Archive of SID

فصلنامه علمی پژوهشی
دانش مالی تحلیل اوراق بهادار
سال ششم، شماره نوزدهم
پاییز ۱۳۹۲

# کاربرد تحلیل ناپارامتریک بازه‌ای و پنجره ای به عنوان مکملی برای ارزیابی کارایی مالی

## (مطالعه موردی: بانک‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران)

**محمدحسین طحاری مهرجردی**[۱]
**علی فاضل یزدی**[۲]
**محمد زارعی محمود آبادی**[۳]

تاریخ دریافت: ۹۱/۹/۲۰ تاریخ پذیرش: ۹۱/۱۲/۱۵

**چکیده**

امروزه با توجه به رشد و اهمیت فزاینده سازمانها در اجتماع، ارزیابی عملکرد آنها بسیار مورد توجه قرار گرفته است و شاخصهای گوناگونی به عنوان معیار عملکرد سازمانها مطرح شده است که کارایی از این گونه معیارها می‌باشند. کارایی را می‌توان توانایی یک بنگاه در به دست آوردن حداکثر ستانده از یک مجموعه نهاده معین با فرض فناوری معلوم و یا توانایی یک بنگاه برای تولید بازده معین با حداقل مجموعه نهاده‌های در دسترس تعریف کرد. رویکرد ناپارامتریک تحلیل پوششی داده‌ها، یکی از روشهای پرکاربرد در زمینه ارزیابی کارایی نسبی مجموعه‌ای از واحدهای تصمیم گیری همگن با ورودیها و خروجیهای مشابه می باشد. با این وجود یکی از اشکالات آن ناتوانی تصمیم گیرنده در دخالت دادن شرایط ریسک و نبود قطعیت و همچنین عامل زمان در نتایج به دست آمده است. در این راستا در این پژوهش از دو تکنیک تحلیل پوششی داده‌های بازه‌ای و تحلیل پوششی داده‌های پنجره‌ای به منظور رفع این نقیصه استفاده گردیده است و در ادامه از این دو تکنیک برای ارزیابی کارایی مالی بانکهای پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران طی بازه زمانی ۱۳۸۸-۱۳۸۴ استفاده گردیده است. نتایج این دو تکنیک، بانک کارآفرین را در رتبه اول عملکرد نسبت به سایر بانکهای پذیرفته شده در بورس قرار داد.

**واژه‌های کلیدی:** کارایی، تحلیل پوششی داده‌ها، تحلیل پوششی داده‌های بازه‌ای، تحلیل پوششی داده‌های پنجره‌ای.

۱- کارشناس ارشد مدیریت صنعتی، جهاد دانشگاهی یزد
۲- کارشناس ارشد حسابداری دانشگاه آزاد اسلامی واحد یزد (مسئول مکاتبات) Fazel350@yahoo.com
۳- دانشجوی دکتری مدیریت سیستمها، دانشگاه تربیت مدرس



www.SID.ir

Archive of SID



**۱- مقدمه**

در دهه‌های اخیر، ادبیات مدیریتی و آکادمیک توجه روز افزونی به مسئله اندازه گیری عملکرد سازمان داشته است. چون که منجر به انگیزش پرسنل، پشتیبانی از تصمیم گیری، بهبود در یادگیری سازمانی و بهبود مستمر و افزایش ارتباطات و هماهنگی می شود (چیزا و همکاران[۱]،۲۰۰۹). از طرفی ارزیابی شرکتها نقش بسیار مهمی را در صنعت مربوطه ایفا می کند. معرفی شرکتهای برتر صنعت، موقعیت آنها را در یک محیط رقابتی بر اساس شاخص‌ها یا متغیرهای مختلف مشخص می کند. این امر سبب می شود تا از یک طرف شرکت‌های ضعیف، فاصله خود را با برترین‌ها تشخیص داده و استراتژی مناسب برای رسیدن به آنها را تدوین کنند و از طرف دیگر، شرکتهای برتر با تعریف برنامه ها و استراتژیهای مناسب برتری خود را مستحکم تر کنند (طلوعی اشلقی و همکاران، ۱۳۸۹). امروزه با توجه به رشد و اهمیت فزاینده سازمانها در اجتماع، ارزیابی عملکرد آن ها بسیار مورد توجه قرار گرفته است و شاخص‌های گوناگونی به عنوان معیار عملکرد سازمانها مطرح شده است که کارایی[۲] از این گونه معیارها می باشند. کارایی را می توان توانایی یک بنگاه در به دست آوردن حداکثر ستانده از یک مجموعه نهاده معین با فرض فناوری معلوم و یا توانایی یک بنگاه برای تولید بازده معین با حداقل مجموعه نهاده های در دسترس تعریف کرد (فارل[۳]،۱۹۵۷). امروزه کارایی به عنوان یک فرهنگ و چشم انداز در تمام حیطه های کار و زندگی بشر مطرح می باشد و عامل پیشرفت و توسعه اقتصادی است. از طرفی توسعه الگوهای ارزیابی کارایی به عنوان یک موضوع مهم همواره مورد توجه فعالان در این حوزه بوده است. تحلیل پوششی داده ها[۴] یکی از روشهای پرکاربرد در زمینه ارزیابی کارایی نسبی مجموعه ای از واحدهای تصمیم گیری همگن با ورودی ها و خروجی های مشابه می باشد که توسط چارنز و همکارانش در سال ۱۹۷۸ ارائه شده است (چارنز و همکاران[۵]،۱۹۵۷). تحلیل پوششی داده‌ها به عنوان یکی از سریع ترین رشته های در حال رشد علم مدیریت و تحقیق در عملیات می باشد و از آن به منظور ارزیابی کارایی سازمان‌های بخش خصوصی و دولتی استفاده می‌شود (بال و همکاران[۶]،۲۰۱۰). تاکنون پژوهش‌های متعددی از کاربرد این تکنیک در حوزه های مختلف از جمله در بخش بورس صورت گرفته است. اما یکی از اشکالات آن ناتوانی تصمیم گیرنده در دخالت دادن شرایط ریسک و نبود قطعیت و همچنین عامل زمان در نتایج به دست آمده است. در این راستا تحلیل پوششی داده های بازه ای[۷] ابزاری مفید در سنجش کارایی چندین بنگاه با در نظر گرفتن شرایط ریسک و نبود قطعیت و داده‌های غیر دقیق محسوب می-شود. از طرفی روش تحلیل پوششی داده‌های پنجره-ای[۸] روشی است که امکان محاسبه کارایی در طول زمان را برای مدیران فراهم می‌آورد. لذا در این پژوهش از این دو تکنیک برای ارزیابی کارایی مالی بانکهای پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران طی بازه زمانی ۱۳۸۸-۱۳۸۴ استفاده گردیده است.

**۲- چارچوب نظری و پیشینه پژوهش**

در این بخش ابتدا پیشینه تحقیق و سپس ادبیات مورد استفاده در این تحقیق، معرفی می گیرد.

در این بخش ضروری است تحقیقاتی که با موضوع پژوهش همراستا هستند مورد بررسی قرار



www.SID.ir

Archive of SID



گیرند. علاوه بر بررسی تحقیقات مرتبط با موضوع پژوهش حاضر هم چنین به مرور آن دسته از تحقیقات می پردازد که در هدف یا متغیرها با این تحقیق مشابهت دارند.

خواجوی و همکاران (۱۳۸۴)، به بررسی کاربرد تحلیل پوششی داده‌ها در تعیین پرتفویی از کاراترین شرکتهای پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران پرداختند. در این پژوهش از الگویCCR ورودی محور و با فرم پوششی استفاده گردید. نتایج این پژوهش نشان داد، از بین ۹۰ شرکت مورد بررسی تعداد ۲۹ شرکت که در واقع ۳۲ درصد کل شرکت ها را تشکیل می دادند، کارا و تعداد ۶۱ شرکت ناکارا بوده است. آذربایجانی و اصفهانی (۱۳۸۵)، پس از ارایه مبانی نظری اندازه گیری کارایی، به مبحث اندازه گیری کارایی و بهره‌وری در صنعت بانکداری استان اصفهان با استفاده از روش تحلیل پوششی داده‌ها برای دوره زمانی ۱۳۸۴-۱۳۸۲ پرداختند. یافته های این مطالعه نشان می دهد در سال ۸۲ با فرض بازدهی ثابت نسبت به مقیاس، بانکهای کارافرین، سامان، مسکن و توسعه صادرات و با فرض بازدهی متغیر، بانکهای صادرات، کارافرین، سامان، ملی، سپه، مسکن و توسعه صادرات و در سال ۸۴ با فرض بازدهی ثابت، بانکهای پارسیان، کارآفرین و سامان و با فرض بازدهی متغیر، بانکهای رفاه کارگران، صادرات، کشاورزی، پارسیان، کار آفرین و سامان، بانکهای کارا بوده اند. حسن زاده (۱۳۸۵)، در پژوهشی تحت عنوان کارایی و عوامل مؤثر بر آن در نظام بانکی ایران، شاخص کارایی در نظام بانکی کشور را محاسبه و با استفاده از اطلاعات مربوط به چهارده بانک در سالهای ۱۳۷۵- ۱۳۸۲ نحوه تأثیرگذاری متغیرهای عملکردی و ساختاری در وضعیت کارایی نظام بانکی کشور با استفاده از روش غیر پارامتریک تحلیل پوششی داده ها بررسی کرد. نتایج تحقیق نشان داد که بانک های خصوصی نسبت به بانک های دولتی از درجه کارایی فنی بیشتری برخوردارند. افزون بر این مقایسه شاخص کارایی فنی بانک ها ایرانی در مقایسه با بانک های خارجی درسال های ۱۳۷۹- ۱۳۸۰ از شاخص کارایی بانکهای داخلی بیشتر، اما در سالهای ۱۳۸۱-۱۳۸۲ کاهش یافته است. حجازی و همکاران (۱۳۸۷)، در یک پژوهش داخلی بهره وری کل بانک صادرات ایران و تغییرات بهره وری شعب آن را با استفاده از تحلیل پوششی داده ها بررسی کردند. در این پژوهش از مدل رتبه بندی کامل SBM برای تحلیل بهره وری کل بانک توسعه صادرات ایران و از شاخص بهره‌وری مالمکوئیست برای اندازه گیری رشد بهره‌وری استفاده گردیده است. حسین زاده بحرینی و همکاران (۱۳۸۷)، در تحقیق دیگری با عنوان مقایسه کارایی اقتصادی بانک های خصوصی و دولتی در ایران با استفاده از روش تحلیل پوششی داده ها، کارایی اقتصادی دو گروه بانک های خصوصی و دولتی با فرض بازدهی متغیر نسبت به مقیاس مورد بررسی و مقایسه قرار دادند. در این تحلیل از دو نگرش واسطه ای با رویکرد درآمد و نگرش واسطه ای با رویکرد ارزش افزوده استفاده شده است. محاسبه کارایی با استفاده از روش نخست نشان می دهد کارایی اقتصادی بانک های دولتی بیشتر از بانک های خصوصی است. در نگرش دوم نتیجه بیانگر این است که کارایی اقتصادی بانکهای خصوصی بیشتر از بانک های دولتی است. ستایش و غیوری مقدم (۱۳۸۸)، به تعیین ساختار بهینه سرمایه یازده صنعت و ۳۱۴ شرکت پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران با استفاده از تکنیک تحلیل پوششی داده ها پرداختند.



www.SID.ir

Archive of SID



این پژوهش از دو مرحله تشکیل می شد: مرحله اول، به منظور تعیین متغیرهای خروجی تکنیک تحلیل پوششی داده‌ها، به بررسی رابطه بین اهرم مالی با متغیر های مالی و غیر مالی در سطح صنایع مختلف پرداخته است. متغیرهایی که با اهرم مالی دارای همبستگی معنی داری بودند به عنوان متغیر خروجی انتخاب شدند. نتایج حاصله، بیانگر آن بود که اهرم مالی در یازده صنعت با متغیر سودآوری، در شش صنعت با متغیر اندازه و در سه صنعت با متغیر نسبت دارایی های ثابت رابطه معناداری دارد. علاوه بر آن، به استثنای صنعت کانی غیر فلزی در بقیه صنایع مورد بررسی، تئوری سلسله مراتبی تأیید گردید، در صورتی که تئوری توازن تنها در پنج صنعت مورد تأیید گردید. در مرحله دوم پژوهش حاضر با بهره گیری از تکنیک تحلیل پوششی داده‌ها، ساختار بهینه سرمایه برای هر یک از شرکت‌ها در سطح صنایع مختلف تعیین گردید. عالم تبریز و همکاران (۱۳۸۸)، در پژوهشی که تحت عنوان بررسی کارکرد تکنیک تاپسیس فازی در بهبود سنجش کارایی شعب بانکها با استفاده از تکنیک تحلیل پوششی داده‌ها صورت دادند، اثرات لحاظ نمودن میزان اهمیت ورودی‌ها و خروجی‌ها با استفاده از تکنیک تاپسیس فازی در مدل تحلیل پوششی داده ها مورد بررسی قرار دادند. در این تحقیق از ۵۰ شعبه تحت بررسی با ورودی هایی شامل تعداد باجه های بانکی، تعداد کارمندان شاغل، هزینه های اداری و پرسنلی و سایر هزینه ها و خروجی هایی شامل کل درآمدها، تجهیز منابع، وضعیت وصول مطالبات و کل تسهیلات اعطایی ابتدا کارایی شعب بدون در نظرگرفتن وزن نهاده ها و ستاده ها با استفاده از مدل تحلیل پوششی داده ها بدست آمد که کارایی تعداد ۴۳ شعبه به عدد یک رسید. اما وقتی که در فرآیند سنجش کارایی با تکنیک تحلیل پوششی داده‌ها، از وزن نهاده ها و ستاده ها استفاده شد در این حالت تعداد شعب کارا به ۳۶ شعبه کاهش پیدا کرد. خواجوی و همکاران (۱۳۸۹)، در پژوهشی به معرفی تکنیک تحلیل پوششی داده‌ها به عنوان روشی مکمل برای تحلیل سنتی نسبتهای مالی پرداختند. یکی از محدودیتهای تحلیل سنتی این است که هر گروه از نسبتها تنها یک بعد از ابعاد مالی را نشان می دهند و در تجزیه و تحلیل صورتهای مالی به سهولت نمی توان نتایج تحلیل گروهای متفاوت نسبتهای مالی را با هم تجمیع کرد و در مورد کلیت صورت های مالی نظر داد. این پژوهش برای رفع این مشکل، تکنیک تحلیل پوششی داده‌ها را پیشنهاد کرد و در این راستا صورتهای مالی ۲۶۷ شرکت پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران را برای دوره ی زمانی ۱۳۸۶-۱۳۸۴ را مورد تجزیه و تحلیل قرار داد. نسبت‌ها و داده‌های مالی، ۴ ورودی و ۷ خروجی مدل تحلیل پوششی داده‌ها تشکیل می دادند. اجرای مدل مذکور نشان داد که در میان ۲۶۷ شرکت مورد بررسی ۳۲ شرکت دارای کارایی نسبی و ۲۳۵ شرکت ناکارا هستند. دادخواه و همکاران (۱۳۸۹)، به بررسی کارایی نسبی شرکت های فعال در صنعت قطعات خودرو با استفاده از تحلیل پوششی داده ها پرداختند و سپس ارتباط بین کارایی با بازده سهام در این شرکت ها را مورد آزمون قرار دادند. جامعه آماری این پژوهش شرکتهای پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران و نمونه آماری شرکتهای فعال در صنایع ساخت قطعات خودرو تشکیل می دادند. نتایج حاصل از پژوهش حاکی از آن بود که بین کارایی نسبی و بازده سهام رابطه معنی داری وجود دارد و نمی توان نتیجه گرفت بازده سهام شرکت های کارا از بازده سهام شرکت های ناکارا بیشتر است. رستمی



www.SID.ir

Archive of SID



و همکاران (۱۳۹۰)، روشی نظام مند برای ارزیابی عملکرد مالی بانکها ارائه دادند. در این پژوهش تجزیه و تحلیل بر پایه مجموعه ای از معیارهای مرتبط با عملکرد مالی بانک ها صورت گرفت و اندازه گیری کارایی با روش TOPSIS-DEA که در واقع کاربرد منطق TOPSIS در مدل تحلیل پوششی داده‌هاست، صورت گرفت. در این تحقیق روشی ارائه می‌شود که بر اساس آن بانکها از دید خوشبینانه و بدبینانه بر اساس معیارهای تعریف شده، رتبه بندی می شوند. لذا 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 دادند. 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 رتبه‌بندی گردید. نتایج نشان داد از دید واحد تصمیم گیری ایده آل، بانک کارآفرین، ملی 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. حمیدی و همکاران (۱۳۹۰)، از تکنیک تحلیل پوششی داده ها برای سنجش کارایی شعبه های بانک و از راهبرد ادغام به منظور به دست آوردن شعبه های ناکارا استفاده کردند. در این پژوهش نخست سیستم مفهومی ارزیابی کارایی شعبه های بانک تعریف گردید، سپس ورودیها و خروجیها با استفاده از برنامه عملیاتی بانک تعیین شدند. در مرحله بعدی کارایی شعبه‌های بانک ملی استان تهران در قالب الگوی تحلیل پوششی داده‌ها به صورت غیر شعاعی محاسبه گردید تا شعبه‌های ناکارا مشخص شوند. سپس بر اساس سیاستهای ادغام شعبه های بانک، خوشه‌های ادغام تعیین شدند که در هر خوشه به صورت دودویی در هم ادغام می شوند. در پایان دوباره از طریق الگوی غیرشعاعی، ارزیابی مطابق با روش خوشه بندی انجام گرفت تا کارایی آنها سنجیده شده و با کارایی اولیه مقایسه شود. استیم و همکاران[9] (۲۰۰۰)، یک مدل دو مرحله‌ای برای رتبه بندی کامل واحدهای سازمانی که دارای ورودی و خروجیهای چندگانه می باشند، ارائه دادند. در مرحله اول یک مدل تحلیل پوششی داده‌ها برای مقایسه هر زوج از واحدها طراحی شده و در مرحله دوم بر اساس جواب مدل مرحله اول، ماتریس مقایسه زوجی واحدهای تصمیم گیری تشکیل و بر اساس فرآیند تحلیل سلسله مراتبی، وزن نهایی هر یک از واحدهای سازمانی محاسبه می‌گردد. این مدل دو مرحله‌ای با از بین بردن نظرات ذهنی قضاوت کنندگان از یک طرف و از طرف دیگر با فراهم آوردن امکان رتبه بندی کامل واحدهای سازمانی، نقاط ضعف مخفف، هر یک از مدل های فرآیند تحلیل سلسله مراتبی و تحلیل پوششی داده‌ها را برطرف نموده است. هالکوس و همکاران[10] (۲۰۰۴)، در تحقیقی به بررسی کارایی بانکهای یونانی با استفاده از نسبتهای مالی، طی سالهای ۱۹۹۷-۱۹۹۹ و با به کارگیری تحلیل پوششی داده‌ها پرداختند. نتایج حاصل با نتایج تجزیه و تحلیل گسترده نسبتهای مالی مورد مقایسه قرار گرفته است که نشان می دهد تحلیل پوششی داده‌ها می تواند در کنار تجزیه و تحلیل نسبت ها به عنوان مکمل آنها برای ارزیابی عملکرد سازمان به کار رود. مالهاترا و همکاران[11] (۲۰۰۷)، به منظور ارزیابی اسناد قرضه شرکتی از شیوه تحلیل پوششی داده‌ها استفاده کردند. آنها دو نسبت مالی را به عنوان ورودی الگو و شش نسبت مالی خروجی آن انتخاب کردند. دیدگاه محققان در



www.SID.ir

Archive of SID



انتخاب نسبت های ورودی و خروجی بر این بود که این نسبتها توان مالی قرض گیرنده را برای پرداخت اصل و فرع بدهی بهتر نشان می دهد. تعداد واحدهای تصمیم گیرنده مورد بررسی ۳۴ شرکت بود که نتایج، هشت تای آنها را از لحاظ توان پرداخت اصل و فرع بدهی نسبت به بقیه شرکتها کاراتر نشان می داد. تایرون و همکاران[۱۲] (۲۰۰۹)، در پژوهش دیگر که به منظور ارزیابی کارایی فنی ۱۱۷ شعبه از یک بانک مشخص در کشور تایوان صورت دادند از مدل CCR تحلیل پوششی داده‌ها به منظور ارزیابی کارایی شعب استفاده کردند. در این پژوهش متوسط نمره کارایی بین بانک ها ۵۴ درصد و تعداد ۹ شعبه کارا تشخیص داده شدند. مصطفی[۱۳] ( ۲۰۰۹)، در بررسی دیگر که به منظور طراحی مدل ارزیابی کارایی بانکهای عربی صورت داده، از مدل ترکیبی شبکه‌های عصبی و تحلیل پوششی داده‌ها استفاده کرده است. نتایج نشان داد که مدل های شبکه‌های عصبی به علت تنومندی و انعطاف پذیریشان در مدلسازی دارای پتانسیل قوی در طبقه بندی کارایی نسبی بانک های عرب هستند. ریکاردو[۱۴] (۲۰۰۹)، به ارزیابی مدیریت کیفیت بانکها در برزیل با استفاده از تکنیک تحلیل پوششی داده‌ها پرداخت. در این پژوهش تعداد ۵۰ بانک در این کشور طی بازه زمانی ۱۹۹۵ تا ۲۰۰۶، با در نظر گرفتن ورودیهایی شامل تعداد کارکنان، هزینه های کار، تعداد شعب و هزینه-های سرمایه و خروجیهایی شامل میزان سپرده ها و درآمد بهره مورد ارزیابی قرار گرفت. کائو و لیو[۱۵] (۲۰۰۹)، از روش تحلیل پوششی داده‌ها برای اندازه گیری کارایی بانک های تجاری تایوان استفاده کردند. آنان در این تحقیق روش اندازه گیری کارایی هر بانک را با شبیه‌سازی کامپیوتری مورد بررسی قرار دادند. متغیرهای تعداد پرسنل، سرمایه فیزیکی، وجوه خریداری شده، سپرده ها، وامهای کوتاه مدت و وام های بلندمدت شش متغیری هستند که در این تحقیق به عنوان ورودی و خروجی برای تکنیک تحلیل پوششی داده‌ها در نظر گرفته شده است.

با توجه به پژوهش‌های متعددی که در مورد کاربرد تکنیک تحلیل پوششی داده‌ها در موسسات مالی صورت گرفته، مشاهده شد که یکی از اشکالات این مطالعات ناتوانی تصمیم گیرنده در دخالت دادن شرایط ریسک و نبود قطعیت و همچنین عامل زمان در نتایج به دست آمده است. در این راستا در این پژوهش از دو تکنیک تحلیل پوششی داده‌های بازه-ای و پنجره‌ای برای رفع این نقیصه استفاده و از آن برای ارزیابی کارایی مالی بانکهای پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران به کار برده می‌شود.

## ادبیات پژوهش

### کارایی

ساده‌ترین و در عین حال کلی ترین تعرف از کارایی را پیتر دراکر ارائه کرده است. از دیدگاه دارکر کارایی انجام کارها به طور شایسته و مناسب می‌باشد. طبق مصوبات کمیته حسابرسی عملیاتی سازمان حسابرسی، کارایی عبارت است از: نسبت نتایج به دست آمده از عملیات (ستاده) به منابع مصرف شده (نهاده). عملیات کارا عملیاتی است که با استفاده از روشهای بهینه، حداکثر بازده (ستاده) را با مصرف حداقل منابع (نهاده) تأمین کند. از نظر کاتز (۱۹۷۸) کارایی نسبت ستاده‌های تولید شده به نهاده‌های لازم برای تولید این ستاده‌ها می‌باشد. این دو بین کارایی بالقوه و بالفعل مبین این است که یک سازمان چقدر می‌تواند تولید کند اگر بصورت بهینه عمل کند. در حالیکه کارایی بالفعل نسبت واقعی



www.SID.ir

Archive of SID



سطح واقعی نهاده‌ها است. کارایی بالفعل معمولا از کارایی بالقوه کوچکتر است. هر چند گاهی اوقات ممکن است بزرگتر باشد. کارایی از نظر پیرس بیانگر این مفهوم است که: یک سازمان به چه خوبی از منابع خود در راستای تولید نسبت به بهترین عملکرد در مقطعی از زمان استفاده کرده است (مهرگان، ۱۳۸۵). تعریف دیگر کارایی (راندمان) را نسبت بازده واقعی به بازده استاندارد می‌داند. یا در واقع نسبت مقدار کاری که انجام می‌شود به مقدار کاری که باید انجام شود (ابطحی و کاظمی، ۱۳۸۱). بطور کلی کارایی به نحوه‌ی استفاده از منابع یا میزان هزینه تحقق یافته برای انجام کار می باشد، یعنی به چه میزان از منابع و امکانات بنحو صحیح استفاده شده است.

**تحلیل پوششی داده های بازه ای (IDEA)**

تحلیل پوششی داده‌ها به عنوان یکی از تکنیک-های برنامه ریزی ناپارامتریک[۱۶] محسوب می شود که به طور گسترده به منظور ارزیابی کارایی واحدهای مشابه مورد استفاده قرار می گیرد. هدف این تکنیک دستیابی به کارایی نسبی واحدهای تصمیم گیری مشابه، که دارای چندین ورودی (نهاده) و چندین خروجی (ستاده) مشابه هستند، می باشد.با فرض اینکه n واحد تصمیم‌گیری[۱۷] با m ورودی و s خروجی وجود داشته باشد، کارایی نسبی هر یک از واحدهای تصمیم گیری با حل مدل برنامه ریزی کسری زیر بدست می آید (چارنز و همکاران، ۱۹۷۸):

$$
\begin{aligned}
\text{Max } z = & \frac{\sum_{r=1}^{s} u_r y_{ro}}{\sum_{i=1}^{m} v_i x_{io}} \\
& \frac{\sum_{r=1}^{s} u_r y_{rj}}{\sum_{i=1}^{m} v_i x_{ij}} \le 1 \qquad j = 1,2,\dots,n \\
& u_r \ge 0, \qquad r = 1,2,\dots,s \\
& v_i \ge 0, \qquad i = 1,2,\dots,m
\end{aligned} \qquad (۱)
$$

که j به عنوان شاخص واحد تصمیم گیری، $j = 1,\dots,n$؛ r شاخص خروجی، $r = 1,\dots,s$؛ i شاخص ورودی، $i = 1,2,\dots,m$؛ $y_{rj}$ مقدار خروجی r ام برای واحد تصمیم گیری j ام، $x_{ij}$ مقدار ورودی i ام برای واحد تصمیم گیری j ام، $u_r$ وزن تخصیص داده شده به خروجی r ام؛ $v_i$ وزن تخصیص داده شده به ورودی i ام و z به عنوان امتیاز کارایی واحد تحت ارزیابی می باشد. در مدل بالا امتیاز کارایی هر واحد تحت بررسی از تقسیم مجموع موزون خروجی ها به مجموع موزون ورودی ها بدست می آید که این امتیاز کمتر یا مساوی با عدد یک می باشد. در صورتی که این امتیاز برابر با یک شود آن واحد را کارا و در صورتی که کمتر از آن مقدار شود آن واحد ناکارا تلقی می شود. از آنجایی که حل مدل ۱ به دلیل غیرخطی بودن بسیار سخت است، لذا باید مدل فوق را به یک مدل برنامه ریزی خطی همانند رابطه ۲ تبدیل کرد.

$$
\begin{aligned}
& \text{Max} = \sum_{r=1}^{s} u_r y_{ro} \\
& \text{st:} \\
& \sum_{i=1}^{m} v_i x_{io} = 1
\end{aligned} \qquad (۲)
$$



www.SID.ir

Archive of SID



$$\sum_{r=1}^{s} u_r y_{rj} - \sum_{i=1}^{m} v_i x_{ij} \le 0, \qquad j = 1, 2, \dots, n$$
$$u_r \ge 0, \qquad r = 1, 2, \dots, s$$
$$v_i \ge 0, \qquad i = 1, 2, \dots, m$$

مدل شماره ۲ یک مدل پایه و اولیه برای ارزیابی کارایی واحدهای تصمیم گیری می باشد. اما با توجه به اینکه در محیط واقعی، تصمیم گیرنده با شرایط ریسک و عدم قطعیت روبروست، نمی توان مقادیر دقیق و مطمئنی برای هر یک از ورودی و خروجی ها مشخص نمود و این باعث کاهش اعتبار مدل می شود. برای رفع این نقیصه وانگ[18] (۲۰۰۵)، الگوی تحلیل پوششی داده‌های بازه ای پیشنهاد نمود. همان طور که از جدول ۱ مشخص است مقادیر ورودیها و خروجیها در درون یک بازه قرار دارد (وانگ و همکاران[19]، ۲۰۰۵).

**جدول ۱: ساختار ورودی‌ها و خروجی‌ها برای مدل تحلیل پوششی داده های بازه ای**

| DM | $x_1$ | $x_2$ | $\cdots$ | $x_m$ | $y_1$ | $y_2$ | $\cdots$ | $y_s$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| DM | $[x_{11}^L$ | $[x_{12}^L,$ | $\cdots$ | $[x_{n}^L,$ | $[y_{11}^L$ | $[y_{12}^L,$ | $\cdots$ | $[y_{s}^L,$ |
| DM | $[x_{21}^L$ | $[x_{22}^L,$ | $\cdots$ | $[x_{2n}^L$ | $[y_{21}^L$ | $[y_{22}^L,$ | $\cdots$ | $[y_{2s}^L,$ |
| $\vdots$ | $\vdots$ | $\vdots$ | $\vdots$ | $\vdots$ | $\vdots$ | $\vdots$ | $\vdots$ | $\vdots$ |
| DM | $[x_{m}^L,$ | $[x_{m2}^L$ | $\cdots$ | $[x_{mn}^L$ | $[y_{m}^L,$ | $[y_{m2}^L$ | $\cdots$ | $[y_{ms}^L$ |

در جدول ۱، $x_{ij}^L$ ، $x_{ij}^U$ ، $y_{ij}^L$ معرف حد پایین و $y_{ij}^U$ معرف حد بالا، به ترتیب برای ستانده ها و نهاده ها در واحد تصمیم‌گیری j می باشد. حد پایین بازه معرف کمترین داده و حد بالای آن معرف بیشترین داده در دوره مورد بررسی برای هر یک از نهاده‌ها و ستاده‌ها هستند (دیسپوتیز و همکاران[20]، ۲۰۰۲). حال حال به منظور محاسبه کارایی واحدهای تصمیم-گیری در صورتی که به جای مقادیر دقیق و قطعی، مقادیر بازه ای و غیر دقیق ورودی و خروجی ها در دسترس باشد، باید از رابطه ۳ استفاده کرد.

$$\tilde{\theta}_j = \frac{\sum_{r=1}^{s} u_r [y_{rj}^L, y_{rj}^U]}{\sum_{i=1}^{m} v_i [x_{ij}^L, , x_{ij}^U]} = \frac{[\sum_{r=1}^{s} u_r y_{rj}^L, \sum_{r=1}^{s} u_r y_{rj}^U]}{[\sum_{i=1}^{m} v_i x_{ij}^L, \sum_{i=1}^{m} v_i x_{ij}^U]} = \left[\frac{\sum_{r=1}^{s} u_r y_{rj}^L}{\sum_{i=1}^{m} v_i x_{ij}^U}, \frac{\sum_{r=1}^{s} u_r y_{rj}^U}{\sum_{i=1}^{m} v_i x_{ij}^L}\right] \qquad (۳)$$

با توجه به مدل شماره ۳، واحدهای تصمیم-گیری دارای دو نوع کارایی یعنی کارایی حد پایین و کارایی حد بالا می باشند. به منظور محاسبه کارایی این حدود باید دو مدل برنامه ریزی کسری برای تصمیم گیرنده مورد نظر محاسبه گردد. مدل برنامه ریزی کسری برای محاسبه حد بالای و پایین واحد تصمیم گیری را می توان به صورت مدل‌های شماره ۴ و ۵ تعریف کرد.

$$\text{Max } \theta_{j0}^U = \frac{\sum_{r=1}^{s} u_r y_{rj0}^U}{\sum_{i=1}^{m} v_i x_{ij0}^L} \qquad (۴)$$
$$\frac{\sum_{r=1}^{s} u_r y_{rj}^U}{\sum_{i=1}^{m} v_i x_{ij}^L} \le 1$$
$$u_r, v_i \ge 0$$
$$j = 1, 2, \dots, n$$

$$\text{Max } \theta_{j0}^L = \frac{\sum_{r=1}^{s} u_r y_{rj0}^L}{\sum_{i=1}^{m} v_i x_{ij0}^U} \qquad (۵)$$
$$\frac{\sum_{r=1}^{s} u_r y_{rj}^U}{\sum_{i=1}^{m} v_i x_{ij}^L} \le 1$$
$$u_r, v_i \ge 0$$
$$j = 1, 2, \dots, n$$

به منظور حل مدل غیرخطی شماره ۴ و ۵ باید آن را به یک مدل برنامه ریزی خطی تبدیل کرد که این تبدیل به صورت مدل های شماره ۵ و ۶ صورت می گیرد.



www.SID.ir

Archive of SID



$$\text{Max } \theta_{j0}^{L} = \sum_{r=1}^{s} u_r y_{rj0}^{L}$$
$$\text{st:} \quad \sum_{i=1}^{m} v_i x_{i0}^{U} = 1$$
$$\sum_{r=1}^{s} u_r y_{rj}^{U} - \sum_{i=1}^{m} v_i x_{ij}^{L} \le 0 \qquad (۶)$$
$$j = 1, \dots, n \qquad u_r, v_i \ge 0$$

$$\text{Max } \theta_{j0}^{U} = \sum_{r=1}^{s} u_r y_{rj0}^{U}$$
$$\text{st:} \quad \sum_{i=1}^{m} v_i x_{ij0}^{L} = 1$$
$$\sum_{r=1}^{s} u_r y_{rj}^{U} - \sum_{i=1}^{m} v_i x_{ij}^{L} \le 0 \qquad (۵)$$
$$j = 1, \dots, n \qquad u_r, v_i \ge 0,$$

مقدار کارایی که توسط مدل شماره ۵ بدست می‌آید، بیانگر حد بالای واحد تصمیم گیری مورد نظر بوده و مقدار آن کوچکتر یا مساوی یک می باشد. از طرفی مقدار کارایی که توسط مدل شماره ۶ بدست می آید، بیانگر حد پایین واحد تصمیم گیری مورد نظر بوده و مقدار آن باید همواره عددی بزرگتر از صفر باشد. با حل دو مدل برنامه ریزی خطی فوق برای هر یک از واحدهای تصمیم‌گیری، یک بازه کارایی برای هر یک حاصل می گردد. به منظور تعیین و سنجش میزان کارایی هر یک از واحدهای تصمیم گیری از روابط شماره ۷، ۸ و ۹ استفاده می گردد.

$$E^{++} = \{j \in J | \theta_j^L = 1\} \qquad (۷$$

$$E^{+} = \{j \in J | \theta_j^L < 1 \text{ and } \theta_j^U = 1\} \qquad (۸$$

$$E^{-} = \{j \in J | \theta_j^U < 1\} \qquad (۹$$

با توجه به روابط بالا، در صورتی که $\theta_j^L = 1$ باشد، واحد تصمیم‌گیری $j$ ام به ازای همه مقادیر موجود در بازه نهاده‌ها و ستاده‌ها کاراست، ولی اگر $\theta_j^L < 1 \text{ and } \theta_j^U = 1$ باشد، واحد تصمیم گیری $j$ ام تنها به ازای مقادیر حد بالای بازه نهاده‌ها و ستاده‌ها کارا است و در صورتی که $\theta_j^U < 1$ باشد واحد تصمیم گیری $j$ ام به ازای هیچ یک از مقادیر موجود در بازه نهاده ها و ستاده ها کارا نمی باشد. در مرحله نهایی جهت رتبه بندی واحدهای تصمیم گیری مورد نظر بر اساس مقدار کارایی آن ها از رابطه ۱۰ استفاده می شود.

$$\text{MIN}_i\{\text{MAX}(\text{DMU}_i)\} = \text{MIN}_i\left\{\text{MAX}\left\{\text{MAX}_{i \ne j}\left(\theta_j^U\right) - \theta_j^L, 0\right\}\right\} \quad i, j = 1, 2, \dots, n \qquad (۱۰$$

### ۲-۲-۳- تحلیل پوششی داده‌های پنجره‌ای (WDEA)

در بررسی مدلهای تحلیل پوششی داده‌ها و اندازه گیری واحدهای تصمیم گیری، هر واحد تصمیم گیری فقط در یک زمان مشخص مورد ارزیابی قرار می‌گیرد. ولی در مطالعات واقعی غالبا مشاهدات مربوط به واحدهای تصمیم گیری در طی یک دوره زمانی و بصورت داده های سری زمانی می باشد و این برای وقتی که بخواهیم کارایی واحد تصمیم گیری را در طی یک دوره زمانی بررسی نموده و تغییرات آن را مشخص کنیم بسیار اهمیت دارد. در این حالت با مقایسه وزنی می‌توان رفتار یک واحد تصمیم گیری در یک دوره زمانی را به گونه ای که در یک زمان نسبت به زمان دیگر رفتار



www.SID.ir

Archive of SID



متفاوتی دارد، بررسی نمود. مزیت این کار این است که می توان عملکرد یک واحد تصمیم گیری را در یک دوره زمانی مشخص و با عملکرد همان واحد در یک دوره زمانی دیگر و یا اینکه با واحدهای تصمیم گیری دیگر مقایسه نمود. برای نمایش فرمولی این مطلب، فرض کنید که N واحد تصمیم گیرنده در دوره زمانی $T \to (t = 1, \dots, T)$ وجود دارند و همه آن ها از r واحد نهاده برای تولید s واحد ستانده استفاده می کنند. بنابراین، نمونه در برگیرنده $T \times N$ مشاهده خواهد بود و یک مشاهده n در دوره t، یعنی $DMU_t^n$ دارای یک بردار r بعدی از نهاده ها $X_t^n = (x_{1t}^n, x_{2t}^n, \dots, x_{rt}^n)$ و همچنین یک بردار s بعدی از ستانده ها $Y_t^n = (Y_{1t}^n, Y_{2t}^n, \dots, Y_{rt}^n)$ می باشد. پنجره (که از زمان k شروع می شود $1 \le k \le T$ و دارای عرض $w\ (1 \le w \le T - K)$ می باشد) با $K_w$ مشخص می گردد و دارای $N \times W$ مشاهده است. ماتریس نهاده ها و ستانده ها برای تحلیل پنجره ای را می توان به ترتیب در بردارهای زیر مشاهده کرد (اسنجپتا[۲۱]، ۱۹۹۵).

$$X_{kw} = (x_k^1, x_k^2, \dots, x_k^n, x_{k+1}^1, x_{k+2}^2, \dots, x_{k+1}^n, x_{k+w}^1, x_{k+w}^2, \dots, x_{k+w}^n)$$

$$Y_{kw} = (y_k^1, y_k^2, \dots, y_k^n, y_{k+1}^1, y_{k+2}^2, \dots, y_{k+1}^n, y_{k+w}^1, y_{k+w}^2, \dots, y_{k+w}^n)$$

تحلیل پنجره‌ای ورودی محور برای $DMU_t^n$ تحت فرض بازده ثابت نسبت به مقیاس به صورت رابطه زیر تعریف می شود.

$$\begin{aligned} &\theta_k' = MIN_{\theta,\lambda}(\theta) \\ &st: \\ &-X_{kw}\lambda + \theta x_t' \ge 0 \ \to t = 1, 2, \dots, T \\ &-Y_{kw}\lambda - Y_t' \ge 0 \quad \to t = 1, 2, \dots, T \\ &\lambda_n \ge 0 \end{aligned} \qquad (۱۱)$$

**۳- متغیرهای پژوهش و اندازه‌گیری آن**

اولین گام برای ارزیابی کارایی نسبی با استفاده از مدلهای تحلیل پوششی داده‌ها، شناسایی متغیرهای نهاده و ستانده مدل می باشند. نهاده؛ عبارتست از عاملی که با افزودن یک واحد از آن به سیستم و با ثابت فرض کردن سایر شرایط، کارایی کاهش می یابد. ستانده؛ عاملی است که با افزودن یک واحد از آن به سیستم و با ثابت فرض کردن سایر شرایط، کارایی افزایش می‌یابد (سیرپولوس و تزیوکدیس، ۲۰۱۰). در به کارگیری تکنیک تحلیل پوششی داده‌ها بعضی محدودیت‌ها وجود دارد؛ یکی از این محدودیت‌ها برای مثال این می‌باشد که هر چه تعداد متغیرهای مسئله بیشتر باشد، مدل‌های پایه از قدرت تمایز کمتری میان واحدهای کارا و غیرکارا برخوردار هستند و همچنین زمانی که تعداد واحدهای سازمانی از میزان مشخصی کمتر باشد، قدرت تمایز مدل‌های پایه‌ای تحلیل پوششی داده‌ها کاهش می یابد (مهرگان، ۱۳۸۵). بنابراین با توجه به اینکه تعداد بانکهای منتخب این پژوهش ۷ واحد بود و این تعداد جامعه پژوهش را تشکیل می‌داد و امکان افزایش واحدهای دیگر به این مجموعه نبود، سعی شد با کاهش تعداد متغیرهای ورودی و خروجی مدل‌های تحلیل پوششی داده‌ها، بر این مسئله فائق آمد. بنابراین برای انتخاب متغیرهای ورودی و خروجی از پرسشنامه استفاده شده است به طوری که این پرسشنامه بر اساس روش فرآیند تحلیل سلسله مراتبی فازی و مقایسات زوجی طراحی شده و شامل هفت ورودی و هفت خروجی می‌باشد که بر اساس هفت شاخص ارزیابی و با طیف لیکرت نه تایی نمره گذاری شده‌اند. در نهایت بر اساس وزن-های بدست آمده برای شاخص‌ها با استفاده از



www.SID.ir

Archive of SID



تکینک فرآیند تحلیل سلسله مراتبی فازی، از شاخص‌های کل دارایی ها، سپرده و بدهی به بانکها و موسسات به عنوان ورودی و از شاخص‌های بازده سهامداران، حاشیه سود خالص و بازده دارایی‌ها به عنوان خروجی مدل های تحلیل پوششی داده‌ها استفاده گردید.

**۴- روش‌شناسی پژوهش**

پژوهش حاضر از حیث هدف کاربردی و از نظر شیوه ی اجرا توصیفی- ریاضی است و از دو الگوی تحلیل پوششی داده‌های بازه‌ای و پنجره ای برای ارزیابی کارایی مالی بانک های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار استفاده می شود. روش انجام تحقیق حاضر را می توان به چندین مرحله اساسی تفکیک نمود. در مرحله نخست با بررسی پیشینه و مطالعات مرتبط با پژوهش، نهاده‌ها و ستاده های مالی موثر بر ارزیابی بانکها که متشکل بر هفت نهاده و هفت ستانده می باشد، شناسایی گردیدند. در مرحله بعد با کمک نظرات جمعی از خبرگان و با استفاده از تکنیکهای تصمیم گیری چند معیاره موزون شدند و از این میان، سه نهاده و سه ستانده نهایی برای ورود به مدلهای تحلیل پوششی داده‌ها انتخاب شدند. پس از انتخاب ورودیها و خروجیهای نهایی، داده‌های خام مورد نیاز از طریق پایگاه اطلاعاتی سازمان بررسی اوراق بهادار گردآوری و در قالب مدل تحلیل پوششی داده ها مدل اولیه توسعه یافته و نسبت به حل آن اقدام شده است. جامعه آماری و نمونه این تحقیق کلیه بانکهای پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران در بر می گیرد. این جامعه شامل بانک های پارسیان، اقتصاد نوین، کارآفرین، سینا، صادرات، تجارت و ملی می باشد و قلمرو زمانی آن یک دوره زمانی ۵ ساله از فروردین ۱۳۸۴ لغایت ۲۹ اسفند ۱۳۸۸ در بر می-گیرد. از آنجایی که کلیه بانکهای پذیرفته شده در این پژوهش بررسی می شود لذا نمونه تحقیق با جامعه برابر بوده و روش نمونه گیری خاصی مد نظر نمی باشد. لازم به ذکر است که در این پژوهش از نرم افزارهای Excel و WinQSP برای تحلیل داده‌ها استفاده گردیده است.

**۵- یافته‌های پژوهش**

لازم به ذکر است که در این پژوهش برای ارزیابی کارایی مالی بانکهای پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار از رویکرد خروجی محور با فرض بازدهی متغیر نسبت به مقیاس تحلیل پوششی داده-های بازه‌ای و پنجره‌ای استفاده گردیده است. دلیل انتخاب خروجی محور آن است که به بانکها مقدار ثابتی از منابع داده می شود اما خروجی حداکثر از آن‌ها خواسته می‌شود. از این رو بانکها در تعیین میزان ورودی‌های خود نقش چندانی ندارند ولی خروجی‌هایشان به فعالیت‌ها و نحوه‌ی تخصیص منابع به بخش‌های مختلف بستگی دارد. از این رو برای ارزیابی آن‌ها مدل‌های خروجی محور مناسب‌تر است. بازده متغیر به مقیاس نیز بدین جهت انتخاب می‌شود که دلیلی دال بر بازده ثابت به مقیاس در کارکرد بانک های موجود در بورس اوراق بهادار وجود ندارد و بنابراین لازم است تا مقدار بازده به مقیاس آزاد گذاشته شود تا نوع بازده به مقیاس واحدهای بانکی در مدلهای تحلیل پوششی داده‌ها تعیین شود. نتایج برآورد مدل تحلیل پوششی داده-های بازه‌ای برای بانکهای منتخب در زمینه ارزیابی کارایی نسبی مالی در جدول ۲ مشاهده می‌شود.



www.SID.ir

Archive of SID



**جدول ۲: نتایج سنجش کارایی با استفاده از تکنیک تحلیل پوششی داده‌های بازه‌ای**

| ردیف | DMU | حد بالا | حد پایین | نوع کارایی | رتبه |
|---|---|---|---|---|---|
| ۱ | پارسیان | ۱ | ۰/۶۱ | | ۲ |
| ۲ | اقتصاد نوین | ۰/۹۱۷ | ۰/۵۳ | | ۳ |
| ۳ | کارآفرین | ۱ | ۰/۸۱۹ | | ۱ |
| ۴ | سینا | ۱ | ۰/۴۹۳ | | ۴ |
| ۵ | صادرات | ۰/۴۳۱ | ۰/۱۰۷ | | ۶ |
| ۶ | تجارت | ۰/۳۷۲ | ۰/۱۸۵ | | ۵ |
| ۷ | ملی | ۰/۲۵۴ | ۰/۰۷۹ | | ۷ |

همان طور که در جدول ۲ مشاهده می گردد، بانک کارآفرین از بالاترین کارایی نسبی مالی و بانک ملی از پایین ترین کارایی نسبی مالی برخوردارند. از طرفی از آنجایی که $\theta_j^L = 1$ نیست، هیچ یک از بانکهای پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار در زمینه کارایی مالی، دارای کارایی کامل نیستند و به دلیل اینکه $\theta_j^L < 1 \text{ and } \theta_j^U = 1$ است، بانک های پارسیان، کارآفرین و سینا دارای کارایی بالقوه بوده و به شرط استفاده از حداکثر نهاده ها و دستیابی به حداکثر ستاده های بیان شده برای هر یک، می توانند در زمینه مالی به کارایی بالفعل یا کامل دست یابند. در مورد سایر بانک های اقتصاد نوین، صادرات، تجارت و ملی با توجه به اینکه حد بالای کارایی آن ها کوچکتر از یک است، این بانک ها حتی دارای کارایی بالقوه هم نمی باشند. در مرحله بعد از رویکرد تحلیل پنجره ای برای ارزیابی کارایی مالی بانک های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار استفاده گردید. برای انجام تحلیل پنجره ای، اطلاعات مربوط به ۷ (N=7) بانک پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار برای یک دوره ۵ ساله $(P = 5)$ در اختیار است. برای شروع، تحلیل دوره ای دو ساله $(W = 2)$ بعنوان یک دوره بررسی انتخاب گردید. هر واحد تصمیم گیری (بانک) بعنوان یک واحد تصمیم گیری متفاوت در طی هر سال، برای یک دوره دو ساله در ابتدای پنجره قرار گرفت و سپس تجزیه و تحلیل به صورت ۱۴ واحد تصمیم گیری برای آن انجام شد $(N \times W = 2 \times 7 = 14)$. سپس پنجره به اندازه یک دوره به جلو شیفت داده می شود، و تجزیه و تحلیل برای دوره دو ساله بعدی و ۱۴ واحد تصمیم گیری دیگر انجام شد. این روند به همین صورت ادامه یافته و پنجره هر بار یک دوره به جلو شیفت پیدا می کند، تا اینکه در نهایت چهارمین پنجره و آخرین تحلیل برای ۱۴ واحد تصمیم گیری در یک دوره دو ساله دیگر انجام شد. مشخصات این پنجره ها در جدول ۳ قابل مشاهده است.



www.SID.ir

Archive of SID



جدول ۳: مشخصات پنجره های این بررسی

| DMU | پنجره ۱ | |
|---|---|---|
| ۱ | ۱۳۸۴ | ۱۳۸۵ |
| ۲ | ۱۳۸۴ | ۱۳۸۵ |
| ۳ | ۱۳۸۴ | ۱۳۸۵ |
| ۴ | ۱۳۸۴ | ۱۳۸۵ |
| ۵ | ۱۳۸۴ | ۱۳۸۵ |
| ۶ | ۱۳۸۴ | ۱۳۸۵ |
| ۷ | ۱۳۸۴ | ۱۳۸۵ |

| DMU | پنجره ۲ | |
|---|---|---|
| ۱ | ۱۳۸۵ | ۱۳۸۶ |
| ۲ | ۱۳۸۵ | ۱۳۸۶ |
| ۳ | ۱۳۸۵ | ۱۳۸۶ |
| ۴ | ۱۳۸۵ | ۱۳۸۶ |
| ۵ | ۱۳۸۵ | ۱۳۸۶ |
| ۶ | ۱۳۸۵ | ۱۳۸۶ |
| ۷ | ۱۳۸۵ | ۱۳۸۶ |

| DMU | پنجره ۳ | |
|---|---|---|
| ۱ | ۱۳۸۶ | ۱۳۸۷ |
| ۲ | ۱۳۸۶ | ۱۳۸۷ |
| ۳ | ۱۳۸۶ | ۱۳۸۷ |
| ۴ | ۱۳۸۶ | ۱۳۸۷ |
| ۵ | ۱۳۸۶ | ۱۳۸۷ |
| ۶ | ۱۳۸۶ | ۱۳۸۷ |
| ۷ | ۱۳۸۶ | ۱۳۸۷ |

| DMU | پنجره ۴ | |
|---|---|---|
| ۱ | ۱۳۸۷ | ۱۳۸۸ |
| ۲ | ۱۳۸۷ | ۱۳۸۸ |
| ۳ | ۱۳۸۷ | ۱۳۸۸ |
| ۴ | ۱۳۸۷ | ۱۳۸۸ |
| ۵ | ۱۳۸۷ | ۱۳۸۸ |
| ۶ | ۱۳۸۷ | ۱۳۸۸ |
| ۷ | ۱۳۸۷ | ۱۳۸۸ |

بعد از حل حدود ۵۶ مدل برنامه ریزی خطی با شش متغیر تصمیم و ۱۵ قید، نتایج سنجش مدل تعیین کارایی مالی بر اساس روش تحلیل پنجره‌ای را می توان در جدول ۴ مشاهده کرد. همان طور که ملاحظه می شود، در این جدول سطرها معرف پنجره ها و ستونها معرف سالهای مورد بررسی می باشند.

**جدول ۴: نتایج سنجش کارایی با استفاده از تکنیک تحلیل پوششی داده‌های پنجره‌ای**

| | | ۸۴ | ۸۵ | ۸۶ | ۸۷ | ۸۸ | میانگین کارایی هر پنجره | رتبه |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| پارسیان | Window 1 | ۱ | ۰/۹۶۴ | | | | ۰/۹۸۲ | |
| | Window 2 | | ۰/۹۸۹ | ۱ | | | ۰/۹۹۴ | |
| | Window 3 | | | ۱ | ۰/۸۴۲ | | ۰/۹۲۱ | |
| | Window 4 | | | | ۰/۷۲۷ | ۰/۶۵۷ | ۰/۶۹۲ | |
| | میانگین کارایی هر سال | ۱ | ۰/۹۷۶ | ۱ | ۰/۷۸۴ | ۰/۶۵۷ | ۰/۸۹۷ | ۳ |
| اقتصاد نوین | Window 1 | ۱ | ۰/۹۱۶ | | | | ۰/۹۵۸ | |
| | Window 2 | | ۰/۹۰۸ | ۰/۶۱۲ | | | ۰/۷۶ | |
| | Window 3 | | | ۰/۶۳۱ | ۰/۶۴۹ | | ۰/۶۴ | |
| | Window 4 | | | | ۰/۵۶ | ۰/۶۲۱ | ۰/۵۹ | |
| | میانگین کارایی هر سال | ۱ | ۰/۹۱۲ | ۰/۶۲ | ۰/۶۰۵ | ۰/۶۲ | ۰/۷۳۷ | ۴ |
| کارآفرین | Window 1 | ۱ | ۱ | | | | ۱ | |
| | Window 2 | | ۱ | ۱ | | | ۱ | |
| | Window 3 | | | ۱ | ۱ | | ۱ | |
| | Window 4 | | | | ۱ | ۱ | ۱ | |
| | میانگین کارایی هر سال | ۱ | ۱ | ۱ | ۱ | ۱ | ۱ | ۱ |
| سینا | Window 1 | ۱ | ۱ | | | | ۱ | |
| | Window 2 | | ۱ | ۱ | | | ۱ | |
| | Window 3 | | | ۱ | ۱ | | ۱ | |
| | Window 4 | | | | ۱ | ۰/۶۳۹ | ۰/۸۲ | |



www.SID.ir

Archive of SID



| رتبه | میانگین کارایی هر پنجره | ۸۸ | ۸۷ | ۸۶ | ۸۵ | ۸۴ | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ۲ | ۰/۹۵۵ | ۰/۶۳۹ | ۱ | ۱ | ۱ | ۱ | میانگین کارایی هر سال | |
| | ۰/۱۶۹ | | | | ۰/۱۷۳ | ۰/۱۶۶ | Window 1 | صادرات |
| | ۰/۱۵۳ | | | ۰/۱۴۴ | ۰/۱۶۳ | | Window 2 | |
| | ۰/۳۰۶ | | ۰/۴۹۱ | ۰/۱۲۲ | | | Window 3 | |
| | ۰/۴۰۸ | ۰/۳۹۳ | ۰/۴۲۴ | | | | Window 4 | |
| ۷ | ۰/۲۵۹ | ۰/۳۹۳ | ۰/۴۵۸ | ۰/۱۳۳ | ۰/۱۶۸ | ۰/۱۶۶ | میانگین کارایی هر سال | |
| | ۰/۴۲۶ | | | | ۰/۴۶۱ | ۰/۳۹۱ | Window 1 | تجارت |
| | ۰/۶۰۹ | | | ۰/۷۷۴ | ۰/۴۴۵ | | Window 2 | |
| | ۰/۴۵۵ | | ۰/۴۲۶ | ۰/۴۸۵ | | | Window 3 | |
| | ۰/۳۲۲ | ۰/۳۱۹ | ۰/۳۲۶ | | | | Window 4 | |
| ۵ | ۰/۴۵۳ | ۰/۳۱۹ | ۰/۳۷۶ | ۰/۶۲۹ | ۰/۴۵۳ | ۰/۳۹۱ | میانگین کارایی هر سال | |
| | ۰/۳۰۴ | | | | ۰/۲۰۱ | ۰/۴۰۷ | Window 1 | ملی |
| | ۰/۲۴۸ | | | ۰/۳۰۳ | ۰/۱۹۳ | | Window 2 | |
| | ۰/۲۶۹ | | ۰/۲۲۸ | ۰/۲۱ | | | Window 3 | |
| | ۰/۲۲۶ | ۰/۲۵۷ | ۰/۱۹۶ | | | | Window 4 | |
| ۶ | ۰/۲۶۱ | ۰/۲۵۷ | ۰/۲۶۲ | ۰/۲۵۶ | ۰/۱۹۷ | ۰/۴۰۷ | میانگین کارایی هر سال | |

همان طور که از جدول ۴ مشخص است بانک کارآفرین برای تمام سال های ۸۴، ۸۵، ۸۶، ۸۷ و ۸۸ در سطح کارایی مالی کامل نسبت به سایر بانک های رقیب قرار داشته است. میانگین کارایی مالی در دوره مورد بررسی برای بانک کارآفرین ۱۰۰ درصد بوده که با توجه به میانگین کارایی مالی سایر بانکها در دوره مورد بررسی، این بانک دارای بالاترین رتبه در میان سایر بانک های منتخب می باشد. بانک سینا در سال های ۸۴، ۸۵، ۸۶ و ۸۷ در سطح کارایی مالی کامل می باشد ولی برای سال ۸۸ در سطح ناکارآمد نسبت به سایر بانکهای رقیب قرار دارد. میانگین کارایی بانک سینا ۰/۹۵۵ بوده که نشان از ناکارامد بودن بانک در ارزیابی کلی دارد. بانک پارسیان به غیر از سالهای ۸۴ و ۸۶، برای تمام سالهای مالی در سطح ناکارآمد نسبت سایرین قرار دارد. بانک اقتصاد نوین نیز به غیر از سال مالی ۸۴، برای سایر سالهای مالی در سطح ناکارامد نسبت به سایر بانکهای رقیب قرار دارد. ولی برای سایر بانکهای صادرات، تجارت و ملی برای تمام سالهای مالی، سطح کارایی مالی آن ها در سطح ناکارآمدی قرار دارد. از طرفی با توجه به نتایج جدول ۴ می توان نتایج کارایی مالی بانک های منتخب را از لحاظ میانگین هر پنجره با هم مقایسه کرد. برای بانک کارآفرین برای تمام پنجره ها، میانگین کارایی آن در سطح کارایی کامل قرار دارد. بانک سینا به غیر از پنجره ۴ برای تمام پنجره ها در سطح کارایی کامل قرار دارد. بانک های پارسیان، اقتصاد نوین، تجارت و ملی روند کاهشی در میانگین پنجره‌های آن دیده می شود. برای بانک صادرات نیز روند افزایشی در میانگین پنجره‌های آن قابل رویت است. با توجه به نتایج این جدول رتبه بندی نهایی بانک ها با استفاده از تکنیک تحلیل پوششی داده‌های پنجره‌ای به ترتیب بانک های



www.SID.ir

Archive of SID



کارآفرین، سینا، پارسیان، اقتصاد نوین، تجارت، ملی و صادرات می باشد.

**۵- نتیجه گیری و بحث**

امروزه با توجه به رشد و اهمیت فزاینده سازمانها در اجتماع، ارزیابی عملکرد سازمانها و مدیران بسیار مورد توجه قرار گرفته است و شاخصهای گوناگونی به عنوان معیار عملکرد مدیران و سازمانها مطرح شده است که شاخص کارایی از این گونه معیارها می باشد. لذا در این پژوهش از تکنیک ناپارامتریک تحلیل پوششی داده‌ها به عنوان یک ابزار موثر برای ارزیابی کارایی واحدهای تصمیم گیری که دارای چندین ورودی و خروجی مشابه هستند استفاده شده است. اما یکی از اشکالات این تکنیک ناتوانی تصمیم گیرنده در دخالت دادن شرایط ریسک و نبود قطعیت و همچنین عامل زمان در نتایج به دست آمده است. بنابراین در این پژوهش از دو تکنیک تحلیل پوششی داده‌های بازه ای و پنجره‌ای به منظور رفع این نقیصه استفاده گردید. از این دو مدل برای ارزیابی کارایی مالی بانک های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار استفاده گردید. با بررسی پیشینه و مطالعات مرتبط با پژوهش، کمک نظرات جمعی از خبرگان و با استفاده از تکنیکهای تصمیم گیری چند معیاره سه نهاده و سه ستانده نهایی برای ورود به مدلهای تحلیل پوششی داده‌ها انتخاب شدند. پس از انتخاب ورودیها و خروجیهای نهایی، و جمع آوری اطلاعات مربوطه، در قالب مدلهای تحلیل پوششی داده‌های بازه‌ای و پنجره‌ای مدل اولیه توسعه یافته و نسبت به حل آن اقدام شد. نتایج رتبه بندی نهایی بانکها از نقطه نظر تکنیک تحلیل پوششی داده‌های بازه‌ای به ترتیب بانکهای کارآفرین، پارسیان، اقتصاد نوین، سینا، تجارت، صادرات و ملی و از نقطه نظر تکنیک تحلیل پوششی داده‌های پنجره‌ای به ترتیب بانکهای کارآفرین، سینا، پارسیان، اقتصاد نوین، تجارت، ملی و صادرات می باشد. نقطه مثبت این پژوهش نسبت به سایر تحقیقات هالکوس و همکاران (۲۰۰۴)، مالهاترا و همکاران (۲۰۰۷)، ریکاردو (۲۰۰۹) و کائو و لیو (۲۰۰۹)، می توان در دخالت دادن شرایط ریسک و عامل زمان در مدل های تحلیل پوششی داده‌ها برای ارزیابی کارایی واحدهای تصمیم گیری دانست. با توجه به اینکه اطلاعات این بررسی به عملکرد مالی سالهای قبل بر می گردد و همچنین با در نظر گرفتن اینکه به دلیل محدودیت اطلاعات، همه معیارهای ارزیابی لحاظ نشده است، در آینده پیشنهاد می‌شود با در نظر گرفتن ورودی و خروجی‌های به روزتر و بیشتری برای مدل، دقت ارزیابی بانکهای پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار را افزایش داد. همچنین پیشنهاد می‌شود از دو تکنیک معرفی شده در این پژوهش برای ارزیابی کارایی سایر صنعت ها در بورس به کار گرفته شود.

**فهرست منابع**


* ابطحی، سیدحسین؛ کاظمی، بابک (۱۳۸۱)، بهره‌وری، تهران، موسسه مطالعات و پژوهشهای بازرگانی، چاپ سوم.
* آذربایجانی، کریم؛ کوهی اصفهانی، مجید (۱۳۸۵). اندازه گیری و تجزیه و تحلیل کارایی و بهره وری بانکهای استان اصفهان به روش تحلیل پوششی داده ها، مجله دانشکده علوم اداری و اقتصاد دانشگاه اصفهان، دوره ۱۸، شماره ۳، صص ۸۰-۴۵.




www.SID.ir

Archive of SID




* اکبری، نعمت اله؛ زاهدی کیوان، مهدی؛ منفردیان سروستانی، محسن (۱۳۸۷). بررسی عملکرد کارایی صنعت دامداری در سطح کشور (رهیافت: تحلیل پوششی داده های بازه ای)، فصلنامه پژوهش های اقتصادی، دوره ۸، شماره ۳، صص ۱۶۰-۱۴۱.
* حجازی، رضوان؛ انواری رستمی، علی اصغر؛ مقدسی، مینا (۱۳۸۷). تحلیل بهره وری کل بانک توسعه صادرات ایران و رشد بهره وری شعب آن با استفاده از تحلیل پوششی داده ها، نشریه مدیریت صنعتی، دوره ۱، شماره ۱، صص ۳۹-۵۰.
* حسن زاده، علی (۱۳۸۵). کارایی و عوامل موثر بر آن در نظام بانکی ایران، پژوهشی جستارهای اقتصادی، دوره ۴، شماره ۷، صص ۱۰-۱۳.
* حسین زاده بحرینی، محمد حسین؛ ناجی میدانی، علی اکبر؛ چمانه گیر، فرشته (۱۳۸۷). مقایسه کارایی اقتصادی بانک‌های خصوصی و دولتی در ایران با استفاده از روش تحلیل پوششی داده‌ها، فصلنامه دانش و توسعه، دوره ۱۵، شماره ۲۵، صص ۴۶ - ۴۸.
* حمیدی، ناصر؛ اکبری شمیرانی، رضا؛ فضلی، صفر (۱۳۹۰). شناسایی شعبه های ناکارای بانک ملت با استفاده از راهبرد ادغام به منظور افزایش کارایی آن، فصلنامه پژوهش های مدیریت ایران، دوره ۱۵، شماره ۳، صص ۱۰۳-۸۷.
* خواجوی، شکراله؛ غیوری مقدم، علی؛ غفاری، محمد جواد (۱۳۸۹). تکنیک تحلیل پوششی داده ها مکملی برای تحلیل سنتی نسبت های مالی، نشریه بررسی های حسابداری و حسابرسی، دوره ۱۷، شماره ۶۰، صص ۵۶-۴۱.
* خواجوی، شکراله؛ سلیمی فرد، علیرضا؛ ربیعه، مسعود (۱۳۸۴). کاربرد تحلیل پوششی داده ها در تعیین پرتفویی از کاراترین شرکت های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران، مجله علوم اجتماعی و انسانی دانشگاه شیراز، دوره ۲۲، شماره ۲، صص ۸۹-۷۵.
* دادخواه، مهرداد؛ هادی، عبداله؛ توسلی، مجید؛ علیمرادی، محمد (۱۳۸۹). اندازه گیری کارایی مالی نسبی شرکت های فعال در صنایع ساخت قطعات خودرو پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران با استفاده از تحلیل پوششی داده ها و بررسی ارتباط آن با بازده سهام، فصلنامه حسابداری مالی، دوره ۲، شماره ۸ صص ۱۳۳-۱۱۳.
* رستمی، محمد رضا؛ قاسمی، جواد؛ اسکندری، فرزانه (۱۳۹۰). ارزیابی عملکرد مالی بانکهای پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار (به کارگیری منطق TOPSIS در تحلیل پوششی داده ها)، مجله حسابداری مدیریت، دوره ۴، شماره ۸ صص ۳۰-۱۹.
* ستایش، محمد حسین؛ غیوری مقدم، علی (۱۳۸۸). تعیین ساختار بهینه سرمایه در سطح صنایع با استفاده از تکنیک تحلیل پوششی داده ها، مجله پژوهش های حسابداری مالی، دوره ۱، شماره ۱ و ۲، صص ۵۲-۳۳.
* طلوعی اشلقی، عباس؛ رهنمای رود پشتی، فریدون؛ عبدالوند، کاوه (۱۳۸۹). استفاده از تکنیک ترکیبی TOPSIS-DEA به منظور ارائه رویکردی در جهت ارزیابی چند دوره ای شرکت های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران، مجله حسابداری مدیریت، دوره ۳، شماره ۴، صص ۱۱۹-۱۰۵.




www.SID.ir

Archive of SID




* عالم تبریز، اکبر؛ رجبی پور میبدی، علیرضا؛ زارعیان، محمد (۱۳۸۸). بررسی کارکرد تکنیک تاپسیس فازی در بهبود سنجش کارایی بانک ها با استفاده از تکنیک DEA، نشریه مدیریت صنعتی، دوره ۱، شماره ۳، صص ۱۱۸- ۹۹.
* کریمی، فرزاد؛ پیراسته، حسین؛ زاهدی کیوان، مهدی (۱۳۸۷). تعیین کارایی زراعت گندم با توجه به دو عامل زمان و ریسک با استفاده از تحلیل پوششی داده های بازه ای و تحلیل پوششی داده های پنجره ای، فصلنامه اقتصاد کشاورزی و توسعه، دوره ۱۶، شماره ۶۴، صص ۱۵۹-۱۳۹.
* مهرگان، محمد رضا (۱۳۸۵). مدل های کمی در ارزیابی عملکرد سازمان ها. انتشارات مدیریت دانشگاه تهران. تهران.
* Bal, H., Orkcu, H.H., Celebioglu, S. (2010).Improving the discrimination power and weights dispersion in the data envelopment analysis. Computers & Operations Research, 37: 99 – 107.
* Charnes, A., Cooper, WW., Rhodes, E. (1978). Measuring the efficiency of decision making units. European Journal of Operational Research, 2: 429–444.
* Chiesa, V., Frattini, F., Lazzarotti, V., Manzini, R.( 2009). Performance measurement of research and development activities. European Journal of Innovation Management. 12: 25-61.
* Despotis, D.K., Smirlis, Y.G. (2002). Data envelopment analysis with imprecise data, European Operational Research, 140: 24–36.
* El-Mashaleh., Rababeh, S., Hyari, K. (2010). Utilizing data envelopment analysis to benchmark safety performance of construction contractors. International Journal of Project Management, 28: 61-67.
* Farrell, M.J. (1957). The measurement of productive efficiency. Journal of The Royal Statistical Society, Series A, 120, part 3.
* Halkos, E., Salamouris, S. (2004). Efficiency measurment of Greek commercial bankseith the use of financial ratios: a data envelopment analysis approach, Management accounting research, 15: 201-224.
* Kao, C., Liu, S. (2009). Stochastic data envelopment analysis in measuring the efficiency of Taiwan commercial banks. European Journal of Operational Research, 196: 312-322.
* Malhotra, R., Malhotra, D.K., Russel, P. (2007). Using data envelopment analysis to rate bonds. Proceedings of the Northeast Business & Economics Association, 4: 420–423.
* Mostafa, M. (2009). Modeling the efficiency of top Arab banks: A DEA–neural network approach. Expert Systems with Applications, 36: 309–320.
* Ricardo, P. (2008). Management quality measurement: using data envelopment analysis (DEA) estimation approach for banks in Brazil. MPRA,11143: 1-19.
* Sengupta, J.K. (1995). Dynamics of data envelopment analysis: Theory of systems efficiency, Kluwer Academic Publishers, Boston.
* Siriopoulos, C., Tziogkidis, P. (2010). How Do Greek Banking Institutions React After Significant Events? A DEA Approach, Omega Journal, Special Issue in Empirical Research in the EU Banking Sector and the Financial Crisis, 38(5): 294-308.
* Stem Z., Mehrez, A., Hadad, Y. (2000). An AHP/DEA methodology for ranking decision making units. International Transactions in Operational Research, 7: 109-124.
* Tyrone, T., Lee, C.C., Chiu. (2009). Application of DEA in analyzing a bank's operating performance. Expert Systems with Applications. 36: 8883–8891.
* Wang, Y.M., Greatbanks, R., Yang, B. (2005). Interval Efficiency ssessment Using Data Envelopment Analysis. Fuzzy Sets and Systems, 153: 347–370




www.SID.ir

Archive of SID



**یادداشت‌ها**

[1] Chiesa et al.
[2]Efficiency
[3] Farrel
[4]Data Envelopment Analysis
[5] Charnes et al.
[6] Bal et al
[7]Interval Data Envelopment Analysis(IDEA)
[8]Window Data Envelopment Analysis(WDEA)
[9]Stem et al
[10]Halkos et al
[11]Malhotra et al
[12]Tyrone et al
[13]Mostafa
[14]Ricardo
[15]Kao & Liu
[16] Non Parametric Method
[17]Decision-making Units (DMU)
[18]Wang
[19] Wang et al
[20] Despotis et al
[21] Sengupta



www.SID.ir