

Journal of

Islamic Finance Researches

تحقیقات مالی اسلامی

Feasibility Study of Managing Default Risk Caused by Adverse Selection in Participatory Contracts Using Web 3 Technology

Mohammad Andalib* | Ahmad Shabani

Stable URL: <https://doi.org/10.30497/ifr.2025.248765.1984>

امکان‌سنجی مدیریت ریسک نکول ناشی از کژگزینی در عقود مشارکتی با بهره‌گیری از فناوری وب ۳

نویسندگان: محمد عندلیب* | احمد شهبانی

<https://doi.org/10.30497/ifr.2025.248765.1984> پیوند دائمی:



Copyright 2025 The Author(s).

Published by *Imam Sadiq University*, Tehran, Iran.

This work is fully Open Access under the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0) license, allowing non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited and not modified. *Islamic Finance Researches* strictly follows the ethical guidelines of the Committee on Publication Ethics (COPE), which all readers, authors, reviewers, and editors are expected to observe and uphold.



Feasibility Study of Managing Default Risk Caused by Adverse Selection in Participatory Contracts Using Web 3 Technology

Mohammad Andalib: PhD Student in Islamic Economics, Faculty of Islamic Studies and Economics, Imam Sadiq University, Tehran, Iran (Corresponding Author).

andalib@isu.ac.ir | 0009-0007-5997-5362

Ahmad Shabani: Associate Professor, Department of Financial Economics, Faculty of Islamic Studies and Economics, Imam Sadiq University, Tehran, Iran.

a.shabani@isu.ac.ir | 0009-0007-5997-5362

Abstract

1. Introduction and Objective

Information asymmetry has long been recognized as a critical challenge within financial markets, where unequal access to information between contracting parties can lead to inefficient outcomes. In the context of Islamic finance, this issue manifests most prominently through adverse selection and moral hazard, both of which are substantially intensified in profit-and-loss sharing arrangements. Participatory contracts such as Mushārakah and Muḍārabah rely on mutual trust, transparency, and aligned incentives. However, empirical evidence from Islamic banking practice—particularly in Iran—shows that actual utilization of these contracts remains limited. Banks frequently avoid participatory financing and shift toward fixed-return modes (such as Murābahah), mainly due to the heightened risk of borrower default arising from information asymmetry, insufficient visibility into business operations, and difficulties in monitoring managerial behavior.

Within this environment, adverse selection emerges before contract formation when the bank cannot accurately distinguish between high-quality and low-quality project proposals or entrepreneurs. This may result in the unintended approval of risky proposals, thereby elevating the likelihood of non-performing financing. The problem is further accentuated by limitations in credit assessment processes, inadequate transparency in project data, and disparity in profit expectations and execution approaches between banks and entrepreneurs.

Recent advances in decentralized technologies—particularly Web3 architectures incorporating blockchain, decentralized identity frameworks, distributed ledgers, and programmable smart contracts—

provide new opportunities to address these long-standing informational and contractual challenges. Web3 offers a structural shift from centralized information control to transparent and verifiable records shared within a network of stakeholders. Such transparency can diminish information asymmetry, reduce opportunities for misrepresentation, automate contract enforcement, and improve the reliability of credit histories.

The primary objective of this research is to assess the feasibility of reducing default risk caused by adverse selection in Islamic participatory contracts through the application of Web3 technology. The study aims to:

1. Identify the core factors that generate adverse selection in participatory financing,
2. Evaluate the strength and direction of their influence on default risk, and
3. Analyze how Web3 mechanisms can mitigate these factors and enhance the practical viability of participatory contracts in Islamic banking systems.

2. Methods and Materials

This research adopts a mixed-methods exploratory–confirmatory design. Owing to the complexity and conceptual novelty of integrating Web3 systems with Islamic financial contracts, the study began with a qualitative phase followed by quantitative model testing.

Qualitative Phase: Delphi Method

The qualitative stage employed a three-round Delphi process to identify and validate the principal determinants of adverse selection in participatory financing. The expert panel comprised university scholars in Islamic economics, senior managers of credit and risk departments in Iranian banks, and professional consultants in Islamic financial technology. The first round used open-ended questionnaires to collect diverse expert insights, resulting in an initial list of thirteen candidate factors. In the second round, a structured Likert-scale survey assessed the significance of the proposed factors. Consensus criteria were set at mean ≥ 3.5 and standard deviation ≤ 1 , consistent with established Delphi methodology. In the final round, experts confirmed the final factor set, which consolidated into three primary constructs:

- (1) Lack of transparency in customer information,
- (2) Insufficient evaluation of the entrepreneur's technical competence, and
- (3) Misalignment of objectives between financing partners.

These validated constructs provided the basis for the structural model.

Quantitative Phase: PLS-SEM Analysis

In the second phase, a structured questionnaire was administered to 289 participants representing the same expert categories. Data were analyzed using Partial Least Squares Structural Equation Modeling (PLS-SEM) via SmartPLS software. PLS-SEM was chosen due to:

- The predictive and exploratory nature of the research,
- The inclusion of higher-order and formative construct, and
- Potential non-normality in expert response distributions.

Model evaluation followed established metrics, including reliability (Cronbach's alpha and composite reliability), convergent validity (AVE), discriminant validity, and structural path significance (t-statistics and p-values). Multi-collinearity was assessed using VIF values, all of which were below the acceptable threshold. Confidence levels were set at 95% with corresponding significance thresholds of $p < 0.05$.

3. Research Findings

The results of the structural model confirm that adverse selection exerts a direct and significant positive effect on default risk in participatory contracts ($\beta = 0.299$, $p < 0.01$). The components of adverse selection are strongly driven by:

- Lack of transparency in customer information ($\beta = 0.932$, $p < 0.001$),
- Misalignment of objectives between partners ($\beta = 0.887$, $p < 0.001$), and
- Insufficient assessment of entrepreneurial competence ($\beta = 0.885$, $p < 0.001$).

This highlights that default risk in participatory financing is not merely a result of financial capacity constraints, but is deeply rooted in information imbalances and strategic behavior at the contract initiation stage.

The model further demonstrates that Web3 technologies have a significant mitigating influence. The path coefficient for Web3's direct effect on reducing default risk is negative and statistically meaningful ($\beta = -0.214$, $p < 0.01$). Additionally, Web3 reduces the negative effects of adverse selection and information asymmetry, as shown by reversed and weakened path effects in the Web3-enhanced environment.

Key Web3 mechanisms enabling this outcome include:

- Real-time transparency and immutable information records,
- Smart contracts that automate profit-sharing and enforce commitments,
- Decentralized digital identity (DID) systems that support reliable, tamper-proof credit histories,
- Tokenization of collateral and tangible/ intangible assets, enabling verifiable and liquid security guarantees,
- Reduced monitoring and enforcement costs due to auditability of on-chain transactions.

4. Discussion and Conclusion

The findings of this research indicate that the primary barrier to effective participatory financing in Islamic banking is not merely structural or regulatory, but fundamentally informational. Adverse selection emerges where transparency, competence assessment, and goal alignment are weak. Conventional mechanisms—such as collateralization and post-contract supervisory audits—provide only partial and reactive mitigation. In contrast, Web3 offers a proactive and systemic solution by embedding transparency, verifiability, and automated compliance directly into the contract infrastructure.

By shifting the reliance from personal trust to systemic trust, Web3 supports the original normative philosophy of Islamic finance: equitable profit-and-loss sharing, partnership-based financing, and ethical allocation of capital. From a policy perspective, adopting Web3 frameworks may substantially increase the feasibility and attractiveness of participatory financing modes for Islamic banks that currently avoid them due to high default exposure.

This study contributes to the academic discourse on risk management in Islamic finance by demonstrating a structural linkage between information theory, contract design, and emerging decentralized technological capabilities. Practically, the research proposes a hybrid risk-management strategy, integrating traditional credit evaluation frameworks with Web3-based transparency, identity assurance, and automated enforcement.

Future work should examine regulatory, Shariah governance, cybersecurity considerations, and interoperability standards needed to implement Web3-based participatory financing systems at scale. Nonetheless, the present results indicate that intelligent and compliant adoption of Web3 can significantly reduce default risk and enable the revival of participatory financing models in Islamic banking.

5. Keywords: Adverse Selection; Default Risk; Participatory Contracts; Web 3 Technology; Structural Equation Modeling (SEM).

6. JEL Classification: D82; G21; G32; O16; Z12; G41.

امکان‌سنجی مدیریت ریسک نکول ناشی از کژگزینی در عقود مشارکتی با بهره‌گیری از فناوری وب ۳

محمد اندلیب: دانشجوی دکتری اقتصاد اسلامی، دانشکده معارف اسلامی و اقتصاد، دانشگاه امام صادق علیه‌السلام، تهران، ایران (نویسنده مسئول) andalib@isu.ac.ir
احمد شعبانی: دانشیار، گروه اقتصاد مالی، دانشکده معارف اسلامی و اقتصاد، دانشگاه امام صادق علیه‌السلام، تهران، ایران a.shabani@isu.ac.ir

چکیده

۱. مقدمه و هدف

کژگزینی به‌عنوان یکی از پیامدهای اصلی عدم تقارن اطلاعات در نظریه اقتصاد اطلاعات، تهدیدی جدی برای پایداری قراردادهای اعتباری محسوب می‌شود. این مسئله در عقود مشارکتی بانکداری اسلامی که مبتنی بر مشارکت در سود و زیان هستند، شدت بیشتری می‌یابد. هدف پژوهش حاضر، امکان‌سنجی مدیریت ریسک نکول ناشی از کژگزینی در عقود مشارکتی با بهره‌گیری از فناوری وب ۳ و تمرکز بر شناسایی عوامل ایجادکننده کژگزینی و نحوه کاهش آن‌ها از طریق راهکارهای فناورانه است.

۲. مواد و روش‌ها

در بخش کیفی، از روش دلفی برای شناسایی و اجماع بر عوامل مؤثر بر بروز کژگزینی در عقود مشارکتی استفاده شد. جامعه خبرگان شامل مدیران اعتبارات و ریسک بانکی، اساتید دانشگاه و مشاوران فین‌تک اسلامی بود. در بخش کمی، داده‌ها در سال ۱۴۰۲ گردآوری شده و با استفاده از مدل‌سازی معادلات ساختاری مبتنی بر حداقل مربعات جزئی (PLS-SEM)، روابط میان متغیرهای پژوهش (شامل عدم شفافیت اطلاعات مشتری، فقدان شناخت تخصصی متقاضی، عدم تطابق اهداف شرکا، کژگزینی، فناوری وب ۳ و ریسک نکول) آزمون گردید.

۳. یافته‌های تحقیق

نتایج مدل PLS-SEM نشان داد که کژگزینی اثر مستقیم و معناداری بر ریسک نکول دارد ($\beta = 0.299, p < 0.01$). همچنین، فناوری وب ۳ از طریق نقش میانجی، تأثیر منفی و معناداری بر ریسک نکول اعمال می‌کند ($\beta = -0.214, p < 0.01$). در میان متغیرهای مؤثر بر بروز کژگزینی، عدم شفافیت اطلاعات مشتری و فقدان شناخت تخصصی متقاضی بیشترین نقش را داشتند.

۴. بحث و نتیجه‌گیری

یافته‌ها نشان می‌دهد که استفاده از فناوری‌های وب ۳ (مانند هویت دیجیتال غیرمتمرکز، قراردادهای هوشمند و دفترکل توزیع‌شده) می‌تواند با ایجاد شفافیت، کاهش عدم تقارن اطلاعات و محدودسازی رفتارهای فرصت‌طلبانه، به کاهش ریسک نکول در عقود مشارکتی کمک کند. بر این اساس، ترکیب روش‌های سنتی مدیریت ریسک (نظیر غربال‌گری و اخذ وثایق) با زیرساخت‌های فناورانه وب ۳ چارچوبی عملی و کارآمد برای بهبود تخصیص منابع و افزایش پایداری قراردادهای مشارکتی در بانکداری اسلامی فراهم می‌آورد.

واژگان کلیدی: کژگزینی؛ ریسک نکول؛ عقود مشارکتی؛ فناوری وب ۳؛ اطلاعات نامتقارن؛ PLS-SEM.

مقدمه

در نظریه اقتصاد اطلاعات، کژگزینی^۱ به وضعیتی اشاره دارد که به دلیل عدم تقارن اطلاعات میان دو سوی قرارداد، احتمال انتخاب طرف‌های با کیفیت پایین‌تر افزایش می‌یابد و این امر می‌تواند به شکست بازار بینجامد. این مفهوم با عنوان «بازار لیمویی» نخستین بار توسط آکرلوف در سال ۱۹۷۰ میلادی مطرح شد. در بازارهای اعتباری، کژگزینی بدین معناست که وام‌دهنده یا سرمایه‌گذار، به دلیل ناآگاهی از ویژگی‌های واقعی متقاضی، ممکن است ناخواسته منابع خود را در اختیار متقاضیانی قرار دهد که دارای ریسک نکول بالاتری هستند (Akerlof, 1970). این پدیده احتمال عدم ایفای تعهدات را افزایش می‌دهد و مدیریت آن برای پایداری قراردادهای مالی اهمیت اساسی دارد.

پژوهش‌های کلاسیک نشان داده‌اند که اطلاعات نامتقارن می‌تواند به سهمیه‌بندی اعتباری منجر شود؛ بدین صورت که افزایش نرخ سود یا بازده مورد انتظار، برخلاف تصور، ممکن است میانگین کیفیت متقاضیان را کاهش دهد و در نتیجه وام‌دهندگان را ناگزیر سازد عرضه اعتبار را محدود کنند. به بیان دیگر، به جای افزایش نرخ بهره، وام‌دهندگان ترجیح می‌دهند عرضه وام را جیره‌بندی کنند تا از ورود متقاضیان نامطلوب جلوگیری شود (Stiglitz & Weiss, 1981).

در مقابل کژگزینی که پیش از عقد قرارداد رخ می‌دهد، «کژمنشی» پس از انعقاد قرارداد بروز می‌یابد؛ یعنی احتمال اتخاذ رفتارهای پرریسک یا ناسازگار با منافع تأمین‌کننده سرمایه از سوی دریافت‌کننده منابع، که می‌تواند احتمال نکول را افزایش دهد. این دو مسئله در قراردادهای مشارکتی به دلیل ماهیت مشارکت در سود و زیان بسیار برجسته‌اند و می‌توانند منجر به افزایش مطالبات معوق شوند.

در این پژوهش ابتدا ادبیات مرتبط با کژگزینی و ریسک نکول در قراردادهای اعتباری متعارف و شیوه‌های مدیریت آن مرور می‌شود. سپس به‌طور ویژه به عقود مشارکتی در بانکداری اسلامی و چالش‌های ناشی از اطلاعات نامتقارن در آن پرداخته خواهد شد. در ادامه، مدل‌سازی‌های ارائه‌شده برای سنجش و کاهش این ریسک‌ها بررسی و روش‌های کاهش احتمال نکول همچون سازوکارهای غربالگری، علامت‌دهی و نظارت تشریح

می‌گردد. در بخش پایانی نیز نقش فناوری‌های نوین مانند وب ۳ و بلاک‌چین در کاهش عدم تقارن اطلاعات و ریسک نکول در قراردادهای مشارکتی بررسی می‌شود.

۱. ادبیات نظری و پیشینه پژوهش

۱-۱. کژگزینی و ریسک نکول در تأمین مالی متعارف

در نظام مالی متعارف، مسئله کژگزینی به‌طور گسترده در بازارهای اعتباری مورد بررسی قرار گرفته است. پژوهش‌ها نشان داده‌اند که اعطاکنندگان تسهیلات، به دلیل دسترسی ناقص به اطلاعات درباره کیفیت اعتباری متقاضیان، همواره با این ریسک مواجه‌اند که مشتریان پرریسک بیشتر جذب وام شوند. افزایش نرخ بهره می‌تواند به غربال‌گری معکوس منجر شود؛ زیرا تنها وام‌گیرندگان با ریسک بالاتر حاضر به پذیرش نرخ‌های بالاتر هستند و در نتیجه، وام‌گیرندگان کم‌ریسک از بازار خارج می‌شوند (Stiglitz & Weiss, 1981).

در چنین شرایطی، بانک‌ها به‌جای افزایش بی‌رویه نرخ بهره، برای جلوگیری از تشدید کژگزینی، معمولاً به سهمیه‌بندی اعتبارات روی می‌آورند. از اوایل دهه ۱۹۹۰ میلادی به بعد، روش‌های گوناگونی برای شناسایی و کاهش ریسک نکول ناشی از کژگزینی در فرآیند وام‌دهی متعارف پیشنهاد شده است.

- **اعتبارسنجی و امتیازدهی اعتباری:** توسعه مدل‌های امتیازدهی مانند مدل Z آلتمن و سپس مدل‌های مبتنی بر داده‌های کلان، امکان تفکیک متقاضیان خوش‌حساب از بدحساب را فراهم کرده است. اعتبارسنجی دقیق با بهره‌گیری از داده‌های تاریخی و گزارش‌های اعتباری، عدم تقارن اطلاعات را کاهش داده و انتخاب نامناسب وام‌گیرندگان را محدود می‌کند. برای مثال، ایجاد دفاتر اعتبارسنجی و شرکت‌های رتبه‌بندی اعتباری در بسیاری از کشورها به بانک‌ها کمک کرده است تا تصویری شفاف‌تر از سابقه و توان بازپرداخت متقاضیان به‌دست آورند. این غربال‌گری اطلاعاتی یکی از نخستین خطوط دفاعی در برابر کژگزینی به شمار می‌رود.
- **وثیقه و ضمانت‌ها:** مطالعات نظری نشان داده‌اند که دریافت وثیقه نقش مهمی در کاهش کژگزینی دارد. به بیان دیگر، وثیقه‌گذاری نوعی غربال‌گری خودکار ایجاد

می‌کند؛ زیرا تنها متقاضیانی که طرح‌های کم‌ریسک‌تری دارند و نسبت به موفقیت خود اطمینان بیشتری احساس می‌کنند، حاضر به ارائه وثیقه کافی هستند. در مقابل، افراد پرریسک به دلیل احتمال بیشتر نکول ممکن است نتوانند یا نخواهند وثیقه مناسب تأمین کنند (Bester, 1985). بدین‌ترتیب، وثیقه سبب تمایز وام‌گیرندگان کم‌ریسک از پرریسک شده و در صورت نکول نیز زیان بانک را کاهش می‌دهد. در نظام بانکی متعارف از دهه ۱۹۹۰ به بعد، سخت‌گیری بیشتری در دریافت وثایق و تضامین شخص ثالث مانند ضامن معتبر یا بیمه اعتباری اعمال شده است تا احتمال نکول ناشی از انتخاب نادرست متقاضی کاهش یابد.

- **قراردادهای تنبیهی و مشوق‌دار:** طراحی قراردادهایی که دارای شروط تنبیهی (مانند جریمه تأخیر) یا مشوق‌های عملکردی (نظیر تعدیل نرخ بهره بر اساس وضعیت بازپرداخت) باشند، یکی دیگر از روش‌های کاهش ریسک نکول است. اگرچه این روش‌ها بیش از همه با مسئله کژمنشی مرتبط‌اند، اما وجود جریمه نکول می‌تواند از ابتدا افراد بدحساب را منصرف کند. برای مثال، در قراردادهای وام بانکی ممکن است شرط شود که در صورت تخطی از تعهدات، نرخ بهره افزایش یافته یا وثیقه ضبط شود. چنین سازوکاری هزینه نکول را بالا می‌برد و در نتیجه افراد با احتمال نکول بالا کمتر متقاضی وام می‌شوند (Wang & Zhang & Liu, 2019). این همان سازوکار افزایش هزینه نکول است که برخی پژوهش‌ها برای فناوری بلاک‌چین نیز گزارش کرده‌اند؛ یعنی ثبت دائمی سوابق نکول روی دفترکل عمومی موجب می‌شود افراد پرریسک که قصد پنهان‌کردن سابقه منفی دارند، کمتر وارد سیستم شوند (Wang & Chen, 2019).

- **بهبود نظارت و پایش مستمر:** بانک‌های متعارف با توسعه نظام‌های نظارت پس از اعطای وام، مانند بررسی دوره‌ای صورت‌های مالی مشتریان حقوقی یا بهره‌گیری از فناوری برای رصد مصرف وام، تلاش کرده‌اند مشکل کژمنشی و احتمال نکول را کاهش دهند. هرچه عملکرد و وضعیت مالی وام‌گیرنده پس از دریافت تسهیلات شفاف‌تر باشد، امکان شناسایی زودهنگام نشانه‌های نکول و اجرای اقدامات پیشگیرانه (مانند مذاکره مجدد قرارداد یا درخواست وثیقه تکمیلی) بیشتر می‌شود.

این شفافیت همچنین در کنار ابزارهای تنبیهی، انگیزه وام‌گیرنده برای پنهان‌کاری یا انحراف را کاهش می‌دهد.

علاوه بر موارد یادشده، تجربه بازارهای مالی نشان داده است که سازوکارهای نوآورانه نیز می‌توانند به کاهش کژگزینی کمک کنند. برای مثال، در وام‌دهی گروهی در ریزاعتبارها، اتکا بر مسئولیت جمعی سبب می‌شود مشکل اطلاعات نامتقارن درباره اعتبار اعضا از طریق ضمانت جمعی و نظارت متقابل اعضای گروه کاهش یابد. همچنین، ظهور پلتفرم‌های وام‌دهی همتابه‌همتا در سال‌های اخیر، چالش کژگزینی را در قالبی جدید مطرح کرده است؛ زیرا در غیاب بانک به‌عنوان واسطه، سرمایه‌گذاران خرد باید خود کیفیت اعتباری وام‌گیرندگان را ارزیابی کنند.

مطالعات اخیر نشان می‌دهد که ترکیب فناوری زنجیره بلوکی با وام‌دهی همتابه‌همتا می‌تواند شفافیت اطلاعاتی را افزایش داده و تمایز وام‌گیرندگان باکیفیت و کم‌ریسک را تسهیل کند (Yan & Zhou, 2023).

۲-۱. عقود مشارکتی در بانکداری اسلامی و چالش کژگزینی

بانکداری و مالی اسلامی بر اصولی همچون مشارکت در سود و زیان، پرهیز از ربا و اجتناب از فعالیت‌های غیرمولد استوار است. در این چارچوب، عقودی مانند مضاربه و مشارکت مدنی و حقوقی از منظر نظری به‌عنوان عقود مطلوب مطرح‌اند؛ زیرا بر اساس آن‌ها سرمایه‌گذار (بانک یا تأمین‌کننده سرمایه) و عامل (کارآفرین یا دریافت‌کننده منابع) در سود و زیان طرح شریک می‌شوند. انتظار می‌رود این مشارکت، به توزیع عادلانه ریسک میان طرفین و کاهش انگیزه‌های سفته‌بازانه بینجامد. با این حال، تجربه بیش از چهار دهه بانکداری اسلامی نشان داده است که استفاده عملی از این عقود بسیار محدود بوده و بیشتر بانک‌های اسلامی ترجیح می‌دهند از عقود با بازده ثابت یا کم‌ریسک‌تر مانند مرابحه، اجاره به شرط تملیک و استصناع بهره بگیرند (Aggarwal & Yousef, 2000). پژوهش‌ها فاصله میان تئوری و اجرا را به‌طور عمده ناشی از عدم تقارن اطلاعات و مشکلات نمایندگی دانسته‌اند (Dar & Presley, 2000).

در قرارداد مضاربه، بانک به‌عنوان صاحب سرمایه، اطلاعات محدودی درباره ویژگی‌ها و صداقت عامل و نیز درباره ماهیت واقعی طرحی دارد که قرار است تأمین مالی شود. به بیان سلمان^۲ (۲۰۲۳م)، در این وضعیت دو مشکل اساسی رخ می‌دهد: نخست، کُژگزینی پیش از انعقاد قرارداد، زیرا بانک نمی‌تواند به‌درستی کیفیت کارآفرینان متقاضی را ارزیابی کند؛ دوم، کُژمنشی پس از انعقاد قرارداد، زیرا عامل ممکن است با اتکا به منابع بانک اقداماتی پرریسک یا مغایر با منافع بانک انجام دهد. ترکیب این دو مشکل باعث می‌شود ریسک نکول یا عدم بازگشت سرمایه در عقود مشارکتی بالاتر از عقود مبادله‌ای با بازده ثابت باشد.

پژوهش‌های انجام‌شده در ایران نیز نشان داده‌اند که احتمال عدم بازپرداخت در تسهیلات مشارکتی نسبت به عقود مبادله‌ای مانند فروش اقساطی و مرابحه بیشتر است و بانک‌ها در این نوع تسهیلات با مطالبات غیرجاری شدیدتری روبه‌رو هستند. برای مثال، گزارش‌ها حاکی است بخش قابل توجهی از مطالبات معوق بانک‌ها مربوط به عقود مشارکت مدنی و مشابه آن است؛ زیرا به‌دلیل نظارت ناکافی بر مصرف تسهیلات و نبود شفافیت اطلاعاتی درباره طرح‌ها، بازگشت سرمایه مطابق قرارداد انجام نشده است (بهاروندی، رنجبر فلاح و ابوالحسنی هستیانی، ۱۳۹۴). این تجربه‌ها موجب شده است که بانک‌های اسلامی، به‌ویژه در ایران، در عمل با وجود تصریح قانون عملیات بانکداری بدون ربا، در اعطای تسهیلات مشارکتی احتیاط فراوانی به‌کار گیرند و عمدتاً فقط در مواردی که وثایق کافی وجود دارد یا بازده طرح تقریباً قطعی است، به این عقود روی آورند. به‌عنوان نمونه، گزارش‌های بانک مرکزی ایران نشان می‌دهد که در سال‌های مختلف دهه ۱۳۸۰ و ۱۳۹۰، کمتر از ده درصد پرتفوی واقعی تسهیلات بانک‌ها به مشارکت‌های مبتنی بر سود و زیان اختصاص یافته و بخش عمده تسهیلات از طریق عقود دارای بازده معین پرداخت شده است (نظرپور و اولاد، ۱۳۹۶).

از منظر نظری، دلیل اصلی احتیاط بانک‌ها آن است که در عقود مشارکتی، بانک در سود و زیان شریک است، اما اختیار چندانی در مدیریت طرح ندارد و سطح اطلاعاتش نسبت به عامل پایین‌تر است. بنابراین عدم تقارن اطلاعات می‌تواند به زیان بانک منجر

شود. دار و پرسلی^۳ (۲۰۰۰م) عدم توازن میان اختیار و مسئولیت را عامل اصلی می‌دانند که سبب می‌شود مدیران بانک‌های اسلامی برای حفظ منافع سهامداران، تمایل اندکی به استفاده گسترده از ابزارهای مشارکتی داشته باشند. به بیان دیگر، بانک‌های اسلامی در عمل ترجیح می‌دهند به جای شریک، بستانکار باشند (Khan, 2010) تا بازدهی ثابت دریافت کرده و ریسک نکول کمتری متوجه آنان شود. این وضعیت با اهداف عدالت‌محورانه اولیه بانکداری اسلامی در تعارض است. به همین دلیل بسیاری از پژوهشگران به دنبال راه‌حلهایی برای کاهش مشکلات نمایندگی در عقود مشارکتی بوده‌اند تا سهم این عقود در عمل افزایش یابد (Iqbal & Mirakhor, 2007).

۳-۱. شناسایی و مدل‌سازی ریسک نکول ناشی از کژگزینی در عقود مشارکتی

برای درک بهتر ریسک نکول در عقود مشارکتی و طراحی راهکارهای کاهش آن، طی سه دهه اخیر پژوهشگران به مدل‌سازی نظری و شبیه‌سازی روی آورده‌اند. این مدل‌ها عمدتاً بر پایه نظریه قراردادهای و مدل‌های نمایندگی بنا شده و تلاش کرده‌اند اثر عدم تقارن اطلاعات را بر احتمال نکول یا عملکرد قرارداد مشارکتی اندازه‌گیری کنند.

یکی از رویکردهای رایج، تحلیل کژگزینی با استفاده از مدل‌های انتخاب معکوس^۴ است. منظور از مدل انتخاب معکوس، رویکردی است که توضیح می‌دهد چرا در شرایط اطلاعات نامتقارن، افراد یا طرح‌های دارای کیفیت پایین‌تر احتمال بیشتری برای انتخاب شدن دارند. این مدل با کژگزینی ارتباط نزدیکی دارد اما مترادف آن نیست. کژگزینی به پدیده «ورود افراد پرریسک» اشاره دارد، در حالی که مدل انتخاب معکوس سازوکار تحلیلی و ریاضی ارائه می‌کند تا نشان دهد این گزینش نادرست چگونه به زیان نظام مالی منجر می‌شود (Stiglitz & Weiss, 1981). بنابراین، کژگزینی یک پدیده است و مدل انتخاب معکوس ابزار نظری برای تبیین آن محسوب می‌شود.

رویکرد دیگر مدل‌سازی، بهره‌گیری از بازی‌های علامت‌دهی و غربال‌گری است. در این رویکرد، یکی از طرفین (معمولاً عامل) می‌تواند از طریق ارائه وثیقه، تضمین یا مشارکت در سرمایه، سیگنالی مثبت درباره کیفیت خود ارسال کند. در مضارب، پیشنهاد

3. Dar & Presley

4. Adverse Choice Model

شده است که کارآفرین بخشی از سرمایه را همراه با بانک در طرح مشارکت دهد تا این اقدام نشانه‌ای از اطمینان وی به موفقیت طرح باشد. همچنین گزارش‌دهی شفاف و ارائه صورت‌های مالی دوره‌ای توسط عامل، می‌تواند عدم تقارن اطلاعات را کاهش دهد.

سلمان (۲۰۲۳م) تأکید می‌کند که «علامت‌دهی» و «غربال‌گری» مهم‌ترین ابزارهای مواجهه با کژگزینی در عقود مشارکتی هستند؛ به گونه‌ای که اقدامات علامت‌دهی از سوی کارآفرینان باکیفیت (مانند ارائه تضمین یا تعهد به شفافیت) صورت می‌گیرد و غربال‌گری توسط بانک از طریق تحلیل طرح‌ها، رتبه‌بندی اعتباری مشتریان و استفاده از فناوری‌های اطلاعاتی انجام می‌شود. برای حل کژمنشی نیز، وی نظارت مستمر و در صورت لزوم استفاده از قراردادهای جایگزین با بازده ثابت را پیشنهاد می‌کند. به‌طور کلی، ترکیبی از این دو مرحله بهترین نتیجه را به همراه دارد: پیش از عقد با علامت‌دهی و غربال‌گری، و پس از عقد با نظارت و تنظیم ساختار مشارکت.

در ایران، پژوهش‌های متعددی به‌صورت موردی به ارزیابی ریسک عقود مشارکتی و ارائه مدل‌های بهینه پرداخته‌اند. به‌طور نمونه، قوامی (۱۳۹۶) با استفاده از مدل نمایندگی نشان داده است که طراحی قرارداد انگیزشی مناسب، مانند اختصاص سهم سود متغیر و جریمه عملکرد ضعیف، می‌تواند انگیزه‌های متقاضیان را به گونه‌ای تنظیم کند که تنها کارآفرینان دارای طرح‌های با بازده مطلوب وارد قرارداد شوند و خودگزینی مطلوب شکل گیرد. همچنین نظریور و اولاد (۱۳۹۷) با بهره‌گیری از فرآیند تحلیل سلسله‌مراتبی فازی، عوامل مؤثر بر کژگزینی و کژمنشی در بانک صنعت و معدن را اولویت‌بندی کرده‌اند و نتیجه گرفته‌اند که «کیفیت تضمین‌ها و وثایق»، «سابقه اعتباری مشتری» و «شفافیت طرح» بیشترین نقش را در کاهش کژگزینی دارند.

به طور کلی، اجماع ادبیات داخلی و خارجی این است که ریسک نکول در عقود مشارکتی را می‌توان با مجموعه‌ای از ابزارهای مکمل مدیریت کرد: از یک‌سو، بهبود فرایند انتخاب و ارزیابی^۵ پیش از قرارداد؛ و از سوی دیگر، نظارت، کنترل و تنظیم مشوق‌ها^۶ پس از اجرای قرارداد.

5. Ex-ante

6. Ex-post

در این پژوهش، ضمن پذیرش این رویکردهای نظری، تمرکز بر شناسایی عوامل ایجادشده در شرایط اطلاعات نامتقارن از طریق روش دلفی و سنجش قابلیت‌های فناوری وب ۳ در کاهش ریسک نکول است تا از این طریق، زمینه کاهش شکل‌گیری عدم تقارن اطلاعاتی، کژگزینی و در نهایت ریسک نکول فراهم شود.

۴-۱. راهکارهای کاهش ریسک نکول در عقود مشارکتی

بر اساس مدل‌سازی‌ها و مطالعات تجربی، روش‌های گوناگونی برای کاهش ریسک نکول ناشی از کژگزینی در عقود مشارکتی پیشنهاد شده است که در ادامه مرور می‌شود:

- **افزایش شفافیت اطلاعاتی:** کلید حل عدم تقارن اطلاعات، افزایش شفافیت است. هر اقدامی که اطلاعات دقیق‌تری در اختیار بانک قرار دهد یا رفتار عامل را در معرض مشاهده قرار دهد، به کاهش کژگزینی و کژمنشی کمک می‌کند. این اقدامات می‌تواند سستی باشد (مانند دریافت صورت‌های مالی حسابرسی‌شده منظم، بازرسی دوره‌ای طرح، یا اعطای حق نظارت در هیئت‌مدیره شرکت مشارکتی) یا نوین (مانند استفاده از سامانه‌های دیجیتال برای رصد لحظه‌ای جریان وجوه یا روند پیشرفت فیزیکی طرح). برای مثال، برخی بانک‌های اسلامی در عقد مضاربه شرط می‌کنند که مضارب گزارش‌های فصلی ارائه کرده و حساب پروژه نزد همان بانک نگهداری شود تا جریان وجوه قابل رصد باشد (Salman, 2023). این اقدامات شفافیت‌زا مانع سوءاستفاده‌هایی مانند مصرف منابع در فعالیت‌های غیرمرتبط شده و احتمال نکول را کاهش می‌دهد.

- **سازوکارهای اشتراک ریسک با کارآفرین:** همان‌گونه که پیش‌تر اشاره شد، مشارکت عامل در تأمین مالی (تبدیل مضاربه به مشارکت دوطرفه) یا دریافت تضامین از او می‌تواند نقش علامت‌دهی ایفا کرده و انگیزه‌های عامل را همسو با بانک سازد. در عمل، بانک‌های اسلامی در بسیاری از موارد حتی در عقود مشارکتی وثیقه یا ضمانت شخص ثالث دریافت می‌کنند تا عامل در صورت زیان، چیزی برای از دست دادن داشته باشد. اگرچه این امر در ظاهر دامنه مشارکت در زیان را محدود می‌کند، اما به‌عنوان یک تدبیر احتیاطی برای کاهش احتمال نکول کاربرد دارد (Iqbal &

Mirakhor, 2011). افزون بر این، می‌توان عقود مشارکتی را به نحوی طراحی کرد که سهم سود بانک وابسته به عملکرد باشد تا فشار کمتری بر عامل وارد شود و انگیزه بهبود عملکرد ایجاد گردد. این نوع قراردادهای مبتنی بر مشوق، در ادبیات اقتصاد اسلامی تحت عنوان «مضاربه‌های تعدیل‌شده» مورد بحث قرار گرفته‌اند.

- **تنوع‌بخشی و مشارکت چندجانبه:** یکی دیگر از روش‌های کاهش ریسک نکول، تنوع‌بخشی در سبد طرح‌های مشارکتی و مشارکت چند سرمایه‌گذار در یک طرح است. در صورت ورود چند بانک یا سرمایه‌گذار به یک پروژه به‌صورت سندیکایی، امکان نظارت مشترک و تبادل اطلاعات فراهم شده و دقت در انتخاب طرح افزایش می‌یابد. همچنین تشکیل صندوق‌های سرمایه‌گذاری خطرپذیر اسلامی یا صندوق‌های وقفی مشارکت در طرح‌ها که از منابع چند سرمایه‌گذار خرد تشکیل شده‌اند، می‌تواند ریسک هر سرمایه‌گذار را کاهش داده و با بهره‌گیری از مدیران متخصص، فرایند انتخاب و نظارت حرفه‌ای‌تر شود (Hasan, Majdi & Tarek, 2018). چنین نهادهایی می‌توانند به‌عنوان واسطه‌های حرفه‌ای، عدم تقارن اطلاعات را کاهش دهند.

- **بهبود چارچوب‌های حقوقی و قراردادی:** وجود چارچوب قانونی شفاف که حقوق و تکالیف طرفین را در عقود مشارکتی به‌روشنی تبیین کند، نقشی اساسی در کاهش ریسک نکول دارد. در کشورهایی که قانون ورشکستگی کارآمدی دارند، در صورت بروز مشکل در طرح، رویه تسویه و تقسیم زیان روشن است. همچنین پیشنهاد شده است که گنجاندن شروط قراردادی مانند حق عزل عامل در صورت قصور، دسترسی بانک به اطلاعات حساب‌های طرح، شرط داوری و حل و فصل اختلاف سریع، می‌تواند ریسک نکول و از بین رفتن سرمایه را کاهش دهد (Hussain, Binz, 2024). در ایران نیز مقررات نظارتی اخیر بر جلوگیری از صوری‌شدن عقود مشارکتی و الزام مصرف منابع تسهیلات در طرح موردنظر تأکید بیشتری داشته‌اند که بخشی از راهکار کلان برای کاهش ریسک نکول سیستماتیک در شبکه بانکی اسلامی به‌شمار می‌رود.

۵-۱. نقش فناوری‌های نوین (وب ۳ و بلاک‌چین) در کاهش ریسک

یکی از محورهای نوین پژوهش در سال‌های اخیر، کاربرد فناوری‌های دیجیتال، به‌ویژه فناوری دفترکل توزیع‌شده و وب ۳، در مدیریت ریسک‌های ناشی از اطلاعات نامتقارن در امور مالی است. وب ۳ به اینترنت مبتنی بر بلاک‌چین و سامانه‌های غیرمتمرکز گفته می‌شود که شفافیت، تغییرناپذیری و عدم تمرکز را فراهم می‌کند. این ویژگی‌ها به‌طور مستقیم می‌توانند مشکلات کژگزینی و کژمنشی را کاهش دهند. در ادامه، برخی از کاربردهای بلاک‌چین در کاهش ریسک نکول ناشی از عدم تقارن اطلاعات، چه در حوزه مالی اسلامی و چه متعارف، مرور می‌شود:

- **شفافیت و قابلیت ردیابی تراکنش‌ها:** بلاک‌چین یک دفترکل غیرقابل تغییر فراهم می‌کند که تمام تراکنش‌ها بر آن ثبت و برای ذی‌نفعان قابل مشاهده است. این ثبت دائمی سبب می‌شود طرفین قرارداد مشارکتی (و در صورت نیاز ناظران مجاز) بتوانند جریان وجوه و معاملات مرتبط با طرح را به‌طور لحظه‌ای رصد کنند. در نتیجه، فضای پنهان‌کاری یا ارائه اطلاعات نادرست کاهش می‌یابد. شفافیت بیشتر موجب می‌شود کارآفرینان متقلب یا طرح‌های غیرواقعی دشوارتر بتوانند منابع را جذب کنند؛ زیرا سوابق آن‌ها بر زنجیره ثبت شده و هر اقدام مالی قابل پیگیری است. به بیان دیگر، بلاک‌چین هزینه دروغ‌گویی و نکول را افزایش می‌دهد (Wang, Zhang & Liu, 2019). مؤسسات مالی متعارف نیز به این مزیت پی برده‌اند؛ برای نمونه، مؤسسه اعتبارسنجی مودی اشاره کرده است که شفافیت بلاک‌چین عملاً کژگزینی را کاهش می‌دهد، زیرا استانداردهای وام‌دهی و اطلاعات مرتبط برای همگان آشکار است (Moody's, 2021).

- **قراردادهای هوشمند برای اجرای خودکار:** قرارداد هوشمند به کدهایی گفته می‌شود که روی بلاک‌چین اجرا شده و مفاد قرارداد را به‌صورت خودکار عملی می‌کنند. برای نمونه، می‌توان یک قرارداد مضاربه را طوری برنامه‌ریزی کرد که هرگاه طرح سودی به‌دست آورد، سهم بانک و عامل به‌صورت خودکار و آنی توزیع شود. این سازوکار ریسک نکول عامدانه را کاهش می‌دهد، زیرا عامل نمی‌تواند از تقسیم سود سر باز زند. همچنین بندهای مرتبط با تخلفات و جریمه‌ها نیز می‌تواند به‌طور

خودکار اجرا شود. برخی پژوهش‌ها حتی پیشنهاد سازمان‌های خودگردان غیرمتمرکز (DAO) را برای مدیریت طرح‌های مشارکتی مطرح کرده‌اند که در آن نقش‌ها و قواعد مشارکت به‌طور کامل توسط قراردادهای هوشمند تعریف می‌شود (Mazza, 2025).

- **هویت دیجیتال و سابقه اعتباری غیرمتمرکز:** یکی از چالش‌های اصلی در انتخاب شریک مناسب، نبود نظام یکپارچه اطلاعات اعتباری است. وب ۳ این امکان را ایجاد کرده است که هر شخص یا بنگاه دارای شناسه دیجیتال و سابقه اعتباری غیرمتمرکز باشد؛ سابقه‌ای که بر عملکرد گذشته او استوار است و قابل دستکاری نیست. این امر به بانک‌ها کمک می‌کند تا کیفیت متقاضی را به‌سرعت ارزیابی کرده و از جذب افراد پرریسک جلوگیری کنند. پژوهش یان و زائو^۷ (۲۰۲۳م) نشان می‌دهد در وام‌دهی همتابه‌همتا، استفاده از سازوکارهای بلاک‌چینی می‌تواند تمایز بین وام‌گیرندگان کم‌ریسک و پرریسک را تقویت کند و از رفتارهای تقلیدی جلوگیری نماید.

- **کاهش ریسک شریعت و پیوند با دارایی واقعی:** فناوری بلاک‌چین می‌تواند ریسک عدم انطباق با شریعت را نیز کاهش دهد. برای مثال، توکن‌سازی دارایی‌های واقعی بر بستر بلاک‌چین موجب می‌شود سرمایه‌گذاری‌ها به دارایی‌های مشهود پیوند بخورند و از معاملات صوری جلوگیری شود. همچنین قراردادهای هوشمند می‌توانند انطباق مستمر با اصول شریعت را تضمین کنند و از بروز اختلاف یا ابطال قرارداد جلوگیری نمایند. مطالعات نشان می‌دهند این امر اعتماد سرمایه‌گذاران را افزایش داده و ریسک نکول را کاهش می‌دهد (Truby, Abdullah & Mazraani, 2021; Mazza, 2025).

با وجود مزایای یادشده، پیاده‌سازی عملی فناوری‌های وب ۳ و بلاک‌چین در تسهیلات مشارکتی مستلزم فراهم‌سازی زیرساخت‌های حقوقی و نظارتی است. قراردادهای هوشمند باید به‌عنوان اسناد معتبر قابل استناد شناخته شوند. قانون نمونه

آنسیترا در باره اسناد الکترونیکی قابل انتقال^۸ چارچوبی استاندارد در این زمینه ارائه کرده است (UNCITRAL, 2017). علاوه بر این، رعایت الزامات مبارزه با پولشویی و دستورالعمل‌های مرتبط با دارایی‌های مجازی ضروری است. در حوزه بانکداری اسلامی، لازم است شوراهای فقهی صحت قراردادهای هوشمند و مدل‌های توکن‌سازی را از منظر شریعت تأیید کنند (Iqbal & Mirakhor, 2011; Truby, Abdullah & Mazraani, 2021).

در بعد عملیاتی، یکی از مهم‌ترین پیش‌نیازها ایجاد زیرساخت مناسب برای توکن‌سازی دارایی‌ها به منظور وثیقه‌گذاری است. در این زمینه، «سامانه جامع توثیق» وزارت امور اقتصادی و دارایی که اخیراً در حال راه‌اندازی است، می‌تواند زیربنای مناسبی باشد. این سامانه امکان ثبت، رهگیری و آزادسازی وثایق را به صورت الکترونیکی فراهم می‌کند و قابلیت آن را دارد که با فناوری بلاک‌چین یکپارچه شود. در عقود مشارکتی، دارایی‌های مشهود مانند زمین و تجهیزات یا دارایی‌های نامشهود نظیر مطالبات می‌توانند به صورت توکن وثیقه‌گذاری شوند. این امر موجب افزایش شفافیت مالکیت، سهولت نقل و انتقال و کاهش ریسک نکول برای بانک‌ها می‌شود.

افزون بر این، دارایی‌های مبتنی بر بلاک‌چین باید در ترازنامه بانک‌ها منعکس شوند و استانداردهای حسابداری بین‌المللی^۹ درباره ارزش‌گذاری و طبقه‌بندی آن‌ها رعایت شود. از منظر فنی، استفاده از شبکه‌های مجاز^{۱۰} مانند Hyperledger Fabric یا Corda به دلیل کنترل دسترسی و رعایت محرمانگی داده‌ها برای محیط بانکی مناسب‌تر است. در نهایت، نقش بانک مرکزی در تعریف قواعد تسویه و تضمین نهایی بودن آن بسیار حیاتی است؛ چرا که بدون مداخله نهاد ناظر پولی، به کارگیری توکن‌ها می‌تواند ریسک‌های جدیدی در نقدینگی و گزارشگری مالی ایجاد کند (BIS, 2025; FSB, 2024).

بر این اساس، پیشینه پژوهش نشان می‌دهد مدیریت ریسک نکول ناشی از کژگزینی یکی از چالش‌های اساسی هم در تأمین مالی متعارف و هم در مالی اسلامی بوده است. در بخش متعارف، ابزارهایی مانند اعتبارسنجی، وثیقه‌گیری، عقدهای مشروط و نظارت

8. UNCITRAL

9. IFRS; FASB

10. Permissioned

پس از اعطا به‌طور گسترده به‌کار رفته و موفقیت نسبی در کاهش نکول ناشی از انتخاب نادرست وام‌گیرندگان داشته‌اند. در مالی اسلامی، عقود مشارکتی علی‌رغم جذابیت نظری، به‌دلیل مشکلات اطلاعات نامتقارن با احتیاط مورد استفاده قرار گرفته و سهم محدودی در عمل داشته‌اند. مطالعات داخلی و خارجی بر اهمیت طراحی سازوکارهای انگیزشی و نظارتی برای احیای این عقود تأکید دارند؛ به‌گونه‌ای که بانک‌های اسلامی بتوانند بدون نگرانی از نکول گسترده، به تأمین مالی مشارکتی روی آورند. روش‌هایی مانند علامت‌دهی توسط کارآفرین (از طریق مشارکت سرمایه‌ای یا ارائه تضمین)، غربال‌گری دقیق بانکی (به‌کمک ابزارهای سنتی و الکترونیکی)، تنظیم نسبت‌های مشارکت بر پایه ریسک طرح، و ترکیب قراردادهای مشارکتی با مبادله‌ای، از جمله راهکارهای مطرح‌شده در ادبیات هستند (قوامی، ۱۳۹۶).

ورود فناوری‌های نوین مانند بلاک‌چین چشم‌انداز جدیدی در مدیریت این ریسک‌ها فراهم کرده است. بلاک‌چین با ایجاد زیرساختی شفاف و غیرمتمرکز، سبب می‌شود اتکا به اعتماد فردی جای خود را به اعتماد سیستمی و مبتنی بر کد بدهد. این تغییر می‌تواند هم کُزگزینی (از طریق تصمیم‌گیری آگاهانه‌تر و سابقه اعتباری دیجیتال) و هم کُزمنشی (به‌کمک اجرای خودکار قراردادها) را کاهش دهد. البته بهره‌گیری از این ظرفیت‌ها نیازمند انطباق چارچوب‌های حقوقی و شرعی با فناوری‌های جدید است؛ به‌ویژه باید اطمینان حاصل شود که اسناد دیجیتال و قراردادهای هوشمند از نظر حقوقی و فقهی معتبر هستند و مسائل مربوط به امنیت داده و حریم خصوصی رعایت می‌شود. افزون بر این، آموزش و فرهنگ‌سازی در صنعت مالی برای پذیرش این ابزارها ضروری است.

در مجموع می‌توان گفت ادبیات پژوهش به‌سوی ادغام مهندسی مالی و فناوری‌های نوین حرکت کرده است؛ به‌گونه‌ای که با ترکیب روش‌های غربال‌گری، قراردادهای انگیزشی و تنوع‌بخشی ریسک با ابزارهای داده‌محور و بلاک‌چینی، امکان شکل‌گیری نسل جدیدی از عقود مشارکتی فراهم می‌شود که هم با اصول عدالت‌محور مالی اسلامی سازگار است و هم ریسک نکول را کاهش می‌دهد. این چشم‌انداز هرچند در مراحل آغازین است، اما نمونه‌هایی از آن در قالب پلتفرم‌های مشارکت مالی اسلامی مبتنی بر وب ۳ در حال ظهور است و می‌تواند سرآغاز تحول در بانکداری مشارکتی باشد.

۳. روش پژوهش

این مطالعه از نظر هدف، کاربردی است؛ زیرا در پی ارائه راهکارهای عملی و بومی برای بهبود مدیریت ریسک در نظام بانکداری بدون ربا در ایران می‌باشد. از نظر ماهیت، پژوهش توصیفی-تحلیلی و از نوع ترکیبی است؛ به این معنا که بخش کیفی نقش اکتشافی و نظری در شناسایی متغیرها و سازه‌های کلیدی بر عهده دارد و بخش کمی با مدل‌سازی روابط علی میان آن‌ها، یافته‌های مرحله نخست را مورد آزمون تجربی قرار می‌دهد.

۳-۱. ضرورت استفاده از رویکرد ترکیبی

موضوع پژوهش حاضر تلفیقی از ابعاد رفتاری، قراردادی، اطلاعاتی و فناورانه است. از آنجا که مفاهیمی همچون کژگزینی ماهیتی انتزاعی داشته و در بافت بانکداری بدون ربا در ایران ویژگی‌های خاصی پیدا می‌کنند، بهره‌گیری از روش کیفی برای کشف و تبیین ابعاد آن‌ها ضروری بود. در عین حال، برای اعتباربخشی به چارچوب نظری و سنجش تجربی تأثیر فناوری وب ۳، استفاده از روش کمی نیز لازم بوده است.

رویکرد ترکیبی در این پژوهش از نوع طراحی متوالی اکتشافی است؛ به‌طوری‌که ابتدا در بخش کیفی (روش دلفی)، عوامل و متغیرهای مهم شناسایی شده و سپس در بخش کمی، مدل مفهومی استخراج‌شده به کمک داده‌های کمی آزمون شده است. این نوع طراحی، به‌ویژه با توجه به تازگی موضوع و کمبود الگوهای پیشین در حوزه بانکداری اسلامی مبتنی بر فناوری وب ۳، بیشترین تناسب را با اهداف پژوهش داشته است.

۳-۲. فرآیند اجرایی پژوهش

پژوهش حاضر در سه گام اصلی اجرا شده است:

- مرحله اول - تحلیل کیفی اکتشافی:
 - اجرای روش دلفی برای استخراج عوامل شکل‌دهنده کژگزینی در عقود مشارکتی.
- مرحله دوم - طراحی مدل‌های مفهومی PLS:
 - استخراج سازه‌ها و متغیرهای پنهان از یافته‌های کیفی؛

- طراحی مدل برای تحلیل رابطه بین عوامل اطلاعاتی، رفتاری و نقش فناوری وب ۳ در کاهش ریسک نکول.
- مرحله سوم - تحلیل کمی و آزمون مدل‌ها:
 - طراحی پرسش‌نامه ساخت‌یافته برای سنجش متغیرها؛
 - جمع‌آوری داده‌ها از خبرگان، مدیران بانکی و متخصصان حوزه فین‌تک اسلامی؛
 - تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SmartPLS و آزمون برازش مدل‌ها.

۳-۳. بخش کیفی پژوهش

با توجه به ماهیت اکتشافی بخشی از مسئله پژوهش، به‌ویژه در شناسایی عوامل مؤثر بر بروز کژگزینی در عقود مشارکتی، ابتدا از رویکرد کیفی استفاده شد. این بخش با بهره‌گیری از روش دلفی و با هدف شناسایی و ایجاد اجماع درباره عوامل شکل‌دهنده کژگزینی اجرا گردید.

۳-۳-۱. روش دلفی

(الف) هدف از اجرای دلفی: هدف اصلی از به‌کارگیری تکنیک دلفی، دستیابی به توافق میان خبرگان بانکی و دانشگاهی درباره مهم‌ترین عوامل تأثیرگذار بر بروز کژگزینی در عقود مشارکتی بوده است. با توجه به پیچیدگی و ناهمگونی تجربه بانک‌های ایرانی در زمینه مدیریت اطلاعات اعتباری، روش دلفی امکان شناسایی متغیرهای پنهان و معنادار جهت استفاده در مدل‌سازی بخش کمی را فراهم ساخت.

(ب) مراحل اجرای دلفی: روش دلفی در سه مرحله پی‌درپی انجام شد:

- مرحله اول (اکتشافی): پرسش‌نامه‌ای باز شامل چهار سؤال اصلی مربوط به عقود مشارکتی تدوین و برای ۱۸ نفر از خبرگان (اساتید اقتصاد اسلامی، مدیران اعتبارات و مشاوران ریسک بانکی) ارسال شد. تحلیل پاسخ‌ها منجر به شناسایی اولیه ۱۳ عامل پیشنهادی شد.

○ مرحله دوم (نظرسنجی بسته): عوامل شناسایی شده در قالب پرسش‌نامه‌ای با طیف پنج‌درجه‌ای لیکرت برای خبرگان ارسال شد. معیارهای اجماع شامل میانگین بیش از ۳.۵ و انحراف معیار کمتر از ۱ به‌عنوان ملاک تأیید عوامل در نظر گرفته شد.

○ مرحله سوم (بازخورد و اجماع نهایی): عواملی که در دور دوم در آستانه حذف یا مبهم بودند، همراه با ارائه نتایج کلی مجدداً برای خبرگان ارسال شد. در نهایت، سه عامل نهایی به‌عنوان ورودی مدل مفهومی تأیید گردید.

معیار اجماع در مراحل دوم و سوم دلفی بر مبنای انحراف معیار $1 \geq IQR$ و تعیین شد. این معیارها در مطالعات روش‌شناختی دلفی به‌کار رفته و قابل استناد هستند؛ به‌ویژه، آستانه $SD \leq 1$ برای مقیاس‌های پنج تا هفت نقطه‌ای، شاخص معتبر توافقی گزارش شده است (Okoli & Pawlowski, 2004; Franc, Klein & Rehman, 2023; Nasa et al., 2021).

پ) جامعه خبرگان و روش نمونه‌گیری: جامعه هدف شامل اساتید دانشگاهی متخصص در حوزه بانکداری اسلامی، مدیران ریسک، مشاوران نظام بانکی و مدیران اعتبارات بانک‌ها بود. روش نمونه‌گیری به‌صورت هدفمند و به‌کارگیری روش گلوله‌برفی^{۱۱} انجام شد.

ت) ابزار گردآوری و تحلیل دلفی:

- ابزار گردآوری داده‌ها: پرسش‌نامه‌های باز و بسته
- روش تحلیل داده‌ها: آمار توصیفی شامل میانگین، انحراف معیار و درصد توافق، همراه با بررسی نمودارهای همگرایی و واگرایی پاسخ‌ها
- شاخص اجماع: تأیید عامل در صورتی که میانگین $3.5 \leq$ و انحراف معیار $1 \geq$ باشد

○ نرم‌افزار مورد استفاده: Excel

ث) نتایج نهایی دلفی: عوامل نهایی تأییدشده که پایه‌گذار مدل PLS شدند عبارت‌اند از:

- ۱) عدم شفافیت اطلاعات مشتری:
 - پنهان‌سازی یا عدم ارائه کامل اطلاعات مربوط به ساختار کسب‌وکار و منابع مالی؛
 - ارائه طرح‌های غیرواقعی یا دارای بزرگ‌نمایی.
- ۲) فقدان شناخت تخصصی متقاضی:
 - نبود ارزیابی کافی از سطح مهارت‌ها یا تخصص مورد نیاز برای اجرای طرح؛
 - تصویب طرح‌ها بر مبنای معرفی‌ها و روابط، به‌جای ارزیابی کارشناسی.
- ۳) عدم تطابق اهداف شرکا:
 - اختلاف بین اهداف بانک و متقاضی در میزان سود، بازه زمانی و روش اجرا؛
 - ناهماهنگی در نحوه هزینه‌کرد سرمایه مشارکت.

لازم به ذکر است که این دسته‌بندی بر اساس مبانی نظری و اجماع خبرگان انجام شده است. این عوامل در مرحله بعد به‌عنوان متغیرهای پنهان در مدل ساختاری PLS مورد استفاده قرار گرفتند.

۳-۴. تحلیل کمی^{۱۲}

در این بخش، داده‌های گردآوری‌شده از طریق پرسش‌نامه مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته و درباره فرضیه‌های پژوهش نتیجه‌گیری آماری انجام شده است. ابتدا آمار توصیفی مربوط به داده‌های حاصل از اجرای پرسش‌نامه ارائه شده و سپس مفروضات پژوهش مورد آزمون قرار گرفته است. برای توصیف داده‌ها از شاخص‌هایی مانند فراوانی و درصد فراوانی استفاده شد و در سطح استنباطی، پس از بررسی پایایی و روایی پرسش‌نامه، برای تحلیل روابط از مدل‌یابی معادلات ساختاری استفاده گردید. در این پژوهش، یکی از

تکنیک‌های مدل‌یابی معادلات ساختاری یعنی روش حداقل مربعات جزئی^{۱۳} به کار گرفته شد که تمرکز آن بر واریانس بین سازه‌هاست (Wu, 2018).

برای آزمون روابط علی مطرح‌شده در مدل مفهومی، از PLS-SEM استفاده شد. دلایل انتخاب این رویکرد عبارت بودند از:

- (۱) هدف پژوهش جنبه تبیینی-پیش‌بینی دارد؛
- (۲) ساختار مدل شامل سازه‌های مرتبه‌ای و برخی سازه‌های فرمولاتیو (فرماتیو) است که PLS برای آن مناسب‌تر است؛
- (۳) اندازه نمونه (۲۸۹ نفر) و ماهیت داده‌های خبرگان (احتمال عدم نرمال بودن) رویکرد PLS را توجیه می‌کند.

۳-۴-۱. ضریب اطمینان در این پژوهش

ضریب اطمینان پژوهش ۹۵ درصد در نظر گرفته شد؛ به بیان دیگر، احتمال بروز خطا در نتایج پیش‌بینی‌ها معادل ۵ درصد است. بنابراین، سطح خطا برابر ۰.۰۵ می‌باشد.

۳-۴-۲. بررسی مدل مفهومی پژوهش

مدل‌یابی معادلات ساختاری با رویکرد حداقل مربعات جزئی، رویکردی آماری برای تحلیل روابط چندمتغیره پیچیده میان متغیرهای مشاهده‌شده و متغیرهای پنهان است. این رویکرد نوعی مدل‌یابی علی است که با هدف به حداکثر رساندن واریانس تبیین‌شده سازه‌های پنهان وابسته عمل می‌کند. این ویژگی برخلاف مدل‌یابی مبتنی بر کوواریانس (CB-SEM) است که تمرکز آن بر بازتولید ماتریس کوواریانس نظری بدون توجه مستقیم به واریانس تبیین‌شده می‌باشد.

این رویکرد علاوه بر مناسب بودن برای نمونه‌های کوچک، در مدل‌هایی با حجم نمونه‌های بزرگ نیز قدرت تحلیل مناسبی ارائه می‌دهد. برخلاف تصور رایج که PLS-SEM را رویکردی سطحی می‌پندارد، هنگامی که این روش به درستی اجرا شود، مزایای قابل توجهی در مقایسه با CB-SEM دارد.

مدل مفهومی این پژوهش شامل سازه‌های مرتبه بالاتر است. برای برآورد چنین مدل‌هایی، روش‌های گوناگونی پیشنهاد شده است؛ از جمله رویکرد شاخص‌های تکرارشونده^{۱۴} و روش دومرحله‌ای^{۱۵} که از روش‌های معتبر در تحلیل سازه‌های مرتبه‌ای به‌شمار می‌روند.

رویکرد دومرحله‌ای خود به دو نوع تقسیم می‌شود:

(۱) رویکرد دومرحله‌ای جایگزین‌شد؛^{۱۶}

(۲) رویکرد دومرحله‌ای مجزا^{۱۷}.

این دو رویکرد از نظر نحوه اجرای مدل در دو مرحله، تفاوت اندکی با یکدیگر دارند. به‌عنوان نمونه، در رویکرد جایگزین‌شده کل ساختار سازه مرتبه بالاتر در مرحله نخست اجرا می‌شود؛ در حالی که در رویکرد مجزا ابتدا تنها اجزای سازه‌های مرتبه پایین مورد تحلیل قرار می‌گیرند و سپس مدل مرتبه بالاتر بررسی می‌شود. با توجه به اینکه هر دو نسخه رویکرد دومرحله‌ای می‌توانند نتایج مشابهی به‌دست دهند، دلیل قانع‌کننده‌ای برای ترجیح یکی بر دیگری وجود ندارد (Sarstedt, Ringle & Hair, 2019). با این حال، به دلیل آنکه در پژوهش حاضر لازم بود بخش اندازه‌گیری سازه‌ها هم در سطح مرتبه پایین و هم در سطح مرتبه بالاتر بررسی شود، رویکرد دومرحله‌ای مجزا برای ارزیابی اعتبار مدل مفهومی به‌کار گرفته شد.

۳-۵. جامعه آماری و شیوه نمونه‌گیری در روش PLS

جامعه آماری این پژوهش شامل سه گروه اصلی است:

- (۱) مدیران و کارشناسان اعتباری و ریسک در بانک‌های دولتی و خصوصی (۱۶۰ نفر)؛
- (۲) اساتید دانشگاه و پژوهشگران فعال در حوزه بانکداری اسلامی (۵۶ نفر)؛
- (۳) مشاوران فنی و حقوقی در عقود اسلامی و فین‌تک‌های مالی (۷۳ نفر).

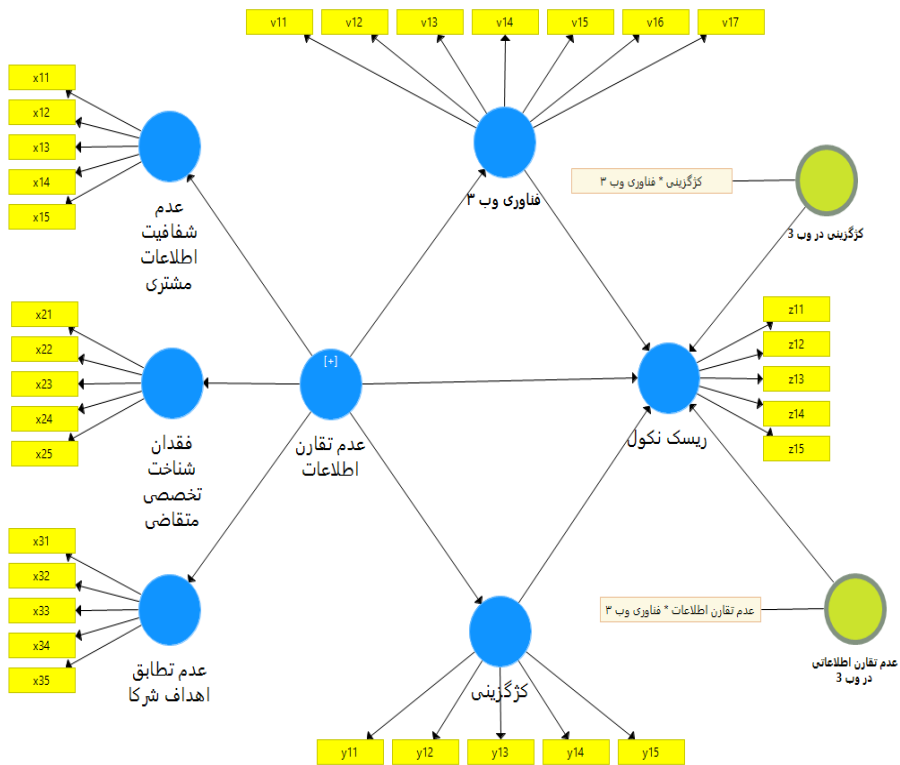
14. Repeated Indicators Approach

15. Two-Stage Approach

16. The Embedded Two-Stage Approach

17. The Disjoint Two-Stage Approach

با توجه به پیچیدگی موضوع و ماهیت تحلیلی پژوهش، از روش نمونه‌گیری هدفمند^{۱۸} استفاده شد. معیارهای انتخاب افراد نمونه شامل سابقه حرفه‌ای مرتبط، تسلط بر مباحث ریسک و آشنایی با ساختارهای بانکداری اسلامی بوده است. حجم نمونه نهایی ۲۸۹ نفر بوده و با توجه به «قاعده ۱۰» در مدل‌سازی معادلات ساختاری با رویکرد PLS، این حجم نمونه برای برازش مدل کافی و معتبر است (Hair, Hult, Ringle & Sarstedt, 2017).



شکل (۱): مدل مفهومی پژوهش کژگزینی در عقود مشارکتی
منبع: (مستخرج از نتایج دلفی)

۳-۶. بررسی برازش مدل اندازه‌گیری

۳-۶-۱. معیارهای روایی و پایایی مدل

روایی و پایایی سنج‌ها از معیارهای ضروری برای ارزیابی دقت و صحت ابزار اندازه‌گیری هستند. پایایی شرط لازم برای روایی است؛ به این معنا که اگر یک ابزار پایا نباشد، نمی‌تواند مقدار واقعی و معتبر یک پدیده را نشان دهد. پایایی با خطای تصادفی و روایی با خطای منظم اندازه‌گیری در ارتباط است. بنابراین، افزایش دقت از طریق کاهش خطای تصادفی موجب افزایش پایایی می‌شود و افزایش صحت ناشی از کاهش خطای منظم، روایی را بهبود می‌بخشد.

در فرایند اعتبارسنجی ابزارها، سنجش روایی باید پس از تأیید پایایی انجام شود؛ زیرا پایایی برای روایی شرط لازم است اما شرط کافی محسوب نمی‌شود. به بیان دیگر، هر آزمون معتبر باید پایا باشد، اما هر آزمون پایا لزوماً معتبر نیست. با این حال، در عمل اغلب افزایش پایایی، به افزایش روایی نیز منجر می‌شود و کاهش پایایی نیز روایی را تضعیف می‌کند؛ زیرا نشان‌دهنده وجود مجموعه‌ای از خطاها در فرایند اندازه‌گیری است. در مدل اندازه‌گیری انعکاسی در نرم‌افزار SmartPLS، معیارهای پایایی شامل سه شاخص زیر است:

۱) قابلیت اطمینان شاخص‌ها؛

۲) پایایی ترکیبی؛

۳) آلفای کرونباخ.

همچنین معیار اصلی روایی در این مرحله، روایی همگرا است.

پایایی^{۱۹}:

پایایی نشان می‌دهد که اگر ابزار اندازه‌گیری در شرایط مشابه دوباره به کار گرفته شود، تا چه حد نتایج به‌دست‌آمده مشابه خواهند بود. در مدل‌یابی معادلات ساختاری بر پایه حداقل مربعات جزئی، پایایی شاخص‌ها بر اساس معیارهای قابلیت اطمینان شاخص‌ها، پایایی ترکیبی و آلفای کرونباخ تعیین می‌شود.

روایی همگرا:

روایی همگرا بیانگر میزان توان یک سازه در تبیین واریانس شاخص‌های خود است. برای ارزیابی آن، از بارهای عاملی و میانگین واریانس استخراج شده (AVE) استفاده می‌شود. در صورتی که بار عاملی گویه‌ها بزرگ‌تر از ۰.۷ باشد، سازه بیش از ۵۰ درصد واریانس گویه را تبیین می‌کند و پایایی لازم تأیید می‌شود. همچنین برای تأیید روایی همگرا، مقدار AVE باید بزرگ‌تر از ۰.۵۰ باشد (Hair et al, 2019, p. 8).

۳-۱-۶-۱. بررسی ثبات درونی و روایی همگرا

جدول (۱) نتایج مربوط به روایی همگرایی متغیرهای مدل را نشان می‌دهد.

جدول (۱): نتایج بررسی ثبات درونی مدل کژگزینی در عقود مشارکتی

مؤلفه	شاخص	بار عاملی	مؤلفه	شاخص	بار عاملی
عدم تقارن اطلاعات	سؤال ۱	0.71	فناوری وب ۳	سؤال ۱۶	0.831
	سؤال ۲	0.749		سؤال ۱۷	0.839
	سؤال ۳	0.711		سؤال ۱۸	0.818
	سؤال ۴	0.707		سؤال ۱۹	0.824
	سؤال ۵	0.997		سؤال ۲۰	0.857
	سؤال ۶	0.716		سؤال ۲۱	0.823
	سؤال ۷	0.69		سؤال ۲۲	0.834
	سؤال ۸	0.718	کژگزینی	سؤال ۲۳	0.853
	سؤال ۹	0.703		سؤال ۲۴	0.871
	سؤال ۱۰	0.784		سؤال ۲۵	0.868
	سؤال ۱۱	0.791		سؤال ۲۶	0.896
	سؤال ۱۲	0.8		سؤال ۲۷	0.865
	سؤال ۱۳	0.787	ریسک نکول	سؤال ۲۸	0.875
	سؤال ۱۴	0.813		سؤال ۲۹	0.824

مؤلفه	شاخص	بار عاملی	مؤلفه	شاخص	بار عاملی
	سؤال ۱۵	0.74		سؤال ۳۰	0.865
	-	-		سؤال ۳۱	0.881
	-	-		سؤال ۳۲	0.845

منبع: (یافته‌های تحقیق)

برای تأیید پایایی مدل اندازه‌گیری، نخست قابلیت اطمینان شاخص‌ها از طریق بررسی بارهای عاملی ارزیابی می‌شود. مطابق با نظر هیر و دیگران (۲۰۱۷م)، مقدار بار عاملی باید بیش از ۰.۷ و حداقل در سطح قابل قبول ۰.۴ باشد. همان‌گونه که در جدول مشاهده می‌شود، بار عاملی تمام شاخص‌های سازه «کژگزینی در عقود مشارکتی» بیش از ۰.۷۰۳ است؛ بنابراین، پایایی شاخص‌ها تأیید می‌گردد.

در گام دوم، آلفای کرونباخ و پایایی ترکیبی برای هر یک از سازه‌ها بررسی می‌شود. بر اساس هیر و دیگران (۲۰۱۷م)، مقدار آلفای کرونباخ باید بیشتر از ۰.۷ باشد. البته تأکید می‌شود که اگر آلفای کرونباخ کمتر از این مقدار بود، پیش از حذف شاخص با بار عاملی ضعیف باید پایایی ترکیبی سنجیده شود. چنانچه پایایی ترکیبی بیش از ۰.۷ باشد، حذف شاخص ضروری نیست (در پژوهش‌های اکتشافی مقدار ۰.۶ به بالا نیز قابل قبول است). از آنجا که آلفای کرونباخ روشی سنتی و نسبتاً سخت‌گیرانه برای سنجش پایایی است، نرم‌افزار PLS امکان استفاده از پایایی ترکیبی را فراهم می‌سازد. در این روش، پایایی سازه‌ها با توجه به همبستگی درونی شاخص‌ها محاسبه می‌شود؛ از این رو، پایایی ترکیبی معیاری واقع‌بینانه‌تر نسبت به آلفای کرونباخ برای سنجش پایایی محسوب می‌گردد.

در گام سوم، روایی همگرای سازه‌ها از طریق میانگین واریانس استخراج شده (AVE) بررسی می‌شود. مطابق با هیر و همکاران (۲۰۱۷)، مقدار AVE باید بیش از ۰.۵۰ باشد تا روایی همگرا تأیید شود.

در جدول (۲)، نتایج مربوط به روایی همگرا برای سازه «کژگزینی در عقود مشارکتی» ارائه شده است.

جدول (۲): نتایج بررسی روایی همگرا مدل کُزگزینی در عقود مشارکتی

مؤلفه	آلفای کرونباخ	پایایی ترکیبی	متوسط واریانس استخراج شده
ریسک نکول	۰.۹۱۱	۰.۹۳۳	۰.۷۳۷
عدم تطابق اهداف شرکا	۰.۸۹۸	۰.۹۲۵	۰.۷۱۳
عدم تقارن اطلاعات	۰.۹۴۱	۰.۹۴۸	۰.۵۵۱
عدم شفافیت اطلاعات مشتری	۰.۸۶۴	۰.۹۰۵	۰.۶۵۹
فقدان شناخت تخصصی متقاضی	۰.۸۷۷	۰.۹۱۲	۰.۶۷۵
فناوری وب ۳	۰.۹۲۶	۰.۹۴	۰.۶۹۳
کُزگزینی	۰.۹۲	۰.۹۴	۰.۷۵۸

منبع: (یافته‌های تحقیق)

همان‌گونه که در جدول (۲) مشاهده می‌شود، مقادیر آلفای کرونباخ و پایایی ترکیبی همگی بزرگ‌تر از ۰.۷ و همچنین مقادیر میانگین واریانس استخراج‌شده (AVE) بزرگ‌تر از ۰.۴ هستند. بنابراین، ثبات درونی و روایی همگرای مؤلفه‌های مدل «کُزگزینی در عقود مشارکتی» تأیید می‌گردد.

۳-۶-۲. بررسی معیارهای مدل ساختاری

۳-۶-۲-۱. هم‌خطی

هم‌خطی چندگانه زمانی رخ می‌دهد که دو یا چند متغیر توضیح‌دهنده (مستقل) در یک مدل رگرسیونی دارای همبستگی خطی بالایی با یکدیگر باشند. منظور از همبستگی در اینجا وجود وابستگی خطی میان متغیرهای مستقل است. شدت این همبستگی تعیین‌کننده نوع و درجه هم‌خطی است. هم‌خطی در اغلب مدل‌های رگرسیونی وجود دارد، اما آنچه اهمیت دارد میزان این هم‌خطی است؛ زیرا وجود هم‌خطی کامل، فرض‌های کلاسیک رگرسیون را نقض می‌کند.

برای بررسی هم‌خطی در مدل ساختاری، از شاخص عامل تورم واریانس (VIF) استفاده می‌شود. مقدار VIF باید کمتر از ۵ باشد. از آنجا که ضرایب مدل ساختاری برای روابط بین سازه‌ها بر اساس مجموعه‌ای از معادلات رگرسیونی برآورد می‌شوند، ضروری است پیش از تحلیل روابط ساختاری، هم‌خطی بین متغیرهای مستقل بررسی شود تا اطمینان حاصل شود برآوردها ناریب هستند.

این فرایند مشابه ارزیابی هم‌خطی در مدل‌های اندازه‌گیری تکوینی است، با این تفاوت که در اینجا نمرات سازه‌های نهفته پیش‌بینی‌کننده در رگرسیون جزئی برای محاسبه مقادیر VIF استفاده می‌شود. نتایج آزمون مربوط به هم‌خطی مدل ساختاری کژگزینی در عقود مشارکتی در جدول ارائه شده است و نشان می‌دهد که مقادیر VIF همگی کمتر از ۵ هستند؛ بنابراین، هم‌خطی در مدل در سطح قابل قبول قرار دارد.

جدول (۳): نتایج بررسی هم‌خطی مدل ساختاری مدل کژگزینی در عقود مشارکتی

عامل	شاخص Vif
کژگزینی	۱.۵۳۲
فناوری وب ۳	۱.۱۶۸
عدم تقارن اطلاعات	۱.۱۴۸

منبع: (یافته‌های تحقیق)

۳-۷. آزمون فرضیه‌ها

با توجه به توضیحات پیشین، مدل برآوردشده «کژگزینی در عقود مشارکتی» و ضرایب مسیرهای آن محاسبه شد. نتایج مربوط به تأیید یا رد فرضیه‌های مستقیم، در جدول (۳) ارائه شده است.

در تفسیر نتایج، چنانچه مقدار آماره t بزرگ‌تر از ۱.۶۴، ۱.۹۶ و ۲.۵۷ باشد، فرضیه مورد نظر به ترتیب در سطح اطمینان ۹۰، ۹۵ و ۹۹ درصد تأیید می‌شود.

جدول (۳): نتایج بررسی فرضیات مدل ساختاری کژگزینی در عقود مشارکتی

مسیر	ضریب مسیر	آماره t	مقدار احتمال
عدم تقارن اطلاعات -> ریسک نکول	0.209	2.813	0.006

مقدار احتمال	آماره t	ضریب مسیر	مسیر
0.000	156.007	0.932	عدم تقارن اطلاعات -> عدم شفافیت اطلاعات مشتری
0.000	66.543	0.887	عدم تقارن اطلاعات -> عدم تطابق اهداف شرکا
0.000	68.817	0.885	عدم تقارن اطلاعات -> فقدان شناخت تخصصی متقاضی
0.000	16.53	-0.595	عدم تقارن اطلاعات -> فناوری وب ۳
0.000	7.459	0.338	عدم تقارن اطلاعات -> کژگزینی
0.000	3.738	-0.197	عدم تقارن اطلاعاتی در وب ۳ -> ریسک نکول
0.007	2.746	-0.214	فناوری وب ۳ -> ریسک نکول
0.000	5.356	0.299	کژگزینی -> ریسک نکول
0.003	3.057	-0.145	کژگزینی در وب ۳ -> ریسک نکول

منبع: (یافته‌های تحقیق)

یافته‌های مدل معادلات ساختاری نشان می‌دهد که عدم تقارن اطلاعات، رابطه مستقیمی با افزایش ریسک نکول دارد ($p < 0.01$, $\beta = 0.209$).

بررسی سازه‌های تشکیل‌دهنده این متغیر نشان داد:

- عدم شفافیت اطلاعات مشتری ($p < 0.001$, $\beta = 0.932$)
- عدم تطابق اهداف شرکا ($p < 0.001$, $\beta = 0.887$)
- فقدان شناخت تخصصی متقاضی ($p < 0.001$, $\beta = 0.885$)

سه عامل اصلی مؤثر بر شکل‌گیری عدم تقارن اطلاعات هستند.

همچنین نتایج نشان داد که کژگزینی خود یکی از سازه‌های مؤثر بر عدم تقارن اطلاعات است ($p < 0.001$, $\beta = 0.338$).

به بیان دیگر، در محیط‌های بانکی و مالی، این عوامل زمینه‌ساز افزایش غیرمستقیم ریسک نکول می‌شوند.

از سوی دیگر، نقش فناوری وب ۳ در کاهش ریسک نکول به‌وضوح قابل مشاهده است. مسیر منفی و معنادار میان عدم تقارن اطلاعات و وب ۳ ($\beta = -0.595$, $p < 0.001$) نشان می‌دهد که وب ۳ به‌طور قابل‌توجهی از شدت عدم تقارن اطلاعات می‌کاهد. همچنین:

- رابطه عدم تقارن اطلاعات در بستر وب ۳ و ریسک نکول ($\beta = -0.197$, $p < 0.001$)

- رابطه کژگزینی در بستر وب ۳ و ریسک نکول ($\beta = -0.145$, $p < 0.01$)

بیانگر آن است که حتی در صورت وجود نسبی کژگزینی یا عدم تقارن اطلاعات در وب ۳، اثر آن‌ها بر ریسک نکول کاهش‌یابنده است. این امر ناشی از شفافیت تراکنش‌ها، هویت دیجیتال قابل‌اعتبارسنجی، و جلوگیری از دستکاری اطلاعات در وب ۳ است. افزون بر این، نتایج نشان می‌دهد که وب ۳ اثر مستقیم و منفی بر ریسک نکول دارد ($\beta = -0.214$, $p < 0.01$).

این اثر مستقیم نشان می‌دهد بخشی از کاهش ریسک نکول مستقل از سازوکارهای واسطه‌ای بوده و از کارکردهای ذاتی وب ۳ در امنیت داده و ردیابی سوابق ناشی می‌شود. همچنین مسیر کژگزینی $\rightarrow$ ریسک نکول در محیط سنتی ($\beta = 0.299$, $p < 0.001$) تأیید می‌کند که انتخاب نادرست متقاضیان پریسک همچنان عامل اصلی نکول است. مقایسه این یافته‌ها میان محیط سنتی و وب ۳ نشان می‌دهد فناوری‌های غیرمتمرکز می‌توانند اثر منفی کژگزینی را تا حد زیادی خنثی کنند.

در مجموع، با توجه به اینکه تمام مقادیر t بزرگ‌تر از ۱.۹۶ هستند، تمامی روابط تعریف‌شده در مدل از نظر آماری معنادار بوده و مدل ساختاری کژگزینی در عقود مشارکتی از اعتبار کافی برخوردار است.

نتیجه‌گیری و ارائه پیشنهادها

پژوهش حاضر با هدف امکان‌سنجی مدیریت ریسک نکول ناشی از کژگزینی در عقود مشارکتی با بهره‌گیری از فناوری وب ۳ انجام شد و به یکی از چالش‌های اساسی در

بانکداری اسلامی، یعنی عدم تقارن اطلاعات و پیامدهای آن در نکول تسهیلات مشارکتی پرداخته است. این مطالعه با رویکرد ترکیبی (کیفی-کمی) از یک سو به شناسایی عوامل مؤثر بر بروز کژگزینی در عقود مشارکتی پرداخته و از سوی دیگر با بهره‌گیری از مدل‌سازی معادلات ساختاری به بررسی اثر این عوامل بر ریسک نکول و نقش فناوری وب ۳ به عنوان متغیر میانجی در کاهش این ریسک اقدام کرده است.

یافته‌های مرحله کیفی مبتنی بر روش دلفی نشان داد که سه عامل اصلی در شکل‌گیری کژگزینی در عقود مشارکتی نقش دارند:

- (۱) عدم شفافیت اطلاعات مشتری؛
- (۲) فقدان شناخت تخصصی متقاضی سرمایه؛
- (۳) عدم تطابق اهداف و انتظارات طرفین مشارکت.

نتایج حاصل از تحلیل کمی با استفاده از مدل‌سازی PLS-SEM نیز تأیید کرد که کژگزینی تأثیر مستقیم و معناداری بر افزایش ریسک نکول دارد. همچنین، فناوری وب ۳ با سازوکارهایی همچون افزایش شفافیت داده‌ها، ثبت غیرقابل تحریف تراکنش‌ها، قراردادهای هوشمند و ایجاد هویت اعتباری دیجیتال قابل اعتماد می‌تواند به شکل چشم‌گیری شدت عدم تقارن اطلاعات و مخاطرات ناشی از آن را کاهش دهد. به طور کلی، یافته‌های مدل ساختاری نشان می‌دهد که به کارگیری فناوری‌های غیرمتمرکز مبتنی بر وب ۳ می‌تواند آثار منفی کژگزینی و عدم تقارن اطلاعات را در عقود مشارکتی تا حد قابل توجهی خنثی کرده و در نتیجه ریسک نکول را کاهش دهد. نتایج حاصل از تحلیل مدل ساختاری در این پژوهش چند نکته اساسی را آشکار می‌سازد:

(۱) **نقش محوری عدم تقارن اطلاعات:** نتایج نشان داد که عدم تقارن اطلاعات اثر مستقیم و معناداری بر ریسک نکول دارد ($\beta = 0.209$, $p < 0.01$). همچنین، این متغیر از طریق ایجاد پیامدهای مرتبط با کیفیت اطلاعات موجب شکل‌گیری عوامل زیر می‌شود:

- عدم شفافیت اطلاعات مشتری ($\beta = 0.932$, $p < 0.001$)

- عدم تطابق اهداف شرکا ($\beta = 0.887$, $p < 0.001$)
- فقدان شناخت تخصصی متقاضی ($\beta = 0.885$, $p < 0.001$)

این یافته‌ها نشان می‌دهد که ضعف در تقارن اطلاعاتی، علاوه بر افزایش مستقیم ریسک نکول، زمینه بروز رفتارهای فرصت‌طلبانه و پریسک را در قراردادهای مشارکتی تقویت می‌کند.

دلالت کاربردی: بانک‌ها باید در فرایند ارزیابی اعتباری، به شفافیت اطلاعات مشتری، بررسی اهداف طرفین و ارزیابی توان تخصصی متقاضی توجه ویژه داشته باشند.

(۲) **کژگزینی به‌عنوان عامل تشدیدکننده نکول:** مسیر کژگزینی $\rightarrow$ ریسک نکول ($\beta = 0.299$, $p < 0.001$) نشان می‌دهد که گزینش نامناسب مشتریان در شرایط اطلاعات نامتقارن، ریسک نکول را افزایش می‌دهد. این نتیجه با مبانی نظری اقتصاد اطلاعات همسو است.

دلالت کاربردی: اعتبارسنجی هوشمند و داده‌محور می‌تواند از شدت کژگزینی کاسته و تخصیص منابع را بهبود بخشد.

(۳) **نقش تعدیلی و کاهشی فناوری وب ۳:** نتایج نشان داد که فناوری وب ۳ علاوه بر اثر مستقیم بر کاهش ریسک نکول ($\beta = -0.214$, $p < 0.01$)، اثر منفی ناشی از عدم تقارن اطلاعات و کژگزینی را نیز تعدیل می‌کند. برای مثال:

اثر کژگزینی بر ریسک نکول در محیط سنتی مثبت است، اما در بستر وب ۳ منفی و معنادار ($\beta = -0.145$, $p < 0.01$).

اثر عدم تقارن اطلاعات بر ریسک نکول نیز در وب ۳ کاهش می‌یابد ($\beta = -0.197$, $p < 0.01$).

دلالت نظری: وب ۳ می‌تواند به‌عنوان ابزار نهادی کاهش هزینه‌های اطلاعاتی در عقود مشارکتی عمل کند.

دلالت کاربردی: بانک‌های اسلامی می‌توانند با بهره‌گیری از هویت دیجیتال غیرمتمرکز، قراردادهای هوشمند، و دفاترکل توزیع‌شده به‌طور مستقیم ریسک نکول را مدیریت کنند.

(۴) **اهمیت سیاست‌گذاری در مدیریت ریسک نکول:** یافته‌ها نشان می‌دهد مدیریت ریسک نکول در شرایط اطلاعات نامتقارن نیازمند ترکیب راهکارهای نهادی مبتنی بر وب ۳ با سازوکارهای نظارتی و اعتبارسنجی است؛ رویکردی که با نظریه نمایندگی و بازی‌ها همسویی دارد.

دلالت کاربردی: بانک مرکزی و نهادهای ناظر باید به تدوین چارچوب‌های پذیرش و پیاده‌سازی وب ۳ در بانکداری اسلامی و تقویت زیرساخت‌های داده‌های اعتباری بپردازند.

در مجموع، این پژوهش نشان می‌دهد که عدم تقارن اطلاعات همچنان عامل اصلی ریسک نکول در عقود مشارکتی است. بااین‌حال، فناوری وب ۳ قادر است اثر منفی کژگزینی را کاهش داده و سطح شفافیت اطلاعاتی را ارتقا دهد؛ بنابراین، بهره‌گیری هدفمند از وب ۳ می‌تواند مبنایی برای تقویت کارایی و پایداری عقود مشارکتی در بانکداری اسلامی فراهم سازد.

ملاحظات اخلاقی
- پیروی از اصول حقوقی تمامی اصول اخلاقی در پژوهش در این مقاله رعایت شده است. - تعارض منافع بنا بر اظهار نویسندگان، این مقاله تعارض منافع ندارد. بنا بر اظهار نویسندگان، این مقاله مستخرج از پایان‌نامه، رساله و طرح پژوهشی نیست.

کتابنامه

- (۱) بهاروندی، علی؛ رنجبر فلاح، محمدرضا؛ و ابوالحسنی هستیانی، علی (۱۳۹۴). بررسی رابطه معضل مطالبات غیرجاری و عملیات بانکداری بدون ربا در ایران. *معرفت اقتصاد اسلامی*، ۱۳، ۶۵-۸۸.

- ۲) قوامی، سید حسین (۱۳۹۶). مدل نظری حل مشکل کژگزینی در عقود مشارکتی بانکداری اسلامی. *اقتصاد اسلامی*، ۱۵(۳)، ۱۱۶-۱۳۵.
- ۳) نظریور، محمدنقی؛ و اولاد، مریم (۱۳۹۶). کژگزینی و کژمنشی و روش‌های مدیریت آن‌ها در بانک‌های تخصصی و طرح پیشنهادی مجلس شورای اسلامی. *دین و قانون*، ۵(۱۵)، ۸۵-۱۱۸.

Reference

- 1) Aggarwal, R. K., & Yousef, T. (2000). Islamic banks and investment financing. *Journal of Money, Credit and Banking*, 32(1), 93-120.
- 2) Akerlof, G. A. (1970). The market for "lemons": Quality uncertainty and the market mechanism. *Economics*, 84(3), 488-500.
- 3) Bank for International Settlements (BIS). (2025). *Annual Economic Report 2025: The future of the monetary system in a digital age*. Basel: BIS. <https://www.bis.org>
- 4) Bahārvandī, 'A.; Ranjbar Fallāh, M.-R.; & Abū al-Ḥasanī Hastiyānī, 'A. (1394 SH / 2015). Barrasi-ye Rābeteh-ye Mo'zāl-e Maṭālebāt-e Gheyr-e Jārī va 'Amaliyāt-e Bānkdarī-ye Bedun-e Rebā dar Īrān [An Examination of the Relationship between Non-Performing Loans and Interest-Free Banking Operations in Iran]. *Marefat-e Eqtesād-e Eslāmī [Islamic Economics Cognition]*, 13, 65-88. [in Persian].
- 5) Bester, H. (1985). Screening vs. rationing in credit markets with imperfect information. *American Economic Review*, 75(4), 850-859.
- 6) Dar, H. A., & Presley, J. R. (2000). Lack of profit loss sharing in Islamic banking: Management and control imbalances. *Islamic Financial Services*, 2(2), 3-18.
- 7) Financial Stability Board (FSB). (2024). *Decentralized finance and financial stability implications*. Basel: FSB. <https://www.fsb.org>
- 8) Franc, R., Klein, M., & Rehman, M. (2023). Web3 technologies and their implications for financial risk management. *Financial Innovation*, 9(2), 45-68.
- 9) Hair, J. F., Hult, G. T. M., Ringle, C. M., & Sarstedt, M. (2017). *A primer on partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM)* (2nd ed.). Sage Publications.
- 10) Hair, J. F., Hult, G. T. M., Ringle, C. M., Sarstedt, M., & Thiele, K. O. (2019). *A primer on partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM)* (3rd ed.). Sage Publications.
- 11) Hasan, Z., Majdi, H. A., & Tarek, A. (2018). Islamic venture capital and risk sharing mechanisms. *Islamic Accounting and Business Research*, 9(1), 87-104.

- 12) Hussain, Z., Binz, M., Mata, R., & Wulff, D. U. (2024). A tutorial on open-source large language models for behavioral science. *Behavior Research Methods*, 56(8), 8214-8237.
- 13) Iqbal, Z., & Mirakhor, A. (2007). *An introduction to Islamic finance: Theory and practice*. John Wiley & Sons.
- 14) Iqbal, Z., & Mirakhor, A. (2011). *Risk sharing in finance: The Islamic finance alternative*. Wiley Finance Series.
- 15) Khan, T. (2010). *Economic and legal analysis of Islamic banking contracts*. Islamic Research & Training Institute.
- 16) Mazza, M. (2025). Smart contracts and Shariah-compliant governance: Toward decentralized Islamic finance (DAOs). *Islamic Fintech Studies*, 3(1), 45-67.
- 17) Mazza, R. (2025). Islamic DeFi: The future of Shariah-compliant fintech on blockchain. *FinTech Weekly Magazine*, March 12, 2025.
- 18) Moody's. (2021). *Blockchain technology reduces asymmetric information in credit markets*. Moody's Analytics Report.
- 19) Moody's Investor Service. (2021). *Block by block: Assessing risk in decentralized finance (Position Paper)*.
- 20) Naẓarpūr, M.-Naqī; & Olād, M. (1396 SH / 2017). Kazhgazini va Kazhmanši va Raveshhā-ye Modiriyyat-e Ānhā dar Bānk-hā-ye Takhaṣṣuṣī va Tarḥ-e Pishnehādi-ye Majles-e Shorā-ye Eslāmī [Adverse Selection and Moral Hazard and Their Management Approaches in Specialized Banks and the Proposed Legislation Model of the Islamic Parliament]. *Dīn va Qānūn [Religion and Law]*, 5(15), 85-118. [in Persian].
- 21) Nasa, P., Singh, N., & Kulkarni, V. (2021). Blockchain and Web 3.0: Concepts, technologies and applications. *Information Management*, 58, 102319. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2021.102319>
- 22) Okoli, C., & Pawlowski, S. D. (2004). The Delphi method as a research tool: An example, design considerations and applications. *Information & Management*, 42(1), 15-29. <https://doi.org/10.1016/j.im.2003.11.002>
- 23) Qavāmi, S.-H. (1396 SH / 2017). Model-e Nazari-ye Hall-e Moṣkel-e Kazhgazini dar Oqūd-e Moṣarakati-ye Bānk-dāri-ye Eslāmī [A Theoretical Model for Solving Adverse Selection in Islamic Banking Participatory Contracts]. *Eqtesād-e Eslāmī [Islamic Economics]*, 15(3), 116-135. [in Persian].
- 24) Salman, K. R. (2023). Exploring moral hazard and adverse selection in profit sharing contracts. *Professional Business Review*, 8(3), e0955.
- 25) Sarstedt, M., Ringle, C. M., & Hair, J. F. (2019). Partial least squares structural equation modeling. In Homburg, C., Klarmann, M., & Vomberg, A. (Eds.), *Handbook of Market Research* (pp. 1-40). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-05542-8_15-2

- 25) Stiglitz, J. E., & Weiss, A. (1981). Credit rationing in markets with imperfect information. *American Economic Review*, 71(3), 393–410.
- 26) Truby, J., Abdullah, A., & Mazraani, J. (2021). Decentralized finance and Islamic banking: Legal challenges and opportunities. *Banking Regulation*, 22(2), 134–155.
- 27) Truby, J., Dahdal, A. M., & Ismailov, O. (2022). The role and potential of blockchain technology in Islamic finance. *European Business Law Review*, 33(2), 219–242.
- 28) UNCITRAL. (2017). *Model Law on Electronic Transferable Records (MLETR)*. United Nations Commission on International Trade Law. <https://uncitral.un.org>
- 29) Wang, Y., Chen, Z., & Chen, L. (2019). Leveraging blockchain technology to address credit market adverse selection. In *Proceedings of the IEEE International Conference on Blockchain* (pp. 208–215). IEEE.
- 30) Wang, Y., Zhang, M., & Liu, H. (2019). Blockchain and the mitigation of adverse selection in peer-to-peer lending. *Financial Innovation*, 5(18), 1–12.
- 31) Wu, W. (2018). PLS-SEM: Emerging technique in marketing research. *Marketing Analytics*, 6(1), 1–14. <https://doi.org/10.1057/s41270-018-0038-1>
- 32) Yan, W., & Zhou, W. (2023). Is blockchain a cure for peer-to-peer lending? *Annals of Operations Research*, 321(1), 693–716.
- 33) Yan, X., & Zhou, Y. (2023). Blockchain-enhanced P2P lending: Reducing herding and adverse selection. *Financial Technology*, 7(1), 41–65.