



Paper Type: Original Article



The Impact of Financial Artificial Intelligence Literacy, Financial Technology Acceptance Culture, and Data-Driven Decision-Making Quality on the Efficiency of Financial Processes in Iranian Banks

Mohammad Mehdipour Zarrinkamar¹, Hossein Hosseini¹, Hassan Gharibi^{2,*} 

¹ Department of Applied Mathematics, Numerical Analysis, Iran University of Science and Technology, Faculty of Mathematics and Computer Science, Tehran, Iran; mohadmehdipor2021@gmail.com; hosn.hosni.1379@gmail.com.

² Department of Business Administration, Transformation Orientation, Allameh Tabatabaee University of Tehran, Faculty of Management and Accounting, Tehran, Iran; Gharibi717@gmail.com.

Citation:



Mehdipour Zarrinkamar, M., Hosseini, H., & Gharibi, H. (2025). The impact of financial artificial intelligence literacy, financial technology acceptance culture, and data-driven decision-making quality on the efficiency of financial processes in Iranian banks. *Strategic Studies in Financial Management and Insurance*, 2(3), 162-178.

Received: 04/02/2025

Reviewed: 01/04/2025

Revised: 19/04/2025

Accepted: 11/06/2025

Abstract

Purpose: With the rapid expansion of modern technologies and the growing importance of Artificial Intelligence (AI) in enhancing financial efficiency and decision-making, this study aims to examine the impact of financial AI literacy, financial technology adoption culture, and data-driven decision-making quality on the efficiency of financial processes in Iranian banks. The central focus of the research is to clarify how these three key factors contribute to improving the effectiveness of financial activities and supporting digital transformation within the banking sector.

Methodology: The statistical population includes managers and senior financial experts at both headquarters and operational levels in state-owned and private banks across Iran. A proportional stratified random sampling method was employed, resulting in 402 valid and analyzable questionnaires, all collected with adherence to ethical research considerations. The data collection instrument was a standardized and localized questionnaire consisting of 44 items across the four main variables of the study. Data analysis was performed using Structural Equation Modeling (SEM) and specialized statistical software.

Findings: The results revealed that all examined variables have a positive and significant effect on the efficiency of financial processes. Financial AI literacy showed a path coefficient of 0.68 with a t-value of 9.23, financial technology adoption culture displayed a path coefficient of 0.54 with a t-value of 7.85, and data-driven decision-making quality demonstrated a path coefficient of 0.72 with a t-value of 10.41. These findings, which align with both domestic and international studies, indicate that increasing AI-related knowledge and skills, strengthening a technology-friendly culture, and enhancing data-analysis capabilities can improve operational efficiency, reduce errors, and elevate the quality of financial decision-making in banks.

Originality/Value: The practical implications of this research suggest that designing targeted AI-related training programs, developing advanced data-analytics systems, and reinforcing financial technology infrastructures can significantly promote data-driven decision-making and enhance operational performance at both headquarters and branch levels. By simultaneously addressing the knowledge, cultural, and analytical dimensions affecting financial processes, this study provides valuable insights into the determinants of financial efficiency and offers a practical guide for policymakers and senior bank managers aiming to adopt financial technologies and data-driven strategies more effectively in Iranian banks.

Keywords: Financial AI literacy, Financial technology acceptance culture, Data-driven decision-making quality, Financial process efficiency.



Corresponding Author: Gharibi717@gmail.com

<https://doi.org/10.22105/ssfmi.v2i3.85>

Licensee. **Strategic Studies in Financial Management and Insurance**. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>).

6

نوع مقاله: پژوهشی

تأثیر سواد هوش مصنوعی مالی، فرهنگ پذیرش فناوری مالی و کیفیت تصمیم‌گیری داده‌محور بر کارایی فرایندهای مالی در بانک‌های ایرانی

محمد مهدی پور زرین‌کمر^۱، حسین حسینی^۱، حسن غریبی^{۲*}

^۱ گروه ریاضی کاربردی، گرایش آنالیز عددی، دانشگاه علم و صنعت ایران، دانشکده ریاضی و علوم کامپیوتر، تهران، ایران.

^۲ گروه مدیریت بازرگانی، گرایش تحول، دانشگاه علامه طباطبائی تهران، دانشکده مدیریت و حسابداری، تهران، ایران.

چکیده

هدف: با گسترش فناوری‌های نوین و اهمیت روزافزون هوش مصنوعی در ارتقای کارایی و بهبود تصمیم‌گیری مالی، این پژوهش با هدف بررسی تأثیر سواد هوش مصنوعی مالی، فرهنگ پذیرش فناوری مالی و کیفیت تصمیم‌گیری داده‌محور بر کارایی فرایندهای مالی در بانک‌های ایرانی انجام شده است. تمرکز اصلی تحقیق بر تبیین نقش این سه عامل کلیدی در افزایش اثربخشی فعالیت‌های مالی و حمایت از تحول دیجیتال در نظام بانکی کشور است.

روش‌شناسی پژوهش: جامعه آماری شامل مدیران و کارشناسان ارشد مالی در دو سطح ستادی و صف در بانک‌های دولتی و خصوصی ایران است. برای انتخاب نمونه، از روش نمونه‌گیری تصادفی طبقه‌ای متناسب با حجم استفاده شد که در نهایت منجر به گردآوری ۴۰۲ پرسشنامه قابل تحلیل گردید. ابزار جمع‌آوری داده‌ها، پرسشنامه‌ای استاندارد و بومی‌سازی شده با ۴۴ سوال در چهار متغیر اصلی پژوهش بود. تحلیل داده‌ها با بهره‌گیری از مدلسازی معادلات ساختاری و استفاده از نرم‌افزارهای آماری تخصصی انجام پذیرفت و تمامی مراحل با رعایت ملاحظات اخلاق پژوهش صورت گرفت.

یافته‌ها: نتایج تحلیل مدل نشان داد که تمامی متغیرهای مورد بررسی دارای تأثیر مثبت و معنادار بر کارایی فرایندهای مالی هستند. سواد هوش مصنوعی مالی با ضریب مسیر ۰/۶۸ و مقدار t برابر با ۹/۲۳، فرهنگ پذیرش فناوری مالی با ضریب مسیر ۰/۵۴ و مقدار t برابر با ۷/۸۵ و کیفیت تصمیم‌گیری داده‌محور با ضریب مسیر ۰/۷۲ و مقدار t برابر با ۱۰/۴۱ نقش مهم خود را در ارتقای کارایی مالی اثبات کردند. این یافته‌ها با مطالعات داخلی و بین‌المللی همسو بوده و نشان می‌دهد که افزایش دانش و مهارت‌های مرتبط با هوش مصنوعی، ایجاد فرهنگ پذیرنده فناوری و تقویت توانایی تحلیل داده‌ها می‌تواند موجب بهبود کارایی عملیاتی، کاهش خطا و ارتقای کیفیت تصمیم‌گیری در بانک‌ها شود.

اصالت/ارزش افزوده علمی: نتایج کاربردی پژوهش بیانگر آن است که طراحی برنامه‌های آموزشی هدفمند در حوزه هوش مصنوعی، توسعه سامانه‌های تحلیل داده و تقویت زیرساخت‌های فناوری مالی می‌تواند به ارتقای تصمیم‌گیری داده‌محور و بهبود عملکرد عملیاتی در واحدهای ستادی و صف کمک کند. این پژوهش با تمرکز بر تعامل سه عامل مهم دانشی، فرهنگی و تحلیلی، تصویری روشن از عوامل اثرگذار بر کارایی فرایندهای مالی ارائه کرده و می‌تواند به‌عنوان راهنمایی عملی برای سیاست‌گذاری، برنامه‌ریزی استراتژیک و بهره‌گیری موثر از فناوری‌های مالی و داده‌محور در بانک‌های ایرانی مورد استفاده قرار گیرد.

کلیدواژه‌ها: سواد هوش مصنوعی مالی، فرهنگ پذیرش فناوری مالی، کیفیت تصمیم‌گیری داده‌محور، کارایی فرایندهای مالی.

۱- مقدمه

در سال‌های اخیر، جهان با تحولات گسترده‌ای در حوزه مالی مواجه شده است که به واسطه فناوری‌های نوین مالی یا فین‌تک شکل گرفته‌اند. این تغییرات، به‌ویژه در زمینه بانکداری و خدمات مالی، باعث شده‌اند تا ساختارهای سنتی مالی و نحوه تعامل کاربران با سیستم‌های مالی به‌شدت تغییر کند [1]. افزایش پذیرش ابزارهای دیجیتال و اپلیکیشن‌های مالی، فرصتی برای گسترش شمول مالی ایجاد کرده است که به معنای توانمندسازی

گروه‌های مختلف جامعه در دسترسی به خدمات مالی است [2]. با وجود مزایای آشکار فین‌تک، بسیاری از کاربران هنوز توانایی استفاده موثر از این فناوری‌ها را ندارند. مطالعات نشان می‌دهند که سواد مالی دیجیتال، به‌عنوان توانایی فرد در درک و استفاده از ابزارهای مالی دیجیتال، نقش کلیدی در گسترش شمول مالی دارد [3]. این واقعیت که بسیاری از کاربران به‌ویژه در گروه‌های آسیب‌پذیر یا کم‌درآمد فاقد دانش کافی هستند، نشان می‌دهد که بدون آموزش و توانمندسازی دیجیتال، بهره‌گیری از فین‌تک محدود خواهد ماند و مشکلات مالی موجود ممکن است تشدید شود. بنابراین، مساله اصلی این پژوهش به بررسی شکاف میان پتانسیل فناوری‌های مالی و ظرفیت کاربران برای بهره‌گیری از آن‌ها مربوط می‌شود و نیازمند تجزیه و تحلیل عوامل موثر بر پذیرش و استفاده موثر از فین‌تک است. فناوری‌های هوش مصنوعی^۱ و تحلیل داده‌های بزرگ، بخش جدایی‌ناپذیر فین‌تک و بانکداری دیجیتال را تشکیل می‌دهند و توانایی سیستم‌های مالی را برای ارائه خدمات سفارشی و کاهش ریسک‌های مالی بهبود می‌بخشند [4]. بااین‌حال، پذیرش این فناوری‌ها توسط بانک‌ها و موسسات مالی، همواره با چالش‌های نهادی، فنی و رفتاری همراه است [5]. یکی از مهم‌ترین مسایل، کمبود شفافیت در مدل‌های تصمیم‌گیری مالی مبتنی بر داده‌های بزرگ است که می‌تواند باعث ایجاد عدم اعتماد کاربران شود و بهره‌وری سیستم را کاهش دهد. علاوه بر این، نبود استانداردهای دقیق برای آموزش و توسعه مهارت‌های دیجیتال کاربران، به‌ویژه در محیط‌های نوظهور اقتصادی، می‌تواند مانعی جدی برای تحقق اهداف شمول مالی باشد [3]. بنابراین، مساله پژوهش این است که چگونه هوش مصنوعی و داده‌کاوی می‌توانند بدون ایجاد پیچیدگی‌های اضافی و ریسک‌های سیستمیک، شمول مالی دیجیتال را افزایش دهند و چه موانعی در مسیر پذیرش این فناوری‌ها وجود دارد. شمول مالی دیجیتال نه تنها به معنای دسترسی به خدمات مالی است، بلکه شامل توانایی مدیریت موثر منابع مالی و اتخاذ تصمیمات آگاهانه نیز می‌شود [2]. مطالعات نشان می‌دهند که کمبود سواد مالی دیجیتال می‌تواند باعث تصمیمات نادرست مالی و افزایش ریسک‌های شخصی شود و اثر منفی بر رفاه اقتصادی کاربران داشته باشد [3]. به‌علاوه، تفاوت‌های جنسیتی و سطح دسترسی به فناوری‌های دیجیتال، شکاف‌های مهمی در بهره‌مندی از خدمات مالی ایجاد می‌کند. این امر اهمیت توجه به گروه‌های خاص جامعه و طراحی راهبردهای آموزشی هدفمند را نشان می‌دهد. بنابراین، یکی از مسایل مهم پژوهش بررسی این است که سطح سواد مالی دیجیتال و تفاوت‌های گروهی چگونه بر استفاده موثر از فناوری‌های مالی تأثیر می‌گذارند و چه سیاست‌هایی می‌تواند این شکاف‌ها را کاهش دهد. استفاده گسترده از فین‌تک، علی‌رغم فواید اقتصادی آن، می‌تواند ریسک‌های سیستمیک و امنیتی برای بانک‌ها و سیستم مالی کشورها ایجاد کند [6]. پژوهش‌ها نشان می‌دهند که پیاده‌سازی فناوری‌های دیجیتال بدون ارزیابی کامل ریسک‌ها و عدم توجه به طراحی مقررات مناسب، می‌تواند ثبات بانک‌ها را تهدید کند و اعتماد مشتریان را کاهش دهد. بنابراین، مساله دیگر پژوهش این است که چه ملاحظات و سیاست‌هایی برای کاهش ریسک‌های سیستمیک و افزایش اعتماد کاربران در استفاده از فین‌تک ضروری است و چه ارتباطی میان سطح سواد دیجیتال کاربران و پذیرش فناوری‌های نوین وجود دارد. هوش مصنوعی، یادگیری ماشین و ابزارهای پیشرفته داده‌کاوی، توانایی تحلیل دقیق‌تر و پیش‌بینی بهتر رفتارهای مالی کاربران را فراهم می‌کنند [4]. بااین‌حال، پذیرش این فناوری‌ها در سطح بنگاه‌ها و بانک‌ها به عوامل متعددی وابسته است، ازجمله زیرساخت‌های فناوری، فرهنگ سازمانی و قابلیت فهم و اعتماد به مدل‌های تصمیم‌گیری مبتنی بر داده [5]. این مساله نشان می‌دهد که وجود فناوری پیشرفته به‌تنهایی کافی نیست و بدون توجه به آموزش کاربران و کارکنان و ایجاد چارچوب‌های شفاف، اثرگذاری آن محدود خواهد بود. یکی دیگر از مشکلات کلیدی، کمبود داده‌های دقیق و منظم در زمینه رفتارهای مالی کاربران دیجیتال است که تحلیل موثر و مدلسازی تصمیمات مالی را دشوار می‌کند [4]. بدون داده‌های معتبر، بانک‌ها و موسسات مالی نمی‌توانند الگوریتم‌های هوشمند را بهینه کنند و ریسک‌های مرتبط با ارائه خدمات مالی دیجیتال افزایش می‌یابد. این موضوع اهمیت طراحی سازوکارهای جمع‌آوری داده و ارتقای کیفیت اطلاعات را برجسته می‌کند و نشان می‌دهد که مساله اصلی پژوهش بهبود همزمان فناوری، سواد دیجیتال و داده‌های مالی است. درنهایت، با توجه به رشد سریع فین‌تک و نقش آن در توسعه شمول مالی، پژوهش درباره تأثیر سواد مالی دیجیتال، پذیرش فناوری‌های نوین و ریسک‌های سیستمیک بر توانمندسازی کاربران و پایداری بانک‌ها ضروری است [1, 2, 6]. بدون شناخت دقیق این عوامل، سیاست‌گذاران و بانک‌ها نمی‌توانند راهبردهای موثری برای توسعه شمول مالی و کاهش ریسک‌ها تدوین کنند؛ بنابراین، پژوهش حاضر با تمرکز بر این مسایل، قصد دارد به درک بهتر پیوند میان فناوری مالی، سواد دیجیتال و ثبات سیستم مالی کمک کند و راهکارهایی کاربردی برای استفاده موثر و پایدار از فین‌تک ارائه دهد.

۲- مبانی نظری

در سال‌های اخیر، بانک‌ها با تحول دیجیتال گسترده‌ای مواجه شده‌اند که به‌کارگیری هوش مصنوعی و فناوری مالی را به یک ضرورت استراتژیک تبدیل کرده است. در این میان، سواد هوش مصنوعی مالی به‌عنوان عاملی کلیدی، توانایی کارکنان را در بهره‌برداری موثر از داده‌ها و الگوریتم‌های

^۱ Artificial Intelligence (AI)

هوشمند ارتقا می‌دهد. هم‌زمان، فرهنگ پذیرش فناوری مالی نشان‌دهنده میزان آمادگی و پذیرش نوآوری‌ها در سطح سازمانی است که می‌تواند موفقیت اجرای فرایندهای دیجیتال را تضمین کند. علاوه بر این، کیفیت تصمیم‌گیری داده‌محور به‌عنوان بستری برای بهبود کارایی فرایندهای مالی، امکان استفاده بهینه از منابع و افزایش عملکرد مالی بانک‌ها را فراهم می‌آورد و زمینه مناسبی برای بررسی نظری و عملی در ادبیات پژوهش ایجاد می‌کند.

۲-۱- سواد هوش مصنوعی مالی

سواد هوش مصنوعی مالی مفهومی نوین در ادبیات مدیریت مالی و فناوری است که به توانایی افراد در درک، تفسیر و استفاده اثربخش از سیستم‌ها و ابزارهای مبتنی بر هوش مصنوعی در فرایندهای مالی اشاره دارد و امروزه به یکی از عوامل حیاتی در ارتقای کیفیت تصمیم‌گیری و افزایش کارایی عملیات مالی تبدیل شده است. این نوع سواد نه تنها دانش پایه‌ای درباره سازوکار هوش مصنوعی و کاربرد آن در تحلیل داده‌های مالی را شامل می‌شود، بلکه توانایی ارزیابی خروجی‌های الگوریتمی، تشخیص خطاهای احتمالی، کنترل ریسک‌های ناشی از اتکا به مدل‌های هوشمند و استفاده عملیاتی از ابزارهای دیجیتال را نیز در بر می‌گیرد. پژوهش‌ها نشان می‌دهد که در عصر دیجیتال، هوش مصنوعی توانسته است ماهیت تصمیم‌گیری مالی را دگرگون سازد و با ارایه توصیه‌های دقیق، تحلیل‌های پیش‌بینی‌کننده و پردازش‌های سریع و چندبعدی، نقش مهمی در افزایش دقت و سرعت تصمیمات مالی ایفا کند. اما بهره‌برداری موثر از این ظرفیت‌ها تنها در صورتی ممکن است که کارکنان و مدیران مالی از سطح مناسب سواد هوش مصنوعی برخوردار باشند و بتوانند میان داده‌های خام، توصیه‌های الگوریتمی و قضاوت انسانی خود ارتباط معنادار برقرار کنند [7]. در همین راستا، مطالعات یکی از ریشه‌های اصلی سواد هوش مصنوعی مالی را درک مفهومی از فناوری‌های هوشمند می‌دانند؛ به این معنا که فرد باید بتواند نحوه کارکرد مدل‌های هوش مصنوعی، محدودیت‌های الگوریتم‌ها، انواع خطاها و عوامل موثر بر نتایج داده‌محور را درک کند تا در مواجهه با خروجی‌های سیستم، دچار خطای شناختی یا وابستگی بیش‌ازحد به الگوریتم‌ها نشود [8]. بعد دیگر این سواد، مهارت عملی در کار با ابزارهای هوش مصنوعی مالی است که شامل توانایی پردازش داده‌های مالی، استفاده از پلتفرم‌های تصمیم‌یار هوشمند و مدیریت اطلاعات تولیدشده توسط سیستم‌های تحلیلی است. پژوهش [9] نشان می‌دهد که استفاده از دستیارهای مالی مبتنی بر هوش مصنوعی می‌تواند دقت تصمیمات مالی را به‌طور چشمگیری افزایش دهد، اما شرط اصلی آن وجود مهارت کافی در تفسیر خروجی‌ها و تشخیص شرایط غیرقطعی در مدل‌هاست. از سوی دیگر، بعد تحلیل انتقادی نتایج سیستم‌های هوش مصنوعی نیز اهمیت روزافزونی یافته است. افراد با سطح بالای سواد هوش مصنوعی قادرند داده‌ها را مقایسه، ارزیابی و صحت‌سنجی کنند و میان الگوهای واقعی مالی و خطاهای الگوریتمی تمایز قائل شوند. یافته‌های نیتیا [10] نشان می‌دهد که این نوع تحلیل سبب افزایش توان کاربران در تشخیص فرصت‌ها و تهدیدهای مالی می‌شود. همچنین، بعد آگاهی از ریسک‌ها و پیامدهای هوش مصنوعی مالی یکی از پایه‌های اصلی اعتمادسازی در محیط مالی است، زیرا درک مخاطرات احتمالی موجب افزایش قدرت تصمیم‌گیری استراتژیک و کاهش آسیب‌پذیری سازمانی می‌شود [11]. در نتیجه، سواد هوش مصنوعی مالی نه تنها یک مهارت فردی، بلکه یک توانمندی سازمانی است که نقش کلیدی در بهبود کارایی فرایندهای مالی، ارتقای کیفیت تصمیم‌گیری داده‌محور و کاهش خطاهای استراتژیک در بانک‌ها و موسسات مالی ایفا می‌کند.

۲-۲- فرهنگ پذیرش فناوری مالی

فرهنگ به‌عنوان یک متغیر کلیدی در پذیرش فناوری‌های مالی^۱ اهمیت ویژه‌ای دارد و نقش بسزایی در شکل‌دهی رفتار کاربران و سازمان‌ها در مواجهه با نوآوری‌های دیجیتال ایفا می‌کند. پژوهش‌ها نشان می‌دهند که تفاوت‌های فرهنگی ملی، مانند میزان اجتناب از عدم قطعیت، فاصله قدرت و گرایش به جمع‌گرایی، تاثیر قابل‌توجهی بر تمایل به پذیرش فناوری‌های نوین دارند؛ به‌عنوان مثال، جوامعی با سطح بالای اجتناب از عدم قطعیت نسبت به ریسک فناوری محتاط بوده و بیشتر از ابزارهای مالی سنتی استفاده می‌کنند، درحالی‌که فرهنگ‌های نوآور و کم‌ممانعت سریع‌تر فناوری‌های دیجیتال را می‌پذیرند [12]. علاوه بر فرهنگ ملی، عوامل اجتماعی و نهادی مانند اعتماد عمومی به سازمان‌ها و دولت، هنجارهای اجتماعی، نقش گروه‌های مرجع و ادراک از امنیت و محرمانگی اطلاعات، می‌توانند سرعت و گسترده‌ی پذیرش فین‌تک را افزایش یا کاهش دهند [13]. در سطح سازمانی، فرهنگ سازمانی با ویژگی‌هایی مانند بازبودن، مشارکت‌محوری و نوآوری، به‌طور مستقیم پذیرش فناوری مالی را تسهیل کرده و کارکنان را به یادگیری و استفاده سریع‌تر از ابزارهای دیجیتال ترغیب می‌کند و مقاومت در برابر تغییر را کاهش می‌دهد [14]. علاوه بر این، فرهنگ‌های

¹ Fintech

اعتمادمحور و یادگیریمحور می‌توانند اعتماد فناورانه را تقویت کرده و بهره‌گیری موثر از قابلیت‌های فین‌تک، مانند تراکنش‌های امن، پردازش داده‌های مالی لحظه‌ای و افزایش شفافیت فرایندهای مالی را ممکن سازند. حمایت اجتماعی و هنجارهای مشارکتی محیطی فراهم می‌کنند که کاربران را به تجربه فناوری‌های مالی نوین تشویق می‌کند، درحالی‌که فقدان اعتماد نهادی و نگرانی از ریسک و امنیت دیجیتال، پذیرش فناوری را محدود می‌سازد. به‌علاوه، فرهنگ سازمانی با ایجاد هماهنگی میان واحدهای مختلف و ترویج همکاری، زمینه نهادینه شدن فناوری مالی و افزایش انعطاف‌پذیری سازمان در مواجهه با اختلالات و تغییرات بازار را فراهم می‌آورد. بنابراین، پذیرش فناوری مالی تنها به ویژگی‌های فنی یا مزایای اقتصادی محدود نیست، بلکه با زمینه‌های فرهنگی و ارزش‌های سازمانی و اجتماعی ارتباط مستقیم دارد و فرهنگ نقش حیاتی در شکل‌دهی اعتماد، کاهش ریسک ادراک‌شده و تسریع فرآیند پذیرش و نهادینه‌سازی فناوری‌های مالی ایفا می‌کند [12-14].

۲-۳- کیفیت تصمیم‌گیری داده‌محور

کیفیت تصمیم‌گیری داده‌محور در حوزه مالی نمایانگر تحولی اساسی در شیوه‌های مدیریت مالی سنتی است که بر بهره‌گیری نظام‌مند از داده‌ها و تحلیل‌های پیشرفته برای دستیابی به نتایج بهینه تأکید دارد. پژوهش‌های معاصر نشان می‌دهد که بنیان این تحول بر کیفیت داده‌ها استوار است، به‌طوری‌که دقت، صحت و بهنگام بودن داده‌ها شرط لازم برای تولید بینش‌های عملیاتی و اتخاذ تصمیم‌های اثربخش محسوب می‌شود [4]. در این چارچوب تحلیلی، شایستگی‌های تخصصی حسابداران مدیریت در زمینه تحلیل داده به‌عنوان عاملی تعیین‌کننده شناسایی شده است، زیرا این متخصصان با تسلط بر روش‌های پیشرفته تحلیل قادرند داده‌های خام را به اطلاعات عملیاتی تبدیل نمایند [15]. همزمان، ظهور فناوری‌های تحلیل کلان داده، چارچوب‌های نوینی را در عرصه تحلیل مالی و حسابداری راهبردی ایجاد کرده که به‌طور بنیادین معماری تصمیم‌گیری در سازمان‌ها را متحول ساخته است [16]. این تحولات فناورانه، زمینه‌ساز طراحی سامانه‌های هوشمند پشتیبان تصمیم‌گیری شده که ظرفیت‌های مدیریت مالی را در شرایط پیچیده بازار به سطح کیفی جدیدی ارتقا می‌دهند [17]. نقش کنترلرها در این منظومه به‌عنوان پل ارتباطی بین راهبری سازمان و فرایندهای تصمیم‌گیری راهبردی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است [18]. باین‌حال، یافته‌های پژوهشی هشدار می‌دهند که صرف وجود جهت‌گیری دیجیتال برای تحقق تصمیم‌گیری داده‌محور کافی نبوده و ایجاد ارزش‌افزوده توسط کنترلرها می‌تواند به‌عنوان مکانیزمی واسطه‌ای در تحقق آثار سازمانی تحلیل‌های پیشرفته عمل نماید [19].

۲-۴- کارایی فرایندهای مالی

کارایی فرایندهای مالی در محیط‌های سازمانی و موسسات مالی، بیش از هر زمان دیگری تحت تأثیر فناوری‌های نوین قرار گرفته است و محور اصلی بهبود عملکرد و بهره‌وری به شمار می‌رود. فناوری‌هایی مانند اتوماسیون فرآیند رباتیک^۱ توانسته‌اند با ساده‌سازی عملیات، حذف فعالیت‌های تکراری و کاهش خطاهای انسانی، سطح کارایی عملیاتی را به‌طور چشمگیری ارتقا دهند و منابع انسانی را برای تمرکز بر تصمیم‌گیری‌های راهبردی آزاد کنند [20]. همزمان، هوش مصنوعی و یادگیری ماشین، علاوه بر اتوماسیون، امکان تحلیل پیشرفته داده‌ها و بهینه‌سازی فرایندهای مالی را فراهم می‌آورند و زمان پردازش و دقت تصمیمات مالی را به میزان قابل توجهی بهبود می‌بخشند، به‌ویژه در فرایندهای پیچیده‌ای مانند وام‌دهی و برنامه‌ریزی مالی [21]، [22]. یکپارچه‌سازی فناوری‌های نوین مانند بلاک چین و هوش مصنوعی، افق تازه‌ای از شفافیت، امنیت و قابلیت ردیابی تراکنش‌ها در نظام‌های مالی ایجاد کرده است و اعتماد سازمانی و نهادی را به‌طور مستقیم تقویت می‌کند [23]. علاوه بر فناوری، عوامل کلان مانند شمول مالی و نوآوری مالی نیز نقش مهمی در ارتقای کارایی فرایندهای مالی دارند؛ شمول مالی امکان دسترسی گسترده‌تر به خدمات و ابزارهای مالی را فراهم کرده و نوآوری مالی حلقه مفقوده‌ای است که توسعه مالی را به رشد اقتصادی و عملکرد پایدار پیوند می‌دهد [24]، [25]. در نهایت، دستیابی به کارایی پایدار مستلزم رعایت استانداردهای نظارتی و مقرراتی است؛ به‌طوری‌که همخوانی فناوری‌ها با چارچوب‌های قانونی و رعایت اصول حاکمیت و مدیریت ریسک، زمینه بهره‌وری مستمر و انعطاف‌پذیری سازمانی را فراهم می‌آورد [26]، [27]. بنابراین، کارایی فرایندهای مالی نتیجه تعامل پیچیده‌ای میان فناوری، نوآوری، شمول مالی و سیاست‌های مدیریتی است و درک این تعاملات، زیربنای طراحی فرایندهای مالی آینده‌نگر و پایدار محسوب می‌شود.

¹ Robotic Process Automation (RPA)

۳- پیشینه تحقیق

۳-۱- پیشینه داخلی

فرضیه ۱- در پژوهش دایی دهاقانی [28] با عنوان "کاربرد هوش مصنوعی در بهبود فرایندهای حسابداری" که در اولین کنفرانس بین‌المللی مدیریت، مهندسی صنایع، حسابداری و اقتصاد در علوم انسانی ارایه شد، به بررسی جامع قابلیت‌های هوش مصنوعی در تحول فرایندهای حسابداری پرداخته شده است. این مطالعه نشان می‌دهد که هوش مصنوعی به عنوان یک فناوری پیشرفته توانسته است با ارایه کاربردهای متعددی از جمله تشخیص الگوها و پیش‌بینی‌های مالی، بهبود فرایندهای عملیاتی، تحلیل داده‌های مالی، پشتیبانی از تصمیم‌گیری و افزایش امنیت مالی، تحول چشمگیری در حوزه حسابداری ایجاد کند. نویسنده با تاکید بر مزایای متعدد این فناوری از جمله افزایش دقت محاسبات، کاهش خطاهای انسانی، بهبود کارایی عملیاتی و ارتقای کیفیت تصمیم‌گیری‌های مالی، به چالش‌های پیشروی پیاده‌سازی هوش مصنوعی شامل نگرانی‌های امنیتی، تفاوت‌های فرهنگی سازمانی و نیاز به آموزش تخصصی نیروی انسانی نیز اشاره نموده است. این مقاله در نهایت با ارایه راهکارهایی برای مطالعات آتی و تحلیل نقاط قوت و ضعف هوش مصنوعی در حسابداری، به عنوان مرجع ارزشمندی برای محققان و متخصصان این حوزه جهت بهره‌برداری از ظرفیت‌های هوش مصنوعی برای بهبود فرایندهای حسابداری و تصمیم‌گیری‌های مالی عمل می‌کند.

فرضیه ۲- در پژوهش افتخاری و همکاران [29] با عنوان "بررسی تاثیر عوامل موثر بر پذیرش فناوری مالی توسط مشتریان بانک (مطالعه موردی: بانک پاسارگاد)" که در فصلنامه علمی پژوهشی دانش سرمایه‌گذاری منتشر شده است، به تحلیل عوامل کلیدی موثر بر پذیرش فناوری‌های مالی پرداخته شده است. این تحقیق با به کارگیری مدل سودمندی و سهولت ادراک شده و با استفاده از روش پیمایشی و نمونه‌ای شامل ۳۷۳ نفر از مشتریان بانک پاسارگاد، نشان می‌دهد که سودمندی ادراک شده، تجربه مشتری، تبلیغات شفاهی و قابلیت اعتمادپذیری تاثیر مثبت و معناداری بر پذیرش فناوری مالی دارند. یافته جالب توجه این مطالعه، اثر منفی سهولت ادراک شده بر اعتماد مشتریان است که می‌تواند ناشی از نگرانی کاربران از ساده بودن بیش از حد فرایندها و احتمال کاهش امنیت باشد. این پژوهش بر اهمیت نقش اعتمادسازی و تجربه کاربری در کنار سودمندی فناوری‌های مالی در افزایش پذیرش آن‌ها تاکید می‌کند و راهکارهای عملی برای بانک‌ها در جهت بهبود پذیرش سرویس‌های دیجیتال ارایه می‌نماید.

فرضیه ۳- در مطالعه قاسمی و همکاران [30] با عنوان "به کارگیری حسابرسی دیجیتال در جهت بهبود کیفیت تصمیم‌گیری‌های منطقی، بصری و مبتنی بر شناخت مدیران مالی" که در فصلنامه مطالعات حسابرسی مطهر منتشر شده است، به بررسی نقش کیفیت تصمیم‌گیری داده‌محور در بهبود کارایی فرایندهای مالی پرداخته شده است. این پژوهش نشان می‌دهد که به کارگیری حسابرسی دیجیتال و رویکردهای داده‌محور موجب ارتقای کیفیت تصمیم‌گیری مدیران مالی از طریق افزایش دقت، شفافیت و سرعت در تحلیل اطلاعات مالی می‌شود. یافته‌ها حاکی از آن است که تصمیم‌گیری مبتنی بر داده‌های دقیق و به هنگام، نه تنها قابلیت اطمینان فرایندهای مالی را افزایش می‌دهد، بلکه از طریق کاهش خطاهای انسانی و بهینه‌سازی تخصیص منابع، به بهبود چشمگیر کارایی عملیاتی منجر می‌شود. این مطالعه بر اهمیت یکپارچه‌سازی فناوری‌های دیجیتال و ابزارهای تحلیلی پیشرفته در سیستم‌های مالی برای دستیابی به تصمیم‌گیری‌های مبتنی بر شواهد و بهبود مستمر فرایندهای مالی تاکید می‌نماید.

۳-۲- پیشینه خارجی

فرضیه ۱- در مطالعه ایمجای و همکاران [31] با عنوان "تاثیر سواد هوش مصنوعی و انطباق‌پذیری بر مهارت‌های تحلیلگر مالی در میان حسابداران آینده تایلندی: نقش تفکر انتقادی"، به بررسی رابطه بین سواد هوش مصنوعی و مهارت‌های تحلیل مالی پرداخته شده است. این پژوهش با استفاده از روش معادلات ساختاری و نظریه مرحله تغییر نشان می‌دهد که سواد هوش مصنوعی تاثیر مستقیم و معناداری بر تقویت تفکر انتقادی و انطباق‌پذیری در دانشجویان حسابداری دارد. یافته‌ها حاکی از آن است که دانشجویان دارای سواد هوش مصنوعی بالاتر در تفسیر داده‌ها، تصمیم‌گیری و نوآوری عملکرد بهتری دارند و انطباق‌پذیری به عنوان عامل کلیدی در به کارگیری عملی دانش هوش مصنوعی نقش ایفا می‌کند. این مطالعه بر ضرورت بازنگری در برنامه‌های درسی حسابداری برای توسعه مهارت‌های هوش مصنوعی و انطباق با تحولات فناورانه تاکید می‌کند تا حسابداران آینده برای محیط دیجیتال آماده شوند.

فرضیه ۲- در مطالعه ال سیهرانی و همکاران [32] با عنوان "فناوری مالی، کارایی تراکنش و رضایت مالی: نقش میانجی دستاورد مالی" پژوهشی انجام دادند و به بررسی نقش فناوری مالی در تبیین رضایت مالی و کارایی تراکنش پرداخته شده است. این پژوهش با به کارگیری روش کمی و تحلیل

مسیر بر روی نمونه‌ای متشکل از ۲۵۰ دانشجوی رشته اقتصاد اسلامی، نشان می‌دهد که فناوری مالی نقش اساسی در تأثیرگذاری بر کارایی تراکنش، دستاورد مالی و رضایت مالی ایفا می‌کند. یافته‌ها به‌وضوح نشان می‌دهند که دستاورد مالی به‌عنوان متغیر میانجی در رابطه بین فناوری مالی و رضایت مالی و همچنین بین فناوری مالی و کارایی تراکنش عمل می‌کند. این مطالعه بر اهمیت فناوری‌های مالی نه تنها به‌عنوان ابزاری برای بهبود کارایی عملیاتی، بلکه به‌عنوان عاملی برای دستیابی به اهداف مالی و در نهایت افزایش رضایت مالی کاربران تأکید می‌نماید. این پژوهش بینش ارزشمندی را برای توسعه‌دهندگان خدمات مالی و سیاست‌گذاران در جهت طراحی سیستم‌های مالی کارآمدتر و کاربرپسندتر ارائه می‌دهد.

فرضیه ۳- در مطالعه چاترجی و همکاران [33] با عنوان "ارزیابی تأثیر تحلیل کلان داده بر فرایندهای تصمیم‌گیری، پیش‌بینی و عملکرد شرکت" به بررسی جامع تأثیر تحلیل کلان داده بر جنبه‌های مختلف عملکرد سازمانی پرداخته شده است. این پژوهش با بهره‌گیری از چارچوب نظری مبتنی بر دیدگاه مبتنی بر منابع و دیدگاه قابلیت پویا و با استفاده از روش معادلات ساختاری کمترین مربعات جزئی بر روی نمونه‌ای متشکل از ۳۶۶ پاسخگو از شرکت‌های هندی، نشان می‌دهد که تحلیل کلان داده تأثیر قابل توجهی بر بهبود فرایندهای تصمیم‌گیری هوشمند و فرآیند پیش‌بینی دقیق دارد. یافته‌ها حاکی از آن است که به‌کارگیری تحلیل کلان داده نه تنها منجر به تصمیم‌گیری‌های مبتنی بر شواهد و پیش‌بینی‌های دقیق‌تر می‌شود، بلکه تأثیر مستقیم و معناداری بر عملکرد کلی شرکت دارد. این پژوهش بر نقش استراتژیک تحلیل کلان داده به‌عنوان یک قابلیت پویا در بهبود کیفیت تصمیم‌گیری و در نهایت افزایش کارایی فرایندهای مالی تأکید می‌نماید. با این حال، پژوهشگران به محدودیت استفاده از داده‌های مقطعی و احتمال وجود سوگیری علیت و درون‌زایی در نتایج اشاره کرده‌اند.

جدول ۱- خلاصه پیشینه تحقیق.

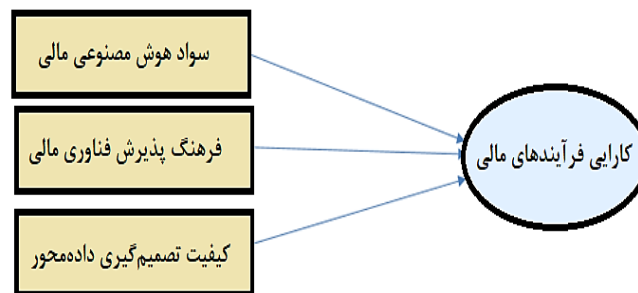
Table 1- Summary of research background.

ردیف	محقق/سال	کشور	روش تحقیق	جامعه آماری	یافته‌های کلیدی
پیشینه داخلی					
1	دایی دهقانی 2024 [28]	ایران	مطالعه مروری	مقالات و منابع علمی	هوش مصنوعی باعث افزایش دقت و کاهش خطا در فرایندهای حسابداری می‌شود. بهبود کارایی عملیاتی و تصمیم‌گیری مالی از طریق کاربردهای هوش مصنوعی.
2	افتخاری و همکاران 2021 [29]	ایران	پیمایشی-توصیفی	۳۷۳ مشتری بانک پاسارگاد	سودمندی ادراک‌شده و اعتمادپذیری بر پذیرش فناوری مالی تأثیر مثبت دارد. سهولت ادراک‌شده اثر منفی بر اعتماد مشتریان دارد.
3	قاسمی و همکاران 2024 [30]	ایران	مطالعه موردی	مدیران مالی	حسابرسی دیجیتال کیفیت تصمیم‌گیری را بهبود می‌بخشد. تصمیم‌گیری داده‌محور کارایی فرایندهای مالی را افزایش می‌دهد.
پیشینه خارجی					
4	ایم‌جای و همکاران 2025 [31]	تایلند	معادلات ساختاری	دانشجویان حسابداری	سواد هوش مصنوعی بر مهارت‌های تحلیل مالی تأثیر مستقیم دارد. انطباق‌پذیری نقش کلیدی در به‌کارگیری دانش هوش مصنوعی دارد.
5	ال سیه‌رانی و همکاران 2022 [32]	اندونزی	تحلیل مسیر	۲۵۰ دانشجو	فناوری مالی بر کارایی تراکنش و رضایت مالی تأثیر دارد. دستاورد مالی نقش میانجی ایفا می‌کند.
6	چاترجی و همکاران 2023 [33]	هند	PLS-SEM	۳۶۶ شرکت هندی	تحلیل کلان داده بر تصمیم‌گیری و پیش‌بینی تأثیر معنادار دارد. بهبود عملکرد سازمانی از طریق تحلیل داده‌ها.

۴- مدل مفهومی تحقیق

مدل مفهومی تحقیق حاضر بر اساس سه فرضیه تأییدشده، چارچوبی علمی و نظام‌مند را ارائه می‌نماید که در آن سه متغیر مستقل اصلی سواد هوش مصنوعی مالی، فرهنگ پذیرش فناوری مالی و کیفیت تصمیم‌گیری داده‌محور به‌صورت هم‌زمان و مستقیم بر متغیر وابسته، یعنی کارایی فرایندهای مالی در بانک‌های ایرانی، تأثیر می‌گذارند. در این مدل، سواد هوش مصنوعی مالی به‌عنوان بنیان دانشی و مهارتی کارکنان و مدیران، امکان بهره‌برداری بهینه از سیستم‌های هوشمند و اتوماسیون پیشرفته در فرایندهای اصلی مالی مانند پردازش وام، تسویه حساب و مدیریت ریسک را فراهم می‌سازد.

به موازات آن، فرهنگ پذیرش فناوری مالی به عنوان بستر نرم افزاری و سازمانی، با ایجاد محیطی حمایتگر، کاهش مقاومت در برابر تغییر و ترغیب نوآوری، زمینه لازم برای نهادهای ساز و استفاده موثر از این فناوری‌ها را مهیا می‌کند. در راس این مدل، کیفیت تصمیم‌گیری داده‌محور با تامین داده‌های دقیق، به هنگام و قابل اعتماد و نیز تقویت توان تحلیل پیش‌بینی کننده، به مدیران این امکان را می‌دهد تا منابع مالی و زمانی را به شیوه‌ای بهینه‌تر تخصیص داده و فرایندها را با دقت و سرعت بیشتری مدیریت نمایند. این سه رکن در تعامل با یکدیگر، یک چرخه توانمندساز را تشکیل می‌دهند که در نهایت منجر به ارتقای چشمگیر کارایی فرایندهای مالی، متجلی در شاخص‌هایی چون کاهش هزینه‌های عملیاتی، کوتاه‌تر شدن چرخه انجام تراکنش‌ها، کاهش خطای انسانی و افزایش رضایت مشتریان در شبکه بانکی ایران می‌شود. این مدل روابط علی مستقیم را به تصویر می‌کشد و بر اهمیت یکپارچه‌سازی سرمایه انسانی (سواد)، فرهنگ سازمانی (تمایل) و زیرساخت تحلیلی (قابلیت) به عنوان پیش نیازهای تحول دیجیتال در بخش مالی تاکید می‌ورزد.



شکل ۱- مدل مفهومی تحقیق.

Figure 1- Conceptual model of the research.

فرضیه‌های تحقیق عبارت‌اند از:

- فرضیه ۱-** سواد هوش مصنوعی مالی تاثیر مثبت و معناداری بر کارایی فرایندهای مالی در بانک‌های ایرانی دارد.
- فرضیه ۲-** فرهنگ پذیرش فناوری مالی تاثیر مثبت و معناداری بر کارایی فرایندهای مالی در بانک‌های ایرانی دارد.
- فرضیه ۳-** کیفیت تصمیم‌گیری داده‌محور تاثیر مثبت و معناداری بر کارایی فرایندهای مالی در بانک‌های ایرانی دارد.

۵- روش‌شناسی تحقیق

روش تحقیق حاضر با هدف سنجش تجربی روابط میان متغیرهای پژوهش، یعنی سواد هوش مصنوعی مالی، فرهنگ پذیرش فناوری مالی و کیفیت تصمیم‌گیری داده‌محور و تاثیر آن‌ها بر کارایی فرایندهای مالی در بانک‌های ایرانی طراحی شده است. با توجه به ماهیت ادراکی این متغیرها و ضرورت دسترسی به داده‌های واقعی محیط بانکی، این مطالعه از نوع کاربردی بوده و به صورت توصیفی-پیمایشی و میدانی اجرا می‌شود تا نگرش و تجربه کارکنان به طور مستقیم گردآوری گردد. همچنین، برای تحلیل روابط علی میان سازه‌های اصلی، از مدل‌سازی معادلات ساختاری^۱ استفاده می‌شود که امکان ارزیابی همزمان چند متغیر و سنجش برازش مدل مفهومی پژوهش را فراهم می‌سازد. این رویکرد سبب می‌شود یافته‌ها تصویری روشن، معتبر و عملیاتی از نقش فناوری‌های مالی و توانمندی‌های مبتنی بر داده در بهبود کارایی فرایندهای مالی بانک‌ها ارائه دهد.

۶- جامعه آماری و روش نمونه‌گیری

جامعه آماری این پژوهش را مدیران و کارشناسان ارشد مالی در دو سطح ستادی (شامل مدیران شعب، معاونان مالی و اعتباری و کارشناسان ارشد ستاد مرکزی) و صف (شامل کارشناسان امور مالی، اعتباری و سرمایه‌گذاری) تشکیل می‌دهد که در بانک‌های دولتی مانند ملی، سپه، صنعت و معدن و کشاورزی و نیز بانک‌های خصوصی شامل پارسیان، پاسارگاد، اقتصاد نوین و سامان مشغول به فعالیت هستند. با توجه به ماهیت تخصصی متغیرهای پژوهش سواد هوش مصنوعی مالی، فرهنگ پذیرش فناوری مالی و کیفیت تصمیم‌گیری داده‌محور انتخاب جامعه‌ای متخصص ضرورت

¹ Structural Equation Modeling (SEM)

داشته و به همین دلیل روش نمونه‌گیری تصادفی طبقه‌ای متناسب به‌کار گرفته شد. بدین ترتیب، ابتدا بانک‌ها در دو طبقه دولتی و خصوصی و سپس هر طبقه در دو زیرطبقه ستادی و صف تفکیک شد و نمونه‌ها در هر طبقه به‌صورت تصادفی نظام‌مند گزینش گردیدند تا نمایندگی کافی از همه گروه‌ها تضمین شود. با استفاده از فرمول کوکران برای جامعه نامحدود و با لحاظ سطح اطمینان ۹۵٪، خطای ۰/۰۵ و واریانس بیشینه ($p=0.50$)، حجم نمونه برابر با ۳۸۵ نفر برآورد شد. برای کاهش اثر پرسشنامه‌های ناقص و افزایش اعتبار داده‌ها، ۲۰٪ ریزش احتمالی در نظر گرفته شد و در مجموع ۴۶۰ پرسشنامه از طریق سامانه‌های داخلی بانک‌ها و نیز به‌صورت حضوری در شعب منتخب توزیع گردید. از مجموع پرسشنامه‌های دریافتی، ۴۲۱ پرسشنامه بازگشت و پس از پالایش اولیه و حذف موارد مخدوش، ۴۰۲ پرسشنامه واجد معیارهای کیفیت تشخیص داده شده و مبنای تحلیل‌های آماری قرار گرفت. تمامی مراحل گردآوری داده‌ها با رعایت اصول اخلاق پژوهش شامل اخذ رضایت آگاهانه، تضمین محرمانگی اطلاعات و اخذ مجوزهای لازم از واحدهای منابع انسانی بانک‌ها انجام گرفته است.

جدول ۲- خلاصه جامعه آماری و روش نمونه‌گیری.

Table 2- Summary of the statistical population and sampling method.

مؤلفه	توضیحات تخصصی پژوهش
جامعه آماری	مدیران و کارشناسان ارشد مالی در دو سطح ستادی (مدیران شعب، معاونان مالی و اعتباری) و صف (کارشناسان مالی، اعتباری و سرمایه‌گذاری) در بانک‌های دولتی (ملی، سپه، صنعت و معدن و کشاورزی) و بانک‌های خصوصی (پارسیان، پاسارگاد، اقتصاد نوین و سامان)
نوع پژوهش	کاربردی، توصیفی-پیمایشی، میدانی
روش نمونه‌گیری	نمونه‌گیری تصادفی طبقه‌ای متناسب با حجم، طبقه‌بندی در دو سطح بانک‌های دولتی/خصوصی و زیرطبقه ستادی/صف، انتخاب نمونه به روش تصادفی نظام‌مند
روش تعیین حجم نمونه	فرمول کوکران برای جامعه نامحدود با سطح اطمینان ۹۵٪، خطای مجاز ۰/۰۵ و واریانس بیشینه ($p=0.5$)
حجم نمونه محاسبه شده	۳۸۵ نفر
درصد ریزش پیش‌بینی شده	۲۰٪
تعداد پرسشنامه‌های توزیع شده	۴۶۰ عدد
تعداد پرسشنامه‌های جمع‌آوری شده	۴۲۱ عدد
پرسشنامه‌های قابل تحلیل	۴۰۲ پرسشنامه نهایی
ابزار جمع‌آوری داده‌ها	پرسشنامه استاندارد در سه حوزه: سواد هوش مصنوعی مالی، فرهنگ پذیرش فناوری مالی، کیفیت تصمیم‌گیری داده‌محور و کارایی فرایندهای مالی
ملاحظات اخلاقی	اخذ رضایت آگاهانه، تضمین محرمانگی، اخذ مجوز از معاونت منابع انسانی بانک‌ها

۷- پرسشنامه

پرسشنامه حاضر با هدف سنجش تأثیر سواد هوش مصنوعی مالی، فرهنگ پذیرش فناوری مالی، کیفیت تصمیم‌گیری داده‌محور و کارایی فرایندهای مالی طراحی شده است و تمامی شاخص‌ها و ابعاد آن بر اساس مطالعات پیشین و ادبیات تحقیق استخراج و بومی‌سازی شده‌اند. متغیر سواد هوش مصنوعی مالی شامل چهار بعد کلیدی است که در ادبیات هوش مصنوعی مالی مورد تأکید قرار گرفته‌اند: ۱- دانش مفهومی هوش مصنوعی مالی، ۲- مهارت کاربرد ابزارهای AI مالی، ۳- توان تحلیل خروجی‌های AI مالی و ۴- آگاهی از ریسک‌ها و محدودیت‌های AI [34]، [35]. برای هر بعد، محقق با استفاده از چارچوب نظری موجود و مطابق با کاربردهای بومی، سوالاتی را طراحی کرده است که مجموعاً ۱۰ سوال را شامل می‌شود. در خصوص فرهنگ پذیرش فناوری مالی، ابعاد نگرش به فناوری مالی، هنجارهای سازمانی حمایت‌کننده از فناوری، آمادگی دیجیتال کارکنان و حمایت مدیریت از فناوری مالی مدنظر قرار گرفته‌اند، که این ابعاد برگرفته از مدل‌های پذیرش فناوری و مطالعات فرهنگ سازمانی مانند گفن و استراب [36] و ژو [37] هستند و ۱۲ سوال برای اندازه‌گیری این متغیر طراحی شده است. متغیر کیفیت تصمیم‌گیری داده‌محور نیز با تأکید بر چهار بعد شامل کیفیت داده‌ها، توان تحلیل داده، استفاده از داده در تصمیم‌گیری و دقت و سرعت تصمیم‌گیری داده‌محور ساخته شده است و بر اساس مدل‌های موفقیت سیستم‌های اطلاعاتی و تحلیل فرایندها [38-40] بومی‌سازی و به شکل ۱۲ سوال ارایه شده است. همچنین، متغیر کارایی فرایندهای مالی با پنج بعد اصلی سرعت انجام فرایندهای مالی، کاهش خطاهای مالی، بهبود جریان کار مالی، کاهش هزینه‌های عملیاتی مالی و دقت و قابلیت اعتماد فرایندهای مالی تعریف شده است، که بر اساس مطالعات معتبر حوزه کارایی فرایندهای مالی و مدیریت فرایندها [38]، [41] استخراج و برای جمع‌آوری داده‌ها، ۱۰ سوال مرتبط طراحی شده است. در مجموع، پرسشنامه شامل چهار متغیر اصلی، ۱۷ شاخص یا بعد و ۴۴ سوال است که تماماً با الهام از ادبیات نظری، مطالعات بین‌المللی و با توجه به شرایط بومی و کاربردی، توسط محقق ساخته و سازگار شده‌اند تا بتوانند به‌طور دقیق و معتبر، رابطه میان سواد هوش مصنوعی مالی، پذیرش فناوری مالی، کیفیت تصمیم‌گیری داده‌محور و کارایی فرایندهای مالی را

در محیط‌های سازمانی مورد مطالعه اندازه‌گیری کنند. این طراحی امکان تحلیل جامع و کاربردی اثرات متغیرهای کلیدی فناوری و داده‌محوری بر کارایی سازمانی و تصمیم‌گیری مالی را فراهم می‌سازد و با رویکرد علمی و تخصصی، توانایی اندازه‌گیری دقیق ابعاد مفهومی هر متغیر را تضمین می‌کند.

جدول ۳- پرسشنامه تحقیق.
Table 3- Research questionnaire.

متغیر	شاخص (بعد)	تعداد سوال هر شاخص	منبع
سواد هوش مصنوعی مالی	دانش مفهومی هوش مصنوعی مالی	۳ سوال	[34]
	مهارت کاربرد ابزارهای هوش مصنوعی مالی	۳ سوال	[34]
	توان تحلیل خروجی‌های هوش مصنوعی مالی	۲ سوال	[34]
	آگاهی از ریسک‌ها و محدودیت‌های هوش مصنوعی	۲ سوال	[35]
	۴ شاخص	۱۰ سوال	—
جمع:			
فرهنگ پذیرش فناوری مالی	نگرش به فناوری مالی	۳ سوال	[42]
	هنجارهای سازمانی حمایت‌کننده از فناوری	۳ سوال	[36]
	آمادگی دیجیتال کارکنان	۳ سوال	[37]
	حمایت مدیریت از فناوری مالی	۳ سوال	[42]
	۴ شاخص	۱۲ سوال	—
جمع:			
کیفیت تصمیم‌گیری داده‌محور	کیفیت داده‌ها	۳ سوال	[40]
	توان تحلیل داده	۳ سوال	[39]
	استفاده از داده در تصمیم‌گیری	۳ سوال	[39]
	دقت و سرعت تصمیم‌گیری داده‌محور	۳ سوال	[38]
	۴ شاخص	۱۲ سوال	—
جمع:			
کارایی فرایندهای مالی	سرعت انجام فرایندهای مالی	۲ سوال	[38]
	کاهش خطاهای مالی	۲ سوال	[41]
	بهبود جریان کار مالی	۲ سوال	[38]
	کاهش هزینه‌های عملیاتی مالی	۲ سوال	[38]
	دقت و قابلیت اعتماد فرایندهای مالی	۲ سوال	[41]
جمع:			
	۵ شاخص	۱۰ سوال	—

۸- سنجش روایی و پارایی پرسشنامه

به منظور اطمینان از کفایت و دقت ابزار پژوهش، شاخص‌های روایی و پایایی پرسشنامه با بهره‌گیری از روش‌های معتبر سنجش مورد ارزیابی قرار گرفت. جدول ۴ نتایج کامل تحلیل‌های روان‌سنجی شامل روایی محتوایی (CVR و CVI) و پایایی (آلفای کرونباخ و پایایی ترکیبی) را برای کلیه متغیرها و ابعاد پژوهش به تفکیک نمایش می‌دهد.

جدول ۴- روایی و پایایی پرسشنامه.
Table 4- Questionnaire validity and reliability.

متغیر	شاخص/بعد	تعداد گویه	روایی محتوا (CVR)	روایی محتوا (CVI)	پایایی (آلفای کرونباخ)	پایایی (پایایی ترکیبی)
سواد هوش مصنوعی مالی	دانش مفهومی هوش مصنوعی مالی	3	0.85	0.92	0.924	0.941
	مهارت کاربرد ابزارهای هوش مصنوعی مالی	3	0.88	0.94	-	-
	توان تحلیل خروجی‌های هوش مصنوعی مالی	2	0.82	0.91	-	-
	آگاهی از ریسک‌ها و محدودیت‌های هوش مصنوعی	2	0.86	0.93	-	-

جدول ۴- ادامه.
Table 4- Continued.

متغیر	شاخص/بعد	تعداد گویه	روایی محتوا (CVR)	روایی محتوا (CVI)	پایایی (آلفای کرونباخ)	پایایی (پایایی ترکیبی)
فرهنگ پذیرش فناوری مالی	نگرش به فناوری مالی	3	0.87	0.93	0.937	0.952
	هنگامهای سازمانی	3	0.84	0.90	-	-
	حمایت کننده از فناوری					
	آمادگی دیجیتال کارکنان	3	0.89	0.94	-	-
	حمایت مدیریت از فناوری مالی	3	0.91	0.95	-	-
کیفیت تصمیم گیری داده محور	کیفیت داده ها	3	0.88	0.94	0.945	0.958
	توان تحلیل داده	3	0.90	0.95	-	-
	استفاده از داده در تصمیم گیری	3	0.85	0.92	-	-
	دقت و سرعت تصمیم گیری	3	0.89	0.94	-	-
	داده محور					

با توجه به نتایج مندرج در جدول ۴، کلیه شاخص های روان سنجی در سطح مطلوب و بالاتر از حداقل استانداردهای قابل قبول قرار دارند. مقادیر CVI و CVR حاکی از روایی محتوایی مناسب و مقادیر آلفای کرونباخ و پایایی ترکیبی نشان دهنده ثبات درونی و پایایی بالای ابزار پژوهش است. همچنین شاخص KMO برابر با ۰/۹۱۲ و آزمون بارتلت معنی دار ($p < 0.001$) موید کفایت نمونه گیری و تناسب داده ها برای تحلیل عاملی تاییدی می باشد. این یافته ها به طور کلی حاکی از آن است که پرسشنامه طراحی شده از ویژگی های روان سنجی لازم برای سنجش دقیق متغیرهای پژوهش برخوردار است.

۹- سنجش نرمال بودن توزیع متغیرها

پیش از انجام تحلیل های استنباطی و مدلسازی معادلات ساختاری، ضروری است توزیع متغیرهای پژوهش از نظر نرمال بودن بررسی شود؛ زیرا بسیاری از روش های آماری پارامتریک و برآوردگرهای مبتنی بر کوواریانس نسبت به نقض مفروضه نرمال بودن حساس هستند. برای این منظور، علاوه بر بررسی چولگی و کشیدگی، از آزمون کولموگروف اسمیرنوف نیز استفاده شد تا نرمال بودن توزیع داده ها از دو منظر شاخص های توصیفی و آزمون های استنباطی ارزیابی گردد. در تحلیل چولگی و کشیدگی، مقادیر بین ۱/۵- تا ۱/۵+ به عنوان وضعیت قابل قبول برای نرمال بودن در نظر گرفته می شود. در آزمون کولموگروف اسمیرنوف نیز اگر سطح معناداری بزرگ تر از ۰/۰۵ باشد، داده ها از توزیع نرمال تبعیت می کنند. جدول ۵ نتایج این بررسی را نشان می دهد.

H_0 : توزیع داده های مربوط به هر یک از متغیرها نرمال است.

H_1 : توزیع داده های مربوط به هر یک از متغیرها نرمال نیست.

جدول ۵- نتایج آزمون نرمال بودن داده ها.
Table 5- Results of the data normality test.

متغیرهای مورد مطالعه	ضریب چولگی	خطای استاندارد چولگی	ضریب کشیدگی	خطای استاندارد کشیدگی	آماره کولموگروف-اسمیرنوف	سطح معناداری
سواد هوش مصنوعی مالی	0.23	0.09	0.41	0.18	0.07	0.12
فرهنگ پذیرش فناوری مالی	0.18	0.09	0.37	0.18	0.06	0.15
کیفیت تصمیم گیری داده محور	0.29	0.09	0.52	0.18	0.08	0.10
کارایی فرایندهای مالی	0.14	0.09	0.43	0.18	0.05	0.20

همان گونه که در جدول ۵ مشاهده می شود، مقادیر چولگی و کشیدگی تمامی متغیرها در بازه قابل قبول یعنی بین ۱/۵- تا ۱/۵+ قرار دارند؛ بنابراین، داده ها از نظر شاخص های توصیفی توزیعی نزدیک به نرمال دارند. همچنین، سطح معناداری آزمون کولموگروف-اسمیرنوف برای تمامی متغیرها

بیشتر از ۰/۰۵ است که نشان می‌دهد فرض نرمال بودن رد نشده و داده‌ها از توزیع نرمال تبعیت می‌کنند. بر این اساس، می‌توان از روش‌های تحلیل پارامتریک و مدلسازی معادلات ساختاری مبتنی بر کوواریانس برای آزمون فرضیات پژوهش استفاده نمود. در مجموع، نرمال بودن داده‌ها تایید شده و قابلیت اجرای رویکردهای پیشرفته تحلیل آماری در مراحل بعدی فراهم می‌گردد.

۱۰- تحلیل همبستگی بین متغیرها

به منظور بررسی رابطه خطی بین متغیرهای پژوهش و تعیین درجه و جهت ارتباط آن‌ها، از تحلیل همبستگی پیرسون استفاده گردید. این تحلیل با محاسبه ماتریس همبستگی میان کلیه متغیرهای اصلی پژوهش شامل سواد هوش مصنوعی مالی، فرهنگ پذیرش فناوری مالی، کیفیت تصمیم‌گیری داده‌محور و کارایی فرایندهای مالی انجام شد. ضرایب همبستگی محاسبه شده دامنه‌ای از -۱ تا +۱ را در بر می‌گیرد که مقادیر نزدیک به +۱ نشان‌دهنده رابطه مثبت قوی، مقادیر نزدیک به -۱ بیانگر رابطه منفی قوی و مقادیر نزدیک به صفر حاکی از عدم وجود رابطه خطی می‌باشد. شایان‌ذکر است که این تحلیل پیش‌نیاز ضروری برای انجام مدلسازی معادلات ساختاری و آزمون فرضیه‌های پژوهش محسوب می‌شود. جدول ۶ نتایج کامل این تحلیل را به همراه سطوح معناداری ارائه می‌نماید.

جدول ۶- ضریب همبستگی متغیرها.
Table 6- Correlation coefficient of variables.

متغیر	1	2	3	4
سواد هوش مصنوعی مالی	1			
فرهنگ پذیرش فناوری مالی	**0.723	1		
کیفیت تصمیم‌گیری داده‌محور	**0.824	**0.685	1	
کارایی فرایندهای مالی	**0.789	**0.741	**0.816	1

با توجه به نتایج مندرج در جدول ۶، کلیه متغیرهای پژوهش با یکدیگر دارای رابطه مثبت و معناداری در سطح اطمینان ۹۹٪ می‌باشند. بالاترین ضریب همبستگی مربوط به رابطه بین کیفیت تصمیم‌گیری داده‌محور و کارایی فرایندهای مالی ($r = 0.816$) و پایین‌ترین ضریب همبستگی مربوط به رابطه بین فرهنگ پذیرش فناوری مالی و کیفیت تصمیم‌گیری داده‌محور ($r = 0.685$) می‌باشد. این یافته‌ها نشان می‌دهد که بین تمامی متغیرهای پژوهش رابطه خطی مثبت و معناداری وجود دارد و می‌توان به برازش مدل پژوهش اقدام نمود.

۱۱- ضرایب استاندارد شده بارهای عاملی و مقدار معناداری تی

برای ارزیابی اعتبار سازه‌ها و پایداری مدل مفهومی پژوهش، از تحلیل عاملی تاییدی استفاده شد و بارهای عاملی استاندارد و آماره t مربوط به هر گویه محاسبه گردید. نتایج نشان می‌دهد که تمامی گویه‌های هر یک از متغیرهای پژوهش شامل سواد هوش مصنوعی مالی، فرهنگ پذیرش فناوری مالی، کیفیت تصمیم‌گیری داده‌محور و کارایی فرایندهای مالی دارای بار عاملی استاندارد بالای ۰/۸ و آماره t معنادار (بیشتر از ۱/۹۶ در سطح اطمینان ۹۵٪) هستند. این مقادیر نشان‌دهنده قابلیت تفکیک و همگن بودن سازه‌ها و تایید بار معنایی هر گویه در ابعاد مربوطه است.

جدول ۷- مقدار بار عاملی استاندارد شده و آماره t .
Table 7- Standardized factor loading value and t-statistic.

متغیر	بعد	کد گویه	بار عاملی استاندارد	آماره t	شاخص‌های برازش	مقدار	وضعیت
سواد هوش مصنوعی مالی	دانش مفهومی هوش مصنوعی مالی	FAI1	0.87	18.45	χ^2/df	2.34	مطلوب
		FAI2	0.89	19.23	GFI	0.94	مطلوب
		FAI3	0.85	17.89	RMSEA	0.048	مطلوب
مهارت کاربرد ابزارهای هوش مصنوعی مالی		FAI4	0.88	0.88	0.88	0.88	
		FAI5	0.90	0.90	0.90	0.90	
		FAI6	0.86	0.86	0.86	0.86	

جدول ۷- ادامه.
Table 7- Continued.

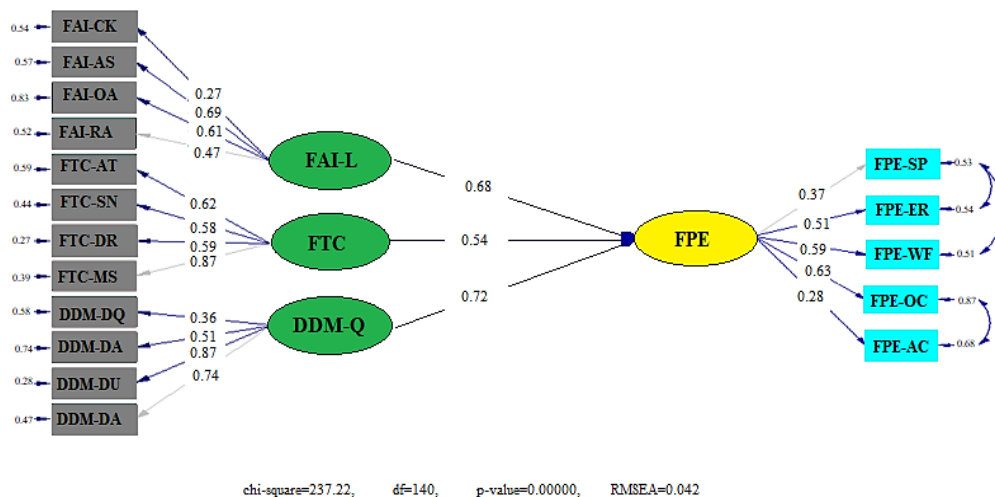
متغیر	بعد	کد گویه	بار عاملی استاندارد	آماره t	شاخص‌های برازش	مقدار	وضعیت
سواد هوش مصنوعی مالی	توان تحلیل خروجی‌های هوش مصنوعی مالی	FAI7	0.84	17.63	NNFI	0.96	مطلوب
		FAI8	0.87	18.56	SRMR	0.039	مطلوب
		FAI9	0.89	19.34			
		FAI10	0.86	18.07			
فرهنگ پذیرش فناوری مالی	نگرش به فناوری مالی	FTC1	0.88	18.92	χ^2/df	2.28	مطلوب
		FTC2	0.90	20.24	GFI	0.93	مطلوب
		FTC3	0.87	18.67	RMSEA	0.045	مطلوب
	هنجارهای سازمانی حمایت‌کننده از فناوری	FTC4	0.85	17.95	CFI	0.96	مطلوب
		FTC5	0.89	19.45	AGFI	0.91	مطلوب
		FTC6	0.86	18.28	NFI	0.94	مطلوب
	آمادگی دیجیتال کارکنان	FTC7	0.91	20.56	NNFI	0.95	مطلوب
		FTC8	0.88	18.89	SRMR	0.041	مطلوب
		FTC9	0.87	18.74			
	حمایت مدیریت از فناوری مالی	FTC10	0.92	21.03			
		FTC11	0.89	19.38			
		FTC12	0.90	20.17			
کیفیت تصمیم‌گیری داده‌محور	کیفیت داده‌ها	DDM1	0.90	20.15	χ^2/df	2.41	مطلوب
		DDM2	0.92	21.27	GFI	0.95	مطلوب
		DDM3	0.89	19.42	RMSEA	0.043	مطلوب
	توان تحلیل داده	DDM4	0.91	20.68	CFI	0.98	مطلوب
		DDM5	0.93	21.89	AGFI	0.93	مطلوب
		DDM6	0.90	20.05	NFI	0.96	مطلوب
	استفاده از داده در تصمیم‌گیری	DDM7	0.88	18.96	NNFI	0.97	مطلوب
		DDM8	0.90	20.22	SRMR	0.037	مطلوب
		DDM9	0.87	18.72			
	دقت و سرعت تصمیم‌گیری داده‌محور	DDM10	0.92	21.14			
		DDM11	0.94	22.36			
		DDM12	0.91	20.59			
کارایی فرایندهای مالی	سرعت انجام فرایندهای مالی	FPE1	0.89	19.37	χ^2/df	2.32	مطلوب
		FPE2	0.91	20.63	GFI	0.94	مطلوب
	کاهش خطاهای مالی	FPE3	0.90	20.18	RMSEA	0.046	مطلوب
		FPE4	0.92	21.05	CFI	0.97	مطلوب
	بهبود جریان کار مالی	FPE5	0.88	18.84	AGFI	0.92	مطلوب
		FPE6	0.90	20.29	NFI	0.95	مطلوب
	کاهش هزینه‌های عملیاتی مالی	FPE7	0.93	21.72	NNFI	0.96	مطلوب
		FPE8	0.91	20.55	SRMR	0.040	مطلوب
	دقت و قابلیت اعتماد فرایندهای مالی	FPE9	0.94	22.18			
		FPE10	0.92	21.11			

علاوه بر این، شاخص‌های برازش مدل مفهومی شامل χ^2/df ، GFI ، $RMSEA$ ، CFI ، $AGFI$ ، NFI و $SRMR$ برای تمامی متغیرها در محدوده مطلوب قرار دارند، که نشان‌دهنده تناسب مناسب مدل با داده‌های جمع‌آوری شده و اعتبار ساختاری مدل است. به عبارت دیگر، مدل مورد

آزمون، هم از نظر برازش کلی و هم از نظر سازه‌ای دارای شواهد کافی برای ادامه تحلیل روابط مستقیم و غیرمستقیم بین متغیرها می‌باشد. این نتایج اعتبارسنجی ساختاری مدل و کیفیت ابزار گردآوری داده‌ها را تایید می‌کند و امکان تحلیل مسیرهای علت و معلولی در چارچوب مدل مفهومی پژوهش را فراهم می‌آورد.

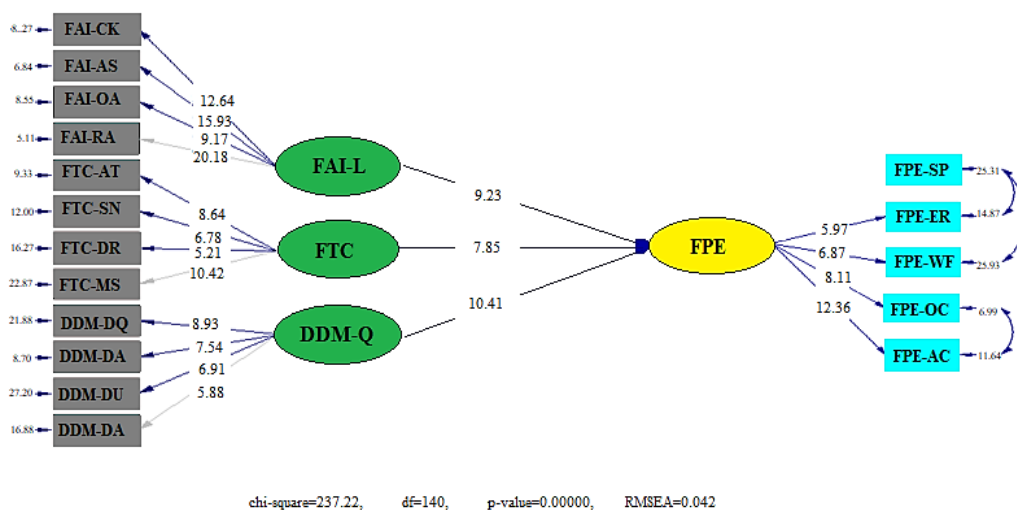
۱۲- مدل‌سازی معادلات ساختاری

مدل‌سازی معادلات ساختاری به‌عنوان یک روش تحلیل پیشرفته چندمتغیره، امکان بررسی جامع روابط بین سازه‌های پنهان و شاخص‌های مشاهده‌پذیر را در قالب مدل مفهومی پژوهش فراهم می‌آورد. این رویکرد تحلیلی با تلفیق تحلیل عاملی تاییدی و رگرسیون چندمتغیره، قابلیت سنجش میزان انطباق مدل نظری با داده‌های میدانی را دارا می‌باشد. در این چارچوب، ارزیابی همزمان شاخص‌های برازش مدل و معناداری مسیرهای ساختاری، بستر لازم برای آزمون فرضیه‌های پژوهش را در یک محیط تحلیلی یکپارچه مهیا می‌سازد. این ویژگی‌ها باعث شده است که مدل‌سازی معادلات ساختاری به‌عنوان روشی مطلوب برای تحلیل مدل مفهاری تحقیق حاضر که شامل متغیرهای سواد هوش مصنوعی مالی، فرهنگ پذیرش فناوری مالی، کیفیت تصمیم‌گیری داده‌محور و کارایی فرایندهای مالی می‌باشد، مورد استفاده قرار گیرد.



شکل ۲- مدل‌سازی معادلات ساختاری مدل مفهومی تحقیق (تخمین استاندارد).

Figure 2 - Structural equation modeling of the research conceptual model (standard estimation).



شکل ۳- مدل‌سازی معادلات ساختاری مدل مفهومی تحقیق (معناداری ضرایب).

Figure 3- Structural equation modeling of the research conceptual model (significance of coefficients).

برای ارزیابی برازش مدل مفهومی پژوهش، شاخص‌های متعددی مورد بررسی قرار گرفتند تا تناسب داده‌ها با ساختار نظری تایید شود. در این راستا، شاخص‌های برازش کلی (χ^2/df و $RMSEA$)، شاخص‌های برازش مطلق (GFI و $AGFI$)، شاخص‌های برازش نسبی/نسبت‌دهی (NFI و $NNFI$)

و شاخص برازش تطبیقی (CFI) و همچنین $SRMR$ مورد محاسبه قرار گرفتند. نتایج نشان می‌دهد که تمامی شاخص‌ها در محدوده مقادیر مطلوب قرار دارند و نشان‌دهنده تناسب قابل قبول مدل با داده‌های جمع‌آوری شده و اعتبار ساختاری مدل است. این شاخص‌ها به پژوهشگران امکان می‌دهند تا علاوه بر بررسی بارهای عاملی و روابط میان سازه‌ها، سطح انطباق مدل با داده‌های واقعی را به‌طور کمی و علمی ارزیابی کنند و از صحت نتایج تحلیل مسیر اطمینان حاصل نمایند.

جدول ۸- شاخص‌های برازش مدل.

Table 8- Model fit indices.

شاخص برازش	نماد	مقدار برآورد شده	مقدار مطلوب	وضعیت برازش
کای دو بر درجه آزادی	χ^2/df	2.45	$3 <$	مطلوب ✓
ریشه میانگین مربعات خطای برآورد	RMSEA	0.042	$0.08 <$	عالی ✓
شاخص نیکویی برازش	GFI	0.94	$0.90 >$	مطلوب ✓
شاخص نیکویی برازش تعدیل‌شده	AGFI	0.92	$0.90 >$	مطلوب ✓
شاخص برازش نرم شده	NFI	0.96	$0.95 >$	عالی ✓
شاخص برازش نرم نشده	NNFI	0.97	$0.95 >$	عالی ✓
شاخص برازش تطبیقی	CFI	0.98	$0.95 >$	عالی ✓
ریشه میانگین مربعات باقیمانده استاندارد	SRMR	0.038	$0.08 <$	عالی ✓
شاخص برازش افزایشی	IFI	0.97	$0.95 >$	عالی ✓
شاخص برازش نسبی	RFI	0.95	$0.90 >$	مطلوب ✓

با توجه به نتایج مندرج در جدول ۸، کلیه شاخص‌های برازش مدل معادلات ساختاری در محدوده مقادیر مطلوب و قابل قبول قرار دارند. مقدار شاخص χ^2/df برابر با ۲/۴۵ که کمتر از ۳ است، نشان‌دهنده برازش مناسب مدل می‌باشد. شاخص $RMSEA$ برابر با ۰/۰۴۲ است که بیانگر برازش عالی مدل است. همچنین شاخص‌های GFI ، $AGFI$ ، NFI ، $NNFI$ ، CFI و IFI همگی در سطح عالی قرار دارند. این نتایج به‌طور کلی نشان می‌دهند که مدل پژوهش از برازش مطلوبی با داده‌های گردآوری شده برخوردار است و می‌توان به تحلیل پارامترهای مدل و آزمون فرضیه‌ها پرداخت.

برای آزمون فرضیه‌های تحقیق و ارزیابی اثر سه متغیر مستقل شامل سواد هوش مصنوعی مالی، فرهنگ پذیرش فناوری مالی و کیفیت تصمیم‌گیری داده‌محور بر کارایی فرایندهای مالی در بانک‌های ایرانی، مدل ساختاری با استفاده از نرم‌افزار $LISREL$ برازش شد. شاخص‌های مسیر (β) و آماره t برای هر مسیر محاسبه گردید تا میزان معناداری روابط تعیین شود و ضریب تعیین (R^2) میزان توان توضیح‌دهندگی هر متغیر مستقل بر متغیر وابسته را نشان دهد. این تحلیل امکان بررسی روابط مستقیم بین متغیرها و تبیین سهم هر متغیر در توضیح واریانس کارایی فرایندهای مالی را فراهم می‌آورد.

جدول ۹- نتایج برآورد پارامترهای مدل ساختاری و آزمون فرضیه‌ها.

Table 9- Results of estimating structural model parameters and testing hypotheses.

فرضیه‌ها	ضریب مسیر (β)	مقدار t	ضریب تعیین (R^2)	نتیجه
فرضیه ۱- سواد هوش مصنوعی مالی تأثیر مثبت و معناداری بر کارایی فرایندهای مالی در بانک‌های ایرانی دارد.	0.68	9.23	0.46	تایید
فرضیه ۲- فرهنگ پذیرش فناوری مالی تأثیر مثبت و معناداری بر کارایی فرایندهای مالی در بانک‌های ایرانی دارد.	0.54	7.85	0.29	تایید
فرضیه ۳- کیفیت تصمیم‌گیری داده‌محور تأثیر مثبت و معناداری بر کارایی فرایندهای مالی در بانک‌های ایرانی دارد.	0.72	10.41	0.52	تایید

نتایج جدول نشان می‌دهد که هر سه متغیر مستقل به‌طور مثبت و معنادار بر کارایی فرایندهای مالی تأثیرگذار هستند. سواد هوش مصنوعی مالی با ضریب مسیر ۰/۶۸ و آماره t برابر ۹/۲۳ بیشترین اثر را بر کارایی فرایندهای مالی دارد، درحالی‌که فرهنگ پذیرش فناوری مالی با ضریب مسیر ۰/۵۴ و t برابر ۷/۸۵ و کیفیت تصمیم‌گیری داده‌محور با ضریب مسیر ۰/۷۲ و t برابر ۱۰/۴۱ نیز تأثیر قابل‌توجهی نشان می‌دهند. ضریب تعیین‌های به‌دست‌آمده (R^2 برابر ۰/۴۶، ۰/۲۹ و ۰/۵۲) نشان می‌دهد که هر یک از متغیرهای مستقل بخش قابل‌توجهی از واریانس متغیر وابسته یعنی کارایی فرایندهای مالی را تبیین می‌کنند. این یافته‌ها اهمیت همزمان دانش و مهارت‌های هوش مصنوعی، فرهنگ سازمانی پذیرای فناوری و کیفیت تصمیم‌گیری مبتنی بر داده را در ارتقای کارایی فرایندهای مالی بانک‌ها تایید می‌نماید.

۱۳- نتیجه‌گیری و پیشنهادها

با توجه به نقش حیاتی کارایی فرایندهای مالی در ارتقای عملکرد بانک‌ها و اهمیت روزافزون هوش مصنوعی و فناوری‌های نوین مالی در بهینه‌سازی تصمیم‌گیری و کاهش خطاهای عملیاتی، بررسی تاثیر متغیرهایی همچون سواد هوش مصنوعی مالی، فرهنگ پذیرش فناوری مالی و کیفیت تصمیم‌گیری داده‌محور بر کارایی فرایندهای مالی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. انتخاب جامعه آماری متشکل از مدیران و کارشناسان ارشد مالی در بانک‌های دولتی و خصوصی به این دلیل انجام شد که این افراد بیشترین تعامل و تجربه عملیاتی را با فرایندهای مالی و فناوری‌های مرتبط دارند و می‌توانند بازخورد دقیق و علمی نسبت به اثر این متغیرها ارائه دهند. همچنین، بانک‌ها به‌عنوان قلب تپنده نظام مالی کشور و محیطی که تصمیمات مالی در آن به‌صورت مستقیم بر منابع و سرمایه‌های اقتصادی تاثیر می‌گذارد، بستری مناسب برای ارزیابی روابط میان سواد فناوری، فرهنگ پذیرش و کیفیت تصمیم‌گیری داده‌محور بر کارایی فرایندهای مالی محسوب می‌شوند. بنابراین، تحلیل داده‌های این جامعه آماری امکان ارائه بینش‌های کاربردی و استراتژیک برای بهبود فرایندهای مالی، ارتقای بهره‌وری و کاهش ریسک‌های عملیاتی در بانک‌ها را فراهم می‌آورد و نتایج حاصل می‌تواند به‌عنوان راهنمای تصمیم‌گیری برای مدیران و سیاست‌گذاران بانکی مورد استفاده قرار گیرد. نتایج حاصل از تحلیل داده‌های فرضیه اول نشان داد که سواد هوش مصنوعی مالی تاثیر مثبت و معناداری بر کارایی فرایندهای مالی در بانک‌های ایرانی دارد؛ به‌گونه‌ای که ضریب مسیر برابر با ۰/۶۸ و مقدار t برابر با ۹/۲۳ گزارش شد و ضریب تعیین (R^2) برابر با ۰/۵۶ بیانگر سهم قابل توجه این متغیر در تبیین تغییرات کارایی فرایندهای مالی است. این یافته‌ها با نتایج مطالعات پیشین همسو است؛ به‌عنوان مثال، دایی دهقانی [28] در مطالعه مبروری خود بر بانک‌ها و موسسات مالی ایران نشان داد که به‌کارگیری هوش مصنوعی موجب افزایش دقت، کاهش خطا و بهبود کارایی عملیاتی و تصمیم‌گیری مالی می‌شود و ایملجای و همکاران [31] در مطالعه‌ای با استفاده از معادلات ساختاری در میان دانشجویان حسابداری تایید بیان کردند که سواد هوش مصنوعی توانایی تحلیل مالی را بهبود می‌بخشد و انطباق‌پذیری نقش مهمی در بهره‌برداری موثر از دانش هوش مصنوعی ایفا می‌کند. بر اساس این نتایج، می‌توان نتیجه گرفت که افزایش سواد هوش مصنوعی در کارکنان و مدیران بانک‌ها نقش کلیدی در ارتقای کارایی فرایندهای مالی، کاهش خطاهای عملیاتی و بهبود کیفیت تصمیم‌گیری داده‌محور دارد. از منظر کاربردی، توصیه می‌شود بانک‌ها با طراحی برنامه‌های آموزشی هدفمند در زمینه هوش مصنوعی مالی، ارتقای مهارت‌های تحلیلی و آگاهی از محدودیت‌ها و ریسک‌های مرتبط، فرصت بهره‌برداری بهینه از فناوری‌های نوین را فراهم آورند تا ضمن افزایش بهره‌وری، زمینه تصمیم‌گیری‌های مالی دقیق‌تر و سریع‌تر در تمامی واحدهای ستادی و صف فراهم گردد. نتایج تحلیل‌های آماری فرضیه ۲ نشان داد که فرهنگ پذیرش فناوری مالی تاثیر مثبت و معناداری بر کارایی فرایندهای مالی در بانک‌های ایرانی دارد؛ ضریب مسیر برابر با ۰/۵۴ و مقدار t برابر با ۷/۸۵ گزارش شد و ضریب تعیین (R^2) برابر با ۰/۲۹ نشان می‌دهد که این متغیر سهم قابل توجهی در تبیین تغییرات کارایی فرایندهای مالی دارد. این یافته‌ها با مطالعات پیشین همسو است؛ به‌عنوان مثال، افتخاری و همکاران [29] در مطالعه‌ای پیمایشی-توصیفی بر ۳۷۳ مشتری بانک پاسارگاد نشان دادند که سودمندی ادراک‌شده و اعتمادپذیری مشتریان نقش موثری در پذیرش فناوری مالی دارند، هرچند سهولت ادراک‌شده گاهی اثر منفی بر اعتماد مشتریان ایجاد می‌کند. همچنین، ال سیهرانی و همکاران [32] در تحقیق خود در اندونزی با استفاده از تحلیل مسیر میان ۲۵۰ دانشجو دریافتند که پذیرش فناوری مالی بر کارایی تراکنش‌ها و رضایت مالی اثر مثبت دارد و دستاورد مالی به‌عنوان متغیر میانجی نقش آفرینی می‌کند. بر اساس این شواهد، می‌توان نتیجه گرفت که ایجاد فرهنگ سازمانی پذیرنده فناوری‌های مالی در بانک‌ها، همراه با افزایش اعتماد و درک سودمندی فناوری، می‌تواند کارایی فرایندهای مالی را به‌طور چشمگیری ارتقا دهد. از منظر کاربردی، پیشنهاد می‌شود بانک‌ها با ترویج هنجارهای سازمانی حمایت‌کننده از فناوری، تقویت آمادگی دیجیتال کارکنان و فراهم کردن پشتیبانی مستمر مدیریت از فناوری مالی، زمینه بهبود عملکرد عملیاتی و تصمیم‌گیری سریع و دقیق در کلیه واحدهای ستادی و صف را فراهم کنند. نتایج فرضیه ۳ نشان داد که کیفیت تصمیم‌گیری داده‌محور تاثیر مثبت و معناداری بر کارایی فرایندهای مالی در بانک‌های ایرانی دارد؛ ضریب مسیر برابر با ۰/۷۲ و مقدار t برابر با ۱۰/۴۱ گزارش شد و ضریب تعیین (R^2) برابر با ۰/۵۲ نشان می‌دهد که این متغیر سهم قابل توجهی در تبیین تغییرات کارایی فرایندهای مالی دارد. این یافته‌ها با مطالعات پیشین نیز همسو است؛ به‌عنوان مثال، چاترجی و همکاران [33] در هند نشان دادند که تحلیل کلان داده بر تصمیم‌گیری و پیش‌بینی عملکرد سازمانی تاثیر معنادار دارد و از طریق بهبود تحلیل داده‌ها، کارایی سازمان افزایش می‌یابد. همچنین، قاسمی و همکاران [30] در مطالعه موردی بر مدیران مالی ایران نشان دادند که حسابرسی دیجیتال کیفیت تصمیم‌گیری را ارتقا می‌دهد و تصمیم‌گیری داده‌محور موجب افزایش کارایی فرایندهای مالی می‌شود. بر اساس این شواهد، می‌توان نتیجه گرفت که تقویت زیرساخت‌های داده‌ای، افزایش توان تحلیل داده‌ها و بهره‌گیری از ابزارهای دیجیتال در فرایندهای مالی بانک‌ها، منجر به بهبود کارایی عملیاتی و تصمیم‌گیری بهینه در سطح سازمان می‌شود. پیشنهاد کاربردی برای بانک‌ها شامل توسعه سامانه‌های تحلیل داده و آموزش کارکنان به‌منظور ارتقای توانایی تصمیم‌گیری مبتنی بر داده، پیاده‌سازی فرایندهای هوشمند و استفاده از شاخص‌های عملکرد داده‌محور در ارزیابی عملکرد واحدهای ستادی و صف است.

منابع

- [1] Karthika, M., Neethu, K., & Lakshmi, P. (2022). Impact of fintech on the banking sector. *Integrated journal for research in arts and humanities*, 2(4), 109–112. <https://doi.org/10.55544/ijrah.2.4.66>
- [2] Tay, L. Y., Tai, H. T., & Tan, G. S. (2022). Digital financial inclusion: A gateway to sustainable development. *Heliyon*, 8(6), 1–10. [https://www.cell.com/heliyon/fulltext/S2405-8440\(22\)01054-4](https://www.cell.com/heliyon/fulltext/S2405-8440(22)01054-4)
- [3] Widyastuti, U., Respati, D. K., & Mahfirah, T. F. (2024). Digital financial literacy and digital financial inclusion: A multigroup analysis based on gender. *Humanities and social sciences letters*, 12(1), 33–42. <https://ideas.repec.org/a/pkp/hassle/v12y2024i1p33-42id3617.html>
- [4] Al-Okaily, M., & Al-Okaily, A. (2024). Financial data modeling: An analysis of factors influencing big data analytics-driven financial decision quality. *Journal of modelling in management*, 20(2), 301–321. <https://doi.org/10.1108/JM2-08-2023-0183>
- [5] DeStefano, T. J., Teodorovicz, T., Cho, J., Kim, H., & Paik, J. (2022). What determines AI adoption?. *Academy of management proceedings* (Vol. 2022, p. 14791). Briarcliff Manor, NY 10510: Academy of Management. <https://doi.org/10.5465/AMBPP.2022.14791abstract>
- [6] Chen, Q., & Shen, C. (2024). How FinTech affects bank systemic risk: Evidence from China. *Journal of financial services research*, 65(1), 77–101. <https://doi.org/10.1007/s10693-023-00421-7>
- [7] Dheepiga, S., & Sivakumar, N. (2024). Exploring the intersection of AI and financial literacy: Current insights, hurdles, and prospects. In *Improving library systems with AI: applications, approaches, and bibliometric insights* (pp. 226–234). IGI Global. <https://doi.org/10.4018/979-8-3693-5593-0.ch016>
- [8] Aleksandrova, A., Tairov, I., Stefanova, N., Ninova, V., & Zhelev, Z. (2024). Digital financial literacy in a post-covid world: The role of AI and technological innovation in shaping financial decision-making. *Revista de gestão social e ambiental*, 18(11), 1–18. <https://doi.org/10.24857/rgsa.v18n11-253>
- [9] Agarwal, V., Ray, R., & Varghese, N. (2024). *An AI-powered personal finance assistant: Enhancing financial literacy and management* [presentation]. FOSS approaches towards computational intelligence and language technology (FOSS-CIL T24). <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.10706.57280>
- [10] Nithya, A. R., & others. (2025). Leveraging artificial intelligence to explore gendered patterns in financial literacy among teachers in academia. *Frontiers in artificial intelligence*, 8, 1634640. <https://doi.org/10.3389/frai.2025.1634640>
- [11] Challoumis, C. (2024). *What are the ethical implications of AI in financial systems* [presentation]. XVII international scientific conference (pp. 41–75). <https://conference-w.com/wp-content/uploads/2024/11/Ger.D-0708112024.pdf#page=42>
- [12] Ogişău-Neamţiu, F., & Antonoaie, C. (2019). The influence of national culture on technology adoption. *ELearning & software for education*, 3, 146. <https://doi.org/10.12753/2066-026X-19-157>
- [13] Kumar, R., Sachan, A., Mukherjee, A., & Kumar, R. (2018). Factors influencing e-government adoption in India: A qualitative approach. *Digital policy, regulation and governance*, 20(5), 413–433. <https://doi.org/10.1108/DPRG-02-2018-0007>
- [14] Lin, R., Sharma, M., Sarhan, M. Y., Yaqub, M. Z., & Cheng, J. (2026). Fintech adoption and organizational culture: Pathways to supply chain resilience. *Technological forecasting and social change*, 222, 124395. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2025.124395>
- [15] Franke, F., & Hiebl, M. R. W. (2023). Big data and decision quality: The role of management accountants' data analytics skills. *International journal of accounting & information management*, 31(1), 93–127. <https://doi.org/10.1108/IJAIM-12-2021-0246>
- [16] Thanasas, G. L., & Kampiotis, G. (2024). The role of big data analytics in financial decision-making and strategic accounting. *Technium business and management*, 10, 17–33. <https://pdfs.semanticscholar.org/ca7d/0376f6030999cece9004ecf7a966dd170a15.pdf>
- [17] Zhang, S. (2025). A big data-driven approach to financial analysis and decision support system design. *Informatica*, 49(11), 29–44. <https://doi.org/10.31449/inf.v49i11.7065>
- [18] el Yaakoubi, M., Ravesteijn, P., Prinsen, A., Hooimeijer, H., & Van Der Ven, M. (2020). Data driven decision support: The role of the controller in decision-making processes. *16th european conference on management, leadership and governance* (pp. 73–80). Academic Conferences International limited. <https://b2n.ir/bz5553>
- [19] Szukits, Á. (2022). The illusion of data-driven decision making–The mediating effect of digital orientation and controllers' added value in explaining organizational implications of advanced analytics. *Journal of management control*, 33(3), 403–446. <https://doi.org/10.1007/s00187-022-00343-w>
- [20] Charles, O. I., Hamza, O., Eweje, A., Collins, A., Babatunde, G. O., & Ubamadu, B. C. (2022). Implementing robotic process automation (RPA) to streamline business processes and improve operational efficiency in enterprises. *International journal of social science exceptional research*, 1(1), 111–119. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=82177706>
- [21] Balogun, E. D., Ogunsola, K. O., & Ogunmokun, A. S. (2022). Developing an advanced predictive model for financial planning and analysis using machine learning. *IRE journals*, 5(11), 320–328. <https://B2n.ir/eu9851>
- [22] Kothandapani, H. P. (2022). Machine learning for enhancing mortgage origination processes: Streamlining and improving efficiency. *International journal of scientific research and management*, 10(2), 752–773. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=74855996>
- [23] Rane, N., Choudhary, S., & Rane, J. (2023). *Blockchain and artificial intelligence (AI) integration for revolutionizing security and transparency in finance*. https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=4644253
- [24] Trabelsi, L., Bahloul, S., & Mathlouthi, F. (2020). Performance analysis of Islamic and conventional portfolios: The emerging markets case. *Borsa istanbul review*, 20(1), 48–54. <https://doi.org/10.1016/j.bir.2019.09.002>

- [25] Taşkıran, G. (2019). The relationship between organizational citizenship behavior and entrepreneurial orientation: A research in the hospitality industry. *Procedia computer science*, 158, 672–679. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2019.09.102>
- [26] Abikoye, B. E., Umeorah, S. C., Adelaja, A. O., Ayodele, O., & Ogunsuji, Y. M. (2024). Regulatory compliance and efficiency in financial technologies: Challenges and innovations. *World journal of advanced research and reviews*, 23(1), 1830–1844. <https://doi.org/10.30574/wjarr.2024.23.1.2174>
- [27] Szmajser, R., Kędzior, M., Andrzejewski, M., & Świetla, K. (2022). Implementation of new technologies in accounting and financial processes: An effectiveness assessment. *International entrepreneurship review*, 8(3), 7–21. <https://ier.uek.krakow.pl/pm/article/view/2082>
- [28] Daei Dehaqani, A. A. (2024). Application of artificial intelligence in improving accounting processes. *The first international conference on management, industrial engineering, accounting and economics in the humanities*, Lisbon, República Portuguesa. Civilica. (In Persian). <https://civilica.com/doc/2025759/>
- [29] Eftekhari Sinjani, S. S., Rousta, A., & Naami, A. (2021). Investigating the impact of factors affecting the acceptance of financial technology by bank customers (case study of Pasargad bank). *Journal of investment knowledge*, 10(38), 135-153. (In Persian). http://www.jik-ifea.ir/article_17443.html?lang=en
- [30] Ghasemi, A., Khatiri, M., Hamidian, M., & Ghasemi, E. (2024). Applying digital auditing to improve the quality of logical, visual, and knowledge-based decision-making of financial managers. *Motahar audit studies*, 1(4), 11-28. (In Persian). https://journals.ihu.ac.ir/article_209380.html
- [31] Imjai, N., Yordudom, T., Yaacob, Z., Saad, N. H. M., & Aujiropongpan, S. (2025). Impact of AI literacy and adaptability on financial analyst skills among prospective Thai accountants: The role of critical thinking. *Technological forecasting and social change*, 210, 123889. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2024.123889>
- [32] Al Syahrani, A. L., Sujianto, A. E., Latifah, N. A., & Sulaiman, S. H. (2022). Financial technology, transaction efficiency and financial satisfaction: The mediating role of financial achievement. *Indonesian economic review*, 2(1), 8–15. <https://doi.org/10.53787/iconv.v2i1.2>
- [33] Chatterjee, S., Chaudhuri, R., Gupta, S., Sivarajah, U., & Bag, S. (2023). Assessing the impact of big data analytics on decision-making processes, forecasting, and performance of a firm. *Technological forecasting and social change*, 196, 122824. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2023.122824>
- [34] Long, D., & Magerko, B. (2020). *What is AI literacy? competencies and design considerations* [presentation]. Proceedings of the 2020 chi conference on human factors in computing systems (pp. 1–16). <https://doi.org/10.1145/3313831.3376727>
- [35] Mishra, D., Agarwal, N., Sharahiley, S., & Kandpal, V. (2024). Digital financial literacy and its impact on financial decision-making of women: Evidence from India. *Journal of risk and financial management*, 17(10), 468. <https://doi.org/10.3390/jrfm17100468>
- [36] Gefen, D., & Straub, D. W. (2000). The relative importance of perceived ease of use in IS adoption: A study of e-commerce adoption. *Journal of the association for information systems*, 1(1), 8. https://aisel.aisnet.org/jais/vol1/iss1/8?utm_source=aisel.aisnet.org%2Fjais%2Fvol1%2Fiss1%2F8&utm_medium=PDF&utm_campaign=PDFCoverPages
- [37] Zhou, T. (2012). Examining mobile banking user adoption from the perspectives of trust and flow experience. *Information technology and management*, 13(1), 27–37. <https://doi.org/10.1007/s10799-011-0111-8>
- [38] Davenport, T. H., & Harris, J. G. (2007). *Competing on analytics: The new science of winning*. Harvard Business Press. https://books.google.nl/books/about/Competing_on_Analytics.html?id=n7Gp7Q84hcsC&redir_esc=y
- [39] Popović, A., Hackney, R., Coelho, P. S., & Jaklič, J. (2012). Towards business intelligence systems success: Effects of maturity and culture on analytical decision making. *Decision support systems*, 54(1), 729–739. <https://doi.org/10.1016/j.dss.2012.08.017>
- [40] DeLone, W. H., & McLean, E. R. (2003). The DeLone and McLean model of information systems success: A ten-year update. *Journal of management information systems*, 19(4), 9–30. <https://doi.org/10.1080/07421222.2003.11045748>
- [41] Hammer, M. (2007). The process audit. *Harvard business review*, 85(4), 111–123. <https://modir3-3.ir/article-english/article330.pdf>
- [42] Venkatesh, V., Davis, F., & Morris, M. G. (2007). Dead or alive? The development, trajectory and future of technology adoption research. *Journal of the association for information systems*, 8(4), 267–286. <http://aisel.aisnet.org/jais/vol8/iss4/1>