

ارزیابی کارایی فنی بانک مسکن با استفاده از روش تحلیل پوششی داده‌ها (DEA)

نویسندگان:
دکتر محمود ختایی*
رضا یوسفی حاجی‌آباد**

چکیده

هدف اصلی این تحقیق، محاسبه کارایی فنی بانک مسکن، با استفاده از روش تحلیل پوششی داده‌هاست. در این پژوهش، عملکرد ۳۳ شعبه از شعب بانک مسکن در سطح شهر تهران، در طی سال‌های ۱۳۸۱-۱۳۸۳ مورد بررسی قرار گرفته است. نتایج به دست آمده نشان می‌دهد که میانگین کارایی فنی شعب بانک مسکن، با فرض بازدهی ثابت و متغیر به مقیاس، در گروه اول ۰/۸۲، ۰/۹۱ و در گروه دوم ۰/۷، ۰/۹۵ بوده است. به بیان دیگر، میانگین ناکارایی فنی به ترتیب ۰/۰۹ و ۰/۰۵

۱. مقاله حاضر بخشی از پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد رضا یوسفی‌حاجی‌آباد، به راهنمایی دکتر محمود ختایی می‌باشد.

* عضو هیئت علمی دانشکده اقتصاد دانشگاه علامه طباطبایی

Reza.Yossefi@gmail.com

** عضو هیئت علمی دانشگاه پیام نور مرکز دزفول

است. مشاهده می‌شود گروه اول، که شامل شعب بزرگ از لحاظ مبادلات مالی است، دارای کارایی کوتاه‌مدت (بازدهی متغیر به مقیاس) کمتری نسبت به گروه دوم است. به‌رغم بالا بودن کارایی مدیریتی، شعب مورد بررسی از لحاظ کارایی مقیاس در وضعیت مناسبی قرار ندارند. اکثریت شعب دارای بازدهی فزاینده به مقیاس هستند.

مقدمه

در هزاره سوم، نقش و اهمیت نظام مالی و بازار پول و سرمایه، و به تبع آن مؤسسات مالی و اعتباری به عنوان ابزار رشد و توسعه اقتصادی کشورها کاملاً مشهود است، به طوری که توسعه اقتصادی پایدار بدون رشد و توسعه بازارهای مالی، عملاً امکان‌پذیر نیست.

بانک‌ها به عنوان یکی از مهم‌ترین نهادهای مالی، وظایف مهمی را در اقتصاد به عهده دارند که شامل تجهیز سپرده‌ها، واسطه‌گری و تسهیل جریانات پرداخت، تخصیص اعتبارات و... است. در کشورهای کمتر توسعه یافته و اقتصادهای در حال گذار، که دارای بازارهای مالی توسعه یافته نیستند، بانک‌ها عموماً تنها نهادهایی هستند که قادر به واسطه‌گری مالی بوده و می‌توانند با ارائه روش‌های گوناگون اعتباری به کاهش ریسک (خطر) سرمایه‌گذاری کمک کنند. از این رو، سلامت و کارایی نظام بانکی همیشه مورد توجه بوده است، زیرا به همان نسبتی که بانک‌های کارا و سالم می‌توانند در رشد و توسعه اقتصادی مؤثر باشند، ناسالم بودن و عملکرد بد آنها نیز می‌تواند باعث ایجاد بحران‌های مالی و اقتصادی شود.

در کشور ما نیز بانک‌ها نقش مهمی ایفا می‌نمایند، چرا که علاوه بر واسطه‌جوه بودن در بازار پول، به دلیل توسعه ناکافی بازار سرمایه نقش اساسی در تأمین مالی برنامه‌های میان‌مدت و بلندمدت اقتصادی کشور دارند. با توجه به بالا بردن استانداردهای مالی و اهمیت بانک‌های تجاری و تخصصی کشور، به‌کارگیری معیارهای دقیق برای ارزیابی عملکرد بانک‌ها ضرورت می‌یابد. یکی از این معیارها، کارایی است، که توانایی هر بانک در ایجاد خدمات مختلف از نهادهایی معین راه، در مقایسه با سطح استاندارد مشخص، اندازه‌گیری می‌کند. هم‌اکنون

مؤسسات مالی در سطح جهان، در جهت افزایش کارایی واحدهای خود تلاش می‌نمایند تا بدین وسیله، ضمن استفاده از مزایای رقابتی ناشی از کاهش بهای خدمات، با استفاده از منابع کمیاب موجبات افزایش سودآوری خود را فراهم آورند. با عنایت به این موارد، از جمله اهداف این تحقیق، علاوه بر بررسی وضعیت کارایی فنی و مقیاس شعب تحت فروض بازده ثابت و متغیر به مقیاس، می‌توان به بررسی روند تغییرات کارایی شعب نمونه طی زمان، تعیین نهاده‌ها و ستاده‌های مازاد و کمکی شعب و... اشاره نمود. پرسش‌های اساسی که این پژوهش در صدد پاسخگویی به آنهاست؛ عبارتند از:

میزان کارایی شعب مورد بررسی در حالات بازده ثابت و متغیر به مقیاس به چه میزان است؟
آیا میزان کارایی فنی شعب طی زمان افزایش یافته است؟

بنا به اهمیت موضوع، پس از بیان و تعریف مفاهیم کارایی، بر سایر تحقیقات انجام شده در زمینه ارزیابی کارایی بانک‌ها با استفاده از روش تحلیل پوششی داده‌ها، نگاهی اجمالی دارد، و سپس الگوی مورد استفاده در این تحقیق را تشریح می‌کند. در ادامه ضمن بیان برخی روش‌های نوین تعیین الگوهای مرجع برای شعب ناکارآمد، متدولوژی (روش‌شناسی) این پژوهش ارائه می‌شود. در بخش چهارم نیز، به تحلیل نتایج به دست آمده از ارزیابی کارایی فنی شعب بانک مسکن می‌پردازیم و در بخش پایانی این تحقیق نیز پیشنهادهایی در جهت بهبود عملکرد شعب ناکارآمد ارائه می‌شود.

۱. مبانی نظری و پیشینه تحقیق

مباحث کارایی به صورت مدون و نظام یافته با بررسی‌ها و مطالعات دبرو و کوپمنس آغاز شد و توسط فارل^۱ در سال ۱۹۵۷ ادامه یافت ولی امکان عملی اندازه‌گیری آن در سال‌های ۱۹۷۷ (روش اقتصادسنجی^۲ SFA) و ۱۹۷۸ (روش برنامه‌ریزی خطی^۳ DEA) فراهم شد. طبق تعریف

-
1. Debreu (1951), Copmans (1951), Farrell (1957)
 2. Stochastic Frontier Approach
 3. Data Envelopment Analysis

که از حاصل ضرب کارایی فنی و تخصیصی به دست می‌آید، عبارت است از توانایی یک واحد اقتصادی در به دست آوردن حداکثر سود ممکن با توجه به قیمت و سطح نهاده‌ها.

تشخیص کارایی منوط به تعریف و مقایسه با حد استاندارد مشخص است. تحلیل نسبت و تحلیل مرزی، دو روش عمده برای تعیین کارایی واحدهای بانکی هستند. در روش تحلیل نسبت با محاسبه یک‌سری شاخص‌های مالی بانک‌ها همانند ROI ، ROA و ... و مقایسه این نسبت‌ها با شاخص‌های استاندارد در صنعت بانکداری، در مورد کارایی بانک‌های مورد بررسی اظهار نظر می‌شود. اما ضعف اساسی این روش آن است که با انتخاب چند نسبت جزئی نمی‌توان اطلاعات کاملی درباره ابعاد گوناگون عملکرد یک بانک به دست آورد. اما روش تحلیل مرزی، ابتدا بانک‌ها با برآورد توابع تولید؛ هزینه و یا سود، مرزی به نام مرز کارایی را به وجود می‌آورند، سپس بانک‌هایی که در روی این مرز فعالیت می‌کنند به عنوان واحدهای کارآمد، و بانک‌هایی که در خارج از آن قرار دارند، به عنوان واحدهایی ناکارآمد شناخته می‌شوند.

در این مورد، روش‌های پارامتریک اقتصادسنجی همانند روش مرز تصادفی و قطعی، و روش ناپارامتریک DEA از جمله روش‌هایی هستند که دارای بیشترین کاربرد مطالعات مربوط به تحلیل مرز کارایی هستند. در روش‌های پارامتریک کارایی هر بانک با تابع تولید مرزی به دست آمده از طریق استفاده از توابع تولید یا هزینه ترانسلوگ و کاب-داگلاس تعیین می‌شود. در این روش‌ها، به دلیل اینکه براساس مدل اقتصادسنجی بنا شده‌اند، امکان آزمون فرضیه و نسبت‌های آماری وجود دارد. اما مهم‌ترین ایراد روش‌های پارامتریک، این است که در فعالیت‌های خدماتی (نظیر بانک‌ها) برخلاف فعالیت‌های تولیدی، امکان تصریح یک شکل به خصوص برای اغلب توابع مشکل است. از این‌رو، محدودیت‌های خاصی را در تخمین‌ها ایجاد می‌کند. همچنین در این روش نمرات کارایی به واحدهای اندازه‌گیری نهاده‌ها و ستاده‌ها وابسته هستند. به عبارتی دیگر، تغییر واحدهای اندازه‌گیری و تخمین جدید تابع مرزی تصادفی، نمرات کارایی متفاوتی را برای واحدهای مورد بررسی ارائه می‌نماید.

تحلیل پوششی داده‌ها نیز یک روش برنامه‌ریزی خطی است که می‌توان از آن برای ارزیابی بانک‌ها استفاده کرد. در این روش با استفاده از اطلاعات موجود مربوط به نهاده‌ها و ستاده‌ها،

مقادیر مربوط به کارایی‌های مختلف هر یک از بنگاه‌ها محاسبه می‌شود. در این روش واحدها با سطح استاندارد از قبل تعیین شده یا تابعی معلوم و مشخص مقایسه نمی‌شوند، بلکه ملاک ارزیابی آنها واحدهای تصمیم‌گیرنده‌ای است که در شرایط یکسان، فعالیت‌های مشابهی انجام می‌دهند. از آنجا که تعیین تابع تولید مرزی در عمل مشکل است، در روش DEA بنگاه‌هایی که بالاترین نسبت ستاده به نهاده را داشته باشند، تشکیل‌دهنده مرز کارایی خواهند بود.

۱-۱. معرفی مدل تحقیق

ارزیابی عملکرد بنگاه‌ها در روش تحلیل پوششی داده‌ها، تحت دو فرض بازده ثابت^۱ و متغیر به مقیاس^۲، با دو رویکرد نهاده‌گرا یا ستاده‌گرا، صورت می‌پذیرد. بر همین اساس در روش DEA، دو مدل CCR^۳ و BCC^۴، مطرح می‌شود که اصولاً ارزیابی عملکرد واحدهای اقتصادی از طریق آنها انجام می‌شود. اگر فرض شود که بانکی دارای N شعبه بوده و هرکدام از شعب با استفاده از K نهاده مقدار M ستاده را تولید می‌کند کارایی فنی شعبه تصمیم‌گیرنده با توجه به مدل CCR، با جهت‌گیری نهاده‌ای به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$TE_i^{CRS} = \min_{\lambda, \theta} \theta_i \quad (۱)$$

$$S.t \quad -y_i + Y \lambda \geq 0$$

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

$$\lambda_j \geq 0$$

$$NI' \lambda \geq 0$$

جایی که θ یک عدد اسکالر و بیان‌کننده کارایی فنی تحت فرض بازدهی ثابت به مقیاس است. در واقع θ نسبت بهینه نهاده مورد نیاز برای تحصیل مقدار معینی محصول به میزان مورد استفاده آن را نشان می‌دهد. مقدار عددی θ بین صفر و یک قرار دارد و هرچه به یک نزدیک‌تر

-
1. Constant Return to Scale
 2. Variable Return to Scale
 3. Charnes, Cooper, Rhodes
 4. Banker, Charnes, Cooper

باشد نشان دهنده سطح کارایی بالاتری است. λ یک بردار $N \times 1$ از اعداد ثابت که نشان دهنده وزن مجموعه‌های مرجع برای شعب ناکاراست و به عنوان مجهول در نظر گرفته می‌شود که با حل الگو مقادیر بهینه آن به دست می‌آید. Y یک ماتریس $M \times N$ ستاده‌هاست. X یک ماتریس $K \times N$ از نهاده‌هاست. x_j و y_j نیز بردارهایی $M \times 1$ و $K \times 1$ از ستاده‌ها و نهاده‌های شعبه j ام است. محدودیت‌ها را نیز می‌توان به صورت زیر نشان داد:

$$\theta_i x_i - \sum_{j=1}^N X_j \lambda_j \geq 0 \Rightarrow \theta_i x_i - \sum_{j=1}^N X_j \lambda_j - S_j^- = 0 \Rightarrow \quad (2)$$

$$\theta_i x_i = \sum_{j=1}^N X_j \lambda_j + S_j^-$$

$$-y_i + \sum_{j=1}^N Y_j \lambda_j \geq 0 \Rightarrow$$

$$-y_i + \sum_{j=1}^N Y_j \lambda_j - S_j^+ = 0 \Rightarrow y_i = \sum_{j=1}^N Y_j \lambda_j - S_j^+$$

S_j^- و S_j^+ به ترتیب بردارهای متغیرهای کمکی ستاده^۱ و نهاده‌های مازاد^۲ هر شعبه هستند. بنابراین، شعبه i برای رسیدن به کارایی فنی باید ساختار نهاده‌ها و ستاده‌های خود را معادل ترکیب خطی بنگاه‌های مرجع تبدیل کند. در واقع در مدل ما به دنبال پیدا کردن $(\theta, \lambda, S^+, S^-)$ هستیم.

اگر $\theta = 1, S^- = S^+ = 0$ باشد، شعبه مزبور از لحاظ فنی کاراست. مدل مذکور باید N

بار و هربار برای یک شعبه محاسبه شود.

از آنجا که همه شعب مورد بررسی در مقیاس بهینه عمل نمی‌کنند، فرض بازدهی ثابت به مقیاس نمی‌تواند همیشه مناسب باشد، بنابراین با افزودن قید $NI'\lambda = 1$ در مدل بالا

-
1. Output Slack Variables
 2. Input Slack

می‌توان مدل CCR را بسط داد، تا به مدل BCC، که شامل فرض بازدهی متغیر به مقیاس است، تبدیل شود. میزان کارایی مقیاس نیز از تقسیم کارایی نمره کارایی شعبه در حالت فرض بازده ثابت به مقیاس بر نمره کارایی به دست آمده در حالت بازده متغیر به مقیاس به دست می‌آید. کارایی مقیاس^۱، یا توانایی بانک برای قرار گرفتن در مقیاس بهینه اقتصادی، اشاره به مزایایی دارد که بانک در حالت بازده متغیر به مقیاس می‌تواند با تغییر اندازه‌اش به دست آورد. وجود فرض بازده ثابت به مقیاس در اندازه‌گیری کارایی بانک‌ها، بدان معناست که میزان کارایی یک بانک با تغییر مقیاس عملکرد آن تغییر نخواهد کرد.

در واقع اندازه یا به عبارتی دیگر مقیاس عملکرد یک بانک، از دو طریق می‌تواند بر کارایی آن مؤثر باشد. اول، اگر اندازه یک بانک بتواند بر قدرت نفوذ آن در بازار بیفزاید، در آن موقع این بانک می‌تواند هزینه‌های کمتری برای نهاده‌های خود بپردازد. دوم، افزایش اندازه بنگاه می‌تواند منجر به شکل‌گیری صرفه‌های به مقیاس برای یک بانک شود، یعنی نسبت نهاده به ستاده با افزایش اندازه بنگاه می‌تواند تنزل یابد و یا برعکس. بازده فزاینده به مقیاس می‌تواند منجر به کاهش در هزینه‌های متوسط بانک شود.^۲

اما فرض بازده متغیر به مقیاس تنها بیانگر این حقیقت است که بنگاه در محدوده بازدهی ثابت نسبت به مقیاس عمل نمی‌نماید، به منظور تعیین نوع بازدهی نسبت به مقیاس (افزایشی یا کاهش) باید قید سوم را به صورت بازده نزولی نسبت به مقیاس ($NI' \lambda \leq 1$) تغییر داد. به عبارت دیگر تعیین نوع بازده به مقیاس حاکم بر فرآیند تولید برای یک بانک خاص، با مقایسه مقدار کارایی فنی واحد مزبور در حالت بازده غیر صعودی نسبت به مقیاس، با مقدار کارایی فنی متغیر نسبت به مقیاس، تعیین می‌شود، بدین صورت که اگر این دو با هم برابر باشند، آنگاه واحد مورد نظر در شرایط بازدهی نزولی نسبت به مقیاس تولید فعالیت می‌نماید، و در غیر این صورت شرط بازدهی صعودی نسبت به مقیاس برقرار است.

-
1. Scale Efficiency
 2. Hauner (2004)

در روش *DEA*، کارایی هر یک از بنگاه‌های مورد بررسی در مقایسه با عملکرد سایر بنگاه‌ها تعیین می‌شود. بر این مبنا این روش ضمن محاسبه کارایی شعب، میزان کاهش لازم در هر یک از نهادها (هم به صورت حرکت شعاعی و هم به صورت حرکت بر روی مرز کارایی)^۱ و یا افزایش مقتضی در ستاده‌ها را با توجه به عملکرد بنگاه‌های مرجع، در جهت بهبود عملکرد شعب ناکارآمد، ارائه می‌کند. چگونگی تعیین بنگاه‌های مرجع برای شعب ناکارآمد در قسمت بعد بیان خواهد شد.

۱-۲. مجموعه مرجع^۲

در یک صنعت چنانچه تولیدکنندگانی قادر باشند با مقدار معینی نهاده، حداکثر ستانده را تولید نمایند و یا با مقدار حداقلی از نهاده‌ها به تولید مقدار مشخصی ستانده بپردازند، سایر تولیدکنندگان این صنعت، در صورتی کارا خواهند بود که بتوانند تولیدی مشابه بنگاه‌های مورد نظر داشته باشند. در متد تحلیل پوششی داده‌ها، روش‌هایی چند برای تعیین بنگاه‌های مرجع برای یک واحد ناکارآمد وجود دارد که روش شدت متغیرها^۳، روش تسلط^۴، و مقیاس کره‌ای^۵ از جمله آنهاست.

زمانی که از یک روش ناپارامتریک برای محاسبه کارایی فنی واحدها استفاده می‌شود، واحدهای ناکارآمد با ترکیب محدب از واحدهای کارآمد مقایسه می‌شوند. در روش شدت متغیرها با حل مسئله کارایی، امکان مشخص نمودن واحدهایی که از ترکیب متغیرهای موجود در مرز کارایی استفاده کرده‌اند، فراهم می‌گردد و این اطلاعات می‌تواند برای مشخص نمودن واحدهای

۱. در روش تحلیل پوششی داده‌ها برای بنگاه‌های ناکارآمد نه تنها می‌توان میزان کاهش در نهاده‌ها، یا افزایش در ستاده‌ها، برای رسیدن به مرز کارایی را مشخص نمود (حرکت شعاعی)، بلکه می‌توان نهاده‌های مازاد و ستاده‌های کمکی را نیز برای بنگاه‌های موجود در نواحی افقی یا عمودی تابع مرزی مشخص نمود (حرکت بر روی مرز کارایی).

2. Refrence Set
3. Intensity Variables Method
4. Dominance Method
5. The Sphere Measure

مرجع مورد استفاده قرار گیرد. از این رو، برای هر یک از بنگاه‌های ناکارآمد یک بنگاه کارآمد یا ترکیبی از دو یا چند بنگاه کارآمد به عنوان مرجع و الگو معرفی می‌شوند. یک ایراد که بر روش ناپارامتریک یا ساختار DEA وجود دارد این است که این روش بنگاه‌های ناکارآمد را با ترکیب محدب از بنگاه‌های کارا مقایسه می‌کند و نه بنگاه‌های موجود. در این باره تالکنس^۱ در سال ۱۹۹۳ روش تسلط را ارائه نمود. در حالت چند نهاده و چند ستاده‌ای ساختار متد تسلط را می‌توان با جهت‌گیری نهاده‌ای و یا ستاده‌ای بیان نمود. برای مثال بنگاه k دارای تسلط نهاده‌ای بر بنگاه k' است، اگر و فقط اگر

$$\begin{aligned} y_{km} &\geq y_{k'm} \quad , \quad m = 1, 2, \dots, M \\ X_{kn} &\leq X_{k'n} \quad , \quad n = 1, 2, \dots, N \end{aligned} \quad (3)$$

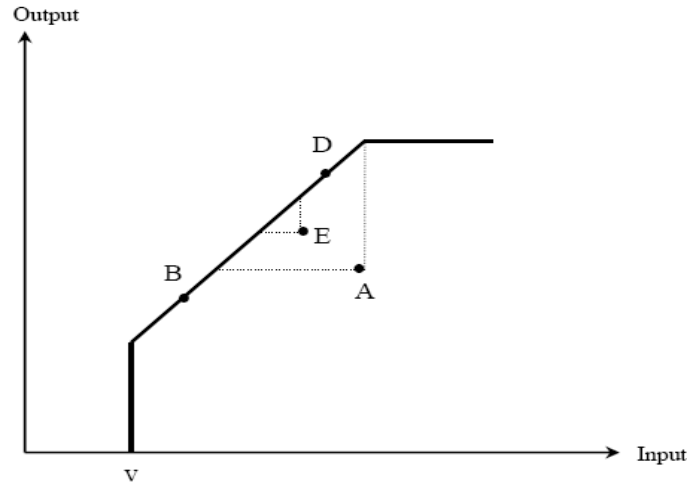
یعنی بنگاه k ام دارای تسلط نهاده‌ای بر بنگاه k' ام است، اگر واحد k ام محصول بیشتر و یا مساوی واحد k' تولید نماید (\geq) و حداقل از یکی از نهاده‌هایش کمتر یا مساوی آن واحد استفاده نماید (\leq). نوع دیگری از حالت تسلط، تسلط اکید^۲ است که تسلط نهاده‌ای و ستاده‌ای را همزمان در نظر می‌گیرد؛^۳ بنگاه k ام اکیداً مسلط بر بنگاه k' ام است، اگر و فقط اگر

$$\begin{aligned} y_{km} &> y_{k'm} \quad , \quad m = 1, 2, \dots, M \\ X_{kn} &< X_{k'n} \quad , \quad n = 1, 2, \dots, N \end{aligned} \quad (4)$$

یعنی چنانچه بنگاه k ام با استفاده از نهاده‌های کمتر، ستاده بیشتری را تولید نماید، به طور اکید بر واحد k' مسلط است.

همان‌گونه که در نمودار ۱ نشان داده شده است، بنگاه‌های A و E ناکارآمد هستند. مشخص است که واحد A اکیداً تحت تسلط واحد D قرار دارد، چرا که بنگاه D از نهاده‌های کمتر، میزان محصول بیشتری را تولید می‌نماید. اما در مورد بنگاه E یک مشکل وجود دارد. به‌رغم اینکه واحد E ناکارآمد است، این بنگاه تحت تسلط هیچ یک از بنگاه‌های B و D، قرار نمی‌گیرد.

1. Tulknes
2. Strict Dominance
3. Mansson (2003)



نمودار ۱. تشریح روش تسلط

اما در مقیاس کره‌ای برای یک بنگاه ناکارا، کره‌ای با شعاع r در نظر گرفته شده و سپس از نقطه‌ای که واحد ناکارآمد در آن واقع شده شعاع این کره را امتداد می‌دهیم تا اینکه کره به دست آمده، واحد ناکارای مزبور و حداقل یک بنگاه کارآمد را تحت پوشش قرار دهد. اولین بنگاه کارایی که در درون این کره قرار گیرد، واحد مرجع برای این بنگاه ناکارا تلقی خواهد شد. در واقع طول شعاع کره، به عنوان مقیاسی برای تعیین چگونگی قرار گرفتن بنگاه کارا در کنار بنگاه ناکارا عمل می‌کند.

ما مجموعه مشاهدات کارا را به صورت $S \in K$ تعریف می‌کنیم. زیر مجموعه S شامل تمام بنگاه‌های کارای موجود در نمونه، در بین مجموعه همه واحدهای مورد بررسی K ، است. برای یک واحد ناکارای k و یک واحد کارای s ، به طوری که $s \in S$ ، شعاع کره به صورت زیر به دست می‌آید:

$$r_{ks} = \sqrt{\sum_{n=1}^N \left(\frac{X_{ns}}{\bar{X}_n} - \frac{X_{nk}}{\bar{X}_n} \right)^2 + \sum_{m=1}^M \left(\frac{y_{ms}}{\bar{y}_m} - \frac{y_{mk}}{\bar{y}_m} \right)^2} \quad (5)$$

که r_{ks} شعاع کره، و \bar{X}_n, \bar{Y}_m میانگین نهاده‌ها و ستاده‌ها هستند. اگر شعاع کره مزبور را افزایش داده، تا اینکه یک بنگاه ناکارآمد k و بنگاه کارآمد s در آن قرار گیرد، در آن صورت بنگاه کارایی s یک مرجع برای بنگاه ناکارآمد k است اگر:

$$r_{k's} = \min_{k's} \forall S \in S$$

$\min r_{ks}$ کوچک‌ترین فاصله بین همه واحدهای کارآمد و بنگاه ناکارآمد k است. حل مسئله حداقل‌سازی مذکور، واحدهای کارآمد دارای نزدیک‌ترین فاصله با بنگاه k را مشخص می‌کند، که این فاصله به وسیله معیار اقلیدسی مشخص می‌شود. در صورتی که معیار اقلیدسی بین بنگاه ناکارآمد k و بنگاه کارآمد j کمتر از میزان معیار اقلیدسی بین بنگاه k و بنگاه کارآمد دیگر s باشد، $\|sk\| > \|jk\|$ ، در آن صورت واحد j نسبت به واحد s به بنگاه k شبیه‌تر بوده و برای مرجع بودن مناسب‌تر است.

امروزه متد تحلیل پوششی داده‌ها کاربرد فراوانی در ارزیابی عملکرد واحدهای اقتصادی از جمله بانک‌ها یافته است. درباره بررسی عملکرد بانک‌ها در داخل کشور، جعفر حقیقت و ناصر نصیری (۱۳۸۲)، با استفاده از روش تحلیل پوششی داده‌ها کارایی ۱۷۲ شعبه از شعب بانک کشاورزی را در سال ۱۳۸۱، ارزیابی کرده‌اند. نتایج این ارزیابی نشان می‌دهد که میانگین کارایی فنی شعب بانک کشاورزی تحت شرایط بازده ثابت و متغیر به مقیاس به ترتیب ۸۱ و ۹۴ درصد است. با توجه به طبقه‌بندی‌های مشخص شده در این تحقیق، شعب خدمات روستایی بیشترین میانگین کارایی را به خود اختصاص داده‌اند. همچنین، اکثریت شعب نمونه، دارای بازدهی فزاینده به مقیاس بوده‌اند.

ابراهیم هادیان و آیتا عظیمی (۱۳۸۲)، در تحقیقی دیگر به محاسبه کارایی فنی، تخصیصی و اقتصادی بانک‌های دولتی در ایران اقدام نموده‌اند. در دوره مورد بررسی، میانگین کارایی فنی ۸۳ درصد، کارایی تخصیصی ۸۶/۴ درصد و کارایی اقتصادی ۷۴/۳ درصد بوده است. بانک ملت ناکارآمدترین بانک از لحاظ فنی و بانک تجارت ناکارآمدترین از لحاظ کارایی تخصیصی و اقتصادی در میان ۱۰ بانک مورد مطالعه کشور بوده است. همچنین نتایج این پژوهش حکایت از آن دارد که بانک‌های تخصصی از لحاظ کارایی فنی، تخصیصی و اقتصادی نسبت به بانک‌های تجاری از وضعیت بهتری برخوردار بوده‌اند.

کاسیو و مالینوکس^۱ (۲۰۰۰)، کارایی ۵۴۰ بانک تجاری و تخصصی اروپایی را در فاصله سال‌های ۱۹۹۳-۱۹۹۷، مورد تحلیل قرار دادند. نتایج برآوردهای انجام شده نشان می‌دهد که در دوره مورد بررسی، میانگین کارایی بانک‌های انگلستان از کشورهای دیگر بالاتر بوده است. بررسی عوامل محیطی مؤثر بر کارایی بانک‌ها (با استفاده از مدل رگرسیون *Tobit*، به کمک روش نمونه‌گیری *Bootstrap*)^۲ نیز نشان‌دهنده آن است که موقعیت مکانی یا به عبارت دیگر کشوری که بانک در آن واقع شده، بر سطح کارایی بانک‌ها مؤثر بوده است. همچنین، بین نسبت سوددهی و سهامی بودن بانک‌ها با کارایی بانک‌ها رابطه مثبت و معناداری وجود دارد، ضمن اینکه تجاری یا تخصصی بودن بانک‌ها تأثیر معناداری بر کارایی آنها نداشته است.

هانر^۳ (۲۰۰۴)، در مطالعه‌ای دیگر به بررسی و مقایسه کارایی هزینه و مقیاس، در میان بانک‌های بزرگ آلمان و اتریش، پرداخته است. میانگین کارایی بانک‌های اتریشی ۴۲ درصد و بانک‌های آلمان ۶۶ درصد بوده است، در ضمن عواملی همانند تخصصی بودن بانک، خطر یا نوسانات بازدهی دارایی‌ها^۴، نوع مالکیت بانک، درصد بدهی‌های بانکی به همراه میزان تحصیلات کارکنان بانک، بر کارایی بانک‌ها مؤثر بوده است.

۲. روش تحقیق

جامعه آماری تحقیق شامل شعب بانک مسکن در سطح شهر تهران است. دوره و زمان بررسی، دوره‌های سه ساله از ابتدای سال ۱۳۸۱ تا پایان سال ۱۳۸۳ است. نهاده‌ها و ستاده‌ها در این

1. Casu and Molyneux

۲. روش نمونه‌گیری *Bootstrap* از جمله روش‌های مورد استفاده در حل مشکلات ناشی از همبستگی نمرات کارایی در جریان استفاده از مدل‌های رگرسیونی، برای تعیین تأثیرات عوامل گوناگون بر کارایی واحدهای اقتصادی است. در واقع به دلیل ماهیت نسبی بودن کارایی بنگاه‌ها در روش تحلیل پوششی داده‌ها، نمرات کارایی به هم وابسته هستند. در این حالت تخمین‌زننده معمولی ماتریس واریانس بردار $\hat{\beta}$ (یعنی بردار تخمینی ضرایب رگرسیون) اریب است، و در نتیجه فواصل اطمینان و فرایند آزمون فرضیه، دیگر معتبر نخواهد بود.

3. Hauner

4. The Volatility of a Bank's Return on Assets (ROA)

پژوهش، با الهام از سایر مطالعات کاربردی انجام شده در این زمینه و نظرات کارشناسان محترم بانک در خصوص میزان تأثیر و اهمیت هر یک از عوامل مؤثر در عملکرد شعب، تعریف و با توجه به محدودیت‌های اطلاعاتی موجود طبقه‌بندی شده‌اند. آمار و اطلاعات مورد نیاز در این پژوهش، با مراجعه به سرپرستی‌های بانک مسکن در سطح شهر تهران جمع‌آوری شده، که در جدول ۱ چکیده‌ای از نهاده‌ها و ستاده‌های مورد استفاده شعب، طی سه سال مورد بررسی، نشان داده شده است.

وارد کردن تعداد کارکنان شعبه به عنوان نهاده تولیدی، به این دلیل است که در خلال دوره زمانی تحقیق، هزینه‌های پرسنلی کارکنان، از اختیار شعب خارج شده و مستقیماً از سوی ادارات مرکزی پرداخت می‌شده است، و بنابراین دیگر هزینه‌های پرسنلی تحت اختیار شعب نبوده است. هزینه اجاره شعب به عنوان شاخصی برای سنجش هزینه فرصت سرمایه، در مناطقی که شعب در آنجا واقع شده‌اند، به کار رفته است.^۱

از آنجا که اموال منقول بر توانایی یک شعبه در ایجاد خدمات بهتر و مفیدتر برای عموم مشتریان اثر مستقیم دارد، از این رو پس از مشورت با کارشناسان بانک، در جهت سنجش میزان تجهیزات و دستگاه‌های مورد استفاده هر شعبه، به عنوان یک عامل تولیدی لحاظ شده و برای جلوگیری از ارباب‌کاری، به همراه هزینه اجاره شعب، به عنوان یک نهاده تولیدی لحاظ شده است.

با توجه به اهداف تحقیق، و به پیروی از روش تولیدی^۲، متغیرهایی که می‌تواند معرف ستاده یک شعبه باشد، انتخاب و در الگوی مورد نظر استفاده شده است. در نگرش تولیدی ستاده‌های یک بانک را می‌توان در سه گروه منابع، مصارف و خدمات طبقه‌بندی نمود. در بخش منابع،

۱. اطلاعات مربوط به هزینه اجاره کلیه شعب (اعم از شعبی که مالکیت آنها در اختیار بانک مسکن قرار داشته و یا به صورت اجاره‌ای در اختیار این بانک قرار دارد) از قسمت مدیریت امور شعب بانک مسکن، گردآوری شده و در تحلیل نتایج به کار رفته است.

۲. در این نگرش بانک‌ها سرویس‌هایی نظیر تسهیل امور سپرده‌گذاری، اعطای وام‌های کوتاه‌مدت و بلندمدت، و مدیریت دارایی و اموال را ارائه می‌دهند و در این راه متحمل هزینه‌هایی می‌گردند. بنابراین مؤسسات مالی به عنوان تولیدکننده انواع سپرده‌ها و تسهیلات عمل می‌کنند.

مانده حساب انواع سپرده‌ها با توجه به اهمیت هر یک از آنها در سبد ستاده‌ای بانک، با استفاده از روش مقایسات زوجی و به منظور جلوگیری از ارباب‌کارایی، به عنوان ستاده اول در نظر گرفته شده است. در این روش اهمیت شاخص‌های تعریف شده در ستاده‌های یک بانک با توجه به هدف مورد نظر که سودآوری بیشتر برای بانک است، دو به دو با هم مقایسه می‌شوند.^۱ برای مثال در جدول ۲ در مقایسه اهمیت نسبی سپرده‌های کوتاه‌مدت با سپرده‌های بلندمدت، با توجه به هدف که هزینه کمتر برای بانک مطلوب‌تر است، عدد ۳ به عنوان درجه اهمیت نسبی بیان شده است. در انتخاب این اعداد از وزن‌های منتخب در ارزیابی‌های داخل بانک و نظرات کارشناسان اداره امور شعب بانک مسکن استفاده شده است. ستاده‌های مربوط به فعالیت شعب در بخش تخصیص منابع، شامل انواع تسهیلات فروش اقساطی، جعاله، اجاره به شرط تملیک، مشارکت مدنی، مضاربه و قرض‌الحسنه در بخش مسکن و سایر بخش‌های اقتصادی است، که بر اساس زمان بازپرداخت (کوتاه‌مدت، میان‌مدت و بلندمدت)، نرخ سود و تسهیلات تکلیفی و غیرتکلیفی، پس از مشورت با کارشناسان بانک مسکن، به چهار گروه تسهیلات نوع اول، تسهیلات نوع دوم، تسهیلات نوع سوم و وام‌های قرض‌الحسنه، طبقه‌بندی می‌شوند و با استفاده از روش مقایسات زوجی به عنوان ستاده‌ای واحد در برآورد کارایی شعب بانک مسکن، با جهت‌گیری نهاده‌مدار و از طریق مدل BCC، لحاظ می‌شوند.^۲

۱. از آنجا که در روش DEA، افزایش بی‌رویه تعداد نهاده‌ها و ستاده‌های تعریف شده، می‌تواند در نتایج ارزیابی کارایی، ارباب به وجود آورد، و تعداد واحدهای کارا را به شکل غیرواقعی افزایش دهد، بنابراین می‌توان با استفاده از روش‌هایی مناسب همچون روش مقایسات زوجی، با استفاده از مجموع وزنی ستاده‌ها و نهاده‌های مشابه، تعداد نهاده‌ها و ستاده‌های وارده در مدل را خلاصه نمود.

۲. در این مورد، مجموع مبالغ تسهیلات اعطایی در قالب عقود فروش اقساطی، اجاره به شرط تملیک و مضاربه در سایر بخش‌های اقتصادی غیر از مسکن به عنوان تسهیلات نوع اول، مجموع مبالغ تسهیلات اعطایی در قالب عقود مشارکت مدنی در سایر بخش‌های اقتصادی و جعاله به عنوان تسهیلات نوع دوم، مجموع مبالغ تسهیلات اعطایی در قالب عقود فروش اقساطی خرید و انتقال سهم‌الشرکه، فروش اقساطی انتقال سهم‌الشرکه، خرید خانه و اجاره به شرط تملیک در قالب تسهیلات اعطایی مشارکت مدنی در بخش ساختمان و مجموع مبالغ تسهیلات اعطایی مشارکت مدنی با سپرده انفرادی، مشارکت مدنی بدون سپرده بخش مسکن در بخش ساختمان به عنوان تسهیلات نوع سوم و وام‌های قرض‌الحسنه اعطایی تحت عنوان تسهیلات نوع چهارم طبقه‌بندی شده‌اند.

در بخش خدمات نیز به دلیل نبود دسترسی به آمار و اطلاعات تعداد و حجم حوالجات صادره، قبوض دریافتی و سایر خدمات ارائه شده از سوی بانک مسکن به مشتریان، میزان کارمزد دریافتی از سوی هر شعبه به همراه سایر درآمدهای متفرقه، به عنوان ستاده سوم در نظر گرفته شده است.

به دلیل اینکه هر یک از شعب مورد نظر دارای ویژگی‌های خاصی همانند دامنه فعالیت، قدمت تأسیس، بازار فعالیت، زیر بنای شعبه و میزان اعتبارات تخصیص یافته در جهت پرداخت تسهیلات هستند، از این رو ارزیابی کارایی شعب زمانی منطقی و مستند خواهد بود که بتوان واحدهای متجانس را با یکدیگر مقایسه نمود. بنابراین به پیروی از سایر مطالعات انجام شده و با عنایت به این موارد، شعب مورد بررسی با توجه به درجه‌بندی ارائه شده از سوی بانک مسکن، به دو گروه تقسیم شده‌اند. تعداد شعب گروه اول ۱۰ شعبه و در گروه دوم ۲۳ شعبه قرار دارند.

۳. تجزیه و تحلیل نتایج

بعد از جمع‌آوری اطلاعات شعب و تجمیع ستاده‌های هر شعبه با استفاده از روش مقایسات زوجی، از طریق نرم‌افزار $DEAP_{2.1}$ ، با روش چندمرحله‌ای و برای سال‌های ۱۳۸۱-۱۳۸۳، به محاسبه نمرات کارایی شعب بانک مسکن اقدام نموده‌ایم. این نتایج در جدول‌های ۴ تا ۹ پیوست ارائه شده است. در مجموع، نتایج ارزیابی کارایی فنی نشان می‌دهد که به‌رغم بالا بودن کارایی مدیریتی، اکثریت این شعب از لحاظ کارایی مقیاس در وضعیت مناسبی قرار ندارند. تحلیل کارایی مدیریتی شعب بیانگر این امر است که در گروه اول مورد بررسی، شعب ممتاز نوع B بالاترین میانگین کارایی را در سه سال مذکور به دست آورده‌اند، در صورتی که شعب درجه اول با میانگین کارایی مقیاس ۸۱ درصد، بالاترین میزان کارایی مقیاس را در این گروه داشته‌اند. میانگین کارایی فنی در گروه اول از شعب بانک مسکن، در حالت CRS ، ۸۲ درصد، و در حالت VRS ، ۹۱ درصد است. این بدین معناست که این بنگاه‌ها باید به طور میانگین، ۹ درصد در نهاده‌هایشان صرفه‌جویی کنند تا به کارایی فنی نهاده برسند، و نزدیک به ۲۸ درصد در نهاده‌هایشان صرفه‌جویی نمایند تا هم به کارایی فنی نهاده برسند و هم به مقیاس بهینه دست

یابند. نتایج ارزیابی کارایی گروه دوم نیز در این سه سال، نشان می‌دهد که اکثر شعب، در این سال دارای بازدهی فزاینده نسبت به مقیاس بوده‌اند. همچنین میانگین کارایی فنی (VRS) این شعب بیش از شعب ممتاز و درجه یک بوده است، اگرچه میانگین نمرات کارایی مقیاس این شعب، در سطحی پایین‌تر از گروه دیگر قرار داشته است. همچنین این جدول‌ها نشان می‌دهد که در حالت CRS تنها ۱۰ شعبه کارا بوده‌اند، اما در حالت VRS از شعب کارا، ۱۳ شعبه جدید به این مجموعه اضافه می‌گردد. به نظر می‌رسد که از جمله دلایل بالا بودن نمرات کارایی شعب در حالت بازده متغیر نسبت به مقیاس، مقایسه شعب بر اساس درجه شعب است، البته نباید از این نکته غافل بود که در این حالت شعب با واحدهای دیگری مقایسه شده‌اند که شباهت بسیار زیادی به یکدیگر دارند. روند کارایی گروه‌های دوگانه در فاصله مورد بررسی نشان می‌دهد که میانگین کارایی شعب گروه دوم طی زمان رو به تنزل بوده، ولی گروه اول از این نظر روند باثباتی نداشته است.

مقدار صرفه‌جویی‌های لازم در هریک از نهاده‌ها، همچنین افزایش در ستاده‌ها، که برای کارا شدن شعب ناکارا مورد نیاز است، با توجه به روش شدت متغیرها در جدول‌های ۱۰ تا ۱۲ نشان داده شده است. مقادیر بهینه نهاده و ستاده هر یک از شعب، از فرمول زیر به دست می‌آید:

$$\begin{aligned} \widehat{X}_i &= \theta_i X_i - S_j^- \\ \widehat{Y}_i &= Y_i + S_j^+ \end{aligned} \quad (۶)$$

برای مثال در جدول ۱۰، شعبه شماره ۱ برای رسیدن به روی مرز کارایی، باید در ابتدا به میزان ۸ نفر از کارکنان، ۴۹/۵ میلیون ریال هزینه‌های اداری و ۴۰۳/۳۲ میلیون ریال از هزینه‌های انجام شده بر روی اموال منقول و غیرمنقول را کاهش دهد، و پس از حرکت بر روی مرز کارایی، برای کارایی کامل ۸ نفر کارمند و بیش از ۴۳ میلیون ریال دیگر در هزینه‌های اداری خود صرفه‌جویی نماید. در این گروه، بیشترین میزان صرفه‌جویی در نهاده اول، در شعب شماره ۲ و ۸، و بیشترین میزان صرفه‌جویی در نهاده‌های دوم و سوم، باید به ترتیب در شعب شماره ۲ و ۲۰ صورت پذیرد. مقادیر متغیرهای کمکی ستاده نیز نشان می‌دهد که بسیاری از شعب ناکارا،

پس از رسیدن به مرز کارایی، و درجهت به دست آوردن کارایی کامل، نیازمند افزایش در ستاده‌های خود هستند. در روش *DEA*، برای هریک از بنگاه‌های ناکارا، یک بنگاه کارا یا ترکیبی از دو یا چند بنگاه کارا به عنوان مرجع و الگو معرفی می‌شوند. چنانچه یک بنگاه ناکارا بتواند با استفاده از وزن‌های ارائه شده، در میزان استفاده از نهاده‌های خود تجدیدنظر کند، بر روی مرز کارایی قرار خواهد گرفت. وزن‌های ارائه شده، میزان نقش شعب کارا را در کارایی شعبه تحت بررسی، نشان می‌دهد. در واقع مقادیر نهاده‌های مازاد و ستاده‌های کمکی شعب ناکارا با توجه به عملکرد و وزن‌های اختصاص یافته به شعب کارآمد در جهت بهبود عملکرد شعب ناکارآمد، تعیین می‌شوند. در جدول ۱۳ تا ۱۵ وزن‌ها و شماره شعب کارآمد به عنوان الگوی عملکردی برای شعب ناکارآمد ارائه شده‌اند.

۴. نتیجه‌گیری و ارائه پیشنهادها

در این پژوهش، با استفاده از متد تحلیل پوششی داده‌ها به بررسی وضعیت کارایی فنی شعب بانک مسکن در سطح شهر تهران، طی سال‌های ۱۳۸۱ تا ۱۳۸۳ پرداخته‌ایم. از نتایج تحقیق، تشخیص علل کارا نبودن و نحوه رسیدن به سطح مطلوب کارایی است. با توجه به نتایج به دست آمده، طی سال‌های ۱۳۸۱-۱۳۸۳ به ترتیب ۳۰، ۳۹ و ۳۳ درصد از شعب نمونه، در هر دو حالت *CRS* و *VRS* کارا هستند. به عبارتی فقط همین شعب توانسته‌اند هر دو کارایی فنی و مقیاس را به دست آورند. در نقطه مقابل، طی این زمان، ۶۶، ۷۲ و ۶۶ درصد از شعب وجود دارد که در حالت *VRS*، کارا هستند. این شعب در حالت *CRS* کارا نبوده و بنابراین فقط کارایی خالص فنی دارند و فاقد کارایی مقیاس هستند.

متوسط کارایی مقیاس در گروه اول طی سال‌های مزبور ۸۸ درصد و در گروه دوم ۷۳ درصد است. در این مورد، بنگاه‌هایی که در شرایط بازدهی صعودی نسبت به مقیاس فعالیت می‌کنند، می‌بایست سطح تولید خود را افزایش دهند. به عبارت دیگر، پس از تعدیل بهینه تمامی نهاده‌ها، هزینه متوسط هر واحد تولید می‌تواند به وسیله افزایش اندازه کارخانه کاهش یابد. اما در بیان علت کارایی شعب ممتاز نوع *B*، آنچه مشهود است، این است که این شعب علاوه بر داشتن

موقعیت مکانی مناسب، در ایجاد سپرده‌ها و به خصوص سپرده‌های بلندمدت، نیز توانایی بالایی داشته‌اند.

اگرچه نتایج کارایی شعب مورد بررسی در حالت *VRS* میانگین بالایی از خود نشان می‌دهد، ولی باید یادآور شد که این عملکرد، فقط نشان‌دهنده کارایی کوتاه‌مدت است و میزان کارایی در کوتاه‌مدت (داشتن کارایی فنی خالص)، نمی‌تواند معیار مناسبی برای تنظیم برنامه‌های بهبود بهره‌وری و کارایی به شمار آید. پس باید تمامی شعب در بلندمدت علاوه بر داشتن کارایی فنی، از کارایی مقیاس نیز بهره‌مند باشند. این امر دامنه وسیع برنامه‌ریزی‌های مناسب‌تر برای کارا کردن واحدهای ناکارا را به خوبی نمایان می‌سازد. در این مورد، اگر تمام شعب ناکارا، توانایی کاهش مقادیر پیشنهادی را داشته باشند که با توجه به عملکرد شعب همگن خود تعیین شده است، می‌توانند به میزان قابل توجهی از اتلاف منابع در سطح شهر تهران جلوگیری کنند و میزان کارایی بانک مسکن در این شهر را به طور قابل ملاحظه‌ای افزایش دهند.

با توجه به ماهیت مدل (نهادمدار)، فرض بر آن بوده است که مدیریت شعب توانایی کنترل نهاده‌های مورد استفاده را دارد، از این رو شعب ناکارا باید برای رسیدن به کارایی فنی و مقیاس، با توجه به عملکرد سایر واحدهای همگن در میزان استفاده از نهاده‌های خود، مقادیر خاصی از هر نهاده را صرفه‌جویی کنند و از آنجا که مقادیر کارایی هر واحد نسبت به واحدهای تقریباً مشابه خود سنجیده می‌شود، پس مقایسه‌ای متناسب صورت گرفته است؛ بنابراین واحدهای ناکارا می‌توانند با نهاده‌های کمتر به همان میزان، ستاده فعلی را تولید کنند.

در مورد علت بالاتر بودن میانگین نمرات کارایی به دست آمده برای شعب بانک مسکن نسبت به میانگین کارایی بانک‌های اروپایی که در صفحات قبل بیان گردید، باید اذعان داشت که از ویژگی‌های روش تحلیل پوششی داده‌ها، تعیین نمره کارایی هر یک از شعب مورد بررسی در نمونه براساس عملکرد نسبی آن واحد و صرفاً در مقایسه با عملکرد سایر شعب موجود در نمونه است، چرا که در روش تحلیل پوششی داده‌ها، مرز کارایی صرفاً بر اساس عملکرد شعب موجود در نمونه مورد بررسی ایجاد شده و میزان عملکرد هر یک از شعب در مقایسه با این مرز مشخص می‌گردد. در این مورد قطعاً با ورود شعب بانک‌های اروپایی در نمونه مورد بررسی،

میانگین نمرات کارایی به دست آمده برای هر یک از شعب بانک مسکن تحت تأثیر قرار گرفته، و چه بسا میزان کارایی شعب ایرانی در سطحی بسیار پایین‌تر از بانک‌های اروپایی قرار گیرد. شکاف بین میانگین کارایی فنی هر گروه با بهترین عملکرد در همان گروه در حالت‌های *CRS* و *VRS* ایجاب می‌کند که مطالعات جانبی بیشتری در مورد علل این شکاف انجام شود و البته در این راستا می‌بایست به نظرات کارشناسان و کارکنان شعب نیز توجه نمود و دیدگاه‌های آنها را در نظر گرفت. افزون بر این لازم است که بررسی‌هایی نظیر ارزیابی کارایی سودآوری، کارایی کیفیت خدمات بانکی و رشد بهره‌وری شعب با استفاده از شاخص مال‌کوئیسیت نیز انجام شود، تا در کنار اندازه‌گیری کارایی تولید، و هزینه شعب، عملکرد واحدها از جنبه‌های دیگری - که همگی مکمل یکدیگر بوده و در سال‌های اخیر تأکید زیادی بر آنها می‌شود - مشخص شود تا با اطمینان بیشتری بتوان پیشنهاد‌های سیاستی را در مورد این شعب ارائه داد. علاوه بر موارد ذکر شده، با استفاده از یافته‌های تحقیق می‌توان پیشنهاد‌های زیر را در جهت بهبود کارایی شعب بیان نمود:

۱. تجدید ساختار در میان شعب مورد بررسی بانک مسکن، به منظور استفاده بهینه از نیروی کار و سایر نهاده‌های مورد استفاده و ایجاد زمینه مناسب برای بروز افکار و ابزارهای جدید که در نهایت منجر به افزایش انگیزه در بین نیروی کار در شعب مورد بررسی گردد.
۲. تجدید نظر در درجه‌بندی شعب بانک مسکن و استفاده از شاخص‌هایی همچون میزان کارایی و بهره‌وری شعب طی زمان، در این مورد.
۳. روش *DEA*، تابع هدف را با توجه به دو فرض بازدهی ثابت به مقیاس (*CRS*) و بازدهی متغیر نسبت به مقیاس (*VRS*) بهینه‌سازی می‌کند. با توجه به مطالب ارائه شده می‌دانیم که، فرض *CRS* اهداف بلندمدت و فرض *VRS* اهداف کوتاه‌مدت را دنبال می‌کند، بنابراین برای شعب مورد بررسی می‌توان اهداف کوتاه‌مدت و بلندمدتی را تدوین کرد، که امید می‌رود با عمل به این اهداف کارایی فنی شعب افزایش یابد.

پیوست

جدول ۱. نهاده‌ها و ستاده‌های شعب بانک مسکن

۱۳۸۳		۱۳۸۲		۱۳۸۱		نهاده - ستاده
Max	Min	Max	Min	Max	Min	
						نهاده‌ها:
۳۷	۴	۴۲	۵	۳۹	۴	تعداد کارکنان
۴۵۰	۴۸	۳۵۶	۳۲	۳۳۰	۱۶	هزینه‌های اداری
۳۷۴۹	۴۲۱	۳۴۴۴	۲۸۱	۲۳۹۷	۲۱۶	هزینه فرصت اجاره و اموال منقول
						ستاده‌ها:
۳۵۳۹۱	۱۱۱۴	۳۵۶۶۲	۸۷۳	۳۶۳۹۳	۷۸۵	حساب‌های قرض‌الحسنه
۱۹۲۲۲۰	۸۶۵۴	۱۲۲۵۶۶	۶۹۸۱	۶۵۱۳۰	۳۳۹۴	حساب‌های کوتاه‌مدت
۴۴۱۰۳۲	۴۱۶۲۳	۳۷۴۵۵۱	۲۵۳۵۲	۲۷۳۲۲۴	۱۴۳۶۳	حساب‌های بلندمدت
۲۲۳۲۳	۲۷۷۷	۱۵۲۱۸	۲۵۵۴	۱۴۶۸۸	۲۱۶۴	حساب‌های جاری (اشخاص، دولتی، شرکت‌ها)
۱۲۶۹۸۴	۲۹۹۸۰	۱۲۳۹۲۲	۲۵۶۹۶	۱۴۶۶۴۵	۳۰۲۵۴	حساب‌های صندوق پس‌انداز مسکن و برنامه‌ای
۴۲۶۸۱	۱۳۲۵	۵۵۲۸۱	۷۸۷	۴۴۱۳۸	۱۰۷۴	تسهیلات نوع اول
۱۱۹۸۰	۴۸۴	۹۵۷۳	۳۴۶	۷۹۴۱	۵۹۴	تسهیلات نوع دوم
۱۰۳۸۸۸۷	۲۵۱۴	۱۱۲۲۲۲۷۹	۴۴۷۶۷	۱۲۴۳۹۴	۱۶۱۹۶	تسهیلات نوع سوم
۲۲۲۳۹	۶۴	۲۳۲۲۳	۴۵	۱۵۱۸	۱۴۰	وام‌های قرض‌الحسنه
۶۱۳۷	۸۳	۱۰۶۵	۳۸	۶۷۴	۲۲	کارمزد دریافتی و سایر درآمدها

مأخذ: یافته‌های پژوهش

توضیح: ارقام هزینه‌ها و تسهیلات و کارمزد دریافتی به میلیون ریال، و به صورت سالانه است. سپرده‌ها نیز به صورت میانگین مانده ماهانه حساب‌ها، طی سال، مورد استفاده قرار گرفته است.

جدول ۲. مقایسه‌های زوجی اجزای ستاده اول

سپرده بلندمدت	پس‌انداز مسکن و برنامه‌ای	سپرده کوتاه‌مدت	قرض‌الحسنه دیداری	قرض‌الحسنه پس‌انداز	
۷	۷	۵	۱	۱	قرض‌الحسنه پس‌انداز
۷	۷	۵	۱	۱	قرض‌الحسنه دیداری
۳	۳	۱	۱/۵	۱/۵	سپرده‌های کوتاه‌مدت
۱	۱	۱/۳	۱/۷	۱/۷	پس‌انداز مسکن و برنامه‌ای
۱	۱	۱/۳	۱/۷	۱/۷	سپرده‌های بلندمدت

جدول ۳. مقایسه‌های زوجی اجزای ستاده دوم

وام‌های قرض‌الحسنه	تسهیلات نوع سوم	تسهیلات نوع دوم	تسهیلات نوع اول	
۷	۵	۲	۱	تسهیلات نوع اول
۵	۳	۱	۱/۲	تسهیلات نوع دوم
۳	۱	۱/۳	۱/۵	تسهیلات نوع سوم
۱	۱/۳	۱/۵	۱/۷	وام‌های قرض‌الحسنه

جدول ۴. میزان کارایی شعب گروه اول در سال ۱۳۸۱*

نوع بازده به مقیاس	میزان کارایی			شماره شعبه
	کارایی مقیاس (SC)	کارایی (VRS)	کارایی (CRS)	
-	۱	۱	۱	۱
drs	۰/۶۶۱	۰/۷۸۶	۰/۵۱۹	۲
irs	۰/۵۸۲	۱	۰/۵۸۲	۳
-	۱	۱	۱	۴
drs	۰/۶۷۴	۱	۰/۶۷۳	۵
drs	۰/۷۸۹	۱	۰/۷۸۹	۶
-	۱	۱	۱	۷
irs	۰/۸۱۷	۰/۵۲۴	۰/۴۲۸	۸
irs	۰/۶۸۵	۱	۰/۶۸۵	۹
irs	۰/۷۵۹	۱	۰/۷۵۹	۱۰
	۰/۷۹۷	۰/۹۳۱	۰/۷۴۴	میانگین

* در این جدول شعبی که در محدوده بازدهی کاهنده نسبت به مقیاس قرار دارند با علامت *drs* مشخص شده و بنگاه‌هایی که در حالت بازدهی فزاینده به مقیاس قرار دارند، با *irs* مشخص می‌شوند.

جدول ۵. میزان کارایی شعب گروه دوم در سال ۱۳۸۱

نوع بازده به مقیاس	میزان کارایی			شماره شعبه
	کارایی مقیاس (SC)	کارایی (VRS)	کارایی (CRS)	
irs	۰/۷۸۳	۰/۹۹	۰/۷۷۵	۱۱
-	۱	۱	۱	۱۲
-	۱	۱	۱	۱۳
-	۱	۱	۱	۱۴
-	۱	۱	۱	۱۵
irs	۰/۸۹۱	۰/۹۲۷	۰/۸۲۶	۱۶
irs	۰/۹۸۴	۰/۹۸۵	۰/۹۶۹	۱۷
-	۱	۱	۱	۱۸
irs	۰/۸۲۹	۰/۹۲۸	۰/۷۶۹	۱۹
irs	۰/۴۷۸	۰/۷۹۲	۰/۳۷۸	۲۰
irs	۰/۷۸۷	۱	۰/۷۸۷	۲۱
irs	۰/۵۷۸	۰/۸۹۳	۰/۵۱۷	۲۲
irs	۰/۶۵۴	۱	۰/۶۵۴	۲۳
irs	۰/۴۷۶	۱	۰/۴۷۶	۲۴
irs	۰/۲۶۴	۱	۰/۲۶۴	۲۵
irs	۰/۷۵۴	۰/۸۸۷	۰/۶۶۹	۲۶
irs	۰/۴۷۸	۱	۰/۴۷۸	۲۷
irs	۰/۶۰۳	۱	۰/۶۰۳	۲۸
irs	۰/۴۹۴	۱	۰/۴۹۴	۲۹
-	۱	۱	۱	۳۰
-	۱	۱	۱	۳۱
irs	۰/۵۷۸	۱	۰/۵۷۸	۳۲
irs	۰/۲۴۳	۰/۹۶۱	۰/۲۳۴	۳۳
	۰/۷۳	۰/۹۷۲	۰/۷۱۶	میانگین

جدول ۶. میزان کارایی شعب گروه اول در سال ۱۳۸۲

نوع بازده به مقیاس	میزان کارایی			شماره شعبه
	کارایی مقیاس (SC)	کارایی (VRS)	کارایی (CRS)	
-	۱	۱	۱	۱
irs	۰/۸۴۱	۰/۴۳۴	۰/۳۶۵	۲
-	۱	۱	۱	۳
-	۱	۱	۱	۴
-	۱	۱	۱	۵
-	۱	۱	۱	۶
-	۱	۱	۱	۷
irs	۰/۵۹۹	۰/۵۸۴	۰/۳۵۰	۸
irs	۰/۸۷۳	۱	۰/۸۷۳	۹
irs	۰/۸۷۳	۱	۰/۷۹۰	۱۰
	۰/۹۱۰	۰/۹۰۲	۰/۸۳۸	میانگین

جدول ۷. میزان کارایی شعب گروه دوم در سال ۱۳۸۲

نوع بازده به مقیاس	میزان کارایی			شماره شعبه
	کارایی مقیاس (SC)	کارایی (VRS)	کارایی (CRS)	
irs	۰/۹۰۳	۱	۰/۹۰۳	۱۱
irs	۰/۹۳۷	۱	۰/۹۳۷	۱۲
-	۱	۱	۱	۱۳
-	۱	۱	۱	۱۴
irs	۰/۹۹۷	۱	۰/۹۹۷	۱۵
irs	۰/۸۹۷	۰/۸۹۳	۰/۸۰۱	۱۶
-	۱	۱	۱	۱۷
-	۱	۱	۱	۱۸
-	۱	۱	۱	۱۹
irs	۰/۳۶۲	۰/۷۱۴	۰/۲۵۸	۲۰
-	۱	۱	۱	۲۱
irs	۰/۸۳۱	۱	۰/۸۳۱	۲۲
irs	۰/۶۵۱	۱	۰/۶۵۱	۲۳
irs	۰/۲۹۹	۱	۰/۲۹۹	۲۴
irs	۰/۴۴۴	۱	۰/۴۴۴	۲۵
irs	۰/۶۴۳	۰/۹۱۸	۰/۵۹۰	۲۶
irs	۰/۴۰۶	۰/۹۴۵	۰/۳۸۴	۲۷
irs	۰/۴۶۵	۰/۷۵۹	۰/۳۵۳	۲۸
irs	۰/۳۷۳	۰/۸۲۶	۰/۳۰۸	۲۹
irs	۰/۳۴۰	۰/۸۳۳	۰/۲۸۳	۳۰
-	۱	۱	۱	۳۱
irs	۰/۳۶۷	۱	۰/۳۶۷	۳۲
irs	۰/۳۶۷	۱	۰/۳۶۷	۳۳
	۰/۷۰۸	۰/۹۵۲	۰/۶۸۶	میانگین

جدول ۸. میزان کارایی شعب گروه اول در سال ۱۳۸۳

نوع بازده به مقیاس	میزان کارایی			شماره شعبه
	کارایی مقیاس (SC)	کارایی (VRS)	کارایی (CRS)	
-	۱	۱	۱	۱
irs	۰/۹۵۸	۰/۵۸۸	۰/۵۶۴	۲
-	۱	۱	۱	۳
-	۱	۱	۱	۴
-	۱	۱	۱	۵
-	۱	۱	۱	۶
-	۱	۱	۱	۷
irs	۰/۶۸۵	۰/۶۹۱	۰/۴۷۴	۸
irs	۰/۹۳۸	۱	۰/۹۳۸	۹
irs	۰/۹۶۰	۱	۰/۹۶۰	۱۰
	۰/۹۵۴	۰/۹۲۸	۰/۸۹۴	میانگین

جدول ۹. میزان کارایی شعب گروه دوم در سال ۱۳۸۳

نوع بازده به مقیاس	میزان کارایی			شماره شعبه
	کارایی مقیاس (SC)	کارایی (VRS)	کارایی (CRS)	
irs	۰/۹۰۸	۱	۰/۹۰۸	۱۱
irs	۰/۹۳۲	۰/۹۰۴	۰/۸۴۳	۱۲
drs	۰/۸۸۴	۱	۰/۸۸۴	۱۳
-	۱	۱	۱	۱۴
-	۱	۱	۱	۱۵
-	۱	۱	۱	۱۶
irs	۰/۹۶۵	۱	۰/۹۶۵	۱۷
irs	۰/۹۹۴	۰/۸۲۳	۰/۸۱۸	۱۸
irs	۰/۵۷۹	۰/۷۱۶	۰/۴۱۴	۱۹
-	۱	۱	۱	۲۰
-	۱	۱	۱	۲۱
irs	۰/۷۴۸	۰/۹۱۸	۰/۶۸۷	۲۲
irs	۰/۷۵۷	۱	۰/۷۵۷	۲۳
irs	۰/۴۵۹	۱	۰/۴۵۹	۲۴
irs	۰/۴۸۸	۱	۰/۴۸۸	۲۵
irs	۰/۸۴۸	۰/۸۵۹	۰/۷۲۸	۲۶
irs	۰/۵۳۲	۰/۹۲۰	۰/۴۹۰	۲۷
irs	۰/۵۹۵	۰/۷۸۵	۰/۴۶۷	۲۸
irs	۰/۶۳۸	۰/۸۷۵	۰/۵۵۸	۲۹
irs	۰/۳۰۹	۰/۸۰۰	۰/۲۴۷	۳۰
-	۱	۱	۱	۳۱
irs	۰/۴۰۹	۱	۰/۴۰۹	۳۲
irs	۰/۳۲۲	۱	۰/۳۲۲	۳۳
	۰/۷۵۵	۰/۹۳۹	۰/۷۱۵	میانگین

جدول ۱۰. میزان نهاده‌های اضافی و ستاده‌های کمکی شعب در سال ۱۳۸۱

مقدار افزایش لازم در ستاده‌ها			مقدار صرفه‌جویی در نهاده‌ها			شماره شعبه
ستاده سوم	ستاده دوم	ستاده اول	هزینه اموال منقول و اجاره	هزینه‌های اداری	تعداد کارکنان	
-	-	۳۵۰/۱۳/۸	۴۰۳	۹۳	۱۶	۲
-	-	۳۵۷۰/۶	۵۷۰	۷۲	۱۶	۸
۹/۱۳	-	۱۷۹۱/۹۰	۲۸۲	۰/۳	۰	۱۱
-	-	-	۲۴۴	۳	۱	۱۶
۵۲/۳۱	-	۷۰۳/۵۲	۲۸۰/۲	۰/۷۹	۰	۱۷
۵/۵۴	-	-	۷۰/۷	۲/۱	۱	۱۹
۶/۸۳	-	۳۱۷/۶۶	۸۲۳	۱۲/۳	۱	۲۰
-	-	۵۲۹/۳۲	۵۵/۴	۴/۹	۰	۲۲
۵/۳۷	۹۵۱/۲	-	۳۹/۴	۴/۴	۱	۲۶
۵/۰۸	۹۸۱/۴۵	-	۱۵/۵	۱۳	۰	۳۳
۸۴/۲۶	۱۹۳۲/۶۵	۴۱۹۲۶/۸	۲۷۸۳/۲	۲۰۵/۷۹	۳۶	جمع کل

جدول ۱۱. میزان نهاده‌های اضافی و ستاده‌های کمکی شعب در سال ۱۳۸۲

شماره شعبه	مقدار صرفه‌جویی در نهاده‌ها			مقدار افزایش لازم در ستاده‌ها		
	تعداد کارکنان	هزینه‌های اداری	هزینه اموال منقول و اجاره	ستاده اول	ستاده دوم	ستاده سوم
۲	۲۳	۱۹۱/۸	۱۶۷۴	-	-	۴۱/۷۷
۸	۱۲	۸۶/۴	۹۷۲/۷۴	۱۰۲۴/۵۸	-	۱۶۲/۰۲
۱۶	۱	۵/۶۷	۲۹۵/۷۸	-	-	-
۲۰	۲	۱۹/۱۳	۱۰۲۹/۸۳	-	۵۹۷/۰۳	۲۸/۳۳
۲۶	۱	۴/۹۲	۳۰/۳	-	۱۱۱۴/۲۲	-
۲۷	۰	۲/۴۵	۲۱/۱۷	-	-	۷/۸۲
۲۸	۱	۱۱/۱	۲۵۷/۷۵	-	-	-
۲۹	۱	۱۴/۵۵	۸۹/۹۳	۱۷۶/۷۴	-	۱۳
۳۰	۱	۷/۹۹	۴۳۹	۳۸	۴۴۳	۱۳
جمع کل	۴۲	۳۴۴/۰۱	۴۸۱۰/۵	۱۲۳۹/۳۲	۲۱۵۴/۲۵	۲۶۵/۹۴

توضیح: ارقام هزینه‌ها و ستاده‌ها به میلیون ریال است.

جدول ۱۲. میزان نهاده‌های اضافی و ستاده‌های کمکی شعب در سال ۱۳۸۳

شماره شعبه	مقدار صرفه‌جویی در نهاده‌ها			مقدار افزایش لازم در ستاده‌ها		
	تعداد کارکنان	هزینه‌های اداری	هزینه اموال منقول و اجاره	ستاده اول	ستاده دوم	ستاده سوم
۲	۲۰	۹۶/۳۱	۱۴۸۷/۸۲	-	-	۱۸۷/۱۵
۸	۹	۵۰/۳۳	۱۶۹۰	-	۱۴۱۳۹/۹۸	۱۳۷/۳۸
۱۲	۱	۹/۵	۱۰۱/۳۹	۳۲۱/۳۴	-	-
۱۸	۲	۳۹/۱۱	۸۷۴/۴	۱۵۴/۵۴	-	-
۱۹	۲	۲۹/۲۹	۱۷۸	-	-	-
۲۲	۰	۵/۶۴	۱۰۰/۸۶	-	-	-
۲۶	۱	۶۰/۵۳	۷۴	-	-	-
۲۷	۰	۱۲/۰۷	۳۵/۸۳	-	۶۲۳/۵۳	-
۲۸	۱	۱۵/۴۵	۲۰۹/۵۱	-	-	-
۲۹	۱	۷/۷۷	۷۸/۹۵	-	-	-
۳۰	۱	۵۰	۳۲۶	-	۶۲۳/۵۳	-
جمع کل	۳۸	۳۷۶	۵۱۴۷/۷۱	۴۷۵/۸۸	۱۵۳۸۷/۰۴	۳۱۴/۵۳

جدول ۱۳. تعیین شعب مرجع برای واحدهای ناکارا به عنوان الگوی عملکردی

در سال ۱۳۸۱

وزن شعب مرجع	شعب مرجع	شماره شعبه ناکارا
۰/۱۳۷,۰/۴۶۵,۰/۳۹۸	۱۶ و ۷	۲
۰/۰۰۷,۰/۳۹۹,۰/۵۹۴	۴ و ۱۰	۸
۰/۴۷,۰/۴۴۶,۰/۰۸۴	۵ و ۱۴ و ۱۸	۱۱
۰/۱۱۱,۰/۳۴۴,۰/۲۰۵,۰/۱۳۱,۰/۲۰۸	۳ و ۵ و ۲۰ و ۲۱ و ۲۲	۱۶
۰/۵۸۰,۰/۳۹۵,۰/۰۲۵	۴ و ۱۴	۱۷
۰/۱۸۹,۰/۵۴۹,۰/۲۶۲	۵ و ۱۴ و ۲۱	۱۹
۰/۲۵۱,۰/۷۴۹	۵ و ۱۵	۲۰
۰/۰۹۷,۰/۱۲۹,۰/۱۰۲,۰/۱۸۷,۰/۴۸۷	۳ و ۵ و ۱۴ و ۱۵ و ۱۷	۲۲
۰/۰۳۵,۰/۳۵,۰/۲۰۱,۰/۴۱۳	۳ و ۵ و ۱۳ و ۱۴	۲۶
۰/۷۶,۰/۱۹۵,۰/۰۴۵	۱۴ و ۱۵ و ۱۷	۳۳

جدول ۱۴. تعیین شعب مرجع برای واحدهای ناکارا به عنوان الگوی عملکردی

در سال ۱۳۸۲

وزن شعب مرجع	شعب مرجع	شماره شعبه ناکارا
۰/۰۳۴,۰/۴۸۶,۰/۴۸	۱ و ۷ و ۱۰	۲
۰/۲۱۴,۰/۶۹۹,۰/۰۸۷	۳ و ۷ و ۱۰	۸
۰/۱۳۷,۰/۱۱۳,۰/۰۱۲,۰/۷۳۷	۳ و ۷ و ۹ و ۱۲	۱۶
۰/۶۲۱,۰/۳۷۹	۱۵ و ۲۲	۲۰
۰/۱۰۹,۰/۰۹۴,۰/۵۷۶,۰/۰۰۲	۳ و ۹ و ۱۳ و ۱۴	۲۶
۰/۰۵۶,۰/۰۰۲,۰/۱۷۴,۰/۴۳۲,۰/۳۳۶	۳ و ۹ و ۱۳ و ۱۴ و ۲۳	۲۷
۰/۰۴۸,۰/۰۲۹,۰/۰۳۰,۰/۰۸۹	۳ و ۱۱ و ۱۲ و ۲۲	۲۸
۰/۰۲۹,۰/۰۱۳,۰/۲۰۵,۰/۷۵۳	۳ و ۵ و ۱۳ و ۲۳	۲۹
۱	۲۲	۳۰

جدول ۱۵. تعیین شعب مرجع برای واحدهای ناکارا به عنوان الگوی عملکردی

در سال ۱۳۸۳

وزن شعب مرجع	شعب مرجع	شماره شعبه ناکارا
۰/۱۱۵,۰/۲۸۹,۰/۵۹۵	۴ و ۹	۲
۰/۱۴۱,۰/۸۵۹	۷ و ۹	۸
۰/۳۳۶,۰/۱۲۱,۰/۴۱۲,۰/۱۳۲	۱۰ و ۱۴ و ۴	۱۲
۰/۱۰۴,۰/۵۶,۰/۳۳۶	۵ و ۴	۱۸
۰/۰۲۸,۰/۰۳۸,۰/۰۱۱,۰/۱۲۳,۰/۸	۱۴ و ۱۰ و ۴	۱۹
۰/۵۳۶,۰/۰۱۹,۰/۱۲۴,۰/۰۶۷,۰/۲۳۸,۰/۰۱۶	۲۲ و ۱۵ و ۱۱ و ۱۰ و ۶	۲۲
۰/۰۶۷,۰/۰۵۵,۰/۴۴۲,۰/۲۳۷,۰/۲	۱۴ و ۱۳ و ۱۰ و ۴	۲۶
۰/۰۰۳,۰/۱۲۲,۰/۱۰۵,۰/۷۷	۱۴ و ۱۳ و ۱۰	۲۷
۰/۰۸۹,۰/۰۰۴,۰/۳۱۴,۰/۰۸۵,۰/۱۰۴,۰/۴۰۵	۲۲ و ۱۵ و ۱۴ و ۱۰ و ۶	۲۸
۰/۰۳۸,۰/۰۱۴,۰/۳۸۴,۰/۳۸۳,۰/۰۳۲,۰/۱۴۸	۲۲ و ۱۵ و ۱۴ و ۱۰ و ۶	۲۹
۱	۲۲	۳۰

منابع

الف) فارسی

- امامی‌میبیدی، علی (۱۳۷۹). "اصول اندازه‌گیری کارایی و بهره‌وری". مؤسسه مطالعات و پژوهش‌های بازرگانی.
- حقیقت، جعفر و ناصر نصیری (۱۳۸۳). "بررسی کارایی سیستم بانکی با کاربرد تحلیل پوششی داده‌ها". فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی، دانشگاه تربیت مدرس. شماره ۹ و ۱۰.
- علیرضایی، محمدرضا (۱۳۸۲). "طراحی نظام پشتیبانی تصمیم برای ارزیابی عملکرد شعب یک بانک تجاری". پژوهش‌سکده پولی و بانکی.
- هادیان، ابراهیم و آیتا عظیمی‌حسینی (۱۳۸۳). "محاسبه کارایی نظام بانکی در ایران با استفاده از روش تحلیل پوششی داده‌ها". فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی ایران، شماره ۲۰.
- یوسفی‌حاجی‌آباد، رضا (۱۳۸۵). تخمین و ارزیابی کارایی فنی شعب بانک مسکن. (پایان‌نامه کارشناسی ارشد). دانشگاه علامه طباطبائی.

ب) انگلیسی

- Casu, B. and P. Molyneux (2000). "A Comparative Study of Efficiency in European Banking", School of Accounting, Banking and Economics, University of Wales, (www.repec.org).
- Charnes, A., Cooper, W.W. and Rhodes, E. (1981). "Evaluating Program and Managerial Efficiency: an Application of Data Envelopment Analysis to Program Follow Through". *Management Science*, June, Vol. 27, No. 6.
- Coelli, T. (1998). "A Guide to DEAP Version 2.1: A Data Envelopment Analysis Program". Department of Econometrics, University of New England. (www.cepa.com).
- Dr. Wei-Kang Wang and Hao-Chen Huang (2005). "Measuring the Relative Efficiency of Commercial Banks: A Comparative Study on Different Ownership Modes in China". *The Journal of American Academy of Business*, Cambridge. Vol 7. No. 2.
- Førsund, R. (2002). "Are All Scales Optimal in DEA? Theory and Empirical Evidence". Department of Economics University of Oslo, (www.repec.org).

- Grigorian, D. (2002). "Determinants of Commercial Bank Performance in Transition". Policy Research Working Paper (www.daneshyar.com).
- Hauer, David (2004). "Explaining Efficiency Differences Among Large German and Austrian Banks", *IMF Working Paper*, African Department, August 2004.
- kuosmanen, Timo (2003). "Data Envelopment Analysis in Environmental Valuation: Environmental Performance, Eo-efficiency and Cost-Benefit Analysis". Environmental Economics and Natural group. Hollandseweg.
- Mansson, J. (2003). "How Can We Use The Result From a DEA Analysis? Identification of Firm Relevant Reference Units". *Journal of Applied Economics*, May, Vol. VI, No. 1. pp. 157-175.
- Thanassoulis, E. (1999). "Data Envelopment Analysis and Its Use in Banking". *Management Scienc*, May-June 1999. pp. 1-13.
- Xue, M, Harker, P. (1999). "Overcoming The Inherent Dependency of DEA Efficiency Score: A Bootstrap Approach". The Wharton School, University of Pennsylvania.