

## جایگاه قابلیت‌های توانمندساز هوش مصنوعی در افزایش عملکرد نظارتی نظام بانکداری ایران

محمد نصر اصفهانی<sup>۱\*</sup>، مهدی قائمی اصل<sup>۱</sup>، راحله منتظر<sup>۲</sup>، ملیکا اسماعیلی<sup>۱</sup>

۱. گروه اقتصاد و بانکداری اسلامی، دانشکده اقتصاد، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران.

۲. گروه بانک، بیمه و گمرک، دانشکده مدیریت، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران.

| مشخصات مقاله                                        | چکیده                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| مقاله پژوهشی<br>موضوع: اقتصاد<br>حوزه موضوعی: ایران | هوش مصنوعی یکی از فناوری‌های پیشرفته در حوزه بانکداری ایران است و نقش مهمی ایفا می‌کند. در این تحقیق، جایگاه قابلیت‌های توانمندساز هوش مصنوعی در افزایش عملکرد نظارتی نظام بانکداری ایران ارزیابی شده است. این قابلیت‌ها عبارت است از تشخیص تقلب، امنیت و حفاظت اطلاعات، مدیریت خطر، و بهبود سامانه‌های پرداخت. سپس اهمیت استفاده از هوش مصنوعی در بانکداری ایران بررسی شده است. داده‌های این پژوهش از طریق ۱۵ پرسشنامه گردآوری شده با کمک گروهی از متخصصان و افراد خبره در حوزه بانکداری و فناوری اطلاعات تکمیل شده است. این گروه عبارت بودند از اعضای هیئت مدیره بانک ملت، کارشناسان بخش فناوری اطلاعات بانک ملی، کارشناسان پژوهشکده پولی و بانکی و اساتید دانشگاه خوارزمی با تخصص در حوزه بانکداری. ترکیب این افراد که از سطوح مختلف مدیریتی و تخصصی در نظام بانکی و اقتصادی کشور انتخاب شدند، دیدگاه‌های متنوعی را فراهم آورد و به افزایش جامعیت و دقت یافته‌های پژوهش کمک کرد. با توجه به اولویت‌بندی زیرمعیارها و مقایسه زوجی قابلیت‌های امنیت و حفاظت اطلاعات، تشخیص تقلب، مدیریت خطر و ارتقای سامانه‌های پرداخت با انواع مختلف بانکداری، با استفاده از فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی و با کمک نرم‌افزار Expert Choice خروجی گرفته شد. طبق نتایج، بانکداری مبتنی بر توکن، در مقایسه با سایر بانکداری‌ها، اهمیت بیشتری دارد. جزئیات خروجی نشان می‌دهد که در بانکداری مبتنی بر توکن، قابلیت امنیت و حفاظت اطلاعات با وزن نسبی ۰/۴۹۲، مدیریت خطر با وزن نسبی ۰/۴۸۹، تشخیص تقلب با وزن نسبی ۰/۴۸۱ و بهبود سامانه‌های پرداخت با وزن نسبی ۰/۴۴۴ به ترتیب در اولویت هستند و نشان‌دهنده اهمیت زیاد قابلیت امنیت و حفاظت اطلاعات و مدیریت خطر در بهبود عملکرد نظارتی نظام بانکداری است. در نهایت، می‌توان نتیجه گرفت که فناوری هوش مصنوعی ابزاری توانمند در افزایش عملکرد نظارتی، کاهش خطرها و افزایش امنیت نظام بانکی ایران عمل می‌کند. |

طبقه‌بندی JEL:

B16-B17-B41-B52-B25

واژگان کلیدی:

تحلیل مقایسه زوجی،  
کیفیت خدمات بانکی،  
هوش مصنوعی.

ارجاع به این مقاله: نصر اصفهانی م، قائمی اصل م، منتظر ر، اسماعیلی م. (۱۴۰۴). «جایگاه قابلیت‌های توانمندساز هوش مصنوعی در افزایش عملکرد نظارتی نظام بانکداری ایران». مطالعات کشورها. ۳(۴): ۷۱۳-۷۵۳. doi: <https://doi.org/10.22059/jcountst.2025.388154.1218>



وبگاه: <https://jcountst.ut.ac.ir> | رایانامه: [jcountst@ut.ac.ir](mailto:jcountst@ut.ac.ir)

شاپای الکترونیکی: ۹۱۹۳-۲۹۸۰ | ناشر: دانشگاه تهران

\* نویسنده مسئول: [mnasr@khu.ac.ir](mailto:mnasr@khu.ac.ir) <https://orcid.org/0000-0002-0161-9222>

## ۱. مقدمه

بانکداری یکی از ارکان اصلی توسعه اقتصادی در هر کشوری و جزء پایه‌های توسعه اقتصادی است. در دهه‌های اخیر، تحول رقومی (دیجیتالی) و ترویج فناوری‌های برتر، از جمله هوش مصنوعی، فضای جدیدی را برای کارآمد کردن فراهم ساخته است. قابلیت‌های توانمندساز هوش مصنوعی - از جمله یادگیری ماشین، پردازش زبان طبیعی، و تحلیل داده‌های کلان - به طور بالقوه، اثربخشی و دقت فرایندهای نظارتی را در نظام بانکی ارتقا می‌دهد (Ferreira & Albuquerque, 2020). این ابزارها قادر به شناسایی الگوهای پیچیده، کشف تقلب، و ارتقای تحلیل خطر هستند که بر افزایش شفافیت و کارآمدی فرایندهای نظارتی تأثیر مستقیمی دارد (Udeh et al., 2024). بهره‌گیری از فناوری‌های جدید و تجزیه و تحلیل داده‌ها در بانک‌ها شتابان در حال پیشرفت است و به روش عملیاتی استاندارد تبدیل شده است، در حالی که رهبران مؤسسات در حال پذیرفتن رویکرد رقومی به مثابه برترین اولویت هستند و گفتگو درباره فناوری و بن‌سازه (پلتفرم)‌های رقومی و تحلیل داده‌ها، به ویژه در محیط‌های حسابرسی بانک با استفاده از نرم‌افزار، به متخصصان توانایی تحلیل مجموعه داده‌های کامل را می‌دهد که در گذشته ممکن نبود (Iran Mahd et al., 2024).

هوشمندسازی بانکداری ایران یکی از راهکارهای کلیدی برای چابک‌سازی نظام بانکداری کشور تحت تحریم است و در افزایش بهره‌وری، کاهش هزینه‌ها و افزایش دسترسی به خدمات مالی، نقش مهمی ایفا می‌کند. این فرایند موارد زیر را شامل می‌شود: استفاده از فناوری‌های نوین مانند هوش مصنوعی، زنجیره بلوک (بلاک‌چین)، تحلیل داده‌های کلان و نظام‌های پرداخت الکترونیکی؛ و به بلنک‌ها این امکان را می‌دهد تا با بهینه‌سازی عملیات، ارتقای امنیت و تسریع در عرضه خدمات به مشتریان، به طور مؤثری در برابر چالش‌های اقتصادی و محدودیت‌های بین‌المللی مقاوم‌تر شوند. از سوی دیگر، هوشمندسازی در کنار تقویت نظام‌های مدیریت خطر و ارتقای توانمندی‌های رقومی بلنک‌ها، مسیر دستیابی به نظام بانکداری پایدار و مقاوم را هموار می‌کند.

بررسی روند بانک‌ها در راستای تمرکز بر متغیرهای حاکمیت شرکتی است تا عملکرد بانک‌ها بهبود یابد؛ همچنین، کیفیت کنترل داخلی متأثر از عملکرد بانک‌هاست (Bakhtiari & Yaghoubpour, 2024). یکی از چالش‌های اساسی بانکداری در ایران، مقابله با فساد و اطمینان از انطباق با مقررات بین‌المللی است.

استفاده از هوش مصنوعی ابزارهای مؤثری را برای کنترل و کاهش خطرهای مالی در اختیار قرار می‌دهد (Almustafa et al., 2023). الگوریتم‌های پیشرفته رفتارهای مشکوک را به‌طور خودکار شناسایی و هشدارهایی برای اقدام‌های پیشگیرانه ارسال می‌کند (Pattniak et al., 2024). در این راستا اپلیکیشن این فناوری‌ها به‌همراه توسعه سیاست‌های هوشمند در نهادهای ناظر بانکداری، افزایش شفافیت و بهبود کیفیت نظارت را به‌همراه خواهد داشت (Chen et al., 2022). تأثیرگذاری هوش مصنوعی بر نظام نظارتی بانکداری همچنین نیازمند آن است که چارچوب‌های قانونی و اخلاقی متناسب با چالش‌های این حوزه تدوین شود. در تحقیقات اخیر نشان داده شده است که برای اجرای مؤثر سیستم‌های هوش مصنوعی، آموزش نیروی کار و سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌های رقومی ضروری است (Bahoo et al., 2024). به‌علاوه، امنیت داده‌ها و حفاظت از حریم خصوصی در زمان به‌کارگیری این فناوری‌ها اهمیت زیادی دارد (Ruzbahani, 2024). باوجود چالش‌های موجود، قابلیت‌های توانمندساز هوش مصنوعی در افزایش دقت و کارآمدی عملیات نظارتی و مقابله با تقلب و تخلفات ظرفیت زیادی دارد (Davenport & Ronanki, 2018).

جدول ۱. چالش‌ها و مزایای پیاده‌سازی هوش مصنوعی در بانکداری

| مزایای پیاده‌سازی هوش مصنوعی                     | چالش‌های پیاده‌سازی هوش مصنوعی                                    |
|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| • افزایش عملکرد و بهره‌وری بانک‌ها               | • موارد قانونی و تنظیمی استفاده از هوش مصنوعی در بانکداری         |
| • کاهش خطا و افزایش دقت در تصمیم‌گیری            | • مشکلات فنی پیاده‌سازی سیستم‌های هوش مصنوعی                      |
| • افزایش امنیت و جلوگیری از تقلب‌های مالی        | • جلب اعتماد و مقبولیت عمومی در استفاده از هوش مصنوعی در بانکداری |
| • افزایش مشتری‌مداری و عرضه خدمات سریع‌تر و بهتر | • نگرانی‌های امنیتی و حفظ حریم خصوصی مشتریان                      |
|                                                  | • مقاومت برخی مشتریان در پذیرش خدمات مبتنی بر هوش مصنوعی          |

منبع: نویسندگان

## ۲. روش پژوهش

در این پژوهش از طرح پرسش و بررسی اهمیت و ضرورت ارتقای سیستم‌های هوش مصنوعی در صنعت بانکداری ایران بهره برده شده است. در این مطالعه، با

تمرکز بر بانکداری، هوش مصنوعی و ارزیابی قابلیت‌های توانمندساز هوش مصنوعی دنبال شده است. در ادامه، برخی اهمیت‌ها و ضرورت‌های این پژوهش در بانکداری ایران مطرح می‌شود.

**الف) بهبود فرایندهای بانکی.** هوش مصنوعی فناوری نوآورانه و قدرتمندی است که قابلیت‌های بسیاری برای بهبود فرایندهای بانکی دارد. در این تحقیق تلاش شده است قابلیت‌های توانمندساز هوش مصنوعی در افزایش خدمات بانکی، افزایش سرعت و دقت در عملیات، و مشتری‌مداری و کاهش خطا شناسایی شود.

**ب) افزایش کارایی و بهره‌وری.** ارزیابی قابلیت‌های توانمندساز هوش مصنوعی به بانک‌ها کمک می‌کند تا منابع خود را بهینه کنند و کارایی و بهره‌وری را افزایش دهند. با شناخت بهتر قابلیت‌ها و محدودیت‌های هوش مصنوعی در بانکداری، بانک‌ها می‌توانند برای استفاده از این فناوری در فرایندها و خدمات خود تصمیم‌های بهتری بگیرند.

**پ) تحول در مشتری‌مداری.** هوش مصنوعی مشتری‌مداری در بانکداری را ارتقا می‌بخشد. بانک‌ها می‌توانند با استفاده از قابلیت‌های هوش مصنوعی، مانند پردازش زبان طبیعی و یادگیری ماشینی، خدمات شخصی‌سازی‌شده، پیشنهاد‌های هوشمند و پشتیبانی ۲۴ ساعته به مشتریان بدهند.

**ت) افزایش امنیت.** هوش مصنوعی در افزایش امنیت در بانکداری نقش مهمی ایفا می‌کند. با استفاده از الگوریتم‌ها و فناوری‌های هوش مصنوعی، توان شناسایی بانک‌ها افزایش می‌یابد، امکان پیاده‌سازی الگوریتم‌های تشخیص تقلب و تشخیص الگوهای غیرمعمول میسر می‌شود و امنیت در مقابل حملات سایبری تسهیل خواهد شد.

**ث) توسعه نوآوری.** تحقیق در زمینه ارزیابی قابلیت‌های توانمندساز هوش مصنوعی در بانکداری ایران به توسعه نوآوری و پیشرفت فناوری‌های بانکداری کمک می‌کند. با شناخت بهتر قابلیت‌ها و محدودیت‌های هوش مصنوعی، بانک‌ها می‌توانند برای بهبود سیستم‌های بانکداری و عرضه خدمات پیشرفته‌تر به مشتریان راهکارهای نوآورانه عرضه کنند.

**ج) رقابت‌پذیری بین‌المللی.** با توجه به رشد روزافزون هوش مصنوعی در صنعت بانکداری جهان، تحقیق در این زمینه به بانک‌های ایرانی کمک می‌کند تا در رقابت با بانک‌ها و شرکت‌های بین‌المللی، قدم مؤثری بردارند.

با استفاده از توانمندی‌های هوش مصنوعی و بهره‌گیری از آن در فرایندها و خدمات بانکی، بانک‌های ایرانی می‌توانند رقابت‌پذیری خود را افزایش دهند و جایگاه قوی‌تری در بازار بانکداری به‌دست آورند.

در شکل ۱، به مراحل پیاده‌سازی هوش مصنوعی در بانکداری اشاره شده است.



منبع: نویسندگان

شکل ۱. مراحل مورد نیاز برای به‌کارگیری هوش مصنوعی در بانکداری

هدف اصلی در این تحقیق عبارت است از بررسی و تحلیل نقش و اهمیت هوش مصنوعی در بهبود عملکرد نظارتی نظام بانکداری؛ همچنین، سؤال‌های تحقیق به قرار زیر است: چه نوع قابلیت‌های هوش مصنوعی در افزایش عملکرد نظارتی نظام بانکداری ایران بیشترین تأثیر را دارد؟ چرا بانک‌ها باید به مؤسسه‌های مبتنی بر هوش مصنوعی تبدیل شوند؟ بانک مبتنی بر هوش مصنوعی چه آینده‌ای دارد؟ فرضیه‌های پژوهش به شرح زیر است:

**فرضیه ۱.** قابلیت‌های توانمندساز هوش مصنوعی در عملکرد بانکداری در ایران ارتقای قابل توجهی ایجاد می‌کند.

**فرضیه ۲.** استفاده از قابلیت‌های توانمندساز هوش مصنوعی در بانکداری ایران به مواجهه با چالش‌های فعلی صنعت بانکداری کمک می‌کند. در این فرضیه گمان می‌رود که بهره‌برداری از قابلیت‌های توانمندساز هوش مصنوعی در حل چالش‌هایی مانند تقلب در تراکنش‌های مالی، تشخیص تقلب در امنیت کیف پول‌های رقومی، ارتقای تحلیل‌های خطر و سیستم‌های پیشگیری از تقلب، همچنین افزایش امنیت و حفظ حریم خصوصی در بانکداری کمک کند.

### ۳. نوآوری

پژوهش حاضر، با تمرکز بر قابلیت‌های توانمندساز هوش مصنوعی در افزایش عملکرد نظارتی نظام بانکداری ایران، از جنبه‌های متعددی دارای نوآوری است. ارزیابی نظام بانکداری ایران را در بستر چالش‌های اقتصادی می‌توان این‌گونه بیان کرد: درحالی‌که در پژوهش‌های پیشین بیشتر کاربردهای کلی هوش مصنوعی در بانکداری بررسی شده است، در این مطالعه با طرح چارچوب تحلیلی نوین برای مدل‌سازی و ارزیابی تأثیر هوش مصنوعی بر فرایندهای نظارتی در بانکداری ایران، رویکردی متمایز اتخاذ شده است. در این چارچوب، ضمن در نظر گرفتن محدودیت‌های اقتصادی و چالش‌های ساختاری حاکم بر صنعت بانکداری کشور، تحلیلی جامع از پیامدهای به‌کارگیری این فناوری در نظام مالی ایران مطرح شده است. همچنین، روش تحلیل سلسله‌مراتبی (AHP) برای ارزیابی قابلیت‌های نظارتی برای نخستین‌بار استفاده شده است. از روش مقایسه زوجی و تحلیل سلسله‌مراتبی (AHP) نیز در وزن‌دهی و اولویت‌بندی قابلیت‌های نظارتی هوش مصنوعی در بانکداری ایران بهره برده شد. در این رویکرد داده‌محور و سامان‌مند، امکان شناسایی دقیق‌تر مهم‌ترین ابعاد هوش مصنوعی در تقویت نظارت بانکی فراهم می‌شود؛ رویکردی که در مطالعات پیشین کمتر بدان توجه شده است. همچنین، با استفاده از چارچوب سیاستگذاری برای یکپارچه‌سازی هوش مصنوعی در نظام نظارتی بانک‌ها، علاوه بر بررسی کارکردهای بالقوه هوش مصنوعی در ارتقای عملکرد نظارتی بانک‌ها، نقشه راه جامعی برای سیاستگذاری و تدوین مقررات بانکی مبتنی بر هوش مصنوعی مطرح شده است.

در چارچوب پیشنهادی، با در نظر گرفتن الزام‌های نظارتی و چالش‌های صنعت بانکداری ایران، می‌توان مبنای تدوین راهبردهای کلان و مقررات را متناسب با تحول‌های فناوری در حوزه بانکداری قرار داد. مورد دیگری که اهمیت دارد طراحی مدل بانکداری شرکتی مبتنی بر توکن و تحلیل امنیت آن است. در این پژوهش برای نخستین‌بار، مدل بانکداری شرکتی مبتنی بر توکن در چارچوب مدیریت نظارتی بانکداری کشور معرفی و تحلیل شده است. در مدل پیشنهادی، نشان داده شده است که به‌کارگیری فناوری توکن‌سازی و الگوریتم‌های پیشرفته تشخیص تقلب چگونه شفافیت، امنیت و کارآمدی نظارت بانکی را افزایش می‌بخشد. علاوه بر این، آثار بالقوه این فناوری در ارتقای امنیت مالی و کاهش تخلفات بانکی بررسی شده است. در آخر، چالش‌های اجرایی هوش مصنوعی در

صنعت بانکداری ایران تحلیل شده است. در این پژوهش، برخلاف مطالعات پیشین که بیشتر بر مزایای هوش مصنوعی در بانکداری تأکید داشته است، موانع کلیدی در مسیر پذیرش و پیاده‌سازی این فناوری در نظام بانکداری ایران شناسایی و تحلیل شده است. در این راستا، چالش‌های فنی، حقوقی و فرهنگی مرتبط با استقرار سامانه‌های نظارتی هوشمند بررسی شده و راهکارهای عملیاتی برای تسهیل پذیرش این فناوری در صنعت بانکداری کشور مطرح شده است. در پژوهش حاضر، نه تنها شکاف‌های تحقیقاتی موجود درباره نقش هوش مصنوعی در بانکداری ایران پوشش داده شده است، بلکه با طرح مدل مفهومی، چارچوب نظارتی و تحلیل سلسله‌مراتبی قابلیت‌های هوش مصنوعی، گامی مؤثر در مسیر تحول رقومی و هوشمندسازی نظارت بانکی در کشور برداشته شده است. نتایج این مطالعه منبع علمی و راهبردی برای سیاست‌گذاران، مدیران بانکی و نهادهای نظارتی پیشنهاد می‌شود تا زمینه‌ساز اتخاذ تصمیم‌های هوشمند و تدوین راهبردهای کلان در راستای توسعه بانکداری هوشمند و ارتقای امنیت مالی کشور باشد.

#### ۴. بحث

##### ۱.۴. قابلیت‌های توانمندساز هوش مصنوعی در بانکداری

یکی از مهم‌ترین جنبه‌های کاربرد هوش مصنوعی در بانکداری، تحلیل داده‌های کلان و پردازش سریع و دقیق اطلاعات است (Doumpos et al., 2023). بانک‌ها از هوش مصنوعی برای تحلیل داده‌های تراکنش‌ها، پیش‌بینی رفتارهای مالی مشتریان و شناسایی موارد مشکوک به تقلب استفاده می‌کنند (Sharma & Matoria, 2018). یادگیری ماشین یکی از مؤلفه‌های اصلی هوش مصنوعی است و به بانک‌ها این امکان را می‌دهد که الگوهای رفتاری غیرمعمول را شناسایی و هشدارهای پیشگیرانه صادر کنند (Mhalalli et al., 2020). از سوی دیگر، پردازش زبان طبیعی به بانک‌ها کمک می‌کند تا از داده‌های متنی و گزارش‌های موجود بهره‌برداری کنند و پاسخگویی به مشتریان را افزایش دهند (Jomon Jose & Aithal, 2023). به کارگیری این فناوری روندهای داخلی را بهبود می‌بخشد، و خطای انسانی را کاهش و دقت در تحلیل داده‌های مالی را افزایش می‌دهد (Edunjobi & Odejide, 2024).

##### ۲.۴. نقش هوش مصنوعی در افزایش عملکرد نظارتی

عملکرد نظارتی مؤثر یکی از ارکان اصلی هر نظام بانکی است که از بروز تقلب و

خطرهای مختلف جلوگیری می‌کند. سیستم‌های مبتنی بر هوش مصنوعی قادر هستند تحلیل‌های پیشرفته عرضه کنند و الگوهای مختلف خطر و رفتار مالی را پیش‌بینی کنند (Kolleshi & Golemi, 2024). این قابلیت‌ها به بانک‌ها کمک می‌کند که در مقابل خطرهای و تهدیدهای مالی ایمن‌تر عمل و تصمیم‌های بهتری درباره سیاستگذاری و ارزیابی تراکنش‌ها اتخاذ کنند (Balaji, 2024).

### ۳.۴. چالش‌های پیاده‌سازی هوش مصنوعی در نظام بانکی ایران

اگرچه هوش مصنوعی مزایای فراوانی برای افزایش عملکرد نظارتی داراست، پیاده‌سازی آن در نظام بانکی ایران با چالش‌هایی همراه است. این چالش‌ها عبارت است از موانع قانونی، حریم خصوصی و امنیت داده‌ها، و نیاز به زیرساخت‌های پیشرفته و منابع انسانی متخصص (Rahman et al., 2023). شکل دیگر فرهنگ سازمانی و مقاومت در برابر تغییر از موانعی است که ممکن است در فرایند به‌کارگیری فناوری‌های جدید در نظام بانکی با آن مواجه شویم (Cimpeanu et al., 2023).

استفاده از هوش مصنوعی در تقویت عملکرد نظارتی بانک‌ها گامی مؤثر در راستای افزایش شفافیت، کاهش خطر و ارتقای کیفیت خدمات نظارتی است، درعین حال وضع سیاست‌ها و قوانین مناسب برای مدیریت چالش‌ها و موانع پیش‌روی پیاده‌سازی این فناوری ضروری است. حائز اهمیت است که استفاده از توکن در ایران دیگر صورت قانونی بیلد. نظریه اختیارات و وظایف قانونی بانک مرکزی در تنظیم حوزه رمزپول (توکن‌های معاملاتی)، مستند به مواد ۴، ۲۴، ۵۹ و ۶۴ قانون بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران، سند پیشنهادی این بانک با عنوان «چارچوب سیاستگذاری و تنظیمگری بانک مرکزی در حوزه رمزپول‌ها» در جلسه ۱۳ آذر ۱۴۰۳ هیئت عالی بانک مرکزی، با موافقت همه اعضا به تصویب رسید.

درباره محدودیت‌های استفاده از توکن در ایران و یکی از چالش‌های اساسی در توسعه و پذیرش هوش مصنوعی در نظام بانکداری موارد زیر برشمردنی است:

#### الف) محدودیت‌های سخت‌افزاری و نرم‌افزاری. زیرساخت‌های فنی مناسب

برای استفاده از توکن در ایران وجود ندارد و نبود توکن‌های نرم‌افزاری و محدودیت‌های سخت‌افزاری یکی از چالش‌های اصلی در این زمینه است.

#### ب) عدم پذیرش عمومی و نبود زیرساخت‌های لازم. فقدان پذیرش عمومی

و آگاهی کافی در میان مردم و نهادهای مالی از کاربردهای توکن از جمله موانع جدید است.



پ) **نگرانی‌های امنیتی و خطرهای مرتبط با توکن**. نگرانی از امنیت، ثبات و قابلیت اعتماد توکن یکی دیگر از موانع اصلی در پذیرش هوش مصنوعی در نظام بانکداری است.

برای غلبه بر این محدودیت‌ها لازم است نهادهای قانونگذار و ناظر مالی در ایران اقدام‌های جامعی اتخاذ کنند. ازجمله این اقدام‌ها عبارت است از تدوین چارچوب‌های قانونی مشخص، ایجاد زیرساخت‌های فنی مناسب و ارتقای آگاهی عمومی. تا زمان حل این چالش‌ها، استفاده گسترده از توکن در نظام بانکداری ایران دشوار خواهد بود؛ اما، در مجموع، نقش فعال نهادهای مالی در همکاری با نهادهای قانونگذار و ناظر، سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌ها، ایجاد بستر آزمایشی و آموزش عمومی زمینه را برای توسعه و پذیرش گسترده توکن‌ها در ایران فراهم می‌آورد.

نقش‌های اثرگذار در توسعه زیرساخت‌های توکن در ایران به قرار زیر است:  
**الف) همکاری در تدوین چارچوب قانونی و مقررات**. نهادهای مالی می‌توانند با همکاری نهادهای قانونگذار و ناظر، در تدوین قوانین و مقررات مربوط به استفاده از توکن‌ها مشارکت داشته باشند.

**ب) سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌های فنی**. نهادهای مالی با سرمایه‌گذاری در توسعه زیرساخت‌های فنی مورد نیاز برای استفاده از توکن‌ها می‌توانند به ایجاد بستر مناسب کمک کنند.

**پ) ایجاد بستر آزمایش و پایه**. نهادهای مالی می‌توانند با ایجاد بستر آزمایشی و پایه در استفاده از توکن‌ها، شناسایی چالش‌ها و موانع را تسهیل کنند.

**ت) آموزش و ارتقای آگاهی عمومی**. نهادهای مالی می‌توانند با برنامه‌های آموزشی و اطلاع‌رسانی، در افزایش آگاهی مردم و سایر نهادها از مزایای استفاده از توکن‌ها نقش داشته باشند.

**ث) همکاری با استارت‌آپ‌ها و فناوران توکن**. مشارکت نهادهای مالی با شرکت‌های نوپا و فناوران حوزه توکن به افزایش نوآوری و محصولات جدید کمک خواهد کرد.

همچنین، با اجرای اقدام‌های هوشمندانه و مطرح در جدول ۲، می‌توان عملکرد نظارتی نظام بانکداری ایران را افزایش داد، بانکداری اسلامی را تقویت کرد و پای‌بندی به مبانی اقتصاد اسلامی را ارتقا بخشید. اقدام‌هایی که برای تقویت همکاری بین بانک‌ها و نهادهای نظارتی در ایران می‌توان انجام داد در جدول ۳ آمده است.

### جدول ۲. اقدام‌ها برای افزایش عملکرد نظارتی نظام بانکداری ایران و تقویت بانکداری اسلامی با استفاده از هوش مصنوعی

|                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ایجاد سامانه نظارت هوشمند بر عملکرد بانک‌ها        | <ul style="list-style-type: none"> <li>افزایش سامانه‌های هوش مصنوعی برای پایش خودکار و لحظه‌ای تراکنش‌ها، ترکیب سبد دارایی‌ها و سایر شاخص‌های مالی بانک‌ها</li> <li>شناسایی و پیش‌بینی الگوهای غیرعادی و خطرهای بالقوه</li> <li>دادن هشدار و توصیه‌های هوشمند به بانک‌ها برای اتخاذ اقدام‌های اصلاحی</li> </ul> |
| تقویت ابزارهای گزارش‌دهی و تحلیل داده‌ها           | <ul style="list-style-type: none"> <li>به‌کارگیری فنون هوش مصنوعی در تجزیه و تحلیل گزارش‌های بانکی</li> <li>استخراج الگوها و روندهای پنهان برای افزایش نظارت و اخذ تصمیم</li> <li>تنظیم گزارش‌های هوشمند و تفسیرپذیر برای بانک مرکزی</li> </ul>                                                                 |
| پیاده‌سازی سیستم‌های هوشمند منطبق با موازین اسلامی | <ul style="list-style-type: none"> <li>ایجاد الگوریتم‌های هوش مصنوعی در بررسی انطباق عملیات بانکی با موازین شرعی</li> <li>دادن هشدار و پیشنهاد برای اصلاح فرایندها و محصولات بانکی</li> <li>تقویت نظارت بر انطباق بانک‌ها با اصول بانکداری اسلامی</li> </ul>                                                    |
| افزایش شفافیت و پاسخگویی                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>به‌کارگیری هوش مصنوعی در ارزیابی خطرهای اعتباری و عملیاتی بانک‌ها</li> <li>دادن گزارش‌های دقیق و شفاف به ذی‌نفعان در خصوص عملکرد بانک‌ها</li> <li>تقویت اعتماد عمومی به نظام بانکی مبتنی بر اقتصاد اسلامی</li> </ul>                                                     |

### جدول ۳. اقدام‌هایی برای تقویت همکاری بین بانک‌ها و نهادهای نظارتی در ایران

|                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| راه‌اندازی سامانه هماهنگی و تبادل داده هوشمند  | <ul style="list-style-type: none"> <li>راه‌اندازی بن‌سازه (پلتفرم) یکپارچه برای اشتراک‌گذاری اطلاعات و داده‌های مالی بین بانک‌ها و نهادهای ناظر</li> <li>به‌کارگیری هوش مصنوعی در تجزیه و تحلیل داده‌ها و شناسایی خطرهای سیستمی</li> <li>دادن گزارش‌های تحلیلی به‌موقع و مفهوم برای تصمیم‌گیری‌های نظارتی</li> </ul> |
| ایجاد کارگروه‌های فنی و عملیاتی مشترک          | <ul style="list-style-type: none"> <li>تشکیل گروه‌های مشترک متشکل از نمایندگان بانک‌ها و نهادهای نظارتی</li> <li>بررسی چالش‌ها و مسائل عملیاتی و یافتن راه‌حل‌های هماهنگ‌شده</li> <li>تبادل دانش و تجربه بین متخصصان بانکی و نظارتی</li> </ul>                                                                       |
| افزایش آموزش‌های مشترک و بازتوانی نیروی انسانی | <ul style="list-style-type: none"> <li>برگزاری دوره‌های آموزشی و سمینارهای فنی مشترک</li> <li>ارتقای دانش و مهارت‌های کارکنان در زمینه‌های نظارت و بانکداری</li> <li>ایجاد زمینه‌های همکاری در حوزه پژوهش و فناوری</li> </ul>                                                                                        |
| ارتقای فرایندهای بازرسی و اعمال مقررات         | <ul style="list-style-type: none"> <li>یکپارچه‌سازی فرایندهای بازرسی و نظارت با استفاده از فناوری‌های جدید</li> <li>اعمال مقررات و دستورالعمل‌های هماهنگ‌شده بین بانک‌ها و نهادهای ناظر</li> <li>ایجاد مسیرهای ارتباطی دوسویه برای دریافت بازخورد و ایجاد شفافیت بیشتر</li> </ul>                                    |
| تقویت ابزارهای حل اختلاف و مدیریت خطر          | <ul style="list-style-type: none"> <li>ایجاد سازوکارهای مشترک برای حل اختلاف میان بانک‌ها و نهادهای نظارتی</li> <li>به‌کارگیری هوش مصنوعی در ارزیابی خطرهای نظام بانکی</li> <li>طراحی راهکارهای همگرایی برای کاهش خطرهای سیستمی</li> </ul>                                                                           |

منبع: نویسندگان

با توجه به جدول ۴، و معیارها و زیرمعیارهای این پژوهش با توجه به داده‌های جمع‌آوری‌شده از مطالعه متون نظری و بررسی پیشینه تحقیق در این

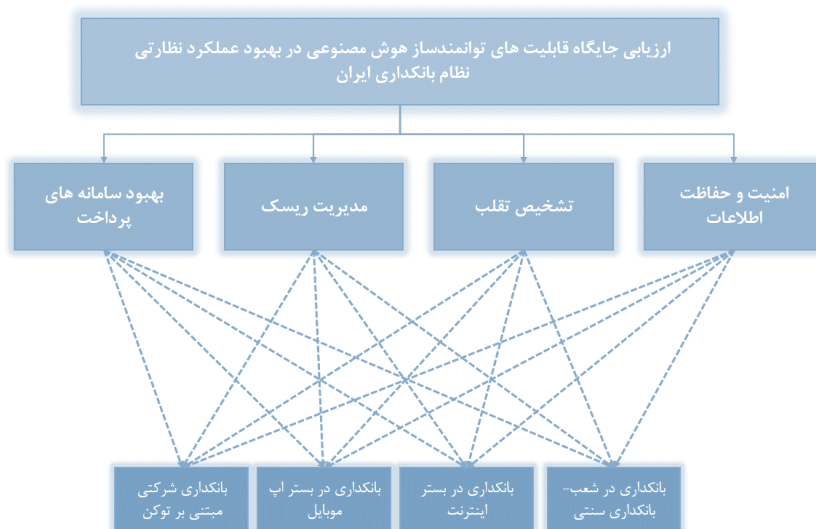
مباحث، معیارهای امنیت و حفاظت اطلاعات، تشخیص تقلب، مدیریت خطر، ارتقای سامانه‌های پرداخت استخراج و بررسی شد. در ادامه زیرمعیارهای بانکداری در شعب بانکداری سنتی، بانکداری در بستر اینترنت، بانکداری در بستر اپ تلفن همراه، بانکداری شرکتی مبتنی بر توکن در پرسشنامه برای هرکدام از معیارهای ذکرشده به صورت مقایسه زوجی و به منظور تجزیه و تحلیل در محیط نرم افزار Expert Choice بررسی می‌شود.

در شکل ۲، مدل مفهومی پژوهش حاضر نشان داده شده است.

جدول ۱. چارچوب نظری

| معیارها    | امنیت و حفاظت اطلاعات            | تشخیص تقلب                  | مدیریت خطر                        | ارتقای سامانه‌های پرداخت        |
|------------|----------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|
| زیرمعیارها | بانکداری در شعب<br>بانکداری سنتی | بانکداری در<br>بستر اینترنت | بانکداری در بستر<br>اپ تلفن همراه | بانکداری شرکتی<br>مبتنی بر توکن |

منبع: نویسندگان



شکل ۲. مدل مفهومی پژوهش

منبع: نویسندگان

## ۵. پیشنهاد

پیشینه پژوهش‌ها و مطالعات مرتبط با اهمیت قابلیت‌های توانمندساز هوش مصنوعی در بانکداری، نشان می‌دهد که استفاده از هوش مصنوعی در بانکداری،

ظرفیت‌ها و فرصت‌های بسیاری را برای بهبود عملکرد بانک‌ها و عرضه خدمات بهتر به مشتریان فراهم می‌کند. در جدول ۵، برخی مطالعات و تحقیقات پیشین در این حوزه گردآوری شده است.

جدول ۲. پیشینه پژوهش

| منبع                     | نتایج                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| هیکوک و ریچموند (۱۳۹۶)   | تغییرات فناوری، مشتری‌مداری و رقابت و تغییرات اساسی در بانک‌ها تحلیل شده است. آن‌ها معتقدند فناوری‌هایی مانند زنجیره بلوک، موقعیت بانک‌ها را متزلزل و تغییراتی بنیادی در آن‌ها ایجاد خواهد کرد. مدل «بتابانک» برای تحول رقومی در بانک‌ها مطرح شده است.                                               |
| داونپورت (۱۳۹۹)          | پیش‌بینی می‌کند که هوش مصنوعی توانایی تشخیص، تحلیل و شبیه‌سازی احساسات انسانی را خواهد داشت. تأکید می‌کند رهبران شرکت‌ها باید نگرانی‌های مربوط به حریم خصوصی و استفاده از هوش مصنوعی عاطفی را مدیریت کنند. بهبود تعامل‌های عاطفی فرصت‌های عمیق‌تر و شخصی‌تر را برای ارتباط با مشتریان فراهم می‌کند.  |
| بویبیر (۱۴۰۰)            | پیش‌بینی می‌کند که بانک‌های آینده از فناوری‌هایی مانند هوش مصنوعی و ربات‌های مکالمه استفاده خواهند کرد. او تحول فیزیکی بانک‌ها را در قالب شبیه‌شدن به فضاهایی همچون کافه و مغازه می‌بیند. بانک‌های آینده، بدون شعب سنتی و مبتنی بر فناوری‌های پیشرفته، تعاملی بیشتر با مشتریان خواهند داشت.          |
| مک‌میلان (۱۴۰۰)          | او معتقد است در سیستم مالی رقومی، به دلیل نداشتن شفافیت و وجود پیچیدگی‌های بانکی، کنترل امور از دست خارج شده است. باید با رویکردی جدید به سمت جایگزینی بانکداری سنتی و مقررات جدید در سیستم مالی رقومی حرکت کرد. به اصلاحات اساسی و تغییرات ریشه‌ای در این سیستم تأکید دارد.                         |
| شرکت مکنزی و شرکا (۱۴۰۱) | تأکید می‌کند که هوش مصنوعی رضایت مشتری و وفاداری آنان را به بانک‌ها افزایش می‌دهد. بانک‌ها باید با پیشنهادهای هوشمند، محتوای شخصی‌سازی‌شده و به موقع را برای مشتریان فراهم کنند. افزایش قابلیت‌های تصمیم‌گیری مبتنی بر داده‌های حجیم و فناوری‌های پیشرفته از جمله ضرورت‌های بانک‌های هوش مصنوعی است. |
| آذری‌نژاد (۱۳۹۸)         | به کاربردهای هوش مصنوعی در پنج دسته، از جمله یادگیری ماشینی پیشرفته و خودکارسازی فرایندها اشاره دارد. پیش‌بینی                                                                                                                                                                                       |

| منبع                                | نتایج                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| آدوسی<br>(۱۳۹۸)                     | می‌کند که تا ۲۰۳۰م بسیاری از شرکت‌ها از این فناوری‌ها استفاده خواهند کرد. بانک‌ها به راهبردهایی برای بهره‌گیری بهتر از این فناوری‌ها به منظور ارزش‌افزایی برای مشتریان نیاز دارند.                                                                                                  |
| Liébana-Cabanillas et al.<br>(2013) | مفهوم بانکداری تعبیه‌شده را معرفی می‌کند که خدمات بانکی در زندگی روزمره مشتریان بدون اصطکاک اجرا می‌شود. او نمونه‌هایی از کاهش موانع در پرداخت‌ها و حذف روش‌های سنتی مانند پول نقد و کارت را مطرح می‌کند. این روند به تجربه مشتری محور و بی تأخیر می‌انجامد.                        |
| Hamidi et al. (2013)                | با استفاده از داده‌کاوی، به تحلیل اعتماد کاربران در بانکداری الکترونیکی پرداختند. در این مطالعه، متغیرهای جمعیت‌شناختی و رفتاری برای پیش‌بینی سطح اعتماد بررسی و از فنون یادگیری ماشینی و محاسبات نرم استفاده شد. کمیت کارشناسی نتایج بهینه‌سازی شده را تأیید و رتبه‌بندی کرد.      |
| Shin et al. (2014)                  | معماری امنیتی فلاسک را در بانکداری الکترونیکی بررسی کردند و به امنیت شخصی‌سازی شده در محیط ابری پرداختند. این معماری امکان کنترل دستیابی اجباری و تنظیم سیاست‌های امنیتی را فراهم می‌آورد. آن‌ها مدل‌های امنیتی نقش‌محور را برای افزایش ایمنی در پرداخت‌های الکترونیکی معرفی کردند. |
| Leung (2014)                        | بر درک و اولویت کاربران تلفن همراه در پرداخت موبایلی متمرکز شدند. آن‌ها اشاره می‌کنند که با افزایش استفاده از تلفن‌های هوشمند، روش‌های مختلفی برای پرداخت با استفاده از تلفن همراه وجود دارد، اما هیچ روش فراگیری هنوز برای آن شکل نگرفته است.                                      |
| Vasileiadis (2014)                  | در تحقیق خود به روشنی بیان می‌کند که نه تنها در هوش مصنوعی، بلکه در مطالعات معنایی، توسعه رباتی، کلان داده، داده‌کاوی و نظایر آن زمینه‌هایی برای جهت‌گیری‌های آینده در مسیر افزایش و ارتقای خدمات مالی و بانکی فراهم خواهد آمد.                                                     |
| Sharma & Matoria (2018)             | نقش امنیت و اعتماد را در تجارت تلفن همراه بررسی کردند و نشان دادند که اعتماد مشتریان تحت تأثیر طراحی، امنیت و محتوای وبگاه‌هاست.                                                                                                                                                    |
| Kaur et al. (2020)                  | کاربرد احراز هویت اثرانگشتی را در تراکنش‌های بانکی با استفاده از تلفن همراه بررسی و امنیت و کیفیت خدمات را چالش‌های اصلی این حوزه مطرح کردند.                                                                                                                                       |

| منبع                            | نتایج                                                                                                                                                                                          |
|---------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                 | کرد و جایگزین کارهای دستی با فناوری‌های پیشرفته خواهد شد و روابط مشتریان و بانک‌ها را بهبود خواهد بخشید.                                                                                       |
| Malali & Gopalakrishnan (2020). | درباره کاربرد هوش مصنوعی در صنعت بانکداری هند نشان دادند این فناوری با شناسایی تقلب‌ها و عرضه خدمات سفارشی، در پاسخگویی به نیازهای اقتصادی هند نقشی کلیدی دارد.                                |
| Karangutkar (2023)              | بر رشد ۳۰ درصدی صنعت هوش مصنوعی هند از ۲۰۱۷م تأکید دارد و پیشرفت در زمینه‌هایی مانند یادگیری ماشین و پردازش زبان طبیعی را تأثیرات این فناوری بر نیروی کار بیان می‌کند.                         |
| Balaji (2024)                   | پیاده‌سازی هوش مصنوعی را در بانکداری و تأثیرات مثبت و منفی بالقوه آن را بر کارایی این صنعت بررسی کردند.                                                                                        |
| Doumpos et al. (2023)           | به روش‌های تحقیق عملیاتی و هوش مصنوعی در افزایش مدیریت خطرهای مالی بانک‌ها اشاره و بر ضرورت جمع‌آوری و تحلیل دقیق داده‌ها تأکید می‌کنند.                                                       |
| Sharma (2023)                   | تأثیر هوش مصنوعی را بر بخش بانکداری غرب آسیا بررسی کردند و افزایش رضایت مشتریان، تشخیص تقلب و خدمات مالی شخصی‌سازی‌شده را گزارش کردند. همچنین، بر پذیرش این فناوری از طرف مشتریان تأکید دارند. |
| Kolleshi & Golemi (2024)        | نشان دادند هوش مصنوعی در سیستم بانکی با تحلیل داده‌ها، کشف تقلب، امنیت سایبری و مدیریت خطر، بهره‌وری و سودآوری را افزایش می‌دهد.                                                               |
| Jomon Jose et al. (2023)        | کاربرد هوش مصنوعی را در افزایش عملکرد بانک‌ها و ایجاد مدل‌های مفهومی در بررسی تأثیر این فناوری بر امنیت، تجربه مشتری و کاهش هزینه‌ها را نشان دادند.                                            |
| Edunjobi & Odejide (2024)       | بر نقش الگوریتم‌های هوش مصنوعی در تشخیص تقلب کارتهای اعتباری و بهینه‌سازی عملکرد مدل‌ها برای کشف تقلب تأکید می‌کنند.                                                                           |
| Candiwan & Annikmah (2014)      | تأثیر هوش مصنوعی را بر تحول رقومی بانکداری و کاربردهای مختلف آن را- مانند چت‌بات‌ها و امنیت سایبری- بررسی و اهمیت تطبیق بانک‌ها با فناوری‌های نوین را بیان کردند.                              |
| Cimpeanu et al. (2023)          | اهمیت چت‌بات‌های هوش مصنوعی را در افزایش ارتباطات و کارایی عملیاتی بانک‌ها و چالش‌های احتمالی در پذیرش این فناوری را بررسی کردند.                                                              |

| منبع                        | نتایج                                                                                                                                  |
|-----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Rahman et al. (2023)        | چالش‌های پذیرش هوش مصنوعی را در بانکداری مالزی و نقش این فناوری را در تشخیص تقلب و پیشگیری از خطر تحلیل کردند.                         |
| Almustafa & Allahham (2023) | کاربرد هوش مصنوعی را در مدیریت خطر اعتباری بانک‌های تجاری اردن و افزایش کارایی عملیاتی را با تأکید بر ارزیابی دقیق اعتبار بررسی کردند. |

## ۶. روش‌شناسی

با استفاده از روش تحلیل سلسله‌مراتبی (AHP)<sup>۱</sup>، اولویت‌ها و وزن‌دهی معیارها با استفاده از مقایسه‌های زوجی بررسی شد. تعداد پاسخ‌دهندگان در این روش به نوع پژوهش، پیچیدگی معیارها، و میزان دقت مورد نظر بستگی دارد و تعداد آن‌ها معمولاً زیاد نیست، زیرا روش بر مبنای تصمیم‌گیری گروهی است. حداقل تعداد برای تحلیل قابل‌اعتماد معمولاً ۱۰ تا ۳۰ نفر کافی است، به شرط آنکه پاسخ‌دهندگان خبره و دارای دانش کافی در زمینه موضوع پژوهش باشند. در موارد خاص، اگر پژوهش به تصمیم‌گیری در سازمان یا گروه خاصی مرتبط است، تعداد اعضای آن گروه (حتی کمتر از ۱۰ نفر) ممکن است کافی باشد. کفایت پاسخ‌دهندگان بیشتر به کیفیت داده‌ها بستگی دارد تا تعداد. اگر افراد خبره باشند و داده‌ها با قوام، حتی از گروه‌های کوچک نیز نتایج معتبری به دست می‌آید. اگر مقایسه‌های زوجی تناقض زیادی داشته باشد، لازم است تعداد پاسخ‌دهندگان افزایش یا کیفیت جمع‌آوری داده‌ها تغییر یابد.

در روش مقایسه‌ای زوجی، وزن‌دهی به متغیرها به‌طور زوجی صورت می‌گیرد. در واقع، این روش «فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی» نامیده می‌شود که ساعتی در سال ۱۹۸۰م مطرح کرد و یکی از فنون کارآمد در تصمیم‌گیری‌های چندمعیاره است (Wind & Saaty, 1980). به‌طور کلی، در این روش وزن‌دهی مقایسه‌ی زوجی معیارها دوه‌دو با یکدیگر مقایسه و اهمیت آن نسبت به یکدیگر مشخص می‌شود. در انتها، در ماتریس ایجادشده، ورودی وزن‌های تعیین‌شده و خروجی وزن‌های نسبی مربوط به معیارهاست. فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی بر اساس سه اصل تجزیه، قضاوت مقایسه‌ای و ترکیب اولویت‌ها بنا نهاده می‌شود. بنا به اصل تجزیه، مسائل تصمیم‌گیری به عناصر مختلف تجزیه می‌شود و به‌صورت

1. Analytic Hierarchy Process

سلسله‌مراتبی در می‌آید. بنا به اصل قضاوت مقایسه‌ای، مقایسه دوتایی عناصر موجود در سطح ساختار سلسله‌مراتبی با در نظر گرفتن منشأ آن در سطح‌های بالاتر انجام می‌شود. در نهایت، بنا به اصل ترکیب اولویت‌ها، اولویت محلی در مقایسه نسبی در سطوح متفاوت سلسله‌مراتبی به دست می‌آید. به عبارت دیگر، مجموعه ترکیبی از اولویت‌ها را برای عناصرها در پایین‌ترین سطوح سلسله‌مراتبی ایجاد می‌کند (Malczewski, 1999).

فرایند سلسله‌مراتبی طوری طراحی شده است تا با ذهن و ماهیت بشری منطبق و همراه شود و با آن پیش رود. در این فرایند، مجموعه‌ای از قضاوت‌ها و ارزش‌گذاری‌های فردی به شیوه‌ای منطقی و به نحوی دنبال می‌شود که بتوان بیان کرد فنون از وابسته به تصورات فردی و تجربه در راستای شکل‌گیری و طرح‌ریزی سلسله‌مراتبی مسئله است. از جهت دیگر به منطق، درک و جهت تصمیم‌گیری و قضاوت نهایی ارتباط دارد. امتیاز دیگر این روش این است که از ساختار و چارچوبی برای همکاری و مشارکت گروهی در تصمیم‌گیری‌ها استفاده می‌شود؛ به عبارت دیگر، حل مشکلات را مهیا می‌کند (قدسی‌پور، ۱۳۸۹). در فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی به ایجاد ماتریس مقایسه دوتایی می‌پردازیم. در این مرحله، بر اساس اهمیت متغیرها و با توجه به ارزش‌های کمی و کیفی مندرج در جدول ۶ از ۲ تا ۹ امتیازبندی انجام می‌شود. هر معیاری نسبت به معیارهای دیگر بر اساس ارزش کمی امتیازدهی می‌شود و هر معیار نسبت به خودش امتیاز ۱ دارد.

جدول ۳. مقایسه ترجیح‌های بین دو عنصر در مقایسه‌های زوجی

| وزن ترجیحی / سطح اهمیت | تعریف           | توضیح                                                                                          |
|------------------------|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ۱                      | ترجیح برابر     | دو فعالیت اشتراک یکسانی با هدف دارند.                                                          |
| ۳                      | ترجیح متوسط     | بر اساس تجربه‌ها و قضاوت‌ها، به طور محسوس، فعالیت به دیگر فعالیت‌ها ترجیح داده می‌شود.         |
| ۵                      | ترجیح قوی       | بر اساس تجربه‌ها و قضاوت‌ها، به جد یا به طور ویژه، فعالیت به دیگر فعالیت‌ها ترجیح داده می‌شود. |
| ۷                      | ترجیح خیلی قوی  | فعالیتی، به شدت تمام، به دیگر فعالیت‌ها ترجیح داده می‌شود.                                     |
| ۹                      | ترجیح بی‌نهایت  | ترجیح فعالیت به دیگر فعالیت‌ها در بیشترین حد ممکن است.                                         |
| ۲، ۴، ۶ و ۸            | مقادیر بینابینی | ترجیح‌ها بین مقادیر بالا بیان می‌شود. معکوس هریک برای بیان مقایسه‌های معکوس استفاده می‌شود.    |

منبع: (Malczewski, 1999)



روش مقایسه زوجی، روش کمکی تصمیم‌گیری است که برای ارزیابی اهمیت نسبی عوامل مختلف و ترکیب آن‌ها در تصمیم‌گیری‌های پیچیده استفاده می‌شود. همچنین، روشی است مؤثر برای ارزیابی اهمیت قابلیت‌های توانمندساز هوش مصنوعی در بانکداری ایران. در این روش، نخست، فهرستی از قابلیت‌های مرتبط با هوش مصنوعی در بانکداری ایران تهیه می‌شود. سپس، با استفاده از معیارهای مرتبط با موضوع، قابلیت‌ها در زوج‌های دوتایی مقایسه می‌شود. جامعه آماری در این زمینه افراد واحدهای مختلفی را شامل می‌شود که در حوزه بانکداری فعالیت دارند، از جمله مدیران بانک‌ها، کارشناسان مالی، متخصصان فناوری اطلاعات، محققان علوم داده و هوش مصنوعی و سازمان‌های مرتبط با صنعت بانکداری. همچنین، جامعه آماری دولت، نهادهای نظارتی و سایر سازمان‌ها و ترجمان‌های مرتبط با حوزه بانکداری را شامل می‌شود که به دنبال درک عمیق‌تر و بهبود فرایندهای بانکداری با استفاده از هوش مصنوعی هستند. در ادامه در هر زوج، دو قابلیت انتخاب و، بر اساس معیارهای تعیین‌شده، اهمیت نسبی آن‌ها مشخص می‌شود. سپس، با تکرار این فرایند برای تمام زوج‌ها، ترتیب اهمیت قابلیت‌ها به دست می‌آید. این روش به محققان امکان می‌دهد تا با استفاده از ترتیب اهمیت به دست آمده، قابلیت‌هایی را شناسایی کنند که بیشترین تأثیر را در بانکداری ایران دارند. با استفاده از روش تحلیل سلسله‌مراتبی، اهمیت معیارها از طریق مقایسه‌های زوجی مقایسه می‌شود.

تحلیل سلسله‌مراتبی روش ساده محاسباتی بر پایه عملیات اصلی روی ماتریس است که با ایجاد سلسله‌مراتب مناسب و پردازش گام به گام و ساخت ماتریس‌های تطبیقی در سطوح مختلف سلسله‌مراتب، مقادیر ویژه آن محاسبه و در بردار ضرایب وزنی نهایی اهمیت نسبی هر گزینه با توجه به هدف رأس سلسله‌مراتب تعیین می‌شود.

#### ۱.۶. پایایی و روایی

منظور از پایایی پرسشنامه این است که اگر خصیصه سنجش شده را با همان پرسشنامه و در شرایط مشابه، مجدد اندازه‌گیری کنیم، نتایج تا چه اندازه مشابه به دست می‌آید؛ به عبارت دیگر، این پرسشنامه تا چه میزان، قابل اعتماد است؛ یعنی بتوان پرسشنامه را در موارد متعدد به کار برد و نتایج یکسان گرفت. پایایی مربوط به ثبات است؛ یعنی حصول یک نتیجه به طور مکرر. در روش سلسله‌مراتبی، شاخصی به نام درصد ناسازگاری با استفاده از نرم‌افزار محاسبه و برای بررسی

مفهوم پایایی پرسشنامه استفاده می‌شود. این شاخص به گونه‌ای طراحی شده است که در صورت ناسازگار و متناقض بودن پاسخ‌های خبرگان، این مسئله خود را نشان دهد. بدین ترتیب، به نامناسب بودن پرسشنامه و پاسخ‌ها پی می‌بریم. در حالتی که ناسازگاری از حدنصاب اعلام شده  $0/1$  بیشتر باشد، لازم است ارزیابی‌ها مجدد انجام شود. در این تحقیق، بیشترین درصد ناسازگاری  $0/06$  است.

روایی پرسشنامه دلالت بر این دارد که پرسشنامه تا چه حد رواست؛ یعنی آیا دقیقاً همان موضوع و خصیصه‌ای مورد نظر اندازه‌گیری می‌شود؟ با توجه به اینکه پرسشنامه روش سلسله‌مراتبی به تأیید خبرگان موضوع می‌رسد، روایی آن تأیید می‌شود.

با توجه به اینکه بانکداری مبتنی بر توکن و بانکداری مبتنی بر هوش مصنوعی شباهت‌هایی در برخی قابلیت‌ها دارند- از جمله امنیت و حفاظت اطلاعات، تشخیص تقلب، مدیریت خطر و بهبود سامانه‌های پرداخت- در این پژوهش منظور از بانکداری مبتنی بر توکن همان بانکداری مبتنی بر هوش مصنوعی است. با توجه به ارزیابی‌های انجام‌شده، بانکداری شرکتی مبتنی بر توکن در تمامی جنبه‌های بررسی‌شده، عملکرد بالاتری نسبت به سایر انواع بانکداری داشته است. امنیت و حفاظت اطلاعات بسیار قوی، توانایی بالای تشخیص تقلب، مدیریت مؤثر خطر و بهبود قابل توجه سامانه‌های پرداخت از جمله ویژگی‌های برجسته این نوع بانکداری است. به کارگیری هوش مصنوعی در این حوزه، در ارتقای عملکرد نظارتی نظام بانکداری ایران نقشی کلیدی دارد و به افزایش امنیت و کارایی کلی سیستم بانکی منجر می‌شود.

مزایای روش تحقیق مقایسه زوجی به قرار زیر است: سادگی و قابلیت اجرا، امکان مقایسه دقیق بین قابلیت‌ها، و بیان نتایج قابل فهم و قابلیت تفسیر. این روش باعث می‌شود تا محققان با تمرکز بر اهمیت نسبی قابلیت‌ها، تصمیم‌گیری‌های مؤثرتری در زمینه ارتقای هوش مصنوعی در بانکداری ایران انجام دهند. مراحل تحقیق مقایسه زوجی در ارزیابی اهمیت قابلیت‌های توانمندساز هوش مصنوعی در بانکداری ایران، در شکل ۳ و ۴ نشان داده شده است.



شکل ۳. نمودار روند انجام پژوهش

منبع: نویسندگان

## ۷. یافته‌ها

تجزیه و تحلیل داده‌ها برای بررسی پاسخ به سؤال‌ها و تعیین صحت فرضیه‌های تحقیق اهمیت خاصی دارد. امروزه، بیشتر تحقیقات متکی بر اطلاعات جمع‌آوری‌شده از موضوع تحقیق به پیش می‌روند. تجزیه و تحلیل اطلاعات از اصلی‌ترین و مهم‌ترین بخش‌های تحقیق محسوب می‌شود. بنابراین، پس از معرفی روش تحقیق لازم است با استفاده از داده‌ها و روش‌های آماری به آزمون فرضیه یا سؤال‌های تحقیق پرداخت. در این مرحله، با بهره‌گیری از فنون آماری و پژوهش عملیاتی - از جمله شیوه تحلیل سلسله‌مراتبی داده‌ها (AHP) که با روش تحقیق و

نوع متغیرها سازگاری دارد- داده‌های جمع‌آوری شده تحلیل و سؤال‌های تحقیق آزمون می‌شود. برای انجام‌دادن سریع این پژوهش از نرم‌افزار Expert Choice استفاده شد.



شکل ۴. مراحل اصلی روش تحقیق

منبع: نویسندگان

در این پژوهش، داده‌های تحلیلی از ۱۵ نمونه پرسشنامه استخراج شد که گروه‌های مختلفی از متخصصان و افراد خبره در حوزه بانکداری و فناوری اطلاعات آن را تکمیل کردند. سابقه کاری این گروه موارد زیر بود: اعضای هیئت مدیره بانک ملت، کارشناسان بخش فناوری اطلاعات بانک ملی، کارشناسان پژوهشکده پولی و بانکی و اساتید دانشگاه خوارزمی با تخصص در حوزه صنعت بانکداری. تنوع این نمونه‌ها از سطوح مختلف مدیریتی و تخصصی در سیستم بانکی و اقتصادی کشور باعث می‌شود که داده‌های به‌دست‌آمده نمایانگر دیدگاه‌های جامع و گوناگونی باشد که تحلیل دقیق‌تر از موضوع بررسی را ممکن می‌سازد. این تنوع

در انتخاب نمونه‌ها، به‌ویژه در پژوهش‌هایی با تحلیل داده‌های بانکی و اقتصادی، اهمیت زیادی دارد. اعضای هیئت مدیره و کارشناسان بانک‌های معتبر، تجربه‌های عملی و دانش روزانه در زمینه مشکلات و چالش‌های مرتبط با صنعت بانکداری دارند، درحالی‌که اساتید دانشگاه و پژوهشگران، دیدگاه‌های نظری و تحلیلی دارند که پایه‌گذار پیشرفت‌های جدید در این حوزه خواهد بود. به‌این ترتیب، ترکیب این گروه‌ها، به‌ویژه در قالب مطالعه تجربی، اعتبار و دقت تحلیل‌ها و یافته‌های پژوهش را افزایش می‌دهد و می‌توان مبنای تصمیم‌گیری‌های کلیدی در حوزه سیاستگذاری و مدیریت بانکداری قرار داد.

### ۱.۷. آمار توصیفی

در این قسمت به توصیف اطلاعات به‌دست آمده از ۱۵ نمونه پرسشنامه استخراج شده می‌پردازیم. در ادامه، نتایج حاصل از مقایسه‌های زوجی از افراد متخصص و خبره در نرم‌افزار Expert Choice بررسی شد. در نهایت، نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل داده‌ها جمع‌بندی شد.

#### الف) اطلاعات جمعیت‌شناختی

**خبرگان.** ۸ نفر از پاسخ‌دهندگان مرد بودند که ۵۳/۳۳ درصد حجم نمونه را تشکیل می‌دادند. تعداد ۷ نفر، یعنی ۴۶/۶۶ درصد، پاسخ‌دهندگان نیز زن بودند.

#### ب) مدرک تحصیلی. بیشترین

فراوانی مربوط به افراد دارای مدرک تحصیلی دکتری است، شامل ۱۴ نفر و ۹۳/۳۳ درصد حجم نمونه.

#### جدول ۴. فراوانی پاسخ‌دهندگان بر اساس

| جنسیت خبرگان |         |       |
|--------------|---------|-------|
| جنسیت        | فراوانی | درصد  |
| مرد          | ۸       | ۵۳/۳۳ |
| زن           | ۷       | ۴۶/۶۶ |
| کل           | ۱۵      | ۱۰۰   |

منبع: نویسندگان

#### جدول ۵. فراوانی پاسخ‌دهندگان بر اساس

| تحصیلات |         |       |
|---------|---------|-------|
| تحصیلات | فراوانی | درصد  |
| دکتری   | ۱۴      | ۹۳/۳۳ |
| ارشد    | ۱       | ۶/۶۶  |
| کل      | ۱۵      | ۱۰۰   |

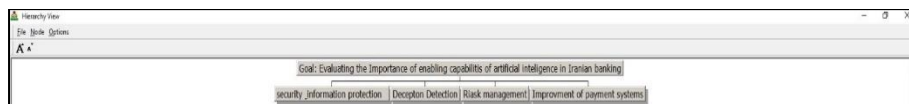
منبع: نویسندگان

**پ) سابقه کاری.** ۳ نفر از پاسخ‌دهندگان، یعنی ۲۰ درصد، سابقه کاری بین ۵ تا ۱۰ سال؛ ۴ نفر از پاسخ‌دهندگان، یعنی ۲۶/۶۶ درصد، سابقه کاری بین ۱۱ تا ۱۵؛ ۳ نفر از پاسخ‌دهندگان، یعنی ۲۰ درصد، سابقه کاری بین ۱۶ تا ۲۰ سال؛ ۴ نفر پاسخ‌دهندگان، یعنی ۲۶/۶۶ درصد، سابقه کاری بین ۲۱ تا ۳۰ سال؛ و ۱ نفر از پاسخ‌دهندگان، یعنی ۶/۶۶ درصد، سابقه کاری بین ۳۱ تا ۴۰ سال داشتند.

جدول ۶. فراوانی پاسخ‌دهندگان بر اساس سابقه کاری

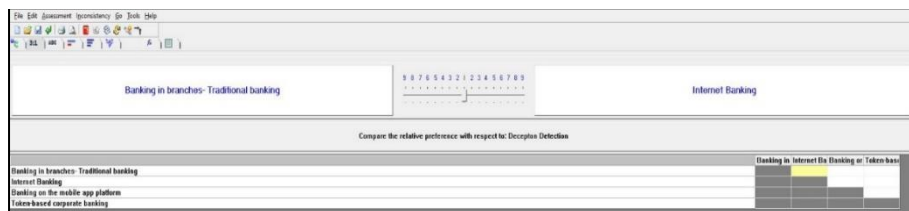
| سابقه کاری | فراوانی | درصد  |
|------------|---------|-------|
| ۵-۱۰ سال   | ۳       | ۲۰    |
| ۱۱-۱۵ سال  | ۴       | ۲۶/۶۶ |
| ۱۶-۲۰ سال  | ۳       | ۲۰    |
| ۲۱-۳۰ سال  | ۴       | ۲۶/۶۶ |
| ۳۱-۴۰ سال  | ۱       | ۶/۶۶  |
| کل         | ۱۵      | ۱۰۰   |

منبع: نویسندگان

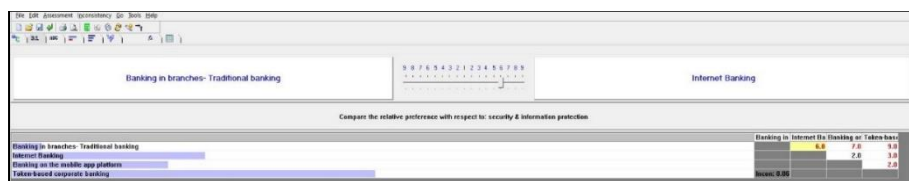


شکل ۵. مدل سلسله‌مراتبی طراحی‌شده پژوهش در نرم‌افزار Expert Choice

در ادامه، به ترتیب هر زیرلایه پرسشنامه کارشناسان و متخصصان حوزه و نتایج حاصل در محیط نرم‌افزار Expert Choice قرار داده شد.



شکل ۶. سنجش زیرمعیارها با توجه به ارزیابی اهمیت امنیت و حفاظت اطلاعات



شکل ۷. پرسشنامه کارشناسان متخصص و خبرگان برای سؤال اول: سنجش زیرمعیارها با توجه به ارزیابی اهمیت امنیت و حفاظت اطلاعات



شکل ۸. نتایج حاصل از اولویت‌بندی زیرمعیارها برای سؤال اول

منبع: نویسندگان

برای سؤال اول، سنجش زیرمعیارها با توجه به ارزیابی اهمیت امنیت و حفاظت اطلاعات درصد ناسازگاری مقایسه‌های زوجی  $0/06$  به دست آمد که چون کمتر از  $0/10$  است، این مقایسه‌ها قابل قبول است و پرسشنامه را پاسخ‌دهندگان با دقت زیاد تکمیل کرده‌اند. با توجه به وزن اصلی به دست آمده ملاحظه می‌شود که امنیت و حفاظت اطلاعات در بانکداری مبتنی بر توکن معمولاً بیشتر از بانکداری در بستر اپ تلفن همراه، بانکداری در بستر اینترنت و بانکداری در شعب است. در ادامه به دلایل احتمالی می‌پردازیم.

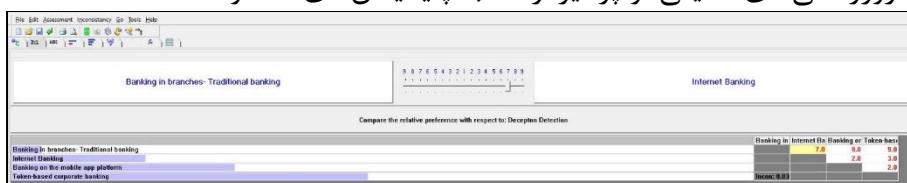
**(الف) رمزنگاری قوی تر.** در توکن اغلب از الگوریتم‌های پیچیده رمزنگاری استفاده می‌شود تا اطلاعات حساس در طول انتقال امن نگه داشته شود. این رمزنگاری قوی تضمین می‌کند که حتی اگر داده‌ها به دست مهاجمان بیفتد، نتوانند به راحتی آن را رمزگشایی کنند.

**(ب) روش‌های ایمن‌سازی پیشرفته.** در توکن معمولاً از روش‌های پیشرفته‌ای مانند توکن‌سازی استفاده می‌شود و اطلاعات حساس به توکن منحصر به فرد و موقتی تبدیل می‌شود. این امر باعث می‌شود که نتوان از اطلاعات واقعی هنگام انتقال یا ذخیره‌سازی در سیستم‌ها استفاده کرد.

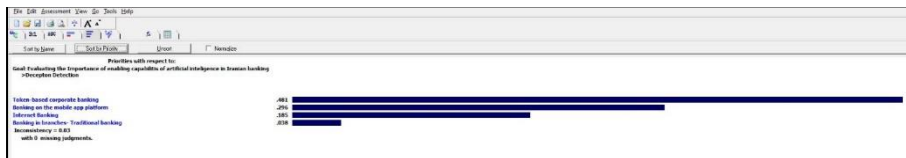
**(پ) نگه‌داشتن اطلاعات حساس در دستگاه‌ها.** در بانکداری مبتنی بر توکن، اطلاعات حساس، مانند شماره کارت یا اطلاعات حساب بانکی، در دستگاه‌های کاربر ذخیره نمی‌شود. این به کاهش خطر حملات به دستگاه‌های کاربر کمک می‌کند.

**(ت) کاهش سطح حملات فیشینگ و سرقت هویت.** توکن معمولاً به صورت یکبار مصرف یا دارای اعتبار محدود زمانی هستند و باعث می‌شود حملات فیشینگ و سرقت هویت کمتر مؤثر باشد. حتی اگر مهاجمی توکن را به دست آورد، نمی‌تواند آن را برای مدت طولانی استفاده کند.

با این حال، باید توجه داشت که می‌توان اپلیکیشن‌های تلفن همراه را نیز به سطوح بالای امنیت رساند، به شرطی که توسعه‌دهندگان و کاربران اصول امنیتی را به دقت رعایت کنند؛ از جمله استفاده از احراز هویت چندعاملی، نصب به‌روزرسانی‌های امنیتی، و پرهیز از نصب اپلیکیشن‌های مشکوک.



شکل ۹. پرسشنامه کارشناسان متخصص و خبرگان برای سؤال دوم: سنجش زیرمعیارها با توجه به ارزیابی اهمیت تشخیص تقلب



شکل ۱۰. نتایج حاصل از اولویت‌بندی زیرمعیارها برای سؤال دوم

منبع: نویسندگان

برای سؤال دوم، سنجش زیرمعیارها با توجه به ارزیابی اهمیت تشخیص تقلب، درصد ناسازگاری مقایسه‌های زوجی  $0/03$  به‌دست آمد که چون کمتر از  $0/10$  است، این مقایسه‌ها قابل قبول است و پرسشنامه را پاسخ‌دهندگان با دقت زیاد تکمیل کردند. با توجه به وزن‌های به‌دست‌آمده مشاهده شد که تشخیص تقلب در بانکداری مبتنی بر توکن از بانکداری در بستر اپ تلفن همراه، بانکداری در بستر اینترنت و بانکداری در شعب میسرتر است. در ادامه، به برخی دلایل ممکن اشاره می‌کنیم.

**(الف) یک‌بار مصرف بودن توکن.** توکن برای هر تراکنش به‌صورت منحصر به فرد و یک‌بار مصرف تولید می‌شود. این ویژگی باعث می‌شود که حتی اگر یک توکن به دست مهاجمان بیفتد، فقط برای آن تراکنش خاص معتبر است و برای تراکنش‌های دیگر قابل استفاده نیست.

**(ب) کاهش خطر استفاده مجدد.** با استفاده از توکن‌های موقتی، احتمال سوءاستفاده از اطلاعات در دسترس مهاجمان به‌شدت کاهش می‌یابد، زیرا توکن به سرعت منقضی می‌شود.

**(پ) کاهش تأثیر حمله‌های فیشینگ.** از آنجاکه توکن معمولاً برای مدت زمان محدودی معتبر است، حتی اگر مهاجم به توکن دسترسی پیدا کند، نمی‌تواند از آن برای انجام تراکنش‌های بعدی استفاده کند.

**(ت) محدودیت کاربرد.** توکن، به‌طور خاص برای تراکنش‌های معینی طراحی شده است، که به کاهش تأثیر حملات مهندسی اجتماعی کمک می‌کند.

**(ث) رمزنگاری پیچیده.** توکن با استفاده از الگوریتم‌های رمزنگاری پیشرفته تولید می‌شود و برای رمزنگاری اطلاعات حساس به کار می‌رود. این امر باعث می‌شود که به راحتی نتوان آن را دستکاری کرد.

**(ج) محافظت در برابر حملات.** رمزنگاری پیشرفته توکن، مقاومت سیستم را در برابر حمله‌های سایبری و تقلب افزایش می‌دهد.

**(چ) ادغام با ابزارهای تحلیل داده.** سیستم‌های مبتنی بر توکن به‌طور مؤثر با ابزارهای تحلیل داده و الگوریتم‌های یادگیری ماشین یکپارچه می‌شود که به شناسایی الگوهای غیرعادی و تقلب کمک می‌کند.



ح) **ردیابی دقیق تر.** هر توکن منحصر به فرد است و برای پیگیری دقیق تراکنش‌ها استفاده می‌شود. این ویژگی به شناسایی و بررسی دقیق تر تراکنش‌های مشکوک کمک می‌کند.

خ) **کنترل دقیق تر بر تراکنش‌های خاص.** توکن برای تراکنش‌های خاص و محدود به طور خاص طراحی می‌شود و به بانک‌ها کمک می‌کند تا تراکنش‌های مشکوک را بهتر شناسایی کنند.

د) **لایه‌های امنیتی اضافی.** توکن معمولاً با احراز هویت چندعاملی ترکیب می‌شود و لایه‌های امنیتی بیشتری را فراهم می‌کند. لذا، دقت در تشخیص هویت کاربران و شناسایی تقلب را افزایش می‌دهد.

پس به طور خلاصه، می‌توان گفت تشخیص تقلب در بانکداری مبتنی بر توکن - به دلیل استفاده از توکن‌های یک‌بار مصرف و موقتی، رمزنگاری پیشرفته، کاهش تأثیر فیشینگ، و یکپارچگی با سیستم‌های تحلیل داده و رصد بی‌درنگ - به طور کلی بیشتر از بانکداری در بستر اپ تلفن همراه، بانکداری در بستر اینترنت و بانکداری در شعب است. این ویژگی‌ها باعث می‌شود که بتوان با سیستم‌های مبتنی بر توکن به طور مؤثرتری تقلب‌ها را شناسایی و مدیریت کرد.

تشخیص تقلب در بانکداری با استفاده از تلفن همراه ممکن است بیش از بانکداری اینترنتی باشد، به دلیل استفاده از فناوری‌ها و قابلیت‌های منحصر به فردی که در دستگاه‌های تلفن همراه موجود است. برخی از این دلایل به شرح زیر است.

**الف) استفاده از داده‌های مکانی.** دستگاه‌های تلفن همراه معمولاً جی.پی.اس. و سایر فناوری‌های مکان‌یابی را دارند که می‌توانند به بانک‌ها کمک کنند تا فعالیت‌های مشکوک را با استفاده از اطلاعات جغرافیایی شناسایی کنند.

**ب) احراز هویت زیست‌سنجی (بیومتریک).** بسیاری از دستگاه‌های تلفن همراه از فناوری‌های زیست‌سنجی مانند اثر انگشت و تشخیص چهره برای احراز هویت استفاده می‌کنند که امنیت را افزایش و تقلب را کاهش می‌دهد.

**پ) اعلان (نوتیفیکیشن)‌های فوری.** اپلیکیشن‌های تلفن همراه به سرعت اعلان‌های فوری به کاربران ارسال می‌کنند که آن‌ها را از فعالیت‌های مشکوک مطلع می‌سازد. این قابلیت به تشخیص و پاسخگویی سریع تر به تقلب کمک می‌کند.

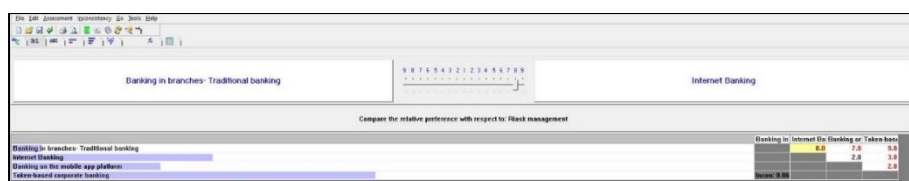
**ت) دسترسی به حسگر (سنسور) و داده‌های دستگاه.** دستگاه‌های تلفن همراه حسگرهای مختلفی دارند (مانند شتاب‌سنج، ژيروسکوپ) که الگوهای رفتاری کاربر را تحلیل و فعالیت‌های غیرعادی را شناسایی می‌کنند.

ث) **اتصال مداوم.** دستگاه‌های تلفن همراه معمولاً مدام به شبکه متصل هستند و این امکان را فراهم می‌کنند که بر فعالیت‌های بانکی بی‌درنگ نظارت شود.

ج) **رفتارشناسی کاربران.** اپلیکیشن‌های تلفن همراه به‌مرور زمان الگوهای رفتاری کاربران را می‌آموزند و در صورت مشاهده هرگونه انحراف از این الگوها، هشدارهای مربوط را صادر می‌کنند.

چ) **امنیت داخلی سیستم‌عامل‌های تلفن همراه.** سیستم‌عامل‌های تلفن همراه، مانند اندروید، سازوکارهای امنیتی داخلی قوی دارند و اپلیکیشن‌ها و فعالیت‌های مشکوک را شناسایی و مسدود می‌کنند.

به‌طور کلی، به‌نظر می‌رسد تشخیص تقلب در بانکداری با استفاده از تلفن همراه، به دلیل قابلیت‌های فنی پیشرفته‌تر و دسترسی به داده‌ها و حسگرهای بیشتر کارآمدتر است. با این حال، این به معنای این نیست که بانکداری اینترنتی امن نیست، بلکه هر دو بستر باید مدام به‌روز و از فناوری‌های پیشرفته برای مقابله با تقلب استفاده شود.



شکل ۱۱. پرسشنامه کارشناسان متخصص و خبرگان برای سؤال سوم: سنجش زیرمعیارها با توجه به ارزیابی اهمیت مدیریت خطر



شکل ۱۲. نتایج حاصل از اولویت‌بندی زیرمعیارها برای سؤال سوم

منبع: نویسندگان

برای سؤال سوم، سنجش زیرمعیارها با توجه به ارزیابی اهمیت مدیریت خطر، درصد ناسازگاری مقایسه‌های زوجی ۰/۰۶ به‌دست آمد که چون کمتر از ۰/۱۰ است، قابل قبول است و این پرسشنامه را پاسخ‌دهندگان با دقت بیش از متوسط تکمیل کردند. بنابه دلایل زیر، مدیریت خطر در بانکداری مبتنی بر توکن بیش از بانکداری در بستر اپ تلفن همراه، بانکداری در بستر اینترنت و بانکداری در شعب است.

**الف) روش‌های پیشرفته رمزنگاری.** توکن با استفاده از الگوریتم‌های پیشرفته رمزنگاری تولید می‌شود و تضمین می‌کند اطلاعات حساس در طول انتقال امن باقی بماند.

**ب) توکن‌های یکبارمصرف و موقتی.** توکن برای هر تراکنش به‌طور موقت و یکبار مصرف تولید می‌شود. این ویژگی کاهش احتمال استفاده مجدد از اطلاعات و سوءاستفاده‌های احتمالی را به‌دنبال دارد.

**پ) عدم نگهداری اطلاعات حساس در دستگاه‌ها.** در بانکداری مبتنی بر توکن، اطلاعات حساس کاربران مانند شماره کارت و اطلاعات حساب بانکی به‌طور مستقیم در دستگاه‌های کاربران ذخیره نمی‌شود. این امر باعث می‌شود که حتی اگر دستگاه کاربر به خطر بیفتد، اطلاعات اصلی در معرض خطر نباشد.

**ت) کاهش خطر فیشینگ و مهندسی اجتماعی.** از آنجاکه توکن اعتبار زمانی محدودی دارد، حملات فیشینگ و مهندسی اجتماعی کمتر مؤثر خواهد بود. حتی اگر مهاجمان توکن را به‌دست آورند، نمی‌توانند از آن برای مدت طولانی استفاده کنند.

**ث) یکپارچگی با احراز هویت چندعاملی.** سیستم‌های مبتنی بر توکن معمولاً با احراز هویت چندعاملی ترکیب می‌شوند که لایه‌های امنیتی بیشتری فراهم می‌شود و خطرهای مرتبط با دسترسی غیرمجاز کاهش می‌یابد.

**ج) رصد و تحلیل بی‌درنگ و نظارت مداوم.** سیستم‌های مبتنی بر توکن بی‌درنگ بر تراکنش‌ها و الگوهای مشکوک نظارت دارند. این قابلیت به شناسایی سریع‌تر و مدیریت بهتر خطر کمک می‌کند.

**چ) تحلیل داده‌ها.** استفاده از داده‌های تراکنش‌ها و رفتارهای کاربران به تحلیل و شناسایی خطرهای بالقوه کمک می‌کند.

**ح) کاهش سطح دسترسی مستقیم به اطلاعات حساس.** با استفاده از توکن، حتی کارکنان بانک‌ها و سیستم‌های پشتیبان نیز به اطلاعات حساس کاربران دسترسی مستقیم ندارند. این امر احتمال سوءاستفاده داخلی را نیز کاهش می‌دهد.

**خ) ایمن‌سازی تراکنش‌های بین‌المللی و پیچیده.** توکن در تراکنش‌های پیچیده‌تر و بین‌المللی نیز به‌کار گرفته می‌شود، که امنیت و کاهش خطر را در این نوع تراکنش‌ها تضمین می‌کند. پس می‌توان نتیجه گرفت بانکداری مبتنی بر توکن - به‌دلیل استفاده از روش‌های رمزنگاری پیشرفته، توکن‌های موقتی و یکبارمصرف، کاهش خطرهای فیشینگ و مهندسی اجتماعی، و یکپارچگی با احراز هویت چندعاملی - سطح بالاتری از مدیریت خطر را در

مقایسه با سایر بسترهای بانکی فراهم می‌کند. این فناوری به بانک‌ها کمک می‌کند تا با کاهش احتمال سوءاستفاده از اطلاعات حساس و افزایش امنیت تراکنش‌ها، خطرهای مرتبط با بانکداری را به حداقل برسانند.

به دلایل زیر، مدیریت خطر در بانکداری اینترنتی ممکن است در مقایسه با بانکداری با استفاده از تلفن همراه مؤثرتر باشد.

**الف) پیچیدگی و پیشرفته بودن سیستم‌ها.** سیستم‌های بانکداری اینترنتی معمولاً پیچیده‌تر و پیشرفته‌تر هستند و از ابزارهای مدیریتی و تحلیلی قوی‌تری برای نظارت بر خطرهای استفاده می‌کنند. در این سیستم‌ها ممکن است از الگوریتم‌ها و مدل‌های پیشرفته تحلیل خطر بهره ببرند که امکان تشخیص و پاسخ به خطر را افزایش می‌دهد.

**ب) آزمون و ارزیابی بیشتر.** سیستم‌های بانکداری اینترنتی معمولاً تحت آزمون‌های امنیتی و ارزیابی‌های مکرر قرار می‌گیرند، شامل سنجش نفوذ، تحلیل آسیب‌پذیری و بررسی مداوم برای شناسایی و رفع ضعف‌های امنیتی.

**پ) کنترل‌های امنیتی جامع‌تر.** در بانکداری اینترنتی معمولاً از پروتکل‌های امنیتی قوی‌تر و کامل‌تری استفاده می‌شود، شامل رمزنگاری پیشرفته، استفاده از گواهی‌نامه‌های رقومی و سیستم‌های احراز هویت چندعاملی.

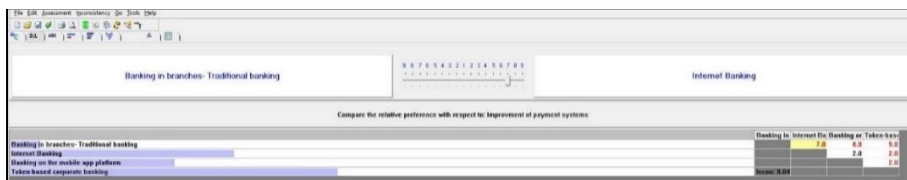
**ت) دسترسی به داده‌های تاریخی و تحلیل آن.** سیستم‌های بانکداری اینترنتی، به دلیل تاریخچه طولانی‌تر، حجم بیشتری از داده‌های تاریخی را در اختیار دارند. این داده‌ها به شناسایی الگوهای خطر و اتخاذ تصمیم‌های مدیریتی مناسب کمک می‌کند.

**ث) سرعت و دقت در نظارت و گزارش‌دهی.** در بانکداری اینترنتی، امکان نظارت بی‌درنگ و تولید گزارش‌های دقیق‌تر و جامع‌تر برای مدیریت خطر وجود دارد. این سیستم‌ها به سرعت اطلاعات مرتبط با خطر را جمع‌آوری و تحلیل می‌کنند و به مدیران مربوط هشدارهای لازم را می‌دهند.

**ج) زیرساخت‌های امنیتی و فنی قوی‌تر.** بانکداری اینترنتی معمولاً روی زیرساخت‌های امنیتی و فنی بسیار قوی‌تری پیاده‌سازی می‌شود، شامل استفاده از مراکز داده (دیتاسنترها) پیشرفته، شبکه‌های امن و سازوکارهای پشتیبانی و بازیابی اطلاعات.

به‌طور کلی، مدیریت خطر در بانکداری اینترنتی، به دلیل استفاده از فناوری‌های پیشرفته‌تر، آزمون و ارزیابی‌های دقیق‌تر، و دسترسی به داده‌های جامع‌تر ممکن است کارآمدتر باشد. البته، باید توجه داشت که بانکداری با استفاده

از تلفن همراه نیز، به دلیل برخورداری از فناوری‌های جدید و ارتقای مستمر، سطح مدیریت خطر را ارتقا می‌دهد.



شکل ۱۳. پرسشنامه کارشناسان متخصص و خبرگان برای سؤال چهارم: سنجش زیرمعیارها با توجه به ارزیابی اهمیت ارتقای سامانه‌های پرداخت



شکل ۱۴. نتایج حاصل از اولویت‌بندی زیرمعیارها برای سؤال چهارم

منبع: نویسندگان

برای سؤال چهارم، سنجش زیرمعیارها با توجه به ارزیابی اهمیت ارتقای سامانه‌های پرداخت، درصد ناسازگاری مقایسه‌های زوجی  $0/04$  به دست آمده است که چون کمتر از  $0/10$  است، این مقایسه‌ها قابل قبول است و پرسشنامه را پاسخ‌دهندگان با دقت زیاد تکمیل کرده‌اند. ارتقای سامانه‌های پرداخت در بانکداری مبتنی بر توکن - در مقایسه با بانکداری در بستر اپ تلفن همراه، بانکداری در بستر اینترنت و بانکداری در شعب - بنا به دلایل زیر بیشتر است.

**الف) رمزنگاری پیشرفته.** در توکن از الگوریتم‌های پیچیده رمزنگاری استفاده می‌شود که اطلاعات حساس را در طول تراکنش‌ها محافظت می‌کند. این رمزنگاری پیشرفته احتمال دسترسی غیرمجاز به اطلاعات را به شدت کاهش می‌دهد.

**ب) توکن‌های یکبارمصرف و موقتی.** استفاده از توکن‌های موقتی و یکبارمصرف برای هر تراکنش به معنای کاهش خطر سوءاستفاده از اطلاعات است، زیرا حتی در صورت دسترسی مهاجم به توکن، امکان استفاده مجدد وجود ندارد.

**پ) پردازش سریع‌تر.** سیستم‌های مبتنی بر توکن معمولاً پردازش تراکنش‌ها را بهینه‌سازی می‌کنند که به کاهش زمان انجام تراکنش‌ها می‌انجامد. این امر کارایی و رضایت مشتریان را افزایش می‌دهد.

**ت) یکپارچگی بهتر با سیستم‌های مالی.** توکن به‌طور یکپارچه با سایر

- سیستم‌های مالی و بانکی تعامل دارد. این امر به افزایش کارایی کلی سامانه‌های پرداخت کمک می‌کند.
- ث) ساده‌سازی تراکنش‌ها.** استفاده از توکن فرایندهای پرداخت را ساده‌تر می‌کند، زیرا اطلاعات حساس مستقیم در تراکنش‌ها استفاده نمی‌شود و فقط توکن‌های نمایانگر این اطلاعات مبادله می‌شود.
- ج) کاهش نیاز به مدیریت داده‌های حساس.** با استفاده از توکن، نیاز به ذخیره و مدیریت اطلاعات حساس کاهش می‌یابد. این امر پیچیدگی‌های عملیاتی را کاهش و امنیت کلی سیستم را افزایش می‌دهد.
- چ) امنیت بیشتر.** توکن معمولاً با سیستم‌های احراز هویت چندعاملی یکپارچه می‌شود که لایه‌های اضافی امنیتی را فراهم می‌کند و به کاهش خطر تقلب و سوءاستفاده کمک می‌کند.
- ح) انعطاف‌پذیری بیشتر.** توکن در تراکنش‌های پیچیده‌تر و بین‌المللی به کار گرفته می‌شود. این امر امنیت و کارایی این نوع تراکنش‌ها را افزایش می‌دهد.
- خ) کاهش هزینه‌ها.** کاهش خطرها و افزایش کارایی به کاهش هزینه‌های عملیاتی و افزایش بهره‌وری کمک می‌کند.

پس می‌توان نتیجه گرفت بانکداری مبتنی بر توکن، در مقایسه با بانکداری در بستر اپ تلفن همراه، بانکداری در بستر اینترنت و بانکداری در شعب- به دلیل استفاده از توکن‌های موقتی و یکبارمصرف، رمزنگاری پیشرفته، کاهش خطرهای فیشینگ و مهندسی اجتماعی، و افزایش سرعت و کارایی تراکنش‌ها- بهبود قابل توجهی در سامانه‌های پرداخت فراهم می‌کند. این ویژگی‌ها باعث می‌شود که سامانه‌های پرداخت در بانکداری مبتنی بر توکن امن‌تر، کارآمدتر و مشتری‌محورتر باشد.

بنابراین دلایل زیر، ارتقای سامانه‌های پرداخت در بانکداری اینترنتی ممکن است در مقایسه با بانکداری با استفاده از تلفن همراه کارآمدتر باشد.

- الف) زیرساخت‌های فنی قوی‌تر.** سامانه‌های پرداخت اینترنتی معمولاً روی زیرساخت‌های قوی‌تر و پایدارتری قرار دارند. این زیرساخت‌ها سرورهای پیشرفته، شبکه‌های پایدارتر و پروتکل‌های ارتباطی امن‌تر را شامل می‌شود که به افزایش عملکرد و کارایی این سامانه‌ها کمک می‌کند.
- ب) پردازش بهتر داده‌ها.** در سامانه‌های بانکداری اینترنتی معمولاً از پردازنده‌ها و سیستم‌های ذخیره‌سازی قدرتمندتری استفاده می‌شود که به پردازش بهتر و سریع‌تر تراکنش‌ها و داده‌ها می‌انجامد. این امر به کاهش زمان پردازش و افزایش کارایی سامانه‌های پرداخت کمک می‌کند.

پ) یکپارچگی بیشتر با سیستم‌های مالی. سامانه‌های بانکداری اینترنتی معمولاً به سیستم‌های مالی داخلی و خارجی به صورت یکپارچه‌تری متصل هستند. این یکپارچگی به بانک‌ها اجازه می‌دهد تا تراکنش‌ها را بهینه‌تر مدیریت و از قابلیت‌های پیشرفته‌تری برای هماهنگی با سایر سیستم‌های مالی استفاده کنند.

ت) به روزرسانی‌ها و بهبودهای مداوم. سامانه‌های بانکداری اینترنتی معمولاً به طور منظم به روزرسانی می‌شوند و قابلیت‌های جدید و بهبودهای امنیتی به آن‌ها افزوده می‌شود. این به روزرسانی‌ها به افزایش کارایی و امنیت سامانه‌های پرداخت کمک می‌کند.

با این حال، باید توجه داشت که بانکداری با استفاده از تلفن همراه نیز با استفاده از فناوری‌های جدید به سطح بالایی از کارایی و امنیت دست می‌یابد. ارتقای مداوم اپلیکیشن‌های تلفن همراه و استفاده از فناوری‌های جدید به ارتقای سامانه‌های پرداخت در این بستر نیز کمک می‌کند.

با توجه به شکل ۱۵، اولویت‌بندی زیرمعیارها با توجه به ارزیابی اهمیت امنیت و حفاظت اطلاعات با استفاده از فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی به کمک نرم‌افزار Expert Choice نشان می‌دهد بانکداری شرکتی مبتنی بر توکن با وزن نسبی ۰/۴۹۲ بیشترین اهمیت را دارد. بانکداری در بستر اینترنت با وزن نسبی ۰/۲۶۰ در اولویت دوم، بانکداری بر بستر اپ تلفن همراه در اولویت سوم با وزن نسبی ۰/۲۰۸، و بانکداری در شعب با وزن نسبی ۰/۰۴۰ در رتبه چهارم قرار دارد.



شکل ۱۵. نتایج حاصل از اولویت‌بندی زیرمعیارها برای سؤال اول: سنجش زیرمعیارها با توجه به ارزیابی اهمیت امنیت و حفاظت اطلاعات

منبع: نویسندگان

با توجه به شکل ۱۶، نتایج اولویت‌بندی زیرمعیارها با توجه به ارزیابی اهمیت تشخیصی تقلب با استفاده از فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی به کمک نرم‌افزار Expert Choice نشان می‌دهد بانکداری شرکتی مبتنی بر توکن با وزن نسبی ۰/۴۸۱ بیشترین اهمیت را دارد. بانکداری بر بستر اپ تلفن همراه با وزن نسبی ۰/۲۹۶ در اولویت دوم، بانکداری در بستر اینترنت با وزن نسبی ۰/۱۸۵ در اولویت سوم، و بانکداری در شعب با وزن نسبی ۰/۰۳۸ در رتبه چهارم قرار دارد.



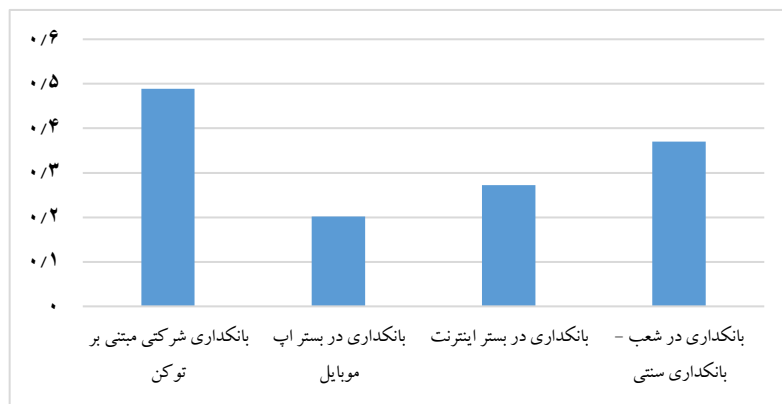
شکل ۱۶. نتایج حاصل از اولویت‌بندی زیرمعیارها برای سؤال دوم: سنجش زیرمعیارها با توجه به ارزیابی اهمیت تشخیصی تقلب

منبع: نویسندگان

با توجه به شکل ۱۷، اولویت‌بندی زیرمعیارها با توجه به ارزیابی اهمیت مدیریت خطر با استفاده از فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی به کمک نرم‌افزار Expert Choice نشان می‌دهد بانکداری شرکتی مبتنی بر توکن با وزن نسبی ۰/۴۸۹ بیشترین اهمیت را دارد. بانکداری در بستر اینترنت با وزن نسبی ۰/۲۷۲ در اولویت دوم، بانکداری بر بستر اپ تلفن همراه با وزن نسبی ۰/۲۰۲ در اولویت سوم، و بانکداری در شعب با وزن نسبی ۰/۰۳۷ در رتبه چهارم قرار دارد.

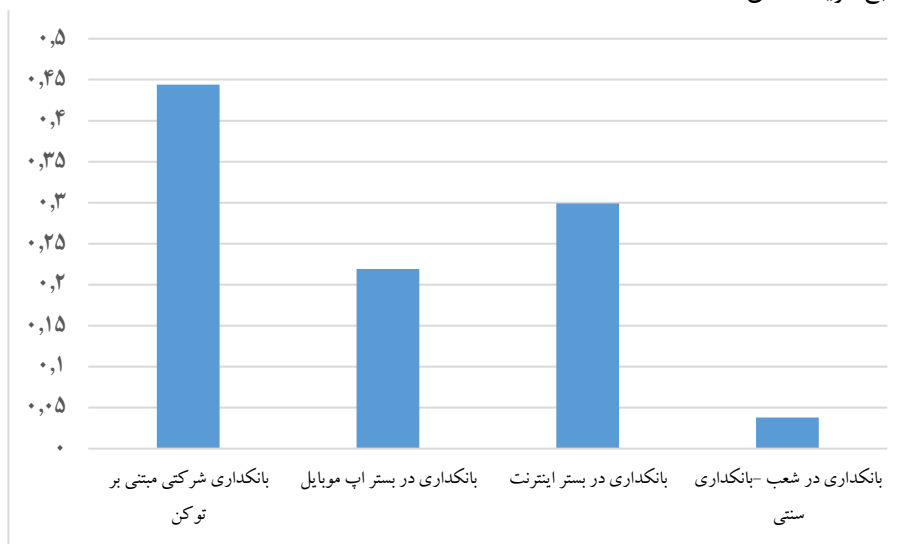
با توجه به شکل ۱۸، اولویت‌بندی زیرمعیارها با توجه به ارزیابی اهمیت ارتقای سامانه‌های پرداخت با استفاده از فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی به کمک نرم‌افزار Expert Choice نشان می‌دهد بانکداری شرکتی مبتنی بر توکن با وزن نسبی ۰/۴۴۴ بیشترین اهمیت را دارد. بانکداری در بستر اینترنت با وزن نسبی ۰/۲۹۹ در اولویت دوم، بانکداری بر بستر اپ تلفن همراه با وزن نسبی ۰/۲۱۹ در اولویت سوم، و بانکداری در شعب با وزن نسبی ۰/۰۳۸ در رتبه چهارم قرار دارد.





شکل ۱۷. نتایج حاصل از اولویت بندی زیرمعیارها برای سؤال سوم: سنجش زیرمعیارها با توجه به ارزیابی اهمیت مدیریت خطر

منبع: نویسندگان



شکل ۱۸. نتایج حاصل از اولویت بندی زیرمعیارها برای سؤال چهارم: سنجش زیرمعیارها با توجه به ارزیابی اهمیت ارتقای سامانه های پرداخت

منبع: نویسندگان

با توجه به اولویت بندی زیرمعیارها و مقایسه زوجی قابلیت های امنیت و حفاظت اطلاعات، تشخیص تقلب، مدیریت خطر و ارتقای سامانه های پرداخت با انواع مختلف بانکداری با استفاده از فرایند تحلیل سلسله مراتبی و به کمک نرم افزار Expert Choice خروجی، بانکداری مبتنی بر توکن در مقایسه با سایر بانکداری ها، اهمیت بیشتری دارد. جزئیات خروجی نشان می دهد که در بانکداری مبتنی بر

توکن، قابلیت امنیت و حفاظت اطلاعات با وزن نسبی ۰/۴۹۲ بیشترین اهمیت را دارد. مدیریت خطر با وزن نسبی ۰/۴۸۹ در درجه دوم، تشخیص تقلب با وزن نسبی ۰/۴۸۱ در رتبه سوم و ارتقای سامانه‌های پرداخت با وزن نسبی ۰/۴۴۴ در رتبه آخر ارزیابی شده است و نشان‌دهنده اهمیت زیاد قابلیت امنیت و حفاظت اطلاعات و مدیریت خطر در افزایش عملکرد نظارتی نظام بانکداری است که در صورت استفاده از هوش مصنوعی در نظام بانکداری می‌توان به این امر دست‌یافت.

### ۸. نتیجه‌گیری

در این پژوهش، نخست به شباهت‌های قابلیت‌های توانمندساز هوش مصنوعی در بانکداری مبتنی بر توکن و بانکداری مبتنی بر هوش مصنوعی پرداختیم. سپس، چهار قابلیت - شامل امنیت و حفاظت اطلاعات، تشخیص تقلب، مدیریت خطر، و ارتقای سامانه‌های پرداخت - را با چهار نوع بانکداری - شامل بانکداری در شعب، بانکداری در بستر اپ تلفن همراه، بانکداری در بستر اینترنت، و بانکداری شرکتی مبتنی بر توکن - با روش مقایسه زوجی و استفاده از نرم‌افزار Expert Choice در زوج‌های دوتایی مقایسه کردیم. نتایج نشان داد که بانکداری شرکتی مبتنی بر توکن در تمامی جنبه‌های بررسی‌شده، عملکرد بهتری در مقایسه با سایر انواع بانکداری داشته است. امنیت و حفاظت اطلاعات بسیار قوی، توانایی زیاد تشخیص تقلب، مدیریت خطر مؤثر و ارتقای قابل توجه سامانه‌های پرداخت از جمله ویژگی‌های برجسته این نوع بانکداری است. به کارگیری هوش مصنوعی در این حوزه، در ارتقای عملکرد نظارتی نظام بانکداری ایران نقشی کلیدی دارد و به افزایش امنیت و کارایی کلی سیستم بانکی منجر می‌شود.

برای تحقیقات بیشتر در این زمینه پیشنهادهایی در جدول ۱۰ مطرح شده است.

#### جدول ۱۰. پیشنهادهایی برای تحقیقات آینده

##### ارتقا و توسعه الگوریتم‌های هوش مصنوعی

- ارتقا و توسعه الگوریتم‌های یادگیری ماشینی و یادگیری عمیق برای کشف تقلب و ارزیابی خطر

- تحلیل کارایی الگوریتم‌های جدید و مقایسه آن‌ها با روش‌های موجود

##### کاربردهای هوش مصنوعی در بخش‌های دیگر صنعت مالی

- نقش هوش مصنوعی در بیمه و ارزیابی خطرها در بیمه
- کاربرد هوش مصنوعی در بازارهای سرمایه و مدیریت سبد سهام (پرتفوی)

**تأثیر هوش مصنوعی بر مدیریت خطرهای سایبری**

- استفاده از هوش مصنوعی در شناسایی و مقابله با تهدیدهای سایبری در بانکها
- ارزیابی عملکرد سیستمهای امنیتی مبتنی بر هوش مصنوعی در مقایسه با روشهای سنتی

**جنبه‌های اخلاقی و قانونی استفاده از هوش مصنوعی**

- چالش‌های اخلاقی استفاده از هوش مصنوعی در نظام بانکداری
- مطالعه تطبیقی قوانین و مقررات مرتبط با هوش مصنوعی در بانکداری ایران و دیگر کشورها

**تعامل انسان و هوش مصنوعی**

- تأثیر سیستمهای هوش مصنوعی بر نیروی انسانی و تغییرات شغلی در بانکها
- نقش آموزش و ارتقای مهارت‌های کارکنان در تعامل با سیستمهای هوش مصنوعی

**تأثیرهای اقتصادی بلندمدت هوش مصنوعی بر بانکداری**

- تأثیرهای اقتصادی بلندمدت پیاده‌سازی هوش مصنوعی در بانکداری بر سودآوری و بهره‌وری
- تأثیرهای اجتماعی و اقتصادی فناوریهای هوش مصنوعی بر مشتریان و جامعه

**پژوهش‌های بین‌رشته‌ای**

- کاربردهای مشترک هوش مصنوعی و فناوریهای نوظهوری مانند زنجیره بلوک (بلاک‌چین) در نظام بانکداری
- تأثیرهای ترکیب هوش مصنوعی و اینترنت اشیا در افزایش خدمات بانکی و نظارتی

از جمله محدودیت‌های تحقیق می‌توان به محدودیت اطلاعات گردآوری‌شده، همچنین محدودیت زمانی و مکانی، به‌ویژه گسترده‌بودن این موضوع پرداخت که نیاز هست در تمام جنبه‌ها بررسی و مطالعه گسترده‌ای شود. به برخی محدودیت‌ها در پیاده‌سازی فناوری هوش مصنوعی در صنعت بانکداری در جدول ۱۱ اشاره شده است.

**جدول ۱۱. محدودیت‌های پیاده‌سازی فناوری هوش مصنوعی در صنعت بانکداری****دسترسی به داده‌ها**

- یکی از بزرگ‌ترین چالش‌ها، دسترسی به داده‌های کافی و باکیفیت است. بانک‌ها معمولاً از به اشتراک‌گذاری داده‌های حساس خودداری می‌کنند.
- محدودیت‌های قانونی و حریم خصوصی ممکن است مانع از دسترسی پژوهشگران به داده‌های واقعی و کاربردی شود.

**چالش‌های فنی**

- پیاده‌سازی و نگهداری از سیستمهای هوش مصنوعی زیرساخت‌های فنی پیشرفته و هزینه‌های زیادی می‌طلبد که ممکن است در برخی بانک‌ها موجود نباشد.
- ممکن است الگوریتم‌های هوش مصنوعی به داده‌های بسیار بزرگ و منابع پردازشی قوی نیاز داشته باشد که در دسترس نباشد.

**محدودیت‌های قانونی و مقرراتی**

- قوانین و مقررات موجود ممکن است استفاده از هوش مصنوعی را در برخی زمینه‌ها محدود کند.
- نبود قوانین و مقررات مناسب برای تنظیم و نظارت بر استفاده از هوش مصنوعی به مشکلات اخلاقی و قانونی می‌انجامد.

**چالش‌های فرهنگی و سازمانی**

- مقاومت در برابر تغییرات فناوری در سازمان‌ها و عدم‌پذیرش هوش مصنوعی از سوی کارکنان
- نیاز به آموزش و توانمندسازی کارکنان در استفاده مؤثر از فناوری‌های جدید.

**محدودیت‌های مالی**

- هزینه‌های زیاد تحقیق و توسعه و پیاده‌سازی سیستم‌های هوش مصنوعی
- محدودیت‌های بودجه‌ای که ممکن است مانع از انجام‌دادن طرح‌های بزرگ و بلندمدت شود.

**چالش‌های مرتبط با دقت و اعتماد به مدل‌ها**

- مدل‌های هوش مصنوعی ممکن است دچار خطا شوند یا دقت کافی نداشته باشند، که به تصمیم‌گیری‌های نادرست می‌انجامد.
- نیاز به اطمینان از شفافیت و قابلیت توضیح‌پذیر مدل‌ها برای جلوگیری از مشکلات اعتماد.

**تغییرات سریع در فناوری**

- پیشرفت سریع در حوزه هوش مصنوعی ممکن است موجب شود که فنون و ابزارهای استفاده‌شده در پژوهش به سرعت قدیمی شود.
- نیاز به به‌روزرسانی مداوم دانش و مهارت‌ها برای هم‌گام‌شدن با تحولات جدید.

**تعارض منافع**

این مقاله مشمول هیچ گونه تعارض منافع نیست.

**مشارکت نویسندگان**

نویسندگان در تألیف این مقاله مشارکت یکسان داشته‌اند.

**اصول اخلاقی**

نویسندگان در انتشار این مقاله، به‌طور کامل از اخلاق نشر، از جمله سرقت ادبی، سوءرفتار، جعل داده‌ها یا ارسال و انتشار دوگانه پرهیز داشته‌اند؛ منفعت تجاری در این راستا وجود ندارد. این مقاله حاصل تحقیقات خود نویسندگان است و اصالت محتوای آن را اعلام داشته‌اند. تألیف این مقاله به هوش مصنوعی داده نشده است.

**دسترسی به داده‌ها**

در صورت نیاز به اطلاعات بیشتر درخصوص نحوه تجزیه و تحلیل داده‌ها در این مقاله، با نویسنده مسئول مکاتبه فرمایید.

**پیوست**

پاسخ‌دهنده گرامی این پرسشنامه برای ارزیابی اهمیت قابلیت‌های توانمندسازی هوش مصنوعی

در نظام بانکداری ایران طراحی شده است. اطلاعات شما در تعیین نتایج این مطالعه بسیار مؤثر خواهد بود. از همکاری شما صمیمانه متشکرم.

نحوه تکمیل پرسشنامه:

این پرسشنامه شامل دو بخش است؛ بخش اول شامل اطلاعات کلی است و بخش دوم شامل مقایسه عوامل مؤثر بر توانمندسازی هوش مصنوعی در نظام بانکداری ایران است.

#### ❖ بخش اول: اطلاعات کلی

| جنسیت: مرد/ زن | وضعیت تأهل: مجرد/ متأهل | میزان تحصیلات: |
|----------------|-------------------------|----------------|
| سن:            | شغل:                    | میزان سابقه:   |

#### ❖ بخش دوم:

در این بخش عوامل دوه دو مقایسه خواهند شد. مقیاس مقایسه در این پرسشنامه اعداد ۱ تا ۹ هستند. برای تکمیل این بخش به مثال زیر توجه فرمایید.

فرض کنید می خواهید بانکداری در بستر اینترنت را با بانکداری در بستر اپ موبایل مقایسه کنید. مقیاس مقایسه از ۱ تا ۹ این گونه تعریف خواهد شد:

عدد ۱: یعنی اهمیت بانکداری در بستر اینترنت و بانکداری در بستر اپ موبایل برابر است.  
عدد ۲: یعنی اهمیت بانکداری در بستر اینترنت بر بانکداری در بستر اپ موبایل متوسط است.

عدد ۵: یعنی اهمیت بانکداری در بستر اینترنت بر بانکداری در بستر اپ موبایل زیاد است.  
عدد ۷: یعنی اهمیت بانکداری در بستر اینترنت بر بانکداری در بستر اپ موبایل خیلی زیاد است.

عدد ۹: یعنی اهمیت بانکداری در بستر اینترنت بر بانکداری در بستر اپ موبایل بی نهایت زیاد است.

عدد ۸-۶-۴-۲: یعنی اهمیت این اعداد بین اعداد بالاست.

مثلاً اگر اهمیت بانکداری در بستر اینترنت بر بانکداری در بستر اپ موبایل است، عدد ۵ را انتخاب کنید و این گونه علامت بگذارید.

| بررسی معیار مورد نظر     | بانکداری در بستر اپ موبایل |
|--------------------------|----------------------------|
| بانکداری در بستر اینترنت | ۵                          |

لطفاً پرسشنامه زیر را تکمیل فرمایید

لایه اول: سنجش زیرمعیارها با توجه به ارزیابی اهمیت امنیت و حفاظت اطلاعات

| معیار امنیت و حفاظت اطلاعات    | بانکداری در شعب- بانکداری سنتی | بانکداری در بستر اینترنت | بانکداری در بستر اپ موبایل | بانکداری شرکتی مبتنی بر توکن |
|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------|----------------------------|------------------------------|
| بانکداری در شعب- بانکداری سنتی | ۱                              |                          |                            |                              |
| بانکداری در بستر اینترنت       |                                | ۱                        |                            |                              |
| بانکداری در بستر اپ موبایل     |                                |                          | ۱                          |                              |
| بانکداری شرکتی مبتنی بر توکن   |                                |                          |                            | ۱                            |

لایه دوم: سنجش زیرمعیارها با توجه به ارزیابی اهمیت تشخیص تقلب

| معیار تشخیص تقلب               | بانکداری در شعب- بانکداری سنتی | بانکداری در بستر اینترنت | بانکداری در بستر اپ موبایل | بانکداری شرکتی مبتنی بر توکن |
|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------|----------------------------|------------------------------|
| بانکداری در شعب- بانکداری سنتی | ۱                              |                          |                            |                              |
| بانکداری در بستر اینترنت       |                                | ۱                        |                            |                              |
| بانکداری در بستر اپ موبایل     |                                |                          | ۱                          |                              |
| بانکداری شرکتی مبتنی بر توکن   |                                |                          |                            | ۱                            |

لایه سوم: سنجش زیرمعیارها با توجه به ارزیابی اهمیت مدیریت ریسک

| معیار مدیریت ریسک              | بانکداری در شعب- بانکداری سنتی | بانکداری در بستر اینترنت | بانکداری در بستر اپ موبایل | بانکداری شرکتی مبتنی بر توکن |
|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------|----------------------------|------------------------------|
| بانکداری در شعب- بانکداری سنتی | ۱                              |                          |                            |                              |
| بانکداری در بستر اینترنت       |                                | ۱                        |                            |                              |
| بانکداری در بستر اپ موبایل     |                                |                          | ۱                          |                              |
| بانکداری شرکتی مبتنی بر توکن   |                                |                          |                            | ۱                            |

لایه چهارم: سنجش زیرمعیارها با توجه به ارزیابی اهمیت بهبود سامانه‌های پرداخت

| معیار بهبود سامانه‌های پرداخت  | بانکداری در شعب- بانکداری سنتی | بانکداری در بستر اینترنت | بانکداری در بستر اپ موبایل | بانکداری شرکتی مبتنی بر توکن |
|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------|----------------------------|------------------------------|
| بانکداری در شعب- بانکداری سنتی | ۱                              |                          |                            |                              |
| بانکداری در بستر اینترنت       |                                | ۱                        |                            |                              |
| بانکداری در بستر اپ موبایل     |                                |                          | ۱                          |                              |
| بانکداری شرکتی مبتنی بر توکن   |                                |                          |                            | ۱                            |

## منابع

- آدوسی ع. (۱۴۰۱). *فیل در تاریکی: ماجرای بانکداری دیجیتال*. تهران: انتشارات همیشه.
- آذری نژاد ب. (۱۴۰۱). *هوش مصنوعی و بانکداری*. تهران: انتشارات آذرین مهر.
- بویبیر ت. (۱۴۰۰). *هوش مصنوعی و آینده بانکداری*. ترجمه موحدی ق. تهران: فراحرفه.
- داونپورت ت. (۱۳۹۹). *هوش مصنوعی: آخرین تفکرات HBR در مورد آینده کسب و کار*. ترجمه حیدری ح، غرایاق زندی ی. تهران: دیباگران تهران.
- شرکت مکنزی و شرکا. (۱۴۰۱). *ساخت بانک مبتنی بر هوش مصنوعی*. ترجمه حقیقی ح، نبی زاده ح، شیرجیان م. تهران: راه پرداخت.
- قدسی پور ح. (۱۳۸۹). *فرآیند تحلیل سلسله مراتبی AHP*. تهران: انتشارات دانشگاه امیرکبیر.
- مک میلان ج. (۱۴۰۰). *پایان بانک‌ها: چرا دیگر نیازی به بانک‌ها نیست؟*. ترجمه بهزاد نیا ز، بهزاد نیا ز. تهران: جهاد دانشگاهی، سازمان انتشارات
- هیکاک ج، ریچموند ش. (۱۳۹۶). *خدا حافظ بانک‌ها؟ چگونه بانکداری خرد در حال جایگزینی کم‌رنگ شدن و حذف توسط استارت‌آپ‌های فناوری است و بانک‌ها برای نجات چه کاری باید انجام دهند*. ترجمه قربانی ر، والی م. تهران: راه پرداخت.

## References

- Adossi A. (2019). *Elephant in the Dark: The Adventures of Digital Banking*. Tehran: Hameesha Publications. [in Persian]
- Almustafa E, Assaf A, Allahham M. (2023). "Implementation of artificial intelligence for financial process innovation of commercial banks". *Revista de Gestão Social e Ambiental*. 17(9): 1-17. <https://doi.org/10.24857/rgsa.v17n9-004>.
- Azari Nejad B. (2019). *Artificial Intelligence and Banking*. Tehran: Azari Mehr Publications. [in Persian]
- Bahoo S, Cucculelli M, Goga X, Mondolo J. (2024). "Artificial intelligence in Finance: a comprehensive review through bibliometric and content analysis". *SN Business & Economics*. 4(2): 23. <https://doi.org/10.1007/s43546-023-00618-x>.
- Bakhtiari M, Yaghoubpour S. (2024). "Investigating the relationship between risk governance mechanisms and risk-taking behavior in the banking industry". *Mieaoi*. 13(48): 2. <http://mieaoi.ir/article-1-1593-fa.html>.
- Balaji K. (2024). "Harnessing AI for financial innovations: Pioneering the future of financial services". In *Modern Management Science Practices in the Age of AI* (pp. 91-122). IGI Global. <https://doi.org/10.4018/979-8-3693-6720-9.ch004>.
- Boubier T. (2018). *Artificial Intelligence and the Future of Banking*. Translated by Movahedi Gh. Tehran: Farahorufeh. [in Persian]
- Candiwan C, Annikmah RR. (2024). "Exploring the impact of artificial intelligence on user satisfaction and acceptance in digital banking services in Indonesia". *IEEE 30th International Conference on Telecommunications (ICT)* (pp. 1-8). <https://doi.org/10.1109/ICT62760.2024.10606022>.
- Chen H, Chiang RH, Storey VC. (2022). "Business intelligence and analytics: From big data to impactful insights". *MIS Quarterly*. 36(4): 1165-1188. <https://doi.org/10.2307/41703503>.
- Cimpeanu IA, Dragomir DA, Zota RD. (2023). "Banking chatbots: How artificial intelligence helps the banks". *Proceedings of the International Conference on Business Excellence*. Sciendo. 17(1): 1716-1727. <http://dx.doi.org/10.2478/picbe-2023-0153>.
- Davenport T. (2019). *Artificial Intelligence: HBR's Latest Thoughts on the Future of Business*. Translated by Heidari H, Gharayagh Zandi Y. Tehran: Dibagaran Tehran. [in Persian]

- Doumpos M, Zopounidis C, Gounopoulos D, Platanakis E, Zhang W. (2023). "Operational research and artificial intelligence methods in banking". *European Journal of Operational Research*. 306(1): 1-16. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2022.04.027>.
- Edunjobi TE, Odejide OA. (2024). "Theoretical frameworks in AI for credit risk assessment: Towards banking efficiency and accuracy". *International Journal of Scientific Research Updates*. 7(01): 092-102. <https://doi.org/10.53430/ijrsu.2024.7.1.0030>.
- Ferreira J, Albuquerque P. (2020). "Artificial intelligence and financial regulation: Challenges and Opportunities". *Journal of Financial Regulation and Compliance*. 28(2): 189-203. <https://doi.org/10.4337/9781803926179>.
- Ghodsipour SH. (2010). *Analytical Hierarchy Process AHP*. Amirkabir University Press. [in Persian]
- Hamidi NA, Rahimi GKM, Nafarieh A, Hamidi A, Robertson B. (2013). "Personalized security approaches in e-banking employing flask architecture over cloud environment". *Procedia Computer Science*. 21: 18-24. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2013.09.005>.
- Hickock J, Richmond Sh. (2017). *Goodbye Banks? How Retail Banking Is Being Replaced by Tech Startups and What Banks Must Do to Save It*. Translated by Ghorbani R, Vali M. Tehran: Rah-e-Bahad. [in Persian]
- Iran Mahd M, Bahar Moghdam M, Abousaiedi M. (2024). "Presenting the acceptance model of computer-based auditing tools and techniques with the ISM technique". *International Journal of Nonlinear Analysis and Applications*. 15(12): 297-310. <https://doi.org/10.22075/ijnaa.2023.31610.4682>.
- Jomon Jose M, Aithal PS. (2023). "An analytical study of applications of artificial intelligence on banking practices". *International Journal of Management, Technology, and Social Sciences (IJMTS)*. 8(2). <https://doi.org/10.47992/IJMTS.2581.6012.0275>.
- Karangutkar A. (2023). "The impact of artificial intelligence on job displacement and the future of work". *International Journal of Advanced Research in Science, Communication and Technology*. 3(1): 635-638. <https://doi.org/10.48175/ijarsct-12096>.
- Kaur DN, Sahdev SL, Sharma D, Siddiqui L. (2020). "Banking 4.0: The influence of artificial intelligence on the banking industry & how AI is changing the face of modern day banks". (pp. 577-585). SSRN. <http://dx.doi.org/10.34218/IJM.11.6.2020.049>.
- Kolleshi M, Golemi E. (2024). "Impact of artificial intelligence on the Albanian banking system". *Interdisciplinary Journal of Research and Development*. 11(2): 75-75. <https://doi.org/10.56345/ijrdv11n210>.
- Leung CKS. (2014). "Big data mining and analytics". *Encyclopedia of Business Analytics and Optimization* (pp. 328-337). IGI Global. <https://doi.org/10.4018/978-1-4666-5202-6.CH030>.
- Liébana-Cabanillas F, Nogueras R, Herrera L, Guillén A. (2013). "Analysing user trust in electronic banking using data mining methods". *Expert Systems with Applications*. 40(14): 5439-5447. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2013.03.010>.
- Macmillan J. (2021). *The End of Banks: Why We Don't Need Banks Anymore*. Translated by Behzadnia Z, Behzadnia Z. Tehran: Jihad Daneshgahi, Publishing Organization. [in Persian]
- Malali AB, Gopalakrishnan S. (2020). "Application of artificial intelligence and its powered technologies in the indian banking and financial industry: An overview." *IOSR Journal of Humanities And Social Science*. 25(4): 55-60. <https://doi.org/10.9790/0837-2504065560>.
- Malczewski, J. (1999). *GIS and Multicriteria Decision Analysis*. John Wiley & Sons.
- McKinsey & Co. (2019). *Building a Bank Based on Artificial Intelligence*. Translated by Haghighi H, Nabizadeh H, Shirijian M. Tehran: Rah Barad. [in Persian]



- Malali AB, Gopalakrishnan S. (2020). "Application of artificial intelligence and its powered technologies in the indian banking and financial industry: An overview". *IOSR Journal Of Humanities And Social Science*. 25(4): 55-60. <https://doi.org/10.9790/0837-2504065560>.
- Pattnaik D, Ray S, Raman R. (2024). "Applications of artificial intelligence and machine learning in the financial services industry: A bibliometric review". *Heliyon*. 10(1). <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e23492>.
- Rahman M, Ming TH, Baigh TA, Sarker M. (2023). "Adoption of AI in Malaysian banking services". *International Journal of Emerging Markets*. 18(10), 55-72. <https://doi.org/10.1108/ijoen-06-2020-0724>.
- Ruzbahani AM. (2024). "AI-protected blockchain-based IoT environments: Harnessing the Future of Network Security and Privacy". *arXiv Preprint arXiv*. 2405.13847. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2405.13847>.
- Sharma M. (2023) "A study: How AI is incorporated in the Middle East banking". *Journal for Research in Applied Sciences and Biotechnology*. 2(3). <https://doi.org/10.55544/jrasb.2.3.27>.
- Sharma M, Matoria P. (2018). "Mobile banking transactions using fingerprint authentication". *International Journal of Digital Banking*. 12(2): 45-67. <https://doi.org/10.1109/ICISC.2018.8399016>.
- Shin S, Lee WJ, Odom DO. (2014). "A comparative study of smartphone users perception and preference towards mobile payment methods in the US and Korea". *Journal of Applied Business Research (JABR)*. 30(5): 1365. <https://doi.org/10.19030/JABR.V30I5.8793>.
- Udeh EO, Amajuoyi P, Adeusi KB, Scott AO. (2024). "The role of big data in detecting and preventing financial fraud in digital transactions". *World Journal of Advanced Research and Reviews*. 22(2): 1746-1760. <https://doi.org/10.30574/wjarr.2024.22.2.1575>.
- Vasileiadis A. (2014). "Security concerns and trust in the adoption of m-commerce". *Socialinês Technologijos*. 4(01): 179-191. <https://doi.org/10.13165/ST-14-4-1-12>.
- Wind Y, Saaty TL. (1980). "Marketing applications of the analytic hierarchy process". *Management Science*. 26(7): 641-658. <https://doi.org/10.1287/mnsc.26.7.641>.