

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ





دانشگاه پیام نور
دانشکده مهندسی صنایع

پایان نامه برای دریافت درجه کارشناسی ارشد
رشته صنایع گرایش صنایع

عنوان پایان نامه
طراحی و حل یک مدل برنامه ریزی چند هدفه فازی
جهت انتخاب تامین کننده بادر نظر گرفتن
شرایط تخفیف و ریسک

نگارنده
شیما آقایی

استاد راهنمای اصلی
جناب آقای دکتر ناصر ملاوردی

استاد مشاور
جناب آقای دکتر محمدسعید صباغ

مهرماه سال ۱۳۸۹

تقدیم به:

پدر و مادر عزیزم، معلمان همیشه جاوید زندگی
و همسرم که همواره مشوق من در راه علم و دانش بوده
و تمامی رهیویان راه علم که همواره در جستجوی نقطه
روشنی در این راه می‌باشند.

تقدیر و تشکر

من به سرچشمه خورشید نه خود بردم راه

ذره‌ای بودم و مهر تو مرا بالا برد

شکر و سپاس از خداوند مهربان که توفیق قرارگیری در مسیر بی‌انتهای علم و دانش را به اینجانب عطا فرمود. برخورد واجب می‌دانم از کلیه اساتیدی که در طول دوران تحصیل همواره از درخت علمشان، شاخه‌چینی نمودم، به خصوص از زحمات بی‌دریغ و تدابیر ارزشمند استاد گرانقدر، جناب آقای دکتر ناصر ملاوردی در طول انجام این تحقیق سپاسگزاری نمایم. هم‌چنین از جناب آقای دکتر محمد سعید صباغ که زحمات زیادی به جهت مشاوره مدبرانه این تحقیق متحمل شدند، تشکر می‌نمایم. بر خود لازم می‌دانم از زحمات همکارانم، در شرکت صنایع هواپیماسازی ایران به خصوص جناب آقای محسن رضایی که با رهنمودهای ارزشمند خود، راهگشای اینجانب در پیاده‌سازی عملی این تحقیق بودند، تقدیر نمایم. در پایان از همسر، پدر و مادر و کلیه دوستانم که همواره با محبت‌ها و راهنمایی‌های خود، راهگشای این حقیر در مراحل مختلف این تحقیق بوده‌اند، سپاسگزاری می‌نمایم.

چکیده

در راستای مدیریت زنجیره تأمین، عملکرد تأمین کنندگان به صورت چندمعیاره ارزیابی می‌شود. در این تحقیق یک مدل برنامه‌ریزی چندمعیاره فازی جهت ارزیابی تأمین کنندگان ارایه شده است. این مدل جامع، فاکتورهای کمی، کیفی و فاکتورهای ریسک را در نظر گرفته است. همچنین تخفیف مقداری نیز جهت انتخاب تأمین کننده و تخصیص بهترین مقدار سفارش در نظر گرفته شده است. مدل برنامه‌ریزی فازی چندهدفه با کمک روش قیودشناسی، تبدیل به مدل قطعی شد. این مدل با ارایه یک روش ابتکاری حل شده است. در نهایت مدل در یک مطالعه موردی واقعی در یک شرکت هواپیماسازی پیاده‌سازی و حل شده است. همچنین آنالیز حساسیت‌های مورد نیاز نیز انجام شده است.

کلید واژه‌ها: انتخاب تأمین کننده، ریسک، برنامه ریزی چندهدفه فازی، قیودشناسی، تخفیف کمی، شرکت صنایع هواپیماسازی ایران (هسا).

فهرست مطالب

عنوان	صفحه
فهرست جدولها	ح
فهرست نمودارها	ط
فهرست شکلها	ی
فصل اول: مقدمه	
۱-۱ کلیات	۲
۲-۱ تعریف مسئله	۲
۳-۱ سوالات اصلی	۴
۴-۱ مفروضات	۴
۵-۱ ضرورت و کاربردها	۵
۶-۱ نوآوری تحقیق	۶
۷-۱ روش تحقیق و گردآوری مطالب	۶
۱-۷-۱ روش و ابزار گردآوری اطلاعات جهت ایجاد و حل مدل	۷
۲-۷-۱ روش گردآوری اطلاعات در نمونه موردی	۷
۸-۱- مطالب فصل‌های بعدی	۷

فصل دوم: کلیات تحقیق و مرور ادبیات

- ۱-۲ مقدمه ۹
- ۲-۲ زنجیره تأمین و مدیریت آن ۱۰
- ۱-۲-۲ زنجیره تأمین و تعاریف آن ۱۰
- ۲-۲-۲ اهداف زنجیره تأمین ۱۲
- ۳-۲-۲ تاریخچه زنجیره تأمین ۱۲
- ۴-۲-۲ فرایندهای اصلی مدیریت زنجیره تأمین ۱۳
- ۳-۲-۲ مباحث ریاضی ۱۵
- ۱-۳-۲ برنامه ریزی فازی ۱۵
- ۱-۱-۳-۲ برش α یک عدد فازی ۱۵
- ۲-۱-۳-۲ برنامه ریزی قیودشانی در یک محیط فازی ۱۹
- ۱-۲-۱-۳-۲ برنامه ریزی فازی تک هدفه ۱۹
- ۲-۲-۱-۳-۲ برنامه ریزی فازی چندهدفه ۲۰
- ۳-۲-۱-۳-۲ برنامه ریزی فازی آرمانی ۲۰
- ۲-۳-۲ برنامه ریزی چندهدفه ۲۱
- ۱-۲-۳-۲ مدل های چندشاخصه ۲۱
- ۲-۲-۳-۲ مدل های چندهدفه ۲۲
- ۱-۲-۲-۳-۲ روش های بدون وزن دهی ۲۲
- ۲-۲-۲-۳-۲ روش وزن دهی ۲۲
- ۳-۲-۲-۳-۲ روش حدی ۲۳

- ۲-۳-۲-۴ الگوریتم سیمپلکس چندمعیاره ۲۴
- ۴-۲ مرور ادبیات موجود در راستای ارزیابی و انتخاب تأمین‌کنندگان ۲۶
- ۴-۲-۱ اهمیت ارزیابی و انتخاب تأمین‌کننده ۲۶
- ۴-۲-۲ معیارهای انتخاب تأمین‌کننده در ادبیات ۲۷
- ۴-۲-۳ روش‌های به‌کاررفته در ادبیات جهت حل مسئله انتخاب تأمین‌کننده با در نظر گرفتن شرایط مختلف ۲۹
- ۵-۲ ضرورت تحقیق مبتنی بر مطالعه ادبیات موضوع ۳۳

فصل سوم: مدل‌سازی و ارزیابی راهکار حل مدل

- ۱-۳ مقدمه ۳۵
- ۲-۳ معرفی شرایط مسئله و مدل‌سازی ۳۵
- ۳-۳ روش حل مسئله ۳۹
- ۴-۳ مثال عددی ۴۲

فصل چهارم: حل مدل در مطالعه موردی

- ۱-۴ آشنایی با شرکت صنایع هواپیماسازی ایران (هسا) ۴۸
- ۴-۱-۱ توانایی‌های صنایع هواپیماسازی ایران ۴۸
- ۴-۱-۲ خدمات و محصولات هسا ۴۸
- ۴-۱-۳ شرحی بر خدمات و محصولات هسا ۴۹
- ۲-۴ ارزیابی تأمین‌کنندگان در رابطه با ماشین‌کاری یک قطعه هوایی ۶۰
- ۴-۲-۱ شرح مسئله ۶۰

فصل پنجم: جمع‌بندی، نتیجه‌گیری و پیشنهادات آتی

فهرست جدولها

عنوان	صفحه
جدول ۱-۳: پارامترهای مربوط به تأمین کنندگان	۴۴
جدول ۲-۳: پارامترهای مربوط به مشتریان	۴۵
جدول ۱-۴: پارامترهای مربوط به تأمین کنندگان در مطالعه موردی	۶۲
جدول ۲-۴: پارامترهای تأمین کنندگان به صورت اعداد فاصله در مطالعه موردی	۶۴
جدول ۳-۴: نتایج آنالیز حساسیت پارامتر α	۶۶
جدول ۴-۴: نتایج آنالیز حساسیت پارامتر W1	۶۸
جدول ۵-۴: نتایج آنالیز حساسیت پارامتر W2	۷۲
جدول ۶-۴: نتایج آنالیز حساسیت پارامتر W3	۷۵
جدول ۷-۴: نتایج آنالیز حساسیت پارامتر W4	۷۹
جدول ۸-۴: نتایج آنالیز حساسیت پارامتر W5	۸۲
جدول ۹-۴: مقایسات زوجی	۸۵
جدول ۱۰-۴: اوزان توابع هدف	۸۷

فهرست نمودارها

صفحه	عنوان
۱۶.....	نمودار ۱-۲: تابع عضویت در حالت اول
۱۷.....	نمودار ۲-۲: تابع عضویت در حالت دوم
۱۸.....	نمودار ۳-۲: تابع عضویت در حالت اول
۱۸.....	نمودار ۴-۲: تابع عضویت در حالت دوم
۶۵.....	نمودار ۱-۴: آنالیز حساسیت پارامتر α
۶۸.....	نمودار ۲-۴: آنالیز حساسیت پارامتر w_1
۷۱.....	نمودار ۳-۴: آنالیز حساسیت پارامتر w_2
۷۱.....	نمودار ۴-۴: آنالیز حساسیت پارامتر w_3
۷۸.....	نمودار ۵-۴: آنالیز حساسیت پارامتر w_4
۷۸.....	نمودار ۶-۴: آنالیز حساسیت پارامتر w_5

فهرست تصویرها/شکلها

صفحه	عنوان
۴۹.....	شکل ۴-۱: بالگرد طوفان
۵۰.....	شکل ۴-۲: بالگرد شاهد
۵۳.....	شکل ۴-۳: هواپیمای ایران-۱۴۰.....
۵۴.....	شکل ۴-۴: صندلی هواپیمای مسافربری
۸۶.....	شکل ۴-۵: اوزان توابع هدف در نرم افزار Expert Choice
۸۸.....	شکل ۴-۶: حل مدل در نرم افزار Gams در حالت مثبت بودن X
۸۹.....	شکل ۴-۷: حل مدل در نرم افزار Gams در حالت عدد صحیح بودن X

لیست اختصارات:

AHP	<i>Analytic Hierarchy Process</i>
ANP	<i>Analytic Network Process</i>
B&B	<i>Branch and Bound</i>
CP	<i>compromise programming</i>
DEA	<i>Data Envelopment Analyses</i>
DNLP	<i>Derivative Nonlinear Programming</i>
FGP	<i>Fuzzy Goal Programming</i>
FMIDNLP	<i>Fuzzy Mixed Integer Derivative Nonlinear Programming</i>
GP	<i>Goal Programming</i>
JIT	<i>Just in Time</i>
LP	<i>Linear Programming</i>
MIDNLP	<i>Mixed Integer Derivative Nonlinear Programming</i>
MINLP	<i>Mixed Integer Nonlinear Programming</i>
MIP	<i>Mixed Integer Programming</i>
MADM	<i>Multiple Attribute Decision Making</i>
NLP	<i>Nonlinear Programming</i>
SC	<i>Supply Chain</i>
SCM	<i>Supply Chain Management</i>
SS	<i>Scatter Search</i>
TQM	<i>Total Quality Management</i>

فصل اول

مقدمه

۱-۱ کلیات

زنجیره تأمین^۱ (SC) یکی از علوم زیربنایی در شکل‌گیری، تولید و توزیع یک محصول یا خدمت است. مدیریت زنجیره تأمین در یک سازمان اهداف زیادی را دنبال می‌کند، که به عنوان نمونه می‌توان به کاهش حجم موجودی، سرعت در پاسخ‌گویی به مشتری، افزایش میزان فروش، تأمین بهینه و سریع مواد اولیه، انتخاب تأمین‌کنندگان برتر و در انتها کاهش هزینه‌ها اشاره کرد.

در سال‌های اخیر تولید ناب در صنایع دارای اهمیت به‌سزایی شده است. با توسعه تولید به‌هنگام^۲ (JIT)، مدیریت کیفیت جامع^۳ (TQM) و با توجه به مسایلی مانند عدم اطمینان در تأمین مواد توسط یک تأمین‌کننده، ایجاد رقابت بین چند تأمین‌کننده در جهت بهبود کیفیت و کاهش هزینه، وجود محدودیت ظرفیت تولید تأمین‌کننده، برآورده‌نشدن تعهدات در حالت تأمین‌کننده انحصاری و شرایط اقتصادی و اجتماعی جامعه، به نظر می‌رسد تأمین مواد توسط چندین تأمین‌کننده منجر به سود بیشتری است. بنابراین مسئله انتخاب تأمین‌کننده مطرح می‌شود. اولین مسئله در این زمینه چگونگی انتخاب تأمین‌کننده است.

۱-۲ تعریف مسئله

مقالات زیادی در زمینه ارزیابی و انتخاب تأمین‌کننده موجود است. این مسئله دارای فاکتورها و معیارهای زیادی جهت انتخاب است. از جمله می‌توان به فاکتورهای کمی مانند هزینه و فاکتورهای کیفی مانند کیفیت اشاره کرد. در نظر گرفتن تخفیف با توجه به میزان سفارش از هر تأمین‌کننده از معیارهای مورد توجه دیگر است، که در صنعت امروز این موضوع بین تأمین‌کنندگان رواج یافته و

1- Supply Chain

2 - Just in Time

3 -Total Quality Management

منجر به ایجاد رقابت شده است. هم‌چنین در تحقیقات اخیر مشاهده می‌شود که شرایط ریسک جامعه مانند شرایط اقتصادی و اجتماعی و یا سابقه کاری تأمین‌کننده از جمله معیارهای تاثیرگذار در تصمیم‌گیری می‌باشد. مسئله مهم دیگر ایجاد مدل جهت حل مسئله انتخاب تأمین‌کننده با در نظر گرفتن فاکتورهای مطرح‌شده است. در تحقیقات اخیر مشاهده می‌شود که به طور معمول در هر مدل، بعضی از معیارهای بیان‌شده را برحسب هدف مورد نظر و شرایط کار در انتخاب تأمین‌کننده در نظر می‌گیرند. اما آنچه به آن کمتر توجه شده در نظر گرفتن همه شرایط بالا در انتخاب تأمین‌کننده است. در این تحقیق مدلی جامع جهت یکپارچه‌سازی کلیه فاکتورهای بیان‌شده در جهت طراحی تطبیق با شرایط دنیای واقعی ارائه خواهد شد. با توجه به لحاظ نمودن فاکتورهای کیفی و در نظر گرفتن آن‌ها به صورت فازی^۱ و فاکتورهای ریسک^۲ و در نظر گرفتن آن‌ها به صورت احتمالی^۳ مسئله به صورت یک برنامه‌ریزی چندهدفه احتمالی فازی مدل خواهد شد (دشنگ^۴، ۲۰۱۰). در این تحقیق براساس مدل ارائه‌شده در تحقیق انجام‌شده توسط دشنگ و همکارانش در سال ۲۰۱۰، شرایط تخفیف نیز در مدل اعمال خواهد شد. مدل با استفاده از یک الگوریتم تحلیلی حل می‌شود. هم‌چنین این مدل جهت انتخاب تأمین‌کننده در یک نمونه موردی واقعی نیز به کار رفته است و نتایج آن در فصل ۴ آورده شده است.

-
- 1- Fuzzy
 - 2- Risk
 - 3- Probability
 - 4- Desheng

۳-۱ سوالات اصلی

۱- چه اهدافی جهت توسعه مدل پیشنهاد شده با در نظر گرفتن شرایط دنیای واقعی می توان تعریف کرد؟

۲- چه روشی جهت تطبیق شرایط ریسک و فاکتورهای کیفی با مدل ریاضی در نظر گرفته شده است؟

۳- چه روشی جهت تنظیم پارامترهای مدل به کار گرفته می شود؟

۴- چه روش حل مناسبی جهت حل مسئله می توان به کاربرد؟

۴-۱ مفروضات

۱- تعداد تأمین کننده توسط هر مشتری قبل از حل مدل بیان خواهد شد.

۲- تقاضا در هر دوره برای قطعه یا مواد درخواستی، توسط هر مشتری دارای مقدار معلوم است.

۳- تخفیف به صورت مقداری و بر اساس مقدار سفارش توسط هر تأمین کننده معلوم است.

۴- ظرفیت هر تأمین کننده محدود می باشد.

۵- فاکتورهای ریسک دارای تعریف مشخص و جامعی می باشند.

۶- هزینه خرید واحد، نرخ دیر کرد هر تأمین کننده و نرخ ریجکت هر تأمین کننده معلوم می باشد.

۷- کلیه فاکتورها به صورت فازی در نظر گرفته شده اند.

۸- پارامترهای موجود در مسئله مانند سطح اطمینان مورد نظر جهت حل مسئله فازی، به کمک

مکانیزم مشخص شده ای در تحقیق، تعریف می شوند.

۱-۵ ضرورت و کاربردها

آنچه در کل پس از بررسی ادبیات به نظر می رسد، فقدان مدلی که با در نظر گرفتن شرایط واقعی دنیای امروز یک مسئله انتخاب تأمین کننده را حل کند، به شدت احساس می شود. اگرچه در تحقیقات انجام شده از سال ۲۰۰۰ به بعد توجه زیادی به در نظر گرفتن فاکتورهای کمی و کیفی با هم و در نظر گرفتن شرایط تخفیف، شده است اما به شرایط ریسک توجه بسیار کمی شده است. امروزه شرایط ریسک جامعه و همچنین تأمین کننده تاثیر زیادی بر روی انتخاب تأمین کننده دارد. به خصوص در چند سال اخیر این موضوع در کشورمان تبدیل به یک فاکتور بسیار بااهمیت شده است. بنابراین می توان مدلی جامع جهت انتخاب تأمین کننده با در نظر گرفتن همه شرایط بالا در قالب یک مسئله چندهدفه که علاوه بر در نظر گرفتن فاکتورهای کمی، کیفی و شرایط تخفیف، شرایط ریسک را هم در مسئله بیاوریم و این مسئله را در حالت چندین مشتری و تعیین مقدار سفارش هر مشتری به هر تأمین کننده حل کنیم. این مسئله با شرایط بیان شده بسیار به دنیای واقعی نزدیک بوده و حل مدل آن به کمک یک روش تحلیلی، می تواند به سازمانها در جهت اخذ تصمیمات بهینه در راستای انتخاب تأمین کننده و بهبود عملکرد زنجیره تأمینشان، کمک کننده باشد. مسئله بیان شده دقیقا با شرایط نمونه موردی همخوانی دارد و از موارد منجر به ایجاد مشکل در سازمان مورد نظر است که با حل مدل تعریف شده گامی در جهت بهبود عملکرد سازمان برداشته شد.

در تمامی شرکتها، سازمانها و صنایع مختلف که در تهیه قطعات و یا مواد اولیه خود دارای فرایند برون سپاری هستند، همچنین در تحقیقات و پژوهشها نتایج این پایان نامه قابل به کارگیری می باشد. لازم به ذکر است که از بین تعداد بیشمار معیار موجود برای ارزیابی تأمین کننده در ادبیات موضوع، مبنای معیارهای انتخابی در این پایان نامه مطالعه موردی بوده است.

۱-۶ نوآوری تحقیق

در زمینه انتخاب تأمین‌کننده مطالعات وسیعی انجام گرفت که مشاهده شد، علیرغم وجود ادبیات بسیار گسترده در این زمینه، مدلی در راستای به کارگیری در صنایع مختلف و مبتنی بر شرایط دنیای واقعی و به خصوص در نظرگرفتن شرایط ریسک ایجاد نشده است.

نوآوری این تحقیق در ارتباط با در نظرگرفتن یک مدل جامع با کمینه‌سازی اهداف هزینه کل، مقدار ریجکت، نرخ دیرکرد، فاکتورهای ریسک است که علاوه بر موارد بیان شده، هزینه کل در این پایان‌نامه با اعمال شرایط تخفیف کمینه می‌شود. البته شرایط تخفیف در پارامتر هزینه کل اعمال شده اند. در این مدل مشتریان مختلف در نظرگرفته شده که هر کدام با سفارش به اندازه بهینه (توسط مدل به دست می‌آید) از تأمین‌کنندگان مختلف، نیاز خود را با در نظرگرفتن اهداف بیان شده، برآورده می‌سازند. این مدل با یک روش بهینه حل می‌شود و نتایج آن به منظور پیاده‌سازی در یک نمونه موردی به کار می‌رود.

۱-۷ روش تحقیق و گردآوری مطالب

برای جمع‌آوری اطلاعات در این تحقیق مراحل ذیل طی شده است؛

جمع‌آوری اطلاعات و بررسی ادبیات موجود

بررسی و مطالعه شکاف موجود در ادبیات

طراحی مدلی یکپارچه جهت انتخاب تأمین‌کننده مبتنی بر دنیای واقعی

بررسی راه‌حل‌های موجود

ارایه راه‌حل پیشنهادی کارا

به کارگیری مدل در نمونه موردی، حل آن و اعتبارسنجی

نتیجه‌گیری و آرایه پیشنهادات آتی

۱-۷-۱ روش و ابزار گردآوری اطلاعات جهت ایجاد و حل مدل

بررسی مقالات، پایان‌نامه‌های انجام‌شده داخلی و خارجی، کتب مربوطه، شرکت در سمینارها و کنفرانس‌های مرتبط، مطالب نانوخته (مشورت با افراد کارشناس در این زمینه).

۱-۷-۲ روش گردآوری اطلاعات در نمونه موردی

تعیین قطعه یا مواد مورد نیاز جهت انجام فرایند برونسپاری، شناسایی تأمین‌کنندگان بالقوه، بررسی سوابق تأمین‌کنندگان و تعیین فاکتورها، تعریف مدل، حل مدل و تحلیل نتایج حاصله.

۱-۸ مطالب فصل‌های بعدی

پایان‌نامه شامل ۵ فصل است. پس از فصل مقدمه، در فصل دوم، مرور ادبیات و کلیات تحقیق موضوع ارزیابی و انتخاب تأمین‌کنندگان و تخصیص مقدار سفارش به آنها مورد بررسی قرار می‌گیرد. همچنین برنامه‌ریزی فازی و برنامه‌ریزی قیودشانی که نوعی برنامه‌ریزی فازی می‌باشد، جهت حل مدل مطرح شده، در همین فصل با عنوان مباحث ریاضی بیان شده است. در فصل سوم مدل‌سازی و متدولوژی انجام کار جهت حل مدل ارائه شده است. در فصل چهارم نتایج مربوط به حل مدل در مطالعه موردی با بهره‌گیری از روش تحلیلی و همچنین آنالیز حساسیت پارامترهای مدل و تجزیه و تحلیل‌های لازم، بیان شده است. در نهایت در فصل پنجم نتایج حاصل این تحقیق و پیشنهاداتی جهت ادامه کار در این زمینه مطرح می‌گردد.