

مقیاس بهینه فعالیت و پایداری کارایی فنی بانک‌های تجاری ایران با کاربرد تحلیل پنجره‌ای داده‌ها در دوره (۱۳۷۰-۱۳۸۵)

احسان رجبی*

دانشجوی دکتری اقتصاد و عضو هیات علمی

دانشگاه آزاد اسلامی

چکیده

کارایی از موضوعات مهمی است که علاوه بر مدیران بانک‌ها، بخش نظارتی و نیز مشتریان استفاده کننده از خدمات این بنگاه‌های مالی نیز به آن علاقه مند می‌باشند. هدف این تحقیق، ارزیابی عملکرد بانک‌های تجاری ایران از جهت کارایی می‌باشد. ارزیابی کارایی بانک‌های ملی، صادرات، ملت، تجارت، سپه و رفاه کارگران با کمک روش تحلیل پوششی داده‌ها در چارچوب تکنیک تحلیل پنجره‌ای در وضعیت بازدهی ثابت و بازدهی متغیر نسبت به مقیاس و مدل نهاده محور در دوره ۱۳۷۰-۱۳۸۵ صورت گرفته است. همچنین نیروی انسانی، دارایی‌های ثابت، سپرده‌ها و نسبت تعداد شعب به تعداد دستگاه‌های خودپرداز به عنوان نهاده‌ها و تسهیلات اعطائی و سرمایه گذاری‌ها و سود ناخالص به عنوان ستاده‌های بانک‌ها انتخاب شده است.

براساس یافته‌های تحقیق، از نظر کارایی فنی، بانک ملی ایران و بانک رفاه نسبت با سایر بانک‌ها کارا تر بوده و عملکرد بهتری را نشان می‌دهند. همچنین در شرایط بازدهی متغیر نسبت به مقیاس از لحاظ ثبات و پایداری کارایی در دوره (۱۳۷۰-۱۳۸۵) عملکرد باثبات و پایداری داشته اند. همچنین بانک‌های تجاری در سطح بهینه از لحاظ مقیاس فعالیت نمی‌کنند و مقیاس عملکرد بانک اغلب در شرایط بازدهی فزاینده و یا ثابت نسبت به مقیاس می‌باشد. همچنین بین افزایش مقیاس فعالیت بانک‌ها (افزایش دارایی‌ها) می‌توان به سطوح بالاتری از کارایی دست یافت.

rajabi.ehsan63@gmail.com

تاریخ پذیرش: ۸۹/۱۲/۲۱

* - (نویسنده مسئول):

تاریخ دریافت: ۸۹/۶/۳

واژه های کلیدی: کارایی، تحلیل پوششی داده‌ها، تحلیل پنجره‌ای، بانک‌های تجاری ایران

طبقه بندی JEL: G۱۹, G۲۱

The Optimum Scale Activity and Stability of Pure Technical Efficiency in the Commercial Banking System of Iran with DEA Window Analysis (۱۹۹۱-۲۰۰۶)

Ehsan Rajabi

PhD Student of Economics

Teacher of Azad Islamic University

Abstract:

In the commercial banking activities, efficiency is an important issue for the bank managers, monitoring part and clients. This study has appraised the efficiency performance of the commercial banks in Iran. The research method has been using Windows Data Envelopment Analysis with constant and variable returns to scale and input oriented model at the period of ۱۹۹۱-۲۰۰۶. The sample of study was the whole public commercial banks and consisted of Melli bank, Saderat bank, Tejarat bank, Sepah bank and Refah Kargaran bank. Input variables are labor force, fixed asset, deposits and ratio of number of branches to the number of automatic translate machines. The credit facilities investment and gross profit are output variables for the selected Banks.

The results show that Mali and Refah Kargaran Banks are more efficient than the others. In the conditions of variable returns to scale, stability and sustainability of efficiency performance are not well in ۱۹۹۱-۲۰۰۶. The pure technical efficiency of commercial banks has been increased by increasing in asset but not optimized.

Commercial banks work in increasing return to scale and for have higher level of efficiency, the banks can have bigger scale activity.

Keywords: Efficiency, Data Envelopment Analysis, Window Analysis, Commercial Banking System of Iran.

JEL: G۲۱, G۱۹

۱. مقدمه

انسان در طول قرون و اعصار همیشه با مشکلی به نام محدودیت و کمیابی مواجه بوده است.

این محدودیت و کمیابی در تمام زمینه‌ها از جمله عوامل تولید و به تبع آن کالاها و خدمات کاملاً محسوس بوده است. تمایل انسان به دست یافتن به حداکثر نتیجه با کمترین امکانات و عوامل موجود می‌تواند منجر به کارایی بالاتر می‌شود. بررسی کارایی و ارائه راهکار برای استفاده بهینه از منابع موجود می‌تواند به رشد اقتصادی بیشتر و افزایش سطح رفاه جامعه کمک کند.

از سویی دیگر در سراسر جهان، عملیات بانکی و به طور مشخص بانک‌ها به عنوان یکی از مهم‌ترین عوامل موثر در رشد و پیشرفت کشورها نقش اساسی را ایفا می‌کنند. هر فعالیتی که مستلزم کسب سرمایه و منابع مالی باشد بی‌تردید به دخالت بانک‌ها و موسسات مالی نیازمند است. به دلیل نقش بسیار مهم و اساسی بانک‌ها در اکثر فعالیت‌های اقتصادی، بررسی عملکرد (بهره‌وری و کارایی) بانک‌های موجود در سیستم بانکی کشور که بیشتر آنها دولتی هستند و با سرمایه‌های ملی اداره می‌شوند، از جایگاه ویژه‌ای برخوردار است. اما به دلیل خدماتی بودن فعالیت بانک‌ها و تنوع زیاد خدمات ارائه شده، ارزیابی عملکرد آنها مشکلات و روش‌های خاصی دارد که نیازمند دقت بیشتر و استفاده از روش‌های مناسب‌تر می‌باشد. در اصل مدیریت بانک‌ها همواره با توجه به شرایط حال و آینده مجبور به اصلاح و بهبود خدمات بانکی، بازاریابی، بودجه بندی، نوآوری در ارائه خدمات، رقابت با سایر بانک‌ها و در نهایت افزایش بهره‌وری و کارایی در میان واحدهای تحت سرپرستی خود می‌باشد.

در شرایط فعلی و با توجه به گستردگی شعب بانک‌ها در سراسر کشور و تاسیس موسسات مالی و اعتباری جدید، بانک‌های خصوصی و ورود بانک‌های خارجی از طریق مناطق آزاد تجاری و در نهایت خصوصی سازی بانک‌ها در ایران وضعیت بسیار نوبینی به وجود آمده است که دامنه رقابت را بسیار گسترده و سرنوشت ساز نموده است؛ به شکلی که بانک‌های با سابقه، با ساختارهای موجود و احتمالاً بدنه ناکارآمد نمی‌توانند در این میدان، رقابت نمایند. بنابراین، باید بررسی اساسی‌ای جهت مشخص شدن وضعیت ساختار شبکه بانک‌های تجاری موجود کشور انجام گیرد. به این منظور لازم است هر یک از بانک‌ها از کارایی فعالیت‌های اقتصادی خود اطلاع داشته باشند و علل کارایی و ناکارایی خود را بررسی و شناسایی نمایند.

طرح خصوصی سازی بانک‌ها و ورود بانک‌های خصوصی به عرصه فعالیت‌های مالی موجب طرح این موضوع شده است که بانک‌های تجاری دولتی ایران به لحاظ ظرفیت‌های زیرساختی، تعداد شعب و تعداد کارمند با وضعیت بهینه فاصله دارند و این شرایط آنها را به سمت یک

موقعیت عدم مزیت نسبی در مقایسه با بانک‌های خصوصی جدید رو به رو می‌کند. در نتیجه بانک‌های تجاری علی‌الخصوص دولتی مجبور به کاهش هزینه‌های خود از طریق بهره‌برداری بهینه از منابعی که در اختیار دارند، می‌باشند. به عبارت دیگر، در حال حاضر افزایش کارایی این نوع بانک‌ها به یک مسئله اصلی تبدیل شده است.

علی‌رغم وجود ادبیات گسترده در ارتباط با کارایی بانک‌ها، یکی از نارسایی‌های ارزیابی بانک‌ها عدم توجه آنها به تغییرات کارایی این واحدهای اقتصادی در طول زمان و در مقایسه با یکدیگر است. لذا به منظور اصلاح این نارسایی مقاله موجود قصد بر ارزیابی کارایی برخی بانک‌های تجاری در ایران در خلال دوره (۱۳۸۵-۱۳۷۰) را دارد. در این فرآیند از روش غیر پارامتریک تحلیل پوششی داده‌ها با تکنیک تحلیل پنجره‌ای و داده‌های تابلویی بهره‌برداری می‌شود.

کارایی

وقتی صحبت از کارایی می‌شود، منظور موفقیت بنگاه یا موسسه در تولید حداکثر ممکن ستاده از مجموعه عوامل تولید با تکنولوژی ثابتی می‌باشد به طوری که تمام نهاده‌ها و ستاده‌ها به دقت اندازه گرفته شده باشد (Farrell, ۱۹۵۷). در تعریفی دیگر تخصیص مطلوب منابع را کارایی می‌گویند. فارل^۱ پیشنهاد نمود کارایی یک بنگاه شامل سه جزء است: کارایی تکنیکی (فنی)^۲، کارایی تخصیصی (قیمت)^۳ و کارایی اقتصادی (هزینه‌ای)^۴ براساس تعریف فارل، کارایی تکنیکی توانایی یک بنگاه را برای به دست آوردن حداکثر ستاده از یک مجموعه نهاده‌های معین با تکنولوژی معلوم منعکس می‌نماید، در این صورت هر چه بنگاه اتلاف منابع کمتر و در سطح مشخصی از نهاده‌ها تولید بیشتری داشته باشد از لحاظ تکنیکی کارا تر خواهد بود. کارایی تخصیصی، توانایی یک بنگاه برای استفاده ترکیب بهینه‌ای نهاده‌ها با توجه به قیمت هایشان را نشان

۱- Farrell

۲- Technical Efficiency

۳- Allocative Efficiency

۴- Economic Efficiency

می‌دهد. این کارایی به حداقل سازی هزینه تولید با انتخاب ترکیب مناسبی از نهاده‌ها برای سطح معینی از ستاده‌ها با توجه به مجموعه‌ای از قیمت‌های نهاده‌ای مربوط می‌شود. با فرض اینکه بنگاه مورد نظر از لحاظ تکنیکی کاملاً کارا باشد بنگاهی که از لحاظ تخصیصی کارا است، ترکیبی از نهاده‌ها به کار می‌برد. حداقل هزینه ممکن را برای تولید داشته باشد.

کارایی اقتصادی بر اساس تعریف فارل از حاصل ضرب کارایی فنی و کارایی تخصیصی به دست می‌آید. بدین معنا که سازمانی که از لحاظ اقتصادی کاملاً کارا است باید هم از لحاظ فنی و هم از لحاظ تخصیصی کارا باشد. به عبارت دیگر اگر بنگاهی کارایی تخصیصی ۱۰۰٪ و کارایی فنی ۱۰۰٪ داشته باشد در این صورت از لحاظ اقتصادی کارایی اش ۱۰۰٪ خواهد بود. مستقل از مقیاس بودن و نسبی بودن از جمله ویژگی‌های کارایی‌های مطرح شده می‌باشد. کارایی تخصیصی در مقایسه با کارایی فنی احتیاج به اطلاعات قیمتی دارد و همین موضوع باعث کاربرد بیشتر کارایی فنی نسبت به کارایی تخصیصی می‌شود.

کارایی مقیاس^۱

کارایی مقیاس، اندازه توسعه‌ای است که یک سازمان می‌تواند از مزایای بازدهی به مقیاس با تغییر اندازه‌اش به سوی مقیاس بهینه به دست آورد. در بنگاه‌هایی که صرفه‌های ناشی از مقیاس وجود دارد با دو برابر کردن ورودی‌ها ممکن است به میزان بیش از دو برابر خروجی بینجامد. گاه با بزرگ شدن سازمان، افزایش ورودی‌ها به میزان دو برابر، خروجی‌هایی کمتر از دو برابر را ارائه می‌کند که بیانگر بازده به مقیاس کاهنده است. اگر اندازه سازمان در کارایی آن تاثیر نداشته باشد، بازدهی به مقیاس ثابت برقرار است (Colli, ۱۹۹۸).

به عبارت دیگر صرفه‌های ناشی از مقیاس (بازدهی صعودی یا نزولی نسبت به مقیاس) و لحاظ اندازه بنگاه در کارایی را می‌توان در کارایی مقیاس بررسی نمود. محاسبه کارایی فنی در حالت بازدهی ثابت نسبت به مقیاس و مقایسه آن با کارایی فنی در حالت بازدهی متغیر به مقیاس معیاری را به پژوهشگر می‌دهد که آیا بنگاه مورد نظر در سطح اندازه بهینه فعالیت می‌کند؟

۱- Scale Efficiency

روش‌های ارزیابی کارایی

روش‌های ارزیابی کارایی به دو دسته روش‌های پارامتری^۱ و روش‌های غیر پارامتری^۲ تقسیم می‌شود.

روش‌های پارامتری

در روش‌های پارامتری با فرض مشخص بودن تابع تولید به یک شکل خاص اقدام به برآورد تابع تولید می‌نمایند و ضرایب مجهول را تعیین می‌نمایند. در ادامه مهم‌ترین روش‌های پارامتری معرفی می‌شود.

۱- تابع تولید مرزی قطعی^۳

۲- تابع تولید مرزی تصادفی^۴

روش ارزیابی کارایی در دو روش فوق به این صورت است که ابتدا اقدام به برآورد تابع تولید و میزان تولید حداکثری از نهاده‌های قابل استفاده بنگاه می‌نمایند. سپس با داشتن مقدار تولید واقعی بنگاه و مقدار تولید فرضی به دست آمده در سطوح مختلف نهاده‌های به کار گرفته شده توسط بنگاه، کارایی را از تقسیم تولید واقعی به میزان تولید فرضی بنگاه به دست می‌آوردند. برای محاسبه این حداکثر تولید، ابتدا باید تابع تولید مرزی به دست آید.

روش‌های غیر پارامتری :

روش‌های ناپارامتری با کمک تکنیک‌های برنامه ریزی ریاضی به محاسبه کارایی نسبی بنگاه می‌پردازد و دیگر نیازی به برآورد تابع تولید نیست. روش تحلیل پوششی داده‌ها^۵ را می‌توان به

۱- Parametric Method

۲- Non Parametric Method

۳- Deterministic Frontier Production Function Method (DFA)

۴- Stochastic Frontier Production Function (SFA)

۵- Data Envelopment Analysis

عنوان یکی از روش‌های ناپارامتری معرفی نمود.

تحلیل پوششی داده‌ها (DEA)

فارل نخستین کسی بود که در سال ۱۹۵۷ با کاربرد روش‌های غیر پارامتریک به تعیین کارایی پرداخت. بعد از آن در سال ۱۹۷۸ تحلیل پوششی داده‌ها با پایان نامه دکترای ادوارد رودز^۱ آغاز شد. وی با راهنمایی کوپر^۲ و چارنز^۳ توسعه و پیشرفت تحصیلی دانش آموزان مدارس ملی آمریکا را ارزیابی نمود. مدل مقاله با نام CCR معروف است. چارنز، کوپر و رودز تحلیل پوششی داده‌ها را به این صورت توصیف کرده‌اند: «یک مدل برنامه ریزی ریاضی^۴ به کار گرفته شده، برای داده‌های مشاهده شده است. روش جدید تخمین تجربی نسبت‌های قرینه مانند تابع تولید و یا مرز کارایی را فراهم می‌سازد، که از ویژگی‌های اقتصاد مدرن می‌باشد.»

مدل CCR در واقع حالت خاصی از مدلی است که در سال ۱۹۸۴ توسط بنکر، چارنز و کوپر در مقاله‌ای مطرح گردید. این مدل شرایط متغیر نسبت به مقیاس را برای واحدهای تصمیم‌گیری در نظر گرفته است (Charnes; Cooper; Rhodes, ۱۹۷۸).

تحلیل پوششی داده‌ها یک روش برنامه ریزی خطی بوده که تابع تولید مرزی یا مرز کارایی را برآورد می‌کند. تابع تولید مرزی حداکثر محصولی است که از مقادیر مشخصی از عوامل تولید به دست می‌آید (Mehregan, ۲۰۰۴).

این مرز که از اتصال نقاط بنگاه‌ها یا واحدهای مشاهده شده به دست می‌آید، نسبت به محور افقی شکل مقعر دارد و هیچ نقطه‌ای در زیر این مرز قرار نمی‌گیرد. در واقع تکنولوژی مرجع متشکل از مجموعه نهاده‌ها و ستاده‌های محدب می‌باشد که نقاط داده‌ها را با سطوح خطی می‌پوشاند. روش DEA نیاز به هیچ گونه فرم تابعی خاص (از جمله معادله رگرسیون یا تابع تولید یا

۱- Edward Rhodes

۲- Cooper

۳- Charnes

۴- Math Programming

هزینه) ندارد و علاوه بر این یک روش غیرآماري است و هيچ گونه آزمون آماری نیز لازم ندارد. در مقابل روش های پارامتری که علاوه بر نیاز یک فرم تابعی خاص فروضی در مورد توزیع جملات خطا و یا به دست آوردن مقدار محصول نهایی را در نظر می گیرند.

در روش تحلیل پوششی داده ها، ارزیابی واحدهای تصمیم گیرنده با چندین نهاده و چندین خروجی انجام می شود و نیازی به اختصاص وزن به ورودی ها (نهاده ها) و خروجی ها (ستاده ها) نیست و این روش خود، وزن ها را تعیین می کند.

در روش DEA اندازه گیری کارایی به صورت نسبی انجام می شود و هر واحد تصمیم گیرنده^۱ (DMU) با بهترین واحد موجود در آن صنعت مقایسه می شود. البته هر چه تعداد واحدها بیشتر باشد مقایسه بهتر و دقیق تر انجام می شود. این روش بیشتر در مورد واحدهای دولتی و غیر انتفاعی و یا بخش خصوصی که معمولاً اطلاعات قیمتی آنها در دسترس نیست و یا قابل اطمینان نمی باشد، کاربرد دارد. (Basiri, ۲۰۰۵).

تکنیک تحلیل پنجره ای^۲

تکنیک پنجره ای برای اولین بار توسط چارلز معرفی شد. در این تکنیک عملکرد هر DMU در طول زمان به گونه ای ارزیابی می شود که گویی در هر دوره زمانی دارای هویت متفاوتی می باشد. این روش کمک می کند که عملکرد هر DMU را در طول زمان ردیابی نمود. روش تحلیل پنجره ای امکان تمایز بین کارایی فنی خالص و کارایی مقیاس را می دهد. از طرف دیگر، این روش برای اندازه نمونه های کوچک از آنجایی که باعث ایجاد درجه آزادی بزرگتری برای نمونه می شود، بسیار مناسب می باشد. همان طور که گفته شد تحلیل پنجره ای DEA برای یافتن روند عملکرد یک واحد در طول زمان مفید است و عملکرد یک واحد در یک دوره خاص در مقابل عملکرد خود آن واحد در سایر دوره ها، علاوه بر عملکرد سایر واحدهای تصمیم گیرنده قرار می گیرد. هم چنین در این روش به طور ضمنی فرض می شود که هیچ تغییری تکنیکی در هر

۱- Decision Making Unit

۲- Window Analysis

کدام از پنجره‌ها وجود ندارد البته با کاهش عرض پنجره این مشکل کاهش می‌یابد و جهت اعتبار بخشیدن به تحلیل پنجره‌ای عرض پنجره باید به گونه‌ای انتخاب شود که چشم پوشی از تغییرات تکنیکی منطقی باشد (Akbari, ۲۰۰۷). مدل DEA اساساً امکان مقایسه ایستا را فراهم می‌آورد. از این جهت بین مفهوم کارایی و مفهوم بهره‌وری تفاوت قائل می‌شوند (Sengupta, ۱۹۹۵). مفهوم کارایی ناظر بر یک برش زمانی است و بهره‌وری مفهومی ناظر بر طول زمان. در سنجش کارایی گفته می‌شود کدام بنگاه کارا عمل می‌کند ولی در مفهوم بهره‌وری بیان می‌شود کدام بنگاه‌ها در طول زمان بهره‌وری عوامل تولید خود را تغییر داده‌اند؟

در روش تحلیل پنجره‌ای فرض بر این است که با اغماض از روند تغییر بهره‌وری بنگاه‌ها، تلفیق بین مشاهدات سری زمانی و مقطعی با یک دوره زمانی معقول که در آن امکان تغییر در بهره‌وری را ناچیز فرض می‌کنند (معمولاً بین ۳ تا ۵ سال) وجود دارد، این تلفیق امکان گسترش مشاهدات را فراهم می‌آورد و با فرض استقلال بین مشاهدات، کارایی سنجیده می‌شود.

در مورد تعریف و اندازه پنجره هیچ نوع تئوری یا منطقی وجود ندارد. در اکثر پژوهش‌هایی که در این زمینه انجام شده است از پنجره‌های ۳ تا ۵ سال استفاده شده است. اساس کار تحلیل پنجره‌ای میانگین متحرک^۱ است. در تحقیق حاضر ۶ بنگاه مورد نظر عبارتند از: بانک‌های تجاری ایران (بانک ملی، صادرات، ملت، تجارت، سپه و رفاه کارگران). پژوهش اخیر در صدد در طول ۱۶ سال دوره‌ی (۱۳۷۰-۱۳۸۵) کارایی آنها را ارزیابی نماید. در این روش هر پنجره از بنگاه‌های مورد نظر در تعداد مشخصی از سال‌های مورد بررسی تشکیل شده است که از سال پایه شروع و به اندازه طول پنجره که ۵ سال فرض شده است، ادامه می‌یابد. برای مثال پنجره ۱ شامل سال‌های ۱۳۷۰ و ۱۳۷۱ و ... ۱۳۷۴ می‌باشد که این پنجره برای هر ۶ بنگاه فرض شده، قابل تصور است. در پنجره ۲ سال ۱۳۷۰ حذف و سال ۱۳۷۵ به پنجره اضافه می‌شود و به همین ترتیب این کار تا پنجره آخر که ۱۳۸۱ تا ۱۳۸۵ است ادامه پیدا می‌کند. جدول (۱) تقسیم بندی پنجره را به خوبی نشان می‌دهد. از آنجایی که تکنیک تحلیل پنجره‌ای یک DMU را در هر پنجره که طولش ۵ سال است و ۶ واحد تصمیم‌گیری با هویتی متفاوت ارزیابی می‌کند، تعداد واحدهای تصمیم‌گیری

۱- Moving Average

معادل با ۳۰ واحد تصمیم گیری خواهد بود (Arshmid, et al, ۲۰۰۴).

بر اساس تحقیق وب، برای مدل سازی، N تا DMU در نظر گرفته می شود ($n=1, 2, 3, \dots, N$) که در T سال ($t=1, 2, 3, \dots, T$) مشاهده می شوند و همگی دارای r ورودی و s خروجی همگن می باشند. در نتیجه $T \times N$ مشاهده وجود دارد و هر مشاهده n در دوره t دارای یک بردار ورودی r بعدی $x_t^n = (x_{1t}^n, x_{2t}^n, \dots, x_{rt}^n)'$ و یک بردار خروجی s بعدی $y_t^n = (y_{1t}^n, y_{2t}^n, \dots, y_{st}^n)'$ دارا می باشد. پنجره ای که در زمان $K \leq t \leq K+1$ و با طول $1 \leq W \leq T-K$ شروع می شود با K_W نشان داده می شود و دارای $N \times W$ عضو می باشد. ماتریس ورودی تحلیل پنجره ای به صورت زیر است:

$$X_{k_w} = (x_k^1, x_k^2, \dots, x_k^N, x_{k+1}^1, x_{k+1}^2, \dots, x_{k+1}^N, \dots, x_{k+w}^1, x_{k+w}^2, \dots, x_{k+w}^N),$$

و ماتریس خروجی آن به صورت زیر می باشد:

$$Y_{k_w} = (y_k^1, y_k^2, \dots, y_k^N, y_{k+1}^1, y_{k+1}^2, \dots, y_{k+1}^N, \dots, y_{k+w}^1, y_{k+w}^2, \dots, y_{k+w}^N)$$

مدل تکنیک تحلیل پنجره ای DEA در حالت ورودی محور برای DMU_t تحت فرض بازدهی

ثابت نسبت به مقیاس به صورت زیر است:

$$\theta'_{k_w t} = \min_{\theta, \lambda} \theta$$

s.t.

$$- X_{k_w} \lambda + \theta x'_t \geq 0$$

$$Y_{k_w} \lambda - y'_t \geq 0$$

$$\lambda_n \geq 0 \quad (n = 1, \dots, N \times w) \quad (1)$$

تحلیل پنجره ای داده ها را در شرایط ورودی محور با دو ورودی و خروجی ثابت نشان می دهد. همان طور که مشاهده می شود پنجره ها به طول ۲ با شروع از دوره ۱ و ۲ و ۳ به صورت ۲، ۱، ۲ و ۳ می باشند. بنابراین، دو تصمیم گیرنده e, d در چهار زمان $t=1, 2, 3, 4$ به عنوان واحدهای تصمیم گیرنده متفاوت در نظر گرفته می شوند.

بدین ترتیب برای اندازه‌گیری کارایی در شرایط بازدهی متغیر نسبت به مقیاس قید $N\lambda=1$ به محدودیت‌های مدل اضافه خواهد شد. مدل بازدهی متغیر نسبت به مقیاس تحلیل پنجره‌ای با روش ورودی محور به صورت زیر می‌باشد:

به طوری که NI یک بردار $N \times 1$ از یک است. این روش یک رویه محدب از سطوح متقاطع را تشکیل می‌دهد که نقاط داده‌ها فشرده تر از رویه مخروطی CRS است. به عبارت دیگر $N\lambda=1$ مجموع λ ها می‌باشد.

جدول (۱): تقسیم بندی پنجره ها

window1	۱۳۷۰	۱۳۷۱	۱۳۷۲	۱۳۷۳	۱۳۷۴
window2		۱۳۷۱	۱۳۷۲	۱۳۷۳	۱۳۷۴
window3			۱۳۷۲	۱۳۷۳	۱۳۷۴
window4				۱۳۷۳	۱۳۷۴
window5					۱۳۷۴
window6					۱۳۷۴
window7					۱۳۷۴
window8					۱۳۷۴
window9					۱۳۷۴
window10					۱۳۷۴
window11					۱۳۷۴
window12					۱۳۷۴

منبع: محاسبات محقق

بدین ترتیب مدل فوق در شرایط بازدهی متغیر نسبت به مقیاس با روش ورودی محور مدل اصلی مقاله حاضر

می‌باشد و مقادیر کارایی در هر پنجره با کمک این مدل به دست می‌آید.

$$\theta'_{k,t} = \min_{\theta, \lambda} \theta$$

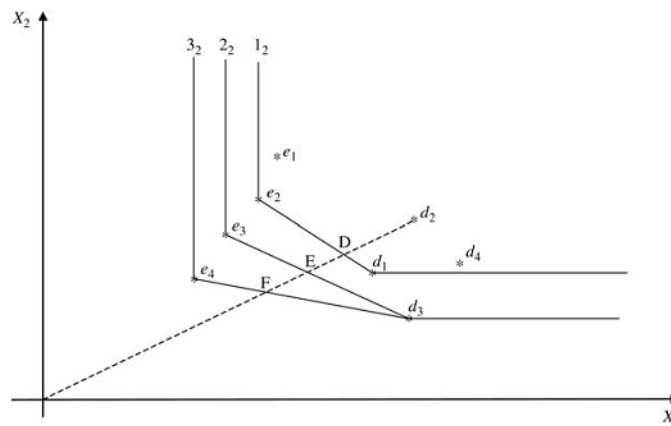
s.t.

$$- X_{k_n} \lambda + \theta X'_t \geq 0$$

$$Y_{k_n} \lambda - y'_t \geq 0$$

$$\lambda_n \geq 0 \quad (n = 1, \dots, N \times w) \quad (2)$$

$$N1\lambda = 1$$



شکل (۱): تحلیل پنجره‌ای داده‌ها

۳. پیشینه تحقیق

الف - تحقیقات داخلی

امیری، در مقاله‌ای با عنوان بررسی و تعیین کارایی بانک‌های تجاری در ایران، معیار کارایی در بانک‌های تجاری را با روش تحلیل پوششی داده‌ها تعریف و محاسبه کرده است. هدف او شناسایی کاستی‌های برنامه ریزی در نظام بانکی با استفاده از شاخص کارایی فنی بوده است. در مطالعه مذکور فرضیات رابطه مثبت بین کارایی شبکه بانکی و ساختار آن بانک و رابطه مثبت بین

توان اجرایی و کارایی فنی شبکه بانکی مورد تایید قرار گرفت. همچنین نظارت نامناسب و ضعف عمده در سیستم مدیریتی نظام بانکی تشخیص داده شده است (Amiri, ۲۰۰۱).

حسینی و سوری، به برآورد کارایی صنعت بانکداری در ایران و عوامل موثر بر آن در ۶ بانک تجاری دولتی و ۴ بانک تخصصی در دوره زمانی ۱۳۸۴-۱۳۷۴ با نگرش واسطه مالی به بانک و با کمک روش تابع هزینه ترانسلوگ پرداخته اند. نتایج به دست آمده نشان می‌دهد کارایی صنعت بانکداری ۸۷/۷۶ درصد است و با تخصصی شدن بانک‌ها و افزایش تعداد شعب و زمان، کارایی افزایش و با بزرگ شدن بانک (افزایش دارایی‌های ثابت)، کارایی کاهش می‌یابد (Houseini & Sori, ۲۰۰۳).

حقیقت و نصیری، در مقاله‌ای با عنوان بررسی کارایی سیستم بانکی با کاربرد روش DEA با مطالعه ۱۷۲ شعبه بانک کشاورزی با فرض بازدهی ثابت و متغیر نسبت به مقیاس در منطقه ۴ کشور (شامل استان‌های آذربایجان غربی، شرقی و اردبیل) به این نتیجه دست یافته اند که تنها ۳۱ درصد واحدهای مورد بررسی از کارایی فنی و مقیاس بهینه برخوردار بودند و وجود مقادیر زیادی از واحدهای با بازدهی فزاینده نسبت به مقیاس نشان دهنده توجیه اقتصادی گسترش فعالیت این واحدها می‌باشد. شعبات روستایی و خدماتی بانک از کارایی بسیار پائینی برخوردارند و شکاف زیادی از لحاظ کارایی بین این شعب با سایر شعب وجود دارد (Haghighat, ۲۰۰۳ Nasiri &).

گیلک و اثنی‌اعشری، به ارزیابی کارایی ۱۴۱ شعبه بانک صادرات استان مازندران با روش تحلیل پوششی داده‌ها پرداخته اند. نتایج تحقیق نشان می‌دهد که ۳۰ درصد کل شعب از میانگین پایین برخوردار بوده اند. اگر چه این میانگین تحت فرض‌های بازدهی ثابت و متغیر نسبت به مقیاس برای شعب متفاوت است ولی ۹۶ شعبه با هر دو فرض ناکارآ هستند که ۷۰ درصد کل شعب تحت ارزیابی می‌باشند. در شعب ناکارآ وجود ناهماهنگی در تخصیص پرسنل یکی از عوامل ناکارآ شعب می‌باشد که این ناهماهنگی در سایر داده‌ها نیز دیده می‌شود (Gilak & Asnaashri, ۲۰۰۷).

حسین زاده بحرینی، در مقاله‌ای با عنوان مقایسه کارایی اقتصادی بانک‌های خصوصی و دولتی در ایران با استفاده از روش تحلیل پوششی داده‌ها و با فرض بازدهی متغیر نسبت به مقیاس به بررسی تطبیقی و محاسبه کارایی بانک‌های دولتی و خصوصی در ایران با دو نگرش واسطه‌ای با رویکرد درآمدی و نگرش واسطه‌ای با رویکرد ارزش افزوده پرداخته است. محاسبه کارایی با استفاده از رویکرد نخست نشان می‌دهد کارایی اقتصادی بانک‌های دولتی بیشتر از بانک‌های

خصوصی است و علت آن نیز پایین بودن میزان کارایی تخصیصی بانک‌های خصوصی به دلیل تازه تاسیس بودن و نیز دیدگاه‌های مدیریتی متفاوت این نوع بانک‌ها در استفاده از نهاده‌های تولید است. در نگرش دوم، ملاحظه می‌شود که کارایی اقتصادی بانک‌های خصوصی بیشتر از بانک‌های دولتی است و علت اصلی آن بالا بودن میزان کارایی فنی در این بانک‌ها است. در بخش پایانی نیز نتیجه گیری می‌شود که به منظور کارآمدتر شدن سیستم بانکی کشور زمینه برای حضور بانک‌های خصوصی فراهم تر شود تا عرصه رقابت میان دو گره بانک‌ها، ارتقای سطح کیفیت و کارایی اقتصادی آنها امکان پذیر گردد (Bahrini, ۲۰۰۸).

عرب مازار، در مقاله ای با عنوان محاسبه کارایی و کوشش مالیاتی ادارات کل امور مالیاتی استان‌های مختلف کشور با استفاده از روش تحلیل پوششی داده‌ها، ادارات کل امور مالیاتی هر استان را به عنوان یک واحد تصمیم گیرنده در نظر گرفته که دارای چندین نهاده و ستانده است. برای مقایسه کارایی، استانهای کشور در دو بخش «بر اساس درجه توسعه یافتگی» و «مشارکت در پرداخت مالیات» طبقه بندی شده اند. بررسی انجام شده در مورد تعیین کارایی ادارات کل امور مالیاتی استان‌ها با استفاده از روش تحلیل پوششی داده‌ها (DEA)، حاکی از آن است که به‌طور متوسط طی دو سال ۱۳۸۴ و ۱۳۸۵، کوشش مالیاتی کل کشور معادل ۷۹.۵ درصد بوده است. هم‌چنین بر اساس درجه توسعه یافتگی، میانگین کارایی استان‌های توسعه یافته معادل ۷۳٪ و کارایی استانهای کمتر توسعه یافته معادل ۸۹.۵٪، و بر اساس مشارکت در پرداخت مالیات، میانگین کارایی استان‌هایی که سهم آنها بیشتر از ۰.۵ درصد از کل مالیات وصولی کشور است؛ در حدود ۷۶.۷٪ می‌باشد استانهایی که سهم آنها کمتر از ۰.۵ درصد از کل مالیات وصولی کشور است، معادل ۸۰٪ بوده است (Arab mazar, ۲۰۱۰).

ب- تحقیقات خارجی

شرمن و گلد^۱ اولین مطالعه واحدهای بانکی به روش DEA را در مورد ۱۴ شعبه از بانک‌های پس انداز آمریکا انجام داده اند که بعد از آن به عنوان یک ابزار خوش آتیه برای محاسبه کارایی

۱- Sherman and Gold

واحدهای بانکی به حساب آمد. نتایج تحقیق بیانگر آن است که فقط ۶ شعبه کارایی ۱۰۰ درصد داشته‌اند (یعنی ۴۲ درصد نمونه) و علل ناکارایی شعب دیگر ضعف مدیریت، اندازه شعبه، تعداد کارکنان و هزینه‌های عملیاتی تشخیص داده شد (Sherman & Gold, ۱۹۸۵).

وب^۱، در مقاله‌ای با عنوان بررسی سطح کارایی بانک‌های بزرگ تجاری انگلستان با کاربرد روش تحلیل پنجره‌ای داده‌ها در دوره (۱۹۹۵-۱۹۸۲) به این نتیجه رسید که میانگین ناکارایی بانک‌های انگلستان در سطح پایینی قرار دارد و در دوره زمانی مد نظر میانگین کارایی روند کاهشی را در همه بانک‌ها طی نموده است. علاوه بر آن کارایی مقیاس و کارایی خالص تکنیکی با هم ناسازگار بوده‌اند که می‌توان استنباط کرد که ناکارایی مقیاس بر ناکارایی خالص تکنیکی تسلط داشته است. همچنین تعداد کمتری از بانک‌های بزرگ علاقه به گزارش ناکارایی تکنیکی داشته‌اند و سوم اینکه در دهه ۱۹۹۰ بانک‌ها با سطح دارایی بالای ۱۰۵ میلیارد پوند در بازدهی کاهنده نسبت به مقیاس فعالیت می‌نموده‌اند (Webb, ۲۰۰۳).

بریک^۲ و هال^۳، در مقاله‌ای با عنوان کارایی در بانک‌های ژاپن با استفاده از روش تجزیه و تحلیل پوششی داده‌ها، کوشیده‌اند به تجزیه و تحلیل کارایی مقیاس و فنی در بانک‌های ژاپن پردازند. به اعتقاد ایشان مساله وام‌ها، اثرات بسیار زیادی بر کارایی بانک‌ها در کشور ژاپن دارد. هم‌چنین تحقیق آنها نشان می‌دهد که بدهی‌های بسیار بالا تاثیر زیادی بر موج ادغام بانک‌های بزرگ در ژاپن داشته است (Brake & Hall, ۲۰۰۳).

ریزن^۴، تاثیر حذف نظارت دولت بر کارایی یازده بانک تجاری تونس در طول دوره ۲۰۰۱ تا ۱۹۹۰ را با کاربرد روش تحلیل پنجره‌ای داده‌ها مورد مطالعه قرار داده است. نتیجه مذکور پژوهش اثر مثبت حذف نظارت دولت بر کارایی کلی بانک‌های تونس بوده است (Reisman, ۲۰۰۳).

اشمید و پارادی^۵ در مقاله‌ای با ترکیب تحلیل پنجره‌ای داده‌ها با شاخص مالم کوئیسست جهت

۱- Webb

۲- Brake

۳- Hall

۴- Reisman

۵- Asmild and Paradi

ارزیابی تغییرات بهره‌وری در صنعت بانکداری کانادا در دوره (۲۰۰۰-۱۹۸۱) که شامل ۵ بانک بزرگ که ۹۰ درصد بازار را به خود اختصاص داده‌اند، پرداخته است. با توجه به اینکه با تعداد کمی واحد تصمیم‌گیرنده و تعداد زیادی نهاد و ستاده روبه‌رو بوده است با ترکیب این دو روش این سوال مطرح شد که مرز کارایی دوره‌ها چگونه تعریف می‌شود. نهایتاً این نتیجه به دست می‌آید که در هر دو حالت شاخص مالم کوئیست پایه و تحلیل پنجره‌ای یک مرز کارایی دوره‌ای تعریف می‌شود (Asmild and Paradi, ۲۰۰۴).

سوفیان^۱ در مقاله‌ای با عنوان کارایی بانکداری سنگاپور و ارتباط آن با بازدهی بورس به کمک تحلیل پنجره‌ای داده‌ها، اقدام به بررسی تغییرات کارایی بانک‌های تجاری در دوره (۲۰۰۳-۱۹۹۳) نموده است. او دریافت که کارایی بانک‌های تجاری سنگاپور به طور متوسط ۹۵/۴٪ است، در نتیجه ۴/۶٪ نهاد ائتلاف می‌شود. وی هم‌چنین به این موضوع اشاره می‌کند که بانک‌های تجاری کوچک، بانک‌های بزرگتر را پشت سر گذاشته‌اند و عملکرد بهتری داشته‌اند. هم‌چنین تغییرات شاخص بورس و قیمت سهام بر روی کارایی هزینه‌تأثیر کمی داشته است (Sufian, ۲۰۰۷). هاویانگ و یوچو^۲ (۲۰۰۸) در مقاله‌ای با کاربرد تحلیل پنجره‌ای داده‌ها اقدام به اندازه‌گیری کارایی بنگاه‌های مخابراتی تایوان در دوره (۲۰۰۵-۲۰۰۱) با فرض بازدهی متغیر نسبت به مقیاس نموده است. نتایج تحقیق وی نشان می‌دهد کارایی مقیاس در سطح بالایی قرار دارد ولی کارایی تکنیکی در سطح پایینی است و سیاست‌های دولت در خصوصی سازی تأثیر مثبتی در افزایش کارایی و قدرت رقابتی بازاری این بنگاه‌ها داشته است.

عدم توجه مقالات ذکر شده در پیشینه تحقیق به موضوع تغییرات کارایی و بررسی پایداری کارایی این واحدهای اقتصادی در طول زمان و در مقایسه با یکدیگر این نیاز را ایجاد می‌کند که به منظور پاسخ به این نیاز این مقاله قصد بررسی مقیاس بهینه فعالیت و پایداری کارایی فنی بانک‌های تجاری ایران در خلال دوره (۱۳۸۵-۱۳۷۰) را دارد. در این فرآیند از روش غیر پارامتریک تحلیل پوششی داده‌ها با تکنیک تحلیل پنجره‌ای و داده‌های تابلویی استفاده می‌شود.

۱- Sufian

۲- Hao Yang and Yue Chang

۴. روش تحقیق

جهت محاسبه کارایی از روش تحلیل پوششی داده‌ها و تکنیک تحلیل پنجره‌ای استفاده شده است.

۴-۱. معرفی متغیرها

قبل از سنجش کارایی بانک‌های تجاری یک نظریه راجع به تولید بانکی و انتخاب متغیرهای جهت محاسبه کارایی باید مورد پذیرش قرار بگیرد. عموماً دو روش مختلف در ادبیات موضوع مورد استفاده قرار گرفته است. روشی که به صورت گسترده استفاده شده است روش واسطه‌گری مالی^۱ است که در این روش بانک به عنوان یک واسطه ارائه‌کننده خدمات مالی نگریسته می‌شود. روش واسطه‌گری مالی بر این اصل پایه‌گذاری شده است که بانک سپرده را با نیروی کار و سرمایه خود ترکیب می‌کند تا بتواند به خلق وام و سرمایه‌گذاری بپردازد. ورودی‌ها (نهادها) در این رویکرد شامل سرمایه، نیروی کار و سپرده‌ها و خروجی‌ها (ستاده‌ها) شامل انواع وام‌ها و تسهیلات می‌باشند.

در مقابل، روش جایگزین، روش تابع تولید^۲ است. در این روش، بانک‌ها به عنوان یک بنگاه اقتصادی به ایجاد سپرده و پرداخت وام و اعتبارات مبادرت می‌کنند. در این دیدگاه سپرده‌ها به عنوان خروجی تلقی می‌شوند و تولید بانک از طریق تعداد حساب‌هایی که بانک در ارتباط با آنها خدمات دهی می‌کند یا تعداد مبادلاتی که در هر منطقه خدماتی انجام می‌گیرد، محاسبه می‌شود.

هر دو روش نقاط ضعفی دارند؛ روش واسطه‌گری مالی در ارتباط با خدمات چند نتیجه‌ای با مشکل مواجه است در حالی که روش تابع تولید از عدم دسترسی به اطلاعات و انحراف دستیابی به هزینه‌های بهره رنج می‌برد. به هر حال یک توافق نظر در اینکه کدام روش بهتر است وجود

۱- Intermediations

۲- Production Approach

ندارد؛ اما در این مقاله، همانند بسیاری دیگر از جمله وب (۲۰۰۳)، یو (۱۹۹۲) و دریک (۲۰۰۱) از مطالعات از روش واسطه‌گری مالی استفاده می‌شود.

این مقاله با توجه به اینکه با هدف ارزیابی عملکرد کارایی سیستم بانکی انجام می‌شود و از آنجایی که سهم قابل توجهی از فعالیت بانکی در اختیار بانک‌های تجاری می‌باشد و هم‌چنین به دلیل همگن بودن نهاده‌ها و ستاده‌ها (تجاری بودن بانک‌ها) وضعیت کارایی بانکی‌های تجاری دولتی را که شامل بانک‌های ملی، صادرات ملت، تجارت، سپه و رفاه کارگران را در طول دوره (۱۳۸۵-۱۳۷۰) مورد بررسی قرار می‌دهد.

نهاده‌ها

نهاده‌های مورد استفاده عبارتند از:

- ۱- تعداد کل پرسنل بانک که شامل کلیه پرسنل زن و مرد اعم از قراردادی یا رسمی که حداقل طول یک سال مشغول به فعالیت در بانک بوده اند.
- ۲- حجم کلیه سپرده‌های جذب شده توسط بانک که در قالب سپرده‌های قرض الحسنه جاری، سپرده‌های پس انداز قرض الحسنه، سپرده‌های پس انداز کوتاه مدت، سپرده‌های پس انداز بلندمدت و سایر سپرده‌ها که از اشخاص حقیقی و حقوقی جذب می‌شود. این نهاده از سرفصل‌های ترازنامه هر بانک در انتهای هر سال مالی استخراج می‌شود.
- ۳- میزان دارایی ثابت: شامل ساختمان‌های شعب، اثاثیه و منصوبات، تجهیزات اداری و اتوماسیون و غیره که پس از کسر استهلاک از ترازنامه هر بانک در پایان سال مالی ارائه شده است، استخراج می‌شود.
- ۴- نسبت تعداد شعب هر بانک به تعداد ماشین‌های خودپرداز: از حاصل تقسیم تعداد شعب فعال در پایان هر سال بانک به تعداد دستگاه‌های خود پرداز (ATM)^۱ همان سال به دست می‌آید. البته این نسبت به علت نوپا بودن استفاده دستگاه خود پرداز در سیستم بانکی این نسبت از سال ۱۳۸۰ به بعد در این تحقیق قابل استفاده است.

ستاده‌ها

ستاده‌ها در این مطالعه با توجه به رویکرد واسطه‌گری مالی عبارتند از:

۱- حجم وام‌ها، تسهیلات و سرمایه‌گذاری بانک که در قالب عقود اسلامی شامل «مضاربه، فروش اقساطی، اجاره به شرط تملیک، تسهیلات مسکن، مشارکت مدنی، سلف، جعاله، قرض الحسنه، خرید دین به اشخاص حقیقی و حقوقی و سرمایه‌گذاری‌های مستقیم» و مشارکت‌های بانک و اوراق قرضه دولتی پرداخت می‌شود.

۲- میزان سود ناخالص بانک که هدف اصلی از تاسیس یک واحد اقتصادی می‌باشد که حاصل تفاوت کلیه درآمدهای کسب شده توسط بانک مانند سود ارائه تسهیلات و کارمزد دریافتی از کل هزینه‌های بانک می‌باشد. انتخاب سود ناخالص به دلیل در نظر گرفتن ستاده‌ی همگن برای تمام بانک‌های تجاری بوده است. دلیل در نظر نگرفتن سود خالص در این قسمت، تفاوت شرایط تقسیم سود یا مالیات و هزینه‌های تحمیلی مانند جبران کسری بودجه سالیانه دولت، کمک به آموزش و پرورش و... برای تعدادی از بانک‌ها می‌باشد که سبب ناهمگن شدن این ستاده می‌شود. در نتیجه از سود ناخالص که برای همه بانک‌ها همگن است، به عنوان ستاده استفاده شده است.

مقادیر متغیرهای نهاده‌ای و ستاده‌ای مورد استفاده از گزارش‌های عملکرد و صورت‌های مالی سالیانه بانک که در انتهای هر سال مالی به تصویب مجمع عمومی هر بانک می‌رسد، استخراج می‌شود.

بنابراین، خط می‌شود که نهاده‌ها و ستاده‌های بانک‌های تجاری ایران که از صورت‌های مالی (ترازنامه و صورت سود و زیان) انتهای هر سال و اطلاعات و آمارهای اداره نظام‌های پرداخت بانک مرکزی ایران استخراج شده است.

انتخاب نرم افزار برای حل مدل

در این تحقیق جهت محاسبات و حل الگوی مورد استفاده برای اندازه‌گیری کارایی در قالب روش تحلیل پنجره‌ای داده‌ها از محیط نرم افزار DEA-Solver-Pro که در محیط Excel ۲۰۰۳

فعال است، استفاده می‌شود.

تجزیه و تحلیل داده‌ها

در این تحقیق تحت شرایط بازدهی متغیر نسبت به مقیاس مقادیر کارایی فنی خالص^۱ و کارایی مقیاس را با تکنیک تحلیل پنجره‌ای محاسبه شد که می‌توان نتایج را در جدول شماره (۱) پیوست مقاله مشاهده نمود.

جهت تحلیل روند کارایی در پنجره‌ها طی چند سال، جدول شماره (۲) متن استخراج شده است که سطرها نشان دهنده پنجره‌ها و ستون‌ها نشان دهنده سال‌ها می‌باشد. با مشاهده آن‌ها معلوم می‌شود هیچ از بانک‌ها کاملاً کارا نیستند و بانک‌های ملی و رفاه کارگران در مقایسه با سایر بانک‌ها طی سال‌های بیشتری کارا بوده‌اند و کارایی ۱ را کسب نموده‌اند.

جهت بررسی روند تغییرات کارایی فنی هر یک از بانک‌های طی دوره (۱۳۸۵-۱۳۷۰) از شاخص‌های واریانس GD، MDW، GDW و GDY که در ذیل جدول ۲ هر یک تعریف شده‌اند، استفاده می‌شود. نسبت MDW برای اولین بار در این تحقیق معرفی و استفاده شده است.

شاخص GD^۲ بزرگترین اختلاف بین سطوح مختلف کارایی را در تمامی سال‌ها و پنجره‌ها نشان می‌دهد.

شاخص GDY^۳ ابتدا مقادیر اختلاف کارایی را در هر یک از سال‌های مورد بررسی محاسبه می‌کند و سپس بزرگترین اختلاف به عنوان مقدار این شاخص برای هر بانک ارائه می‌شود.

شاخص GDW^۴ ابتدا مقادیر اختلاف کارایی را در هر یک از پنجره‌ها محاسبه نموده و سپس بزرگترین آن را به عنوان مقدار این شاخص ارائه می‌کند.

شاخص MDW^۵ ابتدا از بین مقادیر اختلاف کارایی در هر یک از پنجره‌ها بزرگترین را انتخاب

۱- Technical Efficiency

۲- Great Difference

۳- Great Difference in Year

۴- Great Difference in Windows

۵- Mean of Maximum Difference in all Windows

نموده و سپس میانگین این مقادیر را به عنوان این شاخص برای هر یک از بنگاه‌ها ارائه می‌دهد. هر یک از ۵ شاخص استفاده شده می‌توانند پایداری و شدت تغییرات کارایی را در درون سال‌ها و پنجره‌ها نشان دهند.

در وضعیت بازدهی متغیر نسبت به مقیاس در میان بانک‌های تجاری بانک رفاه در تمام شاخص‌های ارائه شده در جدول (۲) وضعیت بهتری نسبت به سایر بانک‌های تجاری را دارا می‌باشد. برای بانک رفاه کارگران و اریانس کارایی در تمامی پنجره‌ها سال‌ها ۰.۰۰۰۳ می‌باشد که نزدیک به صفر است. شاخص‌های GDY، GDW، GD برابر ۰.۱۰۵ می‌باشد یعنی بیشترین میزان تغییر کارایی در طول پنجره‌ها و بیشترین میزان تغییر کارایی یک سال برابر ۰.۱۰۵ است. در مورد شاخص MDW میانگین حداکثر اختلافات کارایی در پنجره‌های بانک رفاه به میزان ۰.۲۰۸ تغییر کرده است. در نتیجه بانک رفاه کارگران روند تقریباً با ثبات و کم نوسانی را در شرایط بازدهی متغیر نسبت به مقیاس در دوره (۱۳۸۵-۱۳۷۰) طی نموده است. این در حالی است که بانک صادرات در میان ۶ بانک تجاری ایران در سه شاخص واریانس، GDW، GD بدترین وضعیت را داشته و بانک ملت در شاخص MDW، GDY نامطلوب‌ترین عملکرد را داشته است. جهت رتبه بندی بانک‌های تجاری در سناریوی دوم از میانگین کارایی فنی خالص در تمامی پنجره‌ها و سال‌های استفاده شده است و بر اساس جدول (۲) بانک رفاه کارگران با داشتن میانگین کارایی فنی خالص ۰.۹۹۳ بهترین میانگین کارایی را داشته است. بعد از آن بانک ملی ایران با میانگین کارایی فنی خالص ۰.۹۳۷ رتبه دوم را داشته است. به همین ترتیب بانک‌های تجارت ملت، سپه و صادرات رتبه‌های بعدی را به خود اختصاص داده اند.

بازدهی نسبت به مقیاس بانک‌های تجاری ایران

همان‌طور که مشاهده شد، کارایی در شرایط بازدهی متغیر نسبت به مقیاس محاسبه شد. در شرایط بازدهی فزاینده نسبت به مقیاس صرفه‌های اقتصادی ناشی از مقیاس فعالیت موجب تولید ستاده‌ای بیشتر از یک درصد، به ازای یک درصد افزایش در نهاده‌ها می‌شود و در شرایط بازدهی کاهنده نسبت به مقیاس، درصد تغییر در ستاده‌ها کمتر از درصد تغییر در نهاده‌ها می‌باشد. در شرایط بازدهی ثابت نسبت به مقیاس که بین دو حالت فوق است بنگاه از صرفه‌های ناشی از مقیاس استفاده حداکثری را نموده و وارد ناحیه بازدهی کاهنده نسبت به مقیاس نشده است. در

شرایط بازدهی ثابت نسبت به مقیاس، به ازای یک درصد افزایش در نهاده‌ها به همان میزان ستاده‌ها هم افزایش می‌یابد.

جدول (۲): مقادیر میانگین، واریانس و شاخص‌های تغییرات کارایی بانک‌های تجاری ایران (مدل BCC)

بانک	میانگین	واریانس	GD	¹ GDW	GDY	MDW
بانک رفاه کارگران	۰/۹۹۳	۰/۰۰۰۳	۰/۱۰۵	۰/۱۰۵	۰/۱۰۵	۰/۰۲۸
بانک ملی ایران	۰/۹۳۷	۰/۰۱۱	۰/۳۵۳	۰/۳۵۳	۰/۳۵۳	۰/۲۱۸
بانک تجارت	۰/۷۹۵	۰/۰۲۹	۰/۵۰۷	۰/۵۰۷	۰/۴۸۹	۰/۴۰۸
بانک ملت	۰/۷۲۶	۰/۰۴۳	۰/۵۹۸	۰/۵۴۴	۰/۵۱۸	۰/۴۶۲
بانک سپه	۰/۷۲۵	۰/۰۳۲	۰/۵۳۷	۰/۵۳۷	۰/۴۶۹	۰/۳۷۹
بانک صادرات ایران	۰/۵۹۵	۰/۰۵۵	۰/۷۰۰	۰/۷۰۰	۰/۳۹۴	۰/۴۲۱

منبع: محاسبات محقق

اگر برای بنگاهی مقادیر کارایی فنی حاصل دو مدل CCR و BCC متفاوت باشد، که آن بنگاه ناکارایی مقیاس دارد؛ به عبارت دیگر در مقیاس بهینه عمل نموده است. به طور کلی واحدهایی که دارای بازدهی فراینده نسبت به مقیاس هستند با افزایش مقیاس و آن‌هایی که دارای بازدهی کاهنده نسبت به مقیاس هستند با کاهش مقیاس، کارایی شان افزایش می‌یابد و اگر بازدهی ثابت نسبت به مقیاس باشد با افزایش یا کاهش مقیاس مقدار کارایی تغییر نمی‌کند؛ در نتیجه هر بانک برای رسیدن به مقیاس بهینه می‌تواند با توجه به نوع بازدهی تعیین شده اقدام به تغییر مقیاس نماید.

جهت ارزیابی مقیاس بهینه فعالیت بانک‌های تجاری ایران جدول (۲) پیوست وضعیت

۱ - Mean: میانگین مقادیر کارایی (BCC) در تمامی سال‌ها و پنجره‌ها

Variance: واریانس مقادیر کارایی (BCC) در تمامی سال‌ها و پنجره‌ها

GD (Great Difference): بزرگترین اختلاف بین مقادیر کارایی (BCC) در تمامی سال‌ها و پنجره‌ها

GDW (Great Difference in Windows): بزرگترین اختلاف بین مقادیر کارایی (BCC) در هر یک از پنجره‌ها

GDY (Great Difference in Year): بزرگترین اختلاف بین مقادیر کارایی (BCC) در هر سال

MDW (Mean of Maximum Difference in all Windows): میانگین بیشترین اختلافات بین مقادیر کارایی

(BCC) در پنجره‌ها

عملکرد هر یک از بانک‌های تجاری ایران را در سه سطح بازدهی ثابت، بازدهی فزاینده و بازدهی کاهنده نسبت به مقیاس در تمامی سال‌های دوره (۱۳۷۰-۱۳۸۵) نشان می‌دهد.

کارکرد بانک ملی تنها در دو سطح بازدهی ثابت و فزاینده نسبت به مقیاس قرار دارد. ۷۵ درصد سطوح کارایی محاسبه شده در مدل تحلیل پنجره‌ای برای بانک ملی در وضعیت بازدهی فزاینده نسبت به مقیاس و ۲۵ درصد مربوط به سطح بازدهی ثابت نسبت به مقیاس است. در نتیجه به نظر می‌رسد بانک ملی در شرایط بهینه نسبت به مقیاس فعالیت نمی‌کند. البته از سال ۱۳۸۲ به بعد بانک ملی بازدهی ثابت نسبت به مقیاس داشته است که مقیاس بهینه‌ای می‌باشد.

بانک صادرات در طول دوره مورد بررسی سه وضعیت بازدهی ثابت، فزاینده و کاهنده نسبت به مقیاس را در دوره (۱۳۷۰-۱۳۸۵) تجربه کرده است. ۵۷ درصد موارد در شرایط بازدهی فزاینده نسبت به مقیاس و در ۳۷ درصد موارد بازدهی ثابت نسبت به مقیاس و تنها در ۷ درصد سطوح کارایی در شرایط بازدهی کاهنده فعالیت نموده است. به نظر می‌رسد بانک صادرات در مقیاس بهینه فعالیت نمی‌کند.

بانک ملت نیز با سه شرایط بازدهی ثابت، فزاینده و کاهنده نسبت به مقیاس در دوره (۱۳۸۵-۱۳۷۰) فعالیت نموده است. ۶۳ درصد سطوح کارایی محاسبه شده در مدل تحلیل پنجره‌ای، بازدهی فزاینده نسبت به مقیاس را نشان می‌دهد و ۳۰ درصد نیز بازدهی ثابت نسبت به مقیاس و ۷ درصد مابقی بازدهی کاهنده نسبت به مقیاس را نشان می‌دهد. در نتیجه ما راحظه می‌شود که بانک ملت در شرایط مقیاس بهینه فعالیت نمی‌کند.

بانک تجارت نیز در ۵۷ درصد سطوح کارایی در شرایط بازدهی فزاینده نسبت به مقیاس فعالیت می‌کند و ۴۰ درصد نیز در مقیاس کاهنده و ۳ درصد دیگر نیز در مقیاس کاهنده فعالیت می‌کند لذا به نظر می‌رسد بانک تجارت در مقیاس بهینه قرار ندارد.

بانک سپه در ۷۸ درصد سطوح کارایی در شرایط بازدهی فزاینده نسبت به مقیاس فعالیت می‌کند و ۲۲ درصد مابقی در مقیاس ثابت فعالیت می‌کند. بنابراین بانک سپه در مقیاس بهینه فعالیت نداشته است.

بانک رفاه کارگران اکثراً (۶۰ درصد) بازدهی فزاینده نسبت به مقیاس فعالیت و ۴۰ درصد مابقی شرایط مقیاس ثابت داشته است و در نتیجه بانک رفاه از مقیاس بهینه فاصله داشته است.

همان طور که از جدول (۳) مشاهده می‌شود، مقیاس عملکرد بانک اغلب در شرایط بازدهی فزاینده و یا ثابت نسبت به مقیاس می‌باشد و این بدین معنا است که به ازای یک درصد افزایش در نهاده‌ها، بنگاه به همان میزان یا بیشتری از ستاده‌ها مواجه می‌شود که می‌تواند به عنوان یک مزیت جهت گسترش مقیاس بانک‌های تجاری باشد. لذا به نظر می‌رسد وضعیت مقیاس عملکرد بانک‌ها بهینه نمی‌باشد.

جدول (۳): شرایط بازدهی نسبت به مقیاس بانک‌های تجاری ایران در دوره (۱۳۸۵-۱۳۷۰)

بازدهی نسبت به مقیاس	بانک‌های تجاری ایران					
	بانک ملی ایران	بانک صادرات ایران	بانک ملت	بانک تجارت	بانک سپه	بانک رفاه کارگران
بازدهی فزاینده نسبت به مقیاس	۰.۷۵	۰.۵۷	۰.۶۳	۰.۵۷	۰.۷۸	۰.۶۰
بازدهی ثابت نسبت به مقیاس	۰.۲۵	۰.۳۷	۰.۳۰	۰.۴۰	۰.۲۲	۰.۴۰
بازدهی کاهنده نسبت به مقیاس	۰	۰.۰۷	۰.۰۷	۰.۰۳	۰	۰

منبع: محاسبات محقق

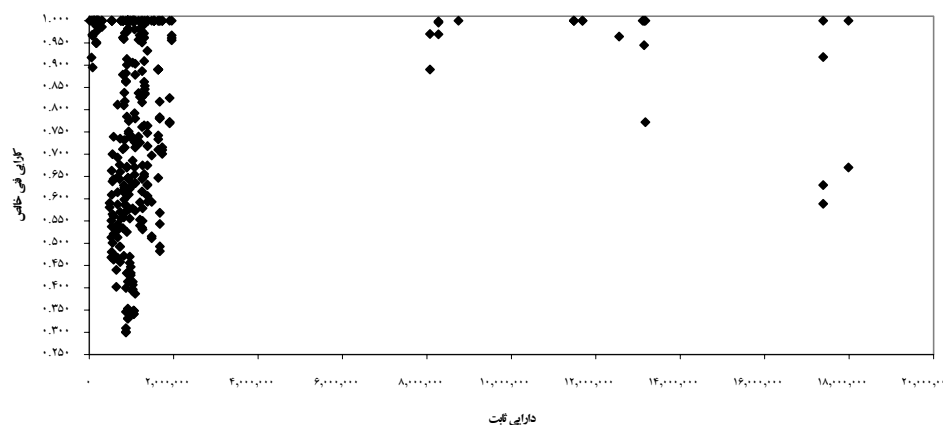
ارتباط کارایی فنی خالص و مقیاس فعالیت بانک‌ها

جهت بررسی ارتباط بین سطح کارایی و مقیاس فعالیت بانک‌های تجاری ایران، از شکل (۲) که ارتباط کارایی حاصل از مدل BCC و سطوح دارایی‌های ثابت ترازنامه‌ای بانک‌های تجاری را نشان می‌دهد، استفاده شده است.

با مشاهده شکل (۲) مشخص می‌شود که تعداد زیادی از بانک‌ها در سطح دارایی‌های ثابت کمتر از ۲۰۰۰۰۰۰۰ میلیون ریال، سطوح کارایی بین ۵۰ تا ۷۵ درصد داشته‌اند. این در حالی است که برای تعدادی کمی از بانک‌ها با سطح دارایی ثابت کمتر از ۲۰۰۰۰۰۰۰ میلیون ریال، کارایی بالای ۹۵ درصد را تجربه نموده‌اند.

هم‌چنین در این شکل مشاهده می‌شود در کل از سطح دارایی ثابت، ۸۰۰۰۰۰۰۰ میلیون ریال به بعد بانک نسبتاً سطوح کارایی بانک‌ها بالا است.

در کل می‌توان نتیجه گرفت که بانک‌های با سطح دارایی ثابت کمتر از ۲۰۰۰۰۰۰۰۰ میلیون ریال، سطوح بالای کارایی فنی خالص نداشته‌اند و تعداد کمی از بانک‌ها با سطح کارایی نزدیک ۱ دارایی ثابت زیر ۲۰۰۰۰۰۰۰ میلیون ریال داشته‌اند.



شکل (۲): مقایسه کارایی فنی خالص و دارایی‌های ثابت بانک‌های تجاری ایران در تمامی پنجره‌ها در سال‌های ۱۳۷۰-۱۳۸۵
منبع: محاسبات محقق

جهت بررسی دقیق‌تر ارتباط بین کارایی فنی خالص و مقیاس بانک‌ها (سطح دارایی ثابت) جدول (۴) ارائه شده است. این جدول میانگین کارایی فنی خالص و دارایی ثابت در سه دوره ۵ ساله برای هر یک از بانک‌ها نشان می‌دهد. با توجه به سطر بانک‌های تجاری ایران که مقادیر مربوط به آن، میانگین کارایی فنی خالص و دارایی ثابت تمام بانک‌ها، است می‌توان استنباط کرد میانگین کارایی بانک‌های تجاری ایران با افزایش میانگین دارایی ثابت بانک، افزایش می‌یابد.

با مشاهده عملکرد تک تک بانک‌ها نیز، نتیجه فوق تأیید می‌شود. البته در مورد بانک صادرات ایران شواهد تأیید کننده ارتباط مثبت بین کارایی فنی خالص با افزایش مقیاس بانک است ولی از ۵ سال دوم به ۵ سال سوم شواهدی دال بر عدم تأیید این وجود دارد که احتمالاً ناشی از سایر عوامل موثر در کارایی است و باعث شده با افزایش دارایی ثابت کارایی کاهش یافته است.

ارتباط کارایی مقیاس و مقیاس فعالیت بانک‌ها

شکل (۳) ارتباط کارایی مقیاس (محور عمودی) و سطح دارایی‌های ثابت (محور افقی)

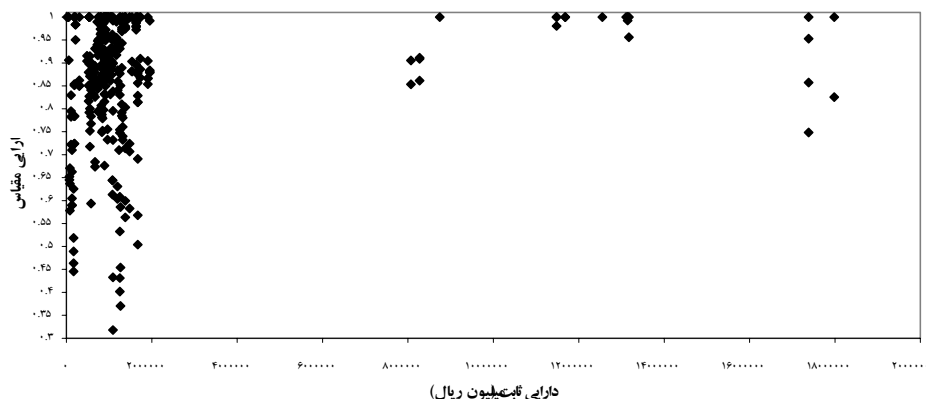
بانک‌های تجاری ایران را نشان می‌دهد. با مشاهده شکل (۳)، ۵۷٪ سطوح کارایی مقیاس بانک‌ها، در سطح دارایی ثابت کمتر از ۲۰۰۰۰۰۰۰ میلیون ریال و کارایی بالای ۸۰٪ قرار داشته‌اند و تعداد کمی از بانک‌ها با سطح دارایی پایین (کمتر از ۲۰۰۰۰۰۰۰ میلیون ریال)، کارایی مقیاس پائینی دارند که ۳۲٪ کل مشاهدات را شامل می‌شوند. هم‌چنین تنها ۱۱٪ مشاهدات مربوط به سطوح کارایی بالا و دارایی‌های ثابت بالای ۸۰۰۰۰۰۰۰ میلیون ریال می‌باشد.

جدول (۴) مقایسه دارایی ثابت و میانگین فنی خالص کارایی بانک‌های تجاری ایران

	میانگین کارایی ۵ سال	میانگین دارایی‌ها در ۵ سال اول (ریال)	میانگین کارایی ۵ سال	میانگین دارایی در ۵ سال دوم (ریال)	میانگین کارایی ۵ سال	میانگین دارایی‌ها در ۵ سال سوم (ریال)
بانک ملی	-۰.۹۴۴	۱,۱۵۶,۰۷۱,۴۶۸,۷۲۶	-۰.۹۳۰	۳,۵۹۵,۰۴۱,۷۷۶,۹۳۰	-۰.۹۳۹	۱۱,۵۹۱,۶۵۷,۰۳۸,۵۲۱
بانک صادرات	-۰.۳۶۶	۹۷۸,۳۳۷,۸۲۶,۶۷۵	-۰.۶۷۷	۱۰,۴۹۳,۵۲۴,۴۱۲,۳۲۸	-۰.۶۴۲	۶,۸۰۲,۴۱۶,۴۸۸,۱۷۸
بانک ملت	-۰.۵۶۷	۵۵۰,۲۳۷,۳۳۹,۵۲۷	-۰.۳۲۵	۱,۱۷۸,۸۸۲,۱۴۸,۰۸۸	-۰.۸۴۷	۷,۵۲۵,۰۷۶,۰۰۰,۰۰۰
بانک تجارت	-۰.۷۴۶	۶۴۴,۲۸۲,۲۰۰,۰۰۰	-۰.۷۹۸	۱,۰۰۹,۷۰۲,۱۷۸,۸۹۶	-۰.۸۶۶	۶,۸۰۲,۴۶۸,۲۴۴,۲۷۲
بانک سپه	-۰.۵۸۶	۴۲۹,۳۰۱,۱۲۷,۳۶۶	-۰.۶۹۱	۵۵۶,۱۷۶,۰۱۴,۵۶۲	-۰.۸۷۱	۴,۸۲۸,۵۶۴,۳۳۳,۳۳۳
بانک رفاه کارگران	-۰.۹۸۹	۸۱,۵۹۵,۱۲۵,۸۲۵	-۰.۹۹۲	۲۷۶,۵۲۰,۱۲۶,۳۲۹	-۰.۹۹۷	۱,۰۲۶,۵۱۹,۷۷۷,۴۹۳
بانکهای تجاری ایران	-۰.۷۱۲	۶۲۹,۷۷۷,۰۴۹,۸۶۲	-۰.۷۹۲	۱,۱۶۰,۹۴۶,۲۷۸,۱۷۲	-۰.۸۶۱	۶,۴۲۹,۶۱۶,۹۹۶,۹۶۶

منبع: محاسبات محقق

روی هم رفته می‌توان نتیجه گرفت، بانک‌های با سطح دارایی پائین (زیر ۲۰۰۰۰۰۰۰۰ میلیون ریال)، سطوح بالای کارایی مقیاس را تجربه کرده‌اند.



شکل (۳): مقایسه کارایی مقیاس و دارایی ثابت در تمامی سال‌ها و پنجره‌ها

منبع: محاسبات محقق

نتیجه گیری

در وضعیت بازدهی متغیر نسبت به مقیاس در میان بانک‌های تجاری، بانک رفاه در تمام شاخص‌های ارائه شده در جدول (۲) وضعیت بهتری نسبت به سایر بانک‌های تجاری را دارا می‌باشد. برای بانک رفاه واریانس کارایی در تمامی پنجره‌ها و سال‌ها ۰/۰۰۰۳ (سه ده هزارم) می‌باشد که نزدیک به صفر است. این در حالی است که بانک صادرات در میان ۶ بانک تجاری ایران در سه شاخص واریانس، GDW، GD بدترین وضعیت را داشته و بانک ملت در شاخص MDW، GDY نامطلوب‌ترین عملکرد را داشته است.

جهت رتبه بندی بانک‌های تجاری در سناریوی دوم از میانگین کارایی فنی خالص در تمامی پنجره‌ها و سال‌های استفاده شده است و بر اساس جدول (۲) بانک رفاه کارگران با داشتن میانگین کارایی فنی خالص ۰/۹۹۳ بهترین میانگین کارایی را داشته و بعد از آن بانک ملی با میانگین کارایی ۰/۹۳۷ رتبه دوم را داشته است به ترتیب بانک‌های تجارت، ملت، سپه و صادرات ایران رتبه‌های بعدی را به خود اختصاص داده اند.

مقیاس عملکرد بانک‌ها اغلب در شرایط بازدهی فزاینده و یا ثابت نسبت به مقیاس می‌باشد و این بدین معنا است که به ازای یک درصد افزایش در نهاده‌ها، بنگاه به همان میزان یا با میزان بیشتری از ستاده‌ها مواجه می‌شود که می‌تواند به عنوان یک مزیت جهت گسترش مقیاس بانک‌های تجاری باشد. نتیجتاً مقیاس فعالیت بانک‌های تجاری بهینه نیست.

در شرایط بازدهی متغیر به مقیاس با توجه به جدول (۲) در کل بانک‌های تجاری در شرایط بازدهی متغیر نسبت به مقیاس از لحاظ ثبات و پایداری در کارایی در دوره (۱۳۷۰-۱۳۸۵) عملکرد مناسبی نداشته اند و کارایی فنی بانک‌ها با نوسانات زیادی همراه بوده است.

هم‌چنین با بررسی میانگین کارایی فنی خالص و دارایی ثابت تمام بانک‌های تجاری ایران در طول دوره ۱۶ سال مورد نظر می‌توان استنباط کرد که میانگین کارایی بانک‌های تجاری ایران با افزایش میانگین دارایی ثابت بانک افزایش می‌یابد. در نتیجه با گسترش مقیاس فعالیت، بانک‌ها می‌توانند از سطوح بالاتری از کارایی را تجربه نمایند.

References:

۱. Akbari, N. (۲۰۰۸) "Application Procedures and Decision-making Rank

- Multiple Indexes"**, *Municipalities and Dhyary Organizations of the Iran*. Tehran (in Persian).
۲. Al-Shammari, M and Salimi, A. (۱۹۹۸) "**Modeling the Operating Efficiency of Banks Nonparametric Methodology**"; *Logistics information management*, NO..۱۱, no, ۱, pp۵-۱۷.
 ۳. Amiri H. (۲۰۰۱) "**Evaluation of Efficiency in Commercial Bank of Iran**" *University of Tehran*, M.A thesis (in Persian).
 ۴. Arab Mazar , A., Mosavi , Y. (۲۰۱۰) "**Measure of Efficiency and Tax Exempt of Office of Tax Affairs in Iran with Data Envelopment Analysis**", *Journal of Economical Research*, NO. ۳۷ (in Persian).
 ۵. Asmild, M. Paradi, J.C. Aggarwall, V., & Schaffnit, C. (۲۰۰۴). **Combining DEA Window Analysis with the Marmquist Index Approach Industry of the Canadian Banking Industry**. *Journal of Productivity Analysis*.
 ۶. Basiri, N. (۲۰۰۸) "**Measuring Technical Efficiency of Urban Development Activities with DEA Case of Study Hamedan**", *University of Isfahan*, M.A Thesis (in Persian).
 ۸. Charnes, A, W.W. Cooper, B. Folony. (۱۹۸۴)" **Foundation of Data Envelopment Analysis for Pareto Coopmans Efficient Empirical Production Function**", *Journal of Econometrics*, No. ۳۰, PP ۹۱-۱۰۷.
 ۹. Charnes, A, W.W.Cooper, E. Rhodes. (۱۹۷۸) "**Measuring The Efficiency of Decision Making Units**", *European Journal of operation Research*, No.۲,P.P.۴۲۹-۴۴۴.
 ۱۰. Coelli, T. (۱۹۹۸)"**An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis**",*Kluwer Academic Publishers*.
 ۱۱. Cooper, W, Seiford, L.(۱۹۹۹) "**Data Envelopment Analysis**", *Kluwer Academic Publishers*.
 ۱۲. Cooper, W. W., Seiford, L. M., & Tone, K. (۲۰۰۰) "**Data Envelopment Analysis: A Comprehensive Text with Models, Applications, References and DEA-solver Software. Norwell**", *Kluwer Academic Publishers*.
 ۱۳. Drack, I, and J.B. Hall, Maximilian (۲۰۰۳) "**Efficiency in Japanese Banking: An Empirical Analysis**", *Economic Research Paper*, No. ۲۵/۰۰.
 ۱۴. Emami Meibodi, A. (۲۰۰۰) "**Principles of Efficiency and Productivity**

- Measurement**", *Institute for Trade Studies & Research* (in Persian).
۱۵. Farrell, M. (۱۹۵۷) "**The Measurement of Productive Efficiency**", *Journal of the Royal Statistical Society, Ss A (General)*, ۱۲۰, pp.۲۵۳-۲۸۱.
۱۶. Financial Statements and Balance Sheets of Iranian Commercial Banks in ۱۹۹۶ to ۲۰۰۶.
۱۷. Ghilak Hakim Abadi, M., Asnaashri, A. (۲۰۰۶). "**The Evaluation of Iranian Commercial Bank Efficiency (Case of Study Saderat Iran Bank)**", *Journal of Economical Jostar*, NO. ۵ (in Persian).
۱۸. Haghghat, J. Nasiri, N. (۲۰۰۳) "**The Evaluation of Banking System Efficiency with DEA (Case of Study Khashavarzi Bank)**", *Journal of Economics Research*, NO. ۱۰ (in Persian).
۱۹. Hosein Zadeh Bahreini, M., Naji Meidani, A., Chamanegir, F. (۲۰۱۰) "**Cooperation the Economic Efficiency of Public and Private Banks with DEA**". *Journal of Knowledge and Development*, NO. ۱۵ (in Persian).
۲۰. Mehregan, M. (۲۰۰۴) "**Quantitative Models for Organizational Performance Evaluation Data Envelopment Analysis**", *publication of Management Faculty of Tehran University* (in Persian).
۲۱. Reisman, A., Daouas, M., Oral, M., Rebai, S. and Gatoufi, S. (۲۰۰۳) "**Impact of Deregulation on Technical and Scale Efficiencies of Tunisian Commercial Banks: Window Extended Data Envelopment Analysis**", *Working Paper, Faculty des Sciences Economics et de Gestation de Tunis, University El Manar, Tunisie*.
۲۲. **Report of State Electronic Banking**, *Central Bank of Iran*.
۲۳. Salami, H., Talachi, H. (۲۰۰۲) "**Measure Productivity of Banking Unit (Case of Study Keshavarzi Bank)**", *Journal of Agricultural Economics and Development*, NO. ۳۹ (in Persian).
۲۴. Sherman, H.D. and Gold, F. (۱۹۸۵) "**Bank Branch Operating Efficiency: Evaluation with Data Envelopment Analysis**", *Journal of Banking and Finance* ۹(۲), ۲۹۷-۳۱۵.
۲۵. Sori, A. & Garshasbi, A. (۲۰۰۸) "**Comparison of Iran Commercial Bank Efficiency with SFA & DEA**", *Economics & Modern Trade Journal*, NO. ۸ (in Persian).

۲۶. Sufian, F., Muhd-Zulhibri A.M. (۲۰۰۷) "**Singapore Banking Efficiency and Its Relation to Stock Returns: A DEA Window Analysis Approach**". *International Journal of Business Studie*, Jun ۲۰۰۷, pp۸۳-۱۰۶.
۲۷. Webb, R. W. (۲۰۰۳) "**Levels of Efficiency in UK Retail Bank: A DEA Window Analysis**" *International Journal of the Economics of Business* ۱۰(۳), ۳۰۵-۳۲۲.
۲۸. Yang, H.H., & Chang, C.Y. (۲۰۰۸) "**Using DEA Window Analysis to Measure Efficiencies of Taiwan's Integrated Telecommunication Firms**" *Telecommunications Policy*, pp۱۰-۲۵.

Received: ۲۵, Aug, ۲۰۱۰

Accepted: ۱۲. Mar, ۲۰۱۱

پیوستها:
پیوست ۱:

جدول (۱): مقادیر کارایی فنی خاص بانکهای تجاری ایران در مدل تحلیل پنجره‌ای با شرایط بازدهی متغیر نسبت به مقیاس (BCC)

Port	Efficiency Score												Summary Measure					
	1370	1371	1372	1373	1374	1375	1376	1377	1378	1379	1380	1381	1382	1383	1384	1385	Mean	S.D
Bank.Meli Iran	0.670	0.747	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.871	0.162
Windows1																	0.944	0.111
Windows2		0.751	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.975	0.053
Windows3																	0.971	0.062
Windows4																	0.971	0.061
Windows5																	0.911	0.113
Windows6																	0.936	0.117
Windows7																	0.912	0.124
Windows8																	0.825	0.161
Windows9																	0.916	0.120
Windows10																	0.965	0.053
Windows11																	0.978	0.035
Windows12																	0.978	0.035
Bank.Saderat	0.433	0.431	0.428	0.392	0.349	0.400	0.414	0.400	0.396	0.348	0.400	0.346	0.414	0.407	0.342	0.346	0.405	0.036
Windows1																	0.401	0.036
Windows2																	0.389	0.046
Windows3																	0.431	0.293
Windows4																	0.515	0.367
Windows5																	0.568	0.315
Windows6																	0.655	0.260
Windows7																	0.685	0.232
Windows8																	0.642	0.256
Windows9																	0.686	0.175
Windows10																	0.716	0.058
Windows11																	0.707	0.088
Windows12																	0.707	0.088

ادامه جدول (۱)

Port	Efficiency Score												Summary Measure					
	1370	1371	1372	1373	1374	1375	1376	1377	1378	1379	1380	1381	1382	1383	1384	1385	Mean	S.D
Bank Melat	1.000	0.528	0.469	0.648	0.735												0.652	0.208
Windows1		0.537	0.440	0.587	0.660	0.958											0.615	0.197
Windows2			0.402	0.513	0.570	0.810	0.739										0.588	0.166
Windows3				0.468	0.492	0.630	0.623	0.828									0.595	0.143
Windows4					0.458	0.558	0.555	0.726	0.932								0.626	0.187
Windows5						0.472	0.470	0.592	0.748	1.000							0.629	0.223
Windows6							0.456	0.553	0.675	1.000	1.000						0.702	0.253
Windows7								0.540	0.632	1.000	0.568	1.000					0.720	0.233
Windows8									0.630	1.000	0.493	0.826	1.000				0.762	0.225
Windows9										1.000	0.482	0.772	1.000	1.000			0.821	0.229
Windows10											0.543	0.772	1.000	1.000	1.000		0.840	0.204
Windows11												0.769	1.000	0.945	0.772	1.000	0.891	0.118
Windows12																		
Port	Efficiency Score												Summary Measure					
Bank Tejarat	1370	1371	1372	1373	1374	1375	1376	1377	1378	1379	1380	1381	1382	1383	1384	1385	Mean	S.D
Windows1	1.000	0.901	0.676	1.000	0.962												0.899	0.136
Windows2		0.975	0.644	1.000	0.879	0.914											0.872	0.142
Windows3			0.493	1.000	0.711	0.784	0.972										0.768	0.207
Windows4				0.556	0.617	0.672	0.819	1.000									0.716	0.178
Windows5					0.534	0.583	0.715	0.775	0.981								0.701	0.176
Windows6						0.525	0.614	0.643	0.792	0.909							0.684	0.153
Windows7							0.586	0.610	0.727	0.863	1.000						0.742	0.175
Windows8								0.576	0.671	0.765	0.697	1.000					0.729	0.160
Windows9									0.654	0.650	0.516	0.818	1.000				0.709	0.186
Windows10										0.656	0.511	0.783	0.967	1.000			0.760	0.207
Windows11											0.593	0.780	0.961	1.000	1.000		0.850	0.178
Windows12												0.780	0.956	1.000	1.000	0.964	0.936	0.092

ادامه جدول (۱)

Port	Efficiency Score												Summary Measure					
	1370	1371	1372	1373	1374	1375	1376	1377	1378	1379	1380	1381	1382	1383	1384	1385	Mean	S.D
Bank Sepah	0.917	0.591	0.551	0.663	0.700												0.673	0.143
Windows1		0.581	0.513	0.609	0.639	0.739											0.612	0.083
Windows2			0.468	0.537	0.565	0.644	0.811										0.595	0.131
Windows3				0.480	0.501	0.561	0.693	0.838									0.601	0.150
Windows4					0.469	0.521	0.615	0.732	0.906								0.630	0.175
Windows5						0.463	0.542	0.625	0.738	1.000							0.650	0.209
Windows6							0.534	0.598	0.686	0.957	1.000						0.732	0.212
Windows7								0.568	0.631	0.837	0.578	1.000					0.704	0.189
Windows8									0.578	0.727	0.531	0.854	0.991				0.717	0.191
Windows9										0.740	0.550	0.835	0.961	0.996			0.799	0.180
Windows10											0.675	0.837	0.963	0.998	0.970		0.880	0.135
Windows11												0.846	0.971	0.969	0.890	1.000	0.934	0.065
Windows12																		
Bank Refah Kargaran	1.000	0.968	0.895	1.000	1.000												0.972	0.046
Windows1		1.000	0.966	1.000	1.000	0.951											0.983	0.023
Windows2			1.000	1.000	1.000	0.950	1.000										0.990	0.023
Windows3				1.000	1.000	0.950	0.977	1.000									0.985	0.022
Windows4					1.000	0.988	1.000	1.000	1.000								0.998	0.005
Windows5						1.000	1.000	1.000	1.000	1.000							1.000	0.000
Windows6							1.000	1.000	1.000	1.000	1.000						0.997	0.006
Windows7								1.000	1.000	1.000	1.000	1.000					1.000	0.000
Windows8									1.000	1.000	1.000	1.000	1.000				1.000	0.000
Windows9										1.000	1.000	1.000	1.000	1.000			1.000	0.000
Windows10											1.000	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000	0.000
Windows11												1.000	1.000	0.982	0.996	0.996	0.996	0.008
Windows12																	0.993	0.015

