

مقایسه کارآیی عقود مبادله‌ای و مشارکتی به روش تحلیل پوششی داده‌ها (مطالعه موردی بانک ملت استان کرمانشاه)

دکتر کیومرث سهیلی*
دکتر مجتبی الماسی**
الهام لرستانی***
اصغر سپهبان قره‌بابا****

چکیده

منابع در بانکداری بدون ربا، در قالب عقود گوناگون تخصیص داده می‌شود. بررسی و برآورد کارآیی این عقود در بانکداری غیر رویی براساس روش‌های مدرن اهمیت زیادی دارد؛ زیرا می‌تواند در سیاست‌گذاری‌های بخش بانکی بهره‌برداری شود. در این مقاله، با استفاده از روش تحلیل پوششی داده‌ها نرم‌افزار 2 DEAP و نیز با بهره‌گیری از اطلاعات مربوط به پنج متغیر به عنوان نهاده و سه متغیر به عنوان ستانده، میزان کارآیی عقود مبادله‌ای و مشارکتی در بانک ملت برآورد و مقایسه شده است. برای برآورد مدل از داده‌های مربوط به ۵۲ شعبه بانک ملت استان کرمانشاه به عنوان مطالعه موردی استفاده شد. نتایج نشانگر آن است که ۴۰ درصد شعب در حالت برآورد کارآیی تسهیلات مبادله‌ای و ۳۵ درصد شعب در حالت برآورد کارآیی تسهیلات مشارکتی روی مرز کارآیی قرار دارند و کارآمد هستند. علاوه بر آن، مدل برآورد شده بیانگر آن است که میانگین کارآیی فنی شعبه‌ها در شرایط بازدهی متغیر نسبت به مقیاس برای تسهیلات مبادله‌ای معادل ۰/۸۵ و برای تسهیلات مشارکتی معادل ۰/۷۴ است. بنابراین، کارآیی تسهیلات مبادله‌ای از کارآیی تسهیلات مشارکتی بیشتر است. همچنین نتایج صرفه‌های ناشی از مقیاس را نشان می‌دهد؛ زیرا بیشتر شعب برای تسهیلات مبادله‌ای و مشارکتی، بازدهی فزاینده نسبت به مقیاس دارند.

واژه‌های کلیدی: تسهیلات مبادله‌ای، تسهیلات مشارکتی، کارآیی فنی، کارآیی تخصیصی، کارآیی اقتصادی، تحلیل پوششی داده‌ها، بانک ملت، صرفه‌های ناشی از مقیاس، بازدهی نسبت به مقیاس

طبقه‌بندی JEL: C14, C61, G21, M21

۱. مقدمه

اقتصادپژوهان همیشه با توجه به وجود محدودیت و کمیابی به دنبال این بوده‌اند که حداکثر نتیجه را با کمترین امکانات به دست آورند و کارایی و بهره‌وری را افزایش دهند. از این رو، دستیابی به سطوح بالای کارایی و بهره‌وری برای هر اقتصادی همواره به عنوان راهبرد و هدف اساسی مطرح بوده است. در این راستا، تعاریف متعددی برای مفهوم کارایی براساس تئوری‌های اقتصادی ارائه شده است. در سال‌های اخیر نیز درباره روش‌های گوناگون محاسبه کارایی و کاربرد آن در مقوله‌های مختلف تلاش‌های چشمگیری صورت گرفته است. یکی از این مقوله‌ها که سعی شده، کارایی آن محاسبه شود و راهکارهایی برای بهبود آن ارائه شود، بانک‌ها در نظام بانکداری بدون ربا است.

بانکداری بدون ربا، یکی از ارکان اساسی سیستم اقتصاد اسلامی به شمار می‌رود. بانک‌ها به واسطه ارائه انواع خدمات مالی و اعتباری، نقش مؤثری در توسعه و رشد اقتصاد در جوامع اسلامی ایفا می‌کنند. بانک‌ها به وسیله جمع‌آوری پس‌اندازها و منابع مالی، واسطه‌گری، تسهیل پرداخت‌ها، تخصیص اعتبارها و تأمین منابع مالی برای مشتریان و نیز برقراری نظم مالی، به انجام وظایف خود در مسیر رشد و تعالی اقتصاد جوامع اسلامی می‌پردازند. چنانچه جذب، تخصیص و به جریان انداختن این منابع در بانکداری بدون ربا به گونه‌ای کارآمد انجام شود، بستر دستیابی به رشد و توسعه اقتصادی در کشورهای اسلامی هموارتر می‌شود. اما اگر شیوه‌های جذب و به‌کارگیری سپرده‌ها توسط بانک‌ها نامطلوب باشد، نه تنها باعث رشد و توسعه اقتصادی این جوامع نمی‌شود؛ بلکه سبب بروز انواع بحران در این جوامع خواهد شد. بنابراین، بانک‌ها در سیستم بانکداری بدون ربا ناچارند تا با توجه به شرایط اقتصادی حال و آینده نسبت به اصلاح و بهبود خدمات بانکی، بازاریابی، بودجه‌بندی، نوآوری در ارائه خدمات، رقابت با سایر بانک‌ها و درنهایت، افزایش بهره‌وری و کارایی تمامی شعب خود براساس اصول علمی اقدام کنند. از این رو، همیشه این پرسش درباره بانک‌ها در سیستم بانکداری بدون ربا مطرح است که بانک‌ها در یک اقتصاد اسلامی باید در چه حد و درجه‌ای از کارایی عمل کنند؟ پاسخ به این پرسش می‌تواند سیاستگذاران را در جهت تدوین سیاست‌های مناسب به منظور برطرف کردن موانع بر سر راه فعالیت‌های کارآی بانکداری بدون ربا و تأمین بستر لازم برای رشد و توسعه اقتصادی جوامع اسلامی یاری کند.

عملکرد سیستم بانکداری بدون ربا در ایران به لحاظ دولتی بودن آن، موضوع چنین پرسشی بیشتر قرار گرفته است. بر این اساس، در پژوهش حاضر سعی بر آن است که با استفاده از روش تحلیل فراگیر داده‌ها، میزان کارآیی عقود مبادله‌ای و مشارکتی در شعب بانک ملت استان کرمانشاه محاسبه شود.

شایان ذکر است که مطالعات متعددی درباره کارآیی در داخل و خارج از کشور انجام شده است، از جمله می‌توان به موارد ذیل اشاره کرد:

امیری (۱۳۸۰) در پژوهش معیار کارآیی در بانک‌های تجاری را تعریف و محاسبه کرده است. نتایج نشانگر آن است که بین نظارت نامناسب و ضعف‌های عمده در سیستم نظارتی شبکه بانکی با کارآیی آن رابطه منفی و بین توان اجرایی و کارآیی نظام بانکی رابطه مثبت وجود دارد.

هادیان (۱۳۸۲) کارآیی ده بانک کشور را برای دوره زمانی ۱۳۷۶-۱۳۷۸ بررسی کرده است. براساس نتایج، با فرض وجود بازدهی متغیر نسبت به مقیاس، سه بانک ملی، کشاورزی و صنعت و معدن از لحاظ فنی کارآمد هستند. میانگین کارآیی فنی، تخصیصی و اقتصادی در این سه بانک، به ترتیب معادل ۸۴/۲ درصد، ۸۶/۴ درصد و ۷۴/۳ درصد است.

حقیقت (۱۳۸۳) با استفاده از روش تحلیل فراگیر داده‌ها، به بررسی کارآیی ۱۷۲ شعبه بانک کشاورزی استان‌های آذربایجان شرقی و آذربایجان غربی با فرض بازدهی ثابت و متغیر نسبت به مقیاس پرداخته است. نتایج بیانگر از آن است که میانگین کارآیی فنی تحت شرایط بازدهی ثابت و متغیر، به ترتیب برابر ۰/۸۱ و ۰/۹۴ است. در حالت بازدهی متغیر نسبت به مقیاس، بیشترین متوسط کارآیی در میان شعب خدماتی روستایی به میزان ۰/۹۸ و در حالت بازدهی ثابت نسبت به مقیاس در میان شعب اصلی به میزان ۰/۸۴ است.

آتاناسوپولوس^۱ (۱۹۹۸) با استفاده از دو مدل متفاوت، کارآیی هزینه و کارآیی بازار ۵۸۰ شعبه از شعب بانک‌های تجاری انگلستان را ارزیابی کرده است. نتایج نشانگر آن است که متوسط کارآیی هزینه و کارآیی بازار برای شعب تحت بررسی، به ترتیب معادل ۰/۵۸ و ۰/۸۵ است. وی دلایل عدم کارآیی را عواملی، مانند اندازه شعبه، میزان رقابت، موقعیت مکانی و اندازه حساب‌ها می‌داند.

استافون دیاکون (۲۰۰۱) در مقاله‌ای با عنوان «کارآیی شرکت‌های بیمه عمومی انگلستان» به ارزیابی کارآیی این واحدها با استفاده از روش تحلیل فراگیر داده‌ها (DEA)^۲ پرداخته است.

1. Athnassopoulos

2. Data Envelopment Analysis

در این پژوهش، منابع سرمایه‌ای و کارکنان به عنوان نهاده و درآمدهای سرمایه‌گذاری و حق بیمه به دست‌آمده به عنوان ستانده صنعت بیمه در نظر گرفته شده است. نتایج نشان می‌دهد که میانگین کارایی فنی برای این شرکت‌ها معادل ۷۷ درصد است.

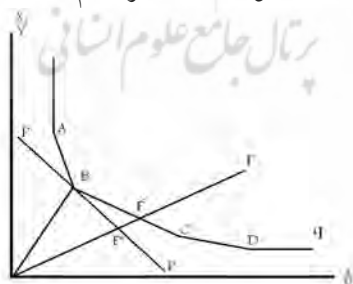
۲. مبانی نظری و روش تحقیق

در نظریه‌های اقتصاد خرد، تابع تولید عبارت از حداکثر ممکن محصولی است که از مقادیر مشخصی از مجموعه عوامل تولید به دست می‌آید. بنابراین، با توجه به نظریه تولید می‌توان فرض کرد که برخی از تولیدکنندگان با استفاده از نهاده‌های مشخص نمی‌توانند حداکثر محصول را با به‌کارگیری فن‌آوری موجود تولید کنند که اصطلاحاً این گروه، تولیدکنندگان غیر کارآمد هستند. اقتصادپژوهان به این امکان ناکارایی در تولید با تأکید بر مبانی نظری اندازه‌گیری کارایی، توجه کرده‌اند (امامی میبدی، ۱۳۷۹، ص ۱۰۳).

به‌طور کلی، سه نوع کارایی برای بنگاه و یک نوع کارایی برای صنعت مطرح است. کارایی فنی^۱، کارایی تخصیصی^۲ و کارایی اقتصادی^۳، انواع گوناگون کارایی برای یک بنگاه است (فارل، ۱۹۵۷). که در ادامه توضیح داده می‌شود.

براساس تعریف فارل، کارایی فنی برای یک بانک بیانگر توانایی آن بانک در دستیابی حداکثر محصول از مقدار معین نهاده‌ها یا استفاده از حداقل نهاده‌ها برای دستیابی به میزان معین ستانده است. به بیان دیگر، برای تأمین کارایی فنی باید بانک روی تابع تولید مرزی عمل کند (هادیان و عظیمی حسینی، ۱۳۸۳، ص ۶).

اندازه‌گیری کارایی فنی را می‌توان با استفاده از نمودار ساده ذیل توضیح داد. فرض می‌شود که مجموعه‌ای از n بانک وجود دارد که هر کدام دو داده و یک ستانده دارد.



نمودار ۱: مرز فارل در حالت دو نهاده و یک ستانده برای بانک

1. Technical Efficiency (TE)
2. Allocative Efficiency (AE)
3. Economic Efficiency (EE)

در نمودار شماره ۱، مرز فارل در حالت دو نهاد و یک ستانده برای پنج بانک A، B، C، D و F نشان داده شده است. البته در این نمودار، محور افقی نشان‌دهنده نسبت نهاده اول به ستانده $\frac{X_1}{Y}$ و محور عمودی نیز نشانگر نسبت نهاده دوم به ستانده $\frac{X_2}{Y}$ است. q نیز سطح محصول یا همان ستانده Y است. این نمودار در حالت بازدهی ثابت نسبت به مقیاس بیان می‌شود. براساس این نمودار، بانک F ناکارآمد است؛ زیرا واحدهای دیگر، به نام F' روی مرز وجود دارد که با نهاده‌های کمتر از نهاده‌های بانک F همان محصول را تولید می‌کند. بانک F می‌تواند با کاهش ترکیبی از نهاده اول و دوم خود به سمت بانک F' برود. کارآیی فنی بانک F به صورت کسر $\frac{OF'}{OF}$ و ناکارآیی فنی به صورت $1 - \frac{OF'}{OF}$ یا $\frac{FF'}{OF}$ تعریف می‌شود.

$$1 - \frac{OF'}{OF} = \frac{OF - OF'}{OF} = \frac{FF'}{OF} \quad (1)$$

البته کارآیی فنی خود به دو جزء کارآیی مقیاس^۱ و کارآیی مدیریتی^۲ تقسیم می‌شود (امامی میبدی، ۱۳۷۹، ص ۳۹). کارآیی مقیاس، بیانگر میزان توانایی بنگاه برای جلوگیری از اتلاف منابع از راه عمل در مولدترین مقیاس یا نزدیک به آن است. روشن است که این کارآیی تحت شرایط بازدهی متغیر نسبت به مقیاس معنا داشته و در شرایط بازدهی ثابت وجود ندارد. کارآیی مدیریتی نیز تلاش کارکنان و مدیریت خوب را نشان می‌دهد.

براساس تعریف کارآیی فنی، تمامی نقاط واقع بر منحنی q به لحاظ فنی کارآمد است. قابل بیان است که بانک نه تنها مایل است که از حداقل نهاده برای تولید ستانده معین استفاده کند؛ بلکه تمایل به پرداخت کمترین هزینه ممکن را نیز دارد؛ به عبارت دیگر، بانک درصد تخصیص بهینه عوامل تولید با توجه به قیمت نهاده است. در واقع، می‌توان گفت که «تمامی ترکیب‌های واقع بر منحنی q، به لحاظ فنی کارآمد است؛ اما هزینه تولید متفاوتی دارد».

در نمودار شماره ۱، با حرکت از هر دو سمت منحنی به طرف نقطه B هزینه کاهش می‌یابد. این تخصیص عوامل تولید، «کارآیی تخصیصی» نامیده می‌شود که به یک متغیر برون‌زا با عنوان قیمت عوامل تولید بستگی دارد و با تغییر قیمت‌های نسبی تغییر می‌کند. بنابراین، کارآیی تخصیصی به توانایی بانک در استفاده از نسبت‌های بهینه نهاده‌ها با توجه به قیمت‌های آنها بستگی دارد.

1. Scale Efficiency (SE)

2. Management Efficiency (ME)

درواقع، اگر اطلاعات مربوط به قیمت هر یک از داده‌ها موجود باشد، می‌توان خط PP را رسم کرد که همان منحنی هزینه یکسان است. معادله منحنی هزینه یکسان به صورت زیر است:

(۲)

$$P_1X_1 + P_2X_2 = Y$$

در این معادله، P_1 و P_2 به ترتیب قیمت نهاده اول و دوم، X_1 و X_2 به ترتیب نهاده اول و دوم و Y ستانده است. معادله بالا را می‌توان به صورت زیر نوشت:

$$P_2X_2 = Y - P_1X_1 \rightarrow X_2 = \frac{Y}{P_2} - \left(\frac{P_1}{P_2}\right) \times X_1 \quad (۳)$$

همان‌طور که در معادله بالا ملاحظه می‌شود، شیب این خط نسبت دو قیمت است. بانک B نسبت به بانک‌های دیگر که بر روی منحنی تولید است، به علت اینکه در نقطه تماس این خط و منحنی واقع شده، کمترین هزینه را دارد. به بیان دیگر، بانک F برای اینکه از نظر تخصیصی کارآمد شود، باید به جای نقطه F' با کاهش هزینه‌های خود در نقطه B تولید کند. کارآیی تخصیصی واحد F به صورت کسر $\frac{OF''}{OF'}$ و ناکارآیی تخصیصی به صورت رابطه ۴ تعریف می‌شود.

$$1 - \frac{OF''}{OF'} = \frac{OF' - OF''}{OF'} = \frac{F''F'}{OF'} \quad (۴)$$

کارآیی اقتصادی، ترکیبی از کارآیی فنی و تخصیصی است. کارآیی اقتصادی، بیانگر درجه موفقیت بانک در حداقل کردن هزینه تولید میزان معینی محصول است. به نظر فارل، بانکی از نظر اقتصادی کارآمد است که با عمل بر تابع تولید مرزی و انتخاب ترکیب بهینه عوامل تولید، باعث حداکثر شدن سود و در نتیجه، تأمین کارآیی اقتصادی شود. به عبارت دیگر از حاصل ضرب کارآیی فنی در کارآیی تخصیصی، کارآیی اقتصادی به دست می‌آید. بنابراین براساس نمودار شماره ۱، کارآیی اقتصادی بنگاه F به صورت کسر $\frac{OF''}{OF}$ و ناکارآیی اقتصادی به صورت $1 - \frac{OF''}{OF}$ یا $\frac{F''F}{OF}$ تعریف می‌شود.

(۵)

$$\frac{OF'}{OF} \times \frac{OF''}{OF'} = \frac{OF''}{OF}$$

$$1 - \frac{OF''}{OF} = \frac{OF - OF''}{OF} = \frac{F''F}{OF}$$

کارآیی ساختاری صنعت^۱ از متوسط وزنی کارآیی بانک‌های صنعت بانکداری به دست می‌آید. چنانچه کارآیی بانک i ام را با $E(i)$ و وزن اختصاص داده شده به آن با $\left(\frac{q_i}{Q}\right)$ نشان داده شود، آنگاه کارآیی ساختاری را می‌توان به صورت زیر تعریف کرد:

$$SE = \sum_{i=1}^n [W(i) \times E(i)]$$

q_i بیانگر تولید بانک i ام؛

Q نشانگر تولید کل صنعت بانکداری؛ و

$W(i)$ ، سهم تولید بانک i ام از کل تولید صنعت بانکداری است.

ویژگی آشکار این معیار، امکان مقایسه کارآیی صنایع گوناگون با تولیدهای متفاوت است (امامی میدی، ۱۳۷۹، ص ۱۰۷).

در این تحقیق، برای بررسی و مقایسه کارآیی عقود مبادله‌ای و مشارکتی از روش ناپارامتریک تابع مرزی (تحلیل فراگیر داده‌ها) استفاده شده است. پیدایش روش تحلیل فراگیر داده‌ها به سال ۱۹۵۷م بازمی‌گردد. در این سال، فارل کارآیی بخش کشاورزی آمریکا را به طور عملی محاسبه کرد. اما این روش، به دلیل مشکلاتی که در اندازه‌گیری کارآیی وجود داشت و نیز محدودیت‌های آن، کاربرد عملی چندانی نیافت و سال‌ها غیر قابل استفاده ماند. اما در سال‌های ۱۹۷۷ و ۱۹۷۸م کارآیی براساس تعریف فارل به روش تحلیل مرزی تصادفی و روش برنامه‌ریزی خطی (تحلیل فراگیر داده‌ها) به طور عملی، اندازه‌گیری و اولین مقاله درباره معرفی عمومی تحلیل فراگیر داده‌ها (DEA) منتشر شد (چارنز و همکارانش،^۲ ۱۹۷۸(۹)، ص ۴۲۹-۴۴۴).

چارنز، کوپر و رودز (۱۹۷۸)، روش تحلیل فراگیر داده‌ها (DEA) را با جامعیت دادن به روش فارل به گونه‌ای توسعه دادند که ویژگی‌های فرآیند تولید با چند نهاد و چند ستانده را شامل می‌شود. این روش که نام آن از حروف اولیه نام طراحانش استخراج شده، به مدل CCR معروف شد و به طور معمول، به شکل نسبت‌ها معرفی می‌شود. رودز و همکارانش تعریف مهندسی کارآیی را که به صورت نسبت یک ستانده به عوامل تولید بود، به چند عامل تولید و چند ستانده و بدون نیاز به وزن‌های از قبل تعیین شده تعمیم دادند.

در همین سال، چارنز، کوپر و رودز (که مدل خود را براساس حداقل سازی نهاد و با فرض بازدهی ثابت نسبت به مقیاس ارائه کرده بودند)، توانستند مشکل محاسبه ضرایب را

1. Structural Efficiency (SE)
2. Charnes; Cooper & Rhodes

نیز برطرف کنند. به دنبال مشکلات ناشی از بازدهی ثابت، بنکر، چارنز و کوپیر^۱ (۱۹۸۴)، فرض بازدهی متغیر نسبت به مقیاس را به مدل اولیه افزودند. این مدل جدید نیز به نام طراحان آن، به مدل BCC معروف شد (بنکر و همکارانش، ۱۹۸۴، ص ۱۰۷۸-۱۰۹۲).

در روش تحلیل فراگیر داده‌ها (DEA)، برای هر یک از بانک‌های ناکارآمد، یک بانک کارآمد یا ترکیبی از دو یا چند بانک کارآمد به عنوان مرجع و الگو معرفی می‌شود. به دلیل آنکه این بانک مرکب که ترکیبی از دو یا چند بانک کارآمد است، واقعاً در صنعت بانکداری وجود خارجی ندارد، به عنوان یک بانک مجازی کارآمد شناخته می‌شود. بنابراین، یکی از مزایای این روش، انتخاب بهترین بانک مجازی کارآمد برای هر بانک واقعی، اعم از کارآمد و ناکارآمد است. کاملاً روشن است که اگر بانک کارآمد باشد، مجموعه مرجع آن، خود بانک خواهد بود. در روش تحلیل فراگیر داده‌ها (DEA)، سهم هر بانک کارآمد در تشکیل الگوی مرجع برای یک بانک ناکارآمد (که با λ_i) نمایش داده می‌شود)، توسط نرم‌افزار برای هر یک از بانک‌های کارآمد محاسبه و اعمال می‌شود.

جامعه آماری این تحقیق، همه شعب بانک ملت در سطح استان کرمانشاه است. به دلیل آنکه هدف پژوهش، اندازه‌گیری و مقایسه میزان کارایی عقود مبادله‌ای و مشارکتی همه شعب بانک ملت در سطح استان کرمانشاه است: پس تمامی شعب بانک ملت استان کرمانشاه در سال ۱۳۸۷ به عنوان جامعه آماری تعریف می‌شود که معادل ۵۵ شعبه است. نمونه استفاده‌شده در این تحقیق همان جامعه است، با این تفاوت که به دلیل عدم دسترسی به اطلاعات مورد نیاز تحقیق در سه شعبه از شعبه‌های بانک ملت در استان کرمانشاه ناگزیر از اطلاعات مربوط به ۵۲ شعبه دیگر استفاده شد. دوره مورد بررسی نیز یک سال (سال ۱۳۸۶) است.

در این پژوهش، ابتدا با استفاده از نرم‌افزار Exel نهاده‌ها و ستانده‌ها پردازش شد. سپس از نرم‌افزار 2 DEAP برای محاسبه و تعیین میزان کارایی عقود مبادله‌ای و مشارکتی در شعب مورد بررسی استفاده شد.

۳. برآورد و تحلیل نتایج

۳-۱. معرفی متغیرها

در روش تحلیل فراگیر داده‌ها، به دو گروه متمایز مجموعه ورودی و خروجی نیاز است. مقادیر نهایی نهاده‌های به‌کاررفته در این پژوهش برای تخمین میزان کارایی شعب در

1. Banker, Charnes & Cooper

تسهیلات اعطاشده در قالب عقود مبادله‌ای و مشارکتی، شامل موارد ذیل است: ۱. مجموع «تعداد کارکنان با تحصیلات ابتدایی و دیپلم» با عنوان کارکنان با تحصیلات غیر دانشگاهی؛ ۲. مجموع «تعداد کارکنان با تحصیلات فوق دیپلم و لیسانس» با عنوان کارکنان با تحصیلات دانشگاهی؛ ۳. مجموع کل میزان سپرده‌ها؛ ۴. دارایی‌های منقول و ۵. دارایی‌های غیر منقول.

ستانده‌های مدل نیز عبارت است از: ۱. تسهیلات بلندمدت مبادله‌ای، شامل مجموع تسهیلات اعطاشده در قالب عقد فروش اقساطی و عقد اجاره به شرط تملیک و ۲. تسهیلات کوتاه‌مدت مشارکتی که دربرگیرنده مجموع تسهیلات اعطاشده در قالب عقد مشارکت مدنی و عقد مضاربه است.

در این تحقیق، از سرمایه به عنوان داده استفاده نشده است؛ زیرا داده سرمایه متعلق به بانک ملت به عنوان یک مؤسسه مالی در کل کشور است و ارقام مربوط به داده سرمایه در هر یک از شعبه‌های بانک ملت در استان کرمانشاه موضوعیت ندارد. به دلیل آنکه در این مقاله کارآیی عقود مبادله‌ای و مشارکتی در شعب بانک ملت استان کرمانشاه مقایسه شده است؛ بنابراین، نمی‌توان از متغیر سرمایه به عنوان داده استفاده کرد. همچنین از متغیر سود نیز به عنوان ستانده استفاده نشده است؛ زیرا آمار سود به تفکیک عقود مبادله‌ای و عقود مشارکتی برای تک‌تک شعبه‌های بانک ملت محاسبه نمی‌شود و آمار آن موجود نیست.

ملاحظه می‌شود که در اینجا تعداد کارکنان به عنوان یک نهاد در کنار ارقام ریالی سایر متغیرها استفاده شده است. البته استفاده از متغیرهای گوناگون با واحدهای اندازه‌گیری متفاوت به عنوان نهاد در نرم‌افزار DEAP نتایج کارآیی را تغییر نمی‌دهد؛ به عبارت دیگر، خروجی‌های نرم‌افزار DEAP درباره کارآیی، مستقل از واحد اندازه‌گیری داده‌های آن است. قابل بیان است که در تحقیق‌های مشابه داخلی و خارجی نیز متغیر نیروی کار براساس تعداد کارکنان در کنار متغیرهای دیگر برمبنای واحد پول، به عنوان نهاد استفاده شده است.

نکته دیگری که باید توضیح داده شود، دلیل انتخاب متغیرهای حجم سپرده‌ها و حجم اعطای تسهیلات و دلیل عدم انتخاب متغیرهای تعداد مرتبه‌های اعطای تسهیلات و تعداد مرتبه‌های پذیرش سپرده، به عنوان متغیرهای ورودی و خروجی است. در این باره باید توجه کرد که آنچه به عنوان متغیر هدف برای یک بانک مطرح است، جذب حجم بیشتر سپرده و اعطای تسهیلات زیادتر برای دستیابی به سود بیشتر و تأمین نقدینگی برای فعالان اقتصادی است. به همین دلیل، استفاده از متغیرهای حجم سپرده‌ها و حجم اعطای

تسهیلات به عنوان معیارهایی برای سنجش کارایی بانکها مناسب به نظر می‌رسد. در مقابل، تعداد مرتبه‌های بیشتر پذیرش سپرده یا تعداد بیشتر قراردادهای اعطای تسهیلات، به عنوان یک متغیر هدف برای بانک تعریف نمی‌شود. به همین دلیل، آمار تعداد مرتبه‌های اعطای تسهیلات و تعداد مرتبه‌های پذیرش سپرده در سامانه آماری بانکها ثبت نمی‌شود. بنابراین، اصولاً استفاده از متغیرهای تعداد مرتبه‌های اعطای تسهیلات و تعداد مرتبه‌های پذیرش سپرده برای محاسبه کارایی بانکها به دلیل نبود آمار امکان‌پذیر نیست.

قابل توجه است به دلیل آنکه در این مقاله صرفاً کارایی شعب بانک ملت استان کرمانشاه در عقود مبادله‌ای و مشارکتی مقایسه می‌شود؛ بنابراین، تسهیلات اعطاشده در قالب عقد قرض‌الحسنه در نظر نگرفته نشده است. از عقود مبادله‌ای نیز که شامل فروش اقساطی، اجاره به شرط تملیک، سلف، خرید دین و جعاله است، نیز صرفاً فروش اقساطی و اجاره به شرط تملیک در این مقاله لحاظ شده است. علت در نظر نگرفتن سایر اقسام عقود مبادله‌ای آن است که شعب بانک ملت استان کرمانشاه درباره این‌گونه عقود، فعالیت چشمگیری ندارد. از بین عقود مشارکتی که دربرگیرنده مضاربه، مشارکت مدنی، مشارکت حقوقی، مزارعه و مساقات است، نیز به همین دلیل، صرفاً عقود مضاربه و مشارکت مدنی به عنوان عقود مشارکتی مورد نظر قرار گرفته است.

۳-۲. معرفی الگو در روش ناپارامتری (روش تحلیل پوشش داده‌ها)

مدل استفاده‌شده برای اندازه‌گیری کارایی فنی شعبه p از میان ۵۲ شعبه به صورت رابطه ۸ است:

(۸)

$$\text{Min } \theta_p$$

$$\text{s.t. } \theta_p X_p - \sum_{j=1}^{52} \lambda_j X_j \geq 0 \quad (1)$$

$$-Y_p + \sum_{i=1}^{52} \lambda_i Y_i \geq 0 \quad (2)$$

$$\lambda_i \geq 0$$

$$\sum_{i=1}^{52} \lambda_i = 1 \quad i = 1, 2, \dots, 52$$

در این مدل، θ بیانگر نسبت نهاده‌ها به ستانده‌ها است که بین صفر و یک است. اگر میزان استفاده‌شده نهاده با میزان بهینه آن برابر باشد، θ برابر یک می‌شود. این امر به معنای

آن است که این بنگاه از لحاظ فنی کارآمد است. در سیستم برنامه‌ریزی خطی بالا، به دلیل آنکه از روش نهاده محور استفاده می‌شود، مقدار ستانده‌ها ثابت است. پس هدف در این سیستم، حداقل کردن نهاده‌ها است. Y_i یک بردار $m \times 1$ از ستانده‌ها است. m در اینجا تعداد سطرهای بردار ستونی Y_i یا همان تعداد ستانده‌ها است. X_i یک بردار $k \times 1$ از نهاده‌ها را نشان می‌دهد. k تعداد سطرهای بردار ستونی X_i یا همان تعداد نهاده‌ها است. λ_i یک بردار $n \times 1$ از اعداد ثابت را بیان می‌کند که این اعداد ثابت وزن‌های مجموعه مرجع را نشان می‌دهد. منظور از n در اینجا تعداد بنگاه‌ها یا تعداد سطرهای بردار ستونی λ_i است. همان‌طور که ملاحظه می‌شود، خود متغیرهای m ، k و n در رابطه ۸ نیامده؛ ولی بردارهای Y_i ، X_i و λ_i که متغیرهای m ، k و n تعداد سطرهای آنها است، در رابطه ۸ آمده است. در رابطه شماره ۸ قید اول بیان می‌کند که عوامل تولیدی که توسط بنگاه p م به کار می‌رود، حداقل باید با مجموع وزنی عوامل تولید به کاررفته توسط بنگاه‌های مرجع برابر باشد؛ زیرا نهاده‌های بهینه بنگاه p م در بهترین حالت باید با مجموع وزنی بنگاه‌های مرجع مساوی باشد. قید دوم دلالت بر این دارد که میزان ستانده بنگاه p م باید با مجموع وزنی ستانده‌های بنگاه‌های مرجع برای آن کمتر یا مساوی باشد.

در این رابطه، بدون اضافه کردن قید تحذب ($\sum_{i=1}^{52} \lambda_i = 1$)، کارآیی فنی بنگاه‌ها در فرض بازدهی ثابت نسبت به مقیاس حساب می‌شود. به همین دلیل در این تحقیق، قید تحذب به منظور تشخیص نوع بازدهی اضافه شده است.

رابطه بالا باید ۵۲ بار و هر بار برای یکی از شعب حل شود. در هر بار، کارآیی فنی یکی از شعبه‌ها محاسبه می‌شود.

همچنین کارآیی مقیاس نیز براساس اصول و روابط ذیل در نرم‌افزار DEAP، محاسبه و به عنوان یکی از خروجی‌های مدل اجراشده در کنار بقیه خروجی‌ها منعکس می‌شود. فقط زمانی که بانک‌ها در مقیاس بهینه، یعنی در حداقل هزینه متوسط بلندمدت عمل می‌کنند، می‌توان فرض بازدهی ثابت نسبت به مقیاس را اعمال کرد؛ در غیر این صورت، استفاده از فرض بالا، مقادیر محاسبه‌شده برای کارآیی فنی را دچار اختلال می‌کند. در حالت استفاده از بازدهی متغیر، تفکیک کارآیی فنی به دو جزء کارآیی مقیاس و کارآیی مدیریتی ممکن می‌شود. به منظور اعمال این فرض در مسئله دوگان برنامه‌ریزی خطی مدل CCR، قید تحذب، یعنی قید $NI\lambda=1$ به مدل اضافه می‌شود.

بنابراین، مدل برنامه‌ریزی خطی به صورت ذیل خواهد بود:

(۹)

 $\text{Min}\theta$

$$\text{s.t.: } -Y_i + Y\lambda \geq 0$$

$$\theta X_i - X\lambda \geq 0$$

$$NI'\lambda = 1, \quad \lambda \geq 0$$

این مدل فقط بیانگر این حقیقت است که بنگاه در محدوده بازدهی ثابت نسبت به مقیاس عمل نمی‌کند. به منظور تعیین افزایشی یا کاهششی بودن بازدهی نسبت به مقیاس باید قید سوم را به صورت بازده نزولی نسبت به مقیاس $NI'\lambda \leq 1$ تغییر داد:

(۱۰)

 $\text{Min}\theta$

$$\text{s.t.: } -Y_i + Y\lambda \geq 0$$

$$\theta X_i - X\lambda \geq 0$$

$$NI'\lambda \leq 1, \quad \lambda \geq 0$$

به منظور به دست آوردن نوع بازدهی نسبت به مقیاس کافی است که θ های به دست آمده از دو مدل بالا را با یکدیگر مقایسه کرد. چنانچه θ های به دست آمده یکسان باشد، بنگاه بازدهی نزولی نسبت به مقیاس دارد و در غیر این صورت، بازدهی صعودی خواهد داشت.

۳-۳. اجرای مدل DEA و تجزیه و تحلیل نتایج آن

نتایج نهایی روش تحلیل پوششی داده‌ها برای هر یک از عقود که با استفاده از نرم‌افزار AEAP محاسبه شده، در جداول شماره ۳ و ۴ نشان داده شده است. در این جدول‌ها، علاوه بر میزان کارایی فنی و کارایی مقیاس شعب، نوع بازدهی نسبت به مقیاس آنها نیز آمده است. مقادیر جدول شماره ۳ نشان می‌دهد که در تسهیلات اعطایی در قالب عقود مبادله‌ای از بین ۵۲ شعبه بررسی شده بانک ملت استان کرمانشاه، ۲۱ شعبه نسبت به بقیه شعب بیشترین کارایی فنی را دارند. به عبارت دیگر، این شعب که معادل ۴۰ درصد کل شعب است، در تسهیلات اعطایی در قالب عقود مبادله‌ای، روی مرز کارآمد قرار دارند. میانگین کارایی فنی در تسهیلات اعطایی در قالب عقود مبادله‌ای در حالت بازدهی ثابت نسبت به مقیاس (CRS) ۱، حدود ۰/۵۳ و میزان عدم کارایی فنی در این حالت معادل ۰/۴۷ است. در تسهیلات اعطایی در قالب عقود مبادله‌ای میانگین کارایی فنی در حالت

بازدهی متغیر نسبت به مقیاس (VRS) ۱، معادل ۰/۸۵ و میزان ناکارایی فنی در این حالت معادل ۰/۱۵ است. در نهایت، در تسهیلات اعطایی در قالب عقود مبادله‌ای، کارآیی مقیاس برای شعب مطالعه شده ۰/۶۳ و میزان عدم کارآیی مقیاس معادل ۰/۳۷ است. در تسهیلات اعطایی در قالب عقود مبادله‌ای، شعبه شماره ۸ با کارآیی فنی معادل ۰/۵۱، کمترین کارآیی در میان ۵۲ شعبه را دارد. در این حالت، صددرصد شعب، کارآیی بالای ۰/۵۰ دارند. البته اگر در یک شعبه بانک، با λ برابر شدن همه نهاده‌ها، مقدار ستانده‌ها دقیقاً λ برابر شود، بازدهی نسبت به مقیاس، ثابت و اگر مقدار ستانده‌ها کمتر یا بیشتر از λ برابر شود، بازدهی نسبت به مقیاس متغیر است. در حالت بازدهی نسبت به مقیاس متغیر، در صورتی که با λ برابر شدن همه نهاده‌ها، مقدار ستانده‌ها کمتر از λ برابر شود، بازدهی نسبت به مقیاس، ثابت و اگر مقدار ستانده‌ها بیشتر از λ برابر شود، بازدهی نسبت به مقیاس متغیر است. در صورتی که با λ برابر شدن همه نهاده‌ها، مقدار ستانده‌ها بیشتر از λ برابر شود، بازدهی نسبت به مقیاس افزایشی است.

همان‌طور که مقادیر جدول شماره ۴ نشان می‌دهد، در تسهیلات اعطایی در قالب عقود با ویژگی‌های کوتاه‌مدت مشارکتی، از بین همه شعب بررسی شده، ۱۸ شعبه، یعنی ۳۵ درصد آنها نسبت به بقیه، بیشترین کارآیی فنی را دارند. در تسهیلات اعطایی در قالب عقود با ویژگی‌های کوتاه‌مدت مشارکتی، میانگین کارآیی فنی در حالت بازدهی ثابت نسبت به مقیاس (CRS)، حدود ۳۸ درصد، میانگین کارآیی فنی در حالت بازدهی متغیر نسبت به مقیاس (VRS)، معادل ۷۴ درصد و میزان کارآیی مقیاس برای این شعب مورد مطالعه ۵۱ درصد است. شعبه شماره ۴۰ با کارآیی فنی معادل ۲۶ درصد، کمترین کارآیی را دارد. علاوه بر این، ۷۹ درصد شعب در بررسی کارآیی عقود مشارکتی، کارآیی بالای ۵۰ درصد دارند.

مقایسه ارقام بیان شده در جدول‌های شماره ۳ و ۴ و توضیحات بالا نشانگر از آن است که تسهیلات اعطایی در قالب عقود مبادله‌ای در این شعب در مقایسه با تسهیلات اعطایی در قالب عقود با ویژگی‌های کوتاه‌مدت مشارکتی، از کارآیی بالاتری دارد؛ زیرا تسهیلات اعطایی در قالب عقود مبادله‌ای با ماهیت فعالیت‌های بانکی سازگارتر است. قابل بیان است که یک بانک تجاری به عنوان یک نهاد واسطه مالی، وظیفه انتقال پول از واحدهای دارای مازاد و پس‌اندازکنندگان به واحدهای دارای کسری و سرمایه‌گذاران را بر عهده دارد. فعالیت بانک در عقود مبادله‌ای، بیشتر در همین راستا بوده و بانک در مسیر ماهیت

وجودی خود گام برمی‌دارد و نقدینگی مورد نیاز فعالان اقتصادی را در بخش‌های گوناگون کشاورزی، صنعتی و خدماتی تأمین می‌کند و کمتر مشغول فعالیت‌های غیر بانکی می‌شود. بر این اساس توقع است که در شعبه‌های بحث‌شده نیز تسهیلات اعطایی در قالب عقود مبادله‌ای کارآیی بالاتری داشته باشند. خروجی‌های مدل برآورد شده در این تحقیق، موضوع بالا را تأیید کرده است. در مقابل، بانک‌ها در عقود مشارکتی برای گریز از ربوی شدن فعالیت‌هایشان به صورت مشارکت مدنی، مشارکت حقوقی یا مضاربه فعالیت می‌کنند و از چارچوب کاری بانک تجاری در انتقال پول از پس‌اندازکنندگان به سرمایه‌گذاران تا اندازه‌ای دور و به میزان بیشتری مشغول فعالیت‌های غیر بانکی می‌شوند. همین امر باعث شده است که کارآیی شعبه‌های بانک ملت استان کرمانشاه در تسهیلات اعطایی در قالب عقود مشارکتی پایین‌تر باشد. براساس نتایج این تحقیق که با مبانی نظری نیز سازگار است، پیشنهاد می‌شود تا شعبه‌های بانک ملت استان کرمانشاه برای بالاتر بردن کارآیی خود نسبت به افزایش سهم تسهیلات مبادله‌ای خود برنامه‌ریزی، هدف‌گذاری و اقدام کنند. در صورت تبعیت کل بانک‌های کشور از این الگو، سیاست‌گذاری مشابه توسط مقام‌های پولی کشور نیز می‌تواند به افزایش کارآیی سیستم بانکی کشور کمک کند.

علاوه بر آن، براساس جدول‌های پیوست، خروجی‌های مدل نشانگر آن است که تعداد زیادی از شعبه‌های بانک ملت در استان کرمانشاه، بازدهی فزاینده نسبت به مقیاس دارند. بنابراین، گسترش فعالیت‌های این شعبه‌ها از توجیه اقتصادی دارد و کارآیی آنها را ارتقا می‌دهد. از این رو، پیشنهاد می‌شود که شعبه‌هایی از بانک ملت استان کرمانشاه که بازدهی فزاینده نسبت به مقیاس دارند، فعالیت‌های خود را توسعه دهند. همچنین توصیه می‌شود که بانک مرکزی، شعب گوناگون همه بانک‌های کشور با بازدهی فزاینده نسبت به مقیاس هستند را شناسایی کرده و با توسعه سطح فعالیت‌های آنها، بستر ارتقای کارآیی صنعت بانکداری کشور را آماده کند.

۴. جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

نتایج پژوهش بیانگر آن است که کارآیی فنی در شعب مطالعه‌شده در سطح استان کرمانشاه در تسهیلات اعطایی در قالب عقود مبادله‌ای و تسهیلات اعطایی در قالب عقود با ویژگی‌های کوتاه‌مدت مشارکتی یکسان نیست و کارآیی تسهیلات اعطایی در قالب عقود مبادله‌ای بالاتر است. همچنین وجود صرفه‌های ناشی از مقیاس در این شعب تأیید

می‌شود؛ زیرا با توجه به نتایج پژوهش، ۵۲ شعبه در برآورد میزان کارآیی عقود مبادله‌ای، کارآیی‌های فنی متفاوت از یکدیگر دارند و بیشتر آنها نیز بازدهی فزاینده نسبت به مقیاس دارند. درباره عقود مبادله‌ای، به جز شعبه ۲ که بازدهی کاهنده و شعب ۵، ۱۹، ۲۸ و ۴۰ که بازدهی ثابت نسبت به مقیاس دارند، بقیه شعب بازدهی فزاینده دارند. درباره عقود مشارکتی نیز به جز شعبه ۱۸ که بازدهی کاهنده و شعب ۲، ۱۵ و ۴۴ که بازدهی ثابت نسبت به مقیاس دارند، بقیه شعب بازدهی فزاینده دارند.

با توجه به نتایج بیان‌شده، به منظور افزایش کارآیی شعب بانک ملت استان کرمانشاه و تمامی سیستم بانکی کشور پیشنهاد می‌شود:

۱. برای اصلاح و بهبود کارآیی در شعب بانکی ناکارآمد سهم تسهیلات اعطایی در قالب عقود مبادله‌ای که با ماهیت فعالیت‌های بانکی سازگارتر است، در مقایسه با سهم تسهیلات اعطایی در قالب عقود با ویژگی‌های کوتاه‌مدت مشارکتی افزایش یابد؛
۲. وجود تعداد متعددی از شعب با بازدهی فزاینده به مقیاس، نشان‌دهنده آن است که این واحدها توجیه اقتصادی برای گسترش فعالیت‌های خود را دارند. بنابراین، پیشنهاد می‌شود که شعبی که بازدهی فزاینده نسبت به مقیاس دارند، فعالیت‌های خود را گسترش دهند.

منابع

- اخلاقی فیض آثار، هادی (۱۳۷۷)، بررسی تغییرات کارآیی نظام بانکی ایران طی سال‌های ۱۳۴۷-۱۳۷۵، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، تهران: دانشگاه تهران.
- امامی میبدی، علی (۱۳۷۹)، اصول اندازه‌گیری کارآیی و بهره‌وری (علمی - کاربردی)، [بی‌جا]: مؤسسه مطالعات و پژوهش‌های بازرگانی.
- امیری، هادی (۱۳۸۰)، بررسی و تعیین کارآیی بانک‌های تجاری در ایران، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران.
- پورکاظمی، محمدحسین و سیدحسن غضنفری (۱۳۸۴)، «کارآیی کارخانجات قند کشور به روش تحلیل پوششی داده‌ها»، فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی ایران، س ۷، ش ۲۲.
- توتونچیان، ایرج (۱۳۷۹)، پول و بانکداری اسلامی و مقایسه آن با نظام سرمایه‌داری، [بی‌جا]: مؤسسه فرهنگی - هنری توانگران.
- سامتی، مرتضی و محمدعلی رضوانی (۱۳۸۰)، «بررسی کارآیی دانشگاه‌های بزرگ دولتی ایران با استفاده از روش DEA»، مجله تحقیقات اقتصادی، ش ۵۹.
- صادقی، حسین و محمود نادری‌کزج (۱۳۸۲)، «بررسی کارآیی بانکداری بدون ربا در کشورهای مختلف و مقایسه بانک‌های غیر ربوی با بانک‌های ربوی در جهان با استفاده از روش تحلیل پوششی داده‌ها»، فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی، ش ۹ و ۱۰.
- طلاچی لنگرودی، حسین (۱۳۷۹)، بهره‌وری و عوامل مؤثر بر آن در بانک کشاورزی، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران.
- عابدی‌فر، پژمان (۱۳۷۹)، تخمین کارآیی فنی صنعت بانکداری ایران، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه علامه طباطبائی.
- علیزاده‌صانع، نیلوفر (۱۳۷۸)، ارزیابی کارآیی سیستم بانکی با استفاده از متدلوژی تحلیل پوششی داده‌ها (مطالعه موردی بانک صادرات)، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه الزهراء.
- فرجی، یوسف (۱۳۸۰)، پول و ارز و بانکداری، [بی‌جا]: چاپ و نشر بازرگانی.
- فرهنگ، منوچهر (۱۳۷۴)، فرهنگ علوم اقتصادی، تهران: نشر البرز.
- میردام، وبستر (۱۳۶۲)، *Websters New Collegiate Dictionary*، تهران: ارغوان.

- نصیری، ناصر (۱۳۸۲)، بررسی کارآیی سیستم بانکی به روش تحلیل پوششی داده‌ها (مطالعه موردی بانک کشاورزی)، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد واحد تبریز.
- هادیان، ابراهیم و آنتیا عظیمی حسینی (۱۳۸۳)، «محاسبه کارآیی نظام بانکی در ایران با استفاده از روش تحلیل فراگیر داده‌ها»، فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی ایران، ش ۲۰.
- هدایتی، سیدعلی اصغر و دیگران (۱۳۸۵)، عملیات بانکی داخلی - ۲ (تخصیص منابع)، [بی‌جا]: مؤسسه عالی بانکداری ایران، بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران.
- Coelli, T. J. (1996), *A Guide to DEAP Version 2.1, A Data Envelopment Analysis (Computer) Program*, CEPA Working Paper, Center for Efficiency and Productivity Analysis Department of Econometrics, University of New England.
- Afrail, S. (1972), "Efficiency Estimation of Production Function", *International Economic Review*, pp.568-598.
- AL-Faraj, A. & Sand Bu-Bshait (1993), "Evaluation of Bank Branches by Means of DEA", *International Journal of Operation and Production Management*, no.13, pp.45-59.
- Athnassopoulos, A. (1998), "Nonparametric Frontier Models for Assessing the Market and Cost Efficiency of Large Scale Bank Branches Network", *Journal of Money, Credit and Banking*, vol.30, no.2, pp.172-192.
- Banker, R. D.; A. Charnes & W. W. Cooper (1984), *Some Models for Estimating Technical and Scale in Efficiency 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 of Operation Research*.
- Drake, L. & B. Howcroft (1994), "Relative Efficiency in the Branch Network of a UK Bank", *An Empirical Study*, OMEGA, vol.22, no.1, pp.83-91.
- Emami Meibodi, A. (1998), *Efficiency Consideration in the Electricity Supply Industry: The case of Iran*.
- Farrell, M. J. (1957), "The Measurement of Productive Efficiency", *Journal of Royal of Statistical Society 120*, series A, part 3.

- Gera, Surendra & Grenier (1994), "Interindustry Wage Differentials and Efficiency Wages", *Some Canadian Evidence, Canadian Journal of Economics*, vol.XXVII, no.1.
- Oral, M. & R. Yolalan (1990), "An Empirical Study on Measuring Operating Efficiency and Profitability of Bank Branches", *European Journal of Operational Research*, vol.46, no.3, pp.282-298.
- Parkan, C. (1987), "Measuring the Efficiency of Service Operation, an Application to Bank Branches", *Engineering Costs and Production Economics*, vol.12, no.2, pp.237-249.
- Sevcovic, D.; M. Halicka & P. Brunovsky (2002), "DEA Analysis for a Large Structured Bank Branch Network", *Central European Journal of Operational Research Manuscript*.
- Zenios. S. A. & A. Soteriou (1997), *Efficiency, Profitability and Quality in the Provision of Banking Services*, Working Paper, The Wharton Financial Institution Center.

جدول ۱: مقدار کارآیی برآوردشده برای تسهیلات مبادله‌ای و نوع بازدهی نسبت به مقیاس شعب
(منبع: اسناد موجود در شعب و سرپرستی بانک ملت استان کرمانشاه و خروجی‌های مدل)

شماره شعبه	بلندمدت مبادله‌ای (میلیون ریال)	سهم تسهیلات استقراری از کل تسهیلات	میزان کارآیی فنی در حالت CRS	میزان کارآیی فنی در حالت VRS	کارآیی مقیاس	بازدهی نسبت به مقیاس
۱	۴۰۰۷۵	۰/۸	۰/۵	۰/۵۵	۰/۹۲	افزایشی
۲	۹۳۵۵۴	۰/۲۹	۰/۹۶	۱	۰/۹۶	کاهشی
۳	۱۰۲۷۱	۰/۵۸	۰/۳۷	۱	۰/۳۷	افزایشی
۴	۱۴۳۹۴	۰/۵۹	۰/۳۶	۰/۶۷	۰/۵۵	افزایشی
۵	۵۰۹۲۱	۰/۸۶	۱	۱	۱	ثابت
۶	۱۵۳۵۳	۰/۶۵	۰/۵	۰/۸۲	۰/۶۱	افزایشی
۷	۱۸۸۴۴	۰/۷۴	۰/۶۶	۰/۹۸	۰/۶۸	افزایشی
۸	۹۷۱۴	۰/۷	۰/۱۹	۰/۵۱	۰/۳۷	افزایشی
۹	۷۲۱۳	۰/۳۷	۰/۱۶	۰/۵۴	۰/۳	افزایشی
۱۰	۳۰۰۸۳	۰/۷۵	۰/۶۴	۰/۸۲	۰/۷۸	افزایشی
۱۱	۱۶۲۵۰	۰/۶۴	۰/۵	۰/۷۷	۰/۶۴	افزایشی
۱۲	۱۳۲۰۷	۰/۷۸	۰/۷۲	۱	۰/۷۲	افزایشی
۱۳	۱۳۰۶۱	۰/۷۱	۰/۴۴	۱	۰/۴۴	افزایشی
۱۴	۹۹۴۶	۰/۵۷	۰/۵۷	۱	۰/۵۷	افزایشی
۱۵	۱۹۵۵۰	۰/۵۵	۰/۸۱	۱	۰/۸۱	افزایشی
۱۶	۷۷۸۱	۰/۶۸	۰/۲۷	۱	۰/۲۷	افزایشی
۱۷	۱۴۰۵۹	۰/۵۵	۰/۳۷	۰/۶۳	۰/۵۸	افزایشی
۱۸	۳۴۵۹۳	۰/۵۴	۰/۵۹	۰/۷۱	۰/۸۴	افزایشی
۱۹	۳۹۷۴۸	۰/۷۹	۱	۱	۱	ثابت
۲۰	۳۲۰۷۷	۰/۸۳	۰/۵۵	۰/۷	۰/۸۲	افزایشی
۲۱	۲۴۹۳۰	۰/۶۲	۰/۵	۰/۶۳	۰/۷۹	افزایشی
۲۲	۱۳۶۲۰	۰/۶	۰/۴۵	۰/۸۱	۰/۵۶	افزایشی
۲۳	۶۶۰۸	۰/۵۹	۰/۴۷	۱	۰/۴۷	افزایشی
۲۴	۲۸۳۸۶	۰/۸۳	۰/۸۳	۰/۹۹	۰/۸۳	افزایشی
۲۵	۷۸۱۶	۰/۵۶	۰/۲	۰/۶۶	۰/۳۱	افزایشی
۲۶	۱۷۱۵۱	۰/۸	۰/۳۳	۰/۵۳	۰/۶۲	افزایشی
۲۷	۱۸۹۴۷	۰/۸۱	۰/۳۴	۰/۵۲	۰/۶۵	افزایشی
۲۸	۴۳۷۳۰	۰/۶۱	۱	۱	۱	ثابت
۲۹	۱۰۵۵۱	۰/۶۵	۰/۳۳	۱	۰/۳۳	افزایشی

شماره شعبه	بلندمدت مبادله‌ای (میلیون ریال)	سهم تسهیلات استقراری از کل تسهیلات	میزان کارایی فنی در حالت CRS	میزان کارایی فنی در حالت VRS	کارایی مقیاس	بازدهی نسبت به مقیاس
۳۰	۹۸۶۲	۰/۷	۰/۳۵	۰/۹۶	۰/۳۶	افزایشی
۳۱	۳۲۴۷۹	۰/۷۴	۰/۵	۰/۶۴	۰/۷۹	افزایشی
۳۲	۳۷۷۶	۰/۴۷	۰/۲۲	۱	۰/۲۲	افزایشی
۳۳	۹۹۷۸	۰/۵۲	۰/۴۳	۰/۹۷	۰/۴۴	افزایشی
۳۴	۵۷۷۹	۰/۴۳	۰/۲۴	۱	۰/۲۴	افزایشی
۳۵	۲۴۱۱۸	۰/۶۱	۰/۶۵	۰/۸۷	۰/۷۴	افزایشی
۳۶	۲۲۳۹۹	۰/۵۵	۰/۸	۱	۰/۸	افزایشی
۳۷	۲۸۹۸۹	۰/۸۳	۰/۵۸	۰/۷۱	۰/۸۲	افزایشی
۳۸	۱۱۳۰۷۱	۰/۸۳	۰/۲۳	۰/۹۵	۰/۲۴	افزایشی
۳۹	۲۶۸۰۳	۰/۶۶	۰/۹۷	۱	۰/۹۷	افزایشی
۴۰	۵۴۳۱	۰/۴۴	۱	۱	۱	ثابت
۴۱	۱۱۰۴۹	۰/۷۳	۰/۵۶	۰/۶۶	۰/۸۴	افزایشی
۴۲	۴۲۲۵۰	۰/۶۴	۰/۴۱	۰/۸۸	۰/۴۶	افزایشی
۴۳	۲۶۹۳	۰/۲۳	۰/۱۵	۱	۰/۱۵	افزایشی
۴۴	۱۱۹۲۳	۰/۴۶	۰/۵۶	۱	۰/۵۶	افزایشی
۴۵	۳۸۵۴۸	۰/۵۶	۰/۵۱	۰/۵۹	۰/۸۶	افزایشی
۴۶	۱۶۶۳۶	۰/۶۴	۰/۵۴	۰/۸۶	۰/۶۳	افزایشی
۴۷	۱۸۵۹۱	۰/۵۳	۰/۵	۰/۷۶	۰/۶۷	افزایشی
۴۸	۴۱۷۷۲	۰/۷۶	۰/۸۴	۰/۸۷	۰/۹۶	افزایشی
۴۹	۱۵۹۱۷	۰/۵۷	۰/۵۲	۱	۰/۵۲	افزایشی
۵۰	۳۰۰۶۳	۰/۷۱	۰/۴۶	۰/۵۵	۰/۸۴	افزایشی
۵۱	۱۹۸۷۵	۰/۵۹	۰/۶۸	۱	۰/۶۸	افزایشی
۵۲	۱۴۹۹۰	۰/۶۳	۰/۵۱	۰/۹۷	۰/۵۲	افزایشی
			۰/۵۳	۰/۸۵	۰/۶۳	—

جدول ۲: مقدار کارآیی برآوردشده برای تسهیلات مشارکتی و نوع بازدهی نسبت به مقیاس شعب
(منبع: اسناد موجود در شعب و سرپرستی بانک ملت استان کرمانشاه و خروجی‌های مدل)

شماره شعبه	کوتاه‌مدت مشارکتی (میلیون ریال)	سهم تسهیلات غیراستقراضی از کل تسهیلات	میزان کارآیی فنی در حالت CRS	میزان کارآیی فنی در حالت VRS	کارآیی مقیاس	بازدهی نسبت به مقیاس
۱	۷۹۷۰	۰/۱۶	۰/۱۲	۰/۲۷	۰/۴۳	افزایشی
۲	۲۲۶۳۶۸	۰/۷	۱	۱	۱	ثابت
۳	۵۷۸۸	۰/۳۳	۰/۳۴	۱	۰/۳۴	افزایشی
۴	۸۲۵۶	۰/۳۴	۰/۲۴	۰/۵۶	۰/۴۳	افزایشی
۵	۶۵۹۰	۰/۱۱	۰/۲۳	۰/۵۸	۰/۴	افزایشی
۶	۳۶۰۱	۰/۱۵	۰/۱۸	۰/۷۶	۰/۲۴	افزایشی
۷	۴۷۲۱	۰/۱۹	۰/۱۹	۰/۶۷	۰/۲۹	افزایشی
۸	۱۸۲۲	۰/۱۳	۰/۰۶	۰/۵۱	۰/۱۲	افزایشی
۹	۹۲۱۷	۰/۴۷	۰/۳۸	۰/۵۴	۰/۷۱	افزایشی
۱۰	۷۹۱۷	۰/۲	۰/۱۷	۰/۵	۰/۳۴	افزایشی
۱۱	۷۱۳۱	۰/۲۸	۰/۳۱	۰/۶۵	۰/۴۸	افزایشی
۱۲	۳۱۰۰	۰/۱۸	۰/۳۲	۱	۰/۳۲	افزایشی
۱۳	۴۰۶۱	۰/۲۲	۰/۲۱	۱	۰/۲۱	افزایشی
۱۴	۶۹۷۶	۰/۴	۰/۵۳	۱	۰/۵۳	افزایشی
۱۵	۱۵۲۸۴	۰/۴۳	۱	۱	۱	ثابت
۱۶	۲۶۱۹	۰/۲۳	۰/۱۵	۱	۰/۱۵	افزایشی
۱۷	۸۴۴۰	۰/۳۳	۰/۱۹	۰/۶	۰/۳۲	افزایشی
۱۸	۲۶۶۷۴	۰/۴۱	۰/۶۴	۰/۶۷	۰/۹۶	کاهشی
۱۹	۹۳۶۵	۰/۱۹	۰/۳۷	۱	۰/۳۷	افزایشی
۲۰	۵۰۳۴	۰/۱۳	۰/۱۵	۰/۳۹	۰/۳۹	افزایشی
۲۱	۱۲۶۹۶	۰/۳۱	۰/۳۶	۰/۴۸	۰/۷۴	افزایشی
۲۲	۷۹۰۰	۰/۳۵	۰/۳۲	۰/۸	۰/۴	افزایشی
۲۳	۴۴۳۹	۰/۳۹	۰/۲۶	۱	۰/۲۶	افزایشی
۲۴	۴۲۸۸	۰/۱۳	۰/۱۷	۰/۶۲	۰/۲۸	افزایشی
۲۵	۳۸۸۷	۰/۲۸	۰/۱۹	۰/۶۶	۰/۲۹	افزایشی
۲۶	۲۴۸۷	۰/۱۲	۰/۰۴	۰/۴	۰/۱	افزایشی
۲۷	۱۱۶۵	۰/۰۵	۰/۰۴	۰/۴۵	۰/۰۸	افزایشی
۲۸	۲۴۸۹۷	۰/۳۵	۰/۹۹	۱	۰/۹۹	افزایشی
۲۹	۳۷۹۲	۰/۲۳	۰/۱۸	۱	۰/۱۸	افزایشی
۳۰	۲۲۴۳	۰/۱۶	۰/۱۴	۰/۹۶	۰/۱۵	افزایشی
۳۱	۸۵۰۸	۰/۱۹	۰/۲۴	۰/۴	۰/۵۸	افزایشی

شماره شعبه	کوتاه‌مدت مشارکتی (میلیون ریال)	سهم تسهیلات غیراستقراضی از کل تسهیلات	میزان کارایی فنی در حالت CRS	میزان کارایی فنی در حالت VRS	کارایی مقیاس	بازدهی نسبت به مقیاس
۳۲	۳۹۷۵	۰/۴۹	۰/۴۴	۱	۰/۴۴	افزایشی
۳۳	۷۵۵۵	۰/۴	۰/۶۱	۰/۹۳	۰/۶۵	افزایشی
۳۴	۶۴۸۸	۰/۴۸	۰/۴۹	۱	۰/۴۹	افزایشی
۳۵	۱۲۵۶۸	۰/۳۲	۰/۶۲	۰/۶۴	۰/۹۶	افزایشی
۳۶	۱۳۶۷۷	۰/۳۳	۰/۸	۱	۰/۸	افزایشی
۳۷	۳۸۸۴	۰/۱۱	۰/۱۴	۰/۴۸	۰/۲۸	افزایشی
۳۸	۱۵۱۸۲	۰/۱۱	۰/۴	۰/۹۵	۰/۴۳	افزایشی
۳۹	۱۰۶۱۴	۰/۵۲	۰/۴۸	۰/۵۹	۰/۸۲	افزایشی
۴۰	۶۳۲۲	۰/۲۶	۰/۲۶	۰/۲۶	۰/۹۹	افزایشی
۴۱	۳۴۹۸	۰/۲	۰/۳۵	۰/۵۴	۰/۶۵	افزایشی
۴۲	۱۱۸۱۰	۰/۲	۰/۲۴	۰/۸۷	۰/۲۸	افزایشی
۴۳	۸۷۵۸	۰/۷۳	۰/۶۳	۱	۰/۶۳	افزایشی
۴۴	۱۳۶۲۱	۰/۵۲	۱	۱	۱	ثابت
۴۵	۲۴۸۳۱	۰/۳۶	۰/۴۳	۰/۴۵	۰/۹۵	افزایشی
۴۶	۸۰۹۷	۰/۳۱	۰/۴۲	۰/۷۷	۰/۵۴	افزایشی
۴۷	۱۵۵۳۰	۰/۴۴	۰/۶۸	۰/۷۷	۰/۸۹	افزایشی
۴۸	۹۵۳۴	۰/۱۷	۰/۲۸	۰/۴۹	۰/۵۸	افزایشی
۴۹	۱۰۷۷۳	۰/۳۹	۰/۵۵	۱	۰/۵۵	افزایشی
۵۰	۸۴۹۳	۰/۲	۰/۲	۰/۳۲	۰/۶۴	افزایشی
۵۱	۱۲۹۹۱	۰/۳۹	۰/۵۳	۱	۰/۵۳	افزایشی
۵۲	۵۱۳۳	۰/۲۱	۰/۳۳	۰/۹۵	۰/۳۴	افزایشی
			۰/۳۸	۰/۷۴	۰/۵۱	—