

## ارزیابی عملکرد مالی بانکهای پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار (بکارگیری منطق TOPSIS در تحلیل پوششی داده ها)

محمدرضا رستمی<sup>۱</sup>

جواد قاسمی<sup>۲</sup>

فرزانه اسکندری<sup>۳</sup>

تاریخ پذیرش: ۹۰/۳/۲۰

تاریخ دریافت: ۹۰/۱/۱۵

### چکیده

مدیران بانکها جزء ذینفعانی هستند که اطلاعات حاصل از تجزیه و تحلیل عملکرد مالی برای آنها حائز اهمیت است. در این راستا، آنها با در نظر گرفتن اطلاعات مالی ارزشمند، موقعیت بانک را ارزیابی و براساس آن تصمیم مناسب را اتخاذ می نمایند. این پژوهش روشی نظام مند را برای ارزیابی عملکرد مالی بانکها ارائه می دهد. تجزیه و تحلیل بر پایه مجموعه ای از معیارهای مرتبط با عملکرد مالی بانک ها صورت می گیرد. در این تحقیق اندازه گیری کارایی با روش TOPSIS-DEA، که در واقع کاربرد منطق TOPSIS در مدل تحلیل پوششی داده هاست، صورت می پذیرد. در این تحقیق روشی ارائه میشود که بر اساس آن بانکها از دید خوش بینانه و بدبینانه بر اساس معیارهای تعریف شده، رتبه بندی می شوند. در این روش دو واحد تصمیم گیرنده مجازی ایده آل و ضد ایده آل را معرفی نموده و از این طریق کارایی هر واحد تصمیم گیرنده را نسبت به ایده آل و ضد ایده آل مورد بررسی قرار می دهیم. نتایج حاصل از دید ایده آل و ضد ایده آل هر واحد تصمیم گیری را در شاخص نزدیکی نسبی قرار داده و واحدهای تصمیم گیری را بر آن اساس رتبه بندی می کنیم. نتایج نشان داد از دید واحد تصمیم گیری ایده آل، بانک کارآفرین، ملت و پارسیان کمترین فاصله و بانک صادرات بیشترین فاصله را با ایده آل داشته و از دید واحد تصمیم گیری ضد ایده آل، بانک صادرات کمترین فاصله و بانک کارآفرین بیشترین فاصله را با ضد ایده آل دارند.

**واژه های کلیدی:** ارزیابی عملکرد، تحلیل پوششی داده ها، واحد تصمیم گیرنده ایده آل، واحد تصمیم گیرنده ضد ایده آل.

۱- استادیار مدیریت مالی دانشگاه الزهراء، (نویسنده مسئول) rostami1973@yahoo.com

۲- کارشناس ارشد رشته مهندسی مالی دانشگاه علم و فرهنگ

۳- کارشناس ارشد رشته مدیریت مالی دانشگاه الزهراء(س)

۱- مقدمه

روش های مختلفی برای ارزیابی عملکرد<sup>۱</sup> وجود دارد، که در میان آنها اندازه گیری کارایی (شیوه اندازه گیری نسبت ارزش کل خروجی ها به ارزش کل ورودی های یک واحد) می تواند در رسیدن به اهداف پژوهش کمک موثری داشته باشد (نجفی، ۱۳۸۴).

تحلیل پوششی داده ها<sup>۲</sup> یک روش اندازه گیری کارایی است و برای اندازه گیری کارایی واحدهای تصمیم گیرنده<sup>۳</sup> که دارای چندین ورودی و چندین خروجی می باشند، به کار می رود. در این روش فرض بر این است که واحد تصمیم گیری های کارا همیشه بهتر از واحد تصمیم گیری های ناکارا عمل می نمایند. اگر در حالتی که از دیدگاه بدترین کارایی ممکن به مسئله نگاه کنیم، واحد تصمیم گیری کارای ما کارایی کمتری از واحد تصمیم گیری ناکارای ما داشته باشد آیا هنوز می توان گفت که واحد تصمیم گیری کارا بهتر از واحد تصمیم گیری ناکارا عمل می نماید؟ (Wang, 2006)

باتوجه به محدودیت فوق روش تحلیل پوششی داده ها و همچنین محدودیت اریب کارایی<sup>۴</sup> این روش، در این تحقیق برای رفع این دو محدودیت روش تحلیل پوششی داده ها، از مدل ترکیبی DEA-TOPSIS برای ارزیابی کارایی مالی بانک های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران و رتبه بندی<sup>۵</sup> آنها استفاده نموده ایم.

۲- پیشینه تحقیق

روش های مختلفی برای ارزیابی عملکرد بانک ها مورد استفاده قرار گرفته است. از جمله تحلیل نسبت ها<sup>۶</sup>، آنالیز رگرسیون<sup>۷</sup>، آنالیز دلفی<sup>۸</sup>، کارت امتیاز متوازن<sup>۹</sup>، فرایند تحلیل سلسله مراتبی<sup>۱۰</sup> (Wuhung, 2009). در قسمت زیرل به برخی از این تحقیقات اشاره می کنیم:

بانکهای تجاری موسسات مالی هستند که وجوه را کد مردم را جمع آوری کرده و به تجار، صاحبان صنایع و سایر متقاضیان تسهیلات اعطاء می کنند. در واقع، بانک با عملیات خود موجبات انتقال منابع را از اشخاصی که به علل مختلف مانند: فقدان دانش و تخصص، کمبود سرمایه و ترس از ریسک سرمایه گذاری، نمی خواهند یا نمی توانند در فعالیتهای اقتصادی مشارکت نمایند به اشخاصی که برای سرمایه گذاری به منابع مالی محتاجند، فراهم می سازد و از آنجایی که هدف بانک تجاری کسب سود است، طبیعی است بانک بایستی منابع را هرچه ارزان قیمت تر جذب کرده و با حداکثر نرخ سود به متقاضیان تسهیلات دهد. از این رو، هدف اولیه و اساسی بانک همانند سایر سازمان های انتفاعی، حداکثر کردن ثروت صاحبان آن می باشد. در افزایش ثروت صاحبان سهام مدیریت بانک باید تصمیم بگیرد که آیا دارایی ها با کیفیت پایین تر و درآمد بیشتر و یا داراییها با کیفیت بالاتر و ریسک کمتر را کسب کند و یا آیا بانک باید سرمایه گذاری کند و تسهیلات با سررسیدهای طولانی اعطاء نموده و نقدینگی اش را کاهش دهد و یا دارایی هایی با سررسیدهای کوتاه مدت تر را انتخاب و درجه بالایی از نقدینگی را تامین نماید؟ این ها سوالاتی هستند که مدیران بانک ها همیشه با آنها درگیر هستند (کریمی، ۱۳۸۵).

پاسخ به سوالات فوق نیاز به ارزیابی عملکرد مالی را با اهمیت تر ساخته تا از این طریق بانک ها عملکردشان را از لحاظ سودآوری، کفایت سرمایه، ساختار دارایی و نقدینگی نسبت به بانک های رقیب مورد بررسی قرار دهند تا بتوانند موقعیت خود را سنجیده و نسبت به بهبود و ارتقاء عملکرد خود اقدام نمایند.

ارزیابی عملکرد غیر مالی مورد بررسی قرار می گیرند (Secme, Yalcin, 2009).

با معرفی تحلیل پوششی داده ها توسط چارلز، کوپر و رودز در سال ۱۹۷۸، کاربرد آن در ارزیابی عملکرد و کارایی بسیار چشمگیر شد. این روش در تمام محیط ها برای بررسی عملکرد، کاربرد پیدا کرد. بانکها نیز از این قاعده مستثنی نبوده و روش تحلیل پوششی داده ها به منظور اندازه گیری کارایی، کاربرد وسیعی در مطالعات بانکهای تجاری پیدا نمود، این تحقیقات در دو سطح ارزیابی عملکرد شعب یک بانک و ارزیابی عملکرد میان بانک ها صورت گرفته است (Wuhung, Gwo, 2009). در این قسمت به آن دسته از تحقیقاتی که به منظور ارزیابی عملکرد میان بانک ها صورت گرفته است، اشاره می کنیم:

مرکان، ریسمان، یلالان و امل<sup>۱۹</sup> (۲۰۰۳) تاثیر ساختار سهامداران اعم از دولتی، خصوصی و خارجی بر عملکرد بانک های تجاری ترکیه را مورد قیاس قرار می دهند. در این تحقیق نسبت های مالی بانکهای ترکیه طی دوره ۱۹۸۹-۱۹۹۹ با استفاده از تحلیل پوششی داده ها مورد بررسی قرار می گیرد (Mercan, Reisman, 2003).

هالکوز و سلاموریس<sup>۲۰</sup> (۲۰۰۴) با استفاده از تکنیک تحلیل پوششی داده ها، به ارزیابی عملکرد بخش بانکداری یونان می پردازند. این مطالعه بیان می دارد که روش تحلیل پوششی داده ها می تواند بعنوان جایگزین و نیز به عنوان مکمل روش های تحلیل نسبت های مالی برای ارزیابی عملکرد سازمان به کار گرفته شود (Halkos; Salamouris, 2004).

هو و ژو<sup>۲۱</sup> (۲۰۰۴) ۴۱ بانک تایوانی را برای ارزیابی اثربخشی و کارایی مورد بررسی قرار دادند. در این تحقیق، آنان از مدل تحلیل پوششی داده های دو مرحله ای برای ارزیابی بهره جسته اند. در مرحله اول، دارایی های مورد نیاز برای ایجاد درآمد به منظور

هونجاک<sup>۱۱</sup> (۲۰۰۱) یک مدل چند معیاره برای ارزیابی عملکرد بانک ارائه می کند. مدل چند معیاره استفاده شده، مدل تحلیل سلسله مراتبی است. در این تحقیق معیارها براساس سیستم رتبه بندی<sup>۱۲</sup> CAMELS انتخاب شده و به چهار گروه نقدینگی، کارایی دارایی، سودآوری و کفایت سرمایه طبقه بندی می شوند (Hunjak, 2001).

کاسمیدو، پاسیوراس، دامپوس و زیویندیس<sup>۱۳</sup> (۲۰۰۶) عملکرد بانکهای اوکراین را طی سالهای ۲۰۰۲-۱۹۹۸ مورد ارزیابی قرار داده و بدین منظور از روش های آنالیز ممیزی<sup>۱۴</sup> و رگرسیون لجستیک<sup>۱۵</sup> برای بررسی عملکرد بانکهای کوچک و بزرگ استفاده کردند. معیارهای تحقیق شامل ۱۳ نسبت مالی است که براساس شاخص کیفیت دارایی، کفایت سرمایه، نقدینگی و سودآوری انتخاب می شوند (Kosmidou, 2006).

Zopounidis, Pasioutas, 2006) اولسون و زوبی<sup>۱۶</sup> (۲۰۰۸) با استفاده از نسبتهای حسابداری بدنبال ارزیابی عملکرد بانکهای ربوی و اسلامی در حوزه شورای همکاری خلیج فارس<sup>۱۷</sup> بوده و بدین منظور ۲۶ نسبت مالی را به ۵ گروه سودآوری، کارایی، کیفیت دارایی، نقدینگی و ریسک تقسیم بندی نمودند و از این طریق ۱۴۱ بانک ربوی و ۹۶ بانک اسلامی را مورد بررسی قرار دادند (Olson, Zoubi, 2008).

سکمه، بایراکداروغلو و کاهرامان<sup>۱۸</sup> (۲۰۰۹) با استفاده از تحلیل سلسله مراتبی و TOPSIS به ارزیابی عملکرد فازی صنعت بانکداری ترکیه می پردازند. در این تحقیق ارزیابی عملکرد کلان بانک ها در دو بخش مالی و غیرمالی مورد بررسی قرار می گیرد. شاخص کفایت سرمایه، کیفیت دارایی ها، سودآوری، نقدینگی، ساختار درآمد و هزینه و گروه سهام برای ارزیابی عملکرد مالی و شاخص قیمت گذاری، بازاریابی، بهره وری و ارائه خدمات برای

به عنوان ورودی و خروجی مورد بررسی قرار می گیرند (Kao, 2009).

تحقیقات صورت گرفته در زمینه ارزیابی عملکرد صنعت بانکداری ایران با استفاده از روش تحلیل پوششی داده ها، بیشتر به بررسی عملکرد شعب یک بانک مربوط شده و تحقیقات کمی به بررسی عملکرد در سطح میان بانک ها می پردازد که در ذیل به این گروه از تحقیقات اشاره می کنیم:

عظیمی حسینی (۱۳۸۲) از روش تحلیل پوششی داده ها بمنظور محاسبه کارایی فنی، تخصیصی و اقتصادی بانک ها در اقتصاد ایران بهره جسته و بدین منظور ده بانک کشور را طی دوره زمانی ۷۸-۱۳۷۶ مورد بررسی قرار می دهد. نتایج تحقیق نشان می دهد که کارایی بانک های تخصصی نسبت به بانک های تجاری طی سال های مذکور بالاتر بوده است (عظیمی حسینی، ۱۳۸۲).

نادری کرج و صادقی (۱۳۸۳) بمنظور مقایسه کارایی بانک های اسلامی با بانک های ربوی، ۴۶ بانک غیر ربوی و ۶۴ بانک ربوی را طی سال ۲۰۰۱ در جهان با استفاده از روش تحلیل پوششی داده ها مورد بررسی قرار می دهد. نتایج تحقیق نشان می دهد که کارایی بانکداری غیر ربوی در سال ۲۰۰۱ نسبت به بانکداری ربوی در جهان، کمتر بوده است (نادری کرج-صادقی، ۱۳۸۲، صص ۲۵-۵۸).

حسن زاده (۱۳۸۶) چهارده بانک را طی سال ۸۲-۱۳۷۵ براساس متغیرهای عملکردی و ساختاری از طریق روش تحلیل پوششی داده ها مورد بررسی قرار داده است. نتایج تحقیق نشان می دهد که بانک های خصوصی نسبت به بانک های دولتی از درجه کارایی فنی بیشتری برخوردارند (حسن زاده، ۱۳۸۶، صص ۷۷-۹۸).

ارزیابی کارایی و در مرحله دوم، سود ایجاد شده برای ارزیابی اثربخشی مورد بررسی قرار می گیرد (Ho;Zho, 2004).

ریکاردو<sup>۲۲</sup> (۲۰۰۶) با استفاده از تکنیک تحلیل پوششی داده ها، به ارزیابی مدیریت کیفیت بانکها در برزیل می پردازد. در این تحقیق ۵۰ بانک برزیلی طی دوره زمانی ۱۲ ساله از سال ۱۹۹۵ الی ۲۰۰۶ مورد بررسی قرار می گیرند. در این مطالعه با توجه به فاکتورهای مورد بررسی در مدل CAMELS (مدلی برای ساختار دارایی و بدهی) که عبارتند از: کفایت سرمایه، کیفیت دارایی ها، کیفیت مدیریت، قابلیت سودآوری و نقدینگی، بر روی کیفیت مدیریت تمرکز می شود. در این تحقیق با معرفی چهار ورودی شامل: تعداد کارکنان، هزینه های کار، تعداد شعب و هزینه های سرمایه و دو خروجی شامل: میزان سپرده ها و درآمد بهره به ارزیابی بانکها در مدیریت کیفیت پرداخته می شود (Ricardo, 2008).

شهووت و بتال<sup>۲۳</sup> (۲۰۰۶) با استفاده از تکنیک تحلیل پوششی داده ها، کارایی هزینه را در بانک های اسلامی مورد بررسی قرار دادند. در این تحقیق ۲۴ موسسه بانکداری اسلامی مورد بررسی قرار می گیرند و با معرفی سه ورودی (میزان سرمایه، سود انباشته و سپرده ها) و دو خروجی (میزان اعتبارات و دارائیهها) بعنوان عوامل موثر در هزینه، به بررسی کارایی هزینه بانکها می پردازند (Shahooth; Battal, 2006).

کائو و لیو<sup>۲۴</sup> (۲۰۰۸) از روش تحلیل پوششی داده ها برای اندازه گیری کارایی بانک های تجاری تایوان استفاده کردند. آنان در این تحقیق نحوه اندازه گیری کارایی هر واحد تصمیم گیرنده را با شبیه سازی کامپیوتری مورد بحث قرار می دهند. متغیرهای تعداد پرسنل، سرمایه فیزیکی، وجوه خریداری شده، سپرده ها، وام های کوتاه مدت و وام های بلندمدت شش متغیری هستند که در این تحقیق

### ۳- روش شناسی تحقیق

متغیر نسبت به مقیاس استفاده کرد. روش برنامه ریزی خطی بعد از یک سری بهینه سازی مشخص می کند که آیا واحد تصمیم گیرنده مورد نظر روی خط کارایی قرار گرفته است و یا خارج آن قرار دارد؟ بدین وسیله واحدهای کارا و ناکارا از یکدیگر تفکیک می شوند (مهرگان ۱۳۸۳).

با توجه به اینکه در این تحقیق از روش توصیفی از مدل های DEA-TOPSIS بهره جستیم، در ابتدا به بررسی مدل تحلیل پوششی داده ها و روش TOPSIS پرداخته و در انتهای این بخش مدل DEA-TOPSIS را بررسی می کنیم.

### ۲-۳- TOPSIS

مدل TOPSIS توسط هوانگ و یون<sup>۳۱</sup> در سال ۱۹۸۱ پیشنهاد شد. این مدل یکی از بهترین مدل های تصمیم گیری چند شاخصه است و از آن استفاده زیادی می شود. در این روش نیز  $m$  گزینه به وسیله  $n$  شاخص مورد ارزیابی قرار می گیرد. اساس این تکنیک، بر این مفهوم استوار است که گزینه انتخابی، باید کمترین فاصله را با راه حل ایده آل مثبت ( بهترین حالت ممکن ) و بیشترین فاصله را با راه حل ایده آل منفی (بدترین حالت ممکن) داشته باشد. فرض بر این است که مطلوبیت هر شاخص، بطور یکنواخت افزایشی یا کاهششی است. حل مساله با این روش، مستلزم طی شش گام زیر است: (اصغرپور ۱۳۸۵).

(۱) کمی کردن و بی مقیاس سازی ماتریس تصمیم (N)

(۲) به دست آوردن ماتریس بی مقیاس موزون (V)

(۳) تعیین راه حل ایده آل مثبت و راه حل ایده آل منفی:

{بردار بهترین مقادیر هر شاخص ماتریس V} = راه حل ایده آل مثبت ( $v_j^+$ )

{بردار بدترین مقادیر هر شاخص ماتریس V} = راه حل ایده آل منفی ( $v_j^-$ )

(۴) بدست آوردن میزان فاصله هر گزینه تا ایده آل

مثبت ( $d_i^+$ ) و منفی ( $d_i^-$ )

(۵) تعیین نزدیکی نسبی ( $CL^*$ ) یک گزینه به راه حل ایده آل:

$$CL_i^* = \frac{d_i^-}{d_i^+ + d_i^-} \quad (1)$$

### ۱-۳- تحلیل پوششی داده ها

اندازه گیری کارایی به خاطر اهمیت آن در ارزیابی عملکرد یک شرکت یا سازمان همواره مورد توجه محققین بوده است. در سال ۱۹۵۷ فارل<sup>۲۵</sup> با استفاده از روشی مانند اندازه گیری کارایی در مباحث مهندسی اقدام به اندازه گیری کارایی برای یک واحد تولیدی نمود. موردی که فارل برای اندازه گیری کارایی مد نظر قرار داده بود شامل یک ورودی و یک خروجی بود. مطالعه فارل شامل اندازه گیری کارایی های فنی و تخصیص و مشتق تابع تولید کارا بود.

چارنز<sup>۲۶</sup>، کوپر<sup>۲۷</sup> و رودز<sup>۲۸</sup> دیدگاه فارل را توسعه داده و مدلی را ارائه کردند که توانایی اندازه گیری کارایی با چندین ورودی و چندین خروجی را داشت. این مدل تحت عنوان (( تحلیل پوششی داده ها )) نام گرفت. از آنجا که این مدل توسط چارنز، کوپر و رودز (۱۹۸۷) ارائه گردیده مدل CCR که از حروف اول نام سه فرد فوق تشکیل شده است معروف گردید. در سال ۱۹۸۴ بنکر<sup>۲۹</sup>، چارنز و کوپر با تغییر در مدل CCR مدل جدیدی را عرضه کردند که با توجه به حروف اول نام آنان به مدل BCC شهرت یافت.

تحلیل پوششی داده ها روشی مبتنی بر یک سری بهینه سازی با استفاده از برنامه ریزی خطی می باشد که روش ناپارامتریک نیز نامیده می شود. در این روش منحنی مرز کارا<sup>۳۰</sup> از یک سری نقاط که بوسیله برنامه ریزی خطی تعیین می شود، ایجاد می گردد. برای تعیین نقاط می توان از دو فرض بازده ثابت و

۶) رتبه بندی گزینه ها بدین گونه که هر گزینه ای CL آن بزرگتر باشد، بهتر است.

### ۳-۳- DEA-TOPSIS

تحلیل پوشش داده ها که توسط چارلز و دیگران مطرح گشت معمولاً واحد تصمیم گیری را از زاویه بهترین میزان کارآیی مورد بررسی قرار می دهد. اگر در ارزیابی مذکور متوجه شویم که یک واحد تصمیم گیری به بهترین حالت کارآیی دست یافته است آن را یک واحد تصمیم گیری کارآ می نامیم و در غیر این صورت واحد تصمیم گیری مورد نظر ناکارآ خوانده می شود. فرض بر این است که واحد تصمیم گیری های کارآ همیشه بهتر از واحد تصمیم گیری های ناکارآ عمل می نمایند. اگر در حالتی که از دیدگاه بدترین بهره وری ممکن به مسئله نگاه می کنیم واحد تصمیم گیری کارآی ما بهره وری کمتری از واحد تصمیم گیری ناکارآی ما داشته باشد آیا هنوز می توان گفت که واحد تصمیم گیری کارآ بهتر از واحد تصمیم گیری ناکارآ عمل می نماید؟ در چنین حالتی به طور قطع نتیجه گیری ما نامطمئن خواهد بود. پس آشکار است که برای یک ارزیابی صحیح باید به نحوی بهترین و بدترین میزان کارآیی یک واحد تصمیم گیری را در کنار هم مد نظر قرار داد. (Wang;Luo,2006).

مدلی که در این تحقیق مورد استفاده قرار گرفته، ابتدا توسط وانگ و لو<sup>۳۲</sup> مطرح شد و سپس توسط وو<sup>۳۳</sup> بهبود یافت. در این روش از دو واحد تصمیم گیری مجازی، A واحد تصمیم گیری و او واحد تصمیم گیری، برای تعیین بهترین و بدترین میزان کارآیی نسبی هر واحد تصمیم گیری استفاده خواهیم کرد. از دو مقدار به دست آمده برای کارایی، به کمک روش TOPSIS که در مبحث MADM مطرح است، برای ایجاد یک شاخص به نام نزدیکی نسبی (RC) به A

واحد تصمیم گیری استفاده می کنیم. از شاخص RC برای ارزیابی تمام واحد تصمیم گیری ها و رتبه بندی آنها استفاده خواهیم نمود. ورودی و خروجی A واحد تصمیم گیری و او واحد تصمیم گیری بصورت زیر تعیین می شود:

(Wang;Luo,2006) (2)

$$x_i^{\min} = \min_j \{x_{ij}\} \text{ and } y_r^{\max} = \max_j \{y_{rj}\}, i = 1, \dots, m, r = 1, \dots, s \text{ (IDMU)}$$

$$x_i^{\max} = \max_j \{x_{ij}\} \text{ and } y_r^{\min} = \min_j \{y_{rj}\}, i = 1, \dots, m, r = 1, \dots, s \text{ (ADMU)}$$

کارایی روش واحد تصمیم گیری ایده آل بصورت

زیر تعیین می شود: (Wang;Luo,2006)

(مدل ۱)

$$\max \theta_{IDMU} = \frac{\sum_{r=1}^s u_r y_r^{\max}}{\sum_{i=1}^m v_i x_i^{\min}}$$

s.t:

$$\theta_j = \frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{rj}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{ij}} \leq 1 \quad j = 1, 2, \dots, n$$

$$u_r, v_i \geq \varepsilon \quad i = 1, 2, \dots, m \quad r = 1, 2, \dots, s$$

$u_r$  و  $v_i$  متغیرهای تصمیم و  $\varepsilon$  یک مقدار نارشمیدی مثبت بسیار کوچک است.

کارایی واحد های تصمیم گیرنده دیگر براساس واحد تصمیم گیری ایده آل بصورت زیر تعیین می شود:

(Wang;Luo,2006) (مدل ۲)

$$\max \theta_{j_0} = \frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{rj_0}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{ij_0}}$$

s.t:

$$\theta_{IDMU}^* = \frac{\sum_{r=1}^s u_r y_r^{\max}}{\sum_{i=1}^m v_i x_i^{\min}}$$

$$\theta_j = \frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{rj}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{ij}} \leq 1 \quad j = 1, 2, \dots, n$$

$$u_r, v_i \geq \varepsilon \quad i = 1, 2, \dots, m \quad r = 1, 2, \dots, s$$

$j_0$  همان واحد تصمیم گیری مورد بررسی است و  $\theta_{IDMU}^*$  بهترین بهره وری ممکن او واحد تصمیم گیری است.

کارایی واحد تصمیم گیرنده ضد ایده آل بصورت

زیر تعیین می شود: (Wu,2006).

(مدل ۳)

عملکرد بهتر  $DMU_0$  است، پس بزرگ تر بودن  $RC_{j0}$  نشان دهنده عملکرد بهتر  $DMU_0$  است.

### ۳-۴- جامعه آماری

عوامل محیطی، عواملی هستند که بر کارایی واحد یا بنگاهی اثر گذاشته و تحت کنترل مدیریت نیستند. تفاوت در مالکیت بنگاهها (خصوصی، دولتی یا تعاونی بودن)، موقعیت مکانی بنگاهها، قوانین و مقررات و... عواملی هستند که بر میزان ورودیها و خروجیها تاثیر داشته و بطور معمول بعنوان ورودی یا خروجی محسوب نمی شوند. جهت از بین بردن تاثیر این عوامل محیطی، هر واحد فقط با واحد هایی که از نظر تاثیر متغیر محیطی هم سطح یا کم اثرتر است مقایسه می شود (مهرگان، ۱۳۸۳).

در این تحقیق نیز با توجه به قوانین و مقررات خاص بورس اوراق بهادار در پذیرش شرکتها و همچنین در دسترس بودن صورت های مالی آنها، هفت بانک پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران را بعنوان جامعه آماری انتخاب کرده و صورت های مالی سال ۱۳۸۸ آنها را جهت تجزیه و تحلیل عملکرد مالی مورد بررسی قرار می دهیم.

### ۳-۵- متغیر های تحقیق

در این تحقیق ارزیابی عملکرد مالی بانکها براساس معیار نقدینگی<sup>۳۴</sup>، کفایت سرمایه<sup>۳۵</sup>، سودآوری<sup>۳۶</sup> و ساختار دارایی<sup>۳۷</sup> صورت می گیرد. با بررسی تحقیقات گذشته در داخل و خارج، ۱۰ نسبت مالی (جدول ۱) را براساس این چهار معیار انتخاب می کنیم. از میان نسبت های مالی برای استفاده در مدل، نسبت هایی را که مطلوب ما افزایش آنهاست به عنوان خروجی و معیارهایی را که مطلوب ما کاهش آنهاست ورودی می نامیم.

$$\min \varphi_{ADMU} = \frac{\sum_{r=1}^s u_r y_r^{\min}}{\sum_{i=1}^m v_i x_i^{\max}}$$

$$\begin{aligned} \text{s.t:} \\ \frac{\sum_{r=1}^s u_r y_r^{\max}}{\sum_{i=1}^m v_i x_i^{\min}} &\geq \gamma, \gamma \in [1, \theta_{IDMU}^*] \\ \theta_j = \frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{rj}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{ij}} &\leq 1 \quad j = 1, 2, \dots, n \\ u_r, v_i &\geq \varepsilon \quad i = 1, 2, \dots, m \quad r = 1, 2, \dots, s \end{aligned}$$

$\gamma$  بین مقدار یک و کارایی واحد تصمیم گیری ایده آل از آن جهت تعیین می گردد تا مقدار کارایی واحد تصمیم گیری ضد ایده آل از مقدار کارایی واحد تصمیم گیری ایده آل کمتر گردد. کارایی واحد های تصمیم گیرنده دیگر براساس واحد تصمیم گیری ضد ایده آل بصورت زیر تعیین می شود: (Wu, 2006) (مدل ۴)

$$\begin{aligned} \min \varphi_{j0} &= \frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{rj0}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{ij0}} \\ \text{s.t:} \\ \varphi_{IDMU}^* &= \frac{\sum_{r=1}^s u_r y_r^{\min}}{\sum_{i=1}^m v_i x_i^{\max}} \\ \theta_j = \frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{rj}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{ij}} &\leq 1 \quad j = 1, 2, \dots, n \\ u_r, v_i &\geq \varepsilon \quad i = 1, 2, \dots, m \quad r = 1, 2, \dots, s \end{aligned}$$

نتایج حاصل از حل مدل های ۱، ۲، ۳ و ۴ را در فرمول شاخص RC قرار می دهیم تا مقدار RC مربوط به هر واحد تصمیم گیری را بدست آوریم: (Wu, 2006)

(3)

$$RC_{j0} = \frac{\varphi_{j0}^* - \varphi_{ADMU}^*}{(\varphi_{j0}^* - \varphi_{ADMU}^*) + (\theta_{IDMU}^* - \theta_{j0}^*)}$$

واضح است که تفاوت بیشتر بین  $\varphi_{j0}^*$  و  $\varphi_{ADMU}^*$  و تفاوت کمتر بین  $\theta_{IDMU}^*$  و  $\theta_{j0}^*$  نشان دهنده

جدول ۱- متغیرهای مالی در ارزیابی عملکرد مالی بانک

نسبت مالی	توضیحات	ورودی / خروجی	علامت اختصار
نقدینگی (L)			
(موجودی نقد+ اوراق مشارکت) به کل سپرده ها	این نسبت بیانگر پاسخگویی بانک به نیازهای نقد در کوتاه مدت است.	خروجی	L1
کل تسهیلات به کل سپرده ها	این نسبت بیانگر توانایی بانک جهت تجهیز منابع نقد برای بازپرداخت تعهدات است.	ورودی	L2
ساختار دارایی (A)			
کل درآمد بانک به کل دارایی ها	بیانگر توان بانک در درآمدزایی از دارایی ها است.	خروجی	A1
کل تسهیلات به کل دارایی ها	این نسبت بیانگر تکیه بانک بر تسهیلات در درآمدزایی بانک است.	ورودی	A2
ذخایر مطالبات به کل تسهیلات	این نسبت بیانگر ذخایر در نظر گرفته شده برای مطالبات معوق بوده و بالا بودن آن بیانگر مطالبات معوق زیاد بانک است.	ورودی	A3
دارایی های ثابت به کل دارایی ها	این نسبت بیانگر سرمایه گذاری بانک در دارایی های غیر سودآور است.	ورودی	A4
سودآوری (E)			
بازده دارایی ها	بیانگر سهم دارایی ها از سود خالص است	خروجی	E1
بازده حقوق صاحبان سهام	این نسبت بیانگر بازده تعلق گرفته به سهامداران است.	خروجی	E2
کفایت سرمایه (AC)			
حقوق صاحبان سهام به کل دارایی ها	این نسبت بیانگر نرخ رشد سرمایه به موازات نرخ رشد دارایی ها است.	خروجی	AC1
نسبت کفایت سرمایه	این نسبت بیانگر توانمندی بانک در مقابل نوسانات اثرگذار بر ارقام ترازنامه است.	خروجی	AC2

#### ۴- تجزیه و تحلیل داده ها

کارایی حاصل از دو مرحله دوم و سوم بدست آورده و بدین ترتیب رتبه هر بانک را بدست می آوریم. در مرحله دوم و سوم جهت اجرای مدل ها از نرم افزار LINDO بهره می بریم.

#### ۴-۱- تعیین مقدار ورودی و خروجی واحد تصمیم گیری ایده آل و ضد ایده آل:

برای تعیین این مقدار از فرمول شماره ۲ استفاده نموده که نتایج آن را در جدول ۲ مشاهده می نمایید.

تجزیه و تحلیل داده ها در چهار مرحله صورت می گیرد. در مرحله اول مقادیر ورودی و خروجی واحد تصمیم گیری ایده آل و ضد ایده آل تعیین می گردد. در مرحله دوم میزان کارایی واحد تصمیم گیری ایده آل و بقیه واحد تصمیم گیری ها را براساس واحد تصمیم گیری ایده آل تعیین می کنیم. در مرحله سوم میزان کارایی واحد تصمیم گیری ضد ایده آل و بقیه واحد تصمیم گیری ها را براساس واحد تصمیم گیری ضد ایده آل تعیین کرده و در مرحله آخر میزان نزدیکی نسبی را برای هر واحد تصمیم گیری براساس مقادیر

جدول ۲- تعیین مقدار ورودی و خروجی واحد تصمیم گیری ایده آل و ضد ایده آل

خروجی						ورودی				واحد تصمیم گیری
A1	L1	AC2	AC1	E2	E1	A4	A3	A2	L2	
0/04	0/391	0/077	0/037	0/185	0/007	0/027	0/013	0/502	0/724	ملت
0/068	0/375	0/161	0/113	0/394	0/045	0/036	0/006	0/6	0/768	کارآفرین
0/047	0/204	0/103	0/066	0/292	0/019	0/018	0/015	0/751	0/866	اقتصادنویین
0/044	0/197	0/103	0/071	0/258	0/018	0/01	0/024	0/689	0/781	پارسیان
0/049	0/204	0/112	0/08	0/244	0/02	0/033	0/003	0/683	0/81	سینا
0/053	0/343	0/101	0/096	0/142	0/014	0/069	0/011	0/479	0/92	صادرات
0/043	0/289	0/075	0/052	0/151	0/008	0/033	0/014	0/53	0/751	تجارت
0/068	0/391	0/161	0/113	0/394	0/045	0/01	0/003	0/479	0/724	ایده آل
0/04	0/197	0/075	0/037	0/142	0/007	0/069	0/024	0/751	0/92	ضد ایده آل

جدول ۳- میزان کارایی واحد تصمیم گیری ها براساس واحد تصمیم گیری ایده آل

میزان کارایی	نام بانک	میزان کارایی	نام بانک
0/583	سینا	1	ملت
0/404	صادرات	1	کارآفرین
0/631	تجارت	0/835	اقتصاد نویین
		1	پارسیان

#### ۲-۴- تعیین کارایی واحد تصمیم گیری ها براساس واحد تصمیم گیری ایده آل

با قرار دادن مقادیر ورودی و خروجی واحد تصمیم گیری ها در مدل ۱ میزان کارایی واحد تصمیم گیری ایده آل برابر ۳/۵۵۱ بدست آمده که با قرار دادن آن در مدل ۲ میزان کارایی هر واحد تصمیم گیری بدست می آید. (جدول ۳) همانطور که در جدول ۳ مشاهده می نمایید از دید ایده آل در سال ۱۳۸۸ بانک پارسیان، ملت و کارآفرین بعلت فاصله کارایی کم با ایده آل بهترین هستند.

#### ۳-۴- تعیین کارایی واحد تصمیم گیری ها براساس واحد تصمیم گیری ضد ایده آل

با قرار دادن مقادیر ورودی و خروجی واحد تصمیم گیری ها در مدل ۳ و همچنین انتخاب ۷ برابر میزان کارایی واحد تصمیم گیری ایده آل بعنوان بهترین مقدار که باعث می گردد مقدار کارایی واحد تصمیم گیری ضد ایده آل از میزان کارایی واحد تصمیم گیری ایده آل بیشتر نگردد. میزان کارایی واحد تصمیم گیری ضد ایده آل برابر ۰/۲۱۵ بدست آمده که با قرار دادن آن در مدل ۴ میزان کارایی هر واحد تصمیم گیری بدست می آید. (جدول ۴) همانطور که در جدول ۴ مشاهده می نمایید از دید ضد ایده آل در

سال ۱۳۸۸ بانک کارآفرین بعلت فاصله کارایی زیاد با ضد ایده آل بهترین می باشد.

#### ۴-۴- تعیین شاخص نزدیکی نسبی

با قرار دادن مقادیر حاصل از مدل ۱، ۲، ۳ و ۴ در فرمول ۳ میزان شاخص نسبی برای هر واحد تصمیم گیری بدست می آید. (جدول ۵) همانطور که در جدول ۵ مشاهده می نمایید با ترکیب نتایج واحد تصمیم گیری ها از دید خوش بینانه و بدبینانه بانک کار آفرین در سال ۱۳۸۸ بعنوان بهترین بانک از لحاظ عملکرد مالی انتخاب می گردد.

جدول ۴- میزان کارایی واحد تصمیم گیری ها براساس واحد تصمیم گیری ضد ایده آل

نام بانک	میزان کارایی	نام بانک	میزان کارایی
ملت	0/273	سینا	0/244
کارآفرین	0/437	صادرات	0/215
اقتصاد نوین	0/222	تجارت	0/263
پارسیان	0/22		

جدول ۵- میزان شاخص نزدیکی نسبی واحد تصمیم گیری ها

نام بانک	RC	رتبه	نام بانک	RC	رتبه
ملت	0/0224	2	سینا	0/0098	4
کارآفرین	0/0802	1	صادرات	0/0001	7
اقتصاد نوین	0/0027	5	تجارت	0/0163	3
پارسیان	0/0021	6			

#### ۵- بحث و نتیجه گیری

در این تحقیق از معیارهای سودآوری، نقدینگی، کفایت سرمایه و ساختار دارایی بهره جسته و نسبت های مالی مرتبط با هر معیار را برای ارزیابی عملکرد مالی بانک ها مورد استفاده قرار دادیم.

بمنظور ارزیابی عملکرد از منطق TOPSIS در تحلیل پوششی داده ها استفاده نموده و با معرفی دو واحد تصمیم گیری ایده آل و ضد ایده آل به ارزیابی کارایی هر یک از بانک ها نسبت به آن دو واحد تصمیم گیری پرداختیم. از دید واحد تصمیم گیری ایده آل بانک کارآفرین، ملت و پارسیان کمترین فاصله و بانک صادرات بیشترین فاصله را با ایده آل داشته و از دید واحد تصمیم گیری ضد ایده آل بانک صادرات کمترین فاصله و بانک کارآفرین بیشترین فاصله را با ضد ایده آل دارند. با ترکیب نتایج دو دیدگاه ایده آل و ضد ایده آل از طریق شاخص نزدیکی نسبی به ارزیابی دقیق تر بانک ها می پردازیم. در نهایت با ترکیب هر دو دیدگاه، بانک کارآفرین از لحاظ عملکرد مالی منتهی به سال ۱۳۸۸ بهترین بوده است.

برای تحقیقات آتی می توان با قرار دادن نسبت ها و مقادیر استاندارد بانک مرکزی، ایده آل و ضد ایده آل واقعی را بدست آورده و سپس بر اساس آن به ارزیابی بانک ها از دید بانک مرکزی پردازیم. در این تحقیق شاخص های کمی را به منظور ارزیابی عملکرد مورد بررسی قرار دادیم، در حالیکه می توان شاخص های کیفی تاثیرگذار در ارزیابی عملکرد مالی را از طریق روش فازی به مدل ارزیابی عملکرد وارد نموده تا از این طریق بتوان ارزیابی جامع تری را در خصوص بانک ها صورت دهیم.

یادداشت ها

<sup>1</sup> Performance

<sup>2</sup> Data Envelopment Analysis(DEA)

<sup>3</sup> Decision Making Unit(واحد تصمیم گیری)

<sup>۴</sup> هنگامی که تعداد واحد تصمیم گیری ها از سه برابر مجموع تعداد ورودی و خروجی بیشتر نباشد مدل DEA دچار اربب کارایی شده و قادر به تمایز کارایی واحد تصمیم گیری ها نیست.

<sup>5</sup> Ranking

<sup>6</sup> Ratio Analysis

<sup>7</sup> Regression Analysis

<sup>8</sup> Delphi Analysis

<sup>9</sup> Balanced Scorecard

<sup>10</sup> Analytic Hierarchy Process(AHP)

- دانشکده علوم اجتماعی و اقتصادی، دانشگاه الزهراء، تهران.
- ۵) مهرگان، محمدرضا؛ (۱۳۸۳)، *مدل های کمی در ارزیابی عملکرد سازمان ها*، تهران، انتشارات دانشگاه مدیریت دانشگاه تهران.
- ۶) نجفی، محمد؛ (۱۳۸۴)، «سنجش کارایی مناطق بانک سپه با استفاده از تکنیک فرایند تحلیل سلسه مراتبی و تکنیک تحلیل پوششی داده ها»، پایان نامه کارشناسی ارشد مدیریت صنعتی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران.
- ۷) نادری کرج، محمود؛ صادقی، حسین؛ (۱۳۸۲)، «بررسی کارایی بانکداری بدون ربا در کشورهای مختلف و مقایسه بانکهای غیر ربوی در جهان با استفاده از روش تحلیل پوششی داده ها»، فصلنامه پژوهش های اقتصادی، تهران.
- 8) Halkos, George E.; Salamouris, Ditmitrios; (2004), Efficiency measurement of the Greek commercial banks with the use of financial ratio: a data envelopment analysis approach , Management Accounting Research, pp201-224.
- 9) Ho, Chien-Ta; Zho, Dauw-Song; (2004), «Performance measurement of Taiwan's commercial banks», International Journal of Productivity and Performance Management, pp425-434.
- 10) Hunjak, Tihomir; (2001), «AHP based model for bank performance evaluation and rating », ISAHP, pp149-157.
- 11) Kao, Chiang; Liu, Shiang-Tai; (2009), «Stochastic data envelopment analysis in measuring the efficiency of Taiwan commercial banks », European Journal of Operational Research, pp312-322.
- 12) Kosmidou, K.; Pasiouras, F.; Doumpos, M.; Zopounidis, c.; Assessing (2006), «performance factors in the UK banking sector: a multicriteria methodology », CEJOR, pp25-44.
- 13) Mercan, Muhammet; Reisman, Arnold; Yolalan, Reha; Emel, Ahmet Burak; (2003) «The effect of scale and mode of ownership on the financial performance of the Turkish banking sector: result of a DEA-based analysis », Socio-
- 11 Hunjak(2001)  
12 Capital , Asset , Management , Liquidity  
13 Kosmidou , Pasiouras , Doumpos & Zopounidis(2006)  
14 Discriminant Analysis(DA)  
15 Logistic Regression(LR)  
16 Olson & Zoubi(2008)  
17 Gulf Cooperation Council(GCC)  
18 Secme , Bayrakdaroglu & Kahraman(2009)  
19 Mercan , Reisman , Yolalan , Emel(2003)  
20 Halkos & Salamouris(2004)  
21 Ho & Zhu(2004)  
22 Ricardo(2006)  
23 Shahooth & Battal(2006)  
24 Kao & Liu(2008)  
25 Farrell  
26 Charnes  
27 Cooper  
28 Rohdes  
29 Banker  
30 Efficiency Frontier Curve  
31 Hwang & Yoon(1981)  
32 Wang & Luo(2006)  
33 Wu(2006)  
34 Liquidity  
35 Capital Adequacy  
36 Profitability  
37 Manufacture Asset
- فهرست منابع**
- ۱) اصغریپور، محمدجواد؛ (۱۳۸۵)، *تصمیم گیری های چند معیاره*، تهران، انتشارات دانشگاه تهران.
- ۲) حسن زاده، علی؛ (۱۳۸۶)، «کارایی و عوامل موثر بر آن در نظام بانکی ایران»، *فصلنامه علمی-پژوهشی جستارهای اقتصادی*، شماره ۷، تهران.
- ۳) عظیمی حسینی، آنتیا؛ (۱۳۸۲)، «محاسبه کارایی سیستم بانکی به روش تحلیل فراگیر داده ها (DEA)»، پایان نامه کارشناسی ارشد علوم اقتصادی دانشگاه شیراز.
- ۴) کریمی، مهناز؛ (۱۳۸۵) «مدیریت بهینه دارایی ها و بدهی ها در بانک ها با استفاده از مدل برنامه ریزی آرمانی (GP) و روش تحلیل سلسله مراتبی (AHP)» (مطالعه موردی بانک کارآفرین)، پایان نامه کارشناسی ارشد مدیریت مالی،

- Economics Planning Sciences, pp185-202.
- 14) Olson, Dennis; Zoubi, Taisier A.; (2008) «Using accounting ratios to distinguish between Islamic and Conventional banks in the GCC region» , The International Journal of Account, pp45-65.
  - 15) Ricardo, Piers Goncalves; (2008), «Management quality measurement: using data envelopment analysis (DEA) estimation approach for banks in Brazil» , MPRA, 11143, pp1-19.
  - 16) Secme, Nese; Yalcin; Bayrakdaroglu, Ali; Kahraman; (2009), Fuzzy performance evaluation in Turkish banking sector using analytic hierarchy process and Topsis, Expert Systems with Applications, 36, pp11699-11709.
  - 17) Shahooth, Khalid; Battal, Ahmed Hussein; (2006), «Using data envelopment analysis to measure cost efficiency with an application on Islamic banks» , Scientific Journal of Administrative Development, 4, pp134-156.
  - 18) Wang, Ying-Ming; Luo, Ying; (2006), «DEA efficiency assessment using ideal and anti-ideal decision making units, Applied Mathematics and Computation», 173, pp902-915.
  - 19) Wu, Desheng; (2006), «A note on DEA efficiency assessment using ideal point: An improvement of Wang and Luo's model, Applied Mathematics and Computation», 183, pp819-830.
  - 20) Wu, Hung-Yi; Tzeng, Gwo-Hshiung; Chen, Yi-Hsuan; (2009), «A fuzzy MCDM approach for evaluating banking performance based on Balanced Scorecard , Expert Systems With Applications», 36, pp10135-10147
-