

## طراحی و ارایه مدلی بهینه جهت تعیین ریسک (ورشکستگی) نکول بانک‌ها و موسسات اعتباری غیربانکی بر مبنای تحلیل تمایزی (تشخیصی)

نوع مقاله: پژوهشی

هیوا امیری<sup>۱</sup>  
فرهاد دهدار<sup>۲</sup>  
محمد رضا عبدلی<sup>۳</sup>

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۹/۷

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۱۱/۹

### چکیده

این مقاله با هدف مدلسازی ارزیابی نکول اعتباری بانک‌ها و موسسات اعتباری غیربانکی به روش تحلیل تمایزی (تشخیصی) انجام می‌شود بدین منظور حجم نمونه آماری از طریق «روش نمونه‌گیری غربالگری» تعیین شده است. پژوهش‌گر با اجرای نمونه‌گیری از اعضای جامعه آماری هدف پژوهش که مشتمل بر کلیه «بانک‌ها و موسسات اعتباری معجز فرابورسی و پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار» می‌باشد مشاهدات را جمع‌آوری می‌نماید. این حجم نمونه طی دوره‌های مالی سال ۹۱ تا ۹۸ را شامل می‌شود. در این مقاله پس از بررسی صورتهای مالی هریک از بانک‌ها، متغیرهای توضیح دهنده مورد سنجش قرار می‌گیرد. نتایج حاصل از تحقیق نشان داد که روش تحلیل تمایزی از دقت و کارایی بالا در پیش‌بینی ریسک نکول بانک‌ها برخوردار می‌باشد.

**کلمات کلیدی:** بانک‌ها، موسسات اعتباری غیربانکی، تحلیل ممیزی، احتمال نکول  
**طبقه بندی JEL:** E52، C52، C35

---

<sup>۱</sup> دانشجوی دکتری حسابداری، واحد شاهرود، دانشگاه آزاد اسلامی، شاهرود، ایران (نویسنده مسئول)  
amiri.hiva@yahoo.com

<sup>۲</sup> گروه حسابداری، واحد شاهرود، دانشگاه آزاد اسلامی، شاهرود، ایران (استاد راهنما و نویسنده مسئول)  
f.dahdar1970@yahoo.com

<sup>۳</sup> گروه حسابداری، واحد شاهرود، دانشگاه آزاد اسلامی، شاهرود، ایران (استاد مشاور)  
mra830@yahoo.com

## مقدمه

امروزه مقوله ورشکستگی بانکها و موسسات اعتباری در بازار پول، به دلیل ناتوانی در ایفای تعهدات خود در مقابل صاحبان بنگاه و همچنین خیل عظیم سپرده‌گذاران، که بخش بسیار قابل ملاحظه‌ایی از منابع بانکها و موسسات اعتباری را تامین می‌کنند در زمره موضوعات بسیار حساس و بحث‌برانگیز بازار پول مطرح شده است و توجه بسیاری از صاحب‌نظران و کارشناسان امور بانکی و اعتباری را به خود جلب کرده است، چرا که در صورت وقوع بحران در بازار پولی و اعتباری، به دلیل ناتوانی و نکول تعهدات حتی یک کنشگر بازار پولی به صورت واکنش زنجیره‌وار<sup>۱</sup> و با تاثیرات مخرب روانی و اجتماعی نامطلوب، سایر بازیگران و فعالان بازار پولی را متاثر خواهد ساخت و موجبات تدارک رخدادهای و اخبار ناگواری به بار خواهد و به‌گونه‌ای فعالان سایر بازارهای مالی (بازار سرمایه و بازار بیمه و اقدامات تامینی) و سایر بخش‌های اقتصادی را نیز دچار تزلزل، درماندگی و استیصال می‌سازد. در این راستا تجربیات ناخوشایند و اتفاقات نامطلوب بازار پولی کشور در یک دهه‌ی اخیر، که منجر به انحلال و ادغام برخی از نهادهای پولی و اعتباری شده<sup>۲</sup> خود برهان قاطع و گواه روشنی بر این ادعا است. در تایید این موضوع، طراحی و تبیین مدل یا مدل‌های نوین بهینه اعتبارسنجی شناسایی درماندگی مالی<sup>۳</sup> که بتواند، ریسک نکول یا خطر ورشکستگی بانکها و موسسات اعتباری غیربانکی و حتا ایضاً سایر نهادهای پولی بازار پولی کشور را پیش از وقوع خطر پیش‌بینی و اعلان کند، از اهمیت بسیار حیاتی برخوردار است.

شواهد و قراین تجربی ادوار گذشته در بازارهای مالی کشور مویید این مهم است که ایجاد اختلال و بحران در بازار پولی کشور شامل بازار سازمان‌یافته یا متشکل (بانکها و موسسات پولی غیربانکی) و ساماندهی نشده یا غیر متشکل پولی (صندوق‌های قرض الحسنه، تعاونی‌های اعتباری، لیزینگ‌ها یا شرکت‌های واسپاری و شرکت‌های صرافی تضامنی یا وابسته با بانکها و موسسات اعتباری غیربانکی)، عامل عمده و بنیادی بحران‌های اقتصادی در سطح کلان به شمار می‌رود. بانکها و موسسات پولی غیربانکی نیز همچون سایر واحدهای تجاری، می‌توانند منفرداً یا مشترکاً با معضل ناتوانی در ایفای تعهدات و نهایتاً ورشکستگی<sup>۴</sup> روبرو شوند؛ لیکن بایستی این مهم مورد

<sup>1</sup> Domino Effect

<sup>۲</sup> ورشکستگی موسسه اعتباری میزان و ادغام تعدادی از موسسات اعتباری و تعاونی‌های اعتبار در موسسه اعتباری کاسپین، تعاونی اعتبار وحدت در موسسه اعتباری ملل، ورشکستگی موسسه اعتباری توسعه و ایضاً ادغام موسسه اعتباری ثامن در بانک انصار، ادغام بانک و موسسات اعتباری قوامین، انصار حکمت ایرانیان و .. در بانک سپه، خود مهر تاییدی بر این موضوع است.

<sup>3</sup> Early Warning Credit Scoring Models or Advanced Early Warning Systems for Financial distress

<sup>4</sup> Defaulting Banks & Credit Institutions

توجه قرار گیرد که تاثیرات و شعاع اثرات مالی ناتوانی در ایفای تعهدات بانکها و موسسات اعتباری غیربانکی، به مراتب فراتر از ناتوانی مالی یا ورشکستگی سایر بنگاه های اقتصادی است، چرا که ذینفعان اصلی این واحدهای تجاری شامل سهامداران، سرمایه ی خود را از دست خواهند داد و سپرده گذاران، بابت سود و اصل پس اندازهای خود متضرر خواهند شد. به طور معمول این گونه بحران ها در بخش بانکی، مشابه با آنچه در سنوات ۲۰۰۷ و ۲۰۰۸ در ایالات متحده آمریکا اتفاق افتاد، با پیدایش مشکل و استیصال مالی (درماندگی مالی) در یک یا چند بانک و موسسه اعتباری آغاز می شود و با تسری به سایر کنشگران بازار پولی، کل اقتصاد را دچار تزلزل و نابسامانی و آشفتگی می کند. بحران های مالی در سطح بازار پولی، با کاهش سطح اعتماد عمومی به بانکها و نهادهای پولی داخلی توأم بوده و به تدریج منجر به کاهش پس اندازها، به دلیل هجوم سپرده گذاران برای برداشت سپرده های خود<sup>۱</sup>، و افزایش خروج سرمایه می شود. در مجموع، نظام اقتصادی و تامین مالی کشور ما، بر پایه بازار پولی و بازیگران آن استوار است (بانک محور). مضاف بر اینکه در دهه ی گذشته، رقابت بین بازیگران بازار پولی کشور، برای کسب سهم از بازار بیشتر در حوزه های تجهیز و تخصیص منابع به شدت افزایش یافته است و به دلیل نقش محوری نظام بانکی کشور در تامین مالی بخش تولید و پروژه های عمرانی، هر گونه اختلال و آشفتگی در عملکرد آن قطعاً بر سایر بخش های اقتصادی بویژه بخش تولید و به دنبال آن، در سایر متغیرهای اقتصادی تاثیرات منفی برجای خواهد گذاشت.

بر پایه تجربه و اتفاقات بین المللی، زیان ناشی از ناتوانی بانکها و موسسات اعتباری در ایفای تعهدات بابت سرمایه سهامداران و پس انداز سپرده گذاران، به دلیل اثرات روانی و ذهنیت منفی خیل عظیم ذی نفعان برون سازمانی<sup>۲</sup> نسبت به عملکرد موسسات اعتباری، بسیار گزاف و سنگین است؛ بنابراین شناسایی مولفه های ضروری که توان تفکیک بین بانکها و موسسات اعتباری ناتوان در ایفای تعهدات (آزمودنی های درمانده) و بانکها و موسسات اعتباری توانا در پرداخت تعهدات در سررسید (آزمودنی های سالم) را در نظام بانکی کشور داشته باشد، همچنین طراحی الگو (مدل) مطلوب و بهینه ای که قدرت پیش بینی رتبه اعتباری احتمال نکول (انفکاک صحیح بین آزمودنی ناتوان و توانمند در ایفای تعهدات<sup>۳</sup>) را داشته باشد از همین بسزایی برخوردار است. در این راستا از ابزارهای متفاوت، فنون و الگوهای اقتصادسنجی متنوعی برای تفکیک نمونه آماری به دو گروه آزمودنی های (بانکها و موسسات اعتباری غیربانکی) ناتوان یا توانمند در ایفای تعهدات، می توان استفاده کرد. در کشور ما درماندگی مالی بانکها و موسسات اعتباری غیربانکی، به وضوح اعلان

<sup>1</sup> Rush Banking

<sup>2</sup> Organizational Outsider Stakeholders

<sup>3</sup> Default & Non-default subjects

عمومی نمی‌شود؛ اما شواهدی نظیر زیان‌دهی آزمودنی، نسبت مطالبات غیرجاری بالا، کفایت سرمایه کمتر از حد آستانه‌ی (۸) درصد، کاهش ارزش جاری سهم آزمودنی به کمتر از ارزش اسمی، نسبت‌های پوشش نقدینگی<sup>۳</sup> نامطلوب، وضعیت باز ارزی<sup>۴</sup> منفی، عدم رعایت حدود تسهیلات و تعهدات کلان یا حد تسهیلات و تعهدات اشخاص مرتبط<sup>۵</sup> و غیره می‌تواند بیانگر وضعیت نامناسب بانک‌های در معرض خطر تلقی شود (احمدیان و گرجی، ۱۳۹۶). به دلیل عدم اعلان عمومی فهرست بانک‌های سالم و ناسالم، در این پژوهش به منظور تمایز بین آزمودنی‌ها سالم از آزمودنی‌های ناسالم، از شاخص استاندارد نمره‌ی (Z)، به عنوان ملاکی برای شناسایی بانک‌ها و موسسات اعتباری غیربانکی سالم یا ناتوان در ایفای تعهد در سررسید استفاده می‌شود (آلتمن، ۲۰۱۰) و لپتیت و استرابل (۲۰۱۵) و آویسیس و همکاران (۲۰۰۸). این شاخص از تجمیع نسبت کفایت سرمایه و بازده دارایی‌های عملیاتی بانک، بر انحراف استاندارد نرخ بازده دارایی عملیاتی به دست می‌آید، که هر چه مقدار آن کمتر باشد، احتمال ناتوانی آزمودنی افزایش می‌یابد. در این پژوهش برای تعیین نقطه استرس یا حد آستانه‌ی شناسایی آزمودنی توانمند در ایفای تعهدات در سررسید، از تابع توزیع کرنل<sup>۶</sup>، شاخص استاندارد نمره‌ی (Z)، استفاده می‌شود (کارمینسکی و پرس‌تسکی، ۲۰۰۸).<sup>۷</sup> آزمودنی‌هایی که مقدار شاخص استاندارد نمره‌ی (Z)، برای آن‌ها بیشتر از ماکزیمم یا بیشینه‌ی چگالی یا دانسیته تابع کرنل<sup>۸</sup> اختیار کنند، در جگه آزمودنی‌های سالم طبقه‌بندی شده در غیر این صورت در زمره آزمودنی‌های در معرض خطر (ناسالم) شناخته می‌شوند. با عنایت به این که عوامل متعددی همچون کفایت سرمایه، کیفیت دارایی، کیفیت مدیریت، کیفیت سودآوری، کیفیت نقدینگی، حساسیت به ریسک بازار<sup>۹</sup> توانایی بازپرداخت

<sup>1</sup> Nonperforming Loans (NPL)

<sup>2</sup> Capital Adequacy Ratio

<sup>3</sup> Liquidity Coverage Ratio (LCR)

<sup>4</sup> Net-Open-Position (NOP)

<sup>5</sup> Loans to Connected Parties

<sup>۶</sup> در آمار و احتمال، برآورد چگالی (به انگلیسی: Density Estimation) به فرایند تخمین تابع چگالی احتمال یک متغیر تصادفی با استفاده از نمونه‌های مشاهده‌شده از آن متغیر گفته می‌شود. معمولاً فرض می‌شود نمونه‌های مشاهده شده به طور تصادفی و مستقل براساس تابع توزیع احتمال، توزیع شده‌اند. برای برآورد چگالی، دو راه وجود دارد: روش پارامتری که در آن شکل تابع چگالی مشخص است و فقط کافیست پارامترهای تابع تخمین‌زده شوند مثلاً به کمک درست‌نمایی بیشینه، یا روش‌های ناپارامتری مانند هموار کردن به کمک هسته‌ها.

<sup>7</sup> Karminsky & Peresetsky, 2008

<sup>8</sup> Kernel Density Estimation

<sup>9</sup> CAMELS or Capital, Assets, Management, Earnings, Liquidity and Sensitivity to Market Risk

بدهی (۱) ساختار مالی) ۲، ریسک اعتباری ۳، ریسک نقدینگی ۴ موثر در ورشکستگی به عنوان متغیرهای مهم در تفکیک آزمودنی‌ها به توانا و ناتوان در پرداخت دیون شناسایی می‌شوند، بنابراین به منظور رفع هم‌خطی بین متغیرهای توضیحی ۵ متعدد، از بین (۵۶) نسبت در حوزه‌های یاد شده ۶، تعداد (۱۹) نسبت مالی در حوزه کاملز (کفایت سرمایه، کیفیت دارایی، کیفیت مدیریت، کیفیت سودآوری، کیفیت نقدینگی، حساسیت به ریسک بازار) و تعداد (۵) نسبت مالی نیز در حوزه‌های ساختار مالی، ریسک نقدینگی و ریسک اعتباری انتخاب خواهد شد.

پژوهش‌های تجربی انجام شده در تخمین مدل‌های پیش‌بینی ورشکستگی به منظور ارتقای توانایی پیش‌بینی، از داده‌ها و اطلاعات صورت‌های مالی یک یا دو سال پیش از نکول استفاده کرده‌اند، بنابراین در این پژوهش نیز به پیروی از پژوهش‌های پیشین به منظور برآورد مدل‌ها، از اطلاعات و شاخص‌های محاسباتی مصرح در صورت‌های مالی بانک و موسسات اعتباری غیربانکی سه سال پیش از ورشکستگی (t-3) استفاده می‌شود به گونه‌ای که دوره (t) سال نکول بانک یا موسسه اعتباری در معرض خطر تلقی می‌شود.

تمامی مدل‌های آماری پیش‌بینی احتمال نکول و ورشکستگی به عنوان مدل‌های درجه بندی اعتباری شناخته می‌شوند. مدل‌های درجه بندی اعتباری در سه دسته: الف) تحلیل تمایزی (تشخیصی) خطی و غیرخطی، ب) مدل‌های رگرسیونی احتمال شرطی (خطی، غیرخطی) لاجیت، پروبیت و توبیت و ج) مدل‌های قیاسی شبکه‌های عصبی و الگوریتم ژنتیک یا مدل‌های بهینه‌سازی فراابتکاری<sup>۷</sup> طبقه‌بندی می‌شوند (رستی و سیرونی ۲۰۰۷، گرین ۲۰۰۸، انگلن و راهومیر ۲۰۰۶).

در این پژوهش به تبعیت از پژوهش پیتر گورنی و مارتین گورنی (۲۰۱۳) از فنون تحلیل تشخیصی برای پیش‌بینی احتمال نکول بانک‌ها و موسسات اعتباری استفاده می‌شود.

### مبانی نظری احتمال نکول (ورشکستگی) بانک‌ها و موسسات اعتباری

<sup>1</sup> Solvency

<sup>2</sup> Financial Structure

<sup>3</sup> Credit Risk

<sup>4</sup> Liquidity Risk

<sup>5</sup> Colinearity Problem between Predictors Variables

<sup>۶</sup> بر اساس شاخص‌های تعریف شده در اداره سلامت مالی نظام بانکی مرکزی ج.ا.ایران، برای رتبه‌بندی بانک‌ها و موسسات اعتباری غیربانکی مجاز و فعال در بازار پولی کشور.

<sup>7</sup> Meta Heuristic Optimization Algorithm

بانک ها به عنوان ابزارهای اصلی حکومت ها در اجرای سیاست های پولی و تأمین مالی، نقش شریان حیاتی اقتصاد جامعه را بر عهده دارند و به دلیل سهم قابل توجه دولت در نظام بانکی کشور و وجود ضمانت ضمنی حاکمیت در خصوص سپرده های بانکی، توقف در ایفای تعهدات مالی (ورشکستگی) بانک ها کمتر متصور بوده است. اما در سال های اخیر سهم بخش خصوصی در نظام بانکی به نحو چشمگیری افزایش یافته و با احتساب بانک های مشمول واگذاری به بخش خصوصی، سهم عمده نظام بانکی به بخش غیر دولتی اختصاص یافته است. با تسریع روند خصوصی سازی بانک ها که تعهد ضمنی حاکمیت در خصوص سپرده هایشان وجود ندارد، تهدید ورشکستگی بانک ها پررنگ تر شده است. لیکن در وضعیت حاضر که علاوه بر بانک های خصوصی، مؤسسات مالی و اعتباری و تعاونی های بسیاری به فعالیت ها و عملیات بانکی و مالی در چهارچوب شکلی شرکت های سهامی و شرکت های تعاونی، اهتمام می نمایند و به ویژه نشانه هایی از مشکلات عمیق بانک ها و مؤسسات مالی، در زمینه اندوخته های قانونی و سرمایه ها و توان مالی پرداخت وجوه سپرده ها و دیون، به چشم می خورد، باید بررسی در زمینه قواعد حاکم بر توقف و ورشکستگی بانک ها و مؤسسات اعتباری امعان نظر بیشتری صورت گیرد. ورشکستگی یک و یا تعدادی از بانک ها می تواند باعث اختلال در کل نظام اقتصادی، صنایع و بازار مالی گردد که عواقب اجتماعی، سیاسی و امنیتی در کشور را به دنبال خواهد داشت. از این رو بررسی ابعاد مختلف نظام بانکداری و نظارت بر این ابعاد عملکردی می تواند مانع از بروز وقایع مخرب شده و در صورت بروز بحران امکان مقابله با آن را تسهیل می نماید. (امیر جعفری صامت ۱۳۹۶)

اگر ورشکستگی یک بانک در کشور اعلام شود اعتماد مردم به سایر بانک ها و یا حتی کل نظام بانکی مخدوش و سلب می شود و بحران بانکی به صورت هجوم سپرده گذاران برای برداشت سپرده هایشان متجلی شده و بانک را در معرض ورشکستگی قرار می دهد. گذشته از مسئله فرار سپرده ها، افزایش مطالبات معوق یک بانک نیز سبب می شود تا بانک مذکور از نظر مالی ضعیف شده و قادر به ایفای تعهدات خویش نگردد.

با عنایت به نقش کلیدی بانکها و مؤسسات اعتباری در بازارهای مالی از جمله عوامل موثر بر ورشکستگی بانکها می توان به عوامل درون سیستمی و برون سیستمی اشاره کرد.

از علل درون سیستمی ورشکستگی بانک ها می توان به **عدم کفایت سرمایه** به عنوان مهمترین معیار برای تشخیص توانایی یک بانک در پرداخت بدهی های آتی و همچنین زیان های احتمالی ناشی از فعالیتهای آن شناخته می شود. **ریسکهای عملیات بانکی** که می توان به ریسک اعتباری به دلیل عوامل درونی (ضعف مدیریت اعتباری، کنترل های داخلی، پیگیری و نظارت، وجود فساد و ... یا عوامل بیرونی (رکود اقتصادی، بحران اقتصادی، مقررات نرخ ها و شرایط

اقتصادی) بروز کند. ریسک بازار ناشی از حرکت نامطلوب در ارزش داراییها (شامل اوراق بهادار، سهام، وام، ارز و کالا ویا اوراق مشتقه مرتبط با این داراییها)، به دلیل تغییر قیمت و نرخ بازار و به ریسک تمرکز ناشی از اعطای وامهای هنگفت به اشخاص، مشتریان، صنعت یا بخش خاصی از اقتصاد و یا حوزه جغرافیایی خاصی اشاره کرد. **ضعف مدیریتی و اجرایی** که به جرأت بتوان گفت در موارد توقف فردی بانکها، مهمترین علت است. این شاید به خاطر طیف گسترده ای از عوامل از قبیل ضعف نظام وام دهی، فساد و اعمال غیرقانونی، گسترش سریع و رشد اعتباری زیاد، سرمایه گذارهای نادرست، ضعف سیستم های بازرسی و حسابرسی داخلی، مطالبات معوق، ضعف مدیریت ریسک، نرخ سودآوری پایین و بازده دارایی های پایین، مدیریت ضعیف دارایی ها و نادیده گرفتن مقررات و قصور در تأمین مالی بانک را نام برد. **نارسایی سیستم نظارت و حسابرسی داخلی** فرآیندی است که به منظور کسب اطمینان معقول از تحقق اهداف بانک، حصول اطمینان از اجرای صحیح مقررات، جلوگیری از هر گونه اشتباه یا سوء استفاده و ارائه گزارشات مالی قابل اعتماد انجام می گیرد.

از علل برون سیستمی ورشکستگی بانکها می توان **بی ثباتی و شوکهای منفی اقتصادی** که از تکانه های اقتصاد کلان، بویژه در حوزه پولی اشاره کرد. **نبود یا ضعف نظارت یکپارچه سیستم بانکی** که هدف از نظارت بر بانکها، حفظ سلامت و تأمین ثبات شبکه بانکی است که در صورت ضعف سیستم نظارتی شبکه بانکی بانکهای در معرض خطر به احتمال زیاد دچار بحران توقف خواهند شد. **مداخلات دولت در صنعت بانکداری** که به استفاده از منابع بانکهای دولتی در تأمین هزینه های دولت با نرخهای ترجیحی (نرخهای پایین تر از بازار) بر می گردد. بانکهای خصوصی نیز ممکن است با اجبار به پرداخت تسهیلات به بخشها یا صنایع خاص، چنین عملیاتی را برای دولت انجام دهند. **نوسانات بازار ارز و سقوط ارزش سهام** که این امر به نوبه خود میتواند موجب بروز بحرانهای بانکی در بانکهایی که بخشی از داراییهای خود را در بازارهای سرمایه، سرمایه گذاری کرده اند، گردد.

### پیشینه پژوهش

بسط و توسعه مدل های پیش بینی احتمال ورشکستگی از دهه ی (۱۹۶۰)، با مطالعاتی که توسط بیور (۱۹۶۷) و آلمن (۱۹۶۸)، از طریق مقایسه بین نمونه شرکت های ورشکسته در مقابل شرکت های غیرورشکسته، صورت گرفت، نشأت می گیرد. پژوهشگران اخیر نشان دادند که ورشکستگی های تجاری می تواند از طریق محتوای اطلاعاتی مندرج در نسبت مالی پیش بینی شود.

بخش عمده‌ای از پژوهش‌های گذشته انجام شده در حوزه‌ی بررسی کارآمدی مدل‌های اعتبارسنجی<sup>۱</sup> آزمودنی‌ها بر روی نمونه‌های مستخرج از موسسات غیرمالی (موسساتی به غیر از بانک‌ها و موسسات پولی و اعتباری) صورت گرفته، به دلیل این واقعیت که اساساً در عمل نکول تعهدات بانک‌ها و موسسات اعتباری (ورشکستگی) نسبتاً به ندرت اتفاق می‌افتاد و دیگر این‌که اطلاعات مرتبط با وضعیت مالی، عملکرد مالی و جریان‌های نقدی این‌گونه واحدهای تجاری، کم‌تر در دسترس بود. با این حال، مطالعات معدودی در باب شناسایی و ارزیابی مولفه‌های اصلی موثر در سلامت مالی بانک‌ها و موسسات اعتباری صورت گرفته که می‌توان به پژوهش‌های پرستاسکای و کارمین‌اسکای (۲۰۰۸)<sup>۲</sup> یا گورنی و گورنی<sup>۳</sup> (۲۰۱۰) اشاره کرد. از میان پژوهش‌های متکثر خارجی و قلیل داخلی که در این حوزه انجام شده می‌توان به پژوهش‌های داخلی و خارجی زیر مختصراً اشاراتی کرد:

نخستین تحقیقات انجام شده در باره پیش‌بینی نکول (ورشکستگی) بانک‌ها و موسسات اعتباری را مروین (۱۹۴۲) انجام داد. او مدلی با سه متغیر سرمایه در گردش به کل دارایی‌ها، ارزش ویژه به کل بدهی، و نسبت جاری آرایه کرد؛ سپس ویلیام بیور برای بررسی توان نسبت‌های مالی در پیش‌بینی ورشکستگی (احتمال نکول) از روش تحلیل آماری تک‌متغیره و از نسبت‌های مالی مبتنی بر جریان‌های نقدی استفاده کرد. مدل برآوردی وی در ۷۸ درصد موارد، پیش‌بینی درستی در پنج‌سال قبل از ورشکستگی می‌توانست آرایه کند. از پژوهش‌های تحلیل تمایزی (تشخیصی) چندگانه<sup>۴</sup> می‌توان به پژوهش‌های آلتمن (۱۹۶۸) و فولمر (۱۹۸۹)<sup>۵</sup> اشاره کرد. آلتمن پژوهش خود را برای تدارک مدلی فراگیر شروع کرد و با گزینش (۲۲) نسبت مالی و تحلیل آنها با روش آماری تحلیل تمایزی چندگانه، تابع ثبات بانکی<sup>۶</sup> را آرایه کرد که از پنج نسبت مالی تشکیل شده بود. دقت الگوی آلتمن برای یکسال پیش از نکول (ورشکستگی) تقریباً ۹۵ درصد و برای دو سال پیش نکول (ورشکستگی) حدود ۸۳ درصد محاسبه شد. اولین پژوهش‌ها نظیر تحقیقات کیمینسکی و رینهارت (۱۹۹۶) و فرانکل و روز (۱۹۹۶)<sup>۷</sup>، سیستم هشدار سریع را با یک شاخص طراحی کردند که الگوهای سیگنالی یا علامت دهی نامیده شد. این تکنیک بر مبنای روند زمانی متغیر موثر در ایجاد بحران (ورشکستگی) بانکی گذشته، احتمال وقوع ورشکستگی بانکی در دوره‌های آتی را پیش‌بینی

<sup>1</sup> Credit Scoring Models

<sup>2</sup> Karminsky & Peresetsky, 2008

<sup>3</sup> Gurny & Gurny (2010)

<sup>4</sup> Multivariate Discriminant Analysis (MDA)

<sup>5</sup> Fulmer (1989)

<sup>6</sup> The Function of Banking Stability (FBS)

<sup>7</sup> Kaminsky & Reinhart, Frankel & Rose (1996)



می‌کرد. بدین منظور، در این روش برای متغیر مورد نظر، یک آستانه تعیین شد که کمتر از آستانه بودن متغیر نشانگر، مویید وقوع بحران ورشکستگی یا احتمال نکول بود. گروه دوم، مدل‌های هشدار چندمتغیره است که بر مبنای آن با توجه به شاخص‌هایی که در سیستم قرار گرفته‌اند، احتمال وقوع بحران و ورشکستگی بانکی تخمین زده می‌شد. از جمله این پژوهش‌ها می‌توان به پژوهش فرانکل و ساراولوس (۲۰۱۰)<sup>۱</sup>، اشاره داشت. بر پایه این مدل‌ها، متغیر پاسخ یا وابسته، رخداد نکول (ورشکستگی) بانکی و متغیرهای برآوردگر (توضیحی)، متغیرهای موثر در وقوع نکول بانکی بود. دسته سوم، از پژوهش‌ها، طراحی سامانه هشدار سریع را با استفاده از فنون تحلیل تمایزی، پروبیت و لاجیت، مارکوف سویچینگ و روش گروه‌بندی غیر پارامتریک بررسی کردند. بر پایه این مدل‌ها، امکان شناسایی عوامل تفکیک‌کننده بانک‌های نکول‌کننده (ورشکسته) و سالم (غیرورشکسته) عملی است و احتمال نکول نیز محاسبه می‌شود. گروه چهارم از پژوهش‌ها، با بکارگیری متغیرهای غیرکمی (کیفی)، ورشکستگی (احتمال نکول) بانکی را پیش‌بینی کردند. براساس مفاهیم نظری حاکم بر این دسته از پژوهش‌ها، متغیرهایی مانند نمایه‌های مربوط به ریسک (مخاطره) بانک‌ها و موسسات اعتباری یا متغیرهای راهبری (حاکمیت) شرکتی را برای پیش‌بینی ورشکستگی (احتمال نکول) بانکی و به عنوان شاخص‌های پیش‌رو در نظر گرفتند. دسته پنجم از پژوهش‌ها به روش‌های آماری، نظیر مخاطره پویا (ریسک دینامیک) مرتبط است. در این حوزه می‌توان به پژوهش ساموی (۲۰۱۰) پرداخت. بر اساس این الگوها، امکان تخمین احتمال وقوع بحران بانکی و زمان وقوع بحران بانکی وجود دارد. آبیولا و همکاران (۲۰۱۵) با استفاده از مدل‌های مخاطره نسبی کاکس و اطلاعات و نسبت‌های مالی مستخرج از صورت‌ها و گزارشگری مالی بانک‌های نیجریه‌ای، عوامل پیش‌رو و موثر در پیش‌بینی ورشکستگی بانک‌ها و موسسات اعتباری و زمان وقوع ورشکستگی را شناسایی کردند؛ نتایج تحقیقات آنها نشان داد که بانک‌هایی که نسبت مطالبات غیرجاری به مجموع مطالبات (ان.پی.ال) بالا و مخارج عملیاتی به مجموع دارایی‌های بالاتری دارند، در قیاس با سایر بانک‌ها با احتمال ورشکستگی افزون‌تری مواجه هستند. لی و همکاران (۲۰۱۴) با بکارگیری یک الگوی نیمه‌پارامتریک مخاطره نسبی<sup>۲</sup> کاکس، رابطه بین زمان پایداری (ماندگاری) و متغیرهای موثر در نکول (ورشکستگی) را در بانک‌های تجاری و کشاورزی ایالات متحده آمریکا در دوره پس از بحران (۲۰۰۸) بررسی کردند؛ نتایج نشان داد که مطالبات غیرجاری مشتریان یا وام‌گیرنده‌گان، بیش از سایر متغیرها منجر به افزایش احتمال ورشکستگی بانک‌ها می‌شود. آصف‌خان و همکاران (۲۰۱۳) شاخص‌های موثر در ورشکستگی بانک‌های اسلامی را در دو کشورهای مالزی و

<sup>۱</sup> Frankel & Saravelos (2010)

<sup>۲</sup> Semi-parametric Relative Risk Ratio (RRR)

پاکستان مقایسه کردند؛ یافته‌های پژوهش نشان داد که بانک‌های کشور مالزی بیشتر در معرض ریسک ورشکستگی (احتمال نکول) قرار دارند، بانک‌های مالزیایی در مقایسه با بانک‌های پاکستانی در تجهیز (جذب) منابع ضعیف‌تر عمل کرده‌اند و بیشتر در معرض ریسک اعتباری قرار دارند؛ بنابراین بانک‌های مالزیایی بیش از بانک‌های پاکستانی در معرض خطر ورشکستگی (نکول دیون و تعهدات در مقابل ذینفعان اصلی) قرار دارند. زاگدودی (۲۰۱۳)<sup>۱</sup> با بکارگیری الگوی رگرسیون لاجیت، ورشکستگی بانک‌ها را در کشور تونس مطالعه و احتمال رخداد آنرا با استفاده از نسبت‌های مالی محاسبه کرد. نتایج پژوهش نشان داد که بانک‌ها، توان بازپرداخت بدهی‌های خود را دارند؛ ضرایب درآمد عملیاتی، سود به ازای هر نیروی کار و نسبت اهرمی منفی است و این شاخص‌ها با احتمال ورشکستگی رابطه منفی دارند. صمد (۲۰۱۲)، عوامل موثر در ورشکستگی بانک‌های آمریکایی را با بکارگیری الگوی پروبیت بررسی کرد و از شاخص‌های ریسک اعتباری نظیر ذخیره مطالبات مشکوک‌الوصول به مجموع مطالبات جاری و غیرجاری؛ ذخیره مطالبات مشکوک‌الوصول به مجموع مطالبات غیرجاری و مطالبات غیرجاری به مجموع مطالبات جاری و غیرجاری به عنوان متغیرهای موثر و توضیح‌دهنده‌ی ریسک نکول دیون بانک (ورشکستگی بانک) استفاده کرد؛ بر طبق یافته‌های پژوهش، شاخص‌های ریسک اعتباری تعریف شده، (۷۶) درصد احتمال وقوع ورشکستگی را توضیح می‌دهند. تاتوم (۲۰۱۲) از سیستم رتبه‌بندی کملز و متغیرهای اقتصاد کلان برای پیش‌بینی ورشکستگی بانک‌های تجاری در ایالات متحده آمریکا استفاده کرد؛ الگو پیش‌بینی کرد، که با وقوع بحران اعتباری و ورشکستگی بازار رهن، ورشکستگی بانک‌ها رخ می‌دهد. بر پایه یافته‌های مقاله، کل دارایی، شاخص بهای انرژی، نوسان نرخ اسعار (ارزها) و حاشیه نرخ سود یا بهره (تفاوت بین درآمدهای مالی ناشی از اعطای وام و تسهیلات و هزینه‌های مالی ناشی از تجهیز یا جذب سپرده‌های سرمایه‌گذاری مدت‌دار) از جمله متغیرهای موثر در تبیین احتمال ورشکستگی (احتمال نکول) بانک‌ها و موسسات اعتباری هستند. لپتیت و استرابل (۲۰۱۴) و آویسیس و همکاران (۲۰۰۸) از شاخص نمره (Z) در پیش‌بینی ورشکستگی بانک‌ها استفاده کردند و از الگوی لاجیت بهره گرفتند. نتایج بدست آمده از تحقیق، بیانگر مناسب بودن شاخص نمره (Z) برای پیش‌بینی احتمال ورشکستگی بانک‌ها بود. همچنین سائیز (اندازه) بانک‌ها و همچنین متغیرهای اقتصاد کلان، مهمترین عوامل موثر در توضیح احتمال ورشکستگی بانک‌ها به شمار می‌روند. با وجود پژوهش‌های انجام‌شده در کشورهای دیگر، پژوهش‌های مشابه بسیار معدودی تاکنون در ایران انجام شده است که می‌توان به پژوهش رحمانی و اسماعیلی (۱۳۸۹) تحت عنوان کارایی شبکه‌های عصبی، رگرسیون لجستیک و تحلیل تمایزی در پیش‌بینی نکول قراردادهای

<sup>1</sup> Zaghoudi (2013)

لیزینگ اشاره کرد. این پژوهش با استفاده از اطلاعات ۲۳۸۰۱ قرارداد لیزینگ و انتخاب متغیرهای مدت قرارداد، مبلغ قرارداد، نوع صنعت، نوع قرارداد، نوع تضمین و خط مشی و سیاست اعتباری به عنوان متغیرهای پیش بین مدل های رگرسیون لجستیک، تحلیل تمایزی و شبکه ی عصبی برازش شد. نتایج حاکی از معنی دار بودن متغیرهای فوق در پیش بینی نکول بوده و مقایسه ی قدرت پیش بینی مدل ها موید برتری شبکه های عصبی نسبت به رگرسیون لجستیک و تحلیل تمایزی است. پژوهش دیگری توسط احمدیان و گرجی (۱۳۹۶) تحت عنوان تبیین مدل پیش بینی ورشکستگی به منظور شناسایی بانک های سالم و در معرض خطر انجام شده است. در این تحقیق بانک ها و موسسات اعتباری نمونه، با استفاده از نمره (Z) تابع تحلیل تمایزی به بانک های سالم و ورشکسته تقسیم و تفکیک شدند و ایضاً متغیرهای (۶) گانه سیستم کملز نیز به عنوان متغیرهای موثر در ورشکستگی بانک ها و موسسات اعتباری غیربانکی وارد مدل های اعتبارسنجی، برای پیش بینی احتمال نکول (ورشکستگی) بانک ها و موسسات اعتباری غیربانکی شد. از میان مدل های اعتبارسنجی موسسات پولی و اعتباری، از مدل خطی احتمال شرطی تحلیل تمایزی چندگانه و مدل های غیرخطی احتمال شرطی لاجیت و پروبیت برای دقت و درجه صحت پیش بینی احتمال ورشکستگی استفاده شد. نتایج پژوهش انجام شده بیانگر دقت (۸۷) درصد الگوی خطی احتمال شرطی تحلیل تمایزی چندگانه و ۹۸ درصدی مدل های غیرخطی احتمال شرطی لاجیت و پروبیت در انطباق با شرایط محیطی بازار پولی کشور، برای شناسایی آزمودنی های سالم و ورشکسته است. اکثر قریب به اتفاق مطالعات انجام شده در حوزه ارزیابی کارایی مدل های اعتبارسنجی، در حوزه تعیین ریسک اعتباری مشتریان بانک و موسسات اعتباری (به عنوان یکی از ذینفعان بانک یا موسسه اعتباری غیربانکی عامل یا وام دهنده) انجام شده است که به دلیل عدم ارتباط با موضوع پژوهش، از ذکر مصادیق آن اجتناب شده است.

### فرضیه یا گزاره ی پژوهشی

**فرضیه پژوهش:** مدل خطی احتمالی تحلیل تمایزی یا تشخیصی برای تعیین رتبه اعتباری احتمال نکول (ریسک عدم ایفای تعهدات سپرده پذیر در سررسید سپرده ها) بانک ها و موسسات اعتباری غیربانکی، از کارایی (محتوای اطلاعاتی) لازم برخوردار است.

$$H_0 : \text{auroc}[\Pr(Y_{i,1} = 1 | \mathbf{x}_{ijk}; \beta)] \leq \frac{1}{2} \quad H_1 : \text{auroc}[\Pr(Y_{i,1} = 1 | \mathbf{x}_{ijk}; \beta)] > \frac{1}{2}$$

در روابط ریاضی بیان آماری گزاره ی پژوهش فوق، نماد  $(Y_i)$  نشانگر دو گروه بانک ها و موسسات اعتباری غیربانکی سالم و ورشکسته، شامل گروهی که نکول کننده تعهدات بابت مطالبات سهام داران، سپرده گذران و سایر طلبکاران بوده اند و با کد (۱) مشخص می شوند و گروه رقیب یا

غیر ورشکسته (سالم) که با کد صفر تعریف می‌شوند.  $(i = 1, 2, \dots, n)$  شامل تعداد مشاهدات یا تعداد نمونه آماری است. نماد  $(X_{ijk})$  نشانگر  $(k)$  متغیر مستقل یا توضیحی موثر در پیش‌بینی ورشکستگی است که برای  $(i)$  مین مشاهده یا عضو نمونه آماری و در دوره  $(j)$  ام قابل تعریف است و با بردار  $\mathbf{X}_i = (X_{ij1}, X_{ij2}, \dots, X_{ijk})$  تعریف می‌شود. نماد  $(\beta)$  مبین ضرایب برآوردی  $(k)$  متغیر مستقل یا توضیحی موثر در پیش‌بینی ورشکستگی است و با بردار  $\beta = (\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_k)$  تعریف می‌شود. نماد  $\text{Area} - \text{Under} - \text{ROC} \text{ Curve}$  (auroc) نیز بیانگر سطح زیر منحنی راک یا تابع خصیصه عملگر است که بایستی مقدار آن برای یک مدل اعتبار سنجی آزمودنی حداقل معادل عدد نیم باشد و هر چه مقدار این کمیت به سمت عدد یک نزدیک تر شود مدل اعتبار سنجی پیش‌بینی ورشکستگی آزمودنی از از توان و کارایی افزون‌تری برخوردار است. مقدار نمره  $(Z_i)$  مدل اعتباری سنجی (تحلیل تمایزی خطی) از رابطه‌ی  $z_i = \beta'x_{ij} + \varepsilon_{ij}$  قابل برآورد است

$$PD_{LDA} = P(Y_i = 1 | x_{itk}, \beta) = \frac{1}{1 + \exp^{-1}(\beta_0 + \beta x_i)}$$

و تابع آن از رابطه  $PD_{LDA} = P(Y_i = 1 | x_{itk}, \beta) = \frac{1}{1 + \exp^{-1}(\beta_0 + \beta x_i)}$  تبعیت می‌کنند. که اساس پژوهش‌های انجام شده توسط محققانی چون پیتر گورنی و مارتین گورنی (۲۰۱۶)<sup>۱</sup> مدل‌های اعتبار سنجی یا رتبه‌ی اعتباری پیش‌بین ناتوانی در پرداخت تعهدات بانک‌ها و موسسات اعتباری غیربانکی (آزمودنی) یا احتمال نکول تعهدات و دیون در مقابل مطالبات ذینفعان اصلی شامل سهام‌داران و سپرده‌گذاران خود، برای آزمون فرضیه‌ی پژوهشی به شرح زیر است:  
تابع پیش‌بینی احتمال نکول یا احتمال ورشکستگی آزمودنی (بانک یا موسسه اعتباری غیر بانکی)  $\hat{\alpha}$ م در فرضیه

$$PD_i = P(Y_i | x_{itk}; \beta) = \frac{1}{1 + \left(\frac{1 - \pi_D}{\pi_D}\right) \exp(\beta'x_i - \alpha)} = \frac{1}{1 + \left(\frac{\pi_B}{\pi_D}\right) \exp(z_i - \alpha)}$$

$$z_i = \sum_{j=1}^{24} \beta_j x_{ij} \Rightarrow \text{Linear Discriminant Analysis}$$

$$\text{comp}[\text{aurocPD}(Y_{i,1} | x_i; \beta)] \text{ versus MEDIAN}$$

<sup>1</sup> Peter Gurny & Martin (2016)

در رابطه‌ی فوق نماد  $(x_i)$  نشانگر تعداد (۱۹) نسبت مالی در حوزه کاملز(کفایت سرمایه، کیفیت دارایی، کیفیت مدیریت، کیفیت سودآوری، کیفیت نقدینگی، حساسیت به ریسک بازار) و تعداد (۵) نسبت مالی نیز در حوزه‌های ساختار مالی، ریسک نقدینگی و ریسک اعتباری موثر در پیش‌بینی ورشکستگی است که برای  $(i = 1, 2, \dots, n)$  نمونه آماری است و با بردار  $x_i = (x_{i1}, x_{i2}, \dots, x_{i24})$  تعریف می‌شود. نماد  $(\beta)$  مبین ضرایب برآوردی (۲۴) متغیر مستقل یا توضیحی موثر در پیش‌بینی ورشکستگی است و با بردار  $\beta = (\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_{24})$  تعریف می‌شود. نمادهای  $(\pi_D = n_D/n), (\pi_{\bar{D}} = n_{\bar{D}}/n)$  نیز بیانگر نسبت تعداد آزمودنی نکول‌کننده (ورشکسته، و غیر ورشکسته) (سالم) است. مقدار آلفا نیز از رابطه‌ی  $\alpha = \frac{1}{2} \beta' (\bar{x}_{\bar{D}} - \bar{x}_D)$  محاسبه می‌شود که در نمادهای  $(\bar{x}_D)$  و  $(\bar{x}_{\bar{D}})$  بردارهای میانگین متغیرهای مستقل یا میانگین نسبت‌های مالی برای  $(n_D)$  و  $(n_{\bar{D}})$  مشاهده آزمودنی‌های ورشکسته (نکول‌کننده) و غیرورشکسته (سالم) است که با نمادهای  $\bar{x}_D = (\bar{x}_{i1}, \bar{x}_{i2}, \dots, \bar{x}_{i24})$  و  $\bar{x}_{\bar{D}} = (\bar{x}'_{i1}, \bar{x}'_{i2}, \dots, \bar{x}'_{i24})$  نمایش داده می‌شود. بردار ضرایب تابع تمایزی (ممیزی) یا  $(\beta_i)$  نیز از رابطه‌ی  $\beta = \Sigma^{-1} (\bar{x}_{\bar{D}} - \bar{x}_D)$  که در آن نماد  $(\Sigma)$  نشانگر ماتریس واریانس-کوواریانس بین متغیرهای مستقل (نسبت‌های مالی) در دو گروه آزمودنی‌های ورشکسته و غیرورشکسته است.

### روش تحقیق

جامعه آماری هدف پژوهش، مشتمل بر کلیه «بانک‌ها و موسسات اعتباری مجاز فرابورسی و پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار» می‌باشد.<sup>۱</sup> این پژوهش با استفاده از داده‌های صورت‌های مالی

<sup>۱</sup> اقتصاد نوین، پارسیان، پاسارگاد، آینده، سامان، سرمایه، سینا، شهر، کارآفرین، گردشگری، تجارت، صادرات، ملت، رفاه کارگران، سپه، ملی، پست بانک، قرض الحسنه مهر، صنعت و معدن، کشاورزی، مسکن، توسعه صادرات، توسعه تعاون، خاورمیانه، دی، قرض الحسنه رسالت، اعتباری توسعه، اعتباری ملل، اعتباری کاسپین، موسسه اعتباری نور

حسابرسی شده و سایر گزارشات مالی کلیه «بانک‌ها و موسسات اعتباری غیربانکی مجاز» طی دوره‌ی زمانی سال‌های ۱۳۹۱ لغایت ۱۳۹۸ می‌باشد (قلمرو زمانی). حجم نمونه آماری از طریق «روش نمونه‌گیری غربالگری» تعیین می‌شود. پژوهش‌گر با اجرای نمونه‌گیری از اعضای جامعه آماری به روش نمونه‌گیری غربالگری مشاهدات را جمع‌آوری می‌نماید. فیلترهای (صافی‌های) اعمال شده به منظور تعیین حجم نمونه آماری پژوهش عبارتند از:

- (۱) سال گزارشگری مالی آزمودنی، مختوم به ۲۹ اسفندماه هر سال باشد.
- (۲) آزمودنی منتخب، در طی قلمرو زمانی (۱۳۹۱-۱۳۹۸) پژوهش تغییر سال مالی گزارشگری نداده باشد.
- (۳) قیمت معاملاتی سهام شرکت منتخب در تابلوی بازار اصلی و فرعی بازار سرمایه، توقف معاملاتی بیش از ۴ ماه را تجربه نکرده باشد.
- (۴) اطلاعات مالی مرتبط با متغیرهای وابسته و مستقل پژوهش، در بازه‌ی زمانی مورد نظر برای آزمودنی منتخب در دسترس باشد
- (۵) در زمره بانک و موسسات اعتباری با فعالیت قرض‌الحسنه نباشد.

۳۰	کل بانک‌ها
۲۰	سال گزارشگری مالی آزمودنی، مختوم به ۲۹ اسفندماه هر سال باشد.
۱۶	آزمودنی منتخب، در طی قلمرو زمانی (۱۳۹۱-۱۳۹۸) پژوهش تغییر سال مالی گزارشگری نداده باشد.
۱۰	قیمت معاملاتی سهام شرکت منتخب در تابلوی بازار اصلی و فرعی بازار سرمایه، توقف معاملاتی بیش از ۴ ماه را تجربه نکرده باشد.
۸	اطلاعات مالی مرتبط با متغیرهای وابسته و مستقل پژوهش، در بازه‌ی زمانی مورد نظر برای آزمودنی منتخب در دسترس باشد.
۶	در زمره بانک و موسسات اعتباری با فعالیت قرض‌الحسنه نباشد.

با توجه به فیلترهای تعبیه شده بر اساس روش غربالگری یا روش حذف سیستماتیک تعداد (۶) آزمودنی منتخب (بانک کارآفرین، بانک پارسیان، بانک اقتصاد نوین، بانک سینا، بانک ملت و بانک صادرات ایران) برای (۸) دوره‌ی مالی انتخاب خواهد شد.

### شرح مدل و متغیرهای پژوهش

مدل مورد استفاده در پژوهش حاضر بر اساس مطالعات پیترگورنی و مارتین گورنی (۲۰۱۶) و احمدیان و گرجی (۱۳۹۶) به صورت زیر می‌باشد:

$$DPE_{it} = \beta_0 + \beta_1 CQ_{it} + \beta_2 CSQ_{it} + \beta_3 MQ_{it} + \beta_4 RQ_{it} + \beta_5 LQ_{it} + \beta_6 Sivmkt_{it} + \beta_7 CS_{it} + \beta_8 LR_{it} + \beta_9 CrR_{it} + \varepsilon_{it}$$

ردیف	نام متغیر	نوع متغیر	نماد	نحوه اندازه گیری
۱	نکول بانکها	وابسته	DPE	در صورت وجود نکول عدد یک و در غیر اینصورت عدد صفر
۲	کفایت سرمایه	مستقل	CQ	از طریق سه روش شامل: (الف) مجموع حقوق صاحبان سهام به مجموع داراییها و سرمایه‌گذاریها، (ب) مجموع مطالبات غیرجاری به مجموع حقوق صاحبان سهام و (ج) مجموع حقوق صاحبان سهام به مجموع سپرده‌های سرمایه‌گذاری و سایر تعهدات بانکها و موسسات اعتباری غیربانکی.
۳	کیفیت دارایی-های عملیاتی	مستقل	OSQ	نسبت مجموع وامها و مطالبات غیرجاری به مجموع وامها و مطالبات اعطایی
۴	کیفیت مدیریت	مستقل	MQ	از طریق چهار روش شامل: (الف) مجموع سپرده‌های شعب به مجموع داراییها، (ب) مجموع سود پرداختی به سپرده‌های سرمایه‌گذاری به مجموع داراییها، (ج) مجموع هزینه‌های عملیاتی به مجموع سپرده‌های سرمایه‌گذاری، (د) مجموع سود پرداختی به سپرده‌های سرمایه‌گذاری به سود قبل از هزینه‌های مالی
۵	کیفیت سود یا درآمد	مستقل	RQ	از طریق پنج روش شامل: (الف) بازده دارایی‌های عملیاتی، (ب) سود عملیاتی به مجموع درآمدهای مالی، (ج) مجموع هزینه‌های عملیاتی (به استثنای سود پرداختی به سپرده‌های سرمایه‌گذاری) به مجموع دارایی‌های عملیاتی شامل وامها و مطالبات اعطایی، (د) مجموع هزینه‌ها به مجموع درآمدها و (ه) سود خالص قبل از مالیات به مجموع سپرده‌های سرمایه‌گذاری و سایر تعهدات
۶	کیفیت نقدینگی	مستقل	LQ	از طریق سه روش شامل: (الف) دارایی‌ها نقدینه یا شبه‌نقد به مجموع دارایی‌های درآمدزا (وامها و مطالبات اعطایی)، (ب) مجموع دارایی‌های نقدینه یا شبه‌نقد به مجموع دارایی‌ها و (ج) مجموع وامها و مطالبات اعطایی به مجموع سپرده‌های سرمایه‌گذاری بانکها و موسسات اعتباری غیربانکی
۷	حساسیت نسبت به ریسک بازار	مستقل	Sivmkt	از طریق دو روش شامل: (الف) مجموع سرمایه‌گذاری و مشارکت‌های حقوق به مجموع ارزش ویژه یا حقوق صاحبان سهام و (ب) مجموع دارایی‌های عملیاتی یا دارایی‌های درآمدزا (درآمد مالی) شامل وامها و مطالبات اعطایی به مجموع بدهی‌های عملیاتی یا بدهی‌های هزینه‌زا (هزینه مالی) شامل سپرده‌های سرمایه‌گذاری مدت‌دار
۸	ساختار سرمایه	مستقل	CS	مجموع سپرده‌های سرمایه‌گذاری دیداری و مدت‌دار به مجموع

دارایی‌های درآمدزای عملیاتی (مطالبات و وام‌های اعطایی) و دارایی‌های غیردرآمدزا (اموال منقول و غیرمنقول و ...)				
از طریق دو روش شامل: (الف) مجموع وجوه نقد و شبه نقد با اضافه سرمایه‌گذاری‌های کوتاه مدت در اوراق سریع المعامله با اضافه تسهیلات و وام‌های کوتاه مدت و مطالبات بابت اقساط سال آتی وام‌های بلندمدت تقسیم بر مجموع سپرده‌های دیداری و سپرده سرمایه‌گذاری با سررسید سال آتی و سایر بدهی‌های جاری، (ب) مجموع وجوه نقد و شبه نقد با اضافه سرمایه‌گذاری‌های کوتاه مدت در اوراق سریع المعامله با اضافه تسهیلات و وام‌های کوتاه مدت و مطالبات بابت اقساط سال آتی وام‌های بلندمدت منتهای مجموع سپرده‌های دیداری و سپرده سرمایه‌گذاری با سررسید سال آتی و سایر بدهی‌های جاری تقسیم بر مجموع وجوه نقد و شبه نقد با اضافه سرمایه‌گذاری‌های کوتاه مدت در اوراق سریع المعامله با اضافه تسهیلات و وام‌های کوتاه مدت و مطالبات بابت اقساط سال آتی وام‌های بلندمدت.	LR	مستقل	ریسک نقدینگی	۹
از طریق سه روش شامل (الف) درآمد خالص ناشی از وام‌ها و تسهیلات اعطایی به مجموع وام‌ها و تسهیلات (مطالبات) اعطایی یا به عبارتی درآمد خالص ناشی از وام‌ها و تسهیلات اعطایی به مجموع دارایی‌های عملیاتی یا دارایی‌های درآمدزا (درآمد مالی) شامل وام‌ها و مطالبات اعطایی، (ب) مجموع وام‌ها و تسهیلات (مطالبات) اعطایی غیرجاری به مجموع وام‌ها و تسهیلات اعطایی، (ج) ذخیره زیان ناشی از وام‌ها و تسهیلات اعطایی معوق، سررسید گذشته و سوخت شده به مجموع وام‌ها و تسهیلات اعطایی	CrR	مستقل	ریسک اعتباری	۱۰

### نحوه اندازه‌گیری متغیر وابسته نکول (ناتوانی در پرداخت دیون)

براساس تجربیات جهانی و سایر کشورها، زیان ناشی از ناتوانی فعالان بازار پولی در ایفای به موقع تعهدات خود در مقابل سرمایه سهام‌داران و پس‌اندازهای مدت دار سپرده‌گذاران، به دلیل تأثیرات روانی و ذهنیت منفی خیل عظیم ذی‌نفعان برون‌سازمانی<sup>۱</sup> نسبت به عملکرد مؤسسات اعتباری، بسیار گزاف و سنگین است؛ بنابراین شناسایی و اندازه‌گیری متغیر پاسخی که توان تفکیک بین بانک‌ها و مؤسسات اعتباری ناتوان در ایفای تعهدات (آزمودنی‌های درمانده) و بانک‌ها و مؤسسات اعتباری توانمند در پرداخت تعهدات در سررسید (آزمودنی‌های سالم) را در نظام بانکی کشور داشته

<sup>۱</sup> Organizational Outsider Stakeholders



باشد، همچنین اندازه‌گیری برآوردی آن با طراحی الگوی مطلوب و بهینه‌ایی که قدرت پیش‌بینی رتبه اعتباری احتمال را داشته باشد از اهمیت مضاعفی برخوردار است. در این راستا به دلیل عدم اعلان عمومی فهرست بانک‌های سالم و ناسالم، در این پژوهش به منظور تمایز بین آزمودنی‌ها سالم از آزمودنی‌های ناسالم، از شاخص استاندارد نمره‌ی (Z)، به عنوان ملاکی برای شناسایی بانک‌ها و موسسات اعتباری غیربانکی سالم یا ناتوان در ایفای تعهد در سررسید استفاده می‌شود. این شاخص از تجمیع نسبت کفایت سرمایه و بازده دارایی‌های عملیاتی بانک، بر انحراف استاندارد نرخ بازده دارایی عملیاتی با رابطه‌ی زیر محاسبه می‌شود:

$$z_{it} = \frac{1}{\sigma_{it}(\text{RetA})} (\text{CapAdq}_{it} + \text{RetA}_{it})$$

هر چه مقدار آن کمتر باشد، احتمال ناتوانی آزمودنی افزایش می‌یابد. در این پژوهش برای تعیین نقطه استرس یا حد آستانه‌ی شناسایی آزمودنی توانمند در ایفای تعهدات در سررسید، از تابع توزیع کرنل<sup>۱</sup>، شاخص استاندارد نمره‌ی (Z)، استفاده می‌شود (کارمینسکی و پرس‌تسکی، ۲۰۰۸)<sup>۲</sup>. آزمودنی‌هایی که مقدار شاخص استاندارد نمره‌ی (Z)، برای آن‌ها بیشتر از ماکزیمم یا بیشینه‌ی چگالی یا دانسیته تابع کرنل<sup>۳</sup> اختیار کنند، در جرگه آزمودنی‌های سالم طبقه‌بندی شده در غیر این صورت در زمره آزمودنی‌های در معرض خطر (ناسالم) شناخته می‌شوند. با عنایت به این‌که عوامل متعددی همچون (۶) مولفه سیستم رتبه‌بندی کاملز همراه با بافت مالی یا ساختار سرمایه، ریسک اعتباری، ریسک نقدینگی موثر در ورشکستگی به عنوان متغیرهای مهم در تفکیک آزمودنی‌ها به نکول‌کننده و سالم شناسایی می‌شوند، تعداد (۱۹) نسبت مالی در حوزه

<sup>۱</sup> در آمار و احتمال، برآورد چگالی (به انگلیسی: Density Estimation) به فرایند تخمین تابع چگالی احتمال یک متغیر تصادفی با استفاده از نمونه‌های مشاهده‌شده از آن متغیر گفته می‌شود. معمولاً فرض می‌شود نمونه‌های مشاهده شده به طور تصادفی و مستقل براساس تابع توزیع احتمال، توزیع شده‌اند. برای برآورد چگالی، دو راه وجود دارد: روش پارامتری که در آن شکل تابع چگالی مشخص است و فقط کافیست پارامترهای تابع تخمین‌زده شوند مثلاً به کمک درست‌نمایی بیشینه، یا روش‌های ناپارامتری مانند هموارکردن به کمک هسته‌ها. در این‌جا، تابع کرنل یک جداکننده یا تفکیک‌کننده غیر خطی (کاووس) یا Gaussian Kernel متکی به ضرب درونی دو بردار است که به صورت

$$\mathbf{K}(z_i, z_j) = \exp \left[ -\frac{1}{2} \left( \frac{\|z_i - z_j\|}{\sigma} \right)^2 \right]$$

است اگر نقاط با استفاده از تابع انتقال

$\varphi: \mathbf{x} \rightarrow \varphi(\mathbf{x})$  به فضای ویژگی (فضای با ابعاد بالاتر) انتقال یابد، حاصل ضرب داخلی/درونی آنها به صورت  $k(z_i; z_j) = \varphi^T(\mathbf{x}) \cdot \varphi(\mathbf{x})$  تبدیل می‌شود. بنابراین ما از محاسبه  $\varphi(x)$  اجتناب کرده و بجای آن از تابع کرنل با توزیع گاوسین استفاده می‌کنیم.

<sup>۲</sup> Karminsky & Peresetsky, 2008

<sup>۳</sup> Kernel Density Estimation

سیستم رتبه‌بندی بین‌المللی کاملز و تعداد ( $\delta$ ) نسبت مالی نیز در حوزه‌های ساختار مالی یا ریسک اهرمی، ریسک نقدینگی و ریسک اعتباری انتخاب می‌شود. به هر حال بر اساس رویه فوق چنانچه مقدار نمره ثبات بانکی ( $z_{it}$ ) یک آزمودنی ( $i$ ) در دوره ( $t$ ) بیش از مقدار ( $z_{it}$ ) کرنل با ماکزیمم چگالی باشد، آزمودنی سالم و نمره صفر به آن تخصیص داده می‌شود در غیر این صورت چنانچه مقدار نمره ثبات بانکی ( $z_{it}$ ) یک آزمودنی کوچکتر از مقدار ( $z_{it}$ ) کرنل<sup>۱</sup> با ماکزیمم چگالی باشد، آزمودنی نکول‌کننده تلقی شده و نمره یک (۱) به آن تخصیص داده می‌شود. به عبارتی داریم:

$$f_{it}(D) \equiv \begin{cases} 1 & \text{if } z_{it} > z_{\text{kernel}} \text{ for } \max: K(z_{it}; z'_{it}) \\ 0 & \text{if } z_{it} < z_{\text{kernel}} \text{ for } \max: K(z_{it}; z'_{it}) \end{cases}$$

بر طبق تعریف مدل بالا نماد ( $z'_{it}$ ) بیانگر ترانهاده یا ترانسپوز ماتریس ( $z_{it}$ ) است، و تابع

کرنل نیز با رابطه‌ی  $K(z_{it}; z'_{it}) = \exp\left(-\frac{\|z_{it} - z'_{it}\|^2}{2\sigma_2}\right)$  تعریف می‌شود. از آنجایی که در این تابع چگالی کرنل از توزیع قرینه یا بهنجار گاوس (تبعیت می‌کند پس از محاسبه سطح زیر منحنی یا چگالی کرنل و استخراج مقدار ( $z_{\text{kernel}}$ ) متناظر با نمره ( $z_{it}$ ) ثبات بانکی هر آزمودنی، می‌تواند قضاوت کرد که آزمودنی در زمره گروه نکول‌کننده است یا در جرگه گروه آزمودنی‌های سالم و توانمند.

در این پژوهش برای آزمون فرضیه یا گزاره‌ی پژوهشی، به دلیل تبعیت سطح اندازه‌گیری متغیر پاسخ از منطق دو ارزش ارسطویی، از مدل رگرسیونی احتمال خطی مبتنی بر الگوی نمره‌گذاری یا نمره‌دهی اعتباری (Credit-Scoring Models) شامل تحلیل تمایزی خطی (با متغیر وابسته صفر-یک) استفاده می‌شود. تحلیل تمایزی خطی (Linear-Discriminat Analysis) در زمره‌ی مدل رگرسیونی احتمالی خطی آماری برای متغیرهای وابسته یا پاسخ دوسویی مانند بیماری یا سلامت، مرگ یا زندگی، سیاه یا سفید، توانمند یا ناتوان، ورشکسته یا غیرورشکسته، نکول‌کننده تعهد یا غیرنکول‌کننده تعهد و ... کاربرد دارند. منظور از دو سوپی بودن، رخ داد یک واقعه تصادفی در دو موقعیت ممکنه است.

<sup>۱</sup> شایان یادآوری است که تابع تفکیکی کرنل که از حاصل ضرب درونی دوبردار یا دو ماتریس حاصل می‌شود می‌تواند در فضای برداری به صورت یک چگالی احتمال خطی  $(z_{it}; z_{it}^T)$  یا غیرخطی (گاوسین، سیگموئیدی) مطرح شود. دیگر تابع غیرخطی مشهور این به صورت  $K(z_i; z'_i) = \tanh(\beta_0 z_i^T z_i + \beta_1)$  است

## الگوی تحلیل تمایزی خطی

تکنیک تحلیل تمایزی یا تشخیصی یک روش پیشرفته آماری است که به طور هم‌زمان متغیرهای مختلفی را مورد بررسی قرار می‌دهد و مشخص می‌کند که یک آزمودنی (بانک و موسسه اعتباری) در کدام یک از گروه‌های بانک‌ها و موسسات اعتباری نکول‌کننده (ورشکسته) یا غیرورشکسته (سالم) قرار می‌گیرد. این روش زمانی مناسب و مطلوب خواهد بود که متغیر پاسخ به صورت متغیر ترتیبی دو وجهی یا دو ارزشی یا چند وجهی یا چند ارزشی باشد. تابع تمایز (تابع تشخیص)، رابطه‌ای ریاضی است که با داشتن ویژگی هر آزمودنی یا بانک‌ها و موسسات اعتباری از جامعه بانک‌ها و موسسات اعتباری فعال و مجاز در بازار پولی کشور، می‌توان با جایگزین کردن این خصیصه‌ها در رابطه‌ی تابع تمایز<sup>۱</sup>، پیش‌بین کرد که آزمودنی مورد نظر، به کدام یک از گروه نکول‌کننده یا غیرنکول‌کننده تعلق دارد. به بیانی دیگر، تحلیل تمایزی خطی، یک ترکیب خطی از متغیرهای پیش‌بین، به نام تابع تمایز را برای وابستگی یک آزمودنی به یکی از دو گروه تشکیل می‌دهد (لکشیمی و همکاران، ۲۰۱۴).<sup>۲</sup> بنابراین چنانچه دو گروه وجود داشته باشد، می‌توان یک تابع خطی تبعیض به صورت  $(Z_i = \lambda^T X_i)$  متشکل از  $(k)$  توضیحی یا پیش‌بین که با بردار  $X_i = (X_{i1}, X_{i2}, X_{i3}, \dots, X_{ik})$  مشخص می‌شود، تعریف کرد که به بهترین وجه ممکن، تمایز را بین دو گروه ایجاد می‌کند. بنابراین بردار لانداه‌ها یا  $\lambda = (\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3, \dots, \lambda_k)$  بایستی به گونه‌ای انتخاب شوند که واریانس  $(\lambda^T X_i)$  در بین دو گروه، نسبت به واریانس در درون گروه‌ها بیشینه شود. به عبارتی تحلیل تمایزی این امکان را مهیا می‌سازد تا متغیرهایی که به لحاظ میانگین در دو گروه اختلاف معناداری دارند، مشخص شوند، آنگاه این متغیرها برای پیش‌بینی این که کدام آزمودنی، در کدام یک از گروه‌ها (بانک‌ها و موسسات اعتباری نکول‌کننده و یا بانک‌ها و موسسات اعتباری غیرنکول‌کننده) قرار خواهد گرفت، بکار گرفته می‌شوند.

در واقع، تحلیل ممیزی یا تشخیصی (تمایزی)، به نوعی معکوس تحلیل واریانس چندمتغیره یک طرفه به شمار می‌رود. سطوح متغیرهای مستقل (عامل‌ها) برای تحلیل واریانس چندمتغیره، طبقات متغیر وابسته (پاسخ) برای تحلیل تمایزی قلمداد می‌شود و متغیرهای وابسته در تحلیل واریانس چندمتغیره، متغیرهای پیش‌بین (مستقل) برای تحلیل تمایزی به شمار می‌روند.

<sup>1</sup> Discriminant Function

<sup>2</sup> Lekshimi et al, 2014

## تجزیه و تحلیل

به منظور سنجش ریسک نکول بانک های مورد مطالعه از شاخص استاندارد نکول Z برای هر بانک در هر دوره مالی و مقایسه آن با Z کرنل برآورد شده استفاده شد. که نتایج آن در جدول (شماره ۱) نشان داده شده است

جدول شماره ۱. آمار توصیفی شاخص های سنجش ریسک نکول

متغیر	نماد	میانگین	میانه	بیشینه	کمینه	انحراف معیار
شاخص استاندارد نکول	Z	۴۴۸۸/۸۷۵	۱۸۲۳/۱۴۰	۴۹۰۹۸/۹۲	-۱/۴۸۷۰۵	۹۱۷۶/۶۶۴
نسبت نکول	DPE	۰/۵۶۲۵۰۰	۱/۰۰۰۰۰۰	۱/۰۰۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰۰۰	۰/۵۰۱۳۲۸

منبع: یافته های محقق

## پیش بینی وضعیت نکول بر پایه تحلیل ممیزی

با توجه به اینکه بانک ها در یکی از دو وضعیت نکول یا عدم نکول قرار می گیرند، لذا تشخیص یک تابع ممیزی می تواند منجر به تفکیک بانک ها بر اساس متغیرهای مورد مطالعه گردد.

جدول شماره ۲. برآورد ضرایب متغیرها در تابع ممیزی

متغیر توضیحی	ضریب تابع ممیزی	متغیر توضیحی	ضریب تابع ممیزی
cq1	۱۵۴/۰۷۲۰-	rq5	-۲۴۸/۴۳۵۰
cq2	۵/۴۷۸۰	lq1	۹/۲۷۵۰
cq3	۱۲۳/۶۴۷۰	lq2	-۵۶/۴۲۸۰
osq	-۴/۳۵۱۰	lq3	-۱/۲۲۴۰
mq1	۱۵/۱۷۲۰	sivmkt1	-۴/۲۱۷۰
mq2	۵۴/۳۹۲۰	sivmkt2	۰/۷۲۱۰
mq3	-۳۲۵/۸۸۷۰	cs	-۶/۴۵۴۰
mq4	۰/۹۰۹۰	lr1	-۱۳/۱۹۲۰
rq1	۲۳۷/۶۲۰۰	lr2	۱۳/۹۸۸۰
rq2	۹/۸۰۸۰	crr1	۱۸/۱۹۲۰
rq3	۲۹۴/۷۲۷۰	crr3	-۱۰/۴۲۸۰
rq4	-۰/۰۳۵۰	Intercept	۸/۷۶۱۰

منبع: یافته های محقق

به منظور آزمون معناداری این توابع در تفکیک بانک ها به نتایج آزمون لانداى ويلکس<sup>۱</sup> اشاره می شود که با توجه به نتایج آزمون و سطوح معناداری آزمون کای-مربع مشاهده می شود که تابع ممیزی شناسایی شده در سطح خطای ۰/۰۵ معنادار بوده و تفکیک بانک ها بر پایه این تابع از نظر آماری معنادار است. نتایج برآورد شاخص های صحت و اعتبار مدل در پیش بینی نکول نشان می دهد که روش تحلیل ممیزی در گروه بانک هایی که در وضعیت نکول قرار دارند، دقت پیش بینی برابر با ۹۲/۶ درصد و در گروه بانک هایی که در وضعیت عدم نکول قرار دارند، دقت پیش بینی برابر با ۹۵/۲ درصد فراهم کرده است. دقت این روش در تشخیص وضعیت نکول یا عدم نکول بانک ها به طور کلی برابر با ۹۳/۷۵ درصد برآورد شده است.

### جدول شماره ۳. نتایج آزمون فرضیه

روش پیش بینی	دقت پیش بینی	حداقل قابل قبول	فرض صفر	فرض مقابل	آماره Z	سطح معناداری
تحلیل ممیزی	۰/۹۳۷۵	۰/۷	$P \leq 0.7$	$P > 0.7$	۳/۵۹۱	۰/۰۰۰۰۲

منبع: یافته های محقق

به منظور آزمون فرضیه ی تحقیق، میزان دقت روش پیش بینی احتمال نکول، از طریق آزمون نسبت مورد آزمون قرار گرفته است. این آزمون با فرض اینکه دقت پیش بینی بالای ۷۰٪ نشان از کارایی روش در پیش بینی احتمال نکول دارد، انجام شده است. لذا فرض بزرگتری نسبت پیش بینی صحیح روش از مقدار ۷۰٪ مورد آزمون قرار گرفته و نتایج آن به شرح جدول (۳) ارائه شده است.

با توجه به نتایج جدول (۳) و سطوح معناداری بدست آمده از آزمون مشاهده می شود که روش تحلیل ممیزی ( $p\text{-value} = ۰/۰۰۰۰۲$ ) از کارایی معناداری در پیش بینی احتمال نکول بانک ها برخوردار بوده است. از این رو:

- مدل خطی احتمالی تحلیل ممیزی برای تعیین احتمال نکول بانک ها از کارایی لازم برخوردار است. از این رو فرضیه تحقیق در سطح خطای ۰/۰۵ مورد تایید قرار گرفته است.

<sup>1</sup> Wilks' Lambda

### بحث و نتیجه گیری

- به منظور آزمون فرضیه ی تحقیق، یک تابع ممیزی بر پایه نسبت های مالی مورد مطالعه شناسایی شده و بانک ها از نظر وضعیت نکول و عدم نکول در دو گروه دسته بندی شدند. دقت این روش در تشخیص وضعیت نکول یا عدم نکول بانک ها به طور کلی برابر با ۹۳/۷۵ درصد برآورد شد. نتایج آزمون نسبت در تعیین میزان بزرگی دقت پیش بینی نشان داد که این نسبت به طور معناداری بزرگتر از مقدار از پیش تعیین شده ۰/۷ است و لذا کارایی این روش در پیش بینی نکول بانک ها و در نتیجه، فرضیه ی تحقیق مورد تأیید قرار گرفت. یافته های این فرضیه را می توان با نتایج تحقیق احمدیان و گرجی (۱۳۹۶) همسو دانست. ایشان در تحقیق خود با استفاده از تحلیل ممیزی به پیش بینی نکول و عدم نکول بانک ها پرداخته اند و نتایج تحقیق آنها نشان می دهد که این روش دقت ۸۷ درصدی در پیش بینی وضعیت نکول بانک ها داشته است. اگرچه یافته های تحقیق حاضر دقت بالاتری را در پیش بینی وضعیت نکول بانک ها نشان می دهد که علت آن را می توان در جامعیت نسبی نسبت های مالی مورد مطالعه جستجو کرد. چرا که با افزایش تعداد نسبت های مالی، انتظار می رود که محتوای اطلاعاتی متغیرها نسبت به نکول یا عدم نکول بانک نیز افزایش یابد و از این رو افزایش دقت پیش بینی با توجه به کارآمدی کلی روش مورد انتظار بوده است.

- یکی از راهکارهای اصلی حقوقی برای پیشگیری از ورشکستگی بانک ها که در شرایط بحران های مالی در دنیا تجربه شده، ادغام<sup>۱</sup> است. با توجه به ویژگی ها و مزایایی که ادغام دارد می تواند یکی از مؤثرترین روش ها برای پیشگیری از ورشکستگی باشد. ادغام بانک ها یکی از کارسازترین ساز و کارهای اقتصادی برای نجات بنگاه اقتصادی از شرایط نابسامان مالی و ورشکستگی به شمار می رود. از جمله مزایای ادغام، کسب قدرت بازار پولی-بانکی، افزایش سهام یا سرمایه بانک ها و سهامداران، کاهش هزینه های عمومی و زیرساختی، افزایش کارآمدی، استفاده از مزایای مالیاتی، کاهش ریسک اعتباری و عملیاتی بازار، افزایش شاخص بازده حقوق صاحبان سهام و دارایی ها است.

- همچنین در راستای جلوگیری از نکول (ورشکستگی) بانک ها و در راستای سیاستهای کلی بانک مرکزی با هدف تقویت هر چه بیشتر ثبات و سلامت نظام بانکی، بانک مرکزی اقداماتی را طی سنوات اخیر هم از بعد اجرایی و هم به لحاظ مباحث نظری به انجام رسانده است. که می توان به ارائه چارچوب های قانونی، نهادی و نظارتی که کشور ها باید اعمال کنند تا بتوانند ورشکستگیهای بانک ها و به طور کلی نهادهای سپرده پذیر را در زمان ثبات مالی و در

<sup>۱</sup> جعفری صامت، امیر ۱۳۹۷

دوران بحران سیستمی به نحو مناسب مدیریت نمایند. هدف اصلی و اولیه از تدوین و تبیین چارچوب ورشکستگی بانک ها، حفظ ثبات نظام مالی است. شایان ذکر است که اگر برای ورشکستگی بانک در دوران عادی، یک چارچوب قانونی، نهادی و نظارتی قوی وجود داشته باشد حل مشکل ورشکستگی بانک ها در دوران بحران سیستمی نیز ساده تر خواهد بود. کمیته بال نیز در جهت جلوگیری از ورشکستگی بانک ها بیانیه هایی در چارچوب مقررات جهانی برای بر تامين شرایط ثبات و سلامت نظام بانکی منتشر نموده است که اجرای آن از طریق بهبود عملکرد الزامات کفایت سرمایه، بهبود عملکرد نظارت بانکی، بهبود شفافیت در عملکرد سیستم بانکی می باشد و هدف از آن بهبود توانایی بخش بانکداری در تحمل شوکهای ناشی از فشار اقتصادی و مالی و کاهش ریسک سرایت مشکلات نظام بانکی به بخش واقعی اقتصاد می باشد.

### پیشنهادهای کاربردی پژوهش

باتوجه به نتیجه ی فرضیه ی تحقیق، پیشنهادهایی مبتنی بر یافته های فرضیات و در راستای کاربرد نتایج در صنعت مورد مطالعه ارائه می گردد که این پیشنهادها به شرح ذیل بوده اند:

- با توجه به کارایی مطلوب روش تحلیل ممیزی پیشنهاد می شود در تشخیص و پیش بینی نکول یا عدم نکول بانک ها، با توجه به کاستی ها و نقاط ضعف و قوتی که هر یک از روش های درجه بندی اعتباری نکول بانک ها نسبت به دیگری دارند نتایج این روش در کنار روش های دیگر تحلیل نکول (لاجیت و پروبیت) بکار گرفته شود.
- باتوجه به یافته های مدل تحلیل ممیزی مشاهده شد که مجموعه نسبت های مالی مورد مطالعه در این تحقیق، تاثیر قابل توجهی در احتمال نکول بانک ها داشته اند. از این رو پیشنهاد می شود مدیران بانک ها به منظور اتخاذ سیاست های مدیریت درآمدها و هزینه ها، با اتکا به نتایج این مدل به پیش بینی احتمال نکول بانک بپردازند.

## منابع

۱. احمدیان، اعظم؛ گرجی، مهسا، (۱۳۹۶). «تبیین الگوهای ورشکستگی به منظور شناسایی بانک‌های سالم و در معرض خطر»، فصلنامه علمی-پژوهشی مدیریت دارایی و تامین مالی، سال پنجم، شماره سوم، شماره پیاپی (۱۸)، پاییز (۱۳۹۶)، ص ۱۷-۳.
۲. توافقنامه بال (۲۰۰۶). ترجمه فردوس زارع قاجاری، حسین صدقی، علی قیصری گودرزی، مهدی کاظمیان، مریم کشتکار، حمیدرضا محزونیه، معاونت نظارتی بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران.
۳. فراهانی، طیبه، صبوری، مجید (۱۳۹۹). تاثیر کفایت سرمایه، ساختار سرمایه و نقدینگی بر عملکرد مالی بانک‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار، فصلنامه علمی اقتصاد و بانکداری اسلامی، دوره ۹ شماره ۳۱
۴. درخشان، مسعود، (۱۳۹۱). اقتصاد سنجی، جلد اول، انتشارات سمت
۵. گجراتی، دامودار (۱۳۸۷). مبانی اقتصادسنجی، ترجمه حمیدابریشمی، جلد اول و دوم، چاپ چهارم، انتشارات دانشگاه تهران.
۶. باقری، محمود، ثقوری، محبوبه (۱۳۹۵). پیشگیری از ورشکستگی بانکها، دوفصلنامه ی دیدگاه‌های حقوق قضایی شماره‌های ۷۵ و ۷۶، پاییز و زمستان ۱۳۹۵، صفحات ۱ تا ۳۲،
۷. رحمانی، علی، اسماعیلی، غریبه، (۱۳۸۹). کارایی شبکه‌های عصبی، رگرسیون لجستیک و تحلیل تمایزی در پیش‌بینی نکول، فصلنامه اقتصاد مقداری (بررسی‌های اقتصادی سابق)، دوره ۷، شماره ۴، صص ۱۷۲-۱۵۱
۸. سوری، علی، (۱۳۹۴). اقتصاد سنجی همراه با کاربرد Eviews8 & Stata12، جلد اول و دوم، انتشارات فرهنگ شناسی
۹. کردستانی، غلامرضا؛ تاتلی، رشید، (۱۳۹۳). «ارزیابی توان پیش‌بینی مدل‌های ورشکستگی (مقایسه مدل‌های اولیه و تعدیل شده»، فصلنامه دانش حسابرسی، سال چهاردهم، تابستان ۱۳۹۳، شماره ۵۵
۱۰. جعفری صامت، امیر؛ (۱۳۹۷). ادغام، راهکاری مؤثر جهت جلوگیری از ورشکستگی بانک‌ها، نشریه پژوهش‌های پولی بانکی، دوره ۱۱، شماره ۳۷، پاییز ۱۳۹۷، صفحه ۴۳۷ تا صفحه ۴۶۶.
۱۱. حافظ نیا، محمدرضا، (۱۳۹۵). مقدمه‌ای بر روش تحقیق در علوم انسانی، انتشارات سمت.
۱۲. مهرآرا، محسن؛ بهلولوند، الهه. (۱۳۹۵). عوامل مؤثر بر ریسک اعتباری بانک‌ها در ایران، فصلنامه مطالعات و سیاست‌های اقتصادی، دوره ۲، شماره ۲، پاییز و زمستان ۱۳۹۴، صفحه ۲۷-۵۶



## 13. References

14. P. Gurny & M. Gurny, (2016), "Comparison of Credit Scoring Models on Probability of Default Estimation for US Banks", The Journal Prague Economic, Technical University of Ostrava of Czech Republic PP: 163-181.
15. McFadden, D. (2017), "A Comment on Discriminant Analysis versus Logit.", Annala of Economic and Social Measurement, PP:511-523
16. Jarmila Horvathova and Martina Mokrisova, (2020, vol. 13, issue 9, 1-15 ), Bankruptcy Prediction with the Use of Data Envelopment Analysis: An Empirical Study of Slovak Businesses
17. Yuriy Zaychenko, Michael Zgurovsky and Galib Hamidov (March 2019) Banks Financial State Analysis and Bankruptcy Risk Forecasting with Application of Fuzzy Neural Networks
- 18.
19. Kaminsky, G. L. and C. M. Reinhart.(1996). The Twin crises: The causes of banking and balance of payments problems. Board of Governors of the Federal Reserve System, International Finance Discussion Papers.544.
20. Benzion , U. & S. Shalit , September (2009) , "Size of Firm, Leverage in Capital structure and Payout Dividend Records As Determinants of Equity Risk in Capital Market", The Journal of Finance, PP: 1015-1026
21. Ludovico Rossi,Lara Cathcart, Alfonso Dufour & Simone VarottoPoste.(2021). Corporate Bankruptcy and Banking Competition: The Effect of Financial Leverage
- 22.
23. Mohamed Habachi, Saad Benbachir& David McMillan .(2019). Combination of linear discriminant analysis and expert opinion for the construction of credit rating models  
<https://doi.org/10.1080/23311975.2019.1685926>
- 24.
25. Shumway, T. (2001). Forecasting bankruptcy more accurately: A simple hazard model.The Journal of Business,74(1): 101-124.
26. Zaghdoudi, T. (2013).Bank failure prediction with logistic regression.International Journal of conomics and Financial Issues. 3(2):537-543
- 27.
28. Altman E. L. (1968). Financail ratios,disarmament analysis and the prediction of corporate ankrupcty.The Journal of Finance.23(4): 598- 609.
- 29.
30. Asif, K. M., Akhtar, W., Ullah, A. I., Z. & Risat, I. (2013). Islamic banking: An appraisal of insolvency hazard.International Journal of Academic Research in Accounting, finance and management sciences, 3(4): 1-10.
31. Lepetit, L; Strobel, F. (2015). Bank insolvency risk and Z\_Score measures: A refinement. Finance Reearch Letters. 13:214-224.

32. Samad, A. (2012). Credit risk determinants of bank failure: Evidence from US bank failure. *International Business Research*. 5(9).
33. Tatom, J. (2012). Predicting failure in the commercial bank industry. *Munchin Personal RePEc Archive*, -MPRA Paper No.34608.
34. Frankel, J. A. and A. K. Rose. (1996). Currency crashes in emerging markets: An empirical treatment. *Journal of International Economics*. 41(3-4): 351-366.
35. - Abiola A, B., Felica o, O. and Folasade B.A. (2015). "Predicting Bank Failure in Nigeria Using Survival Analysis Approach.", *Journal of South Africa Business Reseach*, 2:17. Article ID 965940
36. - P. Gurny & M. Gurny, (2009), "Estimation of Probability of Default of Financial Institutions within Linear Discriminant Analysis.", *The Journal of Mathematical Methods in Economic*, Technical University of Ostrava of Czech Republic PP: 134-153.
37. - P. Gurny & M. Gurny, (2010), "Logit & Probit Model within Estimation of US Banks Probability of Default.", *Proceedings of the 47th meeting of the Euro Working Group of Financial Modelling* PP: 73-80.
38. - Shumway, t, (2010) "Forecasting Bankruptcy more Accurately: A Simple Hazard Rate Model.", *Journal of Business*, PP. 32-41
39. Resti, A., Sironi., A. (2007). "Risk Management and Shareholders' Value in Banking.", *Chichester Wiley Publisher*.