

طراحی سیستم رتبه‌بندی نظارتی بانک‌ها در شبکه بانکی کشور (رویکرد کملز)

اعظم احمدیان

استادیار گروه بانکداری، پژوهشکده پولی و بانکی

azam_ahmadyan@yahoo.com

ابدعاًت و مقررت زدایی دربخش بانکی باعث شده است که عملیات بانکی پیچیده‌تر و ریسکی‌تر از گذشته گردد. این موضوع چالش‌هایی را برای بخش نظارت بر عملکرد بانک‌ها ایجاد کرده است. در واکنش به این ناظران بانکی نیز به توسعه روش‌ها و ابزارهای جدید برای نظارت و ارزیابی بیشتر بانک‌ها پرداخته‌اند. یکی از این ابزارها، چارچوب رتبه‌بندی کملز است. در این مقاله باه کارگیری روش رتبه‌بندی کملز، سیستم رتبه‌بندی نظارتی برای شبکه بانکی کشور طراحی شده است. به همین منظور از آمارهای صورت مالی بانک‌های کشور در دوره ۱۳۹۴-۱۳۸۵ استفاده شده است. در سیستم طراحی شده در این مقاله سعی شده است، علاوه بر تعیین رتبه نظارتی برای هر بانک، مهترین عوامل مؤثر بر احتمال رخداد هر رتبه تعیین شود.

طبقه‌بندی JEL: C12, G21

واژگان کلیدی: رتبه‌بندی نظارتی، کملز، مدیریت ریسک

۱. مقدمه

ناظران بانک‌ها از نظارت حضوری و غیرحضوری برای شناسایی بانک‌هایی که در معرض خطر هستند، استفاده می‌کنند. به این ترتیب ناظران قادر هستند، احتمال اینکه بانک‌ها ورشکسته شوند را پیش‌بینی نموده و پیشنهادهایی برای کاهش احتمال وقوع ورشکستگی ارائه دهند. در نظارت حضوری ناظران، به بانک مراجعه می‌کنند و ثبات و سلامت آن را مورد بررسی قرار می‌دهند. نظارت حضوری به دلیل ماهیت کار فشرده نیروی انسانی هزینه بر بوده و به دلیل ارزیابی روزانه عملیات بانکی زمان بر است. بنابراین ناظران بانکی از نظارت غیرحضوری نیز برای نظارت بر عملکرد بانک‌ها استفاده می‌کنند. در نظارت غیرحضوری تصویری از وضعیت هر بانک را به ناظر غیراقتصادسنجی استفاده می‌شود. نظارت غیرحضوری تصویری از وضعیت هر بانک را به ناظر داده و ناظران بانکی را قادر می‌سازد، برای بهبود کارایی بانک‌ها برنامه‌ریزی نمایند. نظارت غیرحضوری بانک‌ها را تشویق می‌کند که سلامت و ثبات خود را تا زمان نظارت حضوری بهبود بخشدند. روش رتبه‌بندی کملز از جمله روش‌های غیراقتصادسنجی است که ناظران را قادر به شناسایی بانک‌های مسئله‌دار می‌نماید. این روش برای نخستین بار در کشور آمریکا پذیرفته شده و سپس مورد توجه سایر کشورها قرار گرفت.

بحران‌های مالی در کشور و ورشکسته شدن برخی از مؤسسات مالی مانند میزان و ثامن‌الحجج ادغام سایر مؤسساتی که در معرض ورشکستگی قرار گرفته است، موجب شده است که سیاست‌گذاران بانک مرکزی و بخش نظارت غیرحضوری آن تمرکز بیشتری بر سلامت مالی مؤسسات پولی و اعتباری داشته باشند. در این مقاله با توجه به وضعیت اخیر شبکه بانکی و بی‌ثباتی‌های موجود در شرایط اقتصاد کلان سیستم رتبه‌بندی نظارتی طراحی می‌شود. بر اساس سیستم طراحی شده، ابتدا بانک‌های کشور بر اساس چارچوب کملز رتبه‌بندی شده و سپس احتمال رخداد هر رتبه و احتمال کاهش رتبه بانک‌ها با به کار گیری یک روش اقتصادسنجی محاسبه شده است و در نهایت نیز ریسک ناشی از هر متغیر مستقل محاسبه شده است.

چارچوب کلی مقاله به این شرح است. در بخش دوم چارچوب نظری نظارت غیرحضوری و رتبه‌بندی کملز بیان شده و در بخش سوم، روش‌های مختلف رتبه‌بندی کملز بیان شده است. در بخش چهارم، سیستم رتبه‌بندی نظارتی برای شبکه بانکی کشور طراحی شده و در پایان نیز توصیه سیاستی بیان شده است.

۲. چارچوب نظری رتبه‌بندی کملز

یکی از مدل‌های غیراقتصادسنجی، مدل رتبه‌بندی کملز است که به رتبه‌بندی نظارتی مشهور است. رتبه‌بندی نظارتی به شناسایی بانک‌هایی که نیاز به نظارت خاص دارند، کمک می‌کند. در این نوع ارزیابی عملکرد، بانک با یک مبنای مقایسه‌ای^۱ ارزیابی شده و بانک مسئله‌دار شناسایی می‌شود. در این نوع سیستم، از صورت مالی حسابرسی شده استفاده می‌شود، این نوع ارزیابی تغییر وضعیت مالی را در نظر گرفته و بیشتر متمرکز به ارزیابی بانک‌های در معرض خطر است. این سیستم نیازمند اطلاعات قابل اطمینان بوده و برای ارزیابی وضعیت موجود مناسب است. عمدتاً الگوی استفاده شده برای رتبه‌بندی بانک‌ها، رتبه‌بندی کملز بوده و کشورهایی نظیر آمریکا، فرانسه و ایتالیا و سایر کشورهای توسعه یافته از این شیوه به عنوان یک گام اولیه جهت شناسایی بانک‌های در معرض خطر استفاده می‌کنند.

در سال ۱۹۸۰، بخش نظارتی آمریکا، به واسطه کاربرد سیستم رتبه‌بندی کملز، اولین سیستم رتبه‌بندی را به نهاد نظارتی حضوری^۲ معرفی نمود. این موضوع باعث معرفی یک روش همسان رتبه‌بندی بانکی در ایالات متحده شد. این روش رتبه‌بندی توسطه سه نهاد نظارتی فدرال رزرو^۳، اداره حسابرسی ارز^۴ و شرکت بیمه سپرده فدرال^۵ به کار گرفته می‌شود.^۶

-
1. Benchmark
 2. On site supervision
 3. Federal Reserve System
 4. Office of the Comptroller of Currency
 5. Federal Deposit Insurance Corporation (FDIC)
 6. Cole and Gunther

روش رتبه بندی کملز بر اساس شاخص‌های کملز بنا شده است. شاخص‌های استاندارد کملز^۱ در ۶ زیر شاخه کفایت سرمایه^۲، کیفیت دارایی^۳، کیفیت مدیریت^۴، سودآوری^۵، کیفیت نقدینگی^۶ و حسایسیت به ریسک بازار^۷ از سال ۱۹۷۹ در کشور آمریکا پذیرفته شد و آخرین نسخه به روز شده آن در سال ۱۹۹۶ توسط صندوق بین‌المللی پول انتشار یافت که بهره‌گیری از آن در کشورهای مختلف نظیر اندونزی، بنگلادش و هند اجباری است (میلیگان^۸ (۲۰۰۲)). هدف از ارزیابی شاخص‌های کملز، ارزیابی دقیق و مداوم شرایط مالی و عملکرد بانک است که ابزار مناسبی برای ارزیابی عملکرد بانک‌ها ارائه می‌نماید که بر اساس آن می‌توان ریسک‌هایی که یک بانک با آن مواجه است را شناسایی نمود و رهنمود مناسبی برای کنترل و مدیریت آنها ارائه کرد. از سوی دیگر با بهره‌گیری از این شاخص‌ها می‌توان به هدف انتخاب ترکیب مناسب سبد دارایی و بدھی دست یافت.

در این روش، رتبه بانک‌ها بین یک تا پنج تعیین می‌شود. رتبه یک بیانگر بهترین رتبه و رتبه ۵ بیانگر بدترین رتبه است. پس از تعیین رتبه هر بانک در هر زیر فصل، رتبه بانک در هر سرفصل مشخص شده و در نهایت رتبه کل بانک بین یک تا ۵ تعیین می‌شود. نظام رتبه بندی بانک‌ها در شاخص‌های سلامت بانکی در جدول (۱) معرفی شده است.

-
1. CAMELS
 2. Capital Adequacy
 3. Asset Quality
 4. Management Soundness
 5. Earnings
 6. Liquidity
 7. Sensitivity to Market Risk
 8. Milligan

جدول ۱. نظام رتبه‌بندی بانک‌ها در شاخص‌های سلامت بانکی

| رتبه | تحلیل رتبه | بازه‌ها بر اساس میانگین رتبه کسب شده در دسته و کل کملز |
|------|------------------------|--|
| ۱ | عالی ^۱ | $1 \leq Score \leq 1/5$ |
| ۲ | رضایت‌بخش ^۲ | $1/5 < Score \leq 2/5$ |
| ۳ | متوسط ^۳ | $2/5 < Score \leq 3/5$ |
| ۴ | ضعیف ^۴ | $3/5 < Score \leq 4/5$ |
| ۵ | بحاری ^۵ | $4/5 < Score \leq 5$ |

مأخذ: Dang(2011)

تفسیر هر رتبه و نحوه تصمیم‌گیری در مورد بانک‌های مختلف در هر رتبه به این شرح است.

بانک‌هایی که در رتبه ۱ قرار می‌گیرند، عملکرد قوی داشته و رویه‌های مناسب در مدیریت ریسک به کار گرفته و در برابر اختلالات مالی مقاوم هستند. رتبه ۲ بیانگر عملکرد رضایت‌بخش بانک در رویه‌های مدیریت ریسک بوده و پیش‌بینی می‌شود در برابر نوسانات تجاری نسبتاً مقاوم باشد. رتبه ۳ در چارچوب کملز بیانگر عملکرد ناکارای بانک است. در این شرایط بانک مرکزی موظف به اعمال مقررات سختگیرانه و تنبیهات لازم نسبت به بانک خواهد بود. بانک‌هایی که در رتبه ۴ قرار دارند، دارای عملکرد ضعیف در عملیات بانکی بوده و نیاز به ناظرت جدی دارند.

بانک‌های این گروه نیازمند تجدید ساختار اساسی در سطح مدیریت بانک هستند. رتبه ۵ بیانگر وضعیت نامطلوب و بحرانی بانک است که تداوم فعالیت بانک و ضعیت بحرانی آن را تشید خواهد کرد. این گروه از بانک‌ها در معرض خطر بوده و نیازمند تصمیم‌گیری در مورد تعیین مدیر سازمانی و اصلاحات زیربنایی هستند. همه شاخص‌های استاندارد کملز به جز کیفیت مدیریت به صورت کمی قابل محاسبه می‌باشند. برای ارزیابی کیفیت مدیریت نیاز به اطلاعاتی نظری ساختار سازمانی، حاکمیت شرکتی، مدیریت فن‌آوری اطلاعات، مدیریت کلان ریسک مالی، مدیریت منابع انسانی، سیستم کنترل‌های داخلی، برنامه‌ریزی استراتژی، مدیریت ریسک، مدیریت بازرگانی و

-
1. Outstanding
 2. Superior
 3. Average
 4. Underperformed
 5. Doubtful

نظرارت، مدیریت بازاریابی است که با طراحی یک پرسشنامه استاندارد قابل ارزیابی است (سیستم رتبه‌بندی نهاد مالی واحد^۱).

در این مقاله با به کارگیری روش رتبه‌بندی کملز، سیستم رتبه‌بندی نظرارتی برای شبکه بانکی کشور طراحی شده است.

۳. مطالعات تجربی

آحسان^۲ (۲۰۱۶) با به کارگیری روش رتبه‌بندی کملز، یک روش رتبه‌بندی نظرارتی برای بانک‌های بنگلادش تعریف کرده است. در این مقاله سعی شده است بانک‌ها به دو گروه بانک‌هایی که خدمات اسلامی ارائه می‌دهند و بانک‌هایی که خدمات اسلامی ارائه نمی‌دهند، تقسیم شوند. نتایج بررسی بیانگر رتبه بهتر بانک‌های اسلامی در مقابل سایر بانک‌ها بوده است. برای رتبه‌بندی کملز سعی شده است، بانک‌ها در هر شاخص از هر سرفصل کملز، رتبه یک تا ۵ اتخاذ نمایند. سپس میانگین رتبه‌ها برای هر سرفصل و برای کل کملز محاسبه شده و سپس رتبه کل بانک بین ۱ تا ۵ تعیین شود. رتبه یک به بهترین عملکرد و رتبه ۵ به بدترین عملکرد داده شده است.

تریوودی^۳ (۲۰۱۶)، به رتبه‌بندی بانک‌های تعاونی کشور هند با به کارگیری روش رتبه‌بندی کملز پرداخته است. به همین منظور در این مقاله سعی شده است همه بانک‌ها در هر شاخص از یک تا n که n بیانگر تعداد بانک‌ها است، تعیین رتبه می‌شوند سپس، برای هر یک از سرفصل‌های کملز یک وزن اختصاص داده شود تا بتوان رتبه کل را از ترکیب رتبه هر یک از سرفصل‌ها به دست آورد. به این ترتیب که رتبه کل از متوسط وزینی رتبه بانک در هر سرفصل به دست آمده است. به همین منظور وزن اختصاص داده شده به کفایت سرمایه، کیفیت دارایی، کیفیت مدیریت، سودآوری، کیفیت نقدینگی و حساسیت به بازار به ترتیب برابر با 0.25 ، 0.2 ، 0.25 ، 0.1 در نظر گرفته شده است.

1. Uniform Financial Institutions Rating System (1997).

2. Ahsan

3. Trivedi

میسرا و آسپال^۱ (۲۰۱۳)، به ارزیابی عملکرد بانک‌های کشور هند با به کارگیری روش رتبه‌بندی کملز پرداخته‌اند. به همین منظور ابتدا شاخص‌های موجود در هر سرفصل تعریف شده و سپس رتبه عددی بانک‌ها در هر شاخص مشخص شده است. سپس متوسط رتبه عددی هر بانک در هر سرفصل یانگر رتبه بانک در سرفصل مورد نظر کملز محاسبه شده است. برای تعیین رتبه کل نیز متوسط رتبه هر بانک در سرفصل‌های مختلف کملز به عنوان رتبه نهایی تعیین شده است.

کولیر و همکاران^۲ (۲۰۰۴)، با بهره‌گیری از روش رتبه‌بندی کملز توسط شرکت ییمه سپرده فدرال، یک سیستم آماری برای رتبه‌بندی کملز طراحی نموده‌اند که به رتبه‌بندی آماری غیرحضوری کملز^۳ معروف است. در این مقاله، ضمن تعیین رتبه بانک‌ها بین ۱ تا ۵، احتمال رخداد هر رتبه با به کارگیری لاجیت، محاسبه شده و سپس رتبه آماری غیرحضوری برای هر بانک با به کارگیری روش لاجیت مرتبه‌ای محاسبه شده است.

خورشید و تسلیمی (۱۳۹۱) در تحقیق خود بر رتبه‌بندی بانک‌ها از منظر سرمایه اجتماعی پرداخته‌اند. به همین منظور از تکنیک‌های تصمیم‌گیری چند شاخصه بهره برده‌اند. نتایج تحقیق یانگر این است که سرمایه اجتماعی ساختاری، سرمایه اجتماعی شناختی و سرمایه اجتماعی ارتباطی از لحاظ اهمیت با اندکی تفاوت به ترتیب رتبه یک، دوم و سوم را در مجموعه بانک‌های مورد مطالعه کسب نموده‌اند. همچنین نتایج تحقیق نشان داده است که از لحاظ سرمایه اجتماعی ساختاری، بانک مسکن دارای بهترین وضعیت است، در حالی که بانک رفاه دارای بدترین وضعیت بوده است. همچنین از لحاظ سرمایه اجتماعی ارتباطی، بانک ملت دارای بهترین وضعیت و بانک رفاه دارای بدترین وضعیت می‌باشد. به همین ترتیب از لحاظ سرمایه اجتماعی شناختی، بانک تجارت دارای بهترین وضعیت و بانک رفاه دارای بدترین وضعیت بوده است.

بازایی و دهقانپور (۱۳۹۱)، به شناسایی عوامل کلیدی موفقیت در رتبه‌بندی بانک‌ها بر اساس رائی خدمات الکترونیکی و تعیین رتبه هر بانک، پرداخته‌اند، به همین منظور، بانک‌های کشور با

-
1. Mirsa and Aspal
 2. Collier
 3. Statistical CAMELS Off-site Rating (SCOR)

به کارگیری روش تاکسونومی،^۱ بانک دولتی و غیردولتی را از منظر خدمات الکترونیک رتبه‌بندی نموده‌اند. بر اساس نتایج حاصل از رتبه‌بندی، بانک پاسارگاد، رتبه نخست و بانک‌های ملی و پارسیان رتبه‌های دوم و سوم را به‌دست آورده‌اند. در این میان بانک تجارت نیز حائز پایین‌ترین رتبه در ارائه خدمات الکترونیک شده است.

در مقاله حاضر سعی شده است با توجه به ادبیات نظری و تجربی، ضمن بهره‌گیری از روش رتبه‌بندی کملز، سیستم رتبه‌بندی آماری غیرحضوری برای شبکه بانکی کشور طراحی شود.

۴. طراحی سیستم رتبه‌بندی نظارتی در شبکه بانکی کشور

برای تعیین رتبه بانک‌ها سعی شده است از روش استاندارد رتبه‌بندی کملز^۲، استفاده شود. این نظام رتبه‌بندی جهت ارزیابی وضعیت کلی بانک‌ها به عنوان یک نظام رتبه‌بندی نظارتی، بر اساس داده‌های ترازنامه‌ای طراحی شده است. به همین منظور از داده‌های صورت مالی بانک‌ها که هر ساله توسط مؤسسه عالی بانکداری ایران^۳ منتشر می‌شود، دوره زمانی ۱۳۹۴-۱۳۸۵ استفاده شده است. ساختار کلی این بخش به این شرح است. ابتدا روش رتبه‌بندی بانک‌های کشور تصریح شده، سپس با به کارگیری آزمون نمونه مستقل، متغیرهای مؤثر بر رتبه بانک‌ها که قادر به تفکیک بانک‌ها به دو گروه بانک‌های با رتبه کمتر از ۳ و رتبه بیشتر از ۳ هستند شناسایی شوند. سپس با به کارگیری روش لاجیت رتبه‌ای، اثر متغیرهای مستقل بر رتبه بانک‌ها سنجیده شود. به این ترتیب احتمال رخداد هر رتبه برای هر بانک به‌دست می‌آید. سپس با به کارگیری احتمال رخداد هر رتبه برای هر بانک، رتبه کلی بانک (Score) در شبکه بانکی تعیین می‌شود و در نهایت نیز ریسک ناشی از هر متغیر مستقل برای هر بانک محاسبه شده است.

با توجه به اینکه امکان ارزیابی کیفیت مدیریت به صورت کیفی امکان‌پذیر نبوده است، از نسبت سپرده به تعداد شعب و تسهیلات به تعداد شعب، به عنوان شاخص‌های بهره‌وری و همچنین

1. CAMELS (Capital adequacy, Asset quality, Management, Earning, liquidity, Sensitivity)

2. صورت مالی بانک‌های کشور ۱۳۹۴-۱۳۸۵.

نسبت‌های هزینه به تعداد شعب و هزینه به تعداد نیروی انسانی به عنوان شاخص‌های کارایی برای ارزیابی کیفیت مدیریت استفاده شده است. در ادامه شاخص‌های استاندارد کملز که در این مقاله برای رتبه‌بندی استفاده شده‌اند، در جدول (۱) معرفی شده‌اند.

جدول ۲. شاخص‌های مورد استفاده در رتبه‌بندی بانک‌ها

| معیار | شاخص | کد | روش رتبه‌بندی |
|-----------------------|--|----|---------------------|
| کفايت سرمایه* | نسبت سرمایه به دارایی موزون به ریسک | ۱C | بازه‌های ثابت |
| | نسبت سرمایه جزء اول به دارایی موزون به ریسک | ۲C | بازه‌های ثابت |
| کیفیت دارایی** | مطالبات غیرجاری به کل تسهیلات | ۱A | گشتاوری حول میانگین |
| | توزیع بخشی تسهیلات (سهم تسهیلات اعطاًی به بخش‌های مختلف اقتصادی به کل تسهیلات) | ۲A | گشتاوری حول میانگین |
| سودآوری** | سود به نیروی انسانی | ۱M | گشتاوری حول میانه |
| | رشد تعداد شعب | ۲M | گشتاوری حول میانه |
| نقدینگی** | هزینه به تعداد شعب | ۳M | گشتاوری حول میانه |
| | بازده سرمایه | ۱E | گشتاوری حول میانه |
| سودآوری** | بازده دارایی‌ها | ۲E | گشتاوری حول میانگین |
| | حاشیه سود | ۳E | گشتاوری حول میانگین |
| نقدینگی** | هزینه به درآمد | ۴E | گشتاوری حول میانگین |
| | دارایی‌های نقدشونده به کل دارایی | ۱L | بازه‌های ثابت |
| حساسیت به ریسک بازار* | دارایی نقدشونده به بدھی کوتاه‌مدت | ۲L | گشتاوری حول میانگین |
| | وضعیت باز ارزی به سرمایه | ۱S | گشتاوری حول میانگین |

مأخذ: احمدیان (۱۳۹۳)

* این اطلاعات با مراجعه به سایت بانک‌های کشور و بر اساس اطلاعات منتشر شده از سوی بانک‌ها جمع آوری شده است.

** این اطلاعات بر اساس اقلام صورت مالی بانک‌ها که هر ساله توسط مؤسسه عالی بانکداری منتشر می‌شود، تهیه شده است.

منظور از توزیع بخشی تسهیلات، سهم تسهیلات اعطایی بخش‌های مختلف اقتصادی به کل تسهیلات است. بازده سرمایه حاصل تقسیم سود خالص به سرمایه است، بازده دارایی، نسبت سود خالص به دارایی است. حاشیه سود حاصل تقسیم سود خالص به دارایی درآمد زا است. دارایی درآمدزا شامل، تسهیلات اعطایی، سرمایه‌گذاری‌ها و مشارکت‌ها، اوراق مشارکت، مطالبات از شبکه بانکی است. دارایی‌های نقدشونده مجموع، دارایی‌های نقد، اورق مشارکت، مطالبات از شبکه بانکی است. بدھی کوتاه مدت شامل بدھی به بانک مرکزی، بدھی به شبکه بانکی، سپرده جاری و پس‌انداز است.

قبل از تصریح مدل، ضروری است متغیرهای مستقل تعریف شوند. از آنجا که ممکن است بین نسبت‌های مالی مختلف همبستگی یا هم خطی وجود داشته باشد، بهتر است تعداد نسبت‌های مالی حاضر در الگو محدود باشد و از گروه‌های مختلف نسبت‌های مالی، چند نسبت به منزله نماینده برای حضور در الگو انتخاب شود. برای انتخاب داده‌های مناسب، جامعه آماری به دو گروه تقسیم شده است. بانک‌هایی که در رتبه‌های برابر یا بیشتر از ۳ قرار دارند و بانک‌هایی که در گروه با رتبه کمتر از ۳ قرار دارند. بنابراین در این مقاله سعی شده است، از میان ۸۳ شاخص بانکی^۱ در گروه کفايت سرمایه، کیفیت دارایی، اندازه بانک‌ها، ساختار مالی بانک‌ها، وضعیت بانک از منظر رعایت مقررات بانکی^۲، پیچیدگی سازمانی (تعداد شرکت‌های تابعه)، شاخص تمرکز مشتری (وجوه غیرسپرده‌ای به کل بدھی، نسبت تسهیلات اعطایی به دارایی درآمدزا)، شاخص نظام بازار (نسبت سرمایه‌گذاری‌ها و مشارکت‌ها به کل دارایی)، متغیرهای کلان اقتصادی (ترکیب اجزای تولید ناخالص داخلی از بعد هزینه، اجزای پول و بازار سرمایه) مؤثر بر رتبه بانک‌ها، متغیرهایی که قدرت تفکیک بین دو گروه بانکی را دارند، شناسایی شوند.

۱. احمدیان (۱۳۹۳).

۲. برای ساختن این شاخص سعی شده است، از شاخص‌هایی که به صورت کمی در مقررات پولی و بانکی کشور معروفی شده‌اند، استفاده شود. نظیر سقفی که قانون گذار برای وضعیت بازاری، نسبت اموال غیر منقول به سرمایه، نسبت تسهیلات و تعهدات به سرمایه و سرمایه‌گذاری‌ها و مشارکت‌ها به سرمایه در نظر گرفته است.

از روش آزمون نمونه مستقل^۱ برای شناسایی مهمترین متغیرهای مستقل استفاده شده است، در این روش آزمون لوین برای آزمون برابری واریانس دو گروه یا واریانس همسانی و از آزمون t برای آزمون برابری میانگین شاخص‌های مورد بررسی استفاده می‌شود. فرض صفر آزمون لوین عبارت است از: واریانس همسانی وجود دارد. اگر سطح معنی‌داری آماره لوین کمتر از ۰/۰۵ در صد باشد، فرض صفر مبنی بر واریانس همسانی رد شده و تفاوت بین واریانس دو گروه معنی‌دار است. آزمون t به آزمون ثبات^۲ نیز معروف است و نتایج آن به اندازه مشاهدات حساس است. اگر اندازه دو گروه یکسان باشد، آزمون t بدون خطا نتایج با ثبات ارائه می‌دهد (پاگان^۳). اگر اندازه دو گروه باهم برابر نباشد اما اندازه گروه اول بیش از یک و نیم برابر گروه دوم نباشد، می‌توان فرض نمود که اندازه هر دو گروه یکسان است (مورگان، لیچ، گلوکر و بارت^۴). معنی‌داری آماره t به این مفهوم است که میانگین متغیرهای مستقل به‌طور معنی‌داری متفاوت از هم هستند. در نتیجه با توجه به این نتایج متغیرهایی انتخاب می‌شوند که در دو گروه دارای واریانس همسان بوده و میانگین آنها به صورت معنی‌داری در دو گروه متفاوت بوده و قادر به توضیح دهی هستند. بنابراین از میان ۸۳ متغیر مستقل، ۲۲ متغیر مستقل به شرح جدول (۲) انتخاب شدند.

-
1. Independent Sample test
 2. Robust
 3. pagano
 4. Morgan, Leech, Gloecker& Barrett

جدول ۳. آزمون واریانس همسانی و برابری میانگین دو گروه بانکی

| متغیرهای مستقل | آزمون لوین(برابری واریانس) | آزمون معنی‌داری | t | آماره F |
|---|----------------------------|-----------------|-------|---------|
| نسبت مطالبات غیرجاری به کل دارایی | | | | |
| لگاریتم سن بانک | ۰/۰۰۰ | ۸/۹ | ۰/۰۲۳ | ۵/۲ |
| نسبت تسهیلات اعطایی به دارایی درآمدزا(نسبت تمرکز مشتری) | ۰/۰۰۰ | ۱۳/۱ | ۰/۰۰۰ | ۲۱/۸ |
| نرخ رشد سپرده(شاخص نظم بازار) | ۰/۰۰۰ | ۸/۳ | ۰/۰۰۰ | ۳۸/۴ |
| هزینه غیربهره‌ای به کل دارایی | -۹/۰۱ | ۵/۰۳ | ۰/۰۱۹ | ۵/۵۷ |
| لگاریتم اندازه بانک | ۱۲/۹ | ۰/۰۰۰ | | ۱۲۶۱/۰۵ |
| تسهیلات اعطایی به بخش صنعت به کل دارایی | ۰/۰۰۰ | ۶/۳۳ | ۰/۰۰۰ | ۲۱/۴۰ |
| تسهیلات اعطایی به بخش کشاورزی به کل دارایی | ۰/۰۰۰ | ۵/۲۹ | ۰/۰۰۰ | ۵۶/۳ |
| سرمایه‌گذاری‌ها و مشارکت‌ها به کل دارایی | ۰/۰۱۵ | ۲/۴۴ | ۰/۰۰۷ | ۷/۴۷ |
| نوع مالکیت بانک | ۰/۰۰۰ | ۵/۷ | ۰/۰۰۰ | ۱۶/۵۷ |
| درآمد به دارایی درآمدزا | ۰/۰۵۳ | ۱/۴+۹ | ۰/۰۰۰ | ۲۹/۱۲ |
| رشد ارزش افزوده بخش کشاورزی | ۰/۰۰۰ | ۴/۶۳ | ۰/۰۰۰ | ۴۲/۸ |
| بازده نقدی(در بازار سرمایه) | ۰/۰۲۱ | -۲/۳۱ | ۰/۰۰۰ | ۲۱/۶۸ |
| صادرات نفت خام(هزار بشکه در روز) | ۰/۰۰۰ | -۳/۶۹ | ۰/۰۰۰ | ۳۰/۴۵ |
| نرخ ارز رسمی | ۰/۰۱۴ | -۲/۴۸ | ۰/۰۰۰ | ۴۴/۷ |
| جمعیت فعال | ۰/۰۰۲ | -۳/۱۵ | ۰/۰۰۰ | ۴۴/۵ |
| ارزش افزوده گروه نفت | ۰/۰۰۰ | -۳/۶۱ | ۰/۰۰۱ | ۱۰/۹۵ |
| ارزش افزوده گروه صنایع و معادن | ۰/۰۰۱ | -۳/۳۰ | ۰/۰۰۶ | ۷/۶۲ |
| ارزش افزوده گروه خدمات | ۰/۰۰۱ | -۳/۳۷ | ۰/۰۰۶ | ۷/۷۱ |
| رشد تولید ناخالص داخلی به قیمت پایه | ۰/۰۰۰ | -۳/۸۱ | ۰/۰۰۰ | ۱۶/۶ |
| هزینه مصرفی بخش خصوصی | ۰/۰۰۴ | -۲/۹۱ | ۰/۰۰۰ | ۴۴/۸۲ |
| هزینه مصرفی بخش دولتی | ۰/۰۰۱ | -۳/۴۸ | ۰/۰۰۰ | ۳۸/۵۹ |

مأخذ: نتایج تحقیق

در این قسمت قبل از برآورد الگو و تجزیه و تحلیل نتایج، میانگین و انحراف معیار نسبت‌های مالی دو گروه بانکی با هم مقایسه شده است. همان‌طور که در جدول شماره (۸) مشاهده می‌شود، مقایسه دو گروه بانکی، بیانگر این است که بانک‌هایی دارای رتبه کمتر از ۳ دارند، از منظر همه شاخص‌های مورد بررسی بهتر از بانک‌های با رتبه ۳ یا بیشتر از ۳ بوده‌اند. بانک‌های با رتبه کمتر از ۳ از نسبت مطالبات غیرجاری و ریسک اعتباری کمتری در مقایسه با بانک‌های گروه دیگر برخوردارند. همچنین با مدیریت مناسب منابع و هزینه‌ها از منظر کیفیت مدیریت و سودآوری نیز بهتر از بانک‌های با رتبه بیشتر از ۳ عمل نموده‌اند.

بانک‌های با رتبه کمتر از ۳ به دلیل داشتن نرخ رشد سپرده بیشتر در مقایسه با بانک‌های گروه دیگر، از حساسیت نسبت به نرخ بهره بیشتری برخوردار هستند که این موضوع اثر مثبت بر سودآوری آنها داشته است. اما در مقایسه با بانک‌های گروه دیگر از نسبت سرمایه‌گذاری‌ها و مشارکت‌های کمتر و در نتیجه حساسیت نسبت به تغییرات قیمت سهام کمتری برخوردار هستند. به عبارت دیگر به دلیل اینکه قیمت سهام بیش از قیمت منابع بانک، در معرض بی‌ثباتی قرارداد، بنابراین بانک‌های با رتبه بیشتر از ۳، بیش از سایر بانک‌ها در معرض ریسک ناشی از بی‌ثباتی قیمت سهام قرار دارند. بررسی ترکیب سبد تسهیلات اعطایی نیز بیانگر این است که بانک‌های با رتبه کمتر از ۳ در مقایسه با بانک‌های با رتبه بیش از ۳، کمتر تأمین مالی بخش تولید را بر عهده دارند، به این ترتیب تأمین مالی بخش تولید بیشتر بر عهده گروهی از بانک‌ها است که از منظر سلامت در معرض خطر قرار دارند (جدول شماره (۴) را ملاحظه نمایید).

جدول ۴. میانگین و انحراف معیار دو گروه بانکی

| متغیرهای مستقل | | | | میانگین | انحراف معیار |
|----------------|---------|---------|---------|--|--------------|
| <رتبه ۳ | =رتبه ۳ | >رتبه ۳ | <رتبه ۳ | | |
| ۵/۴ | ۶/۴ | ۳/۲ | ۹/۵ | نسبت مطالبات غیرجاری به کل دارایی | |
| ۰/۴۴ | ۰/۶۲ | ۰/۳۹ | ۱/۲۴ | لگاریتم سن بانک | |
| ۳۷/۸ | ۳۲/۸ | ۳۶/۸ | ۷۱/۰۳ | نسبت تسهیلات اعطایی به دارایی درآمدزا(نسبت تمرکز مشتری) | |
| ۱۱/۱ | ۶۲/۸ | ۷۰/۲ | ۱۲/۴۲ | نرخ رشد سپرده(شاخص نظم بازار) | |
| ۱/۳۵ | ۱/۸۵ | -۰/۸۶ | -۲/۶۱ | هزینه غیربهره‌ای به کل دارایی | |
| ۲/۳ | ۰/۵۸ | ۲/۶ | ۵/۱ | لگاریتم اندازه بانک | |
| ۸/۱ | ۱۸/۴ | ۴/۶ | ۱۵/۵ | تسهیلات اعطایی به بخش صنعت به کل دارایی | |
| ۱/۲ | ۱۰/۶ | ۰/۲۵ | ۵/۱ | تسهیلات اعطایی به بخش کشاورزی به کل دارایی | |
| ۲۰/۰۵ | ۵/۰۰۱ | ۹/۲ | ۵۰/۳۸ | سرمایه‌گذاری‌ها و مشارکت‌ها به کل دارایی | |
| ۱۱/۱۲ | ۷/۸ | ۱۸/۹ | ۱۱/۳۶ | درآمد به دارایی درآمدزا | |

مأخذ: نتایج تحقیق

پس از انتخاب متغیرهای مستقل، در این بخش، الگوی مورد نظر مقاله تصریح می‌شود. به همین منظور از روش رگرسیون رتبه‌ای استفاده شده است. با این روش، یک معادله جداگانه برای هر طبقه از متغیر وابسته رتبه‌ای (θ_j) می‌تواند ساخته شود که به عنوان تابعی از یک بردار از متغیرهای مستقل (X_i) مدل می‌شود (آنونیموس ۲۰۰۷)^۱. هر معادله یک احتمال را برای بودن در طبقه مورد نظر یا هر طبقه پایین‌تر پیش‌بینی می‌کند. شکل کلی مدل رگرسیون لجستیک به صورت رابطه (۱) است.

$$\ln\left(\frac{\text{prob}(\text{event})}{1 - \text{prob}(\text{event})}\right) = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_k x_k \quad (1)$$

در مدل رگرسیون لاجستیک رتبه‌ای، رخدادها (event) با رتبه مشخص می‌شوند. همه احتمالات به صورت زیر قابل تعریف است.

$$\theta_j = \text{prob}(\text{Score} \leq j) / \text{prob}(\text{score} > j) \quad (2)$$

1. Anonymous

ز تعداد رتبه‌ها است، که به صورت رابطه زیر نیز قابل بازنویسی است.

$$\theta_j = \text{prob}(\text{Score} \leq j) / (1 - \text{prob}(\text{score} \leq j)) \quad (10)$$

بنابراین احتمال رتبه بزرگتر از θ_j برابر $1 - \text{prob}(\text{Score} \leq j)$ است. بنابراین مدل لاجستیک رتبه‌ای به صورت کلی به صورت زیر نوشته می‌شود.

$$\ln(\theta_j) = \alpha_j - \beta_j x_i \quad (11)$$

علامت منفی در پشت ضرایب متغیرهای مستقل یک اشتباه تایپی نیست. زمانی که در مدل ضریب مثبت به دست می‌آید، به این مفهوم است که رتبه بالاتر احتمال رخداد بیشتری دارد و در مقابل ضریب منفی به معنی این است که رتبه کوچکتر احتمال رخداد بیشتر دارد. همچنین ضریب مثبت بیان می‌کند، افزایش ارزش متغیر مستقل باعث افزایش احتمال رخداد رتبه بزرگتر می‌شود. از طرف دیگر هر قدر احتمال تجمعی وقوع یک رتبه کوچکتر باشد، رتبه بالاتر با احتمال بزرگ‌تر خواهد داد. به طور خلاصه می‌توان بیان نمود در مدل لاجستیک رتبه‌ای، علامت مثبت ضریب، بیانگر رابطه منفی بین متغیر مستقل و متغیر وابسته مدل خواهد بود. α_j ارزش آستانه‌ای است که ارزش آن بستگی به متغیرهای مستقل نداشته و تفسیر آن همانند عرض از مبدأ در مدل‌های رگرسیون خطی است (سایت IBM). ریسک ناشی از احتمال رخداد هر رتبه نیز به صورت زیر محاسبه می‌شود.

در مدل مورد نظر این مقاله، بانک‌ها در ۵ رتبه طبقه‌بندی شدند و با متغیرهای مستقل در ارتباط قرار گرفتند. به این ترتیب رتبه بانک‌ها به عنوان متغیر وابسته در سطح ترتیبی وارد معادله می‌شود. متغیرهای معرفی شده در جدول (۷) به عنوان متغیرهایی در سطح سنجش فاصله‌ای در قسمت مربوط به خود (covariate) قرار می‌گیرند. سپس نوع مالکیت بانک‌ها در قسمت مربوط به Factor قرار می‌گیرند. نتیجه این مدل رگرسیونی در جدول (۹) بیان شده است. در این جدول مشاهده می‌شود که برآوردهای عرض از مبدأ از ۵ رتبه به ۴ رتبه کاهش یافته است. چرا که در دستور رگرسیون رتبه‌ای، طبقه آخر متغیر وابسته، به عنوان طبقه مرجع برای بررسی احتمال‌های تغییر در متغیر وابسته

به ازای تغییر در متغیرهای مستقل در نظر گرفته می‌شود. علامت منفی متغیرها یعنی با کاهش این متغیرها رتبه‌ها بهبود می‌یابند. علامت مثبت متغیرها یعنی با افزایش این متغیرها، رتبه بانک‌ها بهبود نمی‌یابد. ضرایب دارای علامت مورد انتظار بوده و معنی دار هستند. ضریب متغیرهایی نظیر نسبت مطالبات غیرجاری به کل دارایی، سن بانک، نسبت هزینه غیربهره‌ای به کل دارایی، سرمایه‌گذاری‌ها و مشارکت‌ها به کل دارایی، نرخ ارز رسمی مثبت است. مثبت بودن ضریب این نوع متغیرها بیانگر این است که افزایش این متغیر باعث کاهش رتبه بانک‌ها می‌شود. به عبارت دیگر احتمال اینکه بانک در رتبه پایین‌تر قرار گیرد، افزایش می‌یابد. نسبت مطالبات غیرجاری به کل دارایی به نوعی کیفیت دارایی بانک‌ها را نشان می‌دهد. ضریب این متغیر 0.83 بوده و ریسک مرتبط با آن 0.29 است. به عبارت دیگر افزایش در نسبت مطالبات غیرجاری به کل دارایی، باعث افزایش احتمال بدتر شدن رتبه بانک‌ها به میزان 0.29 برابر خواهد شد.

علامت مثبت سن بانک بیانگر این است که با افزایش عمر بانک، بانک بیشتر در معرض خطر قرار می‌گیرد. اگر چه به نظر می‌رسد، افزایش سن بانک باعث شود، در مدیریت ریسک بهتر عمل نماید، اما تجربه بانک‌های بزرگ و با عمر طولانی در کشور بیانگر این است که بیش از سایر بانک‌ها مسئولیت تأمین مالی بخش تولید را بر عهده داشته و بیش از سایر بانک‌ها با ریسک اعتباری و ریسک نقدینگی همراه هستند. با توجه به فقدان مکانیسم مناسب برای شناسایی مشتریان و مدیریت ریسک نقدینگی در شبکه بانکی کشور، بانک‌های با عمر طولانی بیش از سایر بانک‌ها در معرض بدتر شدن رتبه قرار دارند، به طوری که بانک‌های با عمر طولانی در مقایسه با سایر بانک‌ها ($0.01-0.20$) برابر بیشتر با احتمال کاهش رتبه همراه هستند. نسبت هزینه غیربهره‌ای به کل دارایی، توانایی بانک‌ها را برای پوشش هزینه نشان می‌دهد. علامت مثبت آن بیانگر این است که افزایش در نسبت هزینه غیربهره‌ای، باعث افزایش احتمال بدتر شدن رتبه بانک‌ها می‌شود. به طوری که یک درصد افزایش در این نسبت، باعث افزایش 8 درصدی ($0.08-0.10$)* در احتمال بدتر شدن رتبه بانک‌ها می‌شود.

نسبت سرمایه‌گذاری‌ها و مشارکت‌ها به کل دارایی بیانگر مشارکت بانک در بازار سرمایه است که می‌تواند دارایی بانک را در معرض نوسانات قیمت بازار سهام قرار دهد. بنابراین افزایش آن اگرچه از یک جهت باعث افزایش سودآوری بانک می‌شود، از طرف دیگر باعث افزایش ریسک بانک ناشی از نوسانات قیمت سهام می‌شود. همان‌طور که مشاهده می‌شود، افزایش این نسبت، احتمال بدتر شدن رتبه بانک را $0/5$ درصد افزایش می‌دهد. با توجه به فعالیت ارزی بانک‌های کشور، افزایش در نرخ ارز رسمی می‌تواند، ریسک ناشی از نوسانات قیمت ارز را برای بانک‌ها افزایش داده و احتمال بدتر شدن رتبه بانک را نیز 3 درصد ($1/0\cdot 3$) افزایش می‌دهد.

همچنین بر اساس نتایج حاصل از برآورد مدل، علامت منفی متغیرهایی نظری تسهیلات اعطایی به کل دارایی درآمدزا، نرخ رشد سپرده، اندازه بانک، تسهیلات اعطایی بخشی، بازده نقدی در بازار سرمایه و رشد تولید ناخالص داخلی بیانگر این است که افزایش این نوع متغیرها، باعث بهبود رتبه بانک‌ها می‌شود و به عبارت دیگر احتمال اینکه بانک در رتبه بهتر قرار گیرد، افزایش می‌یابد. تسهیلات اعطایی از جمله دارایی‌های درآمدزا است که افزایش آن باعث افزایش سودآوری بانک می‌شود. اما در این نوع دارایی شناخت مشتریان و وجود سیستم مدیریت ریسک اعتباری دارای اهمیت است. با توجه به همین موضوع همان‌طور که در جدول شماره 9 مشاهده می‌شود، افزایش در نسبت تسهیلات اعطایی به کل دارایی، باعث افزایش یک درصدی ($0/99$) در احتمال بهتر شدن رتبه بانک‌ها می‌شود. از طرف دیگر توزیع بخشی تسهیلات نیز بیانگر این است که افزایش در نسبت تسهیلات اعطایی به بخش صنعت و به بخش کشاورزی، به ترتیب 76 درصد و 78 درصد باعث بهتر شدن رتبه بانک می‌شود.

از طرف دیگر افزایش بازده نقدی بازار سرمایه بیانگر رونق بازار سرمایه است. علامت منفی ضریب این متغیر بیانگر این است که رونق بازار سرمایه باعث بهبود رتبه بانک‌ها می‌شود. رونق بازار سهام باعث رونق بخش‌های اقتصادی فعال در بازار بورس خواهد شد. این موضوع سودآوری این بخش‌ها را بهبود خواهد بخشید. در نتیجه قدرت بازپرداخت تسهیلات برای بخش‌های مختلف اقتصادی افزایش یافته و از طرف دیگر منابع مازاد آنها به بانک‌ها سوق خواهد یافت. این موضوع می‌تواند اثر مثبت بر عملکرد بانک‌ها داشته باشد. همان‌طور که نتایج نشان می‌دهد، یک درصد

افزایش در بازده نقدی بازار سرمایه باعث افزایش یک درصدی (۰/۹۹-۱) در احتمال بهبود رتبه بانک‌ها خواهد شد.

در شاخص نوع مالکیت بانک‌ها، نوع مالکیت بانک‌های قرض الحسن به عنوان شاخص مرجع در نظر گرفته شده است. همان‌طور که مشاهده می‌شود، بانک‌های خصوصی و دولتی تخصصی بیشتر از بانک‌های قرض الحسن با افزایش احتمال بهبود رتبه مواجه هستند. در حالی که بانک‌های خصوصی شده و دولتی تجاری با احتمال بدتر شدن رتبه همراه هستند. این نوع بانک‌ها، به دلیل داشتن نرخ سود سپرده بالاتر، در جذب سپرده موفق‌تر از سایر بانک‌ها هستند. از طرف دیگر بانک‌های دولتی تخصصی به دلیل دریافت وثیقه، با نرخ نکول کمتری در مقایسه با بانک‌های قرض الحسن مواجه هستند، همین موضوع آنها را با ریسک اعتباری کمتری مواجه ساخته و احتمال بهبود رتبه آنها را در شبکه بانکی فراهم می‌آورد.

جدول ۵. نتایج برآورد الگو لاجیت مرتبه‌ای

| (odd ratio) | اطمینان دامنه با پایین | نسبت شانس درصد فاصله دامنه با بالا | متغیرها | | | | | | |
|---|------------------------------|---|------------------|---------------|---------------|-------------------|------------------|---|---------|
| | | | سطح معنی‌داری | درجه آزادی | آزمون والد | خطای استاندارد | مقدار برآورده | متغیرها | متغیرها |
| آماره‌های مربوط به معادله رگرسیون سطوح متغیر وابسته | | | | | | | | | |
| ۴/۱۷ | ۲/۹۸ | -۰/۱۱۱ | +۰/۰۰۰ | ۱ | ۳/۳۱ | +۰/۷۸ | ۱/۷ | ۱ | رتبه ۱ |
| ۵/۴۷ | ۷/۵۷ | -۰/۹۵ | +۰/۰۰۰ | ۱ | ۳۹/۱۰ | +۰/۹۲ | ۰/۷۳ | ۲ | رتبه ۲ |
| ۴/۲۲ | ۱۱/۳۷ | -۰/۵۱ | +۰/۰۰۰ | ۱ | ۹۱/۸۱ | +۰/۹۸ | -۰/۲۲ | ۳ | رتبه ۳ |
| ۴/۹۰ | ۱۷/۷۵ | ۱/۴۳ | +۰/۰۰۰ | ۱ | ۸۱/۸۲ | ۱/۶۱ | ۱/۵۹ | ۴ | رتبه ۴ |
| آماره‌های مربوط به معادله رگرسیون سطوح متغیرهای مستقل | | | | | | | | | |
| نسبت مطالبات | | | | | | | | | |
| ۲/۲۹ | ۰/۱۳۴ | ۰/۰۳۳ | +۰/۰۰۱ | ۱ | ۱۰/۴۱ | +۰/۰۲۶ | ۰/۸۳ | کل غیرجاری به دارایی | |
| ۲/۰۱ | ۶/۰۵۵ | +۰/۰۰۰ | +۰/۰۳۵ | ۱ | ۴/۴۳ | ۴/۱۳۲ | ۰/۷۰ | لگاریتم سن بانک نسبت تسهیلات | |
| ۰/۹۹ | -۰/۰۰۱ | -۰/۰۰۱۶ | +۰/۰۲۶ | ۱ | ۴/۹۳ | +۰/۰۰۴ | -۰/۰۰۹ | اعطایی به دارایی درآمدزا(نسبت تمرکز مشتری) نرخ رشد | |
| ۰/۹۵ | -۰/۰۲۱ | -۰/۰۷۰ | +۰/۰۰۰ | ۱ | ۱۳/۵۲ | +۰/۰۱۳ | -۰/۰۴۶ | سپرده(شاخص نظم بازار) | |
| ۱/۰۸ | ۰/۱۵۲ | +۰/۰۱۷ | +۰/۰۱۴ | ۱ | ۶/۰۷۵ | +۰/۰۳۴ | ۰/۰۸۴ | هزینه غیربهره‌ای به کل دارایی | |
| ۰/۵۹ | ۰/۴۱۷ | -۱/۴۷ | +۰/۲۷۴ | ۱ | ۱/۱۹ | +۰/۴۸۱ | -۰/۵۲۷ | لگاریتم اندازه بانک | |
| تسهیلات اعطایی | | | | | | | | | |
| ۱/۷۶ | -۰/۰۱۶ | -۰/۰۹۸ | +۰/۰۰۶ | ۱ | ۷/۵۲ | +۰/۰۲۱ | -۰/۰۵۷ | به بخش صنعت به کل دارایی | |
| تسهیلات اعطایی | | | | | | | | | |
| ۰/۰۳ | -۴/۰۲۵ | -۰/۱ | +۰/۶۵۰ | ۱ | +۰/۰۲۰۵ | ۷/۳۲ | -۳/۳۲ | به بخش کشاورزی به کل دارایی | |

| (odd ratio) | نسبت شانس در صد فاصله ۹۵ | | متغیرها | | | | |
|---|--------------------------|---------------------|---------|---|-------|-------|--------|
| | اطمینان دامنه بالا | اطمینان دامنه پایین | | | | | |
| سرمایه‌گذاری‌ها و مشارکت‌ها به کل دارایی | | | | | | | |
| ۱/۰۰۵ | ۰/۰۱۴ | -۰/۰۰۴ | ۰/۲۷۳ | ۱ | ۱/۲۰۴ | ۰/۰۰۵ | ۰/۰۰۵ |
| ۵/۶ | ۲/۱۹ | ۱/۲۹ | ۰/۰۰۰ | ۱ | ۵۷/۶۰ | ۰/۲۳۰ | ۱/۷۴ |
| ۰/۹۹ | -۷/۱۹ | -۰/۰۰۲ | ۰/۰۳۲ | ۱ | ۴/۵۹ | ۰/۰۰۰ | -۰/۰۰۱ |
| ۱/۰۳ | ۱/۲ | -۲/۱۲ | ۰/۰۷۹ | ۱ | ۳/۰۹ | ۰/۰۰۰ | ۰/۰۳ |
| ۰/۹۹ | ۰/۰۰۸ | -۰/۰۲۳ | ۰/۰۳۴ | ۱ | ۰/۹۰ | ۰/۰۰۸ | -۰/۰۰۸ |
| ۰/۱۹ | -۰/۲۰۶ | -۳/۰۳۱ | ۰/۰۲۵ | ۱ | ۵/۰۴۶ | ۰/۷۲ | -۱/۶۱ |
| ۲/۵۵ | ۲/۰۶۷ | -۰/۱۸۳ | ۰/۱۰ | ۱ | ۲/۶۹ | ۰/۵۷ | ۰/۹۴ |
| ۵/۷۵ | ۲/۹۱ | ۰/۰۵۸ | ۰/۰۰۳ | ۱ | ۸/۶۷ | ۰/۵۹ | ۱/۷۵ |
| ۰/۷۱ | ۱/۲۰ | -۱/۸۸ | ۰/۶۶۹ | ۱ | ۰/۱۸۳ | ۰/۷۸۹ | -۰/۳۳۷ |
| مأخذ: نتایج تحقیق | | | | | | | |

پس از استخراج ضرایب، احتمال رخداد هر رتبه محاسبه می‌شود. بر اساس چارچوب مدل لاجیت رتبه‌ای، برای به دست آوردن احتمال رخداد هر رتبه، ابتدا احتمال تجمعی بر اساس معادله (۱۱) برآورد شده سپس احتمال رخداد هر رتبه بر اساس معادله (۱۲) محاسبه می‌شود.

$$prob(eventj) = \frac{1}{(1 + e^{-(\alpha_j - \beta x)})} \quad (11) \text{ احتمال تجمعی}$$

$$\text{prob(score=j)} = \text{prob(score less than or equal to j)} - \text{prob(score less than j)} \quad (12) \text{ احتمال رخداد هر رتبه}$$

بنابراین با استفاده از فرمول (۱۱) و (۱۲) احتمال رخداد هر رتبه به صورت زیر قابل محاسبه است.

جدول ۶. برآورد احتمال تجمعی رخداد رتبه‌ها

| | |
|--|---|
| $prob(score1) = \frac{1}{(1 + e^{-1.7})} = 0.15$ | احتمال رخداد رتبه ۱ |
| $prob(score1or2) = \frac{1}{(1 + e^{0.73})} = 0.32$ | احتمال رخداد رتبه یک یا دو |
| $prob(score1or2or3) = \frac{1}{(1 + e^{-0.22})} = 0.55$ | احتمال رخداد رتبه یک یا دو یا سه |
| $prob(score1or2or3or4) = \frac{1}{(1 + e^{-0.59})} = 0.64$ | احتمال رخداد رتبه یک یا دو یا سه یا چهار |
| مأخذ: نتایج تحقیق | |

جدول ۷. برآورد احتمال رخداد هر رتبه

| | |
|-------------------|------------------------|
| ۰/۱۵ | احتمال رخداد رتبه ۱ |
| ۰/۳۲-۰/۱۵=۰/۱۷ | احتمال رخداد رتبه دو |
| ۰/۵۵-۰/۳۲=۰/۲۳ | احتمال رخداد رتبه سه |
| ۰/۸۴-۰/۵۵=۰/۰۹ | احتمال رخداد رتبه چهار |
| ۱-۰/۸۴=۰/۳۶ | احتمال رخداد رتبه ۵ |
| مأخذ: نتایج تحقیق | |

همان‌طور که مشاهده می‌شود، احتمال رخداد رتبه ۵ بیش از سایر رتبه‌ها است. این نتیجه با نتیجه تجربی به دست آمده از روش رتبه‌بندی کملز که نسبت تعداد بانک‌های در معرض خطر به کل تعداد بانک‌ها بیشتر است، همخوانی دارد.

در ادامه آزمون‌هایی که مناسب بودن مدل طراحی شده را نشان می‌دهند، تصریح می‌شوند. علاوه بر معنی‌داری تک تک متغیرها که در جدول ۹ بیان شد، معنی‌داری کل رگرسیون نیز باید مورد آزمون قرار گیرد. فرض صفر در این آزمون عبارت است از اینکه آیا همه متغیرهای مدل صفر هستند. می‌توان بر اساس تغییر loglikelihood ۲- معنی‌داری رگرسیون را آزمون نمود. تغییر درتابع

راستنمایی دارای توزیع کای دو است، حتی زمانی که اختلاف کوچکی بین مقادیر مشاهده شده و پیش‌بینی شده وجود دارد. سطح معنی‌داری کل مدل در آزمون کلی مدل^۱ کمتر از ۰/۰۵ درصد است که بیانگر معنی‌داری مدل‌ها به صورت کلی بوده و مدل‌ها دارای قابلیت توضیح‌دهی کافی هستند. در نتیجه فرض صفر که در این مدل‌ها، عدم تناسب ساختار مدل می‌باشد، رد می‌شود.

جدول ۸. اطلاعات برآش مدل^۲

| sig | Chi-square | -2log Likelihood | |
|-------------------|------------|------------------|------------------|
| | | ۷۹۶/۷۰۸ | فقط عرض از مبدأ* |
| ۰/۰۰۰ | ۳۹۲/۴۷۰ | ۴۰۴/۲۳۸ | نهایی** |
| مأخذ: نتایج تحقیق | | | |
| intercept only* | | | |
| Final** | | | |

آزمون خوبی برآش مدل با دو آماره پیرسون^۳ و دیوینس^۴ امکان‌پذیر است. در مدل‌هایی که متغیرهای مستقل به صورت رتبه‌ای باشند. اگر مدل به خوبی برآش شود، ارزش انتظاری و واقعی رتبه به هم نزدیک بوده و ارزش هر آماره کوچک بوده و سطح معنی‌داری بزرگ خواهد بود. با توجه به نتایج آزمون خوبی برآش مدل (جدول(۵)) فرض صفر مبتنی بر مناسب بودن مدل پذیرفته خواهد شد.

جدول ۹. آزمون خوبی برآش^۵

| sig | Chi-square | |
|-------------------|------------|----------|
| ۰/۲۵ | ۱۱۱/۷۴ | Pearson |
| ۰/۳ | ۴۰۲/۲۷۹ | Deviance |
| مأخذ: نتایج تحقیق | | |

1. Overall model Test
2. Model-fitting information
3. Pearson
4. Deviance
5. Goodness of fit

آزمون قدرت پیش‌بینی مدل‌ها بیانگر این است که متغیرهای مستقل در مدل بر اساس ضریب Nagelkerke، Cox and Snell و McFadden، قدرت توضیح دهنده بیش از ۵۰ درصد است. به این ترتیب بر اساس شاخص نگلرک متغیرهای مستقل مورد استفاده در مدل‌ها، قادر به توضیح دهنده رتبه‌ها، به اندازه ۷۹ درصد، بر اساس کاکس و استنل، ۷۴ درصد و بر مک فادن ۴۸ درصد می‌باشد.

جدول ۱۰. آزمون قدرت پیش‌بینی مدل

| | |
|-------|---------------|
| ۰/۷۴۵ | Cox and Snell |
| ۰/۷۹۴ | Nagelkerke |
| ۰/۴۸۹ | McFadden |

مأخذ: نتایج تحقیق

۵. نتایج و پیشنهادها

در این مقاله هدف طراحی یک سیستم رتبه‌بندی نظارتی در شبکه بانکی کشور است که امکان شناسایی بانک‌های در معرض خطر را برای ناظران بانکی فراهم می‌کند. چهار هدف اصلی در این مقاله مورد بررسی قرار گرفت. طراحی سیستم رتبه‌بندی نظارتی بر اساس الگوی کملز، شناسایی مهمترین عوامل مؤثر بر احتمال رخداد هر رتبه، استخراج ریسک ناشی از هر متغیر مستقل، استخراج احتمال رخداد هر رتبه. وجه تشابه این مقاله با مقالات مرتبط خارجی در به کار گیری روش رتبه‌بندی کملز و وجه تمایز آن در سه هدف دیگر این مقاله بوده است. با وجود اینکه در مطالعه کولیر و همکاران (۲۰۰۳) به طراحی سیستم رتبه‌بندی آماری پرداخته‌اند، اما در مقاله مذکور، شناسایی عوامل مؤثر بر کاهش احتمال رخداد رتبه بانک‌ها و ریسک ناشی از هر متغیر مستقل مورد توجه قرار نگرفته است. مقالات داخلی نیز به جنبه رتبه‌بندی بانک‌های کشور به صورت جامع و به روش به کار رفته در این مقاله نپرداخته‌اند.

ابتدا با به کار گیری روش رتبه‌بندی کملز، رتبه نظارتی بانک‌ها تعیین گردید، سپس با به کار گیری روش آزمون نمونه مستقل مهمترین متغیرهای مستقل بر احتمال رخداد هر رتبه استخراج شد. در گام سوم مدل رگرسیون رتبه‌ای برآورد شده و نتایج حاصل از بررسی مدل بیانگر این است که متغیرهایی نظیر نسبت مطالبات غیرجاری به کل دارایی، سن بانک، نسبت

هزینه غیربهره‌ای به کل دارایی، سرمایه‌گذاری‌ها و مشارکت‌ها به کل دارایی، نرخ ارز رسمی، دارای رابطه مثبت با کاهش رتبه بانک‌ها دارد. به این ترتیب که با افزایش آنها رتبه بانک‌ها کاهش خواهد یافت. متغیرهایی نظیر تسهیلات اعطایی به کل دارایی درآمدها، نرخ رشد سپرده، اندازه بانک، تسهیلات اعطایی بخشی، بازده نقدی در بازار سرمایه و رشد تولید ناخالص داخلی دارای رابطه منفی با کاهش رتبه بانک‌ها دارند. به این ترتیب که افزایش آنها باعث بهبود رتبه بانک می‌شود. در گام چهارم احتمال رخداد هر رتبه استخراج شد. نتایج نشان می‌دهد، احتمال رخداد رتبه ۵ در شبکه بانکی کشور بیش از سایر رتبه‌ها است. آزمون خوبی برآش مدل و آزمون قدرت پیش‌بینی مدل بیانگر این است که مدل طراحی شده از قدرت لازم برای پیش‌بینی برخوردار است. در پایان باید بیان نمود، بانک مرکزی نیازمند ابزاری برای ارزیابی دقیق و مداوم از شرایط مالی و عملکرد بانک‌ها است. به کارگیری رتبه‌بندی نظارتی بانک‌ها این امکان را برای ناظران بانکی فراهم می‌کند، به طوری که ریسک‌های پیش‌روی بانک‌ها و بانک‌های آسیب‌پذیر و بحرانی شناسایی شده و بتوان احتمال وقوع شوک‌های ناگهانی و بهبود جریان تخصیص منابع مالی را کاهش داد. همچنین پیشنهاد می‌شود، بانک مرکزی پس از شناسایی بانک‌های در معرض خطر، رهنمودی مناسب برای کنترل و مدیریت ریسک آن بانک ارائه دهد. همچنین ضروری است بانک مرکزی چارچوب مناسب برای تجدید ساختار بانک‌های آسیب‌پذیر طراحی نموده و در مورد ادغام یا انحلال بانک‌های بحرانی تصمیم‌گیری نماید.

منابع

۳۱ طراحی سیستم رتبه‌بندی نظارتی بانک‌ها ...

- احمدیان، اعظم (۱۳۹۳)، پایگاه داده‌ای شاخص‌های سلامت شبکه بانکی کشور، پژوهشکده پولی و بانکی.
- صورت مالی بانک‌های کشور (۱۳۸۰-۱۳۹۳)، مؤسسه عالی بانکداری ایران.
- خورشید، صدیقه؛ محمد سعید تسلیمی (۱۳۹۱)، "رتبه‌بندی بانک‌های دولتی شهر کرمان بر اساس سطح سرمایه اجتماعی با استفاده از تکنیک‌های تصمیم‌گیری چند شاخصه"، مجله علمی پژوهشی مدیریت فرهنگ سازمانی، دوره دهم، شماره دوم، پاییز و زمستان ۱۳۹۱.
- بازایی، قاسمعلی و سوزان دهقانپور (۱۳۹۱)، "شناسایی عوامل کلیدی موفقیت در رتبه‌بندی بانک‌ها بر اساس ارائه خدمات الکترونیکی و تعیین رتبه هر بانک"، فصلنامه دانش حسابداری و حسابرسی مدیریت، سال اول، شماره اول، بهار ۱۳۹۱.
- Ahsan, Mohammad Kamrul** (2016). "Measuring Financial Performance Based on Camel: A study on Selected Islamic Banks in Bangladesh", *Asian Business Review*, Vol. 6. No 1/206. Issue 13.
- Anonymous** (2007), *SPSS Base 16.0 for Windows User's Guide*, SPSS Inc., Chicago, IL, p. 527.
- Cole, R. A. and J.W. Gunther** (1995). "A CAMEL Rating's shelf life". *Financial Industry Studies*, Federal Reserve Bank of Dallas, pp. 13–20.
- Collier, Charles; Sean Forbush, Daniel A Nuxoll and John O'Keefe** (2003). "The Score System of Off-site Monitoring: Its Objectives, Functioning, and Performance". *FDIC Banking Review*, Vol. 15, No. 3.
- Dang, Uyen** (2011). *The Camel Rating System in Banking Supervision a Case Study*, Arcada University of Applied Sciences International Business.
- Milligan, J.** (2002). "Guess Who's Rating, Your Bank", *ABA Banking Journal*, 94(10), pp 86-76.
- Mirsia, Sushendra Kumar and Parvesh Kumar Aspal** (2013). "A Camel Model Analysis of State Bank Group", *World Journal of Social Sciences*, 3(4), pp. 36-55.
- Morgan, G. A., Leech, N. L., Glockner, G. W., & Barrett, K. C. (2004)**. *Spss for Introductory Statistics: Use and Interpretation*, (2nded), Mahwah, NJ:Lawrence Erlbaum Associates.
- Pagano, R. R.** (2004). *Understanding Statistics in the Behavioral Science*, (7th ed), Belmont, CA: Thomson/Wadsworth.
- Trivedi, Krupa R.** (2016). "A Camel Model analysis of Scheduled Urban Co-Operative Bank", *Journal of Business and Management*, e-ISSN: 2278-487X, p-ISSN:2319-7668, PP 48-54.
- Uniform Financial Institutions Rating System** (1997). "Statements of Policy", The United States: Federal Deposit Insurance Corporation (FDIC).
- www. IBM.com:** Ordinal Regression.