



پایان نامه جهت اخذ درجه کارشناسی ارشد در رشته مدیریت صنعتی (گرایش تولید)

تخمین توابع اثر شلاقی و افزایش موجودی با استفاده از رگرسیون

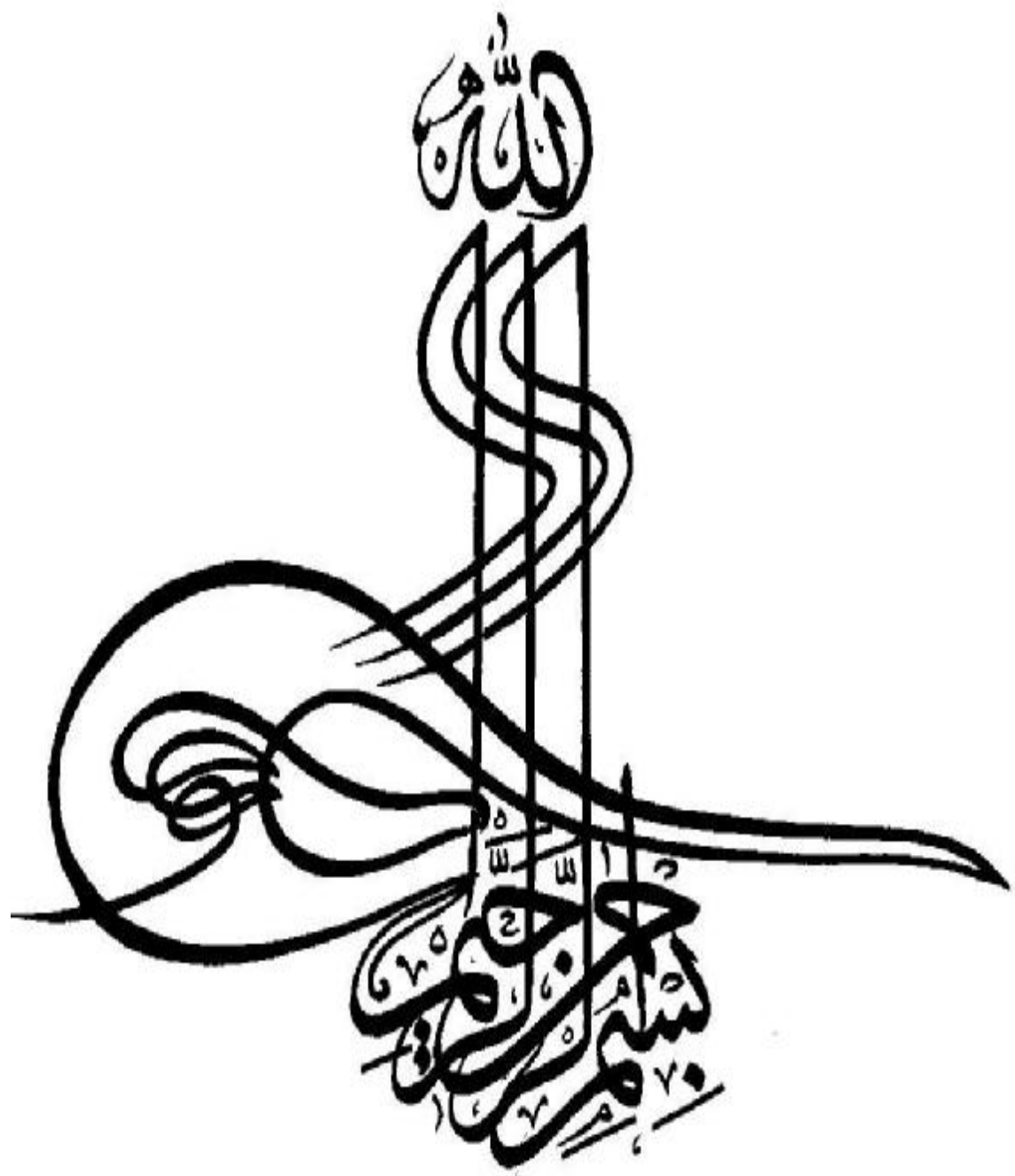
The Estimation of the Bullwhip Effect and Stock Amplification Functions with Regression

محقق: امیر حسن زاده

استاد راهنما: دکتر مقصود امیری

استاد مشاور: دکتر لعیا الفت

تیر ماه 1389



چکیده

یکی از دلایل ناکارآمدی زنجیره های تأمین «اثر شلاقی» است. این پدیده بر افزایش نوسانات تقاضا به سمت بالای زنجیره اشاره دارد. مدیران زنجیره تأمین این افزایش نوسانات را در سطوح موجودی و سفارشات تجربه می کنند. از طرفی، کاهش نوسان در سفارشات ممکن است به علت افزایش در واریانس موجودی، اثر منفی بر سطح خدمت به مشتری داشته باشد. لذا در این تحقیق قصد داریم، در یک زنجیره تأمین سه سطحی (یک خرده فروش، یک عمده فروش و یک تولید کننده) با 2 حالت متمرکز و غیر متمرکز، با توجه به دلایل اثر شلاقی به تخمین توابع اثر شلاقی و ذخیره موجودی با استفاده از روش شناسی سطح پاسخ بپردازیم، و نشان می دهیم که با توجه به اهمیت زیاد دلایل اثر شلاقی و تعاملات بین آنها می توان درصد های بهینه دلایل و تعاملات بین آنها و میزان مطلوبیت اثر شلاقی و ذخیره موجودی را در غالب یک مدل ارائه نمود.

کلید واژه ها: اثر شلاقی، ذخیره موجودی، سفارش تا حد معین، طراحی، روش شناسی سطح پاسخ.

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
1	فصل اول کلیات تحقیق
2	1-1 مقدمه
3	2-1 بیان مسئله و اهمیت آن
5	3-1 سوالهای تحقیق
5	4-1 اهداف تحقیق
5	5-1 روش شناسی تحقیق
5	1-5-1 نوع روش تحقیق
6	2-5-1 روش گردآوری اطلاعات و داده ها
6	3-5-1 روش تجزیه و تحلیل داده ها
6	6-1 تعریف مفاهیم و واژگان اختصاصی طرح
8	فصل دوم ادبیات تحقیق
9	1-2 مدیریت زنجیره تأمین
9	1-1-2 مقدمه
10	2-1-2 تعاریف و مفاهیم
13	3-1-2 موضوعات مطرح در زنجیره تأمین
15	4-1-2 فرایندهای زنجیره تأمین
18	5-1-2 هماهنگی استراتژی رقابتی با استراتژی زنجیره تأمین
19	6-1-2 نقش برنامه ریزی و هماهنگی عرضه و تقاضا در مدیریت زنجیره تأمین
19	1-6-1-2 نقش پیش بینی در زنجیره تأمین
20	2-6-1-2 نقش برنامه ریزی تجمعی در زنجیره تأمین و استراتژیهای آن
21	3-6-1-2 مدیریت عرضه و تقاضا
22	4-6-1-2 تقسیم بندی مسائل هماهنگی در زنجیره تأمین
23	5-6-1-2 بررسی هماهنگی جریانات مواد و مالی در مدیریت زنجیره تأمین
24	6-6-1-2 بررسی هماهنگی جریان اطلاعات در مدیریت زنجیره تأمین
25	7-6-1-2 موانع در راستای ایجاد هماهنگی و یکپارچگی در زنجیره تأمین
26	2-2 پویایی زنجیرهای تأمین
28	3-2 اثر شلاقی
32	1-3-2 اثر شلاقی و بازی نوشیدنی
33	2-3-2 انجام یک آزمایش
33	3-3-2 فرضیات بازی

34	4-3-2 اجرای بازی
39	4-2 عوامل ایجاد اثر شلاقی
39	1-4-2 پردازش علائم تقاضا
39	2-4-2 زمان انتظار
40	3-4-2 دسته بندی سفارش
40	4-4-2 نوسانات قیمت
40	5-4-2 بازیهای جیره بندی و کمبود
41	5-2 راهکارهایی جهت رفع اثر شلاقی
41	1-5-2 پردازش علائم تقاضا
42	2-5-2 زمان انتظار
42	3-5-2 دسته بندی سفارش
42	4-5-2 نوسانات قیمت
43	5-5-2 بازیهای جیره بندی و کمبود
43	6-2 روش محاسبه اثر شلاقی
44	7-2 مطالعات صورت گرفته
47	8-2 طراحی آزمایشات
47	1-8-2 تعریف آزمایش
47	2-8-2 طرحهای آزمایشی
47	3-8-2 فاکتور
48	4-8-2 سطح
48	5-8-2 پاسخ
48	6-8-2 اثر
48	7-8-2 اثر متقابل
48	8-8-2 تصادفی سازی
49	9-8-2 تکرار
49	9-2 طراحی آزمایش چیست؟
50	10-2 مدلسازی فرآیند
52	11-2 مبانی طرحهای عاملی
52	1-11-2 اصول و تعاریف پایه ای
53	2-11-2 طرح عاملی کلی
54	12-2 طرح عاملی 2^k
55	1-12-2 طرح کلی 2^k
56	2-12-2 طرح عاملی کسری کلی 2^{k-p}
57	3-12-2 افزودن نقاط مرکزی به طرح 2^k

62	13-2 معرفی روش شناسی رویه پاسخ و طرح مرکب مرکزی
64	1-13-2 طرح های آزمایش برای برآزش رویه پاسخ
64	2-13-2 انواع طرح های آزمایش
67	3-13-2 انتخاب مقدار نقطه محوری و حالت های طرح مرکب مرکزی
69	14-2 انتخاب متغیرها در رگرسیون چند متغیره
70	1-14-2 شیوه مبتنی بر همه رگرسیونهای ممکن
70	2-14-2 رگرسیون گام به گام
72	3-14-2 انتخاب پیشرو
72	4-14-2 شیوه حذف پیشرو
72	15-2 معیارهای مناسب بودن مدل
72	1-15-2 ضریب تعیین چندگانه
73	2-15-2 میانگین مربع خطا
74	3-15-2 پس مانده خطاها
75	4-15-2 چند همخطی
77	فصل سوم چارچوب تحقیق
78	1-3 مشخصات اولیه مدل شبیه سازی شده
78	2-3 ساختار زنجیره تأمین
79	1-2-3 زنجیره تأمین با اطلاعات غیرمتمرکز
79	2-2-3 زنجیره تأمین با اطلاعات متمرکز
80	3-3 قوانین کلی تصمیم
80	1-3-3 پارامترهای تصمیم گیری
81	2-3-3 تعاریف
83	3-3-3 مدل ریاضی
86	4-3 طراحی آزمایشات
87	1-4-3 زنجیره تأمین با اطلاعات غیرمتمرکز
88	2-4-3 زنجیره تأمین با اطلاعات متمرکز
88	5-3 تجزیه و تحلیل آماری
90	فصل چهارم یافته های تحقیق
92	1-4 انتخاب عوامل و تعیین سطوح آنها
93	2-4 کدبندی متغیرها
94	3-4 انتخاب طرح آزمایش
94	1-3-4 قدم های طراحی آزمایشات
102	4-4 تخمین توابع اثر شلاقی و ذخیره موجودی در دو حالت

103	5-4 تخمین توابع اثر شلاقی و ذخیره موجودی توسط رگرسیون گام به گام
106	6-4 بررسی کفایت مدل‌های رگرسیون
106	1-6-4 بررسی ضریب تعیین چندگانه و میانگین مربع خطای مدلها
107	2-6-4 چند همخطی
109	3-6-4 تحلیل پس مانده خطاها و نمودار احتمال مانده ها
112	7-4 اهمیت دلایل اثر شلاقی (تعیین سهم نسبی) در هر یک از حالتها
113	8-4 مقایسه نتایج مدلها
114	9-4 بهینه سازی مدل
119	فصل پنجم نتیجه گیری و پیشنهادات
120	1-5 نتیجه گیری
122	2-5 تحقیقات آتی
123	منابع و مراجع

فهرست جداول

<u>صفحه</u>	<u>عنوان</u>
35	جدول 2-1: نتایج حاصله از 25 هفته اجرای بازی
52	جدول 2-2: یک آزمایش عاملی
53	جدول 2-3: یک آزمایش عاملی با اثر متقابل
54	جدول 2-4: تحلیل واریانس برای طرح دو عاملی
60	جدول 2-5: داده های فرآیند برای برازش مدل مرتبه اول مثال 2-1
61	جدول 2-6: تحلیل واریانس برای مثال 2-1
82	جدول 3-1: رابطه بین دلایل و متغیرها
87	جدول 3-2: سطوح فاکتورها
93	جدول 4-1: حدود متغیرها به صورت کد شده در هر دو حالت
95	جدول 4-2: طرح آزمایشات در حالت زنجیره تأمین متمرکز
96	جدول 4-3: طرح آزمایشات در حالت زنجیره تأمین غیر متمرکز
97	جدول 4-4: تحلیل واریانس جهت تست خمیدگی تابع اثر شلاقی در حالت متمرکز
97	جدول 4-5: تحلیل واریانس جهت تست خمیدگی تابع ذخیره موجودی در حالت متمرکز
97	جدول 4-6: تحلیل واریانس جهت تست خمیدگی تابع اثر شلاقی در حالت غیر متمرکز
97	جدول 4-7: تحلیل واریانس جهت تست خمیدگی ذخیره موجودی در حالت غیر متمرکز
99	جدول 4-8: 16 نقطه محوری اضافه شده به طرح فاکتوریل زنجیره غیر متمرکز
99	جدول 4-9: 8 نقطه محوری اضافه شده به طرح فاکتوریل زنجیره متمرکز
100	جدول 4-10: طرح مرکب مرکزی متمرکز شده به صورت کدبندی شده در زنجیره متمرکز
101	جدول 4-11: طرح مرکب مرکزی متمرکز شده به صورت کدبندی شده در زنجیره غیر متمرکز
103	جدول 4-12: تحلیل واریانس مدل رگرسیون مرتبه دوم در حالت 1-1
104	جدول 4-13: تحلیل واریانس مدل رگرسیون مرتبه دوم در حالت 2-1
105	جدول 4-14: تحلیل واریانس مدل رگرسیون مرتبه دوم در حالت 1-2
105	جدول 4-15: تحلیل واریانس مدل رگرسیون مرتبه دوم در حالت 2-2
108	جدول 4-16: ضرایب چند همخطی مدل‌های رگرسیون گام به گام در زنجیره غیر متمرکز
109	جدول 4-17: ضرایب چند همخطی مدل‌های رگرسیون گام به گام در زنجیره متمرکز
112	جدول 4-18: اثر دلایل اثر شلاقی در حالت 1-1
112	جدول 4-19: اثر دلایل اثر شلاقی در حالت 2-1

- 112 جدول 4-20: اثر دلایل اثر شلاقی در حالت 1-2
- 112 جدول 4-21: اثر دلایل اثر شلاقی در حالت 2-2
- 113 جدول 4-22: ضریب تعیین جزئی پارامترها در اثر شلاقی
- 113 جدول 4-23: ضریب تعیین جزئی پارامترها در ذخیره موجودی
- 116 جدول 4-24: ماتریس نتایج در زنجیره غیر متمرکز
- 116 جدول 4-25: ماتریس نتایج در زنجیره متمرکز
- 117 جدول 4-26: ماتریس جوابهای کد شده در دو حالت متمرکز و غیر متمرکز
- 117 جدول 4-27: ماتریس جوابهای تبدیل شده در دو حالت متمرکز و غیر متمرکز

فهرست اشکال

صفحه	عنوان
11	شکل 2-1: زنجیره تأمین
12	شکل 2-2: مثالی از یک زنجیره تأمین
27	شکل 2-3: پدیده اثر شلاقی
29	شکل 2-4: مدل زنجیره تأمین فارستر
31	شکل 2-5: اثر شلاقی بر اساس خطوط فارستر
36	شکل 2-6: نمودارهای هزینه، سفارش، موجودی، پس افت کارخانه طی 25 هفته
37	شکل 2-7: نمودارهای هزینه، سفارش، موجودی، پس افت توزیع کننده طی 25 هفته
37	شکل 2-8: نمودارهای هزینه، سفارش، موجودی، پس افت عمده فروش طی 25 هفته
38	شکل 2-9: نمودارهای هزینه، سفارش، موجودی، پس افت خرده فروش طی 25 هفته
50	شکل 2-10: مدل عمومی یک فرآیند
51	شکل 2-11: مراحل مدلسازی
55	شکل 2-12: طرح عاملی 2^3
58	شکل 2-13: یک طرح 2^2 با نقاط مرکزی
59	شکل 2-14: طرح 2^2 با پنج نقطه مرکزی برای مثال 2-1
62	شکل 2-15: یک رویه پاسخ سه بعدی با امید ریاضی η و بصورت تابعی از A و B
66	شکل 2-16: طرح مرکب مرکزی
67	شکل 2-17: طرح مرکب مرکزی محاطی
68	شکل 2-18: طرح مرکب مرکزی متمرکز شده
68	شکل 2-19: طرح مرکب مرکزی محاط شده
73	شکل 2-20: تغییرات R_p^2 نسبت به P
74	شکل 2-21: تغییرات MSE_p نسبت به P
79	شکل 3-1: ساختار فیزیکی جریان
85	شکل 3-2: جریان مدیریت موجودی ابتکاری
89	شکل 3-3: طراحی طرح آزمایش برای رویه های پاسخ
106	شکل 4-1: روند کاهش MSE با زیاد شدن تعداد متغیر در مدلها
107	شکل 4-2: روند افزایش R^2 با زیاد شدن تعداد متغیر در مدلها
110	شکل 4-3: نمودار احتمال نرمال باقیمانده های مدل اثر شلاقی در زنجیره غیر متمرکز
110	شکل 4-4: نمودار احتمال نرمال باقیمانده های ذخیره موجودی در زنجیره غیر متمرکز
111	شکل 4-5: نمودار احتمال نرمال باقیمانده های مدل اثر شلاقی در زنجیره متمرکز

- 111 شکل 4-6: نمودار احتمال نرمال باقیمانده های ذخیره موجودی در زنجیره متمرکز
- 118 شکل 4-7: مقدار اثر شلاقی با احتساب مقادیر بهینه پارامترها
- 118 شکل 4-8: مقدار ذخیره موجودی با احتساب مقادیر بهینه پارامترها

فصل اول

حکيات تحقيق

با رقابتی تر شدن بازارها از اوایل دهه 70 در جهان، مباحث مربوط به سازمانها دچار تغییرات گسترده ای شد و مفاهیم و مباحث جدیدی نیز در طی این سالها مطرح گردید و مدیریت از حالت سنتی که عموماً مبتنی بر مدیریت فعالیتهای تولیدی داخلی سازمانها بود، به سمت مباحث جدید مدیریتی نظیر مدیریت استراتژیک، مدیریت بازاریابی، مدیریت کیفیت فراگیر، تولید ناب و ... حرکت نمود. ادامه این روند در اواخر دهه 80 منجر به پیدایش مفهوم جدیدی تحت عنوان مدیریت زنجیره تامین (عرضه) گردید به نحوی که سازمانها مجبور شدند برای باقی ماندن در بازارهای رقابتی نه تنها به مدیریت و بهینه سازی واحدهای سازمانی خود پردازند بلکه نگاهی نیز به حلقه های ماقبل (تامین کنندگان) و ما بعد (توزیع کنندگان) خود در فرایند تامین، تولید و توزیع محصولات به مشتریان داشته باشند تا بتوانند با استفاده از فناوریهای نوین، به خصوص فناوری اطلاعات، به یکپارچه سازی و هماهنگی فعالیتهای انجام شده در داخل زنجیره تامین خود پردازند. این مورد سبب گردیده است که امروزه رقابت زنجیره ها به جای رقابت شرکتها در دنیا مطرح شود.

در مدیریت زنجیره تامین شرکتها قصد دارند با همکاری یکدیگر و ایجاد هم افزایی لازم بتوانند تصمیمات استراتژیک کارایی بگیرند. از سویی دیگر از آنجاییکه مدیریت زنجیره تامین هم در صنایع تولیدی و هم خدماتی کاربرد دارد و با توجه به جهانی شدن ارتباطات و تجارت و امکان تهیه مواد از تامین کنندگان در هر نقطه دنیا و نیز ایجاد شعبه های کاری در محیطی خارج از محدوده اصلی شرکت و لزوم مدیریت صحیح اینها، مطالعه و تحقیق در این موضوع دارای اهمیتی بسیار در نزد شرکتها می باشد. امروزه کاهش هزینه ها در کل زنجیره تامین به عنوان یک دغدغه برای مدیران مطرح می باشد. در نتیجه هر تحقیقی که در راستای رفع مشکلات موجود و به تبع آن کاهش هزینه ها باشد درخور توجه است.

یکی از عوامل ایجاد هزینه در زنجیره تامین، پدیده اثر شلاقی¹ است که در آن، تغییر پذیری اطلاعات تقاضا از لایه های پایینی به سمت لایه های بالایی زنجیره بیشتر می شود.

1-2- بیان مسئله و اهمیت آن

علت اصلی تمرکز شرکتها بر روی زنجیره تامین شان را می توان در کوتاه تر شدن دوره عمر محصولات و تقاضاهای متغیر مشتریان به عنوان تهدید و رشد و توسعه فناوری های اطلاعاتی به عنوان فرصت قلمداد نمود. در این راستا شرکتها به مرور دریافتند که دیگر نمی توان تنها با توجه به عوامل درون سازمانی اقدام به تصمیم گیری و حضور در بازارها نمایند. از طرفی تکنولوژی اطلاعات و قابلیت های نوین لجستیک، یک بازار جهانی را ایجاد کرده است که شرکتها می توانند از فرصتهای منبع یابی به صورت بین المللی بهره مند شوند (IBM,2005). مدیریت زنجیره تامین نوین کار خود را با این فرض شروع می کند که اعضای زنجیره اساسا با بهینه کردن اهداف خود با هم ارتباط برقرار می کنند، که این خود اتکایی اغلب منجر به عملکرد ضعیف می شود. به عبارت دیگر، توالی سیاستهای بهینه موضعی منجر به بهینه یابی کلی نمی شود (Cachon,2003). Munson et al (2003) این بیانات را به این صورت خلاصه می کنند که "وقتی هر عضو گروه در تلاش است تا مزایای خود را بدون توجه به اعضای دیگر بیشینه کند، ممکن است اثر بخشی کل گروه کاهش یابد. چنین بی کفایتی ای اغلب وقتی بوجود می آید که اعضای گروه به جای هماهنگی، به صورت مستقل عمل می کنند. نمونه چنین بی کفایتی ای، پدیده ای به نام "اثر شلاقی" می باشد که توسط مدیران لجستیک شرکت پراکتر و گمبل (P&G) بیان شده است و عبارتست از افزایش نوسانات در سفارشات، وقتیکه سفارشات از مراحل یک زنجیره تامین به سوی تولید کنندگان و تامین کنندگان مواد اولیه در حرکت است (Lee et al,1997a). اثر شلاقی، در سراسر

¹. Bullwhip Effect

زنجیره تامین نوسانات شدیدی را در سطوح موجودی و کمبود نشان می دهد، که این نوسانات در بالای جریان زنجیره بیشترین مقدار را دارد. به همین علت مدیران زنجیره تامین این افزایش نوسانات را در دو سطح موجودی و سفارشات بازپرسازی تجربه می کنند (Disney et al, 2007). در راستای افزایش تغییر پذیری (تقویت واریانس)، نیاز به ذخیره های اطمینان به منظور حفظ سطح خدمات بالا می رود، که این امر باعث افزایش هزینه های نگهداری موجودی در سراسر زنجیره تامین می شود. اثر شلاقی باعث ایجاد برنامه های تولید ناپایدار می شود. این برنامه ها طیفی از هزینه های غیر ضروری را در زنجیره های تامین بوجود می آورد. شرکتها مجبور می شوند برای مواجه با تقاضای بسیار متغیر، در ظرفیت اضافی سرمایه گذاری کنند. سپس وقتی تقاضا کاهش می یابد، این ظرفیت کمتر مورد استفاده قرار می گیرد. در دوره هایی که تقاضا اندک است، هزینه های مازاد نیروی انسانی بالا می رود و در دوره هایی که تقاضا زیاد است، هزینه های مربوط به قراردادهای جانبی¹ بالا می رود. تقاضای بسیار متغیر در زنجیره، نیاز به ذخیره اطمینان را بالا می برد. لذا، شرکتها ممکن است در دوره هایی که تقاضا اندک است، تصمیم به تولید ذخیره موجودی بگیرند تا بهره وری افزایش یابد. اگر این کار به درستی مدیریت نشود، منجر به تلمبار شدن² موجودی خواهد شد. تقاضای بسیار متغیر همچنین منجر به افزایش زمان انتظار می شود. زمانهای انتظار افزایش یافته، منجر به ذخیره موجودی بیشتر و در نتیجه باعث افزایش اثر شلاقی می شود. بنابر این اثر شلاقی می تواند کاملاً باعث برانگیختن³ شرکتها شود، به اینصورت که آنها در مازاد ظرفیت، مازاد موجودی، اضافه کاری هفتگی و موارد بیهوده دیگر سرمایه گذاری می کنند. در حالیکه در فروشگاههای خرده فروش، قفسه محصولات عام خالی و قفسه محصولاتی که هنوز به طور کامل فروش نرفته اند دیده می شود (Disney and Lamrecht, 2008). تاکنون مدلهای زیادی با استفاده از مدلهای

¹. Sub - Contract

². Obsolesce

³. Exasperating

تخمین توابع اثر شلاقی و ذخیره موجودی با استفاده از رگرسیون

ریاضی و آماری برای اثر شلاقی مطرح شده است. اما این مدلها صرفاً بر پایه یک یا دو مورد از دلایل اثر شلاقی مدله شده است. بسیاری از مطالعات انجام شده، دقیقاً سهم نسبی هر کدام از دلایل ذکر شده را بر مقدار اثر شلاقی بررسی نمی کنند. از طرفی بسیاری از این مطالعات با استفاده از شبیه سازی، صرفاً ارزش یک متغیر را در یک زمان مشخص بررسی و اثرات آنرا بر شدت تقویت پذیری تقاضا اندازه گیری کرده اند. این رویه تغییر دادن یک فاکتور در واحد زمان، به گونه ای انجام می شود که فاکتورهای دیگر را در یک سطح ثابت در نظر می گیرد. اما با این روش نمی توان اثرات تعاملی فاکتورها را همزمان بررسی کرد. بنابراین برای دست یابی به اطلاعاتی جامع تر، از طرح آزمایشی استفاده می کنیم که به طور سیستماتیک سطوح هر فاکتور را تغییر داده و ترکیبات فاکتورهای دیگر را بطور همزمان بررسی می کند. این طرح به ما اجازه می دهد در مورد اثرات اصلی و تعاملی فاکتورهای مختلف اطلاعاتی بدست آوریم. مزیت استفاده از این طرح اینست که، می توان اثرات یک فاکتور خاص را در سطوح متفاوتی از فاکتورهای دیگر تخمین زد.

1-3- سوالاتی تحقیق

- کدام یک از عوامل پردازش علائم تقاضا، دسته بندی سفارشات، تأخیر در اطلاعات و مواد و بازیهای کمبود و جیره بندی در تعیین اثر شلاقی و افزایش (تقویت) ذخیره موجودی نقش دارند؟
- مقادیر بهینه عوامل در جهت کاهش همزمان اثر شلاقی و افزایش ذخیره موجودی چه مقدار می باشد؟

1-4- اهداف تحقیق

- بررسی اثر تجمعی عوامل اثر شلاقی بر واریانس سفارش و ذخیره موجودی.

- مشخص کردن سهم نسبی هر یک از عوامل اثر شلاقی بر واریانس سفارش و ذخیره موجودی و تعیین مهمترین عوامل.
- تخمین توابع اثر شلاقی و افزایش ذخیره موجودی.

1-5- روش شناسی تحقیق

1-5-1- نوع روش تحقیق

نوع روش تحقیق بکار گرفته شده، روش تحقیق نظری می باشد. در این تحقیق برآنیم تا با ارائه یک چارچوب تحلیل آماری (با استفاده از رگرسیون) تخمینی از توابع اثر شلاقی و تقویت ذخیره خالص را بدست آورده و تغییرات واریانس موجودی را از دو بعد مورد تجزیه و تحلیل قرار دهیم.

شبیه سازی، مطالعه اثر عوامل مختلف را بر روی معیارهای عملکرد زنجیره تامین در یک سیستم پویا امکان پذیر می کند. مدل‌های شبیه سازی اغلب هنگامی استفاده می شوند که خصوصیات ویژه ای از زنجیره تامین را نتوان با مدل‌های تحلیلی به آسانی مدل کرد یا اینکه متغیرهای تصادفی در مدل دخیل باشند.

این مدل‌ها برای فهم بهتر سیستم‌های پیچیده مفید هستند (Riddalls et al., 2000). مدل‌های شبیه سازی، زنجیره تامین را بهینه نمی کند، بلکه به تحلیلگران امکان تعیین چگونگی عملکرد یک ساختار زنجیره تامین را می دهند (Simchi-Levi et al., 2000).

1-5-2- روش گردآوری اطلاعات و داده ها

- منبع اصلی مرور ادبیات در این تحقیق، مقاله ها و کتابهای زبان اصلی می باشد.
- استفاده از داده های شبیه سازی شده.

1-5-3- روش تجزیه و تحلیل داده ها

- طراحی آزمایشات و رگرسیون
- به کارگیری روشهای هموارسازی سفارش و توابع اثر شلاقی و تقویت ذخیره خالص.
- استفاده از نرم افزارهای کامپیوتری مورد نیاز (Minitab 15, SAS 9, Lingo)

1-6- تعریف مفاهیم و واژگان اختصاصی طرح

- اثر شلاقی (Bullwhip Effect): افزایش نوسانات در سفارشات، و قتیکه سفارشات از مراحل یک زنجیره عرضه به سوی تولید کنندگان و تأمین کنندگان مواد اولیه در حرکت است.
- تقویت ذخیره خالص موجودی (Net Stock Amplification): در یک سیستم تولیدی هموار، موجودی به عنوان بافر عمل می کند و با تعدیل افزایش یا کاهش در تقاضا، نرخ تولید را تا حدی ثابت نگه می دارد. این "اثر شلاقی" در موجودی ممکن است اثر منفی بروی سطح خدمت به مشتری داشته باشد. به عبارت دیگر یک مبادله ای بین تولید هموار و سطح خدمت به مشتری وجود دارد .
- سیاست هموارسازی (Smoothing Policy): هموارسازی، یک روش معروف در جهت کاهش تغییرپذیری است. یک سیاست هموارسازی تا زمانی موثر است که ، صرفه جویی از یک تولید نامنظم بیشتر از هزینه های نگهداری مازاد موجودی باشد.

فصل دوم

ادبیات تحقیق

2-1- مدیریت زنجیره تأمین

2-1-1- مقدمه

از سال 1970 مدیریت کیفیت¹، تمرکز اصلی شرکت ها و استراتژی مهم آنها بوده است. در سال 1980 مباحثی از قبیل تولید "ناب و انعطاف پذیر"² و "به هنگام"³ به عنوان راهکاری برای شرکتها در زمینه دستیابی به مزیت رقابتی⁴ در فضای مدیریت کیفیت به حساب می آمدند. در حال حاضر جهانی سازی⁵ و انقلاب فناوری اطلاعات⁶ زمینه ساز بستری برای مدیریت زنجیره تأمین⁷ شده اند که از طریق آن مدیریت زنجیره تأمین تبدیل به ابزاری استراتژیک برای شرکتها در راستای مدیریت کیفیت، پاسخگویی به مشتری و رقابت پذیری گردیده است (Russell & Saldanha, 2005).

علت اصلی تمرکز شرکتها بر روی زنجیره تأمین شان را می توان در کوتاه تر شدن دوره عمر محصولات و تقاضاهای متغیر مشتریان به عنوان تهدید و رشد و توسعه فناوری های اطلاعاتی به عنوان فرصت قلمداد نمود. در این راستا شرکتها به مرور دریافتند که دیگر نمی توان تنها با توجه به عوامل درون سازمانی اقدام به تصمیم گیری و حضور در بازارها نمایند. تفکر شرکتها امروزه بر یکپارچه سازی کل زنجیره تأمین شان و کاهش هزینه های کل زنجیره و نه فقط هزینه های خود شرکت (خصوصاً هزینه های لجستیکی شامل هزینه های انبارش موجودی و حمل و نقل) و افزایش سطح خدمت به مشتری می باشد. در بسیاری از مواقع دیده شده است که این طرز تفکر در درازمدت نه تنها هزینه های شرکت را نسبت به حالت قبل بیشتر کاهش می دهد، بلکه هزینه های شرکای شرکت در زنجیره نیز کاهش می

¹. Quality Management

². Lean and Flexible Manufacturing

³. Just-In-Time (JIT)

⁴. Competitive Advantage

⁵. Globalization

⁶. Information Technology

⁷. Supply Chain Management (SCM)