



فرم طرح تحقیق کارشناسی ارشد

فرم شماره ۱

درخواست تصویب موضوع پایان نامه کارشناسی ارشد

توجه: این فرم با مساعدت و هدایت استاد راهنما تکمیل شود.

عنوان تحقیق به فارسی: طراحی شبکه زنجیره تامین سبز چند محصولی با در نظر گرفتن محصولات مونتاژی و حل آن با الگوریتم شبیه سازی تبرید
عنوان تحقیق به انگلیسی:

Designing a Multi-Product Green Supply Chain Network for Assembly Products and Solving It Using Simulated Annealing Algorithm.

- اطلاعات مربوط به پایان نامه:

الف- عنوان پایان نامه:

عنوان تحقیق به فارسی: طراحی شبکه زنجیره تامین سبز چند محصولی با در نظر گرفتن محصولات مونتاژی و حل آن با الگوریتم شبیه سازی تبرید
عنوان تحقیق به انگلیسی:

Designing a Multi-Product Green Supply Chain Network for Assembly Products and Solving It Using Simulated Annealing Algorithm.

ب- نوع کار تحقیقاتی: بنیادی نظری کاربردی عملی

پ- تعداد واحد پایان نامه:

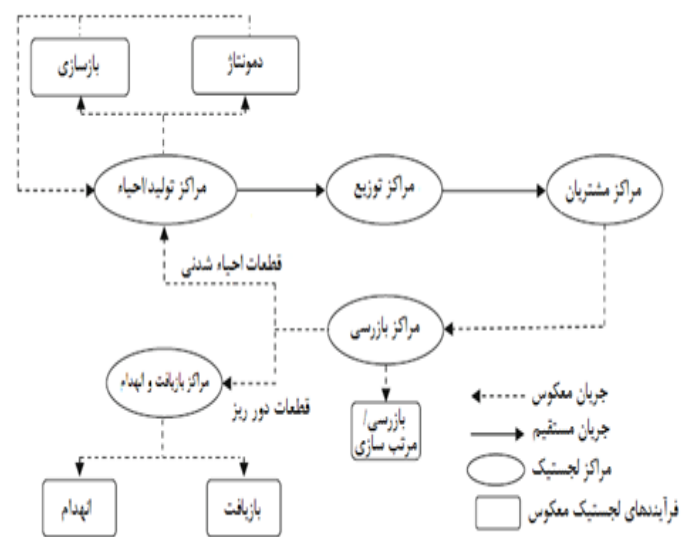
ت- پرسش اصلی تحقیق (مساله تحقیق):

تصمیمات طراحی شبکه زنجیره تامین با در نظر گرفتن محصولات مونتاژی به چه شکلی خواهد بود؟ آیا در نظر گرفتن اهداف سبز باعث تغییر این تصمیمات می شود؟

۵- بیان مساله (تشریح ابعاد، حدود مساله، معرفی دقیق مساله، بیان جنبه های مجهول و مبهم و متغیرهای مربوط به پرسش های تحقیق، منظور تحقیق):

مدیریت زنجیره تامین شامل هدایت تمام اعضای زنجیره تامین به صورت یکپارچه و هماهنگ با هدف بهبود عملکرد جهت ارتقا بهره وری و سود بیشتر است و مدیران زنجیره تامین به دنبال تحول سریعتر کالا و خدمات، کاهش هزینه و افزایش کیفیت هستند. شبکه یک زنجیره تامین شامل سطوح مختلفی از تسهیلات مانند تامین کنندگان، کارخانه ها، مراکز توزیع، مشتری ها، مراکز جمع آوری و کارخانه های بازیافت است.

در این پایان نامه یک شبکه زنجیره تامین حلقه بسته سبز در حالت تک دوره‌ای و با ظرفیت های چندگانه مورد مطالعه قرار می گیرد. شکل زیر نمای شماتیک از شبکه مورد نظر را نمایش می دهد. شبکه مورد مطالعه شامل مراکز تولید/احیا، مراکز توزیع، مراکز مشتریان، مراکز بازرسی، مراکز انهدام و مراکز بازیافت است. جریان های مستقیم و معکوس نیز در روی شکل مشخص شده اند.



با توجه به اینکه مکان های بالقوه تسهیلات مشخص می باشند و مکان های مناسب با استفاده از حل مدل مشخص می شوند، بنابراین تعیین مکان های بهینه به نوعی مکان یابی این تسهیلات محسوب می شود. همچنین مسئله مورد بررسی، تعیین ظرفیت مناسب برخی تسهیلات و تصمیمات عملیاتی مانند جریان محصولات بین تسهیلات را نیز شامل می شود. تصمیمات این مسئله با توجه به یک مدل دوهدفه صورت می گیرد که شامل اهداف هزینه ای و اهداف زیست محیطی است.

همچنین مسئله بصورت چند محصولی بوده و هر محصول از مونتاژ تعدادی قطعه مشخص بدست می آید که این فرض در ادبیات حوزه طراحی زنجیره تامین سبز حلقه بسته به ندرت در نظر گرفته شده است. به عنوان مثال، محصول ۱ از مونتاژ قطعات a، b و c؛ محصول ۲ از قطعات a، b و d؛ محصول ۳ از قطعات b، c و e بدست می آیند. پس از ارسال محصولات برگشتی از مشتریان، محصولات معیوب در مراکز بازیافت دمونتاژ شده و اجزایی که نا معیوب هستند، به چرخه تولید برگشته و اجزای معیوب به مراکز انهدام فرستاده می شوند. لازم به ذکر است که اضافه کردن این فرض، با توجه به نزدیکی شدن فرضیات به مدل های موجود در دنیای واقعی، پیچیدگی مسئله را بالا می برد.

یکی از مشکلات اصلی در اغلب تحقیقات گذشته این است که تعداد سطوح ظرفیت در دسترس را تنها به یک سطح محدود می کردند، ولی در عمل می توان گزینه های مختلف برای ظرفیت انبارها و کارخانه ها در نظر گرفت. از معدود تحقیقاتی که بحث چند ظرفیتی بودن را در طراحی زنجیره تامین مطرح کردند تحقیق مربوط به امیری در سال ۲۰۰۶ است، او سطوح مختلف ظرفیت را برای انبارها و کارخانه ها در نظر گرفته مسئله را با استفاده از مدل ریاضی فرموله کرد. اما محدودیت تحقیق او در این است که یک مدل تک محصولی ارائه داده

است که ما در اینجا آن مدل را از جنبه های مختلف توسعه خواهیم داد. بعنوان مثال، ما گزینه های افزایش ظرفیت را برای تسهیلات برخی از سطوح زنجیره در نظر می گیریم. به این معنا که یک تسهیل در صورت راه اندازی می تواند با سطح معینی از ظرفیت احداث گردد که هر یک از سطوح ظرفیت نیاز به تکنولوژی خاصی دارند که راه اندازی هر کدام از سطوح نیز، آلاینده های متفاوتی را تولید می کند (Elhedhli, S., Merrick, R., 2012). بنابراین لازم است علاوه بر اهداف هزینه ای، اهداف زیست محیطی نیز مورد توجه قرار گیرند. بنابراین مدل مسئله بصورت دوهدفه خواهد بود.

برای این مسئله یک مدل برنامه ریزی اعداد صحیح با هدف کمینه کردن هزینه کل و کمینه کردن آلاینده های ارائه می شود. با توجه به پیچیدگی موجود در مدل، برای حل آن در ابعاد کوچک از نرم افزار گمز و در ابعاد بزرگ از الگوریتم شبیه سازی تبرید استفاده می شود.

نرم افزار GAMS یک زبان برنامه نویسی مدل سازی با قابلیت بالا است که برای حل مسائل برنامه ریزی خطی، برنامه ریزی غیرخطی، برنامه ریزی عدد صحیح، برنامه ریزی عدد صحیح مختلط و غیره بکار می رود.

الگوریتم فراابتکاری شبیه سازی تبرید تدریجی با مشابه سازی بین کمینه کردن یک تابع هزینه یک مسئله و سر کردن جسم تا زمان رسیدن آن به حالت انرژی پایه بوجود آمده است که در حال حاضر بطور گسترده از آن برای حل مسائل بهینه سازی استفاده می شود. این الگوریتم مشابه سایر الگوریتم های فراابتکاری، با یک جواب اولیه که به طور ابتکاری ایجاد می شود شروع به کار می کند. سپس یک جواب همسایگی که بهبود در تابع هدف ایجاد نماید انتخاب می شود و تا تعداد تکرارهایی که دیگر بهبودی در تابع هدف حاصل ایجاد نشود ادامه می یابد.

۱- تحقیق بنیادی پژوهشی است که به کشف ماهیت اشیاء پدیده ها و روابط بین متغیرها، اصول، قوانین و ساخت یا آزمایش تئوری ها و نظریه ها می پردازد و به توسعه مرزهای دانش کمک می نماید.

۲- تحقیق نظری نوعی پژوهش بنیادی است و از روش های استدلال و تحلیل عقلانی استفاده می کند و بر پایه مطالعات کتابخانه ای انجام می شود.

۳- تحقیق کاربردی پژوهشی است که با استفاده از نتایج تحقیقات بنیادی به منظور بهبود و به کمال رساندن رفتارها، روش ها، ابزار، وسایل، تولیدات، ساختارها و الگوهای مورد استفاده جوامع انسانی انجام می شود.

۴- تحقیق علمی پژوهشی است که با استفاده از نتایج تحقیقات بنیادی و با هدف رفع مسائل و مشکلات جوامع انسانی انجام می شود.

۶- سوابق مربوط (بیان مختصر سابقه تحقیقات انجام شده درباره موضوع و نتایج بدست آمده در داخل و خارج از کشور و نظرهای علمی موجود درباره موضوع تحقیق):

در دو دهه اخیر، توجه روزافزونی به اهمیت اثرات زیست محیطی و در نظر گرفتن این اثرات در کنار شاخص‌های سنتی (مانند هزینه و کیفیت) در طراحی زنجیره تأمین صورت گرفته است. مدیریت زنجیره تأمین سبز به عنوان یکی از مفاهیم نوین مدیریتی در سال‌های اخیر مورد توجه محققان قرار گرفته است. زنجیره تأمین سبز زنجیره تأمین است که با هدف پایداری محیط زیست، کاهش آلاینده‌ها و کاهش هزینه‌های ناشی از مشکلات زیست محیطی فعالیت می‌کند (Srivastava, 2007).

در مقایسه با زنجیره تأمین سنتی، زنجیره تأمین سبز دارای مشخصات و ویژگی‌های زیر است: الف) سبز بودن زنجیره که به معنای تأکید بر مشخصه حداقل مصرف انرژی و منابع و حداقل تولید آلاینده‌ها در طول زنجیره تأمین است و با روش‌های بهینه‌سازی سیستم‌ها و بهبود زیست محیطی عملکرد تمام اعضای زنجیره تأمین حاصل می‌شود؛ ب) حلقه‌ای بسته از جریان مواد وجود دارد. برخلاف زنجیره تأمین سنتی که جریان مواد دارای حلقه بسته نیست و از مواد خام شروع و به محصول نهایی ختم می‌شود زنجیره تأمین سبز بخش بازیافت را که مربوط به تولیدکنندگان یا به شرکت‌های بازیافت‌کننده مربوط می‌شود به زنجیره اضافه نموده است (A., 2002).

ایده مدیریت زنجیره تأمین سبز از بین بردن یا به حداقل رساندن ضایعات (انرژی، تولید گازهای گلخانه‌ای، شیمیایی/خطرناک، مواد زائد جامد) در امتداد زنجیره تأمین است. GSCM¹ به عنوان یک نوآوری مهم، به سازمان در توسعه استراتژی‌هایی برای رسیدن به اهداف مشترک سود و بازار، با کاهش خطرات زیست محیطی و بالا بردن راندمان زیست محیطی خود کمک می‌کند.

مدیریت زنجیره تأمین سبز به دنبال تغییر مدل زنجیره خطی سنتی از تامین‌کنندگان به کاربر است و سعی دارد اقتصاد بازیافت را به مدیریت زنجیره تأمین ملحق نماید. با انجام این کار، می‌توانیم یک حلقه بسته با حالت زنجیره چرخه‌ای داشته باشیم.

جدول (۱): مقایسه مدیریت زنجیره تأمین سنتی و سبز

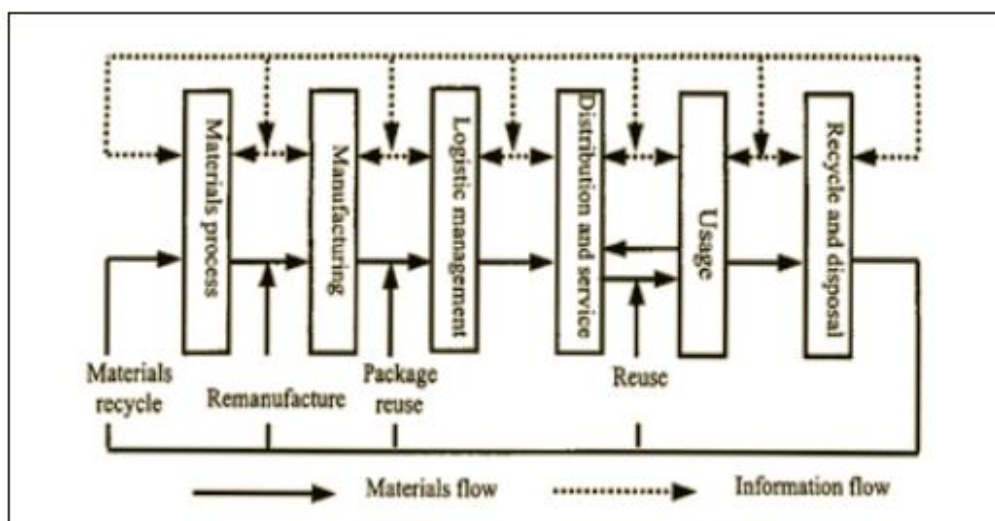
ویژگی‌ها	مدیریت زنجیره تأمین سنتی	مدیریت زنجیره تأمین سبز
اهداف و ارزش‌ها	اقتصادی	اقتصادی و بوم‌شناسی ^۱
بهینه‌سازی بوم‌شناسی	مؤثر در بوم‌شناسی	رویکرد یکپارچه و تأثیر پایین بوم‌شناسی
محدودیت انتخاب تأمین‌کننده	تعویض با سرعت تأمین‌کننده بر اساس قیمت و ارتباط کوتاه مدت	جنبه‌های بوم‌شناسی و ارتباط بلند مدت
فشار هزینه‌ها و قیمت	فشار بالای هزینه، قیمت پایین	فشار بالای هزینه، قیمت بالا
سرعت و انعطاف‌پذیری	بالا	پایین

با این حال، هدف زنجیره تأمین سبز تنها حفظ محیط زیست نیست بلکه امروزه این مفهوم به عنوان یک مزیت رقابتی و یک ارزش تجاری شناخته می‌شود که می‌تواند در موفقیت تجاری نیز نقش داشته باشد (Wilkerson, T., 2005). تحقیقات انجام شده در زنجیره تأمین سبز به دو دسته تقسیم می‌شوند. دسته اول تحقیقات بر اساس طراحی سبز تولید محصولات و دسته دوم تحقیقات بر اساس عملیات سبز که شامل زنجیره معکوس، طراحی شبکه می‌باشند (Sabri, E.H., Beamon, B.M., 2000). رویکرد غالب در حل مسائل مرتبط با زنجیره تأمین استفاده از مدل‌سازی ریاضی است.

مدیریت زنجیره تأمین سبز، یکپارچه‌کننده مدیریت زنجیره تأمین 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 بلاخره 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. (Srivasta, a, S.K (2007) در مقایسه با زنجیره تامین سبز دارای مشخصات و ویژگی های زیر است:

سبز بودن زنجیره که به معنای تاکید بر مشخصه حداقل مصرف انرژی و منابع و حداقل تولید آلاینده ها در طول زنجیره تامین است و با روش های بهینه سازی سیستم ها و بهبود زیست محیطی عملکرد تمام اعضای زنجیره تامین حاصل می شود. حلقه بسته از جریان مواد وجود دارد. برخلاف زنجیره تامین سنتی که جریان مواد دارای حلقه بسته نیست و از مواد خام شروع و به محصول نهایی ختم می شود زنجیره تامین سبز بخش بازیافت را که یا مربوط به تولیدکنندگان یا به شرکت های بازیافت کننده دسته سوم مربوط می شود به زنجیره اضافه نموده است. با فرآیندهای بازیافت، بخشی یا تمام محصولات مجدد مورد استفاده واقع می شوند یا انرژی و منابع بازیافت می گردد که منجر به بهینه سازی مصرف انرژی و منابع، کاهش آلاینده ها و ضایعات و در نهایت کاهش هزینه های تولید می شود.



شکل ۱. ساختار مدیریت زنجیره تامین سبز

یکپارچگی بیشتری نسبت به زنجیره تامین سنتی وجود دارد زیرا هدف استراتژیک کل زنجیره حفظ محیط زیست تعریف می شود و این مستلزم یکپارچگی سیستم های اطلاعاتی و همکاری تمام اعضای زنجیره تامین و هماهنگی بیشتر فعالیت های آن در جهت تحقق این هدف است. زنجیره تامین سبز شامل فرآیندهای تامین مواد خام، تولید، مدیریت لجستیک، توزیع و خدمات، استفاده و بازیافت است. همان طور که در شکل 1 نشان داده شده است به دلیل ساختار حلقه ای، بسته بودن GSCM و هماهنگی ها و کنترل زنجیره و جریان های مواد مدل ارائه شده پیچیده است. (Wang shuwng.(2003)

(Mincirardi, R., Paolucci, M. (2002) زنجیره تامین سبز را با هدف کاهش زباله طراحی کرده اند. Alçada- Almeida, L., Coutinho-Rodrigues (2009) به طراحی زنجیره با توجه به تعیین مکان تسهیلات جهت کاهش آلاینده های زیست محیطی و همچنین در نظر گرفتن فرهنگ سازی اجتماعی در رسیدن به اهداف زیست محیطی پرداخته اند. (Jamshidi. R., Fatemi Ghomi (2012) به طراحی زنجیره تامین سبز با اهداف کاهش هزینه های کل زنجیره تامین شامل هزینه های تامین مواد اولیه، هزینه های نگهداری و هزینه های حمل و نقل و همچنین کاهش تولید انواع گازهای گلخانه ای شامل دی اکسید کربن، مونوکسید کربن و نیتروژن اکسید پرداخته اند. آنها با بکارگیری الگوریتم فرا ابتکاری ممتیک به حل و بهینه سازی مدل خود پرداخته اند.

(Chaabane, A., Ramudhin, A (2012) به طراحی زنجیره سبز پایدار با هدف کاهش تولید گازهای سمی توسط

آلاینده ها پرداخته و در کار خود پایداری را از طریق بکارگیری چرخه عمر حیات وارد مدل خود کرده اند.

Elhedhli, S., Merrick, R (2012) هدف اصلی طراحی زنجیره سبز خود را بر مبنای کاهش تولید گاز گلخانه ای دی اکسید کربن حاصل از وسایل نقلیه قرار داده اند که به این منظور تمامی عوامل موثر و تاثیر گذار در تولید دی اکسید کربن توسط وسایل نقلیه را شناسایی و به محاسبه آن پرداخته اند. (2012) Shawa, K., Shankar a, R.

در طراحی زنجیره تامین سبز خود نقش تامین کننده ها هم نیز به عنوان عنصری مهم در تولید آلاینده ها در نظر گرفته اند و انتخاب تامین کننده خود را بر مبنای اینکه هم از لحاظ هزینه ای سودآور باشد و هم آلاینده کمتری تولید کند قرار داده اند و از تکنیک تصمیم گیری چند معیاره بهره گرفته اند. (2010) Paksoy, T., Bektas, T.

زنجیره تامین سبز را با اهداف کاهش هزینه کل، کاهش تولید گاز مونو اکسید کربن و بازیافت محصول طراحی کرده اند که علاوه بر آن عرضه کنندگان و مشتریان باید در طراحی زنجیره تامین برای دستیابی به اهداف مشترک و تسهیل ارتباطات و جریان اطلاعات با یکدیگر شریک شوند. برخی از شرکت ها کوشش می کنند تا کنترل زنجیره تامین خود را با کنترل عمومی و با استفاده از مالکیت و یکپارچگی تمام اجزای مختلف در امتداد زنجیره تامین از تهیه مواد و خدمات تا تحویل محصول نهایی و خدمت به مشتری، به دست آورند. اما حتی با این نوع ساختار سازمانی، فعالیت های مختلف و واحدهای عملیاتی ممکن است ناهماهنگ باشند. Jamshidi. R., Fatemi Ghomi. (2012) S.M.T

مواردی که به طور عمومی، اقدام به معرفی کاربرد مدل های برنامه ریزی ریاضی در طراحی شبکه زنجیره تامین می کنند، را می توان در مطالعات (2006) Mitra, G., Poojari, C.، (2006) Snyder, L. V., Scaparra, M. P.، (2007) Chopra, S. & Meindl, P.، (2007) Shapiro, J. F. و (2007) Simchi-Levi, D., Kaminsky, P یافت.

یکی از مشکلات اصلی در اغلب تحقیقات گذشته که در فوق نیز بررسی شدند، این است که تعداد سطوح ظرفیت در دسترس را تنها به یک سطح محدود می کردند، ولی در عمل می توان گزینه های مختلف برای ظرفیت انبارها و کارخانه ها در نظر گرفت. از معدود تحقیقاتی که بحث چند ظرفیتی بودن را در طراحی زنجیره تامین مطرح کردند تحقیق مربوط به امیری در سال ۲۰۰۶ است، او سطوح مختلف ظرفیت را برای انبارها و کارخانه ها در نظر گرفته مسئله را با استفاده از مدل ریاضی فرموله کرد. اما محدودیت تحقیق او در این است که یک مدل تک محصولی ارائه داده است (2006) Amiri A.

سجادی و همکاران در سال ۲۰۱۲، بیان می کنند که مدل ارائه شده توسط امیری دارای محدودیت هایی از قبیل تک محصولی بودن و همچنین تک حالت بودن روش های حمل و نقل است سپس آنها با رها سازی این محدودیت ها یک مدل دوسطحی چندمحصوله با امکان حمل و نقل چندحالتی که در آن می توان از بین روش های مختلف حمل و نقل روش مناسب را انتخاب نمود، برای این مسئله پیشنهاد دادند. آنها این مسئله را با استفاده از برنامه ریزی اعداد صحیح مختلط فرموله کرده سپس یک الگوریتم ابتکاری مبتنی بر آزادسازی لاگرانژ برای حل مسئله در ابعاد واقعی پیشنهاد می دهند.

در نظر گرفتن اهداف سبز در طراحی شبکه زنجیره تامین تاثیرگذار است.
جواب بهینه مسئله طراحی شبکه زنجیره تامین در ابعاد کوچک قابل دستیابی است.

۸- اهداف تحقیق (شامل اهداف علمی^۱، کاربردی^۲، و ضرورت‌های خاص انجام تحقیق^۳)

۱

- ارائه مدل طراحی شبکه زنجیره تامین سبز برای محصولات مونتاژی
- ارائه مدل دوهدفه شامل اهداف هزینه ای و اهداف محیط زیستی
- حل مسئله با الگوریتم شبیه سازی تبرید و مقایسه آن با نتایج گمز
-

۲

- بکارگیری زنجیره تامین بسته با توجه به محدودیت در دسترس بودن منابع غیر قابل تجدید بر مبنای دو هدف تعریف شده، مدل را به شرایط دنیای واقعی نزدیک تر می‌کند.

۳

- با توجه به تحقیقات انجام شده در زمینه طراحی شبکه زنجیره تامین سبز حلقه بسته، در نظر گرفتن اهداف چندگانه می‌تواند به هر چه واقعی تر شدن مدل مسئله کمک شایانی کرده و منجر به ارائه نتایج دقیق تر به تصمیم‌گیرندگان می‌شود.
- بنابراین مدل ریاضی زنجیره تامین سبز که به صورت همزمان باعث کاهش هزینه های کل زنجیره و کاهش اثرات زیست محیطی می‌شود، باعث کارایی بیشتر و عملکرد کارا تر شبکه زنجیره تامین واحدهای صنعتی می‌شود.
- به دلیل ابعاد بزرگ مساله ارایه الگوریتمی کارا جهت حل مساله در زمان کوتاه تر و با دقت بیشتر ما را به اهداف کاربردی خود نزدیکتر می‌کند.

۹- در صورت داشتن هدف کاربردی بیان نام بهره‌وران (اعم از موسسات آموزشی و اجرایی و غیره)

این تحقیق در صنایع مختلف از جمله صنایع سازنده خودرو، صنایع وابسته به انرژی و صنایع پتروشیمی قابل استفاده می‌باشد.

۱۰- جنبه نوآوری و جدید بودن تحقیق در چیست؟ (این قسمت توسط استاد راهنما تکمیل شود)

در این تحقیق یک مدل ریاضی برای طراحی شبکه زنجیره تامین سبز چند محصولی با در نظر گرفتن محصولات مونتاژی ارائه می‌شود. با توجه به مرور ادبیات انجام شده، جنبه های نوآوری تحقیق بصورت ذیل خواهد بود:

- مسئله بصورت چند محصولی بوده و هر محصول از مونتاژ تعدادی قطعه مشخص بدست می‌آید که این فرض در ادبیات به ندرت دیده شده است.
- در نظر گرفتن سطوح مختلف ظرفیت برای برای برخی تسهیلات زنجیره. در اغلب تحقیقات فرض بر این است که یا افزایش ظرفیت وجود ندارد یا امکان افزایش آن تا سطح مشخصی وجود دارد.
- ارائه مدل دوهدفه بصورت در نظر گرفتن همزمان اهداف هزینه ای و زیست محیطی در طراحی شبکه
- ارائه الگوریتم شبیه سازی تبرید برای حل مسئله

امضاء

۱۱- روش کار:

الف- نوع روش تحقیق:

فلوچارت روش تحقیق در ذیل آمده است.



ب- روش گردآوری اطلاعات (میدانی، کتابخانه‌ای و غیره):

در این پژوهش، شبکه اینترنت و پایگاه‌های داده علمی از مهمترین منابع به شمار می‌روند و اطلاعات از طریق جستجو در بین مقالات چاپ شده در ژورنال‌های علمی بدست می‌آید چرا که مقالات علمی و کارهای پیشین مبنای انجام تحقیق حاضر می‌باشند.

پ- ابزار گردآوری اطلاعات (پرسشنامه، مصاحبه، مشاهده، آزمون، فیش، جدول، نمونه‌برداری، تجهیزات آزمایشگاهی و بانک‌های اطلاعاتی و شبکه‌های کامپیوتری و ماهواره‌ای و غیره)

با توجه به اینکه در این پژوهش تلاش می‌شود تا مدلی برای مسئله طراحی شبکه زنجیره تأمین سبز ارائه شود، رویکرد اصلی این پژوهش نیز استفاده از روش‌های پژوهش عملیاتی و به طور ویژه مدل‌سازی ریاضی است. همچنین ابزارهای گردآوری اطلاعات از طریق پایگاه‌های اینترنتی و دسترسی به مقالات موجود خواهد بود.

ت- روش تجزیه و تحلیل اطلاعات:

تجزیه و تحلیل اطلاعات جمع‌آوری شده از طریق مرور ادبیات موضوع با استفاده از روش تحلیلی و قیاسی صورت می‌گیرد. ابتدا با استفاده از تکنیک‌های مدل‌سازی ریاضی، مسئله تعریف شده فرموله می‌شود. برای حل مدل پیشنهادی نیز از نرم افزار گمز و همچنین الگوریتم شبیه سازی تبرید استفاده می‌شود.

۱۲- جدول زمان‌بندی مراحل انجام دادن تحقیق از زمان تصویب تا دفاع نهایی:

تا تاریخ	از تاریخ	تاریخ تصویب
۹۳/۰۹/۳۰	۹۳/۰۸/۳۰	مطالعات کتابخانه‌ای
۹۳/۱۰/۳۰	۹۳/۰۹/۳۰	جمع‌آوری اطلاعات
۹۳/۱۲/۲۹	۹۳/۱۰/۳۰	تجزیه و تحلیل داده‌ها
۹۴/۰۲/۳۰	۹۴/۰۱/۰۱	نتیجه‌گیری و نگارش پایان‌نامه
	۹۴/۰۱/۳۰	تاریخ دفاع نهایی
طول مدت اجرای تحقیق: ۶ ماه		

۱۳- فهرست منابع و ماخذ (فارسی و غیرفارسی) مورد استفاده در پایان‌نامه به شرح زیر:

کتاب: نام‌خانوادگی، نام، سال نشر، عنوان کتاب، مترجم، محل انتشار، جلد

مقاله: نام‌خانوادگی، نام، عنوان مقاله، عنوان نشریه، سال، دوره، شماره، صفحه

1. Sabri, E.H., Beamon, B.M., "A multi-objective approach to simultaneous strategic and operational planning in supply chain design". *Omega* 28 (5), 581–598 (2000)
2. Chaabane, A., Ramudhin, A., Paquet, M., "Design of sustainable supply chains under the emission trading scheme". *Int. J. Production Economics*, 135, 37–49 (2012)
3. Elhedhli, S., Merrick, R., "Green supply chain network design to reduce carbon emissions". *Transportation Research Part, 17*, 370–379(2012)
4. Stevels, A., "Green Supply Chain Management much more than questionnaires and ISO 14.001". In *Electronics and the Environment, IEEE International Symposium on 96-100* (2002)
5. Srivastava, S.K., "Green supply-chain management: A state of the art literature review". *International Journal of Management Reviews*, 91, 53–80 (2007)
6. Wilkerson, T. *Can One Green Deliver Another?* Harvard Business School Publishing Corporation (2005)
7. Jamshidi. R., Fatemi Ghomi. S.M.T., Karimi B., "Multi-objective green supply chain optimization with a new hybrid memetic algorithm using the Taguchi method". *Scientia Iranica*, 19 (6), 1876–1886 (2012)
8. Mincirardi, R., Paolucci, M. and Robba, M., "A multiobjective approach for solid waste management", *Proceedings of the 1st Biennial Meeting of the IEMs*, 205–210 (2002)
9. Alçada-Almeida, L., Coutinho-Rodrigues, J. and Current, J., "A multiobjective modeling approach to locating incinerators", *Socio-Economic Planning Sciences*, 43, 111–120 (2009)
10. Shawa, K., Shankar a, R., Surendra, S., Yadav, A., "Supplier selection using fuzzy AHP and fuzzy multi-objective linear programming for developing low carbon supply chain." , *Expert Systems with Applications* , 39 , 8182–8192(2012)
11. Paksoy, T., Bektas, T., Zceylan, E., "in a multi-product closed-loop supply chain". 3rd Global Conference on Power and Optimization, Gold Coast, Queensland, Australia (2010)
12. Amiri A. Designing a distribution network in a supply chain system: formulation and efficient solution procedure. *European Journal of Operational Research* 2006; 171:5676.

13. Mitra, G., Poojari, C. & Sen, S. 'Strategic and Tactical planning models for supply chain: an application of stochastic mixed integer programming' Handbook on Modelling for Discrete Optimization, pp. 227-264 (2006)
14. Snyder, L. V., Scaparra, M. P., Daskin, M. S. & Church, R. L. 'Planning for disruptions in supply chain networks' Tutorials in operations research (2006)
15. Shapiro, J. F. Modeling the supply chain, South-Western Pub (2007)
16. Chopra, S. & Meindl, P. 'Supply chain management. Strategy, planning & operation' Das Summa Summarum des Management, pp. 265-275 (2007)
17. Sadjady, H. Davoudpour H. Two-echelon, multi-commodity supply chain network design with mode selection, lead-times and inventory costs, Computers & Operations Research 39: 1345–1354 (2012)
18. Simchi-Levi, D., Kaminsky, P. & Simchi-Levi, E. 'Designing and Managing the Supply Chain–Concepts, strategies and case studies, 2edt McGraw-Hill Irwin.' (2007)
19. Srivasta,aS.k. (2007).Green Supply-Chain Management: A State-of-The-Art literature Reviews. International Journal of Management Reviews, 9(1), 53-80.
20. Wang Shuwng. (2003). Construction of Dynamic Green Supply Chain Based on Agent.

