

بررسی کارایی بانک های دولتی و خصوصی بر اساس شاخص های بانکداری

الکترونیک با استفاده از روش تحلیل پوششی داده ها (DEA)

منیژه هادی نژاد دارسرا^۱

رافیک نظریان^۲

فریدون پیری^۳

تاریخ دریافت: ۱۳۹۲/۷/۲۹ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۲/۹/۲۸

چکیده

در عصر حاضر در نظام های اقتصادی نقش نظام های مالی، بازار پول و سرمایه و به تبع آن موسسات مالی و اعتباری که در رأس آنها بانک ها قرار دارند از اهمیت شایانی برخوردار است. از طرفی با بهبود روز افزون تکنولوژی و تغییر در ارائه خدمات بانکی از بانکداری سنتی به بانکداری الکترونیکی، رقابت بین بانک ها و دیگر موسسات مالی در ارائه هرچه بهتر و سریعتر خدمات الکترونیکی شدت گرفته است و در این میان موسساتی موفق ترند که در عملکرد، کارایی مناسب تری داشته باشند. تحلیل عملکرد بانک ها به لحاظ ارائه خدمات الکترونیکی به عنوان نوعی از موسسات مالی، می تواند در بهبود جایگاه رقابتی آنها کمک کننده باشد. در کشور ایران، حدود یک دهه است که در راستای بانکداری الکترونیکی، فعالیت موسسات مالی و بانک ها بطور چشم گیری افزایش یافته است.

در این مقاله، با استفاده از روش تحلیل پوششی داده ها، به ارزیابی عملکرد ۱۸ بانک دولتی و خصوصی بر اساس ارائه خدمات الکترونیکی پرداخته شد و کارایی آنها با استفاده از مدل CCR پوششی ورودی محور و با فرض بازدهی ثابت نسبت به مقیاس محاسبه گردید. نتایج بررسی کارایی مقیاس و محاسبات آن در پایان سال مالی ۱۳۸۹ حاکی از آن است که بانک های رفاه، سامان، ملی ایران، پاسارگاد، سینا، سرمایه، صادرات، تجارت، سپه، پارسیان، ملت، مسکن، کشاورزی و اقتصاد نوین فاقد کارایی مقیاس بوده اند. همچنین بانک های توسعه صادرات، کارآفرین، پست بانک و صنعت و معدن به عنوان بانک های کارا شناسایی گردیدند و در بین این چهار بانک کارا با استفاده از روش اندرسون - پیترسون بانک توسعه صادرات به عنوان بانک ممتاز در ارائه خدمات الکترونیکی در سال ۸۹ شناسایی گردیده است.

واژگان کلیدی: ارزیابی عملکرد، تحلیل پوششی داده ها، خدمات الکترونیک بانکی.

طبقه بندی ژل: G21, L25, C14

۱. عضو هیئت علمی دانشکده اقتصاد و حسابداری دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکز، تهران، ایران. (نویسنده مسئول)
E.Mail: M_hadinejad@yahoo.com

۲. عضو هیئت علمی دانشکده اقتصاد و حسابداری دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکز، تهران، ایران.
E.Mail: R_nazarian@yahoo.com

۳. کارشناس ارشد علوم اقتصادی، تهران، ایران. E.Mail: Fereydoon_piri@yahoo.com

۱. مقدمه

امروزه مزایای بانکداری الکترونیک بسیار آشکارتر شده و تأثیر خود را در زمینه‌های اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی مانند صرفه‌جویی در هزینه‌ها، افزایش بازدهی، افزایش نظارت‌ها و کنترل‌های داخلی و مبارزه با پدیده‌هایی چون پولشویی، کاهش جرم در جامعه، کاهش آلودگی محیط زیست و مصرف بهینه انرژی نمایان کرده است. امروزه نگاه به بانکداری از یک دیدگاه سنتی که مؤسسات مالی را تنها ملزم به ارائه خدمات مالی به مشتریان خود می‌کرد، تغییر پیدا کرده است. در حال حاضر در سطح دنیا، بانک‌ها و مؤسسات مالی به سمت ارائه خدمات دارای ارزش افزوده^۱، تمایل پیدا کرده‌اند که از این طریق ارائه خدمات رفاهی اجتماعی از طریق بانکداری الکترونیکی، امکان پذیر می‌گردد. در ایران هنوز ضرورت بانکداری اینترنتی از سوی مردم و مشتریان بانک‌ها به عنوان 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 می‌باشد. ما محیط خود و گذر زمان را اندازه می‌گیریم. پیشرفت ما به عنوان یک تمدن نتیجه مستقیم توانایی ما برای اندازه‌گیری است. در این میان ارزیابی عملکرد به عنوان 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 (فولان^۲، ۲۰۰۵، ۶۶۳).

1. Value Added Service
2. Follan.

در بخش خدمات مالی، روش های ارزیابی عملکرد به مدیران اجازه می دهد که به بررسی کارایی یا بهره وری نسبی واحدهای تصمیم گیرنده^۱ مثل شعب یک موسسه مالی، پرداخته و از این طریق واحدهای نمونه و الگو را شناسایی و معرفی کنند (بالا^۲، ۲۰۰۴، ۴۳۹). با توجه به موارد یاد شده، در این مقاله سعی بر این است تا با استفاده از روش تحلیل پوششی داده ها، برای نخستین بار در تحقیقات مرتبط با صنعت بانکداری در کشور، به ارزیابی عملکرد ۱۸ بانک دولتی و خصوصی بر اساس ارائه خدمات الکترونیکی پرداخته شود. برای اینکار ابتدا مبانی نظری اندازه گیری کارایی در بانک مطرح می شود. در ادامه و با استفاده از روش تحلیل پوششی داده ها کارایی بانکها مورد ارزیابی قرار گرفته و در پایان نیز، بانک ممتاز در زمینه ارائه خدمات الکترونیکی معرفی می گردد.

۲. مروری بر ادبیات و پیشینه مطالعاتی موضوع

۲-۱. مفهوم کارایی و انواع آن

کارایی یک مفهوم اقتصادی است که عملکرد طیف گسترده ای از فعالیت های اقتصادی را در حوزه یک بنگاه یا یک بخش اقتصادی و یا یک اقتصاد ملی یا منطقه ای نشان می دهد. در متون نظری، این مفهوم اقتصادی به تفکیک کارایی فنی، تخصیصی و اقتصادی، تعریف و مورد سنجش قرار گرفته است.

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 می توان یا برحسب نسبت مقدار واقعی خروجی های به دست آمده به مقدار بهینه (حداکثر) خروجی ها 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 خروجی ها بیان کرد.

1. Decision Making Unit (DMU).
2. Bala.

کارایی تخصیصی (کارایی قیمت)، جنبه دیگری از مفهوم کارایی است که نشان دهنده توانایی یک بنگاه برای استفاده از ترکیب بهینه عوامل تولیدی با توجه به قیمت‌های نسبی آنان است.

کارایی اقتصادی نیز از حاصل ضرب کارایی فنی و تخصیصی، به دست می‌آید. در کارایی اقتصادی ترکیب بهینه عوامل تولیدی هم با توجه به قیمت‌های نسبی آنان و هم از نظر حداقل نمودن به کارگیری آنان برای تولید یک مقدار معین از خروجی، مورد توجه قرار می‌گیرد (امامی مبینی، ۱۳۸۴، ۷۳).

۲-۲. اندازه‌گیری کارایی بر مبنای حداقل سازی عوامل تولید یا حداکثر سازی محصول

اندازه‌گیری کارایی به سبب اهمیت آن در ارزیابی عملکرد یک سازمان یا شرکت، همواره مورد توجه محققین قرار داشته است. در سال ۱۹۵۷ فارل^۱ با استفاده از روشی مانند اندازه‌گیری کارایی در مباحث مهندسی اقدام به اندازه‌گیری کارایی برای یک واحد تولیدی نمود. موردی که فارل برای اندازه‌گیری کارایی مد نظر قرار داده بود شامل یک ورودی و یک خروجی بود. چارنر، کوپر و رودز دیدگاه فارل را توسعه داده و مدلی را ارائه نمودند که توانایی اندازه‌گیری کارایی با چندین ورودی و چندین خروجی را داشت. این مدل تحت عنوان تحلیل پوششی داده‌ها نام گرفت (مهرگان، ۱۳۸۳، ۹۸).

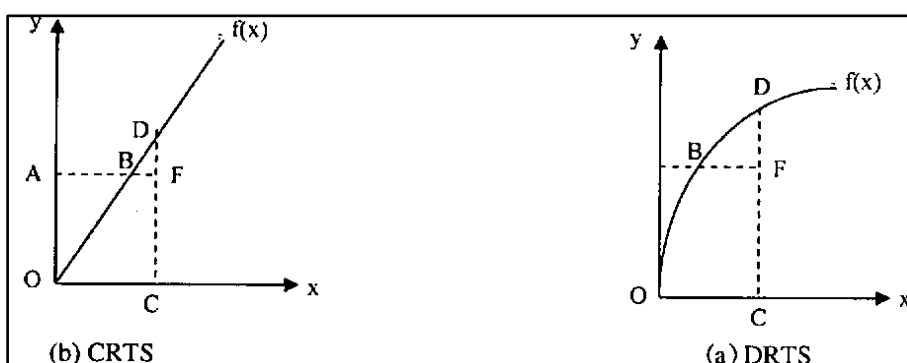
کارایی را می‌توان بر مبنای حداقل سازی عوامل تولید و یا حداکثر سازی محصول محاسبه کرد و هر کدام از این دو روش می‌تواند بر مبنای بازدهی ثابت نسبت به مقیاس یا بازدهی متغیر نسبت به مقیاس^۲ انجام گیرد. از آنجا که در این تحقیق بازدهی ثابت نسبت به مقیاس مورد مطالعه قرار گرفته، لذا در قسمت a تابع تولید مرزی $F(x)$ با بازدهی نزولی نسبت به مقیاس رسم شده است. F معرف بنگاه ناکارا است، کارایی فنی این بنگاه بر مبنای حداقل سازی عوامل تولید، برابر نسبت AB به AF و بر مبنای حداکثر سازی محصول برابر نسبت CF به CD است. بنابراین، روش‌های بر مبنای حداقل سازی عوامل تولید و حداکثر سازی محصول، تنها در موقعیت بازدهی ثابت نسبت به مقیاس، جواب‌های یکسان

1. Farrel. (1957).

2. Variable Returns to Scale

خواهند داشت. حالت بازدهی ثابت نسبت به مقیاس در نمودار b نشان داده شده است (ابراهیمی و دیگران، ۱۳۸۷، ۱۱۹).

نمودار ۱- مقایسه اندازه گیری کارایی بر مبنای حداقل سازی عوامل تولید یا حداکثرسازی محصول



تحلیل پوششی داده ها، تکنیکی ناپارامتریک^۱ برای سنجش کارایی نسبی مجموعه ای از واحد های متجانس با ورودی و خروجی های قطعی است. چارنز، کوپر و رودز برای محاسبه کارایی، یک مدل برنامه ریزی خطی ارائه دادند که به مدل CCR مشهور است. در سال های ۱۹۹۳ و ۱۹۹۴ علی و سیفورد^۲ اقدام به اصلاح مدل CCR کردند. از زمان ارائه مدل های اولیه تا کنون توسعه و اصلاحات فراوانی در این مدل ها انجام گرفته و همچنین کاربردهای فراوانی از این تکنیک در زمینه سنجش کارایی و دیگر زمینه ها نمود یافته است (شهریاری، ۱۳۸۱، ۴۴).

از سال ۱۹۷۸ استفاده از تکنیک تحلیل پوششی داده ها با سرعت زیادی در حال گسترش بوده و تا کنون توسعه های زیادی از جنبه تئوری و کاربردی در مدل های تحلیل پوششی داده ها اتفاق افتاده است. به عنوان نمونه مدل های DEA برای مقایسه و ارزیابی سازمانها و صنایع مختلف مانند صنعت بانکداری، پست، کشاورزی، بیمه، ورزش، ساخت-تولید،

1. Non-parametric Frontier Approaches.
2. Sifford. (1993).

بهداشت و درمان (بیمارستانها و کلینیک ها)، آموزش (مدارس و دانشگاه ها)، حمل و نقل، بورس، تولید برق (نیروگاه ها)، نفت (پالایشگاهها) و بسیاری کاربردهای دیگر مورد استفاده قرار گرفته اند .

این روش دارای مزایا و معایبی است که در ادامه به آن اشاره شده است:

مزایای تحلیل پوششی داده ها :

۱. امکان ارزیابی عملکرد کارایی واحدهای تصمیم گیرنده با چندین ورودی و چندین خروجی .
۲. بر خلاف برخی روشهای عددی، مشخص بودن وزنهای از قبل و تخصیص آنها به ورودیها و خروجیها لازم نیست .
۳. نیاز به شکل تابع توزیع از قبل تعیین شده (مانند روش های رگرسیون آماری) و یا شکل صریح تابع تولید (مانند برخی روشهای پارامتری) نیست.
۴. امکان به کارگیری ورودی ها و خروجی ها مختلف با مقیاس های اندازه گیری متفاوت .
۵. تحلیل پوششی داده ها فرصت های زیادی را برای همکاری میان تحلیل گر و تصمیم گیرنده ایجاد می کند. این همکاری ها می تواند در راستای انتخاب ورودی و خروجی واحدهای تحت ارزیابی و چگونگی عملکرد و الگویابی نسبت به مرز کارا باشد .
۶. استفاده از کلیه ی مشاهدات گردآوری شده برای اندازه گیری کارایی: بر خلاف روش رگرسیون که با میانگین سازی در مقایسه واحدها به بهترین عملکرد موجود در مجموعه واحدهای تحت بررسی دست می یابد، تحلیل پوششی داده ها هر کدام از مشاهدات را در مقایسه با مرز کارا بهینه می کند.
۷. فراهم آوردن یک شیوه ی اندازه گیری جامع و منحصر به فرد برای هر واحد که از ورودی ها (متغیرهای مستقل)، برای ایجاد خروجی ها (متغیرهای وابسته) استفاده می کند .
۸. الگویابی نسبت به مرز کارا: میزان تغییرات ورودی ها و خروجی واحدهای ناکارا برای تصویر کردن آنها بر مرز کارا (منبع و مقدار ناکارایی برای هر ورودی و خروجی) را میتوان محاسبه نمود. در نتیجه علاوه بر تعیین میزان کارایی نسبی، نقاط ضعف واحد تصمیم گیرنده در شاخصهای مختلف تعیین می شود و با ارائه میزان مطلوب آنها، خط مشی واحد تصمیم گیرنده را به سوی ارتقای کارایی و بهره وری مشخص می کند .

۹. ارائه مجموعه مرجع: الگوهای کارا که ارزیابی واحدهای ناکارا بر اساس آنها انجام گرفته است به واحدهای ناکارا معرفی می شوند و این دلیلی بر منصفانه بودن مقایسه در DEA خواهد بود.

معایب تحلیل پوششی داده ها:

۱. تحلیل پوششی داده ها به عنوان یک تکنیک بهینه سازی امکان پیشگیری خطا در اندازه گیری و سایر خطاها را ندارد .
۲. این تکنیک جهت اندازه گیری کارایی نسبی به کار گرفته شده و کارایی مطلق را نمی سنجد.
۳. تفاوت بین اهمیت ورودی ها و خروجی ها موجب انحراف در نتایج می گردد اما با محدود سازی وزن های ورودی و خروجی این مشکل تا حدودی قابل رفع است .
۴. از آنجا که تحلیل پوششی داده ها تکنیکی غیرپارامتری است، انجام آزمون های آماری برای آن مشکل است .
۵. تعداد مدل های مورد نیاز وحل آنها به تعداد واحدهای تحت بررسی است که تا حدودی حجم محاسبات را افزایش می دهد .
۶. اضافه کردن یک واحد جدید به مجموعه واحدهای قبلی بررسی شده موجب تغییر در امتیاز کارایی تمامی واحدها می گردد .
۷. تغییر در نوع و تعداد ورودی ها ممکن است در نتایج ارزیابی تغییر دهد .
۸. با افزایش تعداد متغیر های ورودی و خروجی تعداد واحدهای کارا نیز افزایش می یابد.

۳. پیشینه پژوهش

در سال های اخیر تحقیقات زیادی برای اندازه گیری کارایی در صنعت بانکداری انجام گرفته است. در جدول (۱) پس از بررسی مطالعات انجام شده خارجی و داخلی، برخی از مطالعات انجام گرفته در زمینه صنعت بانکداری به همراه ورودی ها و خروجی های استفاده شده در هر یک آمده است.

۳-۱. مطالعات انجام شده در خارج کشور

آلوز و همکاران^۱ (۲۰۱۲)، در پژوهشی با عنوان "اندازه‌گیری کارایی شعب یک بانک در پرتغال با استفاده از روش تحلیل پوششی داده‌ها" به مطالعه خدمات خودکار (اتوماتیک) ارائه شده ۲۵ شعبه به مشتریان و تجزیه و تحلیل کارآیی بهره‌وری آن در بانک مورد نظر پرداخته است. نتایج حاکی از آن بود که در شرایط بازدهی ثابت نسبت به مقیاس میانگین کارایی شعب ۵۶٫۰۲ درصد بوده و ۸ شعبه از ۲۵ شعبه دارای کارایی ۱۰۰ درصد می باشند. در شرایط بازدهی به مقیاس متغیر نیز میانگین ۸۵٫۷۴ بدست آمده و ۱۷ شعبه از ۲۵ شعبه دارای کارایی ۱۰۰ درصد بوده اند.

چانگ و همکاران^۲ (۲۰۱۱)، در پژوهشی با عنوان "ارزیابی کارایی شعب یک بانک تایوانی با استفاده از تحلیل پوششی داده‌ها" به ارائه یک مدل ارزیابی جدید برای شناسایی میزان استفاده از منابع بانک مورد نظر به منظور افزایش عملیات شعب پرداخت. در این تحقیق ضمن مقایسه میان روش سنتی تحلیل پوششی داده‌ها و روش ارائه شده در این تحقیق بر اساس مدل جدید مورد نظر، در نهایت نشان داده شد که رتبه کارایی (بر اساس استفاده از هر یک از این دو روش) متفاوت خواهد بود.

اکن و کال^۳ (۲۰۱۱)، در پژوهشی تحت عنوان "ارزیابی عملکرد شعبه بانک با استفاده از تحلیل پوششی داده‌ها" مطالعه خود را در جهت توسعه یک مدل عملکرد برای اندازه‌گیری کارایی نسبی و قابلیت‌های بهبود بالقوه شعب بانک با شناسایی نقاط قوت و ضعف آن انجام دادند. در این تحقیق نشان داده شد که با افزایش اندازه شعبه، «ضریب کارایی» نیز افزایش خواهد یافت با این وجود کارایی کاهش می‌یابد.

۳-۲. مطالعات انجام شده در داخل کشور

سوزان دهقانپور (۱۳۹۰)، در پایان نامه کارشناسی ارشد خود با عنوان "شناسایی عوامل کلیدی موفقیت در رتبه بندی بانک‌ها بر اساس ارائه خدمات الکترونیکی و تعیین رتبه هر بانک"، ابتدا ۱۸ شاخص را که توسط خبرگان بانک مرکزی ج.ا.ا. تعریف شده در نظر گرفته

1. Alves & Others (2012).

2. Chang & Others (2011).

3. Eken & Kale (2011).

و پس از تعیین وزن شاخص ها از طریق پرسشنامه و آمار و اطلاعات جمع آوری شده معتبر و در دسترس برای یک دوره زمانی یک ساله، بخش های مختلف فعالیت ها و خدمات الکترونیک بانک ها را بررسی و با استفاده از روش تاکسونومی عددی ۱۳ بانک دولتی و غیردولتی را رتبه بندی نموده، که بر اساس آن سه بانک پاسارگاد، ملی و پارسیان رتبه های اول تا سوم را بدست آوردند و بانک تجارت نیز حائز پایین ترین رتبه در ارائه خدمات الکترونیک گردیده است.

ابوالقاسم اثنی عشری و دیگران (۱۳۸۷)، در مقاله ای با عنوان "ارزیابی عملکرد صنعت بانکداری با استفاده از روش تحلیل پوششی داده ها"، به ارزیابی عملکرد شعب صندوق قرض الحسنه ولیعصر بابل با روش CCR و BCC^۱ پرداخته اند. ورودی این مطالعه عبارت بود از سپرده های مردم؛ خروجی عبارت بود از حجم فعالیت و منابع. نتایج محاسبه کارایی حاکی از آن است که شعب بزاز، فردوس، گرائیلی، توحید و کشوری فاقد کارایی بوده اند.

سعید ابراهیمی و دیگران (۱۳۸۷)، در مقاله ای با عنوان "بررسی کارایی بانک های اسلامی در کشورهای مختلف جهان با استفاده از روش تحلیل پوششی داده ها"، کارایی ۴۰ بانک در کشورهای اسلامی را با فرض بازدهی ثابت و متغیر نسبت به مقیاس اندازه گیری شده است. ورودی های این مطالعه عبارت بودند از تعداد کارمندان، دارایی و سپرده هر بانک. خروجی ها عبارت بودند از سرمایه گذاری، وام و سود خالص. نتایج نشان داد که بانک های کشاورزی، مسکن، ملی، رفاه، صادرات، بانک های اسلامی بحرین، سنگال، قزاقستان، یمن، مصر، آلبانی، قطر، پاکستان، ابوظبی کارا شناخته شده اند.

غلامرضا اسلامی بیدگلی (۱۳۸۴)، در مقاله ای با عنوان "مقایسه و ارزیابی روش های سنجش کارایی شعب بانک و ارائه الگوی مناسب"، با استفاده از روش های سه گانه تحلیل پوششی داده ها، روش های مرزی تصادفی و نسبت های مالی، کارایی ۱۴۲ شعبه بانک تجارت بررسی شده است. ورودی های این مطالعه عبارت بودند از تعداد کارمندان، سطح تحصیلات، تعداد حساب سپرده ها، تعداد بروات ارسالی شعب. خروجی ها عبارت بودند از مانده سپرده ها و نرخ تسهیلات اعطایی. نتایج نشان داد از بین سه مدل ذکر شده مدل تحلیل پوششی داده ها برای سنجش کارایی از همه مناسب تر است.

1. Banker, Charnes, Cooper (BCC).

جدول ۱- مطالعات تجربی منتخب در زمینه سنجش کارایی عملکرد به همراه ورودی ها و خروجی های استفاده شده

مطالعه	کشور	تعداد بانک‌ها	ورودی‌ها	خروجی‌ها
Sherman and Gold (1985)	USA	14	کارکنان، هزینه‌ها، فضا	تعداد معاملات
Parkan (1987)	Canada	35	کارکنان، هزینه‌ها، فضا، اجاره، باجه‌ها	تعداد معاملات، پاسخ مشتریان، رفع خطاها
Oral and Yolalan (1990)	Turkey	20	کارکنان، باجه‌ها، تعداد حساب‌ها، درخواست‌های اعتبار	تعداد معاملات
Fukuyama (1993)	Japan	143	کارکنان، سرمایه، وجوه مشتریان	سود وام، درآمدهای دیگر
Favero and Papi (1995)	Italy	174	کارکنان، سرمایه، وجوه قابل وام‌دهی، سپرده‌ها	وام‌ها، سرمایه‌گذاری در امنیت، درآمد غیر بهره
Athanasopoulos and Curram (1996)	UK	250	خودپردازها، کارکنان، بازار بالقوه، معاملات رو در رو	وام‌های داده شده، سرمایه‌گذاری‌های انجام شده و بیمه
Resti (1997)	Italy	270	کارکنان، سرمایه	وام‌ها، سپرده‌ها، درآمد غیر بهره
Schaffnit (1997)	Canada	291	کارکنان	معاملات، مخارج نگهداری
Ayadi (1998)	Nigeria	10	بهره سپرده‌ها، هزینه کارکنان، کل سپرده‌ها	کل وام‌ها، درآمد بهره، درآمد غیر بهره
Chen and Yeh (1998)	Taiwan	34	کارکنان، دارایی‌ها، تعداد شعب، هزینه عملیاتی، هزینه بهره	وام‌ها، درآمد بهره سرمایه‌گذاری‌ها، درآمد غیر بهره
Golany and Storbeck (1999)	USA	55	کارکنان، دارایی‌ها، موجودی سرمایه	وام‌ها، سپرده‌ها، حساب‌های هر مشتری، رضایت
Zenios (1999)	Cyprus	144	کارکنان، باجه‌ها، فضا، حساب‌های جاری، حساب‌های پس انداز، درخواست‌های اعتبار	تعداد معاملات
Mukherjee (2002)	India	68	خالص ارزش، هزینه‌های عملیاتی، کارکنان، تعداد شعب، وام‌ها	سپرده‌ها، سود خالص، درآمد غیر بهره، درآمد بهره
Sakar (2006)	Turkey	11	تعداد شعب، کارکنان هر شعبه، دارایی‌ها، وام‌ها، سپرده‌ها	ROA, ROE, درآمد بهره، درآمد عملیاتی، درآمد غیر بهره
Wu (2006)	Canada	142	کارکنان، هزینه‌ها	سپرده‌ها، درآمد، وام

Reference: M. M. Mostafa. 2007

۴. روش تحقیق

روش انجام تحقیق برنامه ریزی ریاضی و مبتنی بر تحلیل عملکرد با استفاده از روش تحلیل پوششی داده ها می باشد. تحلیل پوششی داده ها، مفهومی از محاسبه ارزیابی سطوح کارایی را در داخل یک گروه از سازمان نشان می دهد که کارایی هر واحد در مقایسه با گروهی انجام می شود که دارای بیشترین عملکرد هستند. این تکنیک مبتنی بر رویکرد برنامه ریزی خطی است که هدف اصلی آن، مقایسه و سنجش کارایی تعدادی از واحدهای تصمیم گیرنده مشابه است، این واحدها می توانند بانکها، بیمارستانها، مدرسهها، پالایشگاهها و یا کارخانههای همانند باشند.

در این مقاله برای سنجش عملکرد بانکها از روش CCR و AP استفاده شده است. محاسبات مورد نیاز توسط نرم افزار GAMS صورت گرفته است. بانکهای ارزیابی شده در این طرح از نظر فرآیند کار متجانس هستند. آنها از ورودیها و خروجیهای مشابه استفاده می کنند که در ادامه به تشریح آنها پرداخته می شود.

همچنین یک مدل DEA می تواند به دو شکل ورودی محور و خروجی محور تحلیل شود. همانطور که آشکار است در بازار رقابتی واحدهای تصمیم گیرنده بر مبنای خروجی خود عمل می کنند (باروس، 2004، ۱۲۲).

بنابراین در این مقاله از فرض حداقل سازی ورودیها به منظور افزایش در خروجیها استفاده می شود.

۴-۱. مدل های ارزیابی عملکرد

الف) مدل CCR

فرض کنید n واحد تصمیم گیرنده متجانس هستند که با DMU_j ($j = 1, 2, \dots, n$)، نشان داده می شوند که هر یک از آنها، با m ورودی به صورت بردار s_j ، $(j = 1, 2, \dots, n)$ $X_j \in R^{m \geq 0}$ خروجی به صورت بردار $Y_j \in R^{s \geq 0}$ را تولید

می‌کنند به طوری که هیچ یک از بردارهای ورودی و خروجی صفر نیستند. فرض کنید DMU_p واحد تحت ارزیابی است $p \in \{1, 2, \dots, n\}$ و مجموعه امکان تولید، T_C است.

$$T_C = \left\{ \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \middle| x \geq \sum_{j=1}^n \lambda_j x_j \ \& \ y \leq \sum_{j=1}^n \lambda_j y_j \ \& \ \lambda_j \geq 0 \quad j=1, 2, \dots, n \right\}$$

به سه روش می‌توان کارای نسبی بودن^۱ یا ناکارایی DMU_p را بررسی کرد. می‌توان ورودی‌های آن را کاهش داد و یا خروجی‌های آن را افزایش داد و یا هم ورودی‌های آن را کاهش داد و هم خروجی‌های آن را افزایش داد.

چارنز، کوپر و رودز در ساخت مدل تحلیل پوششی داده، به یک رابطه تجربی در ارتباط با تعداد واحدهای ارزیابی و تعداد ورودی‌ها و خروجی‌ها بصورت زیر رسیدند:

(تعداد خروجی‌ها + تعداد ورودی‌ها) ≥ 3 تعداد واحدهای مورد ارزیابی

اگر رابطه فوق در عمل مورد استفاده قرار نگیرد تعداد زیادی از واحدها روی مرز کارا قرار می‌گیرند، در نتیجه قدرت تفکیک مدل کاهش می‌یابد. از آنجا که برای هر واحد باید یک محدودیت نوشته شود، به این ترتیب مدل برنامه ریزی خطی بدست خواهد آمد که تعداد محدودیت‌های آن از تعداد متغیرهایش بیشتر است و از آنجا که حجم عملیات در حل مساله بیشتر وابسته به تعداد محدودیت‌ها است تا متغیرها لذا حل مساله ثانویه (مدل پوششی) نیازمند حجم عملیات کمتری است. در صورتی که متغیر متناظر با محدودیت

$$\sum_{i=1}^m v_i x_{i0} = 1$$

را در مساله ثانویه با θ و متغیرهای متناظر با $\sum_{r=1}^s y_{rj} u_r - \sum_{i=1}^m x_{ij} v_i \leq 0$ با λ_j بیان گردد مدل ثانویه بصورت زیر خواهد بود:

$$\text{Min } \theta = \theta$$

St:

$$\begin{aligned} \sum_{j=1}^n \lambda_j y_{rj} &\geq y_{r0} & (r = 1, 2, \dots, s) \\ \theta x_{i0} - \sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij} &\geq 0 & (i = 1, 2, \dots, n) \\ \lambda_j &\geq 0 & (j = 1, 2, \dots, n) \end{aligned}$$

هدف این مدل کاهش سطح ورودی نسبت به θ است، مدل ثانویه فوق را پوششی گویند. از نظر تکنیک DEA، یک واحد در صورتی کارا است که دیگر واحدها یا ترکیب خطی آن نتوانند به ازای مصرف کمتر لااقل یکی از ورودیها، خروجیهایی معادل واحد یاد شده تولید نمایند. یا به ازای بکارگیری منابعی معادل آن واحد، حداقل یکی از خروجیها را بیشتر تولید کنند. چنین واحدی در ارزیابی مقدار یک اختیار می کند. این تکنیک به منظور سنجش کارایی یک واحد، از ترکیب واحدهای کارا، واحدی مجازی می سازد که روی مرز کارا قرار گرفته و سپس واحد مربوطه با این واحد مجازی مقایسه می شود. در واقع قلب DEA ساختن واحد مجازی است که به خوبی در مدل فوق نمود دارد (کوپر^۱، ۱۹۹۹).

با توجه به مدل CCR پوششی مشاهده می شود که سمت چپ معادلات به ترتیب ورودیها و خروجیهای واحد مجازی، و سمت راست آن ها ورودیها و خروجیهای واحد y_0 است. در این مدل، θ متغیری آزاد در علامت که مدل به دنبال کاهش آن است. اگر θ برابر یک شود، خروجیهای واحد مجازی با خروجیهای واحد y_0 برابر می شوند و در نتیجه این واحد کارا است (مونس گارد^۲، ۲۰۰۵، ۱۹۸۶).

ب) مدل AP

مدل های پایه ای تحلیل پوششی داده ها، به دلیل نبودن رتبه بندی کامل بین واحدهای کارا، امکان مقایسه واحدهای کارا با یکدیگر را فراهم نمی آورند. این مدل ها واحدهای تحت بررسی را به دو گروه واحدهای کارا و واحدهای ناکارا تقسیم می کنند. واحدهای ناکارا با دستیابی به امتیاز کارایی، درخور رتبه بندی هستند. اما واحدهای کارا به دلیل داشتن امتیاز کارایی برابر (کارایی واحد)، درخور رتبه بندی نیستند. بنابراین برخی روش هایی را به منظور

1. Cooper. (1999).
2. Munskgaard. (2005).

رتبه‌بندی این واحدهای کارا پیشنهاد کرده‌اند که از آن جمله می‌توان به مدل AP، مدل MAJ، مدل NEW و مدل کارایی متقاطع اشاره کرد. در این مقاله برای رتبه‌بندی واحدهای کارا از روش اندرسون-پیترسون (مدل AP) استفاده شده است.

در سال ۱۹۹۳ اندرسون و پیترسون روشی را برای رتبه‌بندی واحدهای کارا پیشنهاد کردند که امکان تعیین کاراترین واحد را میسر می‌سازد. با این تکنیک امتیاز واحدهای کارا می‌تواند از یک بیشتر شود به این ترتیب، واحدهای کارا نیز مانند واحدهای غیر کارا می‌توانند رتبه‌بندی گردند. رتبه‌بندی واحدهای کارا طی دو مرحله انجام می‌شود:

مرحله ۱. مدل مضربی (یا پوششی) CCR را برای واحدهای تحت بررسی حل کرده تا واحدهای کارا و غیر کارا مشخص شوند. در صورتی که واحد تحت ارزیابی واحد K باشد مدل مضربی و پوششی آن همان‌طور که قبلاً گفته شد به صورت زیر خواهد بود:

$$\text{Max} z_k = \sum_{r=1}^s u_r y_{rk}$$

ST:

$$\sum_{i=1}^m v_i x_{ik} = 1$$

$$\sum_{r=1}^s v_i x_{ik} - \sum_{i=1}^m v_i x_{ij} \leq 0$$

مرحله ۲. فقط واحدهای کارایی که امتیاز آنها در مرحله اول یک شود را در نظر گرفته و از مجموعه محدودیت مرحله اول محدودیت‌های مربوط به آن را حذف و دوباره مدل را حل می‌کنیم.

در صورتی که واحد k واحدی کارا باشد در این مرحله مدل مضربی بالا به صورت زیر است:

$$\sum_{j=1}^n u_r y_{rj} - \sum_{i=1}^m v_i x_{ij} \leq 0 \quad j = 1, 2, \dots, n, \quad j \neq k$$

از آنجا که در مرحله قبل محدودیت مربوط به واحد تحت بررسی که حد بالای آن عدد یک می‌باشد، حذف شده مقدار کارایی می‌تواند بیشتر از یک باشد. به این ترتیب واحدهای کارا با امتیازی بیشتر از یک رتبه‌بندی می‌شوند (مهرگان، ۱۳۸۳، ۱۲۶-۱۲۵).

۲-۴. متغیرهای مدل

انتخاب درست متغیرهای ورودی و خروجی از مهمترین مباحث در تحلیل پوششی داده ها است. این متغیرها باید همه فعالیت های سازمان مورد ارزیابی را اندازه گیری کنند و از لحاظ عملیاتی معنی دار و مورد استفاده عموم باشند. با وجود مطالعات گسترده در زمینه کارایی و بهره وری بانک ها، هنوز پاسخ روشنی برای تعریف دقیق ورودی ها و خروجی های صنعت بانکی وجود ندارد (تریپلت^۱، 1992، ۱۳۴).

به هر حال تلاش های بسیاری توسط محققین برای تعیین یک چهارچوب مناسب در تعیین ورودی و خروجی صنعت بانکی، انجام شده است. نتیجه این تلاش ها تعریف دو روش واسطه ای^۲ و تولید در تعیین ورودی ها و خروجی های صنعت بانکی است. در روش واسطه ای، بانک به عنوان واسطه مالی در نظر گرفته شده که وجوه را از سپرده گذاران دریافت نموده و در اختیار متقاضیان قرار می دهند. در روش تولید، بانک به عنوان یک بنگاه تولیدی عمل نموده که ورودی های کار و سرمایه را برای تولید درآمدهای بهره ای و غیر بهره ای استفاده می کند. با توجه به اینکه ۵۲ درصد مطالعات قبلی در بررسی عملکرد صنعت بانکی از روش واسطه ای در تعریف ورودی ها و خروجی ها استفاده نموده و تنها ۳۵ از آنها روش تولید را استفاده کرده اند (احمدالدرویش^۳، 2008، ۵۷).

این مطالعه نیز روش واسطه ای را دنبال می کند. با توجه به این موارد و با توجه به نگرش ترکیبی برای مدل سازی رفتار بانک ها و همچنین نظرات کارشناسان بانک ها، متغیرهای زیر انتخاب شده اند. با دقت در ورودی ها و خروجی های انتخاب شده می توان گفت تمام عملیات مورد نظر تحقیق در این متغیرها نهفته است.

الف) متغیرهای ورودی

ورودی های مدل شامل کارت ها و پایانه ها می باشد که در ادامه به آن ها اشاره می شود.
تعداد کارت ها: کارت های شبکه بانکی شامل

-
1. Triplet. (1992).
 2. Intermediational Apporch.
 3. Ahmad Aldarvish. (2008).

کارت‌های برداشت^۱: در تعریف جهانی به کارتی گفته می‌شود که به یک حساب بانکی متصل است و توسط مشتریان در پایانه فروش مورد استفاده قرار می‌گیرد.

کارت اعتباری^۲: بخشی از سامانه پرداخت است که برای کاربران آن صادر می‌شود. این کارت به صاحبش این امکان را می‌دهد که تا برطبق نوع قراردادی که پذیرفته است، از خدمات و کالاهایی برخوردار شود.

کارت هدیه/ خرید: کارت هدیه کارتی است نقدی و بی نام که دارای ماهیت خرید بوده و با شماره مشخص و رمز و مبلغ معین صادر می‌گردد.

تعداد کل پایانه‌ها: پایانه‌های موجود در شبکه بانکی شامل پایانه فروش^۳: دستگاهی است که در مراکز فروش کالا و خدمات نصب می‌شود تا در هنگام خرید و فروش کالا به جای استفاده خریدار از وجه نقد، مبلغ مورد توافق به صورت الکترونیکی از حساب خریدار برداشت و به حساب فروشنده (پذیرنده کارت) واریز گردد.

پایانه شعب^۴: این دستگاه از طریق یکی از درگاه‌ها به رایانه‌های شخصی متصل می‌شود و با توجه به رابط گرافیکی امکان خواندن اطلاعات را از روی کارت و انجام عملیات دریافت و پرداخت بر روی حساب کارت را دارا می‌باشد.

خودپردازها^۵: دستگاهی الکترونیکی است که به مشتریان بانک‌ها امکان دریافت پول از حساب یا بررسی گردش حسابشان را در هر زمان بصورت اتوماتیک و بدون نیاز به تحویلدار را ممکن می‌سازد، می‌شوند.

ب) متغیرهای خروجی

از آنجا که تراکنش به هرگونه برنامه‌ای که توسط کاربر در محیط بانک اطلاعاتی اجرا می‌شود می‌گویند، خروجی‌های بکار رفته در مدل تحقیق شامل:

1. Debit card.
2. Credit card.
3. Point of sale or point of service (POS or PoS) can mean a retail shop, a checkout counter in a shop, or the location where a transaction occurs. More specifically, the point of sale often refers to the hardware and software used for checkouts – the equivalent of an electronic cash register. Point of sale systems are.
4. Pinpad.
5. Automated Teller Machine (ATM).

مبلغ کل تراکنش ها: شامل مجموع مبالغ تراکنش های برداشت وجه، تراکنش ساتنا، تراکنش پرداخت قبض، تراکنش خرید و تراکنش انتقال وجه می شود. تعداد تراکنش های غیر نقدی^۱: عبارتست از تعداد تراکنش هایی که بصورت غیر نقدی بوده و شامل خرید، پرداخت قبوض، مانده گیری و انتقال وجه می باشد. مبلغ تراکنش های غیر نقدی: عبارتست از مبلغ تراکنش هایی که بصورت غیر نقدی بوده و شامل خرید، پرداخت قبوض، مانده گیری، انتقال وجه می باشد. تعداد تراکنش های موفق^۲: یعنی هنگامی که مشتری از درگاه های الکترونیکی استفاده می کند، بتواند وجه یا خدمت مورد نظر خود را در همان مراجعه اول دریافت نماید. نه مراجعات بعدی.

۵. جامعه آماری و حجم نمونه

در این مقاله یک جامعه آماری متشکل از ۱۸ بانک فعال در زمینه خدمات بانکداری الکترونیکی در طول دوره مورد بررسی (۱۳۸۹-۱۳۸۸) مورد استفاده و مطالعه قرار گرفته است. نمونه مورد مطالعه در این مقاله شامل ۷ بانک دولتی و ۱۱ بانک خصوصی است^۳. بانک های دولتی شامل بانک های توسعه صادرات، پست بانک، سپه، کشاورزی، مسکن، ملی و صنعت و معدن و بانک های خصوصی شامل کارآفرین، سامان، اقتصاد نوین، پارسین، پاسارگاد، تجارت، رفاه گارگران، سرمایه، سینا، صادرات و ملت هستند^۴. در روش های مرزی اندازه گیری کارایی، عملکرد یک بنگاه از یک نمونه برمبنای عملکرد بهترین بنگاه های موجود در آن نمونه سنجیده می شود. به بیان دیگر می توان گفت که روش های مرزی به شدت داده-محورند^۵. بنابراین جمع آوری و پالایش داده ها از مهمترین مراحل در یک مطالعه کاربردی محاسبه کارایی با استفاده از روش های مرزی است. در این

۱. آیین نامه نظام بانکداری الکترونیکی، مورخه ۲۶/۱۲/۱۳۸۶، شماره ۲۱۱۸۴۵/ت/۳۹۳۹۳-هـ.

۲. < <http://gridcomputing1.blogfa.com> >

۳. اگرچه تعداد بانک ها در نمونه یکی از محدودیتهای این تحقیق است اما چون حجم مشاهدات حداقل سه برابر حاصل جمع تعداد ورودی ها و خروجی ها است، این محدودیت مشکل آفرین نخواهد بود (کوپر و همکاران، ۱۹۹۹).

۴. < <http://www.cbi.ir> >.

۵. Data-Oriented.

خصوص پس از انتخاب ورودی‌ها و خروجی‌ها توجه به یک نکته حائز اهمیت است و آن انتخاب یک مجموعه همگن از بنگاه‌ها است. به این معنا که بنگاه‌های موجود در نمونه نه تنها باید وظایف مشابه و اهداف یکسانی داشته باشند بلکه همچنین باید دارای شرایط و ویژگی‌های مشابهی باشند. بنابراین از میان بنگاه‌های کاملاً مشابه مانند بانک‌ها باید مشاهدات پرت^۱ را حذف نمود تا نتایج قابل اعتمادتری بدست آورد. بدین سبب در این مقاله بانک‌هایی در نظر گرفته شده که حدود دو سال از فعالیت آنها گذشته و اصطلاحاً بانک‌های جوان مشاهدات پرت در نمونه شناخته شده‌اند و حذف گردیده‌اند. لذا نمونه مورد مطالعه در نهایت شامل این ۱۸ بانک شده است.

۷. برآورد مدل

در روش تحلیل پوششی داده‌ها برای برآورد مدل ابتدا باید وزن‌های هریک از ورودی‌ها و خروجی‌ها با استفاده از داده‌های خام محاسبه شود. در جدول ۲، وزن موجود ورودی‌ها و خروجی‌ها برای ۱۸ بانک فعال در سطح کشور مشخص شده است.

1. Outliers.

جدول ۲- مقادیر محاسبه شده مربوط به متغیرهای ورودی و خروجی بانک ها در زمینه ارائه خدمات الکترونیک^۱

نام بانک	ورودی ها		خروجی ها	
	تعداد کارت	تعداد پایانه	مبلغ کل تراکنش غیرنقدی	تعداد کل تراکنش غیرنقدی
اقتصاد نوین	۱۹,۳۳۳	۱۷,۰۴۵	۱۰,۱۶۳	۹,۰۶۱
پارسیان	۳۵,۷۷۶	۶۳,۶۶۰	۱۲,۷۲۴	۱۹,۹۶۴
پاسارگاد	۱۲,۲۴۷	۲۳,۴۴۱	۱۴,۲۰۵	۱۲,۸۲۸
پست بانک	۱,۲۱۳	۱,۷۴۶	۲,۸۵۴	۲,۰۵۸
تجارت	۳۹,۰۸۱	۳۸,۳۳۱	۲۱,۰۳۶	۲۴,۵۹۰
توسعه صادرات	۰,۰۴۸	۰,۰۲۳	۴,۰۶۴	۰,۱۰۱
رفاه	۱۲,۱۳۴	۲,۶۹۰	۱۵,۴۳۶	۱۲,۹۴۳
سامان	۵,۹۹۹	۱۹,۰۰۴	۶,۰۹۲	۶,۴۰۴
سپه	۴۷,۶۹۴	۴,۵۷۸	۱۶,۹۲۵	۲۵,۱۵۷
سرمایه	۱,۵۹۰	۰,۰۷۹	۲,۴۳۷	۱,۲۵۷
سینا	۴,۲۲۲	۰,۱۷۱	۴,۰۵۹	۳,۰۰۳
صادرات ایران	۸۶,۲۴۷	۱۰۰,۰۰۰	۵۰,۴۲۸	۶۳,۵۱۶
صنعت و معدن	۰,۲۴۰	۱,۵۶۴	۰,۷۱۹	۰,۳۵۴
کارآفرین	۰,۴۵۱	۰,۰۱۹	۱,۷۲۷	۰,۹۵۳
کشاورزی	۴۹,۰۰۳	۴۳,۲۰۹	۱۷,۵۹۲	۲۳,۲۹۹
مسکن	۲۱,۵۹۷	۸,۶۶۷	۱۲,۲۵۳	۱۱,۸۰۵
ملت	۱۰۰,۰۰۰	۶۱,۶۱۲	۴۶,۵۱۵	۵۱,۸۰۵
ملی ایران	۹۵,۵۷۳	۶۸,۶۹۹	۱۰۰,۰۰۰	۱۰۰,۰۰۰

منبع: یافته های تحقیق

در جدول ۳، تخمین کارایی از روش تحلیل پوششی داده ها انجام شده، مقدار کارایی در وضعیت بازدهی ثابت نسبت به مقیاس مشخص شده است، و مقدار عددی آن همواره بین صفر و یک است. نتایج نشان می دهد که با فرض بازدهی ثابت نسبت به مقیاس بانک

۱. مقادیر مربوط به این داده ها از اطلاعات مالی مربوط به ابتدای سال ۱۳۹۰ بانک ها و موجود در اداره شتاب بانک مرکزی، استخراج شده است.

توسعه صادرات، صنعت و معدن، پست بانک و کارآفرین کارا هستند و مقدار کارایی آنها برابر با یک است. بنابراین ۱۴ بانک باقی مانده همگی ناکارا بوده و براساس نزدیک بودن به مرز کارایی (عددی) رتبه بندی برای آنها انجام شده است.

جدول ۳- محاسبه کارایی و برآورد رتبه هر بانک با فرض بازدهی ثابت نسبت به مقیاس از روش CCR

رتبه	کارایی	نام بانک	رتبه	کارایی	نام بانک
۷	۰,۳۷۴۱۶	سرمایه	۱۵	۰,۲۲۷۳۴	اقتصاد نوین
۶	۰,۴۴۹۰۳	سینا	۱۱	۰,۲۸۳۴۵	پارسیان
۸	۰,۳۶۹۰۹	صادرات ایران	۵	۰,۵۳۵۸۷	پاسارگاد
۱	۱,۰۰۰۰۰	صنعت و معدن	۱	۱,۰۰۰۰۰	پست بانک ایران
۱	۱,۰۰۰۰۰	کارآفرین	۹	۰,۳۴۸۴۳	تجارت
۱۴	۰,۲۴۲۶۹	کشاورزی	۱	۱,۰۰۰۰۰	توسعه صادرات
۱۳	۰,۲۵۹۷۶	مسکن	۲	۰,۶۴۴۴۵	رفاه
۱۲	۰,۲۶۸۸۵	ملت	۳	۰,۵۸۵۲۷	سامان
۴	۰,۵۴۷۴۷	ملی ایران	۱۰	۰,۳۳۸۱۲	سپه

منبع: یافته های تحقیق

در جدول ۴، تخمین کارایی بانک های کارا انجام شده، پس از آن که با استفاده از روش تحلیل پوششی داده ها واحدهای تحت بررسی را به دو گروه واحدهای کارا و غیر کارا تقسیم شد، واحدهای ناکارا که امتیازی کمتر از یک اخذ کردند بر اساس امتیاز کارایی رتبه بندی شدند. اما واحدهایی که امتیاز کارایی آن ها برابر یک محاسبه شده است با استفاده از مدل های کلاسیک تحلیل پوششی داده ها قابل رتبه بندی نیست، بنابراین از روش اندرسون-پیترسون برای رتبه بندی واحدهای کارا استفاده شده است. با این تکنیک امتیاز واحدهای کارا می تواند بیشتر از یک شود، به این ترتیب واحدهای کارا نیز به مانند واحدهای غیر کارا قابلیت رتبه بندی پیدا می کنند. لذا واحدهای کارا در این حالت بعضاً با امتیازی بیشتر از یک رتبه بندی شده اند (مهرگان، ۱۳۸۳، ۱۲۴).

جدول ۴- محاسبه امتیاز کارایی بانک های کارا و تعیین رتبه هر بانک براساس روش AP

رتبه	کارایی بانک های کارا	نام بانک
۳	۰.۹۷۸۹۲۵۰۳۵۳۶۰۶۷۹	پست بانک ایران
۱	۲۲,۵۳۰۷۶۹۱۳۶۰۰۰۲۰۰	توسعه صادرات
۴	۰.۸۵۱۰۲۱۲۰۶۳۲۴۹۲۴	صنعت و معدن
۲	۱۲,۴۳۵۴۰۰۵۱۶۷۹۵۸۷۰	کارآفرین

منبع: یافته های تحقیق

در جدول ۵، رتبه بندی نهایی بانک های کارا و ناکارا که تلفیق محاسبات دو مدل CCR و AP است، آورده شده است. نتایج نشان می دهند که بانک توسعه صادرات و بانک کارآفرین با امتیاز کارایی بالاتر از یک و دو بانک صنعت و معدن و پست بانک با امتیاز کارایی کمتر از یک رتبه های اول تا چهارم را در ارائه خدمات الکترونیک به خود اختصاص داده اند.

جدول ۵- رتبه بندی بانک های دولتی و خصوصی بر اساس ارائه خدمات الکترونیک

رتبه	نام بانک	رتبه	نام بانک
۱۰	سرمایه	۱	توسعه صادرات
۱۱	صادرات	۲	کارآفرین
۱۲	تجارت	۳	پست بانک ایران
۱۳	سپه	۴	صنعت و معدن
۱۴	پارسیان	۵	رفاه
۱۵	ملت	۶	سامان
۱۶	مسکن	۷	ملی ایران
۱۷	کشاورزی	۸	پاسارگاد
۱۸	اقتصاد نوین	۹	سینا

منبع: یافته های تحقیق

۸. نتیجه گیری

با استفاده از روش تحلیل پوششی داده ها معیاری به نام اندازه کارایی به دست می آید که در اقتصاد معیاری بسیار مناسب برای ارزیابی عملکرد محسوب می شود. استفاده از این مدل ارزیابی را واقع بینانه می سازد و از مجموع واحدهای تحت بررسی تعدادی را به عنوان کارا

معرفی می نماید و به کمک آنها مرز کارایی تشکیل می شود و این مرز ملاک کارایی است. یکی از ویژگی های این روش آن است که واحدهای تحت بررسی به دلیل مقایسه با یک سطح استاندارد از قبل تعیین شده ارزیابی نمی شوند، بلکه ملاک وضعیت عملکردی سایر واحدها است. الگو سازی از ویژگی های دیگر این روش است و بدین صورت راهکارهای بهبود کارایی نیز مشخص می شود.

در این روش با رویکرد اندازه گیری کارایی فنی ورودی محور (جهت گیری نهاده) برخی از عوامل با اهمیت در ارتباط با فرایند بانکداری الکترونیک به عنوان معیار ارزیابی انتخاب گردیده است.

در این مقاله با استفاده از روش تحلیل پوششی داده ها، کارایی هجده بانک، در کشور بر اساس ارائه خدمات الکترونیکی و با فرض بازدهی ثابت نسبت به مقیاس اندازه گیری شده است. با فرض بازدهی ثابت نسبت به مقیاس بانک توسعه صادرات، بانک کارآفرین، پست بانک و بانک صنعت و معدن کارا شناخته شدند. همچنین بانک های رفاه، سامان، ملی، پاسارگاد، سینا، سرمایه، صادرات، تجارت، سپه، پارسیان، ملت، مسکن، کشاورزی و اقتصاد نوین ناکارا شناخته شدند.

مشخص گردید که بانک های ناکارا بر اساس نزدیکی به مرز کارایی (عدد یک) رتبه بندی می شوند.

مشخص گردید که در بین بانک های کارا با استفاده از روش اندرسون - پیترسون یک بانک می تواند حائز بالاترین امتیاز کارایی باشد.

مشخص گردید که کدام یک از بانک های کشور می تواند الگویی برای بانک های ناکارا بر اساس ارائه خدمات الکترونیکی باشد.

با توجه به اینکه بانک های کارا تنها ۲۲ درصد از کل بانک ها را تشکیل می دهند لذا توجه بیشتر به بانکداری الکترونیک و روش های نوین آن در ارتقای بانکداری الکترونیک و افزایش کارایی بانک ها در ارائه این خدمات می تواند بسیار موثر باشد.

۹. ارائه پیشنهادات

در پایان با توجه به برخی از محدودیت های تکنیک تحلیل پوششی داده ها، پیشنهاداتی به شرح زیر به محققان ارائه می شود تا در جهت رفع این محدودیت ها گام بردارند:

۱- حل مدل های DEA مبتنی بر ماهیت خروجی و یا مدل های جمعی با تغییر همزمان ورودی و خروجی و بررسی و تجزیه و تحلیل نتایج حاصله از مواردی است که امکان بررسی آنها وجود دارد.

۲- مقایسه روش های مختلف سنجش کارایی مانند روش های رگرسیون یا روش مرزهای تصادفی و مقایسه نتایج آنها با روش تحلیل پوششی داده ها نیز مطرح است.

۳- با توجه به وجود شاخص های کیفی مانند رضایتمندی مشتریان و بسترهای ارتباطات الکترونیکی استفاده از تحلیل پوششی داده های فازی برای محاسبه کارایی و ارزیابی عملکرد آنها پیشنهاد می شود.

۴- بعضی از شاخص ها مانند مبلغ تراکنش های موفق انعطاف پذیر هستند و می توانند هر دو نقش ورودی و خروجی را بازی کنند، مدلی جهت ارزیابی عملکرد واحدها با توجه به در نظر گرفتن چنین شاخص هایی توسط کوک و زو^۱ معرفی شده است که کاربست آن در این مثال کاربردی جای تامل دارد.

۵- مدل های تحلیل پوششی داده ها، برای کارا کردن بانک های ناکارا فقط یکی از دو رویکرد ورودی محور و خروجی ارایه می کند. برای رفع این محدودیت پیشنهاد می شود مدلی که هر دو رویکرد را به طور همزمان مد نظر قرار می دهد، مورد ارزیابی و امکان سنجی قرار گیرد.

۶- مقاله ی حاضر فقط کارایی کلی بانک ها را بر اساس ارائه خدمات الکترونیک ارزیابی نموده است. می توان کارایی امور شعب هر یک از بانک ها را ارزیابی کرد تا بتوان زنجیره ی ارزیابی عملکرد و کارایی کل امور را در اختیار مدیران قرار داد.

1. Cook & Zue. (2007).

منابع

- ۱- ابراهیمی، سعید و دیگران، (۱۳۸۷)، بررسی کارایی بانک های اسلامی در کشورهای مختلف جهان با استفاده از روش تحلیل پوششی داده ها، فصلنامه جستارهای اقتصادی، شماره ۱۰.
- ۲- اثنی عشری، ابوالقاسم و دیگران، (۱۳۸۷)، ارزیابی عملکرد صنعت بانکداری با استفاده از روش تحلیل پوششی داده ها، فصلنامه مفید، شماره ۶۹.
- ۳- اسلامی بیدگلی، غلامرضا و دیگران، (۱۳۸۳)، مقایسه و ارزیابی روش های سنجش کارایی شعب بانک و ارائه الگوی مناسب، مجله بررسی های حسابداری و حسابرسی، شماره ۳۸.
- ۴- افشار کاظمی، محمد علی و دیگران، (۱۳۸۵)، ارزیابی کارایی نسبی شعب بانک توسعه صادرات ایران با مدل تحلیل پوششی داده ها DEA، مجله بانک و اقتصاد، شماره ۷۵.
- ۵- جهانشاهلو غلامرضا، حسین زاده فرهاد و نیکومرام هاشم، (۱۳۸۷)، تحلیل پوششی داده ها و کاربردهای آن، تهران، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات تهران.
- ۶- جهانشاهلو، غلامرضا و دیگران، (۱۳۹۰)، تحقیق در عملیات: برنامه ریزی خطی، رخ داد نو.
- ۷- دهقانپور، سوزان، (۱۳۹۰)، شناسایی عوامل کلیدی موفقیت در رتبه بندی بانک ها بر اساس ارائه خدمات الکترونیکی و تعیین رتبه هر بانک، پایان نامه کارشناسی ارشد، واحد تهران مرکز دانشگاه مدیریت.
- ۸- زاهدی سرشت، مازیار، عباسی، شهاب، (۱۳۸۹)، تشریح مسائل برنامه ریزی خطی بازار: به انضمام راهنمای عملیاتی نرم افزار GAMS، کتاب دانشگاهی.
- ۹- مهرگان، محمدرضا، (۱۳۸۳)، مدل های کمی در ارزیابی عملکرد سازمان ها (تحلیل پوششی داده ها)، دانشکده مدیریت دانشگاه تهران.

10- Al- Darwish, A., (2008), Investigating the Performance of Saudi Commercial Banking System and its Determinants, PhD Thesis, University of Essex.

- 11- Al-Faraj, T.N., Alidi, A.S. and Bu-Bhsait, K.A., (1993), Evaluation of Bank Branches by Means of Data Envelopment Analysis, *International Journal of Operations & Production Management*, Vol. 13 No. 9, pp. 45-52.
- 12- Athanassopoulos, A., (1998), Nonparametric Frontier Models for Assessing the Market and Cost Efficiency of Large-Scale Bank Branch Networks, *Journal of Money, Credit, and Banking*, Vol. 30 No. 2, pp. 172-92.
- 13- Barros, C., Athanassiou, M., (2004), Efficiency in European seaports with DEA: Evidence from Greece and Portugal, *Maritime Economics & Logistics*, Vol. 6, pp. 122-40.
- 14- Cooper, W.W., (1999), *Data envelopment analysis. A comprehensive text with models, applications, reference, and DEA- solver software*. USA: Kluwer Academic Publishers.
- 15- Folan, P., Browne, J., (2005), A review of performance measurement: Towards Performance management, *Computers in Industry*, Vol. 56, pp. 663-80.
- 16- Mostafa.M. M. (2008), Modeling the efficiency of top arab bank: A DEA-neural network approach, *Expert Systems with application*, Article in press.
- 17- Munksgaard, J., Pade, L., Fristrup, P., (2005), Efficiency gains in Danish district heating: Is there any thing to learn from benchmarking? *Energy policy*, Vol. 33, pp. 1986-97.
- 18- Oral, M. and Yolalan, R., (1990), An Empirical Study on Measuring Operating Efficiency and Profitability of Bank Branches, *European Journal of Operational Research*, Vol. 46 No. 3, pp. 282-94.
- 19- Parkan, C., (1987), Measuring the Efficiency of Service Operations: An Application to Bank Branches, *Engineering Costs and Production Economics* 12, pp. 237-42.

- 20- Sherman, H.D. and Ladino, G., (1995), Managing Bank Productivity Using Data Envelopment Analysis (DEA), *Interfaces*, Vol. 25 No. 2, pp. 60-73.
- 21- Tyrone, T., (2008), Lin, Application of data envelopment analysis in bank operating Performance, *Expert Systems with Applications*, Accepted Manuscript. Available: <http://dx.doi.org/10.1016/j.eswa>.
- 22- Wu, D., Yang, Z., & Liang, L., (2006), Using DEA-neural network approach to evaluate branch efficiency of a large Canadian bank, *Expert Systems with Applications*, Vol. 31, pp. 108-15