

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

دانشگاه یزد

دانشکده فنی و مهندسی

گروه مهندسی صنایع

پایان نامه

برای دریافت درجه کارشناسی ارشد

مهندسی صنایع - صنایع

مدل بهینه‌سازی چند هدفه در زنجیره تامین با در نظر گرفتن اثرات گازهای گلخانه‌ای

استاد راهنمای اول: دکتر احمد صادقیه

استاد راهنمای دوم: دکتر یحیی زارع مهرجردی

استاد مشاور اول: دکتر سید فرید قادری

استاد مشاور دوم: دکتر حسن حسینی نسب

پژوهش و نگارش: مرتضی پورصالحی

اسفند ماه ۱۳۹۱

تشکر و قدردانی

باتشکر از زحمات و راهنمایی‌های ارزشمند استاد گرانقدر جناب آقای دکتر احمد صادقیه و همچنین جناب آقای دکتر لطفی که در انجام این پایان‌نامه مرا یاری نمودند.

چکیده

امروزه محوری شدن بازار تقاضا باعث افزایش اهمیت مدیریت زنجیره تامین شده به طوری که به یکی از ابزارهای حیاتی در رقابت‌های تجاری تبدیل شده و از طرفی محیط گرایی به یکی از موضوعات مهم تجاری - اجتماعی مبدل شده است. با توجه به اهمیت این دو موضوع مفهوم زنجیره تامین سبز شکل گرفت. امروزه مدیران شرکت‌های پیشرو از طریق ایجاد مطلوبیت و رضایت‌مندی از نظر زیست محیطی در سراسر زنجیره تامین می‌کوشند تا از بهبود عملکرد محیطی خود در کل زنجیره تامین به عنوان یک سلاح استراتژیک جهت کسب مزیت رقابتی پایدار سود ببرند.

این پژوهش، یک مدل برنامه‌ریزی ریاضی چند هدفه با در نظر گرفتن میزان انتشار گاز کربن به عنوان یکی از مهم ترین آلاینده‌های زیست محیطی را برای طراحی شبکه زنجیره تامین چند محصولی، چند دوره‌ای و با چندین تکنولوژی تولید ارائه می‌کند. اهداف مدل شامل کمینه کردن مجموع؛ هزینه‌ها، میزان انتشار کربن و زمان حمل و نقل می‌باشند. تقاضای بازار به عنوان متغیر در نظر گرفته می‌شود و به صورت سناریوهایی با احتمال مشخص مدل سازی می‌گردد. اعتبار مدل با استفاده از مثال‌های عددی مورد بررسی قرار گرفت، مدل ارائه شده می‌تواند به عنوان ابزاری کارآمد برای مدیریت زنجیره تامین سبز مورد استفاده قرار گیرد.

صفحه	عنوان
۱	فصل ۱:
۱	مقدمه
۲	۱-۱ بیان موضوع
۳	۲-۱ بیان موضوع
۴	۳-۱ مساله تحقیق
۶	۴-۱ اهمیت موضوع
۷	۵-۱ اهداف تحقیق
۷	۶-۱ محدودیت‌های تحقیق
۸	۷-۱ ساختار تحقیق
۹	فصل ۲:
۹	تعاریف و مروری بر ادبیات موضوع
۱۰	۱-۲ مقدمه
۱۰	۲-۲ زنجیره تامین
۱۱	۳-۲ مدیریت زنجیره تامین
۱۳	۴-۲ مدیریت زنجیره تامین سبز
۱۷	۱-۴-۲ چرا زنجیره تامین سبز
۱۸	۵-۲ اثر گلخانه‌ای
۲۰	۶-۲ پیمان کیوتو
۲۱	۱-۶-۲ مکانیسم توسعه پاک
۲۲	۲-۶-۲ تجارت انتشار بین‌المللی
۲۴	۳-۶-۲ اجرای مشترک
۲۴	۷-۲ گازهای گلخانه‌ای و زنجیره تامین سبز
۲۹	۸-۲ انتشار کربن در ایران
۳۰	۹-۲ مروری بر پژوهش‌های انجام شده
۳۱	۱-۹-۲ اهمیت زنجیره تامین سبز
۳۲	۲-۹-۲ طراحی سبز
۳۵	۳-۹-۲ عملیات سبز
۳۹	۱۰-۲ نتیجه‌گیری

۴۰ ۱۱- خلاصه فصل

فصل ۳: ۴۱

تعریف و مدل سازی مساله ۴۱

۴۲ ۱-۳ مقدمه

۴۲ ۲-۳ بیان مساله

۴۳ ۳-۳ فرضیات مساله

۴۴ ۴-۳ طراحی شبکه زنجیره تامین

۴۶ ۵-۳ معرفی اندیس ها

۴۷ ۶-۳ معرفی پارامترها

۴۸ ۷-۳ معرفی متغیرها

۴۸ ۸-۳ محدودیت های ساختار شبکه

۴۹ ۹-۳ محدودیت های حمل و نقل

۵۰ ۱۰-۳ محدودیت های تعادل جریان

۵۰ ۱۱-۳ محدودیت های منابع تولید

۵۱ ۱۲-۳ محدودیت های ظرفیت

۵۲ ۱۳-۳ متغیرهای مساله

۵۲ ۱۴-۳ هزینه ها

۵۳ ۱۵-۳ میزان انتشار کربن

۵۳ ۱۶-۳ توابع هدف

۵۳ ۱-۱۶-۳ کمینه کردن هزینه

۵۴ ۲-۱۶-۳ کمینه کردن میزان انتشار کربن

۵۴ ۳-۱۶-۳ کمینه کردن زمان انتقال محصول

۵۵ ۱۷-۳ روش حل

۵۸ ۱۸-۳ خلاصه فصل

فصل ۴: ۵۹

ارایه مثال عددی ۵۹

۶۰ ۱-۴ مقدمه

۶۰ ۲-۴ مثال عددی

۷۰ ۳-۴ حل مثال

۷۵ ۴-۴ نتیجه گیری

۷۶ ۵-۴ خلاصه فصل

فصل ۵: ۷۷

نتیجه‌گیری و پیشنهادات ۷۷

۱-۵ مقدمه ۷۸

۲-۵ مقایسه و نتایج حاصل از پژوهش ۷۸

۳-۵ پیشنهادات برای تحقیقات آتی ۸۰

منابع و مراجع ۸۲

پیوست‌ها ۸۷

پیوست ۱: کدهای نوشته شده در محیط نرم‌افزار GAMS ۸۸

پیوست ۲: خروجی نرم‌افزار GAMS ۱۰۳

صفحه	عنوان
۱۱.....	شکل ۱-۲ نمونه‌ای از یک زنجیره تامین فرضی [۳]
۱۵.....	شکل ۲-۲ مفهوم زنجیره تامین سبز [۵]
۱۷.....	شکل ۳-۲ ساختار زنجیره تامین سبز [۸]
۱۹.....	شکل ۴-۲ اثر گلخانه‌ای جو زمین [۹]
۲۱.....	شکل ۵-۲ تولیدکنندگان اصلی گازهای گلخانه‌ای [۹]
۳۱.....	شکل ۶-۲ مدیریت زنجیره تامین سبز [۱۵]
۴۳.....	شکل ۱-۳ نمای کلی از شبکه زنجیره تامین در نظر گرفته شده
۵۶.....	شکل ۲-۳ درجه عضویت.....
۶۵.....	شکل ۱-۴ نمای کلی مساله.....
۷۱.....	شکل ۲-۴ مقدار هزینه برای حل مساله با توابع هدف.....
۷۱.....	شکل ۳-۴ مقدار انتشار کربن برای حل مساله با توابع هدف.....
۷۲.....	شکل ۴-۴ مقدار زمان برای حل مساله با توابع هدف.....
۷۳.....	شکل ۵-۴ درصد افزایش نسبت به می‌نیمم مقدار.....
۷۴.....	شکل ۶-۴ جواب مساله.....

فهرست جداول

صفحه	عنوان
۱۲	جدول ۱-۲ سطوح تصمیم‌گیری در زنجیره تامین [۲]
۳۸	جدول ۲-۲ خلاصه‌های از پژوهش‌های انجام شده
۴۶	جدول ۱-۳ اندیس‌ها و ابعاد مساله
۴۷	جدول ۲-۳ پارامترها
۶۲	جدول ۱-۴ ابعاد مساله
۶۲	جدول ۲-۴ تعداد متغیرهای پیوسته
۶۳	جدول ۳-۴ تعداد متغیرهای باینری
۶۴	جدول ۴-۴ تعداد محدودیت‌ها
۶۶	جدول ۵-۴ هزینه متغیر تولید
۶۶	جدول ۶-۴ هزینه ثابت تولید
۶۶	جدول ۷-۴ اطلاعات حمل و نقل
	جدول ۸-۴ میزان انتشار کربن وسایل حمل و نقل برای حمل محصولات در واحد مسافت
۶۶	
۶۷	جدول ۹-۴ هزینه نگهداری محصولات در انبار
۶۷	جدول ۱۰-۴ هزینه نگهداری محصولات در مرکزپخش
۶۷	جدول ۱۱-۴ اطلاعات انبار
۶۷	جدول ۱۲-۴ اطلاعات مرکزپخش
۶۸	جدول ۱۳-۴ وزن و حجم محصولات
۶۸	جدول ۱۴-۴ هزینه حمل محصولات در واحد مسافت
۶۸	جدول ۱۵-۴ میزان انتشار کربن برای تولید محصولات
۶۸	جدول ۱۶-۴ ضریب نگهداری محصول در انبار
۶۹	جدول ۱۷-۴ ضریب نگهداری محصول در مرکزپخش
۶۹	جدول ۱۸-۴ حداقل و حداکثر ظرفیت تولید
۶۹	جدول ۱۹-۴ میزان مصرف مواد اولیه در محصول
۷۰	جدول ۲۰-۴ میزان مواد اولیه موجود
۷۰	جدول ۲۱-۴ مقادیر توابع هدف
۷۳	جدول ۲۲-۴ مقادیر توابع هدف و درصد افزایش
۷۳	جدول ۲۳-۴ مقادیر توابع هدف و درصد افزایش

فصل ۱ :

مقدمه

۱-۱ بیان موضوع

روند روبه رشد جمعیت رشد تقاضا را به دنبال داشته است که باعث شکل‌گیری بازارهای فروش و مراکز عرضه خدمات و کالاها شده است. در طی چند دهه اخیر هزاران کالای جدید و خدمات گوناگون به مشتریان عرضه و در سرتاسر جهان به مصرف کنندگان ارائه شده است. شرکت‌ها و موسسات فعالیت‌های تک منظوره خود را به فعالیت‌های چند منظوره تبدیل کرده‌اند. توزیع کالاها از مبدا تولید تا رسیدن به دست مصرف کننده نهایی به‌عنوان یک جز مهم از تولید ناخالص ملی کشورها مبدل شده است. جهانی شدن اقتصاد، توسعه بازارهای جهانی، بدست آوردن تکنولوژی‌های جدید و غیره رشد اقتصاد جهانی و همچنین تغییر بازار عرضه محور به بازار تقاضا محور را به همراه داشته است. در بازارهای رقابتی کنونی سازمان‌ها برای حفظ و بقای خود به اهمیت ارضای نیاز مشتریان پی‌برده‌اند و همواره به دنبال کسب مزیت‌های رقابتی هستند.

زنجیره تامین یکی از ابزارهای حیاتی در رشد اقتصادی و رقابت‌های تجاری می‌باشد و مهمترین قسمت فعالیت‌های اقتصادی روز به شمار می‌آید. زنجیره تامین تمام فعالیت‌های مرتبط با جریان تبدیل کالا از مرحله ماده خام تا تحویل کالا به مصرف کنندگان نهایی، بانضمام جریان اطلاعات در سرتاسر زنجیره تامین را در بر می‌گیرد [۱]. به‌طور عمده هدف مدیران زنجیره تامین تحویل سریع کالا و خدمات، کاهش هزینه‌ها و افزایش کیفیت است. با توجه به بازار رقابتی کنونی مدیران زنجیره تامین در پی کسب مزیت‌های رقابتی جهت حداکثر کردن رضایت‌مندی مشتریان هستند که این رضایت‌مندی منجر به وفاداری به مارک، خرید مجدد محصول و کسب و حفظ مزیت رقابتی را در پی خواهد داشت.

رشد فزاینده تقاضای مشتریان به خصوص در کشورهای توسعه یافته برای عرضه محصولات سبز (بدون اثر مخرب بر محیط زیست) و از طرفی فشار مقررات دولتی جهت اخذ استانداردهای زیست محیطی مفهوم زنجیره تامین سبز و مدیریت آن را پدیدار ساخته است. امروزه زنجیره تامین سبز به‌عنوان یکی از ابزارهای کارآمد جهت کسب مزیت‌های رقابتی مورد توجه مدیران زنجیره تامین می‌باشد. مدیران زنجیره تامین به ویژه در شرکت‌های پیشرو از طریق مطلوبیت و

رضایت‌مندی از منظر زیست محیطی در سراسر زنجیره تامین می‌کوشند تا از لجستیک سبز و بهبود عملکرد محیطی خود در کل زنجیره تامین به‌عنوان یک سلاح استراتژیک جهت کسب مزیت رقابتی پایدار سود ببرند.

۱-۲ بیان موضوع

با گسترش جهانی شدن بازارها تنها راه شرکت‌ها و سازمان‌ها برای حفظ موقعیت خود در بازارهای جهانی کسب و حفظ مزیت رقابتی پایدار می‌باشد. عامل اصلی کسب مزیت رقابتی پایدار ایجاد ارزش افزوده بیشتر برای مشتریان در مقابل سایر رقبا می‌باشد. با توجه به گسترش بازارهای جهانی نقش مدیریت زنجیره تامین در کمک به کمتر شدن هزینه‌ها و ایجاد فرصت‌های بهتر رقابتی، غیر قابل انکار است. زنجیره تامین شامل تمام سازمان‌هایی است که در فرایند تبدیل مواد خام به محصول نهایی درگیر هستند. هدف نهایی هر زنجیره تامین حداکثر کردن ارزش افزوده محصول است که در حقیقت تفاوت بین ارزش نهایی محصولی که به دست مشتری می‌رسد و هزینه‌های لازم برای تولید محصول است. شبکه زنجیره تامین، تامین‌کنندگان مواد خام، فروشندگان خارجی یا تجهیزات تولید مواد اولیه را در بر می‌گیرد. در طراحی زنجیره تامین تصمیمات استراتژیک نظیر مکان‌یابی و مقدار تولید در مکان‌های مختلف تولید تاثیر قابل توجهی دارد. هزینه‌ها و ظرفیت‌های تولید عوامل تعیین‌کننده تصمیمات در این مرحله هستند.

همان‌طور که اشاره شد در تجارت جهانی امروز، رقابت میان سازمان‌ها بسیار شدید است و برای تحت تاثیر قرار دادن مشتریان، سازمان‌ها نیاز دارند خودشان را در موقعیت برتری نسبت به رقبا قرار دهند. دوست‌دار محیط زیست بودن و سازگاری با الزامات زیست محیطی راهی برای تمایز از سایر رقبا و باعث به وجود آمدن مفهوم زنجیره تامین سبز است. در گذشته چرخه عمر محصول شامل فرآیندها از فاز طراحی تا محصول بود، اما رویکرد مدیریت محیط زیست موجب گردید که این مفهوم تبدیل به فرآیندهایی شود که شامل تهیه مواد اولیه، طراحی، ساخت، استفاده و بازیافت و مصرف مجدد و تشکیل یک حلقه بسته از جریان مواد برای کاهش مصرف منابع و کاهش اثرات مخرب زیست محیطی شود.

اساس زنجیره تامین سبز بر یکپارچگی مدیریت محیط زیست و مدیریت زنجیره تامین برای کنترل اثرات زیست محیطی در چرخه عمر محصول به وسیله تسهیم اطلاعات و هماهنگی و همکاری تمام اعضای زنجیره تامین است. مدیران زنجیره تامین سبز اهداف خود را بر اساس سه موضوع مهم: طراحی سبز (محصول)، تولید سبز (فرآیند) و بازیافت محصول، پایه گذاری می کنند که نشان می دهد مفهوم زنجیره تامین سبز باید در تمام چرخه عمر محصول لحاظ شود تا از بهبود عملکرد زیست محیطی اطمینان حاصل شود. بنابراین مدیریت زنجیره تامین سبز، یکپارچه کننده مدیریت زنجیره تامین با الزامات زیست محیطی در تمام مراحل طراحی محصول، انتخاب و تامین مواد اولیه، تولید و ساخت، فرآیندهای توزیع و انتقال، تحویل به مشتری و در آخر پس از مصرف، مدیریت بازیافت و مصرف مجدد به منظور بیشینه کردن میزان بهره‌وری مصرف انرژی و منابع همراه با بهبود عملکرد کل زنجیره تامین است.

۱-۳ مساله تحقیق

با توجه به تغییرات سریع در دنیای کسب و کار یکی از چالش‌های عمده سازمان‌ها طراحی سیستم تولید و توزیع به گونه‌ای می‌باشد که ضمن تامین تقاضای مشتریان در سطح مطلوب سود شرکت را بیشینه کند. تغییر در شرایط بازار، مشتریان، تامین کنندگان، سیاست دولت‌ها و غیره تغییر در تصمیم‌گیری‌ها، سیستم‌های تولید و توزیع را در پی خواهد داشت. زنجیره تامین یکی از ابزارهای حیاتی در رشد اقتصادی و رقابت‌های تجاری و مهمترین قسمت فعالیت‌های اقتصادی روز به شمار می‌آید. استیونس [۲]، زنجیره تامین را این گونه تعریف کرده است: یک سیستم که اجزای اصلی آن تامین کنندگان مواد، تجهیزات تولید، خدمات توزیع و مشتریان هستند که از طریق جریان پیش‌خور مواد و از طریق جریان بازخور اطلاعات به یکدیگر وصل شده‌اند. هر گره‌ای در زنجیره تامین برای ایفای نقش خود گزینه‌های مختلفی را برای تصمیم‌گیری پیش‌رو خواهد داشت.

تصمیم‌گیری در زنجیره تامین دارای سه سطح اصلی است:

۱. استراتژی یا طراحی زنجیره تامین: تصمیمات استراتژیک شامل موارد زیر است: مکان‌یابی،

ظرفیت‌های تولید، تجهیزات انبار، محصولاتی که باید تولید شوند، مدل‌های سیستم حمل و نقل، نوع سیستم اطلاعاتی، منبع‌یابی، اتحادهای استراتژیک و انتخاب تامین کننده.

۲. برنامه‌ریزی زنجیره تامین: با توجه به پیکره‌بندی تعیین شده در فاز تصمیمات استراتژیک، برنامه‌ریزی زنجیره تامین شروع می‌شود. تصمیم در رابطه با این که کدام بازار توسط کدام مکان تامین شود، برنامه خرید و تولید، فراوانی تحویل و سیاست‌های موجودی.

۳. عملیات زنجیره تامین: در این مرحله افق زمانی هفتگی یا روزانه است. در این مرحله با توجه به سفارش فردی مشتریان تصمیم‌گیری می‌شود و سفارش‌ها به تولید تخصیص می‌یابند و زمان‌بندی تحویل تنظیم می‌شود و مسیر وسایل حمل و نقل مشخص می‌شود.

طراحی شبکه زنجیره تامین در بالاترین سطح تصمیم‌گیری مطرح می‌شود که جز تصمیمات استراتژیک است و مواردی همچون مکان‌یابی تجهیزات، مکان‌یابی محل‌های ذخیره، خط مشی تولید، ظرفیت تولید، تخصص منابع توزیع، روش حمل و نقل و غیره را مورد بررسی قرار می‌دهد. تصمیمات استراتژیک زنجیره تامین بر سودآوری زنجیره در بلند مدت اثرگذار است.

برای مدل‌سازی زنجیره تامین تکنیک‌هایی همچون:

➤ برنامه‌ریزی خطی و برنامه‌ریزی خطی عدد صحیح

➤ برنامه‌ریزی احتمالی^۱

➤ رویکرد مبتنی بر شبکه^۲

➤ رویکرد مبتنی بر عامل^۳

➤ شبیه‌سازی رویداد گسسته^۱

¹ Stochastic Programming

² Network-Based

³ Agent-Based

➤ مدل سازی پویایی سیستم^۲

مورد استفاده قرار گرفته‌اند.

هدف از انجام این تحقیق، طراحی شبکه زنجیره تامین با در نظر گرفتن عوامل زیست محیطی جهت کسب مزیت‌های رقابتی است. بدین منظور ابتدا شبکه‌های زنجیره تامین و روش مدل سازی آنها مورد بررسی قرار گرفته و سپس عوامل زیست محیطی شناسایی و در نهایت طراحی شبکه زنجیره تامین با در نظر گرفتن عوامل زیست محیطی که در اصطلاح به طراحی شبکه زنجیره تامین سبز معروف است، انجام می‌شود.

۱-۴ اهمیت موضوع

مدیریت زنجیره تامین که تمام فعالیت‌های مرتبط با تبدیل جریان کالا از مرحله ماده خام تا تحویل به مصرف کنندگان نهایی را به موازات جریان اطلاعات در سرتاسر زنجیره تامین در بر می‌گیرد، تاثیر مهمی بر محیط زیست دارد. امروزه در صنعت به دلیل کوتاه شدن دوره عمر و متنوع شدن محصولات، تصمیم‌گیری در مدیریت زنجیره تامین از حساسیت خاصی برخوردار است. پرداختن به زنجیره تامین سبز از دیدگاه‌های زیر دارای اهمیت است:

۱. مقررات جهانی و دولتی:

پروتکل کیوتو، استانداردهای زیست محیطی مانند ISO 14000 و غیره از جمله قوانینی هستند که سازمان‌ها را به سوی زنجیره تامین سبز سوق می‌دهند.

دولت‌های مختلف به خصوص در کشورهای پیشرفته جهت حفظ محیط زیست قوانین مشخصی را تعیین کرده که شرکت‌ها و سازمان‌ها ملزم به رعایت آنها می‌باشند.

۲. فشار مصرف کننده و بازار رقابتی:

در دهه‌های اخیر محصولات سبز از سوی مصرف کنندگان به خصوص در کشورهای توسعه یافته مورد استقبال بیشتری قرار می‌گیرند. مصرف کنندگان پیگیر اطلاعات مرتبط با سبز بودن

¹ Discrete Event Simulation

² System Dynamics

محصولات می‌باشند. به دلیل بهره‌مندی از مزایای رقابتی از طریق خلق و آرایه ارزش برای مشتریان و رضایت‌مندی و وفاداری مشتریان نسبت به محصولات و نهایتاً افزایش سودآوری بنگاه، مدیران زنجیره تامین به دنبال زنجیره تامین سبز می‌باشند.

۱-۵ اهداف تحقیق

در حال حاضر سرمایه‌گذاری در زمینه بهبود عملکرد زیست محیطی زنجیره تامین به منظور کسب مزیت‌های رقابتی یکی از دغدغه‌های اساسی مدیران زنجیره تامین می‌باشد. هدف اصلی پژوهش حاضر آرایه ابزاری توانمند جهت کمک به مدیران زنجیره تامین جهت طراحی شبکه زنجیر با در نظر گرفتن عوامل زیست محیطی به‌عنوان یک مزیت رقابتی در بازار اقتصادی-تجاری کنونی می‌باشد.

۱-۶ محدودیت‌های تحقیق

همانطور که در قسمت اهمیت موضوع اشاره شد موضوع مورد بررسی از لحاظ مقررات دولتی و فشار مصرف‌کننده مورد اهمیت می‌باشد. این دو موضوع در کشورهای پیشرفته از اهمیت بالایی برخوردارند در حالیکه در کشور ایران این موضوع‌ها دارای اهمیت زیادی نمی‌باشند. با توجه به اینکه دولت ایران در مقایسه با کشورهای پیشرفته قوانین زیادی برای حفظ محیط زیست در نظر نگرفته است و از طرفی فرهنگ‌سازی لازم در رابطه با دوست‌دار محیط زیست بودن در جامعه ما انجام نشده است، بنابراین سازمان‌ها، شرکت‌ها و مصرف‌کنندگان برای سبز نگه‌داشتن محیط و جلوگیری از انتشار آلاینده‌های زیست محیطی اهمیت زیادی قایل نیستند.

با توجه به عوامل ذکر شده این موضوع کمتر مورد توجه مدیران و سازمان‌ها بوده است و در نتیجه تحقیقات و پژوهش‌های زیادی در این زمینه در داخل کشور انجام نشده است. که این عامل باعث شده است برای انجام این پژوهش ادبیات موضوع اندکی در حوزه داخلی در اختیار باشد.

جهت انجام این پژوهش پارامترهایی از قبیل میزان انتشار گازهای گلخانه‌ای به ازای تولید

محصول و همچنین میزان انتشار این گازها توسط وسایل حمل و نقل گوناگون مورد نیاز می باشد که با توجه اندک بودن اصلاحات در این زمینه در کشور ما، دسترسی به این اطلاعات مشکل و زمان بر می باشد در نتیجه برای حل این مساله از پژوهش های خارجی اطلاعات مورد نیاز تقریب زده شد.

۷-۱ ساختار تحقیق

این پژوهش در پنج فصل ارایه شده است. در فصل دوم جهت آشنایی با موضوع تعاریف لازم آورده شده است و در ادامه پژوهش های اخیر مرتبط با موضوع تحقیق مورد بررسی قرار گرفته است. در فصل سوم پس از معرفی شبکه زنجیره تامین و معرفی اندیس ها و پارامترها مدل ریاضی مساله آورده شده است و در پایان یک روش حل برای حل مدل شرح داده شده است. در فصل چهارم با ارایه مثال عددی و حل آن توسط نرم افزار تحلیل های لازم بر روی پارامترها انجام شده است. فصل پنجم این تحقیق به نتیجه گیری و ارایه پیشنهادهای برای ادامه تحقیق اختصاص یافته است.

فصل ۲ :

تعاريف و مروري بر ادبيات موضوع

۲-۱ مقدمه

امروزه محوری شدن بازار تقاضا باعث افزایش اهمیت مدیریت زنجیره تامین شده به طوری که به یکی از ابزارهای حیاتی در رقابت‌های تجاری تبدیل شده است. از طرفی محیط گرایشی به یکی از موضوعات مهم تجاری - اجتماعی مبدل شده است. با توجه به اهمیت این دو موضوع مفهوم زنجیره تامین سبز شکل گرفت و مورد توجه شرکت‌های پیشرو در عرصه رقابت جهانی واقع شده است. امروزه مدیران شرکت‌های پیشرو از طریق ایجاد مطلوبیت و رضایت‌مندی از نظر زیست محیطی در سراسر زنجیره تامین می‌کوشند تا از بهبود عملکرد محیطی خود در کل زنجیره تامین به عنوان یک سلاح استراتژیک جهت کسب مزیت رقابتی پایدار سود ببرند.

در این فصل تعاریف لازم جهت آشنایی با موضوع تحقیق آورده شده و پژوهش‌های اخیر مرتبط با موضوع مورد بررسی قرار گرفته است.

۲-۲ زنجیره تامین

به گفته هولیهان یک سیستم از تامین کنندگان، تولید کنندگان، توزیع کنندگان، خرده فروش‌ها و مشتریانی که مواد از تامین کنندگان به مشتریان رو به پایین جریان می‌یابند و جریان اطلاعات در آن از هر دو طرف است زنجیره تامین نامیده می‌شود [۲]. زنجیره تامین یک کل به هم پیوسته است که واحدهای تجاری مختلف نقش اجزای آن را بازی می‌کنند. یک زنجیره تامین شامل همه مراحل (اعضای زنجیره) است که چه مستقیم و چه غیر مستقیم، در برآورده سازی درخواست یک مشتری نقش دارد. در یک زنجیره تامین معمولی، مواد خام از تامین کنندگان به کارخانه‌ها ارسال می‌شوند، سپس محصولات تولید شده در کارخانه‌ها به انبارهای میانی و انبارهای توزیع کننده‌ها ارسال می‌شوند و از آنجا نیز به سمت خرده فروش‌ها و در نهایت به دست مشتری نهایی یا همان مصرف کننده می‌رسند. پس یک کالا مراحل مختلف زنجیره را طی می‌کند تا به دست مصرف کننده برسد. در بعضی از این مراحل، کالا انبارش می‌شود و در بعضی دیگر حمل

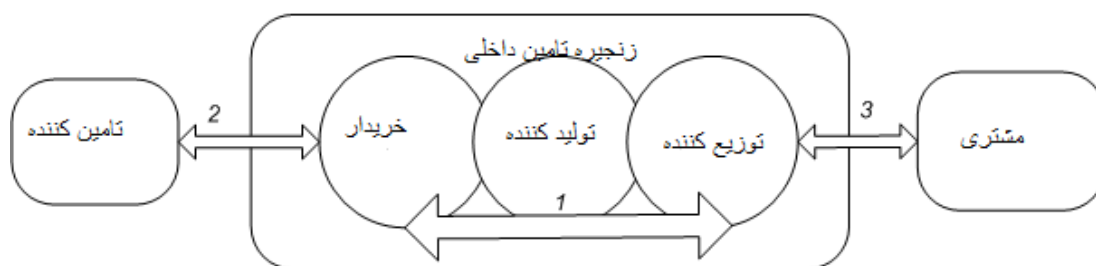
می‌شود، یعنی یک زنجیره تامین مجموعه‌ای از انبارش‌ها و حمل و نقل‌ها است. اعضای یک زنجیره تامین معمولی عبارتند از: تامین کنندگان، انبارهای مواد اولیه، مراکز تولید، توزیع کنندگان، خرده فروشی‌ها و مشتری نهایی.

یک زنجیره تامین مجموعه‌ای از ساختارها و فرایندهاست که یک سازمان استفاده می‌کند تا ستاده را به مشتری تحویل دهد. خروجی می‌تواند محصول فیزیکی مانند خودرو و یا یک کالای نامحسوس مثل طراحی یک کالا یا خدمت باشد. یک زنجیره تامین شامل موارد زیر است:

- ۱- ساختارهای ذخیره و جریان برای به دست آوردن داده‌های فرایند.
- ۲- خط‌مشی‌های مدیریت که جریان‌های مختلف را مدیریت می‌کنند.

۳-۲ مدیریت زنجیره تامین

مدیریت زنجیره تامین، شامل یکپارچه سازی فعالیت‌های زنجیره تامین و نیز جریان‌های اطلاعاتی مرتبط با آنها از طریق بهبود در روابط زنجیره برای دستیابی به مزیت رقابتی قابل اتکا می‌باشد. شکل ۱-۲ یک مورد از زنجیره تامین فرضی را نشان می‌دهد.



شکل ۱-۲ نمونه‌ای از یک زنجیره تامین فرضی [۳]

مدیریت زنجیره تامین اداره یک مجموعه به هم پیوسته از فعالیت‌ها، شامل برنامه‌ریزی، هماهنگی و کنترل جابه‌جایی مواد، قطعات و کالای ساخته شده از تامین کننده به مشتری را در بر می‌گیرد. مدیریت زنجیره تامین به کار گرفته می‌شود تا به شکل اثربخش تامین کنندگان، تولید کنندگان و توزیع کنندگان را در انجام نقش‌هایشان شامل تامین مواد اولیه، تبدیل این مواد به کالای در جریان ساخت و کالای ساخته شده و توزیع این محصولات به مشتریان در مقدار مناسب،