

## ارزیابی کارایی فنی شعب بانک ملی ایران در استان تهران به روش تحلیل مرزی تصادفی

احمد جعفری صمیمی<sup>۱</sup>، سعید کریمی پتانلار<sup>۲</sup>، کورش اعظمی<sup>۳</sup>

دریافت: ۱۳۹۳/۱۰/۱۳ پذیرش: ۱۳۹۳/۱۲/۱۷

### چکیده:

هدف این مقاله، بررسی میزان بهره‌وری شعب بانک ملی در استان تهران در سال ۱۳۹۱ با استفاده از تابع تولید ترانسلوگ و روش مرز تصادفی است. برای اندازه‌گیری میزان بهره‌وری در این تحقیق از محاسبه کارایی فنی و بازده به مقیاس برای شعب مختلف استفاده شده است. نتایج نشان می‌دهند که از بین شعب موردبررسی، شعبه سیدخدان (از شعبه شمال) و شعبه تأمین اجتماعی (از شعبه غرب) از بالاترین میزان کارایی فنی به میزان ۰/۹۴ برخوردارند. شعبه میدان شوش (از شعبه جنوب) دارای کمترین میزان کارایی فنی به میزان ۰/۲۸ است. همچنین مشاهدات پژوهش حاکی از این است که میزان کارایی شعب شمال تهران برابر با ۰/۸۵ و میانگین کارایی شعب جنوب برابر با ۰/۷۸ است. به طورکلی، میانگین کارایی تمام شعب بانک ملی برابر با ۰/۸۲ است. بدست آمده است. دیگر نتایج تحقیق نشان می‌دهند که کشش جزئی تابع تولید نسبت به نیروی کار با تحصیلات لیسانس و بالاتر برابر با ۰/۴، بدست آمده که نسبت به سایر نهاده‌های تولید دارای بیشترین مقدار است.

واژگان کلیدی: بهره‌وری، روش مرز تصادفی، بانک ملی.

طبقه‌بندی JEL: H21, H23.

۱. دکترای اقتصاد، استاد، عضو هیئت علمی دانشگاه مازندران، [jafarisa@umz.ac.ir](mailto:jafarisa@umz.ac.ir).

۲. دکترای اقتصاد، دانشیار، عضو هیئت علمی دانشگاه مازندران، [s.karimi@umz.ac.ir](mailto:s.karimi@umz.ac.ir).

۳. دانشجوی دکترای اقتصاد، دانشگاه مازندران، (نویسنده مسئول)، [k.azami@stu.umz.ac.ir](mailto:k.azami@stu.umz.ac.ir).

## ۱. مقدمه

یکی از راههای بررسی بهرهوری استفاده از کارایی فنی و بازده به مقیاس می‌باشد. کارایی یکی از مهم‌ترین شاخص‌های ارزیابی عملکرد بهینه واحدهای اقتصادی است. هرچند تعاریف متعددی از آن وجود دارد، اما وجه اشتراک تمام آن‌ها این است که بنگاهی کارا می‌باشد که از ترکیب داده‌های معین بیشترین ستاده را به دست آورد (امیری و رئیس صفری، ۱۳۸۴). اندازه‌گیری کارایی و تغییرات آن طی زمان کمک زیادی به ارزیابی مواردی همچون کیفیت به‌کارگیری منابع، سطح بازدهی فعالیت‌ها، ضعف‌ها و نارسایی‌ها، انحراف از برنامه‌های تدوین شده، کشف روش‌های بهبود بهرهوری و معرفی اصلاحات مورد لزوم دارد.

بانک‌ها به عنوان متصدیان بخش پولی اقتصاد و به دلیل سرعت بازتاب سیاست‌های این بخش در کل جامعه نقش بسیار مؤثری در ایجاد و حفظ رشد پایدار اقتصادی دارند. اصولاً مدیریت بانک‌ها همواره با توجه به شرایط اقتصادی مجبور به اصلاح و بهبود روش‌های تولید خدمات بانکی، بودجه‌بندی، بازاریابی، مدیریت منابع انسانی و رقابت با سایر بانک‌ها و نهایتاً افزایش بهرهوری و کارایی میان شعب تحت سرپرستی می‌باشند و در این میان، یکی از راهکارهای اساسی که بانک‌ها از طریق آن موفق به اصلاح برنامه‌های تولید و افزایش توان رقابت با سایر بانک‌ها را به دست می‌آورند از طریق شبکه شعب کارای خود می‌باشد.

از این‌رو، جهت برخورداری شبکه‌ای از شعب کارا در هر نظام بانکی لازم است که هر یک از بانک‌ها ارزیابی‌های مداومی از شعب تحت سرپرستی خود به عمل آورند و با شناسایی واحدهای ناکارا به اصلاح و هدایت آنان همت گمارند و از این طریق میزان کارایی و بهرهوری در سازمان خود را افزایش دهند. بدیهی است که با افزایش کارایی واحدهای ناکارا ضمن نیل به مقاصد یادشده و کاهش بهای خدمات ارائه‌شده و جلوگیری از اتلاف منابع محدود اقتصادی می‌توان انتظار داشت که زیان‌های ناشی از عدم کارایی در سطح یک بانک به حداقل ممکن تقلیل یافته و سیستم بانکی کشور نیز درمجموع کاراتر گردد.

در این تحقیق کارایی شعب بانک ملی در شهر تهران در سال ۱۳۹۱ با استفاده از روش تابع مرزی تصادفی (SFA)<sup>۱</sup> مورد بررسی قرار گرفته است.

---

1. Stochastic Frontier Analysis.

## ۲. مبانی نظری و فرضیه‌های پژوهش

### ۲-۱) نگرش‌های موجود در خصوص به کارگیری نهاده‌ها و ستاده‌ها

اگرچه شناخت ماهیت دقیق داده‌ها و ستاده‌ها در یک صنعت اساس موفقیت تحلیل کارایی را تشکیل می‌دهد، اما در مؤسسات خدماتی انجام آن مشکل است، زیرا برخی از کالاهای و خدمات واسطه‌ای این صنایع ماهیت دوگانه دارند، به‌گونه‌ای که می‌توانند هم داده و هم ستاده محسوب شوند. برای مؤسسات خدمات مالی مانند بیمه و بانک نیز ماهیت داده و ستاده ناملموس است و از این‌رو، اندازه‌گیری آن مشکل‌ساز است. لذا، اقتصاددانان همواره در خصوص یک تعریف استاندارد درباره نهاده‌ها و ستاده‌ها در فعالیت‌های خدمات مالی اتفاق نظر ندارند. همچنین، در اغلب موارد از آنجایی که آمار مربوط به داده و ستاده به‌طور کامل در دسترس نیست تلاش می‌شود که نماینده مناسبی برای آن تعریف شود (پیرایی و کاظمی، ۱۳۸۳).

برخلاف مطالعات کارایی مؤسسات غیرمالی که ستاده آن‌ها به صورت شمارشی<sup>۱</sup> است، در مؤسسات مالی ستاده بر مبنای مبلغ ارزشی<sup>۲</sup> اندازه‌گیری می‌شود، زیرا تنها در این صورت است که می‌توان خدمات ارائه‌شده مؤسسات مالی را اندازه‌گیری کرد. به‌طورکلی در زمینه اندازه‌گیری داده‌ها و ستاده‌های صنعت بانکداری نگرش‌های متفاوت زیر وجود دارد.

### ۲-۲) نگرش تولیدی

در این نگرش، بانک‌ها مؤسسات خدماتی محسوب می‌شوند که با استفاده از سرمایه و نیروی کار به تولید انواع مختلفی از سپرده‌ها و تسهیلات می‌پردازند. در این روش متغیرهای فیزیکی مانند نیروی انسانی، سرمایه، مواد اولیه، فضا و سیستم‌های اطلاعات به عنوان نهاده محسوب می‌شوند. همچنین، خدمات ارائه‌شده به مشتریان به صورت ارائه تسهیلات و نگهداری وجوده انواع سپرده‌ها و به کارگیری آن‌ها در سرمایه‌گذاری‌های مختلف به عنوان ستاده‌های بانک در نظر گرفته می‌شوند. این نگرش تا دهه ۱۹۸۰ در ادبیات بانکداری حاکم بود.

1. Unit-Based.

2. Value-based.

### ۲-۳) نگرش واسطه‌ای

در این روش بانک‌ها به عنوان جمع کنندگان وجوه محسوب می‌شوند. بر اساس این روش، بانک‌ها با به کارگیری سرمایه و نیروی کار خود سپرده‌های گردآوری شده را به وکالت از مردم در پروژه‌های مختلف سرمایه‌گذاری می‌کنند. در واقع، بانک‌ها به عنوان یک موسسه واسطه خدمات مالی در نظر، گرفته می‌شوند. به طور کلی، نگرش واسطه‌ای شامل سه نظریه است که عبارت‌اند از نظریه درآمدی<sup>۱</sup>، نظریه هزینه مصرف‌کننده<sup>۲</sup> و نظریه ارزش‌افزوده<sup>۳</sup>.

**نظریه درآمدی:** قالب خلاصه‌شده‌ای از فعالیت بانکداری است که منحصراً به قانون بانک‌ها توجه دارد. نهاده‌ها شامل سپرده‌های دیداری و دیگر موجودی‌ها (دیون بانکی) و منابع واقعی (نیروی کار و سرمایه فیزیکی) است. ستاده‌ها شامل دارایی‌های به دست آمده از قبیل وام‌ها و سرمایه‌گذاری‌ها می‌باشند. در این نظریه، سپرده مشتریان نیز به عنوان یک داده تلقی می‌شود. بنابراین، در نگرش واسطه‌ای نهاده‌ها عبارت‌اند از سپرده‌ها (به عنوان وجوده قابل پرداخت به صورت وام)، نیروی کار و سرمایه و ستاده‌ها عبارت‌اند از وام‌های مختلف (مجموع مانده وام‌ها و مشارکت‌ها).

**نظریه هزینه مصرف‌کننده:** این نظریه بر اساس نسبت تقسیم خالص هر تولید مالی به درآمد بانک تعیین می‌کند که هر تولید مالی یک نهاده است یا یک ستاده. اگر بازدهی مالی یک دارایی از هزینه فرصت وجوده یا جانشین آن تجاوز کند و همچنین هزینه‌های مالی یک موجودی بانکی (دیون) کمتر از هزینه فرصت آن باشد جزو ستاده محسوب می‌شود در غیر این صورت نهاده در نظر گرفته می‌شود.

**نظریه ارزش‌افزوده:** این نظریه به دلیل اینکه سهم عمدات از ارزش‌افزوده را سپرده‌ها شکل می‌دهند به صورت ستاده مورد توجه قرار می‌گیرد. در واقع هدف جمع‌آوری وجوه سپرده‌گذاران منجر به رقابت میان بانک‌ها برای جذب مشتریان بیشتر می‌شود. این نظریه را برگ و هامفری (۱۹۹۲) ارائه دادند (حسین زاده بحرینی، ناجی میدانی و چمانه‌گیر، ۱۳۸۷).

1. Asset Approach.

2 . User cost.

3. Value Added.

**نگرش عملیاتی:** در این نگرش عقیده بر آن است که بانک‌ها مانند واحدهای تجاری برای تحقق کسب درآمد متحمل هزینه می‌شوند. بر این اساس، درآمد کل (بهره‌ای یا غیر بهره‌ای) ستاده بانک و مخارج کل (بهره‌ای و مخارج عملیاتی) نهاده بانک در نظر گرفته می‌شوند.

**نگرش مورداستفاده در تحقیق:** به طورکلی در این تحقیق به تبعیت از برگر و هامفری (۱۹۹۲) از نگرش ارزش‌افزوده برای انتخاب ستاده و نهادهای تحقیق استفاده می‌کنیم. معمولاً در سیستم بانکی بخشی از سپرده‌های بانکی (شامل قرض‌الحسنه جاری و پس‌انداز، سپرده‌های کوتاه‌مدت و بلندمدت) به صورت ذخیره قانونی توسط بانک نزد بانک مرکزی نگهداری می‌شوند. همچنین، بخشی از قرض‌الحسنه پس‌انداز برای تشویق مشتریان به سپرده‌گذاری این نوع از حساب‌ها به صورت قرعه‌کشی هزینه می‌شوند. علاوه بر این، بخشی از سپرده‌های کوتاه‌مدت و بلندمدت باید به صورت سود به صاحبان این نوع از حساب‌ها پرداخت شوند. لذا برای محاسبه مقدار خالص و واقعی ارزش‌افزوده لازم است ذخایر قانونی به همراه سودهای بانکی از جمع حساب‌های قرض‌الحسنه پس‌انداز، جاری و سپرده‌های کوتاه‌مدت و بلندمدت کسر شوند. همچنین، می‌بایست هزینه قرعه‌کشی به میزان ۲ درصد از حساب‌های قرض‌الحسنه پس‌انداز کسر شود. بنابراین، در این تحقیق برای محاسبه ارزش‌افزوده به صورت زیر عمل می‌کنیم:

$$\text{ذخیره قانونی} - \text{قرض‌الحسنه پس‌انداز} + (\text{ذخیره قانونی} - \text{قرض‌الحسنه جاری}) = \text{ارزش‌افزوده}$$

$$+ (\text{سود بانکی} - \text{ذخیره قانونی} - \text{سپرده بلندمدت}) + (2\text{درصد سپرده‌های قرض‌الحسنه} \\ (\text{سود بانکی} - \text{ذخیره قانونی} - \text{سپرده کوتاه‌مدت}))$$

و نهاده‌های مورداستفاده در این تحقیق (نهاده‌ها با توجه به محدودیت دسترسی به داده‌ها انتخاب شده‌اند) عبارت‌اند از:

سرمایه حقیقی که از مجموع ارزش اموال (شامل میز، صندلی، کامپیوتر و سایر اموال) و ارزش املاک (شامل ارزش ملک موردنظر) به دست می‌آید. ارزش اموال همه‌ساله به قیمت بازار توسط اداره تدارکات و ساختمان بانک ملی برآورد و ثبت می‌گردد. برای به دست آوردن مقدار حقیقی ارزش املاک و اموال آن را بر شاخص قیمتی مسکن تقسیم کردیم.

-تیروی کار با تحصیلات دیپلم و زیر دیپلم

-نیروی کار با تحصیلات فوق دیپلم

-نیروی کار با تحصیلات لیسانس و بالاتر

همچنین، از متغیر مجازی برای تفکیک کارایی شعب درجه ممتاز و درجه یک از شعب درجه دو، سه و چهار استفاده شده است. به عبارتی، در صدد این آزمون هستیم که آیا شعب با درجه ممتاز و یک به طور معناداری دارای ارزش افزوده بالاتری نسبت به شعب با درجه دو، سه و چهار هستند یا خیر؟

به نظر می‌رسد که سطح تحصیلات بالاتر کارکنان منجر به افزایش ستاده‌ها و کاهش هزینه‌ها شده و از آن طریق میزان کارایی بالا می‌رود. سطح تحصیلات بالاتر می‌تواند موجب بهبود کیفیت و سرعت تصمیم‌گیری، نوآوری و خلاقیت و نهایتاً افزایش ستاده شود. به طور کلی، در این تحقیق به منظور آزمون این مطلب که تحصیلات به تفکیک چگونه بر ارزش افزوده و در پی آن بر کارایی اثر می‌گذارد، نیروی کار را با انواع تحصیلات به عنوان نهاده در نظر گرفته‌ایم. آمار و اطلاعات موردنظر شعب مختلف بانک ملی برای سال ۱۳۹۱ از حوزه مدیریت این بانک جمع‌آوری شده است.

**فرضیه‌های پژوهش عبارت‌اند از:**

- (۱) شعب بانک ملی از بازدهی ثابت نسبت به مقیاس برخوردارند.
- (۲) شعب دارای درجه ممتاز از کارایی بالاتری نسبت به سایر شعب برخوردار هستند.
- (۳) نیروی کار با تحصیلات لیسانس و بالاتر دارای بهره‌وری بیشتری است.

### ۳. مطالعات پیشین

تاکنون تحقیقات گسترده‌ای در خصوص اندازه‌گیری کارایی بانک‌ها با رویکردهای مختلف در ایران و سایر کشورها انجام شده است که در ادامه برخی از این مطالعات را مرور می‌کنیم. دانیل هولو و مارتون ناگی (۲۰۰۴)، کارایی ۲۴۵۹ بانک از ۲۵ کشور، عضو اتحادیه اروپا را بین سال‌های (۱۹۹۹-۲۰۰۳) مورد بررسی قراردادند. روش مورداد استفاده این گروه، روش تحلیل مرزی تصادفی (SFA) بوده و نتایج به دست آمده برای این بانک‌ها در قالب کشورهای مطبوعه مورد مقایسه و تحلیل قرار گرفته است. بانک‌های مشمول این تحقیق شامل بانک‌های تجاری،

پس انداز و تخصصی بوده است. هدف اصلی تحقیق این گروه برای محاسبه کارایی بانک‌های اتحادیه اروپا یافتن علل تفاوت‌های بین میانگین کارایی‌های فنی کشورهای اتحادیه اروپا و آزمون این فرضیه که آیا کارایی اعضای قبلی اتحادیه اروپا نسبت به کارایی اعضای جدید بیشتر است یا خیر بوده است.

در این تحقیق درآمد حاصل از میزان وامها، درآمدهای حاصل از فعالیت‌های بدون بهره، درآمدهای حاصل از سایر خدمات بانکی به عنوان خروجی‌ها و میزان نیروی کار بانک‌ها، سرمایه فیزیکی بانک‌ها و سپرده‌های دریافتی بانک‌ها به عنوان ورودی‌ها در مدل مورد استفاده قرار گرفته‌اند.

از آنجایی که در این تحقیق از مدل SFA استفاده گردیده است، خروجی‌ها با یکدیگر جمع شدند تا متغیر وابسته که شامل درآمدهای بانک می‌باشد (با اعمال ضرایب اهمیت برای هریک از خروجی‌ها) حاصل گردد.

پس از برآورده میزان کارایی‌های بانک‌ها، میانگین این کارایی‌ها در هر کشور محاسبه و علل تفاوت کارایی‌ها در ۲۵ کشور تبیین شده است. علل تفاوت کارایی کشورها عمده‌تاً به دلیل تفاوت تورم در کشورها و میزان تجارت خارجی کشورها و دلایل کم‌اهمیت‌تر ثبات سیاست‌های کلان و ساختار بازارها می‌باشد. نتیجه دیگر به دست آمده از تحقیق نشان می‌دهد که اعضای قدیمی اتحادیه دارای میانگین کارایی بیشتری نسبت به اعضای جدید هستند که دلیل این امر، ارتباط بیشتر مالی اعضای قدیمی و ساختار مالی و ارتباطات مالی منسجم‌تر این دسته از کشورها می‌باشد.

چیونا و کالیندا و تیمبور (۲۰۱۴) در مقاله‌ایی با عنوان تحلیل مرز تصادفی برای کارایی فنی در بخش کشاورزی ذرت، به این نتیجه رسیدند که میانگین کارایی فنی ۵.۰ می‌باشد که کمترین مقدار آن ۰.۰۲ و بیشترین آن ۰.۸۴ می‌باشد.

هادیان و عظیمی حسینی (۱۳۸۳) با استفاده از روش تحلیل فراگیر داده‌ها، کارایی اقتصادی، فنی و تخصیصی بانک‌ها را در اقتصاد ایران محاسبه کردند. در این تحقیق، درآمد به عنوان ستاده و سپرده‌ها، نیروی انسانی و دارایی بانک‌ها به عنوان نهاده‌ها لحاظ شده‌اند. آن‌ها وضعیت کارایی ۱۰ بانک کشور را برای دوره زمانی (۱۳۷۶-۱۳۷۸) مورد بررسی قراردادند.

نتایج به دست آمده نشان می‌دهد که در سه سال مذکور با فرض وجود بازدهی متغیر نسبت به مقیاس، سه بانک ملی، کشاورزی و صنعت و معدن از لحاظ فنی، تخصیصی و اقتصادی کارا و بانک توسعه صادرات تنها از لحاظ فنی کارا بوده است. طی دوره مورد مطالعه، میانگین کارایی فنی ۸۴/۲ درصد، کارایی تخصیصی ۸۶/۴ درصد و کارایی اقتصادی ۷۴/۳ درصد محاسبه شده است.

حقیقت و نصیری (۱۳۸۳) با استفاده از روش تحلیل پوششی داده‌ها کارایی ۱۷۲ شعبه از شب بانک کشاورزی را در استان‌های آذربایجان شرقی، آذربایجان غربی و اردبیل، با فرض بازدهی ثابت و متغیر به مقیاس در سال ۱۳۸۱ مورد ارزیابی قراردادند. شب مورد بررسی با توجه به ویژگی‌های خاصی همانند حوزه عملکرد، دامنه فعالیت و اندازه شعبه در گروه‌های همگن طبقه‌بندی و میزان کارایی فنی و مقیاس واحدها محاسبه شده است. درنهایت، برای واحدهای ناکارا نیز شعبی به عنوان الگو معرفی شدند.

در مطالعه بابایی (۱۳۸۸) کارایی بانک‌های تجاری با استفاده از روش تحلیل پوششی داده‌ها در ایران (مطالعه مورد بانک ملی) در خصوص اندازه‌گیری کارایی شب بانک ملی در ۲۹ استان کشور در سال ۱۳۸۵ مورد بررسی قرار گرفته است. بر اساس نتایج به دست آمده از تحقیق می‌توان گفت که افزایش تعداد شب موجب بهره‌مندی از مزایای صرفه‌جویی از مقیاس گردیده و امکان بهبود میزان پسانداز و بهره‌مندی از این سپرده‌ها را برای شبکه بانکی فراهم آورده است.

در مطالعه نادری کرج (۱۳۸۹)، کارایی بانکداری بدون ریا در کشورهای مختلف (بحرين، اردن، ایران، قطر و...) با استفاده از روش تحلیل پوششی داده‌ها بررسی شده است. برای این منظور ابتدا کارایی بانک‌های غیر ربوی با یکدیگر و سپس کارایی بانک‌های غیر ربوی با بانک‌های ربوی در سطح جهان مورد مقایسه قرار گرفته است. روش اصلی این تحقیق، روش تحلیل پوششی داده‌هاست. نتایج نشان می‌دهند که کارایی بانک‌های غیر ربوی بحرین و قطر و به طور کلی کارایی بانک‌های غیر ربوی که در شرایط رقابتی در کنار بانک‌های ربوی فعالیت می‌کنند بالاتر از کارایی بانک‌هایی است که تحت لوای نظام بانکداری غیر ربوی (ایران، سودان و پاکستان) به فعالیت خود ادامه می‌دهند. نتیجه مهم دیگر این است که کارایی بانک‌های غیر ربوی پایین‌تر از کارایی بانک‌های ربوی در سطح جهان است.

طاهری (۱۳۹۰)، کارایی فنی شعب بانک مسکن شهر تهران را طی دوره زمانی (۱۳۷۹-۱۳۸۵) مورد بررسی قرار داده است. برای این منظور از تابع مرزی تصادفی و مدل اثرات کارایی فنی بتیس و کولی (۱۹۹۵) مبتنی بر روش حداکثر درست‌نمایی استفاده گردیده است. نتایج نشان می‌دهند که کارایی فنی شعب بانک مسکن در تهران با افزایش درجه شعب و گذشت زمان افزایش یافته و افزایش نسبت مطالبات عموق، افزایش نسبت کارکنان با تحصیلات دپلم و کمتر از آن به کل کارکنان سبب کاهش میانگین کارایی فنی می‌گردد. درمجموع، میانگین کارایی شعب طی دوره موردمطالعه از حدود ۴۳ درصد به ۵۵ درصد افزایش یافته است. علی دریجانی (۱۳۹۲) در مقاله‌ای تحت عنوان برآورد کارایی تکنیکی واحدهای نیمه مکانیزه پژوهش مرغ گوشتی شهرستان گرگان با رهیافت مرز تصادفی به این نتیجه رسیدند که میانگین کارایی تکنیکی واحدهای نیمه مکانیزه ۵۷ درصد می‌باشد که بیانگر ناکارایی تکنیکی بوده و امکان افزایش محصول با استفاده از فناوری موجود فراهم می‌باشد.

#### ۴. روش تحقیق و معرفی الگو

به طور کلی دو روش برای اندازه‌گیری بهره‌وری وجود دارد یکی روش تحلیل پوششی داده‌ها یا<sup>۱</sup> DEA و دیگری روش تحلیل تابع مرزی تصادفی یا<sup>۲</sup> SFA است. روش تحلیل پوششی داده‌ها با استفاده از حل برنامه‌ریزی خطی و برخی بهینه‌سازی‌ها، منحنی مرزی کارا را تعیین می‌کند. درواقع پس از حل برنامه‌ریزی خطی مشخص می‌شود که آیا بنگاه موردنظر روی منحنی مرزی کارا قرار گرفته و یا خارج از آن قرار دارد؟ بنابراین، به تعداد بنگاه‌های موجود در صنعت مستله برنامه‌ریزی خطی حل و درنهایت بنگاه‌های کارا و ناکارا از یکدیگر تفکیک می‌شوند. نکته قابل ذکر این است که درروش مذکور بنگاه‌هایی که کارا شناخته می‌شوند ممکن است در عمل دارای کارایی صد درصد نباشند، اما در میان بنگاه‌های موجود صنعت بهترین عملکرد را دارند. لذا درروش DEA این بنگاه‌ها به عنوان بنگاه‌های کاملاً کارا معرفی و بنام مجموعه مرجع<sup>۳</sup> نامیده می‌شوند به این معنا که در صنعت موردنظر تولیدکنندگان این بنگاه‌ها

- 
1. Data Envelopment Analysis.
  2. Stochastic Frontier Approach.
  3. Reference – Set.

قادرند با حداقل میزان عوامل تولید، مقدار معینی از محصولات مختلف را تولید نمایند یا اینکه با مقدار معینی از عوامل تولید حداکثر محصول را ارائه کنند.

روش تحلیل تابع مرزی تصادفی با کمک مدل‌های اقتصادسنجی و تئوری‌های اقتصاد خرد به تخمین کارایی واحدها (بنگاه‌ها) می‌پردازد. به عبارت دیگر، در روش SFA تابع تولید مرزی که نشان‌دهنده مکان هندسی بنگاه‌های کارا می‌باشد با استفاده از مدل‌های اقتصادسنجی تخمین زده شده و بر اساس آن ناکارایی بنگاه‌ها اندازه‌گیری می‌شود. از آنجایی که این روش به تخمین تابع تولید (هزینه) می‌پردازد. لذا مشخص کردن نوع خاصی از تابع تولید (هزینه) در ابتدای کار لازم است و معمولاً در این گونه تحلیل‌ها از تابع ترانسلوگ که انعطاف‌پذیرترین شکل تابع تولید (هزینه) می‌باشد و یا تابع کاب - داگلاس استفاده می‌شود.

در این تحقیق با استفاده از روش تحلیل مرز تصادفی کارایی شعب بانک ملی شهر تهران را در سال ۱۳۹۱ مورد بررسی قرار می‌دهیم. مدل اقتصادسنجی تابع تولید مرزی مورد استفاده به صورت زیراست:

$$Y_i = X_i \beta + V_i - U_i$$

$$V_i \sim N(0, \sigma_v^2)$$

$$U_i \sim N^+(u, \sigma_u^2)$$

که در آن،  $U_i$  مقادیر عدم کارایی بنگاه  $\beta$  و  $Y_i$  مقدار محصول بنگاه و  $X_i$  بردار نهاده‌ها،  $\beta$  بردار پارامترها و  $V_i$  جزء اخلال می‌باشد. در تخمین تابع مرزی تصادفی جزء ناکارایی به صورت جمله خطأ در نظر گرفته می‌شود. در واقع، کل جمله خطأ از یک جمله تصادفی  $V_i$  و یک جمله خطای یک طرفه  $U_i$  که بیانگر ناکارایی است تشکیل شده است. برخلاف جزء تصادفی فرض می‌شود که جزء ناکارایی فنی،  $U_i$  دارای توزیع نیمه نرمال است، زیرا جزء ناکارایی یک مقدار غیر منفی است و از این‌رو برخلاف جزء تصادفی که دارای یک توزیع دوطرفه و نرمال می‌باشد، جزء ناکارایی دارای یک توزیع یک‌طرفه و نیمه نرمال است. در تخمین توابع مرزی تصادفی مراحل زیر باید رعایت شود:

- ابتدا نوع تابعی که داده‌ها بر آن برآزش می‌شوند، مشخص می‌شود یعنی از بین توابع موجود از قبیل کاب - داگلاس، ترانسلوگ، تابع با کشش جانشینی ثابت (CES) و لیونتیف باید یکی از آن‌ها انتخاب شود.

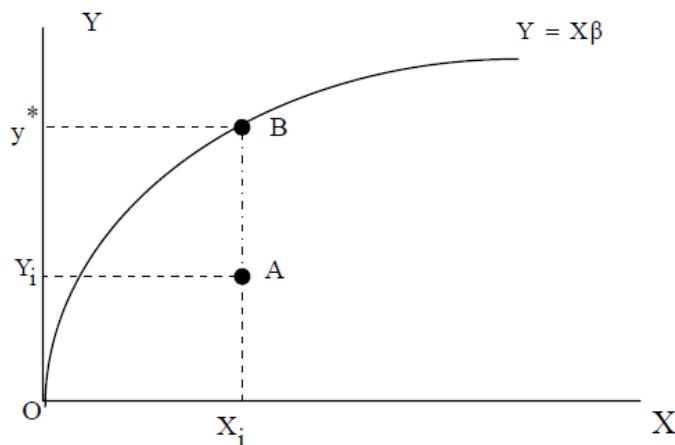
-در اقتصادسنجی به طور معمول توابع دارای جمله خطای نرمال دو طرفه بوده با استفاده از روش هایی مانند حداقل مربuat معمولی قابل برآورد هستند، اما در مورد توابع مرزی تصادفی به این صورت نیست و برآورد معادله مرزی تصادفی به راحتی صورت نمی پذیرد، زیرا این توابع با خطای ترکیبی مواجه بوده و جمله خطای ترکیبی از جمله اختلال نرمال دو طرفه و یک جمله مربوط به ناکارایی فنی است که عموماً دارای توزیع نیمه نرمال در نظر گرفته می شود. با مشخص شدن نوع توزیع جزء ناکارایی تخمین الگو به روش حداکثر راست نمایی انجام می پذیرد.

مطالعات تجربی اولیه که عمدتاً با کارهای پیت و لی (۱۹۸۱) صورت گرفتند برای تخمین پارامترها و آزمون فرضیه از روش دومرحله‌ای استفاده کردند. در مرحله اول، اثر ناکارایی  $U_i$  که فرض می شود به صورت همسان توزیع شده است از مرز تصادفی تخمین زده می شود. در دومین مرحله، آثار ناکارایی پیش‌بینی شده به عنوان یک متغیر وابسته بر متغیرهای توضیحی مستقل رگرس می شود. البته این روش با یک انتقاد جدی روپرتو است، زیرا فروض تحلیل دومرحله‌ای با یکدیگر متفاوت‌اند. از یکسو در مرحله اول فرض می شود که آثار ناکارایی به صورت همسان توزیع شده‌اند درحالی‌که در مرحله دوم به عنوان یک متغیر وابسته عمل می‌کند. درواقع، در مرحله اول جزء ناکارایی مستقل از مشاهدات در نظر گرفته شده است درحالی‌که در مرحله دوم این فرض نقض می شود. این انتقاد و انتقادات دیگر باعث شد که از روش‌های یک مرحله‌ای استفاده شود. درروش‌های یک مرحله‌ای از توزیع شرطی  $u$  مشروط بر ارزش متغیر تصادفی  $u = v - u$  در تابع درستنمایی استفاده می شود(فان و همکاران، ۲۰۰۸).

درروش حداکثر راست نمایی پس از اینکه تابع تولید مرزی تخمین زده شد، کارایی بنگاه‌ها محاسبه می شود. طریقه محاسبه به این صورت است که برای یک سال مشخص از طریق انحراف نهاده‌ها و ستاده‌ها از تابع تولید مرزی تخمین زده شده و تفکیک آن به دو جزء ناکارایی و جزء اخلاق، کارایی بنگاه برآورد می شود.

برای تفهیم چگونگی به دست آوردن کارایی فنی بنگاه‌ها در یک سال مشخص نمودار زیر را که حالت ساده یک ستاده و یک نهاده است را در نظر می‌گیریم. متغیر  $X$  نهاده و  $y$  ستاده می باشد. در این نمودار با استفاده از اطلاعات نمونه به روش اقتصادسنجی و با استفاده از

روش MLE از طریق داده‌های پانل تابع مرزی را تخمین می‌زنیم. برای محاسبه کارایی فنی یک بنگاه دریک سال مشخص (مانند بنگاه Am) مقدار ستادهای را که با یک نهاده مشخص ( $X_i$ ) (در آن سال تولید کرده ( $Y_i$ ) با مقدار مرزی آن مقایسه می‌کنیم ( $y^*$ ). عملکرد بنگاه در این سال در نقطه A است در حالی که برای رسیدن به مرز کارا می‌بایست در نقطه B قرار گیرد. انحراف مشاهده شده از مرز کارا مقدار AB می‌باشد. این انحراف به دو دلیل جزء ناکارایی و اخلاق است. با توجه به نوع توزیعی که برای  $V$  و  $U$  در نظر گرفته‌ایم، جزء ناکارایی و مقدار آن تفکیک و برآورد می‌شود.



تخمین تابع مرزی با استفاده از اطلاعات فرضی برای بنگاه نمونه

همان‌طور که اشاره شد، در تخمین تابع تولید به روش مرزی تصادفی ابتدا باید نوع تابعی که داده‌ها بر آن برازش می‌شود، مشخص شود. در بیشتر مطالعات تجربی مانند مطالعه ختایی و عابدی فر (۱۳۷۹) تابع ترانسلوگ و تابع کاب - داگلاس مورد توجه قرار می‌گیرد. در این تحقیق برای محاسبه عوامل مؤثر بر تولید واقعی از تابع ترانسلوگ که از انعطاف‌پذیری بیشتری برخوردار است، استفاده می‌شود. شکل تبعی این تابع به صورت زیر بیان می‌شود:

$$\begin{aligned} Y_{it} = & \beta_0 + \beta_1 K_{it} + \beta_2 L_{1it} + \beta_3 L_{2it} + \beta_4 L_{3it} + \beta_5 K_{it}^2 + \beta_6 L_{1it}^2 \\ & + \beta_7 L_{2it}^2 + \beta_8 L_{3it}^2 + \beta_9 K_{it} L_{1it} + \beta_{10} K_{it} L_{2it} \\ & + \beta_{11} K_{it} L_{3it} + \beta_{12} L_{1it} L_{2it} + \beta_{13} L_{1it} L_{3it} + \beta_{14} L_{2it} L_{3it} \\ & + \beta_{15} D_i + V_i - U_i \end{aligned}$$

$Y_{it}$ : لگاریتم ارزش افزوده شعب

$K_{it}$ : لگاریتم ارزش حقیقی سرمایه (مجموع ارزش املاک و اموال)

$L_{1it}$ : لگاریتم نیروی کار با تحصیلات دیپلم و زیر دیپلم

$L_{2it}$ : لگاریتم نیروی کار با تحصیلات فوق دیپلم

$L_{3it}$ : لگاریتم نیروی کار با تحصیلات لیسانس و بالاتر

D: متغیر مجازی است که برای آزمون تفاوت کارایی شعب ممتاز و درجه‌یک از شعب با درجه‌دو، سه و چهار آورده شده است.

به این ترتیب که برای شعب ممتاز و درجه‌یک مقدار یک و برای سایر شعب مقدار صفر قرار داده می‌شود.

V: جزء اخلال در اقتصادسنجی معمولی است و U: جزء ناکارایی مدل است که به صورت منفی در مدل آمده است. چون با افزایش ناکارایی میزان ارزش افزوده کاهش می‌یابد.

## ۵. تخمین الگو

آزمون معناداری تمام ضرایب با استفاده از روش نسبت راست نمایی تعیین یافته<sup>۱</sup> (GLRTS) صورت گرفته است. آماره این آزمون به صورت زیر است (رجیمی صوره و صادقی، ۱۳۸۳):

$$LR = -2 \{ \ln [ \frac{L(H_0)}{L(H_1)} ] \} = -2 \{ \ln [ L(H_0) ] - \ln [ L(H_1) ] \}$$

که در آن  $L(H_0)$  و  $L(H_1)$  مقادیر تابع راست نمایی تحت فرضیه صفر ( $H_0$ ) و فرضیه مقابله ( $H_1$ ) است. این آماره تحت فرضیه صفر دارای توزیع مجانبی کای-دو ( $\chi^2$ ) می‌باشد.

$$LR \sim \chi^2(k)$$

که در آن، k تعداد محدودیت‌ها می‌باشد. مقدار آماره این آزمون در جدول (۱) برابر ۲۸/۳۵ بوده که از مقدار بحرانی جدول در سطح ۵ درصد (یعنی ۲۵) بزرگ‌تر است. لذا آماره LR دلالت بر معناداری ضرایب برآورده شده در مدل دارد.

آماره آزمون واریانس همسانی بر اساس رگرسیون مریع باقی‌مانده‌ها روی مریع مقادیر برآذش شده معنادار نبوده و فرضیه صفر مبنی بر واریانس همسانی را رد می‌کند.

1. Generalized Likelihood Ratio Test Static.

نتایج حاصل از تخمین پارامترهای تابع تولید ترانسلوگ در جدول (۱) ارائه شده است. مشاهده نتایج تخمین بیانگر این است که نیروی کار با تحصیلات دیپلم و پایین‌تر، فوق‌دیپلم و لیسانس و بالاتر اثر مثبت و معناداری بر ارزش افزوده شعب بانک ملی دارند. نتایج برآورد سهم واریانس عدم کارایی ( $\sigma_u^2$ ) در تشریح کل واریانس ستاده ( $\sigma_v^2 + \sigma_u^2 = \sigma_e^2$ ) با نسبت  $\frac{\sigma_u^2}{\sigma_e^2} = \frac{\sigma_u^2}{\sigma_v^2 + \sigma_u^2}$   $\gamma$  نشان داده می‌شود.<sup>۱</sup> در اینجا مقدار  $\gamma$  برابر با ۰/۸۸ با احتمال خطای نزدیک صفر (۰/۰۲۵) است. لذا حاکی از معناداری این نسبت در سطح اطمینان ۵ درصد است. این نتیجه حاکی از این است که دلیل اصلی اختلاف عملکرد شعب ناشی از آثار عدم کارایی U بوده و سهم خطای تصادفی V بسیار کوچک‌تر است. این مقدار از  $\gamma$  نشان‌دهنده همگرایی مدل مرز تصادفی به سمت مدل مرز قطعی در نمونه موردنبررسی است.<sup>۲</sup> این نتیجه نشان می‌دهد که سهم خطاهای تصادفی که در کنترل مدیریت نیستند در تابع تولید اثر بسیار ناچیزی بر تولید دارد به‌طوری‌که متغیرهای لحاظ شده در تابع تولید به میزان قابل توجهی توانسته است نوسان‌های ستانده را توضیح داده و خطاهای تصادفی را کاهش دهد.

۱.  $\sigma_u^2$  بیانگر انحراف در میزان ناکارایی و  $\sigma_v^2$  بیانگر تغییرات در جزء اختلال به دلیل عوامل تصادفی است.

۲. اگر مقدار آماره گاما صفر باشد به این معنا است که  $\sigma_u^2$  صفر است و نیازی به وارد کردن جزء ناکارایی در مدل نیست.

## جدول (۱) نتایج برآورد پارامترهای مدل با روش مرز تصادفی

متغیرها	برآورد پارامترهای تابع ارزش افزوده همه شعب
K	۲.۸۳۱ (۰.۲۳۰)
$L_1$	-۱.۴۳۵ (۰.۰۴۰)
$L_2$	-۱.۰۰۲ (۰.۰۴۵)
$L_3$	۱.۲۰۹ (۰.۰۰۳)
$K * L_1$	-۱.۰۰۳ (۰.۰۳۴)
$K * L_2$	۱.۹۸۰ (۰.۰۰۹)
$K * L_3$	۲.۰۲۸ (۰.۰۰۲)
$L_1 * L_2$	-۱.۴۹۵ (۰.۴۰۲)
$L_1 * L_3$	۳.۰۰۱ (۰.۰۶۴)
$L_2 * L_3$	۲.۷۸۶ (۰.۰۰۳)
$K^2$	-۱.۳۴۰ (۰.۰۰۶)
$L_1^2$	-۲.۳۲۰ (۰.۰۳۲)
$L_2^2$	-۱.۳۰۲ (۰.۳۲۰)
$L_3^2$	۲.۴۱۲ (۰.۰۰۷)
(متغیر مجازی) D	۰.۳۷۱ (۰.۰۲۱)
$\sigma_u^2$ (واریانس جزء ناکارایی)	۰.۴۵۱ (۰.۰۱۲)
٪(نسبت واریانس جزء ناکارایی به کل واریانس)	۰.۸۸۱ (۰.۰۴۳)
LR (آماره آزمون نسبت درستنمایی)	۳۲.۱۳

برای به دست آوردن کشش هریک از نهاده‌های تولید باید از تابع تولید یعنی همان مدل شماره (۱) نسبت به هریک از عوامل تولید مشتق جزئی بگیریم.

بنابراین با توجه به پارامترهای تخمینی، کشش نهاده‌های تولید به تفکیک عوامل در سطوح متوسط متغیرها در جدول (۲) ارائه شده است. نکات جالب توجه در این جدول، بالا بودن کشش انواع نیروی کار به تفکیک تحصیلات و پایین بودن کشش تولیدی سرمایه است. به عبارتی، کشش تولید کل نسبت به سرمایه برابر  $0/07$  به دست آمده است. بنابراین با  $10$  درصد افزایش در نهاده سرمایه (با حفظ سایر نهاده‌ها و سایر شرایط) تولید کل تنها به میزان  $0/7$  درصد افزایش می‌یابد، کشش جزئی تولید کل نسبت به نیروی کار با تحصیلات دپلم و پایین‌تر برابر با  $0/27$  به دست آمده است که به طور قابل ملاحظه‌ای بالاتر از کشش تولید کل نسبت به سرمایه است. همچنین، کشش جزئی نیروی کار با تحصیلات فوق‌دپلم برابر با  $0/16$  درصد به دست می‌آید. اما بیشترین مقدار کشش جزئی از آن نیروی کار با تحصیلات لیسانس و بالاتر (معادل  $0/40$ ) است. لذا افزایش یک درصدی این نهاده بیشترین افزایش در تولید کل را به میزان  $0/40$  درصد در پی دارد.

#### جدول (۲) کشش تولید کل نسبت به نهاده‌های تولید

متغیرها	کشش
(K) سرمایه	$0/07$
نیروی کار با تحصیلات دپلم و پایین‌تر ( $L_1$ )	$0/27$
نیروی کار با تحصیلات فوق‌دپلم ( $L_2$ )	$0/16$
نیروی کار با تحصیلات لیسانس و بالاتر ( $L_3$ )	$0/40$

#### ۶. بررسی کارایی فنی شب بانک ملی

به طور کلی، روش تحلیل مرزی تصادفی برای محاسبه کارایی نسبی بنگاه‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد که در آن کارایی به دست آمده نتیجه مقایسه بنگاه‌های موردمطالعه با یکدیگر است. به همین دلیل کارایی به دست آمده با استفاده از روش مرزی تصادفی نسبی بوده و مطلق نیست. نتایج حاصل از تخمین کارایی شب ب Tehran در سال ۱۳۹۱ به دست آمده است. از میان شب موردبزرسی، سیدخندان (از شب شمال) و تأمین اجتماعی مرکزی تهران (از شب غرب) از بالاترین میزان کارایی فنی به میزان  $0/94$  برخوردارند. به عبارتی، این دو شب تنها  $6$  درصد ناکارایی دارند. لذا قادرند نهاده‌های تولیدشان را به میزان  $6$  درصد کاهش داده بدون آنکه

ارزش افزوده شعبه تغییر کند. بنابراین، از میان تمام شعبه‌های موردنبررسی، این دو شعبه از نهاده‌های موجود به بهترین نحو استفاده کرده و نزدیک‌ترین شعب به مرز کارا هستند. پس از آن، شعبه پاسداران (از شعب شمال) و شعبه نوین (از شعب شرق) با ۰/۹۲ درصد کارایی از بالاترین میزان کارایی فنی برخوردارند. لذا این دو شعبه نیز قادرند بدون از دست دادن سطح ستاده (ارزش افزوده فعلی) نهاده‌های خود را به طور متوسط به میزان ۶ درصد کاهش دهند.

شعبه کارگر شمالی (از شعب شمال) با ۰/۹۱ کارایی فنی و شعب میرداماد و ظفر (از شعب شمال) نیز با ۰/۹۰ کارایی فنی در رتبه‌های بعدی قرار دارند. همان‌طور مشخص است بیشترین میزان کارایی فنی از آن شعب شمال می‌باشد.

همچنین مشاهدات بیانگر این است که کمترین میزان کارایی فنی برای میدان شوش (از شعب جنوب) به میزان ۰/۳۰ به ثبت رسیده است. این میزان از کارایی فنی حاکی از دور بودن فاصله شعبه میدان شوش از مرز کارا است. به عبارتی، میزان کارایی فنی ۰/۳۰ بیانگر استفاده نامطلوب از نهاده‌های تولید است.

مشاهدات پژوهش برابر حاکی از این است که میانگین کارایی شعب شمال برابر با ۰/۸۶ و میانگین کارایی شعب جنوب برابر با ۰/۷۸ است. این تفاوت را می‌توان به این صورت توجیه نمود که شعب شمال از موقعیت اقتصادی مطلوب‌تری برخوردار هستند در حالی که ساکنان منطقه جنوب به لحاظ مالی توانایی سپرده‌گذاری بالای ندارند، لذا شعب شمال از توانایی بالاتری برای جذب ارزش افزوده (که از جمع خالص انواع سپرده‌ها به دست آمده است) برخوردارند.

همچنین میانگین کارایی تمام شعب برابر با ۰/۸۲ به دست آمده است که نشان‌دهنده عملکرد نسبتاً مطلوب شعب بانک ملی است به این معنا که به طور متوسط شعب بانک ملی قادرند بدون از دست دادن ستاده (ارزش افزوده) نهاده‌های خود را به اندازه ۰/۱۸ کاهش دهند.

## ۷. نتیجه‌گیری و پیشنهادها

هدف از این مقاله بررسی میزان بهره‌وری شعب مختلف بانک ملی در شهر تهران بود. از آنجاکه یکی از راههای محاسبه میزان بهره‌وری بررسی کارایی فنی و بازده به مقیاس می‌باشد در این

مقاله میزان کارایی فنی و بازده به مقیاس برابر شعب مختلف مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. اما اندازه‌گیری کارایی در مؤسسات خدماتی همچون بیمه و بانک به دلیل ماهیت ناملموس داده و ستاده‌ها همواره با چالش اساسی مواجه بوده است و برای مؤسسات خدمات مالی نیز است و از این‌رو، اندازه‌گیری آن مشکل‌ساز است. لذا اقتصاددانان همواره در مورد یک تعریف استاندارد درباره نهاده‌ها و ستاده‌ها در فعالیت‌های خدمات مالی اتفاق نظر ندارند. در این تحقیق از نگرش ارزش‌افزوده مبتنی برتابع ترانسلوگ و روش اقتصادسنجی مرزی تصادفی (SFA) برای تحلیل و رتبه‌بندی شعب بانک ملی در تهران در سال ۱۳۹۱ استفاده شده است. نیروی کار به تفکیک تحصیلات و مجموع ارزش املاک و اموال به عنوان نهاده‌ها و مجموع انواع سپرده‌ها پس از کسر ذخایر قانونی و سودهای متعلقه به عنوان ستانده مورداستفاده قرار گرفته‌اند. برآورد پارامترهای تخمینی به روش حداقل درستنمایی نشان می‌دهد که کشش ارزش‌افزوده، نسبت به سرمایه برابر  $0/07$ ، نسبت به نیروی کار با تحصیلات دیپلم و پایین‌تر برابر با  $0/27$ ، نسبت به نهاده نیروی کار با تحصیلات فوق‌دیپلم برابر با  $0/16$  و بالاخره نسبت به نیروی کار با تحصیلات لیسانس و بالاتر مُؤثرترین نهاده بر ارزش‌افزوده شناخته می‌شود و لذا با توجه به اهمیت این نهاده در تابع تولید، جذب آن برای فعالیت‌های تحصیلی بانکداری در اولویت قرار دارد.

پارامتر گاما که بیانگر سهم واریانس عدم کارایی در تابع تولید می‌باشد برابر با  $0/88$  با خطای معیار  $0/043$  به دست آمده است. سهم بالا در واریانس کل خطا بیانگر این است که جزء ناکارایی مشاهده شده، سهم اصلی در تفاوت ستانده شعب دارد و سهم عوامل تصادفی تنها  $0/12$  درصد است. نتایج حاصل از تخمین تابع تولید مرزی دلالت بر آن دارد که مجموع کشش‌های جزئی برابر با  $0/87$  است که به معنای قرار گرفتن بانک ملی در مرحله بازدهی کاهنده نسبت به مقیاس (یا مرحله صعودی هزینه متوسط بلندمدت) است. لذا یک درصد افزایش در تولید باعث افزایش بیش از یک درصد در هزینه تولید می‌شود.

از مقایسه کارایی تمام شعب بانک ملی، شعب سید‌خندان و تأمین اجتماعی مرکزی تهران با  $0/94$  بالاترین میزان کارایی را به خود اختصاص داده‌اند. بنابراین، این شعب تنها از ۶ درصد ناکارایی برخوردارند که قادرند بدون از دست دادن ستاده فعلی‌شان به طور متوسط ۶ درصد از نهاده‌های خود را کاهش دهند. کمترین میزان کارایی مربوط به شعبه میدان شوش با  $0/30$  که

پایین‌ترین میزان کارایی فنی را دارد. لذا از بین شعب موجود، سیدخندان و تأمین اجتماعی مرکز نزدیک‌ترین شعب به مرز کارا (منحنی هم‌قداری تولید) هستند و شعبه میدان شوش دورترین شعبه به مرز کارا است.

از مقایسه نسبی کارایی شعب شمال و جنوب تهران این نتیجه حاصل شد که به‌طور متوسط کارایی شعب شمال برابر با  $0/86$  و شعب جنوب برابر با  $0/78$  است. لذا به‌طور متوسط شعب شمال در جذب انواع سپرده‌ها و مدیریت منابع و نهاده‌ها بهتر عمل کرده‌اند. برای بررسی و مقایسه عملکرد شعب درجه بالا و پایین از متغیر مجازی استفاده کردیم و نتایج حاکی از معناداری این تفاوت است. به عبارتی، شعب با درجه ممتاز و الف به‌طور معناداری کاراتر از شعب با درجه پایین‌تر هستند. درنهایت، لازم به ذکر است که تفاوت در کارایی شعب را نمی‌توان به عملکرد مدیریت یا پرسنل شعب مرتبط دانست بلکه به نظر می‌رسد که درجه شعبه و محل جغرافیایی آن‌ها نقش اساسی در تفاوت کارایی‌ها و درنتیجه بهره‌وری داشته باشد.

## منابع

- ابطحی، حسین و بابک کاظمی (۱۳۷۹)، بهره‌وری، مؤسسه مطالعات و پژوهش‌های بازرگانی، چاپ دوم.
- اسداللهی نیک، پریا (۱۳۸۶)، اندازه‌گیری کارایی فنی در شعب تهران بانک صادرات ایران به روش *SFA*.
- اچ لفت ویچ، ریچارد (۱۳۷۵)، سیستم قیمت‌ها و تخصیص منابع، ترجمه نظام سجادی، انتشارات دانشگاه علامه طباطبائی.
- اخلاقی فیض آثار، هادی (۱۳۷۷)، بررسی تغییرات کارایی نظام بانکی ایران طی سال‌های (۱۳۷۵-۱۳۴۷) پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده اقتصاد دانشگاه تهران.
- امامی میدی، علی (۱۳۷۹)، اصول اندازه‌گیری کارایی و بهره‌وری، مؤسسه مطالعات و پژوهش‌های بازرگانی، مرکز نشر بازرگانی، چاپ اول.
- امیری، هادی (۱۳۸۰)، بررسی و تعیین کارایی بانک‌های تجاری ایران، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده اقتصاد، دانشگاه تهران.
- امیری، هادی و مجتبی رئیس صفری (۱۳۸۴)، "بررسی کارایی بانک‌های تجاری در ایران و عوامل نهادی مؤثر بر آن"، دو فصلنامه جستارهای اقتصادی و پژوهشکده حوزه و دانشگاه، سال دوم، شماره سوم، بهار و تابستان.
- بابایی، بثاتریس (۱۳۸۵)، اندازه‌گیری و بررسی کارایی در بانک‌های تجاری با استفاده از روش تحلیل پوششی داده‌ها در ایران (مطالعه موردی بانک ملی)، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده علوم انسانی دانشگاه تربیت مدرس.
- برهانی، حمید (۱۳۷۶)، سنجش کارایی در بانک‌های تجاری ایران و ارتباط آن با تعدادی از ابعاد ساختاری و مالی، رساله دکتری، واحد علوم و تحقیقات دانشگاه آزاد اسلامی.
- پیرایی، خسرو و حسین کاظمی (۱۳۸۳)، "اندازه‌گیری کارایی فنی بیمه‌های ایران بر اساس برآورد مرزی تصادفی"، فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی ایران، شماره ۱۸، صص ۱۷۸-۱۵۷.
- حسین زاده بحرینی، محمدحسین، ناجی میدانی، علی‌اکبر و فرشته چمانه‌گیر (۱۳۸۷)، "مقایسه کارایی اقتصادی بانک‌های خصوصی و دولتی در ایران با استفاده از روش تحلیل پوششی داده‌ها" فصلنامه دانش و توسعه، شماره ۲۵.
- حقیقت، جعفر و ناصر نصیری (۱۳۸۲)، "بررسی کارایی سیستم بانکی با کاربرد تحلیل پوشش داده‌ها (مطالعه موردی بانک کشاورزی)", فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی، شماره ۳.

- ختایی، محمود و پژمان عابدی فر (۱۳۷۹)، "تخمین کارایی فنی صنعت بانکداری ایران"، فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی ایران، شماره ۳، صص ۶۳-۸۴.
- رحیمی سوره، صمد و حسین صادقی (۱۳۸۳)، "عوامل مؤثر بر کارایی و اقتصاد مقیاس در رهیافت‌های پارامتری و ناپارامتری (مطالعه موردی: طرح‌های مرتع داری در ایران)"، مجله تحقیقات اقتصادی، شماره ۶۷ گزارش سالانه ۱۳۸۶ بانک رفاه.
- نادری کرج، محمود (۱۳۸۴)، بررسی کارایی بانکداری بدون ربا و مقایسه بانک‌های غیر ربوی با بانک‌های ربوی در دنیا، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی، شماره‌های ۹ و ۱۰.
- نصیری، ناصر (۱۳۸۲)، "بررسی کارایی سیستم بانکی با کاربرد تحلیل پوششی داده‌ها (مطالعه موردی بانک کشاورزی)"، فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی، پژوهشکده اقتصاد دانشگاه تربیت مدرس، سال سوم، شماره‌های ۹ و ۱۰، پاییز و زمستان.
- وزارت امور اقتصادی و دارایی، عملکرد بانک‌های دولتی و خصوصی در پایان اسفند ۱۳۸۳، فصلنامه بانک لاریجانی، علی، "برآورد کارایی تکنیکی واحدهای نیمه مکانیزه پژوهش مرغ گوشتی شهرستان گرگان با رهیافت مرز تصادفی"، نشریه اقتصاد و توسعه کشاورزی، جلد ۲۵، شماره ۴، زمستان ۱۳۹۱، ص ۲۳-۴۰.
- Banker, R.D., Charnes, A.& W.W.Cooper (1984), "Some Models for Estimating".
- "Technical and Scale Inefficiency in Data Envelopment Analysis", Management Science, Vol.30, No.9, PP.1079-1092.
- Battess, G.E.& T.J.Coeffi (1995), "A Model for Technical Inefficiency Effects in a Stochastic Frontier Production Function for Panel Data", Empirical Economics, No.20,PP.325-332.
- Bonin, Johnp (2004), Bank Efficiency in Transition Countries, Discussion Papers, No.8.
- Casu, B.& P.Molyneux (2000), A Comparative Study of Efficiency in European Banking, School of Accounting, Banking and Economics, University of Wales.
- Coelli, T.J.(1996), A Guide to FRONTIER Version 4.1: A Computer Program for Stochastic Frontier Production and Cost Function Estimation CEPA, Working Paper, No.7, Department of Econometrics, University of New England, Armidale, NSW 2351,Australia.
- Farrell, M.J.(1957), "The Measurement of Productive Efficiency", Journal of The Royal Statistical Society Series A, CXX, Part 3, PP.253-290.
- Fiorentino, E., Karmann, A.& M.Koetter (2005), The Cost Efficiency of German Banks:a Comparison of SFA and DEA.
- Fenn,P., Vencappa, D., Diacon, S., O'Brien, C.& P.Klumpes (2008), "Market Structure and the Efficiency of European Insurance Companies: A Stochastic Frontier Approach", Journal of Banking and Finance, Vol.32, No.1, PP.86-100.
- Hauner, David (2004), "Explaining Efficiency Differences Among Large German and Austrian Banks", IMF Working Paper, WP/04/140.

- Hollo, Danniell & Marton Nagg (2004), "Bank Efficiency in En Larged European Union",Working Paper, Mpgya, Nemzeti Bank.
- Lerman.Z.& W.R.Sutton (2006), *Productivity and Efficiency or Small and Large Farms in Moldova*, Policy Research Working Paper Series 2794, The World Bank.
- Xu, Z., Guan, Z., Jayne, T.S., & Black, R.(2014).Factors Influencing the Profitability of Fertilizer use on Maizein Zambia.*Agricultural Economics*, 40(4), 437-446.<http://dx.doi.org/10.1111/j.1574-0862.2009.00384.x>.
- Zulu, B., Jayne, T.S., & Beaver, M.(2014).*Smallholder Maize Production and Marketing Behavior in Zambiaand its Implications for Policy*.Working Paper No.22 Food Security Research Project, Lusaka, Zambia.Retrieved from [http://fsg.afre.msu.edu/zambia/wp\\_22.pdf](http://fsg.afre.msu.edu/zambia/wp_22.pdf).