

Designing a Credit Risk Management Model with a Focus on Collateral and Guarantees of Bank Loans

Abolfazl. Yavari¹, Hossein. Jabbari^{2*}, Hossein. Panahian³

¹ PhD Student, Department of Finance-Financial Engineering, Kashan Branch, Islamic Azad University, Kashan, Iran

² Assistant Professor, Department of Accounting, Kashan Branch, Islamic Azad University, Kashan, Iran

³ Full Professor, Department of Financial Management, Kashan Branch, Islamic Azad University, Kashan, Iran

* Corresponding author email address: hsnjabbari@yahoo.com

Article Info

Article type:

Original Research

How to cite this article:

Yavari, A., Jabbari, H., & Panahian, H. (2025). Designing a Credit Risk Management Model with a Focus on Collateral and Guarantees of Bank Loans. *Journal of Technology in Entrepreneurship and Strategic Management*, 4(2), 1-22.



© 2025 the authors. Published by KMAN Publication Inc. (KMANPUB), Ontario, Canada. This is an open access article under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0) License.

ABSTRACT

Banks, due to their role in financial intermediation, have a significant impact on the economic and social development of countries. However, they are always exposed to risks such as credit risk, which requires effective management. Weakness in managing this type of risk can cause irreparable losses and even lead to bankruptcy. Identifying factors that reduce and control this risk plays a key role in the success of risk management. This study focuses on collateral and guarantees in bank loans, examining the factors influencing credit risk management. The research method is a mixed approach (qualitative-quantitative), and Bank Keshavarzi was selected as the case study. In the qualitative section, the factors were extracted through meta-synthesis and evaluated using the fuzzy Delphi screening technique. The statistical population included university professors, managers, and senior credit experts from the bank, who were selected purposefully. In the quantitative section, the relationships between factors were analyzed using a combination of Interpretive Structural Modeling (ISM) and MICMAC analysis in a fuzzy environment. The results indicated that 34 criteria were classified into four main categories and seven levels. Among these factors, the bank's high credit committee and the collateral seizure process were identified as the main foundations of credit risk management. MICMAC analysis revealed that these two factors, along with interest rate fluctuations and currency exchange rates, had a high impact and played an independent role in credit policy-making. These findings emphasize the importance of legal frameworks and macro-level decision-making in credit risk management and provide a significant guide for policymakers.

Keywords: Credit risk management, collateral and guarantees of bank loans, Interpretive Structural Modeling.

Introduction

Credit risk management has become an increasingly vital topic within the banking industry due to the significant role banks play in financial intermediation and their impact on the economic and social development of countries. Credit risk refers to the potential for a borrower to default on a loan, thus leading to financial losses for the lender. Ineffective management of this risk can lead to severe consequences, including bankruptcies and disruptions in the financial system (Choi et al., 2021). Among the various factors influencing credit risk, collateral and guarantees are often seen as essential elements in reducing the overall exposure to risk (Akbarian et al., 2021). They serve not only to protect the lender but also to reduce moral hazards and information asymmetry between borrowers and lenders (Naili & Lahrichi, 2022). Collateral plays a crucial role in securing loans and mitigating risks, especially when dealing with high-risk borrowers (Benmelech & Bergman, 2009). Despite the significant role of collateral in managing credit risk, much of the existing literature overlooks its integration with risk management practices from an applied perspective. This study aims to fill that gap by focusing on the factors affecting credit risk management, particularly collateral and guarantees in banking.

Methods and Materials

This research employs a mixed-methods approach, combining both qualitative and quantitative strategies. The qualitative component of the study involves meta-synthesis to identify and extract key factors impacting credit risk management, particularly related to collateral and guarantees in bank loans. A fuzzy Delphi technique was used to evaluate these factors, involving a group of experts from academia, banking management, and senior credit officials. The quantitative section used Interpretive Structural Modeling (ISM) and MICMAC analysis in a fuzzy environment to analyze the interrelationships between the identified factors and their impact on credit risk management. This approach helps to develop a comprehensive model that can guide banks in structuring their credit policies effectively, especially with respect to collateral and guarantees. Bank Keshavarzi was chosen as the case study for this research due to its significant role in the agricultural sector and its challenges with non-performing loans.

Findings and Results

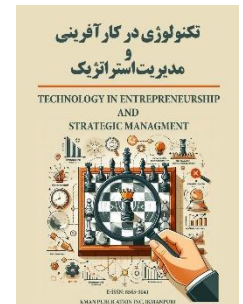
The qualitative analysis revealed 34 criteria related to credit risk management, which were grouped into four main categories and seven levels. Key factors such as the bank's high credit committee and the collateral seizure process emerged as foundational components of credit risk management. The fuzzy Delphi technique showed that 30 criteria were considered critical after expert validation. The quantitative analysis through ISM and MICMAC identified the hierarchical structure of these factors, illustrating how various elements, such as collateral value and legal frameworks, interact and influence credit policy decisions. MICMAC analysis indicated that certain factors, such as fluctuations in interest rates and currency exchange rates, have a significant independent influence on credit risk management and need to be prioritized in decision-making processes. The study also underscored the importance of legal frameworks and robust decision-making mechanisms at the macro level in managing credit risks.

Conclusion

The findings of this study emphasize the critical role of collateral and guarantees in mitigating credit risks. In particular, the value, type, and quality of collateral, along with a well-defined collateral seizure process, were found to be central to managing credit risk. The study also highlighted the importance of using modern technologies, such as artificial intelligence and machine learning, to assess the sufficiency of collateral in credit operations. These technological advancements can improve the accuracy and efficiency of credit assessments and significantly reduce the likelihood of defaults. Additionally, a dynamic and integrated credit scoring system, based on customer data, plays a crucial role in identifying potential risks before loan approval, thus contributing to more effective risk management practices. Factors such as the borrower's demographic profile, credit history, and financial condition were identified as key indicators that can influence the risk assessment process.

Furthermore, the study found that environmental factors, such as inflation, interest rates, and exchange rate fluctuations, can significantly affect credit risk management. Particularly, interest rate volatility and currency exchange rate changes were identified as factors with independent impacts on credit risk policies. Banks must, therefore, develop strategies to mitigate the effects of these external factors to maintain stable credit portfolios. The research also suggests that institutional factors, including management culture, governance, and the regulatory environment, play essential roles in managing credit risk effectively. A strong risk management culture within the bank, supported by clear regulations and oversight, can help reduce the adverse effects of moral hazard and adverse selection, which are inherent challenges in credit risk management.

In conclusion, the research provides valuable insights into the design of a credit risk management model that integrates collateral and guarantees as central elements. The proposed model serves as a framework for enhancing credit risk management practices, focusing on the key role of collateral in reducing financial risk and improving loan recovery processes. By addressing the challenges posed by credit risk, this study offers a practical guide for policymakers and banking institutions to strengthen their risk management systems and ensure the long-term stability of the financial sector.



طراحی الگوی مدیریت ریسک اعتباری با رویکرد آسیب شناسی تضامین و وثایق تسهیلات بانکی

ابوالفضل یآوری^۱، حسین جباری^{۲*}، حسین پناهیان^۳

۱. دانشجوی دکتری، گروه مالی- مهندسی مالی، واحد کاشان، دانشگاه آزاد اسلامی، کاشان، ایران

۲. استادیار، گروه حسابداری، واحد کاشان، دانشگاه آزاد اسلامی، کاشان، ایران

۳. استاد تمام، گروه مدیریت مالی، واحد کاشان، دانشگاه آزاد اسلامی، کاشان، ایران

*ایمیل نویسنده مسئول: hsnjabbari@yahoo.com

اطلاعات مقاله

چکیده

نوع مقاله

پژوهشی اصیل

نحوه استناد به این مقاله:

یآوری، ابوالفضل، جباری، حسین. و پناهیان، حسین. (۱۴۰۴). طراحی الگوی مدیریت ریسک اعتباری با رویکرد آسیب شناسی تضامین و وثایق تسهیلات بانکی. *تکنولوژی در کارآفرینی و مدیریت استراتژیک*، ۴(۲)، ۲۲-۱.



© ۱۴۰۴ تمامی حقوق انتشار این مقاله متعلق به نویسنده است. انتشار این مقاله به صورت دسترسی آزاد مطابق با گواهی (CC BY-NC 4.0) صورت گرفته است.

بانکها به دلیل نقش واسطه‌گری مالی، تأثیر چشمگیری در توسعه اقتصادی-اجتماعی کشورها دارند، اما همواره با ریسک‌هایی مانند ریسک اعتباری روبه‌رو هستند که مدیریت مؤثر آن ضروری است. ضعف در مدیریت این نوع ریسک می‌تواند زیان‌های جبران‌ناپذیری ایجاد کرده و حتی منجر به ورشکستگی شود. شناسایی عوامل کاهش‌دهنده و کنترل‌کننده این ریسک، نقشی کلیدی در موفقیت مدیریت ریسک ایفا می‌کند. این پژوهش با تمرکز بر وثایق و تضامین تسهیلات بانکی، عوامل مؤثر بر مدیریت ریسک اعتباری را بررسی کرده است. روش تحقیق به صورت آمیخته (کیفی-کمی) بوده و بانک کشاورزی به عنوان نمونه موردی انتخاب شده است. در بخش کیفی، عوامل از طریق فرا ترکیب استخراج و با تکنیک غربالگری دلفی فازی مثلثی ارزیابی شدند. جامعه آماری شامل اساتید دانشگاه، مدیران و کارشناسان ارشد اعتباری بانک بود که به صورت هدفمند انتخاب شدند. در بخش کمی، روابط بین عوامل با روش ترکیبی مدل‌سازی ساختاری تفسیری و تحلیل میک‌مک در محیط فازی تحلیل شدند. نتایج نشان داد که ۳۴ معیار در قالب چهار معیار اصلی و هفت سطح طبقه‌بندی شده‌اند. از میان این عوامل، کمیته عالی اعتباری بانک و فرآیند تملیک وثیقه به عنوان زیربنای اصلی مدیریت ریسک اعتباری مشخص شدند. تحلیل میک‌مک نشان داد که این دو عامل به همراه نوسانات نرخ بهره و ارزش، تأثیرگذاری بالایی داشته و نقشی مستقل در سیاست‌گذاری اعتباری ایفا می‌کنند. این یافته‌ها بر اهمیت چارچوب‌های قانونی و تصمیم‌گیری کلان در مدیریت ریسک اعتباری تأکید کرده و راهنمای مهمی برای سیاست‌گذاران ارائه می‌دهد.

کلیدواژه‌گان: مدیریت ریسک اعتباری، وثایق و تضامین تسهیلات بانکی، مدل‌سازی ساختاری تفسیری

مقدمه

ریسک اعتباری بانک‌ها به‌عنوان تهدیدی جدی برای ثبات نظام بانکی شناخته می‌شود و در میان پژوهشگران، دانشگاهیان، بانکداران، قانون‌گذاران و سیاست‌گذاران به‌طور گسترده مورد بحث و بررسی قرار گرفته است (Akbarian et al., 2021; Choi et al., 2021; Naili & Lahrichi, 2022; Roshan & Khodarahmi, 2024). بانک‌ها به‌عنوان واسطه‌های مالی، در تأمین منابع مالی و اعتبار به مشتریان حقیقی و حقوقی نقش حیاتی در توسعه اقتصادی ایفا می‌کنند (Abdesslem et al., 2022; Djebali & Zaghdoudi, 2020; Natufe & Evbayiro-Osagie, 2023). با این حال، عدم بازگشت اعتبارات اعطایی و افزایش وام‌های غیرجاری، معمولاً به‌عنوان عوامل اصلی ورشکستگی بانک‌ها، اختلال در نظام مالی و رکود اقتصادی شناخته می‌شود (Alrfai et al., 2022; Nguyen, 2022; Siddique et al., 2022). آسیب ناشی از عدم پرداخت اصل یا سود وام، "ریسک اعتباری" نامیده می‌شود. مطابق دستورالعمل‌های کمیته بازل، ریسک اعتباری به‌عنوان "خطر زیان ناشی از نکول توسط طلبکار یا طرف مقابل" تعریف می‌شود. وثایق و تضامین در قراردادهای بدهی چندین نقش ایفا می‌کند از جمله محافظت از منافع وام‌دهندگان در صورت نکول (Bessis, 2011). همچنین، وثیقه با کاهش خطر اخلاقی و اطلاعات نامتقارن میان وام‌دهندگان و وام‌گیرندگان به بهبود شرایط اعطای اعتبار کمک می‌کند (Naili & Lahrichi, 2022). استفاده نادرست از ضمانت‌ها می‌تواند به افزایش ریسک‌های اعتباری و تهدید ثبات مالی بانک‌ها منجر شود (Colquitt, 2021).

تئوری‌های مرتبط با خطر اخلاقی وام‌گیرنده پیش‌بینی می‌کنند که استفاده از وثیقه با کاهش ریسک طلبکاران، هم دسترسی به اعتبار را افزایش می‌دهد و هم هزینه آن را کاهش می‌دهد. همچنین، در صورت نکول، طلبکاران می‌توانند با بازبایی بخشی از سرمایه خود از طریق بازپس‌گیری وثیقه، زیان خود را جبران کنند (Benmelech & Bergman, 2009). تئوری انتخاب نامطلوب نیز بیان می‌کند که بانک‌ها به دلیل عدم دسترسی به اطلاعات کافی درباره وام‌گیرندگان، در شناسایی ریسک‌ها دچار مشکل می‌شوند (Cressy & Toivanen, 2001; Krasniqi et al., 2023; Stiglitz & Weiss, 1981). مطالعات نشان می‌دهند که هرچه وثیقه نقدشوندگی مطلوب‌تری داشته باشد، ریسک وام‌کاهش می‌یابد. با این حال، در مطالعات موجود، تمرکز بر بررسی عوامل مؤثر بر مدیریت ریسک اعتباری و تحلیل این موضوع بر اساس رویکردهای آسیب‌شناسی، وثیقه و تضامین به‌طور قابل‌توجهی نادیده گرفته شده و یک شکاف نظری در این زمینه وجود دارد. در مجموع، تحقیقات نشان می‌دهند که یکپارچه‌سازی چارچوب‌های مدیریت ریسک و استفاده بهینه از ضمانت‌ها می‌تواند ریسک‌های اعتباری را کاهش دهد و ثبات مالی بانک‌ها را تقویت کند (Colquitt, 2021). در این میان، ضعف در تنظیم قراردادهای ضمانت و عدم نظارت کافی بر عملکرد ضامنین می‌تواند ریسک‌های اعتباری را افزایش دهد و لزوم توسعه مدل‌های نظارتی مؤثر را برجسته می‌سازد. در صنعت بانکداری ایران، عدم پرداخت به موقع اقساط تسهیلات یکی از چالش‌های اصلی است که بانک‌ها را با تهدیدات جدی مواجه می‌کند (Akbarian et al., 2021). بانک کشاورزی به‌عنوان یکی از بانک‌های مهم در تأمین اعتبار بخش کشاورزی، با کاهش نرخ بازپرداخت تسهیلات روبه‌رو است که در صورت ادامه، تهدیدی جدی برای بقای آن به‌شمار می‌آید. بنابراین، مدیریت اثربخش ریسک اعتباری برای مؤسسات مالی جهت به حداقل رساندن زیان‌ها و حفظ سلامت سبد وام‌ها ضروری است، با این حال، برخی بانک‌ها هنوز مدیریت ریسک اعتباری را صرفاً به‌عنوان یک کارکرد جانبی در نظر می‌گیرند که این نگرش، توانایی آن‌ها در شناسایی دقیق، ارزیابی و کاهش مؤثر ریسک‌های اعتباری را محدود می‌سازد. پژوهش حاضر با هدف طراحی الگوی مدیریت ریسک اعتباری با رویکرد آسیب‌شناسی تضامین و وثایق تسهیلات بانکی انجام شده و به‌دنبال شناسایی عوامل مؤثر بر عملکرد مدیریت ریسک اعتباری در این زمینه است.

روش پژوهش

پژوهش حاضر بر فلسفه پراگماتیسم (عمل‌گرایی) استوار است و از رویکردی آمیخته (کیفی-کمی) بهره می‌برد. این فلسفه تأکید دارد که ترکیبی از روش‌های کیفی و کمی می‌تواند به نتایج کاربردی و عملی منجر شود. از حیث جهت‌گیری، پژوهش کاربردی است، زیرا نتایج آن می‌تواند توسط ذی‌نفعانی مانند بانک کشاورزی، سایر بانک‌ها و همچنین دانشجویان و پژوهشگران حوزه مدیریت ریسک اعتباری مورد استفاده قرار گیرد.

- نحوه گردآوری داده‌ها و استراتژی پژوهش:

پژوهش از حیث استراتژی، پیمایشی است و داده‌ها به دو صورت کتابخانه‌ای و میدانی گردآوری شده‌اند:

- در بخش کیفی، معیارهای مؤثر بر مدیریت ریسک اعتباری بانکی با استفاده از مقالات معتبر و تکنیک فراترکیب شناسایی شده‌اند.

- در بخش کمی، داده‌ها از طریق پرسشنامه و مصاحبه با خبرگان حوزه بانکی جمع‌آوری شده‌اند.

- ابزارهای جمع‌آوری داده‌ها:

- بخش کیفی: معیارهای مؤثر بر مدیریت ریسک اعتباری با استفاده از تکنیک فراترکیب بررسی و شناسایی شدند.
- بخش کمی: از پرسشنامه دلفی‌فازی برای شناسایی و اولویت‌بندی معیارها استفاده شده است. مدل‌سازی ساختاری تفسیری (ISM) و تحلیل میک مک (MICMAC) برای بررسی روابط میان معیارها و تأثیرات آن‌ها بر یکدیگر به کار گرفته شده‌اند.

- جامعه آماری و نمونه‌گیری:

جامعه آماری این پژوهش را خبرگان حوزه بانکی شامل اساتید دانشگاه، مدیران، و کارشناسان ارشد اعتباری بانک کشاورزی تشکیل می‌دهند. نمونه‌گیری به روش هدفمند انجام شده و خبرگان بر اساس تخصص و تجربه در حوزه مدیریت ریسک اعتباری انتخاب شده‌اند. مطابق با استانداردهای اجرای تکنیک‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره، حجم نمونه بین ۱۰ تا ۲۰ نفر تعیین شده است.

- اعتبارسنجی داده‌ها:

برای اطمینان از اعتبار داده‌های گردآوری شده، نظرات خبرگان پژوهش مورد استفاده قرار گرفته و صحت داده‌ها تأیید شده است. این رویکرد جامع، امکان شناسایی معیارهای کلیدی در مدیریت ریسک اعتباری و ارائه راهکارهایی برای بهبود آن را فراهم می‌آورد. مفهوم فراترکیب یک روش کیفی است که برای ترکیب و تفسیر نتایج مطالعات پیشین به کار می‌رود تا زمینه‌های جدید و اساسی را کشف کرده و دید جامع‌تری از موضوعات مورد بررسی ارائه دهد. این روش یک رویکرد نظام‌مند است که پژوهش‌های کیفی مختلف را به یکدیگر ترکیب می‌کند تا به ارتقاء دانش و فهم بهتر از پدیده‌های مورد مطالعه کمک کند. هدف اصلی فراترکیب، ارتقاء دانش و ایجاد فهم عمیق‌تر از پدیده‌های مورد مطالعه است. در این روش، پژوهشگران باید مطالعات پیشین را با دقت و به صورت عمیق بررسی کنند تا نتایج جدیدی به دست آورند که در صورت بررسی تک‌تک آن‌ها به‌تنهایی قابل مشاهده نبوده‌اند.

یکی از ویژگی‌های مهم فراترکیب این است که نتایج آن فراتر از مجموع بخش‌های اجزای آن است؛ به این معنا که این روش می‌تواند اطلاعات جدید و مفیدی را از ترکیب مطالعات مختلف به دست آورد که به‌تنهایی در هر یک از مطالعات اولیه قابل مشاهده نبوده‌اند (زیمر، ۲۰۰۶؛ بوندس و هال، ۲۰۰۷). معمولاً در این روش، تعداد مقالات بررسی‌شده حدود ۷۰ مورد است تا از بررسی سطحی مقالات زیاد جلوگیری شود و تمرکز بر مقالات مهم و معتبر حفظ شود.

باروسو و ساندلوسکی روش هفت مرحله‌ای زیر را به عنوان رویکردی برای انجام مطالعه‌ای با روش فراترکیب معرفی کرده‌اند:

۱. تنظیم سؤال پژوهش، ۲. مرور ادبیات به صورت نظام‌مند، ۳. جست‌وجو و انتخاب متون مناسب، ۴. استخراج اطلاعات متون، ۵. تجزیه و تحلیل و ترکیب یافته‌های کیفی ۶. کنترل کیفیت و ۷. ارائه یافته‌ها (ساندلوسکی و باروسو، ۲۰۰۷) در این پژوهش نیز از روش فراترکیب به شیوه ساندلوسکی و باروسو (۲۰۰۷) استفاده شده است. این رویکرد، فرآیند سیستماتیک و سازمان‌یافته‌ای را برای تجزیه و تحلیل و ترکیب مطالعات مختلف فراهم می‌آورد که به پژوهشگران کمک می‌کند تا نتایج دقیق و معتبرتری از مطالعات پیشین به دست آورند و دیدگاه جامع‌تری از موضوع مورد بررسی ارائه دهند.

تکنیک دلفی‌فازی

روش دلفی برای نخستین بار توسط دالکی و هلمر در سال ۱۹۶۳ معرفی شد. این تکنیک، روشی نظام‌مند به منظور جمع‌آوری و هماهنگی قضاوت‌های آگاهانه گروهی از متخصصان درباره یک سؤال یا موضوع خاص است. در بسیاری از موقعیت‌های واقعی، قضاوت متخصصان نمی‌تواند به صورت اعداد کمی قطعی بیان و تفسیر شود. به عبارت دیگر، داده‌ها و اعداد قطعی، به منظور مدل‌سازی سیستم‌های دنیای واقعی، به دلیل ابهام و عدم قطعیت موجود در قضاوت تصمیم‌گیرندگان، ناکافی هستند. برای غلبه بر این مشکل، لطفی‌زاده در سال ۱۹۶۵ نظریه مجموعه‌های فازی را ارائه کرد که به وسیله آن، فرآیندهای تصمیم‌گیری می‌توانند در محیط فازی و با دقت بیشتری انجام شوند. در این راستا، روش دلفی‌فازی به عنوان ابزاری مناسب برای مقابله با ابهام و عدم قطعیت موجود در فرآیند تصمیم‌گیری معرفی شد.

بنابراین، در این پژوهش از روش دلفی‌فازی به منظور تأیید و غربال‌گری شاخص‌های شناسایی شده استفاده شده است. این روش با بهره‌گیری از مجموعه‌های فازی، امکان ارزیابی دقیق‌تری از نظرات خبرگان در مواجهه با ابهام‌ها و عدم قطعیت‌های موجود در داده‌ها را فراهم می‌آورد.

روش دلفی‌فازی ترکیبی از روش دلفی و نظریه مجموعه‌های فازی است که توسط ایشیکاوا و همکاران ارائه شد. این روش به طور خاص برای تصمیم‌گیری در شرایط عدم قطعیت و ابهام کاربرد دارد و از نظر جمع‌آوری و هماهنگی قضاوت‌های گروهی متخصصان استفاده می‌کند. گام‌های روش دلفی‌فازی عبارتند از (موسوی و همکاران، ۲۰۱۵):

۱. شناسایی شاخص‌های پژوهش با استفاده از مرور جامع مبانی نظری پژوهش
۲. جمع‌آوری نظرهای متخصصان تصمیم‌گیرنده
۳. تأیید و غربال‌گری شاخص‌ها: ابتدا باید مقادیر فازی مثلی نظرهای خبرگان محاسبه شده، سپس برای محاسبه میانگین نظرات n پاسخ‌دهنده، میانگین فازی آن‌ها محاسبه شود. محاسبه عدد فازی $\bar{x}$ برای هر یک از شاخص‌ها با استفاده از روابط زیر صورت می‌گیرد (راهداری و نصر، ۱۳۹۶).

$$\tilde{x}_{ij} = (a_{ij}, b_{ij}, c_{ij}), i = 1, 2, \dots, n \quad j = 1, 2, \dots, m$$

$$a_j = \sum \frac{a_{ij}}{n}$$

$$b_j = \sum \frac{b_{ij}}{n}$$

$$c_j = \sum \frac{c_{ij}}{n}$$

در روابط بالا اندیس i به فرد خبره و اندیس j به شاخص تصمیم‌گیری اشاره دارد. همچنین مقدار دی‌فازی شده میانگین عدد فازی، از رابطه زیر به‌دست می‌آید (راهداری و نصر، ۱۳۹۶).

$$Crisp = \frac{a + b + c}{3}$$

تکنیک ترکیبی مدل‌سازی ساختاری تفسیری و میک‌مک

سیچ مدل‌سازی ساختاری تفسیری را در سال ۱۹۷۷ ارائه کرده است. این روش به طبقه‌بندی عوامل و شناسایی روابط بین معیارها می‌پردازد. رویکرد مدل‌سازی ساختاری تفسیری، یک متدولوژی مؤثر و کارآ برای موضوعاتی است که در آن متغیرهای کیفی در سطوح مختلف اهمیت، بر یکدیگر آثار متقابل دارند. با استفاده از این تکنیک می‌توان ارتباطات و وابستگی‌های بین متغیرهای کیفی مسأله را کشف کرد (چاران و همکاران، ۲۰۰۸). در ذیل، تمامی مراحل که برای توسعه مدل مورد نظر با استفاده از تکنیک ISM مورد نیاز است، معرفی می‌شود (گویندان و همکاران، ۲۰۱۲).

گام اول: تشکیل ماتریس ارتباطات مستقیم فازی

در این گام، با استفاده از طیف **جدول ۱** ماتریس ارتباطات مستقیم فازی را تشکیل می‌دهیم.

جدول ۱

عبارات کلامی فازی

عبارت کلامی	عدد فازی
بدون تاثیر	(۰, ۰, ۰.۲۵)
تاثیر خیلی کم	(۰, ۰.۲۵, ۰.۵)
تاثیر کم	(۰.۲۵, ۰.۵, ۰.۷۵)
تاثیر زیاد	(۰.۵, ۰.۷۵, ۱)
تاثیر خیلی	(۰.۷۵, ۱, ۱)

گام دوم: دی‌فازی کردن ماتریس ارتباطات مستقیم

در این گام با استفاده از رابطه زیر ماتریس ارتباطات مستقیم را دی‌فازی می‌کنیم. در این رابطه L حد پایین عدد فازی، M حد میانی و U حد بالای عدد فازی است.

$$\frac{L + M + U}{3}$$

گام سوم: تشکیل ماتریس دستیابی اولیه سازگار

در این گام از درایه‌های ماتریس دیفازی شده گام سوم، بر اساس نظر خبرگان مقدار آستانه مشخص می‌شود و سپس هر درایه ماتریس دیفازی شده از مقدار آستانه کمتر بود مقدار صفر و در غیر اینصورت مقدار یک اختیار می‌کند.

پس از اینکه ماتریس اولیه دستیابی بدست آمد، باید سازگاری درونی آن برقرار شود. به عنوان نمونه اگر متغیر ۱ منجر به متغیر ۲ شود و متغیر ۲ منجر به متغیر ۳ شود، باید متغیر ۱ نیز منجر به متغیر ۳ شود و اگر در ماتریس دسترسی این حالت برقرار نبود، باید ماتریس اصلاح شود و روابط این چینی اصلاح و ایجاد شوند. این سازگاری با استفاده از روابط ثانویه که ممکن است وجود نداشته باشند به ماتریس دستیابی اولیه افزوده می‌شوند.

گام چهارم: تعیین سطح متغیرها

در این گام مجموعه معیارهای ورودی (پیش نیاز) و خروجی (دستیابی) برای هر معیار را محاسبه می‌کنیم و سپس عوامل مشترک را نیز مشخص می‌کنیم در این گام معیاری دارای بالاترین سطح است که مجموعه خروجی (دستیابی) با مجموعه مشترک برابر باشد. پس از شناسایی این متغیر یا متغیرها، سطر و ستون آن‌ها را از جدول حذف می‌کنیم و عملیات را دوباره بر روی دیگر معیارها تکرار می‌کنیم. خروجی‌ها و ورودی‌ها از ماتریس دستیابی اولیه سازگار شده استخراج می‌شود برای این کار، تعداد ۱ها در هر سطر بیانگر خروجی، و تعداد ۱ها در ستون برابر ورودی هستند.

گام پنجم: ترسیم شبکه تعاملات

در این گام با توجه به سطوح معیارها و روابط بین آن‌ها ترسیم شبکه تعاملات ایجاد می‌شود. با استفاده از سطوح بدست آمده از معیارها، شبکه تعاملات ISM رسم می‌شود. اگر بین دو متغیر i و j رابطه باشد آن را به وسیله یک پیکان جهت دار نشان می‌دهیم.

گام پنجم: تحلیل میک‌مک

تجزیه و تحلیل میک‌مک (MICMAC)، برپایه قدرت نفوذ (تأثیرگذاری) و میزان وابستگی (تأثیرپذیری) هر متغیر شکل گرفته و امکان بررسی بیش‌تر محدوده هریک از متغیرها را فراهم می‌سازد. در این تحلیل، متغیرها به چهار گروه خودمختار، وابسته، پیوندی (رابط) و مستقل تقسیم می‌شوند.

شکل ۱

میزان وابستگی و قدرت هدایت در روش ISM-MICMAC



یافته‌ها

در بخش کیفی پژوهش، جهت شناسایی معیارهای پژوهش، از مرور سیستماتیک و روش کیفی فراترکیب استفاده شده است. اولین گام در هر پژوهشی، اقدام به طرح یک سؤال یا یک هدف است. برای تنظیم این سؤال یا هدف، ابتدا بایستی چه چیزی مشخص گردد و همین مهم گام اول روش فراترکیب است. در این پژوهش، شناسایی معیارهای موثر بر مدیریت ریسک اعتباری در بانکها با رویکرد وثایق و تضامین تسهیلات، هدف پژوهش می باشد. براساس روش ارائه شده از سوی سندولسکی و بارسو می بایست پارامترهای پژوهش نیز مشخص شود. در **جدول ۲** پارامترهای موضوعی پژوهش ارائه شده است.

جدول ۲

پارامترهای موضوعی پژوهش

تنظیم سؤال	پارامترها
عوامل یا معیارهای مؤثر بر ریسک اعتباری	چه چیزی؟ (سؤال مورد مطالعه)
پایگاه داده معتبر علمی	چه کسی؟ (جامعه مورد مطالعه)
مطالعات داخلی در بازه زمانی ۱۴۰۲-۱۳۹۵ و مطالعات خارجی در بازه زمانی ۲۰۱۷-۲۰۲۳	چه وقت؟ (محدودیت زمانی)
تحلیل اسنادی داده های ثانویه	چگونگی؟ (روش گردآوری اطلاعات)

بعد از تعیین اهداف و پارامترهای پژوهش لازم است استراتژی های جستجوی جهت مطالعه مقالات مرتبط با پژوهش خود مشخص گردد. در این پژوهش نیز در فرآیند اجرای فرآیند فراترکیب که روند یکسان و مشخصی دارد، با مشخص کردن بازه زمانی ۱۴۰۲-۱۳۹۵ برای مطالعات داخلی و ۲۰۱۷-۲۰۲۳ برای مطالعات خارجی، به منظور جستجوی نظام مند بر مقالات منتشر شده در نشریات، ژورنال ها و پایگاه های اطلاعاتی مختلف، واژگان کلیدی مرتبط را باید تعریف نمود. حال، به منظور پاسخ دهی به سؤالات مرحله اول، واژه های مندرج در **جدول ۳** مورد بررسی قرار خواهند گرفت.

جدول ۳

معرفی کلید واژه های مناسب برای انجام گام دوم روش فراترکیب

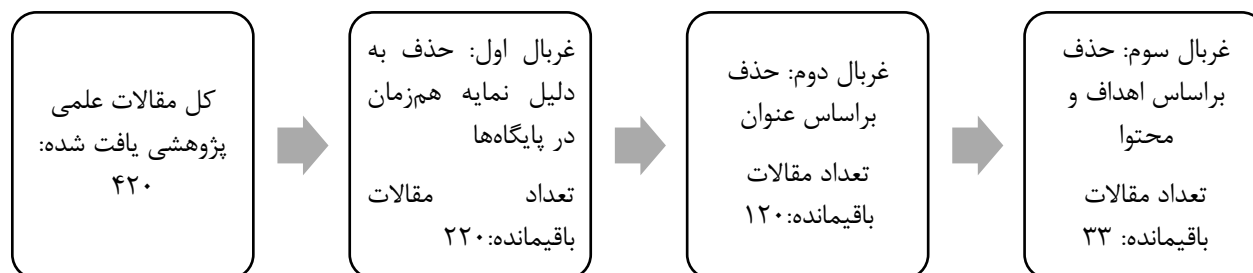
لاتین	فارسی
credit risk	ریسک اعتباری
Bank credit risk management	مدیریت ریسک اعتباری بانکی
Bank collateral	وثیقه بانکی
Bank Guarantee	ضمانت بانکی

در این پژوهش، در مجموع از ۱۰ پایگاه، (MDPI، Springer، Emerald، Elsevier (ScienceDirect)، علم نت، پایگاه مجلات تخصصی نور، پایگاه مرکز اطلاعات علمی جهاد دانشگاهی (Sid) جهت جستجوی مقالات استفاده شده است. در گام سوم بعد از تعیین استراتژی ها جستجو، می بایست براساس هدف و سؤالات پژوهش، مقالات مورد بازبینی و پالایش قرار بگیرند. این امر باعث می گردد که در گام های بعدی، به نتایج مطلوب تری دست بیابیم. متداول ترین روش در روش های کیفی، نمونه گیری

هدفمند است، به این معنا که نمونه‌هایی انتخاب می‌شوند که از نظر مسئله و اهداف پژوهش، غنی و تخصصی باشند. در این پژوهش نیز از این روش، برای انتخاب مقالات استفاده شده است. این فرآیند مطابق شکل ۲ صورت پذیرفته است.

شکل ۲

فرآیند غربال مقالات



بعد از انتخاب مقالات نهایی و شناسایی عوامل مرتبط در آن‌ها به‌عنوان داده‌های ثانویه، کیفیت مقالات و معیارهای شناسایی شده باید ارزیابی شوند. برای این منظور، مقالات نهایی به اساتید و خبرگان تحویل داده شد تا پس از مطالعه، نظرات خود را ارائه دهند. سپس، با توجه به روش تحقیق، از طریق تکنیک دلفی‌فازی، از خبرگان در مورد کیفیت معیارها نظرسنجی به عمل آمد. در نهایت، اطلاعات به‌دست‌آمده از مقالات مورد ارزیابی با یکدیگر ترکیب شده و بر اساس بستر محیطی بانک کشاورزی، عوامل نهایی پژوهش ارائه گردید.

تکنیک دلفی فازی

در این مرحله، بر اساس نتایج به‌دست‌آمده از بخش کیفی، پرسشنامه‌ای شامل ۳۴ شاخص پژوهش در اختیار خبرگان قرار گرفت و از آن‌ها خواسته شد تا نظر خود را درباره هر معیار، در قالب متغیرهای کلامی مندرج در پرسشنامه، بیان کنند. در این پژوهش، عدد آستانه ۰.۷ در نظر گرفته شد. نتایج نشان می‌دهد که ۴ معیار نتایج لازم را کسب نکرده‌اند (میانگین غیرفازی آن‌ها کمتر از ۰.۷ بوده است) و بنابراین حذف شدند. در نهایت، ۳۰ شاخص تأیید نهایی شدند. نتایج تحلیل دلفی فازی در جدول ۴ ارائه شده است.

جدول ۴

نتایج دلفی‌فازی

وضعیت	میانگین غیرفازی	میانگین فازی	معیار فرعی	معیار اصلی
تأیید	۰.۷۳۳	(۰.۵۱۷, ۰.۷۶۷, ۰.۹۱۷)	کاهش انحرافات اعتباری	مدیریت ریسک اعتباری
تأیید	۰.۸۵۰	(۰.۶۶۷, ۰.۹۱۷, ۰.۹۶۷)	کیفیت سبدهای اعتباری	
تأیید	۰.۷۳۳	(۰.۵۱۷, ۰.۷۶۷, ۰.۹۱۷)	منابع انسانی و یکپارچگی سازمانی	
تأیید	۰.۷۶۱	(۰.۵۶۷, ۰.۸, ۰.۹۱۷)	شناسایی و اندازه‌گیری زیان اعتباری	
تأیید	۰.۸۳۹	(۰.۶۳۳, ۰.۸۸۳, ۱)	پایبندی به مقررات، رویه‌ها، دستورالعمل‌ها و فرآیندهای اعتباری	
رد	۰.۳۵۶	(۰.۱۵, ۰.۳۳۳, ۰.۵۸۳)	بیمه کردن اعتبار	
تأیید	۰.۷۲۲	(۰.۵, ۰.۷۵, ۰.۹۱۷)	ترویج فرهنگ مدیریت ریسک	
تأیید	۰.۸۲۸	(۰.۶۳۳, ۰.۸۸۳, ۰.۹۶۷)	نظارت بر نحوه مصرف تسهیلات اعطایی از سوی بانک	

خطر اخلاقی و انتخاب نامطلوب	(۰.۶۶۷,۰.۹۱۷,۱)	۰.۸۶۱	تأیید
نسبت تسهیلات اعطایی به دارایی	(۰.۴۸۳,۰.۷۳۳,۰.۹)	۰.۷۰۶	تأیید
نسبت مطالبات معوق به تسهیلات	(۰.۶۳۳,۰.۸۸۳,۱)	۰.۸۳۹	تأیید
تقسیم مشتریان به مشتریان VIP / سیستم اعتبارسنجی مشتریان مشتریان عادی	(۰.۶۳۳,۰.۸۸۳,۰.۹۸۳)	۰.۸۳۳	تأیید
وجود / عدم وجود سابقه اعتباری	(۰.۵۳۳,۰.۷۸۳,۰.۹۵)	۰.۷۵۶	تأیید
رتبه اعتباری داخلی گیرنده تسهیلات	(۰.۶۱۷,۰.۸۶۷,۰.۹۵)	۰.۸۱۱	تأیید
نسبت های جریان وجوه نقد	(۰.۶,۰.۸۵,۱)	۰.۸۱۷	تأیید
ارزایی و شفاف سازی وضعیت مالی متقاضی تسهیلات	(۰.۵۶۷,۰.۸۱۷,۰.۹۶۷)	۰.۷۸۳	تأیید
ارزایی وضعیت دموگرافیک مشتری	(۰.۶۶۷,۰.۹۱۷,۱)	۰.۸۶۱	تأیید
پایش استمرار اهلیت اعتباری مشتری	(۰.۴۸۳,۰.۷۳۳,۰.۹)	۰.۷۰۶	تأیید
حاکمیت داده و فناوری اطلاعات و ارتباطات (ICT)	(۰.۶۱۷,۰.۸۶۷,۰.۹۸۳)	۰.۸۲۲	تأیید
کمیته عالی اعتباری بانک	(۰.۶,۰.۸۵,۰.۹۸۳)	۰.۸۱۱	تأیید
ارزش وثیقه	(۰.۶,۰.۸۵,۱)	۰.۸۱۷	تأیید
مدیریت وثایق و تضامین نوع وثیقه	(۰.۶۶۷,۰.۹۱۷,۱)	۰.۸۶۱	تأیید
مشخص بودن فرآیند تملیک وثیقه	(۰.۶۱۷,۰.۸۶۷,۰.۹۵)	۰.۸۱۱	تأیید
نوسانات قیمت املاک و مستغلات	(۰.۴۸۳,۰.۷۳۳,۰.۹۱۷)	۰.۷۱۱	تأیید
کیفیت وثیقه (نقدشوندگی، ارزش گذاری، حفظ ارزش، سلب مالکیت)	(۰.۶۶۷,۰.۹۱۷,۰.۹۶۷)	۰.۸۵۰	تأیید
مقررات، سامانه ها و نظام ثبت وثیقه	(۰.۲۳۳,۰.۴۸۳,۰.۷)	۰.۴۷۲	رد
کامل بودن اسناد و تأییدیه های اعتباری	(۰.۶۳۳,۰.۸۸۳,۰.۹۸۳)	۰.۸۳۳	تأیید
بررسی هوشمند کفایت وثیقه در عملیات اعتباری از طریق هوش مصنوعی، یادگیری ماشینی، مدل شبکه های عصبی و...	(۰.۶۱۷,۰.۸۶۷,۰.۹۵)	۰.۸۱۱	تأیید
نرخ تورم	(۰.۵۶۷,۰.۸۱۷,۰.۹۳۳)	۰.۷۷۲	تأیید
نوسانات نرخ بهره و ارز	(۰.۶,۰.۸۵,۰.۹۸۳)	۰.۸۱۱	تأیید
عوامل محیطی شاخص رفاه	(۰.۱۳۳,۰.۲۸۳,۰.۵۳۳)	۰.۳۱۷	رد
تسهیلات تکلیفی	(۰.۴۸۳,۰.۷۱۷,۰.۸۵)	۰.۶۸۳	رد
ثبات سیاسی اقتصادی کشور	(۰.۵۵,۰.۸,۰.۹۵)	۰.۷۶۷	تأیید
نرخ رشد تولید ناخالص داخلی (GDP)	(۰.۶۸۳,۰.۹۳۳,۱)	۰.۸۷۲	تأیید

مدل سازی ساختاری تفسیری و میک مک

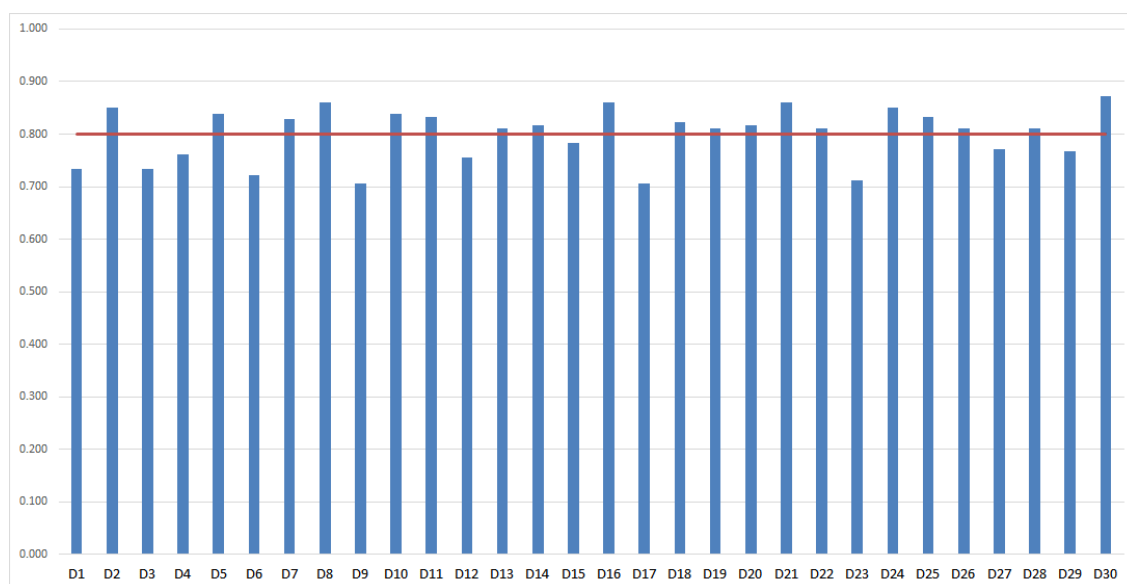
در این بخش، از روش ISM فازی برای سطح بندی عوامل پژوهش براساس تأثیرگذاری و تأثیرپذیری استفاده می شود. در روش دلفی فازی، ۳۰ شاخص تأیید نهایی شدند. برای اجرای ISM، از بین این ۳۰ شاخص تأیید شده، آن هایی که امتیاز بالاتر از میانگین کل را کسب کرده اند، انتخاب می شوند. این شاخص ها در شکل ۳ آورده شده اند. در این شکل، خط قرمز رنگ نمایانگر میانگین داده ها است و شاخص هایی که امتیاز آن ها بالاتر از این میانگین باشد، به عنوان ورودی ISM انتخاب می شوند. نتایج نشان دهنده انتخاب ۱۹ عامل هستند که عبارتند از:

I. مدیریت ریسک اعتباری

- C1: کیفیت سبدهای اعتباری، C2: پابندی به مقررات، رویه‌ها، دستورالعمل‌ها و فرآیندهای اعتباری، C3: نظارت بر نحوه مصرف تسهیلات اعطایی از سوی بانک، C4: خطر اخلاقی و انتخاب نامطلوب و C5: نسبت مطالبات معوق به تسهیلات
- II. سیستم اعتبارسنجی مشتریان
- C6: تقسیم مشتریان به مشتریان VIP و مشتریان عادی، C7: رتبه اعتباری داخلی گیرنده تسهیلات، C8: نسبت‌های جریان وجوه نقد، C9: ارزیابی وضعیت دموگرافیک مشتری، C10: حاکمیت داده و فناوری اطلاعات و ارتباطات (ICT) و C11: کمیته عالی اعتباری بانک
- III. مدیریت وثایق و تضامین
- C12: ارزش وثیقه، C13: نوع وثیقه، C14: مشخص بودن فرایند تملیک وثیقه، C15: کیفیت وثیقه، C16: کامل بودن اسناد و تأییدیه‌های اعتباری و C17: بررسی هوشمند کفایت وثیقه در عملیات اعتباری از طریق هوش مصنوعی، یادگیری ماشینی، مدل‌های شبکه‌های عصبی و...
- IV. عوامل محیطی
- C18: نوسانات نرخ بهره و ارز، C19: نرخ رشد تولید ناخالص داخلی (GDP)

شکل ۳

مقایسه امتیاز شاخص‌ها با میانگین کل



گام اول: تشکیل ماتریس ارتباطات مستقیم فازی

در این بخش، با استفاده از طیف ۰ تا ۴ میزان تأثیر معیارها بر روی هم بررسی و سپس به عدد فازی تبدیل شده است.

گام دوم: دی‌فازی کردن ماتریس ارتباطات مستقیم فازی

در این گام، با استفاده از رابطه ذکر شده در گام دوم ماتریس ارتباطات مستقیم را دی‌فازی شده است. به بیان دیگر، برای دی‌فازی

کردن، کفایت درایه‌های هر عدد فازی را با هم جمع کرده و حاصل را تقسیم بر ۳ نماییم.

گام سوم: تشکیل ماتریس دستیابی اولیه

در این گام، ابتدا از ماتریس ارتباط مستقیم دی‌فازی شده، مقدار آستانه را مشخص می‌کنیم که در این بخش، مقدار آستانه براساس نظر خبره‌ها، ۷۵ درصد مشخص شد. یعنی روابطی که شدت آن‌ها بیش از ۷۵ درصد باشد. سپس هر کدام از درایه‌ها، از این مقدار بیش‌تر بود عدد ۱ و هر کدام کم‌تر بود، عدد صفر را اخذ می‌کند.

گام چهارم تشکیل ماتریس دستیابی اولیه سازگار

پس از این‌که ماتریس اولیه دستیابی به‌دست آمد، باید سازگاری درونی آن برقرار شود. به عنوان نمونه، اگر متغیر ۱ منجر به متغیر ۲ شود و متغیر ۲ منجر به متغیر ۳ شود، باید متغیر ۱ نیز منجر به متغیر ۳ شود و اگر در ماتریس دسترسی، این حالت برقرار نبود، باید ماتریس اصلاح شود و روابط این‌چنینی، اصلاح و ایجاد شوند. این سازگاری با استفاده از روابط ثانویه که ممکن است وجود نداشته باشند، به ماتریس دستیابی اولیه افزوده می‌شوند. در **جدول ۵** سلول‌های که با 1* نشان داده شد، روابطی هستند که در ماتریس سازگار شده ایجاد شده است.

جدول ۵

ماتریس دستیابی اولیه سازگار شده

	C۱	C۲	C۳	C۴	C۵	C۶	C۷	C۸	C۹	C۱	C۱	C۱	C۱	C۱	C۱	C۱	C۱	C۱	C۱	قدرت
										۰	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	ت
																				نفوذ
C۱	۱	۱*	۱*	۱	۱	۱	۱	۱	۱*	۰	۰	۱*	۱	۰	۱	۱	۰	۰	۱*	۱۴
C۲	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۱*	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱*	۱	۴
C۳	۱*	۰	۱	۰	۱	۱	۰	۱	۱	۰	۰	۰	۱*	۰	۱*	۱*	۰	۰	۱*	۱۰
C۴	۱*	۰	۱*	۱	۱	۱	۱	۱	۱*	۰	۰	۰	۱*	۰	۱*	۱*	۰	۱*	۱	۱۳
C۵	۱	۱*	۱	۱*	۱	۱	۱*	۱*	۱	۰	۰	۱*	۱	۰	۱	۱	۰	۰	۱*	۱۴
C۶	۱*	۱*	۱*	۱*	۱	۱	۰	۱*	۱*	۰	۰	۱*	۱	۰	۱	۱*	۰	۱*	۱	۱۴
C۷	۱*	۰	۰	۰	۱*	۱	۱	۰	۰	۰	۰	۱*	۱*	۰	۱	۱	۰	۰	۱*	۹
C۸	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱
C۹	۱	۰	۱	۱*	۱	۱	۱*	۱*	۱	۰	۰	۱*	۱*	۰	۱	۱*	۰	۰	۱*	۱۳
C۱۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۲
C۱۱	۱	۱	۱	۱	۱*	۱*	۱*	۱	۱*	۰	۱	۱*	۱	۰	۱	۱	۱	۰	۱*	۱۶
C۱۲	۱*	۰	۱*	۱	۱	۱	۱	۱	۱*	۰	۰	۱	۱*	۰	۱	۱*	۰	۰	۱*	۱۳
C۱۳	۱*	۱	۱	۱	۱	۱	۱*	۱	۱*	۰	۰	۱	۱	۰	۱	۱*	۰	۰	۱*	۱۴
C۱۴	۱*	۱*	۱	۱*	۱	۱*	۰	۱	۱*	۰	۰	۱*	۱	۱	۱	۱*	۰	۰	۰	۱۳
C۱۵	۱	۱*	۱*	۱*	۱	۱	۱*	۱*	۱*	۰	۰	۱	۱	۰	۱	۱*	۰	۰	۱*	۱۴
C۱۶	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۱
C۱۷	۰	۰	۰	۰	۱*	۱	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۱*	۰	۱*	۰	۱	۰	۱*	۷
C۱۸	۱	۱	۰	۱*	۱*	۱*	۱*	۱	۰	۰	۰	۰	۱*	۰	۱*	۱*	۰	۱	۱	۱۲
C۱۹	۱*	۱*	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۱	۵
میزان وابستگی	۱۴	۱۰	۱۱	۱۱	۱۴	۱۴	۱۰	۱۷	۱۱	۱	۱	۱۰	۱۴	۱	۱۴	۱۴	۲	۵	۱۵	
گهی																				

گی

گام پنجم: تعیین سطوح عوامل

در این گام، مجموعه معیارهای ورودی (پیش نیاز) و خروجی (دستیابی)، برای هر معیار را محاسبه می‌کنیم و سپس عوامل مشترک را نیز مشخص می‌کنیم. در این گام، معیاری دارای بالاترین سطح است که مجموعه خروجی دستیابی حذف می‌کنیم و عملیات را دوباره بر روی دیگر معیارها تکرار می‌کنیم. خروجی‌ها و ورودی‌ها از ماتریس دستیابی اولیه سازگار شده، استخراج می‌شود. برای این کار، تعداد ۱ها در هر سطر با مجموعه مشترک برابر باشد. پس از شناسایی این متغیر یا متغیرها، سطر و ستون آن‌ها را از جدول بیان‌گر خروجی و تعداد ۱ها در ستون برابر ورودی هستند که برای تعیین سطح اول، نتایج در **جدول ۶** آورده شده است سپس برای تعیین سطح دوم سطر و ستون معیارهای سطح اول را از ماتریس سازگار شده، حذف می‌کنیم و عملیات تعیین سطح دوباره انجام می‌شود این فرآیند تا سطح‌بندی تمامی معیارها ادامه پیدا می‌کند که در ادامه آورده شده است.

جدول ۶

تعیین سطوح معیارها

سطح	اشتراک	ورودی	خروجی	نام معیار
۳	C1-C3-C4-C5-C6-C7-C9- C12-C13-C15-C19	C1-C3-C4-C5-C6-C7-C9-C11-C12-C13- C14-C15-C18-C19	C1-C2-C3-C4-C5-C6-C7-C8-C9-C12- C13-C15-C16-C19	C1
۲	C2-C18-C19	C1-C2-C5-C6-C11-C13-C14-C15-C18- C19	C2-C8-C18-C19	C2
۳	C1-C3-C5-C6-C9-C13- C15-	C1-C3-C4-C5-C6-C9-C11-C12-C13-C14- C15-	C1-C3-C5-C6-C8-C9-C13-C15-C16- C19	C3
۵	C1-C4-C5-C6-C9-C13- C15-C18-	C1-C4-C5-C6-C9-C11-C12-C13-C14- C15-C18-	C1-C3-C4-C5-C6-C7-C8-C9-C13- C15-C16-C18-C19	C4
۳	C1-C3-C4-C5-C6-C7-C9- C12-C13-C15-	C1-C3-C4-C5-C6-C7-C9-C11-C12-C13- C14-C15-C17-C18-	C1-C2-C3-C4-C5-C6-C7-C8-C9-C12- C13-C15-C16-C19	C5
۳	C1-C3-C4-C5-C6-C9-C12- C13-C15-C18-	C1-C3-C4-C5-C6-C7-C9-C11-C12-C13- C14-C15-C17-C18-	C1-C2-C3-C4-C5-C6-C8-C9-C12- C13-C15-C16-C18-C19	C6
۴	C1-C5-C7-C12-C13-C15- C18-	C1-C4-C5-C7-C9-C11-C12-C13-C15- C18-	C1-C5-C6-C7-C12-C13-C15-C16-C19	C7
۱	C8-	C1-C2-C3-C4-C5-C6-C8-C9-C10-C11- C12-C13-C14-C15-C17-C18-C19	C8-	C8
۵	C1-C3-C4-C5-C6-C9-C12- C13-C15-	C1-C3-C4-C5-C6-C9-C11-C12-C13-C14- C15-	C1-C3-C4-C5-C6-C7-C8-C9-C12- C13-C15-C16-C19	C9
۲	C10-	C10-	C8-C10-	C10
۷	C11-	C11-	C1-C2-C3-C4-C5-C6-C7-C8-C9-C11- C12-C13-C15-C16-C17-C19	C11
۶	C1-C5-C6-C7-C9-C12- C13-C15-	C1-C5-C6-C7-C9-C11-C12-C13-C14- C15-	C1-C3-C4-C5-C6-C7-C8-C9-C12- C13-C15-C16-C19	C12
۳	C1-C3-C4-C5-C6-C7-C9- C12-C13-C15-	C1-C3-C4-C5-C6-C7-C9-C11-C12-C13- C14-C15-C17-C18-	C1-C2-C3-C4-C5-C6-C7-C8-C9-C12- C13-C15-C16-C19	C13

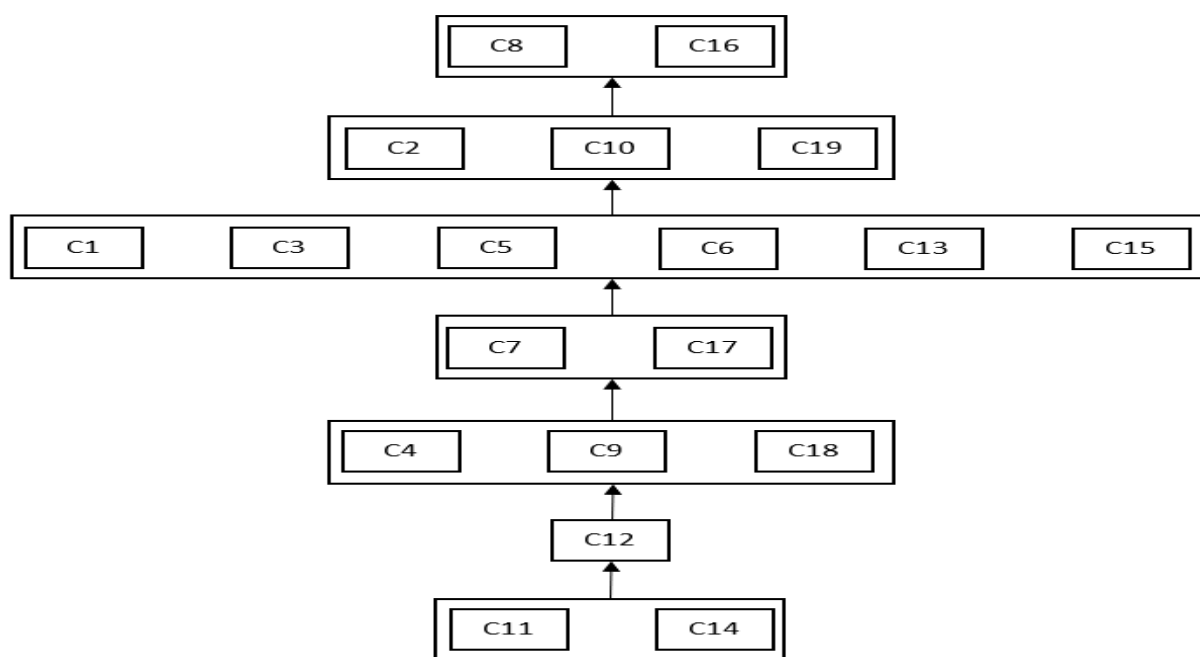
C14	C1-C2-C3-C4-C5-C6-C8-C9-C12-	C14-	C14-	۷
	C13-C14-C15-C16-			
C15	C1-C2-C3-C4-C5-C6-C7-C8-C9-C12-	C1-C3-C4-C5-C6-C7-C9-C11-C12-C13-	C1-C3-C4-C5-C6-C7-C9-	۳
	C13-C15-C16-C19	C14-C15-C17-C18-	C12-C13-C15-	
C16	C16-	C1-C3-C4-C5-C6-C7-C9-C11-C12-C13-	C16-	۱
		C14-C15-C16-C18-		
C17	C5-C6-C8-C13-C15-C17-C19	C11-C17-	C17-	۴
C18	C1-C2-C4-C5-C6-C7-C8-C13-C15-	C2-C4-C6-C18-C19	C2-C4-C6-C18-C19	۵
	C16-C18-C19			
C19	C1-C2-C8-C18-C19	C1-C2-C3-C4-C5-C6-C7-C9-C11-C12-	C1-C2-C18-C19	۲
		C13-C15-C17-C18-C19		

گام ششم: رسم شبکه تعاملات ISM

در این گام، با استفاده از سطوح به دست آمده از معیارها، شبکه تعاملات ISM رسم می شود. اگر بین دو متغیر i و j رابطه باشد آن را به وسیله یک پیکان جهت دار نشان می دهیم. دیاگرام نهایی ایجاد شده که با حذف حالت های تعدی و نیز با استفاده از بخش بندی سطوح بدست آمده است در شکل ۴ نشان داده شده است.

شکل ۴

مدل ISM پژوهش



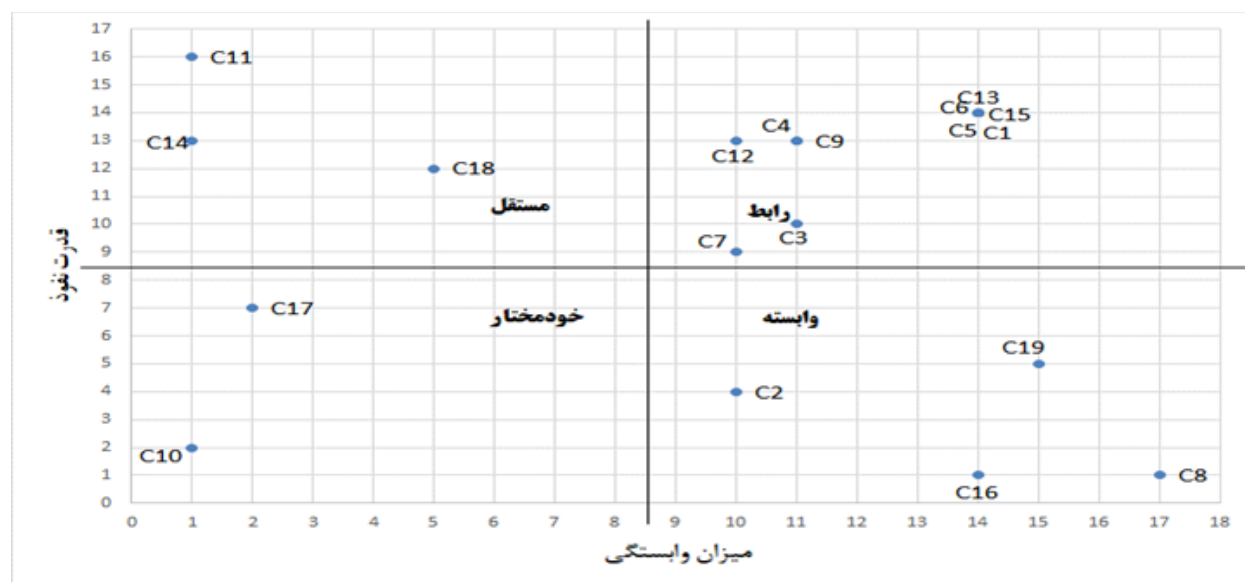
با توجه به شکل ۴، مدل پژوهش شامل ۷ سطح است. سطح هفتم که شامل دو معیار C11 و C14 است تأثیرگذارترین سطح می باشد که به صورت مستقیم بر روی معیارهای سطح ششم یعنی معیار C12 تأثیر می گذارد. این تأثیرگذاری، به صورت سلسله مراتبی از پایین به بالا صورت می گیرد. به طوری که ۲ معیار موجود در سطح اول تأثیرپذیرترین معیارها هستند.

گام هفتم: تحلیل میک مک

همچنین، مدل پژوهش را می‌توان از لحاظ قدرت نفوذ و وابستگی، به صورت **شکل ۵** نشان داد. براین اساس، معیارهای C10 و C17 از نوع خودمختار است که میزان وابستگی و قدرت هدایت کمی دارد. این معیار، عموماً از سیستم جدا می‌شود زیرا دارای اتصالات ضعیف با سیستم هستند. تغییری در این متغیر باعث تغییر جدی در سیستم نمی‌شود. معیارهای C11، C14 و C18 از نوع مستقل هستند. این متغیرها دارای وابستگی کم و هدایت بالا می‌باشند. به عبارتی دیگر، تأثیرگذاری بالا و تأثیرپذیری کم، از ویژگی‌های این متغیرها است. معیارهای C2، C8، C16 و C9 از نوع وابسته هستند که دارای وابستگی قوی و هدایت ضعیف هستند. این متغیرها اصولاً تأثیرپذیری بالا و تأثیرگذاری کمی روی سیستم دارند. مابقی معیارها از نوع رابط هستند. این متغیرها از وابستگی بالا و قدرت هدایت بالا برخوردارند. به عبارتی، تأثیرگذاری و تأثیرپذیری این معیارها، بسیار بالاست و هر تغییر کوچکی بر روی این متغیرها باعث تغییر اساسی در سیستم می‌شود.

شکل ۵

نمودار میک مک



این پژوهش به شناسایی و طراحی یک الگوی جامع برای مدیریت ریسک اعتباری با تمرکز بر وثایق و تضامین تسهیلات بانکی پرداخته است. این تحقیق در پی پر کردن شکاف موجود در مطالعات آسیب‌شناسی تضامین و وثایق در مدیریت ریسک اعتباری است. نتایج پژوهش که در قالب **شکل ۶** نمایش داده شده، به غنای ادبیات این حوزه کمک کرده و مرجع مناسبی برای تحقیقات آینده فراهم می‌آورد. الگوی پیشنهادی به درک بهتر نقش وثایق در کاهش ریسک اعتباری و بهبود سیاست‌های اعطای تسهیلات بانکی کمک می‌کند.

شکل ۶

مدل مفهومی پژوهش



بحث و نتیجه گیری

نتایج این مطالعه نشان داد که عوامل مختلفی از جمله مدیریت ریسک اعتباری، سیستم اعتبارسنجی مشتریان، مدیریت وثیقه و تضامین و عوامل محیطی بر مدیریت ریسک اعتباری بانک کشاورزی تأثیر دارند. در این میان، مدیریت وثیقه و تضامین نقش اساسی دارد که شامل عواملی مانند ارزش، کیفیت، نوع وثیقه، فرآیند تملک، کامل بودن اسناد، مقررات مرتبط و بررسی هوشمند کفایت وثیقه با استفاده از فناوری های نوین مانند هوش مصنوعی و یادگیری ماشین است. استفاده از این فناوری ها می تواند دقت و کارایی فرآیندهای اعتباری را بهبود بخشد و ریسک ها را کاهش دهد.

داشتن سیستم اعتبارسنجی پویا و یکپارچه مبتنی بر فناوری و اطلاعات مشتریان، نقش مهمی در مدیریت ریسک اعتباری بانک دارد. دسته بندی مشتریان به دو گروه با اعتبار بالا و پایین، به ویژه با استفاده از فناوری اطلاعات، می تواند ریسک اعتباری را پیش از اعطای اعتبار کاهش دهد. عواملی مانند شرایط دموگرافیک، سوابق بانکی و سایر داده های مرتبط به شناسایی ریسک ها و پیش بینی توان بازپرداخت

وام‌ها کمک می‌کند. بانک‌ها برای کاهش ریسک اعتباری باید متقاضیان را به درستی شناسایی کرده و بر اساس داده‌های دقیق‌تر و شواهد معتبرتر تصمیم‌گیری کنند تا ریسک اعتباری کاهش یابد.

در اعتبارسنجی مشتریان، هدف اصلی مدیران اعتباری، کاهش ریسک و افزایش سود بانکی است. برای دستیابی به این هدف، لازم است معیاری برای تمایز بین کسانی که اعتبار دریافت می‌کنند و کسانی که نمی‌کنند، ایجاد شود. این امر از طریق تجزیه و تحلیل دقیق ویژگی‌های جمعیت‌شناختی، اجتماعی و اقتصادی متقاضیان امکان‌پذیر است. نتایج این مطالعه با پژوهش‌های قبلی هم‌راستا است. به عنوان مثال، طاهری و همکاران (۱۴۰۱) و گود جوت (۲۰۱۸) نشان دادند که عواملی چون سطح تحصیلات، نوع وام، نزدیکی به مؤسسات مالی، تعداد اعضای خانواده، درآمد و آموزش بر احتمال بازپرداخت وام تأثیر دارند (Gudde Jote, 2018; Taheri & Ghorooei, 2022). همچنین، سن وام‌گیرنده بر سقف اعتبارات تأثیر مثبت دارد، به این معنی که وام‌گیرندگان مسن‌تر معمولاً وام‌های بیشتری دریافت می‌کنند. این یافته‌ها نشان می‌دهد که توجه به ویژگی‌های فردی، اجتماعی و اقتصادی می‌تواند به بانک‌ها در اتخاذ تصمیمات بهتر در فرآیند اعتبارسنجی و مدیریت ریسک اعتباری کمک کند.

این مطالعه نشان داد که عوامل محیطی مانند تورم، نرخ بهره و ارز، نرخ رشد تولید ناخالص داخلی و تحولات سیاسی می‌توانند عملکرد بانک کشاورزی در مدیریت ریسک اعتباری را تحت تأثیر قرار دهند. نتایج نشان داد که نوسانات نرخ بهره و ارز به‌طور مستقل بر سایر عوامل محیطی، مدیریت تضامین و وثیقه، اعتبار مشتریان و در نهایت مدیریت ریسک اعتباری تأثیر می‌گذارد. بنابراین، در شرایط نوسانات نرخ بهره و ارز، مدیران بانک باید استراتژی‌های کارآمدی برای کاهش ریسک اعتباری اتخاذ کنند. همچنین، پژوهش‌های مشابه نشان می‌دهند که تورم و بیکاری تأثیر منفی بر ریسک اعتباری دارند، زیرا تورم باعث کاهش قدرت خرید و درآمد واقعی وام‌گیرندگان و بیکاری باعث ناتوانی در بازپرداخت اقساط می‌شود، که این عوامل ریسک اعتباری را افزایش می‌دهند.

عواملی مانند منابع انسانی و مدیریت بانک، فرهنگ ریسک، خطر اخلاقی، انتخاب نامطلوب، نسبت مطالبات معوق به تسهیلات، نسبت تسهیلات اعطایی به دارایی و انحرافات اعتباری می‌توانند بر مدیریت ریسک اعتباری و موفقیت آن تأثیرگذار باشند. در مبنای نظری نیز به اهمیت خطر اخلاقی در مدیریت ریسک اعتباری تأکید شده است. خطر اخلاقی زمانی اتفاق می‌افتد که یک طرف با علم به این که محافظت می‌شود، تمایل به پذیرش ریسک بیشتر دارد، در حالی که طرف دیگر باید هزینه‌های این ریسک را پرداخت کند. علت اصلی این پدیده عدم تقارن اطلاعاتی است، جایی که طرفی با اطلاعات بیشتر ممکن است تصمیمات نامناسبی بگیرد.

بنابراین، کسب اطلاعات دقیق و به‌موقع می‌تواند مدیریت ریسک را آسان‌تر کند (Gupta & Jain, 2022). ادبیات موجود نشان می‌دهد که وام‌دهندگان از وثیقه به عنوان یک مکانیزم غربالگری برای رفع مشکل انتخاب نامطلوب استفاده می‌کنند. برای جذب وام‌گیرندگان معتبر و با حاشیه سود بالا، وام‌دهنده باید قراردادهایی با نرخ بهره پایین و الزامات وثیقه بالا ارائه دهد تا از نکول اعتبار جلوگیری کند (Sengupta, 2014). همچنین، داشتن فرهنگ ریسک قوی در مؤسسات مالی نقشی کلیدی در موفقیت مدیریت ریسک دارد. این فرهنگ شامل ترویج ذهنیت آگاه از ریسک و ارتباطات باز و شفاف میان کارکنان است. مؤسساتی که فرهنگ ریسک قوی و آگاهی بالا از ریسک دارند، معمولاً در مدیریت ریسک و دستیابی به اهداف خود موفق‌تر هستند (Varga Kiss, 2016).

مطالعات نشان می‌دهند که ریسک اعتباری بالاتر معمولاً نتیجه ضعف هیئت‌مدیره در کنترل ریسک است. این ضعف باعث می‌شود منابع بانکی به‌طور ناکارآمد استفاده شوند و ریسک‌های بیش از حد ایجاد شود که مشکلات مالی بانکی و سیستم اقتصادی را تشدید می‌کند. همچنین، تحقیقات اسلام (۲۰۲۰) نشان می‌دهند که مدیران با تجربه مالی توانسته‌اند ریسک اعتباری را کاهش دهند (Islam, 2020) که نشان‌دهنده اهمیت تخصص مدیران در این زمینه است.

نتایج مدل سازی ساختاری تفسیری در این پژوهش، یک ساختار هفت سطحی از روابط علی و معلولی میان معیارهای مؤثر بر مدیریت ریسک اعتباری را نشان می دهد. این مدل نشان می دهد که چگونه معیارها در یک نظام سلسله مراتبی به هم مرتبط هستند و چگونه تصمیمات سطوح پایین تر بر نتایج سطوح بالاتر تأثیر می گذارند. در پایین ترین سطح، دو معیار مهم عبارتند از کمیته عالی اعتباری و فرآیند تملیک وثیقه که به عنوان زیربنای اصلی سیستم مدیریت ریسک اعتباری عمل می کنند. این فرآیند، به ویژه در صورت عدم پرداخت وام، می تواند به کاهش ریسک اعتباری کمک کند. در سطح ششم، معیار ارزش وثیقه بر ریسک های عملیاتی و بازار تأثیرگذار است. در بالاترین سطح، نسبت های جریان وجوه نقد و کامل بودن اسناد و تأییدیه های اعتباری به عنوان تأثیرپذیرترین عوامل شناسایی شده اند که نتیجه تمام تصمیمات پایین دستی در آن ها نمود پیدا می کند. این ساختار نشان دهنده اهمیت همزمان توجه به عوامل ساختاری و عملیاتی در مدیریت مؤثر ریسک اعتباری است. تحلیل MICMAC در این پژوهش، معیارهای مؤثر بر مدیریت ریسک اعتباری را در چهار گروه دسته بندی می کند:

گروه خودمختار: شامل معیارهای حاکمیت داده و فناوری اطلاعات و ارتباطات و بررسی هوشمند کفایت وثیقه با هوش مصنوعی و یادگیری ماشینی. این معیارها با وجود اهمیت تکنولوژیک خود، ارتباط ضعیفی با سایر اجزای سیستم دارند و نشان می دهد که بانک ها هنوز به طور کامل از فناوری های نوین بهره برداری نکرده اند. گروه مستقل: شامل کمیته عالی اعتباری بانک، مشخص بودن فرآیند تملیک وثیقه و نوسانات نرخ بهره و ارز. این معیارها با تأثیرگذاری بالا و تأثیرپذیری پایین، نقش کلیدی در شکل دهی سیاست های اعتباری دارند. گروه وابسته: شامل پایبندی به مقررات و فرآیندهای اعتباری، نسبت های جریان وجوه نقد، ارزیابی وضعیت دموگرافیک مشتری و کامل بودن اسناد اعتباری. این متغیرها به شدت تحت تأثیر سایر عوامل قرار دارند و به عنوان خروجی های سیستم شناخته می شوند. گروه رابط: شامل سایر معیارها که هم تأثیرگذاری و هم تأثیرپذیری بالایی دارند. این متغیرها می توانند به عنوان کاتالیزور تغییرات در سیستم عمل کرده و نیازمند توجه ویژه هستند. این تحلیل به درک بهتر ماهیت و نقش هر معیار در مدیریت ریسک اعتباری و اهمیت تعاملات میان آن ها کمک می کند.

تقدیر و تشکر

این پژوهش برگرفته از رساله دکتری دانشگاه آزاد اسلامی واحد کاشان و به لطف مشارکت مدیران ریسک شرکت های دانش بنیان به انجام رسیده است که نویسندگان مقاله بر خود لازم می دانند از همکاری و مساعدت همه عزیزانی که در این پژوهش یاری نموده اند، سپاسگزاری نمایند.

تعارض منافع

در انجام مطالعه حاضر، هیچ گونه تضاد منافی وجود ندارد.

مشارکت نویسندگان

در نگارش این مقاله تمامی نویسندگان نقش یکسانی ایفا کردند.

موازین اخلاقی

در پژوهش حاضر تمامی موازین اخلاقی رعایت گردیده است.

شفافیت داده‌ها

داده‌ها و مآخذ پژوهش حاضر در صورت درخواست از نویسنده مسئول و ضمن رعایت اصول کپی رایت ارسال خواهد شد.

حامی مالی

این پژوهش حامی مالی نداشته است.

References

- Abdesslem, R. B., Chkir, I., & Dabbou, H. (2022). Is managerial ability a moderator? The effect of credit risk and liquidity risk on the likelihood of bank default. *International Review of Financial Analysis*, 80, 102044. <https://doi.org/10.1016/j.irfa.2022.102044>
- Akbarian, S., Anvari Rostami, R., & Abdi. (2021). The Impact of Social Performance Indicators on Credit Risk in the Banking Industry. *Investment Knowledge*. <https://sanad.iau.ir/Journal/jik/Article/843021/FullText>
- Alrfai, M. M., Salleh, D. B., & Waemustafa, W. (2022). Empirical examination of credit risk determinant of commercial banks in Jordan. *Risks*, 10(4), 85. <https://doi.org/10.3390/risks10040085>
- Benmelech, E., & Bergman, N. K. (2009). Collateral pricing. *Journal of Financial Economics*, 91(3), 339-360. <https://doi.org/10.1016/j.jfineco.2008.03.003>
- Bessis, J. (2011). *Risk management in banking*. John Wiley & Sons. <http://ndl.ethernet.edu.et/bitstream/123456789/34299/1/205.Jo%C3%AB1%20Bessis.pdf>
- Choi, D. B., Santos, J. A., & Yorulmazer, T. (2021). A theory of collateral for the lender of last resort. *Review of Finance*, 25(4), 973-996. <https://doi.org/10.1093/rof/rfab002>
- Colquitt, J. (2021). *Credit risk management*. McGraw-Hill. <https://www.lehmanns.de/shop/wirtschaft/7890924-9780071446600-credit-risk-management>
- Cressy, R., & Toivanen, O. (2001). Is there adverse selection in the credit market? *Venture Capital: An International Journal of Entrepreneurial Finance*, 3(3), 215-238. <https://doi.org/10.1080/13691060110052104>
- Djebali, N., & Zaghdoudi, K. (2020). Threshold effects of liquidity risk and credit risk on bank stability in the MENA region. *Journal of Policy Modeling*, 42(5), 1049-1063. <https://doi.org/10.1016/j.jpolmod.2020.01.013>
- Gudde Jote, G. (2018). Determinants of Loan Repayment: The Case of Microfinance Institutions in Gedeo Zone, SNNPRS, Ethiopia. *Universal Journal of Accounting and Finance*, 6(3), 108-122. <https://doi.org/10.13189/ujaf.2018.060303>
- Gupta, C. P., & Jain, A. (2022). A study of banks' systemic importance and moral hazard behaviour: A panel threshold regression approach. *Journal of Risk and Financial Management*, 15(11), 537. <https://doi.org/10.3390/jrfm15110537>
- Islam, M. N. (2020). The impact of board composition and activity on non-performing loans. https://thekeep.eiu.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1002&context=lib_awards_2020_docs
- Krasniqi, B., Kotorri, M., & Aliu, F. (2023). Relationship banking, collateral, and the economic crisis as determinants of credit risk: an empirical investigation of SMEs. *The South East European Journal of Economics and Business*, 18(2), 49-62. <https://doi.org/10.2478/jeb-2023-0018>
- Naili, M., & Lahrichi, Y. (2022). The determinants of banks' credit risk: Review of the literature and future research agenda. *International Journal of Finance & Economics*, 27(1), 334-360. <https://doi.org/10.1002/ijfe.2156>
- Natufe, O. K., & Evbayiro-Osagie, E. I. (2023). Credit risk management and the financial performance of deposit money banks: some new evidence. *Journal of Risk and Financial Management*, 16(7), 302. <https://doi.org/10.3390/jrfm16070302>
- Nguyen, Q. K. (2022). The impact of risk governance structure on bank risk management effectiveness: Evidence from ASEAN countries. *Heliyon*, 8(10). <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2022.e11192>
- Roshan, M., & Khodarahmi, S. (2024). Measuring Credit Risk and Capital Adequacy Considering the Size and Ownership Structure of Listed Banks in Iran Based on the Generalized Method of Moments (GMM) Panel Model. *Management Accounting and Auditing Knowledge*, 14(54), 313-329. https://www.jmaak.ir/article_23582.html
- Sengupta, R. (2014). Lending to uncreditworthy borrowers. *Journal of Financial Intermediation*, 23(1), 101-128. <https://doi.org/10.1016/j.jfi.2013.07.001>
- Siddique, A., Khan, M. A., & Khan, Z. (2022). The effect of credit risk management and bank-specific factors on the financial performance of the South Asian commercial banks. *Asian Journal of Accounting Research*, 7(2), 182-194. <https://doi.org/10.1108/AJAR-08-2020-0071>

- Stiglitz, J. E., & Weiss, A. (1981). Credit rationing in markets with imperfect information. *The American economic review*, 71(3), 393-410. <https://www.jstor.org/stable/1802787>
- Taheri, Z., & Ghorooei, A. (2022). Prioritizing Inefficiency Criteria of National Bank Branches in Iran. *Financial Economics*, 16(60), 213-236. https://journals.iau.ir/article_697612.html
- Varga Kiss, K. (2016). Risk management strategies of financial institutions in Hungary. *Studia Ekonomiczne*(284), 172-186. <https://bibliotekanauki.pl/articles/589016>