

## مدل سازی نوآوری محوری و بازار محوری خدمات الکترونیک بانکها با استفاده از مدل ترکیبی FAHP، FTOPSIS و تئوری امکان

علی محمدی<sup>۱</sup>، مجتبی خلیفه<sup>۲</sup>

**چکیده:** هدف از اجرای این پژوهش بررسی و مدل سازی متغیرهای تجارت الکترونیک در قالب مدل ترکیبی FAHP، FTOPSIS و تئوری امکان، برای ایجاد رویکردی جدید در روش های تصمیم گیری است. بر این اساس، شاخص های بازار محوری و نوآوری محوری عوامل رضایتمندی الکترونیک و شاخص های قابلیت اطمینان و اجراء پاسخگویی و امنیت نیز، عوامل اعتماد الکترونیک در راستای ایجاد وفاداری الکترونیک مشتریان، برای بانک های منتخب مدل سازی شدند. جمع آوری داده های این مطالعه از طریق توزیع ۸۰ پرسشنامه میان مشتریان و کارشناسان صورت پذیرفت و روش های ترکیبی FAHP، FTOPSIS و تئوری امکان برای تجزیه و تحلیل اطلاعات به کار گرفته شد. نتایج نشان داد رضایتمندی الکترونیک مهم ترین عامل در ایجاد وفاداری الکترونیک، نوآوری محوری مهم ترین عامل برای ایجاد رضایتمندی الکترونیک و امنیت نیز مهم ترین عامل برای ایجاد اعتماد الکترونیک است. همچنین از میان سایر گزینه ها، بانک ملت بهترین گزینه موفق در پوشش دادن شاخص های مربوط شناسایی شد.

**واژه های کلیدی:** بازار محوری، تئوری امکان، نوآوری محوری، AHP فازی، تاپسیس فازی.

۱. دانشیار بخش مدیریت، دانشگاه شیراز، شیراز، ایران

۲. دانشجوی دکتری مدیریت سیستم ها، بخش مدیریت، دانشگاه شیراز، شیراز، ایران

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۳/۱۰/۲۰

تاریخ پذیرش نهایی مقاله: ۱۳۹۴/۰۳/۰۲

نویسنده مسئول مقاله: مجتبی خلیفه

E-mail: M\_khalifeh@shirazu.ac.ir

### مقدمه

طی سال‌های گذشته، فناوری اطلاعات (IT)<sup>۱</sup> و تجارت الکترونیک (EC)<sup>۲</sup> در نیل به اهداف کسب‌وکار و بازاریابی نقش بسیار مهمی ایفا کرده‌اند. در این میان، اینترنت مؤثرترین ابزار ارتباطات شناخته شده است (قائمی، ۲۰۱۲). به‌طور کلی تجارت الکترونیک زیرمجموعه‌ای از کسب‌وکار الکترونیک شناخته شده و پذیرفته شده است (کیم، کیم و اوو، ۲۰۰۶؛ پویک، کوح، سیمسون و پادمور، ۲۰۰۷؛ براون و جایاکودی، ۲۰۰۸). از سوی دیگر، بررسی و تعریف تجارت الکترونیک بر اساس خریدوفروش محصولات یا خدمات از طریق اینترنت، بسیار کم و محدود است (گراندون و پیرسون، ۲۰۰۴). با توجه به رشد سریع EC در فضای تجارت جهانی، بررسی و مطالعه آن در جهت دستیابی به مزیت رقابتی در راستای پوشش دادن اهداف سازمانی، ضروری به نظر می‌رسد. پورتر (۱۹۸۰) ارائه محصولات و خدمات ارزان و نگهداری مشتریان وفادار را دو راهکار دستیابی به مزیت رقابتی می‌داند. برای موفقیت در EC، وفاداری الکترونیک (EL)<sup>۳</sup> یکی از شاخص‌های مناسب شناخته شده است؛ چرا که مشتریان وفادار با تکرار خریدهایشان، سودآوری شرکت یا سازمان را در بلندمدت افزایش می‌دهند و از هزینه‌های جذب مشتریان جدید می‌کاهند. در بررسی، تبیین و خلق EL، دو متغیر رضایتمندی الکترونیک (ES)<sup>۴</sup> (اندرسون و سرینیواسان، ۲۰۰۳) و اعتماد الکترونیک (ET)<sup>۵</sup> (ریچهلد و شفتر، ۲۰۰۰) نقش مهمی دارند. مطالعات نشان داده است رضایتمندی الکترونیک و اعتماد الکترونیک به‌صورت جداگانه یا ترتیبی بر وفاداری الکترونیک تأثیر می‌گذارند. برای مثال، اندرسون و سرینیواسان، (۲۰۰۳) از اثرگذاری رضایتمندی الکترونیک بر وفاداری الکترونیک، سپردشماخ، سینق و سابل (۲۰۰۲) از تأثیر اعتماد الکترونیک بر وفاداری الکترونیک و گومراس، لیلجاندر، پورا و وان ریبل (۲۰۰۴) به ترتیب از اثرگذاری اعتماد الکترونیک بر رضایتمندی الکترونیک و در نتیجه وفاداری الکترونیک سخن به میان آورده‌اند.

خلق و حفظ ارزش برای مشتری، بدون توجه به عوامل اثرگذار بر بازار رقابتی امروز و نگرش بازارمحوری، به‌دست نمی‌آید. نارور و اسلاتر (۱۹۹۰) میان بازارمحوری و سودآوری رابطه مثبتی را گزارش کردند. بیکر و سینکولا (۲۰۰۵) بیان می‌کنند بازارمحوری قوی مبنایی را برای سازگار شدن سریع با نیازهای جاری و پنهان مشتریان فراهم می‌آورد و به موفقیت محصولات

- 
1. Information Technology
  2. Electronic Commerce
  3. Electronic Loyalty
  4. Electronic Satisfaction
  5. Electronic Trust

جدید، سودآوری، سهم بازار و مزیت رقابتی پایدار منجر می‌شود. لیون و فریر (۲۰۰۲) یکی از عواملی کلیدی موفقیت بلندمدت بازارهای رقابتی امروز را نوآوری معرفی کردند. نوآوری‌ها با نیازهای حال و آینده مشتریان ارتباط دارند. بنابراین نوآوری محوری می‌تواند با بازارمحوری (فعال و منفعل) ترکیب شود. موارد اشاره شده در این مطالعات، هر یک به نسبت تعدادی از متغیرهای اثرگذار بر EL را سنجیده‌اند و بیشتر به تجزیه و تحلیل روابط میان این متغیرها پرداخته‌اند. آنچه مسلم است، اینکه متغیرهای اشاره شده به نوعی در افزایش EL سهم بسزایی دارند، اما با توجه به رشد روزافزون EC، تصمیم‌گیری در خصوص اولویت‌های این ابعاد در راستای ایجاد مزیت رقابتی پایدار، می‌تواند متفاوت باشد.

بنابراین پژوهش پیش رو تلاش کرده است با ارائه رویکردی جدید در روش‌های تصمیم‌گیری در قالب مدل‌های ترکیبی تحلیل سلسله‌مراتبی فازی (FAHP)<sup>۱</sup>، تاپسیس فازی (FTOPSIS)<sup>۲</sup> و تئوری امکان (PT)<sup>۳</sup> - که بر خلاف سایر روش‌های تصمیم‌گیری، به‌طور همزمان دو معیار حداکثر نرخ بازگشت سرمایه و حداقل ریسک را در نظر می‌گیرد - به خلق مدلی ابتکاری و سلسله‌مراتبی از متغیرهای بازارمحوری و نوآوری محوری و همچنین اعتماد الکترونیک بپردازد و روند نیل به اهداف EL را با توجه به بررسی این شاخص‌ها در صنعت بانکداری تسهیل کند. شایان ذکر است در مرحله اول وزن‌های متغیرها با استفاده از FAHP استخراج شده است و در مرحله دوم با به‌کارگیری FTOPSIS توسعه یافته بر اساس تئوری امکان، مهم‌ترین بانک‌های کشور به لحاظ متغیرهای اشاره شده رتبه‌بندی می‌شوند.

### پیشینه نظری پژوهش

مطالعات متعددی به بررسی نقش‌های نوآوری محوری و بازارمحوری در راستای جلب رضایتمندی الکترونیک و قابلیت اطمینان و اجرا<sup>۴</sup>، پاسخگویی<sup>۵</sup> و امنیت<sup>۶</sup>، در راستای جلب اعتماد الکترونیک و به طبع آن وفاداری الکترونیک پرداخته‌اند. در ادامه، اشاره کوتاهی به تعدادی از این مطالعات می‌شود.

طی مطالعات متعددی تلاش شده است با ارتباط میان بازارمحوری و نوآوری (آگاروال، ارامیلی و دو، ۲۰۰۳؛ هان، کیم و شریواستاوا، ۱۹۹۸؛ هالت، هارلی و نایت، ۲۰۰۴؛ سندویک و

- 
1. Fuzzy Analytical Hierarchy Process
  2. Fuzzy Technique for Order Preference by Similarity Ideal Solution
  3. Possibility Theory
  4. Fulfillment & Reliability
  5. Responsiveness
  6. Security

سندویک، ۲۰۰۳ و... نیازهای بازار بهبود یابد (جیمنز و والی، ۲۰۰۸). بازارمحوری به دو بعد بازارمحوری فعال<sup>۱</sup> و بازارمحوری منفعل<sup>۲</sup> تقسیم می‌شود.

بازارمحوری منفعل به تلاش‌های تجاری‌ای اطلاق می‌شود که به دنبال کشف، درک و ارضای نیازهای بیان‌شده مشتریان باشد و بازارمحوری فعال تلاش می‌کند نیازهای پنهان مشتریانی را که درباره آنها آگاهی ندارد، شناسایی کند (ناور، اسلاتر و مکلاچلان، ۲۰۰۴). نوآوری در شرکت‌هایی با بازارمحوری منفعل از طریق ادغام کارای دانش‌های مازاد ایجاد می‌شود؛ در حالی که بازارمحوری فعال به جست‌وجوی اطلاعات و دانش جدید می‌پردازد (تی‌سای، چو و کو، ۲۰۰۸ و ارگون و کوسو، ۲۰۱۳). نوآوری‌مداری یکی از عوامل اساسی توانمندسازی کسب‌وکارها به منظور درک و دنبال کردن نیازهای مشتریان در راستای ارائه محصولات و خدمات جدید است. مطالعات نشان می‌دهد بین نوآوری و عملکرد شرکت رابطه مثبتی برقرار است (جیمنز و والی، ۲۰۰۸).

لیاکونو (۲۰۰۲) بر این باور است که نوآوری از طریق رویکرد متمایز و خلاق در وبسایت‌ها ایجاد می‌شود. رشد سریع تجارت الکترونیک، محیط‌های پرتنشی برای رفتارهای نوآورانه سازمانی ایجاد کرده است؛ جایی که نیاز بازار و فناوری حتی زمانی که محصول یا خدمت همچنان در حال توسعه است، تغییر می‌کند. ناور و همکاران (۲۰۰۴) اشاره می‌کنند، نوآوری‌محوری چیزی بیشتر از فرایند داخل به خارج است که تنها بر توانایی‌ها و منافع سازمان تأکید کند؛ در حالی که بازارمحوری فعال با فرایند خارج به داخل، بر پایه نیازهای مشتریان بنا شده است. بنابراین هر شرکتی ممکن است بی‌آنکه نیازها و انتظاراتی حال و آینده مشتریان را در نظر گیرد، محصولاتی را تولید کند. این مهم به این نکته اشاره دارد که در نظر گرفتن نوآوری‌مداری به تنهایی و بدون لحاظ کردن بازارمحوری، کافی نیست (ارگون و کوسو، ۲۰۱۳).

قائمی (۲۰۱۲) رضایتمندی الکترونیک را عاملی تجمعی تعریف می‌کند که مبتنی بر مجموعه رضایت از خرید، تجربه محصول و خدمت است. رضایت از تجارت الکترونیک می‌تواند ارزیابی احساس و واکنش مشتری درباره تجربه‌اش در تمام جنبه‌های تجارت الکترونیک در نظر گرفته شود. ارگون و کوسو (۲۰۱۳)، سه عامل بازارمحوری فعال و منفعل و نوآوری‌مداری را عوامل اثرگذار در رضایتمندی الکترونیک معرفی می‌کنند. مشتریان راضی تمایل دارند بیشتر از خدمات شرکت استفاده کنند (رام و جانگ، ۱۹۹۱) و خرید از آن شرکت را ادامه دهند و به دیگران نیز معرفی کنند (زیتهامل، بری و پاراسورامان، ۱۹۹۶). به علاوه، ارتباط بین رضایتمندی الکترونیک و

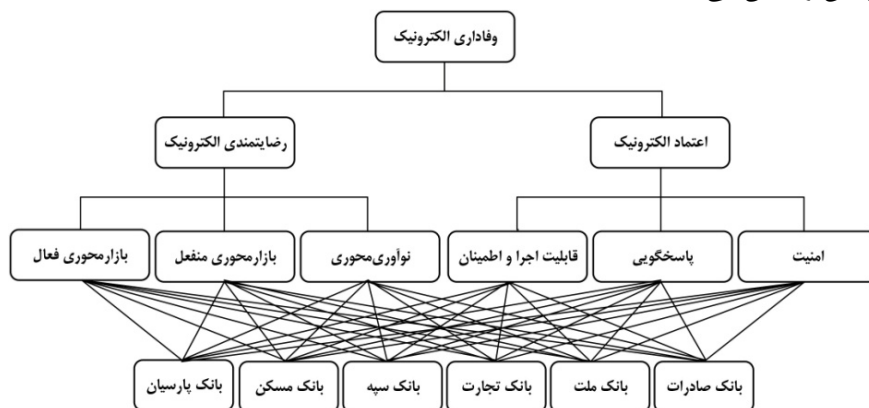
1. Proactive

2. Responsive

وفاداری الکترونیک در مطالعات متعددی آمده است (اندرسون و سرینیواسان، ۲۰۰۳؛ سای و یو، ۲۰۰۶ و پارک و کیم، ۲۰۰۳).

وفاداری صحیح، سبب ترغیب مشتریان به پرداخت قیمت‌های بیشتر و خریدهای زیادتر می‌شود. سه عامل اعتماد، رضایتمندی و ارزش، از عناصر اصلی وفاداری به برند معرفی شده است (ابراهیمی، خلیفه، سمیع‌زاده و حسینی، ۲۰۱۳؛ ابراهیمی، خلیفه، سمیع‌زاده، ۲۰۱۳ و سیدجوادین، امینی و امینی، ۲۰۱۰). اندرسون و سرینیواسان (۲۰۰۳) وفاداری الکترونیک را نگرش مطلوب مشتری به نتیجه کسب‌وکار الکترونیک در رفتار خرید مجدد می‌دانند. در این میان، اعتماد به معنای اطمینان مشتریان از کیفیت و خدمات ارائه شده تعریف می‌شود (گابارینو و جانسون، ۱۹۹۹). مطالعات گذشته، حاکی از اثرگذاری مهم اعتماد بر وفاداری در حالت آفلاین (چادهوری و هولبروک، ۲۰۰۱؛ سینق و سیردیشماخ، ۲۰۰۰ و سیردیشماخ و همکاران، ۲۰۰۲) و آنلاین (پارک و کیم، ۲۰۰۳؛ پیتا، فرانزاک و فاولر، ۲۰۰۶ و ریچهلد، مارکی و هاپتون، ۲۰۰۰) است. کیم، جین و سویینی (۲۰۰۹) معتقدند قابلیت اطمینان و اجرا، پاسخگویی (خدمت به مشتری) و امنیت، بر اعتماد الکترونیک تأثیر مثبتی می‌گذارد. قابلیت اجرا و اطمینان، ارائه محصول و خدمت صحیح در چارچوب زمان تعیین شده از طریق اطلاعات دقیق وبسایت، تشریح شده است؛ بدین ترتیب مشتریان آن چیزی را دریافت کنند که انتظارش را دارند (ولفینبرگر و گیلی، ۲۰۰۳). بنابراین اجرا و تحویل خواسته مشتریان بر اساس اطلاعاتی که برای آن خدمت یا محصول دریافت شده است، عنصر اساسی برای ایجاد اعتماد مشتریان شمرده می‌شود (ریچهلد و همکاران، ۲۰۰۰ و ارین، سالتن و کوالز، ۲۰۰۰). از سویی، پاسخگویی به‌مثابه خدمت منعطف، کمک‌کننده و مد نظر مشتری تعریف می‌شود که درخواست‌های آنها را به سرعت پاسخ می‌دهد (ولفینبرگر و گیلی، ۲۰۰۳). مشتریان از کسب‌وکارهای آنلاین انتظار دارند که به موقع درخواست‌های آنها را برآورده کنند (لیائو و چونگ، ۲۰۰۲). واگنر و ریداسترم (۲۰۰۱) معتقدند پاسخگویی سریع بر اعتماد الکترونیک اثر مثبتی دارد. در این میان، امنیت معیاری است که امنیت پرداخت‌های کارت اعتباری و تسهیم اطلاعات را دربرمی‌گیرد (ولفینبرگر و گیلی، ۲۰۰۳). مطالعات اولیه تجارت الکترونیک نشان می‌دهد، ریسک برآمده از نبود امنیت اطلاعات شخصی مشتریان، یکی از موانع مهم در راه پذیرش و کاربرد اینترنت شمرده می‌شود (هیو، تئو و لی، ۲۰۰۷). بنابراین زمانی که مشتریان سطحی از امنیت را درک کنند که با انتظارات آنها منطبق باشد، اطلاعات شخصی را با تمایل بیشتری ارائه می‌دهند و سطح اعتماد افزایش می‌یابد (پارک و کیم، ۲۰۰۳؛ اسکودر و یین، ۲۰۰۰؛ ارین و همکاران، ۲۰۰۰ و کیم، جین و سویینی، ۲۰۰۹).

در ایران نیز مطالعات متعددی صورت پذیرفته است که به تبیین عوامل مؤثر بر کیفیت سیستم‌های ارائه‌دهنده خدمات بانکداری اینترنتی، وفاداری الکترونیکی و اعتماد در بانکداری الکترونیکی پرداخته‌اند. برای مثال می‌توان به مطالعات دیواندری، عابدی و ناصرزاده (۲۰۱۳)؛ جوینده آبکنار، پیدایی و اصلی‌زاده (۲۰۱۳)؛ سالار و ابراهیمی (۲۰۱۴) و صادقی‌مقدم، نوروزی، جمشیدپور و انواری‌رستمی (۲۰۱۴) اشاره کرد؛ اما این مطالعات تنها بخشی از عوامل مؤثر بر وفاداری الکترونیک را سنجیده‌اند یا بانک خاصی را بررسی کرده‌اند. همچنین اغلب این پژوهش‌ها به تبیین رابطه میان عوامل مختلف در بانکداری الکترونیک از طریق مدل‌سازی معادلات ساختاری پرداخته‌اند. مطالعه حاضر تلاش کرده است علاوه بر مد نظر قراردادن شاخص‌های مختلف اثرگذار در وفاداری الکترونیک، آن را به‌طور مناسب طبقه‌بندی کند، روش‌شناسی پژوهش را تغییر دهد و به بررسی بانک‌های مختلف بپردازد. این مطالعه در کنار استفاده از روش‌های معمول تصمیم‌گیری فازی، از روش تاپسیس توسعه‌یافته از طریق تئوری امکان بهره می‌برد و از مزیت‌های این روش استفاده می‌کند. طی سال‌های اخیر، روش‌های تصمیم‌گیری بسیاری به کار گرفته شده است و برای دقیق‌تر و جامع‌تر کردن آنها، این روش‌ها توسعه و گسترش پیدا کرده‌اند. در این راستا می‌توان به توسعه روش تاپسیس از طریق فاصله همینگ (ایزدی‌خواه، ۲۰۰۹)، توسعه این روش از طریق داده‌های فاصله‌ای (جهانشاه‌لو، لطفی و ایزدی‌خواه، ۲۰۰۶) و از طریق تئوری امکان (یی و لی، ۲۰۱۴) اشاره کرد که تحلیل‌های انجام‌گرفته یی و لی (۲۰۱۴) و ابراهیمی، صالحی صدقیانی، خسروی و رضوانی چمن‌زمین (۲۰۱۵) گویای دقت و جامعیت بیشتر تاپسیس توسعه‌یافته از طریق تئوری امکان است. بنابراین با توجه به هدف این مطالعه و مرور ادبیات پژوهش، شکل ۱ مدل مفهومی و سلسله‌مراتبی پژوهش را نشان می‌دهد.



شکل ۱. ساختار ارزیابی سلسله‌مراتبی بانک‌ها (محقق ساخته)

### روش‌شناسی پژوهش

در این پژوهش تلاش شده است با به‌کارگیری روش AHP فازی، وزن شاخص‌ها استخراج شود و به کمک روش تاپسیس فازی توسعه‌یافته مبتنی بر تئوری امکان، بانک‌های مد نظر رتبه‌بندی شوند. داده‌های لازم برای تجزیه و تحلیل این پژوهش، از توزیع ۸۰ پرسشنامه میان جامعه در دسترس از مشتریان بانک‌ها و کارشناسان در قالب مقایسه‌های زوجی، گردآوری و استخراج شده است. در ادامه، روش‌های AHP فازی، TOPSIS فازی، تئوری امکان و TOPSIS فازی توسعه‌یافته بر اساس تئوری امکان، به اختصار تشریح می‌شود.

### فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی فازی (FAHP)

برای محاسبه وزن شاخص‌های مدل در قالب اعداد فازی مثلثی، ابتدا مدل سلسله‌مراتبی مسئله با توجه به هدف تصمیم شکل می‌گیرد و سپس نظردهندگان به مقایسه‌های زوجی شاخص‌ها در قالب متغیرهای زبانی درج‌شده در جدول ۱ می‌پردازند. در همین راستا ماتریس مقایسه‌های زوجی با اعداد فازی مثلثی و ترکیب نظرها شکل می‌گیرد. برای کنترل سازگاری قضاوت‌ها می‌توان درصد ناسازگاری کمتر از ۰/۱ را بررسی و کنترل کرد. شایان ذکر است وزن شاخص‌ها در این مطالعه با بهره‌مندی از روش چانگ (۱۹۹۶) به دست آمده است. چانگ (۱۹۹۶) در استفاده از اعداد فازی فرض می‌کند که  $X = \{X_1, X_2, \dots, X_n\}$  مجموعه‌ای از عوامل و  $U = \{U_1, U_2, \dots, U_m\}$  مجموعه هدف است.

جدول ۱. مقیاس‌های زبانی مقایسه‌های زوجی

اعداد فازی	واژه‌های زبانی برای مقایسه‌های زوجی	اعداد فازی مثلثی
۱	برابر	(۱،۱،۱)
۲	برتری خیلی کم	(۱،۲،۳)
۳	کمی برتر	(۲،۳،۴)
۴	برتر	(۳،۴،۵)
۵	خوب	(۴،۵،۶)
۶	نسبتاً خوب	(۵،۶،۷)
۷	خیلی خوب	(۶،۷،۸)
۸	عالی	(۷،۸،۹)
۹	برتری مطلق	(۸،۹،۱۰)

در این روش برای به دست آوردن میزان گسترش ترکیبی فازی با توجه به آمین عامل، از رابطه ۱ استفاده می شود.

$$S_i = \sum_{j=1}^m M_{g_i}^j \left[ \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{g_j}^j \right]^{-1} \quad \text{رابطه ۱}$$

در این رابطه  $M_{g_i}^j$  عدد فازی مثلثی است که در آن مرتبه  $m$  برای هر عامل به صورت  $M_{g_i}^j$  گسترش می یابد و  $n = 1, 2, \dots, n$  و  $m = 1, 2, \dots, m$  و  $j = 1, 2, \dots, m$  را می توان با استفاده از رابطه ۲ به دست آورد.

$$\sum_{j=1}^m M_{g_i}^j = \left( \sum_{j=1}^m l_j, \sum_{j=1}^m m_j, \sum_{j=1}^m u_j \right) \quad \text{رابطه ۲}$$

برای محاسبه  $\left[ \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{g_j}^j \right]^{-1}$ ، عملیات جمع فازی مقادیر  $M_{g_i}^j$  ( $j = 1, 2, \dots, m$ ) از رابطه ۳ به دست می آید.

$$\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{g_i}^j = \left( \sum_{i=1}^n l_i, \sum_{i=1}^n m_i, \sum_{i=1}^n u_i \right) \quad \text{رابطه ۳}$$

به منظور به دست آوردن وزن شاخص ها به صورت اعداد فازی مثلثی و همچنین معکوس کردن رابطه ۳، می توان از طریق رابطه ۴ عمل کرد.

$$\left[ \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{g_j}^j \right]^{-1} = \left( \frac{1}{\sum_{i=1}^n u_i}, \frac{1}{\sum_{i=1}^n m_i}, \frac{1}{\sum_{i=1}^n l_i} \right) \quad \text{رابطه ۴}$$

در ادامه، درجه امکان پذیری  $M_2 \geq M_1$  از طریق رابطه ۵ محاسبه می شود. شایان ذکر اینکه  $M_2 = (l_2, m_2, u_2)$  و  $M_1 = (l_1, m_1, u_1)$  است.

$$V(M_2 \geq M_1) = \sup_{y \geq x} [\min(\mu_{M_1}(x), \mu_{M_2}(y))] = \text{hgt}(M_1 \cap M_2) \quad \text{رابطه ۵}$$

$$M_2 = \mu_{M_2}(d) = \begin{cases} 1, & \text{if } m_2 \geq m_1 \\ 0, & l_1 \geq u_2 \\ \frac{l_1 - u_2}{(m_2 - u_2) - (m_1 - l_1)}, & \text{otherwise} \end{cases}$$



برای مقایسه  $M_1$  و  $M_2$  باید  $V(M_1 \geq M_2)$  و  $V(M_2 \geq M_1)$  محاسبه شود. همچنین درجه امکان‌پذیری برای هر عدد فازی باید بزرگ‌تر  $k$  عدد فازی  $M_i$ , ( $i = 1, 2, \dots, k$ ) باشد. این مهم در رابطه ۶ لحاظ می‌شود. بنابراین می‌توان با فرض  $d'(A_i) = \min V(S_i \geq S_k)$  و  $k = 1, 2, \dots, n$ ;  $k \neq i$  بردار وزنی را از طریق رابطه ۷ تعریف کرد که پس از نرمال کردن آن، بردار وزنی دیفازی شده  $W$  از طریق رابطه ۸ به دست می‌آید.

$$V(M \geq M_1, M_2, \dots, M_k) = \min V(M \geq M_i), i = 1, 2, \dots, k \quad \text{رابطه ۶}$$

$$W' = (d'(A_1), d'(A_2), \dots, d'(A_n))^T, \quad i = 1, 2, \dots, n \quad \text{رابطه ۷}$$

$$W = (d(A_1), d(A_2), \dots, d(A_n))^T \quad \text{رابطه ۸}$$

### تاپسیس فازی توسعه یافته بر اساس تئوری امکان

شاخص‌های مسئله با به کارگیری FAHP وزن‌دهی می‌شوند و برای رتبه‌بندی گزینه‌های پژوهش از روش پیشنهادی یی و لی (۲۰۱۴)، یعنی تاپسیس فازی توسعه یافته مبتنی بر تئوری امکان، کمک گرفته می‌شود. پیش از هر اقدام باید شرح کوتاهی از تئوری امکان، تکنیک تاپسیس و تاپسیس توسعه یافته بر اساس تئوری امکان بیان شود.

#### الف) تئوری امکان

این تئوری را عسکرزاده (۱۹۸۷) پایه‌ریزی کرده است. تئوری امکان بیان می‌کند در محیط‌های نامطمئن تمام پیشامدهای امکان‌پذیر باید مد نظر قرار گیرد و بر اساس درجه امکان این پیشامدها، امکان پیشامدهای متناقض مشخص شود. مجموعه فازی متشکل از خط حقیقی  $x$  با تابع عضویت نرمال فازی محدب و پیوسته، عدد فازی  $A$  است. مجموعه اعداد فازی با  $[A]^\gamma = \{t \in x | A(t) \geq \gamma\}$  اگر  $\gamma \geq 0$  و  $[A]^\gamma = \{t \in x | A(t) \geq 0\}$  اگر  $\gamma = 0$  مجموعه سطح  $\gamma$  از عدد فازی  $A$  تعریف می‌شود. در صورتی که  $A \in x$  عدد فازی با  $[A]^\gamma = \{a_1(\gamma), a_2(\gamma)\}$  و  $\gamma \in [0, 1]$  در نظر گرفته شود، آنگاه ارزش‌های میانگین ممکن<sup>۱</sup> عدد فازی  $A$  به شکل  $M(A) = \int_0^1 \gamma(a_1(\gamma) + a_2(\gamma))d\gamma$  و واریانس ممکن  $A$  به صورت

مثلی باشد که مرکز آن  $a$ ، عرض چپ  $\alpha > 0$  و عرض راست  $\beta > 0$  باشد، مجموعه سطح  $\gamma$  از عدد فازی  $A$  به صورت رابطه ۹ محاسبه می شود.

$$[A]^\gamma = [a - (1 - \gamma)\alpha, a + (1 - \gamma)\beta], \quad \forall \gamma \in [0, 1] \quad (\text{رابطه ۹})$$

بنابراین رابطه ۱۰ مقدار میانگین ممکن عدد فازی  $A$  را به دست می دهد.

$$\begin{aligned} M(A) &= \int_0^1 \gamma((a - (1 - \gamma)\alpha) + (a + (1 - \gamma)\beta)) d\gamma && (\text{رابطه ۱۰}) \\ &= a + 1/6(\beta - \alpha) \end{aligned}$$

از همین طریق واریانس ممکن عدد فازی  $A$  به صورت رابطه ۱۱ محاسبه می شود و انحراف استاندارد آن جذر این رابطه خواهد بود.

$$\begin{aligned} \text{Var}(A) &= 1/2 \int_0^1 \gamma((a - (1 - \gamma)\alpha) - (a + (1 - \gamma)\beta))^2 d\gamma && (\text{رابطه ۱۱}) \\ &= 1/24(\beta + \alpha)^2 \end{aligned}$$

### ب) روش تاپسیس

در به کارگیری روش تاپسیس، ابتدا مجموعه شاخص ها  $(C = \{C_j | j = 1, \dots, m\})$  و گزینه های ممکن  $(X = \{X_i | i = 1, \dots, n\})$  تعیین می شود و ماتریس تصمیم  $L = [a_{ij}]_{n \times m}$  را شکل می دهد. در این ماتریس  $a_{ij}$  رتبه بندی گزینه  $X_i$  بر حسب شاخص  $C_j$  را نشان می دهد. در همین راستا، وزن شاخص های  $C_j$  با عنوان  $W_j$  تعیین می شود که  $0 < W_j < 1$  و  $\sum_{j=1}^m W_j = 1$  است. شایان ذکر اینکه پس از نرمال سازی، مقایسه گزینه ها امکان پذیر می شود. مقدار نرمال شده  $a'_{ij}$  از رابطه ۱۲ محاسبه می شود.

$$\begin{cases} a'_{ij} = \frac{a_{ij}}{a_j^+}, & j \in \theta_1 \\ a'_{ij} = \frac{a_j^-}{a_{ij}}, & j \in \theta_2 \end{cases} \quad (\text{رابطه ۱۲})$$

در این رابطه،  $\theta_1$  شاخص های مثبت و  $\theta_2$  شاخص های منفی را نشان می دهد.  $a_j^+$  بیشینه  $a_{ij}$  و  $a_j^-$  کمینه  $a_{ij}$  ها برای گزینه  $i$ ام است. با به دست آمدن ماتریس نرمال به صورت

$L' = [a'_{ij}]_{n \times m}$ ، مجموعه‌های ایده‌آل مثبت و منفی به دست می‌آید که می‌توان آنها را در رابطه‌های ۱۳ و ۱۴ نمایش داد.

$$E^+ = \{e_1^+, e_2^+, \dots, e_m^+\}, \quad e_j^+ = \max_i a'_{ij} \quad (\text{رابطه ۱۳})$$

$$E^- = \{e_1^-, e_2^-, \dots, e_m^-\}, \quad e_j^- = \min_i a'_{ij} \quad (\text{رابطه ۱۴})$$

اکنون فاصله هر گزینه از ایده‌آل مثبت و منفی به کمک رابطه‌های ۱۵ و ۱۶ محاسبه می‌شود و رابطه ۱۷ ضریب نزدیکی هر گزینه  $X_i$  است که با آن می‌توان گزینه‌ها را رتبه‌بندی کرد.

$$d_i^+ = \left\{ \sum_{j=1}^m ((a'_{ij} - e_j^+) W_j)^2 \right\}^{1/2}, \quad i = 1, 2, \dots, n \quad (\text{رابطه ۱۵})$$

$$d_i^- = \left\{ \sum_{j=1}^m ((a'_{ij} - e_j^-) W_j)^2 \right\}^{1/2}, \quad i = 1, 2, \dots, n \quad (\text{رابطه ۱۶})$$

$$U_i = \frac{d_i^-}{d_i^- + d_i^+}, \quad i = 1, 2, \dots, n \quad (\text{رابطه ۱۷})$$

### ج) تاپسیس توسعه یافته مبتنی بر تئوری امکان

مدل به کاررفته در این مطالعه که روش تاپسیس را با استفاده از تئوری امکان گسترش داده است، برگرفته از مدل یی و لی (۲۰۱۴) است. مبانی این روش طی مراحل زیر تشریح می‌شود.

۱. تشکیل مجموعه گزینه‌های ممکن  $X' = \{X_i | i = 1, \dots, n\}$  و مجموعه شاخص‌های  $C' = \{C_j | j = 1, \dots, m\}$  با وزن‌های  $W'_j$  برای هر  $C'_j$ :

۲. تشکیل ماتریس تصمیم‌گیری فازی مثلثی  $\tilde{L} = [\tilde{l}_{ij}]_{n \times m}$  بر اساس متغیرهای زبانی جدول ۲ توسط نظردهندگان و همچنین تشکیل ماتریس نرمال  $\tilde{L}' = [\tilde{l}'_{ij}]_{n \times m}$ . رابطه‌های ۱۸ و ۱۹ اعداد فازی مثلثی را به اعداد فازی نرمال تبدیل می‌کنند.

$$\tilde{l}'_{ij} = \left( \frac{a_{ij} - \alpha_{ij}}{(a_{ij} + \beta_{ij})^+}, \frac{a_{ij}}{(a_{ij} + \beta_{ij})^+}, \frac{a_{ij} - \beta_{ij}}{(a_{ij} + \beta_{ij})^+} \right), \quad j \in \theta_1 \quad (\text{رابطه ۱۸})$$

$$\tilde{l}'_{ij} = \left( \frac{(a_{ij} + \beta_{ij})^-}{a_{ij} + \beta_{ij}}, \frac{(a_{ij} + \beta_{ij})^-}{a_{ij}}, \frac{(a_{ij} + \beta_{ij})^-}{a_{ij} - \alpha_{ij}} \right), \quad j \in \theta_2 \quad (\text{رابطه ۱۹})$$

اگر  $z \in \theta_1$  آنگاه  $(a_{ij} + \beta_{ij})^+ = \max_i(a_{ij} + \beta_{ij})$  و اگر  $z \in \theta_2$  آنگاه  $(a_{ij} + \beta_{ij})^- = \min_i(a_{ij} - \beta_{ij})$  که  $\theta_1$  بیانگر شاخص‌های مثبت و  $\theta_2$  بیانگر شاخص‌های منفی است.

جدول ۲. مقیاس‌های زبانی مقایسه‌های زوجی

اعداد فازی مثلثی	متغیرهای زبانی	اعداد فازی
(۰،۱،۳)	خیلی ضعیف	۱
(۱،۳،۵)	ضعیف	۲
(۳،۵،۷)	متوسط	۳
(۵،۷،۹)	خوب	۴
(۷،۹،۱۰)	خیلی خوب	۵

منبع: (سان، ۲۰۱۰)

۳. محاسبه ماتریس‌های ارزش میانگین ممکن  $M(\tilde{L}) = [M(\tilde{I}_{ij})]_{n \times m}$  و ارزش انحراف معیار ممکن  $Std(\tilde{L}) = [Std(\tilde{I}_{ij})]_{n \times m}$  با استفاده از رابطه‌های ۲۰ و ۲۱.

$$M(\tilde{I}_{ij}) = a'_{ij} + 1/6 (\beta'_{ij} - \alpha'_{ij}) \quad \text{رابطه ۲۰}$$

$$Var(\tilde{I}_{ij}) = 1/24 (\beta'_{ij} + \alpha'_{ij})^2 \quad \text{رابطه ۲۱}$$

۴. محاسبه ماتریس ایده‌آل مثبت و منفی برای ماتریس میانگین ممکن  $M(\tilde{L})$  با استفاده از رابطه‌های ۲۲ و ۲۳؛ به طوری که برای هر  $i = 1, 2, \dots, n$  آنگاه  $M(\tilde{I}_j)^+ = \max_i M(\tilde{I}_{ij})$  و  $M(\tilde{I}_j)^- = \min_i M(\tilde{I}_{ij})$ . همچنین محاسبه ماتریس ایده‌آل مثبت و منفی برای ماتریس انحراف استاندارد ممکن  $Std(\tilde{L})$  با استفاده از رابطه‌های ۲۴ و ۲۵؛ به طوری که برای هر  $i = 1, 2, \dots, n$  آنگاه  $Std(\tilde{I}_j)^+ = \max_i Std(\tilde{I}_{ij})$  و  $Std(\tilde{I}_j)^- = \min_i Std(\tilde{I}_{ij})$ .

$$M(\tilde{L})^+ = (M(\tilde{I}_1)^+, M(\tilde{I}_2)^+, \dots, M(\tilde{I}_m)^+) \quad \text{رابطه ۲۲}$$

$$M(\tilde{L})^- = (M(\tilde{I}_1)^-, M(\tilde{I}_2)^-, \dots, M(\tilde{I}_m)^-) \quad \text{رابطه ۲۳}$$

$$\text{Std}(\tilde{L})^+ = (\text{Std}(\tilde{I}_1)^+, \text{Std}(\tilde{I}_2)^+, \dots, \text{Std}(\tilde{I}_m)^+) \quad \text{رابطه ۲۴}$$

$$\text{Std}(\tilde{L})^- = (\text{Std}(\tilde{I}_1)^-, \text{Std}(\tilde{I}_2)^-, \dots, \text{Std}(\tilde{I}_m)^-) \quad \text{رابطه ۲۵}$$

۵. محاسبه فاصله میانگین ممکن گزینه‌ها از میانگین ایده‌آل مثبت  $M(\tilde{L})^+$  و میانگین ایده‌آل منفی  $M(\tilde{L})^-$  به کمک رابطه‌های ۲۶ و ۲۷ و همچنین محاسبه فاصله انحراف استاندارد ممکن گزینه‌ها از انحراف استاندارد ایده‌آل مثبت  $\text{Std}(\tilde{I}_j)^+$  و انحراف استاندارد ایده‌آل منفی  $\text{Std}(\tilde{I}_j)^-$  از طریق رابطه‌های ۲۸ و ۲۹.

$$d_i(M(\tilde{L})^+) = \sqrt{\sum_{j=1}^m ((M(\tilde{I}_j)^+ - M(\tilde{I}_{ij})) W_j)^2}, i = 1, 2, \dots, n \quad \text{رابطه ۲۶}$$

$$d_i(M(\tilde{L})^-) = \sqrt{\sum_{j=1}^m ((M(\tilde{I}_j)^- - M(\tilde{I}_{ij})) W_j)^2}, i = 1, 2, \dots, n \quad \text{رابطه ۲۷}$$

$$d_i(\text{Std}(\tilde{L})^+) = \sqrt{\sum_{j=1}^m ((\text{Std}(\tilde{I}_j)^+ - \text{Std}(\tilde{I}_{ij})) W_j)^2}, i = 1, 2, \dots, n \quad \text{رابطه ۲۸}$$

$$d_i(\text{Std}(\tilde{L})^-) = \sqrt{\sum_{j=1}^m ((\text{Std}(\tilde{I}_j)^- - \text{Std}(\tilde{I}_{ij})) W_j)^2}, i = 1, 2, \dots, n \quad \text{رابطه ۲۹}$$

۶. محاسبه ضریب نزدیکی هر گزینه  $X_i'$  برای ارزش‌های میانگین ممکن و انحراف استاندارد ممکن با استفاده از رابطه‌های ۳۰ و ۳۱ و به دست آوردن ضریب نزدیکی کلی گزینه  $X_i'$  به کمک رابطه ۳۲ و رتبه‌بندی آن.

$$\mu_i(M(\tilde{L})) = \frac{d_i(M(\tilde{L})^-)}{d_i(M(\tilde{L})^-) + d_i(M(\tilde{L})^+)} \quad i = 1, 2, \dots, n \quad \text{رابطه ۳۰}$$

$$\mu_i(\text{Std}(\tilde{L})) = \frac{d_i(\text{Std}(\tilde{L})^-)}{d_i(\text{Std}(\tilde{L})^-) + d_i(\text{Std}(\tilde{L})^+)} \quad i = 1, 2, \dots, n \quad (\text{رابطه ۳۱})$$

$$\mu_i = \sqrt{\text{Std}(\tilde{L}) \times M(\tilde{L})} \quad i = 1, 2, \dots, n \quad (\text{رابطه ۳۲})$$

### یافته‌های پژوهش

با توجه به هدف این مطالعه، در مرحله اول تلاش می‌شود وزن هر شاخص از طریق فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی فازی تجزیه و تحلیل و استخراج شود و در مرحله دوم بر اساس وزن‌های به‌دست‌آمده، گزینه‌های اشاره‌شده در این مطالعه به کمک روش توسعه‌یافته تاپسیس فازی و تئوری امکان، پس از تجزیه و تحلیل، رتبه‌بندی شوند.

### الف) تعیین وزن‌های شاخص‌ها بر اساس FAHP

با توجه به جدول ۲ و رابطه‌های ۱ تا ۸، نتایج ماتریس مقایسه‌های زوجی و وزن‌دهی رضایتمندی الکترونیک و اعتماد الکترونیک بر اساس وفاداری الکترونیک، از طریق جدول ۳ نمایش داده شده است. همچنین نتایج ماتریس مقایسه‌های زوجی و وزن‌دهی بازارمحوری فعال، بازارمحوری منفعل و نوآوری محوری بر اساس رضایتمندی الکترونیک در جدول ۴ و وزن‌دهی قابلیت اجرا و اطمینان، پاسخگویی و امنیت بر اساس اعتماد الکترونیک، در جدول ۵ درج شده است.

جدول ۳. ماتریس مقایسه‌های زوجی فازی و وزن معیارهای رضایتمندی و اعتماد الکترونیک

Rank	W	S <sub>i</sub>	اعتماد الکترونیک	رضایتمندی الکترونیک	وفاداری الکترونیک
۱	۰/۵۱۹	۰/۶۳۶ ۰/۵۰۹ ۰/۴۰۰	۱/۲۸۲ ۱/۰۳۶ ۰/۸۰۹	۱/۰۰۰ ۱/۰۰۰ ۱/۰۰۰	رضایتمندی الکترونیک
۲	۰/۴۸۱	۰/۶۲۳ ۰/۴۹۱ ۰/۳۹۴	۱/۰۰۰ ۱/۰۰۰ ۱/۰۰۰	۱/۲۳۶ ۰/۹۶۵ ۰/۷۸۰	اعتماد الکترونیک

مشاهده می‌شود با توجه به تجزیه و تحلیل‌ها، معیارهای رضایتمندی الکترونیک و اعتماد الکترونیک بر اساس وفاداری الکترونیک، به ترتیب در درجه اهمیت اول و دوم قرار گرفته‌اند. بر اساس وزن‌های به‌دست‌آمده و با توجه به معیار ES، شاخص‌های بازارمحوری فعال، بازارمحوری منفعل و نوآوری محوری، به ترتیب در درجه اهمیت دوم، سوم و اول قرار دارند. شایان ذکر است

مدل‌سازی نوآوری محوری و بازارمحوری خدمات الکترونیک بانک‌ها با... ۴۶۵

شاخص‌های قابلیت اجرا و اطمینان، پاسخگویی و امنیت بر اساس معیار ET نیز، به ترتیب اهمیت دوم، سوم و اول را به خود اختصاص داده‌اند.

جدول ۴. ماتریس مقایسه‌های زوجی فازی و وزن شاخص‌ها بر اساس رضایتمندی الکترونیک

نوآوری محوری			بازارمحوری منفعل			بازارمحوری فعال			رضایتمندی الکترونیک
۱/۷۹۳	۱/۵۳۴	۱/۳۰۸	۱/۰۵۲	۰/۸۶۵	۰/۷۳۹	۱/۰۰۰	۱/۰۰۰	۱/۰۰۰	بازارمحوری فعال
۱/۳۷۱	۱/۰۷۹	۰/۸۴۶	۱/۰۰۰	۱/۰۰۰	۱/۰۰۰	۱/۳۵۳	۱/۱۵۶	۰/۹۵۰	بازارمحوری منفعل
۱/۰۰۰	۱/۰۰۰	۱/۰۰۰	۱/۱۸۲	۰/۹۲۷	۰/۷۲۹	۰/۷۶۴	۰/۶۵۲	۰/۵۵۸	نوآوری محوری

Rank	CR	W	S <sub>i</sub>			رضایتمندی الکترونیک
۲		۰/۳۴۱	۰/۴۷۳	۰/۳۶۹	۰/۲۹۰	بازارمحوری فعال
۳	۰/۰۹۹	۰/۳۰۹	۰/۴۵۸	۰/۳۵۱	۰/۲۶۶	بازارمحوری منفعل
۱		۰/۳۵۰	۰/۳۶۲	۰/۲۸۰	۰/۲۱۸	نوآوری محوری

جدول ۵. ماتریس مقایسه‌های زوجی فازی و وزن شاخص‌ها بر اساس اعتماد الکترونیک

پاسخگویی				قابلیت اجرا و اطمینان			اعتماد الکترونیک
۱/۰۸۸	۱/۰۷۵	۰/۹۲۸	۰/۷۹۷	۱/۰۰۰	۱/۰۰۰	۱/۰۰۰	قابلیت اجرا و اطمینان
۰/۹۴۶	۱/۰۰۰	۱/۰۰۰	۱/۰۰۰	۱/۲۵۴	۱/۰۷۷	۰/۹۳۰	پاسخگویی
۱/۰۰۰	۱/۰۵۸	۰/۹۰۸	۰/۷۷۶	۰/۹۱۹	۰/۷۷۱	۰/۶۳۱	امنیت

Rank	CR	W	S <sub>i</sub>			امنیت	اعتماد الکترونیک	
۲		۰/۳۱۹	۰/۴۴۸	۰/۳۵۵	۰/۲۸۳	۱/۵۸۵	۱/۲۹۷	قابلیت اجرا و اطمینان
۳	۰/۰۸۸	۰/۳۰۸	۰/۴۳۴	۰/۳۵۰	۰/۲۸۲	۱/۲۸۸	۱/۱۰۱	پاسخگویی
۱		۰/۳۷۳	۰/۳۶۴	۰/۲۹۵	۰/۲۳۶	۱/۰۰۰	۱/۰۰۰	امنیت

### ب) تعیین وزن هر گزینه بر اساس تاپسیس فازی و تئوری امکان

با توجه به جدول ۲ و رابطه‌های ۹ تا ۳۲، بر اساس پاسخ نظردهندگان تجزیه و تحلیل‌ها انجام گرفت. بر این اساس ماتریس تصمیم‌گیری نرمال‌شده فازی به دست آمد و ماتریس ارزش میانگین ممکن و ارزش انحراف استاندارد ممکن محاسبه شد که نتایج آن در جدول ۶ مشاهده می‌شود.

جدول ۶. ماتریس‌های ارزش میانگین ممکن و انحراف استاندارد ممکن

M( $\bar{L}$ )						
بانک	بازار محوری فعال	بازار محوری منفعل	نوآوری محوری	قابلیت اجرا و اطمینان	پاسخگویی	امنیت
پارسیان	۰/۵۵۴	۰/۶۶۳	۰/۶۰۰	۰/۶۴۰	۰/۳۵۱	۰/۶۱۴
مسکن	۰/۴۶۴	۰/۴۶۱	۰/۴۱۷	۰/۴۶۴	۰/۴۲۸	۰/۴۶۶
سپه	۰/۴۶۴	۰/۵۳۸	۰/۳۵۳	۰/۶۱۲	۰/۴۵۷	۰/۵۲۰
تجارت	۰/۷۰۰	۰/۵۸۸	۰/۴۶۲	۰/۶۸۵	۰/۵۲۶	۰/۶۱۴
ملت	۰/۷۸۴	۰/۷۶۷	۰/۸۱۸	۰/۸۲۳	۰/۷۶۴	۰/۸۴۵
صادرات	۰/۵۱۹	۰/۶۱۵	۰/۵۸۶	۰/۵۸۸	۰/۳۷۹	۰/۵۵۰

StD( $\bar{L}$ )						
بانک	بازار محوری فعال	بازار محوری منفعل	نوآوری محوری	قابلیت اجرا و اطمینان	پاسخگویی	امنیت
پارسیان	۰/۱۰۲	۰/۱۰۰	۰/۰۹۱	۰/۰۹۳	۰/۰۹۵	۰/۰۸۹
مسکن	۰/۰۹۸	۰/۱۰۳	۰/۰۹۳	۰/۰۹۸	۰/۰۹۹	۰/۰۹۴
سپه	۰/۰۹۸	۰/۱۰۶	۰/۰۸۹	۰/۰۹۴	۰/۱۰۲	۰/۰۹۶
تجارت	۰/۰۹۵	۰/۱۰۰	۰/۰۹۳	۰/۰۹۳	۰/۰۹۹	۰/۰۸۹
ملت	۰/۰۹۱	۰/۰۸۹	۰/۰۸۰	۰/۰۹۱	۰/۰۹۶	۰/۰۷۵
صادرات	۰/۱۰۰	۰/۰۹۹	۰/۰۹۴	۰/۱۰۰	۰/۰۹۶	۰/۰۹۸

در همین راستا، ماتریس‌های ایده‌آل مثبت و منفی برای ماتریس میانگین ممکن  $M(\bar{L})$  و ماتریس‌های ایده‌آل مثبت و منفی برای ماتریس انحراف استاندارد ممکن  $StD(\bar{L})$  ممکن، محاسبه شد (جدول ۷).

جدول ۷. ماتریس‌های ایده‌آل مثبت و منفی بر اساس  $M(\bar{L})$  و  $StD(\bar{L})$

میانگین	بازار محوری فعال	بازار محوری منفعل	نوآوری محوری	قابلیت اجرا و اطمینان	پاسخگویی	امنیت
$M(\bar{L})^+$	۰/۷۸۴	۰/۷۶۷	۰/۸۱۸	۰/۸۲۳	۰/۷۶۴	۰/۸۴۵
$M(\bar{L})^-$	۰/۴۶۴	۰/۴۶۱	۰/۳۵۳	۰/۴۶۴	۰/۳۵۱	۰/۴۶۶
$StD(\bar{L})^+$	۰/۰۹۱	۰/۰۸۹	۰/۰۸۰	۰/۰۹۱	۰/۰۹۵	۰/۰۷۵
$StD(\bar{L})^-$	۰/۱۰۲	۰/۱۰۶	۰/۰۹۴	۰/۱۰۰	۰/۱۰۲	۰/۰۹۸

در ادامه، فاصله میانگین ممکن گزینه‌ها (بانک‌ها) از میانگین ایده‌آل مثبت و ایده‌آل منفی و همچنین فاصله انحراف استاندارد ممکن بانک‌ها از انحراف استاندارد ایده‌آل مثبت و منفی



محاسبه شد که نتایج آن در جدول ۸ نشان داده شده است. در نهایت ضریب نزدیکی هر بانک بر اساس فاصله میانگین ممکن و انحراف استاندارد ممکن محاسبه شد و ضریب نزدیکی کلی به‌دست آمد. نتایج این محاسبه‌ها در جدول ۹ آمده است.

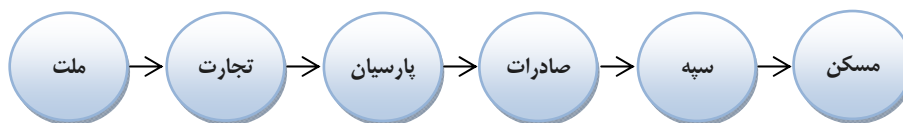
جدول ۸. فاصله میانگین ممکن بانک‌ها از میانگین و انحراف استاندارد ایده‌آل مثبت و منفی

صادرات	ملت	تجارت	سپه	مسکن	پارسیان	فاصله
۰/۲۲۱	۰/۰۰۰	۰/۱۸۵	۰/۲۶۷	۷/۷۰۰	۰/۲۰۰	$d_i(M(\bar{L})^+)$
۰/۱۰۹	۰/۳۱۱	۰/۱۴۳	۰/۰۶۵	۰/۰۳۳	۰/۱۳۶	$d_i(M(\bar{L})^-)$
۰/۰۱۱	۰/۰۰۰	۰/۰۰۸	۰/۰۱۱	۰/۰۱۰	۰/۰۰۸	$d_i(Std(\bar{L})^+)$
۰/۰۰۳	۰/۰۱۳	۰/۰۰۵	۰/۰۰۳	۰/۰۰۳	۰/۰۰۵	$d_i(Std(\bar{L})^-)$

جدول ۹. ضریب نزدیکی و رتبه‌بندی هر بانک مبتنی بر  $\mu_i(M(\bar{L}))$ ،  $\mu_i(Std(\bar{L}))$  و  $\mu_i$

Rank	$\mu_i$	$\mu_i(Std(\bar{L}))$	$\mu_i(M(\bar{L}))$	بانک
۳	۰/۳۹۷	-۰/۳۹۰	۰/۴۰۴	پارسیان
۶	۰/۰۳۰	-۰/۲۰۷	۰/۰۰۴	مسکن
۵	۰/۲۱۱	-۰/۲۲۷	۰/۱۹۶	سپه
۲	۰/۴۱۸	-۰/۴۰۱	۰/۴۳۶	تجارت
۱	۰/۹۸۷	-۰/۹۷۵	۱/۰۰۰	ملت
۴	۰/۲۶۸	-۰/۲۱۸	۰/۳۳۰	صادرات

مشاهده می‌شود با توجه به  $\mu_i$  به‌دست‌آمده و شکل ۲، بانک‌های اشاره‌شده بر اساس شاخص‌های مدنظر رتبه‌بندی شدند و بانک ملت بهترین بانک از نظر این شاخص‌ها انتخاب شد.



شکل ۲. رتبه‌بندی بانک‌های پژوهش بر اساس  $\mu_i$

## نتیجه‌گیری و پیشنهادها

همان‌طور که اشاره شد، هدف از این مطالعه بررسی ابعاد مختلف تجارت الکترونیک به‌مثابه عاملی اثرگذار در ایجاد مزیت رقابتی پایدار و رتبه‌بندی شاخص‌های مهم در رضایتمندی

الکترونیک و اعتماد الکترونیک به کمک روشی نوین از روش‌های تصمیم‌گیری در صنعت بانکداری کشور بود. با توجه به اینکه به کارگیری انواع روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره، در وضعیت‌های گوناگون، عمدتاً نتایج متفاوتی دارد و اغلب این روش‌ها هنگام رتبه‌بندی یکی از معیارهای حداکثر نرخ بازگشت سرمایه یا حداقل ریسک را در نظر می‌گیرند، این پژوهش تلاش کرد با مدل‌سازی ابتکاری و سلسله‌مراتبی از عوامل اثرگذار در وفاداری الکترونیک، خدمات الکترونیک بانک‌ها و شاخص‌های اشاره‌شده را با به کارگیری ترکیبی FAHP و تاپسیس توسعه یافته به واسطه تئوری امکان، رتبه‌بندی کند و با توجه به مزیت این روش، همزمان حداکثر نرخ بازگشت سرمایه و حداقل ریسک را مد نظر قرار دهد و نتایج جامع‌تر و دقیق‌تری به دست آورد. بر این اساس، ابتدا در سطحی مشخص، شاخص‌های رضایتمندی الکترونیک و اعتماد الکترونیک بر مبنای وفاداری الکترونیک و با به کارگیری ترکیبی FAHP (برگرفته از روش چانگ، ۱۹۹۶) تجزیه و تحلیل شدند و به ترتیب وزن‌های ۰/۵۱۹ و ۰/۴۸۱ به دست آمد. بنابراین اولویت رضایتمندی الکترونیک بالاتر از اعتماد الکترونیک برای افزایش وفاداری الکترونیک قرار گرفت. در همین راستا، شاخص‌های بازارمحوری فعال، بازارمحوری منفعل و نوآوری محوری، به ترتیب با وزن‌های ۰/۳۴۱، ۰/۳۰۹ و ۰/۳۵۰ و شاخص‌های قابلیت اجرا و اطمینان، پاسخگویی و امنیت به ترتیب با وزن‌های ۰/۳۱۹، ۰/۳۰۸ و ۰/۳۷۳ وزن‌دهی شدند و مشخص شد که نوآوری محوری، نقش مهم‌تری در افزایش رضایتمندی الکترونیک دارد و امنیت نقش با اهمیت‌تری در اعتماد الکترونیک بازی می‌کند. در نهایت، مهم‌ترین بانک‌های کشور به لحاظ آشنایی مشتریان با خدمات الکترونیک آنها، به مثابه گزینه‌های مدل پژوهش و بر اساس شاخص‌های مدل، مد نظر قرار گرفتند. در این بخش با به کارگیری FTOPSIS توسعه یافته بر اساس تئوری امکان (برگرفته از روش یی و لی، ۲۰۱۴)، به تجزیه و تحلیل گزینه‌ها پرداخته شد و بانک ملت با ضریب نزدیکی کل ۰/۹۸۷ و اختلاف زیاد نسبت به سایر بانک‌ها، در رتبه اول قرار گرفت.

با توجه به نتایج این مطالعه، پیشنهاد می‌شود صنعت بانکداری برای رونق بانکداری الکترونیک و ایجاد مزیت پایدار در خدمات الکترونیک، به احساس و واکنش مشتری درباره تجربه‌اش در تمام جنبه‌های بانکداری الکترونیک (رضایتمندی الکترونیک)، توجه زیادی داشته باشد. برای نیل به این هدف، افزایش توانمندی بانک در درک و دنبال کردن نیازهای مشتریان به واسطه ارائه خدمات جدید بسیار اهمیت دارد. از سویی، توصیه می‌شود برای افزایش اعتماد الکترونیک مشتریان به خدمات الکترونیک، امنیت در پرداخت‌های کارت اعتباری و تسهیم اطلاعات توسط بانک، روزه‌روز افزایش یابد.

برای مطالعات آینده می‌توان سایر روش‌های تصمیم‌گیری را در خصوص موضوع پژوهش به کار گرفت و مقایسه‌ای میان نتایج به عمل آورد. همچنین متغیرهای دیگری به‌منزله شاخص و بانک‌های دیگری برای گزینه می‌تواند در راستای رشد بانکداری الکترونیک کشور مد نظر قرار گیرد.

## References

- Agarwal, S., Erramilli, M. K. & Dev, C. (2003). Market orientation and performance in service firms: role of innovation. *Journal of Services Marketing*, 17(1): 68-82.
- Anderson, R.E. & Srinivasan, S.S. (2003). E-satisfaction and e-loyalty: a contingency framework. *Psychology and Marketing*, 20(2): 123-138.
- Askarzadeh, L. A. (1978). Fuzzy sets as basis for a theory of possibility. *Fuzzy Sets and Systems*, 1: 3-28.
- Baker, W. E. & Sinkula, J. M. (2005). Market orientation and the new product paradox. *Journal of Product Innovation Management*, 22(6): 483-502.
- Brown, I. & Jayakody, R. (2008). B2C e-commerce success: a test and validation of a revised conceptual model. *The Electronic Journal Information Systems Evaluation*, 11(3): 167-184.
- Cai, S. & Xu, Y. (2006). Effects of outcome, process and shopping enjoyment on online consumer behavior. *Electronic Commerce Research and Applications*, 5(4): 272-281.
- Chang, D.Y. (1996). Theory and methodology applications of the extent analysis method on fuzzy AHP. *European Journal of Operational Research*, 95(3): 649-655.
- Chaudhuri, A. & Holbrook, M. B. (2001). The chain of effects from brand trust and brand affect to brand performance: the role of brand loyalty. *Journal of Marketing*, 65(2): 81-93.
- Divandari, A., Abedi, E. & Naserzade, M. R. (2013). Providing a conceptual model for explaining effective key factors on the quality systems of electronic banking services. *Journal of Information Technology Management*, 5(1): 19-36. (in Persian)
- Ebrahimi, A., Khalifeh, M., Samizadeh, M. (2013). Consideration of psychological processes effects of brand identity and brand identification on brand loyalty. *Journal of business management perspective*, 12: 189-208. (in Persian)
- Ebrahimi, A., Khalifeh, M., Samizadeh, M. & Hosseini, M. (2013). The effect of sales promotion mix and Customer Relationship Management on brand loyalty. *Journal of business management*, 5(3): 1-18. (in Persian)

- Ebrahimi, A., Salehi Sadaghiani, J., Khosravi, M. R. & Rezvani Chamanzamin, M. (2015). Strategic suppliers selection in defense industry sector using a integrated approach of fuzzy TOPSIS based on possibility theory. *Journal of Aeronautical Engineering*, In Press. (in Persian).
- Ergun, H. S. & Kuscu, Z. K. (2013). Innovation orientation, market orientation and e-loyalty: evidence from Turkish e-commerce customers. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 99(6): 509–516.
- Gabarino, E. & Johnson, M. S. (1999). The different roles of satisfaction, trust and commitment in consumer relationship. *Journal of Marketing*, 63(2): 70–87.
- Grandon, E. & Pearson, J. (2004). Electronic commerce adoption: an empirical study of small and medium US businesses. *Information & Management*, 42(1): 197-216.
- Gummerus, J., Liljander, V., Pura, M. & Van Riel, A. (2004). Customer loyalty to content-based websites: the case of an online health-care service. *Journal of Service Marketing*, 18(2/3): 175–186.
- Gumus, A. T. (2009). Evaluation of hazardous waste transportation firms by using a two step fuzzy-AHP and TOPSIS methodology. *Expert Systems with Applications*, 36(2): 4067-4074.
- Han, J. K., Kim, N. & Shrivastava, R. (1998). Market orientation and organizational performance: is innovation a missing link? *Journal of Marketing*, 62(4): 30-45.
- Hui, K.L., Teo, H.H. & Lee, S.Y.T. (2007). The value of privacy assurance: an exploratory field experiment. *MIS Quarterly*, 31(1): 19–33.
- Hult, G.T.M., Hurley, R.F. & Knight, G.A. (2004). Innovativeness: its antecedents and impact on business performance. *Industrial Marketing Management*, 33(5): 429-38.
- Izadikhah, M. (2009). Using the Hamming distance to extend TOPSIS in a fuzzy environment. *Journal of Computational and Applied Mathematics*, 231(1): 200–207.
- Jahanshahloo, G. R., Lotfi, F. H. & Izadikhah, M. (2006). Extension of the TOPSIS method for decision-making problems with fuzzy data, *Applied Mathematics and Computation*, 181(2): 1544–1551.
- Jimenez, D.J. & Valle, R.S. (2008). The role of market orientation and organizational learning. *European Journal of Innovation management*, 11(3): 389-412.
- Jouyandeh Abkenar, S., Peidaie, M. M. & Aslizade, A. (2013). Considering effective factors on E-loyalty of Tejarat bank consumers of Tehran. *Journal of Information Technology Management*, 5(2): 23-36. (in Persian)

- Kim, J., Jin, B. & Swinney, J. L. (2009). The role of retail quality, e-satisfaction and e-trust in online loyalty development process. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 16(4): 239-247.
- Kim, M., Kim, W. & Oh, S. (2006). Past, present and future of e-business. *International Journal of Contents*, 2(1): 1-4.
- Liao, Z. & Cheung, M.T. (2002). Internet based e-banking and consumer attitudes: an empirical study. *Information & Management*, 39(4): 283-295.
- Loiacono, E.T., Watson, R.T. & Goodhue, D.L. (2002). Webqual: a measure of web site quality. In Evans, K. R. and Scheer, L. K. (Ed.). *Proceedings of the 2002 American Marketing Association W Marketing Association*, 13: 432-438.
- Lyon, D.W. & Ferrier, W.J. (2002). Enhancing performance with product-market innovation: the influence of the top management team. *Journal of Managerial Issues*, 14(4): 452-469.
- Narver, J.C., Slater S.F. & McLachlan, D.L. (2004). Responsive and proactive market orientation and new product success. *The Journal of Product Innovation Management*, 21(5): 334-347.
- Narver, J. & Slater, S. (1990). The effect of a market orientation on business profitability. *Journal of Marketing*, 54(3): 20-35.
- Park, C.H. & Kim, Y.G. (2003). Identifying key factors affecting consumer purchase behavior in an online shopping context. *International Journal of Retail and Distribution Management*, 30(1): 16-29.
- Pavic, S., Koh, S., Simpson, M. & Padmore, J. (2007). Could e-business create a competitive advantage in UK SMEs? *Benchmarking: An International Journal*, 14(3): 320-351.
- Pitta, D., Franzak, F. & Fowler, D. (2006). A strategic approach to building online customer loyalty. *Journal of Consumer Marketing*, 23(7): 421-429.
- Porter, M. E. (1980). *Competitive strategy*. New York: Free Press.
- Qaemi, V. (2012). Surveying the impact of satisfaction and e-reliability on customers' loyalty in e-purchase process: a case in Pars-Khodro co. *Management Science Letters*, 2(6): 2103-2112.
- Ram, S. & Jung, H. S. (1991). How product usage influences customer satisfaction. *Marketing Letters*, 2(4): 403-411.
- Reichheld, F.F. & Scheffer, P. (2000). E-loyalty your secret weapon on the Web. *Harvard Business Review*, 78(4): 105-113.
- Reichheld, F.F., Markey, R.G. & Hopton, C. (2000). E-customer loyalty-applying the traditional rules of business for online success. *European Business Journal*, 12(4): 173-180.
- Sadeghi Moghadam, A. A., Norozi, M., Jamshidpour, J. & Anvary Rostami, A. A. (2014). Identifying and studying the factors affecting e-loyalty of pioneer

- banking services users (private and governmental banking). *Journal of Information Technology Management*, 6(2): 251-266. (in Persian)
- Salar, J. & Ebrahimi, A. (2014). Providing a model for explaining effective factors on trust in electronic banking. *Journal of Information Technology Management*, 6(1): 91-106. (in Persian)
- Sandvik, I. L. & Sandvik, K. (2003). The impact of market orientation on product innovativeness and business performance. *International Journal of Research in Marketing*, 20(4): 355-376.
- Schoder, D. & Yin, P. L. (2000). Building firm trust online. *Communications of the ACM*, 43(12): 73-79.
- Seyed Javadin, S. R., Amini, A. R. & Amini, Z. (2010). Evaluation the effect of brand on industrial customer loyalty. *Journal of business management*, 9(3): 57-73. (in Persian)
- Singh, J. & Sirdeshmukh, D. (2000). Agency and trust mechanisms in consumer satisfaction and loyalty judgments. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 28(1): 150-167.
- Sirdeshmukh, D., Singh, J. & Sabol, B. (2002). Consumer trust, value, and loyalty in relational exchanges. *Journal of Marketing*, 66(1): 15-37.
- Sun, C.C. (2010). A performance evaluation model by integrating fuzzy AHP and fuzzy TOPSIS methods. *Expert Systems with Applications*, 37 (12): 7745-7754.
- Tsai, K., Chou, C. & Kuo, J. (2008). The curvilinear relationships between responsive and proactive market orientations and new product performance: a contingent link. *Industrial Marketing Management*, 37(8): 884-894.
- Urban, G.L., Sultan, F. & Qualls, F. (2000). Placing trust at the center of your internet strategy. *Sloan Management Review*, 42(1): 39-48.
- Wagner, J. & Rydstrom, G. (2001). Satisfaction, trust and commitment in consumers relationships with online retailers. *European Advances in Consumer Research*, 5: 276-281.
- Wolfenbarger, M. & Gilly, M.C. (2003). etailQ: dimensional zing, measuring and predicting etail quality. *Journal of Retailing*, 79(3): 193-198.
- Ye, F. & Li, Y. (2014). An extended TOPSIS model based on the Possibility theory under fuzzy environment. *Knowledge-based systems*, 67: 263-269.
- Zeithaml, V.A., Berry, L.L. & Parasuraman, A. (1996). The behavioral consequences of service quality. *Journal of Marketing*, 60(2): 31-46.