

فصلنامه علمی پژوهشی
دانش مالی تحلیل اوراق بهادار
سال هفتم، شماره بیست و یکم
بهار ۱۳۹۳

بررسی تطبیقی تحلیل صورت‌های مالی شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران با استفاده از مدل تحلیل پنجره‌ای و مدل‌های تحلیل مبتنی بر زمان (مدل CCR خروجی محور)

مهدی علی نژاد ساروکلانی^۱

فاطمه افشار زیدآبادی^۲

تاریخ پذیرش: ۹۲/۷/۱

تاریخ دریافت: ۹۲/۴/۴

چکیده

پژوهش حاضر به بررسی روش‌های تحلیل پوششی داده‌های پنجره‌ای، تحلیل مبتنی بر زمان آینده‌نگر و تحلیل مبتنی بر زمان گذشته‌نگر در ارزیابی عملکرد و تحلیل صورت‌های مالی ۱۰۰ شرکت پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران طی سال‌های ۱۳۸۵-۱۳۹۰ می‌پردازد. نتایج پژوهش نشان می‌دهد این روش‌ها قادرند به طور همزمان چندین نسبت مالی را با وجود علائم متضاد با یکدیگر پردازش کنند و با در نظر گرفتن عامل زمان، اطلاعات مفیدی در مورد روند تغییرات نیز ارائه نمایند. مدل تحلیل مبتنی بر زمان گذشته‌نگر از جمله مدل‌های تحلیل پوششی داده‌ها است که در این پژوهش ارائه شده است. این پژوهش جهت آزمون فرضیه‌ها از آزمون t زوجی استفاده نموده است. نتایج آزمون‌های آماری پژوهش نشان می‌دهد بین نتایج حاصل از تحلیل مدل‌های یاد شده تفاوت معناداری وجود دارد.

واژه‌های کلیدی: تحلیل صورت‌های مالی، تحلیل مبتنی بر زمان آینده‌نگر، تحلیل مبتنی بر زمان گذشته‌نگر، تحلیل پنجره‌ای، CCR خروجی محور.

۱- استادیار دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تبریز، گروه حسابداری، تبریز، ایران Mehdi12may@yahoo.com

۲- کارشناس ارشد حسابداری، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات سیرجان، گروه حسابداری، سیرجان، ایران (مسئول مکاتبات)

fatemeh_afshar90@yahoo.com

۱- مقدمه

تغییرات عملکرد در پیش بینی وضعیت آتی سازمان و اخذ تصمیمات مالی تاثیر فراوانی دارد. بنابراین تحلیل نسبتی برای ارزیابی چند بعدی و ارائه روند تغییرات عملکرد و تعیین واحدهای مطلوب ناتوان است.

در این راستا، استفاده از روشی که بتواند مجموعه‌ای از داده‌ها (نسبت‌های مالی) را در قالب اطلاعات کوتاه و واحد خلاصه کند و نیز روند تغییرات عملکرد شرکت‌ها را بیان کند راه گشاست. پژوهش حاضر روش تحلیل پوششی داده‌ها^۳ را برای رفع این مشکل پیشنهاد می‌کند. تحلیل پنجره‌ای^۴ و تحلیل مبتنی بر زمان^۵ از جمله زیربخش‌های مدل تحلیل پوششی داده‌ها می‌باشند که قادرند با در نظر گرفتن عامل زمان به گونه‌ای متفاوت از یکدیگر، به طور همزمان چندین نسبت مالی را با وجود علائم متضاد با یکدیگر پردازش کنند و نتیجه را تحت عنوان کارایی که نشان‌دهنده روند تغییرات عملکرد می‌باشد، ارائه نمایند. در واقع این پژوهش ابتدا با استفاده از تحلیل پنجره‌ای، تحلیل مبتنی بر زمان آینده‌نگر^۶ و تحلیل مبتنی بر زمان گذشته‌نگر^۷ به تحلیل صورت‌های مالی شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران می‌پردازد و سپس این مطلب را مورد بررسی قرار می‌دهد که آیا تفاوت معنی‌داری بین نتایج حاصل از این مدل‌ها وجود دارد که امکان ارزیابی عملکرد مالی شرکت‌ها را فراهم کند.

۲- مبانی نظری و مروری بر پیشینه پژوهش

دستگیر و همکاران^۸ (۲۰۱۲) در پژوهشی به تجزیه و تحلیل صورت‌های مالی ۱۰۰ شرکت پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران با استفاده

سرمایه‌گذاران همواره عملکرد مالی شرکت‌ها را به منظور شناسایی فرصت‌های مطلوب سرمایه‌گذاری مد نظر قرار می‌دهند. در حقیقت ارزیابی موقعیت مالی یک شرکت در فرآیند تصمیم‌گیری آن‌ها امری ضروری است، چه بسا ممکن است یک شرکت با وجود تولید محصول خوب، کنترل کیفیت منظم و ساختار تشکیلاتی منسجم و هماهنگ، به خاطر بحران‌های مالی دچار ورشکستگی شود (محمدی، ۱۳۸۶). یکی از شیوه‌های اصلی در ارزیابی شرکت‌ها، استفاده از صورت‌های مالی آن-هاست. تحلیل صورت‌های مالی اغلب با به کارگیری نسبت‌های مالی که بر پایه اطلاعات ترازنامه، صورت حساب سود و زیان و صورت جریان وجه نقد تهیه شده‌اند، آغاز می‌شود. نسبت‌های مالی نشان‌دهنده قدرت یا ضعف شرکت‌ها در مقایسه با سایر شرکت‌های همان صنعت، شرکت‌های پیشرو و عملکرد سال گذشته همان شرکت، هستند (مالهترا، مالهترا^۱، ۲۰۰۸). هر چند تحلیل‌های نسبتی برای ارزیابی مالی شرکت‌ها قدمتی دیرینه دارند، اما تفسیر آن‌ها اغلب مشکل و بحث برانگیز است. یکی از مشکلاتی که در استفاده از نسبت‌های مالی برای ارزیابی وضعیت مالی شرکت‌ها وجود دارد این است که هر مجموعه از نسبت‌های مالی یک بعد ویژه را ارزیابی می‌کنند، به گونه‌ای که دسته‌ای از آن‌ها توان نقدینگی، گروهی توان سودآوری و بخشی توانایی رشد و بالاخره گروه آخر شیوه عملیات سازمان را ارزیابی می‌کنند (اتانسونپولوس، بلانتین^۲، ۱۹۹۵). همچنین نسبت‌های مالی در یک تاریخ مشخص محاسبه می‌شوند و روند آتی (تغییرات) را در محاسبات لحاظ نمی‌کنند. در حالی که بررسی روند

از تکنیک تحلیل پوششی داده‌های پنجره‌ای جهت این ارزیابی استفاده نمودند و واحدهای مورد بررسی را بر اساس میانگین نمرات کارایی رتبه بندی نمودند.

جو و یوای^{۱۴} (۲۰۱۱) در پژوهش خود به بررسی ارتباط بین تغییرات کارایی و بازده سهام بانک‌های پذیرفته شده در بورس چین پرداختند. پژوهش آن‌ها دارای سه بخش مستقل بود. ابتدا، با به کارگیری تحلیل پوششی داده‌های پنجره‌ای به برآورد کارایی بانک‌های پذیرفته شده در بورس چین با استفاده از داده‌های فصلی در طی دوره ۲۰۰۸ تا ۲۰۱۰ پرداختند. سپس، بازده سهام این بانک‌ها را برای تمامی فصول دوره پژوهش محاسبه نمودند. در پایان ارتباط بین تغییرات فصلی کارایی را با بازده سهام آن‌ها مورد بررسی قرار دادند. نتایج پژوهش آن‌ها علاوه بر بیان رابطه مثبت و قوی میان تغییرات کارایی فنی با بازده سهام، بیانگر تغییرات کارایی فنی خالص با بازده سهام نیز بوده است.

علی نژاد ساروکلائی^{۱۳۹۱} در رساله دکتری خود با عنوان "طراحی و ارائه مدل اصلاح شده تحلیل پنجره‌ای و تحلیل مبتنی بر زمان و مقایسه با شکل اصلاح نشده آن‌ها در شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران" ضمن معرفی روش تحلیل پوششی مبتنی بر زمان، در رساله خود به مقایسه نتایج حاصل از تحلیل صورت‌های مالی ۱۰۰ شرکت پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران به روش تحلیل پنجره‌ای و روش مبتنی بر زمان و اشکال اصلاح نشده آن‌ها بر اساس مدل BCC پرداخت. نتایج پژوهش وی نشان داد که بین نتایج حاصل از دو روش، در قالب هر دو شکل اصلاح شده و نشده آن‌ها ارتباط معناداری وجود دارد.

از مدل تحلیل پوششی داده‌های پنجره‌ای مبتنی بر مدل BCC^۹ خروجی محور^{۱۰}، طی سال‌های ۲۰۰۵ تا ۲۰۱۰ پرداختند. نتایج تحقیق نشان داد که از میان شرکت‌های عضو نمونه، هیچ یک ۱۰۰٪ کارایی خود را در مدت زمان ذکر شده حفظ نکرده اند.

علی خان و همکاران^{۱۱} (۲۰۱۱) به تجزیه و تحلیل صورت‌های مالی ۳۳ شرکت داروسازی هندوستان با استفاده از تحلیل پوششی داده‌های پنجره‌ای پرداختند. آن‌ها داده‌های مرتبط با پژوهش را در طی یک دوره پنج ساله (۲۰۰۰-۲۰۰۴) مورد آزمون قرار دادند. در این پژوهش دوره مورد آزمون به چهار پنجره به عرض سه (هر پنجره شامل سه سال مالی) تقسیم و هر پنجره به صورت یک واحد مستقل در نظر گرفته شد. نتایج تحقیق نشان داد که تحلیل پوششی داده‌های پنجره‌ای یک ابزار مفید و قابل اعتماد برای تجزیه و تحلیل صورت‌های مالی در طول زمان می‌باشد.

سان^{۱۲} (۲۰۱۱)، در پژوهش خود به ارزیابی عملکرد ۱۳ شرکت سرمایه‌گذاری مالی تایوان در طی سال‌های ۲۰۰۳ تا ۲۰۰۹ پرداخت. وی جهت این ارزیابی از روش ترکیبی تحلیل پوششی داده‌های پنجره‌ای و شاخص بهره‌وری مال‌کوئیست استفاده نمود. وی بیان نمود که این روش یک روش ارزیابی کامل است و ضمن این‌که می‌تواند به ارزیابی عملکرد بپردازد، قادر است به مدیران در شناسایی مواردی که نیاز به بهبود دارند، کمک نماید و این روش ترکیبی را به عنوان یک روش کامل که نسبت به روش‌های دیگر، آسان‌تر و قابل فهم‌تر است، معرفی نمود.

حماسی و همکاران^{۱۳} (۲۰۱۱)، در پژوهش خود به ارزیابی عملکرد مالی ۱۰ شرکت در صنعت چوب ایران در طی سال‌های ۲۰۰۲-۲۰۰۶ پرداختند. آن‌ها

کردستان دارای پایین ترین کارایی در تولید گندم بوده اند.

تحلیل پوششی داده‌ها

تکنیک تحلیل پوششی داده‌ها یکی از فنی‌هاست که به‌طور گسترده‌ای برای ارزیابی عملکرد واحدها مورد استفاده قرار می‌گیرد. این تکنیک، ابزاری مناسب جهت اندازه‌گیری کارایی نسبی واحدهای تصمیم‌گیری^{۱۶} است که دارای چندین ورودی و خروجی مشابه هستند (هانگ و همکاران^{۱۷}، ۲۰۱۲). مدل تحلیل پوششی داده‌ها برای اولین بار توسط چارنز، کوپر و رودز در سال ۱۹۷۸ ارائه گردید و به مدل CCR^{۱۸} که از حروف اول نام سه فرد یاد شده تشکیل شده است (خواجهی و همکاران، ۱۳۸۴)، معروف گردید. در این روش، هر مضربی از ورودی‌ها همان مضرب از خروجی‌ها را تولید می‌کند که اصطلاحاً بازده به مقیاس ثابت^{۱۹} نامیده می‌شود. بر همین اساس بنکر، چارنز و کوپر در سال ۱۹۸۴ مدلی بر اساس بازده به مقیاس متغیر^{۲۰} تحت عنوان BCC پیشنهاد دادند که بر اساس این مدل هر مضربی از ورودی‌ها، می‌تواند همان مضرب از خروجی‌ها یا کمتر از آن و یا بیش‌تر از آنرا، در خروجی‌ها تولید کند (علی‌نژاد ساروکلاهی، ۱۳۹۱). یکی از معایب مدل‌های اولیه DEA، در نظر نگرفتن عامل زمان در ارزیابی عملکرد است. در واقع در این مدل‌ها، اندازه‌گیری کارایی به صورت مقطعی است و در یک زمان مشخص «مثلاً یک سال» صورت می‌گیرد. مدل‌های تحلیل پوششی داده‌ها دارای دو رویکرد "ورودی‌محور"^{۲۱} و "خروجی‌محور"^{۲۲} هستند (ملایی و همکاران، ۱۳۹۰). مدل‌های با رویکرد ورودی‌محور، مدل‌هایی هستند که بدون تغییر در خروجی‌ها از ورودی‌های کمتری

ملایی و همکاران (۱۳۹۰) در پژوهشی به ارزیابی کارایی مراکز تحقیق و توسعه پرداختند. آن‌ها ابتدا با استفاده از ادبیات موضوع و نظر خبرگان مراکز تحقیقاتی، معیارهای ارزیابی را بدست آوردند و با استفاده از تحلیل پنجره‌ای داده‌ها طی سال‌های ۱۳۸۱ تا ۱۳۸۶، کارایی هر سازمان را مشخص و در نهایت این مراکز تحقیقاتی را رتبه‌بندی نمودند. فلاح دلچه و مهرگان (۱۳۸۹) در پژوهشی به رتبه‌بندی و بررسی روند کارایی ۱۰ زیربخش از صنایع نساجی، چرم و پوشاک در طول سال‌های ۱۳۷۳ تا ۱۳۸۶ با استفاده از مدل تحلیل پوششی داده‌های پنجره‌ای پرداختند. نتایج به دست آمده نشان داد که تولید «فرش ماشینی و موکت» با میانگین ۸۹٪ و «دباغی و عمل آوردن چرم» با میانگین ۸۳٪ به ترتیب بالاترین و پایین ترین میزان کارایی فنی را در طول دوره بین ۱۰ واحد مختلف به خود اختصاص داده‌اند. همچنین در بررسی پویای کارایی واحدها در دوره زمانی ذکر شده میانگین روند کارایی بجز اواخر دوره با شیب ملایم افزایشی بوده است.

کریمی و همکاران (۱۳۸۷) در پژوهشی به بررسی کارایی زراعت گندم با توجه به دو عامل زمان و ریسک با استفاده از تحلیل پوششی داده‌های بازه‌ای^{۱۵} و تحلیل پوششی داده‌های پنجره‌ای پرداختند. در این تحقیق با استفاده از دو مدل ذکر شده، کارایی ۸ استان بزرگ کشور در تولید محصول گندم (آبی) در طی سال‌های ۱۳۷۸-۱۳۸۳ و نتایج نشان داد که استان خوزستان دارای بالاترین و استان‌های همدان و آذربایجان شرقی دارای پایین ترین بهره‌وری بوده‌اند. همچنین با در نظر گرفتن شرایط ریسک، استان فارس دارای بالاترین و استان

همکاران، ۱۳۹۰). این روش با استفاده از تکنیک میانگین متحرک در تجزیه و تحلیل عملکرد و بررسی روند تغییرات یک واحد در طول زمان اطلاعات ارزشمندی را به دست خواهد داد. در این روش هر واحد در هر دوره زمانی (سال، فصل، ماه و...) به عنوان یک واحد تصمیم‌گیری مستقل در نظر گرفته می‌شود و عملکرد یک واحد در یک دوره خاص با عملکرد خود آن واحد در سایر دوره‌ها و عملکرد واحدهای دیگر در دوره زمانی معین، مورد مقایسه قرار می‌گیرد (فلاح دلچپه، مهرگان، ۱۳۸۹). به بیان ساده‌تر، بر خلاف تحلیل پوششی داده‌ها که همچون تحلیل عمودی، داده‌های مورد بررسی را صرفاً در یک دوره زمانی خاص مورد ارزیابی قرار می‌دهد، تحلیل پنجره‌ای همچون تحلیل افقی، داده‌ها را در طول دوره‌های زمانی مشخص ارزیابی می‌کند (علی نژاد ساروکلانی، ۱۳۹۱). برای نمایش فرمولی تحلیل پنجره‌ای فرض کنید N واحد تصمیم‌گیری (DMU) در دوره زمانی t ($t=1, \dots, T$) وجود دارد و همه آن‌ها از r نهاده برای تولید s ستانده استفاده می‌کنند. بنابراین نمونه شامل $T \times N$ مشاهده خواهد بود و واحد تصمیم‌گیرنده n در دوره t ، یعنی DMU_{nt}^t دارای یک بردار r بعدی از نهاده‌ها $(X_{1t}^n, X_{2t}^n, \dots, X_{rt}^n)$ و هم چنین یک بردار s بعدی از ستانده‌ها $(Y_{1t}^n, Y_{2t}^n, \dots, X_{st}^n)$ می‌باشد. پنجره که از زمان K شروع می‌شود

$$W(1 \leq W \leq T-K) \text{ و دارای عرض } (1 \leq K \leq T)$$

است با KW مشخص می‌شود و دارای $N \times W$ مشاهده است. ماتریس نهاده‌ها و ستاده‌ها برای تحلیل پنجره‌ای را می‌توان به ترتیب در بردارهای زیر مشاهده کرد.

$$X_{KW} = (X_K^1, X_K^2, \dots, X_K^N, X_{K+1}^1, \dots, X_{K+1}^N, \dots, X_{K+W}^1, \dots, X_{K+W}^N)$$

برای به دست آوردن همان مقدار خروجی استفاده می‌کنند. مدل‌های با رویکرد خروجی محور نیز مدل‌هایی هستند که بدون تغییر در میزان ورودی، میزان خروجی‌های بیش‌تری را به دست می‌دهند (نتولویز، لینزمارکوز^{۲۲}، ۲۰۰۴). انتخاب رویکرد ورودی و خروجی، براساس میزان کنترل مدیر بر هر یک از ورودی‌ها و خروجی‌ها تعیین می‌گردد (کولی و همکاران^{۲۳}، ۱۹۹۸). در مدل CCR بین عدد کارایی به دست آمده حاصل از حل مدل در حالت ورودی-محور و خروجی-محور رابطه وجود دارد. در واقع، جواب بهین (عدد کارایی) مدل خروجی-محور به صورت زیر با جواب بهین مدل ورودی-محور مرتبط است.

$$\eta^* = 1/\theta^*$$

η^* عدد کارایی روش خروجی محور

θ^* عدد کارایی روش ورودی محور

لذا می‌توان جواب مدل CCR خروجی محور را از مدل CCR ورودی محور به دست آورد (کوپر و همکاران^{۲۴}، ۲۰۰۷)، و بالعکس. بنابراین در مدل‌های تحلیل پوششی داده‌ها با رویکرد خروجی محور، اعداد کارایی برخلاف حالت ورودی محور که بین یک و صفر می‌باشند، مقدار بین صفر و یک را کسب نمی‌کنند. به عبارت دیگر واحدهای کارا در حالت خروجی محور عدد کارایی یک و واحدهای ناکارا عدد کارایی بیش‌تر از یک را کسب می‌نمایند (افشار زیدآبادی، ۱۳۹۲).

تحلیل پوششی داده‌های پنجره‌ای

تحلیل پنجره‌ای یکی از زیر بخش‌های مدل تحلیل پوششی داده‌هاست که ابتدا توسط چارنز و همکاران در سال ۱۹۸۵ مطرح شد (سخنور و

این کار می‌توان بررسی نمود که واحدهای تصمیم‌گیری در طول دوره‌های مورد ارزیابی چه روندی داشته‌اند. در واقع این روش یک بار تحلیل را به صورت سالانه و مقطعی انجام داده (همچون مدل‌های اولیه تحلیل پوششی داده‌ها) و در مرحله بعد به بررسی روند تغییرات می‌پردازد. به زبان ساده تر، این روش قادر است همچون تحلیل عمودی وافقی شرکت‌ها را در طول دوره مورد بررسی ارزیابی کند. در ادامه ضمن نمایش فرمولی مدل مبتنی بر زمان ارائه شده توسط علی نژاد ساروکلائی، مدل دیگری تحت عنوان تحلیل مبتنی بر زمان گذشته‌نگر نیز نمایش داده می‌شود. به طور کلی محققان در این پژوهش، روش دیگری از این مدل را معرفی می‌کنند که می‌توان آن را مکمل روش ارائه شده اولیه دانست. در این پژوهش مدل اولیه تحلیل مبتنی بر زمان نیز تحت عنوان تحلیل مبتنی بر زمان آینده‌نگر نامگذاری می‌گردد.

مدل تحلیل مبتنی بر زمان آینده‌نگر تحت فرض بازدهی ثابت نسبت به مقیاس با ماهیت خروجی به شرح زیر است (علی نژاد ساروکلائی، ۱۳۹۱): ابتدا مدل CCR را برای سال اول پنجره حل می‌نماییم.

$$\begin{aligned} \min & \sum_{i=1}^m v_i x_{ip}^{(w,t)} (1-3) \\ \text{s.t.} & \sum_{r=1}^s u_r y_{rp}^{(w,t)} = 1 \\ & \sum_{r=1}^s u_r y_{rj}^{(w,t)} - \sum_{i=1}^m v_i x_{ij}^{(w,t)} \leq 0 \quad \forall j \\ & u_r, v_i \geq 0 \quad \forall r, i, i=1, \dots, m, r=1, \dots, s. \end{aligned}$$

سپس برای هر یک از سال‌های باقی مانده پنجره (سال دوم و سوم هر پنجره در این پژوهش) مدل (۲-۳) را به شرح زیر حل می‌نماییم.

$$Y_{KW} = (Y_K^1, Y_K^2, \dots, Y_K^N, Y_K^1 + 1, \dots, Y_K^N + 1, Y_K^1 + W, \dots, Y_K^N + W)$$

تحلیل پنجره‌ای DEA ورودی‌محور برای DMU_n^t تحت فرض بازده ثابت نسبت به مقیاس به صورت زیر نوشته می‌شود (اسمایلد و همکاران^{۲۵}، ۲۰۰۳؛ سخنور و همکاران، ۱۳۹۰؛ ملایی و همکاران، ۱۳۹۰؛ کریمی و همکاران، ۱۳۸۷):

$$\begin{aligned} \theta'_k &= \min_{\theta, \lambda} (\theta) \\ \text{(1)} \quad \text{s.t.} \quad & -x_{kw} \lambda + \theta x'_t \geq 0 \quad t=1, \dots, T \\ & y_{kw} \lambda - y'_t \geq 0 \quad t=1, \dots, T \\ & \lambda_n \geq 0 \quad (n=1, 2, \dots, N \times W) \end{aligned}$$

بر این اساس، تحلیل پنجره‌ای خروجی‌محور برای DMU_n^t تحت فرض بازده ثابت نسبت به مقیاس به صورت زیر می‌باشد:

$$\begin{aligned} \theta'_k &= \max_{\theta, \lambda} (\theta) \\ \text{(2)} \quad \text{s.t.} \quad & -x_{kw} \lambda + x'_t \geq 0 \quad t=1, \dots, T \\ & y_{kw} \lambda - \theta y'_t \geq 0 \quad t=1, \dots, T \\ & \lambda_n \geq 0 \quad (n=1, 2, \dots, N \times W) \end{aligned}$$

تحلیل پوششی داده‌های مبتنی بر زمان

تحلیل مبتنی بر زمان به عنوان یکی از زیر بخش‌های مدل تحلیل پوششی، جهت مقایسه واحدها به صورت پویا (در دوره‌های زمانی متفاوت) باب جدیدی در ارزیابی کارایی گشوده است. این روش در رساله دکتری علی نژاد ساروکلائی (۱۳۹۱) مطرح شد. علی نژاد ساروکلائی ایده اصلی این روش را از روش تحلیل پوششی داده‌های پنجره‌ای گرفت. در مدل مبتنی بر زمان واحدهای تصمیم‌گیری در طول دوره‌های زمانی مختلف مورد بررسی قرار می‌گیرند. بدین معنی که هر واحد یک بار در دوره خود مورد بررسی قرار می‌گیرد و برای دفعات بعدی همان واحد تصمیم‌گیری با سایر واحدهای دوره‌های بعد مورد بررسی و مقایسه قرار می‌گیرد. با

از آن‌جا که دوره زمانی این پژوهش به چهار بازه زمانی (پنجره) تقسیم شده است، بنابراین مدل‌های (۱-۳)، (۲-۳) و (۱-۴)، (۲-۴) را چهار مرتبه به ازای هر بازه (پنجره) حل خواهیم نمود.

چنانکه که مشاهده می‌شود تفاوت دو مدل مذکور در این است که در روش مبتنی بر زمان آینده‌نگر سال پایه را سال اول دوره مورد بررسی و روش مبتنی بر زمان گذشته‌نگر سال پایه را سال آخر دوره مورد بررسی در نظر می‌گیرد.

مدل تحلیل مبتنی بر زمان (آینده‌نگر و گذشته‌نگر) و پنجره‌ای بر اساس هر دو مدل CCR و BCC قابل حل می‌باشد. اما در این پژوهش از مدل CCR استفاده شده است. دلیل انتخاب این مدل این است که بازده به مقیاس ثابت، تعداد کمتری از شرکت‌ها را کارا نشان می‌دهد، در واقع الگوی BCC که از نوع الگوی بازده به مقیاس متغیر می‌باشد، تعداد بیش‌تری از شرکت‌ها را کارا نشان می‌دهد و این امر با واقعیت کمتر مطابقت دارد (خواجوی و همکاران، ۱۳۸۴).

۳- فرضیه‌های پژوهش

(۱) بین نتایج حاصل از تحلیل صورت‌های مالی شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران بر اساس تحلیل پوششی داده‌های پنجره‌ای و مبتنی بر زمان آینده‌نگر، تفاوت معناداری وجود دارد.

(۲) بین نتایج حاصل از تحلیل صورت‌های مالی شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران بر اساس تحلیل پوششی داده‌های پنجره‌ای و مبتنی بر زمان گذشته‌نگر، تفاوت معناداری وجود دارد.

$$\begin{aligned} \min & \sum_{i=1}^m v_i x_{ip}^{(w,t)} (2-3) \\ \text{s.t.} & \sum_{r=1}^s u_r y_{rp}^{(w,t)} = 1 \\ & \sum_{r=1}^s u_r y_{rp}^{(w,t)} - \sum_{i=1}^m v_i x_{ip}^{(w,t)} \leq 0 \\ & \sum_{r=1}^s u_r y_{rj}^{(w,t+k)} - \sum_{i=1}^m v_i x_{ij}^{(w,t+k)} \leq 0 \quad \forall j \\ & \quad \neq p, k = 1, \dots, T \\ & u_r, v_i \geq 0 \quad \forall r, i, i = 1, \dots, m, r = 1, \dots, s. \end{aligned}$$

مدل تحلیل مبتنی بر زمان گذشته‌نگر تحت فرض بازدهی ثابت نسبت به مقیاس با ماهیت خروجی، به شرح زیر است:

ابتدا مدل CCR را برای سال آخر پنجره حل می‌نماییم.

$$\begin{aligned} \min & \sum_{i=1}^m v_i x_{ip}^{(w,t)} (1-4) \\ \text{s.t.} & \sum_{r=1}^s u_r y_{rp}^{(w,t)} = 1 \\ & \sum_{r=1}^s u_r y_{rj}^{(w,t)} - \sum_{i=1}^m v_i x_{ij}^{(w,t)} \leq 0 \quad \forall j \\ & u_r, v_i \geq 0 \quad \forall r, i, i = 1, \dots, m, r = 1, \dots, s. \end{aligned}$$

سپس برای هر یک از سال‌های قبلی (سال اول و دوم هر پنجره در این پژوهش) مدل (۲-۴) را به شرح زیر حل می‌نماییم.

$$\begin{aligned} \min & \sum_{i=1}^m v_i x_{ip}^{(w,t)} (2-4) \\ \text{s.t.} & \sum_{r=1}^s u_r y_{rp}^{(w,t)} = 1 \\ & \sum_{r=1}^s u_r y_{rp}^{(w,t)} - \sum_{i=1}^m v_i x_{ip}^{(w,t)} \leq 0 \\ & \sum_{r=1}^s u_r y_{rj}^{(w,t-k)} - \sum_{i=1}^m v_i x_{ij}^{(w,t-k)} \leq 0 \quad \forall j \\ & \quad \neq p, k = 1, \dots, T \\ & u_r, v_i \geq 0 \quad \forall r, i, i = 1, \dots, m, r = 1, \dots, s. \end{aligned}$$

متغیرهای ورودی: نسبت بدهی، نسبت بدهی بلند مدت به ارزش ویژه، نسبت بدهی جاری به ارزش ویژه
متغیرهای خروجی: سود خالص به فروش، بازده دارایی‌ها، گردش مجموع دارایی‌ها، بازدهی سرمایه، نسبت آنی

۳) بین نتایج حاصل از تحلیل صورت‌های مالی شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران بر اساس تحلیل پوششی داده‌های مبتنی بر زمان آینده‌نگر و مبتنی بر زمان گذشته‌نگر، تفاوت معناداری وجود دارد.

۴- متغیرهای پژوهش و نحوه اندازه‌گیری آن

لازمه هر پژوهش کاربردی، مطالعه و شناخت پارامترهای مؤثر در قلمرو کاری هر پژوهش است. در این پژوهش جهت انتخاب متغیرها به بررسی پیشینه پژوهش پرداخته شد. مطالعه پیشینه پژوهش نشان داد که دستگیر و همکاران (۲۰۱۲) در پژوهش خود از متغیرهای نسبت بدهی، نسبت بدهی بلند مدت به ارزش ویژه، نسبت بدهی جاری به ارزش ویژه، سود خالص به فروش، بازده دارایی‌ها، گردش مجموع دارایی‌ها، بازدهی سرمایه، نسبت آنی جهت ارزیابی عملکرد و تحلیل صورت‌های مالی نموده‌اند. لذا متغیرهای یاد شده، متغیرهای این پژوهش را تشکیل می‌دهند. اما با توجه به اینکه این پژوهش بر آن است تا به ارزیابی عملکرد مالی ۱۰۰ شرکت پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران، با استفاده از مدل‌های تحلیل پوششی داده‌ها بپردازد، بایستی متغیرها را به دو دسته ورودی و خروجی طبقه‌بندی نمود. در یک تعریف عملیاتی از معیار این طبقه‌بندی، متغیرهایی که شرکت‌ها درصدد حداقل کردن آن‌ها هستند را تحت عنوان ورودی و متغیر-هایی که شرکت‌ها درصدد حداکثر کردن آن‌ها هستند، تحت عنوان خروجی طبقه‌بندی می‌شود (طلوعی اشلقی و همکاران، ۱۳۸۹). متغیرهای ورودی و خروجی این پژوهش عبارتند از:

۵- روش‌شناسی پژوهش

روش پژوهش حاضر، توصیفی است و جامعه آماری در این پژوهش شامل شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران است که دارای تمامی شرایط زیر می‌باشند:

۱- تا پایان اسفند ماه سال ۱۳۸۴ در بورس پذیرفته شده باشند و سال مالی شرکت منتهی به ۲۹ اسفند ماه باشد.

۲- در طی دوره مورد بررسی توقف فعالیت یا تغییر سال مالی نداشته باشند.

۳- اطلاعات مورد نیاز شرکت‌ها، در طی دوره مالی ۱۳۸۵-۱۳۹۰ موجود باشد.

۴- جزء بانک‌ها، بیمه‌ها و شرکت‌های سرمایه‌گذاری نباشند.

سپس با استفاده از فرمول کوکران حجم نمونه مشخص و با استفاده از روش نمونه‌گیری ساده، ۱۰۰ شرکت به عنوان نمونه آماری پژوهش انتخاب شدند.

در این پژوهش پس از اینکه اطلاعات مربوط به نسبت‌های مالی منتخب از بانک‌های اطلاعاتی (نرم افزار ره‌آورد نوین ۳ و سایت بورس اوراق بهادار) استخراج شدند، از نرم‌افزار EXCEL جهت طبقه‌بندی داده استفاده می‌گردد. جهت محاسبات مرتبط با مدل‌های تحلیل پوششی داده‌ها از نرم‌افزار

شود و از آن‌جا که دوره زمانی این پژوهش به چهار بازه (پنجره) تقسیم شده‌اند (برای هر یک از مدل‌ها) به تعداد ۱۲۰۰ (۳۰۰×۴) مدل برنامه ریزی حل شده است. پس از حل مدل‌ها، میانگین کارایی هر بازه (پنجره) و میانگین سالانه محاسبه شده که ملاک رتبه بندی واحدها قرار می‌گیرد. به علت محدودیت در ارائه کامل نتایج، جداول شماره (۱)، (۲) و (۳) خلاصه‌ی بسیار کوتاهی از نتایج حاصل از ارزیابی مدل‌های مورد استفاده در پژوهش را به نمایش گذاشته‌اند.

winQSB و برای آزمون فرضیات پژوهش نیز از نرم‌افزار آماری SPSS و آزمون مقایسه زوجی تفاوت دو جامعه استفاده شده است.

۶- نتایج پژوهش

در این پژوهش جهت استفاده عملی از مدل‌های پژوهش، ۱۰۰ شرکت پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران طی ۶ سال (۱۳۸۵-۱۳۹۰) و در طول دوره‌های ۳ ساله، مورد ارزیابی قرار گرفته شده است. برای به دست آوردن مقادیر کارایی هر پنجره، مدل برنامه ریزی برای (۳×۱۰۰) واحد حل می‌-

جدول (۱): خلاصه‌ی نتایج مدل تحلیل پوششی داده‌های پنجره‌ای

رتبه	میانگین پنجره	۱۳۹۰	۱۳۸۹	۱۳۸۸	۱۳۸۷	۱۳۸۶	۱۳۸۵	نام شرکت
۱	۱,۰۰۱۹				۱,۰۰۳۲	۱,۰۰۲۰	۱,۰۰۰۴	داروپخش
	۱,۰۰۰۴			۱,۰۰۰۰	۱,۰۰۱۳	۱,۰۰۰۰		
	۱,۰۰۰۸		۱,۰۰۰۰	۱,۰۰۰۴	۱,۰۰۲۱			
	۱,۰۰۰۲	۱,۰۰۰۰	۱,۰۰۰۰	۱,۰۰۰۷				
۲	۱,۰۰۰۸				۱,۰۰۲۲	۱,۰۰۱۰	۱,۰۰۰۴	میانگین سال
	۱,۰۰۲۵			۱,۰۰۴۰	۱,۰۰۱۱	۱,۰۰۲۵		
	۱,۰۰۰۸			۱,۰۰۰۰	۱,۰۰۲۴	۱,۰۰۰۰		
	۱,۰۰۱۹	۱,۰۰۴۲	۱,۰۰۰۰	۱,۰۰۱۴				
۳	۱,۰۰۱۷	۱,۰۰۰۰	۱,۰۰۵۲	۱,۰۰۰۰	۱,۰۰۲۶	۱,۰۰۰۶	۱,۰۰۲۵	پتروشیمی خارک
	۱,۰۰۱۷	۱,۰۰۰۰	۱,۰۰۴۷	۱,۰۰۰۰	۱,۰۰۲۶	۱,۰۰۰۶		
	۱,۰۰۴۳			۱,۰۰۳۴	۱,۰۰۴۲	۱,۰۰۲۴	۱,۰۰۵۲	
	۱,۰۰۳۳		۱,۰۰۰۰	۱,۰۰۱۳	۱,۰۰۲۱			
۹۸	۱,۰۰۱۱	۱,۰۰۵۹	۱,۰۰۰۰	۱,۰۰۱۸	۱,۰۰۳۷	۱,۰۰۲۷	۱,۰۰۵۲	معدنی املاح ایران
	۱,۰۰۲۶	۱,۰۰۵۹	۱,۰۰۰۰	۱,۰۰۱۸	۱,۰۰۳۷	۱,۰۰۲۷		
	۱,۰۰۲۸			۱,۰۰۲۲	۱,۰۰۳۷	۱,۰۰۲۷		
	۱,۰۰۲۸			۱,۰۰۲۲	۱,۰۰۳۷	۱,۰۰۲۷		
۹۹	۱,۰۰۲۸				۱,۰۰۳۷	۱,۰۰۲۷	۱,۰۰۵۲	میانگین سال
	۱,۰۰۲۸				۱,۰۰۳۷	۱,۰۰۲۷		
	۱,۰۰۲۸				۱,۰۰۳۷	۱,۰۰۲۷		
	۱,۰۰۲۸				۱,۰۰۳۷	۱,۰۰۲۷		
۹۹	۱,۰۲۵۴				۱,۰۱۹۳	۱,۰۱۴۸	۱,۰۴۲۵	آرتاویل تایر
	۱,۰۱۹۰				۱,۰۱۹۸	۱,۰۱۹۲	۱,۰۱۸۰	
	۱,۰۱۹۲			۱,۰۱۸۴	۱,۰۱۹۹	۱,۰۱۹۳		
	۱,۰۱۷۶	۱,۰۱۷۶	۱,۰۱۷۶	۱,۰۱۷۰	۱,۰۱۸۲			
۹۹	۱,۰۱۸۵	۱,۰۱۹۶	۱,۰۱۸۲	۱,۰۱۷۶	۱,۰۱۷۶	۱,۰۱۷۶	۱,۰۱۸۰	مهندسی فیروزا
	۱,۰۱۸۵	۱,۰۱۹۶	۱,۰۱۸۲	۱,۰۱۷۶	۱,۰۱۷۶	۱,۰۱۷۶		
	۱,۰۱۸۵	۱,۰۱۹۶	۱,۰۱۸۲	۱,۰۱۷۶	۱,۰۱۷۶	۱,۰۱۷۶		
	۱,۰۱۸۵	۱,۰۱۹۶	۱,۰۱۸۲	۱,۰۱۷۶	۱,۰۱۷۶	۱,۰۱۷۶		

نام شرکت	۱۳۸۵	۱۳۸۶	۱۳۸۷	۱۳۸۸	۱۳۸۹	۱۳۹۰	میانگین پنجره	رتبه
میانگین سال		۱,۰۱۴۵	۱,۰۱۹۱	۱,۰۱۹۱			۱,۰۱۷۵	
			۱,۰۱۷۸	۱,۰۱۷۸	۱,۰۱۵۲		۱,۰۱۶۹	
				۱,۰۱۸۳	۱,۰۱۵۴	۱,۰۲۸۱	۱,۰۲۰۶	
صنعتی دریایی	۱,۰۴۲۵	۱,۰۱۴۷	۱,۰۱۸۷	۱,۰۱۸۴	۱,۰۱۵۳	۱,۰۲۸۱	۱,۰۲۰۱	
میانگین سال		۱,۰۱۷۲	۱,۰۲۰۰	۱,۰۲۲۹			۱,۰۲۰۰	
			۱,۰۱۹۹	۱,۰۲۲۸	۱,۰۲۲۹		۱,۰۲۱۹	۱۰۰
				۱,۰۲۰۶	۱,۰۲۱۰	۱,۰۱۹۶	۱,۰۲۰۴	
میانگین سال	۱,۰۱۷۲	۱,۰۱۹۹	۱,۰۲۲۱	۱,۰۲۱۹	۱,۰۲۰۵	۱,۰۲۱۲	۱,۰۲۱۲	
میانگین سال	۱,۰۱۷۲	۱,۰۱۹۹	۱,۰۲۲۱	۱,۰۲۱۹	۱,۰۲۰۰	۱,۰۲۱۲	۱,۰۲۰۹	

جدول (۲): خلاصه ای از نتایج مدل تحلیل پوششی داده های مبتنی بر زمان آینده نگر

نام شرکت	۱۳۸۵	۱۳۸۶	۱۳۸۷	۱۳۸۸	۱۳۸۹	۱۳۹۰	میانگین پنجره	رتبه
داروپخش		۱,۰۰۰۲	۱,۰۰۰۰	۱,۰۰۰۰			۱,۰۰۰۱	
			۱,۰۰۰۰	۱,۰۰۰۰	۱,۰۰۰۰		۱,۰۰۰۰	۱
				۱,۰۰۰۰	۱,۰۰۰۰	۱,۰۰۰۰	۱,۰۰۰۰	
میانگین سال	۱,۰۰۰۲	۱,۰۰۰۰	۱,۰۰۰۰	۱,۰۰۰۰	۱,۰۰۰۰	۱,۰۰۰۰	۱,۰۰۰۰	
پتروشیمی خارک		۱,۰۰۱۳	۱,۰۰۰۰	۱,۰۰۰۰			۱,۰۰۰۴	
			۱,۰۰۰۰	۱,۰۰۰۰	۱,۰۰۰۰		۱,۰۰۰۰	۲
				۱,۰۰۰۰	۱,۰۰۰۰	۱,۰۰۰۰	۱,۰۰۰۰	
میانگین سال	۱,۰۰۱۳	۱,۰۰۰۰	۱,۰۰۰۰	۱,۰۰۰۰	۱,۰۰۰۰	۱,۰۰۰۰	۱,۰۰۰۱	
سیمان قائن		۱,۰۰۰۰	۱,۰۰۰۰	۱,۰۰۰۰			۱,۰۰۰۰	
			۱,۰۰۱۵	۱,۰۰۰۰	۱,۰۰۰۰		۱,۰۰۰۵	۳
				۱,۰۰۰۰	۱,۰۰۰۰	۱,۰۰۰۰	۱,۰۰۰۰	
میانگین سال	۱,۰۰۰۰	۱,۰۰۰۸	۱,۰۰۰۰	۱,۰۰۰۰	۱,۰۰۰۰	۱,۰۰۰۰	۱,۰۰۰۱	
زامیاد		۱,۰۰۸۳	۱,۰۱۰۸	۱,۰۱۱۱			۱,۰۱۰۱	
			۱,۰۰۳۰	۱,۰۰۲۲	۱,۰۰۵۸		۱,۰۰۳۷	۹۸
				۱,۰۰۹۳	۱,۰۱۱۵	۱,۰۰۹۴	۱,۰۱۰۱	
میانگین سال	۱,۰۰۸۳	۱,۰۰۶۹	۱,۰۰۷۵	۱,۰۰۴۷۲	۱,۰۰۹۶	۱,۰۰۹۲	۱,۰۱۷۶	
آرتاویل تایر		۱,۰۱۴۵	۱,۰۳۶۴	۱,۰۳۹۱			۱,۰۲۹۹	
			۱,۰۱۱۰	۱,۰۰۹۹	۱,۰۱۳۶		۱,۰۱۱۵	۹۹
				۱,۰۱۵۰	۱,۰۱۷۸	۱,۰۱۵۵	۱,۰۱۶۱	
میانگین سال	۱,۰۱۴۵	۱,۰۲۳۵	۱,۰۲۱۲	۱,۰۱۶۴	۱,۰۱۵۵	۱,۰۱۴۲	۱,۰۱۸۳	
سایپا دیزل	۱,۰۱۹۳	۱,۰۱۸۸	۱,۰۱۷۱				۱,۰۱۸۴	۱۰۰

رتبه	میانگین پنجره	۱۳۹۰	۱۳۸۹	۱۳۸۸	۱۳۸۷	۱۳۸۶	۱۳۸۵	نام شرکت
	۱,۰۲۰۰			۱,۰۲۰۵	۱,۰۱۸۴	۱,۰۲۱۰		
	۱,۰۱۸۴		۱,۰۱۷۸	۱,۰۱۹۹	۱,۰۱۷۵			
	۱,۰۱۷۴	۱,۰۱۶۴	۱,۰۱۷۰	۱,۰۱۹۰				
	۱,۰۱۸۶	۱,۰۱۶۴	۱,۰۱۷۴	۱,۰۱۹۸	۱,۰۱۷۷	۱,۰۱۹۹	۱,۰۱۹۳	میانگین سال

جدول (۳): خلاصه ای از نتایج مدل تحلیل پوششی مبتنی بر زمان گذشته نگر

رتبه	میانگین پنجره	۱۳۹۰	۱۳۸۹	۱۳۸۸	۱۳۸۷	۱۳۸۶	۱۳۸۵	نام شرکت
۱	۱,۰۰۰۶				۱,۰۰۰۰	۱,۰۰۰۰	۱,۰۰۱۹	داروپخش
	۱,۰۰۰۰			۱,۰۰۰۰	۱,۰۰۰۰	۱,۰۰۰۰		
	۱,۰۰۰۰	۱,۰۰۰۰	۱,۰۰۰۰	۱,۰۰۰۰	۱,۰۰۰۰			
	۱,۰۰۰۰	۱,۰۰۰۰	۱,۰۰۰۰	۱,۰۰۰۰				
	۱,۰۰۰۲	۱,۰۰۰۰	۱,۰۰۰۰	۱,۰۰۰۰	۱,۰۰۰۰	۱,۰۰۰۰	۱,۰۰۱۹	میانگین سال
۲	۱,۰۰۰۷				۱,۰۰۰۰	۱,۰۰۰۰	۱,۰۰۲۲	پتروشیمی خارک
	۱,۰۰۰۰			۱,۰۰۰۰	۱,۰۰۰۰	۱,۰۰۰۰		
	۱,۰۰۳۰	۱,۰۰۲۹	۱,۰۰۳۷	۱,۰۰۲۵				
	۱,۰۰۰۰	۱,۰۰۰۰	۱,۰۰۰۰	۱,۰۰۰۰				
	۱,۰۰۰۹	۱,۰۰۱۵	۱,۰۰۱۲	۱,۰۰۰۸	۱,۰۰۰۰	۱,۰۰۰۰	۱,۰۰۲۲	میانگین سال
۳	۱,۰۰۲۲				۱,۰۰۰۳	۱,۰۰۲۷	۱,۰۰۳۵	معذنی املاح ایران
	۱,۰۰۰۶			۱,۰۰۰۳	۱,۰۰۰۰	۱,۰۰۱۴		
	۱,۰۰۰۰	۱,۰۰۰۰	۱,۰۰۰۰	۱,۰۰۰۰				
	۱,۰۰۴۰	۱,۰۰۳۱	۱,۰۰۳۴	۱,۰۰۵۴				
	۱,۰۰۱۷	۱,۰۰۳۱	۱,۰۰۱۷	۱,۰۰۱۹	۱,۰۰۰۱	۱,۰۰۲۱	۱,۰۰۳۵	میانگین سال
۹۸	۱,۰۱۶۳				۱,۰۱۵۰	۱,۰۱۶۱	۱,۰۱۷۷	آرتاویل تایر
	۱,۰۱۶۳			۱,۰۱۷۸	۱,۰۱۵۰	۱,۰۱۶۱		
	۱,۰۱۱۰	۱,۰۰۹۰	۱,۰۱۵۲	۱,۰۰۸۹				
	۱,۰۲۳۷	۱,۰۱۹۱	۱,۰۲۴۸	۱,۰۲۷۳				
	۱,۰۱۶۸	۱,۰۱۹۱	۱,۰۱۶۳	۱,۰۲۰۱	۱,۰۱۳۰	۱,۰۱۶۱	۱,۰۱۷۷	میانگین سال
۹۹	۱,۰۲۰۲				۱,۰۱۸۶	۱,۰۲۱۵	۱,۰۲۰۴	صنعتی دریایی
	۱,۰۲۰۴			۱,۰۲۱۰	۱,۰۱۹۰	۱,۰۲۱۳		
	۱,۰۱۸۳	۱,۰۱۷۸	۱,۰۱۷۸	۱,۰۱۹۶	۱,۰۱۷۶			
	۱,۰۱۸۲	۱,۰۱۶۵	۱,۰۱۹۲	۱,۰۱۹۱				
	۱,۰۱۹۳	۱,۰۱۶۵	۱,۰۱۸۵	۱,۰۱۹۹	۱,۰۱۸۴	۱,۰۲۱۴	۱,۰۲۰۴	میانگین سال
۱۰۰	۱,۰۰۸۵				۱,۰۰۹۳	۱,۰۰۹۱	۱,۰۰۷۲	زامیاد
	۱,۰۴۸۴			۱,۱۳۳۸	۱,۰۱۰۱	۱,۰۱۰۵		
	۱,۰۱۲۴	۱,۰۱۱۸	۱,۰۱۱۸	۱,۰۱۳۹	۱,۰۱۱۵			
	۱,۰۱۳۰	۱,۰۱۱۸	۱,۰۱۲۷	۱,۰۱۴۶				
	۱,۰۲۰۳	۱,۰۱۱۸	۱,۰۱۲۲	۱,۰۵۱۲	۱,۰۱۰۳	۱,۰۰۹۸	۱,۰۰۷۲	میانگین سال

جدول (۴): نتایج آزمون t زوجی فرضیه اول، دوم و سوم

فرضیات پژوهش	Paired Differences					t	df	Sig
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
فرضیه اول	۰,۰۰۲۶۶	۰,۰۰۱۲۹	۰,۰۰۰۱۳	۰,۰۲۴۰	۰,۰۰۲۹۱	۲۰,۵۴۹	۹۹	۰,۰۰۰
فرضیه دوم	۰,۰۰۲۲۷	۰,۰۰۱۵۰	۰,۰۰۰۱۵	۰,۰۰۱۹۷	۰,۰۰۲۵۷	۱۵,۱۰۲	۹۹	۰,۰۰۰
فرضیه سوم	-۰,۰۰۰۳۹	۰,۰۰۱۸۹	۰,۰۰۰۱۹	-۰,۰۰۰۷۶	-۰,۰۰۰۰۱	-۲,۰۶۲	۹۹	۰,۰۴۲

آزمون فرضیات پژوهش

آزمون فرضیه اول: در فرضیه اول پژوهش به بررسی وجود تفاوت معنی دار بین نتایج حاصل از تحلیل (میانگین کل هر پنجره که ملاک رتبه بندی شرکتها می باشد) مدل های تحلیل پنجره ای و تحلیل مبتنی بر زمان آینده نگر پرداخته شد. که با توجه به مقدار sig (۰,۰۰۰) به دست آمده مربوط به این فرضیه در جدول (۴)، این نتیجه حاصل می گردد که بین مدل های یاد شده تفاوت معنی داری وجود دارد. لذا فرضیه اول پژوهش پذیرفته می شود.

آزمون فرضیه دوم: در فرضیه دوم پژوهش معنی دار بودن تفاوت بین نتایج حاصل از تحلیل مدل های تحلیل پنجره ای و تحلیل مبتنی بر زمان گذشته نگر مورد آزمون قرار گرفت. با توجه به مقدار sig (۰,۰۰۰) به دست آمده مربوط به این فرضیه در جدول (۴)، این فرضیه پذیرفته می شود که نشان از ارائه مدلی متفاوت در این پژوهش دارد.

آزمون فرضیه سوم: در فرضیه سوم نیز به بررسی وجود تفاوت معنی دار بین نتایج حاصل از تحلیل مدل های تحلیل مبتنی بر زمان آینده نگر و تحلیل مبتنی بر زمان گذشته نگر پرداخته شد. مقدار sig (۰,۰۴۲) به دست آمده در جدول (۴)، نشان از تایید این فرضیه دارد.

۷- نتیجه گیری و بحث

در این پژوهش از مدل های تحلیل پوششی داده های پنجره ای، تحلیل مبتنی بر زمان آینده نگر و تحلیل مبتنی بر زمان گذشته نگر که در این پژوهش برای اولین بار ارائه گردید، جهت تحلیل صورت های مالی شرکت های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران استفاده شد. پس از حل هر یک از مدل ها، نتایج حاصل از ارزیابی آنها با یکدیگر مقایسه شد. نتایج آزمون های آماری نشان داد که بین مدل های مورد استفاده پژوهش تفاوت معناداری وجود دارد. از دیگر نتایج پژوهش می توان به شناسایی روش برتر نسبت به روش های دیگر پژوهش اشاره نمود. در واقع، اگر چه مدل تحلیل پنجره ای بر خلاف مدل های اولیه تحلیل پوششی داده ها که همچون تحلیل عمودی، واحدهای مورد بررسی را صرفاً در یک دوره زمانی خاص مورد ارزیابی قرار می دهند، همچون تحلیل افقی، واحدها را در طول دوره های زمانی مشخص مورد ارزیابی قرار می دهد و اطلاعاتی در مورد روند تغییرات عملکرد ارائه می نماید. اما مدل های تحلیل مبتنی بر زمان (گذشته نگر و آینده نگر) یک بار تحلیل را به صورت سالانه و مقطعی انجام می دهند (همچون مدل های اولیه تحلیل پوششی داده ها) و در مرحله بعد به بررسی روند تغییرات عملکرد می پردازند. به زبان ساده تر،

مجله علوم اجتماعی و انسانی دانشگاه شیراز،
دوره ۲۲، شماره ۲، ص ۷۵-۹۰.

* سخنور، محمد، صادقی، حسین، عصار، عباس،
یاوری، کاظم، مهرگان، نادر (۱۳۹۰)، "استفاده از
تحلیل پوششی داده‌های پنجره‌ای برای تحلیل
ساختار و روند کارایی شرکت‌های توزیع برق
ایران"، فصلنامه علمی پژوهشی، پژوهش‌های
رشد و توسعه اقتصادی، سال اول، شماره ۴، ص
۱۸۲-۱۴۵.

* طلوعی اشلقی، عباس، رهنمای رودپشتی،
فریدون، عبدالوند، کاوه (۱۳۸۹)، "استفاده از
تکنیک ترکیبی TOPSIS-DEA به منظور ارائه
رویکردی در جهت ارزیابی چند دوره‌ای
شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار
تهران"، مجله حسابداری مدیریت، سال سوم،
شماره ۴، ص ۱۱۹-۱۰۵.

* علی نژاد ساروکلای، مهدی (۱۳۹۱)، "طراحی و
ارائه‌ی مدل اصلاح شده تحلیل پنجره‌ای و
تحلیل مبتنی بر زمان و مقایسه با شکل اصلاح
نشده‌ی آن‌ها در شرکت‌های پذیرفته شده در
بورس اوراق بهادار تهران"، رساله‌ی دکتری،
دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات
اصفهان.

* فلاح دلچه، محمد حسین، مهرگان، نادر (۱۳۸۹)،
"تحلیل پنجره‌ای در پوشش داده‌ها، مطالعه
موردی صنایع نساجی ایران"، دانشگاه آزاد
اسلامی، واحد رشت.

* 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 داده‌های بازه‌ای و تحلیل
پوششی داده‌های پنجره‌ای"، مجله اقتصاد

این روش‌ها قادرند همچون تحلیل عمودی و افقی
شرکت‌ها را در طول دوره مورد بررسی ارزیابی کنند.
از بین مدل‌های تحلیل مبتنی بر زمان نیز، تحلیل
مبتنی بر زمان گذشته‌نگر از قابلیت بالاتری برخوردار
است. چرا که در مدل تحلیل مبتنی بر زمان آینده‌نگر،
با توجه به مفروضات این پژوهش، چهار سال اول
دوره مورد بررسی (سال اول هر بازه زمانی) به
صورت عمودی تحلیل می‌شود. اما در روش
گذشته‌نگر چهار سال آخر دوره مورد بررسی (سال
آخر هر بازه زمانی) به صورت عمودی تحلیل می
شود (تحلیل افقی یا بررسی روند تغییرات عملکرد
برای تمام سال‌ها بر اساس هر دو روش وجود
دارد) و این امر می‌تواند به عنوان مزیت این روش
نسبت به روش آینده‌نگر معرفی گردد. چرا که
داشتن اطلاعات مربوط به سال‌های اخیر (چهار سال
آخر دوره مورد بررسی) می‌تواند با توجه به ویژگی-
های کیفی صورت‌های مالی اطلاعات مربوطتر و به
موقع‌تری را در اختیار استفاده‌کنندگان قرار دهد.

فهرست منابع

* افشار زیدآبادی، فاطمه (۱۳۹۲)، "بررسی تطبیقی
تحلیل صورت‌های مالی شرکت‌های پذیرفته
شده در بورس اوراق بهادار تهران با رهیافت
تحلیل پوششی داده‌های پنجره‌ای و مدل تحلیل
مبتنی بر زمان بر اساس مدل CCR"، پایان‌نامه
کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد
علوم و تحقیقات سیرجان.
* خواجه‌ی، شکراله، سلیمی فرد، علیرضا، ربیعه،
مسعود (۱۳۸۴)، "کاربرد تحلیل پوششی داده‌ها
(DEA) در تعیین پرتفوی از کاراترین شرکت
های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران"،

- Scientific Research, J. Basic. Appl. Sci. Res., 2(12):12049-12055.
- * Gu, H., Yue J. (2011). The Relationship between bank efficiency and stock returns: Evidence from Chinese listed banks. *World Journal of Social Sciences*, 1(4): 95-106.
- * Hemmasi, A., Talaeipour, M., Khademi-Eslam, H., Farzipoor Sean, R., Pourmousa, S. H. (2011). Using DEA window analysis for performance evaluation of Iranian wood panels industry. *African Journal of Agricultural Research*, 6(7): 1802-1806.
- * Huang, Y., Mesak, H. I., Hsu, M. K., Qu, H (2012). Dynamic efficiency assessment of the Chinese hotel industry. *Journal of Business Research*, 65, PP. 59-67.
- * Malhotra, D.K., Malhotra R. (2008). Analyzing Financial Statements Using Data Envelopment Analysis. *Commercial Lending Review*, September-October: 25-31.
- * Netoluize, E., Lins Marcos, P.E (2004). Neural data envelopment analysis: A simulation. *international journal of industrial engineering*, Vol. 11, No 1, pp 14-24.
- * Sun, C. C. (2011). Assessing Taiwan financial holding companies, performance using window analysis and Malmquist productivity index. *African Journal of Business management*, 5(26):10508-10523
- کشاورزی و توسعه، سال شانزدهم، شماره ۶۴، ۱۳۹-۱۵۹.
- * محمدی، علی (۱۳۸۶)، "کاربرد تکنیک‌های برنامه‌ریزی ریاضی برای تجزیه و تحلیل صورت‌های مالی شرکت‌های داروسازی"، *مجله علوم اجتماعی و انسانی دانشگاه شیراز*، ۲۶ (۱)، ۱۱۷-۱۳۵.
- * ملایی، مهدی، جهانشاهی، حسن، حسینی، سید علی (۱۳۹۰)، "ارزیابی کارایی مراکز تحقیق و توسعه (R&D) با رویکرد تحلیل پنجره ای داده ها"، *سومین همایش ملی تحلیل پوششی داده ها، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد فیروزکوه.*
- * Alikhan, M., Kuntluru, A. & Parupati, S. K. (2011). Analysis of financial statement using data envelopment analysis(DEA): A case of select indian pharmaceutical companies. *The Business Review, Cambridge*, Vol. 17, Num.
- * Asmild, M., Paradi, J.C., Aggaewall, V., Schaffnit, C. (2004). Combining DEA window analysis with the Malmquist index approach in a study of the Canadian banking industry. *Journal of Productivity Analysis*, 67-89.
- * Athanassopoulos, A. D. & Ballantine, J. A. (1995). Ratio and Frontier Analysis for Assessing Corporate Performance: Evidence from Grocery Industry in the UK. *Journal of the operational Research Society*. 46, 427-440.
- * Coelli, T., Rao, D.S.P., Batteseo, G.E (1998). *An Introduction to Efficiency and productivity Analysis*. Kluwer academic publisher.
- * Cooper, W.W., Seiford, L.M., Tone, K (2007). *Data envelopment analysis: a comprehensive text with models. applications, references and DEA-solver software*. Springer.
- * Dastgir, M., Momeni, M., Daneshvar, S., AlinezhadSarokolaei, M. (2012). Analyzing Financial Statements by Using Window Data Envelopment Analysis Model (Output Oriented BCC) Evidence from Iran. *Journal of Basic and Applied*