



Paper Type: Original Article



Evaluation of the Iranian Banking System Infrastructure in the Utilization of Big Data Technology

Amir Hajian^{1*}, Mohsen Hajian²

¹ Department of Computer Engineering, Payame Noor University, Tehran, Iran; amir.hajian70@gmail.com

² Department of Economics, Payame Noor University, Tehran, Iran; mohsenhajian.eco@gmail.com

Citation:



Hajian, A., & Hajian, M. (2025). Evaluation of the Iranian banking system infrastructure in the utilization of big data technology. *Financial and banking strategic studies*, 3(1), 56-68.

Received: 25/09/2024

Reviewed: 23/11/2024

Revised: 02/01/2025

Accepted: 28/01/2025

Abstract

Purpose: This study examines the impact of predictor variables, including Information and Communications Technology (ICT) infrastructure, the level of interoperability in banking systems, human resources, financial resources, and policies and regulations, on the development of big data infrastructure within the Iranian banking system.

Methodology: Data were collected using a Likert-scale questionnaire administered to 104 employees from Meli, Saderat, Mellat, Tejarat, and Sepah banks in the Hamedan province.

Findings: Correlation tests revealed that all predictor variables are positively and significantly related to big data infrastructure. Multiple regression analysis further indicated that these factors explain approximately 56% of the variation in big data infrastructure ($R^2 = 0.560$). Additionally, the instrument's reliability was confirmed, with Cronbach's alpha values ranging from 0.769 to 0.821.

Originality/Value: The findings are consistent with previous domestic and international studies, underscoring the importance of improving ICT infrastructures, enhancing system interoperability, strengthening human resource expertise, securing appropriate financial investments, and formulating supportive policies as fundamental prerequisites for the development of big data technology. Consequently, addressing these factors may pave the way for increased efficiency and competitiveness of the Iranian banking system in the digital era.

Keywords: Big data, Information and communication technology, Iranian banking system, Multiple regression.



Corresponding Author: amir.hajian70@gmail.com



10.22105/fbs.2025.523913.1159



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



ارزیابی زیرساخت سیستم بانکداری ایران در به کار گیری فناوری کلان داده

امیر حاجیان^۱، محسن حاجیان^۲

^۱ گروه مهندسی کامپیوتر، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران.

^۲ گروه اقتصاد، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران.

چکیده

هدف: این پژوهش به بررسی تاثیر عوامل پیش‌بین نظیر، زیرساخت فناوری اطلاعات و ارتباطات، سطح تعامل پذیری سیستم‌های بانکی، منابع انسانی، منابع مالی و سیاست‌ها و قوانین بر توسعه زیرساخت کلان داده در نظام بانکداری ایران می‌پردازد.

روش‌شناسی پژوهش: داده‌های مورد استفاده از طریق پرسشنامه مبتنی بر مقیاس لیکرت از ۱۰۴ نفر از کارکنان بانک‌های ملی، صادرات، ملت، تجارت و سپه در استان همدان جمع‌آوری شده است.

یافته‌ها: نتایج آزمون‌های همبستگی نشان می‌دهد که تمامی متغیرهای پیش‌بین به‌طور مثبت و معنادار با زیرساخت کلان داده مرتبط هستند. تحلیل رگرسیون چندگانه نیز نشان می‌دهد که حدود ۵۶٪ از تغییرات در زیرساخت کلان داده توسط این عوامل توضیح داده می‌شود ($R^2=0.560$). همچنین، پایایی ابزاری مورد استفاده با مقادیر آلفای کرونباخ بین ۰/۷۶۹ تا ۰/۸۲۱ تایید شده است.

اصالت/ارزش افزوده علمی: یافته‌های به دست آمده با نتایج مطالعات پیشین داخلی و بین‌المللی همسو بوده و بر اهمیت بهبود زیرساخت‌های فناوری اطلاعات، ارتقای تعامل پذیری سیستم‌ها، تقویت تخصص نیروی انسانی، تخصیص منابع مالی مناسب و تدوین سیاست‌های حمایتی به‌عنوان شروط اساسی توسعه فناوری کلان داده تاکید می‌کند؛ بنابراین، توجه به این عوامل می‌تواند زمینه‌ساز افزایش کارایی و رقابت پذیری نظام بانکی ایران در عرصه دیجیتال گردد.

کلیدواژه‌ها: کلان داده، فناوری اطلاعات و ارتباطات، نظام بانکداری ایران، رگرسیون چندگانه.

۱- مقدمه

بانکداری دیجیتال به‌عنوان یکی از برجسته‌ترین پدیده‌های انقلاب فناوری اطلاعات، در سال‌های اخیر به‌سرعت جایگاه ویژه‌ای در صنعت مالی پیدا کرده است. تحولات سریع در حوزه‌های تکنولوژی، ارتباطات و سیستم‌های اطلاعاتی نیازهای جدیدی برای کاربران و مصرف‌کنندگان خدمات مالی ایجاد کرده که پاسخگویی به آن‌ها به واسطه ابزارهای سنتی بانکداری امکان‌پذیر نیست. در چنین شرایطی بانکداری دیجیتال به‌عنوان یک رویکرد نوین و تحول‌آفرین توانسته است ابعاد مختلف خدمات بانکی را بازتعریف کند و بسیاری از محدودیت‌ها و چالش‌های بانکداری سنتی را از میان بردارد [1]. بانکداری دیجیتال به معنای دیجیتالی کردن کلیه فرآیندها و خدمات بانکی است که می‌تواند بهره‌وری در نظام بانکی را بهبود بخشد. این تحول شامل تبدیل روش‌های سنتی به سامانه‌های دیجیتال برای ارائه خدمات مختلف مانند انتقال وجه، پرداخت قبوض، مدیریت حساب‌های بانکی، درخواست تسهیلات و سرمایه‌گذاری آنلاین است [2]. مشتریان در این شیوه جدید می‌توانند به سادگی و بدون نیاز به مراجعه حضوری، از طریق پلتفرم‌های آنلاین یا برنامه‌های موبایلی تمامی امور مالی خود را مدیریت کنند. این امر منجر به صرفه‌جویی در زمان و هزینه،

افزایش دسترسی به خدمات بانکی و بهبود تجربه مشتریان خواهد شد [3]. لازم به ذکر است که دیجیتالی شدن بانکها تنها محدود به خدمات و محصولات نخواهد بود و فرآیندهای سازمانی و مدیریتی بانکها را نیز تحت تاثیر قرار می دهد [4].

تاریخچه بانکداری دیجیتال نشان دهنده روند تدریجی، اما پیوسته تغییرات در این حوزه است. آغاز این فرآیند به دهه ۱۹۶۰ میلادی بازمی گردد که سیستم های کامپیوتری و دستگاه های خودپرداز^۱ برای اولین بار وارد صنعت مالی شدند. این فناوری ها توانستند در آن زمان، امکان دسترسی به حساب های بانکی را بدون نیاز به مراجعه حضوری فراهم کنند. با گسترش اینترنت در دهه ۱۹۹۰، خدمات بانکی آنلاین به عنوان یک مرحله جدید در این تحول معرفی شد. سپس، در دهه ۲۰۰۰ با ظهور موبایل بانکها، این تغییرات وارد مرحله تازه ای شدند که ارتباط میان مشتریان و بانکها را بیش از پیش آسان تر کرد [5].

مزایای بانکداری دیجیتال فراوان و چندبعدی هستند. یکی از مهم ترین مزایای این سیستم، راحتی و سهولت انجام تراکنش های مالی است. مشتریان می توانند در هر زمان و از هر مکان، بدون نیاز به مراجعه حضوری به شعب بانک، خدمات مورد نیاز خود را دریافت کنند. این امر نه تنها باعث کاهش هزینه های عملیاتی بانکها شده، بلکه تجربه ای سریع تر و کارآمدتر را برای کاربران فراهم کرده است [6]. علاوه بر این، بانکداری دیجیتال توانسته است سطح امنیت خدمات مالی را به طور قابل توجهی ارتقا دهد. استفاده از فناوری های رمزنگاری و مکانیزم های شناسایی چندمرحله ای، اطلاعات مالی کاربران را در برابر تهدیدات امنیتی محافظت کرده و اعتماد بیشتری را به خدمات بانکی جلب کرده است [7]. از دیگر اثرات مثبت بانکداری دیجیتال، کاهش نیاز به استفاده از کاغذ در انجام فرآیندهای مالی است. این تغییر، به عنوان یک گام مهم در جهت حفظ محیط زیست و کاهش هزینه های اداری تلقی می شود [8]. همچنین بانکداری دیجیتال امکان انجام تراکنش های بین المللی را به شیوه ای سریع تر و ساده تر فراهم کرده است که این موضوع برای کسب و کارهایی که فعالیت های فرامرزی دارند اهمیت بسیاری دارد [9].

یکی از محورهای اصلی در توسعه بانکداری دیجیتال، استفاده از فناوری های پیشرفته همچون هوش مصنوعی و یادگیری ماشین است. این فناوری ها با تحلیل داده های عظیم مشتریان و تراکنش های مالی امکان ارائه خدمات شخصی سازی شده و پیش بینی نیازهای آینده مشتریان را فراهم کرده اند [10]. علاوه بر این، فناوری بلاک چین نیز به عنوان یک ابزار نوین در افزایش شفافیت، امنیت و کارایی تراکنش های مالی نقش مهمی ایفا کرده است [11]. بانکها با استفاده از این فناوری ها توانسته اند خدمات خود را به سطحی جدید از نوآوری و اثربخشی ارتقا دهند [10]. یکی دیگر از تحولات مهم در بانکداری دیجیتال، ظهور بانکهایی است که به طور کامل دیجیتالی فعالیت می کنند و به عنوان نئوبانکها شناخته می شوند. این بانکها با حذف شعبه های فیزیکی و تکیه بر سامانه های آنلاین و فرآیند سازمانی هوشمند توانسته اند خدماتی سریع، کارآمد و مقرون به صرفه ارائه دهند. این تغییرات نه تنها بهبود تجربه مشتریان را به همراه داشته، بلکه امکان کاهش هزینه های اجرایی و افزایش رقابت پذیری را نیز فراهم کرده است [12].

با این حال، توسعه بانکداری دیجیتال نیز با چالش هایی مواجه است. یکی از این چالش ها، نیاز به زیرساخت های فناوری اطلاعات پیشرفته است [13]. بانکها برای ارائه خدمات و مدیریت دیجیتال نیازمند سرورهای قدرتمند، سیستم های ذخیره سازی ابری و شبکه های ارتباطی سریع هستند که این موارد هزینه های قابل توجهی را به همراه دارند. علاوه بر این، تامین امنیت داده های مشتریان در برابر تهدیدات سایبری، یکی دیگر از دغدغه های بانکها در فرآیند دیجیتالی شدن است [14]. در ایران نیز بانکداری دیجیتال به عنوان یک حوزه نوظهور، در حال توسعه و گسترش است. بانک های ایرانی با استفاده از سامانه های آنلاین و موبایلی، تلاش کرده اند خدماتی سریع تر و کارآمدتر به مشتریان خود ارائه دهند. با این حال محدودیت هایی همچون چالش های زیرساختی، نیاز به آموزش نیروی انسانی متخصص و موانع مربوط به قوانین و مقررات، سرعت پیشرفت در این حوزه را تحت تاثیر قرار داده است. با این حال پتانسیل های فراوان بانکداری دیجیتال در ایران، فرصت های بسیاری برای توسعه این صنعت در آینده ایجاد کرده که می تواند سبب بهبود عملکرد بانکداری و مالی کشور شود [15].

همان طور که گفته شد، بانکداری دیجیتال به عنوان یکی از مهم ترین ابعاد تحول صنعت مالی نقش حیاتی در پاسخگویی به نیازهای جامعه و تطبیق با تغییرات تکنولوژیکی ایفا می کند. این سیستم با ارائه خدمات نوآورانه، امنیت بالا و تجربه مشتریان مطلوب توانسته است جایگاه ویژه ای در اقتصاد جهانی پیدا کند و به عنوان یک مسیر راهبردی برای توسعه بانکداری در کشورهای مختلف شناخته شود [16]. یکی از آورده های رشد و توسعه فناوری اطلاعات و ارتباطات مربوط به کلان داده ها است که به سبب بانکداری دیجیتال و دیجیتالی شدن سیستم بانکداری در علوم بانکداری ورود پیدا کرده

¹ Automated Teller Machines (ATMs)

است. کلان داده به‌عنوان یکی از مفاهیم محوری عصر اطلاعات توانسته است تغییرات چشمگیری در صنعت بانکداری به‌وجود آورد. این فناوری که بر اساس تحلیل و مدیریت کلاه داده‌ها، متنوع و سریع طراحی شده و به بانک‌ها کمک کرده تا فرآیندهای سنتی و پیچیده خود را به‌سوی کارآمدی و نوآوری سوق دهند [17].

کلان داده شامل مجموعه‌ای از اطلاعات ساختاریافته و بدون ساختار است که از منابع مختلف مانند تراکنش‌های مالی، داده‌های شبکه‌های اجتماعی و تعاملات دیجیتال مشتریان جمع‌آوری می‌شود. در زمینه کلان داده بانک‌ها با بهره‌گیری از الگوریتم‌های یادگیری ماشین و ابزارهای تحلیل پیشرفته توانسته‌اند الگوهای پنهان در این داده‌ها را کشف کنند و از آن‌ها برای بهبود خدمات و افزایش کارایی استفاده کنند. تحلیل کلان داده به بانک‌ها این امکان را داده که رفتار مشتریان را با دقت بیشتری شناسایی کنند و خدماتی شخصی‌سازی شده ارائه دهند. به‌طور مثال، شناسایی عادات مصرف مشتریان از طریق تحلیل تراکنش‌ها می‌تواند به ارائه پیشنهاد‌های مالی هدفمند منجر شود که در نهایت رضایت و وفاداری مشتریان را به دنبال دارد. افزون بر این، کلان داده در پیشگیری از تقلب و کلاهبرداری نیز نقش مهمی ایفا کرده است. با استفاده از ابزارهای داده‌کاوی و الگوریتم‌های شناسایی الگو، بانک‌ها قادر به کشف رفتارهای غیر معمول و جلوگیری از وقوع تخلفات شده‌اند که این موضوع امنیت سیستم‌های بانکی را افزایش داده است. تحلیل داده‌های کلان در مدیریت ریسک نیز به بانک‌ها کمک کرده است تا احتمال وقوع ریسک‌های مختلف مالی و اعتباری را پیش‌بینی کرده و اقدامات لازم را برای کاهش آن‌ها انجام دهند [18]. با استفاده از داده‌های مربوط به مشتریان و شرایط اقتصادی، بانک‌ها می‌توانند سیاست‌های اعتباری خود را بهینه کنند و خطرات مرتبط با وام‌دهی را کاهش دهند [19]. علاوه بر این، کلان داده زمینه‌ای برای توسعه محصولات و خدمات نوآورانه ایجاد کرده است که می‌تواند نیازهای جدید مشتریان را برآورده کند. تحلیل داده‌ها به بانک‌ها این امکان را می‌دهد تا خدمات جدیدی مانند سرمایه‌گذاری هوشمند یا ابزارهای مدیریت مالی شخصی طراحی کنند که پاسخگوی نیازهای بازار باشد [18].

در حوزه تصمیم‌گیری‌های مدیریتی نیز، کلان داده توانسته است به مدیران بانک‌ها اطلاعات دقیقی درباره عملکرد سازمان و روندهای بازار ارائه دهد و فرآیندهای تصمیم‌گیری را تسریع کند [20]. استفاده از این فناوری در شناسایی فرصت‌های رقابتی و تحلیل پیش‌بینی نیز به بانک‌ها کمک کرده است تا جایگاه خود را در بازار تقویت کنند؛ اما بهره‌برداری از کلان داده چالش‌هایی نیز دارد. امنیت اطلاعات مشتریان و حفظ حریم خصوصی یکی از دغدغه‌های اصلی بانک‌ها در استفاده از این فناوری است.

علاوه بر این، کیفیت و صحت داده‌ها به دلیل تنوع و حجم بالای آن‌ها، یکی دیگر از چالش‌های مهم به‌شمار می‌رود. بانک‌ها باید داده‌ها را به‌گونه‌ای مدیریت کنند که از انسجام و صحت آن‌ها اطمینان حاصل شود. پیچیدگی فنی و هزینه‌های اجرایی نیز از دیگر عواملی هستند که می‌توانند مانع از بهره‌وری کامل از کلان داده شوند. با وجود این چالش‌ها، کلان داده به‌عنوان یکی از ابزارهای کلیدی در تحول دیجیتال بانکداری، امکان ایجاد خدمات پیشرفته، افزایش امنیت و بهبود تجربه مشتریان را فراهم کرده است [21-23]. بانک‌ها با استفاده از این فناوری می‌توانند نه تنها خدمات خود را بهبود دهند، بلکه نقش خود را به‌عنوان سازمان‌های مسئولیت‌پذیر تقویت کنند. کلان داده در آینده بانکداری نقشی حیاتی ایفا خواهد کرد و بانک‌هایی که بتوانند از این فناوری به‌طور موثر استفاده کنند، در برابر چالش‌های رقابتی آینده مقاوم‌تر خواهند بود [20].

پژوهش حاضر به بررسی زیرساخت‌های سیستم بانکداری ایران در به‌کارگیری فناوری کلان داده می‌پردازد. با توجه به رشد روزافزون حجم داده‌ها و نیاز به مدیریت بهینه و تحلیل دقیق آن‌ها، فناوری کلان داده در سطح جهانی به یکی از ابزارهای حیاتی برای سازمان‌ها و صنایع تبدیل شده است. صنعت بانکداری به‌عنوان یکی از بخش‌های حساس و حیاتی اقتصادی نقشی کلیدی در مدیریت جریان‌های مالی و ارائه خدمات به جامعه دارد. این صنعت با استفاده از فناوری کلان داده قادر خواهد بود کارایی خود را بهبود بخشد، تصمیم‌گیری‌های استراتژیک را تقویت کرده و خدمات شخصی‌سازی شده‌ای به مشتریان ارائه دهد. اهمیت این پژوهش از آنجا ناشی می‌شود که بهره‌برداری از کلان داده در سیستم بانکداری ایران هنوز در مراحل اولیه قرار دارد و با چالش‌های متعددی همچون محدودیت‌های زیرساختی و کمبود نیروی انسانی متخصص مواجه است. این محدودیت‌ها می‌توانند مانع از بهبود عملکرد بانک‌ها و کاهش توانایی رقابت آن‌ها در سطح داخلی و بین‌المللی شوند. پژوهش حاضر تلاش می‌کند با بررسی وضعیت فعلی زیرساخت‌های بانکداری در ایران، نقاط قوت و ضعف موجود را شناسایی کرده و راهکارهایی برای رفع موانع و بهبود بهره‌برداری از کلان داده ارائه دهد. نتایج این پژوهش می‌تواند مبنایی برای تصمیم‌گیری‌های کلان و برنامه‌ریزی‌های آینده در حوزه بانکداری دیجیتال کشور باشد.

۲- مبانی نظری و پیشینه پژوهش

بانکداری در دهه‌های اخیر به واسطه تحول دیجیتال و بروز فناوری‌های نوین شاهد تغییرات بنیادینی در شیوه ارائه خدمات و مدیریت سازمان‌ها بوده است. در این میان، فناوری کلان داده به‌عنوان یکی از عامل‌های کلیدی در ایجاد زیرساخت‌های نوین بانکی مطرح شده و بستری را فراهم آورده است که بانک‌ها بتوانند خدمات‌رسانی بهتری ارائه دهند [23]. از دیدگاه حیدری و همکاران [24]، کالما و موگگادی [25]، واسیلیف و همکاران [26] و سیپا [27] زیرساخت کلان داده در بانکداری دیجیتال تحت‌تأثیر عوامل متعددی قرار دارد که از جمله آن‌ها می‌توان به زیرساخت فناوری اطلاعات و ارتباطات، سیاست‌ها و قوانین، منابع انسانی، منابع مالی و سطح تعامل‌پذیری سیستم‌های بانکی اشاره نمود [24-27].

زیرساخت فناوری اطلاعات و ارتباطات به‌عنوان یکی از مولفه‌های اصلی و حیاتی در بهره‌برداری از کلان داده مطرح است [28]. این زیرساخت شامل تجهیزات سخت‌افزاری، نرم‌افزارها، شبکه‌های ارتباطی و سیستم‌های ذخیره‌سازی پیشرفته است که به بانک‌ها امکان می‌دهد کلان داده‌ها و پیچیده را مدیریت کنند. فناوری اطلاعات و ارتباطات بستر اصلی برای تحلیل کلان داده‌ها فراهم می‌آورد و نقش مهمی در ارتقای کیفیت خدمات و افزایش سرعت انجام فرآیندهای بانکی ایفا می‌کند. در واقع بانک‌هایی که از زیرساخت‌های فناوری اطلاعات قدرتمند بهره‌مندند، توانایی بهتری در پردازش و تحلیل کلان داده دارند و می‌توانند خدمات متناسب‌تری به مشتریان خود ارائه دهند [20]، [29]. در همین زمینه، حیدری و همکاران [24] در پژوهشی اثبات کردند که وضعیت و زیرساخت فناوری اطلاعات و ارتباطات یکی از مهم‌ترین عوامل در جهت توسعه کلان داده محسوب می‌شود [24]. همچنین سیادت و صادقان [30] زیرساخت فناوری اطلاعات و ارتباطات را در بانک ملت مورد مطالعه قرار دادند و دریافتند که علاوه بر اثرگذاری فناوری اطلاعات و ارتباطات بر کلان داده و عملکرد آن، کلان داده نیز بر زیرساخت فناوری اطلاعات و ارتباطات اثرگذار است [30].

علاوه بر زیرساخت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات، سیاست‌ها و قوانین حمایتی نیز در توسعه زیرساخت کلان داده نقشی کلیدی دارند. سیاست‌های دولتی و مقررات بانکی باید محیطی امن و شفاف برای استفاده از کلان داده فراهم کنند. این قوانین باید به محافظت از حریم خصوصی مشتریان، امنیت اطلاعات و کاهش خطرات سایبری توجه ویژه داشته باشند. از سوی دیگر وجود استانداردها و دستورالعمل‌های جامع در حوزه تحلیل و مدیریت داده‌های کلان می‌تواند بانک‌ها را در بهره‌برداری موثر از این فناوری یاری رساند. در حقیقت تنظیم سیاست‌ها و قوانین مرتبط با فناوری‌های نوین به بانک‌ها امکان می‌دهد تا با اطمینان بیشتری از کلان داده در فرآیندهای داخلی و خدمات مشتری استفاده کنند [26]، [31].

در همین راستا رهبری [32] مطالعه‌ای انجام داده است که در آن بر اهمیت قوانین و مقررات در حوزه کلان داده تأکید شده است. به‌گونه‌ای که اگر قوانین و مقررات آماده پذیرش کلان داده نباشند، توسعه و بهره‌برداری از این فناوری با مشکل مواجه خواهد شد [32]. برتو و همکاران [33] نیز اشاره کرده‌اند که سیاست‌گذاری بخش عمومی بر عملکرد و کاربرد کلان داده در جوامع اثرگذار خواهد بود. در دیدگاه این پژوهشگران سیاست‌گذاری و برنامه‌ریزی غیراصولی و بدون هدف توسط دولت‌ها می‌تواند زمینه توسعه و رشد کلان داده در سازمان‌ها را محدود سازد [33].

منابع انسانی متخصص نیز به‌عنوان یکی از عوامل کلیدی در موفقیت بهره‌برداری از کلان داده در بانکداری شناخته می‌شوند. نیروی انسانی با دانش و تجربه کافی در زمینه تحلیل داده‌ها و مدیریت فناوری‌های پیشرفته، نقش مهمی در ارتقای کارایی کلان داده ایفا می‌کند. آموزش و توانمندسازی کارکنان بانک‌ها در حوزه کلان داده، به آن‌ها امکان می‌دهد تا با الگوریتم‌های پیشرفته تحلیل داده‌ها مانند یادگیری ماشین و داده‌کاوی آشنا شده و توانایی استخراج بینش‌های کاربردی از داده‌ها را داشته باشند. علاوه بر این، وجود تیم‌های تخصصی در بانک‌ها که به تحلیل داده‌ها و ارائه گزارش‌های دقیق می‌پردازند، به مدیران امکان می‌دهد تصمیم‌گیری‌های موثرتر و هدفمندتری انجام دهند [34]، [35]. سیادت و صادقان [30] در پژوهش خود در کنار بررسی زیرساخت فناوری اطلاعات و ارتباطات، به منابع انسانی نیز توجه داشته‌اند. این پژوهشگران تأکید داشته‌اند که منابع انسانی حاضر در نظام بانکی نیاز به دانش کافی در زمینه کلان داده دارند و از همین جهت می‌توان گفت منابع انسانی، زیرساختی از سیستم بانکداری در به‌کارگیری فناوری کلان داده است [30].

منابع مالی نیز یکی دیگر از مولفه‌های حیاتی در توسعه زیرساخت کلان داده محسوب می‌شوند. بانک‌ها برای ایجاد زیرساخت‌های فناوری اطلاعات، خرید تجهیزات پیشرفته، راه‌اندازی سامانه‌های تحلیل داده و آموزش کارکنان نیازمند سرمایه‌گذاری‌های عظیمی هستند. تخصیص بودجه مناسب به حوزه کلان داده، امکان توسعه و به‌روزرسانی سیستم‌های بانکی را فراهم می‌کند و به بانک‌ها کمک می‌کند خدمات نوآورانه‌تری ارائه دهند

[25]، [36]. تحقیقات نشان داده است که بانک‌هایی که سرمایه‌گذاری بیشتری در حوزه فناوری‌های پیشرفته انجام داده‌اند، توانایی بیشتری در بهره‌برداری از کلان داده دارند و می‌توانند عملکرد بهتری در بازار رقابتی داشته باشند [37]. اسماعیلی خوزانی و همکاران [38] دریافتند که سرمایه‌گذاری و بهبود هزینه‌بر فناوری کلان داده تاثیر مستقیم داشته و عملکرد فناوری کلان داده را بهبود خواهد بخشید [38].

یکی دیگر از مولفه‌های مهم در توسعه زیرساخت کلان داده، تعامل‌پذیری سیستم‌های بانکی است. بانک‌ها معمولاً از سیستم‌ها و سامانه‌های متنوعی برای مدیریت اطلاعات استفاده می‌کنند که این سیستم‌ها باید با یکدیگر تعامل داشته باشند. ایجاد یکپارچگی میان سامانه‌ها و امکان تجمیع داده‌ها از منابع مختلف به بانک‌ها کمک می‌کند تا تحلیل‌های دقیق‌تری انجام دهند و از داده‌های موجود به بهترین نحو استفاده کنند. تعامل‌پذیری سیستم‌ها نه تنها کیفیت داده‌های تولیدی را بهبود می‌بخشد، بلکه امکان تحلیل کلان داده و ارائه خدمات پیشرفته را نیز فراهم می‌کند. در این زمینه، استفاده از فناوری‌های نوین مانند سامانه‌های پردازش موازی نقش مهمی در ارتقای تعامل‌پذیری سیستم‌ها دارد [39]، [40]. در همین راستا نیز کردی اردستانی و مبرهن [41] تاکید داشته‌اند که سیستم و فرآیندهای درون سازمانی نقش مهمی در بهبود عملکرد فناوری کلان داده در سیستم بانکداری خواهند داشت. بر همین اساس پیشنهاد داشته‌اند که سیستم‌های بانکی باید هماهنگ و تعامل‌پذیر باشند تا اهداف به‌کارگیری کلان داده در بانکداری دست‌یافتنی باشد.

بر اساس ادبیات نظری مورد مطالعه می‌توان ذکر کرد، ترکیب عوامل فوق یعنی زیرساخت فناوری اطلاعات و ارتباطات، سیاست‌ها و قوانین، منابع انسانی، منابع مالی و تعامل‌پذیری سیستم‌ها همگی به‌صورت مستقیم و غیرمستقیم در توسعه زیرساخت کلان داده تاثیرگذار هستند. فرض پژوهش بر این است که این عوامل و زیرساخت‌ها با زیرساخت و عملکرد کلان داده در نظام بانکی همبستگی معناداری داشته و نقش مکملی در ایجاد بستر مناسب برای بهره‌برداری از کلان داده ایفا می‌کنند. به همین سبب فرضیه‌های پژوهش طبق مبانی نظری قابل مطالعه خواهند بود.

۳- فرضیه‌های پژوهش

۱. میان زیرساخت فناوری اطلاعات و ارتباطات و زیرساخت کلان داده رابطه معنادار وجود دارد.
۲. میان سطح تعامل‌پذیری سیستم‌های بانکی و زیرساخت کلان داده رابطه معنادار وجود دارد.
۳. میان زیرساخت سیاست‌ها و قوانین و زیرساخت کلان داده رابطه معنادار وجود دارد.
۴. میان زیرساخت منابع انسانی و زیرساخت کلان داده رابطه معنادار وجود دارد.
۵. میان زیرساخت منابع مالی و زیرساخت کلان داده رابطه معنادار وجود دارد.

۴- روش تحقیق

۴-۱- روش تحقیق و ابزار اندازه‌گیری

روش به‌کار گرفته شده در این پژوهش، پیمایشی است که می‌توان مناسب‌ترین تکنیک آن را مصاحبه با کمک ابزار پرسشنامه دانست. پرسشنامه این پژوهش به‌صورت محقق‌ساخته طراحی شده و بر مبنای مبانی نظری و ادبیات پژوهش تدوین گردیده است. این پرسشنامه ترکیب مجموعه‌ای از گویه‌ها شامل ۳۰ سوال بوده که به‌صورت طیف لیکرت^۱ با گزینه‌های "کاملاً موافقم، موافقم تا حدودی، مخالفم، کاملاً مخالفم" تنظیم شده است. در تجزیه و تحلیل داده‌های مربوطه، نرم‌افزار SPSS به‌کار گرفته شده است.

این پژوهش هدف بر مطالعه وضعیت و شرایط زیرساخت‌های کلان داده در نظام بانکداری ایران دارد. در همین راستا می‌توان برخی از بانک‌های بزرگ کشور را مورد مطالعه قرار داد. بر اساس یافته‌های پور کاظمی [42] به ترتیب بانک‌های ملی، صادرات، ملت، تجارت و سپه از منظر تاکسونومی و کارایی در جایگاه اول تا پنجم کشور قرار گرفته‌اند. بر همین اساس کارکنان پنج بانک مذکور در استان همدان با داشتن حداقل یکی از شرایط زیر جهت توزیع و پاسخگویی به پرسشنامه انتخاب شدند:

¹ Likert scale

۱. آشنایی با مفهوم کلان داده: کارکنانی که با مفهوم کلان داده آشنا هستند، درک مناسبی از موضوعات مرتبط دارند و می‌توانند اطلاعات دقیق‌تری را درباره وضعیت و چالش‌های زیرساختی ارائه دهند. این ویژگی برای تحقیقاتی که به دانش تخصصی در یک حوزه نیاز دارند، ضروری است.
۲. سابقه کار در حوزه فناوری اطلاعات و ارتباطات: تجربه عملی کارکنان در حوزه فناوری اطلاعات و ارتباطات، موجب می‌شود که دیدگاه‌های کاربردی‌تر و دقیق‌تری در پرسشنامه منعکس شود. چنین افرادی به‌واسطه مواجهه مستقیم با سیستم‌ها و زیرساخت‌ها، اطلاعات معتبرتری ارائه خواهند کرد.
۳. مدرک تحصیلی کارشناسی یا بالاتر در حوزه فناوری اطلاعات و ارتباطات یا رشته‌های مرتبط: داشتن مدرک کارشناسی یا بالاتر در حوزه فناوری اطلاعات یا رشته‌های مرتبط، نشان‌دهنده توانایی کارکنان در درک مفاهیم پیشرفته و پاسخگویی علمی به پرسش‌های مطرح شده است. حجم نمونه پرسشنامه با استفاده از فرمول کوکران^۱، ۱۰۴ نفر محاسبه شد. لازم به ذکر است که در تعیین اعتبار این پژوهش از روش صوری استفاده شده است که برای این امر، پرسشنامه توسط چند متخصص حوزه‌های مرتبط (بانکداری و فناوری اطلاعات) مورد بازبینی قرار گرفته تا اطمینان حاصل شود گویه‌ها با اهداف پژوهش و مفاهیم مطرح شده همخوانی دارند. همچنین، آماره آلفای کرونباخ^۲ با استفاده از نرم‌افزار SPSS بر مبنای داده‌های پیش‌آزمون محاسبه شده است که در جدول ۱ قابل بررسی است.

جدول ۱- پایایی پرسشنامه.

Table 1- Reliability of the questionnaire.

عوامل	متغیرها	تعداد گویه‌های اولیه	مقدار آلفای کرونباخ
فناوری	زیرساخت فناوری اطلاعات و ارتباطات	5	0.821
	سطح تعامل‌پذیری سیستم‌های بانکی	5	0.787
سازمانی	منابع انسانی	5	0.769
	منابع مالی	5	0.784
محیطی	سیاست‌ها و قوانین	5	0.806
کلان داده	زیرساخت کلان داده	5	0.811

نتایج ارائه شده در جدول ۱ نشان‌دهنده پایایی پرسشنامه پژوهش از طریق اندازه‌گیری آلفای کرونباخ برای هر یک از متغیرهای مورد بررسی است. در این مطالعه، متغیرهای مستقل (زیرساخت فناوری اطلاعات و ارتباطات، سطح تعامل‌پذیری سیستم‌های بانکی، منابع انسانی، منابع مالی و سیاست‌ها و قوانین) و متغیر وابسته (زیرساخت کلان داده) هر کدام با ۵ گویه اولیه اندازه‌گیری شده‌اند. مقادیر آلفای کرونباخ به‌دست آمده به ترتیب برابر با ۰/۸۲۱، ۰/۷۸۷، ۰/۷۶۹، ۰/۷۸۴، ۰/۸۰۶ و ۰/۸۱۱ گزارش شده‌اند.

این نتایج نشان می‌دهند که تمامی مقیاس‌های مورد استفاده دارای ثبات و اعتبار درونی مطلوب می‌باشند، چراکه ارزش‌های آلفای کرونباخ برای تمامی متغیرهای مورد بررسی از مرز ۰/۷ عبور کرده و در محدوده قابل قبول و حتی خوب قرار دارند؛ به عبارت دیگر، مقدار ۰/۸۲۱ در مورد زیرساخت فناوری اطلاعات و ارتباطات نشان‌دهنده یکنواختی پاسخ‌ها و انسجام بالای اقلام اندازه‌گیری شده در این بخش است. همچنین، مقدار ۰/۷۸۷ برای سطح تعامل‌پذیری سیستم‌های بانکی نیز بیانگر ثبات مناسبی در قیاس با سایر عوامل است و به‌نوعی نشان می‌دهد که اقلام پرسشنامه به‌خوبی جنبه‌های مختلف این متغیر را پوشش می‌دهند.

در مورد متغیرهای سازمانی، مقادیر آلفای کرونباخ برای منابع انسانی (۰/۷۶۹) و منابع مالی (۰/۷۸۴) نیز به‌گونه‌ای است که از سطح حداقلی استاندارد پایایی برخوردارند، هرچند مقدار ۰/۷۶۹ کمی پایین‌تر از بقیه عوامل است، اما هنوز در محدوده قابل قبول به شمار می‌آید. در کنار این، آلفای کرونباخ گزارش شده برای عامل محیطی (سیاست‌ها و قوانین) با مقدار ۰/۸۰۶، به خوبی انسجام داخلی پرسشنامه مربوط به این بعد را نشان می‌دهد. همچنین زیرساخت کلان داده به‌عنوان متغیر وابسته با آلفای ۰/۸۱۱ نشان‌دهنده یکنواختی و همبستگی مناسب در اقلام پرسشنامه است که به اعتبار استفاده از این مقیاس در اندازه‌گیری سطح زیرساخت کلان داده در نظام بانکداری ایران کمک می‌کند.

¹ Cochran's formula² Cronbach's Alpha

۴-۲- رگرسیون چندگانه

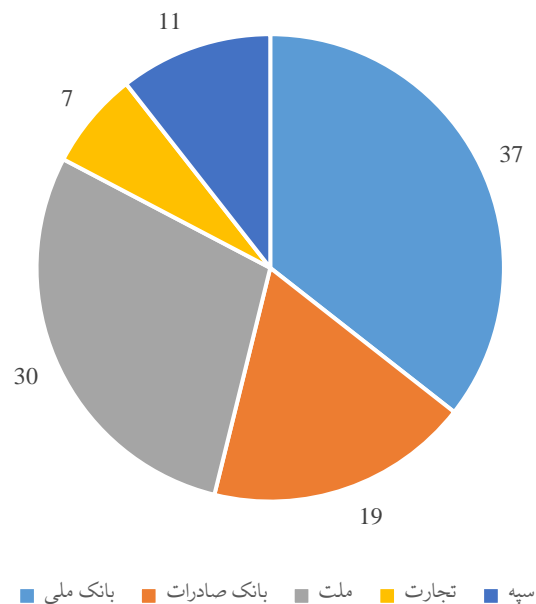
رگرسیون چندگانه یکی از روش‌ها و رویکردهای آماری است که در زمینه مدل‌سازی رابطه میان متغیرهای وابسته و مستقل بر پایه و اساس معادله خطی می‌پردازد. این رگرسیون مدل توسعه‌یافته رگرسیون خطی بوده که اثر دو یا چند متغیر مستقل را بر متغیر وابسته نشان داده و فرمول آن به شرح زیر است.

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_n X_n + \varepsilon_i \quad (1)$$

در رابطه (۱)، Y_i میزان متغیر وابسته، β_0 عرض از مبدا، X مقدار متغیرهای مستقل، β شیب خطوط و ε_i خطای مدل است [43].

۵- یافته‌های پژوهش

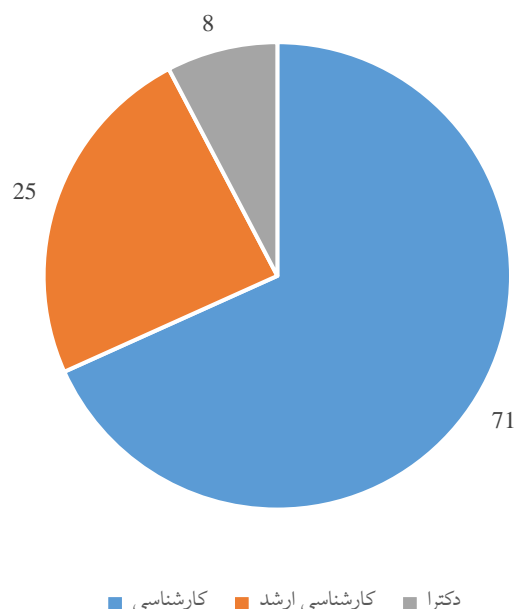
در این پژوهش ۱۰۴ نفر از کارکنان بانک‌های ملی، صادرات، ملت، تجارت و سپه مشارکت داشتند. ۹۳ نفر (۸۹/۴۲٪) از مشارکت‌کنندگان با استفاده از موبایل و ۱۱ نفر (۱۰/۵۸٪) رایانه پاسخگوی پرسشنامه بودند. جنسیت شرکت‌کنندگان به شرح ۸ نفر زن (۷/۷٪) و ۹۶ نفر مرد (۹۲/۳٪) بود. همچنین توزیع مشارکت‌کنندگان به تفکیک بانک در شکل ۱ مشهود است.



شکل ۱- نمودار توزیع بانک محل اشتغال شرکت‌کنندگان.

Figure 1- Distribution of participants based on their bank of employment.

بر اساس شکل ۱، ۳۷ نفر (۳۵/۶٪) از شرکت‌کنندگان در بانک ملی، ۱۹ نفر (۱۸/۳٪) در بانک صادرات، ۳۰ نفر (۲۸/۸٪) در بانک ملت، ۷ نفر (۶/۷٪) در بانک تجارت و ۱۱ نفر (۱۰/۶٪) در بانک سپه اشتغال داشتند. همچنین توزیع مدرک تحصیلی مشارکت‌کنندگان در شکل ۲ مشهود است.



شکل ۲- نمودار توزیع تحصیلات شرکت کنندگان.

Figure 2- Distribution of participants' educational qualifications.

بر اساس شکل ۲، تحصیلات شرکت کنندگان در مطالعه شامل ۷۱ نفر (۶۸/۳٪) کارشناسی، ۲۵ نفر (۲۴٪) کارشناسی ارشد و ۸ نفر (۷/۷٪) دکترا بود. همچنین نرمال بودن داده‌ها در جدول ۲ بررسی شده است.

جدول ۲- بررسی نرمال بودن داده‌ها.

Table 2- Normality assessment of the data.

متغیر	شاپیرو-ویلک	کولموگروف-اسمیرنوف	چولگی	کشیدگی
زیرساخت فناوری اطلاعات و ارتباطات	0.127	0.212	0.303	2.857
سطح تعامل پذیری سیستم‌های بانکی	0.141	0.207	0.278	2.818
منابع انسانی	0.108	0.197	0.355	2.900
منابع مالی	0.133	0.191	0.205	2.879
سیاست‌ها و قوانین	0.117	0.203	0.320	2.955
زیرساخت کلان داده	0.120	0.187	0.267	2.873

بر اساس جدول ۲، هر دو آزمون شاپیرو-ویلک و کولموگروف-اسمیرنوف برای تمام متغیرهای مورد بررسی مقادیر بالای ۰/۰۵ ارایه داده‌اند که نشان می‌دهد فرض نرمال بودن داده‌ها مورد تایید خواهد بود. همچنین مقادیر چولگی بین ۰/۲۰۵ تا ۰/۳۵۵ و مقادیر کشیدگی بین ۲/۸۱۸ تا ۲/۹۵۵ گزارش شده است که بیانگر توزیع نسبتاً متقارن و نزدیک به توزیع نرمال می‌باشد؛ بنابراین، شواهد آماری ارایه شده، الزام استفاده از آزمون‌های پارامتری مانند رگرسیون چندگانه را برای تحلیل دقیق متغیرهای پژوهش تایید می‌کند. در جهت بررسی یافته‌های تحلیلی و استنباطی پژوهش می‌توان نتیجه آزمون فرضیه‌های پژوهش را در جدول ۳ مشاهده کرد.

جدول ۳- نتیجه آزمون فرضیه‌های پژوهش.

Table 3- Results of the research hypothesis testing.

شاخص آماری	ضریب همبستگی	سطح معناداری	نتیجه
فناوری اطلاعات و ارتباطات * زیرساخت کلان داده	0.526	0.000	تایید فرضیه
تعامل پذیری سیستم‌های بانکی * زیرساخت کلان داده	0.471	0.000	تایید فرضیه
منابع انسانی * زیرساخت کلان داده	0.450	0.001	تایید فرضیه
منابع مالی * زیرساخت کلان داده	0.413	0.003	تایید فرضیه
سیاست‌ها و قوانین * زیرساخت کلان داده	0.501	0.000	تایید فرضیه

بر اساس جدول ۳، ضریب همبستگی بین زیرساخت فناوری اطلاعات و ارتباطات و زیرساخت کلان داده برابر با ۰/۵۲۶ به دست آمده است که نشان‌دهنده رابطه مثبت و نسبتاً قوی میان این دو متغیر است؛ همچنین سطح معناداری ۰/۰۰۰ نشان می‌دهد که این رابطه از نظر آماری کاملاً معنادار می‌باشد. در رابطه با سطح تعامل‌پذیری سیستم‌های بانکی، ضریب همبستگی برابر با ۰/۴۷۱ و سطح معناداری ۰/۰۰۰ مشاهده شده که تایید‌کننده اهمیت این بعد به‌عنوان یک پیش‌بین در بهبود زیرساخت کلان داده است. همچنین، در رابطه میان سیاست‌ها و قوانین و زیرساخت کلان داده، ضریب همبستگی برابر با ۰/۵۰۱ به همراه سطح معناداری ۰/۰۰۰ گزارش شده است که نشان می‌دهد تدوین سیاست‌ها و قوانین حمایتی نقش مهمی در توسعه زیرساخت کلان داده ایفا می‌کند. از سوی دیگر، برای منابع انسانی، با ضریب همبستگی ۰/۴۵۰ و سطح معناداری ۰/۰۰۱، می‌توان دریافت که تخصص و مهارت نیروی انسانی از عوامل تعیین‌کننده در بهره‌برداری از فناوری‌های کلان داده هستند. ضریب همبستگی بین منابع مالی و زیرساخت کلان داده برابر با ۰/۴۱۳ و سطح معناداری ۰/۰۰۳ است که تاثیر مثبت منابع مالی در بهبود زیرساخت کلان داده را نشان می‌دهد. در مجموع، تمامی فرضیه‌ها بر اساس نتایج آماری دریافت‌شده تایید گردیده‌اند و این یافته‌ها نشان می‌دهد که پیش‌بین‌های مذکور رابطه معناداری با توسعه زیرساخت کلان داده در نظام بانکداری ایران دارند. همچنین بررسی فرآیند علت و معلولی، نتایج رگرسیون چندگانه در جدول ۴ ذکر شده است.

جدول ۴- نتایج رگرسیون چندگانه برای پیش‌بینی زیرساخت کلان داده.

Table 4- Results of multiple regression analysis for predicting big data infrastructure.

متغیر	بتا غیراستاندارد	بتا استاندارد شده	t	سطح معناداری
مقدار ثابت	0.492	-	2.498	0.016
فناوری اطلاعات	0.304	0.258	3.337	0.001
تعامل‌پذیری	0.247	0.236	2.948	0.004
منابع انسانی	0.215	0.207	2.218	0.030
منابع مالی	0.177	0.189	2.253	0.026
سیاست‌ها و قوانین	0.225	0.206	2.512	0.014
خلاصه مدل				
R	R2	F	سطح معناداری	
0.589	0.560	22.52	0.001	

جدول ۴ نشان‌دهنده نتایج تحلیل رگرسیون چندگانه به‌منظور بررسی تاثیر متغیرهای پیش‌بین (زیرساخت فناوری اطلاعات و ارتباطات، سطح تعامل‌پذیری سیستم‌های بانکی، منابع انسانی، منابع مالی و سیاست‌ها و قوانین) بر متغیر وابسته (زیرساخت کلان داده) می‌باشد. به استناد این جدول، ضرایب غیراستاندارد برای زیرساخت فناوری اطلاعات و ارتباطات، سطح تعامل‌پذیری سیستم‌های بانکی، منابع انسانی، منابع مالی و سیاست‌ها و قوانین به ترتیب ۰/۳۰۴، ۰/۲۴۷، ۰/۲۱۵، ۰/۱۷۷، ۰/۲۲۵ و گزارش شده‌اند که همه این ضرایب مثبت و از نظر آماری معنادار محسوب می‌شوند. ضرایب استاندارد شده به ترتیب برابر با ۰/۲۵۸، ۰/۲۳۶، ۰/۲۰۷، ۰/۱۸۹ و ۰/۲۰۶ ارایه شده‌اند که نشان می‌دهد هر یک از این متغیرهای پیش‌بین به شیوه‌ای مثبت در تبیین تغییرات زیرساخت کلان داده مشارکت دارند. همچنین، مقدار ثابت معادل ۰/۴۹۲ به همراه آماره t برابر با ۲/۴۹۸ و سطح معناداری ۰/۰۱۶ نشان می‌دهد که حتی در غیاب تغییرات در متغیرهای پیش‌بین، سطح اصلی یا پایه‌ای از زیرساخت کلان داده در سیستم بانکداری وجود دارد.

خلاصه مدل نشان می‌دهد که ضریب همبستگی R برابر با ۰/۵۸۹ است که بیانگر ارتباط نسبتاً قوی بین مقادیر پیش‌بینی شده مدل و مقادیر واقعی زیرساخت کلان داده می‌باشد. مقدار R² برابر با ۰/۵۶۰ به این معناست که حدود ۵۶٪ از تغییرات در زیرساخت کلان داده توسط متغیرهای پیش‌بین توضیح داده می‌شود. همچنین، آماره F برابر با ۲۲/۵۲ با سطح معناداری ۰/۰۰۱ نشان می‌دهد که مدل رگرسیون به‌طور کلی از نظر آماری معنادار است. این نتایج به‌طور کلی تایید می‌کند که تمامی عوامل پیش‌بین (فناوری اطلاعات و ارتباطات، تعامل‌پذیری سیستم‌های بانکی، منابع انسانی، منابع مالی و سیاست‌ها و قوانین) به‌صورت مثبت و معنادار بر توسعه زیرساخت کلان داده در نظام بانکداری ایران تاثیرگذار است.

۶- نتیجه‌گیری

در این پژوهش با هدف ارزیابی زیرساخت‌های سیستم بانکداری ایران در به‌کارگیری فناوری کلان داده، به بررسی اثر عوامل پیش‌بین اصلی شامل زیرساخت فناوری اطلاعات و ارتباطات، سطح تعامل‌پذیری سیستم‌های بانکی، منابع انسانی، منابع مالی و سیاست‌ها و قوانین بر توسعه زیرساخت کلان داده پرداخته شد. نتایج تحلیل‌های همبستگی و رگرسیون چندگانه نشان داد که تمامی این عوامل تاثیر مثبت و معناداری بر زیرساخت کلان داده خواهند داشت. به‌گونه‌ای که ضریب همبستگی بین هر یک از این متغیرها و زیرساخت کلان داده از نظر آماری معنی‌دار بوده و مدل نهایی با ضریب تعیین تقریبی ۵۶٪ از واریانس تغییرات زیرساخت کلان داده را توضیح می‌دهد.

یافته‌های پژوهش حاضر در راستای مطالعات پیشین قرار دارند. نتایج به‌دست آمده با آن‌چه توسط حیدری و همکاران [24]، سیادتی و صادقیان [30] در زمینه زیرساخت فناوری اطلاعات و ارتباطات گزارش شده است، هم‌راستا می‌باشد. لازم به ذکر است که سیادتی و صادقیان [30] نتایج مشابه‌ای در زمینه زیرساخت منابع انسانی رسیدند. برتو و همکاران [33] در حوزه سیاست‌ها و قوانین بر اهمیت این بخش رسیدند. اسماعیلی و همکاران [38] نیز به‌مانند این پژوهش دریافتند که منابع مالی نقش مهمی در زیرساخت کلان داده خواهند داشت. کردی اردستانی و مبرهن [41] تعامل سیستم‌های بانکی را مشابه این پژوهش عامل مهمی در توسعه کلان داده و بهبود زیرساخت آن دانسته‌اند.

با توجه به یافته‌ها، می‌توان نتیجه گرفت که برای ارتقای سطح زیرساخت کلان داده در نظام بانکداری ایران، توجه ویژه به توسعه و بهبود راهکارهای فناوری اطلاعات، افزایش تعامل‌پذیری سیستم‌ها، تقویت دانش و تخصص نیروی انسانی، تخصیص منابع مالی مناسب و تنظیم سیاست‌ها و قوانین حمایتی ضروری است. این موضوع نه‌تنها می‌تواند به بهبود کارایی خدمات بانکی و افزایش رضایت مشتریان بیانجامد، بلکه زمینه را برای رقابت بهتر بانک‌های کشور در عرصه بین‌المللی فراهم خواهد کرد. در پایان، اگرچه داده‌های به‌دست آمده نشان‌دهنده وجود بستر مناسبی برای شروع تحول دیجیتال در سیستم‌های بانکی است، اما توصیه می‌شود پژوهش‌های آتی با نمونه‌های بزرگ‌تر و استفاده از ابزارهای دقیق‌تر، علاوه بر بررسی عوامل ذکر شده، سایر متغیرهای موثر بر دیجیتالی شدن بانکداری را نیز مدنظر قرار دهند تا درک جامع‌تری از دینامیک‌های تحول فناوری در این حوزه حاصل شود.

۷- پیشنهادها

بر اساس نتایج حاصل از یافته‌های پژوهش، موارد زیر به‌عنوان پیشنهادها کاربردی جهت بهبود زیرساخت کلان داده در نظام بانکداری ایران ارایه می‌گردند. لازم به ذکر است که جهت تدوین این پیشنهادها علاوه بر نتایج کمی، مصاحبه‌های کاربردی و جامع با گروهی از خبرگان حوزه بانکداری دیجیتال و فناوری اطلاعات نیز انجام شده است.

۱. افزایش سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات: با توجه به تاثیر مثبت معنادار زیرساخت فناوری اطلاعات بر توسعه زیرساخت کلان داده (ضریب همبستگی ۰/۵۲۶)، توصیه می‌شود، بانک‌ها با تخصیص منابع مالی مناسب، از تجهیزات پیشرفته، سامانه‌های پردازش موازی و فناوری‌های ابری بهره‌مند شوند. همچنین بر اساس مصاحبه‌های اولیه با کارشناسان مربوطه، ایجاد یک تیم متخصص برای تحلیل هزینه-فایده و مدیریت پروژه‌های فناوری پیشنهاد شده است تا منابع مالی به شیوه‌ای بهینه و هدفمند به سرمایه‌گذاری در حوزه‌های نوین تخصیص یابد.
۲. تقویت برنامه‌های آموزشی تخصصی: نتایج نشان می‌دهد که تخصص نیروی انسانی (ضریب همبستگی ۰/۴۵۰) در بهره‌برداری از فناوری‌های کلان داده نقش مهمی دارد؛ بنابراین، توصیه می‌شود بانک‌ها با همکاری دانشگاه‌ها، مراکز پژوهشی و شرکت‌های فناوری دوره‌های آموزشی و کارگاه‌های تخصصی در زمینه‌های فناوری اطلاعات، داده‌کاوی، هوش مصنوعی و یادگیری ماشین برگزار کنند.
۳. تدوین سیاست‌ها و قوانین حمایتی جامع: با توجه به اهمیت سیاست‌ها و قوانین (ضریب همبستگی ۰/۵۰۱) در توسعه زیرساخت کلان داده، ضروری است که بانک‌ها و نهادهای نظارتی چارچوب‌های قانونی منسجم با استانداردهای بین‌المللی تدوین کنند. مصاحبه‌های انجام شده با خبرگان مربوطه نیز پیشنهاد می‌کند که مقررات دقیق در زمینه حریم خصوصی و توسعه زیرساخت‌های دیجیتال همراه با نظارت دقیق از سوی مراجع ذیصلاح به اجرا گذاشته شود.
۴. استفاده بهینه از منابع مالی: نتایج آماری نشان می‌دهد منابع مالی (ضریب همبستگی ۰/۴۱۳) تاثیر مثبتی بر توسعه زیرساخت کلان داده دارند؛ بنابراین، بانک‌ها باید با برنامه‌ریزی دقیق و تعیین بودجه‌های مشخص، سرمایه‌گذاری در فناوری‌های نوین را افزایش دهند. همچنین توصیه می‌شود بانک‌ها به همراه

کارشناسان حسابداری و مدیریت مالی یک کار گروه تخصصی تشکیل دهند تا راهکارهای کاربردی جهت استفاده از منابع مالی در پروژه‌های تحول دیجیتال استخراج و تدوین شود.

۵. ایجاد یکپارچگی و تعامل‌پذیری سامانه‌های بانکی: توافق و هماهنگی بین سامانه‌های مختلف از طریق استانداردسازی پروتکل‌ها و استفاده از رابط‌های نرم‌افزاری مشترک، می‌تواند به بهبود کارایی تجمیع و تحلیل داده‌ها کمک نماید. مصاحبه‌های انجام‌شده با مدیران فناوری در بانک‌ها بر این نکته تأکید دارند که استفاده از چارچوب‌های یکپارچه می‌تواند به دسترسی جامع به داده‌های کلان منجر شود.

۶. راه‌اندازی سامانه‌های نظارتی و مدیریتی: ایجاد سامانه‌هایی برای پایش و ارزیابی مداوم عملکرد زیرساخت‌های فناوری داده با استفاده از سنج‌های کیفی و کمی می‌تواند نقاط ضعف و قوت سیستم‌ها را مشخص کرده و امکان بهبود مستمر را فراهم کند. همچنین در طی مصاحبه‌های کارشناسان توصیه بر استفاده از سامانه‌های نظارتی با امکان گزارش‌دهی خودکار و تحلیل روند شد.

در کنار پیشنهادهاى فوق، تحقیقات آتی می‌توانند با محوریت مصاحبه‌های عمیق با خبرگان مختلف (مدیران بانک، متخصصین فناوری، کارشناسان حقوقی و اقتصادی) به بررسی دقیق‌تر ابعاد تأثیرگذاری منابع مالی، فناوری و سیاست‌های حمایتی بر زیرساخت کلان داده بپردازند. همچنین، استفاده از رویکردهای تحقیقاتی ترکیبی (کیفی و کمی) می‌تواند درک جامع‌تری از حوزه تحول دیجیتال در بانکداری ارائه دهد.

تشکر و قدردانی

از تمامی مشارکت‌کنندگان در پژوهش بابت ارائه اطلاعات ارزشمند و همکاری موثر صمیمانه سپاسگزاری می‌شود.

منابع مالی

پژوهشگران هیچ‌گونه حمایت یا کمک مالی جهت انجام و تکمیل این پژوهش دریافت نکرده‌اند.

تعارض با منافع

پژوهشگران اعلام می‌دارند که هیچ تضادی در منافع در خصوص انتشار این نسخه از مقاله وجود ندارد و نسخه نهایی ارسال‌شده مشاهده و تأیید شده است. همچنین تضمین دارند که این مقاله اثر اصلی ایشان بوده، قبلاً چاپ نشده و در حال حاضر تحت انتشار نمی‌باشد.

منابع

- [1] Ravangard, F., Ronaghi, M. H., & Ebrahimi, A. (2023). Digital banking challenges in banking industry. *Journal of international business administration*, 6(1), 201-225. (In Persian). <https://doi.org/10.22034/jiba.2023.52292.1908>
- [2] Gasser, U., Gassmann, O., Hens, T., Leifer, L., Puschmann, T., & Zhao, L. (2017). Digital banking 2025. In *Research platform alexandria* (pp. 1-22). HSG Publications. <https://B2n.ir/be2869>
- [3] Karimi, E., ShamiZanjani, M., Keimasi, M., & HassanZadeh, A. (2020). Designing a framework to enhance digital customer experience in internet banking. *Journal of business management perspective*, 18(40), 36-56. (In Persian). <https://doi.org/10.29252/jbmp.18.40.36>
- [4] Balkan, B. (2021). Impacts of digitalization on banks and banking. In *The impact of artificial intelligence on governance, economics and finance* (pp. 33-50). Springer. https://doi.org/10.1007/978-981-33-6811-8_3
- [5] Kelly, G. (2014). *The digital revolution in banking*. Group of Thirty Washington, DC, USA. <https://B2n.ir/ht8460>
- [6] Shaikh, I., & Anwar, M. (2023). Digital bank transactions and performance of the Indian banking sector. *Applied economics*, 55(8), 839-852. <https://doi.org/10.1080/00036846.2022.2094880>
- [7] Aziz, N., Rodiah, R., & Susanto, H. (2021). Encrypting of digital banking transaction records: An blockchain cryptography security approach. *International journal of computer applications*, 174(24), 21-26. <https://B2n.ir/ju7033>
- [8] Kuosuwan, B., Risman, A., Dudukalov, E., & Kozlova, E. (2024). Digital banking and environmental impact: How fintech supports carbon footprint reduction. In *BIO web of conferences* (Vol. 145, p. 5017). EDP Sciences. <https://doi.org/10.1051/bioconf/202414505017>
- [9] Karami, A., & Esmaeilpour, H. (2024). The effect of banking financial technology on the financial stability of the banking industry in Iran. *Stable economy journal*, 5(2), 123-150. (In Persian). <https://doi.org/10.22111/sedj.2024.48471.1463>
- [10] Ansari, M. (2023). Artificial intelligence, machine learning and deep learning in banks and financial institutions. *Brand afarin journal*, 3(44), 1-9. (In Persian). https://www.brandafarin.org.ir/article_181787.html?lang=en

- [11] Hashemi, M., Safdari Ranjbar, M., & Noorbakhsh, A. (2021). Identifying block-chain windows of opportunity in Iran's banking industry. *Science and technology policy letters*, 11(2), 35-53. **(In Persian)**. <https://dor.isc.ac/dor/20.1001.1.24767220.1400.11.2.3.3>
- [12] Shanti, R., Siregar, H., & Zulfainarni, N. (2024). Revolutionizing banking: Neobanks' digital transformation for enhanced efficiency. *Journal of risk and financial management*, 17(5), 188. <https://doi.org/10.3390/jrfm17050188>
- [13] Dalvand, V., & Hazari, N. (2025). Identifying and ranking factors affecting digital banking ecosystem. *Financial and banking strategic studies*, 2(4), 293-307. **(In Persian)**. <https://doi.org/10.22105/fbs.2025.491133.1125>
- [14] Kannabiran, G., & Narayan, P. C. (2005). Deploying internet banking and e-commerce—case study of a private-sector bank in India. *Information technology for development*, 11(4), 363-379. <https://doi.org/10.1002/itdj.20025>
- [15] Goumeh, F., & Barforoush, A. A. (2021). A digital maturity model for digital banking revolution for iranian banks. *2021 26th international computer conference, computer society of Iran (CSICC)* (pp. 1-6). IEEE. <https://doi.org/10.1109/CSICC52343.2021.9420566>
- [16] Chauhan, S., Akhtar, A., & Gupta, A. (2022). Customer experience in digital banking: A review and future research directions. *International journal of quality and service sciences*, 14(2), 311-348. <https://doi.org/10.1108/IJQSS-02-2021-0027>
- [17] He, W., Hung, J. L., & Liu, L. (2023). Impact of big data analytics on banking: A case study. *Journal of enterprise information management*, 36(2), 459-479. <https://doi.org/10.1108/JEIM-05-2020-0176>
- [18] Vahed, P. (2023). A review of big data applications in the banking industry. *Journal of new research approaches in management and accounting*, 7(24), 1688-1696. **(In Persian)**. <https://majournal.ir/index.php/ma/article/view/1976>
- [19] Pérez-Martín, A., Pérez-Torregrosa, A., & Vaca, M. (2018). Big data techniques to measure credit banking risk in home equity loans. *Journal of business research*, 89, 448-454. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2018.02.008>
- [20] Maleki, M. H., Mortazavi, S. M., Shirooyehpour, S., & Zare Bahnamiri, M. J. (2023). The Role of big data in the future of the banking industry with scenario planning approach. *Business intelligence management studies*, 12(47), 271-313. **(In Persian)**. <https://doi.org/10.22054/ims.2023.74259.2347>
- [21] Hasan, M., Hoque, A., & Le, T. (2023). Big data-driven banking operations: Opportunities, challenges, and data security perspectives. *FinTech*, 2(3), 484-509. <https://doi.org/10.3390/fintech2030028>
- [22] Moorthy, J., Lahiri, R., Biswas, N., Sanyal, D., Ranjan, J., Nanath, K., & Ghosh, P. (2015). Big data: Prospects and challenges. *Vikalpa*, 40(1), 74-96. <https://doi.org/10.1177/0256090915575450>
- [23] Siddiqui, A. A., & Qureshi, R. (2017). Big data in banking: Opportunities and challenges post demonetisation in india. *International conference on recent advances in computer science, engineering and technology* (pp. 33-39). IOSR-JCE. <https://B2n.ir/bn8822>
- [24] Heydari, H., Bagheri Mehmandousti, B., Ranjabar, Z., & Gharayagh Zandi, Y. (2019). Assessing the readiness of iranian banks to use big data. *The 6th international web research conference*. (pp. 1-8) Civilica. **(In Persian)**. <https://civilica.com/doc/1035488>
- [25] Kalema, B. M., & Mokgadi, M. (2017). Developing countries organizations' readiness for big data analytics. *Problems and perspectives in management*, 15(1), 260-270. <https://www.ceeol.com/search/article-detail?id=620268>
- [26] Vasiliev, S. A., Nikonova, I. A., & Miroshnichenko, O. S. (2022). Banks, financial platforms and Big Data: Development trends and regulation directions. *Finansovyy zhurnal—financial journal*, (5), 105-119. <https://doi.org/10.31107/2075-1990-2022-5-105-119>
- [27] Cepa, K. (2021). Understanding interorganizational big data technologies: How technology adoption motivations and technology design shape collaborative dynamics. *Journal of management studies*, 58(7), 1761-1799. <https://doi.org/10.1111/joms.12740>
- [28] Sagiroglu, S., & Sinanc, D. (2013). Big data: A review. *2013 international conference on collaboration technologies and systems (CTS)* (pp. 42-47). IEEE. <https://doi.org/10.1109/CTS.2013.6567202>
- [29] Yeganeh, H., Dindoost, M., & Sabaei, H. (2014). Next-generation infrastructure for big data. *Big data conference* (pp.1-7). Civilica. **(In Persian)**. <https://civilica.com/doc/754174>
- [30] Siyadati, S., & Sadeghian, S. (2022). Examination of the impact of big data on organizational performance considering the role of information technology infrastructure and smart innovation (Case study: Bank Mellat). *The 9th scientific research conference on the development and promotion of management and accounting sciences in iran* (pp.1-18). Civilica. **(In Persian)**. <https://civilica.com/doc/1681552>
- [31] Wolfe, T. (2021). *Exploring the strategies big data analysts need to implement when establishing community bank data governance* [Thesis]. <https://B2n.ir/wt2550>
- [32] Rahbari, E. (2022). The analysis of big data challenges for competition law. *Legal research*, 25(98), 295-320. **(In Persian)**. <https://doi.org/10.29252/jlr.2022.226773.2164>
- [33] Bertot, J. C., Gorham, U., Jaeger, P. T., Sarin, L. C., & Choi, H. (2014). Big data, open government and e-government: Issues, policies and recommendations. *Information polity*, 19(1-2), 5-16. <https://doi.org/10.3233/IP-140328>
- [34] De Mauro, A., Greco, M., Grimaldi, M., & Ritala, P. (2018). Human resources for big data professions: A systematic classification of job roles and required skill sets. *Information processing & management*, 54(5), 807-817. <https://doi.org/10.1016/j.ipm.2017.05.004>
- [35] Giebe, C., & Menrad, M. (2023). Human resources development for the use of big data analytics in the customer business of German banks. In *Handbook of research on driving socioeconomic development with big data* (pp. 197-223). IGI Global. <https://doi.org/10.4018/978-1-6684-5959-1.ch009>

- [36] Hilbert, M. (2016). Big data for development: A review of promises and challenges. *Development policy review*, 34(1), 135–174. <https://doi.org/10.1111/dpr.12142>
- [37] Raguseo, E., & Vitari, C. (2018). Investments in big data analytics and firm performance: An empirical investigation of direct and mediating effects. *International journal of production research*, 56(15), 5206–5221. [10.1080/00207543.2018.1427900](https://doi.org/10.1080/00207543.2018.1427900)
- [38] Khozani, Z. E., Mollaverdi, N., & Safarzadeh, S. (2024). Investigating big data investment in a three-level green supply chain: A game theoretic approach. *Industrial engineering & management, Articles in press*, 1-29. **(In Persian)**. <https://doi.org/10.24200/j65.2024.63579.2380>
- [39] Badin, M., & Behboodi, O. (2022). The impact of big data on organizational performance: Investigating the role of innovative performance (Case study: Ayandeh bank). *Innovation economic ecosystem studies*, 2(2), 17–40. **(In Persian)**. <https://doi.org/10.22111/INNOECO.2023.44149.1042>
- [40] Munar, A., Chiner, E., & Sales, I. (2014). A big data financial information management architecture for global banking. *2014 international conference on future internet of things and cloud* (pp. 385–388). IEEE. <https://doi.org/10.1109/FiCloud.2014.68>
- [41] Kurdi Ardestani, F., & Mobarhan, R. (2017). Investigating factors affecting the adoption of big data analytics in the banking industry. *The 7th national conference on electronic banking and payment systems* (pp.1-15). Civilica. **(In Persian)**. <https://civilica.com/doc/785670>
- [42] Pour-Kazemi, M. H. (2006). Ranking Iranian commercial banks. *Journal of economic research and policies*, 14(39), 59–101. **(In Persian)**. <http://qjerp.ir/article-1-290-en.html>
- [43] Koushesh Vatan, M. A., Asgari Zamni, A., & Roustaie, S. (2024). A comparative study of multiple linear regression and random forest in the estimation of land surface temperature: A case study of Tabriz city. *Remote sensing and gis applications in environmental sciences*, 4(10), 78–94. <https://doi.org/10.22034/rsgi.2024.61983.1079>