

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

١٠٨٤٩٥

۸۷/۱/۱۰۵۹۲۶

۸۷/۱۲/۶



دانشکده اقتصاد، مدیریت و علوم اجتماعی

دانشگاه علامه طباطبائی

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

طراحی مدل تصمیم گیری چند معیاره مبتنی بر تئوری

خاکستری

مطالعه موردی: رتبه بندی شرکتهای سرمایه گذاری و مادر تخصصی

پذیرفته شده در بازار بورس اوراق بهادار ایران

توسط:

۱۳۸۷ / ۱۱ / ۳۵

نبی مولایی هکانی

استاد راهنما:

دکتر علی محمدی

شهریور ماه ۱۳۸۷

استاد راهنما: دکتر علی محمدی
شهریور ماه ۱۳۸۷

۱۰۵۴۹۵

به نام خدا

طراحی مدل تصمیم گیری چند معیاره مبتنی بر تئوری خاکستری
مطالعه موردی: رتبه بندی شرکتهای سرمایه گذاری و مادر تخصصی پذیرفته شده در بورس

به وسیله ی:
نبی مولایی هگانی

پایان نامه
ارائه شده به تحصیلات تکمیلی دانشگاه به عنوان بخشی
از فعالیت های تحصیلی لازم برای اخذ درجه کارشناسی ارشد

در رشته ی:

مدیریت صنعتی (گرایش تولید)

از دانشگاه شیراز

شیراز

جمهوری اسلامی ایران

ارزیابی شده توسط کمیته پایان نامه با درجه: عالی

دکتر علی محمدی، استاد یار بخش مدیریت

دکتر نظام الدین فقیه، استاد بخش مدیریت

دکتر محمد علی سوخکیان، استاد یار بخش مدیریت

شهریور ۱۳۸۷

تقدیم به :

همسر و فرزندانم

به پاس صبوریشان

در این سال ها

سپاسگزاری

من علمنی حرفا فقد سیرنی عبدا

اکنون که این رساله به پایان رسیده است بر خود فرض می دانم که از استاد ارجمند جناب آقای دکتر محمدی که در طول اجرای این رساله زحمت راهنمایی اینجانب را تقبل فرمودند و اساتید گرانقدر جناب آقای دکتر نظام الدین فقیه و جناب آقای دکتر محمد علی سوخکیان ، اساتید مشاور این پایان نامه و جناب آقای دکتر موحد نماینده تحصیلات تکمیلی کمال تشکر و قدر دانی را بنمایم. هم چنین در این جا از تمامی اساتیدی که در این مرحله از تحصیل ، توفیق کسب علم و دانش از محضرشان را داشته ام صمیمانه سپاسگزاری می نمایم.

چکیده

طراحی یک مدل تصمیم‌گیری چند معیاره مبتنی بر تئوری خاکستری
(مطالعه موردی: شرکت‌های سرمایه‌گذاری و مادر تخصصی پذیرفته در بورس اوراق بهادار ایران)

به وسیله‌ی:

نبی مولایی هکانی

رشد سریع اقتصادی و تکنولوژیک در چند دهه اخیر، زندگی بشر را به شدت متحول کرده و جوامع مدرن را با مسائل پیچیده تصمیم‌گیری مواجه نموده است که مشخصه اساسی این گونه مسائل وجود معیارها و یا اهداف غیر همگون و ناسازگار، مثل هزینه، قابلیت اطمینان، عملکرد، ایمنی و بهره‌وری می‌باشد. تصمیم‌گیری چند معیاره یکی از رویکردهایی است که می‌تواند در حل مسائل پیچیده مورد استفاده قرار گیرد. اما عموماً، اطلاعات مربوط به ترجیحات تصمیم‌گیرندگان در مورد معیارها و بدیل‌های مختلف بر اساس قضاوت کیفی آنها، بیان می‌شود و هم‌چنین در عمل، قضاوت تصمیم‌گیرندگان اغلب نامطمئن بوده و به وسیله مقادیر عددی دقیق قابل بیان نیستند. در این تحقیق برای مواجهه با مسائل تصمیم‌گیری چند معیاره در شرایط کمبود اطلاعات، مدلی مبتنی بر تئوری خاکستری شامل تحلیل رابطه خاکستری و اعداد خاکستری پیشنهاد شده و برای وزن‌دهی معیارها نیز از آنتروپی شانون استفاده شده است. نهایتاً مدل رابطه خاکستری برای رتبه‌بندی شرکت‌های سرمایه‌گذاری و مادر تخصصی پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار ایران با استفاده از شاخص‌های مالی حل شده است و کاربرد و توانایی مدل بررسی شده است. واژگان کلیدی: تصمیم‌گیری چند معیاره، تئوری خاکستری، تحلیل رابطه خاکستری، اعداد خاکستری، آنتروپی شانون، نسبت‌های مالی

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱	فصل اول: کلیات تحقیق
۱	۱-۱- مقدمه
۲	۲-۱- مسئله تحقیق
۲	۳-۱- اهمیت و ضرورت تحقیق
۴	۴-۱- اهداف تحقیق
۴	۵-۱- سؤال های تحقیق
۴	۶-۱- تعاریف مفهومی و عملیاتی
۶	فصل دوم : چارچوب نظری و پیشینه تحقیق
۶	۱-۲- تکنیک های تصمیم گیری
۶	۱-۱-۲- مقدمه
۶	۲-۱-۲- فرایند تصمیم گیری
۷	۳-۱-۲- شرایط تصمیم گیری
۱۰	۴-۱-۲- طبقه بندی تکنیک های تصمیم گیری چند شاخصه
۱۱	۵-۱-۲- تکنیک لین مپ
۱۲	۶-۱-۲- تکنیک تاپسیس
۱۳	۷-۱-۲- تکنیک فرایند تحلیل سلسله مراتبی
۱۴	۲-۲- تئوری خاکستری
۱۴	۱-۲-۲- مقدمه
۱۶	۲-۲-۲- تئوری سیستم های خاکستری
۲۴	۳-۲-۲- مبانی ریاضی سیستم های خاکستری
۲۹	۴-۲-۲- تولید سری های خاکستری
۳۰	۵-۲-۲- تحلیل رابطه خاکستری
۳۶	۳-۲- آنترپی شانون

صفحه	عنوان
۳۸	۲-۴-۴-شاخص ها و نسبت های مالی
۳۸	۲-۴-۱-مقدمه
۳۹	۲-۴-۲-نسبت های مالی
۴۲	۲-۴-۳-کاربرد نسبت های مالی
۴۲	۲-۴-۴-نقاط ضعف و قوت روش نسبت های مالی
۴۳	۲-۵-۵-پیشینه تحقیق
۴۳	۲-۵-۱-مقدمه
۴۳	۲-۵-۲-تحقیقات داخلی
۵۱	۲-۵-۳-تحقیقات خارجی
۵۸	فصل سوم: روش تحقیق
۵۸	۳-۱-نوع تحقیق
۵۸	۳-۲-جامعه تحقیق
۵۹	۳-۳-روش گردآوری اطلاعات
۶۱	۳-۴-روش تجزیه و تحلیل داده ها
۶۴	۳-۵-ابزار تحلیل داده ها
۶۴	۳-۶-اعتبار مدل
۶۵	فصل چهارم: تجزیه و تحلیل اطلاعات
۶۵	۴-۱-گردآوری اطلاعات
۶۷	۴-۲-تحلیل رابطه ای خاکستری
۶۸	۴-۳-حل مدل تحلیل رابطه ای
۷۲	۴-۴-بررسی اعتبار مدل
۷۷	فصل پنجم: نتیجه گیری و پیشنهادات
۷۷	۵-۱-مقدمه
۷۷	۵-۲-نتیجه گیری

صفحه	عنوان
۷۹	۵-۳- محدودیت ها
۸۰	۵-۴- پیشنهادها
۸۰	۵-۵- پیشنهادها برای تحقیقات آتی
۸۱	۶- منابع و مآخذ
۸۰	۶-۱- منابع فارسی
۸۳	۶-۲- منابع انگلیسی
۸۶	۷- پیوست ها
	۷-۱- پیوست شماره ۱: شاخص های مالی شرکت های سرمایه گذاری و مادر تخصصی بورسی مربوط به سال های ۱۳۸۰ تا ۱۳۸۵
	۷-۲- پیوست شماره ۲: خلاصه شاخص های مالی به صورت کران های اعداد خاکستری
	۷-۳- پیوست شماره ۳: برنامه های محاسباتی آنالیزی شانون ، تحلیل رابطه خاکستری در فرمت نرم افزار متلب

فهرست جدول ها

صفحه	عنوان و شماره
۱۷	جدول ۱: مقایسه بین سیستم های سیاه، سفید و خاکستری
۲۲	جدول ۲: مقایسه بین تئوری سیستم های خاکستری، احتمال و آمار و ریاضیات فازی
۶۶	جدول ۳: لیست شرکت ها
۶۶	جدول ۴: معیارهای رتبه بندی (شاخص های مالی)
۶۸	جدول ۵: اوزان معیارها، محاسبه شده با استفاده از آنترویی شانون
۶۹	جدول ۶: ترتیب درجه اهمیت معیارها
۶۹	جدول ۷: ضرایب رابطه خاکستری
۷۰	جدول ۸: مقادیر درجه رابطه خاکستری به ترتیب نزولی
۷۱	جدول ۹: رتبه بندی شرکت ها با استفاده از مدل تحلیل رابطه خاکستری
۷۳	جدول ۱۰: تغییر رتبه بندی ها بر اساس حذف شرکت ها
۷۵	جدول ۱۱: ضریب همبستگی اسپیرمن برای رتبه

فصل اول

۱- کلیات تحقیق

۱-۱- مقدمه

همواره مدیران و تصمیم گیران براساس نتایج تصمیماتی که اتخاذ می کنند مورد قضاوت قرار می گیرند. از طرفی مدیران سازمانها به منظور پاسخگویی به شرایط پویای بازارهای امروزی و اتخاذ تصمیمات موثر، نیازمند افزایش قابلیت و دقت مدلهای مورد استفاده می باشند (ماکراداکیس^۱، ۱۹۸۲: ۱). علاوه بر این، رشد سریع اقتصادی و تکنولوژیک در چند دهه اخیر، زندگی بشر را به شدت متحول کرده و جوامع مدرن را با مسائل پیچیده تصمیم گیری مواجه نموده است که مشخصه اساسی این گونه مسائل وجود معیارها و یا اهداف غیر همگون و ناسازگار، مثل هزینه، قابلیت اطمینان، عملکرد، ایمنی و بهره وری می باشد. تصمیم گیری چند معیاره^۲ یکی از رویکردهایی است که می تواند در حل مسائل پیچیده، در حوزه های مختلف فعالیت انسان، از علوم مهندسی گرفته تا علوم اجتماعی، اقتصاد و مدیریت، مورد استفاده قرار گیرد (وی سک^۳، ۲۰۰۸).

اما عموماً، اطلاعات مربوط به ترجیحات تصمیم گیرندگان در مورد معیارها و بدیل‌های مختلف بر اساس قضاوت کیفی آنها، بیان می شود و هم چنین در عمل، قضاوت تصمیم گیرندگان اغلب نامطمئن بوده و به وسیله مقادیر عددی دقیق قابل بیان نیستند. لذا برای مواجهه با پیچیدگی های اینگونه مسائل تصمیم گیری، استفاده از رویکردهای جدید و بین رشته ای، امری ضروری می باشد. تئوری خاکستری^۴ یکی از روشهایی است که برای مطالعه عدم اطمینان و ناکامل بودن اطلاعات به کار می رود و استفاده از آن در تحلیل ریاضی سیستم های با اطلاعات ناقص، روند رو به رشدی را دارا می باشد (دانگ^۵، ۲۰۰۶: ۲).

1 - Makridakis

2 - Multi Criteria Decision Making(MCDM)

3 - Wiecek

4 - Grey Theory

5 - Dong

در این تحقیق، تلاش می شود تا برای حل مسائل تصمیم گیری چند معیاره یک رویکرد جدید براساس تئوری خاکستری ارائه شود که بتواند به طور موثر ریسک، عدم اطمینان و ناکامل بودن اطلاعات در مسائل واقعی دنیای پیرامون ما را منعکس نماید.

۱-۲- مسئله تحقیق

مدیران سازمانهای تولیدی و تجاری، بویژه در بازارهای پویا و متغیر امروزی بمنظور اخذ تصمیمات بهینه، به اطلاعات دقیق نیاز دارند (ونگ^۶، ۲۰۰۵: ۱). اما اطلاعات مورد نیاز همواره در دسترس نمی باشد و عدم اطمینان و کمبود اطلاعات، تاثیر مهمی را در کیفیت تصمیم گیری ها به جا می گذارد که این امر ایجاب می کند موارد مذکور به نحو مناسبی در مدل‌های تصمیم گیری، منظور شوند (وو^۷، ۲۰۰۰: ۳).

از آنجا که روش های مرسوم حل مسائل تصمیم گیری چند معیاره عموماً این موارد را پوشش نمی دهند، در سالهای اخیر برای حل اینگونه مسائل در شرایط عدم اطمینان، رویکرد فازی مطرح شده است. اما حل مسائل تصمیم گیری در یک محیط فازی، مشکل و سخت می باشد. چرا که، این روش نیاز مند مقایسه اعداد فازی می باشد و فرآیند مقایسه نیز پیچیده است و نهایتاً به دلایل زیر ممکن است نتایج غیر قابل اطمینانی را تولید کند:

۱- حجم محاسبات قابل توجهی مورد نیاز می باشد

۲- روش های رتبه بندی فازی ممکن است نتایج ناسازگار تولید کند.

۳- برای کاربردهای فازی مشابه، ممکن است نتایج رتبه بندی خلاف یکدیگر تولید گردد (چن^۸، ۱۹۹۷: ۲؛ تریانتافیلو^۹، ۱۹۹۶: ۲۷؛ یه^{۱۰}، ۲۰۰۴: ۱۳).

اما از آنجا که در بسیاری از مسائل تصمیم گیری چند معیاره اطلاعات مربوط به معیارها، بدیلها و ترجیحات روی معیارها نامعین و ناسازگار می باشند و همواره نوعی از نقصان اطلاعات، (ناکامل بودن اطلاعات) وجود دارد، لذا مسئله اصلی مورد نظر این تحقیق بررسی رویکردی جدید است که علاوه بر پوشش شرایط واقعی این گونه مسائل، از انعطاف پذیری و سهولت در کاربرد نیز برخوردار باشد. مدل ریاضی پیشنهادی بایستی قادر باشد که نه تنها ناقص بودن و عدم اطمینان موجود در اطلاعات و پارامترها را لحاظ کند بلکه بتواند ترجیحات تصمیم گیرندگان را که گاهی بصورت متغیرهای زبانی بیان می شوند با کمک نمادهای مناسب در مدل

6 - Wang

7 - Wu

8 - Chen

9 - Triantaphyllou

10 - Yeh

تصمیم‌گیری وارد نماید. به همین منظور در این تحقیق از نظریه سیستم خاکستری برای تصمیم‌گیری و رتبه‌بندی شرکت‌های سرمایه‌گذاری و مادر تخصصی پذیرفته شده در بازار بورس ایران استفاده می‌شود.

۱-۳- اهمیت و ضرورت تحقیق

در کشور ایران به دلیل محدودیت زیرساخت‌های فنی و قانونی در رابطه با جریان آزاد اطلاعات، همواره مدیران نسبت به هم‌ترازان خود در کشورهای توسعه یافته تر با مشکلات و موانع بیشتری در اتخاذ تصمیم‌های بهینه مواجه می‌باشند. پیشرفت‌های تکنولوژیک و روند رشد اقتصادی، هر روزه مباحث جدیدی همچون توسعه پایدار، ملاحظات زیست محیطی، جهانی شدن و افزایش رقابت را فرا روی مدیران قرار می‌دهد که این به نوبه خود متغیرهای جدیدی را وارد مدل‌های تصمیم‌گیری می‌نماید که اغلب نیز متغیرهایی کیفی بوده و روابط بین آنها نیز به روشنی قابل تبیین نیست. این پارامترها علاوه بر ابهام، مقدار نسبی ناکامل بودن اطلاعات را (به دلیل اینکه دسترسی به اطلاعات کامل هزینه بر و یا گاه غیرممکن است) افزایش می‌دهد. لذا با توجه به نیاز متخصصان و کارشناسان علوم مختلف در تصمیم‌گیری‌های مربوط به امور سرمایه‌گذاری، از جمله در بورس و بازارهای پولی و مالی - بویژه برای سرمایه‌گذاری‌های بلندمدت - که امروزه به عنوان پیش‌نیاز اصلی رشد و توسعه اقتصاد مطرح می‌باشد و همچنین الزامات مربوط به تصمیم‌گیری در زمینه صنایع کلیدی - مثل انتخاب محل نیروگاه‌ها و یا اولویت بندی احداث مجتمع‌های پتروشیمی - ضرورت و اهمیت در اختیار داشتن مدل‌های قوی تصمیم‌گیری بیش از پیش نمایان می‌شود. از طرفی در سیستم‌های اجتماعی - اقتصادی که انسان به عنوان عنصر اصلی در آنها نقش دارد، ابهام‌ها و عدم اطمینان نسبت به سیستم‌های فنی، حتی از درجات بالاتری برخوردار می‌باشد و علاوه بر این، نیاز به مدل‌های جدید تصمیم‌گیری، نه تنها متأثر از پیچیده‌تر شدن روزافزون مسائل تصمیم‌گیری است، بلکه به خاطر پیشرفت‌های حاصل شده در تکنولوژی کامپیوتر و دانش ریاضی مدل‌سازی و تئوری‌های مرتبط با آن نیز می‌باشد (وی‌سک، ۲۰۰۸). همچنین باید اضافه کرد که طبیعت اطراف ما نه‌پر از اطلاعات واضح و نه کاملاً خالی از اطلاعات است و لذا خاکستری بودن این فضای چندبعدی، یک حقیقت مسلم و مطلق است و برای مواجهه با آن بایستی ابزار مناسب را فراهم نمود (دیوید^{۱۱}، ۱۹۹۴: ۵).

^{۱۱} -David

۱-۴- اهداف تحقیق

اهداف اساسی این تحقیق عبارتند از:

- الف) شناسایی و تبیین تئوری سیستم های خاکستری و اصول آن
- ب) آرایه روش مناسب برای لحاظ کردن شرایط واقعی سیستم ها شامل نا کامل بودن اطلاعات ، ابهام و جنبه کیفی متغیرها و پارامترها در مدل سازی
- ج) کمک به تصمیم گیری موثر مدیران در بازارهای پولی و سرمایه گذاری در بورس
- د) ارائه یک مدل ریاضی مبتنی بر نظریه سیستم خاکستری برای رتبه بندی شرکتهای سرمایه گذاری و مادر تخصصی پذیرفته شده در بازار بورس

۱-۵- سئوالات تحقیق

- الف) تئوری سیستم خاکستری چیست و اصول ریاضی حاکم بر آن کدامند؟
- ب) کاربرد تئوری سیستم خاکستری در چه شرایطی موثر است؟
- ج) پارامترهای اساسی یک مدل تصمیم گیری چند معیاره مبتنی بر تئوری خاکستری کدامند؟
- د) روش حل مسائل تصمیم گیری چند معیاره با اطلاعات ناقص چگونه است ؟
- ه) جایگاه شرکتهای تحت مطالعه در مقایسه با هم بر اساس مدل تصمیم گیری پیشنهادی کدام است؟

۱-۶- تعاریف مفهومی و عملیاتی

تصمیم گیری چند معیاره: مسائل تصمیم گیری هستند که در آنها به جای استفاده از یک معیار سنجش بهینگی ، از چندین معیار سنجش بهینگی استفاده می شود(اصغریور ، ۱۳۷۷ :۱).

تصمیم گیری چند هدفه: مدلهایی از تصمیم گیری چند معیاره هستند که در آنها چند هدف عموماً نا متجانس می بایستی به طور همزمان برآورده شوند(اصغریور ، ۱۳۷۷ :۱).

تصمیم گیری چند شاخصه: مدلهایی از تصمیم گیری هستند که در آنها چند شاخص برای انتخاب گزینه برتر اسفاده می شود(اصغریور ، ۱۳۷۷ :۱).

تکنیک آنتروپی شانون: روشی است که در آن با استفاده از شکل تابع گسسته توزیع مقدار عدم اطمینان موجود در محتوای اطلاعات استخراج می شود (اصغرپور ، ۱۳۷۷: ۱۹۶).

سیستم خاکستری: سیستمی است که بخشی از اطلاعات آن شناخته شده و بخشی از اطلاعات آن ناشناخته است (دنگ ، ۱۹۸۸: ۳).

فضای رابطه خاکستری: فضایی است که چارچوب روابط بین یک متغیر اصلی با سایر متغیر های یک سیستم را نشان می دهد (دنگ ، ۱۹۸۸: ۳).

تصمیم گیری خاکستری: شامل استراتژی خاکستری تعیین وضعیت ، تصمیم گیری گروهی خاکستری و برنامه ریزی خاکستری است که نشان دهنده تصمیمی است که در یک فضای خاکستری (با اطلاعات ناکامل) اتخاذ می شود (دنگ ، ۱۹۸۸: ۳).

نسبت های مالی : به منظور ارزیابی شرایط مالی و نحوه عملکرد یک موسسه ، تحلیل گر به معیار های سنجش و مقایسه نیاز دارد. این معیارها ، شاخص های مالی یا نسبت های مالی نامیده می شوند (صدر ارحامی ، ۱۳۷۸: ۱۹) .

فصل دوم

۲- چارچوب نظری و پیشینه تحقیق

۲-۱- تکنیک‌های تصمیم‌گیری

۲-۱-۱- مقدمه

کلمه تصمیم به معنی قطع کردن می باشد و مفهوم عام آن قطعی کردن قصد و نیت و به نتیجه رساندن قضاوت و حل می باشد (استینر^{۱۲}، ۱۹۶۹: ۳۲۱). تصمیم‌گیری به عنوان انتخاب یک راه کار از میان چندین راه کار تعریف می شود و نظریه های عمده تصمیم‌گیری شامل دو نظریه کلاسیک و رفتاری می باشند. بر اساس نظریه کلاسیک تصمیم‌گیری، نیل به اهداف منفرد و ثابت با تصمیمات منطقی امکان پذیر است. البته تحقق این نوع تصمیمات در شرایط اطمینان و با داشتن اطلاعات کامل در باره مسائل امکان پذیر است. اما به طور کلی، مدیران اغلب در شرایط مخاطره و عدم اطمینان عمل می کنند و چون اهداف نیز بر خلاف پیش فرض این نظریه، در عمل ثابت نیستند لذا این نظریه در معرض انتقادهای شدید می باشد. مطابق نظریه رفتاری، تصمیم‌گیری بر اساس محدودیت های شرایط واقعی و به شکل تقریبی انجام می شود. مدیران اغلب با اطلاعات موجود و نا کامل مجبور به تصمیم‌گیری هستند (سید جوادین، ۱۳۸۲: ۱۰۰).

۲-۱-۲- فرایند تصمیم‌گیری

فرایند تصمیم‌گیری از مراحل زیر تشکیل می شود.

۱- تعریف مسئله

۲- فعالیت های مربوط به تعیین و تشخیص مسئله

۳- فعالیت های مربوط به ارائه جواب هایی برای مسئله

¹²-Steiner

۴- فعالیت های ارزیابی و انتخاب یک راه کار

۵- بررسی نتایج

ارزیابی راه حل ها و گزینه ها همواره یکی از مراحل پیچیده تصمیم گیری می باشد که طی آن از روش های کمی و مقداری گوناگونی استفاده می شود (سید جوادین، ۱۳۸۲: ۱۱۰).

۲-۱-۳ - شرایط تصمیم گیری

به طور کلی فرایند تصمیم گیری تحت شرایط اطمینان ، عدم اطمینان کامل، ریسک (مخاطره) ، تعارض و یا تحت شرایط متشنج انجام می شود. در شرایط متشنج بر عکس سایر شرایط ، هدف نهایی روشن نیست و سرعت تغییرات بسیار زیاد و محیط نیز بطور کلی غیر مطمئن می باشد. در سایر حالتها هدف نهایی مشخص می باشد. این حالات عبارتند از:

۲-۱-۳-۱-۲- تصمیم گیری در شرایط اطمینان: در این شرایط ، تصمیم گیرنده می داند که در آینده چه اتفاقی رخ می دهد. یعنی رویدادها قابل اندازه گیری هستند و اطلاعات لازم برای تصمیم گیری و همچنین قابلیت پیش بینی نتایج تصمیم گیری وجود دارد. در مورد شرایط اطمینان باید گفت که این وضعیت پایدار نیست زیرا محیط پر از تحول است و تکنولوژی های جدید نیز این فرایند را تشدید می کند .

۲-۱-۳-۲- تصمیم گیری در شرایط عدم اطمینان: تحت این شرایط آگاهی تصمیم گیرنده از اوضاع محدود و ناقص می باشد و خود به دو دسته به شرح زیر تقسیم می شوند:

۲-۱-۳-۱-۲- تصمیم گیری در شرایط عدم اطمینان کامل: در این وضعیت اطلاعات لازم برای تصمیم گیری فراهم نمی باشد و ممکن است که تصمیم گیرنده تخمین های ذهنی نه چندان مطمئنی در مورد احتمالات مربوط به حالت های مختلف طبیعت داشته باشد و لیکن ترجیح دهد معیاری را برای تصمیم گیری انتخاب نماید که احتیاج به دانستن احتمالات مربوط به حالات طبیعت نباشد. معیار های مشهور مورد استفاده در این وضعیت عبارتند از:

الف) معیار تصمیم گیری محافظه کارانه یا بدبینانه^{۱۳} : در این روش تصمیم گیرنده برای هر حالت مختلف تصمیم ، مینیمم سود حاصل را در نظر میگیرد و در بین این مینیمم ها، ماکزیمم آنها را انتخاب می کند.

ب) معیار تصمیم گیری خیلی ریسکی یا خوش بینانه^{۱۴} : در این روش، ابتدا تصمیم گیرنده ماکزیمم دریافتی را برای هر حالت تصمیم تعیین می کند و از بین آنها مقدار حداکثر را انتخاب می کند.

¹³ - Maximin

¹⁴ - Maximax

ج) معیار انتخاب مینیمم حداکثر زیان^{۱۵} : هر یک از حالت های تصمیم در ترکیب با حالات مختلف طبیعت بازده خاص خود را دارد که در صورت بهینه نبودن انتخاب باعث بروز زیان ناشی از فرصت از دست رفته می گردد. این معیار با می نیم نمودن زیان فرصت های از دست رفته ، روشی را برای اتخاذ تصمیم بهینه ارائه می کند.

۲-۲-۳-۱-۲- تصمیم گیری در شرایط ریسک: در مواردی که برای احتمال اتفاق افتادن حالت های مختلف طبیعت ، تخمین های خوبی وجود داشته باشد می توان با در نظر گرفتن این احتمال و استفاده از معیارهای ریسکی زیر اقدام به تصمیم گیری نمود.

الف) معیار ارزش پولی مورد انتظار^{۱۶} : در استفاده از معیار ارزش پولی مورد انتظار ، تحلیل کننده بایستی ارزش پولی مورد انتظار هر تصمیم را بدست آورد و سپس تصمیمی را اتخاذ کند که بهترین ارزش پولی مورد انتظار را داشته باشد.

ب) معیار هورویچ^{۱۷} (ماکزیمم مقدار ریافتی^{۱۸}): این معیار در واقع ترکیبی از معیاری بدبینانه و خوش بینانه است که با تخصیص احتمال به مقادیر ماکزیمم و مینیمم دریافتی به ازاء هر حالت تصمیم انجام می شود.

۲-۳-۳-۱-۲- تصمیم گیری در شرایط تعارض

مسائل واقعی تصمیم گیری اغلب شامل یک فرآیند پیچیده است که طی آن ، می بایست اهداف ، معیارها و الزامات متعدد و متناقض ، در یک شرایط گاهاً مبهم ، بصورت همزمان مد نظر قرار گیرد. این حالت را شرایط تعارض می گویند.

۲-۳-۳-۱-۲- تصمیم گیری چند معیاره

در یک رویکرد تصمیم گیری چند معیاره اغلب لازم است که تصمیم گیرنده معیارهای کمی و یا کیفی متعارض را به توجه به اهمیت نسبی آنها نسبت به هدف کلی ، به کار برد.

مدل های تصمیم گیری چند معیاره به دو دسته عمده تقسیم می گردند : مدل های چند هدفه^{۱۹} و مدل های چند شاخصه^{۲۰} ، بطوریکه مدل های چند هدفه به منظور طراحی به کار گرفته می شوند در حالیکه مدل های چند شاخصه ، به منظور انتخاب گزینه استفاده می گردند.

۲-۳-۳-۱-۲- تصمیم گیری چند هدفه

مدل چند هدفه را می توان بصورت زیر فرموله کرد :

$$F(x) = \{f_1(x), f_2(x), \dots, f_k(x)\} \quad \text{تابع روبرو را بهینه کنید :}$$

¹⁵ - Minimax Regret

¹⁶ - The Expected Monetary Value

¹⁷ - Hurwicz

¹⁸ - The Pessimism- Optimism Index

19- Multi Objective Decision Making (MODM)

20 - Multi Attribute Decision Making (MADM)

s.t :

$$g_i(x) \begin{cases} \leq \\ \geq \\ = \end{cases} 0, i = 1, 2, \dots, m$$

$$x \in E^n$$

۲-۱-۳-۳-۱-۲- تصمیم گیری چند شاخصه

مدل چند شاخصه بصورت ماتریس تصمیم گیری زیر فرموله می شود :

$$D = \begin{array}{c|cccc} & X_1 & X_2 & \dots & X_n \\ \hline A_1 & r_{11} & r_{12} & \dots & r_{1n} \\ A_2 & r_{21} & r_{22} & \dots & r_{2n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ A_m & r_{m1} & r_{m2} & \dots & r_{mn} \end{array}$$

به طوری که A_1, A_2, \dots, A_m در ماتریس تصمیم گیری D به ترتیب تشکیل دهنده m گزینه از قبل معلوم است و x_1, x_2, \dots, x_n نشان دهنده n شاخص (یا مشخصه) کمی یا کیفی مانند هزینه ، ظرفیت ، سود دهی ، راحتی ، ... است که برای سنجش مطلوبیت هر گزینه به کار می رود و عناصر r_{ij} نیز بیانگر مقادیر خاص از شاخص j ام برای گزینه i ام است. مدل های اخیر انتخاب گر بوده و به منظور انتخاب مناسب ترین گزینه (یا گزینه ها) از بین m گزینه موجود به کار می روند و هدف نهایی ، رتبه بندی گزینه ها براساس ارجحیت ارزش و مطلوبیت آنها می باشد.

در این مدلها در ابتدا شاخص های کیفی نیز براساس مقیاس های تعیین شده ، به شاخص های کمی تبدیل می شوند و به منظور قابل مقایسه شدن شاخص های با مقیاس های مختلف ، آنها را بی مقیاس کرده و در مرحله آخر با اعمال اوزان اهمیت هر یک از شاخص ها ، نسبت به ارزیابی نهایی گزینه ها اقدام می شود (اصغرپور ، ۱۳۷۷ : ۱). اما مشکل اصلی در مواجهه با این گونه مسایل در این است که عموماً اطلاعات لازم برای تشکیل این ماتریس تصمیم ناقص می باشد و لذا محققین روشهای مختلفی را برای مواجهه با این کمبود اطلاعات پیشنهاد کرده اند که یکی از روشهایی که در یکی دو دهه اخیر مطرح شده است ، نظریه سیستم خاکستری می باشد.

۲-۱-۴- طبقه بندی تکنیک های تصمیم گیری چند شاخصه

دو دسته عمده از روش های مختلف در پردازش اطلاعات موجود از یک مسئله تصمیم گیری چند شاخصه وجود دارد. یک دسته از روش ها منشعب از مدلی مشهور به مدل غیر جبرانی^{۲۱} و یک دسته دیگر منشعب از مدل دیگری معروف به مدل جبرانی^{۲۲} است.

۲-۱-۴-۱- روش های غیر جبرانی: این مدل شامل روش هایی است که در آنها مبادله در بین شاخص ها مجاز نیست. یعنی مثلا نقطه ضعف موجود در یک شاخص توسط مزیت موجود در یک شاخص دیگر جبران نمی شود. بنابراین در این روشها، هر شاخص به تنهایی مطرح می باشد و مقایسات بر اساس شاخص به شاخص انجام می شود. مزیت این گونه روش ها سادگی آن هاست که با رفتار تصمیم گیرنده و محدود بودن اطلاعات او مطابقت دارد. این مدل ها شامل روش تسلط^{۲۳}، روش ماکسی مین^{۲۴}، روش رضایت بخش شمول^{۲۵}، روش رضایت بخش خاص^{۲۶}، روش لکسیوگراف^{۲۷}، روش نیمه لکسیوگراف^{۲۸}، روش حذف^{۲۹} و روش پرموتاسیون^{۳۰} (جایگشت) می باشد. در برخی از این روش ها حتی ممکن است نیازی به کسب اطلاعات از تصمیم گیرنده نباشد (اصغرپور، ۱۳۷۷: ۲۲۹).

۲-۱-۴-۱- روش های جبرانی: مدل جبرانی مشتمل بر روش هایی است که در آنها مبادله در بین شاخص ها مجاز است، یعنی مثلا تغییری (احتمالا کوچک) در یک شاخص می تواند توسط تغییری مخالف در شاخص یا شاخص های دیگر جبران شود. این مدل شامل سه زیر گروه با عناوین ۱- زیر گروه هماهنگ ۲- زیر گروه سازشی و ۳- زیر گروه نمره گذاری می باشد.

در زیر گروه نمره گذاری (امتیاز دهی) سعی می شود که یک تابع مطلوبیت به ازای هر گزینه برآورد شود و از آنجا گزینه با بیشترین مطلوبیت برگزیده خواهد شد. بنابراین مسئله اصلی در این زیر گروه چگونگی برآورد تابع مطلوبیت چند شاخصه است. این زیر گروه شامل سه روش مجموع ساده وزین^{۳۱}، روش مجموع وزین رده بندی شده^{۳۲} و روش ساده وزین با تعامل متقابل می باشد.

²¹ - Non - Compensatory Model

²² - Compensatory Model

²³ - Dominance - Method

²⁴ - Maximin - Method

²⁵ - Conjunctive - Satisfying - Method

²⁶ - Disjunctive - Satisfying - Method

²⁷ - Lexicograph Method

²⁸ - Semiorder - Lexicograph Method

²⁹ - Elimination Method

³⁰ - Permutation Method

³¹ - Simple - Additive - Weighting Method (SAW)

³² - Hierarchical Additive Weighting Method