



فصلنامه علمی پژوهشی دانش سرمایه‌گذاری
دوره ۱۳ / شماره ۳ (پیاپی ۵۱) / پاییز ۱۴۰۳
صفحه ۴۸۵ تا ۵۱۱

شناسایی و اولویت‌بندی شاخص‌های کلیدی ارزیابی فناوری مالی در صنعت بانکی ایران مبتنی بر رویکرد ترکیبی تکنیک دنپ

طاهر علیزاده

دانشجوی دکتری مهندسی مالی، گروه مدیریت، واحد کرج، دانشگاه آزاد اسلامی، کرج، ایران.

زهره موسوی کاشی

استادیار گروه مدیریت، واحد کرج، دانشگاه آزاد اسلامی، کرج، ایران (نویسنده مسئول)
zohreh_mousavi_k@yahoo.com

اعظم شکری چشمه سبزی

استادیار، گروه حسابداری، واحد کرج، دانشگاه آزاد اسلامی، کرج، ایران.

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۰۴/۰۳ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۴/۱۷

چکیده

هدف این پژوهش شناسایی و اولویت‌بندی شاخص‌های کلیدی ارزیابی فناوری مالی در صنعت بانکی ایران مبتنی بر تکنیک دنپ، است. این پژوهش، از نظر نحوه گردآوری داده‌ها، اکتشافی-توصیفی و از نظر هدف، توسعه‌ای-کاربردی است و با رویکرد آمیخته (کیفی و کمی) انجام پذیرفته است، جهت دستیابی به اهداف تحقیق با استفاده از روش گلوله برفی، از نظرات ۱۲ نفر از خبرگان بانکی و اساتید دانشگاه، تا مرحله اشباع نظری، استفاده شده است. فرایند تجزیه و تحلیل داده‌ها در دو مرحله انجام شده است. در مرحله اول شناسایی شاخص‌های کلیدی ارزیابی فناوری مالی در صنعت بانکی ایران از طریق مصاحبه و با استفاده از روش تحلیل مضمون انجام شده است و در مرحله دوم تعیین اثرگذاری، اثرپذیری و نیز درجه اهمیت مولفه‌ها از طریق پرسشنامه و استفاده از روش دنپ انجام گرفته است. نتایج تحقیق نشان داد، شاخص‌های کلیدی ارزیابی فناوری مالی در صنعت بانکی ایران از شش شاخص اصلی و نیز ۲۰ شاخص فرعی تشکیل شده است. شاخص‌های اصلی به ترتیب شامل خدمات فناوری‌های مالی، تعامل فناوری‌های مالی با مشتری، مدل‌های درآمد جدید، با رتبه بالا بوده و نوآوری تکنولوژیکی، نوآوری سازمانی و نیز شرکای تجاری جدید در اولویت بعدی قرار دارند. نتایج این پژوهش می‌تواند در ارزیابی عملکرد فناوری مالی در صنعت بانکی مورد توجه قرار گرفته و به کار رود.

واژه‌های کلیدی: فناوری مالی، بانک، بانکداری الکترونیک، تحلیل تم، دنپ.

۱- مقدمه

از دیدگاه صنعت مالی، استفاده از فن‌آوری مالی برای ارائه خدمات نوآورانه به مشتریان و دستیابی به رقابت حیاتی است (الصر و دیگران^۱، ۲۰۲۲). انگیزه‌های استفاده بانک‌ها از فن‌آوری مالی به رشد استفاده از فن‌آوری مالی در سال‌های اخیر مربوط می‌شود؛ زیرا به مشتریان اجازه می‌دهد تا با بانک‌ها تعامل داشته باشند، در حالی که نیاز به تعامل با کارکنان در هنگام انجام معاملات مالی را به حداقل می‌رسانند. این امر استفاده از فن‌آوری مالی را نه تنها توسط سازمان‌ها در بخش مالی برای ارائه خدمات بلکه توسط مشتریان برای دسترسی به خدمات بانکی تسهیل می‌کند (زاو و دیگران^۲، ۲۰۱۹). با این حال، توسعه فناوری مالی، همچنین می‌تواند عملکرد بانک را با اختلال مواجه سازد، زیرا سیستم‌های وام و سرمایه‌گذاری آنلاین، به بازار کسب‌وکار آن‌ها نفوذ می‌کنند و سودآوری آن‌ها را کاهش می‌دهند (انجان^۳، ۲۰۲۰). براین اساس، بخشی از مطالعات استدلال می‌کنند که فناوری مالی تأثیر منفی بر کسب‌وکار بانکداری دارد. با توجه به مقررات سختگیرانه، بانک‌های سنتی معمولاً نمی‌توانند تقاضای وام را برآورده کنند. افزایش وام آنلاین به طور مستقیم بر تجارتی که در وام‌دهی بانکی وجود دارد، تأثیر می‌گذارد (بوت و دیگران^۴، ۲۰۲۱). برای مثال، بوچک و همکاران^۵ (۲۰۱۸) دریافت که فناوری مالی ۳۰٪ رشد بانکداری سایه در ایالات متحده را به خود اختصاص داده و وام دهندگان فناوری مالی در غالب بانک سایه، در بازار وام مسکن مسکونی هم رشد کرده‌اند و سهم بازار بانک‌های سنتی را کاهش داده‌اند. کیو و همکاران^۶ (۲۰۱۸) نیز بیان کردند که توسعه فناوری مالی هزینه‌های بدهی را افزایش می‌دهد و این به نوبه خود خطر دارایی‌های بانکی را بالا می‌برد. (انجان^۷، ۲۰۲۰).

در همین رابطه، مطالعات قبلی بصورت پراکنده و عمومی و یا در حوزه‌ای خاص به شناسایی و بررسی شاخص‌های کلیدی موثر بر ارزیابی فناوری مالی پرداخته‌اند. شاخص‌های مورد استفاده برای ارزیابی فناوری مالی نه تنها به طور خاص به بازار مالی و موسسات مالی مربوط می‌شوند، بلکه به ویژگی‌های عمومی نیز مربوط هستند. برای مثال شاخص‌های کلان اقتصادی به کشف ثبات بالقوه بازارهای مالی کمک می‌کنند (برای مثال، فونگ و همکاران^۸، ۲۰۲۰). شاخص‌های اجتماعی - جمعیتی به یافتن ویژگی‌های مشتریان کمک می‌کنند، که آماده استفاده از خدمات ارائه شده توسط فناوری مالی به میزان کم‌تر یا بیشتر هستند (به عنوان مثال، جونگر و میتزner^۹، ۲۰۲۰). شاخص‌های فرهنگ ملی به ارزیابی سرمایه‌گذاری‌های مرزی در منطقه‌ای خاص و توسعه سیاست کمک می‌کند (به عنوان مثال، عباسی و همکاران^{۱۰}، ۲۰۲۱). موقعیت جغرافیایی، به سوالات در مورد توزیع یا تمرکز فناوری

¹ Alaassar et al

² Zhao et al

³ Anjan

⁴ Boot et al

⁵ Buchak et al

⁶ Qiu et al

⁷ Anjan

⁸ Fung et al

⁹ Jünger & Mietzner

¹⁰ Abbasi et al

مالی (به عنوان مثال، جیائو و همکاران^۱، ۲۰۲۱) و نیز در دسترس بودن و تنوع خدمات مالی (به عنوان مثال، شینگ^۲، ۲۰۲۱). پاسخ می‌دهند. ویژگی‌های بازار مالی به کشف روابط بالقوه بین فناوری مالی و دیگر شرکت کنندگان در بازار مالی کمک می‌کند (برای مثال، یانگ و دیگران^۳، ۲۰۲۱). ویژگی‌های بانک به درک آمادگی بازار مالی برای توسعه سریع‌تر یا کندتر فناوری مالی کمک می‌کند (مانند چنگ، کو^۴، ۲۰۲۰). ویژگی‌های صنعت فناوری مالی امکان دنبال کردن ویژگی‌های روند توسعه فناوری مالی را فراهم می‌کند (به عنوان مثال، یائو و دیگران^۴، ۲۰۲۱). تحقیقات ادبیات آکادمیک به خلاصه کردن و طبقه‌بندی دانش درباره فناوری مالی و یافتن موضوعات فوری برای تحقیق کمک می‌کند (برای مثال، لی و دیگران^۵، ۲۰۲۰). نتایج نظرسنجی یا مصاحبه‌های تخصصی به جذب طیف وسیع تری از ذینفعان برای ارزیابی فناوری مالی، به عنوان مثال، مشتریان و دست‌اندرکاران کمک می‌کند (به عنوان مثال، جونگر و میتزner^۶، ۲۰۲۰). ارزیابی مقررات فناوری مالی به تشخیص شکنندگی بازارهای مالی و کشف حوزه‌های بهبود در اقدامات نظارتی کمک می‌کند (برای مثال فونگ و دیگران^۷، ۲۰۲۰). علاوه بر این، مقررات باید به موقع باشند و باید تغییرات در مدل‌های کسب‌وکار و نوآوری را دنبال کنند (به عنوان مثال، آناگنوستولوس^۸، ۲۰۱۸). در نهایت، مطالعات موردی برای تبادل تجربه و جمع‌آوری دانش در هر موضوع علمی و عملی مهم هستند.

یک بخش دیگر از مطالعات، نقش ویژگی‌های خاص بانک از جمله اندازه، مالکیت و تمرکز کلی بانکداری را برجسته می‌کند (مانند: افتهیوولو و یلدیریم^۹، ۲۰۱۴؛ بارته و دیگران^{۱۰}، ۲۰۱۳). اما مطالعات اندکی به بررسی و ارزیابی جایگاه فناوری‌های مالی در محیط بانکی پرداخته‌اند و عمدتاً یک تحلیل توصیفی از فرصت‌ها و تهدیدهای بالقوه ارائه می‌دهند و بر رابطه بین تکنولوژی‌های خاص و عملکرد مالی بانک‌ها تمرکز دارند. (درسخ و دیگران^{۱۱}، ۲۰۱۸). برای مثال، آکیسار و همکاران^{۱۲} (۲۰۱۵) در بررسی بانک‌های ۳۰ کشور اروپایی طی سال‌های ۲۰۰۵ تا ۲۰۱۳ نشان دادند که شیوه‌های پیشرفته بانکداری اینترنتی به طور قابل توجهی بازده حقوق صاحبان سهام و بازده دارایی‌ها را بهبود بخشیده است. کمانسلا و همکاران^{۱۳} (۲۰۱۷) نشان دادند که حقوق صاحبان سهام نسبی بانک‌ها با توسعه اینترنت اشیا مرتبط است. اودین و همکاران^{۱۴} (۲۰۲۰) بیان می‌کنند که سرمایه‌گذاری‌ها در فن‌آوری اطلاعات بر تغییرپذیری سود خالص و بافر سرمایه یک بانک تاثیر می‌گذارد، که هر دو در صورتی که

- 1 Jiao et al
- 2 Sheng
- 3 Yang et al
- 4 Yao et al
- 5 Li et al
- 6 Jünger & Mietzner
- 7 Fung et al
- 8 Anagnostopoulos
- 9 Efthyvoulou & Yildirim
- 10 Barth et al
- 11 Drasch et al
- 12 Akhisar et al
- 13 Campanella et al
- 14 Uddin et al

سرمایه‌گذاری‌ها از حد آستانه تجاوز کنند، کاهش می‌یابند. مطالعه رگاس^۱ (۲۰۱۷) از ۳۸ بانک اروپایی برای دوره ۲۰۱۳ - ۲۰۱۵ به بررسی رابطه بین فناوری مالی و سودآوری می‌پردازد و نشان می‌دهد که سودآوری بانک که توسط حقوق صاحبان سهام اندازه‌گیری می‌شود به طور قابل توجهی با نوآوری فناوری مالی ارتباط مثبت دارد. چنگ و کو^۲ (۲۰۲۰) نیز دریافتند که بانک‌ها با استفاده از فناوری مالی به طور قابل توجهی ریسک‌های اعتباری خود را کاهش می‌دهند. علاوه بر موارد ذکر شده در فوق، بخشی از مطالعات نیز به توسعه روش‌هایی برای ارزیابی پروژه‌های فناوری مالی پرداخته‌اند. به عنوان مثال، میو و لی^۳ (۲۰۱۷)، رویکرد یکپارچه مبتنی بر فرآیند تحلیل سلسله مراتبی فازی (FAHP) و تکنیک تاپسیس (TOPSIS) را برای ارزیابی و انتخاب سیستم‌های پرداخت شخص ثالث فناوری مالی ارائه می‌دهند. ژو^۴ (۲۰۲۱)، نیز فرآیند تحلیل سلسله مراتبی (AHP) و آنتروپی شانون را برای شناسایی مناسب‌ترین پروژه فناوری مالی برای توسعه و اجرا به کار می‌گیرد. کو و دیگران^۵ (۲۰۲۱)، نیز رویکرد (TOPSIS) و ویکور (VIKOR) را برای انتخاب پروژه‌های فناوری مالی به کار بردند. با این حال، ادبیات تحقیق هنوز فاقد تجزیه و تحلیل تجربی جامع از شناسایی شاخص‌های ارزیابی فناوری‌های مالی در محیط بانکی است و این مهم در تحقیقات انجام شده در کشور نیز تا حد زیادی نادیده گرفته شده است. بطور کلی، در عین تعدد و پراکندگی شاخص‌ها و روش‌های ذکر شده در فوق، عدم توجه و تجزیه و تحلیل تجربی جامع پیرامون شناسایی شاخص‌های کلیدی و ارزیابی فناوری‌های مالی در محیط بانکی ایران، شکافی است که تحقیق حاضر به بررسی آن پرداخته است. بر این اساس، پژوهش حاضر ابتدا با واکاوی عقاید و دیدگاه‌های خبرگان، شاخص‌های کلیدی ارزیابی فناوری مالی در صنعت بانکی ایران را شناسایی و سپس به کمک روش دنپ به اولویت‌بندی آن‌ها پرداخته است.

این مقاله به صورت زیر سازماندهی شده است. ابتدا، پیشینه نظری و تجربی را مورد بررسی قرار می‌دهد و ادبیات مربوط به فناوری مالی، صنعت بانکداری و رابطه بین فناوری مالی و صنعت بانکداری را مستند به مطالعات قبلی، ارائه می‌دهد. دوم، روش‌شناسی مورد استفاده در این تحقیق، به صورتی خلاصه بیان می‌گردد. سپس یافته‌ها را ارائه داده و در نهایت نتایج و پیامدهای عملی این تحقیق را مورد بحث قرار می‌دهد.

مروری بر مبانی نظری و پیشینه پژوهش

فن‌آوری اطلاعات روش جمع‌آوری و پردازش داده‌ها را تغییر داده است. برخی تحقیقات، تاثیر دیجیتال سازی را بر بخش خدمات مالی برجسته می‌کنند. آنها بیان می‌کنند؛ اکثر محصولات مالی، محصولات خدماتی و مبتنی بر اطلاعات هستند (پوسچمان^۶، ۲۰۱۷). این درحالی است که استفاده از تکنولوژی در صنعت مالی جدید نیست. به عنوان مثال، دستگاه‌های خودکار پرداخت و نقل و انتقالات پولی بین‌المللی، برای مدت طولانی مورد استفاده قرار

1 Rega
2 Cheng and Qu
3 Mu & Lee
4 Xu
5 Kou et al
6 Puschmann

گرفته‌اند. اخیراً نیز علاقه رو به رشدی در میان دانشگاهیان و دست‌اندرکاران صنعت و خدمات، در رابطه با فناوری مالی بوجود آمده‌است. گلدستین و دیگران (۲۰۱۹)، گزارش می‌کنند که محققان در موسسات آموزشی از آمریکا، استرالیا، کانادا، چین، آلمان، هند، ایتالیا و انگلستان در حال تحقیق در مورد مزایا و چالش‌های فناوری مالی هستند (گلدستین و دیگران^۱، ۲۰۱۹). در این بین، فناوری مالی به عنوان یک کاتالیزور در تبدیل روش‌های سنتی بانکداری عمل می‌کند (وانگ^۲، ۲۰۲۱). برخی از محصولات فناوری مالی شامل وام دادن نظیر به نظیر، امور مالی کسب‌وکار کوچک، توصیه روبات، بانکداری دیجیتال، پول دیجیتالی و کیف پول‌های الکترونیکی، می‌شود (گی و دیگران^۳، ۲۰۱۸).

فناوری مالی مزایای متعددی هم برای سازمان‌های مالی و هم برای مشتریان آن‌ها دارد. از نقطه‌نظر سازمانی مالی، فناوری مالی به حساب‌های دیجیتال و پرداخت‌ها اجازه می‌دهد تا زمان تراکنش‌ها را سرعت بخشیده و هزینه تراکنش‌ها را کاهش دهند. امنیت را بهبود می‌بخشد، خطاها را کاهش می‌دهد و به مبارزه با تقلب کمک می‌کند (گی و دیگران^۳، ۲۰۱۸). از نقطه‌نظر مصرف‌کننده، فناوری مالی امکان دسترسی به محصولات و خدمات مالی، هزینه پایین‌تر خدمات، دسترسی در هر جایی از طریق دستگاه‌های تلفن همراه و دسترسی به داده‌های مالی برای کنترل امور مالی و بهبود کارایی و تجربه مشتری را فراهم می‌کند (پوسچمان^۴، ۲۰۱۷). براین اساس، فناوری مالی مزایایی هم برای سازمان‌های مالی و هم برای مشتریان دارد. با این حال، چالش‌های متعددی سرعت پذیرش فناوری مالی را کاهش داده‌اند. اول، امنیت داده‌ها یکی از نگرانی‌های اصلی در شبکه عمومی است. فناوری مالی فرصت‌هایی را برای ارائه خدمات بانکداری همراه از طریق برنامه‌های کاربردی تلفن همراه ارائه می‌دهد. فقدان مکانیزم‌های احراز هویت قوی، ممکن است منجر به باز شدن درهای پشتی برای هکرها و سرقت داده‌های حساس شود (لگنه و راویشانکار^۵، ۲۰۲۲). دوم اینکه، صنعت مالی یک صنعت بسیار منظم است. عدم رعایت مقررات دولتی ممکن است منجر به مجازات‌های شدید شود. برای اطمینان از انطباق قانونی، لازم است که نوآوری‌های فناوری مالی، با مقررات دولتی متناسب شوند (کوپر و دیگران^۶، ۲۰۱۷). سوم، بانک‌ها اغلب داده‌های معاملاتی مشتریان را جمع‌آوری و ذخیره می‌کنند. تجزیه و تحلیل این داده‌های بزرگ می‌تواند به درک نیازهای مشتریان و حفظ مزیت رقابتی کمک کند. ادغام داده‌های بزرگ با هوش مصنوعی، می‌تواند به طور موفقیت‌آمیز به تجزیه و تحلیل داده‌ها و یافتن الگوهای پنهان کمک کند، اما چالش اصلی شناسایی ابزارهای مناسب و پیاده‌سازی آن‌ها با تیم‌های متخصص است (جوکوسکی و دیگران^۶، ۲۰۲۰). چهارم، بانک‌ها در پذیرش و استفاده از فن‌آوری‌ها در خط مقدم هستند. اتخاذ فناوری‌های جدید و یکپارچه‌سازی فناوری‌های جدید می‌تواند پیچیده و چالش برانگیز باشد (لگنه و راویشانکار^۵، ۲۰۲۲). علاوه بر این چالش‌ها، نیاز به ارائه خدمات شخصی به مشتریان وجود دارد. ارائه گزینه‌های مختلف به مشتریان به بهبود نرخ حفظ مشتری و وفاداری مشتری کمک خواهد کرد. بنابراین و با توجه به آنچه

¹ Goldstein et al

² Wang

³ Gai et al

⁴ Lagna & Ravishankar

⁵ Cooper et al

⁶ Joicevski et al

بیان شد، تحقیق درباره فناوری مالی بسیار چالش برانگیز است زیرا حوزه فناوری مالی بسیار جدید است و دائماً در حال تغییر می‌باشد و فناوری‌های مالی جدید نیز وارد بازار می‌شوند که بر صنعت بانکداری اثر می‌گذارند (بلارت و دیگران^۱، ۲۰۲۱). لذا، تحقیقات جدیدی برای پیگیری تغییرات و شناسایی شاخص‌هایی برای ارزیابی فناوری‌های مالی در محیط بانکی، مورد نیاز است. در ادامه، تحقیقات داخلی و خارجی مرتبط با حوزه فناوری مالی و بانک، خلاصه و ذکر شده است:

هوانگ و وانگ^۲ (۲۰۲۳)، در پژوهشی به بررسی مشارکت فین‌تک و بانک در بازار اعتباری چین: مدل‌ها، ریسک‌ها و پاسخ‌های نظارتی، پرداختند. نتایج نشان داد، رویکرد اتخاذ شده برای باید مشارکت فین‌تک و بانک مرحله‌ای و متفاوت را برای تنظیم شراکت فین‌تک و بانک‌ها باشد. اولین گام، ایجاد یک سندباکس نظارتی برای شرکت‌های فین‌تک است تا فعالیت‌های نوآورانه خود را آزمایش کنند، و بسته به شرایط خاص، یک مکانیسم نهاد چتری نیز می‌تواند معرفی کنند. علاوه بر این، می‌توان یک رژیم مجوز پیچیده ایجاد کرد تا قوانین متفاوتی را برای شرکت‌های فین‌تک با توجه به ماهیت و وسعت مشارکت فین‌تک-بانک تعیین نمود، بنابراین به مشکل آربیتراژ نظارتی نیز رسیدگی و رفع خواهد شد. لی و دیگران^۳ (۲۰۲۳)، در پژوهشی به توسعه فن‌آوری مالی و کارایی بانک‌های تجاری در چین، پرداختند. نتایج نشان می‌دهد؛ اول، توسعه فین‌تک کارایی بانک تجاری بصورت کلی کاهش می‌دهد. دوم، توسعه آن بر بخش بدهی بانک‌های تجاری تاثیر می‌گذارد، که به دلیل افزایش هزینه بدهی کم‌تر از کارآمد است. سوم اینکه، بانک‌های تجاری براساس منطقه‌ای که در آن قرار دارند تاثیرات متفاوتی را دریافت می‌کنند. احمدیان و بختیار (۱۴۰۲)، در پژوهشی به بررسی فین‌تک و عملکرد شبکه بانکی در ایران (رویکرد مدل خودرگرسیون با وقفه توزیعی) پرداختند. در این مقاله، فین‌تک‌ها به دو گروه فین‌تک‌های رقیب و غیررقیب تقسیم شده است. از معیار عمر فین‌تک‌ها به‌عنوان معیار حضور فین‌تک‌ها و از معیار بازده دارایی به‌عنوان معیار عملکرد بانک‌ها استفاده شده است. نتایج حاصل از صحت مدل حاوی موارد زیر است: نرمال بودن توزیع جملات پسماند، نبود هم‌بستگی سریالی، وجود واریانس همسانی و وجود رابطه بلندمدت. نتایج بررسی نشان می‌دهد بین فین‌تک‌ها و عملکرد بانک‌ها رابطه معنادار هست، به طوری که در بلندمدت هر دو فین‌تک رقیب و غیررقیب اثر منفی بر سودآوری بانک‌ها دارد. اما، در کوتاه‌مدت فین‌تک‌های غیررقیب رابطه مثبت و فین‌تک‌های رقیب، به‌جز کرافاندینگ‌ها و لندتک‌ها، با سودآوری بانک‌ها رابطه منفی دارد. بیگوند و دیگران (۱۴۰۲)، در پژوهشی مدلی جهت ارزیابی عملکرد و جایگاه بانکها مبتنی بر نوآوری خدمات فناوری مالی را ارائه کردند. فرایند تجزیه و تحلیل داده‌ها در دو مرحله شناسایی عوامل موثر بر ارزیابی عملکرد و جایگاه بانکها مبتنی بر نوآوری خدمات فناوری مالی، از طریق ابزار مصاحبه و با استفاده از روش تحلیل تم و نیز غربالگری عوامل از طریق ابزار پرسشنامه و روش دلفی فازی انجام شد. بر این اساس در مرحله شناسایی ابعاد و مولفه‌ها با استفاده از تحلیل تم و در طی مرحله آشنایی با داده‌ها، ۴۳ مورد از شواهد گفتاری شناسایی شده از متن مصاحبه‌ها در قالب ۴۰ کد اولیه برجسب‌زنی شد. در ادامه، کدهای اولیه در قالب ۱۹ تم فرعی و سپس، یک تم اصلی دسته‌بندی شدند. در مرحله دلفی نیز

¹ Bollaert et al

² Huang & Wang

³ Lee et al

تمام مولفه به تایید خبرگان رسید و در نهایت الگوی تحقیق رسم شد. سبانی‌دجا و دیگران^۱ (۲۰۲۲)، در پژوهشی به بررسی نفوذ فن‌آوری مالی به عملکرد بانک پایدار از طریق یک مزیت رقابتی، پرداختند. نتایج نشان می‌دهند که نهاد فینتک می‌تواند عملکرد بانک پایدار را به طور مستقیم و غیر مستقیم، از طریق مزیت رقابتی هدایت کند. وجود فینتک یک عامل غالب برای دستیابی به عملکرد است. علاوه بر این، نتایج نشان می‌دهد که شرایط رقابتی و فن‌آوری نهایی به طور قابل توجهی عملکرد را در حال حاضر و آینده تحت تاثیر قرار خواهد داد. حقیقی خواه و دیگران (۱۴۰۱)، در پژوهشی به شناسایی عوامل موثر بر همکاری بانکها و فینتکها با استفاده از مرور نظاممند ادبیات علمی پرداختند. بدین منظور روش مرور نظاممند ادبیات پژوهشی مورد استفاده قرار گرفته و با استفاده از چارچوب بیانیه پرزما، ۹۸۶ مقاله انتخاب و طی دو مرحله پالایش در نهایت ۴۱ مقاله برای مرور نظاممند انتخاب شدند. یافته‌ها در قالب ۴۳ مولفه به عنوان عوامل موثر بر شکلگیری الگوهای همکاری در قالب ۱۱ سازه و ۴ مقوله اصلی شامل مشخصات طرفین، ویژگیهای ارتباطی، مقتضیات همکاری و عوامل کلان صورتبندی شدند. سلطانی و طهماسبی آقباغی (۱۳۹۹)، پژوهشی را با عنوان تبیین نقش شراکت راهبردی بانک تجارت با فین‌تک‌ها در کارایی با میانجیگری تحولات فناورانه و بانکداری دیجیتال، انجام دادند. بر اساس یافته‌های این پژوهش، نقش شراکت راهبردی بانک تجارت با فین‌تک‌ها، تحولات فناورانه دیجیتال، بانکداری دیجیتال، نقش تحولات فناورانه دیجیتال و بانکداری دیجیتال بر کارایی تایید شد. از سوی دیگر، نقش غیرمستقیم متغیرهای میانجی تحولات فناورانه دیجیتال و بانکداری دیجیتال میان شراکت راهبردی بانک تجارت با فین‌تک‌ها و کارایی به تایید رسید. ونگلیمپارات^۲ (۲۰۱۷)، پژوهشی را با عنوان صنعت بانکداری فین‌تک: یک رویکرد سیستماتیک، انجام دادند. رویکرد این تحقیق، مطالعه موردی برای تجزیه و تحلیل ویژگی‌های نوآوری سیستمی مبتنی بر فن‌آوری مالی در بانک است. این تحقیق یک مدل نوآوری سیستماتیک توسعه یافته جدید ارائه می‌دهد که می‌تواند به عنوان یک ابزار پویا برای پیگیری پیشرفت و الگوی توسعه و انتشار فن‌آوری، مورد استفاده قرار گیرد. تحلیل‌ها نشان داده‌اند که ویژگی‌های سیستمی فرآیند نوآوری، نتیجه تعامل بین پیچیدگی نوآوری و قابلیت‌های نوآوران در مدیریت نوآوری است. نهایتاً این تحقیق درباره ماهیت سیستماتیک نوآوری، روند و جهت توسعه نوآوری مبتنی بر فن‌آوری مالی در صنعت بانکداری مفاهیمی روشن‌گر را ارائه می‌دهد.

جمع بندی نتایج مبانی نظری و تحقیقات پیشین نشان می‌دهد که اکثر مطالعات قبلی، به بررسی تمایل افراد و شرکت‌ها برای استفاده از سیستم‌های جدید مبتنی بر فینتک مانند پرداخت‌های تلفن همراه (هوانگ و دیگران^۳، ۲۰۲۱)، سرمایه‌گذاری جمعی (بی بر^۴، ۲۰۲۰) و وام آنلاین (آگاروال و ژانگ^۵، ۲۰۲۰)، می‌پردازند و نسبت به ارائه یک دیدگاه جامع نسبت به شناسایی شاخص‌های کلیدی ارزیابی فناوری مالی در صنعت بانکی با هدف بهبود وضعیت بانک‌ها جهت حفظ مزیت رقابتی به واسطه نوآوری خدمات فناوری مالی (فینتک)، اقدامی صورت نگرفته

¹ Subanidja et al

² Wonglimpiyarat

³ Hwang et al

⁴ Baber

⁵ Agarwal & Zhang

است. همچنین، تا به امروز، تمرکز بر فینتک تا حد زیادی از دیدگاه غربی بوده است. به دلیل تفاوت‌های فرهنگی و قانونی، یافته‌های مطالعات در مورد کشورهای غربی ممکن است قابل تعمیم به ایران نباشد.

روش‌شناسی

تحقیق حاضر به لحاظ هدف، کاربردی، به لحاظ روش گردآوری داده‌ها، اکتشافی و با رویکرد آمیخته (کیفی و کمی) انجام پذیرفته است. روش گردآوری داده‌ها و تحلیل در بخش کیفی، مصاحبه و تحلیل تم و در بخش کمی، پرسشنامه و آزمون T است. مشارکت کنندگان در تحقیق برای انجام مصاحبه‌های عمیق و نیز پاسخ به پرسشنامه، شامل مدیران و کارشناسان بانکی، مستقر در استان تهران و همچنین اساتید دانشگاه، بودند. این مطالعه از بهمن ۱۴۰۰ تا آذر ۱۴۰۱ به مدت ۱۰ ماه طول کشید. نمونه‌گیری به روش غیر احتمالی گلوله برفی انجام شد. به منظور انتخاب هدفمند مصاحبه‌شونده‌ها، ابتدا فهرستی از افراد توانمند در حوزه‌های فناوری مالی و بانکی توسط محقق تهیه و سپس با مراجعه به آنان در صورت تمایل مصاحبه انجام گرفت. در فرایند مصاحبه با افراد مورد نظر در صورتی که آنان، فرد مورد نظر دیگری را که تخصصی در زمینه فناوری مالی و بانکداری داشت، معرفی می‌کردند در صورت لزوم با وی نیز مصاحبه صورت می‌گرفت. شایان ذکر است که مطابق فرایند تحقیق کیفی به منظور پربارتر شدن داده‌ها سعی شد، گروه‌های متنوعی شامل خبرگان بانکی و دانشگاهی مورد مصاحبه قرار گیرند تا از سوگیری داده‌ها جلوگیری شود. براین اساس و به طور کلی تعداد نمونه‌ها در تحقیق حاضر ۱۲ نفر بود از ۳ نفر از اساتید دانشگاهی و ۹ نفر از خبرگان اجرایی استفاده شد. خبرگان دانشگاهی ضمن داشتن مدرک دکترا در رشته‌های مرتبط با مبحث تحقیق آشنایی داشتند نمونه‌گیری و مصاحبه تا جایی تداوم یافت که کفایت و اشباع داده‌ها صورت گرفت و محقق با دریافت اطلاعات متمایزی مواجه نگردید. زمان مصاحبه‌ها بین ۳۰ تا ۶۰ دقیقه به طول انجامید. روش تحلیل داده‌ها در بخش کیفی، بر مبنای روش تحلیل تم بود. تحلیل تم نوعی تحلیل محتوای داده‌هاست. همچنین، به منظور اطمینان از پایایی نتایج مصاحبه‌ها، کدگذاری اولیه انجام و در فاصله زمانی کوتاهی، کدگذاری‌ها بازبینی شد. افزون بر این، از یکی دانشجویان دکتری مدیریت مالی درخواست شد تا به عنوان همکار پژوهش (کدگذار دوم) در پژوهش مشارکت کرده و در بازبینی کدگذاری‌ها کمک کند. به منظور اطمینان از اعتبار و روایی مصاحبه‌ها تلاش شد تا پیش از مصاحبه، ادبیات موضوعی همکاری بانک و فینتک، بررسی شود تا سؤالات مصاحبه بر مبنای مطالعات نظری قبلی ارائه شود. علاوه بر این پس از تحلیل و تم بندی داده‌ها نتایج مجدداً به مشارکت کنندگان ارائه شد و نظرهای تکمیلی آنها دریافت گردید. علاوه بر این، جهت تعیین روابط علی- معلولی و اولویت‌بندی عوامل، از ابزار پرسشنامه و تکنیک دنپ استفاده شده است.

یافته‌ها

شناسایی شاخص‌های کلیدی ارزیابی فناوری مالی در صنعت بانکی ایران

همانگونه که در بخش روش تحقیق ذکر شد، در تحقیق حاضر به منظور جمع‌آوری داده‌ها در بخش کیفی، از مصاحبه و جهت تحلیل از روش تحلیل تم (مضمون)، استفاده گردید. بر همین اساس و باهدف جمع‌آوری داده‌های

کیفی، پس از بررسی ادبیات مرتبط با مبحث تحقیق، چارچوبی برای طرح پرسش‌های مصاحبه‌ها با خبرگان تدوین گردید. در ادامه، ۱۲ نفر از مدیران و کارشناسان بانکی، مستقر در استان تهران و همچنین اساتید دانشگاه، از طریق روش نمونه‌گیری گلوله برفی، انتخاب شدند. در فاز دوم، مصاحبه‌های انجام‌شده با روش تحلیل تم استقرایی شش مرحله‌ای براون و کلارک^۱ (۲۰۰۶)، کدگذاری گردید. بر این اساس و در طی مرحله آشنایی با داده‌ها، شواهد گفتاری شناسایی شده (۲۹ مورد) از متن مصاحبه‌ها در قالب ۲۰ کد اولیه برچسب‌زنی شد. در ادامه نمونه‌ای از چگونگی انجام مراحل آشنا شدن و برچسب زنی داده‌ها، ارائه شده است. در نهایت، نمونه‌ای از چگونگی انجام مراحل آشنا شدن و برچسب زنی داده‌ها، ارائه شده است. (Error! Reference source not found.)

در ادامه، کدهای اولیه بدست آمده مورد بررسی قرار گرفته و سپس پژوهشگر کدهایی که از نظر معنی و مفهوم به یکدیگر نزدیک هستند و به اصطلاح قرابت معنایی با یکدیگر دارند را در یک گروه قرار داده و به خلق معانی و واژه‌های جدید می‌پردازد. در حقیقت پژوهشگر کدها را در قالب تم‌های فرعی دسته‌بندی می‌شوند. برای آشنایی بیشتر با چگونگی این دسته‌بندی‌ها، یک نمونه در جدول ۱ آورده شده است.

جدول ۱. نمونه‌ای از چگونگی انجام مرحله طبقه‌بندی کدهای اولیه و تشکیل تم فرعی

شواهد گفتاری (عدد داخل پرانتز نشان‌دهنده کد مصاحبه شونده است)	کد اولیه	تم فرعی
افزایش تمرکز بر نیازهای مشتری برای ارائه خدمات شخصی و سفارشی به کمک فناوری‌های مالی (۱). صنعت خدمات مالی در حوزه فینتک از رویکرد محصول محوری به رویکرد مشتری محوری تغییر یافته است. (۲)	مشتری محوری	
فناوری مالی برای تسریع سرعت معامله و بهبود بهره‌وری خدمات به کمک فناوری‌های مالی ضروری است (۳). افزایش کارایی و بهره‌وری به واسطه فناوری مالی عمدتاً ناشی از شخصی‌سازی وام و واسطه‌گری فرآیندها با حذف واسطه‌ها است. (۱۱)	افزایش بهره‌وری خدمات بانکی	خدمات فناوری‌های مالی
از فناوری‌های مالی برای جمع‌آوری داده‌های رفتار مصرف‌کننده به منظور کاهش ریسک اعتباری استفاده نمود (۱). فناوری مالی اعتبارسنجی مشتریان را تسهیل نموده است (۶).	کاهش ریسک اعتباری	
به کمک فناوری‌های مالی خدمات مالی را با سناریوهای تجاری جدید برای توسعه خدمات جدید ترکیب می‌توان نمود (۱۲).	توسعه طرح‌های مالی	

^۱ Braun & Clarke

با توجه به جدول ۱، مواردی از قبیل مشتری محوری، افزایش بهره‌وری خدمات بانکی، کاهش ریسک اعتباری و توسعه طرح‌های مالی، در یک دسته تحت عنوان خدمات فناوری‌های مالی، قرار می‌گیرند. به همین صورت و در طی مرحله آشنایی با داده‌ها، شواهد گفتاری (۲۹ مورد) شناسایی شده از متن مصاحبه‌ها در قالب ۲۰ کد اولیه برچسب‌زنی شد. در نهایت، کدهای اولیه در قالب شش تم فرعی و سپس، یک تم اصلی دسته‌بندی شدند. خلاصه نتایج نهایی پژوهش حاضر (تحلیل تم)، به جهت رعایت اختصار در جدول ۲، ارائه شده است.

جدول ۲- خلاصه نتایج پژوهش حاضر در بخش کیفی (تحلیل تم)

تم اصلی	تم فرعی	کد اولیه	شواهد گفتاری (عدد داخل پرانتز نشان‌دهنده کد مصاحبه شونده است)
ارزیابی فناوری‌های مالی در محیط بانکی	خدمات فناوری‌های مالی (NS)	مشتری محوری (NS1)	افزایش تمرکز بر نیازهای مشتری برای ارائه خدمات شخصی و سفارشی به کمک فناوری‌های مالی (۱). صنعت خدمات مالی در حوزه فینتک از رویکرد محصول محوری به رویکرد مشتری محوری تغییر یافته است. (۲)
		افزایش بهره‌وری خدمات بانکی (NS2)	فناوری مالی برای تسریع سرعت معامله و بهبود بهره‌وری خدمات به کمک فناوری‌های مالی ضروری است (۳). افزایش کارایی و بهره‌وری به واسطه فناوری مالی عمدتاً ناشی از شخصی سازی وام و واسطه‌گری فرآیندها با حذف واسطه‌ها است (۱۱).
		کاهش ریسک اعتباری (NS3)	از فناوری‌های مالی برای جمع‌آوری داده‌های رفتار مصرف‌کننده به منظور کاهش ریسک اعتباری استفاده نمود (۱). فناوری مالی اعتبارسنجی مشتریان را تسهیل نموده است (۶).
		توسعه طرح‌های مالی (NS4)	به کمک فناوری‌های مالی خدمات مالی را با سناریوهای تجاری جدید برای توسعه خدمات جدید ترکیب می‌توان نمود (۱۲).
تعامل فناوری‌های مالی با مشتری (NC)	افزایش کانال‌های ارتباطی با مشتریان (NC1)	تجهیز تکنولوژی‌های جدید برای راه‌اندازی کانال‌های ارتباطی بیشتر مانند بانکداری موبایلی، بانکداری اینترنتی و ... (۵)	
	شناسایی فعال نیازهای مشتری (NC2)	از مزایای تکنولوژی مالی تحلیل فعالانه نیازهای بالقوه مشتریان هدف، انجام اقداماتی برای مراقبت از نیازهای مشتری و ارائه خدمات مالی دقیق (۷).	

تم اصلی	تم فرعی	کد اولیه	شواهد گفتاری (عدد داخل پرانتز نشان‌دهنده کد مصاحبه شونده است)
شرکای تجاری جدید (NB)		ارائه خدمات سفارشی (NC3)	ارائه خدمات شخصی براساس نیازهای مشتری مانند استفاده از اپلیکیشن‌های تخصصی موبایلی (۸)
		اتحاد بانک‌ها با فینتک‌ها (NB1)	داده‌های خود را با شرکت‌های فینتک به اشتراک بگذارید تا نیازهای مالی مشتریان بالقوه را برای افزایش رضایت مشتری کشف کنید (۴).
		اتحاد با کسب و کارهای فیزیکی (NB2)	امکاناتی برای کسب و کارهای آفلاین جهت نصب دستگاه‌های ATM در محل کسب‌وکارها فراهم کرده و یا خدمات مناسب دیگری از این دست ارائه نمود (۲).
مدل‌های درآمد جدید (NR)		اتحاد با همتایان مالی (NB3)	یک اتحاد با همتایان مالی داخلی و خارجی برای توسعه محتوا و دامنه خدمات تشکیل گردد (۶). بانک‌ها این قابلیت را دارند که به واسطه فناوری‌های مالی باهم در پروژه‌های مختلف همکاری کنند (۱۰)
		دستیابی استراتژی‌های کسب‌وکار چند وجهی (NR1)	به منظور توسعه محصولات یا بازارهای متنوع مانند پلتفرم‌های تجارت الکترونیک داخلی و تجهیز داده‌های تجاری جمع‌آوری شده از طریق معاملات تجارت الکترونیک برای ارائه خدمات مالی مناسب، از کسب و کارهای بانکی بین‌مرزی (۱) کلید اصلی ارزش آفرینی این است که یک پلتفرم مالی دیجیتال باید تمامی گروه‌ها را همزمان جذب و به آنها خدمت رسانی کند. (۱۱)
		دستیابی استراتژی‌های حرفه‌ای کسب‌وکار (NR2)	بر روی گروه‌های خاص برای ارائه محصولات و خدمات حرفه‌ای‌تر تمرکز کنید (۹).
نوآوری سازمانی (OI)		اصلاح ساختار سازمانی (OI1)	ایجاد مراکز مالی آنلاین و دپارتمان‌های اصلاح فرآیند برای تسریع نوآوری مالی، انطباق سریع با تغییرات خارجی و بهبود کارایی تصمیم‌گیری (۳).
		بهبود در آموزش و یادگیری کارمند (OI2)	پرسنل، دانش و مهارت‌های حرفه‌ای خود را افزایش می‌دهند تا از اجرای روان خدمات جدید اطمینان حاصل کنند (۴). استفاده فناوری نوین مالی نیازمند آموزش کارکنان فعلی برای بکارگیری از این فناوری‌هاست (۱۰)

شواهد گفتاری (عدد داخل پرانتز نشان‌دهنده کد مصاحبه شونده است)	کد اولیه	تم فرعی	تم اصلی
ایجاد مکانیزم‌های تشویقی برای انگیزش کارکنان برای مشارکت در نوآوری و توسعه فرهنگ سازمانی نوآورانه (۹).	نوآوری در فرهنگ سازمانی (OI3)		
استفاده از تجزیه و تحلیل داده‌های بزرگ برای ساخت الگوهای رفتار مشتری برای کشف تقاضاهای جدید مشتری (۷).	توسعه تجزیه و تحلیل داده‌های بزرگ (TI1)		
استفاده از تکنولوژی‌های مالی جدید برای ارائه پیشنهادها پرتفوی سرمایه‌گذاری موثر به مشتریان (به عنوان مثال، سرمایه‌گذاری هوشمند توسط بانک در بازار مالی) (۴).	توسعه مدیریت سرمایه‌گذاری هوشمند (TI2)		
برای بهبود امنیت معاملات از تکنولوژی بلاک چین می‌توان استفاده نمود (۱). بکارگیری نوآوری ارائه شده توسط فناوری بلاکچین در فینتک‌های داخلی فناوری‌های این پتانسیل را دارند که به حل و فصل تقریباً آبی مبادلات منجر شوند (۱۱).	کاربرد زنجیره بلوکی (TI3)	نوآوری	
می‌توان از پرداخت اعتباری در بسیاری از فروشگاه‌های آنلاین به واسطه درگاه‌های الکترونی استفاده نمود (۳). می‌توان از اینترنت اشیا و تکنولوژی شناسایی بیومتریک برای ارائه روش‌های پرداخت خلاقانه استفاده نمود، به عنوان مثال، تشخیص چهره و اثر انگشت (۵).	دستیابی به روش‌های پرداخت جدید (TI4)	تکنولوژیکی (TI)	
بانک‌ها و نهادهای مالی و اعتباری که از فضای مجازی به‌خوبی استفاده می‌کنند، می‌توانند مشتریانی خرسند و اهل تعامل داشته باشند (۷) می‌توان از رسانه‌های دیجیتال، بازاریابی محتوا و پایگاه‌داده برای افزایش تبلیغات خدمات جدید و سرعت بخشیدن به درک مشتری از این خدمات استفاده کرد (۱۰).	توسعه بازاریابی دیجیتال (TI5)		

تعیین روابط علی - معلولی و اولویت‌بندی شاخص‌های ارزیابی فناوری‌های مالی در محیط بانکی

در پژوهش حاضر، جهت تعیین روابط علی - معلولی و اولویت‌بندی شاخص‌های ارزیابی فناوری‌های مالی در محیط بانکی، از پرسشنامه و برای تحلیل آن از روش دنپ استفاده شد. براین اساس و با توجه به نتایج بخش کیفی تحقیق، تعداد ۲۰ شاخص و شش بُعد به عنوان عناصر ارزیابی فناوری‌های مالی در محیط بانکی، به کمک روش

تحلیل تم شناسایی شد که اسامی و علامت اختصاری آن‌ها در جدول ۲، آورده شده است. در ادامه تجزیه و تحلیل پرسشنامه‌های پژوهش با استفاده از تکنیک دپ، انجام شد.

گام نخست - محاسبه ماتریس ارتباط مستقیم (D)

در این گام از پاسخ دهندگان خواسته شد تا میزان تأثیرگذاری معیار زیر معیار را با استفاده از طیف رتبه بندی ۰ تا ۴ که در آن ۰ به معنی عدم تأثیرگذاری، ۱ به معنی تأثیر اندک، ۲ به معنی تأثیر متوسط، ۳ به معنی تأثیر زیاد و ۴ به معنی تأثیر بسیار زیاد می‌باشد، نشان دهند. میانگین نظرات خبرگان تحقیق در جدول ۳، قابل مشاهده است.

جدول ۳- ماتریس ارتباط مستقیم (D) (میانگین نظر ۱۲ نفر از خبرگان)

	زیر معیارها	خدمات فناوری‌های مالی				تعامل فناوری‌های مالی با مشتری			شرکای تجاری جدید		مدل‌های درآمد جدید		نوآوری سازمانی			نوآوری تکنولوژیکی					
		NS1	NS2	NS3	NS4	NC1	NC2	NC3	NB1	NB2	NR1	NR2	OI1	OI2	OI3	TI1	TI2	TI3	TI4	TI5	
خدمات فناوری‌های مالی	NS1	0/000	3/407	2/037	2/889	3/370	3/333	3/444	2/481	2/481	2/222	2/556	2/815	2/556	2/778	2/407	3/111	2/741	2/667	2/852	2/926
	NS2	3/000	0/000	1/852	2/407	2/963	2/926	2/852	2/370	1/963	2/333	2/222	2/778	2/370	2/704	2/333	2/852	2/889	2/481	2/667	2/407
	NS3	2/000	2/148	0/000	2/111	1/963	2/148	1/815	2/407	1/593	2/000	1/778	2/259	2/148	2/556	1/963	2/815	2/000	2/593	1/852	1/926
	NS4	2/778	2/556	1/926	0/000	2/667	2/667	2/519	2/593	2/741	2/148	2/481	2/222	2/111	2/148	2/074	2/778	2/037	2/000	2/481	2/259
تعامل فناوری‌های مالی با مشتری	NC1	3/333	3/148	2/111	2/556	0/000	2/963	2/926	2/481	2/444	2/111	2/667	2/074	2/111	2/222	2/000	2/593	2/148	2/074	2/296	2/185
	NC2	3/333	3/259	2/519	2/630	2/704	0/000	3/111	2/667	2/407	1/926	2/259	2/370	2/000	2/296	2/037	2/667	2/519	2/074	2/481	2/481
	NC3	3/370	3/074	2/185	2/630	2/778	2/667	0/000	2/519	2/370	2/296	2/111	2/667	2/111	2/333	2/296	3/037	2/630	2/074	2/259	2/333
شرکای تجاری جدید	NB1	2/333	2/630	2/407	2/852	2/519	2/444	2/889	0/000	1/556	1/444	2/630	2/333	2/148	2/037	2/037	2/852	2/481	2/370	2/593	2/444
	NB2	2/444	2/259	1/852	2/926	2/667	2/037	2/407	1/630	0/000	1/407	2/519	2/148	1/704	1/926	1/667	2/148	1/593	1/704	2/296	1/852
	NB3	2/333	2/519	2/296	2/630	2/259	1/963	2/296	1/407	1/444	0/000	2/222	2/074	1/630	1/926	1/667	2/296	2/074	2/037	2/111	2/111
مدل‌های درآمد جدید	NR1	2/519	2/148	2/296	2/741	2/741	2/704	2/667	2/630	2/667	2/370	0/000	1/963	2/444	2/407	2/333	2/667	2/222	2/259	2/407	2/444
	NR2	2/741	3/185	2/519	2/185	2/296	2/593	2/704	2/593	2/370	2/111	1/926	0/000	2/370	2/667	2/111	2/407	2/630	2/148	2/259	2/148
نوآوری سازمانی	OI1	2/222	2/593	1/963	2/000	1/889	1/852	2/148	2/074	1/852	1/778	2/148	2/148	0/000	2/556	2/519	2/111	1/889	1/889	1/741	1/926
	OI2	2/630	2/963	2/667	2/222	2/000	2/296	2/370	1/444	1/556	1/778	1/889	2/370	1/741	0/000	2/222	1/778	1/667	1/444	1/667	1/852
	OI3	2/519	2/481	2/222	2/074	1/778	1/963	2/111	1/889	1/741	1/741	2/259	2/037	2/000	2/556	0/000	1/852	1/741	1/815	1/926	1/889
نوآوری تکنولوژیکی	TI1	2/889	2/852	3/148	2/815	2/481	3/333	3/111	2/667	2/185	1/963	2/778	2/926	2/148	2/185	2/074	0/000	2/667	2/222	2/333	2/778
	TI2	2/741	2/704	2/259	2/481	2/407	2/704	2/963	2/630	1/704	1/815	2/370	2/741	1/852	2/185	1/926	2/481	0/000	1/778	1/667	2/259
	TI3	2/481	2/370	2/556	2/333	2/074	2/185	2/074	2/333	1/630	1/889	2/074	2/259	1/741	1/963	1/815	1/963	1/778	0/000	2/185	1/778
	TI4	3/037	3/074	1/815	2/481	2/556	2/296	2/296	2/741	2/630	2/000	2/407	2/296	1/593	1/926	1/704	2/074	1/852	2/222	0/000	1/889
	TI5	2/667	2/704	1/741	2/407	2/741	2/593	2/444	2/444	2/000	1/815	2/333	2/407	1/852	2/222	1/815	2/741	2/296	1/889	1/963	0/000

گام دوم - نرمال سازی ماتریس ارتباط مستقیم

مطابق با رابطه زیر

$$N = VD$$

$$V = \min \{ 1 / \max_j \sum_{i=1}^n d_c^{ij}, 1 / \max_i \sum_{j=1}^n d_c^{ij} \}, i, j \in \{1, 2, \dots, n\}$$

ماتریس مرحله قبل (جدول ۳) را نرمال کرده و آن را ماتریس N می‌نامیم. در ماتریس ارتباط مستقیم (جدول ۳)، عدد ۴۸/۸۰، بزرگ‌ترین حاصل جمع سطر بوده و از حاصل جمع تک تک ستون‌های جدول ۳، نیز بزرگتر است. بنابراین تک تک عناصر جدول ۳، بر این عدد تقسیم می‌گردند. نتایج حاصل از این گام مطابق مثال مذکور جدول ۴، ارائه شده است.

جدول ۴- ماتریس نرمال (N)

	زیر معیارها	خدمات فناوری‌های مالی				تعامل فناوری‌های مالی با مشتری			شرکای تجاری جدید		مدل‌های درآمد جدید		نوآوری سازمانی		نوآوری تکنولوژیکی						
		NS1	NS2	NS3	NS4	NC1	NC2	NC3	NB1	NB2	NB3	NR1	NR2	OI1	OI2	OI3	TI1	TI2	TI3	TI4	TI5
خدمات فناوری‌های مالی	NS1	0/000	0/064	0/038	0/054	0/063	0/063	0/065	0/047	0/047	0/042	0/048	0/053	0/048	0/052	0/045	0/059	0/050	0/054	0/055	0/055
	NS2	0/057	0/000	0/035	0/045	0/056	0/055	0/054	0/045	0/037	0/044	0/042	0/052	0/045	0/051	0/044	0/054	0/054	0/047	0/050	0/045
	NS3	0/038	0/040	0/000	0/040	0/037	0/040	0/034	0/045	0/030	0/038	0/034	0/043	0/040	0/048	0/037	0/053	0/038	0/049	0/035	0/036
تعامل فناوری‌های مالی با مشتری	NS4	0/052	0/048	0/036	0/000	0/050	0/050	0/047	0/049	0/052	0/040	0/047	0/042	0/040	0/040	0/039	0/052	0/038	0/038	0/047	0/043
	NC1	0/063	0/059	0/040	0/048	0/000	0/056	0/055	0/047	0/046	0/040	0/050	0/039	0/040	0/042	0/038	0/049	0/040	0/039	0/043	0/041
	NC2	0/063	0/061	0/047	0/050	0/051	0/000	0/059	0/050	0/045	0/036	0/043	0/045	0/038	0/043	0/038	0/050	0/047	0/039	0/047	0/047
شرکای تجاری جدید	NC3	0/063	0/058	0/041	0/050	0/052	0/050	0/000	0/047	0/045	0/043	0/040	0/050	0/040	0/044	0/043	0/057	0/050	0/039	0/043	0/044
	NB1	0/044	0/050	0/045	0/054	0/047	0/046	0/054	0/000	0/029	0/027	0/050	0/044	0/040	0/038	0/038	0/054	0/047	0/045	0/049	0/046
	NB2	0/046	0/043	0/035	0/055	0/050	0/038	0/045	0/031	0/000	0/027	0/047	0/040	0/032	0/036	0/031	0/040	0/030	0/032	0/043	0/035
مدل‌های درآمد جدید	NB3	0/044	0/047	0/043	0/050	0/043	0/037	0/043	0/027	0/027	0/000	0/042	0/039	0/031	0/036	0/031	0/043	0/039	0/038	0/040	0/040
	NR1	0/047	0/040	0/043	0/052	0/052	0/051	0/050	0/050	0/050	0/045	0/000	0/037	0/046	0/045	0/044	0/050	0/042	0/043	0/045	0/046
	NR2	0/052	0/060	0/047	0/041	0/043	0/049	0/051	0/049	0/045	0/040	0/036	0/000	0/045	0/050	0/040	0/045	0/050	0/040	0/043	0/040
نوآوری سازمانی	OI1	0/042	0/049	0/037	0/038	0/036	0/035	0/040	0/039	0/035	0/034	0/040	0/040	0/000	0/048	0/047	0/040	0/036	0/036	0/033	0/036
	OI2	0/050	0/056	0/050	0/042	0/038	0/043	0/045	0/027	0/029	0/034	0/036	0/045	0/033	0/000	0/042	0/034	0/031	0/027	0/031	0/035
	OI3	0/047	0/047	0/042	0/039	0/034	0/037	0/040	0/036	0/033	0/033	0/043	0/038	0/038	0/048	0/000	0/035	0/033	0/034	0/036	0/036
نوآوری تکنولوژیکی	TI1	0/054	0/054	0/059	0/053	0/047	0/063	0/059	0/050	0/041	0/037	0/052	0/055	0/040	0/041	0/039	0/000	0/050	0/042	0/044	0/052
	TI2	0/052	0/051	0/043	0/047	0/045	0/051	0/056	0/050	0/032	0/034	0/045	0/052	0/035	0/041	0/036	0/047	0/000	0/034	0/031	0/043
	TI3	0/047	0/045	0/048	0/044	0/039	0/041	0/039	0/044	0/031	0/036	0/039	0/043	0/033	0/037	0/034	0/037	0/034	0/000	0/041	0/034
	TI4	0/057	0/058	0/034	0/047	0/048	0/043	0/043	0/052	0/051	0/038	0/045	0/043	0/030	0/036	0/032	0/039	0/035	0/042	0/000	0/036
	TI5	0/050	0/051	0/033	0/045	0/052	0/049	0/046	0/046	0/038	0/034	0/044	0/045	0/035	0/042	0/034	0/052	0/043	0/036	0/037	0/000

گام سوم - محاسبه ماتریس ارتباط کامل معیارها (Tc)

مطابق با رابطه $(Tc = N + N^2 + \dots + N^h = N(I - N)^{-1}, \text{when } \lim_{h \rightarrow \infty} N^h)$ ، ماتریس ارتباط کامل را برای معیارها محاسبه گردید.

جدول ۵- ماتریس ارتباط کامل معیارها (TC)

	زیرمعیارها	خدمات فناوری‌های مالی				تعامل فناوری‌های مالی با مشتری			شرکای تجاری جدید		مدل‌های درآمد جدید			نوآوری سازمانی		نوآوری تکنولوژیکی					
		NS1	NS2	NS3	NS4	NC1	NC2	NC3	NB1	NB2	NB3	NR1	NR2	OI1	OI2	OI3	TI1	TI2	TI3	TI4	TI5
خدمات فناوری‌های مالی	NS1	0/295	0/358	0/280	0/323	0/330	0/334	0/344	0/299	0/273	0/256	0/296	0/309	0/270	0/300	0/269	0/327	0/292	0/277	0/294	0/295
	NS2	0/323	0/273	0/256	0/291	0/300	0/304	0/310	0/275	0/244	0/239	0/269	0/286	0/247	0/278	0/248	0/300	0/274	0/255	0/270	0/265
	NS3	0/259	0/265	0/185	0/244	0/240	0/248	0/248	0/236	0/202	0/200	0/222	0/237	0/209	0/236	0/207	0/257	0/221	0/221	0/218	0/219
	NS4	0/302	0/301	0/243	0/233	0/279	0/284	0/288	0/264	0/245	0/223	0/259	0/262	0/230	0/254	0/231	0/283	0/245	0/233	0/253	0/249
تعامل فناوری‌های مالی با مشتری	NC1	0/319	0/319	0/253	0/286	0/239	0/296	0/302	0/269	0/246	0/229	0/269	0/266	0/236	0/262	0/235	0/287	0/254	0/241	0/256	0/254
	NC2	0/326	0/328	0/265	0/293	0/293	0/250	0/312	0/278	0/250	0/230	0/268	0/277	0/239	0/269	0/241	0/295	0/266	0/246	0/265	0/264
	NC3	0/326	0/325	0/260	0/293	0/294	0/297	0/256	0/275	0/249	0/237	0/265	0/282	0/241	0/269	0/246	0/301	0/267	0/246	0/261	0/262
شرکای تجاری جدید	NB1	0/294	0/302	0/251	0/283	0/276	0/279	0/293	0/218	0/224	0/211	0/261	0/263	0/230	0/251	0/230	0/284	0/252	0/239	0/254	0/251
	NB2	0/265	0/264	0/216	0/256	0/250	0/243	0/255	0/220	0/172	0/188	0/233	0/232	0/199	0/223	0/199	0/243	0/211	0/203	0/224	0/215
	NB3	0/263	0/268	0/224	0/250	0/243	0/242	0/253	0/216	0/198	0/162	0/228	0/231	0/198	0/223	0/199	0/245	0/220	0/209	0/220	0/220
مدل‌های درآمد جدید	NR1	0/304	0/301	0/255	0/288	0/286	0/290	0/296	0/270	0/248	0/232	0/220	0/263	0/241	0/263	0/240	0/287	0/253	0/243	0/257	0/257
	NR2	0/305	0/316	0/256	0/275	0/276	0/286	0/294	0/267	0/241	0/225	0/252	0/225	0/237	0/266	0/234	0/280	0/258	0/238	0/252	0/249
نوآوری سازمانی	OI1	0/259	0/268	0/217	0/238	0/235	0/239	0/249	0/227	0/204	0/193	0/225	0/231	0/167	0/233	0/214	0/241	0/215	0/205	0/213	0/216
	OI2	0/264	0/272	0/227	0/239	0/235	0/244	0/251	0/213	0/197	0/191	0/218	0/233	0/197	0/185	0/206	0/233	0/209	0/196	0/209	0/212
	OI3	0/261	0/263	0/218	0/236	0/230	0/237	0/245	0/220	0/199	0/190	0/224	0/226	0/201	0/230	0/166	0/233	0/210	0/202	0/213	0/212
نوآوری تکنولوژیکی	TI1	0/327	0/330	0/284	0/304	0/298	0/317	0/320	0/286	0/254	0/238	0/284	0/294	0/249	0/275	0/249	0/255	0/276	0/256	0/270	0/277
	TI2	0/294	0/297	0/243	0/270	0/268	0/278	0/289	0/259	0/221	0/213	0/251	0/264	0/220	0/248	0/223	0/272	0/203	0/224	0/233	0/243
	TI3	0/266	0/266	0/229	0/246	0/240	0/246	0/250	0/233	0/201	0/196	0/226	0/235	0/200	0/224	0/203	0/240	0/215	0/173	0/222	0/215
	TI4	0/295	0/298	0/232	0/267	0/267	0/267	0/273	0/257	0/234	0/212	0/248	0/253	0/212	0/240	0/215	0/260	0/232	0/228	0/199	0/233
	TI5	0/290	0/293	0/232	0/266	0/271	0/273	0/277	0/253	0/224	0/210	0/248	0/256	0/218	0/246	0/218	0/273	0/241	0/223	0/236	0/199

گام چهارم - محاسبه ماتریس ارتباط کامل ابعاد و همچنین شدت و جهت تأثیر

نخست باید ماتریس T_D را از ماتریس ارتباط کامل معیارها T_C)

جدول ۵) استخراج نمود. بدین جهت هر درایه ماتریس T_D به شرح زیر قابل محاسبه می‌باشد:
 سایر درایه‌ها نیز به همین صورت محاسبه می‌گردند. ماتریس T_D حاصل، به شرح زیر می‌باشد:
 در ادامه، میزان شاخص r_i و c_j را محاسبه می‌نماییم. شاخص r_i بیانگر مجموع سطر i ام و شاخص c_j بیانگر مجموع ستون j ام از ماتریس T_C و با توجه به بعد مربوطه است. به همین صورت میزان شاخص R و C را محاسبه می‌نماییم. شاخص R_i بیانگر مجموع سطر i ام و شاخص C_j بیانگر مجموع ستون j ام از ماتریس T_D است. جهت ترسیم و تحلیل نمودار نیاز به دو شاخص شدت اثرگذاری و اثرپذیری و جهت تأثیر می‌باشیم که با استفاده از r_i و c_j به دست می‌آیند. برای هر $i=j$ خواهیم داشت:

$ri + cj$ = شدت اثرگذاری و اثرپذیری (به عبارت دیگر هرچه مقدار $ri+cj$ ، عاملی بیشتر باشد، آن عامل تعامل بیشتری با سایر عوامل سیستم دارد.)
 $ri - cj$ = جهت تأثیر گذاری یا تأثیر پذیری (بدین صورت که اگر $ri - cj > 0$ باشد معیار مربوطه اثرگذار و اگر $ri - cj < 0$ باشد معیار مربوطه اثرپذیر است).

جدول ۶- ماتریس ارتباط کامل ابعاد (TD)

	خدمات فناوری‌های مالی	تعامل فناوری‌های مالی با مشتری	شرکای تجاری جدید	مدل‌های درآمد جدید	نوآوری سازمانی	نوآوری تکنولوژی‌کی
خدمات فناوری‌های مالی	0/174	0/183	0/155	0/168	0/156	0/165
تعامل فناوری‌های مالی با مشتری	0/185	0/175	0/155	0/168	0/154	0/163
شرکای تجاری جدید	0/185	0/184	0/142	0/171	0/154	0/165
مدل‌های درآمد جدید	0/183	0/184	0/158	0/153	0/158	0/164
نوآوری سازمانی	0/185	0/181	0/153	0/170	0/150	0/161
نوآوری تکنولوژی‌کی	0/184	0/183	0/155	0/170	0/152	0/157

همچنین جهت تعیین نقشه روابط شبکه (NRM)، باید ارزش آستانه محاسبه شود. با این روش می‌توان از روابط جزئی صرف نظر کرده و شبکه روابط قابل اعتنا را ترسیم کرد. تنها روابطی که مقادیر آنها در ماتریس T_D و T_C از مقدار آستانه بزرگتر باشد در NRM نمایش داده خواهد شد. برای محاسبه مقدار آستانه روابط، کافی است تا با استفاده از نظر خبرگان و یا میانگین مقادیر، برای هر T_C^{ij} (در ماتریس T_C) و همچنین میانگین مقادیر ماتریس T_D (برای ترسیم نقشه روابط ابعاد) محاسبه شود. بعد از آنکه شدت آستانه تعیین شد، تمامی مقادیری که کوچکتر از آستانه باشد صفر شده یعنی آن رابطه علی، در نظر گرفته نمی‌شود.

جدول ۷- روابط علی- معلولی ابعاد و مولفه‌ها

معیارها	زیر معیارها	f	c	f+c	f-c		
خدمات فن آوری‌های مالی	مشتری محوری	NS1	۶.۲۰	۵.۸۳۶	۱۱.۸۵۶	۰.۱۸۴	↑
	افزایش بهره‌وری خدمات بانکی	NS2	۵.۵۰۷	۵.۹۰۸	۱۱.۴۱۴	-۰.۴۰۱	↓
	کاهش ریسک اعتباری	NS3	۴.۵۷۲	۴.۸۳۴	۹.۳۹۷	-۰.۲۵۲	↓
	توسعه طرح‌های مالی	NS4	۵.۱۶۱	۵.۳۸۱	۱۰.۵۴۲	-۰.۲۲۰	↓
تعامل فن آوری‌های مالی با مشتری	افزایش کانال‌های ارتباطی با مشتریان	NC1	۵.۳۱۷	۵.۳۵۴	۱۰.۶۷۱	-۰.۰۳۸	↓
	شناسایی فعال نیازهای مشتری	NC2	۵.۴۵۵	۵.۴۵۵	۱۰.۹۱۰	۰.۰۰۱	↑
	ارائه خدمات سفارشی	NC3	۵.۴۵۲	۵.۶۰۵	۱۱.۰۵۷	-۰.۱۵۴	↓
شرکای تجاری جدید	اتحاد بانک‌ها با فینتک‌ها	NB1	۵.۱۴۷	۵.۰۳۵	۱۰.۱۸۳	۰.۱۱۲	↑
	اتحاد با کسب و کارهای فیزیکی	NB2	۴.۵۱۲	۴.۵۲۶	۹.۰۳۸	-۰.۰۱۴	↓
	اتحاد با هم‌تایان مالی	NB3	۴.۵۱۳	۴.۲۷۴	۸.۷۸۷	۰.۲۳۹	↑
مدل‌های درآمد جدید	دستیابی استراتژی‌های کسب و کار چند وجهی	NR1	۵.۲۹۴	۴.۹۷۰	۱۰.۲۶۴	۰.۳۲۴	↑
	دستیابی استراتژی‌های حرفه‌ای کسب و کار	NR2	۵.۲۳۲	۵.۱۲۵	۱۰.۳۵۷	۰.۱۰۷	↑
نوآوری سازمانی	اصلاح ساختار سازمانی	O1	۴.۴۸۹	۴.۴۴۲	۸.۹۳۱	۰.۰۴۸	↑
	بهبود در آموزش و یادگیری کارمند	O2	۴.۴۳۳	۴.۹۷۴	۹.۴۰۷	-۰.۵۴۲	↓
	نوآوری در فرهنگ سازمانی	O3	۴.۴۱۹	۴.۴۷۳	۸.۸۹۲	-۰.۰۵۴	↓
نوآوری تکنولوژیکی	توسعه تجزیه و تحلیل داده‌های بزرگ	T1	۵.۶۴۴	۵.۳۹۴	۱۱.۰۳۷	۰.۲۵۰	↑
	توسعه مدیریت سرمایه‌گذاری هوشمند	T2	۵.۰۱۵	۴.۸۱۵	۹.۸۳۰	۰.۲۰۰	↑
	کاربرد زنجیره بلوکی	T3	۴.۵۲۶	۴.۵۵۸	۹.۰۸۴	-۰.۰۳۲	↓
	دستیابی به روش‌های پرداخت جدید	T4	۴.۹۲۲	۴.۸۲۱	۹.۷۴۳	۰.۱۰۱	↑
	توسعه بازاریابی دیجیتال	T5	۴.۹۴۷	۴.۸۰۶	۹.۷۵۳	۰.۱۴۱	↑

گام ششم- نرمال سازی ماتریس ارتباط کامل معیارها (T_C^{α})

ماتریس T_C (جدول ۵) را نرمال می‌کنیم؛ به این طریق که در این گام مجموع هر سطر T_C^{ij} محاسبه و سپس در هر T_C^{ij} ، هر عنصر بر مجموع عناصر سطر مربوط به خود تقسیم می‌گردد. برای مثال اگر هر T_C^{α} (جدول ۸) را شامل مجموعه‌ای از $T_C^{\alpha ij}$ بدانیم، از نرمال سازی T_C^{11} به دست می‌آید.

جدول ۸- ماتریس نرمال ارتباط کامل معیارها T_C^{α}

	زیر معیارها	خدمات فناوری‌های مالی				تعامل فناوری‌های مالی با مشتری			شرکای تجاری جدید		مدل‌های درآمد جدید		نوآوری سازمانی			نوآوری تکنولوژیکی					
		NS1	NS2	NS3	NS4	NC1	NC2	NC3	NB1	NB2	NB3	NR1	NR2	O1	O2	O3	T1	T2	T3	T4	T5
خدمات فناوری‌های مالی	NS1	0/235	0/285	0/223	0/257	0/327	0/332	0/341	0/361	0/330	0/309	0/490	0/510	0/322	0/358	0/320	0/220	0/197	0/187	0/198	0/198
	NS2	0/282	0/239	0/224	0/255	0/328	0/333	0/339	0/363	0/322	0/315	0/485	0/515	0/320	0/359	0/321	0/220	0/201	0/187	0/198	0/194
	NS3	0/272	0/278	0/194	0/256	0/327	0/337	0/337	0/370	0/317	0/313	0/484	0/516	0/320	0/362	0/317	0/226	0/194	0/195	0/192	0/193
	NS4	0/280	0/279	0/225	0/216	0/328	0/333	0/338	0/361	0/334	0/305	0/498	0/502	0/322	0/355	0/323	0/224	0/194	0/185	0/200	0/197
تعامل فناوری‌های مالی با مشتری	NC1	0/271	0/271	0/215	0/243	0/285	0/354	0/361	0/362	0/331	0/308	0/503	0/497	0/322	0/357	0/321	0/222	0/196	0/186	0/199	0/197
	NC2	0/269	0/271	0/219	0/242	0/343	0/292	0/365	0/367	0/330	0/304	0/491	0/509	0/319	0/359	0/322	0/221	0/199	0/184	0/198	0/198
	NC3	0/271	0/270	0/216	0/243	0/347	0/351	0/302	0/362	0/328	0/311	0/485	0/515	0/319	0/356	0/325	0/225	0/200	0/184	0/195	0/196
	NB1	0/260	0/267	0/222	0/250	0/325	0/329	0/346	0/333	0/343	0/323	0/498	0/502	0/324	0/353	0/323	0/221	0/197	0/187	0/199	0/196

		خدمات فناوری‌های مالی				تعامل فناوری‌های مالی با مشتری			شرکای تجاری جدید		مدل‌های درآمد جدید			نوآوری سازمانی			نوآوری تکنولوژیکی				
شرکای تجاری جدید	NB2	0/265	0/264	0/216	0/256	0/334	0/325	0/341	0/380	0/296	0/324	0/501	0/499	0/320	0/359	0/321	0/221	0/193	0/185	0/204	0/196
	NB3	0/261	0/267	0/222	0/249	0/329	0/328	0/343	0/376	0/343	0/281	0/496	0/504	0/319	0/360	0/322	0/220	0/197	0/188	0/198	0/197
مدل‌های درآمد جدید	NR1	0/265	0/262	0/222	0/251	0/328	0/332	0/339	0/360	0/331	0/309	0/456	0/544	0/323	0/354	0/323	0/221	0/195	0/187	0/198	0/198
	NR2	0/265	0/274	0/223	0/239	0/323	0/334	0/344	0/364	0/328	0/307	0/529	0/471	0/322	0/361	0/318	0/219	0/202	0/187	0/197	0/195
نوآوری سازمانی	OI1	0/264	0/273	0/221	0/242	0/325	0/330	0/345	0/364	0/327	0/310	0/493	0/507	0/272	0/380	0/348	0/221	0/198	0/189	0/195	0/198
	OI2	0/263	0/272	0/226	0/239	0/322	0/334	0/344	0/355	0/327	0/318	0/484	0/516	0/335	0/314	0/351	0/220	0/198	0/185	0/198	0/200
	OI3	0/267	0/269	0/223	0/241	0/323	0/333	0/344	0/362	0/327	0/312	0/498	0/502	0/337	0/386	0/278	0/218	0/196	0/188	0/199	0/198
نوآوری تکنولوژیکی	TI1	0/263	0/265	0/228	0/244	0/318	0/339	0/343	0/368	0/326	0/306	0/491	0/509	0/322	0/356	0/322	0/191	0/207	0/192	0/202	0/208
	TI2	0/266	0/269	0/220	0/245	0/321	0/333	0/346	0/374	0/319	0/307	0/487	0/513	0/319	0/359	0/322	0/231	0/173	0/191	0/199	0/207
	TI3	0/264	0/265	0/227	0/244	0/326	0/334	0/339	0/369	0/319	0/311	0/490	0/510	0/319	0/358	0/323	0/226	0/202	0/162	0/209	0/201
	TI4	0/270	0/273	0/212	0/244	0/331	0/331	0/338	0/365	0/333	0/302	0/496	0/504	0/318	0/359	0/323	0/226	0/202	0/198	0/173	0/202
	TI5	0/268	0/271	0/214	0/246	0/330	0/333	0/337	0/368	0/326	0/306	0/492	0/508	0/319	0/361	0/320	0/233	0/206	0/190	0/201	0/170

گام هفتم - تشکیل سوپر ماتریس ناموزون (W)

با ترانسپوز (ترانهاده) ماتریس T_C^{cc} ، سوپر ماتریس ناموزون به شرح جدول ۹ می‌باشد:

جدول ۹- سوپر ماتریس ناموزون W

		خدمات فناوری‌های مالی				تعامل فناوری‌های مالی با مشتری			شرکای تجاری جدید		مدل‌های درآمد جدید			نوآوری سازمانی			نوآوری تکنولوژیکی				
	زیرمعیارها	NS1	NS2	NS3	NS4	NC1	NC2	NC3	NB1	NB2	NB3	NR1	NR2	OI1	OI2	OI3	TI1	TI2	TI3	TI4	TI5
خدمات فناوری‌های مالی	NS1	0/235	0/282	0/272	0/280	0/271	0/269	0/271	0/260	0/265	0/261	0/265	0/265	0/264	0/263	0/267	0/263	0/266	0/264	0/270	0/268
	NS2	0/285	0/239	0/278	0/279	0/271	0/271	0/270	0/267	0/264	0/267	0/262	0/274	0/273	0/272	0/269	0/265	0/269	0/265	0/273	0/271
	NS3	0/223	0/224	0/194	0/225	0/215	0/219	0/216	0/222	0/216	0/222	0/222	0/223	0/221	0/226	0/223	0/228	0/220	0/227	0/212	0/214
	NS4	0/257	0/255	0/256	0/216	0/243	0/242	0/243	0/250	0/256	0/249	0/251	0/239	0/242	0/239	0/241	0/244	0/245	0/244	0/244	0/246
تعامل فناوری‌های مالی با مشتری	NC1	0/327	0/328	0/327	0/328	0/285	0/343	0/347	0/325	0/334	0/329	0/328	0/323	0/325	0/322	0/323	0/318	0/321	0/326	0/331	0/330
	NC2	0/332	0/333	0/337	0/333	0/354	0/292	0/351	0/329	0/325	0/328	0/332	0/334	0/330	0/334	0/333	0/339	0/333	0/334	0/331	0/333
	NC3	0/341	0/339	0/337	0/338	0/361	0/365	0/302	0/346	0/341	0/343	0/339	0/344	0/345	0/344	0/344	0/343	0/346	0/339	0/338	0/337
شرکای تجاری جدید	NB1	0/361	0/363	0/370	0/361	0/362	0/367	0/362	0/333	0/380	0/376	0/360	0/364	0/364	0/355	0/362	0/368	0/374	0/369	0/365	0/368
	NB2	0/330	0/322	0/317	0/334	0/331	0/330	0/328	0/343	0/296	0/343	0/331	0/328	0/327	0/327	0/327	0/326	0/319	0/319	0/333	0/326
	NB3	0/309	0/315	0/313	0/305	0/308	0/304	0/311	0/323	0/324	0/281	0/309	0/307	0/310	0/318	0/312	0/306	0/307	0/311	0/302	0/306
مدل‌های درآمد جدید	NR1	0/490	0/485	0/484	0/498	0/503	0/491	0/485	0/498	0/501	0/496	0/456	0/529	0/493	0/484	0/498	0/491	0/487	0/490	0/496	0/492
	NR2	0/510	0/515	0/516	0/502	0/497	0/509	0/515	0/502	0/499	0/504	0/544	0/471	0/507	0/516	0/502	0/509	0/513	0/510	0/504	0/508

		خدمات فناوری‌های مالی				تعامل فناوری‌های مالی با مشتری			شرکای تجاری جدید		مدل‌های درآمد جدید			نوآوری سازمانی			نوآوری تکنولوژیکی				
		OI1	OI2	OI3	OI4	NC1	NC2	NC3	NB1	NB2	NR1	NR2	NR3	OI1	OI2	OI3	TI1	TI2	TI3	TI4	TI5
نوآوری سازمانی	OI1	0/322	0/320	0/320	0/322	0/322	0/319	0/319	0/324	0/320	0/319	0/323	0/322	0/272	0/335	0/337	0/322	0/319	0/319	0/318	0/319
	OI2	0/358	0/359	0/362	0/355	0/357	0/359	0/356	0/353	0/359	0/360	0/354	0/361	0/380	0/314	0/386	0/356	0/359	0/358	0/359	0/361
	OI3	0/320	0/321	0/317	0/323	0/321	0/322	0/325	0/323	0/321	0/322	0/323	0/318	0/348	0/351	0/278	0/322	0/322	0/323	0/323	0/320
نوآوری تکنولوژیکی	TI1	0/220	0/220	0/226	0/224	0/222	0/221	0/225	0/221	0/221	0/220	0/221	0/219	0/221	0/220	0/218	0/191	0/231	0/226	0/226	0/233
	TI2	0/197	0/201	0/194	0/194	0/196	0/199	0/200	0/197	0/193	0/197	0/195	0/202	0/198	0/198	0/196	0/207	0/173	0/202	0/202	0/206
	TI3	0/187	0/187	0/195	0/185	0/186	0/184	0/184	0/187	0/185	0/188	0/187	0/187	0/189	0/185	0/188	0/192	0/191	0/162	0/198	0/190
	TI4	0/198	0/198	0/192	0/200	0/199	0/198	0/195	0/199	0/204	0/198	0/198	0/197	0/195	0/198	0/199	0/202	0/199	0/209	0/173	0/201
	TI5	0/198	0/194	0/193	0/197	0/197	0/198	0/196	0/196	0/196	0/196	0/197	0/198	0/195	0/198	0/200	0/198	0/207	0/201	0/202	0/170

گام هشتم - تشکیل سوپرماتریس موزون

در این مرحله ماتریس T_D^α (جدول ۶) را در ماتریس W (جدول ۹) ضرب می‌کنیم. به این طریق که هر t_D^{ij} را در W_{ij} نظیر ضرب می‌کنیم. جدول W^α به شرح جدول ۱۰ می‌باشد:

جدول ۱۰ - سوپرماتریس موزون W^α

		خدمات فناوری‌های مالی				تعامل فناوری‌های مالی با مشتری			شرکای تجاری جدید		مدل‌های درآمد جدید			نوآوری سازمانی			نوآوری تکنولوژیکی				
		زیرمعیارها	NS1	NS2	NS3	NS4	NC1	NC2	NC3	NB1	NB2	NB3	NR1	NR2	OI1	OI2	OI3	TI1	TI2	TI3	TI4
خدمات فناوری‌های مالی	NS1	0/041	0/049	0/047	0/049	0/050	0/050	0/050	0/048	0/049	0/048	0/049	0/049	0/049	0/049	0/049	0/048	0/049	0/048	0/050	0/049
	NS2	0/050	0/041	0/048	0/049	0/050	0/050	0/050	0/049	0/049	0/049	0/048	0/050	0/051	0/050	0/050	0/049	0/049	0/049	0/050	0/050
	NS3	0/039	0/039	0/034	0/039	0/040	0/041	0/040	0/041	0/040	0/041	0/041	0/041	0/041	0/042	0/041	0/042	0/040	0/042	0/039	0/039
	NS4	0/045	0/044	0/044	0/037	0/045	0/045	0/045	0/046	0/047	0/046	0/046	0/044	0/045	0/044	0/045	0/045	0/045	0/045	0/045	0/045
تعامل فناوری‌های مالی با مشتری	NC1	0/060	0/060	0/060	0/060	0/050	0/060	0/061	0/060	0/061	0/061	0/060	0/059	0/059	0/058	0/058	0/058	0/059	0/060	0/061	0/060
	NC2	0/061	0/061	0/062	0/061	0/062	0/051	0/061	0/060	0/060	0/060	0/061	0/061	0/060	0/060	0/060	0/062	0/061	0/061	0/060	0/061
	NC3	0/063	0/062	0/062	0/062	0/063	0/064	0/053	0/063	0/063	0/063	0/062	0/063	0/062	0/062	0/062	0/063	0/063	0/062	0/062	0/062
شرکای تجاری جدید	NB1	0/056	0/056	0/057	0/056	0/056	0/057	0/056	0/047	0/054	0/053	0/057	0/057	0/056	0/054	0/055	0/057	0/058	0/057	0/056	0/057
	NB2	0/051	0/050	0/049	0/052	0/051	0/051	0/051	0/049	0/042	0/049	0/052	0/052	0/050	0/050	0/050	0/050	0/049	0/049	0/051	0/050
	NB3	0/048	0/049	0/048	0/047	0/048	0/047	0/048	0/046	0/046	0/040	0/049	0/049	0/047	0/049	0/048	0/047	0/047	0/048	0/047	0/047
مدل‌های درآمد جدید	NR1	0/082	0/081	0/081	0/084	0/084	0/082	0/081	0/085	0/086	0/085	0/070	0/081	0/084	0/082	0/085	0/083	0/083	0/083	0/084	0/084
	NR2	0/086	0/087	0/087	0/084	0/083	0/085	0/086	0/086	0/085	0/086	0/083	0/072	0/086	0/088	0/085	0/086	0/087	0/087	0/086	0/086
نوآوری سازمانی	OI1	0/050	0/050	0/050	0/050	0/050	0/049	0/049	0/050	0/049	0/049	0/051	0/051	0/041	0/050	0/050	0/049	0/049	0/049	0/048	0/049
	OI2	0/056	0/056	0/056	0/055	0/055	0/055	0/055	0/054	0/055	0/055	0/056	0/057	0/057	0/047	0/058	0/054	0/055	0/054	0/055	0/055
	OI3	0/050	0/050	0/049	0/050	0/049	0/050	0/050	0/050	0/049	0/049	0/051	0/050	0/052	0/053	0/042	0/049	0/049	0/049	0/049	0/049
نوآوری تکنولوژیکی	TI1	0/036	0/036	0/037	0/037	0/036	0/036	0/037	0/036	0/036	0/036	0/036	0/036	0/036	0/035	0/035	0/030	0/036	0/035	0/035	0/036
	TI2	0/032	0/033	0/032	0/032	0/032	0/032	0/033	0/032	0/032	0/032	0/032	0/033	0/032	0/032	0/032	0/032	0/027	0/032	0/032	0/032
	TI3	0/031	0/031	0/032	0/030	0/030	0/030	0/031	0/031	0/031	0/031	0/031	0/031	0/030	0/030	0/030	0/030	0/030	0/025	0/031	0/030

		خدمات فناوری‌های مالی				تعامل فناوری‌های مالی با مشتری			شرکای تجاری جدید		مدل‌های درآمد جدید			نوآوری سازمانی			نوآوری تکنولوژیکی				
		TI4	0/033	0/033	0/032	0/033	0/032	0/032	0/032	0/033	0/034	0/033	0/032	0/031	0/032	0/032	0/032	0/031	0/033	0/027	0/031
	TI5	0/033	0/032	0/032	0/032	0/032	0/032	0/032	0/032	0/032	0/032	0/032	0/032	0/032	0/032	0/032	0/032	0/032	0/032	0/032	0/027

گام نهم - محدود کردن سوپرماتریس موزون

در این مرحله، سوپرماتریس موزون (جدول ۱۰) را آنقدر به توان (متوالی اعداد فرد) رسانیده تا تمامی اعداد هر سطر همگرا شوند. سوپرماتریس موزون در این پژوهش در توان ۵، به همگرایی رسید، که به شرح جدول زیر می‌باشد:

جدول ۱۱- توان پنجم سوپرماتریس موزون

		خدمات فناوری‌های مالی				تعامل فناوری‌های مالی با مشتری			شرکای تجاری جدید		مدل‌های درآمد جدید			نوآوری سازمانی			نوآوری تکنولوژیکی					
		زیرمعیارها	NS1	NS2	NS3	NS4	NC1	NC2	NC3	NB1	NB2	NB3	NR1	NR2	OI1	OI2	OI3	TI1	TI2	TI3	TI4	TI5
خدمات فناوری‌های مالی	NS1	0/049	0/049	0/049	0/049	0/049	0/049	0/049	0/049	0/049	0/049	0/049	0/049	0/049	0/049	0/049	0/049	0/049	0/049	0/049	0/049	0/049
	NS2	0/049	0/049	0/049	0/049	0/049	0/049	0/049	0/049	0/049	0/049	0/049	0/049	0/049	0/049	0/049	0/049	0/049	0/049	0/049	0/049	0/049
	NS3	0/040	0/040	0/040	0/040	0/040	0/040	0/040	0/040	0/040	0/040	0/040	0/040	0/040	0/040	0/040	0/040	0/040	0/040	0/040	0/040	0/040
	NS4	0/045	0/045	0/045	0/045	0/045	0/045	0/045	0/045	0/045	0/045	0/045	0/045	0/045	0/045	0/045	0/045	0/045	0/045	0/045	0/045	0/045
تعامل فناوری‌های مالی با مشتری	NC1	0/059	0/059	0/059	0/059	0/059	0/059	0/059	0/059	0/059	0/059	0/059	0/059	0/059	0/059	0/059	0/059	0/059	0/059	0/059	0/059	
	NC2	0/060	0/060	0/060	0/060	0/060	0/060	0/060	0/060	0/060	0/060	0/060	0/060	0/060	0/060	0/060	0/060	0/060	0/060	0/060	0/060	
	NC3	0/062	0/062	0/062	0/062	0/062	0/062	0/062	0/062	0/062	0/062	0/062	0/062	0/062	0/062	0/062	0/062	0/062	0/062	0/062	0/062	
شرکای تجاری جدید	NB1	0/056	0/056	0/056	0/056	0/056	0/056	0/056	0/056	0/056	0/056	0/056	0/056	0/056	0/056	0/056	0/056	0/056	0/056	0/056	0/056	
	NB2	0/050	0/050	0/050	0/050	0/050	0/050	0/050	0/050	0/050	0/050	0/050	0/050	0/050	0/050	0/050	0/050	0/050	0/050	0/050	0/050	
	NB3	0/047	0/047	0/047	0/047	0/047	0/047	0/047	0/047	0/047	0/047	0/047	0/047	0/047	0/047	0/047	0/047	0/047	0/047	0/047	0/047	
مدل‌های درآمد جدید	NR1	0/082	0/082	0/082	0/082	0/082	0/082	0/082	0/082	0/082	0/082	0/082	0/082	0/082	0/082	0/082	0/082	0/082	0/082	0/082	0/082	
	NR2	0/084	0/084	0/084	0/084	0/084	0/084	0/084	0/084	0/084	0/084	0/084	0/084	0/084	0/084	0/084	0/084	0/084	0/084	0/084	0/084	
نوآوری سازمانی	OI1	0/049	0/049	0/049	0/049	0/049	0/049	0/049	0/049	0/049	0/049	0/049	0/049	0/049	0/049	0/049	0/049	0/049	0/049	0/049	0/049	
	OI2	0/055	0/055	0/055	0/055	0/055	0/055	0/055	0/055	0/055	0/055	0/055	0/055	0/055	0/055	0/055	0/055	0/055	0/055	0/055	0/055	
	OI3	0/050	0/050	0/050	0/050	0/050	0/050	0/050	0/050	0/050	0/050	0/050	0/050	0/050	0/050	0/050	0/050	0/050	0/050	0/050	0/050	
نوآوری تکنولوژیکی	TI1	0/036	0/036	0/036	0/036	0/036	0/036	0/036	0/036	0/036	0/036	0/036	0/036	0/036	0/036	0/036	0/036	0/036	0/036	0/036	0/036	
	TI2	0/032	0/032	0/032	0/032	0/032	0/032	0/032	0/032	0/032	0/032	0/032	0/032	0/032	0/032	0/032	0/032	0/032	0/032	0/032	0/032	
	TI3	0/030	0/030	0/030	0/030	0/030	0/030	0/030	0/030	0/030	0/030	0/030	0/030	0/030	0/030	0/030	0/030	0/030	0/030	0/030	0/030	
	TI4	0/032	0/032	0/032	0/032	0/032	0/032	0/032	0/032	0/032	0/032	0/032	0/032	0/032	0/032	0/032	0/032	0/032	0/032	0/032	0/032	
	TI5	0/032	0/032	0/032	0/032	0/032	0/032	0/032	0/032	0/032	0/032	0/032	0/032	0/032	0/032	0/032	0/032	0/032	0/032	0/032	0/032	

خروجی نهایی تکنیک DANP در این پژوهش وزن‌هایی هستند که نشان دهنده اهمیت شاخص‌های کلیدی ارزیابی فناوری مالی در صنعت بانکی ایران، می‌باشند. بر این اساس وزن نسبی عوامل مؤثر در جدول ۱۲، قابل مشاهده است:

جدول ۱۲- اولویت‌بندی شاخص‌های کلیدی ارزیابی فناوری مالی در صنعت بانکی ایران

وزن معیار اصلی	وزن زیر معیارها		زیرمعیارها	
0/1825	0/0485	NS1	مشتری محوری	خدمات فناوری‌های مالی
	0/0491	NS2	افزایش بهره‌وری خدمات بانکی	
	0/0401	NS3	کاهش ریسک اعتباری	
	0/0447	NS4	توسعه طرح‌های مالی	
0/1814	0/0592	NC1	افزایش کانال‌های ارتباطی با مشتریان	تعامل فناوری‌های مالی با مشتری
	0/0603	NC2	شناسایی فعال نیازهای مشتری	
	0/0620	NC3	ارائه خدمات سفارشی	
0/1531	0/0556	NB1	اتحاد بانک‌ها با فینتک‌ها	شرکای تجاری جدید
	0/0501	NB2	اتحاد با کسب و کارهای فیزیکی	
	0/0474	NB3	اتحاد با هم‌تایان مالی	
0/1665	0/0820	NR1	دستیابی استراتژی‌های کسب‌وکار چند وجهی	مدل‌های درآمد جدید
	0/0845	NR2	دستیابی استراتژی‌های حرفه‌ای کسب‌وکار	
0/1539	0/0493	OI1	اصلاح ساختار سازمانی	نوآوری سازمانی
	0/0551	OI2	بهبود در آموزش و یادگیری کارمند	
	0/0496	OI3	نوآوری در فرهنگ سازمانی	
0/1625	0/0359	TI1	توسعه تجزیه و تحلیل داده‌های بزرگ	نوآوری تکنولوژیکی
	0/0321	TI2	توسعه مدیریت سرمایه‌گذاری هوشمند	
	0/0303	TI3	کاربرد زنجیره بلوکی	
	0/0321	TI4	دستیابی به روش‌های پرداخت جدید	
	0/0320	TI5	توسعه بازاریابی دیجیتال	

نتیجه‌گیری و بحث

تحقیق حاضر، یک دیدگاه جامع در مورد چگونگی ارزیابی فناوری‌های مالی در محیط بانکی، ارائه نموده است. هر سازمان به منظور آگاهی از میزان مطلوبیت و کیفیت فعالیت‌های خود بالاخص در محیط‌های پیچیده پویا نیاز مبرم به نظام ارزیابی دارد. همچنین، فقدان وجود نظام ارزیابی و کنترل در یک سیستم به معنای عدم برقراری

ارتباط با محیط درون و برون سازمان تلقی می‌گردد که پیامد آن کهنوت و نهایت مرگ سازمان است در واقع، کاربرست فناوری‌های مالی و تشویق بانک‌ها برای استفاده و بهبود وضعیت فعلی خود در این حوزه، از مأموریت‌های مهمی هستند لذا، برای کمک به صنعت بانکداری در شناسایی و اولویت‌بندی شاخص‌های کلیدی ارزیابی فناوری مالی در صنعت بانکی ایران، تحقیق حاضر، از روش ترکیبی تحلیلی تم- دنپ استفاده نمود. با این حال بطور کلی با تحقیقاتی که در حوزه همکاری بانک و فینتک انجام شده اند همچون تحقیقات هوانگ و وانگ (۲۰۲۳)، لی و دیگران (۲۰۲۳)، احمدیان و بختیار (۱۴۰۲)، بیگوند و دیگران (۲۰۲۳)، سبانی‌دجا و دیگران (۲۰۲۲)، حقیقی خواه و دیگران (۱۴۰۱)، سلطانی و طهماسبی آقبلاغی (۱۳۹۹)، ونگلیمپیارات (۲۰۱۷)، همراستا است و به توسعه این نوع مطالعات کمک نموده است. علاوه براین، در حالی که اکثر مطالعات قبلی مانند پاینده و دیگران (۱۴۰۰) و حسینی و گلستان (۱۳۹۷)، صرفاً از شیوه‌های کیفی و یا کمی برای ارزیابی عملکرد بانکی استفاده کرده‌اند تلفیق روش‌های کیفی و تصمیم‌گیری چندمعیاره (MCDM) جهت ارزیابی فناوری‌های مالی در محیط بانکی می‌تواند به عنوان یک مرجع تصمیم‌گیری برای ارزیابی فناوری مالی در صنعت بانکی ایران، عمل نماید. که تا قبل از این تا حد زیادی در تحقیقات علمی نادیده انگاشته شده است. در تبیین نتایج تحقیق حاضر، می‌توان بیان نمود که خدمات فناوری‌های مالی بالاترین اولویت را در میان شاخص‌های کلیدی ارزیابی فناوری‌های مالی در محیط بانکی به خود اختصاص داده است. لذا، فناوری مالی برای تسریع سرعت معامله و بهبود بهره‌وری خدمات به کمک فناوری‌های مالی ضروری است. افزون براین، از فناوری‌های مالی می‌توان برای جمع‌آوری داده‌های رفتار مصرف‌کننده به منظور کاهش ریسک اعتباری استفاده نمود.

تعامل فناوری‌های مالی با مشتری نیز دومین اولویت را در میان شاخص‌های کلیدی ارزیابی فناوری‌های مالی در محیط بانکی به خود اختصاص داده است. لذا با توجه به یافته‌های تحقیق می‌توان استدلال نمود، تجهیز تکنولوژی‌های جدید برای راه‌اندازی کانال‌های ارتباطی بیشتر مانند بانکداری موبایلی، بانکداری اینترنتی از مزایای تکنولوژی مالی است فناوری مالی باید به دنبال ایجاد تعادل بین مزایای اجتماعی و منافع شخصی خود در هنگام ارائه خدمات مالی از طریق تعامل فن‌آوری‌های مالی با مشتری باشد. در طی سالیان اخیر، خدمات فناوری مالی راحتی زیادی را برای ساکنان و شرکت‌ها در پرداخت‌ها، سپرده‌ها، وام‌ها و مدیریت مالی فراهم کرده‌است که به آن‌ها اجازه کسب سود زیاد را می‌دهد. با این حال، زمانی که شرکت‌های فناوری مالی خدمات مالی را انجام می‌دهند، باید از انحصار داده‌ها سر باز زنند. در به دست آوردن اطلاعات و داده‌های تراکنشی براساس عملیات‌های قانونی و سازگار، به طور مداوم با بانک‌ها همکاری کنند و خدمات مالی غنی‌تر و متنوع‌تری را برای ساکنان و شرکت‌ها فراهم کنند

مدل‌های درآمد جدید نیز سومین اولویت را در میان شاخص‌های کلیدی ارزیابی فناوری‌های مالی در محیط بانکی به خود اختصاص داده که خود شامل دستیابی استراتژی‌های کسب‌وکار چند وجهی و نیز دستیابی استراتژی‌های حرفه‌ای کسب‌وکار است. برای مثال، این بانک‌ها می‌توانند یک سیستم پشتیبانی دیجیتال براساس اینترنت موبایل، داده‌های بزرگ، و سایر تکنولوژی‌ها بسازند

نوآوری تکنولوژیکی نیز چهارمین اولویت را در میان شاخص‌های کلیدی ارزیابی فناوری‌های مالی در محیط بانکی به خود اختصاص داده است. در مواجهه با توسعه سریع فناوری مالی، بانک‌ها باید از حالت تفکر سنتی خود فاصله بگیرند، بر مشتریان تمرکز کنند و به طور موثر نیازهای مشتریان را شناسایی و حل نمایند. نوآوری سازمانی نیز پنجمین اولویت را در میان شاخص‌های کلیدی ارزیابی فناوری‌های مالی در محیط بانکی به خود اختصاص داده است. لذا، با ایجاد مکانیزم‌های تشویقی برای انگیزش کارکنان می‌توان مشارکت در نوآوری و توسعه فرهنگ سازمانی نوآورانه را تحقق بخشید.

شرکای تجاری جدید نیز ششمین اولویت را در میان شاخص‌های کلیدی ارزیابی فناوری‌های مالی در محیط بانکی به خود اختصاص داده است بانک‌های بزرگ تجاری باید چالش بکارگیری فناوری مالی را بپذیرند، از سرمایه عظیم و مزایای مشتریان خود استفاده کنند، با شرکت‌های فینتک رقابت و هم‌کاری کنند و با سنجش دوره‌های شاخص‌های کلیدی ارزیابی فناوری مالی در محیط بانکی، مسیرهای جدید و مدل‌های درآمد جدید را کشف کنند

به طور کلی، نتایج این تحقیق با شناسایی عوامل موثر بر ارزیابی فناوری‌های مالی در محیط بانکی و سپس رتبه‌بندی بانک‌ها در قالب روش ترکیبی (تحلیل مضمون- دنپ)، به گسترش مبانی نظری و تجربی این حوزه کمک می‌کند. با توجه به نتایج تحقیق برای بهبود عملکرد فناوری‌های مالی در محیط بانک، به مدیران بانکی پیشنهاد میشود مولفه‌های شناسایی شده در بخش تحلیل تم را با توجه به درجه اهمیت‌شان به ترتیب اولویت مورد توجه قرار دهند. ارزیابی فناوری مالی، توسط شاخص‌های ارائه شده در تحقیق، در هر شعبات مختلف بانک‌های دولتی و خصوصی به صورت مستقل می‌تواند انجام شود. قابل ذکر است که سیاستگذاران عمومی، بانکی به‌عنوان مسئول نظارت بر نظام‌های پرداخت و تسویه و به طور کلی، نظام بانکی کشور از بهره‌وران این تحقیق هستند. علاوه بر این، نتایج تحقیق می‌تواند مورد استفاده کلیه سرمایه‌گذاران، کارآفرینان و پژوهشگران حوزه‌های بانکی و تکنولوژی مالی، قرار گیرد.

فهرست منابع

- * احمدیان، اعظم؛ و بختیار، مهدی. (۱۴۰۲). فین‌تک و عملکرد شبکه بانکی در ایران (رویکرد مدل خودرگرسیون با وقفه توزیعی). *مطالعات کشورها*، ۱(۲)، ۳۱۳-۳۵۱.
- * بیگوند، علی؛ رهنمای رودپشتی، فریدون؛ همتی، هدی؛ و یزدانیان، نرگس. (۱۴۰۲). ارائه مدلی جهت ارزیابی عملکرد و جایگاه بانکها مبتنی بر نوآوری خدمات فناوری مالی. *دانش سرمایه‌گذاری*، ۱۲(۴۷)، ۵۲۱-۵۴۰.
- * پاینده، رضا؛ منطقی، منوچهر؛ و شهبازی، میثم. (۱۴۰۰). واکاوی و کشف الگوهای همکاری بانک‌های ایران با فین‌تک‌ها. *مدیریت نوآوری*، ۳۵(۱۰)، ۱۶۱-۱۸۸.
- * حسینی، مهدی صحاف. (۱۳۹۷). *شناسایی و رتبه‌بندی عوامل موثر بر استقرار فین‌تک در بانکداری (مطالعه موردی: بانک ملی ایران)* (پایان‌نامه کارشناسی ارشد). دانشگاه موسسه آموزش عالی اسرار.

- * حقیقی خواه، مریم؛ شاه حسینی، محمدعلی؛ کیماسی، مسعود؛ و شامی زنجانی، مهدی. (۱۴۰۱). شناسایی عوامل موثر بر همکاری بانکها و فینتکها با استفاده از مرور نظاممند ادبیات علمی. مدیریت بازرگانی.
- * سلطانی، مرتضی؛ و طهماسبی آقبلاغی، داریوش. (۱۳۹۹). تبیین نقش شراکت راهبردی بانک تجارت با فین‌تکها در کارایی با میانجیگری تحولات فناورانه و بانکداری دیجیتال. مدیریت بازرگانی، ۴۵(۱۲)، ۸۰۰-۸۳۲.

- * Abbasi, Kaleemullah; Alam, Ashraful; Du, Min Anna; & Huynh, Toan Luu Duc. (2021). FinTech, SME efficiency and national culture: evidence from OECD countries. *Technological Forecasting and Social Change*, 163, 120454.
- * Agarwal, Sumit; & Zhang, Jian. (2020). FinTech, lending and payment innovation: A review. *Asia-Pacific Journal of Financial Studies*, 49(3), 353-367.
- * Akhisar, Ilyas; Tunay, K Batu; & Tunay, Necla. (2015). The effects of innovations on bank performance: The case of electronic banking services. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 195, 369-375.
- * Alaassar, Ahmad; Mention, Anne-Laure; & Aas, Tor Helge. (2022). Facilitating innovation in FinTech: a review and research agenda. *Review of Managerial Science*, 1-34.
- * Anagnostopoulos, Ioannis. (2018). Fintech and regtech: Impact on regulators and banks. *Journal of Economics and Business*, 100, 7-25.
- * Anjan, V. (2020). Fintech and banking: What do we know. *Journal of Financial Intermediation*, 41, 100833.
- * Baber, Hasnan. (2020). FinTech, crowdfunding and customer retention in Islamic banks. *Vision*, 24(3), 260-268.
- * Barth, James R; Lin, Chen; Ma, Yue; Seade, Jesús; & Song, Frank M. (2013). Do bank regulation, supervision and monitoring enhance or impede bank efficiency? *Journal of Banking & Finance*, 37(8), 2879-2892.
- * Bollaert, Helen; Lopez-de-Silanes, Florencio; & Schwienbacher, Armin. (2021). Fintech and access to finance. *Journal of corporate finance*, 68, 101941.
- * Boot, Arnoud; Hoffmann, Peter; Laeven, Luc; & Ratnovski, Lev. (2021). Fintech: what's old, what's new? *Journal of Financial Stability*, 53, 100836.
- * Braun, Virginia; & Clarke, Victoria. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative research in psychology*, 3(2), 77-101. <https://doi.org/10.1191/1478088706QP063OA>
- * Buchak, Greg; Matvos, Gregor; Piskorski, Tomasz; & Seru, Amit. (2018). Fintech, regulatory arbitrage, and the rise of shadow banks. *Journal of Financial Economics*, 130(3), 453-483.
- * Campanella, Francesco; Della Peruta, Maria Rosaria; & Del Giudice, Manlio. (2017). The effects of technological innovation on the banking sector. *Journal of the Knowledge Economy*, 8(1), 356-368.
- * Cheng, Maoyong; & Qu, Yang. (2020). Does bank FinTech reduce credit risk? Evidence from China. *Pacific-Basin Finance Journal*, 63, 101398.
- * Cooper, Ricky; Seddon, Jonathan; & Van Vliet, Ben. (2017). High-frequency trading and conflict in the financial markets. *Journal of Information Technology*, 32(3), 270-282.
- * Drasch, Benedict J; Schweizer, André; & Urbach, Nils. (2018). Integrating the "Troublemakers": A taxonomy for cooperation between banks and fintechs. *Journal of Economics and Business*, 100, 26-42.
- * Efthvoulou, Georgios; & Yildirim, Canan. (2014). Market power in CEE banking sectors and the impact of the global financial crisis. *Journal of Banking & Finance*, 40, 11-27.
- * Fung, Derrick WH; Lee, Wing Yan; Yeh, Jason JH; & Yuen, Fei Lung. (2020). Friend or foe: The divergent effects of FinTech on financial stability. *Emerging Markets Review*, 45, 100727.

- * Gai, Keke; Qiu, Meikang; & Sun, Xiaotong. (2018). A survey on FinTech. *Journal of Network and Computer Applications*, 103, 262-273.
- * Goldstein, Itay; Jiang, Wei; & Karolyi, G Andrew. (2019). To FinTech and beyond. *The Review of Financial Studies*, 32(5), 1647-1661.
- * Huang, Robin Hui; & Wang, Christine Menglu. (2023). Fintech-bank partnership in China's credit market: Models, risks and regulatory responses. *European Business Organization Law Review*, 1-35.
- * Hwang, Yoonyoung; Park, Sangwook; & Shin, Nina. (2021). Sustainable Development of a Mobile Payment Security Environment Using Fintech Solutions. *Sustainability*, 13(15), 8375.
- * Jiao, Zhilun; Shahid, Muhammad Shehryar; Mirza, Nawazish; & Tan, Zhixiong. (2021). Should the fourth industrial revolution be widespread or confined geographically? A country-level analysis of fintech economies. *Technological Forecasting and Social Change*, 163, 120442.
- * Jucevski, Milan; Ghezzi, Antonio; & Arvidsson, Niklas. (2020). Exploring the growth challenge of mobile payment platforms: A business model perspective. *Electronic Commerce Research and Applications*, 40, 100908.
- * Jünger, Moritz; & Mietzner, Mark. (2020). Banking goes digital: The adoption of FinTech services by German households. *Finance Research Letters*, 34, 101260.
- * Kou, Gang; Olgu Akdeniz, Özlem; Dinçer, Hasan; & Yüksel, Serhat. (2021). Fintech investments in European banks: a hybrid IT2 fuzzy multidimensional decision-making approach. *Financial Innovation*, 7(1), 1-28.
- * Lagna, Andrea; & Ravishankar, MN. (2022). Making the world a better place with fintech research. *Information Systems Journal*, 32(1), 61-102.
- * Lee, Chien-Chiang; Ni, Wenjie; & Zhang, Xiaoming. (2023). FinTech development and commercial bank efficiency in China. *Global Finance Journal*, 57, 100850.
- * Li, Jianping; Li, Jingyu; Zhu, Xiaoqian; Yao, Yinhong; & Casu, Barbara. (2020). Risk spillovers between FinTech and traditional financial institutions: Evidence from the US. *International Review of Financial Analysis*, 71, 101544.
- * Mu, Hong-Lei; & Lee, Young-Chan. (2017). An application of fuzzy AHP and TOPSIS methodology for ranking the factors influencing FinTech adoption intention: A comparative study of China and Korea. *Journal of Service Research and Studies*, 7(4), 51-68.
- * Puschmann, Thomas. (2017). Fintech. *Business & Information Systems Engineering*, 59(1), 69-76.
- * Qiu, H; Huang, YP; & Ji, Y. (2018). How Does FinTech Development Affect Traditional Banking in China? the Perspective of Online Wealth Management Products. *Journal of Financial Research (Chinese Version)*, 461(11), 17-30.
- * Rega, Federico Giovanni. (2017). The bank of the future, the future of banking-An empirical analysis of European banks. Available at SSRN 3071742.
- * Sheng, Tianxiang. (2021). The effect of fintech on banks' credit provision to SMEs: Evidence from China. *Finance Research Letters*, 39, 101558.
- * Subanidja, Steph; Sorongan, Fangky Antoneus; & Legowo, Mercurius Broto. (2022). Leveraging Financial Technology Entity into Sustainable Bank Performance through a Competitive Advantage. *Emerging Science Journal*, 6(1), 53-63.
- * Uddin, Md Hamid; Mollah, Sabur; & Ali, Md Hakim. (2020). Does cyber tech spending matter for bank stability? *International Review of Financial Analysis*, 72, 101587.
- * Wang, Jen Sheng. (2021). Exploring biometric identification in FinTech applications based on the modified TAM. *Financial Innovation*, 7(1), 1-24.
- * Wonglimpiyarat, Jarunee. (2017). FinTech banking industry: a systemic approach. *foresight*.
- * Xu, Can. (2021). Using AHP-entropy approach to investigate the key factors on FinTech service. *J. Comput*, 32(1), 200-211.
- * Yang, W; Sui, XP; & Qi, Z. (2021). Can fintech improve the efficiency of commercial banks?-An

- analysis based on big data. *Research in International Business and Finance*, 55, 101338.
- * Zhao, Qun; Tsai, Pei-Hsuan; & Wang, Jin-Long. (2019). Improving financial service innovation strategies for enhancing china's banking industry competitive advantage during the fintech revolution: A Hybrid MCDM model. *Sustainability*, 11(5), 1419.

Identifying and prioritizing the key indicators of financial technology evaluation in Iran's banking industry based on the DNAP technique

Taher Alizadeh

Ph.D Student in Financial Engineering, Department of Management, Karaj Branch, Islamic Azad University, Karaj, Iran.

Zohreh Mousavi Kashi

Assistant Professor, Department of Management, Karaj Branch, Islamic Azad University, Karaj, Iran.
(Corresponding Author)

Azam Shokri Cheshmeh Sabzi

Assistant Professor, Department of Accounting, Karaj Branch, Islamic Azad University, Karaj, Iran

Abstract

The purpose of this research is to identify and prioritize the key indicators of financial technology evaluation in Iran's banking industry based on the DNAP technique, In this research, using a mixed-method design. This research is exploratory-descriptive based on the method of data collection and nature and development-applied in terms of purpose. In order to achieve the goals of the research using the snowball method, the opinions of 12 banking experts and university professors were used until the theoretical saturation stage. The process of data analysis was done in two stages. First: Identifying the key indicators of financial technology evaluation in Iran's banking industry through interviews and using thematic analysis method; Second: Determining the effectiveness, effectiveness and the degree of importance of the components through the questionnaire and DNAP method. The results of the research showed that the key indicators for evaluating financial technology in Iran's banking industry are 20 sub-indices as well as six main indicators including, new revenue models, interaction of financial technologies with customers , organizational innovation, and financial technology, technological innovation, organizational innovation and new business partners. The results of this research can be considered and used in the evaluation of the financial technology in Iran's banking industry

Keywords: financial technology, bank, electronic banking, theme analysis, DNAP

