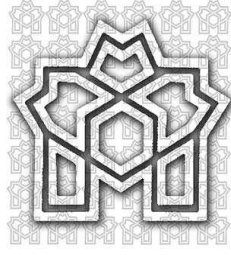


بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ



دانشگاه علامه طباطبایی

دانشکده مدیریت و حسابداری

پایان نامه کارشناسی ارشد رشته مدیریت صنعتی گرایش تولید و عملیات

**برنامه ریزی تولید ادغامی شرکت لوله و ماشین سازی ایران با رویکرد
برنامه ریزی آرمانی خاکستری**

نگارش

وحید پیری

استاد راهنما

دکتر سید محمد علی خاتمی فیروز آبادی

استاد مشاور

دکتر احمد ماکوئی

استاد داور

دکتر مقصود امیری

زمستان

۱۳۹۰

تقدیم بابوسہ بردستان

پدرو مادر مہربانم

تقدیر و تشکر

سپاس بی کران پروردگار یکتا را که هستی مان بخشید و به طریق علم و دانش رهنمونمان شد.

با سپاس از زحمات بی دریغ جناب آقای دکتر خاتمی و جناب آقای دکتر ماکوئی که راهنمایی و مشاوره مرا بر عهده داشتند و همچنین جناب آقای دکتر امیری که زحمت داوری این پایان نامه را متقبل شدند.

با تشکر از زحمات جناب آقای مهندس محسن زیوه، جناب آقای مهندس یونس میرزایی، سرکار خانم زهره حسینی و خانواده عزیزم که در انجام هر چه بهتر این تحقیق مرا یاری نمودند.

با سپاس فراوان از تمامی اساتید و معلمانی که در طول دوران تحصیل از آنان آموختم.

چکیده

در عصر حاضر، موفقیت سازمان ها در گرو برنامه ریزی است. هدف از برنامه ریزی میان مدت تولید، استفاده مطلوب از منابع انسانی، تجهیزات و ظرفیت به منظور تامین تقاضا در طول یک دوره معین است. همواره در سازمان ها اهداف متعدد و بعضا متعارضی در زمینه برنامه ریزی وجود دارد که این امر استفاده از مدل های انعطاف پذیری که بتوانند این شرایط را در نظر گیرند را اجتناب ناپذیر می سازد. از سوی دیگر، مدل های برنامه ریزی تولید باید به گونه ای طراحی شوند که توانایی مواجهه با عدم اطمینان و کمبود اطلاعات را دارا باشند. تکنیک برنامه ریزی آرمانی خاکستری روشی است که هم امکان در نظر گرفتن اهداف متعدد و متعارض و هم امکان مواجهه با عدم اطمینان و کمبود اطلاعات را دارا می باشد. در این پژوهش به منظور تهیه برنامه میان مدت تولید در شرکت لوله و ماشین سازی ایران از مدل برنامه ریزی آرمانی خاکستری استفاده شده است.

واژگان کلیدی:

برنامه ریزی تولید ادغامی (Aggregate Production Planning)، برنامه ریزی آرمانی (Goal Programming)، تئوری خاکستری (Grey Theory)، ریاضیات خاکستری (Grey Mathematics)، شرکت لوله و ماشین سازی ایران (L.M.I Company).

Email: vahidpiri59680@yahoo.com

فهرست عناوین

فصل اول - کلیات تحقیق	۱
۱-۱. مقدمه	۲
۱-۲. بیان مسئله	۲
۱-۳. اهمیت و ضرورت موضوع	۵
۱-۴. گزاره های تحقیق	۵
۱-۴-۱. پرسش های تحقیق	۵
۱-۴-۲. اهداف تحقیق	۶
۱-۵. روش تحقیق	۶
۱-۵-۱. قلمرو مکانی تحقیق	۶
۱-۵-۲. قلمرو زمانی تحقیق	۶
۱-۵-۳. روش های گردآوری داده ها و ابزارهای مورد استفاده	۷
۱-۵-۴. روش های تحلیل داده ها	۷
۱-۶. موانع و مشکلات تحقیق	۷
۱-۷. نقشه راه	۷
۱-۸. پیشینه تحقیق	۸
۱-۹. شرح واژه ها و اصطلاحات تحقیق	۸
۱-۱۰. خلاصه فصل	۱۰
فصل دوم - ادبیات و پیشینه تحقیق	۱۱
۲-۱. مقدمه	۱۲
۲-۲. سطوح برنامه ریزی تولید	۱۲
۲-۲-۱. برنامه های بلند مدت تولید	۱۳
۲-۲-۲. برنامه های میان مدت تولید (جامع یا ادغامی)	۱۳
۲-۲-۳. برنامه های کوتاه مدت یا زمان بندی	۱۴

۱۴	۲-۳. اهداف برنامه ریزی ادغامی
۱۵	۲-۴. مراحل برنامه ریزی میان مدت جامع
۱۵	۲-۵. کلیات و تعاریف برنامه ریزی تولید ادغامی
۱۷	۲-۶. استراتژی های برنامه ریزی تولید ادغامی
۱۹	۲-۷. تکنیک های برنامه ریزی تولید ادغامی
۱۹	۲-۷-۱. مدل های هیورستیک
۲۳	۲-۷-۲. مدل عمومی برنامه ریزی خطی
۲۴	۲-۷-۳. کاربرد مدل های حمل و نقل
۲۵	۲-۷-۴. مدل دستورالعمل خطی
۲۵	۲-۷-۵. برنامه ریزی سلسله مراتبی
۲۵	۲-۷-۶. برنامه ریزی چند هدفه
۲۵	۲-۷-۶-۱. شکل ریاضی مدل های چند هدفه
۲۶	۲-۷-۶-۲. معرفی مفاهیم اولیه
۲۶	۲-۷-۶-۳. روش های حل مسایل چند هدفه
۲۷	۲-۷-۶-۳-۱. روش تبدیل تابع هدف به محدودیت
۲۷	۲-۷-۶-۳-۲. روش وزن دهی به اهداف
۲۷	۲-۷-۶-۳-۳. روش اولویت مطلق
۲۸	۲-۷-۶-۳-۴. روش معیار جامع
۲۸	۲-۷-۶-۳-۵. برنامه ریزی آرمانی
۲۹	۲-۷-۶-۳-۵-۱. ایده ی اصلی برنامه ریزی آرمانی
۲۹	۲-۷-۶-۳-۵-۲. برنامه ریزی آرمانی و برنامه ریزی ادغامی
۳۰	۲-۷-۶-۳-۵-۳. مفاهیم برنامه ریزی آرمانی
۳۱	۲-۷-۶-۳-۵-۴. ساختار برنامه ریزی آرمانی
۳۱	۲-۸. تئوری خاکستری
۳۱	۲-۸-۱. مقدمه

۳۳	۲-۸-۲. اصول بنیادی سیستم های خاکستری
۳۴	۲-۸-۳. انواع روش های نامعین
۳۴	۲-۸-۴. انواع عدم اطمینان
۳۶	۲-۸-۵. تفاوت مدل سازی خاکستری و تجزیه و تحلیل حساسیت
۳۶	۲-۸-۶. مباحث تئوری خاکستری
۳۶	۲-۸-۶-۱. فضای رابطه خاکستری
۳۶	۲-۸-۶-۲. فضای تولید خاکستری
۳۷	۲-۸-۶-۳. پیش بینی خاکستری
۳۷	۲-۸-۶-۴. تصمیم گیری خاکستری
۳۷	۲-۸-۶-۵. کنترل خاکستری
۳۷	۲-۸-۶-۶. ریاضیات خاکستری
۳۷	۲-۸-۶-۶-۱. عدد خاکستری
۳۸	۲-۸-۶-۶-۲. عملیات ریاضی خاکستری
۴۰	۲-۸-۶-۶-۳. عرض عدد خاکستری
۴۱	۲-۸-۶-۶-۴. ارزش میانه سفیدی
۴۱	۲-۸-۶-۶-۵. درجه خاکستری
۴۲	۲-۸-۶-۶-۶. سفیدسازی
۴۳	۲-۸-۶-۶-۷. مجموعه های خاکستری
۴۵	۲-۸-۶-۶-۸. مقایسه اعداد خاکستری
۴۶	۲-۸-۷. مدل برنامه ریزی آرمانی خاکستری
۴۶	۲-۸-۷-۱. تابع هدف
۴۷	۲-۸-۷-۲. آرمان ها (محدودیت های آرمانی)
۴۸	۲-۸-۷-۳. محدودیت ها
۴۹	۲-۹. اسمارتر
۴۹	۲-۱۰. پیشینه تحقیق

۵۲	۲-۱۱. شرکت لوله و ماشین سازی ایران
۵۲	۲-۱۱-۱. تاریخچه
۵۴	۲-۱۱-۲. نگاه کلی به سه کارخانه شرکت لوله و ماشین سازی ایران
۵۵	۲-۱۱-۳. بخش شوفاز
۵۵	۲-۱۲. خلاصه فصل
۵۶	فصل سوم - الگوی مفهومی و روش تحقیق
۵۷	۳-۱. مقدمه
۵۷	۳-۲. فرآیند تحقیق
۵۸	۳-۳. روش تحقیق
۵۸	۳-۳-۱. قلمرو مکانی تحقیق
۵۹	۳-۳-۲. قلمرو زمانی تحقیق
۵۹	۳-۳-۳. روش های گردآوری داده ها و ابزارهای مورد استفاده
۵۹	۳-۳-۴. روش های تحلیل داده ها
۵۹	۳-۴. مدل برنامه ریزی آرمانی قطعی
۵۹	۳-۴-۱. مشخصه های مدل
۶۰	۳-۴-۲. متغیرهای تصمیم
۶۰	۳-۴-۳. مقادیر ثابت مدل
۶۱	۳-۴-۴. پیش فرض های مدل
۶۲	۳-۴-۵. آرمان های مدل
۶۴	۳-۴-۶. تابع هدف
۶۴	۳-۴-۷. محدودیت ها
۶۷	۳-۵. مدل برنامه ریزی آرمانی خاکستری
۶۹	۳-۵-۱. مدل برنامه ریزی آرمانی خاکستری محتمل
۶۹	۳-۵-۱-۱. تابع هدف
۶۹	۳-۵-۱-۲. آرمان ها (محدودیت های آرمانی)

۳-۱-۳. محدودیت ها ۳-۵-۱-۳ ۷۰

۳-۵-۲. مدل برنامه ریزی آرمانی خاکستری ضروری ۳-۵-۲ ۷۳

۳-۵-۲-۱. تابع هدف ۳-۵-۲-۱ ۷۳

۳-۵-۲-۲. آرمان ها (محدودیت های آرمانی) ۳-۵-۲-۲ ۷۴

۳-۵-۲-۳. محدودیت ها ۳-۵-۲-۳ ۷۴

۳-۶. خلاصه فصل ۳-۶ ۷۸

فصل چهارم - تجزیه و تحلیل داده ها ۷۹

۴-۱. مقدمه ۴-۱ ۸۰

۴-۲. افق و دوره های برنامه ریزی ۴-۲ ۸۰

۴-۳. محصولات و مشخصات آن ها ۴-۳ ۸۰

۴-۴. میزان موجودی ابتدایی، حداقل موجودی و سفارشات معوق ابتدایی ۴-۴ ۸۴

۴-۵. قیمت فروش، هزینه تولید، هزینه انبارداری و هزینه دیرکرد ۴-۵ ۸۵

۴-۶. حداکثر تولید برای هر پره ۴-۶ ۸۶

۴-۷. تقاضا ۴-۷ ۸۹

۴-۸. تعداد کارگران، ساعات عادی کار، ساعات اضافه کار و ساعات آموزش ۴-۸ ۹۰

۴-۹. هزینه حقوق ماهانه و هزینه اضافه کاری ۴-۹ ۹۰

۴-۱۰. حداکثر کل تولید ۴-۱۰ ۹۱

۴-۱۱. حداکثر ظرفیت انبار ۴-۱۱ ۹۱

۴-۱۲. آرمان ها ۴-۱۲ ۹۱

۴-۱۳. تعیین وزن آرمان ها با استفاده از روش اسمارتر ۴-۱۳ ۹۲

۴-۱۴. حل مدل ۴-۱۴ ۹۲

۴-۱۵. نتایج حاصل از مدل ۴-۱۵ ۹۳

۴-۱۵-۱. مقادیر آرمان ها و توابع هدف ۴-۱۵-۱ ۹۳

۴-۱۵-۲. مقادیر متغیرهای تصمیم ۴-۱۵-۲ ۹۵

۴-۱۵-۲-۱. میزان تولید ۴-۱۵-۲-۱ ۹۵

۹۶	..... ۴-۲-۲-۱۵-۴. موجودی انبار انتهایی دوره
۹۷	..... ۴-۲-۳-۱۵-۴. سفارشات معوق
۹۸	..... ۴-۲-۴-۱۵-۴. ساعات کار عادی و اضافه کاری
۹۸	..... ۴-۱۶-۴. اعتبار مدل
۹۸	..... ۴-۱۷-۴. خلاصه فصل
۱۰۰	..... فصل پنجم - نتیجه گیری و پیشنهادات
۱۰۱	..... ۵-۱-۵. مقدمه
۱۰۱	..... ۵-۲-۵. نتیجه گیری
۱۰۳	..... ۵-۳-۵. پاسخ به پرسش های تحقیق
۱۰۴	..... ۵-۴-۵. محدودیت ها
۱۰۴	..... ۵-۵-۵. پیشنهادات
۱۰۴	..... ۵-۵-۱-۵. پیشنهادات کاربردی
۱۰۴	..... ۵-۵-۲-۵. پیشنهادات برای تحقیقات آتی
۱۰۵	..... ۵-۶-۵. خلاصه فصل
۱۰۶	..... فهرست منابع
۱۱۰	..... پیوست ها

فهرست تصاویر

۳	..... تصویر (۱-۱). سلسله مراتب برنامه ریزی تولید
۸	..... تصویر (۱-۲). نقشه راه
۱۳	..... تصویر (۲-۱). تصویری از فعالیت های برنامه ریزی در سازمان های تولیدی
۵۲	..... تصویر (۲-۲). خلاصه ای از پیشینه تحقیق
۵۸	..... تصویر (۳-۱). فرآیند تحقیق

فهرست جداول

۸	جدول (۱-۱). تحقیقات داخلی.....
۹	جدول (۱-۲). تحقیقات خارجی.....
۲۹	جدول (۲-۱). تفاوت های بین برنامه ریزی خطی و برنامه ریزی آرمانی.....
۶۰	جدول (۳-۱). مشخصه های به کار رفته در مدل.....
۶۰	جدول (۳-۲). متغیرهای تصمیم مدل قطعی.....
۶۱	جدول (۳-۳). پارامترهای مدل قطعی.....
۶۵	جدول (۳-۴). تعداد پره قابل تولید بر روی هر درجه
۶۸	جدول (۳-۵). متغیرهای تصمیم مدل خاکستری
۶۸	جدول (۳-۶). پارامترهای مدل خاکستری
۸۰	جدول (۴-۱). تعداد روزهای کاری در هر یک دوره های برنامه ریزی
۸۱	جدول (۴-۲). مدل S
۸۱	جدول (۴-۳). مدل S۹۰
۸۲	جدول (۴-۴). مدل M
۸۲	جدول (۴-۵). مدل M۹۰
۸۳	جدول (۴-۶). مدل L
۸۳	جدول (۴-۷). پکیج
۸۴	جدول (۴-۸). پره ها و وزن و زمان تولید آن ها
۸۵	جدول (۴-۹). میزان موجودی ابتدایی، حداقل موجودی و سفارشات معوق ابتدایی
۸۶	جدول (۴-۱۰). قیمت فروش، هزینه تولید، هزینه انبارداری و هزینه دیرکرد
۸۷	جدول (۴-۱۱). حداکثر تولید روزانه هر نوع پره
۸۸	جدول (۴-۱۲). حداکثر تولید هر نوع پره در هر دوره
۸۹	جدول (۴-۱۳). میزان تقاضا
۹۰	جدول (۴-۱۴). تعداد کارگران در هر دوره
۹۰	جدول (۴-۱۵). حداکثر ساعات عادی کار
۹۰	جدول (۴-۱۶). حداکثر ساعات اضافه کار
۹۰	جدول (۴-۱۷). ساعات آموزش برای هر کارگر در هر دوره
۹۱	جدول (۴-۱۸). هزینه حقوق ماهانه هر کارگر
۹۱	جدول (۴-۱۹). هزینه اضافه کاری به ازای هر ساعت
۹۱	جدول (۴-۲۰). حداکثر کل تولید
۹۲	جدول (۴-۲۱). میزان مطلوبیت آرمان ها
۹۲	جدول (۴-۲۲). اولویت آرمان ها
۹۲	جدول (۴-۲۳). وزن آرمان ها
۹۳	جدول (۴-۲۴). میزان مطلوب آرمان ها و انحرافات مدل محتمل

- جدول (۴-۲۵). میزان مطلوب آرمان ها و انحرافات مدل ضروری ۹۳
- جدول (۴-۲۶). مقادیر تابع هدف ۹۴
- جدول (۴-۲۷). میزان تولید هر پره در دوره های برنامه ریزی ۹۵
- جدول (۴-۲۸). میزان موجودی انبار انتهای هر دوره برای هر پره ۹۶
- جدول (۴-۲۹). سفارشات معوق هر پره در هر دوره برنامه ریزی ۹۷
- جدول (۴-۳۰). میزان استفاده از ساعات کار عادی و اضافه کاری در هر دوره ۹۸

فصل اول

کلیات تحقیق

۱-۱. مقدمه

امروزه موفقیت و پیشرفت در عرصه رقابت، نیازمند برنامه ریزی است و چنانچه برنامه ریزی در سازمان صورت نگیرد، مسائل و مشکلات فراوانی گریبانگیر سازمان خواهد بود. هدف از برنامه ریزی عملیات و تولید، استفاده ی مطلوب از منابع انسانی، تجهیزات (آریانژاد، ۱۳۷۰) و ظرفیت به منظور ارضای تقاضا در طول یک دوره ی معین است (جعفرنژاد، ۱۳۸۵). در صورتی که نرخ تقاضا ثابت باشد، برنامه ریزی تولید ساده خواهد بود (جعفرنژاد، ۱۳۸۵)، اما در محیط رقابتی امروز، وجود اهداف متعدد و همچنین نوسانات زیاد در تقاضای اکثر کالاها و خدمات در یک دوره ی معین سبب شده است برنامه ریزی میان مدت تولید (برنامه ریزی تولید ادغامی)^۱ از اهمیت بالایی برخوردار گردد. از سوی دیگر، شرایط عدم اطمینان و کمبود اطلاعات موجود در سازمان ها، بهره گیری از روش های مقابله با عدم اطمینان در برنامه ریزی را اجتناب ناپذیر می سازند.

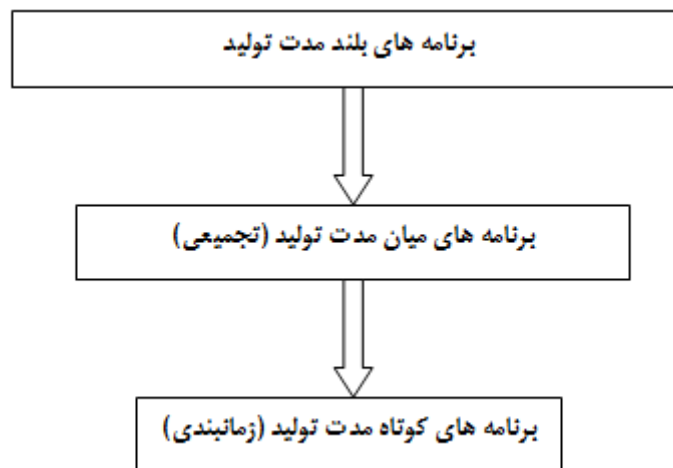
هدف از این فصل، ارائه کلیاتی از موضوع تحقیق، بیان مسئله و اهمیت و ضرورت موضوع و همچنین ترسیم شمایی کلی از تحقیق، روش تحقیق و نقشه راه می باشد.

۱-۲. بیان مسئله

برنامه ریزی تولید ادغامی در واقع فرآیند برنامه ریزی و کنترل وجوه مختلف کل فعالیت های تولید به منظور ارضای تقاضای مشتریان کارخانه است (آریانژاد، ۱۳۷۰) برنامه ریزی تولید ادغامی حلقه ی رابط میان برنامه های بلندمدت و کوتاه مدت (زمانبندی) تولید است.

برنامه ریزی تولید ادغامی به دنبال تعیین بهینه میزان تولید، سطح نیروی انسانی و سطح انبار و قرارداد های جانبی (جنبی) است؛ به طوری که با کمترین هزینه، پاسخگوی تقاضا در طی افق برنامه ریزی باشد (آریانژاد، ۱۳۷۰).

^۱ . Aggregate Production Planning



تصویر (۱-۱). سلسله مراتب برنامه ریزی تولید (جعفرنژاد، ۱۳۸۵)

تا کنون روش های متعددی از جمله روش های دستی، برنامه ریزی خطی و مدل های حمل و نقل برای برنامه ریزی تولید ادغامی ارائه شده اند که این روش ها به دلیل ساده سازی بسیار زیاد، کاربرد چندانی در صنعت ندارند. البته اخیراً روش های نوینی همچون شبیه سازی نیز برای برنامه ریزی تولید ادغامی مطرح شده اند که این روش ها نیز علی‌رغم مزیت های فراوان به دلیل عدم ارائه ی یک راه حل بهینه، مطلوبیت چندانی ندارند. (آریانژاد، ۱۳۷۰)

مهم ترین دلایل برای استفاده از برنامه ریزی آرمانی در برنامه ریزی تولید ادغامی عبارتند از:

- وجود اهداف غیر قابل جمعی: در برنامه ریزی تولید ادغامی اهداف متعدد و بعضاً متضادی مورد توجه هستند: (۱) میزان تولید (۲) سطح نیروی انسانی (۳) سطح انبار (۴) قرارداد های جانبی. لذا برنامه ریزی تولید ادغامی، یک مسئله چند هدفه بوده و برنامه ریزی آرمانی^۱ یکی از روش هایی است که می تواند در این خصوص به کار برده شود.
- نوسان در تقاضا
- عدم دسترسی به ارقام واقعی هزینه مانند: هزینه های تولید، منابع انسانی و ... (آریانژاد، ۱۳۷۰)

از آنجا که مبحث برنامه ریزی با آینده سر و کار دارد، لذا با عدم اطمینان و کامل نبودن اطلاعات مواجه است که این امر، ضرورت استفاده از رویکردهای نوین در مطالعه ی سیستم های دارای عدم اطمینان (تئوری فازی^۲ یا تئوری خاکستری^۳) را افزایش می دهد. تئوری خاکستری موضوعاتی را مورد بررسی قرار می دهد که گستردگی مشخصی دارند ولی ذات آن ها نامشخص است. تئوری خاکستری یکی از روش هایی است که برای مطالعه ی عدم اطمینان و ناکامل بودن اطلاعات به کار می رود و استفاده از آن در تحلیل ریاضی سیستم هایی با اطلاعات ناکامل، روند رو به رشدی دارد (دانگ^۴، ۲۰۰۷).

^۱ . Goal Programming

^۲ . Fuzzy Theory

^۳ . Grey Theory

^۴ . Dong

تئوری سیستم های خاکستری اولین بار توسط دانگ مطرح شد. یک سیستم خاکستری، متفاوت از سیستم سفید^۱ (سیستمی با اطلاعات کاملاً شناخته شده) و سیستم سیاه^۲ (سیستمی با اطلاعات کاملاً ناشناخته) است و قسمتی از مشخصات آن شناخته شده و قسمتی دیگر ناشناخته است.

یک «عدد خاکستری»^۳ عددی است که ارزش دقیق آن مشخص نیست اما بازه ای که ارزش در آن قرار می گیرد مشخص است. اگر x نشان دهنده ی یک مجموعه اعداد حقیقی بسته و محدود باشد، یک عدد خاکستری (x^\pm) به عنوان یک فاصله با حد پایین (x^-) و حد بالای (x^+) تعریف می شود، اما اطلاعات توزیع x مشخص نیست.

(۱-۱)

$$x^\pm = [x^-, x^+] = [t \in x \mid x^- \leq t \leq x^+]$$

- زمانی که $x^\pm = x^- = x^+$ باشد، x^\pm تبدیل به یک «عدد قطعی»^۴ یا «عدد سفید»^۵ می شود
 - زمانی که $x^\pm = [x^-, x^+] = [-\infty, +\infty]$ باشد، x^\pm تبدیل به یک «عدد سیاه»^۶ می شود.
 یک «عدد فاصله ای»^۷ یا «عدد خاکستری فاصله ای»^۸ ($x^\pm = [x^-, x^+]$) یکی از انواع گوناگون اعداد خاکستری است. «درجه ی خاکستری»^۹، یک شاخص مفید برای ارزیابی کمی کیفیت اطلاعات غیرقطعی ورودی/خروجی مدل های ریاضی است. «درجه ی خاکستری» یک عدد خاکستری فاصله ای به این صورت تعریف می شود: «عرض»^{۱۰} عدد خاکستری [$x_w = (x^+ - x^-)$] تقسیم بر «ارزش میانه سفیدی»^{۱۱} (WMV) [$x_m = \frac{1}{2}(x^- + x^+)$] و به صورت درصدی بیان می شود:

(۱-۲)

$$Gd = \left(\frac{x_w}{x_m} \right) \times 100\%$$

جواب (خروجی) هایی که درجه ی خاکستری نسبتاً بالایی دارند شامل طیف وسیعی از متغیر های خروجی هستند و به همین دلیل دارای کیفیت پایینی برای تصمیم گیری هستند، چنانچه درجه ی خاکستری تابع هدف یک مدل بهینه سازی کاهش یابد، بر کاهش عدم اطمینان سیستم و افزایش اثربخشی مدل خاکستری دلالت دارد؛ بنابراین، درجه ی خاکستری پایین تر یک تابع هدف بهینه سازی، نشان دهنده ی دستیابی به جواب های خاکستری قابل اعتمادتر است..

برای روشن تر شدن موضوع باید به این نکته اشاره شود که مفهوم مدلسازی سیستم های خاکستری متفاوت از مفهوم تجزیه و تحلیل حساسیت است. تجزیه و تحلیل حساسیت، یک تجزیه و تحلیل پس از بهینگی است، جایی

^۱ . White System
^۲ . Black System
^۳ . Grey Number
^۴ . Deterministic Number
^۵ . White Number
^۶ . Black Number
^۷ . Interval Number
^۸ . Interval Grey Number
^۹ . Grey Degree
^{۱۰} . Width
^{۱۱} . Whitenized Mid Value

که تغییر سیستماتیک پارامترهای ورودی برای یک پارامتر (تجزیه و تحلیل حساسیت یک متغیره) یا برای یک گروه از پارامترها (تجزیه و تحلیل حساسیت چند متغیره) در یک مدل حل شده، مورد بررسی قرار می گیرند تا اثر عدم اطمینان ها یا تغییرات در این پارامترها بر روی خروجی های مدل ارزیابی شوند. اما مدلسازی سیستم های خاکستری مستقیماً عدم اطمینان همه پارامترهای غیرقطعی مدل را در یک چهارچوب ریاضی واحد مورد بررسی قرار داده و جواب ها را به صورت اعداد خاکستری فاصله ای ارائه می دهد که این جواب ها می توانند مستقیماً در خلق راهکارهای تصمیم گیری مورد استفاده قرار گیرند. (کرمکار و موجومدار^۱، ۲۰۰۶)

۳-۱. اهمیت و ضرورت موضوع

امروزه سازمان ها و کارخانجات کشور به منظور تداوم کسب و کار و کسب موقعیت رقابتی در محیط پیچیده و متغیر بازار و صنعت و پاسخگویی مناسب به نوسانات تقاضا، خود را بیش از پیش نیازمند بکارگیری روش های علمی در مدیریت و برنامه ریزی می بینند. مسلماً شرکت لوله و ماشین سازی ایران نیز از این قاعده مستثنی نیست و از آنجا که تا کنون روش های علمی چندانی در برنامه ریزی تولید بخش شופاژ این شرکت بکار گرفته نشده است و اغلب برنامه ریزی ها بصورت تجربی انجام می شود، این شرکت همواره با مشکلاتی از قبیل کسری یا اضافه موجودی که هزینه های گزافی را برای سازمان در بردارد، مواجه است. لذا بکار بستن یک روش علمی در برنامه ریزی میان مدت تولید (برنامه ریزی تولید ادغامی) می تواند گامی موثر در جهت علمی شدن تمام سطوح برنامه ریزی تولید در این بخش باشد.

برنامه ریزی تولید ادغامی به دلایل زیر از اهمیت بالایی برای یک سازمان برخوردار است:

- ایجاد اطمینان از کافی بودن ظرفیت موجود برای ارضای تقاضا
- برنامه ریزی برای تغییرات منظم و سیستماتیک ظرفیت تولید برای مواجهه با فراز و نشیب های پیش بینی شده تقاضای مشتری
- دستیابی به بیشترین خروجی با منابع موجود

علاوه بر این ضرورت دستیابی به اهداف گوناگون و بعضاً متضاد در برنامه ریزی تولید ادغامی، وجود نوسان در تقاضا و همچنین عدم قطعیت موجود در برخی متغیرها و داده ها، انتخاب روش برنامه ریزی ادغامی را حائز اهمیت می کند.

۴-۱. گزاره های تحقیق

۴-۱-۱. پرسش های تحقیق

سوال اول: آرمان های شرکت لوله و ماشین سازی ایران در برنامه ریزی میان مدت تولید بخش شופاژ کدامند؟

سوال دوم: مدل ریاضی برنامه ریزی تولید ادغامی با رویکرد برنامه ریزی آرمانی خاکستری چگونه مدلی است؟

^۱ . Karmakar & Mujumdar

سوال سوم: میزان تولید، سطح نیروی انسانی، سطح انبار، اضافه کاری و میزان قراردادهای جانبی در افق برنامه ریزی چه مقدار هستند؟

۲-۴-۱. اهداف تحقیق

هدف اول: شناسایی آرمان های شرکت لوله و ماشین سازی ایران در برنامه ریزی میان مدت تولید بخش شوفاژ
 هدف دوم: ارائه ی مدل ریاضی برنامه ریزی تولید ادغامی برای بخش شوفاژ شرکت لوله و ماشین سازی ایران به گونه ای که پاسخگوی آرمان های شرکت باشد
 هدف سوم: تعیین میزان تولید، سطح نیروی انسانی، سطح انبار، اضافه کاری و میزان قراردادهای جانبی در افق برنامه ریزی

۵-۱. روش تحقیق

این تحقیق را بر اساس اهداف تحقیق می توان از نوع کاربردی دانست. این نوع تحقیق، تلاشی برای پاسخ دادن به یک معضل و مشکل علمی است که در دنیای واقعی وجود دارد. اما از نظر روش تحقیق، این تحقیق را می توان از نوع توصیفی-کیفی دانست. هدف از این گونه تحقیق، پاسخگویی به پرسش هایی از جمله «چقدر؟»، «چه کسی؟» و «چه اتفاقی دارد می افتد؟» است. (خاکی، ۱۳۸۲)

۱-۵-۱. قلمرو مکانی تحقیق

شرکت لوله و ماشین سازی ایران دارای سه بخش تولیدی «لوله»، «اتصالات» و «شوفاژ» می باشد که پژوهش حاضر در بخش «شوفاژ» این کارخانه انجام شده است.

تولیدات این بخش عبارتند از:

- مدل S در ۷ نوع ۵ الی ۱۱ پرّه
- مدل S۹۰ در ۶ نوع ۳ الی ۸ پرّه
- مدل M در ۱۱ نوع ۵ الی ۱۵ پرّه
- مدل M۹۰ در ۱۰ نوع ۵ الی ۱۴ پرّه
- مدل L۹۰ در ۸ نوع ۷ الی ۱۴ پرّه
- مدل P (پکیج) در یک مدل (P۵)

۲-۵-۱. قلمرو زمانی تحقیق

این پژوهش از لحاظ زمانی یک پژوهش مقطعی (تک ضربه ای یا عرضی) است. در این نوع پژوهش، داده ها تنها یک مرتبه در خلال چند روز، چند هفته یا چند ماه گردآوری می شود تا به سوال پژوهش پاسخ داده شود (سکاران، ۱۳۸۰)

در این پژوهش از اطلاعات تابستان سال ۱۳۹۰ برای آزمودن مدل طراحی شده، استفاده شده است. البته افق برنامه ریزی در مدل قابل تغییر می باشد و می تواند طبق تعریف برنامه ریزی تولید ادغامی، ۳ الی ۱۸ ماهه باشد، که این امر نیازمند فراهم نمودن اطلاعات مربوطه می باشد.

۳-۵-۱. روش های گردآوری داده ها و ابزارهای مورد استفاده

در این پژوهش از چندین روش و ابزار برای گردآوری داده ها استفاده شده است که عبارتند از:

- مطالعات کتابخانه ای جهت آشنایی و گردآوری مبانی نظری و تئوریک مرتبط
- مطالعه و بررسی اسناد و مدارک سازمان
- مصاحبه با خبرگان و مدیران سازمان؛ به منظور شناسایی و تعیین آرمان های سازمان در برنامه ریزی میان مدت تولید بخش شوفاژ و کسب اطلاعاتی که از طریق بررسی اسناد و مدارک سازمان قابل دستیابی نیستند.

۴-۵-۱. روش های تحلیل داده ها

در این پژوهش پس از شناسایی آرمان ها و گردآوری داده های مورد نیاز، مدل ریاضی برنامه ریزی تولید ادغامی با رویکرد برنامه ریزی آرمانی خاکستری ارائه و سپس با نرم افزار پژوهش عملیاتی LINGO نسبت به حل آن اقدام شده است.

۶-۱. موانع و مشکلات تحقیق

برخی از مشکلات و موانع موجود بر سر راه این پژوهش عبارت بودند از:

- عدم وجود برخی اطلاعات مورد نظر در سازمان
- محرمانه بودن بعضی از اطلاعات و مدارک سازمان

۷-۱. نقشه راه

این تحقیق از پنج گام اصلی تشکیل شده است: در مرحله نخست به مطالعات کتابخانه ای و آشنایی با مبانی نظری و تئوریک مرتبط با موضوع پرداخته شده و سپس در گام بعد، اقدام به شناسایی و تعیین آرمان های سازمان، متغیرهای تصمیم و پارامترها شده است و در گام سوم مدل ریاضی برنامه ریزی تولید ادغامی با رویکرد برنامه ریزی آرمانی خاکستری طراحی شده است. سپس در گام چهارم به جمع آوری داده های خام مورد نیاز پرداخته شده و در گام پنجم از آن ها برای حل مدل استفاده شده است.