

Validation of Sadaret Bank customers: Discrete regression scoring approach

Maryam Behzadirad¹, Mahmoud Mahmoudzade^{*2}, Aliabbas Heidari³, Masoud Sofi Majidpor⁴

Received: 19-08-2023

Accepted: 09-06-2023

Extended Abstract

Purpose: Evaluating the credit of customers in credit institutions is one of the most important challenges of banks today. The lack of accurate evaluation of customers can lead to delayed maturity and ultimately burn the bank's claims and increase the credit risk. Overdue claims, which are known as non-current claims in the banking literature, are the result of credit risks. The banking and economic authorities always try to minimize the credit risk and non-current claims in order to avoid bankruptcy and its negative consequences. Bank credit is an efficient scale for calculating credit risks. But the judgment method is often used to determine the credit risk of customers. This type of validation and decision-making is not as real as it should be; it has little accuracy and actually causes problems for banks in the process of handing over facilities. The purpose of this article is to present a detailed framework for the validation of bank customers, which is done on a case-by-case basis for a number of recipients of facilities from Saderat Bank in the period of 2019-2021.

Methodology: In this study, the censored multiple logistic regression technique is employed to rank customers based on creditworthiness and examine its impact on reducing non-current claims in Saderat Bank. The results obtained can facilitate the decision-making process regarding the credit rating of customers and the reduction of non-current claims in Saderat Bank. This purpose is fulfilled with discrete regression models in which the dependent variable selects binary values. A common approach in modeling binary choices is the use of multiple logistic probability models (censored regression), where it is assumed that there is an unobservable dependent variable (y_i^*) defined by a regression relationship.

¹. PhD student of economic sciences, Firuzkoh branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran. Email: behzadirad@gmail.com

². Corresponding author. Associate Professor of Economic Sciences, Firuzkoh branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran. Email: Mahmood.ma@yahoo.com

³. Assistant Professor of Economic Sciences, Firuzkoh branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran. Email: Zaliabbas_heidari@yahoo.com

⁴. Assistant Professor of Economic Sciences, Firuzkoh branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran. Email: masoodsoufi@gmail.com

The statistical population of the present study includes the real customers in the Saderat Bank system who have received facilities and whose facilities are now in progress or have ended. The data on these customers cover the 2000 credit facilities of people who have referred to the bank. The data were collected from Saderat Bank branches during the period of 2019-2021. Also, the statistical sample of the research was divided into two categories of customers, creditworthy and non-creditworthy.

Findings and discussion: Based on the estimation of the censored regression model, gender and age have a significant effect on the timely collection of loans. Women have performed better than men in repaying the loan, and, as age increases, the probability of not repaying the loan increases. The level of education and the repayment period also have positive effects on the timely collection of claims. Moreover, the amount of the granted loans and the interest rate of the loans have a negative and significant effect. Among the other investigated variables is the history of obtaining loans by the borrower, which has a positive and significant effect on the timely collection of loans. This factor can be a good sign of the eligibility of the borrower. The type of collateral deposited with the bank as a guarantee is another investigated variable with a significant impact on the non-repayment of loans. The loans obtained with property collaterals have better repayment conditions than joint collaterals. Finally, the average balance of the borrower when taking a loan has been found as an effective and significant factor in identifying his eligibility. On the other hand, the type of facility (capital or current) has no effect on timely collection or overdue claims.

In addition, the results obtained from the censoring model for bad credit customers, in which the deferred class and the questionable access class are considered as dependent variables, show that the factors of gender, age and loan amount have positive and significant effects on the non-repayment of the loan. The repayment period has a negative and significant effect on the non-repayment of the loan. Also, the factors of the average balance of the applicant, the type of facility and the customer's work have no significant effect on the creditworthiness of bad credit customers of Saderat Bank. With these findings on the bank, it is better to identify bad customers and focus on other study variables such as loan repayment time, installment interval, number of installments, amount of each installment per month, loan extension, history of receiving loans, real estate collateral, and interest rate of loans.

Conclusions and Policy Implications: Collection of the granted loan within the specified period of time points to the implementation of the correct methods and the use of resources to create the loans necessary for expanding economic activities and directing the bank resources to the correct investment locations. However, the implementation of inappropriate economic policies in the past years, the lack of financial disciplines, and the unfavorable economic conditions of the country have played a large role in the non-repayment of the granted loans. Therefore, the demographic and economic features of loan recipients are the key parameters for validation, playing a central role in managing non-current claims and the credit risk

of banks. It is, thus, suggested that, at the micro-level in the technical and economic evaluation of the projects for granting loans, banks should take into account the trend of macroeconomic variables, so that loans can be given based on the relevant forecasts and in such a way that the original resources and expected profit of the loans can be returned. Expansion of knowledge and research in the field of customer validation and reduction of non-current claims of banks will have valuable results for organizations. Among them, one may mention the reduction of costs and the possibility of completing the money cycle in the bank and the country.

Keywords: validation, outstanding claims, censored discrete regression scoring, SADERAT Bank

JEL Classification: G20, G21

اعتبارسنجی مشتریان بانک صادرات: رهیافت امتیازدهی رگرسیون گسسته

مریم بهزادی راد^۱، محمود محمودزاده^{۲*}، علی عباس حیدری^۳، مسعود صوفی مجیدپور^۴

پدیرش: ۲۰-۰۳-۱۴۰۳

دریافت: ۲۸-۰۵-۱۴۰۲

چکیده

اعتبارسنجی بانکی، مقیاس کارآمد برای محاسبه ریسک اعتباری است. در گذشته، اعتبارسنجی بانک‌ها به دلیل نظرات شخصی کارشناسان چندان روشن نبود بنابراین دقت این فرآیند اندک و اتلاف زمان بیشتر بود. هدف این مقاله، اعتبارسنجی مشتریان بانک صادرات بر اساس رهیافت امتیازدهی رگرسیون گسسته با بهره‌برداری از ریز داده ۲۰۰۰ دریافت‌کننده تسهیلات بانک صادرات در دوره ۱۳۹۸ تا ۱۴۰۰ و طبقه‌بندی نمونه آماری به دو دسته مشتریان خوش حساب و بدحساب است. بر اساس نتایج مدل، اثر جنسیت و سن بر وصول به موقع وام از نظر آماری معنی‌دار است؛ وام‌گیرندگان جوانتر، عملکرد بهتری در بازپرداخت وام‌ها داشته‌اند. همچنین، هرچه مبلغ وام کمتر بوده، وام‌گیرنده در بازپرداخت آن بهتر عمل کرده است. با افزایش مبلغ وام، احتمال ناتوانی وام‌گیرنده در بازپرداخت آن افزایش می‌یابد. اثر مدت بازپرداخت و نرخ سود تسهیلات اعطایی بر وصول به موقع وام نیز از نظر آماری معنی‌دار است. نرخ سود پایین‌تر شرایط بهتری برای بازپرداخت وام فراهم می‌کند. همچنین وثیقه ملکی در مقایسه با وثیقه تضامنی پشتوانه بهتری برای وام‌های اعطایی بانک‌ها است. بی‌تردید، اعمال سیاست‌های اقتصادی نامناسب در سال‌های گذشته، فقدان انضباط مالی و شرایط نامطلوب اقتصادی کشور نقش زیادی در ایجاد و افزایش حجم معوقات بانکی داشته است. بنابراین ویژگی‌های جمعیت‌شناختی و اقتصادی دریافت‌کنندگان تسهیلات از سنج‌های کلیدی برای اعتبارسنجی بوده و نقش محوری در مدیریت مطالبات غیرجاری و ریسک اعتباری بانک‌ها دارد.

واژگان کلیدی: اعتبارسنجی، مطالبات معوق، امتیازدهی رگرسیون گسسته سانسوری، بانک صادرات.

طبقه‌بندی JEL: G21, G20

^۱. دانشجوی دکتری علوم اقتصادی، واحد فیروزکوه، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران behzadirad@gmail.com

^۲. نویسنده مسئول. دانشیار علوم اقتصادی، واحد فیروزکوه، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران. Mahmood.ma@yahoo.com

^۳. استادیار علوم اقتصادی، واحد فیروزکوه، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران aliabbas_heidari@yahoo.com

^۴. استادیار علوم اقتصادی، واحد فیروزکوه، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران masoodsoufi@gmail.com

۱- مقدمه

سودآوری یا بقای یک بنگاه اقتصادی به عوامل متعددی وابسته است. برخی از این عوامل تحت کنترل و برخی دیگر، خارج از کنترل بنگاه قرار دارند. از سویی هر فعالیت اقتصادی با ریسک همراه است، که هیچ‌گاه نمی‌توان کاملاً آن را حذف کرد و تنها راه ممکن، مدیریت آن است. توسعه سریع فعالیت‌های مالی، نوآوری‌های فنی و پیچیده‌تر شدن نظام‌های مالی، اصول مدیریت ریسک را به بخشی اجتناب‌ناپذیر از مؤسسات مالی تبدیل کرده است. حوزه‌های اصلی ریسک در نظام بانکداری، ریسک اعتباری^۱، ریسک بازار و ریسک عملیاتی هستند. در این میان، ریسک اعتباری جایگاه و اهمیت ویژه‌ای دارد.

یکی از حوزه‌های اصلی فعالیت‌های بانک‌ها، اعطای تسهیلات است. بنابراین به‌طور طبیعی نحوه تصمیم‌گیری درباره اعطای تسهیلات و ارزیابی دقیق مشتریان از درجه اهمیت بالایی برخوردار است؛ چرا که عدم ارزیابی دقیق مشتریان می‌تواند منجر به مطالبات معوق^۲ شود که در ادبیات بانکی به‌عنوان مطالبات غیرجاری^۳ شناخته می‌شود. افزایش مطالبات غیرجاری بانک‌ها موجب فزونی یافتن مصارف نسبت به منابع در دسترس آنها، سوخت‌شدن مطالبات و افزایش ریسک اعتباری بانک می‌شود. افزایش هزینه‌ها، کاهش کارایی و بهره‌وری واحد بانکی و در نهایت کاهش سود از دیگر تبعات افزایش مطالبات غیرجاری است (تایو، اوچاگا و آچوگامونو^۴، ۲۰۱۷). بنابراین قدرت وام‌دهی بانک‌ها کاهش می‌یابد و پیامدهای گسترده‌تری در سطح ملی از جمله افزایش تورم، توسعه دلالتان و اقتصاد زیرزمینی در پی خواهد داشت (سعید و زاهد^۵، ۲۰۱۶).

مقامات بانکی و اقتصادی همواره سعی می‌کنند ریسک اعتباری و مطالبات غیرجاری را به حداقل برسانند تا از ورشکستگی و پیامدهای منفی آن جلوگیری کنند (نگوین، گالری و نیوتن^۶، ۲۰۱۶). از این رو امروزه بررسی، سنجش و اندازه‌گیری اعتبار مشتریان و ریسک اعتباری آنها یکی از مهم‌ترین چالش‌های بانک‌ها و مؤسسات اعتباری است.

در اکثر بانک‌های جهان و همچنین در تمام بانک‌های کشور، اغلب از روش قضاوتی برای تعیین ریسک اعتباری مشتریان استفاده می‌شود و در نهایت مدیریت بانک عامل، تصمیم نهایی را

1. Credit Risk

2. Outstanding Claims

3. Non-current Claims

4. Taiwo, Ucheaga & Achugamonu (2017)

5. Saeed & Zahid (2016)

6. Nguyen, Gallery & Newton (2016)

اتخاذ می‌کند. لیکن ممکن است این تصمیم، آن‌طور که باید به واقعیت موجود نزدیک نباشد (میرزائی و کریمی اصل^۱، ۱۳۹۷). استفاده از این روش‌ها با توجه به توان محدود انسان‌ها در تحلیل هم‌زمان عوامل مختلف مؤثر بر ریسک اعتباری در مقایسه با روش‌های مدرن، از کارایی کمتری برخوردار است.

به همین منظور در مطالعه حاضر با به‌کارگیری تکنیک رگرسیون لجستیک چندگانه^۲ سانسور شده به رتبه‌بندی اعتباری مشتریان و تاثیر آن بر کاهش مطالبات غیرجاری در بانک صادرات پرداخته شده است. نتایج این پژوهش به مدیران بانکی در تصمیم‌گیری درست نسبت به رتبه‌بندی اعتباری مشتریان و کاهش مطالبات غیرجاری بانک صادرات کمک می‌کند. اطلاعات مورد نیاز این پژوهش با استفاده از بررسی ۲۰۰۰ پرونده دریافت‌کنندگان تسهیلات بانک صادرات در دوره ۱۳۹۸ تا ۱۴۰۰ به دست آمده است.

ساختار این مقاله به این صورت تنظیم شده است که در بخش دوم مبانی نظری شامل نظریه‌های مطرح و نتایج مطالعات تجربی انجام شده مرتبط با موضوع، می‌شود. بخش سوم، به معرفی روش پژوهش و آزمون‌های مورد استفاده اختصاص دارد. در بخش چهارم نتایج آزمون‌ها و برآورد مدل، ارائه شده و در نهایت بخش پنجم، به نتیجه‌گیری و پیشنهادات اختصاص دارد.

۲- ادبیات موضوع

مطالبات غیرجاری بانک‌ها، می‌تواند منشاء بسیاری از بحران‌های مالی و پولی در دنیا باشد و آثار سوء بسیاری بر بانک‌ها، بخش‌های مختلف اقتصادی و در ابعاد وسیع‌تر، برای مردم هر کشوری ایجاد کند. از این رو نسبت مطالبات غیرجاری به تسهیلات اعطایی در نظام بانکی، معیاری است که برای سنجش سلامت بانک استفاده می‌شود (لیو، لیو و ساتیه^۳، ۲۰۲۱). از منظر اقتصادی، تسهیلات بانکی موتور محرک اقتصاد است و بانک‌ها همچون قلب، منابع مالی را در جریان‌های اقتصاد به گردش در می‌آورند. بانک‌ها برای اعطای تسهیلات، لازم است که روند متغیرهای کلان اقتصادی را مدنظر قرار دهند تا نحوه اعطای تسهیلات به گونه‌ای انجام پذیرد که اصل منابع و سود مورد انتظار تسهیلات قابل بازگشت باشد (گودرزی فراهانی، براتی‌نیا و آبنیکی^۴، ۱۴۰۱). مطالبات غیرجاری، نشان از تخصیص نامناسب منابع بانکی و وجود حجم بالای آن نشان از وجود مشکل در تخصیص

1. Mirzaei & Karimi Asl (2018)

2. Logistic Regression

3. Liu, Liu & Sathye (2021)

4. Gudarzi Farahani, Baratinia, & Abniki (2023)

بهینه‌ی منابع و یا به عبارت بهتر تخصیص منابع پولی به اهداف غیرسودآور و غیرارزش‌آفرین در اقتصاد است. این موضوع حیات بانک‌ها و سیستم بانکی را تهدید می‌کند و در پی آن تأثیر منفی قابل ملاحظه‌ای بر رشد اقتصاد کشور خواهد داشت. به همین دلیل است که ناظران پولی، مقام‌های اقتصادی و سهام‌داران بانک‌ها نسبت مطالبات غیرجاری به کل تسهیلات بانک‌ها را زیر نظر دارند و در صورت افزایش آن، واکنش نشان خواهند داد (النابولسی، کوزاریویچ و حکیمی^۱، ۲۰۲۲).

همان‌طور که پیشتر اشاره شد، افزایش مطالبات غیرجاری موجب افزایش ریسک اعتباری بانک می‌شود. ریسک اعتباری از آن جهت حائز اهمیت است که بانک‌ها با استفاده از ارقام بدهی در ترازنامه خود شامل بدهی به سهام‌داران، بانک مرکزی، سایر بانک‌ها و سپرده‌های افراد، به اعطای اعتبار و تسهیلات می‌پردازند و اگر این اعتباردهی منجر به بلوکه شدن دارایی‌های بانکی یا به عبارتی افزایش تسهیلات غیرجاری شود، توانایی بانک در کسب درآمد و نیز تأدیه بدهی‌هایش تضعیف می‌شود. از این رو مدیریت مناسب ریسک اعتباری متضمن وجود یک نظام سالم با پایین بودن احتمال ورشکستگی، ناتوانی و درماندگی مالی خواهد بود (اسدی، یآوری و حیدری^۲، ۱۳۹۹).

اساس مدیریت مطلوب ریسک اعتباری را می‌توان در شناسایی دقیق و به‌موقع ریسک‌های اصلی موجود در فعالیت‌های مربوط به اعطای تسهیلات خلاصه کرد. روش‌های اندازه‌گیری و ارزشیابی و همچنین فعالیت‌هایی که برای کاهش و مقابله با این ریسک‌ها به کار گرفته می‌شوند، عموماً تعاریف روشنی از سیاست‌های مدیریت ریسک در سازمان‌ها را ارائه می‌کنند. در حقیقت با وجود مدیریت ریسک، محدودیت‌های ناشی از سیاست‌های اتخاذ شده در پذیرش ریسک‌ها، مورد بررسی قرار گرفته و در نتیجه آن، متنوع‌سازی پرتفوی وام‌ها، در جهت کاهش ریسک‌های مزبور، تضمین می‌شود (سلطانی^۳، ۱۴۰۰).

۲-۱- روش‌های بررسی و ارزیابی متقاضیان تسهیلات

اعتبار موسسات در بازار، به اعتماد و اطمینان، حسن شهرت تجاری و ایفای به‌موقع تعهدات وابسته است. بانک‌ها نیز با رعایت اصول فوق‌الذکر در ارزیابی خود، ممکن است روش‌های متفاوتی را مبنای بررسی و ارزیابی خود قرار دهند. مهمترین معیارهای مورد استفاده معیار 5C، LAPP، 5P، است.

روش پنج C: این روش از مشهورترین و کاربردی‌ترین روش‌های بررسی و ارزیابی

¹. Alnabulsi, Kozarević & Hakimi (2022)

². Asadi, Yavari & Heydari (2020)

³. Soltani (2021)



متقاضیان تسهیلات است که شاخص‌های آن عبارتند از: «شخصیت»^۱: اعتبار متقاضی در عملیات مالی و فعالیتهای گذشته. «ظرفیت و قدرت»^۲: توان متقاضی در هدایت و رهبری فعالیت. سرمایه^۳: سرمایه و صورت‌های مالی متقاضی. «شرایط»^۴: شرایط و عوامل بیرونی که خارج از کنترل اعتبار گیرنده است. «پوشش»^۵: پیش‌بینی وثایق یا ابزارهایی که می‌تواند در زمان دریافت اعتبار یا تسهیلات، به‌عنوان پوشش در اختیار بانک قرار گیرد (تایو، اوچاگا و آچوگامونو، ۲۰۱۷).

روش پتانسیل سوددهی فعالیت وام‌دهنده (LAPP)^۶: از دیگر روش‌های ارزشیابی

وضعیت اعتباری متقاضی، روش پتانسیل سوددهی فعالیت وام‌دهنده است که شاخص‌های آن این موارد را در بر می‌گیرد: «نقدینگی»^۷: به‌عنوان یکی از عوامل مهم در موسسات که گاهی از سود اهمیت بیشتری پیدا می‌کند. «فعالیت»^۸: نوع فعالیت، حجم فعالیت، دوره گردش عملیات و «سوددهی»^۹: میزان سودآوری، سودناویژه و سودخالص در مقایسه با فروش و قیمت تمام شده. «پتانسیل»^{۱۰}: به‌عنوان مبنایی برای ارزیابی توانایی استمرار فعالیت یک واحد اقتصادی در بازار. این مبحث، مسائلی چون وضعیت و کارآیی مدیریت، ترکیب نیروی انسانی، محصولات، منابع مالی، نفوذ در بازار و ارتباطات و موارد عمومی، مورد بررسی قرار می‌گیرد (جوت^{۱۱}، ۲۰۱۸).

روش پنج p: این روش از دیگر روش‌های مطرح در بررسی‌های اعتباری، است. مبنای این

روش بهره‌گیری از این شاخص‌ها است: «مردم»^{۱۲}: نظرات مردم درباره واحد اقتصادی، شامل کارآیی در امر تولید، تجارب، پوشش بیمه‌ای، سود حاصل از سرمایه و دارایی‌ها، ارزیابی و کنترل دارایی‌ها، تمایل به ایفای تعهدات، جایگاه در صنعت یا بخش اقتصادی است. «محصول»^{۱۳}: دربرگیرنده کمیت و کیفیت سودآوری، ارزش، در دسترس بودن، اهداف بازار یا پوشش بیمه‌ای و «حمایت»^{۱۴}: بررسی اینکه آیا وام گیرنده بر اساس صورت‌های مالی‌اش از پشتوانه مالی داخلی برخوردار است؟ یا نقدینگی و یا سایر وثایق دیگر در اختیار دارد؟ و اینکه آیا دسترسی به پشتوانه‌ها

1. Character

2. Capacity

3. Capital

4. Cliquidity

5. Coverage

6. Lender Activity Profitability Potential

7. Liquidity

8. Activity

9. Profitability

10. Potential

11. Jote (2017)

12. People

13. Product

14. Protection

یا ضمانت‌های بیرونی مانند ضمانت بانکی، ظهرونیسی و اسناد مالی و... دارد؟ «پرداخت‌ها»^۱: شامل مواردی چون آیا مسئله‌ای درباره اعتبارات پرداخت نشده وجود ندارد؟ اطلاعات مربوط به پرداخت‌های گذشته، قابلیت نقدینگی و دارایی‌ها، سوددهی، کیفیت، بدهی‌های خارجی و... «شمای کلی آینده»^۲: بررسی اینکه آیا شرکت برای آینده راهبرد و برنامه اقدام خاصی دارد؟ یا اینکه در این زمینه مبتدی است (اعم از بررسی سود ناشی از فروش در قبال احتمالات بازار درباره نوسانات قیمت) (اسپینوزا و پراساد^۳، ۲۰۱۰). با انجام بررسی‌ها و ارزشیابی‌های فوق، بانک‌ها قادر خواهند بود تا درباره اعطای تسهیلات و چگونگی سقف اعتبار و شیوه‌های کنترل آن و نیز خدمت و شیوه بازپرداخت، به درستی تصمیم‌گیری کنند.

۳- پیشینه تجربی

عباس و الله^۴ (۲۰۲۳) در پژوهشی تاثیر ریسک اعتباری و ریسک نقدینگی را بر عملکرد بانک‌های آسیای جنوبی بررسی کردند. جامعه آماری این مطالعه ۲۰ بانک پاکستانی و ۱۵ بانک هندی از سال ۲۰۱۱ تا ۲۰۲۰ بود. یافته‌ها نشان داد که ریسک اعتباری و نقدینگی تاثیر قابل ملاحظه‌ای بر عملکرد بانک‌های آسیای جنوبی دارد. از نتایج کلیدی این پژوهش می‌توان به ضرورت پایش و نظارت وام‌گیرندگان در بانک‌های کشورهای در حال توسعه به منظور مدیریت و کنترل ریسک اعتباری اشاره کرد.

احمد، نظام و احسن^۵ (۲۰۲۳) به بررسی رابطه میان مدیریت ریسک اعتباری و ریسک نکول در بخش بانکی بریتانیا پرداختند. در این راستا، اطلاعات پنج بانک برجسته در انگلستان شامل گروه بانکی لویترز^۶، هلدینگ HSBC، گروه نات‌وست^۷، بارکلیز^۸ و اینوست‌تک^۹ برای بازه زمانی ۲۰۱۳ تا ۲۰۲۲ استخراج شد. در این پژوهش نسبت جاری، بدهی به حقوق صاحبان سهام، نرخ بازگشت سرمایه (ROA)^{۱۰} و بازده حقوق صاحبان سهام (ROE)^{۱۱} به عنوان معیاری برای ریسک نکول و نسبت وام غیرجاری، نسبت کفایت سرمایه، وام

¹. Payment

². Perspective

³. Espinoza & Prasad (2010)

⁴. Abbas & Ullah (2023)

⁵. Ahmed, Nizam & Ahsan (2023)

⁶. Lloyds

⁷. NatWest

⁸. Barclays

⁹. Investec

¹⁰. Return On Assets

¹¹. Return On Equity

غیرجاری و ذخیره زیان وام^۱ به عنوان معیاری برای مدیریت ریسک اعتباری استفاده شد. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها، از آمار توصیفی، آزمون هاسمن و مدل‌های اثر ثابت بهره گرفته شد. یافته‌ها نشان داد که نسبت کفایت سرمایه تاثیر مثبتی بر نسبت جاری، نسبت بدهی به حقوق صاحبان سهام و ROE دارد. افزون بر این، وام غیرجاری تاثیر منفی بر ROA دارد.

فوکویاما و تان^۲ (۲۰۲۲) با مشاهده و بررسی میزان دقت الگوریتم‌های مختلف یادگیری ماشین (مانند رگرسیون لجستیک درخت تصمیم، جنگل تصادفی و ماشین بردار پشتیبان و الگوریتم‌های مختلف انتخاب ویژگی) به منظور شناسایی بهترین الگوریتم از میان آنها، به این نتیجه رسیدند که استفاده از الگوریتم ترکیبی جنگل تصادفی و χ^2 بهترین ترکیب موجود است. از معیارهایی که آنها در این پژوهش در نظر گرفتند، می‌توان به وضعیت حساب مشتری، مدت زمان اعتبار، وضعیت قبلی حسابهای مشتری، مدت زمان سکونت و ... اشاره کرد.

النابولسی، کوزارویچ و حکیمی (۲۰۲۲) در مطالعه‌ای به بررسی عوامل تعیین کننده وام‌های غیرجاری در شرایط بحران مالی و بحران سلامت، با مطالعه شواهدی از بانک‌های منطقه منا^۳ پرداختند. این مطالعه شامل ۷۴ بانک متعلق به ۱۱ کشور منطقه منا در دوره ۲۰۰۵-۲۰۲۰ می‌شود و از روش دو مرحله‌ای تعمیم گر لحظه‌ای استفاده می‌کند. برای انجام یک تحلیل مقایسه‌ای، کل نمونه به دو نمونه فرعی تقسیم می‌شود. اولی مربوط به کشورهای خاورمیانه و دومی کشورهای شمال آفریقا را در بر می‌گیرد. یافته‌های این پژوهش نشان می‌دهد که عوامل کلان اقتصادی اعم از محیط اقتصاد کلان و کیفیت نهادی به مراتب نسبت به ویژگی‌های بانکی تاثیر قابل ملاحظه تری بر سطح وام‌های غیرقابل وصول دارد. با این حال، هیچ اثر قابل توجهی درباره تاثیر همه گیری کووید ۱۹ شناسایی نشده است.

لیو، لیو و ساتیه (۲۰۲۱) در مطالعه‌ای به بررسی ریسک و پیش‌بینی ورشکستگی موسسات مالی، به ویژه بانک‌ها پرداختند. ریسک‌ها در بانکداری، از عوامل داخلی و خارجی ناشی می‌شوند. بحران‌های مالی جهانی^۴ (GFC) نیاز به مدیریت ریسک جامع را برجسته کرد و از آن زمان تاکنون محققان برای برآوردن این نیاز تلاش کرده‌اند. به طور مشابه، بانک‌های مرکزی در سراسر جهان تست استرس دوره‌ای را از توانایی بانک‌ها برای مقاومت در برابر شوک‌ها آغاز کرده‌اند. این مقاله

1. Loan Loss Reserve

2. Fukuyama & Tan (2022)

3. MENA

4. Global Financial Crisis

به بررسی تکنیک‌های آماری و یادگیری ماشین مورد استفاده در ادبیات پیش‌بینی شکست بانک می‌پردازد. این مطالعه نشان می‌دهد که اگرچه پیشرفت قابل توجهی با استفاده از تکنیک‌های آماری و محاسباتی پیشرفته حاصل شده، اما با توجه به ماهیت پیچیده ریسک بانکی، توانایی تکنیک‌های آماری برای پیش‌بینی ورشکستگی بانک‌ها محدود است. محبوبیت مدل‌های مبتنی بر یادگیری ماشین به دلیل توانایی پیش‌بینی قابل توجهی که دارند، افزایش یافته است.

جوت (۲۰۱۸) در مطالعه‌ای به بررسی عوامل تعیین‌کننده بازپرداخت وام در بین ۶۶۶۲ شخص (۱۶۱۰ وام مشکوک و ۵۰۵۲ وام معوق) و با به‌کارگیری مدل لجستیک پرداخت. نتایج مطالعه نشان می‌دهد که شش متغیر «سطح تحصیلات، نوع وام، میزان ارتباط و نزدیکی وام‌گیرنده به مؤسسات، اندازه خانواده و درآمد حاصل از فعالیت‌های مالی وام و آموزش» به لحاظ آماری معنی‌دار شده که احتمال بازپرداخت وام را تحت تأثیر قرار می‌دهد.

اومه، ازینانو و اوبیکوه^۱ (۲۰۱۸) در مطالعه‌ای به تجزیه و تحلیل عوامل تعیین‌کننده بازپرداخت وام در میان کشاورزان ایالت انوگو^۲، نیجریه با به‌کارگیری مدل لجستیک پرداخت. نتایج حاصل از این پژوهش نشان داد که کشاورزان نمونه، جوانان، زنان، کشاورزان ازدواج کرده و دارای اندازه خانواده بزرگ و تجربه کشاورزی بالای ۱۱ سال، عوامل تعیین‌کننده بازپرداخت وام هستند. همچنین، وام‌های کوچک و تجاری، منابع اصلی اعتبار کشاورزان هستند. همچنین مهم‌ترین موارد استفاده از اعتبار توسط کشاورزان اختصاص وام به خرید مواد غذایی و واکسن است. عوامل تعیین‌کننده برای توانایی بازپرداخت وام کشاورزان عبارتند از: اندازه خانوار، خدمات تمدید وام، عضویت سازمانی در قالب تعاونی‌ها، تجربه کشاورزی، سطح تحصیلات و درآمد غیر کشاورزی. عوامل موثر بر توانایی کشاورزان در بازپرداخت وام‌ها عبارتند از: نرخ بهره بالا، بهره‌وری پایین، وثیقه بالا، ارزیابی ضعیف وام و تغییرات در سیاست‌های بانکی. در همین راستا نیاز به افزایش دسترسی کشاورزان به آموزش، درآمد غیر کشاورزی و نیاز به اعطای تخفیف به کشاورزانی که وام‌های خود را در زمان مناسب بازپرداخت می‌کنند، توصیه شده است.

گوتو^۳ (۲۰۱۷) در مطالعه‌ای به بررسی عوامل موثر بر بازپرداخت وام در بین وام‌گیرندگان زن از مؤسسات مالی ممتاز در اتیوپی با به‌کارگیری مدل لجستیک چندگانه و در بین ۱۸۲ زن، شامل ۸۵ وام معوق و ۹۷ وام مشکوک الوصول، پرداخت. از نه متغیر مستقل مدل، شش مورد آنها شامل سن، سطح تحصیلات، کفایت وام برای اهداف موردنظر، نوع اقامت، هدف از اخذ و استفاده از وام

¹. Ume, Ezeano, & Obiekwe (2018)

². Enugu State

³. Gutu (2017)

و تعداد اعضای خانواده، متغیرهای مهم هستند و سه متغیر باقی‌مانده تاثیر ناچیزی دارند. در ایران نیز قاسمی ارمکی، فلاح و البرزی^۱ (۱۴۰۱) در پژوهشی تلاش کرده‌اند که صحت و دقت اعتبارسنجی مشتریان بانک ملت را با بهره‌گیری از مدل‌های هیبریدی فرایادگیر^۲ افزایش دهند. همچنین در پژوهش آن‌ها شاخص‌های «میزان وثیقه»، «نوع وثیقه» و «میزان تسهیلات» به ترتیب به‌عنوان مهمترین شاخص‌های شناسایی مشتریان کم ریسک (خوب) و پر ریسک (بد) معرفی شده‌اند.

در پژوهشی دیگر قنبری، نظام‌آبادی و جلایی^۳ (۱۴۰۱) به شناسایی و اولویت‌بندی شاخص‌های تأثیرگذار در اعتبارسنجی مشتریان با بهره‌گیری از نظرات خبرگان بانکی شهر کرمان پرداختند و نتایج حاصل را با شاخص‌های استخراج‌شده از هوش مصنوعی مقایسه کردند و به هم‌پوشانی ۸۰ درصدی شاخص‌های منتخب دو روش رسیدند.

سلطانی (۱۴۰۰) نیز در مقاله‌ای به بررسی اعتبارسنجی مشتریان موسسات مالی با استفاده از شبکه عصبی مصنوعی توسعه‌یافته با کمک الگوریتم ژنتیک در بانک ملی شعبه مرکزی ایلام پرداخت. به‌منظور ارزیابی عملکرد روش پیشنهادی، از یک پایگاه داده شامل اطلاعات ۱۰۸ مشتری حقیقی و حقوقی بانک ملی شعبه مرکزی شهر ایلام در طی سال ۱۳۹۶ استفاده شد. مدل پیشنهادی از جنبه‌های مختلف ارزیابی و دقت آن در رتبه‌بندی مشتریان بانک آزمایش شد. نتایج بررسی‌ها نشان داد که مدل پیشنهادی می‌تواند رتبه‌بندی مشتریان بانک را با میانگین دقت ۹۳/۶۶٪ انجام دهد. میرزایی و کریمی اصل (۱۳۹۷) در پژوهشی به مدل‌سازی علل درونی معوق شدن تسهیلات قرض الحسنه به روش «حد آستانه» در بانک قرض الحسنه رسالت پرداختند. جامعه‌ی مورد بررسی، مشتریان شعب بانک قرض الحسنه رسالت سراسر کشور در دوره‌ی زمانی ۹۴-۱۳۹۳ است. در این مطالعه مدل پروبیت جهت ارزیابی عوامل موثر بر مطالبات معوق این بانک با به‌کارگیری ۶ متغیر مستقل که اثر معنی‌داری بر ریسک اعتباری دارند، برازش شده است و از روش «حد آستانه بهینه» جهت بررسی کارایی و قدرت پیش‌بینی مدل بهره‌گرفته شده است. نتایج نشان داد که ضرایب و همچنین قدرت تفکیک‌کنندگی مدل پروبیت معنی‌دار بوده و اعتبار بالایی دارد.

در پژوهش‌های پیشین، مسئله رتبه‌بندی اعتباری مشتریان بر مطالبات جاری و غیرجاری با استفاده از تکنیک رگرسیون لجستیک چندگانه سانسور شده به شکل مستقیم بررسی نشده است و

¹. Ghasemi Armaky, Fallah & Alborzi (2022)

². Hyper-Learning Hybrid Models

³. Ghanbari & Nezamabadi-pour (2022)

از سویی در موارد مشابه اغلب از حالت‌های ساده مدل رگرسیون گسسته لاجیت، پروبیت و توبیت استفاده کرده‌اند. ولیکن در این مطالعه برای بررسی دقیق موضوع، با به کارگیری تکنیک رگرسیون لجستیک چندگانه سانسور شده به رتبه‌بندی اعتباری مشتریان و تاثیر آن بر کاهش مطالبات جاری^۱ و غیرجاری^۲ در بانک صادرات پرداخته می‌شود تا با استفاده از نتایج برآورد مدل‌ها بتوان مدیران بانکی را در تصمیم‌گیری صحیح درباره رتبه‌بندی اعتباری مشتریان و کاهش مطالبات غیرجاری بانک صادرات یاری کرد. به این ترتیب که ۲۰۰۰ پرونده دریافت‌کنندگان تسهیلات بانک صادرات در دوره زمانی ۱۳۹۸ تا ۱۴۰۰ بررسی شد. مزیت استفاده از رگرسیون لجستیک چندگانه سانسور شده این است که در این روش می‌توان با توجه به حجم بالای پرونده‌های مورد بررسی، متغیرهایی که سبب ناسازگاری و ایجاد تورش در برآوردکننده‌ها می‌شوند را با استفاده از رگرسیون لجستیک سانسور شده، سانسور کرد. اگر در برآورد پارامترهای معادله رگرسیونی، روش حداقل مربعات معمولی به کار گرفته شود، معادله برآورد شده نمی‌تواند معادله اصلی یعنی همان معادله‌های سانسور شده را نشان بدهد. اگر مسئله سانسورشدگی در نمونه، در فرایند برآورد حداقل مربعات معمولی در نظر گرفته نشود، هم شیب و هم عرض از مبدا برآورد شده دارای تورش خواهد بود. علاوه بر این با استفاده از روش رگرسیون لجستیک چندگانه، می‌توان روابط بین متغیرهای پیش‌بین را با متغیر وابسته در چندین طبقه بررسی کرد که در مطالعه حاضر چهار حالت؛ وصول به موقع (Y_1)، سررسید گذشته (Y_2)، معوق (Y_3) و مشکوک الوصول (Y_4) در نظر گرفته می‌شود. این موضوع وجه تمایز اساسی و نوآوری مطالعه حاضر نسبت به پژوهش‌های پیشین است. همچنین از دیگر موارد نوآوری در این مطالعه، تقسیم‌بندی مشتریان به دو دسته مشتریان خوش حساب (وصول به موقع و سررسید گذشته) و مشتریان بدحساب (معوق و مشکوک الوصول) است که مشتریان خوش حساب در دسته‌های اول و دوم قرار می‌گیرند و مشتریان بدحساب نیز از دسته‌های سوم و چهارم انتخاب می‌شوند.

۱. مطالبات جاری، مطالباتی است که پرداخت اصل و سود تسهیلات و یا بازپرداخت اقساط در سررسید صورت گرفته و یا حداکثر از سررسید آن دو ماه گذشته است.

۲. مطالبات غیرجاری؛ شامل مطالبات سررسید گذشته، معوق و مشکوک‌الوصول است.

۴- روش‌شناسی پژوهش

بر اساس پرونده‌های مورد بررسی در این پژوهش، علت تسهیلات اخذ شده توسط مشتریان بانک مورد مطالعه، طی سالهای ۱۳۹۸ لغایت ۱۴۰۰ عبارتند از: خرید لوازم منزل، خرید کالا، خرید خودرو، خرید ابزار کار، خرید ماشین‌آلات، بازرگانی داخلی، تعمیر مسکن، احداث واحدهای مسکونی، خرید مواد اولیه، تکمیل مسکن و خدمات.

هدف از مطالعه حاضر بررسی اعتبارسنجی مشتریان بانک صادرات، با استفاده از مدل‌های رگرسیونی گسسته است که در آن متغیر وابسته مقادیر دوتایی^۱ را انتخاب می‌کند. یک رهیافت مرسوم در مدل‌سازی انتخاب‌های دو تایی، مدل‌های احتمالی لجستیک چندگانه^۲ (رگرسیون سانسور شده) است، که در آن فرض بر این است که یک متغیر وابسته y_i^* وجود دارد که به وسیله یک رابطه رگرسیونی تعریف شده و این متغیر وابسته غیر قابل مشاهده^۳ است. برای نمونه، رکود و رونق اقتصادی، میزان مطالبات غیر جاری و... متغیر غیر قابل مشاهده بوده، ولی می‌تواند به وسیله متغیرهای توضیحی تعیین شود، یا تمایل ارتکاب به جرم یک متغیر غیر قابل مشاهده است، ولی ما تنها زمانی از این تمایل اطلاع پیدا می‌کنیم که فرد جرمی مرتکب شده باشد. این تمایل به ارتکاب جرم و همچنین دوران رکود و رونق و میزان مطالبات غیر جاری بستگی به عوامل اقتصادی و ویژگی‌های فردی بسیاری دارد که در مدل به صورت متغیرهای توضیحی مشخص می‌شوند، یعنی:

$$y_i^* = \beta'x_i + u_i \quad (1)$$

که در آن x_i و β هر یک بردارهای $k \times 1$ هستند. در عمل y_i^* غیر قابل مشاهده است؛ آنچه که برای پژوهشگر قابل مشاهده است، متغیر مجازی y_i است که با استفاده از رابطه (۲) تعریف می‌شود:

$$y_i = 1 \quad \text{if } y_i^* > 0 \\ y_i = 0 \quad \text{if } y_i^* \leq 0 \quad (2)$$

با توجه به دو نقطه‌ای بودن قانون توزیع y_i امید ریاضی آن $E(y_i) = p_i$ می‌شود. یعنی اینکه متغیر وابسته مدل رگرسیونی p_i می‌شود. از روابط (۱ و ۲) نتیجه می‌شود:

$$\Pr(y_i = 1 \mid x_i, \beta) = \Pr(u_i > -\beta'x_i) = 1 - F(-\beta'x_i) \quad (3)$$

که در آن $F(0)$ قانون توزیع انباشته متغیر تصادفی u_i است. در این حالت، مقادیر مشاهده شده y_i فقط مقادیر تحقق یافته‌ای از فرآیند دو نقطه‌ای (برنولی) با احتمال تعیین شده به وسیله رابطه (۳) است، که از یک تجربه به تجربه دیگر بسته به مقدار x_i تغییر می‌کند. بنابراین تابع درستی تعداد

¹. Binary

². Logit Model

³. Latent

N متغیر تصادفی u_i عبارت است از:

$$L = \prod_{y_i=0} F(-\beta/x_i) \prod_{y_i=1} [1-F(-\beta/x_i)] \quad (۴)$$

شکل تابعی $F(0)$ در رابطه (۴) بستگی به فرض‌های پذیرفته شده راجع به u_i در رابطه (۱) دارد. اگر توزیع انباشته u_i از نوع لاجستیک، رگرسیون سانسور شده و قطع شده $F(u_i) = \text{EXP}((u_i)/(1 + \text{EXP}(u_i)))$ باشد، مدل مورد مطالعه ما در تابع درستنمایی از نوع لاجستیک، رگرسیون سانسور شده و قطع شده خواهد بود؛ و در این حالت داریم:

$$F(-\beta/x_i) = \text{EXP}(-\beta/x_i) / [1 + \text{EXP}(-\beta/x_i)] = 1 / [1 + \text{EXP}(\beta/x_i)] \quad (۵)$$

به همین صورت داریم:

$$1-F(-\beta/x_i) = \text{EXP}(\beta/x_i) / [1 + \text{EXP}(\beta/x_i)] \quad (۶)$$

وجود متغیر غیرقابل مشاهده در طرف چپ مدل رگرسیونی واجد تفاسیر اقتصادی کاربردی است (کشاورز حداد^۱، ۱۳۹۶). همچنین مدل رگرسیون سانسور شده، بعضی از مشاهدات نمونه مورد مطالعه را از مشاهدات سانسور می‌کند. برای نمونه افرادی که طی چهار سال اخیر حداقل یک بار بیش از شش ماه در بازپرداخت اقساط خود کوتاهی کرده‌اند، با به‌کارگیری متغیرهای مربوط به مشخصات فردی و اجتماعی وام‌گیرندگان، هدف وام، شرایط و ویژگی‌های مالی وام و شرایط محیطی توسط مدل سانسور شده غربال‌گری می‌شوند. جامعه آماری مطالعه حاضر، پرونده مشتریان بانک صادرات است. همچنین نمونه آماری پژوهش شامل مشتریان حقیقی در سیستم بانکی بانک صادرات می‌شود که تسهیلات دریافت کرده‌اند و اکنون تسهیلات آن‌ها در جریان یا پایان یافته است. اطلاعات این مشتریان از میان ۲۰۰۰ تسهیلات اعتباری افراد مراجعه‌کننده به یکی از شعب بانک صادرات در طی سال‌های ۱۴۰۰-۱۳۹۸ جمع‌آوری و نمونه آماری پژوهش به دو دسته مشتریان خوش حساب و بدحساب تقسیم‌بندی شده است. مشتریان خوش حساب در دسته‌های اول و دوم قرار می‌گیرند و مشتریان بدحساب نیز از دسته‌های سوم و چهارم انتخاب می‌شوند. با توجه به ادبیات موضوع، متغیرهای وابسته و مستقل مدل به شرح زیر است:

$$y_{it} = \beta_0 + \beta_1(X1)_t + \beta_2(X2)_t + \beta_3(X3)_t + \beta_4(X4)_t + \beta_5(X5)_t + \beta_6(X6)_t + \beta_7(X7)_t + \beta_8(X8)_t + \beta_9(X9)_t + \beta_{10}(X10)_t + \beta_{11}(X11)_t + \beta_{12}(X12)_t + \beta_{13}(X13)_t + \beta_{14}(X14)_t + \beta_{15}(X15)_t + \varepsilon_t \quad (۷)$$

^۱. Keshavarz Haddad (2017)

متغیر Y در مدل لجستیک چندگانه، شامل چهار دسته به شرح ذیل است:

- دسته اول- وصول به موقع (Y_1): از تاریخ سررسید اصل و سود تسهیلات یا تاریخ قطع پرداخت اقساط، بیش از دو ماه نگذشته است.
- دسته دوم- طبقه سررسید گذشته (Y_2): از تاریخ سررسید اصل و سود تسهیلات یا تاریخ قطع پرداخت اقساط، بیش از دو ماه گذشته است، ولی تأخیر در بازپرداخت، هنوز از شش ماه تجاوز نکرده است. در این صورت، فقط مبلغ سررسید شده تسهیلات به این طبقه منتقل می‌شود.
- دسته سوم- طبقه معوق (Y_3): اصل و سود تسهیلاتی که بیش از شش ماه و کمتر از هجده ماه از تاریخ سررسید یا از تاریخ قطع پرداخت اقساط سپری شده و مشتری هنوز برای بازپرداخت مطالبات مؤسسه اعتباری اقدام نکرده است. در این صورت، مانده سررسید شده تسهیلات، به این طبقه منتقل می‌شود.
- دسته چهارم- طبقه مشکوک الوصول (Y_4): اصل و سود تسهیلاتی که بیش از هجده ماه از سررسید یا از تاریخ قطع پرداخت اقساط آن‌ها، سپری شده و مشتری هنوز به بازپرداخت بدهی خود اقدام نکرده است.

شایان ذکر است که در این مطالعه برای افرادی که در سررسید اقساط خود را پرداخت نکرده باشند، عدد یک در نظر گرفته می‌شود.

متغیرهای مستقل مطالعه شامل X_1 : جنسیت (برای مرد یک، زن صفر)، X_2 : سن وام‌گیرندگان در زمان اخذ وام، X_3 : مبلغ وام، X_4 : زمان بازپرداخت وام دریافتی (بر حسب ماه)، X_5 : فاصله اقساط (ماه)، X_6 : تعداد اقساط، X_7 : مبلغ هر قسط در ماه متناسب با سود تسهیلات و مدت بازپرداخت، X_8 : تمدید (تمدید = ۰ و عدم تمدید = ۱)، X_9 : سابقه دریافت وام توسط فرد (اگر فرد قبلاً وام دریافت کرده باشد، عدد یک و در غیر این صورت صفر)، X_{10} : نوع وثیقه (وثیقه ملکی عدد یک و برای وثیقه‌های غیرملکی صفر)، X_{11} : معدل موجودی متقاضی تسهیلات در زمان اخذ وام (به میلیون ریال)، X_{12} : نرخ سود تسهیلات بر حسب نوع قرارداد، X_{13} : نوع تسهیلات (سرمایه‌ای = ۱ و جاری = ۰)، X_{14} : تحصیلات (برای سطح تحصیلات دیپلم و پائین‌تر عدد صفر، برای سطح لیسانس عدد ۱ و برای فوق لیسانس و بالاتر عدد ۲)، X_{15} : شغل مشتری (مشتری دارای شغل دولتی عدد ۱ و شغل آزاد

عدد صفر).

۵- تجزیه و تحلیل داده‌ها و یافته‌های پژوهش

در این بخش نخست آمار توصیفی داده‌های پژوهش و سپس برآوردهای حاصل از مدل‌ها و تفسیر نتایج ارائه می‌شود. در ادامه نیز نتایج حاصل از آزمون‌های تشخیصی ارائه می‌شود.

۵-۱- آمار توصیفی داده‌های پژوهش

از آنجایی که در این پژوهش از اطلاعات مرتبط با مشتریانی استفاده شده که تسهیلات دریافت کرده و وضعیت اعتباری آن‌ها به لحاظ کیفیت بازپرداخت معین باشد، باید بر اساس بازه زمانی یادشده، از اعطای تسهیلات به کلیه مشتریان متقاضی که در چک لیست ثبت شده، اطمینان حاصل شود. بنابراین کاربرد مدل رگرسیون سانسوری، منجر به حذف تعدادی از پرونده‌های تکراری به دلیل ناقص بودن اطلاعات مشتری (مانند زمانی که نرخ بهره وام توسط کاربر اعتباری شعبه، در سیستم ثبت نشده باشد) می‌شود. رکوردهایی (مشتریان) که داده‌های آن ناقص یا توسط کاربر ثبت نشده است، به وسیله مدل رگرسیون سانسوری حذف شده‌اند. پس از پالایش و ساختاردهی داده‌ها، لازم است تغییراتی در شکل برخی از داده‌ها صورت پذیرد. با توجه به بزرگ بودن بخشی از داده‌ها نظیر مبالغ تسهیلات، مبلغ هر قسط و معدل موجودی متقاضی تسهیلات، نرمال‌سازی برای متغیرها با استفاده از روش‌های نرمال‌سازی مرتبه اول تا سوم در بازه ۱ تا ۱- صورت می‌گیرد (اسماعیلی و همکاران^۱، ۱۳۹۰). در ادامه تعدادی از آماره‌های توصیفی مربوط به متغیرهای مطالعه به شرح ذیل بررسی می‌شود: «مبلغ تسهیلات» که در جدول (۱) به صورت نرمال‌سازی شده با روش لگاریتمی در بازه توزیع ۱ تا ۱- نمایان است (البته با توجه به بزرگ بودن بخشی از داده‌های مبالغ تسهیلات، تعداد کمی از داده‌ها در این قسمت حذف شد)، «نرخ سود تسهیلات» که در جدول (۲) با توجه به بازه سود تسهیلات در بانک، به صورت نرمال‌سازی شده در بازه توزیع ۱ تا ۱- ارائه شده است، «مدت تسهیلات» که در جدول (۳) با نرمال‌سازی پلکانی سالی و تبدیل روز به سال از یک تا یازده سال و در بازه توزیع ۱ تا ۱- قابل مشاهده است، «نحوه اعطای تسهیلات» که با ۷ روش ارزش آتی، یکجا، راس‌المدتی گردان^۲، تدریجی، قسطی، یکجا و پلکانی در بازه توزیع ۱ تا ۱- نرمال‌سازی و در جدول (۴) ارائه شده است و «علت دریافت تسهیلات» که در ۱۶ طبقه با دلایل

^۱. Esmaeili et al. (2012)

^۲. نحوه بازپرداخت وام توسط مشتری

مختلف (یک طبقه سایر دلایل) در بازه توزیع ۱ تا ۱- نرمال سازی شده و در جدول (۵) قابل مشاهده است.

جدول ۱: مبلغ تسهیلات (نرمال سازی لگاریتمی، ارقام ۷ تا ۱۳ رقمی با توزیع بین ۱ تا -۱)

بازه توزیع	نرمال سازی لگاریتمی	بازه توزیع	نرمال سازی لگاریتمی
۰/۳	رقمی ۹ $[\log(x)+1]$	-۱	رقمی ۱۳ $[\log(x)+1]$
۰/۶	رقمی ۸ $[\log(x)+1]$	-۰/۶	رقمی ۱۲ $[\log(x)+1]$
۱	رقمی ۷ $[\log(x)+1]$	-۰/۳	رقمی ۱۱ $[\log(x)+1]$
		۰	رقمی ۱۰ $[\log(x)+1]$

منبع: یافته‌های پژوهش

نرمال سازی برای مقدار تسهیلات از روش لگاریتمی و با توجه به تعداد ارقام آن صورت پذیرفته است. با توجه به بزرگ بودن بخشی از داده‌های مبالغ تسهیلات، تعداد کمی از داده‌ها در این قسمت حذف شد.

تنظیم فرمت داده‌ها با توجه به نظر نخبگان و استفاده از روش‌های نرمال سازی مرتبه اول تا سوم ارائه می‌شود. روش کاس باکس و روابط ۱ و ۲ لگاریتمی و روابط ریاضی، برای نرمال سازی داده‌ها (در بازه ۱ تا -۱) مورد استفاده قرار گرفته است.

$$x_i = \frac{x_i - \frac{\max(X) - \min(X)}{2}}{\max(X) - \min(X)} \quad (۸)$$

$$x_i = \text{Log}(ax_i + b) \quad (۹)$$

در روابط (۸) و (۹)، X بردار داده‌ها و x_i عضوی از بردار است. مقدار a در رابطه (۹) معمولاً ۱ در نظر گرفته می‌شود و پارامتر b در معادله (۹) با توجه به نحوه چولگی نرمال داده‌ها مقدار بهینه انتخاب می‌شود^۱. هر یک از این معادله‌ها با توجه به نوع داده و دامنه آن‌ها استفاده شده است. همچنین بردارهای خروجی (کلاس‌های هر یک از مشتریان) نیز تعریف شده‌اند. این نوع کلاس-بندی‌ها بر مبنای تعریف بانک و محقق است که مشخصاً بخشی مربوط به مشتریان خوش حساب و بخش دیگر مربوط به مشتریان بدحساب است.

۱. چولگی (Skewness) معیاری از تقارن یا عدم تقارن تابع توزیع است. برای یک توزیع کاملاً متقارن چولگی صفر و برای یک توزیع نامتقارن با کشیدگی به سمت مقادیر بالاتر چولگی مثبت و برای توزیع نامتقارن با کشیدگی به سمت مقادیر کوچکتر، چولگی منفی است.

جدول ۲: نرخ سود تسهیلات

۰ الی ۱۰	۱
۱۰ الی ۲۰	۰
۲۰ الی ۳۰	۱

منبع: یافته‌های پژوهش

جدول ۳: مدت تسهیلات (با نرمال سازی پلکانی سالی و تبدیل روز به سال)

۳۶۵	۱	۷*۳۶۵	-۰/۲
۲*۳۶۵	۰/۸	۸*۳۶۵	-۰/۴
۳*۳۶۵	۰/۶	۹*۳۶۵	-۰/۶
۴*۳۶۵	۰/۴	۱۰*۳۶۵	-۰/۸
۵*۳۶۵	۰/۲	۱۱*۳۶۵	-۱
۶*۳۶۵	۰		

منبع: یافته‌های پژوهش

جدول ۴: نحوه اعطای تسهیلات

ارزش آبی	۱	قسطی	-۰/۲۸
یکجا	۰/۶۸	یکجا	-۰/۶
راس‌المدتی گردان	۰/۳۶	پلکانی	-۱
تدریجی	۰/۰۴		

منبع: یافته‌های پژوهش

جدول ۵: علت دریافت تسهیلات

خرید لوازم منزل	۱	مواد اولیه	-۰/۰۴
بازرگانی داخلی	۰/۸۷	خرید خودرو	-۰/۱۷
خرید مسکن	۰/۷۴	خدمات	-۰/۳
خرید لوازم منزل	۰/۶۱	خرید ماشین آلات	-۰/۴۳
خرید کالا	۰/۴۸	سایر موارد	-۰/۵۶
احداث واحد های مسکونی	۰/۳۵	تکمیل مسکن	-۰/۶۹
خرید ابزار کار	۰/۲۲	صنعت و معدن	-۰/۸۲
تعمیر مسکن	۰/۰۹	درمان بیماری	-۱

منبع: یافته‌های پژوهش

با توجه به ویژگی‌های داده‌ها، در جداول (۶) تا (۸) بردارهای خروجی (کلاسه‌های هر یک از مشتریان) نیز تعریف شد. این نوع کلاسه‌بندی‌ها بر مبنای تعریف بانک و محقق است که مشخصاً بخشی مربوط به مشتریان خوش حساب و بخش دیگر مربوط به مشتریان بد حساب است.

جدول ۶: روش اول کلاسه‌بندی داده‌ها بر مبنای تعریف خود بانک

کلاسه‌بندی ۱			
کلاسه‌بندی داده‌ها	بازه توزیع	کلاسه‌بندی داده‌ها	بازه توزیع
معوق	-۱	استمهال شده	۰/۲۵
سررسید گذشته	-۰/۷۵	تسویه شده	۰/۵
مشکوک الوصول	-۰/۵	فعال	۰/۷۵
آماده آزادسازی	-۰/۲۵	حذف شده	۱
استمهال شده	۰/۲۵		

منبع: یافته‌های پژوهش

جدول ۷: روش دوم کلاسه‌بندی داده‌ها بر مبنای تعداد اقساط پرداخت نشده و بر اساس نرمال‌سازی بازه‌ای

کلاسه‌بندی ۲					
تعداد اقساط	تعداد اقساط پرداخت نشده	بازه توزیع	تعداد اقساط	تعداد اقساط پرداخت نشده	بازه توزیع
از ۱ الی ۶۰	۱ الی ۱۰	۱	از ۶۰ الی بیشتر از ۱۰۰	۶۰ الی ۷۰	-۰/۲
	۱۰ الی ۲۰	۰/۸		۷۰ الی ۸۰	-۰/۴
	۲۰ الی ۳۰	۰/۶		۸۰ الی ۹۰	-۰/۶
	۳۰ الی ۴۰	۰/۴		۹۰ الی ۱۰۰	-۰/۸
	۴۰ الی ۵۰	۰/۲		۱۰۰ بیشتر	-۱
	۵۰ الی ۶۰	۰			

منبع: یافته‌های پژوهش

جدول ۸: روش سوم کلاسه‌بندی بر مبنای مبالغ اقساط پرداخت نشده و بر اساس نرمال‌سازی لگاریتمی

کلاسه‌بندی ۳			
مبالغ اقساط پرداخت نشده نرمال‌سازی لگاریتمی	بازه توزیع	مبالغ اقساط پرداخت نشده نرمال‌سازی لگاریتمی	بازه توزیع
$10^0 < \log(x)+1 < 10^1$	۱	$10^5 < \log(x)+1 < 10^6$	-۰/۲۵
$10^1 < \log(x)+1 < 10^2$	۰/۷۵	$10^6 < \log(x)+1 < 10^7$	-۰/۵
$10^2 < \log(x)+1 < 10^3$	۰/۵	$10^7 < \log(x)+1 < 10^8$	-۰/۷۵
$10^3 < \log(x)+1 < 10^4$	۰/۲۵	$10^8 < \log(x)+1 $	-۱
$10^4 < \log(x)+1 < 10^5$	۰		

منبع: یافته‌های پژوهش

با توجه به تعریف مشتری خوش حساب و بدحساب، در تمامی مدل‌های کلاسه‌بندی، هر چه عدد به سمت ۱ نزدیکتر باشد، مشتری خوش حساب‌تر است و تمایل عدد به ۱- نشان‌دهنده بدحساب بودن مشتری است. به عبارتی به دلیل استفاده از رگرسیون سانسوری و روش‌های نرمال‌سازی در مطالعه حاضر، اگر کلاسه مورد نظر در بازه ۰/۶ تا ۱ باشد، جزء وصول به‌موقع و اگر در بازه ۰ تا ۰/۵ باشد، جزء سررسید گذشته و در بین مشتریان خوش حساب قرار می‌گیرد. اگر کلاسه مورد نظر در بازه ۰ تا ۰/۵- باشد، شامل مطالبات معوق و ۰/۶- تا ۱- جزء مطالبات مشکوک الوصول و در بین

مشتریان بدحساب قرار می‌گیرند روابط میان ۳ کلاس در جدول (۹) نشان می‌دهد که باتوجه به نزدیکی میانگین هر یک از سه کلاس به یکدیگر، استفاده از یکی از آنها به تنهایی مدل خوبی خواهد بود. جدول (۹) نشان‌دهنده این رابطه است.

جدول ۹: ارتباط اطلاعات مربوط به داده‌های آماری بردارهای کلاس‌بندی

چولگی	انحراف معیار	میانگین	بیشینه	کمینه	کلاس
-۲/۱۰۲	۰/۴۷۳۱۶	۰/۴۶۵۴	۱/۰۰	-۱/۰۰	کلاس ۱
-۲/۲۰۰	۰/۴۵۱۸۹	۰/۵۰۰۸	۱/۰۰	-۱/۰۰	کلاس ۲
-۲/۴۸۳	۰/۴۱۲۰۶	۰/۶۵۲۶	۱/۰۰	-۱/۰۰	کلاس ۳

منبع: یافته‌های پژوهش

۵-۲- برآورد مدل‌ها و تفسیر نتایج

در ادامه به بررسی برآورد الگو به روش رگرسیون سانسور شده و همچنین آثار نهایی مربوط به هر مدل پرداخته می‌شود. تفسیر مقادیر ضرایب مدل سانسور شده پیچیده است، چرا که ضرایب برآورد شده حاصل یک مدل دو گزینه‌ای است که نمی‌تواند به‌عنوان اثر نهایی روی متغیر وابسته تفسیر شود. بنابراین برای تفسیر دقیق و نیز میزان اثرگذاری هر متغیر باید از تحلیل آثار نهایی استفاده شود که در ستون آخر هر مدل، به تحلیل آثار نهایی مدل سانسور شده پرداخته می‌شود. نتایج حاصل از برآورد مدل اعتبارسنجی مشتریان خوش حساب بانک صادرات و آثار نهایی هر مدل در جدول (۱۰) گزارش شده است. به این ترتیب که بر اساس نتایج برآورد مدل رگرسیون سانسور شده قابل مشاهده است عامل جنسیت (برای مرد عدد ۱ و زن عدد ۰) و سن اثر معنی‌داری بر وصول به موقع وام دارد، عبارتی مردان نسبت به زنان ۰/۶۴ در وصول به موقع وام (مدل اول) و ۰/۵۵ در سررسید گذشته (مدل دوم) تعلق دارند. آثار نهایی این متغیرها به ترتیب برابر ۰/۹۲ و ۰/۷۷ درصد در مدل اول و ۰/۵۵ و ۰/۴۸ در مدل دوم بوده که نشان‌دهنده این است که زنان در بازپرداخت وام بهتر از مردان عمل کرده‌اند، بنابراین جنسیت عامل اثرگذار است. همچنین به ازای افزایش هر سال، احتمال عدم بازپرداخت وام ۰/۷۷٪ و ۰/۴۸٪ افزایش می‌یابد. یعنی هرچه وام گیرندگان جواتر بوده‌اند، عملکرد بهتری در بازپرداخت وام‌ها داشته‌اند. سطح تحصیلات نیز تاثیر مثبت بر وصول به موقع مطالبات دارد. مبلغ وام اعطایی (که عمدتاً بین ۱۰ الی ۲۰۰ میلیون تومان است) نیز اثر منفی و معنی‌داری در سطح اطمینان ۰/۹۰٪ بر وصول به موقع وام داشته است.

نتایج این پژوهش نشان داد که به ازای افزایش ۱۰۰ میلیون ریال مبلغ وام، احتمال عدم بازپرداخت آن ۰/۶۱٪ در مدل اول و ۰/۶۵٪ در مدل دوم افزایش می‌یابد. هر چه مبلغ وام کمتر بوده، وام

گیرنده در بازپرداخت آن بهتر عمل کرده است. معمولاً وقتی مبلغ وام زیاد باشد، اقساط آن نیز زیاد بوده و احتمال ناتوانی وام گیرنده در بازپرداخت آن افزایش می‌یابد. مدت بازپرداخت نیز اثر مثبت و معنی‌داری بر وصول به‌موقع وام داشته است. نتایج این مطالعه نشان داد که به ازای افزایش یک سال در مدت بازپرداخت، احتمال عدم بازپرداخت آن ۶۳٪ و ۵۶٪ کاهش می‌یابد. نرخ سود تسهیلات اعطایی نیز اثر منفی و معنی‌داری در سطح اطمینان ۹۰٪ از خود نشان می‌دهد. اثر نهایی این متغیر برابر ۰/۲۵ و ۰/۱۹ است که نشان می‌دهد با افزایش ۱٪ در نرخ سود تسهیلات، احتمال عدم بازپرداخت وام ۲۵٪ و ۱۹٪ افزایش می‌یابد. به عبارتی با افزایش نرخ سود تسهیلات، هزینه گرفتن وام افزایش می‌یابد. در این شرایط سرمایه‌گذاری و تولید در سطح جامعه کاهش یافته و منجر به کاهش وصول به‌موقع مطالبات می‌شود. نرخ سود پایین‌تر شرایط بهتری برای بازپرداخت وام فراهم می‌کند.

از دیگر متغیرهای مورد بررسی سابقه اخذ وام توسط وام گیرنده است که این متغیر نیز اثر مثبت و معنی‌داری بر وصول به‌موقع وام داشته است. اثر نهایی این متغیر برابر ۰/۱۵ و ۰/۱۲ و نشان‌دهنده احتمال کاهش ۱۵٪ و ۱۲٪ در عدم بازپرداخت وام در افرادی است که به تعداد دفعات بیشتری از بانک وام دریافت کرده‌اند، نسبت به افرادی است که تاکنون از بانک وام دریافت نکرده‌اند. به این معنی که بانک‌ها با تکیه بر حسن سابقه وام گیرنده در وام‌های قبلی اقدام به اعطای وام کرده‌اند. این عامل می‌تواند علامت قابل اتکایی در نشان دادن اهلیت وام گیرنده باشد. نوع وثیقه سپرده‌شده نزد بانک برای ضمانت، یکی دیگر از متغیرهای مورد بررسی بود که اثر منفی و مؤثری بر عدم بازپرداخت وام داشته است و اثر نهایی آن برابر ۰/۵۰ و ۰/۴۷ برآورد شده که نشان‌دهنده احتمال کاهش ۵۰ و ۴۷ درصدی در عدم بازپرداخت وام در افرادی است که برای گرفتن وام از وثیقه ملکی استفاده کرده‌اند نسبت به افرادی که از وثیقه‌های غیرملکی استفاده کرده‌اند. به این مفهوم که وام‌های اخذشده با وثیقه‌های ملکی نسبت به وثیقه‌های تضامنی از شرایط بازپرداخت بهتری برخوردارند. وثیقه ملکی همواره در مقایسه با وثیقه تضامنی پشتوانه بهتری برای وام‌های اعطایی بانک‌ها بوده است. از طرفی وام گیرنده دارای وثیقه ملکی به احتمال زیاد از وضعیت مالی بهتری در مقایسه با وام گیرنده دارای وثیقه تضامنی برخوردار است و با تکیه بر همین وضعیت مالی بهتر توانایی بالاتری در بازپرداخت وام دارد. نهایتاً معدل موجودی وام گیرنده هنگام اخذ وام نیز عامل مؤثر و معنی‌داری در شناسایی اهلیت وی بوده است. اثر نهایی این متغیر برابر ۰/۷۴ و ۰/۷۲ است که نشان می‌دهد به ازای افزایش هر ۱۰۰ میلیون ریال موجودی طی ۶ ماه قبل از اخذ تسهیلات، احتمال عدم بازپرداخت وام توسط وام گیرنده ۷۴٪ و ۷۲٪ کاهش می‌یابد. نوع تسهیلات سرمایه‌ای

یا از نوع جاری بودن نیز تأثیری بر وصول به‌موقع یا سررسید گذشته بودن، مطالبات ندارد.

جدول ۱۰: نتایج حاصل از برآورد الگو به روش رگرسیون سانسور شده و آثار نهایی (مشتریان خوش حساب)

متغیرها	مدل اول: وصول به‌موقع			مدل دوم: طبقه سررسید گذشته		
	ضریب	سطح احتمال	آثار نهایی	ضریب	سطح احتمال	آثار نهایی
X ₁ جنسیت	-۰/۶۴۴۶۹۳	۰/۰۰۱۶	-۰/۹۲۱۵	-۰/۵۵۹۰۷۹	۰/۰۱۰۹	-۰/۵۵۶۳
X ₂ سن	-۰/۹۷۶۳۰۳	۰/۰۰۰۰	-۰/۷۷۶۰	-۰/۱۵۸۳۴۴	۰/۰۰۰۰	-۰/۴۸۹۶
X ₃ مبلغ وام	-۰/۴۸۳۲۹۳	۰/۰۴۰۶	-۰/۶۱۲۳	-۰/۳۸۱۳۴۸	۰/۰۸۷۰	-۰/۶۵۳۲
X ₄ مدت باز پرداخت وام	۰/۹۲۴۵۱۵	۰/۰۰۰۰	۰/۶۳۲۳	۰/۳۶۷۵۷۲	۰/۰۰۰۰	۰/۵۶۳۶
X ₅ فاصله اقساط	۰/۳۰۳۷۳۷	۰/۳۹۳۵	۰/۲۱۳۲	۰/۳۳۳۳۶۰	۰/۰۰۰۳	۰/۱۸۹۶
X ₆ تعداد اقساط	۰/۷۶۳۷۳۳	۰/۰۰۰۲	۰/۴۵۶۳	۰/۵۵۵۲۳۸	۰/۰۲۹۷	۰/۴۳۶۳
X ₇ مبلغ هر قسط در ماه	-۰/۲۴۰۴۶۵	۰/۲۷۴۸	-۰/۱۸۵۶	-۰/۴۶۷۳۲۹	۰/۰۰۰۰	-۰/۱۵۶۹
X ₈ تمدید وام	۰/۰۹۹۳۷۸	۰/۰۰۰۰	۰/۴۰۳۶	۰/۳۶۵۱۳۲	۰/۰۵۸۹	۰/۳۵۶۳
X ₉ سابقه دریافت وام	۰/۱۳۷۸۷۸	۰/۰۰۶۵	۰/۱۵۲۳	۰/۱۷۳۰۱۹	۰/۰۱۷۴	۰/۱۲۶۳
X ₁₀ وثیقه ملکی	۰/۰۲۶۱۴۵	۰/۰۳۴۵	۰/۵۰۳۲	۰/۱۰۲۹۵۹	۰/۰۰۳۵	۰/۴۷۸۹
X ₁₁ معدل موجودی مقاضی	۰/۷۴۶۶۹۴	۰/۰۰۰۰	۰/۷۴۳۱	۰/۴۰۲۰۴۴	۰/۰۰۰۰	۰/۷۲۳۶
X ₁₂ نرخ سود تسهیلات	-۰/۰۵۳۰۶۳	۰/۰۸۹۱	-۰/۲۵۶۳	-۰/۱۷۸۴۸۱	۰/۰۷۸۳	-۰/۱۹۸۶
X ₁₃ نوع تسهیلات	۰/۳۱۵۵۷۵	۰/۱۴۸۱	۰/۳۳۲۵	۰/۱۰۱۳۸۰۳	۰/۷۴۶۰	۰/۱۲۳۲
X ₁₄ تحصیلات	۰/۹۳۶۴۵۱	۰/۰۰۰۰	۰/۵۹۶۳	۰/۵۶۶۲۹۱	۰/۰۰۰۰	۰/۵۵۶۳
X ₁₅ کار مشتری	۰/۹۵۸۴۵۱	۰/۰۰۰۰	۰/۶۸۹۵	۰/۱۰۱۷۲۳۵	۰/۰۰۰۹	۰/۶۱۵۳
F= ۲۲/۷۴ prob(F - Statistic)=۰۰۰۰۰						

منبع: یافته‌های پژوهش

در جدول (۱۱) نتایج حاصل از برآورد مدل اعتبارسنجی مشتریان بدحساب بانک صادرات و آثار نهایی هر مدل گزارش شده است. نتایج به‌دست آمده از مدل سانسوری برای مشتریان بدحساب که دسته معوق (اصل و سود تسهیلاتی که بیش از ۶ ماه و کمتر از ۱۸ ماه از تاریخ سررسید یا از تاریخ قطع پرداخت اقساط سپری شده و مشتری هنوز برای بازپرداخت مطالبات مؤسسه اعتباری اقدام نکرده است) و دسته مشکوک الوصول (همه اصل و سود تسهیلاتی که بیش از ۱۸ ماه از سررسید یا از تاریخ قطع پرداخت اقساط آن‌ها، سپری شده و مشتری هنوز به بازپرداخت بدهی خود اقدام نکرده است) به‌عنوان متغیر وابسته در نظر گرفته شده است، نشان می‌دهد که عامل جنس و سن اثر مثبت و معنی‌داری بر عدم بازپرداخت وام دارد. آثار نهایی مربوط به سن این متغیرها برابر ۰/۶۵ درصد در مدل سوم و ۰/۶۹ درصد در مدل چهارم بوده که مبین این است که به ازای افزایش هر سال، احتمال عدم بازپرداخت وام حدود ۰/۶۵٪ و ۰/۶۹٪ افزایش می‌یابد. بدین معنی که افزایش در سن

وام گیرندگان، منجر به بدتر شدن عملکرد در بازپرداخت وام‌ها شده است.

جدول ۱۱: نتایج حاصل از برآورد الگو به روش رگرسیون سانسور شده و آثار نهایی (مشتریان بدحساب)

مدل سوم: معوق			مدل چهارم: مشکوک الوصول			متغیرها	
ضرب	سطح احتمال	آثار نهایی	ضرب	سطح احتمال	آثار نهایی		
۰/۷۲۸۹۲۳	۰/۰۰۰۰	۰/۷۶۹۶	۰/۴۳۵۲۷۸	۰/۰۰۰۰	۰/۸۳۶۳	X ₁	جنسیت
۰/۳۵۰۶۴۰	۰/۰۰۰۰	۰/۶۵۳۲	۰/۱۰۷۷۹۹	۰/۰۰۰۰	۰/۶۹۳۵	X ₂	سن
۰/۱۹۷۸۸۵	۰/۰۲۰۱	۰/۵۵۳۲	۰/۱۳۲۸۳۵	۰/۰۰۰۰	۰/۵۹۶۳	X ₃	مبلغ وام
-۰/۰۲۲۷۱۷	۰/۰۲۷۴	-۰/۵۱۲۴	-۰/۰۹۳۵۳۷	۰/۰۰۲۸	-۰/۵۵۱۴	X ₄	زمان باز پرداخت وام
-۰/۰۸۱۸۰۱	۰/۰۰۴۵	-۰/۱۶۹۸	-۰/۰۹۳۵۳۷	۰/۰۰۲۸	-۰/۲۱۳۶	X ₅	فاصله اقساط
-۰/۰۲۷۹۹۴	۰/۰۳۰۸	-۰/۱۹۶۳	-۰/۰۳۳۵۴۵	۰/۰۵۸۹	-۰/۲۴۷۸	X ₆	تعداد اقساط
۰/۰۷۵۵۳۴	۰/۰۰۹۲	۰/۲۳۳۶	۰/۰۲۷۵۶	۰/۰۳۱۸	۰/۲۵۶۳	X ₇	مبلغ هر قسط در ماه
-۰/۰۳۱۵۹۸	۰/۰۱۸۳	-۰/۶۷۸۵	-۰/۰۷۷۳۸۴	۰/۰۰۰۰	-۰/۶۹۳۵	X ₈	تمدید وام
-۰/۵۰۷۹۴۸	۰/۲۱۳۶	-۰/۱۸۹۶	-۰/۵۳۳۰۹۹	۰/۲۵۶۳	-۰/۲۱۳۶	X ₉	سابقه دریافت وام
-۰/۲۴۸۴۲۷	۰/۰۰۰۰	-۰/۳۶۹۸	-۰/۱۱۷۹۱۹	۰/۰۰۰۰	-۰/۳۹۶۵	X ₁₀	وثیقه ملکی
-۰/۲۰۹۱۲۶	۰/۴۷۸۹	-۰/۴۷۸۹	-۰/۳۸۶۰۰۶	۰/۴۶۹۸	-۰/۵۰۳۲	X ₁₁	معدل موجودی متقاضی
۰/۱۷۸۲۱۰	۰/۰۰۱۸	۰/۲۱۳۶	۰/۰۲۷۰۴۳	۰/۰۰۲۶	۰/۲۴۶۳	X ₁₂	نرخ سود تسهیلات
۰/۰۵۸۳۰۹	۰/۲۵۲۴	۰/۲۹۷۳	۰/۰۰۲۳۳۹	۰/۱۰۹۲	۰/۳۱۶۳	X ₁₃	نوع تسهیلات
-۰/۲۷۲۱۸۶	۰/۰۲۵۹	-۰/۴۱۳۹	-۰/۴۲۲۷۹	۰/۰۰۰۰	-۰/۴۳۲۶	X ₁₄	تحصیلات
-۰/۱۸۶۵۶۰	۰/۳۶۵۲	-۰/۴۹۳۷	-۰/۲۵۶۳۹۸	۰/۶۵۳۲	-۰/۵۱۲۳	X ₁₅	کار مشتری

$$=F_{26/12}$$

$$=prob(F - Statistic) \dots$$

منبع: یافته‌های پژوهش

مبلغ وام اعطایی نیز اثر مثبت و معنی‌داری بر عدم بازپرداخت وام داشته است. نتایج این پژوهش نشان داد که به ازای افزایش ۱۰۰ میلیون ریال در مبلغ وام، احتمال عدم بازپرداخت آن ۵۵٪ و ۵۹٪ افزایش می‌یابد. هر چه مبلغ وام کمتر بوده، وام گیرنده در بازپرداخت آن بهتر عمل کرده است. معمولاً وقتی مبلغ وام زیاد باشد، اقساط آن نیز زیاد بوده و احتمال ناتوانی وام گیرنده در بازپرداخت آن افزایش می‌یابد. مدت بازپرداخت نیز اثر منفی و معنی‌داری بر عدم بازپرداخت وام داشته است. نتایج این پژوهش نشان داد که به ازای افزایش یک سال در مدت بازپرداخت، احتمال عدم بازپرداخت آن ۵۱٪ و ۵۵٪ کاهش می‌یابد. همچنین عوامل معدل موجودی متقاضی، نوع تسهیلات سرمایه‌ای بودن یا از نوع جاری بودن و شغل مشتری، اثر معنی‌داری بر اعتبارسنجی مشتریان بدحساب بانک صادرات نداشت. به عبارتی بانک صادرات بهتر است برای شناسایی مشتریان بدحساب روی سایر متغیرهای مطالعه نظیر جنسیت، سن، مبلغ وام، زمان باز پرداخت وام، فاصله

اقساط، تعداد اقساط، مبلغ هر قسط در ماه، تمدید وام، سابقه دریافت وام، وثیقه ملکی و نرخ سود تسهیلات تمرکز کند.

۳-۵- آزمون‌های تشخیصی

نتایج آماره مک فادن نشان‌دهنده قدرت مطلوب توضیح دهنده مدل است. در جدول (۱۲) این عدد نشان‌دهنده آن است که ۴۰/۱ درصد تغییرات متغیر وابسته در مدل اول، ۶۲/۶ درصد تغییرات متغیر وابسته در مدل دوم، ۵۹/۴ درصد تغییرات متغیر وابسته در مدل سوم و ۵۷/۷ درصد تغییرات متغیر وابسته در مدل چهارم توسط متغیرهای توضیحی، تبیین شده است.

جدول ۱۲: نتایج آزمون‌های تشخیصی

آزمون		F-value	P-value
مک فادن	وصول به موقع	۴۰/۱۲۳	
	سررسید گذشته	۶۲/۶۳۲	
	معوق	۵۹/۴۸۷	
	مشکوک الوصول	۵۷/۷۸۹	
آماره هاسمر لمشو	وصول به موقع	۱/۲۸۴	۰/۶۵۸۲
	سررسید گذشته	۱/۱۴۷	۰/۷۳۱۲
	معوق	۱/۰۲۳	۰/۷۸۹۶
	مشکوک الوصول	۱/۲۱۷	۰/۶۹۱۴

منبع: یافته‌های پژوهش

با توجه به تعداد متغیرهای مستقل که از ۱۵ متغیر در برآورد مدل استفاده شده است، پایین بودن ضریب آماره مک فادن با توجه به کاهش در درجه آزادی مدل قابل توجیه است. همچنین آماره آزمون هاسمر لمشو^۱ مدل نشان‌دهنده آن است که مدل برازش شده با مدل ایده‌آل منطبق است. به عبارت دیگر، مدل برآورد شده از برازش مناسبی برخوردار است و متغیرهای توضیحی مدل توانایی توضیح متغیر وابسته را دارا هستند.

۶- نتیجه‌گیری و پیشنهادات

وصول تسهیلات اعطایی در مدت زمان تعیین شده، مشخص‌کننده اجرای روش‌های صحیح و به کارگیری منابع در جهت ایجاد تسهیلات لازم به منظور گسترش فعالیت‌های اقتصادی و تأمین منابع مالی موردنیاز بخش‌های مختلف تولیدی، بازرگانی، خدمات و در نهایت، نشان‌دهنده هدایت

^۱. Hosmer-Lemeshow

منابع بانک به مکان‌های صحیح سرمایه‌گذاری است. یکی از مسایل اساسی که امروزه بانک‌ها و مؤسسات مالی و اعتباری با آن مواجه‌اند، مسئله مطالبات معوق و تسهیلات وصول نشده آن‌هاست؛ در برخی موارد تسهیلات پرداخت شده به‌طور کامل از سوی مشتریان بازپرداخت نشده و همواره قسمتی از تسهیلات به‌صورت مطالباتی که هنوز به حیطه وصول در نیامده است، در حساب‌ها باقی می‌ماند. از این رو جستجوی راه کارهای مقابله با افزایش مطالبات معوق، به یکی از دغدغه‌های اصلی مدیران ارشد بانک‌ها تبدیل شده است. با توجه به همین مباحث و با هدف اعتبارسنجی مشتریان بانک صادرات، مطالعه‌ای با بهره‌گیری از روش نمونه‌گیری از میان ۲۰۰۰ پرونده حقیقی مشتریان که متقاضی دریافت وام از شعب بانک صادرات بین سال‌های ۱۴۰۰ - ۱۳۹۸ بودند و در دو گروه مشتریان خوش حساب و بدحساب طبقه‌بندی شده‌اند، صورت گرفت. نتایج مطالعه نشان داد که عامل جنسیت و سن اثر معنی‌داری بر وصول به‌موقع وام دارد و مردان در مقایسه با زنان در بازپرداخت به‌موقع وام خوب عمل نکرده‌اند و همچنین به ازای افزایش هر سال، احتمال عدم بازپرداخت وام افزایش می‌یابد. بدین معنی که هرچه وام‌گیرندگان جوان‌تر بوده‌اند، عملکرد بهتری در بازپرداخت وام‌ها داشته‌اند. مبلغ وام اعطایی (که عمدتاً بین ۱۰ الی ۲۰۰ میلیون تومان است) نیز اثر معنی‌داری بر وصول به‌موقع وام داشته است. هرچه مبلغ وام کمتر بوده، وام‌گیرنده در بازپرداخت آن بهتر عمل کرده است. معمولاً وقتی مبلغ وام زیاد بوده، اقساط آن نیز زیاد بوده و احتمال ناتوانی وام‌گیرنده در بازپرداخت آن افزایش یافته است. مدت بازپرداخت نیز اثر معنی‌داری بر وصول به‌موقع وام داشته است. نرخ سود پایین‌تر شرایط بهتری برای بازپرداخت وام فراهم می‌کند. نوع وثیقه سپرده شده نزد بانک برای ضمانت یکی دیگر از متغیرهای مورد بررسی بوده که بر عدم بازپرداخت وام تأثیر داشته است و وام‌های اخذ شده با وثیقه‌های ملکی نسبت به وثیقه‌های تضامنی از شرایط بازپرداخت بهتری برخوردارند. وثیقه ملکی همواره در مقایسه با وثیقه تضامنی پشتوانه بهتری برای وام‌های اعطایی بانک‌ها بوده است. از طرفی وام‌گیرنده دارای وثیقه ملکی به احتمال زیاد از وضعیت مالی بهتری در مقایسه با وام‌گیرنده دارای وثیقه تضامنی برخوردار است و با تکیه بر همین وضعیت مالی بهتر توانایی بالاتری در بازپرداخت وام دارد. بدون شک اعمال سیاست‌های نامناسب اقتصادی در سال‌های گذشته، فقدان انضباط مالی و شرایط نامطلوب اقتصادی کشور نقش زیادی در ایجاد و افزایش حجم معوقات بانکی داشته است. تصمیم به کاهش و تثبیت نرخ سود بانکی به‌صورت

دستوری، کاهش سود تسهیلات بانکی، افزایش سقف تسهیلات تکلیفی، هدفمندسازی یارانه‌ها و تحریم‌ها هر یک به نوبه خود در تشدید این پدیده مخرب اقتصادی نقش داشته‌اند. بنابراین با توجه به مباحث مطرح شده پیشنهاد می‌شود در سطح خرد، بانک‌ها در ارزیابی فنی و اقتصادی پروژه‌ها برای اعطای تسهیلات، روند متغیرهای کلان اقتصادی را مدنظر قرار دهند. تا براساس پیش‌بینی‌های مربوطه نحوه اعطای تسهیلات به گونه‌ای صورت گیرد که اصل منابع و سود مورد انتظار تسهیلات قابل بازگشت باشد. گسترش دانش و پژوهش‌ها در زمینه اعتبارسنجی مشتریان و کاهش مطالبات غیرجاری بانک‌ها، دستاوردهای قابل ملاحظه‌ای را برای آن سازمان‌ها به ارمغان خواهد آورد. از جمله مهم‌ترین این دستاوردها، کاهش هزینه‌ها و امکان تکمیل چرخه پول در بانک و کشور است. همچنین آموزش پرسنل شاغل در بخش اعتبارات بانک، به‌منظور جلوگیری از ایجاد مطالبات غیرجاری نیز می‌تواند موثر واقع شود. انجام این پژوهش کاربردی نیز گام کوچکی در این جهت بوده است.

References

- Abbas, M., & Ullah, B. (2023). The Impact of Credit and Liquidity Risk on Bank Performance. *Bulletin of Business and Economics (BBE)*, *12*(4), 205-218.
- Ahmed, F., Nizam, K., & Ahsan, N. (2023). Credit Risk Management and Default Risk: Empirical Evidence from United Kingdom. *Journal for Business Education and Management*, *3*(2), 95-110.
- Alnabulsi, K., Kozarević, E., & Hakimi, A. (2022). Assessing The Determinants of Non-Performing Loans under Financial Crisis and Health Crisis: Evidence from the MENA Banks. *Cogent Economics & Finance*, *10*(1), 2124665.
- Asadi, Z., Yavari, K., & Heydari, H. (2020). The Study of The Effects of Liquidity and Credit Risk on Bank Stability in Iran Using the Z-score Index. *The Journal of Economic Policy*, *12*(23), 1-31. (In Persian)
- Esmaili, H., Salari, M., Saki, A., Gholizade, B., & Boskabadi, M. (2012). Comparing Odds Ratio (OR) from Fitting Independence, Marginal and Conditional Models in Analyzing the Individual Matched Case-Control Studies with Simulation Data. *Journal of North Khorasan University of Medical Sciences*, *3*(5), 7-13. (In Persian)
- Espinoza, M., & Prasad, A. (2010). *Nonperforming Loans in the GCC Banking System and Their Macroeconomic Effects*. International Monetary Fund.
- Fukuyama, H., & Tan, Y. (2022). Implementing Strategic Disposability for Performance Evaluation: Innovation, Stability, Profitability and Corporate Social Responsibility in Chinese Banking. *European Journal of Operational Research*, *296*(2), 652-668.

- Ghanbari, S., & Nezamabadi-pour, H. (2022). Study of Banking Customers Credit Scoring Indicators Using Artificial Intelligence and Delphi Method. *Business Intelligence Management Studies*, *11*(42), 237-265. (In Persian)
- Ghasemi Armaky, A., Fallah, M., & Alborzi, M. (2022). Development and Explanation of Bank Customers' Credit System Based on Hybrid Learning Models: A Case Study of Bank Mellat. *Journal of Financial Management Perspective*, *12*(37), 69-94. (In Persian)
- Gudarzi Farahani, Y., Baratinia, M., & Abniki, M. (2023). Determining the Effect of Economic and Financial Variables on the Ratio of Bank Facilities and Deposits Using Smooth Transition Regression. *The Journal of Economic Policy*, *14*(28), 75-100. (In Persian)
- Gutu, F. (2017). Determinant Factors Affecting Loan Repayment Performance of Women Borrowers from Micro Finance Institutions in Southwest Ethiopia: Evidence from Four Woredas around Gilgel Gibe Hydroelectric Power Dam. *Global Journal of Management and Business Research*, *17*(C1), 43-51.
- 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.
- Keshavarz Haddad, G. (2017). *Econometrics of Micro Data and Policy Evaluation*. Tehran: Nashr-e-Ney. (In Persian)
- Liu, L., Liu, S., & Sathye, M. (2021). Predicting Bank Failures: a Synthesis of Literature and Directions for Future Research. *Journal of Risk and Financial Management*, *14*(10), 474.
- Mirzaei, H., and Karimi Asl, A. (2018). Modeling the Internal Causes of Delay in Qarz al-Hosna Facilities Using the Threshold Method (Case Study: Bank Qarz al-Hosna Resalat). *Financial Economics*, *12*(42), 75-97. (In Persian)
- Nguyen, L., Gallery, G., & Newton, C. (2016). The Influence of Financial Risk Tolerance on Investment Decision-Making in a Financial Advice Context. *Australasian Accounting, Business and Finance Journal*, *10*(3), 3-22.
- Saeed, M., & Zahid, N. (2016). The Impact of Credit Risk on Profitability of the Commercial Banks. *Journal of Business & Financial Affairs*, *5*(2), 2167-0234.
- Soltani, S. (2021). Validation of Customers of Financial Institutions Using Artificial Neural Network Developed with the Help of Genetic Algorithm (Case Study: Bank Melli of Ilam). *Journal of New Approaches in Basic Science, Technical and Engineering Research*, *4*(13), 42-61. (In Persian)
- Taiwo, J., Ucheaga, E., & Achugamonu, B. (2017). Credit Risk Management: Implications on Bank Performance and Lending Growth. *Saudi Journal of Business and Management Studies*, *2*, 584-590.
- Ume, S., Ezeano, C., & Obiekwe, N. (2018). Analysis of Determinant Factors to Loan Repayment among Broiler Farmers in Enugu State, Nigeria. *International Journal of Environmental and Agricultural Research*, *4*(6).