

طراحی و توسعه الگوی ارزیابی و رتبه بندی مؤسسات مالی و بانکی با کمک رویکرد ترکیبی مدل‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره

مقصود امیری^۱، فرهاد هادی نژاد^۲، زهرا حسینی^۳

چکیده

رتبه بندی، یک نوع معیار در تشخیص صلاحیت و نوعی مقیاس گذاری جهت تضمین کیفیت و کمیت شرکت‌ها و مؤسسات برتر در ارائه خدمات است و همواره از دغدغه‌های مهم هر شرکت و سازمان محسوب می‌شود. لازم به ذکر است فرآیند جهانی شدن و به تبع آن تشدید رقابت مؤسسات مالی و اقتصادی در بازارهای محلی و جهانی، لزوم تقویت و اصلاحات سیستمی را در ارزیابی و تحلیل عملکرد مؤسسات و بنگاه‌های مالی و سرمایه‌ای افزایش داده‌است. از جمله مشکلات اساسی ارزیابی و رتبه‌بندی رایج مؤسسات مالی و شرکت‌ها، عدم جامعیت آنها بوده و عموماً بر یک شاخص خاص تاکید و ارزیابی نهایی بر مبنای همان شاخص انجام می‌شود. مقاله حاضر ضمن بررسی مقایسه‌ای مهمترین روش‌های رایج در رتبه‌بندی شرکت‌ها و مؤسسات در سطح ایران و جهان (مانند: مدل فورچون و نشریه بنکر در سطح جهان و مدل IMI100 در سطح ایران) تلاش دارد با کمک تکنیک‌های تصمیم‌گیری چند معیاره، الگویی علمی و منطقی برای ارزیابی جامع و چند بعدی عملکرد مؤسسات مالی و بانکی ارائه کند. در این مسیر برای تعیین اوزان معیارها از روش آنتروپی بهره‌جسته و برای ارزیابی و رتبه‌بندی نهایی گزینه‌ها از روش پرامیتی استفاده می‌کند. در نهایت نیز بانک‌های ایرانی حاضر در رتبه‌بندی نشریه بنکر بر مبنای الگوی پیشنهادی ارزیابی و رتبه‌بندی شده و ضمن مقایسه و تحلیل نتایج، بر جامعیت و مطلوبیت الگوی پیشنهادی تاکید شده است.

کلید واژه‌ها

ارزیابی مؤسسات مالی و بانکی، مدل‌های تصمیم‌گیری چند معیاره، نشریه بنکر، مدل فورچون، مدل IMI100

۱. استاد گروه مدیریت صنعتی، دانشگاه مدیریت و حسابداری، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران

۲. دکترای مدیریت تحقیق در عملیات، دانشگاه علامه طباطبائی، دانشکده مدیریت و حسابداری، تهران، ایران، نویسنده مسئول، farhad_hang@yahoo.com

۳. کارشناس ارشد مدیریت تحقیق در عملیات، گروه مدیریت صنعتی، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران

مقدمه

فرآیند جهانی شدن و به تبع آن تشدید رقابت موسسات مالی و اقتصادی در بازارهای محلی و جهانی، روز به روز ضرورت تقویت و اصلاحات سیستمی را در بنگاه‌های مالی و سرمایه‌ای در سرتاسر دنیا افزایش می‌دهد؛ بانک‌ها نیز از این امر مستثنا نیستند (داد احمدی، ۱۳۹۳). نظام بانکداری در سطح دنیا یکی از صنایع گسترده، پیچیده و حیاتی محسوب می‌شود. در قرن حاضر فعالیت‌های اقتصادی به نحوی شکل گرفته‌اند که تداوم آن بدون پشتوانه بانک‌ها عملاً امکان‌پذیر نیست و از این روست که نظام بانکداری به‌عنوان یکی از پایه‌های گران سنگ اقتصاد در هر کشوری شناخته شده است، چرا که بویایی و اثر بخشی و توانمندی این صنعت، نه تنها فضای کسب و کار را منتفع می‌سازد بلکه تأثیرات بسیاری بر محیط خارجی نیز خواهد داشت (بنی اسدی، ۱۳۹۴).

رتبه‌بندی شرکت‌ها در صنایع گوناگون می‌تواند آینه تمام‌نمایی از وضعیت شرکت‌های مختلف نسبت به رقیبان خود باشد و نقاط قوت و ضعف درونی و نیز نقاط فرصت و تهدید بیرونی شرکت‌ها را مشخص کند (مدنی محمدی، ۱۳۸۵). محدودیت بزرگ بیشتر روش‌های ارزیابی و فهرست‌های رتبه‌بندی در داخل و خارج از کشور؛ نبود جامعیت و مبتنی بودن بیشتر آنها بر تنها یک شاخص اصلی نظیر فروش و یا میزان درآمد است، لذا چنین به نظر می‌رسد که اتکای بیش از حد به تنها یک شاخص، شرکت‌ها را از رسیدن به اهداف اصلی و متعدد رتبه‌بندی محروم می‌کند به گونه‌ای که می‌توان گفت هدف فهرست‌های رتبه‌بندی موجود به جای تعیین برترین شرکت‌ها تنها رتبه‌بندی بزرگترین شرکت‌هاست (قدرتیان کاشان، ۱۳۸۳).

بسیاری از فهرست‌های رتبه‌بندی متعارف در جهان از قبیل فورچون ۵۰۰، هزار شرکت برتر آمریکا، S&P، FTSE و غیره بر اساس یک یا مجموعه‌ای از شاخص‌های خروجی گرا به رتبه‌بندی شرکت‌ها می‌پردازند. در واقع، مبنای ارزیابی جایگاه و عملکرد شرکت‌ها در این فهرست‌ها، براساس یک یا مجموعه‌ای از شاخص‌ها با ماهیت ارائه خروجی و نتیجه عملکرد شرکت است. مجله فورچون که هر ساله در آمریکا منتشر می‌شود، ۵۰۰ شرکت برتر جهان را بر حسب درآمدشان که تعیین‌کننده‌ترین شاخص است، رتبه‌بندی می‌کند و در ایران نیز سازمان مدیریت صنعتی از سال ۱۳۷۶ اقدام به انتشار ۱۰۰ شرکت برتر در هر سال بر مبنای میزان فروش و مقایسه آن با میزان فروش سال قبل کرده است که در سالیان اخیر به خاطر گسترده بودن کار، اقدام به افزایش شاخص‌ها با هدف رتبه‌بندی جامع‌تر شرکت‌ها نموده است. ازسوی دیگر نشریه ی بنکر نیز هر ساله اقدام به رتبه‌بندی ۱۰۰۰ بانک جهان می‌کند، به این صورت که در هر شاخص رتبه‌های بانک‌ها را مشخص کرده و در نهایت میانگینی از آنها در نظر گرفته و اقدام به ارزیابی نهایی می‌کند.

ناکارآمدی و نتایج نامطمئن روش‌های موجود و متدولوژی‌هایی که از جامعیت کافی برخوردار نبوده و یا تدوین شاخص‌ها به شکلی مطلوب انجام نپذیرفته، مورد تاکید تحقیقات مختلفی قرار گرفته است (قدرتیان کاشان، ۱۳۸۳؛ طبرسا، ۱۳۸۷). مشکل اصلی روش‌های رتبه‌بندی اشاره شده آن است که فرآیند و متدولوژی مورد استفاده فاقد جامعیت و مطلوبیت کافی برای ارزیابی موسسات مالی و بانکی است، به این دلیل که عموماً یا یک شاخص را به‌عنوان شاخص اصلی انتخاب و شرکت‌ها و موسسات را بر مبنای آن مورد ارزیابی قرار می‌دهند؛ و یا در صورت کاربست شاخص‌های متنوع، اوزان شاخص‌ها را برابر در نظر گرفته و با روش‌های ساده ریاضی مانند میانگین‌گیری از ارزش و رتبه شرکت‌ها در مجموع شاخص‌ها، به تحلیل و ارزیابی آنها می‌پردازند. در شرایطی که به‌منظور افزایش اعتبار و تحلیل مناسب نتایج ارزیابی می‌توان تاثیرگذاری و میزان اهمیت شاخص‌های متنوع در فرآیندهای بررسی را با روش‌های علمی و اثبات شده احصاء و ارزیابی و رتبه‌بندی نهایی گزینه‌ها را نیز با کمک روش‌ها و تکنیک‌های نوین تصمیم‌گیری انجام و مورد تحلیل قرار داد. لذا تحقیق حاضر تلاش دارد تا با ارائه الگویی علمی و با بهره‌گیری از تکنیک‌های تصمیم‌گیری چند معیاره، ضعف‌های موجود در مدل‌های رتبه‌بندی را پوشش داده و روشی منطقی برای ارزیابی جامع شرکت‌ها به‌ویژه موسسات مالی ارایه کند.

تاکنون تحقیقات زیادی جهت مقایسه تکنیک‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره در موارد مختلف انجام شده است. هر کدام از این تکنیک‌ها دارای مزایا و معایب خاص خود بوده و هیچ یک از آنها برتری کاملی بر دیگری ندارد، بلکه مشخصات مسئله مورد بررسی تعیین کننده میزان اولویت و کارایی هر یک از آنها است. زمانی که گزینه‌های مورد بررسی همسان نیستند (مثلاً یک گزینه از نظر یک معیار عملکرد بهتری دارد و گزینه دیگر براساس معیاری دیگر، که در این تحقیق نیز مصداق دارد) کاربرد پرامیتی مانند سایر روش‌های چند معیاره مانند تحلیل سلسله مراتبی، ال‌کتره و غیره برای مقایسه گزینه‌ها مفید است، اما روش پرامیتی در مقایسه با روش‌هایی مانند تحلیل سلسله مراتبی دارای این مزیت است که روش تحلیل سلسله مراتبی احتمال خطای انسانی داشته و زمانی که تعداد معیارها و گزینه‌ها زیاد شود، به دلیل افزایش تعامل‌ها محاسبات خسته کننده و وقت گیر است، همچنین محدود شدن روش سلسله مراتبی در مقیاس ۱ تا ۹ از جمله نقطه ضعف آن است (غضنفری و حنانی، ۱۳۸۱). مزیت اصلی تکنیک پرامیتی، قابلیت استفاده در مسائلی است که مانند تحقیق حاضر شاخص‌های مسئله تصمیم با یکدیگر وابستگی دارند (امیری و هادی نژاد، ۱۳۹۴). همچنین این روش به نحو موثری سبب کاهش اثرات جبرانی می‌شود. البته این ویژگی در نوع دیگری از روش‌های

چندمعیاره که الکتره نام دارد نیز دیده می‌شود. با این تفاوت که روش پرامیتی نسبت به روش الکتره دارای قابلیت فهم بیشتر و فرمول‌های ریاضی ساده‌تری است. به علاوه این روش دارای محاسبات دقیق‌تر و نیز جزئیات بیشتر و استفاده آسان است (سینگ-مینگ و آن-هو، ۲۰۱۳). ضمن آنکه وجود نرم افزار قوی با قابلیت تحلیل گرافیکی و آنالیز حساسیت از دیگر مزیت‌های این تکنیک محسوب می‌شود. لذا در این مطالعه روش تصمیم‌گیری پرامیتی نسبت به سایر روش‌ها ترجیح داده شده و برای ارزیابی، تحلیل و رتبه‌بندی نهایی گزینه‌ها از قابلیت‌های آن استفاده شده است. روش آنتروپی نیز یک رهیافت عینی توانمند برای تعیین وزن معیارها در مواقعی است که داده‌ها صفر نباشد (نیس گرانوا و مگنس، ۱۹۹۹). این روش به دلیل اجتناب از ذهن‌گرایی و قضاوت فردی، نتایج حاصل از ارزشیابی واقعیت‌ها را بهتر می‌تواند منعکس کند (اینامادار و همکاران، ۲۰۰۲). در نتیجه در تحقیق حاضر داده‌های ماتریس تصمیم مشخص بوده و نباید با قضاوت‌های ذهنی تأثیری بر اوزان معیارها و رتبه نهایی گزینه‌ها گذاشته شود، از روش آنتروپی برای تعیین وزن معیارها استفاده خواهد شد.

به‌طور کلی هدف اصلی تحقیق حاضر ارائه الگوی ارزیابی عملکرد جامع موسسات مالی و بانک‌ها با کمک تکنیک‌ها و روش‌های علمی و نوین تصمیم‌گیری است به شکلی که ضمن اعمال شاخص‌های متنوع با میزان اهمیت متفاوت و متناسب، موجب بهبود اعتبار و دقت نتایج حاصله به تفکیک شاخص‌ها شود. همچنین با شناسایی نقاط ضعف و قوت و تبیین فرصت‌ها و تهدیدات فراروی موسسات، امکان تحلیل نتایج را فراهم و در سیاست‌گذاری و برنامه‌ریزی بلندمدت و کوتاه مدت مدیران سازمانی نقشی موثر و سودمند ایفا خواهد کرد.

پیشینه تحقیق

رتبه‌بندی شرکت‌ها یک نوع معیار تشخیص صلاحیت است، رتبه‌بندی شرکت‌ها در صنایع گوناگون می‌تواند نمای کلی از وضعیت شرکت‌های مختلف نسبت به هم و نقاط ضعف و قوت آنها باشد. بنابراین انتخاب مدلی مناسب برای رتبه‌بندی شرکت‌ها موضوعی بسیار حیاتی و ضروری است. در ادامه به برخی از تحقیقات مشابه که در حوزه رتبه‌بندی شرکت‌ها و موسسات (به‌ویژه موسسات مالی) با کمک تکنیک‌های کمی و ریاضی مانند مدل‌های تصمیم‌گیری چند معیاره پرداخته شده، اشاره می‌شود.

در پژوهشی که در سال ۱۳۸۳ انجام پذیرفت، مومنی و نجفی شاخص‌های مالی را با استفاده از روش آنتروپی وزن دهی و سپس با کمک روش تاپسیس رتبه ۱۷۰ شرکت را در

۱۳ صنعت جداگانه بورس تهران مشخص کردند (مومنی و نجفی، ۱۳۸۳). در همین سال قلی زاده مدلی برای رتبه‌بندی شرکت‌های بورس تهران با استفاده از فرآیند تحلیل سلسله مراتبی و تحلیل پوششی داده‌ها ارائه کرد و آن را در صنعت مواد غذایی و آشامیدنی به کار گرفت (قلی زاده، ۱۳۸۳).

صارمی در سال ۱۳۸۵ در تحقیق خود مدلی برای رتبه‌بندی شرکت‌های انفورماتیکي ارائه کرد. در مدل وی یک شرکت براساس سه حوزه ورودی، پردازش و خروجی مورد بررسی قرار می‌شود و سپس نوعی روش کمی، آن مدل را تکمیل می‌کند. در نهایت نیز نمره هر شرکت براساس جذابیت سرمایه‌گذاری محاسبه می‌شود و بر مبنای آن رتبه‌بندی صورت می‌گیرد (صارمی و همکاران، ۱۳۸۵). مدنی محمدی نیز در سال ۱۳۸۵ در تحقیق خود به ارزیابی عملکرد شرکت‌های کارگزاری و تدوین مدلی برای رتبه‌بندی آنها براساس تاپسیس پرداخت. وی نتیجه گرفت که عواملی نظیر عوامل مالی، مشتری، فرایندهای داخلی، توسعه و نوآوری، نیروی انسانی و مدیریت، در رتبه‌بندی کارگزاری‌ها مؤثر است ولی هیچ اولییتی در این رابطه وجود ندارد (مدنی محمدی، ۱۳۸۵). در پژوهشی دیگر انواری رستمی و ختنلو از شاخص‌های سودآوری برای رتبه‌بندی شرکت‌های برتر عضو بورس اوراق بهادار استفاده کردند و به این نتیجه رسیدند که بین رتبه‌بندی انجام شده و رتبه‌بندی که توسط بورس انجام می‌شود، همبستگی وجود ندارد (انواری رستمی و ختن‌لو، ۱۳۸۵).

ابزری و همکاران برای ارزیابی عملکرد و رتبه‌بندی شرکت‌های عضو صنعت فلزات اساسی از ارزش افزوده اقتصادی^۱ به عنوان یک شاخص استفاده کردند (ابزری و همکاران، ۱۳۸۷). ماکویی و همکاران نیز با استفاده از معیارهای مالی، شرکت‌های مشابه را با روش غیر پارامتری آنالیز پوششی داده‌ها مورد ارزیابی قرار دادند (ماکویی و همکاران، ۱۳۸۸). دانش شکیب و فضلی با استفاده از رویکرد ترکیبی فرآیند تحلیل سلسله‌مراتبی- تاپسیس^۲ براساس شاخص‌های مالی شرکت‌های صنعت سیمان حاضر در بورس اوراق بهادار تهران را رتبه‌بندی کردند. آنها از طریق پرسشنامه و جمع‌آوری نظر خبرگان وزن (اهمیت) شاخص‌های مالی را تعیین کردند (دانش شکیب و فضلی، ۱۳۸۸). احمد پور و همکاران با استفاده از ترکیب روش‌های تصمیم‌گیری چند شاخصه برای کمک

به سرمایه‌گذاران به منظور انتخاب سهام در بازار سهام اقدام کردند. آنها شرکت‌های صنعت دارو را در بورس اوراق بهادار ایران مطالعه کردند و با استفاده از روش‌های های ساو^۳، الکتراه^۴، تاپسیس^۵ و کپ لند^۶ شرکت‌ها را رتبه‌بندی کردند (احمد پور وهمکاران، ۱۳۸۸). همچنین مقیمی و همکاران شرکت‌های صنعت شیمی پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران را بر اساس نسبت‌های مالی با تکنیک فرآیند تحلیل سلسله مراتبی فازی- تاپسیس^۷ رتبه‌بندی کرده‌اند (مقیمی وهمکاران، ۲۰۰۳). در تحقیق قره خانی و غضنفری در سال ۱۳۹۴ بر این نکته تاکید شده که با توجه به تغییرات بنیادی سال‌های اخیر در صنعت بانکداری، بانک‌های مرکزی سراسر جهان کیفیت و روش‌های نظارت خود را بهبود بخشیده‌اند و در بسیاری از کشورهای توسعه یافته به منظور ارزیابی عملکرد موسسات مالی از سیستم رتبه‌بندی کامل^۸ استفاده می‌شود (قره خانی و غضنفری نصرآباد، ۱۳۹۴).

در بررسی مطالعات خارجی نیز، بهره‌گیری از تکنیک‌های تصمیم‌گیری چند معیاره در رتبه‌بندی و ارزیابی شرکت‌ها و موسسات مالی قابل مشاهده است. به‌طور مثال چو و لیانگ یک مدل تصمیم‌گیری چند متغیره فازی با استفاده از ترکیب تئوری فازی، فرآیند تحلیل سلسله مراتبی و مفهوم آنروپی برای ارزیابی عملکرد شرکت‌های کشتیرانی ارائه کردند (چو و لیانگ، ۲۰۰۱). چانگ و همکاران روشی برای ارزیابی عملکرد فرودگاه‌ها توسعه دادند؛ آنها از روش سنتی آماری برای انتخاب معیارهای خود بهره‌گرفتند و از فرآیند تحلیل سلسله مراتبی فازی برای تعیین وزن معیارهای مزبور استفاده کرده و سرانجام با استفاده از رویکرد تاپسیس اقدام به رتبه‌بندی فرودگاه‌های مورد مطالعه بر اساس عملکردشان کردند (چانگ و همکاران، ۲۰۰۳). ارتوگراو و کاراکاسوگلو با استفاده از فرآیند تحلیل سلسله مراتبی فازی اقدام به ارزیابی عملکرد شرکت‌های صنعت سیمان ترکیه کرده و از رویکرد تاپسیس برای رتبه‌بندی شرکت‌های مزبور استفاده کردند (ارتوگراو و کاراکاسوگلو، ۲۰۰۹). سکمه و همکاران با استفاده از ارزیابی متوازن و فرآیند تحلیل سلسله مراتبی فازی اقدام به ارزیابی بانک‌های ترکیه

3. SAW

4. ELECTRE

5. TOPSIS

6. COPELAND

7. FAHP-TOPSIS

8. CAMEL

کردند و همچنین بانک‌های مورد مطالعه را با استفاده از رویکرد تاپسیس رتبه‌بندی کردند (سکمه و همکاران، ۲۰۰۹). در سال ۲۰۱۰ تانسل و یارداکول با استفاده از متغیرهای کلان صنعت و اقتصاد به رتبه‌بندی صنایع مختلف پرداخته و سپس با توجه به نسبت‌های مالی شرکت‌ها اقدام به رتبه‌بندی آنها با روش تاپسیس فازی کردند. در ادامه نیز رتبه‌بندی صنایع و شرکت‌های موجود در آن صنایع ادغام گشته و رتبه‌بندی جامعی به هر یک از شرکت‌ها داده شد. در نهایت نیز نظر خبرگان احصاء و با رتبه‌بندی توسط تاپسیس فازی مقایسه شد که اختلاف ناچیزی با روش مورد استفاده داشته است (تانسل و یارداکول، ۲۰۱۰).

مرور تحقیقات پیشین انجام شده، از یک طرف نشان‌دهنده عدم بررسی روش‌های رایج رتبه‌بندی جهانی و تحلیل مشکلات آنها بوده و از طرف دیگر تضمین‌کننده نوآوری رویکرد ترکیبی آنتروپی و پرامیتی برای رتبه‌بندی و تحلیل موسسات مالی و بانکی است. در این مقاله مقصود معرفی و پیاده‌سازی آن بر روی داده‌های جمع‌آوری شده است.

لذا در ادامه فرآیند انجام تحقیق بر دو اصل تمرکز یافته است:

- الف) بررسی و تحلیل روش‌های رایج و موسسات رتبه‌بندی‌کننده شرکت‌ها در سطح ایران و جهان
ب) ارائه و توسعه الگوی بهینه ارزیابی و رتبه‌بندی شرکت‌ها و موسسات مالی

بررسی روش‌ها و موسسات ارزیابی و رتبه‌بندی در سطح جهان و ایران

روش‌ها و موسسات ارزیابی و رتبه‌بندی در سطح جهان

در این بخش روند و سابقه رتبه‌بندی شرکت‌ها در سطح جهان مورد بررسی قرار می‌گیرد، بدین منظور ۱۲ موسسه رتبه‌بندی‌کننده در سطح جهان شناسایی شده‌اند که عبارتند از: Fortune، Business Week، Financial Times، Forbes، Globe Finance، Canadian Business، Financial Post، Asia Week، Industry Week، Far Eastern Economic، Information Week، Silicon Valley. این موسسات هر یک دارای شاخص‌های خاص بوده و با روشی خاص اقدام به رتبه‌بندی شرکت‌ها می‌نمایند که در جدول شماره یک خلاصه شده‌اند (صارمی و همکاران، ۱۳۸۵).

جدول شماره ۱: موسسات رتبه‌بندی کننده شرکت‌ها در سطح جهان (صارمی و همکاران، ۱۳۸۵)

موسسات	کشور	حوزه فعالیت	سطح فعالیت	نمونه های رتبه بندی
Fortune	آمریکا	مختلف	بین المللی	1- Fortune 500 2- global 500 3- 100 best to work for
BusinessWeek	آمریکا	اقتصادی، تجاری، تکنولوژی	بین المللی	1- 50 best Performers 2- Business week Global 3- The information technology 100
Far Eastern Economic Review	هنگ کنگ	اقتصادی، مالی، غیر مالی	۳۵۰۰ نفر از ۱۲ کشور	1- Achnielsen
Financial Post	کانادا	مالی	کانادا	1- Business FP500
Information Week	بین المللی	صنعتی	بین المللی	—
Industry Week	بین المللی	تولید، صنعتی	جهان و آمریکا	1- IW 100 2- IW 500
Forbes	بین المللی	نهاد، افراد، کشور	آمریکا، اروپا، آسیا	1- Forbes 500 2- Global 2000
Financial Times	بین المللی	تحقیقاتی	آسیا، اروپا، کل جهان	1- Global 500 2- Us 500 3- Uk 500
Asia Week	بین المللی	شاخص سازی	به تفکیک منطقه جغرافیایی، کشور، صنعت، شرکت	—
Silicon Valley	بین المللی	شرکت های عمومی	اینترنتی	—
Globe Finance	کانادا	رتبه بندی مختلف در عناوین مختلف	بین المللی	1- 1000 top companies 2- 300 biggest private companies
Canadian Business	کانادا	رتبه بندی مختلف در عناوین مختلف	بین المللی	1- Tech 100 2- Inventor 500

در این میان، مدل فورچون جهانی^۹ از ۵۰۰ اعتبار و محبوبیت خاصی برخوردار است. این مدل فهرستی از ۵۰۰ شرکت بین المللی از صنایع مختلف را شامل می‌شود، که به صورت سالیانه توسط

مجله فورچون رتبه‌بندی و منتشر می‌شود. تا سال ۱۹۸۹ این فهرست، بصورت سالیانه تحت عنوان "گلوبال ۵۰۰" منتشر می‌شد، که فهرستی از شرکت‌های صنعتی خارج از ایالات متحده را در بر می‌گرفت؛ همچنین فهرستی دیگر تحت نام فورچون ۵۰۰ نیز توسط این مجله منتشر می‌شد، که تنها شرکت‌های مستقر در ایالات متحده آمریکا را رتبه‌بندی می‌کرد. فهرست فورچون جهانی ۵۰۰ در سال ۱۹۹۰ میلادی منتشر شد، که برای نخستین بار شرکت‌های صنعتی بین‌المللی و آمریکایی در یک فهرست، توسط مجله فورچون رتبه‌بندی شدند. از سال ۱۹۹۵ مؤسسات مالی و بانک‌ها نیز به این فهرست اضافه شدند (مجله فورچون، ۲۰۱۲).

جدول شماره ۲: شاخص‌ها و معیارهای انتخاب ۵۰۰ شرکت برتر دنیا در مدل فورچون

شاخص	میزان شاخص
فروش	حداقل فروش ۲۵ میلیون دلاری
تغییرات در میزان فروش	حداقل رشد میزان فروش ۱۰ درصدی در طول یک سال
متوسط رشد درآمد	شاخصی مانند متوسط رشد درآمد هر سهم در طولانی مدت (۳ تا ۵ سال) هم در نظر گرفته شده است که این شاخص برای هر شرکتی دست کم باید بیشتر از ۱۰ درصد باشد.
تغییرات در میزان فروش در طول ۵ سال	طبقه‌بندی شرکت‌ها را براساس رشد میزان فروش آن‌ها در طول ۵ سال دسته‌بندی کردند که این میزان برای هر شرکت باید حداقل یک عدد دورقمی باشد

روش‌ها و موسسات ارزیابی و رتبه‌بندی در سطح ایران

یکی از معتبرترین و مهمترین روش‌های رتبه‌بندی موسسات در داخل کشور روش IMI100 است که توسط سازمان مدیریت صنعتی و هرساله انجام می‌پذیرد. این سازمان از طریق فراهم نمودن اطلاعات بنگاه‌های اقتصادی کشور، سعی دارد برای مدیران، پژوهشگران، سیاست‌گذاران، سرمایه‌گذاران و عموم مردم شناخت و درک روشن‌تری از ساختار مالی و اقتصادی منابع و بنگاه‌های اقتصادی بزرگ کشور ایجاد کند. معیار اصلی در گزینش شرکت‌های این فهرست، معیار فروش آن‌ها است و دلیل آن بر این منطق اقتصادی و مدیریتی استوار است که فروش، خروجی نهایی شرکت‌های تجاری است و به‌ویژه روند فروش، اثر بسیاری از عوامل کمی و کیفی درونی و بیرونی شرکت را در برمی‌گیرد. اما میزان فروش در یک سال معین نمی‌تواند به‌تنهایی بیانگر تمامی ابعاد فعالیت یک بنگاه اقتصادی باشد، از این‌رو جدا از متغیر حجم فروش، متغیرهای دیگری نیز مورد بررسی قرار می‌گیرند که عبارتند از ۱- رشد فروش ۲- فروش سالانه ۳- حجم سود ۴- رشد سود

۵- تعداد کارکنان ۶- رشد اشتغال ۷- حجم دارایی ها ۸- ارزش بازار ۹- حجم صادرات ۱۰- صادرات سرانه ۱۱- بازده فروش ۱۲- بازده دارایی ۱۳- نسبت مالکانه. برای اجرای این رویکرد، در یک فراخوان عمومی از تمامی شرکت‌های با فروش بیش از ۲۰۰ میلیارد ریال دعوت می‌شود تا اطلاعات خود را به دفتر طرح ارسال کنند. از میان این شرکت‌ها، ۱۰۰ شرکت اول بر اساس بیشترین میزان فروش انتخاب شده و بر مبنای سایر شاخص‌ها رتبه‌بندی می‌شوند. هدف از رتبه‌بندی شرکت‌های برتر ایرانی ۱- شفاف سازی فضای کسب و کار ۲- رتبه بندی شرکت‌ها از نظر میزان اثر گذاری در اقتصاد ملی و ۳- گسترش رقابت بین بنگاه های اقتصادی است (سازمان مدیریت صنعتی، ۱۳۹۲).

جدول شماره ۳: شاخص های رتبه بندی شرکت‌های برتر ایرانی در روش IMI100

عنوان دسته بندی	شاخص ها
شاخص های اندازه و رشد شرکت	فروش، رشد فروش، فروش سرانه، ارزش افزوده، تعداد کارکنان، رشد اشتغال، دارایی، رشد دارایی
شاخص های سود اوری و عملکرد	سودآوری، رشد سود، بازده فروش، بازده دارایی، بازده ارزش ویژه، گردش دارایی، نسبت مالکانه
شاخص های صادرات	صادرات، صادرات سرانه، رشد صادرات، نسبت صادرات به فروش
شاخص های نقدینگی	نسبت جاری، نسبت خالص وجوه ناشی از عملیات به فروش، نسبت خالص وجوه ناشی از عملیات به سود عملیاتی
شاخص های بدهی	نسبت بدهی، نسبت پوشش هزینه بهره
شاخص های بازار	ارزش بازار، بازده بازار حقوق صاحبان سهام، نسبت P/B و P/E

همانطور که در مقدمه ذکر شد روش‌های مورد اشاره یا یک شاخص خاص مانند درآمد یا فروش را به عنوان شاخص اصلی یا فیلتر در نظر می‌گیرند و در صورت استفاده از شاخص‌های متنوع نیز اوزان شاخص‌ها را برابر و امتیاز گزینه‌ها را بر اساس میانگین گرفتن ساده محاسبه و ارزیابی می‌نمایند. اما تحقیق حاضر ضمن رفع مشکلات فوق و وزندهی به شاخص‌های مختلف از تکنیکی نوین و آزموده شده برای ارزیابی و بهبود اعتبار و دقت نتایج حاصله استفاده می‌کند.

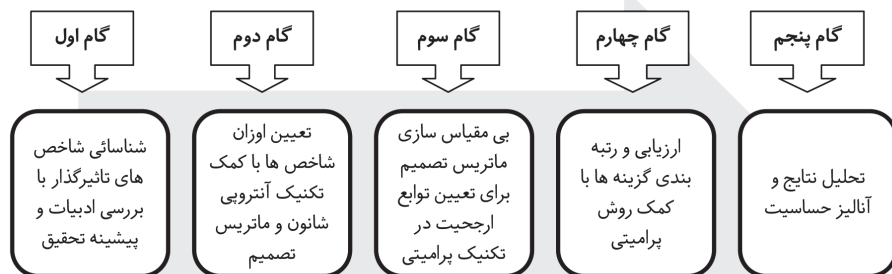
روش‌شناسی تحقیق

نوع و روش تحقیق

نوع تحقیق حاضر با توجه به گزاره‌های اشاره شده، از لحاظ هدف کاربردی و از منظر روش تحقیق توصیفی-تحلیلی با هدف توسعه الگویی برای ارزیابی و رتبه‌بندی موسسات مالی و اعتباری است.

معرفی الگوی پیشنهادی

الگوی پیشنهادی تحقیق حاضر بهره‌گیری از تکنیک آنتروپی برای تعیین اوزان معیارها و استفاده از تکنیک پرامیتی برای ارزیابی، رتبه‌بندی و تحلیل گزینه‌هاست که در ادامه به تشریح آنها پرداخته می‌شود. شکل شماره ۱ نیز گام‌های الگوی پیشنهادی را نشان می‌دهد.



شکل شماره ۱: الگوی پیشنهادی تحقیق

روش آنتروپی

در تصمیم‌گیری‌های چند معیاره، وزن معیار یک عامل اساسی برای تعیین میزان اهمیت نسبی معیارها بوده و یکی از روش‌های تعیین وزن، روش آنتروپی شانون است. واژه آنتروپی به معنی بی‌نظمی، ابتدا در سال ۱۸۶۵ توسط ردلف کلوسیوس در حوزه ترمودینامیک و در سال ۱۹۴۸ توسط کلودشانون در حوزه اطلاعات و ارتباطات مطرح شد (ژانگ، ۲۰۱۰). پس از اینکه شانون در مقاله "تئوری ریاضی ارتباطات" آنتروپی اطلاعات را بیان کرد، این روش به‌صورت گسترده در زمینه‌های مختلف علوم مانند مهندسی، مدیریت و غیره مورد استفاده قرار گرفت (ژانگ و وو، ۲۰۱۱). آنتروپی شانون روش مناسبی برای اندازه‌گیری اهمیت نسبی صفات و انتقال ارزش باطنی داده‌ها به تصمیم‌گیر است (وانگ و لی، ۲۰۰۹). آنتروپی ابزار خوبی برای ارزیابی وزن معیارهای یک مساله تصمیم‌گیری است که به‌صورت یک ماتریس کامل تعریف می‌شود، است (شانیان و ساوادوگو، ۲۰۰۶). این روش، بر اساس پراکندگی مقادیر معیارها، اوزان مربوط به هر معیار را حساب می‌کند که هرچه پراکندگی در مقدار یک معیار بیشتر باشد، آن معیار از اهمیت بیشتری برخوردار است (ژائو و همکاران، ۲۰۱۰).

الگوریتم روش آنتروپی

اگر ماتریس تصمیم گیری با درجه $n \times m$ باشد، به طوری که m نشان دهنده تعداد گزینه‌هایی باشد که با A_1 تا A_m نشان داده می‌شوند و n بیانگر تعداد معیارها باشد که با C_1 تا C_n نمایش داده می‌شوند، در این صورت از روش آنتروپی برای محاسبه وزن شاخص‌ها به صورت زیر اقدام می‌شود (وانگ و همکاران، ۲۰۰۸) و (ژی هونگ و جینگ نان، ۲۰۰۶).

گام اول: محاسبه مقدار P_{ij}

$$P_{ij} = \frac{R_{ij}}{\sum_{i=1}^m R_{ij}} \quad \forall i, j \quad (1)$$

گام دوم: محاسبه مقدار آنتروپی (مقدار اطمینان) (E_j)

$$E_j = -k \sum_{i=1}^m (p_{ij} \ln p_{ij}) \quad \forall j \quad K = \frac{1}{Ln \ m} \quad (2)$$

گام سوم: محاسبه مقدار عدم اطمینان (d_j)

$$d_j = 1 - E_j \quad \forall j \quad (3)$$

گام چهارم: محاسبه اوزان شاخص‌ها (w_j)

$$w_j = \frac{d_j}{\sum_{i=1}^n d_j} \quad (4)$$

گام پنجم: محاسبه اوزان تعدیل شده (W'_j)

(در صورت وجود اوزان مورد نظر تصمیم گیرنده (λ_j))

$$W'_j = \frac{\lambda_j w_j}{\sum_{j=1}^n \lambda_j w_j} \quad (5)$$

روش پرامیتی

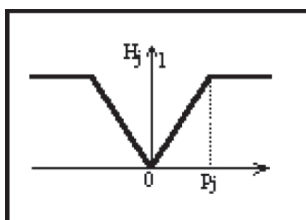
پرامیتی یکی از روش‌های تصمیم‌گیری چند معیاره است که نخستین بار توسط پروفیسور برانس در سال ۱۹۸۲ توسعه یافته است (مورات و همکاران، ۲۰۱۵). این روش یکی از جدیدترین روش‌های تصمیم‌گیری است که تاکنون کاربردهای گوناگونی از جمله بانکداری، مکان‌یابی صنعتی، برنامه‌ریزی منابع انسانی، سرمایه‌گذاری، پزشکی، شیمی و... داشته است (فلاح جلودار و همکاران، ۱۳۹۰).

الگوریتم روش پرامیتی

فرض کنید A مجموعه‌ای از گزینه‌ها است که باید از میان آن‌ها انتخاب صورت گیرد. با فرض وجود K معیار موثر در تصمیم‌گیری برای هر گزینه $a \in A$ ، مقدار $f_j(a)$ نشان دهنده ارزش معیار J ام در گزینه a است. به طور کلی رتبه‌بندی با کمک این تکنیک در سه مرحله انجام می‌شود:

گام اول: تابع ترجیح P_j به هر یک از معیارهای J اختصاص داده می‌شود. مقدار $P_j(a, b)$ برای هر زوج گزینه محاسبه می‌شود، این مقدار بین صفر و یک متغیر است. اگر رابطه $f_j(a) = f_j(b)$ برقرار باشد، مقدار $P_j(a, b)$ برابر صفر می‌شود، و با افزایش $f_j(a) - f_j(b)$ این مقدار افزایش می‌یابد و هنگامی که اختلاف به اندازه کافی زیاد شود، مقدار $P_j(a, b)$ هم به ۱ می‌رسد.

شکل‌های مختلفی را می‌توان برای تابع P_j فرض کرد که به وضعیت مدل سازی شاخص J ام بستگی دارد. روش پرامیتی شش نوع تابع ترجیح را به تصمیم‌گیرنده پیشنهاد می‌کند. شکل شماره ۲ نشان دهنده مثالی از یک تابع ارجحیت خطی (نوع سوم) است که در این مسئله نیز مورد استفاده قرار خواهد گرفت. البته برای هر شاخص f_j یک عامل وزن یعنی w_j نیز در نظر گرفته می‌شود.



شکل شماره ۲: تابع ترجیح نوع سوم

گام دوم: میزان اولویت کلی $\pi(a, b)$ برای هر گزینه a بر روی گزینه b محاسبه می‌شود. هرچه میزان $\pi(a, b)$ بیشتر باشد گزینه a ترجیح بیشتری دارد. $\pi(a, b)$ به این ترتیب محاسبه می‌شود (دی لینر و پاستیجن، ۲۰۰۲).

$$\pi(a, b) = \sum_{j=1}^k w_j p_j(a, b) , \quad \left(\sum_{j=1}^k w_j = 1 \right) \quad (6)$$

گام سوم: $\pi(a, b)$ نشان دهنده درجه اولویت گزینه a نسبت به گزینه b است. برای محاسبه قدرت ترجیح کلی گزینه a بر سایر گزینه‌ها، جریان خروجی محاسبه می‌شود (برانس و همکاران، ۱۹۹۸).

(۷) جریان رتبه بندی مثبت یا جریان خروجی)

$$\emptyset^+(a) = \frac{1}{n-1} \sum_{x \in A} \pi(a, x)$$

این جریان نشان می‌دهد که گزینه a تا چه میزان بر سایر گزینه‌ها اولویت دارد و این جریان در واقع میزان قدرت گزینه a است. (بزرگ‌ترین $\emptyset^+(a)$ به معنای بهترین گزینه است) میزان ترجیح سایر گزینه‌ها بر گزینه a که جریان ورودی نامیده می‌شود حاصل محاسبه زیر است: (۸) (جریان رتبه بندی منفی یا جریان ورودی)

$$\emptyset^-(a) = \frac{1}{n-1} \sum_{x \in A} \pi(x, a)$$

این جریان نشان می‌دهد که سایر گزینه‌ها تا چه میزان بر گزینه a اولویت دارند و این جریان در واقع میزان ضعف گزینه a است. (کوچک‌ترین $\emptyset^-(a)$ به معنای بهترین گزینه است). بنابراین با داشتن و بررسی جداگانه دو جریان \emptyset^+ و \emptyset^- می‌توان یک رتبه‌بندی جزئی را انجام داد (روش رتبه بندی PROMETHEE I). برای انجام رتبه بندی کامل گزینه‌ها باید جریان خالص رتبه بندی را برای هر گزینه تعریف کرد (بابیک و پلازیبات، ۱۹۹۸).

$$\emptyset(a) = \emptyset^+(a) - \emptyset^-(a) \quad (9)$$

پیاده‌سازی الگوی پیشنهادی در یک مثال عددی

برای تشریح الگوی پیشنهادی از داده‌ها و ماتریس تصمیم مربوط به بانک‌های ایرانی حاضر در رتبه‌بندی نشریه بنکر استفاده می‌شود. دلیل این انتخاب ارائه روشن و شفاف داده‌ها در یک موسسه معتبر با دسترسی آزاد بوده که امکان تشریح رویکرد پیشنهادی در قالب داده‌های واقعی و ملموس را فراهم کرده و همچنین تحلیل و مقایسه نتایج متفاوت حاصله از دو الگو (الگوی پیشنهادی تحقیق حاضر و الگوی نشریه بنکر) را امکان‌پذیر می‌کند.

نشریه بنکر اطلاعات منحصر به فرد بیش از چهار هزار بانک در خصوص انسجام‌داری‌ها، میزان سودآوری و کارایی آنها در برابر رقبا را در اختیار داشته و به صورت ماهانه گزارش‌هایی در خصوص بازار سرمایه، مدیریت ریسک، پروژه‌های مالی و بازرگانی و غیره منتشر می‌کند.

همچنین این نشریه هزار بانک برتر جهان را بر اساس معیارهای فوق رتبه‌بندی و منتشر می‌کند. در نشریه بنکر از میان ۲۷ بانک ایرانی ۱۳ بانک جزو هزار بانک معتبر جهان در سال ۲۰۱۲ قرار گرفته‌اند که از نظر قدرت بانکی و سرمایه و دارایی و میزان منابع و شاخص‌های رقابت بانکی، رتبه‌های این ۱۳ بانک ایرانی به ترتیب زیر اعلام شده است:

بانک‌های: صادرات با رتبه ۲۵۹، پاسارگاد با رتبه ۲۶۶، صنعت و معدن با رتبه ۳۱۰، ملت با رتبه ۳۲۰، تجارت با رتبه ۳۵۰، توسعه صادرات با رتبه ۴۰۲، مسکن با رتبه ۴۰۸، پارسیان با رتبه ۴۷۱، ملی با رتبه ۴۹۴، سپه با رتبه ۵۰۹، اقتصاد نوین با رتبه ۵۸۴، کارآفرین با رتبه ۷۷۷ و سامان با رتبه ۸۳۵ در بین هزار بانک جهانی قرار دارند (سایت بنکر، ۲۰۱۲). داده‌های مربوط به گزینه‌ها که مربوط به نشریه بنکر و سال مالی ۲۰۱۲ است، به منظور پیاده‌سازی رویکرد پیشنهادی در جدول شماره ۴ ارائه شده است.

جدول شماره ۴: داده‌های کلی بانک‌های ایرانی در نشریه بنکر

بانک	رتبه		قدرت		اندازه دارایی‌ها				اعتبار نسبت سرمایه به دارایی		عملکرد سود بر سرمایه		نسبت بازگشت دارایی‌ها		
	جهان	ایران	سرمایه پایه		رتبه	میلیون دلار	تغییر درصد	رتبه	درصد	آخرین	آخرین	رتبه	درصد	رتبه	درصد
			تغییر درصد	میلیون دلار											
بانک صادرات ایران	۲۵۹	۱	۳۱۰۹	۴۷۴	۳	۵۴۸۷۷	۱۴/۲۲	۶۶/۵	۷	۲۵/۸۳	۸	۱/۴۵	۷	۱/۴۵	
بانک پاسارگاد	۲۶۶	۲	۳۰۵۷	۷۵/۴۷	۸	۱۸۰۵۷	۴۱/۴۷	۹۲/۱۶	۳	۲۰/۸۹	۹	۳/۵۰	۲	۳/۵۰	
بانک صنعت و معدن	۳۱۰	۳	۲۵۵۰	(۱۶/۲)	۱۰	۹۴۳۲	۱۰/۱۲	۰۴/۲۷	۲	۳/۲	۱۳	-/۸۷	۱۰	-/۸۷	
بانک ملت	۳۲۰	۴	۲۴۰۲	نامشخص	۲	۶۸۳۷۰	نامشخص	۵۱/۳	۱۲	۳۲/۵۹	۵	۱/۱۴	۹	۱/۱۴	
بانک تجارت	۳۵۰	۵	۲۱۰۳	۶۷/۱۳	۴	۴۵۱۵۸	۶۵/۱۸	۶۶/۴	۹	۳۷/۱۴	۷	۱/۳۶	۸	۱/۳۶	
بانک توسعه صادرات ایران	۴۰۲	۶	۱۸۰۲	(۲۳/۱۲)	۱۲	۶۳۰۸	۲۲/۲۹	۵۷/۲۸	۱	۷/۳	۱۲	۲/۰۸	۵	۲/۰۸	
بانک مسکن	۴۰۸	۷	۱۷۳۸	۹۱/۳۴	۵	۴۲۳۳۷	۴۲/۷۵	۰۷/۴	۱۱	۱۱/۳۵	۱۰	-/۴۶	۱۲	-/۴۶	
بانک پارسیان	۴۷۱	۸	۱۴۱۲	(۱۴/۷)	۷	۲۵۶۹۶	۳۵/۱۹	۴۹/۵	۸	۴۳/۷۱	۱	۲/۴۰	۴	۲/۴۰	
بانک ملی ایران	۴۹۴	۹	۱۲۸۲	(۶/۹۲)	۱	۷۹۹۰۷	۲۴/۵۱	۶۰/۱	۱۳	۴۱/۷۵	۲	-/۸۷	۱۱	-/۸۷	
بانک سپه	۵۰۹	۱۰	۱۱۹۴	نامشخص	۱	۲۶۶۱۷	نامشخص	۵۱/۴	۱۰	۱۰/۸۶	۱۱	-/۴۸	۱۲	-/۴۸	
بانک اقتصاد نوین	۵۸۴	۱۱	۹۵۶	۱۵/۳۰	۹	۱۲۲۲۹	۱۸/۵۳	۲۳/۷	۵	۳۲/۲۷	۴	۲/۴۱	۳	۲/۴۱	
بانک کارآفرین	۷۷۷	۱۲	۵۶۰	۷۴/۳۱	۱۲	۴۱۳۵	۸۳/۹	۵۴/۱۳	۴	۳۷/۸۶	۳	۵/۱۰	۱	۵/۱۰	
بانک سامان	۸۳۵	۱۳	۴۶۹	۷۸۰	۱۱	۸۲۴۷	۱۷/۶۷	۶۸/۵	۶	۳۱/۲۵	۶	۱/۷۵	۶	۱/۷۵	

در ادامه گام‌های الگوی پیشنهادی برای تحلیل، ارزیابی و رتبه‌بندی بانک‌های مذکور تشریح خواهد شد.

گام اول) تعیین شاخص‌های تاثیرگذار

در مرحله اول باید شاخص‌های تاثیرگذار شناسایی و داده‌های مرتبط با آن برای هر گزینه تعیین و در ماتریس تصمیم لحاظ شود. با توجه به هدف و داده‌های موجود در نشریه بنکر، پنج شاخص زیر برای بررسی گزینه‌ها شناسایی و تعیین شدند. شاخص‌های انتخابی عبارتند از: ۱- قدرت سرمایه‌ای ۲- اندازه دارایی‌ها ۳- اعتبار (نسبت سرمایه به دارایی) ۴- عملکرد سود بر سرمایه ۵- نسبت بازگشت دارایی‌ها. داده‌های مربوط به گزینه‌ها در این شاخص‌ها در جدول شماره ۵ ارائه شده است.

جدول شماره ۵: داده‌های ماتریس تصمیم

شاخص‌ها / گزینه‌ها	قدرت سرمایه‌ای (میلیون ریال) (C ₁ ⁺)	دارایی‌ها (میلیون ریال) (C ₂ ⁺)	اعتبار (C ₃ ⁺)	عملکرد سود بر سرمایه (C ₄ ⁺)	نسبت بازگشت دارایی‌ها (C ₅ ⁺)
A ₁ بانک صادرات	۳۱۰۹	۵۴۸۷۷	۵/۶۶	۲۵/۶۳	۱/۴۵
A ₂ بانک پاسارگاد	۳۰۵۷	۱۸۰۵۷	۱۶/۹۳	۲۰/۶۹	۳/۵۰
A ₃ بانک صنعت و معدن	۲۵۵۰	۹۴۳۲	۲۷/۰۴	۳/۲	۰/۸۷
A ₄ بانک معدن	۲۴۰۲	۶۸۳۷۰	۳/۵۱	۳۲/۵۹	۱/۱۴
A ₅ بانک تجارت	۲۱۰۳	۴۵۱۵۸	۴/۶۶	۲۷/۱۴	۱/۲۶
A ₆ بانک توسعه صادرات	۱۸۰۲	۶۳۰۸	۲۸/۵۷	۷/۳	۲/۰۸
A ₇ بانک مسکن	۱۷۳۸	۴۲۷۳۷	۴/۰۷	۱۱/۳۵	۰/۴۶
A ₈ بانک پارسیان	۱۴۱۲	۲۵۶۹۶	۵/۴۹	۴۳/۷۱	۲/۴۰
A ₉ بانک ملی ایران	۱۲۸۲	۷۹۹۰۷	۱/۶۰	۴۱/۷۵	۰/۶۷
A ₁₀ بانک سپه	۱۱۹۴	۲۶۴۶۷	۴/۵۱	۱۰/۶۶	۰/۴۸
A ₁₁ بانک اقتصاد	۹۵۶	۱۲۲۲۹	۷/۲۳	۳۳/۳۷	۲/۴۱
A ₁₂ بانک کارآفرین	۸۶۰	۴۱۳۵	۱۳/۵۴	۳۷/۶۶	۵/۱۰
A ₁₃ بانک سامان	۴۶۹	۸۲۴۷	۵/۶۸	۳۱/۲۵	۱/۷۵

گام دوم) تعیین وزن شاخص‌ها با استفاده از روش آنتروپی

در مرحله بعد باید اوزان شاخص‌ها را برابر روش آنتروپی شانون (تشریح شده در بخش ۴-۳) احصا نمود. جداول شماره ۶ و ۷ فرآیند انجام محاسبات را نشان می‌دهد.

جدول شماره ۶: جدول بی مقیاس شده به روش آنتروپی

شاخص ها گزینه ها	قدرت سرمایه (ارزش مثبت)	دارایی‌ها (ارزش مثبت)	اعتبار (ارزش مثبت)	عملکرد سود بر سرمایه (ارزش مثبت)	نسبت بازگشت دارایی‌ها (ارزش مثبت)
A ₁	۰/۱۳۵	۰/۱۳۶	۰/۰۴۴	۰/۰۷۸	۰/۰۶۱
A ₂	۰/۱۲۳	۰/۰۴۴۹	۰/۱۳۱	۰/۰۶۳	۰/۱۴۸
A ₃	۰/۱۱۱	۰/۰۲۳	۰/۲۱	۰/۰۰۹	۰/۰۳۶۹
A ₄	۰/۱۰۴	۰/۱۷۰	۰/۰۲۷	۰/۰۹۹۸	۰/۰۴۸۳
A ₅	۰/۰۹۱	۰/۱۱۲	۰/۰۳۶	۰/۰۸۳	۰/۰۵۳۴
A ₆	۰/۰۷۸	۰/۰۱۵	۰/۲۲۲	۰/۰۲۲۳	۰/۰۸۸۲
A ₇	۰/۰۷۵	۰/۰۰۶	۰/۰۳۰	۰/۰۳۴۷	۰/۰۱۹
A ₈	۰/۰۶۱	۰/۰۶۳	۰/۰۴۲	۰/۱۳۳	۰/۱۰۱
A ₉	۰/۰۵۵	۰/۱۹۸	۰/۰۱۲	۰/۱۲۷	۰/۰۲۸
A ₁₀	۰/۰۵۲	۰/۰۶۵	۰/۰۳۵	۰/۰۳۲۶	۰/۰۲۰
A ₁₁	۰/۰۴۱	۰/۰۳۰	۰/۰۵۶	۰/۱۰۲	۰/۱۰۲
A ₁₂	۰/۰۲۷	۰/۰۱۰	۰/۱۰۵	۰/۱۱۵	۰/۲۱۶
A ₁₃	۰/۰۲۰	۰/۰۲۰	۰/۰۴۴۲	۰/۰۹۵	۰/۰۷۴

جدول شماره ۷: جدول اوزان نهایی محاسبه شده به روش آنتروپی

قدرت سرمایه ای (C ₁ ⁺)	دارایی‌ها (C ₂ ⁺)	اعتبار (C ₃ ⁺)	عملکرد سود بر سرمایه (C ₄ ⁺)	نسبت بازگشت دارایی‌ها (C ₅ ⁺)	
۰/۹۳	۰/۸۶	۰/۸۳	۱/۰۲	۰/۹۹	E j
۰/۰۷	۰/۱۴	۰/۱۷	۰/۰۲۹	۰/۰۱	D j
۰/۱۷	۰/۳۳	۰/۴	۰/۰۸	۰/۰۲	W j

در نتیجه شاخص قدرت سرمایه ای با وزن (۰/۱۷)، شاخص اندازه دارایی‌ها با وزن (۰/۳۳)، شاخص اعتبار (نسبت سرمایه به دارایی) با وزن (۰/۴)، شاخص عملکرد سود بر سرمایه با وزن (۰/۰۸) و شاخص نسبت بازگشت دارایی‌ها با وزن (۰/۰۲) برای ادامه محاسبات و مقایسات حاصل شده‌اند.

گام سوم) بی مقیاس سازی داده‌ها برای روش پرامیتی

در ادامه باید با تعیین تابع ارجحیت مناسب برای شاخص‌ها، فرآیند الگوریتم پرامیتی را ادامه داد. اما به دلیل چالش‌های موجود در تعیین توابع ارجحیت، در این مرحله با اضافه کردن مرحله بی مقیاس سازی و تعیین ماتریس تصمیم نرمالایز شده، راهکاری منطقی برای بهره‌گیری از تابع ارجحیت خطی با پارامتر $P = 0/5$ فراهم می‌شود. جدول شماره ۸ ماتریس بی مقیاس شده نهایی را برای آغاز فرآیند پرامیتی نشان می‌دهد.

جدول شماره ۸: نرمالیز داده‌ها به روش پرامیتی

نسبت بازگشت دارایی‌ها (+)	عملکرد سود بر سرمایه (+)	اعتبار (+)	دارایی‌ها (+)	قدرت سرمایه‌ای (+)	شاخص‌ها گزینه‌ها	
۰/۲۸	۰/۵۸	۰/۱۹	۰/۶۸	۱	بانک صادرات	A ₁
۰/۶۸	۰/۴۷	۰/۵۹	۰/۲۲	۰/۹۵	بانک پاسارگاد	A ₂
۰/۱۷	۰/۰۷	۰/۹۴	۰/۱۱	۰/۸۲	بانک صنعت و معدن	A ₃
۰/۲۲	۰/۷۴	۰/۱۲	۰/۸۵	۰/۷۷	بانک ملت	A ₄
۰/۲۴	۰/۱۲	۰/۱۶	۰/۵۶	۰/۶۷	بانک تجارت	A ₅
۰/۰۴	۰/۱۶	۱	۰/۰۷	۰/۵۷	بانک توسعه و صادرات	A ₆
۰/۰۹	۰/۲۵	۰/۱۴	۰/۵۳	۰/۵۵	بانک مسکن	A ₇
۰/۴۷	۱	۰/۱۹	۰/۳۲	۰/۴۵	بانک پارسیان	A ₈
۰/۱۳	۰/۹۵	۰/۰۵	۱	۰/۴۱	بانک ملی ایران	A ₉
۰/۱۹	۰/۲۴	۰/۱۵	۰/۳۳	۰/۳۸	بانک سپه	A ₁₀
۰/۴۷	۰/۷۶	۰/۲۵	۰/۱۵	۰/۳۰	بانک اقتصاد	A ₁₁
۱	۰/۸۶	۰/۴۷	۰/۰۵	۰/۲۷	بانک کار آفرین	A ₁₂
۰/۳۴۳	۰/۷۱	۰/۱۹	۰/۱	۰/۱۵	بانک سامان	A ₁₃

برای این منظور درایه‌های هر ستون ماتریس تصمیم بر بزرگترین مقدار آن ستون (به دلیل مثبت بودن شاخص‌ها) تقسیم و مقادیر جدید در سلول مربوطه جایگذاری گردیدند. در ادامه میتوان گام‌های الگوریتم پرامیتی را با کمک ماتریس جدید و با تابع ارجحیت خطی برای هر شاخص محاسبه و تحلیل کرد.

گام چهارم) ارزیابی و رتبه‌بندی نهایی گزینه‌ها با روش پرامیتی

در این گام باید مراحل روش پرامیتی را برابر مشروحات بخش ۴ ادامه داده تا مقادیر جریان خالص به دست آمده، رتبه نهایی گزینه‌ها را نشان دهد. جدول شماره ۹ مقادیر جریان مثبت و منفی و همچنین جریان خالص و رتبه‌بندی نهایی گزینه‌ها را با کمک روش پرامیتی نشان می‌دهد.

جدول شماره ۹: مقادیر جریان مثبت، منفی، خالص و رتبه‌بندی گزینه‌ها با روش پرامیتی

رتبه نهایی	\emptyset	\emptyset^-	\emptyset^+	گزینه‌ها	
۲	۰/۲۲۶۹	۰/۱۶۸۹	۰/۳۹۵۸	بانک صادرات	A ₁
۱	۰/۲۳۸۰	۰/۲۱۳۲	۰/۴۵۱۲	بانک پاسارگاد	A ₂
۳	۰/۲۱۱۵	۰/۲۴۷۱	۰/۴۵۸۶	بانک صنعت و معدن	A ₃
۴	۰/۲۰۴۰	۰/۱۸۵۶	۰/۳۸۹۵	بانک ملت	A ₄
۷	۰/۰۵۳۸	۰/۲۲۲۱	۰/۲۷۵۹	بانک تجارت	A ₅
۵	۰/۱۳۵۰	۰/۲۷۹۰	۰/۴۱۴۰	بانک توسعه و صادرات	A ₆
۸	-۰/۰۸۶۹	۰/۲۹۴۹	۰/۲۰۸۰	بانک مسکن	A ₇
۹	-۰/۱۰۴۵	۰/۲۷۸۸	۰/۱۷۴۴	بانک پارسیان	A ₈
۶	۰/۰۹۲۹	۰/۲۷۰۵	۰/۳۶۳۵	بانک ملی ایران	A ₉
۱۲	-۰/۲۶۶۹	۰/۳۶۳۰	۰/۰۹۶۱	بانک سپه	A ₁₀
۱۱	-۰/۲۳۶۲	۰/۳۵۳۲	۰/۱۱۶۹	بانک اقتصاد	A ₁₁
۱۰	-۰/۱۰۹۳	۰/۳۶۱۹	۰/۲۵۲۵	بانک کار آفرین	A ₁₂
۱۳	-۰/۳۵۸۴	۰/۴۲۰۲	۰/۰۶۱۸	بانک سامان	A ₁₃

جدول نهایی نشان‌دهنده شرایط مناسب بانک‌های پاسارگاد، صادرات و صنعت و معدن به عنوان رتبه‌های اول تا سوم و بر مبنای داده‌های نشریه بنکر در سال ۲۰۱۲ است. رتبه‌های بعدی نیز به ترتیب به بانک‌های: ملت، توسعه و صادرات، ملی، تجارت، مسکن، پارسیان، کارآفرین، اقتصاد، سپه و سامان اختصاص می‌یابد. جدول شماره ۱۰ مقایسه رتبه نهایی گزینه‌ها در الگوی پیشنهادی و گزارشات نشریه بنکر را نشان می‌دهد.

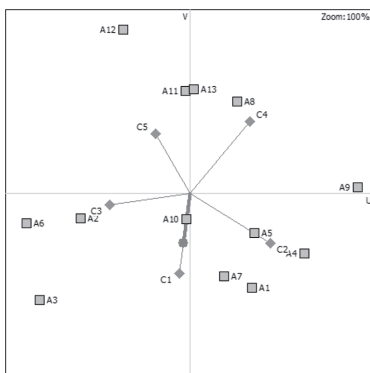
جدول شماره ۱۰: مقایسه نتایج به دست آمده از الگوی پیشنهادی و الگوی نشریه بنکر

رتبه بندی با الگوی پیشنهادی	رتبه بندی نشریه بنکر	گزینه ها	
۲	۱	بانک صادرات	A ₁
۱	۲	بانک پاسارگاد	A ₂
۳	۳	بانک صنعت و معدن	A ₃
۴	۴	بانک ملت	A ₄
۷	۵	بانک تجارت	A ₅
۵	۶	بانک توسعه صادرات	A ₆
۸	۷	بانک مسکن	A ₇
۹	۸	بانک پارسیان	A ₈
۶	۹	بانک ملی	A ₉
۱۲	۱۰	بانک سپه	A ₁₀
۱۱	۱۱	بانک اقتصاد	A ₁₁
۱۰	۱۲	بانک کارآفرین	A ₁₂
۱۳	۱۳	بانک سامان	A ₁₃

جدول فوق تفاوت رتبه بندی ها را با توجه به متدولوژی متفاوت استفاده شده در دو الگو نشان می دهد. تفاوتی که انگیزه و ضرورت انجام تحقیق حاضر بوده و بهبود روش های ارزیابی موجود هدف اصلی آن را شکل می دهد.

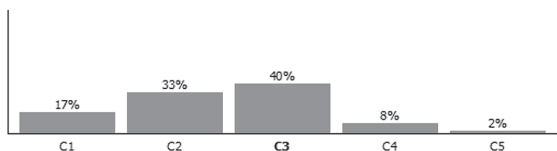
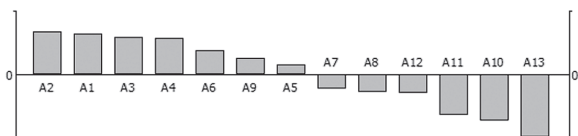
گام پنجم) تحلیل نتایج و آنالیز حساسیت

روش پرامیتی و نرم افزار مرتبط با آن (ویژوال پرامیتی) تحلیل و آنالیز نتایج را در سناریوهای مختلف امکان پذیر می کند. در این راستا شکل شماره ۳ موقعیت هندسی گزینه ها را با توجه به معیارها و اوزان آنها نشان می دهد (ویژگی GAIA). با کمک این ویژگی می توان شدت و ضعف ارزش گزینه ها در هر معیار را به شکل گرافیکی مشاهده کرد.

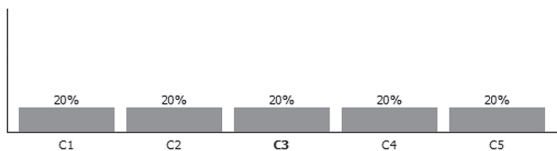
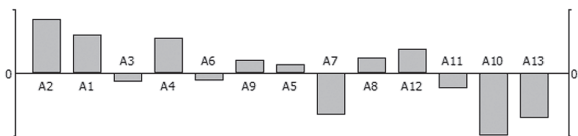


شکل شماره ۳: موقعیت نسبی گزینه‌ها در مقایسه با معیارها

شکل شماره ۴ و ۵ نیز مقادیر ارزش و رتبه گزینه‌ها را در شرایط اوزان به دست آمده از روش آنتروپی و همچنین اوزان برابر معیارها نشان می‌دهد.



شکل شماره ۴: ارزش و رتبه گزینه‌ها با اوزان به دست آمده از روش آنتروپی



شکل شماره ۵: ارزش و رتبه گزینه‌ها با اوزان برابر معیارها

بررسی دو شکل فوق نشان می‌دهد که در صورت تغییر اوزان معیارها، رتبه‌بندی نهایی دارای تغییرات زیادی خواهد شد. به‌طور مثال در صورت برابری اوزان معیارها، گزینه‌های A4 و A12 و A8 از وضعیت مناسب تری برخوردار شده و گزینه‌های A3 و A6 و A7 شرایط نامناسبی پیدا خواهند کرد؛ این تحلیل حساسیت می‌تواند در شناسایی نقاط ضعف و قوت و متغیرهای موثر در بهبود و تضعیف موقعیت فعلی گزینه‌ها تاثیرگذار بوده و در تصمیم‌گیری‌های کلان و برنامه‌ریزی کوتاه مدت و بلندمدت مدیران و مسئولان مورد توجه قرار گیرد.

نتیجه‌گیری

رتبه‌بندی شرکت‌ها در محیط کسب و کار تلاشی علمی برای تلخیص بسیاری از اطلاعات پیرامونی محیط کسب و کار در قالب سنجه‌های ساده و قابل درک است. رتبه‌بندی می‌تواند اطلاعات مفیدی در مورد وضعیت شرکت‌ها در مقایسه با رقبای خود در اختیار ذی‌نفعان از قبیل مدیران، سهام‌داران و سرمایه‌گذاران، اعتباردهندگان و بانک‌ها، مشتریان، دولت و سازمان‌های دولتی و غیره قرار دهد. با کمک بررسی مداوم تحولات در رتبه‌بندی شرکت‌ها، تشخیص جهت حرکت در کسب و کارهای اقتصادی و شناسایی دورنمای رونق و رکود در صنایع مختلف و حتی ارزیابی میزان اثربخشی سیاست‌های اصلاحی اعمال شده، قابل پی‌گیری است. برتری مجدد یکی از بانک‌های کشور در میان سایر بانک‌ها و موسسات مالی فعال موضوعی است که در سال‌های مختلف و به کرات از سوی بانک‌ها و موسسات مالی اعلام شده و هر کدام هم به نوعی مجموعه خود را برتر و بهترین در بین سایرین معرفی کرده‌است. در واقع خبر اعلام برتری بانک‌های داخلی بر اساس معیارهای نشریه بنکر (که هر از چندگاهی مدیران و مسئولان آنها با درج در نشریات و رسانه‌های مختلف سعی دارند تا از این طریق برتری و کارایی موسسه‌های خود را نشان داده و با توسل به آن مشتریان بیشتری را جذب بانک‌های خود کنند) تنها مختص یک بانک نیست و بانک‌های دیگر نیز به طریق مشابه عمل می‌کنند.

رتبه‌بندی‌های ارائه شده توسط مدل فورچون و سازمان مدیریت صنعتی و همچنین نشریه بنکر که مبنای مقایسه ما در این مقاله بوده‌اند به دلیل تحلیل‌های بسیار کلی و امتیاز دهی بر مبنای بهترین میانگین رتبه در شاخص‌ها و یا تاکید بر یک شاخص خاص دارای ضعف‌های جدی بوده و تاثیرات منفی فراوانی بر نتایج حاصله خواهد داشت. لذا در تحقیق حاضر تلاش شد متدولوژی مناسبی برای ارزیابی جامع گزینه‌ها پیشنهاد که در این مسیر با بررسی تکنیک‌های مختلف تصمیم‌گیری چند معیاره دو روش آنالیز به منظور وزندهی و پرامیتی به منظور ارزیابی

و رتبه‌بندی نهایی گزینه‌ها پیشنهاد شد و با کمک داده‌های به‌دست آمده از نشریه بنکر تشریح و مورد تحلیل قرار گرفت. نتایج به‌دست آمده و مقایسه رتبه نهایی گزینه‌ها در الگوی پیشنهادی و گزارش نشریه بنکر، نشان از تفاوت محسوس اولویت بندی‌ها داشته و الگوی پیشنهادی توانسته نگرانی‌های ناشی از عدم ارزیابی جامع روش‌های موجود رتبه‌بندی را برطرف و روشی نوین در توسعه متدولوژی ارزیابی شرکت‌ها و موسسات مالی ارائه کند.

منابع و ماخذ

- ابزری، مهدی و سعید صمدی و ناصر ایزدی نیا و مجتبی دهقان پور وحید (۱۳۸۷) "ارزیابی عملکرد شرکت های گروه فلزات اساسی در بورس تهران با استفاده از مدل EVA و بررسی رابطه ی آنها با معیارهای حسابداری سود"، فصلنامه تحقیقات مالی، دوره ۱۰، شماره ۳، ۲۰-۳۶.
- احمدپور، احمد و محسن اکبرپور شیرازی و زهرا رضوی امیر (۱۳۸۸) "استفاده از مدل های تصمیم گیری چند شاخص های در انتخاب سهام (شرکت های دارویی پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران)", فصلنامه بورس اوراق بهادار، دوره ۲، شماره ۵، ۳۸-۵.
- امیری، مقصود و فرهاد هادی نژاد (۱۳۹۴) "ارزیابی و تحلیل شاخص های بهره‌وری در صنایع تولیدی با استفاده از تکنیک پرامیتی"، فصلنامه مدیریت بهره‌وری، شماره ۷-۳۵، ۳۸-۷.
- انواری رستمی، علی اصغر و محسن ختن‌لو (۱۳۸۵) "بررسی مقایسه‌ای رتبه بندی شرکت های برتر براساس نسبت های سودآوری و شاخص های بورس اوراق بهادار تهران"، فصلنامه بررسی های حسابداری و حسابرسی، دوره ۱۳، شماره ۴۳، ۴۳-۲۵.
- بنی اسدی، مهدی (۱۳۹۴) "اولویت بندی شاخص های ارزیابی عملکرد بازاریابی با استفاده از روش دلفی فازی و تحلیل سلسله مراتبی فازی در نظام بانکداری جمهوری اسلامی ایران، فصلنامه توسعه مدیریت پولی و بانکی"، سال ۳، شماره ۶، صص ۱۳۵-۱۵۰.
- داد احمدی، دانیال و احمدی، عباس (۱۳۹۳) "رتبه‌بندی اعتباری مشتریان بانک با استفاده از شبکه عصبی با اتصالات جانی"، فصلنامه توسعه مدیریت پولی و بانکی، سال ۲، شماره ۳، ۲۸-۱.
- دانش شکیب، معصومه و صفر فضلی (۱۳۸۸) "رتبه‌بندی شرکت های سیمان بورس اوراق بهادار تهران با استفاده از رویکرد ترکیبی TOPSIS-AHP"، شماره ۳۲، ۱۰۹-۱۲۹.
- صارمی، محمود و حسین صفری و حبیبه فتحی و فرشید حسینی (۱۳۸۵) "ارائه مدلی برای رتبه‌بندی شرکت های انفورماتیک"، فصلنامه پژوهشنامه بازرگانی، دوره ۱۰، شماره ۴۰، ۱۲۷-۱۵۴.
- طبرسا، غلامرضا (۱۳۷۸) "بررسی و تبیین نقش اقتضائات استراتژیک در انتخاب الگوی ارزیابی عملکرد سازمان های دولتی" مجموعه مقالات همایش ارزیابی عملکرد دستگاه های اجرایی کشور، دومین جشنواره شهید رجائی.
- غضنفری، مهدی و حامی حنانی (۱۳۸۱) "ارزیابی عملکرد شرکت و سنجش متوازن آن"، دومانه مدیریت، سال ۱۲، شماره های ۶۳ و ۶۴، ۱۱-۱۲.
- فلاح جلودار، مهدی و سیف ا. خان محمدی (۱۳۹۰) "رتبه‌بندی شهرداری با روش کاربردی از DEA و PROMETHEE"، سومین همایش ملی تحلیل پوششی داده‌ها.
- قدرتیان کاشان، سیدعبدالجابر و علی اصغر انواری رستمی (۱۳۸۳) "طراحی مدل جامع ارزیابی عملکرد و رتبه بندی شرکت ها"، فصلنامه مدرس علوم انسانی (ویژه نامه مدیریت)، دوره ۸، شماره ۳۶، ۱۰۹-۱۳۴.
- قره خانی، محسن و مهدی غضنفری نصرآباد (۱۳۹۴) "ارزیابی عملکرد مالی و رتبه بندی بانک های منتخب ایران با استفاده از شاخص های سیستم رتبه بندی CAMEL و روش تصمیم گیری چند معیاره SAW". فصلنامه توسعه مدیریت پولی و بانکی، سال ۳، شماره ۶، ۸۳-۱۰۷.
- قلیزاده، محمد حسن (۱۳۸۳)، طراحی مدل رتبه بندی شرکت های پذیرفته شده در بورس تهران با استفاده از تحلیل پوشش داده ها (مورد مطالعه صنعت مواد غذایی و آشامیدنی)، پایان نامه دکتری مدیریت مالی، دانشکده مدیریت، دانشگاه تهران.

- گزارش سالانه سازمان مدیریت صنعتی ایران، IMI۱۰۰، سال مالی ۱۳۹۲.
- گزارش سالانه مجله فورچون ۵۰۰، سال مالی ۲۰۱۲.
- ماکویی، احمد و همکاران (۱۳۸۸) "ارزیابی نسبی شرکت‌های مشابه با توجه به معیارهای عالی به روش DEA (مطالعه موردی شرکت‌های قطعه ساز خودرو)"، پژوهشنامه اقتصادی، شماره ۹، ۲۲۱-۲۳۲.
- مدنی محمدی، حمید (۱۳۸۵) تدوین مدلی برای رتبه بندی شرکت‌های کارگزاری بورس اوراق بهادار تهران، اداره مطالعات و بررسی‌های اقتصادی سازمان بورس اوراق بهادار تهران، طرح پژوهشی.
- مومنی، منصور و علی نجفی مقدم (۱۳۸۳) "ارزیابی عملکرد اقتصادی، شرکت‌های پذیرفته شده در بورس تهران با استفاده از مدل TOPSIS"، فصلنامه تحقیقات اقتصادی، شماره ۳، ۵۵-۶۸.
- Babic, p., plazibat, L. (1998). "Ranking of Enterprises Based on Multi criteria Analysis", Int. J. of production Economics, 56, 29-35.
- Brans J.P., Macharisc ., kunsch P.L., Chevalier A.,Schwaninger M. (1998). "Combining Multicriteria Decision Aid and System Dynamics for the Control of Socio-economic Processes", An iterative real-time procedure"; European Journal of operational Research, 109.
- Chang Y.H, Cheng C.H, Wang T.C. (2003). "Performance evaluation of international airports in the region of East Asia. In proceeding of Eastern Asia society for transportation studies", 4, 213-230.
- Chou T. Y, Liang, G. S. (2001). "Application of a fuzzy multi-criteria decision making model for shipping company performance evaluation". Maritime policy & management, 28, 4, 375-392.
- De Leeneer I., Pastijn H. (2002). "selecting land mine detection strategies by means of out ranking MCDM techniques", European journal of operational Research, 139.
- Ertugrul I, Karakasoglu N. (2009). "Performance evaluation of Turkish cement firms with fuzzy analytic hierarchy process and TOPSIS methods", Expert system with applications ; 36: 702-715.
- Inamdar, noorien, Robert S.kaplan marvin bower. (2002). "applying the balanced score card in health provider organizations", Journal of hedth care management, 47, 3.
- Moghimi, R. Anvari, A. Amoozesh, N. Ghesary,T,(2013). "An Integrated fuzzy MCDM approach, and analysis, to the evaluation of the financial performance of Iranian cement companies", Life Science Journal 10 (5s).
- Murat, S., Kazan, H., Semih Coskun, S. (2015). "An Application for Measuring Performance Quality of Schools by Using the PROMETHEE Multi-Criteria Decision Making Method", Journal of Procedia Social and Behavioral Sciences, 195, 729-738.
- Nils-goranolja, janroy and magnus weeter. (1999). performance drivers, chichester : john wiley and sons.
- Secme Y.N, Bayrakdaroglu A, Kahraman C. (2009). "Fuzzy performance evaluation in Turkish Banking sector using Analytic hierarchy process and TOPSIS", Expert system with applications.
- Shanian, A., Savadogo, O. (2006). "A material selection model based on the concept of multiple attribute decision making Materials and Design", 27, 329-337.

- Tansel, Y. &Yardakul, M. (2010). "Development of a quick credibility scoring decision support system using fuzzy TOPSIS". *Expert Systems with Applications*, 37, 567–574.
- Wang, J.-J. Z.Chun-Fa, J.You-Yin, Z.GuoZhong. (2008). "Using the fuzzy multi-criteria model to select the optimal cool storage system for air conditioning", *Energy and Buildings*, 40, 2059–2066.
- Wang, T.C. and Lee, H.D. (2009). "Developing a fuzzy TOPSIS approach based on subjective weights and objective weights", *Expert Systems with Applications*, 36, 8980–8985.
- Wu, J.Z. and Zhang, Q. (2011). "Multi criteria decision making method based on intuitionistic fuzzy weighted entropy", *Expert Systems with Applications*, 38, pp. 916–922.
- Xing- Ming .X., An- Hua .P. (2013). "Material selection using PROMETHEE combined with analytic network process under hybrid environment", *Material and Design*, 47, 643- 652.
- Zhang, H., Gu, C.L., Gu, L.W. and Zhang, Y. (2010). "The evaluation of tourism destination competitiveness by TOPSIS & information entropy – A case in the Yangtze River Delta of China", *Tourism Management*, 32, 2, 443-451.
- Zhao, X., Qi, Q. and Li, R. (2010). "The establishment and application of fuzzy comprehensive model with weight based on entropy technology for air quality assessment", *Symposium on Security Detection and Information Processing*, 7, 217–222.
- Zhi-hong.Z, Y. Yi, S. Jing-nan. (2006). "Entropy method for determination of weight of evaluating in fuzzy synthetic evaluation for water quality assessment", *Journal fo environmental science*, 5, 1020-1023.