

روش تحلیل کارایی چند جهتی: مطالعه موردی بررسی عملکرد نظام بانکی ایران

حمید کردبچه

استادیار گروه اقتصاد دانشکده ادبیات و علوم انسانی دانشگاه بوعلی سینا kord@ses.ac.ir

تاریخ دریافت: 87/12/27 تاریخ پذیرش: 89/3/5

چکیده

به تازگی اسمایلد و همکاران (2003)، روش جدید ناپارامتری مرزی تحلیل چند جهتی کارایی را برای محاسبه کارایی بنگاه‌ها معرفی کردند که مزایای زیادی نسبت به روش رایج تحلیل پوششی داده‌ها (DEA) دارد. این روش ضمن آن که تخمین دقیقی از ناکارایی بنگاه‌ها ارائه می‌کند، به دلیل فراهم کردن امکان محاسبه مجزای ناکارایی نهاده‌های تولیدی، افق جدیدی را در تحلیل ناکارایی واحدهای اقتصادی و محاسبه هزینه ناکارایی هر نهاده باز می‌کند. این مقاله قصد دارد با کاربرد این روش برای یک حوزه جدید شواهد کاربردی تازه‌ای برای روش مذکور فراهم کند. افزون بر این، آزمون این روش در کنار مقایسه آن با روش DEA برای داده‌های بانکی کشور ضمن معرفی این روش و مزایای کاربرد آن به جامعه علمی کشور، ارزیابی جدیدی از کارایی صنعت بانکی کشور ارائه خواهد کرد.

یافته‌های این مقاله نتایج مطالعه هالود (2004) را تأیید می‌کند که روش DEA تخمینی بیش از حد یا کم‌تر از حد برای مازاد نهاده‌ها ارائه می‌کند. به علاوه، محاسبه مجزای ناکارایی نهاده‌ها برای بانک‌ها اطلاعات ارزشمندی را از نقطه نظر مدیریتی و سیاست‌گذاری عرضه می‌دارد. یکی از یافته‌های ارزشمند این مطالعه این است که به‌طور کلی در نظام بانکی ایران نیروی کار بالاترین سهم از هزینه‌های مازاد را به خود اختصاص می‌دهد. از این‌رو در مسیر بهبود عملکرد نظام بانکی، کاهش نسبی نیروی کار باید از بالاترین اولویت برخوردار باشد.

طبقه بندی JEL: C42, C12, C02, C01

کلید واژه: بانک، کارایی فنی، شاخص فارل، شاخص بهبود بالقوه، روش تحلیل پوششی داده‌ها و روش تحلیل چند جهتی کارایی

1- مقدمه

در چهارچوب اقتصاد، تولید روش استاندارد برای ارزیابی عملکرد یک بنگاه استفاده از شاخص کارایی فنی است. کارایی فنی می‌تواند با استفاده از روش‌های متفاوتی اندازه‌گیری شود. این روش‌ها به دو دسته‌ی کلی روش‌های پارامتری و ناپارامتری تقسیم می‌شوند (لوول¹ 1993). روش‌های پارامتری از تکنیک‌های آماری در تخمین کارایی استفاده می‌کنند. در مقابل، استفاده از برنامه‌ریزی ریاضی برای محاسبه کارایی، روش ناپارامتری نامیده می‌شود. هر یک از روش‌های مذکور بر اساس شیوه‌ی محاسبه کارایی به دو دسته کلی روش‌های مرزی و روش‌های غیر مرزی تقسیم می‌شوند. در روش‌های مرزی، عملکرد واقعی یک بنگاه معین در یک مجموعه همگن از بنگاه‌ها بر مبنای مقایسه‌ی آن با کارآمدترین بنگاه‌های موجود در نمونه محاسبه می‌شود. فرض اصلی این روش آن است که همه‌ی بنگاه‌های موجود در صنعت لزوماً به‌طور کامل تکنولوژی در دسترس در صنعت را مورد استفاده قرار نمی‌دهند. این فرض این امکان را فراهم می‌کند که یک بنگاه در مقایسه با بنگاه کارآ، برای هر واحد نهاده‌ی مورد استفاده، محصول کم‌تری تولید کند، یا به عبارت دیگر برای هر واحد محصول، نهاده‌ی بیش‌تری استفاده نماید. در مقابل، در روش‌های غیر مرزی، کارایی یک بنگاه عموماً از مقایسه‌ی عملکرد بنگاه با ظرفیت مطلوب یا برنامه به دست می‌آید.

در سال‌های اخیر روش‌های مرزی برای اندازه‌گیری کارایی و محاسبه‌ی بهره‌وری بنگاه‌ها و صنایع، کاربرد گسترده و فزاینده‌ای یافته‌اند. ایده‌ی اصلی در روش‌های مذکور این است که اگر یک بنگاه می‌تواند با استفاده از یک ترکیب معین از نهاده‌ها، یک مقدار معین محصول را تولید کند، بنابراین، بنگاه‌های مشابه که از همان تکنولوژی برخوردارند باید بتوانند با همان ترکیب نهاده‌ها، همان سطح از محصول را تولید کنند. بنابراین در روش‌های مرزی، کارایی یک بنگاه بر مبنای مقایسه‌ی موقعیت آن بنگاه نسبت به یک مجموعه کارآمد از بنگاه‌ها اندازه‌گیری می‌شود. این مبنا برای محاسبه‌ی کارایی فنی توسط دبرو (1951)، کوپ‌منز² (1951) و فارل³ (1957) مورد توجه قرار گرفت، که به سبب سهم قابل توجه فارل در ارائه‌ی یک شاخص محاسباتی، این روش شاخص فارل نامیده شد. چارلز و همکاران (1973)، با استفاده از شاخص فارل، یک مدل برنامه‌ریزی

1- Lovell .

2- Koopmans.

3- Farrell.

خطی را که آن را تحلیل پوششی داده‌ها¹ (DEA) نامیدند، برای اندازه‌گیری کارایی بنگاه‌ها ارائه کردند. در این روش مفروض به استفاده از ترکیب کارآمد نهاده‌ها توسط بنگاه مورد بررسی، محاسبه‌ی عدم کارایی نهاده‌ها (یا ستانده‌ها) بر اساس یک نسبت واحد صورت می‌گیرد. بوجتوف و هاگارد² (1999)، با کنار گذاردن فرض اصلی شاخص فارل که مطابق آن بنگاه‌ها از ترکیب بهینه‌ی نهاده‌ها استفاده می‌کنند، شاخص جدیدی را برای محاسبه‌ی کارایی نسبی بنگاه‌ها ارائه کردند، که آن را "شاخص بهبود بالقوه"³ نامیدند. این شاخص ضمن اندازه‌گیری دقیق‌تر کارایی بنگاه‌ها، این امکان بسیار مهم را فراهم می‌کند که عدم کارایی هر نهاده را به‌طور مجزا محاسبه کرده و بنابراین می‌توان امکان بهبود بالقوه‌ی هر نهاده را محاسبه کرد. اسمیلد⁴ و همکاران (2003)، با ارائه‌ی یک مدل برنامه ریزی خطی مانند DEA، که آن را تحلیل چند جهتی کارایی⁵ نامیدند، امکان اندازه‌گیری کارایی بنگاه‌ها را بر اساس شاخص بهبود بالقوه فراهم کردند. این مقاله نیز ضمن معرفی این روش جدید قصد دارد آن را برای یک حوزه تازه، یعنی ارزیابی عملکرد صنعت بانکی، با استفاده از داده‌های صنعت بانکی ایران آزمون کند.

2- روش شناسی

فارل (1957)، برای ارزیابی عملکرد یک بنگاه شاخصی را معرفی کرد که عملکرد یک بنگاه در یک صنعت را نسبت به عملکرد بهترین بنگاه‌های موجود در صنعت اندازه‌گیری می‌کند. او این شاخص را کارایی فنی نسبی⁶ نامید. فارل برای توضیح این شاخص از نمودار (1) استفاده کرد. این نمودار یک الگوی ساده‌ی دو نهاده‌ای و تک ستانده‌ای را نمایش می‌دهد. در این نمودار نقطه‌ی P موقعیت بنگاه مورد بررسی را نمایش داده و منحنی همسانی تولید بیانگر موقعیت مجموعه‌ی بهترین یا کارآمدترین بنگاه‌های موجود در صنعت است که فارل آن را مرز کارایی می‌نامد. بنابراین، بنگاه P در مقایسه با این مرز نا کارا خواهد بود؛ زیرا در مقایسه با بهترین بنگاه‌های موجود، هر واحد از محصول را با استفاده از مقدار نهاده‌ی بیش‌تری تولید می‌کند. این میزان عدم کارایی به وسیله‌ی فاصله‌ی بین نقطه P و یکی از نقاط مرز کارایی قابل محاسبه است.

1- Data Envelopment Analysis.

2- Bogetoft and Hougaard.

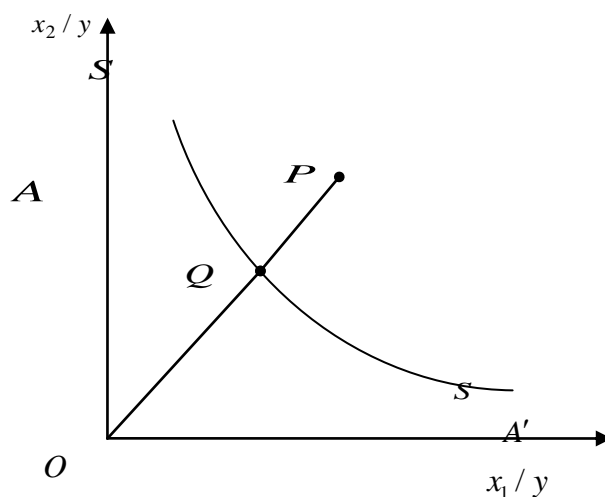
3- Potential Improvement.

4- Asmild.

5- Multi Directional Efficiency Analysis.

6- Relative Technical Efficiency.

نکته‌ی بسیار مهم در روش فارل آن است که فارل از مجموع نقاط مرزی، نقطه‌ای را در نظر می‌گیرد که ترکیب دو نهاد در آن نقطه با ترکیب مورد استفاده توسط بنگاه P یکسان باشد. چنین نقطه‌ای لزوماً در محل برخورد شعاع عبوری از مبدا مختصات و نقطه P با منحنی همسانی قرار دارد. این نقطه، ترکیب محک یا مبنا¹ برای محاسبه‌ی کارایی بنگاه مورد بررسی نامیده می‌شود. در این صورت نقطه محک حداقل مورد نیاز از دو نهاد جهت تولید محصولی یکسان با محصول بنگاه P را نشان می‌دهد. در حقیقت نقطه محک بیانگر مقادیر استفاده شده از نهاده‌ها توسط یک بنگاه کارآمد (که یک بنگاه حقیقی یا مجازی است) برای تولید محصول یکسان با بنگاه P، مفروض به استفاده از نسبتی یکسان از نهاده‌ها توسط دو بنگاه است. بنابراین در نقطه Q همان ستانده‌ی بنگاه P با نسبت OQ/OP درصد از هر یک از نهاده‌ها قابل تولید است. فارل این نسبت را کارایی فنی² بنگاه P نامید که نشان‌دهنده‌ی فاصله‌ی نسبی بنگاه P از مرز تولید می‌باشد. کارایی فنی برای بنگاه کارآمد، ارزشی معادل یک و برای بنگاه ناکارآمد ارزشی کوچک‌تر از یک خواهد داشت، لذا ناکارایی فنی معادل یک، منهای نسبت OQ/OP است که برابر نسبت PQ/OP خواهد بود.



نمودار 1- شاخص فارل

1- Benchmark.
2- Technical Efficiency.

برای تعریف دقیق تر شاخص فارل پیرو فیر¹ و همکاران (1993)، فرض کنید که یک بنگاه محصول $y_r \in \mathfrak{R}_+$ ، $r = 1, \dots, S$ را با استفاده از نهادهای $x_i \in \mathfrak{R}_+$ ، $i = 1, \dots, m$ تولید می کند. در این صورت مجموعه امکانات تولید² که چگونگی ترکیب نهادهای برای تولید ستانده را نمایش می دهد، خواهد بود از:

$$S = \{(x, y) : y = f(x)\}$$

اگر S و مرز آن شناخته شده باشند، مقادیر کارایی بنگاههای مورد بررسی بر مبنای این مرز قابل محاسبه هستند. همچنین تکنولوژی S ، می تواند به وسیلهی مجموعه نهادهای مورد نیاز³ مدل سازی شود، $L(y) = \{x : (x, y) \in S\}$. یعنی مجموعه ای از نهادهای x که ستاندهی y را حاصل کنند. اکنون شاخص فارل برای بنگاه داده - محور⁴ به صورت زیر تعریف می شود:

$$F(y, x) = \min \{\theta \in \mathfrak{R}_+ : \theta x \in L(y)\} \quad (1)$$

θ ، اندازه کارایی بنگاه z ام است که با استفاده از مدل برنامه ریزی خطی زیر که موسوم به روش DEA است و توسط چارلز و همکاران (1978) پیشنهاد شد محاسبه می شود:⁵

$$\begin{aligned} & \min_{\lambda_j, \theta_k} \theta_k \\ & \text{subject to} \\ & \sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij} \leq \theta_k x_{ik} \quad i = 1, \dots, m; \\ & \sum_{j=1}^n \lambda_j y_{rj} \geq y_{rk} \quad r = 1, \dots, S; \\ & \lambda_j \geq 0 \quad j = 1, \dots, n. \end{aligned} \quad (2)$$

در روش DEA، کارایی فنی بر مبنای شاخص فارل و بر مبنای این فرض محاسبه می شود که سبد مورد استفاده توسط بنگاه مورد نظر، یک ترکیب بهینه است. بنابراین، برای بهبود عملکرد بنگاه ناکارا، کاهش لازم در نهادهای برای همهی نهادهای به یک

1- Färe.

2- The Production Possibilities Set.

3- The Input Requirement Set.

4- Input-Oriented.

5- برای جزئیات دقیق تر این روش مراجعه کنید به کوئلی (2005) و زو (2003).

نسبت خواهد بود. به بیان دیگر در محاسبه‌ی شاخص فارل فرض می‌شود که بنگاه مورد بررسی و بنگاه محک آن، هر دو از یک نسبت ثابت از نهاده‌ها استفاده می‌کنند. به همین دلیل در شاخص فارل تعیین بنگاه محک تنها در یک جهت، یعنی بر اساس شعاع عبوری از مبداء مختصات تعریف می‌شود؛ زیرا نسبت نهاده‌ها برای همه‌ی نقاط روی این شعاع ثابت است، لذا مقدار مطلوب هر نهاده که نهاده‌ی هدف¹ نامیده می‌شود از حاصل ضرب مقدار استفاده شده‌ی نهاده در شاخص کارایی به دست می‌آید. به عبارت دیگر در روش DEA برای محاسبه‌ی عدم کارایی نهاده‌ها یا ستانده‌ها، اطلاعات مربوط به عملکرد نهاده‌ها یا ستانده‌ها در یک عدد واحد، تجمیع و منعکس می‌شود. بنابراین اگر یک بنگاه در استفاده از یک نهاده به یک اندازه‌ی معین ناکارآست، در استفاده از نهاده‌های دیگر نیز دقیقاً همان درجه عدم کارایی را خواهد داشت. اگرچه بدون این فرض، روش DEA قابل استفاده نخواهد بود، اما قبول این فرض نیز بسیار محدود کننده است، زیرا در واقعیت لزوماً همه‌ی بنگاه‌ها ترکیب بهینه‌ی نهاده‌ها را استفاده نمی‌کنند و درجه ناکارایی همه‌ی نهاده‌ها یکسان نیست. لحاظ نکردن این تفاوت در محاسبه‌ی کارایی موجب می‌شود روش DEA تخمینی کم‌تر یا بیش‌تر از حد واقع را از اندازه‌های کارایی نشان دهد. یک روش ناپارامتری جایگزین که توسط اسمایلد و همکاران (2003) و هالود و همکاران (2004) پیشنهاد شد، با جایگزین کردن شاخص فارل با شاخص بهبود بالقوه² (بوجتوف و هاگارد 1999)، به حذف این فرض می‌پردازد. در این روش، محاسبه‌ی کارایی بر اساس کاهش نهاده‌ها نه در یک جهت (مانند شاخص فارل که کاهش نهاده‌ها را به یک نسبت یکسان تعریف می‌کند)، بلکه به‌طور مجزا برای هر نهاده و در جهت آن نهاده انجام می‌شود؛ لذا آن‌ها این روش را تحلیل کارایی چند جهتی (MEA) نامیدند.

برای تعریف شاخص بهبود بالقوه، در هماهنگی با تعاریف روش DEA، منحنی همسانی تولید را به صورت $I = \{x \in L(y) \mid \theta x \notin L\}$ و مجموعه واحدهای کارآمد از مجموعه $L(y)$ را $F(L) = \{x \in L : D(x) = \phi\}$ تعریف می‌کنیم. در این رابطه، $D(x)$ مجموعه ترکیبات برتر³ یا غالب نسبت به ترکیب x می‌باشند. در صورتی که x نشان دهنده‌ی موقعیت یک بنگاه کارآمد باشد، این مجموعه هیچ عضوی نخواهد داشت. بنابراین، $D(x)$ را می‌توان به صورت $D(x) = \{x' \in L : x' \leq x, x' \neq x\}$ ،

1- Input Target.

2- Potential Improvement .

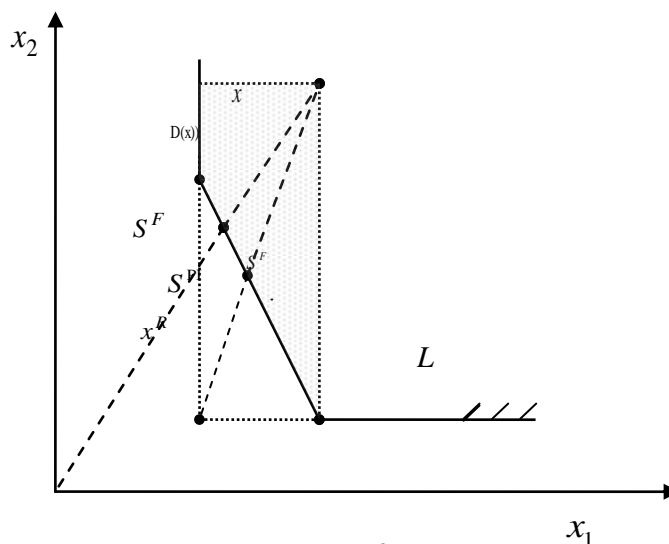
3- Dominating Set.

تعریف کرد. حال وضعیتی را در نظر بگیرید که یک بنگاه از یک ترکیب ناکارای نهاده‌ها مانند نقطه‌ی x در شکل (2) استفاده می‌کند. اگر اجازه دهیم بیش‌تر کاهش در هر یک از نهاده‌ها به‌طور مجزا صورت پذیرد، نقطه x^R که یک ترکیب مرجع ایده‌آل¹ نامیده می‌شود، به دست خواهد آمد. این نقطه ایده‌آل است، زیرا مختصات آن بر اساس حداکثر کاهش در نهاده‌ها برای حصول کارایی به دست آمده است. چنین نقطه‌ای بر اساس تعریف زیر قابل حصول است:

$$x_i^R(x) = \min \{ x_i' : (x_1, \dots, x_{i-1}, x_i', x_{i+1}, \dots, x_m) \in L \}, \quad i = 1, \dots, m. \quad (3)$$

در این رابطه، x^R نشان دهنده بزرگ‌ترین کاهش ممکن در جهت هر نهاده می‌باشد. موقعیت x^R ، به موقعیت بنگاه مورد بررسی (ترکیب مورد استفاده از نهاده‌ها) و ترکیبات مورد استفاده توسط بنگاه‌های کارآ وابسته است. اگر بجای استفاده از شاخص فارل از این مجموعه‌ی مرجع ایده‌آل برای محاسبه‌ی کاهش لازم و همزمان نهاده‌ها استفاده شود، نقطه محک جدیدی (S^{PI}) به دست می‌آید که لزوماً همان نقطه محک فارل نخواهد بود. بنابراین، در این نقطه ترکیب یا نسبت نهاده‌ها لزوماً با ترکیب نهاده‌های مورد استفاده توسط بنگاه تحت بررسی یکسان نخواهد بود. به سادگی می‌توان از نمودار (2) مشاهده کرد که در این مثال بنگاه x برای تولید کارآ باید مقادیر مطلق نهاده‌ها را به اندازه‌ای کاهش دهد که نقطه محک S^{PI} تعیین می‌کند. در این صورت، ترکیب نهاده‌ها نیز متناسب با ترکیب ایده‌آل S^{PI} تغییر خواهد کرد، به‌طوری که در این مثال سهم نهاده‌ی اول افزایش می‌یابد. در حالی که بر اساس نقطه محک فارل، S^F همواره ترکیب نهاده‌ها بدون تغییر می‌ماند. اضافه بر این، در برخی از حالات، شاخص فارل مجموعه‌ی مرجع خود را از $I \setminus F$ انتخاب می‌کند، یعنی نقطه محک ممکن است نقطه‌ای از قسمت‌های ناکارآمد مرکز کارایی، یا قطعات موازی با محورها باشد، در حالی که شاخص بهبود بالقوه تنها به F محدود می‌شود.

1- Ideal Reference Point.



نمودار 2- شاخص بهبود بالقوه

تفاوت مهم دیگر شاخص بهبود بالقوه با شاخص فارل پایداری آن در تبدیل¹ است. شاخص فارل تنها نسبت به تبدیل خطی تغییر ناپذیر² است در حالی که شاخص بهبود کارایی نسبت به تبدیل آفین تغییر ناپذیر³ می‌باشد⁴. یعنی شاخص فارل تنها نسبت به مقیاس گذاری⁵ پایدار است اما شاخص بهبود بالقوه نه تنها نسبت به پیمایش بلکه هم‌چنین نسبت به جابجایی⁶ تغییر ناپذیر است. به عبارت ساده‌تر در صورت جابجایی همراه با تغییر شکل منحنی مرز کارایی نقاط محک شاخص فارل لزوماً بدون تغییر نیستند در حالی که این نقاط برای شاخص بهبود بالقوه بدون تغییر خواهند بود. این تفاوت برای شرایطی که تغییرات تکنولوژی خنثی هیکس نباشند بسیار مهم است؛ یعنی شرایطی که تغییرات تکنولوژی مرز کارایی را غیر متناسب جابجا نماید⁷. چنین

1- Stability to Translation.

2- Invariant.

3- Affine Invariance Properties.

4- تابع $h: \mathbb{R}^n \rightarrow \mathbb{R}^n, h(x)$ یک تبدیل خطی است اگر $h(zx) = zh(x)$ و تبدیل آفین است اگر

$$h(zx + B) = zh(x) + B$$

5- Rescaling.

6- Movement.

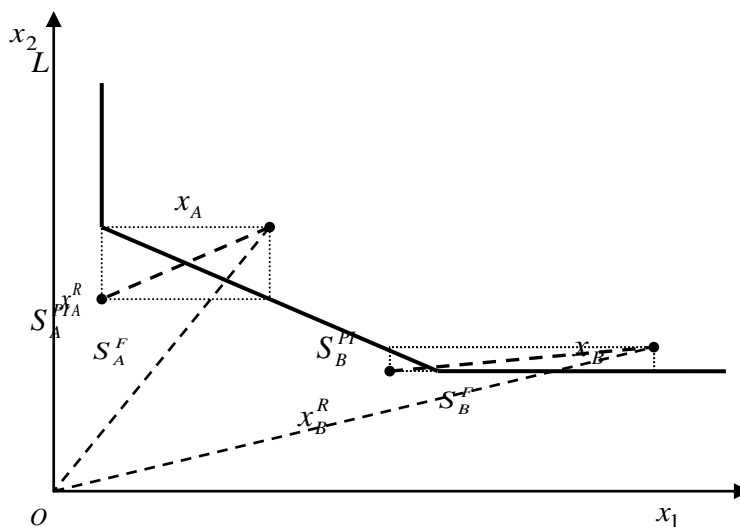
7- تغییرات فنی، خنثی هیکس (Hicks-neutral) است اگر با پیشرفت فنی، نسبت تولیدات نهایی برای یک ترکیب معین نهاده‌ها بدون تغییر بماند. این به معنای آن است که منحنی همسانی تولید در طول زمان جابه‌جا می‌شود اما شکل آن تغییر نمی‌کند. بنابراین، تابع تولید خنثی هیکس می‌تواند به صورت $y = AF(K, L, t)$ نوشته شود.

تفاوت‌هایی در انتخاب نقاط محک می‌تواند باعث شوند که دو شاخص نتایج متفاوتی را در ارزیابی عملکرد بنگاه‌ها ارائه نمایند.

اضافه بر این، استفاده از شاخص بهبود بالقوه در تعریف نقطه محک این امکان بسیار را مهم فراهم می‌کند که بتوان کارایی هر نهاده را به‌طور مجزا محاسبه نمود و تصویر دقیقتری از عملکرد مجزای نهاده‌ها یا ستانده‌ها و به‌طور کلی عملکرد بنگاه ارائه نمود. برای توضیح این مهم، پیرو اسمایلد و همکاران (2003) از نمودار (3) استفاده می‌کنیم. در این نمودار نقاط S_A^{PI} و S_B^{PI} نقاط محک شاخص بهبود بالقوه را برای بنگاه‌های A و B نشان می‌دهند. نقاط S_A^F و S_B^F نیز نقاط محک فارل را برای بنگاه‌های مذکور نشان می‌دهند. بر اساس شاخص بهبود بالقوه، مازاد نهاده‌ها برای بنگاه‌های مورد بررسی از تفاوت مشاهدات و ترکیب بهینه به دست می‌آیند. یعنی: $x_A - S_A^{PI}$ و $x_B - S_B^{PI}$. مفروض به این که مقادیر مازاد در هر دو جهت به‌طور یکسان وزن داده شوند می‌توان نتیجه گرفت $x_B - S_B^{PI}$ بزرگ‌تر از $x_A - S_A^{PI}$ است. یعنی بر اساس شاخص بهبود بالقوه بنگاه A کارآتر از بنگاه B عمل می‌کند. در صورتی که بر اساس شاخص فارل کارایی بنگاه B، OS_B^F/OB ، بزرگ‌تر از کارایی بنگاه A، OS_A^F/OA ، است. بنابراین، می‌توان گفت ممکن است روش شاخص فارل کارایی را به‌طور دقیق اندازه‌گیری نکند. این مسئله ناشی از این حقیقت است که انتخاب نقطه محک در شاخص فارل اکیداً متقارن¹ است² به این معنا که شاخص فارل شکل ناحیه برتر را برای بنگاه مورد بررسی، $D(x)$ ، در تعیین نقطه محک مورد توجه قرار نمی‌دهد، در حالی که شاخص بهبود بالقوه، روشی برای محاسبه کارایی بر مبنای توجه به چنین ناحیه‌ای است. اضافه بر این، چنین تفاوتی باعث می‌شود که دو روش مقادیر نهاده‌های هدف و مقادیر مازاد متفاوتی را به نمایش بگذارند. به عنوان مثال از نمودار (3) مشاهده می‌شود که شاخص فارل برای بنگاه A، مازاد کوچک‌تری برای x_1 و مازاد بزرگ‌تری برای x_2 را نشان می‌دهد. یعنی روش DEA ممکن است کاهش بالقوه بیش‌تر در برخی از نهاده‌ها و کاهش بالقوه کم‌تری در برخی دیگر از نهاده‌ها را نشان دهد.

1- Strong Symmetric.

2- شاخص $S(x)$ متقارن است هرگاه برای $x_1 = x_2 = \dots = x_n$ داشته باشیم $S(x_1) = S(x_2) = \dots = S(x_n)$



نمودار 3- مقایسه شاخص‌های بهبود بالقوه و فارل

بوجتف و هاگارد (1999) با استفاده از تابع مازاد لئون برگر¹ (1992) نقطه محک شاخص بهبود بالقوه را برای بنگاه مورد بررسی، x^k ، به صورت زیر تعریف نمودند:

$$S^{PI}(x) = x^k - \beta(x^k - x^R(x^k)) \quad (4)$$

در این رابطه β نشان دهنده بردار مازاد نهاده‌ها است که معادل تعداد دفعاتی است که بردار نهاده x اضافه بر آنچه لازم بوده، استفاده شده است. بنابراین، مقدار بزرگ‌تر β نشان‌دهنده شاخص ناکارایی بزرگ‌تر خواهد بود. واضح است هرگاه $x = x^k$ باشد، مقدار مازاد نهاده‌ها صفر بوده و $S^{PI} = x^k$ می‌شود. مقدار بهینه β از $\max\{\beta \in \mathbb{R}_+ \mid (x - \beta g) \in L\}$ به دست می‌آید که در این رابطه g جهت نقطه مرجع است.

اکنون برای تعریف شاخص بهبود بالقوه عدم کارایی، یک مجموعه از بنگاه‌ها $(j = 1, \dots, n)$ را در نظر بگیرید که محصولات $r = 1, \dots, s$ را با استفاده از نهاده‌های $i = 1, \dots, m$ تولید می‌کنند. اگر x^k برنامه تولید بنگاه k ام باشد، بر اساس تعریف (1) مقدار مطلق عدم کارایی این بنگاه خواهد بود:

1- Luenberger.

$$E_k^{PI}(x^k) = \sum_{i=1}^m (x_{ik} - S_i^{PI}(x^k)) = \beta^* \sum_{i=1}^m (x_{ik} - x_i^R(x^k)) \quad (5)$$

در این رابطه β^* مقدار بهینه β و E_k^{PI} شاخص بهبود بالقوه عدم کارایی است که نشان دهنده متوسط مقادیر مازاد همه نهاده‌ها بر مبنای نقطه محک S^{PI} است؛ یعنی متوسط $(x_i - S_i^{PI})$ برای همه نهاده‌ها. بنابراین بنگاه تحت بررسی k ام کاراً خواهد بود هرگاه $E_k^{PI} = 0$ و ناکاراً خواهد بود اگر $E_k^{PI} > 0$ باشد. بر اساس مقادیر مازاد نهاده‌ها، شاخص بهبود بالقوه نسبی هر نهاده به شرح زیر قابل تعریف خواهد بود:

$$RE^{PI} = \sum_{i=1}^m \frac{(x_{ik} - S_i^{PI}(x^k))}{x_{ik}}, \quad (6)$$

یا

$$RE^{PI} = \beta^* \sum_{i=1}^m \frac{(x_{ik} - x_i^R(x^k))}{x_{ik}}, \quad (7)$$

بنابراین، برای محاسبه مقدار بهینه $E^{PI}(x)$ لازم است ابتدا مقدار بهینه نقطه مرجع ایدآل $x_i^{R^*}(x^k) = \theta_i^*$ را محاسبه نمود و سپس مقدار بهینه β را به دست آورد. برای این منظور اسمایلد و همکاران (2003) در هماهنگی با روش DEA از یک برنامه ریزی خطی دو مرحله‌ای که آن را تحلیل کارایی چند جهتی (MEA) نامیدند استفاده نمودند. در مرحله اول ایشان برای به دست آوردن مختصات $x_i^{R^*}(x^k) = \theta_i^*$ برنامه زیر را به‌طور مجزا برای هر بعد نهاده پیشنهاد نمودند:

$$\min_{\lambda, \theta_i} \theta_i$$

Subject to

$$\begin{aligned} \sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij} &\leq \theta_i, \\ \sum_{j=1}^n \lambda_j x_{(-i)j} &\leq x_{(-i)k}, \quad -i = 1, \dots, i-1, i+1, \dots, m; \quad (8) \\ \sum_{j=1}^n \lambda_j y_{rj} &\geq y_{rk} \quad r = 1, \dots, s; \\ \lambda_j &\geq 0 \text{ or } \lambda \in \left\{ \lambda \geq 0 : \sum_{j=1}^n \lambda_j = 1 \right\}. \end{aligned}$$

با حل این مسئله برنامه ریزی خطی λ^* و θ^* به دست می‌آیند. اگر $x^R(x^k) = \theta^*(\theta_1^*, \dots, \theta_i^*) = x^k$ باشند، آنگاه بنگاه k ام کارآمد خواهد بود. در غیر این صورت باید مسئله برنامه ریزی خطی زیر را به عنوان مرحله دوم روش MEA برای اندازه‌گیری مقدار مطلق عدم کارایی (مازاد نهاده‌ها) بنگاه k ام حل نمود:

$$\max_{\beta, \lambda_j} \beta$$

Subject to

$$\begin{aligned} \sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij} &\leq x_{ik} - \beta(x_{ik} - \theta_{ik}^*), \quad i = 1, \dots, m; \quad (9) \\ \sum_{j=1}^n \lambda_j y_{rj} &\geq y_{rk} \quad r = 1, \dots, s; \\ \lambda_j &\geq 0 \text{ or } \lambda \in \left\{ \lambda \geq 0 : \sum_{j=1}^n \lambda_j = 1 \right\}, \quad j = 1, \dots, n. \end{aligned}$$

واضح است که مانند روش DEA این مدل را باید به تعداد بنگاه‌ها (n) برای محاسبه اندازه عدم کارایی آن‌ها حل نمود. جوابهای این مدل می‌تواند با مقادیر مطلق ناکارایی فارل که اسمایلد (2003) آن را به شرح زیر تعریف نموده است مقایسه نمود.

$$E^F(x) = \sum_{i=1}^m (x_i - S_i^F) = (1 - TE) \sum_{i=1}^m x_i \quad (10)$$

3- توصیف داده‌ها

این بخش به توصیف داده‌های مورد استفاده در این مقاله می‌پردازد. در این مطالعه یک نمونه متشکل از 15 بانک فعال در طول دوره مورد بررسی (1387 - 1383) مورد استفاده و مطالعه قرار گرفته است. نمونه مورد مطالعه شامل 11 بانک دولتی و 4 بانک خصوصی است.¹ بانک‌های دولتی شامل بانکهای ملی، سپه، صادرات، تجارت، ملت، رفاه، کشاورزی، مسکن، صنعت و معدن، توسعه صادرات و پست بانک و بانک‌های خصوصی شامل کارآفرین، سامان، پارسیان و اقتصاد نوین هستند.²

همان‌طور که مشاهده شد، در روش‌های مرزی اندازه‌گیری کارایی، عملکرد یک بنگاه از یک نمونه بر مبنای عملکرد بهترین بنگاه‌های موجود در آن نمونه سنجیده می‌شود. به بیان دیگر می‌توان گفت که روش‌های مرزی به شدت داده-محورند.³ بنابراین، جمع‌آوری و پالایش داده‌ها از مهم‌ترین مراحل در یک مطالعه کاربردی محاسبه کارایی با استفاده از روش‌های مرزی است. در این خصوص توجه به دو نکته حایز اهمیت است. اولین ملاحظه انتخاب یک مجموعه همگن از بنگاه‌ها است. به این معنا که بنگاه‌های موجود در نمونه نه تنها باید وظایفی مشابه و اهداف یکسانی داشته باشند بلکه هم‌چنین باید دارای شرایط و ویژگی‌های مشابه‌ای باشند. بنابراین از میان بنگاه‌های کاملاً مشابه مانند بانک‌ها باید مشاهدات پرت⁴ را حذف نمود تا نتایج قابل اعتمادتری به دست آورد. بدین سبب در این مقاله با استفاده از شاخص‌های سوپر کارایی⁵ و کارایی جزئی⁶ بانک‌های صنعت و معدن، توسعه صادرات و پست بانک مشاهدات پرت در نمونه مورد

1- اگرچه تعداد اندک بانک‌ها در نمونه مورد بررسی یک از محدودیت‌های این تحقیق است اما چون حجم مشاهدات حداقل 3 برابر حاصل جمع تعداد نهاده و ستانده است، این محدودیت مشکل آفرین نخواهد بود (کوپر و همکاران، 1999)
2- داده‌های مورد استفاده در این مطالعه از گزارش‌های سالانه عملکرد نظام بانکی کشور منتشره توسط بانک مرکزی جمهوری اسلامی استخراج و گردآوری شده‌اند.

3- Data- Oriented.
4- Outliers.
5- Super Efficiency.
6- Partial Efficiency.

بررسی شناخته شدند و از نمونه مورد بررسی کنار گذاشته شدند. لذا نمونه مورد مطالعه در نهایت شامل 12 بانک است که 8 بانک دولتی و 4 بانک خصوصی اند.¹

دومین نکته مهم در جمع آوری داده‌ها، انتخاب درست نهاده و ستانده است. با وجود مطالعات گسترده در اندازه‌گیری کارایی و بهره‌وری بانک‌ها، هنوز پاسخ روشنی برای تعریف دقیق نهاده‌ها و ستانده‌های صنعت بانکی وجود ندارد (تریپلت 1992)². به هر حال، تلاش‌های بسیاری توسط محققین برای تعیین یک چهارچوب مناسب در تعریف نهاده و ستانده صنعت بانکی، انجام شده است. نتیجه این تلاش‌ها تعریف دو روش واسطه‌ای³ و تولید در تعیین داده‌ها و ستانده‌های صنعت بانکی است. در روش واسطه‌ای، بانک به عنوان واسطه مالی در نظر گرفته شده که وجوه را از سپرده‌گذاران دریافت نموده و در اختیار متقاضیان قرار می‌دهند. در این روش نهاده بر اساس هزینه‌های نیروی کار، سرمایه همراه با هزینه‌های بهره‌ای و حجم سپرده‌ها و ستانده نیز بر اساس حجم مبادلات، وام‌های اعطایی و سرمایه‌گذاری‌ها و حتی سپرده‌ها قابل تعریف هستند. کاسویا⁴ (1986) آلی⁵ و همکاران (1990 و 1988)، الیاسینی و مهدیان (1992)، یو⁶ (1992)، کرابوسکی⁷ (1993) و فوکویاما⁸ (1995) از مهم‌ترین مطالعات استفاده کننده از روش واسطه‌ای هستند. در روش تولید بانک‌ها به عنوان یک بنگاه تولیدی عمل نموده که نهاده‌های کار و سرمایه را برای تولید درآمدهای بهره‌ای و غیر بهره‌ای استفاده می‌کنند. شرمین و گلد⁹ (1985) کیوکاس و واسیلوگ لو¹⁰ (1990) برگ و همکاران¹¹ (1991) و کامنهو و دیسون¹² (1999) از جمله مهم‌ترین مطالعات در استفاده از روش تولید هستند.¹³

1- اگرچه تعداد اندک بانک‌ها در نمونه مورد بررسی یک از محدودیت‌های این تحقیق است اما چون حجم مشاهدات حداقل 3 برابر حاصل جمع تعداد نهاده و ستانده است، این محدودیت مشکل آفرین نخواهد بود (کوپر و همکاران، 1999)

2- Triplett.

3- Intermediation Approach.

4- Kasuya.

5- Aly .

6- Yue.

7- Grabowski.

8- Fukuyama.

9- Sherman and Gold.

10- Giokas and Vassiloglou.

11- Berg .

12- Camanho and Dyson.

13- برای مرور مطالعات انجام شده در باره عملکرد سیستم بانکی مراجعه کنید به برگ و همفری (1992 و 1997).

با توجه به این که 52 درصد از مطالعات قبلی در بررسی عملکرد صنعت بانکی از روش واسطه‌ای در تعریف ستانده‌ها و نهاده‌ها استفاده نموده و تنها 35 درصد از آن‌ها روش تولید را استفاده کرده‌اند¹، این مطالعه نیز روش واسطه‌ای را دنبال می‌نماید. بر این اساس پیرو یو (1992)، الیاسینی و مهدیان (1992)، کرابوسکی (1993) و فوکویاما (1995) سپرده، سرمایه و نیروی کار به عنوان نهاده و وام‌های پرداختی و مشارکت بانک‌ها در سرمایه‌گذاری‌ها به عنوان ستانده در نظر گرفته شده‌اند.² تعداد کارکنان شاغل در هر بانک به عنوان نهاده کار، ارزش پولی دارایی‌های ثابت هر بانک به عنوان سرمایه و مجموع سپرده‌ها در نزد هر بانک به عنوان نهاده‌ی سپرده در نظر گرفته شده‌اند.³ کوپر و همکاران (1999) نشان دادند که برای محاسبه کارایی با استفاده از روش تحلیل پوششی داده‌ها، بهتر است تعداد بنگاه‌های موجود در نمونه مورد بررسی حداقل سه برابر مجموع تعداد ستانده و نهاده‌های انتخابی باشد، از این‌رو برای رعایت این نکته مجموع وام‌ها و مشارکت‌های هر بانک به عنوان تنها ستانده در نظر گرفته شده است. البته اگر وام و مشارکت به عنوان دو ستانده مجزا در نظر گرفته شوند تغییر محسوسی در نتایج وجود نخواهد داشت.

جدول (A1) تصویری از میانگین و انحراف معیار متغیرهای مفروض در صنعت بانکی کشور به تفکیک سالانه را نمایش می‌دهد. جهت ارائه یک تصویر کلی از نظام بانکی کشور لازم است اشاره نمود که در سال 1386 مجموع 12 بانک مورد اشاره دارای 16449 شعبه بوده‌اند که از این تعداد 97/1 درصد به بانک‌های دولتی و تنها 2/9 درصد به بانگهای خصوصی تعلق داشته‌اند. در مجموع در سال 1386 بانک ملی با 19/8 درصد از کل شعب بزرگ‌ترین بانک کشور و بانک کارآفرین با 0/4 درصد کوچک‌ترین بانک بوده است. این در حالیست که بانک‌های دولتی 95/85 درصد نیروی کار، 94/3

1 - احمد الدرویش (2008)، ص 57.

2- مشکل مطالعات معوق بانک‌ها از جمله عواملی است که می‌تواند بر کارایی بانک‌ها مؤثر باشد. نظر به این که در این مطالعه وام‌های اعطایی بانک‌ها به عنوان بخشی از ستانده تعریف و استفاده شده است توجه به مطالبات معوق به عنوان یک شاخص می‌توانست مفید باشد. اما متأسفانه به سبب عدم دسترسی به آمار این مطالبات به تفکیک سال و بانک برای دوره مورد بررسی، استفاده از چنین شاخصی مقدور نبوده است. به‌رحال، با توجه به این که مشارکت‌ها و سرمایه‌گذاری بانک‌ها حدود 50 درصد از ستانده را به خود اختصاص می‌دهد (جدول A1) و این که احتمالاً بانک‌ها با شرایط یکسانی در مورد مطالبات معوق مواجه‌اند، لذا اثر عدم توجه به این مطالبات بر ناکارایی که مفهومی نسبی است زیاد نخواهد بود.

3- چون سپرده‌ها منبع اصلی وام‌های پرداختی و سرمایه‌گذاری‌های یک بانک هستند لذا سپرده به عنوان نهاده در نظر گرفته می‌شود.

درصد هزینه‌ها، 90/5 از درآمدها، 86 درصد از سپرده‌ها و 88/2 درصد از وام و تسهیلات اعطایی در نمونه مورد بررسی را به خود اختصاص داده‌اند.¹

4- تخمین و تحلیل نتایج

در این بخش نتایج به دست آمده از مدل‌های MEA و DEA در بررسی عملکرد صنعت بانکی کشور مورد بررسی و تجزیه و تحلیل قرار می‌گیرند. ابتدا به مقایسه‌ی کلی نتایج دو روش پرداخته و سپس به بررسی عملکرد صنعت بانکی کشور با تمرکز بر نتایج مدل MEA خواهیم پرداخت.

جداول 1 و 2 نتایج ناکارایی نسبی بانک‌ها که با استفاده از دو روش مورد اشاره برای سال‌های ابتدایی و انتهایی دوره و هم‌چنین میانگین سالانه دوره 1383-1386 محاسبه شده‌اند را منعکس نموده‌اند.² از مقایسه نتایج تخمینی توسط دو روش مشاهده می‌شود که در روش DEA ناکارایی نسبی محاسبه شده برای کلیه نهاده‌ها در یک سال معین یکسانند. در حالی که ارقام مشابه به دست آمده از روش MEA متفاوت هستند. از مباحث قبل می‌دانیم که در روش DEA کارایی فنی بر مبنای شاخص فارل و بر اساس این فرض محاسبه می‌شود که سبد مورد استفاده توسط بنگاه مورد نظر یک ترکیب بهینه است و لذا کاهش بالقوه در نهاده‌ها برای بهبود عملکرد بنگاه برای همه نهاده‌ها به یک نسبت انجام می‌شود. به عبارت دیگر در روش DEA برای یک بنگاه ناکارآمد نهاده‌ها دارای درصد ناکارایی یکسانی هستند. اما استفاده از روش MEA این امکان بسیار مهم را فراهم می‌کند که میزان عدم کارایی هر یک از نهاده‌ها را به‌طور جداگانه محاسبه نموده و بر این اساس، مقدار دقیق مازاد هر یک از نهاده‌های مورد استفاده توسط بانک‌های ناکارآمد را محاسبه نمود.

با مقایسه‌ی نتایج مازاد نسبی نهاده‌ها مشاهده می‌شود که سازگاری قابل توجهی بین ناکارایی نسبی نهاده‌ها در دو روش وجود دارد، به‌طوری که ضریب همبستگی بین آن‌ها به بیش از 75 درصد میرسد. اضافه بر این، از جداول 1 و 1 و هم‌چنین از نمودار (4) قابل مشاهده است که روش DEA مازاد نسبی (و مطلق) نهاده‌ها را بیش‌تر و یا کم‌تر از حد واقعی نمایش می‌دهد. به‌طوری که این روش مازاد نسبی حجم سپرده‌ها را

1- برای جزئیات بیشتر به گزارش عملکرد نظام بانکی کشور در سال 1386 مراجعه نمایید.

2- نتایج مدل MEA با استفاده از برنامه نویسی مدل MEA در نرم افزار GAMS محاسبه شده‌اند. این کد برای علاقه‌مندان قابل دسترس است. همچنین نتایج مدل DEA با استفاده از نرم افزار Excel Solver (Zuh 2003) به دست آمده‌اند.

برای کل دوره به طور متوسط 3/3 درصد بیش تر از مقدار واقعی و برای سرمایه ثابت و نیروی کار به ترتیب 6/8 و 11/8 درصد کم تر از مقادیر واقعی نمایش می دهد. این تفاوت همچنین از مقایسه ی ناکارایی نسبی نهاده ها برای هر یک از بانک ها قابل مشاهده است. این نتایج تأیید کننده یافته های مطالعات قبلی (اسمایلد و همکاران (2003) و هولود و همکاران (2004)) مبنی بر این که روش DEA تخمین های کم تر از حد واقع یا بیش تر از حد واقع را برای ناکارایی نهاده ها و بنابر این ناکارایی بنگاه های مورد بررسی نشان می دهد.

جدول 1- مازاد نسبی نهاده ها: روش MEA (درصد)

بانک	سپرده			سرمایه ثابت			کارکنان		
	۱۳۸۳	۱۳۸۶	۱۳۸۳-۱۳۸۶	۱۳۸۳	۱۳۸۶	۱۳۸۳-۱۳۸۶	۱۳۸۳	۱۳۸۶	۱۳۸۳-۱۳۸۶
ملی	۱۵.۱	۸.۲	۱۳.۸	۴۰.۷	۱۶.۳	۳۲.۰	۴۴.۰	۲۰.۱	۳۸.۲
سپه	۴.۱	۰.۰	۱.۸	۹.۶	۰.۰	۴.۴	۱۵.۵	۰.۰	۷.۴
صادرات	۳۴.۹	۳۸.۷	۳۶.۸	۳۷.۶	۵۸.۰	۵۷.۱	۶۸.۷	۵۹.۹	۶۱.۸
تجارت	۰.۰	۱.۹	۰.۷	۰.۰	۱۰.۷	۲.۸	۰.۰	۴.۶	۱.۱
ملت	۰.۰	۱.۴	۳.۲	۰.۰	۳.۶	۶.۰	۰.۰	۳.۹	۷.۷
رفاه	۰.۹	۱۸.۷	۹.۲	۴.۲	۲۲.۸	۱۷.۱	۴۹.۱	۶۳.۳	۵۱.۲
کشاورزی	۱.۰	۴.۳	۲.۸	۸.۵	۲۱.۶	۹.۹	۲۲.۸	۲۴.۰	۱۶.۱
مسکن	۱۵.۳	۰.۰	۴.۱	۴۰.۹	۰.۰	۱۵.۸	۳۸.۹	۰.۰	۱۴.۰
کارآفرین	۲۶.۶	۱۰.۱	۱۵.۲	۵۰.۷	۱۷.۶	۲۷.۵	۴۶.۱	۳۲.۵	۳۷.۸
سامان	۱۱.۳	۰.۰	۹.۴	۳۳.۵	۰.۰	۱۴.۶	۳۴.۱	۰.۰	۲۴.۹
پارسیان	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰
اقتصادنوبین	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰
دولتی	۱۲.۸	۱۱.۷	۱۲.۷	۱۹.۰	۲۰.۷	۲۲.۳	۳۰.۷	۲۲.۹	۲۷.۲
خصوصی	۴.۸	۰.۹	۲.۶	۱۸.۴	۲.۱	۵.۲	۱۶.۵	۵.۲	۱۰.۳
میانگین کل	۱۲.۳	۱۰.۲	۱۱.۶	۱۹.۰	۱۹.۷	۲۱.۷	۳۰.۶	۲۲.۲	۲۶.۷

با تمرکز بر نتایج MEA در جداول (1) و (3) قابل مشاهده است که امکان بهبود بالقوه قابل توجهی برای صنعت بانکی از طریق کاربرد کارآمدتر سپرده های بانکی،

سرمایه و نیروی کار وجود دارد. به‌طور کلی نظام بانکی کشور در مقایسه با بانک‌های مرجع که بهترین عملکرد را نمایش می‌دهند که عموماً بانک‌های پارسیان و اقتصاد نوین بوده‌اند می‌تواند سطوح عملکرد خود را که همان وام‌های پرداختی و مشارکت در سرمایه‌گذاری‌هاست با 11/6 سپرده کم‌تر، 21/7 درصد سرمایه ثابت کم‌تر و 26/7 درصد صرفه جویی در نیروی کار تامین کند. البته عدم کارایی سپرده به معنای آن است که صنعت بانکی می‌تواند ستانده خود را با سپرده کم‌تری تامین کند. به عبارت دیگر با همین مقدار سپرده ستانده بیش‌تری قابل تولید است. بنابراین، در مجموع، بانک‌ها از موجودی سپرده‌ها در نزد خود به‌طور کارآمد استفاده نکرده‌اند. مشاهده ارقام مازاد مطلق که از $(x_i - S_i^{PI})$ به دست آمده‌اند نیز نشان می‌دهند که برای مجموعه‌ی بانک‌های مورد بررسی در کل دوره، سالانه به‌طور متوسط 150082 میلیارد ریال مازاد سپرده، 18937 میلیارد ریال مازاد سرمایه و 46700 نفر نیروی کار مازاد وجود داشته است. مشاهده ارقام فوق اجازه می‌دهد این نتیجه مهم را استنتاج نمود که برای کل صنعت بانکی تمرکز بر عملکرد کارکنان و کاهش نیروی کار تاثیر بیش‌تری بر افزایش کارایی بانک‌ها خواهد داشت. استفاده بهتر از سرمایه‌های ثابت و سپرده‌ها به ترتیب اولویت‌های بعدی قرار دارند

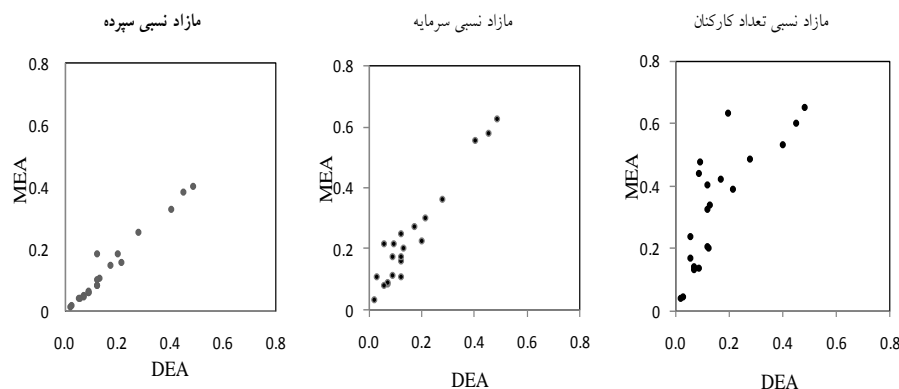
جدول 2- مازاد نسبی نهاده‌ها: روش DEA (درصد)

بانک	سپرد			سرمایه ثابت			کارکنان		
	۱۳۸۳	۱۳۸۶	۱۳۸۳-۱۳۸۶	۱۳۸۳	۱۳۸۶	۱۳۸۳-۱۳۸۶	۱۳۸۳	۱۳۸۶	۱۳۸۳-۱۳۸۶
ملی	۲۳.۰	۱۲.۳	۲۱.۲	۲۳.۰	۱۲.۳	۲۱.۲	۲۳.۰	۱۲.۳	۲۱.۲
سپه	۵.۸	۰.۰	۳.۲	۵.۸	۰.۰	۳.۲	۵.۸	۰.۰	۳.۲
صادرات	۳۵.۶	۴۵.۱	۴۲.۳	۳۵.۶	۴۵.۱	۴۲.۳	۳۵.۶	۴۵.۱	۴۲.۳
تجارت	۰.۰	۲.۷	۰.۷	۰.۰	۲.۷	۰.۷	۰.۰	۲.۷	۰.۷
ملت	۰.۰	۲.۱	۴.۵	۰.۰	۲.۱	۴.۵	۰.۰	۲.۱	۴.۵
رفاه	۱.۳	۱۹.۸	۹.۸	۱.۳	۱۹.۸	۹.۸	۱.۳	۱۹.۸	۹.۸
کشاورزی	۱.۴	۵.۵	۳.۱	۱.۴	۵.۵	۳.۱	۱.۴	۵.۵	۳.۱
مسکن	۲۱.۶	۰.۰	۸.۴	۲۱.۶	۰.۰	۸.۴	۲۱.۶	۰.۰	۸.۴
کارآفرین	۳۰.۴	۱۲.۱	۲۰.۸	۳۰.۴	۱۲.۱	۲۰.۸	۳۰.۴	۱۲.۱	۲۰.۸
سامان	۱۵.۱	۰.۰	۱۱.۱	۱۵.۱	۰.۰	۱۱.۱	۱۵.۱	۰.۰	۱۱.۱
پارسیان	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰
اقتصادنوین	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰

دولتی	۱۵.۵	۱۴.۴	۱۶.۳	۱۵.۵	۱۴.۴	۱۶.۳	۱۵.۵	۱۴.۴	۱۶.۳
خصوصی	۵.۸	۱.۰	۳.۶	۵.۸	۱.۰	۳.۶	۵.۸	۱.۰	۳.۶
میانگین کل	۱۴.۹	۱۲.۵	۱۴.۹	۱۴.۹	۱۲.۵	۱۴.۹	۱۴.۹	۱۲.۵	۱۴.۹

از مقایسه‌ی نتایج دو روش هم‌چنین می‌توان ملاحظه نمود که تفاوت قابل توجهی بین این نتایج به ویژه در تخمین ناکارایی نهاده نیروی کار برای برخی از واحدهای تحت بررسی مانند بانک‌های کشاورزی و مسکن وجود دارد. این تفاوت به موقعیت مکانی این دو بانک در فضای شدنی و نسبت به مرز کارایی در نمونه مورد بررسی و هم‌چنین اختلاف مبنایی دو روش در تعریف نقطه محک باز می‌گردد. بخاطر آورید برای موقعیتی مشابه x_B در نمودار (3) اگرچه دو روش ناکارایی مشابه‌ای برای نهاده x_2 نمایش می‌دهند اما اختلاف زیادی در تخمین آن‌ها از ناکارایی نهاده x_1 وجود دارد.

ارقام منعکس شده در جداول 1 و 3 امکان مقایسه‌ی عملکرد بانک‌های خصوصی و دولتی را نیز فراهم می‌کنند. از نتایج روش MEA مشاهده می‌شود که شکاف قابل توجهی بین عملکرد بانک‌های دولتی و خصوصی وجود دارد. بانک‌های خصوصی نسبت به رقبای دولتی خود به‌طور متوسط از 10 درصد ناکارایی کم‌تر در سپرده، 17 درصد عملکرد بهتر در سرمایه ثابت و 20 درصد مازاد کم‌تر نیروی کار برخوردارند. کاهش نیروی کار و سرمایه و کاربرد بهتر سپرده‌ها به ترتیب اولویتها هر دو گروه در ارتقاء کارایی هستند. به‌طوری که بانک‌های دولتی می‌توانند از طریق کاهش نیروی کار به مقدار 46216 نفر و کاهش 146335 میلیارد ریال در حجم سرمایه‌های خود کاهش قابل توجهی در هزینه‌های عملیاتی و ارتقاء عملکرد خود ایجاد کنند.



نمودار 4- MEA در مقابل DEA مازاد نسبی نهاده‌ها:

اطلاعات منعکس شده در جداول، امکان بررسی عملکرد هریک از بانک‌ها را نیز فراهم می‌کنند. به عنوان مثال، بانک صادرات می‌تواند به ترتیب با کاربرد بهتر نیروی کار، سرمایه و سپرده‌ها به‌طور نسبی بهبود بیش‌تری را در عملکرد تجربه کند. بانک‌های رفاه، ملی و کارآفرین به ترتیب در رتبه‌های بعدی قرار دارند. در مقابل بانک‌های تجارت، سپه و ملت نیز بهترین عملکرد را در میان بانک‌های دولتی نشان داده‌اند. اگرچه کاهش نیروی کار اولیت اول در ارتقاء عملکرد برای کلیه بانک‌ها است این اولیت برای بانک‌های ملت و مسکن تمرکز بر کاربرد بهتر سرمایه است. خالی از فایده نخواهد بود مجدداً یادآوری شود که چنین نتایجی در تحلیل مجزای عدم کارایی نهاده‌ها تنها توسط روش MEA فراهم می‌شود.

جدول 3- مازاد مطلق نهاده‌ها: روش MEA

بانک	سپرده‌ها (میلیارد ریال)			سرمایه ثابت (میلیارد ریال)			کارکنان (نفر)		
	۱۳۸۳	۱۳۸۶	۱۳۸۳-۱۳۸۶	۱۳۸۳	۱۳۸۶	۱۳۸۳-۱۳۸۶	۱۳۸۳	۱۳۸۶	۱۳۸۳-۱۳۸۶
ملی	۲۸۱۸۲	۲۹۳۶۳	۳۶۳۷۲	۸۰۵۸	۳۵۱۶	۶۵۲۶	۱۸۸۶۵	۸۵۷۴	۱۶۲۰۱
سپه	۲۹۸۰	۰	۲۰۰۵	۷۸۲	۰	۳۷۹	۲۷۹۵	۰	۱۳۲۱
صادرات	۵۸۹۸۰	۱۳۳۳۵۸	۹۱۶۶۴	۱۴۹۰	۱۱۸۶۶	۸۸۷۰	۱۸۳۸۸	۱۸۵۹۰	۱۷۶۵۷
تجارت	۰	۳۶۴۹	۹۱۲	۰	۱۳۵۳	۳۳۸	۰	۹۵۰	۲۳۸
ملت	۰	۳۶۶۸	۵۸۴۶	۰	۴۷۵	۷۹۱	۰	۹۶۷	۱۹۳۷
رفاه	۲۹۲	۱۰۴۶۶	۳۹۲۰	۴۶	۳۰۵	۲۰۸	۴۶۴۰	۶۴۸۲	۵۰۳۹
کشاورزی	۵۲۳	۴۳۰۷	۲۱۷۷	۵۶۲	۱۶۹۴	۷۰۸	۳۶۰۷	۳۸۹۱	۲۵۴۳
مسکن	۷۶۳۵	۰	۳۴۳۹	۲۳۲۷	۰	۹۵۴	۳۳۷۵	۰	۱۲۸۱
کارآفرین	۱۵۵۷	۲۲۲۸	۲۱۳۱	۱۳۵	۱۱۰	۱۱۰	۱۹۱	۳۹۷	۲۹۱
سامان	۵۴۸	۰	۱۶۱۶	۸۰	۰	۵۲	۱۴۹	۰	۱۹۳
پارسیان	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
اقتصادنوین	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
دولتی	۹۸۵۹۳	۱۸۴۸۱۱	۱۴۶۳۳۵	۱۳۲۶۵	۱۹۲۱۰	۱۸۷۷۵	۵۱۶۷۱	۳۹۴۵۵	۴۶۲۱۶

خصوصی	۲۱۰۴	۲۲۲۸	۳۷۴۷	۲۱۶	۱۱۰	۱۶۲	۳۴۰	۳۹۷	۴۸۴
میانگین کل بانکی	۱۰۰۶۹۸	۱۸۷۰۳۹	۱۵۰۰۸۲	۱۳۴۸۱	۱۹۳۲۰	۱۸۹۳۷	۵۲۰۱۱	۳۹۸۵۲	۴۶۷۰۰

جدول 4- مازاد مطلق: روش DEA

بانک	سپرده ها (میلیارد ریال)			سرمایه ثابت (میلیارد ریال)			کارکنان (نفر)		
	۱۳۸۳	۱۳۸۶	۱۳۸۳-۱۳۸۶	۱۳۸۳	۱۳۸۶	۱۳۸۳-۱۳۸۶	۱۳۸۳	۱۳۸۶	۱۳۸۳-۱۳۸۶
ملی	۴۳۰۴۳	۴۳۷۴۱	۵۲۸۷۴	۴۵۵۲	۲۶۵۲	۴۲۸۱	۹۸۶۵	۴۹۰۴	۹۰۴۵
سپه	۴۲۰۳	۰	۲۶۸۳	۴۷۲	۰	۲۶۴	۱۰۳۸	۰	۵۶۸
صادرات	۶۰۲۲۰	۱۵۵۳۶۹	۱۰۶۶۶۷	۱۴۱۰	۹۲۱۶	۶۸۰۵	۹۵۳۱	۱۳۹۷۶	۱۲۱۴۳
تجارت	۰	۵۱۷۶	۱۲۹۴	۰	۳۳۷	۸۴	۰	۵۵۳	۱۳۸
ملت	۰	۵۶۹۴	۸۱۶۶	۰	۲۸۶	۵۸۷	۰	۵۳۵	۱۱۲۵
رفاه	۴۲۵	۱۱۰۷۶	۴۷۲۴	۱۴	۲۶۵	۱۲۵	۱۲۷	۲۰۲۴	۹۸۰
کشاورزی	۶۸۰	۵۵۴۴	۲۸۳۲	۹۰	۴۳۰	۲۲۹	۲۱۵	۸۸۸	۴۹۳
مسکن	۱۰۷۹۴	۰	۴۸۶۰	۱۲۲۸	۰	۴۸۶	۱۸۷۳	۰	۷۲۵
کارآفرین	۱۷۸۲	۲۶۷۷	۲۴۴۲	۸۱	۷۶	۷۴	۱۲۶	۱۴۸	۱۳۷
سامان	۷۳۵	۰	۱۳۵۷	۳۶	۰	۳۴	۶۶	۰	۷۰
پارسیان	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
اقتصادنویین	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
دولتی	۱۱۴۷۸۲	۲۲۶۶۰۱	۱۸۴۱۰۰	۲۷۳۱	۱۳۱۸۷	۱۲۸۶۰	۲۹۰۵۷	۲۲۸۸۰	۲۵۲۱۹
خصوصی	۱۶۴۴	۲۶۷۷	۳۷۹۹	۷۸	۷۶	۱۰۸	۱۶۳	۱۴۸	۲۰۷
میانگین کل	۱۱۶۴۲۶	۲۲۹۲۷۷	۱۸۷۸۹۹	۲۸۱۰	۱۳۲۶۳	۱۲۹۶۸	۲۹۲۲۰	۲۳۰۲۸	۲۵۴۲۶

5- نتیجه گیری

این مقاله به بررسی و مقایسه‌ی دو روش تحلیل کارایی چند جهتی (MEA) و تحلیل پوششی داده‌ها (DEA) در تحلیل عملکرد صنعت بانکی ایران برای یک نمونه 12 بانکی در دوره 1383-1386 می‌پردازد. این مقایسه‌ی شواهد جدیدی در تأیید مزیت روش کاملاً جدید MEA فراهم می‌نماید. مهم‌ترین یافته‌های این مطالعه به شرح زیر هستند.

کاربرد دو روش مذکور در تحلیل عملکرد صنعت بانکی اگرچه نتایج سازگاری را ارائه می‌نمایند اما مقادیر ناکارایی نسبی متفاوتی را برای هر یک از نهاده‌ها نشان می‌دهند. این اختلاف ناشی از تمرکز بیش‌تر واحدهای تحت بررسی در مجاورت قسمت

I/F از مرز کارایی است. بنابراین برای این مجموعه از داده‌ها استفاده از روش MEA مرجح خواهد بود. هم‌چنین مشاهده نمودیم که روش DEA برای مجموعه‌ی داده‌های مورد استفاده ناکارایی سپرده را بیش‌تر و ناکارایی سرمایه و نیروی کار را کم‌تر از حد نشان می‌دهد. این یافته در موافقت با یافته‌های هالود و همکاران (2004) و اسمایلد و همکاران (2003) است. استفاده از روش MEA هم‌چنین این امکان را فراهم نمود تا بتوانیم امکان بهبود بالقوه در هر یک از نهاده‌ها را به‌طور مجزا محاسبه نموده و بر این اساس اولویت‌های بانک‌ها برای بهبود عملکرد آن‌ها را معین و محاسبه نمود. با تمرکز بر نتایج روش MEA در تحلیل کارایی صنعت بانکی ایران مشاهده نمودیم که بانک‌ها می‌توانند بهبود قابل توجهی در عملکرد خود از طریق استفاده کاراتر از نهاده‌های مورد استفاده بعمل آورند. تمرکز بر نیروی کار و سرمایه به ترتیب مهم‌ترین اولویتها در افزایش کارایی صنعت بانکی کشور است. عملکرد کاملاً کاراتر بانک‌های خصوصی نسبت به بانک‌های دولتی از دیگر یافته‌های مهم این مطالعه است.

فهرست منابع

- 1- امیدى نژاد، محمد (1386). گزارش نظام بانکی کشور در سال 1385. مؤسسه‌ی عالی بانکداری ایران، بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران.
- 2- امیدى نژاد، محمد (1387). گزارش نظام بانکی کشور در سال 1386. مؤسسه‌ی عالی بانکداری ایران، بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران.
- 3- ساسان گهر، پرویز و کریمی، سید محمد (1384). گزارش عملکرد نظام بانکی کشور در سال 1383، مؤسسه‌ی عالی بانکداری ایران، بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران.
- 4- کریمی، سید محمد، علی مزیکى، طوسی، محمد رضا و سید جواد طوسی (1385). گزارش عملکرد نظام بانکی کشور در سال 1384. مؤسسه‌ی عالی بانکداری ایران بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران.
- 5- Aly, H. Rangan, N., R. Grabowski, , C. Pasurka (1988), "The Technical Efficiency of US Banks," Economics Letters, 28:169-175.
- 6- Aly, H., R. Grabowski, C. Pasurka, and N. Rangan (1990), "Technical, Scale, and Allocative Efficiencies in U.S. Banking: An Empirical Investigation," Review of Economics and Statistics, 72: 211-18.
- 7- Al-Darwish A. (2008), "Investigating the Performance of Saudi Commercial Banking System and its Determinants" PhD Thesis, University of Essex

- 8- Asmild, M., J.L. Hougaard, D. Kronborg and H.K, Kvist (2003), "Measuring Inefficiency Via Potential Improvements", *Journal of Productivity Analysis*, 19, 59-76.
- 9- Berg, S. A., F. Forsund, and E. Jansen (1991), "Technical efficiency of Norwegian banks: A Nonparametric approach to efficiency measurement," *Journal of Productivity Analysis*. 2: 127-42.
- 10- Berger, A. N. and David B. Humphrey (1992), "Measurement and Efficiency Issues in Commercial Banking," in *Output Measurement in the Service Sectors*, ed.,Z. 258
- 11- Berger, A. N. and D. B. Humphrey (1997), "Efficiency of financial institutions: International survey and directions for future research," *European Journal of Operational Research*, 98: (2) 175-212 APR 16.
- 12- Berger, A.N., S.D. Bonime, D.M. Covitz, D. Hancock (2000), "Why Are Bank profits so Persistent? The Roles of product market competition, informational opacity, and Rgional/Macroeconomic Shocks," *Journal of Banking and Finance*,24, 1203-35.
- 13- Bogetoft, P. and J.L. Hougaard (1999), "Efficiency evaluations based on potential (Non-proportional) Improvements", *Journal of Productivity Analysis*, 12, 231-245.
- 14- Camanho AS, R.G. Dyson (1999), " Efficiency, size, benchmarks and targets for bank branches: an application of data envelopment analysis," *Journal of Operational Research Society*, 50: (9) 903-915 SEP.
- 15- Chang, C.E., I. Hasan, and W.C. Hunter (1998), "Efficiency of multinational banks: an Empirical Investigation," *Applied Financial Economics*, 1998, Volume (8), pp. 689-696.
- 16- Charnes A, W. W. Cooper, E. Rhodes (1979), "Short communication: measuring the Efficiency of Decision Making Units," *European Journal of Operational Research*.,3:339.
- 17- Coelli, T.J., D.S. Prasada Rao and G.E. Battese (2005), "An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis", Kluwer Academic Publishers, Boston.
- 18- Cooper, W., L. Seiford, and K.Tone (1999), *Data Envelopment Analysis: A Comprehensive Text with Models, Applications, References*, Springer-Verlag New York, LLC
- 19- Debreu, G. (1951), "The Coefficient of Resource Utilization," *Econometrica* 19, 14-22.
- 20- Elyasiani E, and S. Mehdiان (1992), "Productive efficiency performance of minority and non minority-owned banks - A Nonparametric Approach," *Journal of Banking & Finance*, 16:933-948
- Farrell, M.J. (1957), "The measurement of productive Efficiency", *Journal of the Royal Statistical Society, Series A* 120(3), 253–290.
- 21- Färe, R., S. Grosskopf, M. Norries and Z. Zhang (1994), "Productivity Growth, Technical Progress, and Efficiency Changes in Industrialized Countries," *American Economic Review*, 84, 66-83.

- 22- Fukuyama, H. (1995), "Measuring Efficiency and Productivity Growth in Japanese Banking: A Nonparametric Frontier Approach," *Applied Financial Economics*, 5, 95-107.
- 23- Giokas, D., M. Vassiloglou (1990), "A Study of the Relative Efficiency of Bank Branches: An Application of Data Envelopment Analysis," *Journal of the Operational Research Society*, 41:591-7.
- 24- Grabowski, R., N. Rangan, and R. Rezvanian (1993), "Organizational Forms in Banking: An Empirical Investigation of Cost Efficiency," *Journal of Banking and Finance* (April 1993), pp. 531-38.
- 25- Holvad, T., J.L. Hougaard, D. Kronborg and K.K. Kvist (2004), "Measuring Inefficiency in the Norwegian Bus Industry using Multi-directional Efficiency Analysis", *Transportation*, 31, 3, 349-369.
- 26- Hougaard, J.L. and M. Tvede (2002), "Benchmark selection: An axiomatic approach", *European Journal of Operational Research*, 137, 218-228.
- 27- Kasuya, M., (1986), "Economies of Scope: Theory and Application to Banking," *BOJ Monetary and Economic Studies*, 4, 59-104.
- 28- Koopmans, T. C. (1951), "Activity Analysis of Production and Allocation," New York: Wiley.
- 29- Luenberger, D. G. (1992). "Benefit Functions and Duality." *Journal of Mathematical Economics* 21, 461-481.
- 30- Lovell, C. A. K. (1993), "Production Frontiers and Productive Efficiency," in Fried, H. O., Lovell, C. A. K. and Schmidt, S. S. (eds), *The Measurement of Productive Efficiency: Techniques and Applications*, Oxford University Press, New York.
- 31- Lu, K-H., Yang, M-L., Hsiao, F-K. and Lin, H-Y. (2007) "Measuring the operating efficiency of domestic banks with DEA," *Int. J. Business Performance Management*, Vol. 9, No. 1, pp.22-42.
- 32- Mester, L.J. (1997), "Measuring efficiency at US banks: accounting for heterogeneity is important", *European Journal of Operational Research*, Vol. 98 No.2, pp.230-42.
- 33- Mester, L. J. (1996), "A Study Of Bank Efficiency Taking Into Account Risk- Preferences," *Journal of Banking and Finance*, v20(6,Jul), 1025-1045.
- 34- Sherman, H. and F. Gold (1985), "Bank Branch Operating Efficiency: Evaluation with Data Envelopment Analysis," *Journal of Banking and Finance*, 9:297-315.
- 35- Yue, P. (1992), "Data Envelopment Analysis and commercial bank performance: a premier with applications to Missouri banks," *Federal Reserve Bank of St Louis*, January, 31-45.
- 36- Zhu J. (2003), "Quantities Model for Performance Evaluation and Benchmarking: Data Envelopment Analysis with Spreadsheets and DEA Excel Solver", Kluwer Academic Publishers. Boston.

ضمائم:

جدول A1: ناکارایی نسبی و مطلق نهاده‌های سال‌های 1384 و 1385 : روش MEA												
بانک	۱۳۸۴						۱۳۸۵					
	مازاد نسبی نهاده‌ها			مازاد مطلق نهاده‌ها			مازاد نسبی نهاده‌ها			مازاد مطلق نهاده‌ها		
	سپرده	سرمایه	کار	سپرده	سرمایه	کار	سپرده	سرمایه	کار	سپرده	سرمایه	کار
ملی	۱۸.۶	۴۱.۹	۴۷.۱	۴۲۲۸۰	۸۳۳۷	۲۰۳۹۵	۱۶.۰	۳۰.۴	۳۹.۰	۴۵۶۶۰	۶۱۹۳	۱۶۹۷۰
سپه	۵.۴	۸.۸	۱۴.۰	۵۰۴۱	۷۳۴	۲۴۹۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰	۰	۰
صادرات	۴۰.۲	۶۲.۴	۶۵.۲	۸۶۸۷۲	۱۱۳۴۴	۱۹۴۲۸	۳۲.۸	۵۵.۳	۵۳.۴	۸۷۴۴۵	۱۰۷۸۰	۱۴۲۲۱
تجارت	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰	۰	۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰	۰	۰
ملت	۶.۸	۱۱.۶	۱۳.۸	۱۰۰۸۴	۱۵۲۴	۳۵۱۰	۴.۸	۸.۹	۱۳.۱	۹۶۳۳	۱۱۶۴	۳۲۶۹
رفاه	۶.۰	۲۱.۸	۴۸.۰	۲۱۶۱	۲۶۰	۴۷۵۳	۵.۹	۱۷.۸	۴۳.۹	۲۷۵۹	۲۲۰	۴۲۸۰
کشاورزی	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰	۰	۰	۴.۲	۸.۱	۱۷.۰	۳۸۷۹	۵۷۷	۲۶۷۳
مسکن	۸.۶	۲۵.۲	۲۰.۶	۶۱۱۹	۱۴۹۰	۱۷۴۸	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰	۰	۰
کارآفرین	۲۵.۷	۳۶.۲	۴۸.۷	۲۹۳۰	۱۱۸	۲۹۲	۱۰.۹	۲۰.۲	۳۳.۸	۱۸۱۱	۷۷	۲۸۵
سامان	۱۴.۹	۲۷.۳	۴۲.۴	۱۷۳۷	۸۹	۲۶۴	۱۸.۷	۱۰.۹	۴۰.۵	۴۱۸۰	۳۹	۳۶۱
پارسیان	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰	۰	۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰	۰	۰
اقتصادنویین	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰	۰	۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰	۰	۰
دولتی	۱۵.۶	۲۷.۸	۳۰.۵	۱۵۲۵۵۷	۲۳۶۹۰	۵۲۳۲۵	۱۱.۶	۲۱.۳	۲۴.۷	۱۴۹۳۷۷	۱۸۹۳۴	۴۱۴۱۴
خصوصی	۴.۵	۸.۶	۱۶.۳	۴۶۶۶	۲۰۷	۵۵۵	۳.۴	۳.۲	۱۱.۳	۵۹۹۱	۱۱۶	۶۴۶
میانگین کل	۱۴.۵	۲۷.۲	۳۰.۲	۱۵۷۲۲۴	۲۳۸۹۷	۵۲۸۸۰	۱۰.۶	۲۰.۶	۲۴.۲	۱۵۵۳۶۸	۱۹۰۴۹	۴۲۰۶۰

جدول A2 : توصیف داده ها				
	۱۳۸۳	۱۳۸۴	۱۳۸۵	۱۳۸۶
نیروی کار				
Mean	۱۴۱۸۶	۱۴۵۹۹	۱۴۴۶۷	۱۵۱۹۶
SD	۱۳۳۹۰	۱۳۶۵۲	۱۳۰۸۵	۱۳۱۵۰
Max	۴۲۸۹۳	۴۳۳۳۳	۴۳۴۷۸	۴۲۶۶۶
Min	۲۸۲	۲۹۲	۸۴۲	۱۱۵۸
سرمایه ثابت				
Mean	۵۹۲۶	۷۳۱۱	۷۶۹۷	۸۱۵۶
SD	۶۲۸۸	۷۰۷۸	۷۲۸۷	۷۵۱۱
Max	۱۹۷۹۲	۱۹۸۹۱	۲۰۳۸۴	۲۱۶۲۸
Min	۱۶۳	۳۲۴	۳۵۸	۵۰۴
سپرده				
Mean	۶۷۹۷۵	۹۰۲۰۶	۱۲۱۷۸۶	۱۵۲۴۲۷
SD	۶۲۵۳۸	۷۴۷۰۰	۹۰۹۳۹	۱۱۵۶۴۷
Max	۱۸۷۱۴۴	۲۲۷۳۱۲	۲۸۵۷۳۳	۳۵۶۷۸۲
Min	۴۸۶۱	۱۱۳۸۷	۱۶۵۵۰	۲۲۱۳۹
وام‌های پرداختی				
Mean	۶۵۷۷۴	۸۴۰۶۳	۱۰۹۹۸۴	۱۴۲۳۲۵
SD	۵۷۷۷۴	۶۴۴۸۷	۷۹۷۲۳	۱۰۶۷۱۷
Max	۱۶۹۳۲۴	۱۹۱۲۸۲	۲۴۵۶۴۵	۳۵۳۹۲۲
Min	۳۹۷۴	۷۳۱۰	۱۱۳۱۲	۱۷۶۰۵
مشارکت				
Mean	۶۸۸۵۴	۸۳۴۷۳	۱۰۶۹۲۹	۱۴۰۹۸۴
SD	۶۸۲۴۷	۷۹۵۸۹	۱۰۰۶۴۶	۱۳۳۵۶۶
Max	۱۸۷۱۴۴	۲۲۷۳۱۲	۲۸۵۷۳۳	۳۵۶۷۸۲
Min	۳۱۹	۵۱۲	۶۸۶	۱۲۹۵

منبع: استخراج شده از گزارشات عملکرد نظام بانکی کشور در سال‌های ۱۳۸۳ تا ۱۳۸۶