





دانشگاه تربیت معلم (خوارزمی) تهران

دانشکده فنی و مهندسی

گروه مهندسی صنایع

پایان نامه جهت اخذ درجه کارشناسی ارشد

رشته مهندسی صنایع - صنایع

عنوان:

تعیین سیاست‌های سفارش اقتصادی، بازاریابی و سرویس‌دهی در شرایط

فازی و هیبرید با کمبود و با استفاده از رویکرد برنامه‌ریزی هندسی

استاد راهنما:

دکتر ابوالفضل میرزازاده

استاد مشاور:

دکتر میرمحسن پدرام

نگارش:

فرشید صمدی

بهمن ۱۳۸۹



دین سال تاسیس دانشگاه تربیت معلم ۱۳۸۸

بسمه تعالی

تاریخ :
شماره :
پوست :

صورتجلسه دفاع از پایان نامه کارشناسی ارشد

جلسه دفاع از پایان نامه کارشناسی ارشد آقای فرشید صمدی دانشجوی

رشته : مهندسی صنایع گرایش صنایع

دانشکده : فنی و مهندسی

تحت عنوان: " تعیین سیاست‌های سفارش اقتصادی، بازاریابی و سرویس دهی در شرایط فازی و هیبرید با کمبود و با استفاده از رویکرد برنامه ریزی هندسی " در ساعت ۸ صبح روز سه‌شنبه مورخ ۸۹/۱۱/۱۲ در محل سالن چند رسانه‌ای دانشکده ادبیات دانشگاه تربیت معلم تهران با حضور کمیته‌ای مرکب از اساتید راهنما، مشاور، داور و مدیر گروه (نماینده تحصیلات تکمیلی) برگزار گردید. کمیته مذکور پس از شنیدن گزارش دانشجو و چگونگی پاسخگویی نامبرده به سئوالات مطرح شده در ارتباط با پایان نامه یاد شده پایان نامه فوق‌الذکر را با نمره ۱۹٫۷۵ (درجه عالی) مورد تایید قرارداد. /خ

- (۱) استاد راهنما: آقای دکتر ابوالفضل میرزازاده
- (۲) استاد مشاور: آقای دکتر میر محسن پدرام
- (۳) استاد داور مهمان: آقای دکتر محسن اکبر پور شیرازی
- (۴) استاد داور داخلی: آقای دکتر حمید رضا پسندیده
- (۵) نماینده تحصیلات تکمیلی: آقای دکتر محمد علی سبحان الهی

تهران : خیابان شهید مفتح
نرسیده به انقلاب، پ ۴۳
کد پستی: ۱۴۹۱۱-۱۵۷۱۹
تلفن : ۳-۸۸۳۲۹۲۲۰
کرج : انتهای خیابان شهید
بهشتی، میدان دانشگاه
کدپستی: ۳۱۹۷۹-۳۷۵۵۱
تلفن : ۴۵۷۹۶۰۰ - ۰۲۶۱

Iran - Tehran
No.43, Mofateh Ave.
Tarbiat Moallem
University
www.tmu.ac.ir

تقدیم به

مادرم، اسطوره مهر و محبت

پدرم، تندیس صبر و استقامت

که در راه اعتلایم از هیچ کوششی فروگذار نکرده
و در تمامی ایام یار و پشتیبانم بوده‌اند.

چکیده

به طور کلی در شرایط واقعی، تقاضا تحت تأثیر عوامل مختلفی قرار دارد. در سال‌های اخیر، تلفیق سیاست‌های بازاریابی و سیاست‌های مدیریت موجودی با در نظر گرفتن تقاضا به صورت وابسته به برخی پارامترها مانند قیمت فروش و یا هزینه بازاریابی مورد توجه محققین بوده است. کیفیت خدمات فروش و پس از فروش از جمله مهم‌ترین پارامترهای اثرگذار بر رضایت‌مندی مشتریان و در نتیجه بر تقاضا است که تاکنون در مدل‌های موجودی در خصوص تأثیر آن بر تقاضا مطالعه چندانی صورت نگرفته است. هزینه‌های سیستم موجودی نیز از جمله هزینه واحد و ...، به طور معمول به مقدار تولید و یا اندازه انباشته وابسته هستند. از سوی دیگر، پارامترهای هزینه در مدل‌های موجودی و پارامترهایی مانند حساسیت تقاضا نسبت به عوامل اثرگذار بر آن و ... در مسائل واقعی با عدم قطعیت همراه می‌باشند و نظریه مجموعه‌های فازی، رویکردی مناسب برای مواجهه با این عدم قطعیت به شمار می‌رود.

در این تحقیق به منظور بررسی تأثیرات قیمت، بازاریابی و خدمات بر تقاضا در مدل‌های موجودی، مدل‌هایی با فرض تقاضا به صورت تابعی از قیمت، هزینه بازاریابی و کیفیت خدمات و نیز فرض هزینه واحد به صورت تابعی از مقدار سفارش اقتصادی، در شرایط مجاز بودن کمبود و در محیط فازی و هیبریدی ارائه شده است. به طور کلی، تعیین نتایج مدل فازی با استفاده از توابع عضویت فازی، اطلاعات بیشتری را در اختیار مدیران و تصمیم‌گیرندگان قرار می‌دهد. به همین دلیل، با استفاده از تکنیک‌های بهینه‌سازی فازی و برنامه‌ریزی هندسی، نتایج مدل‌های فازی ارائه شده به صورت فازی و با استفاده از توابع عضویت تقریبی فازی تعیین شده‌اند.

واژگان کلیدی: مدل‌های موجودی، بازاریابی، کیفیت خدمات، فازی، هیبریدی، برنامه‌ریزی هندسی.

سپاسگزاری

ایزد متعال را شاگردم که در طی دوران تحصیل، توفیق شاگردی استادانی گرانقدر و کسب تجربه‌هایی ارزشمند را عنایت فرمود. به انجام رسیدن این تحقیق مرهون راهنمایی‌های راهگشای سرورانی است که بدون کمک ایشان این امر تحقق نمی‌یافت. در اینجا بر خود واجب می‌دانم از تمامی کسانی که در انجام این تحقیق به هر نحوی یاری‌ام نمودند، تشکر و قدردانی نمایم؛

جناب آقای دکتر ابوالفضل میرزازاده استاد راهنمای بزرگوار، به‌خاطر راهنمایی‌های ارزنده و همکاری و پشتیبانی بی‌دریغشان و همچنین صبر و حوصله فراوان ایشان در انجام تحقیق؛

جناب آقای دکتر میرمحسن پدرام استاد مشاور محترم، به‌خاطر راهنمایی‌ها و همکاری ارزنده ایشان؛

پدر و مادر مهربان و دلسوزم که تمامی موفقیت‌های زندگی‌ام را مدیون فداکاری‌های ایشان هستم و همچنین سایر اعضای خانواده به‌خاطر صبر و حوصله ایشان در مدت زمان تحصیل؛

در پایان از کلیه عزیزانی که در راستای انجام این تحقیق، نقش مثبتی داشته‌اند، کمال تشکر و قدردانی را می‌نمایم.

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱.....	فصل اول - هدف و ساختار پایان نامه
۱-۱-۱.....	۱-۱-۱- مقدمه
۷.....	۲-۱- هدف
۸.....	۳-۱- ساختار پایان نامه
۱۰.....	فصل دوم - مروری بر ادبیات موضوع
۱-۲-۱.....	۱-۲-۱- مقدمه
۱۰.....	۲-۲- انواع سیستم های کنترل موجودی
۱۰.....	۱-۲-۲- سیستم موجودی FOS
۱۱.....	۲-۲-۲- سیستم موجودی FOI
۱۳.....	۳-۲- انواع عدم قطعیت
۱۸.....	۴-۲- مرور ادبیات موضوع
۱۸.....	۱-۴-۲- مدل های قطعی
۲۸.....	۲-۴-۲- مدل های غیر قطعی
۳۳.....	۵-۲- جمع بندی
۳۶.....	فصل سوم - مروری بر برنامه ریزی هندسی
۳۶.....	۱-۳- مقدمه
۳۶.....	۲-۳- تاریخچه و کاربرد برنامه ریزی هندسی
۳۷.....	۱-۲-۳- تاریخچه برنامه ریزی هندسی

فهرست مطالب

عنوان	صفحه
۲-۲-۳- کاربردهای برنامه‌ریزی هندسی	۳۹
۳-۳- انواع مسائل برنامه‌ریزی هندسی	۴۱
۴-۳- برنامه‌ریزی هندسی تعمیم یافته	۴۴
فصل چهارم- تعیین سیاست سفارش اقتصادی با قیمت فازی.....	۴۸
۱-۴- مقدمه	۴۸
۲-۴- نمادها و فرضیات	۴۸
۱-۲-۴- نمادها	۴۸
۲-۲-۴- فرضیات	۴۹
۳-۴- توسعه مدل موجودی فازی	۵۰
۴-۴- حل مدل موجودی فازی با استفاده از تکنیک‌های برنامه‌ریزی هندسی	۵۲
۵-۴- مثال عددی	۶۵
فصل پنجم- تعیین سیاست‌های سفارش‌دهی، بازاریابی و سرویس‌دهی در مدل موجودی فازی	۶۹
۱-۵- مقدمه	۶۹
۲-۵- بازاریابی و خدمات و تأثیر آنها بر تقاضا	۶۹
۳-۵- نمادها و فرضیات	۷۱
۱-۳-۵- نمادها	۷۲
۲-۳-۵- فرضیات	۷۳

فهرست مطالب

عنوان	صفحه
۴-۵- توسعه مدل موجودی فازی	۷۴
۵-۵- حل مدل موجودی فازی با استفاده از تکنیک‌های برنامه‌ریزی هندسی	۷۵
۶-۵- مثال عددی	۸۵
فصل ششم- تعیین سیاست‌های سفارش‌دهی، بازاریابی و سرویس‌دهی در مدل موجودی هیبریدی	۸۸
۱-۶- مقدمه	۸۸
۲-۶- اعداد هیبریدی	۸۸
۳-۶- توسعه و حل مدل کنترل موجودی هیبریدی	۹۱
۴-۶- مثال عددی	۹۳
فصل هفتم- نتیجه‌گیری و پیشنهادها	۹۵
۱-۷- جمع‌بندی و نتیجه‌گیری	۹۵
۲-۷- پیشنهادها	۹۷
فهرست منابع	۱۰۰

فهرست شکل‌ها

صفحه	عنوان
۱۱.....	شکل (۱-۲) - نمودار موجودی- زمان در سیستم‌های FOS
۱۲.....	شکل (۲-۲) - نمودار موجودی- زمان در سیستم‌های FOI
۵۰.....	شکل (۱-۴) - نمودار موجودی- زمان در سیستم موجودی مورد نظر
۶۸.....	شکل (۲-۴) - تابع عضویت (مقادیر) فازی سود و متغیرهای مدل
۸۷.....	شکل (۱-۵) - تابع عضویت (مقادیر) فازی سود و متغیرهای مدل

فهرست جدول‌ها

عنوان	صفحه
جدول (۱-۴) - مقادیر سود و متغیرها در سطوح مختلف α	۶۸
جدول (۱-۵) - مقادیر سود و متغیرهای میزان سفارش و کمبود در سطوح مختلف α	۸۶
جدول (۲-۵) - مقادیر متغیرهای قیمت، هزینه بازاریابی و خدمات در سطوح مختلف α	۸۶
جدول (۱-۶) - مقادیر پارامترهای قطعی مدل	۹۳
جدول (۲-۶) - مقادیر پارامترهای هیبریدی مدل	۹۴

فصل اول

هدف و ساختار پایان نامه

۱-۱- مقدمه

با مطرح شدن مدل‌های کنترل موجودی و با توجه به اهمیت موجودی در سیستم‌های تولیدی امروزی و سازمان‌ها، مطالعه و توسعه این مدل‌ها به یکی از مباحث مورد توجه محققین تبدیل شده است. در واقع با توجه به شرایط متغیر در جوامع و صنایع مختلف، همواره این پرسش مطرح است که در شرایط گوناگون، مدیریت سیستم موجودی باید چه واکنشی از خود نشان داده و چگونه تصمیم‌گیری نماید. به همین منظور، با توجه به تنوع پارامترهای مؤثر بر تصمیم‌گیری در مدل‌های کنترل موجودی و شرایط حاکم بر صنایع مختلف و نیز تحولات اقتصادی جوامع مختلف در طول زمان، مدل‌های متنوعی توسط محققین با فرضیات گوناگون ارائه شده است و تلاش محققین در توسعه مدل‌ها بر این بوده است که تا حد امکان مدل‌های مطرح شده در شرایط واقعی قابل استفاده باشند. از سوی دیگر تعیین اندازه انباشته (مقدار سفارش اقتصادی)، قیمت فروش، هزینه بازاریابی و سایر هزینه‌های مؤثر بر سیستم موجودی از جمله استراتژی‌های مهم در کنترل موجودی‌ها و بازاریابی به شمار می‌روند که با توجه به نقش تعیین‌کننده‌ای که در افزایش سود سازمانی و کاهش زیان ناشی از تصمیمات نادرست تصمیم‌گیرندگان دارند، بایستی در توسعه مدل‌های موجودی مورد توجه قرار گیرند، همان‌طور که تاکنون نیز مطالعاتی در این خصوص توسط محققین صورت گرفته است.

مهمترین و اساسی‌ترین ویژگی سیستم‌های کنترل موجودی و به تبع آن مدل‌های توسعه داده شده برای این سیستم‌ها، فرضیات متنوعی است که در این زمینه وجود دارد. هر یک از پارامترهای مؤثر بر تصمیم‌گیری در مدل‌های کنترل موجودی بسته به نوع صنعت مورد بررسی، شرایط حاکم بر محیط در زمان تصمیم‌گیری، جامعه مورد مطالعه و ... می‌توانند حالات مختلفی را داشته باشند. به عبارت دیگر هر یک از پارامترهای موجود و مؤثر در مدل‌های توسعه یافته برای سیستم‌های کنترل موجودی از جمله هزینه سفارش، هزینه نگهداری، هزینه کمبود، قیمت خرید و قیمت فروش کالا، تقاضا، تعداد اقلام مورد بررسی

در مدل موجودی و روابطی که بین این اقلام وجود دارد، محدودیت‌های حاکم بر سیستم موجودی از جمله محدودیت فضای انبار، محدودیت بودجه، محدودیت در تعداد دفعات سفارش، محدودیت در حجم سفارش در هر دوره سفارش‌دهی و ...، زمان لازم برای تأمین کالا توسط تأمین‌کننده، نرخ دریافت کالا از تأمین‌کننده، عمر کالا، نحوه فساد کالا در صورت فسادپذیری آن، افق برنامه‌ریزی، نرخ تورم، نرخ بهره، تخفیف‌های ارائه شده برای خرید کالا، هزینه‌های بازاریابی و سایر هزینه‌های مؤثر بر تقاضا و ... با توجه به شرایط حاکم می‌توانند حالات متفاوتی را تجربه نمایند. لذا با توجه به شرایط متنوع حاکم بر سیستم‌های کنترل موجودی و به تبع آن حالات گوناگونی که برای پارامترهای مؤثر بر این سیستم‌ها وجود دارد، مدل‌های متنوعی با فرضیات مختلف برای سیستم‌های کنترل موجودی توسعه یافته است. به عبارت دیگر هر ترکیب خاص و متفاوتی از فرضیات حاکم بر سیستم‌های کنترل موجودی مسئله‌ای متفاوت با مسائل قبلی ایجاد می‌کند. همچنین با گذشت زمان و رخ دادن پدیده‌های جدید در کشورهای مختلف، فرضیات جدیدی نیز در این زمینه مطرح شده است و در واقع همین ویژگی مهم است که باعث پویایی و گستردگی فراوان مدل‌های کنترل موجودی شده است.

مدل مقدار سفارش اقتصادی (EOQ)^۱ کلاسیک به منظور ساده‌تر کردن مدل‌سازی و استفاده آسان از مدل در سیستم‌های موجودی، فرضیات متعددی را در نظر می‌گیرد. اما این فرضیات متعدد که منجر به کاربرد فراوان این مدل در سیستم‌های کنترل موجودی شده است، در برخی موارد دور از واقعیت می‌باشند و باعث می‌شوند که سیستم مدل‌سازی شده از شرایط واقعی دور باشد. به طور مثال یکی از این فرضیات، فرض عدم وجود محدودیت در سیستم کنترل موجودی است، در حالی که در شرایط واقعی، صنایع مختلف با محدودیت‌های متنوعی در زمینه بودجه در دسترس برای خرید کالا، فضای کم برای انبارش کالا و ... مواجه هستند. فرض دیگری که در بسیاری مواقع نادرست می‌باشد، فرض نامحدود بودن

^۱ Economic Order Quantity

افق برنامه‌ریزی است، زیرا با فضای رقابتی موجود در بازار بسیاری از کالاها، امکان برنامه‌ریزی بلندمدت برای عرضه آن‌ها به هیچ وجه وجود ندارد و علاوه بر این تغییرات تکنولوژی و تأثیر آن در عرضه کالاهای جدید، باعث حذف بازار بسیاری از کالاها می‌گردد. این نقایص و فرضیات دور از واقعیت دیگری که در مدل کلاسیک مقدار سفارش اقتصادی در نظر گرفته شده‌اند، منجر به انجام مطالعات متنوعی بر روی این مدل توسط محققین به منظور نزدیک به واقعیت کردن فرضیات آن شده است و در نتیجه این مطالعات مدل‌های متنوعی توسعه یافته‌اند.

یکی از پارامترهای مهم سیستم‌های موجودی، تقاضا است که می‌تواند حالات مختلفی از جمله موارد ذیل را داشته باشد:

- ثابت یا متغیر
- غیراحتمالی، فازی یا احتمالی
- احتمالی با تابع توزیع شناخته شده یا با تابع توزیع کلی
- وابسته به عوامل دیگر یا مستقل از سایر عوامل از جمله زمان، مقدار سفارش، قیمت فروش کالا، قیمت محصولات مشابه، هزینه بازاریابی به ازای هر واحد، فساد کالا و ... (این وابستگی می‌تواند به صورت‌های مختلف از جمله خطی، نمایی، توانی و ... باشد).

در نظر گرفتن تقاضا به صورت ثابت در مدل‌هایی مانند مدل مقدار سفارش اقتصادی کلاسیک علی‌رغم آن که استفاده از مدل را ساده‌تر می‌نماید، آن را از شرایط واقعی دور می‌کند زیرا در بازار عوامل متعددی وجود دارند که بر تقاضای یک محصول اثرگذار هستند. یکی از فرضیاتی که به منظور نزدیک کردن مدل‌های موجودی به واقعیت در نظر گرفته می‌شود، تعریف تقاضا به صورت تابعی از قیمت فروش و یا هزینه بازاریابی است. بر خلاف مدل مقدار سفارش اقتصادی کلاسیک، تقاضا معمولاً به صورت تابعی از قیمت فروش و سایر عوامل اثرگذار بر آن می‌باشد. با در نظر گرفتن این فرض و وارد شدن

بحث قیمت‌گذاری و بازاریابی در مدل موجودی، مدل موجودی به یک مدل برنامه‌ریزی با هدف ماکزیمم‌سازی سود تبدیل می‌گردد. همچنین در مدل‌های موجودی ارائه شده توسط برخی از نویسندگان، هزینه واحد نیز به صورت وابسته به عوامل دیگر از جمله مقدار سفارش (اندازه انباشته) و یا مقدار تقاضا در نظر گرفته شده است. تاکنون مطالعاتی در خصوص مدل‌های موجودی با استفاده از هر یک از این فرضیات و سایر فرضیات از جمله وجود محدودیت در سیستم موجودی و ... صورت گرفته است. در این شرایط با تعریف تقاضا به صورت تابعی خطی یا توانی یا نمایی از قیمت فروش و یا هزینه بازاریابی و یا زمان و نیز با تعریف قیمت خرید به صورت تابعی از تقاضا یا مقدار سفارش، مدل موجودی به یک مدل برنامه‌ریزی خطی یا غیرخطی، وابسته به نوع توابع تعریف شده، با هدف مینیمم‌سازی هزینه کل و یا ماکزیمم‌سازی مقدار سود مبدل می‌شود. برای حل این مدل‌ها در نظر گرفتن شکل کلی تابع هدف و محدودیت‌های سیستم، در صورت وجود، از روش‌های مختلفی از جمله معادلات دیفرانسیل، روش‌های برنامه‌ریزی خطی و برنامه‌ریزی غیرخطی (از جمله روش برنامه‌ریزی هندسی، روش GRG¹ و ...) و یا الگوریتم‌های فراابتکاری استفاده می‌شود. مطالعات صورت گرفته در این زمینه در فصل بعد به تفصیل مورد بررسی قرار گرفته‌اند.

همان‌طور که پیش از این نیز اشاره شد، بر خلاف مدل مقدار سفارش اقتصادی کلاسیک و همچنین مدل مقدار تولید اقتصادی²، تقاضا معمولاً به صورت تابعی توانی از قیمت فروش و سایر عوامل اثرگذار بر آن می‌باشد. با در نظر گرفتن تقاضا به این شکل، مدل موجودی به یک مدل برنامه‌ریزی غیرخطی با توابع توانی تبدیل می‌شود و روش برنامه‌ریزی هندسی مناسب‌ترین روش برای حل این نوع از مسائل برنامه‌ریزی غیرخطی می‌باشد. یکی از فرضیات این تحقیق نیز در نظر گرفتن تقاضا به صورت تابعی توانی از عوامل اثرگذار بر آن می‌باشد.

¹ Generalized Reduced Gradient Method

² Economic Production Quantity

تئوری مجموعه‌های فازی در سال ۱۹۶۵ توسط لطفی زاده^۱ مطرح شد، در حالی که برخی ایده‌های اصلی در تئوری مطرح شده توسط وی پیش از این در سال ۱۹۳۷ توسط مکس بلک^۲ مطرح گشته بودند. با طرح این تئوری و با توجه به عدم قطعیت ذاتی که در شرایط واقعی در پارامترهای مسائل وجود دارد، بیان عدم قطعیت در مسائل مختلف به کمک منطق فازی مورد توجه بسیاری از محققین و نویسندگان قرار گرفت. در توسعه مدل‌های کنترل موجودی نیز محققین بسیاری از تئوری مجموعه‌های فازی برای تبیین عدم قطعیت در مدل‌های خود استفاده نمودند و با در نظر گرفتن تقاضا و قیمت خرید وابسته به سایر عوامل و نیز در نظر گرفتن برخی پارامترهای مدل و یا محدودیت‌های مدل به صورت فازی، مدل‌های خود را در فضای فازی مطرح کرده و به طرق مختلف اقدام به حل آن‌ها نمودند. مطالعات صورت گرفته در این زمینه نیز در فصل بعد مورد بررسی قرار گرفته‌اند.

در اغلب مدل‌های موجودی فازی که در این زمینه و با فرضیات ذکر شده مطرح گردیده‌اند، نتیجه حل مدل به صورت قطعی تعیین شده است، در حالی که در یک فضای فازی تصمیم‌گیری به صورت قطعی چندان منطقی و درست نمی‌باشد. با این حال مطالعات بسیار محدودی در این زمینه وجود دارند که نتایج مدل موجودی فازی را بدون استفاده از روش‌های دیفازی‌سازی و به صورت فازی ارائه کرده باشند. در این تحقیق، تعیین سیاست سفارش اقتصادی و نیز قیمت فروش، هزینه بازاریابی و هزینه خدمات (فروش/پس از فروش) در یک فضای کاملاً فازی و در شرایطی که کلیه پارامترهای مدل موجودی دارای عدم قطعیت بوده و فازی باشند مورد توجه قرار گرفته است. طبق مطالعات صورت گرفته تعیین هزینه خدمات به ازای هر کالا، و در نتیجه سطح کیفی و کمی این خدمات در زمان فروش و در دوره ضمانت کالا، به گونه‌ای که مقدار سود در مدل موجودی ماکزیمم شود تاکنون در توسعه مدل‌های موجودی چندان مد نظر قرار نگرفته است، در حالی که دریافت خدمات فروش و پس از فروش از عواملی است که

^۱ Lotfi Zadeh

^۲ Max Black

بر میزان تقاضای محصول اثرگذار می‌باشد. همچنین تعیین هزینه بازاریابی به ازای هر محصول نیز در مطالعات محدودی مدنظر قرار گرفته است. علاوه بر این تعیین سیاست سفارش اقتصادی و قیمت فروش و ... در شرایط مجاز بودن کمبود در مدل‌هایی با فرضیات مشابه در خصوص تقاضا و قیمت خرید/هزینه واحد (با تعریف تقاضا و هزینه واحد به صورت توابع توانی) که تاکنون ارائه شده‌اند، به روش برنامه‌ریزی هندسی، با توجه به پیچیدگی‌های ناشی از آن، مدنظر قرار نگرفته است. لازم به یادآوری است که در مدل‌هایی که تاکنون ارائه شده‌اند، تنها برخی پارامترها به صورت فازی منظور گردیده‌اند در حالی که در شرایط واقعی تقریباً تمامی پارامترهای مطرح در مدل‌های موجودی با عدم قطعیت همراه هستند و به همین دلیل در تحقیق صورت گرفته، تمامی پارامترها و در نتیجه فضای مسئله کاملاً به صورت فازی منظور شده است. علاوه بر این در مطالعات بسیار محدودی نتیجه حل مدل به صورت فازی ارائه گردیده است و در اغلب مدل‌های ارائه شده به کمک روش‌های دیفازی‌سازی، مسئله از حالت فازی خارج شده و سپس نتیجه آن ارائه گردیده است؛ در حالی که در یک فضای فازی، تصمیم‌گیری به صورت قطعی چندان منطقی و صحیح نمی‌باشد.

در شرایط واقعی، اطلاعات موجود می‌تواند قطعی یا غیرقطعی (احتمالی و یا فازی) باشد. در مدل‌های موجودی نیز برخی از پارامترها و در بسیاری مواقع اغلب آن‌ها، قطعی نمی‌باشند. برخی از این پارامترهای غیرقطعی بر اساس توابع احتمال تغییر می‌کنند و لذا بایستی به صورت متغیر تصادفی مدل شوند و برخی دیگر به وسیله تصمیم‌گیرندگان و به صورت مبهم و نامعلوم توصیف می‌گردند که منطق فازی رویکردی مناسب برای بیان آن‌ها می‌باشد. علی‌رغم تفاوت موجود در دسته‌بندی عدم قطعیت پارامترها، در بسیاری مواقع دانشی که در خصوص داده‌ها و پارامترهای مدل وجود دارد نه احتمالی و نه فازی می‌باشد، بلکه تلفیقی از این دو نوع عدم قطعیت در آن وجود دارد. به عبارت دیگر برخی پارامترها هم حالت احتمالی و هم فازی دارند. این نوع عدم قطعیت به دو شکل می‌تواند باشد: در یک حالت ممکن است بخشی از

پارامتر فازی و بخشی دیگر از آن احتمالی باشد (پارامتر هیبریدی باشد) و در حالتی دیگر ممکن است پارامتر مقادیر فازی را با احتمالاتی اتخاذ نماید (پارامتر فازی - احتمالی باشد). تاکنون مطالعات بسیار محدودی در مورد مدل‌های موجودی با این نوع عدم قطعیت، به خصوص با پارامترهای هیبریدی، صورت گرفته است. به همین دلیل در این تحقیق به منظور تبیین دقیق‌تر عدم قطعیت در پارامترهای مدل موجودی، مدلی نیز در شرایط هیبریدی ارائه گردیده است.

۱-۲- هدف

بررسی مدل‌های کنترل موجودی با در نظر گرفتن وابستگی تقاضا به عوامل گوناگون و وابستگی قیمت خرید به مقدار سفارش و ...، در شرایط قطعی، فازی و هیبریدی که تاکنون ارائه شده‌اند و سپس توسعه آن‌ها با فرض مجاز بودن کمبود، تأثیر هزینه بازاریابی و کیفیت خدمات فروش و پس از فروش بر میزان تقاضا در شرایط کاملاً فازی و فضای هیبریدی هدف اصلی این تحقیق به شمار می‌رود.

در این تحقیق دو مدل توسعه داده شده است: در مدل اول سیستم موجودی با وابستگی تقاضا به قیمت فروش، وابستگی قیمت خرید (هزینه واحد) به مقدار سفارش و مجاز بودن کمبود در شرایط کاملاً فازی ارائه شده است. در مدل دوم نیز سیستم موجودی با وابستگی تقاضا به قیمت فروش، هزینه بازاریابی و هزینه خدمات (فروش/پس از فروش)، وابستگی قیمت خرید به مقدار سفارش و مجاز بودن کمبود در شرایط کاملاً فازی ارائه شده است. مدل‌های ارائه شده با توجه به توابع توانی تعریف شده برای تقاضا و هزینه واحد به روش برنامه‌ریزی هندسی، و با استفاده از تکنیک‌های بهینه‌سازی فازی از جمله اصل گسترش (توسعه)^۱ و نیز تئوری امکان، به صورت پارامتریک حل گردیده و نتایج آن‌ها به صورت فازی و

^۱ Extension Principle