

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



دانشگاه اصفهان

دانشکده علوم اداری و اقتصاد

گروه مدیریت

پایان نامه ی کارشناسی ارشد رشته ی مدیریت صنعتی
رویکرد چند معیاره در حل مسئله موازنه زمان – هزینه با استفاده از تئوری فازی

استاد راهنما

دکتر سعیده کتابی

استاد مشاور

دکتر مهسا قندهاری

پژوهشگر

مریم ابراهیمی کیا

آبان ماه ۱۳۸۹

کلیه حقوق مادی مترتب بر نتایج مطالعات، ابتکارات
و نوآوری های ناشی از تحقیق موضوع این پایان نامه
متعلق به دانشگاه اصفهان است.



دانشگاه اصفهان

دانشکده علوم اداری و اقتصاد

گروه مدیریت

پایان نامه کارشناسی ارشد رشته ی مدیریت صنعتی خانم مریم ابراهیمی کیا

تحت عنوان

رویکرد چند معیاره در حل مسئله موازنه زمان - هزینه با استفاده از تئوری فازی

در تاریخ ۱۳۸۹/۸/۸ توسط هیأت داوران زیر بررسی و با درجه عالی به تصویب نهایی رسید.

امضا

۱- استاد راهنمای پایان نامه دکتر سعیده کتابی با مرتبهی علمی استادیار

امضا

۲- استاد مشاور پایان نامه دکتر مهسا قندهاری با مرتبهی علمی استادیار

امضا

۳- استاد داور داخل گروه دکتر سعید فتحی با مرتبهی علمی استادیار

امضا

۴- استاد داور خارج از گروه دکتر سیدعلی اکبر نیلی پور با مرتبهی علمی استادیار

امضای مدیر گروه

سپاسگزاری

خدای را سپاس که به من توفیق اعطا نمود که پژوهش حاضر را به انجام برسانم. در راستای انجام این پژوهش همواره مورد لطف و عنایت عزیزانی بوده ام که بر خود لازم می‌دانم مراتب قدردانی خود را نسبت به آنان ابراز نمایم.

با خالصانه ترین مراتب تقدیر و تشکر از:

- استادان ارجمند راهنما و مشاور، سرکار خانم دکتر کتابی و سرکار خانم دکتر قندهاری که همواره در طی این پژوهش دلسوزانه دانش و تجربیات ارزنده خویش را جهت به سرانجام رسیدن این پژوهش در اختیار اینجانب قرار دادند.
 - کارشناسان محترم گروه مدیریت، سرکار خانم مرتضوی، سرکار خانم نازی که همواره موجبات تسهیل کارها را فراهم نموده اند.
 - دوست و همکار عزیزم خانم اکرم دستیاری که با راهنماییهای ارزنده خود سهم عمده ای در افزایش غنای پژوهش حاضر داشته است.
 - تمامی دوستان عزیزم که صمیمانه بنده را در انجام پژوهش حاضر یاری نموده اند
- از ایزد منان توفیق روزافزون برای تمامی این عزیزان و سروران آرزو دارم.**

پدر و مادر فداکار، تنه‌داستان پر مهر شماست که همانند چراغ راه، توان طی نمودن طریق را بدیه می‌کند.

تقدیم به: پدر و مادر مهربانم و همسر عزیزم

چکیده

یکی از مسایل مهم در مدیریت و کنترل پروژه، انتخاب بهترین زمان برای انجام هر یک از فعالیت های تشکیل دهنده پروژه می باشد، به نحوی که هزینه و زمان پایانی پروژه دارای کم ترین مقدار ممکن باشد. بنابراین این مسئله شامل دو هدف حداقل سازی زمان تکمیل پروژه و هزینه اتمام پروژه می باشد که بایستی به طور هم زمان بهینه گردند. در پروژه- های واقعی معمولاً دستیابی به دو آرمان زمان و هزینه، با توجه به اهداف کلی مدنظر مدیران، دارای اولویت های مختلفی است و از طرفی زمان پیش بینی شده برای تکمیل پروژه همراه با عدم دقت است که منجر به تغییرات زیادی در قیمت تمام شده پروژه می شود. بنابراین در این پژوهش با استفاده از روش تحلیل سلسله مراتبی، اولویت دستیابی به دو آرمان زمان و هزینه تعیین و زمان های نرمال و فشرده هر یک از فعالیت ها به صورت غیر دقیق (مبهم) در نظر گرفته شده است. در ادامه یک روش چند معیاره فازی موازنه زمان و هزینه ارائه گردیده است. تابع هدف روش پیشنهادی، حداکثر نمودن درجه دستیابی به توابع عضویت آرمان های زمان و هزینه، با توجه به اولویت دستیابی به آن ها است. به منظور بررسی کارایی روش پیشنهادی، چندین مثال عددی با استفاده از روش پیشنهادی و روش چند معیاره دقیق موازنه زمان و هزینه و از طریق نرم افزار لینگو حل شده است. با مقایسه نتایج به دست آمده از دو روش و مقادیر زمان و هزینه تکمیل پروژه، روش چند معیاره فازی موازنه زمان و هزینه ترجیح داده می شود.

واژگان کلیدی : موازنه زمان و هزینه - برنامه ریزی آرمانی - مجموعه های فازی - متغیر های فازی.

فصل اول: کلیات پژوهش

۱	.....	مقدمه
۲	.....	۱-۱- بیان مسئله پژوهشی
۵	.....	۲-۱- اهداف پژوهش
۵	.....	۱-۲-۱- هدف اصلی پژوهش
۵	.....	۲-۲-۱- اهداف فرعی پژوهش
۵	.....	۳-۱- اهمیت و ارزش پژوهش
۶	.....	۴-۱- کاربرد پژوهش
۷	.....	۵-۱- سوالات پژوهش
۷	.....	۱-۵-۱- سوال اصلی پژوهش
۷	.....	۲-۵-۱- سوالات فرعی پژوهش
۷	.....	۶-۱- روش تحقیق پژوهش
۷	.....	۷-۱- ابزار گرد آوری اطلاعات
۸	.....	۸-۱- تعریف واژه ها و اصطلاحات کلیدی
۸	.....	۹-۱- خلاصه

فصل دوم : ادبیات و پیشینه پژوهش

۱۰	.....	مقدمه
۱۱	.....	۱-۲- ادبیات پژوهش
۱۱	.....	۱-۱-۲- موازنه زمان و هزینه
۱۲	.....	۲-۱-۲- هزینه های پروژه
۱۳	.....	۳-۱-۲- روند تغییرات هزینه در مقابل زمان
۱۴	.....	۴-۱-۲- زمان های معمولی و فشرده برای اجرای فعالیت ها
۱۴	.....	۵-۱-۲- هزینه های معمولی و فشرده برای اجرای فعالیت ها
۱۴	.....	۶-۱-۲- ضریب زاویه هزینه

عنوان

صفحه

۱۴	۷-۱-۲- تغییرات مجموعه هزینه ها و زمان در موازنه زمان و هزینه
۱۵	۸-۱-۲- کاربرد روش های PERT و CPM در موازنه زمان و هزینه
۱۶	۹-۱-۲- نظریه مجموعه های فازی
۲۰	۱-۹-۱-۲- اعداد فازی مثلثی
۲۰	۲-۹-۱-۲- تبدیل اعداد فازی به اعداد دقیق
۲۱	۱-۲-۹-۱-۲- روش برش آلفا
۲۱	۲-۲-۹-۱-۲- روش درجه عضویت حداکثر
۲۲	۳-۲-۹-۱-۲- روش مرکز ثقل
۲۲	۴-۲-۹-۱-۲- روش میانگین موزون
۲۲	۵-۲-۹-۱-۲- روش درجه عضویت حداکثر - میانگین
۲۳	۱۰-۱-۲- برنامه ریزی خطی
۲۳	۱-۱۰-۱-۲- برنامه ریزی خطی فازی
۲۴	۱-۱-۱۰-۱-۲- برنامه ریزی خطی فازی متقارن
۲۵	۲-۱-۱۰-۱-۲- برنامه ریزی خطی با ضرایب سمت راست فازی
۲۷	۳-۱-۱۰-۱-۲- برنامه ریزی خطی با ضرایب سمت راست و ضرایب محدودیت های فازی
۲۸	۴-۱-۱۰-۱-۲- برنامه ریزی خطی با تابع هدف فازی
۲۹	۱۱-۱-۲- برنامه ریزی آرمانی
۳۱	۱-۱۱-۱-۲- برنامه ریزی آرمانی فازی
۳۱	۱-۱-۱۱-۱-۲- روش ناراسیمهان
۳۳	۲-۱-۱۱-۱-۲- روش حنان
۳۴	۱۲-۱-۲- فرآیند تحلیل سلسله مراتبی
۳۵	۱-۱۲-۱-۲- گام های فرآیند تحلیل سلسله مراتبی
۳۶	۲-۲- تاریخچه پژوهش
۳۷	۱-۲-۲- پژوهش های خارجی
۴۱	۲-۲-۲- پژوهش های داخلی
۴۳	۳-۲- خلاصه

فصل سوم : روش شناسی پژوهش

مقدمه.....	۴۴
۱-۳- رویکرد چند معیاره موازنه زمان و هزینه فازی.....	۴۵
۲-۳- تصمیم گیری چند شاخصه	۴۵
۱-۲-۳- فرآیند تحلیل سلسله مراتبی.....	۴۵
۱-۱-۲-۳- ساختن سلسله مراتبی	۴۵
۲-۱-۲-۳- محاسبه وزن	۴۶
۳-۳- مدل ریاضی مسئله	۴۷
۱-۳-۳- اهداف مدل	۴۷
۲-۳-۳- نماد های مدل	۴۷
۱-۲-۳-۳- نمادهای ورودی	۴۷
۳-۳-۳- شاخص ها	۴۸
۴-۳-۳- متغیرهای تصمیم	۴۸
۵-۳-۳- مدل مسئله	۴۸
۶-۳-۳- مدل نهایی مسئله	۵۱
۴-۳- تبدیل زمان های فازی به دقیق	۵۱
۵-۳- شبکه فعالیت ها، زمان و هزینه اجرای پروژه	۵۲
۶-۳- نرم افزار لینگو	۵۳
۷-۳- خلاصه	۵۴

فصل چهارم : تجزیه و تحلیل داده ها

مقدمه.....	۵۵
۱-۴- تعیین اولویت دستیابی به آرمان بودجه و زمان	۵۶
۲-۴- مثال عددی	۵۷
۳-۴- ارزیابی مدل چند معیاره موازنه زمان و هزینه فازی.....	۵۹
۱-۳-۴- رویکرد چند معیاره موازنه زمان و هزینه دقیق	۵۹
۱-۱-۳-۴- مثال اول	۶۰

۶۱	..... ۴-۳-۱-۲- مثال دوم
۶۲	..... ۴-۳-۱-۳- مثال سوم
۶۳	..... ۴-۳-۱-۴- مثال چهارم
۶۴	..... ۴-۳-۱-۵- مثال پنجم
۶۶	..... ۴-۳-۱-۶- مثال ششم
۶۸	..... ۴-۳-۱-۷- مثال هفتم
۶۹	..... ۴-۴- خلاصه

فصل پنجم : نتیجه گیری و پیشنهاد ها

۷۰	..... مقدمه
۷۱	..... ۵-۱- مروری بر یافته های پژوهش و نتایج آن
۷۱	..... ۵-۱-۱- سوال فرعی اول
۷۱	..... ۵-۱-۲- سوال فرعی دوم
۷۱	..... ۵-۱-۳- سوال فرعی سوم
۷۲	..... ۵-۱-۴- سوال فرعی چهارم
۷۲	..... ۵-۲- نتیجه گیری
۷۳	..... ۵-۳- محدودیت های پژوهش
۷۴	..... ۵-۴- پیشنهادها
۷۴	..... ۵-۴-۱- پیشنهادهای مبتنی بر نتایج پژوهش
۷۴	..... ۵-۴-۲- پیشنهاد های پژوهش های آتی
۷۶	..... پیوست ها
۱۲۴	..... منابع و مآخذ

فهرست شکل ها

صفحه

عنوان

- شکل ۱-۲- تغییرات مجموع هزینه ها و نقطه زمان بهینه ۱۵
- شکل ۲-۲- طبقه بندی عمومی نظریه فازی (شوندی ، ۱۳۸۵) ۱۷
- شکل ۳-۲- تابع عضویت مثلثی ۲۰
- شکل ۴-۲- روش درجه عضویت حداکثر برای تبدیل اعداد فازی به اعداد دقیق ۲۲
- شکل ۵-۲- روش مرکز ثقل برای تبدیل اعداد فازی به اعداد دقیق ۲۲
- شکل ۶-۲- روش عضویت حداکثر - میانگین برای تبدیل اعداد فازی به اعداد دقیق ۲۳
- شکل ۷-۲- تابع عضویت اعداد فازی سمت راست محدودیت ها ۲۶
- شکل ۸-۲- توابع عضویت مثلثی اهدا ف فازی (آذر و فرجی ، ۱۳۸۷) ۳۱
- شکل ۱-۳- سلسله مراتبی تعیین اولویت اهداف ۴۶
- شکل ۲-۳- نمایش تابع عضویت مربوط به برقراری نمایش محدودیت فازی زمان ۴۹
- شکل ۳-۳- نمایش تابع عضویت مربوط به برقراری محدودیت فازی بودجه ۴۹
- شکل ۴-۳- روابط پیش نیازی شبکه پروژه (غضنفری و همکاران، ۲۰۰۷) ۵۳
- شکل ۱-۴- روابط پیش نیازی شبکه پروژه مثال اول ۶۰
- شکل ۲-۴- روابط پیش نیازی شبکه پروژه مثال دوم ۶۱
- شکل ۳-۴- روابط پیش نیازی شبکه پروژه مثال سوم ۶۲
- شکل ۴-۴- روابط پیش نیازی شبکه پروژه مثال چهارم ۶۳
- شکل ۵-۴- روابط پیش نیازی شبکه پروژه مثال پنجم ۶۴
- شکل ۶-۴- روابط پیش نیازی شبکه پروژه مثال ششم ۶۶
- شکل ۷-۴- روابط پیش نیازی شبکه پروژه مثال هفتم ۶۸

فهرست جدول ها

صفحه	عنوان
۳۵	جدول ۱-۲- مقادیر ترجیحات برای مقایسه های زوج (قدسی پور، ۱۳۷۹)
۵۳	جدول ۱-۳- اطلاعات فعالیت های پروژه (غضنفری و همکاران، ۲۰۰۷).....
۵۶	جدول ۱-۴- وزن آرمان ها نسبت به معیارها
۵۶	جدول ۲-۴- اولویت نهایی آرمان ها (معیار های موازنه)
۵۷	جدول ۳-۴- پارامتر های مسئله (غضنفری و همکاران، ۲۰۰۷).....
۵۷	جدول ۴-۴- زمان های نرمال و فشرده دقیق (دیفازی) فعالیت ها.....
۵۸	جدول ۵-۴- مقادیر متغییر های تصمیم شکل ۳-۴.....
۵۹	جدول ۶-۴- مقادیر تابع هدف و توابع عضویت آرمان ها.....
۵۹	جدول ۷-۴- مقادیر زمان و هزینه فشرده سازی پروژه
۶۰	جدول ۸-۴- پارامتر های مثال اول
۶۱	جدول ۹-۴- نتایج مقایسه ای دو روش حل برای مثال اول
۶۱	جدول ۱۰-۴- پارامتر های مثال دوم.....
۶۲	جدول ۱۱-۴- نتایج مقایسه ای دو روش حل برای مثال دوم.....
۶۲	جدول ۱۲-۴- پارامتر های مثال سوم.....
۶۳	جدول ۱۳-۴- نتایج مقایسه ای دو روش حل برای مثال سوم.....
۶۳	جدول ۱۴-۴- پارامتر های مثال چهارم
۶۴	جدول ۱۵-۴- نتایج مقایسه ای دو روش حل برای مثال چهارم
۶۵	جدول ۱۶-۴- پارامتر های مثال پنجم.....
۶۶	جدول ۱۷-۴- نتایج مقایسه ای دو روش حل برای مثال پنجم.....
۶۷	جدول ۱۸-۴- پارامتر های مثال ششم.....
۶۸	جدول ۱۹-۴- نتایج مقایسه ای دو روش حل برای مثال ششم
۶۸	جدول ۲۰-۴- پارامتر های مثال هفتم.....
۶۹	جدول ۲۱-۴- نتایج مقایسه ای دو روش حل برای مثال هفتم.....
هزینه	جدول ۱-۵- نتایج کلی حاصل از مقایسه مدل چند معیاره فازی و چندمعیار دقیق موازنه زمان و
۷۳	.....

فصل اول

کلیات پژوهش

مقدمه

این فصل به کلیات پژوهش اختصاص داده شده است. در ابتدا مسئله پژوهش تشریح گردیده است. سپس اهداف پژوهش در قالب یک هدف اصلی و چهار هدف فرعی بیان شده است. پس از آن اهمیت و ارزش پژوهش مورد بحث قرار گرفته است، از کاربردهای مهم و اساسی پژوهش به مواردی اشاره شده است و سوالات پژوهش در قالب یک سوال اصلی و چهار سوال فرعی مطرح شده است. و نهایتاً روش تحقیق پژوهش و ابزار گردآوری و تجزیه و تحلیل اطلاعات ارائه و واژگان کلیدی پژوهش تعریف شده اند.

۱-۱ بیان مسئله پژوهشی

تقریباً در کلیه فعالیت های اجتماعی، سازندگی و اقتصادی می توان پروژه ای را تعریف نمود، از جمله در طراحی و یا بنای یک ساختمان یا یک کارخانه، طراحی یک محصول جدید، معرفی یک محصول جدید به بازار، ایجاد و نصب امکانات جدید در تعلیم و تربیت، بانکداری، تجارت، فعالیت های صنعتی، جابه جایی یک شرکت یا کار تولیدی و معرفی یک کار جدید یا یک برنامه نرم افزاری. «مدیریت پروژه»^۱ عبارت است از «مدیریت و راهبرد زمان، مواد، نیروی انسانی و منابع مالی جهت تکمیل یک پروژه به روشی مرتب و اقتصادی، در زمان تعیین شده، با اعتبارات قابل دسترس و در نظر گرفتن کلیه نکات فنی تعریف شده» (زرگر و علی نیا، ۱۳۸۴).

از اهداف مهم در هر پروژه ای صرف کم ترین منابع و اتمام پروژه در کوتاه ترین زمان می باشد. به عبارتی مدیران پروژه به دنبال آن هستند که بهترین ترکیب از زمان و هزینه را در انجام پروژه برقرار کنند. لذا از تکنیک های برنامه ریزی و کنترل پروژه می توان به موازنه زمان و هزینه^۲ اشاره کرد. این تکنیک با توجه به پیش فرض های مسئله پروژه، مقادیر زمان و هزینه مورد نیاز تکمیل پروژه را به نحوی که بهترین ترکیب زمان و هزینه باشد به دست می دهد. در پروژه های واقعی بسیاری از این پیش فرض های مسئله پروژه دقیق نیست و امکان تغییر و ابهام در آن ها وجود دارد. بنابراین به تناسب غیر دقیق بودن اطلاعات ورودی، نتایج حاصل از تکنیک موازنه نیز دقیق نخواهد بود. لذا در نظر داشتن این عدم دقت، لزوم به کارگیری روش های غیر دقیق را در محاسبات موازنه زمان و هزینه نشان می دهد. در این فصل به بیان کلیات پژوهش پرداخته می شود.

تکنیک های مطروحه در زمینه مدیریت هزینه پروژه، متناظر با فازهای اجرایی برنامه ریزی و کنترل پروژه، به دو دسته «مدیریت هزینه در مرحله برنامه ریزی پروژه» و «مدیریت هزینه در مرحله کنترل پروژه» قابل تفکیک است. تکنیک های مربوط به برنامه ریزی استفاده از منابع، برآورد هزینه مورد نیاز، بودجه بندی هزینه، نیازمندی های تامین مالی پروژه از جمله مصادیق دسته اول بوده، تکنیک های مورد استفاده در تعیین انحرافات مخارج با هزینه های برآورد شده و عملکرد هزینه ای پروژه، در دسته دوم جای می گیرند. در هر پروژه ای یکی از چالش های برنامه ریزی و کنترل پروژه، بهینه سازی زمان و هزینه می باشد. چراکه بهینه سازی یکی از دو هدف زمان یا هزینه، معمولاً اثرات منفی بر مقدار دیگری دارد. مسئله موازنه زمان و هزینه، از جمله تکنیک های مدیریت هزینه

¹ Project Management

² Time – Cost Trade off

در مرحله برنامه ریزی، محسوب می‌شود که در ادبیات موجود تحت عنوان « مسئله فشردن سازی پروژه^۱ » و « مسئله تسریع زمانی پروژه^۲ » نیز مطرح شده است. از اواخر دهه ۱۹۵۰ تکنیک‌هایی چون روش مسیر بحرانی (CPM)^۳ جهت محاسبه تاریخ تکمیل پروژه مورد استفاده قرار گرفته‌اند. این روش‌ها بر این فرض متکی بودند که فعالیت‌های لازم برای اجرای پروژه همگی در زمان معمولی خود که تخمین زده شده‌اند قابل انجام می‌باشند. در موارد بسیاری لازم می‌شود تا پروژه را زودتر از تاریخ محاسبه شده بر روی شبکه پروژه تکمیل نمود. در چنین شرایطی یکی از راه‌حل‌های ممکن برای کوتاه نمودن زمان اجرای پروژه تسریع در انجام فعالیت‌ها می‌باشد. برای کاهش زمان یک فعالیت باید میزان منابع مورد استفاده در آن را افزایش داد یا در روش‌های فنی اجرای آن فعالیت تغییراتی در جهت تسریع زمان اجرا ایجاد نمود. به عبارت دیگر برای اجرای یک فعالیت در زمانی کوتاه‌تر از آن چه در شرایط معمولی قابل اجرا است لازم است به حجم منابعی نظیر نیروی کار، تعداد تجهیزات و ماشین‌آلات افزود یا تجهیزات گران‌تر و دارای توان بیشتری را به کار گرفت و یا در روش‌های فنی اجرا تغییراتی را به وجود آورد. کاهش زمان اجرای فعالیت از زمان معمولی به زمان کوتاه‌تر همواره با صرف هزینه همراه است، لذا به منظور بهینه‌سازی زمان و هزینه پروژه باید تحت فرآیند موازنه زمان و هزینه، در جهت دستیابی به مناسب‌ترین زمان انجام فعالیت‌ها برای حداقل نمودن زمان تکمیل پروژه از یک سو و حداقل کردن هزینه صرف منابع مالی کاهش زمان‌ها از سوی دیگر عمل نمود (حاج شیر محمدی، ۱۳۸۴).

روش‌های موجود برای موازنه زمان و هزینه، بیشتر بر بهینه‌سازی تک هدفه تمرکز دارند. بنابراین بسیاری از پژوهش‌گران شروع به کاوش در قابلیت‌های به کارگیری روش‌های محاسبات تکاملی نموده‌اند. اکثر مدل‌های بهینه‌سازی زمان و هزینه بر اساس این فرض عمل می‌کنند که می‌توان توسط مدیران، زمان و هزینه دقیق هر فعالیت را از قبل مشخص کرد. همین‌طور یک رابطه دقیق بین زمان و هزینه متناظر آن، تعیین نمود. به عبارتی دیگر بسیاری از پروژه‌ها در حیطه برنامه ریزی استفاده از منابع و حل موازنه زمان و هزینه با پیش فرض‌های مربوط به محیط‌های قطعی^۴ ارائه شده‌اند، در صورتی که در فضای واقعی فعالیت‌های پروژه و ساختار شبکه‌های متناظر با آن‌ها با عدم قطعیت^۵‌های قابل توجهی مواجه هستند و متغیرهای مختلفی به صورت پویا و مبهم، بر زمان فعالیت‌های پروژه اثر می‌گذارند و لذا هزینه‌ها نیز به تبعیت از زمان فعالیت‌ها از این متغیرها متأثر خواهد شد. مثلاً متغیرهایی چون شرایط آب و هوا، تراکم و شلوغی، سطح بهره‌وری و... از سوی دیگر در بسیاری از مدل‌های

¹ Project Crashing /Compression Problem

² Project Speeding up Problem

³ Critical Path Method

⁴ Crisp Environments

⁵ Uncertainty

برنامه‌ریزی شده برای حل مسئله موازنه زمان و هزینه تابع هدف صرفاً حداکثر نمودن سود یا حداقل نمودن هزینه است. در مسئله موازنه زمان و هزینه بهینه کردن اهداف چند گانه^۱ مورد نظر و واقعی تر خواهد بود. در واقع زمان های انجام و کاهش فعالیت ها غیر دقیق می‌باشند در صورتی که عدم دقت مربوط به عامل تصادف و احتمالات می‌باشد، تکنیک PERT^۲ (که از حدود سال ۱۹۵۰ توسعه یافته) مورد استفاده قرار می‌گیرد.

معمولاً عدم قطعیت در زمان ها مربوط به عدم دقت یا ابهام در اطلاعات کسب شده می‌باشد در این گونه موارد استفاده از تئوری فازی نتایج مناسب تری را در عمل می‌دهد (آذر و فرجی، ۱۳۸۳).

برنامه ریزی آرمانی^۳ یکی از پرکاربردترین و کارآمدترین تکنیک های برنامه ریزی چند معیاری^۴ و چند هدفی است. با استفاده از نظریه فازی در برنامه ریزی آرمانی می‌توان قابلیت های این مدل را در بهینه سازی افزایش داد. برنامه ریزی آرمانی تصمیم گیرنده را قادر می‌سازد تا ساختار اولویت ها یا تقدم ها را در مدل سازی به روشی ساده مشخص کند و به این منظور در یک محیط فازی، نبود دقت در سطح آرزو را با آرمان هایش مشخص می‌کند. ناراسیمهان^۵ در برنامه ریزی آرمانی فازی (FGP)^۶ به کارگیری توابع درجه عضویت را پیشنهاد می‌کند. مدل سازی FGP در علوم مختلف به کار گرفته شده است (اسد پور و همکاران، ۱۳۷۶).

در این پژوهش برای دستیابی بهینه به چند هدف به طور هم زمان و در شرایط مبهم یا غیر دقیق بودن زمان فعالیت های پروژه، از مفاهیم منطق فازی^۷ و برنامه ریزی آرمانی جهت حل مسئله موازنه زمان و هزینه در محیط فازی که در آن متغیر های تصمیم مسئله فازی بوده استفاده می‌شود و یک رویکرد جدید ارائه می‌شود. در این رویکرد برنامه ریزی آرمانی و منطق فازی به ترتیب اهداف چند گانه و عدم دقت در متغیر های مدل را پوشش داده‌اند. به عبارتی دیگر مجموعه زمان های فازی برای یافتن بهترین ترکیب زمان و هزینه در انجام پروژه موردی، با فرض دقیق بودن هزینه تسریع زمان انجام فعالیت ها مورد بررسی قرار گرفته و مدلی جهت دستیابی به بهترین ترکیب زمان و هزینه ارائه شده‌است.

¹ Multi Objectives

² Project Evaluation & Review Technique

³ Goal Programming

⁴ Multi Criteria

⁵ Narasimhan

⁶ Fuzzy Goal Programming

⁷ Fuzzy Logic

۲-۱ اهداف پژوهش

۱-۲-۱ هدف اصلی پژوهش

ارائه یک روش حل مسئله موازنه زمان و هزینه در شرایط فازی.

۲-۲-۱ اهداف فرعی پژوهش

۱- تعیین یک مدل فازی برای زمان انجام فعالیت ها ؛

۲- تعیین اهداف موثر در موازنه زمان و هزینه؛

۳- توسعه یک مدل برنامه ریزی آرمانی برای موازنه زمان و هزینه در شرایط فازی ؛

۴- ارائه روش حل مدل برنامه ریزی آرمانی فازی.

۳-۱ اهمیت و ارزش پژوهش

الگوهای مختلف مسئله موازنه زمان و هزینه، تابع هدف مدل را از طریق تسریع در زمان تکمیل فعالیت ها ارضاء می کند. کاهش در زمان فعالیت ها بسته به ماهیت فعالیت مدنظر، از روش های مختلف امکان پذیر است. افزایش منابع مورد نیاز، تغییر در روش اجرا، تغییر در تکنولوژی مورد استفاده، افزایش در کیفیت مواد مورد استفاده، به کارگیری نیروی انسانی با مهارت بالا و... همگی از جمله روش های تسریع زمانی یک فعالیت محسوب می شوند. میزان و نوع تاثیرگذاری هر کدام از این عوامل بر زمان / توزیع زمانی فعالیت ها، در قالب رابطه زمان و هزینه (تابع هزینه)^۱ قابل ارائه می باشد. بدیهی است که هیچ قالب جامع و یکسانی برای ساختار و رفتار توابع هزینه فعالیت های مختلف نمی توان در نظر گرفت. بلکه عواملی چون ماهیت فعالیت، روش ها و تکنولوژی های در دست، جهت اجرای آن، میزان دسترسی به منابع بیشتر و غیره، تابع هزینه هر فعالیت را در شرایط خاص اجرای آن، منحصر به فرد نموده و تعیین آن را با دشواری مواجه کرده است. علاوه بر این در شرایط واقعی با وجود ابهام^۲ و عدم دقت در پارامترهای مختلف پروژه تنوع در توابع هزینه فعالیت ها باعث شده است، که پژوهش ها در مسئله موازنه زمان و هزینه با پیش فرض رفتار و ساختارهای مختلف از توابع هزینه روبرو شود (زرگر و علی نیا، ۱۳۸۴).

تعیین ترکیبی مناسب از رابطه زمان و هزینه، در راستای تامین هدف یا اهداف تعیین شده مسئله، منجر به یک تعادل و توازن بین زمان اجرای پروژه و هزینه های ناشی از تکمیل آن می شود، که به مسئله موازنه زمان و هزینه

^۱ Cost function

^۲ Vagueness

شهرت یافته است. الگوی‌های مختلف مسئله، منجر به توابع هدف مختلف در مدل سازی مسئله موازنه زمان و هزینه شده است. مدل های مطروحه در زمینه موازنه زمان و هزینه در قالب سه الگوی کلی « موازنه زمان و هزینه با الگوی تسریع زمانی^۱»، « موازنه زمان و هزینه با الگوی اقتصادی ترین ترکیب^۲» و « موازنه زمان و هزینه با الگوی چند معیاره^۳» ارائه شده اند در این مطالعات، تابع هدف مسئله از جنس هزینه / سود بوده و به فراخور مسئله شامل هزینه های مستقیم، غیرمستقیم، جریمه و یا ترکیبی از مجموع آن ها تعیین می شود. از زمانی که فاکتورهای غیرقطعی بسیاری از قبیل آب و هوا، سطح بهره وری، عوامل انسانی و غیره به طور گسترده و پویا بر روی فعالیت-های پروژه اثر گذار هستند، تخمین زمان و هزینه واقعی هر یک از فعالیت های پروژه در فرایند برنامه ریزی پروژه بسیار مشکل است. همچنین ترکیبی از اهداف فوق به عنوان تابع هدف مدل برنامه ریزی شده مسئله موازنه زمان و هزینه در شرایط واقعی که بیشتر پارامترهای مسئله از جمله زمان اجرای فعالیت ها با عدم قطعیت مواجه هستند امکان استفاده از مدل های فازی^۲ و برنامه ریزی آرمانی^۳ را فراهم می کند و مدل پیشنهادی، زمینه را برای اخذ بهترین راه حل در کوتاه نمودن زمان فعالیت ها و افزایش هزینه ناشی از کاهش زمان فراهم خواهد نمود (اسد پور و همکاران، ۱۳۷۶).

۴-۱ کاربرد پژوهش

از کاربرد های مهم و اساسی پژوهش حاضر دخالت دادن مفاهیم و منطق فازی و وجود عدم دقت در برنامه-ریزی و تصمیم گیری می باشد. استفاده از تصمیم گیری فازی در مسایلی از قبیل تخصیص، برنامه ریزی، نگه-داری موجودی و... می تواند با موارد زیر همراه باشد.

- برنامه ریزی مناسب مالی و زمانی پروژه
- افزایش سطح اطمینان تحویل به موقع محصول
- بررسی اثر متغیر های غیر دقیق در زمان تکمیل پروژه
- بررسی انعطاف پذیری پروژه در شرایط ابهام.

¹ Speeding Up

² Fuzzy

³ Goal Programming

۱-۵ سوالات پژوهش

۱-۵-۱ سوال اصلی پژوهش

روش مناسب برای حل مسئله موازنه زمان و هزینه در شرایط غیر قطعی (غیر دقیق یا مبهم) چه می باشد؟

۱-۵-۲ سوالات فرعی پژوهش

سوال فرعی ۱: چگونه می توان زمان انجام فعالیت ها را به کمک متغیر های فازی نشان داد؟

سوال فرعی ۲: اهداف مورد نظر برای موازنه زمان و هزینه کدامند؟

سوال فرعی ۳: مدل برنامه ریزی آرمانی مناسب برای مسئله موازنه زمان و هزینه چگونه است؟

سوال فرعی ۴: چه روشی برای حل مدل موازنه زمان و هزینه مناسب است؟

۱-۶ روش تحقیق پژوهش

پژوهش حاضر از نوع توسعه ای و اکتشافی است. در این پژوهش با بررسی مقدماتی برخی از روش های موجود در حل مسائل فازی و روش های حل مسئله موازنه زمان و هزینه، به ارائه مدلی جهت حل مسئله موازنه زمان و هزینه فازی با استفاده از برنامه ریزی آرمانی (برنامه ریزی آرمانی فازی) پرداخته می شود. در این پژوهش به جامعه آماری و نمونه گیری و آزمون فرضیه های پژوهش نیازی نمی باشد. در این پژوهش با کمک مدل سازی ریاضی سوالات فرعی پژوهش پاسخ داده می شوند. همچنین برای تست مدل و روش ارائه شده، از مثالی پژوهشگر ساخته استفاده می شود و نتایج بر اساس جواب بهینه مثال پژوهش و چندین مثال دیگر مورد تجزیه و تحلیل قرار می گیرد.

۱-۷ ابزار گرد آوری و تجزیه و تحلیل اطلاعات

به منظور جمع آوری اطلاعات مربوط به پیشینه پژوهش های انجام شده در زمینه موضوع تحقیق از روش کتابخانه ای استفاده شده است.