

رتبه‌بندی مشتریان حقوقی بانک‌ها بر حسب ریسک اعتباری به روش تحلیل پوششی داده‌ها: مطالعه موردی شعب بانک کشاورزی

سعید عیسی‌زاده

عضو هیأت علمی دانشگاه بوعلی سینا
saeed_isazadeh@yahoo.com

بهاره عربانی

کارشناس ارشد علوم اقتصادی و پژوهشگر معاونت برنامه ریزی و امور اقتصادی وزارت بازرگانی
b_oryani2004@yahoo.com

هدف اصلی این مقاله رتبه‌بندی مشتریان حقوقی بانک کشاورزی بر حسب ریسک اعتباری به روش تحلیل پوشش داده‌ها می‌باشد. در این مطالعه با استفاده از روش نمونه‌گیری خوش‌های از مناطق شرق و غرب بانک کشاورزی استان تهران، ۲۸۶ شرکت تسهیلات‌گیرنده مورد بررسی قرار گرفته و پس از خارج کردن داده‌های نامناسب تنها ۷۵ شرکتی که با استفاده از عقد فروش اقساطی ۲۴ ماهه با سرسید پایان اردیبهشت ماه ۱۳۸۴ تسهیلات دریافت کرده بودند، برای تجزیه و تحلیل نهایی مورد استفاده قرار گرفتند. درنهایت با استفاده از روش تحلیل پوششی داده‌ها، کارایی‌های فنی محاسبه و شرکت‌های رتبه‌بندی شدند. نتایج به دست آمده نشان می‌دهند که ۱۵ شرکت (معادل ۲۰ درصد شرکت‌های موردنظر) روی مرز کارایی قرار داشته و کاملاً کارا قلمداد شده‌اند. همچنین میانگین کارایی فنی معادل ۷۸ درصد بوده است به‌این معنا که درمجموع شرکت‌های موردنظر، ۲۲ درصد بیش از میزان مورد نیاز، ورودی‌ها و عوامل تولید را مورد استفاده قرار داده و دارای سودآوری پایینی می‌باشند.

طبقه‌بندی JEL: C45, G21
واژه‌های کلیدی: رتبه‌بندی، ریسک اعتباری، تحلیل پوششی داده‌ها، بانک کشاورزی.

۱. مقدمه

سیستم بانکی در ایران همچون سایر کشورها به روش‌های مختلف از جمله تجهیز منابع، تدارک نقدینگی، ارائه ابزار پرداخت، اعطای تسهیلات، ایجاد تعامل میان سرمایه‌گذاری و پس‌انداز و ایجاد تعادل در بخش خارجی بر کل عملکرد اقتصاد کشور تاثیر می‌گذارد. در واقع مهم‌ترین فعالیت سیستم بانکی، جمع‌آوری منابع مالی و تخصیص آن به بخش‌های مختلف اقتصادی است. بانک‌ها، سپرده‌های سرمایه‌گذاران را جذب کرده و آنها را در قالب تسهیلات در اختیار متقاضیان قرار می‌دهند. به این ترتیب، از یک سو بانک یکی از ارکان مهم در تجهیز پس‌اندازهای خرد و کلان و هدایت آن به سمت بنگاه‌های تجاری و تولیدی است و از سوی دیگر، عامل تبدیل سرمایه‌های راکد اقتصادی به عوامل مولد می‌باشد. بنابراین، می‌توان گفت که نظام بانکی کشور مهم‌ترین جزء تشکیل‌دهنده بخش مالی اقتصاد بوده که حجم عملیات آن به مرتب بیش از سایر اجزای بخش مالی (شرکت‌های بیمه، بورس اوراق بهادار، شرکت‌های سرمایه‌گذاری و مؤسسات خصوصی نوپا) است. اما با توجه به محدودیت منابع مالی و تسهیلات در اختیار بانک‌ها، ارزیابی توان بازپرداخت مشتریان پیش از اعطای تسهیلات به آنها یکی از مهم‌ترین چالش‌های پیش‌روی سیستم بانکی کشور است. به عبارت دیگر، بانک‌ها در صدد اعطای تسهیلات خود به مشتریانی هستند که ضمن برخورداری از ریسک پایین دارای بازده مناسب با سود تسهیلات اعطایی باشند، لذا تعیین ریسک اعتباری هریک از متقاضیان و اتخاذ تصمیم مناسب پیش از اعطای تسهیلات ضروری اجتناب‌ناپذیر است. این مهم زمانی امکان‌پذیر است که بانک‌ها قادر به شناسایی مشتریان اعتباری خود (اعم از حقیقی و حقوقی) براساس توانایی و تعامل آنها نسبت به بازپرداخت کامل و به موقع تعهدات خود بوده و قادر به طبقه‌بندی آنها باشند زیرا تحت چنین سیستمی تسهیلات به متقاضیانی اعطا می‌شود که رتبه کمتری داشته و احتمال بازپرداخت بدھی آنها در موعد مقرر بیشتر است. در این صورت، وجود بازپرداخت شده به عنوان منابع مالی جدید برای اعطای تسهیلات به متقاضیان بعدی مورد استفاده قرار می‌گیرد که افزایش سرمایه‌گذاری، رشد و توسعه اقتصادی را دریج دارد.

از این‌رو، مقاله حاضر برای رتبه‌بندی مشتریان حقوقی بانک کشاورزی بر حسب ریسک اعتباری آنها با استفاده از این سیستم در چهار بخش سازمان‌دهی شده است. بخش اول به پیشینه تحقیق اشاره دارد. در بخش دوم، روش‌شناسی و پایه‌های آماری تحقیق معرفی می‌شود. بخش سوم به برآورد مدل و ارائه نتایج اختصاص دارد. در نهایت، مقاله با ارائه نتیجه‌گیری و پیشنهادات خاتمه می‌یابد.

۲. پیشینه تحقیق

به رغم بسط و توسعه کارایی و روش‌های محاسبه آن در دو دهه اخیر، تاکنون کمتر مطالعه‌ای به رتبه‌بندی اعتباری مشتریان نظام بانکی بر حسب کارایی‌های محاسبه شده با استفاده از روش تحلیل پوششی داده‌ها پرداخته است. از این‌رو، مطالعات انجام شده درخصوص رتبه‌بندی اعتباری و بررسی عوامل موثر بر ریسک اعتباری مشتریان با استفاده از روش تحلیل پوششی داده‌ها و سایر روش‌های موجود همچون تحلیل میزی، رگرسیون ساده و لجستیک، شبکه‌های عصبی) مورد بررسی قرار می‌گیرد.

یولالان و همکاران (۲۰۰۳) در مقاله‌ای تحت عنوان "امتیازدهی اعتباری رهیافتی در بانکداری تجاری" به امتیازدهی اعتباری مشتریان بانک ترکیه در هفت مرحله به این شرح پرداختند:

- انتخاب مجموعه مشاهدات: در آغاز مطالعه تقریباً اطلاعات ۱۰۰ بنگاه وجود داشت. به‌منظور ایجاد درجه همگنی میان شرکت‌ها در مجموعه مشاهدات، شرکت‌هایی که اطلاعات آماری آنها تفاوت معناداری با میانگین صنعت داشت را از مطالعه حذف و در نهایت ۸۲ شرکت تولیدی صنعتی اصلی برای بررسی نهایی باقی ماندند.

- تعیین ابعاد مالی اصلی: ابعاد مالی پذیرفته شده مانند نسبت‌های نقدینگی، فعالیت، ساختار مالی، سوددهی، رشد و جریان وجوه برای تعیین نسبت‌های مالی بالقوه یا مناسب با استفاده از معیار C5 مورد استفاده قرار گرفتند.

- تعیین نسبت‌های مالی مناسب: در نهایت، به‌منظور رتبه‌بندی اعتباری مشتریان بانک‌ها از ۴۶ نسبت مالی استفاده شد. گرچه نسبت‌های مالی بیشتری نیز می‌توانست مورد استفاده قرار گیرد، بحث وجود همگنی و تجانس میان شرکت‌های مورد مطالعه، تعداد نسبت‌های مالی را به ۴۶ نسبت محدود کرد.

- تصفیه نسبت‌های مالی مناسب جهت به دست آوردن مولفه‌های مالی اصلی: در این مرحله ۴۶ نسبت مالی به‌دست آمده در مرحله قبل به عنوان ورودی (نهاده) تحلیل عاملی مورداً استفاده قرار گرفتند. عوامل با استفاده از روش مولفه‌های اصلی (اجزای دارای مقادیر ویژه بیشتر از ۱) استخراج شدند. تناوب عوامل با استفاده از روش وریمکس متعامد صورت گرفت. بدلیل وجود همبستگی کامل میان برخی نسبت‌ها، در این مرحله ۴ نسبت از تحلیل عاملی کنار گذاشده شده و در نهایت ۴۲ نسبت در مجموعه باقی ماند که در ۱۱ عامل گروه‌بندی شده و بر حسب مشخصات مشترک میان نسبت‌ها به هفت عامل وام‌های بانکی، دارایی‌های ثابت، سوددهی، نسبت بدھی به حقوق صاحبان سهام، ساختار بدھی از بعد زمان، نقدینگی و هزینه‌های فروش طبقه‌بندی شدند.

- انتخاب نسبت‌های مالی نهایی با توجه به قضاوت‌های کارشناسان: درنهایت با توجه به قضاوت‌های کارشناسان، ۶ نسبت مالی انتخاب شدند. از میان این نسبت‌ها، نهادهای مدل شامل وام‌های کوتاه‌مدت بانک/بدهی جاری؛ بدهی جاری/ خالص فروش؛ ۱- قدرمطلق (دارایی‌های ثابت/حقوق صاحبان سهام) و ستاندهای آن شامل (دارایی‌های جاری- موجودی کالا)/ بدهی‌های جاری، حقوق صاحبان سهام/ کل دارایی‌ها، خالص سود/ کل دارایی‌ها می‌باشد.
- محاسبه رتبه‌های اعتباری به روش تحلیل پوششی داده‌ها: با بکارگیری نهادهای و ستاندهای مرحله پنجم، کارایی شرکت‌های مورد بررسی با استفاده از مدل CCR با بازدهی ثابت استفاده شد. رتبه‌های اعتباری به دست آمده در محدوده ۷۷-۱۰۰ درصد قرار داشتند. در میان شرکت‌های مورد بررسی تنها ۱۶ شرکت کاملاً کارا بودند.
- اعتباربخشی از طریق رگرسیون، تحلیل ممیزی، تحلیل‌های قضاوتی: در این مرحله به منظور اعتبار بخشی به نتایج حاصل از تحلیل پوششی داده‌ها از سه روش تحلیل رگرسیونی، تحلیل ممیزی و تحلیل‌های قضاوتی استفاده شد.
- الف) تحلیل رگرسیون: در این مرحله، رتبه‌های اعتباری تحلیل پوششی داده‌ها به عنوان متغیر وابسته و نسبت‌های مالی مورد استفاده به عنوان متغیر مستقل در رگرسیون مورد استفاده قرار گرفتند. نتایج حاصل از رگرسیون نشان داد که تمام متغیرها به جزء سود خالص / کل دارایی‌ها بر مسیرهای مورد انتظار قرار داشته و به لحاظ آماری در سطح ۵ درصد معنادار هستند.
- ب) تحلیل ممیزی: در این روش، شرکت‌ها با توجه به کارایی حاصل از تحلیل پوششی داده‌ها به دو گروه تقسیم می‌شوند. براین اساس، ۴۱ شرکت با بالاترین رتبه‌های تحلیل پوششی داده‌ها به عنوان شرکت‌های خوب و دیگر شرکت‌ها در گروه بد طبقه‌بندی شدند. در تحلیل ممیزی با استفاده از نسبت‌های مالی (نهادهای و ستاندهای) به عنوان متغیر مستقل و طبقه‌بندی شرکت‌ها به عنوان متغیر وابسته مدل برآورد شد. نتایج به دست آمده حاکی از موفقیت (۹۱/۵ درصدی) (۴۱ + ۳۷) / (۳۸ + ۱۴) مدل بود. در این روش تنها نسبت سود خالص / کل دارایی‌ها به لحاظ آماری معنادار نبوده و در تابع تحلیل ممیزی لحاظ نشد.
- ج) قضاوت کارشناسان: بررسی سازگاری نتایج حاصل از تحلیل پوششی داده‌ها و دیدگاه‌های کارشناسان اعتباری نیز مورد بررسی قرار گرفت. براین اساس، نسبت موفقیت میان دو طبقه‌بندی ۷۸ درصد به دست آمد.

درنهایت، نتایج حاصل از این مطالعه نشان داد که رابطه معکوسی میان استفاده از تسهیلات کوتاه‌مدت بانک با کارایی وجود دارد. بنگاه‌هایی با رتبه بالاتر کارایی از سودآوری بیشتر، نسبت اهرمی پایین‌تر و نقدینگی بیشتر برخوردارند.

مارسین توماس (۲۰۰۹) در مقاله‌ای تحت عنوان "کاربردی از تحلیل پوششی داده‌ها در رتبه‌بندی اعتباری" به رتبه‌بندی اعتباری با استفاده از روش تحلیل پوششی داده‌ها در پنج مرحله پرداخت:

۱. تعیین نسبت‌های مالی: با توجه به ماهیت آمار و اطلاعات برای محاسبه رتبه‌های تحلیل پوششی داده‌ها از هفت نسبت بدھی به حقوق صاحبان سهام (DB/EQ)، بدھی‌های جاری به فروش خالص (CL/NS)، هزینه‌های مالی به فروش خالص (FC/NS) به عنوان نهاده و بازده سرمایه (ROE)، نسبت جاری (CR)، نسبت کفایت سرمایه (CAR) و نسبت آنی (QR) به عنوان ستانده استفاده شد.
۲. انتخاب مجموعه داده‌ها: در ابتدای تحلیل، ۲۶۴۱۰۳ شرکت برای بررسی انتخاب شدند. با کنار گذاردن شرکت‌های فاقد اطلاعات مناسب، درنهایت تنها ۱۴۰۸ شرکت برای تحلیل نهادی باقی ماند.
۳. انتخاب نسبت‌های مالی نهادی: در این مرحله به منظور بررسی ضرورت استفاده از هفت نسبت فوق و تعدیل آنها، ماتریس همبستگی میان نسبت‌ها محاسبه شد (جدول ۱).

جدول ۱. همبستگی میان نسبت‌های نهاده و ستانده

QR	CAR	CR	ROE	FC/NS	CL/NS	DB/EQ	1	DB/EQ
							۱	DB/EQ
							۱	-۰/۱۶
							۱	CL/NS
							۰/۲۵	۰/۱۹
							۰/۰۹	-۰/۲۲
							-۰/۰۲	ROE
							-۰/۰۳	CR
							-۰/۰۹	CAR
							-۰/۰۱	QR
۱	-۰/۰۱	-۰/۹۲	-۰/۰۳	-۰/۱۱	-۰/۲۰	-۰/۰۱		

مأخذ: نتایج تحقیق.

درنهایت، بدھی کل / حقوق صاحبان سهام، بدھی جاری/فروش خالص و هزینه‌های مالی/فروش خالص به عنوان نهاده و درآمد خالص/حقوق صاحبان سهام، نسبت کفایت سرمایه و حقوق صاحبان سهام/دارایی کل به عنوان ستانده در مدل لحاظ شدند.

۴. محاسبه اعتبار رتبه‌های حاصل در تحلیل پوششی داده‌ها: در این مطالعه از مدل CCR با رهیافت نهاده محور استفاده شد. رتبه‌های به دست آمده در محدوده ۴۶۶ تا ۱۰۰ در نوسان است و تنها ۲۷ شرکت کاملاً کارا بودند.

۵. اعتباربخشی رتبه‌های حاصل از تحلیل پوششی داده‌ها به منظور اعتباربخشی مدل از روش تحلیل رگرسیونی و تحلیل ممیزی استفاده شد.

الف) تحلیل رگرسیونی: نتایج حاصل از تحلیل رگرسیونی (رتبه‌های کارایی به عنوان متغیر وابسته و نسبت‌های مالی به عنوان متغیر مستقل) نشان داد که تمام نسبت‌های مورد استفاده در مسیرهای مورد انتظار قرار داشته‌اند.

ب) تحلیل ممیزی: در این روش، میانگین رتبه‌های حاصل به عنوان نقطه انقطع شرکت‌های خوب و بد در نظر گرفته شد. در نتیجه، ۷۰۸ شرکت در گروه شرکت‌های خوب و ۷۰۸ شرکت در گروه شرکت‌های بد قرار گرفتند. به منظور بررسی معنادار بودن تابع ممیزی ایجاد شده از آزمون V بارتر استفاده شده و هیچ دلیلی برای رد فرضیه معنادار بودن تابع مشاهده نشد. موفقیت مدل تحلیل تفاوت‌ها (۴۱ + ۳۷) / (۳۸ + ۳۷) یا ۹۱/۵ درصد به دست آمد.

محمد اکمل و محمود سالم (۲۰۰۸) در مقاله‌ای تحت عنوان "بررسی کارایی فنی بخش بانکداری در پاکستان"، با استفاده از اطلاعات ۳۰ بانک (۴ بانک دولتی، ۱۸ بانک محلی و ۸ بانک خارجی) و روش تحلیل پوششی داده‌های دو مرحله‌ای به بررسی آثار عوامل خاص بانک و عوامل کلان اقتصادی بر کارایی بانک پرداخته است. در مرحله اول از روش تحلیل پوششی داده‌ها برای برآورد کارایی فنی و مقیاس استفاده کرده و سپس با استفاده از رگرسیون توابع به بررسی آثار کلان اقتصادی و خاص بانکی پرداخته است. نتایج مطالعه نشان داد که کارایی بانکداری از سال ۲۰۰۰ بهبود یافه و بانک‌های خارجی در مقایسه با بانک‌های محلی خصوصی و بانک‌های دولتی کارتر بودند.

آلتن (۱۹۶۸) در مقاله‌ای با عنوان "تحلیل تفاوت نسبت‌های مالی و پیش‌بینی ورشکستگی شرکت‌ها" با استفاده از ۲۲ شاخص (نسبت مالی) که در ۵ گروه نسبت نقدینگی، نسبت سودآوری، نسبت اهرمی، نسبت کفایت بازپرداخت بدھی و نسبت‌های فعلیت در صدد ارزیابی موفقیت شرکت‌ها و واحدهای تولیدی آمریکا با استفاده از روش تحلیل ممیزی برآمد. تنها ۵ نسبت سود انشائته به مجموع دارایی‌ها، سرمایه در گردش به مجموع دارایی‌ها، مجموع بدھی‌ها به فروش، ارزش دفتری مجموع بدھی‌ها به ارزش بازاری سهام شرکت و مجموع دارایی‌ها به سود قبل از کسر بهره و مالیات دارای آثار معناداری بر موفقیت شرکت‌ها بودند. نتایج این مطالعه نشان داد که نسبت سود انشائته به مجموع

دارایی‌ها دارای حداکثر سهم در تابع تعیین ممیزی و درنتیجه تفکیک شرکت‌ها از نظر بالا و پایین بودن ریسک داشته است.

پونه روین تن در پایان‌نامه کارشناسی ارشد خود در سال ۱۳۸۴ تحت عنوان "بررسی عوامل موثر بر ریسک اعتباری مشتریان حقوقی بانک (بررسی موردنی بانک کشاورزی)" با استفاده از روش رگرسیون لوجیت، عوامل مؤثر بر ۲۰۰ شرکت (۱۴۲ مشتری خوش‌حساب و ۵۸ مشتری بدحساب) تسهیلات‌گیرنده از بانک کشاورزی را مورد بررسی قرار داده است. در این مدل، ابتدا ۳۶ متغیر توضیح‌دهنده (متغیرهای کیفی و مالی با استفاده از تکنیک ۵C) شناسایی و مورد بررسی قرار گرفتند که از میان آنها ۱۷ متغیر اثرگذار بر ریسک اعتباری (نوع فعالیت، سابقه همکاری با بانک کشاورزی، سابقه داشتن بدھی عموق، مبلغ وام، معدل گردش حساب، جمع گردش بدھکار حساب، جمع گردش بستانکار حساب، جمع دارایی‌های جاری، بستانکاران، بدھی بانک‌ها، بدھی جاری، نسبت جاری، نسبت نقدی، نسبت گردش سرمایه جاری، نسبت متوسط دوره وصول مطالبات، نسبت بدھی جاری به حقوق صاحبان سهام، نسبت بدھی کل به دارایی کل) باقی مانده و ریسک اعتباری مشتریان نیز به عنوان متغیر وابسته در نظر گرفته شد. نتایج نشان داد که ریسک اعتباری تحت تاثیر نوع فعالیت شرکت قرار دارد. افزایش سابقه همکاری شرکت با بانک و افزایش دارایی‌های جاری شرکت، ریسک اعتباری را کاهش می‌دهد درحالی که سابقه داشتن بدھی عموق به بانک و افزایش بدھی جاری شرکت سبب افزایش ریسک اعتباری می‌شود.

۳. پایه‌های آماری و روش‌شناسی تحقیق

۱-۳. پایه‌های آماری

باتوجه به هدف مطالعه حاضر، تمام مشتریانی که از بانک کشاورزی تسهیلات اعتباری دریافت کرده و آنها را به بانک بازگشت داده یا نداده‌اند به عنوان جامعه آماری در نظر گرفته شدند. در طبقه‌بندی مشتریان اعتباری بانک کشاورزی می‌توان آنها را در دو دسته طبقه‌بندی کرد:

- مشتریان خوش‌حساب: مشتریانی که تسهیلات اعتباری از بانک دریافت کرده و در موعد مقرر بازپرداخت کرده‌اند.

- مشتریان بدحساب: این گروه از مشتریان خود به دو گروه مجزا تقسیم می‌شوند:

الف) مشتریانی که تسهیلات اعتباری دریافت کرده اما مدتی از سررسید تسهیلات گذشته و هنوز نسبت به بازپرداخت آن اقدام نکرده‌اند (مطالبات سررسید گذشته).

ب) مشتریانی که تسهیلات دریافت کرده اما با توجه به اینکه مدت زیادی از سررسید آنها گذشته است، بانک دریافت تسهیلات را به عنوان مطالبات عموق ثبت کرده و برای پیگیری به ادارات مربوطه واگذار کرده است (مطالبات عموق).

باتوجه به اینکه بانک‌ها در صدد اعطای تسهیلات اعتباری خود به مشتریانی هستند که در موعد مقرر نسبت به بازپرداخت آنها اقدام می‌کنند برای تجزیه و تحلیل نهایی هر دو گروه (مشتریان خوش حساب و بدحساب) مورد توجه قرار گرفتند.

۲-۳. روش‌شناسی تحقیق

فرایند رتبه‌بندی مشتریان حقوقی بانک‌ها بر حسب ریسک اعتباری آنها در هفت مرحله انجام می‌شود. ابتدا مجموعه مشاهدات انتخاب شده و ابعاد مالی اصلی مورد بررسی قرار می‌گیرند. در مرحله بعد، ضمن تعیین نسبت‌های مالی مناسب، مولفه‌های اصلی با استفاده از تحلیل عاملی مولفه‌های اصلی^۱ تعیین می‌شوند. در گام بعد، علاوه بر تعیین نسبت‌های مالی نهایی با استفاده از روش تحلیل پوششی داده‌ها، مقادیر کارایی محاسبه می‌شوند. سپس، با استفاده از معیارهای مؤسسات رتبه‌بندی اعتباری معتبر، شرکت‌های مذکور رتبه‌بندی شده و در نهایت نیز به آزمون حساسیت نتایج مدل پرداخته می‌شود. در ادامه، هریک از مراحل هفت گانه فوق مورد بررسی قرار می‌گیرند.

۱. انتخاب مجموعه مشاهدات: با استفاده از روش نمونه‌گیری خوش‌های از مناطق شرق و غرب بانک کشاورزی استان تهران، ۲۸۶ شرکت تسهیلات گیرنده مورد بررسی قرار گرفتند. به‌منظور ایجاد تجانس و همگنی میان اطلاعات، با کنار گذاردن برخی شرکت‌ها با اطلاعات نامناسب، در نهایت ۷۵ شرکتی که با استفاده از عقد فروش اقساطی ۲۴ ماهه با سررسید پایان اردیبهشت ماه ۱۳۸۴ تسهیلات دریافت کرده بودند برای تجزیه و تحلیل نهایی انتخاب شدند.

۲. تعیین پارامترهای مالی موثر در اعطای تسهیلات: به‌منظور تعیین پارامترهای مالی موثر در اعطای تسهیلات به مقاضیان از نسبت‌های مالی استفاده شد. به رغم وجود نسبت‌های مالی متعدد به‌دلیل فقدان دسترسی به آمار و اطلاعات تنها ۱۶ نسبت مالی مورد استفاده قرار گرفت. این نسبت‌ها عبارت است از:

الف) نسبت نقدینگی^۲: این نسبت‌ها کفايت و جوهه، قدرت پرداخت بدھی شرکت و توانایی مالی آن را در مقابل بازپرداخت بدھی‌های کوتاه‌مدت مشخص کرده و در واقع نقدینگی کوتاه‌مدت نشان‌دهنده ارتباط میان دارایی‌های جاری و بدھی‌های جاری است.

1. Principal Component
2. Liquidity Ratios

- نسبت جاری (CA/CD)

- نسبت آنی ((دارایی جاری - موجودی کالا)/ بدھی جاری)

- نسبت دارایی جاری (CA/TC)

- دارایی ثابت / دارایی کل (FA/TC)

ب) نسبت فعالیت^۱: این نسبت‌ها میزان کاربرد فعال و مصرف منابع مالی در اختیار شرکت را اندازه‌گیری می‌کنند.

- گردش سرمایه جاری (NS/(CA-CD))

- گردش دارایی‌های ثابت (NS/FC)

- گردش مجموع دارایی (NS/TD))

ج) نسبت سرمایه‌گذاری^۲: نسبت‌های سرمایه‌گذاری بر دو نوع هستند. یکی اینکه نسبتی که به وسیله آن میزان سرمایه‌گذاری در دارایی ثابت سنجیده می‌شود و دیگری اینکه نسبت‌هایی که رابطه منابع مالی مورد استفاده در واحد تجاری را از لحاظ بدھی‌های جاری و بلندمدت با ارزش ویژه تعیین و ارزیابی کرده و به عبارتی نحوه ترکیب آنها را بررسی می‌کند. نسبت‌های نوع دوم را نسبت‌های اهرمی^۳ نیز نامیده‌اند که وجه تسمیه آن ناشی از تشابهی است که میان سود حاصل از کاربرد مکانیکی اهرم و سود به دست آمده از کاربرد وجود حاصل از بدھی بلندمدت به نفع صاحبان سهام وجود دارد.

- بدھی جاری / ارزش ویژه (CD/OE)

- بدھی کل / دارایی کل (TD/TA)

- نسبت مالکانه (OE/TD)

د) نسبت سودآوری^۴: این نسبت‌ها، نتیجه کارایی فعالیت‌ها و توان بهره‌برداری شرکت را از طریق سود حاصل از فروش و سرمایه‌گذاری‌ها ارزیابی می‌کند.

- سود ناخالص / فروش خالص (GP/NS)

-
1. Activity Ratios
 2. Capitalization Ratios
 3. Leverage or Gearing Ratios
 4. Profitability Ratios

علاوه بر این، با توجه به آمار و اطلاعات موجود برخی نسبت‌های دیگر نیز محاسبه و مورد استفاده قرار گرفت:

- تسهیلات کوتاه‌مدت / دارایی کل (STBL/TA)
- تسهیلات کوتاه‌مدت / بدھی جاری (STBL/CD)
- تسهیلات کوتاه‌مدت / فروش خالص (STBL/NS)
- هزینه مالی / فروش خالص (FC/NS)
- بدھی جاری / فروش خالص (CD/NS)
- بهای تمام شده کالای فروش رفته / فروش خالص
- بدھی جاری / بدھی کل (CD/TC)
- بدھی جاری / دارایی کل (CD/TA)
- موجودی کالا / دارایی جاری
- بدھکاران / دارایی کل
- (قدر مطلق دارایی جاری / ارزش ویژه)

۳. تعیین نسبت‌های مالی مناسب: پس از تعریف نسبت‌های مالی بهمنظور پوشش تمام ابعاد ساختار مالی چندگانه نسبت‌های متعددی مورد توجه قرار می‌گیرد. برخی از نسبت‌ها ممکن است بر حسب مفاهیم مالی واقعی و یا ویژگی‌های ریاضی مشابه باشند. از این‌رو، بهمنظور مشخص کردن هرگونه رابطه میان نسبت‌های مختلف در مرحله چهارم، روش تحلیل عاملی (مؤلفه‌های اصلی) انجام می‌پذیرد. در این مرحله بهمنظور پوشش تمام ابعاد ساختار مالی چندگانه و تعیین روابط میان نسبت‌های مختلف در مرحله چهارم، از روش تحلیل عاملی (مؤلفه‌های اصلی) استفاده می‌شود.

۴. تصفیه نسبت‌های مالی مناسب برای به دست آوردن مؤلفه‌های مالی اصلی: در این مرحله با استفاده از تحلیل عاملی و به‌واسطه گروه‌بندی متغیرهای مشابه، حجم مجموعه داده‌های مورد بررسی کاهش می‌یابد. در واقع، این ابزار در انتخاب نسبت‌های مناسب به‌گونه‌ای که همخطی میان متغیرها وجود نداشته باشد کمک کرده و به تحلیلگران مالی اجازه می‌دهد تا حد امکان ابعاد مالی مختلف شرکت را درنظر گرفته و تحلیل چندبعدی معناداری انجام دهند. در این مرحله، برخی از نسبت‌ها به‌دلیل همیستگی بالای آنها با سایر نسبت‌ها از تحلیل کنارگذارده می‌شوند. با توجه به اهمیت و ضرورت آشنایی با روش تحلیل عاملی (مؤلفه‌های اصلی) پیش از بررسی مرحله پنجم، کلیاتی در خصوص این روش ارائه می‌شود.

تجزیه عاملی با هدف تشریح همبستگی (رابطه کوواریانسی) میان تعداد زیادی از متغیرهای قابل مشاهده با استفاده از چند متغیر غیرقابل مشاهده صورت می‌گیرد. در این روش فرض می‌شود که تمام متغیرهای نسبت داده شده به هر عامل با یکدیگر کاملاً همبسته بوده حال آنکه متغیرهای هر عامل نسبت به متغیرهای عوامل دیگر هیچ‌گونه وابستگی ندارند. به عبارت دیگر، تحلیل عاملی (M متغیره) با شناسایی عوامل بنیادی دربردارنده مجموعه‌ای از متغیرها، تعداد متغیرها را به m عامل غیرهمبسته کاهش می‌دهد. بهمنظور درک بهتر این روش فرض می‌شود که X_1, X_2, \dots, X_p را بتوان با همبستگی دو به دوی آنها به گونه‌ای طبقه‌بندی کرد که ضمن وجود همبستگی بالای میان تمام متغیرهای یک گروه همبستگی با سایر گروه‌ها کم باشد. در این صورت، هر گروه از متغیرها نشان‌دهنده ساختار خاصی است که عامل نامیده می‌شود. روش‌های متفاوتی برای برآورد پارامترها وجود دارد که متدائل‌ترین آنها روش مولفه‌های اصلی^۱ و حداکثر درست‌نمایی^۲ است. با توجه به اینکه روش مورد استفاده در این تحقیق، روش مولفه‌های اصلی است در ادامه به تفصیل بیان می‌شود:

تحلیل عاملی با روش مولفه‌های اصلی بر اساس ماتریس کوواریانس نمونه S بدست می‌آید. به این معنا که ابتدا مقادیر ویژه λ را حساب کرده و بردارهای ویژه نظیر آن V حاصل شده و تحلیل عاملی بر حسب زوج‌های مقدار ویژه‌بردار ویژه در قالب رابطه (۱) بدست می‌آید:

$$(\lambda_1, v_1), (\lambda_2, v_2), \dots, (\lambda_p, v_p) \quad (1)$$

ماتریس بارهای عاملی $\{v_i\}$ به نحو مندرج در رابطه (۲) حاصل می‌شود:

$$L \left[\sqrt{\lambda_1} v_1, \sqrt{\lambda_2} v_2, \dots, \sqrt{\lambda_m} v_m \right] \quad (2)$$

واریانس‌های خاص برآورده شده از عناصر قطری ماتریس $S - LL'$ بدست می‌آیند. بهمنظور درک بیشتر، مفاهیم اشتراک‌ها h_i^2 و مقادیر ویژه λ_i با توجه به ماتریس ضرایب بارهای عاملی L تفسیر می‌شوند. ماتریس بارهای عاملی را به صورت رابطه (۳) در نظر بگیرید:

-
1. Principal Componenet
 2. Maximum Likelihood

$$L = \begin{bmatrix} l_{11} & l_{12} & \dots & l_{1m} \\ l_{21} & l_{22} & \dots & l_{2m} \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ l_{p1} & l_{p2} & \dots & l_{pm} \end{bmatrix} \quad (3)$$

که در آن، m و p به ترتیب بیانگر تعداد عوامل و متغیرها می‌باشد. به عنوان مثال، h_1 نشان‌دهنده میزان اشتراک (بخشی از واریانس) متغیر X_1 سهم در m عامل مشترک است که در قالب رابطه (۴) برآورده می‌شود:

$$h_1^2 = l_{11}^2 + l_{12}^2 + \dots + l_{1m}^2 \quad (4)$$

این رابطه همان مجموع توان دوم بارهای عاملی موجود در سطر اول ماتریس L است. بنابراین، متغیر X_1 را می‌توان به صورت ترکیب خطی رابطه (۵) نشان داد:

$$X_1 = \mu_1 + l_{11} F_1 + l_{12} F_2 + \dots + l_{1m} F_m + e_1 \quad (5)$$

λ_1 میزان اشتراک واریانس کل ($Var(x_1) + Var(x_2) + \dots + Var(x_p)$) با اولین عامل است. به عبارتی، بیانگر سهم اولین عامل از واریانس کل می‌باشد که به صورت زیر برآورده می‌نماییم:

$$\lambda_1 = l_{11}^2 + l_{21}^2 + \dots + l_{p1}^2 \quad (6)$$

که در واقع همان مجموع توان دوم بارهای عاملی موجود در ستون اول ماتریس L (آن مقدار از واریانس کل که توسط عامل اول توضیح داده می‌شود) است. از آنجایی که مقدار ویژه λ_1 به معنای سهم واریانس کل از اولین عامل می‌باشد می‌توان گفت که λ_1 همان واریانس عامل اول (مقدار ویژه) است. مقادیر ویژه ماتریس کوواریانس Σ از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$\left| \sum_j -\lambda_j I \right| = 0 \quad (7)$$

درصد واریانس کل تبیین شده از طریق عامل مشترک i از رابطه زیر حاصل می‌شود:

$$\frac{\lambda_i}{\sum_j \lambda_j} \times 100 \quad (8)$$

و درصد تجمعی آن به صورت زیر محاسبه می‌گردد:

$$\sum_{i=1}^c \frac{\lambda_i}{\sum_{j=1}^m \lambda_j} \times 100 \quad (4)$$

به طور دقیق نمی‌توان تعیین نمود که بهتر است چند عامل از ماتریس همبستگی استخراج شود. مشهورترین روش برای تعیین تعداد عوامل اولیه، قاعده‌ای سرانگشتی از کیزرس^۱ است مبنی بر اینکه تعداد عوامل اولیه برابر است با تعداد مقادیر ویژه ماتریس همبستگی مشاهده شده که بزرگتر از واحد باشند. علاوه بر این، به منظور سهولت تفسیر و نامگذاری عوامل به دست آمده عموماً چرخشی به صورت عمودی و مایل ایجاد می‌گردد. یکی از رایج‌ترین روش‌های مورد استفاده در این مقاله واریمکس^۲ است. این روش با درنظر گرفتن تغییرات، مربوطات عناصر ستونی را ماکزیمم می‌کند. در واقع، با ایجاد متغیرهایی با بار عاملی بزرگ (و یا صفر) روی هر عامل، به سهولت تفسیر نتایج کمک می‌کند (نگهبان، ۱۳۸۲). از این‌رو، عوامل با استفاده از روش اجزای اصلی (اجزای دارای مقادیر ویژه بزرگتر از ۱) و روش Varimax مورد استفاده در این مقاله تعیین شدند. در نتیجه این آزمون، ۶ نسبت از ۲۲ نسبت فوق در تحلیل عاملی کنار زده شده و در مجموع ۱۶ نسبت باقی ماند که بر حسب مشخصات مشترک میان آنها در ۸ عامل طبقه‌بندی شدند (جدول ۲).

جدول ۲. عوامل مهم در تعیین رتبه شرکت‌ها

عامل	نام نسبت	عامل	نام نسبت
سودآوری	ارزش ویژه/ دارایی کل	سودآوری	سود ناویژه/ فروش خالص
تسهیلات	بدھی جاری/ دارایی کل	تسهیلات	بهای تمام شده کالای فروش رفته/ فروش خالص
بانکی	بدھی کل/ دارایی کل	تسهیلات کوتاه‌مدت/ فروش خالص	تسهیلات کوتاه‌مدت/ دارایی کل
ساختار بدھی	بدھی جاری/ فروش خالص	بدھی کل	تسهیلات کوتاه‌مدت/ فروش خالص
فعالیت	هزینه مالی/ فروش خالص	بدھی جاری/ بدھی کل	بدھی کل/ دارایی کل
متفرقه	دارایی جاری/ دارایی کل	دارایی جاری/ حقوق صاحبان سهام	هزینه مالی/ سرمایه جاری
	دارایی ثابت/ دارایی کل	۱- قدرمطلق (دارایی‌های ثابت/ حقوق صاحبان سهام)	دارایی جاری/ حقوق صاحبان سهام

مأخذ: نتایج تحقیق.

۵. انتخاب نسبت‌های مالی نهایی با توجه به نظرات کارشناسی در اشتراکات اساسی: در مرحله بعد، با توجه به نتایج حاصل از تحلیل عاملی حدود ۲۲ مدل مختلف مورد بررسی قرار گرفته و در نهایت چهار نهاده (بدھی جاری/ ارزش ویژه؛ بدھی جاری/ بدھی کل، تسهیلات کوتاه‌مدت/ بدھی جاری و هزینه مالی/ فروش خالص) و چهار ستانده (سود ناویژه/ فروش خالص، فروش خالص/ دارایی

1. Kiser

2. Varimax

جاری- بدھی جاری؛ دارایی جاری/ دارایی ثابت و حقوق صاحبان سهام / دارایی کل) برای محاسبه کارایی استفاده شدند. شایان ذکر است که بهدلیل نوسان‌های گسترده دامنه نسبت‌های مالی (نهاده‌ها و ستانده‌ها) و بهمنظور ایجاد تجانس و قابلیت مقایسه تمام آنها استاندارد شدند.

۶. محاسبه رتبه‌های اعتباری به روش تحلیل پوششی داده‌ها و رتبه‌بندی آنها بر اساس رتبه‌های اعتباری موسسه فیچ^۱: روش تحلیل پوششی داده‌ها اولین بار توسط فارل در سال ۱۹۵۷ مورد استفاده قرار گرفت. وی کارایی بخش کشاورزی آمریکا را بطور عملی محاسبه کرد. اما بهدلیل بروز مشکلاتی در اندازه‌گیری کارایی و محدودیت‌های روش وی، روش مذکور کاربرد عملی چندانی نیافت و سال‌ها مسکوت ماند. پس از آن، محققان دیگری نیز از مدل برنامه‌ریزی خطی برای اندازه‌گیری کارایی در بنگاه‌های با چندنهاده و چندستانده استفاده کردند. اما توجه چندانی به آنها نشد تا اینکه در دهه ۷۰ در دو قاره از جهان (آمریکا و اروپا)، بهطور همزمان اندازه‌گیری عملی کارایی بر حسب تعریف فارل به روش تحلیل مرزی تصادفی (SFA)^۲ و از طریق برنامه‌ریزی خطی (DAE) امکان‌پذیر شد. روش برنامه‌ریزی خطی اولین بار توسط چارنز، کوپر، رودز در سال ۱۹۷۸ معرفی شد که به نام مبدعان آن به CCR معروف است. این روش با جامعیت بخشنیدن به روش فارل به گونه‌ای که خصوصیات فرآیند تولید با چندنهاده و چندستانده را در برگیرد، توسعه یافت (سوری، گرشاپی و عربیانی، ۱۳۸۶). لازم به ذکر است که محاسبه کارایی در روش تحلیل پوششی داده‌ها در قالب رهیافت‌های سه‌گانه زیر صورت می‌گیرد:

مدل‌های نهاده‌محور^۳: در این مدل‌ها، نهاده‌ها قابل کنترل می‌باشند به این معناکه واحدهای تصمیم‌ساز با بکارگیری کمترین میران نهاده ممکن به تولید مقدار مشخصی از ستانده می‌پردازنند.

مدل‌های ستانده محو^۴: برخلاف مدل‌های قبل، در این مدل‌ها، ستانده‌ها قابل کنترل بوده و واحدهای تصمیم‌ساز با استفاده از مقدار معین نهاده‌ها به تولیدی‌بیشترین میزان ممکن ستانده‌ها می‌پردازنند.

مدل‌های پایه‌محور^۵: در این مدل‌ها، نهاده‌ها و ستانده‌ها هر دو قابل کنترل بوده و در آنها واحدهای تصمیم‌ساز به تولید ترکیب بهینه نهاده یا ستانده می‌پردازند (گرشاپی، ۱۳۸۶).

اندازه‌گیری کارایی نسبی در روش تحلیل پوششی داده‌ها با استفاده از یکی از رهیافت‌های فوق به نحو مندرج در رابطه (۶) صورت می‌گیرد:

1 Fitch

2. Stochastic Frontier Analysis
3. Input-Oriented Models
4. Output-Oriented Models
5. Base-Oriented Models

$$\text{Max} \frac{\sum_{r=1}^s u_{ro} Y_{ro}}{\sum_{i=1}^n v_{io} X_{io}} \quad (10)$$

$$S.t : \frac{\sum_{r=1}^s u_{ro} Y_{rj}}{\sum_{i=1}^n v_{io} X_{ij}} \leq 1 \quad r = 1, 2, \dots, s \quad i = 1, 2, \dots, n \quad j = 1, 2, \dots, m \quad u_{ro}, v_{io} \geq 0$$

که در آن، u_{ro} و v_{io} به ترتیب وزن ستاندها و نهادهای توأم در فرایند تولید، Y_{rj} و X_{ij} میین ستاندها و نهادهای تولید می‌باشند. لذا، روش تحلیل پوششی داده‌ها به حداکثرسازی نسبت موزون ستانده به نهاده می‌پردازد، به شرط آنکه همان ضرایب، کارایی سایر بنگاه‌ها را بیش از واحد نکند. با توجه به اینکه مدل فوق مدلی غیرخطی است، به منظور سهولت حل با فرض $\sum_{i=1}^n v_{io} X_{io} = 1$ آن را به یک مدل خطی تبدیل کرده و با توجه به دو گان آن رابطه مدل فوق رابطه (7) به دست می‌آید:

$$\begin{aligned} & \text{Min } \theta \\ S.t. & - \sum_{r=1}^s u_r Y_{ro} + \sum_{r=1}^s \lambda_j Y_{rj} \geq 0 \quad j = 1, 2, \dots, n \\ & \theta \sum_{i=1}^m v_i X_{io} - \sum_{i=1}^m \lambda_j X_{ij} \geq 0 \quad \lambda > 0 \end{aligned} \quad (11)$$

که در آن، λ برداری $N \times 1$ شامل اعداد ثابت است که نشان‌دهنده وزن‌های مجموعه مرجع^۱ برای θ است. کارایی بنگاه‌ها می‌باشد که شرط $1 \leq \theta \leq 1$ را تامین می‌کند. به دنبال مشکلات ناشی از فرض بازدهی ثابت در مدل CCR، بنکر، چارنز و کوپر فرض بازدهی متغیر نسبت به مقیاس (VRS)^۲ را به مدل اولیه افزودند که به نام طراحان آن به BCC معروف شد (هادیان و عظیمی، ۱۳۸۳، آذر و غلامرضاei، ۱۳۸۵). لحاظ بازدهی نسبت به مقیاس فراینده با افزودن قید تحبد ($\lambda \neq 1$) به برنامه‌ریزی خطی با فرض بازدهی ثابت در به صورت مندرج در رابطه (8) به دست می‌آید:

۱. بنگاه مرجع بنگاهی است که بنگاه‌های ناکارا برای بهبود کارایی باید از عملکرد آن تبعیت نماید.

2. Variable Return on Scale

$$\text{Min } \theta$$

$$\begin{aligned} S.t. & -\sum_{r=1}^s u_r Y_{ro} + \sum_{r=1}^s \lambda_j Y_{ij} \geq 0 \\ & \theta \sum_{i=1}^m v_i X_{io} - \sum_{i=1}^m \lambda_j X_{ij} \geq 0 \quad NI' \lambda = 1 \quad \lambda > 0 \end{aligned} \quad (12)$$

ارزیابی کارایی مقیاس با مقایسه مدل فوق با قید بازده غیرصعودی نسبت به مقیاس ($NI'\lambda \leq 1$) انجام می‌شود (رابطه ۹).

$$\text{Min } \theta$$

$$\begin{aligned} S.t. & -\sum_{r=1}^s u_r Y_{ro} + \sum_{r=1}^s \lambda_j Y_{ij} \geq 0 \\ & \theta \sum_{i=1}^m v_i X_{io} - \sum_{i=1}^m \lambda_j X_{ij} \geq 0 \quad NI' \lambda \leq 1 \quad \lambda > 0 \end{aligned} \quad (13)$$

براساس این مدل، کارایی محاسبه شده در مدل CCR به دو جزء کارایی مدیریتی و کارایی مقیاس تقسیم می‌گردد.

پس از تعیین کارایی‌های محاسبه شده، با استفاده از رتبه‌بندی موسسه‌های فیچ، شرکت‌های حقوقی دریافت کننده تسهیلات بر حسب رتبه اعتباری خود رتبه‌بندی می‌شوند. امتیاز‌های مورداستفاده در رتبه‌بندی این موسسه در قالب جدول (۳) ارائه شده است.

جدول ۳. مقیاس‌های رتبه‌بندی موسسه اعتباری فیچ

عنوان درجه	نام مؤسسه	فیچ	تعریف رتبه	خصوصیات درجه اعتباری
دسترسی خوب به بازار سرمایه، انتظار ریسک اعتباری بسیار پایین. در خصوص وضعیت اعتباری این گروه از متقاضیان هیچگونه تردیدی وجود ندارد و از لحاظ اعتباری در بالاترین سطح قرار دارند.	بالاترین درجه اعتباری	AAA		نقدينگی بسیار عالی دارایی‌ها، مدیریت عالی بدھی، در اختیار داشتن رهبری بازار،
در جات اعتباری بسیار بالا در جات اعتباری بالا در جات اعتباری بالا در جات اعتباری خوب	AA ⁺ AA AA ⁻ A ⁺ A A ⁻	BBB ⁺ BBB BBB ⁻	نقدينگی بسیار خوب دارایی‌ها، مدیریت بسیار خوب بدھی در تمام وضعیت‌های در اختیار داشتن سهم خوب از بازار، این متقاضیان در بالاترین سطح کیفیت اعتباری قرار داشته و تقریباً هیچ ریسکی در اعطای تسهیلات به این طبقه وجود ندارد.	
نقدينگی رضایت‌بخش دارایی، مدیریت خوب بدھی در موقعیت‌های بحرانی، وضعیت منوط در صنعت مربوطه، وضعیت گسترش اعتباری آنها مطمئن است، اما دلایلی دال بر بروز مشکلات موقتی برای آنها در آینده وجود دارد.	نقدينگی دارایی کم، ظرفیت بدھی نسبتاً کم، این گروه مابین گروه دارایی کیفیت اعتباری مطمئن و گروه دارای علامتی از ریسک قرار دارند. حاشیه حمایت آنها قابل قبول بوده اما از نظر رویارویی با مشکلات نسبت به گروه قبلی مستعدتر هستند. این دسته از تسهیلات گیرندگان، از نظر پوشش بدھی‌ها دارای حاشیه امنیتی کوچک‌تری می‌باشد. به لحاظ کیفیت دارایی و نقدينگی در حد قابل قبولی قرار دارند. ظرفیت و پوشش بدھی و مدیریت آنها در تمامی موقعیت‌های بحرانی خوب است. این افراد یا شرکت‌ها از نظر حدود حفاظتی دارای حاشیه حمایت قابل قبول بوده و رد زمرة تسهیلات گیرندگان قابل قبول لحاظ می‌شوند. اما الگوهای جریان نقدي آنها مبنی نوعی بی‌ثباتی است. درخواست افزایش اعتبار دریافتی توسط این گروه مستلزم دریافت وثیقه است.			
نقدينگی بسیار کم دارایی، نیاز به توجه خاص و ارزیابی جدی از سوی بانک. ظرفیت و پوشش بدھی این گروه محدود بوده و دارای برخی ضعف‌های مدیریتی می‌باشد. کاهش قابل توجه درآمد، تقاضای مداوم برایلغو قراردادها، افزایش درخواست تسهیلات و افزایش وابستگی به بدھی‌های بانکی، برخی موارد موجود در این طبقه می‌باشد. در خصوص این گروه نیز اخذ وثیقه مناسب الزاماً است	در جات سوداگرانه	BB ⁺ BB BB ⁻	نقدينگی بسیار کم دارایی، ضعف مدیریتی، نیاز به نظارت مستمر از سوی بانک.	
وجود دارایی‌های محافظت‌شده ضعیف که شرایط مالی را تضعیف می‌کنند، برنامه نامنظم بازپرداخت، فقدان منابع مالی کافی، وثیقه مناسب و اطلاعات اعتباری و مستندات. بازپرداخت کامل بدھی توسعه تسهیلات گیرندگان غیرمتحمل است. برغم وجود مشکلاتی همچون انتظار کاهش سرمایه و احتمال بالای زیان، بدليل وجود عوامل بلا تکلفی - نظیر ادغام شرکت‌ها، میزان دسترسی به نقدينگی، تزریق سرمایه و برنامه‌های تامین اعتبار مجدد - زیان حمی قابل پیش‌بینی نیست.	در جات سوداگرانه	B ⁺ B B ⁻	نقدينگی بسیار پایین دارایی، ضعف مدیریتی، نیاز به نظارت مستمر از سوی بانک.	
زیان کلی انتظاری برای تسهیلات‌دهنده، دارایی‌های پراکنده و احتمال بسیار بالای نکول. تسهیلات اعطایی به این گروه غیرقابل بازگشت بوده و به عنوان دارایی فعل بانک در نظر گرفته نمی‌شود؛ چراکه ارزش بسیار کمی دارند. این امر به معنای عدم جریان تسهیلات نمی‌باشد، بلکه حتی در صورت برگشت جزئی در آینده نیز میزان آن بسیار ناچیز خواهد بود.	بالاترین درجات قصور	CCC CC C D	وجود دارایی‌های محافظت‌شده ضعیف که شرایط مالی را تضعیف می‌کنند، برنامه نامنظم بازپرداخت، فقدان منابع مالی کافی، وثیقه مناسب و اطلاعات اعتباری و مستندات. بازپرداخت کامل بدھی توسعه تسهیلات گیرندگان غیرمتحمل است. برغم وجود مشکلاتی همچون انتظار کاهش سرمایه و احتمال بالای زیان، بدليل وجود عوامل بلا تکلفی - نظیر ادغام شرکت‌ها، میزان دسترسی به نقدينگی، تزریق سرمایه و برنامه‌های تامین اعتبار مجدد - زیان حمی قابل پیش‌بینی نیست.	

Source: Bardos, Mireille (2001).

۷. آزمون تحلیل حساسیت نتایج مدل: در برخی موارد به دلیل ناهمسانی داده‌ها، این احتمال وجود دارد که DEA به میزان کافی قادر به تشخیص کارایی نباشد. لذا، این مرحله میزان حساسیت رتبه‌های حاصل به نهاده‌ها و ستانده‌های مورد استفاده تعیین می‌شود.

۴. برآورده مدل و تحلیل نتایج

با توجه به نهاده‌ها و ستانده‌های تعیین شده در مراحل گذشته، در این مرحله کارایی شرکت‌های دریافت‌کننده تسهیلات محاسبه می‌شود. اما از یک سو چون متغیرهای بکار رفته در پژوهش تمام نسبت‌های مالی بوده و بیانگر مقیاس شرکت‌ها نیست، امکان محاسبه کارایی مقیاس وجود نداشته و از سوی دیگر به دلیل عدم دسترسی به اطلاعات قیمتی در خصوص نهاده‌ها و ستانده‌ها، کارایی تخصیصی نیز قابل محاسبه نبود. بنابراین، رتبه‌های اعتباری با رهیافت نهاده محور و با فرض بازدهی ثابت نسبت به مقیاس تولید محاسبه شدند. به عبارت دیگر، ملاک دسته‌بندی شرکت‌های حقوقی کارایی فنی آنها بوده است. میزان کارایی محاسبه شده شرکت‌های مورد بررسی در قالب جدول (۴) ارائه شده است.

جدول ۴. کارایی شرکت‌های حقوقی منتخب

کارایی فنی	شرکت	کارایی فنی	شرکت
۰/۷۲۳	۳۸	۰/۷۵۵	۱
۰/۹۶۴	۳۹	۰/۷۷۹	۲
۰/۵۷۴	۴۰	۰/۷۷۵	۳
۰/۶۰۹	۴۱	۰/۶۹۱	۴
۰/۴۲۸	۴۲	۰/۷۱۴	۵
۰/۸۵۳	۴۳	۰/۵۸۱	۶
۱	۴۴	۱	۷
۰/۷۹۷	۴۵	۰/۵۲۱	۸
۱	۴۶	۰/۵۸۴	۹
۱	۴۷	۰/۷۵۶	۱۰
۰/۹۹۵	۴۸	۰/۸۶۱	۱۱
۰/۷۳۳	۴۹	۰/۶۰۶	۱۲
۰/۷۵۲	۵۰	۰/۹۸۵	۱۳
۰/۵۹۶	۵۱	۰/۷۶۵	۱۴
۰/۵۸۵	۵۲	۰/۵۷۹	۱۵
۰/۹۳۶	۵۳	۰/۷۴۵	۱۶

ادامه جدول ۴.

رتبه‌بندی مشتریان حقوقی بانک‌ها ... ۷۷

کارایی فنی	شرکت	کارایی فنی	شرکت
۰/۷۳۰	۵۴	۰/۸۹۱	۱۷
۱	۵۵	۱	۱۸
۰/۹۲۰	۵۶	۰/۹۰۶	۱۹
۰/۶۰۳	۵۷	۰/۶۵۷	۲۰
۰/۷۴۶	۵۸	۰/۶۷۴	۲۱
۱	۵۹	۰/۸۷۷	۲۲
۰/۷۳۹	۶۰	۰/۴۸۹	۲۳
۱	۶۱	۱	۲۴
۰/۷۸۰	۶۲	۰/۴۶۱	۲۵
۰/۵۰۱	۶۳	۰/۶۹۷	۲۶
۰/۹۰۸	۶۴	۱	۲۷
۰/۶۸۱	۶۵	۰/۷۸۶	۲۸
۰/۷۵۸	۶۶	۰/۸۵۳	۲۹
۰/۶۴۵	۶۷	۱	۳۰
۰/۹۳۰	۶۸	۰/۴۶۸	۳۱
۰/۵۸۳	۶۹	۱	۳۲
۱	۷۰	۰/۵۳۶	۳۳
۱	۷۱	۰/۶۸۷	۳۴
۰/۹۳۹	۷۲	۰/۷۵۸	۳۵
۰/۸۰۵	۷۳	۰/۶۱۳	۳۶
۰/۸۰۵	۷۴	۰/۸۱۱	۳۷
	۱		۷۵
	۰/۷۸	میانگین	

ماخذ: نتایج تحقیق.

براساس جدول فوق، میانگین کارایی فنی شرکت‌های مورد بررسی ۷۸ درصد می‌باشد. به این معناکه در مجموع شرکت‌های مذکور ۲۲ درصد بیش از میزان مورد نیاز، ورودی‌ها و عوامل تولید را مورد استفاده قرار داده‌اند. بنابراین، چنانچه شرکت‌ها به صورت کارا عمل نمایند می‌توانند با کاهش هزینه‌های خود به میزان ۲۲ درصد همان سطح از محصول را ارائه دهند. به طور کلی ۱۵ شرکت از ۷۵ شرکت موجود (۲۰ درصد شرکت‌های مورد بررسی) روی مرز کارایی قرار داشته و به عنوان شرکت‌های کاملاً کارا قلمداد شده‌اند. شرکت شماره ۴۲ با کارایی ۰/۴۲۸ ناکاراترین شرکت می‌باشد.

نکه قابل توجه این است که برای رتبه‌بندی واحدهای کاملاً کارا (۱۵ شرکت در مقاله حاضر) سه روش وجود دارد:

روش شمارشی: در این روش تعداد دفعاتی که بنگاه کارا در ساختن مجموعه مرجع دخیل بوده است مورد توجه قرار می‌گیرد. بنابراین، هر بنگاهی که تعداد دفعات بیشتری در ساختن مجموعه مرجع شرکت داشته باشد نسبت به سایر بنگاهها از رتبه بالاتری برخوردار است.

روش وزنی: اشکالی که به روش شمارشی وارد می‌شود این است که امکان دارد بنگاهی به دفعات بسیار در تشکیل بنگاه مرجع سهیم باشد، اما هر بار وزن ناچیزی داشته باشد و بر عکس تعداد دفعاتی که بنگاهی در تشکیل بنگاه مرجع شرکت دارد اندک باشد، اما هر بار وزن زیادی داشته باشد. برای حل مشکل فوق پیشنهاد می‌شود که مجموع وزن‌هایی که هر بنگاه در تشکیل بنگاه‌های مرجع داشته است ملاک و مبنای عمل قرار گیرد.

روش اندرسون-پیترسون: روش وزنی نیز دارای اشکالاتی می‌باشد. به عنوان مثال، فرض کنید بنگاهی ۳ بار با وزن ۸۵ درصد و بنگاه دیگر ۱۰ بار با وزن ۲۲ درصد در مجموعه مرجع شرکت داشته باشند. آنگاه روش وزنی به بنگاه اول نسبت به بنگاه دوم رتبه بالاتری اختصاص خواهد داد (۲/۲۵ در مقابل ۲/۲). لذا همان‌گونه که مشاهده می‌شود، این روش نیز تمام جواب را در نظر نمی‌گیرد. با توجه به نتایج فوق، اندرسون و پیترسون در سال ۱۹۹۳ مدل A-P را پیشنهاد کردند. این مدل درجهت رتبه‌بندی واحدهای کارا، آن واحد را از مجموعه واحدهای تصمیم‌گیرنده حذف نموده و قیود DEA را برای سایر بنگاه‌ها اعمال می‌کند. مدل پیشنهادی آنها به صورت رابطه (۱۰) می‌باشد:

$$\begin{aligned} & \text{Min } \theta_p \\ & \text{S.t: } \sum_{\substack{j=1 \\ j \neq p}}^n \lambda_j X_{ij} + p_i + S_i = \theta X_{ip} \quad i = 1, 2, \dots, m \\ & \quad \sum_{\substack{j=1 \\ j \neq p}}^n \lambda_j Y_{rj} + q_r + S_r = Y_{rp} \quad r = 1, 2, \dots, s \\ & \quad \lambda, p, q, S > 0 \end{aligned} \tag{۱۴}$$

در رابطه فوق، θ نسبت میزان بهینه نهاده مورد نیاز برای تولید مقدار مشخص ستانده، X ماتریس نهاده، Y بردار ستانده و λ بردار وزن‌های ثابت مجموعه مرجع می‌باشد. در این مقاله، روش شمارشی مورد استفاده قرار گرفته و مشاهده شد که شرکت شماره ۴۷ با ۵۵ بار تکرار در مجموعه مرجع دارای بالاترین رتبه و شرکت شماره ۷۱ بدون تکرار، از کمترین میزان کارایی در میان شرکت‌های کارا

برخوردار می‌باشد. لذا در تقسیم‌بندی‌های صورت گرفته می‌توان شرکت‌های کارار را نیز بار دیگر رتبه‌بندی کرد. به این معنا که برای اعطای تسهیلات به شرکت‌های کارار نیز باید ترتیب شماره شرکت‌های ۴۷، ۷۵، ۳۲، ۶۱، ۵۹، ۵۵، ۴۴، ۷، ۳۰، ۷۰، ۴۶، ۳۰ و ۱۸، ۲۴ و ۷۱ حفظ شود.

به منظور رتبه‌بندی تمام شرکت‌های مورد بررسی براساس کارایی‌های به دست آمده از معیارهای رتبه‌بندی موسسه Fitch استفاده شد. نتایج این رتبه‌بندی در جدول (۵) ارائه شده است.

جدول ۵. رتبه‌بندی اعتباری شرکت‌ها

رتبه اعتباری	شماره شرکت	توضیحات
AAA	۴۶، ۴۴، ۳۲، ۲۷، ۳۰، ۱۸، ۲۴، ۷ ۷۵، ۷۱، ۷۰، ۵۹، ۵۵، ۴۷	از نظر بازپرداخت سود و اصل آن از بهترین کیفیت برخوردار بوده و دارای کمترین ریسک سرمایه‌گذاری می‌باشد.
AA ⁺	۱۳، ۳۹، ۴۸	از کیفیت بالا برخوردار بوده و تفاوت آنها با گروه پیشین در کمتر بودن حاشیه امنیتی و بالاتر بودن ریسک آنها می‌باشد.
AA	۵۳، ۷۲	از کیفیت بالا برخوردار بوده و فرع در اینجا این اتفاقات با مشکل موافق شوند.
AA ⁻	۱۹، ۶۴، ۵۶، ۶۸	از کیفیت بالا برخوردار بوده و فرع در اینجا این اتفاقات با مشکل موافق شوند.
A ⁺	۱۱، ۲۲، ۱۷	از کیفیت بالا برخوردار بوده و در حال حاضر به لحاظ پرداخت اینحال، امکان دارد در اثر بروز اتفاقات با مشکل موافق شوند.
A	۴۳، ۲۹	از کیفیت بالا برخوردار بوده و در حال حاضر به لحاظ پرداخت اینحال، امکان دارد در اثر بروز اتفاقات با مشکل موافق شوند.
A ⁻	۷۴، ۷۳، ۳۷	از کیفیت بالا برخوردار بوده و در حال حاضر به لحاظ پرداخت اینحال، امکان دارد در اثر بروز اتفاقات با مشکل موافق شوند.
BBB ⁺	۲، ۶۲، ۲۸، ۴۵	دارای درجه متوسط بوده و در حال حاضر به لحاظ پرداخت اصل و فرع کافی به نظر می‌رسند اما در درازمدت امکان مواجهه با مشکل وجود دارد.
BBB	۱۴، ۳	از کیفیت بالا برخوردار بوده و در حال حاضر به لحاظ پرداخت اصل و فرع کافی به نظر می‌رسند اما در درازمدت امکان مواجهه با مشکل وجود دارد.
BBB ⁻	۵۰، ۱، ۱۰، ۶۶، ۳۵	از کیفیت بالا برخوردار بوده و در حال حاضر به لحاظ پرداخت اصل و فرع کافی به نظر می‌رسند اما در درازمدت امکان مواجهه با مشکل وجود دارد.
BB ⁺	۱۶، ۵۸	دارای ریسک بالا بوده و به لحاظ بازپرداخت اصل و فرع در حال و آینده تضمین خوبی وجود ندارد. به عبارتی دارای نوعی عدم اطمینان می‌باشد.
BB	۵۴، ۴۹، ۶۰	از کیفیت بالا برخوردار بوده و در حال حاضر به لحاظ پرداخت اصل و فرع کافی به نظر می‌رسند اما در درازمدت امکان مواجهه با مشکل وجود دارد.
BB ⁻	۳۸، ۵	از کیفیت بالا برخوردار بوده و در حال حاضر به لحاظ پرداخت اصل و فرع کافی به نظر می‌رسند اما در درازمدت امکان مواجهه با مشکل وجود دارد.
B ⁺	۶۵، ۳۴، ۴، ۲۶	دارای ریسک بالا بوده و به لحاظ بازپرداخت اصل و فرع در حال و آینده تضمین خوبی وجود ندارد. به عبارتی دارای نوعی عدم اطمینان می‌باشد.
B	۶۷، ۲۰، ۲۱، ۱۵	از کیفیت بالا برخوردار بوده و در حال حاضر به لحاظ پرداخت اصل و فرع کافی به نظر می‌رسند اما در درازمدت امکان مواجهه با مشکل وجود دارد.
B ⁻	۵۷، ۱۲، ۴۱، ۳۶	از کیفیت بالا برخوردار بوده و در حال حاضر به لحاظ پرداخت اصل و فرع کافی به نظر می‌رسند اما در درازمدت امکان مواجهه با مشکل وجود دارد.
CCC	۹، ۶۹، ۹، ۵۲، ۵۱	یا در حالت نکول قرار دارند یا بازپرداخت اصل و فرع دارای خطرات بسیاری است. در اغلب موارد نکول شده و در حالت ورشکستگی قرار دارند.
CC	۴۰	از کیفیت بالا برخوردار بوده و در حال حاضر به لحاظ پرداخت اصل و فرع کافی به نظر می‌رسند اما در درازمدت امکان مواجهه با مشکل وجود دارد.
C	۶۳، ۸، ۳۳	از کیفیت بالا برخوردار بوده و در حال حاضر به لحاظ پرداخت اصل و فرع کافی به نظر می‌رسند اما در درازمدت امکان مواجهه با مشکل وجود دارد.
DDD	۲۳	از کیفیت بالا برخوردار بوده و در حال حاضر به لحاظ پرداخت اصل و فرع کافی به نظر می‌رسند اما در درازمدت امکان مواجهه با مشکل وجود دارد.
DD	۲۵، ۳۱	از کیفیت بالا برخوردار بوده و در حال حاضر به لحاظ پرداخت اصل و فرع کافی به نظر می‌رسند اما در درازمدت امکان مواجهه با مشکل وجود دارد.
D	۴۲	از کیفیت بالا برخوردار بوده و در حال حاضر به لحاظ پرداخت اصل و فرع کافی به نظر می‌رسند اما در درازمدت امکان مواجهه با مشکل وجود دارد.

مأخذ: نتایج تحقیق.

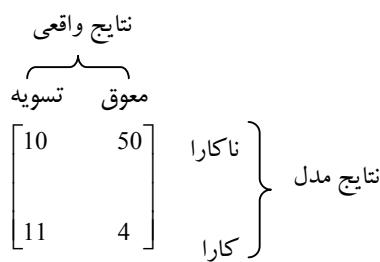
پس از رتبه‌بندی واحدها، به منظور بررسی میزان حساسیت رتبه‌های حاصل به نهاده‌ها و ستانده‌های مورد استفاده، رتبه‌های کارایی به عنوان متغیر وابسته و هشت نسبت مورد استفاده به عنوان متغیرهای مستقل در نظر گرفته شدند. پس از کنار گذاشتن واحدهای کاملاً کارا نتایج زیر به دست آمد:

$$\begin{array}{cccccc}
 \text{DEA} = 36.35 - 22.16\text{GP/NS} + 54.58\text{CD/OE} - 58.68\text{NS/(CA-CD)} & & & & & (14) \\
 (1.79) & (-2.53) & (2.74) & (-4.48) & & \\
 + 32.12\text{CD/TD} - 103.07\text{CA/FA} + 26.85\text{STBL/CD} - 53.77\text{OE/TA} - 3.51\text{FC/NS} & & & & & \\
 (2.22) & (-3.79) & (5.05) & (-4.36) & (-0.46) & \\
 R^2 = 0/76 & \bar{R}^2 = 0/72 & F = 20/024 & & D.W = 1/99 &
 \end{array}$$

در بررسی همخطی بین متغیرها مشاهده شد که هر یک از متغیرها به لحاظ آماری معنادار بوده و با افزودن سایر متغیرها، R^2 مدل تغییر چندانی نمی‌کند. با توجه به تعریف کارایی، در صورت افزایش ستانده بر میزان کارایی افزوده شده و رتبه کاهش می‌یابد و عکس این استدلال در خصوص نهاده‌ها صادق می‌باشد. از این رو، ضرایب فوق نشان‌دهنده میزان حساسیت رتبه‌های کارایی به نهاده‌ها و ستانده‌های مورد استفاده می‌باشد. به عنوان مثال، افزایش یک واحدی سود ناخالص / فروش خالص، رتبه کارایی را به میزان $22/16$ واحد کاهش می‌دهد. به نحو استدلالی مشابه در خصوص سایر متغیرهای مدل نیز وجود دارد. طبق این معادله، نسبت حقوق صاحبان سهام به دارایی کل اثر منفی بر رتبه‌های حاصل از کارایی دارد به این معنا که با افزایش این نسبت، رتبه کارایی کاهش یافته که خود به معنای افزایش میزان کارایی (کاهش ریسک اعتباری) است، بنابراین فرضیه اول تحقیق مبنی بر ارتباط منفی میان نسبت حقوق صاحبان سهام به دارایی کل پذیرفته می‌شود. علاوه بر این، با توجه به اینکه با افزایش نسبت بدھی جاری به حقوق صاحبان سهام بر رتبه کارایی افزوده می‌شود می‌توان گفت که نسبت مذکور رابطه مستقیمی با ریسک اعتباری (رابطه معکوس با کارایی) داشته و فرضیه دوم مبنی بر رابطه معکوس میان نسبت بدھی جاری به حقوق صاحبان سهام و ریسک اعتباری رد می‌گردد. همچنین، با توجه به اینکه اطلاعات مورد استفاده به صورت مقطعی است، آزمون بروش - پاگان - گادفری نیز برای آزمون ناهمسانی واریانس استفاده شد. نتایج حاصل میان عدم وجود واریانس ناهمسانی بود (جدول پیوست).

در پایان نیز به منظور اعتباربخشی اجرایی مدل از ماتریس Misclassification استفاده شده است که صرفاً از جدول‌بندی‌های ضربدری طبقه‌بندی صحیح در مقابل طبقه‌بندی پیش‌بینی شده استفاده

می‌کند. در ساده‌ترین شکل تنها دو طبقه نکول کننده و غیرنکول کننده وجود دارد اما ساختار کلی آن برای مدل حاضر به صورت زیر می‌باشد:



همان گونه که مشاهده می‌شود امکان بروز دو خطأ (ریسک) وجود دارد که عبارتند از:

شرکت‌هایی که دارای مطالبات معوق بوده‌اند و مدل آنها را کارا معرفی نموده است
- خطای نوع اول (ریسک اعتباری) =
تمام شرکت‌هایی که دارای مطالبات معوق بوده‌اند

این خطأ به نوبه خود دارای دو هزینه می‌باشد:
از دست دادن اصل و فرع تسهیلات: زیرا شرکت‌های دارای مطالبات معوق در مدل کارا تشخیص داده شده‌اند.

هزینه پیگیری مطالبات معوق.

شرکت‌هایی که مطالبات خود را وصول نموده و مدل آنها را ناکارا معرفی نموده است
- خطای نوع دوم (ریسک تجاری) =
تمام شرکت‌هایی که مطالبات خود را تسویه نموده‌اند

هزینه این نوع خطأ، کاهش حاشیه سود بانکی است. اما، می‌توان خطای کل را نیز به صورت زیر محاسبه نمود:

شرکت‌هایی که مطالبات معوق نداشته و ناکار معرفی شده + شرکت‌هایی که با وجود مطالبات معوق کارا معرفی شده‌اند
- خطای کل =
تمام شرکت‌های مورد مطالعه

درنهایت، با توجه به روابط فوق به تعیین هریک از خطاهای پرداخته شد:

$$\frac{۴}{۵۴} \times ۱۰۰ = ۷/۳ \text{ درصد} = \text{ریسک اعتباری (خطای نوع اول)}$$

$$\frac{۱۰}{۲۱} \times ۱۰۰ = ۴۷/۶ \text{ درصد} = \text{ریسک تجاری (خطای نوع دوم)}$$

$$\frac{۱۴}{۷۵} \times ۱۰۰ = ۱۸/۶ \text{ درصد} = \text{خطای کل}$$

بنابراین، می‌توان گفت که مدل مذکور تا ۸۱/۴ درصد قابلیت اجرایی دارد.

۵. نتیجه‌گیری

با توجه به پژوهش صورت گرفته، نتایج زیر حاصل گردید:

در روش تحلیل پوششی داده‌ها می‌توان با شناسایی بنگاه‌های مرجع برای هر یک از بنگاه‌های ناکارآنها را به مرز کارایی رساند. به عبارت دیگر، این مدل قادر است با ارائه راهکارهای مناسب و مفید، شرکت‌های رتبه‌بندی شده را در راستای بهره‌ور شدن یاری دهد. همان‌گونه که در قسمت یافته‌ها و تحلیل نتایج بیان شد، در میان شرکت‌های مورد بررسی شرکت شماره ۴۲ به عنوان ناکاراترین شرکت معرفی گردید. با استفاده از بنگاه‌های مرجع این شرکت مشاهده می‌شود که با کاهش نهاده‌ها و افزایش دو ستانده CA/FA و GP/NS می‌توان آن را در زمرة شرکت‌های کارای آماده دریافت تسهیلات قرار داد (نتایج در جداول الف و ب پیوست). البته باید توجه داشت که علیرغم حل مدل DEA در حالت ورودی، با دو ستانده مذکور نیز افزایش یابند که خود دلیلی برمشکل اصلی شرکت‌های مورد مطالعه یعنی کمبود سودآوری آنها است. لذا باید در کنار کاهش نهاده‌ها، آنها را در جهت سودآوری بیشتر نیز یاری رساند.

از دیگر پیامدهای طراحی و تدوین نظام رتبه‌بندی اعتباری مشتریان می‌توان به مانع از تحمیل هزینه‌های اضافی بر بانک و مشتری، کاهش هزینه‌های اعطای تسهیلات و به دنبال آن کاهش قیمت تمام شده کالاها و خدمات تولیدی اشاره نمود. در این خصوص می‌توان گفت که در صورت پیاده‌سازی و عملی شدن چنین سیستمی احتمال نکول و عدم بازپرداخت تسهیلات دریافتی کاهش یافته و به نوعی از هزینه‌های اضافی بانک کاسته می‌شود. بدیهی است که در این حالت، هزینه اعطای تسهیلات نیز کمتر شده و مشتریانی که از این تسهیلات برای تولید کالاها و خدمات استفاده می‌نمایند با قیمت کمتری آنها را تولید و در اختیار مصرف کننده قرار می‌دهند.

با استقرار سیستم رتبه‌بندی اعتباری مشتریان و تعیین ریسک آنها این امکان برای سیستم بانکی کشور فراهم می‌آید تا میزان و نوع وثیقه دریافتی از هر مشتری را براساس ریسک هر یک از آنها تعیین کرد. در توضیح می‌توان گفت که رابطه‌ای یک سویه میان ریسک اعتباری و نوع وثیقه وجود دارد، به عبارت دیگر، هر قدر میزان ریسک یک مشتری کمتر باشد، آنگاه میزان وثیقه دریافتی از اوی کمتر بوده و نوع وثیقه نیز از درجه اهمیت کمتری برخوردار خواهد بود. از یک دیدگاه کلی می‌توان وثایق را به ترتیب درجه اهمیت به سپرده‌های سرمایه‌گذاری شده، اوراق بهادر، ملکی، سفته و چک تقسیم کرد. از شرکت‌هایی با رتبه AAA (کاراترین شرکت‌ها) وثیقه‌ای همچون چک و سفته دریافت نمود. اما بدیهی است که به تدریج با کاهش رتبه‌های اعتباری (از BB-AAA) نوع وثیقه دریافتی به ترتیب از چک و سفته به ملکی، اوراق بهادر و سپرده‌های سرمایه‌گذاری تغییر می‌یابد. با استدلالی مشابه می‌توان در خصوص میزان وثایق دریافتی نیز بحث کرد. به عبارتی دیگر، با توجه به میزان ریسک اعتباری هر یک از مشتریان باید نوع و میزان وثیقه به گونه‌ای تعیین شود که قادر به پوشش ریسک آنها باشد.

۶. ارائه پیشنهادات

با توجه به نتایج حاصل از تحقیق حاضر، به منظور افزایش کارایی بانک کشاورزی و تمام سیستم‌های بانکی کشور پیشنهادات سیاستی به شرح زیر ارائه می‌شود:

با توجه به آمار و اطلاعات، مطالبات عموق و سرسید گذشته بانک‌ها در سال ۱۳۸۲ نسبت به سال ماقبل آن ۲۸ درصد افزایش داشته است. سهم مطالبات عموق و سرسید گذشته بخش غیردولتی در کل مطالبات از این بخش ۶/۶ درصد می‌باشد که نسبت به سال ۱۳۸۱ افزایش داشته است. باید توجه داشت که این رشد قابل ملاحظه تنها در برگیرنده مطالبات سرسید گذشته و عموق بانک‌ها از بخش غیردولتی بوده و بدھی بخش دولتی در آن لحاظ نشده است. از آنجایی که این مطالبات از یک سو مانعی در برنامه‌ریزی و سیاستگذاری اعتباری دقیق برای مسئولین اقتصادی بوده و از سوی دیگر موجب کند شدن روند تصمیم‌گیری و بی‌نظمی در برنامه‌ریزی اعتباری بانک‌ها می‌گردد، به نوبه خود منجر به کاهش درآمد ملی و نهایتاً درآمد سرانه و افزایش قیمت‌ها و رشد تورم در جامعه می‌شود زیرا به دلیل وجود منابع مالی بدون استفاده در بانک‌ها و یا عدم بازگشت اعتبارات دریافتی، قدرت تسهیلات دھی بانک کاهش یافته که کاهش تولید ناخالص ملی و در نهایت درآمد ملی را درپی خواهد داشت. بنابراین، با توجه به روند فزاینده سهم مطالبات عموق از کل مطالبات بخش غیردولتی (شایان ذکر است که سهم مذکور در سال ۱۳۸۱ معادل ۶/۲ درصد بوده و در سال ۱۳۸۲ به ۶/۶ درصد افزایش یافته است)، استقرار سیستم رتبه‌بندی اعتباری مشتریان، بانک‌ها را در تخصیص بهینه منابع و تسهیلات مالی

خود یاری می‌دهد. از آنجایی که در این روش شرکت‌ها بر اساس کارایی‌های حاصل رتبه‌بندی شده و شرکت‌های کاراتر از ریسک اعتباری کمتری برخوردار بوده و احتمال بازپرداخت اصل و فرع بدھی آنها نیز بیشتر است، بنابراین تخصیص منابع و تسهیلات بر حسب کارایی موجب پویایی‌های اقتصادی و رشد سرمایه‌گذاری می‌شود. به عبارت دیگر، تحت این سیستم تسهیلات به مشتریان مطلوب تخصیص می‌یابد. مشتری مطلوب مشتری است که ضمن هزینه کردن تسهیلات دریافتی در بخش‌های مختلف اقتصادی آن را به سیستم بانکی بازگردانده و به این ترتیب باعث افزایش منابع مالی در اختیار بانک‌ها و به‌تبع آن افزایش قدرت تسهیلات‌دهی، درآمد ملی و تولید ناخالص ملی گردد.

فقدان بانک اطلاعاتی جامع از جمله مهم‌ترین مسائل و مشکلات نظام بانکی کشور است. لذا استقرار سیستم‌های پیشرفته نرم‌افزاری و سخت‌افزاری جهت تضمین جریان صحیح و شفاف اطلاعات بسیار حائز اهمیت می‌باشد.

ایجاد سیستم نظارتی و کنترلی شدید جهت دریافت به موقع صورت‌های مالی (ترازنامه، سود و زیان، اظهارنامه) به منظور بررسی نسبت‌های مالی مورد نیاز جهت استفاده در سیستم رتبه‌بندی اعتباری. با اعمال مدیریت صحیح منابع و مصارف بانک‌ها می‌توان آثار زیانبار مطالبات معوق را بهمیزان قابل توجهی کاهش داد.

تعیین و تدوین ضوابط و مکانیزم‌های لازم جهت سنجش و ارزیابی انواع ریسک.

به منظور افزایش کارایی بانک و ایجاد رقابت سالم پیشنهاد می‌شود، آزادسازی نرخ سود در تمام بخش‌های اقتصادی به تدریج جایگزین نرخ‌های از پیش تعیین شده گردد. برای این منظور باید ابتدا بانک مرکزی از طریق ایجاد بازار پولی بین بانکی (در بخش ریالی) اقدام به تعیین نرخ‌های سود مبنای کرده و سپس بانک‌ها از این نرخ به عنوان نرخ سود بدون ریسک استفاده کرده و با طراحی و بکارگیری مدل‌های درجه‌بندی ریسک اعتباری مشتریان و به تبع آن محاسبه ریسک، بانک، اقدام به تعیین نرخ سود تسهیلات نمایند.

ملزم کردن نظام بانکی کشور به رتبه‌بندی شرکت‌های تسهیلات‌گیرنده خود و نظارت بانک مرکزی بر اجرای صحیح آن.

منابع

- آذر، عادل و داود غلام‌ضایی (۱۳۸۵)، رتبه‌بندی استان‌های کشور با رویکرد تحلیل پوششی داده‌ها، فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی ایران، شماره ۲۷.
- اکبری، فضل‌ا... (۱۳۸۴)، تجزیه و تحلیل صورت‌های مالی، مرکز تحقیقات تخصصی حسابداری و حسابرسی سازمان حسابرسی، چاپ هشتم.
- رویین تن، پونه (۱۳۸۴)، بررسی عوامل موثر بر ریسک اعتباری مشتریان حقوقی بانک (بررسی موردی بانک کشاورزی، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه شهید بهشتی، دانشکده علوم اقتصادی و سیاستی.
- سوری، امیررضا، گوشاسبی، علیرضا و بهاره عربانی (۱۳۸۶)، "مقایسه تطبیقی کارایی بانک‌های تجاری ایران با استفاده از دو روش DEA و SFA"، فصلنامه پژوهشی-علمی اقتصاد و تجارت نوین، شماره هشتم.
- گوشاسبی، علیرضا (۱۳۸۶)، برآورد کارایی فنی برزنج در استان‌های منتخب ایران، پایان‌نامه کارشناسی ارشد دانشگاه علامه طباطبائی.
- نتهبان، علیرضا (۱۳۸۲)، راهنمای روش تحقیق به کمک پرسشنامه، انتشارات جهاد دانشگاهی شعبه واحد تهران، چاپ اول.
- بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران (۱۳۸۴)، نماگرهای اقتصادی.
- هادیان، ابراهیم و آینتا عظیمی حسینی (۱۳۸۴)، "محاسبه کارایی نظام بانکی در ایران با استفاده از روش تحلیل فراگیر داده‌ها"، فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی ایران، شماره ۲۰.
- هموتون، وارون و ... (۱۳۸۳)، مادریت مالی، ترجمه و کیلی فرد، حمیدرضا و مسعود و کیلی فرد، انتشارات جنگل، جلد اول.

Ahmet, Kredi Bank, Muhittin, Oral, Arnold, Reisman & Reha Yolalan (2003), "A Credit Scoring Approach for the Commercial Banking Sector", *Socio- Economic Planning Sciences*.

Akmal, Muhammad & Muhammad Saleem (2008), "Technical Efficiency of the Banking Sector in Pakistan", SBP Research Bulletin, Vol .4, No. 1, Nov.

Afrat, S. (1972),"Efficiency Estimation of Production Functions", *International Economic Review*, Vol. 13, PP. 568 – 598.

Altman, Edward (1968), "Financial Ratios, Discriminant Analysis and the Prediction of Corporate Bankruptcy", *Journal of Finance*, Vol. 23, No. 4.

Bardos, Mireille (2001),"Recent Development in Banque De France's Scoring Method", *Banque De France Bulletin Digest*, No.93.

Benker, R., Charnes, A. & W.W.Cooper (1984), "Some Models for Estimating Technical and Scale Inefficiencies in Data Envelopment Analysis", *Management Science*, Vol. 30, PP. 1078 – 1092.

Charnes, A.W.W. & Cooper, E. Rhodes (1978),"Measuring the Efficiency of Decision Making Units", *European Journal of Operational Research*, Vol. 2, PP. 429– 444.

Edeard, F.R. & F.S. Mishkin (1995), "The Decline of Traditional Banking: Implication for Financial Stability and Regulatory Policy", *Federal Reserve Bank of New York Policy Review*, PP. 27- 45.

Emel, A. B., Oral, M., A. Reisman Ve & O. R. Yalaln (2003), "A Credit Scoring Methodology for the Commercial Banking Sector", *Socio Economic Planning Sciences*, Vol. 37.

Farrel, M. J. (1957), "The Measurement of Productive Efficiency", *Journal of Royal Statistical Society, Series A*, Vol. 120, Part 3, PP. 81-253.

Joseph, C.Paradi & Claire Schaffnit (2002), "Commercial Branch Performance Evaluation and Result Communication in a Canadian Bank –a DEA Application", *European Journal of Operational Research*, Vol. 156, Issue 3, PP. 719-735.

Marcin Tomasz Krzysztofik School (2009), "Application of Data Envelopment Analysis in Credit Scoring", Master's Thesis in Financial Mathematics, Technical Report.

پیوست

جدول الف. بنگاه مرجع شرکت شماره (۴۲)

نها	د / ستانده	شرکت (۲۷)				شرکت (۴۷)				شرکت (۵۹)				بنگاه			
		وزن (۰/۰۱۵)		وزن (۰/۰۱۱)		وزن (۰/۰۱۵)		وزن (۰/۰۱۱)		وزن (۰/۱۹۵)		وزن (۰/۱۹۵)		وزن (۰/۱۳)		وزن (۰/۶۶)	
		مقدار در	بنگاه	مقدار در	بنگاه	مقدار در	بنگاه	مقدار در	بنگاه	مقدار در	بنگاه	مقدار در	بنگاه	مقدار در	بنگاه	مقدار در	بنگاه
۰/۴۷	۰/۱۳	۰/۶۶	۰/۰۴۷	۰/۴۷	۰/۰۰۹	۰/۶۰	۰/۲۸	۰/۸۳	GP/NS								
۰/۴۳	۰/۱۹۵	۱	۰/۰۶۷	۰/۶۷	۰/۰۰۶۵	۰/۴۳	۰/۱۶	۰/۴۶	NS/CA-CD								
۰/۰۰۲	۰/۰۰۰۶	۰/۰۰۳	۰/۰۰۱	۰/۰۱	۰/۰۰۰۰۵	۰/۰۰۳	۰/۰۰۴	۰/۰۰۱	CA/FA								
۰/۴۷	۰/۱۴۲	۰/۷۳	۰/۰۵۶	۰/۵۶	۰/۰۰۷۴	۰/۴۹	۰/۲۹	۰/۸۵	OE/TA								
۰/۴۳	۰/۱۳۲	۰/۶۸	۰/۰۶۹	۰/۶۹	۰/۰۰۰۰۰۳	۰/۰۰۰۰۲	۰/۲۳	۰/۶۷	CD/OE								
۰/۴۳	۰/۱۸۵	۰/۹۵	۰/۰۶۶	۰/۶۶	۰/۰۱۵	۱	۰/۱۶	۰/۴۸	CD/TD								

جدول ب. مقادیر پیشنهادی برای کارا نمودن شرکت شماره (۴۲)

متغیر	مقادیر اولیه	مقادیر پیشنهادی	متغیر	مقادیر اولیه	مقادیر پیشنهادی	متغیر	مقادیر اولیه	مقادیر پیشنهادی
۰/۰۱۳	۰/۰۳۵	FC/NS	۰/۴۳	۱	CD/OE			
۰/۴۶۶	۰/۳۹۷	GP/NS	۰/۴۳	۱	CD/TD			
۰/۰۰۲	۰/۰۰۱	CA/FA	۰/۲۷	۰/۶۴۵	STBL/CD			