

# اعتبارسنجی مشتریان بانک صادرات: رهیافت امتیازدهی

## رگرسیون گسسته

مریم بهزادی راد<sup>۱</sup>، محمود محمودزاده<sup>۲</sup>، علی عباس حیدری<sup>۳</sup>، مسعود صوفی مجیدپور<sup>۴</sup>

### 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 و تصمیم گیری بانکها با مشکل روبه‌رو 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 به‌موقع 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 به‌موقع 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 جمعیت شناختی و اقتصادی دریافت‌کنندگان تسهیلات از سنجه‌های 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

**Key Words:** Validation, Outstanding Claims, Censored Discrete Regression Scoring, Saderat Bank

**JEL Classification:** C34, C52, G21, H81

<sup>۱</sup> دانشجوی دکتری علوم اقتصادی - دانشگاه آزاد اسلامی واحد فیروز کوه. behzadirad@gmail.com

<sup>۲</sup> دانشیار علوم اقتصادی - دانشگاه آزاد اسلامی واحد فیروز کوه. Mahmood.ma@yahoo.com

<sup>۳</sup> استادیار علوم اقتصادی - دانشگاه آزاد اسلامی واحد فیروز کوه. aliabbas\_heidari@yahoo.com

<sup>۴</sup> استادیار علوم اقتصادی - دانشگاه آزاد اسلامی واحد فیروز کوه. 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<sup>۱</sup>، 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<sup>۲</sup> شود که در ادبیات بانکی به‌عنوان مطالبات غیرجاری<sup>۳</sup> 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<sup>۴</sup>، 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<sup>۵</sup>، 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<sup>۶</sup>، 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 اتخاذ می‌نماید. لیکن ممکن است این تصمیم، آن‌طور که باید به واقعیت موجود نزدیک نباشد

<sup>1</sup>. Credit Risk

<sup>2</sup>. Outstanding Claims

<sup>3</sup>. Non-current Claims

<sup>4</sup>. Taiwo, Ucheaga & Achugamonu (2017)

<sup>5</sup>. Saeed & Zahid (2016)

<sup>6</sup>. Nguyen, Gallery & Newton (2016)

(میرزائی و کریمی اصل<sup>۱</sup>، 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<sup>۲</sup> 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 به‌دست 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<sup>۳</sup>، 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 به‌گونه‌ای انجام پذیرد که اصل منابع و سود مورد انتظار تسهیلات قابل بازگشت باشد (گودرزی فراهانی، براتی‌نیا و آبنیکی<sup>۴</sup>، ۱۴۰۱). مطالبات غیرجاری، نشان از تخصیص نامناسب منابع بانکی و وجود حجم بالای آن نشان از وجود مشکل در تخصیص

<sup>1</sup>. Mirzaei & Karimi Asl (2018)

<sup>2</sup>. Logistic Regression

<sup>3</sup>. Liu, Liu & Sathye (2021)

<sup>4</sup>. Gudarzi Farahani, Baratania, & Abniki (2023)

بهبودی منابع و یا به عبارت بهتر تخصیص منابع پولی به اهداف غیرسودآور و غیرارزش آفرین در اقتصاد است. این موضوع حیات بانک‌ها و سیستم بانکی را تهدید می‌کند و در پی آن تاثیر 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<sup>۱</sup>، 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 اقلام 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<sup>۲</sup>، ۱۳۹۹).

اساس مدیریت مطلوب ریسک اعتباری را می‌توان در شناسایی دقیق و به‌موقع ریسک‌های اصلی موجود در فعالیت‌های مربوط به اعطای تسهیلات خلاصه نمود. روش‌های اندازه‌گیری و ارزیابی 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<sup>۳</sup>، ۱۴۰۰).

## ۱-۲- 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

<sup>1</sup> Alnabulsi, Kozarević & Hakimi (2022)

<sup>2</sup> Asadi, Yavari & Heydari (2020)

<sup>3</sup> Soltani (2021)

متقاضیان تسهیلات است که شاخص‌های آن عبارتند از: «شخصیت»<sup>۱</sup>: اعتبار متقاضی در عملیات مالی و فعالیتهای گذشته. «ظرفیت و قدرت»<sup>۲</sup>: توان متقاضی در هدایت و رهبری فعالیت. سرمایه<sup>۳</sup>: سرمایه و صورت‌های مالی متقاضی. «شرایط»<sup>۴</sup>: شرایط و عوامل بیرونی که خارج از کنترل اعتبار گیرنده است. «پوشش»<sup>۵</sup>: 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)<sup>۶</sup>: از دیگر روش‌های ارزشیابی

وضعیت اعتباری متقاضی، روش پتانسیل سوددهی فعالیت وام‌دهنده است که شاخص‌های آن این موارد را در بر می‌گیرد: «قدبنگی»<sup>۷</sup>: به‌عنوان یکی از عوامل مهم در موسسات که گاهی از سود اهمیت بیشتری پیدا می‌کند. «فعالیت»<sup>۸</sup>: نوع فعالیت، حجم فعالیت، دوره گردش عملیات و... . «سوددهی»<sup>۹</sup>: میزان سودآوری، سودناویژه و سودخالص در مقایسه با فروش و قیمت تمام شده. «پتانسیل»<sup>۱۰</sup>: به‌عنوان مبنایی برای ارزیابی توانایی استمرار فعالیت یک واحد اقتصادی در بازار. در 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<sup>۱۱</sup>، ۲۰۱۸).

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

روش بهره‌گیری از این شاخص‌ها است: «مردم»<sup>۱۲</sup>: 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»<sup>۱۳</sup>: دربرگیرنده کمیت و کیفیت سودآوری، ارزش، در دسترس بودن، اهداف بازار یا پوشش بیمه‌ای و ... «حمایت»<sup>۱۴</sup>: بررسی اینکه آیا وام‌گیرنده بر اساس صورت‌های مالی‌اش از پشتوانه مالی داخلی

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

برخوردار است؟ یا نقدینگی و یا سایر وثایق دیگر در اختیار دارد؟ و اینکه آیا دسترسی به پشتوانه‌ها یا ضمانت‌های بیرونی مانند ضمانت بانکی، ظهرنویسی و اسنادمالی و... دارد؟. «پرداخت‌ها»: شامل مواردی چون آیا مساله‌ای درباره اعتبارات پرداخت نشده وجود ندارد؟ اطلاعات مربوط به پرداخت‌های گذشته، قابلیت نقدینگی و دارایی‌ها، سوددهی، کیفیت، بدهی‌های خارجی و... «شمای کلی آینده»: 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<sup>۳</sup>، 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 نمایند.

### ۳- پیشینه تجربی

عباس و الله<sup>۴</sup> (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 وام گیرندگان در بانک‌های کشورهای در حال توسعه به منظور مدیریت و کنترل ریسک اعتباری اشاره کرد.

احمد، نظام و احسن<sup>۵</sup> (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 لویدز<sup>۶</sup>، هلدینگ HSBC، گروه نات‌وست<sup>۷</sup>، بارکلیز<sup>۸</sup> و اینوست‌تک<sup>۹</sup> برای بازه زمانی ۲۰۱۳ تا ۲۰۲۲ استخراج شد. در این پژوهش نسبت جاری، بدهی به حقوق صاحبان سهام، نرخ بازگشت سرمایه (ROA)<sup>۱۰</sup> و بازده حقوق صاحبان سهام (ROE)<sup>۱۱</sup> به عنوان معیاری برای ریسک نکول و

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

نسبت وام غیرجاری، نسبت کفایت سرمایه، وام غیرجاری و ذخیره زیان وام<sup>۱</sup> 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<sup>۲</sup> (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 chi-square 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<sup>۳</sup> پرداختند. این مطالعه شامل ۷۴ بانک متعلق به ۱۱ کشور منطقه منا در دوره ۲۰۲۰-۲۰۲۰ 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 همه‌گیری 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 (GFC)<sup>۴</sup> نیاز به مدیریت ریسک جامع را برجسته کرد و از آن زمان تاکنون محققان برای برآوردن این نیاز تلاش کرده‌اند. به‌طور مشابه، بانک‌های مرکزی در سراسر جهان

<sup>1</sup>. Loan Loss Reserve

<sup>2</sup>. Fukuyama & Tan (2022)

<sup>3</sup>. MENA

<sup>4</sup>. Global Financial Crisis

تست استرس دوره‌ای را از توانایی بانک‌ها برای مقاومت در برابر شوک‌ها آغاز کرده‌اند. این مقاله 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 به کارگیری 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، ازینو و اویکوه<sup>۱</sup> (۲۰۱۸) در مطالعه‌ای به تجزیه و تحلیل عوامل تعیین‌کننده بازپرداخت وام در میان کشاورزان ایالت انوگو<sup>۲</sup>، نیجریه با به کارگیری 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 غیرکشاورزی. عوامل موثر بر توانایی کشاورزان در بازپرداخت وام عبارتند از: نرخ بهره بالا، بهره‌وری پایین و وثیقه بالا، ارزیابی ضعیف وام و تغییرات در سیاست‌های بانکی. در همین راستا نیاز به افزایش دسترسی کشاورزان به آموزش، درآمد غیرکشاورزی و نیاز به اعطای تخفیف به کشاورزانی که وام‌های خود را در زمان مناسب بازپرداخت می‌کنند، توصیه شده است.

گوتو<sup>۳</sup> (۲۰۱۷) در مطالعه‌ای به بررسی عوامل موثر بر بازپرداخت وام در بین وام‌گیرندگان زن از مؤسسات مالی ممتاز در اتیوپی با به کارگیری مدل لجستیک چندگانه و در بین ۱۸۲ زن، شامل

1. Ume, Ezeano, & Obiekwe (2018)

2. Enugu State

3. Gutu (2017)



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 و تعداد اعضای خانواده، متغیرهای مهم هستند و سه متغیر باقی مانده تاثیر ناچیزی دارند.

در ایران نیز قاسمی ارمکی، فلاح و البرزی<sup>۱</sup> (۱۴۰۱) در پژوهشی تلاش کرده‌اند که صحت و دقت اعتبارسنجی مشتریان بانک ملت را با بهره‌گیری از مدل‌های هیبریدی فرایادگیر<sup>۲</sup> 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 فنبری، نظام‌آبادی و جلایی<sup>۳</sup> (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 بهره گرفته شده است. نتایج نشان داد که ضرایب و

<sup>1</sup>. Ghasemi Armaky, Fallah & Alborzi (2022)

<sup>2</sup>. Hyper-Learning Hybrid Models

<sup>3</sup>. Ghanbari & Nezamabadi-pour (2022)

همچنین قدرت تفکیک کنندگی مدل پروبیت معنی دار بوده و اعتبار بالایی دارد.

در پژوهش‌های پیشین، مساله رتبه‌بندی اعتباری مشتریان بر مطالبات جاری و غیرجاری با استفاده از تکنیک رگرسیون لجستیک چندگانه سانسور شده به شکل مستقیم بررسی نشده است و از سویی در موارد مشابه اغلب از حالت‌های ساده مدل رگرسیون گسسته لاجیت، پروبیت و توییت 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<sup>۱</sup> و غیرجاری<sup>۲</sup> 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 نمود. به این ترتیب که ۲۰۰۰ پرونده دریافت کنندگان 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 مساله 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 پیشین 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 مشکوک الوصول 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<sup>۱</sup> را انتخاب می‌کند. یک رهیافت مرسوم در مدل‌سازی انتخاب‌های دوتایی، مدل‌های احتمالی لجستیک چندگانه<sup>۲</sup> (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<sup>۳</sup> 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  $\beta$  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:

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

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:

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

<sup>1</sup>. Binary  
<sup>2</sup>. Logit Model  
<sup>3</sup>. Latent

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 راستنمایی تعداد  $N$  متغیر تصادفی  $u_i$  عبارت است از:

$$L = \prod_{y_i=0} F(-\beta/x_i) \prod_{y_i=1} [1-F(-\beta/x_i)] \quad (4)$$

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 راستنمایی از نوع لاجستیک، رگرسیون سانسور شده و قطع شده خواهد بود؛ و در این حالت داریم:

$$F(-\beta/x_i) = \text{EXP}(-\beta/x_i) / [1 + \text{EXP}(-\beta/x_i)] = 1 / [1 + \text{EXP}(\beta/x_i)] \quad (5)$$

به همین صورت داریم:

$$1-F(-\beta/x_i) = \text{EXP}(\beta/x_i) / [1 + \text{EXP}(\beta/x_i)] \quad (6)$$

وجود متغیر غیر قابل مشاهده در طرف چپ مدل رگرسیونی واجد تفاسیر اقتصادی کاربردی است (کشاوری حداد<sup>۱</sup>، 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 نموده‌اند، با به کارگیری 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 ۱۳۹۸-۱۴۰۰ جمع‌آوری و نمونه آماری پژوهش به دو دسته مشتریان

<sup>۱</sup>. Keshavarz Haddad (2017)

خوش حساب و بد حساب تقسیم بندی شده است. مشتریان خوش حساب در دسته های اول و دوم قرار می گیرند و مشتریان بد حساب نیز از دسته های سوم و چهارم انتخاب می شوند. با توجه به ادبیات موضوع، متغیرهای وابسته و مستقل مدل به شرح زیر است:

$$y_{it} = \beta_0 + \beta_1(X1)_t + \beta_2(X2)_t + \beta_3(X3)_t + \beta_4(X4)_t + \beta_5(X5)_t + \beta_6(X6)_t + \beta_7(X7)_t + \beta_8(X8)_t + \beta_9(X9)_t + \beta_{10}(X10)_t + \beta_{11}(X11)_t + \beta_{12}(X12)_t + \beta_{13}(X13)_t + \beta_{14}(X14)_t + \beta_{15}(X15)_t + \varepsilon_t \quad (7)$$

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

- دسته اول- وصول به موقع ( $Y_1$ ): از تاریخ سر رسید اصل و سود تسهیلات یا تاریخ قطع پرداخت اقساط، بیش از دو ماه نگذشته است.
  - دسته دوم- طبقه سر رسید گذشته ( $Y_2$ ): از تاریخ سر رسید 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 سر رسید شده تسهیلات به این طبقه منتقل می شود.
  - دسته سوم- طبقه معوق ( $Y_3$ ): اصل و سود تسهیلاتی که بیش از شش ماه و کمتر از هجده ماه از تاریخ سر رسید یا از تاریخ قطع پرداخت اقساط سپری شده و مشتری هنوز برای بازپرداخت مطالبات مؤسسه اعتباری اقدام نکرده است. در این صورت، مانده سر رسید شده تسهیلات، به این طبقه منتقل می شود.
  - دسته چهارم- طبقه مشکوک الوصول ( $Y_4$ ): اصل و سود تسهیلاتی که بیش از هجده ماه از سر رسید یا از تاریخ قطع پرداخت اقساط آن ها، سپری شده و مشتری هنوز به بازپرداخت بدهی خود اقدام نکرده است.
- شایان ذکر است که در این مطالعه برای افرادی که در سر رسید اقساط خود را پرداخت نکرده باشند، عدد یک در نظر گرفته می شود.

متغیرهای مستقل مطالعه شامل  $X_1$ : جنسیت (برای مرد یک، زن صفر)،  $X_2$ : سن وام گیرندگان در زمان اخذ وام،  $X_3$ : مبلغ وام،  $X_4$ : زمان باز پرداخت 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 پائین تر 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 نموده 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<sup>۱</sup>، 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

<sup>۱</sup>. Esmaili & etc (2012)

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- ارایه 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<sup>۱</sup>، تدریجی، قسطی، یکجا و پلکانی در بازه توزیع ۱ تا ۱- نرمال‌سازی و در جدول (۴) ارایه شده است و «علت دریافت تسهیلات» که در ۱۶ طبقه با دلایل مختلف (یک طبقه سایر دلایل) در بازه توزیع ۱ تا ۱- نرمال‌سازی شده و در جدول (۵) قابل مشاهده است.

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

بازه توزیع	نرمال‌سازی لگاریتمی	بازه توزیع	نرمال‌سازی 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

نرمال‌سازی برای مقدار تسهیلات از روش لگاریتمی و با توجه به تعداد ارقام آن صورت پذیرفته است. با توجه به بزرگ‌بودن 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 نرمال‌سازی مرتبه اول تا سوم ارائه می‌شود. روش کاس باکس و روابط ۱ و ۲ لگاریتمی و روابط ریاضی، برای نرمال‌سازی داده‌ها (در بازه ۱ تا ۱-) مورد استفاده قرار گرفته است.

$$x_i = \frac{x_i - \frac{\max(X) - \min(X)}{2}}{\max(X) - \min(X)} \quad (8)$$

$$x_i = \text{Log}(ax_i + b) \quad (9)$$

<sup>۱</sup>. نحوه باز پرداخت وام توسط مشتری

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. 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 کلاس‌بندی‌ها بر مبنای تعریف بانک و محقق می‌باشد که مشخصاً بخشی مربوط به مشتریان خوش حساب و بخش دیگر مربوط به مشتریان بد حساب 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 نرمال‌سازی 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 آتی	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

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.



۰/۷۴	خدمات	خرید مسکن
۰/۶۱	خرید ماشین آلات	خرید لوازم منزل
۰/۴۸	سایر موارد	خرید کالا
۰/۳۵	تکمیل مسکن	احداث واحد های مسکونی
۰/۲۲	صنعت و معدن	خرید ابزار کار
۰/۰۹	درمان بیماری	تعمیر مسکن
-۰/۳		

منبع: یافته‌های پژوهش

با توجه به ویژگی‌های داده‌ها، در جداول (۶) تا (۸) بردارهای خروجی (کلاسه‌های هر یک از مشتریان) نیز تعریف شده. این نوع کلاسه‌بندی‌ها بر مبنای تعریف بانک و محقق است که مشخصاً بخشی مربوط به مشتریان خوش حساب و بخش دیگر مربوط به مشتریان بدحساب 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		بیشتر ۱۰۰	-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

-۰/۲۵	$10^5 <  \log(x)+1  < 10^6$	۱	$10^0 <  \log(x)+1  < 10^1$
-۰/۵	$10^6 <  \log(x)+1  < 10^7$	۰/۷۵	$10^1 <  \log(x)+1  < 10^2$
-۰/۷۵	$10^7 <  \log(x)+1  < 10^8$	۰/۵	$10^2 <  \log(x)+1  < 10^3$
-۱	$10^8 <  \log(x)+1 $	۰/۲۵	$10^3 <  \log(x)+1  < 10^4$
		۰	$10^4 <  \log(x)+1  < 10^5$

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 به موقع 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 می‌گیرد و روابط میان ۳ کلاسه در جدول (۹) نشان می‌دهد که با توجه به نزدیکی میانگین هریک از سه کلاسه 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 کلاسه‌بندی

چولگی	انحراف معیار	میانگین	بیشینه	کمینه	کلاسه
-۲/۱۰۲	۰/۴۷۳۱۶	۰/۴۶۵۴	۱/۰۰	-۱/۰۰	کلاسه ۱
-۲/۲۰۰	۰/۴۵۱۸۹	۰/۵۰۰۸	۱/۰۰	-۱/۰۰	کلاسه ۲
-۲/۴۸۳	۰/۴۱۲۰۶	۰/۶۵۲۶	۱/۰۰	-۱/۰۰	کلاسه 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 معنی داری بر وصول به موقع وام دارد، بعبارتی مردان نسبت به زنان ۰/۶۴ در وصول به موقع وام (مدل اول) و ۰/۵۵ در سررسید گذشته (مدل دوم) تعلل 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 نشان دهنده این است که زنان در بازپرداخت وام بهتر از مردان عمل کرده اند، بنابراین جنسیت عامل اثر گذار است. همچنین به ازای افزایش هر سال، احتمال عدم بازپرداخت وام ۰/۷۷٪ و ۰/۴۸٪ افزایش می یابد. یعنی هر چه وام گیرندگان جوانتر بوده اند، عملکرد بهتری در بازپرداخت وام ها داشته اند. 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 معنی داری 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 می یابد. 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 می یابد. مدت بازپرداخت نیز اثر مثبت و معنی داری بر وصول به موقع وام داشته است. نتایج این مطالعه نشان داد که به ازای افزایش یک سال در مدت بازپرداخت، احتمال عدم بازپرداخت آن ۰/۶۳٪ و ۰/۵۶٪ کاهش می یابد. نرخ سود تسهیلات اعطایی نیز اثر منفی و معنی داری در سطح اطمینان ۰/۹۰٪ از خود نشان می دهد. اثر نهایی این متغیر برابر ۰/۲۵ و ۰/۱۹٪ است که نشان می دهد با افزایش ۱٪ در نرخ سود تسهیلات، احتمال عدم بازپرداخت وام ۰/۲۵٪ و ۰/۱۹٪ افزایش می یابد. به عبارتی با افزایش نرخ سود تسهیلات، هزینه گرفتن وام افزایش می یابد. در این شرایط سرمایه گذاری و تولید در سطح جامعه کاهش یافته و منجر به کاهش وصول به موقع مطالبات می شود. نرخ سود پایین تر شرایط بهتری برای بازپرداخت وام فراهم می کند. از دیگر متغیرهای مورد بررسی سابقه اخذ وام توسط وام گیرنده است که این متغیر نیز اثر مثبت و معنی داری بر وصول به موقع وام داشته است. اثر نهایی این متغیر برابر ۰/۱۵ و ۰/۱۲٪ و نشان دهنده احتمال کاهش ۰/۱۵٪ و ۰/۱۲٪ در عدم بازپرداخت وام در افرادی است که به تعداد دفعات بیشتری از بانک وام دریافت کرده اند، نسبت به افرادی است که تاکنون از بانک وام دریافت نکرده اند. به این معنی که بانک ها با تکیه بر حسن سابقه وام گیرنده در وام های قبلی اقدام به اعطای وام کرده اند. این عامل می تواند علامت قابل اتکایی در نشان دادن

اهلیت وام گیرنده باشد. نوع وثیقه سپرده شده 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  $0/50$  و  $0/47$  برآورد شده که نشان دهنده احتمال کاهش  $50$  و  $47$  درصدی در عدم بازپرداخت وام در افرادی است که برای گرفتن وام از وثیقه ملکی استفاده کرده اند نسبت به افرادی که از وثیقه های غیرملکی استفاده کرده اند. به این مفهوم که وام های اخذ شده با وثیقه های ملکی نسبت به وثیقه های تضامنی از شرایط بازپرداخت بهتری برخوردارند. وثیقه ملکی همواره در مقایسه با وثیقه تضامنی پشتوانه بهتری برای وام های اعطایی بانک ها 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 معنی داری در شناسایی اهلیت وی بوده است. اثر نهایی این متغیر برابر  $0/74$  و  $0/72$  است که نشان می دهد به ازای افزایش هر  $100$  میلیون ریال موجودی طی  $6$  ماه قبل از اخذ تسهیلات، احتمال عدم بازپرداخت وام توسط وام گیرنده  $74\%$  و  $72\%$  کاهش می یابد. نوع تسهیلات سرمایه ای یا از نوع جاری بودن نیز تأثیری بر وصول به موقع یا سررسید گذشته بودن، مطالبات ندارد.

جدول 10: نتایج حاصل از برآورد الگو به روش رگرسیون سانسور شده و آثار نهایی (مشتریان خوش حساب)

متغیرها	مدل اول: وصول به موقع			مدل دوم: طبقه سررسید گذشته		
	ضرب	سطح احتمال	آثار نهایی	ضرب	سطح احتمال	آثار نهایی
X <sub>1</sub> جنسیت	-0/644693	0/016	-0/9215	-0/559079	0/0109	-0/5563
X <sub>2</sub> سن	-0/976303	0/0000	-0/7760	-0/158344	0/0000	-0/4896
X <sub>3</sub> مبلغ وام	-0/483293	0/0406	-0/6123	-0/381348	0/0870	-0/6532
X <sub>4</sub> مدت باز پرداخت وام	0/924515	0/0000	0/6323	0/367572	0/0000	0/5636
X <sub>5</sub> فاصله اقساط	0/303737	0/3935	0/2132	0/333360	0/0003	0/1896
X <sub>6</sub> تعداد اقساط	0/763733	0/0002	0/4563	0/555238	0/0297	0/4363
X <sub>7</sub> مبلغ هر قسط در ماه	-0/240465	0/2748	-0/1856	-0/47329	0/0000	-0/1669
X <sub>8</sub> تمدید وام	0/099378	0/0000	0/4036	0/365132	0/0589	0/3563
X <sub>9</sub> سابقه دریافت وام	0/137878	0/0065	0/1523	0/173019	0/0174	0/1263
X <sub>10</sub> وثیقه ملکی	0/026145	0/0345	0/5032	0/102959	0/0035	0/4789
X <sub>11</sub> معدل موجودی متقاضی	0/766694	0/0000	0/7431	0/402044	0/0000	0/7236
X <sub>12</sub> نرخ سود تسهیلات	-0/053063	0/0891	-0/2563	-0/178481	0/0783	-0/1986
X <sub>13</sub> نوع تسهیلات	0/315575	0/1481	0/3325	0/101803	0/7460	0/1232
X <sub>14</sub> تحصیلات	0/936451	0/0000	0/5963	0/566291	0/0000	0/5563
X <sub>15</sub> کار مشتری	0/958451	0/0000	0/6895	0/107235	0/0009	0/6153

$$F = 22,74$$

$$\text{prob}(F - \text{Statistic}) = 0,0000$$

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 به دست 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) به عنوان 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 همین 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	
ضریب	سطح احتمال	آثار نهایی	ضریب	سطح احتمال	آثار نهایی		
۰/۷۲۸۹۲۳	۰/۰۰۰۰	۰/۷۶۹۶	۰/۴۳۵۲۷۸	۰/۰۰۰۰	۰/۸۳۶۳	X <sub>1</sub>	جنسیت
۰/۳۵۰۶۴۰	۰/۰۰۰۰	۰/۶۵۳۲	۰/۱۰۷۷۹۹	۰/۰۰۰۰	۰/۶۹۳۵	X <sub>2</sub>	سن
۰/۱۹۷۸۸۵	۰/۰۲۰۱	۰/۵۵۳۲	۰/۱۳۲۸۳۵	۰/۰۰۰۰	۰/۵۹۶۳	X <sub>3</sub>	مبلغ وام
-۰/۰۲۲۷۱۷	۰/۰۲۷۴	-۰/۵۱۲۴	-۰/۰۹۳۵۳۷	۰/۰۰۲۸	-۰/۵۵۱۴	X <sub>4</sub>	زمان باز پرداخت وام
-۰/۰۸۱۸۰۱	۰/۰۰۴۵	-۰/۱۶۹۸	-۰/۰۹۳۵۳۷	۰/۰۰۲۸	-۰/۴۱۳۶	X <sub>5</sub>	فاصله اقساط
-۰/۰۲۷۹۹۴	۰/۰۳۰۸	-۰/۱۹۶۳	-۰/۰۲۳۵۴۵	۰/۰۵۸۹	-۰/۲۴۷۸	X <sub>6</sub>	تعداد اقساط
۰/۰۷۵۵۳۴	۰/۰۰۹۲	۰/۲۲۳۶	۰/۰۹۲۷۵۶	۰/۰۳۱۸	۰/۲۵۶۳	X <sub>7</sub>	مبلغ هر قسط در ماه
-۰/۰۳۱۵۹۸	۰/۰۱۸۳	-۰/۰۶۷۸۵	-۰/۰۷۷۸۸۴	۰/۰۰۰۰	-۰/۶۹۳۵	X <sub>8</sub>	تعمید وام
-۰/۰۵۰۷۹۴۸	۰/۲۱۳۶	-۰/۱۸۹۶	-۰/۰۵۶۳۰۹۹	۰/۲۵۶۳	-۰/۲۱۳۶	X <sub>9</sub>	سابقه دریافت وام
-۰/۲۴۸۴۳۷	۰/۰۰۰۰	-۰/۳۶۹۸	-۰/۱۱۷۹۱۹	۰/۰۰۰۰	-۰/۳۹۶۵	X <sub>10</sub>	وثیقه ملکی
-۰/۲۰۹۱۲۶	۰/۴۷۸۹	-۰/۴۷۸۹	-۰/۳۸۶۰۰۶	۰/۴۶۹۸	-۰/۵۰۳۲	X <sub>11</sub>	معدل موجودی متقاضی
۰/۱۷۸۲۱۰	۰/۰۰۱۸	۰/۲۱۳۶	۰/۰۲۷۰۴۳	۰/۰۰۲۶	۰/۲۴۶۳	X <sub>12</sub>	نرخ سود تسهیلات
۰/۰۵۸۳۰۹	۰/۲۵۲۴	۰/۲۹۷۳	۰/۰۰۲۳۳۹	۰/۱۰۹۲	۰/۳۱۶۳	X <sub>13</sub>	نوع تسهیلات

X <sub>14</sub>	تحصیلات	-۰/۲۷۲۱۸۶	۰/۰۲۵۹	-۰/۴۱۳۹	-۰/۴۲۲۷۹	۰/۰۰۰۰	-۰/۴۳۲۶
X <sub>15</sub>	کار مشتری	-۰/۱۸۶۵۶۰	۰/۳۶۵۲	-۰/۴۹۳۷	-۰/۲۵۶۳۹۸	۰/۶۵۳۲	-۰/۵۱۲۳
=F ۲۶/۱۲							
=prob(F – Statistic) .....							

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 نماید.

### 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 به‌موقع	۴۰/۱۲۳	
	سررسید گذشته	۶۲/۶۳۲	
	معوق	۵۹/۴۸۷	
	مشکوک الوصول	۵۷/۷۸۹	
آماره هاسمر لمشو	وصول به‌موقع	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<sup>۱</sup> 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 منابع بانک به مکان‌های صحیح سرمایه‌گذاری است. یکی از مسایل اساسی که امروزه بانک‌ها و مؤسسات مالی و اعتباری با آن مواجه‌اند، مساله 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

<sup>۱</sup>. Hosmer-Lemeshow

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 سپرده‌شده نزد بانک برای ضمانت یکی دیگر از متغیرهای مورد بررسی بوده که بر عدم بازپرداخت وام تاثیر داشته است و 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 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 مطرح‌شده پیشنهاد می‌شود در سطح خرد، بانک‌ها در ارزیابی فنی و اقتصادی پروژه‌ها برای اعطای تسهیلات، روند متغیرهای کلان اقتصادی را مدنظر قرار دهند. تا بر اساس پیش‌بینی‌های مربوطه نحوه اعطای تسهیلات به‌گونه‌ای 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)
- Esmaeili, 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., Baratnia, 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).