





**دانشگاه آزاد اسلامی**  
**واحد تهران جنوب**  
**دانشکده مدیریت و حسابداری**

## **عنوان:**

**شناسایی و اولویت بندی عوامل و بررسی شرایط موجود  
در پیاده سازی CRM در شرکت بیمه کار آفرین**

## فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱	فصل اول - کلیات پژوهش
۱	مقدمه
۲	بیان مسأله
۳	ضرورت و اهمیت پژوهش
۴	پرسش های پژوهش
۴	اهداف پژوهش
۵	تاریخچه و پیشینه ی پژوهش
۶	تعریف مفاهیم
۸	فصل دوم - رتبه بندی
۱۰	روش تحلیل پوشش داده ها
۱۰	روش تاکسونومی
۱۰	بررسی سابقه رتبه بندی
۱۳	ماهیت بیمه
۱۴	پیدایش و گسترش بیمه در ایران
۱۴	امتیاز نامه تاسیس اداره بیمه حمل و نقل ایران
۱۵	نمایندگی های شرکت بیمه خارجی
۱۵	شرکت سهامی بیمه ایران
۱۶	تشکیل شرکت های بیمه خصوصی
۱۷	رتبه بندی شرکت های بیمه
۱۷	انواع رتبه بندی شرکت های بیمه
۱۹	مدل های ارزیابی سازمان ها
۲۰	مدل کارت امتیازی متوازن
۲۲	ابعاد (مناظر) کارت امتیازی متوازن
۲۳	بعد مالی
۲۴	بعد مشتریبان
۲۵	معیارهای مرکزی مشتریان
۲۵	بعد فرآیند های داخلی
۲۸	بعد رشد و یادگیری
۳۱	رابطه میان چهار بعد

۳۲	شیوه های متفاوت نمایش کارت امتیازی متوازن
۳۵	تحول کارت امتیازی متوازن
۳۶	مزایای کارت امتیازی متوازن
۳۹	تکنیک های تصمیم گیری چند معیاره
۴۰	ارزیابی و بررسی مدل MADM
۴۷	دلایل به کارگیری روش Vikor
۴۸	وابستگی شاخصه ها
۵۰	تحلیل عاملی
۵۴	مدل های تحلیل عاملی اکتشافی
۵۶	انتقال یا چرخش بارهای عاملی
۵۷	پژوهش های انجام گرفته
۶۳	فصل سوم - روش شناسی پژوهش
۶۳	روش شناسی
۶۳	روش پژوهش
۶۴	روش گردآوری اطلاعات و داده ها
۶۴	جامعه آماری روش نمونه گیری و حجم نمونه
۶۴	روش تحلیل داده ها
۷۴	فصل چهارم - تجزیه و تحلیل یافته های پژوهش
۷۴	مقدمه
۷۴	شناسایی معیارهای رتبه بندی
۷۸	رتبه بندی با استفاده از روش های تصمیم گیری چند شاخصه
۸۳	رتبه بندی با SAW
۸۵	رتبه بندی با Topsis
۸۹	رتبه بندی با Vikor
۹۰	رتبه بندی با استفاده از تحلیل عاملی و روش های تصمیم گیری چند شاخصه
۱۰۱	جمع بندی و نتیجه گیری
۱۰۳	فصل پنجم - نتیجه گیری و پیشنهادها
۱۰۳	خلاصه و نتیجه گیری
۱۰۷	پیشنهادها
۱۰۹	منابع

## چکیده

صنعت بیمه از جمله پدیده‌هایی است که در تجارت داخلی و خارجی اعتبار و اهمیت خاصی دارد و رتبه‌بندی شرکت‌های بیمه علاوه بر آگاهی‌دادن به ذی‌نفعان، باعث افزایش رقابت، پویایی صنعت و توسعه‌ی جامعه می‌گردد. این پژوهش قصد دارد با استفاده از مدل کارت امتیازی متوازن (برای دستیابی به شاخص‌ها) و روش‌های MADM شرکت‌های بیمه را رتبه‌بندی و ارزیابی نماید. یکی از موارد قابل توجه در استفاده از روش‌های MADM، مستقل بودن شاخص‌هاست، بدین جهت از تحلیل عاملی برای دستیابی به شاخص‌های ناهم‌بسته استفاده گردید.

با توجه به نتایج به‌دست‌آمده از سه روش MADM شامل SAW، TOPSIS و VIKOR هم‌قبل و هم‌بعد از استفاده از تحلیل عاملی، رتبه ۱ به شرکت بیمه ایران اختصاص یافت. پس از تحلیل عاملی، رتبه‌های به‌دست‌آمده از هر سه روش MADM، با ضریب همبستگی بالایی با یکدیگر ارتباط دارند که می‌توان چنین نتیجه گرفت، تکنیک‌های MADM پس از تحلیل عاملی دارای کارایی بالاتری می‌باشند و به نتایج مطمئن‌تری دست خواهند یافت.

واژگان کلیدی: شرکت‌های بیمه، وابستگی شاخص‌ها، تحلیل عاملی، روش‌های تصمیم‌گیری چندشاخصه

# فصل اول: کلیات پژوهش

## مقدمه

در عصر حاضر بنگاه‌ها، صنایع مختلف و حتی کشورها با شرایط و چالش‌هایی روبه‌رو می‌باشند که محیط کسب و کار آنها را تحت تاثیر قرار داده و حیات آنها را در عرصه اقتصاد و تجارت با تهدید روبرو نموده است، جهانی‌سازی تجارت، یکپارچگی بازارهای جهانی و پیچیدگی و رشد فزاینده بازارهای مصرف محصول، افزایش تعداد رقبا و محصولات جانشین، کمبود منابع و هزینه‌های بالای آنها، افزایش تغییرات سریع در الگوهای مصرف و تقاضا، کاهش طول چرخه نوآوری محصول و کوتاه‌تر شدن چرخه عمر محصول و... نمونه‌ای از تهدیدها و فرصت‌هایی است که بنگاه‌ها، صنایع و کشورها با آنها روبه‌رو هستند. در چنین شرایط و فضایی پرسش اصلی این است که راز بقا و پایداری بنگاه‌ها، صنایع و کشورها در صحنه کسب و کار چیست؟ و اصولاً چه فاکتور، شاخص‌ها و یا از همه مهمتر نظام‌های مدیریتی، سیستمی و یا کنترلی شرایط ایجاد مزیت رقابتی سازمانها نسبت به یکدیگر را فراهم می‌کند؟ سازمان‌ها جهت تعیین و تشخیص موقعیت فعلی خود و بقا و پیشرفت در دنیای رقابتی امروز بایستی به‌طور مستمر از روش‌ها و الگوهایی به منظور ارزیابی و بهبود مستمر عملکرد خود و فعالیت‌های جاری در سازمان بهره‌گیرند. (کروسان و بردرو، ۲۰۰۳)

امروزه جهان پیرامون ما به دلایل مختلف با سرعتی باورنکردنی در حال تغییر است و سرعت و تنوع تغییرات، تأثیرات عمیقی بر تمام نهادهای جوامع بشری گذاشته‌است. افزایش توان اقتصادی، پیشرفت صنایع و بازارهای کسب‌وکار به مدیریت مناسب و کارآمد تمامی جنبه‌های سازمان بستگی دارد. چه بسیار شرکت‌هایی بوده‌اند که دوره‌ای را به عنوان رهبر صنعت سپری کردند ولی در مدت زمانی کوتاه از عرصه رقابت خارج شدند و محکوم به فنا شدند. بسیاری شرکت‌های کوچک نیز بوده‌اند که با حداقل امکانات و دارایی‌ها شروع به کار کردند و امروزه به عنوان شرکت‌های سطح اول دنیا قلمداد می‌شوند. از عوامل بهبود توان رقابتی و بقای سازمان‌ها در عرصه‌ی جهانی، می‌توان به افق بلندمدت در برنامه‌ریزی‌ها، تعریف صحیح اهداف، پژوهش‌ها، نوآوری و خلاقیت در سازمان، کیفیت محصولات و خدمات، تربیت مستمر نیروی انسانی، مدیریت تکنولوژی و... اشاره کرد.

آنچه به عنوان مشکل اصلی مدیران امروزی تعریف می‌شود، مواجهه و مقابله با تغییرات محیطی است. در این میان نهادهای اطلاع‌رسانی به منظور شفاف‌سازی هرچه بیشتر بازار نقش بسیار بالایی دارند. این نهادها با ارائه‌ی اطلاعات به موقع، صحیح، مناسب و مربوط، تصمیم‌گیرندگان را در اتخاذ تصمیمات خود کمک می‌کنند. مؤسسات رتبه‌بندی‌کننده شرکت‌ها نیز از این نوع مؤسسات هستند که نقش بسیار مهمی را در محیط صنعت ایفا می‌کنند. این مؤسسات از طریق معرفی شرکت‌های برتر صنعت، موقعیت آن‌ها را در محیط رقابتی بر اساس شاخص‌های با متغیرهای مختلف مشخص می‌کنند. این امر باعث می‌شود تا از یک طرف، شرکت‌های ضعیف صنعت، فاصله‌ی خود را با برترین‌ها تشخیص داده و استراتژی مناسب برای رسیدن به آن‌ها را تدوین کنند و از طرف دیگر، شرکت‌های برتر با تعریف برنامه‌ها و استراتژی‌های مناسب برتری خود را مستحکم‌تر کنند. در کنار این موارد، ارائه‌ی اطلاعات فرصتی مناسب برای سرمایه‌گذاران در جهت سرمایه‌گذاری مناسب نیز فراهم می‌کند. مجموع این موارد منجر به افزایش رقابت در بازار شده و افزایش رقابت در بازار نیز فواید فراوانی دارد که به طور کلی می‌توان گفت که منجر به توسعه‌ی جامعه می‌شود.

## بیان مسأله

رتبه شرکت‌های بیمه بیش از یک قرن است به عنوان یکی از کلیدی‌ترین اطلاعات ضروری در اختیار فعالان اقتصادی کشورهای توسعه‌یافته قرار می‌گیرد تا جامعه و ذی‌نفعان از جمله مشتریان، سرمایه‌گذاران، سهامداران، بانک‌ها، مؤسسات سرمایه‌گذاری، مشاوران اقتصادی و به ویژه ناظران را در انتخاب تصمیمات صحیح اقتصادی راهنمایی کند. در ایران نیز چند سالی است بیمه مرکزی ایران با استفاده از نسبت‌های مالی و بدون توجه به روش‌شناسی درست رتبه‌بندی شرکت‌های بیمه این کار را انجام می‌دهد که متأسفانه نه تنها کمکی به انتخاب تصمیمات صحیح اقتصادی نمی‌کند بلکه نتایج آن می‌تواند موجب گمراهی شود. خوشبختانه امروزه با توجه به گسترش علوم مربوط به رتبه‌بندی شرکت‌های بیمه می‌توان به راحتی با روش‌شناسی علمی مبادرت به این کارکرد تا از فواید آن جامعه و به ویژه فعالان اقتصادی استفاده کنند.

بیمه مرکزی ایران طی دو سال گذشته شرکت‌های بیمه‌گر ایرانی را بر اساس عملکرد سال ۸۴ و ۸۵ در سه گروه بیمه‌های دولتی، خصوصی و فعال در مناطق آزاد از لحاظ شش شاخص سهم بازار، کارایی عملیاتی، کارایی در بازار سرمایه، توانایی مالی، توانایی ایفای تعهدات و شفافیت گزارش‌های مالی رتبه‌بندی کرد. همان‌طور که مشخص است، در ارزیابی شرکت‌های بیمه‌گر تنها از معیارهای مالی استفاده می‌گردد، با توجه به اهمیت بحث رتبه‌بندی شرکت‌های بیمه‌گر ایرانی، استفاده از روشی به منظور تعیین تمامی معیارها و عوامل کلیدی ضروری به نظر می‌رسد. بدین منظور از مدل کارت ارزیابی متوازن<sup>۱</sup> استفاده می‌شود. با

<sup>۱</sup> - Balance ScoreCard (BSC)

BSC عوامل مالی و غیرمالی، مشهود و نامشهود، داخلی و بیرونی می‌توانند به هم مرتبط می‌گردند. کارت ارزیابی متوازن کمک می‌کند تا معیارها و عوامل کلیدی مربوط رتبه‌بندی شرکت‌های بیمه‌گر را قبل از شروع، شناسایی گردد. به دلیل این که این شاخص‌ها با هم وابستگی دارند و این با فرض اساسی مستقل بودن شاخص‌ها تناقض دارد، از تحلیل عاملی استفاده می‌گردد.

در مسائل تصمیم‌گیری چندشاخصه، تعدادی گزینه مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌گیرند و در مورد آن‌ها، یک نوع اولویت‌بندی انجام می‌شود. در این گونه مسائل علاوه بر گزینه‌ها، چندین شاخص وجود دارد که تصمیم‌گیرنده، باید آن‌ها را به دقت در مسائل مشخص کند و این شاخص‌ها در ارتباط با هر یک از گزینه‌ها، مورد بررسی قرار می‌گیرند. یکی از موارد قابل توجه، هنگام استفاده از تکنیک‌های MADM مسأله‌ی مستقل بودن معیارها می‌باشد که در صورت نقض این فرض اساسی، نتایج نادرستی حاصل خواهد شد. بدیهی است بسیاری از شاخص‌ها با هم وابستگی قابل ملاحظه‌ای دارند که در این حالت ضرورت استفاده از تحلیل عاملی مشخص می‌گردد. یکی از اهداف عمده‌ی تحلیل عاملی تولید مجموعه‌ای از عوامل به عنوان متغیرهای ناهم‌بسته از هم می‌باشد. (هومن و عسگری، ۱۳۸۴)

بازار بیمه ایران ترکیبی از شرکت‌های بیمه دولتی، خصوصی و مناطق آزاد می‌باشد و هر گروه تابع قوانین و مقررات خاصی از قبیل نحوه اداره، شکل حقوقی، ترکیب سهامداران و... می‌باشند. در حال حاضر ۴ بیمه دولتی (آسیا، البرز، ایران، دانا)، ۱۲ بیمه خصوصی (پارسیان، توسعه، ملت، کارآفرین، سامان، سینا، رازی، دی، معلم، نوین، پاسارگاد، میهن) و ۴ بیمه مناطق آزاد (اتکایی امین، امید، ایران معین و حافظ) در کشور فعالیت می‌کنند. هدف این پژوهش رتبه‌بندی شرکت‌های بیمه‌گر با استفاده از تحلیل عاملی و روش‌های تصمیم‌گیری چندشاخصه است.

## **ضرورت و اهمیت پژوهش**

در جهان پرسرعت و رقابتی امروز، سازمان‌ها فرصتی برای از دست دادن زمان و دیگر منابع با ارزش خود ندارند و سازمانی که با شتاب برای جبران عقب‌ماندگی خود اقدامی نکند شاید مجبور باشد برای زمانی به وسعت تاریخ نظاره‌گر پیشروی دائمی دیگران باشد. رتبه‌بندی و اندازه‌گیری عملکرد از جمله بهترین راه‌های به‌دست‌آوردن اطلاعات برای تصمیم‌گیری در سازمان‌ها است. بین سالهای ۱۸۵۰ تا ۱۹۷۵ سازمانها می‌توانستند تنها با تصمیم‌گیری بر اساس اندازه‌های مالی به موفقیت خود اطمینان داشته باشند، ولیکن با افزایش رقابت بازارها، مدیران علاوه بر اندازه‌های مالی نیازمند آگاهی از سایر جنبه‌های عملکرد یک سازمان نیز می‌باشند. به منظور ایجاد و بکارگیری این اندازه‌ها روش‌های مختلفی توسعه یافته‌اند که از آن جمله می‌توان به کارت امتیازی متوازن اشاره کرد. این پژوهش با استفاده از کارت امتیازی متوازن، تحلیل عاملی و



تکنیک‌های تصمیم‌گیری چندشاخصه به رتبه‌بندی شرکت‌های بیمه‌گر در کشور می‌پردازد. با توجه به وابستگی بین شاخص‌های رتبه‌بندی شرکت‌های بیمه‌گر، استفاده از تحلیل عاملی برای رسیدن به شاخص‌های غیروابسته در روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره ضروری است.

شرکت‌های متخصص رتبه‌بندی شرکت‌های بازرگانی در سطح بین‌المللی به دلیل تحریم‌ها از رتبه‌بندی شرکت‌های بیمه ایرانی خودداری می‌کنند. این مسأله موجب شد بیمه‌گران ایرانی نه تنها در داخل کشور فرصت رقابت و مانور بر روی توانمندی‌ها را نداشته باشند، بلکه در سطح بین‌المللی و واگذاری‌های اتکایی به بازی گرفته نشوند یا ریسکی به آنان پیشنهاد نشود و یا ریسک‌های با درصد وقوع خسارت بالا برای قبول اتکایی به آنها پیشنهاد شود. هرچند برای توزیع ریسک و واگذاری اتکایی، سرمایه شرکت‌ها و توانایی‌های مالی و فنی حرف اول را می‌زند، اما شرکت‌های بیمه ایرانی توان حضور در بیمه‌های مشترک را دارند که متأسفانه نداشتن رتبه مورد قبول بازار بین‌الملل آنان را از این بازارها محروم کرده است. علاوه بر این، رتبه شرکت‌های بیمه یکی از مهم‌ترین اطلاعات ضروری برای تصمیم‌گیری‌های اقتصادی در کشورهای توسعه‌یافته است، تا جامعه و همه‌ی ذی‌نفعان را در انتخاب تصمیمات صحیح اقتصادی راهنمایی کند. بیمه مرکزی ایران طی دو سال گذشته به خاطر جبران بخشی از فقدان رتبه‌بندی بیمه‌گران ایرانی آنان را براساس عملکرد سال ۸۴ و ۸۵ در سه گروه بیمه‌های دولتی، خصوصی و فعال در مناطق آزاد از لحاظ سهم بازار، کارآیی عملیاتی، کارآیی در بازار سرمایه، توانایی مالی، توانایی ایفای تعهدات و شفافیت گزارش‌های مالی رتبه‌بندی کرد. انتظار نیست بیمه مرکزی ایران و دست‌اندرکاران رتبه‌بندی شرکت‌های بیمه تخصصی در حد شرکت‌های حرفه‌ای رتبه‌بندی داشته باشند، اما رعایت حداقل استانداردهای بین‌المللی برای قضاوت و اعطای رتبه، توقع زیادی نیست. برای ارزیابی یک شرکت بیمه باید به توانایی‌های فنی، سرمایه‌ای، ذخایر و نیروی انسانی توجه کرد و برای مقایسه رقبای بیمه با یکدیگر هم‌وزن‌ها را کنار هم قرار داد.

## پرسش‌های پژوهش

- ۱) معیارها و شاخص‌ها برای ارزیابی شرکت‌های بیمه با توجه به مدل BSC چه هستند؟
- ۲) عامل‌های شناسایی‌شده برای ارزیابی شرکت‌های بیمه‌گر پس از استفاده از تحلیل عاملی کدامند؟
- ۳) رتبه‌بندی هر یک از شرکت‌های بیمه با توجه به معیارهای مشخص شده به چه صورت می‌باشد؟

## اهداف پژوهش

اهداف اساسی از انجام این تحقیق عبارتند از:

۱. شناسایی و تعیین معیارهای ارزیابی و رتبه‌بندی شرکت‌های بیمه‌گر با استفاده از مدل BSC

۲. رتبه‌بندی شرکت‌های بیمه‌گر با توجه به معیارهای مشخص شده و استفاده از تحلیل عامل و روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره.

## تاریخچه و پیشینه‌ی پژوهش

با جستجو در منابع کتابخانه‌ای و اینترنت می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

چیو، تزنگ و چنگ (۲۰۰۴) از روش‌های MCDM فازی در ارزیابی استراتژی‌های یک شرکت استفاده نمودند. پژوهشگران در ابتدا از تحلیل عاملی برای استخراج چهار عامل مشترک مستقل استفاده نمودند، سپس با استفاده از AHP که از این چهار عامل تشکیل شده از دوازده معیار قبلی را تشکیل داده و نهایتاً با توجه به مقادیر ارزیابی و وزن‌های فازی در مورد بهترین استراتژی (از بین هشت استراتژی) تصمیم‌گیری شد.

هم‌چنین تزنگ، چینگ و لی (۲۰۰۷) پژوهشی با عنوان «ارزیابی تأثیرات مرتبط به هم در برنامه‌های آموزش الکترونیک: مدلی MCDM ترکیبی جدید بر اساس تحلیل عاملی و دماتل) انجام دادند. مدل پیشنهاد داده شده در این پژوهش ارتباطات مستقل معیارهای ارزیابی با کمک تحلیل عاملی و ارتباطات وابسته با کمک دماتل نشان داده می‌شود. در ادامه با توجه به ادراکات ذهنی، از AHP و روش‌های فازی برای رتبه‌بندی سه برنامه آموزش الکترونیک استفاده می‌گردد.

پژوهش‌هایی که در خارج از ایران انجام گردیده‌است، برای ارزیابی عملکرد و رتبه‌بندی شرکت‌های بیمه از روش DEA استفاده کرده‌است. پروفیسور استفان دیاکون (۲۰۰۱) در مقاله‌ای تحت عنوان کارایی شرکت‌های بیمه‌ی عمومی انگلستان، کارایی شرکت‌های بیمه‌گر تخصصی و مختلط انگلستان را به کمک روش تحلیلی فراگیر داده‌ها بررسی نموده است و برای مقایسه‌ی عملکرد بیمه‌گران انگلستان، کارایی شرکت‌های بیمه را در پنج کشور اروپایی دیگر نیز محاسبه کرده‌است.

در هند پژوهشی با عنوان اندازه‌گیری کارایی و بازده به مقیاس شرکت‌های بیمه‌ی عمر هند با استفاده از تحلیل پوششی داده‌ها انجام گردیده‌است. در این تحقیق برای انتخاب ستانده‌ها از دیدگاه ارزش افزوده استفاده شده‌است. این دیدگاه معیارها را به عنوان ستانده در نظر می‌گیرد که با استفاده از هزینه‌ها، ارزش افزوده‌ی قابل توجهی را ایجاد می‌کند. در این تحقیق خسارت‌های پرداختی و نسبت دارایی‌های نقدی به بدهی، به عنوان ستانده تعریف شده‌اند. نهاده‌ها نیز عبارتند از خدمات تجاری، تعداد کل نیروی کار، سرمایه‌ی قرضی و سرمایه‌ی سهامداران.

در ایران نیز پژوهش‌هایی برای ارزیابی عملکرد و کارایی شرکت‌های بیمه با استفاده از تحلیل پوششی داده‌ها انجام گرفته‌است. خانم مژده گلستانی (۱۳۸۶) پژوهشی با عنوان «بررسی روند کارایی شرکت‌های

بیمه‌ی دولتی ایران در سال‌های ۸۰-۱۳۸۴ با استفاده از مدل «DEA» ارائه داده‌است. در این پژوهش بنا به اهمیت لزوم مطالعه‌ی عملکرد صنعت بیمه، محقق بر آن شد تا با بررسی روند بخش دولتی صنعت بیمه‌ی ایران طی ۵ سال گذشته به مطالعه‌ی مسیر توسعه‌ی این صنعت از طریق مقایسه‌ی درونی بپردازد. بدین منظور پس از مطالعه در خصوص خدمات ارائه‌شده از سوی شرکت‌های بیمه و نیز مطالعه‌ی فعالیت‌های بیمه‌ای در برخی دیگر از کشورها به شناسایی و معرفی نهاده‌ها و ستاده‌های صنعت بیمه پرداخته‌شد. در ادامه با استفاده از مدل ناپارامتریک تحلیل پوششی داده‌ها به تفکیک واحدهای کارا و ناکارا در بخش دولتی صنعت بیمه پرداخته و با استفاده از طراحی یک شرکت بیمه‌ی مجازی، به رتبه‌بندی درونی و بیرونی واحدهای کار پرداخته شد. بر اساس نتایج حاصله محقق دریافت که تنها نیمی از واحدهای تصمیم‌ساز مورد مطالعه کارا می‌باشند که در بازه‌ی زمانی مورد مطالعه از روند نزولی کارایی برخوردار بوده‌اند. هم‌چنین محقق در انتهای این تحقیق دریافت که مؤلفه‌ها و شاخص‌های مجردی که هم‌اکنون به عنوان شاخص‌های عملکرد صنعت بیمه مورد استفاده قرار می‌گیرند، نه تنها تصویری شفاف از کارایی شرکت‌ها به دست نمی‌دهد بلکه برای ذی‌نفعان این صنعت که بر مبنای این شاخص‌ها تصمیم‌گیری می‌کند، در بلندمدت گمراه‌کننده خواهد بود.

از دیگر پژوهش‌های انجام‌شده، ارزیابی عملکرد شعب بیمه‌ی یک شرکت با استفاده از تحلیل پوششی داده‌ها است. آقای علی رضایی (۱۳۸۷) کارایی عملکرد شرکت‌های بیمه را به کمک تحلیل پوششی داده‌ها ارزیابی نموده‌اند. این تحقیق در مرکز تحقیقات بیمه‌ی مرکزی انجام گرفته‌است و نهاده‌های آن شامل کارکنان، جمعیت و هزینه‌ها است و ستانده‌های آن شامل بیمه‌نامه‌های اموال، بیمه‌نامه‌های اشخاص، بیمه‌نامه‌های مسؤلیت و تعداد خسارت است.

## **تعریف مفاهیم**

رتبه:

به طور کلی در این پژوهش رتبه‌بندی نزولی مد نظر است، به این معنا که رتبه‌ی اول برای هر شرکت، به بیشترین رقم اختصاص می‌یابد. در این پژوهش، منظور از رتبه‌بندی شرکت‌های بیمه، ارزیابی شرکت‌های فعال در صنعت بیمه با استفاده از معیارهای کارت ارزیابی متوازن و روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره است.

## **کارت ارزیابی متوازن:**

کارت امتیازی متوازن شامل معیارهای مالی است که نتایج فعالیت‌های گذشته را نشان می‌دهد و همچنین در برگیرنده معیارهای عملیاتی در حوزه‌های رضایت مشتری، فرآیندهای داخلی و یادگیری و نوآوری است. این معیارها، محرک‌های عملکرد مالی آینده هستند و همچنین میزان پیشرفت جنبه‌هایی را

نشان می‌دهد که به منظور دستیابی به «سرمایه ذهنی» و «دارایی‌های نامشهود» ضروری است. به این ترتیب ضعف سیستم‌های اندازه‌گیری عملکرد سنتی در ارتباط با خلق ارزش از دارایی‌های نامشهود پوشانده می‌شد. (کاپلان و نورتین، ۱۹۹۲)

### تصمیم‌گیری چندمعیاره<sup>۱</sup>:

بهینه‌کردن مسائل با در نظر گرفتن چندین معیار. مدل‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره به دو دسته‌ی کلی مدل‌های تصمیم‌گیری چندهدفه و مدل‌های تصمیم‌گیری چندشاخصه تقسیم می‌شوند.

### تصمیم‌گیری چند شاخصه:

تصمیم‌گیری چند شاخصه را می‌توان ارزیابی چندمعیاره نامید. این دسته از متدها فضای تصمیم را گسسته تصور می‌کنند. هر چند که برای این مسایل جواب بهینه وجود ندارد اما با وجود گزینه‌های محدود از پیش تعیین شده، هدف مسئله انتخاب گزینه برتر بر مبنای شاخص‌های چندگانه است.

### تحلیل عاملی:

تحلیل عاملی نامی عمومی برای برخی از روش‌های آماری چندمتغیره که هدف اصلی آن خلاصه‌کردن داده‌ها است. این روش به بررسی همبستگی درونی تعداد زیادی از متغیرها می‌پردازد و در نهایت آن‌ها را در قالب عامل‌های عمومی محدودی دسته‌بندی کرده و تبیین می‌کند. تحلیل عاملی روشی هم‌وابسته<sup>۲</sup> بوده که در آن کلیه متغیرها به طور هم‌زمان مد نظر قرار می‌گیرند. در این تکنیک، هر یک از متغیرها به عنوان یک متغیر وابسته لحاظ می‌گردد. (کلانتری، ۱۳۸۷: ۲۸۲-۲۸۳)

### عامل:

بعد یا سازه‌ای است که روابط بین مجموعه‌ای از متغیرها را به صورت خلاصه مطرح می‌کند. (کلاین، ۱۳۸۰: ۱۰) تعریف دیگری از عامل عبارت است از ترکیب خطی متغیرهای اصلی که نشان‌دهنده‌ی جنبه‌های خلاصه‌شده‌ای از متغیرهای مشاهده‌شده است. (کلانتری، ۱۳۷۸: ۲۸۳)

<sup>۱</sup> - Multiple Criteria Decision Making (MCDM)

<sup>۲</sup> - Interdependence

# فصل دوم: مبانی نظری پژوهش

یکی از مهم‌ترین اهداف سنجش و کنترل عملکرد، مقدورنمودن امر «مدیریت بر مبنای واقعیت» است، مدیریتی که از شهود به سوی تحلیل بر اساس داده‌ها و واقعیت حرکت می‌کند، همان‌گونه که شرلوک هولمز<sup>1</sup> گفته است:

تئوریزه کردن قبل از داشتن داده، اشتباه بزرگی است.

## رتبه‌بندی

رتبه‌بندی عموماً در علم تحقیق در عملیات به کار برده می‌شوند. تحقیق در عملیات علمی است که با استفاده از مدل‌ها و تکنیک‌های ریاضی به تصمیم‌گیرنده در اتخاذ تصمیم کمک می‌کند. اکثر این متدولوژی‌ها شامل یک مدل، الگوریتم و یا تکنیک استاندارد می‌باشد که در بعضی از آن‌ها تصمیم‌گیرندگان تعامل وجود دارد که این تعامل قبل از حل مدل و یا در حین حل مدل می‌باشد. به عبارت دیگر در این متدولوژی‌ها از تصمیم‌گیرندگان برای رسیدن به تصمیم صحیح نظرخواهی می‌شود اما در بعضی دیگر از آن‌ها تنها با استفاده از فرمول‌ها به حل مدل اقدام می‌شود و تعاملی با تصمیم‌گیرندگان وجود ندارد.

در علم تحقیق در عملیات متدولوژی‌های مختلفی وجود دارد که در این جا روش‌هایی بررسی می‌شوند که از قدرت بالاتری برخوردار باشند. منظور از قدرت بالا برای روش، معادل با ارائه‌ی نتایج بهتر می‌باشد. در تحقیق در عملیات دو رویکرد اصلی در ارتباط با متدولوژی‌های رتبه‌بندی وجود دارد، تصمیم‌گیری تک معیاره و تصمیم‌گیری چند معیاره. تصمیم‌گیری تک معیاره نوعی تصمیم‌گیری است که بر مبنای یک معیار، تصمیم‌گیری صورت می‌گیرد. به طور مثال فرض کنید که یک فرد اتومبیلی را خریداری می‌کند که دارای قیمت پایین‌تری باشد. در این مورد، چون تصمیم‌گیری فقط بر اساس قیمت صورت گرفته‌است، تصمیم‌گیری تک‌معیاره نامیده می‌شود اما چنانچه تعداد معیارها بیش از یک مورد باشد، تصمیم‌گیری چندمعیاره نامیده می‌شود. در دو دهه‌ی اخیر توجه پژوهشگران به این مدل‌ها، در تصمیم‌گیری پیچیده بسیار زیاد بوده‌است. در این گونه تصمیم‌گیری‌ها چندین معیار که گاه با هم متضاد هستند در نظر گرفته می‌شوند. در زمینه‌ی مسائل

<sup>1</sup> - Sherlock Holmes

سازمانی، در انتخاب استراتژی یک سازمان معیارهایی از قبیل میزان درآمد سازمان طی یک دوره، قیمت سهام سازمان، سهم بازاری، تصویر سازمان در جامعه (سرفلی) و... می‌توانند مهم باشند. در زمینه‌ی مسائل دولتی نیز بخش حمل‌ونقل کشور باید سیستم حمل‌ونقل را به گونه‌ای طراحی کند که زمان سفر، تأخیرات، هزینه‌ی حمل و نقل حداقل شود یا در صنایع نظامی انتخاب سیستم مناسب پرتاب یک موشک در نیروی هوایی بر حسب معیارهای نظیر انتخاب سرعت، دقت، قابلیت اطمینان میزان آسیب‌پذیری و غیره سنجیده شود. تمامی موارد فوق مثال‌هایی از تصمیم‌گیری چندمعیاره می‌باشند که نفوذ این نوع تصمیم‌گیری را در شرایط مختلف نشان می‌دهد. (آذر و رجب‌زاده، ۱۳۸۱)

به طور کلی روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره به دو دسته‌ی کلی تقسیم می‌شوند:

مدل‌های تصمیم‌گیری چندهدفه: در این مدل‌های تصمیم‌گیری چندین هدف به طور همزمان جهت بهینه‌شدن مورد بررسی قرار می‌گیرند. مقیاس سنجش برای هر هدف ممکن است با مقیاس سنجش برای بقیه اهداف متفاوت باشد. مثلاً یک هدف حداکثرکردن سود باشد که بر حسب واحد پول سنجش می‌شود و هدف دیگر حداقل استفاده از ساعات نیروی کار باشد که بر حسب ساعت سنجش می‌شود و هدف دیگر حداقل استفاده از ساعات نیروی کار باشد که بر حسب ساعت سنجش می‌شود. گاهی این اهداف در یک جهت نیستند و به صورت متضاد عمل می‌کنند. مثلاً تصمیم‌گیرنده از یک طرف تمایل دارد رضایت کارکنان را افزایش دهد و از طرف دیگر می‌خواهند هزینه‌های حقوق و دستمزد را حداقل کند. بهترین تکنیک تصمیم‌گیری چند هدفه برنامه‌ریزی آرمانی است که اولین بار توسط چارلز و کوپر<sup>۱</sup> ارائه شده است.

مدل‌های تصمیم‌گیری چندشاخصه<sup>۲</sup>: در بحث رتبه‌بندی عمدتاً از تکنیک‌های تصمیم‌گیری چند هدفه استفاده نمی‌شود و اغلب از تکنیک‌های تصمیم‌گیری چندشاخصه استفاده می‌شود که توجه این پژوهش بیشتر بر این مورد متمرکز است و در ادامه به تفصیل تشریح خواهد شد. در این مدل‌ها، انتخاب یک گزینه از بین گزینه‌های موجود مد نظر است. در یک تعریف کلی تصمیم‌گیری چند شاخصه به تصمیمات خاصی مانند ارزیابی، الویت‌گذاری و یا انتخاب از بین گزینه‌های موجود اطلاق می‌گردد.

به طور کلی متدولوژی‌ها یا تکنیک‌های مختلفی در روش MADM وجود دارد که از جمله روش تاپسیس<sup>۳</sup>، تخصیص خطی<sup>۴</sup>، لین‌مپ<sup>۵</sup>، الکتري<sup>۶</sup>، فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی<sup>۷</sup> را می‌توان نام برد.

1 - Charns and cooper

2 - Multiple Attribute Decision Making (MADM)

3 - Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS)

4 - Linear Assignment (LA)

5 - LINear Programming for Multidimensional Analysis of Preference (LINMAP)

6 - ELImination Choice Translating Reality (ELICTRE)

7- Analytical Hierarchy Process (AHP)

علاوه بر آنچه که در ارتباط با متدولوژی‌های زیرمجموعه MADM گفته شد، در تحقیق در عملیات متدولوژی‌های رتبه‌بندی مهم دیگری نیز وجود دارد که دو مورد آن به ترتیب زیر می‌باشد:

#### روش تحلیل پوششی داده‌ها:

تحلیل پوششی داده‌ها متدولوژی است که بر مبنای آن کارایی فنی نسبی واحدهای مختلف محاسبه می‌شود. این روش کارایی شرکت‌های موجود را بر مبنای ورودی‌ها و خروجی‌ها اندازه‌گیری می‌کند و به رتبه‌بندی آن‌ها می‌پردازد. در این روش نکته بسیار مهم است که هر یک از واحدهای تصمیم‌گیرنده (واحدهایی که با هم مقایسه شده و اهمیت هر یک از آن‌ها محاسبه می‌شود) که به <sup>1</sup> DMU معروف هستند، باید همگن باشند. همگن بودن یعنی ورودی و خروجی‌های هم‌نوع داشته‌باشند.

#### روش تاکسونومی:

آنالیز تاکسونومی برای طبقه‌بندی‌های مختلف در علوم به کار برده می‌شود که نوع خاص آن تاکسونومی عددی است. تاکسونومی عددی برای ارزیابی شباهت‌ها و نزدیکی‌های بین واحدهای تاکسونومیک و درجه‌بندی آن عناصر به گروه‌های تاکسونومیک به کار می‌رود. در این روش یک مجموعه به مجموعه‌های کم‌وبیش همگن تقسیم شده و سایر گزینه‌ها حذف می‌شود. سپس از میان مجموعه همگن باقی‌مانده، با استفاده از یکی از سایر متدولوژی‌های تصمیم‌گیری چند شاخصه، گزینه‌ها رتبه‌بندی می‌شوند.

آنالیز تاکسونومی بر پایه تحلیل یک‌سری شاخص‌های از قبل تعیین‌شده است که در اولویت‌بندی گزینه‌ها به کار می‌رود و یک درجه کامل برای ارزیابی گزینه‌ها ارائه می‌دهد. در این تحلیل می‌توان با تعیین شاخص‌هایی سازمان‌های مختلف را با یکدیگر مقایسه کرد، یعنی برای درجه‌بندی سازمان‌ها از نظر میزان دستیابی به موفقیت آنان را مورد بررسی قرار داد. از طرف دیگر در مکان‌یابی و انتخاب مراکز، رتبه‌بندی شرکت‌ها، شهرستان‌ها و... مسائل کلان اجتماعی و سیاسی و غیره قابل استفاده است.

#### بررسی سابقه رتبه‌بندی

در حال حاضر در سطح جهان مؤسسات فراوانی هستند که بسته به حوزه‌ی کاری خود، عمل رتبه‌بندی شرکت‌ها را انجام می‌دهند. از جمله مهم‌ترین این مؤسسات می‌توان به Fortune، Forbes، Business Week و... اشاره کرد که شرکت‌های مختلف را بر اساس شاخص‌ها و متغیرهای گوناگون رتبه‌بندی می‌کنند. بنابراین می‌توان گفت که امروزه وجود مؤسسات رتبه‌بندی‌کننده در دنیا موضوعی است که کاملاً نهادینه شده است. در ایران نیز از سال ۱۳۷۶، سازمان مدیریت صنعتی به صورت محدود و تنها بر اساس یک

<sup>1</sup> - Decision Making Unit (DMU)

متغیر شروع به رتبه‌بندی ۱۰۰ شرکت برتر کشور نمود که به واسطه‌ی پویابودن ساختار این رتبه‌بندی، در حال حاضر رتبه‌بندی این مؤسسات بر اساس شاخص‌ها و متغیرهای مختلف و متعددی صورت می‌گیرد. در این قسمت روند و سابقه رتبه‌بندی در مؤسسات خارجی مورد بررسی قرار می‌گیرد. بدین منظور ۱۲ مؤسسه معتبر رتبه‌بندی‌کننده در سطح دنیا شناسایی شد که این مؤسسات عبارتند از: Fortune، Business week، Financial Times، Forbes، Globe Finance، Canadian Business، Financial Post، Asia Week، Industry Week، Far Eastern Economic، Silicon Valley و Information Week. این مؤسسات هر یک دارای شاخص‌های مختلف بوده و به گونه‌ای خاص شرکت‌ها را رتبه‌بندی می‌کنند.

۱. Fortune : مجله فرچون که در آمریکا منتشر می‌شود یکی از معروف‌ترین و معتبرترین مجله‌ها در زمینه رتبه‌بندی در سطح بین‌المللی است. این مجله همه‌ساله شرکت‌ها را در حوزه‌های مختلفی رتبه‌بندی می‌کند. این رتبه‌بندی‌ها عبارتند از: Fortune 500، Global 500، 100 Best to work for، Small، 100 Fastest Growing، American Most Admired Companies، Global Most Admired، Business 100، 50 Best for minorities و MBA's Top 50 Employers و China 100.

۲. Business Week : مجله Business Week که یک مجله اقتصادی و تجاری می‌باشد، همه ساله رتبه‌بندی‌هایی از شرکت‌ها ارائه می‌دهد که معروف‌ترین آن‌ها ۵۰ Best Performetd و Business Week Global است اما به طور کلی این مجله به جز دو مورد فوق، رتبه‌بندی The Information Technology 100 نیز دارد.

۳. Far Eastern Economic Review: در این رتبه‌بندی یک مؤسسه تحقیقاتی به نام Acnielsen که یک مؤسسه بین‌المللی در هنگ‌کنگ می‌باشد، اطلاعات مربوط به ۳۵۰۰ نفر در ۱۲ کشور را گردآوری نموده و بر اساس شاخص‌های اقتصادی، مالی و غیرمالی آن‌ها را رتبه‌بندی می‌کند.

۴. Financial Post : مؤسسه تحقیقاتی Financial Post کانادا که بخشی از مؤسسه National Post کانادا است، کسب‌وکارهای کانادایی را تحت عنوان Business FP 500 رتبه‌بندی می‌کند. این متدولوژی این مؤسسه نیز رتبه‌بندی بر اساس شاخص‌های مالی است.

۵. Information Week : این مؤسسه ۵۰۰ شرکت برتر را در ۲۲ گروه صنعتی با توجه به نوآوری آن‌ها در زمینه کاربرد فن‌آوری اطلاعات رتبه‌بندی می‌کند.

۶. Industry Week : رتبه‌بندی‌های مختلفی را از شرکت‌های تولیدی و صنعتی ارائه می‌کند که از آن جمله می‌توان به دو مورد زیر اشاره کرد (1000 IW 1000) شرکت بزرگ سهامی عام تولیدی جهان را رتبه‌بندی می‌کند) و (500 IW 500) شرکت برتر تولیدی آمریکایی را رتبه‌بندی می‌کند).



۷. Forbes : مؤسسه Forbes یک مؤسسه تحقیقاتی است که دارای رتبه‌بندی‌های مختلفی می‌باشد، این رتبه‌بندی‌ها در زمینه‌های مختلفی چون افراد، کشورها و... است. این مؤسسه رتبه‌بندی‌های خود را در سه منطقه آمریکا، اروپا و آسیا بر اساس معیارهای مختلف انجام می‌دهد. این مؤسسه نیز شش نوع رتبه‌بندی به ترتیب زیر دارد: Forbes 500، Forbes 200 Best Small Companies، Forbes 400 Big Best Companies، Forbes International 500، Global 2000 و Largest Private Companies.

۸. Financial Times : Financia Times یک مؤسسه تحقیقاتی است که رتبه‌بندی‌های مختلفی را ارائه می‌دهد و این رتبه‌بندی در کشورهای آسیایی، اروپای و کل جهان انجام می‌گیرد. این مؤسسه دارای چند نوع رتبه‌بندی می‌باشد که در ذیل توضیح داده می‌شوند: Global 500، US 500، UK 500، Top 100 Latin American و Europe 500.

۹. Asia Week : مجله Asia Week رتبه‌بندی‌هایی از شرکت‌ها ارائه می‌دهد که این رتبه‌بندی‌ها به تفکیک منطقه جغرافیایی، کشور، صنعت و شرکت انجام می‌شود. کشورهایی که در این رتبه‌بندی قرار می‌گیرند، عبارتند از: استرالیا، چین، هنگ‌کنگ، اندونزی، مالزی، فیلیپین، سنگاپور، تایوان و تایلند. متدولوژی این مجله برای رتبه‌بندی استفاده از شاخص‌هایی چون میزان سود، میزان فروش، درصد سود از فروش و سود به حقوق صاحبان سهام می‌باشد. بنابراین متدولوژی این مؤسسه نیز شاخص‌سازی است.

۱۰. Silicon Valley یک سایت اینترنتی است که شرکت‌های عمومی را رتبه‌بندی می‌کند. رتبه‌بندی که این سایت ارائه می‌دهد بر اساس شاخص‌های مالی مثل سود، فروش و قابلیت سودآوری می‌باشد.

۱۱. Globe Finance : یک مؤسسه‌ی تحقیقاتی است که رتبه‌بندی‌های مختلفی را در عناوین مختلف ارائه می‌دهد که در این رتبه‌بندی‌های همه‌ساله شرکت‌های برتر کانادایی معرفی می‌شوند و اطلاعات این شرکت‌ها از طریق مکاتبه با این شرکت‌ها به دست می‌آید. رتبه‌بندی‌هایی که این مؤسسه ارائه می‌دهد، به شرح زیر می‌باشند: Top 1000 Companies، 300 Biggest Private Companies، 50 Biggest Tech Companies، 100 Biggest Companies by Market Capital، 50 Biggest Employer، 50 Top-Performing Stocks و Top Crown Crops.

۱۲. Canadian Business : یک مؤسسه‌ی رتبه‌بندی است که در کشور کانادا فعالیت دارد. این مؤسسه دو نوع رتبه‌بندی برای شرکت‌های کانادایی ارائه می‌دهد: Investor 500 و Tech 100.

## ماهیت بیمه

در مورد واژه بیمه و ریشه لغوی آن تا حدی اختلاف نظر وجود دارد. بعضی معتقد هستند که بیمه از کلمه بیما از زبان هندی گرفته شده است و برخی دیگر نظر دارند که بیمه از کلمه بیم (ترس) اخذ شده است و چنین استدلال می‌کنند که چون اولین بار روس‌ها از ایران امتیاز بیمه گرفتند و بعد نیز دو شرکت بیمه روسی در ایران مشغول فعالیت شدند، کلمه بیمه از لغت استراخوانی که به معنی بیم و ترس است، اخذ گردیده است. برخی از مؤلفان نیز کلمه بیمه را یک واژه پارسی قدیم می‌دانند و به استناد کتاب مالک و ممالک تألیف ابواسحق اصطخری می‌گویند که بیمه نام شهری در دیار طبرستان و دیلم بوده است. (صالحی، ۱۳۷۲)

واژه بیمه که در زبان فرانسه assurance و در زبان انگلیسی insurance نامیده می‌شود، ظاهراً به کلام فارسی شباهت زیاد. لغت‌شناسان معتقد هستند که واژه‌های انگلیسی و فرانسه از ریشه لاتین Securus که به معنای اطمینان است گرفته شده و علاوه بر عقد بیمه در معانی تضمین، تأمین، اعتماد یا اطمینان به کار رفته است. به نظر می‌رسد که ریشه اصلی واژه بیمه، همان بیم است زیرا عامل اصلی انعقاد عقد بیمه، ترس و گریز از خطر است و به سبب همین ترس و گریز از خطر و به منظور حصول تأمین، عقد بیمه وقوع می‌یابد. (کریمی، ۱۳۷۶)

بیمه علمی است که به موجب آن یک طرف به نام بیمه‌گر با متشکل کردن گروهی از افراد به نام بیمه‌گذار در یک سازمان منظم به نام مؤسسه بیمه تعهد می‌کند، در ازای وجه یا جوهی به نام حق بیمه که هر یک از افراد این گروه به مؤسسه مذکور می‌پردازد، در صورت وقوع حادثه معینی برای هر یک از آن‌ها خسارت واراده را جبران نموده یا وجه معینی بپردازند. (هوشنگی، ۱۳۶۹)

بیمه نقش اساسی در جبران آثار مالی ناشی از تحقق خطر مورد بیمه برای آحاد جامعه را دارد. خدماتی که بیمه ارائه می‌دهد موجب افزایش کارایی بازرگانان، شرکت‌ها و مؤسسات تجاری شده (ساسان‌نژاد، ۱۳۷۹، ص ۸)، زیرساختهای لازم برای ارتقای مزیت رقابتی و جذب سرمایه‌های خارجی در کشور را فراهم می‌آورد و به طور مستقیم در تنظیم روابط اجتماعی افراد جامعه، شناخت افراد از حقوق و مسؤولیت‌های یک دیگر و تأمین امنیت حرفه‌ای مشاغل و فعالیت‌های تولیدی و خدماتی تأثیرگذار است. در واقع، تغییرات شدید در عرصه‌ی اقتصاد بین‌الملل، صنایع حمایتی را به یکی از مهمترین مزایای رقابتی کشورها بدل کرده است. (Oviatt & McDougall, 2005, pp. 540-542)

جوزف شومپیز (۱۹۱۱) استدلال کرد که خدمات فراهم‌شده از سوی واسطه‌های مالی - شامل به جریان‌انداختن پس‌اندازها، ارزیابی طرح‌های اقتصادی، مدیریت ریسک، کنترل و نظارت بر عملکرد مدیران و تسهیل مبادلات - از ضروریات ابداعات تکنولوژیک و توسعه‌ی اقتصادی است. پژوهش‌های تجربی انجام‌شده

از سوی گلداسمیت (۱۹۶۹) و مکینون (۱۹۷۳) نیز ارتباط محکمی را در میان توسعه اقتصادی و مالی بر تعدادی از کشورها نشان می‌دهند.

اکنون به طور وسیع پذیرفته شده‌است که خدمات مالی به طور اعم و بیمه به طور اخص از جایگاه ویژه‌ای در توسعه‌ی اقتصادی برخوردار است، هم‌چنان که لوین و زروس (۱۹۹۶)، لوین و متریادس (۱۹۹) و لوین و زروس (۱۹۹۸) نشان داده‌اند.

از طرف دیگر، توسعه‌یافتگی کشور، یکی از اهداف اصلی در سند چشم‌انداز بیست ساله جمهوری اسلامی ایران بوده (رضایی و دهکردی، ۱۳۸۵، ص ۱۵) و صنعت بیمه پشتوانه‌ی راسخی است که سهم قابل توجهی در تحقق این مهم خواهد داشت. فلسفه وجودی صنعت بیمه در سرتاسر جهان، مشتریان یا به عبارت بهتر همان بیمه‌گذاران هستند. در کشور ما نیز صنعت بیمه عاملی است که به طور مستقیم پاسخ‌گوی نیاز جامعه در تنظیم تعاملات اجتماعی، تأمین امنیت حرفه‌ای کسب و کارها و فعالیت‌های اقتصادی باشد. این در حالی است که این صنعت مواجه با یک عدم توفیق آشکار در انجام بهینه مأموریت خویش در کشور بوده و تا رسیدن به پای کشورهای پیشرفته و حتا برخی ممالک در حال توسعه، فاصله قابل توجهی دارد. (سهمیان مقدم، ۱۳۸۶، ص ۳)

عدم اطمینان و شناخت کافی جامعه از مقوله بیمه از یک‌سو و ناکارآمدی این صنعت در تأمین نیازهای واقعی مشتریان از سوی دیگر، موجب پیدایش شکافی آشکار میان مشتریان و مؤسسات بیمه شده‌است.

### پیدایش و گسترش بیمه در ایران

در قرن‌های ۱۸ و ۱۹ میلادی که بیمه باربری، آتش‌سوزی و عمر در اروپا و آمریکا و حتی هندوستان توسعه پیدا می‌کند، در ایران هیچ اثری از بیمه‌گری مشاهده نمی‌گردد، تنها موردی که در دوره قاجاریه به بیمه اشاره شده، در کتاب روزنامه خاطرات ضیع‌الدوله است. در اولین قراردادی که لغت بیمه به کار برده شده، قرار داد پستی مورخه ۱۸ فوریه ۱۹۰۵ میلادی (۲۹ بهمن ۱۲۸۳) هجری خورشیدی ایران و روس است. فصل سوم قرارداد مزبور به شرح زیر است:

فصل سوم در باب حقوق بیمه و حقوق را مبورس‌مان و نیز در باب سایر شرایط راجعه به ارسال امانات پستی از قرارداد مدلول قرارداد پستی واشنگتن رفتار می‌شود. (شیبانی، ۱۳۵۲)

### امتیازنامه تأسیس اداره بیمه حمل و نقل ایران:

ناصرالدین شاه قاجار در سال ۱۳۰۸ هجری قمری امتیازنامه تأسیس اداره حمل و نقل و سازمان بیمه در سراسر ایران را به آقای لازارپولیاکف یکی از اعضای شورای دولتی روسیه تزاری بوده‌است، اصل اعتبارنامه

مشمول بر یک مقدمه و یازده فصل است و فعلاً جزو اسناد تاریخی در کتابخانه مجلس شورای اسلامی نگهداری می‌شود. نظر به این که آقای لازارپولیاکف در ظرف سه سال مندرج در امتیازنامه به تعهدات خود (تأسیس اداره حمل و نقل و اداره بیمه) عمل نمی‌نماید، امتیاز مزبور لغو می‌گردد. (شیبانی، ۱۳۵۲)

#### نماینده‌های شرکت‌های بیمه خارجی:

در اوایل سلطنت احمد شاه قاجار، دو مؤسسه بیمه روسی موسوم به نادژدا و کافکار مرکوری در ایران شروع به عملیات بیمه‌گری کردند. این شرکت‌ها قدیمی‌ترین شرکت‌های بیمه هستند که در ایران شروع به فعالیت بیمه‌گری کردند. آغاز فعالیت جدی در زمینه بیمه را می‌توان سال ۱۳۱۰ هجری شمسی دانست زیرا در این سال قانون و نظام‌نامه راجعه به ثبت شرکت‌ها در ایران به تصویب رسید و متعاقب آن بسیاری از شرکت‌های بیمه خارجی من جمله گسترخ، ایانس، ایگل استار، یور کشایر، رویال، ویکتوریا، ناسیونال سوئیس، فنیکس، اتحاد الوطنی و... اقدام به تأسیس شعبه نمایندگی در ایران کردند. لازم به توضیح است تعدادی از این شرکت‌ها قبل از تصویب قانون ثبت شرکت‌ها فعالیت بیمه‌ای خود را در ایران آغاز کرده بودند و پس از تصویب این قانون، خود را به ثبت رساندند. (بیمه مرکزی ایران، ۱۳۷۲)

#### شرکت سهامی بیمه ایران

قبل از تأسیس شرکت سهامی بیمه ایران در سال ۱۳۱۴ عملیات بیمه‌گری در ایران، در انحصار نمایندگی‌های شرکت‌های خارجی بود و شرایط بیمه و نرخ‌هایی که توسط این مؤسسات عمل می‌گردید، خیلی سنگین بود و همه ساله مقدار زیادی ارز توسط نمایندگان مزبور از ایران خارج می‌گردید. همان‌گونه که ملاحظه می‌گردد هدف از تأسیس شرکت‌های بیمه ایران جلوگیری از خروج ارز و تعدیل تعرفه‌های بیمه بوده است. (شیبانی، ۱۳۵۲)

شرکت سهامی بیمه ایران فعالیتش را با یک فقره بیمه‌نامه آتش‌سوزی به نام مرحوم داور (وزیر دارایی آن زمان) در تاریخ ۱۴ آبان ۱۳۱۴ شروع کرد. اولین بیمه‌نامه حمل و نقل از این شرکت در آذرماه همان سال صادر گردید و در سال ۱۳۱۵ شرکت فعالیتش را در رشته بیمه اتومبیل و بیمه عمر و حوادث آغاز نمود. دو سال بعد از تأسیس شرکت سهامی بیمه ایران یعنی در سال ۱۳۱۶ قانون بیمه در ۳۶ ماده تدوین و به تصویب مجلس شورای ملی رسید. پس از آن نیز مقررات دیگری در جهت کنترل و نظارت بر فعالیت مؤسسات بیمه از طریق الزام آن‌ها به واگذاری ۲۵ درصد بیمه‌نامه‌های صادره به صورت اتکایی اجباری به شرکت سهامی بیمه ایران وضع شد و الزام به بیمه‌کردن کالاهای وارداتی و صادراتی و اموال موجود در ایران و ایرانیان مقیم خارج کشور نزد یکی از مؤسسات بیمه که در ایران به ثبت رسیدند، بر استحکام شرکت‌های بیمه افزود.

شرکت سهامی بیمه ایران با حمایت دولت به فعالیت خود ادامه داد و این حمایت منجر به تقویت نقش این شرکت در بازار بیمه کشور و توقف تدریجی فعالیت شعب و نمایندگی‌های شرکت‌های بیمه خارجی گردید، به طوری که در سال ۱۳۱۸ بیش از ۷۵ درصد از بازار بیمه کشور در اختیار شرکت بیمه ایران قرار گرفت و پنج شرکت بیمه خارجی که در آن زمان در ایران فعالیت داشتند، جمعاً موفق به کسب کمتر از ۲۵ درصد از حق بیمه بازار شدند. (بیمه مرکزی ایران، ۱۳۷۲)

### تشکیل شرکت‌های بیمه خصوصی

در سال ۱۳۳۱ بر اساس مصوبه هیأت دولت، کلیه شرکت‌های بیمه خارجی موظف شدند جهت ادامه فعالیت خود در ایران مبلغ ۲۵۰ هزار دلار به عنوان ودیعه نزد بانک ملی ایران تودیع نمایند و پس از آن نیز منافع سالیانه خود را تا زمانی که این مبلغ به ۵۰۰ هزار دلار برسد، بر آن بیفزایند.

حمایت دولت از شرکت سهامی بیمه ایران به طرق گوناگون منجر به کسب ۷۰ الی ۸۰ درصد سهم بازار بیمه توسط این شرکت گردیده بود تا اندازه‌ای دست نمایندگی‌های بیمه خارج از فعالیت در یک بازار آزاد بیمه بسته بود، تصویب‌نامه ۱۲ آذر ماه ۱۳۳۱ نیز مزید بر علت گردید تا کلیه نمایندگی‌های بیمه خارجی در ایران فعالیت خود را متوقف کنند، به جز نمایندگی‌های یورکشایر و اینگسترخ به همین دلیل بازار بیمه ایران از عدم وجود تعداد کافی شرکت بیمه احساس خلا می‌کرد. این امر دلیل شد برای تأسیس شرکت‌های بیمه خصوصی. (شیبانی، ۱۳۵۲)

اولین شرکت بیمه خصوصی ایران به نام بیمه شرق در سال ۱۳۲۹ هجری تأسیس گردید. پس از آن تا سال ۱۳۴۳ به تدریج هفت شرکت بیمه خصوصی دیگر به نام‌های آریا، پارس، ملی، آسیا، البرز، امید و ساختمان و کار به ترتیب تأسیس و به فعالیت بیمه‌ای پرداختند. از سال ۱۳۱۶ کلیه شرکت‌های بیمه موظف گردیدند ۲۵ درصد از امور بیمه‌ای خود را به صورت اتکایی اجباری به بیمه ایران واگذار نمایند. این واگذاری عمدتاً از طریق ارسال لیست‌هایی به نام بردر که حاوی کلیه اطلاعات راجعه به بیمه‌نامه‌های صادره و خسارت‌های پرداخت‌شده توسط این شرکت‌ها بود، انجام می‌گرفت. بدیهی است که ارائه اطلاعات به شرکت بیمه رقیب هیچ‌گاه نمی‌توانست مورد رضایت و علاقه‌ی شرکت‌های بیمه واگذارنده باشد. از سوی دیگر با افزایش تعداد شرکت‌های بیمه، ضرورت اعمال نظارت بیشتر دولت بر این صنعت و تدوین اصول و ضوابط استاندارد برای فعالیت‌های بیمه‌ای به منظور حفظ حقوق بیمه‌گذاران و بیمه‌شدگان احساس می‌گردید، به همین جهت در سال ۱۳۵۰ بیمه مرکزی ایران به منظور تحقق اهداف فوق تأسیس گردید.

تأسیس بیمه مرکزی تا اندازه‌ای موجب گردید که فعالیت‌های بیمه‌ای متعادل گردد و رضایت خاطر شرکت‌های بیمه خصوصی فراهم آید و باعث تشویق آن‌ها به فعالیت بیشتر گردد. در این راستا شرکت‌های بیمه خارجی متمایل به سرمایه‌گذاری در بازار بیمه ایران شدند چهار شرکت بیمه جدید به نام‌های تهران،

حافظ، دانا و ایران و آمریکا (توانا) با مشارکت سرمایه‌گذاران خارجی تأسیس گردید و به این ترتیب تعداد شرکت‌های بیمه ایرانی به عدد ۱۳ رسید. پس از پیروزی انقلاب در سال ۱۳۵۸ کلیه شرکت‌های بیمه خصوصی ملی گردید و اداره آن‌ها به دولت سپرده شد. همچنین پروانه فعالیت نمایندگی‌های بیمه یورکشایر و اینگستراخ که تا این سال فعالیت داشتند، لغو گردید. در سال‌های ۱۳۶۰ و ۱۳۶۱ صدور بیمه‌نامه در ده شرکت بیمه ملی‌شده متوقف گردید و تنها سه شرکت بیمه ایران، آسیا و البرز به فعالیت جاری خود ادامه دادند. در سال ۱۳۶۷ به موجب قانون اداره امور شرکت‌های بیمه، مالکیت سهام شرکت‌های بیمه آسیا و البرز به دولت منتقل شد و با ادغام ده شرکت بیمه دیگر، شرکت دولتی به نام دانا شکل گرفت تا منحصراً در زمینه بیمه‌های اشخاص فعالیت نمایند. (بیمه مرکزی ایران، ۱۳۷۱)

### رتبه‌بندی شرکت‌های بیمه

صنعت بیمه از جمله پدیده‌هایی است که در تجارت داخلی و خارجی اعتبار و اهمیت خاصی دارد. رتبه‌بندی شرکت‌های بیمه به طور کلی از دو جنبه‌ی رتبه‌بندی اعتبار و رتبه‌بندی بدهی، شرکت‌های بیمه را مورد ارزیابی قرار می‌دهند. این رتبه‌بندی به دلیل صحت اعتبار شرکت‌های بیمه برای بسیاری از نهادها از جمله خریداران بیمه، نمایندگان، واسطه‌ها و سرمایه‌گذاران حائز اهمیت می‌باشد.

رتبه‌بندی شرکت‌های بیمه، برای ارزیابی صحت و اعتبار مالی شرکت‌های بیمه، بسیاری از نهادها از جمله خریداران بیمه، نمایندگان، واسطه‌ها، سرمایه‌گذاران و شرکت‌های بیمه رتبه‌بندی شده را راهنمایی می‌کند. حضور این رتبه‌بندی‌ها نشانگر خدماتی است که تلاش‌های صورت گرفته و هزینه‌های لازم برای انجام این رتبه‌بندی‌ها را توجیه می‌کند. بعضی رتبه‌بندی‌ها مربوط به یک شرکت بیمه هستند، در صورتی که بقیه آن‌ها مربوط به یک ضمانت‌نامه خاص (صادر شده) می‌باشند. رتبه‌بندی قدرت مالی ایده‌ای در مورد توانایی یک شرکت بیمه در پرداخت مطالبات و تعهدات به موقع بیمه‌گذاران است. رتبه‌بندی بدهی، اعتبار یک شرکت بیمه را با توجه به یک بدهی خاص می‌سنجد.

### انواع رتبه‌بندی شرکت‌های بیمه

شرکت‌های بیمه دو نوع رتبه‌بندی اصلی دریافت می‌کنند: رتبه‌بندی قدرت مالی و رتبه‌بندی بدهی. رتبه‌بندی قدرت مالی، خصوصاً به نهادهای مالی مانند بیمه مرتبط می‌شود. رتبه‌بندی‌های بدهی در دامنه وسیعی از وام‌گیرندگان از جمله شرکت‌ها و حاکمیت‌ها کاربرد دارد.

عملکرد اساسی مؤسسات مالی پرداخت حقوق به بیمه‌گذاران و سپرده‌گذاران می‌باشد. رتبه‌بندی قدرت مالی یک شرکت بیمه، دیدگاهی در مورد توانایی آن در پرداخت مطالبات بیمه‌گذاران ارشد و تعهدات به موقع آن‌ها می‌باشد. از آنجایی که رتبه‌بندی ثدرت مالی در عمل به یک شرکت بیمه در برابر یک

ضمانت‌نامه خاص اشاره دارد، شرکت‌های بیمه خواه رتبه بدهی آن‌ها صادر شده یا نشده باشد، واجد شرایط دریافت آن هستند.

شرکت‌های بیمه که اعتبار آن‌ها با توجه به یک بدهی خاص ارزیابی می‌شود، می‌توانند رتبه‌بندی بدهی دریافت کنند و وام صادر نمایند. رتبه‌بندی‌های درازمدت بدهی به اوراق قرضه‌هایی تعلق می‌گیرد که سررسید آن‌ها بیش از یک سال باشد. رتبه‌بندی‌های کوتاه‌مدت بر اساس یک مقیاس متفاوت به بدهی‌هایی مانند اسناد بازرگانی با سررسید یک سال تعلق می‌گیرد.

تقریباً تمامی شرکت‌های بیمه بزرگ رتبه‌بندی بدهی‌های عمومی و کلی را دریافت می‌کنند ولی بعضی از بیمه‌گذاران آن را به طور کلی پرداخت نمی‌کنند. در سال ۲۰۰۳ تقریباً ۶۰۰ شرکت فعال در سراسر دنیا (شامل شرکت‌ها و واسطه‌ها) حداقل یکی از بدهی‌هایی که حدوداً شامل ۱۳۴۰ شرکت خسارت‌دیده، شرکت‌های مالک و یا چند شاخه می‌باشند، را دریافت کردند. این رقم نشان‌دهنده یک چهارم از کل بیمه‌شدگان در دنیا می‌باشد. بیشتر بیمه‌شدگان از رتبه‌بندی بدهی‌ها رنج می‌برند، زیرا میزان بدهی‌های مبادله‌شده را آشکارا منتشر نکرده‌اند.

#### چرا رتبه‌بندی بیمه وجود دارد؟

رتبه‌بندی شرکت‌های بیمه مثل دیگر گواهی‌های اشخاص ثالث پاسخگوی آن‌چه که اقتصاددانان آن را نقص بازار نامیده‌اند، می‌باشد. وابستگی قراردادهای بیمه به طور قطع به شرکتی که آن را صادر می‌کند، مربوط است. به رغم تلاش‌های قابل‌ملاحظه ناظران، گاهی اوقات عدم توانایی در پرداخت بدهی صورت می‌گیرد. موکلان و واسطه‌ها مشتاقانه علاقه‌مند به توانایی‌های پایای شرکت‌های بیمه می‌باشند تا نظاره‌گر تعهداتشان نسبت به بیمه‌گذاران باشند.

چگونه موکلان قدرت مالی شرکت‌های بیمه را ارزیابی کرده و بر آن نظارت می‌کنند؟ این کاملاً نادرست است که نمایندگان صنعت بیمه و واسطه‌ها، مدیران ریسک و بیمه‌گذاران هر کدام به تنهایی این تحلیل را به عهده بگیرند. در حقیقت تعداد کمی می‌توانند محرک یا انگیزه‌ای برای این مسأله داشته‌باشند. راه‌حلی‌هایی که در بازار وجود دارند، جهت تشخیص میزان ثروت مالی شرکت‌های بیمه در شرکت‌های مورد استفاده قرار می‌گیرند.

در این جا دو عامل وجود دارد که ضرورت رتبه‌بندی شرکت‌ها را توضیح می‌دهند. اولاً شرکت‌های بیمه همانند دیگر مؤسسات مالی بسیار پیچیده بوده و اغلب قابل درک نیستند. رتبه‌بندی بیمه همان‌طور که لارنس وایت به کار برده، پیرامون خرید بیمه اطلاعات نامتقارنی وارد می‌کند، در حالی که به شرکت‌های بیمه اجازه می‌دهد که از این ابهامات خارج شوند. ثانیاً ارزیابی انواع کالاهای عمومی به این معنی است که

برآورد حساب‌های بیمه‌کننده می‌تواند هزاران نفر تخمین زده شده و تلاش برای نسخه‌های غیرضروری حذف شود.

برای رتبه‌بندی بدهی‌ها، استدلال مشابهی به کار برده می‌شود. وام‌دهنده‌ها باید اعتبار یا موجودی وام‌گیرنده‌ها را مد نظر داشته‌باشند. به طور پیوسته قرض گرفتن در بازارهای سرمایه، از طریق صاحبان اوراق قرضه صورت می‌گیرد. بیشتر صاحبان اوراق قرضه، سرمایه‌گذاری خصوصی و یا شرکتی می‌باشند که از توانایی انجام تجزیه و تحلیل بستانکار و معاملات خود ناتوان هستند. یک شرکت ارزیاب می‌تواند ارزش قراردادهای منتشرشده را تخمین بزند و یافته‌های خود را با جوامع سرمایه‌گذاری تقسیم کند. بنابراین رتبه‌بندی بدهی همانند رتبه‌بندی بیمه‌ای توانسته‌است بر اطلاعات چندبعدی و پیچیده و ماهیت امر عمومی بودن رتبه‌بندی‌ها فائق آید.

به علاوه ارزیابان بدهی‌ها به سرمایه‌گذاران پیشنهاد می‌کنند که به کالاهای عمومی و حساب‌های خود به طور مستقل رسیدگی کنند که این مسأله در صنایع بسیار شاخص است.

### مدل‌های ارزیابی سازمان‌ها

جامع‌نبودن مدل‌های ارزیابی عملکرد، اغلب موجب می‌شود تا ارزیابی صرفاً بر بخش و تعداد خاصی از فرایندهای عملیات یا خدمات متمرکز شده و از ارزیابی کل عملکرد باز ماند. معیار جامع باید مجموعه‌ای از شاخص‌ها را در بر داشته‌باشد، به گونه‌ای که تمام جوانب عملکرد را تحت پوشش قرار دهد. جامع‌نبودن معیارهای ارزیابی عملکرد ممکن است از نظر زمانی نیز مشکل‌آفرین گردد، بدین ترتیب که معیار به گونه‌ای انتخاب شده‌باشد که در کوتاه‌مدت نتایج را بسنجد اما از سنجش نتایج بلندمدت ناتوان باشد و یا به عکس عمل نماید. وقتی معیارها از جامعیت برخوردار نباشد، نسبت به دوره‌های زمانی کوتاه‌مدت و بلندمدت حساسیت نداشته‌باشد، ارزیابی عملکرد را دچار مشکل می‌کند. دیدگاه تونلی<sup>۱</sup> یا محدودیت دید، مشکل دیگری است که ناشی از انتخاب معیارهای محدود می‌باشد. دیدگاه تونلی باعث می‌شود تا ارزیابی دچار محدودیت دید نسبت به مسأله‌ی مورد سنجش شده و از دیدن و در نظر گرفتن سایر جنبه‌هایی که با وجود اهمیت در معیار لحاظ نشده‌اند، بازماند.

بهینه‌سازی جزئی<sup>۲</sup> عارضه‌ای ناشی از ارزیابی عملکرد با معیارهای محدود می‌باشد. ارزیابی با توجه و تأکید بر معیارهای جزئی، مدیران و مجریان را به اهداف خاصی حساس نموده و آنان را آن قدر مشغول اهداف جزئی می‌کند که از هدف کلی سازمان و فلسفه‌ی وجودی آن غافل می‌شوند. (مهرگان و شفیع، ۱۳۸۳، ۱۴۹-۱۸۳)

<sup>۱</sup> - Tunnel Vision

<sup>۲</sup> - Sub-Optimization



در ادبیات مربوط به ارزیابی سازمان‌های مدل‌های مختلفی وجود دارد که عبارتند از:

۱ الگوی بنیاد مدیریت کیفیت اروپا<sup>۱</sup>

۲ مدل ارزیابی متوازن

۳ الگوی نظام مدیریت کیفیت: مدل ISO 9000-2000

۴ الگوی جایزه‌ی کیفیت مالکوم بالدريج<sup>۲</sup>

۵ هرم موفقیت

۶ الگوی مدیریت کیفیت فراگیر<sup>۳</sup>

۷ رویکرد سیستمی<sup>۴</sup>

۸ رویکرد استراتژیک

۹ مدل توانایی بلوغ<sup>۵</sup>

در این پژوهش از مدل ارزیابی متوازن برای شناسایی معیارها، استفاده گردید.

## مدل کارت امتیازی متوازن

در اوایل دهه ۱۹۹۰، مؤسسه نولان نورتن<sup>۶</sup> بازوی تحقیقاتی KPMG، تحقیقی را با عنوان «اندازه‌گیری عملکرد سازمان‌های آینده» به‌عهده گرفت (Lomotte & Carter, 2000; Anderson, Lawrie & Shulver, 2000) دیوید نورتن<sup>۷</sup> مدیر اجرایی این مؤسسه، به عنوان رهبر و رابرت کاپلان<sup>۸</sup> به عنوان مشاور آکادمیکی این پژوهش بود (Wongrassamee, Gardiner & Simmons, 2003) بعد از یک سال تحقیق روی ۱۲ شرکت، گروه چارچوبی جامع به نام «کارت امتیازی متوازن» را معرفی نمودند. نتیجه تحقیق طبق گفته کاپلان و نورتن مجموعه‌ای از معیارها بود که به مدیران بینش جامع و سریعی از کسب و کار می‌دهد. آن‌ها به این حقیقت پی بردند که شرکت‌ها نخواهند توانست مزیت رقابتی خود را تنها با ایجاد و توسعه‌ی دارایی‌های مشهود حفظ نمایند. به عبارت دیگر «دارایی‌های نامشهود» یا «سرمایه ذهنی» عامل بحرانی موفقیت در ایجاد و حفظ مزیت رقابتی خواهد بود (Sime & Koh, 2001).

1 - European Foundation for Quality Management (EFQM)

2 - MBNQA

3 - Total Quality Management (TQM)

4 - System Approach

5 - Capability Maturity Model: (CMM)

6 - Nolan Norton Institute

7 - David Norton

8 - Robert Kaplan

کارت امتیازی متوازن شامل معیارهای مالی است که نتایج فعالیت‌های گذشته را نشان می‌دهد و همچنین در برگیرنده معیارهای عملیاتی در حوزه‌های رضایت مشتری، فرآیندهای داخلی و یادگیری و نوآوری است. این معیارها، محرک‌های عملکرد مالی آینده هستند (Kaplan & Norton, 1992) و همچنین میزان پیشرفت جنبه‌هایی را نشان می‌دهد که به منظور دستیابی به «سرمایه ذهنی» و «دارایی‌های نامشهود» ضروری است (Sim & Koh, 2001). به این ترتیب ضعف سیستم‌های اندازه‌گیری عملکرد سنتی در ارتباط با خلق ارزش از دارایی‌های نامشهود پوشانده می‌شد (Decoene & Gruggeman, 2006). چنان‌که نتایج تحقیقات ۸۳ شرکت نشان می‌دهد BSC می‌تواند به عنوان ابزاری جهت پایش فرآیند ایجاد ارزش در بلند مدت استفاده شود (Sim & Koh, 2001).

کارت امتیازی متوازن سیستمی است که اهداف کلان، معیارها، اهداف کمی، برنامه‌ها و ابتکارات را به هم مرتبط می‌سازد. این مجموعه استراتژی سازمان را شرح می‌دهد و این که چگونه استراتژی سازمان تحقق می‌یابد. این موضوع در شکل ۱-۲ به تصویر کشیده شده است (Lamotte & Carter, 2000). کارت امتیازی متوازن چارچوبی است که شرکت‌ها به منظور پرورش افراد، همسوسازی و تعهد به استراتژی از آن استفاده می‌نمایند (Lamotte & Carte, 2000). به علاوه سیستم جامعی است که معیارهای عملکرد را با استراتژی‌ها همسو می‌سازد (Decoene & Bruggeman, 2006) به عبارت دیگر ترجمه استراتژی‌های کسب و کار را به معیارهای عملکرد قابل کنترل امکان‌پذیر می‌سازد.

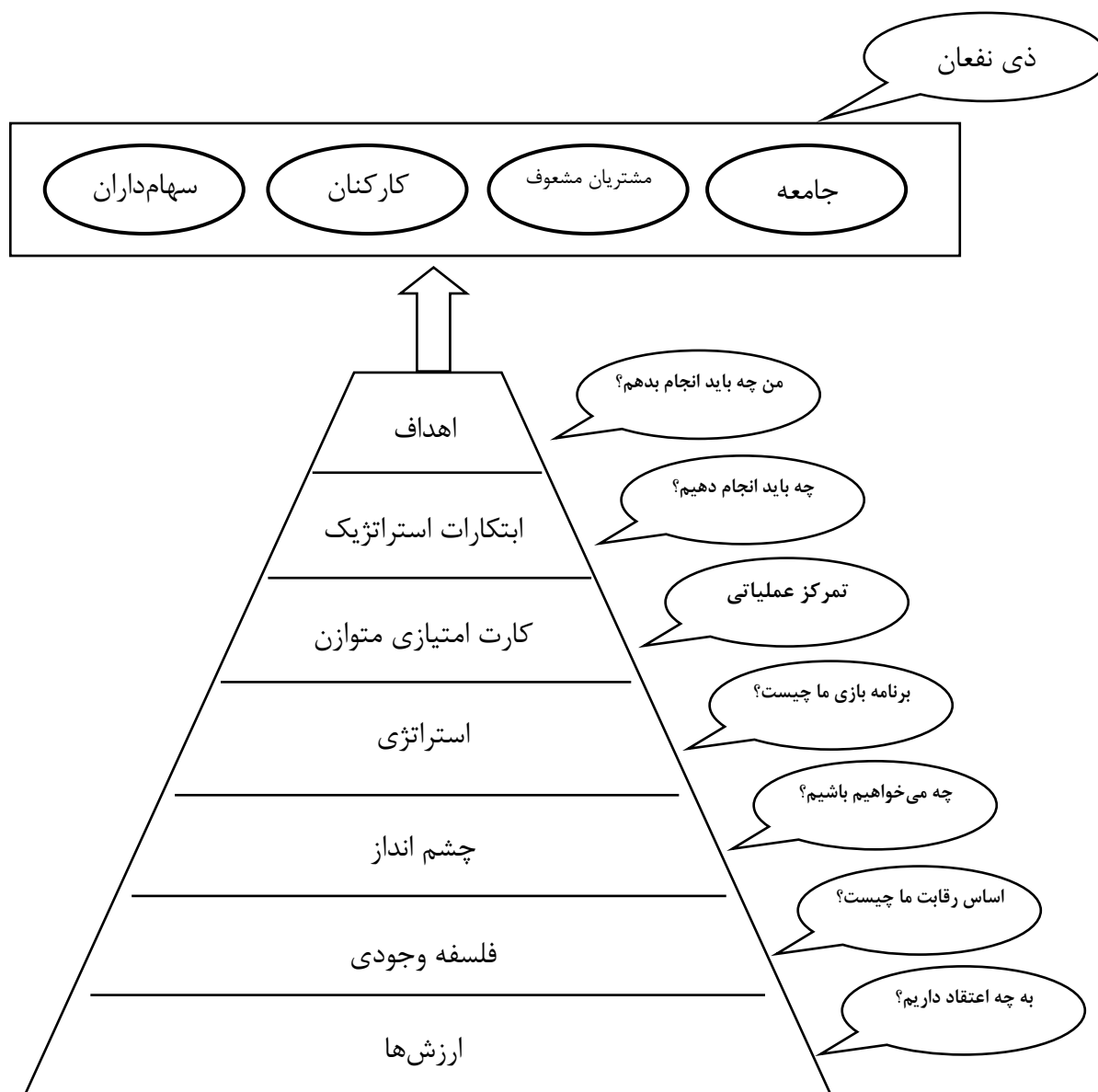
کاپلان و نورتون کارت امتیازی متوازن را به صفحه مدرک داشبورد هواپیما تشبیه می‌کنند. خلبان به منظور هدایت هواپیما به اطلاعات جزئی در مورد سوخت، سرعت هواپیما، ارتفاع، مقصد و دیگر معیارهایی احتیاج دارد تا بتواند وضعیت جاری و آینده‌ی پرواز را کنترل نماید. اعتماد و اتکا به یک شاخص در پرواز به‌تنهایی مهلک خواهد بود (Kaplan & Norton, 1992). به طور مشابه مدیران جهت اداره سازمان‌های امروزی در محیط پیچیده کسب و کار، باید به عملکرد از چندین زاویه نگاه کنند (Atkinson, 2006; Kaplan & Norton, 1992).

- چگونه مشتریان ما را می‌بینند؟

- به منظور رضایت سهامداران و مشتریان در چه فرآیندهایی باید سرآمد باشیم؟

- آیا می‌توانیم به طور مستمر بهبود یابیم و ارزش خلق نماییم؟

- چگونه باید در برابر سهامداران نمایان شویم؟



شکل ۲-۱: کارت امتیازی متوازن، ابزار مدیریت استراتژیک (Lamotte & Carter, 2000)

### ابعاد (مناظر) کارت امتیازی متوازن

کارت امتیازی متوازن، امکان بررسی کسب و کار را از چهار دیدگاه برای مدیران امکان‌پذیر می‌سازد. در حقیقت هدف کارت امتیازی متوازن از این امر، متصل‌ساختن کنترل عملیاتی کوتاه‌مدت به راهبرد و بینش بلندمدت کسب و کار است. (آمرتونگا و دیگران، ۲۰۰۱، ۱۸۳) کارت امتیازی متوازن که توسط کاپلان و نورتن ارائه شده است به عملکرد از چهار منظر متوازن نگاه می‌کند.

## بعد مالی:

سنجه‌های این منظر به ما می‌گویند که اجرای موفقیت آمیز اهدافی که در سه منظر دیگر تعیین شده‌اند نهایتاً به چه نتایج و دستاورد مالی منجر خواهد شد (کاپلان و نورتین، ۱۹۹۲). این منظر از کارت امتیازی متوازن، الزامات سهام‌داران را بیان می‌کند. با تأکید بر رضایت سهام‌داران، اهداف و سنجه‌های این منظر عبارتند از: سودآوری، بازگشت سرمایه، ارزش افزوده اقتصادی، رشد فروش، موقعیت و سهام بازار و جریان نقدی. به طور کلی می‌توان اهداف سهام‌داران را به دو دسته تقسیم نمود (Lamotte & Carter, 2000):

### ۱ - تولید درآمد

### ۲ - بهره‌وری و اثربخشی هزینه

چارچوب استراتژی‌های مالی ساده است چرا که شرکت‌ها از طریق فروش بیشتر و هزینه‌ی کمتر می‌توانند سود بیشتری ایجاد کنند. به همین علت است که عملکرد مالی شرکت با دو رویکرد اصلی رشد درآمد و ارتقای بهره‌وری بهبود می‌یابد.

معیارهای مالی از اجزای مهم نظام ارزیابی متوازن هستند، به ویژه در سازمان‌های انتفاعی، معیارهای این منظر به ما می‌گویند که اجرای موفقیت‌آمیز اهدافی که در سه منظر دیگر تعیین شده‌اند، نهایتاً به چه نتایج و دستاورد مالی منجر خواهد شد. ما می‌توانیم همه تلاش و کوشش خود را صرف بهبود رضایت‌مندی مشتریان، ارتقای کیفیت و کاهش زمان تحویل محصولات و خدمات خود کنیم ولی اگر این اقدامات به نتایج ملموسی در گزارش‌های مالی ما منجر نشود، ارزش چندانی نخواهد داشت. (بختیاری، ۱۳۸۳، ۲۲) ضمن این‌که این دیدگاه به ارزیابی سودآوری راهبرد می‌پردازد. (هارنگرن و دیگران، ۲۰۰۰، ۴۶۵)

این جنبه شامل معیارهای سودآوری از قبیل سود عملیاتی، بازده سرمایه به کاررفته، رشد فروش، رشد گردش نقد یا ارزش افزوده‌ی اقتصادی می‌باشد. جنبه‌ی مالی مهم‌ترین معیار بوده و معیار نتایج نهایی است که شرکت برای سهام‌داران خود ایجاد می‌کند و در خصوص اقدامات انجام‌شده برای آن‌ها توضیح می‌دهد. در واقع جنبه‌ی مالی را می‌توان شامل سه معیار مهم برای سهام‌داران دانست:

بازده سرمایه به کاررفته و گردش نقد مربوط به نتایج کوتاه‌مدت

قابلیت اعتماد پیش‌بینی مطابق خواست صاحبان سرمایه برای کاهش عوامل نامعلوم

تغییرات غیرمنتظره در عملکرد.

جنبه مالی باعث بهبود اعمال اداری و مالی، فرایندهای منابع انسانی و تغییر و گسترش مدل بهای تمام‌شده و برنامه‌ریزی برای محصولات سیستم‌های اطلاعاتی، خدمات، طرح‌ها و عملیات می‌گردد. این جنبه نشان‌دهنده‌ی این مطلب است که راهبرد سازمان، کاربردها و مدیریت در خط زیرین سازمان مشارکت دارند،

جنبه‌ی مالی نشان‌دهنده گزینه‌های راهبردی ایجادشده در سایر جنبه‌ها نیز می‌باشد. (نمازی و رضانی، ۱۳۸۲، ۳)

### بعد مشتریان

امروزه بیانیه فلسفه وجودی بسیاری از شرکت‌ها بر مشتری تمرکز دارد. برای مثال یک فلسفه وجودی رایج «رتبه اول بودن در تحویل ارزش به مشتری» است. (کاپلان و نورتن، ۲۰۰۵). این منظر بر خصوصیتی از محصول / خدمت تمرکز دارد که از نقطه نظر مشتری برای او ارزش ایجاد می‌نماید (Lamotte & Carter, 2000). ترکیبی از سنجه‌های داخلی و خارجی این منظر را تعریف می‌کنند مانند زمان، کیفیت، عملکرد، هزینه و خدمات (Atkinson, 2006; Thakkar, Deshmukh, Gupta & Shankar, 2007).

این دیدگاه بخش‌های هدفگذاری شده بازار را مشخص می‌کند و موفقیت شرکت در این بخش‌ها را اندازه می‌گیرد. (هارنگرن و همکاران، ۲۰۰۰، ۴۶۵) امروزه رسالت بسیاری از سازمان‌ها متمرکز بر مشتری است. نحوه‌ی عملکرد سازمان از دید مشتری به اولویت مدیریت عالی تبدیل شده‌است. (آمارتونگا و دیگران، ۲۰۰۱، ۱۸۳)

این جنبه شامل مواردی مانند معیارهای رضایت مشتریان، نظرات مشتریان، جذب مشتریان جدید، زمان پاسخگویی برای مشتریان، سهم بازار، قابلیت سودآوری مشتریان و در نهایت این‌که مشتریان از سازمان چه می‌خواهند، است. جنبه مشتریان، نوع نگاه مشتریان به شرکت را توضیح می‌دهد. این جنبه نیز می‌تواند در راستای مواردی مانند ایجاد فرصت‌ها برای برنامه‌ریزی استراتژیک، پیوستگی تولیدات سیستم‌های اطلاعاتی، درک الزامات، شرایط و انتظارات برای پشتیبانی و خدمات سیستم اطلاعاتی توسط مشتریان، کاهش موانع جهت موفقیت اهداف مشتریان با سیستم اطلاعات و ایجاد ارتباطات و پیوستگی‌های جدید برای ایجاد محصولات، پشتیبانی و خدمات جدید به کار رود. در ایجاد استاندارد برای اندازه‌گیری و رضایت مشتریان، انواع مشتریان و نوع فرایندی که محصول یا خدمت را برای گروه‌های مشتریان تولید می‌کند، نیز باید در نظر گرفته شود. (نمازی و رضانی، ۱۳۸۲، ۲)

به طور کلی مشتریان بالقوه و موجود یکسان و همانند نیستند. آن‌ها دارای ترجیحات و ارزش‌های متفاوتی در مورد خصوصیات کالاها و خدمات هستند. کارت امتیازی متوازن به عنوان توصیفی برای راهبرد سازمان اهداف مشتریان را در هر بخش بازار هدف تعیین می‌کند. در حقیقت راهبرد نه‌تنها به ما می‌گوید که چه کاری انجام دهیم، بلکه کارهایی را که نبایستی انجام دهیم را نیز مشخص می‌نماید. (کاپلان و نورتن، ۱۹۹۶، ۶۴)

هنگامی که سازمان به تعیین و هدفگذاری بازارهای خود پرداخت، سپس می‌تواند اهداف و معیارهای بخش‌های هدف را نیز مشخص کند. عموماً سازمان‌ها دارای دو دسته معیار برای بعد مشتریان خود هستند.

اول دسته معیارهای عمومی را که معمولاً همه سازمان‌ها به کار می‌گیرند، مشخص می‌کند که آن‌ها را گروه معیارهای مرکزی<sup>۱</sup> می‌نامیم.

دومین دسته از معیارها بیانگر محرک‌های عملکرد - متمایزکننده‌ها - نتایج مشتریان می‌باشند که به این پرسش، پاسخ می‌دهند که سازمان بایستی چه چیزی را به مشتریان اعطا کند تا به بالاترین درجه رضایت، ابقاء، اکتساب و در نهایت سهم بازار دست یابد. معیارهای محرک عملکرد ارزشی را که سازمان می‌خواهد به مشتریان بخش‌های بازار هدف برساند، را اندازه می‌گیرند. (کاپلان و نورتن، ۱۹۹۶، ۶۷ - ۷۰)

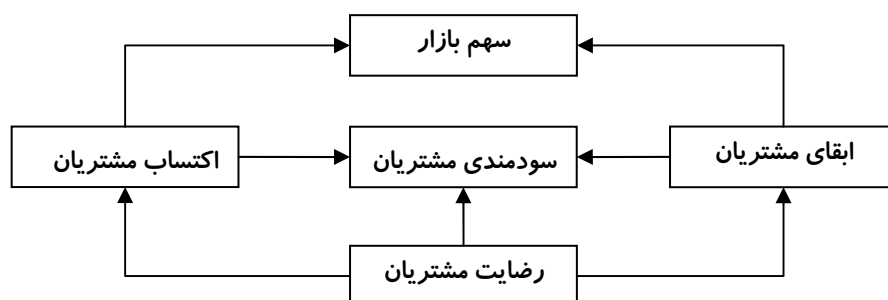
### معیارهای مرکزی مشتریان

سهم بازار: سهم کسب و کار در یک بازار خاص (بر مبنای تعداد مشتریان، دلارهای خرج‌شده، حجم واحدهای فروش‌رفته) از آن چه کسب و کار می‌فروشد را مشخص می‌کند.  
ابقای مشتریان<sup>۲</sup>: به صورت نسبی نرخ جذب مشتریان و واحدهای جدید توسط واحد تجاری را اندازه می‌گیرد.

اکتساب مشتریان: به صورت نسبی، نرخ را که واحد تجاری روابط مستمر خود با مشتریان را حفظ می‌کند، دنبال می‌کند.

رضایت مشتریان: سطح رضایت‌مندی مشتریان را ارزیابی می‌کند.

سودمندی مشتریان: سود خالص مشتریان و بخش‌های بازار را بعد از تخصیص هزینه‌های مربوط به پشتیبانی مشتریان نشان می‌دهد. (کاپلان و نورتن، ۱۹۹۶، ۶۷ - ۷۳)



شکل ۲-۲. معیارهای مرکزی مشتریان (کاپلان و نورتن، ۱۹۹۶، ۶۷ - ۷۳)

### بعد فرایندهای داخلی

این دیدگاه متمرکز بر عملیات درون‌سازمانی است که با ایجاد ارزش برای مشتریان، دیدگاه مشتری و با افزایش ثروت سهام‌داران، دیدگاه مالی را به پیش می‌برد. (هارنگرن و همکاران، ۲۰۰۰، ۴۶۵)

<sup>1</sup>- Core Measurement Group

<sup>2</sup>- Customer Retention

در این منظر سازمان باید فرآیندهایی را مشخص کند که با برتری یافتن در آن‌ها بتواند برای مشتریان و نهایتاً سهام‌داران خود ارزش بیافریند (Amaratunga, Baldry & Sarshar, 2001; Lamotte & Carter, 2000).

تحقق هر یک از اهدافی که در منظر مشتری تعیین می‌شود مستلزم انجام یک یا چند فرآیند عملیاتی به صورت کارا و اثربخش است. این فرآیندها باید در منظر فرآیندهای داخلی تعیین شده و سنجه‌های مناسبی مانند زمان چرخه، کیفیت، مهارت‌های کارکنان، بهره‌وری و... جهت کنترل پیشرفت آن‌ها توسعه یابد (کاپلان و نورتن، ۱۹۹۲). شرکت‌ها هم چنین باید شایستگی‌های اصلی و تکنولوژی‌هایی که تضمین‌کننده رهبری بازارشان است را شناسایی نموده و اندازه‌گیری کنند (Kaplan & Norton, 2005; Thakkar, Deshmukh, Gupta & Shankar, 2007). این سنجه‌ها باید بین نظرات مدیران ارشد در مورد فرآیندهای کلیدی کسب و کار و شایستگی‌های افرادی که آن وظایف را انجام می‌دهند، ارتباط برقرار نماید. این ارتباط تضمین می‌کند که کارگردان در سطوح پایین، اهداف کمی روشن و واضحی برای انجام فعالیت، تصمیم‌گیری و فعالیت‌های بهبود دارند و در نهایت منجر به حصول چشم‌انداز و فلسفه وجودی سازمان می‌شود (Amaratunga, Baldry & Sarshar, 2001). بهبود در سنجه‌های این منظر موجب افزایش نتایج مالی و بهبود شاخص‌های مرتبط با مشتری می‌شود (Kaplan & Norton, 2004; Papenhausen & Einstein, 2006).

این جنبه از اقدامات مورد نیاز برای انجام کار مؤثر سازمان را توضیح می‌دهد و تمرکز آن بر عملکرد فرآیندهای داخلی سازمان است. این جنبه شامل معیارهای اساسی همانند طراحی تولید، گسترش تولیدات، خدمات فروش، کارآیی تولید، کیفیت و بهره‌وری می‌باشد. اعمال و بهبود موارد اداری، مالی و فرآیندهای منابع انسانی، تهیه به‌هنگام برنامه‌های نرم‌افزاری و سخت‌افزاری، عملیات نگهداری و تداوم بهبود عملیات مقررات سیستم‌های اطلاعاتی و ایجاد و تداوم بهبود اندیشه‌ها، نیز نمونه‌هایی از این جنبه‌ها هستند. در واقع جنبه‌ی داخلی توضیح روش‌ها، مزیت‌ها و برتری‌های درون‌سازمانی می‌باشد. (نمازی و رضانی، ۱۳۸۲، ۳)

اکثریت سیستم‌های ارزیابی عملکرد موجود سازمان‌ها بر بهبود فرآیندهای عملیاتی جاری تأکید دارند اما ما در کارت ارزیابی متوازن به مدیران توصیه می‌نماییم که یک زنجیره ارزش فرآیندهای داخلی کامل را تعریف نمایند که با فرآیندهای مبدعانه آغاز می‌گردد و نیازهای جاری و آتی مشتریان را تعریف کرده، راه‌حل‌های جدیدی برای این نیازها پیشنهاد می‌نماید. در خلال فرآیندهای عملیاتی پیش می‌رود، محصولات و خدمات موجود را به مشتریان موجود می‌رساند، با خدمات پس از فروش پایان می‌یابد و خدماتی را پس از فروش پیشنهاد می‌کند که به ارزشی که مشتریان از کالاها و خدمات شرکت دریافت می‌کنند، می‌افزاید. (کاپلان و نورتن، ۱۹۹۶، ۹۲)

زنجیره‌ی ارزش فرآیندهای داخلی که به شرکت‌ها در آماده‌سازی بعد فرآیندهای داخلی یاری می‌رساند، شامل سه فرآیند تجاری اصلی است:

ابداع و نوآوری<sup>۱</sup>: واحد تجاری به جستجوی نیازهای اخیر یا در حال پدیدار شدن مشتریان می‌پردازد و خدمات و کالاهایی را ایجاد می‌کند که این نیازها را برطرف سازد. (کاپلان و نورتن، ۱۹۹۶، ۹۲) در حقیقت این فرایند شامل ایجاد محصولات، خدمات و فرایندهایی است که نیاز مشتریان را مرتفع می‌سازد. (هارنگرن و همکاران، ۲۰۰۰، ۴۶۵) این فرایند خود از دو جز تشکیل شده است. در ابتدا مدیران به تحقیق بازار جهت تعیین اندازه بازار، ماهیت ترجیحات مشتریان و مسائل مربوط به قیمت برای کالاها و خدمات هدف می‌پردازند. دومین مرحله شامل طراحی کالاها و خدمات و فرایندهای توسعه است که داده آن اطلاعات بازار و مشتریان می‌باشند. در خلال این مرحله گروه توسعه و تحقیقات سازمانی بایستی:

الف- تحقیقات ابتدایی توسعه‌ی سریع کالاها و خدمات جدید برای انتقال ارزش به مشتریان انجام دهد.

ب - تحقیقات کاربردی جهت به کارگیری تکنولوژی موجود برای نسل‌های بعدی کالاها و خدمات انجام دهند.

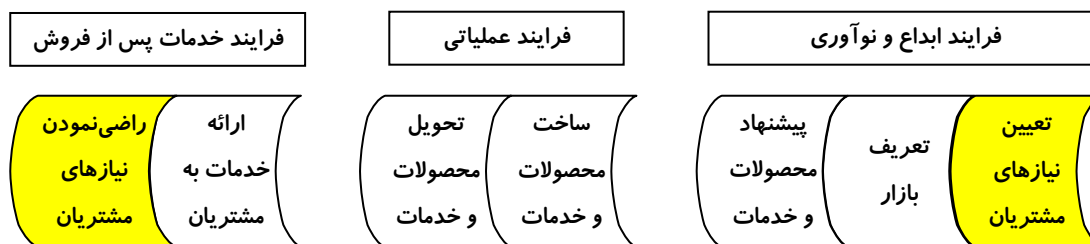
ج - تلاش‌های توسعه‌ای متمرکز بر آوردن محصولات و خدمات جدید به بازار داشته‌باشند. (کاپلان و نورتن، ۹۷-۹۹)

فرایند عملیاتی: به معنی تهیه و ارسال کالاها و خدمات موجود به مشتریان می‌باشد. (هارنگرن و همکاران، ۲۰۰۰، ۴۶۵) این فرایند به صورت تاریخی بیشترین نقطه‌ی تمرکز سیستم‌های ارزیابی و عملکرد سازمان‌ها می‌باشد. هنوز هم تعالی عملیاتی و کاهش هزینه‌ها در فرایندهای تولید و ارسال خدمات از اهداف مهم می‌باشند. (کاپلان و نورتن، ۱۹۹۶، ۹۶-۹۷) فرایند عملیاتی موج کوتاهی از ایجاد ارزش در سازمان به وجود می‌آورد و با دریافت سفارش از مشتری آغاز شده به تحویل کالا یا خدمت به مشتری خاتمه می‌یابد. (کاپلان و نورتن، ۱۹۹۶، ۱۰۷)

خدمات پس از فروش: سومین مرحله زنجیره ارزش فرایندهای داخلی ارائه خدمت به مشتریان پس از فروش اصلی یا تحویل کالا و خدمت است. (کاپلان و نورتن، ۱۹۹۶، ۹۶-۹۷ و هارنگرن و همکاران، ۲۰۰۰، ۴۶۵) خدمات پس از فروش شامل فعالیتهای گارانتی و تعمیراتی، مواجهه با نواقص و برگشتی‌ها و فرایندهای پرداختی از طریق کارت اعتباری و... می‌باشند. (کاپلان و نورتن، ۱۹۹۶، ۱۰)

<sup>1</sup> - Innovation





شکل ۲-۳. بعد فرایندهای داخلی (کاپلان، ۱۹۹۶، ۹۶)

## بعد رشد و یادگیری

چگونه می‌توان به اهداف بلندپروازانه تعیین‌شده در منظر فرایندهای داخلی، مشتری و نهایتاً سهامداران جامه‌ی عمل پوشاند؟ پاسخ به این سؤال در اهداف و معیارهای مربوط به منظر یادگیری و رشد نهفته است. در واقع این اهداف و معیارها توانمندسازی‌های اهداف تعیین‌شده در سه منظر دیگر هستند. آن‌ها زیربنایی برای برپایی نظام ارزیابی متوازن هستند. وقتی شما اهداف و معیارهای مربوط به منظرهای مشتری و فرایندهای داخلی را تعیین کردید، بلافاصله متوجه شکاف موجود بین مهارت‌ها و قابلیت‌های مورد نیاز کارکنان و سطح فعلی این مهارت‌ها و قابلیت‌ها خواهید شد. هم‌چنین فاصله‌ی بین فن‌آوری اطلاعاتی مورد نیاز و سیستم فعلی سیستم‌های اطلاعاتی سازمان به زودی مشخص خواهد شد. اهداف منظر یادگیری و رشد می‌بایست در جهت پرکردن و پوشاندن این شکاف‌ها و فاصله‌ها تعیین شوند و معیارهای مناسبی برای کنترل پیشرفت آن‌ها توسعه یابد. مانند سایر منظرهای مدل امتیازی متوازن، در این منظر ترکیبی از معیارهای هادی و تابع تعیین می‌شوند. معیارهایی مانند رضایت کارکنان، فضای مناسب کاری، دسترسی به سیستم‌های اطلاعاتی لازم، برنامه‌ی آموزش کارکنان مثال‌هایی برای معیارهای هادی و مهارت کارکنان، مشارکت کارکنان، ارائه‌ی پیشنهادها و طرح‌های نو، نمونه‌هایی از معیارهای تابع در این منظر هستند. (بختیاری، ۱۳۷۹، ۲۱ و ۲۲)

سنجه‌های منظر مشتری و فرایندهای داخلی کسب و کار، پارامترهایی را شناسایی می‌نمایند که در موفقیت رقابتی سازمان بسیار با اهمیت است. به منظور دستیابی به این هدف، سازمان باید همواره محصولات و فرایندهای خود را بهبود بخشد و هم‌چنین توانایی معرفی فرایندها و محصولات کاملاً جدید را داشته باشد (Amaratunga, Baldry & Sarshar, 2001). در واقع از این اهداف و سنجه‌های مربوط به منظر رشد و یادگیری می‌توان به اهداف تعیین‌شده در منظرهای فرایند داخلی، مشتری و نهایتاً سهامداران رسید. این اهداف و سنجه‌ها، توانمندسازی اهداف تعیین‌شده در سه منظر دیگر هستند (Lamotte & Carter, 1992; Kaplan & Norton, 2000) و ظرفیت شرکت را در نوآوری، بهبود مستمر و یادگیری می‌سنجند.

<sup>1</sup> - Enablers

اهداف بلند مدت اصلی این منظر، افزایش انعطاف‌پذیری و سرمایه‌گذاری جهت توسعه آینده و بهره‌مندی از فرصت‌های جدید است (Atkinson, 2006). این منظر شامل فعالیت‌هایی است که اغلب به وسیله دپارتمان منابع انسانی، مالی و تکنولوژی اطلاعات اداره می‌شود (Lamotte & Carter, 2006). کاپلان و نورتن در انتشارات خود بیان نمودند که این منظر از مجموعه‌ای دارای‌های نامشهود تشکیل شده است که عبارتند از (Marr & Adams, 2004):

- سرمایه انسانی (مهارت‌ها، استعداد و دانش کارگردان)

- سرمایه اطلاعاتی (پایگاه داده، سیستم‌های اطلاعاتی، شبکه‌ها و زیر ساخت‌های تکنولوژیکی)

- سرمایه سازمانی (فرهنگ، رهبری، همسویی کارگران، کارگروهی و مدیریت دانش)

در این منظر، سازمان نه تنها باید دانش چگونگی درک و ارضای نیازهای مشتری را توسعه دهد، بلکه باید بهره‌وری و کارایی فرآیندها را در حدی نگه دارد که برای مشتریان ارزش ایجاد کند (Amaratunga, 2001). اهداف رایج این منظر عبارت‌اند از: توسعه مهارت‌ها و شایستگی‌ها خاص، فراهم نمودن ابزارهای مناسب IT و داشتن اطلاعات مشتری (Lamotte & Carter, 2000).

هدف بعد رشد و آموزش ایجاد ساختارهای درونی<sup>۱</sup> است که دستیابی به اهداف سه بعد دیگر را امکان‌پذیر سازد. (کاپلان و نورتن، ۱۹۹۶، ۱۲۶) سه جزء اصلی بعد رشد و توسعه عبارتند از:

قابلیت‌های کارکنان<sup>۲</sup>: سه معیار اندازه‌گیری اصلی کارکنان عبارتند از:

رضایت کارکنان: هدف رضایت کارکنان بر این نکته تأکید دارد که روحیه و رضایت کلی از کار، امروزه یکی از موارد بسیار مهم برای سازمان است. کارکنان راضی پیش‌شرط اصلی افزایش بهره‌وری، قابلیت پاسخگویی، کیفیت و خدمات مشتریان هستند.

ابقای کارکنان: هدف این مورد ابقای کارکنانی است که برای سازمان دارای منافع بلندمدت هستند. تئوری پشت این استدلال این است که سازمان سرمایه‌گذاری بلندمدت بر روی کارکنان خود می‌نماید، بنابراین ترک ناخواسته سازمان توسط کارکنان سبب زیان در سرمایه‌های فکری سازمان می‌شود. کارکنان بلندمدت و وفادار به سازمان، دارای ارزش و دانش نسبت به فرایندهای سازمانی و حساسیت نسبت به مشتریان هستند.

بهره‌وری کارکنان: بهره‌وری کارکنان یک معیار نتیجه اثر انباشته افزایش مهارت و روحیه کارکنان، ابداع و نوآوری، بهبود فرایندهای داخلی و راضی‌سازی مشتریان است و هدف مربوط‌کردن برونداد حاصل از کارکنان به تعداد کارکنان درگیر در تولید برونداد است. (کاپلان و نورتن، ۱۹۹۶، ۱۲۹ - ۱۳۲)

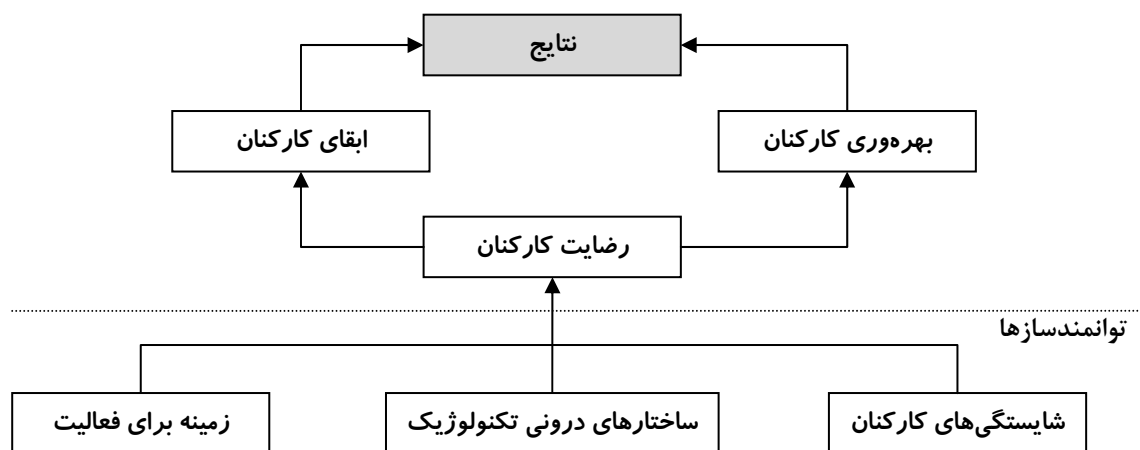
---

<sup>1</sup> Infrastructure

<sup>2</sup> Employee Capabilities

قابلیت سیستم‌های اطلاعاتی: انگیزش و مهارت کارکنان از عناصر مهم دستیابی به اهداف کمی مربوط به مشتریان می‌باشند، اما کافی نیستند، کارکنان برای مؤثر بودن در دنیای رقابتی امروز، نیازمند اطلاعات عالی، دقیق و به‌روز در مورد مشتریان، فرایندهای داخلی و نتایج مالی تصمیماتشان می‌باشند. (کاپلان و نورتن، ۱۹۹۶، ۱۳۴)

انگیزش، تفویض اختیار و هم‌جهتی<sup>۱</sup>، حتی کارکنان ماهر با وجود دستیابی به اطلاعات در صورتی که انگیزه‌ی کافی برای افزایش منافع سازمان برخوردار نباشند و یا دارای آزادی کافی برای تصمیم‌گیری و انجام اقدامات نباشند، نخواهند توانست در موفقیت سازمان سهیم گردیند. (کاپلان و نورتن، ۱۹۹۶، ۱۳۲) این عوامل پس از عوامل بهداشتی که شامل حقوق، دستمزد و مسائل رفاهی کارکنان است، موضوعیت پیدا می‌کند، به این معنی که پرسنل را پس از آن از نظر حوائج اولیه ارضا شدند، می‌توان با استفاده از تفویض اختیار و اجازه‌ی بروز خلاقیت برای حرکت به سوی اهداف تعیین‌شده از سوی مدیریت ارشد ترغیب نمود. بخش دیگر این متغیر، هم‌جهتی منابع انسانی از نظر اهداف و عملکردها می‌باشد که می‌بایست از طریق شفاف‌نمودن مأموریت، ارزش‌ها و برنامه‌های راهبردی و عملیاتی سازمان، تلاش‌های کارکنان را در جهت رسیدن به اهداف بلندمدت سازمان سازماندهی نمود که برای این منظور می‌توان از برنامه‌ریزی تعاملی استفاده کرد. (ابراهیمی سروعلیا، ۱۳۸۱، ص ۷۵)

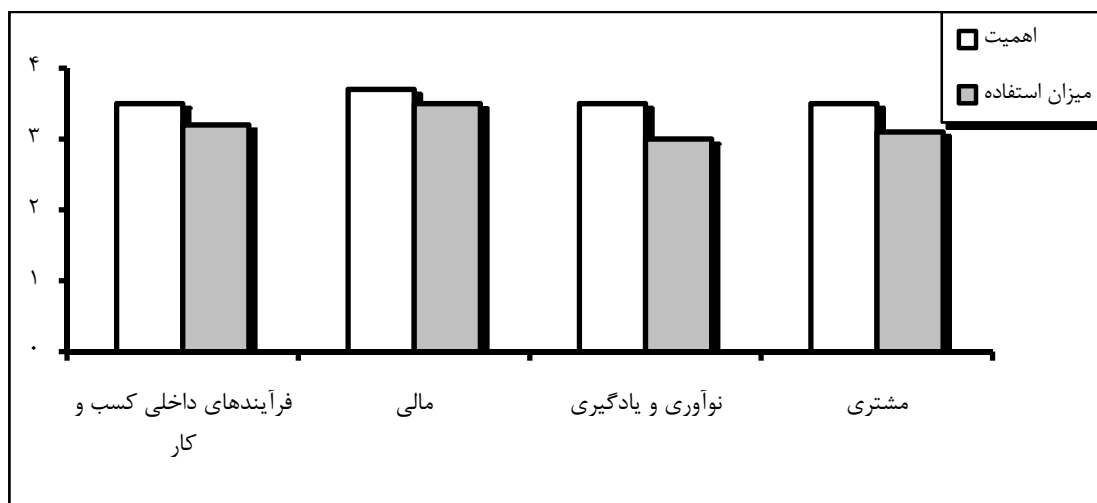


شکل ۲-۴. چارچوب اندازه‌گیری رشد و یادگیری (کاپلان و نورتن، ۱۹۹۶، ۱۲۹)

اهمیت هر یک از مناظر کارت امتیازی و میزان استفاده‌ی شرکت‌های انگلیسی از آن‌ها در شکل (۲)-

(۵) نشان داده شده است (Sousa, Aspinwall & Rodrigues, 2006).

<sup>1</sup> - Motivation, Empowerment and Alignment



شکل ۲-۵. اهمیت و میزان استفاده چهار منظر (Sousa, Aspinwall & Rodrigues, 2006)

متدولوژی کارت امتیازی متوازن که توسط کاپلان و نورتن ارائه شده است شامل چهار وجهی است که در بالا عنوان شد. اما بعضی از محققین به تناسب سازمان خود این منظرها را تغییر داده‌اند. به عنوان مثال منظر کارگران (Loevingsson, Dell'Orto and Baladi, 2000) و منظر تأمین‌کنندگان (Atkinson, 2006)، عملکرد پرسنل (Chan, 2004) منظر امنیت، ظرفیت، تولید و منظر محیطی (Haapasalo, Ingalsou & Lenkerri, 2006) به مدل چهاروجهی اضافه شده است.

#### رابطه میان چهار بعد

یافته‌های کاپلان و نورتن مؤید این واقعیت بود که شرکت‌های موفق در هر یک از چهار منظر اهداف<sup>۱</sup> خود را تعیین و برای ارزیابی توفیق در این اهداف در هر منظر، معیارهایی<sup>۲</sup> را انتخاب کرده و اهداف کمی<sup>۳</sup> هر یک از این معیارها را برای دوره‌های ارزیابی مورد نظر تعیین می‌کنند. سپس اقدامات و ابتکارات اجرایی<sup>۴</sup> جهت تحقق این اهداف را برنامه‌ریزی و به مورد اجرا می‌گذارند. کاپلان و نورتن متوجه شدند که بین اهداف و معیارهای این چهار منظر نوعی رابطه علت و معلولی وجود دارد که آن‌ها را به یکدیگر ارتباط می‌دهد:

برای کسب دستاوردهای مالی (در منظر مالی) می‌بایست برای مشتریان خود ارزش‌آفرینی کنیم (در منظر مشتری) و این کار عملی نخواهد بود مگر این‌که در فرایندهای عملیاتی خود برتری یابیم و آن‌ها را با خواسته‌های مشتریانمان منطبق سازیم (منظر فرایندهای داخلی) و کسب برتری عملیاتی و ایجاد فرایندهای ارزش‌آفرین، امکان‌پذیر نیست مگر این‌که فضای کاری مناسب را برای کارکنان ایجاد و خلاقیت و نوآوری و

1- Objective

2 Measure

3- Target

4- Initiatives

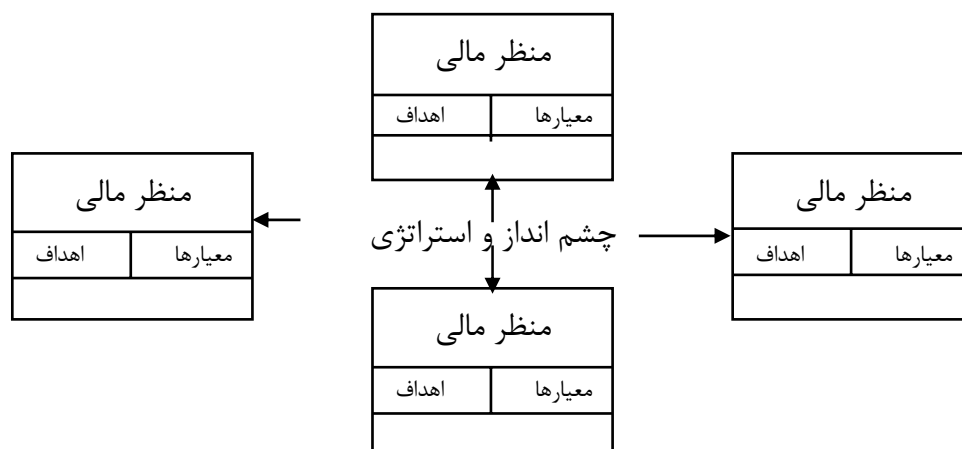
یادگیری و رشد را در سازمان تقویت کنیم (منظر یادگیری و رشد). شکل زیر رابطه‌ی علت و معلولی موجود در این چهار منظر را نشان می‌دهد. (بختیاری، ۱۳۸۳، ۱۵)



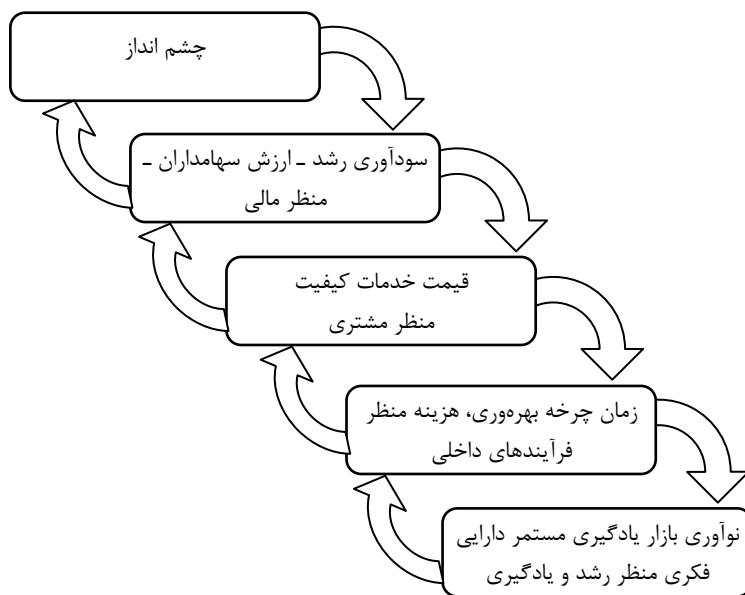
شکل ۲-۶. رابطه علت و معلولی در چهار منظر کارت امتیازی متوازن (بختیاری، ۱۳۸۳، ۱۵)

### شیوه‌های متفاوت نمایش کارت امتیازی متوازن

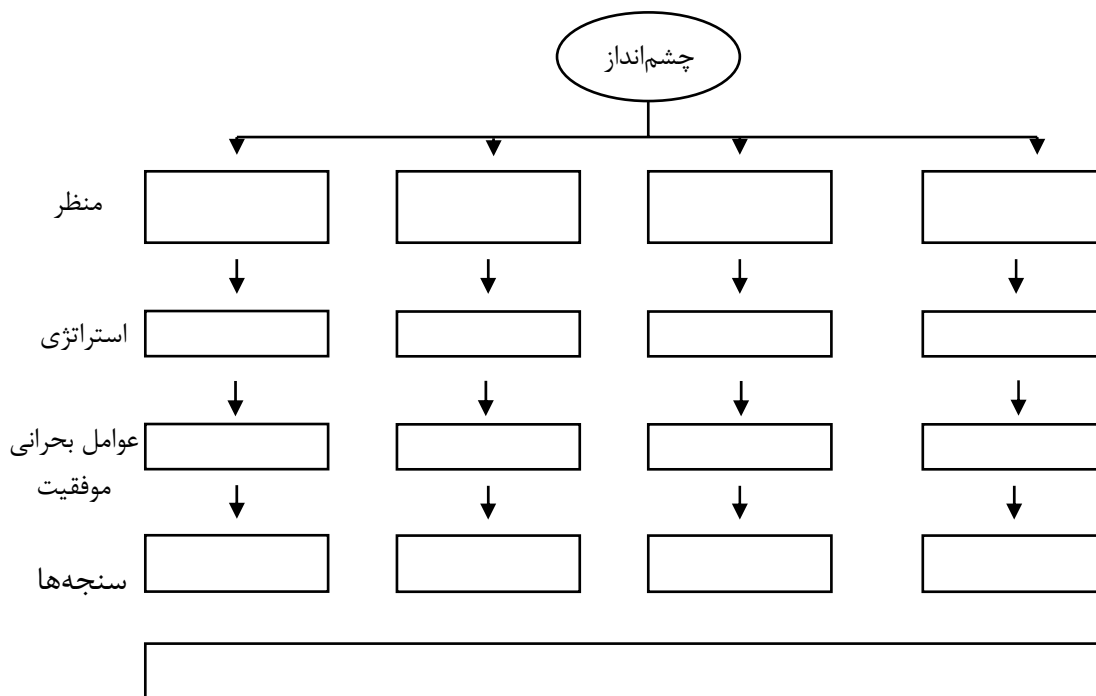
کارت امتیازی متوازن را با شیوه‌های مختلف نمایش داده‌اند (شکل ۲-۷ تا ۲-۱۰).



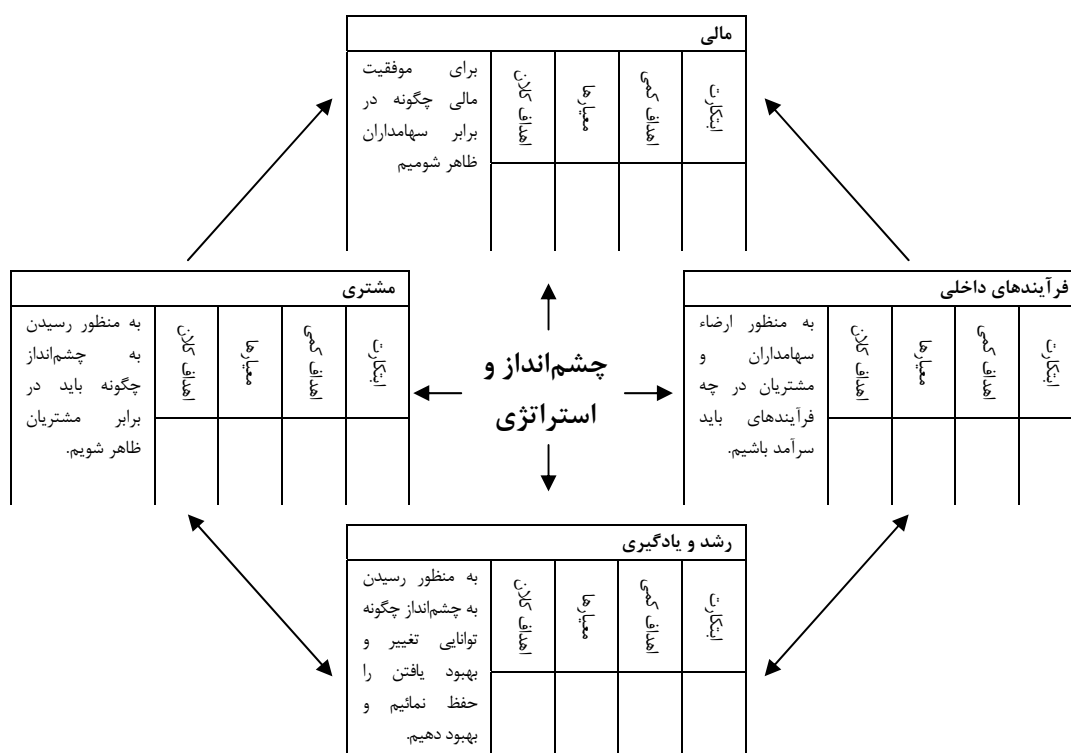
شکل ۲-۷: کارت امتیازی متوازن نسل اول (کاپلان و نورتون، ۱۹۹۲)



شکل ۲-۸: کارت امتیازی متوازن (Anderson, Lawrie & Shulver, 2000)



شکل ۲-۹: کارت امتیازی متوازن نسل دوم (Lamotte & Carter, 2000)



شکل ۲-۱۰: کارت امتیازی متوازن نسل سوم (Mc Adam, 2000)

کاپلان و نورتن معتقد هستند هر سازمان، کارت امتیازی عملکرد منحصر به خود دارد (شامل مجموعه معیارهای خاص است). کارت امتیازی سازمان‌های مختلف، متناسب با فلسفه وجودی، استراتژی، تکنولوژی و فرهنگشان تغییر خواهد نمود. (Lamotte & Carter; (Wongrassamee, Gardiner & Simmons, 2003) Kaplan & Norton, 1992; Lamotte & Carter, 2000; Fernandes, Raja & Whalley, 2006; Speckbacher, Bischof & Pfeiffer, 2003)

- ✓ ترجمه استراتژی‌ها به واژه‌های عملیاتی و قابل اندازه‌گیری.
- ✓ پیاده‌سازی استراتژی.
- ✓ متمرکز ساختن زمان و تلاش مدیریت بر مسائل کلیدی و افزایش سازگاری در تصمیم‌گیری.
- ✓ مجهز نمودن تیم مدیریت به ابزاری جهت یکپارچه‌سازی برنامه‌های استراتژیک سازمان و ایجاد توافق نظر و همسوسازی در سازمان .
- ✓ ایجاد پیوستگی استراتژیک از طریق برقراری ارتباط بین استراتژی واحدهای عملیاتی/ کسب و کار و سازمان.
- ✓ ابلاغ کردن اولویت‌های استراتژیک در کل سازمان.

- ✓ فراهم نمودن ابزاری برای تیم‌ها و افراد در جهت دانستن این که چگونه در موفقیت استراتژیک سازمان مشارکت دارند و سرانجام برقراری ارتباط بین پاداش و جبران خدمات و عملکرد.
- ✓ بهبود نتیجه از طریق تخصیص کارآمدتر منابع و ایجاد توازن در سرمایه‌گذاری.
- ✓ ارزیابی و یادگیری مستمر از عملکرد شرکت و جهت‌دهی مجدد به اهداف استراتژیک.

### تحول کارت امتیازی متوازن

محققان به ظهور سه نسل کارت امتیازی متوازن اشاره می‌کنند. اولین نسل از زمان معرفی کارت امتیازی متوازن به عنوان سیستم اندازه‌گیری عملکرد که اطلاعات جامعی از کسب و کار ارائه می‌دهد؛ آغاز می‌شود (Achterbergh, Beeres & Vriens, 2003). برای این منظور کارت امتیازی متوازن، معیارهای مالی (که شاخص‌های عقب ماندگی است) و معیارهای غیرمالی (که شاخص‌های هادی است) را ترکیب می‌نماید. نسل دوم حاصل تحقیقات کاپلان و نورتن روی سه شرکت (راک واتر<sup>۱</sup>، کامپیوتر اپل<sup>۲</sup> و میکرو دستگاه‌های پیشرفته<sup>۳</sup>) است. آن‌ها متوجه شدند کارت امتیازی متوازن چیزی بیش از ابزار اندازه‌گیری است. سیستم مدیریتی است که موجب بهبودهای جهشی در محصول، فرآیند، مشتری و توسعه بازار می‌شود (Achterbergh, Beeres & Vriens, 2003). ضعف نسل اول در چگونگی انتخاب مهمترین معیارها توسط دومین نسل کارت امتیازی متوازن برطرف شد. در این نسل، اهداف استراتژیک تعریف می‌شود و با استفاده از نقشه استراتژی، این اهداف به هم مرتبط می‌شوند. نقشه استراتژی به شناسایی فعالیت‌ها و نتایجی که باید اندازه‌گیری شوند کمک می‌نماید (Anderson, Lawrie & Savic, 2004). در این نسل چهار فرآیند مدیریتی، اهداف استراتژیک را به فعالیت‌های کوتاه مدت مرتبط می‌سازد. این فرآیندها عبارتند از: ترجمه چشم‌انداز، ارتباطات، برنامه‌ریزی در جهت درک چشم‌انداز، هدف‌گذاری و دادن بازخور (Achterbergh, Beeres & Vriens, 2003; Amaratunga, Baldry & Sarshar, 2001). در این نسل اهداف استراتژیک مستقیماً بر اساس چشم‌انداز شرکت یا برنامه استراتژیک توسعه داده می‌شوند. اما هیچ تضمینی وجود ندارد که افراد چشم‌انداز و یا فلسفه وجودی سازمان را به درستی تفسیر و درک نموده‌اند. ضعف دیگر نسل دوم کارت امتیازی متوازن در فردی است که اهداف استراتژیک را انتخاب می‌نماید. کاپلان و نورتن پیشنهاد دادند ابتدا استراتژی‌های سازمان توسط گروه کوچکی شامل پرسنل کلیدی سازمان و مشاوران تجزیه و تحلیل گردد و سرانجام تیم مدیریت سازمان را با استفاده از تجزیه و تحلیل استراتژی، اهداف استراتژیک را انتخاب نمایند. (Anderson,

<sup>1</sup> - Rock Water

<sup>2</sup> - Apple Computer

<sup>3</sup> - Advaned Micro Devices



(Lawrie & Savic, 2004). گابلد<sup>۱</sup> و لاورای<sup>۲</sup> در پاسخ به این چالش‌ها به ظهور نسل سوم کارت امتیازی متوازن اشاره می‌نمایند در این نسل BSC به عنوان سیستم مدیریت استراتژیک است که خصوصیات زیر را دارد:

۱ - ترجمه‌ی اهداف استراتژیک به اهداف خردتر و اولویت‌های میان مدت و فعالیت‌های میان وظیفه‌ای.

۲ - ایجاد مکانیزم بازخور دو طرفه، این مکانیزم تغییرات در اولویت‌ها یا مسیر استراتژی را از بالا به پایین انتقال می‌دهد همچنین نتایج یادگیری و بینش عملیاتی را از پایین به بالا منتقل می‌نماید.

۳ - ارزیابی تاثیر ابتکارات TQM بر اولویت‌های استراتژیک تعیین شده.

کاپلان و نورتن معتقدند سازمان‌های استراتژی محور بر پایه پنج اصل زیر هستند (Achterbergh, Beeres &

Vriens, 2003; Takala, Leskinen, Sivusou, Hirvela & Kekale, 2005):

✓ ترجمه استراتژی به واژه‌های عملیاتی؛

✓ همسوسازی سازمان در جهت تحقق استراتژی؛

✓ تبدیل استراتژی به کار روزمره تمام افراد؛

✓ تبدیل استراتژی به یک فرایند مستمر؛

✓ بسیج سازمان از طریق رهبری مدیریت ارشد برای تحول.

بنابراین از زمان معرفی کارت امتیازی متوازن به عنوان ابزار اندازه‌گیری عملکرد در سال ۱۹۹۲، تغییرات زیادی در طراحی فیزیکی، کاربرد و فرآیندهای پیاده‌سازی این ابزار در سازمان اعمال شده‌است (Anderson, Lawrie & Savic, 2004). به گونه‌ای که کاربرد کارت امتیازی متوازن از چارچوب اندازه‌گیری در سال ۱۹۹۲ به چارچوب مدیریت در سال ۱۹۹۶ و به چارچوب تغییر در سال ۲۰۰۰ تغییر یافت (Marr & Schiuma, 2003; Papalexandris, Ioannou, Prastacos & Soderquist, 2005) باید اشاره نمود که تغییر و تحول در BSC ناشی از ضعف در طراحی و پیاده‌سازی آن و نه در ایده اصلی کارت امتیازی متوازن است (Anderson, Lawrie & Savic, 2004).

### مزایای کارت امتیازی متوازن

برخلاف سیستم‌های اندازه‌گیری سنتی که گرایش به سمت کنترل دارند کارت امتیازی متوازن، «استراتژی و چشم‌انداز» و نه کنترل را در مرکز متدولوژی خود قرار می‌دهد. سیستم‌های سنتی، وظایف خاصی که کارگران باید انجام دهند را تعیین می‌کنند سپس به منظور اطمینان از این که آیا وظایف و

<sup>۱</sup> - Cobbold

<sup>۲</sup> - Lawrie

فعالیت‌ها انجام شده است. آن‌ها را اندازه‌گیری می‌کنند (کاپلان و نورتن، ۲۰۰۵). در واقع این سیستم‌ها تلاش می‌کنند تا رفتار افراد را تحت کنترل خود درآورند (Letza, 1996) اما BSC اهداف را تعیین می‌کند. فرض بر این است که افراد، فعالیت‌ها و وظایفی که برای دستیابی به آن اهداف ضروری است را انجام خواهند داد. در این متدولوژی مدیران ارشد می‌دانند که نتایج نهایی چه باید باشد اما دقیقاً تعیین نمی‌کنند که چگونه کارگران می‌توانند به آن نتایج دست یابند زیرا شرایط کار به طور ثابت تغییر می‌کند (Kaplan & Norton, 1992; Letza, 1996). نقش معیارهای تعیین شده در کارت امتیازی متوازن هدایت افراد به سمت چشم‌انداز کلی است. کاپلان و نورتن معتقد هستند کارت امتیازی متوازن باید به عنوان سیستم یادگیری، اطلاع‌رسانی و ارتباطات استفاده شود نه به عنوان سیستم کنترل (Reisinger, Cravens & Tell, 2003) بنابراین BSC موجب حرکت رو به جلوی سازمان می‌شود (Kaplan & Norton, 2005; Lamotte & Carter, 2000; Hepworth, 1998).

این رویکرد با بسیاری از ابتکارات مدیریتی سازگار است و بسیاری از اصول مدیریتی را در یک سند ترکیب می‌نماید. نمونه‌هایی از این اصول عبارتند از: سازمان مشتری‌مدار، توانمندسازی پرسنل، تولید به موقع، مدیریت ناب، سازمان یادگیرنده، مهندسی مجدد، مدیریت ریسک، مدیریت ذی‌نفعان، زمان نوآوری، مدیریت زمان، مدیریت کیفیت جامع و مدیریت ارزش. مسئولیت تیمی به جای فردی (Kaplan & Norton, 2005; Rickards, 2003).

یک بررسی پرسش‌نامه‌ای در شرکت‌های کوچک و متوسط انگلیسی نشان داد که برقراری ارتباط بین معیارهای عملکردی و استراتژی‌های تولید و ساخت، سازگاری بین تصمیم‌گیری و فعالیت‌های کسب و کار را تضمین می‌نماید (Decoene & Bruggeman, 2006). همچنین بر عملکرد مالی سازمان تأثیر مثبت دارد (Davis, 2004) & Albright. علاوه بر موارد مذکور، کارت امتیازی متوازن مزایای دیگری را برای سازمان به ارمغان می‌آورد. نمونه‌هایی از این مزایا عبارتند از:

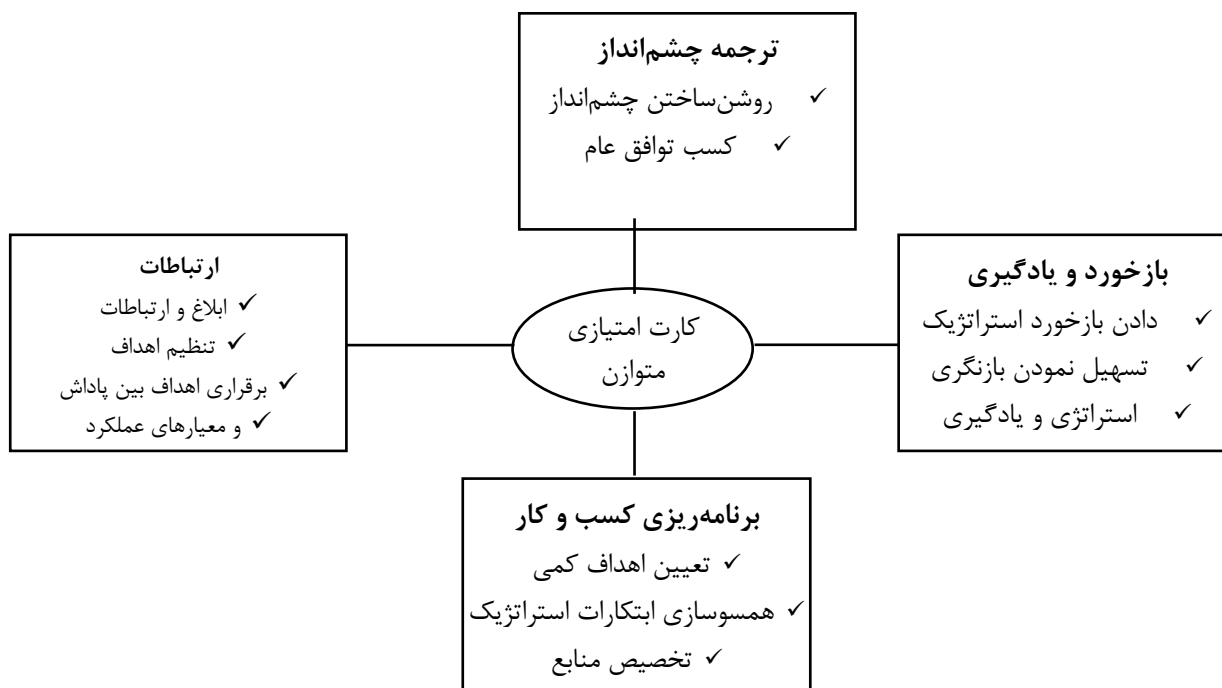
۱ - بسیاری از اطلاعات رقابتی سازمان (مانند: مشتری‌مداری، کوتاهی زمان پاسخگویی، بهبود کیفیت، تأکید بر کار گروهی، کوتاهی زمان، ارائه محصول جدید به بازار و ...) را در یک گزارش ارائه می‌دهد (Letza, 1996; Kaplan & Norton, 2005).

۲ - تعداد معیارهای مورد استفاده را محدود می‌نماید و مدیران را بر روی مسائل حیاتی متمرکز می‌سازد (Kaplan & Norton, 1992; Papalexandris, Loannou & Prastaces, 2004).

۳ - از آنجا که مدیران از چهار منظر کلیدی متوازن به سازمان نگاه می‌کنند. امکان این که تغییر در یک حوزه، ضرری به حوزه دیگر وارد سازد را کاهش می‌دهد (Amaratunga, Baldry & Sarshar, 2001; Laitinen, 2005).

- ۴ - استراتژی را روشن و واضح می‌سازد (Wongrassamee, Gardiner & Simmouns, 2003; Anderesen, Lawrie & Shulver, 2000; Chan, 2004; Papenhausen & Einstein, 2006)
- ۵ - اهداف فردی و دپارتمانی را با استراتژی‌ها همسو می‌سازد (Chan, 2004; Ziegenfuss, 2000) پیاده سازی واقعی کارت امتیازی متوازن، خطوط ارتباطی بین تصمیم گیران را شفاف می‌نماید و اطمینان می‌بخشد همگی بر روی اهداف مشابه تمرکز دارند.
- ۶ - BSC تضمین می‌نماید که اهداف استراتژیک مدیریت در کل سازمان نفوذ کرده است. مدیران میانی، اهداف عملیاتی و شاخص‌ها را برای واحدهای مربوطه خود تعیین می‌کنند. علاوه بر این، مدیران توجه خود را به متغیرهایی معطوف می‌دارند که بر موفقیت شرکت تأثیر می‌گذارد (Rickards, 2003).
- ۷ - اهداف استراتژیک را با اهداف کمی بلندمدت، بودجه‌های سالیانه و معیارها و فعالیت‌ها مرتبط می‌سازد (Wongrassamee, Gardiner & Simmons, 2003; Chan, 2004; Amaratunga, Baldry & Sarshar, 2000; Andersen, Lawrie & Shulver, 2000).
- ۸ - ابتکارات استراتژیک را شناسایی می‌نماید (Chan, 2004).
- ۹ - بازنگری‌های نظام یافته و متناوبی را انجام می‌دهد (Chan, 2004; Lamotte & Carter, 2000).
- ۱۰ - بازخورهایی را به منظور یادگیری و بهبود استراتژی ارائه می‌دهد (Wongrassamee, Gardiner & Simmons, 2003; Chan, 2004; Papenhausen & Einstein 2006; Lamotte & Carte, 2000)
- ۱۱ - اطلاعاتی که از طریق BSC گزارش می‌شود میزان پیشرفت در جهت اهداف را آشکار می‌سازد.
- ۱۲ - مسئولیت‌ها را با توجه به اهداف و منابع روشن می‌سازد (Andersen, Lawrie & Shulver, 2000).
- ۱۳ - درگیری ذی‌نفعان در تدوین سیاست‌ها زیاد است (Anderesen, Lawrie & Shulver, 2000).
- ۱۴ - بر مبنای رویکرد مدل‌های تعالی کسب و کار ساخته می‌شود (Anderesen, Lawrie & Shulver, 2000).
- ۱۵ - انواع معیارها را رد مناظر گروه‌بندی می‌نماید (Papalexandris, Loannou & Prastaces, 2004).
- ۱۶ - ارتباطات را در سراسر سازمان شفاف می‌سازد و به طور اثربخش تغییر را مدیریت می‌نماید (Papalexandris, Loannou & Prastaces, 2004).
- ۱۷ - شاخص‌های کلیدی عملکرد، کارت امتیازی متوازن را به یک ابزار عملیاتی و قابل پیاده‌سازی برای مدیران تبدیل می‌نماید (Thoma, 2007).
- ۱۸ - درک روابط علت و معلولی را تسهیل می‌کند (Speckbache, Bischof & Pfeiffer, 2003).
- قدرت متدولوژی کارت امتیازی متوازن پوشاندن مفاهیم مدیریت استراتژیک از طریق چهار فرایند مذکور در شکل ۲-۱۱ است (Wong - on- Wing, 2007). مزیت عمده کارت امتیازی متوازن، توازن آن است. توازن بین اهداف کوتاه مدت و بلند مدت، معیارهای مالی و غیرمالی، شاخص‌های هادی و تابع و منظرهای

مرتبط با عملکرد داخلی و خارجی ؛ (Hepworth, 1998; Halachmi, 2005; Lamotte & Carter, 2000 ; Boulianne, 2006; Haapasalo , Ingalsua & Lenkkeri, 2006 ; Fernandes, Raja & Whalley, 2006) همین خصوصیت توازن بین شاخص‌های هادی و عقب ماندگی موجب شده است کارت امتیازی توازن به یک ابزار عملکرد استراتژیک پویا تبدیل شود (Lamotte & Carter, 2000).



شکل ۱-۲: کارت امتیازی متوازن به عنوان یک سیستم مدیریت استراتژیک (Lamotte & Carter, 2000)

در نهایت می‌توان گفت کارت امتیازی متوازن سازمانی را ایجاد می‌نماید که سالم، متوازن، کارآمد و اثربخش است.

### تکنیک‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره

مدل‌های بهیبه‌سازی از دوران نهضت صنعتی در جهان و به خصوص از زمان جنگ دوم جهانی مورد توجه ریاضیدانان و دست‌اندرکاران صنعت بوده است. تاکید اصلی بر مدل‌های کلاسیک بهیبه‌سازی، داشتن یک معیار (یا یک تابع هدف) می‌باشد به طوری که مدل مذکور می‌تواند در مجموع به صورت خطی، غیر خطی و یا مخلوط باشد. اما توجه پژوهشگران در دهه‌های اخیر معطوف به مدل‌های چندمعیار (MCDM) برای سنجش تصمیم‌گیری‌های پیچیده گردیده است. در این گونه تصمیم‌گیری‌ها ممکن است به جای استفاده از یک معیار سنجش بهیبه‌نگی از چندین معیار سنجش استفاده گردد.

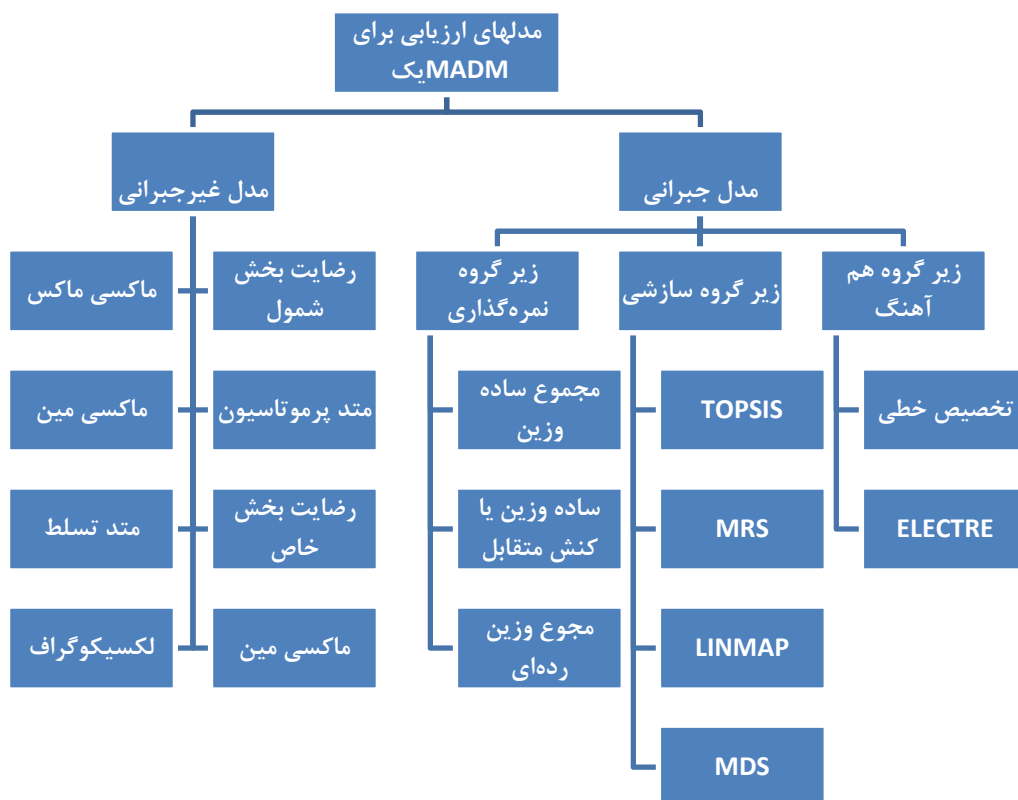
این مدل‌های تصمیم‌گیری به دودسته مدل‌های چند هدفه (MODM) و مدل‌های چندشاخصه (MADM) تقسیم می‌گردند. مدل‌های چند هدفه به منظور طراحی به منظور طراحی به کار گرفته می‌شوند در حالی که مدل‌های چند شاخصه به منظور انتخاب گزینه برتر استفاده می‌گردند. (اصغریور، ۱۳۸۳)

### ارزیابی و بررسی مدل‌های MADM

دو دسته عمده از روش‌های مختلف در پروسه کردن اطلاعات موجود از یک مساله MADM وجود دارد: یک دسته از روش‌ها منشعب از مدلی مشهور به مدل غیرجبرانی و دسته دیگر منشعب از مدل دیگری معروف به مدل جبرانی می‌باشد.

**الف- مدل غیرجبرانی:** شامل روش‌هایی می‌شود که در آنها مبادله در بین شاخص‌ها مجاز نیست، یعنی مثلاً نقطه ضعف موجود در یک شاخص توسط مزیت موجود از شاخص دیگر جبران نمی‌شود. در این روش‌ها هر شاخص به تنهایی مطرح بوده و مقایسات بر اساس شاخص به شاخص صورت می‌پذیرد.

**ب- مدل جبرانی:** مشتمل بر روش‌هایی است که اجازه مبادله در بین شاخص‌ها در آنها مجاز است. یعنی تغییری (احتمالاً کوچک) در یک شاخص می‌تواند توسط تغییری مخالف در شاخص (یا شاخص‌های) دیگر جبران شود (آذر و رجب زاده، ۱۳۸۱). این مدل شامل سه زیر گروه می‌گردد که در شکل (۲-۱۲) مشخص است.



شکل ۲-۱۲. انواع مدل‌های تصمیم‌گیری در روش MADM

این گونه مدل‌ها اشکال مختلفی دارند که مهمترین آنها عبارتند از: الکتري، ساو<sup>۱</sup>، تاپسیس. این گونه فنون برای انتخاب یک گزینه از میان چند گزینه به کار می‌روند. در این فنون تصمیم‌گیرنده از بین تعداد محدودی گزینه به انتخاب، الویت‌بندی و درجه‌بندی می‌پردازد. بنابراین به منظور انتخاب مناسبترین گزینه از میان  $m$  گزینه از فنون چند شاخصه استفاده می‌شود (اصغرپور، ۱۳۷۷، ص ۳). در طراحی و فرموله نمودن اینگونه مدل‌ها به جای مدل‌های ریاضی از جداول توافقی (ماتریس تصمیم) استفاده می‌شود. به همین دلیل این مدل‌ها را مدل‌های نرم نیز می‌نامند (آذر و رجب‌زاده، ۱۳۸۱)

به طور کلی مراحل مدل‌سازی فنون MADM را می‌توان به صورت زیر ذکر نمود:

**گام اول:** تعریف و تعیین گزینه‌ها (راه‌حلها)

فرض کنید  $A_1, A_2, \dots, A_m$  راه‌حل‌های تعریف شده برای مسأله باشند.

**گام دوم:** تعیین شاخصها و معیارهای ارزیابی گزینه‌ها

فرض کنید  $X_1, X_2, \dots, X_n$  شاخص برای ارزیابی گزینه‌ها باشند.

**گام سوم:** تعریف ماتریس تصمیم (جدول توافقی یا ماتریس D)

تصمیم‌گیری چندشاخصه به وسیله ماتریس فرموله می‌گردد:

شاخص i	$X_1$	$X_2$	.....	$X_n$
$A_1$	$r_{11}$	$r_{12}$	.....	$r_{1n}$
$A_2$	$r_{21}$	$r_{22}$	.....	$r_{2n}$
.....	.....	.....	.....	.....
$A_m$	$r_{m1}$	$r_{m2}$	.....	$r_{mn}$

شکل ۲-۱۳. ماتریس تصمیم (اصغرپور، ۱۳۷۷؛ ص ۲)

**گام چهارم:** مرحله آماده‌سازی ماتریس D:

برای فراهم کردن یک مدل MADM باید نکات زیر را رعایت کرد:

الف) تبدیل شاخصهای کیفی به کمی: از خصوصیات بارز مدل‌های MADM، در برگیری توأم متغیرهای کمی و کیفی است. می‌دانیم که یک گزینه ممکن است به کمک شاخصهای کمی، نظیر هزینه، ظرفیت، سرعت و ... و شاخصهای کیفی نظیر راحتی، زیبایی، انعطاف‌پذیری و ...، و یا هر دوی آنها توصیف شود.

<sup>1</sup> -SAW

هرچند تبدیل شاخصهای کیفی به کمی اختیاری است ولی توصیه اکید بر این است که در فنون MADM از طیف دو قطبی استفاده شود (آذر و رجبزاده، ۱۳۸۱). طیف دو قطبی بسته به افزایش یا کاهش بودن شاخص تعریف می شود.

ب) مرحله بی‌مقیاس‌سازی: این امکان وجود دارد که مقیاس اندازه‌گیری شاخصهای کمی با یکدیگر متفاوت باشند (مانند هزینه به ریال در مقابل وزن به کیلوگرم). از این رو لازم است تا قبل از انجام عملیات اصلی ریاضی، شاخصهای مورد نظر بی‌مقیاس شوند (اصغرپور، ۱۳۷۷، ص ۱۹۴).

بدین ترتیب عناصر شاخصهای تبدیل شده  $(n_{ij})$  بدون بعد اندازه‌گیری می‌شوند. جهت بی‌مقیاس‌سازی ماتریس تصمیم D به تناسب نوع فنون، از نرم‌افزارهای مختلفی نظیر نرم خطی، نرم اقلیدسی و نرم ساعتی استفاده می‌گردد که در ذیل با آنها آشنا می‌شویم: (عموزاد، ۱۳۸۷)

### ۱- روش نرم خطی<sup>۱</sup>:

هر گاه متغیرهای یک شاخص افزایشی باشند  $X_j^+$  باشند مقادیر  $r_{ij}$  را به ماکزیمم ستون مربوطه تقسیم می‌نماییم:

$$n_{ij} = \frac{r_{ij}}{r_j^*} \rightarrow r_j^* = \text{Max } r_{ij}$$

اما اگر شاخصها جنبه منفی داشته باشند یا ترکیبی از شاخصها با جنبه مثبت و منفی باشند می‌توان از یکی از دو رابطه زیر استفاده نمود:

$$n_{ij} = 1 - \frac{r_{ij}}{r_j^*} \rightarrow r_j^* = \text{Max } r_{ij}$$

$$n_{ij} = \frac{1}{\frac{r_{ij}}{\text{Max } \frac{1}{r_{ij}}}} = \frac{\text{Max } \frac{1}{r_{ij}}}{r_{ij}}$$

### ۲- نرم اقلیدسی (درجه دوم):

هر عنصر  $r_{ij}$  از ماتریس تصمیم‌گیری مفروض را بر نرم موجود از ستون زام تقسیم می‌نماییم. به علت تبدیل غیرخطی این روش منجر به مقیاس‌های اندازه‌گیری با طول مساوی نشده و ترتیب نسبی نتایج بخصوص برای مقادیر حداکثر و حداقل<sup>۲</sup> در این روش یکسان باقی نمی‌ماند و در نتیجه مقایسه مستقیم شاخصها با یکدیگر خالی از اشکال نیست. در این روش از رابطه زیر استفاده می‌شود:

$$n_{ij} = \frac{r_{ij}}{\sqrt{\sum r_{ij}^2}}$$

<sup>1</sup> Linear Norm

<sup>2</sup> Maximum & Minimum

### ۳- نرم ساعتی<sup>۱</sup>

در این حالت مفهوم بی‌مقیاس‌سازی بسیار به حقیقت نزدیک است و از رابطه زیر برای آن استفاده

می‌نماییم:

$$n_{ij} = \frac{r_{ij}}{\sum r_{ij}}$$

### ۴- بی‌مقیاس‌سازی فازی<sup>۲</sup>

مقیاس اندازه‌گیری در این حالت بین صفر و یک خواهد بود بطوریکه صفر بدترین و یک بهترین نتیجه

است. برای دو جنبه مثبت و منفی می‌توان از دو رابطه زیر به ترتیب استفاده نمود:

$$n_{ij} = \frac{r_{ij}^* - r_{ij}}{r_{ij}^* - r_{ij}^{Min}} \quad \text{برای جنبه مثبت}$$

$$n_{ij} = \frac{r_{ij} - r_{ij}^{Min}}{r_{ij}^* - r_{ij}^{Min}} \quad \text{برای جنبه منفی}$$

### گام پنجم: تعیین ضرایب اهمیت نسبی برای شاخصها $w_j$

در بسیاری از مسائل MADM و به خصوص در فنون MADM، نیاز به دانستن اهمیت نسبی شاخص‌ها

است، به طوریکه مجموعه این اوزان برابر با واحد بوده و این اهمیت نسبی، درجه ارجحیت هر شاخص را نسبت به سایر شاخص‌ها برای تصمیم‌گیری مورد نظر بسنجد (اصغری‌پور، ۱۳۷۷، ۱۹۶).

به طور کلی برای محاسبه بردار اهمیت نسبی شاخصها ( $w_j$ ) روش‌های مختلفی وجود دارد که از آن جمله می‌توان به مواردی چون نظرسنجی از خبرگان با اجرای روش دلفی (آذر، ۱۳۸۱)، آنتروپی، روش LINMAP، روش حداقل مربعات، روش حداقل مربعات لگاریتمی، تکنیک بردار ویژه و روشهای تقریبی اشاره کرد (اصغری‌پور، ۱۳۷۷، ص ۲۵۲؛ قدسی‌پور، ۱۳۸۱، ص ۴۰). روش‌های آنتروپی و Linmap نیاز به ماتریس تصمیم‌گیری داشته، در حالی که تکنیک کمترین مجذورات و AHP نیاز به ماتریس تصمیم‌گیری موجود از قبل ندارند. (اصغری‌پور، ۱۳۷۷)

### ۱- روش TOPSIS

مدل TOPSIS توسط هوانگ و یون<sup>۳</sup> در سال ۱۹۸۱، پیشنهاد شد. این مدل، یکی از بهترین مدل‌های

تصمیم‌گیری چند شاخصه است و از آن استفاده‌ی زیادی می‌شود. در این روش نیز  $m$  گزینه به وسیله  $n$  شاخص، مورد ارزیابی قرار می‌گیرد. اساس این تکنیک، بر این مفهوم استوار است که گزینه‌ی انتخابی، باید کمترین فاصله را با راه حل ایده آل مثبت (بهترین حالت ممکن) و بیشترین فاصله را با راه حل ایده آل

<sup>1</sup> Saaty Norm

<sup>2</sup> Fuzzy Normalization

<sup>3</sup> -Hwang & Yoon



منفی (بدترین حالت ممکن) داشته باشد. فرض بر این است که مطلوبیت هر شاخص به طور یک نواخت افزایشی یا کاهششی است. (حسینی، ۱۳۸۱) عملیات TOPSIS شامل گام‌های زیر است:

**گام ۱:** ماتریس تصمیم‌گیری راتشکیل داده و با استفاده از روش‌های بی‌مقیاس‌سازی آن را نرمالایز نماییم:

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}} \quad R = \begin{bmatrix} r_{11} & \dots & r_{1j} & \dots & r_{1n} \\ \vdots & & \vdots & & \vdots \\ r_{i1} & \dots & r_{j1} & \dots & r_{in} \\ \vdots & & \vdots & & \vdots \\ r_{m1} & \dots & r_{mj} & \dots & r_{mn} \end{bmatrix}$$

**گام ۲:** ماتریس تصمیم‌گیری نرمال وزنی را محاسبه می‌کند. ارزش وزن نرمال شده  $V_{ij}$  به شرح زیر محاسبه می‌شود:

$$V = \begin{bmatrix} V_{11} & \dots & V_{1j} & \dots & V_{1n} \\ \vdots & & \vdots & & \vdots \\ V_{i1} & \dots & V_{j1} & \dots & V_{in} \\ \vdots & & \vdots & & \vdots \\ V_{m1} & \dots & V_{mj} & \dots & V_{mn} \end{bmatrix}$$

$$W = (w_1, w_2, \dots, w_j, \dots, w_n)$$

در حالی که  $w_j$  وزن زامین ویژگی یا معیار است و جمع جبری وزن‌ها یک می‌باشد.

**گام ۳:** راه حل ایده‌آل مثبت و منفی را تعیین می‌کند:

$$A^+ = \left\{ \left( \max_i v_{ij} \mid j \in J \right), \left( \min_i v_{ij} \mid j \in J' \right) \mid i = 1, 2, \dots, m \right\} = \{v_1^+, v_2^+, \dots, v_n^+\}$$

$$A^- = \left\{ \left( \min_i v_{ij} \mid j \in J \right), \left( \max_i v_{ij} \mid j \in J' \right) \mid i = 1, 2, \dots, m \right\} = \{v_1^-, v_2^-, \dots, v_n^-\}$$

جایی که  $A^+$  به شاخص سود وابسته است، و  $A^-$  به شاخص هزینه.

**گام ۴:** محاسبه اندازه‌های جدایی، با استفاده از فاصله اوکلیدین  $n$  بعدی. فاصله هر گزینه از راه حل ایده‌آل به صورت زیر بدست می‌آید:

$$S_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^+)^2}$$

همین‌طور، فاصله از راه حل ایده‌آل منفی به صورت زیر بدست می‌آید:

$$S_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^-)^2}$$

**گام ۵:** محاسبه نزدیکی نسبی به راه حل ایده‌آل. نزدیکی نسبی گزینه  $a_j$  به صورت زیر تعریف می‌گردد:

$$C_i = \frac{S_i^-}{S_i^+ + S_i^-}$$

**گام ۶:** رتبه بندی درخواست ارجحیت

هرچه مقدار  $C_i$  برای گزینه‌ای بیشتر باشد، این گزینه رتبه بالاتری را نسبت به سایر گزینه‌ها می‌گیرد.

## ۲- روش VIKOR

yu در سال ۱۹۷۳ راه حل توافقی بر اساس نزدیکی به نقطه ایده‌آل را پیشنهاد کرد. (Yu, P. L, 1973). زلنی در سال ۱۹۸۲ استفاده از یک تابع توافقی (تابع تصمیم‌گیری توسط گروه متخصص) برای تعیین نزدیک یا دور بودن گزینه‌ها نسبت به نقطه ایده‌آل را پیشنهاد کرد. (Zeleny, 1982). روش VIKOR یکی از روش‌های حل مسأله چند معیاره می‌باشد. مسائلی با معیارهای نامتناسب و ناسازگار به‌طوری که تصمیم‌گیرنده نیاز دارد به راه حلی که نزدیک به راه حل ایده‌آل باشد و تمام گزینه‌ها مطابق با معیارها مورد ارزیابی قرار گیرد در شرایطی که فرد تصمیم‌گیرنده قادر به شناسایی و بیان برتری‌های یک مسئله در زمان شروع و طراحی آن نیست. این روش می‌تواند به عنوان ابزار موثری برای تصمیم‌گیری مطرح شود. این روش توسط تزنک و آپریکویچ در بخش‌های نظیر مهندسی زلزله و محیط زیست مورد استفاده قرار گرفته است (Tzeng & Opricovic, 2002). اگر در یک مسئله تصمیم‌گیری چند معیاره  $m$  معیار و  $n$  گزینه وجود داشته باشد، به منظور انتخاب بهترین گزینه با استفاده از این روش، مراحل روش به شرح ذیل می‌باشد (Tzeng & Opricovic, 2007):

۱- تشکیل ماتریس تصمیم:

با توجه به تعداد معیارها، تعداد گزینه‌ها و ارزیابی همه گزینه‌ها برای معیارهای مختلف، ماتریس تصمیم به صورت زیر تشکیل می‌شود:

$$D = \begin{bmatrix} X_{11} & \dots & X_{1n} \\ \vdots & \dots & \vdots \\ X_{m1} & \dots & X_{mn} \end{bmatrix}$$

که در آن عملکرد گزینه  $j$ ام ( $j=1,2,\dots,n$ ) در رابطه با معیار  $i$ ام ( $i=1,2,\dots,m$ ) می‌باشد.

۲- تعیین ماتریس وزن معیارها:

در این مرحله با توجه به ضریب اهمیت معیارهای مختلف در تصمیم‌گیری، ماتریسی بصورت ذیل

تعریف می‌شود:

$$W = [w_1, w_2, \dots, w_n]$$

۳- تعیین بهترین و بدترین مقدار از میان مقادیر موجود برای هر معیار در ماتریس تصمیم:

بهترین و بدترین مقدار برای معیارهای مثبت و منفی به صورت مندرج در جدول ۱-۲ محاسبه

می شوند:

جدول ۱-۲. بهترین و بدترین مقدار برای معیارهای مثبت و منفی		
بدترین	بهترین	نوع معیار
$f_i^- = \min f_{ij}$	$f_i^* = \max f_{ij}$	معیار مثبت
$f_i^- = \max f_{ij}$	$f_i^* = \min f_{ij}$	معیار منفی

که  $f_i^*$  بهترین مقدار آمین معیار از بین تمام گزینه‌ها و  $f_i^-$  بدترین مقدار  $i$  مین معیار از بین تمام گزینه‌ها می باشد.

۴- محاسبه مقادیر  $S$  و  $R$  :

مقادیر  $S$  و  $R$  با توجه به روابط ۱ و ۲ محاسبه می شوند که  $W_i$  مقدار وزن مورد نظر برای معیار  $i$ ام می باشد.

$$S_j = \sum_{i=1}^n w_i \frac{(f_i^* - f_{ij})}{(f_i^* - f_i^-)} \quad (1)$$

$$R_j = \max \left[ w_i \frac{(f_i^* - f_{ij})}{(f_i^* - f_i^-)} \right] \quad (2)$$

۵- محاسبه مقدار  $Q$  :

مقدار  $Q$  با توجه به رابطه ۳ محاسبه می شود.

$$Q_j = v \frac{(S_j - S^*)}{(S^- - S^*)} + (1-v) \frac{(R_j - R^*)}{(R^- - R^*)} \quad (3)$$

$$R^* = \min_j R_j, R^- = \max_j R_j, S^* = \min_j S_j, S^- = \max_j S_j$$

پارامتر  $V$  با توجه به میزان توافق گروه تصمیم گیرنده انتخاب می شود به طوری که در صورت توافق

بالا مقدار آن بیش از ۰/۵، در صورت توافق با اکثریت راء مقدار آن مساوی ۰/۵ و در صورت توافق پایین مقدار آن کمتر از ۰/۵ خواهد بود.

۶- مرتب کردن گزینه‌ها براساس کاهش مقادیر  $R$ ،  $S$  و  $Q$

۷- در این مرحله با توجه به مقادیر  $R$ ،  $S$  و  $Q$  گزینه‌ها در سه گروه مرتب می شوند در نهایت گزینه‌ای

به عنوان گزینه برتر انتخاب خواهد شد که در هر سه گروه به عنوان گزینه برتر شناخته شود.

ترتیب قرارگیری گزینه‌ها با توجه به کاهش مقادیر R، S و Q می‌باشد. لازم به ذکر است که در گروه Q گزینه‌ای به عنوان گزینه برتر انتخاب می‌شود که بتواند دو شرط زیر را ارضاء کند:

الف) شرط ۱: اگر  $A^{(1)}$  و  $A^{(2)}$  به ترتیب اولین و دومین گزینه برتر در گروه Q و n بیانگر تعداد گزینه‌ها باشد، رابطه زیر برقرار باشد:

$$Q(A^{(2)}) - Q(A^{(1)}) \geq \frac{1}{n-1}$$

ب) شرط ۲: گزینه  $A^{(1)}$  باید حداقل در یکی از گروه‌های R و S به عنوان رتبه برتر شناخته شود. زمانی که شرط اول برقرار نباشد، مجموعه‌ای از گزینه‌ها به صورت زیر به عنوان گزینه‌های برتر انتخاب می‌شوند:

$$\text{گزینه‌های برتر} = A^{(1)}, A^{(2)}, \dots, A^{(M)}$$

بیشترین مقدار M با توجه به رابطه زیر محاسبه می‌شود:

$$Q(A^{(M)}) - Q(A^{(1)}) < \frac{1}{n-1}$$

زمانی که شرط دوم برقرار نباشد دو گزینه  $A^{(1)}$  و  $A^{(2)}$  به عنوان گزینه‌های برتر انتخاب می‌شوند.

### دلایل به کارگیری روش VIKOR:

اولاً این روش یک لیست رتبه‌بندی چندمعیاره بر مبنای اندازه ویژه نزدیکی<sup>۱</sup> به حل ایده‌آل و یک یا مجموعه‌ای از حل‌های توافقی که مورد قبول تصمیم گیرنده است، معرفی می‌نماید که رضایت نسبی اکثریت معیارها از نزدیکی به ایده‌آل را تامین کرده و دارای کمترین مقدار حداکثر ناراحتی‌های هر یک از معیارها از عدم انتخاب ایده‌آل یا نزدیکی به ضد ایده‌آل می‌باشد. گزینه با بالاترین رتبه در این روش نزدیک‌ترین گزینه به ایده‌آل است در حالیکه بطور مثال در روش TOPSIS گزینه با بالاترین رتبه، همواره نزدیک‌ترین به ایده‌آل نیست.

دوماً نرمال‌سازی در VIKOR خطی است و مقادیر نرمال شده به واحد ارزیابی هر معیار بستگی ندارند در حالیکه مثلاً نرمال‌سازی در TOPSIS برداری است و مقادیر نرمال شده می‌توانند برای واحد‌های ارزیابی مختلف یک معیار مشخص، متفاوت باشند. به عنوان مثال دیگر، در مقایسه با روش PROMTHEE نوع سوم، ممکن استنباط شود که رتبه‌بندی در PROMTHEE مانند رتبه‌بندی بر اساس S<sub>j</sub> در VIKOR است، در حالی که PROMTHEE بر پایه ماکسیمم مطلوبیت گروه است اما VIKOR بر اساس رضایت نسبی اکثریت گروه

<sup>1</sup> - Closeness

معیارها و کمترین مقدار حداکثر ناراحتی های هر یک از معیارها از عدم انتخاب ایده ال یا نزدیکی به ضد ایده آل می باشد.

### ۳- روش SAW

روش SAW<sup>۱</sup> از قدیمی ترین روش های به کار گرفته شده در MADM است. به طوری که، با مفروض بودن بردار W (اوزان اهمیت از شاخص ها) برای آن، مناسبترین گزینه (A\*) به صورت زیر محاسبه می شود:

$$A^* = A_i \left| \max_i \frac{\sum_j w_j r_{ij}}{\sum_j w_j} \right.$$

و چنانچه  $\sum w_j = 1$  باشد، داریم:

$$A^* = \{A_i \mid \max_j \sum w_j . r_{ij}\}$$

### وابستگی شاخص ها

با توجه به فرض عدم وابستگی ابتدایی، نمی توان تأثیرات همبستگی و بازخورد را نادیده گرفت. هر چند در بسیاری از پژوهش ها این امر نادیده گرفته می شود. به هر حال در تصمیم گیری های جهان واقع، معمولاً تأثیرات بازخورد و وابستگی ها پدیدار می گردند. برای غلبه بر مسأله ی وابستگی و بازخورد بین متغیرها و گزینه ها، فرایند تحلیل شبکه ای<sup>۲</sup> ارائه گردید. فرایند تحلیل شبکه ای، شکل عمومی تر از فرایند تحلیل سلسله مراتبی است. مزیت ANP این است که نه تنها هم برای داده های کمی و هم کیفی مناسب است، بلکه مسأله های وابستگی متقابل و بازخورد بین معیارها را نیز برطرف می کند.

از زمانی که ANP/AHP توسط ساعتی ارائه گردید، به طور گسترده در مسائل تصمیم گیری با وابستگی و بازخورد استفاده گردید. اولین مرحله در ANP، مقایسه ی معیارها در کل سیستم برای تشکیل سوپرماتریس<sup>۳</sup> است. این کار از طریق مقایسات زوجی انجام می گیرد با پرسش این که: با توجه به علاقه یا ترجیحات شما، میزان اهمیت یک معیار در مقایسه با معیارهای دیگر به چه میزان است. مقدار اهمیت نسبی می تواند با استفاده از مقیاس ۱ تا ۹ برای نمایش اهمیت یکسان یا بی نهایت مهم تر بودن استفاده گردد. شکل عمومی از سوپرماتریس در زیر نشان داده شده است:

<sup>۱</sup> Simple Additive Weighting Method

<sup>۲</sup> - Analytic Network Process (ANP)

<sup>۳</sup> - Supermatrix

$$W = \begin{matrix} & \begin{matrix} C_1 & C_2 & \dots & C_m \end{matrix} \\ \begin{matrix} e_{11} \\ \vdots \\ e_{1n_1} \\ e_{21} \\ \vdots \\ e_{2n_2} \\ \vdots \\ e_{m1} \\ \vdots \\ e_{mn_1} \\ \vdots \\ e_{mn_m} \end{matrix} & \begin{bmatrix} W_{11} & W_{12} & \dots & W_{1m} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ W_{21} & W_{22} & \dots & W_{2m} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ W_{m1} & W_{m2} & \dots & W_{mm} \end{bmatrix} \end{matrix}$$

که  $C_m$  یعنی  $m$  آمین خوشه

$e_{mn}$  یعنی  $n$  آمین عنصر در  $m$  آمین خوشه

و  $W_{ij}$  بردار ویژه‌ی اصلی تأثیر عناصری است که در  $i$  آمین خوشه با  $j$  آمین خوشه مقایسه می‌گردد.

اگر خوشه‌ی  $i$  ز  $j$  هیچ تأثیری بر خوشه‌ی  $i$  نداشته‌باشد،  $W_{ij}=0$

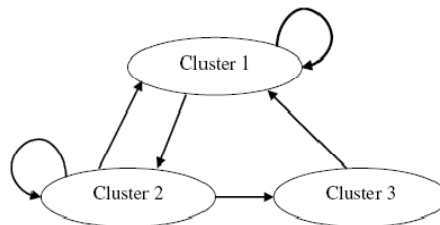
بنابراین، شکل یک سوپرماتریس تا حد زیادی به تنوع ساختار بستگی دارد.

یک سوپرماتریس را می‌توان به شکل زیر تشکیل داد:

$$W = \begin{matrix} & \begin{matrix} C_1 & C_2 & C_3 \end{matrix} \\ \begin{matrix} C_1 \\ C_2 \\ C_3 \end{matrix} & \begin{bmatrix} 0 & 0 & W_{13} \\ W_{21} & 0 & 0 \\ W_{31} & 0 & W_{33} \end{bmatrix} \end{matrix}$$

هم‌چنین با توجه به شکل، سوپرماتریس را می‌توان بدین‌گونه تشکیل داد:

$$W = \begin{matrix} & \begin{matrix} C_1 & C_2 & C_3 \end{matrix} \\ \begin{matrix} C_1 \\ C_2 \\ C_3 \end{matrix} & \begin{bmatrix} W_{11} & W_{12} & W_{13} \\ W_{21} & W_{22} & 0 \\ 0 & W_{32} & 0 \end{bmatrix} \end{matrix}$$



بعد از تشکیل سوپرماتریس، سوپرماتریس موزون با تبدیل مجموع‌های ستون‌ها به عدد یک، به دست می‌آید. این گام بسیار شبیه مفهوم زنجیره مارکوف (اطمینان از این‌که مجموع احتمال‌های وضعیت‌ها برابر ۱ خواهد‌گردید) است. در مرحله‌ی بعد، توان سوپرماتریس را بر اساس معادله‌ی زیر افزایش می‌دهیم تا به بردار نسبی عمومی که وزن‌ها نامیده می‌شوند، برسیم:

$$\lim_{k \rightarrow \infty} W^k$$

هم‌چنین اگر سوپرماتریس، تأثیر تناوبی دارند، میل‌دادن ماتریس تنها راه نیست، دو یا تعداد بیشتری از سوپرماتریس‌های میل‌داده‌شده در این وضعیت وجود دارد و جمع سِسارو<sup>۱</sup> برای به‌دست‌آوردن اولویت‌ها محاسبه می‌گردد. جمع سِسارو به شکل زیر است:

<sup>1</sup> - Cesaro

$$\lim_{k \rightarrow \infty} \left( \frac{1}{N} \right) \sum_{j=1}^N W_j^k$$

$W_j$  یعنی ژامین ماتریس میل داده شده که برای محاسبه‌ی میانگین تأثیر ماتریس میل داده شده (یعنی میانگین وزن‌های نسبی) به کار می‌رود. در غیر این صورت باید توان ماتریس افزایش داده شود تا به وزن نسبی اولویت‌ها دست یافت.

همان‌طور که بیان گردید، با مرور ادبیات پژوهش، مشخص می‌گردد برای غلبه بر مسأله‌ی وابستگی بین شاخص‌ها، از تکنیک ANP استفاده می‌گردد. در این پژوهش قصد داریم با استفاده از تحلیل عاملی، مسأله‌ی وابستگی بین شاخص‌ها را حذف نموده و عامل‌های ناهم‌بسته جدید را به عنوان ورودی در ماتریس تصمیم‌گیری وارد نماییم و سپس با استفاده از روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره، کار رتبه‌بندی انجام گردد.

## تحلیل عاملی

تحلیل عاملی اصطلاحی است کلی برای تعدادی از تکنیک‌های ریاضی و آماری مختلف اما مرتبط با هم به منظور تحقیق درباره ماهیت روابط بین متغیرهای یک مجموعه معین. مسأله اساسی تعیین این مطلب است که آیا یک مجموعه متغیر را می‌توان برحسب تعدادی از «ابعاد» یا «عامل‌های» کوچکتری نسبت به تعداد متغیرها توصیف نمود و هر یک از ابعاد (عامل‌ها) معرف چه صفت یا ویژگی است.

نخستین کار درباره تحلیل عاملی توسط چارلز اسپیرمن (۱۹۴۰) صورت گرفت، که به گونه کلی «پدر» این روش شناخته شده است. بعد از او کارل پیرسن (۱۹۰۱)، روش «محورهای اصلی» را پیشنهاد کرد و هتلینگ (۱۹۳۳) آن را به گونه کامل‌تری توسعه داد.

بسیاری از کارهای نخستین در تحلیل عاملی، یعنی در طول سال‌های ۱۹۰۰ تا ۱۹۳۰، به کاربرد مدل اسپیرمن در بسیاری از مسایل عملی و بررسی شرایط مناسب برای استفاده از آن مدل اختصاص یافته است. در طول این دوره، علاوه بر خود اسپیرمن، دانشمندان دیگری مانند سیریل برت، کارل هلیزینگر، ترومن کلی، کارل پیرسن و گادفری تامسون، کمک‌های شایانی به ادبیات تحلیل عاملی کرده‌اند. در اوایل سال ۱۹۳۰، آشکار شد که مدل تک عاملی عمومی اسپیرمن برای توصیف روابط بین متغیرهای یک مجموعه همیشه کافی نیست.

ترستون احتمالاً برجسته‌ترین تحلیلگر عاملی نوین بوده و نفوذ قابل ملاحظه‌ای در توسعه این روش از سال‌های ۱۹۳۰ تاکنون داشته است. مسؤولیت توسعه روش «سانتروئید» با اوست که در مقیاس گسترده‌ای قبل از ظهور کامپیوترهای پرسرعت به کار رفته است. او همچنین مسئول مفهوم ساختار ساده است که توسط بیشتر تحلیلگران به عنوان معرف یک راه‌حل تحلیل عاملی ایده‌آل در نظر گرفته شده است.

کارهای اولیه در تحلیل عاملی که توسط دانشمندان یاد شده انجام گرفته، بیشتر توجیه نظری دارد، هر چند هیچ یک از آن‌ها آماده برای آزمون‌های آماری فرضیه‌های خاص درباره ساختارهای عاملی مجموعه‌های معینی از متغیرها نبوده است. اما، وقتی کامپیوترهای پرسرعت در اختیار قرار گرفت در اواسط تا اواخر سال‌های ۱۹۵۰، حرکتی از تئوری‌گرایی به سوی آنچه تحلیل عاملی اکتشافی نامیده می‌شود، به وجود آمد. این حرکت به گونه آشکار از طریق تئوری عامل مشترک ترستون تشویق، و از طریق فرمول بندی عمومی هتلینگ (۱۹۹۳)، درباره عملیات ریاضی مولفه‌های اصلی که قبل از آن به دلیل محاسبات فوق‌العاده پیچیده و پرهزینه آن، به کار نرفته بود تسهیل شد. چنین به نظر می‌رسد که در طول سال‌های ۱۹۵۰ و ۱۹۶۰، تقریباً هر کس، هر چیزی را تحلیل عاملی می‌کرده است، به این امید که روابط پیچیده ظاهری بین متغیرهای یک مجموعه را می‌توان ساده کرد و به گونه ساده‌تری تفسیر نمود (لیندمن و همکاران، ۱۹۸۰). در طول این دوره همچنین تعداد روشهای تحلیل عاملی با ابداع تحلیل تصویر (گاتمن، ۱۹۵۳)، تحلیل عاملی بنیادی (رائو، ۱۹۵۵ و هریس، ۱۹۶۲)، تحلیل عاملی آلفا (کیسر و کافری، ۱۹۶۵) و روش کمترین پس‌ماند (هامن و جونز، ۱۹۶۶)، به گونه قابل توجهی توسعه یافت. با این وجود، روش‌های تحلیل اکتشافی نتوانست آن گونه که انتظار می‌رفت، کمک مؤثری برای آزمون و پالایش تئوری روان‌شناختی باشد.

مقاله هتلینگ (۱۹۳۳) درباره تحلیل مولفه‌های اصلی نخستین کمک قابل توجه یک آماردان را به تحلیل عاملی معرفی کرد و این وضعیت تا موقعی ادامه داشت که مقاله لاولی (۱۹۴۰) درباره روش پیشینه احتمال (ML) منتشر شد. لاولی نشان داد که تحلیل عاملی می‌تواند به عنوان یک تکنیک آماری جالب در بسیاری از موقعیت‌های پژوهشی کاربرد داشته باشد. واکنش‌های له و علیه این روشها نیز تا وقتی که آزمون فرضیه‌های خاص درباره پارامترهای مدل تحلیل عاملی مورد توجه قرار گرفت (مثلاً جاززکاگ، ۱۹۸۴)، همچنان ادامه داشت. هر چند کارهای جاززکاگ اساساً مبتنی بر روش ML لاولی بود، اما بسیاری از مسایل محاسباتی و تفسیری را که لاولی با آن مرتبط نبود، روشهای باک و بارگمن (۱۹۶۶) و جاززکاگ (۱۹۸۴) به سبب تأکید بر آزمون فرضیه، به عنوان روشهای تحلیل عاملی تاییدی طبقه‌بندی می‌شود. هر چند تولید فرضیه‌هایی که باید آزمون شود اغلب دشوار است، اما این روشها به وضوح بر تحلیل عامل اکتشافی به سبب توسعه و آزمون تئوری مزیت دارد. البته برای تدوین چنین فرضیه‌هایی می‌توان ابتدا تحلیل عاملی اکتشافی را اجرا کرد و سپس این فرضیه‌ها را از طریق تحلیل عاملی تاییدی آزمود.

#### درک مفهومی تحلیل عاملی و کاربرد آن

بنا بر آنچه گفته شد، تحلیل عاملی تکنیکی است که کاهش تعداد زیادی از متغیرهای وابسته به هم را به صورت تعداد کوچکتری از ابعاد پنهان یا مکنون امکان‌پذیر می‌سازد. هدف عمده آن رعایت اصل اقتصاد و صرفه جویی از طریق کاربرد کوچکترین مفاهیم تبیین‌کننده به منظور تبیین پیشینه مقدار واریانس مشترک



در ماتریس همبستگی است. مفروضه اساسی تحلیل عاملی این است که عامل‌های زیربنایی متغیرها را می‌توان برای تبیین پدیده‌های پیچیده به کاربرد و همبستگی‌های مشاهده‌شده بین متغیرها حاصل اشتراک آنها در این عامل‌ها است. هدف تحلیل عاملی تشخیص این عامل‌های مشاهده‌ناپذیر بر پایه مجموعه‌ای از متغیرهای مشاهده پذیر است. عامل، متغیر جدیدی است که از طریق ترکیب خطی نمره‌های اصلی متغیرهای مشاهده شده بر پایه فرمول زیر برآورد می‌شود:

$$F_j = \sum W_{ji} X_i = W_{j1} X_1 + W_{j2} X_2 + \dots + W_{jp} X_p$$

که در آن  $W$  ها بیانگر ضرایب نمره عاملی و  $P$  معرف تعداد متغیرها است. این عامل‌ها، فی‌نفسه، سازه‌های فرضی یا نظری هستند که به تفسیر ثبات و هماهنگی در مجموعه داده‌ها کمک می‌کنند. بنابراین ارزش تحلیل عاملی این است که طرح سازمانی مفیدی به دست می‌دهد که می‌توان آن را برای تفسیر انبوهی از رفتار با بیشترین صرفه‌جویی در سازه‌های تبیین‌کننده، به کار برد.

هم‌پوشی بین متغیرها علاوه بر آن که میزان مؤثر بودن پیش‌بینی‌کننده‌ها را محدود می‌کند و تعداد ابعاد معنادار اندازه‌هایی که گروه‌ها بر اساس آن‌ها از یکدیگر متمایز می‌شود، کاهش می‌دهد، معنا و اهمیت اندازه‌های چندمتغیری را به عنوان توصیف‌هایی چندمتغیری را به عنوان توصیف‌هایی از خصیصه‌های متمایز اشخاص نیز تحت تأثیر قرار می‌دهد. فرایند توصیف فرد موقعی با روشنی انجام می‌شود که نمره‌ای برای وی به دست آمده است معرف خصیصه‌ای کاملاً متمایز و ناهم‌بسته با خصیصه‌های مربوط به نمره‌های دیگر باشد، اما داده‌های حاصل از تست‌ها عملاً نمره‌هایی است که به درجات مختلف با یکدیگر هم‌بسته است، یعنی بین آن‌ها هم‌پوشی و تداخل وجود دارد. از طریق تحلیل عاملی می‌توانیم این نمره‌های هم‌پوش را به منظور یافتن یک ساختار بنیادی مورد تجزیه و تحلیل قرار دهیم، به این امید که بتوانیم برای صفات مورد مطالعه، ابعاد کمتر اما اساسی‌تری تشخیص دهیم. ساختار بزرگ و پیچیده تحلیل مؤلفه‌ای<sup>1</sup> و تحلیل عاملی به همین منظور به وجود آمده است.

امید این است که تعداد کمی از این عامل‌ها (یعنی ترکیب‌های خطی نمره‌های اصلی متغیرهای مشاهده شده) بتواند تقریباً همه اطلاعاتی را که توسط مجموعه بزرگتری از متغیرها به دست می‌آید در بر گرفته در نتیجه توصیف ویژگی‌های فرد را ساده سازد. از این گذشته امیدوار هستیم که با توسعه صحیح عامل‌ها، متغیرهایی به وجود آوریم که دلالت بر یک سازه روشن و با معنای روان شناختی داشته باشد به‌گونه‌ای که توصیف ما از شخص نه فقط ساده‌تر، بلکه روشن‌تر و قاطع‌تر باشد. (هومن، ۱۳۸۵)

معمولاً به منظور پی‌بردن به متغیرهای زیربنایی یک پدیده یا تلخیص مجموعه‌ای از داده‌ها از روش تحلیل عاملی استفاده می‌شود. داده‌های اولیه برای تحلیل عاملی، ماتریس همبستگی بین متغیرها است.

<sup>1</sup> - Component Analysis

تحلیل عاملی، متغیرهای وابسته از قبل تعیین شده‌ای ندارد. اهداف استفاده از تحلیل عاملی را به دو دسته‌ی کلی می‌توان تقسیم کرد:

الف) مقاصد اکتشافی

ب) مقاصد تائیدی

برای اجرای یک تحلیل عاملی چهار گام اساسی زیر ضرورت دارد:

۱- تهیه یک ماتریس همبستگی از تمام متغیرهای مورد استفاده در تحلیل و برآورد اشتراک

۲- استخراج عامل‌ها

۳- انتخاب و چرخش عامل‌ها برای ساده‌تر ساختن و قابل فهم‌تر کردن ساختار عاملی

۴- تفسیر نتایج

عامل: اساساً عامل، بعد یا سازه‌ای است که روابط بین مجموعه‌ای از متغیرها را به صورت خلاصه مطرح می‌کند. رویس عامل را دقیق‌تر تعریف کرده‌است. او معتقد است عامل، سازه‌ای است که عملاً از روی (یا به وسیله‌ی) بارهای عاملی‌اش تعریف می‌شود. همبستگی یک متغیر با یک عامل را بار عاملی گویند. (کلاین، ۱۳۸۰) تعریف دیگری از عامل بدین صورت است: عبارت است از ترکیب خطی متغیرهای اصلی که نشان‌دهنده‌ی جنبه‌های خلاصه‌شده‌ای از متغیرهای مشاهده‌شده است. (کلانتری، ۱۳۷۸: ۲۸۳)

هدف‌های عمده‌ی تحلیل عاملی را می‌توان به شرح زیر بیان کرد:

۱- کاهش تعداد زیادی متغیر به تعداد کمتری عامل به منظور مدل‌سازی

۲- گزینش یک پاره‌تست از مجموعه‌ی زیادی از پرسش‌ها که دارای بیشترین همبستگی با مؤلفه‌های

اصلی باشد.

۳- تولید مجموعه‌ای از عوامل به عنوان متغیرهای ناهم‌بسته

۴- رواسازی یک مقیاس یا شاخص از طریق تعیین بار مواد سازنده مقیاس بر روی عامل‌های

استخراج‌شده

۵- تهیه تست‌های چندگانه‌ای که تنها یک عامل را بسنجد و اجرای تست‌های کمتری را ممکن سازد.

۶- تعیین خوشه‌هایی از آزمودنی‌ها

۷- تعیین گروه‌ها از طریق مشخص کردن مجموعه‌ی افرادی که در یک خوشه قرار دارند. (هومن و

عسگری، ۱۳۸۴)

علاوه بر تلخیص داده‌ها، یکی دیگر از هدف‌های عمده تحلیل عاملی که در این پژوهش مد نظر ماست، تولید مجموعه‌ای از عوامل به‌عنوان متغیرهای ناهم‌بسته می‌باشد. در این پژوهش قصد داریم با استفاده از تحلیل عاملی، شاخص‌ها را به‌گونه‌ای از عوامل ناهم‌بسته درآورده و به‌عنوان ورودی در روش‌های

تصمیم‌گیری چندشاخصه استفاده نماییم. در حال حاضر انواع مختلف از شیوه‌های تحلیل عاملی وجود دارد (از قبیل تحلیل مؤلفه‌های اصلی، تحلیل عامل مشترک، تحلیل عاملی حداقل پس‌مانده، تحلیل عاملی بیشینه درست‌نمایی). تحلیل مؤلفه‌های اصلی<sup>۱</sup> یکی از شیوه‌های تلخیص ماتریس همبستگی‌ها است. هدف تحلیل مؤلفه‌های اصلی، کمک به برآورد ماتریس همبستگی است و این کار از طریق یافتن معادله‌ی مشخصه‌ی ماتریس، انجام می‌گیرد. در واقع هدف تجزیه مؤلفه‌های اصلی یافتن ترکیباتی از  $P$  متغیر  $d_1^j, d_2^j, \dots, d_p^j$  جهت ایجاد شاخص‌های مستقل (غیرهم‌بسته)  $PC_1, PC_2, \dots, PC_p$  می‌باشد. از آن‌جا که عدم همبستگی بین این شاخص‌ها به این معنی است که جنبه‌های متفاوتی از عملکرد شرکت‌های بیمه توسط آن‌ها اندازه‌گیری می‌شود، ویژگی بسیار مفیدی به شمار می‌رود. با این حال شاخص‌ها به گونه‌ای مرتب می‌شوند که  $PC_1$  بیشتر مقدار تغییرات را داشته‌باشد،  $PC_2$  در مرتبه بعدی قرار گیرد و به همین ترتیب الی آخر به طوری که

$$\text{Var}(PC_1) \geq \text{Var}(PC_2) \geq \dots \geq \text{Var}(PC_p)$$

$\text{Var}(PC_i)$  واریانس  $PC_i$  را در مجموعه داده‌های مورد نظر نشان می‌دهد. (محمدیان، ۱۳۸۱: ۹۳)

تحلیل مولفه‌های اصلی وسیله‌ای برای رسیدن به هدف می‌باشند تا این که خودشان هدف باشند، از PCA به عنوان ورودی رگرسیون چندگانه<sup>۲</sup>، تحلیل خوشه‌ای<sup>۳</sup>، تحلیل عاملی<sup>۴</sup> و رتبه‌بندی گزینه‌ها استفاده می‌شود.

### مدل‌های تحلیل عاملی اکتشافی

اصطلاح تحلیل عاملی که در این‌جا به کار می‌رود، اصطلاحی است کلی برای دو نوع کاملاً متمایز تحلیل، یعنی تحلیل مولفه‌ای و تحلیل عامل مشترک. این دو نوع تحلیل اساساً بر حسب مقدار و نوع واریانس هر متغیر  $Z_i (X_i)$  که توسط عامل‌های موجود در مدل توجیه می‌شوند، متفاوت هستند. در تحلیل مولفه‌ای، عامل‌ها همه واریانس هر متغیر از جمله واریانس مشترک<sup>۵</sup> با سایر متغیرهای مجموعه (کوواریانس) و نیز واریانس اختصاصی یا خاص متغیر  $Z$  را توجیه می‌کند. تعداد مؤلفه‌ها (یا عامل‌ها) در تحلیل مولفه‌ای از لحاظ تئوری باید با تعداد متغیرها برابر باشد، زیرا همه واریانس هر متغیر باید توسط عامل‌ها توجیه شود. اما در تحلیل عامل مشترک، عامل‌ها فقط واریانس مشترک با متغیرهای دیگر مجموعه (البته نه لزوماً همه‌ی آن‌ها) را توجیه می‌کند، بنابراین تعداد عامل‌های مشترک ممکن است کمتر از تعداد متغیرها باشد که از لحاظ رعایت اصل صرفه‌جویی مجموعه  $n$  متغیری بر حسب  $m$  عامل مشترک کاملاً مطلوب است ( $m < n$ ). برای تحلیل مؤلفه‌های اصلی داریم:

1 - Principal Components Analysis

2 - Multiple Regression

3 - Clustering Analysis

4 - Factor Analysis

5 - Common or Shared

$$Z_j = a_{11}F_1 + a_{22}F_2 + \dots + a_{nn}F_n$$

که در آن  $a_{jp}$  معرف وزن  $F_p$  است و هر یک از  $n$  متغیر مشاهده شده، به گونه‌ی خطی بر حسب  $n$  مؤلفه‌ی جدید  $F_1, F_2, \dots, F_n$  (که فرض می‌شود نایسته به یکدیگرند) توصیف می‌شود. به بیان دیگر، بر

پایه‌ی این مدل  $z_{ji} = \frac{x_{ij} - \bar{x}_j}{\sqrt{v_j}}$  نمره‌ی فرد  $i$  در متغیر  $z$  (به شکل استاندارد) ترکیب خطی  $n$  مؤلفه یا عامل

نایسته است که بر اساس  $F$  با  $a$  وزن داده شده است. در این جا  $v_j$  را با مخرج  $N$  یعنی  $v_j = \frac{\sum (x_{ij} - \bar{x}_j)^2}{N}$

تعریف می‌کنیم. توجه داشته باشید که در این مدل تعداد عامل‌ها یعنی  $m$  برابر با تعداد متغیرها یعنی  $n$  است.

مدل تحلیل عامل مشترک را می‌توان چنین نوشت:

$$Z_j = a_{j1}F_1 + a_{j2}F_2 + \dots + a_{jm}F_m + d_j U_j$$

در این جا  $F_p$  عبارت است از  $m$  (معمولاً کوچکتر از  $n$ ) عامل فرضی مشترک،  $U_j$  معرف یک عامل یگانه<sup>۱</sup> که سهم یگانه متغیر  $x_j$  را در  $Z_j$  توجیه می‌کند،  $a_{jp}$  معرف ضریب استاندارد شده رگرسیون چندمتغیری  $x_j$  در عامل  $p$  (یعنی بار عاملی) و  $d_j$  معرف ضریب استاندارد شده رگرسیون  $x_j$  در عامل یگانه  $z$  است. علاوه بر این، در این مدل فرض می‌کنیم:

$$\Gamma_{F_p U_j} = \Gamma_{U_j U_k} = 0 \quad (p = 1, \dots, m; j = 1, \dots, n)$$

است، یعنی عامل یگانه  $U_j$  با همه عامل‌های مشترک و نیز با عامل‌های یگانه سایر متغیرها متعامد (نایسته) است، بنابراین اگر بین دو متغیر  $z$  و  $k$  همبستگی وجود داشته باشد، این همبستگی ناشی از عامل‌های مشترک است و نیز اگر عامل‌های مشترک متعامد یعنی نایسته به یکدیگر باشد، خواهیم داشت:

$$\Gamma_{jk} = \sum a_{jp} a_{kp}$$

یعنی همبستگی بین متغیرهای  $i$  و  $k$  برابر با مجموع حاصل ضرب‌های همبستگی‌های  $z$  و  $k$  با عامل‌های مشترک مربوط است. لازم به ذکر است که مقادیر  $a$  و  $F$  در این جا معادل با مقادیر  $a$  و  $F$  در معادله‌ی قبل نیست. در مدل تحلیل مؤلفه‌ی اصلی، عامل‌ها توجیه‌کننده واریانس  $z_j$  اما در مدل تحلیل عامل مشترک، عامل‌ها توجیه‌کننده روابط (همبستگی‌های) بین متغیرهاست. (هومن، ۱۳۸۵، ۳۷۶)

نانالی (۱۹۷۸) برخی از ویژگی‌های مهم راه‌حل مؤلفه‌های اصلی را به شرح زیر خلاصه کرده است:

\* هر مؤلفه واریانس تبیین شده را بیشینه می‌سازد. این مطلب دلالت بر سه ویژگی عمده دارد:

الف- مجموع مجذورات بارهای عاملی در هر ستون تا حد ممکن بزرگ است

ب- ماتریس پس‌ماند برای تعداد معینی از مؤلفه‌ها (که پس از آن تبیین می‌شود) تا حد ممکن

کوچک است.

<sup>۱</sup> - Unique Factor

پ - نخستین مؤلفه در مقایسه با سایر ترکیب‌های خطی متغیرهای اصلی، واریانس بیشتری را تبیین می‌کند.

\* مجموع مجذورات بارهای عاملی هر مؤلفه برابر با ارزش ویژه‌ی آن مؤلفه است. (هومن، ۱۳۸۵، ۳۹۸)

\* مؤلفه‌ها متعامد با یکدیگرند

\* نمره‌های عاملی تولیدشده توسط یک راه‌حل مؤلفه‌ای نیز ناهم‌بسته‌اند. این عدم همبستگی بین نمره‌های عاملی، نه فقط در مورد مؤلفه‌های اصلی، بلکه در همه راه‌حل‌های مؤلفه‌ای متعامد صادق است. (هومن، ۱۳۸۵، ۳۹۹)

### تعداد عوامل

یک تصمیم عمده در اجرای تحلیل عاملی، مربوط به تعداد عامل‌هاست. در این جا نوعی مبادله وجود دارد. چنانچه تعداد عامل‌های استخراج‌شده خیلی کم باشد، ممکن است معرفی کامل ساختار مجموعه متغیرهای مفروض، ناممکن شود.

برای تعیین تعداد عامل‌ها، از شش ملاک استفاده می‌گردد که عبارتند از:

۱- آزمون‌های معناداربودن ماتریس پس‌ماند، پس از استخراج عامل‌ها

۲- هر عامل را که بار عاملی آن ۲ تا ۲/۵ برابر خطای استاندارد از صفر فاصله نداشته‌باشد، به عنوان یک عامل پس‌ماند تعریف می‌گردد.

۳- ملاک کیسر: بر پایه‌ی این ملاک فقط ارزش‌های ویژه (مجموع مجذورات بارهای عاملی) بزرگتر مساوی ۱ باید در تحلیل عاملی حفظ شود

۴- آزمون نمودار شیب‌دار کتل: این آزمون، طرحی از واریانس کل تبیین‌شده به وسیله‌ی هر متغیر را در ارتباط با سایر متغیرها نشان می‌دهد. در این طرح معمولاً عامل‌های بزرگ در بالا و سایر عامل‌ها با شیبی تدریجی در کنار هم نشان داده می‌شود.

۵- درصد واریانس توجیه‌شده توسط آخرین عامل

۶- درصد واریانس توجیه‌شده توسط راه‌حل عاملی (هومن، ۱۳۸۵، ۴۳۲-۴۳۹)

### انتقال یا چرخش بارهای عاملی

یکی از ویژگی‌های عمده‌ی تحلیل عاملی آن است که برای تبیین ماتریس همبستگی نه فقط یک راه حل بلکه راه‌حل‌های زیادی وجود دارد. یکی از هدف‌های چرخش عامل‌ها کمک به پژوهشگر در تعیین این مطلب است که از کدام راه‌حل عاملی باید استفاده شود. (هومن، ۱۳۸۵، ۴۰۶)

عامل‌های حاصل از تحلیل اولیه، معمولاً چرخش داده می‌شوند تا مطلوب‌ترین طرح که به آسان‌ترین شیوه قابل تفسیر باشد، به دست آید. چرخش محورها ساختار عامل‌ها را ساده می‌کند و عامل‌های چرخش‌یافته که از راه‌های متفاوت تحلیل عاملی به دست می‌آید، ممکن است الگوی معناداری از متغیرها را به دست دهد. هدف چرخش دستیابی به ساختار ساده است. (هومن، ۱۳۸۵، ۴۰۷)

به منظور دستیابی به ساختار ساده، در روش متعامد سه نوع چرخش کوارتیماکس<sup>۱</sup>، واریماکس<sup>۲</sup> و اکواماکس<sup>۳</sup> وجود دارد. روش کوارتیماکس متغیرها را تمیز می‌کند. (استیونس، ۱۹۹۶، ۳۶۸) یعنی پیچیدگی یک متغیر را کمینه می‌سازد. چرخش عامل‌ها از این طریق موجب می‌شود که یک متغیر بار بالایی روی یک عامل اصلی و بار ضعیف (نزدیک به صفر) روی بقیه‌ی عامل‌ها داشته‌باشد. این روش با ساده‌سازی الگوی عاملی یک متغیر تأکید بر تفسیر ساده متغیرها دارد زیرا تعداد عامل‌هایی را که برای تبیین یک متغیر لازم است، کمینه می‌سازد.

روش واریماکس عامل‌ها را تمیز می‌دهد یعنی عامل‌هایی تولید می‌کند که یا مجموعه‌ی کوچکتری از متغیرها دارای همبستگی قوی و با مجموعه دیگری از متغیرها همبستگی ناچیز باشد. این روش ستون‌های ماتریس عاملی را ساده می‌سازد و در آن فرایند ساده‌سازی معادل با بیشینه‌ساختن واریانس مجذور بارهای عاملی هر ستون است. در این روش چون تعداد متغیرهایی که بارهای قوی در یک عامل دارد، کمینه می‌گردد تفسیر عامل‌ها به نسبت به روش کوارتیماکس ساده‌تر خواهد بود. به همین دلیل عمومیت بسیار دارد و کاربرد آن فراوان‌تر است. (هومن، ۱۳۸۵، ۴۱۰)

روش اکواماکس از هر دو استدلال روش واریماکس و کوارتیماکس پیروی می‌کند، بدین معنا که به جای تمرکز بر ساده‌سازی فقط ردیف‌ها و ستون‌ها، هر دو روش را به کار می‌برد، به بیان دیگر، روش اکواماکس ترکیبی است از روش‌های واریماکس که عامل‌ها را ساده می‌شود و کوارتیماکس که متغیرها را ساده می‌سازد. (هومن، ۱۳۸۵، ۴۱۱) در این پژوهش نیز از روش اکواماکس برای چرخش عامل‌ها استفاده می‌گردد.

### **پژوهش‌های انجام گرفته**

چیو، تزنگ و چنگ (۲۰۰۴) از روش‌های MCDM فازی در ارزیابی استراتژی‌های یک شرکت استفاده نمودند. پژوهشگران در ابتدا از تحلیل عاملی برای استخراج چهار عامل مشترک مستقل استفاده نمودند، سپس با استفاده از AHP که از این چهار عامل تشکیل شده از دوازده معیار قبلی را تشکیل داده و نهایتاً با

<sup>1</sup> - Quartimax

<sup>2</sup> - Varimax

<sup>3</sup> - Equamax

توجه به مقادیر ارزیابی و وزن‌های فازی در مورد بهترین استراتژی تصمیم‌گیری شد. این پژوهش نشان می‌دهد که اعداد فازی روش ارزیابی مؤثرتری هستند و نسبت به روش سنتی SAW مؤثرتر هستند، به ویژه هنگامی که معیارها وابسته هستند.

هم‌چنین تزنگ، چینگ و لی (۲۰۰۷) پژوهشی با عنوان «ارزیابی تأثیرات مرتبط به هم در برنامه‌های آموزش الکترونیک: مدلی MCDM ترکیبی جدید بر اساس تحلیل عاملی و دما تل) انجام دادند. مدل پیشنهاد داده شده در این پژوهش ارتباطات مستقل معیارهای ارزیابی با کمک تحلیل عاملی و ارتباطات وابسته با کمک دما تل<sup>۱</sup> نشان داده می‌شود. در ادامه با توجه به ادراکات ذهنی، از AHP و روش‌های فازی استفاده می‌گردد.

پژوهش‌هایی در زمینه استفاده از رویکرد PCA در ارزیابی عملکرد با استفاده از DEA انجام گردیده‌است. از جمله این موارد، می‌توان به پایان‌نامه‌ی خانم محمدیان در زمینه‌ی «رتبه‌بندی نتایج حاصل از مدل تحلیل پوششی داده‌ها» اشاره کرد. ایشان پس از معرفی تکنیک‌های رتبه‌بندی کامل، وضعیت دانشکده‌های دانشگاه علم و صنعت ایران را با استفاده از تکنیک آماری تحلیل مؤلفه‌های اصلی انجام داده‌اند. هم‌چنین آزاده، قادری و ابراهیم‌پور (۲۰۰۷) یک چهارچوب ترکیبی PCA DEA برای ارزیابی و رتبه‌بندی سیستم‌های تولیدی بر اساس عملکرد تجهیزات ارائه داده‌اند. نتایج پژوهش‌شان نشان داد چهارچوب ترکیبی PCA DEA رتبه‌بندی هر بخش و نقاط قوت و ضعف هر بخش را با توجه به تجهیزات و ماشین‌آلات نشان داد، علاوه بر آن یک روش همبستگی ناپارامتری به نام ضریب همبستگی اسپیرمن سطح بالایی از ارتباط میان نتایج PCA، DEA و NT<sup>۲</sup> را نشان داد. هم‌چنین، آن شاخص‌هایی را که تأثیر عمده بر روی عملکرد بخش‌های تولیدی داشتند، شناسایی کرد.

هاشم عمرانی در پایان‌نامه کارشناسی ارشد خود با عنوان «طراحی و تحلیل سیستم ارزیابی عملکرد واحدهای توزیع برق» به راهنمایی دکتر محمدعلی آزاده، در سال ۱۳۸۵ از روش تحلیل مؤلفه‌های اصلی برای استنباط و آزمون فرضیات خود استفاده نمود. این پژوهش برای ارزیابی عملکرد شاخص‌های بهره‌وری، کارایی و مقادیر مازاد و کمبودها در ورودی و خروجی‌ها در شرکت‌های توزیع برق مناسب به شمار آمده‌است. از جمله ویژگی‌های مفید این تحقیق می‌توان به روش آن اشاره کرد که در آن از روش‌های تحلیل ویژه‌ای برای استنباط و آزمون فرضیات و یا سؤال‌های استفاده کرده‌است. این تحلیل‌ها عبارتند از:

استفاده از روش تحلیل پوششی داده‌ها، حداقل مربعات معمولی تصحیح‌شده (CIOS) و تحلیل مؤلفه‌های اصلی (PCA). از جمله یافته‌های تحقیق و پیشنهاد‌های آن می‌توان به ارائه مدلی یک‌پارچه و

<sup>1</sup> - Decision Making Trial and Evaluation Laboratory (DEMATEL)

<sup>2</sup> - Numerical Taxonomy

جامع برای ارزیابی عملکرد شرکت‌های توزیع برق اشاره کرد.

در پژوهش‌های انجام‌شده تاکنون، مدل‌های DEA و PCA برای به‌دست‌آوردن یک مدل یک‌پارچه DEA-PCA مورد استفاده قرار گرفته‌اند. از مطالعات مهم این دسته می‌توان به بکارگیری مدل PCA برای انتخاب متغیرهای مورد استفاده در DEA توسط آلدرو و گولنای و انتخاب بهترین مدل DEA توسط مدل PCA اشاره کرد. از دیگر این مطالعات می‌توان به مطالعه ژو اشاره کرد که در آن مدل DEA توسط مدل تحلیل مؤلفه‌های اصلی (PCA) تصدیق و تعیین اعتبار شده‌است.

تاکنون پژوهش‌هایی که در خارج از ایران برای ارزیابی عملکرد و رتبه‌بندی شرکت‌های بیمه انجام گردیده‌است، از روش DEA استفاده کرده‌است. پروفیسور استفان دیاکون (۲۰۰۱) در مقاله‌ای تحت عنوان کارایی شرکت‌های بیمه‌ی عمومی انگلستان، کارایی شرکت‌های بیمه‌گر تخصصی و مختلط انگلستان را به کمک روش تحلیلی فراگیر داده‌ها بررسی نموده است و برای مقایسه‌ی عملکرد بیمه‌گران انگلستان، کارایی شرکت‌های بیمه را در پنج کشور اروپایی دیگر نیز محاسبه کرده‌است.

در هند پژوهشی با عنوان اندازه‌گیری کارایی و بازده به مقیاس شرکت‌های بیمه‌ی عمر هند با استفاده از تحلیل پوششی داده‌ها انجام گردیده‌است. در این تحقیق برای انتخاب ستانده‌ها از دیدگاه ارزش افزوده استفاده شده‌است. این دیدگاه معیارها را به عنوان ستانده در نظر می‌گیرد که با استفاده از هزینه‌ها، ارزش افزوده‌ی قابل توجهی را ایجاد می‌کند. در این تحقیق خسارت‌های پرداختی و نسبت دارایی‌های نقدی به بدهی، به عنوان ستانده تعریف شده‌اند. نهاده‌ها نیز عبارتند از خدمات تجاری، تعداد کل نیروی کار، سرمایه‌ی قرضی و سرمایه‌ی سهامداران.

از پژوهش دیگری به نام «مدل DEA دو مرحله‌ای برای ارزیابی عملکرد کلی شرکت‌های بیمه عمر و سلامتی کانادا» نام برد که توسط زیجیانگ یانگ (۲۰۰۶) انجام شده‌است. این مقاله یک مدل DEA دو مرحله‌ای را برای ارزیابی کارایی سیستماتیک صنعت بیمه عمر و سلامتی کانادا ارائه می‌دهد. به ویژه این مدل جدید به تلفیق عملکردهای تولید و سرمایه‌گذاری شرکت‌های بیمه اجازه می‌دهد. در تمام این تحقیق، تأکید ویژه‌ای بر چگونگی ارائه‌ی نتایج DEA برای مدیریت شده‌است تا این‌که به آن‌ها راهنمایی بیشتری در مورد این‌که چه چیزی را مدیریت کنند و چگونه تغییرات را محقق کنند دهد. نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که صنعت بیمه عمر و سلامت کانادا، در طی دوره مورد بررسی نسبتاً به طور کارا عمل کرده‌است. علاوه بر این، در این مقاله، کارایی مقیاس در صنعت بیمه عمر و سلامتی کانادا یافته شده‌است.

ورودی‌ها و خروجی‌های تحقیق در مدل تولید آن عبارت است از:

ورودی‌ها: هزینه‌های نیروی انسانی، هزینه‌های عمومی، ذخیره‌ها و مازاد سرمایه و مطالبات خسارت‌ها

خروجی‌ها: حق بیمه‌های خالص، درآمد خالص



ورودی‌ها و خروجی‌های تحقیق در مدل سرمایه‌گذاری آن عبارت است از:  
 ورودی‌ها: ذخیره فنی خالص بیمه، سرمایه‌گذاری کل، هزینه‌ی سرمایه‌گذاری و دارایی‌های سرمایه‌ای  
 مجزا

خروجی‌ها: سود سرمایه‌گذاری در حقوق صاحبان سهام و دارایی واقعی، سود سرمایه‌گذاری در اوراق  
 قرضه و مبالغ رهنی

هم‌چنین پژوهش دیگری با عنوان «تجزیه‌ی کارایی در تحلیل پوششی داده‌های دو مرحله‌ای: کاربردی  
 برای شرکت‌های بیمه غیرعمر در تایوان» توسط کائو و هوانگ (۲۰۰۸) انجام شده‌است. در این مقاله کائو و  
 هوانگ برای ارزیابی کارایی شرکت‌های بیمه غیرعمر تایوان از مدل ارتباطی DEA دو مرحله‌ای استفاده  
 کرده‌اند. مدل ارتباطی دو مرحله‌ای DEA در واقع توسعه‌یافته‌ی مدل DEA متداول است تا بتواند رابطه  
 فیزیکی بین فرایند کار و زیرفرایندهای جزء را توصیف کند. در مدل ارتباطی DEA دو مرحله‌ای،  
 محدودیت‌های هر دو زیرفرایند به محدودیت فرایند کل اضافه می‌شوند.

ورودی‌ها و خروجی‌های مرحله اول عبارت است از:

ورودی‌ها: هزینه‌های عملیاتی، هزینه‌های بیمه‌ای

خروجی‌ها: حق بیمه‌های مستقیم، حق بیمه‌های اتکایی

ورودی‌ها و خروجی‌های مرحله دوم عبارت است از:

ورودی‌ها: حق بیمه‌های مستقیم، حق بیمه‌های اتکایی

خروجی‌ها: سود حاصل از بیمه‌کردن، سود حاصل از سرمایه‌گذاری

وزارت امور اقتصادی و دارایی ایران در سال ۱۳۸۲ شرکت‌های بیمه‌ی دولتی ایران را با استفاده از  
 معیارهای عملکرد مالی، رشد، نقدینگی، سودآوری و ساختار سرمایه با استفاده از تکنیک تحلیل پوششی  
 داده‌ها رتبه‌بندی نموده‌است که نتایج به دست‌آمده از آن به شرح جدول زیر است:

جدول ۲-۲. عملکرد شرکت‌های بیمه در سال ۱۳۸۲ با استفاده از تکنیک تحلیل پوششی داده‌ها

شرکت بیمه	عملکرد مالی	رشد	نقدینگی	سودآوری	ساختار سرمایه
ایران	۰/۶۵۳	۱	۰/۲۵۸	۱	۰/۳۵۳
دانا	۰/۵۷۳	۰/۷۶۳	۰/۶۰۱	۰/۷۰۲	۰/۲۲۹
آسیا	۰/۸۸۶	۱	۱	۱	۰/۵۴۳
البرز	۰/۷۰۵	۱	۰/۵۷۹	۰/۷۴۱	۰/۴۹۸

پژوهش‌های دیگری نیز برای ارزیابی عملکرد و کارایی شرکت‌های بیمه با استفاده از تحلیل پوششی  
 داده‌ها انجام گرفته‌است. سلطان‌پناه، رادی و بخشا برای ارزیابی کارایی شعب بیمه‌ای، مدلی را ارائه نمودند.

در این راستا اطلاعات شرکت سهامی بیمه‌ی البرز استفاده شده‌است و به کمک مدل‌های SBM و COR در سال ۸۲-۱۳۸۵ کارایی نسبی شعب بیمه‌ی البرز ارزیابی گردیده‌است و پس از ارزیابی مذکور، با استفاده از مدل Super SBM کلیه واحدها رتبه‌بندی شده‌اند.

از جدیدترین پژوهش‌های انجام‌شده، پایان‌نامه‌ی نادر شاه‌خواه با عنوان «ارزیابی کارایی شرکت‌های بیمه ایران با استفاده از مدل ارتباطی DEA دو مرحله‌ای» به راهنمایی دکتر منصور مؤمنی و مشاوره‌ی دکتر محمدرضا مهرگان در تابستان ۱۳۸۷ انجام گردیده‌است. این تحقیق ارتباط رشته‌ای دو زیرفرآیند را در اندازه‌گیری کارایی‌ها لحاظ می‌کند. شرکت‌های بیمه ایران که فرایند تولیدشان یک فرایند دو مرحله‌ای می‌باشد، استفاده می‌شوند تا این ایده را تشریح کنند. نتایج به‌دست‌آمده از رویکرد دومرحله‌ای مستقل مقایسه می‌شود تا نتایج سودمندی حاصل شوند.

پژوهشگر دلیل انتخاب ورودی‌ها و خروجی‌های مدل خود را چنین بیان نموده‌است:

فرایند تولید صنعت بیمه در حال کلی شامل دو فعالیت می‌باشد. یکی فعالیت بازاریابی که مربوط می‌شود به بازاریابی، بیمه کردن و پرداختن ادعای خسارت‌ها و دیگری فعالیت سرمایه‌گذاری می‌باشد که عبارت است از منافع حاصله از سرمایه‌گذاری منابع مالی مؤسسه بیمه

بنابراین کل فرایند تولید مؤسسه بیمه را می‌توان به دو مرحله تقسیم کرد: مرحله اول توانمندی در بازاریابی می‌باشد. این مرحله شرکت بیمه دو نوع هزینه دارد. هزینه اول نوع حقوق کارمندان و انواع مختلف هزینه‌هایی می‌باشند که در عملیات روزمره ایجاد می‌شوند. به این نوع هزینه‌ها، هزینه‌های عملیاتی گفته می‌شود. هزینه نوع دوم، هزینه‌هایی است که به آژانس‌ها، کارگزاران و مشاوران حقوقی پرداخت می‌شوند و نیز هزینه‌های مرتبط با بازاریابی خدمات بیمه‌ای به این نوع هزینه‌ها، هزینه‌های بیمه‌ای می‌گویند.

بنابراین ورودی‌های مرحله اول یا زیرفرایند اول عبارتند از هزینه‌های عملیاتی و هزینه‌های بیمه‌ای. در نتیجه این مرحله شرکت بیمه حق بیمه‌هایی به صورت مستقیم (از مشتریان بیمه‌گذار) و به صورت اتکایی (از شرکت‌های واگذارکننده) دریافت می‌کند. پس خروجی‌های مرحله اول نیز عبارت خواهند بود از حق بیمه‌های مستقیم و حق بیمه‌های اتکایی.

مرحله دوم مرحله توانمندی در سودآوری می‌باشد که از حق بیمه‌های دریافت‌شده، پرداخت‌های شرکت بیمه جهت ضرر و زیان‌ها کسر می‌شوند و منابع مالی باقی‌مانده مؤسسه به منظور به‌دست‌آوردن بازده‌های سرمایه‌گذاری در بازارهای مالی و بازارهای سرمایه، سرمایه‌گذاری می‌شوند. بنابراین ورودی‌های این مرحله حق بیمه‌های مستقیم و حق بیمه‌های اتکایی می‌باشند که خروجی مرحله قبل بودند. خروجی‌های این مرحله یکی سود حاصل از عملیات بیمه کردن است که سودی است که از کسب و کار بیمه حاصل می‌شود و

دیگری سود حاصل از سرمایه‌گذاری است که سودی است که توسط پورتفولیوی سرمایه‌گذاری شرکت بیمه حاصل می‌شود.

جدول ۲-۳. رتبه کارایی کل شرکت‌های بیمه در سال‌های مختلف در دو مدل ارتباطی و مستقل

ردیف	نام شرکت	مدل ارتباطی					مدل مستقل				
		۸۵	۸۴	۸۳	۸۲	۸۱	۸۵	۸۴	۸۳	۸۲	۸۱
۱	ایران معین	۳	۱				۴	۲			
۲	امید	۱۸	۱۷	۱۳	۹		۱۲	۱۰	۱۳	۱۰	
۳	نوین	۲	۲				۳	۱			
۴	حافظ	۱۴	۱۲	۱۰	۱۱	۶	۱۷	۱۶	۹	۱۱	۵
۵	پاسارگاد	۱۱					۱۱				
۶	سامان	۵	۱۳				۶	۴			
۷	توسعه	۱۷	۱۰	۴	۲		۱۵	۵	۴	۲	
۸	ملت	۱	۳	۱	۵		۲	۳	۱	۴	
۹	سینا	۴	۷	۵	۱		۵	۹	۵	۱	
۱۰	رازی	۱۲	۵	۳	۶		۹	۸	۳	۸	
۱۱	دی	۱۰	۹				۸	۶			
۱۲	کارآفرین	۶	۶	۶	۴		۷	۱۲	۷	۵	
۱۳	پارسیان	۸	۴	۲	۳		۱۳	۷	۲	۳	
۱۴	معلم	۱۶	۸	۸	۱۳	۱	۱۴	۱۳	۶	۱۳	۱
۱۵	دانا	۱۵	۱۶	۹	۱۰	۳	۱۸	۱۷	۱۰	۹	۲
۱۶	البرز	۹	۱۴	۱۲	۷	۲	۱۰	۱۴	۱۲	۷	۳
۱۷	آسیا	۱۳	۱۵	۱۱	۱۲	۵	۱۶	۱۵	۱۱	۱۲	۶
۱۸	ایران	۷	۱۱	۷	۸	۴	۱۱	۱۱	۸	۶	۴

(شاه‌خواه، ۱۳۸۷)

در این پژوهش، مدل ارتباطی DEA دو مرحله‌ای، مدل اصلاح‌شده DEA با لحاظ کردن ارتباط رشته‌ای دو زیرفرایند داخل فرایند کل می‌باشد. تحت این چارچوب فرایند کارایی کل می‌تواند به کارایی‌های دو زیرفرایند تجزیه شود. هم‌چنین منظور از مدل مستقل DEA دو مرحله‌ای، همان DEA متداول است به این صورت که برای اندازه‌گیری کارایی فرایند دو مرحله‌ای، کارایی زیرفرایند اول، زیرفرایند دوم و کل فرایند به صورت جداگانه با استفاده از DEA متداول و بدون لحاظ کردن ارتباط دو رشته‌ای دو زیرفرایند داخل فرایند کل محاسبه می‌شوند.

# فصل سوم: روش‌شناسی پژوهش

## روش‌شناسی

در این پژوهش ابتدا اساس‌مان را بر چهار دیدگاه BSC قرار داده‌ایم تا با استفاده از نظرات کارشناسان صنعت بیمه و مراجعه به ادبیات پژوهش، معیارهای رتبه‌بندی شرکت‌های بیمه‌گر را به دست آوریم. در ادامه با استفاده از نظرات کارشناسان و داده‌های موجود ماتریس اولیه و شاخص‌های رتبه‌بندی اولیه را تشکیل می‌دهیم. قبل از استفاده از تحلیل عاملی، با ماتریس تصمیم اولیه، از روش‌های تصمیم‌گیری چندشاخصه، رتبه‌بندی گزینه‌ها را انجام می‌دهیم، این کار صرفاً برای مقایسه نتایج رتبه‌بندی در دو حالت استفاده از تحلیل عاملی و بدون استفاده از تحلیل عاملی می‌باشد. ضرورت استفاده از تحلیل عاملی به دلیل وجود وابستگی بین شاخص‌ها است. سپس با استفاده از تحلیل عاملی، عامل‌های جدید مشخص و ماتریس تصمیم جدید با وزن‌های جدید تشکیل می‌گردد، در این جا رتبه‌بندی شرکت‌های بیمه با استفاده از روش‌های تصمیم‌گیری چندشاخصه و تحلیل عاملی انجام می‌گردد. در نهایت، همان‌طور که ذکر شد، برای بررسی بیشتر، با استفاده از آزمون‌های آماری مناسب، رتبه‌بندی شرکت‌ها در دو حالت استفاده از تحلیل عاملی و بدون استفاده از تحلیل عاملی مقایسه می‌گردد. از نرم‌افزارهای مورد استفاده در این پژوهش می‌توان Excel 2007 ، SPSS 17.0 و MATLAB 7.8 را نام برد.

## روش پژوهش

اصولاً تحقیق فرآیندی است سیستماتیک که همواره با طرح موضوع یا پرسش آغاز شده و هدف آن پاسخ به موضوع عنوان شده به روش علمی است. این تحقیق از نوع «تحقیق توصیفی» شامل مجموعه روش‌هایی که هدف آن توصیف کردن شرایط یا پدیده‌های مورد بررسی است. تحقیق توصیفی را می‌توان به دسته‌های زیر تقسیم کرد: تحقیق پیمایشی، همبستگی، اقدام پژوهی، بررسی موردی و تحقیق پس‌رویدادی. تحقیق حاضر از نوع مطالعه موردی است. از نظر هدف کاربردی، از نظر اجرا توصیفی بوده است.

## روش گردآوری اطلاعات و داده‌ها

در این تحقیق از روش‌های کتابخانه‌ای (کتاب، مقالات و متون اینترنتی) و همچنین مصاحبه و پرسشنامه استفاده می‌شود. برای جمع‌آوری داده‌های این پژوهش، از سالنامه‌ی آماری سال‌های ۱۳۸۶، ۱۳۸۵ و ۱۳۸۴ صنعت بیمه و همچنین سایت‌های اینترنتی بیمه مرکزی ایران و شرکت‌های بیمه استفاده گردید.

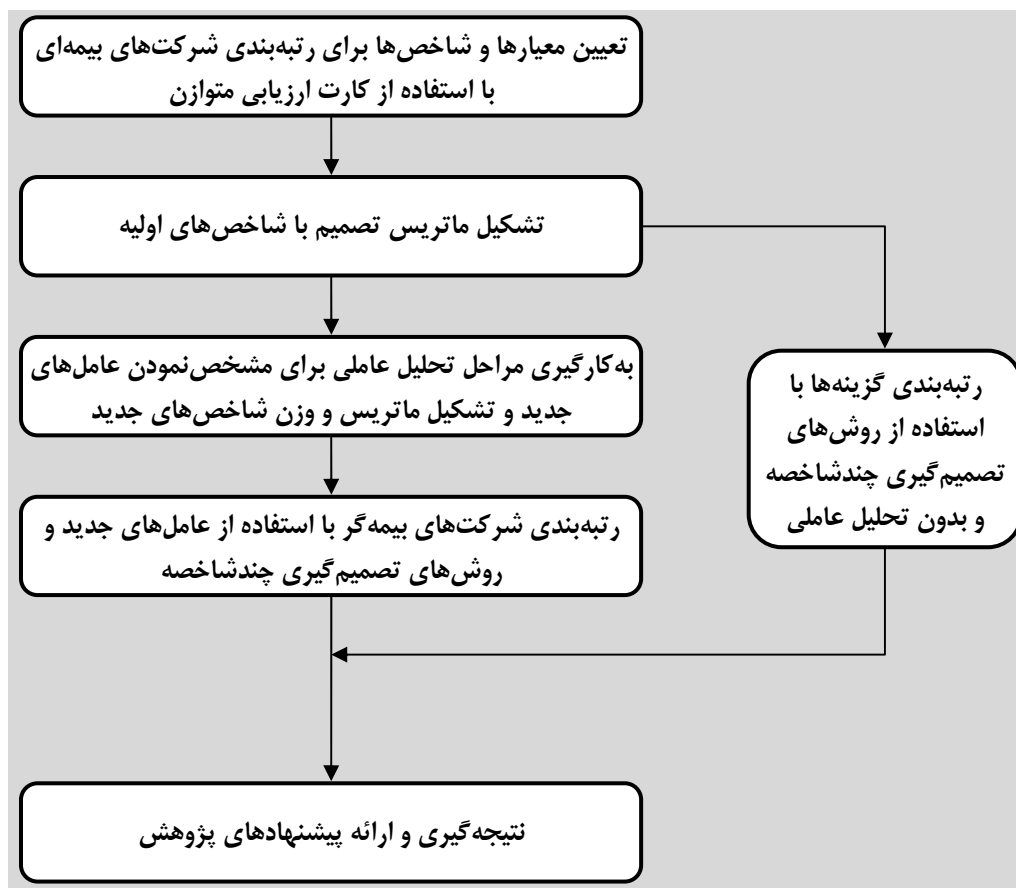
## جامعه آماری، روش نمونه‌گیری و حجم نمونه

پژوهش حاضر در مورد رتبه‌بندی شرکت‌های بیمه‌گر ایرانی می‌باشد که به منظور تعیین و ارزیابی معیارها از کارشناسان و خبرگان در حوزه‌ی صنعت بیمه‌ی کشور نظرخواهی به عمل خواهد آمد بنابراین جامعه آماری در مراحل ابتدایی پژوهش، شامل کارشناسان صنعت بیمه‌ی ایران می‌باشد که به روش نمونه‌گیری غیرتصادفی (قضاوتی) عنوان پاسخگو انتخاب می‌گردند.

برای رتبه‌بندی شرکت‌های بیمه‌گر، جامعه آماری ما را شرکت بیمه‌گر با ترکیبی از بخش‌های دولتی، خصوصی و فعال در مناطق آزاد می‌باشند. در حال حاضر ۴ بیمه دولتی (آسیا، البرز، ایران، دانا)، ۱۲ بیمه خصوصی (پارسیان، توسعه، ملت، کارآفرین، سامان، سینا، رازی، دی، معلم، نوین، پاسارگاد، میهن) و ۴ بیمه مناطق آزاد (اتکایی امین، امید، ایران معین و حافظ) در کشور فعالیت می‌کنند. بیمه مرکزی ایران با تأسیس شرکت بیمه میهن در تاریخ ۱۳۸۶/۵/۱۰ موافقت اصولی خود را اعلام نموده بود و بیمه میهن در ۱۳۸۶/۶/۱۸ در اداره ثبت شرکت‌ها به ثبت رسیده‌است و پروانه فعالیت این شرکت در ۱۳۸۷/۱۱/۱۶ صادر گردیده‌است، بنابراین امکان محاسبه‌ی شاخص‌ها برای این شرکت فراهم نبود. شرکت بیمه اتکایی امین در قراردادهای اتکایی مشارکت و تعهد دارد، در نتیجه در این پژوهش بیمه میهن و اتکایی امین از جامعه آماری حذف گردیدند. در نهایت جامعه‌ی آماری این پژوهش را ۱۸ شرکت بیمه تشکیل می‌دهند.

## روش تحلیل داده‌ها

به طور خلاصه مراحل انجام پژوهش به شکل زیر است:



شکل ۳-۱. مراحل انجام پژوهش

شروع این پژوهش با تعیین معیارهای رتبه‌بندی شرکت‌های بیمه است که برای این کار از کارت ارزیابی متوازن همراه با نظرات کارشناسان صنعت بیمه استفاده می‌گردد. کارت ارزیابی متوازن، کارنامه متوازن معیارهای مالی را که به طور سنتی برای ارزیابی عملکرد شرکتها مورد استفاده قرار می‌گرفت، با سه دیدگاه اضافی ترکیب کرده‌است. در نتیجه عملکرد شرکت از چهار دیدگاه مورد ارزیابی قرار می‌گیرد که عبارتند از:

- ۱- دیدگاه مالی
- ۲- مشتریان
- ۳- فرآیندهای داخلی
- ۴- آموزش و رشد

کاپلان و نورتن (۱۹۹۶) تأکید کرده‌اند که BSC تنها یک الگو است و برای استفاده در هر صنعت یا سازمان باید به طور اختصاصی، ایجاد گردد، بنابراین لازم است ابتدا معیارهای متناسب با صنعت بیمه مشخص گردد. (کاپلان و نورتن، ۱۹۹۶) با مراجعه به پژوهش‌های انجام‌شده، می‌توان به کاربرد BSC در

ارزیابی شرکت‌های صنعت فن‌آوری اطلاعات (لی و دیگران، ۲۰۰۸) و بانکداری (ووا و همکاران، ۲۰۰۹) اشاره کرد.

بعد از مشخص شدن شاخص‌ها، ماتریس اولیه با استفاده از داده‌های موجود تشکیل می‌گردد و با استفاده از روش‌های تصمیم‌گیری چندشاخصه رتبه‌بندی می‌گردد.

مدل‌های مسائل روش‌های تصمیم‌گیری چندشاخصه را مدل‌های انتخاب گر نیز می‌گویند. انتخاب‌گر بدین معنی که مناسب‌ترین گزینه از بین  $m$  گزینه موجود با در نظر گرفتن فاکتورهای تاثیرگذار در تصمیم‌گیری انتخاب می‌شود. مسائل تصمیم‌گیری چند معیاره معمولاً توسط ماتریس زیر (که به آن ماتریس تصمیم اطلاق می‌شود) فرموله می‌گردد:

	$X_1$	$X_2$	.	.	$X_n$
$A_1$	$r_{11}$	$r_{12}$	.	.	$r_{1n}$
$A_2$	$r_{21}$	$r_{22}$	.	.	$r_{2n}$
.	.	.	.	.	.
$A_m$	$r_{m1}$	$r_{m2}$	.	.	$r_{mn}$

به طوری که  $A_i$  نشان دهنده گزینه  $i$  ام (مواردی که باید رتبه‌بندی شوند) و  $X_j$  نشان دهنده شاخص  $j$  ام (معیارهای تصمیم‌گیری) و  $r_{ij}$  نشان دهنده ارزش شاخص  $j$  ام برای گزینه  $i$  ام می‌باشد.

هدف در مسائل MADM، پیدا کردن بهترین گزینه ( $A^*$ ) بطوری که ارجح‌ترین ارزش (یا مطلوبیت) از هر مشخصه موجود با توجه به وزن‌های متفاوتی که برای هر شاخص در نظر گرفته می‌شود را تأمین کند. با توجه به این که بین شاخص‌ها وابستگی وجود دارد، نتایج به‌دست‌آمده مسلماً با شک همراه خواهد بود و این کار نادرست است اما صرفاً این کار به دلیل مقایسه‌ی رتبه‌ی شرکت‌های بیمه در این حالت و در حالت استفاده از تحلیل عاملی انجام می‌گردد.

معمولاً به منظور پی‌بردن به متغیرهای زیربنایی یک پدیده یا تلخیص مجموعه‌ای از داده‌ها از روش تحلیل عاملی استفاده می‌شود. داده‌های اولیه برای تحلیل عاملی، ماتریس همبستگی بین متغیرها است. تحلیل عاملی، متغیرهای وابسته از قبل تعیین شده‌ای ندارد.

علاوه بر تلخیص داده‌ها، یکی دیگر از هدف‌های عمده تحلیل عاملی که در این پژوهش مد نظر ماست، تولید مجموعه‌ای از عوامل به‌عنوان متغیرهای ناهم‌بسته می‌باشد. در این پژوهش قصد داریم با استفاده از تحلیل عاملی، شاخص‌ها را به‌گونه‌ای از عوامل ناهم‌بسته درآورده و به‌عنوان ورودی در روش‌های تصمیم‌گیری چندشاخصه استفاده نماییم.

پس از تشکیل ماتریس جدید (با شاخص‌ها و وزن شاخص‌های جدید) رتبه‌بندی شرکت‌های بیمه با استفاده از روش‌های معمول تصمیم‌گیری چندشاخصه انجام می‌گردد. هدف اصلی در این پژوهش رسیدن به رتبه‌ی شرکت‌های بیمه‌گر با استفاده از تحلیل عاملی روش‌های تصمیم‌گیری چندشاخصه می‌باشد.

### شناسایی معیارهای ارزیابی شرکت‌های صنعت بیمه

با مروری بر ادبیات پژوهش، بسیاری از معیارها شناسایی گردید که در مرحله‌ی اول توسط استاد راهنما و استاد مشاور غربال‌گری گردید و در نهایت به صورت جدول‌های زیر تهیه گردید.

برای شناسایی معیارهای منظر مالی از ۶ منبع و معیارهای سه منظر دیگر (مشتری، فرایندهای داخلی و رشد) از ۵ منبع استفاده گردید. شماره‌های متناظر با هر منبع عبارتند از:

۱: جمال ولی‌پوررکنی، رابطه بین معیارهای ارزیابی متوازن و عملکرد شرکت‌ها. پایان‌نامه

کارشناسی‌ارشد حسابداری دانشگاه علامه طباطبایی

۲: معاونت امور بانکی، بیمه‌ای و شرکت‌های دولتی، وزارت امور اقتصادی و دارایی، پاییز ۱۳۸۳،

ارزیابی عملکرد شرکت‌های بیمه طی سال‌های ۱۳۷۹ لغایت ۱۳۸۲.

۳: زارع، محمدصادق، طراحی سیستم ارزیابی عملکرد شرکت‌های بیمه خصوصی با استفاده از کارت

ارزیابی متوازن با نظر خبرگان، پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد رشته مدیریت بازرگانی، مؤسسه‌ی عالی آموزش و پژوهش و مدیریت و برنامه‌ریزی.

۴: بیمه مرکزی ایران، مرکز تحقیقات بیمه‌ای، فروردین ۱۳۸۱، مجموعه شاخص‌های ارزیابی صنعت

بیمه، گزارش مدیران ۲.

5: Hung-Yi Wua, Gwo-Hshiong Tzeng, Yi-Hsuan Chen, (2009). A fuzzy MCDM approach for evaluating banking performance based on Balanced Scorecard, Expert Systems with Applications, NO. 36, pp10135–10147

۶: وزارت امور اقتصادی و دارایی، ارزیابی بانک‌ها و بیمه دولتی، ۱۳۸۲



جدول ۳-۱. معیارهای مالی اولیه ارزیابی شرکت‌های بیمه

۶	۵	۴	۳	۲	۱	معیارهای مالی
					*	نسبت حق بیمه خالص به ارزش ویژه
			*		*	درصد تغییر در حق بیمه تولیدی
			*			میزان حق بیمه‌ی خالص
			*			میزان حق بیمه‌ی ناخالص (حق بیمه‌ی خالص + حق بیمه‌ی اتکایی دریافتی)
		*		*		رشد حق بیمه‌ی دریافتی
			*		*	نسبت واگذاری ریسک (حق بیمه‌ی اتکایی واگذاری به کل حق بیمه دریافتی)
			*		*	درصد سود بیمه‌ای به سود سرمایه‌گذاری‌ها
			*			درصد سود بیمه‌ای
			*			سود ناشی از سرمایه‌گذاری
			*			سود ناشی از بیمه‌گری
					*	ذخایر فنی به ارزش ویژه
			*		*	مجموع ذخایر فنی و ارزش ویژه تقسیم بر حق بیمه خالص
					*	ذخایر فنی بر دارایی‌های سریع‌المعامله
		*		*		نسبت جاری
		*		*		نسبت آنی
	*	*		*		نسبت بدهی
*						تغییرات نسبت بدهی
		*		*		دوره‌ی متوسط وصول طلب
		*		*		نسبت گردش منابع سرمایه‌ای
		*		*		نسبت گردش مجموع دارایی‌ها
			*	*	*	ضریب خسارت
			*			هزینه‌ی متوسط سالانه هر کارمند
			*			ذخایر فنی بر دارایی‌های سریع‌المعامله
			*			درصد ذخایر فنی به سود خالص
				*		هزینه‌ی صدور هر یک واحد پولی بیمه‌نامه
			*			متوسط هزینه‌ی هر نوع بیمه
		*		*		رشد سود قبل از کسر مالیات
				*		رشد سرمایه‌گذاری‌ها
				*		دارایی ثابت

۶	۵	۴	۳	۲	۱	معیارهای مالی
*						تغییرات دارایی
*						تغییرات بدهی
*						نسبت هزینه‌ی فروش، اداری و عمومی به کل هزینه‌ها
*				*		نسبت هزینه‌ی پرسنلی به تعداد پرسنل
*						نسبت کل هزینه‌ها به کل درآمدها
*						نسبت بهای تمام‌شده کالا و خدمات ارائه‌شده به فروش/درآمد حاصل از ارائه‌ی کالا و خدمات
	*	*				نسبت سود به فروش (حاشیه سود به فروش)
		*				بازده مجموع دارایی‌ها
		*				بازده ارزش ویژه
	*	*				بازدهی کل سرمایه‌گذاری (ROI)
		*				حق بیمه عایدشده به حقوق صاحبان سهام
		*				نسبت سود و زیان عملیات بیمه‌ای به حق بیمه عایدشده
		*				سهام حق بیمه عایدشده (حق بیمه عایدشده شرکت به کل حق بیمه عایدشده صنعت بیمه)
		*				سهام سود (سود شرکت قبل از کسر مالیات به کل سود صنعت قبل از کسر مالیات)
				*		هزینه‌ی کارکنان
				*		نسبت مالکیت
	*					نرخ بازگشت دارایی
	*					درآمد هر سهم

جدول ۲-۳. معیارهای مشتری اولیه ارزیابی شرکت‌های بیمه

۵	۴	۳	۲	۱	معیارهای مشتری
*				*	سهام از بازار
		*			رشد تعداد شعب و نمایندگان
		*		*	تعداد نمایندگی به کل نمایندگی‌های بیمه کشور
		*			سهام پرتفوی شرکت از کل پرتفوی بازار
				*	درصد تعداد صدور بیمه‌نامه به کل بیمه‌نامه‌ها
*	*	*			رشد تعداد بیمه‌نامه‌ها نسبت به سال قبل
		*			درآمد کسب‌شده به هزینه‌های بازاریابی

۵	۴	۳	۲	۱	معیارهای مشتری
		*	*		درصد پرتفوی بیمه شخص ثالث از کل پرتفوی شرکت
*		*			حفظ و بقای مشتریان فعلی شرکت (شاخص وفاداری مشتریان)
*		*			جذب مشتریان جدید علاوه بر مشتریان فعلی
		*			سودمندی مشتریان بزرگ (نسبت درآمد به هزینه‌ی ناشی از کسب و کار با آنها)
		*			کیفیت خدمات ارائه‌شده به مشتریان
		*			تعداد شکایات و اعتراض بیمه‌گذاران
*		*			درصد رضایت شخصی مشتریان
	*				حق بیمه عایدشده به تعداد شعب
	*				حق بیمه عایدشده به تعداد کارکنان
	*				حق بیمه عایدشده در رشته‌ی بیمه‌ای i به تعداد بیمه‌نامه صادرشده در رشته‌ی بیمه‌ای i
	*				نسبت سود قبل از کسر مالیات به تعداد شعب
	*				نسبت سود قبل از کسر مالیات به تعداد کارکنان
	*				تغییر حق بیمه عایدشده در هر رشته نسبت به سال قبل (رشد حق بیمه واقعی و اسمی)
	*				نسبت تعداد تخلفات شرکت x در رشته بیمه‌ای به تعداد بیمه‌نامه‌های شرکت x در رشته بیمه‌ای i تقسیم بر نسبت کل تعداد تخلفات صنعت در رشته بیمه‌ای به تعداد بیمه‌نامه‌های صنعت در رشته بیمه‌ای i
	*				سود یا زیان شعب خارج از کشور شرکت به تعداد کارکنان شعب خارج از کشور شرکت
	*				سود یا زیان شعب خارج از کشور شرکت به تعداد شعب خارج از کشور شرکت
	*				سود یا زیان شعب خارج از کشور شرکت به سود شعب خارج از کشور صنعت
	*				حق بیمه‌های خارج از کشور به کل حق بیمه‌های شرکت
	*				پراکندگی جغرافیایی

جدول ۳-۳. معیارهای فرایندهای داخلی اولیه ارزیابی شرکت‌های بیمه

۵	۴	۳	۲	۱	معیارهای فرایندهای داخلی
				*	درآمد کسب‌شده به هزینه‌های بازاریابی
		*		*	سود خالص به تعداد پرسنل تمام وقت
		*		*	درآمد کل به تعداد پرسنل
		*		*	رشد هزینه‌های عمومی و اداری طی سال

۵	۴	۳	۲	۱	معیارهای فرایندهای داخلی
		*			متوسط هزینه‌های اداری و پرسنلی به تعداد بیمه‌نامه‌ها
	*				نسبت هزینه‌های اداری و پرسنلی به حق بیمه عاید شده
		*			سرعت در فرایند پردازش پیشنهادهای (پرسش‌نامه‌های بیمه) و صدور بیمه‌نامه‌ها
		*			متوسط زمان تصفیه خسارت (سرعت در تصفیه حساب) به تفکیک رشته‌ها
		*			درصد جوابگویی مرکز تلفن به تماس‌های مشتریان
		*			یادآوری به موقع به بیمه‌گذار جهت تمدید قرارداد بیمه‌نامه‌های خود
		*			درصد موارد دعاوی رد شده در دادگاه به نفع بیمه‌گر
		*			روحیه کارکنان (میزان همگرایی کارکنان با اهداف سازمان)
		*			اثر بخشی پاداش‌ها و مشوق‌ها
		*			درصد قراردادهای انجام شده بدون اشتباه
	*				تعداد کامپیوتر موجود به تعداد پرسنل غیرخدماتی شرکت
	*				تعداد شعب و نمایندگی‌های متصل به شبکه‌ی مرکزی در شرکت به کل شعب شرکت
	*				نسبت تعداد کارکنان شرکت که امکان دسترسی آسان به شبکه‌های اطلاع‌رسانی را دارند به کل کارکنان غیرخدماتی شرکت
	*				نسبت میزان هزینه‌ی سالانه‌ی پرداخت شده برای استفاده از شبکه‌های اطلاع‌رسانی به کل بودجه‌ی شرکت
	*				بودجه‌ی رفاهی شرکت به کل بودجه‌ی شرکت
	*				نسبت تعداد کارکنانی که دسترسی به رایانامه دارند به کل کارکنان غیرخدماتی شرکت
	*				نسبت میزان بودجه پرداخت شده برای کتب و مجلات تخصصی مرتبط با بیمه به کل بودجه‌ی جاری
	*				نسبت میزان بودجه پرداخت شده برای نرم‌افزارهای کامپیوتری جدید به کل بودجه‌ی جاری
	*				نسبت تعداد کارکنان با تخصص‌های بالای مرتبط با بیمه به کل کارکنان
	*				نسبت میزان بودجه پرداخت شده برای جمع‌آوری و پردازش اطلاعات و آمار به کل بودجه
*					تعداد خدمات جدید
*					کارایی تراکنش‌ها
*					شکایات مشتری
*					فرم‌ها و فرایندهای منطقی

جدول ۳-۴. معیارهای یادگیری و رشد اولیه ارزیابی شرکت‌های بیمه

۵	۴	۳	۲	۱	معیارهای یادگیری و رشد
				*	هزینه‌های آموزش کارکنان و نماینده‌ها
		*		*	درصد پرسنل بالاتر از لیسانس به کل پرسنل تمام وقت
	*				سطح تحصیلات کارکنان
	*				شاخص کیفیت کارکنان
				*	درصد تعداد پوشش‌های بیمه‌ای به انواع بیمه‌نامه‌های موجود در کشور
				*	تجربه شرکت
		*			تجزیه و تحلیل بازار
		*			تحقیقات آماری بر مباحث گوناگون که سیستم اجتماعی - اقتصادی را تحت تأثیر قرار دهد
		*		*	درصد تعداد بیمه‌نامه‌ها به تعداد بیمه‌نامه‌های تولیدشده در صنعت در طول سال
		*			سرمایه‌گذاری در توسعه‌ی بازارهای جدید
*		*			طراحی بیمه‌نامه‌های جدید برای صنایع در حال رشد
		*			درصد سهم درآمدهای ثبت‌شده ناشی از عرضه‌ی محصولات جدید
		*			سرمایه‌گذاری در آموزش به مشتری (تعداد)
		*			هزینه‌ی تحقیق و توسعه
		*			تعداد نرم‌افزارهای صدور بیمه‌نامه به کارگرفته‌شده
		*			میزان انجام فرایندها و امور شرکت از طریق اینترنت
		*			بازنگری و به‌روزرسانی دانش فن‌آوری اطلاعات
		*			ساعات صرف‌شده جهت تحقیق و توسعه
		*			تعداد ساعات آموزش کارکنان در استفاده از نرم‌افزارهای پیشرفته و سیستم‌های اطلاعاتی
		*			تعداد نمایندگان آموزش‌دیده
		*			تعداد کارکنان آموزش‌دیده برای مدیریت واحدها و بخش‌ها
		*			نسبت کارکنان موقت به دائم
		*			متوسط ترک شغل و غیبت کارکنان
		*			تعداد تقاضا برای استخدام در شرکت
		*			تعداد کارکنان در ارتباط با مشتری
		*			هزینه‌ی سالانه‌ی آموزش هر نفر (ریال)
		*			تعداد ساعات آموزش کارکنان در امور بیمه‌ای
	*				کل بودجه جاری شرکت به بودجه‌ی آموزش

۵	۴	۳	۲	۱	معیارهای یادگیری و رشد
	*				کل بودجه‌ی جاری شرکت به بودجه‌ی تحقیق و توسعه
	*				بودجه‌ی جاری شرکت به بودجه‌ی آموزش و تحقیقات
	*				تعداد تحقیقات انجام‌شده شرکت به تعداد تحقیقات در صنعت بیمه
	*				تعداد کتب چاپ‌شده بیمه‌ای و مرتبط در شرکت در دوره t به تعداد کل کتب چاپ‌شده بیمه‌ای و مرتبط در دوره t
	*		*		رشد تعداد رشته‌های بیمه‌ای تحت پوشش نسبت به سال قبل
*					پاسخگویی به خدمات مشتری
*					آموزش حرفه‌ای
*					ثبات کارکنان
*					رضایت کارکنان
*					روح رقابت در سازمان

پس از تهیه جدول‌ها، با استفاده از نظرات چند تن از صاحب‌نظران و خبرگان صنعت بیمه و هم‌چنین

اساتید دانشگاه، معیارهای نهایی مشخص گردید.

# فصل چهارم: تجزیه و تحلیل یافته‌های پژوهش

## مقدمه

پس از آن که اطلاعات و داده‌های لازم گردآوری، استخراج و طبقه‌بندی شدند، به حل مدل و تجزیه و تحلیل اطلاعات می‌پردازیم. در این فصل ابتدا شاخص‌ها و معیارهای نهایی رتبه‌بندی شرکت‌های بیمه که با استفاده از ادبیات پژوهش و مصاحبه با کارشناسان و خبرگان صنعت بیمه، به دست آمده، بیان خواهد گردید. در گام بعد، ماتریس تصمیم تشکیل می‌گردد و با استفاده از آنتروپی و نظرات کارشناسان و خبرگان، وزن هر یک از شاخص‌ها تعیین می‌گردد. در نهایت با استفاده از روش‌های MADM در دو حالت (بدون استفاده از تحلیل عاملی و با استفاده از تحلیل عاملی) به رتبه‌بندی شرکت‌های بیمه پرداخته می‌شود. لازم به ذکر است کلیه محاسبات با استفاده از نرم‌افزار و با تعداد ارقام اعشاری ممکن انجام گرفته‌است، اما این اعداد تا در بیشتر موارد به صورت سه رقم اعشار، نمایش داده شده‌اند.

## شناسایی معیارهای رتبه‌بندی

در این پژوهش برای شناسایی معیارهای رتبه‌بندی از روش مصاحبه با کارشناسان و خبرگان صنعت بیمه استفاده گردید و در نهایت ۲۷ معیار در چهار منظر کارت ارزیابی متوازن شناسایی گردید.

این معیارها همراه با کدهای مورد استفاده در این فصل و نرم‌افزارهای مورد استفاده به شرح جدول ۴-۱

۱ می‌باشد.

جدول ۴-۱. معیارهای رتبه‌بندی شرکت‌های بیمه

معیار	کد
<b>مالی</b>	
درصد تغییر در حق بیمه‌ی تولیدی	F1
نسبت جاری	F2
نسبت آنی	F3
نسبت بدهی	F4
دوره متوسط وصول طلب	F5
نسبت گردش منابع سرمایه‌ای	F6
نسبت گردش مجموع دارایی‌ها	F7
نسبت سود به فروش	F8
بازده مجموع دارایی‌ها	F9
ضریب خسارت	F10
رشد سود قبل از کسر مالیات	F11
بازدهی کل سرمایه‌گذاری	F12
<b>مشتری</b>	
درصد تعداد نمایندگی به کل نمایندگی‌های بیمه کشور	C1
درصد تعداد شعب به کل شعب بیمه کشور	C2
رشد تعداد مشتریان	C3
رشد تعداد نمایندگان	C4
رشد تعداد شعب	C5
سهم از بازار حق بیمه تولیدی	C6
سهم از بازار تعداد بیمه‌نامه صادره	C7
<b>فرایندهای داخلی</b>	
نسبت سود خالص به تعداد پرسنل	I1
رشد هزینه‌های اداری و پرسنلی	I2
نسبت هزینه‌های اداری به حق بیمه عایدشده	I3
نسبت هزینه‌های اداری و عمومی و کارمزد به حق بیمه صادره	I4
<b>یادگیری و رشد</b>	
شاخص تحصیلات کارکنان	G1
شاخص کیفیت کارکنان	G2
افزایش نیروی انسانی	G3
میزان سرمایه‌گذاری	G4



در ادامه مفاهیم مورد نیاز برای محاسبه شاخص‌ها تشریح می‌گردد:

**حق بیمه تولیدی:** منظور مبالغ حق بیمه تولیدی بیمه‌نامه‌هایی است که طی دوره‌ی گزارش توسط مؤسسات بیمه صادر شده‌اند. این مبالغ در بیمه‌های غیرزندگی بر مبنای حق بیمه صادره و در بیمه‌های زندگی بر مبنای حق بیمه‌های وصولی (دریافتی) لحاظ می‌گردد. (بیمه مرکزی ایران، ۱۳۸۷، ۲)

**نسبت جاری:** از تقسیم دارایی‌های جاری به بدهی‌های جاری به دست می‌آید

دارایی‌های جاری شامل: حساب‌ها و اسناد دریافتی، بیمه‌گران اتکایی داخلی و خارجی، بیمه‌گذاران و نمایندگان، موجودی بانکی، وجوه نقد و تنخواه گردان، موجودی تمبر و

بدهی‌های جاری شامل: حساب‌ها و اسناد پرداختی، سپرده بیمه‌گران اتکایی داخلی و خارجی، بیمه‌گذاران و نمایندگان، ذخیره مالیات بر درآمد، ذخیره خسارات معوق، ذخیره حق بیمه برگشتی، ذخیره مشارکت در منافع است.

این نسبت قدرت پرداخت بدهی‌های جاری یک شرکت را در کوتاه‌مدت نشان می‌دهد (تسویه بدهی‌ها

در حداقل زمان)

**نسبت آنی:** نسبت موجودی بانکی، وجوه نقد و تنخواه گردان به بدهی‌های جاری

**نسبت بدهی:** نسبت جمع بدهی به جمع دارایی‌ها

**نسبت گردش منابع سرمایه‌ای:** نسبت حق بیمه عایدشده به کاربرد منابع سرمایه‌ای (دارایی ثابت، سرمایه‌گذاری بلندمدت، اوراق قرضه دولتی و مطالبات بلندمدت + دارایی‌های جاری - (بدهی‌های جاری + ذخایر بیمه‌ای)

**نسبت گردش مجموع دارایی‌ها:** نسبت حق بیمه عایدشده به مجموع دارایی‌ها

**نسبت سود به فروش (حاشیه سود به فروش):** نسبت سود خالص بعد از مالیات به حق بیمه عایدشده

(بیمه مرکزی ایران، ۱۳۸۱)

**درآمد سرمایه‌گذاری:** مجموع درآمدهایی است که به سرمایه‌گذاری‌های انجام‌شده هر شرکت طی یک

دوره مالی تعلق گرفته‌است. (بیمه مرکزی ایران، ۱۳۸۷، ۲۳۳)

**بازده سرمایه‌گذاری:** عبارت است از نسبت درآمد حاصل از سرمایه‌گذاری انجام‌شده به میانگین خالص

بهای تمام‌شده سرمایه‌گذاری‌های انجام‌شده طی دوره مالی. (بیمه مرکزی ایران، ۱۳۸۷، ۲۳۳)

**نسبت هزینه‌های اداری، عمومی و کارمزد به حق بیمه صادره:** عبارت است از آن بخش از حق

بیمه‌های صادره که صرف پرداخت به کارکنان، شبکه فروش بیمه (نمایندگان و کارگزاران بیمه) و عوامل

مرتبط با تولید حق بیمه گردیده‌است. (بیمه مرکزی ایران، ۱۳۸۷، ۲۳۳)

**ضریب خسارت:** برای محاسبه این که چند درصد از حق بیمه‌ها بابت خسارت خطرهای تحت پوشش به بیمه‌گذاران برگشت داده شده یا خواهد شد، از شاخص ضریب خسارت استفاده می‌شود. (بیمه مرکزی ایران، ۱۳۸۷، ۲۲) ضریب خسارت حاصل تقسیم خسارت واقع شده بر حق بیمه عاید شده می‌باشد. (بیمه مرکزی ایران، ۱۳۸۷، ۶۵)

**شاخص تحصیلات کارکنان:** برای محاسبه‌ی این شاخص بدین طریق می‌توان عمل نمود

ابتدا ضرایبی را بدین گونه برای هر یک از مقاطع تحصیلی در نظر گرفته می‌شود

	دیپلم	کاردانی	لیسانس	ارشد	دکتر
روش انتخابی ۱	۰	۱	۲	۳	۴
روش انتخابی ۲	۰	۱	۲	۳/۲۵	۵/۲
روش انتخابی ۳	۱	۵	۹	۱۴	۲۲

سپس این ضرایب در تعداد کارکنان مقطع تحصیلی ضرب می‌گردد و حاصل به دست آمده بر تعداد کل کارکنان تقسیم می‌گردد. (بیمه مرکزی ایران، ۱۳۸۱) برای محاسبه شاخص تحصیلات کارکنان از روش انتخابی ۱ استفاده گردید.

**حق بیمه عاید شده:** حاصل جمع حق بیمه صادره و تفاضی ذخیره حق بیمه ابتدا و انتهای سال است و بیانگر آن است که چه میزان از حق بیمه‌های صادره به دلیل انقضای مدت بیمه‌نامه‌ها نصیب شرکت بیمه شده است. (بیمه مرکزی ایران، ۱۳۸۷، ۱۵۸)

**تعداد بیمه‌نامه صادره:** کل تعداد بیمه‌نامه‌هایی است که توسط شرکت‌های بیمه، اعم از انفرادی و گروهی در هر رشته بیمه صادر می‌شود. این تعداد، الحاقیه بیمه‌نامه‌هایی که قبلاً صادر شده‌اند را شامل نمی‌شود. (بیمه مرکزی ایران، ۱۳۸۷، ۲۲)

**نماینده بیمه:** طبق مقررات مصوب شورای عالی بیمه، شخص حقیقی یا حقوقی است که با توجه به قوانین و مقررات، مجاز به عرضه خدمات بیمه‌ای در داخل کشور به نمایندگی از سوی شرکت بیمه طرف قرارداد خواهد بود. (بیمه مرکزی ایران، ۱۳۸۷، ۳۸)

**شعبه:** واحد سازمانی وابسته و تابع شرکت بیمه است که به عرضه خدمات بیمه‌ای می‌پردازد.

**تعداد کارکنان شرکت‌های بیمه:** مجموع کارکنان تمام‌وقت در مرکز و شعب شرکت بیمه اعم از رسمی، پیمانی و قراردادی و ساعتی را شامل می‌شود. این تعداد، پرسنل پاره‌وقت و شاغلین در نمایندگی‌ها و کارگزارهای بیمه را در برنمی‌گیرد. (بیمه مرکزی ایران، ۱۳۸۷، ۳۸ و ۱۲۴)

شاخص کیفیت کارکنان: از تقسیم مجموع تعداد کارکنان با  $i$  سال تجربه و  $z$  میزان تحصیلات  $\times$  ضریب مربوط به تجربه  $\times$  ضریب مربوط به تحصیلات به تعداد کارکنان به دست می‌آید. (بیمه مرکزی ایران، ۱۳۸۱) برای میزان تجربه کارکنان، ضرایب بدین گونه تعیین گردید:

ده سال و کمتر	ضریب ۱
یازده تا بیست سال	ضریب ۲
بیشتر از بیست سال	ضریب ۳

### رتبه‌بندی با استفاده از روش‌های تصمیم‌گیری چندشاخصه

در ابتدا با استفاده از تکنیک‌های SAW، TOPSIS و VIKOR به رتبه‌بندی شرکت‌های بیمه می‌پردازیم. برای این کار نیاز به محاسبه‌ی وزن هر یک از شاخص‌ها است.

#### ارزیابی اوزان ( $W_i$ ) برای شاخص‌ها

در اکثر مسائل MCDM و به‌خصوص MADM نیاز به داشتن و دانستن اهمیت نسبی از شاخص‌ها (یا اهداف) موجود داریم، به طوری که مجموع آن‌ها برابر واحد (نرمالیزه) شده و این اهمیت نسبی درجه ارجحیت هر شاخص (هدف) را نسبت به بقیه برای تصمیم‌گیری مورد نظر بسنجد. (اصغرپور، ۱۳۸۵، ۱۹۶) در این پژوهش از روش آنتروپی برای ارزیابی اوزان شاخص‌های موجود استفاده می‌گردد.

#### روش آنتروپی

آنتروپی یک مفهوم عمده در علوم فیزیکی، علوم اجتماعی و تئوری اطلاعات می‌باشد به طوری که نشان‌دهنده‌ی مقدار عدم اطمینان موجود از محتوای مورد انتظار اطلاعاتی از یک پیام است. (اصغرپور، ۱۳۸۵، ۱۹۶). یک ماتریس تصمیم‌گیری از یک مدل MADM حاوی اطلاعاتی است که آنتروپی می‌تواند به عنوان معیاری برای ارزیابی آن به کار رود.

ماتریس تصمیم‌گیری مورد استفاده در این پژوهش که اطلاعات هر یک از ۲۷ معیار مربوط به ۱۸ شرکت بیمه را نشان می‌دهد، در جدول ۴-۲ مشخص گردیده است.

برای محاسبه‌ی وزن شاخص‌ها از طریق روش آنتروپی، در ابتدا  $P_{ij}$  به صورت زیر محاسبه می‌گردد که  $P_{ij}$  ها در جدول ۴-۳ درج گردیده‌است.

$$P_{ij} = \frac{r_{ij}}{\sum_{i=1}^m r_{ij}}$$

در ادامه نیاز  $E_j$  ،  $d_j$  و سپس  $w_j$  محاسبه می‌گردد. با توجه به نظرات کارشناسان و خبرگان برای هر یک از شاخص‌ها، درجه اهمیت نسبی ( $\lambda_j$ ) نیز مد نظر بوده که وزن‌های محاسبه‌شده از طریق آنتروپی را تعدیل می‌نماید. نتایج محاسبات مربوط به این بخش در جدول ۴-۴ آورده شده‌است.

در جدول ۴-۴، وزن‌های تعدیل‌شده مربوط به شاخص‌ها در ردیف آخر جدول مشخص گردیده‌اند که نشان می‌دهد نسبت سود به فروش (متغیر F8) دارای بالاترین وزن (۰/۱۰۰۳) است.

جدول ۴-۲. ماتریس تصمیم‌گیری (مقدار هر یک از معیارهای رتبه‌بندی مربوط به شرکت‌های بیمه)

	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	F10	F11	F12
Iran	118.39	3.9232	0.3059	0.1997	161.26	2.816	0.7699	0.039	0.0301	74.8	2.8527	0.12
Asia	111.68	2.4068	0.5891	0.2104	55.834	6.2441	1.1862	0.0073	0.0086	87.36	1.0014	0.1
Alborz	124.48	2.146	0.1439	0.3422	52.681	2.6269	0.7061	0.0691	0.0488	55.49	0.962	0.13
Dana	128.25	2.1014	0.2371	0.3321	20.047	9.8136	1.0672	0.0076	0.0081	73.38	0.6583	0.09
Moalem	474.46	2.069	0.309	0.1222	267.46	0.3474	0.2454	0.1317	0.0323	62.72	4.0237	0.07
Parsian	162.4	1.4594	0.0602	0.686	18.125	0.901	0.4284	0.1378	0.059	84.5	1.639	0.08
Tose	282.45	1.7343	0.2207	0.2155	284.54	0.3658	0.2345	0.2454	0.0575	46.69	1.5451	0.11
Razi	219.7	0.8255	0.1113	0.6157	173.16	1.6272	0.6253	0.1617	0.1011	62.16	1.6663	0.22
Karafarin	162.72	0.9467	0.2043	0.7018	131.47	0.6274	0.1915	0.3054	0.0585	43.71	1.6128	0.08
Sina	217.5	2.4494	0.2421	0.3075	4.9597	1.9323	0.7675	0.069	0.0529	56.23	1.0291	0.06
Mellat	120.42	4.103	0.3245	0.1724	27.01	0.7168	0.4105	0.2249	0.0923	43.21	0.7464	0.15
Iran Moeen	152.83	3.3964	0.2861	0.1294	58.676	0.7897	0.4611	0.4925	0.2271	46.74	1.4287	0.13
Omid	114.91	1.241	0.9774	0.3118	23.088	0.5929	0.2743	0.0873	0.0239	62.81	1.1392	0.13
Hafez	182.55	4.07	0.441	0.676	70.837	6.1482	2.0274	0.0242	0.049	23.88	1.2774	0.16
Dey	251.35	2.1489	0.0592	0.5397	19.69	1.3478	0.6204	0.1078	0.0669	62.91	1.5007	0.12
Saman	228.04	1.5877	0.3306	0.4189	41.612	1.1709	0.5203	0.2245	0.1168	10.16	2.3836	0.11
Novin	191.16	2.2742	0.4592	0.2606	28.804	0.6278	0.3373	0.3031	0.1022	45.37	1.1679	0.18
Pasargad	99.3	2.0362	0.0873	0.1906	221.58	0.5635	0.433	0.3706	0.1605	8.86	3.8587	0.19

ادامه جدول ۴-۲. ماتریس تصمیم‌گیری (D) (مقدار هر یک از معیارهای رتبه‌بندی مربوط به شرکت‌های بیمه)

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	I1	I2	I3	I4	G1	G2	G3	G4
Iran	46.730	36.871	1.158	0.986	1.000	0.472	0.542	246262444.6	1.254	0.055	0.15	1.515	2.766	1.097	12423842000000
Asia	14.147	16.007	0.915	1.118	1.000	0.154	0.198	12409007.69	1.314	0.087	0.17	0.722	1.082	1.017	1864960000000
Alborz	9.107	9.173	1.191	1.090	1.020	0.073	0.061	130119423.8	1.277	0.120	0.2	1.207	1.968	1.016	1388955000000
Dana	9.224	7.914	1.034	0.846	1.000	0.080	0.039	11819899.24	1.160	0.110	0.17	1.263	1.622	1.023	982910000000
Moalem	1.782	4.317	4.339	1.310	3.429	0.007	0.009	113175937	0.176	0.018	0.16	1.278	1.313	1.517	420471000000
Parsian	3.692	1.439	1.172	2.086	1.333	0.072	0.086	540717003.8	1.114	0.019	0.1	1.332	1.703	1.036	1045701000000
Tose	1.207	0.899	3.537	3.029	1.000	0.002	0.010	168520630.6	1.526	0.271	0.26	1.020	1.520	0.926	109194000000
Razi	4.466	3.597	2.106	1.104	1.000	0.018	0.103	294947434	1.329	0.039	0.09	0.922	0.922	1.179	290834000000
Karafarin	4.594	2.878	1.355	1.514	1.000	0.025	0.019	142756830.6	1.303	0.491	0.24	1.376	1.758	1.151	392040000000
Sina	0.844	6.655	1.516	1.043	1.000	0.026	0.010	222555217	1.392	0.064	0.14	1.453	1.843	1.183	393461000000
Mellat	1.758	0.360	1.231	2.083	2.000	0.038	0.088	1465986290	1.644	0.036	0.11	1.811	1.811	0.889	1742029000000
Iran Moeen	0.000	0.899	1.359	0.000	1.000	0.002	0.002	925877834	3.962	0.084	0.12	1.217	1.217	1.579	99615000000
Omid	0.023	0.360	1.246	0.667	1.000	0.000	0.000	49163078.47	1.007	0.244	0.27	1.053	1.053	0.905	21325000000
Hafez	0.023	0.180	1.099	0.667	1.000	0.004	0.002	138700476.4	1.013	0.033	0.06	0.810	1.190	1.050	20308000000
Dey	0.152	5.935	1.395	1.857	1.000	0.013	0.002	110002481.3	1.403	0.164	0.13	1.454	2.349	1.572	131391000000
Saman	0.914	1.079	4.728	3.714	1.000	0.007	0.003	207219501.8	2.392	0.138	0.13	1.689	1.953	2.185	104802000000
Novin	0.832	1.079	3.275	11.833	1.000	0.005	0.003	353764108.9	3.392	0.187	0.19	1.624	2.403	2.457	169041000000
Pasargad	0.504	0.360	2.419	1.000	1.000	0.003	0.001	1240446704	8.348	0.066	0.13	1.520	2.745	3.500	255171000000

جدول ۴-۳- محاسبه  $P_{ij}$

	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	F10	F11	F12	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	I1	I2	I3	I4	G1	G2	G3	G4
Iran	0.0354	0.0959	0.0568	0.031	0.0971	0.0717	0.0681	0.013	0.0232	0.0787	0.0936	0.0538	0.4673	0.3687	0.033	0.0274	0.0459	0.4717	0.4597	0.0386	0.0358	0.0249	0.0532	0.0651	0.0886	0.0434	0.5684
Asia	0.0334	0.0588	0.1093	0.0327	0.0336	0.159	0.1049	0.0024	0.0066	0.0919	0.0328	0.0448	0.1415	0.1601	0.0261	0.0311	0.0459	0.1537	0.1675	0.0019	0.0375	0.0391	0.0603	0.031	0.0347	0.0402	0.0853
Alborz	0.0372	0.0524	0.0267	0.0532	0.0317	0.0669	0.0625	0.023	0.0377	0.0584	0.0315	0.0583	0.0911	0.0917	0.034	0.0303	0.0468	0.0727	0.0519	0.0204	0.0365	0.054	0.0709	0.0519	0.063	0.0402	0.0636
Dana	0.0384	0.0514	0.044	0.0516	0.0121	0.25	0.0944	0.0025	0.0063	0.0772	0.0216	0.0404	0.0922	0.0791	0.0295	0.0235	0.0459	0.0803	0.0328	0.0019	0.0331	0.0496	0.0603	0.0543	0.0519	0.0405	0.045
Moalem	0.1419	0.0506	0.0573	0.019	0.161	0.0088	0.0217	0.0438	0.0249	0.066	0.132	0.0314	0.0178	0.0432	0.1237	0.0365	0.1574	0.0065	0.0075	0.0178	0.005	0.0082	0.0567	0.0549	0.042	0.06	0.0192
Parsian	0.0486	0.0357	0.0112	0.1066	0.0109	0.0229	0.0379	0.0458	0.0456	0.0889	0.0538	0.0359	0.0369	0.0144	0.0334	0.058	0.0612	0.0715	0.0727	0.0848	0.0318	0.0085	0.0355	0.0573	0.0546	0.041	0.0478
Tose	0.0845	0.0424	0.041	0.0335	0.1713	0.0093	0.0207	0.0816	0.0444	0.0491	0.0507	0.0493	0.0121	0.009	0.1008	0.0843	0.0459	0.002	0.0089	0.0264	0.0436	0.1217	0.0922	0.0438	0.0487	0.0366	0.005
Razi	0.0657	0.0202	0.0207	0.0957	0.1043	0.0414	0.0553	0.0537	0.078	0.0654	0.0546	0.0987	0.0447	0.036	0.06	0.0307	0.0459	0.0182	0.0876	0.0463	0.038	0.0177	0.0319	0.0396	0.0295	0.0466	0.0133
Karafarin	0.0487	0.0231	0.0379	0.1091	0.0792	0.016	0.0169	0.1015	0.0451	0.046	0.0529	0.0359	0.0459	0.0288	0.0386	0.0421	0.0459	0.0251	0.0165	0.0224	0.0372	0.2203	0.0851	0.0591	0.0563	0.0455	0.0179
Sina	0.0651	0.0599	0.0449	0.0478	0.003	0.0492	0.0679	0.0229	0.0409	0.0591	0.0337	0.0269	0.0084	0.0665	0.0432	0.029	0.0459	0.0259	0.0083	0.0349	0.0398	0.0286	0.0496	0.0625	0.059	0.0468	0.018
Mellat	0.036	0.1003	0.0602	0.0268	0.0163	0.0183	0.0363	0.0747	0.0713	0.0454	0.0245	0.0673	0.0176	0.0036	0.0351	0.058	0.0918	0.0383	0.0749	0.23	0.047	0.016	0.039	0.0778	0.058	0.0352	0.0797
Iran Moeen	0.0457	0.083	0.0531	0.0201	0.0353	0.0201	0.0408	0.1637	0.1753	0.0491	0.0469	0.0583	0	0.009	0.0388	0	0.0459	0.0019	0.002	0.1452	0.1132	0.0378	0.0426	0.0523	0.039	0.0625	0.0046
Omid	0.0344	0.0303	0.1814	0.0485	0.0139	0.0151	0.0243	0.029	0.0185	0.066	0.0374	0.0583	0.0002	0.0036	0.0355	0.0185	0.0459	0.0004	0.0003	0.0077	0.0288	0.1097	0.0957	0.0452	0.0337	0.0358	0.001
Hafez	0.0546	0.0995	0.0818	0.1051	0.0427	0.1566	0.1793	0.008	0.0378	0.0251	0.0419	0.0717	0.0002	0.0018	0.0313	0.0185	0.0459	0.0038	0.0019	0.0218	0.0289	0.0147	0.0213	0.0348	0.0381	0.0415	0.0009
Dey	0.0752	0.0525	0.011	0.0839	0.0119	0.0343	0.0549	0.0358	0.0516	0.0662	0.0492	0.0538	0.0015	0.0594	0.0398	0.0517	0.0459	0.0129	0.0018	0.0173	0.0401	0.0738	0.0461	0.0625	0.0752	0.0622	0.006
Saman	0.0682	0.0388	0.0614	0.0651	0.0251	0.0298	0.046	0.0746	0.0902	0.0107	0.0782	0.0493	0.0091	0.0108	0.1348	0.1033	0.0459	0.0073	0.0025	0.0325	0.0683	0.0619	0.0461	0.0726	0.0626	0.0864	0.0048
Novin	0.0572	0.0556	0.0852	0.0405	0.0173	0.016	0.0298	0.1007	0.0789	0.0477	0.0383	0.0807	0.0083	0.0108	0.0934	0.3292	0.0459	0.0049	0.0027	0.0555	0.0969	0.0839	0.0674	0.0698	0.077	0.0972	0.0077
Pasargad	0.0297	0.0498	0.0162	0.0296	0.1334	0.0144	0.0383	0.1232	0.1239	0.0093	0.1265	0.0852	0.005	0.0036	0.069	0.0278	0.0459	0.0029	0.0006	0.1946	0.2385	0.0295	0.0461	0.0653	0.0879	0.1384	0.0117

جدول ۴-۴. محاسبه  $E_j$ ، عدم اطمینان ( $d_j$ ) و وزن تعدیل شده شاخص های رتبه بندی شرکت های بیمه

	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	F10	F11	F12	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	I1	I2	I3	I4	G1	G2	G3	G4
$E_j$	0.9679	0.9688	0.9219	0.9505	0.8531	0.8235	0.9323	0.8874	0.9121	0.9652	0.9527	0.9805	0.6338	0.7272	0.9463	0.8318	0.9704	0.6316	0.6158	0.813	0.8992	0.8784	0.978	0.9908	0.9829	0.9684	0.5816
$d_j$	0.0321	0.0312	0.0781	0.0495	0.1469	0.1765	0.0677	0.1126	0.0879	0.0348	0.0473	0.0195	0.3662	0.2728	0.0537	0.1682	0.0296	0.3684	0.3842	0.187	0.1008	0.1216	0.022	0.0092	0.0171	0.0316	0.4184
$\lambda_j$	0.1009	0.042	0.042	0.042	0.042	0.042	0.042	0.0841	0.0841	0.0183	0.0841	0.0672	0.0168	0.0168	0.0158	0.042	0.042	0.0101	0.0101	0.0101	0.0112	0.0672	0.0224	0.0144	0.0101	0.0067	0.0134
$W'_j$	0.0343	0.0139	0.0348	0.022	0.0654	0.0786	0.0301	0.1003	0.0782	0.0068	0.0421	0.0139	0.0652	0.0486	0.009	0.0748	0.0132	0.0393	0.041	0.02	0.012	0.0865	0.0052	0.0014	0.0018	0.0023	0.0596

## رتبه‌بندی با SAW

روش مجموع ساده‌ی وزنی، یکی از قدیمی‌ترین روش‌ها (اصغرپور، ۱۳۸۵، ۲۳۲) و ساده‌ترین روش‌های تصمیم‌گیری چندشاخصه (مؤمنی، ۱۳۸۵، ۲۱) است. برای استفاده از این روش مراحل زیر ضرورت دارد:

۱- کمی کردن ماتریس تصمیم‌گیری

۲- بی‌مقیاس‌سازی خطی مقادیر تصمیم‌گیری

۳- ضرب ماتریس بی‌مقیاس در اوزان شاخص‌ها

$$4- \text{انتخاب بهترین گزینه با استفاده از فرمول } A^* = \left\{ A_i \mid \text{Max} \sum_{j=1}^n n_{ij} w_j \right\}$$

تمام شاخص‌های ماتریس تصمیم‌گیری (جدول ۴-۲) به صورت کمی است. ماتریس بی‌مقیاس شده مقادیر تصمیم‌گیری در جدول ۴-۵ آورده شده است.

همان‌طور که قبلاً بیان گردید وزن شاخص‌ها از طریق روش آنتروپی و نظرات کارشناسان و خبرگان صنعت بیمه محاسبه گردید. در این مرحله ماتریس بی‌مقیاس شده (جدول ۴-۵) را در وزن شاخص‌ها ضرب می‌کنیم. نتیجه حاصل یک ماتریس ستونی می‌شود که این ماتریس به همراه نام شرکت‌ها و رتبه در جدول ۴-۶ بیان شده است.



جدول ۴-۵. بی‌مقیاس‌سازی خطی مقادیر تصمیم‌گیری

	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	F10	F11	F12	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	I1	I2	I3	I4	G1	G2	G3	G4
Iran	0.250	0.956	0.313	0.612	0.031	0.287	0.380	0.079	0.132	0.856	0.709	0.545	1.000	1.000	0.245	0.083	0.292	1.000	1.000	0.168	0.140	0.330	0.400	0.837	1.000	0.313	1.000
Asia	0.235	0.587	0.603	0.581	0.089	0.636	0.585	0.015	0.038	1.000	0.249	0.455	0.303	0.434	0.194	0.094	0.292	0.326	0.364	0.008	0.134	0.210	0.353	0.398	0.391	0.291	0.150
Alborz	0.262	0.523	0.147	0.357	0.094	0.268	0.348	0.140	0.215	0.635	0.239	0.591	0.195	0.249	0.252	0.092	0.298	0.154	0.113	0.089	0.138	0.152	0.300	0.667	0.711	0.290	0.112
Dana	0.270	0.512	0.243	0.368	0.247	1.000	0.526	0.015	0.036	0.840	0.164	0.409	0.197	0.215	0.219	0.072	0.292	0.170	0.071	0.008	0.151	0.166	0.353	0.698	0.586	0.292	0.079
Moalem	1.000	0.504	0.316	1.000	0.019	0.035	0.121	0.267	0.142	0.718	1.000	0.318	0.038	0.117	0.918	0.111	1.000	0.014	0.016	0.077	1.000	1.000	0.375	0.706	0.475	0.433	0.034
Parsian	0.342	0.356	0.062	0.178	0.274	0.092	0.211	0.280	0.260	0.967	0.407	0.364	0.079	0.039	0.248	0.176	0.389	0.152	0.158	0.369	0.158	0.969	0.600	0.736	0.616	0.296	0.084
Tose	0.595	0.423	0.226	0.567	0.017	0.037	0.116	0.498	0.253	0.534	0.384	0.500	0.026	0.024	0.748	0.256	0.292	0.004	0.019	0.115	0.115	0.068	0.231	0.563	0.550	0.265	0.009
Razi	0.463	0.201	0.114	0.198	0.029	0.166	0.308	0.328	0.445	0.712	0.414	1.000	0.096	0.098	0.445	0.093	0.292	0.039	0.191	0.201	0.132	0.464	0.667	0.509	0.333	0.337	0.023
Karafarin	0.343	0.231	0.209	0.174	0.038	0.064	0.094	0.620	0.258	0.500	0.401	0.364	0.098	0.078	0.287	0.128	0.292	0.053	0.036	0.097	0.135	0.037	0.250	0.760	0.636	0.329	0.032
Sina	0.458	0.597	0.248	0.397	1.000	0.197	0.379	0.140	0.233	0.644	0.256	0.273	0.018	0.180	0.321	0.088	0.292	0.055	0.018	0.152	0.126	0.287	0.429	0.802	0.666	0.338	0.032
Mellat	0.254	1.000	0.332	0.709	0.184	0.073	0.202	0.457	0.407	0.495	0.185	0.682	0.038	0.010	0.260	0.176	0.583	0.081	0.163	1.000	0.107	0.515	0.545	1.000	0.655	0.254	0.140
Iran Moeen	0.322	0.828	0.293	0.944	0.085	0.080	0.227	1.000	1.000	0.535	0.355	0.591	0.000	0.024	0.287	0.000	0.292	0.004	0.004	0.632	0.044	0.217	0.500	0.672	0.440	0.451	0.008
Omid	0.242	0.302	1.000	0.392	0.215	0.060	0.135	0.177	0.105	0.719	0.283	0.591	0.001	0.010	0.263	0.056	0.292	0.001	0.001	0.034	0.174	0.075	0.222	0.581	0.381	0.259	0.002
Hafez	0.385	0.992	0.451	0.181	0.070	0.627	1.000	0.049	0.216	0.273	0.317	0.727	0.001	0.005	0.232	0.056	0.292	0.008	0.004	0.095	0.173	0.560	1.000	0.447	0.430	0.300	0.002
Dey	0.530	0.524	0.061	0.226	0.252	0.137	0.306	0.219	0.294	0.720	0.373	0.545	0.003	0.161	0.295	0.157	0.292	0.027	0.004	0.075	0.125	0.111	0.462	0.803	0.849	0.449	0.011
Saman	0.481	0.387	0.338	0.292	0.119	0.119	0.257	0.456	0.515	0.116	0.592	0.500	0.020	0.029	1.000	0.314	0.292	0.015	0.005	0.141	0.073	0.133	0.462	0.933	0.706	0.624	0.008
Novin	0.403	0.554	0.470	0.469	0.172	0.064	0.166	0.615	0.450	0.519	0.290	0.818	0.018	0.029	0.693	1.000	0.292	0.010	0.006	0.241	0.052	0.098	0.316	0.897	0.869	0.702	0.014
Pasargad	0.209	0.496	0.089	0.641	0.022	0.057	0.214	0.753	0.707	0.101	0.959	0.864	0.011	0.010	0.512	0.085	0.292	0.006	0.001	0.846	0.021	0.279	0.462	0.840	0.993	1.000	0.021

جدول ۴-۶. مقادیر  $A_i$  و رتبه شرکت‌های بیمه به روش SAW

Co.	$A_i$	Rank
Iran	0.449	۱
Asia	0.2652	۸
Alborz	0.1966	۱۵
Dana	0.2357	۱۳
Moalem	0.3171	۳
Parsian	0.2754	۷
Tose	0.1978	۱۴
Razi	0.2429	۱۲
Karafarin	0.1867	۱۷
Sina	0.2476	۱۰
Mellat	0.288	۶
Iran Moeen	0.3232	۲
Omid	0.1533	۱۸
Hafez	0.2484	۹
Dey	0.189	۱۶
Saman	0.2455	۱۱
Novin	0.3024	۴
Pasargad	0.2938	۵

با توجه به جدول ۴-۶ مشخص می‌گردد که در روش SAW شرکت بیمه ایران در رتبه ۱، ایران معین در رتبه ۲ و معلم در رتبه ۳ قرار گرفتند. شرکت‌های بیمه کارآفرین و امید نیز به ترتیب رتبه‌ی ۱۷ و ۱۸ را به خود اختصاص دادند.

#### رتبه‌بندی با TOPSIS

اولین گام در روش TOPSIS، تبدیل ماتریس تصمیم‌گیری به یک ماتریس بی‌مقیاس شده با استفاده از

$$n_{ij} = \frac{r_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m r_{ij}^2}}$$

فرمول می‌باشد. ماتریس بی‌مقیاس شده در جدول ۴-۷ آورده شده است.

جدول ۴-۷. ماتریس بی‌مقیاس شده (N<sub>D</sub>) در روش TOPSIS

	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	F10	F11	F12	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	I1	I2	I3	I4	G1	G2	G3	G4
Iran	0.136	0.374	0.196	0.116	0.297	0.199	0.238	0.043	0.079	0.309	0.346	0.216	0.914	0.848	0.120	0.072	0.175	0.914	0.898	0.107	0.112	0.078	0.212	0.269	0.359	0.167	0.966
Asia	0.128	0.229	0.377	0.122	0.103	0.440	0.366	0.008	0.023	0.361	0.122	0.180	0.277	0.368	0.095	0.082	0.175	0.298	0.327	0.005	0.118	0.122	0.241	0.128	0.140	0.154	0.145
Alborz	0.143	0.204	0.092	0.198	0.097	0.185	0.218	0.076	0.128	0.229	0.117	0.234	0.178	0.211	0.124	0.080	0.179	0.141	0.101	0.056	0.114	0.168	0.283	0.215	0.255	0.154	0.108
Dana	0.147	0.200	0.152	0.192	0.037	0.692	0.330	0.008	0.021	0.303	0.080	0.162	0.180	0.182	0.107	0.062	0.175	0.156	0.064	0.005	0.104	0.154	0.241	0.225	0.210	0.155	0.076
Moalem	0.545	0.197	0.198	0.071	0.493	0.024	0.076	0.145	0.085	0.259	0.488	0.126	0.035	0.099	0.450	0.096	0.601	0.013	0.015	0.049	0.016	0.026	0.227	0.227	0.170	0.230	0.033
Parsian	0.187	0.139	0.039	0.397	0.033	0.064	0.132	0.152	0.155	0.349	0.199	0.144	0.072	0.033	0.122	0.152	0.234	0.139	0.142	0.235	0.100	0.026	0.142	0.237	0.221	0.157	0.081
Tose	0.324	0.165	0.141	0.125	0.525	0.026	0.072	0.271	0.151	0.193	0.187	0.198	0.024	0.021	0.367	0.221	0.175	0.004	0.017	0.073	0.137	0.379	0.368	0.181	0.197	0.141	0.008
Razi	0.252	0.079	0.071	0.357	0.319	0.115	0.193	0.179	0.265	0.257	0.202	0.396	0.087	0.083	0.218	0.081	0.175	0.035	0.171	0.128	0.119	0.055	0.127	0.164	0.120	0.179	0.023
Karafarin	0.187	0.090	0.131	0.406	0.242	0.044	0.059	0.337	0.154	0.180	0.196	0.144	0.090	0.066	0.141	0.111	0.175	0.049	0.032	0.062	0.117	0.686	0.340	0.245	0.228	0.175	0.030
Sina	0.250	0.233	0.155	0.178	0.009	0.136	0.237	0.076	0.139	0.232	0.125	0.108	0.016	0.153	0.157	0.076	0.175	0.050	0.016	0.097	0.125	0.089	0.198	0.258	0.239	0.180	0.031
Mellat	0.138	0.391	0.207	0.100	0.050	0.051	0.127	0.248	0.242	0.178	0.091	0.270	0.034	0.008	0.128	0.152	0.350	0.074	0.146	0.636	0.147	0.050	0.156	0.322	0.235	0.135	0.135
Iran Moeen	0.176	0.324	0.183	0.075	0.108	0.056	0.142	0.544	0.596	0.193	0.173	0.234	0.000	0.021	0.141	0.000	0.175	0.004	0.004	0.402	0.355	0.118	0.170	0.216	0.158	0.240	0.008
Omid	0.132	0.118	0.625	0.181	0.043	0.042	0.085	0.096	0.063	0.259	0.138	0.234	0.000	0.008	0.129	0.049	0.175	0.001	0.001	0.021	0.090	0.341	0.382	0.187	0.136	0.137	0.002
Hafez	0.210	0.388	0.282	0.391	0.131	0.433	0.626	0.027	0.129	0.099	0.155	0.288	0.000	0.004	0.114	0.049	0.175	0.007	0.004	0.060	0.091	0.046	0.085	0.144	0.154	0.159	0.002
Dey	0.289	0.205	0.038	0.313	0.036	0.095	0.192	0.119	0.176	0.260	0.182	0.216	0.003	0.137	0.145	0.136	0.175	0.025	0.004	0.048	0.126	0.230	0.184	0.259	0.304	0.239	0.010
Saman	0.262	0.151	0.211	0.243	0.077	0.083	0.161	0.248	0.307	0.042	0.289	0.198	0.018	0.025	0.490	0.271	0.175	0.014	0.005	0.090	0.214	0.193	0.184	0.300	0.253	0.332	0.008
Novin	0.220	0.217	0.294	0.151	0.053	0.044	0.104	0.335	0.268	0.187	0.142	0.324	0.016	0.025	0.340	0.864	0.175	0.009	0.005	0.153	0.304	0.261	0.269	0.289	0.311	0.373	0.013
Pasargad	0.114	0.194	0.056	0.110	0.409	0.040	0.134	0.409	0.421	0.037	0.468	0.342	0.010	0.008	0.251	0.073	0.175	0.006	0.001	0.538	0.748	0.092	0.184	0.270	0.356	0.531	0.020

جدول ۴-۸. ماتریس بی‌مقیاس وزین (V) و ایده‌آل مثبت و منفی در روش TOPSIS

wj	0.034	0.014	0.035	0.022	0.065	0.079	0.030	0.100	0.078	0.007	0.042	0.014	0.065	0.049	0.009	0.075	0.013	0.039	0.041	0.020	0.012	0.087	0.005	0.001	0.002	0.002	0.060	
	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	F10	F11	F12	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	I1	I2	I3	I4	G1	G2	G3	G4	
Iran	0.005	0.005	0.007	0.003	0.019	0.016	0.007	0.004	0.006	0.002	0.015	0.003	0.060	0.041	0.001	0.005	0.002	0.036	0.037	0.002	0.001	0.007	0.001	0.000	0.001	0.000	0.000	0.058
Asia	0.004	0.003	0.013	0.003	0.007	0.035	0.011	0.001	0.002	0.002	0.005	0.003	0.018	0.018	0.001	0.006	0.002	0.012	0.013	0.000	0.001	0.011	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.009
Alborz	0.005	0.003	0.003	0.004	0.006	0.015	0.007	0.008	0.010	0.002	0.005	0.003	0.012	0.010	0.001	0.006	0.002	0.006	0.004	0.001	0.001	0.015	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.006
Dana	0.005	0.003	0.005	0.004	0.002	0.054	0.010	0.001	0.002	0.002	0.003	0.002	0.012	0.009	0.001	0.005	0.002	0.006	0.003	0.000	0.001	0.013	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.005
Moalem	0.019	0.003	0.007	0.002	0.032	0.002	0.002	0.015	0.007	0.002	0.021	0.002	0.002	0.005	0.004	0.007	0.008	0.000	0.001	0.001	0.000	0.002	0.001	0.000	0.000	0.001	0.000	0.002
Parsian	0.006	0.002	0.001	0.009	0.002	0.005	0.004	0.015	0.012	0.002	0.008	0.002	0.005	0.002	0.001	0.011	0.003	0.005	0.006	0.005	0.001	0.002	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.005
Tose	0.011	0.002	0.005	0.003	0.034	0.002	0.002	0.027	0.012	0.001	0.008	0.003	0.002	0.001	0.003	0.017	0.002	0.000	0.001	0.001	0.002	0.033	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001
Razi	0.009	0.001	0.002	0.008	0.021	0.009	0.006	0.018	0.021	0.002	0.009	0.006	0.006	0.004	0.002	0.006	0.002	0.001	0.007	0.003	0.001	0.005	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001
Karafarin	0.006	0.001	0.005	0.009	0.016	0.003	0.002	0.034	0.012	0.001	0.008	0.002	0.006	0.003	0.001	0.008	0.002	0.002	0.001	0.001	0.001	0.059	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002
Sina	0.009	0.003	0.005	0.004	0.001	0.011	0.007	0.008	0.011	0.002	0.005	0.002	0.001	0.007	0.001	0.006	0.002	0.002	0.001	0.002	0.001	0.008	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002
Mellat	0.005	0.005	0.007	0.002	0.003	0.004	0.004	0.025	0.019	0.001	0.004	0.004	0.002	0.000	0.001	0.011	0.005	0.003	0.006	0.013	0.002	0.004	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.008
Iran Moeen	0.006	0.004	0.006	0.002	0.007	0.004	0.004	0.055	0.047	0.001	0.007	0.003	0.000	0.001	0.001	0.000	0.002	0.000	0.000	0.008	0.004	0.010	0.001	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000
Omid	0.005	0.002	0.022	0.004	0.003	0.003	0.003	0.010	0.005	0.002	0.006	0.003	0.000	0.000	0.001	0.004	0.002	0.000	0.000	0.000	0.001	0.030	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Hafez	0.007	0.005	0.010	0.009	0.009	0.034	0.019	0.003	0.010	0.001	0.007	0.004	0.000	0.000	0.001	0.004	0.002	0.000	0.000	0.001	0.001	0.004	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Dey	0.010	0.003	0.001	0.007	0.002	0.007	0.006	0.012	0.014	0.002	0.008	0.003	0.000	0.007	0.001	0.010	0.002	0.001	0.000	0.001	0.002	0.020	0.001	0.000	0.001	0.001	0.001	0.001
Saman	0.009	0.002	0.007	0.005	0.005	0.006	0.005	0.025	0.024	0.000	0.012	0.003	0.001	0.001	0.004	0.020	0.002	0.001	0.000	0.002	0.003	0.017	0.001	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000
Novin	0.008	0.003	0.010	0.003	0.003	0.003	0.003	0.034	0.021	0.001	0.006	0.005	0.001	0.001	0.003	0.065	0.002	0.000	0.000	0.003	0.004	0.023	0.001	0.000	0.001	0.001	0.001	0.001
Pasargad	0.004	0.003	0.002	0.002	0.027	0.003	0.004	0.041	0.033	0.000	0.020	0.005	0.001	0.000	0.002	0.005	0.002	0.000	0.000	0.011	0.009	0.008	0.001	0.000	0.001	0.001	0.001	0.001
ایده‌آل مثبت	0.019	0.005	0.022	0.002	0.001	0.054	0.019	0.055	0.047	0.002	0.021	0.006	0.060	0.041	0.004	0.065	0.008	0.036	0.037	0.013	0.000	0.002	0.000	0.000	0.001	0.001	0.001	0.058
ایده‌آل منفی	0.004	0.001	0.001	0.009	0.034	0.002	0.002	0.001	0.002	0.000	0.003	0.002	0.000	0.000	0.001	0.000	0.002	0.000	0.000	0.000	0.009	0.059	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

در گام بعد ماتریس بی‌مقیاس در وزن شاخص‌ها ضرب می‌گردد. با استفاده از اعداد محاسبه‌شده و توجه به مثبت یا منفی بودن شاخص‌ها، راه‌حل ایده‌آل مثبت و منفی مشخص می‌گردد. ماتریس بی‌مقیاس وزین و راه‌حل‌های ایده‌آل مثبت و منفی در جدول ۴-۸ آورده شده‌است.

در مرحله‌ی بعد فاصله‌ی گزینه‌ها با روش اقلیدسی از ایده‌آل مثبت و منفی محاسبه می‌گردد و در نهایت نزدیکی نسبی هر گزینه به راه‌حل ایده‌آل با استفاده از فرمول زیر محاسبه می‌گردد.

$$cl_{i+} = \frac{d_{i-}}{d_{i-} + d_{i+}}$$

فاصله‌ی هر یک از گزینه‌ها با راه‌حل ایده‌آل مثبت و منفی، نزدیکی نسبی و هم‌چنین رتبه‌بندی این گزینه‌ها (شرکت‌های بیمه) در جدول ۴-۹ مشخص گردیده‌است.

جدول ۴-۹. رتبه شرکت‌های بیمه در روش TOPSIS

Company	$d_{i+}$	$d_{i-}$	$CL_{i+}$	rank
Iran	0.1015	0.1213	0.5444	۱
Asia	0.1242	0.0749	0.3761	۴
Alborz	0.1332	0.0595	0.3087	۱۴
Dana	0.1338	0.0797	0.3733	۵
Moalem	0.1455	0.0655	0.3103	۱۳
Parsian	0.1355	0.0705	0.3424	۸
Tose	0.1444	0.0444	0.2351	۱۷
Razi	0.1358	0.0644	0.3218	۱۱
Karafarin	0.148	0.0419	0.2209	۱۸
Sina	0.1412	0.0653	0.3162	۱۲
Mellat	0.1319	0.0738	0.3587	۶
Iran Moeen	0.1368	0.091	0.3995	۳
Omid	0.1513	0.05	0.2484	۱۶
Hafez	0.1417	0.073	0.34	۹
Dey	0.1413	0.0562	0.2847	۱۵
Saman	0.1323	0.0664	0.3342	۱۰
Novin	0.1258	0.0901	0.4174	۲
Pasargad	0.1383	0.076	0.3547	۷

جدول ۴-۹ نشان‌دهنده‌ی این است که بالاترین رتبه به شرکت‌های بیمه ایران، نوین و ایران معین تعلق دارد و در پایین‌ترین رتبه شرکت‌های بیمه امید، توسعه و کارآفرین قرار دارند.

### رتبه‌بندی با VIKOR

در روش VIKOR پس از تشکیل ماتریس تصمیم، بی‌مقیاس‌سازی خطی و تعیین بهترین و بدترین مقدار از میان مقدارهای موجود، با استفاده از فرمول‌های زیر  $S$ ،  $R$  و  $Q$  محاسبه می‌گردد

$$S_j = \sum_{i=1}^n w_i \frac{(f_i^* - f_{ij})}{(f_i^* - f_i^-)}$$

$$R_j = \max \left[ w_i \frac{(f_i^* - f_{ij})}{(f_i^* - f_i^-)} \right]$$

$$Q_j = v \frac{(S_j - S^*)}{(S^- - S^*)} + (1-v) \frac{(R_j - R^*)}{(R^- - R^*)}$$

$$R^* = \min_j R_j, R^- = \max_j R_j, S^* = \min_j S_j, S^- = \max_j S_j$$

مقادیر ماتریس تصمیم‌گیری بی‌مقیاس‌شده به روش خطی در جدول ۴-۵ آورده شده‌است. در جدول

۴-۱۰ مقادیر  $S$ ،  $R$ ،  $Q$  و رتبه‌بندی شرکت‌ها بر اساس این سه مقدار بیان می‌گردد.

جدول ۴-۱۰. مقادیر  $S$ ،  $R$  و  $Q$  و رتبه‌بندی با روش VIKOR

Company	$S_j$	Rank	$R_j$	Rank	$Q_j$	Rank	Final Rank
Iran	0.47677	۱	0.093681823	۱۵	0.2382	۱	۱
Asia	0.64981	۶	0.100250593	۱۸	0.6827	۱۲	۱۲
Alborz	0.69861	۱۲	0.087468811	۱۳	0.6705	۱۱	۱۱
Dana	0.68298	۹	0.100177479	۱۷	0.7554	۱۴	۱۴
Moalem	0.75514	۱۶	0.086545767	۱۲	0.7869	۱۶	۱۶
Parsian	0.78261	۱۷	0.083716931	۱۱	0.821	۱۷	۱۷
Tose	0.67772	۸	0.078405396	۸	0.5391	۸	۸
Razi	0.69053	۱۰	0.068346814	۱	0.4728	۶	۶
Karafarin	0.67184	۷	0.076233775	۶	0.5056	۷	۷
Sina	0.79323	۱۸	0.087497195	۱۴	0.8801	۱۸	۱۸
Mellat	0.69858	۱۱	0.075492534	۴	0.5578	۹	۹
Iran Moeen	0.6056	۳	0.074887541	۳	0.3465	۳	۳
Omid	0.74645	۱۵	0.083712834	۱۰	0.741	۱۳	۱۳
Hafez	0.70944	۱۳	0.096759139	۱۶	0.7818	۱۵	۱۵
Dey	0.71171	۱۴	0.079478544	۹	0.6243	۱۰	۱۰
Saman	0.6402	۵	0.071723767	۲	0.3932	۵	۵
Novin	0.59171	۲	0.07623061	۵	0.3284	۲	۲
Pasargad	0.61811	۴	0.07676403	۷	0.3918	۴	۴

در جدول ۴-۱۰ گزینه‌ها را بر اساس مقادیر S، R و Q به صورت کاهشی رتبه‌بندی نموده‌ایم که منجر به سه لیست رتبه‌بندی می‌شود. گزینه‌ها  $A^{(1)}$  را به عنوان یک گزینه‌ی برتر بیان می‌نماییم به گونه‌ای که توجه به مقدار Q با در نظر گرفتن دو شرط زیر به عنوان بهترین، رتبه‌بندی شده‌است.

شرط اول: مزیت قابل قبول:

$$Q^{(A2)} - Q^{(A1)} \geq \frac{1}{m-1}$$

شرط دوم:

گزینه‌ی  $A^{(1)}$  باید دارای بالاترین رتبه در لیست رتبه‌بندی S یا R باشد. چنین حل توافقی در فرایند تصمیم‌گیری ثابت باقی می‌ماند. در صورتی که یکی از دو شرط بالا ارضا نشود، مجموعه‌ای از راه‌حل‌های توافقی ارائه می‌گردد.

پس از بررسی، مشخص است که هر دو شرط است

$$Q^{(A2)} - Q^{(A1)} = .3284 - 2382 = .0901 \geq \frac{1}{18-1} = .0588 \quad \text{شرط اول:}$$

شرط دوم: شرکت بیمه‌ی ایران در ستون  $S_j$  نیز دارای بالاترین رتبه است.

بنابراین رتبه شرکت‌های بیمه در روش VIKOR با استفاده از مقادیر Q به دست می‌آید که در جدول ۴-۱۰ نیز مشخص گردید.

### رتبه‌بندی با استفاده از تحلیل عاملی روش‌های تصمیم‌گیری چندشاخصه

همان‌طور که قبلاً بیان گردید، از تحلیل عاملی برای دست‌یابی به مجموعه‌ای از متغیرهای ناهم‌بسته استفاده می‌گردد. پس از انجام تحلیل عاملی و رسیدن به عامل‌های جدید، مجدداً با استفاده از تکنیک‌های SAW، TOPSIS و VIKOR به رتبه‌بندی شرکت‌های بیمه می‌پردازیم.

#### تحلیل عاملی

قبل از انجام تحلیل عاملی، مقادیر مربوط به تصمیم‌گیری بی‌مقیاس‌سازی گردید. در بی‌مقیاس‌سازی خطی مقادیر به‌دست‌آمده مقادیری بین صفر تا یک است، این مقیاس خطی است و کلیه‌ی نتایج را به یک نسبت خطی می‌کند، بنابراین وضعیت شاخص‌ها و نتایج آن‌ها، یکسان باقی می‌ماند. (مؤمنی، ۱۳۸۵، ۱۱) و در این جا مقادیر ماتریس تصمیم‌گیری به صورت خطی بی‌مقیاس‌سازی شد که این مقادیر در جدول ۴-۵ درج شده‌است.

نتایج به‌دست‌آمده از تحلیل عاملی بر روی مقادیر بی‌مقیاس‌شده ماتریس‌های تصمیم‌گیری در ادامه بیان می‌گردد.

جدول ۴-۱۱. میزان واریانس تبیین شده عامل‌ها قبل و بعد از چرخش

مؤلفه‌ها	مقادیر ویژه اولیه			استخراج مجموع مربعات بارهای عاملی			چرخش مجموع مربعات بارهای عاملی		
	کل	درصد واریانس	درصد تجمعی	کل	درصد واریانس	درصد تجمعی	کل	درصد واریانس	درصد تجمعی
1	6.840	25.333	25.333	6.840	25.333	25.333	5.199	19.257	19.257
2	4.558	16.880	42.213	4.558	16.880	42.213	2.958	10.954	30.211
3	4.221	15.635	57.848	4.221	15.635	57.848	2.705	10.019	40.230
4	2.768	10.253	68.101	2.768	10.253	68.101	2.498	9.253	49.483
5	1.770	6.557	74.657	1.770	6.557	74.657	2.406	8.911	58.394
6	1.730	6.406	81.064	1.730	6.406	81.064	2.257	8.358	66.752
7	1.345	4.983	86.046	1.345	4.983	86.046	2.168	8.031	74.783
8	1.000	3.703	89.749	1.000	3.703	89.749	1.869	6.923	81.706
9	.670	2.482	92.231	.670	2.482	92.231	1.804	6.680	88.386
10	.625	2.316	94.548	.625	2.316	94.548	1.664	6.162	94.548
11	.536	1.987	96.535						
12	.341	1.263	97.797						
13	.259	.961	98.758						
14	.163	.603	99.361						
15	.079	.292	99.653						
16	.049	.183	99.837						
17	.044	.163	100.000						
18	.000	.000	100.000						
19	.000	.000	100.000						
20	.000	.000	100.000						
21	.000	.000	100.000						
22	.000	.000	100.000						
23	.000	.000	100.000						
24	.000	.000	100.000						
25	.000	.000	100.000						
26	.000	.000	100.000						
27	.000	.000	100.000						

در جدول ۴-۱۱ مقدار واریانسی که توسط متغیرهای ابتدایی، مؤلفه‌های استخراجی و مؤلفه‌ها پس از چرخش تبیین می‌گردد، در سه بخش نشان داده شده‌است.



بخش اول مقادیر ویژه متغیرهای ابتدایی را نشان می‌دهد. ستون کل در این بخش مقدار واریانس که توسط هر مؤلفه در متغیرهای ابتدایی تبیین می‌شود (یا همان مقدار ویژه) مشخص گردیده‌است. ستون درصد واریانس، نسبت درصد واریانس را که توسط این مؤلفه تبیین می‌شود به کل واریانس تبیین‌شده در تمام متغیرها نشان می‌دهد. مقادیر این بخش از تقسیم مقدار ویژه بر تعداد مؤلفه‌ها به دست می‌آید. در ستون بعد نیز درصد تجمعی واریانس تبیین‌شده هر مؤلفه آورده شده‌است.

بخش دوم، محاسبات مربوط به مؤلفه‌های استخراجی را نشان می‌دهد. در این جا از تحلیل مؤلفه‌های اصلی (PCA) برای استخراج عامل‌ها استفاده گردید. همان طور که مشخص است با استفاده از این ۱۰ عامل نزدیک به ۹۵ درصد از واریانس تبیین می‌گردد، پس می‌توان به طور قابل توجهی پیچیدگی مجموعه داده‌ها را کاهش دهیم در حالی که تنها ۵ درصد از اطلاعات از بین می‌رود.

در بخش سوم، محاسبات مربوط به مقادیر ویژه و مقدار واریانس تبیین‌شده عامل‌ها پس از چرخش عاملی مشخص گردیده‌است. در اینجا از روش اکواماکس به دلیل برخورداری از مزیت هر دو روش واریماکس و کوارتیماکس استفاده گردید. همان‌طور که قبلاً بیان گردید، در چرخش عامل‌ها درصد تجمعی واریانس تبیین‌شده با حالت قبل از چرخش تفاوتی نمی‌کند، اما درصد واریانس تبیین‌شده به طور یکنواخت‌تری نسبت به قبل بین عامل‌ها توزیع شده‌اند.

با توجه به آنچه در فصل دوم بیان شد، برای تعیین تعداد عامل‌ها، از ملاک‌هایی می‌توان استفاده نمود. در این جا تعداد عامل‌های استخراجی ۱۰ تعیین گردید و ۹۵ درصد از واریانس توسط این ۱۰ عامل تبیین می‌شود.

در جدول ۴-۱۲ مقادیر بارهای عاملی قبل از چرخش آورده شده‌است. بارهای عاملی، همبستگی متغیرها با عامل است، به عبارت دیگر بارهای عاملی، ترکیب وزن‌دار متغیرهایی است که به بهترین صورت واریانس را تبیین می‌کند. (کلاین، ۱۳۸۰، ۵۱)

جدول ۴-۱۲. ماتریس عاملی

	عامل‌های استخراجی									
	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰
f1	-.337	-.115	.807	-.032	.151	.212	.035	.010	.279	-.194
f2	.324	.332	-.120	.605	-.246	-.011	.509	-.044	.178	-.090
f3	.170	-.270	.007	-.128	.127	-.523	.595	.084	-.414	-.181
f4	-.145	.453	.440	.214	-.215	-.498	.315	-.242	.161	.112
f5	.063	-.263	-.099	-.206	-.611	.457	.196	-.106	-.098	-.240
f6	.606	-.380	-.179	.222	.175	.150	.211	-.267	.141	.391
f7	.505	-.360	-.254	.556	.259	.273	.244	-.163	.067	.002
f8	-.751	.398	-.207	.015	-.098	-.320	-.126	-.054	.207	-.049
f9	-.661	.386	-.352	.293	-.083	-.186	-.129	-.095	.207	-.142
f10	.652	-.207	.304	-.223	-.274	-.161	-.203	.264	.128	.224
f11	-.236	.578	.526	.138	.347	.100	-.189	-.254	-.248	-.035
f12	-.260	.200	-.472	.357	.442	-.176	-.032	.380	-.091	.077
c1	.821	.532	.045	-.071	.129	-.052	-.061	.005	.040	-.041
c2	.847	.461	.091	-.113	.090	.007	-.011	-.087	.075	-.054
c3	-.588	.209	.452	-.209	.408	.132	.195	.000	.135	-.170
c4	-.339	.190	-.124	-.387	.211	.183	.459	.537	.221	.124
c5	-.189	.094	.878	.240	-.179	-.025	.141	.107	-.071	.163
c6	.834	.536	.034	-.041	.047	-.020	-.035	.029	.013	-.055
c7	.795	.541	.042	.030	.071	-.093	-.094	.150	.006	-.103
i1	-.422	.503	-.256	.456	-.429	-.158	-.036	.095	-.126	.147
i2	-.033	-.081	.961	.115	.058	.010	.078	-.037	-.058	.085
i3	.011	.010	.624	.568	-.168	.214	-.176	.309	-.133	.061
i4	.005	-.154	-.155	.856	.105	.333	-.070	.191	.002	-.197
g1	-.305	.639	-.059	-.215	-.382	.377	.192	.090	-.093	.035
g2	.000	.754	-.230	-.249	-.023	.472	.079	-.065	-.072	.152
g3	-.598	.501	-.174	.005	.312	.206	.101	-.207	-.166	.202
g4	.742	.642	.056	-.004	.025	-.022	-.008	.066	-.012	-.136

در جدول ۴-۱۳، مقادیر بار عاملی پس از چرخش اکواماکس بیان می‌گردد.

جدول ۴-۱۳. ماتریس عامل پس از چرخش

	عامل‌های استخراجی									
	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰
f1	-.146	.441	-.100	-.024	.850	-.025	-.010	.039	-.059	.100
f2	.327	.029	.267	-.017	-.167	.493	.681	.073	-.166	-.093
f3	-.020	-.047	.023	-.054	-.061	-.080	.068	.027	.025	-.975
f4	.103	.296	-.093	.078	.163	-.251	.850	-.073	.126	-.098
f5	-.163	-.081	-.017	-.075	-.092	.067	-.092	.041	-.873	.002
f6	.019	-.103	.908	-.167	-.160	.109	-.051	-.166	-.014	-.069
f7	.057	-.130	.724	-.051	-.069	.613	-.057	-.198	-.029	-.138
f8	-.277	-.253	-.586	.227	.026	-.099	.452	.135	.301	.287
f9	-.233	-.308	-.489	.276	-.045	.218	.472	.045	.267	.341
f10	.305	.292	.198	-.699	-.143	-.329	-.171	-.116	-.106	-.015
f11	.282	.431	-.184	.658	.337	-.092	.072	-.169	.245	.176
f12	-.042	-.164	-.146	.188	-.280	.408	-.015	.274	.660	-.036
c1	.945	-.001	.236	-.067	-.130	-.114	.023	-.069	.038	.004
c2	.911	-.014	.311	-.076	-.060	-.148	.027	-.101	-.075	-.002
c3	-.119	.135	-.231	.384	.724	-.117	.028	.333	.156	.004
c4	-.070	-.100	-.069	.030	.157	-.074	-.046	.945	.098	-.052
c5	-.080	.866	-.078	-.005	.327	-.087	.299	-.002	-.032	-.035
c6	.945	.027	.221	-.078	-.179	-.074	.046	-.056	-.034	.001
c7	.950	.065	.114	-.135	-.188	.004	.037	-.053	.067	-.015
i1	-.123	.134	-.413	.238	-.501	.212	.561	.098	.102	.265
i2	-.022	.780	.083	-.012	.528	-.156	.076	-.163	-.009	-.118
i3	.029	.852	-.069	-.110	.077	.374	.024	-.127	-.006	.169
i4	-.078	.145	.110	.013	-.067	.945	-.022	-.126	.095	.146
g1	.136	.095	-.310	.408	-.156	-.120	.225	.518	-.396	.299
g2	.416	-.091	.009	.554	-.202	-.152	.041	.445	-.203	.389
g3	-.153	-.071	-.099	.802	.009	-.052	.129	.302	.240	.226
g4	.970	.055	.098	-.010	-.153	-.020	.111	-.010	-.039	-.001

هر چند در بسیاری از مطالعات نیازی به نمره‌های عاملی نیست (هومن، ۱۳۸۵، ۴۳۹)، اما در این پژوهش با توجه به این که هدف تحلیل عاملی، دستیابی به شاخص‌های ناهم‌بسته است، باید نمره‌های عاملی برای استفاده در روش‌های تصمیم‌گیری چندشاخصه، محاسبه گردند.

با توجه به این که عامل به روش تحلیل مؤلفه‌های اصلی (PCA) استخراج گردید، می‌توان به نمره‌های عاملی دقیق دست یافت، در حالی که به استثنای PCA هیچ یک از روش‌های تحلیل عاملی، نمره‌های دقیق به دست نمی‌دهد و برای مدل عامل مشترک، ناگزیر باید آن‌ها را برآورد نمود (هومن، ۱۳۸۵، ۴۴۰)

همان‌طور که قبلاً بیان گردید، دلیل این مطلب آن است که روش تحلیل مؤلفه‌ای، مولفه‌های اصلی را که به عنوان معادله‌های دقیق ریاضی متغیرهای اصلی تعریف شده‌است، استخراج می‌کند و به هیچ مفروضه‌ای درباره ساختار عمومی متغیرها نیاز ندارد و بر پایه این روش، یک متغیر می‌تواند به تعدادی مؤلفه تجزیه شود و از این مؤلفه‌ها پیش‌بینی دقیقی به عمل آورد. (هومن، ۱۳۸۸، ۴۴۰) مقادیر نمره‌های عاملی مربوط به ۱۰ عامل استخراجی و ۱۸ شرکت بیمه، در جدول ۴-۱۴ مشخص گردیده‌است. در واقع جدول ۴-۱۴ در واقع ماتریس تصمیم‌گیری (D) پس از تحلیل عاملی می‌باشد.

جدول ۴-۱۴. نمره‌های عاملی

Company	Fac1	Fac2	Fac3	Fac4	Fac5	Fac6	Fac7	Fac8	Fac9	Fac10
Iran	3.89183	-0.0256	0.13329	0.27098	-0.2175	0.06418	0.33013	-0.0472	-0.1031	-0.0634
Asia	0.28141	-0.1873	1.53364	-0.8662	-0.3758	-0.7016	0.22985	-0.6095	0.66839	-1.0829
Alborz	0.0191	-0.3131	0.58074	-0.3241	-0.4223	-0.5943	-0.3673	-0.1191	0.13144	0.46801
Dana	-0.681	-0.066	2.58165	-0.3761	-0.6487	-1.0453	-0.0037	-0.0641	-0.2891	0.59608
Moalem	-0.2156	3.01572	0.11737	0.36224	2.21338	-0.7324	0.74998	-0.4018	0.1556	-0.2334
Parsian	-0.0762	1.43083	-0.8404	-0.9911	-0.9912	0.39212	-1.2717	0.02294	-0.446	1.29505
Tose	-0.141	-1.0309	-0.4951	-0.8372	1.60003	-0.6987	0.17717	0.03809	0.49029	0.17563
Razi	0.05087	0.05641	-0.904	-0.9882	0.16746	1.08821	-1.4992	-0.3823	1.81852	0.62086
Karafarin	-0.2061	-0.6508	-0.6936	-0.0316	-0.0291	-1.1545	-0.8221	-0.5719	-0.0544	0.50322
Sina	-0.2353	-0.4958	-0.2563	0.08245	0.33298	0.39597	-0.0718	-0.3577	-3.1596	0.04029
Mellat	-0.2761	1.11032	-0.8221	-0.5962	-1.6774	0.76894	1.68561	0.94934	-0.565	-0.2324
Iran Moeen	-0.5065	-1.2693	-0.9545	-0.765	0.1429	0.22641	2.64583	-1.0942	0.55573	0.55424
Omid	-0.4635	8.36E-05	-1.1233	0.09174	-0.921	-0.8846	-0.9053	-0.6792	-0.0723	-3.0485
Hafez	-0.4827	-0.1117	1.459	0.26892	0.38011	3.07974	-0.2022	-0.4901	0.28137	-0.9226
Dey	-0.2044	-0.2998	0.26315	0.02598	0.20303	-0.0787	-0.6911	0.29179	-0.6496	1.13546
Saman	0.01054	-0.9315	-0.4736	1.60177	1.40112	0.39236	-0.4884	0.47704	-0.3822	-0.2272
Novin	-0.2771	-0.384	0.05258	-0.0176	0.17239	-0.2323	0.15682	3.53343	0.59457	-0.464
Pasargad	-0.4885	0.15251	-0.1584	3.08917	-1.3304	-0.2854	0.34745	-0.4954	1.02534	0.88552

## ارزیابی اوزان ( $W_i$ ) برای شاخص‌ها

به عنوان اولین گام برای رتبه‌بندی شرکت‌های بیمه در این مرحله نیاز به داشتن و دانستن اهمیت نسبی از عامل‌های جدید داریم. وزن شاخص‌های (عامل‌های) جدید بدین گونه محاسبه گردید:

$$W_j = \sum_{i=1}^n W_i (L_{ij}^2)$$

که  $W_j$  وزن عامل‌ها (شاخص‌ها پس از تحلیل عاملی)

$W_i$  وزن شاخص‌های قبلی (شاخص‌های پیش از تحلیل عاملی)

$L_{ij}$  بار عاملی عامل  $j$  ام بر روی شاخص  $i$  ام است.

پس از محاسبه  $W_j$ ، وزن تعدیل‌شده‌ی شاخص‌ها با استفاده از فرمول زیر محاسبه می‌گردد:

$$W'_j = \frac{W_j}{\sum_{j=1}^F W_j}$$

بارهای عاملی، هم‌بستگی‌های متغیرها با عوامل هستند (کلاین، ۱۳۸۰، ۵۱) زمانی که عوامل، ناهم‌بسته (مستقل) است، بارهای عاملی هم‌همبستگی متغیر با عوامل را نشان می‌دهد و هم به عنوان وزن برای پیش‌بینی متغیر از روی عوامل به کار برده می‌شود. (کلاین، ۱۳۸۰، ۵۲) در این جا از مجذور بارهای عاملی برای سنجش میزان هم‌بستگی عامل‌ها با شاخص‌های قبلی استفاده می‌گردد.

در جدول ۴-۱۵ وزن شاخص‌های جدید محاسبه گردیده‌اند. در ابتدا وزن شاخص‌های قبلی در مجذور بارهای عاملی ضرب شده، سپس این اعداد به دست‌آمده با هم جمع شده که وزن‌های ابتدایی شاخص‌های جدید را نشان می‌دهد و در نهایت برای دستیابی به این که مجموع اهمیت نسبی شاخص‌ها برابر ۱ شود، این وزن‌ها تعدیل شدند.

همان‌طور که انتظار می‌رفت، بیشترین وزن مربوط به شاخص اول می‌باشد. بدین دلیل که در تحلیل مؤلفه‌های اصلی در بیشتر موارد، اولین عامل در مقایسه با عامل‌های دیگر، واریانس بیشتری را تبیین می‌کند. مجذور بارهای عاملی متغیرها بیانگر درصدی از واریانس آن متغیر است که به وسیله‌ی آن عامل تبیین می‌شود. (کلاین، ۱۳۸۰، ۵۳)

جدول ۴-۱۵. محاسبه‌ی وزن شاخص‌های جدید

	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰
<b>F1</b>	0.00073	0.00666	0.00034	0.00002	0.02477	0.00002	0.00000	0.00005	0.00012	0.00035
<b>F2</b>	0.00149	0.00001	0.00099	0.00000	0.00039	0.00338	0.00644	0.00007	0.00038	0.00012
<b>F3</b>	0.00001	0.00008	0.00002	0.00010	0.00013	0.00022	0.00016	0.00003	0.00002	0.03306
<b>F4</b>	0.00023	0.00193	0.00019	0.00013	0.00058	0.00138	0.01593	0.00012	0.00035	0.00021
<b>F5</b>	0.00173	0.00043	0.00002	0.00037	0.00056	0.00029	0.00056	0.00011	0.04982	0.00000
<b>F6</b>	0.00003	0.00084	0.06470	0.00220	0.00202	0.00093	0.00020	0.00217	0.00001	0.00037
<b>F7</b>	0.00010	0.00051	0.01578	0.00008	0.00014	0.01132	0.00010	0.00119	0.00003	0.00057
<b>F8</b>	0.00769	0.00641	0.03443	0.00516	0.00007	0.00098	0.02045	0.00182	0.00907	0.00824
<b>F9</b>	0.00424	0.00742	0.01872	0.00595	0.00016	0.00370	0.01744	0.00016	0.00556	0.00909
<b>F10</b>	0.00063	0.00058	0.00026	0.00330	0.00014	0.00073	0.00020	0.00009	0.00008	0.00000
<b>F11</b>	0.00335	0.00780	0.00143	0.01821	0.00477	0.00036	0.00022	0.00121	0.00252	0.00130
<b>F12</b>	0.00002	0.00037	0.00029	0.00049	0.00109	0.00232	0.00000	0.00104	0.00606	0.00002
<b>C1</b>	0.05826	0.00000	0.00364	0.00029	0.00111	0.00085	0.00003	0.00031	0.00010	0.00000
<b>C2</b>	0.04032	0.00001	0.00471	0.00028	0.00018	0.00106	0.00004	0.00050	0.00027	0.00000
<b>C3</b>	0.00013	0.00016	0.00048	0.00132	0.00470	0.00012	0.00001	0.00099	0.00022	0.00000
<b>C4</b>	0.00036	0.00075	0.00035	0.00007	0.00184	0.00041	0.00016	0.06679	0.00071	0.00020
<b>C5</b>	0.00008	0.00987	0.00008	0.00000	0.00140	0.00010	0.00118	0.00000	0.00001	0.00002
<b>C6</b>	0.03514	0.00003	0.00193	0.00024	0.00126	0.00022	0.00008	0.00012	0.00005	0.00000
<b>C7</b>	0.03706	0.00017	0.00053	0.00074	0.00144	0.00000	0.00006	0.00012	0.00019	0.00001
<b>I1</b>	0.00030	0.00036	0.00341	0.00113	0.00502	0.00090	0.00629	0.00019	0.00021	0.00141
<b>I2</b>	0.00001	0.00728	0.00008	0.00000	0.00333	0.00029	0.00007	0.00032	0.00000	0.00017
<b>I3</b>	0.00007	0.06276	0.00041	0.00104	0.00051	0.01213	0.00005	0.00139	0.00000	0.00246
<b>I4</b>	0.00003	0.00011	0.00006	0.00000	0.00002	0.00466	0.00000	0.00008	0.00005	0.00011
<b>G1</b>	0.00003	0.00001	0.00014	0.00023	0.00003	0.00002	0.00007	0.00038	0.00022	0.00013
<b>G2</b>	0.00032	0.00002	0.00000	0.00056	0.00007	0.00004	0.00000	0.00036	0.00007	0.00028
<b>G3</b>	0.00005	0.00001	0.00002	0.00145	0.00000	0.00001	0.00004	0.00020	0.00013	0.00011
<b>G4</b>	0.05602	0.00018	0.00057	0.00001	0.00140	0.00002	0.00073	0.00001	0.00009	0.00000
<b>W<sub>j</sub></b>	0.24844	0.11475	0.15360	0.04339	0.05714	0.04649	0.07050	0.07982	0.07634	0.05823
<b>W'<sub>j</sub></b>	0.26188	0.12095	0.16190	0.04574	0.06023	0.04900	0.07432	0.08414	0.08047	0.06138

پس از مشخص شدن وزن شاخص‌های جدید، به رتبه‌بندی شرکت‌های بیمه با استفاده از روش‌های SAW، TOPSIS و VIKOR می‌پردازیم.

### رتبه‌بندی با SAW

برای رتبه‌بندی شرکت‌های بیمه نیاز به ماتریس تصمیم‌گیری و وزن شاخص‌ها داریم. مقادیر ماتریس تصمیم‌گیری در جدول ۴-۱۴ و وزن شاخص‌ها در جدول ۴-۱۵ آورده شده است. نتیجه به دست آمده از رتبه‌بندی با روش SAW به شرح جدول ۴-۱۶ است:

جدول ۴-۱۶. مقادیر  $A_i$  و رتبه شرکت‌های بیمه به روش SAW پس از تحلیل عاملی

Company	$A_i$	Rank
Iran	0.268906	۱
Asia	0.043582	۷
Alborz	0.014242	۹
Dana	0.087411	۳
Moalem	0.175066	۲
Parsian	-0.029382	۱۳
Tose	-0.025958	۱۱
Razi	0.014909	۸
Karafarin	-0.11836	۱۶
Sina	-0.183644	۱۷
Mellat	-0.033896	۱۴
Iran Moeen	-0.049564	۱۵
Omid	-0.328684	۱۸
Hafez	0.069241	۴
Dey	0.007984	۱۰
Saman	-0.028305	۱۲
Novin	0.062845	۵
Pasargad	0.053608	۶

با توجه به جدول ۴-۶ مشخص می‌گردد که در روش SAW شرکت بیمه ایران در رتبه ۱، معلم در رتبه ۲ و دانا در رتبه ۳ قرار گرفتند. شرکت‌های بیمه سینا و امید نیز به ترتیب رتبه‌ی ۱۷ و ۱۸ را به خود اختصاص دادند.

## رتبه‌بندی با TOPSIS

مقادیر ماتریس تصمیم‌گیری در جدول ۴-۱۴ و وزن شاخص‌ها در جدول ۴-۱۵ مشخص گردیده است. نتایج مربوط به رتبه‌بندی شرکت‌های بیمه با TOPSIS در جدول ۴-۱۷ بیان می‌گردد.

جدول ۴-۱۷. رتبه شرکت‌های بیمه در روش TOPSIS پس از تحلیل عاملی

Company	$d_{i+}$	$d_{i-}$	$CL_{i+}$	rank
Iran	0.1721	0.3099	0.643	۱
Asia	0.2816	0.1534	0.3526	۳
Alborz	0.3013	0.1239	0.2914	۸
Dana	0.3281	0.173	0.3453	۴
Moalem	0.2993	0.1741	0.3678	۲
Parsian	0.3179	0.1258	0.2836	۹
Tose	0.326	0.1139	0.259	۱۳
Razi	0.3184	0.1335	0.2954	۷
Karafarin	0.3362	0.0946	0.2196	۱۶
Sina	0.3363	0.0826	0.1971	۱۷
Mellat	0.3201	0.1248	0.2805	۱۱
Iran Moeen	0.3559	0.1219	0.2552	۱۵
Omid	0.3577	0.0753	0.1739	۱۸
Hafez	0.3172	0.1464	0.3158	۶
Dey	0.3149	0.1141	0.266	۱۲
Saman	0.3153	0.1092	0.2572	۱۴
Novin	0.3112	0.1452	0.3182	۵
Pasargad	0.3303	0.1299	0.2822	۱۰

جدول ۴-۹ نشان‌دهنده‌ی این است که بالاترین رتبه به شرکت‌های بیمه ایران، معلم و آسیا تعلق دارد و در پایین‌ترین رتبه شرکت‌های بیمه کارآفرین، سینا و امید قرار دارند.



## رتبه‌بندی با VIKOR

پس از محاسبات مقادیر S، R و Q، در جدول ۴-۱۸ گزینه‌ها را بر اساس مقادیر S، R و Q به صورت کاهشی رتبه‌بندی نموده‌ایم که منجر به سه لیست رتبه‌بندی می‌شود.

جدول ۴-۱۸. مقادیر S، R و Q و رتبه‌بندی با روش VIKOR پس از تحلیل عاملی

Company	S <sub>j</sub>	Rank	R <sub>j</sub>	Rank	Q <sub>j</sub>	Rank	Final Rank
Iran	0.4214	۱	0.107	۱	0	۱	۱
Asia	0.5791	۳	0.2068	۲	0.4861	۲	۲
Alborz	0.632	۸	0.2218	۴	0.6134	۷	۷
Dana	0.5763	۲	0.2619	۱۸	0.5876	۴	۴
Moalem	0.6164	۷	0.2352	۱۰	0.6106	۶	۶
Parsian	0.6339	۹	0.2272	۶	0.6276	۸	۸
Tose	0.7209	۱۴	0.231	۷	0.7963	۱۳	۱۳
Razi	0.6625	۱۰	0.22	۳	0.6665	۱۰	۱۰
Karafarin	0.7449	۱۶	0.2347	۹	0.848	۱۶	۱۶
Sina	0.7514	۱۷	0.2364	۱۱	0.8633	۱۷	۱۷
Mellat	0.5967	۴	0.2387	۱۲	0.5806	۳	۳
Iran Moeen	0.7061	۱۳	0.2519	۱۷	0.8093	۱۴	۱۴
Omid	0.7984	۱۸	0.2494	۱۴	0.9759	۱۸	۱۸
Hafez	0.6142	۶	0.2505	۱۵	0.6361	۹	۹
Dey	0.6675	۱۱	0.2346	۸	0.7041	۱۱	۱۱
Saman	0.7439	۱۵	0.2223	۵	0.8221	۱۵	۱۵
Novin	0.6124	۵	0.2387	۱۳	0.6099	۵	۵
Pasargad	0.6745	۱۲	0.2509	۱۶	0.7487	۱۲	۱۲

پس از بررسی شرط‌های مورد نیاز، مشخص است که هر دو شرط صادق است

$$Q^{(A2)} - Q^{(A1)} = .4861 - 0 = .4861 \geq \frac{1}{18-1} = .0588 \quad \text{شرط اول:}$$

شرط دوم: شرکت بیمه‌ی ایران در ستون S<sub>j</sub> نیز دارای بالاترین رتبه است.

بنابراین با توجه به مقادیر Q می‌توان رتبه‌بندی نهایی را انجام داد. در روش VIKOR شرکت‌های بیمه

ایران، آسیا و ملت در بالاترین رتبه و کارآفرین، سینا و امید در پایین‌ترین رتبه قرار دارند.

## جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

در این پژوهش پس از جمع‌آوری داده‌ها، با استفاده از سه روش SAW، TOPSIS، VIKOR در دو حالت (بدون انجام تحلیل عاملی و با استفاده از تحلیل عاملی) به رتبه‌بندی شرکت‌های بیمه ایران پرداخته شد. رتبه‌های هر یک از شرکت‌های بیمه به شرح جدول ۴-۱۹ است.

جدول ۴-۱۹ رتبه‌های شرکت‌های بیمه

با تحلیل عاملی			بدون تحلیل عاملی			شرکت
VIKOR	TOPSIS	SAW	VIKOR	TOPSIS	SAW	
۱	۱	۱	۱	۱	۱	ایران
۲	۳	۷	۱۲	۴	۸	آسیا
۷	۸	۹	۱۱	۱۴	۱۵	البرز
۴	۴	۳	۱۴	۵	۱۳	دانا
۶	۲	۲	۱۶	۱۳	۳	معلم
۸	۹	۱۳	۱۷	۸	۷	پارسیان
۱۳	۱۳	۱۱	۸	۱۷	۱۴	توسعه
۱۰	۷	۸	۶	۱۱	۱۲	رازی
۱۶	۱۶	۱۶	۷	۱۸	۱۷	کارآفرین
۱۷	۱۷	۱۷	۱۸	۱۲	۱۰	سینا
۳	۱۱	۱۴	۹	۶	۶	ملت
۱۴	۱۵	۱۵	۳	۳	۲	ایران معین
۱۸	۱۸	۱۸	۱۳	۱۶	۱۸	امید
۹	۶	۴	۱۵	۹	۹	حافظ
۱۱	۱۲	۱۰	۱۰	۱۵	۱۶	دی
۱۵	۱۴	۱۲	۵	۱۰	۱۱	سامان
۵	۵	۵	۲	۲	۴	نوبین
۱۲	۱۰	۶	۴	۷	۵	پاسارگاد

همان‌طور که مشخص است تنها شرکت بیمه ایران، در تمام روش‌های مورد استفاده، بالاترین رتبه را به خود اختصاص داده‌است و در مورد بقیه شرکت‌ها، هر روش منجر به رتبه‌بندی متفاوت از روش رتبه‌بندی دیگر شده‌است. برای بررسی تفاوت رتبه‌بندی‌ها هر یک از روش‌ها از ضریب همبستگی پیرسون استفاده گردید که نتایج به دست‌آمده از ضریب همبستگی پیرسون به شکل جدول ۴-۲۰ است.

اگر صفات دو متغیر کیفی باشند و یا کمی باشند ولی متعلق به جامعه‌های نرمال نباشند، برای بررسی همبستگی بین دو صفت می‌توان از ضریب همبستگی رتبه‌ای اسپیرمن که یک آزمون ناپارامتری است، استفاده نمود. (صالحی صدقیانی و ابراهیمی، ۱۳۸۱، ۲۱۴)

جدول ۴-۲۰. ضریب همبستگی پیرسون رتبه شرکت‌های بیمه در هر یک از روش‌های MADM

		SAW	TOPSIS	VIKOR	FA and SAW	FA and TOPSIS	FA and VIKOR
SAW	Correlation Coefficient	1.000	.781	.292	.437	.494	.494
	Sig. (2-tailed)	.	.000	.240	.070	.037	.037
TOPSIS	Correlation Coefficient	.781	1.000	.360	.449	.540	.631
	Sig. (2-tailed)	.000	.	.142	.062	.021	.005
VIKOR	Correlation Coefficient	.292	.360	1.000	.139	.028	.059
	Sig. (2-tailed)	.240	.142	.	.581	.913	.817
FA and SAW	Correlation Coefficient	.437	.449	.139	1.000	.922	.719
	Sig. (2-tailed)	.070	.062	.581	.	.000	.001
FA and TOPSIS	Correlation Coefficient	.494	.540	.028	.922	1.000	.889
	Sig. (2-tailed)	.037	.021	.913	.000	.	.000
FA and VIKOR	Correlation Coefficient	.494	.631	.059	.719	.889	1.000
	Sig. (2-tailed)	.037	.005	.817	.001	.000	.

از جدول ۴-۲۰ مشخص می‌گردد که تنها در مورد روش TOPSIS می‌توان گفت که رتبه‌بندی حاصل از این روش، در هر دو حالت استفاده از تحلیل عاملی و بدون استفاده از تحلیل عاملی، با یکدیگر ارتباط دارند. دو روش SAW و VIKOR در حالت استفاده از تحلیل عاملی و بدون استفاده از تحلیل عاملی با یکدیگر ارتباط ندارند.

همچنین مشخص می‌گردد رتبه‌بندی‌های حاصل در حالت عدم استفاده از تحلیل عاملی، تنها روش SAW و TOPSIS با یکدیگر ارتباط دارند. اما در حالت استفاده از تحلیل عاملی، هر سه روش با ضریب همبستگی بالایی با یکدیگر ارتباط دارند.

# فصل پنجم: نتیجه‌گیری و پیشنهادها

## خلاصه و نتیجه‌گیری

آن‌چه به عنوان مشکل اصلی مدیران امروزی تعریف می‌شود، مواجهه و مقابله با تغییرات محیطی است که در این میان نهادهای اطلاع‌رسانی به منظور شفاف‌سازی هرچه بیشتر بازار نقش بسیار بالایی دارند. مؤسسات رتبه‌بندی‌کننده شرکت‌ها نیز از این نوع نهادها هستند که نقش بسیار مهمی را در محیط صنعت ایفا می‌کنند. این مؤسسات از طریق معرفی شرکت‌های برتر صنعت، موقعیت آن‌ها را در محیط رقابتی بر اساس شاخص‌های با متغیرهای مختلف مشخص می‌کنند. این امر باعث می‌شود تا از یک طرف، شرکت‌های ضعیف صنعت، فاصله‌ی خود را با برترین‌ها تشخیص داده و استراتژی مناسب برای رسیدن به آن‌ها را تدوین کنند و از طرف دیگر، شرکت‌های برتر با تعریف برنامه‌ها و استراتژی‌های مناسب برتری خود را مستحکم‌تر کنند. در کنار این موارد، ارائه‌ی اطلاعات فرصتی مناسب برای سرمایه‌گذاران در جهت سرمایه‌گذاری مناسب نیز فراهم می‌کند. مجموع این موارد منجر به افزایش رقابت در بازار و توسعه‌ی جامعه می‌شود.

صنعت بیمه از جمله پدیده‌هایی است که در تجارت داخلی و خارجی اعتبار و اهمیت خاصی دارد. رتبه‌بندی شرکت‌های بیمه به طور کلی از دو جنبه‌ی رتبه‌بندی اعتبار و رتبه‌بندی بدهی، شرکت‌های بیمه را مورد ارزیابی قرار می‌دهند. این رتبه‌بندی به دلیل صحت اعتبار شرکت‌های بیمه برای بسیاری از نهادها از جمله خریداران بیمه، نمایندگان، واسطه‌ها و سرمایه‌گذاران حائز اهمیت می‌باشد.

این پژوهش با هدف رتبه‌بندی شرکت‌های بیمه‌ای در ایران با استفاده از تحلیل عاملی و روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره انجام گردید. جامعه آماری این پژوهش را ۱۸ شرکت بیمه در سه بخش دولتی (۴ شرکت)، غیردولتی (۱۱ شرکت) و مناطق آزاد (۳ شرکت) تشکیل می‌دهند.

برای شناسایی معیارهای رتبه‌بندی شرکت‌های بیمه از کارت امتیازی متوازن استفاده گردید که پس از مرور ادبیات پژوهش و مصاحبه با چند تن از کارشناسان و خبرگان صنعت بیمه به صورت جدول ۵-۱ مشخص گردید.

برای ارزیابی اهمیت نسبی این شاخص‌ها از روش آنتروپی و نظرات کارشناسان استفاده گردید که وزن هر شاخص در جدول ۵-۱ درج گردیده‌است.

جدول ۵-۱. معیارهای رتبه‌بندی شرکت‌های بیمه و اهمیت نسبی هر یک

وزن	معیار	کد
۰/۰۳۴۳	درصد تغییر در حق بیمه‌ی تولیدی	F1
۰/۰۱۳۹	نسبت جاری	F2
۰/۰۳۴۸	نسبت آنی	F3
۰/۰۲۲	نسبت بدهی	F4
۰/۰۶۵۴	دوره متوسط وصول طلب	F5
۰/۰۷۸۶	نسبت گردش منابع سرمایه‌ای	F6
۰/۰۳۰۱	نسبت گردش مجموع دارایی‌ها	F7
۰/۱۰۰۳	نسبت سود به فروش	F8
۰/۰۷۸۲	بازده مجموع دارایی‌ها	F9
۰/۰۰۶۸	ضریب خسارت	F10
۰/۰۴۲۱	رشد سود قبل از کسر مالیات	F11
۰/۰۱۳۹	بازدهی کل سرمایه‌گذاری	F12
۰/۰۶۵۲	درصد تعداد نمایندگی به کل نمایندگی‌های بیمه کشور	C1
۰/۰۴۸۶	درصد تعداد شعب به کل شعب بیمه کشور	C2
۰/۰۰۹	رشد تعداد مشتریان	C3
۰/۰۷۴۸	رشد تعداد نمایندگان	C4
۰/۰۱۳۲	رشد تعداد شعب	C5
۰/۰۳۹۳	سهم از بازار حق بیمه تولیدی	C6
۰/۰۴۱	سهم از بازار تعداد بیمه‌نامه صادره	C7
۰/۰۲	نسبت سود خالص به تعداد پرسنل	I1
۰/۰۱۲	رشد هزینه‌های اداری و پرسنلی	I2
۰/۰۸۶۵	نسبت هزینه‌های اداری به حق بیمه عایدشده	I3
۰/۰۰۵۲	نسبت هزینه‌های اداری و عمومی و کارمزد به حق بیمه صادره	I4
۰/۰۰۱۴	شاخص تحصیلات کارکنان	G1
۰/۰۰۱۸	شاخص کیفیت کارکنان	G2
۰/۰۰۲۳	افزایش نیروی انسانی	G3
۰/۰۵۹۶	میزان سرمایه‌گذاری	G4

همان‌طور که مشخص است مهم‌ترین شاخص در بین ۲۷ شاخص، نسبت سود به فروش می‌باشد. در مجموع می‌توان نتیجه گرفت در ارزیابی صنعت بیمه، معیارهای مالی مهم‌ترین معیار است. معیارهای مربوط به منظر مشتری، فرایندها داخلی و یادگیری و رشد در مرحله‌ی بعد قرار دارند. پس از ارزیابی وزن شاخص در ابتدا بدون استفاده از تحلیل عاملی شرکت‌های بیمه با سه روش SAW، VIKOR و TOPSIS رتبه‌بندی گردید که رتبه‌های به‌دست‌آمده به تفکیک نوع شرکت‌ها جدول ۵-۲ آورده شده‌است.

جدول ۵-۲. رتبه‌بندی شرکت‌های بیمه با استفاده از روش‌های MADM

رتبه‌بندی	شرکت	SAW		TOPSIS		VIKOR	
		رتبه بخش	رتبه کل	رتبه بخش	رتبه کل	رتبه بخش	رتبه کل
دولتی	ایران	۱	۱	۱	۱	۱	۱
	آسیا	۲	۸	۲	۴	۳	۱۲
	البرز	۴	۱۵	۴	۱۴	۲	۱۱
	دانا	۳	۱۳	۳	۵	۴	۱۴
غیردولتی	معلم	۱	۳	۸	۱۳	۹	۱۶
	پارسیان	۵	۷	۴	۸	۱۰	۱۷
	توسعه	۹	۱۴	۱۰	۱۷	۶	۸
	رازی	۸	۱۲	۶	۱۱	۴	۶
	کارآفرین	۱۱	۱۷	۱۱	۱۸	۵	۷
	سینا	۶	۱۰	۷	۱۲	۱۱	۱۸
	ملت	۴	۶	۲	۶	۷	۹
	دی	۱۰	۱۶	۹	۱۵	۸	۱۰
	سامان	۷	۱۱	۵	۱۰	۳	۵
	نوین	۲	۴	۱	۲	۱	۲
	پاسارگاد	۳	۵	۳	۷	۲	۴
	ایران معین	۱	۲	۱	۳	۱	۳
	مناطق آزاد	امید	۳	۱۸	۳	۱۶	۲
حافظ		۲	۹	۲	۹	۳	۱۵

از جدول ۵-۱ می‌توان نتیجه گرفت که شرکت بیمه ایران، در بین تمام شرکت‌های بیمه دارای بالاترین رتبه است. در بخش غیردولتی رتبه ۱ به شرکت بیمه نوین، تعلق دارد و در بخش مناطق آزاد بیمه

ایران معین دارای بالاترین رتبه است. هم‌چنین می‌توان نتیجه گرفت شرکت‌های بیمه توسعه، دی و کارآفرین پایین‌ترین رتبه را به خود اختصاص داده‌اند.

با توجه به وجود وابستگی بین شاخص‌ها، از تحلیل عاملی برای دستیابی به شاخص‌های ناهم‌بسته استفاده می‌گردد. عامل‌ها با استفاده از روش تحلیل مؤلفه‌های اصلی استخراج و با استفاده از روش اکواماکس چرخش داده‌شد و در نهایت ۱۰ عامل استخراج گردید که حدود ۹۵ درصد واریانس متغیرها با استفاده از این ده عامل تبیین می‌گردد.

جدول ۵-۳. رتبه‌بندی شرکت‌های بیمه با استفاده از روش‌های MADM و تحلیل عاملی

رتبه	شرکت	SAW		TOPSIS		VIKOR	
		رتبه کل	رتبه بخش	رتبه کل	رتبه بخش	رتبه کل	رتبه بخش
دولتی	ایران	۱	۱	۱	۱	۱	۱
	آسیا	۷	۳	۳	۲	۲	۲
	البرز	۹	۴	۸	۴	۴	۴
	دانا	۳	۲	۴	۳	۳	۳
غیردولتی	معلم	۲	۱	۲	۱	۲	۲
	پارسیان	۱۳	۶	۹	۴	۳	۸
	توسعه	۱۱	۵	۱۳	۷	۷	۱۳
	رازی	۸	۳	۷	۳	۵	۱۰
	کارآفرین	۱۶	۹	۱۶	۹	۹	۱۶
	سینا	۱۷	۱۰	۱۷	۱۰	۱۰	۱۷
	ملت	۱۴	۷	۱۱	۵	۱	۳
	دی	۱۵	۸	۱۵	۸	۸	۱۴
	سامان	۱۸	۱۱	۱۸	۱۱	۱۱	۱۸
	نوین	۴	۲	۶	۲	۴	۹
	پاسارگاد	۱۰	۴	۱۲	۶	۶	۱۱
	ایران معین	۱۲	۳	۱۴	۳	۳	۱۵
	مناطق آزاد	امید	۵	۱	۵	۱	۱
حافظ		۶	۲	۱۰	۲	۲	۱۲

با توجه به جدول ۵-۳ می‌توان نتیجه گرفت در این حالت نیز شرکت بیمه‌ی ایران دارای بالاترین رتبه در بین شرکت‌های بیمه است. در بخش غیردولتی مشخص می‌گردد شرکت‌های بیمه معلم، نوین و رازی به

ترتیب رتبه‌ی ۱ تا ۳ را به خود اختصاص می‌دهند. در بخش مناطق آزاد شرکت بیمه به امید، حافظ و ایران معین رتبه‌ی ۱ تا ۳ را به خود اختصاص می‌دهند. در مجموع شرکت‌های بیمه دی، کارآفرین، سینا و سامان دارای پایین‌ترین رتبه در بین تمام شرکت‌های بیمه می‌باشند.

از مهم‌ترین نتایج این پژوهش بررسی همبستگی بین رتبه‌های به‌دست‌آمده در دو حالت و با استفاده از روش SAW، TOPSIS و VIKOR می‌باشد. این کار از طریق محاسبه ضریب همبستگی اسپیرمن انجام گردید و نتایج به‌دست‌آمده از آن جدول ۴-۲۰ منعکس گردید.

از جدول ۴-۲۰ می‌توان نتیجه گرفت که در روش TOPSIS رتبه‌بندی حاصل، در هر دو حالت استفاده از تحلیل عاملی و بدون استفاده از تحلیل عاملی، با یکدیگر ارتباط دارند و در سطح ۹۵ درصد معنی‌دار است. البته با توجه به ضریب همبستگی به‌دست‌آمده ( $r=0/54$ ) می‌توان گفت که ارتباط در این دو حالت، چندان قوی نیست. همچنین مشخص می‌گردد رتبه‌بندی‌های حاصل در حالت عدم استفاده از تحلیل عاملی، تنها روش SAW و TOPSIS با یکدیگر ارتباط دارند. اما در حالت استفاده از تحلیل عاملی، هر سه روش با ضریب همبستگی بالایی با یکدیگر ارتباط دارند. بنابراین می‌توان گفت، استفاده از تحلیل عاملی علاوه بر این‌که منجر به دستیابی به شاخص‌های ناهم‌بسته می‌گردد، تفاوت بین نتایج و رتبه‌بندی‌ها در روش‌های متفاوت را کاهش می‌دهد. در این حالت، می‌توان با اطمینان بیشتری به نتایج اعتماد کرد و حتی با اطمینان بیشتری از تکنیک‌های ادغام برای دستیابی به رتبه‌بندی نهایی استفاده نمود.

## پیشنهادها

### پیشنهادهای کاربردی

با توجه به نتایج پژوهش می‌توان گفت، تحلیل عاملی در صورتی که با تکنیک‌های MADM و حتی MODM همراه گردد، کارایی این روش‌ها بسیار بالاتر و می‌توان با اطمینان بیشتری به نتایج اعتماد کرد. پیشنهاد می‌گردد تحلیل عاملی با تکنیک‌های MADM مورد استفاده قرار گیرد که می‌توان تحلیل عاملی را با MADM به روش و با هدف‌های زیر به کار برد:

- ۱- استفاده از تحلیل عاملی برای دستیابی به شاخص‌های مستقل و استفاده از تکنیک‌هایی که به وابستگی شاخص‌ها حساس می‌باشد.
- ۲- خلاصه‌سازی داده‌ها و کاهش تعداد شاخص، به ویژه در تکنیک‌هایی که یکی از عوامل مؤثر بر کارایی آن، تعداد شاخص‌ها می‌باشد.
- ۳- استفاده از تحلیل عاملی همراه با تکنیک‌های MADM در مواردی که امکان استفاده از تکنیک‌هایی نظیر فرایند تحلیل شبکه‌ای (ANP) نیست.



از نتایج پژوهش مشخص گردید که مهم‌ترین منظرهای کارت ارزیابی متوازن در رتبه‌بندی شرکت‌های بیمه، معیارهای منظر مالی و مشتریان است. با توجه به رابطه‌ی بین چهار منظر مشتری و این که دستیابی به شاخص‌های مالی بهتر با استفاده از رضایت مشتریان و شاخص‌های بالاتر منظر مشتری، امکان‌پذیر است؛ شرکت‌های بیمه باید توجه خاص به مشتریان خود نمایند. امروزه این حقیقت غیرقابل‌انکار وجود دارد که کفه‌ی ترازو و قدرت بازار به طرف مشتریان سنگینی می‌کند. مشتریان امروز فرصت‌های بیشتری برای مقایسه خدمات در اختیار دارند و جلب و حفظ و نگهداری آنان بسیار پیچیده‌تر از پیش شده‌است. هم‌چنین با توجه به بند ۲ و ۳ سیاست کلی اصل ۴۴ قانون اساسی و عضویت ایران در سازمان تجارت جهانی، نیاز به مشتریان و راهکارهایی برای حفظ و نگهداری آنان بسیار ضروری به نظر می‌رسد.

از زمان تأسیس اولین شرکت بیمه در ایران، تاکنون شرکت‌های بیمه جایگاه ویژه‌ای در بین مردم کشورمان پیدا کرده‌اند و هر سال بر گستردگی و نیاز هم در جنبه‌های جدید و هم افراد جدید به چشم می‌خورد. در حال حاضر می‌توان گفت نیمی از تبلیغات مربوط به مؤسسات مالی و اعتباری نظیر بیمه‌هاست، اما آن چه به نظر کمبود آن احساس می‌گردد، اطلاعات و شفافیت بیشتر در مورد این شرکت‌ها و عملکردهایشان می‌باشد که ذی‌نفعان بتوانند با استفاده از اطلاعات کامل و دقیق، بهترین را انتخاب نمایند. امید است با ورود تعدادی از شرکت‌های بیمه به بورس، بتوان به این مهم تاحدودی دست یافت.

به نظر می‌رسد مدل مورد استفاده در این پژوهش، قابلیت استفاده در صنایع دیگر یا سازمان‌های دیگر را نیز داشته باشد، بدین گونه که با استفاده از مطالعات میدانی به شناسایی شاخص‌های ارزیابی صنعت مورد نظر پرداخته شود، سپس تحلیل عاملی در جهت خلاصه‌سازی داده‌ها و ناهم‌بسته‌کردن شاخص‌ها انجام گردد و در نهایت با استفاده از MADM به رتبه‌بندی و ارزیابی پرداخت.

### پیشنهاد برای پژوهشگران آینده

۱- شناسایی معیارها و ارزیابی شرکت‌های بیمه با استفاده از مدل‌هایی غیر از مدل کارت امتیازی متوازن یا تلفیقی از مدل کارت امتیازی متوازن با مدل‌های دیگر  
۲- استفاده از روش‌های MADM مناسب دیگر و استفاده از تئوری فازی برای ارزیابی شرکت‌های بیمه.

۳- استفاده از ANP یا Fuzzy ANP در جهت رتبه‌بندی شرکت‌های بیمه.

۴- ترکیب روش‌های VIKOR و MODM برای ارزیابی شرکت‌های بیمه.

## کتابنامه

### منابع فارسی

اصغرپور، محمدجواد، (۱۳۸۵)، «تصمیم‌گیری چندمعیاره»، مؤسسه انتشارات و چاپ دانشگاه تهران، چاپ چهارم، تهران.

اولسون، دیوید (۱۳۸۷) روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره، (ترجمه دکتر سیدمحمدعلی خاتمی‌فیروزآبادی)، انتشارات مدیران امروز  
آذر، عادل و رجب‌زاده، علی (۱۳۸۱)، تصمیم‌گیری کاربردی رویکرد MADM، تهران، انتشارات نگاه دانش.

بیمه مرکزی ایران، (۱۳۷۱)، مجموعه قوانین بیمه.

بیمه مرکزی ایران، (۱۳۷۲) تحولات بیمه‌های بازرگانی در ایران، دفتر مطالعات و پژوهش‌های بیمه‌ای.

بیمه مرکزی ایران، (۱۳۸۷). سالنامه آماری صنعت بیمه کشور سال ۱۳۸۶.

بیمه مرکزی ایران، مرکز تحقیقات بیمه‌ای، (۱۳۸۱)، مجموعه شاخص‌های ارزیابی صنعت بیمه،

گزارش مدیران ۲.

حسن‌زاده، داریوش، (۱۳۸۵). عوامل کلیدی مالی در شرکت‌های خدمات بیمه‌ای، روزنامه دنیای اقتصاد.

خاکی، غلام‌رضا (۱۳۸۲). روش تحقیق با رویکردی به پایان‌نامه‌نویسی، انتشارات باژتاب، چاپ اول، تهران.

رضایی، محسن و مبینی‌دهکردی، علی. (۱۳۸۵). ایران آینده در افق چشم‌انداز، چاپ اول، تهران، انتشارات وزارت فرهنگ و ارشاد اسلامی.

زارع، محمدصادق، طراحی سیستم ارزیابی عملکرد شرکت‌های بیمه خصوصی با استفاده از کارت ارزیابی متوازن با نظر خبرگان، پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد رشته مدیریت بازرگانی، مؤسسه‌ی عالی آموزش و پژوهش و مدیریت و برنامه‌ریزی.

ساسان نژاد، ا. (۱۳۷۹). مجموعه کامل قوانین و مقررات بیمه چاپ اول، تهران، انتشارات فردوسی.

سلطان‌پناه، هیرش، رادی، فرهاد و بخشا، ناصر (۱۳۸۶). ارزیابی عملکرد شرکت‌های بیمه. فصل‌نامه‌ی

صنعت بیمه، سال ۲۲، شماره ۸۸

سهامیان‌مقدم، جواد. (۱۳۸۶). طرحی نو دراندازیم، فصلنامه تخصصی بیمه ایران شماره ۱۳، ص ۳.

شیبانی، احمدعلی، (۱۳۵۲). تاریخچه پیدایش و تحول بیمه در ایران، ۱۳۵۲

صالحی، جانعلی محمود، (۱۳۷۲). فرهنگ اصطلاحات بیمه و بازرگانی، شرکت سهامی بیمه ایران.

صالحی صدقیانی، جمشید و ابراهیمی، ایرج (۱۳۸۶). تحلیل آماری پیشرفته. چاپ دوم، تهران: نشر هستان.

شایگان، طلایه، (۱۳۸۶). ارزیابی عملکرد بانک کارآفرین با استفاده از الگوی کارت امتیازی متوازن، کارشناسی ارشد مدیریت بازرگانی دانشگاه علامه طباطبایی، استاد راهنما: وحید ناصحی فر، ۱۳۸۶

عمرانی هاشم، (۱۳۸۵). طراحی و تحلیل سیستم ارزیابی عملکرد واحدهای توزیع برق، پایان نامه مقطع کارشناسی ارشد، راهنما: دکتر محمدعلی آزاده، دانشکده فنی دانشگاه تهران، مهندسی صنایع، ۱۳۸۵

کریمی، آیت. (۱۳۷۶) کلیات بیمه. بیمه مرکزی ایران.

کشاوری زحداد، غلامرضا، ۱۳۸۳. اهمیت بخش خدمات مالی در اقتصاد کشور (بررسی تحلیلی اثرات تعطیلی مؤسسات مالی، بانکداری و بیمه در تولید و اشتغال). فصل نامه پژوهش‌های اقتصادی ایران، شماره ۲۱، زمستان ۱۳۸۳. ص ۱۱۵-۱۳۳

کلانتری، خلیل (۱۳۸۷). پردازش و تحلیل داده‌ها در تحقیقات اجتماعی - اقتصادی با استفاده از نرم افزار SPSS. تهران: انتشارات فرهنگ صبا.

کلاین، پل (۱۳۸۰). راهنمای آسان تحلیل عاملی، (ترجمه سیدجلال صدرالسادات و اصغر مینایی)، انتشارات سمت.

گلستانی، مزده (۱۳۸۶). بررسی روند کارایی شرکت‌های بیمه‌ی دولتی ایران در سال‌های ۸۴-۱۳۸۰ با استفاده از مدل تحلیل فراگیر داده‌ها، پایان‌نامه‌ی کارشناسی ارشد، مدیریت بازرگانی گرایش بیمه، دانشگاه علامه طباطبایی.

محمدیان، زهره (۱۳۸۱). رتبه‌بندی نتایج حاصل از تحلیل مدل پوششی داده‌ها، پایان‌نامه‌ی کارشناسی ارشد رشته‌ی مهندسی صنایع، گرایش سیستم‌های اقتصادی و اجتماعی، دانشگاه علم و صنعت.

معاونت امور بانکی، بیمه‌ای و شرکت‌های دولتی، وزارت امور اقتصادی و دارایی، پاییز ۱۳۸۳، ارزیابی عملکرد شرکت‌های بیمه طی سال‌های ۱۳۷۹ لغایت ۱۳۸۲.

مومنی، منصور، (۱۳۸۵)، مباحث نوین تحقیق در عملیات، دانشگاه تهران، دانشکده مدیریت.

وزارت امور اقتصادی و دارایی (۱۳۸۳). گزارش ارزشیابی عملکرد و رتبه‌بندی شرکت‌های دولتی، بانک‌ها و بیمه‌ها. وزارت امور اقتصادی و دارایی، تهران: معاونت امور بانکی، بیمه و شرکت‌های دولتی.

وزارت امور اقتصادی و دارایی، (۱۳۸۲)، ارزیابی بانک‌ها و بیمه دولتی

ولی پوررکنی، جمال، رابطه بین معیارهای ارزیابی متوازن و عملکرد شرکت‌ها. پایان‌نامه کارشناسی ارشد حسابداری دانشگاه علامه طباطبایی.

هوشنگی، محمد. (۱۳۶۹). بیمه حمل و نقل، شرکت سهامی بیمه ایران.  
هومن، حیدر، (۱۳۸۵). تحلیل داده‌های چندمتغیر در پژوهش رفتاری. تهران: پیک فرهنگ.  
هومن، حیدرعلی و عسگری، علی (۱۳۸۴). تحلیل عاملی، دشواری‌ها و تنگناهای آن. مجله‌ی روان‌شناسی و علوم تربیتی، سال ۳۵، شماره ۲  
وب سایت بیمه مرکزی ایران به نشانی [www.centinsur.ir](http://www.centinsur.ir)

### منابع انگلیسی

- Achterbergh, j., Beeres, R. & Vriens, D. (2003). Does the Balanced Scorecard support organizational viability?. *Kybernetes*, 32(9/10), 1387-1404
- Adler, N., & Golany, B. (2001), "Evaluation of Deregulated Airline Networks Using Data Envelopment Analysis Combined With Principal Component Analysis With an Application to Western Europe". *European Journal of Operational Research*. 132 (2), PP. 8-31
- Amaratunga, D., Baldry, D. & Sarshar, M. (2001) process improvement through performance measurement: the balanced scorecard methodology, *Work study*, 50(5), 179-188
- Andersen, H. V., Lawrie, G. and Savic, N. (2004). Effective quality management through third-generation balanced scorecard. *International journal of Productivity and Performance Management*, 53(7), 634-645
- Andersen, H. V., Lawrie, G. and shulver, M. (2000). The balanced Scorrecard VS. The EFQM Business Excellence model. 2GC Limited
- Anderson M. (2001). Insurance Efficiency in the Nordic Countries, School of Economics and Management, University of Aarhus.
- Atkinson, H. (2006). Strategy implementation: a role for the balanced scorecard?. *Management Decision*, 44(10), 1441-1460.
- Azadeh, A, Ghaderi, SF, Ebrahimpor, V (2007). An integrated PCA DEA framework for assessment and ranking of manufacturing systems based on equipment performance, *International Journal for Computer-Aided Engineering and Software*.
- Basilevsky, Alexander (1994), *Statistical Factor Analysis and Related Method*, John Wiley and sons
- Boulianne, E. (2006). Empirical analysis of the reliability and validity of balanced scorecard Measures and Dimensions. *Advanced in management Accounting*, 15.
- Chan, Y. C. L (2004). Performance measurement and adoption of balanced Scorecard A survey of municipal government in the USA and Canada. *The International journal of public sector management*, 17(3), 204-221.
- Chen Lisa Y. and Wang Tien-Chin, (2008), Optimizing partners' choice in IS/IT outsourcing projects: The strategic decision of fuzzy VIKOR, *International Journal of Production Economics*
- Chiou, Hua-Kai, Tzeng, Gwo-Hshung, Cheng, Ding-Chou (2005). Evaluating sustainable fishing development strategies using fuzzy MCDM approach, *Omega* 33, 223 – 234

- Cinca, C.S., & Molinero, C.M., (2004). Selecting DEA Specifications and Ranking Units Via PCA. *Journal of the Operational Research Society*. 55, PP. 521- 528.
- Common, Pierre (1994), Independent Component Analysis; a new concept, *Signal Processing*
- Davis, S. & Albright, T. (2004). An investigation of the effect of Balanced Scorecard implementation on financial performance. *Management accounting research*, 15, 135-153.
- Decoene, V. & Bruggeman, W. (2006). Strategic alignment and middle-level managers motivation in a Balanced Scorecard setting. *International journal of Operations & Production Management*, 26(4), 429-448.
- Fernandes, K. j., Raja, V. & Whalley, A. (2006). Lessons from implementing the balanced scorecard in a small and medium size manufacturing organization. *Technovation*, 26, 623-634.
- Haapasalo, H., Ingalsuo, K. & Lenkkeri, T. (2006). Linking strategy into operational management A survey of BSC implementation in finish energy sector. *Benchmarking: An International journal*, 13 (6), 701-717.
- Halachmi, A. (2005). Performance measurement is only one way of managing performance. *International journal of productivity and performance measurement*, 54(7), 502-516.
- Hepworth, P. (1998). Weighing it up- a literature review for the the Balanced Scorecard. *Journal of Management development*, 17(8), 559-563.
- Hung-Yi Wua, Gwo-Hshiung Tzeng, Yi-Hsuan Chen, (2009). A fuzzy MCDM approach for evaluating banking performance based on Balanced Scorecard, *Expert Systems with Applications*, NO. 36, pp10135–10147
- Hwang, C. L., & Yoon, K. (1981). *Multiple attribute decision making methods and applications*. New York: Springer-Verlag.
- Jamshed Mistry, Balgobin Nandram, (2006). *The Relevance of the Balance ScoreCard in Assessing Firm Performnce of E-commerce Companies*, Worcester Polytechnin Institute.
- Kao, C. and S.N. Hwang. (2008). Efficiency decomposition in two-stage data Envelopment Analysis: An Application to non-life insurance companies in Taiwan, *European Journal of Operational Research* 185, 418-429
- Kaplan, R. S. & Norton, D. P. (2004). *The Strategy map: guide to aligning intangible assets*. *Strategy and Leadership*, 32(5), 10-17.
- Kaplan, R. S. & Norton, D. P. (2005). *The Balanced Scorecard: Measures that drive performance*. *Harvard business Review*, july – August.
- Kaplan, R. S., & Norton, D. (1992). *The balanced scorecard measures that drive performance*. *Harvard Business Review*, 70(1), 71–79.
- Kaplan, R. S., & Norton, D. P. (1996). *The balanced scorecard translating strategy into action*. Boston: Harvard Business School Press.

- Laitinen, E. K. (2005), Microeconomic analysis of the balanced scorecard: a case of Nokia Corporation. *International journal of productivity and performance management*, 54(516), 325-339.
- Lamotte, G & Carter, G. (2000), Are the Balanced Scorecard and the EFQM Excellence model Mutually Exclusive or do they work together or Bring added Value to a company, 2.
- Lee, A. H. I., Chen, W. C., & Chang, C. J. (2008). A fuzzy AHP and BSC approach for evaluating performance of IT department in the manufacturing industry in Taiwan. *Expert Systems with Applications*, 34(1), 96–107.
- Letza, S. R. (1996). The design and implementation of the balanced business scorecard. *Business Process Re-engineering & management Journal*, 2(3), 54-76.
- Loevingsson, F. Dell'Orto, S. and Baladi, P. (2000). Navigating with new managerial tools. *Journal of Intellectual Capital*, 1(2), 147-154.
- Marr, B. & Adams, C. (2004). The balanced scorecard and intangible assets; similar ideas, unaligned concept. *Measuring Business Excellence*, 8(3), 18-27.
- Mc Adam, R. and O'Neill, E. (2000). Taking a critical perspective to the European business excellence model using a balanced scorecard approach: a case study in the service sector, *Managing Service Quality*, 9(3), pp. 191-7.
- Opricovic, S., Tzeng, G.H.,(2002). Multicriteria planning of post-earthquake sustainable reconstruction. *The Journal of Computer-Aided Civil and Infrastructure Engineering* 17 (3), 211–220.
- Opricovic, Serafim and Tzeng Gwo-Hshiung, (2007), Extended VIKOR method in comparison with outranking methods. *European Journal of Operational Research* 178 (2007) 514–529
- Oviatt, B.M. & McDougall, P.P. (2005). "Defining International Entrepreneurship and Modeling the Speed of Internationalization". *Entrepreneurship: Theory & Practice*, 29(5), pp. 537-553
- Papalexandris, A., Loannou, G., Prastacos, G & Soderquist, K. E. (2005). An Integrated Methodology for putting the Balanced Scorecard into Action. *European Management Journal*, 23(2), 214-227.
- Papalexandris, A., Loannou, G., Prastacos, G.P. (2004). Implementing the Balanced Scorecard in Greece: a software firm's Experience, *Long Range planinig*, 37, 351-366.
- Papenhausen, C. & Einstein, W. (2006). Insights form the Balanced Scorecard implementing the Balanced Scorecard at a college of business. *Measuring Business Excellence*, 10(3), 15-22.
- Reisinger, H., Cravens, K. S. & Tell, N. (2003). Prioritizing performance Measure within the Balanced Scorecard framework, *Management International Review*, 43, 429-437.
- Rickards, R.C. (2007). BSC benchmark development for an e-commerce SME. *Benchmarking: An International Journal*, 14(2), 222-250.
- Schneeweiss, Hans, Mathes, Harald (1995), Factor Analysis and Principal Components, *Journal of Multivariate Analysis*, NO.55
- Sim, K. L. & Koh, H.C. (2001). Balanced Scorecard: A rising trend in strategic performance measurement, *Measuring Business excellence*, 5(2), 18-26.
- Sousa, S. D., Aspinwall, E. M. & Rodrigues, A. G. (2006). Performance measures in English small and medium enterprises: Survey results. *Benchmarking an International Journal*, 13(1/2), 120-134.

- Speckbacher, G., Bischof, J. & Pfeiffer, T. (2003). A descriptive analysis on the implementation of Balanced scorecard in German-speaking countries. *Management Accounting Research*, 14, 361-387.
- Takala, J., Leskinen, J., Sivusuo H., Hirvela J. & Kekale, T. (2005). The sand cone model: illustrating multi-focused strategies, *Management Decision*, 44(3), 335-345.
- Thakkar, J., Deshmukh, S.G., Gupta, A.D., and Shankar, R. (2007). Development of a Balanced Scorecard an integrated approach of Interpretive Structural Modeling (ISM) and Analytic Network Process (ANP). *International Journal of Productivity and Performance Management*, 56(1), 22-59.
- Thomas, H. (2007). Commentary Business school strategy and the metrics for success, *Journal of Management Development*, 26(1), 33-42.
- Timm, Neil H. (2002), *Applied Multivariate Analysis*, Springer
- Tzeng, Gwo-Hshiung, Chiang, Cheng-Hsin and Li Chung-Wei. (2007). Evaluating intertwined effects in e-learning programs: A novel hybrid MCDM model based on factor analysis and DEMATEL, *Expert Systems with Applications* 32, 1028–1044
- Wong-On-Wing Bernard, Lan Guo, Wei Li. Dan Yang,(2006). Reducing conflict in balanced scorecard evaluations. *Organizations and Society* .
- Wongrassamee, S. Gardiner, P. D. & Simmons, J. E. L. (2003). Performance measurement tools, the Balanced Scorecard and EFQM Excellence model. *Measuring Business Excellence*, 7(1), 14-29.
- Yang, Z. (2006). A Two-Stage DEA Model to Evaluate the Overall Performance of Canadian Life and Health Insurance Companies, *Mathematical and Computer Modelling* 43, pp 910-919
- Yu, P.L., 1973. A class of solutions for group decision problems. *Management Science* 19 (8), 936–946.
- Zeleny, M. (1982). *Multiple criteria decision making*. New York: McGraw-Hill
- Zhu, J. (1998). "Data Envelopment Analysis VS. Principal Component Analysis: An Illustrative Study of Economic Performance of Chinese Cities". *European Journal of Operation Research* 111, PP. 50-61.
- Ziegenfuss, D.E. (2000). Developing an internal auditing department balanced scorecard. *Managerial Auditing Journal*, 15(1/2), 12-19.