



رتبه‌بندی بانک‌ها بر مبنای شاخص‌های کم‌لر جهت پیش‌بینی در ماندگی مالی به روش رگرسیون لجستیک و تحلیل پوششی داده‌ها

غلام‌عباس پایدار^۱

مرتضی شفیعی^۲

فریبرز عوض‌زاده‌فتح^۳

هاشم ولی‌پور^۴

تاریخ دریافت مقاله : ۱۴۰۰/۱۰/۱۳ تاریخ پذیرش مقاله : ۱۴۰۱/۰۶/۱۴

چکیده

انتخاب سیستم نظارتی کارآمد برای ارزیابی در ماندگی مالی بانک‌ها اهمیت فراوانی دارد، به همین منظور یکی از مهم‌ترین سیستم‌های نظارتی که برای ارزیابی در ماندگی مالی بانک‌ها استفاده می‌شود، سیستم نظارتی کم‌لر می‌باشد که شامل شش شاخص؛ کفایت سرمایه، کفایت دارایی‌ها، کیفیت مدیریت، کیفیت درآمدها، نقدینگی، حساسیت به ریسک بازار می‌شود. لذا در این پژوهش ملاک در ماندگی مالی بانک‌ها شاخص‌های کم‌لر می‌باشد؛ که در ابتدا به رتبه‌بندی ۱۷ بانک پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار تهران در سال مالی ۱۳۹۹ و تفکیک آن‌ها به گروه‌های سالم و در مانده مالی به وسیله شاخص‌های کم‌لر پرداخته شد. سپس جهت پیش‌بینی در ماندگی مالی بانک‌ها از مدل‌های، تحلیل پوششی داده‌ها و رگرسیون لجستیک استفاده شد و سپس با آزمون مقایسه زوجی (T) به بررسی دقت پیش‌بینی هر دو مدل پرداخته شد. در روش رگرسیون لجستیک، از مدل باینری با متد ForwardIR استفاده شد و در روش تحلیل پوششی داده‌ها نیز از مدل SBM با کاربردی متفاوت استفاده شد؛ که نتایج پژوهش نشان داد که دقت کلی مدل رگرسیون لجستیک از مدل تحلیل پوششی داده‌ها در ارزیابی در ماندگی مالی بالاتر است و همچنین سیستم نظارتی کم‌لر می‌تواند ارزیاب خوبی برای در ماندگی مالی بانک‌ها باشد.

کلمات کلیدی

پیش‌بینی در ماندگی مالی، تحلیل پوششی داده‌ها، رگرسیون لجستیک، شاخص‌های کم‌لر، سیستم نظارت بانکی.

۱- گروه حسابداری و مدیریت، واحد یاسوج، دانشگاه آزاد اسلامی، یاسوج، ایران. abbas.paidar@gmail.com

۲- گروه مدیریت صنعتی، واحد شیراز، دانشگاه آزاد اسلامی، شیراز، ایران. (نویسنده مسئول). ma.shafiee277@gmail.com

۳- گروه حسابداری، واحد گچساران، دانشگاه آزاد اسلامی، گچساران، ایران. fariborz-avazzadeh-fath@iaug.ac.ir

۴- گروه حسابداری، واحد فیروزآباد، دانشگاه آزاد اسلامی، فیروزآباد، ایران. H.valipoor@iauf.ac.ir

بانک‌ها، یکی از مؤلفه‌های مهم سیستم مالی است که هم به‌عنوان یک حلقه اقتصادی برای زندگی مردم در نظر گرفته می‌شود و هم با نقش واسطه‌ای خود، از طریق بسیج منابع برای فعالیت‌های تولیدی، در تخصیص بهینه و منظم وجوه اقتصادی، نقشی حیاتی دارد (آسپال و داوان، ۲۰۱۴). از این رو نیاز به نظارت و ارزیابی عملکرد بانکی برای حفظ ثبات اقتصاد جامعه، نظام پولی و حفظ اعتماد عمومی نسبت به کل شبکه بانکی اهمیت فوق‌العاده‌ای دارد (رضانی و همکاران، ۱۳۹۶). یکی از روش‌های تشخیص درماندگی مالی بانک‌ها، سیستم رتبه‌بندی کملز است که یکی از روش‌های غیراقتصادی است که ناظران را قادر به شناسایی بانک‌های مسئله‌دار می‌نماید (احمدیان و گرچی، ۱۳۹۶). لذا در این پژوهش ملاک درماندگی مالی بانک‌ها شاخص‌های کملز می‌باشد که در ابتدا در این پژوهش به رتبه‌بندی ۱۷ بانک پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار تهران و تفکیک آن‌ها به گروه‌های سالم و درمانده مالی به‌وسیله شاخص‌های کملز پرداخته شده است و ضمن استخراج مهم‌ترین شاخص‌های کملز، مدل‌های گوناگون ارزیابی ریسک ورشکستگی ارائه شده است و سپس در گام بعدی، مدلی که بهترین پیش‌بینی را داشته است؛ از بین مدل‌های مختلف شناسایی نمود. به این ترتیب که سال مالی ۱۳۹۹ که اطلاعات واقعی آن در دسترس است؛ انتخاب شد و بر اساس رگرسیون لجستیک و ملاک درماندگی کملز، بانک‌های درمانده پیش‌بینی شدند؛ و به‌وسیله مدل تحلیل پوششی داده‌های مبتنی بر متغیرهای کمکی نیز آن سال مالی از لحاظ پیشگویی در درماندگی مالی و شناسایی بانک‌های درمانده و سالم ارزیابی شد. آنگاه دقت هر دو مدل به‌وسیله آزمون مقایسه زوجی (T) مقایسه گردید تا مشخص گردد کدام یک از دو مدل مذکور پیش‌بین بهتری هستند. با توجه به مطالب مذکور و پیامدها و هزینه‌هایی که مسئله درماندگی مالی می‌تواند برای سازمان‌ها علی‌الخصوص بانک‌ها، ایجاد کند، انجام تحقیقی که بتواند به حل مسئله کمک کند ضرورت و اهمیت می‌یابد. در واقع اگر بتوان درماندگی مالی بانک‌ها را ارزیابی نمود و پس از آن با علت‌یابی و استفاده از روش‌های حل مسئله به اصلاح امور بانک‌ها پرداخت، می‌توان از هدر رفتن منابع جلوگیری کرد. لذا پژوهش حاضر روشی نظام‌مند را برای ارزیابی عملکرد مالی بانک‌های پذیرفته در بورس اوراق بهادار تهران با استفاده از ابزارهای رگرسیون لجستیک و تحلیل پوششی داده‌ها ارائه می‌دهد و به دنبال آن است که با ارزیابی درماندگی مالی بانک‌ها هم ذینفعان را در جهت سرمایه‌گذاری، اعطای اعتبار و مدیریت مالی بانک کمک و راهنمایی کند و هم از هزینه‌های مالی که درماندگی مالی به بار می‌آورد، جلوگیری نماید.

مبانی نظری و مروری بر پیشینه پژوهش

تبیین مفهوم درماندگی مالی و درماندگی مالی بانکها

درماندگی مالی وضعیتی است که سازمان برای انجام تعهدات مالی، جریان نقد کافی ندارد و در این حالت پیامدهای جدی برای ذینفعان به وجود می‌آید. در چنین شرایطی، مدیران بر مبنای خروج سریع‌تر از مرحله درماندگی مالی و جلوگیری از تشدید وضعیت درماندگی مالی و وقوع شرایط ورشکستگی، تصمیم‌های خود را می‌گیرند (حیدری و همکاران، ۱۳۹۷). همچنین در ادامه حالت‌های مختلف درماندگی ارائه شده است (لی و سان، ۲۰۱۱):

۱. حالت عدم موفقیت سازمان: از نظر اقتصادی، درماندگی مالی را می‌توان به زیانده بودن سازمان تعبیر کرد که در این حالت سازمان دچار عدم موفقیت شده است؛ به عبارت دیگر، نرخ بازده سرمایه کمتر از نرخ هزینه سرمایه است.

۲. حالت نکول تکنیکی: حالت دیگری از درماندگی مالی، زمانی رخ می‌دهد که سازمان یک یا چند مورد از بندهای مربوط به قرارداد بدهی (مانند نگه‌داشتن نسبت جاری یا نسبت ارزش ویژه به کل دارایی‌ها طبق قرارداد) را رعایت نکرده باشد که به این حالت «نکول تکنیکی» نیز گفته می‌شود. حالت‌های دیگری از درماندگی زمانی اتفاق می‌افتد که جریان نقدی سازمان برای بازپرداخت اصل و فرع بدهی ناکافی باشد و همچنین زمانی که ارزش ویژه سازمان منفی شود.

۳. حالت خطرناک درماندگی مالی: زمانی است که یک سازمان از تحریم‌های جدی بیرونی متضرر می‌شود و یا فعالیت‌های داخلی، خارج از کنترلش هستند، با آن مواجه می‌شود. این نوع درماندگی شامل وضعیت‌های مختلف از قبیل نقد شوندگی کم، ناتوانی در پرداخت بدهی‌ها و سود سهام ممتاز، کاهش مداوم و اساسی در سودآوری و ورشکستگی است. در واقع درماندگی مالی انعکاس ترکیبی از شدت یافتن عوامل پر-ریسک درونی و بیرونی یک مؤسسه است.

بانک‌ها نیز واسطه‌گرهای مالی هستند که اغلب تعهدات آن‌ها سپرده‌های کوتاه‌مدت و معمولاً دارایی‌های آن‌ها وام‌های پرداختی بلندمدت به کسب‌وکار و مصرف‌کنندگان است. لذا زمانی که ارزش دارایی بانک‌ها کمتر از ارزش بدهی‌های آن‌ها شود، بانک‌ها فاقد توان پرداختی دیون و در نهایت دچار درماندگی مالی می‌شوند (حساس یگانه و همکاران، ۱۳۹۶). همچنین مورد دیگر درماندگی مالی بانک‌ها و بحران بانکی، متناسب نبودن نرخ بازده بر اثر تغییر در نرخ برابری ارز است. این مورد زمانی رخ می‌دهد که بانک‌ها به پول خارجی وام دریافت کنند و به پول داخلی وام پرداخت کنند (مشیری و نادعلی، ۱۳۸۹).

رتبه‌بندی بانک‌ها بر مبنای شاخص‌های کملز جهت.../ پایدار، شفيعی، عوض‌زاده‌فتح و ولی‌پور

لذا با توجه به اثرات درماندگی مالی بر بانک‌ها، ضروری است که تلاش زیادی برای ارزیابی وضعیت بانک‌ها انجام شود.

سیستم رتبه‌بندی کملز

سیستم رتبه‌بندی کمل برای اولین بار در سال ۱۹۷۹ توسط شورای نظارت بر مؤسسات مالی فدرال در ایالات متحده آمریکا به تصویب رسید و توسط نهادهای نظارتی و مقرراتی صنعت بانکداری آمریکا و توسط سازمان‌های بزرگ رتبه‌بندی به کار می‌رود. واژه کملز برگرفته از حروف اول کفایت سرمایه، کیفیت دارایی‌ها، مدیریت، سود، نقدینگی است. در سال ۱۹۹۶ در راستای تلاش برای ایجاد یک سیستم رتبه‌بندی متمرکز بر ریسک، بانک مرکزی ایالات متحده آمریکا با اضافه کردن S به شاخص فوق، آن را به کملز تغییر داد که حرف S معرف حساسیت نسبت به ریسک بازار است (رمان و سارجو^۲، ۲۰۱۳) که شاخص کفایت سرمایه، عامل اصلی و تعیین‌کننده در تشخیص توانمندی بانک‌ها و واسطه‌های مالی در رویارویی با نوسانات و ناملازمات اثرگذار بر اقلام ترازنامه بشمار می‌رود. شاخص کیفیت دارایی نیز نشان‌دهنده نحوه تخصیص منابع مالی بانک است. شاخص کیفیت مدیریت نیز نشان‌دهنده توانایی مدیریت در حفظ و ارتقای جایگاه بانک در بین رقبای موجود می‌باشد. شاخص سود و سودآوری نیز نشان‌دهنده میزان توان مدیریت در جهت استفاده مطلوب و کارا از منابع و سرمایه در اختیار می‌باشد. شاخص نقدینگی نیز نشان‌دهنده سطح نقدینگی بانک بر توانمندی آن در مواجهه با ناملازمات اقتصادی و مالی است و شاخص حساسیت نسبت به ریسک بازار نیز وضعیت یک بانک را نسبت به دیگر بانک‌ها سنجیده و دیدگاه عوامل بازار و سپرده‌گذاران را نسبت به آن می‌سنجد (سودانی، ۱۳۹۶).

پیشینه پژوهش

در سال‌های گذشته، مطالعات بسیاری در زمینه^۳ ارزیابی عملکرد با شاخص‌های کملز و رگرسیون لجستیک و تحلیل پوششی داده‌ها مطرح شده است، به‌عنوان نمونه، آلفیانتی و همکاران^۴ (۲۰۲۰) به پیش‌بینی درماندگی شرکت‌های مواد غذایی پذیرفته‌شده در سازمان بورس اوراق بهادار اندونزی طی سال‌های ۲۰۱۴ تا ۲۰۱۸ با استفاده از مدل‌های آلتمن و اسپرینگر پرداختند و به این نتیجه رسیدند که مدل آلتمن با دقت پیش‌بینی ۸۶/۱۶ درصد نسبت به مدل اسپرینگر با دقت ۷۵/۳۹ درصد از سطح اطمینان بالاتری برخوردار است. همچنین چایرونیزا و بینتارا^۵ (۲۰۱۹) در مطالعه‌ای به بررسی تأثیر حاکمیت شرکتی خوب و درماندگی مالی بر مدیریت سود در شرکت‌های اندونزیایی پرداختند و به این نتیجه رسیدند که بین حاکمیت شرکتی و درماندگی مالی، همبستگی وجود دارد. ادريس و قیوم^۶ (۲۰۱۸) نیز در مطالعه‌ای به بررسی تأثیر ریسک درماندگی مالی بر بازده سهام شرکت‌های غیرمالی پرداختند.

نتایج نشان دادند که ریسک درماندگی مالی، بر ارزش سهام شرکت‌های مورد مطالعه، تأثیر مثبت و معناداری دارد و در این میان، ناکارآمدی مدیریت شرکت‌ها در کنترل بازار، نقش مهمی ایفا می‌کند. کاندللو و همکاران^۷ (۲۰۱۷) نیز در پژوهشی کارایی تحلیل پوششی داده‌ها را به‌عنوان ابزار پیش‌بینی ورشکستگی در کوتاه‌مدت، در مقایسه با رگرسیون لجستیک در ۲۸۳ شرکت ایتالیایی طی دوره زمانی ۲۰۱۰-۲۰۱۶ مورد بررسی قرار داده‌اند. نتایج این تحقیق نشان داد که DEA در پیش‌بینی ورشکستگی نسبت رگرسیون لجستیک موفق‌تر بوده است. در حالی که تحلیل رگرسیون لجستیک در شرکت‌های سالم بهتر بوده است. مسعود و همکاران^۸ (۲۰۱۶) نیز به بررسی پذیرش شاخص‌های کم‌لز در بانک‌های اسلامی پاکستان پرداختند که نتایج نشان‌دهنده این بود که بانک‌های اسلامی پاکستان استراتژی‌های خود را جهت رعایت و به‌کارگیری شاخص‌ها و رهنمودهای کم‌لز تدوین می‌نمایند. همچنین ماهمادا و هاشیما^۹ (۲۰۱۵) به ارزیابی عملکرد بانک‌ها بر اساس شاخص‌های CAMEL و رگرسیون لجستیک پرداختند و نتایج این مطالعه نشان داده است که کفایت سرمایه، کیفیت دارایی، کیفیت درآمد و نقدینگی تأثیر معنی‌داری روی عملکرد بانک‌های مالزی دارند. علی‌اکبرلو و همکاران (۱۳۹۹) به مقایسه معیارهای تشخیص شرکت‌های درمانده مالی در بورس اوراق بهادار با استفاده از رگرسیون لجستیک و روش‌های هوش مصنوعی پرداختند. در این پژوهش ملاک درماندگی ماده ۱۴۱ قانون تجارت ایران، آلتمن (۱۹۶۸)، آلتمن (۱۹۹۵) و آسکوویت و همکاران (۱۹۹۴) بودند. رضانی و همکاران (۱۳۹۶) با بررسی ۱۷ نسبت مالی به‌عنوان نما‌گری از وضعیت مالی سیستم بانکی کشور در قالب شاخص‌های کم‌لز، مدلی جهت ارزیابی و پیش‌بینی سلامت ۲۰ بانک ارائه نموده‌اند. شفیعی (۱۳۹۶) نیز به ارزیابی کارایی ۱۰ شعبه یک بانک ایرانی طی سه سال متوالی با به‌کارگیری مدل SBM پویا پرداخته است. نتایج نشان داد که مدل SBM یک مدل غیر شعاعی در تحلیل پوششی داده‌هاست که می‌تواند تغییرات نامتناسب را در ورودی‌ها و خروجی‌ها اعمال کند. پیری و خدا کریمی (۱۳۹۶) به پیش‌بینی درماندگی مالی شرکت‌ها بر مبنای الگوی ترکیبی از اطلاعات حسابداری و بازار با رویکرد رگرسیون لجستیک پرداختند. نتایج نشان داد الگوی ترکیبی از اطلاعات حسابداری و بازار، توانایی پیش‌بینی‌کنندگی مناسب‌تری برای درماندگی شرکت‌ها دارد. احمدیان و گرجی (۱۳۹۶) در پژوهشی از روش رتبه‌بندی کم‌لز و رگرسیون رتبه‌ای برای تعیین رتبه نظارتی بانک‌ها استفاده کرد و به این نتیجه رسید که مدل از برازش خوب و قدرت پیش‌بینی ۸۹ درصدی برخوردار است. سودانی (۱۳۹۶) نیز به رتبه‌بندی بانک‌ها و مؤسسات مالی بر مبنای شاخص‌های بین‌المللی کم‌لز پرداختند و نتایج نشان داد که بانک اقتصاد نوین به‌عنوان بهترین بانک از منظر مدل رتبه‌بندی با شاخص‌های بین‌المللی کم‌لز شناخته شد.

رتبه‌بندی بانک‌ها بر مبنای شاخص‌های کملز جهت.../ پایدار، شفيعی، عوض‌زاده‌فتح و ولی‌پور

با نگاهی به پژوهش‌های پیشین می‌توان دریافت که اغلب پژوهش‌های انجام‌شده در حوزه درماندگی مالی و ورشکستگی در سطح شرکت‌ها بوده و حوزه بانک‌ها و مؤسسات مالی از جامعه تحقیق به دلیل ویژگی‌های خاص و منحصربه‌فرد، مستثنا گردیده‌اند؛ و همچنین اکثر پژوهش‌های انجام‌شده بر مبنای ملاک درماندگی ماده ۱۴۱ قانون تجارت بوده است و کمتر پژوهشی بر مبنای ملاک درماندگی کملز به رتبه‌بندی بانک‌ها پرداخته است و همچنین کمتر پژوهشی از هر دو مدل رگرسیون لجستیک و تحلیل پوششی داده‌ها با شیوه جدید و مرسوم این پژوهش به مسئله درماندگی مالی بانک‌ها پرداخته است. از سوی دیگر در مطالعات پیشین از مدل تحلیل پوششی داده‌های کلاسیک برای پیش‌بینی درماندگی مالی استفاده‌شده است که با توجه به محدودیت‌ها و ایرادات مدل‌های کلاسیک در این پژوهش از مدل SBM استفاده‌شده است. ضمناً پژوهش حاضر تلاش دارد تا بین مدل‌های گوناگون پیش‌بین ورشکستگی بانک‌ها، دقیق‌ترین مدل را شناسایی نماید، به همین منظور از مدل رگرسیون لجستیک و تحلیل پوششی داده‌های SBM استفاده نموده است تا توانایی و دقت هر دو مدل را بسنجد.

ابزار و روش پژوهش

روش این تحقیق از نوع همبستگی می‌باشد، یعنی بررسی وجود رابطه و همبستگی بین متغیرها از طریق رگرسیون و روش‌شناسی تحقیق از نوع پس‌رویدادی (با استفاده از اطلاعات گذشته) می‌باشد. همچنین با توجه به تقسیم‌بندی تحقیقات علمی از دیدگاه‌های متفاوت، این تحقیق از لحاظ ماهیت نیمه تجربی مبتنی بر تحلیل داده‌های بازار سرمایه و از نوع همبستگی و از لحاظ هدف کاربردی است و از نظر شیوه اجرا زمینه‌ای-موردی است که با جمع‌آوری داده‌های کمی حاصل از نمونه سعی در تصمیم آن به جامعه آماری موردبررسی شده است. همچنین روش جمع‌آوری اطلاعات این پژوهش به صورت میدانی و کتابخانه‌ای بوده است و در آن از اطلاعات بانک‌ها استفاده‌شده است، لذا گردآوری داده‌های مربوط به متغیرهای پژوهش با استفاده از اطلاعات گزارش‌شده در صورت‌های مالی بانک‌های شرکت‌کننده در بورس اوراق بهادار تهران موردپژوهش استخراج‌شده است. و جهت تجزیه و تحلیل، اطلاعات نیز از نرم‌افزارهای Spss و Excel و WinQsb استفاده‌شده است. همچنین جامعه آماری تحقیق شامل دو بخش می‌باشد. جهت شناسایی و اولویت‌بندی عوامل تأثیرگذار بر ارزیابی درماندگی بانک‌ها با شاخص‌های کملز، بخش اول شامل نظرات متخصصین و صاحب‌نظران مسائل بورس اوراق بهادار و کارشناسان امر در حوزه بازار پول و اساتید دانشگاهی هست که تحصیلات آن‌ها شامل ۵ دکتری و ۸ نفر لیسانس و ۸ نفر فوق‌لیسانس می‌باشند و حداقل ۵ سال سابقه فعالیت در حوزه پژوهش را دارند. بخش دوم نیز شامل ۱۷ بانک پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار تهران طی سال مالی ۱۳۹۹ هست و از آنجایی که کل جامعه

فصلنامه مهندسی مالی و مدیریت اوراق بهادار/ دوره ۱۴ / شماره ۵۵ / تابستان ۱۴۰۲

آماري مورد استفاده قرار گرفته، هيچ نمونه‌گيري انجام نشده است. همچنين لازمه هر پژوهش کاربردي؛ شناسايي شاخص‌ها و متغيرهاي مناسب براي ارزيابي آن است که مطالعه ادبيات موجود در ارزيابي درماندگي و ورشکستگي نشان مي‌دهد که مجموعه نهايي متغيرهاي مدل از يک مجموعه متغيرهاي اوليه انتخاب مي‌شود. اين مجموعه نهايي از متغيرها بر اساس مطالعات تجربي، آماري، مدل‌هاي تئوريکي، ترکيبي از روش‌هاي تجربي و مدل‌هاي تئوريکي مي‌شوند. لذا در جدول ۱ ابتدا مجموعه متغيرهاي اوليه آورده شده است:

جدول ۱- متغيرها و شاخص‌هاي اوليه پژوهش

شاخص	معیار	معیار	شاخص
نسبت مطالبات غير جاري به کل تسهيلات	کیفیت دارایی	کیفیت دارایی	نسبت سرمايه به دارايي موزون به ريسک (کفايت سرمايه)
نسبت بدهي			نسبت سرمايه جزء اول به دارايي موزون به ريسک
نسبت دارايي‌هاي غير فعال به کل دارايي‌ها			نسبت حقوق صاحبان سهام به کل دارايي‌ها (مالکانه)
نسبت تسهيلات به کل دارايي‌ها			نسبت بدهي به حقوق صاحبان سهام
نسبت دارايي‌هاي غير درآمدزا به کل دارايي‌ها			نسبت اهرمي
بازده سرمايه	سودآوری	کیفیت مدیریت	نسبت کل هزينه‌هاي بانک به کل درآمدهاي بانک
بازده دارايي‌ها			نسبت سود عملياتي به هزينه‌هاي عملياتي
حاشيه سود			نسبت سپرده‌هاي بدون هزينه به کل سپرده‌ها
هزينه به درآمد			نسبت سپرده‌هاي هزينه زا به کل سپرده‌ها
سود خالص به جمع کل دارايي‌ها			نسبت سپرده‌هاي کوتاه‌مدت به کل سپرده‌ها
بتاي سهام بانک در بازار بورس اوراق بهادار تهران	حساسیت به ریسک بازار	نقدینگی	نسبت موجودی نقد، جاري نزد بانک مرکزی و حساب بانک به سپرده‌ها
قدر مطلق خالص دارايي‌هاي ارزي به حقوق صاحبان سهام			نسبت سپرده سرمايه‌گذاري به سپرده فرار (ماندگاري سپرده)
حساسيت به نرخ ارز			نسبت پوشش نوسانات
حساسيت به نرخ بهره			نسبت پوشش دهی کوتاه‌مدت
حساسيت به قيمت سهام			نسبت بدهي پر نوسان

منبع: یافته‌های پژوهش

لذا با توجه به نظرات کارشناس و اساتيد و مشورت با آنان در مورد اهميت شاخص‌هاي کملز جدول ۱، ۱۲ متغير نهايتاً به‌عنوان متغير مستقل انتخاب گرديد و در مدل رگرسيون لجستیک به کار گرفته شد که به شرح جدول ۲ است:

رتبه‌بندی بانک‌ها بر مبنای شاخص‌های کملز جهت.../ پایدار، شفيعی، عوض‌زاده‌فتح و ولی‌پور

جدول ۲- شاخص‌های کملز به کار گرفته‌شده در مدل رگرسیون لجستیک

نسبت مالی	تعریف عملیاتی متغیر و نحوه اندازه‌گیری آن	نسبت مالی	تعریف عملیاتی متغیر و نحوه اندازه‌گیری آن
کیفیت دارایی	نسبت کل هزینه‌های بانک به کل درآمدهای بانک: $\frac{\text{کل هزینه بانک‌های}}{\text{کل درآمدهای بانک}}$ نسبت سود عملیاتی به هزینه‌های عملیاتی: $\frac{\text{سود عملیاتی}}{\text{هزینه های عملیاتی}}$	کیفیت مدیریت	نسبت بدهی: $\frac{\text{کل بدهی}}{\text{کل دارایی}}$ مطالبات غیر جاری به کل تسهیلات: $\frac{\text{مطالبات غیر جاری}}{\text{کل تسهیلات}}$
کفایت سرمایه	نسبت موجودی نقد، جاری نزد بانک مرکزی و حساب بانک سپرده‌ها: $\frac{\text{موجودی نقد، جاری نزد بانک مرکزی و حساب بانک}}{\text{جمع سپرده‌ها}}$ نسبت ماندگاری سپرده: $\frac{\text{سپرده سرمایه گذاری}}{\text{سپرده فرار}}$	پوشش نقدینگی	نسبت کفایت سرمایه: $\frac{\text{سرمایه پایه بانک}}{\text{دارایی های موزون شده به ریسک}}$ نسبت مالکانه: $\frac{\text{جمع حقوق صاحبان سرمایه}}{\text{جمع دارایی‌ها}}$
سودآوری	نسبت بتای سهام بانک در بورس نسبت حساسیت به نرخ بهره: $\frac{\text{دارایی های حساس}}{\text{بدهی های حساس}}$	حساسیت به ریسک بازار	نسبت بازده دارایی ((ROA): $\frac{\text{سود خالص}}{\text{کل دارایی}}$ نسبت بازده سرمایه (ROE): $\frac{\text{سود خالص}}{\text{کل سرمایه}}$

منبع: یافته‌های پژوهش

همچنین به منظور شناسایی و تعریف شاخص‌های مدل تحلیل پوششی داده‌های پژوهش نیز رویکردی جدید به کار گرفته شد. در واقع در این تحقیق، مسیر پژوهش را از تجزیه و تحلیل عملکرد بر پایه مرز کارایی به ارزیابی مرز درماندگی مالی تغییر داده شده است؛ بنابراین این مطالعه نوع جدیدی از کاربرد DEA را برای ارزیابی و پیش‌بینی درماندگی مالی ارائه می‌دهد. لذا تعاریف شاخص‌های ورودی و خروجی نیز در آن متفاوت است. به این صورت که در زمینه ارزیابی درماندگی مالی، نسبت‌های مالی کملزی که اهمیت کمتری در درماندگی مالی دارند به‌عنوان ورودی‌ها و نسبت‌های مالی که اهمیت بیشتری در درماندگی مالی دارند به‌عنوان خروجی‌ها طبقه‌بندی می‌شوند. به‌طور کلی؛ متغیرهای ورودی: شاخص‌های مالی هستند که در قالب نسبت‌های مالی مطرح می‌شوند که کاهش آن‌ها منجر به وضعیت عدم تعادل یا تنش مالی شدیدتر می‌شوند؛ و متغیرهای خروجی: شاخص‌های مالی هستند که در قالب نسبت‌های مالی مطرح می‌شوند که افزایش آن منجر به ورشکستگی یا بحران مالی می‌شود. لذا با توجه به نکات ذکر شده و تحقیقات مالی قبلی و نظر اساتید و کارشناسان مربوطه، متغیرهای ورودی شامل؛ $X_1 =$ نسبت سود عملیاتی به هزینه‌های عملیاتی، $X_2 =$ نسبت کفایت سرمایه، $X_3 =$ نسبت مالکانه، $X_4 =$ نسبت پوشش نقدینگی، $X_5 =$ نسبت ماندگاری سپرده، $X_6 =$ نسبت بازده دارایی (ROA)، $X_7 =$ نسبت بازده سرمایه (ROE)، $X_8 =$ نسبت حساسیت به نرخ بهره می‌باشند و متغیرهای خروجی نیز شامل؛ $Y_1 =$ نسبت بدهی،

Y_p نسبت مطالبات غیر جاری به کل تسهیلات، $Y_p =$ نسبت کل هزینه‌های بانک به کل درآمدهای بانک می‌باشند.

مدل‌سازی

در این پژوهش از مدل تحلیل پوششی داده‌ها برای پیش‌بینی ورشکستگی استفاده شده است. سپس با مدل رگرسیون لجستیک که رویکردی اقتصادی است، به منظور ارزیابی میزان موفقیت در پیش‌بینی ورشکستگی و درماندگی مالی بانک‌های مورد ارزیابی پژوهش مقایسه می‌شود. تحلیل پوششی داده‌ها روشی است که عمدتاً برای ارزیابی عملکرد واحدها استفاده می‌شود، اما در عین حال در تصمیم‌گیری‌های چند معیاره نیز کاربرد دارد. استفاده از این روش نیازی به تخصیص وزن توسط تصمیم‌گیرنده ندارد و خود روش با اختصاص بهترین وزن‌ها به هر گزینه، ارزیابی را انجام می‌دهد. مدل پایه در تحلیل پوششی داده‌ها مدل CCR است:

$$\text{Min } \theta - \epsilon (\sum_{i=1}^m s_i^- + \sum_{r=1}^s s_i^+) \quad (1)$$

s.t:

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij} + s_i^- = \theta x_{i0} \quad i = 1, \dots, m$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j y_{rj} - s_i^+ = \theta y_{r0} \quad r = 1, \dots, s$$

$$\lambda_j \geq 0, s_i^- \geq 0, s_i^+ \geq 0$$

مدل (۱) یک نقص اساسی در ارزیابی مسائل تصمیم‌گیری چند معیاره دارد. از نظر ریاضی، این مدل یک مدل شعاعی است و اگر حداقل یکی از گزینه‌ها بهتر از بقیه باشد، مقدار عملکرد یک (صد درصد) را به دست می‌دهد. به علاوه یکی از مفروضات استفاده از این مدل مثبت بودن تمامی شاخص‌های ارزیابی است. در حالی که در بین شاخص‌های ارزیابی ما، در سیستم CAMELS، احتمال وجود شاخص‌های منفی منتفی نیست، بنابراین در ادبیات تحلیل پوششی داده‌ها، یکی از مدل‌های غیر شعاعی، مدل SBM است که دارای ویژگی‌های زیر است:

۱- غیر شعاعی است و تنها با برتری یک گزینه امتیاز مالی را به آن اختصاص نمی‌دهد. ۲- دارای ویژگی پایداری در برابر انتقال محور در ورودی و خروجی است، این ویژگی به مدل اجازه می‌دهد تا روی داده‌های منفی استفاده شود. ۳- قادر به ارائه عملکرد بین صفر و یک است که می‌تواند به عنوان مبنایی برای مقایسه گزینه‌ها استفاده شود؛ که توصیف ریاضی مدل SBM به شرح زیر است:

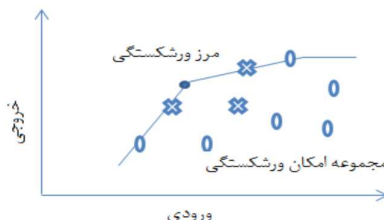
$$\text{Min } \rho = \frac{1 - \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m \frac{s_i^-}{x_{i0}}}{1 + \frac{1}{s} \sum_{r=1}^s \frac{s_r^+}{y_{r0}}} \quad (2)$$

s.t

رتبه‌بندی بانک‌ها بر مبنای شاخص‌های کم‌لر جهت.../ پایدار، شفيعی، عوض‌زاده‌فتح و ولی‌پور

$$\begin{aligned}x_0 &= X\lambda + s^- \\ y_0 &= Y\lambda - s^+ \\ \lambda &\geq 0, s^- \geq 0, s^+ \geq 0\end{aligned}$$

در شیوه تجزیه و تحلیل بر پایه تولید در مدل تحلیل پوششی داده‌ها مرز کارایی رسم می‌شود، برای مرز کارایی با ورودی کمتر، انتظار خروجی بیشتر می‌رود تا کارایی حداکثر شود. رویکرد این پژوهش، مخالف شیوه مرسوم است. تعریف ریاضی از مجموعه احتمال ورشکستگی همانند مجموعه احتمال تولید است با این تفاوت که برای مرز ورشکستگی با ورودی بیشتر، انتظار خروجی کمتر می‌رود. به منظور رسم مرز ورشکستگی، ابتدا مدل SBM را با استفاده از نرم‌افزار WinQSB برای تمامی بانک‌ها حل شده است و سپس مرز ورشکستگی رسم شده است و موقعیت هر بانک را با توجه به نمره کارایی آن بر روی مرز ورشکستگی تعیین شده است. اگر بانک‌ها در تمامی اسلک‌هایش در بهینگی صفر قرار داشت، آنگاه بانک روی مرز ورشکستگی است و در غیر این صورت که حداقل یکی از اسلک‌ها مثبت باشد بانک روی مرز نیست. در شکل ۱ مرز ورشکستگی و مجموعه احتمال ورشکستگی نشان داده شده است. نماد O نشانگر بانک غیر ورشکسته و نماد X نشانگر بانک ورشکسته است.



شکل ۱- مرز ورشکستگی و مجموعه احتمال ورشکستگی (منبع: یافته‌های پژوهش)

با رسم مرز ورشکستگی چهار گروه به وجود می‌آید: A. بانک‌های ورشکسته که روی مرز ورشکستگی قرار دارند، B. بانک‌های ورشکسته که روی مرز ورشکستگی قرار ندارند، C. بانک‌های غیر ورشکسته که روی مرز ورشکستگی قرار ندارند، D. بانک‌های غیر ورشکسته که روی مرز ورشکستگی قرار دارند. در مرحله بعد بانک‌های عضو هر یک از این ۴ گروه مشخص شده و طبق جدول ۳ احتمالات محاسبه می‌شود:

جدول ۳- محاسبه احتمالات بحرانی و غیر بحرانی

نحوه اندازه‌گیری آن	احتمالات
$\frac{A}{A+B}$	$P\left(\frac{BR}{BR}\right)$: تعداد بانک‌های بحرانی روی مرز ورشکستگی تقسیم‌بر مجموع تعداد بانک‌های بحرانی

$\frac{B}{A+B}$	$P\left(\frac{NBR}{BR}\right)$: تعداد بانک‌های بحرانی که روی مرز ورشکستگی نیستند، تقسیم‌بر مجموع تعداد بانک‌های بحرانی
$\frac{C}{C+D}$	$P\left(\frac{NBR}{NBR}\right)$: تعداد بانک‌های غیر بحرانی که روی مرز ورشکستگی نیستند، تقسیم‌بر مجموع تعداد بانک‌های غیر بحرانی
$\frac{D}{C+D}$	$P\left(\frac{BR}{NBR}\right)$: تعداد بانک‌های غیر بحرانی که روی مرز ورشکستگی هستند، تقسیم‌بر مجموع تعداد بانک‌های غیر بحرانی

منبع: یافته‌های پژوهش

وقتی فرضیه تحقیق رد شود، در صورتی که درست است خطای نوع اول رخ داده و زمانی فرضیه‌ی خلاف فرضیه تحقیق قبول شود در صورتی که اشتباه است؛ خطای نوع دوم اتفاق افتاده است. طبقه‌بندی غلط توسط احتمال دوم $P(NBR/BR)$ به‌عنوان خطای نوع اول و احتمال شماره چهارم (BR/NBR) P به‌عنوان خطای نوع دوم مشخص می‌شود. در حالی که نرخ طبقه‌بندی صحیح توسط احتمال شماره سوم $P(NBR/NBR)$ و احتمال شماره یک $P(BR/BR)$ تعیین می‌گردد. این پژوهش این موضوع را در نظر می‌گیرد که اگر بانکی روی مرز ورشکستگی باشد، این بانک به وضعیت ورشکستگی تعلق دارد. همچنین معادله کلی رگرسیون لجستیک به‌صورت زیر است:

$$\text{Log} [p/(1-p)] = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_k x_k \quad (3)$$

که در رابطه فوق، p احتمال وقوع رویداد، β_0 عرض از مبدأ و β_k ضریب مرتبط با توضیح‌دهنده x می‌باشد. متغیر وابسته، لگاریتم نسبت احتمال وقوع رویداد به احتمال عدم وقوع آن می‌باشد. فرضیه صفر در آزمون لجستیک به‌صورت زیر خواهد بود:

$$H_0: \beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_k = 0 \text{ و } H_1: \beta_1 \neq \beta_2 \neq \dots \neq \beta_k \neq 0 \quad (4)$$

پرسش‌های پژوهش

۱- مدل پیش‌بین درماندگی مالی بانک‌ها مبتنی بر شاخص‌های کم‌مز و بر اساس مدل‌های تحلیل پوششی داده‌ها و رگرسیون لجستیک چگونه مدلی است؟ ۲- کدام مدل از بین مدل‌های رگرسیون لجستیک و مدل تحلیل پوششی داده‌ها در پیش‌بینی کلی دقت بیشتری دارند؟ ۳- کدام مدل از بین مدل‌های رگرسیون لجستیک و مدل تحلیل پوششی داده‌ها در پیش‌بینی بانک‌های سالم دقت بیشتری دارند؟ ۴- کدام مدل از بین مدل‌های رگرسیون لجستیک و مدل تحلیل پوششی داده‌ها در پیش‌بینی بانک‌های درمانده مالی دقت بیشتری دارند؟

یافته‌های پژوهش

به‌منظور تعیین بازه‌های سطح سلامت بانک‌های مورد ارزیابی پژوهش به روش کم‌مز از جدول ۴ استفاده شده است:

رتبه‌بندی بانک‌ها بر مبنای شاخص‌های کملز جهت.../ پایدار، شفيعی، عوض‌زاده‌فتح و ولی‌پور

جدول ۴- بازه‌های سطح سلامت بانکی

رتبه‌بندی سطوح سلامت بانکی	معیارهای رتبه‌بندی CAMELS
بسیار قوی	رتبه‌های کمتر از $\bar{x} - 0/8425$
قوی	رتبه‌های داخل بازه $\bar{x} - 0/8425$ تا $\bar{x} - 0/2535$
متوسط	رتبه‌های داخل بازه $\bar{x} - 0/2535$ تا $\bar{x} + 0/2535$
ضعیف	رتبه‌های داخل بازه $\bar{x} + 0/2535$ تا $\bar{x} + 0/8425$
بسیار ضعیف	رتبه‌های بیشتر از $\bar{x} + 0/8425$

منبع: آسپال و داوان (۲۰۱۴)

که در این جدول \bar{x} میانگین رتبه‌های ترکیبی و σ انحراف معیار نمونه‌ای رتبه‌های ترکیبی است. معیار رتبه‌بندی بر اساس فرض نرمال بودن رتبه‌های ترکیبی، توزیع و پراکندگی یکسان در هر سطح محاسبه می‌شود که در هر سطح ۲۰ درصد بانک‌ها قرار گرفته شده است؛ و بر اساس توزیع نرمال انحراف معیار نمونه‌ای دارای مرزهای $\pm 0/2535$ و $\pm 0/8425$ در هر طرف میانگین است. بدین منظور ابتدا نسبت‌های مالی هر کدام از شاخص‌ها محاسبه شد و بر اساس میزان تأثیری که در درماندگی مالی دارند به رتبه‌بندی زیرشاخص‌های کملز در ۶ گروه ذکر شده پرداخته شد و سپس میانگین رتبه‌های ترکیبی هر ۶ گروه مشخص شد. همچنین با توجه به داده‌های پژوهش میانگین رتبه‌های ترکیبی برابر $8/20$ می‌باشد و انحراف معیار نمونه‌ای میانگین رتبه‌های ترکیبی نیز برابر $1/91$ می‌باشد و در نهایت رتبه نهایی هر بانک بر اساس شاخص‌های کملز و سطح سلامت بانکی‌اشان به دست آورده شد که شرح آن در جدول ۵ آورده شده است:

جدول ۵- بازه‌های سطح سلامت بانکی

سطوح سلامت بانکی	نام بانک	معیارهای رتبه‌بندی کملز
بسیار قوی	پاسارگاد، حکمت، ملت	رتبه‌های کمتر از $6/59$
قوی	تجارت، دی، سرمایه، سینا	رتبه‌های داخل بازه $6/59$ تا $7/69$
متوسط	کارآفرین، سامان	رتبه‌های داخل بازه $7/69$ تا $8/71$
ضعیف	اعتباری ملل، اقتصاد نوین، گردشگری، پست‌بانک	رتبه‌های داخل بازه $8/71$ تا $9/88$
بسیار ضعیف	انصار، ایران‌زمین، پارسیان، صادرات	رتبه‌های بیشتر از $9/88$

منبع: یافته‌های پژوهش

نتایج پیش‌بینی رگرسیون لجستیک نیز در جدول ۶ آورده شده است:

فصلنامه مهندسی مالی و مدیریت اوراق بهادار/دوره ۱۴/ شماره ۵۵/ تابستان ۱۴۰۲

جدول ۶- نتایج پیش‌بینی رگرسیون لجستیک در سال مالی مورد مطالعه

مشاهده‌شده	پیش‌بینی شده		
	درمانده	سالم	درصد صحیح
۰ درمانده مالی	۸	۰	۱۰۰
۱ سالم	۰	۹	۱۰۰
درصد کلی			۱۰۰

منبع: یافته‌های پژوهش

همان‌طور که از جدول ۶ مشخص است، دقت مدل در طی سال مالی مورد مطالعه در آن آمده است که مدل با دقت ۱۰۰ درصد در سال مالی ۱۳۹۹ و به‌درستی پیش‌بینی از درماندگی مالی بانک‌های مورد ارزیابی پژوهش را داشته است. همچنین در جدول ۷ نتایج حاصل از پیش‌بینی درماندگی مالی بانک‌ها با مدل SBM آمده است که از میان ۱۷ بانک مورد بررسی ۱۳ بانک دارای کارایی یک می‌باشند و یا به‌عبارتی دیگر روی مرز درماندگی مالی قرار داشته‌اند.

جدول ۷- پیش‌بینی درماندگی مالی با مدل SBM

بانک‌های سالم			بانک‌های درمانده		
کارایی	نام بانک	ردیف	کارایی	نام بانک	ردیف
۰/۵۶۹۱	پاسارگاد	۱	۱	اعتباری ملل	۱
۱	حکمت ایرانیان	۲	۰/۶۸۶۲	اقتصاد نوین	۲
۰/۱۳۰۳	ملت	۳	۱	گردشگری	۳
۱	تجارت	۴	۱	پست‌بانک	۴
۱	دی	۵	۱	انصار	۵
۱	سرمایه	۶	۱	ایران‌زمین	۶
۱	سینا	۷	۱	پارسیان	۷
۰/۱۹۸۲	کارآفرین	۸	۱	صادرات	۸
۱	سامان	۹			

منبع: یافته‌های پژوهش

سپس مقادیر چهار گروه A و B و C و D براساس آنچه که در روش پژوهش توضیح داد شد، محاسبه شدند:

۱۰۰

رتبه‌بندی بانک‌ها بر مبنای شاخص‌های کاملز جهت.../ پایدار، شفيعی، عوض‌زاده‌فتح و ولی‌پور

جدول ۸- فراوانی و درصد بانک‌ها بر اساس مرز درماندگی

مجموع بانک‌ها	بانک‌هایی که روی مرز درماندگی مالی قرار دارند		بانک‌هایی که روی مرز درماندگی مالی قرار ندارند	
	فراوانی	درصد	فراوانی	درصد
بانک‌های درمانده مالی	۹	۱۰۰	۰	۰
بانک‌های سالم	۴	۵۰	۴	۵۰
مجموع بانک‌ها	۱۳	۱۳	۴	۴

منبع: یافته‌های پژوهش

در گام بعدی تعداد بانک‌های متعلق به این چهار گروه مشخص شدند، سپس طبق جدول ۳ به محاسبه نسبت‌های احتمالات بحرانی و غیر بحرانی پرداخته شد؛ و خطای نوع و خطای نوع دوم مشخص شد که این اطلاعات در جدول ۹ آمده است:

جدول ۹- خطای نوع اول و دوم

ردیف	نسبت	مقدار (درصد)
۱	P(BR/BR)	۸۸
۲	P(NBR/BR)	۱۲
۳	P(NBR/NBR)	۳۴
۴	P(BR/NBR)	۶۶

منبع: یافته‌های پژوهش

با توجه به جدول ۹ ردیف‌های یک و سه طبقه بندی صحیح را نشان می‌دهند و ردیف دو خطای نوع اول و ردیف چهار خطای نوع دوم را مشخص می‌کند. این دو نوع خطابه ترتیب برابر ۱۲ درصد و ۶۶ درصد می‌باشد؛ که نشان‌دهنده پیش‌بینی اشتباه است. به‌طور کلی می‌توان گفت ۶۱ درصد از پیش‌بینی‌ها توسط تکنیک تحلیل پوششی داده‌ها صحیح و ۳۹ درصد از آن‌ها اشتباه بوده است که این اطلاعات در جدول ۱۰ آمده است:

جدول ۱۰- بررسی دقت بر اساس پیش‌بینی انجام‌شده با مدل (SBM)

مشاهده‌شده	DEA		درصد صحیح
	۰	۱	
. درمانده مالی	۷	۱	۸۸
۱ سالم	۶	۳	۳۴
درصد کلی	۱۳	۴	۶۱

منبع: یافته‌های پژوهش

فصلنامه مهندسی مالی و مدیریت اوراق بهادار / دوره ۱۴ / شماره ۵۵ / تابستان ۱۴۰۲

همچنین برای بررسی عملکرد و دقت هردو الگوی تحلیل پوششی داده‌ها و رگرسیون لجستیک در سال درماندگی، از آزمون مقایسه زوجی (T) استفاده شده است که نتایج آن در جدول ۱۱ آمده است.

جدول ۱۱- نتایج آزمون مقایسه زوجی

الگوی رگرسیون لجستیک	الگوی تحلیل پوششی داده‌ها	
.۵۲۹۴	.۲۳۵۳	میانگین نرخ طبقه‌بندی درست
.۵۱۴۵۰	.۴۳۷۲۴	انحراف معیار نرخ طبقه‌بندی درست
-۳/۷۷۱		آماره t
۰/۰۰۰		P value

منبع: یافته‌های پژوهش

همان‌طور که از جدول ۱۱ مشخص است می‌توان گفت عملکرد طبقه‌بندی مدل رگرسیون لجستیک با سطح اطمینان ۹۵ درصد از مدل تحلیل پوششی داده‌ها بهتر است. به عبارتی دیگر مدل رگرسیون لجستیک در ارزیابی درماندگی بانک‌های پذیرفته شده در سازمان بورس اوراق بهادار تهران بهتر از مدل تحلیل پوششی داده‌ها عمل می‌کند. به منظور تحلیل حساسیت و بررسی مانایی و پایایی نتایج پژوهش، مدل‌های بالا برای سال (t-۱) یعنی سال ۱۳۹۸ نیز تکرار شد که نتایج آن در جدول ۱۲ آمده است:

جدول ۱۲- نتایج آزمون مقایسه زوجی برای سال (t-۱=۱۳۹۸)

الگوی رگرسیون لجستیک	الگوی تحلیل پوششی داده‌ها	
.۴۷۰۶	.۲۳۵۳	میانگین نرخ طبقه‌بندی درست
.۵۱۴۵۰	.۴۳۷۲۴	انحراف معیار نرخ طبقه‌بندی درست
-۴/۲۴۳		آماره t
۰/۰۰۱		P value

منبع: یافته‌های پژوهش

همان‌طور که از جدول ۱۲ مشخص است می‌توان گفت عملکرد طبقه‌بندی مدل رگرسیون لجستیک با سطح اطمینان ۹۵ درصد از مدل تحلیل پوششی داده‌ها بهتر است. به عبارتی دیگر مدل رگرسیون لجستیک در ارزیابی درماندگی بانک‌های پذیرفته شده در سازمان بورس اوراق بهادار تهران بهتر از مدل تحلیل پوششی داده‌ها عمل می‌کند. لذا مدل‌های پژوهش و نتایج آن از مانایی خوبی برخوردار هستند.

همچنین نتایج این پژوهش به‌ضرورت پیش‌بینی درماندگی مالی تأکید می‌کند که در این راستا با نتایج پژوهش‌های آلفیانتی و همکاران (۲۰۲۰)، چاپرونیزا و بینتارا (۲۰۱۹) و ادريس و قیوم (۲۰۱۸) همسو می‌باشد. همچنین نتایج این پژوهش بر ضرورت توجه به شاخص‌های بین‌المللی کم‌لزت تأکید می‌کند؛

رتبه‌بندی بانک‌ها بر مبنای شاخص‌های کاملز جهت.../ پایدار، شفيعی، عوض‌زاده‌فتح و ولی‌پور

که این یافته‌ها همسو با نتایج به‌دست‌آمده مسعود و همکاران (۲۰۱۹)، ماهمادا و هاشیما (۲۰۱۵)، رضانی و همکاران (۱۳۹۶)، سودانی (۱۳۹۶)، احمدیان و گرجی (۱۳۹۶) و رمان و سارجو (۲۰۱۳) است. همچنین نتایج این مطالعه نشان داد که می‌توان در بانک‌های ایران نیز به تدوین الگوی سلامت مالی مبتنی بر شاخص‌های کاملز پرداخت که نتایج این پژوهش در این رابطه همسو با پژوهش‌های به‌دست‌آمده رضانی و همکاران (۱۳۹۶)، سودانی (۱۳۹۶) و احمدیان و گرجی (۱۳۹۶) می‌باشد. از حیث صرفاً به‌کارگیری تحلیل پوششی داده‌ها به‌عنوان ابزاری در جهت پیش‌بینی درماندگی مالی با پژوهش‌های کاندللو و همکاران (۲۰۱۷) و سلین (۲۰۰۴) همسو می‌باشد؛ و به جهت استفاده از مدل رگرسیون لجستیک در پیش‌بینی درماندگی مالی نیز با پژوهش‌های کاندللو و همکاران (۲۰۱۷)، ماهمادا و هاشیما (۲۰۱۵)، رضانی و همکاران (۱۳۹۶)، علی‌اکبرلو و همکاران (۱۳۹۹)، پیری و خدا کریمی (۱۳۹۶) و احمدیان و گرجی (۱۳۹۶) همسو می‌باشد.

نتیجه‌گیری

توسعه مدل‌های آماری به‌منظور پیش‌بینی سلامت و همچنین ریسک ورشکستگی بانک‌ها بسیار ضروری است. در این راستا هدف انجام این پژوهش آزمون تجربی توانایی شاخص‌های کاملز به‌منظور ارائه مدلی جهت ارزیابی و پیش‌بینی سلامت بانک‌های پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار تهران می‌باشد. برای پوشش ویژگی‌های ۶ شاخص کاملز، ۱۲ نسبت مالی منتخب معرفی گردید. سپس از شاخص‌های کاملز برای ارزیابی ریسک درماندگی مالی بانک‌ها و تفکیک بانک‌های سالم و درمانده مورد ارزیابی پژوهش استفاده شد و بانک‌های سالم و درمانده مالی مشخص شد و سپس از مدل‌های تحلیل پوششی داده‌ها و رگرسیون لجستیک استفاده گردید تا به پیش‌بینی درماندگی ۱۷ بانک پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار تهران به‌وسیله شاخص‌های کاملز پردازد. نتایج این پژوهش نشان داد که مدل تحلیل پوششی داده‌ها نمی‌تواند جایگزین مناسبی برای توانایی مدل آماری رگرسیون لجستیک باشد. درواقع نتایج تحقیق نشان داد که دقت کلی مدل رگرسیون لجستیک از مدل تحلیل پوششی داده‌ها در ارزیابی درماندگی مالی بالاتر است. همچنین، نتایج حاصل از این پژوهش نشان داد که نسبت‌های مالی کاملز می‌توانند ارزیابی‌کننده خوبی برای درماندگی مالی بانک‌ها باشند؛ بنابراین بانک‌ها و مؤسسات اعتباری می‌توانند از نسبت‌های مالی استفاده‌شده در این پژوهش را در فرایند رتبه‌دهی زیرمجموعه‌های خود به‌کارگیرند. درمجموع می‌توان گفت که با استفاده از نتایج این پژوهش به‌عنوان اولین گام، می‌توان از مبتلا شدن بانک‌ها به درماندگی مالی و نهایتاً ورشکستگی و همچنین پیامدهای آن به‌طور مطلوبی جلوگیری کرد. البته

فصلنامه مهندسی مالی و مدیریت اوراق بهادار/ دوره ۱۴ / شماره ۵۵ / تابستان ۱۴۰۲

در صورتی که پس از پیش‌بینی به ریشه‌یابی مسئله و ردیابی علل آن پرداخته شود. در خاتمه به‌منظور انجام پژوهش‌های کاربردی در آینده پیشنهادهای زیر ارائه شده است:

۱. در تحقیق حاضر برای اندازه‌گیری عملکرد مالی بانک‌ها از شاخص‌های کم‌ز استفاده شده است، پیشنهاد می‌گردد تا در تحقیقات آتی از معیارهای دیگری از جمله بازده سهام، معیار کیو توبین و ... برای سنجش عملکرد مالی بانک‌ها استفاده شود.

۲. به پژوهشگران پیشنهاد می‌گردد تا در تحقیقات آتی خود به بررسی عوامل غیرمالی مؤثر بر درماندگی مالی و به‌کارگیری آن‌ها در ارزیابی درماندگی مالی بانک‌ها بپردازند.

رتبه‌بندی بانک‌ها بر مبنای شاخص‌های کم‌لر جهت.../ پایدار، شفيعی، عوض‌زاده‌فتح و ولی‌پور

منابع

- ۱) احمدیان اعظم. طراحی سیستم رتبه‌بندی نظارتی بانک‌ها در شبکه بانکی کشور (رویکرد کم‌لر)، فصلنامه پژوهش‌ها و سیاست‌های اقتصادی. شماره ۸۵، دوره ۲۶، صص ۳۱-۷، ۱۳۹۷.
- ۲) احمدیان اعظم، گرجی مریم. تبیین الگوی پیش‌بینی ورشکستگی جهت شناسایی بانک‌های سالم و در معرض خطر، فصلنامه علمی-پژوهشی مدیریت دارایی و تأمین مالی، دوره ۵، شماره ۳، صص ۱۸-۱، ۱۳۹۶.
- ۳) پیری پرویز، خداکریمی پری. پیش‌بینی درماندگی مالی شرکت‌ها بر مبنای الگوی ترکیبی از اطلاعات حسابداری و بازار با رویکرد رگرسیون لجستیک. فصلنامه علمی پژوهشی مطالعات تجربی حسابداری مالی. دوره ۱۴، شماره ۵۵، صص ۱۶۸-۱۴۵، ۱۳۹۶.
- ۴) حساس‌یگانه یحیی، حبیبی رضا، نازی بهزاد. تأثیر کیفیت دارایی بر درماندگی مالی بانک‌ها. نشریه مطالعات مالی و بانکداری اسلامی. دوره ۳، شماره ۶، صص ۵۸-۲۵، ۱۳۹۶.
- ۵) حیدری مهدی، منصورفر غلامرضا، قاسم‌زاده مرتضی. عوامل تعیین‌کننده ساختار سرمایه و نقش تعدیلگری درماندگی مالی؛ رویکرد مدل‌سازی معادلات ساختاری. پژوهش‌های حسابداری مالی، دوره ۱۰، شماره ۲، صص ۴۴-۲۳، ۱۳۹۷.
- ۶) رمضانی سیدمهدی، خراشادیزاده محمد، محمدی یوشو عصمت. ارائه مدل پیش‌بینی سلامت بانک‌های منتخب ایران با استفاده از شاخص‌های کم‌لر (CAMELS). فصلنامه پژوهش‌ها و سیاست‌های اقتصادی. دوره ۲۵، شماره ۸۲، صص ۷۸-۴۳، ۱۳۹۶.
- ۷) سودانی احمد. رتبه‌بندی بانک‌ها و مؤسسات مالی بر مبنای شاخص‌های بین‌المللی کم‌لر، فصلنامه پژوهش‌های پولی-بانکی. دوره ۱۰، شماره ۳۱، صص ۱۷۱-۱۴۱، ۱۳۹۶.
- ۸) شفيعی مرتضی. طراحی مدل تحلیل پوششی داده‌های چند سطحی در ارزیابی کارایی مؤسسات مالی، مجله تحقیق در عملیات در کاربردهای آن. دوره ۱۴، شماره ۲، صص ۶۶-۴۱، ۱۳۹۶.
- ۹) علی‌اکبرلو علیرضا، منصورفر غلامرضا، غیور فرزاد. مقایسه معیارهای تشخیص شرکت‌های درمانده مالی با استفاده از رگرسیون لجستیک و روش‌های هوش مصنوعی. نشریه چشم‌انداز مدیریت مالی دانشگاه شهید بهشتی، دوره ۱۰، شماره ۲۹، صص ۱۶۶-۱۴۷، ۱۳۹۹.
- ۱۰) مشیری سعید، نادعلی محمد. شناسایی بحران‌های بانکی در اقتصاد ایران. مطالعات و سیاست‌های اقتصادی (سیاست‌های اقتصادی-نامه مفید)، دوره ۶، شماره ۱، صص ۸۸-۵۹، ۱۳۸۹.
- 11) Alfiyanti, Marsha Hanniah., Damayanti, Cacik Rut., & Nurlaily, Ferina. Analisis Financial Distress Dengan Menggunakan Metode Altman Z-Score Dan Springate S-Score (Studi pada Emiten Sektor Industri Barang Konsumsi Sub Sektor Food & Beverages yang Terdaftar di Bursa Efek Indonesia Tahun 2014-2018). Jurnal Administrasi Bisnis. 78(1), 76-85, 2020.

- 12) Aspal, Parvesh Kumar., & Dhawan, Sanjeev. Financial Performance assessment of banking sector in India: A case study of old private sector banks. *The Business & Management Review*, 5(3), 196-211, 2014.
- 13) Chairunesia, Wieta., & Bintara Rista. The Effect of Good Corporate Governance and Financial Distress on Earnings Management in Indonesian and Malaysia Companies Entered in Asean Corporate Governance Scorecard. *International Journal of Academic Research in Accounting, Finance and Management Sciences*. 9(2), 224-236, 2019.
- 14) Cielen, Anja., Peeters, Ludo., & Vanhoof, Koen. Bankruptcy prediction using data envelopment analysis. *European Journal of Operational Research*. 154, 526-532, 2004.
- 15) Condello, Silvia., Del Pozzo, Antonio., & Loprevite, Salvatore. Potential and Limitations of DEA as a Bankruptcy Prediction Tool in the Light of a Study on Italian Listed Companies. *Applied Mathematical Sciences*. 11(44), 2185 – 2207, 2017.
- 16) Idrees, Sahar., & Qayyum, Abdul. The impact of financial distress risk on equity returns: A case study of non-financial firms of Pakistan Stock Exchange. *Journal of Economics Bibliography*. 5(2), 49-59, 2018.
- 17) Li, HUI., & Sun, JIE. Predicting Business Failure Using an RSF-based Case-based Reasoning Ensemble Forecasting Method, *Journal of Forecasting*, 32(2), 180–192, 2013.
- 18) Masood, Omar., Khan, Ghauri., Shahid, Mohammad., & Aktan, Bora. Predicting Islamic Banks performance Through CAMELS Rating Model. *Banks and bank systems*. 12-24, 2016.
- 19) Muhmada, Siti Nurain., & Hashima, Hafiza Aishah. Using the camel framework in assessing bank performance in Malaysia. *International Journal of Economics, Management and Accounting*, 23(1), 109-127, 2015.
- 20) Roman, Angela., Sargu, & Alina Camelia. Analysing the Financial Soundness of the Commercial Banks in Romania: An Approach Based on the Camels Framework. *Procedia Economics and Finance*. 6, 703 – 712, 2013.

-
۱. Aspal and Dhawan
 ۲. Li and sun
 ۳. Roman and Sargu
 ۴. Alfiyanti and et al.
 ۵. Chairunesiaand Bintara
 ۶. Idrees and Qayyum
 ۷. Condello
 ۸. Masood and et al.
 ۹. Muhmada and Hashima