NSI و TSI به ازای  $\alpha$  های مختلف ۶۷
- جدول ۱۴-۴ مقادیر بهینه مشخصه‌های تأمین‌کننده و بودجه تخصیصی متناظر با ( $\alpha=0.8$ ) ۶۸
- جدول ۱۵-۴ شاخص‌های NSI و TSI متناظر با ( $\alpha=0.8$ ) ۶۸

## فهرست شکل‌ها

۲۲	شکل ۱-۲: اجزای خانه کیفیت
۳۸	شکل ۲-۲: نمایش تابع کلاس ۱S روش LPP
۳۸	شکل ۳-۲: نمایش تابع کلاس ۲S روش LPP
۳۸	شکل ۴-۲: نمایش تابع کلاس ۳S روش LPP
۳۹	شکل ۵-۲: نمایش تابع کلاس ۴S روش LPP
۴۷	شکل ۱-۳: فلوجارت روش پیشنهادی
۴۸	شکل ۲-۳: موقعیت خانه‌های کیفیت بین سطوح مختلف زنجیره تأمین
۵۴	شکل ۳-۳: موقعیت خانه کیفیت در دو سطح متوالی از زنجیره تأمین
۵۹	شکل ۱-۴: طبقه‌بندی سطح رضایت نیازمندی هزینه با تابع کلاس ۱S
۶۰	شکل ۲-۴: طبقه‌بندی سطح رضایت نیازمندی وقت‌شناسی با تابع کلاس ۲S
۶۸	شکل ۳-۴: نمودار تابع عضویت شاخص TSI

## فهرست پیوست

پیوست الف: جدول‌ها

۸۳ جدول الف-۱: میزان تأثیر مشخصه‌های تأمین‌کننده بر انطباق

۸۳ جدول الف-۲: میزان تأثیر مشخصه‌های تأمین‌کننده بر وقت‌شناسی

۸۳ جدول الف-۳: میزان تأثیر مشخصه‌های تأمین‌کننده بر سودمندی

۸۴ جدول الف-۴: میزان تأثیر مشخصه‌های تأمین‌کننده بر زمان تدارک

۸۴ جدول الف-۵: میزان ارتباط بین نیازمندی‌های سازمان

پیوست ب: برنامه کامپیوتری

۸۶ مدل برنامه کامپیوتری

فصل اول

کلیات موضوع

## ۱-۱ مقدمه

امروزه محیط‌های صنعتی تغییرات سریعی را تجربه کرده و با چالش‌های سنگین رقابتی رو به رو می‌باشند. ادبیات مدیریت زنجیره تأمین که به استراتژی‌ها و تکنولوژی‌هایی برای مدیریت مؤثر زنجیره تأمین می‌پردازد، بسیار پهن‌تر است. SCM جزء اصلی استراتژی رقابتی به منظور بالا بردن بهره‌وری و سودبخشی سازمان‌ها می‌باشد. مدیریت مؤثر زنجیره تأمین می‌تواند به افزایش مزایای رقابتی و بهبود عملکرد سازمان‌ها منجر شود. یکی از اهداف اصلی SCM ماکزیمم کردن رضایت مشتری برای دستیابی به بیشترین مزیت رقابتی می‌باشد. در راستای محقق کردن این هدف سازمان‌ها نیازمند پاسخگویی به انتظارات مشتریان خود می‌باشند. بهبود عملکرد سازمان‌ها بیانگر تلاش سازمان‌ها در راستای تحقق بهتر انتظارات مشتریان خود می‌باشد که طی سال‌های اخیر بهبود عملکرد بسیار مورد توجه قرار گرفته است.

نقش معیارها و استانداردهای زنجیره تأمین در تعیین موقعیت یک سازمان قابل چشم‌پوشی نیست، به خاطر این‌که به طور استراتژیک بر کنترل، برنامه ریزی عملیاتی و تاکتیکی تأثیر می‌گذارند. این معیارها و استانداردهای مربوط به عملکرد نقش مهمی را در تنظیم اهداف، ارزیابی عملکرد و تعیین جهت‌آتی فعالیت‌ها ایفاء می‌کنند. بخش‌های مختلف زنجیره تأمین شامل تأمین‌کننده، تولیدکننده، توزیع‌کننده، خرده‌فروش و مشتری نهایی می‌باشد. هر بخش نیازها و انتظارات خاص خود را دارد که باید توسط بخش یا بخش‌های قبلی برآورده شود، لذا شناسایی نیازهای هر بخش به منظور پاسخگویی هر چه بهتر به آن‌ها به عنوان یک عامل مهم در بهبود عملکرد زنجیره تأمین ضروری است. از طرفی بهینه‌کردن انتظارات جهت تأمین اهداف مورد نیاز سازمان‌ها و دستیابی به موقعیت برتر در بازار نیاز همیشگی سازمان‌های مختلف است.

## ۱-۲ تعریف مسئله

با توجه به اهمیت نقش تأمین امروزه مسائل مربوط به تأمین‌کنندگان اهمیت ویژه‌ای را در زنجیره تأمین به خود اختصاص داده‌اند. امروزه سازمان‌ها نیازها و انتظارات متعددی را از تأمین‌کنندگان خود

داشته و همچنین متناسب با نوع صنعت معیارهای متعدد کمی و کیفی در مسئله توسعه و یا انتخاب تأمین‌کننده مطرح می‌باشد. از همین رو تعیین میزان تأثیر این معیارها بر نیازمندی‌های سازمان چالش پیش روی تصمیم‌گیرندگان در این سازمان‌ها می‌باشد. از جمله محدودیت‌های مهمی که نقش مهمی را در تصمیم‌گیری‌ها ایفا می‌کند، محدودیت بودجه است. شناسایی حدود مطلوبیت برای نیازمندی‌ها و این که با توجه به مقادیر مطلوبیت‌های مدنظر برای سازمان تا چه میزان امکان دسترسی به ویژگی‌های تأمین‌کننده وجود دارد می‌تواند به سازمان‌ها کمک کند تا اهداف خود را به درستی تنظیم کنند.

وجود اهداف متعدد در تصمیم‌گیری و نیز عدم قطعیت حاکم بر فرآیندهای تصمیم محدودیت‌های دیگری هستند که در عمل پیچیدگی تصمیم‌گیری را بیشتر می‌کند. لذا این تحقیق بر آن است تا با ارائه رویکرد یکپارچه‌ای با تلفیق روش‌های AHP، QFD و LPP در شرایط عدم قطعیت به محدودیت‌های بیان شده پاسخ دهد. روش AHP ابزار مناسبی جهت رسیدگی به مسائل تصمیم‌گیری با معیارهای کمی و کیفی است. LPP نیز رویکردی مؤثر در بهینه‌سازی چندهدفه می‌باشد. در این تحقیق اطلاعات فازی به صورت متغیرهای زبانی که با اعداد فازی مثلثی ارائه شده‌اند، برای جوابگویی به عدم قطعیت استفاده شده است. داشتن چارچوب مناسب در راستای تأمین بهینه انتظارات سازمان‌ها توسط تأمین‌کننده می‌تواند به بهبود تصمیم‌گیری در مورد انتخاب و یا توسعه تأمین‌کنندگان، بالا بردن کارایی سازمان‌ها و تدوین استراتژی‌ها و سیاست‌های درست در این زمینه کمک کند.

### ۱-۳ ضرورت انجام تحقیق

بهبود عملکرد کل زنجیره تأمین افزایش توانایی پاسخگویی به تقاضاهای مشتریان را به عنوان یک فاکتور مهم در بازارهای رقابتی در پی دارد. شراکت مؤثر و استراتژیک با تأمین‌کننده‌های زنجیره تأمین سازمان‌ها را قادر می‌سازد که با تعداد معدودی از تأمین‌کنندگان مهم خود که تمایل بیشتری در پذیرش مسئولیت در جهت ارائه محصولات موفق را دارند به طور مؤثر و کارا کار کنند. در بعضی شرایط در مجموع تأمین‌کنندگان قادر به برآورده کردن اهداف تجاری بلند مدت و کوتاه مدت سازمان نیستند. لذا توسعه تأمین‌کنندگان به عنوان تلاشی از طرف سازمان‌ها به منظور افزایش قابلیت‌های تأمین‌کننده و



بهبود عملکرد آن مطرح می‌شود. تصمیمات مربوط به توسعه و انتخاب تأمین کننده شامل در نظر گرفتن معیارهای متعدد کمی و کیفی در جریان فرآیند تصمیم می‌باشد.

چارچوب‌های متعددی برای ارزیابی و بهبود عملکرد زنجیره تأمین و نیز در زمینه توسعه و انتخاب تأمین‌کنندگان ارائه شده است، اما بواسطه این که عملکرد زنجیره تأمین تابع عملکرد سطوح مختلف درگیر در آن می‌باشد که هر سطح دارای نیازمندی‌های خاص خود است که تحت تأثیر برخی از خصوصیات سطوح قبلی زنجیره قرار دارد، بهره‌گیری از یک متدولوژی جهت تعیین سطح بهینه معیارهای کارکردی زنجیره تأمین چالش اصلی مدیران می‌باشد. با توجه به محدودیت منابع مالی، همواره تلاش برای تخصیص بودجه در دسترس به شیوه‌ای بهینه در معیارهایی که تأثیر چشم‌گیری در بهبود عملکرد زنجیره تأمین داشته باشند مدنظر مدیران می‌باشد. این تحقیق بر آن است که با بهره‌گیری از روش‌های AHP، QFD و LPP به این مهم دست یابد.

## ۴-۱ پرسش‌های تحقیق

پرسش‌هایی که این تحقیق به آن جواب می‌دهد عبارتند از :

- ✓ چگونه می‌توان میزان تأثیر هر یک از مشخصه‌های تأمین‌کننده بر نیازهای سازمان را تعیین کرد؟
- ✓ چگونه می‌توان مقدار بهینه دسترسی به مشخصه‌های تأمین‌کننده را با توجه به حدود مطلوبیت نیازهای سازمان تعیین کرد؟
- ✓ چگونه تعیین میزان بودجه تخصیصی بهینه برای بهبود مشخصه‌های تأمین‌کننده
- ✓ میزان رضایت ایجاد شده در هر یک از نیازهای سازمان با توجه به مقدار بهینه مشخصه‌های تأمین‌کننده چقدر است؟

## ۱-۵ مرور ادبیات کلی موضوع

QFD توسط آکائو<sup>۱</sup> در اواخر دهه ۱۹۶۰ ابداع شده است که به عنوان یک روش مشتری مدار به طور گسترده مورد استفاده قرار گرفته است. از همین رو QFD ابزار مناسبی جهت ترجمه نیازهای هر بخش از زنجیره تأمین به مشخصه‌های مورد نیاز برای دستیابی به نیازهای هر سطح می‌باشد. در رابطه با بکارگیری QFD در زنجیره تأمین سوهن<sup>۲</sup> و چوی<sup>۳</sup> (۲۰۰۱) در زمینه کنترل قابلیت اطمینان در مراحل مختلف زنجیره تأمین استفاده کرده‌اند. بویلاسکو<sup>۴</sup> و دیگران (۲۰۰۶) از QFD فازی برای حل مسئله انتخاب تأمین‌کننده بهره گرفته‌اند.

هاتچاریا<sup>۵</sup> و دیگران (۲۰۱۰) از تلفیق AHP و QFD برای رتبه‌بندی تأمین‌کنندگان استفاده کرده‌اند. همچنین زارعی<sup>۶</sup> و دیگران (۲۰۱۱) QFD فازی را برای شناسایی و رتبه‌بندی توانمندی‌های تولید ناب<sup>۷</sup> در زنجیره تأمین مواد غذایی بکار برده‌اند.

برنامه‌ریزی فیزیکی<sup>۸</sup> (PP) به شکل غیر خطی و کلی آن اولین بار توسط مساک<sup>۹</sup> در سال ۱۹۹۶ ابداع شده است. این روش به کاربر اجازه می‌دهد الویت‌های خود را در مورد هر معیار با انعطاف بیشتری با به کار بردن عبارتهای ساده‌ای چون مینیمم کردن، ماکزیمم کردن، بزرگتر از، کوچکتر از و یا برابر با بیان کند. PP ابتدا در بهینه‌سازی طراحی مهندسی مورد استفاده قرار گرفته است. شکل خطی PP یعنی LPP روش مؤثری در بهینه‌سازی چند هدفه می‌باشد. LPP کمک می‌کند تا به طور مؤثری فضای مسئله روشن شود (ماریا<sup>۱۰</sup> و دیگران، ۲۰۰۳).

---

<sup>۱</sup> Akao

<sup>۲</sup> Sohn

<sup>۳</sup> Choi

<sup>۴</sup> Bevilacqua

<sup>۵</sup> Bhattacharya

<sup>۶</sup> Zarei

<sup>۷</sup> Lean production

<sup>۸</sup> Physical programming

<sup>۹</sup> Messac

<sup>۱۰</sup> Maria

لای<sup>۱</sup> و دیگران (۲۰۰۶) از LPP به عنوان یک ابزار بهینه‌سازی چند هدفه به منظور بهینه‌سازی نیازمندی‌های مشتریان در جهت ماکزیمم کردن رضایت کلی مشتری در روش QFD استفاده کرده‌اند. مرور ادبیات LPP حاکی از وجود زمینه مناسبی در جهت استفاده از این روش در حوزه زنجیره تأمین است. لذا استفاده از AHP، QFD و LPP در شرایط عدم قطعیت در توسعه تأمین‌کننده می‌تواند نقطه شروع مناسبی در جهت بررسی‌های بیشتر در زمینه زنجیره تأمین باشد.

## ۱-۶ مراحل سپری شده در این تحقیق

این تحقیق در پنج فصل تنظیم گشته است. در این فصل به شرح مختصری از ضرورت بهبود عملکرد زنجیره تأمین و اهمیت توسعه تأمین‌کننده پرداخته شد. فصل دوم مروری بر ادبیات موضوع در زمینه روش‌های گسترش عملکرد کیفیت تحت شرایط قطعی و فازی، برنامه‌ریزی فیزیکی خطی، مفاهیم زنجیره تأمین، بهبود عملکرد زنجیره تأمین، توسعه تأمین‌کننده، ریاضیات فازی، برنامه‌ریزی خطی فازی<sup>۲</sup> (FLP) و تحقیقات انجام شده طی سال‌های اخیر در این حوزه‌ها می‌باشد. فصل سوم رویکرد پیشنهادی در زمینه بهبود عملکرد زنجیره تأمین می‌باشد. فصل چهارم مثال عددی از رویکرد ارائه شده در زمینه توسعه تأمین‌کننده می‌باشد. در نهایت فصل پنجم به نتیجه‌گیری و ارائه‌ی پیشنهاداتی برای تحقیقات آتی پرداخته است. مراجع مورد استفاده و پیوست‌ها نیز در انتهای ارائه آورده شده‌اند.

---

<sup>۱</sup> Lai

<sup>۲</sup> Fuzzy linear programming

فصل دوم

مرور ادبیات موضوع