Archi

Innovation Management and Operational Strategies

http://www.journal-imos.ir

Innovation Management and Operational Strategies, Volume 1, Issue 3, Page: 221-238

Paper Type: Original Article

Evaluation of Financial and Credit Institutions Branches over a Period of Time with Dependent Criteria

Rouhollah Kiani Ghaleh no*

Department of Industrial Engineering, Islamic Azad University, Aliabad Katoul Branch, Aliabad Katoul, Iran.

Citation:

Kiani Ghaleh no, R. (2020). Evaluation of financial and credit institutions branches over a period of time with dependent criteria. *Innovation management and operational strategies*, *1*(3), 221-238.

Received: 28/05/2020	Reviewed: 03/08/2020	Revised: 20/08/2020	Accept: 15/09/2020

Abstract

Purpose: In this research, an algorithm for evaluating and ranking the branches of a financial and credit institution is presented that can evaluate the performance in a period of time and manage the jump or stagnation of cross-sectional performance of branches. In the algorithm, the possibility of separating the criterias into two efficient and effective groups in accordance with the organization's strategy is located, this can facilitate the decision of experts to select effective and weighty indicators to them.

Methodology: The performance of branches in various time periods is expressed as a fuzzy number. The structure of the fuzzy TOPSIS method is used in the algorithm. A new step of grouping the criteria to calculate the value of the criteria related to the fuzzy TOPSIS technique has been added and the calculation formula has been described. Mechanism The reason for the superiority of the branches in terms of the whole to the part is expressed using the similarity matrix.

Findings: Using the proposed algorithm, 51 branches of Keshavarzi Bank in Sistan and Baluchestan province are ranked. The reason for scoring the top three branches, middle and bottom of the ranking table based on the similarity matrix is discussed.

Originality/Value: 1- Generating a decision matrix with fuzzy numbers based on the performance of multiple sections 2- Providing a structure for the possibility of separating indicators into two categories: efficient and effective 3- Formulating and weighing sub-indicators in proportion to the degree of dependence on the index head.

Keywords: Fuzzy number, Performance evaluation, TOPSIS method, Financial and credit institutions.

JEL Classificaton: C60.

* Corresponding Author

Email Address: rohollah.ghaleno@yahoo.com

10.22105/IMOS.2021.271666.1026

www.SID.ir

Archive

مدیریت نوآوری و راهبردهای عملیاتی

نوع مقاله: پژوهشی

ارزیابی شعب مؤسسات مالی و اعتباری طی یک دوره زمانی با معیارهای وابسته

روح‌الله کیانی قلعه نو[1،*]

[1] گروه مهندسی صنایع، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علی آباد کتول، علی آباد کتول، ایران.

دریافت: ۱۳۹۹/۰۳/۰۸	بررسی: ۱۳۹۹/۰۵/۱۳	اصلاح: ۱۳۹۹/۰۵/۳۰	پذیرش: ۱۳۹۹/۰۶/۲۵

چکیده

هدف: در این پژوهش الگوریتمی برای ارزیابی و رتبه‌بندی شعب یک موسسه مالی و اعتباری ارائه‌شده است که می‌تواند عملکرد را در یک بازه زمانی ارزیابی نموده و جهش یا رکود عملکرد مقطعی شعب را مدیریت نماید. در الگوریتم امکان تفکیک شاخص‌ها به دو گروه کارا و اثربخش متناسب با استراتژی سازمان، جانمایی شده است، این امر می‌تواند تصمیم‌گیری خبرگان برای انتخاب شاخص‌های مؤثر و وزندهی به آن‌ها را تسهیل نماید.

روش‌شناسی پژوهش: عملکرد شعب در مقاطع زمانی متعدد به‌صورت یک عدد فازی بیان‌شده است. از ساختار روش تاپسیس فازی در الگوریتم استفاده شده است. گام جدید گروه‌بندی معیارها برای محاسبه ارزش معیارهای وابسته به تکنیک تاپسیس فازی افزوده و فرمول محاسباتی تشریح شده است. سازوکار دلیل برتری شعب از منظر کل به جزء با استفاده از ماتریس شباهت بیان‌شده است.

یافته‌ها: با استفاده از الگوریتم ارائه‌شده، ۵۱ شعبه بانک کشاورزی در استان سیستان و بلوچستان رتبه‌بندی شده است، در خصوص دلیل کسب امتیاز سه شعبه برتر، میانی و انتهایی جدول رتبه‌بندی بر مبنای ماتریس شباهت بحث شده است.

اصالت/ارزش‌افزوده علمی: ۱ـ تولید ماتریس تصمیم با اعداد فازی بر مبنای عملکرد مقاطع متعدد ۲ـ امکان‌سنجی برای تفکیک شاخص‌ها در دودسته کارا و اثربخش ۳ـ فرموله کردن وزندهی به زیر شاخص‌ها، متناسب با میزان وابستگی به سر شاخص.

کلیدواژه‌ها: عدد فازی، ارزیابی عملکرد، روش تاپسیس، مؤسسات مالی و اعتباری.

طبقه‌بندی JEL: C60.

* نویسنده مسئول

آدرس رایانامه: rohollah.ghaleno@yahoo.com

www.SID.ir

شناسه دیجیتال:10.22105/IMOS.2021.271666.1026

www.journal-imos.ir

مدیریت نوآوری و راهبردهای عملیاتی، دوره ۱، شماره ۳، صفحه: ۲۲۱ـ۲۳۸

Archive of SID

بدون تردید هدف منطقی و برنامه مدون می‌تواند شور و تحرک لازم را برای حرکت و جهش به جایگاه بهتر ایجاد نماید. بانک‌ها به‌عنوان مؤسسات مالی و خدماتی نقش مؤثری در اقتصاد هر کشور داشته و دارای موقعیت خاصی هستند. کارآمدی بانکی در گردش پول و ثروت و هدفمندسازی آن در راستای فعالیت‌های سازنده می‌تواند به‌طور مستقیم بر رشد بخش‌های اقتصادی اثر داشته و زمینه توسعه بازار سرمایه و تولید را فراهم سازد.

ارزشیابی واحدهای یک بانک و موسسه مالی و اعتباری ازجمله مؤلفه‌های مؤثر در فراهم ساختن زمینه رقابتی بین آن‌ها می‌باشد و بدون تردید واحدها را در مسیر ارتقا عملکرد قرار خواهد داد. شناسایی وضعیت فعلی و مقایسه عملکرد هر واحد با سایر واحدها به همراه رتبه‌بندی می‌تواند انگیزه رقابت‌پذیری و زمینه اصلی پیشرفت باشد.

عموماً برای هدف‌گذاری و تبیین برنامه، واحدها نیازمند اطلاعاتی هستند تا ضمن نشان دادن جایگاه آن‌ها در بین سایر واحدها، بتوانند عملکرد خود را در معیارها و شاخصه‌ای مختلف بررسی و ضمن مقایسه با دیگر واحدها نقاط قابل‌دسترس را شناسایی و به‌عنوان هدف مدنظر قرار دهند و در کنار آن با برنامه‌ریزی درست و منطقی در یک بازه زمانی، موجبات ارتقا جایگاه سازمانی خود را فراهم سازند. انتخاب شاخص و معیار منطقی و میزان ارزشی که در عملکرد واحدها دارند یک ضرورت است لذا یک مسئله جدی در هر موسسه انتخاب شاخص اثرگذار و ارزش‌دهی به این شاخص در مسیر سودآوری می‌باشد. پس از تبیین شاخص‌ها توجه به این موضوع مهم است که الگوریتمی که به‌واسطه آن مقرر است ارزیابی واحدها صورت گیرد تا چه اندازه می‌تواند تحلیل درستی از شاخص‌های ارزیابی داشته باشد به‌گونه‌ای که این ارزیابی ضمن رضایت‌مندی شهودی برای واحدها نقاط قوت و ضعف را نیز معرفی نماید.

شناسایی نقاط قوت و ضعف و به‌تبع آن هدف‌گذاری و تعیین استراتژی مناسب برای جبران ضعف و یا ارتقا عملکرد، به‌واسطه مقایسه واحدها با یکدیگر صورت می‌گیرد با این توضیح که در هر شاخص نقطه‌ای که واحد پیشرو در آن قرارگرفته هدف سایر واحدها و واحد پیشرو برای حفظ پیشرو بودن درصدد نقطه‌ای بهتر بر خواهد آمد در این میان برای تعیین برنامه متناسب با ضعف و قوت در کنار رتبه‌بندی کلی عملکرد یک واحد، رتبه‌بندی هر شاخص عملکردی نیز می‌تواند مؤثر باشد.

۲ـ مبانی نظری و روش‌شناسی پژوهش

۱ـ۲ـ مبانی نظری

یک سیستم یا الگوی مناسب ارزیابی که ماحصل تجزیه‌وتحلیل درست و منطقی معیارهای متفاوت تصمیم‌گیری است این فرصت را فراهم خواهد ساخت تا برنامه‌ریزی کاملاً استراتژیک و در مسیر ارتقای عملکردی صورت گیرد؛ بنابراین سؤالات زیر مطرح خواهد شد.

- چگونه می‌توان عملکرد واحدها در مؤسسات مالی و اعتباری را در یک بازه زمانی با لحاظ نوسانات عملکردی محاسبه کرد؟
- چگونه می‌توان معیارهایی که بر روی‌هم اثرگذار هستند را شناسایی و به میزان اثرگذاری آن‌ها وزن اختصاص داد؟
- چگونه می‌توان علاوه بر رتبه‌بندی کلی واحدها نقاط ضعف و قوت هر شعبه را به ازای هر معیار شناسایی نمود؟

مدیریت نوآوری و راهبردهای عملیاتی، دوره ۱، شماره ۳، صفحه: ۲۲۱ـ۲۳۸

www.SID.ir

Archive of SID

در حال حاضر بانک‌ها صرفاً در مقاطع پایان سال و متناسب با ارقام ثبت‌شده برای عملکرد پایان سال نسبت به ارزیابی واحدها اقدام می‌نمایند درصورتی‌که این نیازسنجی وجود دارد که علاوه بر عملکرد پایان سال بتوان فراز و نشیب عملکردی را طی طول سال موردسنجش قرارداد و متناسب با آن ارزشیابی نمود. بدین منظور در گام‌های یک و دو الگوریتم، عملکرد بازه زمانی یک‌ساله به یک عدد فازی مثلثی تبدیل‌شده است. همچنین به جهت آنکه انتخاب معیار و وزندهی به آن درنتیجه ارزشیابی با روش‌های چند معیاره از اهمیت بالایی برخوردار است، با استفاده از دسته‌بندی معیارها در دو بخش معیارهای با ماهیت کارایی و معیارهای با ماهیت اثربخشی سعی شده است متناسب با تعریف بهره‌وری، چارچوب معیارها شکل گیرد، ضمن آنکه فرصت دسته‌بندی و گروه‌بندی معیارها برای حفظ ارزش وزن عددی آن‌ها میسر خواهد شد، به‌عنوان‌مثال کسب درآمدهای غیر مشاع از استراتژی‌های مهم بانک و به نسبت درآمدهای مشاع اهمیت بیشتری دارد و طبیعتاً خبرگان وزن بیشتری برای آن در نظر خواهند گرفت اما باید توجه داشت نسبت اثرگذاری درآمد مشاع در بازدهی به نسبت اثرگذاری درآمدهای غیر مشاع از حیث ارزش عددی بیش از ۹ برابر است و انتظار می‌رود در کنار وزندهی خبرگان این وزن کمی نیز در نظر گرفته شود. گام ٦ و ۷ مقاله با این هدف طراحی‌شده است و امکان گروه‌بندی معیارهای هم‌خانواده را فراهم ساخته است. در مثال کاربردی، ٤ گروه هم‌خانواده، با محوریت درآمد و هزینه، سپرده پذیری، پرداخت تسهیلات، مطالبات غیرجاری در نظر گرفته شده است که ماهیت شاخص‌ها از نوع کارایی می‌باشند و گروه پنجم شاخص‌های با ماهیت اثربخشی هستند که نسبت‌های مهم مالی و کاملاً استراتژیک به‌واسطه آن‌ها بررسی می‌شود و به دلیل آنکه مقادیر عددی آن‌ها قطعاً در بازه صفر و یک می‌باشد فارغ از آنچه در معیارهای کارایی به آن پرداخته شد کاملاً مستقل هستند. لازم به توضیح است روش‌هایی که ارزش‌دهی عددی به ماتریس تصمیم می‌دهند از جمله انتروپی شانون نمی‌تواند با شرایط این مسئله خروجی قابل قبولی داشته باشد.

۲ـ۲ـ روش پژوهش

این پژوهش از منظر هدف‌گذاری، در گروه پژوهش‌های کاربردی می‌باشد چراکه در محیط واقعی نیازسنجی شده است و در نظر دارد روش کلاسیک تاپسیس فازی را متناسب با نیازسنجی انجام‌شده توسعه دهد. از منظری دیگر می‌توان این پژوهش را توسعه‌ای معرفی کرد چراکه در پی یافتن روشی برای مرتفع ساختن چالش ارزیابی شعب، با ورود دامنه جدیدی از انتظارات است. جامعه آماری پژوهش شعب بانک کشاورزی استان سیستان و بلوچستان هستند. همچنین ابزار اندازه‌گیری از منظر اسمی، انتخاب معیارها و استخراج عملکرد واحدهای مورد ارزیابی می‌باشد، از منظر نسبی، وزن معیارها می‌باشد که درواقع شدت و ضعف ارزش معیارها را نسبت به هم می‌سنجد. پس از ارائه جمع‌آوری داده‌های موردنیاز با استفاده از توسعه روش‌های تصمیم‌گیری چند معیاره الگوریتم حل مسئله طراحی و مسئله حل خواهد شد. در انتها با هدف اعتبارسنجی روش پیشنهادی تجزیه‌وتحلیل نتایج به‌دست‌آمده از حل مسئله با روش‌های کلاسیک انجام خواهد شد.

۳ـ۲ـ بیان الگوریتم پژوهش و تشریح آن

این پژوهش از نوع ارزشیابی است و هدف آن بررسی میزان کارآمدی و اثربخشی فعالیت واحدهای زیرمجموعه یک موسسه مالی و اعتباری می‌باشد. الگوریتم به‌گونه‌ای طراحی‌شده است که خبرگان فرصت انتخاب دو گونه شاخص کارا و اثربخش را داشته باشند و امکان دسته‌بندی شاخص‌هایی که ماهیت کارایی دارند وجود دارد. وزن دهی از دو منظر موردتوجه است. ۱ـ منظر کیفی: که با استفاده از خبرگان مقداردهی می‌شود. ۲ـ منظر کمی: با استفاده از ارزش عددی مقدار محاسبه‌شده عملکرد مقداردهی می‌شود. با توجه به اینکه شاخص‌های با ماهیت اثربخشی به‌صورت درصد بیان‌شده‌اند نیازمند به وزندهی کمی نخواهند داشت و صرفاً امتیاز تعیین‌شده توسط خبرگان کفایت خواهد

www.SID.ir

Archive of SID

نمود اما برای شاخص‌های با ماهیت سنجش کارایی، متناسب با نظر خبرگان دسته‌بندی انجام و سپس وزندهی کمی صورت خواهد گرفت.

۱ـ۳ـ۲ـ گام اول: تولید ماتریس تصمیم اولیه در p نقطه از دوره زمانی موردنظر:

در این گام متناسب با مقدورات و امکان‌پذیری، در مقاطع زمانی متعدد، عملکرد محاسبه و ماتریس تصمیم که هر عضو آن یک بردار p بعدی است تولید می‌شود.

$$\begin{bmatrix} \bar{a}_{11} & \cdots & \bar{a}_{m1} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ \bar{a}_{1n} & \cdots & \bar{a}_{mn} \end{bmatrix}$$

$$\bar{a}_{ij} = (a_{ij1}, a_{ij2}, \dots, a_{ijp}) \qquad for\ i = 1,2,\dots,n\ \&\ j = 1,2,\dots,m \qquad (۱)$$

$\bar{a}_{ij}$ بردار عملکرد واحد i ام در معیار j ام در p نقطه از دوره زمانی t

۲ـ۳ـ۲ـ گام دوم: تولید ماتریس تصمیم با درایه‌های اعداد فازی مثلثی

با استفاده از میانگین و واریانس درایه‌های هر بردار یک عدد فازی متناظر تولید می‌شود که مقدار هسته عدد فازی برابر میانگین و مقدار کران پایین و بالای عدد فازی به ترتیب میانگین بعلاوه واریانس و میانگین منهای واریانس خواهد بود.

$$\begin{bmatrix} \tilde{a}_{11} & \cdots & \tilde{a}_{m1} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ \tilde{a}_{1n} & \cdots & \tilde{a}_{mn} \end{bmatrix}$$

$$\tilde{a}_{ij} = (a^l{}_{ij}, a^m{}_{ij}, a^u{}_{ij}) \qquad for\ i = 1,2,\dots,n\ \&\ j = 1,2,\dots,m \qquad (۲)$$

$$a^m{}_{ij} = average(a_{ij1}, a_{ij2}, \dots, a_{ijp}) \qquad for\ i = 1,2,\dots,n\ \&\ j = 1,2,\dots,m \qquad (۳)$$

$$a^u{}_{ij} = a^m{}_{ij} + \delta_{ij} \ :\ \delta_{ij} = variance(a_{ij1}, a_{ij2}, \dots, a_{ijp}) \dots \quad for\ i = 1,2,\dots,n\ \&\ j = 1,2,\dots,m \qquad (٤)$$

$$a^l{}_{ij} = a^m{}_{ij} - \delta_{ij} \qquad for\ i = 1,2,\dots,n\ \&\ j = 1,2,\dots,m \qquad (٥)$$

۳ـ۳ـ۲ـ گام سوم: تولید ماتریس تصمیم فازی مثبت:

برای نسبت دادن یک مقدار مثبت به عملکرد گزینه‌ای که دارای مقدار منفی در معیار است محور مختصات به میزانی که کلیه مقادیر ثبت‌شده برای یک معیار در سمت راست محور مختصات قرار بگیرند جابه‌جاشده و عملکرد هر گزینه بر اساس محور مختصات جدید به‌روز می‌شود.

$$\begin{bmatrix} \tilde{x}_{11} & \cdots & \tilde{x}_{m1} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ \tilde{x}_{1n} & \cdots & \tilde{x}_{mn} \end{bmatrix}$$

$$if\ \min_j(a^l_{ij}) >= 0 \ :\ (x^l_{ij}\ x^m_{ij}\ x^u_{ij}) = (a^l_{ij}\ a^m_{ij}\ a^u_{ij}) \quad for\ i = 1,2,\dots,n\ \&\ j = 1,2,\dots,m \qquad (٦)$$

مدیریت نوآوری و راهبردهای عملیاتی، دوره ۱، شماره ۳، صفحه: ۲۲۱ـ۲۳۸

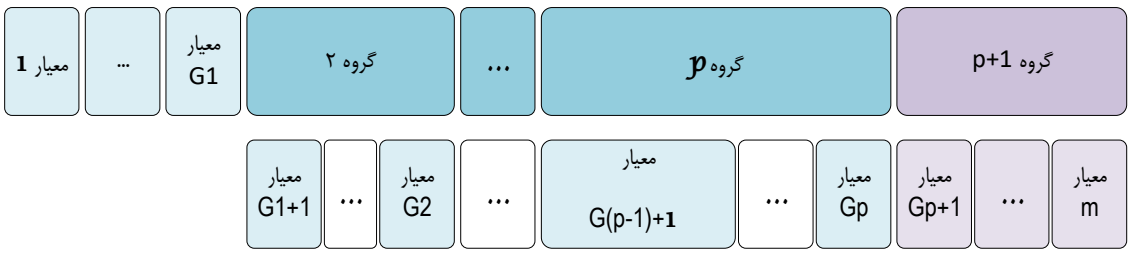
www.SID.ir

Archive of SID

$$if\ \min_j(a_{ij}^l) < 0\ :\ \left(x_{ij}^l\ x_{ij}^m\ x_{ij}^u\right) = \left(a_{ij}^l - \min_j(a_{ij}^l)\ \ a_{ij}^m - \min_j(a_{ij}^l)\ \ a_{ij}^u - \min_j(a_{ij}^l)\right)\quad for\ i = 1,2,\dots,n\ \&\ j = 1,2,\dots,m \tag{۷}$$

۴ـ۳ـ۲ـ گام چهارم: گروه‌بندی معیارها

معیارها ماهیتاً به دو گروه تقسیم می‌شود معیارهایی که ماهیت آن‌ها سنجش حجم کار شعب است و معیارهایی که هدف از تعریف آن سنجش موفقیت در انجام کار است. فرض شده است معیارها در p+1 گروه دسته‌بندی‌شده‌اند p گروه معیارهایی از جنس حجم کار می‌باشد که معیارهایی که هم‌جنس هستند در یک گروه قرار داده‌شده‌اند. گروه p+1 که درواقع m-p معیار باقیمانده در آن قرار دارد معیارهایی هستند که ماهیت اثربخشی داشته و قابل‌جمع در یک گروه با دیگر معیارها نمی‌باشند.



شکل ۱-گروه‌بندی معیارها.

Figure 1- Grouping criteria.

۵ـ۳ـ۲ـ گام پنجم: تهیه پرسشنامه و اخذ وزن کیفی هر معیار از خبرگان به‌صورت یک عدد فازی

$$\dot{W} = [\tilde{\dot{w}}_1 \quad \dots \quad \tilde{\dot{w}}_m] \tag{۸}$$

در مطالعه موردی این مقاله از خبرگان تقاضا شده است ۱۰۰ امتیاز را متناسب با ارزش هر معیار بین آن‌ها تقسیم کند. ۶۰ امتیاز برای شاخص‌های سنجش حجم کار و ۴۰ امتیاز برای سنجش شاخص اثربخشی مدنظر بوده است.

۶ـ۳ـ۲ـ گام ششم: محاسبه وزن کمی معیارها با استفاده از داده‌های ماتریس تصمیم

دلیل استفاده از وزندهی کمی محاسبه میزان بزرگی زیر شاخص‌های یک گروه است برای مثال در مطالعه موردی بزرگی درآمدهای مشاع ۹ برابر درآمدهای غیر مشاع است و خبرگان برای درآمد غیر مشاع امتیاز بالاتری در نظر گرفته‌اند اما از این واقعیت نمی‌توان صرف‌نظر کرد که ارزش عددی درآمد مشاع در محاسبه تراز سود و زیان می‌بایست بزرگی ۹ برابری خود را حفظ نماید. برای وزندهی کمی مشابه گام قبل ۶۰ امتیاز برای شاخص‌های سنجش کارایی و ۴۰ امتیاز برای سنجش شاخص اثربخشی مدنظر بوده است.

$$\ddot{W} = [\tilde{\ddot{w}}_1 \quad \dots \quad \tilde{\ddot{w}}_m] \tag{۹}$$

www.SID.ir

Archive of SID

$$group(1) = \left(y^m{}_1 .. y^m{}_{G(1)}\right), \ \ldots, \ group(p) = \left(y^m{}_{G(p-1)+1} .. y^m{}_{G(p)}\right) \quad (10)$$

$$\ddot{w}^m{}_j = \ddot{w}^u{}_j = \ddot{w}^l{}_j = \left(\frac{y^m{}_j}{\sum_{k=1}^{G1} y^m{}_k}\right) \qquad for\ j = 1, \ldots, G(1) \quad (11)$$

$$\ddot{w}^m{}_j = \ddot{w}^u{}_j = \ddot{w}^l{}_j = \left(\frac{y^m{}_j}{\sum_{k=G(p-1)}^{G(p)} y^m{}_k}\right) \qquad for\ j = G(p-1), \ldots, G(p) \quad (12)$$

$$\ddot{w}^m{}_j = \ddot{w}^u{}_j = \ddot{w}^l{}_j = 1 \qquad for\ j = G_{p+1}, \ldots, m \quad (13)$$

۷ـ۳ـ۲ـ گام هفتم: تلفیق وزنه‌ای به‌دست‌آمده در گام‌های پنجم و ششم

در این گام به‌گونه‌ای وزنه‌ای گام ششم را محاسبه می‌نماییم که موجب تعدیل وزن‌های گام پنجم شود.

$$\ddot{\tilde{W}} = [\ddot{\tilde{w}}_1 \quad \ldots \quad \ddot{\tilde{w}}_m] \quad (14)$$

$$\ddot{w}^m{}_1 = \frac{1}{2} * \left(\sum_{k=1}^{G(1)} \dot{w}^m{}_k * \ddot{w}^m{}_1\right) + \frac{1}{2} * \dot{w}^m{}_1 \quad (15)$$

$$\ddot{w}^u{}_1 = \frac{1}{2} * \left(\sum_{k=1}^{G(1)} \dot{w}^m{}_k * \ddot{w}^m{}_1\right) + \frac{1}{2} * \dot{w}^u{}_1 \quad (16)$$

$$\ddot{w}^l{}_1 = \frac{1}{2} * \left(\sum_{k=1}^{G(1)} \dot{w}^m{}_k * \ddot{w}^m{}_1\right) + \frac{1}{2} * \dot{w}^l{}_1 \quad (17)$$

$$\ddot{w}^m{}_{G(p)} = \frac{1}{2} * \left(\sum_{k=G(p-1)}^{G(p)} \dot{w}^m{}_k * \ddot{w}^m{}_{G(p)}\right) + \frac{1}{2} \quad (18)$$

$$\ddot{w}^u{}_{G(p)} = \frac{1}{2} * \left(\sum_{k=G(p-1)}^{G(p)} \dot{w}^m{}_k * \ddot{w}^m{}_{G(p)}\right) + \frac{1}{2} * \dot{w}^u{}_{G(p)} \quad (19)$$

$$\ddot{w}^l{}_{G(p)} = \frac{1}{2} * \left(\sum_{k=G(p-1)}^{G(p)} \dot{w}^m{}_k * \ddot{w}^m{}_{G(p)}\right) + \frac{1}{2} * \dot{w}^l{}_p G(p) \quad (20)$$

$$(\ddot{w}^l{}_j, \ddot{w}^m{}_j, \ddot{w}^u{}_j) = (\dot{w}^l{}_j, \dot{w}^m{}_j, \dot{w}^u{}_j) \quad for\ j = G(p)+1, \ldots, m \quad (21)$$

۸ـ۳ـ۲ـ گام هشتم: بی مقیاس کردن ماتریس تصمیم در گام سوم:

$$z^m{}_{ij} = \frac{x^m{}_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^{n}\left(x^m{}_{ij}\right)^2}} \quad for\ j = 1, \ldots, m \ \ , i = 1, \ldots \ , n \quad (22)$$

۹ـ۳ـ۲ـ گام نهم: ضرب ماتریس گام هشتم در بردار وزن گام هفتم:

$$[\ddot{\tilde{w}}_1 \quad \ldots \quad \ddot{\tilde{w}}_m] . \begin{bmatrix} \tilde{z}_{11} & \cdots & \tilde{z}_{m1} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ \tilde{z}_{1n} & \cdots & \tilde{z}_{mn} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \tilde{z}^*{}_{11} & \cdots & \tilde{z}^*{}_{1m} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ \tilde{z}^*{}_{n1} & \cdots & \tilde{z}^*{}_{nm} \end{bmatrix} \quad (23)$$

مدیریت نوآوری و راهبردهای عملیاتی، دوره ۱، شماره ۳، صفحه: ۲۲۱ـ۲۳۸

www.SID.ir

Archive of SID

۱۰ـ۳ـ۲ـ گام دهم: محاسبه امتیاز و رتبه‌بندی هر یک از گزینه‌ها با استفاده از روش تاپسیس فازی با احتساب تغییرات اعمال‌شده جهت کنترل مقدار عددی ایده آل و ضد ایده آل:

تعیین ایده آل و ضد ایده آل فازی:

برای محاسبات ایده آل و ضد ایده آل در روش تاپسیس برای هر معیار ماکزیموم مقدار کران بالای اعداد فازی ایده آل مثبت و مینیمم مقدار کران پایین اعداد فازی گزینه‌ها در هر معیار ضد ایده آل در نظر گرفته می‌شود.

$$A^+ = \{\tilde{v}^+{}_1, \tilde{v}^+{}_2, \dots, \tilde{v}^+{}_n\} \quad : \tilde{v}^+{}_i = \max_i\{\tilde{z}^{*u}{}_{ij}\} \quad for\ i = 1, \dots\ , n \qquad (۲۴)$$

$$A^- = \{\tilde{v}^-{}_1, \tilde{v}^-{}_2, \dots, \tilde{v}^-{}_n\} \quad : \tilde{v}^-{}_i = \min_i\{\tilde{z}^{*l}{}_{ij}\} \quad for\ i = 1, \dots\ , n \qquad (۲۵)$$

محاسبه فاصله از ایده آل و ضد ایده آل:

$$S_i^+ = \sum_{j=1}^{m} d\left(\tilde{z}^*{}_{ij}, \tilde{v}^+{}_i\right) \quad for\ i = 1, \dots\ , n \qquad (۲۶)$$

$$S_i^- = \sum_{j=1}^{m} d\left(\tilde{z}^*{}_{ij}, \tilde{v}^-{}_i\right) \quad for\ i = 1, \dots\ , n \qquad (۲۷)$$

محاسبه شاخص شباهت و رتبه‌بندی:

$$s^*{}_i = \frac{S_i^-}{S_i^- + S_i^+} \ for\ i = 1, \dots, n \qquad (۲۸)$$

٤ـ۲ـ نتایج مطالعه موردی و بحث روی نتایج

الگوریتم ارائه‌شده برای ارزیابی ۵۱ شعبه بانک کشاورزی استان سیستان و بلوچستان استفاده‌شده است ٤۳ معیار به گروه خبرگان بانکی پیشنهاد که ۱۰ شاخص کارایی و ٦ شاخص اثربخشی جمعاً ۱٦ شاخص انتخاب و وزندهی ۱٦ شاخص با شرح جدول ۱ توسط ایشان انجام‌شده است. وزندهی کمی با استفاده از گام ۸ و ترکیب دو وزن کمی و کیفی با شرح گام ۹ انجام‌شده است. در جدول ۲ نتایج محاسبات انجام‌شده در گام دهم شامل فاصله هر یک از معیارها از ایده آل مثبت و منفی، محاسبه شاخص شباهت و نهایتاً رتبه‌بندی صورت گرفته درج‌شده است.

جدول ۱- نمایش معیار و شرح جزییات.

Table 1- Display criteria and detailed description.

معیارهای پیشنهادی	گروه‌بندی	ماهیت معیار	وزندهی کیفی توسط خبرگان	وزندهی کمی	وزندهی نهایی

www.SID.ir

Archive of SID

			کران بالای	هسته	کران پایین		کران بالای	هسته	کران پایین
سرانه سپرده مردمی	گروه ۱	کارایی	۱۵	۱۲	۹	۹/۸۸	۱۲/۴۴	۱۰/۹۴	۹/۴۴
سرانه سپرده ارزان‌قیمت	گروه ۱	کارایی	۵	۴	۳	۶/۱۲	۵/۵۶	۵/۰۶	۴/۵۶
سرانه درآمد	گروه ۲	کارایی	۶	۶	۵	۶/۹	۶/۴۵	۶/۴۵	۵/۹۵
سرانه هزینه‌ها	گروه ۲	کارایی	۷	۶	۵	۷/۷۷	۷/۳۸	۶/۸۸	۶/۳۸
سرانه درآمد غیر مشاع	گروه ۲	کارایی	۳	۳	۳	۰/۳۳	۱/۶۶	۱/۶۶	۱/۶۶
سرانه پرداخت تسهیلات	گروه ۳	کارایی	۶	۵	۴	۶/۲۴	۶/۱۲	۵/۶۲	۵/۱۲
سرانه مانده تسهیلات	گروه ۳	کارایی	۱۵	۱۲	۹	۱۰/۷۶	۱۲/۸۸	۱۱/۳۸	۹/۸۸
سرانه مطالبات سررسید گذشته	گروه ۴	کارایی	۲	۲	۲	۳/۵۱	۲/۷۵	۲/۷۵	۲/۷۵
سرانه مطالبات معوق	گروه ۴	کارایی	۶	۶	۶	۴/۶۹	۵/۳۵	۵/۳۵	۵/۳۵
سرانه مطالبات مشکوک	گروه ۴	کارایی	۴	۴	۴	۳/۸	۳/۹	۳/۹	۳/۹
ضریب خوداتکایی	گروه ۵	اثربخشی	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵
قیمت تمام‌شده پول شعبه	گروه ۵	اثربخشی	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵
نرخ مؤثر درآمد تسهیلات	گروه ۵	اثربخشی	۶	۵	۴	۵	۶	۵	۴
ریسک اعتباری ارزی و ریالی	گروه ۵	اثربخشی	۱۱	۱۰	۹	۱۰	۱۱	۱۰	۹
درصد رشد سپرده مردمی	گروه ۵	اثربخشی	۱۲	۱۰	۸	۱۰	۱۲	۱۰	۸
نسبت درآمدهای غیر مشاع به کل درآمدها	گروه ۵	اثربخشی	۶	۵	۴	۵	۶	۵	۴
جمع			۱۱۵	۱۰۰	۸۵	۱۰۰	۱۱۰	۱۰۰	۹۰

مدیریت نوآوری و راهبردهای عملیاتی، دوره ۱، شماره ۳، صفحه: ۲۲۱_۲۳۸

جدول ۲- نمایش رتبه‌بندی شعب.

Table 2- Show the ranking of branches.

نام شعبه	فاصله تا ایده آل مثبت	فاصله تا ایده آل منفی	شاخص شباهت	رتبه
ادیمی	۴۷/۲۱۷	۱۴/۱۹۰	۰/۲۳۱۰۸	۳۲
اسپکه	۴۱/۵۸۵	۱۹/۷۴۰	۰/۳۲۱۸۹	۹
آشار	۳۹/۳۸۱	۲۲/۹۵۸	۰/۳۶۸۲۸	۴
ایرانشهر	۴۸/۵۰۳	۱۲/۶۱۶	۰/۲۰۶۴۱	۴۱

www.SID.ir

Archive of SID

بازار روزچابهار	۴۳/۵۷۱	۱۷/۶۰۲	۰/۲۸۷۷۳	۱۵
بازار زابل	۴۸/۱۰۷	۱۲/۶۶۰	۰/۲۰۸۳۴	۴۰
بنت	۴۱/۶۵۷	۲۰/۶۵۲	۰/۳۳۱۴۴	۷
بنجار	۴۹/۱۹۳	۱۱/۹۰۰	۰/۱۹۴۷۸	۴۵
بندر کنارك	۴۷/۰۴۳	۱۷/۳۸۶	۰/۲۶۹۸۵	۲۱
پارود	۴۵/۵۵۵	۱۵/۲۲۳	۰/۲۵۰۴۶۶	۲۷
پیشین	۴۴/۷۷۷	۱۷/۷۱۵	۰/۲۸۳۴۷	۱۶
تفتان	۴۷/۴۱۹	۱۲/۸۱۴	۰/۲۱۲۷۳	۳۷
جالق	۳۴/۷۲۹	۳۲/۳۸۵	۰/۴۸۲۵۳	۱
جزینك	۵۰/۲۶۲	۱۰/۱۰۱	۰/۱۶۷۳۴	۵۱
جکی گور	۴۳/۱۱۷	۱۸/۶۵۸	۰/۳۰۲۰۲	۱۲
چابهار	۴۸/۷۵۵	۲۵/۵۱۶	۰/۳۴۳۵۵	۶
چهارراه رسولی	۴۸/۵۰۹	۱۴/۸۷۵	۰/۲۳۴۶۸	۳۱
خ امام خمینی زاهدان	۴۹/۷۲۰	۱۲/۱۴۲	۰/۱۹۶۲۸	۴۲
خ امام خمینی خاش	۴۲/۰۱۰	۱۸/۷۹۹	۰/۳۰۹۱۴	۱۱
خ شریعتی زاهدان	۴۹/۸۸۲	۱۰/۸۶۶	۰/۱۷۸۸۷	۴۹
خاش	۴۸/۷۶۳	۱۳/۰۳۴	۰/۲۱۰۹۱	۳۸
دلگان	۴۶/۸۱۵	۱۳/۸۵۷	۰/۲۲۸۳۹	۳۴
راسك	۴۵/۰۱۷	۱۶/۲۷۱	۰/۲۶۵۴۸	۲۳
رامشار	۴۳/۱۰۵	۱۷/۶۴۸	۰/۲۹۰۴۸	۱۳
زابل	۴۹/۶۷۰	۱۲/۰۴۱	۰/۱۹۵۱۲	۴۴
زابلی	۴۴/۶۳۸	۱۸/۲۰۲	۰/۲۸۹۶۶	۱۴
زاهدان	۴۶/۱۹۷	۱۴/۹۹۳	۰/۲۴۵۰۲	۳۰
زهك	۵۰/۶۷۸	۱۱/۴۳۲	۰/۱۸۴۰۶	۴۸
زیبا شهر زاهدان	۴۷/۶۷۴	۱۳/۷۱۱	۰/۲۲۳۳۶	۳۶
ساربوك	۴۱/۰۰۱	۲۰/۰۲۵	۰/۳۲۸۱۳	۸
جهادزاهدان	۳۸/۱۷۸	۲۴/۸۳۸	۰/۳۹۴۱۵	۳
سراوان	۴۵/۶۶۱	۱۵/۴۱۴	۰/۲۵۲۳۷	۲۶
سرباز	۴۴/۶۲۸	۱۶/۳۱۵	۰/۲۶۷۷۰	۲۲
سوران	۴۵/۷۷۵	۱۷/۸۲۸	۰/۲۸۰۳۰	۱۸
سه راه دانش	۴۷/۵۹۴	۱۵/۵۵۳	۰/۲۴۶۳۰	۲۹
شیلات چابهار	۴۴/۵۷۵	۱۶/۰۸۷	۰/۲۶۵۱۸	۲۴
فنوج	۴۶/۱۹۴	۱۷/۳۷۲	۰/۲۷۳۲۸	۲۰
قصرقند	۴۶/۷۹۴	۱۶/۵۴۸	۰/۲۶۱۲۴	۲۵

جدول ۲- نمایش رتبه‌بندی شعب.

Table 2- Show the ranking of branches.

نام شعبه	فاصله تا ایده آل مثبت	فاصله تا ایده آل منفی	شاخص شباهت	رتبه
لاله	۴۷/۳۶۲	۱۳/۸۲۳	۰/۲۲۵۹۱	۳۵
محمد آباد	۵۰/۳۹۲	۱۰/۸۷۷	۰/۱۷۷۵۲	۵۰
منطقه آزاد چابهار	۵۲/۱۲۳	۲۹/۶۸۴	۰/۳۶۲۸۵	۵
میدان تره بار سراوان	۴۰/۷۸۳	۲۸/۶۶۰	۰/۴۱۲۷۱	۲

www.SID.ir

Archive of SID

میدان تره بار ایرانشهر	۴۵/۲۶۰	۱۵/۰۲۲	۰/۲۴۹۱۹	۲۸
میدان جهادزابل	۴۹/۴۴۱	۱۱/۶۵۴	۰/۱۹۰۷۴	۴۶
میرجاوه	۴۴/۱۰۹	۱۷/۳۴۴	۰/۲۸۲۲۲	۱۷
نصیرآباد	۴۲/۴۱۴	۲۰/۰۸۳	۰/۳۲۱۳۴	۱۰
نوبندیان	۴۳/۹۴۲	۱۷/۰۳۵	۰/۲۷۹۳۷	۱۹
نیکشهر	۴۷/۹۳۲	۱۴/۳۹۶	۰/۲۳۰۹۶	۳۳
هامون	۴۹/۹۱۸	۱۱/۲۸۷	۰/۱۸۴۴۱	۴۷
هیرمند	۴۸/۹۲۰	۱۱/۸۶۱	۰/۱۹۵۱۴	۴۳
یعقوب لیث زابل	۴۷/۸۵۹	۱۲/۶۲۸	۰/۲۰۸۷۷	۳۹

۱ـ۴ـ۲ـ تحلیل و اعتبار سنجی نتایج

آن‌گونه که در مقدمه اشاره‌شده است، گارسیا و همکاران[1] (۲۰۱۰) نشان دادند تغییر در معیارهای انتخابی نتایج متفاوتی را درنتیجه رتبه‌بندی به دنبال خواهد داشت. همچنین کاظمی و موسوی[2] (۲۰۱۳) نشان دادند با تغییر روش در تصمیم‌گیری چند معیاره نتایج متفاوت خواهد بود. بدین سبب برای اعتبارسنجی نتایج خبرگان معتقد بودند با تحلیل عملکردی هر یک از شاخص‌ها نتیجه نهایی راستی آزمایی شود بدین منظور از تکنیک محاسبه شاخص شباهت استفاده‌شده است با لحاظ این نکته که شاخص شباهت که در گام ۱۰ این مقاله استفاده‌شده است پس از جمع‌بندی امتیازی برای همه معیارها فعال خواهد شد اما با هدف مشخص شدن ارزش هر معیار درنتیجه نهایی، برای تک‌تک شاخص‌ها شاخص شباهت محاسبه و در قالب یک ماتریس به نمایش درخواهد آمد. حسن استفاده از این تکنیک آن است که دلیل برتری یک شعبه نسبت به شعبه دیگر به ریز معیار نشان داده خواهد شد ضمن آنکه به‌صورت رندمی برای راستی آزمایی برتری یک شعبه نسبت به شعبه دیگر نتایج الگوریتم این پژوهش با عملکرد عملیاتی آن به‌صورت شهودی مقایسه خواهد شد. طبیعتاً نباید انتظار داشت فاصله‌ها در امتیاز محاسبه‌شده از طریق الگوریتم بافاصله عملکردی عملیاتی دو شعبه یکسان باشد چراکه وزندهی و عملیات الگوریتم با هدف تنظیم فواصل طراحی‌شده است اما رعایت رتبه در عملکرد واقعی و رتبه عملکردی در خروجی الگوریتم می‌بایست از یکدیگر تبعیت کنند. از دیگر مزایا می‌توان به امکان سنجش نقاط قوت و ضعف عملکردی از حیث ارزش‌گذاری که برای شاخص انجام‌شده اشاره نمود.

۲ـ۴ـ۲ـ محاسبه ماتریس شباهت

$$S_{ij}^{+} = d\left(\tilde{z}^{*}{}_{ij}, \tilde{v}^{+}{}_{i}\right) \quad for\ i = 1, \dots, n\ \&\ j = 1, \dots, m \tag{۲۹}$$

$$gS_{ij}^{-} = d\left(\tilde{z}^{*}{}_{ij}, \tilde{v}^{-}{}_{i}\right) \quad for\ i = 1, \dots, n\ \&\ j = 1, \dots, m \tag{۳۰}$$

$$s^{*}{}_{ij} = \frac{S_{ij}^{-}}{S_{ij}^{-} + S_{ij}^{+}}\ for\ i = 1, \dots, n\ \&\ j = 1, \dots, m \tag{۳۱}$$

$$\begin{bmatrix} s^{*}{}_{11} & \cdots & s^{*}{}_{1m} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ s^{*}{}_{n1} & \cdots & s^{*}{}_{nm} \end{bmatrix}$$

[1] Garcia et al.

[2] Kazemi and Mousavi

www.SID.ir

Archive of SID

با استفاده از روابط ۲۹ تا ۳۱ ماتریس شباهت محاسبه و نتایج برای سه شعبه رتبه ۱، رتبه ۲۵ و رتبه ۵۱ در جدول ۳ نشان داده‌شده است.

جدول ۳- بررسی نتایج ماتریس شباهت الگوریتم و مقایسه آن با عملکرد عملیاتی بدون لحاظ ضرایب و بی مقیاس شده برای سه شعبه.

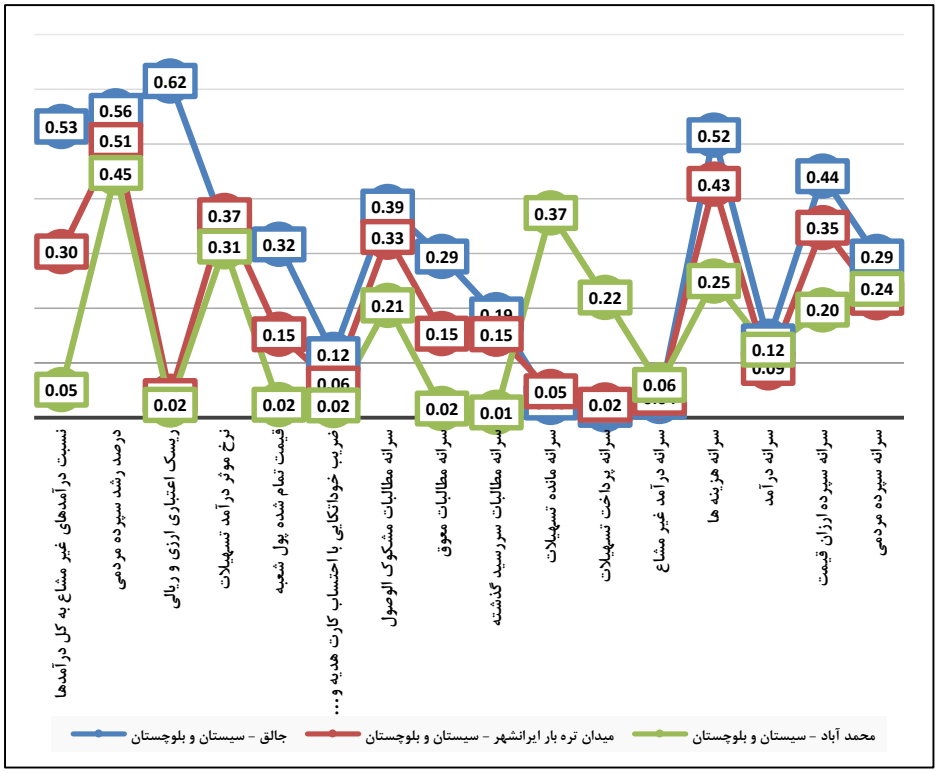
Table 3- Examining the results of the algorithm similarity matrix and comparing it with the operational performance without considering the coefficients and scaling for three branches.

	ماهیت	مثبت	مثبت	مثبت	منفی	مثبت	مثبت	مثبت	مثبت	منفی	منفی	منفی	مثبت	منفی	مثبت	منفی	مثبت	مثبت
	شعبه	معیار ۱	معیار ۲	معیار ۳	معیار ۴	معیار ۵	معیار ۶	معیار ۷	معیار ۸	معیار ۹	معیار ۱۰	معیار ۱۱	معیار ۱۲	معیار ۱۳	معیار ۱۴	معیار ۱۵	معیار ۱۶
نتایج حل مسئله با استفاده از روش الگوریتم مقاله	جالق	۰.۲۹۴۶	۰.۴۴۱۴	۰.۱۳۹۵	۰.۵۱۶۰	۰.۰۲۹۸	۰.۰۱۴۴	۰.۰۲۸۰	۰.۱۸۸۳	۰.۲۹۴۴	۰.۳۸۵۶	۰.۱۱۵۷	۰.۳۱۶۶	۰.۳۴۵۶	۰.۶۱۵۱	۰.۵۶۰۶	۰.۵۳۲۱
	میدان تره بار ایرانشهر	۰.۲۱۹۱	۰.۳۴۸۲	۰.۰۹۱۰	۰.۴۲۶۹	۰.۰۳۶۷	۰.۰۲۳۵	۰.۰۴۸۱	۰.۱۵۲۶	۰.۱۵۳۵	۰.۰۳۳۰۰	۰.۰۶۲۳	۰.۱۵۲۴	۰.۳۶۹۵	۰.۰۳۹۲	۰.۵۰۷۴	۰.۳۰۳۵
	محمد آباد	۰.۲۳۵۴	۰.۱۹۷۲	۰.۱۲۴۲	۰.۲۴۹۶	۰.۰۶۰۰	۰.۲۱۹۵	۰.۳۷۳۹	۰.۰۹۸	۰.۱۶۷	۰.۲۰۵۲	۰.۲۲۴	۰.۲۲۳۹	۰.۳۱۲۴	۰.۲۳۳	۰.۴۴۷۰	۰.۰۵۱۳
رتبه بندی سه شعبه بر اساس عملکرد اعداد در ماتریس تصمیم بی مقیاس شده	جالق	۰.۰۲۳۵	۰.۰۳۳۵	۰.۰۲۰۲	۰.۰۰۸۸	۰.۰۱۰۶	۰.۰۰۲۳	۰.۰۰۲۶	۰.۰۰۰۲	۰.۰۰۰۰	۰.۰۰۰۰	۰.۱۴۹۰	۰.۰۶۸۸	۰.۰۹۸۱	۰.۰۰۸۲	۰.۳۰۶۶	۰.۸۷۰۸
	میدان تره بار ایرانشهر	۰.۱۰۷۷	۰.۲۳۰۰	۰.۰۱۵۰	۰.۰۱۲۱	۰.۰۱۲۳	۰.۰۰۳۶	۰.۰۰۴۱	۰.۰۰۲۴	۰.۰۰۳۵	۰.۰۰۶۲	۰.۰۶۶۱	۰.۱۱۵۶	۰.۱۰۴۸	۰.۲۰۲۹	۰.۲۴۹۲	۰.۳۱۹۳
	محمد آباد	۰.۱۹۸۰	۰.۱۱۳	۰.۱۹۰۰	۰.۰۲۴۲	۰.۰۱۸۶	۰.۰۳۵۶	۰.۰۴۱۴	۰.۰۶۵۶	۰.۰۶۵۴	۰.۰۳۶۰	۰.۰۰۸۴	۰.۱۸۵۱	۰.۰۸۵۸	۰.۳۰۹۱	۰.۱۳۲۰	۰.۰۳۹۵

در جدول ۳ دو سری اعداد برای سه شعبه در دو جدول در کنار هم قرارگرفته است که در بخش بالایی نتایج محاسبه‌شده از ماتریس شباهت اخذ و درج‌شده است و در بخش پایینی عملکرد واقعی شعبه بدون لحاظ وزندهی بی مقیاس و درج‌شده است بزرگ‌ترین عدد در بین سه عدد بارنگ سبز، کوچک‌ترین عدد رنگ قرمز و برای عدد میانی رنگی در نظر گرفته نشده است. رفتار رتبه‌ای در شاخص‌های مثبت در دو جدول کاملاً مشابه و رفتار شاخص‌های منفی عکس یکدیگر است لذا عملکرد این الگوریتم از حیث امتیازدهی به شاخص‌ها به لحاظ حفظ رتبه در مسیر درستی قرارگرفته است و تفاوت فواصل بین اعداد طبیعتاً به دلیل وزندهی و سایر محاسبات می‌باشد و در راستای کلیت مسئله است.

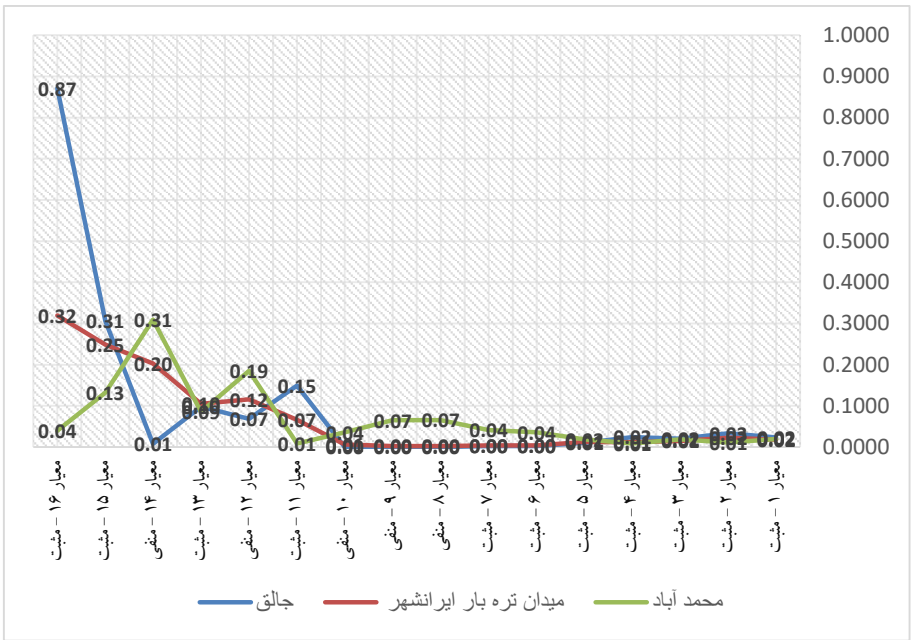
www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۲- مقایسه عملکرد شعبه برتر با دو شعبه میانی و انتهایی جدول رتبه‌بندی از منظر شاخص شباهت سنجی.

Figure 2- Comparison of the performance of the top branch with the two middle and bottom branches of the ranking table from the perspective of similarity index.



شکل ۳- عملکرد سه شعبه از منظر هسته عدد فازی در ماتریس تصمیم پس از بی مقیاس شدن.

Figure 3- Function of three branches from the perspective of the fuzzy number core in the decision matrix after scaling.

در شکل ۲ و ۳ داده‌های شکل ۱ به‌صورت نمودار نشان داده‌شده است. به ترتیب خطوط آبی، قرمز و سبزرنگ نشان‌دهنده عملکرد برتر، میانی و انتهایی جدول رتبه‌بندی هستند شعبه انتهایی جدول به‌رغم آنکه در گروه شاخص‌های مربوط به پرداخت تسهیلات به نسبت دو شعبه دیگر عملکرد ضعیف‌تری دارد اما به دلیل عملکرد ضعیف در شاخص‌های گروه تجهیز منابع و وصول مطالبات طبقه غیر جاری، عملکرد آن به نسبت دو شعبه دیگر ضعیف‌تر

www.SID.ir

مدیریت نوآوری و راهبردهای عملیاتی، دوره ۱، شماره ۳، صفحه: ۲۲۱_۲۳۸

Archive of SID

است. شاخص ریسک اعتباری که مقدار عددی بالای آن نشان‌دهنده عدم توان شعبه در بازپس‌گیری تسهیلات پرداختی است در شعبه برتر بافاصله قابل‌توجه از دو شعبه دیگر قرار دارد و یکی از دلایل برتری این شاخص است.

۳ـ ٤ـ ۲ـ حل مسئله با استفاده از روش ترکیبی، آنتروپی و ایداس و مقایسه نتایج

در روش‌های تصمیم‌گیری چند معیاره به دلیل تنوع انتخاب در معیار، وزندهی و روش حل، نتایج رتبه‌بندی می‌تواند متفاوت باشد و الزامی برای انطباق نتایج در دو الگوریتم رتبه‌بندی وجود نخواهد داشت؛ اما انتظار است با انحرافی منطقی و قابل‌قبول جایگاه شعب برتر و ضعیف به لحاظ عملکردی حفظ شود. با توجه به اینکه در پژوهش‌های اخیر روش‌های ایداس و تاپسیس بیش از سایر روش‌ها موردتوجه بوده است، در جدول ٤ نتایج الگوریتم پیشنهادی پژوهش باحالتی که از انتروپی برای وزندهی کیفی استفاده‌شده است و از روش ایداس برای محاسبه رتبه بهره گرفته‌شده است با یکدیگر مقایسه شده‌اند.

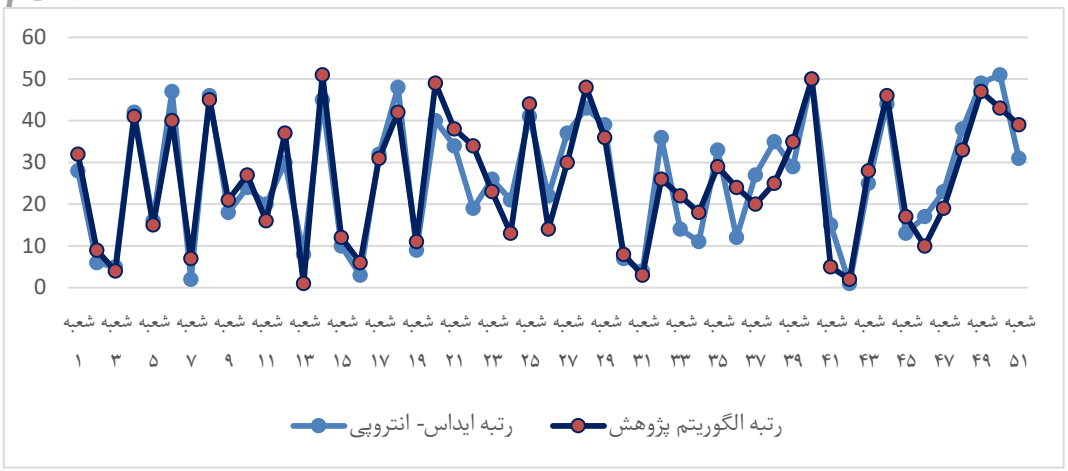
جدول ٤- مقایسه نتایج الگوریتم پیشنهادی و نتایج روش انتروپی -ایداس.

Table 4- Comparison of the results of the proposed algorithm and the results of the entropy-Idas method.

	رتبه ایداس– انتروپی	رتبه الگوریتم پژوهش		رتبه ایداس– انتروپی	رتبه الگوریتم پژوهش
شعبه ۱	۲۸	۳۲	شعبه ۲۷	۳۷	۳۰
شعبه ۲	۶	۹	شعبه ۲۸	۴۳	۴۸
شعبه ۳	۵	۴	شعبه ۲۹	۳۹	۳۶
شعبه ۴	۴۲	۴۱	شعبه ۳۰	۷	۸
شعبه ۵	۱۶	۱۵	شعبه ۳۱	۴	۳
شعبه ۶	۴۷	۴۰	شعبه ۳۲	۳۶	۲۶
شعبه ۷	۲	۷	شعبه ۳۳	۱۴	۲۲
شعبه ۸	۴۶	۴۵	شعبه ۳۴	۱۱	۱۸
شعبه ۹	۱۸	۲۱	شعبه ۳۵	۳۳	۲۹
شعبه ۱۰	۲۴	۲۷	شعبه ۳۶	۱۲	۲۴
شعبه ۱۱	۲۰	۱۶	شعبه ۳۷	۲۷	۲۰
شعبه ۱۲	۳۰	۳۷	شعبه ۳۸	۳۵	۲۵
شعبه ۱۳	۸	۱	شعبه ۳۹	۲۹	۳۵
شعبه ۱۴	۴۵	۵۱	شعبه ۴۰	۵۰	۵۰
شعبه ۱۵	۱۰	۱۲	شعبه ۴۱	۱۵	۵
شعبه ۱۶	۳	۶	شعبه ۴۲	۱	۲
شعبه ۱۷	۳۲	۳۱	شعبه ۴۳	۲۵	۲۸
شعبه ۱۸	۴۸	۴۲	شعبه ۴۴	۴۴	۴۶
شعبه ۱۹	۹	۱۱	شعبه ۴۵	۱۳	۱۷
شعبه ۲۰	۴۰	۴۹	شعبه ۴۶	۱۷	۱۰
شعبه ۲۱	۳۴	۳۸	شعبه ۴۷	۲۳	۱۹
شعبه ۲۲	۱۹	۳۴	شعبه ۴۸	۳۸	۳۳
شعبه ۲۳	۲۶	۲۳	شعبه ۴۹	۴۹	۴۷
شعبه ۲۴	۲۱	۱۳	شعبه ۵۰	۵۱	۴۳
شعبه ۲۵	۴۱	۴۴	شعبه ۵۱	۳۱	۳۹
شعبه ۲۶	۲۲	۱۴			

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ٤- مقایسه نتایج رتبه بندی الگوریتم پژوهش و حل مسئله با روش ترکیبی ایداس- انتروپی.

Figure 4– Comparison of ranking results of research algorithm and problem solving with the combined Idas-entropy method.

با هدف اعتبارسنجی نتایج الگوریتم پیشنهادی، ماتریس تصمیم با استفاده از روش ترکیبی ایداس– آنتروپی حل شده است و نتایج در جدول ٤ و مقایسه رتبه‌ها در شکل ٤ نشان داده‌شده است. روش آنتروپی نوسان پراکندگی داده‌ها را در معیارهای مختلف بررسی و وزن متناسب با آن را فارغ از میزان وابستگی معیارها محاسبه می‌نماید. در الگوریتم پیشنهادی، وزندهی کمی به معیارها صرفاً برای معیارهای وابسته انجام‌شده است.

۳ـ نتیجه‌گیری

ارزیابی عملکرد شعب یک موسسه مالی اعتباری علاوه بر آنکه یک ضرورت و الزام برای شناسایی نقاط قوت و ضعف واحدهای زیرمجموعه است می‌تواند ظرفیت‌های آن واحد را نیز معرفی نماید. ارزیابی و رتبه‌بندی واحدها و اختصاص درجه در کنار قرار دادن شعب در مسیر بهره‌وری می‌تواند معیار مناسبی باشد برای تجهیز پرسنلی، اداری و حتی ساختمانی که هزینه قابل‌توجهی به سازمان تحمیل می‌نمایند. این ارزیابی می‌بایست در راستای اهداف و نقش مورد انتظار باشد و این امر از طریق شناسایی و تعریف شاخص‌های مؤثر و متناسب با استراتژی‌ها میسر خواهد بود، در این مقاله شاخص‌ها به دو بخش کارایی و اثربخشی تقسیم و ارزیابی صورت پذیرفته است.

بررسی عملکرد در یک‌زمان مشخص، به دلیل آنکه محتمل است در آن مقطع زمانی جهش یا رکود مقطعی عملکردی رخ دهد نمی‌تواند برای برنامه‌ریزی و اختصاص درجه کاربردی باشد، بنابراین در پاسخ به سؤال ۱ این پژوهش، با بررسی عملکرد شعب یک موسسه مالی و اعتباری در یک بازه زمانی، خطای ارزیابی شعب که در یک مقطع زمانی جهش عملکردی مثبت یا منفی داشته‌اند کنترل‌شده است، بدین منظور پس از داده‌کاوی در چند مقطع زمانی با استفاده از تکنیک میانگین و انحراف معیار یک عدد فازی مثلثی برای آن در نظر گرفته‌شده است. در پاسخ به سؤال دوم پژوهش، الگوریتمی پیشنهادشده است که قابلیت پذیرش و ترکیب دو نوع متفاوت وزندهی کیفی و کمی را داشته باشد. برای وزندهی کمی ازنظر خبرگان استفاده‌شده است و برای وزندهی کیفی، بدوا گروه‌بندی معیارها انجام‌شده است و سپس ضریب تأثیر هر معیار در هر گروه که ماهیتاً معیارهای وابسته هستند، به‌عنوان وزن کیفی در نظر گرفته‌شده است. در پاسخ به سؤال سوم پژوهش، به‌منظور بررسی جزئیات عملکردی واحدها، در بخش ٦، ماتریس شباهت طراحی‌شده است که می‌تواند ارزش هر معیار را در رتبه کسب‌شده برای هر شعبه نشان دهد. این امر می‌تواند در شناسایی نقاط قوت و ضعف واحدهای موردبررسی، کارایی قابل قبولی داشته باشد.

مدیریت نوآوری و راهبردهای عملیاتی، دوره ۱، شماره ۳، صفحه: ۲۲۱ـ۲۳۸

www.SID.ir

Archive of SID

منابع

Aghaei, M., Asadollahi, A. & Pakari, A. (2013). Ranking of Saman bank's branches in Tehran based on customer satisfaction factors by F.M.C.D.M models. *International journal of scientific management and development, 1*(1), 46-61.

Akkaya, G., Turanoğlu, B., & Öztaş, S. (2015). An integrated fuzzy AHP and fuzzy MOORA approach to the problem of industrial engineering sector choosing. *Expert systems with applications, 42*(24), 9565-9573.

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.

Banet, D. (2010). Heuristic scheduling for clinical physicians. Master thesis,University of Louisville, Retrieved from https://ir.library.louisville.edu/etd/66/

Garcia, F., Guijarro, F., & Moya, I. (2010). Ranking Spanish savings banks: a multicriteria approach. *Matematical and computer modelling, 52*(7-8), 1058-1065.

Ghorabaee, M. K., Amiri, M., Zavadskas, E. K., Turskis, Z., & Antucheviciene, J. (2017). A new multi-criteria model based on interval type-2 fuzzy sets and EDAS method for supplier evaluation and order allocation with environmental considerations. *Computers & industrial engineering, 112*, 156-174.

Guilherme D., Leonardo T., & Joao, M. (2019). Application of independent component analysis and TOPSIS to deal with dependent criteria in multicriteria decision problems. *Expert systems with applications, 122*, 262–280.

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).

Kumar, S., Kumar, S., & Barman, A. G. (2018). Supplier selection using fuzzy TOPSIS multi criteria model for a small-scale steel manufacturing unit. *Procedia computer science, 133*, 905-912.

Mahmudi, A. & Bagherlou, H. (2014). Ranking the bank stock with multi-criteria decision-making method. 3th *Iranian management & accounting conference, Tehran university*. (in Persian).

Motameni, A. R., Javadzadeh, M., & Tizfahm, M. (2010). The strategy performance evaluation of the banks. *Journal of strategic management studies, 1*, 159-141.

Parreiras, R. O., Kokshenev, I., Carvalho, M. O. M., Willer, A. C. M., Dellezzopolles Jr, C. F., Nacif Jr, D. B., & Santana, J. A. (2019). A flexible multicriteria decision-making methodology to support the strategic management of Science, Technology and Innovation research funding programs. *European journal of operational research, 272*(2), 725-739.

Pourkazemi, M. H. (2007). Grading bank branches. *Economics research, 26*, 305-348. (in Persian).

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).

Seçme, N. Y., Bayrakdaroğlu, 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.

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).

Wang, E., Alp, N., Shi, J., Wang, C., Zhang, X., & Chen, H. (2017). Multi-criteria building energy performance benchmarking through variable clustering-based compromise TOPSIS with objective entropy weighting. *Energy, 125*, 197-210.

Wang, Z. X., Li, D. D., & Zheng, H. H. (2018). The external performance appraisal of China energy regulation: An empirical study using a TOPSIS method based on entropy weight and Mahalanobis distance. *International journal of environmental research and public health, 15*(2), 236.

www.SID.ir

Archive of SID

انتخاب شاخص توسط خبرگان

جدول ۵- شاخص‌های پیشنهادی به خبرگان.

Table 5- Indicadores propuestos a los expertos.

معیارهای پیشنهادی	معیار انتخابی	ماهیت معیار	وزن معیار	کران بالای وزن	کران پایین وزن
مبلغ سپرده مردمی					
سپرده های ارزان قیمت					
سپرده های گران قیمت					
اصل وصول					
افزایش/ کاهش ضریب خوداتکایی					
جمع درآمد ها					
جمع هزینه ها					
درآمد تامین مالی					
درآمدهای غیر مشاع					
درصد رشد سپرده مردمی	*	اثربخشی	۱۰	۱۲	۸
درصد سپرده های ارزان قیمت به کل مردمی					
درصد سپرده های گران قیمت به کل مردمی					
ریسک اعتباری ارزی و ریالی	*	اثربخشی	۱۰	۱۱	۹
سرانه پرداخت تسهیلات	*	کارایی	۵	۶	۴
سرانه درآمد	*	کارایی	۶	۷	۵
سرانه درآمد غیر مشاع	*	کارایی	۳	۳	۳
سرانه سپرده ارزان قیمت	*	کارایی	۴	۵	۳
سرانه سپرده مردمی	*	کارایی	۱۲	۱۵	۹
سرانه مانده تسهیلات	*	کارایی	۱۲	۱۵	۹
سرانه مطالبات سررسید گذشته	*	کارایی	۲	۲	۲
سرانه مطالبات مشکوک الوصول	*	کارایی	۴	۴	۴
سرانه مطالبات معوق	*	کارایی	۶	۶	۶
سرانه وصول پرسنل					
سرانه وصول شعب					
سرانه هزینه ها	*	کارایی	۶	۷	۵
سود وصول					
ضریب خوداتکایی	*	اثربخشی	۵	۵	۵
قیمت تمام شده پول شعبه	*	اثربخشی	۵	۵	۵
کل تعداد تسهیلات					
کل مبلغ تسهیلات					
کل وصول					
مانده مطالبات سررسید گذشته					
مانده مطالبات سرنرسیده					
مانده مطالبات مشکوک الوصول					
مانده مطالبات معوق					
مبلغ تکلیفی					
مبلغ سپرده بلند مدت _ بدون رسوب گواهی					
روزانه					
مبلغ سپرده جاری مردمی روزانه					
مبلغ سپرده قرض الحسنه روزانه					
مبلغ سپرده کوتاه مدت روزانه					

www.SID.ir

Archive of SID

مبلغ غیرتکلیفی					
مبلغ وجوه					
نتیجه عملکرد منابع و مصارف دوره جاری					
نتیجه عملکرد منابع و مصارف کلی					
نرخ موثر درآمد تسهیلات	*	اثربخشی	۵	۶	۴
نرخ هزینه غیر بهره ای قیمت تمام شده شعبه					
نرخ هزینه های بهره ای قیمت تمام شده شعبه					
نسبت درآمدهای غیر مشاع به کل درآمدها	*	اثربخشی	۵	۶	۴
هزینه تامین مالی					
هزینه کل					
هزینه های عملیاتی					
هزینه های غیر عملیاتی					
جمع			۱۰۰	۱۱۴	۸۵

ماتریس شباهت تشریح شده در بخش ۱-۱-۴

	م۱	م۲	م۳	م۴	م۵	م۶	م۷	م۸	م۹	م۱۰	م۱۱	م۱۲	م۱۳	م۱۴	م۱۵	م۱۶
ش۱	0.17	0.22	0.08	0.40	0.05	0.21	0.17	0.09	0.15	0.38	0.03	0.06	0.34	0.20	0.47	0.13
ش۲	0.26	0.41	0.10	0.48	0.15	0.13	0.18	0.04	0.12	0.35	0.03	0.26	0.36	0.12	0.47	0.35
ش۳	0.35	0.51	0.17	0.51	0.04	0.03	0.07	0.12	0.23	0.22	0.09	0.36	0.30	0.14	0.49	0.39
ش۴	0.20	0.30	0.11	0.29	0.06	0.24	0.36	0.01	0.02	0.29	0.02	0.09	0.33	0.04	0.49	0.07
ش۵	0.28	0.42	0.14	0.39	0.05	0.04	0.05	0.11	0.19	0.36	0.09	0.25	0.37	0.08	0.45	0.31
ش۶	0.31	0.23	0.16	0.25	0.05	0.07	0.12	0.07	0.13	0.36	0.05	0.03	0.39	0.12	0.46	0.19
ش۷	0.33	0.48	0.14	0.40	0.19	0.17	0.24	0.11	0.05	0.26	0.03	0.29	0.34	0.06	0.55	0.28
ش۸	0.18	0.18	0.08	0.38	0.01	0.05	0.10	0.07	0.17	0.38	0.04	0.03	0.38	0.16	0.46	0.08
ش۹	0.19	0.31	0.23	0.22	0.05	0.50	0.48	0.01	0.03	0.26	0.02	0.08	0.35	0.06	0.50	0.03
ش۱۰	0.26	0.38	0.12	0.39	0.03	0.04	0.06	0.14	0.16	0.36	0.06	0.16	0.37	0.08	0.47	0.21
ش۱۱	0.23	0.37	0.09	0.48	0.05	0.07	0.09	0.11	0.11	0.35	0.05	0.26	0.36	0.06	0.51	0.24
ش۱۲	0.11	0.22	0.05	0.47	0.04	0.07	0.11	0.07	0.12	0.34	0.03	0.11	0.38	0.09	0.48	0.16
ش۱۳	0.29	0.44	0.14	0.52	0.03	0.01	0.03	0.19	0.29	0.39	0.12	0.32	0.35	0.62	0.56	0.53
ش۱۴	0.20	0.19	0.08	0.35	0.02	0.04	0.09	0.09	0.11	0.31	0.04	0.04	0.32	0.05	0.49	0.10
ش۱۵	0.19	0.33	0.07	0.52	0.01	0.00	0.01	0.17	0.23	0.37	0.13	0.24	0.38	0.07	0.48	0.33
ش۱۶	0.28	0.26	0.39	0.06	0.13	0.46	0.68	0.00	0.00	0.43	0.02	0.02	0.35	0.02	0.54	0.01
ش۱۷	0.11	0.22	0.04	0.48	0.03	0.03	0.06	0.17	0.18	0.37	0.05	0.13	0.41	0.07	0.36	0.20
ش۱۸	0.16	0.21	0.05	0.41	0.03	0.07	0.14	0.24	0.09	0.32	0.03	0.05	0.38	0.04	0.48	0.10
ش۱۹	0.16	0.28	0.05	0.51	0.07	0.05	0.06	0.16	0.25	0.37	0.05	0.19	0.36	0.22	0.51	0.39
ش۲۰	0.20	0.22	0.08	0.37	0.02	0.10	0.13	0.05	0.10	0.27	0.04	0.09	0.36	0.04	0.51	0.10
ش۲۱	0.12	0.22	0.11	0.28	0.10	0.26	0.36	0.02	0.06	0.32	0.02	0.05	0.32	0.09	0.45	0.11
ش۲۲	0.25	0.34	0.12	0.34	0.12	0.18	0.36	0.03	0.03	0.19	0.02	0.11	0.33	0.04	0.54	0.09
ش۲۳	0.24	0.39	0.09	0.44	0.11	0.14	0.18	0.07	0.12	0.22	0.03	0.22	0.29	0.06	0.49	0.28
ش۲۴	0.31	0.28	0.15	0.26	0.04	0.05	0.07	0.16	0.27	0.38	0.07	0.05	0.40	0.43	0.45	0.27
ش۲۵	0.23	0.19	0.14	0.22	0.08	0.29	0.39	0.01	0.02	0.21	0.02	0.04	0.32	0.04	0.48	0.07
ش۲۶	0.20	0.34	0.07	0.54	0.13	0.17	0.23	0.20	0.09	0.23	0.03	0.26	0.25	0.06	0.51	0.17
ش۲۷	0.23	0.34	0.17	0.29	0.08	0.25	0.42	0.01	0.02	0.27	0.02	0.14	0.32	0.04	0.54	0.04
ش۲۸	0.19	0.23	0.15	0.27	0.08	0.20	0.39	0.03	0.01	0.14	0.02	0.07	0.32	0.01	0.44	0.05
ش۲۹	0.12	0.16	0.05	0.42	0.02	0.04	0.07	0.12	0.22	0.37	0.04	0.04	0.39	0.18	0.49	0.19
ش۳۰	0.20	0.34	0.08	0.49	0.02	0.02	0.02	0.16	0.26	0.39	0.09	0.18	0.37	0.34	0.49	0.38
ش۳۱	0.42	0.51	0.27	0.27	0.03	0.07	0.12	0.13	0.27	0.38	0.07	0.21	0.39	0.50	0.52	0.17
ش۳۲	0.15	0.30	0.05	0.55	0.04	0.09	0.16	0.03	0.05	0.34	0.03	0.23	0.34	0.05	0.51	0.12

www.SID.ir

Archive of SID

ش۳۳	0.25	0.39	0.10	0.48	0.11	0.12	0.16	0.19	0.06	0.06	0.23	0.03	0.24	0.31	0.03	0.52	0.22
ش۳۴	0.14	0.29	0.04	0.52	0.08	0.14	0.14	0.23	0.16	0.33	0.25	0.02	0.22	0.28	0.08	0.54	0.13
ش۳۵	0.26	0.20	0.11	0.27	0.12	0.18	0.29	0.03	0.03	0.10	0.32	0.03	0.40	0.32	0.08	0.45	0.14
ش۳۶	0.18	0.27	0.08	0.44	0.02	0.04	0.06	0.15	0.23	0.23	0.37	0.05	0.19	0.39	0.23	0.50	0.21
ش۳۷	0.29	0.39	0.14	0.28	0.22	0.27	0.44	0.05	0.01	0.01	0.10	0.02	0.10	0.33	0.02	0.54	0.16
ش۳۸	0.18	0.29	0.04	0.51	0.12	0.18	0.23	0.09	0.06	0.06	0.13	0.03	0.18	0.25	0.02	0.56	0.26
ش۳۹	0.21	0.20	0.11	0.33	0.04	0.06	0.09	0.10	0.20	0.20	0.38	0.05	0.04	0.39	0.22	0.49	0.19
ش۴۰	0.24	0.20	0.12	0.25	0.06	0.22	0.37	0.01	0.02	0.02	0.21	0.02	0.02	0.31	0.02	0.45	0.05
ش۴۱	0.64	0.38	0.53	0.04	0.02	0.02	0.03	0.19	0.29	0.29	0.36	0.42	0.01	0.45	0.13	0.36	0.26
ش۴۲	0.09	0.21	0.03	0.57	0.01	0.00	0.01	0.20	0.30	0.30	0.39	0.09	0.18	0.36	0.64	0.47	0.52
ش۴۳	0.22	0.35	0.09	0.43	0.04	0.02	0.05	0.15	0.15	0.15	0.33	0.06	0.15	0.37	0.04	0.51	0.30
ش۴۴	0.27	0.26	0.13	0.30	0.05	0.04	0.10	0.09	0.11	0.11	0.27	0.05	0.09	0.34	0.04	0.43	0.23
ش۴۵	0.13	0.26	0.04	0.57	0.04	0.09	0.11	0.10	0.21	0.21	0.37	0.03	0.19	0.35	0.20	0.47	0.15
ش۴۶	0.20	0.37	0.08	0.55	0.11	0.12	0.10	0.10	0.08	0.08	0.33	0.05	0.30	0.33	0.04	0.55	0.36
ش۴۷	0.23	0.38	0.11	0.48	0.02	0.01	0.04	0.14	0.17	0.17	0.31	0.09	0.31	0.32	0.04	0.47	0.28
ش۴۸	0.21	0.34	0.07	0.43	0.12	0.18	0.32	0.03	0.02	0.02	0.11	0.02	0.19	0.29	0.02	0.46	0.13
ش۴۹	0.13	0.17	0.05	0.42	0.03	0.06	0.09	0.07	0.11	0.11	0.36	0.04	0.01	0.39	0.07	0.42	0.14
ش۵۰	0.22	0.26	0.12	0.33	0.07	0.21	0.35	0.02	0.03	0.03	0.18	0.02	0.10	0.33	0.04	0.46	0.06
ش۵۱	0.25	0.25	0.12	0.32	0.05	0.06	0.09	0.12	0.15	0.15	0.34	0.05	0.06	0.36	0.08	0.50	0.22

مدیریت نوآوری و راهبردهای عملیاتی، دوره ۱، شماره ۳، صفحه: ۲۲۱_۲۳۸

Licensee Innovation Management and Operatinal Strategies. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

www.SID.ir