

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



دانشگاه فنی و مهندسی

پایان نامه دوره کارشناسی ارشد

مهندسی صنایع - صنایع

تصمیمات قیمت گذاری و موجودی در یک زنجیره تأمین چند سطحی: رویکرد نظریه بازی ها

استاد راهنما:

دکتر راشد صحرائیان

نام دانشجو

شهرام تیموری اصل

پاییز ۱۳۹۲

## صفحه صور تجلسه



معاونت آموزشی و تحصیلات تکمیلی  
دانشگاه گیلان

تاریخ: .....

### صور تجلسه دفاع پایان نامه کارشناسی ارشد

جلسه دفاع پایان نامه کارشناسی ارشد آقای/ خانم شهرام تیموری اصل دانشجوی کارشناسی ارشد رشته صنایع صنایع به شماره دانشجویی ۹۰۷۵۳۴۰۱۰ به ارزش ۶ واحد، رأس ساعت ۱۰:۰۰، روز شنبه مورخ ۹۲/۱۱/۵ در محل ... دانشگاه گیلان، تحت عنوان: "تصمیمات قیمت گذاری و موجودی یک زنجیره تامین چند منحنی با تقاضای وابسته به کیفیت: رویکرد نظریه بازیها" تشکیل گردید.

کمیته داوری پایان نامه کارشناسی ارشد پس از استماع دفاعیات و طرح پرسش های لازم در زمینه علمی و تعلیقاتی مرتبط با پایان نامه نامبرده، ارزشیابی نهایی خود را به شرح ذیل اعلام نمودند:

پایان نامه نامبرده با نمره ... (به عدد) و ... (با حرف) و ... (با ابرج) ... مورد تایید قرار گرفت/ نگرفت.

امتیازات: طرز ماده ۲۰ این نامه ارزش دوره کارشناسی ارشد نامبرده معین به ۷/۲۴ مورخ ۸۸/۱۱/۵ وزارت علوم، تحقیقات و فناوری: عالی: ۲-۱۶، بسیار خوب: ۱۸۹۹۲۱۸، خوب: ۱۷۹۹۲۱۶، نایق قبول: ۱۵۹۹۲۱۴، غیر قایق قبول: لغرد کمتر از ۱۴

اعضای کمیته داوری پایان نامه کارشناسی ارشد	نام و نام خانوادگی	مرتبه علمی	نام دانشگاه	امضاء
استاد راهنمای نوب	دکتر مرزبان			
استاد راهنمای دوم از صورت وجود				
استاد مشاور اول				
استاد مشاور دوم از صورت وجود				
داور داخلی و بازاریابی	دکتر احمدی			
داور داخلی و بازاریابی	دکتر نورمحمدی			
نماینده تحصیلات تکمیلی همین نمره	دکتر بشیرن			

توضیحات ناظر به تحصیلات تکمیلی:

- 
- 
- 
- 

نام و نام خانوادگی ناظر به تحصیلات تکمیلی: \_\_\_\_\_ تاریخ: \_\_\_\_\_ امضاء: \_\_\_\_\_



## اظهار نامه دانشجو

شماره:

تاریخ:

اینجانب شهرام تیموری اصل دانشجوی کارشناسی ارشد رشته مهندسی صنایع گرایش صنایع دانشکده فنی دانشگاه شاهد، گواهی می‌دهم که پایان نامه/ رساله تدوین شده حاضر با عنوان؛ " تصمیمات قیمت گذاری و موجودی در یک زنجیره تأمین چند سطحی: رویکرد نظریه بازی‌ها " به راهنمایی استاد محترم جناب آقای دکتر راشد صحرائیان، توسط شخص اینجانب انجام و صحت و اصالت مطالب تدوین شده در آن، مورد تأیید است و چنانچه هر زمان، دانشگاه کسب اطلاع کند که گزارش پایان نامه حاضر صحت و اصالت لازم را نداشته، دانشگاه حق دارد، مدرک تحصیلی اینجانب را مسترد و ابطال نماید هم چنین اعلام می‌دارد در صورت بهره‌گیری از منابع مختلف شامل؛ گزارش‌های تحقیقاتی، رساله، پایان نامه، کتاب، مقالات تخصصی و غیره، به منبع مورد استفاده و پدیدآورنده آن به طور دقیق ارجاع داده شده و نیز مطالب مندرج در پایان نامه/ رساله حاضر تاکنون برای دریافت هیچ نوع مدرک یا امتیازی توسط اینجانب و یا سایر افراد به هیچ کجا ارایه نشده است. در تدوین متن پایان نامه حاضر، چارچوب (فرمت) مصوب تدوین گزارش‌های پژوهشی تحصیلات تکمیلی دانشگاه شاهد به طور کامل مراعات شده و نهایتاً این که، کلیه حقوق مادی ناشی از گزارش پایان نامه حاضر، متعلق به دانشگاه شاهد می‌باشد.

نام و نام خانوادگی دانشجو(دست نویس):.....

امضاء دانشجو:

تاریخ:

## تقدیم به

مادر دلسوزم که در تمامی مراحل پشتیبان و یاورم بود.

## تشکر و قدردانی

بر خود لازم می‌دانم که از اساتید دانشگاه شاهد از جمله جناب آقای دکتر صحرائیان تشکر ویژه داشته باشم که در سایه راهنمایی و صبوری ایشان دوره کارشناسی ارشد اینجانب در قالب پایان‌نامه حال حاضر به ثمر نشست. در پایان از خانواده عزیزم تشکر می‌کنم که در تمامی مراحل زندگی همواره یاور و پشتیبان من بوده‌اند.

## چکیده

در مطالعه حال حاضر به یکپارچه‌سازی تصمیمات قیمت‌گذاری و موجودی در یک زنجیره تأمین سه سطحی متشکل از چند تأمین‌کننده، یک/چند تولیدکننده و چند خرده‌فروش پرداخته می‌شود. زنجیره تأمین مورد نظر تولیدکننده و عرضه‌کننده محصولات پلتفرم قابل جایگزین به مشتری نهایی است. نظر به ماهیت رقابتی مسأله از رویکرد نظریه بازی‌ها برای هماهنگ‌سازی و بهبود عملکرد زنجیره تأمین در دو حالت متمرکز و غیر متمرکز استفاده می‌شود. به منظور نمایش عدم قطعیت مسأله رویکرد فازی در مدل متمرکز به کار گرفته شده است.

در این تحقیق تحلیل حساسیتی بر روی میزان قابلیت جایگزینی بین محصولات صورت گرفته که نتایج به دست آمده حاکی از تأثیرگذاری پارامتر مذکور بر متغیرهای تصمیم و عملکرد زنجیره تأمین است. از سوی دیگر بهبود عملکرد زنجیره تأمین در حالت متمرکز نسبت به رویکرد غیر متمرکز قابل توجه بوده و به علاوه افول عملکردی آن در هر دو رویکرد مذکور در زمان وابستگی تقاضا به کیفیت (علاوه بر قیمت خرده‌فروشی) مشهود است.

کلید واژه: زنجیره تأمین، محصولات پلتفرم، قیمت‌گذاری، نظریه بازی‌ها، رویکرد فازی.

## فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۴	فهرست جدول‌ها.....
۵	فهرست شکل‌ها.....
۶	<b>فصل ۱- کلیات تحقیق</b> .....
۶	۱-۱- مقدمه .....
۷	۱-۲- تعریف مسأله و بیان سؤالات اصلی تحقیق.....
۸	۱-۳- ضرورت انجام تحقیق.....
۸	۱-۴- اهداف مطالعه.....
۹	۱-۵- آرایش کلی تحقیق.....
۱۰	<b>فصل ۲- مرور ادبیات</b> .....
۱۰	۲-۱- زنجیره تأمین و مدیریت زنجیره تأمین.....
۱۰	۲-۱-۱- زنجیره تأمین .....
۱۲	۲-۱-۲- انواع زنجیره تأمین.....
۱۲	۲-۱-۳- محرک‌های زنجیره تأمین.....
۱۷	۲-۱-۴- مدیریت زنجیره تأمین.....
۱۸	۲-۱-۵- قیمت‌گذاری و مدیریت درآمد در زنجیره تأمین.....
۱۹	۲-۲- قیمت‌گذاری در زنجیره تأمین.....
۱۹	۲-۲-۱- کاربرد قیمت‌گذاری در زنجیره تأمین.....
۲۰	۲-۲-۲- مفاهیم قیمت‌گذاری در زنجیره تأمین.....
۲۱	۲-۲-۳- مدل‌های قیمت‌گذاری ایستای غیررقابتی.....
۲۳	۲-۲-۴- مدل‌های قیمت‌گذاری پویای غیررقابتی.....
۲۴	۲-۵- کاربرد نظریه بازی‌ها در تحلیل زنجیره تأمین.....
۲۵	۲-۵-۱- مفهوم و کاربرد نظریه بازی‌ها.....
۲۷	۲-۵-۲- بازی‌های ایستای غیر مشارکتی.....
۲۸	۲-۵-۳- بازی‌های مشارکتی و غیر مشارکتی.....



۲۸	۲-۵-۴ - حرکات ترتیبی و بازی استکلبرگ.....
۲۸	۲-۵-۵ - بازی‌های قیمت‌گذاری پویا.....
۲۹	۲-۵-۶ - بازی‌های قیمت‌گذاری پویای وابسته به حالت.....
۳۰	۲-۵-۷ - بازی قیمت‌گذاری پویای استکلبرگ.....
۳۱	۲-۶ - مروری بر مدل‌های قیمت‌گذاری رقابتی.....
۳۷	۲-۷ - بیان خلأهای موجود در ادبیات.....
۳۹	<b>فصل ۳ - مدل‌سازی</b> .....
۴۲	۳-۱ - تفاوت‌های تحقیق با کارهای مشابه.....
۵۲	۳-۲ - ساختار اول: مدل قطعی.....
۵۲	۳-۲-۱ - مدل اول: مسأله CSCSPI همراه با فروش از دست رفته.....
۵۸	۳-۲-۲ - مدل دوم: مسأله CSCSPI همراه با رقابت در سطح تولید.....
۶۰	۳-۲-۳ - مدل سوم: مسأله CSCSPI همراه با سرمایه‌گذاری کیفی.....
۶۱	۳-۲-۴ - توابع عکس‌العمل (مدل قطعی).....
۶۹	۳-۳ - ساختار دوم: مدل غیر قطعی.....
۷۰	۳-۳-۱ - مدل اول: مسأله CSCSPI همراه با سرمایه‌گذاری کیفی و جریمه کیفی.....
۷۳	۳-۳-۲ - مدل دوم: مدل همکارانه همراه با عدم قطعیت.....
۷۳	۳-۳-۳ - مدل سوم: مدل همکارانه همراه با عدم قطعیت و سرمایه‌گذاری کیفی.....
۷۴	۳-۳-۴ - توابع عکس‌العمل (ساختار غیر قطعی).....
۷۸	<b>فصل ۴ - نتایج عددی</b> .....
۷۸	۴-۱ - رویه حل ساختار قطعی.....
۸۰	۴-۲ - نتایج عددی ساختار اول (مدل قطعی).....
۹۳	۴-۳ - رویه حل ساختار غیر قطعی.....
۹۴	۴-۴ - نتایج عددی ساختار دوم (مدل غیر قطعی).....
۹۷	<b>فصل ۵ - نتیجه‌گیری و پیشنهادات آتی</b> .....
۹۷	۵-۱ - نتیجه‌گیری.....
۹۹	۵-۲ - پیشنهادات آتی.....
۱۰۱	<b>ضمیمه أ - مقدمه‌ای بر نظریه فازی</b> .....

فهرست مراجع ..... ۱۰۳

فهرست جدول‌ها

عنوان	صفحه
جدول ۱-۳: پارامترها و متغیرهای تصمیم خرده‌فروش (برگرفته از [۲۷]).	۵۳
جدول ۲-۳: پارامترهای افزوده شده به مدل خرده‌فروش (مدل اول از ساختار قطعی).	۵۳
جدول ۳-۳: پارامترها و متغیرهای تصمیم تولیدکننده (برگرفته از [۲۷]).	۵۵
جدول ۴-۳: پارامترها و متغیرهای تصمیم افزوده شده به مدل تولیدکننده (مدل اول از ساختار قطعی).	۵۶
جدول ۵-۳: پارامترها و متغیرهای تصمیم تأمین‌کننده (برگرفته از [۲۷]).	۵۸
جدول ۶-۳: پارامترها و متغیرهای تصمیم افزوده شده به مدل تولیدکننده (مدل سوم از ساختار قطعی).	۶۰
جدول ۷-۳: پارامترهای افزوده شده به مدل تولیدکننده (برگرفته از [۲۸]).	۷۱
جدول ۱-۴: تصمیمات و سود اعضای زنجیره به ازای مدل اول (ساختار قطعی).	۸۲
جدول ۲-۴: تصمیمات و سود اعضای زنجیره به ازای مدل دوم (ساختار قطعی).	۸۴
جدول ۳-۴: اجزا و تأمین‌کنندگان منتخب به ازای مدل دوم (ساختار قطعی).	۸۴
جدول ۴-۴: تصمیمات و سود اعضای زنجیره به ازای مدل سوم (ساختار قطعی).	۸۶
جدول ۵-۴: تصمیمات و سود اعضای زنجیره به ازای مدل اول (ساختار غیر قطعی).	۸۸
جدول ۶-۴: مقادیر متغیرهای فازی و ارزش مورد انتظار متناظر.	۹۴
جدول ۷-۴: تصمیمات و سود اعضای زنجیره به ازای مدل دوم (ساختار غیر قطعی).	۹۵
جدول ۸-۴: تصمیمات و سود اعضای زنجیره به ازای مدل سوم (ساختار غیر قطعی).	۹۵

فهرست شکل‌ها

صفحه	عنوان
۲۰	شکل ۱-۲: زنجیره تأمین دو رده‌ای.....
۴۱	شکل ۱-۳: مثالی کاربردی از مسأله CSCSPI برگرفته از صنایع کامپیوتر (برگرفته از [۲۷]).
۴۱	شکل ۲-۳: ساختار بازی اعضای زنجیره تأمین.....
۴۲	شکل ۳-۳: ساختار بازی اعضای زنجیره تأمین در [۲۷] (برگرفته از [۲۷]).
۵۴	شکل ۴-۳: سطوح موجودی خرده‌فروش $l$ و تولیدکننده به ازای محصول $l$ .....
۵۵	شکل ۵-۳: سطوح موجودی خرده‌فروش $l$ و تولیدکننده به ازای محصول $l$ در [۲۷] (برگرفته از [۲۷]).
۷۹	شکل ۱-۴: فلوچارت الگوریتم حل ساختار قطعی.....
۹۲	شکل ۲-۴: نوسانات قیمتی محصولات در تکرارهای متوالی الگوریتم ( $b1 = 1400, b2 = 1200$ ).....
۹۲	شکل ۳-۴: نوسانات قیمتی محصولات در تکرارهای متوالی الگوریتم ( $b1 = 1200, b2 = 1400$ ).....
۹۲	شکل ۴-۴: نوسانات قیمتی محصولات در تکرارهای متوالی الگوریتم ( $b1 = 1300, b2 = 1300$ ).....
۹۳	شکل ۵-۴: روند تغییرات سود زنجیره در مدل اول ساختار قطعی.....

## فصل ۱- کلیات تحقیق

### ۱-۱- مقدمه

بدون شک هر سازمان و نهاد تولیدی و یا خدماتی جهت بهینه نمودن فعالیت‌های سازمانی خود در جهت کسب حداکثر سود نیازمند سیاست‌گذاری و تصمیم‌گیری در خصوص متغیرهای موجودی، قیمت و دیگر موارد مرتبط با آنهاست. اهمیت این موضوع زمانی برجسته‌تر می‌شود که سازمان در برآورده نمودن تقاضای مشتری با دیگر شرکت‌ها در تعامل بوده و با سازمان‌های مشابه در جهت کسب سهم بازار رقابت دارد. پراکندگی جغرافیایی نهادها و اعضای درگیر در زنجیره‌های تأمین امروزی و نیز مدیریت و سیاست‌گذار مستقل آن‌ها نیز حقیقتی دیگر است که بر اهمیت پرداختن به اینگونه مسائل می‌افزاید.

با توجه به آنچه گفته شد بهینه نمودن فعالیت‌های زنجیره تأمین با رویکرد جزیره‌ای امکان‌پذیر نیست. به عبارت دیگر زنجیره تأمین می‌بایست به صورت یک کل نگریده شده و تعاملات بین رده‌های مختلف در نظر گرفته شود. نظر به اینکه اغلب معیار نخست مشتری نهایی در انتخاب محصول و برند قیمت است، هماهنگ‌سازی فعالیت‌های زنجیره تأمین شامل تصمیمات موجودی، قیمت‌گذاری و موارد مرتبط با آن‌ها از جمله دغدغه‌های صنایع امروزی است که پرداختن هر چه بیشتر به این موضوع مزیت رقابتی و تسخیر هر چه بیشتر بازارهای هدف برای این صنایع را از طریق کاهش قیمت مصرف‌کننده به ارمغان می‌آورد.

مسئله قیمت‌گذاری سال‌هاست که مورد توجه محققین حوزه زنجیره تأمین قرار گرفته است. ویتین<sup>۱</sup> (۱۹۵۵) نخستین کسی بود که مسئله مذکور را در قالب تصمیمات قیمتی و موجودی در مسئله پسر رزونامه فروش در نظر گرفت. در سال‌های بعد مسئله قیمت‌گذاری در کنار دیگر تصمیمات رده‌های مختلف نظیر تصمیمات موجودی، میزان سرمایه‌گذاری کیفی، مدت زمان تحویل و غیره در نظر گرفته شده است. همزمان با رشد و توسعه مسئله قیمت‌گذاری، ابزارهایی نظیر تئوری بازی و نظریه بازی‌ها در جهت نزدیک نمودن مسائل تئوریک به واقعیت مورد استفاده قرار گرفته که از طریق ادغام نمودن ماهیت غیر قطعی و نیز رقابت موجود بین اعضای درگیر در زنجیره‌های تأمین واقعی به مدل‌های ریاضی حاصل می‌گردد.

---

<sup>۱</sup> Whitin

## ۱-۲- تعریف مسأله و بیان سؤالات اصلی تحقیق

در این پژوهش مسأله قیمت‌گذاری به همراه تصمیمات موجودی در زنجیره تأمین سه سطحی متشکل از چند تأمین‌کننده، یک/چند تولیدکننده و چند خرده‌فروش با تقاضای وابسته به قیمت در دو ساختار متمرکز و غیر متمرکز مورد بررسی قرار می‌گیرد. علاوه بر هزینه‌های موجودی، سفارش‌دهی و خرید در مدل کلاسیک موجودی (EOQ)<sup>۱</sup>، هزینه فروش از دست رفته و جریمه کیفی براساس تابع ضرر نرمال بازتابیده اصلاح شده<sup>۲</sup> در ساختار غیر متمرکز در نظر گرفته شده است. در هر دو ساختار به دلیل ماهیت رقابتی موجود بین اعضای زنجیره تأمین/محصولات از نظریه بازیها (GT)<sup>۳</sup> برای یافتن سیاست‌های بهینه موجودی و قیمت‌گذاری هر رده برای حداکثر کردن سود کلی زنجیره استفاده می‌گردد. به طور دقیق در ساختار غیر متمرکز رقابت به صورت جداگانه بین تأمین‌کنندگان (رقابت SS)، بین خرده‌فروش‌ها/محصولات تولیدی (رقابت RR)، بین تأمین‌کنندگان و تولیدکننده (رقابت SM) و بین تأمین‌کنندگان، تولیدکننده و خرده‌فروش‌ها (رقابت SMR) در نظر گرفته شده و راه‌حل بهینه تعادلی نش برای آن تعیین می‌گردد. در ساختار متمرکز نیز رقابت بین محصولات تولیدی زنجیره در نظر گرفته شده و همانند قبل رویکرد نش برای تحلیل مسأله به کار گرفته شده است. در رویکرد نش هر کدام از اعضای زنجیره تأمین دارای قدرت یکسانی در تصمیم‌گیری بوده و جواب بهینه زمانی حاصل می‌گردد که تغییر در استراتژی هر کدام از رده‌ها در جهت افزایش سود خود باعث کاهش سود حداقل یکی از رده‌های دیگر گردد. در نهایت تابع تقاضای محصولات وابسته به قیمت بوده و با آن رابطه خطی دارد.

مسأله اصلی در این تحقیق چگونگی تعامل و هماهنگ‌سازی رده‌های زنجیره تأمین است به گونه‌ای که سود انفرادی اعضای درگیر و سود کلی زنجیره حداکثر شود.

سؤال‌های اصلی تحقیق:

۱. با توجه به اینکه در دنیای رقابتی امروز مشتریان کمتر به برندهای تولیدی و مراکز خدماتی وفادار بوده و در واقع تقاضا کاملاً وابسته به کیفیت و قیمت نهایی ارائه شده است، آیا نباید واحدهای تولید و خدماتی در پی کاهش هزینه‌های خود و به دنبال آن کاهش قیمت در بازار مصرف نهایی باشند تا بدین وسیله سهم خود را در بازار حفظ نموده و یا افزایش دهند؟

۲. آیا هماهنگ‌سازی زنجیره تأمین و ایجاد ارتباط سازنده بین تأمین‌کنندگان، تولیدکننده و خرده‌فروش‌ها با در نظری‌گیری منافع همه جانبه آنها به طور مشترک منجر به بهبود عملکرد و افزایش سود و سهم بازار کل زنجیره نسبت به حالتی نمی‌گردد که هر رده تنها به سود و منافع انفرادی خود می‌اندیشد؟

<sup>1</sup>Economic order quantity

<sup>2</sup>Modified Reflected Normal Loss Function

<sup>3</sup> Game Theory

۳. اعمال هزینه‌های فروش از دست رفته، کیفیت محصولات تولیدی و جریمه کیفی مسأله مورد بررسی را به شرایط واقعی نزدیک‌تر می‌سازد. در نظر گرفتن فاکتورهای مذکور چه تأثیری بر عملکرد زنجیره تأمین دارد؟

### ۱-۳- ضرورت انجام تحقیق

از جمله نقص‌های مدل‌های گذشته موجودی زنجیره تأمین با هدف حداقل نمودن هزینه‌های سالیانه (حداکثر نمودن سود)، در نظر نگرفتن قیمت به عنوان یکی از متغیرهای تصمیم در این مدل‌ها و نبود مشارکت و هماهنگی بین رده‌های مختلف زنجیره تأمین است. در محاسبه سیاست بهینه موجودی که منجر به حداقل نمودن هزینه‌های سالیانه شامل هزینه‌های نگهداری، سفارش‌دهی، خرید و غیره می‌گردد به قیمت به عنوان یک رویداد بیرونی نگریسته شده و یک مقدار قطعی برای آن در نظر می‌گرفتند و افزون بر آن رده‌های زنجیره به طور مجزا و منفرد در نظر گرفته شده و تنها حداکثر نمودن سود انفرادی نه عملکرد کلی زنجیره مد نظر قرار می‌گرفت. با توجه به این موضوع که مشتریان در بازار نهایی کاملاً وابسته به قیمت بوده و از اینرو کمتر به برندهای تولیدی و خدماتی وفادار هستند، می‌بایست رویکردی برای کاهش هزینه‌های تولیدی و موجودی مورد توجه قرار گیرد که منجر به کاهش قیمت در بازار نهایی گردد، که این امر جز از طریق هماهنگ‌سازی زنجیره تأمین متشکل از تأمین‌کنندگان، تولیدکنندگان، توزیع‌کنندگان و خرده‌فروش‌ها میسر نمی‌شود. علاوه بر این در هماهنگ‌سازی زنجیره تأمین می‌بایست قیمت‌گذاری در رده‌های مختلف را مد نظر قرار داده و آن را به عنوان یکی از متغیرهای تصمیم در مدل‌های موجودی لحاظ نمود. از منظر دیگر گرایش‌های ضد تورمی در حوزه قیمت‌گذاری در کنار رقابت رو به افزایش میان صنایع مختلف، سازمان‌ها را بیش از پیش در مسیر کاهش هزینه‌ها و در نتیجه کاهش قیمت عرضه در بازار نهایی به منظور حفظ و افزایش سهم بازار و سودآوری قرار داده است. برای نیل به اهداف فوق در سال‌های اخیر رویکرد نظریه بازی‌ها در حوزه قیمت‌گذاری در زنجیره تأمین بسیار مورد توجه قرار گرفته است. در حقیقت تحلیل نظریه بازی‌ها، مشابه تئوری تصمیم‌گیری است که در آن بازیکنان (هر عضو زنجیره تأمین در نظریه بازی‌ها به عنوان یک بازیکن در نظر گرفته می‌شود) در محیطی رقابتی با یکدیگر در تعامل هستند، به گونه‌ای که سودآوری و منفعت هر یک علاوه بر تصمیمات خود به تصمیمات دیگران نیز وابسته است. با این دیدگاه نظریه بازی‌ها به عنوان یک ابزار قدرتمند در تحلیل و بررسی تعامل بین رده‌های زنجیره تأمین قابل کاربرد است تا از طریق ایجاد مشارکت بین آنها عملکرد کلی زنجیره را بهبود بخشیده و در افزایش رضایت مشتریان، ارتقاء مزیت رقابتی، افزایش سودآوری و کاهش هزینه شرکت‌ها مؤثر واقع گردد.

### ۱-۴- اهداف مطالعه

تعیین سیاست‌های بهینه موجودی و قیمت‌گذاری برای رده‌های زنجیره تأمین با هدف حداکثر نمودن سود و عملکرد کلی زنجیره تأمین با بکارگیری نظریه بازی‌ها

## ۱-۵- آرایش کلی تحقیق

در فصل دوم به مفاهیم اولیه مرتبط با زنجیره تأمین و مدیریت زنجیره تأمین، قیمت‌گذاری رقابتی و غیر رقابتی و انواع بازی‌ها و رویکردهای مورد استفاده در این حوزه و مرور ادبیات پرداخته شده و مدل‌سازی ریاضی شامل دو ساختار قطعی و غیر قطعی در فصل سوم بیان می‌شود. فصل چهارم بر روی نتایج عددی حاصل از شبیه‌سازی مدل ریاضی و نیز تحلیل نتایج مربوطه تمرکز دارد. در نهایت در فصل آخر خلاصه نتایج به دست آمده به همراه پیشنهادات برای تحقیقات آتی بیان می‌گردد.



## فصل ۲- مرور ادبیات

### ۱-۲- زنجیره تأمین و مدیریت زنجیره تأمین

#### ۱-۱-۲- زنجیره تأمین

در ادبیات تعاریف مختلفی از زنجیره تأمین به چشم می‌خورد که در ذیل دو تعریف ارائه می‌گردد:

تعریف ۱: زنجیره تأمین شامل همه سازمانهایی است که در امر تبدیل مواد خام به محصول نهایی مشارکت دارند.

تعریف ۲: زنجیره تأمین شامل شبکه‌ای از سازمان‌هاست که بین آن‌ها ارتباطات دو سطحی، سه سطحی و یا چند سطحی وجود داشته و مواد و محصولات موجود در این شبکه از تأمین کنندگان به سمت مشتریان جریان دارد.

از تعاریف فوق درمی‌یابیم که زنجیره تأمین تنها از تأمین کنندگان مواد و تولید کنندگان تشکیل نشده، بلکه شرکتها و وسایل حمل و نقل (توزیع کنندگان)، انبارهای منطقه‌ای، عمده فروشان و حتی مشتریان را نیز شامل می‌شود.

امروزه زنجیره تأمین و مدیریت آن هسته مرکزی سازماندهی صنایع جهانی به شمار می‌رود. در نگاهی کلی پیدایش و تکامل زنجیره تأمین ریشه در گذر از دوره محصول‌گرایی به دوره بازارگرایی و دوره فراصنعتی دارد. در دهه‌های اخیر رقابت شرکت‌ها در جهت تسخیر سهم بیشتری از بازار نهایی و همزمان با آن ایجاد تنوع در نیازمندی‌های مشتریان محیطی پویا و پر تغییر را ایجاد نموده است، به گونه‌ای که مشتریان در انتخاب کالاها و خدمات مورد نیاز از آزادی عمل بیشتری برخوردار هستند. بنابراین پاسخ سریع به نوسانات بازار، هم‌سو با نیازهای مشتری، ابزار ایجاد مزیت رقابتی در شرکت‌ها محسوب می‌شود. از سوی دیگر بهبود عملکرد هزینه‌ای سازمان و در عین حال بهبود فرآیند آن در جهت خواست و رضایت مشتری بر اهمیت مفهوم زنجیره تأمین و به کارگیری آن افزوده است. [۱]

موارد زیر از جمله مهمترین عوامل گرایش سازمان‌ها به مفهوم زنجیره تأمین و به کارگیری آن است: [۱]

- ایجاد بهبود در فرآیند تولید و کاهش هزینه‌ها

- ایجاد احساس مسئولیت در تأمین‌کنندگان و توزیع‌کنندگان به عنوان شریانات اصلی سازمان در جهت جلب رضایت هرچه بیشتر مشتریان
- ایجاد یک محیط پویا و پر تغییر و در نتیجه رقابتی شدن بازار
- هماهنگ شدن با تأمین‌کنندگان و توزیع‌کنندگان جهت پاسخگویی سریع به خواسته‌های مشتریان

بنابراین زنجیره تأمین تمام رده‌ها و موجودیت‌های درگیر را شامل می‌شود که به طور مستقیم و یا غیرمستقیم در برآورده نمودن نیازهای مشتری سهیم هستند. رده‌های زنجیره تأمین شامل تولیدکنندگان، تأمین‌کنندگان، شرکت‌های حمل و نقل، انبارها، خرده‌فروش‌ها و حتی مشتریان نهایی است. لازم به ذکر است که مفهوم زنجیره تأمین در داخل هر شرکت تمام وظایفی را شامل می‌شود که در برآورده نمودن تقاضای مشتریان (شامل توسعه و ایجاد محصول، بازاریابی، عملیات تولید، توزیع، مالی و خدمات مشتری) درگیر هستند. [۲]

زنجیره تأمین پویا است، بدین معنا که جریان دائمی اطلاعات، محصول و سرمایه بین رده‌های مختلف را در بر می‌گیرد. از سوی دیگر رده‌های مختلف از طریق وظایف و فرآیندهای اجرایی خود بر یکدیگر اثر متقابل دارند. بر این اساس کالاها، اطلاعات و خدمات حاصل شده از فرآیندهای سازمانی در اختیار رده‌ها (مصرف‌کنندگان) مرتبط قرار می‌گیرد که فرآیندهای مذکور شامل وظایفی همچون خرید، جریان وجوه، باربری مواد، برنامه‌ریزی و کنترل تولید، کنترل موجودی، لجستیک، تولید و تحویل است. [۱]

در هر زنجیره تأمینی ممکن است تمامی رده‌ها وجود نداشته باشند، اما با این حال مشتری جزء جدایی‌ناپذیر هر زنجیره تأمینی است، چرا که هدف هر زنجیره‌ای برآورده نمودن نیازهای مشتری نهایی و در عین حال ایجاد سودآوری برای کل زنجیره است. با این وجود طراحی مناسب زنجیره تأمین وابسته به نیازهای مشتری و در عین حال وابسته به وظایفی است که هر کدام از رده‌ها درگیر آن هستند. [۲]

با توجه به آنچه بیان شد، هدف هر زنجیره تأمینی حداکثرسازی ارزش کلی (تفاوت بین ارزش کالا و یا خدمات ارائه شده به مشتری نهایی و تلاش صورت گرفته برای ارضای تقاضای مشتری) ایجاد شده تعریف می‌گردد که از طریق برآورده کردن نیازهای مشتری با بالاترین کارایی ممکن و کمترین هزینه محقق می‌شود. نباید فراموش نمود که در کنار جنبه‌های عملیاتی نظیر تأمین کالا در زمان و مکان مناسب، قیمت در ایجاد مزیت رقابتی برای زنجیره تأمین نقش بسزایی ایفا می‌نماید. ارزش با سودآوری (تفاوت بین درآمد حاصل از فروش کالا و یا خدمات به مشتری نهایی و هزینه‌های کلی در سرتاسر زنجیره تأمین) زنجیره تأمین در ارتباط است. در این راستا موفقیت زنجیره تأمین می‌بایست بر مبنای سودآوری کلی اندازه‌گیری شود و نه بر پایه سود حاصل شده برای تنها یک رده، چرا که تمرکز صرف بر سودآوری اعضای منفرد منجر به کاهش سودآوری کلی اعضای زنجیره تأمین به دلیل اهداف متضاد آن‌ها می‌گردد. لازم به ذکر است که منبع درآمدزایی زنجیره تأمین مشتریان بوده و هزینه‌های آن ریشه در جریان اطلاعات، محصولات و یا بودجه بین رده‌های مختلف دارد. بر این اساس مدیریت مناسب گردش عناصر مذکور عامل کلیدی در موفقیت زنجیره تأمین است. به عبارتی

مدیریت کارآمد زنجیره تأمین شامل مدیریت دارایی‌های آن، محصولات، اطلاعات و گردش بودجه در جهت حداکثرسازی سودآوری زنجیره تأمین تعریف می‌گردد. [۲]

## ۲-۱-۲- انواع زنجیره تأمین

تقسیم‌بندی زنجیره تأمین از جنبه‌های مختلفی صورت می‌گیرد که از آن جمله می‌توان به طبقه‌بندی بر اساس تعداد محصولات (تک محصولی و یا چند محصولی بودن)، عمودی و یا افقی بودن و نیز جنبه هماهنگی اشاره نمود.

در حالت متمرکز یک فرد واحد صاحب کل زنجیره تأمین است که برای تمامی حلقه‌ها و سازمانهای تابعه تصمیم‌گیری می‌نماید. در عین حال در زنجیره تأمین غیر متمرکز هر سازمانی مستقل از دیگر اعضا صاحب اختیار عملکرد و تصمیمات خودش است. [۱]

## ۲-۱-۳- محرک‌های زنجیره تأمین

محرک‌های زنجیره تأمین در درک چگونگی بهبود عملکرد زنجیره تأمین در قالب پاسخگویی و کارایی مورد توجه قرار گرفته‌اند. و شامل تسهیلات، موجودی، حمل‌ونقل، اطلاعات، منابع‌بایی و قیمت‌گذاری هستند. [۲] در ذیل به اختصار محرک‌های زنجیره تأمین تشریح می‌گردد:

تسهیلات: تسهیلات مکان‌های فیزیکی در شبکه زنجیره تأمین هستند که وظیفه تولید، ذخیره، مونتاژ و یا بسته‌بندی محصولات را دارند. مکان تسهیلات، ظرفیت و انعطاف‌پذیری آن‌ها اثر مهمی در عملکرد زنجیره تأمین ایفا می‌کند. تسهیلات می‌توانند تخصصی و یا انعطاف‌پذیر باشند. تسهیلات منعطف برای تولید انواع مختلفی از محصولات به کار رفته، اما از کارایی کمتری برخوردار هستند. از این رو می‌بایست تعیین گردد که تسهیلات محصول محور و یا فرآیند محور هستند. تسهیلات محصول محور می‌توانند انواع مختلفی از عملیات‌ها را برای تولید نوع خاصی از محصول انجام دهند، در عین حال تسهیلات فرآیند محور تنها تعداد کمی از عملیات‌ها را برای تولید نوع خاصی از محصول انجام می‌دهند. نوع محصول ذخیره و نگهداری شده در هر مرکز توزیع نیز می‌بایست در کنار تصمیم فوق مورد توجه قرار گیرد.

مکان تسهیلات نگهداری موجودی و متمرکز و یا غیرمتمرکز بودن آن‌ها نیز از دیگر تصمیماتی است که در ارتباط با این محرک مد نظر قرار می‌گیرد. نکاتی نظیر کیفیت نیروی کار، هزینه نیروی کار، هزینه احداث تسهیل، دسترسی به ساختارهای زیربنایی، نزدیکی به مشتری، مکان دیگر تسهیلات شرکت و غیره در رابطه با تعیین مکان تسهیلات باید در نظر گرفته شود.

از سوی دیگر ظرفیت تسهیلات مختلف می‌بایست تعیین گردد. چرا که ظرفیت اضافی، انعطاف‌پذیری تسهیل را بالا برده و قدرت پاسخ‌گویی به تقاضای اضافی ناشی از نوسان در تقاضا را افزایش می‌دهد. از سوی دیگر ظرفیت مازاد بیش از حد، هزینه واحد بالاتر و کارایی کمتر را به دنبال خواهد داشت.

ظرفیت تسهیل، کسری از ظرفیت که مورد بهره‌برداری قرار می‌گیرد، زمان سیکل تولید، تنوع محصول و غیره معیارهای ارزیابی عملکرد زنجیره تأمین در رابطه با تسهیلات هستند. [۲]

موجودی: این محرک، موجودی مواد خام مورد استفاده در تولید، نیمه ساخته و کالاهای ساخته شده را در بر می‌گیرد. اهمیت محرک موجودی به گونه‌ای است که تغییر سیاست‌های کنترلی آن بر کارایی و عملکرد زنجیره تأمین تأثیرگذار است. موجودی بالا، به معنای افزایش هزینه‌های خرده‌فروش و کاهش عملکرد زنجیره تأمین بوده و از طرفی موجودی پایین با افزایش کارایی خرده‌فروش و کاهش پاسخ‌گویی به مشتری همراه است. به بیان دقیق موجودی ابزاری ایجاد هماهنگی بین عرضه و تقاضا است. به عبارت دیگر میزان موجودی تأثیر انکارناپذیری بر پاسخ‌گویی زنجیره تأمین دارد. کارایی بالای زنجیره تأمین از موجودی پایین حاصل می‌گردد که از سوی دیگر سبب می‌شود که مشتریان برای مدت زمان طولانی در انتظار تأمین تقاضایشان باشند. انواع موجودی مورد توجه در زنجیره‌های تأمین به صورت زیر است:

موجودی اطمینان: این نوع موجودی به دلیل وجود نوسان در تقاضا نگهداری می‌شود. روش تعیین موجودی اطمینان بر اساس ایجاد موازنه بین هزینه‌های فروش از دست رفته و نگهداری است.

موجودی فصلی: این نوع موجودی برای مقابله با تغییرات قابل پیش‌بینی تقاضا نگهداری می‌شود. بر این اساس قابلیت بالای زنجیره تأمین در تغییر به هنگام نرخ تولید همگام با نوسانات تقاضا، نیازی به نگهداری موجودی فصلی را کاهش می‌دهد. بنابراین تعامل بین هزینه‌های تغییر نرخ تولید و نگهداری تعیین‌کننده مقدار موجودی فصلی خواهد بود.

سطح در دسترس بودن محصول: میزان بهینه سطح در دسترس بودن محصول از طریق ایجاد موازنه بین هزینه‌های نگهداری موجودی و فروش از دست رفته (و یا تقاضای پس‌افت) قابل محاسبه است.

معیارهای ارزیابی متفاوتی در رابطه با موجودی و برای سنجش عملکرد زنجیره تأمین مورد استفاده قرار می‌گیرند. این معیارها بدین شرح هستند: متوسط موجودی، متوسط موجودی فصلی، کسری از زمان که انبار خالی از موجودی است، کسری از سفارشات که در زمان مقرر در اختیار مشتری قرار می‌گیرند و غیره. [۲]

حمل‌ونقل: محرک حمل‌ونقل به معنای حرکت موجودی از یک نقطه به نقطه دیگر است. بدیهی است که انتخاب روش حمل‌ونقل و تسهیل مورد استفاده اثر مهمی بر روی کارایی و پاسخ‌گویی زنجیره تأمین دارد. حمل‌ونقل سریع به مفهوم پاسخ‌گویی بهتر به مشتری است که به دلیل صرف هزینه‌های بیشتر، عملکرد زنجیره تأمین را کاهش خواهد داد.

سؤالی مورد توجه درباره محرک حمل‌ونقل، اجرای آن توسط خود شرکت و یا برون‌سپاری نمودن آن است. با توجه به هزینه، سرعت، انعطاف‌پذیری و اندازه محموله می‌توان یکی از روش‌های هوایی، زمینی، ریلی، دریایی و غیره را برای این مهم برگزید.

معیارهای ارزیابی عملکرد زنجیره تأمین در رابطه با حمل‌ونقل عبارتند از: متوسط هزینه حمل‌ونقل، متوسط اندازه هر محموله، درصدی از هر محموله که توسط هر یک از روش‌های مذکور جابجا می‌شوند و غیره. [۲]