



فصلنامه علمی پژوهشی دانش سرمایه‌گذاری  
دوره ۱۵ / شماره ۱ (پیاپی ۵۸) / تابستان ۱۴۰۵  
صفحه ۲۸۹ تا ۳۲۶

## استفاده از مدل های CLASS و DFAST در ارزیابی ثبات مالی در نظام بانکی کشور در شرایط بحرانی

مریم السادات مسعودیان

دانشجوی دکتری گروه مدیریت مالی، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.  
ms.masoudian@gmail.com

میرفیض فلاح شمس

دانشیار، گروه مدیریت بازرگانی، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران. (نویسنده مسئول)  
fallahshams@gmail.com

غلامرضا زمرودیان

استادیار، گروه مدیریت بازرگانی، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.  
gh.zomorodian@gmail.com

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۰۵/۲۶ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۶/۱۲

### چکیده

هدف این تحقیق طراحی و تبیین مدل ارزیابی ثبات مالی در نظام بانکی کشور با ارزیابی سرمایه و زیان در شرایط بحرانی است. مدل CLASS یک چارچوب تست استرس کفایت سرمایه از بالا به پایین است که از داده‌های عمومی، مدل‌های اقتصادسنجی ساده و مفروضات کمکی برای پیش‌بینی اثر سناریوهای اقتصاد کلان بر بانکها استفاده می‌کند.

در این پژوهش با استفاده از مدل CLASS به ارزیابی ثبات مالی در نظام بانکی کشور در شرایط بحرانی برای بانک‌ها پرداخته شده است. با استفاده از معادلات سری زمانی و خود رگرسیونی بین مدل‌های پیش‌بینی CLASS و DFAST نیز مقایسه‌هایی صورت پذیرفت و قدرت پیش‌بینی مدل CLASS با واقعیت اقتصادی در شرایط بحرانی نیز تخمین زده شد. داده‌های پژوهش از سال ۱۳۸۸ لغایت سال ۱۳۹۹ مورد بررسی قرار گرفته است.

نتایج نشان داد که کل کسری سرمایه سیستم بانکی تحت شرایط استرس‌زای اقتصاد کلان، سالهای قبل از بحران مالی شروع به افزایش کرده است و در فصل پایانی سال ۱۳۹۸ به اوج خود رسید. در سطح قبل از بحران بانکها بیشترین حساسیت را نسبت به شرایط اقتصاد کلان دارند و نسبت‌های سرمایه بالاتری نیز دارند، که با دیدگاه «احتیاط‌آمیز» کفایت سرمایه بانک سازگار است و این رفتار تنها در زمان بحران مشهود است. این نتایج به‌عنوان شواهدی مبنی بر اینکه انعطاف‌پذیری سیستم بانکی پس از بحران مالی بهبود یافته است، تفسیر می‌شود، همچنین از آزمون استرس می‌توان به‌عنوان مثالی با ارزش به‌عنوان یک ابزار سیاست احتیاطی کلان استفاده نمود.  
**واژه‌های کلیدی:** مدل‌های پیش‌بینی، بحران مالی بانک‌ها، مدل CLASS، آزمون ثبات در شرایط بحرانی.

## ۱- مقدمه

بانک‌های مرکزی و ناظران بانک‌ها در سراسر جهان به طور فزاینده‌ای بر تست استرس سرمایه به عنوان یک ابزار نظارتی و احتیاطی کلان تکیه کرده‌اند. بحرانهای مالی اخیر اهمیت میزان و کیفیت سرمایه بانک را در تضمین اعتماد عمومی به موسسات مالی فردی و در کل سیستم مالی برجسته کرده است. آزمون‌های استرس توسط بانک‌های مرکزی برای ارزیابی میزان مقاومت بانک نسبت به شرایط نامطلوب اقتصاد کلان و اقتصادی به عنوان راهی برای سنجش نیازهای تامین سرمایه در بنگاه‌های مالی و به عنوان ابزاری برای ارزیابی میزان کفایت سرمایه کلی سیستم بانکی استفاده شده است (لیو و همکاران، ۲۰۱۳). در ایالات متحده، اولین آزمون‌های استرس نظارتی رسمی بانک - برنامه بر ارزیابی سرمایه نظارتی (SCAP) - در طول سال ۲۰۰۹ انجام شد و از آن زمان تست‌های استرس با اجرای مفاد تست استرس قانون داد-فرانک دائمی شدند. تست استرس داد فرانک یا DFAST و معرفی تحلیل و بررسی سرمایه جامع بانک (CCAR) طی سنوات اخیر برای تمامی بانک‌ها به صورت ماهانه و فصلی صورت می‌پذیرد (هیرتل، ۲۰۱۵). ناظران بانکی اروپایی در سال‌های ۲۰۰۹ لغایت ۲۰۲۲ تست‌های استرس را از بزرگترین بانکهای اروپایی انجام دادند و سیستم‌های بانکی خود را به محیط‌های نامطلوب اقتصاد کلان و شرایط تحت فشار تامین مالی محک می‌زدند. بطور کلی بانک‌ها سه نوع سرمایه و نقدینگی متفاوت شامل سرمایه و نقدینگی که یک بانک در اختیار دارد، سرمایه و نقدینگی که برای عملیات خود به آن احتیاج دارد و سرمایه و نقدینگی که از نظر مقررات لازم است داشته باشد را دارند. آزمون استرس، مقررات نظارتی و مدل‌های داخلی بانکها همه به دنبال ارزیابی نوع دوم یعنی میزان نقدینگی و سرمایه لازم برای ادامه فعالیت‌های موسسات مالی هستند. البته هیچ یک از مدل‌های نظارتی و یا داخلی بانک‌ها نمی‌توانند پیشگیری صد در صدی از نقص عملکرد و ورشکستگی بانک‌ها را تضمین نمایند، زیرا همیشه احتمال ورشکستگی و ناکامی در هر واحد تجاری متناسب با ریسک‌پذیری آنها وجود دارد، اما بحران مالی اخیر و بی‌اعتمادی بازار به مقررات کفایت سرمایه، مقامات قانونی را واداشت تا با استفاده از آزمون استرس به سنجش دقیق‌تر کفایت سرمایه بانک‌ها بپردازند.

آزمون استرس CLASS رویکردی از بالا به پایین در نظر گرفته شده است برای تکمیل مدل‌ها، نظارت دقیق بر اجزای درآمدها و هزینه‌های بانکی مانند آزمون استرس DFAST، CCAR و ... مهم و ضروری است. برخلاف چنین مدل‌هایی، مدل CLASS فقط به اطلاعات عمومی، یعنی داده‌های کلان اقتصادی و مالی متکی به پرونده‌های گزارش نظارتی بانکی است. استفاده از داده‌های گزارش نظارتی به مدل اجازه می‌دهد تا برای تعداد بسیار بیشتری از بنگاه‌ها و با فرکانس بیشتر از آنچه که از تجزیه و تحلیل تفصیلی پایین به بالا با استفاده از داده‌های نظارتی که مستقیماً از بانک مرکزی جمع‌آوری شده است، پیش‌بینی‌ها را به راحتی محاسبه کند. علاوه بر این، چارچوب CLASS برای درک نسبتاً ساده است و در زمان اندک برای یک سناریوی کلان اقتصادی می‌تواند درآمد و سرمایه را تحلیل کند. در نتیجه، می‌توان از آن برای شبیه‌سازی استفاده کرد و یا برای ارزیابی سریع تأثیر شوک کلان اقتصادی خاص بر سیستم بانکی استفاده کرد.

## مبانی نظری تحقیق

سلامت وثبات مالی یک بانک نه تنها تضمینی برای سپرده گذاران است بلکه به همان اندازه برای سهامداران، پرسنل و کل اقتصاد نیز قابل اهمیت است.<sup>۱</sup> بررسی در ادبیات بانکداری نشان می‌دهد که ۱۱ شکل مناسب برای اعمال نظارت احتیاطی برای بانکها، حمایت از بانکهای بحران زده و حصول اطمینان از برقراری سلامت و ثبات در آنها وجود دارد که عبارتند از: ۱. اعمال محدودیت در ترکیب داراییها و نوع فعالیتها ۲. تفکیک فعالیتهای بانکداری از سایر فعالیتهای مالی ۳. اعمال محدودیت بر رقابت میان بانکها ۴. بیمه سپردهها بر مبنای مخاطره ۵. الزامات کفایت سرمایه ۶. ایفای نقش بانک مرکزی به عنوان آخرین منبع اعتباری ۷. رهایی بانکها از ورشکستگی ۸. الزامات حاکم بر افشای اطلاعات ۹. الزامات مربوط به اخذ مجوز برای فعالیت در صنعت بانکداری ۱۰. ارزیابی سلامت و ثبات بانکها ۱۱. رویکرد نظارتی در برابر رویکرد قانونی.

یکی از اساسی ترین راهبردهای مربوط به اعمال نظارت احتیاطی بر نظام بانکی که در بیشتر نقاط جهان نیز معمول و متداول است، رتبه بندی و ارزیابی سلامت وثبات بانکها<sup>۲</sup> بر مبنای ۷ عامل اساسی (شاخصهای CAMELS) است، عواملی که شامل کفایت سرمایه، کیفیت داراییها و ساختار مالی بانک، ثبات و پایداری مدیریت، سودآوری، نقدینگی برای بررسی عوامل مؤثر بر سودآوری بانک است (الیر ۲۰۰۹،<sup>۳</sup> و اوزگوا، ۲۰۱۰).<sup>۴</sup> کسب اطلاعات لازم در مورد هر یک از این موارد می‌تواند آگاهی مراجع و نهادهای نظارتی را در ارتباط با فعالیتهای بانکها فراهم کند و این آگاهی زمینه ساز اقدامات تنبیهی و یا تشویقی از جانب مرجع و نهاد نظارتی در برابر بانک است. این اقدامات می‌تواند موجب کاهش مخاطرات اخلاقی از جانب بانکها شود، چرا که اقدامات مذکور سبب می‌شود تا گرایش بانکها به پذیرش مخاطره بیش از حد کاهش یابد و بدین وسیله امکان حذف دشواری گزینش نادرست نیز مهیا می‌شود (لوپس، ۲۰۲۲، ثقفی و سیف، ۱۳۸۴).

## ۲-۱ مدل CLASS

به منظور ارزیابی ثبات مالی از مدل ارزیابی سرمایه و زیان تحت سناریوهای استرس (CLASS) استفاده شده است. این رویکرد به منظور طراحی برنامه ریزی خالص درآمد و سرمایه برای بانکها برای یک دوره زمانی دو-سه ساله استفاده می‌شود که در آن آزمون استرس دوره ای تحت شرایط متغیرهای کلان اقتصادی مختلف و سناریوهای مربوط به بازار مالی انجام می‌شود. آنچه بصورت کاربردی، چه برای بهبود سیاست های داخلی بانکها و موسسات مالی برای افزایش ثبات مالی خود و چه برای نهادهای ناظر و سیاست گذار همچون بانک مرکزی اهمیت دارد، بررسی عوامل مؤثر بر ثبات مالی است. برای این منظور سه روش عمده شامل: تحلیل شاخص های سلامت مالی، سیستم های هشدار اولیه و آزمون تنش مورد استفاده قرار می‌گیرد. در این مطالعه به بررسی وجود عدم تقارن در ثبات مالی بانکها میان دوران رکود و رونق پرداخته می‌شود و هر کدام از شاخص های سلامت مالی، معیاری

<sup>1</sup> Sangmi ، 2012

<sup>2</sup> Bank soundness Examinations

<sup>3</sup> Elyor(2009)

<sup>4</sup> Uzhegova(2010)

از ریسک‌های است که بانک‌ها در معرض آن قرار دارند و انتظار می‌رود هر یک از ریسک‌ها با چرخه‌های تجاری، نرخ بهره، نرخ تورم و سایر متغیرهای کلان اقتصادی رابطه داشته باشند. همچنین ممکن است به واسطه‌ی برخی عوامل درون بانکی مانند اندازه موسسه مالی (سهام از دارایی‌های نظام بانکی)، سیاست‌های اعتباری، نوع مالکیت (دولتی و خصوصی)، نوع فعالیت بانک (تجاری، سرمایه‌گذاری، تخصصی و ...) و عوامل محیطی همچون مقررات نظام بانکی و بازارهای مالی، میزان مداخلات دولتی، توسعه یافتگی نظام مالی و بانکی و ... بر ثبات مالی بانک‌ها موثر باشند.

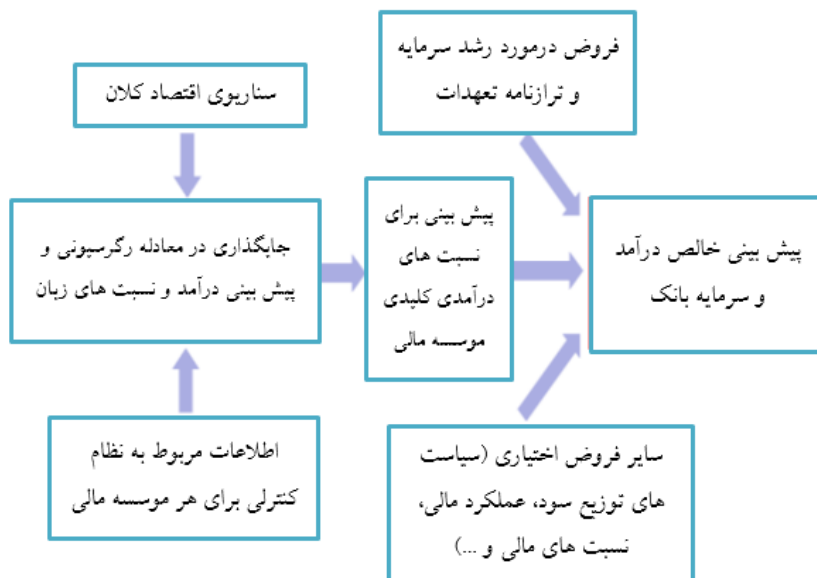
## ۲-۲ شرایط استفاده از مدل CLASS و DFAST

آزمون‌های استرس توسط بانک‌های مرکزی برای ارزیابی میزان مقاومت بانک نسبت به شرایط نامطلوب اقتصاد کلان و اقتصادی به عنوان راهی برای سنجش نیازهای اضافی سرمایه در بنگاه‌های مالی و به عنوان ابزاری برای ارزیابی میزان کفایت سرمایه کلی سیستم بانکی استفاده شده است. در ایالات متحده، اولین آزمون‌های رسمی نظارت بر استرس بانکی - برنامه نظارت بر ارزیابی سرمایه (SCAP) - در سال ۲۰۰۹ انجام شد، و از آن زمان آزمون‌های استرس از طریق اجرای مقررات آزمون استرس قانون Dodd-Frank انجام شده است. آزمون استرس DFAST مفروضاتی را در مورد سود سهام و سایر توزیع‌ها ایجاد می‌کند. فرض بر این است که سود سهام در سطوح تاریخی ثابت است در حالی که بازخریدها روی صفر تنظیم شده است. بنابراین، توزیع سرمایه بین سهامداران در بین سناریوهای اقتصاد کلان یا درون سناریوهای اقتصاد کلان در آزمون استرس DFAST متفاوت نیست.

بطور کلی بانک‌ها سه نوع سرمایه و نقدینگی متفاوت شامل سرمایه و نقدینگی که یک بانک در اختیار دارد، سرمایه و نقدینگی که برای عملیات خود به آن احتیاج دارد و سرمایه و نقدینگی که از نظر مقررات لازم است، دارند. آزمون استرس، مقررات نظارتی و مدل‌های داخلی بانکها همه به دنبال ارزیابی نوع دوم یعنی میزان نقدینگی و سرمایه لازم برای ادامه فعالیت‌های موسسات مالی هستند. کفایت سرمایه نسبت سرمایه در سمت چپ ترازنامه به دارایی‌های نقد موزون شده به ریسک در سمت راست ترازنامه است. در شرایط عادی، اغلب تفاوت میان سرمایه و نقدینگی موسسات مالی و بانک‌ها و سرمایه و نقدینگی لازم از منظر مقرراتی ناچیز است. سرمایه افشا شده موسسات مالی چون فانی میع، فردی مک، لمان و صندوق سرمایه‌گذاری واشنگتن مطابق مقررات نظارتی تا پیش از مشکلات مالی و ورشکستگی آنها، کافی و مناسب می‌نمود. این دسته از موسسات مالی تحت نظارت ناظرین و مقررات نظارتی گسترده‌ای از قبیل کمیسیون بورس و اوراق بهادار آمریکا، توافقنامه بازل ۱ و ۲ و بانک مرکزی آمریکا بودند. تمام این موسسات مالی به میزان گسترده‌ای دارایی‌های در معرض ریسک شامل املاک مسکونی به صورت وام‌های رهنی یا اوراق بهادار با پشتوانه وام‌های رهنی مسکونی داشتند و مدل‌های سنجش ریسک داخلی این موسسات انحراف با اهمیتی از مدل‌های نظارتی نداشتند. با این حال، این سوال که آیا سرمایه آنها برای مقابله با بحران کافی بود یا خیر؟ درست از آب در نیامد.

نوآوری مطالعه حاضر در استفاده از آزمون استرس CLASS به منظور تدوین و سنجش اثرات متغیرهای کلان اقتصادی و بحران‌های مالی و اقتصادی بر وضعیت ترازنامه‌ای و خالص درآمد و سرمایه بانک است. برای این

منظور با استفاده از روش های رگرسیونی و استفاده از زبان سرمایه بانک در واکنش به شوک متغیرهای کلان اقتصادی و بحران های مالی مورد ارزیابی قرار می گیرد. ساختار مدل مورد استفاده در این مطالعه به صورت زیر است:



شکل شماره ۱- ساختار مدل مربوط به آزمون استرس CLASS

منبع: Hirtle et al (2016)

### مزایای استفاده مدل (CLASS)

از جمله مزایای استفاده از این مدل می توان به موارد ذیل اشاره کرد:

- چارچوب CLASS درک نسبتاً ساده ای دارد.
- برای تکمیل مدل ها، نظارت دقیق بر اجزای درآمدها و هزینه های بانکی مانند آزمون استرس، آزمون های DFAST، CCAR مهم و ضروری است.
- مدل CLASS علاوه بر استفاده از اطلاعات عمومی، یعنی داده های کلان اقتصادی و مالی پرونده های گزارش نظارتی بانکی را نیز مورد ارزیابی قرار می دهد.
- استفاده از داده های گزارش نظارتی به مدل اجازه می دهد تا برای تعداد بسیار بیشتری از بنگاه ها و با فرکانس بیشتر از آنچه که از تجزیه و تحلیل تفصیلی پایین به بالا با استفاده از داده های نظارتی که مستقیماً از BHC جمع آوری شده است، پیش بینی ها را به راحتی محاسبه کند.
- در زمان اندک برای یک سناریوی کلان اقتصادی می تواند درآمد و سرمایه را تحلیل کند.

می‌توان از آن برای شبیه‌سازی استفاده کرد و یا برای ارزیابی سریع تأثیر شوک حاصل از یک تصمیم کلان اقتصادی خاص بر سیستم بانکی استفاده کرد. مقایسه بین پیش‌بینی توسط مدل CLASS و مدل DFAST:

اولین تفاوت کلیدی این است که رویکرد مدل‌سازی مورد استفاده در CLASS بسیار متراکم‌تر از تست‌های استرس رسمی دیگر نظیر DFAST است. در بیشتر موارد، نتایج تست استرس DFAST و CCAR از مدل‌های «پایین به بالا» بر اساس ویژگی‌های ریسک تک پرونده ای وام، اوراق بهادار و پرتفوی معاملاتی، اغلب در سطح وام‌گیرنده، تسهیلات یا موقعیت منفرد، مشتق شده‌اند. این مدل‌ها از داده‌های دقیق ارائه‌شده توسط بانکها استفاده می‌کنند که ویژگی‌های وام‌گیرنده، ساختار وام یا اوراق بهادار، و سایر عواملی را که احتمالاً بر احتمال نکول، مواجهه با نکول، و ضرر تأثیر می‌گذارند، استفاده می‌کنند. در مقابل، مدل CLASS از رویکرد مدل‌سازی «بالا به پایین» مبتنی بر رفتار تاریخی هزینه‌ها، سود و زیان اوراق بهادار، عملکرد معاملات و سایر متغیرهای درآمد و هزینه استفاده می‌کند. اگرچه مدل‌های CLASS از داده‌های گزارش نظارتی خاص بانک استفاده می‌کنند، این اطلاعات بسیار کمتر از داده‌های محرمانه مورد استفاده در تست‌های استرس CCAR و DFAST می‌باشد (لوپس، ۲۰۲۲). تفاوت‌هایی در برخی از عناصر مدل‌سازی وجود دارد که هم بر ماهیت پیش‌بینی‌های و هم بر بزرگی نسبت‌های سرمایه پس از بحران تأثیر می‌گذارد که در ادامه بیان می‌گردند.

**زیان معاملات:** تست‌های استرس DFAST و CCAR شامل یک شوک فوری بازار در معاملات و موقعیت‌های طرف مقابل در بزرگترین بانک‌ها است که فرض می‌شود در سه ماهه اول افق تست استرس رخ دهد. مدل CLASS به طور خاص این شوک معاملاتی را شامل نمی‌شود، اگرچه مدل درآمد معاملاتی برای ایجاد زیان‌های تجاری بزرگی طراحی شده است که در طول بحران مالی تحت شرایط مشابه اقتصاد کلان تکرار می‌شوند. با این حال، شوک اضافی بازار جهانی که در تست‌های استرس DFAST و CCAR گنجانده شده است، احتمالاً در بزرگترین بانک‌ها نسبت به مدل CLASS، ضررهای معاملاتی بیشتری ایجاد می‌کند.

**ترازنامه:** مدل CLASS شامل مفروضاتی در مورد رشد ترازنامه است که در بین بانکها یا در سناریوهای کلان اقتصادی متفاوت نیست. در مقابل، تست استرس CCAR و DFAST شامل مسیرهای رشد ترازنامه است که هر دو بعد متفاوت است. تفاوت در رشد ترازنامه می‌تواند تأثیرات قابل توجهی بر پیش‌بینی‌های حاصل از نسبت‌های سرمایه پس از بحران داشته باشد، که عمدتاً به دلیل تأثیر بر دارایی‌های موزون شده به ریسک (RWA) پیش‌بینی شده، مخرج آن نسبت‌ها است.

**مفروضات تقسیم سود و سرمایه:** مدل CLASS مفروضاتی را در مورد سود سهام عادی و خریدهای مجدد ایجاد می‌کند. این بدان معنی است که سود سهام در مدل CLASS به عملکرد انفرادی بانکها حساس است و با سناریوی کلان اقتصادی تغییر خواهد کرد. به طور کلی، سود سهام در محیط‌های اقتصادی خوب بیشتر از محیط‌های تحت استرس خواهد بود. نتایج آزمون استرس DFAST همچنین مفروضاتی را در مورد سود سهام و سایر توزیع‌ها ایجاد می‌کند. فرض بر این است که سود سهام در سطوح تاریخی ثابت است در حالی که بازخریدها روی

صفر تنظیم شده است. بنابراین، توزیع سرمایه بین سهامداران در بین سناریوهای اقتصاد کلان یا درون سناریوهای اقتصاد کلان در آزمون استرس DFAST متفاوت نیست.

مقررات مربوط به کفایت سرمایه: تست های استرس CCAR و DFAST پیش بینی دارایی های موزون شده به ریسک<sup>۱</sup> (RWA) را در بر می گیرد که اجرای هر گونه مقررات جدید سرمایه را در افق تست استرس نشان می دهد. در مقابل، پیش بینی های RWA مدل CLASS به طور ضمنی قوانین کفایت سرمایه موجود در زمان آخرین مشاهده تاریخی را به پیش می برد، زیرا فرض می شود که RWAها متناسب با دارایی ها رشد می کنند (لوئیس، ۲۰۲۲).

### ۳-۲ شاخص ثبات مالی

شاخص Z ثبات کلی را در سطح بانک ارزیابی می کند<sup>۲</sup>. این شاخص یکی از شاخص های مهم در زمینه سلامت مالی است. اهمیت این شاخص از آنجا ناشی می شود که به صورت معکوس با احتمال ورشکستگی بانک مرتبط است. ورشکستگی حالتی است که ارزش دارایی های بانک از ارزش بدهی هایش کمتر شود. این پروکسی ثبات بانک، شاخص های سوددهی، قدرت نفوذ و بازگشت نوسانات را در یک معیار منفرد ترکیب می کند. این شاخص اطلاعاتی برای شماری از واحدهای انحراف معیار که به وسیله سوددهی کاهش پیدا کرده اند، قبل از اینکه جمع آوری سرمایه بانک به اتمام برسد، فراهم می کند.

### ۳-۶ پیشینه پژوهش

لوئیس (۲۰۲۲) در بررسی های خود از بانکهای مرکزی اتحادیه اروپا نشان داد آزمونهای ثبات مالی نظیر DFAST در شرایط بحرانی (جنگ اوکراین و روسیه) به بانکها کمک می کند که کارایی بالاتری در تسهیم منابع خود داشته باشند همچنین شرایط بی ثبات بحران انرژی برای منطقه یورو منجر به اقتصادی ناپایدار با تورم بالاتر و بی ثبات گردیده است.

ابنر (۲۰۱۸) به بررسی جنبه های پایداری مالی با استفاده از آزمون استرس در اتحادیه اروپا پرداخت. در سال ۲۰۱۶، بانک مرکزی اروپا نتایج کیفی آزمون استرس را در تعریف اقدامات نظارتی گنجانید. این نتایج می تواند بر پایه ۲ نیاز اساسی بانک ها اثر گذار باشد. از نتایج کمی آزمون استرس، یعنی کاهش سرمایه در سناریو تست استرس منفی، برای تعیین راهنمایی عملکرد بانک ها استفاده شد. نیاز بانک یکی از عوامل ورودی برای حداقل نیاز به بودجه خود و تعهدات واجد شرایط است، در حالی که راهنمایی عملکرد بانک انتظار برای سرمایه بالاتر از حد مجاز (آستانه احتیاط) است. آزمون استرس می تواند نیازهای کمک های مالی را که می تواند به کمک های خصوصی یا عمومی منجر شود یا اقدامات نظارتی و مداخله ای زود هنگام انجام دهد، که ممکن است برنامه های بهبود و حل آن را به شدت فعال کند. این نتایج، ارتباط بین آزمون استرس خرد محتاطانه و جنبه های کلیدی محتاطانه، نشان داد که رسیدن به نظارت از حد مجاز، سرمایه و مدیریت بحران و حل مسائل بانک را برجسته می

<sup>۱</sup> دارایی های موزون شده با ریسک یا RWA حداقل سرمایه ای که بانک ها باید داشته باشند، که با مشخصات ریسک فعالیت های وام دهی بانک (و سایر دارایی ها) استفاده می شود. هر چه بانک ریسک بیشتری بپذیرد، سرمایه بیشتری برای حمایت از سپرده گذاران مورد نیاز است.  
<sup>۲</sup>-Boyd, J., De Nicol, G., Jalal, A., 2006

کند. لویس (۲۰۲۲) و هیرتل و همکاران (۲۰۱۶) به بررسی ثبات مالی با استفاده از شاخص استرس CLASS پرداختند. در این مطالعه اشاره شده است که مدل CLASS یک چارچوب تست استرس سرمایه از بالا به پایین است که از داده‌های عمومی، مدل‌های اقتصادسنجی و مفروضات کمکی برای طرح اثر سناریوهای کلان اقتصادی در بانک‌های ایالات متحده استفاده می‌کند. با توجه به ساختار مدل، مشخص گردید که کاهش سرمایه سیستم بانکی در شرایط استرس از کلان اقتصادی ۴ سال قبل از بحران مالی شروع به افزایش پیدا کرده بود و در سه ماهه چهارم سال ۲۰۰۸ به اوج خود رسید. شکاف سرمایه از آن زمان به شدت کاهش یافته و در سال ۲۰۱۶ به طور قابل توجهی زیر سطح قبل از بحران در سطح مقطع و بانک قرار گرفته است. نتایج نشان می‌دهد که مقاومت در برابر سیستم بانکداری آمریکا از زمان بحران مالی بهبود یافته است، و همچنین به عنوان نمونه‌ای از ارزش آزمایش استرس به عنوان یک ابزار سیاست‌گذاری کلان‌حسابداری مورد استفاده قرار گرفته است.

سورگ و ویرولاین (۲۰۱۶) و لویس (۲۰۲۲) دو رویکرد مهم آزمون استرس را بحث کردند: یکی تجزیه و تحلیل سنجی داده‌های ترازنامه (مدل‌های ترازنامه‌ای) و دیگری مدل‌های ارزش در معرض خطر. در مدل‌های ترازنامه‌ای، متغیرهای کلان با اقلام ترازنامه مرتب می‌شوند، سپس ضرایب به دست آمده برای شبیه‌سازی اثر شوک روی سیستم استفاده شده‌اند. مدل‌های ارزش در معرض خطر با تعیین حساسیت پرتفولیو به منابع مختلف ریسک، تحلیل عاملی ریسک را با تخمین توزیع زیان ترکیب می‌کنند.

شائک و سیهاک<sup>۱</sup> (۲۰۱۴) با استفاده از اطلاعات بیش از ۲۶۰۰ بانک اروپایی آزمون کردند که آیا افزایش رقابت، بانک‌ها را به سمت افزایش نسبت ذخایر سرمایه‌ای سوق خواهد داد؟ آنها توانستند در قالب یک مدل داده‌های پنلی نشان دهند که بانک‌ها در محیط‌های رقابتی تر تمایل به نگهداری ذخایر سرمایه‌ای بیشتری دارند. بک و همکاران<sup>۲</sup> (۲۰۱۴) تنوع گسترده‌ای میان کشورها در زمینه ارتباط میان رقابت بانکی و ثبات مشاهده کردند و سعی در توجیه آنها با ویژگی‌های خاص نهادی، قانونگذاری و بازارها داشتند. آنها نشان دادند که افزایش رقابت تأثیر بزرگتری بر انگیزه‌های ریسک‌پذیری بانک‌ها خواهد داشت. اگر کشورها محدودیت‌های سخت‌تری بر فعالیت‌ها اعمال کنند و ساختارهای بازاری همگن‌تر، بیمه‌های سپرده قوی‌تر و سیستم‌های کارآمدتر اطلاع‌رسانی در مورد اعتبارات داشته باشند.

ناواجاس و سگایا (۲۰۱۴) در تحقیقی با عنوان شاخص‌های سلامت مالی و بحران‌های بانکی، قابلیت شاخص‌های سلامت مالی معرفی شده توسط IMF، شاخص‌های اقتصاد کلان و شاخص‌های سازمانی برای پیش‌بینی بحران‌های بانکی را مورد بررسی قرار دادند. در این مطالعه از یک مدل لاجیت که داده‌های آن از گردآوری مجموعه‌ای از شاخص‌های مالی طی دوره ۲۰۰۵ تا ۲۰۱۲ میلادی است بهره‌برده شده است. نتایج تحقیق حاکی از این واقعیت است که برخی از این شاخص‌ها پیش‌بینی‌کننده بحران‌های بانکی هستند در این پژوهش کفایت سرمایه و بازده سرمایه‌به‌عنوان اصلی‌ترین شاخص‌های توضیح‌دهنده رخداد بحران‌های بانکی معرفی شده‌اند و وقفه بازده سرمایه‌به‌عنوان یک متغیر زوددهنگام توان پیش‌بینی رخداد بحران بانکی را دارد. کوکابای (۲۰۱۲)<sup>۳</sup> به

<sup>۱</sup> Schaeck and Cihak

<sup>۲</sup> Beck and et al

<sup>۳</sup> Kocabay

طور تجربی فرضیه رابطه جایگزینی میان رقابت و ثبات را برای سیستم بانکداری آزمون نمود. برای این منظور با استفاده از اطلاعات حسابداری بانک ها رایج ترین شاخص های رقابت و ثبات را اندازه گیری نمود. نتایج تخمین اثرات ثابت نشان داد که ارتباط میان رقابت و ثبات با استفاده از شاخص های رقیب ثابت نمی باشد و در انتها نتیجه گیری می کند که هیچ ارتباط قطعی میان رقابت و ثبات در صنعت بانکداری ترکیه وجود ندارد و جهت این ارتباط با تصریح مدل های مختلف تغییر میکند. بک (۲۰۲۰)<sup>۱</sup> مطرح میکند که در زمینه ارتباط میان ساختار بازار و رقابت در صنعت بانکداری و ثبات بخش بانکداری از جنبه نظری پیش بینی های مبهمی وجود دارد. در مطالعات تجربی هم نظر قطعی وجود ندارد. آن دسته از مطالعات تجربی که بر یک کشور متمرکز هستند نیز نتایج متفاوتی داشتند، در حالی که آن دسته دیگر مطالعات که این ارتباط را میان چند کشور آزمون میکنند، عمدتاً یک ارتباط مثبت نشان می دهند. بک مطرح میکند که آزادسازی ها و رقابت های بی قید و شرط منجر به شکست خواهند شد. این به معنای آن نیست که رقابت را بکاهید؛ چرا که مزایای رقابت در هر بخش و صنعتی غیر قابل چشم پوشی است. آنچه که باید انجام شود اصلاح ساختار بازار و درجه رقابت نیست، بلکه افزایش قانونگذاری و نظارت هاست. کلاکی و تاگکالاکیس (۲۰۱۱) در پژوهش خود به بررسی ارتباط بین شاخص های سلامت بانکی و بحران های مالی پرداخته اند. تمرکز آنها بر شاخص های کفایت سرمایه دارایی و سودآوری بانک ها بوده است. بررسی آنها که شامل ۲۰ کشور عضو OECD می شود نشان می دهد که در زمان بحران های مالی کفایت سرمایه حدود ۰/۵ تا ۰/۶ درصد افزایش می یابد که به علت پابندی بانک ها به مقررات نظارتی است. نسبت تسهیلات معوق به کل تسهیلات به شدت افزایش می یابد، اما ذخیره زبان وام ها با تاخیر نسبت به تسهیلات معوق واکنش نشان داده و افتی در حدود ۱۲/۳ تا ۱۸/۸۸ درصد را تجربه می کنند. همچنین نتایج حاکی از افت ۰/۳ تا ۰/۴ درصدی سودآوری (بازدهی دارایی ها) بانک ها بوده است.

جیمنز و همکاران<sup>۲</sup> (۲۰۰۷) نیز نشان داد یک ارتباط منفی میان قدرت بازاری در بازار وام و ریسک بانک دارد. بک و همکاران<sup>۳</sup> (۲۰۰۶) به منظور بررسی ارتباط میان تمرکز و رقابت در بخش بانکداری و ثبات سیستم مالی، نشان داد که بحران ها در اقتصادهای با سیستم های بانکداری متمرکزتر به احتمال کمتر به وقوع می پیوندند. کارلتی و همکاران<sup>۴</sup> (۲۰۰۳) تأثیر تثبیت جایگاه بانک بر رقابت و ثبات در بخش بانکداری را بحث می کنند. ایشان نیز مانند سایر کارهای اخیر، این نظر را که قدرت بازاری به طور مبهمی برای ثبات سیستم بانکداری مفید است را به چالش می کشند و مطرح می کنند که ادغام های بانکی ممکن است حوزه بی ثباتی را گسترش دهد. آن ها در انتها تأکید می کنند که رقابت در بخش بانکداری به توجه کافی نیاز دارد.

محمدی و همکاران (۱۳۹۹) با بررسی سطح آستانه نرخ ارز اثرگذار بر ثبات مالی بانک ها نشان دادند که الزاما افزایش بی حد و مرز نرخ ارز، وضعیت بانکها را بهبود نمی دهد و با صعود نرخ ارز در سال ۱۳۹۱ میزان ثبات مالی بانکها روند نسبتاً ثابتی را طی می کند و با افزایش نرخ ارز تا سطح آستانه ۴۵۶۲۷ ریال این روند ادامه می یابد

<sup>1</sup> Beck

<sup>2</sup> Jimenez and et al

<sup>3</sup> Beck and et al

<sup>4</sup> Carletti and et al

لیکن پس از آستانه مورد اشاره، ثبات مالی بانکی تغییر جهت می‌دهد بدین معنا که عبور نرخ ارز پس از سطح آستانه ۴۵، ۶۲۷ ریال منجر به کاهش ثبات گردیده است.

نوراحمدی (۱۳۹۸) به بررسی کاربرد انواع مدل‌های آزمون استرس برای مدیریت ریسک پرداختند و ضمن بررسی پیشینه پژوهش‌های انجام شده در خصوص آزمون استرس، به کاربرد آزمون استرس در مدیریت ریسک پرداخته و مراحل طراحی پیاده‌سازی آزمون استرس را در قالب نمودار ترسیم نموده و انواع روش‌های مختلف آزمون استرس را معرفی شده و بعد از آن مزایا و مشکلات آزمون استرس را بیان نموده و در نهایت به ارائه پیشنهادات در خصوص پیاده‌سازی این روش پرداخته شده است. ذوالفقاری و اسدی (۱۳۹۸) با بررسی تأثیر سرمایه اجتماعی بر ثبات بانکی در ایران و استفاده از روش گشتاورهای تعمیم یافته سیستمی (SYS-GMM) تأثیر مثبت و معنی دار سرمایه اجتماعی بر ثبات نظام بانکی کشور را نشان دادند. یافته‌های آنها نشان از تأثیر مستقیم متغیرهای نسبت سرمایه به دارایی و سرانه تولید ناخالص داخلی، بر بهبود ثبات بانکی و تأثیر منفی تسهیلات غیرجاری، بر آن دارد.

شهبازی و حسن زاده (۱۳۹۵) نقش توسعه مالی در تأثیر تمرکز و ثبات بانکی بر ارزش افزوده بخش صنعت را مورد بررسی قرار دادند. این مطالعه با استفاده از مدل رگرسیون انتقال ملایم به‌عنوان یکی از برجسته‌ترین مدل‌های تغییر رژیم، نقش توسعه مالی در تأثیر تمرکز و ثبات بانکی بر ارزش افزوده صنعت را مورد بررسی قرار دادند. نتایج آزمون در رژیم اول افزایش ثبات بانکی تأثیر مثبت و متغیر تمرکز بانکی تأثیر منفی بر ارزش افزوده بخش صنعت دارد. در رژیم دوم یعنی در سطوح بالای توسعه مالی، ثبات و تمرکز بانکی تأثیر متفاوت از حالت قبلی بر ارزش افزوده دارند. به عبارت دیگر در سطوح خیلی بالاتر توسعه مالی، ثبات بانکی تأثیر منفی و تمرکز بانکی تأثیر مثبت بر ارزش افزوده دارد.

زالبیگی (۱۳۹۳) به بررسی عوامل مؤثر بر ثبات در شبکه بانکی ایران پرداخت. در این مقاله شاخص z-score و اجزای تشکیل دهنده آن به‌عنوان متغیرهای وابسته در نظر گرفته شده‌اند. با توجه به نتایج به‌دست آمده، وام‌دهی بانک‌ها بر ثبات بانکی تأثیر داشته که این تأثیر منفی و معنادار بوده است. با وجود مطالبات معوق در بانک‌ها، میزان وام‌دهی در کشور و مطالبات معوق بر ثبات بانکی تأثیر منفی دارد. نسبت بازدهی سرمایه به‌عنوان متغیر سودآوری بر ثبات بانکی در شبکه بانکی کشور تأثیر گذاشته و دارای ضریب مثبت و معناداری است. با افزایش سودآوری بانک‌ها میزان ثبات بانکی افزایش یافته و بانک‌ها می‌توانند به‌وسیله سودآوری با ریسک‌های پیش روی خود مقابله کنند.

زارعی و کمیجانی (۱۳۹۱) به ارزیابی ثبات مالی در ایران با تأکید بر ثبات بانکی (رویکرد آزمون هشدارهای اولیه) پرداختند. در این مطالعه با استفاده از روش احتمالی، یک الگوی هشدار دهنده اولیه بحران بانکی برای ایران در دوره زمانی ۱۳۸۹:۱۳۸۱ برآورد گردیده است. تابع احتمال طراحی شده، نشان داده است که سه متغیر میانگین موزون نرخ سود حقیقی سپرده‌های بانکی، میانگین موزون نرخ سود حقیقی تسهیلات بانکی، نرخ رشد قیمت مسکن، پیش بینی کننده احتمال وقوع بحران بانکی می‌باشند. مدل تصریح شده در این مطالعه، در ۹۲ درصد مواردی که بحران اتفاق افتاده است، توانسته است وقوع بحران را با احتمال بالای ۴۰ درصد پیش بینی نماید و

تنها ۷.۱۴ درصد سیگنال از دست رفته است و ۹.۵۲ درصد سیگنال اشتباه داشته است، این امر نشان دهنده قدرت نسبی پیش بینی الگو جهت احتمال وقوع بحران بانکی می باشد.

### ۳ روش تحقیق

با توجه به اینکه هدف اصلی این پژوهش بررسی قدرت مدل CLASS برای پیش بینی و ارزیابی وضعیت سودآوری و سرمایه بانک در شرایط بحران مالی در قالب آزمون استرس CLASS است، این تحقیق بر پایه‌ی روش تحقیق توصیفی از تحلیلی - همبستگی طراحی شده است. بطور کلی روش تحقیق بر اساس دو مبنای هدف و روش طبقه بندی می شود. بر این اساس، نوع تحقیق بر اساس هدف کاربردی و بر اساس روش همبستگی و علی مقایسه‌ای است. بنابر ماهیت موضوع تحقیق (اطلاعات مالی ثبت شده بانک در صورت‌های مالی که در گذشته اتفاق افتاده است) با روش‌های همبستگی، توصیفی و علی مقایسه‌ای تناسب دارد. برای تحلیل اطلاعات ابتدا داده‌های پژوهشی از مطالعه اسناد و مدارک، استخراج و در نگاره اطلاعات کلی تنظیم خواهد شد، تا به کمک آن آزمون استرس سرمایه و زیان بانک تحت مدل CLASS بررسی شود.

در این تحقیق از اطلاعات دوره زمانی ۱۳۸۸-۱۳۹۹ به صورت ماهانه، فصلی و سالانه استفاده خواهد شد در استفاده از مدل کلاس از داده‌های سالهای ۱۳۹۷-۱۳۹۹ استفاده شده است. نمونه مورد استفاده در این مطالعه بر اساس غربالگری داده‌ها با توجه به در دسترس بودن داده‌ها خواهد بود. ابزار گردآوری اطلاعات در این مطالعه از صورت‌های مالی و فصلنامه‌های آماری منتشر شده توسط سیستم بانکی و بانک مرکزی بوده است. داده‌های مورد نیاز تحقیق از طریق سایت بانک مرکزی، صورت‌های مالی بانک‌ها استخراج شده و با استفاده از نرم‌افزار صفحه گسترده (Excel) مرتب شده و برای تخمین وارد نرم افزار Stata می‌شود. نمونه پژوهش شامل تمام بانک‌هایی که اطلاعات آن‌ها موجود و دسترسی به اطلاعات آن‌ها در پایگاه‌های داده‌ای امکان‌پذیر باشد.

مدل CLASS از ۲۲ رگرسیون به منظور ارزیابی ثبات مالی و خالص درآمد استفاده می‌کند. بخش اول در این ساختار شامل درآمد خالص قبل از استقراض یا تامین مالی خارجی است، محاسبه این شاخص به شرح زیر است: (۱) درآمد سود خالص (درآمد سود منهای هزینه بهره) بعلاوه (۲) درآمد غیربهره‌ای (از جمله درآمد معاملاتی، و همچنین درآمد غیربهره‌ای غیر تجاری ناشی از درآمد حاصل از هزینه‌ها و منابع دیگر)، منهای (۳) هزینه غیربهره‌ای (جبران هزینه‌های مربوط به محل و دارایی‌های ثابت و سایر هزینه‌های مربوط به اعتبار).

مؤلفه بعدی درآمد خالص، هزینه تأمین زیان وام و اجاره است. مدل CLASS ابتدا تخفیف‌های خالص پیش بینی شده را بر اساس نرخ بهره بر روی ۱۵ دسته مختلف وام محاسبه می‌کند. CLASS شامل یک قاعده است که پس از آن هزینه‌های خالص فعلی و میزان ذخایر تسهیلات مشکوک الوصول را به هزینه تأمین تبدیل می‌کند، زیرا تحت شرایط قواعد بانکی، این هزینه‌های بازپرداخت که مستقیماً روی درآمد خالص تأثیر می‌گذارد.

سود خالص قبل از مالیات برابر است با خالص درآمد قبل از استقراض منهای هزینه‌های تسهیلات مشکوک الوصول به علاوه سود یا ضرر پیش بینی شده در اوراق بهادار سرمایه‌گذاری که در اوراق بهادار موجود برای فروش شرکت و اوراق بهادار نگهداری شده موجود است.

این مدل شامل یک مدل اقتصادی برای بازده قابل فروش برای بنگاه است. CLASS به بنگاه‌ها اجازه می‌دهد دارایی‌های معوق مالیاتی را به عنوان نتیجه ضرر و زیان قبل از مالیات متحمل شده جمع کنند. با این حال، از آنجا که مقررات بانکی میزان شناسایی این زیان‌ها را برای مقاصد کفایت سرمایه محدود می‌کند، CLASS شامل تنظیم برای تشخیص این محدودیت‌ها است.

در مرحله آخر، CLASS به ارزیابی سرمایه برای شرکت بر اساس مسیر خالص درآمد همراه با یک قاعده رفتاری برای سود سهام و توزیع سود می‌پردازد.

مهمترین سناریوهای اقتصادکلان مورد استفاده در این مطالعه بر اساس نرخ بیکاری، نرخ رشد اقتصادی، ارزش دارایی و رشد قیمت مسکن است. برای این منظور با استفاده از فیلترهای اقتصادی دوران مربوط به رونق و رکود و بحران‌های اقتصادی برای کشور محاسبه شده و از طریق وارد کردن شوک واکنش اجزاء سرمایه و درآمد بانک مورد ارزیابی قرار می‌گیرد. برای این منظور از روش خودرگرسیون برداری پنبلی (PVAR) به برآورد اثرات شوک‌های وارد شده از ناحیه متغیرهای کلان اقتصادی و مالی بر شاخص‌های زیان و سرمایه بانک پرداخته می‌شود.

### ۳-۱- متغیرهای اصلی تحقیق

متغیرهای اصلی مورد استفاده در این تحقیق شامل شاخص ثبات مالی (Z-Score)، نسبت کفایت سرمایه، لگاریتم کل دارایی، نسبت نقدینگی، بازدهی بازار سرمایه، نرخ سپرده و تسهیلات بانکی، نرخ رشد اقتصادی، نرخ تورم و نرخ ارز است.

**شاخص لرنر:** شاخص لرنر نشان دهنده قدرت بنگاه در ایجاد تمایز بین قیمت و هزینه نهایی است، هر چه میزان این تفاوت افزایش یابد، قدرت انحصاری افزایش می‌یابد. شاخص لرنر بر پایه اقتصاد خرد استوار است و از حداکثر نمودن سود بنگاه‌ها قابل استخراج است. این شاخص توسط رابطه زیر محاسبه می‌شود (واگنر<sup>۱</sup>، ۲۰۱۰).

$$Lerner_{it} = \frac{p_{it} - mc_{it}}{p_{it}}$$

در معادله فوق p نشان دهنده قیمت است، که برابر با نسبت درآمدها به کل دارایی است، در واقع تمام‌اقسام درآمدی شامل حق الوکاله و کارمزد در نظر گرفته شده اند. اما mc نشان دهنده هزینه نهایی است، مقدار هزینه براساس تابع هزینه ترانسلوگ بانک با ستاده دارایی بانک‌ها و نهادهایی از قبیل نیروی کار، سرمایه و وجوه به دست می‌آید.

**شاخص هیرشمن - هرفیندال:** تمرکز یکی از متغیرهای ساختاری است که بر چگونگی توزیع بازار بین بنگاه‌های مختلف اشاره دارد، تمرکز به معنای توزیع بازار در بین بنگاه‌های اندک تعریف می‌شود. در واقع اگر تعداد بانک‌های کمتری، حجم زیادی از بازار را در دست داشته باشند، میزان تمرکز افزایش می‌یابد، و میزان تمرکز

<sup>1</sup> Wagner

رابطه ای عکس را با تعداد بانکها دارد. سهم بازاری بانکها به صورت سهم سپرده و سهم تسهیلات از کل تعریف می شود. برای اندازه گیری میزان تمرکز از شاخص هرفیندال – هیرشمن استفاده شده است (بیاتی و میکو<sup>۱</sup>، ۲۰۰۷).

$$HHI = \sum_{i=1}^n \left(\frac{x_i}{x}\right)^2$$

بطوریکه در معادله فوق  $x_i$  بیانگر میزان سپرده و یا میزان تسهیلات هر بانک در زمان مشخص می باشد و  $x$  کل سپرده و یا تسهیلات سیستم بانکی می باشد.

**شاخص Z-Score:** شاخص نمره‌ی Z-Score بیانگر این می باشد که هر چه نوسان سودآوری بانک ها کاهش یابد و میزان سودآوری افزایش یابد، سلامت و ثبات مالی افزایش می یابد (میرزایی و همکاران<sup>۲</sup>، ۲۰۱۳).

**نسبت کفایت سرمایه:** حاصل تقسیم سرمایه پایه به مجموع دارایی‌های موزون شده<sup>۳</sup> به ضرایب ریسک برحسب درصد است (آئین نامه کفایت سرمایه بانک مرکزی، ۱۳۹۱).

**کل دارایی:** کلیه اموال و حقوقی است که دارای ارزش پولی باشند. دارایی‌های یک واحد، ممکن است پدیده‌های عینی و مشهود باشند، مثل زمین، ساختمان، موجودی نقدی و موجودی کالا، یا به صورت حقوق مالی و امتیازات غیرقابل رؤیت، مثل سرقفلی و مطالبات از اشخاص (رضایی، ۱۳۹۷).

**نسبت نقدینگی:** جهت تعیین میزان توانایی شرکت برای اجرای تعهدات و نیز پرداخت بدهی های کوتاه مدت، نسبت نقدینگی (Liquidity ratio) مورد استفاده قرار می گیرد، که از فاکتورهای مالی می باشد. نسبت نقدینگی بالا نشان دهنده این است که حاشیه امنیت شرکت بیشتر است و از پس بدهی های کوتاه مدتش بر می آید. اما این بدان معنی نیست که نسبت نقدینگی هر چه بالاتر باشد بهتر است، این نسبت خیلی هم نباید بزرگ باشد. شاخص های نسبت نقدینگی عبارتند از: نسبت جاری، نسبت آنی و نسبت پول نقد (راعی، ۱۳۹۱).

**بازدهی بازار سرمایه:** عبارتست از تغییر در ارزش دارایی های مالی که بر اساس تفاوت شاخص بازار سرمایه برای دو دوره متوالی محاسبه می شود.

**رشد اقتصادی:** رشد اقتصادی به تعبیر ساده عبارت است از افزایش تولید یک کشور در یک سال خاص در مقایسه با مقدار آن در سال پایه. در سطح کلان، افزایش تولید ناخالص ملی (GNP) یا تولید ناخالص داخلی (GDP) در سال مورد بحث به نسبت مقدار آن در یک سال پایه، رشد اقتصادی محسوب می شود (رحمانی، ۱۳۹۰).

**نرخ تورم:** برابر است با تغییر در یک شاخص قیمت که معمولاً شاخص قیمت مصرف کننده است (شاگری، ۱۳۸۹). **نرخ ارز:** نرخ ارز عبارت است از مقداری از واحد پولی ملی که برای بدست آوردن واحد پول کشور دیگر باید پرداخت شود (رحمانی، ۱۳۹۰).

<sup>1</sup> Yeyati and Micco

<sup>2</sup> Mirzaei and et al

<sup>3</sup> دارایی های موزون ریسک یا RWA حداقل سرمایه ای که بانک ها باید داشته باشند، که با مشخصات ریسک فعالیت های وام دهی بانک (و سایر دارایی ها) استفاده می شود. هر چه بانک ریسک بیشتری بپذیرد، سرمایه بیشتری برای حمایت از سپرده گذاران مورد نیاز است.

### سایر متغیرهای مورد استفاده در مدل‌های پژوهش

با توجه به ساختار ترازنامه تعاریف زیر برای متغیرهای تصمیم ارائه می‌گردد. در بخش ترکیب بدهی شاخص‌های سرمایه، اندوخته‌ها، سپرده پس انداز، سپرده جاری، سپرده کوتاه مدت، استقراض از بازار بین بانکی، بدهی به بانک‌ها و موسسات مالی، بدهی به بانک مرکزی و سایر بدهی‌ها در نظر گرفته می‌شود. در بخش ترکیب دارایی شاخص‌های موجود نقد، تسهیلات جاری، تسهیلات غیرجاری، سرمایه‌گذاری‌ها، اوراق مشارکت، مطالبات از بانک‌ها و موسسات مالی، مطالبات از بانک مرکزی، دارایی‌های ثابت و سایر دارایی‌ها است. در بخش دارایی شاخص‌های ریسک نقدینگی و نسبت نقدینگی استفاده شده است. در نهایت برای مدیریت سررسید متغیرهای سررسید سپرده‌ها و تسهیلات، سررسید درآمدها و هزینه‌ها و سررسید منابع و مصارف بوده و شاخص‌های ریسک نرخ بهره شامل ریسک نرخ سود سپرده‌ها و ریسک نرخ سود تسهیلات است.

### روش تجزیه و تحلیل داده‌ها

روش تجزیه و تحلیل اطلاعات در این تحقیق استفاده با استفاده از روش خودرگرسیون برداری پنبلی و با استفاده از آزمون استرس ثبات مالی در نظام بانکی کشور با ارزیابی سرمایه و زیان در شرایط بحران مورد بررسی قرار می‌گیرد.

استفاده از مدل (CLASS) در تجزیه و تحلیل روندهای ثبات مالی

در این بخش از مدل CLASS به عنوان ابزاری برای تجزیه و تحلیل روندهای ثبات مالی استفاده می‌کنیم. در مورد کفایت سرمایه تحت استرس در سری‌های زمانی، وضعیت سیستم بانکی را ارزیابی می‌کنیم همچنین از نظر توانایی مقاومت در برابر رکودهای شدید اقتصاد کلان، کم شدن سرمایه و یا کوچک شدن اندازه به ویژگی‌های بانکها در چارچوب CLASS استفاده می‌کنیم.

هر معادله رگرسیونی CLASS شامل یک نسبت درآمد یا هزینه که تابعی از یک مدل خود رگرسیونی  $AR(1)$  و همچنین تعدادی از متغیرهای کلان اقتصادی می‌باشد. برخی معادلات به عنوان مدل‌های سری زمانی با استفاده از داده‌های تاریخی برای تمامی بانک‌ها تخمین زده می‌شوند.

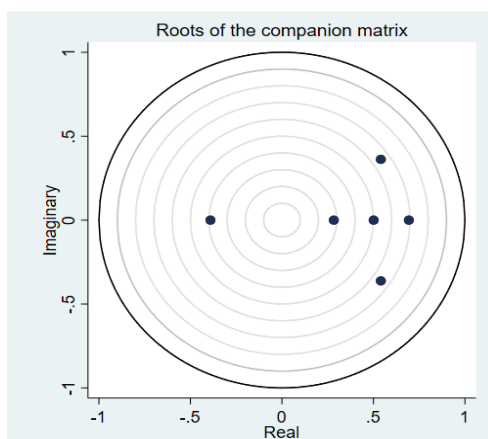
### یافته‌های پژوهش

با توجه به توضیحات مطرح شده و متغیرهای تعریف شده برای مدل آزمون‌های مورد استفاده در این پژوهش، داده‌های مربوط به سال‌های ۱۳۸۸-۱۳۹۹ توسط نرم افزار Stata پردازش گردیده است. با استفاده از محتوای کدهای نوشته شده مدل بهینه سازی به تحلیل نتایج می‌پردازیم.

### آزمون ثبات مدل

آزمون ثبات مدل یا پایداری مدل به این اشاره دارد که مدل معکوس پذیر است و شامل بی نهایت بردار میانگین متحرک است که می‌تواند برای تفسیر توابع عکس العمل آنی و تجزیه واریانس به کار رود. نتایج پایداری مدل در

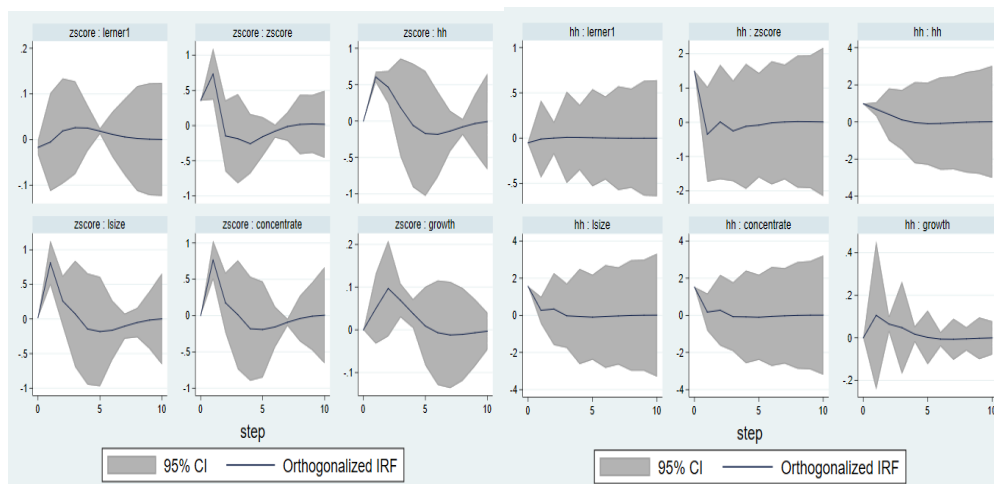
شکل ۲ نشان داده شده است با توجه به اینکه مقادیر ویژه این مدل کمتر از یک بوده و ریشه ماتریس مقادیر ویژه در داخل دایره واحد قرار گرفته است، لذا شرط ثبات (پایداری) در مدل PVECM برقرار است.



شکل (۲): آزمون ثبات مدل

در روش داده های پنبلی با اثرات ثابت، ناهمگنی هم در عرض از مبداء های مختلف و هم در شیب های متفاوت (یا ضرایب متفاوت) برای VECM های جداگانه برای هر بانک اعمال می گردد. در این روش، مدل VECM را طی دوره زمانی ۱۳۸۸ - ۱۳۹۹ بصورت جداگانه برای بانک های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران برآورد و توابع عکس العمل آنی بدست می آید. سپس براساس مطالعه پسران و اسمیت (Pesaran and Smith, 1995)، از این توابع میانگین گرفته و نمودار آنان رسم می گردد تا اثر یک انحراف معیار شوک در هر متغیر را بر روی متغیرهای دیگر که همان روش شناسی VECM است مورد ارزیابی قرار می گیرد. در مدل های VECM، مانایی متغیرهای الگوسازی شده برای تفسیر توابع عکس العمل آنی از اهمیت خاصی برخوردار است زیرا در صورت مانایی متغیرها تفسیر این توابع امکان پذیر خواهد بود. زیرا متغیرهای تحقیق همگی نامانا و اغلب  $I(1)$  می باشند، تفاضل مرتبه اول آنها در مدل وارد می گردد تا همگی ایستا شوند. پس از ملاحظه این نکات، مدل های VECM را برآورد نموده و توابع ضربه - پاسخ (عکس العمل آنی) میانگین استخراج می گردد که در نمودارهای انتهایی نمایش داده شده است. روش تجزیه واریانس قدرت نسبی زنجیره علیت گرنجر یا درجه برون زایی متغیرها را ماوراء دوره نمونه اندازه گیری می کند. لذا VDCs را می توان آزمون علیت گرنجر خارج از دوره نمونه نامید. در این روش سهم تکانه های وارد شده به متغیرهای مختلف الگو در واریانس خطای پیش بینی یک متغیر در کوتاه مدت و بلند مدت مشخص می گردد. به طور مثال اگر متغیری مبتنی بر مقادیر با وقفه خود به طور بهینه قابل پیش بینی باشد آنگاه واریانس خطای پیش بینی تنها بر اساس تکانه های وارد بر آن متغیر شرح داده می شود. با تجزیه واریانس خطای

پیش‌بینی، سهم نوسانات هر متغیر در واکنش به تکانه وارد شده به متغیرهای الگو تقسیم می‌گردد. بدین ترتیب قادر خواهیم بود سهم هر متغیر را بر روی تغییرات متغیرهای دیگر در طول زمان اندازه‌گیری کنیم.



شکل (۳): واکنش متغیرهای تحقیق به شوک وارد شده از ناحیه HH شکل (۴): واکنش متغیرهای تحقیق به شوک وارد شده از ناحیه شاخص Z

نتایج بدست آمده از شوک وارد شده از ناحیه شاخص درجه رقابت هیرشمن - هرفیندال در نظام بانکی بیانگر این بود که با وارد شدن یک شوک به اندازه یک انحراف معیار از ناحیه هیرشمن - هرفیندال مشاهده می‌شود که شاخص لرنر افزایش اندکی یافته یا به عبارت دیگر منجر به افزایش در رقابت بانکی شده است و اثر این شوک در بلندمدت کاهش یافته است در واقع چون شاخص های لرنر و هیرشمن - هرفیندال هر دو معیاری از درجه رقابت هستند همبستگی بالایی با یکدیگر نداشته‌اند. واکنش شاخص ثابت بانکی Z نیز به این صورت بوده است که در کوتاه مدت این متغیر واکنش مثبت به شوک وارد شده از ناحیه شاخص هیرشمن - هرفیندال داشته است اما در میان مدت و بلندمدت اثر این شوک از بین رفته است. متغیر اندازه بنگاه نیز به شوک وارد شده از ناحیه شاخص رقابت بانکی واکنش مثبتی از خود نشان داده است که بیانگر این موضوع است که با افزایش در رقابت سیستم بانکی منجر به افزایش در اندازه بنگاه اقتصادی شده است. متغیر تمرکز بانکی با شوک وارد شده از ناحیه رقابت هیرشمن - هرفیندال ابتدا واکنش مثبتی نشان داده است اما پس از دو دوره اثر آن کاهش یافته و اثر آن در بلندمدت از بین رفته است در واقع با افزایش در رقابت بانکی شاهد افزایش کمی در درجه تمرکز بانکی هستیم. در نهایت متغیر رشد اقتصادی به شوک وارد شده از ناحیه شاخص هیرشمن - هرفیندال مثبت بوده است و با افزایش در رقابت بانکی شاخص رشد اقتصادی افزایش یافته است و اثر آن در بلندمدت از بین رفته است.

نتایج بدست آمده از شوک وارد شده از ناحیه شاخص Z به عنوان معیاری برای ثبات و پایداری در نظام بانکی بیانگر این بود که با وارد شدن یک شوک به اندازه یک انحراف معیار از ناحیه شاخص Z مشاهده می شود که شاخص لرنر افزایش یافته یا به عبارت دیگر منجر به افزایش در رقابت بانکی شده است و اثر این شوک در بلندمدت کاهش یافته است. واکنش شاخص هیرشمن - هرفیندال نیز به عنوان شاخصی برای درجه رقابت در صنعت بانکی به این صورت بوده است که در کوتاه مدت این متغیر واکنش مثبت به شوک وارد شده از ناحیه شاخص Z داشته است اما در میان مدت و بلندمدت اثر این شوک از بین رفته است. متغیر اندازه بنگاه نیز به شوک وارد شده از ناحیه شاخص ثبات بانکی واکنش مثبتی از خود نشان داده است که بیانگر این موضوع است که با افزایش در ثبات و پایداری سیستم بانکی منجر به افزایش در اندازه بنگاه اقتصادی شده است. متغیر تمرکز بانکی با شوک وارد شده از ناحیه ثبات و پایداری ابتدا واکنش مثبتی نشان داده است اما پس از ۴ دوره اثر آن کاهش یافته و منفی شده است و اثر آن در بلندمدت از بین رفته است در واقع با افزایش در پایداری و ثبات شاهد افزایش رقابت و کاهش در درجه تمرکز بانکی هستیم. در نهایت متغیر رشد اقتصادی به شوک وارد شده از ناحیه شاخص پایداری و ثبات بانکی مثبت بوده است و با افزایش در ثبات بانکی شاخص رشد اقتصادی افزایش یافته است و اثر آن در بلندمدت از بین رفته است.

در ادامه به آزمون های تشخیصی در خصوص جملات اخلاص مدل رگرسیونی برآورد شده پرداخته شده است که نتایج آن در جدول (۱) گزارش شده است.

جدول (۱): نتایج حاصل از آزمون های تشخیصی جملات اخلاص مدل رگرسیونی

آزمون	آماره آزمون	سطح معنی داری
آزمون وودریج (خودهمبستگی)	۱۲.۴۵	۰.۱۹۸
چارک - برا (نرمالیتی)	۱.۱۱	۰.۵۷۱
آزمون برانش - پاگان (ناهمسانی واریانس)	۰.۰۳۹	۰.۸۲۴

در مدل برآورد شده نتایج آزمون وودریج بیانگر عدم وجود خودهمبستگی در جملات اخلاص مدل برآورد شده است. آزمون نرمالیتی گزارش شده نیز بیانگر نرمال بودن توزیع جملات اخلاص بوده است. همچنین نتایج حاصل از آزمون برانش - پاگان بیانگر عدم وجود واریانس ناهمسانی در جملات اخلاص مدل رگرسیونی است.

بر اساس نتایج بدست آمده می توان تخصیص بهینه بین بخش های مربوط به دارایی و بدهی در بانک ها را بدست آورد. این مقادیر متناسب با ترازنامه واقعی بدست آمده و اختلاف بین مقادیر واقعی و نتایج حل مدل مشاهده می شود که هر چه این اختلاف کمتر باشد بیانگر تخصیص بهینه اجزاء ترازنامه است.

### خروجی مدل رگرسیونی CLASS

مدل CLASS شامل شش معادله رگرسیون برای اجزای شاخصه های سود خالص موقت (PPNR)، پانزده معادله برای نسبت خالص تسهیلات مشکوک الوصول بانکی (NCO) در دسته‌های مختلف وام (به عنوان مثال، تسهیلات خرید مسکن زوجین، وام‌های تعمیرات ساختمانی، کارت‌های اعتباری، وام‌های با نرخ ترجیحی) و معادله ای برای سود و زیان در اوراق خزانه اسلامی (اخزا) می باشد که در جدول شماره ۲ خلاصه گردیده است. جدول ۲ آمار خلاصه ای را برای بیست و دو نسبت ارائه می کند که به عنوان بخشی از چارچوب کلاس پیش بینی شده اند. جدول ۲ مجموعه متغیرهای کلان اقتصادی موجود در هر معادله را خلاصه می کند و نشان می دهد که از نظر آماری معنی دار هستند. مشخصات کامل معادله و برآورد پارامترها در ادامه ارائه شده است.

مشخصات مدل نهایی مورد استفاده در مدل CLASS نتیجه جستجوی مشخصات رگرسیون بر روی ترکیبات مختلف متغیرها و کنترل‌های کلان اقتصادی است. در برخی موارد گزینه‌های مدل‌سازی دیگر مانند وزن‌دهی هر مشاهده در نمونه رگرسیونی یا شکل عملکردی متغیر اقتصاد کلان را نیز تغییر دادیم. در برازش نمونه هر مدل اقتصادسنجی ترجیحی. تقریباً در همه موارد، حداقل شش مشخصات مدل مختلف برای هر معادله برآورد و در نظر گرفته شد. در انتخاب مشخصات، به جای تکیه بر یک رویکرد کاملاً مکانیکی برای مشخصات مدل مانند LASSO، هم بر تناسب آماری و هم سازگاری با شهود اقتصادی اهمیت دارد. این تا حدودی به دلیل نگرانی از این موضوع است که یک رویکرد صرفاً آماری می‌تواند منجر به خطر تطبیق بیش از حد تاریخیچه سری زمانی نسبتاً محدود موجود شود.

شش معادله رگرسیونی برای اجزای موقت سود خالص PPNR، شامل درآمد خالص بهره (یعنی درآمد بهره منهای هزینه بهره)، درآمد معاملاتی (هم شامل تغییرات در ارزش بازار در موقعیت‌های معاملاتی است هم شامل کارمزد و سود حاصل از فعالیت های تجاری است)، درآمدهای غیرتجاری بدون بهره (مانند کارمزد سپرده، درآمد حاصل از فعالیت های امانی، و درآمدهای حاصل از سرمایه گذاری بانکی و بیمه)، و سه جزء هزینه های بدون بهره: هزینه غرامت، هزینه های مربوط به اماکن و دارایی های ثابت و سایر هزینه های بدون بهره. می باشند. هر یک از این مؤلفه‌های اجزای موقت سود خالص PPNR به صورت نسبتی از کل دارایی‌ها (برای غیر بهره، درآمد غیرتجاری، هزینه خسارت، هزینه دارایی ثابت و سایر هزینه‌های غیر بهره)، دارایی‌های تجاری (برای درآمد معاملات) یا دارایی های سودآور (برای درآمد خالص بهره) می باشند.

هر معادله PPNR به جز بازده دارایی‌های تجاری، با حداقل مربعات وزنی با استفاده از رویکرد رگرسیون تلفیقی، وزن دهی بر اساس سهم بانک از مانده دارایی مخرج مربوطه (به عنوان مثال سهم دارایی سودآور در مورد حاشیه سود خالص) تخمین زده می‌شود.

رگرسیون های تلفیقی شامل کنترل هایی برای ترکیب دارایی های شرکت و اندازه شرکت است: نسبت تسهیلات املاک مسکونی، وام های املاک تجاری، وام های تجاری و صنعتی، وام های کارت اعتباری، دارایی های معاملاتی، و اوراق بهادار به دارایی های سودآور، و دارایی های شرکت. مقیاس بندی شده بر اساس دارایی های صنعت در سه ماهه. می باشند.





متغیرهای کنترلی	متغیرهای توضیحی - مدل کلاس	
	معناداری ناچیز	معنادار (در سطح ۱۰ درصد)
کنترل ترازنامه شرکت		<p>رگرسیون های ۲۲ گانه اجرا شده در مدل کلاس. در کنترل های بانک گنجانده شده است x متغیر های وابسته مدل</p>
کنترل روند زمانی (سالانه)		
رشد قیمت ملک تجاری در صورت منفی (در غیر این صورت صفر)		
رشد قیمت املاک تجاری (در صد سال به سال)		
رشد قیمت مسکن در صورت منفی بودن رشد (در غیر این صورت صفر)		
رشد قیمت مسکن (% سال به سال)		
تغییر سالانه بیکاری (%)		
تغییر سه ماهه در اختلاف بهره اوراق خزانه اسلامی در صورت مثبت بودن تغییر x نسبت ریسک		
تغییر سه ماهه در اختلاف بهره اوراق خزانه دولتی بودن تغییر (در غیر این صورت صفر)		
تغییر فصلی در اختلاف نرخ اوراق خزانه اسلامی (% در صد)		
بازده بازار سهام (سه ماهه، %)		
تغییرات سه ماهه در بازدهی ۱۰ ساله خزانه داری (% در صد)		
بازده خزانه داری ۳ ماهه (%)		
بازده زمانی (۱۰ سال منتهی ۳ ما		
رشد تولید ناخالص داخلی واقعی سالانه (%)		
	خالص تسهیلات مشکوک الوصول	
	تسهیلات مربوط به بخش صنعت	
	خالص تسهیلات مشکوک الوصول	
	تسهیلات مربوط به بخش کشاورزی	
	خالص تسهیلات مشکوک الوصول	
	تسهیلات مربوط به بخش اصناف و پزشکان	
	خالص تسهیلات مشکوک الوصول	
	تسهیلات بین بانکی	
	خالص تسهیلات مشکوک الوصول	
	ارائه شده به سایر موسسات	

	متغیرهای توضیحی - مدل کلاس		متغیرهای کنترلی
	معناداری ناچیز	معنادار (در سطح ۱۰ درصد)	
X	رگرسیون های ۲۲ گانه اجرا شده در مدل کلاس. در کنترل های بانک گنجانده شده است متغیر های وابسته مدل	رشد تولید ناخالص داخلی واقعی سالانه (%)	کنترل تراژنامه شرکت
		بازده زمانی (۱۰ سال مهیای ۳ ما	کنترل روند زمانی (سالانه)
		بازده خزانه داری ۳ ماهه (%)	رشد قیمت ملک تجاری در صورت منفی (در غیر این صورت صفر)
		تغییرات سه ماهه در بازدهی ۱۰ ساله خزانه داری (%) در صند	رشد قیمت املاک تجاری (در صند سال به سال)
		بازده بازار سهام (سه ماهه، %)	رشد قیمت مسکن در صورت منفی بودن رشد (در غیر این صورت صفر)
		تغییر فصلی در اختلاف نرخ اوراق خزانه اسلامی (%) در صند	رشد قیمت مسکن (%) سال به سال
		تغییر سه ماهه در اختلاف بهره اوراق خزانه در صورت مثبت بودن تغییر x نسبت ریسک	تغییر سالانه بیکاری (%)
		تغییر سه ماهه در اختلاف بهره اوراق خزانه اسلامی در صورت مثبت بودن تغییر x نسبت ریسک	
خالص تسهیلات مشکوک الوصول			
تسهیلات تکلیفی از جمله وام های ازدواج، اشتغال و...			
خالص تسهیلات مشکوک الوصول			
تسهیلات غیر مسکونی و غیر کشاورزی			
خالص تسهیلات مشکوک الوصول			
تسهیلات دولتهای خارجی			
خالص تسهیلات مشکوک الوصول			
تسهیلات مربوط به بخش ارز های خارجی			
خالص تسهیلات مشکوک الوصول			
سایر وامها			

\* درآمد معاملاتی (هم شامل تغییرات در ارزش بازار در موقعیت‌های معاملاتی است هم شامل کارمزد و سود حاصل از فعالیت های تجاری است). \*\* درآمد های غیرمعامله بدون بهره (مانند کارمزد سپرده، درآمد حاصل از فعالیت های امانی، و درآمدهای حاصل از سرمایه گذاری بانکی و بیمه). \*\*\* ۳ جز هزینه غیر بهره ای شامل هزینه خسارت، هزینه های مربوط به امکان و دارایی های ثابت و سایر هزینه های بدون بهره.

با توجه به این کنترل‌ها، نسبت اجزای موقت سود خالص PPNR پیش‌بینی شده برای هر بانک به میانگین مشروط بلندمدت برای شرکت‌هایی با تمرکز و اندازه تجاری مشابه، به جای میانگین نمونه غیرشرطی همگرا می‌شود. این کنترل‌ها به‌ویژه برای مدل حاشیه سود خالص مهم هستند، زیرا فاصله بین نرخ‌های استقراض و وام به طور قابل توجهی در انواع وام‌ها متفاوت است. به عنوان مثال، موجودی کارت اعتباری از نظر تاریخی دارای حاشیه سود خالص بالایی است که ریسک اعتباری بالاتر مرتبط با این وام‌ها را جبران می‌کند. در مشخصات نهایی، حاشیه سود خالص به طور مثبت با بازده کوتاه مدت اوراق خزانه اسلامی و همچنین شیب منحنی بازده مرتبط است، بازده معاملات به تفاوت نرخ های اعتباری حساس است (تغییر در اسپرد بازده بین اوراق مشارکت شرکتی با اوراق خزانه ۱۰ ساله.، و درآمد غیر بهره ای غیر تجاری نسبت به بازده سهام حساس است. هزینه جبران خسارت با بازده سهام همبستگی مثبت دارد، در حالی که سایر هزینه های بدون بهره نسبت به تفاوت نرخ اعتبار حساس هستند. همانطور که در نتایج دقیق ارائه شده در ادامه، اکثر اجزای موقت سود خالص PPNR به شدت خود رگرسیون هستند.

### نرخ خالص تسهیلات مشکوک الوصول به تفکیک برای تسهیلات پرداختی

۱۵ نوع تسهیلات اصلی با نرخ های مشکوک الوصول متفاوت در مدل CLASS وجود دارند که به شرح جدول شماره ۲ ارائه گردیده اند. نرخ های **خالص تسهیلات مشکوک الوصول NCO** در تسهیلات مربوط به خرید و یا رهن املاک و مستغلات در درجه اول با کاهش قیمت املاک مرتبط است. از منظر نظری، نکول وام مسکن یک گزینه فروش در املاک و مستغلات اساسی است که برای وثیقه کردن وام استفاده می شود (به عنوان مثال، Kau و همکاران، ۱۹۹۲). مطابق با این نکته، رابطه تجربی بین رشد قیمت املاک و مستغلات و کاهش هزینه وام مستغلات بسیار غیر خطی است، به طوری که کاهش قیمت املاک و مستغلات تأثیر بسیار بیشتری بر نرخ شارژ نسبت به افزایش قیمت املاک دارد. به همین دلیل، معادلات نهایی شامل یک تعامل بین رشد قیمت ملک و یک متغیر ساختگی برای اینکه آیا تغییر در شاخص قیمت کمتر از صفر است یا خیر. از نظر کمی، این عبارت تعاملی عامل کلیدی تعیین کننده کلان اقتصادی نرخ‌های NCO وام مسکن در مدل‌ها است.

برای بسیاری از انواع دیگر وام‌ها، تغییر در نرخ بیکاری به طور کلی متغیر کلان اقتصادی بود که بیشترین همبستگی را با ریسک نکول وام داشت، با افزایش نرخ بیکاری که باعث افزایش نرخ هزینه می‌گردد. در سراسر طیف دسته‌های وام، نرخ‌های خالص تسهیلات مشکوک الوصول به شدت خود رگرسیون هستند، با ضرایب AR(۱) بین ۰.۵ و ۰.۹.

### بازده اوراق در دسترس برای فروش (AFS).

سود و زیان تحقق یافته در پرتفوی اوراق بهادار AFS یک بانک تنها زمانی رخ می‌دهد که بانک آن دارایی‌ها را بفروشد یا فرض شود که اوراق بهادار "غیر از کاهش ارزش موقت" را تجربه کرده است. تحت حسابداری GAAP فعلی، وضعیت کاهش ارزش تنها توسط عوامل اعتباری تعیین می‌شود و تا زمانی که اوراق قرضه فروخته نشود، نیازی به تغییرات در قیمت‌های بازار به دلیل ریسک نرخ بهره، نقدینگی یا عوامل دیگر نیست. بنابراین، سود و زیان تحقق یافته AFS منعکس کننده ترکیبی از شوک‌های قیمت دارایی، رویدادهای اعتباری، تصمیمات رفتاری در مورد فروش دارایی، و قضاوت حسابداری است. از نظر تاریخی، بازده AFS کم و پایدار است، اما با حرکت‌های نزولی گاه به گاه و بزرگ می‌باشد.

رویکرد مدل CLASS برای مدل‌سازی سود و زیان تحقق یافته در اوراق بهادار AFS، (در ایران از نرخ اسناد خزانه اسلامی استفاده گردیده است) تنوع قابل توجهی در ریسک‌پذیری این پرتفوی‌ها در بین شرکت‌ها و در طول زمان را تشخیص می‌دهد. به طور خاص، این مدل شامل یک اصطلاح تعاملی بین سهم اوراق بهادار AFS است که "ریسکی" هستند (یعنی به استثنای اوراق خزانه اسلامی دولت) و افزایش در تفاوت نرخ اعتبار. بازده AFS همچنین با تغییر در بازده اوراق خزانه داری همبستگی منفی دارد.

مدل CLASS رویکرد ساده‌ای را برای پیش‌بینی ترازنامه اتخاذ می‌کند - فرض می‌شود کل دارایی‌های هر بانک با نرخ ثابت ۵٪ در هر سه ماهه (۲۰٪ در سال) در افق آزمون استرس رشد کند. این نرخ رشد به گونه‌ای انتخاب شد که تقریباً با رشد تاریخی بلندمدت اسمی در صنعت بانکداری سازگار باشد. نرخ رشد یکسانی برای همه مانده‌های دارایی در نظر گرفته می‌شود، به این معنی که ترکیب ترازنامه - یعنی نسبت کل دارایی‌ها که توسط انواع مختلف وام‌ها، اوراق بهادار، وجوه نقد، موقعیت‌های معاملاتی و سایر دارایی‌ها نشان داده می‌شود - ثابت می‌ماند. آخرین ارزش تاریخی نسبت به آزمون استرس همچنین فرض می‌شود که ترکیب بدهی‌ها ثابت می‌ماند، در حالی که ارزش دفتری بدهی‌ها به گونه‌ای محاسبه می‌شود که هویت ترازنامه (دارایی‌ها برابر بدهی‌ها به اضافه سرمایه) در هر مقطع زمانی حفظ شود. اگر سرمایه کاهش یابد و دارایی‌ها افزایش یابد، مابه‌التفاوت با بدهی‌های اضافی، جبران می‌شود.

فرض اینکه نرخ رشد دارایی‌ها برای همه مؤسسات و برای همه سناریوها یکسان باشد، «واقع بینانه» نیست، به این معنا که دارایی‌های صنعت بانکداری از نظر تاریخی در محیط‌های اقتصادی پرتنش آهسته‌تر رشد می‌کنند تا در دوران توسعه البته سیستم بانکداری ایران وجوه سپرده گذاری شده و تسهیلات کلان بانکی را در اختیار شرکت‌های زیرمجموعه خود واگذار میکند که این شرکت‌ها مطابق با صورتهای مالی بانک در املاک و ساخت مگا پروژه‌های تجاری مسکونی سرمایه‌گذاری می‌کنند. با این حال، با این فرض که دارایی‌های صنعت بانکداری در طول استرس اقتصادی به رشد خود ادامه می‌دهند، می‌توان از منظر احتیاط خرد و کلان به‌عنوان سخت‌گیرانه دید. از منظر احتیاط کلان، تضمین می‌کند که ارزیابی‌های قدرت سرمایه صنعت بانکداری در چارچوب تداوم در دسترس بودن اعتبار انجام می‌شود، در حالی که از منظر احتیاط خرد، پیش‌بینی سرمایه در سطح شرکت با این فرض انجام می‌شود که شرکت به عنوان یک شرکت مالی فعال به عملکرد خود ادامه می‌دهد.

فرض اینکه ترکیب ترازنامه با شرایط اقتصاد کلان تغییر نمی کند نیز کاملاً با تجربه تاریخی سازگار نیست. ترکیب تغییرات وابسته به سناریو در ترکیب دارایی دو اثر اصلی در چارچوب CLASS خواهد داشت. اولاً، تغییرات در سهم نسبی دارایی های مخاطره آمیز و ایمن بر پیش بینی درآمد خالص کل از طریق اثر ترکیبی تأثیر می گذارد. به عنوان مثال، تغییر به سمت انواع وام های پرخطر (با نرخ نکول بالا) نرخ کلی ضرر وام را افزایش می دهد و نرخ ضرر پیش بینی شده را در هر دسته وام ثابت نگه می دارد. دوم، سهام دارایی به عنوان متغیرهای کنترلی در چندین مدل رگرسیونی، به ویژه برای اجزای درآمد خالص قبل از تأمین استفاده می شود. بنابراین، حرکت در این سهام بر متغیرهای وابسته پیش بینی شده در این معادلات (به عنوان مثال، حاشیه بهره خالص) تأثیر خواهد داشت.

غنی سازی مدل ر برای گنجاندن صریح این اثرات ترکیبی بسیار پیچیده است و خارج از محدوده مقاله حاضر است. با این حال، به عنوان اولین گام، برآوردهای اقتصادسنجی را بر اساس داده های تاریخی ارائه می کنیم که نشان می دهد چگونه سهم دارایی های صنعت در دسته های مختلف دارایی با شرایط کلان اقتصاد تغییر می کند. شش دسته ای که در نظر گرفته شده است عبارتند از وجوه نقد و مانده های بهره، وام ها، دارایی های تجاری، اوراق بهادار، وجوه خزانه و ذخائر و غیره. از آنجایی که رابطه بین ترکیب دارایی و متغیرهای کلان ممکن است با ویژگی های بانکی مانند اندازه متفاوت باشد، این رگرسیون ها برای صنعت به عنوان یک کل و سپس به طور جداگانه برای ۱۰ بانک بزرگ (که بر اساس کل دارایی ها در هر فصل استفاده می شود) و برای بقیه تخمین زده شده اند.

پیش بینی ها تحت سناریوی اقتصاد کلان بسیار نامطلوب DFAST و بر اساس داده های مربوط به بانک های حاضر در بورس اوراق بهادار تهران مشمول آزمون های استرس نظارتی DFAST و CCAR برای سال ۱۳۹۸ می باشند. یک معیار طبیعی برای مدل CLASS چارچوبی است که در تست های استرس DFAST و CCAR توسط فدرال رزرو استفاده می شود. در سطح مفهومی، رویکرد تحلیلی در هر دو مجموعه از محاسبات آزمون استرس یکسان است: برای پیش بینی درآمد خالص و نسبت های کفایت سرمایه پس از ریسک، همانطور که در افق سناریوی تست استرس با استفاده از حسابداری و قوانین کفایت سرمایه رخ می دهند، با این حال، تفاوت های مهمی در اجرا وجود دارد که بر قابلیت مقایسه نتایج، تأثیر می گذارد. مقایسه بین دو مدل در جدول ۳ خلاصه شده است.

با در نظر گرفتن تفاوت های مطرح شده فوق، جدول ۳ پیش بینی های مدل CLASS و DFAST را در سال ۱۳۹۸ برای بانکهای فهرست شده در بورس اوراق بهادار تهران مقایسه می کند. این امر تحت سناریوی اقتصاد کلان بسیار نامطلوب مشخص شده سازمان برنامه و بودجه برای متغیر های کلان اقتصادی به عنوان بخشی از تست استرس DFAST و CCAR انجام می شود. پیش بینی های DFAST از اطلاعات عمومی گزارش شده در جداول پیش بینی سازمان برنامه و بودجه کشور و بانک مرکزی در سال ۱۳۹۸ برای نظام بانکی گرفته شده است. سه ستون آخر نتایج، پیش بینی های کل وزن دارایی را برای بانک ها بر اساس تغییر نسبت سرمایه و اجزای کلیدی درآمد را بررسی می کنند. دو ستون دیگر، نتایج یک رگرسیون مقطعی است که نتایج CLASS و DFAST را در بین بانک ها مقایسه می کند. در این بخش دو ویژگی کلیدی را برای مقایسه دو مدل نشان می دهیم.

جدول شماره ۳ مقایسه بین پیش بینی توسط مدل CLASS و مدل DFAST

CLASS vs DFAST: CLASS = $\alpha + \beta \cdot \text{DFAST} + \varepsilon$						
R <sup>2</sup>	coefficient ( $\beta$ )	Difference	DFAST	CLASS	نماد	متغیر درآمدی
۰.۸۵۹	۰.۸۳۷	۰.۳۹	۱.۵۵	۱.۹۴	PPNR/ Assets	نسبت شاخص اجزاء موقت سود خالص (به داراییها)
۰.۶۴۵	۰.۷۲۶	-۰.۶۹	۲.۶۷	۱.۹۸	Provision Expense/ Assets	نسبت تمام ذخائر <sup>۱</sup> به داراییها
۰.۰۰۷	-۰.۰۴۵	۰.۲۲	-۰.۲۶	۰.۰	Other/ Assets	سایر درآمدها به دارایی ها
۰.۳۳۷	۰.۵۴۳	۱.۵۷	-۱.۶۳	-۰.۰۶	PPNR/ Assets	سود خالص قبل از مالیات* به داراییها
۰.۰۹۲	۰.۱۴۷	۱.۸۶	-۳.۵۹	-۱.۷۳	Change in TIC / RWA	تغیرات در درآمدهای غیر مترقبه به دارایی های موزون شده به ریسک

مدل اول، پیش‌بینی‌های CLASS و DFAST برای مؤلفه‌های کلیدی سود و زیان همبستگی مثبت معناداری دارند. این ارتباط برای اجزای موقت حاشیه سود خالص PPNR قوی‌تر می‌باشد - رگرسیون مقایسه‌ای پیش‌بینی‌های CLASS و DFAST دارای ضریب شیب نزدیک به (۰.۸۳۷) و  $R^2 = 0.859$  است. این ارتباط همچنین برای نسبت کل ذخیره‌ها به کل دارایی‌ها ( $R^2 = 0.645$ ) و برای نسبت سود قبل از مالیات بر دارایی‌ها ( $R^2 = 0.337$ ) قوی است. برای هر یک از این دسته‌ها، ارتباط بین دو مجموعه پیش‌بینی مثبت و از نظر آماری در سطح خطای ۱٪ معنی‌دار است، حتی با این تعداد بانک ارتباط نسبت تغییرات در درآمدهای غیر مترقبه به دارایی‌های موزون شده با ریسک نیز مثبت است اگرچه دیگر از نظر آماری معنی‌دار نیست ( $R^2 = 0.092$ ). این رابطه قوی نیست. نسبت شاخص اجزاء موقت سود خالص (به داراییها)، تا حدی منعکس‌کننده مفروضات مختلف برای رشد دارایی، سود سهام و سایر توزیع‌های زیربنایی CLASS و DFAST است، و همچنین این واقعیت که DFAST برخی از عوامل را در طول سناریو ترکیب می‌کند که از طریق درآمد خالص جریان نمی‌یابد، اما کفایت سرمایه‌نظارتی را در افق پیش‌بینی DFAST تحت تأثیر قرار می‌دهند، مانند زیان کاهش ارزش در پرتفوی اوراق بهادار برای شرکت‌هایی که تحت رویکردهای پیشرفته تحت بازل II/III قرار دارند. (اینها در پیش‌بینی‌های مدل CLASS که فقط بر اساس حسابداری بازل I است منعکس نمی‌شوند).

دوم، پیش‌بینی‌های CLASS نسبت به DFAST برای هزینه‌های شاخص اجزاء موقت سود خالص PPNR و هزینه‌های تامین مالی کمتر محافظه‌کارانه هستند و همچنین به صورت قابل توجه کاهش کمتری در سرمایه‌سنت نسبت به DFAST پیش‌بینی می‌کنند. این تفاوت نشان‌دهنده تفاوت‌ها در روش‌شناسی و در دسترس بودن داده‌ها، و همچنین این واقعیت است که CLASS برخی از زیان‌ها و اجزای پیش‌بینی‌شده زیان در مدل DFAST را وارد نمی‌کند - مانند شوک تجاری کوتاه‌مدت که برای شرکت‌هایی با پرتفوی تجاری بزرگ و ارزش منصفانه اعمال می‌شود و زیان تحقق نیافته در پرتفوی اوراق بهادار در دسترس برای فروش. همچنین سایر تفاوت‌های

۱ ذخیره: ذخیره مبلغ هزینه‌ای است که واحد تجاری تصمیم می‌گیرد در حال حاضر، قبل از اینکه اطلاعات دقیقی درباره مقدار دقیق مخارج داشته باشد، شناسایی کند. برای مثال، یک واحد تجاری به طور معمول ذخایر بدهی‌های معوق، کمک هزینه فروش و منسوخ شدن موجودی را ثبت می‌کند.

مدل سازی را منعکس می کند، مانند این واقعیت که DFAST سود سهام شرکت را تحت این سناریو ثابت نگه می دارد، در حالی که CLASS فرض می کند که پرداخت ها به آرامی با تغییرات در درآمد خالص مطابق با مکانیزم تعدیل جزئی تنظیم می شوند. همبستگی های مثبت بین پیش بینی های CLASS و DFAST را به عنوان شواهد دلگرم کننده ای تفسیر می شود که نشان می دهد مدل CLASS چگونه آزمون های استرس دقیق تر را قبل از بحران مالی نشان می دهد، یا اگر برای طیف گسترده تری از شرکت ها اعمال می شود می تواند نتایج را دقیقتر نماید. با توجه به پیش بینی ها خوش بینانه تر آن نسبت به DFAST، CLASS لزوماً نباید به عنوان ابزار خوبی برای اندازه گیری سطح مطلق هرگونه کمبود سرمایه در سیستم بانکی در نظر گرفته شود. با این حال، تفسیر این است که CLASS احتمالاً در ارزیابی اینکه چگونه کفایت سرمایه تحت استرس در طول زمان تکامل یافته است، یا اینکه چگونه در شرکت ها متفاوت است، مفید می باشد.

در ادامه به مقایسه بین پیش بینی مدل CLASS با واقعیت بحران در بانک های کشور می پردازیم:

با توجه به اینکه بحران اقتصادی اخیر که نرخ ارز از ۳۲۰۰۰ ریال به بیش از ۳۲۰۰۰۰ ریال در پایان سال ۱۳۹۹ رسید این پژوهش بحران را در طی این سنوات مورد بررسی قرار داده است. داده های مربوط به آن از مرکز آمار و سایت بانک مرکزی و همچنین از صورتهای مالی بانکهای عامل موجود در کدال استخراج گردیده است همچنین از آنجایی که دوره های کوتاه مدت بهتر توسط مدل های پیش بینی مورد استفاده قرار خواهند گرفت از دوره های ۶ ماهه جهت بررسی استفاده گردیده است. این پژوهش از جامعه در دسترس استفاده گردیده و از اطلاعات تمامی بانکهای عامل موجود در بورس استفاده شده است.

در این بخش پیش بینی های CLASS در سال ۱۳۹۷: را با عملکرد واقعی بانک ها در طول دوره بحران مالی مقایسه می کنیم. ما این مقایسه را در ۹ فصل سال برای مؤلفه های درآمد خالص و بیش از شش فصل سال برای نسبت های سرمایه بانکها انجام می دهیم (یعنی تغییر نسبت سرمایه از ۱۳۹۷: Q2 به ۱۳۹۸: Q4). ما در پایان سال ۱۳۹۸ برای مقایسه سرمایه متوقف می شویم زیرا این نقطه ای است که در آن سرمایه صنعت به حداقل رسیده است - نسبت های سرمایه بخش بانکی در سال ۱۳۹۹ به شدت افزایش یافت زیرا شرکت ها با انتشار سهام و کاهش سود تقسیمی سرمایه گذاری مجدد کردند که بخش قابل توجهی به دلیل رشد افراطی نقدینگی در کشور در سالهای ۹۸ و ۹۹ بود. برای محاسبه پیش بینی های CLASS، مدل CLASS را با داده های بانکی ۱۳۹۷: Q2 و با استفاده از مسیر واقعی تحقق یافته شرایط بازار اقتصاد کلان و بازار مالی از سال ۱۳۹۷: Q3 به بعد، بررسی نمودیم. سپس پیش بینی های CLASS حاصل را با داده های حسابداری واقعی مقایسه کردیم. این برای هر یک از بانکهای فهرست شده در بورس اوراق بهادار تهران در سال ۱۳۹۷: سه ماهه دوم صورت پذیرفت.

جدول شماره ۴ مقایسه بین پیش بینی توسط مدل CLASS و عملکرد در طول بحران سالهای ۱۳۹۷ لغایت ۱۳۹۹.

Actual vs predicted: actual = $\alpha + \beta$ . predicted + $\varepsilon$							نماد	متغیر در آمدی
بدون وزن		وزن دار		داده های صنعت بانکداری				
R <sup>2</sup>	coefficient ( $\beta$ )	R <sup>2</sup>	coefficient ( $\beta$ )	Difference	actual	CLASS model		
۰.۰۶۹	۰.۱۹۸	۰.۲۲۶	۰.۵۵۶	۰.۰۸	۱.۴۶	۱.۵۴	PPNR/ Assets	نسبت شاخص اجزاء موقت سود خالص (به داراییها)
۰.۱۲۲	۰.۶۰۶	۰.۶۷۲	۱.۲۷۳	-۰.۰۶	۱.۹۹	۱.۹۳	Net charge off rate	نسبت خالص تسهیلات مشکوک الوصول بانکی
۰.۰۲۷	۰.۲۲۸	۰.۰۹۳	۰.۵۵۷	۰.۲۰	-۰.۰۶	۰.۱۴	Return on assets	بازده دارایی ها
۰.۰۸۲	۰.۲۷۹	۰.۰۷۷	۰.۵۸۴	۰.۶۴	-۱.۷۶	-۱.۱۲	Change in T1C/ RWA(6qtr)	تغییرات در درآمد ردیف اول به دارایی های موزون شده به ریسک

\*برای ۶ فصل به صورت تجمعی - سالانه. بر اساس رگرسیون winsorized OLS.

نتایج این مقایسه در جدول ۴ ارائه شده است که فرمت مشابه جدول ۳ را دنبال می کند. همانطور که جدول نشان می دهد، پیش بینی های مدل کاملاً مشابه عملکرد تحقق یافته برای نسبت شاخص اجزاء موقت سود خالص (به داراییها) PPNR، خالص تسهیلات مشکوک الوصول بانکی هستند. مدل CLASS تا حدودی کمتر از پیش بینی زیان های محقق شده صنعت - ROA تجمعی سالانه پیش بینی شده توسط مدل CLASS ۰.۱۴٪ است، در مقایسه با مقدار تحقق یافته ۰.۰۶٪ (توجه: هر دو این مقادیر بسیار کمتر از ROA سالانه صنعت در دوره قبل از بحران هستند، که به طور کلی بین ۱٪ و ۱.۵٪ متغیر بوده است. CLASS همچنین کاهش کمتری را در نسبت تغییرات در درآمد ردیف اول به دارایی های موزون شده با ریسک RWA پیش بینی می کند، بخشی به دلیل تفاوت در ROA پیش بینی شده، و بخشی نیز به دلیل این واقعیت که توزیع سود خالص (سود سهام و باز خرید سهام خزانه) کاهش یافته است و این کاهش توزیع سود در مدل CLASS شدیدتر اعمال شده است.

با نگاهی مقطعی، پیش بینی های CLASS و به طور قابل توجهی با نتایج واقعی در طول بحران مالی برای چندین نسبت مالی کلیدی همبستگی مثبت دارند: PPNR به عنوان درصدی از کل دارایی ها، برای نسبت خالص تسهیلات مشکوک الوصول بانکی، بازده دارایی ها، و برای تغییر در نسبت سرمایه جالب توجه است، زمانی که آنها را با وزن کل دارایی ها محاسبه می کنیم، همبستگی ها قوی تر هستند. به عبارت دیگر، پیش بینی ها در مدل CLASS با عملکرد واقعی در بین بانک های بزرگ تر همبستگی بیشتری دارند. تفسیر این یافته این است که CLASS در

انتخاب تفاوت‌های ریسک در انواع مختلف دارایی‌ها (به عنوان مثال، وام‌های ساخت و ساز در مقابل اوراق بهادار خزانه‌داری) به خوبی عمل می‌کند، اما با توجه به کمبود آن، در شناسایی تفاوت‌های ریسک در یک طبقه دارایی خاص مفید نیست. اطلاعات دقیق ریسک مانند جغرافیا، امتیازات اعتباری یا نسبت‌های وام به میزان وام‌های فردی می‌باشند. این موضوع احتمالاً CLASS را برای بانک‌های درگیر در طیف وسیعی از فعالیت‌ها (مانند بانک ملی و یا بانک ملت) مؤثرتر می‌کند، به جای بانک‌های کوچک‌تر که ممکن است در انواع خاصی از وام‌دهی یا وام دادن در یک منطقه جغرافیایی خاص متمرکزتر باشند (مانند بانک مسکن یا بانک توسعه صادرات). مشابه با مقایسه بین CLASS و DFAST، پیش‌بینی‌های CLASS در خصوص کفایت سرمایه با تحقق واقعی نسبت کفایت سرمایه نسبت به مؤلفه‌های درآمد خالص همبستگی کمتری دارد که نشان می‌دهد سیاست سرمایه بانک‌ها در این دوره همیشه با فرض تعدیل جزئی مورد استفاده در چارچوب CLASS مطابقت ندارد.

به طور مشابه این نتایج به‌عنوان شواهد دلگرم‌کننده‌ای هستند از مدل CLASS، در حالی که یک چارچوب ساده‌شده است که از بسیاری از ویژگی‌های ریسک بانک استفاده می‌کند، به خوبی به عنوان ابزاری برای پیش‌بینی تکامل درآمد خالص و کفایت سرمایه در شرایط استرس‌زای اقتصاد کلان عمل می‌کند. بهبودهای آتی در چارچوب CLASS می‌تواند تناسب بین پیش‌بینی‌های مدل و تحقق واقعی تحت استرس را بیشتر بهبود بخشد.

### بحث و نتیجه‌گیری

در سال‌های اخیر رهنمودها و معیارهایی برای ارزیابی عملکرد مالی بانک‌ها ارائه گردیده است که استفاده از این رهنمودها به منظور محاسبه دقیق شاخص‌های مالی مربوط به عملکرد بانک‌ها در ایران سبب شناسایی نقاط ضعف و قوت عملکرد بانک‌ها شده و این مساله می‌تواند تا حدی به پیشرفت بانکداری کمک کند. وجود یک نظام بانکی غیرکارا در یک کشور توسعه‌نیافته یا در حال توسعه نه تنها باعث بی‌ثباتی مالی در کشور متبوع می‌شود بلکه اثرات مخرب آن در سطح بین‌المللی نیز قابل مشاهده است. لذا دستیابی به هدف استفاده بهینه از منابع بانک‌ها و انجام عملیات به نحو کارا از دیرباز مورد توجه مسئولین بانک‌ها بوده که رسیدن به این هدف مستلزم سنجش کارایی عملکرد بانک‌هاست. بانک‌ها به واسطه ویژگی‌هایی که دارند می‌بایست سرمایه کافی برای پوشش دادن ریسک ناشی از فعالیت‌های خود داشته باشند، از طرف دیگر بانک‌ها بایستی مراقب باشند آسیب‌های وارده به سپرده‌گذاران منتقل نشود، و هرگونه زیان احتمالی توسط سرمایه جذب شود و به این ترتیب اعتماد عمومی به بانک حفظ شود. به همین دلیل سرمایه در مؤسسات بانکی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است، و یکی از مهمترین معیارهای سنجش سلامت این مؤسسات است. کفایت سرمایه و میزان در دسترس بودن آن، عامل اصلی و تعیین‌کننده در تشخیص توانمندی بانک‌ها و واسطه‌های مالی در رویارویی با نوسان‌ها و ناملازمات اثرگذار بر ارقام ترازنامه، به شمار می‌رود. بنابراین توجه به روند نسبت‌های کفایت سرمایه که انواع مختلف مخاطرات مالی با اهمیت را در بر می‌گیرد، کاملاً سودمند است. در این تحقیق برای بررسی و مقایسه کفایت سرمایه از دو نسبت سرمایه به کل دارایی‌ها و سرمایه به خالص تسهیلات استفاده کردیم. از آنجاکه حقوق صاحبان سهام به عنوان سپری در برابرناکارآمدی دارایی‌ها عمل می‌کند، این نسبت‌ها میزان حمایت فراهم شده را برای بانک به وسیله حقوق صاحبان

سهام اندازه‌گیری می‌کند و هر چه این نسبت بالاتر باشد، حمایت فراهم شده بیشتر خواهد بود. مطالعات مروین در واقع اولین تجزیه و تحلیل پیچیده بررسی توانایی پیش‌بینی نسبت‌ها بوده و یافته‌های وی در حال حاضر نیز معتبر است. در دهه‌های قبل نیز شرکت دوپونت روشی را برای تجزیه و تحلیل مالی ارائه کرد که به آن اصطلاحاً سیستم دوپونت<sup>۱</sup> گفته می‌شود. هدف سیستم مزبور، تعیین معیاری برای سنجش عملکرد مدیریت از طریق محاسبه بازده سرمایه‌گذاری‌ها می‌باشد. کمیته مقررات بانکداری و نظارت بر عملیات بانکداری (بال) نیز در راستای مسئولیت نظارتی خود، بانک‌های کشورهای عضو را مکلف به محاسبه نسبت‌های مالی کلیدی برای ارزیابی عملکرد نموده است، این نسبت‌ها عبارتند از: کفایت سرمایه، کیفیت دارایی‌ها، کیفیت مدیریت، سودآوری، نقدینگی.

این تحقیق به طراحی و تبیین مدل ارزیابی ثبات مالی در نظام بانکی کشور با ارزیابی سرمایه و زیان در شرایط بحران پرداخته شده است. همانگونه که اشاره شد ثبات سیستم بانکداری به عنوان هسته اصلی حوزه پولی - مالی نیاز به توجه ویژه دارد. رقابت بانکی از الزامات توسعه بخش مالی است. توسعه مالی همواره نقش مهمی در رشد اقتصادی کشورها دارد. تسهیلات سیستم مالی از کانال‌های مختلفی از قبیل پس انداز، تنوع‌سازی سبد دارایی و انتقالات تکنولوژی بر رشد اقتصادی اثرگذار است. چنانچه بخش مالی اقتصاد دارای نقصان باشد رشد اقتصادی و توسعه کشورها دچار اختلال می‌شود. بنا به دیدگاه اقتصاددانان کلاسیک، بخش مالی به همراه بخش حقیقی دو بخش یک اقتصاد را تشکیل می‌دهند و رسیدن به رشد اقتصادی بالاتر در هر جامعه‌ای نیازمند به دو بخش حقیقی و مالی کارا، مکمل و قدرتمند است. اینگونه به نظر می‌رسد که در کشورهای کمتر توسعه یافته، ابتدا رشد و گسترش بخش مالی باعث ایجاد رشد اقتصادی می‌شود و سپس با گذشت زمان از اهمیت بخش مالی در توسعه اقتصادی کاسته شده و توسعه بخش حقیقی حائز اهمیت بیشتر می‌شود. در زمینه تأثیر رقابت بر ثبات بانک‌ها، به طور کلی دو دیدگاه عمده وجود دارد. دیدگاه رقابت - شکنندگی که رقابت را کاهنده ثبات سیستم بانکی معرفی میکند و دیگری دیدگاه رقابت - ثبات که اتفاقاً رقابت را عامل مثبتی بر ثبات بانک‌ها ارزیابی میکند. علیرغم اختلاف نظری که در زمینه ارتباط میان رقابت و ثبات وجود دارد، یک عقیده نسبتاً رایج وجود دارد و آن این است که رقابت بیش از حد و بدون کنترل میتواند منجر به شکنندگی بشود. لذا اعمال برخی محدودیت‌ها و کنترل‌ها بر سر رقابت ضروری است. رقابت بانکی نقش مهمی در عملکرد کارایی و سازگاری بازار مالی داشته و قوانین و مقررات آن موضوعات مهم سیاست‌های مالی می‌باشد. نتایج بدست آمده بیانگر این است که با ثبات در سایر شرایط، رشد اقتصادی منجر به افزایش در ثبات بانکی و رقابت بانکی در بین بانک‌های کشور شده است. از سوی دیگر ثبات بانکی تأثیر مثبت و معنی‌داری بر رشد اقتصادی و رقابت بانکی داشته است. در نهایت نتایج بدست آمده از نمودارهای کنش - واکنش و تجزیه واریانس بیانگر این بود که شوک وارد شده از ناحیه رقابت بانکی منجر به واکنش مثبت رشد اقتصادی و ثبات بانکی شده است. نتایج حاکی از وجود یک ارتباط معنی‌داری میان رقابت و ثبات و تأیید دیدگاه رقابت شکنندگی در صنعت بانکداری ایران است.

<sup>1</sup> Dupont system

### تحلیل نتایج حاصل از اجرای مدل CLASS و مقایسه پیش بینی آن با واقعیت

مدل CLASS یک چارچوب تست استرس کفایت سرمایه از بالا به پایین است که برای ارائه بینشی در مورد ثبات و انعطاف پذیری کفایت سرمایه سیستم بانکی در برابر شرایط فشار اقتصادی و مالی طراحی شده است. مدل CLASS بر اساس مدل های اقتصادسنجی ساده و بر اساس داده های نظارتی در دسترس عموم است، ولی مدل های تست استرس نظارتی DFAST و CCAR از داده های محرمانه دقیق تر استفاده می نمایند. یکی از مزیت های این رویکرد این است که پیش بینی های مدل را می توان به سرعت ارائه کرد و در چارچوب CLASS برای انجام طیف وسیعی از تحلیل های "چه می شد اگر" آماده نمود. به عنوان مثال، با تعدیل مفروضات کلیدی در مدل - مانند مواردی که بر نرخ رشد دارایی ها یا مقدار و زمان توزیع سرمایه حاکم است - می توان از این مدل برای ارزیابی چگونگی تغییر سرمایه صنعت بانکداری تحت شرایط مختلف استفاده کرد. بینشی در مورد اینکه چگونه این مفروضات ممکن است بر نتایج آزمون استرس دقیق تر و خاص شرکت ایجاد شده توسط مدیران و بانک ها تأثیر بگذارد، ارائه می دهد. این مدل همچنین به عنوان یک چارچوب معیار مفید است که سایر مدل های از بالا به پایین را می توان با آن مقایسه کرد.<sup>۱</sup> برای مثال، کوواس و همکاران (۲۰۱۳) بسیاری از ویژگی های چارچوب CLASS را از رویکرد رگرسیون چندک، به جای OLS تطبیق می دهد، و در مدل سازی اثر شرایط اقتصاد کلان بر درآمد و سرمایه سیستم بانکی استفاده می کند.

در جدول شماره (۵) نتایج حاصل از مقایسه و تفاوت بین چارچوب های تست استرس و سایر مدل های CCAR/ DFAST ارائه گردیده است.

پیش بینی های مدل CLASS نشان می دهد که آسیب پذیری صنعت بانکداری در ایران در برابر کمبود سرمایه در شرایط اقتصادی تحت فشار در زمان های بحران مالی به طور قابل توجهی تحت تأثیر قرار دارد. این نتیجه با کاهش نسبت های کفایت سرمایه نظارتی که در سنوات اخیر رخ داده است مطابقت دارد. چیزی که شاید کمتر آشکار باشد این است که بسیار قبل از اینکه نسبت های کفایت سرمایه نظارتی یا شاخص های بازار کسری سرمایه را در صنعت پیشنهاد کنند پیش بینی های مدل CLASS آسیب پذیری سرمایه فزاینده ای را نشان می دهد که از سال ۱۳۹۰ شروع شده است. اگرچه پیش بینی های پایه براساس مدل CLASS برآورد شده بر روی داده هایی است که خود دوره بحران مالی را شامل می شود، اما اگر همان مدل ها را فقط بر اساس داده های موجود در آن زمان تخمین بزنیم، این آسیب پذیری رو به افزایش همچنان مشاهده می شود.

<sup>1</sup> Covas, Rump, Zakrajsek, 2013; Kapinos, Mitnik 2015

جدول شماره (۵) مقایسه بین چارچوب تست استرس مدل CLASS و سایر مدل‌های CCAR/DFAST

مدرح معیار	مدل کلاس و مدل های از بالا به پایین	مدل های CCAR/DFAST
رویکرد مدل‌سازی	مدل‌های بالا به پایین بر اساس نتایج جمع‌آوری شده (مانند هزینه‌های خالص) برای دسته‌های درآمدی گسترده و پرتفوی اوراق بهادار وام و اوراق بهادار	مدل‌های پایین به بالا بر ویژگی‌های ریسک وام‌های فردی، اوراق بهادار و موقعیت‌های تجاری متمرکز می‌باشند
داده‌ها	داده‌های گزارش تنظیمی ترازنامه و صورت سود و زیان در دسترس عموم	اطلاعات نظارتی دقیق از پرونده‌های فردی اغلب در سطح تسهیلات یا اوراق بهادار فردی/شرکتی
پوشش	۲۰۰ شرکت بزرگ و بانک مستقل، به علاوه بقیه صنعت. نتایج گزارش شده در سطح کل صنعت	با دارایی بیش از ۵۰ میلیارد دلار از سال ۲۰۱۴ شروع شده است. نتایج گزارش شده در مجموع در سطح فردی ارائه می‌گردد
معامله و طرف مقابل تجارت	درآمد معاملاتی بر اساس سناریوی کلان اقتصادی مدل شده است	شوک لحظه‌ای جداگانه در بازار جهانی بر موقعیت معاملات و طرف مقابل شرکت‌های بزرگ
سود سهام	مفروضات تلطیف شده‌ای که منجر به همگرا شدن سود سهام به نسبت متوسط پرداخت بلندمدت نسبت به درآمد خالص می‌شود.	مفروضاتی که سود سهام را در سطوح تاریخی اخیر ثابت نگه می‌دارند و هیچ خرید مجددی را فرض نمی‌کنند
رشد ترازنامه	فرض تلطیف شده برای همه مؤسسات در همه سناریوها	در مؤسسات و سناریوها متفاوت است
دارایی‌های موزون شده با ریسک	تغییرات متناسب با ترازنامه، به طور ضمنی پیشبرد قوانین کفایت سرمایه حاکم	تغییرات در سناریوی کلان اقتصادی، شامل مرحله‌بندی قوانین جدید کفایت سرمایه
مدل کفایت سرمایه	عناصر کلیدی را ضبط می‌کند، اما شامل تقریبی از محاسبات پیچیده خاص است	محاسبات دقیقتر و جامع تر کفایت سرمایه

### پیشنهادات تحقیق

در بررسی‌های ساختار بازار صنعت بانکداری مشخص شد که این صنعت طی حدود یک دهه گذشته به سمت کاهش تمرکز و رقابتی‌تر شدن حرکت کرده است. فواید تقویت رقابت در هر صنعتی تقریباً بر هیچ کس پوشیده نیست. لذا از این ناحیه هم صنعت بانکداری و هم اقتصاد کشور بسیار منتفع گردیده است. نتایج نشان داد، رقابت در کنار تمام منافی که در پی دارد، در صورتی که با غفلت مقامات نظارتی و ضعف قوانین و مقررات کنترل‌کننده همراه گردد، می‌تواند به ثبات بانک‌ها آسیب رسانده و منجر به بحران بانکی و مالی گردد. بر همین اساس اولین و اساسی‌ترین پیشنهاد این تحقیق به مسئولین ذی ربط، نظارت بیشتر و دقیقتر بر عملکرد بانک‌هاست به نحوی که حفظ ثبات این بانک‌ها در مقابل شوک‌ها را تضمین نماید. این سیاست بایستی در مورد بانک‌های خصوصی با جدیت بیشتری پیگیری شود.

مورد بعدی که در نتایج بسیار مشهود بود این مسئله است که همچنان که بانک‌ها بزرگتر می‌شوند عملکرد ضعیف‌تری در حوزه ثبات از خود نشان می‌دهند. این مسئله می‌تواند ناشی از دشواری مدیریت بنگاه‌های بزرگتر باشد که در این صورت بایستی یک بازنگری و توانمندسازی در مورد ساختارهای مدیریتی بانک‌ها انجام گیرد.

همچنین می‌تواند ناشی از این مسئله باشد که بانک‌ها فکر می‌کنند خیلی بزرگتر یا مهمتر از آن هستند که ورشکست شوند. لذا بانک‌ها هر چه بزرگتر می‌شوند، احتمالاً احساس می‌کنند که از اهمیت بیشتری در اقتصاد برخوردارند و در صورت وقوع هر گونه مشکل زیر چتر حمایتی دولت قرار خواهند گرفت. بنابراین ریسک‌های بیشتری را متقبل می‌شوند.

بانک‌ها به عنوان نهادهای اصلی برای واسطه مالی باید توجه خود را به سمت بخش های تولیدی متمرکز کنند، و تنها فعالیت‌های اقتصادی دارای ارزش افزوده را تأمین مالی کنند، اما مهم ترین مانعی که برای چنین وظیفه‌ای وجود دارد، نوسان فعالیت‌های اقتصادی و همچنین عدم اطمینان نسبت به آینده است.

رابطه بین تولید و ثبات مالی ضد چرخه‌ای است در حالی که اگر بخش مالی در خدمت بخش واقعی باشد، بایستی این ارتباط مثبت باشد، دو دلیل برای چنین پدیده‌ای در اقتصاد وجود دارد، ابتدا این که نوسان فعالیت‌های اقتصادی بالا است و ممکن در یک دوره تأمین مالی به دلیل منافع زیاد بخش اقتصادی صورت گیرد اما در دوره بعدی همان بخش دارای زیان است و این باعث کاهش ثبات مالی می‌شود، ثانياً کارایی فعالیت‌های اقتصادی پایین است و ممکن بخش‌ها در ابتدا دارای کارایی بالا باشند ولی در دوره‌های بعدی به دلیل عدم تطابق با تکنولوژی روز کارایی نسبت به سایر کشورها کاهش یابد و زمینه واردات را افزایش دهد.

ایجاد محیط رقابتی برای بانک‌ها یکی از راه‌هایی است که می‌تواند باعث بهبود شاخص‌های مالی آن‌ها شده، از این جهت پیشنهاد می‌شود که امکان ورود بانک‌های دیگر برای ایجاد محیط رقابتی به داخل کشور مورد بررسی قرار گیرد. دولت با به کارگیری تسهیلات تکلیفی، پیوسته از منابع سیستم بانکی استفاده می‌کند. افزایش حجم تسهیلات تکلیفی که در قالب تبصره‌های بودجه به بانک‌ها تحمیل می‌شود، باعث کاهش دست‌یابی بخش غیردولتی به منابع مالی می‌شود، زیرا بخش عمده تسهیلات بانک‌ها به صورت تکلیفی به شرکت‌ها و مؤسسات دولتی پرداخت می‌شود که این امر به همراه پایین بودن نرخ سود بانکی، باعث افزایش مطالبات معوق و سررسید گذشته می‌شود. همچنین یکی از علل عمده کاهش نسبت کفایت سرمایه بانک‌ها معلول برداشت‌های مستمر دولت از منابع بانکی تحت عنوان تسهیلات تکلیفی است. کاهش و توقف استفاده دولت از منابع بانکی در قالب تسهیلات تکلیفی می‌تواند امکانات بانک‌ها را بیشتر از گذشته در اختیار بخش غیردولتی قرار دهد (به شرط آنکه طرح‌های مورد نظر از نظر فنی، مالی و اقتصادی از توجیه کافی برخوردار باشند) یا به عبارت دیگر، اختیارات بانک‌ها در تنظیم ترکیب دارایی‌های خویش افزایش یابد.

در خصوص مدل CLASS پیشنهاد می‌گردد، با گنجاندن اطلاعات خاص شرکت در مورد وام‌های غیرجاری برای تکمیل نرخ‌های تسهیلات مشکوک الوصول عقب‌افتاده در «بهبود» پیش‌بینی‌ها، برای مؤسسات کوچکتر، مدل CLASS بهینه گردد تا حساسیت‌های ریسک بانک‌ها در نظر گرفته شود تا پیش‌بینی‌های نرخ زیان وام (نرخ نکول) مناسب‌تر گردند. همچنین، مدل‌های پیش‌بینی PPNR را می‌توان با تفکیک بیشتر مؤلفه‌های فرعی مختلف PPNR (به عنوان مثال، پیش‌بینی جداگانه درآمد بهره در وام‌ها و هزینه‌های سود سپرده‌ها) جزئی‌تر کرد.

### پیشنهادات برای مطالعات آتی

- ✓ طراحی الگویی برای بررسی رابطه بین رقابت، تمرکز و ثبات مالی در صنعت بانکداری ایران
- ✓ بررسی تأثیر رقابت در صنعت بانکداری بر ثبات بانک‌ها
- ✓ پژوهش‌های آتی می‌توانند این موضوع را بررسی نمایند که آیا پیش‌بینی‌های کلاس با مشکلات مالی یا شکست بانک در طول بحران همبستگی دارند یا خیر. با این حال، یک چالش دشوار برای آزمایش CLASS خارج از نمونه این است که دوره نمونه ما فقط شامل یک دوره بحرانی قابل توجه در اقتصاد کلان و سیستم بانکی است. ما (هنوز) هیچ داده‌ای نداریم که به ما بگوید آیا مدل‌های تخمین زده شده با استفاده از یک دوره نمونه بلند مدت ۱۳۷۰-۱۴۰۰ عملکرد خوبی در پیش‌بینی عملکرد بخش بانکی در طول بحران بعدی یا رکود شدید دارند یا خیر.

### منابع و مأخذ

- بازمحمدی، حسین (۱۳۸۲)، اصلاح ساختار نظام بانکی در راستای ساماندهی بازارهای مالی رسمی در جمهوری اسلامی ایران. تهران: پژوهشکده پولی و بانکی.
- پارسانژاد، محمدحسین (۱۳۹۷)، تحلیل ثبات مالی بانک‌های ایران در سیکل‌های تجاری، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده اقتصاد دانشگاه تهران.
- پوستین‌چی، مجتبی، تحصیلی، حسن، و کریم‌زاده، مصطفی (۱۳۹۵). بررسی تأثیر رقابت در صنعت بانکداری بر ثبات بانک‌ها. پژوهش‌های اقتصاد پولی، مالی، ۲۳(۱۱)، ۱۲۳-۱۴۵.
- ثقفی، علی و سیف، ولی‌الله (۱۳۸۴)، شناسایی و اندازه‌گیری نسبت‌های مالی و متغیرهای اقتصادی بنیادی موثر بر سلامت و ثبات نظام بانکی در ایران، پژوهشنامه اقتصادی، شماره ۵(۱۷)، صص ۶۵-۱۱۱.
- جهانگرد، اسفندیار و عبدالشاه، فاطمه (۱۳۹۶)، تاثیر متغیرهای کلان اقتصادی بر ثبات بانک‌های ایران، سیاست‌گذاری اقتصادی، شماره ۹(۱۸)، صص ۲۰۵-۲۲۹.
- ختایی، محمود (۱۳۷۸)، گسترش بازارهای مالی و رشد اقتصادی، موسسه پولی و بانکی، بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران.
- درگاهی، حسن و هادیان، مهدی (۱۳۹۵)، ارزیابی آثار تکانه‌های پولی و مالی با تأکید بر تعامل ترازنامه نظام بانکی و بخش حقیقی اقتصاد ایران: رویکرد DSGE، فصلنامه علمی نظریه‌های کاربردی اقتصاد، شماره ۳(۱)، صص ۱-۲۸.
- شاهچرا، مهشید و شیرین‌اربابیان (۱۳۹۲)، بررسی ارتباط بین تمرکز و ثبات مالی در نظام بانکداری ایران، نخستین کنفرانس ملی توسعه مدیریت پولی و بانکی، تهران، دبیرخانه دائمی کنفرانس توسعه مدیریت پولی و بانکی.
- شهبازی کیومرث، حسن‌زاده خدیجه (۱۳۹۵)، نقش توسعه مالی در تأثیر تمرکز و ثبات بانکی بر ارزش‌افزوده بخش صنعت. فصلنامه پژوهش‌ها و سیاست‌های اقتصادی. شماره ۲۴ (۷۹): ۱۸۹-۲۱۴.

- صالح آبادی، علی و اللهیاری، میثم (۱۳۹۵)، کاربرد آزمون استرس از دیدگاه نظارتی و مقررات گذاری بر موسسات مالی، دانش سرمایه گذاری، شماره ۵(۱۹)، صص ۲۱۳-۲۳۴.
- طالبلو، رضا، بهمن پور، حمید. (۱۳۹۱). اثر مقررات بانکی بر رقابت در صنعت بانکداری ایران. دانش مالی تحلیل اوراق بهادار، ۵(شماره ۲(پیاپی ۱۴))، ۱۳-۴۰.
- عبدالشاه، فاطمه و مشیری، سعید (۱۳۹۶)، آزمون استرس احتمالات نکول صنعت بانکداری ایران با رویکرد پرتفوی اعتباری، پژوهشنامه اقتصادی، شماره ۱۷(۶۶)، صص ۲۳-۵۴.
- محمدزاده، یوسف، جهانگیری، خلیل، رفاح کهرزی، آرش، ولیزاده، الناز (۱۳۹۷)، بررسی اثر حقوق مالکیت و ریسک سیاسی بر جذب سرمایه گذاری مستقیم خارجی با استفاده از رهیافت PVAR، فصلنامه مطالعات اقتصادی کاربردی ایران، شماره ۷(۲۶)، صص ۱۱۵-۱۴۴.
- مشایخ، شهناز و مقدسی نیکجه، مینا (۱۳۹۶)، آزمون استرس: رویکردی نوین برای مدیریت ریسک با تاکید بر کفایت سرمایه بانک ها، پژوهش حسابداری، شماره ۷(۱)، صص ۳۵-۵۲.
- نوراحمدی، مرضیه (۱۳۹۸)، کاربرد انواع مدل های آزمون استرس برای مدیریت ریسک، دانش سرمایه گذاری، شماره ۸(۲۹)، صص ۱۱۵-۱۳۶.
- ارضاء، امیر حسین، قاسم پور، شیوا. (۱۳۹۶). رتبه بندی بانک های خصوصی ایران براساس مدل کاملز با استفاده از رویکرد ترکیبی فرآیند تحلیل سلسله مراتبی و آراس. راهبرد مدیریت مالی: doi: 10.22051/jfm.2017.15149.1361, 5(3), 99-118.
- محمدی، تیمور، شاکری، عباس، تقوی، مهدی، و سامانی پور، حسن. (۱۳۹۹). سطح آستانه نرخ ارز اثرگذار بر ثبات مالی بانک های ایران. راهبرد مدیریت مالی، ۸(۳۱)، ۱-۲۲.
- Acharya, Viral, Engle, Robert, Pierret, Dianne, (2013), "Testing macroprudential stress tests: the risk of regulatory risk weights", Journal of Monetary Economics, Vol 65, PP 36-53.
- André Ebner (2018), "The Financial Stability Aspects of the EU-wide Stress Test", Journal of Financial Regulation, Vol 4(2), PP 326-336.
- Ang, J. B., & McKibbin, W. J. (2007). Financial liberalization, financial sector development and growth: evidence from Malaysia. Journal of Development Economics 84, 215-33.
- Anginer, D., Demirguc-Kunt, A. & Zhu, M. (2015). How Does Bank Competition Affect Systemic Stability? The World Bank.
- Arestis, P., Demetriades, P. O., & Luintel, K. B. (2001). Financial Development and Economic Growth: The Role of Stock Markets. Journal of Money, Credit, and Banking 33, 16-41.
- Beck, T. (2011). Bank Competition and Financial Stability. The World Bank.
- Beck, T., & Levine, R. (2004). Stock Markets, Banks, and Growth: Panel Evidence. Journal of Banking and Finance 28, 423-442.
- Beck, T., De Jonghe, O. & Schepens, G. (2014). Bank Competition and Stability, Cross-Country Heterogeneity. Gent University.
- Beck, T., demirguc-kunt, A. & Levine, R. (2006). Bank Concentration, Competition and Crises: First Results. Journal of Banking and Finance, 1581-1603.
- Beck, T., Levine, R., & Loayza, N. (2000). Finance and the Sources of Growth. Journal of Financial Economics 58, 261-300.
- Benhabib, J., & Spiegel, M. M. (2000). The Role of Financial Development in Growth and Investment. Journal of Economic Growth 5, 341-360.

- Board of Governors of the Federal Reserve System, (2013a), "Dodd-Frank Act Stress Test 2013: Supervisory Stress Test Methodology and Results", March 2013.
- Covas, Francisco, Ben Rump and Egon Zakrajsek. 2013. "Stress-Testing U.S. Bank Holding Companies: A Dynamic Panel Quantile Regression Approach." *International Journal of Forecasting*, 30(3), 691-713.
- Calderon, C., & Liu, L. (2003). The Direction of Causality between Financial Development and Economic Growth. *Journal of Development Economics* 72, 321-334.
- Carletti, E. & Hartmann, P. (2002). *Competition and Stability: What's Special About Banking?* Frankfurt: European Central Bank.
- Carletti, E., Hartmann, P. & Spagnolo, G. (2003). *Implications of the Bank Merger Wave for Competition and Stability*. Basel: Bank of Japan, BIS, ECB and Federal Reserve.
- Clair, R. (2004), "Macroeconomic Determinants of Banking Financial Performance and Resilience in Singapore", Monetary Authority of Singapore.
- Committee on European Banking Supervision, (2010), "Aggregate Outcome of the 2010 EU wide Stress Test Exercise Coordinated by CEBS in Cooperation with the ECB", 23 July 2010.
- Demirguc-Kunt, A., & Maksimovic, V. (2002). Funding Growth in Bank-Based and Market-Based Financial Systems: Evidence from Firm-Level Data. *Journal of Financial Economics* 65, 337-363.
- Diamond, D. (1991), "Monitoring and Reputation: The Choice Between Bank Loans and Directly Placed Debt", *Journal of Political Economy*, Vol 44(4), PP 689-721.
- Egan, Mark, Ali Hortaçsu, and Gregor Matvos. (2017), "Deposit Competition and Financial Fragility: Evidence from the US Banking Sector", *American Economic Review*, Vol 107 (1), PP 169-216.
- Greenlaw, David, Kashyap, Anil K., Schoenholtz, Kermit, Shin, Hyun Song, (2012), "Stressed Out: Macroprudential Principles for Stress Testing", Chicago Booth Working Paper No. PP 12-08.
- Greenwood, J., & Smith, B. (1997). Financial markets in development, and the development of financial markets. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 21(1), 145-181.
- Hassana, M. K., Sanchezb, B., & Yu, J.-S. (2011). Financial development and economic growth: New evidence from panel data. *The Quarterly Review of Economics and Finance* 51, 88-104.
- Hirtle, Beverly, Anna Kovner, James Vickery, and Meru Bhanot. (2016), "Assessing Financial Stability: The Capital and Loss Assessment under Stress Scenarios (CLASS) Model". Federal Reserve Bank of New York Staff Report 663.
- Jayakumar, Manju & Pradhan, Rudra P. & Dash, Saurav & Maradana, Rana P. & Gaurav, Kunal. 2018. "Banking competition, banking stability, and economic growth: Are feedback effects at work?," *Journal of Economics and Business*, Elsevier, vol. 96(C), pages 15-41.
- Jimenez, G., Lopez, J. A. & Saurina, J. (2007). *How Does Competition Impact Bank Risk-Taking?* Federal Reserve Bank of San Francisco.
- Kapinos, Pavel S., Mitnik, Oscar A., (2015), "A Top-Down Approach to Stress-Testing Banks", FDIC Center for Financial Research Paper No. 2015-02.
- Kasman, S., & Kasman, A. (2015). Bank competition, concentration and financial stability in the Turkish banking industry. *Economic Systems*, 39(3), 502-517.
- Kocabay, S. A. (2012). *Bank Competition and Banking System Stability: Evidence From Turkey*. Istanbul: Middle East Technical University.
- Levine, R. (2002). Bank-Based or Market-Based Financial Systems: Which Is Better. *Journal of Financial Intermediation* 11, 398-428.
- Levine, R., Loayza, N., & Beck, T. (2000). Financial Intermediation and Growth: Causality and Causes. *Journal of Monetary Economics* 46, 31-77.

- Liu, H., Molyneux, P., Wilson, J., & John, O. S. (2013). Competition and stability in european banking: A regional analysis competition and stability ineuropean banking: A regional analysis. *Academic Journal, Manchester School*, 81(2), 176–201.
- Martinez-Miera, D., & Repullo, R. (2010). Does competition reduce the risk of bank failure? *Review of Financial Studies*, 23(10), 3638–3664.
- McKinnon, R. I. (1973). *Money and Capital in Economic Development*. Washington, D.C: Brookings Institution.
- Mirzaei, A., Moore, T., & Liu, G. (2013). Does market structure matter on banks' profitability and stability? Emerging vs: advanced economies. *Journal of Banking and Finance*, 37(8), 2920–2937.
- Owusu, E. L., & Odhiambo, N. M. (2014). Financial liberalisation and economic growth in Nigeria: An ARDL-bounds testing approach. *Journal of Economic Policy Reform*, 17(2), 164–177.
- Pradhan, R. P., Arvin, B. M., Norman, N. R., & Nishigaki, Y. (2014). Does banking sector development affect economic growth and inflation? A panelco-integration and causality approach. *Applied Financial Economics*, 24(7), 465–480.
- Luis de Guindos (2022) Vice-President of the European Central Bank Financial Stability Review, November 2022 – Overview. PP.22-29.
- Schaeck, K. & Cihak, M. (2007). *Banking Competition and Capital Ratios*. International Monetary Fund.
- Schaeck, K., & Cihak, M. (2014). Competition, efficiency, and stability in banking. *Financial Management*, 43(1), 215–241.
- Soedarmono, W. (2010). Bank competition, institution and economic development: Evidence from Asia during 1999–2007. *Economics Bulletin*, 30(3), 2119–2133.
- Tabak, B. M., Fazio, D. M., & Cajueiro, D. O. (2012). The relationship between banking market competition and risk-taking: Do size and capitalization matter? *Journal of Banking and Finance*, 36(12), 3366–3381.
- Vives, X. (2010). *Competition and stability in banking*. IESE business school working paper, WP-852. Barcelona: IESE Business School.
- Wagner, W. (2010). Loan market competition and bank risk-taking. *Journal of Financial Services Research*, 37(1), 71–81.
- Yeyati, E. L., & Micco, A. (2007). Concentration and foreign penetration in Latin American banking sectors: Impact on competition and risk. *Journal of Banking and Finance*, 31(6), 1633–1647.

## **Employment of CLASS and DFAST models in financial stability assessment in the banking system of IRAN in crisis situation**

### **Maryam Sadat Masoudian**

PhD student in Financial Management, Department of Financial Management, Central Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.  
ms.masoudian@gmail.com

### **Mirfeiz Fallah Shams**

Associate Professor, Department of Business Management, Central Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran (Corresponding Author)  
fallahshams@gmail.com

### **Gholamreza Zomorodian**

Assistant Professor, Department of Business Management, Central Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.  
gh.zomorodian@gmail.com

### **Abstract**

This research aims to design and explain the financial stability assessment model in the country's banking system by assessing capital and losses in critical conditions. The CLASS model is a top-down capital adequacy stress testing framework that uses public data, simple econometric models and auxiliary assumptions to predict the effect of macroeconomic scenarios on banks.

In this research, using the CLASS model, the financial stability of the country's banking system has been evaluated in critical conditions for banks. Comparisons were also made between CLASS and DFAST forecasting models using time series and auto-regression equations, and the forecasting power of the CLASS model with economic reality in critical conditions was also estimated. The research data has been reviewed from 2018 to 2019.

The results showed that the total capital deficit of the banking system began to increase under the stressful conditions of macroeconomics in the years before the financial crisis and reached its peak in the last quarter of 2018. Banks are most sensitive to macroeconomic conditions at the pre-crisis level and have higher capital ratios, consistent with the "prudent" view of bank capital adequacy. This behavior is only evident during the crisis. These results are interpreted as evidence that the flexibility of the banking system has improved after the financial crisis. Also, the stress test can be used as a valuable example of a macroprudential policy tool.

**Keywords:** prediction models, bank financial crisis, CLASS model, stability test in critical conditions.