فصلنامه مدیریت صنعتی دانشکده علوم انسانی، دانشگاه آزاد اسلامی
واحد سنندج – سال یازدهم / شماره ۳۶/ تابستان ۱۳۹۵

طراحی مدل ترکیبی از تکنیک های تصمیم گیری چند معیاره جهت رتبه بندی شعب بانک

پـگاه امینی جم (نویسنده مسؤول)
کارشناس ارشد مهندسی صنایع دانشگاه آزاد مسجد سلیمان
Email: Paminijam@gmail.com
میلاد جاسمی زرگانی
استادیار دانشکده مهندسی صنایع دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی

تاریخ دریافت: ۹۴/۱۲/۹ * تاریخ پذیرش: ۹۵/۴/۲۸

چکیده

رتبه بندی شعب بانک و فقدان الگوی رتبه بندی جامع که منجر به بهبود عملکرد بانک و درنهایت رشد اقتصادی کشور گردد؛ حائز اهمیت است. هرچند روشهای MCDM کمک زیادی در امر رتبه بندی کرده است؛ اما انتخاب اینکه کدام روش بعنوان جواب برتر پذیرفته شود همواره یک ابهام است. چراکه هیچ ادعای اثبات شده ای مبنی بر برتری یک روش بر سایر روشها وجود ندارد. از آنجاییکه تاکنون الگوریتم رتبه بندی ترکیبی که بتواند شعب برتر را شناسایی کند ارایه نشده است؛ این پژوهش سعی دارد به منظور دستیابی به رتبه نهایی شعب، رویکردی ترکیبی را معرفی کند. راه حل بهینه آن تعیین وزنهای بهینه روشهای MADM با مدل-خطی است. این رویکرد خصوصا زمانیکه ما نمیتوانیم یک روش رتبهبندی را بر روشهای دیگر ترجیح دهیم کاربرد زیادی دارد. لازم به ذکر است که در این مقاله، شعب یک بانک دولتی رتبهبندی شده است. معیارها با استفاده از روش دلفی در چهار بعد BSC شناسایی شده است. وزن معیارها با روشهای DEMATEL و ANP مشخص شده است. سپس شعب بانک با استفاده از روشهای TOPSIS، VIKOR، PROMETHEE II، SAW، WPM و DEA رتبه بندی میشوند که هرکدام از این روشها مهم و قابل توجه اند. از آنجاییکه نتایج حاصل از روشهای مختلف رتبهبندی متفاوت است؛ بهمنظور رسیدن به رتبه-بندی واحد، به جای درنظرگرفتن وزنهای یکسان برای روشهای مختلف، یک مدل وزندهی بهینه پیشنهاد داده می شود. الگوریتم ترکیبی پیشنهادی، اوزان بهینه روشها را محاسبه و شعب رتبه بندی می شوند. این مراحل تا زمان رسیدن به یک رتبه یکتا و نهایی ادامه خواهد یافت.

کلمات کلیدی: تکنیکهای تصمیمگیری چندشاخصه، تحلیل پوششی دادهها، تکنیک دیماتل، تکنیک فرایند تحلیل شبکه، الگوریتم رتبه بندی ترکیبی.

۱- مقدمه

بانکداری یکی از پیچیده ترین صنایع در دنیا است (Paradi, Rouatt, & Zhu, 2011). هر موسسه بانکی و مالی یک هویت مستقل است که در شعب متعدد و پراکنده خود منتشر شده است. مدیریت عملکرد یک بانک در حقیقت مدیریت عملکرد شعب است. اگرچه مدیریت عملکرد شعب بانک امری بسیار دشوار است؛ چراکه شعب در اندازه‌های متفاوت، با ارائه خدمات متنوع به مشتریان گوناگون و در نقاط جغرافیایی مختلف فعالیت می‌کنند (Paradi & Zhu, 2013). با افزایش زمینه رقابت در سیستم بانکداری ایران، بانک‌ها از جمله مهمترین نهادهای اقتصادی می‌باشند که باید همواره به پایش عملکرد شعب خود بپردازند و هرساله عملکرد خود را با استفاده از مدل‌های مناسب نسبت به رقبا بسنجند.

استفاده از روش‌های علمی درست و منطقی در رتبه‌بندی شعب بانک‌ها که با حداقل‌کردن خطاهای ناشی از قضاوت ذهنی، جایگاه شعب را نسبت به هم نشان دهد، درخور توجه است (Rasoulinejad, 2009). تصمیم‌گیری چند معیاره[1] (MCDM) از مدل‌های ریاضی است و به رویکردی از حل مسئله اشاره دارد که به‌منظور انتخاب یک گزینه از تعدادی محدود گزینه براساس مجموعه ای از معیارها مورد استفاده قرار گرفته و به سهولت‌کاربرد معروف هستند (Stanujkic, Dordevic, & Dordevic, 2013). با توجه به این مورد که معیارهای رتبه‌بندی متعدد و اغلب متضاد هستند؛ بنابراین در این گونه موارد تکنیکهای رتبه بندی چند شاخصه[2] (MADM) یکی از شناخته شده‌ترین مجموعه تکنیک‌های تصمیم‌گیری به‌شمار می‌روند که خود تنوع تکنیکی بسیار گسترده ای دارند. این تنوع در عمل می‌تواند سردرگمی کاربران و تحلیلگران را به‌هنگام مواجهه با مسائل دنیای واقعی سبب شود (Azar & Vafaei, 2010). عمده‌ترین انتقاد وارده بر روش‌های MADM این است که به‌هنگام بکارگیری روش‌های مختلف برای یک مسئله خاص، این روش‌ها جواب‌های مختلف و گوناگونی را ارائه خواهند نمود. اغلب هر تکنیک MADM رتبه‌بندی و نتیجه‌ای متفاوت از روش‌های دیگر ارائه می‌کند. سردرگمی کاربران از این نقطه آغاز می‌شود که جواب کدام روش را به‌عنوان جواب برتر بپذیرند (Anvary rostami, Hoseinian, & Rezaeiasl, 2012). بنابراین اینکه "کدام‌یک بهترین روش رتبه‌بندی است؟" یکی از مهم‌ترین و چالش برانگیزترین سوالات است (Triantaphyllou, 2000). در نتیجه اگر چه در طول دهه گذشته، تکنیک‌های MADM، از پرکاربردترین مجموعه تکنیک‌های تصمیم‌گیری در زمینه رتبه‌بندی بشمار می‌آیند، اما متفاوت بودن جواب‌های خروجی حاصل از روش‌های مختلف برای یک مسئله خاص، همواره مورد ابهام است؛ چراکه هرکدام نقاط قوت و ضعف خاص خود را دارند. از این‌رو یک راهکار مناسب برای افزایش اعتبار و میزان اطمینان فرآیند رتبه‌بندی، استفاده از چندین مدل متفاوت و تلفیق نتایج با استفاده از یک الگوریتم ترکیبی مناسب است. در این مطالعه نیز بطور همزمان از شش روش رتبه‌بندی (TOPSIS[3], VIKOR[4], PROMETHEEII[5], SAW[6], WPM[7], DEA[8]) با رویکرد ترکیبی استفاده شده است، همان چیزی که در پژوهش‌های پیشین به آن پرداخته نشده است.

بدون تردید بانک‌ها به‌عنوان مهم‌ترین واسطه‌های مالی، نقشی اساسی در توسعه و رشد اقتصادی کشورها دارند (Tzeng&Huang, 2011). با توجه به تعداد شعب زیادی که یک بانک دولتی تنها در یک کلان شهر دارد، رتبه بندی و اطلاع از عملکرد هر شعبه و همچنین تعیین جایگاه آن نسبت به سایر شعب، امری ضروری است که هم در ایجاد حس رقابت و هم در تجهیز و نوآوری هرشعبه کمک می‌کند. اما مسئله اصلی انتخاب روش رتبه‌بندی مناسب است. بررسی‌ها نشان می‌دهد که رتبه‌بندی و ارزیابی عملکرد در سطح بانکداری دنیا سابقه دیرینه‌ای دارد و نهادهای تخصصی مهم و شناخته شده‌ای برای این امر ایجاد شده است. در کشورهای پیشرفته می‌توان به نشریه بنکر(The Banker) اشاره کرد. از جمله مراکزی است که هرساله با اخذ آمار از بانک‌های جهان اقدام به رتبه‌بندی هزار بانک برتر دنیا می‌نماید. همچنین در سطح دنیا شرکت‌های زیادی

---

[1] Multiple Criteria Decision Making (MCDM)
[2] Multiple Attribute Decision Making (MADM)
[3] Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS)
[4] Vlsekriterijumsko KOmpromisno Rangiranje (VIKOR)
[5] Perference Ranking Organization METHod for Enrichment Evaluations (PROMETHEE II)
[6] Simple Additive Weighted (SAW)
[7] Wighted Product Model (WPM)
[8] Data Envelopment Analysis (DEA)

برای رتبه بندی بانک‌ها وجود دارد. شرکت‌های M&A، Best Fitch، Moody's و S&P چهار موسسه ای هستند که مقبولیت جهانی دارند و ارزیابی صورت گرفته توسط آنها از قابلیت اعتماد بالایی برخوردار بوده و مورد استفاده قرار می‌گیرد. از معروف‌ترین نسبت‌های ارائه شده در صنعت بانکداری هم می‌توان به مجموعه نسبت‌های موسوم به CAMEL اشاره کرد (Eslami et al., 2011).

اما در سطح سیستم بانکی کشورمان تاکنون به موضوع رتبه‌بندی بانک‌ها به‌صورت تخصصی و به‌عنوان یک ضرورت نگریسته نشده است. هر چند طی سال‌های گذشته، تنها برخی موسسات با تعیین شاخص‌هایی به معرفی موسسات برتر در آن شاخص‌ها می‌پردازند. برخی از مهم‌ترین این موسسات عبارتند از: سازمان مدیریت صنعتی ایران و معاونت امور بانکی و بیمه شرکتهای دولتی وزارت امور اقتصادی و دارایی. این اولویت‌بندی از جامعیت لازم برخوردار نبوده است؛ چرا که رتبه بندی با یک معیار نمی-توان دید مناسبی به تصمیم‌گیرنده بدهد. در این راستا با توجه به اهمیت موضوع، تدوین مکانیسم و الگویی مطلوب و متناسب با شاخصه‌ی بانکداری کشور، می‌تواند سرآغاز یک حرکت جدید در این زمینه باشد و ارتقاء و کارآمدی نظام بانکی را موجب شود. به‌منظور دستیابی به اهداف طرح، باید ارزیابی عملکرد بانک‌ها از تمامی ابعاد مالی و غیرمالی و با تعیین شاخص‌های کیفی و کمی مورد ارزیابی دقیق و جامع قرار گیرد (Mahmudi & Bagherlou, 2014).

ذهن محققین از دهه‌های اخیر معطوف‌به مدل‌های چندمعیاره برای تصمیم‌گیری‌های پیچیده گردیده است. در این تصمیم‌گیری-ها به‌جای استفاده از یک معیار سنجش بهینگی، از چندین معیار سنجش ممکن، استفاده می‌گردد. روش‌های چندمعیاره دارای فنون متنوعی هستند. در این روش‌ها چندین‌گزینه براساس چندین‌معیار مختلف با هم مقایسه شده و بهترین گزینه یا ترتیب گزینه ها بر پایه استدلال‌های ریاضی، انتخاب می‌شوند. روش‌های تصمیم‌گیری، گزینه‌ای را از بین گزینه‌های موجود با اولویت-بندی آنها تعیین می‌کند (Hwang & Yoon,1981). در ادبیات، روش‌های مختلف MADM ارائه شده است. هر یک از روش‌ها می‌تواند به‌طور مستقل جهت رتبه‌بندی بکار برده شود. با این‌حال، هیچ‌یک از آنها کامل نیست. استانوجکیچ و همکاران (Stanujkic et al.,2013) بیان کردند که نتایج متفاوت بدست آمده تنها نمی‌تواند یک رویداد تصادفی باشد؛ بلکه روش‌های رتبه‌بندی مختلف و روش‌های نرمال‌سازی مختلف گاهی اوقات به انتخاب گزینه‌های برتر متفاوت منجر می‌شود؛ چراکه با توجه به معیارهای سود و هزینه رویه‌های متفاوتی دارند. با توجه به حجم مطالعات انجام شده طی سال‌های اخیر می‌توان ادعا نمود که در حوزه‌ی رتبه‌بندی و ارزیابی‌عملکرد بکارگیری فنون تصمیم‌گیری چندمعیاره که یک زمینه‌ی پیشرفته در حوزه‌ی تحقیق در عملیات محسوب می‌شود بیشترین توجه را جلب نموده است (Stanujkic et al.,2013). همچنین تعداد قابل توجهی از مقالات منتشر شده در صنعت بانکداری از DEA به عنوان رویکرد رتبه‌بندی استفاده می‌کنند، بطوریکه پارادی و ژو (Paradi & zhu, 2013) تعداد ۲۷۵ مقاله جهت کاربرد DEA در موسسات مالی و بانکی شناسایی کردند. بنابراین تلفیق مدل‌های تئوری تصمیم‌گیری چندمعیاره و برنامه‌ریزی ناپارامتریک تحلیل پوششی داده‌ها جهت رتبه‌بندی شعب بانکی به‌عنوان یک‌نیاز که مرتفع کننده برخی مشکلات علمی در این زمینه می‌باشد کمک شایانی در امر رتبه‌بندی خواهد کرد. در اکثر مطالعاتی که قبلا در زمینه‌ی رتبه‌بندی بانک انجام شده است از یک یا دو روش MADM بیشتر استفاده نشده است. از آنجاییکه هرکدام از این روش‌ها یک تئوری معین را به‌منظور رتبه‌بندی درنظر می‌گیرند و در تئوری مدل‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره، هنوز ادعای اثبات شده‌ای مبتنی بر اولویت یک‌روش بر روش‌های دیگر وجود ندارد و خروجی های هر روش متفاوت است؛ بهترین راه استفاده از یک الگوریتم ترکیبی است. در تحقیقات پیشین به این مسئله توجهی نشده است و برای تفوق بر این وضعیت تنها از روش‌های ادغامی استفاده شده است. این روش‌ها عبارتند از: روش میانگین رتبه‌ها، روش بردا، روش کپلند و روش poset (Momeni, 2006). اما این روش‌ها تنها به مقایسه تفاوت‌های نتایج خروجی بسنده می‌کنند. در ذیل به‌مواردی از این مطالعات اشاره می-شود:

پورکاظمی (Pourkazemi, 2007) در رتبه‌بندی شعب بانک از سه روش تحلیل‌عاملی، تاکسونومی‌عددی، و ترکیب این دو روش استفاده کرد و همچنین متذکر شد که اگر رتبه یک شعبه به‌درستی تعیین شود طبیعتا سطح مسئولیت‌ها و همچنین مزایای‌پرداختی به‌درستی انجام شده است. شاهبندرزاده (Shahbandarzadeh, 2006) در پایان‌نامه دکتری خود با

به‌کارگیری کارت امتیازی متوازن پایدار جدید (New SBSC) و با شناسایی شاخص‌های مختلف کمّی و کیفی، شعب ده‌گانه مربوط به بانک ملت در بوشهر را مورد ارزیابی قرار داد. در پژوهش رسولی‌نژاد(Rasoulinejad, 2009) از روش‌های DEAHP و ANP به‌منظور رتبه بندی شعب بانک صادرات استان تهران استفاده شده است. سکمه و همکاران (Secme, Bayrakdaroglu, & Kahraman, 2009) به بررسی عملکرد ۵ بانک بزرگ ترکیه با استفاده از روش‌های AHP و TOPSIS در یک محیط فازی با توجه به شاخص‌های متفاوت مالی و غیر مالی پرداختند. نتایج پژوهش آن‌ها نشان داد که نه-تنها عملکرد مالی بلکه همچنین عملکرد غیرمالی در یک محیط رقابتی در عملکرد کلی یک بانک تاثیر بسزایی دارد. در مقاله مؤتمنی و همکاران(Motameni, Javadzadeh, & Tizfahm, 2010) از روش AHP فازی وزن معیارها مشخص شد و در نهایت سه بانک ملی، تجارت و ملت به روش TOPSIS رتبه‌بندی شد. گارسیا و همکاران (Garcia, Guijarro, & Moya, 2010)به رتبه‌بندی بانک‌های پس‌انداز اسپانیایی با کمک روش TOPSIS پرداختند. وی بیان کرد که رتبه‌بندی‌ها معمولا براساس یک‌معیار واحد انجام می‌گیرد اما بطور کلی با توجه به معیارهایی که استفاده می‌شوند، متفاوت اند. آذر و وفایی(Azar & Vafaei, 2010) به رتبه‌بندی روش‌ها MADM با استفاده از برخی از روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره در محیط فازی پرداختند. سپس نتایج را با رتبه‌بندی به‌روش DEA مقایسه کردند. آنها به‌منظور مقایسه تفاوت نتایج و بررسی بهترین و ضعیف‌ترین روش‌ها از Average, Copland, Borad استفاده کردند. آزاده و همکاران (Azadeh et al., 2011) از تلفیق AHP با DEA به‌منظور ارزیابی و بهینه‌سازی بهره‌وری پرسنل در بانک بزرگ صنعتی ایران استفاده کردند. پارادی و همکاران (Paradi et al., 2011) ارزیابی دو مرحله ای با استفاده از DEA بر شعبه‌های ۵ بانک بزرگ کانادایی انجام دادند. در مقایسه‌ای که با مطالعات قبلی شعب صورت گرفت؛ نشان داد که نتایج این روش در عملکرد شعب بانک، توسط سطح مدیریت شعب بهتر پذیرفته می شود. روزنویگ و همکاران (Rosenzweig, Volarević, & Varović, 2012) در تحقیق خود برای سودآوری به عنوان یک هدف کسب و کار، از روش Goal programming به‌منظور رتبه‌بندی ۵ بانک بزرگ کرواتی استفاده کردند. انواری رستمی و همکاران (Anvary rostami et al, 2010) به رتبه‌بندی شرکت‌های بورس اوراق بهادار تهران با استفاده از روش‌های تصمیم‌گیری چند معیاره و روش تحلیل پوششی داده‌ها پرداختند و درنهایت با استفاده از روش‌های ادغامی (Average,Copland, Borad) تفاوت نتایج را مورد مقایسه قرار دادند. اندر و همکاران (Onder, Tas, & Hepsen, 2013) از روش‌های AHP وTOPSIS برای رتبه‌بندی بانک‌ها در ترکیه استفاده کرد. آقایی و همکاران (Aghaei, Asadollahi, & Pakari, 2013) در پژوهش خود با استفاده از روش‌های fuzzy AHP و fuzzy TOPSIS به رتبه‌بندی ۱۵ شعبه بانک سامان در تهران پرداختند. کاظمی و موسوی (Kazemi & Mousavi, 2013) جهت رتبه‌بندی ۸ بانک خصوصی، در ابتدا با روش آنتروپی‌شانون وزن معیارها را تعیین و سپس از چهار روش SAW,TOPSIS,VIKOR, LA رتبه‌بندی را انجام دادند. در گام آخر از Copland به مقایسه نتایج رتبه‌بندی پرداختند. استانوجکیچ و همکاران (Stanujkic et al.,2013) با استفاده از مقایسه روش‌های مختلف MCDM به رتبه بندی ۵ بانک تجاری صربستان پرداختند و این پرسش را که "کدام روش مناسب‌ترین و موثرترین است؟" مورد بررسی قرار دادند. نتایج نشان داد هر روش نقاط قوت و ضعف خاص خود را دارد. در پژوهش محمودی و باقرلو(Mahmudi & Bagherlou, 2014) ابتدا وزندهی به معیارها با روش AHP انجام شد. سپس روش‌های تاپسیس و الکتره در محیط فازی، جهت رتبه بندی ۹ بانک بورسی استفاده شد و در نهایت تفاوت این دو روش با کمک روش‌های ادغامی (Average, Copland, Borad) مورد مقایسه قرار گرفت. علیداده و قاسمی (Alidade & Ghasemi,2015) مدل BSC/FAHP را به منظور اندازه‌گیری عملکرد شعب بانک سپه استان سیستان و بلوچستان در ابعاد مختلف ارائه دادند و با کمک روش TOPSIS رتبه‌بندی نهایی شعب بدست آمد.

مطالعه تحقیقات صورت گرفته در حوزه رتبه بندی شعب بانک و واحدهای سازمانی، نشان داد که تا بحال از الگوریتم جامعی استفاده نشده است. وجود تفاوت بین رتبه روش‌های مختلف باعث می‌شود که به سادگی نتوان نتیجه‌گیری و رتبه‌بندی جامع و کاملی بدست آورد. این در حالیست که توجه بیشتر پژوهش‌های صورت گرفته در زمینه‌ی رتبه‌بندی بانک معطوف به شاخص-های صرفا مالی است و از اهمیت شاخص‌های غیر مالی، که بطور واضح در تعامل با شاخص‌های مالی هستند، در اغلب موارد

غفلت می‌شود. در پژوهش حاضر یک الگوریتم ترکیبی جهت رتبه‌بندی شعب بانک صادرات در سطح شهر اهواز طراحی شده است. به‌نحوی که با استفاده از مدل کارت امتیازی متوازن[9] شاخص‌های مالی و غیرمالی به‌طور همزمان مورد توجه قرار می‌گیرند.

۲- مواد و روش ها

تصمیم‌گیرندگان برای تصمیم‌گیری در مسائل مهم، نباید خود را محدود به یک روش‌کنند چراکه نمی‌توان به رتبه بدست آمده از یک‌روش رتبه‌بندی معین اعتماد کرد. اگر بتوان یک روش رتبه‌بندی را نسبت به دیگر روش‌ها ترجیح داد، مشکلی وجود ندارد. اما معمولا نمی‌توانیم بهترین روش را انتخاب کنیم (Hwang &Yoon,1981). بنابرین منطقی بنظر میرسد که از چندین روش متفاوت استفاده گردد. پژوهش حاضر برای دستیابی به نتیجه‌ای واحد و واقعی برای تعیین رتبه نهایی، الگوریتم جامع رتبه‌بندی شعب بانک را پیشنهاد می دهد. رویکرد آن رتبه بندی ثانویه می باشد. برای این منظور شعب بانک (گزینه ها) و روشهای MADM بکار رفته در رتبه بندی اولیه (معیارها)، ماتریس تصمیم‌گیری را تشکیل می‌دهند. همان‌گونه که استانوجکیچ و همکاران (Stanujkic et al.,2013) بیان نمودند، در MCDM معیارهای رتبه‌بندی معمولا اهمیت (وزن) متفاوت دارند و اغلب وزن معیارها تاثیر زیادی در انتخاب پذیرفته شده‌ترین گزینه دارد. اگرچه در اکثر پژوهش‌های پیشین برای روش‌های رتبه-بندی مختلف (معیارها) وزن های برابر در نظر گرفته می‌شود؛ الگوریتم ترکیبی پیشنهادی در این مقاله وزن‌های بهینه متفاوت برای روش‌های مختلف رتبه‌بندی MCDM بدست می‌آورد.

در این مقاله از مدل خطی پیشنهاد شده توسط پنگ و همکاران (Peng et al., 2011) بمنظور تعیین اهمیت وزنی هرکدام از روش‌های رتبه‌بندی چندمعیاره استفاده می شود. امتیازات رتبه‌بندی حاصل از روش‌های رتبه‌بندی برای یک مجموعه متناهی از گزینه‌ها بصورت یک ماتریس ستونی رفتار می‌کند. با فرض اینکه u_o بهینه‌ای وجود دارد که یک ترکیب خطی از امتیازات رتبه-بندی (u_i) بدست آمده از n روش MCDM است؛ راه حل بهینه این مدل تعیین اوزان بهینه روش‌های MCDM است.

$$u_o = \sum_{i=1}^{n} w_i \, u_i \qquad (۱)$$

که w_i وزن u_i است.

$$\begin{aligned} & min \sum_{i=1}^{n} \|u_o - u_i\| = \sum_{i=1}^{n} \left\| \sum_{i=1}^{n} w_i \, u_i - u_i \right\| \\ & S.T: \\ & \sum_{i=1}^{n} w_i = 1 \quad , \quad \begin{cases} 0 < w_i \leq 1 \\ i = 1,2,3, \dots, n \end{cases} \end{aligned} \qquad (۲)$$

هدف از این مدل تعیین راه حلی سازشی است که تفاوت کلی میان u_o بهینه و تمام u_i های موجود رو مینیمم می‌کند. از این رو وزن‌های بهینه روش‌های مختلف (w_i) این هدف را تضمین می‌کند.

درنهایت، مراحل الگوریتم ترکیبی پیشنهادی مانند ذیل خلاصه می‌شود که در شکل ۱ نیز قابل مشاهده است:

گام۱: انتخاب روش‌ها و معیارهای رتبه بندی مناسب.

گام۲: رتبه بندی اولیه:

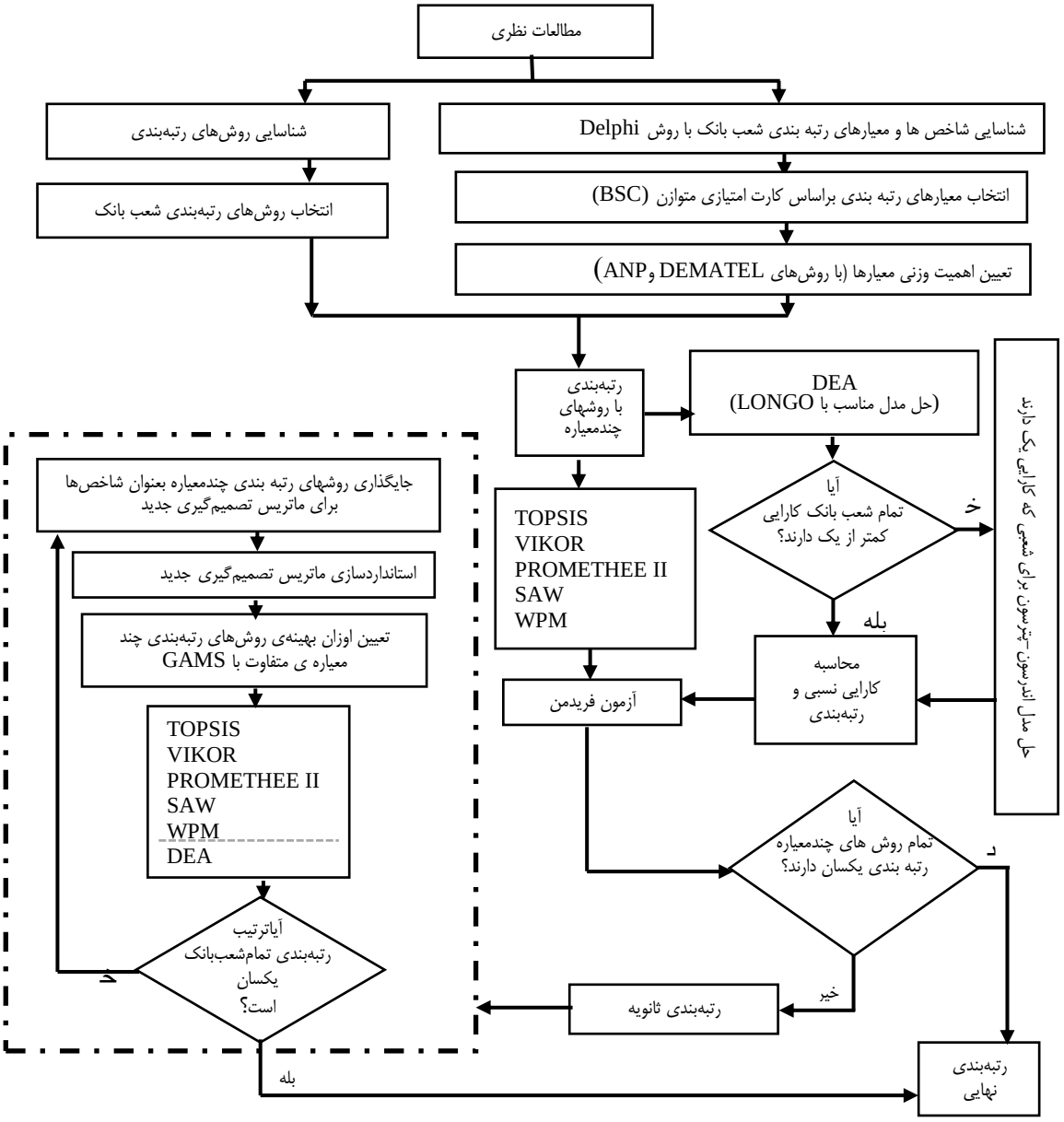
امتیازات رتبه‌بندی شعب بانک با استفاده از هرکدام از روش‌های تصمیم گیری چند معیاره بدست می‌آید. اگر بین نتایج خروجی روش‌ها اختلاف وجود دارد به گام ۳ بروید و درغیراینصورت روند پایان می‌پذیرد.

گام۳: با درنظر گرفتن هر یک از روش‌های رتبه‌بندی به‌عنوان یک‌معیار و هر شعبه بانک به‌عنوان یک گزینه، ماتریس تصمیم-گیری جدید شکل می‌گیرد. پس از نرمال‌سازی ماتریس، با حل رابطه (۲) به کمک نرم افزار GAMS وزن‌های بهینه روش‌ها بدست می‌آیند.

گام۴: رتبه بندی ثانویه:

[9] Balanced Score Card (BSC)

رتبه بندی مجدد شعب بانک با هرکدام از روش‌های چند معیاره منتخب در گام ۱ و وزن‌های بهینه بدست آمده در گام۳ صورت می‌گیرد. گام های مذکور تا زمان رسیدن به رتبه نهایی شعب بانک تکرار خواهند شد.



شکل شماره(۱): الگوریتم ترکیبی پیشنهادی

یک مطالعه‌ی تجربی برای انتخاب شعب بانک استفاده شد تا امکان پذیری الگوریتم پیشنهادی را نشان دهد. این مطالعه به رتبه‌بندی یک نمونه ۲۵ تایی از شعب بانک صادرات در سطح شهر اهواز پرداخت. از آنجاییکه بانک صادرات در صورت حفظ اطلاعات مربوطه حاضر به همکاری شده است؛ در این پژوهش از ذکر نام شعب خودداری شده است و برای هرشعبه کدگذاری (B1, B2, … , B25) صورت گرفته است. در مسأله رتبه‌بندی حاضر شعب بانک صادرات اهواز، گزینه‌ها و هشت شاخص مالی و غیرمالی شناسایی شده، معیارهای تصمیم‌گیری هستند. به‌منظور شناسایی و غربال مهمترین معیارهای رتبه‌بندی در چهار بعد کارت امتیازی متوازن که سهم و تاثیر بیشتری در رتبه‌بندی عملکرد شعب بانک دارند؛ از تکنیک دلفی استفاده شد و در نهایت هشت شاخص بدست آمد. واضح است که در MADM نوع شاخص‌ها مهم است. ما نیز شاخص‌های کاهشی و افزایشی را تعیین نموده و برای روش DEA متغیرهایی را که شعبه درصدد "حداقل کردن" آنها هستند بعنوان متغیر ورودی (نهاده) و

متغیرهایی را که شعبه درصدد "حداکثر کردن" آنها هستند بعنوان متغیر خروجی (ستاده) در نظر گرفته شد (Anvary rostami et al., 2012). طبقه‌بندی معیارها در جدول ۱ آمده است.

جدول شماره (۱): ماهیت مثبت و منفی معیارها (سود و هزینه)

ورودی(نهاده)	خروجی(ستاده)
تعداد کارکنان	میزان سپرده ها
زیربنای شعبه	مجموع کل تسهیلات اعطایی
میانگین سطح تحصیلات	تعداد کل انواع حسابها
میانگین سابقه کارکنان	تعداد کارت های صادر شده

بدلیل استفاده از معیارهای متعدد در رتبه‌بندی شعب بانک، استفاده از روش‌های چندمعیاری به خصوص MADM ضرورت می یابد. مرجع روش‌هایی که در این مقاله استفاده شده است در جدول ۲ آمده است. هرکدام از روش‌ها بترتیب با نام‌های (M1, M2, … , M6) ذکر شده اند.

جدول شماره(۲). شش روش رتبه بندی که در این تحقیق استفاده شد

	روشهای رتبه بندی چند معیاره	رفرنس
M1	Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS)	(Hwang & Yoon,1981)
M2	Vlsekriterijumsko KOmpromisno Rangiranje (VIKOR)	(Opricovic,1998)
M3	Perference Ranking Organization METHod for Enrichment Evaluations (PROMETHEE II)	(Brans & Vincke,1985)
M4	Simple Additive Weighted (SAW)	(Fishburn,1967)
M5	Wighted Product Model (WPM)	(Bridgman,1922; Miller & Starr,1969)
M6	Data Envelopment Analysis (DEA)	(Charnes, Cooper, & Rhodes,1978)

از آنجا که ماتریس تصمیم دارای معیارهای مختلفی است؛ دانستن ضریب اهمیت یا وزن هر یک از این معیارها در تصمیم‌گیری ضروری است. وزن هر معیار، اهمیت نسبی آن را نسبت به سایر معیارها بیان می‌کند. انتخاب آگاهانه و صحیح وزن‌ها کمک بزرگی در جهت رسیدن به هدف مورد نظر می‌نماید. اهمیت وزنی هر معیار می‌تواند مستقیما توسط تصمیم‌گیرندگان تشخیص داده شود که با مقایسات زوجی انجام می‌گیرد. همچنین تصمیم‌گیرنده می‌تواند با ترجیح برخی روش‌های رتبه‌بندی بر روش‌های دیگر فرآیند وزن‌دهی به معیارها را با دو روش متمایز ذهنی (روش تحلیل سلسله مراتبی[10]، بردار ویژه، حداقل مربعات موزون، دلفی و لینمپ) و عینی (روش آنتروپی شانون، برنامه ریزی چند هدفه، تحلیل عاملی و...) انجام دهد که در این صورت، نظر کارشناس، خبره و یا تصمیم‌گیرنده دخالتی در تعیین وزن هر شاخص ندارد و با حل مدل های ریاضی انجام می شود (Hosseinzade Lotfi, Fallahnejad, & Navidi, 2011; Asgharpoor,2013). اما از آنجاییکه تعیین وزن گامی مهم در روش‌های چند معیاره محسوب می شود؛ در مطالعه حاضر به‌دلیل استفاده از جامع‌ترین روش وزن‌دهی، دو روش دیماتل و فرایند تحلیل شبکه بطور همزمان استفاده می‌شود. به‌طوری که با استفاده از روش دیماتل[11] روابط بین معیارها را بدست آورده و از فرایند تحلیل شبکه[12] برای بدست آوردن وزن نسبی هر معیار استفاده می‌شود. تکنیک دیماتل در اواخر ۱۹۷۱، در مرکز تحقیقات موسسه یادبودهای جنگ در ژنو[13] توسط گابوس و فونتلا برای حل مسائل پیچیده به وجود آمد (Gabus & Fontela,1972). این تکنیک شدت ارتباطات را به صورت امتیازدهی مورد بررسی قرار داده، بازخوردها توام با اهمیت آنها را تجسس نموده و روابط انتقال‌پذیر را می‌پذیرد. فرایند تحلیل شبکه‌ای یک تئوری جدید و گسترش‌یافته از فرایند تحلیل سلسله مراتبی است که توسط ساعتی برای مسائلی که بین معیارها یا گزینه‌ها روابط وجود دارد پیشنهاد شد (Saaty, 1996, 2005).

[10] Analytical Hierarchy Process (AHP)
[11] Decision Making Trial and Evaluation Laboratory (DEMATEL)
[12] Analytic Network Process (ANP)
[13] Geneva Research Center of the Battelle Memorial Institute

در بخش تعیین رابطه‌ی بین معیارهای تصمیم‌گیری از نظر خبرگان برای تکمیل پرسشنامه‌ها استفاده شده است و به همین طریق برای محاسبه‌ی وزن معیارهای تصمیم‌گیری از نظر خبرگان استفاده شده است.

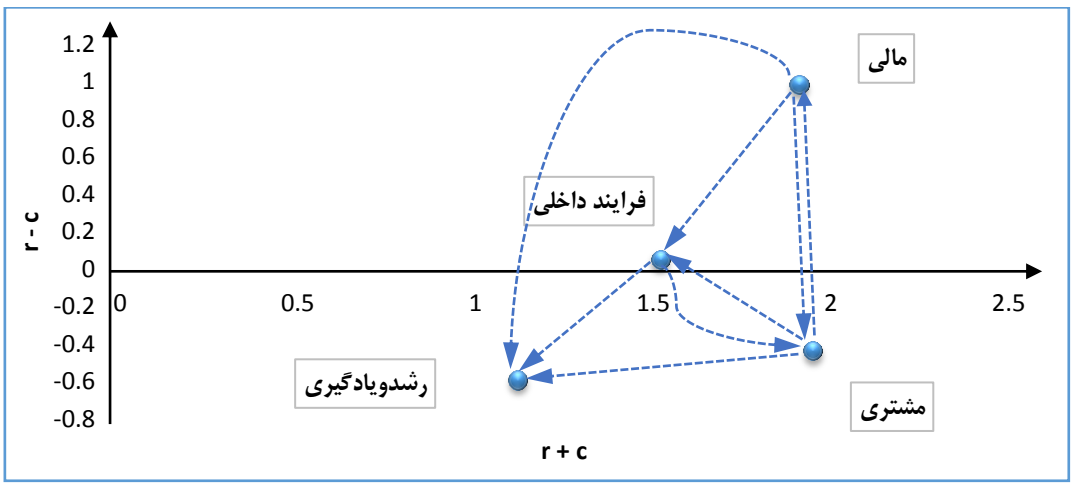
اینکه معیارهای رتبه بندی شعب بانک مستقل فرض شوند درست نیست؛ بنابراین برای محاسبه اهمیت معیارها نیاز به دانستن رابطه‌ی بین آنها است. این روابط مستقیم و غیرمستقیم معیارها با استفاده از تکنیک دیماتل کشف می‌شوند. در این بررسی از خبرگان مرتبط خواسته شد تا به روابط میان ابعاد کارت امتیازی متوازن با مقیاسی از صفر تا ۴ امتیاز دهند. از تمامی ماتریس‌های جمع‌آوری شده از خبرگان در نهایت یک میانگین‌گیری انجام می‌شود و آن را ماتریس D (ماتریس توافق گروهی) می‌نامند (Nilashi et al., 2014). نتایج در جدول۳ نشان داده شده است. سپس ماتریس T (ماتریس تاثیر مستقیم/غیرمستقیم) محاسبه می‌گردد (جدول۴). ارزش آستانه ای این پژوهش ۰/۲۰۳ است. لذا بین معیارهایی از ماتریس T که ارزشی بیشتر از ۰.۲۰۳ دارند؛ رابطه برقرار است. بر اساس آن گراف ارتباط متقابل میان معیارها (شکل ۲) بدست آمد.

جدول شماره (۳):ماتریس میانگین اولیه (D)

	F	I	C	L
F	۰	۳/۲	۳/۲	۱/۶
I	۰/۴	۰	۲/۲	۱/۸
C	۱/۶	۰/۹	۰	۱/۴
L	۰	۰/۴	۱	۰

جدول شماره (۴): ماتریس تاثیر کل (T)

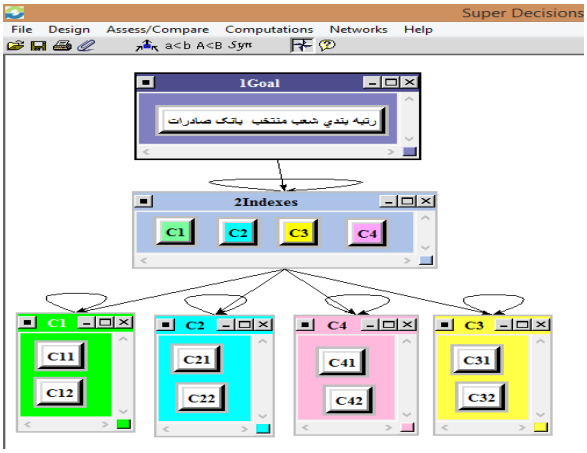
	F	I	C	L
F	۰/۰۹۴	۰/۴۳۷	۰/۵۷۶	۰/۳۳۸
I	۰/۱۲۱	۰/۰۳۹	۰/۳۵۱	۰/۲۷۴
C	۰/۲۲۱	۰/۲۰۴	۰/۱۱۵	۰/۲۱۵
L	۰/۰۲۸	۰/۰۵۶	۰/۱۵۲	۰/۰۲۷



شکل شماره(۲): نقشه ارتباط موثر (IRM)

نقشه ارتباط موثر به عنوان مبنای رابطه در استفاده از تکنیک فرایند تحلیل شبکه قرار می‌گیرد. در این مرحله با توجه به روابطی که در مرحله‌ی قبل، از تکنیک دیماتل حاصل شد؛ پرسشنامه فرایند تحلیل شبکه طراحی و بین خبرگان توزیع شد و داده‌های مربوط به مقایسه زوجی مورد استفاده در تعیین وزن معیارها جمع‌آوری گردید. این پرسشنامه از طیف نه درجه ساعتی (۱ غیر قابل ترجیح یا برابر تا ۹ کاملا مرجح) استفاده نموده است (Fazli & Jafari, 2012) و اعتبار آن به پاسخ‌های داده شده به

این پرسشنامه وابسته است که آن را نیز نرخ ناسازگاری[۱۴] در مقایسات زوجی تعیین می‌نماید. یعنی در صورتیکه نـرخ ناسـازگاری آن بیشتر از ۰/۱ باشد پرسشنامه اصلاح و مجددا توزیع می‌گردد تا جایی که نرخ ناسازگاری کلیه مقایسات زوجی به پـایین تـر از ۰/۱ برسد (Najafipashaki, 2002). همانطور که در شکل ۳ نشان داده شده است؛ تمامی محاسبات مربوط به فرایند تحلیل شبکه با استفاده از نرم‌افزار سوپردسیژن[۱۵] صورت گرفته است. سوپرماتریس حدی و وزن‌های نرمالیزه شده بدسـت آمـده از مـدل ANP به ترتیب در جداول ۵ و ۶ آمده است.



شکل شماره(۳): مدل ANP جهت رتبه بندی شعب بانک

جدول شماره(۵). سوپرماتریس حدی در تحقیق حاضر

		Goal	Criteria (dimension)				F		I		C		L	
			F	I	C	L	F1	F2	I1	I2	C1	C2	L1	L2
Goal		۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
Criteria	F	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
	I	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
	C	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
	L	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
F	F1	۰/۳۲۳۳۲	۰/۳۲۳۳۲	۰/۳۲۳۳۲	۰/۳۲۳۳۲	۰/۳۲۳۳۲	۰/۳۲۳۳۲	۰/۳۲۳۳۲	۰/۳۲۳۳۲	۰/۳۲۳۳۲	۰/۳۲۳۳۲	۰/۳۲۳۳۲	۰/۳۲۳۳۲	۰/۳۲۳۳۲
	F2	۰/۲۴۳۷۹	۰/۲۴۳۷۹	۰/۲۴۳۷۹	۰/۲۴۳۷۹	۰/۲۴۳۷۹	۰/۲۴۳۷۹	۰/۲۴۳۷۹	۰/۲۴۳۷۹	۰/۲۴۳۷۹	۰/۲۴۳۷۹	۰/۲۴۳۷۹	۰/۲۴۳۷۹	۰/۲۴۳۷۹
I	I1	۰/۰۷۴۰۳	۰/۰۷۴۰۳	۰/۰۷۴۰۳	۰/۰۷۴۰۳	۰/۰۷۴۰۳	۰/۰۷۴۰۳	۰/۰۷۴۰۳	۰/۰۷۴۰۳	۰/۰۷۴۰۳	۰/۰۷۴۰۳	۰/۰۷۴۰۳	۰/۰۷۴۰۳	۰/۰۷۴۰۳
	I2	۰/۰۲۴۶۸	۰/۰۲۴۶۸	۰/۰۲۴۶۸	۰/۰۲۴۶۸	۰/۰۲۴۶۸	۰/۰۲۴۶۸	۰/۰۲۴۶۸	۰/۰۲۴۶۸	۰/۰۲۴۶۸	۰/۰۲۴۶۸	۰/۰۲۴۶۸	۰/۰۲۴۶۸	۰/۰۲۴۶۸
C	C1	۰/۱۹۵۳	۰/۱۹۵۳	۰/۱۹۵۳	۰/۱۹۵۳	۰/۱۹۵۳	۰/۱۹۵۳	۰/۱۹۵۳	۰/۱۹۵۳	۰/۱۹۵۳	۰/۱۹۵۳	۰/۱۹۵۳	۰/۱۹۵۳	۰/۱۹۵۳
	C2	۰/۱۱۳۶۳	۰/۱۱۳۶۳	۰/۱۱۳۶۳	۰/۱۱۳۶۳	۰/۱۱۳۶۳	۰/۱۱۳۶۳	۰/۱۱۳۶۳	۰/۱۱۳۶۳	۰/۱۱۳۶۳	۰/۱۱۳۶۳	۰/۱۱۳۶۳	۰/۱۱۳۶۳	۰/۱۱۳۶۳
L	L1	۰/۰۲۰۵۷	۰/۰۲۰۵۷	۰/۰۲۰۵۷	۰/۰۲۰۵۷	۰/۰۲۰۵۷	۰/۰۲۰۵۷	۰/۰۲۰۵۷	۰/۰۲۰۵۷	۰/۰۲۰۵۷	۰/۰۲۰۵۷	۰/۰۲۰۵۷	۰/۰۲۰۵۷	۰/۰۲۰۵۷
	L2	۰/۰۲۴۶۸	۰/۰۲۴۶۸	۰/۰۲۴۶۸	۰/۰۲۴۶۸	۰/۰۲۴۶۸	۰/۰۲۴۶۸	۰/۰۲۴۶۸	۰/۰۲۴۶۸	۰/۰۲۴۶۸	۰/۰۲۴۶۸	۰/۰۲۴۶۸	۰/۰۲۴۶۸	۰/۰۲۴۶۸

جدول شماره (۶). وزن های نهایی معیارها

بعد مالی	F= ۰/۵۵۶	سپرده ها	F_1 = ۰/۳۱۷
		تسهیلات اعطایی	F_2 = ۰/۲۳۹
فرایند داخلی	I= ۰/۰۹۷	تعدادکارکنان	I_1 = ۰/۰۷۲
		زیربنای شعبه	I_2 = ۰/۰۲۴
مشتری	C= ۰/۳۰۳	تعداد حساب ها	C_1 = ۰/۱۹۱
		تعداد کارت ها	C_2 = ۰/۱۱۳
رشد و یادگیری	L= ۰/۰۴۴	میـــانگین ســـطح	L_1 = ۰/۰۲۰

[14] Consistency Ratio (CR)
[15] Super Decisions software

تحصیلات	
میانگین سابقه کارکنان	L_2 = ۰/۰۲۴

در جدول ۷ نتایج حاصل از رتبه‌بندی ۲۵ شعبه فعال بانک صادرات، به وسیله ۶ روش مختلف قابل مشاهده است. به‌دلیل اینکه هر کدام از این روش‌ها با رویکرد و مفروضات خاص خود به مدلسازی و حل مساله می‌پردازند؛ بنابراین در شرایط مختلف هر یک دارای مجموعه جواب‌های متفاوت خواهند بود (Mohammadizanjirani, Salimifard, & Yousefidehbidi, 2014). اکنون باید به این سوال پاسخ داده شود "آیا نتایج رتبه‌بندی با تکنیک‌های مختلف MADM، یکسان است؟". برای پاسخ به این سوال و بررسی صحت ادعای برابری رتبه‌بندی شعب با روش‌های مختلف MADM از آزمون فریدمن استفاده شده است. که فرضیات ذیل درنظر گرفته شد.

$H_0: \mu_1 = \mu_2 = \cdots = \mu_6 = \mu$ رتبه شعبه ها یکسان است

$H_1: \mu_1 = \mu_2 = \cdots = \mu_6 \neq \mu$ حداقل رتبه دو شعب با یکدیگر متفاوتند

جدول شماره(۷): رتبه بندی با روشهای MADM و DEA

	M1	M2	M3	M4	M5	M6
B 1	۱	۱	۳	۱	۱	۹
B 2	۲	۲	۱	۲	۲	۵
B 3	۲۰	۱۵	۲۰	۲۲	۱۴	۱۸
B 4	۱۰	۷	۵	۸	۷	۱۵
B 5	۷	۲۰	۱۲	۱۱	۱۷	۱۱
B 6	۲۴	۲۳	۲۴	۱۴	۲۱	۸
B 7	۱۶	۲۵	۱۷	۲۰	۲۳	۶
B 8	۶	۴	۷	۶	۴	۱۳
B 9	۳	۶	۶	۳	۱۶	۱
B 10	۱۵	۱۴	۱۳	۱۷	۱۲	۱۷
B 11	۲۱	۱۸	۲۱	۱۳	۱۹	۱۹
B 12	۲۳	۲۱	۲۵	۲۳	۱۵	۲۲
B 13	۲۲	۲۴	۲۲	۲۴	۲۲	۲۵
B 14	۱۱	۹	۱۱	۱۵	۸	۲۱
B 15	۲۵	۱۷	۱۸	۲۵	۲۰	۲۴
B 16	۱۷	۱۰	۱۶	۱۹	۱۰	۱۴
B 17	۱۲	۱۲	۹	۲۱	۱۱	۱۶
B 18	۹	۸	۸	۱۰	۶	۲۰
B 19	۱۸	۱۶	۱۹	۱۸	۱۳	۲۳
B 20	۱۴	۲۲	۱۵	۱۶	۲۵	۳
B 21	۱۹	۱۹	۱۴	۹	۱۸	۱۰
B	۵	۳	۴	۵	۳	۴

22						
B 23	۸	۵	۲	۱۲	۵	۱۲
B 24	۱۳	۱۱	۱۰	۷	۹	۷
B 25	۴	۱۳	۲۳	۴	۲۴	۲

با توجه به خروجی SPSS (جدول۸) با سطح معناداری(sig) کمتر از ۵ درصد، H0 رد شده است و فرض یکسان بودن رتبه (اولویت) شعبه‌ها پذیرفته نمی‌شود.

جدول شماره(۸). آزمون فریدمن

N	٦
Chi-Square	٩٦/٤٢٦
Df	٢٤
Asymp. Sig.	/٠٠٠

همانطور که از آزمون فریدمن مشخص شد، این روش‌ها اختلافات چشمگیر و معناداری در رتبه‌بندی‌ها نشان می‌دهند. هدف از رتبه‌بندی ثانویه تعیین مجموعه‌ای از اوزان بهینه برای روش‌های رتبه‌بندی متفاوت است، که حداقل اختلافات میان رتبه‌بندی روش‌های مختلف را باعث گردد. در ابتدا لازم است امتیازات رتبه‌بندی حاصل از روش‌های مختلف نرمالیزه شوند. بدین منظور امتیازات مربوط به روش‌های WPM، SAW، PROMETHEE، TOPSIS و DEA با رابطه ۳ و امتیازات Q مربوط به روش VIKOR با استفاده از رابطه ۴ نرمالیزه می‌شوند.

$$z_i = \frac{x_i - \min(x)}{max(x) - min(x)} \qquad (۳)$$

$$z_i = \frac{max(x) - x_i}{max(x) - min(x)} \qquad (۴)$$

جدول ۹ ماتریس نرمالیزه شده را نشان می‌دهد. سپس با پیاده سازی رابطه ۲ در نرم افزار GAMS وزن بهینه‌ی هر روش مطابق جدول ۱۰ بدست آمد.

جدول۹. امتیازات رتبه بندی نرمالیزه روشهای MADM و DEA

	M1	M2	M3	M4	M5	M6
B 1	۱	۱	۰/۷۱۱۶	۱	۱	۰/۳۰۹۴
B 2	۰/۴۳۵۵	۰/۵۲۳۳	۱	۰/۸۲۳۳	۰/۶۹۰۹	۰/۶۸۱۲
B 3	۰/۰۳۳۶	۰/۱۱۵۳	۰/۰۹۷۶	۰/۰۲۹۱	۰/۲۱۲۳	۰/۱۳۸۳
B 4	۰/۰۸۱۲	۰/۱۹۲۴	۰/۶۰۵۷	۰/۱۷	۰/۳۳۶۷	۰/۲۳۲
B 5	۰/۰۹۴۷	۰/۰۷۴۹	۰/۴۳۸۹	۰/۱۶۱۱	۰/۱۴۷۹	۰/۲۹۸۶
B 6	۰/۰۱۱۷	۰/۰۱۴۳	۰/۰۲۰۳	۰/۱۱۴۱	۰/۰۵۲۶	۰۶۱۲
B 7	۰/۰۴۷۳	۰	۰/۱۹۷۲	۰/۰۸۵	۰/۰۲۴۷	۰/۶۷۳
B 8	۰/۰۹۶۴	۰/۲۲۱۲	۰/۵۱۵۶	۰/۲۵۲۸	۰/۳۶۴۹	۰/۲۷۴۱
B 9	۰/۱۳۳۹	۰/۱۹۶۱	۰/۵۳۷۷	۰/۳۷۱۴	۰/۱۶۶۳	۱
B 10	۰/۰۴۸۴	۰/۱۲۲۹	۰/۳۹۲۲	۰/۱۰۰۷	۰/۲۶۴۲	۰/۱۵۷۷
B 11	۰/۰۲۵۷	۰/۰۸۱۳	۰/۰۹۳۴	۰/۱۲۵۳	۰/۱۱۴۲	۰/۱۳۷۱
B 12	۰/۰۲۱۲	۰/۰۵۱۸	۰	۰/۰۰۸۹	۰/۱۷۷۹	۰/۱۰۶۶
B 13	۰/۰۲۵۵	۰/۰۰۱۵	۰/۰۹۱۲	۰/۰۰۰۱	۰/۰۴۳۱	۰

B 14	۰/۰۷۰۸	۰/۱۷۵۶	۰/۴۴۷۱	۰/۱۱۱۹	۰/۳۱۲۱	۰/۱۰۹۵
B 15	۰	۰/۰۹۶۲	۰/۱۶۶	۰	۰/۰۹۵۶	۰/۰۲۶۵
B 16	۰/۰۴۳۹	۰/۱۵۵	۰/۲۳۱۵	۰/۰۹۴	۰/۲۷۶۵	۰/۲۶۰۹
B 17	۰/۰۶۸۴	۰/۱۴۴۸	۰/۴۶۹۴	۰/۰۷۳۸	۰/۲۷۴	۰/۱۷۰۴
B 18	۰/۰۸۴۹	۰/۱۸۶۹	۰/۵۰۵۸	۰/۱۶۵۵	۰/۳۳۷۴	۰/۱۲۷۴
B 19	۰/۰۴۳۷	۰/۱۰۵۴	۰/۱۱۴۲	۰/۰۹۴	۰/۲۴	۰/۰۴۸۸
B 20	۰/۰۵۷۳	۰/۰۲۵۸	۰/۲۴۷۸	۰/۱۰۰۷	۰	۰/۸۱۵۱
B 21	۰/۰۳۵۹	۰/۰۷۵۹	۰/۲۶۳۸	۰/۱۶۷۸	۰/۱۴۵۲	۰/۳۰۰۳
B 22	۰/۱۰۲۵	۰/۲۵۵۶	۰/۶۶۵۲	۰/۲۶۶۲	۰/۳۹۰۷	۰/۷۹۳۹
B 23	۰/۰۹۱۱	۰/۲۰۳۳	۰/۷۵۳۶	۰/۱۵۴۴	۰/۳۴۴۹	۰/۲۹۱۱
B 24	۰/۰۶۷۱	۰/۱۵	۰/۴۵۸۳	۰/۱۷۲۳	۰/۲۹۵۶	۰/۶۶۹۴
B 25	۰/۱۱۳۰	۰/۱۳۲۳	۰/۰۶۷۵	۰/۲۸۸۶	۰/۰۰۰۱	۰/۸۸۷۵

جدول شماره(۱۰): وزن های بهینه ی روشهای MADM و DEA

	M1	M2	M3	M4	M5	M6
W	۰/۳۵۶۷۱	۰/۱۵۵۶۱	۰/۱۲۷۰۳	۰/۱۲۰۹۹	۰/۱۲۰۴۹	۰/۱۱۹۱۷

در این مرحله ماتریس تصمیم جدید با وزن‌های بهینه بدست آمده مجددا با تمام ۶ روش رتبه‌بندی می‌شود. این الگوریتم تا زمان رسیدن به یک رتبه‌بندی واحد ادامه می‌یابد. سرانجام، در این مطالعه الگوریتم رتبه‌بندی ترکیبی پیشنهادی، در تکرار سیزده‌ام برای تمام روش‌ها به یک رتبه‌بندی واحد رسید. جدول ۱۱ نتایج الگوریتم رتبه‌بندی ترکیبی شعب بانک صادرات اهواز در تکرارهای اول، دوم، سوم و چهارم را نشان می‌دهد. همچنین خروجی نهایی الگوریتم پیشنهادی(تکرار سیزده‌ام) در جدول ۱۲ آمده است.

جدول شماره(۱۱): تکرار اول تا چهارم رتبه بندی با الگوریتم ترکیبی

	تکرار اول						تکرار دوم						تکرار سوم						تکرار چهارم					
	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M1	M2	M3	M4	M5	M6
B 1	۲۵	۲۵	۲۴	۲۲	۲۵	۱	۴	۵	۳	۲	۵	۱۸	۲۴	۲۲	۲۲	۲۳	۲۲	۱	۴	۳	۴	۴	۶	۱۰
B 2	۲۵	۲۴	۲۵	۲۵	۲۴	۱۴	۱	۲	۱	۱	۱	۵	۲۵	۲۵	۲۵	۲۵	۲۵	۶	۲	۲	۲	۲	۲	۱۹
B 3	۳	۲	۴	۶	۴	۱۱	۲۴	۲۳	۲۴	۲۲	۲۲	۲۴	۱	۲	۲	۲	۲	۱۵	۲۵	۲۵	۲۵	۲۴	۲۴	۱
B 4	۱۶	۱۶	۱۷	۱۸	۱۷	۹	۱۰	۱۰	۱۱	۱۱	۹	۱۰	۱۶	۱۶	۱۵	۱۵	۱۵	۹	۱۱	۱۱	۱۱	۱۲	۱۱	۲۰
B 5	۲۱	۱۹	۲۰	۱۷	۱۸	۲۵	۲	۱	۲	۳	۲	۴	۲۲	۲۴	۲۴	۲۱	۲۴	۲۵	۱	۱	۱	۱	۱	۱۸
B 6	۶	۸	۶	۴	۷	۱۹	۲۰	۲۰	۱۹	۱۹	۱۹	۲۲	۵	۵	۵	۵	۵	۱۸	۲۲	۲۱	۲۱	۲۲	۲۱	۲۱
B 7	۱۱	۱۱	۱۱	۸	۱۱	۲۴	۱۵	۱۵	۱۴	۱۵	۱۵	۱۵	۱۱	۱۱	۱۱	۱۱	۸	۲۲	۱۵	۱۵	۱۴	۱۴	۱۴	۱۵
B 8	۱۹	۲۰	۲۱	۲۱	۲۰	۵	۷	۶	۷	۷	۸	۲۰	۱۷	۱۹	۱۸	۱۷	۱۷	۲	۱۰	۹	۹	۱۰	۱۵	۲۴
B 9	۲۳	۲۳	۲۲	۲۴	۲۳	۳	۵	۴	۵	۵	۱۰	۷	۲۱	۲۱	۲۱	۲۲	۲۱	۳	۵	۷	۵	۵	۸	۱۷
B 10	۱۰	۱۰	۹	۱۱	۹	۱۸	۱۶	۱۶	۱۷	۱۷	۱۷	۱۷	۱۰	۹	۹	۸	۶	۱۴	۱۷	۱۶	۱۸	۱۸	۱۷	۹
B 11	۵	۴	۵	۵	۵	۱۳	۲۱	۲۱	۲۱	۲۱	۲۰	۲	۷	۸	۶	۶	۱۱	۲۰	۱۹	۲۰	۱۹	۱۹	۲۰	۶
B 12	۲	۳	۳	۳	۳	۲۱	۲۳	۲۴	۲۲	۲۳	۲۳	۲۳	۴	۴	۳	۳	۴	۲۴	۲۱	۲۲	۲۲	۲۳	۲۳	۳

B 13	۴	۶	۲	۲	۲	۲۲	۲۲	۲۲	۲۳	۲۵	۲۴	۲۱	۳	۱	۴	۴	۳	۱۲	۲۳	۲۳	۲۳	۲۰	۲۲	۲۵
B 14	۱۴	۱۴	۱۳	۱۴	۱۳	۱۰	۱۲	۱۲	۱۳	۱۳	۱۳	۱۳	۱۴	۱۴	۱۳	۱۳	۱۲	۱۱	۱۳	۱۳	۱۳	۱۳	۱۲	۱۳
B 15	۱	۱	۱	۱	۱	۷	۲۵	۲۵	۲۵	۲۴	۲۵	۲۵	۲	۳	۱	۱	۱	۱۷	۲۴	۲۴	۲۴	۲۵	۲۵	۴
B 16	۸	۷	۸	۹	۸	۴	۱۹	۱۹	۲۰	۲۰	۲۱	۳	۸	۶	۷	۷	۹	۱۰	۱۸	۱۸	۲۰	۲۱	۱۹	۲
B 17	۱۳	۱۳	۱۲	۱۳	۱۲	۱۲	۱۴	۱۴	۱۵	۱۴	۱۴	۱۴	۱۲	۱۲	۱۲	۱۲	۱۰	۱۳	۱۴	۱۴	۱۵	۱۵	۱۳	۱۴
B 18	۱۷	۱۷	۱۵	۱۵	۱۵	۱۵	۹	۹	۱۰	۹	۷	۹	۱۸	۱۷	۱۷	۱۸	۱۹	۸	۸	۵	۸	۸	۵	۸
B 19	۷	۵	۷	۷	۶	۱۷	۱۸	۱۸	۱۸	۱۸	۱۸	۱	۶	۱۰	۱۰	۱۰	۱۴	۲۱	۲۰	۱۹	۱۶	۱۶	۱۸	۵
B 20	۱۲	۱۲	۱۴	۱۲	۱۴	۲۳	۱۳	۱۳	۱۲	۱۲	۱۱	۱۲	۱۳	۱۳	۱۴	۱۴	۱۳	۲۳	۱۲	۱۲	۱۲	۱۱	۹	۱۶
B 21	۹	۹	۱۰	۱۰	۱۰	۲۰	۱۷	۱۷	۱۶	۱۶	۱۶	۱۶	۹	۷	۸	۹	۷	۱۹	۱۶	۱۷	۱۷	۱۷	۱۶	۷
B 22	۲۲	۲۲	۲۳	۲۳	۲۲	۶	۳	۳	۴	۴	۳	۶	۲۳	۲۳	۲۳	۲۴	۲۳	۵	۳	۴	۳	۳	۳	۲۲
B 23	۱۸	۱۸	۱۸	۲۰	۱۹	۲	۸	۷	۸	۸	۱۲	۸	۱۹	۱۸	۱۹	۱۹	۱۸	۴	۷	۸	۷	۷	۱۰	۱۲
B 24	۱۵	۱۵	۱۶	۱۶	۱۶	۱۶	۱۱	۱۱	۹	۱۰	۶	۱۱	۱۵	۱۵	۱۶	۱۶	۱۶	۱۶	۹	۱۰	۱۰	۹	۷	۱۱
B 25	۲۰	۲۱	۱۹	۱۹	۲۱	۸	۶	۸	۶	۶	۴	۱۹	۲۰	۲۰	۲۰	۲۰	۲۰	۷	۶	۶	۶	۶	۴	۲۳

جدول شماره(۱۲): رتبه نهایی شعب با الگوریتم ترکیبی

	تکرار سیزده‌ام					
	M1	M2	M3	M4	M5	M6
B 1	۴	۴	۴	۴	۴	۴
B 2	۲	۲	۲	۲	۲	۲
B 3	۲۵	۲۵	۲۵	۲۵	۲۵	۲۴
B 4	۱۱	۱۱	۱۱	۱۱	۱۱	۱۱
B 5	۱	۱	۱	۱	۱	۱
B 6	۲۱	۲۱	۲۱	۲۱	۲۱	۲۱
B 7	۱۴	۱۴	۱۴	۱۴	۱۴	۱۴
B 8	۹	۹	۹	۹	۹	۹
B 9	۵	۵	۵	۵	۵	۵
B 10	۱۹	۱۹	۱۹	۱۹	۱۹	۱۹
B 11	۲۰	۲۰	۲۰	۲۰	۲۰	۲۰
B 12	۲۲	۲۲	۲۲	۲۲	۲۲	۲۳
B 13	۲۳	۲۳	۲۳	۲۳	۲۳	۲۲
B 14	۱۳	۱۳	۱۳	۱۳	۱۳	۱۳
B 15	۲۴	۲۴	۲۴	۲۴	۲۴	۲۴
B 16	۱۸	۱۸	۱۸	۱۸	۱۸	۱۸
B 17	۱۵	۱۵	۱۵	۱۵	۱۵	۱۵
B 18	۸	۸	۸	۸	۸	۸
B 19	۱۶	۱۶	۱۶	۱۶	۱۶	۱۶
B 20	۱۲	۱۲	۱۲	۱۲	۱۲	۱۲
B 21	۱۷	۱۷	۱۷	۱۷	۱۷	۱۷

B 22	۳	۳	۳	۳	۳	۳
B 23	۷	۷	۷	۷	۷	۷
B 24	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰
B 25	۶	۶	۶	۶	۶	۶

وانگ و همکاران (Wang et al., 2009) بیان می‌کنند که گزینه‌ی برنده در روش‌های ادغامی به قانون و ضابطه‌ای که بـرای هر روش استفاده می‌شود بستگی دارد. در اکثر پژوهش‌های پیشین از روش‌های ادغام با هدف ترکیـب و ادغـام نتـایج حاصـل از روش‌های مختلف استفاده شده است. در اینجا ما نیز بمنظور صحت و سقم رتبه‌نهایی شعب با اسـتفاده از الگـوریتم ترکیبـی، بـه مقایسه آن با هر سه روش ادغامی مذکور و عملکرد مالی شعب در پایان سال جاری می‌پردازیم (جدول۱۳).

جدول شماره (۱۳): رتبه بندی شعب با روشهای ادغامی

	Average	Borda	Copland
B 1	۲	۱	۱
B 2	۱	۲	۲
B 3	۲۰	۱۸	۱۱
B 4	۷	۶	۲۲
B 5	۱۲	۱۰	۱۳
B 6	۲۲	۲۲	۴
B 7	۱۸	۲۰	۱۶
B 8	۵	۵	۱۰
B 9	۴	۳	۱۸
B 10	۱۵	۱۳	۲۵
B 11	۲۱	۲۱	۱۷
B 12	۲۳	۲۳	۸
B 13	۲۵	۲۵	۱۴
B 14	۱۱	۷	۲۰
B 15	۲۴	۲۴	۹
B 16	۱۴	۱۵	۲۴
B 17	۱۳	۱۲	۲۳
B 18	۹	۱۱	۲۱

B 19	۱۹	۱۹	۱۹
B 20	۱۷	۱۶	۱۵
B 21	۱۶	۱۷	۱۲
B 22	۳	۴	۶
B 23	۶	۸	۵
B 24	۸	۹	۳
B 25	۱۰	۱۴	۷

۳- نتایج و بحث

در نهایت نتایج بدست آمده به‌منظور مقایسه در اختیار یک گروه ۱۲ نفری از خبرگان قرار گرفت. که شامل ۶ نفر کارشناس شعبه مرکزی و ۶ نفر از مدیران شعب بانک صادرات اهواز است. با توجه به اینکه شعبه مرکزی شهر اهواز در پایان هر سال، عملکرد مالی شعب را مورد بررسی و ارزیابی قرار می‌دهد و این امر در جابجایی مدیران شعب بسیار موثر است؛ لذا کارشناسان شعبه مرکزی از ارزیابی عملکرد شعب اطلاعات و شناخت کافی دارند. از نظر هر ۶ کارشناس شعب شماره ۵، ۲، ۲۲، ۱، ۹ و ۲۵ به ترتیب شعب برتر این بانک در سال مالی گذشته بوده‌اند و شعب ۳، ۱۵، ۱۳ و ۱۲ به ترتیب ضعیف ترین شعب بوده‌اند. مقایسه دو به دو سایر شعب نیز حکایت از برتری رتبه‌بندی الگوریتم ترکیبی نسبت به سایر روش‌های ادغامی داشت. این نتایج توسط ۶ مدیر شعبه نیز مورد تایید قرار گرفت و هرکدام رتبه‌بندی الگوریتم ترکیبی را به سه روش دیگر ترجیح دادند. بنابراین با توجه به نظر کارشناسان و مدیران شعب بانک صادرات رتبه‌بندی با رویکرد ترکیبی به واقعیت نزدیک‌تر است و از سایر روش های ادغامی رتبه بهتری ارائه می‌دهد.

با توجه به گستردگی حجم فعالیت بانک‌ها و مؤسسات مالی و اعتباری در سطح شهرها و وجود شعب مختلف و متعدد با اندازه‌های گوناگون و پراکندگی‌های متفاوت در هر منطقه از هر شهری، نیاز به رتبه‌بندی شعب بانک‌ها به‌عنوان مهم‌ترین نهاد بازار پولی در جهت شناسایی جایگاه و موقعیت رقابتی خویش امری ضروری است. نه تنها در حوزه بانکی بلکه در سایر صنایع نیز یک متد رتبه بندی استاندارد وجود ندارد. از این رو با توجه به اهمیت رتبه‌بندی شعب بانک‌ها و فقدان الگوی رتبه بندی جامع که بتواند منجر به بهبود عملکرد بانک شود، الگوریتم طراحی شده در این مطالعه راهگشای مشکل رتبه‌بندی‌های مختلف حاصل از روش‌های مختلف است.

در این پژوهش با توجه به اینکه روش DEA با روش‌های MADM همگن نیست، جهت رسیدن به رتبه نهایی نیازمند انجام تکرارهای بیشتری بود. بنابراین پیشنهاد می‌گردد در تحقیقات آتی به‌جای روش DEA از سایر روش‌های MADM استفاده گردد. همچنین الگوریتم رتبه‌بندی شعبه‌ها با MADM فازی طراحی گردد.

٤- منابع

1. Aghaei, M., Asadollahi, A. & Pakari, A. (2013). Ranking of Saman bank's branches in Tehran on the basis of customer satisfaction factors by F.M.C.D.M models, International Journal of Scientific Management and Development, 1(1), 46-61.
2. Alidade, B. & Ghasemi, M. (2015). Ranking the branches of bank Sepah of Sistan Baluchistan using balanced score card and fuzzy multi-attribute decision-making methods, Research Journal of Recent Sciences, 4(1), 17-24.
3. Anvary rostami, A.A., Hoseinian, Sh. & Rezaeiasl, M. (2012). Ranking Tehran Stock Exchange Corporations Using MADM, Management College of Tehran University, 14(1), 31-54. (in Persian).

4. Asgharpoor, M.J. (2013). Multiple Criteria Decision Making. 11st edition, University of Tehran press, Iran. (in Persian).
5. Azadeh, A., Ghaderi, S.F., Mirjalili, M. & Moghaddam, M. (2011). Integration of analytic hierarchy process and data envelopment analysis for assessment and optimization of personnel productivity in a large industrial bank. Expert System with Applications, 38, 5212-5225.
6. Azar, A. & Vafaei, F. (2010). Ranking MADM methods using fuzzy multi-criteria decision-making methods in comparison with DEA method. Daneshvar (Raftar) Management and Achievement, 17th Year, 41, 23-38. (in Persian).
7. Brans, J. P., Vincke, P. (1985). A preference ranking organization method (the PROMETHEE method for multiple criteria decision making). Management Science, 31(6), 647–656.
8. Bridgman, P.W. (1922). Dimensional Analysis. Yale University Press: New Haven, CT.
9. Charnes, A., Cooper, W.W. and Rhodes, E. (1978). Measuring efficiency of decision making units. European Journal of Operations Research, 2, 429-444.
10. Eslami, Z., Bahramizenouz, M., Rajabi, M., & Mihani, M. (2011). The necessity of compiling the pattern ranking of banks and the proposed model. Investigation and risk control of Bank Sepah. (in Persian).
11. Fazli, S. and Jafari, H. (2012). Developing a hybrid multi-criteria model for investment in stock exchange. Management Science Letters, 2, 457–468.
12. Fishburn, P.C. (1967). Additive Utilities with Incomplete Product Set: Applications to Priorities and Assignments. Operations Research Society of America (ORSA), Baltimore.
13. Gabus, A., & Fontela, E. (1972). World problems, an invitation to further thought within the framework of DEMATEL. Geneva, Switzerland: Battelle Geneva Research Centre.
14. Garcia, F., Guijarro, F., & Moya, I. (2010) Ranking Spanish savings banks: A multicriteria approach. Matematical and Computer Modelling, 52(7-8), 1058-1065.
15. Hosseinzade Lotfi, F., Fallahnejad, R. & Navidi, N. (2011). Ranking efficient units in DEA by using TOPSIS method. Applied Mathematical Sciences, 5(17), 805-815.
16. Hwang, C.L. and Yoon. K. (1981). Multiple attribute decision making: methods and applications. Lecture Notes in Economics and Mathematical Systems, (186). Now York: Springer-Verlag.
17. Kazemi, A. & Mousavi, J. (2013). Ranking Iranian private banks using multi-criteria decision-making methods. Journal of Quantitative Research in Management, 3, 121-140. (in Persian).
18. Mahmudi, A. & Bagherlou, H. (2014). Ranking the bank stock with multi-criteria decision-making method. 3th Iranian Management & Accounting Conference, Tehran University. (in Persian).
19. Miller, D. W. & Starr, M. K. (1969). Executive Decisions and Operation Research, Prentice-Hall, Inc: Englewood Cliffs, NJ.
20. Mohammadizanjirani, d., Salimifard, Kh.k. & Yousefidehbidi, sh. (2014). Check the performance of the most common multi-criteria decision-making techniques with optimization approach. Journal of Operational Research in Its Applications, 1(40), 84-65. (in Persian).
21. Momeni, M. (2006). Modern discussion about operational research, 1st edition, Management College of Tehran University, Tehran, Iran. (in Persian).
22. Motameni, A.R., Javadzadeh, M. & Tizfahm, M. (2010). The strategy performance evaluation of the banks. Journal of Strategic Management Studies, 1, 159-141.

23. Najafipashaki K., (2002). Performance evaluation of the Etka organization's factories using functional models AHP and TOPSIS (M.A thesis in industrial management). University of Tehran, Tehran, Iran. (in Persian).
24. Nilashi, M., Zakaria, R., Ibrahim, O ,.Majid, M. Z. A., Zin, R. M., & Farahmand, M. (2014). MCPCM: A DEMATEL-ANP based multi-criteria decision-making approach to evaluate the critical success factors in construction projects. Arabian Journal for Science and Engineering, 40(2), 343-361.
25. Onder, E., Tas, N. & Hepsen, A. (2013). Performance Evaluation of Turkish Banks Using Analytical Hierarchy Process and TOPSIS Methods. Journal of International Scientific Publication: Economy & Business, 7, Part 1, 470-503.
26. Opricovic, S. (1998). Multicriteria Optimization of Civil Engineering Systems, Faculty of Civil Engineering, Belgrade, Serbia.
27. Paradi, J. C., Rouatt, S. & Zhu, H. (2011). Two-stage evaluation of bank branch efficiency using data envelopment analysis, Omega, 39, 99-109.
28. Paradi, J. C., & Zhu, H. (2013). A survey on bank branch efficiency and performance research with data envelopment analysis. Omega, 41(1), 61-79.
29. Peng, Y., Kou, G., Wang, G. & Shi, Y. (2011). FAMCDM: A fusion approach of MCDM methods to rank multiclass classification algorithms, Omega, 39, 677-689.
30. Pourkazemi, M.H. (2007). Grading bank branches. Economics Research, 26, 305-348. (in Persian).
31. Rasoulinejad, E. (2009). Ranking of selected branches of Bank Saderat in Tehran using the integrated model DEAHP and ANP (M.A thesis in industrial management). University of Tehran, Tehran, Iran. (in Persian).
32. Rosenzweig, V., Volarević, H. & Varović, M. (2012). Profitability as a business goal: the multicriteria approach to the ranking of the five largest Croatian banks. Business Systems Research, 3(1), 37-48.
33. Saaty, T.L. (1996). The Analytic Network Process: Decision Making with Dependence and Feedback. the Organization and Prioritization of Complexity, RWS publications.
34. Saaty, T.L. (2005). The analytic hierarchy and analytic network processes for the measurement of intangible criteria and for decision-making. In: Multiple Criteria Decision Analysis: State of the Art Surveys. Springer, New York, 345–405.
35. Secme, N. Bayrakdaroglu, A., & Kahraman, C. (2009). Fuzzy performance evaluation in Turkish Banking Sector using Analytic Hierarchy Process and TOPSIS. Expert Systems with Applications, 36(9), 11699–11709.
36. Shahbandarzadeh, h. (2006). Design the method evaluated the performance bank branches by using multi criteria decision making techniques (Doctoral dissertation). University of Tehran. Tehran, Iran. (in Persian)
37. Stanujkic, D., Dordevic, B. & Dordevic, M. (2013). Comparative Analysi of Some Prominent MCDM Methods: A Case of Ranking Serbian Banks, Serbian Journal of Management, 8(2), 213 – 241.
38. Triantaphyllou, E. (2000). Multi-Criteria Decision Making: A Comparative Study. Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers (now Springer).
39. Tzeng. G-H and Huang. J-J. (2011). Multiple Attribute Decision Making Methods and applications. CRC Press is an imprint of Taylor & Francis Group, an Informa business A CHAPMAN & HALL BOOK. International Standard Book Number: 978-1-4398-6157-8 (Hardback).

40. Wang, J-J., Jing, Y-Y., Zhang, C-F. & Zhao, J-H. (2009). Review on multi-criteria decision analysis aid in sustainable energy decision-making. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 13(9), 2263–2278.