

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



دانشکده مهندسی صنایع و مدیریت

پایان نامه کارشناسی ارشد رشته مدیریت صنعتی

سنجش انعطاف پذیری سازمان با رویکرد تکنیک چندمعیاره فازی ARAS

(مطالعه موردی: شرکت باختر بیوشیمی کرمانشاه)

نگارنده: زهرالسادات نوری

استاد راهنما:

دکتر سعید آیباعی اصفهانی

استاد مشاور:

دکتر رضا شیخ

بهمن ۹۵

ب

شماره: ۵۳۰۴  
تاریخ: ۹۵, ۱۱, ۵  
وبرایش:



مدیریت تحصیلات تکمیلی

باسمه تعالی

فرم شماره ۶: صورتجلسه نهایی دفاع از پایان نامه دوره کارشناسی ارشد

با تأییدات خداوند متعال و با استعانت از حضرت ولی عصر (عج) ارزیابی جلسه دفاع از پایان نامه کارشناسی ارشد خانم / آقای زهرا السادات نوری به شماره دانشجویی ۹۳۱۷۸۱۴ رشته مدیریت صنعتی گرایش ..... تحت عنوان سنجش انعطاف پذیری سازمان با رویکرد تکنیک چند معیاره فازی آر اس با حضور هیأت محترم داوران در دانشگاه صنعتی شاهرود برگزار گردید به شرح ذیل اعلام می‌گردد:

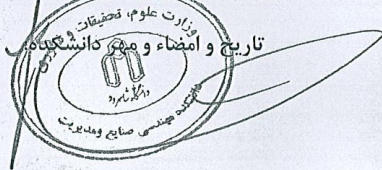
قبول (با درجه: عالی - امتیاز ۱۹/۲۵)  دفاع مجدد  مردود

نوع تحقیق: نظری  عملی

- ۱- عالی (۲۰ - ۱۹)
- ۲- بسیار خوب (۱۸/۹۹ - ۱۸)
- ۳- خوب (۱۶ - ۱۷/۹۹)
- ۴- قابل قبول (۱۵/۹۹ - ۱۴)
- ۵- نمره کمتر از ۱۴ غیر قابل قبول

عضو هیأت داوران	نام و نام خانوادگی	مرتبه علمی	امضاء
۱- استاداراهنمای اول	دکتر سعید ایهائی اصفهانی	استادیار	
۲- استاداراهنمای دوم	-	-	-
۳- استاد مشاور	دکتر رضا شیخ	دانشیار	
۴- نماینده شورای تحصیلات تکمیلی	دکتر علی اکبر حسینی	استادیار	
۵- استاد مستعن اول	دکتر بزرگمهر اشرفی	دانشیار	
۶- استاد مستعن دوم	دکتر سعید حکمی نسب	استادیار	

نام و نام خانوادگی رئیس دانشکده:



تقدیم بہ مہربان فرشتگانی کہ :

لحظات ناب باور بودن، لذت و غرور دانستن، جسارت خواستن، عظمت رسیدن و تمام تجربہ ہائی یکتا و زیبای زندگیم، مدیون حضور

سبز آہماست...

تقدیم بہ خانوادہ عزیزم.

## شکر و قدردانی

نخست، حمد و سپاس خدای را که به من سعادت گذر از مرحله دیگری از دوران آموختن و توفیق کسب دانش و معرفت را عطا فرمود.

دوم سخن، سپاس از خانواده عزیزم که هر چه، منتم از آنهاست، عشق و محبتشان امید و اشتیاقم به ادامه راه است و حمایت بی دریغشان استوارکننده قدم هایم؛ سرخسوخ، در برابرشان خم می کنم.

و حال سپاس از مقام مقدس استاد و شکر فراوان از استاد ارجمند جناب آقای دکتر سعید آباغی اصفهانی که دتیه این تحقیق هدایت و راهنمایی این جانب را بر عهده داشتند و همواره با نظرات سازنده خود که از کارهای فرو بسته این پژوهش کشوند.

و همچنین از زحمات دلسوزانه استاد ارجمند دکتر رضاشیخ که در کمال سعه صدر و با حسن خلق، از بیچ لگی در این عرصه بر من دریغ نمودند و زحمت مشاوره این رساله را بر عهده گرفتند؛

و در آخر تشکر می کنم، از تمامی دوستانم، که در این دوران، در شادیهام و غم هایم، پیوسته دست مهربانی و یاری را از من دریغ نکرده اند، از حضور گرمشان در شادی ها و تلخی هایی که باهم گذرانیدیم سپاس گذارم.

## تعهد نامه

اینجانب **زهرا السادات نوری** دانشجوی دوره کارشناسی ارشد رشته مدیریت صنعتی دانشکده مهندسی صنایع و مدیریت دانشگاه صنعتی شاهرود

نویسنده پایان نامه: **سنجش انعطاف پذیری سازمان با رویکرد تکنیک چندمعیاره فازی ARAS**

تحت راهنمایی **دکتر سعید آبیاعی اصفهانی** و مشاوره **دکتر رضا شیخ** متعهد می شوم.

- تحقیقات در این پایان نامه توسط اینجانب انجام شده است و از صحت و اصالت برخوردار است.
- در استفاده از نتایج پژوهش های محققان دیگر به مرجع مورد استفاده استناد شده است.
- مطالب مندرج در پایان نامه تاکنون توسط خود یا فرد دیگری برای دریافت هیچ نوع مدرک یا امتیازی در هیچ جا ارائه نشده است.
- کلیه حقوق معنوی این اثر متعلق به دانشگاه صنعتی شاهرود می باشد و مقالات مستخرج با نام «دانشگاه صنعتی شاهرود» و یا «Shahrood University of Technology» به چاپ خواهد رسید.
- حقوق معنوی تمام افرادی که در به دست آمدن نتایج اصلی پایان نامه تأثیرگذار بوده اند در مقالات مستخرج از پایان نامه رعایت می گردد.
- در کلیه مراحل انجام این پایان نامه، در مواردی که از موجود زنده (یا بافت های آنها) استفاده شده است ضوابط و اصول اخلاقی رعایت شده است.
- در کلیه مراحل انجام این پایان نامه، در مواردی که به حوزه اطلاعات شخصی افراد دسترسی یافته یا استفاده شده است اصل رازداری، ضوابط و اصول اخلاق انسانی رعایت شده است.

### تاریخ

#### امضای دانشجو

#### مالکیت نتایج و حق نشر

- کلیه حقوق معنوی این اثر و محصولات آن (مقالات مستخرج، کتاب، برنامه های رایانه ای، نرم افزارها و تجهیزات ساخته شده است) متعلق به دانشگاه شاهرود می باشد. این مطلب باید به نحو مقتضی در تولیدات علمی مربوطه ذکر شود.
- استفاده از اطلاعات و نتایج موجود در پایان نامه بدون ذکر مرجع مجاز نمی باشد.

## چکیده

امروزه انعطاف‌پذیری شرط لازم جهت مقابله با تغییرات محیطی و ایجاد بهره‌وری سازمانی می‌باشد. به‌طوری‌که در سال‌های اخیر انعطاف‌پذیری به‌عنوان یک منبع رقابتی بیش‌ترین توجه محققان و مدیران را به خود جلب کرده است. سنجش انعطاف‌پذیری سازمانی به‌عنوان یکی از دغدغه‌های اصلی مدیران در مدیریت سازمان می‌باشد. مؤلفه‌های انعطاف‌پذیری متشکل از معیاهای کیفی و کمی می‌باشند که در ارزیابی آن از سنجش عددی و کلامی استفاده می‌گردد. در این تحقیق سطح انعطاف‌پذیری سازمانی شرکت "باختر بیوشیمی" از لحاظ ابعاد تکنولوژی غیرمعمول، ساختار سازمانی، فرهنگ نوآورانه، قابلیت‌های پردازش اطلاعات، انعطاف‌پذیری عملیاتی، انعطاف‌پذیری ساختاری و انعطاف‌پذیری استراتژیک توسط پرسشنامه‌ای که به همین منظور طراحی و اعتبارسنجی گردید، مشخص شده و با رویکرد تکنیک چندمعیاره فازی آراس مورد سنجش و رتبه‌بندی قرار گرفته است.

## واژه‌های کلیدی

انعطاف‌پذیری، تکنیک فازی آراس، انعطاف‌پذیری سازمانی، عدم اطمینان، تئوری فازی.

## مقاله مستخرج از پایان نامه

عنوان مقاله: "سنجش انعطاف پذیری سازمان با استفاده از تکنیک آراس"

شرکت به صورت حضوری در کنفرانس:

اولین همایش بین المللی پژوهش های نوین در مطالعات مدیریت، ایران- شیراز، ۲۷ آبان ماه ۱۳۹۵.



## فهرست مطالب

ز.....	چکیده
۱.....	فصل اول: کلیات پژوهش
۲.....	۱-۱ مقدمه
۳.....	۲-۱ بیان مسئله
۵.....	۳-۱ اهمیت و ضرورت انعطاف‌پذیری
۸.....	۴-۱ مدل مفهومی پژوهش
۱۰.....	۵-۱ هدف تحقیق
۱۰.....	۶-۱ فرضیه و سؤال تحقیق
۱۰.....	۷-۱ جامعه آماری
۱۰.....	۸-۱ قلمرو تحقیق
۱۰.....	۱-۸-۱ قلمرو موضوعی
۱۱.....	۲-۸-۱ قلمرو مکانی
۱۱.....	۳-۸-۱ قلمرو زمانی
۱۱.....	۹-۱ توصیف اصطلاحات و واژگان کلیدی
۱۱.....	۱-۹-۱ انعطاف‌پذیری سازمانی
۱۱.....	۲-۹-۱ تصمیم‌گیری
۱۲.....	۳-۹-۱ تصمیم‌گیری فازی (FDM)
۱۲.....	۴-۹-۱ فنون تصمیم‌گیری چند شاخصه (MADM)
۱۲.....	۵-۹-۱ تکنیک فازی چند معیاره
۱۳.....	۶-۹-۱ روش آراس در تصمیم‌گیری چندمعیاره
۱۵.....	فصل دوم: ادبیات تحقیق و پیشینه پژوهش
۱۶.....	۱-۲ مقدمه
۱۷.....	۲-۲ تعاریف و مفاهیم انعطاف‌پذیری
۱۹.....	۳-۲ انعطاف‌پذیری در تئوری مدیریت

۴-۲	دیدگاه انعطاف‌پذیری از نظر	۱۹
۵-۲	مفهوم انعطاف در سازمان	۱۹
۱-۵-۲	مشخصات سازمان انعطاف‌پذیر	۲۱
۲-۵-۲	انواع انعطاف‌ها در یک سازمان انعطاف‌پذیر	۲۲
۳-۵-۲	الگوها و چارچوب‌های انعطاف‌پذیری سازمانی	۲۴
۱-۳-۵-۲	شرکت منعطف "آکینسون"	۲۴
۲-۳-۵-۲	مدل "آنسوف"	۲۴
۳-۳-۵-۲	مدل "تریگر جیس"	۲۴
۴-۳-۵-۲	الگوی عوامل تعیین‌کننده انعطاف‌پذیری سازمانی	۲۵
۶-۲	تحلیل انعطاف‌پذیری سازمانی	۲۷
۷-۲	تناقض انعطاف‌پذیری	۲۸
۱-۷-۲	کنترل‌پذیری	۲۹
۲-۷-۲	وظیفه مدیریتی	۲۹
۸-۲	انعطاف‌پذیری داخلی در برابر خارجی	۳۰
۱-۸-۲	انعطاف‌پذیری عملیاتی	۳۰
۲-۸-۲	انعطاف‌پذیری ساختاری	۳۰
۳-۸-۲	انعطاف‌پذیری استراتژیک	۳۱
۹-۲	وظیفه طراحی سازمانی	۳۳
۱-۹-۲	تکنولوژی	۳۳
۲-۹-۲	ساختار سازمانی	۳۳
۳-۹-۲	فرهنگ سازمانی	۳۴
۱۰-۲	تغییر نیروهای رقابتی	۳۴
۱۱-۲	فرانعطاف‌پذیری	۳۶
۱۲-۲	حالت‌های سازمانی	۳۶
۱۳-۲	مسیرهای حل تعارض انعطاف‌پذیری	۳۷
۱-۱۳-۲	فرآیند عادی‌سازی	۳۸

۳۸	..... فرایند بازآفرینی ۲-۱۳-۲
۴۰	..... پیشینه پژوهش ۱۴-۲
۴۲	..... تصمیم‌گیری فازی ۱۵-۲
۴۲	..... تاریخچه ۱-۱۵-۲
۴۳	..... پیشینه شرکت باختر بیوشیمی ۱۶-۲
۴۵	..... فصل سوم: روش‌شناسی تحقیق
۴۶	..... مقدمه ۱-۳
۴۷	..... روش تحقیق ۲-۳
۴۷	..... جامعه آماری ۳-۳
۴۸	..... حجم نمونه ۴-۳
۴۸	..... ابزار و نحوه جمع‌آوری داده‌ها ۱-۴-۳
۴۸	..... روش تجزیه و تحلیل داده‌ها ۵-۳
۴۹	..... تصمیم‌گیری چندمعیاره ۶-۳
۴۹	..... تاریخچه ۱-۶-۳
۵۰	..... تصمیم‌گیری چند معیاره و تئوری‌های مدیریت ۲-۶-۳
۵۱	..... فرآیند تصمیم‌گیری ۷-۳
۵۲	..... گام‌های تصمیم‌گیری ۱-۷-۳
۵۳	..... روش‌های تصمیم‌گیری ۲-۷-۳
۵۴	..... محیط‌های تصمیم‌گیری ۳-۷-۳
۵۴	..... استفاده از مدل در تصمیم‌گیری ۴-۷-۳
۵۵	..... انتخاب مدل مناسب ۵-۷-۳
۵۵	..... انواع مدل‌ها ۶-۷-۳
۵۸	..... روش‌های حل مدل‌ها ۷-۷-۳
۵۸	..... مدل‌های تحلیل تصمیم ۸-۷-۳
۵۹	..... تصمیم‌گیری چند معیاره ۹-۷-۳
۶۹	..... تصمیم‌گیری فازی گروهی ۸-۳

۷۰	۱-۸-۳ اعداد فازی
۷۲	۲-۸-۳ اعداد فازی مثلثی
۷۴	۹-۳ انتخاب تکنیک مناسب تصمیم‌گیری
۷۴	۱-۹-۳ روش آراس در تصمیم‌گیری چند معیاره
۸۳	<b>فصل چهارم: تجزیه و تحلیل داده‌ها</b>
۸۴	۱-۴ مقدمه
۸۴	۲-۴ جامعه آماری
۸۵	۳-۴ تجزیه و تحلیل داده‌ها
۸۵	۱-۳-۴ گام اول: تشکیل ماتریس تصمیم‌گیری
۸۷	۲-۳-۴ گام دوم: تعیین مقدار بهینه هر معیار
۹۰	۳-۳-۴ گام سوم: محاسبه ماتریس تصمیم نرمال
۹۱	۴-۳-۴ محاسبه ماتریس تصمیم نرمال وزن دار
۹۳	۵-۳-۴ گام پنجم: تعیین مقادیر بهینه برای هر گزینه
۹۵	۶-۳-۴ ششم: محاسبه درجه مطلوبیت هر گزینه
۹۶	۷-۳-۴ گام هفتم: رتبه‌بندی گزینه‌ها و یا انتخاب موثرترین آن‌ها
۱۱۱	<b>فصل پنجم: نتیجه‌گیری و پیشنهادات</b>
۱۱۲	۱-۵ مقدمه
۱۱۲	۲-۵ مرور کلی بر تحقیق
۱۱۳	۳-۵ نتیجه‌گیری کلی
۱۱۳	۱-۳-۵ نتایج اصلی
۱۱۵	۴-۵ پیشنهادهای کاربردی
۱۱۶	۱-۴-۵ پیشنهاد به مدیران اجرایی شرکت باختر بیوشیمی
۱۱۶	۵-۵ پیشنهاد به محققین آینده
۱۱۷	۶-۵ محدودیت‌های پژوهش
۱۱۸	<b>منابع و مآخذ</b>

## فهرست جداول

- جدول (۱-۲): خلاصه تعاریف و مفاهیم انعطاف‌پذیری ..... ۲۳
- جدول (۲-۲) : سطوح انعطاف‌پذیری مدیریتی ..... ۳۲
- جدول (۳-۲) : سطوح انعطاف‌پذیری طراحی سازمانی ..... ۳۴
- جدول (۴-۲): پیشینه انعطاف‌پذیری ..... ۴۱
- جدول ( ۱-۳ ). مقایسه تصمیم‌گیری چند شاخصه و چند هدفه ..... ۶۸
- جدول (۲-۳) : عدد فازی ..... ۷۱
- جدول ( ۳-۳ ) : اعداد فازی به کار رفته ..... ۷۳
- جدول (۱- ۴): نام‌گذاری عوامل انعطاف‌پذیری سازمانی ..... ۸۵
- جدول (۲- ۴): متغیرهای کلامی ..... ۸۶
- جدول (۳- ۴): بخش‌های مختلف شرکت باختر بیوشیمی ..... ۸۶
- جدول (۴- ۴): تبدیل متغیرهای کلامی به عدد ..... ۸۶
- جدول (۵- ۴): میزان انعطاف‌پذیری ..... ۱۰۹
- جدول (۱- ۵) : میانگین درصد ابعاد مختلف انعطاف‌پذیری ..... ۱۱۴
- جدول (۲-۵) : میانگین درصد انعطاف‌پذیری بخش‌های مختلف ..... ۱۱۴

## فهرست نمودارها

- نمودار (۱-۴) : مقدار بهینه تابع ..... ۹۴
- نمودار (۲-۴) : درجه مطلوبیت ..... ۹۵

## فهرست شکل‌ها

- شکل (۱-۱) : مدل انعطاف‌پذیری سازمانی ..... ۸
- شکل (۱-۲) : انعطاف‌پذیری داخلی در برابر خارجی ..... ۲۹
- شکل (۲-۲) : گونه‌های انعطاف‌پذیری ..... ۳۰
- شکل (۳-۲) : گونه‌شناسی حالت‌های انعطاف‌پذیری سازمانی ..... ۳۶
- شکل (۴-۲) : مدل انعطاف‌پذیری سازمانی شکل ..... ۳۸
- شکل (۵-۲) : نمودار سازمانی شرکت باختر بیوشیمی ..... ۴۳
- شکل (۱-۳) : تاریخچه توسعه‌ی تصمیم‌گیری چند معیاره ..... ۵۰
- شکل (۲-۳) : پیدایش تصمیم‌گیری چند معیاره با توجه به سیر تحول علم مدیریت ..... ۵۱
- شکل (۳-۳) : انواع محیط‌های تصمیم‌گیری ..... ۵۴
- شکل (۴-۳) : مدل کلی فرآیند تصمیم‌گیری ..... ۵۷
- شکل (۵-۳) : مدل‌های تحلیل تصمیم ..... ۵۹
- شکل (۶-۳) : مشخصه‌ها در مدل‌های تصمیم‌گیری چند معیاره ..... ۶۰
- شکل (۷-۳) : مدل‌های تصمیم‌گیری چند معیاره ..... ۶۲
- شکل (۸-۳) : مدل‌های تصمیم‌گیری چند شاخصه از نظر پردازش اطلاعات ..... ۶۶
- شکل (۹-۳) : مدل‌های تصمیم‌گیری چند شاخصه از نظر روش‌های وزن‌دهی ..... ۶۷
- شکل (۱۰-۳) : M به‌عنوان یک عدد فازی گسسته ..... ۷۱
- شکل (۱۱-۳) : M به‌عنوان یک عدد فازی پیوسته ..... ۷۱

فصل اول

کلیات پژوهش

## ۱-۱ مقدمه

امروزه سازمان‌ها در محیطی پویا، پر ابهام و متغیر فعالیت می‌کنند. یکی از بارزترین ویژگی‌های عصر حاضر، تغییرات و تحولات شگرف و مداومی است که در شرایط اجتماعی و فرهنگی (نظیر تحولات در طرز تفکر، ایدئولوژی، ارزش‌های اجتماعی، سیاسی، اقتصادی، تکنولوژیکی و فراملی) آن‌ها روی می‌دهد [۱].

در چنین شرایطی، اطلاعات دقیق، به‌روز و شفاف، سرعت تصمیم‌گیری صحیح و پاسخ‌گویی به تغییرات در بازار را افزایش و ریسک تصمیم‌گیری غلط را کاهش می‌دهد و این یکی از دلایل مهم ضرورت انعطاف‌پذیر بودن سازمان‌ها است [۱].

تحولات سریع و پویایی بازارهای رقابتی، دستیابی به انعطاف‌پذیری را برای سازمان‌ها بیش‌از گذشته ضروری کرده است. سازگاری موفقیت‌آمیز در انعطاف‌پذیری راهبردی، می‌تواند عملکرد بهتری را به‌وجود آورد و تقلید را برای رقبا دشوار سازد. در نتیجه، این مسئله برای تصمیم‌گیران روزبه‌روز بااهمیت‌تر می‌شود. لذا با سنجش انعطاف‌پذیری سازمان می‌توانند جایگاه فعلی خود را مورد ارزیابی قرار دهند، داشتن یک ساختار سازمانی انعطاف‌پذیر می‌تواند در راستای رشد سریع یک سازمان سودمند باشد [۲]. با افزایش سطح آشفتگی و تلاطم در محیط کسب‌وکار و افزایش سرعت که باعث ایجاد مزیت رقابتی می‌شوند، در برخی بازارها نیاز به انعطاف‌پذیری به‌طور فزاینده آشکار می‌گردد [۳].

با این حال مطالعات تجربی بسیاری در رابطه با انعطاف‌پذیری صورت گرفته که فقط به یک بعد توجه نشان داده و تمرکز کرده‌اند که اغلب منجر به پیش‌بینی‌های نامعتبری گردیده است. باوجود شایستگی برخی مدل‌ها در شناسایی ابعاد مربوط به انعطاف‌پذیری سازمانی، در بسیاری از این مطالعات رسیدگی به بعدی که مرتبط با توانایی‌های مدیریتی و متغیرهای طراحی سازمان باشد، مورد غفلت واقع شده است [۳].



بنابراین باوجود توجه به انعطاف‌پذیری سازمانی هنوز نیاز به یک مجموعه کامل و معتبر که روابط بین ابعاد مختلف انعطاف‌پذیری سازمانی را جهت کاهش اثرات ناشی از نتایج تصمیم‌گیری‌های نادرست و مبهم نشان دهد، به چشم می‌خورد. از آنجا که اتخاذ تصمیم صحیح و به‌موقع می‌تواند تأثیر به‌سزایی در پیشرفت و ارتقا سازمان داشته باشد، ضرورت وجود یک تکنیک قوی که به‌تواند سازمان را در این زمینه یاری کند کاملاً محسوس می‌باشد. عدم اطمینان محیطی و ابهامات بیش‌ازپیش مسائل نیز، ضرورت کاربرد منطق تصمیم‌گیری‌های چندمعیاره را روشن می‌کند، به‌طوری‌که به‌توان گزاره‌های زبانی را به زبان ریاضیات ترجمه و اعمال کرد.

## ۲-۱ بیان مسئله

در سال‌های اخیر انعطاف‌پذیری به‌عنوان یک منبع رقابتی بیش‌ترین توجه محققان و مدیران را به‌خود جلب کرده است که دلایل زیادی برای آن وجود دارد، ثبات محیط رقابتی در سال‌های ۱۹۶۰ و ۱۹۷۰ با محیط متلاطم امروزی جایگزین شده است. سیکل عمر محصول کوتاه‌تر شده است، ترجیحات مصرف‌کنندگان با سرعت بیشتری تغییر می‌کند و رقبا با سرعت بیشتری به‌پیش می‌روند. در این میان نیروهای محرک و مهم در پشت این تحولات، جهانی‌شدن فعالیت‌های اقتصادی و سرعت رشد فن‌آوری است. اگر انعطاف‌پذیری لازم در سازمان‌ها برای مقابله با تغییرات محیطی و هم‌چنین ذهن‌های دارای پیچیدگی لازم برای حل مسائل در سازمان‌ها نباشد مسلماً توفیق و بهره‌وری سازمانی از بین خواهد رفت و سازمان از میدان رقابت حذف می‌گردد [۴].

مفهوم انعطاف‌پذیری توجه محققان زیادی را در دهه گذشته به خود جلب کرده است. [۵].

امروزه سازمان‌ها با تغییرات زیادی مواجه‌اند و به‌طور فزاینده، پیچیده و به‌سرعت در حال تغییراند. بنابراین لازم است که نسبت به این شرایط واکنش مناسبی از خود نشان دهند و باید انعطاف‌پذیر باشند تا شانس رقابت با سایر سازمان‌ها را داشته باشند [۶].

بر طبق نظر لائو<sup>۱</sup> انعطاف‌پذیری مهم‌ترین فاکتور در رسیدن به مزیت رقابتی شناخته‌شده است. باقی ماندن در صحنه رقابت با انعطاف‌پذیری ایجاد می‌شود ولی نباید در مقابل بهره‌وری و کیفیت کاهش یابد. در دهه‌های اخیر با توجه به افزایش سرعت تغییر در محیط بازار، رقابت بالاتر و حاشیه سود کم، مفهوم انعطاف‌پذیری به وجود آمده است، به همین علت انعطاف‌پذیری به یک منبع مهم مزیت رقابتی برای سازمان تبدیل شده است و عدم انعطاف‌پذیری در سازمان باعث کاهش بهره‌وری، کاهش روحیه کارکنان و کاهش مزیت رقابتی سازمان می‌گردد [۶].

انعطاف‌پذیری مهارتی ارزشمند است که تأثیر عمده‌ای بر موقعیت رقابتی در میان سایر رقبا ایجاد کرده، می‌تواند به بهبود سودآوری و ارائه خدمات بهتر به مشتریان نیز منجر گردد و ورود سازمان به بازارهای متغیر و رقابتی جدید را تسهیل کند [۴].

از سوی دیگر یکی از مباحث مطرح‌شده در مورد انعطاف‌پذیری سازمانی نقش آن در موفقیت سازمان‌ها است. در دو دهه‌ی گذشته، انعطاف‌پذیری به‌طور روزافزونی به‌عنوان یک قابلیت سازمانی تأکید شده است، که سازمان‌ها را قادر می‌سازد تا مزیت رقابتی را به‌دست آورده و آنرا نگه‌دارند و باعث بهتر شدن عملکرد در محیط کسب‌وکار رقابتی و پویای امروز شوند [۷].

مدیران با سنجش انعطاف‌پذیری سازمان در ابعاد مختلف می‌توانند درجه واکنش سازمان را با محیط و تغییرات احتمالی اندازه‌گیری نموده و با ایجاد راهکارهایی جهت افزایش انعطاف‌پذیری، مزیت رقابتی را برای سازمان فراهم آورند [۸].

کسب‌وکار باید به‌اندازه کافی انعطاف‌پذیر باشد تا هم تهدیدات غیرقابل‌پیش‌بینی و هم فرصت‌های موجود در آینده نامطمئن و محیط بی‌ثبات را مدیریت کند. انعطاف‌پذیری سازمان‌ها برای باقی ماندن و پیشرفت در محیط متلاطم و غیرقابل‌پیش‌بینی امروز یک جزء بسیار مهم و غیرقابل‌اجتناب

است [۹].

### ۳-۱ اهمیت و ضرورت انعطاف‌پذیری:

با توجه به این که اخیراً در ایران، سازمان‌ها در حال تجربه تغییرات وسیع در حوزه‌های مختلفی (از قبیل ورود رقبای جدید و افزایش شدت رقابت، ورود تکنولوژی‌های جدید، خصوصی‌سازی، هدفمندکردن یارانه‌ها، تغییر نرخ ارز، تحریم‌های بین‌المللی و ...) در محیط رقابتی خود هستند، اهمیت دستیابی به انعطاف‌پذیری بیش‌ازپیش ضرورت می‌یابد. انعطاف‌پذیری سازمانی با توجه به منابع سازمان و توانایی‌های مدیریتی به سازمان اجازه می‌دهد در تغییرات محیطی، خود را با محیط منطبق کند. همچنین سازگاری موفقیت‌آمیز در انعطاف‌پذیری راهبردی، می‌تواند عملکرد بهتری را به‌وجود آورد و تقلید را برای رقبا دشوار سازد [۱۶].

ادبیات موضوع مدیریت نشان می‌دهد که انعطاف‌پذیری به‌عنوان یک "کار مطلق" نیست، "پاسمور"<sup>۲</sup> معتقد است که انعطاف‌پذیرتر شدن یک سازمان باعث می‌شود که آن سازمان نسبت به تغییر، پاسخ‌گویی بهتری داشته باشد. زمانی که از اصطلاح انعطاف‌پذیری در همه‌جا استفاده می‌شود، به‌معنای روشن و واضح بودن مفهوم آن نیست [۱۲].

مدیران سازمان‌ها از فواید انعطاف‌پذیر شدن آگاه هستند ولی متأسفانه، چهارچوب‌ها و الگوهای نظری کمی برای راهنمایی مدیران در ادراک و شناسایی انواع مختلف انعطاف‌پذیری و خلق و نگهداری سازمان‌های انعطاف‌پذیر وجود دارد درحالی که امروزه انعطاف‌پذیری در بیشتر سازمان‌ها، معیار ارزش‌یابی و ارزیابی عملکرد است [۱۱].

در یک ساختار سازمانی منعطف، کارکنان با آگاهی از نیازهای مشتریان و تصمیم‌گیری‌های به‌موقع، می‌توانند وظایف کاری خود را به نحو احسن انجام دهند. این ساختار، آزادی‌های بیشتری برای

کارکنان ایجاد می‌کند و به آن‌ها کمک می‌کند که در سازمان نقش فعالانه‌تری ایفا کنند و تنها یک تماشاگر محض نباشند [۱۲].

میزان انعطاف‌پذیری سازمان، اغلب به‌عنوان یک اولویت رقابتی، در کنار هزینه، کیفیت و نوآوری تفسیر می‌شود. همان‌طور که هزینه پایین و کیفیت بالا، از نیازهای ورود به یک بازار هستند، انعطاف‌پذیری را می‌توان کلید نهایی ایجاد قابلیت‌های رقابتی سازمان دانست. درحالی‌که عدم قطعیت محیط برای بسیاری از سازمان‌ها تهدیدی جدی است، سازمان‌ها با انعطاف‌پذیری بالا می‌توانند این تهدید را تبدیل به فرصت نموده و از آن استفاده نمایند [۱۱].

فعالیت سازمان باید به‌اندازه کافی انعطاف‌پذیر باشد تا هم تهدیدات غیرقابل‌پیش‌بینی و هم فرصت‌های موجود در آینده نامطمئن و محیط بی‌ثبات را مدیریت کند. سازمان‌ها معمولاً انعطاف‌پذیری و انعطاف‌ناپذیری را ترکیب می‌کنند و آن‌چه که امروزه در حال ظهور است، جایگزین‌های جدیدی به‌جای گرایش ساده به‌سوی انعطاف‌پذیری بیشتر است. سازمان‌های منعطف فراتر از انطباق با تغییرات می‌اندیشند و متمایل به استفاده از فرصت‌های بالقوه در یک محیط متلاطم و کسب یک موقعیت ثابت به‌خاطر نوآوری‌ها و شایستگی‌های خود هستند [۱۳].

از منظر قابلیت‌های حیاتی، انعطاف‌پذیری سازمان را قادر می‌سازد تا با الزامات متنوع و در حال تغییر محیط بیرونی‌اش سازگار شود و به‌مزیت رقابتی و عملکرد بالاتر برسد و آن را حفظ کند [۵].

سازمان منعطف، یک کسب‌وکار با سرعت، سازگار و آگاهانه است که قابلیت سازگاری سریع در واکنش به تحولات و وقایع غیرمنتظره پیش‌بینی‌نشده، فرصت‌های محیطی و نیازمندی‌ها را دارد. در چنین کسب‌وکاری، فرآیندها و ساختارهایی یافت می‌شود که سرعت، انطباق و استحکام را تسهیل کرده و دارای هماهنگی و نظم است که توانایی نیل به عملکرد رقابتی در محیط تجاری کاملاً پویا و غیرقابل‌پیش‌بینی را دارد، البته این محیط با کارکردهای کنونی سازمان بی‌تناسب نیست [۱۴].

در نتیجه سازمان‌ها برای بقاء در شرایط رقابتی باید خود را با شرایط پیچیده وفق دهند. بدون درگیر شدن در شرایط پیچیده و نامطمئن محیطی چگونه می‌توان با این تغییرات مقابله کرد؟

در این شرایط هسته مقابله با عدم قطعیت‌ها، مجهز بودن به دانش و آگاهی است. دانش و آگاهی بینشی به سازمان‌ها خواهد داد که افق تصمیم‌گیری‌های آنان را وسیع‌تر خواهد کرد. سازمان‌ها باید شرایط کاری خود را منعطف‌تر سازند. پاداشی که انعطاف‌پذیری به سازمان‌ها خواهد داد پایداری در برابر شرایط متغیر و پیچیده است [۱۵].

از آن‌جا که اتخاذ تصمیم صحیح و به‌موقع می‌تواند تأثیر به‌سزایی در پیشرفت و ارتقا سازمان داشته باشد، ضرورت وجود یک تکنیک قوی که بتواند سازمان را در این زمینه یاری کند کاملاً محسوس می‌باشد. عدم اطمینان محیطی و ابهامات بیش‌ازپیش مسائل نیز، ضرورت کاربرد منطق فازی را روشن می‌کند، به‌طوری‌که به‌توان گزاره‌های زبانی را به زبان ریاضیات ترجمه و اعمال کرد. منطق فازی و به‌دنبال آن مجموعه‌های فازی درصدد توصیف پدیده‌های فازی هستند. هرچه یک تصمیم‌گیری بیشتر درگیر نیروی انسانی و هم‌چنین دستگاه‌های پیچیده شود پدیده فازی بیشتر مسلط بر توضیح این دستگاه‌ها می‌گردد.

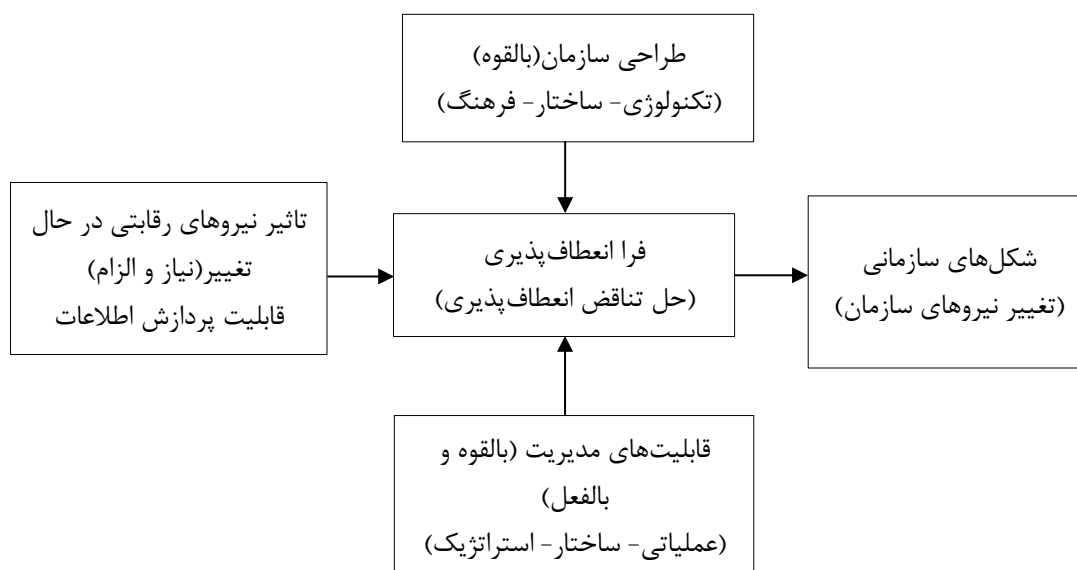
تاکنون کسی انعطاف‌پذیری سازمانی را با تکنیک چندمعیاره فازی آراس<sup>۳</sup> موردسنجش قرار نداده است، که به‌دلیل اهمیت انعطاف‌پذیری در سازمان‌ها و محیط پیچیده و پرابهام امروزی، در این تحقیق سعی بر آن می‌شود که انعطاف‌پذیری سازمانی با این تکنیک موردسنجش قرار گیرد.

## ۴-۱ مدل مفهومی پژوهش:

عوامل و معیارهای مؤثر در انعطاف‌پذیری سازمانی با توجه به مدل وولبردا<sup>۴</sup> و طی پرسشنامه‌ای که

به‌این منظور طراحی و اعتبارسنجی گردید

و سایر مقالات، به شرح مدل نشان داده‌شده ارائه گردیده است.



شکل (۱-۱): مدل انعطاف‌پذیری سازمانی (منبع: وولبردا- هنک، ۱۹۹۸، صفحه ۱۱۷)

**طراحی سازمان:** شامل دارا بودن یک پتانسیل برای انعطاف‌پذیری سازمانی است، که قسمت

اصلی آن شامل: تکنولوژی- ساختار- فرهنگ می‌باشد [۴].

**تأثیر نیروهای رقابتی:** تعیین میزان آشفتگی در محیط سازمان و تعیین این که آیا یک ترکیب

واقعی برای انعطاف‌پذیری سازمان کافی است یا خیر، که محیط را به ۴ سطح: میکرو(خرد)، وظیفه،

اجتماع(تجمیع) و ماکرو(کلان) تقسیم می‌کند [۴].

**قابلیت‌های مدیریت:** افزایش توانایی‌ها به طوری که سازمان قادر به برخورد با مسائل به طور مؤثر و به موقع باشد، که شامل: انعطاف‌پذیری عملیاتی و انعطاف‌پذیری ساختار و انعطاف‌پذیری استراتژیک می‌باشد [۴].

**فرا انعطاف‌پذیری:** فرا انعطاف‌پذیری به معنای آن است که سازمان چگونه می‌تواند رویه جدیدی برای انعطاف‌پذیری ایجاد نموده یا رویه‌های قبلی را منسوخ نماید [۴].

**شکل‌های سازمانی:** تغییر ترکیب انعطاف‌پذیری و طراحی سازمان در طول زمان را توضیح می‌دهد، که نتیجه اصلی آن این است، یک شکل انعطاف‌پذیری ثابت و دائمی وجود ندارد [۴].

در این تحقیق ابتدا تلاش شده تا با مطالعات کتابخانه‌ای عوامل و ابعاد مؤثر بر انعطاف‌پذیری سازمانی شناسایی و سپس مرتبط‌ترین عوامل انتخاب گردیده و طبق نظر اساتید و کارشناسان و سایر مقالات مرتبط بهترین مدل انتخاب و تدوین گردیده، سپس پرسشنامه‌ای متناسب با این ابعاد طراحی و طبق استانداردهای تعریف‌شده اعتبارسنجی گردیده و جهت سنجش انعطاف‌پذیری سازمانی میان مدیران شرکت مورد مطالعه پخش و نتایج آن دریافت گردیده است.

برای تجزیه و تحلیل اطلاعات و سنجش انعطاف‌پذیری سازمانی می‌توان از تکنیک‌های سنجش و اندازه‌گیری با رویکرد فازی، از جمله تکنیک‌های چند معیاره فازی استفاده نمود، که در این پژوهش جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها از تکنیک چند معیاره فازی آراس استفاده شده است.

## ۵-۱ هدف تحقیق:

هدف از این تحقیق سنجش انعطاف‌پذیری سازمان با استفاده از تکنیک چندمعیاره فازی آراس می‌باشد.

## ۶-۱ فرضیه و سؤال تحقیق:

این تحقیق فرضیه نداشته و به دنبال پاسخ به سؤال زیر می‌باشد:

چگونه می‌توان انعطاف‌پذیری سازمان را بر اساس تکنیک چند معیاره فازی آراس موردسنجش قرار داد؟

## ۷-۱ جامعه آماری:

از آن‌جا که مطالعه موردی این تحقیق شرکت "باختر بیوشیمی کرمانشاه" می‌باشد بر این اساس، پرسشنامه طبق مدل پیشنهادی طراحی و تدوین شده و در این شرکت بر روی ۳۰ نفر از مدیران ارشد، مدیران و سرپرستان بخش‌های مختلف که شامل حوزه‌های: حسابداری و مالی (حسابرسی، کارپردازی)، بهداشت و ایمنی (تولید)، فروش (بازاریابی)، کنترل کیفیت (آزمایشگاه، خط تولید)، معاون اداری (منابع انسانی، کارگزینی) می‌باشد، اجرا شده و انعطاف‌پذیری سازمانی موردسنجش قرار گرفته است.

## ۸-۱ قلمرو تحقیق:

### ۱-۸-۱ قلمرو موضوعی:

موضوع پژوهش با توجه به پرداختن به سنجش انعطاف‌پذیری از نوع مباحث سازمانی و همچنین یک پژوهش توصیفی از نوع پیمایشی بوده و با توجه به تکنیک به کار گرفته شده در حوزه مباحث



تصمیم‌گیری کمی نیز قرار می‌گیرد.

### ۲-۸-۱ قلمرو مکانی:

در این تحقیق سنجش انعطاف‌پذیری شرکت باختر بیوشیمی کرمانشاه مورد بررسی واقع شده است.

### ۳-۸-۱ قلمرو زمانی:

تاریخ انجام پژوهش از زمان تصویب پروپوزال تا یک‌سال بعد در نظر گرفته شده است.

## ۹-۱ توصیف اصطلاحات و واژگان کلیدی:

### ۱-۹-۱ انعطاف‌پذیری سازمانی:

انعطاف‌پذیری سازمانی، توانایی سازمان‌ها برای پاسخ‌گویی و انطباق موفقیت‌آمیز در سطح کلان با تغییرات محیطی است [۱۶].

انعطاف‌پذیری به‌طور کلی توانایی یک سازمان برای درک تغییر محیطی و سپس پاسخ‌گویی سریع و کارا به آن تغییر است. این تغییر محیطی می‌تواند تغییرات تکنولوژیک و کاری یا تغییر نیاز مشتری باشد. واژه «انعطاف» توصیف‌گر سرعت و قدرت پاسخ‌گویی در هنگام مواجهه با رویدادهای داخلی و خارجی سازمان است [۱۷].

### ۲-۹-۱ تصمیم‌گیری<sup>۵</sup>:

در تعریفی بسیار ساده، تصمیم‌گیری عبارت‌است از انتخاب یک‌راه از میان راه‌های مختلف. کار اصلی تصمیم‌گیرنده دریافت راه‌های ممکن و نتایج ناشی از آن و انتخاب اصلح از میان آن‌هاست و اگر به‌تواند این انتخاب را به‌نحوی درست و مطلوب انجام دهد تصمیم‌های او مؤثر و سازنده خواهد بود [۱۸].

### ۳-۹-۱ تصمیم‌گیری فازی (FDM<sup>۶</sup>):

اساس تصمیم‌گیری فازی بر منطق فازی است. منطق فازی و به‌دنبال آن مجموعه‌های فازی درصد توصیف پدیده‌های فازی هستند. هرچه یک تصمیم‌گیری بیشتر درگیر نیروی انسانی و هم‌چنین دستگاه‌های پیچیده شود پدیده فازی بیشتر مسلط بر توضیح این دستگاه‌ها می‌گردد [۵۲].

### ۴-۹-۱ فنون تصمیم‌گیری چند شاخصه (MADM<sup>۷</sup>):

روش‌های تصمیم‌گیری چند شاخصه نوعی از روش تصمیم‌گیری پیچیده به حساب می‌آیند که توانایی حل مسائل با ویژگی‌های منحصربه‌فرد را دارند. تکنیک‌های تصمیم‌گیری چند شاخصه دارای این مزیت هستند که می‌توانند گزینه‌های مختلف را با توجه به معیارهای متنوعی که واحدهای یکسانی ندارند، ارزیابی کنند. این مزیت که همه معیارها باید به واحد یکسانی تبدیل شوند مزیت مهمی نسبت به روش‌های سنتی است. مزیت مهم دیگر این تکنیک‌ها این است که آن‌ها این توانایی را دارند که معیارهای کیفی و کمی را هم‌زمان تجزیه و تحلیل و ارزیابی کنند [۵۱].

### ۵-۹-۱ تکنیک فازی چند معیاره<sup>۸</sup>:

تصمیم‌گیری با معیارهای چندگانه مبحثی است که به فرآیند تصمیم‌گیری در حضور معیارهای متفاوت و بعضاً متناقض با یکدیگر می‌پردازد. هر مسئله می‌تواند دارای اهداف چندگانه یا معیارهای چندگانه باشد. معیارها ممکن است در تعارض باهم باشند، اهداف و معیارهای متفاوت ممکن است دارای مقیاس‌های اندازه‌گیری متفاوت نیز باشند. حل این‌گونه مسائل می‌تواند به معنای طراحی بهترین جواب و یا انتخاب بهترین جواب از میان جواب‌های موجود باشد [۵۰].

---

6 - Fuzzy Decision Making  
7 - Multi Attribute Decision Making  
8 - fuzzy multi-criteria

## ۱-۹-۶ روش آراس در تصمیم‌گیری چندمعیاره:

روش آراس به‌عنوان یکی از جدیدترین، مؤثرترین و درعین‌حال ساده‌ترین روش‌ها در تصمیم‌گیری چندمعیاره مورد استفاده قرار می‌گیرد. روش مذکور برای حل مسائل تصمیم‌گیری مختلف به‌کاربرده می‌شود. این روش هم‌چنین می‌تواند به‌شکل فازی و خاکستری طراحی شود، که به آراس-اف<sup>۹</sup> ARAS-F و آراس-جی<sup>۱۰</sup> ARAS-G نام‌گذاری شده‌اند. این روش مقدار یک تابع مطلوبیت<sup>۱۱</sup> مجموعه‌ی بازده نسبی (کارایی نسبی) یک گزینه ممکن، به‌طور مستقیم متناسب با اثر نسبی ارزش‌ها و وزن معیارهای اصلی که در یک پروژه مطرح‌شده است را تعیین می‌کند [۱۹]

---

9 - ARAS-F (Fuzzy Additive Ratio Assessment)

10- ARAS- G (Gray Additive Ratio Assessment)

11- Utility function



## فصل دوم

# ادبیات تحقیق و پیشینه پژوهش

## ۱-۲ مقدمه:

امروزه دستیابی به موفقیت و بقاء سازمان‌ها مشکل به نظر می‌رسد و این واقعیت ناشی از ظهور عصر جدیدی است که تغییر، یکی از خصوصیات اصلی آن است. سازمان‌ها برای مدیریت موفق تغییر، تلفیق ساختارها و راهبردهای جدید و دستیابی به فرصت‌های جدید، به سرعت و انعطاف‌پذیری نیاز دارند. تحولات سریع و پویایی بازارهای رقابتی، دستیابی به انعطاف‌پذیری را برای سازمان‌ها بیش از گذشته ضروری کرده است. انعطاف‌پذیری پدیده‌ای خودجوش و غیرارادی نیست، بلکه سازمان‌ها باید عوامل اثرگذار بر انعطاف‌پذیری را شناسایی و آن‌ها را ایجاد کنند، داشتن انعطاف‌پذیری کمک می‌کند تا چالش‌های کوتاه‌مدت به موفقیت‌های بلندمدت تبدیل شوند. سرعت بسیار زیاد تحول محیط و بازارهای رقابتی، فشار مضاعفی را به سازمان‌ها برای انطباق بسیار سریع به وجود آورده است و تغییرات در سطوح بالا را منجر شده است. چالش سازمان‌ها برای ایجاد ساختارهای منعطف و ایجاد قابلیت انعطاف‌پذیری در دنیای متغیر فعلی، بیش از گذشته است [۲۰].

انعطاف‌پذیری برای متناسب شدن با محیط پرتلاطم کسب‌وکار در جهت حفظ مزیت رقابتی، یکی از چالش‌های اساسی فراوری مدیران امروز است [۲۱].

از این‌رو در این بخش برآنیم که ابتدا به تعاریف و مفاهیم انعطاف‌پذیری پرداخته و سپس با ارائه سیر تکوین مفهوم انعطاف‌پذیری، انواع آن و ... گامی در جهت آشنایی با این مفهوم مهم برداشته شود.

## ۲-۲ تعاریف و مفاهیم انعطاف پذیری:

امروزه با توجه به جدید بودن بحث انعطاف پذیری تعاریف‌های متنوعی از آن وجود دارد. محققان بسیاری در این زمینه فعالیت و هر کدام تعاریف متعددی را ارائه کرده‌اند که در زیر تعدادی از آن‌ها آورده می‌شود:

در واژه‌نامه وبستر (۱۹۹۳)، واژه "انعطاف‌پذیر"، چنین تعریف شده است: "اراده یا آمادگی برای پذیرش نفوذ دیگران، قابل تشخیص به واسطه آمادگی داشتن برای اصلاح یا تغییر، یا به واسطه شکل پذیری، قدرت تغییر و تبدیل، و اغلب به واسطه سازگاری نسبت به موقعیت‌های جدید".

یکی از دلایل مشکل بودن تعریف انعطاف‌پذیری این است که تعاریف اغلب به خاطر شرایط و یا مسائل ویژه مدیریتی، تغییرپذیر هستند [۱۰]. انعطاف‌پذیری رویکرد اساسی به مدیریت عدم اطمینان محیطی است. انعطاف‌پذیری سازمانی به عنوان قابلیت پویای سازمان به واکنش فعال نسبت به محیط رقابتی در حال تغییر تصور شده است که ممکن است مزیت پایدار برای سازمان به وجود آورد [۲۳]. [۲۴]. به طور کلی، انعطاف‌پذیری را به عنوان شاخص ارتباط‌دهنده بین سیستم و محیط خارجی‌اش برای جذب عدم قطعیت، درجه پویایی سیستم و هم‌چنین به عنوان توانایی تغییر و سازگاری می‌توان در نظر گرفت [۲]. همچنین انعطاف‌پذیری را سودآوری از محیط نیز تعریف می‌کنند [۲۵] و به عبارتی، انعطاف‌پذیری بهره‌گیری از تغییرات به عنوان فرصت‌های ذاتی نهفته در محیط‌های آشفته است [۲۶].

انعطاف‌پذیری به عنوان توانایی سازمان‌ها برای سازگاری با تغییرات غیرقابل پیش‌بینی محیطی تعریف شده است و نیازمند توانایی و قابلیت لازم برای واکنش سریع نسبت به محیط می‌باشد که تأثیر بسیار زیادی بر عملکرد سازمان‌ها دارد [۲۷].

مفهوم انعطاف‌پذیری توجه محققان زیادی را در دهه گذشته به‌خود جلب کرده است. سانچز<sup>۱</sup> انعطاف‌پذیری را به‌عنوان توانایی شرکت در پاسخ به تقاضاهای متنوع از محیط رقابتی پویا تعریف می‌کند.

از منظر قابلیت‌های حیاتی، انعطاف‌پذیری سازمان را قادر می‌سازد تا با الزامات متنوع و در حال تغییر محیط بیرونی‌اش سازگار شود و به مزیت رقابتی و عملکرد بالاتر برسد و آن را حفظ کند [۵].

انعطاف‌پذیری ریشه در نظریه‌های فرا نوگرا و نظریه‌های مبتنی بر منابع دارد که شامل توانایی شرکت برای نشان دادن واکنش صحیح و مؤثر به تغییرات محیط کسب‌وکار و همچنین توانایی پیش‌بینی تأثیر این تغییرات بر اهداف شرکت است [۵].

مسکل<sup>۲</sup>، انعطاف‌پذیری را توانایی بقاء و پیشرفت در محیطی با تغییرات مداوم و غیرقابل‌پیش‌بینی می‌داند [۲۸]، یا آن را به‌عنوان توانایی و قابلیت انجام عملیات سودآور در محیط رقابتی، متغیر و غیرقابل‌پیش‌بینی و همچنین به‌عنوان انطباق با تغییرات تعریف می‌کنند [۲۹].

انعطاف‌پذیری یک مفهوم پیچیده و چندبعدی است که تعریف آن را دشوار کرده است. ستهی<sup>۳</sup> بیش از پنجاه مفهوم گوناگون را برای انعطاف‌پذیری تعریف کرده است: انعطاف‌پذیری مهارتی ارزشمند است که تأثیر عمده‌ای بر موقعیت رقابتی در میان سایر رقبا ایجاد می‌کند و دارای چندین بعد است. "مشکل تعادل" مانع اصلی برای مطالعه و مدیریت انعطاف‌پذیری است، گرچه همه ابعاد در یک درجه اهمیت در فضای رقابتی مختلف نیستند. مدیران اغلب با مسائلی در متوازن کردن انواع مختلف انعطاف‌پذیری روبه‌رو هستند چراکه بعضی انواع آن در تعارض باهم هستند. علاوه‌بر آن مدیران باید بین نیاز برای انعطاف‌پذیری و نیاز برای به‌هم‌پیوستگی به‌منظور استفاده کارا از منابع سازمان، تعادل برقرار کنند (اغلب مدیران نگران از دست دادن بهره‌وری هستند).

---

1 - Sanchez

2 - Maskell

3 - Sethi



علاوه بر آن سازمان باید توانایی و ظرفیت خود را نیز در نظر بگیرد .

## ۲-۳ انعطاف پذیری در تئوری مدیریت:

امروزه انعطاف پذیری به معنی تولید با بها و هزینه‌ی معقولانه و بهبود دادن تولیدات به بالاترین کیفیت که به‌تواند به‌سرعت به دست مشتری‌ها برسد، می‌باشد.

## ۲-۴ دیدگاه انعطاف پذیری از نظر:

**صنعتی:** توانایی تولید قطعات مختلف بدون نیاز زیاد به تجدید ابزار و توانایی تغییر برنامه‌های تولید برای تغییر قطعه یا حمل چندین قطعه [۳۰].

**عملی:** توانایی تولید محصولات بهبود یافته و بی‌نظیر با یک روش مناسب [۳۰].

**مشتری:** توانایی بهره‌برداری از روش‌های مختلف سرعت تحویل محصولات [۳۰].

**استراتژیکی:** توانایی شرکت برای عرضه کردن محصولات متنوع به مشتری‌های خود و هم‌چنین توانایی تغییر منابع از یک فعالیت به فعالیت دیگر برای به حداکثر رساندن مزیت رقابتی [۳۰].

**گنجایش و ظرفیت:** توانایی افزایش یا کاهش سریع مراحل تولید، یا بالا بردن سریع ظرفیت، از یک تولید یا سرویس به تولید یا سرویس دیگر [۳۰].

## ۲-۵ مفهوم انعطاف در سازمان

سازمان‌های منعطف نه تنها باید پاسخ‌گوی تغییرات موجود باشند، بلکه با یک آرایش‌بندی مناسب باید قادر به کسب مزایای رقابتی نیز باشند. در سال‌های اخیر، اکثر سازمان‌های تولیدی بر روی کاهش هزینه متمرکز شده‌اند، بسیاری از سازمان‌ها قادر به حفظ سودآوری خود بوده‌اند، حتی در شرایطی که قیمت محصولات آن‌ها ۴۰ درصد یا بیشتر افت کرده است. این سازمان‌ها، فعالیت‌های

بدون ارزش افزوده را شناسایی و حذف می‌کنند، که این خود در جهت کاهش اتلاف منابع آن‌هاست. آن‌ها مفاهیمی مانند تولید ناب، تولید به موقع، شش سیگما و ... را در خود اجرا کرده‌اند ولی فقط این موارد برای انعطاف‌پذیری کافی نیستند. برخی از سازمان‌ها اکوسیستم‌هایی را ایجاد می‌کنند که فقط در محیط‌های پایدار مؤثرند و با کوچک‌ترین تغییر دچار مشکل می‌شوند.

دو تعریف کلی در رابطه با سازمان منعطف به شرح زیر است:

۱- یک سازمان منعطف، با اتفاقات و تغییرات ناگهانی، به‌سادگی از پا در نمی‌آید.

۲- یک سازمان منعطف، سریع‌السير، سازگار و قدرتمند است و به تغییرات ناگهانی، فرصت‌های جدید بازار و نیازمندی‌های مشتری به‌سرعت پاسخ می‌دهد.

سازمان‌های منعطف برای درک و پیش‌بینی تغییرات محیط کسب‌وکار طراحی شده و در این راستا به ساختار بندی مجدد خود می‌پردازند. یک سازمان انعطاف‌پذیر است اگر، قادر به پاسخ‌گویی به تغییرات محیط خود باشد [۳۱].

کوکالیس<sup>۴</sup> پیشنهاد کرد که شرکت‌های موجود در محیط‌های پیچیده نیازمند سیستم برنامه‌ریزی منعطف‌تری به‌خاطر فراوانی تغییراتی که در محیط‌شان اتفاق می‌افتد، می‌باشند. محیط کسب‌وکار جهانی به‌طور فزاینده‌ای در حال پویا شدن است، سازمان‌ها در حال جست‌وجوی روش‌هایی برای افزایش انعطاف‌پذیری‌شان می‌باشند به‌گونه‌ای که قادر باشند به‌شرایط متغیر عکس‌العمل نشان دهند.

توانایی کارکنان برای این‌که به‌طور موفق خودکنترل عمل کنند و از خودگردانی کاری بهره‌مند شوند، اساس و بنیاد انعطاف‌پذیری سازمانی می‌باشد. به‌طور کلی انعطاف‌پذیری، توانایی یک سازمان برای درک تغییر محیطی و سپس پاسخ‌گویی سریع و کارا به آن تغییر است. این تغییر محیطی می‌تواند تغییرات تکنولوژیک و کاری یا تغییر نیاز مشتری باشد [۱۷].

واژه «انعطاف» توصیف‌گر سرعت و قدرت پاسخ‌گویی در هنگام مواجهه با رویدادهای داخلی و خارجی سازمان است [۱۷].

در متون مدیریتی بر ابعاد گوناگونی از انعطاف‌پذیری اشاره می‌شود. به‌طور سنتی انعطاف‌پذیری مترادف با انعطاف حجمی و توانایی جهت منطبق کردن حجم خروجی با تغییرات در تقاضا در نظر گرفته می‌شود. اخیراً انعطاف‌پذیری در ارتباط با ظرفیت برای تغییر و توسعه‌ی محصول و هم‌چنین موضوعات استراتژیکی مانند ورود به بازارهای تازه و صنایع جدید، تعریف می‌شود.

از سوی دیگر یکی از مباحث مطرح‌شده در مورد انعطاف‌پذیری سازمانی نقش آن در موفقیت سازمان‌ها است. در دو دهه‌ی گذشته، انعطاف‌پذیری به‌طور روزافزونی به‌عنوان یک قابلیت سازمانی تأکید شده است، که شرکت‌ها را قادر می‌سازد تا مزیت رقابتی را به‌دست آورده و آن‌را نگه‌دارند و باعث بهتر شدن عملکرد در محیط کسب‌وکار رقابتی و پویای امروز شوند [۷].

انعطاف‌پذیری در سازمان لازمی خلق یک محیط مناسب و معقول است، یک سازمان انعطاف‌پذیر، هیچ‌گونه محدودیت ناخواسته‌ای که بر اخلاق کارکنان تأثیر منفی بگذارد در خود ایجاد نمی‌کند بلکه محیط کاری مسرت‌بخش، لذت‌بخش و راحت‌تری را برای کارکنان خود فراهم می‌نماید.

مدیران شرکت‌ها از فواید انعطاف‌پذیر شدن آگاه هستند ولی متأسفانه، چهارچوب‌ها و الگوهای نظریه کمی برای راهنمایی مدیران در ادراک و شناسایی انواع مختلف انعطاف‌پذیری و خلق و نگه‌داری سازمان‌های انعطاف‌پذیر وجود دارد، درحالی‌که امروزه انعطاف‌پذیری در بیشتر سازمان‌ها، معیار ارزشیابی و ارزیابی عملکرد است [۱۱].

## ۲-۵-۱ مشخصات سازمان انعطاف‌پذیر

• افزایش همکاری مابین مدیران ارشد و سطوح اجرایی پایین‌تر.

• فراهم‌کننده خدمات در نقاط مختلف کشور.

- وجود تیم‌های ویژه‌ی هدف که پس از دستیابی به اهداف موردنظر منحل می‌گردند.
- بهبود اثربخشی سازمانی و رضایت کامل مشتری.

## ۲-۵-۲ انواع انعطاف‌ها در یک سازمان انعطاف‌پذیر:

- مکان منعطف
- انعطاف در مهارت‌ها
- الگوهای کاری منعطف
- انعطاف قوانین
- مشاغل منعطف

**مکان انعطاف‌پذیر**، به کارکنان این امکان را می‌دهد که از هرجایی به انتخاب خودشان، کار خود را انجام دهند، و الگوهای کار و مشاغل انعطاف‌پذیر نیز به آن‌ها امکان می‌دهد که به هر شکلی که برایشان راحت‌تر است وظایف کاری خود را انجام دهند.

**قوانین انعطاف‌پذیر** به سازمان این امکان را می‌دهد که در جهت رشد و تعالی سازمان، در مواقع لزوم تغییرات ساختاری و مدیریتی ایجاد نماید. ساختار منعطف، یادگیری سازمانی را تسریع می‌بخشد.

**انعطاف‌پذیری در مهارت** به سازمان این امکان را می‌دهد که کارمندی با وظایف کاری مختلف را برای تکمیل یک پروژه کاری به‌خصوص به‌کار گمارد و از مهارت‌های کاری وی در جهت اتمام موفقیت‌آمیز پروژه بهره‌مند گردد. باین حال مشاهده‌شده که سطح بالایی از تعهد و فداکاری کارکنان در چنین ساختاری امری اجتناب‌ناپذیر است.

جدول (۱-۲) : خلاصه تعاریف و مفاهیم انعطاف‌پذیری (منبع: پیشنهادی محقق)

ردیف	نویسنده	سال	تعاریف
۱	دریس <sup>۵</sup>	۲۰۱۲	سیستمی که دارای توانمندی‌ها و شایستگی‌هایی است که باعث بقا و پیشرفت سازمان در یک محیط رقابتی می‌شود [۵۶].
۲	اسکات <sup>۶</sup>	۲۰۰۷	انعطاف‌پذیری یعنی: انطباق با تغییرات.
۳	پیتر <sup>۷</sup>	۲۰۰۷	توانایی و قابلیت انجام عملیات سودآور در محیط رقابتی غیرقابل‌پیش‌بینی و متغیر [۵۷].
۴	اعرابی، دانش‌پرور	۱۳۸۵	توانایی سازمان‌ها برای سازگاری با تغییرات غیرقابل‌پیش‌بینی محیطی [۲۸].
۵	فتحیان، گلچین‌پور	۱۳۸۵	توانایی یک سازمان برای درک تغییر محیطی و سپس پاسخ‌گویی سریع و کارا به آن تغییر [۶۰].
۶	هاتوم	۲۰۰۶	متناسب شدن با محیط پرتلاطم کسب‌وکار در جهت حفظ مزیت رقابتی [۲۲].
۷	تونی	۲۰۰۵	شاخص ارتباط‌دهنده بین سیستم و محیط خارجی‌اش [۲].
۸	سوبا <sup>۸</sup>	۲۰۰۱	توانایی پاسخ‌گویی مؤثر به مشتری [۵۷].
۹	مسکل	۲۰۰۱	توانایی بقاء و پیشرفت در محیطی با تغییرات مداوم و غیرقابل‌پیش‌بینی [۲۹].
۱۰	ون اسن <sup>۹</sup>	۲۰۰۱	بهره‌گیری از تغییرات به‌عنوان فرصت‌های ذاتی نهفته در محیط‌های آشفته [۵۸].
۱۱	گلدمن <sup>۱۰</sup>	۱۹۹۵	سودآوری از محیط [۵۹].

5 - Dries

6 - Scott

7 - Peter

8 - Subba

9 - Van Assen

10 - Goldman

## ۲-۵-۳ الگوها و چارچوب‌های انعطاف‌پذیری سازمانی

امروزه نیاز به چارچوب‌های جامع در مورد ابعاد نظری و عملی انعطاف‌پذیری که به‌توانند به مدیریت برای ایجاد انعطاف‌پذیری به‌عنوان یک ضرورت در پاسخ به تغییر محیطی و ارزیابی واقعی آن کمک کنند، بسیار احساس می‌شود.

### ۲-۵-۳-۱ شرکت منعطف "آتکینسون"<sup>۱۱</sup>

مدل شرکت منعطف آتکینسون چارچوبی را براساس ایجاد نیروی کار "اصلی" و نیروی کار "فرعی" ایجاد می‌کند. آتکینسون سه نوع انعطاف‌پذیری را در مدل خود بیان کرده است [۳۲]:

- ۱- انعطاف‌پذیری کارکردی، ۲- انعطاف‌پذیری عددی، ۳- انعطاف‌پذیری مالی.

### ۲-۵-۳-۲ مدل "آنسوف"<sup>۱۲</sup>

آنسوف این چارچوب را بر مبنای رابطه بین سازمان و محیط پایه‌گذاری می‌کند. او پیشنهاد می‌کند که انعطاف‌پذیری به دو دسته انعطاف‌پذیری داخلی و انعطاف‌پذیری خارجی طبقه‌بندی شود [۳۳].

### ۲-۵-۳-۳ مدل "تریگرجیس"<sup>۱۳</sup>

"تریگرجیس" چارچوب طبقه‌بندی خود را بر مبنای مسائل مالی پایه‌گذاری می‌کند. انعطاف‌پذیری بر اساس اختیارات واقعی مدیریت نسبت به تهدیدات و فرصت‌های موجود در پاسخ‌گویی به تغییرات آینده طبقه‌بندی می‌شود. او برای حالت‌های مختلف هفت راه‌کار را شناسایی کرده است: تعویق انداختن زمان، سرمایه‌گذاری مرحله‌ای، اصلاح معیار، واگذاری، تغییر، رشد، راه‌های ترکیبی متقابل [۳۴].

---

11 - Atkinson  
12 - Ansoff  
13 - Trigeorgis

## ۲-۵-۳-۴ الگوی عوامل تعیین کننده انعطاف پذیری سازمانی

بر اساس نتایج به دست آمده از مطالعات "پتی گرو و هاتوم"<sup>۱۴</sup> پنج عامل تعیین کننده انعطاف پذیری سازمانی به عنوان مجموعه ای از قابلیت های سازمانی و مدیریتی شناسایی شده اند که بر اساس این عوامل برخی شرکت ها می توانند خود را با تغییرات یک محیط رقابتی شدید، منطبق کنند، که عبارتند از: (۱) شاخص های تیم مدیریت، (۲) الگوی تصمیم گیری، (۳) فرهنگ سازمانی، (۴) شناخت شرایط محیط و (۵) هویت سازمانی [۲۲].

### ۲-۵-۳-۴-۱ شاخص های تیم مدیریت

تیم مدیریت به افراد مسئولی اطلاق می شود که جهت گیری شرکت را تعیین می کنند. در شرکت های با انعطاف پذیری بالا، عدم یکدستی در بین تیم مدیریت عالی بیشتر قابل مشاهده است. ولی در شرکت های غیر منعطف یکدستی بیشتری بین مدیران وجود دارد. گوناگونی تجربه ها و پیش زمینه های ذهنی تیم مدیریت عالی، این امکان را به وجود می آورد تا آن ها به توانند از رقابت پیروز بیرون آیند، زیرا آن ها به خاطر داشتن مهارت های بیشتر نسبت به دیگران، برای این رقابت آمادگی بیشتری دارند و برای نشان دادن این تنوع در مدیریت عالی سازمان ها شاخص هایی مانند: سن، سابقه مسئولیت در شرکت، سابقه تجربه در صنایع مرتبط و غیر مرتبط را مورد بررسی قرار دادند [۲۲].

### ۲-۵-۳-۴-۲ الگوی تصمیم گیری

شرکت های منعطف در سطح استراتژیک دارای تمرکز بودند، ولی در سطح عملیاتی تصمیم گیری ها، از تمرکز کمتری برخوردار بودند. هیئت مدیره شرکت های منعطف فقط به مسائل راهبردی می پرداختند و مسائل عملیاتی را به مدیران واگذار کردند. کاهش تمرکز در سطح عملیاتی باعث بالارفتن اختیار مدیران کسب و کار و همچنین آزادی عمل آن ها شد که نتیجه این کار، انعطاف پذیری بیشتر بود. در همین زمان، شرکت های غیر منعطف دارای تمرکز و رسمیت بالایی در فرآیند

تصمیم‌گیری بودند [۲۲].

## ۲-۵-۳-۴ فرهنگ سازمانی

فرهنگ سازمانی میزان قرار گرفتن شرکت در فرهنگ کلان صنعت است. این عامل انعکاس‌دهنده‌ی فشار نهادی است که بر شرکت‌ها وارد می‌شود و همچنین نشان‌دهنده سرعت انطباق با راهبردهای جدید است. بالا بودن هم‌شکلی شرکت با دیگر شرکت‌ها باعث می‌شود که شرکت‌های حاکم را بپذیرد و در صنعت بیشتر نهادینه شود. شرکت‌های منعطف از درجه نهفتگی پایینی برخوردار بودند، ولی شرکت‌های غیرمنعطف از میزان نهفتگی بالایی برخوردار بودند تا به‌طور فزاینده‌ای با دیگر شرکت‌ها هم‌شکل شوند، به‌نحوی که انجام اقدامات غیر از آن‌چه در صنعت وجود دارد بسیار مشکل است [۲۲].

## ۲-۵-۳-۴ شناخت شرایط محیط

مدیران می‌توانند از طریق پیمایش محیط، حوادث و حرکات‌های محیط را درک کنند و بر آن‌ها غلبه نمایند. شرکت‌های منعطف، برای شناخت شرایط محیط، ساختارهای رسمی و غیررسمی را به‌وجود می‌آورند و بر محیط خارج از سازمان تمرکز پیدا می‌کنند. شرکت‌های منعطف در جست‌وجوی منابع جدید اطلاعات برای فعالیت بهتر و اجرای یک چیدمان خوب و مناسب در مورد روش‌های رسمی و غیررسمی شناخت شرایط محیط، هستند [۲۲].

## ۲-۵-۳-۵ هویت سازمانی

به علت نقش کلیدی ارزش‌های محوری در مفهوم هویت سازمانی، آن‌ها تأثیر ارزش‌های محوری را بر انعطاف‌پذیری سازمانی بررسی کرده‌اند. هویت قوی‌تر در شرکت‌ها باعث شد تا شرکت‌ها رفتار عدم‌انعطاف و خشکی‌های نیروهای بازدارنده قرار نگیرند. از سوی دیگر، شرکت‌های منعطف توانستند به‌سرعت و با نرمی با تکیه بر ارزش‌های محوری‌شان، تغییرات را در خود ایجاد کنند. شرکت‌های منعطف ارزش‌هایشان را با نوآوری و تغییرات گره‌زده‌اند [۲۲].



## ۲-۶ تحلیل انعطاف‌پذیری سازمانی<sup>۱۵</sup> :

اساساً فضای کسب‌وکار گذشته فضایی قابل پیش‌بینی و کم‌تغییر بوده است از این‌رو اغلب مدل‌های تحلیل استراتژیک و قابلیت‌های سازمانی، توجه ویژه‌ای به قابلیت انعطاف‌پذیری سازمانی نداشته‌اند. از سوی دیگر در مدل‌های تحلیلی سنتی، قدرت تأثیرگذاری سازمان بر محیط عملاً صفر یا بسیار ناچیز برآورد می‌شده است و از این نظر نیز انعطاف‌پذیری سازمانی برای تأثیرگذاری بر محیط هم مطرح نبوده است. اما در فضای بسیار رقابتی و متلاطم جدید سازمان‌ها باید از قابلیت تطبیق خود با تغییرات محیط برخوردار باشند و درعین حال به‌کوشند تا در جهت دستیابی به استراتژی‌های خود بر محیط کسب‌وکار نیز مؤثر واقع گردند این الزامات موجب شده است در سال‌های اخیر مقوله انعطاف‌پذیری سازمانی بسیار مورد توجه قرار گیرد و مدل‌ها و چهارچوب‌های مفیدی برای شناخت و تحلیل آن تدوین گردد که "مدل انعطاف‌پذیری" و "ولبردا"<sup>۱۶</sup> یکی از آن‌ها است [۴].

مدل انعطاف‌پذیری سازمانی توسط هنک وولبردا<sup>۱۶</sup> استاد دانشگاه روتردام<sup>۱۷</sup> تدوین شده که هدف از آن راهنمایی مدیران برای شناسایی و فهم گونه‌های مختلف انعطاف‌پذیری سازمانی بوده است. تدوین مدل او پاسخی بود به رویکردهای بسیار متفاوت و بعضاً متناقض به مقوله انعطاف‌پذیری سازمانی که تحلیل‌گران این حوزه را دچار سردرگمی ساخته بود. در آن زمان - مانند اکنون - همه به نقش تعیین‌کننده‌ی انعطاف‌پذیری سازمان در کاهش زمان چرخه تولید محصول باور داشتند و آن را پاسخ مناسبی به تقاضاهای بازار تقسیم‌شده کسب‌وکار می‌دانستند اما هنوز درک مشترکی راجع به مؤلفه‌های انعطاف‌پذیری سازمانی حاصل نگردیده بود. اما با پیدایش تحلیل او و بعد از تمرکز بر اثربخشی در دهه ۵۰ و کیفیت در دهه ۶۰، انعطاف‌پذیری به‌عنوان موج سوم رقابت در دهه ۱۹۹۰ مطرح گردید [۴].

---

15 - Organizational Flexibility Analysis

16 - Henk Volberda

17 - Rotterdam

این تحلیل هم‌زمان بر پایه روش‌های تحقیق کتابخانه‌ای و میدانی بنا شده و حداکثر کوشش در آن به‌کاررفته است تا مدلی معتبر و با قابلیت استفاده تحلیلی زیاد برای مخاطبان آن فراهم گردد این چهارچوب پس‌از آن با چندین رویکرد تحلیلی دیگر شامل تحلیل رقابت، تحلیل نوآوری سازمانی، تحلیل چابکی سازمانی و ... راستی‌آزمایی گردید و بر مبنای آن ابزار تحلیل دیگری تحت عنوان "ممیزی انعطاف‌پذیری و طراحی مجدد"<sup>۱۸</sup> توسعه یافت [۴].

بر طبق مدل وولبردا که در فصل اول ترسیم گشت، چهارچوب تحلیل انعطاف‌پذیری سازمان، پنج سنگ بنای اصلی و سه نیرو نشان می‌دهد، چگونه تناقض انعطاف‌پذیری در سازمان قابل حل است که شامل قابلیت‌های مدیریتی، طراحی سازمانی و اثر تغییرات نیروهای رقابتی است. قابلیت‌های مدیریتی، وضعیت فعلی انعطاف‌پذیری سازمان را شکل می‌دهد. طراحی سازمانی، پتانسیل‌های موجود برای انعطاف‌پذیری را مشخص می‌کند و نیروهای رقابتی برای ما روشن می‌سازد که چه تغییراتی موردنیاز است. سطح فرا انعطاف‌پذیری بیان می‌کند که چگونه و با چه سرعتی در طول زمان، تغییرات انعطاف‌پذیری می‌تواند اتفاق بی‌افتد. باتوجه به این‌که این عوامل می‌توانند اثرات مختلفی بر روی یک‌دیگر داشته باشند، سازمان رویکردهای مختلفی به انعطاف‌پذیری را در طول زمان تجربه خواهد کرد [۴].

## ۲-۷ تناقض انعطاف‌پذیری:

به ایجاد تعادل مناسب میان ثبات سازمانی و انعطاف‌پذیری لازم برای مواجهه با تغییرات محیطی تناقض انعطاف‌پذیری اطلاق می‌گردد. اگر سازمان نتواند خود را با تغییرات محیطی (مخصوصاً در محیط‌های آشفته) انطباق دهد، تداوم کسب‌وکار با ریسک شکست مواجه خواهد شد و اگر در سازمان ثبات لازم برای اعمال برنامه‌ها و اهداف وجود نداشته باشد بی‌نظمی و آشفتگی، کارایی و اثربخشی سازمان را مختل خواهد کرد. از این‌رو یکی از وظایف مدیریت، تحلیل استراتژیک نقطه بهینه

انعطاف‌پذیری در سازمان است که این مدل به حل تناقض انعطاف‌پذیری معروف گشته است [۴].

## ۲-۷-۱ کنترل‌پذیری:

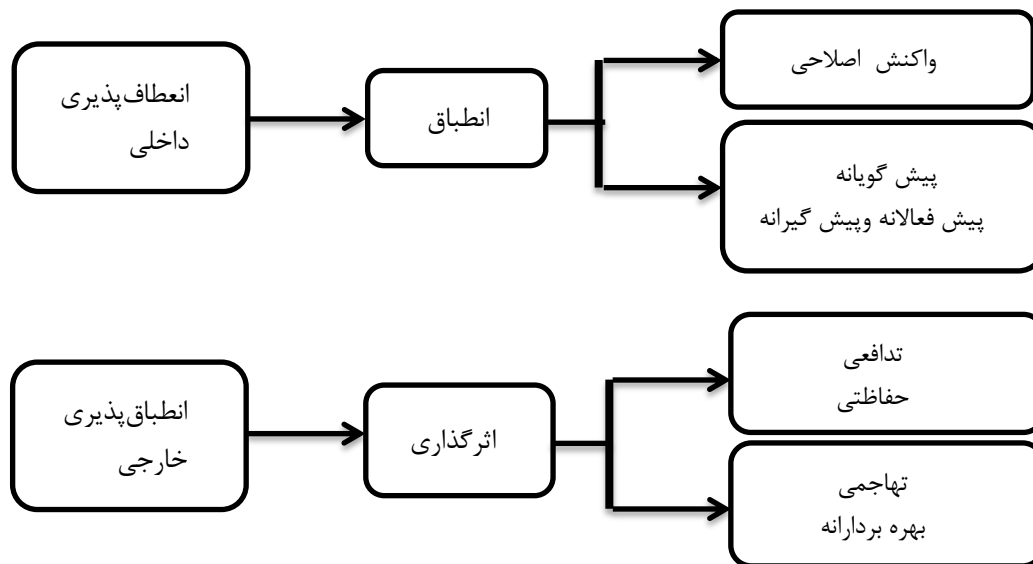
چهارچوب انعطاف‌پذیری سازمانی "وولبردا" بر مبنای تئوری کنترل بنانهاده شده است به این معنا که در این مدل به ظرفیت کنترلی مدیران و قابلیت کنترل‌پذیری سازمان در مواجهه با فضای کسب‌وکار توجه شده است. توانایی کنترل عوامل مؤثر بر انعطاف‌پذیری سازمانی در قابلیت‌های مدیریتی و میزان کنترل‌پذیری سازمانی نیز در مقوله طراحی سازمانی تشریح گردیده است. بنابراین ایجاد انعطاف‌پذیری سازمانی مستلزم دو بعد از وظایف است، یکی وظایف مدیریتی که به‌تواند به‌صورت مستمر تغییرات مدیریتی را رصد نموده و متناسب با آن‌ها واکنش مناسب را اتخاذ کند و وظیفه دیگر که طراحی سازمان بر اساس مؤلفه‌های انعطاف‌پذیری است، به‌گونه‌ای که سازمان از پتانسیل لازم برای انعطاف‌پذیری در موقعیت‌های مختلف برخوردار باشد و مدیریت سازمان در مواقع لازم به‌تواند برای انجام وظیفه‌ی مدیریتی از آن پتانسیل‌های انعطاف‌پذیری برخوردار گردد [۴].

## ۲-۷-۲ وظیفه مدیریتی:

چالش مدیریتی انعطاف‌پذیری در آن است که مدیریت به‌تواند تعداد مناسب و ترکیبی کافی از تمهیدات و رویه‌های انعطاف‌پذیری را برای سازمان رقم زند تا سازمان به‌تواند با مشکلات کسب‌وکار به شیوه منعطف مواجه گردد. در این چهارچوب، رویه‌های انعطاف‌پذیری به شش گونه تقسیم گردیده که شامل دو دسته انعطاف‌پذیری داخلی و خارجی است، رویه‌های انعطاف‌پذیری داخلی بازگوکننده نحوه مدیریت اثرات محیط بر سازمان و رویه‌های انعطاف‌پذیری خارجی بیان‌گر نحوه تأثیرگذاری سازمان بر محیط خود است که هر یک از این انواع خود به سه دسته زیر تقسیم گردیده که شش رویه انعطاف‌پذیری را شامل می‌گردند. وظیفه مدیریتی انعطاف‌پذیری به‌معنی فراهم کردن مزیت‌های رقابتی سازمانی است که سازمان بر مبنای آن‌ها خود را با تلاطم محیطی وفق دهد [۴].

## ۸-۲ انعطاف پذیری داخلی در برابر خارجی

انعطاف پذیری داخلی مربوط به وجود ظرفیت‌هایی برای انطباق بخشی سریع سازمان با نیازمندی به تغییر است. انطباق پذیری خارجی مربوط به وجود ظرفیت‌هایی برای اثرگذاری بر محیط است [۴].



شکل (۱-۲): انعطاف‌پذیری داخلی در برابر خارجی

## ۸-۲-۱ انعطاف‌پذیری عملیاتی

تغییرات متواتر اما کوچک و با دامنه زمانی کم که مربوط به انجام عملیات در سازمان است و اتخاذ این رویه‌ها اثری بر پایداری ارتباط سازمان و محیط آن ندارد. هدف از این رویه‌های کنترلی انعطاف‌پذیری سازمانی، ایجاد یکپارچگی مناسب میان سازمان و محیط آن برای انجام فرایندهای کسب‌وکار سازمان است [۴].

## ۸-۲-۲ انعطاف‌پذیری ساختاری

توانایی مدیریت در انطباق بخشی میان ساختار سازمانی و نحوه تصمیم‌گیری در سازمان و فرآیندهای ارتباطی و پاسخ‌گویی با تحولات محیطی با رویکرد اثرپذیری از محیط یا اثرگذاری بر انعطاف‌پذیری سازمانی است. یعنی مدیریت سازمان تا چه حد می‌تواند ساختار کسب‌وکار، مانند مشارکت با دیگر عوامل و سیاست‌های ادغام و غیره را اتخاذ نماید [۴].

## ۲-۸-۳ انعطاف‌پذیری استراتژیک

رویه‌های انعطاف‌پذیری که مربوط به اهداف سازمان یا محیط آن می‌شوند در حوزه انعطاف‌پذیری استراتژیک قرار می‌گیرند. این رویه‌ها به‌ندرت اتخاذ می‌گردد و معمولاً مربوط به مواردی است که تغییرات بسیار مهم و اثرگذار است، مثلاً تغییرات تکنولوژیک، سبد جدید محصولات و خدمات در بازار یا قوانین جدید کسب‌وکار در محیط که می‌تواند مدل رقابت در آن را به‌صورت معنی‌داری دست‌خوش تغییر کند [۴].

		زمان واکنش	
		کم	زیاد
میزان تغییر	↑ زیاد	انعطاف‌پذیری ساختاری	انعطاف‌پذیری استراتژیک
	↓ کم	وضعیت بدون تغییر	انعطاف‌پذیری عملیاتی

شکل (۲-۲): گونه‌های انعطاف‌پذیری

**انعطاف‌پذیری وضعیت ثابت (تنوع کم، سرعت پایین):** شامل دستورالعمل‌های ایستا برای حداکثر کردن عملکرد شرکت است، زمانی که سطح عملکرد در طول زمان نسبتاً ثابت است، این نوع از انعطاف‌پذیری، واقعی به‌نظر نمی‌رسد زیرا در شرایط ثابت، سرعت تغییرات محدود و تنوع کم است و پیش‌بینی و پاسخ‌گویی به شرایط بیرونی به تدریج امکان‌پذیر است [۴].

**انعطاف‌پذیری عملیاتی (تنوع پائین، سرعت بالا):** بیش‌تر نوع عمومی انعطاف‌پذیری است و در ارتباط با میزان و ترکیب فعالیت‌هاست. انعطاف‌پذیری عملیاتی، پاسخ‌گویی سریع به تغییراتی که مشخص و معین هستند، را فراهم می‌آورد، مانند تغییر در ظرفیت تولید، بالابردن موجودی‌ها و حفظ ظرفیت ذخیره، کوتاه‌کردن چرخه تولید و استفاده از نیروی انسانی موقت. انعطاف‌پذیری عملیاتی می‌تواند داخلی یا خارجی باشد [۴].

**انعطاف‌پذیری ساختاری (تنوع بالا، سرعت پائین):** شامل توانایی‌های مدیریتی برای انعطاف‌پذیری ساختار و تصمیمات سازمان و ایجاد فرآیندهای جدید ارتباطی، برای تناسب با شرایط متغیر است. هنگام مواجهه با تغییرات انقلابی، مدیریت به انعطاف‌پذیری ساختاری داخلی برای تسهیل در نوسازی فرآیندهای کنونی، نیازمند است. این کار در حمایت و حفظ فناوری‌های جدید یا ایجاد محصولات یا بازارهای جدید است [۴].

**انعطاف‌پذیری راهبردی (تنوع بالا، سرعت زیاد):** شامل قابلیت‌های مدیریت در ارتباط با اهداف سازمان و تغییرات محیطی است. این نوع بنیادی از انعطاف‌پذیری بیشتر دربرگیرنده کیفیت و تغییرات در هویت فعالیت‌های سازمانی است [۴].

انعطاف‌پذیری راهبردی زمان مواجه‌شدن سازمان با تغییرات ناشناخته که نتایج وسیع دارد و نیازمند پاسخ‌گویی سریع است، ضروری است [۴].

جدول (۲-۲): سطوح انعطاف‌پذیری مدیریتی

سطح	ویژگی	نوع
محدود	مدیریت سازمان امکان زیادی را برای افزایش حجم و تنوع فعالیت‌های سازمان فراهم آورده است.	انعطاف‌پذیری عملیاتی
متوسط	مدیریت ضمن برآورد انعطاف‌پذیری عملیاتی، قابلیت‌های تجدید سریع ساختار و تغییر فرآیندهای تصمیم‌گیری و ارتباطی را ایجاد نموده است.	انعطاف‌پذیری ساختاری
گسترده	سازمان ضمن برآورد انعطاف‌پذیری‌های عملیاتی و ساختاری می‌تواند استراتژی‌های بنگاه و طبیعت کسب‌وکار را همسو با تغییرات محیطی به‌سرعت تغییر دهد.	انعطاف‌پذیری استراتژیک

به‌عنوان مثال در حالت انعطاف‌پذیری محدود سازمان می‌تواند حجم تولید را بالا ببرد یا بهره‌وری انجام فعالیت‌ها را در جهت کاهش قیمت افزایش دهد اما توانایی مشارکت و ادغام با تأمین‌کنندگان، اثرگذاری بر روی بازار با ارائه محصولات جدید، تغییر نیروهای رقابتی بازار، اثرگذاری بر قوانین و مقررات و ... نیاز به سطح گسترده‌ای از انعطاف‌پذیری مدیریتی خواهد داشت [۴].

## ۹-۲ وظیفه طراحی سازمانی

طراحی سازمانی شامل ظرفیت‌های سازمان برای انعطاف‌پذیری است و حدود امکان‌پذیر برای ترکیب انعطاف‌پذیری سازمان را مشخص می‌کند. پتانسیل انعطاف‌پذیری سازمان در دو موقعیت باید تغییر کند، یک زمانی که این پتانسیل برای ترکیب انعطاف‌پذیری موردنیاز بسیار کوچک است برای این‌که سازمان به‌تواند خود را با موردنیاز هماهنگ سازد و دیگر زمانی که این پتانسیل برای انعطاف‌پذیری موردنیاز بسیار زیاد است تا از بی‌نظمی سازمانی جلوگیری شود. در این چهارچوب سه مؤلفه اصلی اثرگذار بر پتانسیل‌های انعطاف‌پذیری سازمان تشریح گردیده است این عوامل اگرچه از یک‌دیگر جدا هستند اما در طول زمان بر یک‌دیگر اثرگذار خواهند بود [۴].

### ۹-۲-۱ تکنولوژی

تکنولوژی‌های موجود در سازمان، امکانات نرم‌افزاری، سخت‌افزاری، دانش و مهارت و ارتباطات و یکپارچگی میان آن‌ها را شامل می‌گردد که از بعد انعطاف‌پذیری می‌تواند دامنه‌ای از غیرمنعطف در مقیاس تولید تا منعطف در تنوع تولید را شامل گردد [۴].

### ۹-۲-۲ ساختار سازمانی

ساختار سازمانی براساس تقسیم‌بندی سلسله‌مراتبی بنا گردیده که نشان‌دهنده تقسیم مسئولیت‌ها و اختیارات در سازمان است، که شامل برنامه‌ریزی، هماهنگی و جریان اطلاعات برای تصمیم‌گیری می‌شود. ساختارهای سازمانی دامنه‌ای از مدل‌های مکانیکی و ارگانیکی را شامل می‌شوند [۴].

## ۲-۹-۳ فرهنگ سازمانی

فرهنگ سازمانی سیستمی یکپارچه از ایده‌ها است که در اذهان کارکنان سازمان شکل گرفته و گونه‌های آن می‌تواند از وضعیت محافظه‌کارانه تا نوآورانه را پوشش دهد [۴].

جدول (۳-۲): سطوح انعطاف‌پذیری طراحی سازمانی

ویژگی	سطح
سازمان از ظرفیت واکنش کمی به تغییرات محیطی برخوردار است و کمبود پتانسیل‌های انعطاف‌پذیری سازمان را در وضعیت آسیب‌پذیر و شکننده در مقابل تغییرات محیطی قرار داده است در این حالت شرکت معمولاً از تکنولوژی عادی، ساختار مکانیکی و فرهنگ محافظه‌کارانه برخوردار است.	پایین
تا زمانی که سازمان با تغییرات پیش‌بینی‌نشده‌ای مواجه نشده است قابلیت کنترلی آن بالا است اما وقتی با این نوع از دگرگونی‌ها مواجه می‌شود، تغییراتی در سازمان اتفاق می‌افتد که لزوماً هم‌راستا و هم‌سرعت با تغییرات محیطی نیست این حالت تصلب در شرکت‌ها معمولاً معلول ساختار سازمانی مکانیکی و فرهنگ سازمانی محافظه‌کارانه است.	متوسط
قابلیت واکنش سازمان به اندازه‌ای است که شرکت می‌تواند با سرعت و کیفیت مورد انتظار، خود را با تحولات محیطی هماهنگ نماید. در این وضعیت ساختار سازمانی ارگانیک و فرهنگ سازمانی مبتنی بر نوآوری و تکنولوژی انعطاف‌پذیر است.	زیاد

## ۲-۱۰ تغییر نیروهای رقابتی<sup>۱۹</sup>:

آشفته‌گی و تلاطم محیط نشان‌دهنده آن خواهد بود که آیا ترکیب انعطاف‌پذیری سازمان و پتانسیل موجود برای انعطاف‌پذیری کافی و اثربخش است یا نه؟ اگر وضعیت محیط پایدار باشد میزان کمی از ترکیب انعطاف‌پذیری کافی خواهد بود اما در صورت تلاطم زیاد آن، مدیریت باید تمهیدات بیشتری را برای نهادینه‌سازی انعطاف‌پذیری در سازمان خود ایجاد کرده باشد [۴].



بر اساس چهارچوب انعطاف‌پذیری سازمانی، محیط کسب‌وکار به چهار سطح تقسیم می‌گردد [۴]:

**خرد (Micro):** ورودی‌ها و خروجی‌های فرایندهای اصلی ( زنجیره ارزش سازمان ).

**وظیفه (Task):** ذی‌نفعانی که ورودی‌ها را برای سازمان ایجاد می‌کنند و یا از خروجی‌های آن بهره‌مند می‌شوند مانند تأمین‌کنندگان و مشتریان.

**تجمیع (Aggregation):** گروه‌هایی در محیط که به‌توانند بر ورودی‌ها و خروجی‌های سازمان اثرگذار باشند، مثلاً آن‌را محدود یا برایش قانون وضع کنند، مانند رقبا، اتحادیه‌ها، اصناف و ... .

**کلان (Macro):** حیطة وسیع‌تری از نیروهای اجتماعی که می‌توانند بر سطح تجمیع و وظیفه اثرگذار باشند.

ابعاد تلاطم و آشفتگی محیطی نیز با معیارهای زیر اندازه‌گیری می‌شود:

**پیچیدگی (Complexity):** مجموعه شاخص‌های تعداد آیتم‌های اثرگذار محیطی و میزان اثرگذاری آن‌ها بر یک‌دیگر، نشان‌دهنده‌ی پیچیدگی محیطی خواهد بود.

**پویایی (Dynamism):** مجموعه شاخص‌های تواتر تغییرات در محیط و میزان شدت تغییرات، شاخص پویایی محیطی خواهد بود.

**پیش‌بینی‌ناپذیری (Unpredictability):** تحلیل‌گران استراتژیک سازمان تا چه حد می‌توانند وقوع تغییرات در محیط را پیش‌بینی کنند؟ طبیعی است اگر تغییرات محیطی روند خطی یا چرخشی داشته باشد، پیش‌بینی آن‌ها راحت‌تر است اما وقتی داده‌های وضعیت محیطی کم است یا شفاف نیست، پیش‌بینی‌پذیری آن مشکل‌تر خواهد بود [۴].

سه بعد فوق از نظر اهمیت با یک‌دیگر متفاوت‌اند، پیش‌بینی‌نشده از بیش‌ترین و پیچیدگی از کم‌ترین اهمیت برخوردار است و طبیعتاً میزان انعطاف‌پذیری لازم برای سازمان با توجه به این ابعاد

مشخص می‌گردد [۴].

## ۲-۱۱ فرا انعطاف‌پذیری<sup>۲۰</sup>

در چهارچوب تحلیل انعطاف‌پذیری سازمانی، فرا انعطاف‌پذیری به معنی فرآیند ایجاد رویه‌های انعطاف‌پذیری در سازمان است که شامل مراحل خلق، یکپارچه‌سازی و کاربری مؤلفه‌های انعطاف‌پذیری سازمان می‌گردد. به عبارت دیگر فرا انعطاف‌پذیری به معنای آن است که سازمان چگونه می‌تواند رویه جدیدی برای انعطاف‌پذیری ایجاد نموده یا رویه‌های قبلی را منسوخ نماید. انعطاف‌پذیری مدیریتی بر فرا قابلیت‌های<sup>۲۱</sup> سازمانی استوار است که میزان اثربخشی آن به قابلیت‌های حرفه‌ای مدیران و تحلیل‌گران سازمان بستگی دارد که تا چه حد از اطلاعات محیطی لازم برخوردارند و توانایی آن‌ها در تحلیل سریع اثرگذاری تغییرات بر سازمان چقدر است. مدیران باید به توانند با اتخاذ سیاست‌های مناسب و انجام تمهیدات رهبری سازمانی، مدیریت مناسبی بر ترکیب انعطاف‌پذیری سازمان اعمال کنند و در هر مقطع از توانایی تغییر حالت سازمانی متناسب با تغییرات محیطی برخوردار باشند. به عبارت دیگر فرا انعطاف‌پذیری نشان می‌دهد سازمان چگونه می‌تواند تعادل لازم میان ترکیب انعطاف‌پذیری سازمان را با تغییرات محیطی حفظ نماید به گونه‌ای که شرکت ضمن مواجهه مناسب با تغییرات محیطی در چنبره بی‌نظمی سازمانی نیز گرفتار نشود. شاخص مناسب برای اندازه‌گیری فرا انعطاف‌پذیری در سازمان، سرعت تغییر ترکیب انعطاف‌پذیری است [۴].

## ۲-۱۲ حالت‌های سازمانی

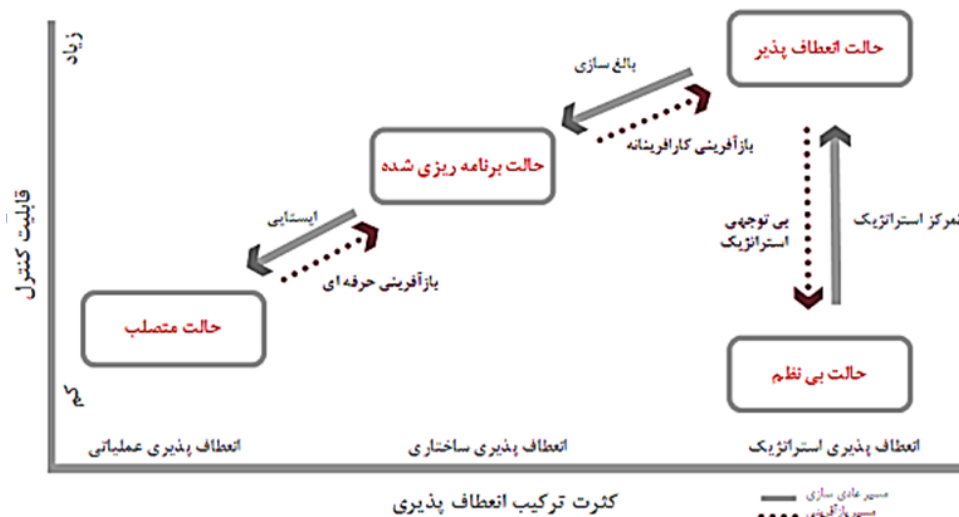
بر اساس تکنیک انعطاف‌پذیری سازمانی، شرکت‌ها در طول زمان و در مواجهه با تغییرات محیطی حالت‌هایی به خود می‌گیرند که ناظر بر میزان انعطاف‌پذیری آن‌ها است و نمودار حالت‌های سازمانی

---

20 - Meta Flexibility

21 - Meta-Capability

نشان می‌دهد که از نظر انعطاف‌پذیری، شرکت‌ها معمولاً چه روندی را طی می‌کنند. نتیجه‌گیری کلی که از این نمودار به دست می‌آید این است که ترکیب انعطاف‌پذیری سازمان معمولاً در طول زمان یکسان باقی نمی‌ماند و حتماً دچار تغییر خواهد شد. سازمان‌ها در اثر تغییرات محیطی حالت خود را با استفاده از تمهیدات انجماد ساختار سازمانی و انجمادزدایی از آن تغییر می‌دهند تا به‌توانند در محیط پرتلاطم، از استمرار بقای خود محافظت کنند. در این مدل چهارگونه حالت‌های سازمانی با توجه به ابعاد ترکیب انعطاف‌پذیری و کنترل‌پذیری سازمانی پیشنهاد گردیده که در نمودار زیر مجسم شده است [۴]:



شکل (۲-۳): گونه‌شناسی حالت‌های انعطاف‌پذیری سازمانی

## ۲-۱۳ مسیرهای حل تعارض انعطاف‌پذیری

برحسب نیاز سازمان به حفظ ثبات سازمانی و تمرکز بر وضعیت موجود یا منعطف نمودن خود با تغییرات مداوم محیطی، شرکت‌ها می‌توانند دو مسیر معکوس یک‌دیگر، شامل: فرآیند عادی‌سازی یا فرآیند بازآفرینی را تجربه نمایند. این دو فرآیند معکوس ایستگاه‌های مشترکی دارند که همان حالت‌های انعطاف‌پذیری سازمان است. بدیهی است در طول چرخه عمر سازمان و با توجه به وضعیت محیطی و نیاز به تغییر، مدیریت یکی از این دو مسیر را انتخاب کرده و شرایط سازمان را متناسب با

آن تنظیم می‌نماید [۴].

## ۲-۱۳-۱ فرآیند عادی سازی

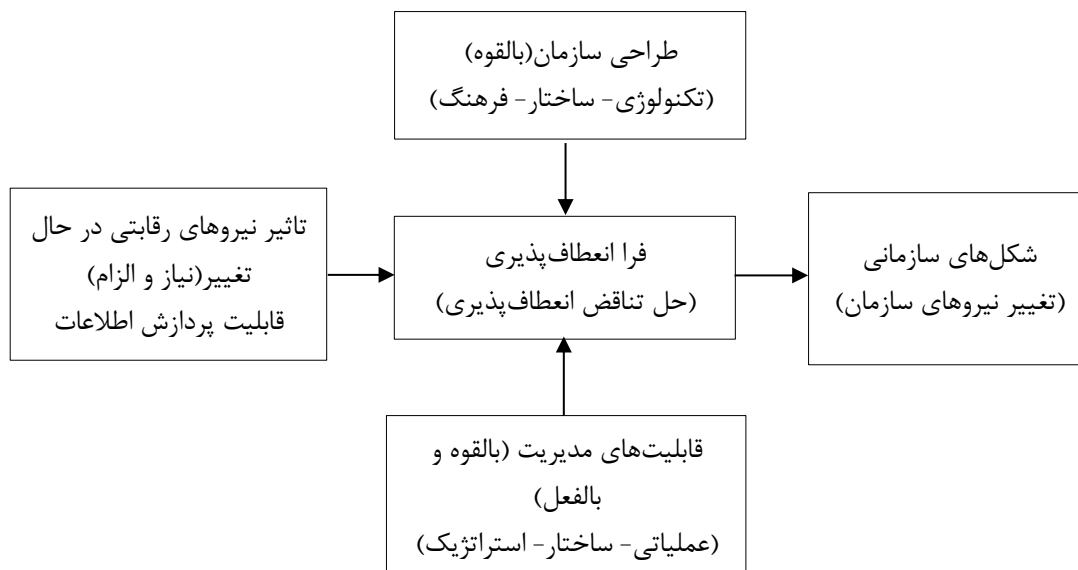
همه سازمان‌ها، زندگی خود را از حالت بی‌نظمی آغاز می‌کنند که ویژگی یک سازمان نوپدید است. اما پس از آن مدیریت باید با ایجاد تمرکز استراتژیک، مؤلفه‌های سازمان را در راستای هدفی که در تحلیل‌ها مشخص می‌شود همسو نماید. این تمرکز سازمان را از حالت بی‌نظمی به حالت انعطاف‌پذیر تغییر می‌دهد. قابلیت مدیریت در تحلیل اطلاعات و احساس تغییرات در محیط به سازمان امکان می‌دهد که رویه‌های قوی‌تری را فراهم آورد که از نیاز به اتخاذ تصمیمات رادیکال برای تغییرات دفاعی و اساسی جلوگیری نموده و قابلیت پیش‌بینی‌پذیری سازمان را افزایش دهد. این تمهید در قالب فرآیند بالغ‌سازی انجام می‌شود و حالت سازمانی را به برنامه‌ریزی‌شده تبدیل می‌کند تا تمرکز بیشتر بر اهداف بلندمدت موجبات ارزش‌آفرینی سازمان را فراهم آورد و درنهایت هنگامی که تمرکز بر اهداف بلندمدت و غیرقابل تغییر زیاد شود، ایستایی سازمانی حادث می‌شود و سازمان از حالت برنامه‌ریزی‌شده به حالت متصلب تغییر می‌یابد، طبیعی است حالت متصلب امکان هر نوع واکنش به تغییرات را از سازمان صلب خواهد کرد [۴].

## ۲-۱۳-۲ فرایند بازآفرینی

مدیران سازمانی که در حالت متصلب قرارداد و تحلیل‌گران آن ریسک آسیب‌پذیری سازمان از تغییرات محیطی را رصد کرده‌اند، ناگزیر خواهند بود فرآیندهای بازآفرینی سازمان به‌منظور افزایش انعطاف و انطباق‌پذیری آن با محیط را در دستور کار قرار دهند تا تغییرات سازمان و محیط پیرامون آن هماهنگ و هم‌راستا شود، (مثلاً در صورت نیاز به ورود به بازار جدید، تولید محصول جدید، ایجاد مزیت‌های رقابتی دیگر و ...) در اولین قدم مدیریت سازمان فرآیند بازآفرینی حرفه‌ای را در دستور کار قرار می‌دهد. این فرآیند با تغییر تکنولوژی تولید و رفع فرهنگ سازمانی سنتی و محافظه‌کارانه و تغییر آن به فرهنگ ارگانیک، ترکیب انعطاف‌پذیری سازمانی را افزایش می‌دهد و موجب می‌شود

حالت سازمانی از متصلب به برنامه‌ریزی شده تغییر شکل دهد تا شرکت به‌تواند خود را در راستای تغییرات محیطی منعطف سازد. بازآفرینی کارآفرینانه که معمولاً در شرایط تلاطم محیطی جاری می‌گردد، ترکیب انعطاف‌پذیری سازمان را با تغییر ساختاری آن و تمرکز بر انعطاف‌پذیری استراتژیک گسترده‌تر می‌کند و موجب می‌شود سازمان از حالت برنامه‌ریزی شده به حالت انعطاف‌پذیر تبدیل گردد اما در صورت افراط و تشدید این رویکرد و برداشته شدن تمرکز از دیدگاه استراتژیک و حذف و محو شدن اهداف میان‌مدت و کوتاه‌مدت سازمان به بی‌نظمی تغییر حالت خواهد داد [۴].

درنهایت لازم به‌ذکر می‌باشد که در این تحقیق از مدل وولبردا به‌دلیل کامل و جامع بودن نسبت به دیگر مدل‌ها، استفاده گردیده است.



شکل (۲-۴): مدل انعطاف‌پذیری سازمانی (منبع: وولبردا- هنک، ۱۹۹۸، صفحه ۱۱۷)

## ۲-۱۴ پیشینه پژوهش

در قسمت پیشینه پژوهش سعی بر آن شد که تحقیقات، مقالات و کارهای پژوهش‌گران داخلی و خارجی و نتایجی که بدان‌ها دست‌یافته بودند در قالب جدول، جهت فهم بهتر موضوع ارائه گردد. درزمینه‌ی ابعاد انعطاف‌پذیری سازمانی افرادی هم‌چون: اپینک<sup>۲۲</sup> (۱۹۷۸)، وولبردا<sup>۲۳</sup> (۱۹۹۸)، سانچز<sup>۲۴</sup> (۲۰۰۴)، وردو- جوور<sup>۲۵</sup> و همکاران (۲۰۰۵)، هاتوم و پتی‌گرو (۲۰۰۶) و درزمینه‌ی اثر متقابل بین اندازه سازمان و انعطاف‌پذیری سازمانی، کراتز و زائیاک<sup>۲۶</sup> (۲۰۰۱)، ابن و جانسون<sup>۲۷</sup> (۲۰۰۵) و در قسمت ویژگی‌ها و قابلیت‌های انعطاف‌پذیری محققانی از جمله: اپینک (۱۹۷۸)، وولبردا (۱۹۹۶)، رایت<sup>۲۸</sup> و همکاران (۲۰۰۱)، وردو- جوور و همکاران (۲۰۰۵)، تونی و تونچیا<sup>۲۹</sup> (۲۰۰۵)، نادکارنی نارایاتان<sup>۳۰</sup> (۲۰۰۷) کار کردند [۳۵].

---

22 - Eppink  
23 - Volberda  
24 - Sanchez  
25 - Verdú-Jover  
26 - Kraatz & Zajac  
27 - Ebben & Johnson  
28 - Wright  
29 - Toni and Tonchia  
30 - Nadkarni & Narayanan

جدول (۲-۴): پیشینه انعطاف‌پذیری (منبع: پیشنهادی محقق)

نام محقق	سال تحقیق	جامعه آماری مورد مطالعه	ابعاد	یافته‌ها (نتایج)
Eppink	۱۹۷۸	۳ شرکت (مصاحبه اکتشافی)	انعطاف‌پذیری عملیاتی، رقابتی و استراتژیک	ماهیت چندبعدی و سلسله‌مراتبی را نشان می‌دهد.
Fiegenbaum and Karnani	۱۹۹۱	بیش‌تر از ۳۰۰۰ شرکت	انعطاف‌پذیری عملیاتی	تنوع خروجی در طول زمان در پاسخ به شرایط متغیر بازار.
Sanchez	۱۹۹۵	تجربی	انعطاف‌پذیری هماهنگی، انعطاف‌پذیری منابع	چندبعدی بودن سطوح بالا را نشان می‌دهد (انعطاف‌پذیری سازمانی و مدیریتی).
Volberda	۱۹۹۶ ۱۹۹۸	۳ شرکت بزرگ هلندی	ثابت، حالت، عملیات، ساختار، استراتژیک، تکنولوژی و فرهنگ	تأیید ماهیت سلسله‌مراتبی و چندبعدی ساختار.
Anand and Ward	۲۰۰۴	۱۰۱ شرکت تولیدی	انعطاف‌پذیری پویا (تغییر دادن تولید)، انعطاف‌پذیری محدوده (محصولات/ تنوع فرآیند)	تأیید چندبعدی بودن سطح اول سفارش.
Sanchez	۲۰۰۴	ادراکی (تصوری)	۵ حالت از توانایی‌ها و ظرفیت‌ها که منعکس‌کننده اشکال خاص انعطاف‌پذیری است	ماهیت سلسله‌مراتبی قابلیت‌های انعطاف‌پذیری را نشان می‌دهد.
Dreyer and Gronhaug	۲۰۰۴	۳۵ شرکت موفق و ۳۵ شرکت ناموفق	انعطاف‌پذیری حجم، محصول، نیروی کار و مالی	تأیید وجود انواع مختلف از قابلیت‌های انعطاف‌پذیری.
Hatum and Pettigrew	۲۰۰۶	۲ شرکت با انعطاف‌پذیری بالا و ۲ شرکت با انعطاف‌پذیری کم‌تر	تمرکز و رسمیت، بررسی محیطی، هویت سازمانی	تأیید چندبعدی بودن ساختار طراحی سازمانی.
Nadkarni and Narayanan	۲۰۰۷	۲۲۵ شرکت	انعطاف‌پذیری استراتژیک	تأیید ۴ بعد از انعطاف‌پذیری استراتژیک.

## ۱۵-۲ تصمیم‌گیری فازی

### ۱-۱۵-۲ تاریخچه

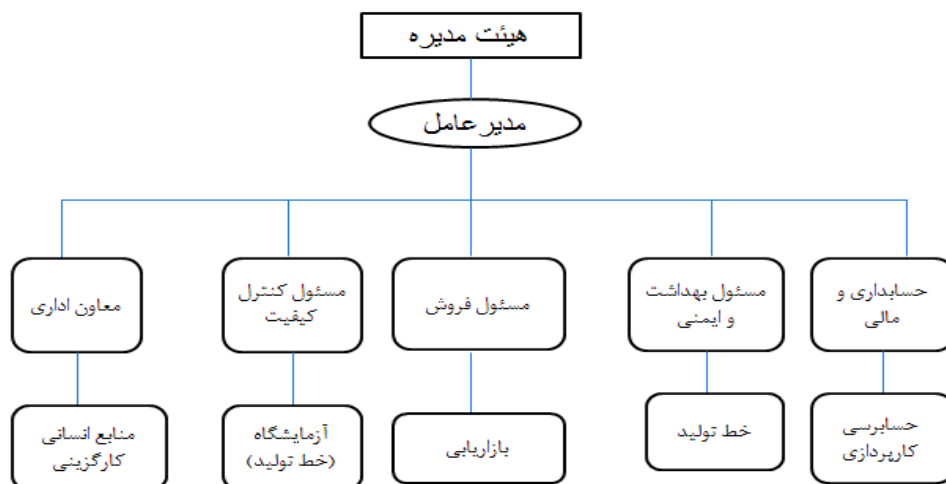
تئوری مجموعه فازی برای اولین بار در سال ۱۹۶۵ توسط پروفسور لطفی‌زاده جهت کمی‌سازی اندازه عدم قطعیت و عدم دقت معرفی شد. هدف اصلی تئوری مجموعه فازی توانایی آن در بیان دانش غیرقطعی به وسیله کمی‌سازی اطلاعات غیردقیق است. او مفهوم تئوری کنترل مدرن را توسعه داد. در اوایل دهه ۶۰ او فکر کرد که تئوری کلاسیک بیش از حد بر روی دقت تأکید داشته و از این رو با سیستم‌های پیچیده نمی‌تواند کار کند. سال ۱۹۶۲ چیزی را به این مضمون برای سیستم‌های بیولوژیک نوشت: ما اساساً به نوع جدیدی از ریاضیات نیازمندیم، ریاضیات مقادیر مبهم یا فازی مجموعه‌های فازی که توسط توزیع‌های احتمالات قابل توصیف نیستند. پس از آن ایده‌اش را در مقاله تجسم بخشید. با پیدایش تئوری فازی، بحث و جدل‌ها پیرامون آن نیز آغاز گردید. بعضی‌ها آن را تأیید کرده و کار روی این زمینه جدید را شروع کردند و برخی دیگر نیز این ایراد را وارد می‌کردند که این ایده برخلاف اصول علمی موجود است. با این حال بزرگ‌ترین چالش از ناحیه ریاضی‌دانانی بود که معتقد بودند تئوری احتمالات برای مسائلی که تئوری فازی ادعای حل بهتر آن را دارد، کفایت می‌کند. به دلیل این که کاربردهای علمی تئوری فازی در ابتدای پیدایش آن مشخص نبود، تفهیم آن از جهت فلسفی کار مشکلی بود و تقریباً هیچ‌کدام از مراکز تحقیقاتی تئوری فازی را به عنوان یک زمینه تحقیق، جدی نگرفتند. در واقع مجموعه‌های فازی جهت برخورد با کلمات و گزاره‌های نادقیق ارائه شده‌اند. یک مجموعه فازی شامل عناصری است که درجه‌های متغیر عضویت در مجموعه را دارا است. تابع عضویت  $\mu(x)$  شامل اعداد حقیقی  $\{0 و 1\}$  است که بیان‌گر درجه عضویت یک عضو متعلق به مجموعه فازی است. درجه بزرگ‌تر عضویت، شدت بالای عضو مذکور به آن مجموعه را نشان می‌دهد. این نظریه می‌تواند بسیاری از مفاهیم نادقیق را به صورت ریاضی مدل‌بندی کند و در شرایط نادقیق و مبهم، زمینه را برای تصمیم‌گیری فراهم کند. مفاهیمی مثل مجموعه تمام اعداد خیلی



بزرگ‌تر از ۲۰، مجموعه مردان قدبلند، مجموعه اعداد حدوداً کوچک‌تر از یک و مفاهیمی از این قبیل، که با کلماتی همانند، کم‌وبیش، نه‌چندان و خیلی کم بیان می‌شوند را نمی‌توانیم با نظریه مجموعه‌های معمولی بیان کنیم ولی می‌توانیم آن‌ها را با مجموعه‌های نظریه فازی به زبان ریاضی تبدیل کنیم [۵۵].

## ۱۶-۲ پیشینه شرکت باختر بیوشیمی

شرکت باختر بیوشیمی در سال ۱۳۶۸ جهت تولید انواع داروهای انسانی در منطقه صنعتی کرمانشاه تأسیس گردید. شرکت باختر بیوشیمی پیشتاز در امور تحقیقاتی و تولید محصولات جدید در ایران بوده و در گروه‌های درمانی ضدویروس، ضد صرع، اعصاب و روان، ضد گلوکوما، گوارشی، ضد درد و آلرژی، و نوارهای آزمایشگاهی تشخیص طبی، محصولات خود را با بالاترین کیفیت ممکن تولید می‌نماید. شرکت باختر بیوشیمی در حال حاضر ۵۰ قلم دارو، انواع قرص، کپسول و قطره استریل چشمی را مطابق با آخرین استانداردهای جهانی تولید می‌نماید، و برای تولید بیش از ۳۰ قلم داروی جدید نیز اقدامات لازم را انجام داده که نزدیک به عرصه تولید و ورود به بازار می‌باشند.



شکل (۵-۲): نمودار سازمانی شرکت باختر بیوشیمی



فصل سوم

روش‌شناسی تحقیق

### ۳-۱ مقدمه

انعطاف‌پذیری مهارتی ارزشمند است که تأثیر عمده‌ای بر موقعیت رقابتی در میان سایر رقبا ایجاد کرده، می‌تواند به بهبود سودآوری و ارائه خدمات بهتر به مشتریان نیز منجر گردد و ورود سازمان به بازارهای متغیر و رقابتی جدید را تسهیل کند [۴]. باقی‌ماندن در صحنه رقابت با انعطاف‌پذیری ایجاد می‌شود. امروزه سازمان‌ها با تغییرات زیادی مواجه‌اند و به‌طور فزاینده، پیچیده و به‌سرعت در حال تغییراند. بنابراین لازم است که نسبت به این شرایط واکنش مناسبی از خود نشان دهند و باید انعطاف‌پذیر باشند تا شانس رقابت با سایر شرکت‌ها را داشته باشند [۶].

در دهه‌های اخیر با دستیابی به تجهیزات محاسباتی و سیستم‌های تصمیم‌گیری توانمند، امکان انتخاب دقیق‌تر گزینه‌ها، تحلیل مشخصه‌های کمی و کیفی مؤثر و بررسی اثرات متقابل آن‌ها برهم فراهم شده است. امروزه با شدت گرفتن مباحث مربوط به تصمیم‌گیری‌های چند معیاره و از طرفی دیگر، گرایش روزافزون به سمت علوم میان‌رشته‌ای و استفاده از نظریات گروه‌ها و تخصص‌های مختلف در حل مسائل پیچیده، لزوم توجه به تکنیک‌های تحلیل تصمیم‌گیری و بهره‌گیری از آن‌ها در حل مسائل پیچیده موجود از اهمیت بالایی برخوردار گردیده و به‌نظر می‌رسد کلید بسیاری از مشکلات در حل این‌گونه مسائل باشد.

فرآیند ارزیابی و انتخاب راه‌حل‌ها، روش‌ها و گزینه‌های مناسب در تصمیم‌گیری‌های مختلف، به‌دلیل دخالت گروه‌های مختلف تصمیم‌گیر و همچنین وجود روابط متقابل میان متغیرها و گزینه‌های تصمیم فرآیندی پیچیده است و نیاز به بررسی نظریات متفاوت و گاهی متضاد صاحب‌نظران، در نظر گرفتن عوامل متعدد و پیچیده کمی و کیفی و بررسی روابط متقابل میان آن‌ها دارد. اشتباه و عدم‌دقت در تصمیم‌سازی مستلزم پرداخت هزینه خطا و بعضاً، جبران‌ناپذیر است. برای پیش‌گیری از، بروز خطا در تصمیم‌سازی و پرداخت هزینه‌های گزاف آن، نیاز به استفاده از تکنیک‌های قوی در این زمینه می‌باشد (صادقی، ۱۳۹۲).

### ۲-۳ روش تحقیق

دست‌یابی به اهداف علم یا شناخت علم میسر نخواهد بود مگر زمانی که با روش‌شناسی درست صورت پذیرد [۳۸]. براین اساس روش تحقیق وسیله یا طریقه تعیین این امر است که چگونه یک گزاره تحقیق مورد تأیید قرار می‌گیرد یا رد می‌شود [۳۹]. منظور از انتخاب روش انجام تحقیق این است که مشخص شود چه روش تحقیقی برای بررسی موضوع خاصی لازم است.

بررسی توصیفی به‌منظور تعیین و توصیف ویژگی‌های متغیرها در یک وضعیت انجام می‌شود [۴۰]. از آنجایی که در تحقیقات توصیفی می‌توان ویژگی‌های جامعه مورد مطالعه را از طریق پیمایش ارزیابی نمود، پژوهش حاضر یک پژوهش توصیفی از نوع پیمایشی است و در زمره تحقیقات کاربردی قرار می‌گیرد. "پیمایش" عبارت است از جمع‌آوری اطلاعات که با طرح و نقشه و به‌عنوان راهنمای عمل توصیف یا پیش‌بینی و یا به‌منظور تجزیه و تحلیل روابط برخی متغیرها صورت گیرد.

### ۳-۳ جامعه آماری

مشخص کردن جامعه آماری یکی از ضروریات و اصول هر پژوهش به‌شمار می‌آید. کلیه افراد و اشیائی که دارای حداقل یک صفت مشترک باشند، تشکیل جامعه آماری را می‌دهند. اگر تعداد افراد جامعه آماری محدود باشد، به آن جامعه آماری محدود می‌گویند [۴۱].

گاهی به‌دلیل وسعت جامعه، بررسی جامعه امکان‌پذیر نیست اما به‌هر حال بررسی تمام عناصر جامعه اطلاعات دقیق‌تر و جامع‌تری به‌دست می‌دهد. در این پژوهش جامعه آماری شامل مدیران و سرپرستان بخش‌های مختلف شرکت "باختر بیوشیمی کرمانشاه" می‌باشد که بر این اساس، مدل پیشنهادی و تدوین‌شده در این شرکت اجرا شده و انعطاف‌پذیری سازمانی مورد سنجش قرار می‌گیرد.

### ۳-۴ حجم نمونه

با توجه به تکنیک مورد استفاده در این پژوهش که جزء مسائل تصمیم‌گیری چند معیاره (MCDM) می‌باشد، لذا برای نمونه ۳۰ نفر از مدیران که شامل مدیران ارشد و سرپرستان بخش‌های مختلف شرکت مذکور بوده، انتخاب شدند.

### ۳-۴-۱ ابزار و نحوه جمع‌آوری داده‌ها

پرسشنامه و مقیاس‌های بررسی، احتمالاً پرکاربردترین ابزارهای تحقیق در علوم اجتماعی هستند. هزینه پایین، عدم نیاز به منابع زیاد و قابلیت‌های بالقوه زیاد برای جمع‌آوری نمونه، آن را به‌عنوان یک ابزار تحقیقی مؤثر و جذاب برای محققان و متخصصان تبدیل کرده است [۴۲].

ابزار گردآوری داده‌ها در این تحقیق استفاده از پرسشنامه می‌باشد که به همین منظور ابتدا پرسشنامه‌ای شامل ۳۹ سؤال در هفت بعد: تکنولوژی غیرمعمول، ساختار سازمانی، فرهنگ نوآورانه، قابلیت‌های پردازش اطلاعات، انعطاف‌پذیری عملیاتی، انعطاف‌پذیری ساختاری و انعطاف‌پذیری استراتژیک طراحی گردید.

پایایی پرسشنامه با استفاده از روش آلفای کرونباخ محاسبه شده و عدد ۰/۷۷۱ به دست آمده است که این عدد نشان‌دهنده پایایی بالای پرسش‌نامه می‌باشد، به‌علاوه برای تعیین روایی پرسش‌نامه از نظر خبرگان استفاده گردیده است.

### ۳-۵ روش تجزیه و تحلیل داده‌ها

با توجه به استفاده از تکنیک تصمیم‌گیری چند معیاره جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها ابتدا به شرح مختصری در خصوص تصمیم‌گیری و مسائل مربوط به آن پرداخته شده است.

### ۳-۶ تصمیم‌گیری چندمعیاره

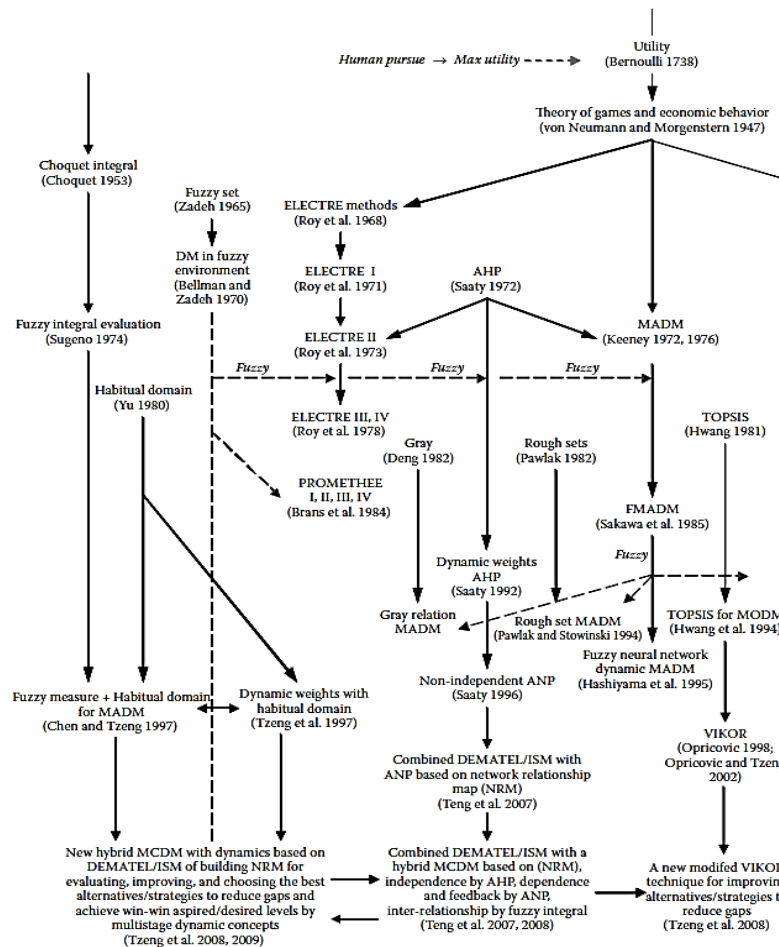
با توجه به اهمیت تصمیم‌گیری چندمعیاره در علوم مختلف، در دو مقوله ذیل به تاریخچه و نحوه ارتباط آن با علم مدیریت پرداخته شده است:

#### ۳-۶-۱ تاریخچه

هربرت سایمون معتقد است، بسیاری از افراد در اعمالشان تا حدودی منطقی هستند و در واقع بقیه‌ی افراد در اعمالشان عاطفی و غیرمنطقی رفتار می‌کنند. این به‌اصطلاح رفتارهای غیرمنطقی زمانی رخ می‌دهد که انسان‌ها برای نتیجه‌گیری خود باید گزینه‌هایی را که دارای بیش از سه معیار برای انتخاب دارند، بررسی کنند. عدم ارائه‌ی یک روش برای تصمیم‌گیری ایده‌آل توسط دانشمندان و محققین باعث به‌وجود آمدن انگیزه‌ای برای پیدایش تصمیم‌گیری چندمعیاره (MCDM) گردید [۴۳].

MCDM یک روش منظم، با هدف حمایت از تصمیم‌گیرندگان است که با گزینه‌های متعدد و متضاد برای تصمیم‌گیری مطلوب روبه‌رو هستند. برای رسیدن به این هدف دو مسئله مهم باید روشن و واضح گردد: ساختار ترجیحی و ساختار وزنی. بنابراین در ۵۰ سال گذشته دانشمندان در ارائه توابع مختلف به‌منظور تشریح ساختار دقیق ترجیحی و تعیین وزن صحیح برای تصمیم‌گیری سعی و تلاش کرده‌اند و این تلاش قطعاً در ۵۰ سال آینده نیز ادامه خواهد داشت [۶۱].

شکل ذیل تاریخچه توسعه‌ی تصمیم‌گیری چند معیاره را نشان می‌دهد:



شکل (۱-۳): تاریخچه توسعه‌ی تصمیم‌گیری چند معیاره (گوشیونگ ژنگ و همکاران، ۲۰۱۱).

### ۳-۶-۲ تصمیم‌گیری چند معیاره و تئوری‌های مدیریت

سیر تحول علم مدیریت بیان‌گر این موضوع است که مدیران در گذشته جهت اتخاذ تصمیمات خود

از معیارهای محدودی استفاده می‌کردند.

امروزه تغییرات سریع و مستمر، جهان را به‌طور پیچیده‌ای از حالت ثبات و قابلیت پیش‌بینی خارج

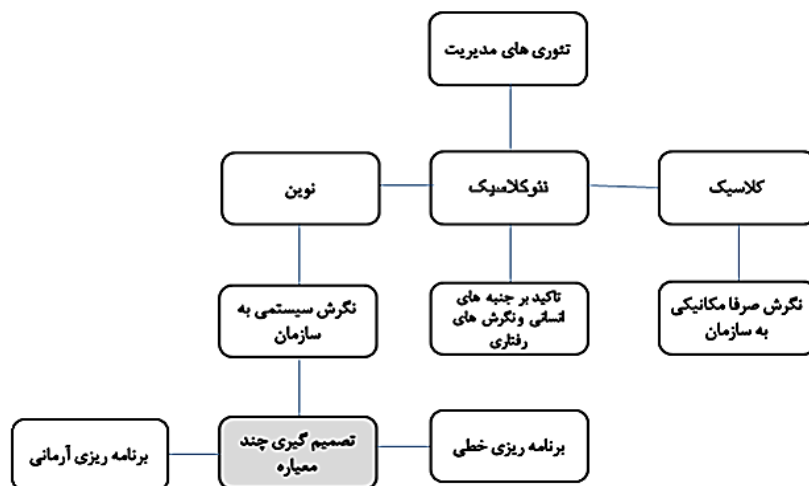
کرده است، لذا مدیران برای اخذ تصمیمات درست و اثربخش مجبور به در نظر گرفتن مجموعه‌ای از

عوامل و معیارها که گاهی نیز متعارض و متضاد می‌باشند هستند، که تکنیک‌های تصمیم‌گیری چند-



معیاره نیز به همین منظور شکل گرفته و تا به امروز گسترش یافته‌اند. شکل ذیل چگونگی پیدایش

تصمیم‌گیری چند معیاره را نشان می‌دهد.



شکل (۳-۲) : پیدایش تصمیم‌گیری چند معیاره با توجه به سیر تحول علم مدیریت

### ۳-۷ فرآیند تصمیم‌گیری

تصمیم‌گیری جوهره‌ی تمامی فعالیت‌های مدیریت است. تصمیم‌گیری از اجزای جدایی‌ناپذیر مدیریت به‌شمار می‌آید و در هر وظیفه‌ی مدیریت به‌نحوی جلوه‌گر است. در تعیین خط‌مشی سازمان، در تدوین اهداف، طراحی سازمان، انتخاب، ارزیابی و در تمامی افعال و اعمال مدیریت، تصمیم‌گیری جزء اصلی و رکن اساسی است. مدیر همواره با مواردی مواجه است که اخذ تصمیم را از جانب او طلب می‌کند و کیفیت و چگونگی این تصمیم‌هاست که میزان توفیق و تحقق هدف‌های سازمان را معین می‌نماید. از این‌رو آشنایی با شیوه‌ها و روش‌های تصمیم‌گیری و آگاهی از تکنیک‌های اخذ تصمیم برای مدیران واجد اهمیت بسیار است و با بهره‌گیری از این شیوه‌ها و ابزارهاست که توانایی مدیران در اخذ تصمیم‌های کارآمدتر و مؤثرتر افزایش می‌یابد.

در تعریفی بسیار ساده، تصمیم‌گیری عبارت است از انتخاب یک‌راه از میان راه‌های مختلف. همان‌طور که از این تعریف مستفاد می‌شود کار اصلی تصمیم‌گیرنده دریافت راه‌های ممکن و نتایج ناشی از آن و انتخاب اصلح از میان آن‌هاست، و اگر وی به‌تواند این انتخاب را به‌نحوی درست و مطلوب انجام دهد تصمیم‌های او مؤثر و سازنده خواهد بود. تصمیم‌گیرنده ممکن است با توسل به قدرت‌های ماوراءالطبیعه، تجربه، اشراق، یا اتفاق و تصادف، تصمیم‌گیری کند [۱۸].

### ۳-۷-۱ گام‌های تصمیم‌گیری

یک تصمیم نتیجه فرآیند انتخاب یک گزینه بهتر از دو یا چند گزینه متفاوت می‌باشد، که ما را در رسیدن به مقصود (آرمان) یاری می‌دهد. به‌زعم هربرت سایمون، تصمیم‌گیری، مترادف با کل فرآیند مدیریت است. امر تصمیم‌گیری در قالب یک فرآیند سیستماتیک مورد توجه قرار می‌گیرد [۴۴].

پیتر دراگر<sup>۱</sup> معتقد است، تأکید مدیریت آینده بر فراگرد تصمیم‌گیری و درک این فراگرد است [۴۵]. از نظر این دسته از محققین، اصل مدیریت تصمیم‌گیری است، زیرا به‌وسیله تصمیم‌گیری است که مدیر تمامی وظایف خود را به‌انجام می‌رساند.

پنج گام در تحلیل تصمیم‌گیری عمومی وجود دارد که به‌ترتیب عبارت‌اند از:

- شناسایی و تعریف مسئله.
- جست‌وجو برای یافتن راه‌حل احتمالی.
- بررسی نمودن عواقب ناشی از هر راه‌حل.
- انتخاب یکی از مدل‌های تصمیم‌گیری.
- به‌کاربردن یکی از مدل‌های تصمیم‌گیری و اتخاذ تصمیم [۴۶].

برخی دیگر از دانشمندان مرحله ششمی را نیز به این گامها اضافه نموده‌اند که همانا پی‌گیری بازخوردهای ناشی از نتایج تصمیم می‌باشد [۴۷].

### ۲-۷-۳ روش‌های تصمیم‌گیری

انسان عموماً جهت اجرای تصمیم‌گیری یکی از دو روش زیر را به کار می‌برد [۴۸]:

۱- روش آزمون و خطا.

۲- روش مدل‌سازی.

در روش آزمون و خطا تصمیم‌گیرنده با واقعیت برخورد می‌کند بدین ترتیب که یکی از گزینه‌ها را انتخاب کرده و نتیجه را مشاهده می‌کند، چنانچه خطای تصمیم زیاد بوده و مشکلاتی بروز کند تصمیم را عوض کرده و گزینه‌ای دیگر را انتخاب می‌کند.

در روش مدل‌سازی، تصمیم‌گیرنده مسئله واقعی را مدل‌سازی نموده، عناصر آن و تأثیر آنها بر یکدیگر را مشخص می‌نماید و به تجزیه و تحلیل مدل و پیش‌بینی عملکرد مسئله واقعی می‌پردازد. در یک بررسی و اظهار نظر کلی گفته می‌شود که مدل‌سازی عموماً یک فرآیند بوده که نیازمند کار کارشناسی متناسب نیز می‌باشد. استفاده از متخصصین در امر مدل‌سازی ضروری بوده و در مقابل، فواید زیر به دست می‌آید:

۱- صرفه‌جویی در هزینه

۲- صرفه‌جویی در زمان

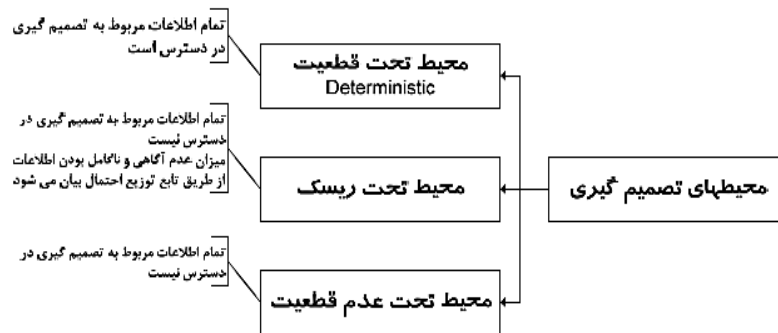
۳- استفاده در طراحی

۴- پیش‌بینی رفتار و عملکرد سیستم

۵- کمک به اهداف آموزشی

### ۳-۷-۳ محیط‌های تصمیم‌گیری

محیط‌های تصمیم‌گیری را می‌توان به سه دسته اصلی محیط تحت قطعیت، محیط تحت ریسک و محیط تحت عدم قطعیت تقسیم نمود. شکل ذیل ویژگی‌های هر یک از این محیط‌ها را نشان می‌دهد. از دیدگاه در دسترس بودن داده‌ها، قطعیت و عدم قطعیت نشانگر دو نقطه غایی هستند، در حالی که ریسک، یک موقعیت بینابینی را نشان می‌دهد.



شکل (۳-۳) : انواع محیط‌های تصمیم‌گیری

### ۳-۷-۴ استفاده از مدل در تصمیم‌گیری

مدل عبارت از الگویی برگرفته از واقعیت است و روابط بین متغیرها را نشان می‌دهد و می‌توانیم از آن برای پیش‌بینی در تصمیم‌گیری استفاده کنیم. تصمیم‌گیرنده می‌تواند مدلی از سیستم موردنظر خود را ایجاد کند و سپس به کمک آن نتایج مختلف را، که از تصمیم‌های گوناگون حاصل می‌شوند مورد مطالعه قرار دهد. با به‌کارگیری مدل، بدون آن‌که مخاطره‌ی تصمیم‌گیری در دنیای واقعی را داشته باشیم می‌توانیم مطلوب‌ترین تصمیم را اتخاذ کنیم، در حالی که این امر با استفاده از مدل به‌سادگی امکان‌پذیر است. به‌وسیله یک مدل، آثار تغییرات مختلف می‌تواند به‌سرعت و با دقت موردسنجش قرار گیرند و تصمیم‌گیرنده بدون مخاطره و ریسک از نتایج آن‌ها مطلع شود.

مدل‌ها برداشت و شمایی از واقعیت‌اند. ولی عین واقعیت نیستند و از این‌رو سیستم‌های واقعی را به‌دقت نشان نمی‌دهند. البته این برای مدل خصوصیتی منفی به‌شمار نمی‌آید، زیرا یکی از هدف‌های مدل، ساده ساختن و نشان دادن اجزای اصلی و موردنظر سیستم است و گاهی اوقات در مدل‌سازی عوامل اضافی و مخلاً عمداً کنار گذاشته می‌شوند تا مدلی به‌دست آید که ضمن نشان دادن اجزای اصلی و ارتباط بین آن‌ها، به‌اندازه کافی ساده باشد و به سهولت مورد استفاده قرار گیرد. مدل مطلوب مدلی است که اجزای اصلی موردنظر در تجزیه و تحلیل و تصمیم‌گیری را داشته باشد و اگرچه درست همانند واقعیت نیست ولی با نشان دادن روابط بین اجزاء، وسیله‌ای ساده و مناسب در اختیار تحلیل‌گر و تصمیم‌گیرنده قرار دهد [۱۸].

### ۳-۷-۵ انتخاب مدل مناسب

مدل مناسب برای تصمیم‌گیرنده چیست؟ پاسخ به این پرسش به نوع مشکل و هدف تصمیم‌گیرنده و موقعیت و شرایط وی بستگی دارد. انتخاب یک مدل و میزان تفصیلی یا ساده بودن آن، با توجه به نیاز تصمیم‌گیرنده به عواملی که در تصمیم‌گیری موردنظرند، انجام می‌پذیرد. گاهی در تصمیم‌گیری، عواملی متعدد مؤثرند و در اخذ تصمیم توجه به تمامی آن‌ها موردنظر است. در چنین حالتی مدل باید حتی‌المقدور دربرگیرنده‌ی عوامل مذکور باشد. اما در مواردی نیاز به در نظر گرفتن عوامل بسیاری در تصمیم‌گیری نیست و در این صورت می‌توان از مدل ساده‌ای که به‌طور خلاصه رابطه‌ی بین عوامل معدودی را نشان می‌دهد استفاده کرد. در تصمیم‌گیری کوشش می‌شود تا با استفاده از مدل‌های مختلف و دقیق، راه‌حل بهینه<sup>۲</sup> برای مسائل به‌دست آید.

### ۳-۷-۶ انواع مدل‌ها

مدل‌های مختلفی برای پیش‌بینی، اخذ تصمیم و تجزیه و تحلیل فعالیت‌های مدیریت به‌کار می‌رود

که می‌توان انواع مدل‌ها را به ۴ دسته تقسیم نمود:

### • مدل‌های کلامی<sup>۳</sup>

مدل‌های کلامی که به‌صورت نوشتار در قالب عبارات و جملات بیان می‌شوند، مدل‌های تشریحی به‌شمار می‌آیند. در این مدل‌ها، روابط بین متغیرها به کمک جملات و عبارات تشریح می‌شوند. اگر فردی از شما آدرس محلی را بپرسد و شما برای او توضیح دهید که باید از چه مسیرها و خیابان‌هایی بگذرد، از مدل کلامی استفاده شده است.

### • مدل‌های ترسیمی<sup>۴</sup>

مدل‌های ترسیمی، روابط بین متغیرها را در قالب نمودار یا اشکال مختلف نشان می‌دهند. در مثال قبلی اگر نقشه شهر را به فردی که آدرس محلی را پرسیده، داده شود، مدل ترسیمی به‌کاررفته است. مدل‌های ترسیمی مثل نمودارها، نقشه‌ها، دیاگرام‌ها و جدول‌ها برای نشان‌دادن روابط بین متغیرها، وسایلی بسیار ساده و سودمندند که روابط در آن‌ها به‌صورت واضح و روشن بیان می‌شوند.

### • مدل‌های تجسمی<sup>۵</sup> (سه‌بعدی)

مدل‌های تجسمی یا سه‌بعدی، وضعیت فیزیکی موضوع موردبررسی را در مقیاس معین مجسم می‌سازند. ماکت یک ساختمان یا نحوه‌ی قرارگرفتن ماشین‌های در آن، نوعی مدل تجسمی است. در بررسی‌های مربوط به نحوه‌ی استقرار ماشین‌ها، گاهی از مدل‌های تجسمی استفاده می‌شود، بدین ترتیب که ماکتی از ماشین‌ها تهیه و در صفحه‌ای که نشان‌دهنده‌ی سالن کار موردنظر است، جابه‌جا می‌شود تا بهترین آرایش سالن کار به‌دست آید.

---

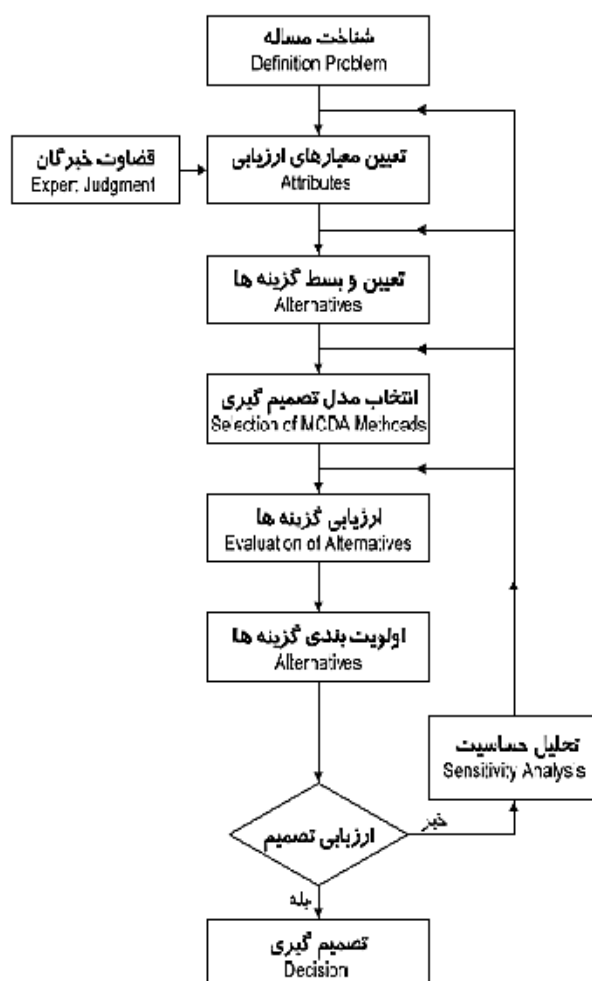
3 - Verbal Models

4 - Schematic Models

5 - Iconic Models

## • مدل‌های ریاضی<sup>۶</sup>

مدل‌های ریاضی، روابط ریاضی بین متغیرها را نشان می‌دهند. نمونه‌ی ساده‌ی مدل ریاضی معادلاتی هستند که روابط تابعی بین متغیرها را بیان می‌کنند. فرمول تعیین تعداد کالا در نقطه‌ی سر به سر، نوعی مدل ریاضی به شمار می‌آید. تصمیم‌گیری‌های چند معیاره نیز در طبقه‌بندی مدل‌های ریاضی قرار می‌گیرند [۱۸].



شکل (۳-۴): مدل کلی فرآیند تصمیم‌گیری

### ۷-۷-۳ روش‌های حل مدل‌ها

مدل‌سازی یا تبدیل مسائل به صورت مفاهیم و عبارات یک هنر است و حل آن نیز ذوق خاصی می‌طلبد. گاهی اوقات ساخت مدل به تنهایی منجر به بهبود شده و حل بهینه یا مناسب را ارائه می‌کند، اما گاهی حل مدل نیاز به بررسی و تعمق بیشتری دارد و به راحتی نمی‌توان جواب قابل قبولی برای مدل پیدا کرد. روش‌های آماری، حل بهینه، شبیه‌سازی و روش‌های ابتکاری از جمله روش‌های حل مدل‌ها می‌باشند.

### ۸-۷-۳ مدل‌های تحلیل تصمیم<sup>۷</sup>

مدل‌های تحلیل تصمیم را به سه گروه اصلی مطابق شکل ذیل می‌توان تقسیم نمود:

سیستم‌های چند معیاره<sup>۸</sup> (یون<sup>۹</sup>، ۱۹۹۵)

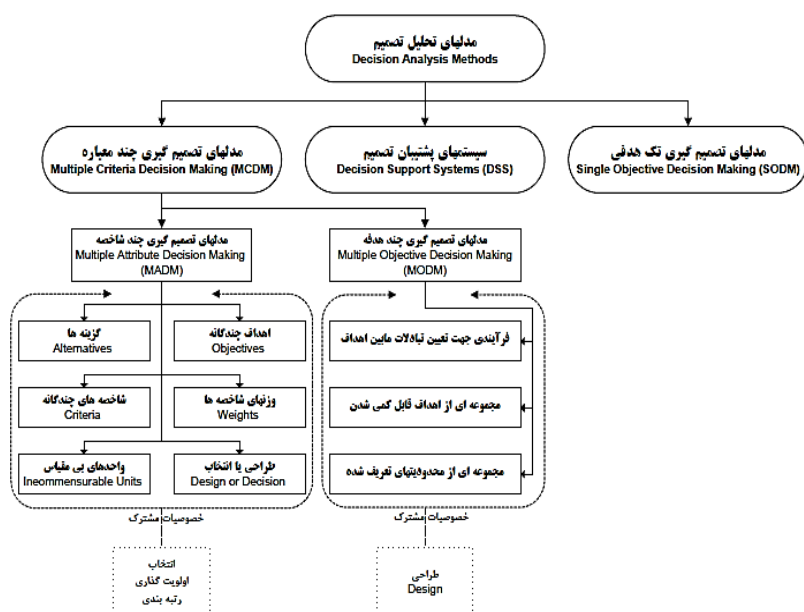
سیستم‌های پشتیبان تصمیم<sup>۱۰</sup> (توربان<sup>۱۱</sup>، ۱۹۹۵)

سیستم‌های تک هدفی<sup>۱۲</sup> (هاوارد، ۱۹۸۴)

---

7 - Decision Analysis Methods  
8 - Multiple Criteria Systems (MCS)  
9 - Yoon  
10 - Decision Support Systems (DSS)  
11 - Turban  
12 - Single Objective Decision Making (MCDM)





شکل (۳-۵) : مدل‌های تحلیل تصمیم

### ۳-۷-۹ تصمیم‌گیری چند معیاره<sup>۱۳</sup>

روش‌های متعددی برای حل مسائل چند معیاره به‌وجود آمده است. چارچوب روش‌های تصمیم‌گیری چند معیاره از روش‌های ساده گرفته تا روش‌های پیچیده متغیر است. طبقه‌بندی پیچیده روش‌های فوق در مقالات بسیاری ارائه گردیده است.

با این وجود، هنوز هم مشکل انتخاب یک روش صحیح در موقعیت فرضی وجود دارد. هیچ‌کدام از روش‌های ذکر شده به‌عنوان بهترین و مناسب‌ترین روش برای تمامی موقعیت‌های تصمیم‌گیری در نظر گرفته نمی‌شوند. به عبارتی، به‌کارگیری روش‌های تصمیم‌گیری چند معیاره به یک حالت خاص، به هدف تحقیق و به‌خصوص به‌دقت و قابلیت اعتماد به داده‌ها بستگی دارد [۴۸].

تصمیم‌گیری با معیارهای چندگانه مبحثی است که به فرآیند تصمیم‌گیری در حضور معیارهای متفاوت و بعضاً متناقض با یکدیگر می‌پردازد [۴۹]. هر مسئله می‌تواند دارای اهداف چندگانه یا

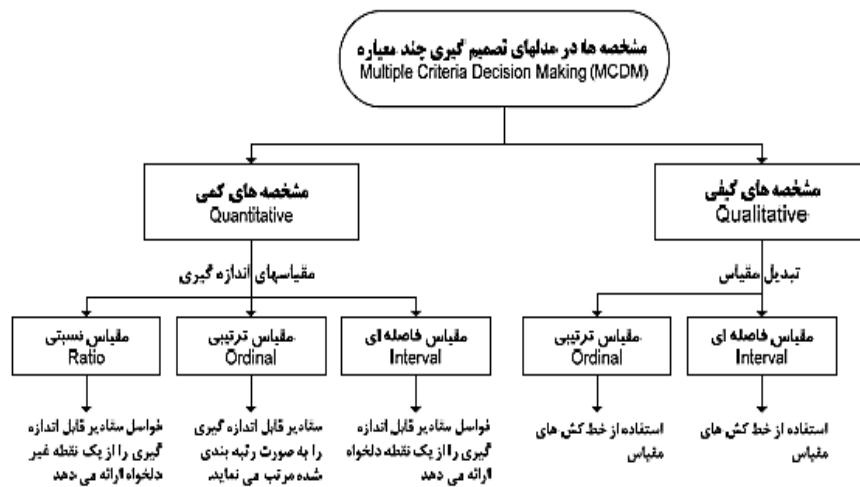
معیارهای چندگانه باشد. معیارها ممکن است در تعارض باهم باشند، اهداف و معیارهای متفاوت ممکن است دارای مقیاس‌های اندازه‌گیری متفاوت نیز باشند، حل این‌گونه مسائل می‌تواند، یا به معنای طراحی بهترین جواب و یا انتخاب بهترین جواب از میان جواب‌های موجود باشد.

### ۳-۷-۹-۱ مشخصه‌ها در مدل‌های چند شاخصه

هر آلترناتیو در مدل‌های تصمیم‌گیری چند شاخصه معمولاً با دو نوع مشخصه تعریف می‌گردند:

- مشخصه‌های کمی<sup>۱۴</sup>
- مشخصه‌های کیفی<sup>۱۵</sup>

مشخصه‌های کمی و کیفی به صورت شکل ذیل نمایش داده شده است:



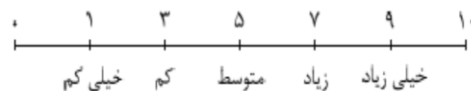
شکل (۳-۶): مشخصه‌ها در مدل‌های تصمیم‌گیری چند معیاره

سؤال مهم این است که چگونه می‌توان این دو نوع مشخصه‌ها (کمی و کیفی) را باهم مقایسه نمود؟

نمود؟

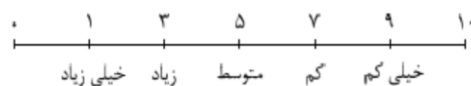
14 - Quantitive Attributes  
15 - Qualititive Attributes

از آنجا که تبدیل مشخصه‌های کیفی به مقیاس نسبی (Ratio) بسیار دشوار است، اکثر مدل‌های تصمیم‌گیری چند شاخصه از مقیاس‌های ترتیبی (Ordinal) و یا فاصله‌ای (Interval) برای تبدیل مشخصه‌های کیفی به کمی استفاده می‌کنند. یک روش عمومی در اندازه‌گیری یک شاخص کیفی با مقیاس فاصله‌ای استفاده از مقیاس دوقطبی فاصله‌ای است، به قرار زیر:



این اندازه‌گیری (به صورت فوق برای شاخص‌های با جنبه مثبت) براساس یک مقیاس ده نقطه‌ای می‌باشد به طوری که صفر مشخص‌کننده مینیمم ارزش ممکن و ده مشخص‌کننده ماکزیمم ارزش ممکن از شاخص مورد نظر است. هم‌چنین نقطه وسط نیز نقطه شکست مقیاس بین مساعدها و نامساعدها است.

این مقیاس اندازه‌گیری به طور مشابه برای شاخص‌های با جنبه منفی به منظور هماهنگی در محاسبات به صورت ذیل تنظیم می‌گردد:



مورد توجه است که ارزش‌های صفر و ده عملاً در مقیاس‌های فوق کمتر مورد استفاده واقع می‌شوند، ضمناً ارزش‌های ۲، ۴، ۶ و ۸ را می‌توان به عنوان ارزش‌های واسطه از مقیاس‌های فوق به کار برد.

به منظور قابل مقایسه شدن مقیاس‌های مختلف اندازه‌گیری (به ازای شاخص‌های گوناگون) باید از "بی‌مقیاس کردن" استفاده نمود، که بدان طریق عناصر شاخص‌های تبدیل شده ( $\Pi_{ij}$ ) بدون بعد اندازه‌گیری می‌شوند. یکی از طرق بی‌مقیاس کردن استفاده از "نرم" است. در این روش هر عنصر ( $I_{ij}$ ) از ماتریس تصمیم‌گیری مفروض را بر نرم موجود از ستون  $j$ ام (به ازای شاخص  $X_j$ ) تقسیم

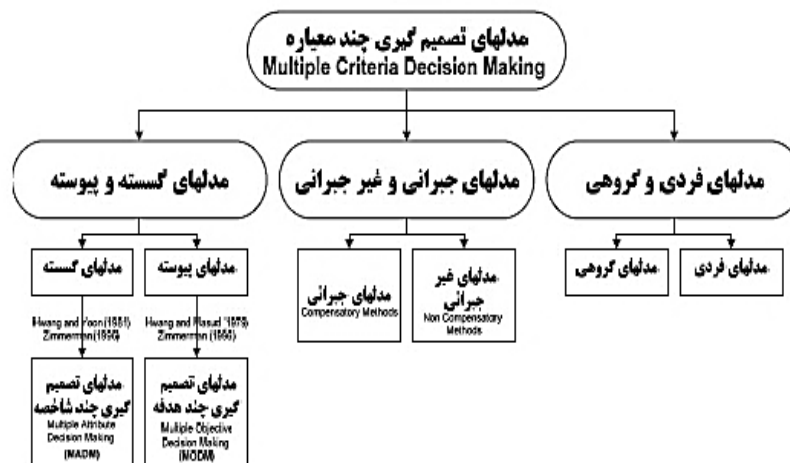
می‌شوند، یعنی:

$$n_{ij} = \frac{r_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m r_{ij}^2}} \quad (۳-۱)$$

بدین طریق کلیه ستون‌های ماتریس مفروض دارای واحد طول مشابه (از بردار نظیر) شده و مقایسه کلی آن‌ها در نتیجه آسان می‌گردد. برای بی‌مقیاس کردن از روش‌های دیگری مانند "بی‌مقیاس کردن خطی" و "بی‌مقیاسی فازی" نیز استفاده می‌گردد.

### ۳-۷-۹-۲ مدل‌های تصمیم‌گیری چند معیاره

همان‌طور که قبلاً ذکر شد، مدل، عبارت از الگویی برگرفته از واقعیت است و روابط بین متغیرها را نشان می‌دهد و می‌توان از آن برای پیش‌بینی در تصمیم‌گیری استفاده کرد. مدل‌های تصمیم‌گیری چند معیاره را می‌توان به سه دسته‌ی کلی مطابق شکل ذیل طبقه‌بندی نمود.



شکل (۳-۷) : مدل‌های تصمیم‌گیری چند معیاره

### ۳-۷-۹-۲-۱ مدل‌های گسسته و پیوسته

می‌توان مدل‌های چند معیاره را از نظر تعداد گزینه به دو دسته گسسته و پیوسته تقسیم نمود. اگر تعداد مجموعه جواب‌های قابل قبول ( $F_d$ ) قابل شمارش باشد، مسئله چند معیاره را گسسته می‌نامیم [۵۰]. برخی از مؤلفین مانند هوانگ و یون<sup>۱۶</sup> [۴۳] و زیمرمن<sup>۱۷</sup> [۵۱] این نوع مسائل را به اختصار مدل‌های تصمیم‌گیری چند شاخصه نام‌گذاری کرده‌اند. اگر تعداد مجموعه جواب‌های قابل قبول ( $F_d$ ) غیرقابل شمارش باشد، در این صورت مسئله چند معیاره را پیوسته می‌نامیم. هوانگ و مسعود [۵۱] و هم‌چنین زیمرمن این نوع مسائل را (با برخی استثنائات مانند برنامه‌ریزی عدد صحیح) مدل‌های تصمیم‌گیری چند هدفه (MODM) نامیده‌اند.

### ۳-۷-۹-۲-۱-۱ مدل‌های تصمیم‌گیری چند هدفه

در مدل‌های تصمیم‌گیری چند هدفه باید بهترین آلترناتیو، براساس محدودیت‌های سیستم، اهداف متفاوت و نیز مقدار مطلوب موردنظر تصمیم‌گیرنده برای این اهداف طراحی گردد. مسائل تصمیم‌گیری با اهداف چندگانه را می‌توان به صورت کلی زیر در نظر گرفت:

$$\begin{aligned} \text{Max } [f_1(x), f_2(x), \dots, f_k(x)] & \quad (2-3) \\ \text{st: } g_i(x) \leq 0 \quad (i=1, 2, \dots, m) \end{aligned}$$

### ۳-۷-۹-۲-۱-۲ مدل‌های تصمیم‌گیری چند شاخصه<sup>۱۸</sup>

مدل‌های تصمیم‌گیری چند شاخصه، با تعدادی از آلترناتیوهای ازپیش تعریف‌شده و محدود می‌باشد که هر یک از آلترناتیوها، سطحی از مشخصه‌های موردنظر تصمیم‌گیرنده را ارضا می‌کنند. حال باید تصمیم‌گیرنده بر اساس میزان و نوع اطلاعات در دسترس از آلترناتیوها و معیارها، بهترین آلترناتیو را انتخاب نماید.

---

16 - Hwang & Yoon

17 - Zimmerman

18 - Multiple Attribute Decision Making (MADM)

### ۳-۷-۹-۲-۱-۲-۱ مفاهیم اساسی در تصمیم‌گیری چند شاخصه

پنج لغت اصلی در ادبیات مدل‌های تصمیم‌گیری چند شاخصه عبارت‌اند از: مشخصه‌ها، اهداف، آرمان‌ها، معیارها و ماتریس تصمیم‌گیری.

#### مشخصه‌ها<sup>۱۹</sup>

مشخصه، عبارت‌است از خاصیتی که باید در یک آلترناتیو باشد. هر آلترناتیو بسته به خواسته‌های تصمیم‌گیرنده می‌تواند با تعدادی از مشخصه‌ها مرتبط باشد.

#### اهداف<sup>۲۰</sup>

هدف، آن چیزی است که تا دست‌یافتن نهایی به آن تعقیب می‌شود. تفاوت هدف و آرمان نیز در همین نکته است. هدف باید دست‌یافتنی باشد، درحالی‌که آرمان ممکن است هرگز دست‌یافتنی نباشد.

#### آرمان<sup>۲۱</sup>

آرمان، مقداری است که مطلوب یک خواسته می‌باشد. ممکن است به آرمان دست‌یافت، یا به آن نرسید و یا حتی از آن گذشت.

#### معیار<sup>۲۲</sup>

معیار، به معنای اندازه‌گیری مؤثر بودن است. معیار، پایه ارزیابی است.

---

19- Attribute  
20 - Objectives  
21 - Goal  
22 - Criterion

## ماتریس تصمیم‌گیری<sup>۲۳</sup>

یک مسئله چند شاخصه را می‌توان به‌طور کامل، به فرم ماتریسی تعریف نمود. یک ماتریس تصمیم  $D$ ؛ ماتریسی است  $m \times n$  که درایه  $X_{ij}$  آن نمایان‌گر ارزش مشخصه‌زام برای آلترناتیو  $i$  ام است. آلترناتیو  $i$  ام را با  $A_i$  و مشخصه‌زام را با  $X_j$  نمایش می‌دهند. در این صورت،  $A_i, i=(1,2,\dots,m)$  به‌صورت زیر نیز می‌توان نشان داده شود:

$$X_i = (X_{i1}, X_{i2}, \dots, X_{in}) \quad (3-3)$$

و یا به‌صورت بردار ستونی زیر:

$$X_j = (X_{1j}, X_{2j}, \dots, X_{mj})^T \quad (4-3)$$

در مسئله چند شاخصه آلترناتیو ایده‌آل، آن آلترناتیوی است که تمامی مشخصه‌های آن، بالاترین و بهترین مقادیر را دارا باشد:

$$A^* = (x_1^*, x_2^*, \dots, x_j^*, \dots, x_n^*) \quad (5-3)$$

$$x_j^* = \max_i U_j(x_{ij}) \quad i=1,2,\dots,m \quad (6-3)$$

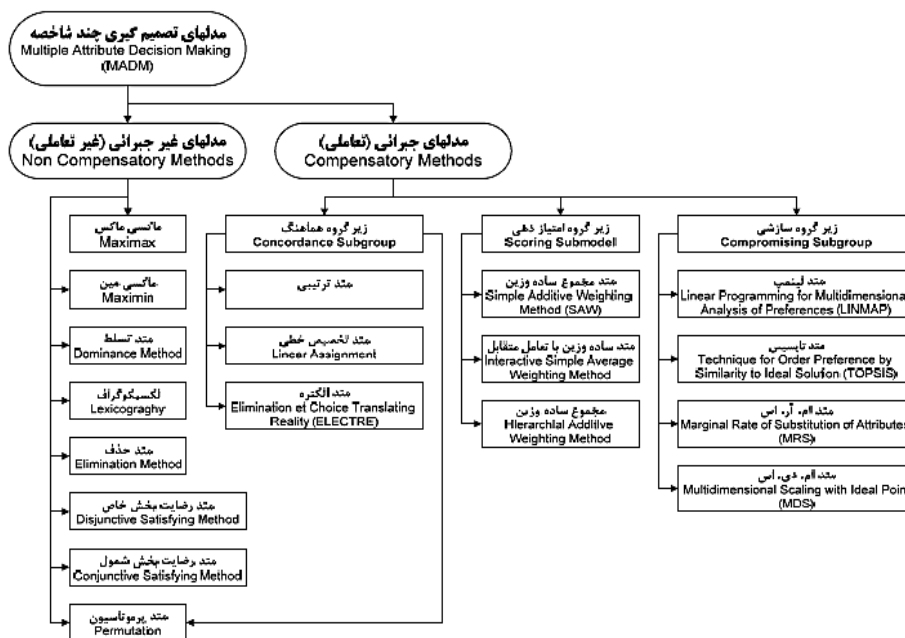
$$D = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{0j} & \dots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ x_{n1} & x_{n2} & \dots & x_{nn} \end{bmatrix} \quad (7-3)$$

که  $U_j(0)$  نشان‌دهنده‌ی تابع ارزش زامین مشخصه می‌باشد.

در تصمیم‌گیری چند شاخصه، آلترناتیو ایده‌آل وجود خارجی ندارد، لذا تمام تلاش بر این خواهد بود تا آلترناتیوی یافت شود که تا حد امکان به این آلترناتیو ایده‌آل نزدیک باشد.

### ۳-۷-۹-۲-۱-۲-۲ انواع مدل‌ها در تصمیم‌گیری چند شاخصه

تکنیک‌های تصمیم‌گیری چند شاخصه (MADM) همگی سعی دارند مشخص نمایند که چگونه به کمک اطلاعات مشخصه‌ها، می‌توان بهترین آльтرناتیو را (از دیدگاه تصمیم‌گیرنده) انتخاب نمود. دو نوع برخورد عمده در پردازش اطلاعات در تصمیم‌گیری چند شاخصه وجود دارد؛ مدل‌های غیرجبرانی (غیرتعاملی)؛ و مدل‌های جبرانی (تعاملی). مدل‌های مختلف تصمیم‌گیری چند شاخصه بر اساس نوع پردازش اطلاعات در شکل (۳-۸) نشان داده شده است.



شکل (۳-۸) : مدل‌های تصمیم‌گیری چند شاخصه از نظر پردازش اطلاعات

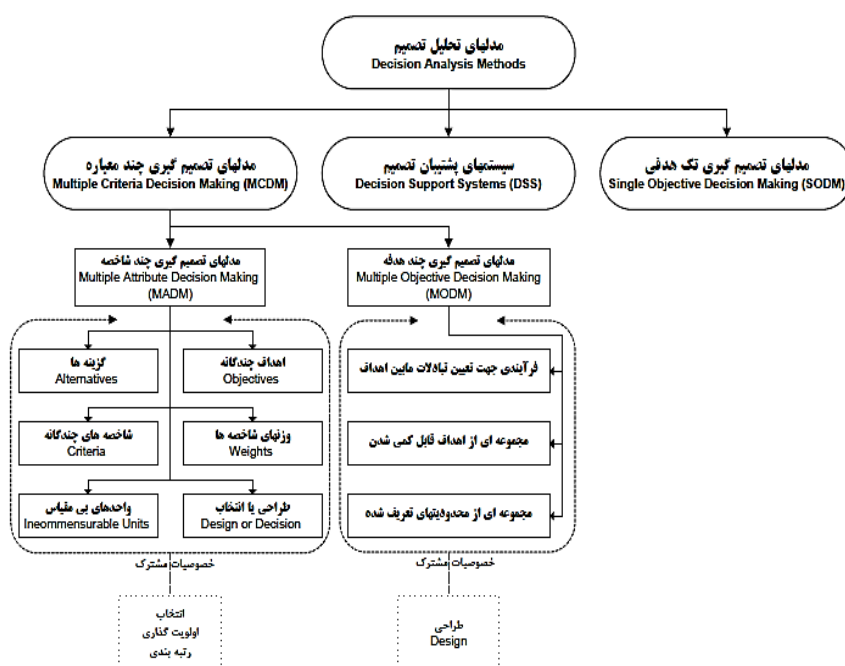
### ۳-۷-۹-۲-۱-۲-۳ روش‌های حل مدل‌های چند شاخصه

همان‌گونه که گفته شد، به‌طور کلی می‌توان مدل‌های تصمیم‌گیری چند معیاره (MCDM) را از نظر تعداد گزینه به دو دسته‌ی گسسته (MADM) و پیوسته (MODM) تقسیم نمود.



روش‌های حل مدل‌های تصمیم‌گیری چند شاخصه از نظر روش‌های وزن‌دهی که در شکل ذیل نمایش داده شده است، عبارت‌اند از:

- روش‌های بدون وزن‌دهی.
- روش‌های وزن‌دهی روی معیارها.
- روش‌های وزن‌دهی روی گزینه‌ها.



شکل (۳-۹): مدل‌های تصمیم‌گیری چند شاخصه از نظر روش‌های وزن‌دهی

### الف- روش‌های بدون وزن‌دهی مدل‌های تصمیم‌گیری چند شاخصه

در این روش‌ها هیچ نوع ترجیحی از طرف تصمیم‌گیرنده مشخص نشده و فقط ماتریس تصمیم بیان می‌شود. به عبارت دیگر معیارها و عملکرد هر گزینه بر روی معیارها مشخص است، اما از طرف تصمیم‌گیرنده ترجیحی روی معیارها و یا آلترناتیوها بیان نمی‌گردد.

## ب- روش‌های وزن‌دهی روی معیارهای مدل‌های تصمیم‌گیری چند شاخصه

در این روش، ترجیحات معیارها نسبت به هم مشخص است و ممکن است به یکی از صورت‌های زیر

بیان گردد:

- سطح استاندارد بر روی معیار.
- ترجیح معیارها به صورت کیفی.
- ترجیح معیارها به صورت کمی.

## ج- روش‌های وزن‌دهی روی گزینه‌های مدل‌های تصمیم‌گیری چند شاخصه

در این روش، ترجیح بین آلترناتیوها (به صورت دو به دو) توسط تصمیم‌گیرنده بیان می‌شود و هدف

تعیین بهترین آلترناتیو در کل می‌باشد.

## ۳-۷-۹-۳ مقایسه مدل‌های تصمیم‌گیری چند شاخصه و تصمیم‌گیری چند هدفه

با توجه به توضیحات داده شده فوق‌الذکر، به اهم تفاوت‌های مدل‌های تصمیم‌گیری چند شاخصه و

تصمیم‌گیری چند هدفه به شرح جدول ذیل اشاره می‌گردد.

جدول ( ۱-۳). مقایسه تصمیم‌گیری چند شاخصه و چند هدفه

MODM	MADM	MCDM
اهداف	شاخص‌ها	موارد متفاوت معیارها
ضعیف بیان شده‌اند	صریح بیان شده‌اند	اهداف
ضمنی بیان شده‌اند	صریح بیان شده‌اند	شاخص‌ها
کاملاً مشخص	غیر مشخص	محدودیت‌ها
تعداد نامحدود	تعداد محدود، مشخص	گزینه‌ها
زیاد	کم	تعامل با DM
طراحی	ارزیابی و انتخاب	نحوه استفاده

## ۸-۳ تصمیم‌گیری فازی گروهی

تعریف: فرض می‌کنیم  $X$  یک مجموعه قطعی باشد آن‌گاه مجموعه فازی  $A$  از  $X$  مجموعه‌ای از زوج‌های مرتب به صورت زیر است:

$$A = \{(x, \mu_A(x)) : x \in X\} \quad (۸-۳)$$

مسئله رتبه‌بندی و انتخاب پروژه‌های تحقیقاتی، همانند بسیاری از مسائل تصمیم‌گیری، حداقل با چند چالش جدی مواجه است [۳۶]: اولاً در امر رتبه‌بندی و انتخاب پروژه؛ بیش از یک نفر مشارکت دارند که ارجحیت‌هایشان درباره معیارها و میزان تأمین معیارها توسط پروژه‌های رقیب بیان می‌شود. از یک سو رتبه‌بندی و انتخاب پروژه‌های تحقیقاتی مستلزم رجحان و قضاوت تصمیم‌گیرندگان است. قضاوت و رجحان تصمیم‌گیرندگان مملو از عدم اطمینان و نادقیق است که از طریق ارزش‌های عددی تسخیر نمی‌گردد، بلکه یک رویکرد واقع‌بینانه در چنین موقعیت‌هایی برای تسخیر دانش نامعلوم و مبهم تصمیم‌گیرندگان می‌توانند برای بیان رجحان‌ها و قضاوت‌هایشان از واژه‌های زبانی و اصطلاحات کیفی استفاده نمایند. از سوی دیگر رتبه‌بندی و انتخاب پروژه‌های تحقیقاتی نیازمند آشتی قضاوت تصمیم‌گیرندگان است. برای آشتی و تلفیق قضاوت تصمیم‌گیرندگان تحت محیط تصمیم‌گیری گروهی، روش‌های مختلفی وجود دارد [۳۷]:

اجماع، رأی‌گیری، توافق و مصالحه، اپراتورهای متوسط‌گیری، مدل‌ها یا بازیگران متمایز.

ثانیاً هیچ معیاری وجود ندارد که به قدر کفایت تأثیر یا اثر هر پروژه‌ای را تسخیر نماید. مسئله رتبه‌بندی و انتخاب پروژه‌های تحقیقاتی، از یک سو یک مسئله چند معیاره است. برای رتبه‌بندی و انتخاب پروژه‌ها، معیارهای مختلفی در نظر گرفته می‌شود و تصمیم‌گیرندگان، رجحان‌ها و قضاوت‌های ذهنی خود را درباره میزان تأمین معیارها توسط پروژه‌ها بیان می‌دارند، از سوی دیگر پروژه‌های

تحقیقاتی همانند بسیاری از پدیده‌های اجتماعی-انسانی، وجوه کیفیت نرم و فازی را نمایش می‌دهند. مدل‌سازی وجوه کیفی، نرم و فازی از مدل‌سازی وجوه کمی و عددی متفاوت و دشوارتر است.

ثالثاً محدودیت منابع ایجاد می‌کند که منابع به پروژه‌هایی تخصیص یابد که بهتر به‌توانند اهداف و معیارهای موردتوجه در یک سیستم را تأمین کنند.

رابعاً نوعی عدم قطعیت در اطلاعات وجود دارد.

### ۳-۸-۱ اعداد فازی<sup>۲۴</sup>

اصطلاح عدد فازی برای مدیریت و کنترل کردن مقادیر دقیق عددی استفاده می‌شود، مانند اصطلاحات نزدیک به ۱۰، تقریباً ۶۰، "چندین" و غیره. تعریف عمومی عدد فازی توسط دابویس<sup>۲۵</sup> و پرید<sup>۲۶</sup>، ۱۹۸۰ داده شده است:

تعریف: هر زیرمجموعه فازی  $M = \{(x, \mu(x))\}$  که در آن  $x$  مقدار خود را روی خط اعداد حقیقی (R) نگاشت می‌کند و  $\mu_M(x) \in [0,1]$  می‌باشد.

ممکن است عدد فازی به صورت گسسته یا پیوسته نمایش داده شود. برای مثال، اگر  $M$  یک عدد فازی "تقریباً ۶۰" باشد، ممکن است به صورت یکی از داده‌های زیر باشد:

تابع عضویت گسسته: باتوجه به مجموعه جهانی

$$U = \{10,20,30,40,50,60,70,80,90,100\}$$

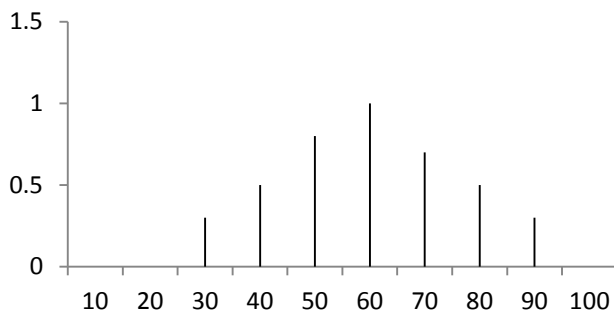
---

24 - Fuzzy Number

25- Dubois

26 - Prade

ممکن است عدد فازی M به صورت شکل زیر نمایش داده شود.



شکل ( ۳-۱۰ ) : M به عنوان یک عدد فازی گسسته

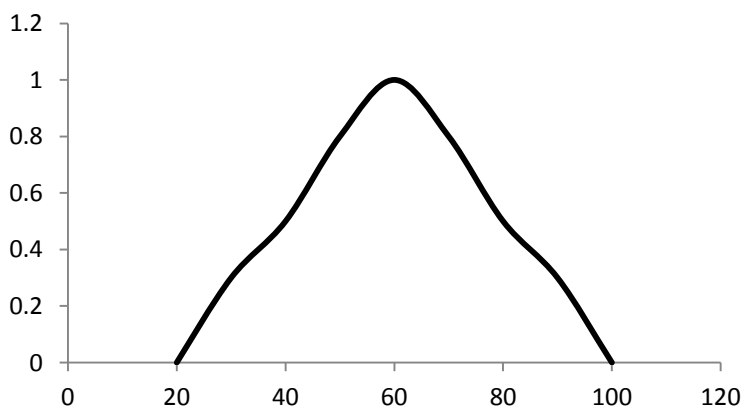
جدول (۳-۲) : عدد فازی

X	30	40	50	60	70	80	90
$\mu(X)$	0.3	0.5	0.8	1	0.8	0.5	0.3

۲- تابع عضویت پیوسته: با توجه به مجموعه جهانی  $U = \{\text{اعداد حقیقی}\}$

به طور مثال، تابع عضویت پیوسته برای M ممکن است به صورت زیر نمایش داده شود:

$$\mu_M(X) = \left( 1 + \left( \frac{X-60}{10} \right)^2 \right)^{-1} \quad (۳-۹)$$



شکل ( ۳-۱۱ ) : M به عنوان یک عدد فازی پیوسته

### ۳-۸-۲ اعداد فازی مثلثی

عدد فازی مثلثی را با  $(\alpha, \beta, \gamma)$  نمایش می‌دهیم و تابع عضویت آن را نیز به صورت زیر تعریف

می‌کنیم:  $(\alpha < \beta < \gamma)$

$$\mu_A(x) = \begin{cases} \frac{1}{\beta-\alpha} x \frac{\alpha}{\beta-\alpha} & \text{if } x \in [\alpha, \beta], \\ \frac{1}{\beta-\gamma} x \frac{\alpha}{\beta-\gamma} & \text{if } x \in [\beta, \gamma], \\ 0 & \text{otherwise.} \end{cases} \quad (10-3)$$

اگر  $\tilde{n}_1 = (n_{1\alpha}, n_{1\beta}, n_{1\gamma})$  و  $\tilde{n}_2 = (n_{2\alpha}, n_{2\beta}, n_{2\gamma})$  دو عدد فازی مثلثی و  $k$  یک اسکالر حقیقی

باشد آن گاه:

$$\tilde{n}_1 \oplus \tilde{n}_2 = (n_{1\alpha} + n_{2\alpha}, n_{1\beta} + n_{2\beta}, n_{1\gamma} + n_{2\gamma}) \quad (11-3)$$

$$(12-3)$$

$$\tilde{n}_1 (-) \tilde{n}_2 = (n_{1\alpha} - n_{2\alpha}, n_{1\beta} - n_{2\beta}, n_{1\gamma} - n_{2\gamma})$$

$$\tilde{n}_1 \otimes \tilde{n}_2 = (n_{1\alpha} \otimes n_{2\alpha}, n_{1\beta} \otimes n_{2\beta}, n_{1\gamma} \otimes n_{2\gamma}) \quad (13-3)$$

$$\tilde{n}_1 (\div) \tilde{n}_2 = \left( \frac{n_{1\alpha}}{n_{2\gamma}}, \frac{n_{1\beta}}{n_{2\beta}}, \frac{n_{1\gamma}}{n_{2\alpha}} \right) \quad (14-3)$$

$$k\tilde{n}_1 = (kn_{1\alpha}, kn_{1\beta}, kn_{1\gamma}) \quad (15-3)$$

$$(\tilde{n}_1)^{-1} = \left( \frac{1}{n_{1\gamma}}, \frac{1}{n_{1\beta}}, \frac{1}{n_{1\alpha}} \right) \quad (16-3)$$

جدول (۳-۳) : اعداد فازی به کاررفته

عدد فازی	نسبت	عبارات زبانی
(۰،۰،۰/۰۵)	۱ به ۹	بینهایت بی اهمیت
(۰،۰/۰،۰۵/۱)	۱ به ۸	بی اهمیت بین نسبت های ۱ به ۸ و ۱ به ۹
(۰/۰۵، ۰/۱، ۰/۱۵)	۱ به ۷	بسیار بسیار بی اهمیت
(۰/۱۲۵، ۰/۱۷۵، ۰/۲۲۵)	۱ به ۶	بی اهمیت بین نسبت های ۱ به ۵ و ۱ به ۷
(۰/۲، ۰/۲۵، ۰/۳)	۱ به ۵	بسیار بی اهمیت
(۰/۲۷۵، ۰/۳۲۵، ۰/۳۷۵)	۱ به ۴	بی اهمیت بین نسبت های ۱ به ۳ و ۱ به ۵
(۰/۳۵، ۰/۴، ۰/۴۵)	۱ به ۳	نسبتاً بی اهمیت
(۰/۴، ۰/۴۵، ۰/۵)	۱ به ۲	بی اهمیت بین نسبت های ۱ به ۱ و ۱ به ۳
(۰/۴۵، ۰/۵، ۰/۵۵)	۱	اهمیت یکسان
(۰/۵، ۰/۵۵، ۰/۶)	۲	اهمیت بین ۱ و ۳
(۰/۵۵، ۰/۶، ۰/۶۵)	۳	اهمیت نسبی
(۰/۶۲۵، ۰/۶۷۵، ۰/۷۲۵)	۴	اهمیت بین ۳ و ۵
(۰/۷، ۰/۷۵، ۰/۸)	۵	خیلی مهم
(۰/۷۷۵، ۰/۸۲۵، ۰/۸۷۵)	۶	اهمیت بین ۵ و ۷
(۰/۸۵، ۰/۹، ۰/۹۵)	۷	اهمیت حیاتی
(۰/۹، ۰/۹۵)	۸	اهمیت بین ۷ و ۹
(۰/۱، ۰، ۰/۹۵)	۹	بی نهایت مهم

### ۳-۹ انتخاب تکنیک مناسب تصمیم‌گیری

تکنیک‌های تصمیم‌گیری چند معیاره با اتخاذ انواع مشخصه‌های کمی و کیفی و وزن‌دهی آن‌ها ابزارهای مناسبی در تحلیل تصمیم‌گیری می‌باشند. این تکنیک‌ها از روش‌های متعددی برای ارزیابی و تبدیل مشخصه‌های کیفی به کمی استفاده می‌کنند.

تکنیک‌های تصمیم‌گیری چند هدفه دارای جواب‌های غیرقابل‌شمارش و تکنیک‌های تصمیم‌گیری چند شاخصه دارای جواب‌های قابل‌شمارش می‌باشند.

انتخاب تکنیک‌های تصمیم‌گیری چند شاخصه خود یک مسئله تصمیم‌گیری چند شاخصه است و قاعده خاصی برای آن وجود ندارد، به‌منظور تعیین و شناسایی مشخصه‌ها، از قضاوت خبرگان و کارشناسان استفاده می‌شود. برای دستیابی به این هدف روش‌های متعددی مانند: روش‌های طوفان مغزی، فکرنویسی، سینگ‌تیکز، دلفی و ... توسعه‌یافته‌اند.

در پژوهش حاضر برای تصمیم‌گیری با توجه به آنچه تاکنون بیان گردید از یکی از روش‌های جدید تکنیک‌های تصمیم‌گیری چند معیاره به نام روش آراس استفاده‌شده است، که در ادامه به تشریح و توضیح آن پرداخته خواهد شد.

### ۳-۹-۱ روش آراس در تصمیم‌گیری چند معیاره

نمونه بارزی از مسائل تصمیم‌گیری چند معیاره مربوط به رتبه‌بندی تعداد متناهی از گزینه‌های تصمیم‌گیری است، که هر یک از آن‌ها به‌وضوح برحسب ضوابط تصمیم‌گیری متفاوت که باید به‌طور هم‌زمان در نظر گرفته شود، توصیف‌شده است. روش آراس، مقدار یک تابع مطلوبیت<sup>۲۷</sup> مجموعه بازده نسبی (کارایی نسبی) یک گزینه‌ی ممکن، به‌طور مستقیم متناسب با اثر نسبی ارزش‌ها و وزن معیارهای اصلی که در یک پروژه مطرح‌شده است، را تعیین می‌کند [۵۴].



در طول زمان، تعداد زیادی از روش‌های مختلف تصمیم‌گیری چندمعیاره شکل گرفته است. مانند روش ساو (SAW) مک کریمن<sup>۲۸</sup> (۱۹۸۶)، روش تجزیه و تحلیل سلسله‌مراتبی (AHP) ساعتی<sup>۲۹</sup> (۱۹۸۰)، روش تاپسیس (TOPSIS) هوانگ، یون<sup>۳۰</sup> (۱۹۸۱)، روش پرامتی (PROMETHE) برانس، وینکه<sup>۳۱</sup> (۱۹۸۵)، روش الکتور (ELECTORE) روی<sup>۳۲</sup> (۱۹۹۱)، روش کاپراس (COPRAS) زاوادسکاز<sup>۳۳</sup> و دیگران (۱۹۹۴)، روش ویکور (VIKOR) اپریکوویچ<sup>۳۴</sup> (۱۹۹۸)، روش مورا (MORA) براوزر<sup>۳۵</sup>، زاوادسکاز (۲۰۰۶)، روش مولتی مورا (MULTIMOORA) براوزر، زاوادسکاز (۲۰۰۶).

با استفاده از هر یک از این روش‌ها در مسائل تصمیم‌گیری چند معیاره می‌توان مسئله را به صورت تصمیم‌گیری تک معیاره به شکل مناسب تبدیل کرد و بر این اساس بسیاری از آن‌ها به سادگی حل می‌شوند [۵۲].

روش ARAS<sup>۳۶</sup> توسط زاوادسکاز و تورسکیز<sup>۳۷</sup> در سال ۲۰۱۰ میلادی طراحی شد و می‌تواند به عنوان یکی از جدیدترین، مؤثرترین و درعین حال ساده‌ترین روش‌ها در تصمیم‌گیری چندمعیاره مورد استفاده قرار می‌گیرد. روش مذکور برای حل مسائل تصمیم‌گیری مختلف به کار برده می‌شود. این روش هم‌چنین می‌تواند به شکل فازی و خاکستری طراحی شود، که به آراس- اف ARAS-F [۱۹] و آراس- جی ARAS-G [۵۳] نام‌گذاری شده‌اند.

---

28- Mac Crimon  
29- Saaty  
30- Hwang- Yoon  
31- Brans- Vincke  
32- Roy  
33- Zavadskas  
34- Opricovic  
35- Brauers  
36- Additive Ratio Assessment  
37- Turskis

### ۳-۹-۱-۱ فرآیند حل مسئله با استفاده از روش آراس

فرآیند حل مسئله با استفاده از روش آراس می‌تواند به‌طور خیلی دقیق با استفاده از گام‌های زیر شرح داده شود [۵۲]:

#### گام اول: تشکیل ماتریس تصمیم‌گیری

اولین گام در حل هر مسئله تصمیم‌گیری چندمعیاره، تشکیل ماتریس تصمیم‌گیری است. در تصمیم‌گیری چندمعیاره هر مسئله‌ای که باید حل شود با ماتریس تصمیم‌گیری به شکل زیر نمایش داده می‌شود، که برای  $m$  گزینه ممکن ارزیابی‌شده (ردیف) روی  $n$  معیار معین (ستون) تنظیم می‌شود [۵۲].

$$\tilde{x} = \begin{bmatrix} \tilde{x}_{01} & \dots & \tilde{x}_{0j} & \dots & \tilde{x}_{0n} \\ \vdots & \ddots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \tilde{x}_{i1} & \dots & \tilde{x}_{ij} & \dots & \tilde{x}_{in} \\ \vdots & \ddots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \tilde{x}_{m1} & \dots & \tilde{x}_{mj} & \dots & \tilde{x}_{mn} \end{bmatrix} \quad i = \overline{0, m} \quad j = \overline{1, n} \quad (3-17)$$

که در آن  $m$ : تعداد گزینه‌ها،  $n$ : تعداد معیار معین هر گزینه تصمیم،  $x_{ij}$ : ارزشی که مقدار کارایی

گزینه  $i$  در شرایط معیار  $j$  را بیان می‌کند،  $\tilde{x}_{0j}$ : مقدار بهینه معیار  $j$

#### گام دوم: تعیین مقدار بهینه هر معیار

بعد از تشکیل ماتریس تصمیم‌گیری، گام بعدی در این روش تعیین مقدار بهینه هر معیار می‌باشد.

اگر مقدار بهینه معیار  $j$  برای تصمیم‌گیرندگان مشخص نبود آن‌گاه:

اگر مقدار بیشینه (ماکزیمم) برتری داشت:

$$\tilde{x}_{0j} = \max_i \tilde{x}_{ij} \quad (18-3)$$

و اگر مقدار کمینه (مینیمم) برتری داشت:

$$\tilde{x}_{0j} = \min_i \tilde{x}_{ij}^* \quad (19-3)$$

که در آن  $\tilde{x}_{0j}$  مقدار بهینه گزینه  $i$  در ارتباط با معیار  $j$  می باشد.

مقادیر بیشینه به معنی مجموعه‌ای از معیارهای از نوع سود می باشد. یعنی جهت و سوی بهینگی بیشینه سازی است. و مقادیر کمینه به معنی مجموعه‌ای از معیارهای از نوع هزینه می باشد. یعنی جهت و سوی بهینگی کمینه سازی است.

معمولاً، مقادیر عملکرد (کارایی)  $\tilde{x}_{ij}$  و وزن معیارها  $\tilde{w}_j$  به عنوان ورودی ماتریس تصمیم گیری نمایش داده می شود. معیارها، همچنین مقادیر و وزن های اولیه معیارها به وسیله کارشناسان و خبرگان تعیین می شود. اطلاعات به دست آمده می توانند به وسیله اشخاص ذی نفع با توجه به اهداف و فرصت های آنان تصحیح شوند، سپس تعیین اولویت های گزینه ها است که در چند مرحله (گام) انجام می شود [۵۲].

### گام سوم: محاسبه ماتریس تصمیم نرمال<sup>۳۸</sup>

معمولاً معیارها، دارای اهمیت، اندازه و مقیاس های متفاوتی می باشند. هدف گام بعدی این است که از معیارهای نسبی به مقادیر ارزش های وزن دهی شده برسد. به منظور جلوگیری از مشکلات ناشی از ابعاد مختلف معیارها، از نسبت ارزش بهینه استفاده شده است. نظریه های مختلفی در توصیف نسبت (نرخ) ارزش بهینه وجود دارد. با این حال مقادیر با استفاده از نرمال سازی ماتریس تصمیم گیری در بازه یا فاصله [۰ و ۱] یا بازه [۰ و  $\infty$ ] ترسیم شده است.

در گام سوم مقادیر اولیه همه معیارها نرمال می‌شود، که مقادیر  $\tilde{\tilde{x}}_{ij}$  که با استفاده از فرمول‌های زیر محاسبه می‌گردد، ماتریس تصمیم‌گیری نرمال شده  $\tilde{\tilde{X}}$  را معین می‌کند.

$$\tilde{\tilde{x}} = \begin{bmatrix} \tilde{\tilde{x}}_{01} & \dots & \tilde{\tilde{x}}_{0j} & \dots & \tilde{\tilde{x}}_{0n} \\ \vdots & \ddots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \tilde{\tilde{x}}_{i1} & \dots & \tilde{\tilde{x}}_{ij} & \dots & \tilde{\tilde{x}}_{in} \\ \vdots & \ddots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \tilde{\tilde{x}}_{m1} & \dots & \tilde{\tilde{x}}_{mj} & \dots & \tilde{\tilde{x}}_{mn} \end{bmatrix} \quad ; \quad i = \overline{0, m} \quad j = \overline{1, n} \quad (20-3)$$

معیاری که ارزش موردنظر (ترجیحی) آن بیشینه است، به شکل زیر نرمال می‌شود:

$$\tilde{\tilde{x}}_{ij} = \frac{\tilde{x}_{ij}}{\sum_{i=0}^m \tilde{x}_{ij}} \quad (12-3)$$

معیاری که ارزش ترجیحی آن کمینه است، با استفاده از گام ۲ زیر نرمال می‌شود:

$$\tilde{\tilde{x}}_{ij} = \frac{1}{\tilde{x}_{ij}^*} \quad ; \quad \tilde{\tilde{x}}_{ij} = \frac{\tilde{x}_{ij}}{\sum_{i=0}^m \tilde{x}_{ij}} \quad (21-3)$$

هنگامی که مقادیر بدون مقیاس (نرمال) هر معیار مشخص شد، در اصل، همه معیارهایی که در ابتدا مقیاس‌های متفاوتی داشتند می‌توانند با یکدیگر مقایسه شوند [۵۲].

### گام چهارم: محاسبه ماتریس تصمیم نرمال وزن دار<sup>۳۹</sup>

گام چهارم تعریف (معین کردن) ماتریس نرمال - وزن دار شده  $\hat{x}$  است. می‌توان وزن معیار را

با  $0 < \tilde{w}_j < 1$  ارزیابی نمود. فقط وزن‌های کاملاً سنجیده (به‌درستی تعیین شده) باید استفاده گردد، زیرا وزن‌ها همیشه ذهنی هستند و در جواب مسئله تأثیر دارند.

ارزش وزن  $w_j$  معمولاً به‌وسیله‌ی روش ارزیابی کارشناس تعیین می‌گردد.

مجموع وزن‌های  $w_j$  باید به شکل زیر محدود شوند:

$$\sum_{j=1}^n w_j = 1 \quad (۲۲ - ۳)$$

$$\tilde{x} = \begin{bmatrix} \tilde{x}_{01} & \dots & \tilde{x}_{0j} & \dots & \tilde{x}_{0n} \\ \vdots & & \vdots & & \vdots \\ \tilde{x}_{i1} & \dots & \tilde{x}_{ij} & \dots & \tilde{x}_{in} \\ \vdots & & \vdots & & \vdots \\ \tilde{x}_{m1} & \dots & \tilde{x}_{mj} & \dots & \tilde{x}_{mn} \end{bmatrix} \quad i = \overline{0, m} \quad ; \quad j = \overline{1, n} \quad (۲۳ - ۳)$$

مقادیر وزن داده‌شده - نرمال تمام معیارها به شکل زیر محاسبه می‌گردد:

$$\tilde{x} = \tilde{x}_{ij} \tilde{w}_j \quad ; \quad i = \overline{0, m} \quad (۲۴ - ۳)$$

که در آن  $w_j$  وزن (اهمیت) معیار  $j$  است و  $\tilde{x}_{ij}$  مقدار نرمال شده از معیار  $j$  می‌باشد.

**گام پنجم:** تعیین مقادیر بهینه برای هر گزینه

تعیین مقادیر تابع بهینگی برای هر گزینه می‌تواند به‌صورت مجموع مقادیر نرمال وزن دار به روش

زیر محاسبه می‌گردد:

$$\tilde{S}_i = \sum_{j=1}^n \tilde{x}_{ij} \quad ; \quad i = \overline{0, m} \quad (۲۵ - ۳)$$

که در آن  $\tilde{S}_i$  مقدار بهینه تابع به ازای گزینه  $i$  ام می‌باشد.

بزرگ‌ترین مقدار بهترین است و کم‌ترین آن بدترین است. با توجه به روند محاسبه‌شده، تابع بهینگی  $\tilde{S}_i$  دارای یک رابطه مستقیم و متناسب با مقادیر  $\tilde{x}_{ij}$  و وزن‌های  $\tilde{w}_j$  از معیارهای بررسی شده و تأثیر نسبی آن‌ها بر روی نتیجه نهایی است. بنابراین، بیش‌ترین مقدار (ارزش) تابع بهینگی  $\tilde{S}_i$  اثربخش‌ترین متغیر است. اولویت‌های گزینه‌ها می‌تواند با توجه به مقدار  $\tilde{S}_i$  تعیین گردد. در نتیجه استفاده از این روش برای ارزیابی و رتبه‌بندی گزینه‌های تصمیم‌گیری مناسب است [۵۲].

#### گام ششم: محاسبه درجه مطلوبیت هر گزینه

در مورد ارزیابی گزینه‌ها نه تنها تعیین بهترین رتبه اهمیت دارد بلکه مهم است که کیفیت (مطلوبیت) نسبی هر گزینه مطرح‌شده نیز مشخص شود. به همین منظور از درجه مطلوبیت هر گزینه استفاده می‌گردد. درجه مطلوبیت هر گزینه (آلترناتیو) به وسیله مقایسه متغیر - که تجزیه و تحلیل شده است - با حالت ایده‌آل یعنی  $S_0$  مشخص می‌گردد. معادله‌ی مورد استفاده برای محاسبه درجه مطلوبیت  $k_i$  از یک گزینه  $A_i$  به صورت زیر است:

$$K_i = \frac{S_i}{S_0} \quad ; \quad i = \overline{0, m} \quad (۲۶ - ۳)$$

که در آن  $S_0$  و  $S_i$  مقادیر بهینه به دست آمده از معادله قبلی است [۵۲].

#### گام هفتم: رتبه‌بندی گزینه‌ها و یا انتخاب مؤثرترین آن‌ها

روشن است که ارزش‌های محاسبه‌شده‌ی  $k_i$  در بازه [۰ و ۱] هستند و می‌توانند به صورت صعودی به ترتیب اولویت مرتب شوند. کارایی نسبی مختلط هر گزینه ممکن، می‌تواند با توجه به مقدار ارزش‌های تابع مطلوبیت مشخص گردد.

گزینه‌های مطرح شده با غربال‌گری  $k_i$  ها رتبه‌بندی می‌گردد. به‌عنوان مثال گزینه با مقدار بزرگ‌تر  $k_i$  برتری و رتبه بیشتری دارد و گزینه با بزرگ‌ترین مقدار  $k_i$  در بهترین مکان و رتبه قرار دارد. بنابراین انتخاب بهترین گزینه می‌تواند با استفاده از فرمول زیر صورت پذیرد [۵۲]:

$$A^* = \{ A_i \mid \max_i k_i \} : i=1, 2, \dots, m \quad (۳ - ۲۷)$$





## فصل چهارم

# تجزیه و تحلیل داده‌ها

## ۴-۱ مقدمه

بعد از جمع‌آوری داده‌ها مرحله بعدی تفسیر و تحلیل داده‌های گردآوری شده توسط ابزار مناسب و علمی می‌باشد. تجزیه و تحلیل داده‌های آماری یکی از گام‌های اساسی در تحقیقات مختلف می‌باشد و نتایج تحقیق‌ها به آن بستگی دارد. تجزیه و تحلیل داده‌ها برای بررسی و صحت و سقم فرضیات برای هر نوع تحقیق از اهمیت خاصی برخوردار است. امروزه در بیشتر تحقیقاتی که متکی بر اطلاعات جمع‌آوری شده از موضوع مورد تحقیق است، تجزیه و تحلیل اطلاعات از اصلی‌ترین و مهم‌ترین بخش‌های تحقیق محسوب می‌شود. داده‌های خام با استفاده از نرم‌افزار آماری مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌گیرند و پس از پردازش به شکل اطلاعات در اختیار استفاده‌کنندگان قرار می‌گیرند.

در این پژوهش برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از تکنیک‌های تصمیم‌گیری چند معیاره و به‌طور خاص از تکنیک چند معیاره فازی آراس استفاده شده است. دلیل انتخاب این تکنیک برای تجزیه و تحلیل کمی اعداد، علاوه بر جدید بودن این تکنیک نسبت به بسیاری از تکنیک‌های دیگر، کارایی و دقت بالای آن در رتبه‌بندی و شناسایی نقاط قابل بهبود می‌باشد. همچنین این تکنیک علاوه بر رتبه‌بندی، ضریب کارایی و مطلوبیت هر معیار را نیز مشخص می‌نماید که این مزیت در تجزیه و تحلیل اطلاعات و استفاده از نتایج به دست آمده به نحو مطلوب، بسیار حائز اهمیت بوده و کمک شایانی به استفاده‌کنندگان از نتایج در جهت دسترسی به نتایج مطلوب می‌نماید.

## ۴-۲ جامعه آماری

همان‌گونه که در فصل قبل ذکر شد جامعه آماری این پژوهش شامل ۳۰ نفر از مدیران ارشد، مدیران و سرپرستان حوزه‌های مختلف شرکت باختر بیوشیمی کرمانشاه می‌باشد، که این حوزه‌ها شامل: حسابداری و مالی (حسابرسی، کارپردازی)، بهداشت و ایمنی (تولید)، فروش (بازاریابی)، کنترل کیفیت (آزمایشگاه، خط تولید)، معاون اداری (منابع انسانی، کارگزینی) می‌باشد.

## ۴-۳ تجزیه و تحلیل داده‌ها

تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از تکنیک فازی آراس صورت می‌پذیرد که به شرح ذیل می‌باشد:

### ۴-۳-۱ گام اول: تشکیل ماتریس تصمیم‌گیری

اولین گام در هر مسئله تصمیم‌گیری چند معیاره، تشکیل ماتریس تصمیم‌گیری است. در تصمیم‌گیری چند معیاره هر مسئله‌ای که باید حل شود با ماتریس تصمیم‌گیری به شکل زیر نمایش داده می‌شود؛ که برای  $m$  گزینه ممکن ارزیابی شده (ردیف) روی  $n$  معیار معین (ستون) تنظیم می‌شود [۵۴].

داده‌ها در این پژوهش بر اساس نظرات مدیران ارشد و سایر مدیران و با استفاده از پرسشنامه‌ای که به همین منظور طراحی و اعتبارسنجی گردید در مورد عوامل انعطاف‌پذیری سازمانی (تکنولوژی غیرمعمول، ساختار سازمانی، فرهنگ نوآورانه، قابلیت‌های پردازش اطلاعات، انعطاف‌پذیری عملیاتی، انعطاف‌پذیری ساختاری و انعطاف‌پذیری استراتژیک) به صورت کیفی به شکل ذیل جمع‌آوری گردید.

جدول (۴-۱): نام‌گذاری عوامل انعطاف‌پذیری سازمانی

C <sub>1</sub>	تکنولوژی غیرمعمول	C <sub>5</sub>	انعطاف‌پذیری عملیاتی
C <sub>2</sub>	ساختار سازمانی	C <sub>6</sub>	انعطاف‌پذیری ساختاری
C <sub>3</sub>	فرهنگ نوآورانه	C <sub>7</sub>	انعطاف‌پذیری استراتژیک
C <sub>4</sub>	قابلیت‌های پردازش اطلاعات		

لازم به توضیح است، متغیرهای زبانی به شرح جدول ۴-۲ مورد استفاده قرار گرفتند:

جدول (۲-۴): متغیرهای کلامی

متغیرهای کلامی	
VL	خیلی پایین
L	پایین
M	متوسط
H	بالا
VH	خیلی بالا

جدول (۳-۴): بخش‌های مختلف شرکت باختر بیوشیمی

D	فروش
E	معاون اداری
C	کنترل کیفیت
B	بهداشت و ایمنی
A	حسابداری و مالی

جدول (۴-۴): تبدیل متغیرهای کلامی به عدد

	A	B	C	D	E
D <sub>1</sub>	H H H M M H M H	M H M H H H H	H H H H H	H H H H H	H H H H VH
D <sub>2</sub>	V H H H H M H H	H H H H H H H	H H H H H	V <sub>H</sub> H H H H H	H H H H VH
D <sub>3</sub>	V H H H H M H H	H V H H H H H	H H H H H	H H H H H	H H H H VH
D <sub>4</sub>	H H M M M H V V	H H H H H H H	H H H H H	H H H H H	H H H H VH
D <sub>5</sub>	M H M M M M M H	M H M H H H H	H H H H H	H H H H H	H H H H VH
D <sub>6</sub>	H H H H H H H M	H H H H H H H	H H H H H	H H H H H	H H H H VH
D <sub>7</sub>	H H H H H H H M	H M H H H H H	H H H H H	H H H H H	H M H H VH
D <sub>8</sub>	H H H H H H H H	H H H H L H H M	H H H H M	H H H H H	H H V H M
D <sub>9</sub>	M H H M M H M H	M M H H H H H	H H H H H	H H H H H	H H H H VH
D <sub>10</sub>	M H H L L M H M	H H H H M L L	H H M L L	H H H H H	H H M M L
D <sub>11</sub>	H H H H H H H H	V V H H H H V	H H H H V	H H H H H	H H H V VH
D <sub>12</sub>	M H M H H H H H	H H H H H H H	H H H H H	H H H H H	H H H H VH

<b>D<sub>13</sub></b>	. . . . .
<b>D<sub>27</sub></b>	H M M H M M H H H M M H H H H . . . . . H H H H VH
<b>D<sub>28</sub></b>	M M H H H H H M H M M M H H H . . . . . H H H H VH
<b>D<sub>29</sub></b>	H H H M H H H H H H H H H H H . . . . . H H H H VH
<b>D<sub>30</sub></b>	M M M M M M M H H M H H H H H . . . . . H H H H VH
<b>D<sub>31</sub></b>	H H H H H H H H H H M H H H H . . . . . H H H V VH H
<b>D<sub>32</sub></b>	H M H M M H H H H H M H M H V . . . . . H H H H VH H
<b>D<sub>33</sub></b>	H H H H H H H H M H H H H H . . . . . H H H V VH H
<b>D<sub>34</sub></b>	V H H H H H H H H H M H H H H . . . . . H H H H VH H
<b>D<sub>35</sub></b>	V H H M H V H H H H H H H V . . . . . H H H V VH H H
<b>D<sub>36</sub></b>	M H V H M M M H V M M H H H H . . . . . V V V V VH H H
<b>D<sub>37</sub></b>	H H V H H H M H H M M H H H H . . . . . H H H H VH H
<b>D<sub>38</sub></b>	H M M M M M M H M H M H H H H . . . . . H H H H VH
<b>D<sub>39</sub></b>	L M H H M H H H V M M H M H H . . . . . H H H H VH H

#### ۲-۳-۴ گام دوم: تعیین مقدار بهینه هر معیار

بعد از تشکیل ماتریس تصمیم‌گیری، گام بعدی در این روش تعیین مقدار بهینه هر معیار می‌باشد.

اگر مقدار بهینه معیار  $j$  برای تصمیم‌گیرندگان مشخص نبود آن‌گاه :

اگر مقدار بیشینه (ماکزیمم) برتری داشت:

$$\tilde{x}_{0j} = \max_i \tilde{x}_{ij} \quad (۱-۴)$$

و اگر مقدار کمینه (مینیمم) برتری داشت :

$$\tilde{x}_{0j} = \min_i \tilde{x}_{ij}^* \quad (۲-۴)$$

که در آن  $\tilde{x}_{0j}$  مقدار بهینه گزینه  $i$  در ارتباط با معیار  $j$  می‌باشد [۱۹].

مقادیر بیشینه به معنی مجموعه‌ای از معیارهای از نوع سود می‌باشد. یعنی جهت و سوی بهینگی بیشینه‌سازی است. و مقادیر کمینه به معنی مجموعه‌ای از معیارهای از نوع هزینه می‌باشد. یعنی جهت و سوی بهینگی کمینه‌سازی است [۵۴].

معمولاً، مقادیر عملکرد (کارایی)  $\tilde{x}_{ij}$  و وزن معیارها  $\tilde{w}_j$  به‌عنوان ورودی ماتریس تصمیم‌گیری نمایش داده می‌شود. معیارها، همچنین مقادیر و وزن‌های اولیه معیارها به‌وسیله کارشناسان و خبرگان تعیین می‌شود. اطلاعات به‌دست آمده می‌توانند به‌وسیله اشخاص ذی‌نفع با توجه به اهداف و فرصت‌های آنان تصحیح شوند، سپس تعیین اولویت‌های گزینه‌ها است که در چند مرحله (گام) انجام می‌شود [۵۴].

فقط  $D_5, D_6, D_7, D_8, D_9, D_{10}, D_{12}$  از نوع min و بقیه همگی max می‌باشند.

	A	B	C	D
D <sub>1</sub>	4 4 4 3 3 4	3 4 3 4 3 4	4 4 4 5 3 3	4 4 4 . . . .
D <sub>2</sub>	5 4 4 4 4 3	4 4 4 4 4 4	4 4 5 5 4 4	3 4 4 . . . .
D <sub>3</sub>	5 4 4 4 4 3	4 4 4 5 3 4	4 4 4 5 4 4	3 3 4 . . . .
D <sub>4</sub>	4 4 3 3 3 4	5 5 4 4 3 4	4 4 4 5 5 4	4 4 4 . . . .
D <sub>5</sub>	3 2 3 3 3 3	3 2 3 2 3 2	2 2 2 1 2 3	2 2 2 . . . .
D <sub>6</sub>	2 2 2 2 2 2	2 3 2 2 2 2	2 2 2 1 2 2	2 2 2 . . . .
D <sub>7</sub>	2 2 2 2 2 2	2 3 2 3 2 2	2 2 2 2 2 2	2 2 2 . . . .
D <sub>8</sub>	2 2 2 2 2 2	2 2 2 2 2 4	2 2 3 1 3 2	3 2 3 . . . .

D <sub>1</sub>	3 2 2 3 3 2	3 2 3 3 2 2	2 2 2 1 2 3	3 2 2 . . . .
D <sub>2</sub>	3 2 2 2 4 3	2 3 2 2 2 2	3 4 4 4 2 2	2 3 3 . . . .
D <sub>3</sub>	4 4 4 4 4 4	4 4 5 5 4 4	4 4 5 5 4 4	4 4 4 . . . .
D <sub>4</sub>	2 2 3 3 3 4	2 2 2 2 4 3	3 2 2 2 2 2	4 4 3 . . . .
D <sub>5</sub>	4 3 4 3 4 4	4 3 4 4 4 4	4 4 4 5 4 3	3 4 4 . . . .
D <sub>6</sub>	4 4 4 5 4 4	5 4 4 4 4 4	4 4 4 5 4 3	4 4 5 . . . .
D <sub>7</sub>	4 4 4 4 3 4	3 3 3 3 4 4	4 4 4 5 4 3	4 4 5 . . . .
D <sub>8</sub>	4 4 4 4 4 3	4 4 4 4 4 4	4 4 5 5 4 4	4 4 4 . . . .

D <sub>1</sub>	3 4 4	4 3 4	4 3 4	4 4 5	3 4 5	3 4 5	4 4 4	. . .
D <sub>2</sub>	4 4 4	4 4 4	4 4 4	4 3 4	4 4 4	5 4 4	4 4 4	. . .
D <sub>3</sub>	4 3 4	3 3 4	3 4 4	3 3 3	4 4 4	5 4 4	3 4 4	. . .
D <sub>4</sub>	5 4 4	4 4 4	3 4 3	3 3 4	4 4 4	5 3 4	4 4 5	. . .
D <sub>5</sub>	4 3 3	3 3 3	4 3 4	4 3 3	4 4 4	5 3 4	3 4 4	. . .
D <sub>6</sub>	4 3 4	3 4 4	3 4 4	4 3 3	4 4 4	5 3 4	3 4 4	. . .
D <sub>7</sub>	4 3 3	4 3 3	4 4 4	4 4 4	4 4 5	5 4 4	4 4 4	. . .
D <sub>8</sub>	2 3 4	3 3 4	3 3 4	4 3 3	4 4 4	5 3 4	3 4 4	. . .

D <sub>1</sub>	4 4 4	4 4 3	4 4 4	4 4 4	4 4 4	5 3 4	4 4 4	. . .
D <sub>2</sub>	3 3 3	3 3 3	4 4 4	4 2 2	3 3 4	4 4 4	2 3 3	. . .
D <sub>3</sub>	4 3 3	4 3 3	4 4 4	3 3 4	4 4 4	3 4 5	3 4 4	. . .
D <sub>4</sub>	3 3 4	4 4 4	4 3 4	3 3 3	4 4 4	5 4 4	3 3 4	. . .
D <sub>5</sub>	4 4 4	3 4 4	4 4 4	4 4 4	4 4 4	5 4 4	3 4 4	. . .
D <sub>6</sub>	3 3 3	3 3 3	3 4 4	3 4 4	4 4 4	3 4 5	3 4 4	. . .
D <sub>7</sub>	4 4 4	4 4 4	4 4 4	4 3 4	4 4 4	5 4 4	4 4 3	. . .
D <sub>8</sub>	4 3 4	3 3 4	4 4 4	4 3 4	3 4 5	4 4 4	4 4 4	. . .

D <sub>1</sub>	4 4 4	4 4 4	4 4 3	4 4 4	4 4 4	5 4 3	4 4 4	. . .
D <sub>2</sub>	5 4 4	4 4 4	4 4 4	4 3 4	4 4 4	5 4 4	4 4 4	. . .
D <sub>3</sub>	5 4 4	3 4 5	4 4 4	4 4 4	4 4 5	5 4 4	4 4 5	. . .
D <sub>4</sub>	3 4 5	4 3 3	3 4 5	3 3 4	4 4 4	3 4 4	4 4 4	. . .
D <sub>5</sub>	4 4 5	4 4 4	3 4 4	3 3 4	4 4 4	5 3 4	4 4 4	. . .
D <sub>6</sub>	4 3 3	3 3 3	3 4 3	4 3 4	4 4 4	2 4 3	4 4 4	. . .
D <sub>7</sub>	2 3 4	4 3 4	4 4 5	3 3 4	3 4 4	4 4 5	3 4 4	. . .

	A						B					
C <sub>A</sub>	2	3	4	2	2.4	4	2	3.5	4	2	2.8	4
C <sub>B</sub>	2	3.5	4	2	3.6	4	2	3	5	2	3.6	4
C <sub>C</sub>	2	3.5	4	3	3.4	4	3	3.2	4	3	3.3	5
C <sub>D</sub>	3	3.4	4	3	3.5	4	3	3.8	4	3	3.4	4
C <sub>E</sub>	2	3.6	5	3	3.5	5	3	4	5	3	3.2	4

	C						D					
C <sub>A</sub>	2	2.4	5	1	3.8	4	2	3	4	.	.	.
C <sub>B</sub>	2	3.3	5	1	3.3	4	2	3.6	5	.	.	.
C <sub>C</sub>	3	4	5	3	4	5	3	4	5	.	.	.
C <sub>D</sub>	3	3.5	5	3	4	5	2	3.7	4	.	.	.
C <sub>E</sub>	3	4	5	2	4	5	3	4	5	.	.	.

A <sub>0</sub>	total		
5	21	37.7	48
5	24	40.3	50
5	34	42.3	52
5	35	42.3	49
5	35	44.9	54

#### ۴-۳-۳ گام سوم: محاسبه ماتریس تصمیم نرمال<sup>۱</sup>

معمولاً معیارها دارای اهمیت، اندازه و مقیاس‌های متفاوتی می‌باشند. هدف گام بعدی این است که از معیارهای نسبی به مقادیر ارزش‌های وزن‌دهی شده برسد. به منظور جلوگیری از مشکلات ناشی از ابعاد مختلف معیارها، از نسبت ارزش بهینه استفاده شده است. نظریه‌های مختلفی در توصیف نسبت (نرخ) ارزش بهینه وجود دارد. با این حال مقادیر با استفاده از نرمال‌سازی ماتریس تصمیم‌گیری در بازه یا فاصله [۰ و ۱] یا بازه [۰ و ∞] ترسیم شده است.

در گام سوم مقادیر اولیه همه معیارها نرمال می‌شود، که مقادیر  $\tilde{x}_{ij}$  که با استفاده از فرمول‌های زیر محاسبه می‌گردد، ماتریس تصمیم‌گیری نرمال شده  $\tilde{X}$  را معین می‌کند [۵۴].

$$\tilde{X} = \begin{bmatrix} \tilde{x}_{01} & \dots & \tilde{x}_{0j} & \dots & \tilde{x}_{0n} \\ \vdots & \ddots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \tilde{x}_{i1} & \dots & \tilde{x}_{ij} & \dots & \tilde{x}_{in} \\ \vdots & \ddots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \tilde{x}_{m1} & \dots & \tilde{x}_{mj} & \dots & \tilde{x}_{mn} \end{bmatrix} ; \quad i = \overline{0, m} \quad j = \overline{1, n} \quad (3-4)$$



معیاری که ارزش موردنظر (ترجیحی) آن بیشینه است، به شکل زیر نرمال می شود:

$$\tilde{\tilde{x}}_{ij} = \frac{\tilde{x}_{ij}}{\sum_{i=0}^m \tilde{x}_{ij}} \quad (4-4)$$

A <sub>0</sub>			A					
0.104167	1.27321	1.795238	0.041667	0.079576	0.190476	0.041667	0.06366	0.190476
0.1	1.240695	1.679167	0.04	0.086849	0.166667	0.04	0.08933	0.166667
0.096154	1.229314	1.244118	0.038462	0.082742	0.117647	0.057692	0.080378	0.117647
0.102041	1.158392	1.208571	0.061224	0.080378	0.114286	0.061224	0.082742	0.114286
0.092593	1.202673	1.282857	0.037037	0.080178	0.142857	0.055556	0.077951	0.142857

B						C					
0.0416	0.0928	0.1904	0.0416	0.0742	0.1904	0.0416	0.0636	0.2380	0.02083	0.10079	0.19047
67	38	76	67	71	76	67	6	95	3	6	6
0.04	0.0744	0.2083	0.04	0.0893	0.1666	0.04	0.0818	0.2083	0.02	0.08188	0.16666
	42	33		3	67		86	33		6	7
0.0576	0.0756	0.1176	0.0576	0.0780	0.1470	0.0576	0.0945	0.1470	0.05769	0.09456	0.14705
92	5	47	92	14	59	92	63	59	2	3	9
0.0612	0.0898	0.1142	0.0612	0.0803	0.1142	0.0612	0.0827	0.1428	0.06122	0.09456	0.14285
24	35	86	24	78	86	24	42	57	4	3	7
0.0555	0.0890	0.1428	0.0555	0.0712	0.1142	0.0555	0.0890	0.1428	0.03703	0.08908	0.14285
56	87	57	56	69	86	56	87	57	7	7	7

D		
0.041667	0.079576	0.190476
0.04	0.08933	0.208333
0.057692	0.094563	0.147059
0.040816	0.08747	0.114286
0.055556	0.089087	0.142857

### ۴-۳-۴ گام چهارم: محاسبه ماتریس تصمیم نرمال وزن دار<sup>۲</sup>

گام چهارم تعریف (معین کردن) ماتریس نرمال - وزن دار شده  $\hat{x}$  است. می توان وزن معیار را با  $0 < \tilde{w}_j < 1$  ارزیابی نمود. فقط وزن های کاملاً سنجیده (به درستی تعیین شده) باید استفاده گردد، زیرا وزن ها همیشه ذهنی هستند و در جواب مسئله تأثیر دارند. ارزش وزن  $w_j$  معمولاً به وسیله ی

روش ارزیابی کارشناس تعیین می‌گردد. مجموع وزن‌های  $w_j$  باید به شکل زیر محدود شوند [۵۴]:

$$\sum_{j=1}^n w_j = 1 \quad (۵ - ۴)$$

$$\tilde{x} = \begin{bmatrix} \tilde{x}_{01} & \dots & \tilde{x}_{0j} & \dots & \tilde{x}_{0n} \\ \vdots & \ddots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \tilde{x}_{i1} & \dots & \tilde{x}_{ij} & \dots & \tilde{x}_{in} \\ \vdots & \ddots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \tilde{x}_{m1} & \dots & \tilde{x}_{mj} & \dots & \tilde{x}_{mn} \end{bmatrix} ; i = \overline{0, m} \quad ; j = \overline{1, n} \quad (۶ - ۴)$$

مقادیر وزن داده‌شده - نرمال‌شده‌ی تمام معیارها به شکل زیر محاسبه می‌گردد:

$$\tilde{x} = \tilde{x}_{ij} \tilde{w}_j \quad ; i = \overline{0, m} \quad (۷ - ۴)$$

که در آن  $w_j$  وزن (اهمیت) معیار  $j$  است و  $\tilde{x}_{ij}$  مقدار نرمال‌شده از معیار  $j$  می‌باشد.

لازم به توضیح است در این پژوهش برای کلیه معیارها طبق نظر خبرگان و روش‌های وزن‌دهی

وزن‌هایی به شکل جدول ذیل در نظر گرفته شده است:

$w_{ja}$	$w_{j\beta}$	$w_{j\gamma}$
0.024	0.035	0.047
0.024	0.028	0.032
0.015	0.022	0.029
0.015	0.019	0.024
0.015	0.021	0.027

A <sub>0</sub>		
----------------	--	--

0.0025	0.044562	0.084376
0.0024	0.034739	0.053733
0.001442	0.027045	0.036079
0.001531	0.022009	0.029006
0.001389	0.025256	0.034637

A								
---	--	--	--	--	--	--	--	--

0.001	0.002785	0.008952	0.001	0.002228	0.008952
0.00096	0.002432	0.005333	0.00096	0.002501	0.005333
0.000577	0.00182	0.003412	0.000865	0.001768	0.003412
0.000918	0.001527	0.002743	0.000918	0.001572	0.002743
0.000556	0.001684	0.003857	0.000833	0.001637	0.003857

B					
---	--	--	--	--	--

0.001	0.003	0.008	0.0025	0.0089	0.001
249	952	0.001	99	52	0.0009
0.000	0.002	0.006	0.0009	0.0025	0.0053
96	084	667	6	01	33
0.000	0.001	0.003	0.0008	0.0017	0.0042
865	664	412	65	16	65
0.000	0.001	0.002	0.0009	0.0015	0.0027
918	707	743	18	27	43
0.000	0.001	0.003	0.0008	0.0014	0.0030
833	871	857	33	97	86

C					
---	--	--	--	--	--

0.001	0.0022	0.0111	0.0005	0.0035	0.0089
28	9	0.0005	28	52	0.0009
0.0009	0.0022	0.0066	0.0004	0.0022	0.0053
6	93	67	8	93	33
0.0008	0.0020	0.0042	0.0008	0.0020	0.0042
65	8	65	65	8	65
0.0009	0.0015	0.0034	0.0009	0.0017	0.0034
18	72	29	18	97	29
0.0008	0.0018	0.0038	0.0005	0.0018	0.0038
33	71	57	56	71	57

D					
---	--	--	--	--	--

0.001	0.002785	0.008952	.	.	.
0.00096	0.002501	0.006667	.	.	.
0.000865	0.00208	0.004265	.	.	.
0.000612	0.001662	0.002743	.	.	.
0.000833	0.001871	0.003857	.	.	.

#### ۵-۳-۴ گام پنجم: تعیین مقادیر بهینه برای هر گزینه

تعیین مقادیر تابع بهینگی برای هر گزینه می‌تواند به صورت مجموع مقادیر نرمال وزن دار به روش

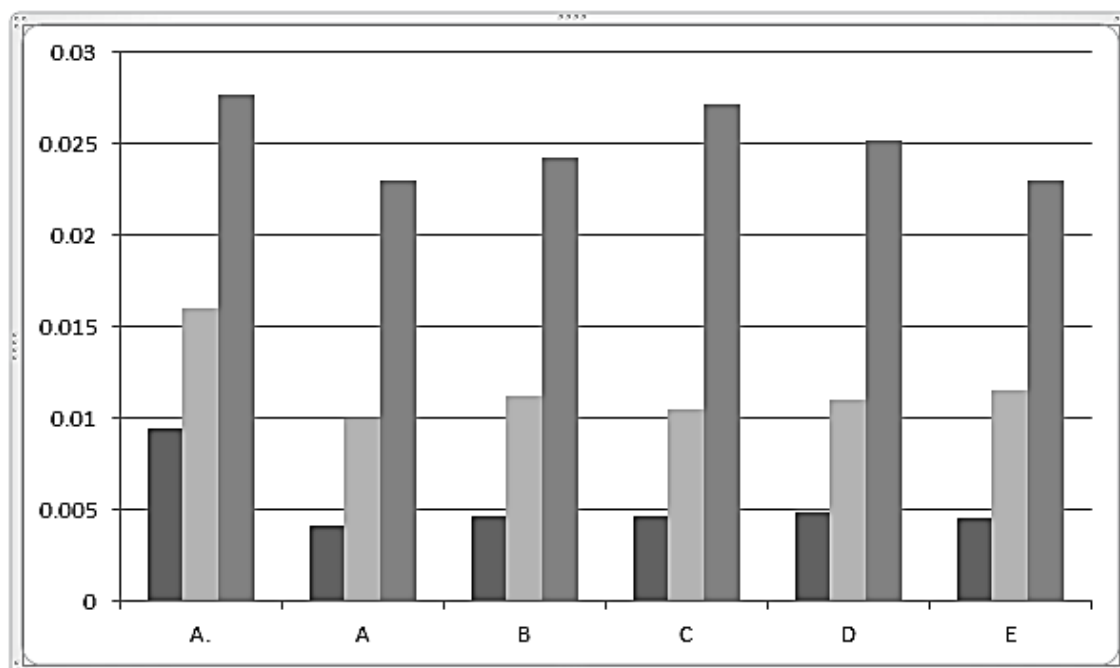
زیر محاسبه می‌گردد [۵۴]:

$$\tilde{S}_i = \sum_{j=1}^n \tilde{x}_{ij} \quad ; i = \overline{0, m} \quad (۸ - ۴)$$

که در آن  $\tilde{S}_i$  مقدار بهینه تابع به ازاء گزینه  $i$  ام می‌باشد.

بزرگ‌ترین مقدار بهترین است و کم‌ترین آن بدترین است. با توجه به روند محاسبه‌شده، تابع بهینگی  $\tilde{d}_i$  دارای یک رابطه مستقیم و متناسب با مقادیر  $\tilde{x}_{iz}$  و وزن‌های  $\tilde{w}_z$  از معیارهای بررسی شده و تأثیر نسبی آن‌ها بر روی نتیجه نهایی است. بنابراین، بیش‌ترین مقدار (ارزش) تابع بهینگی  $\tilde{d}_i$  اثربخش‌ترین متغیر است. اولویت‌های گزینه‌ها می‌تواند با توجه به مقدار  $\tilde{d}_i$  تعیین گردد. در نتیجه استفاده از این روش برای ارزیابی و رتبه‌بندی گزینه‌های تصمیم‌گیری مناسب است [۵۴].

$A_0$	A										
0.009262 0.153612 0.237832	0.004011	0.010248	0.024297	0.004577	0.009707	0.024297					
B						C					
0.004	0.010	0.025	0.004	0.009	0.024	0.004	0.010	0.029	0.003	0.011	0.025
577	576	631	577	841	379	577	044	408	319	569	836
D											
0.004271	0.0109	0.026484									



نمودار (۴-۱): مقدار بهینه تابع به ازاء گزینه  $i$  ام

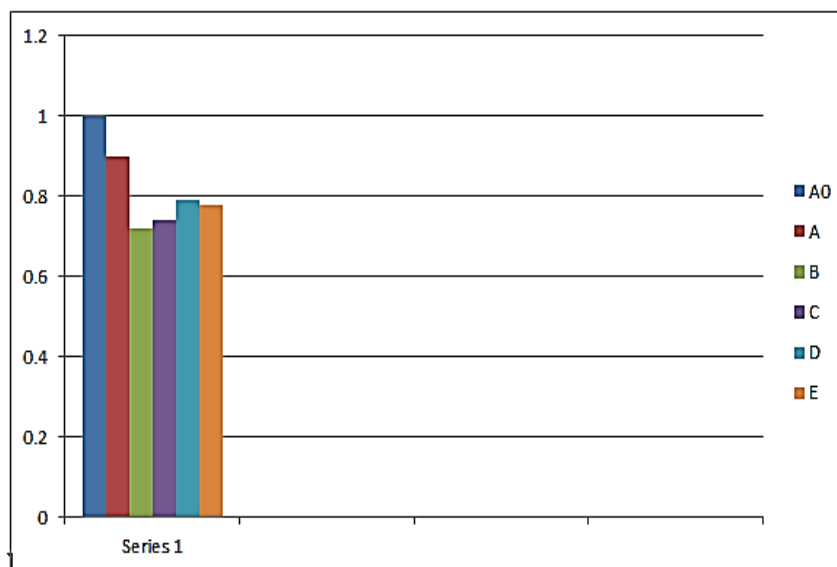
#### ۶-۳-۴ گام ششم: محاسبه درجه مطلوبیت هر گزینه

در مورد ارزیابی گزینه‌ها نه تنها تعیین بهترین رتبه اهمیت دارد بلکه مهم است که کیفیت (مطلوبیت) نسبی هر گزینه مطرح شده نیز مشخص شود. به همین منظور از درجه مطلوبیت هر گزینه استفاده می‌گردد. درجه مطلوبیت هر گزینه (آلترناتیو) به وسیله مقایسه متغیر - که تجزیه و تحلیل شده است - با حالت ایده آل یعنی  $S_0$  مشخص می‌گردد. معادله‌ی مورد استفاده برای محاسبه درجه مطلوبیت  $k_i$  از یک گزینه  $A_i$  به صورت زیر است:

$$K_i = \frac{S_i}{S_0} \quad ; \quad i = \overline{0, m} \quad (۹ - ۴)$$

که در آن  $S_0$  و  $S_i$  مقادیر بهینه به دست آمده از معادله قبلی است [۵۴].

	$A_0$	A	B	C	D	E
$S_i$	0.133569	0.012856	0.013263	0.014125	0.014834	0.014421
$K_i$	1	0.88252	0.90293	0.925754	0.951058	0.937965



نمودار (۲-۴): درجه مطلوبیت

#### ۴-۳-۷ گام هفتم: رتبه‌بندی گزینه‌ها و یا انتخاب مؤثرترین آن‌ها

روشن است که ارزش‌های محاسبه‌شده‌ی  $k_i$  در بازه  $[۰ و ۱]$  هستند و می‌توانند به‌صورت صعودی مرتب شوند، که به ترتیب اولویت مرتب‌شده‌اند. کارایی نسبی مختلط هر گزینه ممکن، می‌تواند با توجه به مقدار ارزش‌های تابع مطلوبیت مشخص گردد.

گزینه‌های مطرح‌شده با غربال‌گری  $k_i$  ها رتبه‌بندی می‌گردد. به‌عنوان مثال گزینه با مقدار بزرگ‌تر  $k_i$  برتری و رتبه بیشتری دارد و گزینه با بزرگ‌ترین مقدار  $k_i$  در بهترین مکان و رتبه قرار دارد. بنابراین انتخاب بهترین گزینه می‌تواند با استفاده از فرمول زیر صورت پذیرد [۵۴]:

$$A^* = \{ A_i \mid \max_i k_i \} : i=1, 2, \dots, m \quad (۴-۱۰)$$

	$A_0$	A	B	C	D	E
$K_i$	1	0.88252	0.90293	0.925754	0.951058	0.937965

$A_0$  حوزه مجازی است، یعنی دپارتمانی که همه‌ی عوامل در آن به بالاترین درجه خود وجود دارند و مابقی دپارتمان‌ها نسبت به آن سنجیده می‌شوند.

رتبه‌بندی دپارتمان‌ها:

D	E	C	B	A
1	2	3	4	5

به همین طریق برای هر قسمت از انعطاف‌پذیری، محاسبات همانند گام‌های مطرح‌شده در قسمت قبل انجام می‌گردد:

		A				B				C				D				E								
C <sub>1</sub>	D <sub>1</sub>	H	H	H	M	M	H	M	H	M	H	M	H	.	.	.	.	H	V	M	H	H	H	H	V	H
	D <sub>2</sub>	V	H	H	H	H	M	H	H	H	H	H	H	.	.	.	.	H	V	H	H	H	H	H	V	H
	D <sub>3</sub>	V	H	H	H	H	M	H	H	H	V	M	H	.	.	.	.	H	H	H	H	H	H	H	V	H
	D <sub>4</sub>	H	H	M	M	M	H	V	V	H	H	M	H	.	.	.	.	H	V	H	H	H	H	H	V	H

		A						B								
D <sub>1</sub>		4	4	4		3	3	4		3	4	3		4	3	4
D <sub>2</sub>		5	4	5		4	4	3		4	4	4		4	4	4
D <sub>3</sub>		3	4	4		4	4	3		4	4	5		5	3	4
D <sub>4</sub>		4	4	3		3	3	4		5	5	4		3	3	4

		C						D								
		4	4	4		5	3	3		4	4	4		.	.	.
		4	4	5		5	4	4		3	4	4		.	.	.
		4	4	4		3	4	5		3	3	4		.	.	.
		3	4	4		5	5	4		4	4	5		.	.	.

A <sub>0</sub>	A						B								
5	3	4	5		3	3.2	4		3	4	5		3	3.25	4

C						D								
3	4	5		3	4	5		3	3.6	5		.	.	.

total		
35	43.05	53

A <sub>0</sub>	A						B							
0.0	0.1	0.1	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.1
94	16	43	57	93	43	57	74	14	57	93	43	57	75	14

C						D					
0.057	0.093	0.143	0.057	0.093	0.143	0.057	0.084	0.143	.	.	.

Wj $\alpha$	Wj $\beta$	Wj $\gamma$
0.125	0.25	0.375

A <sub>0</sub>			A					
0.01175	0.029	0.053625	0.007125	0.02325	0.053625	0.007125	0.0185	0.04275

B			C								
0.007	0.023	0.053	0.007	0.018	0.042	0.007	0.023	0.053	0.007	0.023	0.053
125	25	625	125	75	75	125	25	625	125	25	625

D		
0.007125	0.021	0.053625

	A <sub>0</sub>	A	B	C	D	E
S <sub>i</sub>	0.315	0.0254	0.0254	0.028	0.0276	0.028
K <sub>i</sub>	1	0.080635	0.080635	0.088889	0.087619	0.088889

C	E	D	A	B
1	1	2	2	3

C	D <sub>5</sub>	M	H	M	M	M	M	M	H	M	H	M	H	.	.	.	.	H	H	H	V	H	H	H	V
	D <sub>6</sub>	H	H	H	H	H	H	M	H	H	H	H	.	.	.	.	H	H	H	V	H	H	H	V	
	D <sub>7</sub>	H	H	H	H	H	H	M	H	M	H	H	.	.	.	.	H	H	H	M	H	H	H	V	
	D <sub>8</sub>	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	L	.	.	.	.	M	V	H	V	3	H	H	M	

		A			B			C			D			E		
D <sub>5</sub>	D <sub>6</sub>	3	2	3	3	3	3	3	2	3	2	3	2	2	2	2
D <sub>6</sub>	D <sub>7</sub>	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2
D <sub>7</sub>	D <sub>8</sub>	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2

		A						B							
D <sub>5</sub>	D <sub>6</sub>	3	2	3	3	3	3	3	2	3	2	3	2	3	2
D <sub>6</sub>	D <sub>7</sub>	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2
D <sub>7</sub>	D <sub>8</sub>	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2



C						D								
2	2	2		1	2	3		2	2	2		.	.	.
2	2	2		1	2	2		2	2	2		.	.	.
2	2	2		2	2	2		2	2	2		.	.	.
2	2	3		1	3	2		3	2	3		.	.	.

A <sub>0</sub>	A						B								
4	2	2.2	3		2	2.2	3		2	2.5	3		2	2.3	4

C						D								
2	2.2	3		1	2.3	3		2	2.2	3		.	.	.

total		
20	25.9	35

A <sub>0</sub>	A						B							
0.1	0.1	0.		0.0	0.0	0.1		0.0	0.0	0.1		0.0	0.0	0.
14	54	2		57	85	5		57	85	5		57	97	2

C						D								
0.057	0.085	0.15		0.028	0.089	0.15		0.057	0.085	0.15		.	.	.

W <sub>jα</sub>	W <sub>jβ</sub>	W <sub>jγ</sub>
0.1	0.2	0.3

A <sub>0</sub>	A						B							
0.0	0.0	0.		0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.
114	308	06		057	17	45		057	17	45		057	194	06

C						D								
0.0057	0.017	0.045		0.0028	0.0178	0.045		0.0057	0.017	0.045		.	.	.

	A <sub>0</sub>	A	B	C	D	E
S <sub>i</sub>	0.156	0.097333	0.108333	0.093167	0.091167	0.085
K <sub>i</sub>	1	0.623932	0.694444	0.597222	0.584402	0.544872

B	A	C	D	E
1	2	3	4	5

		A			B			C			D			E										
C 3	D <sub>9</sub>	M	H	H	M	M	H	M	H	M	M	H	. . . . .	H	H	H	H	H	H	H	H	H	V	H
	D <sub>10</sub>	M	H	H	L	L	M	H	M	H	H	H	. . . . .	H	M	M	L	H	H	H	M	M	L	
	D <sub>11</sub>	H	H	H	H	H	H	H	H	V	V	H	. . . . .	H	H	H	V	H	H	H	H	V	V	H
	D <sub>12</sub>	H	H	M	M	M	L	H	H	H	H	L	. . . . .	H	M	M	H	V	L	L	L	M	M	L

C 3	D <sub>9</sub>	3	2	2	3	3	2	3	2	3	3	2	2	2	. . . . .	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1
	D <sub>10</sub>	3	2	2	2	4	3	2	3	2	2	2	2	3	. . . . .	2	3	3	3	3	4	2	2	2	3	3	4
	D <sub>11</sub>	4	4	4	4	4	4	4	5	5	4	4	4	. . . . .	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	5	5	
	D <sub>12</sub>	2	2	3	3	3	4	2	2	2	2	4	3	3	. . . . .	4	4	3	3	3	2	5	4	4	4	3	3

		A						B											
C3	D <sub>9</sub>	3	2	2			3	3	2			3	2	3			3	2	2
	D <sub>10</sub>	3	2	2			2	4	3			2	3	2			2	2	2
	D <sub>11</sub>	4	4	4			4	4	4			4	4	5			5	4	4
	D <sub>12</sub>	2	2	3			3	3	4			2	2	2			2	4	3

C						D											
2	2	2			1	2	3			3	2	2			.	.	.
3	4	4			4	2	2			2	3	3			.	.	.
4	4	5			5	4	4			4	4	4			.	.	.
3	2	2			2	2	2			4	4	3			.	.	.

A						B											
2	3	4			2	3.6	4			2	3	5			2	3.3	4

C						D											
2	3	5			1	3	4			2	3.5	4			.	.	.

A <sub>0</sub>	A				B				C				D									
5	2	3	4	2	3. 6	4	2	3	5	2	3. 3	4	2	3	5	1	3	4	2	3. 5	4	. . . .

total	Wjα	Wjβ	Wjγ
24	36.9	49	0.111 0.277 0.444

A <sub>0</sub>			A						B					
0.1	0.1	0.2	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.1
02	35	08	409	81	67	409	97	67	409	81	08	409	89	67

C						D					
0.0409	0.081	0.208	0.0204	0.081	0.167	0.0409	0.0949	0.167	. . .		

A <sub>0</sub>			A						B					
0.0	0.0	0.0	0.	0.0	0.0	0.	0.0	0.0	0.	0.0	0.0	0.	0.0	0.0
11	37	92	00	22	74	00	26	74	00	22	92	00	24	74
32	39	35	45	43	14	45	86	14	45	43	35	45	65	14
2	5	2	4	7	8	4	9	8	4	7	2	4	3	8

C						D					
0.004	0.022	0.092	0.002	0.022	0.074	0.004	0.026	0.074	. . .		
54	437	352	264	437	148	54	287	148	. . .		

	A <sub>0</sub>	A	B	C	D	E
S <sub>i</sub>	0.047023	0.034447	0.037112	0.036363	0.037398	0.037384
K <sub>i</sub>	1	0.732556	0.789223	0.773303	0.79531	0.795016

D	E	B	C	A
1	2	3	4	5

		A		B		C		D		E													
C	D <sub>13</sub>	H	M	H	M	H	H	H	M	H	H	. . . . .	H	H	H	H	V	H	H	H	H	H	V
	D <sub>14</sub>	H	H	H	V	H	H	V	H	H	H	. . . . .	H	V	V	VH	V	H	H	H	H	H	H
	D <sub>15</sub>	H	H	H	H	M	H	M	M	M	M	. . . . .	H	V	V	VH	V	H	H	H	H	H	V
	D <sub>16</sub>	H	H	H	H	H	M	H	H	H	H	. . . . .	H	H	V	VH	V	H	H	H	H	H	V
	D <sub>17</sub>	M	H	H	H	M	H	H	M	H	H	. . . . .	H	H	H	VH	V	M	H	V	M	H	V

		A						B					
C4	D <sub>13</sub>	4	3	4	3	4	4	4	3	4	4	4	4
	D <sub>14</sub>	4	4	4	5	4	4	5	4	4	4	4	4
	D <sub>15</sub>	4	4	4	4	3	4	3	3	3	3	4	4
	D <sub>16</sub>	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4
	D <sub>17</sub>	3	4	4	4	3	4	4	3	4	4	4	5

A						B								
3	3.7	4		3	3.5	4		3	3.4	4		3	4	5

C						D								
3	4	5		3	4	5		3	4	5		.	.	.

A <sub>0</sub>	A						B								
5	3	3.7	4		3	3.5	4		3	3.4	4		3	4	5

C						D								
3	4	5		3	4	5		3	4	5		.	.	.

total		
36	44.4	52

A <sub>0</sub>	A						B								
0.0	0.1	0.1		0.0	0.0	0.1		0.0	0.0	0.1		0.0	0.	0.1	
96	12	39		57	83	11		57	78	11		57	76	11	
													57	09	38

C						D								
0.057	0.09	0.138		0.057	0.09	0.138		0.057	0.09	0.138		.	.	.

Wj $\alpha$	Wj $\beta$	Wj $\gamma$
0.111	0.1665	0.222

A <sub>0</sub>	A						B								
0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0	
10	18	30		06	01	24		06	12	24		06	14	30	
65	64	85		32	38	64		32	98	64		32	98	63	
6	8	8		7	2	2		7	7	2		7	4	2	
													7	5	6

C						D								
0.006	0.014	0.030		0.006	0.014	0.030		0.006	0.014	0.030		.	.	.
327	985	636		327	985	636		327	985	636		.	.	.

	A <sub>0</sub>	A	B	C	D	E
S <sub>i</sub>	0.020054	0.014791	0.015929	0.017316	0.018186	0.017316
K <sub>i</sub>	1	0.737546	0.79428	0.863469	0.906827	0.863469

D	E	C	B	A
1	2	2	3	4

		A	B	C	D	E
C 5	D <sub>18</sub>	H H H H H H H H H H . . . .	H VH	H H H H H H H H H H	H H H H H H H H H H	H H
	D <sub>19</sub>	H M H M M H M H H M . . . .	H VH	H H M H M H H H H H	H H M H M H H H H H	H H
	D <sub>20</sub>	H H H H H H M H M M . . . .	H VH	M H H H M M H H H H	H M M H H H H H H H	H V
	D <sub>21</sub>	H M M M M H M H H . . . .	H VH	M H M H M H H H H H	H M H H H H H H H H	H H
	D <sub>22</sub>	H M M M H H M H H H . . . .	H VH	M H M H M H H H H H	H M H H H H H H H H	H H

		A	B	C	D
D <sub>18</sub>	D	4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 3 4	4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4	5 4 4 4 4 4 4 4 4 4 . . . .	. . . .
D <sub>19</sub>	D	4 3 4 3 3 4 3 4 4 3 3 3	4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4	5 4 4 3 4 4 4 4 4 4 . . . .	. . . .
D <sub>20</sub>	D	5 4 4 4 4 4 3 4 3 3 3 4	4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4	5 3 4 4 4 5 4 4 4 4 . . . .	. . . .
D <sub>21</sub>	D	4 3 3 3 3 3 4 3 4 4 3 3	4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4	5 3 4 3 4 4 4 4 4 4 . . . .	. . . .
D <sub>22</sub>	D	3 3 4 3 4 4 3 4 4 4 3 3	3 4 5 3 3 4 3 4 4 4 4 4 . . . .	. . . .	. . . .

		A	B	C	D
		3 3 3 3 3			
		3 5 4 3 6 4 3 8 4 3 2 4 3 4 5 3 4 4 3 4 5 . . . .			

A	A		B			C			D		
0	3	3	3	3	3						
5	3 5 4 3 6 4 3 8 4 3 2 4 3 4 5 3 4 4 3 4 5 . . . .										

total		
37	42.5	49

A <sub>0</sub>	A						B					
0.1 0.1 0.1	0.0 0.0 0.1	0.0 0.0 0.1	0.0 0.0 0.1	0.0 0.0 0.1	0.0 0.0 0.1	0.0 0.0 0.1	0.0 0.0 0.1	0.0 0.0 0.1	0.0 0.0 0.1	0.0 0.0 0.1	0.0 0.0 0.1	
02 17 35	612 82 08	612 82 08	612 84 08	612 84 08	612 89 08	612 89 08	612 89 08	612 89 08	612 76 08	612 76 08	612 76 08	

C						D					
0.0612 0.094 0.108	0.0612 0.08 0.108	0.0612 0.08 0.108	0.0612 0.08 0.108	0.0612 0.094 0.135	. . . .						

Wjα	Wjβ	Wjγ
0.125	0.187	0.25

A <sub>0</sub>	A						B					
0.0 0.02 0.0	0.0 0.01 0.	0.0 0.01 0.	0.0 0.01 0.	0.0 0.01 0.	0.0 0.01 0.	0.0 0.01 0.	0.0 0.01 0.	0.0 0.01 0.	0.0 0.01 0.	0.0 0.01 0.	0.0 0.01 0.	
127 187 337	076 533 02	076 533 02	076 570 02	076 570 02	076 664 02	076 664 02	076 664 02	076 664 02	076 421 02	076 421 02	076 421 02	
5 9 5	5 4 7	5 4 7	5 8 7	5 8 7	5 3 7	5 3 7	5 3 7	5 3 7	5 2 7	5 2 7	5 2 7	

C						D		
0.0076	0.01757	0.02	0.0076	0.0149	0.02	0.0076	0.01757	0.0337
5	8	7	5	6	7	5	8	5

	A <sub>0</sub>	A	B	C	D	E
S <sub>i</sub>	0.022793	0.016724	0.016693	0.016973	0.020234	0.018793
K <sub>i</sub>	1	0.733719	0.732352	0.744658	0.887726	0.824512

D	E	C	A	B
1	2	3	4	5

		A	B	C	D	E
C <sub>4</sub>	D <sub>23</sub>	H M M H M M H H H H H . . . . . H H H VH H				
	D <sub>24</sub>	L M H M M H M M H H M . . . . . M H H VH L				
	D <sub>25</sub>	H H H H H M H H H H H . . . . . M H H VH H				
	D <sub>26</sub>	M M M M M M H H H H L . . . . . H H H H M				
	D <sub>27</sub>	H M M H M M H H H M M . . . . . H VH H VH M				
	D <sub>28</sub>	M M H H H H H M H M M . . . . . H H H H M				
	D <sub>29</sub>	H H H M H H H H H H H . . . . . H H H VH H				
	D <sub>30</sub>	M M M M M M M H H M H . . . . . H VH H VH H				
	D <sub>31</sub>	H H H H H H H H H H M . . . . . H H H VH H				
	D <sub>32</sub>	H M H M M H H H H H M . . . . . H H H VH H				

A			B		
D <sub>23</sub>	4 3 3	4 3 3	4 4 4	4 4 4	
D <sub>24</sub>	2 3 4	3 3 4	3 3 4	4 3 3	
D <sub>25</sub>	4 4 4	4 4 3	4 4 4	4 4 4	
D <sub>26</sub>	3 3 3	3 3 3	4 4 4	4 2 2	
D <sub>27</sub>	4 3 3	4 3 3	4 4 4	3 3 4	
D <sub>28</sub>	3 3 4	4 4 4	4 3 4	3 3 3	
D <sub>29</sub>	4 4 4	3 4 4	4 4 4	4 4 4	
D <sub>30</sub>	3 3 3	3 3 3	3 4 4	3 4 4	
D <sub>31</sub>	4 4 4	4 4 4	4 4 4	4 3 4	
D <sub>32</sub>	4 3 4	3 3 4	4 4 4	4 3 4	

C						D						
4	4	5		5	4	4	4	4	4	.	.	.
4	4	4		5	3	4	3	4	4	.	.	.
4	4	4		5	3	4	4	4	4	.	.	.
3	3	4		4	4	4	2	3	3	.	.	.
4	4	4		3	4	5	3	4	4	.	.	.
4	4	4		5	4	4	3	3	4	.	.	.
4	4	4		5	4	4	3	4	4	.	.	.
4	4	4		3	4	5	3	4	4	.	.	.
4	4	4		5	4	4	4	4	3	.	.	.
3	4	5		4	4	4	4	4	4	.	.	.

A						B						
2	3.5	4		3	3.2	4	3	3.8	4	3	3.6	4
3	3.4	4		3	3.6	4	3	3.8	4	3	3.4	4

C						D						
3	3.5	5		3	4	5	2	3.8	4	.	.	.
3	4	5		3	4	5	3	3.7	4	.	.	.

A <sub>0</sub>	A						B						
5	2	3.5	4		3	3.2	4	3	3.8	4	3	3.6	4
5	3	3.4	4		3	3.6	4	3	3.8	4	3	3.4	4

C						D						
3	3.5	5		3	4	5	2	3.8	4	.	.	.
3	4	5		3	4	5	3	3.7	4	.	.	.

total
34    39.6    49
36    43.3    49

A <sub>0</sub>	A						B							
0.	0.	0.		0.			0.			0.	0.	0.	0.	
10	12	14	0.0	0.0	11	0.0	0.0	11	0.0	09	11	0.0	09	11
2	6	7	4	883	7	612	808	7	612	6	7	612	1	7
0.	0.	0.			0.			0.		0.	0.		0.	0.
10	11	13	0.0	0.0	11	0.0	0.0	11	0.0	08	11	0.0	07	11
2	5	9	612	78	1	612	83	1	612	7	1	612	8	1

C						D			
0.061	0.088	0.14	0.061	0.14	0.040	0.11			
2	3	7	2	0.101	7	8	0.096	7	. . .
0.061	0.092	0.13	0.061	0.092	0.13	0.061	0.085	0.11	
2	3	9	2	3	9	2	4	1	. . .

$W_{j\alpha}$	$W_{j\beta}$	$W_{j\gamma}$
0.071	0.142	0.214
0.071	0.106	0.142

$\tilde{S}_i$	$A_0$			A						B					
	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
00	01	03	00	01	02	00	01	02	00	01	02	00	01	02	00
72	78	14	28	25	50	43	14	50	43	36	50	43	29	50	43
42	92	58	4	39	38	45	74	38	45	32	38	45	22	38	45
0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
00	01	01	00	01	02	00	01	02	00	01	02	00	01	02	00
72	21	97	28	25	50	43	14	50	43	36	50	43	29	50	43
42	9	38	4	39	38	45	74	38	45	32	38	45	22	38	45
0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
01	03	05	00	02	05	00	02	05	00	02	05	00	02	05	00
44	00	11	56	50	00	86	29	00	86	72	00	86	58	00	86
84	82	96	8	77	76	9	47	76	9	64	76	9	44	76	9

C						D			
0.004	0.012	0.031	0.004	0.014	0.031	0.002	0.013	0.025	
345	539	458	345	342	458	897	632	038	. . .
0.004	0.012	0.031	0.004	0.014	0.031	0.002	0.013	0.025	
345	539	458	345	342	458	897	632	038	. . .
0.008	0.025	0.062	0.008	0.028	0.062	0.005	0.027	0.050	
69	077	916	69	684	916	794	264	076	. . .

	$A_0$	A	B	C	D	E
$S_i$	0.031921	0.00258	0.002709	0.003127	0.002979	0.002979
$K_i$	1	0.080828	0.084853	0.097947	0.093314	0.093314

C	E	D	B	A
1	2	2	3	4



		A	B	C	D	E
C 7	D				V V V	V V
	D <sub>33</sub>	H H H H H H H H M H H H H		. . .	H H H H H H H H H H	H H
	D	V			V V	V
	D <sub>34</sub>	H H H H H H H H H M H H		. . .	H H H H H H H H H H	H H
	D	V	V		V V V V	V V
	D <sub>35</sub>	H H H M H H H H H H H H		. . .	H H H H H H H H H H	H H
	D	V	V		V	V V V V V V
	D <sub>36</sub>	M H H H M M M H H M M H H		. . .	H H H H H H H H H H	H H
	D	V			V V	V
D <sub>37</sub>	H H H H H H M H H M M H H		. . .	H H H H H H H H H H	H H	
D				V	V	
D <sub>38</sub>	H M M M M M M H M H M H H		. . .	H H H H M H H H H H	H H	
D		V		V V	V	
D <sub>39</sub>	L M H H M H H H H M M H M		. . .	H H H H H H H H H H	H H	

	A						B					
D <sub>33</sub>	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4
D <sub>34</sub>	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4
D <sub>35</sub>	5	4	4	3	4	5	4	4	4	4	4	4
D <sub>36</sub>	3	4	5	4	3	3	3	4	5	3	3	4
D <sub>37</sub>	4	4	5	4	4	4	3	4	4	3	3	4
D <sub>38</sub>	4	3	3	3	3	3	3	4	3	4	3	4
D <sub>39</sub>	2	3	4	4	3	4	4	4	5	3	3	4

C						D					
4	4	4	5	4	3	4	4	4	.	.	.
4	4	4	5	4	4	4	4	4	.	.	.
4	4	5	5	4	4	4	4	5	.	.	.
4	4	4	3	4	4	4	4	4	.	.	.
4	4	4	5	3	4	4	4	4	.	.	.
4	4	4	2	4	3	4	4	4	.	.	.
3	4	4	4	4	5	3	4	4	.	.	.

A						B					
3	4	5	3	4	5	3	4	5	3	3.5	4
2	3.5	5	3	3.3	4	3	4	5	3	3.2	4

C						D					
4	4.2	5	3	4.2	4	4	4.2	5	.	.	.
3	4.4	4	2	4	5	3	4.2	4	.	.	.

A <sub>0</sub>	A						B					
5	3	4	5	3	4	5	3	4	5	3	3.5	4
5	2	3.5	5	3	3.3	4	3	4	5	3	3.2	4

C						D					
4	4.2	5	3	4.2	4	4	4.2	5	.	.	.
3	4.4	4	2	4	5	3	4.2	4	.	.	.

total		
40	46.7	48
35	44.6	50

A <sub>0</sub>	A						B							
0.1	0.0	0.1	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.1
04	85	25	625	85	25	625	85	25	625	85	25	625	74	25
	0.1	0.1	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.1
0.1	12	43	4	78	43	6	74	14	6	89	43	6	71	14

C						D					
0.833	0.09	0.125	0.0625	0.09	0.125	0.833	0.09	0.125	.	.	.
0.06	0.098	0.114	0.04	0.089	0.143	0.06	0.094	0.114	.	.	.

W <sub>jα</sub>	W <sub>jβ</sub>	W <sub>jγ</sub>
0.087	0.174	0.261
0.043	0.152	0.261

A <sub>0</sub>	A						B							
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
09	0.0	32	05	0.0	32	05	0.0	32	05	0.0	32	05	12	32
04	14	62	43	14	62	43	14	62	43	14	62	43	87	62
8	79	5	8	79	5	8	79	5	8	79	5	8	6	5
	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0
0.0	17	37	0.0	11	37	0.0	11	29	0.0	13	37	0.0	10	29
04	02	32	01	85	32	02	24	75	02	52	32	02	79	75
3	4	3	72	6	3	58	8	4	58	8	3	58	2	4
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
13	31	69	07	26	69	08	26	62	08	28	69	08	23	62
34	81	94	15	64	94	01	03	37	01	31	94	01	66	37
8	4	8	8	6	8	8	8	9	8	8	8	8	8	9

C						D					
0.072	0.015	0.032	0.005	0.015	0.032	0.072	0.015	0.032	.	.	.
471	66	625	438	66	625	471	66	625	.	.	.
0.002	0.014	0.029	0.001	0.013	0.037	0.002	0.014	0.029	.	.	.
58	896	754	72	528	323	58	288	754	.	.	.
0.075	0.030	0.062	0.007	0.029	0.069	0.075	0.029	0.062	.	.	.
051	556	379	158	188	948	051	948	379	.	.	.

	A <sub>0</sub>	A	B	C	D	E
S <sub>i</sub>	0.11511	0.033364	0.033391	0.045713	0.057716	0.057488
K <sub>i</sub>	1	0.289847	0.290082	0.397127	0.501394	0.499414

D	E	C	B	A
1	2	3	4	5

### نتیجه:

براساس نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل داده‌های جداول قبلی، میزان انعطاف‌پذیری کل سازمان در بخش فروش و بازاریابی با ۹۵٪، بیشتر از سایر قسمت‌ها می‌باشد، هم‌چنین میزان انعطاف‌پذیری سایر بخش‌های شرکت مورد مطالعه به شرح جدول ذیل می‌باشد:

جدول (۴-۵): میزان انعطاف‌پذیری

دپارتمان	فروش	معاون اداری	کنترل کیفیت	بهداشت و ایمنی	حسابداری و مالی
انعطاف‌پذیری					
تکنولوژی غیرمعمول	٪۸۷	٪۸۸	٪۸۸	٪۷۹	٪۸۰
ساختار سازمانی	٪۵۸	٪۵۴	٪۵۹	٪۶۹	٪۶۲
فرهنگ نوآورانه	٪۷۹	٪۷۸	٪۷۷	٪۷۷/۵	٪۷۳
قابلیت‌های پردازش اطلاعات	٪۹۰	٪۸۶	٪۸۶	٪۷۹	٪۷۳
انعطاف‌پذیری عملیاتی	٪۸۸	٪۸۲	٪۷۴	٪۷۲	٪۷۳
انعطاف‌پذیری ساختاری	٪۹۳	٪۹۳	٪۹۷	٪۸۴	٪۹۰
انعطاف‌پذیری استراتژیک	٪۵۰	٪۴۹	٪۳۹	٪۲۹	٪۲۸



فصل پنجم

نتیجه‌گیری و پیشنهادات

## ۵-۱ مقدمه

انعطاف‌پذیری مهارتی ارزشمند است که تأثیر عمده‌ای بر موقعیت رقابتی در میان سایر رقبا ایجاد کرده، می‌تواند به بهبود سودآوری و ارائه خدمات بهتر به مشتریان نیز منجر گردد و ورود سازمان به بازارهای متغیر و رقابتی جدید را تسهیل کند [۴].

به‌جرات می‌توان گفت آن‌چه در هر پژوهش بیش‌از سایر بخش‌ها اهمیت دارد در درجه اول نتایجی است که از آن حاصل می‌گردد. در درجه‌ی بعد نیز پیشنهاداتی که با توجه به اجرای مراحل مختلف تحقیق حاصل می‌شود، می‌تواند بسیار حائز اهمیت باشد. درواقع تمام تلاشی که یک محقق درطول انجام یک تحقیق یا پژوهش انجام می‌دهد در قسمت مربوط به نتیجه‌گیری و پیشنهادات خلاصه می‌شود.

در این فصل نیز ابتدا خلاصه‌ای از نتایج تحقیق، نتیجه‌گیری و در آخر پیشنهادات برخواسته از تحقیق و پیشنهاد برای مدیران شرکت باختر بیوشیمی و محققین آینده ارائه می‌شود.

## ۵-۲ مرور کلی بر تحقیق

با توجه به این‌که هدف، سنجش انعطاف‌پذیری سازمانی می‌باشد، در این پژوهش به سنجش انعطاف‌پذیری سازمانی شرکت "باختر بیوشیمی" پرداخته شد.

روش تحقیق مورد استفاده در این پژوهش توصیفی و از نوع پیمایشی است و جامعه آماری مورد نظر مدیران و سرپرستان شرکت باختر بیوشیمی می‌باشد. به‌منظور جمع‌آوری داده‌ها از پرسشنامه‌ای که به همین دلیل طراحی و اعتبارسنجی گردید، استفاده شده است، که این پرسشنامه‌ها میان ۳۰ نفر از مدیران و سرپرستان شرکت مذکور توزیع گردید و سپس پاسخ‌ها که به‌صورت کیفی بودند به‌شرحی که در فصل چهار گذشت به اعداد فازی تبدیل و با استفاده از روش فازی آراس، انعطاف‌پذیری

سازمانی در هر یک از بخش‌های شرکت نام‌برده به‌طور جداگانه و سپس در کل مجموعه موردسنجش و اندازه‌گیری واقع گردید و مشخص شد.

این پژوهش باهدف مطالعه و سنجش انعطاف‌پذیری سازمانی انجام گرفت. انعطاف‌پذیری سازمانی با استفاده از روش فازی آراس برای اولین بار در این تحقیق و در سطح کل سازمان صورت گرفت، که قسمت‌های مختلف یک سازمان را که شامل بخش‌ها(دپارتمان‌های) مختلفی می‌باشد از نظر هفت بعد انعطاف‌پذیری موردسنجش قراردادده و طبق مطلوبیت‌های به‌دست آمده رتبه‌بندی گردید.

### ۳-۵ نتیجه‌گیری کلی

با استفاده از سنجش انعطاف‌پذیری و رتبه‌بندی بخش‌های مختلف یک شرکت و یا شرکت‌های مختلف یک صنعت می‌توان به تشخیص وضعیت موجود شرکت و یا به‌طور کلی یک صنعت خاص، و از منظری دیگر به چگونگی وضعیت آینده آن نیز دست یافت.

همان‌گونه که در فصل ۴ مشاهده شد، محاسبات صورت گرفته توسط مدل فازی آراس و با استفاده از داده‌های به‌دست‌آمده نتایج ذیل را رقم زد؛ که می‌تواند، راهنمای بسیار خوبی برای مدیران در حوزه‌های مختلف باشد.

### ۱-۳-۵ نتایج اصلی

بر اساس محاسبات انجام‌شده، بخش فروش شرکت در حالت کلی با ۹۵٪ و در سایر ابعاد با میانگین ۷۷٪ بالاترین میزان انعطاف‌پذیری را داراست و سپس به‌ترتیب، بخش‌های معاونت اداری (منابع انسانی)، کنترل کیفیت، بهداشت و ایمنی، حسابداری و مالی می‌باشند. بیشترین نوع انعطاف‌پذیری موجود در شرکت نیز به‌ترتیب انعطاف‌پذیری ساختاری، تکنولوژی غیرمعمول، قابلیت‌های پردازش اطلاعات، انعطاف‌پذیری عملیاتی، فرهنگ نوآورانه، ساختار سازمانی و انعطاف‌پذیری استراتژیک می‌باشد. انعطاف‌پذیری بخش حسابداری نسبت به سایر بخش‌ها پایین‌تر

می‌باشد، که علت آن ممکن است به دلیل وجود قوانین مشخص و استاندارد باشد که در حسابداری وجود دارد، در بخش حسابداری چون موضوع کنترل است، به هر میزان که دستورالعمل‌های تعیین شده باثبات‌تر باشند، نتیجه عملکرد بخش مثبت‌تر است، البته باید به این موضوع دقت داشت که انعطاف‌پذیر شدن بخش حسابداری باعث گزارش نادرست و ضعیف تغییرات نگردد.

میانگین درصد ابعاد مختلف انعطاف‌پذیری در بخش‌های متفاوت و هم‌چنین میانگین درصد

انعطاف‌پذیری بخش‌های مختلف در هر بعد به شرح جداول ذیل می‌باشد:

جدول (۱-۵) : میانگین درصد ابعاد مختلف انعطاف‌پذیری

دپارتمان	فروش	معاون اداری	کنترل کیفیت	بهداشت و ایمنی	حسابداری و مالی
میانگین درصد ابعاد انعطاف‌پذیری	٪۷۷	٪۷۵	٪۷۴	٪۷۰	٪۶۸

جدول (۲-۵) : میانگین درصد انعطاف‌پذیری بخش‌های مختلف

ابعاد	تکنولوژی غیرمعمول	ساختار سازمانی	فرهنگ نوآورانه	قابلیت‌های پردازش اطلاعات	انعطاف‌پذیری عملیاتی	انعطاف‌پذیری ساختاری	انعطاف‌پذیری استراتژیک
میانگین درصد انعطاف‌پذیری بخش‌های مختلف	٪۸۴	٪۶۰	٪۶۳	٪۸۲	٪۷۸	٪۹۱	٪۳۹



## ۴-۵ پیشنهاد‌های کاربردی

با توجه به نتایج تحقیق، پیشنهادهایی به شرح ذیل ارائه می‌گردد:

- به دلیل وجود استانداردهای حسابداری واحد، برای کلیه سازمان‌ها برخلاف سایر بخش‌های یک سازمان (فروش، منابع انسانی و...) این تفاوت انعطاف‌پذیری و پایین تر بودن آن تا حد زیادی قابل توجیه می‌باشد. اما کماکان می‌توان با کاهش دستورالعمل‌های مالی، انعطاف‌پذیری را افزایش داد.
- در ابعادی که دارای انعطاف‌پذیری بالایی هستند باید این مزیت حفظ‌شده و ابعادی که انعطاف‌پذیری پایین‌تری دارند، مثلاً در قسمت ساختار سازمانی باید با ایجاد ساختارهای موازی، ایجاد شرکا، تأمین منابع از چندین کانال، به‌کارگیری کارکنان ماتریسی و خزانه‌ای، قرارداد برون‌سپاری و ... مشکلات برطرف گردیده و میزان انعطاف‌پذیری بالا رود.
- در قسمت انعطاف‌پذیری استراتژیک نیز شرکت ضعیف است و دارای درصد پایینی می‌باشد، که این امر غالباً به دلیل تفکر سنتی مدیران در نحوه برنامه‌ریزی می‌باشد که تمایل چندانی به برنامه‌ریزی استراتژیک از خود نشان نمی‌دهند.
- یکی از عوامل مهم در تدوین چشم‌انداز راهبردی و استراتژیک شرکت، بهره‌بردن از نظرات و راهنمایی‌های افراد خبره می‌باشد که پیشنهاد می‌گردد شرکت یا سازمان جهت تدوین برنامه‌ریزی استراتژیک خود از افراد خبره استفاده نماید.
- محیط اقتصادی و اجتماعی ایران محیطی، پرتلاطم و دارای عدم اطمینان است که بازنگری در برنامه‌های استراتژیک شرکت یا سازمان را در بازه‌های کوتاه‌مدت جهت افزایش انعطاف‌پذیری ضروری می‌سازد.

## ۵-۴-۱ پیشنهاد به مدیران اجرایی شرکت باختر بیوشیمی

با توجه به اینکه میزان انعطاف‌پذیری بخش فروش در میان اکثر عوامل انعطاف‌پذیری بالاست اما مدیران نباید از این موضوع غافل باشند که در این میان در قسمت انعطاف‌پذیری استراتژیک و ساختار سازمانی بخش فروش نسبت به سایر بخش‌ها از انعطاف‌پذیری کم‌تری برخوردار است که پیشنهاد می‌گردد عوامل مؤثر بر آن شناسایی و بررسی گردیده و موانع موجود برطرف گردد؛ همچنین برای سایر بخش‌های سازمان نیز با توجه به اعداد به‌دست آمده در ابعاد مختلف، پیشنهاد می‌گردد در ابعادی که اعداد پایین‌تری را کسب نموده، مشکلات شناسایی گردیده و بخش مذکور با ارائه راه‌کارهایی که در قسمت قبل ذکر شد به‌منظور کسب کارایی و انعطاف‌پذیری بالاتر تقویت گردند.

## ۵-۵ پیشنهاد به محققین آینده

- با توجه به این که در این پژوهش از مدل‌های فازی نوع ۱ استفاده گردیده است، به سایر پژوهشگران پیشنهاد می‌گردد که از دیگر روش‌های فازی نوع ۲، مانند: فازی شهودی<sup>۱</sup>، فازی تردیدی<sup>۲</sup> و تئوری مجموعه اعداد خاکستری<sup>۳</sup> و سایر تکنیک‌های چند معیاره مانند: مورا، اعداد فازی خاکستری و ... استفاده گردد.
- با توجه به تفاوت‌های موجود بین سازمان‌های دولتی و خصوصی از حیث اختیارات و محدودیت‌های قانونی این پژوهش می‌تواند در سایر سازمان‌های دولتی نیز صورت گیرد.

---

1 - intuitive fuzzy

2 - Hesitant fuzzy

3 - Gray numbers set theory

## ۵-۶ محدودیت‌های پژوهش

- شایان توجه است که بر سر راه این پژوهش محدودیت‌هایی وجود داشت که ممکن است در رقم‌خوردن نتایج تأثیرگذار باشد، به‌طورمثال با توجه به این که مدیران غالباً تفکر سنتی داشته و اطلاعات را محرمانه و جزء اسرار شرکت می‌دانستند، اخذ اطلاعات از آن‌ها تا حدی دشوار بود.
- از دیگر محدودیت‌هایی که منجر به‌کندی روند انجام این پژوهش شدند می‌توان به کمبود اطلاعات، نبود شاخص و یا پرسشنامه درزمینه‌ی ابعاد مختلف انعطاف‌پذیری سازمانی اشاره کرد، که طراحی و اعتبارسنجی پرسشنامه‌ای جامع و کامل بسیار وقت‌گیر بود.

## منابع و مآخذ

### منابع فارسی

۱. کردنائیج، اسداله، "مشتري مداری: رمز موفقیت سازمان‌های متعالی". فصلنامه مدیریت، ۱۳۸۳. شماره ۴۳.
۱۳. فتاحی، مصطفی، گودرزی، ساجد و نوروزی، محمدحسین. "سازمان و مطالعه تأثیر نظامهای کاری با عملکرد بالا بر عملکرد آن و بررسی نقش میانجی انعطاف‌پذیری منابع انسانی". اسلام و پژوهشهای مدیریتی، ۱۳۹۰. سال اول، شماره سوم. صفحه ۱۴۵-۱.
۱۹. الوانی، مهدی، "تصمیم‌گیری و تعیین خط مشی دولتی" ۱۳۹۱: انتشارات سمت، شابک ۹۷۸۹۶۴۵۳۰۴۳۰۸
۲۱. بهمن، حاجی‌پور و مرادی، محسن، "انعطاف‌پذیری سازمانی و عملکرد: مطالعه موردی شرکت‌های تولیدی ناحیه صنعتی اراک". ۱۳۸۹.
۲۸. اعرابی، سید محمد و دانش‌پور، میترا. "الگوهای انعطاف‌پذیری در مدیریت منابع انسانی"، ۱۳۸۶. مطالعات مدیریت بهبود و تحول. شماره ۵۵، صفحات ۱-۲۴.
۳۹. خاکی، غلامرضا. "روش تحقیق (با رویکردی به پایان‌نامه‌نویسی)"، ۱۳۷۸، تهران: وزارت فرهنگ و آموزش عالی، مرکز تحقیقات علمی کشور: کانون فرهنگی انتشاراتی درایت.
۴۰. سرمد، زهره، بازرگان، عباس، و حجازی، الهه، "روش‌های تحقیق در علوم رفتاری". ۱۳۸۳، تهران: انتشارات آگاه.
۴۱. دانایی، فرد، حسن، الوانی، مهدی، و آذر، عادل، "روش‌شناسی پژوهش کیفی در مدیریت: رویکردی جامع". ۱۳۸۳، تهران: صفار اشراقی.
۴۲. صالحی صدقیانی، جمشید، و ابراهیمی، ایرج. «آمار و کاربرد آن در مدیریت (۱ و ۲)»، چاپ اول، ۱۳۷۸، تهران: انتشارات هستان
۴۳. اعرابی، سید محمد، و آقازاده، هاشم، "تحقیق سازمانی"، چاپ اول، ۱۳۸۵، دفتر پژوهش‌های فرهنگی.
۴۵. آذر، عادل، و رجب‌زاده، علی. "تصمیم‌گیری چند معیاره". چاپ دوم، ۱۳۸۷. هران: انتشارات نگاه دانش.
۴۹. محمدمرادی، اصغر، و اخترکاو، مهدی، "روش‌شناسی مدل‌های تحلیل تصمیم‌گیری چند معیاره". ۱۳۸۶.
۶۰. فتحیان، محمد، گلچین‌پور، مونا، ۱۳۸۵، راهکارهای چابکی در سازمان تولیدی، ماهنامه تدبیر، سال ۱۷، شماره ۱۷۵.

٢. De Toni, A. and S. Tonchia, *Definitions and linkages between operational and strategic flexibilities*. Omega, 2005. **33**(6): p. 525-540.
٣. McNamara, G., P.M. Vaaler, and C. Devers, *Same as it ever was: The search for evidence of increasing hypercompetition*. Strategic Management Journal, 2003. **24**(3): p. 261-278.
٤. Volberda, H.W., *Building the flexible firm: How to remain competitive*. 1999: Oxford University Press ,USA.
٥. Dreyer, B. and K. Grønhaug, *Uncertainty, flexibility, and sustained competitive advantage*. Journal of Business Research, 2004. **57**(5): p. 484-494.
٦. Ngo, H.-Y. and R. Loi, *Human resource flexibility, organizational culture and firm performance An investigation of multinational firms in Hong Kong*. The International Journal of Human Resource Management, 2008. **19**(9): p. 1654-1666.
٧. Mbengue, A. and M. Ouakouak. *Strategic Planning Flexibility and Firm Performance: The Moderating Role of Environmental Dynamism*. in *20e Conférence Internationale de Management Stratégique, Nantes, France*. 2011.
٨. Zhang, M.J., *Information systems, strategic flexibility and firm performance: an empirical investigation*. Journal of Engineering and Technology Management ,(3)22. 2005 :(p. 163-184.
٩. Li, Y., et al., *Fast adaptation, strategic flexibility and entrepreneurial roles*. Chinese Management Studies, 2011. **5**(3): p. 256-271.
١٠. Fioretti, G., *Two Lyapunov Functions for Flexible Organizations*. 2008.
١١. Upton, D.M., *The management of manufacturing flexibility*. California management review, 1997. **36**(2): p. 72-89.
١٢. Pasmore, w. a. (1994), "Creating strategic change, designing the flexible performance organization." New York: John Wiley
١٤. Golden, W. and P. Powell, *Towards a definition of flexibility :in search of the Holy Grail?* Omega, 2000. **28**(4): p. 373-384.
١٥. Kidd, P., *Two Definitions of Agility, Available at Webside address*, 2000.

١٤. Strohmaier, M. and H. Rollett. *Future research challenges in business agility-time, control and information systems*. in *Seventh IEEE International Conference on E-Commerce Technology Workshops*. 2005. Ieee.
١٧. Combe, I., et al., *Antecedents to strategic flexibility: Management cognition, firm resources and strategic options*. *European Journal of Marketing*, 2012. **46** : (١٠) p. 1320-1339.
١٨. Long, R.J., *Pay systems and organizational flexibility*. *Canadian Journal of Administrative Sciences/Revue Canadienne des Sciences de l'Administration*, 2001. **18**(1): p. 25-32.
٢٠. Zavadskas, E.K. and Z. Turskis, *A new additive ratio assessment (ARAS) method in multicriteria decision-making*. *Technological and Economic Development of Economy*, 2010. **16**(2): p. 159-172.
٢٢. Hatum, A. and A.M. Pettigrew, *Determinants of organizational flexibility: a study in an emerging economy*. *British journal of management*, 2006. **17**(2): p. 115-137.
٢٣. Upton, D.M., *The management of manufacturing flexibility*. *California management review*, 1994. **36**(2): p. 72-89.
٢٤. Fraser, K. and H.-H. Hvolby, *Effective teamworking: can functional flexibility act as an enhancing factor? An Australian case study*. *Team Performance Management: An International Journal*, 2010. **16**(1/2): p. 74-94.
٢٥. Ketkar, S. and P. Sett, *Environmental dynamism, human resource flexibility, and firm performance: Analysis of a multi-level causal model*. *The International Journal of Human Resource Management*, 2010. **21**(8): p.١٢٠٦-١١٧٣ .
٢٦. Preiss, K., S. Goldman, and R. Nagel, *Agile Competitors and Virtual Organizations. Strategies for enriching the customer*, 1995. **1**.
٢٧. Van Assen, M., E. Hans, and S. Van de Velde, *An agile planning and control framework for customer-order driven discrete parts manufacturing environments*. *International Journal of Agile Management Systems*, 2000. **2**(1): p. 16-23.
٢٩. Maskell ,B., *The age of agile manufacturing*. *Supply Chain Management: An International Journal*, 2001. **6**(1): p. 5-11.
٣٠. Peters, T. (1991). *"thriving on chaos: handbook for management revolution"*,New York:Harper Perennial.

۳۱. Evans, J.S., *Strategic flexibility for high technology manoeuvres: a conceptual framework*. Journal of management studies, 1991. **28**(1): p. 69-89.
۳۲. Burns, T.E. and G.M. Stalker, *The management of innovation*. University of Illinois at Urbana-Champaign's Academy for Entrepreneurial Leadership Historical Research Reference in Entrepreneurship, 1961.
۳۳. Ansoff, H.I. and E.J. McDonnell, *The new corporate strategy*. 1988: John Wiley & Sons Inc
۳۴. Dyer, S., *Flexibility models: a critical analysis*. International Journal of Manpower, 1998. **19**(4): p. 223-233.
۳۵. Trigeorgis, L., *Real options and interactions with financial flexibility*. Financial management, 1993: p. 202-224.
۳۶. Sopelana, A., M. Kunc, and O.R. Hernáez. *Organizational flexibility: A dynamic evaluation of Volberda's theory*. in *28th International Conference of the System Dynamics Society, Seoul Retrieved*. 2010.
۳۷. Ghasemzadeh, F. and N.P. Archer, *Project portfolio selection through decision support*. Decision support systems, 2000. **29**(1): p. 73-88.
۳۸. Lai, K.K., et al., *A class of linear interval programming problems and its application to portfolio selection*. IEEE Transactions on Fuzzy Systems, 2002. **10**(6): p. 698-704.
۴۴. Hwang, C.-L. and K. Yoon, *Multiple attribute decision making: methods and applications a state-of-the-art survey*. Vol. 186. 2012: Springer Science & Business Media.
۴۶. Drucker, P.F., *What makes an effective executive*. Harvard Business Review, 2004.
۴۷. Render, B., *Quantitative analysis for management*. 2006: Pearson Education India.
۴۸. Haag, S., M. Cummings, and J. Dawkins, *Management information systems. Multimedia systems*, 1998. **279**: p. 280-297.
۵۰. Colson, G. and C. De Bruyn, *Models and methods in multiple objectives decision making*. Mathematical and Computer Modelling, 1999. **12**(10-11).
۵۱. Korhonen, P., H. Moskowitz, and J. Wallenius, *Multiple criteria decision support-A review*. European Journal of Operational Research, 1992. **63**(3): p. 361-375.

- δϣ. Zimmermann, H.-J., *Fuzzy Control*, in *Fuzzy Set Theory—and Its Applications*. 1996, Springer. p. 203-240.
- δϔ. Stanujkic, D. and R. Jovanovic. *Measuring a quality of faculty website using ARAS method*. in *Proceeding of the International Scientific Conference Contemporary Issues in Business, Management and Education 2012*. 2012.
- δϕ. Turskis, Z. and E.K. Zavadskas, *A novel method for multiple criteria analysis: grey additive ratio assessment (ARAS-G) method*. *Informatica*, 2010. **21**(4): p. 597-610.
- δϑ. Zadeh, L.A., *Fuzzy logic, neural networks, and soft computing*. *Communications of the ACM*, 1994. **37**(3): p. 77-85.
- δϘ. Dries, N., Vantilborgh, Tim & Pepermans, R. "*The role of learning agility and career variety in the identification and development of high potential*", (2012), *Personnel Review*, Vol.41, No.3, pp.
- δϙ. Subba Rao, S and Nohm. "*A. Information Systems For Agile Manufacturing Environment In The Post-Industrial Stage, Agile Manufacturing*", (2001), *The 21<sup>st</sup> Century Competitive Strategy*, Elsevier Science.
- δϠ. Van Assen, M. F. Hans, E.W and Van De Velde. "*An Agile Planning And Control Framework For Customer-Order Driven Discrete Parts Manufacturing Environments*", (2001), *International Journal Of Agile Mngement Systems*.
- δϡ. Goldman, S; Nagel, R; Preiss, K. "*Agile competitors and virtual organizations, Kenneth*", (1995), van No strand Reinhold, New York.
- ϵρ. Tzeng, Gwo-Hshiung, and Jih-Jeng Huang. *Multiple attribute decision making: methods and applications*. CRC press, 2011.







## Abstract

Today flexibility is necessary condition to deal with cope with environmental changes and organizational productivity. So that In the recent years flexibility as a competitive source has attracted the most attention of researchers and managers. Measuring organizational flexibility is one of the principal concern at the organization management. The flexibility components are comprised of qualitative and quantitative criteria That are used in numerical and verbal assessment. In this study, the degree of organizational flexibility of the “ Bakhtar Bioshimi” company in terms of Non-routine technology ‘Organic structure Operational ‘ Innovative culture ‘Information processing capabilities questionnaire‘ flexibility , Structural flexibility and Strategic flexibility, using a that design and validation for this purpose, specified and Arras fuzzy multi-criteria techniques approach have been evaluated and ranked.

**Keywords:** Flexibility ‘fuzzy ARAS technique ‘organizational Flexibility‘ Unreliability‘ fuzzy Theory.



Faculty of Industrial Engineering and Management

M.Sc. Theses in Industrial Management

The organization flexibility assessment using approach fuzzy multi-criteria technique  
ARAS (Case study: Bakhtar Bioshimi Company Kermanshah)

By: Zahra Sadat Nouri

Supervisor:

Dr. Saeed Aibaghi Esfehani

Adviser:

Dr. Reza Sheikh

February 2017

