



Research Article

Vol. 29, No. 2, 2023, p. 256 - 291



**A Comparative Study of the Efficiency of Private and Public Banks  
with a Parametric and Non-Parametric Approach by Using Value  
Added and Earnings**

**M. Soufi Majidpour<sup>1</sup>, M. Pashaei<sup>2\*</sup>**

1- Assistant Professor, Department of Economics, Firuzkoh Branch, Islamic Azad University, Firozkoh, Iran.

2- Doctoral student of economics, Iranian economy

(\*-Corresponding Author Email: [pashaeemeysam@yahoo.com](mailto:pashaeemeysam@yahoo.com))

<https://doi.org/10.22067/mfe.2023.70993.1086>

Received: 2021/06/14	<b>How to cite this article:</b> Soufi Majidpour <sup>1</sup> , M.; Pashaei, M. (2023). A Comparative Study of the Efficiency of Private and Public Banks with a Parametric and Non-Parametric Approach by Using Value Added and Earnings. <i>Journal of Quarterly Monetary &amp; Financial Economics</i> , 29(2): 256-291. (in Persian with English abstract). <a href="https://doi.org/10.22067/mfe.2023.70993.1086">https://doi.org/10.22067/mfe.2023.70993.1086</a>
Revised: 2022/12/14	
Accepted: 2022/04/21	
Available Online: 2022/04/21	

## 1- INTRODUCTION

Without increasing the efficiency, no economy can expect to raise the standard of living of the society, because one of the factors that

determine the welfare of the society will be the extent of people's enjoyment of the limited facilities available in the society. In this regard, special attention should be paid to increasing the efficiency of banks as a symbol of the money market institution, which is one of the important economic sectors. So that with the expansion of financial markets, the activities of public and private banks are continuously taking on a wide dimension. Undoubtedly, economic development without considering the role of banking and its duties is impossible and futile. In Iran, the need for internet banking has not yet been raised by the people and bank customers as a vital necessity and need, and customers prefer to do their banking with the traditional system rather than through electronic services, because still some banks for reasons that Mainly due to systematic weaknesses and traditional views on the banking category, they have many shortcomings. This research is to investigate the efficiency of banks (Eghtesad Novin, Pasargad, Sarmayeh, Saderat, Mellat, Tejarat and Refah) and government (National, Development of Export and Industry and Mining) in the study period (1393-1395) and compare their efficiency with each other. It was done by two parametric methods (function estimation) and non-parametric methods (mathematical programming methods).

## **2- THEORETICAL FRAMEWORK**

Efficiency indicates the productivity of an organization from its resources in the field of production compared to the best performance at a point in time. Generally, efficiency is defined as the ratio of output to data. When a process contains a data and an output, the calculation of efficiency is simple. But when there is more than one data and output for the process,

---

it needs a method to combine these data and output to be able to achieve a performance measure. However, today, two parametric (econometric) and non-parametric (linear programming) methods are used to evaluate efficiency. A look at the state of banks shows that banks seek to increase efficiency in order to increase their competitive power. For this purpose, a comprehensive study of the efficiency status of these units should be done first, and in this way, appropriate policy makers will be made to improve their efficiency. On this basis, the purpose of this research is to investigate the efficiency of Iranian banks in two groups: government (national, export development and industry and mining) and private (Eghtesad Novin, Pasargad, Sarmayeh, Saderat, Mellat, Tejarat and Refah).

### **3- METHODOLOGY**

Performance studies and its measurement can be done using a non-parametric or parametric approach. In this research, two parametric methods (function estimation) and non-parametric methods (mathematical programming methods) are used to check the efficiency of private and public banks and compare their efficiency with each other. For this purpose, three methods of input-oriented, cluster-oriented and frontier production function of data coverage analysis with revenue approach and value-added approach were used. The assumptions used include the assumption of constant return to scale and the assumption of variable return to scale. In this study, three models of input-oriented and output-oriented and frontier production function were used with two approaches. that for all three models, two approaches of added value and income were considered in two input-oriented and staff-oriented models; The added

value approach of the dependent variable of deposits is a function of the types of facilities, the number of branches, and the number of employees, and in the income approach, the dependent variable of the facilities is a function of the explanatory variables of the number of branches, the number of employees, and the types of deposits, and the efficiency results obtained from the above two approaches, assuming a constant return to Scale and variable efficiency relative to scale were analyzed. In the frontier production function model, in the approach of the added value of deposits, the dependent variable is the number of branches, the number of employees, the facility will be the independent variable, and in the income approach, on the contrary, the variable of the facility is a function of the explanatory variables of the deposit, the number of branches, and the number of employees. DEAP and FRONTIER software have been used to estimate the desired models.

#### **4- RESULTS & DISCUSSION**

The findings of the data coverage analysis method with the added value approach indicated that private banks are more efficient compared to the state banks, while the results of the data coverage analysis method with the income approach show the efficiency of the state banks compared to the private banks and on this basis, it can be said According to the data coverage analysis method, private banks have been more efficient compared to state banks. The results of the frontier production function method both for the added value approach and for the income approach indicate that private banks are more efficient compared to state banks. In this way, according to all the results obtained and their comparison, it can

be said that during the period in question, private banks were more efficient compared to state banks.

## 5- CONCLUSIONS & SUGGESTIONS

The results of comparing the efficiency of banks with the income approach indicate that the economic efficiency of state banks is higher than that of private banks, while with the added value approach, we achieved the opposite result. According to the results of the research on the privatization of financial markets, it should be taken into account and the privatization process of other state-owned banks should be speeded up wisely. Also, based on the advantage of private banks over state-owned banks in terms of technical efficiency in both revenue and added value approaches, state-owned banks using the experience of private banks, including the appropriate use of new management methods, customer orientation, updating information technology and related technologies. With the banking industry, diversify banking services and improve the level of efficiency of personnel with continuous training to approach the border of technical efficiency.

**Keywords:** bank, frontier production function, data envelopment analysis, efficiency.

## بررسی تطبیقی کارایی بانک‌های خصوصی و دولتی با رهیافت پارامتریک و غیر پارامتریک با استفاده از ارزش افزوده و درآمدی

مسعود صوفی مجیدپور

استادیار گروه اقتصاد، واحد فیروزکوه، دانشگاه آزاد اسلامی، فیروزکوه، ایران

میثم پاشایی<sup>۱</sup>

دانشجوی دکتری اقتصاد، اقتصاد، اقتصاد ایران

<https://doi.org/10.22067/mfe.2023.70993.1086>

نوع مقاله: پژوهشی

### چکیده

این تحقیق برای بررسی میزان کارایی بانک‌های (اقتصاد نوین، پاسارگاد، سرمایه، صادرات، ملت، تجارت و رفاه) و دولتی (ملی، توسعه صادرات و صنعت و معدن) در دوره مورد مطالعه (۱۳۹۳-۱۳۹۵) و مقایسه کارایی آن‌ها با یکدیگر، از دو روش پارامتریک (برآورد تابع) و روش ناپارامتریک (روش‌های برنامه‌ریزی ریاضی) انجام شد. بدین منظور از سه روش نهاده‌محور، ستاده‌محور و تابع تولید مرزی تحلیل پوششی داده‌ها با رویکرد درآمدی و رویکرد ارزش افزوده استفاده گردید. فرضیاتی که بکار گرفته شده شامل فرض بازده ثابت نسبت به مقیاس و فرض بازده متغیر نسبت به مقیاس هستند. برای تخمین مدل‌های ذکر شده از نرم‌افزارهای DEAP و FRONTIER استفاده شده است. یافته‌های بیانگر کاراتر بودن بانک‌های خصوصی در مقایسه با بانک‌های دولتی می‌باشند، در حالی که یافته‌های روش تحلیل پوششی داده‌ها با رویکرد درآمدی نشان‌دهنده کارایی بانک‌های دولتی در مقایسه با بانک‌های خصوصی هستند. نتایج روش تابع تولید مرزی هم برای رویکرد ارزش افزوده و هم برای رویکرد درآمدی بیانگر کاراتر بودن بانک‌های خصوصی در مقایسه با بانک‌های دولتی می‌باشند. به این ترتیب با توجه به نتایج به دست آمده و مقایسه آن‌ها می‌توان گفت که در طول دوره زمانی مورد نظر بانک‌های خصوصی در مقایسه با بانک‌های دولتی کاراتر بوده‌اند و فرضیه اصلی مبنی بر کاراتر بودن بانک‌های خصوصی در مقایسه با بانک‌های دولتی، تأیید می‌شود. همچنین صرف‌نظر از رویکرد درآمدی روش تحلیل پوششی داده‌ها، فرضیه دوم تحقیق مبنی بر یکسان بودن نتایج حاصل از رهیافت‌های پارامتریک و ناپارامتریک نیز تأیید شد.

**کلیدواژه‌ها:** بانک، تابع تولید مرزی، تحلیل پوششی داده‌ها، کارایی.

<sup>۱</sup>نویسنده مسئول: pashaemeyssam@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۰۳/۲۴ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۰۲/۰۱

صفحات: ۲۵۶-۲۹۱

## مقدمه

بدون افزایش کارایی هیچ اقتصادی نمی‌تواند انتظار اعتلای سطح زندگی جامعه را داشته باشد، زیرا که یکی از عوامل تعیین کننده رفاه جوامع، میزان برخورداری افراد از امکانات محدود موجود در جامعه خواهد بود. لذا پژوهش در زمینه کارایی، از جمله در سطح بنگاه‌ها، یکی از مهم‌ترین و اساسی‌ترین پژوهش‌های اقتصاد به شمار می‌رود (Imami Meiboudi, 2019). در این راستا باید به افزایش کارایی بانک‌ها به‌عنوان نماد نهاد بازار پولی که یکی از بخش‌های مهم اقتصادی است، توجه ویژه‌ای صورت گیرد. به‌طوری‌که با گسترش بازارهای مالی، فعالیت بانک‌های دولتی و خصوصی، پیوسته ابعاد گسترده‌تری به خود می‌گیرد. بدون شک توسعه اقتصادی بدون توجه به نقش بانکداری و وظایف آن امری محال و بیهوده است.

در ایران هنوز ضرورت بانکداری اینترنتی از سوی مردم و مشتریان بانک‌ها به‌عنوان یک ضرورت و نیاز حیاتی مطرح نشده است و مشتریان ترجیح می‌دهند با سیستم سنتی، امور بانکی خود را انجام دهند تا از طریق خدمات الکترونیکی، زیرا هنوز برخی از بانک‌ها به دلایلی که عمدتاً ناشی از ضعف‌های سیستماتیک و نگاه‌های سنتی به مقوله بانکداری است، دارای کاستی‌های زیادی هستند که با تغییر نگرش و سرمایه‌گذاری مناسب، می‌توانند شرایط خود را در جذب مشتریان بیشتر بهبود بخشند؛ بنابراین ارزیابی و اندازه‌گیری توسعه بانکداری الکترونیک و چالش‌های پیش روی آن می‌تواند به شناسایی نقاط قوت و ضعف بانکداری الکترونیک در کشور بینجامد و به فرآیند پیشبرد و توسعه آن در کشور کمک نماید. اندازه‌گیری بخش مهمی از زندگی مدرن است. ما محیط خود و گذر زمان را اندازه می‌گیریم. پیشرفت ما به‌عنوان یک تمدن نتیجه مستقیم توانایی ما برای اندازه‌گیری است. در این میان ارزیابی عملکرد به‌عنوان جنبه‌ای از اندازه‌گیری، توجه بسیاری از اندیشمندان را به خود معطوف کرده است. عملکرد سازمانی همواره اثرات قابل توجهی بر فعالیت شرکت‌ها داشته است. در نتیجه، راه‌ها و ابزارهای اندازه‌گیری صحیح این عملکرد، زمینه مهم و رو به رشدی را در تحقیقات سازمانی آکادمیک به خود اختصاص داده است (Folan, 2005). در بخش خدمات مالی، روش‌های ارزیابی عملکرد به مدیران اجازه می‌دهد که به بررسی کارایی یا بهره‌وری نسبی واحدهای تصمیم‌گیرنده مثل شعب یک موسسه مالی، پرداخته و از این طریق واحدهای نمونه و الگو را شناسایی و معرفی کنند (Bala, 2004).

کارایی یک مفهوم اقتصادی است که عملکرد طیف گسترده‌ای از فعالیت‌های اقتصادی را در حوزه یک بنگاه یا یک بخش اقتصادی و یا یک اقتصاد ملی یا منطقه‌ای نشان می‌دهد. در متون نظری، این مفهوم

اقتصادی به تفکیک کارایی فنی، تخصیصی و اقتصادی، تعریف و موردسنجش قرار گرفته است ( Imami (Meiboudi, 2019).

کارایی فنی بیانگر میزان توانایی یک بنگاه برای تولید بیشترین مقدار محصول و یا خروجی با ازای استفاده از یک مقدار مشخص از عوامل تولیدی و یا استفاده از کمترین مقدار عوامل تولیدی برای تولید یک مقدار معین از خروجی است که آن را می‌توان یا برحسب نسبت مقدار واقعی خروجی‌های به دست آمده به مقدار بهینه (حداکثر) خروجی‌ها در سطح معینی از عوامل تولیدی و یا برحسب نسبت مقدار واقعی مصرف عوامل تولیدی به مقدار بهینه (حداقل) مصرف آنان در سطح مشخصی از خروجی‌ها بیان کرد.

### مبانی نظری تحقیق

کارایی بیانگر میزان بهره‌وری یک سازمان از منابع خود در عرصه تولید نسبت به بهترین عملکرد در مقطعی از زمان است. عموماً کارایی به صورت نسبت ستاده به داده تعریف می‌شود. هنگامی که یک فرایند شامل یک داده و ستاده می‌باشد، محاسبه کارایی ساده است؛ اما هنگامی که بیش از یک داده و ستاده برای فرایند وجود دارد، نیازمند یک روش برای ترکیب این داده‌ها و ستاده‌ها هست تا بتوان به یک معیار کارایی دست پیدا کرد. در حال امروزه برای ارزیابی کارایی، دو روش پارامتریک (اقتصادسنجی) و ناپارامتریک (برنامه‌ریزی خطی) مورد استفاده قرار می‌گیرد.

### رهیافت ناپارامتریک (برنامه‌ریزی ریاضی)

از جمله مهم‌ترین روش‌های برنامه‌ریزی ریاضی که جهت محاسبات مربوط به بهره‌وری و کارایی واحدهای اقتصادی مورد استفاده قرار می‌گیرد، روش تحلیل پوشش داده‌ها<sup>۱</sup> می‌باشد که مدل برنامه‌ریزی ریاضی، برای ارزیابی کارایی واحدهای تصمیم‌گیرنده‌ای<sup>۲</sup> است که چندین ورودی و چندین خروجی دارند. تحلیل پوششی داده‌ها مبتنی بر یکسری بهینه‌سازی با استفاده از برنامه‌ریزی خطی می‌باشد که به آن روش ناپارامتریک نیز گفته می‌شود. در این روش منحنی مرزی کارا از یک سری نقاط که به وسیله برنامه‌ریزی خطی تعیین می‌شود، ایجاد می‌گردد. برای تعیین این نقاط می‌توان از دو فرض بازدهی ثابت و متغیر نسبت به مقیاس استفاده کرد. روش برنامه‌ریزی خطی پس از یک سری بهینه‌سازی مشخص می‌کند

<sup>1</sup> Data Envelopment Analysis (DEA)

<sup>2</sup> Disition Making Units (DMU)



که آیا واحد تصمیم‌گیرنده مورد نظر روی مرز کارایی قرار گرفته است و یا خارج آن قرار دارد؟ بدین وسیله واحدهای کارا و ناکارا از یکدیگر تفکیک می‌شوند. تکنیک DEA تمام داده‌ها را تحت پوشش قرار داده و به همین دلیل تحلیل پوششی داده‌ها نامیده شده است. استفاده از الگوی DEA، برای ارزیابی نسبی واحدها، نیازمند تعیین دو مشخصه اساسی ماهیت الگو و بازده نسبت به مقیاس الگو می‌باشد. بازده به مقیاس بیانگر پیوند بین تغییرات ورودی‌ها و خروجی‌های یک سیستم می‌باشد. یکی از توانایی‌های روش DEA، کاربرد الگوهای مختلف متناظر با بازده به مقیاس‌های متفاوت و همچنین اندازه‌گیری بازده به مقیاس واحدهاست. از لحاظ بازده نسبت به مقیاس می‌توان بازده نسبت به مقیاس ثابت و بازده نسبت به مقیاس متغیر را در نظر گرفت که بر این اساس دو نوع الگوی  $CCR^1$  و  $BCC^2$  برای روش تحلیل پوششی داده‌ها به وجود آمده‌اند. در الگوی  $CCR$  روش تحلیل پوششی داده‌ها، بازده به مقیاس واحدها ثابت فرض می‌شود. زمانی که بازده به مقیاس ثابت باشد هر مضربی از ورودی‌ها همان مضرب از خروجی‌ها را تولید می‌کند؛ بنابراین واحدهای کوچک و بزرگ، با هم مقایسه می‌شوند. الگوی  $BCC$  بازده به مقیاس را متغیر فرض می‌کند. زمانی که بازده نسبت به مقیاس متغیر باشد هر مضربی از ورودی‌ها، می‌تواند همان مضرب خروجی‌ها یا کمتر یا بیشتر از آن را تولید کند. در صورتی که در فرایند ارزیابی، با ثابت نگه‌داشتن سطح خروجی‌ها، سعی در حداقل سازی ورودی‌ها داشته باشیم ماهیت الگوی مورد استفاده ورودی است. در صورتی که در فرآیند ارزیابی با ثابت نگه‌داشتن سطح ورودی‌ها، سعی در حداکثر سازی سطح خروجی داشته باشیم ماهیت الگوی مورد استفاده خروجی است (Cooper, Seiford, Tone, 2011). در دیدگاه ورودی الگوی DEA، به دنبال به دست آوردن ناکارایی فنی به‌عنوان نسبتی هستیم که بایستی در ورودی‌ها کاهش داده شود تا خروجی بدون تغییر بماند و واحد در مرز کارایی قرار گیرد. در دیدگاه خروجی، به دنبال نسبتی هستیم که باید خروجی‌ها افزایش یابند، بدون آنکه تغییر در ورودی‌ها به وجود آید و واحد مورد نظر به مرز کارایی برسد. در الگوی  $CCR$ ، مقادیر به دست آمده برای کارایی در دو دیدگاه مساوی هستند. ولی در مدل  $BCC$  این مقادیر متفاوت هستند.

علت انتخاب دیدگاه ورودی یا خروجی برای یک الگوی DEA، در ارزیابی نسبی عملکرد واحدهایی است که در بعضی موارد مدیریت واحد هیچ کنترلی بر میزان خروجی ندارد و مقدار آن از قبل مشخص و

<sup>1</sup> Charnes, Cooper & Rhodes

<sup>2</sup> Banker, Charnes & Cooper

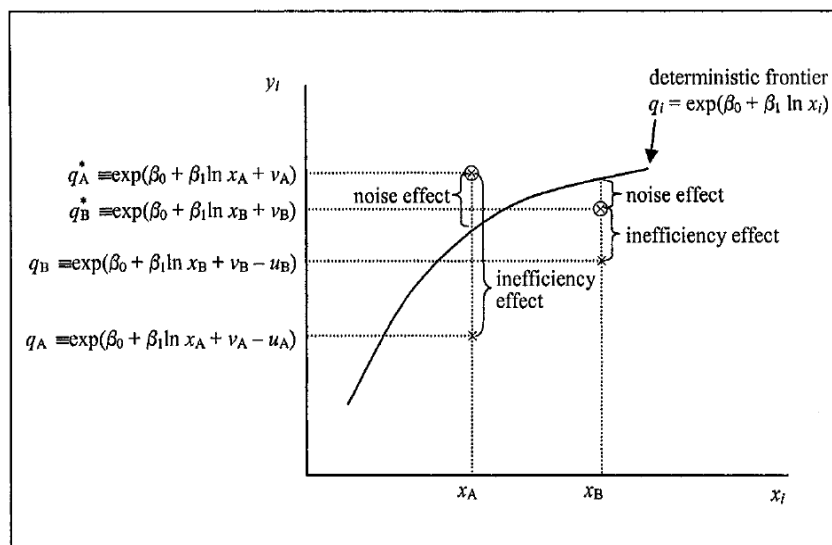
ثابت می‌باشد و برعکس؛ در بعضی از موارد میزان ورودی ثابت و مشخص است و میزان تولید (خروجی) متغیر تصمیم است و در چنین شرایطی، دیدگاه خروجی مناسب می‌باشد. لذا انتخاب ماهیت ورودی و خروجی بر اساس میزان کنترل مدیر، بر هر یک از ورودی‌ها و خروجی‌ها تعیین می‌گردد (Coelli, Prasada Battese, 2020).

### رهیافت پارامتریک

در روش پارامتریک ساختار تولید را می‌توان با استفاده از تابع تولید یا هزینه مورد بررسی قرار داد. تئوری دوگان نشان داده است که یک رابطه واحد بین توابع تولید و هزینه وجود دارد (Shefard, 1970). به این ترتیب در به کارگیری این رهیافت، اولین گام تصریح ساختار تولید یا هزینه بوده که نیازمند گزینش فرم مناسب تابعی می‌باشد، به گونه‌ای که ساختار تولید و یا هزینه را به بهترین نحو توضیح دهد. در بسیاری از چارچوب‌های اقتصادی فرض بر این است که تولید در مرز قرار دارد، به این معنی که واحدهای تولیدی حداکثر ستاده ممکن را از سطوح داده شده نهاده به دست می‌آورند و به هنگام تخمین توابع تولید فرض می‌شود که تولید در مرز قرار دارد، مگر اینکه یک جزء خطا با توزیع تصادفی وجود داشته باشد. درحالی که شواهد تجربی نشان می‌دهند که تولیدکنندگان همیشه در مورد عمل کردن بر روی مرز موفق نیستند و معمولاً ناکارایی وجود دارد. به این دلیل در مطالعات اخیر سعی بر این است تا با به کارگیری توابع تولید مرزی، امکان قرار گرفتن تولید در کنار مرز فراهم شود. تابع تولید مرزی اولین بار توسط به‌طور مستقل ایگنر و همکاران (۱۹۷۷) و میوسین و وندن براک (۱۹۷۷) پیشنهاد گردید. این مدل، یک مدل برای داده‌های مقطعی بوده و یک جزء اخلاص دو بخشی داشت که یک بخش آن اثرات تصادفی و بخش دیگر اثرات عدم کارایی را نشان می‌داد. این مدل به شکل زیر نشان داده شده است:

$$Y_i = x_i \beta + (V_i - U_i) \quad i=1, \dots, N, \quad (1)$$

در رابطه (۱) تولید  $Y_i$  امین بنگاه،  $x_i$  بردار  $k \times 1$  از مقادیر نهاده‌های به کار گرفته شده توسط بنگاه  $i$  ام و بردار پارامترها می‌باشند.  $V_i$  متغیرهای تصادفی می‌باشند که به صورت  $iid, N(0, (V_2))$ ، و مستقل از  $U_i$  توزیع شده‌اند.  $U_i$  نیز متغیرهای تصادفی غیرمنفی می‌باشند که عدم کارایی در تابع تولید را نشان می‌دهند و معمولاً به صورت  $iid, N(0, (u_2))$ ، توزیع شده‌اند.



شکل ۱: خطای آماری و عدم کارایی (مأخذ: کوئلی و همکاران (۲۰۰۵))

در شکل (۱) منحنی مرز تولید را نشان می‌دهد. اگر واحد  $A$  را در نظر بگیریم این واحد با به کارگیری نهاده  $x_A$  به مقدار  $q_A$  ستاده تولید می‌کند. مشاهده می‌شود که در اینجا اثرات تصادفی، اثر مثبت بر روی تولید دارند و میزان تولید را از مرز تا نقطه  $(q_A^*)$  بالا برده‌اند، ولی به دلیل وجود عدم کارایی زیاد (به میزان  $x \otimes$ ) نهایتاً تولید در نقطه  $x$  (به میزان  $q_A$ ) و در پایین مرز صورت گرفته است. مشاهده می‌شود که در مورد واحد تولیدی  $B$  هم اثرات تصادفی و هم اثرات عدم کارایی هم جهت با هم عمل کرده و در نهایت تولید در زیر مرز و در نقطه  $q_B$  اتفاق افتاده است.

### پیشینه تحقیق

#### مطالعات داخل کشور

محقق نیا و همکاران (۲۰۱۳) به این نتیجه رسیدند که بانک‌های ایران نسبت به سایر بانک‌های اسلامی کاراتر می‌باشد و همچنین از بین بانک‌های داخلی، بانک‌های خصوصی کارایی بیشتری نسبت به بانک‌های دولتی داشته‌اند. عزیزی (۲۰۱۸) به ارزیابی کارایی ۲۵ شعبه بانک کشاورزی استان مازندران با استفاده از مدل تحلیل پوششی داده‌ها و تعیین یک شاخص تلفیقی پرداخته است. این کار با استفاده از سه رویکرد جذب منابع، تخصیص کاربردها و سودآوری صورت گرفته است. در مرحله اول پس از تعیین کارایی

نسبی هر شعبه از رویکردهای یاد شده، شعبه‌های ناکارآ و واحد الگوی هر شعبه ناکارآ، تحت رویکرد موردبررسی، معرفی شده‌اند. سپس در مرحله دوم، بر پایه تلفیق کارایی‌های به دست آمده از سه رویکرد یاد شده یک شاخص عددی برای هر شعبه برای رتبه‌بندی کلی به دست آمده است. بر پایه نتایج به دست آمده، شعبه ساری رتبه اول و شعبه چالوس رتبه آخر را به لحاظ کارایی کسب کرده‌اند. امیری (۲۰۱۹) با مطالعه ارزیابی کارایی بانک‌های منتخب در ایران و ارتباط آن با متغیرهای درون بانکی و کلان اقتصادی و با استفاده از شاخص تحلیل پوششی داده‌ها کارایی فنی، تخصیصی و اقتصادی بانک‌ها را موردبررسی قرار داد. نتایج این تحقیق نشان داد نا اطمینانی نوسانات تغییر نرخ ارز و تورم، تأثیر منفی بر کارایی بانک‌های ایران دارند. همچنین نرخ تورم و تغییرات نرخ ارز نیز با کارایی بانک‌های ایران رابطه منفی و معناداری دارد. حسینی و سوری (۲۰۱۷)، ضمن مطالعه برآورد کارایی بانک‌های ایران و عوامل مؤثر بر آن نشان داد که کارایی صنعت بانکداری در ایران ۸۷/۷۶ درصد است. بر اساس نتایج مدل (۲)؛ یعنی برآورد عوامل مؤثر بر کارایی، کارایی بانک‌ها با تخصیصی شدن آن‌ها، تعداد شعب و زمان، رابطه مثبت و با اندازه بانک (دارایی کل) رابطه منفی دارد. شاهچرا (۲۰۲۱) شواهد نظری و تجربی کژمنشی در نظام بانکی ایران را موردبررسی قرار داد. مطابق با نتایج به دست آمده، هر تغییر ریسک با سطح اهرم بانکی در ارتباط بوده و مطابق با نتایج، ارتباط مثبت و معنی‌دار میان سطح ریسک و اهرم بانکی برقرار است. پناهنده خوچین و همکاران (۲۰۲۱) در مطالعه‌ای با عنوان ارائه مدل تحلیل پوششی داده‌ها بر پایه برنامه‌ریزی آرمانی و محدودیت وزنی برای ارزیابی کارایی و رتبه‌بندی واحدهای تصمیم‌گیرنده در بانک قوامین برای تعیین کارایی مدیریت شعب استان‌ها نشان داد که بر اساس مقادیر خروجی مدل CCR کلاسیک، ۱۶ واحد از ۳۲ واحد تصمیم‌گیرنده کارا و ۱۶ واحد ناکارا شدند. در مرحله بعد برای تفکیک‌پذیری بیشتر واحدها مدل برنامه‌ریزی آرمانی تحلیل پوششی داده‌ها با محدودیت وزنی به کارگیری شد که نتایج حاصل از آن با نرم اقلیدسی مرتبه اول، از بین ۳۲ واحد تصمیم‌گیرنده ۷ واحد کارا و بقیه ناکارا شدند. داداشی و همکاران (۲۰۱۳) با استفاده از روش تحلیل پوششی داده‌ها و به کارگیری روش نهاده محور تحت فرض‌های بازدهی ثابت و بازدهی متغیر نسبت به مقیاس به مطالعه انواع کارایی‌ها برای ۱۱ بانک ایرانی پرداختند. مطابق یافته‌ها تحت فرض بازدهی ثابت نسبت به مقیاس بانک صنعت و معدن به عنوان کاراترین بانک شناخته شده است. همچنین تحت فرض بازدهی متغیر نسبت به مقیاس بانک‌های اقتصاد نوین، پارسین، پاسارگاد، سینا، صادرات، ملت، ملی، پست‌بانک و صنعت و معدن کارا بوده‌اند.

## مطالعات خارج کشور

اولین مطالعه بانک‌ها با استفاده از روش DEA توسط شرم‌ن و گلد در سال ۱۹۸۵ انجام شد. آن‌ها ۱۴ شعبه از بانک‌های پس‌انداز آمریکا را بررسی کردند و به این نتیجه رسیدند که از بین ۱۴ شعبه بررسی شده فقط ۶ شعبه کارایی ۱۰۰ درصد داشته‌اند. علل ناکارایی دیگر شعب نیز عواملی از قبیل ضعف مدیریت، اندازه شعبه، تعداد کارکنان و هزینه‌های عملیاتی بوده است. ویزل (۲۰۱۰) کارایی بانک‌های داخلی و خارجی را در منطقه آمریکای مرکزی و برای دوره زمانی ۲۰۰۷-۲۰۰۲ مورد بررسی قرار داد. برای این منظور از دو روش ناپارامتری تحلیل پوششی داده و روش پارامتری مرز تصادفی استفاده گردید. مطابق یافته‌ها الزاماً بانک‌های خارجی در مقایسه با بانک‌های داخلی کارا تر نیستند. همچنین محیطی که بانک در آن عمل می‌کند بسیار مهم است؛ چراکه ویژگی‌های کشور، بخش و بنگاه‌های تولیدی اثر قابل ملاحظه‌ای بر کارایی بانک‌ها دارند. مارگونو و همکاران (۲۰۱۰) با به کارگیری یک فرم تابعی انعطاف‌پذیر به تخمین تابع هزینه سیستم بانکی اندونزی برای دوره زمانی ۱۹۹۳ تا ۲۰۰۰ پرداخته و رشد بهره‌وری، تغییرات کارایی، اثرات مقیاس و پیشرفت تکنولوژیکی را بررسی کردند. نتایج نشان دادند متوسط کارایی هزینه برای بخش بانکداری در طول این دوره ۷۰ درصد بوده است. گرچه یک تفاوت مشخص در کارایی هزینه قبل و بعد از بحران اقتصادی آسیا وجود دارد. کارایی هزینه بخش بانکداری تا بحران ۸۰٪ و بعد از بحران ۵۳٪ بوده است، به گونه‌ای که کاهش بزرگ‌تر بهره‌وری در دوران پس از بحران مشهود است. همچنین در این دوره بانک‌های خصوصی و بانک‌های خارجی نسبت به بانک‌های عمومی کارا تر بوده‌اند. کامتو (۲۰۱۱) بهره‌وری و کارایی واسطه‌گری سیستم بانکی را در کنیا مورد مطالعه قرار داد. وی جهت بررسی کارایی واسطه‌گری از روش ناپارامتری تحلیل پوششی داده‌ها و جهت بررسی بهره‌وری شاخص بهره‌وری مالیم کوئیست را بکار گرفت. برآورد مدل‌های فوق با استفاده از اطلاعات ۴۰ بانک برای دوره زمانی سی ساله (۲۰۰۹-۱۹۹۷) صورت گرفت. مطابق یافته‌ها این بانک‌ها در طول دوره مورد مطالعه با وجود اینکه کاملاً کارا نبوده‌اند؛ اما عملکرد مناسب داشته‌اند.

کریم‌زاده (۲۰۱۲) کارایی بانک‌های تجاری هند را با استفاده از اطلاعات دوره زمانی ۲۰۱۰-۲۰۰۰ مورد بررسی قرار داد. وی با انتخاب ۸ بانک تجاری به عنوان نمونه از روش تحلیل پوششی داده‌ها بهره گرفت. مطابق یافته‌ها با در نظر گرفتن بازدهی متغیر نسبت به مقیاس میانگین کارایی‌های اقتصادی، تکنیکی و تخصیصی به ترتیب برابر با ۰/۹۹۱، ۰/۹۹۵ و ۰/۹۹۱ و با در نظر گرفتن بازدهی ثابت نسبت به مقیاس میانگین کارایی‌های اقتصادی، تکنیکی و تخصیصی به ترتیب برابر با ۰/۹۳۶، ۰/۹۶۹ و ۰/۹۵۸ بوده است. همچنین بانک‌های دولتی در مقایسه با بانک‌های خصوصی کارا تر عمل نموده‌اند. ژا و همکاران

(۲۰۱۳) به ارزیابی کارایی بانک‌های تجاری نپال با دو رهیافت واسطه‌گری و سود پرداختند. این کار با استفاده روش تحلیل پوششی داده‌های نهاده محور و برای دوره زمانی ۲۰۱۰-۲۰۰۵ صورت گرفت. مطابق نتایج، کارایی برآورد شده با روش واسطه‌گری بانک در مقایسه با کارایی برآورد شده از طریق روش سودآوری بانک بیشتر است. همچنین بانکی که مطابق رهیافت واسطه‌گری کارا تر می‌باشد الزاماً سودآوری بالاتری ندارد. ریپکو (۲۰۱۴) با به‌کارگیری روش تحلیل پوششی داده‌ها کارایی سیستم بانکی کشور چک و با استفاده از داده‌های ترکیبی دوره زمانی ۲۰۱۲-۲۰۰۳ مورد بررسی قرار داد. وی رهیافت نهاده محور را مورداستفاده قرار داد. با در نظر گرفتن بازدهی ثابت نسبت به مقیاس میانگین کارایی ۷۰ الی ۷۸ درصد و با در نظر گرفتن بازدهی متغیر نسبت به مقیاس میانگین کارایی ۸۴ الی ۸۹ درصد برآورد گردید. مطابق یافته‌ها بانک‌های بزرگ نسبت به سایر بانک‌ها کارایی کمتری دارند. سوفین و همکاران (۲۰۱۶) با رویکرد دومرحله‌ای کارایی بخش بانکی مالزی را اندازه‌گیری کردند. نتایج نشان می‌دهد که کارایی بخش بانکداری مالزی افزایش یافته است.

بیتر و همکاران (۲۰۱۷) کارایی هزینه‌ای تخصیصی و تکنیکی را در بانک‌های متعارف و مشارکتی ترکیه را با استفاده از روش تحلیل پوشش داده‌ها بررسی کردند. نتایج نشان می‌دهد که کارایی بانک‌های مشارکتی بالاتر از کارایی بانک‌های متعارف است.

#### روش تجزیه تحلیل داده‌ها و ابزارهای تحقیق

انجام مطالعات مربوط به کارایی و اندازه‌گیری آن با استفاده از رهیافت ناپارامتریک یا پارامتریک می‌تواند صورت گیرد. در رهیافت ناپارامتریک محاسبات با استفاده از محاسبه شاخص‌های مربوطه صورت می‌گیرد. در حالی که در رهیافت پارامتریک محاسبات با برآورد تابع تولید یا هزینه مرزی صورت می‌گیرد. در این تحقیق برای بررسی میزان کارایی بانک‌های خصوصی و دولتی و مقایسه کارایی آن‌ها با یکدیگر، از دو روش پارامتریک (برآورد تابع) و روش ناپارامتریک (روش‌های برنامه‌ریزی ریاضی) استفاده می‌گردد. چراکه در این حالت می‌توان از مزایای هر دو روش پارامتریک (از جمله امکان انجام آزمون‌های آماری) و ناپارامتریک (از جمله عدم تحمیل شکل تابعی خاص به ساختار تولید) بهره برد. برای تخمین مدل‌های مورد نظر از نرم‌افزارهای DEAP و FRONTIER استفاده شده است.

## روش تحلیل پوششی داده‌ها

چارنیز، کوپر و رودز (۱۹۷۸) اولین افرادی بودند که روش تحلیل پوششی داده‌ها را توسعه دادند. مدل ارائه شده توسط آن‌ها یک روش نهاده محور می‌باشد که با فرض بازدهی ثابت نسبت به مقیاس شکل گرفته است. بعدها بانکر، چارنیز و کوپر (۱۹۸۴) مدلی را ارائه نمودند که در آن فرض بازدهی متغیر نسبت به مقیاس در نظر گرفته شده است. با توجه به اینکه مدل ارائه شده توسط چارنیز، کوپر و رودز (۱۹۷۸) اولین مدل ارائه شده در این زمینه می‌باشد لذا ابتدا به تشریح این مدل پرداخته می‌شود.

## روش نهاده محور

فرض کنید که  $N$  بنگاه یا واحد تصمیم‌گیری (DMU) با به کارگیری  $K$  نهاده  $M$  ستاده تولید می‌نمایند و بردارهای نهاده و ستاده برای واحد  $i$  ام به ترتیب با  $x_i$  و  $y_i$  نشان داده می‌شوند. ماتریس  $K \times N$  نهاده ( $X$ ) و ماتریس  $M \times N$  ستاده ( $Y$ ) اطلاعات تمامی  $N$  واحد تصمیم‌گیری را نشان می‌دهند. هدف روش تحلیل پوششی داده‌ها به دست آوردن مرزی پوششی می‌باشد که تمامی نقاط مشاهده شده رو یا زیر مرز تولید قرار گیرند. بهترین روش برای بیان روش تحلیل پوششی داده‌ها به شکل ذیل می‌باشد و برای هر واحد تصمیم‌گیری به شکل نسبت تمامی ستاده‌ها به تمامی نهاده‌ها ( $u'y_i/v'x_i$ ) تعریف می‌گردد که در آن  $u$  بردار  $M \times 1$  از وزن نهاده‌ها و  $v$  بردار  $K \times 1$  از وزن ستاده‌ها می‌باشد. برای به دست آوردن وزن‌های بهینه مسئله برنامه‌ریزی ریاضی به شکل رابطه (۲) بیان می‌شود:

$$\text{Max}_{u,v}(u'y_i/v'x_i), \text{ St } u'y_i/v'x_i \leq 1, j=1,2,\dots,N, u, v \geq 0 \quad (2)$$

مسئله بهینه‌سازی فوق با در نظر گرفتن محدودیت اندازه کارایی برابری یا کوچک‌تر از یک، مقادیر  $u$  و  $v$  را که مقدار کارایی واحد  $i$  ام را حداکثر می‌نمایند، به دست می‌آورد. مشکل مسئله بهینه‌سازی فوق این است که بی‌نهایت جواب وجود دارد. برای جلوگیری از این مشکل محدودیت  $v'x_i=1$  به شکل رابطه (۳) اعمال می‌گردد:

$$\text{Max}_{\mu,v}(\mu'y_i), \text{ St } v'x_i=1, \mu'y_i - v'x_i \leq 0, j=1,2,\dots,N, \mu, v \geq 0. \quad (3)$$

مسئله بهینه‌سازی در رابطه (۳) به نام مسئله بهینه‌سازی ریاضی به شکل مضربی<sup>۱</sup> شناخته شده است. با استفاده از قضیه دوآلیتی در برنامه‌ریزی ریاضی می‌توان مدل پوششی دوآل را به شکل زیر طراحی نمود (روش نهاده‌محور تحلیل پوششی داده‌ها با فرض بازده ثابت نسبت به مقیاس):

$$\text{Min}_{\theta, \lambda} \theta, St - y_i + Y\lambda \geq 0, \theta x_i + X\lambda \geq 0, \lambda \geq 0. \quad (۴)$$

در رابطه (۴)،  $\theta$  یک عدد بوده و  $\lambda$  بردار  $N \times 1$  از محدودیت‌ها می‌باشد. شکل بیان شده نسبت به شکل مضربی محدودیت‌های کمتری دارد ( $K+M < N+1$ ) و از این رو معمولاً ترجیح داده می‌شود. در این حالت عدد به دست آمده برای  $\theta$  کارایی  $\hat{I}$  آمین واحد را نشان خواهد داد. در صورتی که  $\theta$  برابر با یک باشد واحد مورد نظر بر روی مرز قرار گرفته و مطابق تعریف فارل از نظر تکنیکی کارا می‌باشد. مشخص است که مسئله بهینه‌سازی فوق  $N$  بار حل می‌شود و برای هر واحد تصمیم‌گیری مقدار  $\theta$  به دست می‌آید.

فرض بازده ثابت نسبت به مقیاس تنها زمانی مناسب است که تمامی واحدهای تصمیم‌گیری در مقیاس بهینه فعالیت کنند. رقابت ناقص، محدودیت‌های مالی و ... ممکن است باعث شود که این واحدها نتوانند در مقیاس بهینه فعالیت نمایند. بانکر، چارنز و کوپر (۱۹۸۴) مدل CRS را تعمیم دادند تا فرض بازدهی متغیر نسبت به مقیاس (VRS) نیز در نظر گرفته شود. در صورتی که تمامی واحدها در مقیاس بهینه فعالیت نکنند و فرض بازدهی ثابت نسبت به مقیاس در نظر گرفته شود کارایی‌های تکنیکی به دست آمده تحت تأثیر کارایی مقیاس<sup>۲</sup> (SE) قرار خواهند گرفت. فرض بازدهی متغیر نسبت به مقیاس امکان محاسبه کارایی تکنیکی را بدون تأثیرات کارایی مقیاس فراهم خواهد نمود. با اضافه نمودن محدودیت محدب بودن ( $N1' \lambda = 1$ )، برنامه‌ریزی خطی CRS به آسانی می‌تواند به برنامه‌ریزی VRS تبدیل گردد (روش نهاده‌محور تحلیل پوششی داده‌ها با فرض بازده متغیر نسبت به مقیاس):

$$\text{Min}_{\theta, \lambda} \theta, St - y_i + Y\lambda \geq 0, \theta x_i + X\lambda \geq 0, N1' \lambda = 1, \lambda \geq 0. \quad (۵)$$

<sup>۱</sup> Multiplier form

<sup>۲</sup> Scale efficiencies



که در آن  $N1$  بردار  $N \times 1$  از یک می‌باشند. با توجه به اینکه رویه پوششی ایجاد شده در این حالت محدب می‌باشند لذا کارایی به دست آمده از این روش برابر یا بزرگ‌تر از کارایی‌های به دست آمده از روش CRS خواهند بود.

### روش ستاده محور

همان‌گونه که قبلاً اشاره گردید، در صورتی که فرض بازدهی ثابت نسبت به مقیاس وجود داشته باشد روش ستاده محور و روش ستاده محور هر دو به نتایج یکسانی منجر می‌شوند. در صورتی که فرض بازدهی متغیر نسبت به مقیاس در نظر گرفته شود روش ستاده محور مشابه روش ستاده محور به شکل رابطه (۶) می‌گردد (روش ستاده محور تحلیل پوششی داده‌ها با فرض بازده متغیر نسبت به مقیاس):

$$\text{Max}_{\phi, \lambda} \phi, \text{St-}\phi y_i + Y\lambda \geq 0, x_i + X\lambda \geq 0, N1' \lambda = 1, \lambda \geq 0. \quad (6)$$

که در آن  $1 \leq \phi < \infty$  بوده و  $\Phi-1$  نسبت افزایش ستاده‌ها را که می‌تواند با ثابت نگه داشتن مقادیر ستاده‌ها توسط واحد  $i$  ام صورت گیرد را نشان می‌دهد. در مسئله بهینه‌سازی بالا  $1/\phi$  کارایی تکنیکی را که مقدار آن بین صفر و یک است نشان می‌دهد. در مدل ستاده محور و ستاده محور بارویکرد در آمدی متغیر وابسته تسهیلات تابعی از متغیرهای توضیحی تعداد شعب، تعداد کارکنان و انواع سپرده‌هاست، ولی در رویکرد ارزش افزوده متغیر وابسته سپرده‌ها تابعی از انواع تسهیلات، تعداد شعب و تعداد کارکنان می‌باشد؛ و نتایج کارایی حاصل از دو رویکرد فوق با فرض بازدهی ثابت نسبت به مقیاس و بازدهی متغیر نسبت به مقیاس در مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌گیرد (Coelli, 1996).

### روش تابع مرزی

باتیس و کوئلی (۱۹۹۲) تابع تولید مرزی احتمالی برای داده‌های پانل را پیشنهاد دادند که در آن اثرات بنگاه به صورت متغیرهای تصادفی توزیع شده به صورت نرمال در نظر گرفته می‌شوند که امکان تغییرات سیستماتیک آن‌ها در طول زمان وجود دارد. مدل تابع تولید مرزی می‌تواند به صورت رابطه (۷) بیان شود:

$$Y_{it} = x_{it}\beta + (V_{it} - U_{it}), i=1, \dots, N, t=1, \dots, T, (7)$$

که در آن  $Y_{it}$ ، تولید  $i$  امین بنگاه در زمان  $t$ ،  $x_{it}$  بردار  $k \times 1$  از مقادیر نهاده‌های بکار گرفته شده توسط بنگاه  $i$  ام در زمان  $t$  و  $V_{it}$  متغیرهای تصادفی می‌باشند.  $U_{it}$  متغیرهای تصادفی غیرمنفی می‌باشند که عدم کارایی در تابع تولید را نشان می‌دهند و معمولاً به صورت  $U_{it} \sim N(0, V_2)$  و مستقل از  $U_{it} = (U_i \exp(-\eta(t-T)))$  توزیع شده‌اند.  $U_i$  نیز به صورت  $i.i.d$ ، توزیع شده و دارای توزیع نرمال بریده شده  $\{N(\mu, U_2)\}$  می‌باشند. نیز پارامتری است که باید تخمین زده شود. در صورتی که صفر در نظر گرفته شود مدلی به دست می‌آید که میزان کارایی بنگاه در طول زمان ثابت خواهد بود. در این صورت مقدار کارایی بنگاه  $i$  ام در زمان  $t$  برابر با  $TE_{it} = \exp(U_{it})$  خواهد بود. در مدل تابع تولید مرزی در رویکرد ارزش افزوده سپرده‌ها متغیر وابسته و تعداد شعب، تعداد کارکنان، تسهیلات متغیر مستقل خواهد بود و در رویکرد درآمدی بالعکس متغیر تسهیلات تابعی از متغیرهای توضیحی سپرده، تعداد شعب و تعداد کارکنان خواهد بود (Coelli, 1996).

### تجزیه و تحلیل نتایج

در این قسمت نتایج روش نهاده محور و ستاده محور تحلیل پوششی داده‌ها به شرح ذیل توضیح داده می‌شود.

### روش تحلیل پوششی داده‌ها

همان‌گونه که قبلاً اشاره گردید به کارگیری روش تحلیل پوششی داده‌ها نیازمند تعیین نهاده محور یا ستاده محور بودن تحلیل‌ها می‌باشد. انتخاب بین روش نهاده محور و ستاده محور بستگی به هدف واحد تصمیم‌گیری دارد؛ اما از آنجایی که معمولاً واحدها به دنبال تولید مقدار معینی ستاده هستند از این رو به کارگیری روش نهاده محور و حداقل سازی نهاده‌ها جهت تولید مقدار معینی ستاده عمومیت بیشتری دارد. با اینحال در تحقیق حاضر جهت جلوگیری از نقصان مطالب هر دو روش هم در رویکرد ارزش افزوده و هم در رویکرد درآمدی مدنظر قرار گرفته است.

### رویکرد ارزش افزوده

در رویکرد ارزش افزوده انواع سپرده‌ها به‌عنوان متغیر وابسته و تعداد کارکنان، تعداد شعب و انواع تسهیلات به‌عنوان متغیرهای مستقل لحاظ شده است. همچنین دو روش نهاده محور و هم روش ستاده محور مدنظر قرار گرفته است که نتایج حاصل از آن‌ها در ادامه آورده شده است.

#### روش نهاده محور

در این قسمت ابتدا نتایج حاصل از روش تحلیل پوششی داده‌ها با استفاده از روش نهاده محور و برای رویکرد ارزش افزوده (انواع سپرده‌ها به‌عنوان تابعی از متغیر تعداد کارکنان، تعداد شعب و انواع تسهیلات) بیان می‌گردد. لازم به ذکر است که این تحلیل‌ها، هم با فرض بازدهی ثابت نسبت به مقیاس و هم با فرض بازدهی متغیر نسبت به مقیاس صورت گرفته است که نتایج حاصل از آن‌ها به ترتیب در جداول (۱) و (۲) بیان شده است.

جدول (۱): کارایی برآوردی روش نهاده‌محور تحلیل پوششی داده‌ها با فرض بازده ثابت نسبت به مقیاس (ارزش افزوده)

میانگین کل دولتی و خصوصی	میانگین هر بانک در دوره ۵ ساله	۱۳۹۵	۱۳۹۴	۱۳۹۳	۱۳۹۲	۱۳۹۱	بانک	
۰/۷۶	۰/۷۱	۰/۹۵	۰/۰۸	۰/۸۵	۰/۸۳	۰/۸۵	ملی	بانک‌های دولتی
	۰/۹۸	۱	۱	۱	۱	۰/۹۱	توسعه صادرات	
	۰/۵۸	۰/۶۸	۰/۶۵	۰/۴۷	۰/۶۴	۰/۵	صنعت و معدن	
		۰/۸۸	۰/۵۸	۰/۷۷	۰/۸۲	۰/۷۵	میانگین	
	۱	۱	۱	۱	۱	۱	اقتصاد نوین	
۰/۸۷	۱	۱	۱	۱	۱	۱	پاسارگاد	بانک‌های خصوصی
	۰/۷۶	۰/۶۲	۰/۸۷	۰/۸۸	۰/۸۲	۰/۶۲	سرمایه	
	۰/۸۴	۰/۹۱	۰/۹۴	۰/۸۳	۰/۷۸	۰/۷۷	صادرات	
	۰/۸	۰/۷۴	۰/۸۱	۰/۸۴	۰/۸۱	۰/۸	ملت	

تجارت	۰/۹۸	۱	۱	۱	۱	۰/۹۹
رفاه	۰/۷۵	۰/۷۶	۰/۷	۰/۶۵	۰/۵۹	۰/۶۹
میانگین	۰/۸۵	۰/۸۸	۰/۸۹	۰/۹۰	۰/۸۴	

با توجه به جدول (۱) در صورتی که فرض بازدهی ثابت نسبت به مقیاس برقرار باشد، می‌توان نتیجه گرفت که بطور متوسط کارایی بانک‌های خصوصی (۸۷ درصد) نسبت به بانک‌های دولتی (۷۶ درصد) حدود ۱۰ درصد بیشتر می‌باشد. در دوره مورد نظر بانک‌های خصوصی اقتصاد نوین و پاسارگاد بالاترین کارایی و بانک رفاه کمترین کارایی را دارا می‌باشد. همچنین در بین بانک‌های دولتی بانک توسعه صادرات بالاترین کارایی را بین بانک‌های دولتی دارد. البته این نتایج در صورتی می‌توانند قابل اتکا باشند که فرض بازدهی ثابت نسبت به مقیاس صحیح بوده و تمامی واحدها در اندازه بهینه فعالیت نمایند. فرض بازدهی ثابت نسبت به مقیاس زمانی می‌تواند درست باشد که مقادیر کارایی‌های به دست آمده تحت فرض بازدهی ثابت نسبت به مقیاس با مقادیر کارایی‌های به دست آمده تحت فرض بازدهی متغیر نسبت به مقیاس برابر باشند.

جدول (۲): کارایی برآورد شده روش نهاده‌محور تحلیل پوششی داده‌ها با فرض بازده متغیر نسبت به مقیاس (ارزش افزوده)

میانگین دولتی و خصوص	میانگین دولتی	هر بانک در دوره	۱۳۹۵	۱۳۹۴	۱۳۹۳	۱۳۹۲	۱۳۹۱	بانک
ی	۰/۸۲	۱	۰/۱	۱	۱	۱	۱	ملی
۰/۹۳	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	توسعه صادرات
	۰/۹۹	۰/۹۹	۰/۹۸	۱	۱	۱	۱	صنعت و معدن
		۰/۹۴	۰/۹۹۷	۱	۱	۱	۱	میانگین
		۱	۱	۱	۱	۱	۱	اقتصاد نوین
۰/۹۵	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	پاسارگاد
	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	سرمايه
	۰/۸۹	۰/۹۲	۱	۰/۸۵	۰/۸۵	۰/۸۴	۰/۸۴	صادرات

ملت	۱	۱	۱	۱	۱	۱
تجارت	۱	۱	۱	۱	۱	۱
رفاه	۰/۸۵	۰/۸۷	۰/۷۸	۰/۷۳	۰/۸	۰/۸۰
میانگین	۰/۹۶	۰/۹۶	۰/۹۵	۰/۹۶	۰/۹۶	۰/۹۶

با توجه به نتایج جدول (۲) و مقایسه آن با نتایج جدول (۱) می‌توان دریافت که فرض بازدهی ثابت نسبت به مقیاس در ارتباط با بانکی‌های مورد مطالعه نمی‌تواند صحیح باشد. چرا که میزان کارایی‌های به دست آمده در دو حالت متفاوت می‌باشد. از این رو می‌توان دریافت که کارایی مقیاس نیز بر این واحدها مؤثر بوده و باید نتایج به دست آمده با فرض بازدهی متغیر نسبت به مقیاس مدنظر قرار گیرند. مطابق نتایج جدول (۲) در دوره زمانی مورد مطالعه بانک‌های توسعه صادرات، اقتصاد نوین، پاسارگاد سرمایه، ملت و تجارت کاملاً کارا بوده و کارایی آن‌ها ۱۰۰ درصد بوده است. پایین‌ترین کارایی نیز مربوط به بانک رفاه بوده است که ۸۰ درصد کارایی داشته است. همچنین می‌توان دریافت که میانگین کارایی تکنیکی بانک‌های خصوصی در دوره مورد نظر برابر با ۹۵ درصد و میانگین کارایی تکنیکی بانک‌های دولتی برابر با ۹۳ درصد بوده است. از این رو بانک‌های خصوصی در مقایسه با بانک‌های دولتی کارا تر بوده‌اند. به این ترتیب می‌توان دریافت که بانک‌های خصوصی در به دست آوردن حداکثر محصول از مقادیر مشخص نهاده موفق‌تر عمل نموده‌اند. در دوره زمانی مورد نظر بانک‌های توسعه صادرات، اقتصاد نوین، پاسارگاد، سرمایه، ملت، تجارت کاملاً کارا بوده و بانک رفاه کمترین کارایی را داشته است.

#### روش ستاده محور

همان‌گونه که قبلاً بیان شد روش ستاده محور به دنبال پاسخگویی به این سؤال است که بنگاه‌های مورد نظر در تولید بیشترین ستاده از مقادیر معینی نهاده چقدر کارایی داشته‌اند. با توجه به اینکه رویکرد مورد بررسی رویکرد ارزش افزوده می‌باشد می‌توان گفت که در این روش سعی می‌گردد که به بررسی میزان موفقیت بانک‌های در جذب انواع سپرده‌ها با در اختیار داشتن تعداد کارکنان و تعداد شعب مشخص و اعطای انواع تسهیلات پرداخته شود.

جدول (۳): کارایی برآورد شده روش ستاده‌محور تحلیل پوششی داده‌ها با فرض بازده ثابت نسبت به مقیاس (ارزش افزوده)

میانگین دولتی و خصوصی	میانگین هر بانک در دوره	۱۳۹۵	۱۳۹۴	۱۳۹۳	۱۳۹۲	۱۳۹۱	بانک	
۰/۷۶	۰/۷۱	۰/۹۵	۰/۰۸	۰/۸۵	۰/۸۳	۰/۸۵	ملی	بانک‌های دولتی
	۰/۹۸	۱	۱	۱	۱	۰/۹۱	توسعه صادرات	
	۰/۵۸	۰/۶۸	۰/۶۵	۰/۴۷	۰/۶۴	۰/۵	صنعت و معدن	
		۰/۸۸	۰/۵۸	۰/۷۷	۰/۸۲	۰/۷۵	میانگین	
	۱	۱	۱	۱	۱	۱	اقتصاد نوین	
۰/۸۷	۱	۱	۱	۱	۱	۱	پاسارگاد	بانک‌های خصوصی
	۰/۷۶	۰/۶۲	۰/۸۷	۰/۸۸	۰/۸۲	۰/۶۲	سرمایه	
	۰/۸۴	۰/۹۱	۰/۹۴	۰/۸۳	۰/۷۸	۰/۷۷	صادرات	
	۰/۸	۰/۷۴	۰/۸۱	۰/۸۴	۰/۸۱	۰/۸	ملت	
	۰/۹۹	۱	۱	۱	۱	۰/۹۸	تجارت	
	۰/۶۹	۰/۵۹	۰/۶۵	۰/۷	۰/۷۶	۰/۷۵	رفاه	
	۰/۸۴	۰/۹۰	۰/۸۹	۰/۸۸	۰/۸۵	میانگین		

کارایی برآورد شده در رویکرد ارزش افزوده با استفاده از روش ستاده محور تحلیل پوششی داده‌ها با فرض بازدهی ثابت نسبت به مقیاس در جدول (۳) آورده شده است. با مقایسه جدول (۳) و جدول (۱) ملاحظه می‌گردد که مقادیر به دست آمده در هر دو حالت باهم برابر می‌باشند. چراکه مطابق ادبیات موضوع در صورتی که فرض بازدهی ثابت نسبت به مقیاس در نظر گرفته شود نتایج حاصل از روش ستاده محور و روش نهاده محور یکسان خواهد بود. در اینجا نیز بانک‌های اقتصاد نوین و پاسارگاد کاملاً کارا هستند. به این معنی که با فرض وجود بازدهی ثابت نسبت به مقیاس جهت جذب مقادیر مشخص سپرده، کمترین تعداد کارکنان، تعداد شعب و کمترین مقدار تسهیلات را به کار گرفته‌اند.

جدول (۴): کارایی برآورد شده روش ستاده محور تحلیل پوششی داده‌ها با فرض بازده متغیر نسبت به مقیاس (ارزش افزوده)

میانگین دولتی و خصوصی	میانگین در دوره	۱۳۹۵	۱۳۹۴	۱۳۹۳	۱۳۹۲	۱۳۹۱	بانک	
	۰/۸۲	۱	۰/۱	۱	۱	۱	ملی	بانک‌های دولتی
۰/۹۲	۱	۱	۱	۱	۱	۱	توسعه صادرات	
	۰/۹۴	۰/۸۷	۰/۸۶	۱	۱	۱	صنعت و معدن	
		۰/۹۶	۰/۶۵	۱	۱	۱	میانگین	
	۱	۱	۱	۱	۱	۱	اقتصاد نوین	
	۱	۱	۱	۱	۱	۱	پاسارگاد	
	۱	۱	۱	۱	۱	۱	سرمایه	
۰/۹۵	۰/۹۱	۰/۹۲	۱	۰/۸۹	۰/۸۷	۰/۸۷	صادرات	بانک‌های خصوصی
	۱	۱	۱	۱	۱	۱	ملت	
	۱	۱	۱	۱	۱	۱	تجارت	
	۰/۷۷	۰/۷۳	۰/۷	۰/۷۵	۰/۸۵	۰/۸۲	رفاه	
		۰/۹۵	۰/۹۶	۰/۹۵	۰/۹۶	۰/۹۶	میانگین	

در جدول (۴) نتایج حاصل از برآورد کارایی روش ستاده محور با فرض بازدهی متغیر نسبت به مقیاس آورده شده است. با مقایسه جدول (۴) و (۳) می‌توان دریافت که فرض بازدهی ثابت نسبت به مقیاس وجود نداشته و بازدهی نسبت به مقیاس متغیر می‌باشد. در دوره زمانی مورد نظر بانک ملی توسعه صادرات و بانک‌های خصوصی اقتصاد نوین، پاسارگاد، سرمایه، ملت و تجارت کاملاً کارا بوده‌اند. بانک رفاه با کارایی ۷۷ درصد کمترین کارایی را داشته است. همچنین بانک‌های خصوصی در مقایسه با بانک‌های دولتی کارا تر بوده‌اند. همچنین می‌توان دریافت که مشابه با روش نهاده محور در دوره زمانی مورد نظر بانک‌های توسعه صادرات، اقتصاد نوین، پاسارگاد، سرمایه، ملت، تجارت کاملاً کار بوده‌اند. چرا که مطابق مطالب گفته شده با فرض بازدهی متغیر نسبت به مقیاس زمانی کارایی‌های به دست آمده از دو روش ستاده محور و نهاده محور با هم برابر خواهند بود که بنگاه‌های مورد نظر کاملاً کارا بوده و کارایی آن‌ها برابر با ۱ باشد.







تجارت	۰/۷۱	۰/۶۱	۰/۶۷	۰/۵۸	۰/۴۷	۰/۶۰
رفاه	۰/۲	۰/۳۱	۰/۲۳	۰/۳۸	۰/۳۴	۰/۲۹
میانگین	۰/۷۹	۰/۶۸	۰/۷۷	۰/۷۵	۰/۵۹	

### روش ستاده محور

کارایی بانک‌های مورد مطالعه با رویکرد درآمدی (انواع تسهیلات به‌عنوان متغیر وابسته و انواع سپرده‌ها، تعداد کارکنان و تعداد شعب به‌عنوان متغیرهای توضیحی) با استفاده از روش ستاده محور نیز مورد مطالعه قرار گرفته است. نتایج حاصل از برآورد کارایی‌ها با فرض بازدهی ثابت نسبت به مقیاس در جدول (۷) آورده شده است. به همان دلیلی که در رویکرد ارزش افزوده گفته شد در صورتی که فرض بازدهی ثابت نسبت به مقیاس در نظر گرفته شود کارایی‌های به دست آمده در روش ستاده محور با روش نهاده محور باهم برابرند. از این رو می‌توان ملاحظه نمود که مقادیر جدول (۷) با مقادیر جدول (۵) باهم برابرند. با مقایسه مقادیر جدول (۷) و (۸) که در آن فرض بازدهی متغیر نسبت به مقیاس برقرار است می‌توان دریافت که بانک‌های مورد مطالعه بازدهی متغیر نسبت به مقیاس دارند.

جدول (۷): کارایی برآورد شده روش ستاده محور تحلیل پوششی داده‌ها با فرض بازده ثابت نسبت به مقیاس (رویکرد درآمدی)

میانگین دولتی و خصوصی	میانگین دولتی و خصوصی	۱۳۹۵	۱۳۹۴	۱۳۹۳	۱۳۹۲	۱۳۹۱	بانک	
	۰/۳۳	۰/۱۷	۱	۰/۱۸	۰/۱۸	۰/۱۶	ملی	بانک‌های دولتی
۰/۶۹	۰/۷۴	۰/۷۶	۰/۸۹	۰/۷۷	۰/۶۱	۰/۷	توسعه صادرات	
	۱	۱	۱	۱	۱	۱	صنعت و معدن	
		۰/۶۴	۰/۹۶	۰/۶۵	۰/۶۰	۰/۶۲	میانگین	
	۰/۵۱	۰/۳۶	۰/۶۲	۰/۵۳	۰/۴۲	۰/۶۵	اقتصاد نوین	
	۰/۴۶	۰/۳۷	۰/۵۹	۰/۴۶	۰/۳۹	۰/۴۹	پاسارگاد	
۰/۳۰	۰/۳	۰/۳۴	۰/۳۸	۰/۲۶	۰/۲۱	۰/۳۱	سرمایه	بانک‌های خصوصی
	۰/۱۹	۰/۱۸	۰/۲۳	۰/۱۸	۰/۱۹	۰/۱۷	صادرات	
	۰/۲۳	۰/۲۵	۰/۳۲	۰/۲	۰/۱۹	۰/۲۳	ملت	
	۰/۱۶	۰/۱۶	۰/۲۴	۰/۱۵	۰/۱۴	۰/۱۵	تجارت	

رفاه	۰/۱۸	۰/۱۹	۰/۲۱	۰/۲۹	۰/۲۸	۰/۲۳
میانگین	۰/۳۱	۰/۲۵	۰/۲۸	۰/۳۸	۰/۲۸	

با توجه به مقادیر جدول (۸) می‌توان دریافت که در رویکرد درآمدی با روش ستاده محور و فرض بازدهی متغیر نسبت به مقیاس، مشابه روش نهاده محور بانک‌های دولتی در مقایسه با بانک‌های خصوصی کارا تر بوده‌اند؛ به طوری که بانک‌های دولتی ۹۷ درصد و بانک‌های خصوصی ۷۴ درصد کارایی داشته‌اند. مطابق جدول بانک‌های توسعه صادرات، صنعت و معدن و ملت کاملاً کارا بوده‌اند. به عبارتی این بانک‌ها جهت اعطای مقدار مشخص تسهیلات، کمترین تعداد کارکنان و تعداد شعب و کمترین مقدار سپرده را به کار گرفته‌اند. همچنین بانک رفاه کمترین کارایی را داشته و کارایی آن برابر با ۵۲ درصد بوده است.

جدول (۸): کارایی برآورد شده روش ستاده محور تحلیل پوششی داده‌ها با فرض بازده متغیر نسبت به مقیاس (رویکرد درآمدی)

میانگین دولتی و خصوصی	بانک	۱۳۹۱	۱۳۹۲	۱۳۹۳	۱۳۹۴	۱۳۹۵	میانگین دولتی و خصوصی
	ملی	۱	۱	۱	۱	۰/۶۸	۰/۹۳
بانک‌های دولتی	توسعه صادرات	۱	۱	۱	۱	۱	۰/۹۷
	صنعت و معدن	۱	۱	۱	۱	۱	
	میانگین	۱	۱	۱	۱	۰/۸۹	
	اقتصاد نوین	۱	۰/۸۵	۱	۱	۰/۷۹	۰/۹۲
	پاسارگاد	۰/۹۲	۰/۹۱	۰/۹۹	۱	۰/۸۵	۰/۹۳
	سرمایه	۰/۳۶	۰/۲۸	۰/۳۷	۰/۴۳	۰/۴۱	۰/۳۷
بانک‌های خصوصی	صادرات	۱	۰/۹۱	۰/۸۸	۰/۵۵	۰/۶۵	۰/۷۴
	ملت	۱	۱	۱	۱	۱	
	تجارت	۰/۷۶	۰/۷	۰/۷۴	۰/۶۴	۰/۶	۰/۶۸
	رفاه	۰/۵۶	۰/۴۴	۰/۵۹	۰/۴۳	۰/۵۸	۰/۵۲
	میانگین	۰/۸۰	۰/۷۳	۰/۸۰	۰/۷۲	۰/۷۰	

به این ترتیب می‌توان دریافت که مطابق نتایج حاصل از روش تحلیل پوششی با رویکرد ارزش افزوده بانک‌های خصوصی در مقایسه با بانک‌های دولتی کارا تر بوده‌اند؛ در حالی که در رویکرد درآمدی بانک‌های دولتی در مقایسه با بانک‌های خصوصی کارا تر بوده‌اند.

### روش تابع تولید مرزی

در این بخش نتایج حاصل از برآورد تابع تولید مرزی ارائه می‌گردد. مشابه با روش تحلیل پوششی داده‌ها، در روش تابع تولید مرزی نیز یافته‌ها در دو بخش رویکرد ارزش افزوده و رویکرد درآمدی آورده شده است.

### رویکرد ارزش افزوده

نتایج حاصل از برآورد تابع تولید مرزی در رویکرد ارزش افزوده (انواع سپرده‌ها تابعی از انواع تسهیلات، تعداد کارکنان و تعداد شعب) در جدول (۹) آورده شده است. در جدول ذیل ملاحظه می‌گردد که تابع فوق از لحاظ معنی داری در سطح قابل قبولی قرار دارد و می‌تواند پای مناسبی را جهت انجام مناسبات مربوط به کارایی فراهم سازد. به گونه‌ای که تمامی پارامترها به جز پارامتر عرض از مبدأ از لحاظ آماری معنی دار می‌باشند.

جدول (۹): نتایج حاصل از برآورد تابع تولید مرزی (رویکرد ارزش افزوده)

پارامتر	ضریب	آماره t
$\beta_0$ (عرض از مبدأ)	۸۲۰/۹	۰/۸۴
$\beta_1$ (تعداد شعب)	۱۰/۵	۲۶/۲
$\beta_2$ (تعداد کارکنان)	۰/۰۰۴	۲/۸
$\beta_3$ (تسهیلات)	۰/۰۰۷	۲/۴
$\mu$	۱۵۵۰/۹	۱/۰۹
$\eta$	-۰/۰۰۹	-۰/۲۱

با توجه به مقادیر کارایی گزارش شده در جدول (۱۰) می‌توان دریافت که در رویکرد ارزش افزوده تابع تولید مرزی بانک ملی بیشترین کارایی را داشته و ۹۸ درصد کارا بوده است. به عبارتی این بانک در مقایسه با سایر بانک‌ها به مرز تولید نزدیکتر بوده است. بانک‌های خصوصی با کارایی ۷۲ درصد در مقایسه با بانک‌های دولتی با کارایی ۶۴ درصد، کارا تر بوده و به مرز تولید

نزدیکتر بوده‌اند. همچنین بانک صنعت و معدن کمترین کارایی را داشته و بیشترین فاصله را از مرز تولید داشته است.

جدول (۱۰): کارایی برآورد شده روش تابع تولید مرزی (رویکرد ارزش افزوده)

میانگین دولتی و خصوصی	میانگین دولتی و خصوصی	۱۳۹۵	۱۳۹۴	۱۳۹۳	۱۳۹۲	۱۳۹۱	بانک	.
	۰/۹۸	۰/۹۸	۰/۹۸	۰/۹۸	۰/۹۸	۰/۹۸	ملی	
	۰/۶۵	۰/۵۳	۰/۵۲	۰/۵۳	۰/۵۳	۰/۵۴	توسعه صادرات	بانک‌های دولتی
		۰/۴۲	۰/۴۱	۰/۴۲	۰/۴۳	۰/۴۳	صنعت و معدن	
			۰/۶۴	۰/۶۵	۰/۶۵	۰/۶۵	میانگین	
		۰/۵۳	۰/۵۳	۰/۵۳	۰/۵۴	۰/۵۴	اقتصاد نوین	
		۰/۵۵	۰/۵۵	۰/۵۵	۰/۵۶	۰/۵۶	پاسارگاد	
		۰/۴۹	۰/۴۹	۰/۴۹	۰/۵۰	۰/۵۰	سرمایه	
۰/۷۲	۰/۸۸	۰/۸۸	۰/۸۸	۰/۸۸	۰/۸۸	۰/۸۸	صادرات	بانک‌های خصوصی
	۰/۹۷	۰/۹۷	۰/۹۷	۰/۹۷	۰/۹۷	۰/۹۷	ملت	
	۰/۸۳	۰/۸۳	۰/۸۳	۰/۸۳	۰/۸۳	۰/۸۳	تجارت	
	۰/۸۱	۰/۸۱	۰/۸۱	۰/۸۱	۰/۸۱	۰/۸۱	رفاه	
		۰/۷۲	۰/۷۲	۰/۷۳	۰/۷۳	۰/۷۳	میانگین	

### رویکرد درآمدی

نتایج حاصل از برآورد تابع تولید مرزی با رویکرد درآمدی در جدول (۱۱) آورده شده است و در آن تسهیلات به‌عنوان متغیر وابسته و انواع سپرده‌ها، تعداد کارکنان و تعداد شعب به‌عنوان متغیرهای مستقل وارد شده‌اند.

جدول (۱۱): نتایج حاصل از برآورد تابع تولید مرزی (رویکرد درآمدی)

آماره t	ضریب	پارامتر
۵۸۹۴۸/۶	۶۰۱۶۴/۲	$\beta_0$ (عرض از مبدأ)

۵/۳	۲۴/۰۴	$\beta_1$ (تعداد شعب)
-۴/۴	-۲۰۸/۶۳	$\beta_2$ (تعداد کارکنان)
۵/۳	۰/۳۴	$\beta_3$ (سپرده‌ها)
۰/۱۰	۰/۲۴	$\mu$
۱/۰۹	۰/۹۰	$\eta$

کارایی بانک‌های مورد مطالعه با استفاده از تابع تولید مرزی در رویکرد درآمدی نیز مورد محاسبه قرار گرفته و نتایج کارایی حاصل در جدول (۱۲) گزارش شده است. مطابق جدول فوق می‌توان دریافت که بانک‌های خصوصی در مقایسه با بانک‌های اسلامی دولتی کارا تر بوده‌اند که این نتیجه با نتایج حاصل از تابع تولید مرزی رویکرد ارزش افزوده مطابقت دارد. به عبارتی بانک‌های خصوصی در اعطای تسهیلات با به کارگیری مقادیر مشخص سپرده، تعداد کارکنان و تعداد شعب موفق تر عمل نموده‌اند. مقایسه با بانک‌های اسلامی دولتی مطابق جدول (۱۲) بانک‌های صادرات و ملت بیشترین و بانک سرمایه کمترین کارایی را داشته‌اند.

جدول (۱۲): کارایی برآورد شده روش تابع تولید مرزی (رویکرد درآمدی)

میانگین دولتی و خصوصی	میانگین	۱۳۹۵	۱۳۹۴	۱۳۹۳	۱۳۹۲	۱۳۹۱	بانک	
	۰/۹۶	۰/۹۹	۰/۹۹	۰/۹۸	۰/۹۶	۰/۹۱	ملی	بانک‌های دولتی
۰/۹۰	۰/۸۶	۰/۹۸	۰/۹۷	۰/۹۳	۰/۸۳	۰/۵۹	توسعه صادرات	
	۰/۸۸	۰/۹۹	۰/۹۷	۰/۹۴	۰/۸۶	۰/۶۶	صنعت و معدن	
		۰/۹۹	۰/۹۸	۰/۹۵	۰/۸۸	۰/۷۲	میانگین	
	۰/۹۲	۰/۹۹	۰/۹۸	۰/۹۶	۰/۹۱	۰/۷۸	اقتصاد نوین	
	۰/۹۲	۰/۹۹	۰/۹۸	۰/۹۶	۰/۹۱	۰/۷۸	پاسارگاد	بانک‌های خصوصی
۰/۹۲	۰/۸۴	۰/۹۸	۰/۹۶	۰/۹۲	۰/۸۱	۰/۵۴	سرمایه	
	۰/۹۷	۰/۹۹	۰/۹۹	۰/۹۹	۰/۹۷	۰/۹۴	صادرات	
	۰/۹۷	۰/۹۹	۰/۹۹	۰/۹۹	۰/۹۷	۰/۹۴	ملت	
	۰/۹۵	۰/۹۹	۰/۹۹	۰/۹۷	۰/۹۵	۰/۸۷	تجارت	
	۰/۸۹	۰/۹۹	۰/۹۷	۰/۹۴	۰/۸۷	۰/۶۸	رفاه	

۰/۹۹	۰/۹۸	۰/۹۶	۰/۹۱	۰/۷۹	میانگین
------	------	------	------	------	---------

به این ترتیب می‌توان دریافت که در روش تابع تولید مرزی هم رویکرد ارزش افزوده و هم رویکرد درآمدی بیانگر کارا بودن بانک‌های خصوصی در مقایسه با بانک‌های دولتی می‌باشند.

#### نتیجه‌گیری و پیشنهادها

نگاهی به وضعیت بانک‌ها نشان می‌دهد که بانک‌ها جهت افزایش قدرت رقابتی خود به دنبال افزایش کارایی می‌باشند. برای این منظور ابتدا باید یک مطالعه جامعی از چگونگی وضعیت کارایی این واحدها صورت گیرد و از این طریق سیاست‌گذارهای مناسب در جهت بهبود وضعیت کارایی آن‌ها به عمل آید. بر این مبنا هدف این تحقیق بررسی کارایی بانک‌های ایران در دو گروه دولتی (ملی، توسعه صادرات و صنعت و معدن) و خصوصی (اقتصاد نوین، پاسارگاد، سرمایه، صادرات، ملت، تجارت و رفاه) می‌باشد.

در این مطالعه از سه مدل نهاده محور و ستاده محور و تابع تولید مرزی با دو رویکرد استفاده شد؛ که برای هر سه مدل دو رویکرد ارزش افزوده و درآمدی در نظر گرفته شد در دو مدل نهاده محور و ستاده محور؛ رویکرد ارزش افزوده متغیر وابسته سپرده‌ها تابعی از انواع تسهیلات، تعداد شعب و تعداد کارکنان و در رویکرد درآمدی متغیر وابسته تسهیلات تابعی از متغیرهای توضیحی تعداد شعب، تعداد کارکنان و انواع سپرده‌ها می‌باشد و نتایج کارایی حاصل از دو رویکرد فوق با فرض بازدهی ثابت نسبت به مقیاس و بازدهی متغیر نسبت به مقیاس مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. در مدل تابع تولید مرزی نیز در رویکرد ارزش افزوده سپرده‌ها متغیر وابسته و تعداد شعب، تعداد کارکنان، تسهیلات متغیر مستقل خواهد بود و در رویکرد درآمدی بالعکس متغیر تسهیلات تابعی از متغیرهای توضیحی سپرده، تعداد شعب و تعداد کارکنان خواهد بود.

یافته‌های حاصل از روش تحلیل پوششی داده‌ها با رویکرد ارزش افزوده بیانگر کارا تر بودن بانک‌های خصوصی در مقایسه با بانک‌های دولتی می‌باشند، در حالی که یافته‌های روش تحلیل پوششی داده‌ها با رویکرد درآمدی نشان‌دهنده کارایی بانک‌های دولتی در مقایسه با بانک‌های خصوصی می‌باشند. مراجعه به مطالعات مربوطه نشان می‌دهد که اکثر این مطالعات رویکرد ارزش افزوده را مبنای تحلیل‌های خود قرار داده‌اند. از این رو در این تحقیق نیز رویکرد ارزش افزوده

مبنا قرار گرفته و می‌توان گفت که مطابق روش تحلیل پوششی داده‌ها بانک‌های خصوصی در مقایسه با بانک‌های دولتی کارا تر بوده‌اند.

نتایج روش تابع تولید مرزی هم برای رویکرد ارزش‌افزوده و هم برای رویکرد درآمدی بیانگر کارا تر بودن بانک‌های خصوصی در مقایسه با بانک‌های دولتی می‌باشند. به این ترتیب با توجه به تمامی نتایج به دست آمده و مقایسه آن‌ها می‌توان گفت که در طول دوره زمانی مورد نظر بانک‌های خصوصی در مقایسه با بانک‌های دولتی کارا تر بوده‌اند. بر این مبنا می‌توان گفت که فرضیه اصلی تحقیق حاضر مبنی بر کارا تر بودن بانک‌های خصوصی در مقایسه با بانک‌های دولتی تأیید می‌شود. همچنین صرف‌نظر از رویکرد درآمدی روش تحلیل پوششی داده‌ها، می‌توان گفت که فرضیه دوم تحقیق مبنی بر یکسان بودن نتایج حاصل از رهیافت‌های پارامتریک و ناپارامتریک نیز تأیید می‌شود.

ملاحظه شد که نتایج مقایسه کارایی بانک‌ها، با رویکرد درآمدی حاکی از بالاتر بودن کارایی اقتصادی بانک‌های دولتی نسبت به بانک‌های خصوصی است در حالی که با رویکرد ارزش‌افزوده، به نتیجه عکس آن دست می‌یابیم لذا به رویکردی که با شرایط فعلی سیستم بانکی اقتصاد ایران متناسب‌تر و همسوتر، و کدام نتیجه پذیرفتنی‌تر است، توجه گردد. در اقتصاد ایران به دلیل پایین و یا منفی بودن نرخ واقعی سپرده‌ها، (با در نظر گرفتن تورم) بانک‌ها تمایل شدیدی به جذب سپرده و جمع‌آوری وجوه دارند. دولت نیز برای کنترل نقدینگی، بانک‌های تحت امر خود را به جذب هر چه بیشتر سپرده‌ها ترغیب می‌کند. از طرفی به دلیل وجود تورم بالا در اقتصاد، سپرده‌گذاری در بانک‌ها با توجه به نرخ سود بانکی و نرخ تورم نمی‌تواند سرمایه‌گذاری سودآور نسبت به انواع دیگر سرمایه‌گذاری‌ها محسوب شود. بانک‌ها سپرده‌های جمع‌آوری شده از مردم را در فعالیت‌های سودآورتر نه لزوماً اعطای تسهیلات سرمایه‌گذاری می‌کنند؛ بنابراین در شرایط فعلی سیستم بانکداری اقتصاد ما، سپرده مطمئناً یک ستانده محسوب می‌شود و نگرش واسطه‌ای با رویکرد ارزش‌افزوده که سپرده را ستانده تلقی می‌کند با نظام بانکداری اسلامی سازگارتر است. به همین دلیل نتایج رویکرد ارزش‌افزوده - که بر اساس آن بانک‌های خصوصی در طول مدت بررسی از بانک‌های دولتی کارا تر بودند را می‌پذیریم.

با توجه به نتایج تحقیق و ابلاغ سیاست‌های کلی اصل ۴۴ قانون اساسی می‌بایست خصوصی‌سازی بازارهای مالی، مورد توجه قرار گیرد و در فرایند خصوصی‌سازی سایر بانک‌های دولتی تسریع



خردمندانه صورت گیرد. همچنین بنا بر مزیت بانک‌های خصوصی نسبت به دولتی از حیث کارایی تکنیکی در هر دو رویکرد درآمدی و ارزش افزوده، بانک‌های دولتی با استفاده از تجربه بانک‌های خصوصی از جمله استفاده مناسب از شیوه‌های مدیریتی نوین، مشتری مداری، بروز کردن فن آوری اطلاعات و تکنولوژی‌های مرتبط با صنعت بانکداری، تنوع بخشی به خدمات بانکی و ارتقای سطح کارایی پرسنل با آموزش مستمر خود را به مرز کارایی فنی نزدیک کنند.

### References

- Aigner, D. J.; Lovell, C. A. K., & Schmidt. (1997). Formulation and estimation of stochastic frontier production function models. *Journal of Econometrics*, 6(1), 21-37.
- Banker, R. D.; Charnes, A., & Cooper, W. W. (1984). Some models for estimating technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis. *Management Science*, 30(9), 1078–1092.
- Batir, T.E.; Volkman, D.A., & Gungor, B. (2017). Determinants of bank efficiency in Turkey: participation banks versus conventional banks, *Borsa Istanbul Review*, 17(2), 86-96.
- Battese, G E., & Coelli, T J. (1992). Frontier production functions, technical efficiency and panel data: with application to paddy farmers in India. *Journal of Productivity Analysis*, 30(9), 153-169.
- Charnes, A.; Cooper, W.W., & Rhodes, E. (1978). Measuring the efficiency of decision making units, *European Journal of Operational Research*, 2(6), 429-444.
- Coelli, T. J. (1996). *A guide to frontier version 4.1: a computer program for stochastic frontier production and cost function estimation*. Centre for Efficiency and Productivity Analysis (CEPA).
- Coelli, T. J.; Rao, D. S. P., & O'donnell, C. J. (2005). *An introduction to efficiency and productivity analysis*. Springer, USA.
- Coelli, T.; Prasada, R., & Battese, G. (1998), *An introduction*

*eEfficiency and productivity analysis*, Kluwer Academic Publishers, Boston.

Cooper, W.W.; Seiford, L.M., & Tone, K. (2000). *Data Envelopment Analysis*. Kluwer Academic Publishers, Boston.

Ebrahimi, S.; Nematullah Akbari, S., & Asadi Abulvardi.A.(2015). Investigating the efficiency of state banks in Isfahan province using the data coverage analysis method. *Quantitative Economics*, 3(4),75-94.(in Persian).

Helvoigt, T. L., & Adams, D. M. (2009). A stochastic frontier analysis of Technical Progres, efficiency change and productivity growth in the pacific northwest sawmill industry, *Forest policy and economics*, 11, 280-287.

Imami Meiboudi, A.(2019). *The principles of efficiency and productivity measurement*. Tehran, Publications of the Institute of Business Studies and Research.(in Persian).

Jha, S.; Hui, X., & Sun, B. (2013). Intermediation and Profit-oriented Efficiency Evaluation of Nepalese Commercial Banks. *Entrepreneurship and Innovation Management Journal*. 1(1), 97-104.

Kamau, A. W. (2011). Intermediation efficiency and productivity of the banking sector in kenya, *Interdisciplinary Journal of Research in Business*, 1(9), 12- 26.

Kwack, S. Y., & Sun, L. Y. (2005). Economies of scale, technological progress, and the sources of economic growth: case of korea, 1969 -2000, *Journal of policy modeling*, 27(3), 265 -283.

Margono, H.; Sharma, S. C.,& Melvin. P. D. (2010). Cost efficiency, economies of scale, technological progress and productivity in Indonesian banks,*Journal of Asian Economics* ,21(1), 53–65.

Margono, H., & Sharma, S. C. (2004). Technical efficiency and productivity analysis in Indonesian provincial economies discussion Papers. Paper 26.

Meeusen, W., & van den Broeck, J. (1997). Efficiency estimation from

Cobb- Douglas production functions with composed error, *International economic review*, 18, 435-444.

Mohaghegh Nia, M.; Ebrahimi,S.,& Mehrabi, L.(2013), Strategies to improve banking operations without usury, *25th Islamic Banking Conference*, 108-108.(in Persian).

Pattnayak, S. S., & Thangavelu S.M. (2005). Economic reform and productivity growth in Indian manufacturing industries: an interaction of technical change and scale economies, *Economic Modelling*, 22(4),601– 615.

Ranjbar, H.; Tayibi,S., & Mirkhalf.S.(2018) Comparative comparison of efficiency in the system using two DEA and SFA methods (case study of Isfahan National Bank branches), *National Conference on Data Envelopment Analysis, Islamic Azad University, Firuzkoh Branch*.(in Persian).

Restuccia, D.;Yang, D.T., &Zhu, X. (2008). Agriculture and aggregate productivity: A quantitative cross-country analysis, *Jornal of monetary economics* 55(2), 234-250.

Sharma, S. C.; Sylvester, K., & Margono, H. (2007). Decomposition of total factor productivity growth in U.S. states, *The quarterly review of economic and finance* 47(2), 215-241.

Shefard, R. W. (1970). *Theory of cost and production function*. New jersey: Princeton University Press.

Sherman, H. D., & Gold, F. (1985). Bank Branch operating efficiency, *Banking and Finance* 9(2), 297-315.

Sufian, F.; Kamarudin, F. and Nassir, A.M. (2016). “Determinants of Efficiency in the Malaysian Banking Sector: Does Bank Origins Matter?”, *Intellectual Economics*, 10(1): 38-54.(in Persian).

Teruel, R. G. & Kuroda, Y. (2005). Public infrastructure and productivity growth in philipin agriculture, 1974-2000, *Journal of asian economics*, 16(3), 555-576.

Wezel, T. (2010). Bank Efficiency amid Foreign Entry: Evidence from the Central American Region. International Monetary Fund. IMF Working Paper.