



The Impact of Digital Transformation 5.0 on Actor Engagement in Iran's Open Banking Ecosystem: Investigating the Roles of Information Transparency, Trust, and Coordination

Hedayat Ebrahimi¹ , AliAkbar Hosseinpour² , and Somayeh Farzadi³ 

1. Corresponding author, Industrial Management Department, Faculty of Management and Accounting, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran. Email: hedayat_ebrahimi@atu.ac.ir
2. Industrial Management Department, Faculty of Management and Accounting, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran. Email: a.hosseinpour@khatam.ac.ir
3. Information Science and Epistemology Department, Faculty of Psychology and Educational Sciences, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran. Email: farzadiasman66@gmail.com

Article Info

Article type:
Research Article

Article history:
Received 7 January 2026
Received in revised form 6
March 2026
Accepted 15 March 2026
Available online 4 April 2026

Keywords:
Digital Transformation 5.0,
Actor Engagement,
Open Banking,
Information Transparency,
Trust,
Inter-organizational
Coordination

ABSTRACT

Objective: Open banking, as one of the most important manifestations of digital transformation in the financial industry, has provided a platform for interaction and co-creation of value between banks, fintech companies, financial service providers, and regulatory institutions. However, the success of this ecosystem does not depend solely on technological development, but also on the quality of interactions between actors and institutional and regulatory conditions. The present study aimed to investigate the impact of digital transformation 5.0 on the interaction of actors in the Iranian open banking ecosystem and to evaluate the role of information transparency, trust, and coordination in these relationships.

Method: This research is applied in terms of purpose and descriptive-survey in terms of method. Research data were collected through a questionnaire containing 16 items from 46 managers, experts, and activists of the Iranian open banking ecosystem. Partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM) was used to analyze the data using SmartPLS 4 software.

Results: The results showed that digital transformation 5.0 has a positive and significant effect on coordination among actors, but its effect on information transparency and trust is not significant. Also, trust has a positive and significant effect on actor interaction, while other direct relationships and all indirect and chain effects examined were not statistically confirmed. In addition, the results of the Q² index indicate that the model has predictive power, although this power is at a low level.

Conclusions: The research findings show that in the Iranian open banking ecosystem, digital transformation 5.0 provides the basis for improving operational coordination among actors rather than strengthening trust and information transparency. Also, the formation of sustainable interactions requires the existence of data governance mechanisms, transparent regulatory frameworks, and inter-organizational trust alongside technological development. These results indicate that achieving the goals of open banking requires simultaneous attention to technological, institutional, and managerial dimensions.

Cite this article: Ebrahimi, H., Hosseinpour, A.A., & Farzadi, S. (2026). The Impact of Digital Transformation 5.0 on Actor Engagement in Iran's Open Banking Ecosystem: Investigating the Roles of Information Transparency, Trust, and Coordination. *Innovative Business Development Strategies*, 2 (1), 130-164.



© Author(s) retain the copyright.

Publisher: Khatam University.

Introduction

Digital transformation has become a central force reshaping global financial services, with open banking — built on the secure sharing of customer financial data via APIs — at its core (Zachariadis & Ozcan, 2017). This has enabled new actors such as fintechs and is gradually expanding into "open finance" across other financial sectors (OECD, 2023a, 2023b). In parallel, "Digital Transformation 5.0" has emerged as a generation of technological change emphasizing human–technology synergy, sustainability, and human-centeredness rather than automation alone (Deguchi et al., 2020; Maddikunta et al., 2022), offering an opportunity to redefine actor interaction around transparency and trust rather than speed and efficiency alone (Fukuda, 2020). However, the success of the open banking ecosystem depends not only on technological maturity but on the quality of interaction among its actors — banks, fintechs, regulators, and customers. International reports point to persistent structural challenges: lack of information transparency and standard misalignment (BIS, 2019a), and trust, transparency, and privacy challenges arising from BigTech's entry into finance (BIS, 2019b), often rooted in information asymmetry between data-rich incumbent banks and fintechs. Most existing open banking research, however, has focused on technical/infrastructural or legal/regulatory issues, leaving the behavioral dynamics of trust and coordination under the emerging Digital Transformation 5.0 lens underexplored, particularly in less transparent regulatory contexts such as Iran.

This study addresses that gap by examining how Digital Transformation 5.0 affects actor engagement in Iran's open banking ecosystem through the mediating mechanisms of information transparency, trust, and coordination. Thirteen hypotheses were developed and tested, covering the direct effects of Digital Transformation 5.0 on transparency, coordination, and trust; the effect of trust on actor engagement; and the simple and serial mediating roles of transparency, coordination, and trust. The study contributes theoretically by linking open banking with Industry/Society 5.0 concepts and trust/coordination theory, and practically by informing bank and fintech managers, regulators, and comparative research on emerging-economy open banking ecosystems such as China's (Zhu, 2024).

Method

This applied, descriptive-survey, cross-sectional study uses a deductive, quantitative approach. Partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM) in SmartPLS was used to test the conceptual model, justified by the study's predictive/exploratory nature, the presence of multiple mediating constructs, and PLS-SEM's lack of a strict multivariate normality

requirement (Hair et al., 2019). Analysis followed the two-step approach of evaluating the measurement model and then the structural model (Anderson & Gerbing, 1988).

The population comprised managers and experts in Iran's digital banking and fintech sector — including staff at commercial banks' digital banking units, fintech companies, infrastructure/API/BaaS providers, and, to a lesser extent, regulatory bodies and data-intermediary companies. Due to the absence of a complete population list, purposive non-random sampling yielded 46 completed questionnaires, exceeding the minimum sample size required by both the ten-times rule (Barclay, Higgins, & Thompson, 1995) and the inverse square root method (Kock & Hadaya, 2018) for the model's most path-dense construct (trust, with three incoming paths).

Data were collected via a two-part questionnaire: respondent/organizational characteristics, and 16 items measuring five constructs (Digital Transformation 5.0, information transparency, trust, coordination, actor engagement) on a five-point Likert scale, adapted from established literature and validated through an expert panel and pilot test. Reliability and convergent validity were assessed via Cronbach's alpha, composite reliability (threshold > 0.7), and average variance extracted ($AVE > 0.5$; Fornell & Larcker, 1981); discriminant validity via the Fornell-Larcker criterion and the HTMT ratio (< 0.85 ; Henseler, Ringle, & Sarstedt, 2015); and multicollinearity via the variance inflation factor ($VIF < 3.3\text{--}5$). The structural model was evaluated through R^2 , effect size (f^2 ; Cohen, 1988), the SRMR fit index, and bootstrapped (5,000 subsamples) path and indirect-effect significance ($|t| > 1.96$, $p < 0.05$), following established mediation-analysis guidelines (Nitzl, Roldán, & Cepeda, 2016).

Results

The final sample of 46 respondents was predominantly aged 26–45 (93.5%), 58.7% male, evenly split between bachelor's and master's degree holders (47.83% each), and weighted toward fintech companies (43.48%) and infrastructure/API/BaaS providers (28.26%), with more limited representation from traditional banks (19.57%) and regulators (4.35%) — a distribution to consider when generalizing the findings.

Most measurement items exceeded the 0.7 factor-loading threshold, with two exceptions retained above the 0.4 cutoff (DT2 = 0.523; ENG3 = 0.686). Composite reliability exceeded 0.7 for all constructs, though Cronbach's alpha for Digital Transformation 5.0 (0.681) and information transparency (0.653) fell slightly below this threshold.

AVE exceeded 0.5 for all constructs. Discriminant validity was satisfied for most construct pairs under the Fornell-Larcker criterion, except for information transparency and coordination ($r = 0.939$); the more reliable HTMT ratio, however, found no concerning overlap for this pair (0.555) or any other (all below 0.85), suggesting this divergence reflects sample-size sensitivity rather than a genuine measurement problem. Three items (ENG1, ENG2, COC1, COC2) showed elevated VIF values (3.6–5.2), indicating some multicollinearity among coordination and engagement items.

Digital Transformation 5.0 explained little variance in transparency ($R^2 = 0.052$) but more in coordination ($R^2 = 0.213$; reported as 0.231 in the original narrative — please verify against the SmartPLS output before submission), with a medium-to-large effect size ($f^2 = 0.300$). Trust ($R^2 = 0.211$) and actor engagement ($R^2 = 0.188$, $f^2 = 0.231$ for the trust path) showed weak-to-moderate explanatory power. Overall fit indices (SRMR = 0.164; NFI = 0.524) were below conventional thresholds.

Bootstrapped path estimates showed Digital Transformation 5.0 had a significant positive effect on coordination ($\beta = 0.480$, $p = 0.004$) but not on transparency ($\beta = 0.227$, $p = 0.370$) or, directly, on trust ($\beta = -0.185$, $p = 0.436$). Transparency's effect on trust was borderline ($\beta = 0.433$, $p = 0.053$), while coordination's effect on trust was non-significant ($\beta = 0.099$, $p = 0.633$). Trust significantly predicted actor engagement ($\beta = 0.433$, $p = 0.004$). All seven tested indirect (mediation) effects were non-significant. Of thirteen hypotheses, only H2 (Digital Transformation 5.0 $\rightarrow$ coordination) and H6 (trust $\rightarrow$ actor engagement) were supported at 95% confidence; H4 (transparency $\rightarrow$ trust) was supported only at 90%.

Conclusions

The present study aimed to investigate the impact of digital transformation 5.0 on the interaction of actors in the Iranian open banking ecosystem and to assess the role of information transparency, trust, and coordination in these relationships. The results showed that among the tested relationships, digital transformation 5.0 only has a positive and significant effect on coordination between actors, while its effect on information transparency and trust is not significant. Also, trust was the only construct that showed a positive and significant effect on actor interaction. In addition, none of the direct or chain mediation paths were statistically confirmed.

These findings indicate that in the Iranian open banking ecosystem, technological development alone is not enough to form relationships based on trust and transparency. Although digital

transformation can increase operational coordination among actors by improving technological infrastructure, standardizing processes, and facilitating information exchange, building inter-organizational trust requires complementary mechanisms such as data governance, transparent legal frameworks, common standards, and continuous interactions among stakeholders. This can be explained by the institutional conditions of Iran's open banking ecosystem, which is still in the development stage of regulatory infrastructure and operational standards.

From a theoretical perspective, the research results show that the effects of digital transformation 5.0 in financial ecosystems do not necessarily manifest themselves equally in all relational dimensions. The findings of this research confirm that technology primarily provides the capacity to improve operational coordination, but the formation of trust and transparency requires institutional, managerial, and governance factors beyond technology. Therefore, the present results support a view that considers digital transformation as a multidimensional phenomenon and that its success depends on the synergy of technological capabilities, governance mechanisms, and the quality of relationships between organizations (Verhoef et al., 2021; European Commission, 2021; OECD, 2023).

At the same time, the rejection of intermediary relationships cannot be interpreted simply as the absence of these relationships in the real world. The limited sample size, the exploratory nature of the research, the specific conditions of the Iranian open banking ecosystem, and the low predictive power of some constructs (Q^2) may have contributed to the failure to confirm some hypotheses. Therefore, the findings of this study should be interpreted more as exploratory evidence for the development of theoretical models and future studies than as a definitive confirmation of the absence of relationships between variables (Hair et al., 2022).

Author Contributions

All authors contributed equally to the conceptualization of the article and writing of the original and subsequent drafts

Data Availability Statement

Data available on request from the authors.

Acknowledgements

The authors would like to thank all participants in the present study.

Ethical Considerations

The author avoided data fabrication, falsification, plagiarism, and misconduct.

Funding

This research did not receive any specific grant from funding agencies in the public, commercial, or not-for-profit sectors.

Conflict of Interest

The author declare no conflict of interest.

Declaration of Generative AI and AI-assisted technologies in the writing process

The authors used Claude (Anthropic) solely to assist with translating selected sections of the manuscript from Persian into English and with language editing of the English text. The tool was not used to generate, analyze, or interpret research data, nor to create or add any new content; its use was limited to translation and linguistic editing of material written and verified by the authors. The authors reviewed and edited all AI-assisted output and take full responsibility for the content of the published article.



تأثیر تحول دیجیتال ۵.۰ بر تعامل بازیگران در اکوسیستم بانکداری باز ایران:

بررسی نقش شفافیت اطلاعات، اعتماد و هماهنگی

هدایت ابراهیمی^۱، علی اکبر حسین پور^۲، و سمیه فرزادی^۳

۱. نویسنده مسئول، گروه مدیریت صنعتی، دانشکده مدیریت و حسابداری، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران. رایانامه: hedayat_ebrahimi@atu.ac.ir

۲. گروه مدیریت صنعتی، دانشکده مدیریت و حسابداری، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران. رایانامه: a.hoseinpour@khatam.ac.ir

۳. گروه علم اطلاعات و دانش‌شناسی، دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران. رایانامه: farzadiasman66@gmail.com

اطلاعات مقاله	چکیده
نوع مقاله: مقاله پژوهشی	هدف: بانکداری باز به عنوان یکی از مهم‌ترین جلوه‌های تحول دیجیتال در صنعت مالی، بستر تعامل و خلق ارزش مشترک میان بانک‌ها، شرکت‌های فین‌تک، ارائه‌دهندگان خدمات مالی و نهادهای تنظیم‌گر را فراهم کرده است. با این حال، موفقیت این اکوسیستم صرفاً به توسعه فناوری وابسته نیست و به کیفیت تعاملات میان بازیگران و شرایط نهادی و تنظیم‌گری نیز بستگی دارد. پژوهش حاضر با هدف تعیین تأثیر تحول دیجیتال ۵.۰ بر تعامل بازیگران در اکوسیستم بانکداری باز ایران و ارزیابی نقش شفافیت اطلاعات، اعتماد و هماهنگی در این روابط انجام شده است.
تاریخچه مقاله: تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۱۰/۱۷ تاریخ بازنگری: ۱۴۰۴/۱۲/۱۵ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۱۲/۲۴ تاریخ انتشار: ۱۴۰۵/۰۱/۱۵	روش پژوهش: این پژوهش از نظر هدف، کاربردی و از نظر روش، توصیفی-پیمایشی است. داده‌های پژوهش از طریق پرسشنامه‌ای شامل ۱۶ گویه از ۴۶ نفر از مدیران، متخصصان و فعالان اکوسیستم بانکداری باز ایران گردآوری شده است. برای تحلیل داده‌ها از مدل‌سازی معادلات ساختاری مبتنی بر حداقل مربعات جزئی (PLS-SEM) با استفاده از نرم‌افزار SmartPLS 4 بهره گرفته شده است.
کلیدواژه‌ها: تحول دیجیتال ۵.۰، تعامل بازیگران، بانکداری باز، شفافیت اطلاعات، اعتماد، هماهنگی بین سازمانی.	یافته‌ها: نتایج نشان داد که تحول دیجیتال ۵.۰ تأثیر مثبت و معناداری بر هماهنگی میان بازیگران دارد، اما اثر آن بر شفافیت اطلاعات و اعتماد معنادار نیست. همچنین، اعتماد تأثیر مثبت و معناداری بر تعامل بازیگران دارد، درحالی‌که سایر روابط مستقیم و تمامی اثرهای غیرمستقیم و زنجیره‌ای مورد بررسی از نظر آماری تأیید نشدند. علاوه بر این، نتایج شاخص Q ² بیانگر آن است که مدل از قدرت پیش‌بینی برخوردار است، هرچند این قدرت در سطح پایین قرار دارد.
	نتیجه‌گیری: یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد که در اکوسیستم بانکداری باز ایران، تحول دیجیتال ۵.۰ بیش از آنکه موجب تقویت اعتماد و شفافیت اطلاعات شود، زمینه بهبود هماهنگی عملیاتی میان بازیگران را فراهم می‌کند. همچنین، شکل‌گیری تعاملات پایدار مستلزم وجود سازوکارهای حکمرانی داده، چارچوب‌های تنظیم‌گری شفاف و اعتماد بین‌سازمانی در کنار توسعه فناوری است. این نتایج بیانگر آن است که تحقق اهداف بانکداری باز مستلزم توجه هم‌زمان به ابعاد فناورانه، نهادی و مدیریتی است.

استناد: ابراهیمی، هدایت؛ حسین پور، علی اکبر؛ و فرزادی، سمیه (۱۴۰۵). تأثیر تحول دیجیتال ۵.۰ بر تعامل بازیگران در اکوسیستم بانکداری باز ایران: بررسی نقش

شفافیت اطلاعات، اعتماد و هماهنگی. *راهبردهای نوآورانه توسعه کسب و کارها*، ۲ (۱)، ۱۶۴-۱۳۰.



© نویسندگان.

ناشر: دانشگاه خاتم.

مقدمه

در سال‌های اخیر، تحول دیجیتال به یکی از نیروهای محرک اصلی بازآرایی صنعت خدمات مالی جهانی بدل شده است. در مرکز این تحول، مفهوم بانکداری باز قرار دارد؛ رویکردی که با تکیه بر اشتراک‌گذاری امن داده‌های مالی مشتریان از طریق رابط‌های برنامه‌نویسی کاربردی، افق تازه‌ای برای همکاری و هم‌افزایی میان بازیگران صنعت مالی گشوده است (زاخاریادیس و عثمان^۱، ۲۰۱۷). این رویکرد رقابت و نوآوری را تقویت کرده و بستری برای ظهور بازیگران جدیدی همچون فین‌تک‌ها و ارائه‌دهندگان خدمات ثالث فراهم آورده که ساختار و پویایی اکوسیستم مالی جهانی را دگرگون ساخته‌اند.

با گسترش تدریجی این چارچوب‌ها در کشورهای عضو سازمان همکاری و توسعه اقتصادی و سایر مناطق، نسل جدیدی از الگوهای داده‌محور با عنوان «مالی باز» پدیدار شده که دامنه بانکداری سنتی را به سایر بخش‌های مالی از جمله بیمه و سرمایه‌گذاری گسترش می‌دهد (سازمان همکاری و توسعه اقتصادی^۲، ۲۰۲۳ الف، ۲۰۲۳ ب). در امتداد این روند، مفهوم «تحول دیجیتال ۵.۰» به عنوان نسل جدید تحول فناوریانه ظهور کرده که، برخلاف نسل‌های پیشین متمرکز بر اتوماسیون و کارایی صرف، بر هم‌افزایی انسان و فناوری‌های هوشمند و بر ارزش‌های پایداری، تاب‌آوری و انسان‌محوری تأکید دارد (دگوچی و همکاران^۳، ۲۰۲۰؛ مادیکونتا و همکاران^۴، ۲۰۲۲). بهره‌گیری از این رویکرد در صنعت مالی، فرصتی را برای بازآرایی تعاملات بازیگران فراهم می‌سازد تا به جای تأکید صرف بر سرعت و کارایی، محوریت فعالیت‌ها بر شفافیت و ایجاد اعتماد متقابل استوار گردد. (فوکودا^۵، ۲۰۲۰). با این حال، موفقیت اکوسیستم بانکداری باز نه تنها به بلوغ زیرساخت فناوریانه، بلکه به کیفیت تعامل میان بازیگران آن بانک‌های مستقر، فین‌تک‌ها، نهادهای ناظر و مشتریان وابسته است. پژوهش حاضر با هدف تبیین نقش تحول دیجیتال ۵.۰ در شکل‌دهی به این تعامل و شناسایی سازوکارهای میانجی مؤثر بر آن طراحی و اجرا شده است.

با وجود پیشرفت‌های قابل توجه در حوزه بانکداری باز و انتشار گزارش‌های متعدد سیاست‌گذاری از سوی نهادهای بین‌المللی، اکوسیستم‌های بانکداری باز همچنان با چالش‌های ساختاری مواجه‌اند. بانک تسویه حساب‌های بین‌المللی فقدان شفافیت اطلاعاتی و ناهماهنگی در استانداردها میان بازیگران مختلف را از مهم‌ترین موانع پیش روی این اکوسیستم‌ها برمی‌شمارد که در نهایت به عدم اطمینان در تصمیم‌گیری‌های استراتژیک منجر می‌شود (بانک تسویه‌های بین‌المللی^۶، ۲۰۱۹ الف).

در گزارش تکمیلی همین نهاد درباره ورود شرکت‌های فناوری بزرگ به خدمات مالی نیز تأکید شده که این روند، در کنار ایجاد فرصت‌های نوآوری، چالش‌هایی در زمینه اعتماد، شفافیت و حریم خصوصی داده پدید می‌آورد و ضرورت هم‌راستاسازی میان نهادهای مالی سنتی و بازیگران فناوریانه را برجسته می‌سازد (بانک تسویه‌های بین‌المللی، ۲۰۱۹ ب).

به‌طور خاص، عدم تقارن اطلاعاتی میان بانک‌های بزرگ (به‌عنوان دارندگان داده) و فین‌تک‌ها (به‌عنوان متقاضیان داده)، اغلب به گسترش بی‌اعتمادی و تقلیل همکاری‌های متقابل منجر می‌شود. در این میان، پارادایم انقلاب صنعتی پنجم و تحول دیجیتال ۵.۰، با گذار از تمرکز صرف بر اتوماسیون و کارایی به سمت رویکردهای انسان‌محور، تاب‌آور و پایدار، ظرفیت بالایی برای رفع این چالش فراهم می‌آورد. این رویکرد، شفافیت را از یک الزام قانونی صرف، به یک ارزش ذاتی در تعاملات میان بازیگران ارتقا می‌دهد (مادیکونتا و همکاران^۷، ۲۰۲۲).

با این حال، مرور ادبیات موجود نشان می‌دهد که بیشتر پژوهش‌های پیشین در حوزه بانکداری باز، یا بر جنبه‌های فنی و زیرساختی نظیر امنیت رابط‌های برنامه‌نویسی و استانداردها تمرکز داشته‌اند، یا به مسائل حقوقی و رگولاتوری نظیر دستورالعمل دوم خدمات پرداخت در اروپا پرداخته‌اند؛ در حالی که پژوهش‌هایی که دینامیک‌های رفتاری و تعاملی بازیگران همچون اعتماد و هماهنگی را در پرتو مفهوم نوظهور تحول دیجیتال ۵.۰ بررسی کرده باشند، به‌ویژه در بستر نهادی و رگولاتوری کمتر شفافیت مانند

¹. Zachariadis & Ozcan

². Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD)

³. Deguchi et al.

⁴. Maddikunta et al.

⁵. Fukuda

⁶. Bank for International Settlements (BIS)

⁷. Maddikunta et al.

ایران، همچنان محدودند. بر این اساس، مسئله اصلی پژوهش حاضر، فقدان یک مدل تجربی یکپارچه برای تبیین تأثیر تحول دیجیتال ۵.۰ بر تعامل بازیگران اکوسیستم بانکداری باز، از طریق سازوکارهای میانجی شفافیت اطلاعات، اعتماد و هماهنگی است. بر این مبنای پرسش اصلی پژوهش به شرح زیر صورت‌بندی می‌شود: تحول دیجیتال ۵.۰ از طریق چه سازوکارهای میانجی بر تعامل بازیگران در اکوسیستم بانکداری باز ایران تأثیر می‌گذارد؟

از منظر نظری، پژوهش حاضر با تلفیق ادبیات بانکداری باز و مفاهیم نسل پنجم صنعت و جامعه با نظریه‌های «خلق ارزش مشترک»، «عدم تقارن اطلاعاتی»، «اعتماد بین سازمانی» و «هماهنگی»، چارچوبی یکپارچه برای تبیین تعاملات بازیگران اکوسیستم مالی ارائه می‌دهد. این چارچوب، با پیوند میان ابعاد فنی و رفتاری، خلأ موجود در ادبیات پژوهش، به‌ویژه در بسترهای نهادی دارای شفافیت محدود را مرتفع کرده و صورت‌بندی نوینی از پویایی‌های حاکم بر این اکوسیستم فراهم می‌آورد. از منظر کاربردی، یافته‌های این پژوهش می‌تواند راهنمای استراتژیک مدیران بانک‌ها و شرکت‌های فین‌تک در طراحی مکانیسم‌های تقویت شفافیت، اعتماد و هماهنگی باشد. علاوه بر این، نتایج تحقیق به سیاست‌گذاران و نهادهای ناظر پولی - بانکی کمک می‌کند تا به‌جای اتکا به رویکردهای صرفاً کنترل‌گر، به سمت تدوین چارچوب‌های رگولاتوری «تسهیل‌گر» حرکت کنند؛ به‌ویژه با ارائه الگویی برای گذار از رقابت مخرب به رقابت‌مندی؛ فرآیندی که در آن شفافیت و اعتماد، پیشران‌های اصلی خلق ارزش مشترک تلقی می‌شوند (لی و شین^۱، ۲۰۱۸).

افزون بر این، ارائه شواهد تجربی از بستر ایران، با ویژگی‌های نهادی و رگولاتوری متمایز از اقتصادهای توسعه‌یافته، به غنای ادبیات تطبیقی بین‌المللی در حوزه بانکداری باز می‌افزاید و امکان مقایسه با تجربه سایر اقتصادهای نوظهور، از جمله چین، را فراهم می‌سازد (ژو^۲، ۲۰۲۴).

مبانی نظری و پیشینه پژوهش

تحول دیجیتال ۵.۰ و انقلاب صنعتی پنجم

در این پژوهش، تحول دیجیتال ۵.۰ صرفاً به معنای پذیرش فناوری‌های دیجیتال جدید نیست، بلکه به‌عنوان مرحله‌ای تکامل‌یافته از تحول دیجیتال در نظر گرفته می‌شود که در آن فناوری‌های هوشمند با قابلیت‌های انسانی، اهداف سازمانی و الزامات پایداری و تاب‌آوری ترکیب می‌شوند. برخلاف رویکردهای سنتی تحول دیجیتال که عمدتاً بر افزایش بهره‌وری، اتوماسیون و بهینه‌سازی فرآیندها تمرکز دارند، تحول دیجیتال ۵.۰ بر ایجاد هم‌افزایی میان انسان و فناوری، تصمیم‌گیری هوشمند، خلق ارزش مشترک و توسعه اکوسیستم‌های مشارکتی تأکید دارد (کمپسیون اروپا^۳، ۲۰۲۱؛ ماداکام و همکاران^۴، ۲۰۲۲).

بر این اساس، در اکوسیستم بانکداری باز، تحول دیجیتال ۵.۰ از طریق مجموعه‌ای از قابلیت‌های فناورانه و سازمانی قابل مشاهده است. فناوری‌هایی مانند هوش مصنوعی، بلاکچین، تحلیل داده‌های بلادرنگ و شخصی‌سازی خدمات، به‌عنوان توانمندسازهای اصلی این رویکرد عمل می‌کنند؛ زیرا امکان پردازش هوشمند داده‌ها، افزایش قابلیت تعامل میان بازیگران، بهبود امنیت تبادل اطلاعات و ارائه خدمات متناسب با نیاز ذی‌نفعان را فراهم می‌سازند. به‌طور مشخص، هوش مصنوعی ظرفیت تصمیم‌گیری هوشمند و خودکارسازی فرآیندهای مالی را افزایش می‌دهد، بلاکچین با ایجاد دفترکل توزیع‌شده و تغییرناپذیر، شفافیت و قابلیت اعتماد در تبادل داده میان بازیگران را تقویت نموده، و تصمیم‌گیری داده‌محور و داده‌های بلادرنگ امکان واکنش سریع‌تر و هماهنگی بهتر میان اعضای اکوسیستم را فراهم می‌آورد (ورهِوف و همکاران^۵، ۲۰۲۱؛ ساویتا و همکاران^۶، ۲۰۲۴).

در نتیجه، سازه «تحول دیجیتال ۵.۰» در این پژوهش به‌صورت یک سازه مرتبه اول بازتابی و براساس چهار قابلیت کلیدی شامل به‌کارگیری هوش مصنوعی، استفاده از بلاکچین در تعاملات بین‌سازمانی، شخصی‌سازی خدمات دیجیتال و تصمیم‌گیری مبتنی بر داده‌های بلادرنگ عملیاتی‌سازی شده است. این قابلیت‌ها در ادبیات تحول دیجیتال به‌عنوان مهم‌ترین محرک‌های تحقق

¹. Lee & Shin

². Zhu

³. European Commission

⁴. Madakam et al.

⁵. Verhoef et al.

⁶. Saveetha et al.

اکوسیستم‌های هوشمند، داده‌محور و انسان‌محور شناخته می‌شوند و از این‌رو برای سنجش میزان بلوغ تحول دیجیتال ۵۰ در سازمان‌های فعال در اکوسیستم بانکداری باز انتخاب شده‌اند.

اکوسیستم بانکداری باز و بازیگران آن

بانکداری باز به رویکردی اشاره دارد که از طریق رابط‌های برنامه‌نویسی کاربردی، امکان اشتراک‌گذاری کنترل شده داده‌های مالی مشتریان میان نهادهای مالی و ارائه‌دهندگان ثالث را فراهم می‌سازد و زمینه‌گذار به «مالی باز» را هموار می‌کند (گوزمن و همکاران^۱، ۲۰۱۸).

از منظر نظری، اکوسیستم‌های مبتنی بر پلتفرم را می‌توان مجموعه‌ای از بازیگران متقابلاً وابسته دانست که ارزش‌آفرینی هر یک، در گرو مشارکت سایرین است؛ ساختاری که با عنوان «اکوسیستم به مثابه ساختار» یکی از مزیت‌های اصلی آن، امکان تحلیل صریح وابستگی‌های میان بازیگری دانسته می‌شود (ادنر^۲، ۲۰۱۷). در پژوهش حاضر، «بازیگران» اکوسیستم بانکداری باز شامل بانک‌های مستقر، شرکت‌های فین‌تک، ارائه‌دهندگان خدمات پرداخت شخص ثالث و نهادهای سیاست‌گذار و ناظر در نظر گرفته می‌شوند.

نظریه خلق ارزش مشترک و تعامل بازیگران

بر مبنای منطق غالب خدمت‌محور، ارزش نه از طریق تولید و تبادل کالا در انزوا، بلکه از طریق یکپارچه‌سازی منابع و تعامل میان بازیگران متعدد خلق می‌شود (وارگو و لوش^۳، ۲۰۰۴). انطباق این منطق با اکوسیستم بانکداری باز روشن است: ارزش این اکوسیستم نه در مالکیت انحصاری داده توسط یک بازیگر، بلکه در کیفیت و فراوانی تعامل میان بازیگران، اشتراک‌گذاری داده، هم‌افزایی خدمات و هم‌آفرینی تجربه مشتری نهفته است. بر این مبنای «تعامل بازیگران» در پژوهش حاضر به‌عنوان متغیر وابسته و کانون اصلی خلق ارزش مشترک در اکوسیستم بانکداری باز مفهوم‌سازی می‌شود.

نظریه عدم تقارن اطلاعاتی و شفافیت

نظریه «عدم تقارن اطلاعاتی» بیان می‌دارد که هرگونه دسترسی نامتقارن به اطلاعات میان طرفین معامله، منجر به کاهش کیفیت تبادل و تضعیف اعتماد متقابل می‌گردد (اکرلوف^۴، ۱۹۷۰). در بستر اکوسیستم بانکداری باز، این پدیده در قالب شکاف اطلاعاتی میان نهادهای مالی سنتی (به‌عنوان دارندگان انحصاری داده‌های مشتری) و بازیگران نوظهور فین‌تک (به‌عنوان متقاضیان داده) تجلی می‌یابد که می‌تواند مانعی ساختاری در مسیر همکاری‌های بین‌سازمانی باشد. در این پژوهش، «شفافیت اطلاعات» به عنوان سازوکاری کلیدی مفهوم‌سازی می‌شود که هدف آن، تقلیل این شکاف از طریق دسترسی‌پذیری، قابلیت فهم و استانداردسازی رویه‌های پردازش داده برای تمامی بازیگران اکوسیستم است، به‌گونه‌ای که از این طریق، بر مدار اعتماد و همکاری استوار گردد.

نظریه اعتماد بین سازمانی

مدل یکپارچه اعتماد سازمانی سه پیشابند اصلی اعتماد را شناسایی می‌کند: توانمندی، خیرخواهی و درستکاری طرف مقابل در روابط بین سازمانی، اعتماد به کاهش ادراک ریسک فرصت‌طلبی (مایر، دیویس و شورمن^۵، ۱۹۹۵) و افزایش تمایل به تبادل منابع حساس - از جمله داده مالی - منجر می‌شود. «اعتماد» در پژوهش حاضر به‌عنوان باور بازیگران اکوسیستم بانکداری باز به قابل اعتماد بودن سایر بازیگران در فرآیند اشتراک‌گذاری و پردازش داده مفهوم‌سازی می‌شود.

نظریه هماهنگی

نظریه «مدیریت هماهنگی» بر هم‌راستاسازی و مدیریت وابستگی‌های متقابل میان فعالیت‌های مرتبط تمرکز دارد (مالون و کراوستون^۶، ۱۹۹۴). در اکوسیستم‌های پلتفرمی و مبتنی بر شبکه، نظیر بانکداری باز، که عملکرد کل سیستم مستلزم هم‌سویی

¹. Gozman

². Adner

³. Vargo & Lusch

⁴. Akerlof

⁵. Mayer, Davis, & Schoorman

⁶. Malone & Crowston

دقیق جریان داده‌ها، پروتکل‌های ارتباطی و استانداردهای عملیاتی میان بازیگران متعدد است، «هماهنگی» نقش زیرساختی در کاهش اصطکاک‌های تعاملی و تضمین کارکرد روان اکوسیستم ایفا می‌کند. بر این اساس، هماهنگی در پژوهش حاضر، به‌عنوان میزان هم‌سویی استراتژیک و عملیاتی میان فرآیندها، استانداردهای فنی و اقدامات هماهنگ‌کننده در میان بازیگران اکوسیستم بانکداری باز تعریف می‌شود.

مرور ادبیات

ادبیات بانکداری باز در آغاز عمدتاً بر منطق اقتصادی پلتفرم و ارزش هماهنگی متمرکز بود. زاخاریادیس و عثمان (۲۰۱۷) نشان دادند که رابط‌های برنامه‌نویسی کاربردی باز، با کاهش هزینه‌های تبادل و تسهیل هماهنگی میان بانک‌ها و ارائه‌دهندگان ثالث، بستر تحول دیجیتال در خدمات مالی را فراهم می‌سازند. در همین راستا گومبر، کافمن، پارکر و وبر^۱ (۲۰۱۸) فین‌تک را پدیده‌ای چندبعدی معرفی کردند که هم‌زمان بر کانال‌های توزیع، نوآوری محصول و ساختار رقابتی صنعت مالی اثر می‌گذارد.

در گام بعدی، پژوهش‌ها به پیامدهای رقابتی و رفتاری این تحول پرداختند. لی و شین (۲۰۱۸) چارچوبی برای تبیین اکوسیستم فین‌تک ارائه دادند که در آن همکاری و رقابت به‌طور هم‌زمان میان بازیگران جریان دارد و موفقیت اکوسیستم به مدیریت تنش وابسته است. استولز^۲ (۲۰۱۹) نیز با تحلیل پیامدهای فین‌تک برای بانک‌های سنتی، هشدار داد که عدم انطباق به موقع با این تحول می‌تواند موقعیت رقابتی نهادهای مستقر را تضعیف کند. این یافته‌ها در پژوهش‌های متأخرتر نیز تأیید شده‌اند؛ آکی یلدیریم و همکاران^۳ (۲۰۲۵) با مقایسه تطبیقی چند کشور دریافتند که اثربخشی رگولاتوری بانکداری باز به میزان قابل توجهی به بلوغ نهادی و سطح اعتماد عمومی بستگی دارد. هی و همکاران^۴ (۲۰۲۳) نشان دادند که شفافیت الگوریتمی در تخصیص اعتبار، عاملی کلیدی در پذیرش خدمات فین‌تک از سوی مصرف‌کنندگان است.

در بستر ایران، مطالعات اولیه عمدتاً بر آمادگی زیرساختی و نهادی بانک‌ها متمرکز بوده‌اند. قدیری‌نژادیان و کریمی (۱۳۹۵) چشم‌انداز «بانکداری به مثابه پلتفرم» را برای بانک‌های داخلی ترسیم کرده و الزامات گذار به آن را بررسی کردند، در حالی که عظیمی‌نژاد و همکاران (۱۴۰۰) با تحلیل اسناد فرادستی کشور، نشان دادند که سیاست‌های موجود هم‌زمان واجد مضامین محرک و مانع برای توسعه صنعت فین‌تک هستند؛ یافته‌ای که بر پیچیدگی بستر رگولاتوری ایران در مقایسه با اقتصادهای توسعه‌یافته تأکید می‌کند.

جریان دیگری از پژوهش‌ها به نقش فناوری‌های نوظهور در مدیریت ریسک و اعتماد در این اکوسیستم پرداخته است. زمانیان‌فر (۱۴۰۴) با بررسی نوآوری‌های فین‌تک در بانکداری، فرصت‌ها و چالش‌های تأمین مالی و مدیریت ریسک را تبیین کرد، در حالی که بختیاری و شاه‌جعفری (۱۴۰۴) دریافتند که قابلیت‌های سازمانی، فناوریانه و اکوسیستمی تنها در صورتی به بهبود عملکرد بانکداری منجر می‌شوند که با راهکارهای تقنینی تسهیل‌گر و نوآوری دیجیتال همراه باشند. اسدالله و همکاران (۱۴۰۰) نیز در طراحی مدل کسب‌وکار بانکداری باز، بر نقش نوآوری باز در پرکردن شکاف میان بانک‌های سنتی و توسعه‌دهندگان فین‌تک تأکید کردند. خسروپور و همکاران (۱۴۰۳) نیز چارچوبی حکمرانی برای تحول دیجیتال بانکداری باز در بانک‌های تجاری ایران ارائه دادند که هم‌سویی استراتژیک بانک‌ها با بازیگران فین‌تک را پیش شرط اصلی موفقیت معرفی می‌کند.

بعد تطبیقی این ادبیات نیز قابل توجه است. ژو (۲۰۲۴) در پژوهشی درباره بانکداری باز در چین، نشان داد که دگرگونی روابط میان بانک‌ها و ارائه‌دهندگان فین‌تک به شدت تحت تأثیر نوع نظام رگولاتوری و سطح هماهنگی نهادی قرار دارد؛ شواهدی که با یافته‌های محمدی و همکاران (۱۴۰۳) درباره عوامل اثرگذار بر پیاده‌سازی فین‌تک در نظام بانکی ایران - از جمله نقش محوری شفافیت فرآیندی - هم‌راستا است.

^۱. Gomber, Kauffman, Parker, & Weber

^۲. Stulz

^۳. Akyildirim et al.

^۴. He, Huang & Zhou

بخش دیگری از ادبیات بر تجربه و اعتماد مصرف کننده تمرکز دارد. الحوامده و همکاران^۱ (۲۰۲۴) دریافتند که اعتماد مصرف کننده به خدمات بانکداری باز، عمدتاً از طریق ادراک شفافیت در نحوه پردازش و حفاظت داده شکل می گیرد. آمورلیوس^۲ (۲۰۲۵) نیز نشان داد که تجربه مشتری در خدمات مالی دیجیتال، تابعی مستقیم از سطح اعتماد ادراک شده و امنیت تعاملات است. کوپراپو^۳ (۲۰۲۵) با تحلیل آسیب پذیری های امنیتی رابط های برنامه نویسی کاربردی، چارچوب هایی فناورانه و رگولاتوری برای کاهش این آسیب پذیری ها و در نتیجه افزایش اعتماد بازیگران پیشنهاد کرد.

سرانجام، جدیدترین جریان ادبیات، نقش هوش مصنوعی و رویکردهای انسان محور را در شکل دهی به تعامل بازیگران بررسی می کند. چن، ما، ژانگ و لی^۴ (۲۰۲۵) با استفاده از نظریه بازی های تطوری نشان دادند که سرعت و میزان نفوذ اشتراک گذاری داده در مالی باز، به سازوکارهای انگیزشی هماهنگ میان بازیگران وابسته است. کاناپارثی^۵ (۲۰۲۴) نیز دریافت که شخصی سازی مبتنی بر هوش مصنوعی، با تقویت ادراک ارزش، اعتماد مشتریان را افزایش می دهد، در حالی که باگوستاری و همکاران^۶ (۲۰۲۶) استدلال کردند که طراحی انسان محور هوش مصنوعی، با کاهش ابهام تصمیمات الگوریتمی، نقشی کلیدی در بازسازی اعتماد ایفا می کند. دلیو و مولدوان^۷ (۲۰۲۵) این تحولات را در قالب مفهوم نوظهور «فین تک ۵.۰» جمع بندی کرده و شفافیت را رکن اصلی گذار از چارچوب های الگوریتمی مات به نظام های مالی پاسخ گو معرفی می کنند.

جمع بندی این مرور نشان می دهد که اگرچه ادبیات موجود پیوند میان فناوری، اعتماد، شفافیت و عملکرد اکوسیستم بانکداری باز را به طور پراکنده تأیید کرده است، کمتر پژوهشی این سازوکارها را در قالب یک مدل یکپارچه و در پرتو مفهوم تحول دیجیتال ۵.۰ - با تأکید هم زمان بر شفافیت، اعتماد و هماهنگی به عنوان میانجی های موازی آزموده است؛ خاصه در بستر نهادی ایران که ترکیبی از فرصت های رشد فین تک و چالش های رگولاتوری را هم زمان در خود دارد. این خلأ، مبنای توسعه فرضیات پژوهش حاضر در بخش بعدی است.

توسعه فرضیات

براساس مدل ساختاری نهایی پژوهش، تحول دیجیتال ۵.۰ به عنوان سازه برونزا، از دو مسیر موازی - شفافیت اطلاعات و هماهنگی - و نیز به طور مستقیم بر اعتماد اثر می گذارد؛ اعتماد در ادامه به عنوان سازه میانجی نهایی، تعامل بازیگران را پیش بینی می کند. به بیان دیگر، در این مدل، شفافیت اطلاعات و هماهنگی به جای آنکه مستقیماً به تعامل بازیگران منتهی شوند، نخست بر اعتماد اثر می گذارند و سپس از طریق اعتماد، تعامل بازیگران را متأثر می سازند؛ ساختاری متوالی که با منطق اعتماد نهادمند در مبادلات با واسطه فناوری هم خوانی دارد (پاولو و گفن^۸، ۲۰۰۴). فرضیات زیر بر این اساس صورت بندی می شوند.

اصول هم افزایی انسان و فناوری و تأکید بر تاب آوری در تحول دیجیتال ۵.۰ (مادیکونتا و همکاران^۹، ۲۰۲۲)، به طور طبیعی بستری برای اشتراک گذاری گسترده تر اطلاعات میان بازیگران فراهم می آورد.

دلیو و مولدوان^{۱۰} (۲۰۲۵) نیز شفافیت را رکن اصلی مفهوم نوظهور «فین تک ۵.۰» معرفی می کنند که جایگزین چارچوب های الگوریتمی مات می شود. بر این مبنا:

فرضیه اول (H1): تحول دیجیتال ۵.۰ تأثیر مثبت و معناداری بر شفافیت اطلاعات میان بازیگران اکوسیستم بانکداری باز دارد.

1. Alhawamdeh et al.

2. Amorelius

3. Kopperapu

4. Chen, Ma, Zhang & Li

5. Kanaparthi

6. Bagustari et al.

7. Deliu & Moldovan

8. Pavlou & Gefen

9. Maddikunta et al.

خسروپور و همکاران (۱۴۰۳) ضرورت هم‌سویی استراتژیک بانک‌ها با بازیگران فین‌تک را پیش‌شرط حکمرانی موفق تحول دیجیتال دانستند، و چن و همکاران^۱ (۲۰۲۵) نیز نشان دادند که نفوذ اشتراک‌گذاری داده در مالی باز به سازوکارهای انگیزشی هماهنگ وابسته است. اصل تاب‌آوری در تحول دیجیتال ۵۰ (فوکودا^۲، ۲۰۲۰) مستقیماً بر افزایش ظرفیت هماهنگی میان بازیگران وابسته به هم اثر می‌گذارد؛ بنابراین:

فرضیه دوم (H2): تحول دیجیتال ۵۰ تأثیر مثبت و معناداری بر هماهنگی میان بازیگران اکوسیستم بانکداری باز دارد. باگوستاری و همکاران (۲۰۲۶) نشان دادند که طراحی انسان‌محور هوش مصنوعی، با کاهش ابهام تصمیمات الگوریتمی، اعتماد را در سامانه‌های مالی بازسازی می‌کند، و کاناپارثی^۳ (۲۰۲۴) دریافت که شخصی‌سازی مبتنی بر فناوری‌های هوشمند مستقیماً اعتماد مشتریان را تقویت می‌کند. این یافته‌ها با پیش‌بینی‌های توانمندی و خیرخواهی در مدل اعتماد سازمانی (مایر و همکاران^۴، ۱۹۹۵) هم‌خوانی دارند و حاکی از آن است که تحول دیجیتال ۵۰ می‌تواند، فارغ از مسیرهای میانجی، به‌طور مستقیم نیز بر اعتماد اثرگذار باشد؛ از این رو:

فرضیه سوم (H3): تحول دیجیتال ۵۰ به‌طور مستقیم تأثیر مثبت و معناداری بر اعتماد میان بازیگران اکوسیستم بانکداری باز دارد.

بر مبنای نظریه عدم تقارن اطلاعاتی اکرفلوف^۵ (۱۹۷۰)، کاهش فاصله اطلاعاتی میان طرفین مبادله مستقیماً بر شکل‌گیری باور به قابل اعتماد بودن طرف مقابل اثر می‌گذارد. محمدی و همکاران (۱۴۰۳) شفافیت فرآیندی را از عوامل کلیدی اثرگذار بر پیاده‌سازی موفق فین‌تک در نظام بانکی ایران معرفی کردند. الحوامده و همکاران (۲۰۲۴) به‌طور مشخص دریافتند که اعتماد مصرف‌کننده به خدمات بانکداری باز عمدتاً از طریق ادراک شفافیت در نحوه پردازش و حفاظت داده شکل می‌گیرد؛ از این رو:

فرضیه چهارم (H4): شفافیت اطلاعات تأثیر مثبت و معناداری بر اعتماد میان بازیگران اکوسیستم بانکداری باز دارد. نظریه هماهنگی مالون و کراوستون (۱۹۹۴) بیان می‌کند که هم‌سویی موفق و تکرارشونده فعالیت‌های وابسته به هم، به‌تدریج انتظارات قابل پیش‌بینی از رفتار طرف مقابل شکل می‌دهد؛ انتظاراتی که به باور مایر و همکاران (۱۹۹۵) هسته اصلی شکل‌گیری اعتماد محسوب می‌شوند. بختیاری و شاه‌جعفری (۱۴۰۴) نیز نشان دادند که قابلیت‌های اکوسیستمی تنها در کنار هماهنگی نهادی و رگولاتوری به بهبود پیامدهای روابط بین سازمانی می‌انجامد؛ بر این مبنای:

فرضیه پنجم (H5): هماهنگی تأثیر مثبت و معناداری بر اعتماد میان بازیگران اکوسیستم بانکداری باز دارد. آمورلیوس (۲۰۲۵) نشان داد که تجربه مشتری در خدمات مالی دیجیتال تابعی مستقیم از سطح اعتماد ادراک شده است، و کوپراپو (۲۰۲۵) دریافت که کاهش آسیب‌پذیری‌های امنیتی - و در نتیجه افزایش اعتماد - بازیگران را به تعامل و تبادل داده بیشتر ترغیب می‌کند. این یافته‌ها با منطق غالب خدمت‌محور وارگو و لوش (۲۰۰۴) هم‌خوان است که اعتماد متقابل را پیش‌شرط مشارکت بازیگران در فرآیند خلق ارزش مشترک می‌داند؛ بنابراین:

فرضیه ششم (H6): اعتماد تأثیر مثبت و معناداری بر تعامل بازیگران اکوسیستم بانکداری باز دارد. افزون بر مسیرهای مستقیم پیش‌گفته، با توجه به ساختار متوالی مدل پژوهش - که در آن شفافیت اطلاعات و هماهنگی به اعتماد، و اعتماد به تعامل بازیگران منتهی می‌شود - نقش میانجی هر یک از این سازه‌ها نیز به‌طور مجزا آزموده می‌شود. این رویکرد با رهنمودهای تحلیل میانجی در مدل‌سازی معادلات ساختاری مبتنی بر حداقل مجذورات جزئی هم‌خوانی دارد (نیتسل، رولدان و سپدا^۶، ۲۰۱۶؛ هیر، ریشر، سارستد و رینگل^۷، ۲۰۱۹).

¹. Chen et al.

². Fukuda

³. Kanaparathi

⁴. Mayer et al.

⁵. Akerlof

⁶. Nitzl, Roldán & Cepeda

⁷. Hair, Risher, Sarstedt & Ringle

فرضیه هفتم (H7): شفافیت اطلاعات، رابطه میان تحول دیجیتال ۵.۰ و اعتماد را میانجی‌گری می‌کند.

فرضیه هشتم (H8): هماهنگی، رابطه میان تحول دیجیتال ۵.۰ و اعتماد را میانجی‌گری می‌کند.

فرضیه نهم (H9): اعتماد، رابطه میان شفافیت اطلاعات و تعامل بازیگران را میانجی‌گری می‌کند.

فرضیه دهم (H10): اعتماد، رابطه میان هماهنگی و تعامل بازیگران را میانجی‌گری می‌کند.

فرضیه یازدهم (H11): اعتماد، رابطه میان تحول دیجیتال ۵.۰ و تعامل بازیگران را میانجی‌گری می‌کند.

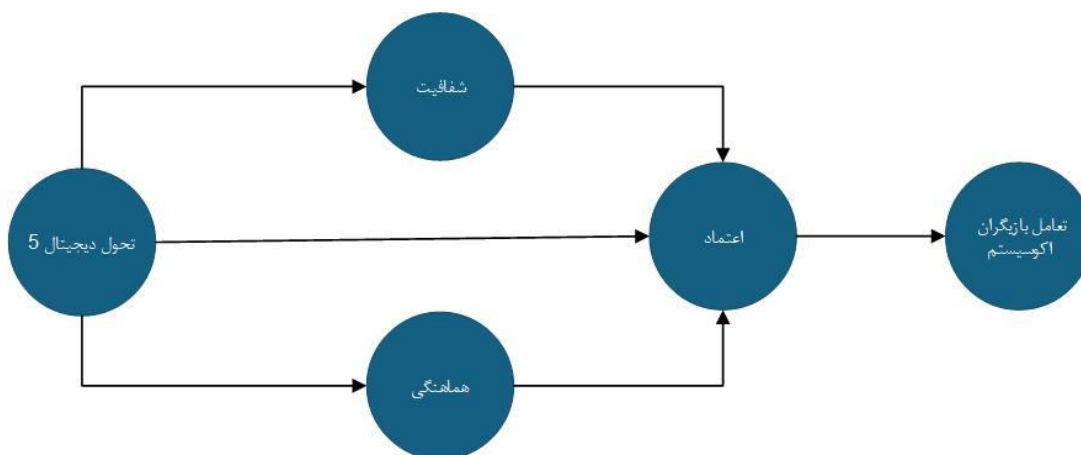
سرانجام، با توجه به آن که شفافیت اطلاعات و هماهنگی در مدل پژوهش هر دو از طریق اعتماد - و نه به‌طور مستقیم - به تعامل بازیگران منتهی می‌شوند، دو زنجیره میانجی‌گری متوالی^۱ نیز قابل صورت‌بندی و آزمون‌اند:

فرضیه دوازدهم (H12): شفافیت اطلاعات و اعتماد، به‌طور متوالی، رابطه میان تحول دیجیتال ۵.۰ و تعامل بازیگران را میانجی‌گری می‌کنند.

فرضیه سیزدهم (H13): هماهنگی و اعتماد، به‌طور متوالی، رابطه میان تحول دیجیتال ۵.۰ و تعامل بازیگران را میانجی‌گری می‌کنند.

مدل مفهومی پژوهش

براساس مبانی نظری و فرضیات پیشین، مدل مفهومی نهایی پژوهش حاضر ساختاری متوالی^۲ دارد: تحول دیجیتال ۵.۰ به‌عنوان سازه برون‌زا، از دو مسیر موازی - شفافیت اطلاعات و هماهنگی - و نیز به‌طور مستقیم بر اعتماد اثر می‌گذارد؛ اعتماد به‌عنوان میانجی نهایی مدل، تنها پیش‌بین مستقیم تعامل بازیگران است. بدین ترتیب، برخلاف الگوهای میانجی‌گری موازی متعارف، شفافیت اطلاعات و هماهنگی در این مدل به تعامل بازیگران منتهی نمی‌شوند، بلکه اثر آن‌ها صرفاً از مسیر اعتماد عبور می‌کند. این ساختار امکان آزمون هم‌زمان میانجی‌گری ساده (فرضیه ۷ تا فرضیه ۱۱) و میانجی‌گری متوالی دوگامی (فرضیه ۱۲ تا فرضیه ۱۳) را فراهم می‌سازد. نمای کلی مدل در شکل ۱ و فهرست کامل فرضیات متناظر با هر مسیر در جدول ۱ ارائه شده است.



شکل ۱. مدل مفهومی (ساختاری) نهایی پژوهش

^۱. Serial Mediation

^۲. Serial

جدول ۱. خلاصه فرضیات پژوهش

کد	متن فرضیه	مسیر	نوع اثر
H1	تحول دیجیتال ۵.۰ بر شفافیت اطلاعات تأثیر مثبت و معنادار دارد.	شفافیت → DT5.0	مستقیم
H2	تحول دیجیتال ۵.۰ بر هماهنگی تأثیر مثبت و معنادار دارد.	هماهنگی → DT5.0	مستقیم
H3	تحول دیجیتال ۵.۰ به طور مستقیم بر اعتماد تأثیر مثبت و معنادار دارد.	اعتماد → DT5.0	مستقیم
H4	شفافیت اطلاعات بر اعتماد تأثیر مثبت و معنادار دارد.	شفافیت → اعتماد	مستقیم
H5	هماهنگی بر اعتماد تأثیر مثبت و معنادار دارد.	هماهنگی → اعتماد	مستقیم
H6	اعتماد بر تعامل بازیگران تأثیر مثبت و معنادار دارد.	اعتماد → تعامل بازیگران	مستقیم
H7	شفافیت اطلاعات، رابطه میان تحول دیجیتال ۵.۰ و اعتماد را میانجی‌گری می‌کند.	شفافیت → اعتماد → DT5.0	غیرمستقیم
H8	هماهنگی، رابطه میان تحول دیجیتال ۵.۰ و اعتماد را میانجی‌گری می‌کند.	هماهنگی → اعتماد → DT5.0	غیرمستقیم
H9	اعتماد، رابطه میان شفافیت اطلاعات و تعامل بازیگران را میانجی‌گری می‌کند.	شفافیت → اعتماد → تعامل	غیرمستقیم
H10	اعتماد، رابطه میان هماهنگی و تعامل بازیگران را میانجی‌گری می‌کند.	هماهنگی → اعتماد → تعامل	غیرمستقیم
H11	اعتماد، رابطه میان تحول دیجیتال ۵.۰ و تعامل بازیگران را میانجی‌گری می‌کند.	اعتماد → تعامل → DT5.0	غیرمستقیم
H12	شفافیت اطلاعات و اعتماد به‌طور متوالی، رابطه میان تحول دیجیتال ۵.۰ و تعامل بازیگران را میانجی‌گری می‌کنند.	اعتماد → تعامل → شفافیت → DT5.0	غیرمستقیم متوالی
H13	هماهنگی و اعتماد به‌طور متوالی، رابطه میان تحول دیجیتال ۵.۰ و تعامل بازیگران را میانجی‌گری می‌کنند.	اعتماد → تعامل → هماهنگی → DT5.0	غیرمستقیم متوالی

روش پژوهش

این پژوهش از نظر هدف، کاربردی و از نظر نحوه گردآوری داده‌ها، توصیفی - پیمایشی و مقطعی است. رویکرد پژوهش قیاسی، یعنی آزمون فرضیاتی که از پیشینه نظری استخراج شده‌اند و راهبرد آن کمی است. برای آزمون مدل مفهومی و فرضیات، از رویکرد مدل‌سازی معادلات ساختاری مبتنی بر روش حداقل مربعات جزئی (PLS-SEM) و نرم‌افزار SmartPLS استفاده می‌شود. انتخاب PLS-SEM با توجه به ماهیت پیش‌بین و کاوشگرانه پژوهش، حضور هم‌زمان چندین سازه میانجی در مدل، و عدم نیاز این روش به توزیع نرمال چندمتغیره داده‌ها توجیه می‌شود (هیر، ریش، سرستد و رینگل، ۲۰۱۹). تحلیل داده‌ها در دو گام متوالی، ارزیابی مدل اندازه‌گیری (مدل بیرونی) و سپس مدل ساختاری (مدل درونی) صورت می‌گیرد؛ رویکردی متناسب با راهبرد دومرحله‌ای آندرسون و گرینگ^۱ (۱۹۸۸).

جامعه آماری پژوهش حاضر را مدیران و کارشناسان فعال در حوزه بانکداری دیجیتال و فین‌تک در ایران تشکیل می‌دهند؛ شامل مدیران و کارشناسان واحدهای بانکداری دیجیتال بانک‌های تجاری، مدیران و کارشناسان شرکت‌های فین‌تک و ارائه‌دهندگان زیرساخت یا رابط‌های برنامه‌نویسی و خدمات پس‌زمینه^۲ و به‌میزان محدودتر کارشناسان نهادهای سیاست‌گذار و ناظر پولی-بانکی و شرکت‌های داده محور/واسطه داده که با فرآیندهای اشتراک‌گذاری داده و تحول دیجیتال در ارتباط مستقیم‌اند. با توجه به نبود فهرست رسمی و کامل از این جامعه، نمونه‌گیری از طریق روش غیرتصادفی هدفمند صورت گرفت و در نهایت ۴۶ پرسشنامه تکمیل شده و قابل تحلیل گردآوری شد (جزئیات ترکیب نمونه در بخش یافته‌های توصیفی ارائه شده است).

برای ارزیابی کفایت حجم نمونه در تحلیل PLS-SEM، از قاعده ده‌برابری بزرگ‌ترین تعداد مسیرهای ساختاری ورودی به یک سازه درون‌زا استفاده شد (بارکلی، هیگینز و تامپسون، ۱۹۹۵). در مدل پژوهش حاضر، سازه اعتماد بیشترین تعداد مسیر ورودی (سه مسیر) از تحول دیجیتال ۵.۰، شفافیت اطلاعات و هماهنگی را دریافت می‌کند؛ بر این اساس، حداقل حجم نمونه قابل قبول برابر ۳۰ مشاهده شده است (۳ × ۱۰) که حجم نمونه حاضر (۴۶ نفر) آن را برآورده می‌سازد. این نتیجه با روش دقیق‌تر ریشه دوم

^۱. Anderson & Gerbing

^۲. Application Programming Interface (API) / Backend as a Service (BaaS)

^۳. Barclay, Higgins, & Thompson

معکوس (کاک و هادایا، ۲۰۱۸) نیز قابل تقاطع است که برای شناسایی ضرایب مسیر استاندارد در حدود ۰.۲ با توان آزمون ۸۰ درصد، حجم نمونه‌ای در همین محدوده را توصیه می‌کند.

ابزار اصلی گردآوری داده‌ها در این پژوهش، پرسشنامه‌ای ساختاریافته است که در دو بخش طراحی شده است: بخش نخست به ویژگی‌های فردی و سازمانی پاسخ‌دهندگان (سن، جنسیت، سطح تحصیلات، سابقه فعالیت حرفه‌ای و نوع سازمان محل اشتغال) می‌پردازد و بخش دوم شامل ۱۶ گویه برای سنجش پنج سازه پژوهش (تحول دیجیتال ۵.۰، شفافیت اطلاعات، اعتماد، هماهنگی و تعامل بازیگران) در قالب طیف پنج درجه‌ای لیکرت، از کاملاً مخالفم تا کاملاً موافقم، است. جدول ۲ فهرست کامل گویه‌ها را به همراه سازه متناظر و منبع اقتباس هر گویه نشان می‌دهد. گویه‌ها بر مبنای ادبیات نظری و تجربی تحول دیجیتال، بانکداری باز و اعتماد بین سازمانی طراحی یا اقتباس شده‌اند، و روایی صوری و محتوایی آن‌ها از طریق پانل خبرگان (اساتید دانشگاهی و کارشناسان صنعت) و اجرای آزمایشی (پایلوت) بررسی شد.

برای عملیاتی‌سازی مفهوم تحول دیجیتال ۵.۰، این پژوهش از رویکرد قابلیت‌محور استفاده کرده است. بر این اساس، فناوری‌هایی مانند هوش مصنوعی، بلاکچین، شخصی‌سازی خدمات و تصمیم‌گیری داده‌محور به‌عنوان شاخص‌های قابل مشاهده تحول دیجیتال ۵.۰ در نظر گرفته شدند؛ زیرا این فناوری‌ها نقش کلیدی در ایجاد سازمان‌های هوشمند، افزایش تعامل میان بازیگران و توسعه فرایندهای مبتنی بر داده ایفا می‌کنند (کمپسیون اروپا، ۲۰۲۱؛ ورهوف و همکاران، ۲۰۲۱؛ ساویتا و همکاران، ۲۰۲۴).

جدول ۲. گویه‌های پرسشنامه و منابع اقتباس

کد	سازه	متن گویه	منبع
DT1	تحول دیجیتال ۵.۰	سازمان ما از فناوری‌های مبتنی بر هوش مصنوعی در ارائه خدمات مالی استفاده می‌کند.	Schallmo, 2021
DT2	تحول دیجیتال ۵.۰	ما از فناوری بلاکچین در تعامل با سایر بازیگران استفاده می‌کنیم.	Schallmo, 2021
DT3	تحول دیجیتال ۵.۰	خدمات دیجیتال ما با نیازهای خاص کاربران سازگار می‌شوند.	Verhoef et al., 2021
DT4	تحول دیجیتال ۵.۰	تصمیم‌گیری‌ها براساس داده‌های بلادرنگ انجام می‌شود.	Verhoef et al., 2021
TR1	شفافیت اطلاعات	ما اطلاعات مالی خود را به شکل شفاف در اختیار دیگر بازیگران می‌گذاریم.	Zachariadis & Ozcan, 2017
TR2	شفافیت اطلاعات	داده‌های ما در قالب‌های استاندارد قابل استفاده برای دیگران است.	Zachariadis & Ozcan, 2017
TR3	شفافیت اطلاعات	ما سیاست‌های روشنی در مورد اشتراک داده‌ها داریم.	Zachariadis & Ozcan, 2017
TRU1	اعتماد	ما به امنیت داده‌هایی که با دیگران به اشتراک می‌گذاریم اعتماد داریم.	Shin, 2010
TRU2	اعتماد	رفتار دیگر بازیگران قابل پیش‌بینی و صادقانه است.	Gefen et al., 2003
TRU3	اعتماد	ما نگران سوءاستفاده از داده‌های اشتراکی نیستیم.	Shin, 2010
COC1	هماهنگی	ما با سایر بازیگران در پروژه‌های مشترک همکاری داریم.	Weber & Gersch, 2021
COC2	هماهنگی	تصمیمات کلیدی در تعامل با دیگر بازیگران به شکل هماهنگ گرفته می‌شود.	Weber & Gersch, 2021
COC3	هماهنگی	ما در توسعه خدمات با فین‌تک‌ها یا پلتفرم‌های BaaS همکاری داریم.	Weber & Gersch, 2021
ENG1	تعامل بازیگران	سازمان ما از API ها برای تعامل با سایر بازیگران استفاده می‌کند.	Zachariadis et al., 2019
ENG2	تعامل بازیگران	ما در طرح‌های نوآورانه بانکداری باز مشارکت فعال داریم.	Lemieux et al., 2020
ENG3	تعامل بازیگران	سطح تعامل ما با اکوسیستم بانکداری باز در حال افزایش است.	Lemieux et al., 2020

روایی و پایایی ابزار اندازه‌گیری در دو سطح کیفی و کمی ارزیابی می‌شود. در سطح کیفی، روایی صوری و محتوایی پرسشنامه از طریق ارزیابی پانل خبرگان و اجرای پیش آزمون بر روی نمونه‌ای کوچک از جامعه هدف تأمین می‌شود. در سطح کمی و در

^۱. Kock & Hadaya

چارچوب تحلیل PLS-SEM، پایایی سازه‌ها از طریق دو شاخص ضریب آلفای کرونباخ و پایایی ترکیبی سنجیده می‌شود که مقادیر بالاتر از ۰.۷ برای هر دو شاخص آستانه قابل قبول تلقی می‌شود (هیر و همکاران^۱، ۲۰۱۹؛ نانالی و برنستاین^۲، ۱۹۹۴). روایی همگرا از طریق بررسی بارهای عاملی گویه‌ها با آستانه مطلوب بالاتر از ۰.۷ و حذف گویه‌های با بار عاملی کمتر از ۰.۴ و میانگین واریانس استخراج‌شده^۳ با آستانه حداقل ۰.۵ ارزیابی می‌شود (فورنل و لارکر^۴، ۱۹۸۱). روایی واگرا نیز با دو معیار تکمیلی بررسی می‌شود: معیار فورنل-لارکر (مقایسه جذر AVE هر سازه با همبستگی آن سازه با سایر سازه‌ها) و نسبت هترو-مونو-تریت^۵ که مقادیر کمتر از ۰.۸۵ (یا در حالت محافظه‌کارانه‌تر، ۰.۹۰) نشان‌دهنده روایی واگرای قابل قبول است (هنسeler، رینگل و سارستد^۶، ۲۰۱۵). سرانجام، عامل تورم واریانس^۷ برای بررسی هم‌خطی چندگانه میان گویه‌ها و سازه‌های مدل محاسبه می‌شود؛ مقادیر کمتر از ۵- و ترجیحاً کمتر از ۳.۳- نشان‌دهنده نبود مشکل هم‌خطی است (هیر و همکاران، ۲۰۱۹).

تحلیل داده‌های گردآوری‌شده با استفاده از نرم‌افزار SmartPLS و در قالب رویکرد دومرحله‌ای ارزیابی مدل‌های معادلات ساختاری مبتنی بر واریانس صورت می‌گیرد. در گام نخست، مدل اندازه‌گیری (مدل بیرونی) از طریق شاخص‌های پایایی، روایی همگرا و روایی واگرا که در بخش پیشین تبیین شد، ارزیابی می‌شود تا کیفیت سنجش سازه‌ها تأیید گردد. در گام دوم، مدل ساختاری (مدل درونی) برای آزمون روابط فرضیه‌شده میان سازه‌ها ارزیابی می‌شود. در این گام، ضرایب تعیین (R^2) سازه‌های درون‌زا برای سنجش قدرت توضیح‌دهندگی مدل محاسبه می‌شود که بر مبنای آستانه‌های رایج، مقادیر حدود ۰.۱۹، ۰.۳۳ و ۰.۶۷ به ترتیب نشان‌دهنده قدرت توضیح‌دهندگی ضعیف، متوسط و قابل توجه تفسیر می‌شوند (چین^۸، ۱۹۹۸). ارتباط پیش‌بینی‌کنندگی مدل نیز از طریق شاخص Q^2 و با استفاده از رویه بلایندفلدینگ بررسی می‌شود؛ مقادیر بزرگ‌تر از صفر نشان‌دهنده ارتباط پیش‌بینی‌کنندگی قابل قبول مدل ساختاری است (هیر و همکاران، ۲۰۱۹). برازش کلی مدل با شاخص ریشه میانگین مجذور باقیمانده استانداردشده^۹ سنجیده می‌شود که مقادیر کمتر از ۰.۰۸ برازش قابل قبول مدل را نشان می‌دهد. برای آزمون معناداری ضرایب مسیر، از رویه بوت استرپ با حداقل ۵۰۰۰ زیرنمونه استفاده می‌شود تا آماره‌های t و مقادیر p برای هر مسیر مستقیم محاسبه شود؛ آستانه $|t|$ بزرگ‌تر از ۱.۹۶ و p کمتر از ۰.۰۵ برای معناداری در سطح اطمینان ۹۵ درصد در نظر گرفته می‌شود. افزون بر مسیرهای مستقیم، اثرات غیرمستقیم سازه‌های شفافیت اطلاعات، اعتماد و هماهنگی نیز از طریق همین رویه بوت استرپ و بر مبنای رهنمودهای تحلیل میانجی در مدل سازی PLS آزمون می‌شود (نیتسل، رولدان و سپدا، ۲۰۱۶)، تا نقش میانجی هر کدام در رابطه میان تحول دیجیتال ۵.۰ و تعامل بازیگران تأیید یا رد گردد. اندازه اثر (f^2) مسیرها نیز بر مبنای آستانه‌های کوهن^{۱۰} (۱۹۸۸) به‌عنوان شاخص تکمیلی اهمیت عملی هر رابطه گزارش خواهد شد.

یافته‌های پژوهش

یافته‌های توصیفی

نمونه نهایی پژوهش متشکل از ۴۶ پاسخ‌دهنده واجد شرایط از میان مدیران و کارشناسان فعال در اکوسیستم بانکداری باز ایران بود. جداول ۱ تا ۵ ترکیب جمعیت‌شناختی و سازمانی نمونه را از نظر سن، جنسیت، سطح تحصیلات، سابقه فعالیت حرفه‌ای و نوع سازمان محل اشتغال نشان می‌دهند.

¹. Hair et al.

². Nunnally & Bernstein

³. Average Variance Extracted: AVE

⁴. Fornell & Larcker

⁵. Heterotrait-Monotrait Ratio (HTMT)

⁶. Henseler, Ringle, & Sarstedt

⁷. Variance Inflation Factor (VIF)

⁸. Chin

⁹. Standardized Root Mean Square Residual (SRMR)

¹⁰. Cohen

جدول ۳. توزیع سنی پاسخ دهندگان

بازه سنی	فراوانی	درصد
۱۸ تا ۲۵ سال	۱	۲.۱۷٪
۲۶ تا ۳۵ سال	۲۴	۵۲.۱۷٪
۳۶ تا ۴۵ سال	۱۹	۴۱.۳۰٪
۴۶ تا ۵۵ سال	۲	۴.۳۵٪
بیش از ۵۵ سال	۰	۰.۰۰٪
جمع	۴۶	۱۰۰٪

جدول ۴. توزیع جنسیت پاسخ دهندگان

جنسیت	فراوانی	درصد
زن	۱۹	۴۱.۳۰٪
مرد	۲۷	۵۸.۷۰٪
جمع	۴۶	۱۰۰٪

جدول ۵. توزیع سطح تحصیلات پاسخ دهندگان

سطح تحصیلات	فراوانی	درصد
کارشناسی	۲۲	۴۷.۸۳٪
کارشناسی ارشد	۲۲	۴۷.۸۳٪
دکتری	۲	۴.۳۵٪
سایر	۰	۰.۰۰٪
جمع	۴۶	۱۰۰٪

جدول ۶. توزیع سابقه فعالیت حرفه‌ای پاسخ دهندگان

سابقه فعالیت	فراوانی	درصد
کمتر از ۵ سال	۱۹	۴۱.۳۰٪
بین ۵ تا ۱۰ سال	۱۶	۳۴.۷۸٪
بیش از ۱۰ سال	۱۱	۲۳.۹۱٪
جمع	۴۶	۱۰۰٪

جدول ۷. توزیع نوع سازمان محل اشتغال پاسخ دهندگان

نوع سازمان	فراوانی	درصد
شرکت فین تک	۲۰	۴۳.۴۸٪
ارائه دهنده زیرساخت یا API/BaaS	۱۳	۲۸.۲۶٪
بانک (سنتی، تجاری یا دولتی)	۹	۱۹.۵۷٪

نوع سازمان	فراوانی	درصد
نهاد قانون گذار / تنظیم گر	۲	۴.۳۵٪
شرکت داده محور / واسطه داده	۲	۴.۳۵٪
جمع	۴۶	۱۰۰٪

بررسی ترکیب نمونه نشان می‌دهد که اکثریت پاسخ‌دهندگان (۵۲.۱۷ درصد) در بازه سنی ۲۶ تا ۳۵ سال قرار دارند که با ماهیت نوظهور و فناوری محور صنعت فین تک و بانکداری دیجیتال در ایران هم‌خوانی دارد. از نظر سابقه حرفه‌ای، ۴۱.۳۰ درصد از پاسخ‌دهندگان کمتر از ۵ سال سابقه فعالیت دارند که می‌تواند تا حدی با جوان بودن نسبی این صنعت در ایران مرتبط باشد. از طرفی باتوجه به اینکه فناوری‌های تحولی بحث‌شده در این پژوهش عموماً نوظهور و جدید هستند، حساسیت به سابقه کاری پاسخ‌دهندگان را کم کردیم، چرا که وزنه تئوریک و دانشگاهی بودن این فناوری‌ها بیشتر از جافتادگی آنها در صنعت است و کارکنان با سابقه کمتر، مدت کمی از فارغ‌التحصیلی آنها گذشته است. از منظر نوع سازمان، شرکت‌های فین تک (۴۳.۴۸ درصد) و ارائه‌دهندگان زیرساخت یا API/BaaS (۲۸.۲۶ درصد) به‌طور مشترک بیش از دو سوم نمونه را تشکیل می‌دهند، در حالیکه نمایندگی بانک‌های سنتی (۱۹.۵۷ درصد) و به‌ویژه نهادهای قانون گذار / تنظیم گر (۴.۳۵ درصد) محدودتر است. این توزیع باید در تعمیم یافته‌ها مدنظر قرار گیرد: نتایج پژوهش عمدتاً بازتاب‌دهنده دیدگاه بازیگران فناوری محور و نوظهور اکوسیستم است و وزن کم‌تری به دیدگاه نهادهای ناظر و بانک‌های سنتی که می‌توانند ادراک متفاوتی از شفافیت، اعتماد و هماهنگی داشته باشند، می‌دهد؛ نکته‌ای که در بخش محدودیت‌های پژوهش نیز به آن اشاره می‌شود.

ارزیابی مدل اندازه‌گیری

پیش از آزمون روابط ساختاری، کیفیت مدل اندازه‌گیری از طریق چهار معیار متعارف بارهای عاملی، پایایی سازه، روایی همگرا و روایی واگرا ارزیابی شد.

بارهای عاملی

جدول ۸ بارهای عاملی استاندارد شده گویه‌های هر سازه را نشان می‌دهد. بر اساس آستانه متعارف ۰.۷ (هیر و همکاران، ۲۰۱۹)، اکثر گویه‌ها بار عاملی مطلوب و بالاتر از این آستانه دارند. با این حال، دو گویه DT2 (بار عاملی ۰.۵۲۳)، مربوط به سازه تحول دیجیتال ۵.۰ و ENG3 (بار عاملی ۰.۶۸۶)، مربوط به سازه تعامل بازیگران) زیر آستانه ۰.۷ قرار دارند، هرچند هر دو همچنان بالاتر از حد حذف قطعی ۰.۴ هستند و براساس رویه متعارف PLS-SEM، تصمیم به حذف یا ابقای آنها باید با در نظر گرفتن همزمان اثرشان بر AVE و پایایی ترکیبی سازه مربوطه اتخاذ شود (هیر و همکاران، ۲۰۱۹).

جدول ۸. بارهای عاملی استاندارد شده گویه‌ها

گویه	سازه	بار عاملی
DT1	تحول دیجیتال ۵.۰	۰.۷۷۶
DT2	تحول دیجیتال ۵.۰	۰.۵۲۳
DT3	تحول دیجیتال ۵.۰	۰.۷۶۰
DT4	تحول دیجیتال ۵.۰	۰.۷۴۳
TR1	شفافیت اطلاعات	۰.۷۸۱
TR2	شفافیت اطلاعات	۰.۸۰۱
TR3	شفافیت اطلاعات	۰.۷۱۹
TRU1	اعتماد	۰.۸۷۰
TRU2	اعتماد	۰.۹۱۳

گوپه	سازه	بارعاملی
TRU3	اعتماد	۰.۷۴۸
COC1	هماهنگی	۰.۹۱۶
COC2	هماهنگی	۰.۸۱۹
COC3	هماهنگی	۰.۷۹۲
ENG1	تعامل بازیگران	۰.۹۶۲
ENG2	تعامل بازیگران	۰.۹۳۲
ENG3	تعامل بازیگران	۰.۶۸۶

پایایی و روایی همگرا

پایایی درونی سازه‌ها از طریق ضریب آلفای کرونباخ، ρ_a و پایایی ترکیبی (ρ_c) سنجیده شد. همان‌طور که جدول ۹ نشان می‌دهد، پایایی ترکیبی (ρ_c) تمامی سازه‌ها بالاتر از آستانه ۰.۷ قرار دارد که نشان‌دهنده پایایی درونی قابل قبول است (هیر و همکاران، ۲۰۱۹). با این حال، ضریب آلفای کرونباخ دو سازه تحول دیجیتال ۵.۰ (۰.۶۸۱) و شفافیت اطلاعات (۰.۶۵۳) اندکی زیر آستانه متعارف ۰.۷ است؛ این یافته با توجه به ماهیت محافظه‌کارانه‌تر آلفای کرونباخ نسبت به پایایی ترکیبی در مدل‌های PLS غیرمعمول نیست (هیر و همکاران، ۲۰۱۹). اما در عین حال می‌تواند نشانه‌ای از پراکندگی نسبی در همبستگی درونی گوپه‌های این دو سازه به‌ویژه با توجه به بار عاملی پایین‌تر DT2 باشد که در بخش بحث به آن پرداخته می‌شود.

روایی همگرا نیز از طریق میانگین واریانس استخراج‌شده (AVE) ارزیابی شد. مقادیر AVE سازه‌های هماهنگی، تحول دیجیتال ۵.۰ و تعامل بازیگران مستقیماً از طریق جذر آن‌ها در جدول فورنل-لارکر قابل استخراج بود؛ برای دو سازه شفافیت اطلاعات و اعتماد، از آن‌جا که مقدار جذر AVE در خروجی فورنل-لارکر ارسالی به‌طور کامل ارائه نشده بود، AVE از طریق میانگین مجذور بارهای عاملی گوپه‌های هر سازه محاسبه شد، (روشی هم ارز با تعریف اصلی AVE؛ فورنل و لارکر، ۱۹۸۱) که در جدول ۹ با علامت ستاره مشخص شده است. تمامی مقادیر AVE بالاتر از آستانه حداقلی ۰.۵ قرار دارند که روایی همگرایی قابل قبول مدل اندازه‌گیری را تأیید می‌کند؛ هرچند AVE سازه تحول دیجیتال ۵.۰ (۰.۵۰۲) تنها اندکی بالاتر از این آستانه است.

جدول ۹. پایایی و روایی همگرا سازه‌ها

سازه	Cronbach's α	ρ_a	ρ_c	AVE
تحول دیجیتال ۵.۰	۰.۶۸۱	۰.۷۰۹	۰.۷۹۷	۰.۵۰۲
شفافیت اطلاعات	۰.۶۵۳	۰.۶۵۱	۰.۸۱۱	۰.۵۹۰
هماهنگی	۰.۷۹۸	۰.۷۹۵	۰.۸۸۳	۰.۷۱۷
اعتماد	۰.۸۰۷	۰.۹۳۷	۰.۸۸۱	۰.۷۱۲
تعامل بازیگران	۰.۸۳۴	۰.۹۵۵	۰.۹۰۱	۰.۷۵۵

روایی واگرا

جهت ارزیابی روایی واگرا، از دو معیار ماتریس فورنل-لارکر و نسبت هترو-مونو-تریت (HTMT) استفاده شد. نتایج ماتریس فورنل-لارکر در جدول ۱۰ ارائه شده است. طبق این معیار، جذر میانگین واریانس استخراج‌شده (AVE) برای هر سازه باید از همبستگی آن با سایر سازه‌ها بزرگ‌تر باشد. اگرچه این شرط برای اکثر جفت‌سازه‌ها برقرار است، اما یک انحراف قابل توجه در همبستگی میان «شفافیت اطلاعات» و «هماهنگی» ($r=0.939$) مشاهده می‌شود که از جذر AVE هر دو سازه (به ترتیب

۰.۷۶۸۰.۷۶۸ و ۰.۸۴۷۰.۸۴۷) فراتر رفته است. این امر نشان دهنده نقض شرط روایی واگرا در این جفت‌سازه براساس معیار فورنل-لارکر است.

با این حال، بررسی نسبت HTMT که در ادبیات روش‌شناسی به‌عنوان معیاری دقیق‌تر و قابل اتکاتر نسبت به فورنل-لارکر معرفی شده و در شبیه‌سازی‌ها عملکرد بهتری در شناسایی صحیح فقدان روایی واگرا نشان داده است (هنسلر، رینگل و سارستد، ۲۰۱۵)، تصویر متفاوتی ارائه می‌دهد. همان‌طور که جدول ۱۱ نشان داده شده است، مقدار HTMT برای جفت شفافیت اطلاعات-هماهنگی برابر ۰.۵۵۵ و برای جفت اعتماد-شفافیت اطلاعات برابر ۰.۵۱۰ است؛ هر دو مقدار به وضوح زیر آستانه محافظه‌کارانه ۰.۸۵ (و حتی آستانه سخت‌گیرانه‌تر ۰.۹۰) قرار دارند و سایر جفت‌سازه‌ها نیز همگی این آستانه را رعایت می‌کنند. به بیان دیگر، با وجود همبستگی خام بسیار بالای شفافیت اطلاعات و هماهنگی که معیار فورنل-لارکر را نقض می‌کند، معیار HTMT که اعتبار سنجی تجربی قوی‌تری دارد، نگرانی جدی از عدم تفکیک‌پذیری مفهومی این دو سازه را تأیید نمی‌کند. این ناهم‌سویی میان دو معیار، که در نمونه‌های کوچک نسبتاً متداول است (زیرا برآورد جذر AVE در فورنل-لارکر به اندازه نمونه حساس‌تر است)، در بخش بحث و تفسیر نتایج با احتیاط تفسیر می‌شود. به‌طور خلاصه، نتیجه‌گیری قاطع درباره فقدان روایی واگرا توصیه نمی‌شود، اما بازبینی محتوایی گویه‌های این دو سازه برای افزایش تفکیک‌پذیری مفهومی همچنان مطلوب است.

جدول ۱۰. ماتریس فورنل-لارکر (قطر اصلی: جذر AVE)

سازه	هماهنگی	DT5.0	تعامل بازیگران	شفافیت	اعتماد
هماهنگی	۰.۸۴۷				
DT5.0	۰.۴۸۰	۰.۷۰۸			
تعامل بازیگران	۰.۵۰۱	۰.۱۴۹	۰.۸۶۹		
شفافیت اطلاعات	۰.۹۳۹	۰.۲۲۷	۰.۱۹۳	۰.۷۶۸	
اعتماد	۰.۱۸۱	-۰.۰۳۹	۰.۴۳۳	۰.۴۳۰	۰.۸۴۴

جدول ۱۱. ماتریس HTMT

سازه	هماهنگی	DT5.0	تعامل بازیگران	شفافیت	اعتماد
هماهنگی	-				
DT5.0	۰.۵۷۶	-			
تعامل بازیگران	۰.۶۳۴	۰.۲۴۲	-		
شفافیت اطلاعات	۰.۵۵۵	۰.۴۱۴	۰.۲۷۷	-	
اعتماد	۰.۲۳۳	۰.۱۵۴	۰.۴۷۹	۰.۵۱۰	-

هم‌خطی چندگانه (VIF مدل بیرونی)

جدول ۱۲ عامل تورم واریانس (VIF) گویه‌های هر سازه را نشان می‌دهد. بیشتر گویه‌ها مقادیر VIF کمتر از آستانه محافظه‌کارانه ۳.۳ دارند. با این حال، سه گویه نگران‌کننده شناسایی شد: ENG1 (۵.۱۶۸) که از آستانه متعارف ۵ نیز فراتر می‌رود، ENG2 (۴.۷۹۴) که به این آستانه بسیار نزدیک است، و COC1 و COC2 (به ترتیب ۳.۵۷۱ و ۴.۰۰۴) که از آستانه محافظه‌کارانه ۳.۳ عبور می‌کنند. این یافته‌ها نشان‌دهنده هم‌خطی قابل توجه میان برخی گویه‌های سازه‌های تعامل بازیگران و هماهنگی است که می‌تواند برآورد ضرایب مسیر مربوطه را تحت تأثیر قرار دهد و در بخش محدودیت‌های پژوهش به آن پرداخته می‌شود.

جدول ۱۲. عامل تورم واریانس گویه‌ها (VIF مدل بیرونی)

گویه	سازه	VIF
DT1	تحول دیجیتال ۵.۰	۱.۴۱۸
DT2	تحول دیجیتال ۵.۰	۱.۲۱۵
DT3	تحول دیجیتال ۵.۰	۱.۲۱۹
DT4	تحول دیجیتال ۵.۰	۱.۳۵۱
TR1	شفافیت اطلاعات	۱.۳۵۰
TR2	شفافیت اطلاعات	۱.۵۴۵
TR3	شفافیت اطلاعات	۱.۲۱۰
TRU1	اعتماد	۳.۵۷۱
TRU2	اعتماد	۴.۰۰۴
TRU3	اعتماد	۱.۳۱۲
COC1	هماهنگی	۱.۴۸۰
COC2	هماهنگی	۱.۸۷۰
COC3	هماهنگی	۱.۶۱۸
ENG1	تعامل بازیگران	۱.۸۴۰
ENG2	تعامل بازیگران	۴.۷۹۴
ENG3	تعامل بازیگران	۱.۳۵۷

ارزیابی مدل ساختاری (مدل درونی)

ضرایب تعیین (R^2)

جدول ۱۳ ضرایب تعیین سازه‌های درون‌زای مدل را نشان می‌دهد. تحول دیجیتال ۵.۰ تنها ۵.۲ درصد از واریانس شفافیت اطلاعات ($R^2 = 0.052$) را تبیین می‌کند که بر اساس آستانه‌های چین^۱ (۱۹۹۸) قدرت توضیح‌دهندگی بسیار ضعیفی محسوب می‌شود. در مقابل، ۲۱.۳ درصد از واریانس هماهنگی ($R^2 = 0.213$) توسط تحول دیجیتال ۵.۰ تبیین می‌شود که در محدوده ضعیف رو به متوسط قرار دارد. اعتماد که توسط سه سازه تحول دیجیتال ۵.۰، شفافیت اطلاعات و هماهنگی پیش‌بینی می‌شود، دارای R^2 برابر ۰.۲۱۱ است، و سرانجام تعامل بازیگران که تنها توسط اعتماد پیش‌بینی می‌شود، ۱۸.۸ درصد از واریانس خود را از این مسیر کسب می‌کند ($R^2 = 0.188$). به‌طور کلی، مقادیر R^2 تعدیل‌شده (که اثر تعداد پیش‌بین‌ها را کنترل می‌کند) برای تمامی سازه‌ها در محدوده ضعیف قرار دارند و نشان می‌دهند که بخش قابل توجهی از واریانس هر یک از این سازه‌ها توسط عوامل خارج از مدل حاضر تبیین می‌شود.

^۱. Chin

جدول ۱۳. ضرایب تعیین سازه‌های درون‌زا

سازه درون‌زا	R^2	R^2 تعدیل‌شده
هماهنگی	۰.۲۱۳	۰.۲۳۱
تعامل بازیگران	۰.۱۸۸	۰.۱۶۹
شفافیت اطلاعات	۰.۰۵۲	۰.۰۳۰
اعتماد	۰.۲۱۱	۰.۱۵۵

شاخص روایی پیش‌بین (Q^2)

به‌منظور بررسی قدرت پیش‌بینی مدل، شاخص روایی پیش‌بین (Q^2) با استفاده از روش Blindfolding محاسبه شد. مطابق نتایج، مقادیر Q^2 برای تمامی سازه‌های درون‌زا بزرگ‌تر از صفر بود (شفافیت اطلاعات = ۰.۰۱۹، هماهنگی = ۰.۰۸۰، اعتماد = ۰.۰۹۳ و تعامل بازیگران = ۰.۰۱۸). براساس معیارهای ارائه‌شده توسط هیر^۱ و همکاران (۲۰۲۲)، مثبت بودن مقادیر Q^2 بیانگر برخورداری مدل از قدرت پیش‌بینی است؛ هرچند اندازه این مقادیر نشان می‌دهد که قدرت پیش‌بینی مدل برای تمامی سازه‌های درون‌زا در سطح پایین قرار دارد. این نتایج با مقادیر نسبتاً پایین R^2 و ماهیت اکتشافی پژوهش همخوانی دارد و بیانگر آن است که مدل، علی‌رغم برخورداری از قابلیت پیش‌بینی، توان پیش‌بینی محدودی برای متغیرهای درون‌زا دارد (هیر و همکاران، ۲۰۲۲).

جدول ۱۴. شاخص روایی پیش‌بین (Q^2)

سازه درون‌زا	SSO	SSE	Q^2
هماهنگی	۱۳۸	۱۲۶.۹۶۸	۰.۰۸۰
تعامل بازیگران	۱۳۸	۱۳۵.۵۱۳	۰.۰۱۸
شفافیت اطلاعات	۱۳۸	۱۳۵.۳۸۷	۰.۰۱۹
اعتماد	۱۳۸	۱۲۵.۱۳۴	۰.۰۹۳

اندازه اثر (f^2) و هم‌خطی مدل درونی

اندازه اثر تنها برای دو مسیر در داده‌ارسالی گزارش شده است: اثر تحول دیجیتال ۵.۰ بر هماهنگی با f^2 برابر ۰.۳۰۰ اندازه اثر متوسط رو به بزرگ براساس آستانه‌های کوهن (۱۹۸۸) اثر اعتماد بر تعامل بازیگران با f^2 برابر ۰.۲۳۱ (اندازه اثر متوسط). اندازه اثر سایر مسیرهای ساختاری (تحول دیجیتال ۵.۰ بر شفافیت و اعتماد، و شفافیت و هماهنگی بر اعتماد) در خروجی ارسالی گزارش نشده و توصیه می‌شود پیش از نگارش نسخه نهایی از ماتریس کامل f^2 در SmartPLS استخراج شود.

بررسی عامل تورم واریانس مدل درونی (VIF) برای دو معادله تک پیش‌بین، تحول دیجیتال ۵.۰ بر هماهنگی، و اعتماد بر تعامل بازیگران مقدار ۱ را نشان می‌دهد که امری بدیهی است (با وجود تنها یک پیش‌بین، هم‌خطی معنا ندارد). VIF مربوط به سه پیش‌بین معادله اعتماد (تحول دیجیتال ۵.۰، شفافیت اطلاعات و هماهنگی) در داده‌ارسالی گزارش نشده است؛ با این حال، با توجه به همبستگی نسبتاً بالای ۰.۹۳۹ میان شفافیت اطلاعات و هماهنگی (هرچند معیار HTMT کامل‌تر در بخش ۹.۲.۳ نگرانی شدید از این بابت را تأیید نکرد)، احتمال دارد VIF این دو پیش‌بین در معادله اعتماد به آستانه قابل قبول (معمولاً ۳.۳) نزدیک یا از آن فراتر باشد؛ این موضوع می‌تواند بخشی از توضیح ضرایب مسیر ضعیف و غیرمعنادار شفافیت اطلاعات و هماهنگی بر اعتماد

^۱. Hair

باشد (بخش آزمون و فرضیات) و توصیه می‌شود پیش از ارسال نهایی، این مقادیر VIF نیز از خروجی کامل SmartPLS استخراج و گزارش شوند.

برازش کلی مدل

جدول ۱۴ شاخص‌های برازش کلی مدل ساختاری را برای دو حالت مدل اشباع‌شده^۱ و مدل برآوردشده^۲ نشان می‌دهد. مقدار SRMR مدل برآوردشده (۰.۱۶۴) به‌طور قابل توجهی از آستانه متعارف ۰.۰۸ (و حتی آستانه‌های محافظه‌کارانه‌تر تا ۰.۱۰) فراتر می‌رود؛ این یافته نشان‌دهنده برازش نسبتاً ضعیف مدل ساختاری با داده‌های مشاهده شده است. به همین ترتیب، شاخص نرم‌شده برازش (NFI) با مقدار ۰.۵۲۴ به میزان قابل توجهی پایین‌تر از آستانه مطلوب ۰.۹۰ قرار دارد، هرچند لازم به ذکر است که NFI به دلیل عدم تعدیل برای پیچیدگی مدل، در ادبیات روش‌شناسی PLS-SEM به‌عنوان شاخصی نسبتاً محافظه‌کارانه و کم‌تر توصیه‌شده شناخته می‌شود و تفسیر آن باید با احتیاط صورت گیرد (هنسلر، هوبونا و ری^۳، ۲۰۱۶). با این همه، مجموع این شاخص‌ها، به‌ویژه در کنار مشکل روایی و اگرایی شناسایی‌شده در بخش روایی و اگران نشان‌دهنده آن است که مدل ساختاری حاضر در شکل کنونی، فضای قابل توجهی برای بازبینی و اصلاح دارد؛ موضوعی که در بخش محدودیت‌های پژوهش به تفصیل مورد بحث قرار می‌گیرد.

جدول ۱۵. شاخص‌های برازش مدل

شاخص	مدل اشباع‌شده	مدل برآوردشده
SRMR	۰.۱۲۶	۰.۱۶۴
d_ULS	۲.۱۴۵	۳.۶۳۶
d_G	۰.۸۸۵	۱.۰۰۴
Chi-Square	۲۰۵.۰۱۱	۲۱۱.۵۹۳
NFI	۰.۵۳۹	۰.۵۲۴

ضرایب مسیر ساختاری

جدول ۱۵ ضرایب مسیر مستقیم مدل ساختاری را به همراه آماره t و مقدار p حاصل از رویه بوت استرپ (۵۰۰۰ زیرنمونه) نشان می‌دهد. این مقادیر مبنای آزمون فرضیات H1 تا H6 در بخش بعدی قرار می‌گیرند.

جدول ۱۶. ضرایب مسیر مستقیم (بوت استرپ)

مسیر	ضریب مسیر (β)	آماره t	مقدار p
تحول دیجیتال ۵.۰ → شفافیت اطلاعات	۰.۲۲۷	۰.۸۹۶	۰.۳۷۰
تحول دیجیتال ۵.۰ → هماهنگی	۰.۴۸۰	۲.۸۹۴	۰.۰۰۴
تحول دیجیتال ۵.۰ → اعتماد	-۰.۱۸۵	۰.۷۷۸	۰.۴۳۶
شفافیت اطلاعات → اعتماد	۰.۴۳۳	۱.۹۳۶	۰.۰۵۳
هماهنگی → اعتماد	۰.۰۹۹	۰.۴۷۸	۰.۶۳۳
اعتماد → تعامل بازیگران	۰.۴۳۳	۲.۹۰۳	۰.۰۰۴

1. Saturated Model

2. Estimated Model

3. Henseler, Hubona, & Ray

اثرات غیرمستقیم اختصاصی

جدول ۱۶ اثرات غیرمستقیم اختصاصی^۱ محاسبه شده توسط رویه بوت استرپ را نشان می‌دهد که مبنای آزمون فرضیات میانجی‌گری (H7 تا H13) قرار می‌گیرند.

جدول ۱۷. اثرات غیرمستقیم اختصاصی (بوت استرپ)

مسیر غیرمستقیم	ضریب (β)	آماره t	مقدار p
تحول دیجیتال ۵.۰ - شفافیت - اعتماد	۰.۰۹۸	۰.۶۷۹	۰.۴۹۷
تحول دیجیتال ۵.۰ - هماهنگی - اعتماد	۰.۰۴۸	۰.۴۲۴	۰.۶۷۱
شفافیت - اعتماد - تعامل بازیگران	۰.۱۸۸	۱.۵۸۹	۰.۱۱۲
هماهنگی - اعتماد - تعامل بازیگران	۰.۰۴۳	۰.۴۱۵	۰.۶۷۸
تحول دیجیتال ۵.۰ - اعتماد - تعامل بازیگران	-۰.۰۸۰	۰.۷۲۰	۰.۴۷۱
تحول دیجیتال ۵.۰ - شفافیت - اعتماد - تعامل بازیگران	۰.۰۴۳	۰.۵۹۲	۰.۵۵۴
تحول دیجیتال ۵.۰ - هماهنگی - اعتماد - تعامل بازیگران	۰.۰۲۱	۰.۳۸۷	۰.۶۹۸

آزمون فرضیات

براساس ضرایب مسیر، آماره‌های t و مقادیر p ارائه شده در جداول ۱۰ و ۱۱ (آستانه معناداری: $|t| > 1.96$ و $p < 0.05$ برای اطمینان ۹۵ درصد)، نتایج آزمون ۱۳ فرضیه پژوهش در جدول ۱۷ خلاصه شده است. از میان ۱۳ فرضیه، تنها دو فرضیه (H2 و H6) در سطح اطمینان ۹۵ درصد تأیید شدند؛ فرضیه H4 (شفافیت اطلاعات بر اعتماد) با مقدار p برابر ۰.۰۵۳ درست بر مرز آستانه معناداری قرار دارد و در سطح اطمینان ۹۰ درصد ($p < 0.10$) از نظر آماری معنادار تلقی می‌شود، هرچند در سطح متعارف ۹۵ درصد تأیید نمی‌شود. سایر ده فرضیه شامل اثر مستقیم تحول دیجیتال ۵.۰ بر شفافیت و اعتماد، اثر هماهنگی بر اعتماد، و تمامی هفت مسیر میانجی‌گری ساده و متوالی در سطح اطمینان ۹۵ درصد تأیید نشدند.

جدول ۱۸. خلاصه نتایج آزمون فرضیات

فرضیه	مسیر	β	t	p	نتیجه
H1	DT5.0 → شفافیت	۰.۲۲۷	۰.۸۹۶	۰.۳۷۰	رد می‌شود
H2	DT5.0 → هماهنگی	۰.۴۸۰	۲.۸۹۴	۰.۰۰۴	تأیید می‌شود
H3	DT5.0 → اعتماد (مستقیم)	-۰.۱۸۵	۰.۷۷۸	۰.۴۳۶	رد می‌شود
H4	شفافیت → اعتماد	۰.۴۳۳	۱.۹۳۶	۰.۰۵۳	تأیید نمی‌شود
H5	هماهنگی → اعتماد	۰.۰۹۹	۰.۴۷۸	۰.۶۳۳	رد می‌شود
H6	اعتماد → تعامل بازیگران	۰.۴۳۳	۲.۹۰۳	۰.۰۰۴	تأیید می‌شود
H7	DT5.0 → شفافیت → اعتماد	۰.۰۹۸	۰.۶۷۹	۰.۴۹۷	رد می‌شود
H8	DT5.0 → هماهنگی → اعتماد	۰.۰۴۸	۰.۴۲۴	۰.۶۷۱	رد می‌شود
H9	شفافیت → اعتماد → تعامل	۰.۱۸۸	۱.۵۸۹	۰.۱۱۲	رد می‌شود
H10	هماهنگی → اعتماد → تعامل	۰.۰۴۳	۰.۴۱۵	۰.۶۷۸	رد می‌شود
H11	DT5.0 → اعتماد → تعامل	-۰.۰۸۰	۰.۷۲۰	۰.۴۷۱	رد می‌شود
H12	DT5.0 → شفافیت → اعتماد → تعامل	۰.۰۴۳	۰.۵۹۲	۰.۵۵۴	رد می‌شود
H13	DT5.0 → هماهنگی → اعتماد → تعامل	۰.۰۲۱	۰.۳۸۷	۰.۶۹۸	رد می‌شود

^۱. Specific Indirect Effects

نکته جامع قابل توجه در نتایج آن است که الگوی تأیید/ رد فرضیات، یک زنجیره علی روشن را آشکار می‌سازد: نیمه نخست مدل یعنی اثر تحول دیجیتال ۵۰ بر شفافیت اطلاعات و اعتماد (مستقیم)، و اثر شفافیت اطلاعات و هماهنگی بر اعتماد عمدتاً از حمایت تجربی کافی برخوردار نیست (به استثنای مسیر تحول دیجیتال ۵۰ به هماهنگی که قویاً تأیید شد). در مقابل، نیمه دوم زنجیره یعنی اثر اعتماد بر تعامل بازیگران با قدرت و معناداری بالا تأیید می‌شود. از آنجا که تمامی فرضیات میانجی‌گری (H7 تا H13) به ضرب چندین ضریب مسیر در زنجیره وابسته‌اند، ضعف یا عدم معناداری حلقه‌های ابتدایی این زنجیره (به‌ویژه ورودی شفافیت و هماهنگی به اعتماد) به طور مستقیم به عدم تأیید تمامی فرضیات میانجی‌گری منتهی شده است؛ یافته‌ای که تفسیر نظری آن در بخش بعدی ارائه می‌شود.

بحث

مهم‌ترین و در عین حال غیرمنتظره‌ترین یافته پژوهش حاضر، الگوی نامتقارن اثرگذاری تحول دیجیتال ۵۰ بر ابعاد سه‌گانه تعامل بازیگران است: این سازه اثر مثبت و معناداری بر هماهنگی میان بازیگران دارد، اما اثر آن بر شفافیت اطلاعات و بر اعتماد از نظر آماری معنادار نیست. این الگو با انتظار نظری غالب در ادبیات تحول دیجیتال که فناوری را محرکی یکپارچه برای بهبود هم‌زمان تمامی ابعاد رابطه‌ای اکوسیستم می‌داند (ورهوف^۱ و همکاران، ۲۰۲۱)، همخوانی ندارد و نیازمند تبیینی مستقل است. نتایج آزمون فرضیات، الگویی منحصربه‌فرد و از منظر نظری قابل تأمل را آشکار می‌سازد. یافته‌ها نشان می‌دهد که تحول دیجیتال ۵۰ با قدرتی بالا بر «هماهنگی» اثرگذار است (تأیید H2)، اما در برقراری رابطه مستقیم با «شفافیت اطلاعات» (رد H1) یا «اعتماد» (رد H3) ناکام می‌ماند. در مقابل، «اعتماد» به عنوان پیش‌بین اصلی و قدرتمند «تعامل بازیگران» (تأیید H6) شناسایی شد، اما مسیرهای میانجی نظیر شفافیت (H4 - در آستانه معناداری) و هماهنگی (H5 - رد شده) نتوانستند این اعتماد را تبیین کنند. این ساختار، یک پارادایم مهم را در بستر اکوسیستم بانکداری باز ایران نمایان می‌سازد: تحول دیجیتال ۵۰ در این سطح از بلوغ، بیش از آنکه یک «توانمندساز رابطه‌ای» برای بازسازی باورهای انسانی نظیر اعتماد باشد، در نقش یک «توانمندساز عملیاتی» ظاهر شده است. به بیان دیگر، فناوری‌های نسل پنجم در ایران، اگرچه ظرفیت بالایی در هم‌سو کردن استانداردها، پروتکل‌ها و جریان‌های فرآیندی (هماهنگی) دارند، اما این هم‌سویی فنی به‌تنهایی برای تبدیل شدن به «اعتماد» کافی نیست و پلی برای انتقال خودکار از شفافیت به اعتماد فراهم نمی‌کند. این یافته نشان می‌دهد که در اکوسیستم‌های در حال گذار، شکاف میان «هماهنگی فنی» و «اعتماد انسانی» همچنان باز است.

یافته‌های پژوهش حاضر با نظریه اعتماد نهادمند هم‌سویی دارد؛ این نظریه تأکید می‌کند که اعتماد در مبادلات مبتنی بر واسطه‌های فناورانه، صرفاً محصول مواجهه با خود فناوری نیست، بلکه محصول وجود سازوکارهای اطمینان‌بخش نهادی نظیر ضمانت‌های قراردادی، گواهی‌های شخص ثالث و قابلیت پیش‌بینی رفتار نهادهای ناظر است (پاولو و گفن، ۲۰۰۴). به بیانی دیگر، اگرچه تحول دیجیتال ۵۰ می‌تواند زیرساخت‌ها و فرآیندهای فنی لازم برای «هماهنگی» را فراهم آورد، اما بدون حضور این سازوکارهای نهادی مکمل، توانایی لازم برای تبدیل این هماهنگی به «اعتماد متقابل» را ندارد. این تبیین به‌ویژه در بستر اکوسیستم ایران با شدت بیشتری صدق می‌کند؛ نتایج این پژوهش بازتاب‌دهنده چالش‌های ساختاری است که پیش‌تر توسط رضائزاد کوخدان و همکاران^۲ (۲۰۲۴) نیز مورد تأکید قرار گرفته بود؛ ابهام در رگولاتوری، رویکرد عمدتاً امنیت‌محور نهادهای ناظر و کمبود اعتماد عمومی، از جمله موانع بنیادین در توسعه فین‌تک‌ها در ایران هستند. از این منظر، می‌توان استدلال کرد که در محیط‌هایی با این ویژگی‌های نهادی، وقوع تحول دیجیتال به تنهایی و بدون همگامی با اصلاحات ساختاری و نهادی، نمی‌تواند به‌طور خودکار شکاف اعتماد میان بازیگران را پر کند.

علاوه بر ابهام رگولاتوری، فقدان استانداردهای مشترک فنی و داده‌ای میان بانک‌ها و فین‌تک‌ها در ایران، بخشی از این الگوی رفتاری را تبیین می‌کند. تحول دیجیتال ۵۰ عمدتاً از طریق ابزارهای فناورانه‌ای نظیر رابط‌های برنامه‌نویسی کاربردی و خودکارسازی فرآیندها بر هماهنگی اثر می‌گذارد؛ حوزه‌ای که دستاوردهای آن تا حد زیادی ماهیتی فنی، عملیاتی و مشاهده‌پذیر

¹. Verhoef

². Rezanezhad Kookhdan et al.

دارد. با این حال، شفافیت اطلاعاتی مستلزم فراتر رفتن از صرف اتصال فنی و دستیابی به استانداردهای مشترک افشا و قالب‌های یکسان برای تبادل داده است. در غیاب این استانداردها، حتی پیشرفته‌ترین زیرساخت‌های فناورانه نیز نمی‌توانند به‌طور خودکار به افزایش شفافیت بین‌سازمانی منجر شوند؛ چرا که بازیگران اکوسیستم فاقد مبنایی مشترک برای ارزیابی، تفسیر و مقایسه یکسان داده‌های یکدیگر هستند (جاکوبیدز و همکاران^۱، ۲۰۱۸). در واقع، بدون وجود این زبان مشترک داده‌ای، هماهنگی حاصل از تحول دیجیتال، صرفاً به یک هماهنگی سطحی و تراکنشی محدود می‌ماند که از تبدیل شدن به شفافیت عمیق و سازنده برای ایجاد اعتماد باز می‌ماند.

از سوی دیگر، بی‌اعتمادی تاریخی میان بانک‌های سنتی و شرکت‌های فین‌تک نوظهور در اکوسیستم مالی ایران که ریشه در رقابت نهادی، نگرانی‌های امنیتی-نظارتی و فقدان سابقه طولانی همکاری دارد (لی و شین^۲، ۲۰۱۸)، توضیح‌دهنده دیگری برای عدم اثرگذاری تحول دیجیتال بر اعتماد است. برخلاف هماهنگی عملیاتی که می‌تواند نتیجه مستقیم استقرار ابزارهای فنی باشد، اعتماد بین‌سازمانی پدیده‌ای تدریجی و مسیروابسته است که عمدتاً از تجربه تعامل مکرر، شفافیت رفتاری و ضمانت‌های نهادی شکل می‌گیرد؛ از این‌رو در کوتاه‌مدت نسبت به مداخلات صرفاً فناورانه مقاوم‌تر است. این تبیین با یافته پژوهش حاضر مبنی بر تأثیر معنادار اعتماد- و نه شفافیت یا هماهنگی- بر تعامل بازیگران (H6) نیز سازگار است و نشان می‌دهد که در اکوسیستم بانکداری باز ایران، شکاف اصلی نه در ظرفیت فناورانه، بلکه در بلوغ نهادی و رابطه‌ای بازیگران است.

یک یافته بسیار حائز اهمیت دیگر، عدم معناداری اثر تحول دیجیتال ۵.۰ بر شفافیت اطلاعات (H1) و به‌ویژه، ضریب تعیین بسیار پایین این سازه ($R^2=0.052$) است. این مقدار بسیار ناچیز نشان می‌دهد که مدل حاضر تنها قادر به تبیین حدود ۵ درصد از واریانس سازه شفافیت است و در مقابل، بخش عمده‌ای از تغییرات در سطح شفافیت اکوسیستم بانکداری باز ایران، خارج از قلمرو متغیرهای فناورانه و در حوزه متغیرهای ساختاری و نهادی قرار دارد. به عبارت دیگر، شفافیت اطلاعات در این اکوسیستم، بیش از آنکه محصول پیشرفت‌های دیجیتال و تغییر رفتار بازیگران باشد، تحت تأثیر مستقیم سیاست‌گذاری‌ها، الزامات افشای اطلاعاتی و چارچوب‌های نظارتی نهادهای پولی-بانکی است. این یافته با گزارش‌های بانک تسویه‌های بین‌المللی هم‌خوانی دارد که تأکید می‌کند در اکوسیستم‌های مالی، میزان شفافیت بیش از آنکه تابعی از ظرفیت‌های تکنولوژیک باشد، تابع قدرت و رویکرد رگولاتور در تعیین قواعد بازی است. (بانک تسویه‌های بین‌المللی^۳، ۲۰۱۹ الف، ۲۰۱۹ ب).

از منظر روش‌شناسی، یکی از یافته‌های چالش‌برانگیز، همبستگی بسیار بالای میان سازه‌های شفافیت اطلاعات و هماهنگی ($r = 0.939$ ، جدول ۱۰) است که از منظر معیار فورنل-لارکر، نشان‌دهنده چالش در تفکیک‌پذیری این دو سازه است. با این حال، جهت دستیابی به برداشتی دقیق‌تر، از معیار HTMT استفاده شد که در ادبیات معاصر روش‌شناسی (هنسلر، رینگل و سارستد^۴، ۲۰۱۵) به دلیل دقت تجربی بالاتر در تشخیص روایی و اگر، بر معیار فورنل-لارکر ارجحیت دارد. نتایج حاصل از معیار HTMT برای این جفت سازه (۰.۵۵۵) به‌وضوح پایین‌تر از آستانه بحرانی (۰.۸۵) قرار دارد که نشان‌دهنده وجود روایی و اگرایی مطلوب است. این ناهمسویی میان دو معیار را می‌توان به حساسیت بالای معیار فورنل-لارکر نسبت به اندازه نمونه و خطای برآورد جذر میانگین واریانس استخراج‌شده (AVE) در حجم نمونه نسبتاً محدود پژوهش حاضر (۴۶ نفر) نسبت داد؛ پدیده‌ای که در ادبیات مدل‌سازی معادلات ساختاری به عنوان بروز «مثبت کاذب» در تشخیص فقدان روایی و اگرایی گزارش شده است. بر این اساس، اگرچه همبستگی خام بالا (۰.۹۳۹) نیازمند نگاهی محتاطانه به تفکیک مفهومی است، اما نتایج HTMT تایید می‌کند که این دو سازه از نظر آماری متمایز هستند. با این وجود، با توجه به هم‌پوشانی معنایی احتمالی، پیشنهاد می‌شود در پژوهش‌های آتی، گویه‌های مربوط به هماهنگی از منظر شفافیت رویه‌ای مورد بازبینی دقیق‌تر قرار گیرند تا اطمینان حاصل شود که فرآیند هماهنگی عملیاتی، به اشتباه با ادراک شفافیت اطلاعاتی ترکیب نمی‌شود.

¹. Jacobides et al.

². Lee & Shin

³. Bank for International Settlements, 2019a, 2019b

⁴. Henseler, Ringle & Sarstedt

در نهایت، عدم تأیید فرضیات میانجی‌گری (H7 تا H13) را نباید به منزله ناکامی در مسیرهای میانجی‌گر دانست، بلکه این یافته می‌بایست در پرتو ضعف حلقه‌های ابتدایی زنجیره علی تفسیر شود. از آن‌جا که در رویکرد PLS-SEM، اثر غیرمستقیم حاصل ضرب ضرایب مسیرهای تشکیل‌دهنده است (نیتسل، رولدان و سپدا^۱، ۲۰۱۶) فقدان معناداری در مسیرهای پیش‌نیاز (نظیر اثر تحول دیجیتال ۵۰ بر شفافیت با ضریب ۰.۲۲۷ و بر اعتماد با ضریب ۰.۱۸۵-)، به‌طور طبیعی منجر به سرکوب اثرات غیرمستقیم در زنجیره میانجی‌گری شده است.

این الگوی آماری نشان می‌دهد که اعتماد بازیگران در اکوسیستم بانکداری باز ایران، بیش از آنکه در امتداد زنجیره علی «تحول دیجیتال ← شفافیت/هماهنگی» شکل گیرد، تابعی از متغیرهای برون‌زا و فراتر از این مدل است. یافته‌های پژوهش حاضر بدین ترتیب، پیکان مسیرهای پژوهشی آتی را به سمت شناسایی عوامل کلیدی اعتمادساز در ایران، نظیر «سابقه تعاملات پیشین»، «شهرت سازمانی» و «کیفیت چارچوب‌های رگولاتوری» هدایت می‌کند؛ متغیرهایی که در بستر اکوسیستم‌های نوظهور، احتمالاً وزن تبیین‌کنندگی بسیار بالاتری نسبت به زیرساخت‌های صرفاً فناورانه خواهند داشت.

از منظر برازش کلی مدل، مقادیر حاصل از شاخص‌های SRMR (۰.۱۶۴) و NFI (۰.۵۲۴)، در کنار چالش‌های موجود در روایی و اگرای سازه‌ها، بیانگر آن است که مدل ساختاری حاضر، توصیفی ناقص از سازوکارهای پیچیده و زمینه‌ای تعامل بازیگران در اکوسیستم بانکداری باز ایران ارائه می‌دهد. توان تبیینی محدود مدل در مورد سازه‌های میانجی، به‌ویژه «شفافیت اطلاعات»، نشان‌دهنده وجود متغیرهای پنهان و ساختاری است که در مدل فعلی لحاظ نشده‌اند. افزون بر این، نمی‌توان تأثیر احتمالی «سوگیری روش مشترک»^۲ را نادیده گرفت؛ چراکه جمع‌آوری هم‌زمان داده‌های پیش‌بین و ملاک از منبع واحد، می‌تواند منجر به تورم مصنوعی در روابط میان سازه و یا ایجاد هم‌پوشانی‌های غیرواقعی شود (پودساکوف و همکاران^۳، ۲۰۰۳). این موضوع، ضرورت اتخاذ رویکردهای ترکیبی در پژوهش‌های آتی و بهره‌گیری از داده‌های عینی در کنار داده‌های پیمایشی را به وضوح برجسته می‌سازد.

نتیجه‌گیری

پژوهش حاضر با هدف واکاوی نقش تحول دیجیتال ۵۰ در تعامل بازیگران اکوسیستم بانکداری باز ایران و بررسی نقش‌های میانجی شفافیت اطلاعات، اعتماد و هماهنگی انجام شد. یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد که فرآیند تحول دیجیتال ۵۰، تنها بر سازه «هماهنگی میان بازیگران» اثر مثبت و معناداری دارد و در ایجاد مسیرهای مستقیم به سمت «شفافیت اطلاعات» و «اعتماد» ناکام مانده است. از سوی دیگر، نتایج مؤید آن است که «اعتماد» تنها سازه پیش‌ران و تعیین‌کننده در تعامل بازیگران است که اثر مستقیم و معناداری بر تعامل نشان می‌دهد؛ در حالی که هیچ‌یک از مسیرهای میانجی‌گر (مستقیم یا زنجیره‌ای) از نظر آماری تأیید نشدند.

این یافته‌ها بیانگر یک واقعیت ساختاری در اکوسیستم بانکداری باز ایران است: توسعه زیرساخت‌های فناورانه به تنهایی برای گذار از «هماهنگی عملیاتی» به «تعامل مبتنی بر اعتماد» کافی نیست. اگرچه فناوری می‌تواند از طریق استانداردسازی و تسهیل تبادل داده، سطح هماهنگی را ارتقا دهد، اما ایجاد اعتماد و شفافیت معنادار، مستلزم حضور متغیرهای نهادی و رگولاتوری نظیر حکمرانی داده، چارچوب‌های حقوقی صلب و استانداردهای مشترک است. در واقع، در بستر فعلی ایران که اکوسیستم همچنان در مرحله بلوغ زیرساخت‌های مقرراتی قرار دارد، فناوری نقش تسهیل‌گر عملیاتی را ایفا می‌کند اما قادر به جایگزینی نهادهای اعتمادساز نیست.

از منظر نظری، این یافته‌ها مؤید آن است که آثار تحول دیجیتال ۵۰ در اکوسیستم‌های مالی لزوماً در تمامی ابعاد رابطه‌ای به‌صورت یکسان بروز نمی‌کند. یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد که فناوری در وهله نخست ظرفیت بهبود «هماهنگی عملیاتی» را فراهم می‌آورد، اما شکل‌گیری اعتماد و شفافیت نیازمند عوامل نهادی، مدیریتی و حاکمیتی فراتر از فناوری است. بنابراین، نتایج حاضر از دیدگاهی حمایت می‌کند که تحول دیجیتال را پدیده‌ای چندبعدی دانسته و موفقیت آن را وابسته به هم‌افزایی قابلیت‌های

¹. Nitzl, Roldan & Cepeda

². Common Method Bias

³. Podsakoff et al.

فناورانه، سازوکارهای حکمرانی و کیفیت روابط میان سازمان‌ها می‌داند (ورهوف و همکاران، ۲۰۲۱؛ کمیسیون اروپا^۱، ۲۰۲۱؛ سازمان همکاری و توسعه اقتصادی^۲، ۲۰۲۳).

در عین حال، رد شدن روابط میانجی را نمی‌توان صرفاً به معنای نبود این روابط در دنیای واقعی تلقی کرد. حجم نمونه محدود، ماهیت اکتشافی پژوهش، شرایط خاص اکوسیستم بانکداری باز ایران و پایین بودن قدرت پیش‌بینی برخی سازه‌ها (Q2) ممکن است در عدم تأیید برخی فرضیه‌ها نقش داشته باشند. از این رو، یافته‌های این پژوهش باید بیشتر به عنوان شواهدی اکتشافی برای توسعه مدل‌های نظری و مطالعات آتی تفسیر شوند تا تأییدی قطعی بر نبود روابط میان متغیرها (هیر و همکاران، ۲۰۲۲).

پیامدهای مدیریتی

یافته‌های پژوهش حاضر پیامدهای کاربردی مشخصی برای سه گروه از بازیگران اکوسیستم بانکداری باز ایران دارد: بانک‌ها، شرکت‌های فین‌تک، و بانک مرکزی / نهادهای تنظیم‌گر. با توجه به این که تحول دیجیتال ۵.۰ تنها بر هماهنگی اثر معنادار داشته و بر اعتماد و شفافیت اثری نداشته است، پیشنهادهای زیر به طور مشخص بر رفع این شکاف متمرکز شده‌اند.

اقدامات پیشنهادی برای بانک‌ها

بانک‌ها، به عنوان بازیگرانی که معمولاً زیرساخت فناورانه بیشتری در اختیار دارند، می‌توانند: رابط‌های برنامه‌نویسی کاربردی (API) خود را براساس استانداردهای باز و مستندسازی شده منتشر کنند تا فین‌تک‌ها بتوانند بدون مذاکرات فنی طولانی به آن‌ها متصل شوند. توافق‌نامه‌های سطح خدمت شفاف با شاخص‌های قابل اندازه‌گیری (زمان پاسخ، در دسترس بودن سرویس، رویه رسیدگی به خطا) با شرکای فین‌تک منعقد کنند. گزارش‌های دوره‌ای علنی درباره عملکرد امنیتی و حریم خصوصی داده منتشر کنند تا شکاف شفافیت اطلاعاتی شناسایی شده در این پژوهش ($R^2 = 0.052$) را جبران کنند و کانال ارتباطی مستقیم و منظم (نه صرفاً معاملاتی) با مدیران ارشد فین‌تک‌های همکار برقرار کنند تا اعتماد رابطه‌ای به مرور شکل بگیرد (سازمان همکاری و توسعه اقتصادی، ۲۰۲۳؛ مرجع بانکداری اروپا^۳، ۲۰۲۱).

اقدامات پیشنهادی برای فین‌تک‌ها

فین‌تک‌ها می‌توانند در طراحی سرویس‌های خود از استانداردهای فنی مشترک با بانک‌ها (مانند فرمت‌های تبادل داده و پروتکل‌های امنیتی رایج صنعت) پیروی کنند تا هزینه یکپارچه‌سازی برای بانک‌ها کاهش یابد. گواهی‌های امنیتی شخص ثالث (مانند استانداردهای بین‌المللی امنیت اطلاعات) را به عنوان نشانه قابل اتکا از تعهد به حفاظت داده دریافت و ارائه کنند. در برنامه‌های آزمایشی مشترک با ریسک محدود با بانک‌ها مشارکت کنند تا پیش از ورود به قراردادهای بلندمدت اشتراک‌گذاری داده، سابقه تعامل قابل اعتماد بسازند و در کارگروه‌های مشترک فنی با بانک‌ها برای استانداردسازی API ها مشارکت فعال داشته باشند تا از ظرفیت اثبات شده تحول دیجیتال ۵.۰ در بهبود هماهنگی بهره‌مند شوند (لی و شین، ۲۰۱۸؛ وروهوف و همکاران، ۲۰۲۱).

اقدامات پیشنهادی برای بانک مرکزی و نهادهای تنظیم‌گر

با توجه به یافته پژوهش مبنی بر این که شفافیت اطلاعاتی ضعیف‌ترین سازه درون‌زای مدل بوده و به نظر می‌رسد بیش از آن که تابع ابتکار داوطلبانه بازار باشد نیازمند الزام رگولاتوری است، پیشنهاد می‌شود بانک مرکزی:

۱. الزامات حداقلی افشای اطلاعات برای فرآیندهای پردازش و اشتراک‌گذاری داده در اکوسیستم بانکداری باز تدوین و ابلاغ کند؛

۲. چارچوب مجوزدهی و اعتبارسنجی مشخص برای ارائه‌دهندگان خدمات ثالث طراحی کند تا ورود بازیگران جدید با ریسک کمتری برای بانک‌ها همراه باشد؛

۳. استانداردهای فنی مشترک و اجباری برای API های بانکداری باز (مشابه رویکرد PSD2 در اتحادیه اروپا) تعریف کند تا مسئولیت هماهنگی فنی از دوش هر بانک به تنهایی برداشته شود؛

¹. European Commission

². OECD

³. European Banking Authority

۴. سازوکار رسیدگی به شکایات و حل اختلاف میان بانک‌ها و فین‌تک‌ها ایجاد کند تا بی‌اعتمادی ساختاری موجود میان این دو گروه بازیگر کاهش یابد (بانک تسویه حساب‌های بین‌المللی، ۲۰۱۹؛ سازمان همکاری و توسعه اقتصادی، ۲۰۲۳؛ مرجع بانکداری اروپا، ۲۰۲۱).

محدودیت‌های پژوهش

پژوهش حاضر با وجود رویکرد نظام‌مند، با محدودیت‌هایی مواجه بوده است که باید در تفسیر نتایج لحاظ گردند. نخست، حجم نمونه نسبتاً محدود و روش نمونه‌گیری هدفمند، تعمیم نتایج را با احتیاط همراه می‌سازد. دوم، تمرکز بیش از حد مشارکت‌کنندگان بر حوزه فین‌تک، ممکن است دیدگاه‌های استراتژیک بانک‌ها و نهادهای ناظر را به‌طور کامل منعکس نکرده باشد. سوم، ماهیت مقطعی پژوهش، امکان بررسی دینامیسم و تغییرات روابط میان سازه‌ها را در گذر زمان سلب کرده است. علاوه بر این، شاخص‌های برازش مدل و مقادیر نسبتاً پایین Q2 نشان می‌دهد که نتایج حاضر بیش از آنکه ماهیتی تأییدی داشته باشند، از جنبه اکتشافی برخوردارند. با این حال، لازم به ذکر است که رد شدن برخی روابط میانجی را نباید صرفاً به معنای عدم وجود آن‌ها در واقعیت دانست؛ چرا که شرایط خاص اکوسیستم ایران و ماهیت داده‌های خودگزارشی ممکن است در این امر نقش داشته باشد (هیر و همکاران، ۲۰۲۲).

پیشنهادهای برای پژوهش‌های آتی

- با توجه به یافته‌های این پژوهش و ماهیت اکتشافی آن، پیشنهاد می‌شود پژوهش‌های آینده جهت تکمیل این مدل نظری، از رویکردهای زیر بهره بگیرند:
- توسعه نمونه و تنوع داده‌ها: بهره‌گیری از نمونه‌های بزرگ‌تر و استفاده از داده‌های چندمنبعی برای کاهش خطای روش مشترک.
- تغییر رویکرد از داده‌های خودگزارشی به داده‌های عینی: جایگزینی پرسشنامه‌ها با تحلیل لاگ‌های تراکنشی API و داده‌های عینی عملکردی برای سنجش دقیق‌تر هماهنگی و شفافیت.
- تحلیل‌های طولی و مقایسه‌ای: استفاده از طراحی‌های طولی برای بررسی تکامل روابط در طول زمان و انجام مطالعات تطبیقی میان کشورهای مختلف با سطوح متفاوت از بلوغ دیجیتال.
- گسترش مدل نظری: وارد کردن متغیرهای کلیدی نظیر «کیفیت حکمرانی داده»، «آمادگی رگولاتوری»، «استانداردسازی API‌ها» و «فرهنگ سازمانی» جهت تبیین دقیق‌تر شکاف میان هماهنگی فنی و اعتماد نهادی.

ملاحظات اخلاقی

پیروی از اصول اخلاق پژوهش

نویسندگان اصول اخلاقی را در انجام و انتشار این پژوهش علمی رعایت نموده‌اند و این موضوع مورد تأیید همه آنهاست.

مشارکت نویسندگان

مشارکت نویسندگان در نگارش این مقاله مساوی بوده است.

تعارض منافع

بنا بر اظهار نویسندگان این مقاله تعارض منافع ندارد.

حامی مالی

مقاله حاضر هیچ‌گونه حمایت مالی از سازمان‌های دولتی، خصوصی و غیرانتفاعی دریافت نکرده است.

سپاسگزاری

پژوهشگران مراتب سپاس خود را از تمامی مشارکت‌کنندگان در پژوهش اعلام می‌نمایند.

منابع

- اسدالله، م.، صناعی فرد، ر.، و حمیدی زاده، ع. (۱۴۰۰). طراحی مدل کسب و کار بانکداری باز در پرتوی نوآوری باز. *فصلنامه مطالعات مدیریت راهبردی*، ۱۲(۴۵)، ۲۴۵-۲۶۸.
- اعظمی نژاد، ح.، حمیدی زاده، ع.، جندقی، غ.، و سهرابی، الف. (۱۴۰۰). بررسی مضامین محرک و مانع در اسناد فرادستی کشور در حمایت از توسعه صنعت فین تک. *فصلنامه مدیریت نوآوری*، ۱۰(۴)، ۱۴۹-۱۷۸.
- بختیاری، م.، و شاه جعفری، ع. (۱۴۰۴). تأثیر قابلیت های سازمانی، فناوری و اکوسیستم بر عملکرد بانکداری با نقش میانجی نوآوری و تحول دیجیتال. *فصلنامه مجلس و اقتصاد*، ۳(۲)، ۲۳۷-۲۶۱.
- قدیری نژادیان، م.، و کریمی، ف. (۱۳۹۵). چشم انداز بانکداری به مثابه پلتفرم (BaaP) و الزامات استقرار آن در بانک ها: پیشنهادی برای ایران. در *مجموعه مقالات ششمین همایش بانکداری الکترونیک و نظام های پرداخت*، تهران، ایران.
- خسروپور، ح.، الیاسی، م.، غزینوری، س.، و تقوی، م. ر. (۱۴۰۳). چارچوب حکمرانی تحول دیجیتال برای بانکداری باز در بانک های تجاری ایران. *فصلنامه علمی-پژوهشی توسعه کارآفرینی*، ۱۷(۲)، ۲۳-۵۵.
- محمدی، ف.، دارابی، ر.، و بدیعی، ح. (۱۴۰۳). شناسایی و ارائه مدل عوامل اثرگذار بر پیاده سازی فین تک در نظام بانکی کشور. *پژوهش های حسابداری مالی و حسابرسی*، ۱۶(۶۱)، ۱۰۵-۱۲۶.
- زمانیان فر، ل. (۱۴۰۴). نوآوری های فین تک در بانکداری: فرصت ها و چالش های تأمین مالی کسب و کارها و مدیریت ریسک. *فصلنامه اقتصاد و سیاست گذاری مالی*، ۲(۱)، ۱-۱۵.

References

- Adner, R. (2017). Ecosystem as structure: An actionable construct for strategy. *Journal of Management*, 43(1), 39–58.
- Akerlof, G. A. (1970). The market for “lemons”: Quality uncertainty and the market mechanism. *Quarterly Journal of Economics*, 84(3), 488–500.
- Akyildirim, E., Corbet, S., Mukherjee, A., & Ryan, M. (2025). Global perspectives on open banking: Regulatory impacts and market response. *Journal of International Financial Markets, Institutions & Money*, 101, 102159.
- Alhawamdeh, L., Alsmadi, A. A., Al-Okaily, M., & Al-Sartawi, A. (2024). The rise of open banking: Analyzing consumer trust and data privacy concerns. In *Artificial intelligence and economic sustainability in the era of Industrial Revolution 5.0* (Chap. 19). Springer.
- Amorelius, S. (2025). The customers’ experience of open banking: A qualitative study of perceived trust and security (Master’s thesis).
- Anderson, J. C., & Gerbing, D. W. (1988). Structural equation modeling in practice: A review and recommended two-step approach. *Psychological Bulletin*, 103(3), 411–423.
- Bagustari, B. A., Far, F. S., Ghani, N. A., Hamid, S., Almedi, S. H. S., & Alshehadeh, A. R. (2026). Exploring the human-centric approach to artificial intelligence’s role in FinTech security. In A. R. Alshehadeh, I. A. El-Qirem, & G. A. Ghaleb Awad Elrefae (Eds.), *Artificial intelligence in business* (Lecture Notes in Networks and Systems, Vol. 1503). Springer.
- Bank for International Settlements. (2019a). Annual economic report 2019. Bank for International Settlements.
- Bank for International Settlements. (2019b). Big tech in finance: Opportunities and risks. In *Annual economic report 2019* (pp. 55–80). Bank for International Settlements.
- Barclay, D., Higgins, C., & Thompson, R. (1995). The partial least squares (PLS) approach to causal modeling: Personal computer adoption and use as an illustration. *Technology Studies*, 2(2), 285–309.
- Chen, D., Ma, C., Zhang, L., & Li, L. (2025). Unraveling the role of data sharing in open finance diffusion: An evolutionary game approach on complex networks. *Future Business Journal*, 11(1), 116.
- Chin, W. W. (1998). The partial least squares approach to structural equation modeling. In G. A. Marcoulides (Ed.), *Modern methods for business research* (pp. 295–336). Lawrence Erlbaum Associates.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2nd ed.). Lawrence Erlbaum Associates.

- Deguchi, A., Hirano, K., Matsuoka, H., Nakano, E., & Uda, T. (Eds.). (2020). Society 5.0: A people-centric super-smart society. Springer Nature.
- Deliu, D., & Moldovan, A. (2025). Fintech 5.0: From Shadows to Clarity—The Future of Transparency in Financial Organizations. In *Transparency in FinTech: Exploring Technological Advances, Regulation, and Societal Impact with Case Studies* (pp. 285-347). Cham: Springer Nature Switzerland.
- European Banking Authority. "Report on the use of digital platforms in the EU banking and payments sector." European Banking Authority (2021).
- European Commission. (2021). Industry 5.0: Towards a Sustainable, Human-Centric and Resilient European Industry.
- Fornell, C., & Larcker, D. F. (1981). Evaluating structural equation models with unobservable variables and measurement error. *Journal of Marketing Research*, 18(1), 39–50.
- Fukuda, K. (2020). Science, technology and innovation ecosystem transformation toward Society 5.0. *International Journal of Production Economics*, 220, 107460.
- Gefen, D., Karahanna, E., & Straub, D. W. (2003). Trust and TAM in online shopping: An integrated model. *MIS Quarterly*, 27(1), 51–90.
- Gomber, P., Kauffman, R. J., Parker, C., & Weber, B. W. (2018). On the FinTech revolution Interpreting the forces of innovation, disruption, and transformation in financial services. *Journal of Management Information Systems*, 35(1), 220–265.
- Gozman, D., Hedman, J., & Sylvest, K. (2018). Open banking: Emergent roles, risks & opportunities In *Proceedings of the 26th European Conference on Information Systems (ECIS 2018)*. Association for Information Systems.
- Hair, J. F., Risher, J. J., Sarstedt, M., & Ringle, C. M. (2019). When to use and how to report the results of PLS-SEM. *European Business Review*, 31(1), 2–24.
- He, Z., Huang, J., & Zhou, J. (2023). Open banking: Credit market competition when borrowers own the data. *Journal of Financial Economics*, 147(2), 449–474.
- Henseler, J., Hubona, G., & Ray, P. A. (2016). Using PLS path modeling in new technology research: Updated guidelines. *Industrial Management & Data Systems*, 116(1), 2–20.
- Henseler, J., Ringle, C. M., & Sarstedt, M. (2015). A new criterion for assessing discriminant validity in variance-based structural equation modeling. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 43(1), 115–135.
- Jacobides, M. G., Cennamo, C., & Gawer, A. (2018). Towards a theory of ecosystems. *Strategic management journal*, 39(8), 2255-2276.

- Kanaparthi, V. (2024). AI-based personalization and trust in digital finance (arXiv:2401.15700). arXiv.
- Kock, N., & Hadaya, P. (2018). Minimum sample size estimation in PLS-SEM: The inverse square root and gamma-exponential methods. *Information Systems Journal*, 28(1), 227–261.
- Kopperapu, R. (2025). Balancing innovation and security: Data privacy challenges in open banking and API-driven financial services. *International Journal of Progressive Research in Engineering Management and Science*, 5(3), 1677–1682.
- Lee, I., & Shin, Y. J. (2018). Fintech: Ecosystem, business models, investment decisions, and challenges. *Business Horizons*, 61(1), 35–46.
- Lemieux, V. L., Hofman, D., & Joo, A. (2020). Open banking and ecosystem participation. In *The Palgrave Handbook of Technological Finance* (pp. 81–102). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-39679-5_5.
- Maddikunta, P. K. R., Pham, Q. V., Deepa, N., Dev, K., Gadekallu, T. R., Ruby, R., & Liyanage, M. (2022). Industry 5.0: A survey on enabling technologies and potential applications. *Journal of industrial information integration*, 26, 100257.
- Madakam, S., Holmukhe, R. M., & Jaiswal, D. K. (2022). The future digital work force: Robotic process automation (RPA). *Journal of Information Systems and Technology Management*. Vol.16.
- Malone, T. W., & Crowston, K. (1994). The interdisciplinary study of coordination. *ACM Computing Surveys*, 26(1), 87–119.
- Mayer, R. C., Davis, J. H., & Schoorman, F. D. (1995). An integrative model of organizational trust. *Academy of Management Review*, 20(3), 709–734.
- Nitzl, C., Roldán, J. L., & Cepeda, G. (2016). Mediation analysis in partial least squares path modeling: Helping researchers discuss more sophisticated models. *Industrial Management & Data Systems*, 116(9), 1849–1864.
- Nunnally, J. C., & Bernstein, I. H. (1994). *Psychometric theory* (3rd ed.). McGraw-Hill.
- OECD. (2023a). *Data portability in open banking: Privacy and other cross-cutting issues* (OECD Digital Economy Papers, No. 348). OECD Publishing.
- OECD. (2023b). *Shifting from open banking to open finance: Results from the 2022 OECD survey on data sharing frameworks* (OECD Business and Finance Policy Papers, No. 24). OECD Publishing.
- Omarini, A. (2020). FinTech: A new hedge for a financial re-intermediation. Strategy and risk perspectives. *Frontiers in Artificial Intelligence*, 3, 63.

- Pavlou, P. A., & Gefen, D. (2004). Building effective online marketplaces with institution-based trust. *Information Systems Research*, 15(1), 37–59.
- Podsakoff, P. M., MacKenzie, S. B., Lee, J.-Y., & Podsakoff, N. P. (2003). Common method biases in behavioral research: A critical review of the literature and recommended remedies. *Journal of Applied Psychology*, 88(5), 879–903.
- Rezanezhad Kookhdan, A., Ghafari Ashtiani, P., Maleki, M. H., & Zanjirdar, M. (۲۰۲۴). Identifying and analyzing the barriers to the development of Iranian FinTechs in the financial industry. *Management Strategies and Engineering Sciences*, 6(2), 40-49.
- Saveetha, D., Ponnusamy, V., Zdravković, N., & Nandini, S. M. (2024). Blockchain Application in Industry 5.0. In *Artificial Intelligence-Enabled Digital Twin for Smart Manufacturing*. Wiley.
- Schallmo, D. R. A. (Ed.). (2021). *Digitalization: Approaches, case studies, and tools for strategy, transformation and implementation*. Springer Nature.
- Shin, D. H. (2010). The effects of trust, security and privacy in social networking: A security-based approach to understand the pattern of adoption. *Interacting with Computers*, 22(5), 428–438.
- Stulz, R. M. (2019). FinTech, BigTech, and the future of banks. *Journal of Applied Corporate Finance*. 34(1), 106-117.
- Vargo, S. L., & Lusch, R. F. (2004). Evolving to a new dominant logic for marketing. *Journal of Marketing*, 68(1), 1–17.
- Verhoef, P. C., Broekhuizen, T., Bart, Y., Bhattacharya, A., Dong, J. Q., Fabian, N., & Haenlein, M. (2021). Digital transformation: A multidisciplinary reflection and research agenda. *Journal of Business Research*, 122, 889–901.
- Weber, B., & Gersch, M. (2021). Business ecosystems and digital platforms. In *Open Banking* (pp. 15–37). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-66937-9_2.
- Zachariadis, M., & Ozcan, P. (2017). The API economy and digital transformation in financial services: The case of open banking (SWIFT Institute Working Paper No. 2016-001).
- Zachariadis, M., Hileman, G., & Scott, S. V. (2019). Governance and control in distributed ledgers: Understanding the challenges facing blockchain technology in financial services. *Information and organization*, 29(2), 105-117.
- Zhu, X. (2024). Open banking and changing relationships between the Chinese banks and FinTech providers (Master's thesis). Durham University.