فصلنامه علمی اقتصاد و بانکداری اسلامی، شماره پنجاه و سوم، زمستان ۱۴۰۴- صفحات ۴۶۵-۴۳۹

شناسایی و کنترل ریسک اعتباری در بانک‌های متکی بر فناوری‌های نوین نظارتی با الگوریتم خوشه‌بندی K-MEANS و ماشین بردار پشتیبان

نوع مقاله: پژوهشی

مریم مشروطی[۱]
علی محمدی[۲]
مهدی محمدی[۳]

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۸/۱۰ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۱۰/۳۰

چکیده

با توجه به ماهیت کمی پژوهش و استفاده از داده‌کاوی جهت اعتبارسنجی مشتریان بانکی، لذا این تحقیق از نوع داده محور می‌باشد. پایه اصلی تحقیق حاضر بر کشف دانش از پایگاه داده‌های بانکی است. در این تحقیق پس از جمع‌آوری داده‌های مشتریان سابق بانک از پایگاه داده مربوطه و پس از آن، پالایش داده‌ها، به شناسایی متغیرهای تاثیرگذار در رتبه‌بندی مشتریان پرداخته می شود که این کار از طریق بررسی پژوهش های پیشین علمی، انجام می شود. در مرحله بعد با استفاده از تکنیک‌های خوشه‌بندی کا-میانگین و ماشین بردار پشتیبان و با کمک نرم‌افزارهای مربوطه مشتریان بر اساس ویژگی‌هایشان طبقه‌بندی می گردند و رفتار آنها پیش‌بینی می شود. به منظور رتبه‌بندی اعتباری، از تحلیل اطلاعات مربوط به مشتریان حقیقی بانک تجارت و بانک سامان تهران که به عنوان متولیان اجرایی کردن ساپتک و رگتک هستند، استفاده می شود که با فرمول کوکران ۲۳۰ نمونه از مشتریان دارای حساب منتهی به سال ۱۴۰۰ تا ۱۴۰۱ انتخاب شدند.

از میان متغیرهای پژوهش «ارزش وثیقه، نرخ بهره و نرخ تورم» بیشترین تاثیر در ریسک اعتباری را داشته است. نتایج نشان داد دقت مدل‌های تکنیک‌های انتخابی در این پژوهش بسیار خوب بوده این مدل‌ها توانسته‌اند به طور میانگین ۸۱،۰۲ ٪ از مشتریان ریسکی و غیرریسکی را تشخیص دهند. همچنین طبق نتایج، انتخاب ویژگی در تمامی تکنیک‌ها باعث افزایش دقت پیش بینی شده است. تکنیک ماشین بردار پشتیبان (SVM)

۱ دانشجوی دکتری گروه حسابداری، واحد زنجان، دانشگاه آزاد اسلامی، زنجان، ایران
mmashrooti@tvu.ac.ir
۲ استادیار گروه حسابداری، واحد زنجان، دانشگاه آزاد اسلامی، زنجان، ایران (نویسنده مسئول)
Ali.mohammadi@iauz.ac.ir
۳ استادیار گروه حسابداری، واحد زنجان، دانشگاه آزاد اسلامی، زنجان، ایران
mehdi.mohammadi@iau.ac.ir

[Downloaded from mieaoi.ir on 2026-11-27]

که در این پژوهش استفاده شده است،بیشترین دقت را در تمام مدل ها داشته و با انتخاب ویژگی ها نسبت به مدل پایه دقت این مدل افزایش یافته است و بالاترین میزان دقت (۸۱،۵۸ ٪) را در بین تمامی تکنیک‌ها داشته است.

واژگان کلیدی: ریسک اعتباری، مدیریت ریسک، نکول، فناوری نظارتی، داده کاوی
طبقه بندی JEL: E51 , G32 , C23

[Downloaded from mieaoi.ir on 2026-11-27]

مقدمه

نبود مقررات و نظارت مؤثر بر بانک‌ها، عامل اصلی بحران مالی جهانی ۲۰۰۷ تا ۲۰۰۹ بود. این موضوع، به افزایش درخواست‌ها برای اصلاح مقررات در بخش بانکی منجر شد. الزامات نظارتی جدید مانند کفایت سرمایه بیشتر، محدودیت در فعالیت بانک‌ها و افزایش شفافیت به تدریج در کشورهای مختلف اجرا شد با وجود این، شواهد تجربی در خصوص اثر بخشی مقررات بانکی و نظارت بر عملکرد و ریسک‌پذیری بانک مبهم است و نشان می‌دهد که مقررات سخت گیرانه‌تر همیشه آن طور که سیاست گذاران انتظار دارند سودمند نیستند (لی و همکاران[1]، ۲۰۱۹) بنابراین، ارزیابی اینکه کدام اصلاحات سیاستی می‌توانند عملکرد بانک‌ها را ارتقا دهند و کدام یک ممکن است به آن‌ها آسیب برسانند بسیار مهم است (مومتاز و همکاران[2]، ۲۰۲۱). نظارت بانکی در مقابل مقررات بانکی به نسبت انعطاف‌پذیر است و به مقامات اجازه می‌دهد تا هر زمان که وضعیت مشکل ساز را پیش بینی می‌کنند، مداخله کنند تا از تشدید گسترده‌تر آن جلوگیری کنند بانک‌ها به وسیله تأمین مالی دارایی‌های غیر نقد شونده با بدهی‌های نقدی، ایجاد نقدینگی می‌کنند. بانک‌ها با مهارت‌های میانجی‌گری قوی خود، نقدینگی را در اختیار سپرده گذارانی قرار می‌دهند که می‌توانند پول خود را برداشت کنند و وام گیرندگانی که وام‌هایی را برای تأمین مالی فرصت‌های سرمایه‌گذاری دریافت می‌کنند (تکینسوی[3]، ۲۰۱۹).

ادبیات پیشین تأثیر مفید ایجاد نقدینگی بر بازده واقعی اقتصادی، به ویژه در صنایع وابسته به بانک را شناسایی کرده است (برگر و سدونوو[4]، ۲۰۱۷) با این حال ایجاد نقدینگی ذاتاً با ریسک نقدینگی مرتبط است که می‌تواند اثرهای نامطلوبی اقتصاد داشته باشد، زیرا تأمین مالی وام‌های غیر نقدشونده با سپرده‌های نقدی، آسیب‌پذیری بانک‌ها را در برابر فرار افزایش می‌دهد، (کلاداکیس، چن و بلووس[5]، ۲۰۲۰). ایجاد نقدینگی در پژوهش‌های تجربی توجه زیادی را به خود جلب کرده است، مهم‌ترین آن‌ها پژوهش برگر و بومن[6] (۲۰۱۷) است که روشی برای اندازه‌گیری ایجاد نقدینگی بانکی با تخصیص وزن به اقلام ترازنامه بر اساس اینکه آیا آن‌ها در ایجاد نقدینگی در اقتصاد نقش دارند یا کاهش معرفی کردند. تاکنون در ادبیات مربوط به تأثیر مقررات بر ایجاد نقدینگی، به ویژه به الزامات کفایت سرمایه در سطح بانک توجه شده و نتیجه گرفته شده است که به دلیل اثر شکنندگی مالی،

1 Li et al
2 Mumtaz et al
3 Taskinsoy
4 Berger & Sedunov
5 Kladakis, Chen & Bellos
6 Berger & Bouwman

[Downloaded from mieaoi.ir on 2026-11-27]

بین نسبت‌های سرمایه و ایجاد نقدینگی رابطه منفی وجود دارد (فانگاگوا، ویل و ژو[1]، ۲۰۱۷ و کاسو، دی پترو و تروجیلوژونس[2]، ۲۰۱۹) به جز چند پژوهشگر (تران، لین و نگیون[3]، ۲۰۱۶) که یک رابطه مثبت پیدا کردند.

بررسی تجربی تأثیرات نظارت بر بانک‌ها برای اطلاع رسانی تصمیم‌های سیاستی از اهمیت شایان توجهی برخوردار است؛ زیرا نتیجه‌گیری فقط بر اساس تئوری دشوار است. پیش بینی‌های متناقضی وجود دارد که آیا نظارت تقویت شده به سیستم بانکی در انجام وظایف بانک کمک می‌کند یا مانع آن می‌شود (بک[4]، ۲۰۲۳). از یک سو، دیدگاه منفعت عمومی نشان می‌دهد که دولت‌ها و مقامات با وضع قوانین یا مداخله برای ارتقای کارایی سیستم بانکی از طریق جلوگیری از شکست بازار، به نفع مردم عمل کنند. بانک کارآمدتر و ایمن‌تر احتمالاً وظایف خود را مانند ایجاد نقدینگی بیشتر از طریق جذب سپرده‌های بیشتر و یا صدور وام‌های بیشتر بهتر انجام می‌دهد. از سوی دیگر دیدگاه منفعت خصوصی نشان می‌دهد که قوانین سخت گیرانه‌تر یا نظارت قوی‌تر برای تسهیل منافع عده‌ای معدود و نه عموم به کار گرفته می‌شود و در نتیجه عملکرد کارآمد سیستم بانکی را مختل می‌کند. هدف اصلی این پژوهش، بررسی نظارت مبتنی بر ریسک بر ایجاد نقدینگی توسط بانک‌ها به عنوان اصلی‌ترین وظیفه آن‌ها است (اوزیلی[5]، ۲۰۲۲).

میزان نظارت اعمال شده بر بانک‌ها و مؤسسه‌های اعتباری در همه کشورهای جهان، در مقایسه با سایر مؤسسه‌های اقتصادی سخت‌گیرانه‌تر است. دلیل اصلی این موضوع نیز چیزی نیست جز ماهیت خاصی که بانک دارد (به ویژه خلق پول درونی و فعالیت با منابع و سپرده‌های عموم مردم) و همچنین، آثار و پیامدهایی که این نهاد می‌تواند در کل اقتصاد بر جای بگذارد. به همین دلیل، در چند سال اخیر (و به‌ویژه پس از بحران مالی سال ۲۰۰۸ آمریکا) ادبیات علمی بحث نظارت بانکی به صورت گسترده‌ای توسعه پیدا کرده است. یکی از مسائل مهمی که در این زمینه معمولاً مطرح می‌شود رویکرد کلی بانک مرکزی در زمینه نظارت بانکی است که می‌توان «تطبیقی» یا «مبتنی بر ریسک» باشد (دافرموس[6]، ۲۰۲۲). می‌توان نظارت تطبیقی (که از آن با عنوان نظارت سنتی نیز یاد می‌شود) را این گونه تعریف کرد: «تطبیق عملیات بانک با ضوابط و مقررات تعیین شده برای فعالیت بانکی و به بیان دیگر، ارزیابی چگونگی رعایت مقررات توسط بانک و واحدهای تابعه آن». به نظر می‌رسد عبارت مقررات در این تعریف، مفهومی بسیار گسترده داشته و در برگیرنده قوانین بالادستی (مانند

1 Fungáčová, Weill & Zhou
2 Casu, Di Pietro & Trujillo-Ponce
3 Tran, Lin & Nguyen
4 Beck
5 Ozili
6 Dafermos

[Downloaded from mieaoi.ir on 2026-11-27]

قوانین مجلس دررابطه‌با بانک)، مقررات وضع شده توسط مقام ناظر (بانک مرکزی)، مقررات حسابداری و حسابرسی و حتی مقررات داخلی بانک تحت نظارت باشد (دانشوربنداری و همکاران، ۱۴۰۰). در فوریه سال ۱۹۷۹ اداره کنترل پول آمریکا در یک بیانیه رسمی، نوآوری و رویکرد جدید در نظارت و بازرسی بانک‌ها را با عنوان «شیوه نظارت مبتنی بر ریسک در بازرسی بانک‌ها» معرفی کرد فرایند جدید بازرسی بر بررسی کیفیت مدیریت بانک‌ها و همچنین ارزیابی موقعیت مالی آن‌ها با استفاده از تجزیه‌وتحلیل نسبت‌ها تأکید داشت (قاسمی و ثالث موید،۱۳۹۹).

نظارت مبتنی بر ریسک حد بالاتری از نظارت تطبیقی است که اجرای آن به معنای حذف نظارت تطبیقی نبوده، بلکه کماکان بررسی رعایت مقررات در بانک‌ها بخشی از وظایف ناظران بانکی است، اما مقررات در چارچوب نظارت مبتنی بر ریسک محدودتر و انعطاف‌پذیر است. رویکرد نظارتی مبتنی بر ریسک، در مقابل رویکرد تطبیقی قرار دارد تعریفی که برای این نوع از نظارت (که از دهه ۸۰ توسعه پیدا کرد) می‌توان ارائه داد، عبارت است از «مجموعه فعالیت‌ها، تدابیر، اصول و اقدامات نظارتی که با هدف تعیین تمامی ریسک‌ها و خطرهایی که یک بانک یا مؤسسه اعتباری غیربانکی را تهدید می‌کند، انجام می‌شود» در نظارت مبتنی بر ریسک تلاش می‌شود تا ارزیابی جامعی از روش‌های نظارت و کنترل به‌موقع ریسک توسط بانک یا مؤسسه اعتباری غیربانکی و مقام ناظر (بانک مرکزی) ارائه شود (توحیدی، ۱۴۰۱).

در نظارت مبتنی بر ریسک سایر ناظران بانکی وظیفه تطبیق فعالیت‌ها با قوانین را بر عهده نخواهند داشت، بلکه در مقابل، وظیفه ناظران بانکی نظارت بر فرایند مدیریت ریسک در بانک یا مؤسسه اعتباری غیربانکی بررسی می‌شود. به بیان دیگر، در این شیوه وظیفه ناظران بانکی، شناسایی، اندازه‌گیری، نظارت و کنترل ریسک‌های مختلفی است که بانک با آن مواجه می‌شود که این خود شامل ریسک‌های درون‌زا و برو را می‌شود (مسعودی، ۱۴۰۰).

در شیوه نظارت مبتنی بر ریسک بازرسان بانک‌ها در ارزیابی‌های خود به موارد زیر توجه می‌کنند:

- سطح ریسک هر بانک و تأثیر آن بر سرمایه و نقدینگی بانک.
- تأثیر بالقوه ریسک‌های بانک بر وضعیت مالی آتی آن.
- چگونگی رعایت مقررات توسط بانک.
- شناسایی ریسک‌های عمده و اصلی فعالیت بانک و تمرکز بر آن.

فناوری‌های مالی به زودی ماهیت تقریباً همه فعالیت‌های مالی از قبیل بانکداری صنعت پرداخت و مدیریت ثروت را تغییر خواهد داد. هیچ کسب و کاری در آینده از این فناوری‌های اختلال‌گر ایمن نیست و هر شرکت باید یک استراتژی برای بهره برداری از مزایای قدرتمند انقلاب جدید فناوری داشته باشد. این محیط بسیار جسورانه و پرشتاب برندگان و بازنده‌های فراوانی را به وجود می‌آورد.

[Downloaded from mieaoi.ir on 2026-11-27]

همچنین باعث ایجاد پتانسیل برای صرفه جویی در هزینه‌ها یا فرصت‌های رشد می‌شود. بازیکنان جدید این حوزه پتانسیل تبدیل شدن به ویژا پی پال یا چارلز شواب بعدی را دارند (مرتضوی و شکرخواه، ۱۴۰۱). اکوسیستم فین تک شامل حوزه‌های پرداخت و نقل و انتقال بانکداری خرد وام و تأمین مالی مدیریت دارایی و ثروت بازارها و مبادلات ارزی بیمه و معاملات بلاکچین است. فناوری مالی باعث تغییر در مدل کسب و کار بانک‌ها و ایجاد بانکداری دیجیتال گردیده است. بر اساس پیش بینی مؤسسات بین المللی در سال ۲۰۲۰، بانکداری دیجیتالی مدل اصلی صنعت بانکداری خواهد بود و بانک‌ها برای حفظ جایگاه خود در محیط رقابتی باید بر روی فناوری‌های نوین و نوآوری باز سرمایه‌گذاری کنند (میرزایی و همکاران، ۱۴۰۱).

در بسیاری از کشورها افزایش وسعت و پیچیدگی مقررات، هزینه‌های زیادی را برای انطباق موسسات ارائه دهنده خدمات مالی با مقررات به وجود آورده است. مثلا برخی موسسات مشمول حوزه‌های جدید مقرراتی (مانند حمایت از مصرف کننده) خدمات مالی شده‌اند. و برخی ملزم به رعایت استانداردهای بالاتر در چارچوب‌های موجود هستند. رگ تک یکی از پاسخ‌هایی است که به این روندها داده شده است. بیشتر تعاریف رگ تک بر استفاده از فناوری برای ارتقای توانایی موسسات مالی مانند بانک‌ها و شرکت‌های بیمه جهت رسیدن به انطباق مقرراتی و در عین حال حداقل نگه داشتن هزینه است (کوروم[1]، ۲۰۲۳). موسسه مالی بین الملل[2] رگ تک را به عنوان استفاده از فناوری‌های جدید برای حل الزامات مقرراتی و انطباق به نحوی کاراتر و اثربخش‌تر تعریف می‌کند (IIF، ۲۰۱۶).

کمیته نظارت بانکداری بازل، ساپتک را به عنوان استفاده از فناوری‌های جدید برای اهداف نظارتی داخلی و استفاده از نوآوری‌های فعال شده به وسیله فناوری توسط نهادهای ناظر تعریف کرده است (ازودو[3]، ۲۰۲۰). کمیته بازل در این مفهوم دقیق‌تر شده و به این نکته اشاره می‌کند که ساپتک به نهادهای نظارتی اجازه می‌دهد کار نظارت را به نحوی کاراتر و اثر بخش‌تر انجام دهند تفاوت ساپتک و رگ تک هم در همین است که ساپتک بر کمک به انطباق با قوانین و مقررات متمرکز نیست، بلکه در ارزیابی این انطباق از نهادهای ناظر پشتیبانی می‌کند. در واقع ساپتک به معنای استفاده از فناوری برای تسهیل و ارتقای فرایندهای نظارتی از منظر نهاد ناظر است. ابزار اصلی فناوری‌های نوین مالی کلان داده‌ها هستند (ازودو، ۲۰۲۰).

1 Kurum
2 Institute of International Finance
3 Azevedo

[Downloaded from mieaoi.ir on 2026-11-27]

تکنولوژی مالی به صورت انفجاری رشد کرده است و فین تک‌ها شامل رگ تک[1] و ساپتک[2] که در ابتدا تکنولوژی رایانه‌ای در دفاتر پشتیبانی بانک‌ها یا شرکت‌های تجاری را پوشش می‌داد، در حال حاضر انواع مختلفی از مداخلات تکنولوژیکی در امور مالی شخصی و تجاری را در بر می‌گیرد. فین تک‌ها از تکنولوژی‌هایی نظیر بلاک چین استفاده می‌کنند بلاک چین میتواند به طور کامل خدمات مالی را بازسازی کند بانک‌های بزرگ و استارت آپ‌ها در سراسر جهان در حال بررسی تکنولوژی بلاکچین هستند. این تکنولوژی می‌تواند هزینه بسیاری از فعالیت‌های مالی را تقریباً به صفر برساند و می‌تواند بسیاری از فعالیت‌های بانکی سنتی را به طور کامل از بین ببرد، به طوری که در حال حاضر ذخیره و ثبت معاملات بیت کوین با این تکنولوژی صورت می‌گیرد (آوردامو‌ویک[3]، ۲۰۲۳). برای نهادهای ناظری که بخواهند ابتدا و پیش از دستیابی به منابع قابل توجه، ابزارهای خاص رگ تک و ساپتکی را بررسی کنند، مسیرهای مفیدی مانند آزمایشگاه‌های نوآوری، شتاب دهنده‌ها یا رویدادهای تک اسپرینت[4] وجود دارند. این روشها می‌توانند در استراتژی‌های فعلی یا آتی نهاد ناظر در رابطه با رگ تک و ساپتک قرار گیرند. ابزارهای رگ تک و ساپتک عمدتا برای تحلیل سوء رفتار گزارشگری و مدیریت داده‌ها استفاده بسیار زیاد داده‌ها کلان داده‌ها و ابزارهای یادگیری ماشین پتانسیل زیادی را برای پشتیبانی از فعالیت‌های نهاد ناظر در تحلیل سوء رفتار از جمله مبارزه با جرایم مالی نشان می‌دهند. این ابزارها نهادهای ناظر را در جلوگیری از ریسک‌های غیرمالی از لحاظ شهرت ضربه زیادی میزند، پشتیبانی خواهد کرد (گوئرا[5]، ۲۰۲۲).

در نهایت این که رگ تک و ساپتک هنوز در دوران نوزادی خود به سر می‌برد اما در حال شناخته شدن و مورد توجه قرار گرفتن است. آخرین نسل‌های کلان داده و یا هوش مصنوعی که نهادهای ناظر در حال استفاده از آن‌ها هستند اخیرا ظهور کرده‌اند. در واقع بیشتر راهکارهای رگ تک و ساپتک هنوز در مرحله توسعه هستند یا مدت زیادی نیست که به طور رسمی پیاده‌سازی شده‌اند در حالی که دنیای موارد استفاده از فناوری رگ تک و ساپتک به طور گسترده‌ای بدون تغییر باقی مانده است اما به نظر میرسد افزایش قابل توجهی در تعداد نهادهای ناظر و همچنین تعداد ابتکاراتی که در حال بررسی ابزارهای رگ تک و ساپتک هستند وجود داشته باشد.

---

1 Regulatory Technology
2 Supervisory technologie
3 Avramović
4 Tech sprint (رویدادهایی که در آن ها نوآورانی از خارج از صنعت مالی حضور یافته و به ارائه راهکارهای نوآورانه و فناورانه برای مسائل این صنعت می پردازند.)
5 Guerra

[Downloaded from mieaoi.ir on 2026-11-27]

لذا مسئله اصلی این پژوهش کنترل ریسک اعتباری در مؤسسات مالی با تاکید بر فناوری‌های نوین نظارتی ساپتک و رگتک با رویکردهای نوین داده کاوی می‌باشد.

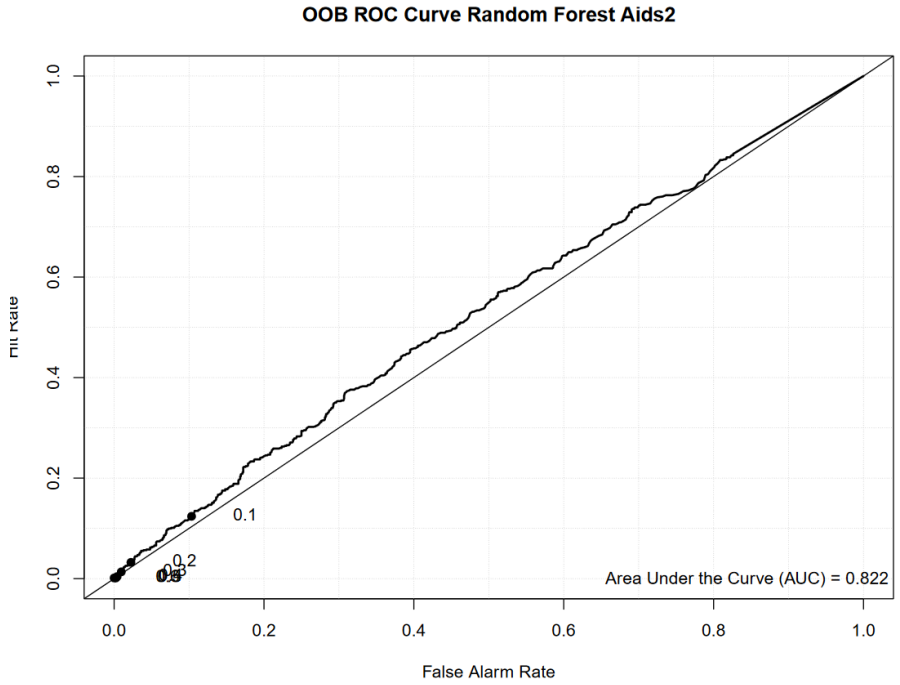
۱. روش‌شناسی پژوهش

با توجه به ماهیت کمی پژوهش و استفاده از داده‌کاوی جهت اعتبارسنجی مشتریان بانکی، لذا این تحقیق از نوع داده محور می‌باشد. پایه اصلی تحقیق حاضر بر کشف دانش از پایگاه داده‌های بانکی است. در این تحقیق پس از جمع‌آوری داده‌های مشتریان سابق بانک از پایگاه داده مربوطه و پس از آن، پالایش داده‌ها، به شناسایی متغیرهای تاثیرگذار در رتبه‌بندی مشتریان پرداخته می شود که این کار از طریق بررسی پژوهش های پیشین علمی، انجام می شود. در مرحله بعد با استفاده از تکنیک‌های خوشه‌بندی کا-میانگین و ماشین بردار پشتیبان و با کمک نرم‌افزارهای مربوطه مشتریان بر اساس ویژگی‌هایشان طبقه‌بندی می گردند و رفتار آنها پیش‌بینی می شود. در انتها، قوانین و الگوهای موجود در داده‌های کل مشتریان را بر اساس مشتریان تعریف شده پیدا نموده و به عنوان چارچوبی جهت پیش‌بینی اعتبار متقاضیان جدید ارائه میگردد تا با قرار گرفتن در طبقات تعریف شده پیش‌بینی شوند. به منظور رتبه‌بندی اعتباری، از تحلیل اطلاعات مربوط به مشتریان حقیقی بانک تجارت و بانک سامان تهران که به عنوان متولیان اجرایی کردن ساپتک و رگتک هستند، استفاده میشود. ۲۳۰ نمونه از مشتریان دارای حساب منتهی به سال ۱۴۰۰ تا ۱۴۰۱ انتخاب شدند. لازم به ذکر است در این پژوهش به منظور تدوین مبانی نظری، از روش کتابخانه ای استفاده می گردد و از روش میدانی به منظور جمع‌آوری داده‌های مربوط به اعتبار وام گیرندگان از داده‌های مقطعی دوره مورد بررسی بانک تجارت مربوط به مشتریان مورد استفاده قرار می گیرد. لذا در این پژوهش، ابتدا متغیرهای توضیح‌دهنده شامل متغیرهای مالی و غیرمالی مورد بررسی قرار می گیرد و از بین این متغیرها، تعدادی متغیر تأثیرگذار بر ریسک اعتباری انتخاب می گردد. برای تجزیه تحلیل اطلاعات از روش های داده کاوی استفاده شده است.

۲. یافته های پژوهش

در این تحقیق برای مدیریت ریسک اعتباری از ۲ الگوریتم استفاده می شود که در اینجا الگوریتم ما، تک مرحله ای بوده و توسط نرم افزار های اشاره شده پرداخته شده است. متعاقبا نتایج حاصل از بررسی همگرایی در شکل۱، ارائه شده و نشان از تراکم کامل در یک مسیر و حول نقاط مشخص دارد و پراکندگی شایانی مشاهده نمی شود که در نتیجه همگرایی الگوریتم برقرار می باشد.

[Downloaded from mieaoi.ir on 2026-11-27]



شکل۱. بررسی همگرایی الگوریتم

منابع : یافته های پژوهش

۲-۱ آماده سازی داده‌ها

در این مرحله باید داده‌ها را جهت مدلسازی و دسته بندی آماده و پاکسازی شوند. این مراحل شامل جانشینی داده از دست رفته و حذف داده تکراری است. اما از آنجایی که داده از دست رفته و تکراری نداریم. این گام روی داده‌ها نیازی نیست.

۲-۲ انتخاب ویژگی

در این بخش روش انتخاب ویژگی شاخص آنتروپی یا سود اطلاعاتی را جهت ارزیابی و انتخاب متغیرهای تأثیرگذار انتخاب کردیم؛ از این رو در این قسمت به تشریح روش شاخص آنتروپی و نحوه انتخاب ویژگی ها، و خروجی حاصل از این مرحله در نرم افزار می‌پردازیم. ارزیابی الگوریتم انتخاب ویژگی در مرحله مدلسازی براساس مقدار پارامترهای دقت، بررسی و تحلیل خواهد شد. نتیجه اجرای الگوریتم آنتروپی شانون در جدول ۱، تشریح می‌کنیم:

[Downloaded from mieaoi.ir on 2026-11-27]

جدول ۱.وزن متغیرها در شاخص سود اطلاعاتی

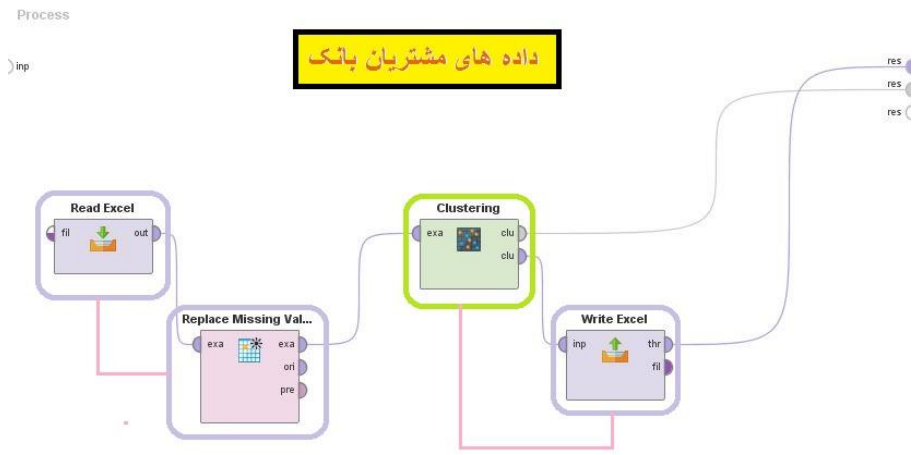
ردیف	متغیرهای مستقل (پیش بین)	وزن
۱	تحصیلات	۰/۱۲
۲	جنس	۰/۱۶
۳	سن	۰/۱۹
۴	محل سکونت	۰/۲۰
۵	وضعیت تأهل	۰/35
۶	مدت وام	۰/31
۷	شغل	۰/۲۴
۸	مبلغ تسهیلات	۰/۲۵
۹	ارزش وثیقه	۰/45
۱۰	نرخ ارز	۰/39
۱۱	نرخ تورم	۰/46
۱۲	نرخ بهره	۰/48

منابع : یافته های پژوهش

۲-۳ دسته بندی مشتریان با خوشه‌بندی k-means

الگوریتم خوشه‌بندی K-MEANS تعدادی خوشه را به عنوان ورودی دریافت نموده و بر اساس تعداد خوشه های وارد شده(K) توسط کاربر، اقدام به خوشه‌بندی داده‌ها نموده و خروجی هایی را نمایش میدهد. الگوریتم خوشه‌بندی K-MEANS در نرم افزار داده کاوی R دارای کاربرد های فراوانی بوده و با توجه به سرعت بالایی که دارد، فرایند خوشه‌بندی داده‌های مشتریان بانک را انجام خواهد داد. در شکل زیر تصویر اصلی مربوط به مدل تهیه شده با این الگوریتم نشان داده شده است.

[Downloaded from mieaoi.ir on 2026-11-27]



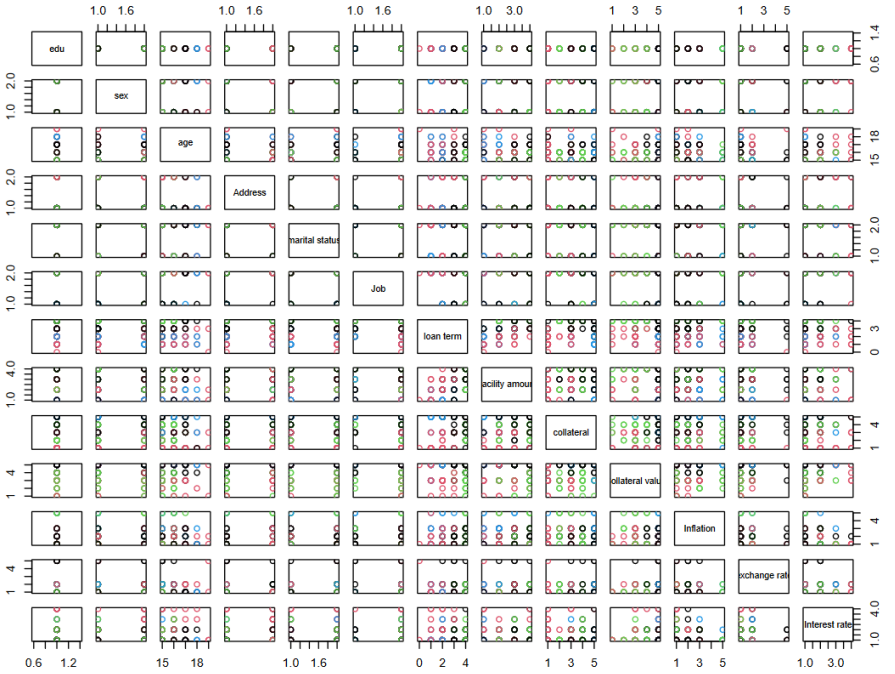
شکل ۲. مدل تهیه شده جهت خوشه‌بندی داده‌ها

منابع : یافته های پژوهش

همانطور که از شکل بالا مشخص است، ابتدا مجموعه داده‌های مشتریان بانک از طریق کنترل Read Excelبه مدل طراحی شده (الگوریتم خوشه‌بندی) وارد میشود. به منظور وارد کردن دقیق اطلاعات و تنظیم شده ورودی ها با کنترل های مربوطه بهتر است داده‌ها به سیستم وارد می گردد. لذا در این بخش با داده‌ها و اطلاعات مربوط به متغیرهای مربوط به مشتریان به خوشه‌بندی مشتریان می پردازیم تا تعداد خوشه بهینه را جستجو نماییم:

ابتدا به صورت پیش فرض پیشنهاد ایجاد ۱۰ خوشه را وارد نرم افزار کرده و خروجی را میگیریم:

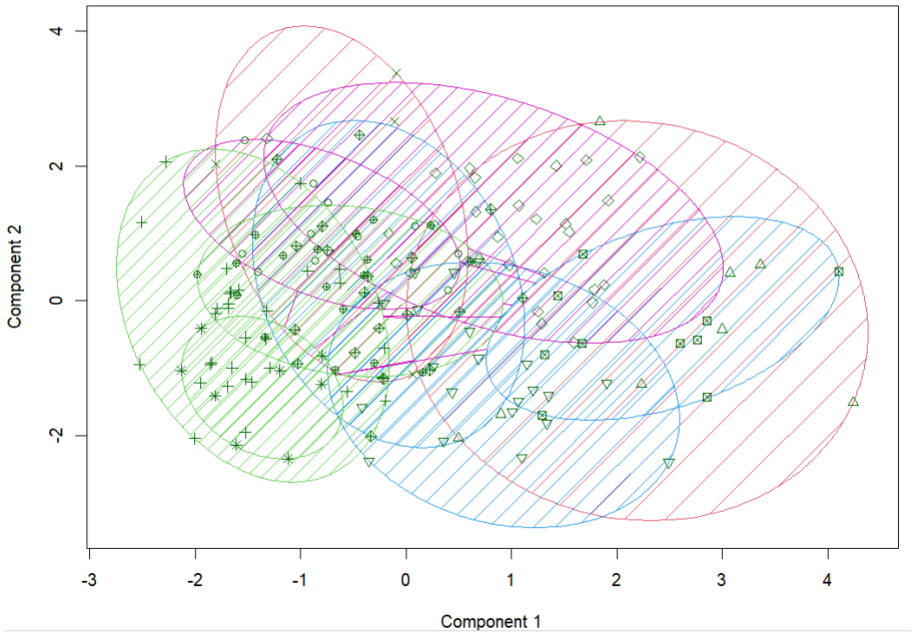
[Downloaded from mieaoi.ir on 2026-11-27]



شکل۳. خوشه‌بندی تجمیعی داده‌ها

منابع : یافته های پژوهش

[Downloaded from mieaoi.ir on 2026-11-27]

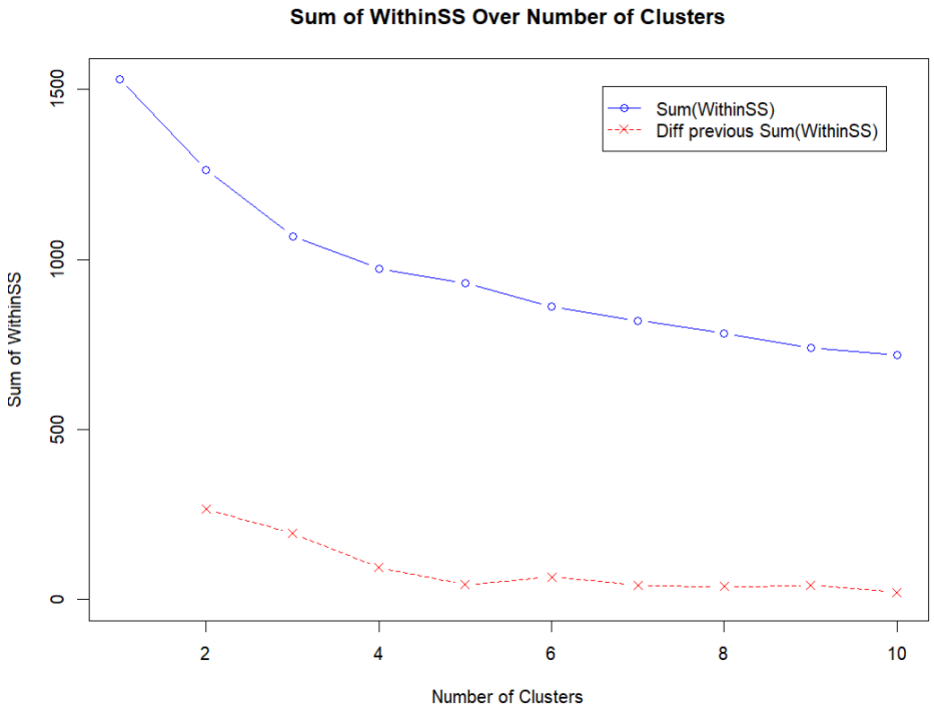


شکل۴. خوشه‌بندی ۱۰ تایی داده‌ها

منابع : یافته های پژوهش

همان طور که ملاحظه می گردد در این روش نرم افزار بر طبق همبستگی بین داده‌های مختلف، مشتریان را که دارای صفات مشترک هستند در یک خوشه واحد تقسیم بندی می کند. در اینجا ۱۰ خوشه متفاوت قابل ملاحظه می باشد. با استفاده از تکنیک ELBOW تعداد خوشه های بهینه محاسبه و مجدد در نرم افزار اجرا می گردد:

[Downloaded from mieaoi.ir on 2026-11-27]



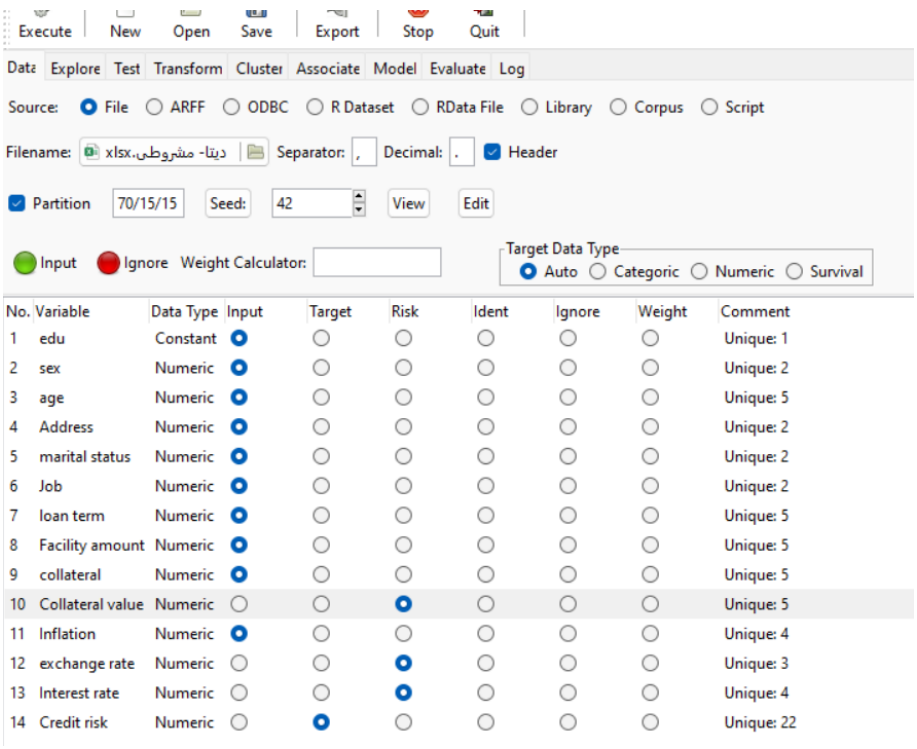
شکل۵. بکارگیری تکنیک ELBOW

منابع : یافته های پژوهش

طبق شکل در خوشه ۴ ام ایجاد شکستگی داریم که این در تکینیک البو نشانه خوشه‌بندی ایده ال است. لذا در این حالت مدل را با ۴ خوشه دسته بندی می کنیم.

در این پژوهش متغیر وابسته ریسک اعتباری مشتریان حقیقی و متغیرهای مستقل طبق جدول ۱، می باشد. در این بخش برای انجام تکنیک خوشه‌بندی باید متغیرهای مستقل تقسیم بندی گردد و متغیرهایی که وزن بیشتری در مدل دارند در نرم افزار داده کاوی مشخص گردند از بین متغیرهای مستقل ۳ متغیر«ارزش وثیقه، نرخ بهره و نرخ تورم» بیشترین اهمیت را دارا بوده و به عنوان متغیرهای ریسکی انتخاب و مدل اجر می گردد.

[Downloaded from mieaoi.ir on 2026-11-27]



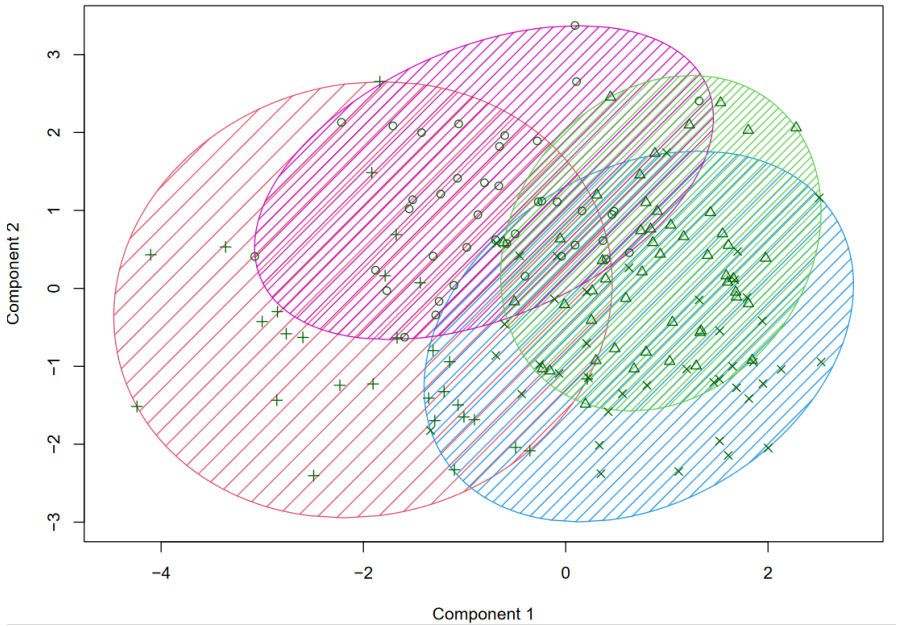
No.	Variable	Data Type	Input	Target	Risk	Ident	Ignore	Weight	Comment
1	edu	Constant	●	○	○	○	○	○	Unique: 1
2	sex	Numeric	●	○	○	○	○	○	Unique: 2
3	age	Numeric	●	○	○	○	○	○	Unique: 5
4	Address	Numeric	●	○	○	○	○	○	Unique: 2
5	marital status	Numeric	●	○	○	○	○	○	Unique: 2
6	Job	Numeric	●	○	○	○	○	○	Unique: 2
7	loan term	Numeric	●	○	○	○	○	○	Unique: 5
8	Facility amount	Numeric	●	○	○	○	○	○	Unique: 5
9	collateral	Numeric	●	○	○	○	○	○	Unique: 5
10	Collateral value	Numeric	○	○	●	○	○	○	Unique: 5
11	Inflation	Numeric	●	○	○	○	○	○	Unique: 4
12	exchange rate	Numeric	○	○	●	○	○	○	Unique: 3
13	Interest rate	Numeric	○	○	●	○	○	○	Unique: 4
14	Credit risk	Numeric	○	●	○	○	○	○	Unique: 22

شکل۶. انتخاب نوع متغیرها

منابع : یافته های پژوهش

با هر تغییر دیگری و انتخاب متغیرهای دیگر مدل به درستی اجرا نمی گردد. بعد از این مرحله مدل را ۴ خوشه اجرا می کنیم. طبق شکل ذیل، بیشترین شباهت داده‌ها در ۴ خوشه اصلی طبقه بندی گردید.

[Downloaded from mieaoi.ir on 2026-11-27]



شکل۷. خوشه‌بندی ۵ تایی داده‌ها

منابع : یافته های پژوهش

جدول ۲. بررسی میزان دقت الگوریتم کامیانگین در چهار خوشه پژوهش

در این قسمت از خروجی ماتریس درهم ریختگی استفاده می کنیم:

Individual Models

Comparing $C – CLUSTERING with category

Partition	Testing		Training	
Correct	۵۰۹	% ۹۴	۴۹۳	% ۷۷
Wrong	۳۳	% ۶	۱۴۱	% ۲۳
Total	۵۴۲		۶۳۴	

Comparing $C 1 – CLUSTERING with category

Partition	Testing		Training	
Correct	۵۱۲	% ۸۰	۴۶۰	% ۷۵
Wrong	۱۲۳	% ۲۰	۱۴۸	% ۲۵

[Downloaded from mieaoi.ir on 2026-11-27]

Total	۵۴۲		۶۰۸	

Comparing $C 2 – CLUSTERING with category

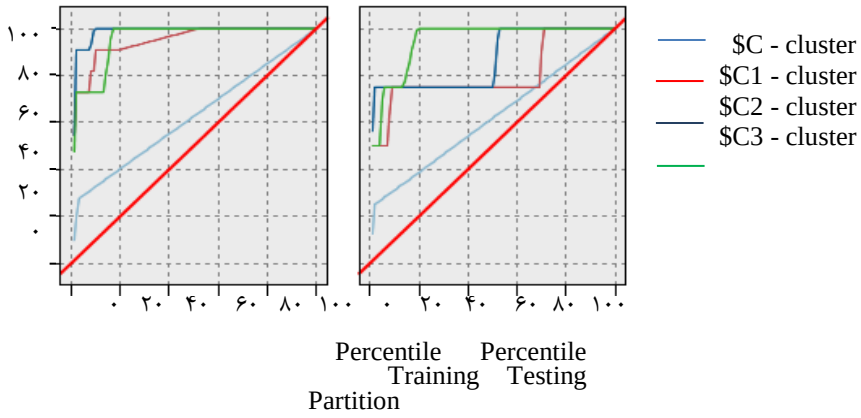
Partition	Testing		Training	
Correct	۴۵۰	% ۸۴	۴۴۲	% ۶۳
Wrong	۹۲	% ۱۶	۱۶۶	% ۲۷
Total	۵۴۲		۶۰۸	

Comparing $C3 – category with category

Partition	Testing		Training	
Correct	۵۰۰	% ۹۲	۴۶۹	% ۷۸
Wrong	۴۲	% ۸	۱۳۹	% ۲۲
Total	۵۴۲		۶۰۸	

منابع : یافته های پژوهش

همان طور که خروجی ماتریس در هم ریختگی نشان می‌دهد و مطابق با انتظار نظری ، صحت دسته بندی در خوشه چهارم بیش از همه خوشه های اول دوم و سوم است و به همین ترتیب خوشه سوم صحت دسته بندی بیش از خوشه دوم و اول و هم چنین صحت دسته بندی برای خوشه دوم بهتر از خوشه اول است.



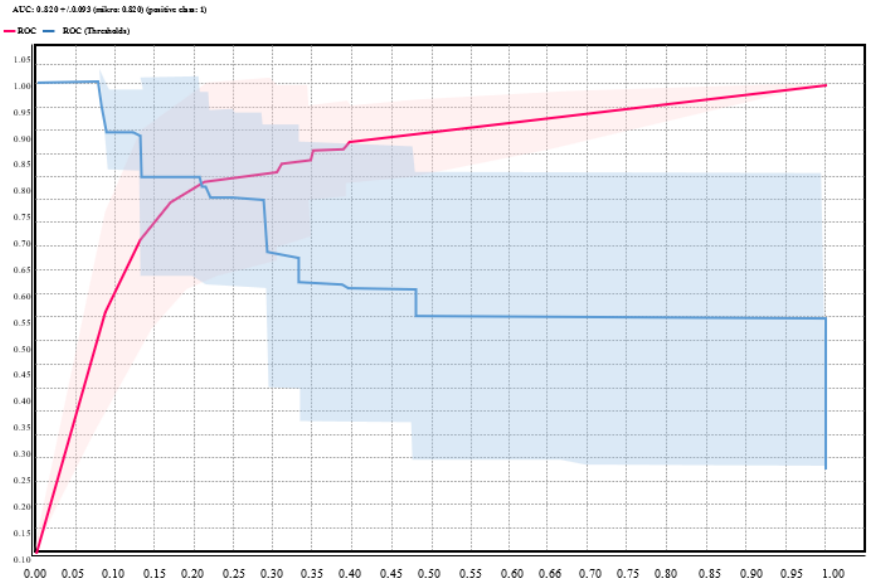
شکل۸. سرعت تعدیل شاخص Gainبرای دقت خوشه‌بندی k-means

منابع : یافته های پژوهش

[Downloaded from mieaoi.ir on 2026-11-27]

نتایج نشان می‌دهد که در کل بازه زمانی مدل با استفاده از داده‌های مربوط به خوشه چهارم نسبت به سایر خوشه ها سریعتر به پیش بینی دقیق می‌رسد. پس از تعیین مدل بهینه از طریق آموزش و تست می‌توان مدل را برای پیش بینی مدیریت ریسک در دوره آینده به کار گرفته می‌شود.

در این مرحله نتایج روش کا میانگین را یک بار بدون انتخاب ویژگی و یک بار با انتخاب ویژگی سود اطلاعاتی روی داده‌های سال‌های 1401 تا ۱۴۰۲ اجرا می‌شود و نتایج مقایسه می‌گردد.



شکل۹. مقدار سطح زیر نمودار ROC کا-میانگین

منابع : یافته های پژوهش

جدول ۳. ماتریس در هم ریختگی کا-میانگین با انتخاب ویژگی

		نمونه‌های تخمینی	
		دسته منفی (-)	دسته مثبت (+)
نمونه های واقعی	دسته منفی (-)	۶۵	۱۶۵
	دسته مثبت (+)	۵۸	۱۷۲

منابع : یافته های پژوهش

[Downloaded from mieaoi.ir on 2026-11-27]

✓ ۱۷۲ نمونه، تعداد نمونه هایی است که دسته واقعی آن‌ها مثبت (ریسکی) بوده و دسته‌بند نیز دسته آن‌ها را به درستی مثبت تشخیص داده است.

✓ ۱۶۵ نمونه، تعداد نمونه‌هایی است که دسته واقعی آن‌ها منفی (غیر ریسکی) بوده و دسته‌بند، دسته آن‌ها را به نادرستی مثبت تشخیص داده است.

✓ ۶۵ نمونه، تعداد نمونه‌هایی است که دسته واقعی آن‌ها منفی بوده و دسته‌بند، نیز دسته آن‌ها را به درستی منفی تشخیص داده است.

✓ ۵۸ نمونه، تعداد نمونه‌هایی است که دسته واقعی آن‌ها مثبت بوده و دسته‌بند، دسته آن‌ها را به نادرستی منفی تشخیص داده است.

جدول ۴. نتایج آدابوست کا-میانگین

Model	ACC	Sensitivity	specificity	AUC
KM	٪ ۸۱،۰۹	٪ ۸۱،۷۹	٪ ۸۰،۳۶	۰،۸۳۰
KM + Antropy	٪ ۸۱،۴۹	٪ ۸۲،۹۶	٪ ۸۰،۳۶	۰،۸۲۶

منابع : یافته های پژوهش

نتایج روش کا-میانگین، بهبود دقت نسبت به روش پایه دارد و با انتخاب ویژگی های تبیین شده ۰،۴ درصد افزایش دقت داریم.

۴-۲ دسته بندی با استفاده از ماشین بردار پشتیبان

در این مرحله پیش بینی برای هر یک از مدل‌های کارایی بطور جداگانه انجام می‌شود. به این صورت که با مدل‌سازی با روش ماشین بردار پشتیبان متغیرهای مربوط به هر کدام از چهار خوشه با داده‌های سال‌های داخل نمونه ، به عنوان ورودی به مدل داده شده و کارایی هر مدل به عنوان خروجی یا متغیر وابسته در نظر گرفته می‌شود. پس از مدل‌سازی با داده‌های متغیرهای ذکر شده مقادیر متغیر کارایی برای هر مدل مربوط به سال‌های خارج از نمونه به تفکیک و برای هر یک از سه مدل کارایی ، پیش بینی می‌شود. پس از آن بردار کارایی در چهار خوشه که مشخص شده و وضعیت کارایی هر مشاهده به عنوان یکی از وضعیت‌های مختلف ۸ گانه گزارش شده است قرار می‌گیرد. در واقع با استفاده از روش ماشین بردار پشتیبان و با داده‌های آموزش ، مدل‌سازی و پیش بینی انجام می‌شود و این پیش‌بینی در مقابل داده‌های خارج از نمونه تست خواهد شد. بر اساس دقت پیش بینی رویکردهای مورد نظر مقایسه می‌شوند. اطلاعات این مقایسه در جدول و نمودار ذیل ارائه شده است.

[Downloaded from mieaoi.ir on 2026-11-27]

جدول ۵. بررسی میزان دقت مدل ماشین بردار پشتیبان با چهار خوشه پژوهش

INDIVIDUAL MODELS

COMPARING $ S – CLUSTERING WITH CATEGORY

PARTITION	TESTING		TRAINING	
CORRECT	۴۲۵	% ۶۸	۴۱۲	% ۷۲
WRONG	۱۸۵	% ۳۲	۱۶۰	% ۲۸
TOTAL	۶۲۰		۵۷۲	

COMPARING $ S 1 – CLUSTERING WITH CATEGORY

PARTITION	TESTING		TRAINING	
CORRECT	۴۸۳	% ۷۷	۴۵۰	% ۷۹
WRONG	۱۳۷	% ۲۳	۱۱۹	% ۲۱
TOTAL	۶۲۰		۵۶۹	

COMPARING $ S 2 – CLUSTERING WITH CATEGORY

PARTITION	TESTING		TRAINING	
CORRECT	۵۱۰	% ۸۲	۴۷۰	% ۸۳
WRONG	110	% ۱۸	۹۵	% ۱۷
TOTAL	۶۲۰		۵۶۵	

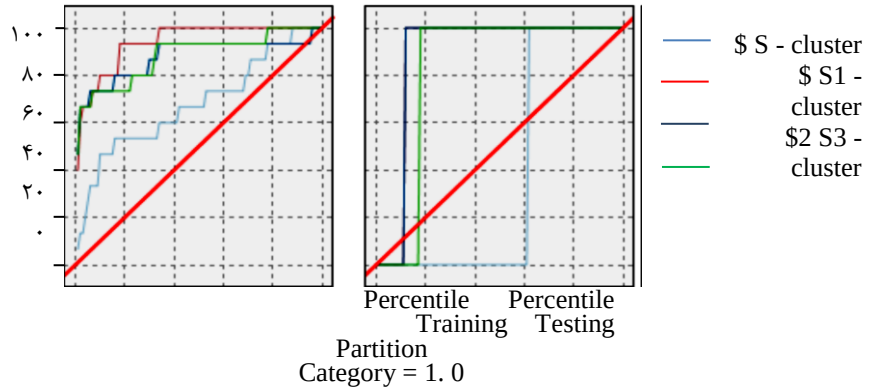
COMPARING $ S 3 – CLUSTERING WITH CATEGORY

PARTITION	TESTING		TRAINING	
CORRECT	۵۱۷	% ۸۳	۴۷۰	84%
WRONG	103	% ۱۷	۸۹	% ۱۶
TOTAL	۶۲۰		۵۵۹	

منابع : یافته های پژوهش

همان طور که خروجی ماتریس و اندازه مقادیر صحیح نشان می‌دهد، صحت دسته بندی در خوشه چهارم بیش از سه خوشه اول دوم و سوم است و به همین ترتیب خوشه سوم صحت دسته بندی بیش از خوشه دوم و اول و هم چنین صحت دسته بندی برای خوشه دوم بهتر از خوشه اول است.

[Downloaded from mieaoi.ir on 2026-11-27]



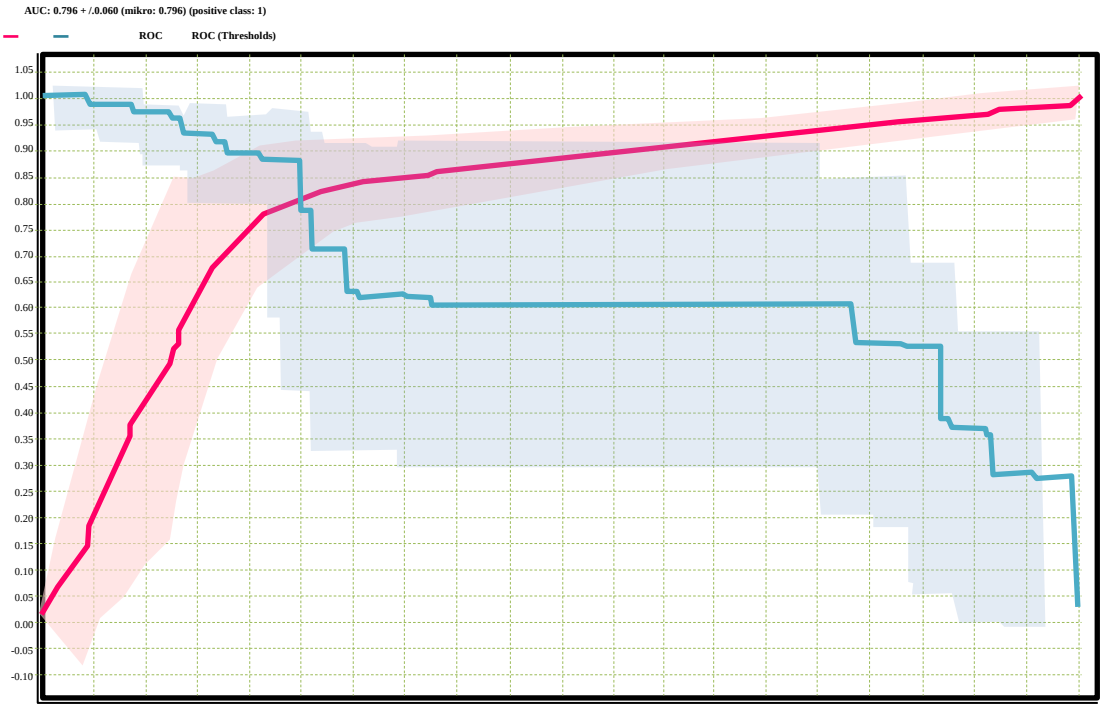
شکل۱۰. سرعت تعدیل شاخص Gain برای دقت مدل‌های ماشین بردار پشتیبان با چهار خوشه پژوهش

منابع : یافته های پژوهش

بر اساس شکل ۱۰ ، شاخص GAIN نیز تایید کننده نتایج جدول است. صحت پیش بینی خوشه چهارم سریعتر از رویکردهای پیشین به توضیح دهندگی کامل ۱۰۰٪ نزدیک می‌شود.

در این مرحله تکنیک الگوریتم ماشین بردار پشتیبان را یکبار بدون انتخاب ویژگی و یکبار با انتخاب ویژگی سود اطلاعاتی روی داده‌های مربوط به سال‌های 1401 تا ۱۴۰۲ اجرا می‌کنیم و نتایج را مقایسه می‌کنیم.

[Downloaded from mieaoi.ir on 2026-11-27]



شکل۱۱. مقدار سطح زیر نمودار ROC ماشین بردار پشتیبان

منابع : یافته های پژوهش

جدول ۶. ماتریس در هم ریختگی ماشین بردار پشتیبان با انتخاب ویژگی

		نمونه‌های تخمینی	
		دسته مثبت (+)	دسته منفی (−)
نمونه های واقعی	دسته منفی (−)	۵۱	۱۷۹
	دسته مثبت (+)	۱۸۹	۴۱

منابع : یافته های پژوهش

[Downloaded from mieaoi.ir on 2026-11-27]

✓ ۱۸۹ نمونه، تعداد نمونه‌هایی است که دسته واقعی آن‌ها مثبت (ریسکی) بوده و دسته‌بند، نیز دسته آن‌ها را به درستی مثبت تشخیص داده است.

✓ ۵۱ نمونه، تعداد نمونه‌هایی است که دسته واقعی آن‌ها منفی (غیر ریسکی) بوده و دسته‌بند، دسته آن‌ها را به نادرستی مثبت تشخیص داده است.

✓ ۱۷۹ نمونه، تعداد نمونه‌هایی است که دسته واقعی آن‌ها منفی بوده و دسته‌بند، نیز دسته آن‌ها را به درستی منفی تشخیص داده است.

✓ ۴۱ نمونه، تعداد نمونه‌هایی است که دسته واقعی آن‌ها مثبت بوده و دسته‌بند، دسته آن‌ها را به نادرستی منفی تشخیص داده است.

جدول ۷. نتایج ماشین بردار پشتیبان

Model	ACC	sensitivity	specificity	AUC
SVM	٪ ۸۱،۰۸	٪ ۸۱،۲۲۲	٪ ۸۲،۰۸	۰،۷۹۱
SVM + Antropy	٪ ۸۱،۵۸	٪ ۸۱،۲۲	٪ ۸۲،۵۰	۰،۷۹۶

منابع : یافته های پژوهش

نتایج نشان می‌دهد که ماشین بردار پشتیبان با انتخاب ویژگی های تاثیرگذار،۰،۵ بهبود در افزایش دقت داشته ایم.

۳. نتیجه گیری

امروزه از مهمترین عوامل ورشکستگی بانک‌ها، ریسک اعتباری است. اگر مشتری به موقع تعهدات خود را بازپرداخت نکند. این تسهیلات به صورت مطالبات معوق بانکی درآمده و این امر موجب اختلال در سیستم بانکی و در نتیجه در اقتصاد کشور می‌گردد. اندازه‌گیری ریسک اعتباری با پیش بینی زیانهای عدم بازپرداخت اعتبارات و ایجاد رابطه منطقی بین ریسک و بازده، امکان بهینه‌سازی ترکیب پرتفوی اعتباری قیمت‌گذاری دارایی‌ها و تعیین سرمایه اقتصادی بانک‌ها را به منظور کاهش هزینه‌های سرمایه‌ای و حفظ توان رقابتی فراهم نموده و نوعی مزیت نسبی برای بانک‌ها و مؤسسات اعتباری ایجاد خواهد کرد.

[Downloaded from mieaoi.ir on 2026-11-27]

در کشور ایران از یک سو فعالیت بانک‌ها بر اساس قانون بانکداری بدون ربا و براساس عقود اسلامی است، لذا نمی-توان مرزی بین بازار پول و سرمایه قائل شد. از سوی دیگر با توجه به ساختار اقتصادی کشور عملیات بازار سرمایه بازار اوراق بهادار و سهام و سایر شبکه‌های غیر بانکی و قراردادی پیشرفت قابل ملاحظه‌ای نداشته و بنابراین سهم قابل توجهی از سرمایه‌گذاری از طریق تأمین مالی بازار بانکی انجام می‌گیرد. بنابراین موفقیت بانک‌ها در انجام این امور از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است در نظام ربوی پس از پرداخت وام ارتباط بانک با پول قطع شده و بانک بدون توجه به نوع فعالیت اقتصادی اصل و فرع پول خود را مطالبه میکند، لذا با گرفتن ضمانت کافی، لزومی به ارزیابی دقیق از مشتری وجود ندارد و در صورتیکه ارزیابی انجام گیرد. در راستای تسهیل مبادلات و انتخاب مشتریان بهتر است حال آنکه در سیستم بانکداری اسلامی بانک شریک گیرنده تسهیلات در فعالیت‌های اقتصادی بوده و عمدتاً سهم آورده فرد به عنوان ضمانت در نظر گرفته می‌شود. بنابراین با توجه به منابع مالکیتی وکالتی ارزیابی توان بازپرداخت مشتری‌های بانک بسیار اهمیت دارد.

در پژوهش حاضر بر اساس مطالعات نظری و تجربی مهم ترین متغیرهای اثر گذار بر ریسک اعتباری شناسایی و داده‌های مربوط به مشتریان حقیقی دو بانک تجارت و سامان که مجهز به فناوری ساپتک و رگتک می باشند، شناسایی شد. مشتریان بر اساس متغیر ها با الگوریتم های کامیانگین و ماشین بردار پشتیبان خوشه‌بندی شدند. نتایج دسته بندهای مختلف بر اساس دیتای ۲۳۰مشتری در سالهای 1401 الی ۱۴۰۲ را در جدول ۸ خلاصه شده است.

جدول ۸. جمع‌بندی نتایج و شاخص‌های هر تکنیک در کشف ریسک اعتباری با استفاده از داده‌های ۲۳۰ مشتری

Model	ACC	sensitivity	specificity	AUC
KM	٪ ۸۱،۰۹	٪ ۸۱،۷۹	٪ ۸۰،۳۶	۰،۸۳۰
KM + Antropy	٪ ۸۱،۴۹	٪ ۸۲،۹۶	٪ ۸۰،۳۶	۰،۸۲۶
SVM	٪ ۸۱،۰۸	٪ ۸۱،۲۲۲	٪ ۸۲،۰۸	۰،۷۹۱
SVM + Antropy	٪ ۸۱،۵۸	٪ ۸۱،۲۲	٪ ۸۲،۵۰	۰،۷۹۶

منابع : یافته های پژوهش

[Downloaded from mieaoi.ir on 2026-11-27]

همانطور که از مرحله مدل‌سازی و ستون ACC در جداول فوق مشخص است؛ دقت مدل‌های تکنیک‌های انتخابی در این پژوهش بسیار خوب بوده این مدل‌ها توانسته‌اند به طور میانگین ۸۱،۰۲ ٪ از مشتریان ریسکی و غیرریسکی را تشخیص دهند. همچنین همانطور که از جدول فوق مشخص است؛ انتخاب ویژگی (Antropy) در تمامی تکنیک‌ها باعث افزایش دقت کشف (ACC) شده است. تکنیک ماشین بردار پشتیبان (SVM) که در این پژوهش استفاده شده است،بیشترین دقت را در تمام مدل ها داشته و با انتخاب ویژگی ها نسبت به مدل پایه دقت این مدل افزایش یافته است و بالاترین میزان دقت (۸۱،۵۸ ٪) را در بین تمامی تکنیک‌ها داشته است.

۴. پیشنهادات پژوهش

- ✓ امروزه به دلیل افزایش درخواست تسهیلات از بانک‌ها باید یک سیستم قوی برای تشخیص سابقه اعتباری مشتری و همخوانی نیاز مشتری به تسهیلات وجود داشته باشد.
- ✓ استفاده از وثیقه های همتراز با ارزش وام های پرداختی از پیشنهادات دیگر این پژوهش است.
- ✓ ازطرفی با توجه به تأثیرگذاری متغیرهای کلان اقتصادی بر ریسک اعتباری، توصیه می‌شود بانک‌ها با توجه به چرخه‌های تجاری و وضعیت درآمدی دولت از یک سیستم اعتباردهی منعطف و پویا متناسب با نرخ تورم و بهره بانکی استفاده کنند و رویه‌ای پویا در پیش بگیرند.

[Downloaded from mieaoi.ir on 2026-11-27]

منابع

۱. توحیدی، فرحناز. (۱۴۰۱). بررسی تأثیر نظارت مبتنی بر ریسک بر ایجاد نقدینگی در بانک‌های ایرانی. *فصل‌نامه مطالعاتی در مدیریت بانکی و بانکداری اسلامی*، ۸(تابستان)، ۱۰۵-۱۲۲. doi: ۱۰. jifb۲۲۰۳۴/. ۲۰۲۳. ۱۶۶۹۹۴

۲. دانشوربنداری، رضا، مسیح آبادی، ابوالقاسم، و شورورزی، محمدرضا. (۱۴۰۰). نقش کیفیت سود در برآورد ریسک اعتباری. *راهبرد مدیریت مالی*، ۹(۳۲)، ۲۰۳-۲۲۴.

۳. قاسمی، ناصر، و ثالث مؤید، احمد علی. (۱۳۹۹). ارتقای اثربخشی و کارآمدی نظام مقابله با تأمین مالی تروریسم با پذیرش راهبرد نظارت مبتنی بر ریسک در بخش نهادهای مالی. *دانشنامه حقوق اقتصادی*، ۲۷(۱۷)، ۲۱۷-۲۴۰. doi: ۱۰. v۲۲۰۶۷/le. ۱۶i۲۷. ۸۶۶۷۳

۴. مرتضوی، و شکرخواه. (۱۴۰۱). شناسایی ضعف‌های نظام کنترل‌های داخلی بانک‌های ایران. *نشریه پژوهش‌های حسابداری مالی*، ۱۴(۱)، ۸۱-۱۰۸.

۵. مسعودی، صاحبه، چشمی، رزمی، و سید محمدجواد. (۲۰۲۱). تحلیل تاثیر کیفیت نظارت مالی در ریسک اعتباری بانک‌های ایران با روش رگرسیون کوانتایل پانل. *فصلنامه پژوهش‌های پولی-بانکی*، ۱۴(۴۸)، ۳۹۵-۴۲۰.

۶. میرزایی، رضایی، صلاحی، و افشاری راد. (۱۴۰۱). ارزیابی تأثیر دوره مصونیت از ورشکستگی غیر ممکن بانکها بر میزان سپرده‌ها در بانکهای خصوصی و دولتی ایران (رهیافت دادههای تابلویی پویا). *اقتصاد مالی*، ۱۶(۶۰)، ۲۸۱-۳۰۴.

7. Avramović ،P. (2023). Digital Transformation of Financial Regulators and the Emegence of Supervisory Technologies (SupTech): A Case Study of the UK Financial Conduct Authorit.
8. Beck ،T. ،Silva-Buston ،C. ،& Wagner ،W. (۲۰۲۳). The economics of supranational bank supervision. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*۵۸ ،(۱)…۳۲۴-۳۵۱ ،
9. Berger ،A. N. & Bouwman ،C. H. (۲۰۱۷). Bank liquidity creation ،monetary policy ،and financial crises. *Journal of Financial Stability*۱۳۹ ،۳۰ ،–۱۵۵. . \
10. Berger ،A. N. & Bouwman ،C. H. (۲۰۱۷). Bank liquidity creation ،monetary policy ،and financial crises. *Journal of Financial Stability*۱۳۹ ،۳۰ ،–۱۵۵. . \
11. Casu ،B. ،Di Pietro ،F. & Trujillo-Ponce ،A. (۲۰۱۹). Liquidity creation and bank capital. *Journal of Financial Services Research* ۵۶ ،(۳)۳۰۷ ،–۳۴۰.

[Downloaded from mieaoi.ir on 2026-11-27]

12. Dafermos ،Y. (۲۰۲۲). Climate change ،central banking and financial supervision: beyond the risk exposure approach. In The Future of Central Banking (pp. ۱۷۵-۱۹۴). Edward Elgar Publishing.
13. Fungáčová ،Z. ،Weill ،L. & Zhou ،M. (2017). Bank capital ،liquidity creation and deposit insurance. *Journal of Financial Services Research* ،51 (1) ،97–. 123
14. Guerra ،P. ،Castelli ،M. ،& Côrte-Real ،N. (2022). Approaching European Supervisory Risk Assessment with SupTech: A Proposal of an Early Warning System. Risks ،10(4) ،71.
15. Kladakis ،G. ،Chen ،L. & Bellos ،S. K. (2020). Bank regulation ،supervision and liquidity creation. *Journal of International Money and Finance* ،124 ،1-. 1
16. Kurum ،E. (2023). RegTech solutions and AML compliance: what future for financial crime?. *Journal of Financial Crime* ،30(3) ،776-794.
17. Li ،H. ،Liu ،H. & Veld ،C. (2019). The effects of bank regulation stringency on seasoned equity offering announcements. *Journal of International Money and Finance* ،91 ،71–85.
18. Mumtaz ،R. ،Jadoon ،I. A. ،Rasheed ،A. ،& Mumtaz ،A. (۲۰۲۱). Deposit Insurance and Bank Risk: Does Dual Banking Supervision Matter?. Pakistan *Journal of Social Sciences*۴۱ ،(۱)۱۳-۲۴ .. .
19. Ozili ،P. K. (2022). Financial regulation and bank supervision during a pandemic. In Insurance and Risk Management for Disruptions in Social ، Economic and Environmental Systems: Decision and Control Allocations within New Domains of Risk(pp. 29-37). Emerald Publishing Limited.
20. Saldanha de Azevedo ،N. (2020). SupTech: A potential Supervisory Tool of European Banking Supervisors. Available at SSRN 3861890.
21. Taskinsoy ،J. (۲۰۱۹). Asian miracle ،Asian tiger ،or Asian myth? Financial sector and risk assessment through FSAP experience: Enhancing bank supervision in Thailand. Financial Sector and Risk Assessment through FSAP Experience: Enhancing Bank Supervision in Thailand (May ۲۰۱۹ ،۹).
22. Tran ،V. T. ،Lin ،C. T. & Nguyen ،H. (۲۰۱۶). Liquidity creation ،regulatory capital ،and bank profitability. International Review of Financial Analysis ،۴۸ ، ۱۰۹ – ۹۸.

[Downloaded from mieaoi.ir on 2026-11-27]

[Downloaded from mieaoi.ir on 2026-11-27]