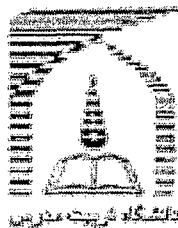


بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

مكتبة جامعة القاهرة
القاهرة

15 / 7 / 1957

٩٨٩٨٦



دانشگاه تربیت مدرس
دانشکده فنی و مهندسی

رساله دکتری مهندسی صنایع

ارائه چارچوبی برای کاهش اثر شلاقی در زنجیره های تامین

با بیش از یک محصول

احمد صادقی

استاد راهنما:

دکتر سیدکمال چهارسوقی

اساتید مشاور:

دکتر محمد اقدسی

دکتر محمدرضا امین ناصری

تیر ۱۳۸۷

۹۱۹۸۶

معاونت ارتباطات و امور بین الملل
دانشگاه تربیت مدرس
تهران

۱۳۸۷ / ۷ / ۱۵



بسمه تعالی

تاییدیه اعضای هیات داوران حاضر در جلسه دفاع از رساله دکتری

آقای احمد صادقی رساله ۲۴ واحدی خود را با عنوان ارائه چارچوبی برای کاهش اثر شلاقی در زنجیره های تامین با بیش از یک محصول در تاریخ ۱۳۸۷/۴/۸ ارائه کردند.

اعضای هیات داوران نسخه نهایی این رساله را از نظر فرم و محتوا تایید کرده و پذیرش آنرا برای تکمیل درجه دکتری مهندسی صنایع - مهندسی صنایع پیشنهاد می کنند.

عضو هیات داوران	نام و نام خانوادگی	رتبه علمی	امضا
استاد راهنما	دکتر سید کمال چهارسوقی	دانشیار	
استاد مشاور	دکتر محمد اقدسی	دانشیار	
استاد مشاور	دکتر محمد رضا امین ناصری	دانشیار	
استاد ناظر	دکتر عیسی نخعی کمال آبادی	استادیار	
استاد ناظر	دکتر نسیم نهاوندی	استادیار	
استاد ناظر	دکتر سید محمد معطر حسینی	دانشیار	
استاد ناظر	دکتر محمدرضا اکبری جوکار	دانشیار	
نماینده شورای تحصیلات تکمیلی	دکتر نسیم نهاوندی	استادیار	

این سند به عنوان سند تاییدیه نهایی پایان نامه رساله مورد تأیید است.
 اعضای هیات داوران:

دستورالعمل حق مالکیت مادی و معنوی در مورد نتایج پژوهشهای علمی دانشگاه تربیت مدرس

مقدمه: با عنایت به سیاست‌های پژوهشی دانشگاه در راستای تحقق عدالت و کرامت انسانها که لازمه شکوفایی علمی و فنی است و رعایت حقوق مادی و معنوی دانشگاه و پژوهشگران، لازم است اعضای هیات علمی، دانشجویان، دانش آموختگان و دیگر همکاران طرح، در مورد نتایج پژوهشهای علمی که تحت عناوین پایان‌نامه، رساله و طرحهای تحقیقاتی که با هماهنگی دانشگاه انجام شده است، موارد ذیل را رعایت نمایند:

ماده ۱- حقوق مادی و معنوی پایان‌نامه‌ها / رساله‌های مصوب دانشگاه متعلق به دانشگاه است و هرگونه بهره‌برداری از آن باید با ذکر نام دانشگاه و رعایت آیین‌نامه‌ها و دستورالعمل‌های مصوب دانشگاه باشد.

ماده ۲- انتشار مقاله یا مقالات مستخرج از پایان‌نامه / رساله به صورت چاپ در نشریات علمی و یا ارائه در مجامع علمی باید به نام دانشگاه بوده و استاد راهنما مسئول مکاتبات مقاله باشد. تبصره: در مقالاتی که پس از دانش آموختگی بصورت ترکیبی از اطلاعات جدید و نتایج حاصل از پایان‌نامه / رساله نیز منتشر می‌شود نیز باید نام دانشگاه درج شود.

ماده ۳- انتشار کتاب حاصل از نتایج پایان‌نامه / رساله و تمامی طرحهای تحقیقاتی دانشگاه باید با مجوز کتبی صادره از طریق حوزه پژوهشی دانشگاه و بر اساس آئین‌نامه‌های مصوب انجام می‌شود.

ماده ۴- ثبت اختراع و تدوین دانش فنی و یا ارائه در جشنواره‌های ملی، منطقه‌ای و بین‌المللی که حاصل نتایج مستخرج از پایان‌نامه / رساله و تمامی طرحهای تحقیقاتی دانشگاه باید با هماهنگی استاد راهنما یا مجری طرح از طریق حوزه پژوهشی دانشگاه انجام گیرد.

ماده ۵- این دستورالعمل در ۵ ماده و یک تبصره در تاریخ ۱۳۸۴/۴/۲۵ در شورای پژوهشی دانشگاه به تصویب رسیده و از تاریخ تصویب لازم‌الاجرا است و هرگونه تخلف از مفاد این دستورالعمل، از طریق مراجع قانونی قابل پیگیری می‌شود.

نام و نام خانوادگی

امضاء



آیین نامه چاپ پایان نامه (رساله) های دانشجویان دانشگاه تربیت مدرس

نظر به اینکه چاپ و انتشار پایان نامه (رساله) های تحصیلی دانشجویان دانشگاه تربیت مدرس، مبین بخشی از فعالیتهای علمی - پژوهشی دانشگاه است بنابراین به منظور آگاهی و رعایت حقوق دانشگاه، دانش آموختگان این دانشگاه نسبت به رعایت موارد ذیل متعهد می شوند:

ماده ۱: در صورت اقدام به چاپ پایان نامه (رساله) ی خود، مراتب را قبلاً به طور کتبی به «دفتر نشر آثار علمی» دانشگاه اطلاع دهد.

ماده ۲: در صفحه سوم کتاب (پس از برگ شناسنامه) عبارت ذیل را چاپ کند:

«کتاب حاضر، حاصل رساله دکتری نگارنده در رشته مهندسی صنایع است که در سال ۱۳۸۷ در دانشکده فنی و مهندسی دانشگاه تربیت مدرس به راهنمایی جناب آقای دکتر سیدکمال چهارسوقی، مشاوره جناب آقای دکتر محمد اقدسی و مشاوره جناب آقای دکتر محمدرضا امین ناصری از آن دفاع شده است.»

ماده ۳: به منظور جبران بخشی از هزینه های انتشارات دانشگاه، تعداد یک درصد شمارگان کتاب (در هر نوبت چاپ) را به «دفتر نشر آثار علمی» دانشگاه اهدا کند. دانشگاه می تواند مازاد نیاز خود را به نفع مرکز نشر در معرض فروش قرار دهد.

ماده ۴: در صورت عدم رعایت ماده ۳، ۵۰٪ بهای شمارگان چاپ شده رابه عنوان خسارت به دانشگاه تربیت مدرس، تأدیه کند.

ماده ۵: دانشجو تعهد و قبول می کند در صورت خودداری از پرداخت بهای خسارت، دانشگاه می تواند خسارت مذکور را از طریق مراجع قضایی مطالبه و وصول کند؛ به علاوه به دانشگاه حق می دهد به منظور استیفای حقوق خود، از طریق دادگاه، معادل وجه مذکور در ماده ۴ را از محل توقیف کتابهای عرضه شده نگارنده برای فروش، تأمین نماید.

ماده ۶: اینجانب احمد صادقی دانشجوی رشته مهندسی صنایع مقطع دکتری تعهد فوق و ضمانت اجرایی آن را قبول کرده، به آن ملتزم می شوم.

نام و نام خانوادگی: احمد صادقی

تاریخ و امضا:
۱۳۸۷/۲۰

تقدیم به خانواده ام

تشکر و قدردانی

پس از حمد و سپاس پروردگار متعال، بر خود لازم می دانم از زحمات بیدریغ استاد ارجمند جناب آقای دکتر چهارسوقی که در طول تحقیق همواره از نظرات ارزشمند و ایشان بهره بردم تشکر و قدردانی نمایم. بدون شک طی این طریق بدون راهنمایی و سعه صدر ایشان ممکن نبود. همچنین از اساتید گرانقدر جناب آقای دکتر اقدسی و جناب آقای دکتر امین ناصری بدلیل مشاوره های ارزشمند ایشان از مراحل تصویب طرح تا دفاع از رساله نهایت تشکر و قدردانی را دارم. بدون تردید نظرات مفید ناظرین محترم موجب غنای این تحقیق گشته است و بدین طریق از ایشان کمال تشکر را دارم.

در خاتمه لازم و ضروری است از اعضای محترم هیات علمی بخش مهندسی صنایع که در طول دوره تحصیل بر دانسته های اندکم افزودند تشکر و سپاس گذاری نمایم. امید که قدردان زحمات آنان باشم.

چکیده

در این رساله اثر شلاقی در زنجیره های تامین با بیش از یک محصول و با تمرکز بر زنجیره های تامین دومحصولی مورد بررسی و تجزیه و تحلیل قرار می گیرد. پس از بیان فرضیات زنجیره تامین، روابط مورد نیاز جهت اندازه گیری اثر شلاقی برای دو روش پیش بینی میانگین متحرک و هموارسازی نمایی تعیین خواهد شد و پارامترهای تاثیرگذار بر اثر شلاقی مشخص می شوند. سپس با ارائه یک مثال و تحلیل عددی آن، رفتار اثر شلاقی نسبت به تغییرات پارامترهای موثر بر آن و نیز نقش مدیریت تقاضای بازار و وابستگی محصولات به یکدیگر مورد بررسی قرار می گیرد. ملاحظه خواهد گردید که چگونه می توان با مدیریت رفتار مصرف مشتریان اثر شلاقی را در زنجیره تامین کاهش داد. با توجه به اهمیت هزینه در کاهش اثر شلاقی، چگونگی تاثیرپذیری اثر شلاقی و هزینه های نگهداری و کمبود از یکدیگر نیز مطرح می شود و با ارائه یک مثال عددی به موضوع تحلیل هزینه پرداخته خواهد شد. نتیجه مهمی که در این بخش بدست می آید آن است که روش پیش بینی که هزینه کمتری ایجاد می کند (بعبارتی دقیق تر است) لزوماً اثر شلاقی کمتری را ایجاد نخواهد کرد. در انتها با جمع بندی مطالب به محدودیتها اشاره می شود و راه کارهایی برای کاهش اثر شلاقی پیشنهاد خواهد شد.

واژه های کلیدی: زنجیره تامین، اثر شلاقی، سریهای زمانی، پیش بینی

فهرست مطالب

۱	فصل اول- مقدمه ای بر موضوع تحقیق
۲	۱-۱- مقدمه
۲	۲-۱- چگونگی انتخاب حوزه تحقیق
۳	۱-۲-۱- لزوم مطالعه و نیازهای جاری
۳	۲-۲-۱- جدید بودن مبحث
۴	۱-۲-۳- خلا در مطالعات انجام شده
۴	۱-۲-۴- استفاده از نظرات سایر محققین
۵	۱-۲-۵- اشاره به موضوع در ادبیات تحقیق
۶	۱-۳-۱- کلمات کلیدی تحقیق
۷	۲- فصل دوم-مرور ادبیات موضوع تحقیق
۸	۱-۲- زنجیره تامین
۱۰	۲-۲- هماهنگی در زنجیره تامین
۱۰	۱-۲-۲- اهمیت هماهنگی در زنجیره تامین
۱۰	۲-۲-۲- اثرات عدم هماهنگی
۱۴	۳-۲- اثر شلاقی در زنجیره تامین
۱۶	۱-۳-۲- مطالعات موردی
۱۹	۲-۳-۲- مطالعات تحلیلی اثر شلاقی
۳۲	۲-۳-۳- اندازه گیری اثر شلاقی
۴۰	۲-۴- طرح موضوع تحقیق
۴۰	۲-۴-۱- جمع بندی ادبیات موضوع
۴۲	۲-۴-۲- تعریف مسئله
۴۲	۲-۴-۳- انتظارات از تحقیق
۴۳	۲-۴-۴- سئوالات تحقیق
۴۶	۲-۴-۵- مراحل تحقیق

- ۳- فصل سوم- اندازه گیری اثر شلاقی در زنجیره های تامین با بیش از یک محصول-----۴۷
- ۳-۱- مقدمه-----۴۸
- ۳-۲- فرضیات-----۴۸
- ۳-۲-۱- زنجیره تامین-----۴۹
- ۳-۲-۲- تعداد محصولات-----۵۰
- ۳-۲-۳- الگوی تقاضای محصولات-----۵۰
- ۳-۲-۴- سیاست سفارش گذاری-----۵۲
- ۳-۲-۵- روش پیش بینی-----۵۳
- ۳-۳- اندازه گیری اثر شلاقی-----۵۴
- ۳-۳-۱- تعیین واریانس تقاضا-----۵۵
- ۳-۳-۲- تعیین واریانس سفارش-----۶۰
- ۳-۲-۳-۱- سیاست سفارش گذاری-----۶۰
- ۳-۲-۳-۲- روشهای پیش بینی تقاضا-----۶۱
- ۳-۲-۳-۱- پیش بینی به روش میانگین متحرک-----۶۱
- ۳-۲-۲-۲- پیش بینی به روش هموارسازی نمایی-----۸۰
- ۴- فصل چهارم- تحلیل عددی-----۹۰
- ۴-۱- مقدمه-----۹۱
- ۴-۲- تحلیل پیش بینی میانگین متحرک-----۹۲
- ۴-۳- تحلیل پیش بینی هموارسازی نمایی-----۱۰۲
- ۴-۴- مقایسه دو روش با یکدیگر-----۱۰۵
- ۴-۵- تحلیل هزینه-----۱۰۹
- ۴-۵-۱- تحلیل هزینه میانگین متحرک-----۱۱۰
- ۴-۵-۲- تحلیل هزینه هموارسازی نمایی-----۱۱۸
- ۴-۵-۳- مقایسه هزینه ها-----۱۲۲
- ۴-۶- خطوط همتراز اثر شلاقی-----۱۲۳
- ۴-۷- مثال عددی زنجیره تامین سه محصولی-----۱۲۷
- ۴-۸- بررسی درستی روابط بدست آمده-----۱۲۹

۱۳۴	فصل پنجم- نتیجه گیری و ادامه تحقیق
۱۳۵	۱-۵- نتیجه گیری
۱۳۸	۲-۵- محدودیتها
۱۳۹	۳-۵- تحقیقات آتی
۱۴۱	مراجع

فهرست جداول

- جدول ۱-۲- طبقه بندی تحقیقات قبلی در حوزه مطالعاتی اثر شلاقی در زنجیره تامین-----۴۱
- جدول ۱-۴- مقادیر اثر شلاقی محصول اول- روش میانگین متحرک-----۹۲
- جدول ۲-۴- مقادیر اثر شلاقی محصول دوم- روش میانگین متحرک-----۹۳
- جدول ۳-۴- الگوهای مختلف تقاضا و راهکار جهت کاهش اثر شلاقی-----۱۰۱
- جدول ۴-۴- مقادیر اثر شلاقی محصول اول- روش هموارسازی نمایی-----۱۰۳
- جدول ۵-۴- مقادیر اثر شلاقی محصول دوم- روش هموارسازی نمایی-----۱۰۳
- جدول ۶-۴- مقادیر اثر شلاقی محصول اول به ازای مقادیر هم ارز α_1 و p_1 -----۱۰۷
- جدول ۷-۴- مقادیر اثر شلاقی محصول دوم به ازای مقادیر هم ارز α_2 و p_2 -----۱۰۷
- جدول ۸-۴- مقادیر همتراز اثر شلاقی محصول اول در سطح $BE_1 \sim 2.38$ -----۱۲۴
- جدول ۹-۴- دوره های زمانی برای زنجیره تامین-----۱۳۰
- جدول ۱۰-۴- مقادیر اثر شلاقی محصول اول از طریق شبیه سازی زنجیره تامین-----۱۳۱
- جدول ۱۱-۴- مقادیر اثر شلاقی محصول دوم از طریق شبیه سازی زنجیره تامین-----۱۳۱
- جدول ۱۲-۴- مقادیر اثر شلاقی محصول اول از با استفاده از روابط ریاضی-----۱۳۲
- جدول ۱۳-۴- مقادیر اثر شلاقی محصول دوم از با استفاده از روابط ریاضی-----۱۳۲

فهرست شکلها و نمودارها

- شکل ۲-۱- زنجیره تامین چهار مرحله ای ----- ۸
- شکل ۲-۲- اثر شلاقی در زنجیره تامین ----- ۱۵
- شکل ۳-۱- یک زنجیره تامین دو مرحله ای ----- ۴۹
- شکل ۳-۲- یک زنجیره تامین دو مرحله ای دو محصولی ----- ۵۰
- شکل ۳-۳- روند تقاضا برای خرده فروش و تامین کننده ----- ۵۵
- شکل ۳-۴- روند مطلوب برای تقاضای اجزاء زنجیره تامین ----- ۵۵
- شکل ۴-۱- تغییرات اثر شلاقی محصول اول نسبت به لیدتایم ----- ۹۳
- شکل ۴-۲- تغییرات اثر شلاقی محصول دوم نسبت به لیدتایم ----- ۹۴
- شکل ۴-۳- تغییرات اثر شلاقی محصول اول نسبت به p_1 ----- ۹۵
- شکل ۴-۴- تغییرات اثر شلاقی محصول دوم نسبت به p_2 ----- ۹۵
- شکل ۴-۵- تغییرات اثر شلاقی محصول اول نسبت به تغییرات همزمان L_1 و p_1 ----- ۹۶
- شکل ۴-۶- تقاضای بازار برای محصول اول برای ۱۰۰ دوره ----- ۹۷
- شکل ۴-۷- سفارشات محصول اول به تامین کننده برای ۱۰۰ دوره طبق $L_1 = 5$ و $p_1 = 2$ ----- ۹۷
- شکل ۴-۸- سفارشات محصول اول به تامین کننده برای ۱۰۰ دوره طبق $L_1 = 3$ و $p_1 = 5$ ----- ۹۸
- شکل ۴-۹- تغییرات اثر شلاقی دو محصول نسبت به تغییرات ϕ_{12} ----- ۹۹
- شکل ۴-۱۰- تغییرات اثر شلاقی دو محصول نسبت به تغییرات ϕ_{21} ----- ۹۹
- شکل ۴-۱۱- تغییرات اثر شلاقی دو محصول نسبت به تغییرات ϕ_{22} ----- ۱۰۰
- شکل ۴-۱۲- تغییرات اثر شلاقی محصول اول نسبت به α_1 ----- ۱۰۳

- شکل ۴-۱۳- تغییرات اثر شلاقی محصول دوم نسبت به α_2 ----- ۱۰۴
- شکل ۴-۱۴- تغییرات اثر شلاقی محصول دوم نسبت به تغییرات همزمان p_2 و L_2 ----- ۱۰۵
- شکل ۴-۱۵- مقایسه دو روش پیش بینی نسبت به تغییرات اثر شلاقی محصول اول ----- ۱۰۸
- شکل ۴-۱۶- مقایسه دو روش پیش بینی نسبت به تغییرات اثر شلاقی محصول دوم ----- ۱۰۸
- شکل ۴-۱۷- هزینه های کمبود و نگهداری و هزینه لیدتایم محصول دوم ----- ۱۱۵
- شکل ۴-۱۸- مقایسه هزینه و اثر شلاقی به ازای $p_2 = 1$ - محصول دوم ----- ۱۱۶
- شکل ۴-۱۹- هزینه های کمبود و نگهداری و هزینه لیدتایم محصول دوم ----- ۱۱۶
- شکل ۴-۲۰- مقایسه هزینه و اثر شلاقی به ازای $L_2 = 1$ - محصول دوم ----- ۱۱۷
- شکل ۴-۲۱- هزینه های "نگهداری و کمبود" و "لیدتایم و پیش بینی" - محصول دوم ----- ۱۱۷
- شکل ۴-۲۲- مقایسه هزینه و اثر شلاقی با تغییر همزمان لیدتایم و دوره های پیش بینی ----- ۱۱۷
- شکل ۴-۲۳- هزینه نگهداری و کمبود و هزینه پیش بینی - محصول دوم ----- ۱۲۲
- شکل ۴-۲۴- تغییرات اثر شلاقی و هزینه به ازای تغییر آلفا - محصول دوم ----- ۱۲۲
- شکل ۴-۲۵- مقایسه هزینه در روش پیش بینی میانگین متحرک و هموارسازی نمایی ----- ۱۲۳
- شکل ۴-۲۶- منحنی همتراز اثر شلاقی محصول اول ----- ۱۲۵
- شکل ۴-۲۷- ارتباط افزایش p و افزایش یک دوره ای لیدتایم ----- ۱۲۶

فصل اول

مقدمه ای بر موضوع تحقیق

۱-۱- مقدمه

امروزه برون سپاری فعالیتها تبدیل به یک امر ضروری شده و رشدی روز افزون از خود نشان می دهد. کمتر سازمانی را می توان یافت که حداقل بخشی از نیازهای خود را از خارج از سازمان تامین نکند. بدین ترتیب سازمانها خود را در مجموعه ای بنام زنجیره تامین می بینند. زنجیره تامین، تامین کنندگان مواد اولیه، تولیدکنندگان قطعات، تولیدکنندگان محصول نهایی، توزیع کنندگان و مصرف کنندگان را در بر می گیرد. عدم وجود هماهنگی بین عوامل فوق که اجزای زنجیره تامین هستند منجر به بروز اغتشاش و بی نظمی در زنجیره تامین می گردد و از اینرو لازم است این مجموعه با نگاهی جامه و کلی نگر مدیریت شود. در اثر وجود بی نظمی و عدم هماهنگی بین اعضای زنجیره، پدیده ای تحت عنوان اثر شلاقی در آن نمایان خواهد شد. اثر شلاقی به موضوع تشدید تغییرات تقاضا از سمت مشتری به طرف تولید کننده اشاره دارد که برای تمامی اعضای زنجیره تامین تبعات نامطلوب به دنبال خواهد داشت. در این طرح تحقیق با توجه به اهمیت موضوع بررسی اثر شلاقی در زنجیره های تامین، به این مطلب پرداخته شده است.

۱-۲- چگونگی انتخاب حوزه تحقیق

در انتخاب موضوع رساله چندین عامل مهم به شرح زیر تاثیر گذار بوده اند:

۱-۲-۱- لزوم مطالعه و نیازهای جاری

بررسی مطالعات در حال انجام در حوزه تولید نشان می دهد که در قرن بیست و یکم مدیریت زنجیره تامین در کانون توجه محققین قرار گرفته است و بعنوان بحث روز از آن یاد میشود. توسعه زنجیره های تامین و رویکردهای نوین تولید باعث شده است که هر شخصی (در قالب مصرف کننده، تولید کننده، فروشنده و ...) به نوعی در یک زنجیره تامین فعالیت داشته باشد. بنابراین مدیریت بهینه زنجیره تامین منجر به دستیابی به هدف مهم آن که همانا کسب سود برای تمام اعضای زنجیره است، خواهد شد و در نتیجه منافع جوامع بشری (به طور مستقیم یا غیر مستقیم) حاصل می گردد. بدین ترتیب مدیریت زنجیره تامین بعنوان یکی از حوزه های تحقیق مدنظر قرار گرفت. لازم به ذکر است علایق فردی نسبت به مباحث مدیریت زنجیره تامین نیز نقشی محرک در این راستا داشته است.

۱-۲-۲- جدید بودن مبحث

نو بودن بحث یکی دیگر از معیارهای انتخاب حوزه دقیق مطالعه است. پس از مرور ادبیات موضوعی مشخص شد اثر شلاقی بعنوان یکی از معیارهای سنجش عملکرد زنجیره تامین در حال حاضر مورد توجه بسیاری قرار گرفته و مقالات متعددی طی سالهای اخیر در این خصوص تدوین و به چاپ رسیده است. با جستجوی کلمه کلیدی "Bullwhip Effect" در شبکه rose-net حدود 90 مقاله بدست آمد که از این تعداد 65 مقاله به طور خاص بر موضوع اثر شلاقی تمرکز یافته بود. از این 65 مقاله تعداد 45 مقاله مربوط به سالهای ۲۰۰۴ و بعد از آن بوده است. با اندکی تامل در آمار ارائه شده مشخص می گردد که موضوع اثر شلاقی از مباحث مطرح در مطالعات جاری است و

محققین نسبت به بررسی آن تمایل زیادی از خود نشان می دهند. از اینرو حوزه دقیق اثر شلاقی در محدوده کلی زنجیره تامین بعنوان موضوعی جدید که تحقیقات زیادی در مورد آن در حال انجام است و جای کار بسیار نیز دارد مورد توجه قرار گرفت.

۱-۲-۳- خلاء در مطالعات انجام شده

با مرور عمیق تر ادبیات موضوع در حوزه تحقیق «اثر شلاقی در زنجیره تامین» مشخص گردید در برخی بخشها مطالعات کمتری صورت گرفته است. از آن جمله می توان به موضوعات زیر اشاره کرد:

- بررسی اثر شلاقی در شبکه های تامین
- بررسی اثر شلاقی در زنجیره های تامین چندمحصولی
- بررسی اثر شلاقی در زنجیره های تامین اقلام فاسد شدنی
- بررسی اثر روش تعیین اندازه انباشته در اثر شلاقی
- بررسی نقش توابع هزینه در مطالعه اثر شلاقی

۱-۲-۴- استفاده از نظرات سایر محققین

با توجه به خلاء مطالعات در حوزه های باز که در موضوع «اثر شلاقی در زنجیره تامین» وجود داشت موضوع بررسی اثر شلاقی در زنجیره های تامین چندمحصولی شبکه های تامین با بیش از یک سطح در هر مرحله و بیش از یک محصول بدلیل طبیعت زنجیره های تامین که در حال حاضر در صنایع مختلف وجود دارند و فعالیت می کنند، جهت کار بیشتر مورد توجه قرار

گرفت. لکن با عنایت به پیچیده بودن رفتار اجزای این شبکه ها، مکاتبه ای توسط دانشجو با پروفسور Stephan M. Disney که یکی از صاحب نظران در مطالعات اثر شلاقی بوده و دارای مقالات متعددی در این زمینه است (ایشان یکی از مولفین اصلی در حدود ۲۰ مقاله تالیف شده در خصوص اثر شلاقی بوده اند) صورت گرفت. ایشان ضمن تایید واقعی بودن شبکه هایی اینچنین، رفتار این شبکه ها را بسیار پیچیده توصیف کردند و پیشنهاد دادند که برای رساله دکتری که نقطه آغاز تحقیق در این حوزه محسوب می شود، حالتی خاص و محدود از این شبکه ها جهت تحقیق و پژوهش در نظر گرفته شود.

۱-۲-۵- اشاره به موضوع در ادبیات تحقیق

در تحقیقی که توسط Gilbert & Chatpattananan (2006) به انجام رسید روشی برای سفارش گذاری معرفی شد که اثر شلاقی را در مدل تک محصولی کاهش می دهد. در این تحقیق به مدل چند محصولی برای جهت گیری ها و تحقیقات آتی اشاره شده است. عبارتی مولفین رفتار زنجیره های تامین با بیش از یک محصول را متفاوت از رفتار زنجیره های تامین تک محصولی دانستند.

بدین ترتیب با توجه به جمیع موارد ذکر شده و با هدایت استاد راهنما، در حوزه «اثر شلاقی در زنجیره تامین» موضوع تحقیق زیر جهت پژوهش و مطالعه در رساله دکتری در نظر گرفته شد:

بررسی اثر شلاقی در زنجیره های تامین با بیش از یک محصول

۱-۳- کلمات کلیدی تحقیق

کلمات کلیدی این تحقیق عبارتند از:

Supply Chain	- زنجیره تامین
Bullwhip Effect	- اثر شلاقی
Time Series	- سریهای زمانی
Forecasting	- پیش بینی