



خدایا من در کلبه فقیرانه خود چیزی دارم که تو در عرش کبریایی خود نداری!

من چون تویی دارم و تو چون خود نداری.

«امام زین العابدین (ع)»



دانشکده مدیریت و حسابداری
دانشگاه علامه طباطبائی

عنوان:

تعیین مقدار سفارشات با استفاده از
مدل های
تصمیم گیری چندمعیاره
(مطالعه موردی گروه صنعتی ممتاز)

**Determination Of Order Quantity By using
Multi-Criteria Decision Making Models
(Case Study)**

استاد راهنما:

آقای دکتر مقصود امیری

استاد مشاور:

آقای دکتر محمد تقی تقوی فرد

پژوهشگر:

هادی حسین پور اصفهانی

زمستان ۱۳۸۷

تقديم به :

معلم مهربانم

محسن الويري

تقدیر و تشکر :

ستایش به درگاه ایندیکتا

بدین وسیله از کلیه اساتید، دوستان و عزیزانی که همواره در طول دوره زندگی و تحصیل یاری کننده و مشوق اینجانب بوده‌اند تشکر و قدردانی داشته و مراتب سپاس و قدردانی خود را از اساتید محترم، جناب آقای دکتر مقصود امیری و دکتر محمدتقی تقوی فرد و دکتر جمشید صدقیانی که در تهیه این کار تحقیقی راهنما و مشاور و مشوق من بوده‌اند ابراز می‌نمایم. همچنین از زحمات دوست گرانقدرم مهندس حامد شگری و تمامی کارمندان و مدیران شرکت توان تک جم و گروه صنعتی ممتاز قدردانی می‌نمایم. به امید سعادت، سلامت و موفقیت کلیه دوستانی که در انجام این تحقیق مشوق و راهنمای اینجانب بوده‌اند.

هادی حسین‌پور اصفهانی

زمستان ۸۷

چکیده

مسئله موجودی ها از جمله مسائلی است که کمتر مدیری را می‌یابیم که با آن دست و پنجه نرم نکرده باشد. از مدل ساده ویلسونی گرفته تا مدل‌های احتمالی و فازی کنترل موجودی و همینطور سیستم های مختلف سفارش دهی و... طیف مختلفی از مسائل که با دانش موجودی رفع و رجوع می شوند، میزان اهمیت موجودی را نشان می دهد. از طرف دیگر آنچه که پای ریاضیات را به مدیریت باز کرده است، توانایی آن در مدلسازی وضعیت های گوناگون در تصمیم گیری های مدیریتی می باشد. بی شک اگر ابزارهای مختلف دانش ریاضیات در اختیار نبود، مدیریت چیزی جز چند تئوری تجربی سنتی بیش نبود.

آنچه که در این گذر بدان پرداخته می شود، بکارگیری زمینه ای از دانش ریاضیات در مسائل موجودی است که تصمیم گیری در رابطه با میزان سفارش را مدل سازی می کند. یا بطور واضح بکارگیری مدل‌های تصمیم گیری چند معیاره در بدست آوردن میزان سفارش چندکالایی است.

آنچه که مسئله موجودی را با تکنیک تصمیم گیری چند معیاره پیوند می زند، (و هدف این تحقیق پرداختن به آن است) حالت خاصی است که در این مسئله بدان پرداخته می شود و آن عبارتست از وجود شاخص هایی علاوه بر هزینه می باشد که در میزان سفارش محصول تأثیر دارند.

سفارش دهی هر کالا با مدل ویلسون وضعیت استاتیکی را ایجاد خواهد کرد که در آن اهمیت این اقلام در مقایسه با یکدیگر سنجیده نمی شود. پس ضروری است رتبه بندی اقلام سفارش بر اساس شاخص ها مشخص شود که این مسئله یک مسئله تصمیم گیری چند شاخصه است و بعد از آن در مورد میزان سفارش دهی هر کدام از اقلام بر اساس رتبه های ایجاد شده تصمیم گیری کرد که منطبق با یک مسئله تصمیم گیری چند هدفه است.

کلمات کلیدی:

تصمیم گیری چند معیاره، تصمیم گیری چندشاخصه، بر نامه ریزی سفارشات، بر نامه ریزی آرمانی فازی، مقدار

اقتصادی سفارشات

«فهرست مطالب»

صفحه

عنوان

فصل اول: کلیات تحقیق	
پیش‌گفتار	۲
۱-۱- بیان مسأله	۴
۲-۱- ضرورت و اهمیت تحقیق	۵
۳-۱- پیشینه و سوابق علمی تحقیق	۵
۴-۱- اهداف تحقیق	۷
۵-۱- سؤالات اصلی و فرعی تحقیق	۷
۶-۱- روش‌شناسی تحقیق	۸
۱-۶-۱- روش جمع‌آوری اطلاعات	۸
۱-۶-۲- جامعه آماری	۸
۱-۶-۳- روش تحلیل اطلاعات	۹
۷-۱- قلمرو و متغیرهای تحقیق	۱۱
۸-۱- محدودیت‌های تحقیق	۱۱
۹-۱- تعریف واژگان تخصصی تحقیق	۱۲
فصل دوم: مدل‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره و سیستم‌های کنترل موجودی در یک نگاه	
۱-۲- پیش‌گفتار	۱۵
۲-۲- مفهوم‌پردازی مدیریت و کنترل موجودی	۱۵
۱-۲-۲- تعریف موجودی	۱۵
۲-۲-۲- انواع موجودی‌ها	۱۶
۳-۲-۲- انواع سیستم‌های جریان مواد	۱۷
۴-۲-۲- اهمیت موجودی‌ها	۱۷
۵-۲-۲- مسائل تصمیم‌گیری	۱۷
۶-۲-۲- ارزش موجودی‌ها	۱۸
۷-۲-۲- هزینه‌های مربوط به موجودی‌ها	۱۸
۸-۲-۲- طبقه‌بندی مسائل موجودی	۱۸
۱-۲-۸-۱- استفاده از مدل‌های ساده ریاضی در برنامه‌ریزی موجودی	۱۹
۲-۲-۸-۲- برنامه‌ریزی آرمانی	۲۰

- ۲۱-۲-۸-۳ - تعیین مقدار سفارشات با بکارگیری روشهای مختلف مقدار اقتصادی سفارش..... ۲۱
- ۲۲-۲-۸-۴ - مدل‌های ابتکاری موجودی..... ۲۲
- ۲۳-۲-۸-۵ - مدل‌های احتمالی موجودی..... ۲۳
- ۲۵-۲-۸-۶ - موجودی فازی..... ۲۵
- ۲۶-۲-۸-۷ - مدل‌های یک مرحله‌ای موجودی..... ۲۶
- ۲۸-۲-۸-۸ - مدل‌های چند مرحله‌ای تولید با قیمت تولید متغیر..... ۲۸
- ۲۹-۲-۸-۹ - مدل‌های چند مرحله‌ای با هزینه تولید ثابت (مدل خرید)..... ۲۹
- ۳۱-۲-۸-۱۰ - معادلات مدل‌های چند مرحله‌ای..... ۳۱
- ۳۳-۲-۸-۱۱ - الگوریتم ژنتیک..... ۳۳
- ۳۳-۲-۹ - مدل‌های چند محصولی موجودی و محدودیت‌ها..... ۳۳
- ۳۴-۲-۱۰ - مدل‌های تخفیف موجودی..... ۳۴
- ۳۴-۲-۱۰-۱ - تخفیف کلی..... ۳۴
- ۳۴-۲-۱۰-۲ - تخفیف افزایشی..... ۳۴
- ۳۵-۲-۱۱ - تعیین مقدار اقتصادی سفارش در صورت وجود تقاضای متغیر پیوسته..... ۳۵
- ۳۵-۲-۱۲ - تعیین مقدار اقتصادی سفارش در صورت وجود تقاضای متغیر گسسته..... ۳۵
- ۳۶-۲-۱۳ - سیستم‌های موجودی..... ۳۶
- ۳۶-۲-۱۳-۱ - سیستم دو ظرفی (سیستم مینیمم ماکزیمم)..... ۳۶
- ۳۷-۲-۱۳-۲ - سیستم سیکل سفارش..... ۳۷
- ۳۷-۲-۱۳-۳ - طبقه‌بندی کردن محصول به وسیله آنالیز ABC..... ۳۷
- ۳۸-۲-۱۳-۴ - سیستم برنامه‌ریزی احتیاجات مواد (MRP)..... ۳۸
- ۳۹-۲-۱۳-۵ - سیستم موجودی صفر (JIT)..... ۳۹
- ۴۰-۲-۳ - مفهوم پردازش تصمیم‌گیری چند معیاره..... ۴۰
- ۴۰-۲-۳-۱ - تصمیم‌گیری چند هدفه..... ۴۰
- ۴۱-۲-۳-۲ - مدل‌های تصمیم‌گیری چند هدفه..... ۴۱
- ۴۱-۲-۳-۳ - ساختار مدل برنامه‌ریزی آرمانی..... ۴۱
- ۴۳-۲-۳-۱ - برنامه‌ریزی آرمانی موزون..... ۴۳
- ۴۴-۲-۳-۲ - برنامه‌ریزی آرمانی لکسیکوگرافی..... ۴۴
- ۴۵-۲-۳-۴ - مروری بر مفاهیم تئوری فازی..... ۴۵
- ۴۵-۲-۳-۱ - تعریف مجموعه‌های فازی..... ۴۵
- ۴۶-۲-۳-۵ - مدل اولویت تو در تو..... ۴۶
- ۴۷-۲-۳-۶ - مقایسه برنامه‌ریزی آرمانی و برنامه‌ریزی خطی..... ۴۷
- ۴۷-۲-۳-۷ - تصمیم‌گیری چند شاخصه..... ۴۷
- ۴۸-۲-۳-۸ - مدل‌های تصمیم‌گیری چند شاخصه..... ۴۸
- ۵۰-۲-۳-۹ - انتخاب مدل MADM برای تحقیق..... ۵۰
- ۵۵-۲-۳-۱۰ - استانداردسازی امتیازات خام اولیه و ایجاد یک ماتریس ارزیابی نرمال..... ۵۵
- ۵۵-۲-۳-۱۱ - روش‌های تعیین وزن هریک از معیارها..... ۵۵
- ۴-۲-۴ - جمع‌بندی مطالعات کتابخانه‌ای..... ۵۷

فصل سوم: روش تحقیق

۶۰	۱-۳- پیش‌گفتار
۶۱	۲-۳- روش‌شناسی انجام تحقیق
۶۳	۱-۲-۳- مطالعه موردی
۶۵	۲-۲-۳- سؤال‌های کاربردی مطالعه موردی
۶۵	۳-۳- تصمیم‌گیری چند شاخصه با استفاده از TOPSIS
۶۵	۱-۳-۳- دلایل استفاده از روش‌های تصمیم‌گیری چند معیاره در مسأله موجودی
۶۶	۲-۳-۳- مزایای بکارگیری TOPSIS
۶۶	۳-۳-۳- نقاط ضعف TOPSIS
۶۶	۴-۳-۳- اساس کار TOPSIS
۶۷	۵-۳-۳- الگوریتم روش TOPSIS
۶۸	۶-۳-۳- خروجی‌های TOPSIS
۶۸	۷-۳-۳- تهیه و تدوین شاخص‌ها
۶۹	۸-۳-۳- روش جمع‌آوری اطلاعات شاخص‌ها
۷۱	۴-۳- تصمیم‌گیری چند هدفه
۷۲	۱-۴-۳- طراحی مدل پیشنهادی بر مبنای ضرایب اهمیت اقلام و با محدودیت سرمایه و انبار
۷۲	۲-۴-۳- تعریف مسئله
۷۲	۳-۴-۳- مفروضات مدل
۷۳	۴-۴-۳- تعریف متغیرهای تحقیق
۷۵	۵-۴-۳- معرفی محدودیت‌های مدل
۷۷	۶-۴-۳- معرفی تابع هدف مدل
۷۹	۵-۳- گام‌های اجرایی تحقیق
۷۹	۱-۵-۳- انتخاب نمونه موردی برای تحقیق
۸۰	۲-۵-۳- دسترسی به موضوع تحقیق
۸۰	۳-۵-۳- انتخاب چارچوب نظری اولیه
۸۰	۴-۵-۳- شناسایی مسأله تحقیق و گردآوری نظام‌مند داده‌ها
۸۱	۵-۵-۳- مدیریت گردآوری داده‌ها و تحلیل اولیه نتایج
۸۱	۶-۵-۳- تجزیه و تحلیل داده‌ها
۸۲	۷-۵-۳- پایان مطالعه موردی
۸۲	۸-۵-۳- تعمیم‌پذیری مطالعه موردی
۸۳	۹-۵-۳- تحلیل نهایی نتایج و فرضیه‌های تحقیق

فصل چهارم: تجزیه و تحلیل نتایج تحقیق

۸۵	۱-۴- پیش‌گفتار
۸۵	۲-۴- تحلیل داده‌های تحقیق
۸۵	۳-۴- تحلیل و پاسخ نهایی به سؤالات اصلی تحقیق
۸۸	۴-۴- تحلیل تفصیلی - کاربردی تحقیق
۸۹	۱-۴-۴- انتخاب نمونه مطالعاتی
۸۹	۵-۴- تعیین مقدار سفارشات سبد سفارش یک
۸۹	۱-۵-۴- رتبه‌بندی اقلام موجود در سبد سفارش یک با استفاده از TOPSIS

۹۲	۴-۵-۲ - تشکیل تابع هدف مدل سبب سفارش یک
۹۳	۴-۵-۳ - تعریف محدودیت‌های سبب سفارش یک
۹۷	۴-۵-۴ - ارائه مدل سبب سفارش یک با محدودیت‌های آن
۹۸	۴-۵-۵ - جواب بهینه سبب سفارش یک
۹۸	۴-۵-۶ - بررسی و مقایسه جواب بهینه سبب سفارش یک
۹۹	۴-۶-۶ - تعیین مقدار سفارشات سبب سفارش دو
۹۹	۴-۶-۱ - رتبه‌بندی اقلام موجود در سبب سفارش دو با استفاده از TOPSIS
۱۰۱	۴-۶-۲ - تشکیل تابع هدف مدل سبب سفارش دو
۱۰۱	۴-۶-۳ - تعریف محدودیت‌های سبب سفارش دو
۱۰۵	۴-۶-۴ - ارائه مدل سبب سفارش دو با محدودیت‌های آن
۱۰۶	۴-۶-۵ - جواب بهینه سبب سفارش دو
۱۰۷	۴-۶-۷ - تعیین مقدار سفارشات سبب سفارش سه
۱۰۷	۴-۶-۱ - رتبه‌بندی اقلام موجود در سبب سفارش سه با استفاده از TOPSIS
۱۰۹	۴-۶-۲ - تشکیل تابع هدف مدل سبب سفارش سه
۱۰۹	۴-۶-۳ - تعریف محدودیت‌های سبب سفارش سه
۱۱۳	۴-۶-۴ - ارائه مدل سبب سفارش سه با محدودیت‌های آن
۱۱۴	۴-۶-۵ - جواب بهینه سبب سفارش سه
۱۱۴	۴-۸-۸ - تحلیل نهایی فصل

فصل پنجم: نتیجه‌گیری و پیشنهادات

۱۱۶	۵-۱-۱ - پیش‌گفتار
۱۱۷	۵-۲-۲ - تحلیل‌های کاربردی و نتیجه‌گیری نهایی
۱۱۷	۵-۲-۱ - گزارشات و نتایج
۱۱۸	۵-۲-۱ - بررسی نتایج
۱۲۲	۵-۳-۳ - پیشنهاداتی برای تحقیقات آینده

پیوست‌ها

۱۲۵	پیوست ۱ - مدل و نتیجه حل مدل با استفاده از نرم‌افزار Lingo
۱۳۲	پیوست ۲ - فرم مصاحبه
۱۲۳	پیوست ۳ - آشنایی با شرکت‌های مورد مطالعه
۱۲۸	پیوست ۴ - فهرست اختصارات

منابع و مراجع

فهرست جدا اول

۱۷	جدول ۱-۲. مسائل مدیریت تولید
۳۱	جدول ۲-۲. مفروضات نرخ تولید و هزینه کمبود مدل‌های قطعی
۳۲	جدول ۳-۲. متغیرهای مدل موجودی چند مرحله‌ای
۴۷	جدول ۴-۲. مقایسه برنامه ریزی آرمانی و برنامه ریزی خطی
۵۱	جدول ۵-۲. برخی از ویژگی‌های مدل‌های MADM
۵۲	جدول ۶-۲. ویژگی‌های مدل‌های MADM و فرضیات آنها
۵۶	جدول ۷-۲. وزندهی براساس گزاره‌های کلامی

جدول ۴-۱.	نمادهای شاخص‌های کلیدی و اهمیت آنها	۸۷
جدول ۴-۲.	مقدار نهایی سفارش هر یک از اقلام	۸۸
جدول ۴-۳.	نتایج مربوط به اهمیت شاخصها در هر سبد سفارش	۹۰
جدول ۴-۴.	ماتریس امتیازات کسب شده قطعات سبد سفارش یک از هر شاخص	۹۰
جدول ۴-۵.	ماتریس نرمال شده قطعه-شاخص سبد سفارش یک	۹۱
جدول ۴-۶.	ماتریس V سبد سفارش یک	۹۱
جدول ۴-۷.	فاصله قطعات از ایده‌آل مثبت و منفی	۹۲
جدول ۴-۸.	محاسبه فاصله‌های نسبی	۹۲
جدول ۴-۹.	محاسبه مقادیر اقتصادی سفارش برای هر یک از اقلام درون سبد سفارش یک	۹۳
جدول ۴-۱۰.	محاسبه دامنه تغییر سفارش از مقدار اقتصادی سفارش در سبد سفارش یک	۹۴
جدول ۴-۱۱.	مقایسه مقادیر اقتصادی سفارش و مقادیر نهایی آن در درون سبد سفارش یک	۹۸
جدول ۴-۱۲.	ماتریس امتیازات کسب شده قطعات سبد سفارش دو از هر شاخص	۹۹
جدول ۴-۱۳.	ماتریس نرمال شده قطعه-شاخص در سبد سفارش دو	۱۰۰
جدول ۴-۱۴.	ماتریس V سبد سفارش دو	۱۰۰
جدول ۴-۱۵.	فاصله قطعات از ایده‌آل مثبت و منفی	۱۰۱
جدول ۴-۱۶.	محاسبه فاصله‌های نسبی	۱۰۱
جدول ۴-۱۷.	محاسبه مقادیر اقتصادی سفارش برای هر یک از اقلام درون سبد سفارش دو	۱۰۲
جدول ۵-۱۸.	محاسبه دامنه تغییر سفارش از مقدار اقتصادی سفارش برای اقلام درون سبد سفارش دوم	۱۰۳
جدول ۴-۱۹.	مقایسه مقادیر اقتصادی سفارش و مقادیر نهایی آن در سبد سفارش دوم	۱۰۶
جدول ۴-۲۰.	ماتریس امتیازات کسب شده قطعات سبد سفارش سه از هر شاخص	۱۰۷
جدول ۴-۲۱.	ماتریس نرمال شده قطعه-شاخص در سبد سفارش سه	۱۰۷
جدول ۴-۲۲.	ماتریس V سبد سفارش سه	۱۰۸
جدول ۴-۲۳.	فاصله قطعات از ایده‌آل مثبت و منفی	۱۰۸
جدول ۴-۲۴.	محاسبه فاصله‌های نسبی	۱۰۸
جدول ۴-۲۵.	محاسبه مقادیر اقتصادی سفارش برای هر قلم در سبد سفارش سه	۱۰۹
جدول ۴-۲۶.	محاسبه دامنه تغییر سفارش از مقدار اقتصادی سفارش برای اقلام درون سبد سفارش سوم	۱۱۰
جدول ۴-۲۷.	مقدار نهایی سفارش سبد سفارش سه	۱۱۴
جدول ۵-۱.	نتایج مربوط به اهمیت شاخصها در هر سبد سفارش	۱۱۷
جدول ۵-۲.	مقدار نهایی سفارش هر یک از اقلام	۱۱۸
جدول ۵-۳.	بررسی میزان سفارش و مقدار مصرف در سبد سفارش یک	۱۱۹
جدول ۵-۴.	بررسی میزان سفارش و مقدار مصرف در سبد سفارش دو	۱۱۹
جدول ۵-۵.	بررسی میزان سفارش و مقدار مصرف در سبد سفارش سه	۱۱۹
جدول ۵-۶.	بررسی میزان سفارش و مقدار مصرف با در نظر گرفتن موجودی اول دوره در سبد سفارش یک	۱۲۰
جدول ۵-۷.	بررسی میزان سفارش و مقدار مصرف با در نظر گرفتن موجودی اول دوره در سبد سفارش دو	۱۲۰
جدول ۵-۸.	بررسی میزان سفارش و مقدار مصرف با در نظر گرفتن موجودی اول دوره در سبد سفارش سه	۱۲۰
جدول ۶-۱.	محصولات سبک (پمپ) تولیدی شرکت توان تک به همراه مشخصات فنی آن	۱۳۴
جدول ۶-۲.	محصولات نیمه سنگین (پمپ) تولیدی شرکت توان تک به همراه مشخصات فنی آن	۱۳۴

فهرست اشکال

شکل ۱-۱.	فرآیند روش‌شناسی تحقیق کاربردی	۱۰
----------	--------------------------------	----

۱۹	شکل ۱-۲. مدلهای ریاضی با محدودیت انبار
۳۱	شکل ۲-۲. رفتار موجودی در مدل های قطعی
۳۴	شکل ۳-۲. منحنی هزینه تخفیف کلی
۳۵	شکل ۴-۲. منحنی هزینه تخفیف افزایشی
۴۶	شکل ۵-۲. اعداد فازی مثلثی
۴۶	شکل ۶-۲. مدل اولویت تو در تو
۶۲	شکل ۱-۳. پیش فرض های فلسفی بنیادی تحقیق کیفی
۶۳	شکل ۲-۳. مراحل اجرایی انجام تحقیق
۱۲۱	شکل ۱-۵. مدل های موجود در دو سیکل سفارش
۱۲۱	شکل ۲-۵. مدل جدید در دو سیکل سفارش

فصل اول:

کلیات تحقیق

- ❖ پیش گفتار
- ❖ بیان مسأله
- ❖ ضرورت و اهمیت تحقیق
- ❖ پیشینه و سوابق علمی تحقیق
- ❖ اهداف تحقیق
- ❖ سوالات اصلی و فرعی تحقیق
- ❖ روش‌شناسی تحقیق
- ❖ قلمرو و متغیرهای تحقیق
- ❖ محدودیت‌های تحقیق
- ❖ تعریف واژگان تخصصی تحقیق

پیش‌گفتار

برای بدست آوردن معیارهای لازم برای حل مسأله لازم است ابتدا سیستم در دست بررسی بر مبنای پارامترهای اساسی سیستم فرموله شوند و یا به عبارتی دیگر سیستم تبدیل به مدل شود. در مسائل بهینه‌سازی اصولاً مدل بطور کلی فرموله نمی‌شود بلکه یکی از توابع مطلوبیت مدل بر حسب پارامترهای مدل فرموله می‌شود و بر مبنای آن نقاطی را که بیشترین مطلوبیت را در سیستم ایجاد می‌کنند مشخص می‌شوند (تامسون)¹.

در فرمولی که ویلسون ارائه داد محاسبه این نقطه بسیار ساده بود، زیرا تابع هزینه را تابعی فرض کرد که دارای یک نقطه مینیمم است پس با مشتق گرفتن از تابع هزینه به راحتی این نقطه را بدست می‌آورد و همواره این تضمین وجود داشت که با بکارگیری پارامترهای بهینه مقدار کمینه هزینه حاصل می‌شود.

اما همواره تابع مطلوبیت بر حسب هزینه نخواهد بود، مدلی را فرض کنید که رنگ اقلام در میزان فروش آنها تأثیر بسزایی داشته باشد و یا مدل سفارشات که قرار است پشتیبانی یک سیستم گازی و یا نفتی باشد. بطور مشخص می‌توان سیستم‌هایی را مثال زد که تابع مطلوبیت آن بر حسب هزینه نبوده و یا برای ایجاد مدل باید جریمه بسیار زیادی را برای موارد عدم مطلوبیت ایجاد کرد تا مدل هیچگاه روی نقاط مطلوب برای کمینه کردن هزینه قرار نگیرد و یا اینکه مدل را نتوان بر حسب مطلوبیت‌های مورد نیاز ایجاد کرد.

سیستم موجودی محض سیستمی است که در آن تهیه و تدارک و نه تولید، بر توزیع مقدم است. فروشگاه‌هایی که محصولاتی را به منظور فروش بی‌درنگ آنها خریداری می‌کند، نمونه‌ای از سیستم موجودی محض است. ویژگی اساسی سیستم‌های موجودی محض عدم وجود منابع و سایر محدودیت‌ها (نیروی انسانی، ماشین‌آلات، مواد اولیه و محدودیت‌های ناشی مسیرهای تولید) است، که در سیستم تولیدی وجود دارند (بهزادیان، مجید).

حال در بعضی از سیستم‌های موجودی معیارهای کیفی وجود دارند که در سفارش دادن کالا مؤثرند. یا حتی ممکن است سود سیستم موجودی تابعی باشد از ترکیب سفارش دهی که آن نیز، وابسته به اولویت این کالاها نسبت به یکدیگر باشد و یا شاخص‌هایی در فرایند تولید قطعات موجود می‌باشد که ممکن است در ترکیب مقدار سفارشات تأثیر بسزایی داشته باشد. در این حالت (که سفارش دهی وابسته به معیارهایی کمی و کیفی است) مدل‌های موجودی در دسترس توانایی خود را برای بدست آوردن ترکیب سفارش از دست می‌دهند. در نتیجه لازم است مدلی ایجاد شود تا مقدار بهینه سفارش را برای این نوع خاص از مسائل محاسبه نماید. این مدل حالت خاصی از مدل‌های چند محصولی

¹ -Thompson

بوده و تفاوت اصلی بین این مدل و مدل‌های چند محصولی رابطه‌های کیفی است که محصولات با یکدیگر دارند و این مورد در سیستم موجودی محض نادیده گرفته می‌شود.

این تحقیق در پنج فصل به اهمیت مدل‌های تصمیم‌گیری چند معیاره در حل مسائل موجودی می‌پردازد و همانطور که گفته شد تلاش برای ارائه مدلی برای تعیین مقدار سفارش خواهد بود، که این مهم بواسطه تشریح ابعاد و حل مسأله در فصول زیر انجام خواهد شد:

فصل اول مربوط به کلیات تحقیق بوده و ابعاد مختلف تحقیق را مشخص می‌کند. در این فصل تحقیق، حیطه‌های مختلفی چون اهمیت موضوع، هدف تحقیق، پیشینه تحقیق، متغیرهای تحقیق و سؤالاتی که لازم است در ادامه تحقیق به آنها پاسخ داده شود، گنجانده شده است. این فصل زیربنای فصول بعدی تحقیق خواهد بود.

فصل دوم، ادبیات موضوعی تحقیق بوده و به سیر تدریجی تکمیل مسأله و ابزارهای حل آن می‌پردازد. سپس هر یک از آنها را تحلیل کرده و مزایا و معایب آنها را بر می‌شمارد. این فصل مشخص می‌کند که مسأله مورد مطالعه در چه جایگاهی در رابطه با موضوع اصلی قرار گرفته است. در نهایت می‌توان گفت در مطالعات کتابخانه‌ای این تحقیق موضوعات کلیدی از قبیل تصمیم‌گیری چند معیاره، تصمیم‌گیری چندشاخصه، بر نامه‌ریزی سفارشات، بر نامه-ریزی آرمانی و مقدار اقتصادی سفارشات بررسی شده است.

فصل سوم، بررسی تکنیک‌ها و ارائه مدل مفهومی بوده که به بررسی دقیق دو تکنیک TOPSIS و برنامه‌ریزی آرمانی خواهد پرداخت و مدل مورد نظر فرمول بندی خواهد شد و تحلیل پارامتری لازم برای آن ارائه می‌شود. در این فصل همچنین مزایا و معایب مدل ایجاد شده نیز مورد بحث قرار خواهد گرفت.

فصل چهارم مدل با استفاده از یک مثال عملی امتحان شده و میزان دقت آن بررسی می‌شود. فصل پنجم به نتیجه‌گیری از خروجی‌های مدل خواهد پرداخت و پیشنهاداتی را جهت تحقیقات مشابه ارائه خواهد کرد. همچنین به توانایی‌های مدل در ایجاد خروجی‌ها و نقاط ضعف آن با تحلیل‌های عددی خواهد پرداخت.

۱-۱- بیان مسأله

مسأله موجودی همواره با تعیین مقدار بهینه سفارش درگیر خواهد بود، مسائل موجودی به انواع مختلفی تقسیم می‌شوند که از جمله آنها می‌توان به ساکن یا پویا، قطعی یا احتمالی، یک محصولی یا چند محصولی، یک مرحله‌ای یا چند مرحله‌ای اشاره نمود. آنچه که در این تحقیق به آن پرداخته می‌شود حالت خاصی از چند محصولی می‌باشد. شرکت‌ها در برنامهریزی سفارشات معمولاً با اقلام مختلفی روبرو می‌باشند. با وجود این تا زمانی که محصولات بر هم کنشی نداشته باشند می‌توان از همان مدل‌هایی که در حالت تک محصولی بکار گرفته می‌شود، استفاده نمود. در غیر این صورت بین اقلام مختلف در مواردی نظیر محدودیت گنجایش انبار، حد بالای تعداد سفارشات یا حد بالای حجم سرمایه‌گذاری رقابت پیش می‌آید. مدل‌های زیادی برای بر طرف کردن مشکل رقابت بین اقلام بکار گرفته شده است که کارایی نسبتاً بالایی دارند. اما سؤالی که اینجا مطرح است این است که آیا همه اقلام برای کسب این محدودیت‌ها با هم رقابت خواهند نمود؟ مسلماً اقلامی که هیچ ارتباطی با هم ندارند تعارضی با هم نخواهند داشت در این تحقیق سعی شده است که ابتدا اقلامی که با هم ارتباط داشته و در بدست آوردن این محدودیت‌ها با هم رقابت می‌کنند در یک گروه قرار داده شوند. سپس با توجه به شاخص‌های تولیدی کمی و کیفی اقدام به اولویت‌بندی این اقلام در درون هر گروه شود این کار به مدل کمک می‌کند که هر کدام از اقلام در درون هر گروه چه اولویتی نسبت به دیگر اقلام دارد و چقدر می‌تواند در کسب این محدودیت‌ها نسبت به اقلام دیگر برتری داشته باشد.

مدل‌های زیادی در برنامهریزی چند محصولی به کار گرفته شده‌اند که از جمله مهمترین آنها می‌توان به مدل «لاگرانژ» اشاره نمود. در تکنیک «لاگرانژ» که عموماً در هنگام وجود محدودیت‌ها بکار گرفته می‌شود، تلاش رسیدن به ضریبی است تا با استفاده از آن مقدار بهینه مشخص شود. با فرموله کردن تابع هزینه و محدودیت‌ها بر حسب این ضریب و در نهایت مشتق‌گیری مقدار این ضریب، مقدار بهینه هر کدام از اقلام مشخص می‌شود. مشخص است که در این روش کلیه اقلام از محدودیت متأثر خواهند شد و نمی‌توان کالایی را مشخص کرد که بطور مثال از محدودیت متأثر نشود و مدل‌های دیگر نیز دارای این مشکل به همراه عدم انعطاف در مقابل شاخص‌های کمی و کیفی هستند.

در مسأله حاضر تلاش بر این است که محدودیت‌ها بر اساس اولویت، بین اقلام تخصیص داده شود. میزان اهمیت بین اقلام به سادگی با استفاده از تکنیک‌های رتبه‌بندی بدست می‌آید. پس از بدست آوردن اهمیت بین اقلام، کافی است تا میزان اثر محدودیت‌ها بر مقدار سفارش بهینه مشخص شود.

۱-۲- ضرورت و اهمیت تحقیق

بدون تردید برنامه‌ریزی موجودی یک بخش مهم از تصمیمات مدیران شرکت های تولیدی را به خود اختصاص می‌دهد. پیچیدگی برنامه‌ریزی سفارشات را می‌توان از دو بعد مورد بررسی قرار داد (بهزادیان، مجید).

۱- هزینه مربوط به سفارشات؛

۲- سرمایه‌گذاری بر روی موجودی‌ها؛

فعالیت‌های متمرکز شده تحت عنوان کنترل موجودی‌ها همواره مورد توجه خاص مدیریت بوده است. واحدهای مختلف صنعتی نیز هر یک با توجه به اهداف خود با در نظر گرفتن کلیه عوامل و شرایط، روشهایی را در برنامه‌ریزی سفارشات در پیش گیرند که در اقتصاد کلی سازمان اثر مثبت داشته باشد. بدون تردید مدل‌های تصمیم‌گیری چند معیاره می‌تواند برای رسیدن به این اهداف در برنامه‌ریزی سفارشات کمک شایانی بنماید. این مدل‌ها امروزه به دلیل استفاده همزمان از چند شاخص و انعطاف‌پذیری در برابر شاخص‌های کمی و کیفی، کاربرد زیادی در زمینه‌های مختلف پیدا نموده‌اند. از این مدل‌ها در زمینه‌های مختلف تولید از جمله انتخاب محصول تولیدی و انتخاب تأمین کنندگان و تصمیم‌گیری در خصوص سرمایه‌گذاری های مختلف و... استفاده می‌شود (حجتی، سیدمحمد حسین).

در این پژوهش سعی بر آن است که قطعاتی که فرآیند سفارش‌دهی مشابهی دارند (از یک محل تأمین می‌شوند یا مسیر حمل مشترکی دارند) به طور همزمان سفارش داده شوند این کار موجب خواهد شد که هزینه سفارش قطعات به طور محسوسی کاهش پیدا کند. به عبارت دیگر با بکارگیری این شاخص‌ها و مدل‌های تصمیم‌گیری چند معیاره می‌توان از مشکلات انحراف سفارش از مقدار بهینه برآورد بهتری داشت و آنها را کاهش داد، به همین دلیل سعی بر آن است که از این مدل‌ها در برنامه‌ریزی سفارشات به منظور بهبود فرآیند برنامه‌ریزی سفارشات استفاده شود.

۱-۳- پیشینه و سوابق علمی تحقیق

مطالعات بسیار زیادی در رابطه با استفاده از روشهای تصمیم‌گیری چند معیاره در رابطه با مسأله موجودی منتشر شده است. این مدل‌ها در ابعاد مختلفی در برنامه‌ریزی سفارشات مورد استفاده قرار گرفته‌اند. یکی از مهمترین این تحقیقات مربوط به رتبه‌بندی و انتخاب تأمین‌کنندگان بوده است. محققان در بیشتر این تحقیقات با استفاده از مدل‌های

تصمیم‌گیری چند شاخصه با توجه به شاخص‌های مختلف کمی و کیفی اقدام به گزینش و یا رتبه‌بندی تأمین‌کنندگان نموده‌اند. از جمله این تحقیقات می‌توان به مدل پیشنهادی مسعود ربیعه در کنترل موجودی و برنامه‌ریزی سفارشات در حالت وجود چندین تأمین‌کننده اشاره نمود در این گروه از تحقیقات میزان سفارش تعیین نشده و مدلی برای تصمیم‌گیری در برنامه‌ریزی سفارشات ارائه نشده است.

از مدل‌های مختلف چند هدفه نیز در برنامه‌ریزی سفارشات استفاده شده که از مهمترین آنها می‌توان به مدل‌های آرمانی و فازی و ترکیب این دو مدل اشاره نمود. از این دسته از تحقیقات می‌توان به تحقیقات «باسو»¹ اشاره نمود در این تحقیق محقق در صدد یافتن مقدار اقتصادی سفارش با استفاده از برنامه‌ریزی غیر خطی آرمانی بوده است. برخی از مستندات این تحقیقات با توجه به اینکه از برنامه‌ریزی آرمانی استفاده شده استنباط و استخراج گردیده است. در این دسته از تحقیقات رتبه بندی قطعات انجام نشده است و همه ارقام با اهمیت یکسان مورد بررسی قرار گرفته اند و روش تحقیق به صورت کاربردی می‌باشد.

دسته دیگری از تحقیقات مربوط به استفاده از مدل‌های تصمیم‌گیری چند شاخصه در سفارش ماشین آلات و لوازمی می‌باشد که برای سازمان اهمیت استراتژیک دارند از جمله این مطالعات می‌توان به تحقیقات آقای اکبر آذری کسمائی در کاربرد تصمیم‌گیری چند معیاره در انتخاب «کامپیوترهای بزرگ»² اشاره نمود.

سایر تحقیقات و مطالعات مهم انجام شده در این زمینه به شرح ذیل می‌باشد:

- شاه‌حسینی، محمدعلی، بهینه‌سازی زنجیره توزیع قطعات در شرکت ایساکو با استفاده از مدل‌های ریاضی MCDM و مدل موجودی غیرمتمرکز، در این مدل‌سازی به زنجیره توزیع پرداخته شده و میزان سفارش‌دهی در مدل تحقیق لحاظ نشده است.
- قالبساز جدی، بابک، خط مشی بهینه (Q,R) تحت محدودیت سرمایه در سیستم چند محصولی با تقاضای تصادفی، در این سیستم یک محدودیت در نظر گرفته شده و میزان سفارش‌دهی بهینه هدف نیست.
- فتوت، فرید، سیستم پشتیبانی تصمیم‌گیری برای کنترل موجودی، روش این تحقیق بصورت کیفی است و مدل کاربردی ارائه نشده است.
- قوش و همکاران، حل مرحله‌ای برای مسائل موجودی چند کالایی، در این مسأله به میزان سفارش‌دهی بهینه توجهی نشده است و همچنین مسأله چندشاخصه در نظر گرفته نشده است.

¹Basu

² MAINFRAMES

در زمینه بکارگیری توأمان این دو مدل (مدلهای تصمیم‌گیری چند هدفه و چند شاخصه)، پژوهش مکتوبی یافت نشده است. شایان ذکر است حدود سی مقاله کاربردی نیز در این خصوص بررسی شده است که در فصل دوم برخی موارد که در روند تحقیق کارگشا بوده‌اند استفاده گردیده و در پایان تحقیق مرجع آنها کاملاً مشخص شده است.

۱-۴- اهداف تحقیق (شامل اهداف علمی، فرعی، کاربردی)

الف) هدف اصلی

هدف اصلی این تحقیق استفاده از مدل‌های تصمیم‌گیری چند معیاره در برنامه‌ریزی سفارشات است.

ب) هدف تفصیلی و فرعی

اهداف تفصیلی زیر برای رسیدن به هدف اصلی در نظر گرفته شده است:

- معیارهایی که به وسیله آن بتوان اقلام را در درون هر سبد سفارش قرار داد (طبقه‌بندی اقلام).
- رسیدن به مجموعه‌ای از معیارها و شاخص‌هایی که به وسیله آنها بتوان اهمیت اقلام درون هر سبد سفارش را تعیین نموده و اهمیت هر کدام از این شاخص‌ها را نسبت به یکدیگر به دست آورد.
- کاهش هزینه سفارش قطعات و هزینه‌های نگهداری و حمل و نقل و سطح موجودی؛

پ) هدف کاربردی

مشخص نمودن میزان سفارش از هر قلم درون هر سبد سفارش با توجه به شاخص‌های کلیدی؛

۱-۵ - سؤالات اصلی تحقیق

در این تحقیق تلاش می‌شود به سؤالات اصلی به شرح ذیل پاسخ داده شود:

- چه معیارهایی را برای قرار دادن اقلام در درون هر سبد سفارش می‌توان در نظر گرفت؟
- چه اقلامی با توجه به این معیارها در هر سبد سفارش قرار می‌گیرند؟
- چه شاخص‌هایی را برای اولویت‌بندی قطعات نسبت به یکدیگر می‌توان در نظر گرفت و اهمیت این شاخص‌ها نسبت به یکدیگر چگونه می‌باشد؟
- از اقلام درون هر سبد سفارش چه مقدار باید سفارش داده شود؟

۱-۶- روش‌شناسی تحقیق

۱-۶-۱- روش جمع‌آوری اطلاعات

از آنجا که می‌توان نتایج مدل را بر اساس داده‌های حاصل از نمونه‌های صنعتی ایجاد کرد و اینکه نتایج مدل را نیز می‌توان بدون تغییر بکارگرفت، تحقیق حاضر از نظر هدف، از نوع کاربردی بوده و اطلاعات عمدتاً با تکیه بر روش مطالعات میدانی بوده که از سطوح ارشد و میانی شرکت مورد مطالعه استخراج گردیده‌اند. همچنین برای پوشش هرچه بهتر ادبیات تحقیق از روش کتابخانه‌ای استفاده شده است. از نظر گردآوری داده‌ها، این تحقیق مطالعه موردی روی داده‌های آماری شرکت‌ها می‌باشد. سه روش اشاره شده به تفصیل در زیر اشاره گردیده است:

الف) روش کتابخانه‌ای

- ❖ مقالات منتشر شده در مجلات معتبر بین‌المللی
- ❖ پایان‌نامه‌ها، کتاب‌ها و نشریات داخلی معتبر
- ❖ از طریق سایت‌های اینترنتی و پایگاه‌های اطلاعاتی

ب) روش مطالعات میدانی

- ❖ مصاحبه: به منظور شناسایی اهداف تخصصی راهبردی و عوامل دانش‌محور مرتبط با آنها

پ) روش مطالعات آماری و فرآیندی

- ❖ مطالعه فرآیند تولید و نمودار مونتاژ و بررسی نمودار تجزیه و تحلیل جریان مواد (در صورتی که فرآیند به صورت مونتاژ نباشد) در این تحقیق مورد استفاده واقع شده است.

۱-۶-۲- جامعه آماری

همانطور که گفته شد این تحقیق از نوع کاربردی بوده و مدل مورد مطالعه آن یک مدل موجودی انبار است. جمع‌آوری قسمتی از اطلاعات تحقیق از طریق مصاحبه با خبرگان (شامل مدیران و کارشناسان مرتبط با کنترل موجودی) بوده است و هدف این تحقیق تعیین سفارشات قطعات در شرکت مورد مطالعه می‌باشد که بدین منظور توجه به نظر خبرگان نقش اساسی را در فرآیند تحقیق ایفا نموده است و سعی در تمرکز بر مدیران و کارشناسان در حوزه‌های مرتبط با پیش‌فرض تحقیق و هدف کاربردی آن بوده است. بدین ترتیب جامعه آماری به مفهوم کلی آن وجود نخواهد داشت. هدف از مشخص ساختن جامعه، تکمیل مصاحبه‌های مورد نظر توسط خبرگان در شرکت مزبور است. منظور از خبره، کلیه افراد با رده سازمانی

کارشناسی به بالا (مدیران میانی یا ارشد) مرتبط در شرکت است که دارای مدرک تحصیلی لیسانس و بالاتر و با تجربه کاری مرتبط بیش از ۳ سال می‌باشد. از طرفی به دلیل اینکه از نظرات خبرگانی استفاده می‌شود که در مورد موضوع مورد نظر اطلاع کافی دارند، در این تحقیق نمونه و روش نمونه‌گیری نیز وجود نخواهد داشت.

۱-۶-۳- روش تحلیل اطلاعات

در این تحقیق ابتدا لیست اقلام مصرفی مشخص و با توجه به بعضی خصوصیات (تأمین‌کننده و مسیر حمل مشترک...) در درون هر سبد سفارش قرار می‌گیرند. سپس شاخص‌هایی که برای اولویت‌بندی قطعات استفاده خواهد شد، مشخص شده و وزن هر یک از این شاخص‌ها تعیین و در نهایت ماتریس قطعه - شاخص برای تعیین اولویت قطعات نسبت به یکدیگر تشکیل می‌گردد. سپس با استفاده از مدل TOPSIS وزن (اهمیت) هر یک از اقلام موجود در سبد سفارش نسبت به هم با توجه به شاخص‌ها مشخص خواهد شد که خروجی این مدل همان اولویت اقلام نسبت به یکدیگر می‌باشد. در حقیقت خروجی این مرحله همان اهمیت انحراف مثبت و منفی از مقدار اقتصادی سفارش برای هر کدام از اقلام نسبت به یکدیگر می‌باشد.

در مرحله بعد مقدار اقتصادی سفارش هر یک از اقلام موجود در یک سبد سفارش با استفاده از فرمول EOQ تعیین می‌شود. در نهایت اقدام به مدلسازی مسئله با هدف کاهش انحراف از مقدار اقتصادی سفارش (با توجه به اهمیت اقلام) می‌شود و محدودیت مدل نیز تعیین خواهد شد. در نهایت مدل نهایی با استفاده از برنامه‌ریزی آرمانی حل خواهد شد که خروجی آن تعداد یا مقدار سفارش هر قلم موجود در سبد سفارش خواهد بود.

برای مشخص شدن دامنه و مسیر فرآیند تحقیق نمودار شماره (۱-۱) طراحی شده، در این نمودار به طور خلاصه مراحل انجام تحقیق و فرآیند روش‌شناسی آن نشان داده شده است.