


Paper Type: Original Article

## Identifying and Prioritizing the Factors Affecting the Services of Electronic Banking Website in a Fuzzy Environment

Seyede Fatemeh Faghidian<sup>1,\*</sup> , Khadije Fathizade<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Department of Industrial Engineering, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran; f.faghidian@yahoo.com.

<sup>2</sup> Department of Industrial Engineering, Foulad Institute of Higher Industrial Education, Isfahan, Iran; khadijefathizadeh1370@gmail.com.

### Citation:



Faghidian, S. F., & Fathizade, Kh. (2023). Identifying and prioritizing the factors affecting the services of electronic banking website in a fuzzy environment. *Financial and banking strategic studies*, 1(1), 69–76.

Received: 03/01/2023

Reviewed: 06/02/2023

Revised: 11/04/2023

Accepted: 22/05/2023

### Abstract

In the competitive and dynamic banking system environment, the electronic banking industry depends on providing electronic services in various formats, including websites. In this research, the identification and prioritization of factors affecting bank websites in order to obtain user satisfaction is investigated. By reviewing the literature, six indicators were identified and extracted, one indicator was removed by the Fuzzy Delphi method, and another item was added to that collection. So, the Fuzzy BWM has weighted them, and in order to rank the websites of the three selected banks, the Fuzzy TOPSIS has been used. Based on the calculations, the indicators of security, reliability, privacy, ease of use, responsiveness, and finally design have obtained the most points respectively. It should be noted that the difference between the first index and the others is significant. This difference can also be observed in the ranking of websites. In the emerging banking industry of Iran, website security is a challenge that the managers can face properly, which can lead to the survival and profitability of banks by gaining the satisfaction and trust of customers.

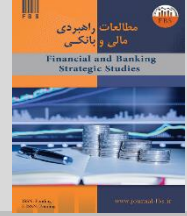
**Keywords:** Electronic banking, Fuzzy best-worst, Fuzzy TOPSIS, Fuzzy Delphi.



Corresponding Author: f.faghidian@yahoo.com



Licensee. **Financial and Banking Strategic Studies**. 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>).



نوع مقاله: پژوهشی



## شناسایی و اولویت‌بندی عوامل موثر بر ارائه خدمات بانکداری الکترونیک در محیط فازی

سیده فاطمه فقیدیان<sup>۱\*</sup>، خدیجه فتحی زاده<sup>۲</sup>

<sup>۱</sup>گروه مهندسی صنایع، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.  
<sup>۲</sup>گروه مهندسی صنایع، موسسه آموزش عالی صنعتی فولاد، اصفهان، ایران.

چکیده

صنعت بانکداری الکترونیک در محیط رقابتی و پویای نظام بانکداری، وابسته به ارائه خدمات الکترونیک در قالب‌های مختلف از جمله وب‌سایت می‌باشد. این پژوهش به دنبال شناسایی و اولویت‌بندی عوامل موثر بر وب‌سایت بانک‌ها با هدف کسب رضایت کاربران می‌باشد. با مرور پیشینه، شش شاخص شناسایی و استخراج شد و توسط روش دلفی فازی یک شاخص حذف و مورد دیگری به آن مجموعه ملحق شد. سپس روش بهترین-بدترین فازی، آن‌ها را وزن‌دهی نموده و به منظور رتبه‌بندی وب‌سایت سه بانک منتخب، روش تاپسیس فازی به کار گرفته شده است. براساس محاسبات شاخص‌های امنیت، قابلیت اطمینان، حریم خصوصی، سهولت استفاده، پاسخگویی و در نهایت طراحی به ترتیب بیشترین امتیازها را کسب نموده‌اند. قابل ذکر است که اختلاف اولین شاخص با سایرین چشم‌گیر می‌باشد. در رتبه‌بندی وب‌سایت‌ها نیز این اختلاف مشاهده شده است. در صنعت بانکداری ایران، امنیت وب‌سایت چالشی است که رویارویی مناسب مدیران با آن می‌تواند به بقا و سودآوری بانک‌ها از طریق جلب رضایت و اعتماد مشتریان منجر شود.

**کلیدواژه‌ها:** بانکداری الکترونیک، بهترین-بدترین فازی، تاپسیس فازی، دلفی فازی.

### ۱- مقدمه

در سطح جهانی خدمات مالی دستخوش تغییرات چشمگیری شده است. بانک‌ها از مهم‌ترین سازمان‌های مالی هستند که با هدف کسب سهم بازار بیشتر، به دنبال سودآوری و شهرت برای رشد و بقا در این محیط رقابتی می‌باشند [1]. از این رو بانکداری الکترونیکی به یکی از خدمات ضروری بانک‌ها تبدیل شده است که اجرای صحیح آن می‌تواند رضایت مشتریان را افزایش داده و مزیت رقابتی برای بانک‌ها ایجاد نماید. شناسایی اهمیت نسبی ابعاد کیفیت خدمات می‌تواند کمک بزرگی به این صنعت نماید تا رضایت مشتریان را بیشتر کسب نمایند. ارائه خدمات بانکی به مشتریان از طریق اینترنت به عنوان بانکداری الکترونیکی تعریف شده است [2] که طیف گسترده‌ای از خدمات را شامل می‌شود. انتظارات مشتریان و معیارهای ارزیابی رضایت آن‌ها، ارائه این نوع خدمات رو با چالش‌های متنوعی رو به رو نموده است. ادراک و ارزیابی مشتریان بانک‌ها از روش‌های بازایانی خدمات الکترونیکی به طور چشمگیری بر نیت حمایتی و تبلیغات شفاهی الکترونیکی تاثیرگذار می‌باشد [3]، [4]. به لطف فناوری‌های جدید و توسعه اینترنت، رضایت مصرف‌کنندگان، محصول کانال‌های جدید بانکداری الکترونیکی شده است.

یکی از مهم‌ترین این کانال‌ها وب‌سایت بانک‌ها می‌باشد که با ارائه خدمات متفاوت، مشتریان می‌توانند فعالیت‌های بانکی خود را به صورت ۲۴ ساعته بدون نیاز به مراجعه حضوری به بانک انجام دهند [5]، که از نظر مشتریان یکی از مهم‌ترین موارد اهمیت این نوع بانکداری است و از نظر بانک‌ها، کاهش هزینه‌ها و حجم فعالیت نیروی انسانی و نیز تغییر شیوه‌های اقتصادی و دستیابی به ویژگی‌هایی همانند افزایش

\* نویسنده مسئول

f.faghidian@yahoo.com



شهرت در ارائه خدمات و ایجاد فرصت‌هایی برای بازارهای هدف جدید از مهم‌ترین موارد می‌باشد [6]. از ویژگی‌های بانکداری الکترونیکی می‌توان سرعت، صحت و مهارت مشتریان را نام برد. سرعت در ارائه این نوع خدمات می‌تواند بر جذب منابع مالی و ارتقا سپرده‌های بانکی تاثیرگذار باشد [7]. وضوح و صحت عملیاتی نیز از مهم‌ترین عوامل کیفیت محصولات و خدمات تکنولوژیکی می‌باشد. پیرامون مورد آخر باید اعلام نمود که مشتریان برای این نوع از خدمات تکنولوژیکی که خواسته‌هایشان را به خوبی برآورده می‌کنند ارزش قایل می‌شوند و دستگاه‌های سلف سرویس را انتخاب می‌کنند [8]. سنجش خدمات الکترونیکی توجه محققین را در پی داشته است. از این رو مفهوم‌سازی برای اندازه‌گیری آن مورد نیاز می‌باشد که از نتایج آن بازیابی عملکرد سازمان‌های مالی می‌باشد. کیفیت خدمات الکترونیکی نه تنها موفقیت کسب‌وکار را تضمین می‌کند بلکه تجربه‌ای گران‌بها و ارزشمند را نیز به مشتریان ارائه می‌دهد [9] و این تجربه به‌عنوان جنبه مهم سنجش رضایت مشتریان در نظر گرفته می‌شود [10]. موضوع سنجش کیفیت خدمات الکترونیکی و ارزیابی آن مورد توجه مدیران بانک‌ها در سرتاسر جهان قرار گرفته است و اجرای صحیح این نوع بانکداری می‌تواند رضایت مشتریان را افزایش داده و مزیت رقابتی برای آن‌ها ایجاد نماید. از این رو دانستن ابعاد کیفیت خدمات می‌تواند کمک بسزایی به رشد این صنعت نماید. مشتریان بانک‌ها مایلند برای دریافت این خدمات به‌شرط راحتی و اطمینان به زمان تحویل دهی مناسب، هزینه‌ای رو پرداخت نمایند [11]، که به رشد و بقای بانک‌ها منجر می‌شود و در بلندمدت سهم بازار بزرگ‌تری را کسب می‌نمایند در نتیجه منجر به بازگشت سرمایه‌گذاری‌ها در کانال‌های تکنولوژیکی می‌شود. از این رو مهم است که مشتریان به‌راحتی بتوانند از این نوع بانکداری استفاده نمایند و در ارتباطات خود با بانک دچار مشکل نشوند در غیر این صورت احساس منفی ایجاد شده احتمال مراجعه دوباره به آن سازمان مالی را کاهش داده و همچنین به کاهش اعتماد به برند سازمان نیز منجر می‌شود [12]. هدف اصلی این پژوهش شناسایی و الویت‌بندی معیارها و شاخص‌های خدمات وب‌سایت بانکداری الکترونیک در سه بانک انتخابی است و برای این منظور از پرسشنامه محقق ساخته استفاده گردیده و میزان اهمیت معیارها و وزن آن‌ها از طریق روش بهترین-بدترین فازی (FBWM) تعیین می‌شود و روش تاپسیس فازی (FTOPSIS)، وب‌سایت سه بانک منتخب را رتبه‌بندی می‌نماید.

## ۲- پیشینه پژوهش

در این بخش به‌صورت مختصر باهدف استخراج معیارها به بررسی ادبیات موضوع پرداخته می‌شود. حوزه خدمات الکترونیکی تنها به بانک‌ها محدود نشده و فروشگاه‌های آنلاین، سایت‌های ورزشی، کتابخانه‌های عمومی و تخصصی، مراکز گردشگری و هتل‌ها نیز باهدف بهبود عملکرد به دنبال سنجش کیفیت خدمات ارائه شده می‌باشند. طی چند سال اخیر علاقه به سنجش کیفیت در پژوهش‌های حوزه‌های مالی در سطح جهانی روند رو به رشدی داشته است. این پژوهش‌ها بیشتر در کشورهای چین و هند و امریکا و انگلستان با متدهای آماری بیشتر صورت گرفته است و تعدادی از آن‌ها نیز از متدهای تصمیم‌گیری چند معیاره همانند روش تحلیل سلسله مراتبی (AHP)، فرایند تحلیل شبکه‌ای (ANP)، تاپسیس (TOPSIS)، ویکور (VIKOR)، دیمتل (DEMATEL) به ترتیب استفاده نموده‌اند. در ادبیات، ابعاد متعددی برای سنجش کیفیت خدمات الکترونیکی ذکر شده است. در ادامه برخی از پر تکرارترین آن‌ها را اعلام می‌شود. آن‌ها عبارتند از: دسترسی، هزینه تراکنش، تعهد/اطمینان، صلاحیت مشتری، خدمات به مشتری، سهولت استفاده، پشتیبانی مشتری، شخصی‌سازی، حریم خصوصی، طراحی وب‌سایت، کیفیت اطلاعات، مناسب بودن اطلاعات، قابلیت اطمینان، امنیت/اعتماد، پاسخگویی [23]-[13]. از میان آن‌ها قابلیت اطمینان، پاسخگویی و امنیت و سهولت در استفاده و طراحی وب‌سایت و شخصی‌سازی پر تکرارترین معیارها در مقالات این حوزه بوده‌اند.

## ۳- روش پژوهش

از آنجاکه این پژوهش بر پایه قضاوت تصمیم‌گیرندگان استوار است و در بسیاری از موقعیت‌ها، قضاوت خبرگان نمی‌تواند به‌صورت اعداد قطعی بیان و تفسیر شود، به‌منظور مدل کردن اطلاعات حاصل از پرسشنامه از نظریه مجموعه‌های فازی استفاده شده است [24]. این نظریه یکی از ابزارهای قدرتمند باهدف مقابله با ابهام و عدم قطعیت در فرایند تصمیم‌گیری است. در این پژوهش از سه تکنیک دلفی فازی، بهترین-بدترین فازی و تاپسیس فازی با به‌کارگیری اعداد فازی مثلثی استفاده شده است. در ادامه به شرح مختصر آن‌ها پرداخته می‌شود.

## ۳-۱- تکنیک دلفی فازی

این روش ترکیبی از روش دلفی و نظریه مجموعه‌های فازی است [25]. روش دلفی به جمع‌آوری و هماهنگی قضاوت‌های آگاهانه گروهی از خبرگان درباره مفهوم و یا پرسشی خاص می‌باشد. گام‌های این روش عبارت است از: ۱- شناسایی شاخص‌های پژوهش مورد مطالعه با

استفاده از مرور جامع مبانی نظری پیشینه پژوهش، ۲- جمع آوری نظرهای خبرگان تصمیم گیرنده و ۳- تایید و غربالگری شاخص های پژوهش. برای بیان اهمیت هر شاخص از متغیرهای کلامی جدول ۱ استفاده شده است.



جدول ۱- عبارات زبانی و اعداد دلفی فازی [26].

Table 1- Linguistic expressions and fuzzy Delphi numbers [26].

| اعداد فازی مثلثی  | عبارات زبانی |
|-------------------|--------------|
| (0, 0, 0.25)      | خیلی کم      |
| (0, 0.25, 0.5)    | کم           |
| (0.25, 0.5, 0.75) | متوسط        |
| (0.5, 0.75, 1)    | زیاد         |
| (0.75, 1, 1)      | خیلی زیاد    |

ابتدا مقادیر فازی نظرات خبرگان محاسبه شده و سپس میانگین فازی آن ها با ریاضیات فازی به دست آمده و در گام سوم مقدار ارزش اکتسابی هر شاخص با مقدار آستانه که در این پژوهش برابر ۰/۰۷ در نظر گرفته شده، مقایسه می شود.

### ۳-۲- روش بهترین-برترین فازی

الگوریتم این روش مشابه با روش بهترین-بدترین قطعی است. استفاده از اعداد فازی می تواند باعث دقت بیشتر و نتیجه بهتر تصمیم گیری شود. مراحل این روش به شرح زیر به صورت مختصر می باشد [27]. مقایسات زوجی  $n$  معیار موجود توسط جدول ۲ انجام می شود. گام های این روش در زیر به صورت مختصر تشریح می شود.

جدول ۲- عبارات زبانی و اعداد دلفی فازی.

Table 2- Linguistic expressions and fuzzy Delphi numbers.

| عدد فازی       | عبارات کلامی |
|----------------|--------------|
| (1, 1, 1)      | اهمیت برابر  |
| (0.67, 1, 1.5) | اهمیت کم     |
| (1.5, 2, 2.5)  | نسبتا مهم    |
| (2.5, 3, 3.5)  | خیلی مهم     |
| (3.5, 4, 4.5)  | کاملا مهم    |

گام ۱- تعیین و استخراج معیارها جهت ارزیابی سیستم.

گام ۲- تعیین بهترین یا با اهمیت ترین معیار (CB) و بدترین یا کم اهمیت ترین معیار (CW).

گام ۳- مقایسه زوجی بهترین معیار با سایر معیارها: با استفاده از جدول ۲، مقایسه  $aij$  باید تعیین شود.  $i$  بهترین معیار (CB) و  $j$  سایر معیارهاست. در حالت کلی مقایسه به صورت رابطه (۱) است.

$$\tilde{A}_B = (\tilde{a}_{B1}, \tilde{a}_{B2}, \dots, \tilde{a}_{B3}). \quad (1)$$

گام ۴- مقایسه زوجی دیگر معیارها با بدترین معیار: همانند گام قبلی رفتار کرده و کلیه مقایسات با بدترین معیار انجام می شود و خروجی بردار مقایسات به صورت رابطه (۲) برقرار باشد.

$$\tilde{A}_W = (\tilde{a}_{1W}, \tilde{a}_{2W}, \dots, \tilde{a}_{3W}). \quad (2)$$

گام ۵- تعیین وزن های بهینه  $(\tilde{W}_1^*, \tilde{W}_2^*, \dots, \tilde{W}_n^*)$ : وزن بهینه برای هر معیار به صورتی باید تعیین شود که برای هر زوج رابطه (۳) برقرار باشد.

$$\frac{\tilde{W}_b}{\tilde{W}_j} = \tilde{a}_{Bj}, \frac{\tilde{W}_j}{\tilde{W}_w} = \tilde{a}_{jw}. \quad (3)$$

باهدف برقراری این شرایط برای تمامی  $js$  به نحوی که حداکثر تفاوت های مطلق یعنی  $|\frac{\bar{w}_b}{\bar{w}_j} - a_{Bj}|$  و  $|\frac{\bar{w}_j}{\bar{w}_w} - a_{jw}|$  برای تمامی  $js$  حداقل را دارا باشند. با انجام تغییرات کوچکی، وزن های بهینه و  $\xi^*$  از حل مساله برنامه ریزی زیر به دست می آید:

$$\begin{aligned} & \min \xi, \\ & s.t. \\ & |\frac{\bar{w}_b}{\bar{w}_j} - a_{Bj}| \leq a \quad \text{for all } j \\ & |\frac{\bar{w}_j}{\bar{w}_w} - a_{jw}| \leq a \quad \text{for all } j, \\ & \sum_j R(\bar{w}_j) = 1 \quad \text{for all } j, \\ & l_j^w \leq m_j^w \leq u_j^w, \quad l_j^w \geq 0 \quad W_j \geq 0, \quad \text{for all } j. \end{aligned} \quad (4)$$

با استفاده از  $\xi^*$ ، نسبت سازگاری به دست می آید.

گام ۶- نرخ ناسازگاری: مقایسات ما زمانی به صورت کامل سازگار می باشند که رابطه (۵) برای تمامی  $js$  برقرار باشد.

$$a_{Bj} \times a_{jw} = a_{BW}. \quad (5)$$

$a_{BW}$  و  $a_{jw}$  و  $a_{Bj}$  به ترتیب اولویت های بهترین معیار نسبت به معیار  $j$ th، اولویت معیار  $j$  نسبت به بدترین معیار، و اولویت بهترین معیار نسبت به بدترین معیار می باشد. با استفاده از شاخص سازگاری که در جدول ۳ بیان شده و رابطه آن مقدار نرخ سازگاری را می توان طبق رابطه (۶) محاسبه نمود.

#### جدول ۳- شاخص سازگاری روش BWM فازی.

Table 3- Fuzzy BWM method compatibility index.

| $a_{BW}$     | اهمیت برابر | اهمیت کم       | نسبتاً مهم    | خیلی مهم      | کاملاً مهم    |
|--------------|-------------|----------------|---------------|---------------|---------------|
|              | (1, 1, 1)   | (0.67, 1, 1.5) | (1.5, 2, 2.5) | (2.5, 3, 3.5) | (3.5, 4, 4.5) |
| شاخص سازگاری | 3           | 3.8            | 5.29          | 6.69          | 8.04          |

$$\frac{\xi^*}{\text{شاخص سازگاری}} = \text{نرخ سازگاری}. \quad (6)$$

هر چه این مقدار به صفر نزدیک تر باشد، مقایسات از سازگاری و ثبات بیشتری برخوردار هستند.

#### ۳-۳- روش تاپسیس فازی

گام های این روش مشابه تاپسیس قطعی است. با این تفاوت که ماتریس تصمیم گیری و اوزان به صورت اعداد فازی تعریف می شوند. مراحل انجام این روش به شرح زیر به صورت مختصر بیان می گردد [28]:

مرحله ۱- تشکیل ماتریس تصمیم گیری با اعداد فازی مثالی به نحوی که  $x_{ij}$  بیانگر کمیت گزینه  $i$ th در زیر معیار  $j$ th می باشد. برای تبدیل متغیرهای کلامی به اعداد فازی از جدول ۴ استفاده می شود.

#### جدول ۴- شاخص سازگاری روش BWM فازی.

Table 4- Fuzzy BWM method compatibility index.

| کد | اولویت ها | حد پایین (L) | حد متوسط (m) | حد بالا (u) |
|----|-----------|--------------|--------------|-------------|
| 1  | خیلی ضعیف | 1            | 1            | 3           |
| 2  | ضعیف      | 1            | 3            | 5           |
| 3  | متوسط     | 3            | 5            | 7           |
| 4  | خوب       | 5            | 7            | 9           |
| 5  | خیلی خوب  | 7            | 9            | 11          |

مرحله ۲- نرمال سازی ماتریس تصمیم فازی: باهدف بی مقیاس سازی ماتریس تصمیم از رابطه (۷) استفاده گردد.

$$n_{ij} = \left( \frac{1}{\bar{u}_i}, \frac{m}{\bar{u}_i}, \frac{u_{ij}}{\bar{u}_i} \right), \quad \text{اگر معیار بار مثبت داشته باشد:}$$

$$\bar{u}_i = \max_j u_{ij}$$

(۷)

$$n_{ij} = \left( \frac{\bar{l}_j}{\bar{u}_{ij}}, \frac{\bar{l}_j}{m_{ij}}, \frac{\bar{l}_j}{l_{ij}} \right), \quad \text{اگر معیار بار منفی داشته باشد:}$$

$$\bar{l}_j = \min_i l_{ij}$$

مرحله ۳- ایجاد ماتریس تصمیم فازی نرمال شده وزن دار شده: ماتریس نرمال در وزن هر معیار ضرب می‌شود.

مرحله ۴- مشخص نمودن ایده‌آل مثبت فازی  $A^*$  و ایده‌آل منفی فازی  $A^-$ : ایده‌آل مثبت برابر با بزرگ‌ترین درایه هر ستون و ایده‌آل منفی برابر با کوچک‌ترین درایه به هر ستون می‌باشد. که در رابطه (۸) نشان داده شده است.

$$A^* = \{v_1^*, v_2^*, \dots, v_n^*\} \quad \text{where } v_j^* = (c_j^*, c_j^*, c_j^*) \quad \text{and} \quad c_j^* = \min_i \{c_{ij}^*\}. \quad (8)$$

$$A^- = \{v_1^-, v_2^-, \dots, v_n^-\} \quad \text{where } v_j^- = (a_j^-, a_j^-, a_j^-) \quad \text{and} \quad a_j^- = \min_i \{a_{ij}^-\}.$$

مرحله ۵- محاسبه اندازه فاصله اقلیدسی: بین هریک از مولفه‌ها از ایده‌آل و ضد ایده‌آل را به صورت فازی به واسطه رابطه (۹) محاسبه می‌گردد.

$$d_i^* = \sum_{j=1}^n dv(v_{ij}, v_j^*), \quad i = 1, 2, \dots, m, \quad (9)$$

$$d_i^- = \sum_{j=1}^n dv(v_{ij}, v_j^-), \quad i = 1, 2, \dots, m.$$

مرحله ۶- محاسبه شاخص شباهت به گزینه ایده‌آل: شاخص شباهت از طریق رابطه زیر محاسبه می‌شود:

$$CC_i = \frac{d_i^-}{d_i^- + d_i^*}, \quad i = 1, 2, \dots, m. \quad (10)$$

مرحله ۷- رتبه‌بندی گزینه‌ها: براساس ترتیب نزولی  $CC_i$  گزینه‌های مساله رتبه‌بندی می‌شود.

#### ۴- یافته‌های پژوهش

##### ۴-۱- تجزیه و تحلیل داده‌ها

جامعه آماری مورد بررسی شامل مدیران بانک‌های تجارت و ملت و ملی سطح شهر اصفهان در بازه زمانی شش ماهه دوم سال ۱۴۰۰ می‌باشد. از این میان تعداد ۱۰ نفر از مدیران بر اساس تجربه و سابقه کاری بالا و حداقل مدرک تحصیلی کارشناسی جهت تکمیل پرسشنامه‌ها انتخاب شده است. میزان ضریب پایایی پرسشنامه با روش آلفای کرونباخ محاسبه شده و برابر ۰/۸۷۵ است که نشان‌دهنده پایایی قابل قبول و مناسب پرسشنامه می‌باشد.

همان‌طور که پیش‌تر به آن اشاره شد، شش شاخص پرتکرار، براساس ادبیات و پیشینه پژوهش شناسایی گردید طی روش دلفی فازی شاخص حریم خصوصی نیز توسط خبرگان معرفی گردید و پرسشنامه‌ای با هفت شاخص در اختیار ده نفر خبره قرار گرفت و پس از طی مراحل دلفی فازی امتیاز شاخص امنیت برابر ۰/۸۱، شاخص طراحی و زیبانشناسی برابر ۰/۷۱، شاخص پاسخگویی برابر ۰/۷۲، شاخص قابلیت اطمینان برابر ۰/۷۳، شاخص سهولت استفاده برابر ۰/۷۳ و شاخص حریم خصوصی برابر ۰/۷۶ و شاخص شخصی سازی برابر ۰/۴۲ محاسبه گردید.

امتیاز شش شاخص بالاتر از حد آستانه ۰/۷ قرار گرفتند و تایید شدند و یک شاخص نیز رد شد. به این ترتیب شاخص‌های امنیت  $C1$ ، طراحی و زیبانشناسی  $C2$ ، پاسخگویی  $C3$ ، قابلیت اطمینان  $C4$ ، سهولت استفاده  $C5$  و حریم خصوصی  $C6$  مورد تایید خبرگان قرار گرفتند.



از این روش به منظور وزن دهی و الویت بندی عوامل پژوهش استفاده شده است. با استفاده از نظرات خبرگان پژوهش بهترین شاخص، امنیت C1 و بدترین شاخص، طراحی و زیباشناسی وبسایت C2 مشخص شدند. مقایسات زوجی بهترین معیار نسبت به سایر معیارها و دیگر معیارها نسبت به بدترین معیار توسط خبرگان و براساس طیف پنج تایی فازی انجام شده، پس از پاسخگویی کلیه خبرگان، مقایسات زوجی با روش میانگین هندسی ادغام و نتایج در جدول ۵ بیان شده است.

جدول ۵- مقایسه زوجی شاخص‌ها.

Table 5- Pairwise comparison of indicators.

|              |    | C1                   | C2                   | C3                    | C4                    | C5                    | C6                    |
|--------------|----|----------------------|----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| معیار بدترین | C1 | -                    | (3.059, 3.565, 4.07) | (1.936, 2.449, 2.958) | (1.273, 1.741, 2.257) | (1.976, 2.479, 3.06)  | (1.561, 2.048, 2.582) |
|              | C2 | (3.059, 3.565, 4.07) | -                    | (0.844, 1.231, 1.748) | (0.917, 1.321, 1.84)  | (1.236, 1.692, 2.218) | (1.367, 1.835, 2.373) |

با هدف محاسبه وزن معیارها مدل بهینه سازی خطی مساله تشکیل و توسط نرم افزار *Lingo17* حل شده و وزن فازی معیارها مستقیماً از حل مدل حاصل شد، که با استفاده از رابطه  $R(a_i) = \frac{l_i + 4m_i + u_i}{6}$  تبدیل به وزن قطعی شده است. کلیه نتایج در جدول ۶ قابل مشاهده است.

جدول ۶- مقایسه زوجی شاخص‌ها.

Table 6- Pairwise comparison of indicators.

| معیار                  | وزن فازی              | وزن قطعی |
|------------------------|-----------------------|----------|
| امنیت (C1)             | (0.291, 0.327, 0.327) | 0.321    |
| طراحی و زیباشناسی (C2) | (0.087, 0.099, 0.105) | 0.098    |
| پاسخگویی (C3)          | (0.120, 0.120, 0.130) | 0.122    |
| قابلیت اطمینان (C4)    | (0.128, 0.160, 0.185) | 0.159    |
| سهولت استفاده (C5)     | (0.105, 0.149, 0.173) | 0.146    |
| حریم خصوصی (C6)        | (0.155, 0.155, 0.156) | 0.155    |

### ۳-۴- نتایج روش تاپسیس فازی

در این بخش با استفاده از روش تاپسیس فازی به رتبه بندی وبسایت سه بانک تجارت AI و بانک ملت A2 و بانک ملی A3 پرداخته می شود. ابتدا ماتریس تصمیم تشکیل می شود، هر درایه ماتریس حاصل ارزیابی هر گزینه بر اساس شاخص مربوطه می باشد. ماتریس دارای شش شاخص پژوهش در ستون ها و سه گزینه، شامل وبسایت بانکها در سطرها می باشد. این ماتریس توسط خبرگان تدوین می شود. مراحل نرمال سازی و وزن دار سازی ماتریس مطابق آنچه تشریح شد، انجام شده و حاصل ماتریس زیر در جدول ۷ می باشد.

جدول ۷- ماتریس نرمال وزن دار تاپسیس.

Table 7- TOPSIS weighted normal matrix.

|    | C1                 | C2                 | C3                 | C4                 | C5                   |
|----|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|----------------------|
| A1 | (0.03, 0.16, 0.33) | (0.01, 0.04, 0.08) | (0.04, 0.07, 0.13) | (0.01, 0.13, 0.19) | (0.012, 0.112, 0.17) |
| A2 | (0.03, 0.18, 0.33) | (0.03, 0.06, 0.11) | (0.04, 0.09, 0.13) | (0.04, 0.11, 0.19) | (0.012, 0.087, 0.17) |
| A3 | (0.1, 0.25, 0.33)  | (0.03, 0.09, 0.11) | (0.01, 0.04, 0.07) | (0.04, 0.12, 0.19) | (0.012, 0.075, 0.17) |

ایده آل مثبت و ایده آن منفی نیز مطابق مراحل تاپسیس انتخاب شده و در نهایت فاصله تا ایده آل مثبت و فاصله تا ایده آل منفی و شاخص نهایی در جدول ۸ بیان شده است.

Table 8- Positive and negative ideals.

|              | C1                 | C2                 | C3                 | C4                 | C5                   | C6                 |
|--------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|----------------------|--------------------|
| ایده‌آل مثبت | (0.1, 0.25, 0.33)  | (0.03, 0.09, 0.11) | (0.04, 0.09, 0.13) | (0.01, 0.13, 0.19) | (0.012, 0.112, 0.17) | (0.03, 0.13, 0.16) |
| ایده‌آل منفی | (0.03, 0.16, 0.33) | (0.01, 0.04, 0.08) | (0.01, 0.04, 0.07) | (0.04, 0.11, 0.19) | (0.012, 0.075, 0.17) | (0.09, 0.1, 0.16)  |

مطابق محاسبات شاخص شباهت وبسایت بانک ملی برابر ۰/۶۱ رتبه نخست و شاخص شباهت وبسایت بانک ملت برابر ۰/۵۳ و شاخص شباهت وبسایت بانک تجارت برابر ۰/۳۷ اعلام شده است و به ترتیب رتبه‌های دوم و سوم را کسب نموده‌اند.

### ۵- بحث و نتیجه‌گیری

در این پژوهش، ابتدا براساس مطالعه ادبیات و پیشینه پژوهش شش شاخص پرتکرار شامل قابلیت اطمینان، پاسخگویی، امنیت، سهولت در استفاده و طراحی وبسایت و شخصی‌سازی شناسایی گردید، که پس از طی روش دلفی فازی شاخص حریم خصوصی نیز توسط خبرگان معرفی گردید و پرسشنامه‌ای با هفت شاخص در اختیار ده نفر خبره قرار گرفت. پس از طی مراحل دلفی فازی امتیاز شاخصهای امنیت، قابلیت اطمینان، حریم خصوصی، سهولت استفاده، پاسخگویی و طراحی و زیباشناسی بالاتر از حد آستانه ۰/۷ قرار گرفتند و تایید شدند و شاخص شخصی سازی رد شد. پس از آن به منظور وزن دهی و الویت بندی عوامل پژوهش از روش بهترین-بدترین فازی استفاده شد. با استفاده از نظرات خبرگان پژوهش بهترین شاخص، امنیت و بدترین شاخص، طراحی و زیباشناسی وبسایت مشخص شدند.

شاخص‌ها و عوامل شناسایی شده در این پژوهش به عنوان تاثیرگذارترین عوامل بر افزایش رضایت و اعتماد کاربران وبسایت بانک‌ها در ایران می‌باشد. از این رو مدیران بانک‌ها با تاکید بر اجرای کارآمد آن‌ها می‌توانند به بقا و سودآوری سازمان خود در محیط رقابتی امروزه کمک بسزایی نمایند. از آنجاکه در کشور ایران هنوز ریسک حاصل از نوآوری و تکنولوژی‌های جدید پذیرفته نشده و استفاده از بانکداری الکترونیکی هنوز به فرهنگ عامه و متداول تبدیل نشده است؛ بنابراین، بانک‌ها بایستی در راستای ترغیب و تشویق مشتریان به استفاده از این نوع خدمات اقداماتی انجام دهند و نیز بانک‌ها باید زمینه اعتماد و ابزارهای امنیتی وبسایت‌ها را به بهترین نحو فراهم نمایند. نرم‌افزارهای کارآمد، نیروی تخصصی پاسخگو و بدون محدودیت زمان و در دسترس می‌تواند از مهم‌ترین سیاست‌های راهبردی باهدف ایجاد اعتماد مشتریان در حرکت از بانکداری سنتی به سمت بانکداری الکترونیکی باشد. از آنجاکه این پژوهش در نیمه دوم سال ۱۴۰۰ انجام شده است و با توجه به روند رو به رشد به‌کارگیری تکنولوژی در صنعت بانکداری انجام این پژوهش در شرایط کنونی می‌تواند منجر به تغییر رتبه‌بندی بانک‌ها شود. همچنین با توجه به مانوس شدن کاربران با فناوری‌های جدید می‌تواند درجه امتیاز شاخص‌ها در روش *FBWM* نیز تغییر یابد. از این رو پیشنهاد می‌شود در شرایط فعلی این پژوهش مجدداً انجام و نتایج با پژوهش حاضر مقایسه گردد. استفاده از سایر روش‌های تصمیم‌گیری همانند *Fucom* و یا *SECA* نیز می‌تواند چالش پیش روی محققان باشد.

### منابع

- [1] Aboui, M., Karimiyan, A., & Rahimi, M. (2021). Strategic planning of electronic banking based on scenarios in conditions of uncertainty. *Journal of electronic banking systems*, 1-11.
- [2] Tijani, H. A. (2021). The impact of e-banking on service delivery in the Nigerian banking sector. *International journal of accounting and financial management research*, 11 (1), 1-14.
- [3] Nyagadza, B., Chikandiwa, T., & Mhaka, C. (2022). Service failure and customer satisfaction in the e-commerce sector: A case of Zimbabwe. *Journal of economics and behavioral studies*, 14(1), 1-12.
- [4] Hosseini, S. M., Fadaei, M., Gholami, R., & Zolfaghari, S. (2022). Two-dimensional analysis of customer behavior in traditional and electronic banking. *International journal of bank marketing*, 40 (1), 234-250.
- [5] Zhou, X., Zhang, L., & Zhang, Y. (2021). An empirical study of the impact of electronic banking on customer satisfaction in China. *Journal of financial services marketing*, 26(1), 38-48.
- [6] Armand, S. (2019). The impact of electronic banking on customer satisfaction and business performance in the Iranian banking industry. *Journal of electronic commerce in organizations*, 17 (3), 1-14.







- [7] Sharma, S. K., Singh, R., & Singh, A. (2022). Factors influencing the adoption of electronic banking services in India: A study of Punjab region. *International journal of bank marketing*, 40(1), 83-105.
- [8] Nustini, A., & Fadhilah, N. (2020). Factors affecting the use of electronic banking and their effect on consumption behavior of Muslim students in Indonesia. *International journal of ethics and systems*, 36(4), 553-568.
- [9] Kumbhar, V. M. (2012). Reliability of "EBANKQUAL" scale: retesting in internet banking service settings. *Business excellence and management*, 2(2), 13-24.
- [10] Abdullah, A. R., Som, N. S. M., Ibrahim, A., & Sherif, N. M. (2015). Internet service features and satisfaction among internet banking users. *Journal of management research*, 2(7), 400-410.
- [11] Pal, A., Singh, P. K., Sahu, S. K., & Jena, A. (2022). Impact of mobile banking on customer satisfaction: A study of Indian banking sector. *Journal of financial services marketing*, 27(1), 1-15
- [12] Baten, M. A & Kamil, A. A. (2010). E-banking of economical prospects Iangladesh. *Journal of internet banking and commerce*, 15(2), 1-10.
- [13] Einasto, O. (2014). Investigating E-service quality criteria for university library: a focus group study. *New library world*, 115(1/2), 561-566.
- [14] Blut, M., Chowdhry, N., Mittal, V., & Brock, C. (2015). E-service quality: a meta-analytic review. *Journal of retailing*, 91(4), 679-700.
- [15] Al-Tarawneh, K. A. (2016). Measuring e-service quality from the customers' perspective: an empirical study on banking services. *International research journal of finance and economics*, 91(1), 123-137.
- [16] Agha, A. M. Q. (2017). E-service quality factors impacting customers purchase retention in e-retailing in Malaysia. *Qalaai Zanist journal*, 2(2), 248-264.
- [17] Agrawal, V., Tripathi, V., & Agrawal, A. M. (2018). Exploring key dimensions of e-service quality: a case of Indian banking industry. *International journal of services and operations management*, 29(2), 252-272.
- [18] Kourtesopoulou, A., Kehagias, J., & Papaioannou, A. (2018). Evaluation of e-service quality in the hotel sector: a systematic literature review. In *Innovative approaches to tourism and leisure* (pp. 173-191). Springer, Cham.
- [19] Lee, C. C., Chiang, C and Chen, C. T. 2012. An evaluation model of e-service quality by applying hierarchical fuzzy TOPSIS method. *International journal of electronic business management*, 10(1), 38-50.
- [20] Liao, C. H., Yen, H. R., Li, E. Y. (2011). The effect of channel quality inconsistency on the association between e-service quality and customer relationships. *Internet research*, 21(4), 458-478.
- [21] Lin, W. R., Wang, Y. H., & Hung, Y. M. (2020). Analyzing the factors influencing adoption intention of internet banking: Applying DEMATEL-ANP-SEM approach. *Plos one*, 15(2), e0227852.
- [22] Rahi, S., Yasin, N. M., & Alnaser, F. M. (2017). Measuring the role of website design, assurance, customer service and brand image towards customer loyalty and intention to adopt internet banking. *The journal of internet banking and commerce*, 22(08), 1-18.
- [23] Sarmah, U. (2013). E-service quality: preferences of online shoppers in five Indian cities. *International journal of marketing & business communication*, 2(3), 22-29.
- [24] Zadeh, L. A. (1965). Fuzzy sets. *Information and control*, 8(3), 338-353.
- [25] Bouzon, M., Govindan, K., Rodriguez, C. M. T., & Campos, L. M. (2016). Identification and analysis of reverse logistics barriers using fuzzy Delphi method and AHP. *Resources, conservation and recycling*, 108, 182-197.
- [26] Dabiri, M., Oghabi, M., Sarvari, H., Sabeti, M. S., Kashefi, H., & Chan, D. W. (2021). Assessing the post-earthquake temporary accommodation risks in Iran using fuzzy Delphi method. *The open construction & building technology journal*, 15(1), 93-105.
- [27] Guo, S., & Zhao, H. (2017). Fuzzy best-worst multi-criteria decision-making method and its applications. *Knowledge-based systems*, 121, 23-31.
- [28] Patil, S. K., & Kant, R. (2014). A hybrid approach based on fuzzy DEMATEL and FMCDM to predict success of knowledge management adoption in supply chain. *Applied soft computing*, 18, 126-135.