

Relation of Financial and Economic Models to Data Envelopment Analysis Model

Sohrab Osta¹, Ali Saghafi², Maghsoud Amiri³, Isaac Almasi⁴

Received : 2018/06/29

Approved: 2018/10/20

Abstract

The purpose of this study is to investigate the relation of financial and economic models to data envelopment analysis technique through evaluating the performance of investment companies. In order to achieve this goal, total assets, total debt, total equity and total expenses of firms are considered as input variables and income, net profit and operating profit of them are considered as output variables of data envelopment analysis model. Next, the performance of investment firms is evaluated according to the selected model of data envelopment analysis. Then, the evaluated performance is compared with financial and economic models, in the form of regression model. This study provide two hypotheses to examine the relation of financial and economic models to the data envelopment analysis technique, and it uses the regression model to test the hypotheses. The statistical population is the investment firms listed in the Tehran Stock Exchange from 2014 to 2016 and the sampling is based on judging sampling and systematic elimination. The results show that there is a significant and inverse relation between financial models and data envelopment analysis model and a significant and direct relation between the economic models and the data envelopment analysis model, according to the evaluation of investment firms' performance.

Keywords: Investment Firms, Financial Models, Economic Models, Data Envelopment Analysis Model

JEL Classification: M41, E37, C6

DOI: 10.22051/jera.2019.20952.2079

¹ Assistant Professor of Accounting Department at Ilam University, Ilam, Iran.. Correspondent (sohrabosta54@gmail.com)

² Prof., Accounting Department, Faculty of Management and Accounting, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran. (Ali-Saqafi@yahoo.com)

³ Prof., of Management at Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran. (amiri@atu.ac.ir)

⁴ Assistant Professor, Department of Mathematics, University of Ilam. Ilam, Iran. (i.almasi@aut.ac.ir)

بررسی رابطه مدل‌های مالی و اقتصادی با مدل تحلیل پوششی داده‌ها در ارزیابی عملکرد شرکت‌های سرمایه‌گذاری پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران

سهراب اُستا*، علی ثقفی**، مقصود امیری***، اسحاق الماسی****

تاریخ دریافت: ۹۷/۰۴/۰۸

تاریخ پذیرش: ۹۷/۰۷/۲۸

چکیده

هدف این مطالعه بررسی رابطه مدل‌های مالی و اقتصادی با تکنیک تحلیل پوششی داده‌ها در ارزیابی عملکرد شرکت‌های سرمایه‌گذاری می‌باشد. برای نیل به این هدف، جمع‌داری‌ها، جمع‌بدهی‌ها، جمع حقوق صاحبان سهام و جمع هزینه‌های شرکت به عنوان متغیرهای ورودی و همچنین درآمد، سود خالص و سود عملیاتی به عنوان متغیرهای خروجی مدل تحلیل پوششی داده‌ها در نظر گرفته شده است و مطابق با مدل انتخابی تحلیل پوششی داده‌ها، عملکرد شرکت‌های سرمایه‌گذاری مورد ارزیابی قرار گرفت. سپس عملکرد ارزیابی شده در قالب مدل رگرسیون با مدل‌های مالی و اقتصادی مورد مقایسه قرار گرفت. در این پژوهش جامعه آماری، شرکت‌های سرمایه‌گذاری پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران است و نمونه‌گیری از جامعه تحقیق، بر اساس روش نمونه‌گیری قضاوتی می‌باشد. دوره زمانی پژوهش سال‌های ۱۳۹۳ تا ۱۳۹۵ می‌باشد. نتایج حاصل از آزمون فرضیه‌های پژوهش نشان می‌دهد که بین مدل‌های مالی و مدل تحلیل پوششی داده‌ها در ارزیابی عملکرد شرکت‌های سرمایه‌گذاری، رابطه معنادار و معکوسی وجود دارد. همچنین بین مدل‌های اقتصادی و مدل تحلیل پوششی داده‌ها در ارزیابی عملکرد شرکت‌های سرمایه‌گذاری، رابطه معنادار و مستقیمی وجود دارد.

واژه‌های کلیدی: شرکت‌های سرمایه‌گذاری، مدل‌های مالی، مدل‌های اقتصادی، مدل تحلیل پوششی داده‌ها.

طبقه‌بندی موضوعی: M41, E37, C6

DOI: 10.22051/jera.2019.20952.2079

* استادیار گروه حسابداری دانشگاه ایلام، ایلام، ایران، (نویسنده مسئول)، (sohrabosta54@gmail.com).

** استاد، گروه حسابداری، دانشکده مدیریت و حسابداری، دانشگاه علامه طباطبایی، تهران، ایران، (Ali-Saqafi@yahoo.com).

*** استاد، گروه مدیریت، دانشکده مدیریت و حسابداری، دانشگاه علامه طباطبایی، تهران، ایران، (amiri@atu.ac.ir).

**** استادیار گروه ریاضی دانشگاه ایلام، ایلام، ایران، (i.almasi@aut.ac.ir).

مقدمه

یکی از مهمترین عناصر موجود در بازارهای مالی که اثر بسیاری بر کارایی بازارها دارد شرکت‌های سرمایه‌گذاری می‌باشند. اینگونه شرکت‌ها با تحصیل سهام سایر شرکت‌های موجود در بازارهای مالی اقدام به تشکیل پرتفوی سرمایه‌گذاری کرده و بدین طریق برای سهامداران خود بازده مطلوبتری نسبت به ریسکی که متحمل می‌شوند ایجاد می‌کنند.

از طرفی، بحث ارزیابی عملکرد شرکت‌ها نیز، از دیرباز به عنوان یک مسأله مهم مطرح بوده است و مباحث متعددی در حسابداری و مدیریت به بحث عملکرد شرکت‌ها اختصاص یافته و بیشترین نوشته‌های تئوریک در این زمینه است که کدام‌یک از معیارهای ارزیابی عملکرد شرکت‌ها از اعتبار بیشتری برخوردار است (یانگ و همکاران، ۲۰۰۳). این بحث از دیرباز به عنوان یک مسأله مهم مطرح بوده است، امروزه نیز یکی از مهمترین مسایل مالی شرکت‌ها، اندازه‌گیری عملکرد آنهاست. اینکه شرکت‌ها تا چه اندازه در بالا بردن منافع سهامداران خود کوشیده‌اند، بانک‌ها و موسسات اعتباری در اعطای تسهیلات چه شاخص‌هایی را لحاظ می‌کنند، مالکان در پرداخت پاداش به مدیران چه ابعادی را در نظر می‌گیرند و در نهایت اینکه مراجع دولتی با توجه به الزامات قانونی، به چه نکاتی توجه می‌کنند را می‌توان با روش‌های ارزیابی عملکرد شرکت‌ها به صورتی مناسب پاسخ داد (باسیدور و همکاران، ۱۹۹۷).

برخی معتقدند، یک شاخص ایده‌آل برای سنجش عملکرد شرکت‌ها وجود ندارد و برای اندازه‌گیری و سنجش عملکرد و تعیین ارزش شرکت روش‌های مختلفی وجود دارد که هر کدام دارای معایبی بوده و چنانچه این روش‌ها به عنوان معیاری برای اندازه‌گیری عملکرد و تعیین ارزش شرکت در نظر گرفته شوند قطعاً منجر به تعیین ارزش واقعی شرکت نخواهد شد. حال آنکه ارزیابی عملکرد شرکت یک ضرورت است و برای انجام آن باید از معیارهای پذیرفته شده‌ای استفاده شود که تا حد امکان، جنبه‌های متفاوتی از لحاظ محدودیت در فعالیت‌ها و امکان بهره‌مندی از امکانات را مورد توجه قرار دهد (هیلی، ۱۹۹۸).

سرمایه‌گذاران همواره تمایل دارند تا از میزان موفقیت مدیران در بکارگیری سرمایه‌شان آگاهی یابند. آن‌ها علاقه‌مندند بدانند که، از سرمایه‌گذاری انجام شده، چه اندازه ایجاد ارزش شده است.

ایجاد ارزش و افزایش ثروت سهامداران در بلندمدت از مهمترین اهداف شرکت‌ها محسوب می‌شود. نقش معیارهای ارزیابی عملکرد در انعکاس عملکرد شرکت‌ها از طریق محتوای اطلاعاتی شان، پررنگ‌تر شده است. حداکثر نمودن ارزش بازار سهام شرکت‌ها از اهداف اولیه و اساسی هر شرکتی محسوب می‌شود. بدین منظور تحلیل‌گران به دنبال معیارهای حسابداری و اقتصادی ارزیابی عملکرد هستند تا با استفاده از آنها بتوانند ارزش شرکت و ثروت سهامداران را افزایش دهند.

در این راستا استفاده از روش‌ها و مدل‌های مختلف سایر علوم از جمله ریاضیات، آمار و سایر علوم مرتبط به منظور ارزیابی و سنجش کارایی به جای مدل‌های سنتی ارزیابی عملکرد مبتنی بر روش‌های حسابداری که حاوی محدودیت‌های مختلفی است در تحلیل ارزیابی اطلاعات حسابداری ضرورت دارد. یکی از روش‌های جدید ارزیابی کارایی شرکت‌ها، روش تحلیل پوششی داده‌هاست که یک روش چند معیاره برای تصمیم‌گیری و سنجش عملکرد شرکت‌ها می‌باشد. در این روش، می‌توان با استفاده از چندین متغیر ورودی و خروجی، میزان کارایی شرکت‌هایی را که اطلاعات آن‌ها در دست می‌باشد، محاسبه و شرکت‌های کارآ را از شرکت‌های نا کارآ جدا کرد، هم‌چنین می‌توان علت نا کارآ بودن شرکت‌ها را با تحلیل حساسیت تعیین و از اطلاعات به دست آمده، جهت انتخاب پرتفوی بهینه استفاده کرد. تحلیل پوششی داده‌ها از جمله رویکردهایی است که در برآورد کارایی و ارزیابی عملکرد نظام‌های گوناگون مانند شرکت‌های سرمایه‌گذاری و شرکت‌های بورسی به شکل‌های مختلف کاربرد داشته است. توان مدل‌های تحلیل پوششی داده‌ها به منظور پاسخگویی به نیازهای کاربردی سبب شده است که تحقیقات وسیعی در حوزه‌های علمی مختلف انجام گیرد. ویژگی‌های کاربردی مدل‌های مزبور بخصوص طی دو دهه گذشته به سرعت توانسته است وضعیتی ویژه برای این تکنیک در سطح جهان فراهم آورد. تحقیقات متعددی که با استفاده از این تکنیک انجام شده است، حاکی از توان قابل ملاحظه این متدولوژی در ارزیابی عملکرد و اندازه‌گیری کارایی است. با توجه به اهمیت بسیار بالای

صنعت سرمایه‌گذاری در رشد و توسعه بازار سرمایه، ارزیابی عملکرد شرکت‌های سرمایه‌گذاری از اهمیت بسیار بالایی برخوردار است. ارزیابی عملکرد شرکت‌های سرمایه‌گذاری با بررسی کیفیت و چگونگی عملکرد و مقایسه‌ی آن با مدل‌های مالی و اقتصادی ارزیابی عملکرد، گامی برای بهبود مستمر عملکرد شرکت‌های واقع در این صنعت است. در همین زمینه این پژوهش به تبیین مدلی برای ارزیابی عملکرد شرکت‌های سرمایه‌گذاری با استفاده از روش تحلیل پوششی داده‌ها و ارتباط آن با مدل‌های مالی و اقتصادی ارزیابی عملکرد می‌پردازد.

پیشینه پژوهش

در ادامه برخی مطالعات کاربردی انجام شده در خصوص ارزیابی عملکرد با استفاده از انواع مدل‌های DEA در داخل و خارج از کشور ارائه خواهد شد:

ژانگباو و همکاران (۲۰۱۷) به بررسی مرز کارا DEA و اصول پایداری پرتفوی در صندوق‌های سرمایه‌گذاری در کشور چین پرداختند. در این مطالعه ابتدا یک رویکرد مطلوب DEA تحت چارچوب میانگین واریانس پیشنهاد شد. این روش سرمایه‌گذار را با استراتژی اصول پایداری و همچنین مرز کارا DEA بهبود یافته است که تقریباً مرز کارایی نمونه کارها بهتر از مدل DEA سنتی است. نتایج حاصل از این پژوهش نشان می‌دهد که استراتژی‌های سرمایه‌گذاری می‌تواند نسبت‌های شارپ و سورتنو را نسبت به مقادیر اصلی به دست آورد. در نهایت، آنها روش پیشنهادی را برای ارزیابی عملکرد صندوق‌های سرمایه‌گذاری در چین با توجه به افشای اطلاعات مورد استفاده قرار دادند. بانکر و همکاران (۲۰۱۶) به بررسی مدل DEA برای ارزیابی عملکرد نسبی مدیران صندوق‌های سرمایه‌گذاری پرداختند. آنها معیاری را برای ارزیابی کارایی مدیران صندوق در خصوص فعالیت‌های خرید و فروششان نسبت به معاملات مدیران صندوق دیگر ارائه نمودند. آنها یک مدل تجزیه و تحلیل پوششی داده‌ها (DEA) را به منظور تمرکز بر ریسک بازده‌های تعدیل شده در طی دوره‌های زمانی مختلف به عنوان نتیجه طراحی نمودند. این مدل هیچ فرآیند ورودی-خروجی را در نظر نمی‌گیرد. در عوض، توافق بین نتایج چندگانه مورد بررسی قرار می‌گیرد. آنها دریافتند که مدیران صندوق توانایی مقارنی در خرید و فروش ندارند. برخی از مدیران در انجام معاملات، خریدهای خوبی دارند، اما در معاملات فروش اینگونه نیستند، در حالی که دیگران در فروش، اما نه در خرید،

عملکرد خوبی دارند. یعقوبی و همکاران (۲۰۱۵) به بررسی مدل DEA فازی تصادفی جدید برای پیش بینی عملکرد واحدهای تصمیم‌گیری پرداختند. این مطالعه ابتدا مدل DEA فازی تصادفی دایمی جدید (DRF-DEA) با وزن‌های معمول (با استفاده از رویکرد DEA چند منظوره) برای پیش‌بینی کارایی DMUها ارائه می‌دهد. در مدل پیشنهادی DRF-DEA، ورودی‌ها و خروجی‌ها با متغیرهای فازی مثالی تصادفی با توزیع نرمال مشخص می‌شوند که در آن داده‌ها به طور پیوسته تغییر می‌کنند. بنابراین ابتدا مدل DRF-DEA پیشنهاد شده را به برنامه‌ریزی اتفاقی چند هدفه معادل آن تبدیل شده که در آن محدودیت‌ها شامل توابع توزیع نرمال استاندارد هستند و توابع هدف از مقادیر مورد انتظار توابع متغیرهای تصادفی طبیعی هستند. به منظور بهبود زمان محاسبات، آنها سپس مدل تصادفی چند منظوره معادل را به یک مدل تصادفی هدف با استفاده از رویکرد برنامه‌ریزی چند هدف فازی تبدیل نموده‌اند. برای حل آن، آنها یک الگوریتم ترکیبی جدید را با یکپارچه سازی شبیه سازی مونت کارلو (MC) و الگوریتم ژنتیک (GA)) طراحی نموده‌اند. از آنجایی که معیارهای موجود در ادبیات موجود نیست، یک مثال عملی ارائه می‌شود. نتایج محاسباتی آنها بیان می‌دارد که الگوریتم ترکیبی آنها از الگوریتم GA ترکیبی که توسط کورین و لیو پیشنهاد شده است، بهتر عمل می‌کند. توانا و همکاران (۲۰۱۴) با استفاده از رویکرد تحلیل پوششی داده‌ها و برنامه‌ریزی آرمانی اقدام به ایجاد چارچوبی برای ارزیابی کارایی تأمین کنندگان پایدار نمودند. از ویژگی‌های مدل آنها، توانایی تخمین کارایی آتی تأمین کنندگان، تغییر نقش تصمیم‌گیرندگان و مدیران از نظارت‌کننده به برنامه‌ریز در آینده می‌باشد. شینوی و سوشاما (۲۰۱۴) با استفاده از برنامه‌ریزی چند هدفه و بکارگیری روش حل فازی مجموعه وزن‌های مشترک را برای واحدهای تحت بررسی استخراج نمودند. آنها در مدل خود از مدلی استفاده کردند که دارای سه هدف می‌باشد. این اهداف شامل: حداکثر کردن کارایی واحد تحت بررسی، حداقل کردن مجموع فاصله واحدها از خط مرزی و حداقل کردن ماکزیمم فاصله می‌باشد. آنها حداقل و حداکثر کارایی را برای واحدها بدست آوردند و با تعریف تابع عضویت و حداکثر کردن درجه عضویت، وزن‌های مشترک را محاسبه نمودند.

غیوری مقدم و همکاران (۱۳۹۶) به تعیین کارایی هزینه و سود بانک‌ها با استفاده از تکنیک تحلیل پوششی داده‌ها و بررسی عوامل تعیین‌کننده آن پرداختند. این پژوهش در دو مرحله

انجام شد. در مرحله نخست با استفاده از تکنیک تحلیل پوششی داده‌ها، کارایی هزینه و سود ۱۰ بانک در دوره در دوره زمانی ۱۳۸۵-۱۳۹۲ مورد محاسبه قرار گرفت. و در مرحله دوم با بهره‌گیری از رگرسیون داده‌های ترکیبی به بررسی رابطه میان کارایی هزینه و سود با متغیرهای پیش گفته پرداخته شد. در مرحله نخست بانک‌های مورد بررسی به طور نسبی در دو گروه کارا و غیر کارا از لحاظ هزینه و سود طبقه‌بندی گردید و مشخص شد که بانک‌های مورد بررسی از لحاظ کسب سود و کسب منافع کارایی بیشتری نسبت به صرف یا هزینه کردن منابع دارند. همچنین، از دیگر یافته‌های این مرحله از پژوهش، ارائه راهکاری برای بانک‌های ناکارا به منظور حرکت به سمت مرز کارایی بود. نتایج به دست آمده از اجرای مرحله دوم پژوهش حاکی از آن است که متغیرهای نسبت کفایت سرمایه و سودآوری بر کارایی هزینه تأثیر معناداری ندارند ولی متغیرهای نسبت هزینه به سود و اندازه در سطح خطای ۵ درصد به ترتیب دارای تأثیر معکوس و مستقیم معناداری بر کارایی هزینه هستند. امیری و همکاران (۱۳۹۵) به ارزیابی عملکرد گروه‌های علمی دانشگاه علوم انتظامی امین تو سط رویکرد وزن‌های مشترک در تحلیل پوششی داده‌ها و تجزیه به مولفه‌های اصلی فازی پرداختند. در این مطالعه، با هدف بهبود نتایج حاصل از حل الگوی تحلیل پوششی داده‌ها، از رویکرد تجزیه به مؤلفه‌های اصلی و وزن‌های مشترک استفاده و الگویی برای تحلیل پوششی داده‌ها ارائه شده است. ابتدا نسبت هر خروجی به هر ورودی برای تمامی واحدها، با در نظر گرفتن عملگرهای فازی محاسبه شده است. با به کارگیری تجزیه به عامل‌های اصلی فازی، وابستگی احتمالی بین متغیرها از بین رفته و مولفه‌های اصلی ایجاد شده به عنوان ورودی‌ها یا خروجی‌های الگوی تحلیل پوششی داده‌ها استفاده شده است. در انتها، از برنامه‌ریزی چند هدفه مین-مکس برای پیدا کردن وزن‌های مشترک استفاده شده است. طبق نتایج حاصله، الگوی تلفیقی تحلیل پوششی داده‌ها و تجزیه به عامل‌های اصلی فازی، الگوی مناسبی برای ارزیابی عملکرد با متغیرهای وابسته و فازی است که با محاسبه وزن‌های مشترک و با استفاده از تکنیک‌های برنامه‌ریزی چند هدفه، می‌تواند در تعیین کارایی واحدها مورد استفاده قرار گیرد. خواجه‌ای و همکاران (۱۳۹۴)، در پژوهش خود، رتبه‌بندی و ارزیابی عملکرد مالی شرکت‌های صنایع منتخب بورس اوراق بهادار تهران را با استفاده از مدل ترکیبی فازی (AHP) ویکور، مورد مطالعه قرار دادند. هدف اصلی این پژوهش ارزیابی عملکرد مالی و رتبه‌بندی شرکت‌های دارویی، گروه فلزات اساسی و گروه خودرو و ساخت قطعات

بورس اوراق بهادار تهران با استفاده از یک مدل ترکیبی جدید بود. آنها بیان داشتند با توجه به اینکه اهمیت معیارهای ارزیابی عملکرد برای گروه‌های مختلف متفاوت است، با استفاده از پرسشنامه توزیع شده بین گروه‌های مختلف تأثیرگذار در تصمیمات سرمایه‌گذاران، وزن هر یک از شاخص‌ها را محاسبه نمودند. نتایج این پژوهش به ارائه مدلی نوین و با دقت بالا در ارزیابی عملکرد مالی شرکت‌ها منتج شد. رهنمای رودپشتی و همکاران (۱۳۹۴)، به بررسی کارایی بهینه‌سازی پرتفوی براساس مدل پایدار با بهینه‌سازی کلاسیک در پیش‌بینی ریسک و بازده پرتفوی پرداختند. در این تحقیق به بررسی ۱۱۵ پرتفوی ماهانه در طول تقریباً ۱۰ سال پرداخته شده و ریسک و بازدهی هر پرتفوی براساس دو مدل بهینه‌سازی پایدار و کلاسیک تخمین زده شد و در مرحله بعد با استفاده از آزمون میانگین زوجی به بررسی وجود تفاوت معنادار بین ریسک و بازده پیش‌بینی شده در دو مدل فوق پرداخته شد. در تحقیق حاضر مشخص شد بازده پیش‌بینی شده پرتفوی در مدل پایدار تفاوت معناداری با بازده پیش‌بینی شده در مدل کلاسیک و ریسک پیش‌بینی شده در مدل پایدار با ریسک پیش‌بینی شده در مدل کلاسیک تفاوت معناداری ندارد. اما با بررسی بازدهی و ریسک پرتفویهای تشکیل شده براساس وزن ارائه شده توسط هر یک از مدل‌ها، مشخص گردید در بازار ایران بازده واقعی از هر دو روش تفاوت معناداری با یکدیگر ندارند. این در حالی است که ریسک واقعی پرتفویهای بهینه شده با روش پایدار کمتر از ریسک پرتفویهای بهینه شده با روش کلاسیک می‌باشد. نتایج بدست آمده در تخمین بازدهی کاملاً منطبق بر یافته‌های مطالعات خارجی و در تخمین ریسک با این تحقیقات نتیجه متفاوتی دارد. شعری و قربانی (۱۳۹۴)، در تحقیق خود رابطه انعطاف‌پذیری مالی با عملکرد شرکت‌های سرمایه‌گذاری را از منظر بازار بررسی نمودند. نتایج به دست آمده از تحقیق آنها حاکی از وجود رابطه مثبت و معنادار بین انعطاف‌پذیری مالی و عملکرد شرکت‌های سرمایه‌گذاری (محاسبه شده از طریق شاخص شارپ) و عدم وجود رابطه معنادار بین انعطاف‌پذیری مالی با عملکرد شرکت‌های سرمایه‌گذاری (محاسبه شده از طریق شاخص ترینر) می‌باشد.

فرضیه‌های تحقیق

این تحقیق شامل دو بخش است: در بخش اول تحقیق، با استفاده از تکنیک تحلیل پوششی داده‌ها، مدلی برای ارزیابی عملکرد شرکت‌های سرمایه‌گذاری طراحی گردید، سپس بر اساس

مدل طراحی شده، عملکرد شرکت‌های سرمایه‌گذاری، ارزیابی و محاسبه شد. در بخش دوم تحقیق، عملکرد محاسبه شده در بخش اول را با مدل‌های مالی و اقتصادی ارزیابی عملکرد، در قالب مدل رگرسیون، مورد مقایسه و تحلیل قرار گرفت.

با عنایت به مطالب مذکور و همچنین با توجه به بیان مسئله و سؤالات اصلی مطرح شده در بالا، برای بخش دوم تحقیق یعنی آزمون مدل، فرضیات تحقیق عبارتند از:

- رابطه معناداری بین مدل‌های مالی با مدل تحلیل پوششی داده‌ها در ارزیابی عملکرد شرکت‌های سرمایه‌گذاری وجود دارد.
- رابطه معناداری بین مدل‌های اقتصادی با مدل تحلیل پوششی داده‌ها در ارزیابی عملکرد شرکت‌های سرمایه‌گذاری وجود دارد.

تعیین الگوی DEA مناسب

مدل‌های اصلی DEA به دو دسته تقسیم می‌شوند: مدل CCR و مدل BCC. هر کدام از مدل‌های فوق را می‌توان از دو رویه مورد بررسی قرار داد. این دو رویه به رویه‌های ورودی‌محور و خروجی‌محور معروف هستند. هر کدام از این رویه‌ها نیز از دو طریق قابل حل هستند؛ مدل اولیه که معمولاً بصورت حداکثر سازی است و به مدل مضربی معروف است و مدل ثانویه که معمولاً بصورت حداقل سازی است و معروف به مدل پوششی است.

برای انتخاب مدل مناسب جهت ارزیابی عملکرد شرکت‌های سرمایه‌گذاری، ابتدا نمرات کارایی برای کلیه شرکت‌های سرمایه‌گذاری با استفاده از مدل‌های CCR و BCC با دو گرایش ورودی‌محور و خروجی‌محور، محاسبه شده است. مقایسه نتایج حاصل از اجرای این مدل‌ها نشان می‌دهد که میان نمرات مدل CCR و مدل BCC ورودی‌محور و خروجی‌محور تا حدودی تفاوت وجود دارد (نگاره ۱). این تفاوت بیان‌کننده آن است که فرض بازده به مقیاس ثابت در مورد شرکت‌های سرمایه‌گذاری صادق نمی‌باشد و نمی‌توان از مدل CCR استفاده کرد. بنابراین مدل مورد استفاده در این مطالعه، مدل BCC می‌باشد.

تکانه (۱): نتایج حاصل از مدل‌های CCR و BCC ورودی محور و خروجی محور

نام شرکت	CCR	Input-Oriented BCC	Output-Oriented BCC	نام شرکت	CCR	Input-Oriented BCC	Output-Oriented BCC
گروه سرمایه گذاری آتیه دماوند	۰/۵۸۶	۰/۵۹۰	۰/۷۰۹	سرمایه گذاری ساختمان ایران	۰/۳۲۸	۰/۳۵۷	۰/۳۲۸
سرمایه گذاری سپه	۰/۹۲۰	۰/۹۴۸	۰/۹۶۴	سرمایه گذاری بوعلی	۰/۶۵۰	۰/۶۹۰	۰/۶۵۲
سرمایه گذاری گروه صنعتی رنا	۰/۶۴۳	۰/۸۴۸	۰/۸۹۵	مدیریت سرمایه گذاری امید	۱	۱	۱
سرمایه گذاری صندوق بازنشستگی کشوری	۱	۱	۱	سرمایه گذاری غدیر	۰/۳۹۵	۱	۱
سرمایه گذاری نور کوثر ایرانیان	۰/۶۴۳	۰/۸۰۱	۰/۶۹۹	سرمایه گذاری بهمن	۰/۳۵۱	۰/۵۹۹	۰/۳۶۱
سرمایه گذاری پردیس	۱	۱	۱	سرمایه گذاری توسعه صنعتی ایران	۰/۹۷۵	۰/۵۴۰	۰/۴۸۳
سرمایه گذاری اعتبار ایران	۰/۵۹۰	۱	۱	سرمایه گذاری توسعه معادن و فلزات	۰/۳۶۵	۰/۴۹۱	۰/۵۸۵
سرمایه گذاری خوارزمی	۰/۳۶۸	۰/۵۷۵	۰/۶۵۸	سرمایه گذاری توسعه ملی	۰/۶۶۷	۰/۶۸۱	۰/۷۳۵
توسعه صنایع بهشهر	۰/۷۸۰	۰/۸۲۹	۰/۸۷۲	سرمایه گذاری توکا فولاد	۰/۴۱۳	۰/۴۷۳	۰/۴۱۹
گروه صنعتی سدید	۱	۱	۱	داروخش	۱	۱	۱
گروه سرمایه گذاری سایپا	۰/۳۸۰	۰/۴۳۳	۰/۴۲۷	سرمایه گذاری نیرو	۰/۳۴۱	۱	۱
لیزینگ ایرانیان	۰/۷۴۳	۰/۷۷۶	۰/۷۵۸	سرمایه گذاری صنایع پتروشیمی	۰/۱۵۷	۰/۲۴۰	۰/۱۵۷
سرمایه گذاری توسعه آذربایجان	۰/۱۷۴	۱	۱	سرمایه گذاری صنعت بیمه	۰/۰۰۷	۰/۶۹۵	۰/۰۱۰
گروه سرمایه گذاری البرز	۱	۱	۱	سرمایه گذاری گروه توسعه ملی	۰/۶۵۰	۱	۱
سرمایه گذاری پارس توشه	۱	۱	۱	سرمایه گذاری ملت	۰/۰۱۲	۱	۱
سرمایه گذاری ملی ایران	۰/۵۰۸	۰/۷۱۷	۰/۷۸۳	سرمایه گذاری نیروگاهی ایران- سنا	۰/۵۷۵	۰/۸۲۰	۰/۷۱۶
سرمایه گذاری صنعت و معدن	۱	۱	۱	سرمایه گذاری صنعت نفت	۰/۸۴۸	۰/۸۵۹	۰/۸۵۶

همچنین با توجه به اینکه در شرکت‌های سرمایه‌گذاری، ورودی‌ها نسبت به خروجی‌ها، بیشتر قابل کنترل مدیریت می‌باشند بنابراین در ارزیابی عملکرد شرکت‌های سرمایه‌گذاری، مدل ورودی محور بر مدل خروجی محور ارجح می‌باشد. در نهایت مدل پیشنهادی برای تحقیق حاضر، مدل BCC ورودی محور می‌باشد.

مدل تحقیق

برای آزمون فرضیه‌های تحقیق و همچنین مقایسه مدل‌های مالی و اقتصادی با نتایج حاصل از اجرای مدل انتخابی DEA تحقیق، مدل رگرسیون زیر طراحی شده است:

$$EP = \alpha_0 + \alpha_1 * \beta Ind + \alpha_2 * SDInd + \alpha_3 * \frac{P}{E} + \alpha_4 * EXP + \alpha_5 * SIZE + \alpha_6 * LEV + \varepsilon \quad (1) \text{ رابطه}$$

$$EP = \alpha_0 + \alpha_1 * EVA + \alpha_2 * REVA + \alpha_3 * MVA + \alpha_4 * SIZE + \alpha_5 * LEV + \varepsilon \quad (2) \text{ رابطه}$$

EP = (متغیر وابسته): نتایج حاصل از مدل تحلیل پوششی داده‌ها (عملکرد شرکت‌های سرمایه‌گذاری که طبق الگوی انتخابی DEA ارزیابی شده است).

SIZE = (متغیر کنترلی): اندازه شرکت (لگاریتم مجموع داراییها).

LEV = (متغیر کنترلی): اهرم (نسبت جمع بدهی‌ها به جمع دارایی‌ها).

مدل‌های مالی شامل: (شاخص بتا، شاخص سیگما، نسبت قیمت به سود هر سهم، هزینه‌های شرکت سرمایه‌گذاری).

مدل‌های اقتصادی شامل: (ارزش افزوده اقتصادی، ارزش افزوده تعدیل شده، ارزش افزوده بازار).

نحوه اندازه‌گیری متغیرهای مالی و اقتصادی به شرح نگاره (۲)، می‌باشد:

رژیم‌گاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

تکانه (۲): متغیرهای ورودی و خروجی

متغیر	طبقه	علامت	نحوه اندازه گیری
شاخص بتا (ریسک سیستماتیک)	ورودی	β	$B_i = \frac{COV(R_i, R_m)}{VAR(R_m)}$ $r_{mt} = \frac{(P_{mt} - P_{m,t-1})}{P_{m,t-1}}$
شاخص سیگما	ورودی	SD	$SD(R_i) = \delta_i = \left[\sum_{k=1}^m (R_k - E(R_i))^2 \right]^{\frac{1}{2}}$
نسبت قیمت به سود هر سهم	ورودی	P/E	قیمت آخر سال سهم را به سود سهم طی آن سال تقسیم می‌نماییم.
هزینه‌های جاری شرکت سرمایه‌گذاری	ورودی	EXP	شامل مجموع هزینه‌های مالی و هزینه‌های عمومی اداری و تشکیلاتی می‌شود که از صورت سود و زیان شرکت سرمایه‌گذاری استخراج می‌گردد.
ارزش افزوده اقتصادی	خروجی	EVA	$EVA = NOPAT - C\% (TC)$ $NOPAT = EBIT t (1-T)$ $C\% = \left(\frac{D}{D+E}\right) K_d + \left(\frac{D}{D+E}\right) K_e$
ارزش افزوده اقتصادی تعدیل شده	خروجی	REVA	$REVA = (r - C) * Capital$ $r = NOPAT / Capital$
ارزش افزوده بازار	خروجی	MVA	$MVA = Market Value of the Company - Invested Capital$

تعیین متغیرهای ارزیابی شرکت‌های سرمایه‌گذاری (ورودی‌ها و خروجی‌ها)

ابتدا، متغیرهای مورد استفاده در تحقیقات پیشین مربوط به کاربرد DEA برای ارزیابی شرکت‌های سرمایه‌گذاری، گردآوری شد. در هر یک از تحقیقات صورت گرفته، تنها چند ورودی و خروجی انگشت شمار بکار رفته است. علت این امر، رعایت اصل بزرگتر یا مساوی بودن تعداد واحدهای تصمیم‌گیری از سه یا دو برابر مجموع تعداد ورودی‌ها و خروجی‌ها می‌باشد. بنابراین تصمیم بر اخذ نظر از خبرگان رشته حسابداری گرفته شد. در نهایت بر اساس تحقیقات پیشین و نظر از خبرگان رشته حسابداری، متغیرهای ورودی و خروجی شناسایی شد که به شرح زیر می‌باشند:

ورودی‌ها: جمع دارایی‌ها، جمع بدهی‌ها، جمع حقوق صاحبان سهام و جمع هزینه‌های

شرکت

خروجی‌ها: درآمد، سود خالص و سود عملیاتی

روش کلی تحقیق

این تحقیق از نظر روش اجرای تحقیق، توصیفی - پیمایشی است. با توجه به هدف تحقیق، این مطالعه یک روش تحقیق ترکیبی از روش کمی و کیفی است که اساساً سازگار با نگرش استقرایی است که از بعد آماری به بررسی و ارزیابی عملکرد شرکت‌های سرمایه‌گذاری می‌پردازد. برای طراحی مدل مناسب ارزیابی عملکرد شرکت‌های سرمایه‌گذاری، ابتدا مطالعه و جستجوی اکتشافی در متون مربوطه انجام می‌گیرد، همچنین مطالعه کتب برای شناخت و درک دیدگاه‌های مدیران شرکت‌های سرمایه‌گذاری صورت می‌گیرد. پس از طراحی چارچوب اولیه تحقیق، برای شناسایی معیارهای ارزیابی عملکرد (ورودی‌ها و خروجی‌ها)، از نظرات خبرگان رشته حسابداری استفاده شده و چارچوب نظری موضوع و منابع مربوطه تعیین می‌شود. همچنین با توجه به این که داده‌های مورد استفاده در پژوهش حاضر، اطلاعات واقعی و تاریخی شرکت‌هاست آن را می‌توان از نوع پس رویدادی نیز طبقه‌بندی کرد.

قلمرو مکانی و زمانی تحقیق

در این پژوهش جامعه آماری مورد نظر، شرکت‌های سرمایه‌گذاری پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران است. همچنین با توجه به هدف تحقیق، به روش مقطعی آخرین گزارشات سالانه موجود شرکت‌های سرمایه‌گذاری در سال‌های ۱۳۹۳-۱۳۹۵ مورد استفاده قرار خواهد گرفت.

جامعه آماری، روش نمونه‌گیری و تخمین حجم جامعه

در پژوهش حاضر نمونه‌گیری از جامعه تحقیق، بر اساس روش نمونه‌گیری قضاوتی و از طریق حذف سیستماتیک بر اساس معیارهای زیر انجام خواهد شد:

- شرکت قبل از سال ۱۳۹۳ در بورس پذیرفته شده باشد و تا پایان سال ۱۳۹۵ نام آن از فهرست مذکور حذف نشده باشد.
- شرکت مورد نظر، طی دوره پژوهش فعالیت مستمر داشته و سهام آن مورد معامله قرار گرفته باشد.

• جزء شرکت‌های سرمایه‌گذاری بوده و اطلاعات مالی مورد نیاز برای انجام این پژوهش را در دوره زمانی ۱۳۹۳ الی ۱۳۹۵ در دسترس باشد.

در نتیجه اعمال شرایط و ملاحظات در نمونه‌گیری، از مجموع ۳۴ شرکت سرمایه‌گذاری پذیرفته شده در بورس، تعداد ۳۳ شرکت جهت انجام آزمون‌ها انتخاب شدند. همچنین تعداد مشاهدات (سال-شرکت) شامل ۹۹ مشاهده است.

روش‌های تحلیل داده‌ها

در این تحقیق ابتدا با استفاده از ادبیات نظری و مرور ادبیات، شاخص‌هایی برای ارزیابی عملکرد شناسایی شد. سپس به منظور غربالگری مدل‌های مستخرج از ادبیات نظری و بومی‌سازی آنها برای سازمان، مصاحبه‌ای نیمه ساختار یافته با خبرگان رشته حسابداری، انجام گرفت. پس از آن، با استفاده از تجزیه و تحلیل اطلاعات بر اساس مسائل تحقیق در عملیات و مدل‌سازی ریاضی، مدل تحلیل پوششی داده‌ها اجرا و نتایج در گزارش‌های نهایی آورده شد.

ارزیابی عملکرد با رویکرد انتخابی BCC ورودی محور

پس از انتخاب مدل BCC ورودی محور از بین مدل‌های DEA، شرکت‌های سرمایه‌گذاری طی سال‌های ۱۳۹۳-۱۳۹۵ مورد ارزیابی قرار گرفت که نتایج آن به شرح زیر است:

تکانه (۳): ارزیابی عملکرد شرکت‌های سرمایه‌گذاری برای سال‌های ۱۳۹۳-۱۳۹۵

نام شرکت	۱۳۹۳	۱۳۹۴	۱۳۹۵
گروه سرمایه‌گذاری آتیه دماوند	۰/۷۷۲	۰/۸۹۳	۰/۱۳۷۶
سرمایه‌گذاری سپه	۰/۷۵۶	۰/۹۰۰	۰/۳۰۴۶
سرمایه‌گذاری گروه صنعتی رنا	۰/۵۸۹	۰/۹۲۳	۰/۳۴۲۹
سرمایه‌گذاری صندوق بازنشستگی کشوری	۱/۰۰۰	۱/۰۰۰	۱/۰۰۰
سرمایه‌گذاری نور کوثر ایرانیان	۰/۶۰۹	۰/۹۹۸	۰/۹۷۳۷
سرمایه‌گذاری پردیس	۰/۷۲۶	۰/۹۱۱	۱/۰۰۰
سرمایه‌گذاری اعتبار ایران	۰/۶۸۹	۰/۸۸۴	۰/۲۰۵۷
سرمایه‌گذاری خوارزمی	۰/۸۱۰	۰/۷۶۶	۰/۵۳۹۶
توسعه صنایع بهشهر	۰/۸۰۷	۰/۸۵۳	۰/۷۱۹۷

نام شرکت	۱۳۹۳	۱۳۹۴	۱۳۹۵
گروه صنعتی سدید	۰/۶۰۰	۰/۹۱۵	۰/۳۴۹۸
گروه سرمایه گذاری سایپا	۱/۰۰۰	۱/۰۰۰	۱/۰۰۰
لیزینگ ایرانیان	۰/۶۹۲	۰/۹۴۹	۰/۳۱۴۲
سرمایه گذاری توسعه آذربایجان	۰/۶۰۲	۰/۹۱۵	۰/۳۱۴۹
گروه سرمایه گذاری البرز	۰/۷۸۰	۱/۰۰۰	۰/۵۳۰۱
سرمایه گذاری پارس توشه	۰/۶۸۲	۰/۸۸۱	۰/۱۶۱۵
سرمایه گذاری ملی ایران	۰/۷۹۴	۰/۹۳۶	۰/۸۵۶۹
سرمایه گذاری صنعت و معدن	۰/۷۲۲	۰/۸۹۵	۱۰۰۰
سرمایه گذاری ساختمان ایران	۰/۶۰۹	۰/۸۹۸	۰/۲۷۰۱
سرمایه گذاری بوعلی	۰/۶۲۷	۰/۸۹۴	۰/۱۶۷۱
مدیریت سرمایه گذاری امید	۱/۰۰۰	۱/۰۰۰	۱/۰۰۰
سرمایه گذاری غدیر	۱/۰۰۰	۱/۰۰۰	۱/۰۰۰
سرمایه گذاری بهمن	۰/۷۲۵	۰/۹۰۹	۰/۱۵۹۹
سرمایه گذاری توسعه صنعتی ایران	۰/۶۱۴	۰/۹۲۳	۰/۲۷۷۵
سرمایه گذاری توسعه معادن و فلزات	۱/۰۰۰	۱/۰۰۰	۱/۰۰۰
سرمایه گذاری توسعه ملی	۰/۶۷۰	۰/۹۷۰	۰/۲۶۸
سرمایه گذاری توکا فولاد	۰/۷۵۹	۰/۸۶۷	۰/۱۸۹۲
داروپخش	۰/۹۵۱	۰/۹۸۲	۰/۹۸۹۶
سرمایه گذاری نیرو	۰/۶۲۷	۰/۹۲۲	۰/۲۶۴۳
سرمایه گذاری صنایع پتروشیمی	۰/۶۴۷	۰/۹۴۰	۰/۳۳۴۱
سرمایه گذاری صنعت بیمه	۰/۶۰۵	۰/۹۱۷	۰/۳۵۲
سرمایه گذاری گروه توسعه ملی	۰/۷۰۰	۱/۰۰۰	۰/۶۴۰۸
سرمایه گذاری ملت	۰/۶۹۰	۰/۹۱۸	۰/۴۰۵۴
سرمایه گذاری صنعت نفت	۰/۶۸۵	۰/۹۰۳	۰/۳۱۳۱

آزمون فرضیه‌های پژوهش

برای آزمون فرضیه‌های تحقیق و همچنین مقایسه مدل‌های مالی و اقتصادی با نتایج حاصل از اجرای مدل تحلیل پوششی داده‌ها، مدل‌های رگرسیون تحقیق مطابق با رابطه ۱ و ۲، طراحی شده است. فرضیه‌ها با استفاده از این مدل‌های رگرسیون آزمون می‌شوند، در مدل‌های رگرسیونی با توجه به مقادیر احتمال نسبت به رد یا تایید فرضیه صفر تصمیم گرفته می‌شود. اگر مقادیر احتمال کمتر از سطح معنی‌داری ۵ درصد باشد فرض صفر رد، در غیر این صورت فرض صفر پذیرفته می‌شود قبل از پردازش مدل جهت آزمون فرضیات، باید نوع روش (روش تلفیقی یا تابلویی) و فروض کلاسیک رگرسیون بررسی شود.

آزمون اف لیمر و هاسمن

با توجه به اینکه داده‌های مورد استفاده در این پژوهش ترکیبی (سال-شرکت) می‌باشند و داده‌های ترکیبی به دو صورت تابلویی و تلفیقی می‌باشند، لذا به منظور انتخاب بین روش داده‌های تابلویی و تلفیقی در برآورد مدل، از آزمون اف لیمر استفاده شده است. برای بررسی نتایج اف لیمر، در صورتی که احتمال آماره F بیشتر از ۵ درصد باشد، باید از روش داده‌های تلفیقی استفاده کرد. در غیر این صورت از روش داده‌های تابلویی استفاده می‌شود. خلاصه نتایج آزمون اف لیمر در نگاره (۴) ارائه شده است.

همانطور که مشاهده می‌شود مقدار احتمال برابر با ۰/۰۰ و کمتر از ۵ درصد می‌باشد، در نتیجه روش داده‌های تابلویی پذیرفته می‌شود. با توجه به اینکه روش داده‌های تابلویی انتخاب شده است، آزمون هاسمن اجرا می‌شود.

نگاره (۴): نتایج آزمون اف لیمر و آزمون هاسمن

آماره اف لیمر	سطح معنی‌داری	نتیجه	آماره هاسمن	سطح معنی‌داری	نتیجه
۹/۷۷	۰/۰۰	تابلویی	۷/۵۱۷	۰/۰۰	اثرات ثابت

همانطور که در نگاره آمده است مطابق نتایج آزمون‌های اف لیمر و هاسمن، روش داده‌های تابلویی و روش اثرات ثابت انتخاب شده است.

مفروضات مدل رگرسیون

قبل از برآزش دادن مدل بر روی داده‌ها، پیش فرض‌های مدل بررسی می‌گردد:

آزمون عدم خودهمبستگی باقیمانده‌ها

در پژوهش حاضر از آزمون بروش گادفری برای تشخیص وجود و یا عدم وجود خودهمبستگی استفاده شده است. با توجه به احتمال بالای ۵ درصد آزمون نشان از عدم وجود خودهمبستگی در الگوها است. همچنین از شاخص دوربین واتسن استفاده شده است و با توجه به اینکه در مدل‌ها این آماره بین ۱/۵ و ۲/۵ بوده است، نشان دهنده عدم وجود خودهمبستگی در مدل‌ها می‌باشد.

آزمون عدم ناهمسانی واریانس باقیمانده‌ها

یکی از فرضیه‌های اساسی یک مدل رگرسیونی مناسب، فرض همگونی (همسانی) واریانس باقیمانده‌ها است. برای بررسی این فرض در این پژوهش از آزمون بروش پاگان استفاده می‌شود.

فرض صفر در این آزمون همسانی واریانس باقیمانده‌ها می‌باشد که اگر مقدار احتمال بیشتر از ۵ درصد باشد فرض صفر پذیرفته می‌شود. با توجه به نگاره زیر و مقدار احتمال بدست آمده برای آزمون از سطح معنی داری ۵ درصد بیشتر است، فرض صفر (وجود همسانی واریانس) پذیرفته می‌شود که نشان می‌دهد مشکل ناهمسانی واریانس باقیمانده‌ها وجود ندارد.

نگاره (۵): آزمون ناهمسانی واریانس

نتیجه	سطح معنی داری	مقدار آماره ناهمسانی واریانس
تابلویی	۰/۰۰	۲۳/۰۶۹

نتایج تخمین مدل‌های رگرسیون فرضیه‌های پژوهش

همانطور که اشاره شد مدل‌های تحقیق طبق رابطه ۱ و ۲ طراحی شده است. در این مدل‌ها، متغیر وابسته پژوهش، نتایج حاصل از مدل تحلیل پوششی داده‌ها (ارزیابی عملکرد شرکت‌های سرمایه‌گذاری) است که مطابق با نتایج نگاره (۳) حاصل از اجرای مدل BCC ورودی گرا،

ارزش‌گذاری شده‌اند. متغیرهای مستقل پژوهش نیز شامل شاخص‌های مالی و اقتصادی می‌باشد. نتایج حاصل از اجرای الگوی پژوهش به شرح نگاره (۶) است:

نگاره (۶): نتایج تخمین الگوی پژوهش

نام متغیر	نماد متغیر	ضرایب (Coefficient)	آماره t- (Statistic)	Prob
مقدار ثابت	C	-۰/۸۵۶	-۲/۰۹	۰/۰۵
شاخص بتا	B	-۰/۰۳۴	-۲/۰۸۵	۰/۰۴
شاخص سیگما	SD	-۰/۰۸۱	-۲/۱۵۱	۰/۰۳
نسبت قیمت به سود هر سهم	PE	-۱/۳۳۱	-۲/۰۵۵	۰/۰۱۳
هزینه‌های شرکت سرمایه‌گذاری	EXPEN	-۰/۰۵۳	-۲/۳۳	۰/۰۲۲
حاصلضرب شاخص‌های مالی	B*SD*PE*EXPEN	-۰/۶۶۰	-۲/۳۴۵	۰/۰۱۵
ارزش افزوده اقتصادی	EVA	۱/۰۴۴	۲/۰۰۲	۰/۰۳۳
ارزش افزوده تعدیل شده	REVA	۱/۲۰۵	۲/۱۲۵	۰/۰۱۸
ارزش افزوده بازار	MVA	۱/۲۰۷	۲/۱۹۸	۰/۰۳۱
حاصلضرب شاخص‌های اقتصادی	EVA*REVA*MVA	۱/۵۵	۲/۱۵۰	۰/۰۴۴
اندازه شرکت	SIZE	۰/۱۵۵	۲/۱۹۶	۰/۰۳
نسبت اهرمی	LEV	-۰/۱۰۱	-۰/۷۰۳	۰/۴۸
ضریب تعیین	R-Squared			۰/۶۱
ضریب تعیین تعدیل شده	Adjusted R-Squared			۰/۵۶
دوربین واتسون	Durbin-Watson			۱/۹۳
آماره F و احتمال آماره		۱۲/۵۰۴		۰/۰۰۰

منبع: یافته‌های پژوهش؛ نرم افزار ایویوز

با مراجعه به نگاره (۶) برای متغیر ارزیابی عملکرد مشاهده می‌شود که مقدار آماره F، ۱۲/۵۰۴ بوده که و با توجه به سطح معنی‌داری این آماره که برابر ۰/۰۰۰ می‌باشد، نتیجه

می‌شود که فرض H_0 رد شده و معادله رگرسیون در سطح ۵٪ (و نیز در سطح ۱٪) معنی‌دار است.

برای آزمون معناداری ضرایب متغیرهای مستقل در مدل رگرسیونی از آماره t استفاده می‌شود. بر اساس ارقام مندرج در نگاره (۶) برای آزمون فرضیات، با توجه به این که سطح معناداری آماره t برای شاخص‌های مالی (شاخص بتا، شاخص سیگما، نسبت قیمت به سود هر سهم و هزینه‌های شرکت سرمایه‌گذاری) کمتر از ۵٪ می‌باشد لذا بین شاخص‌های مالی و نتایج حاصل از مدل تحلیل پوششی داده‌ها (ارزیابی عملکرد شرکت‌های سرمایه‌گذاری) رابطه معناداری وجود دارد که با توجه به علامت ضرایب، این رابطه بصورت معکوس می‌باشد، بنابراین فرضیه اول تحقیق پذیرفته می‌شود.

همچنین سطح معناداری آماره t برای شاخص‌های اقتصادی (ارزش افزوده اقتصادی، ارزش افزوده تعدیل شده و ارزش افزوده بازار) کمتر از ۵٪ است لذا بین شاخص‌های اقتصادی و نتایج حاصل از مدل تحلیل پوششی داده‌ها (ارزیابی عملکرد شرکت‌های سرمایه‌گذاری) رابطه معناداری وجود دارد که با توجه به علامت ضرایب، این رابطه بصورت مستقیم می‌باشد، بنابراین فرضیه دوم تحقیق پذیرفته می‌شود.

در بررسی متغیرهای کنترلی اندازه شرکت و اهرم مالی، متغیر اندازه شرکت دارای رابطه معنادار و مستقیمی با متغیر وابسته ارزیابی عملکرد است اما بین متغیر اهرم مالی با متغیر وابسته ارزیابی عملکرد، رابطه معناداری یافت نشد.

نتیجه‌گیری

در این تحقیق پس از مطالعه پیشینه تحقیقات انجام شده توسط تحلیل پوششی داده‌ها در خصوص ارزیابی عملکرد شرکت‌های سرمایه‌گذاری، دو دسته متغیر برای ارزیابی شرکت‌های سرمایه‌گذاری شناسایی شد. نظر خبرگان در مورد متغیرهای شناسایی شده، جمع‌آوری گردید که این متغیرها به عنوان ورودی و خروجی مدل تحلیل پوششی داده‌ها استفاده شده است. جمع‌آوری‌ها، جمع‌بدهی‌ها، جمع حقوق صاحبان سهام و جمع هزینه‌های شرکت به عنوان متغیرهای ورودی و همچنین درآمد، سود خالص و سود عملیاتی به عنوان متغیرهای خروجی مدل تحلیل پوششی داده‌ها انتخاب شده است.

همچنین در این مطالعه مدل‌های مالی شامل: شاخص بتا، شاخص سیگما، نسبت قیمت به سود هر سهم، هزینه‌های شرکت سرمایه‌گذاری و مدل‌های اقتصادی شامل: ارزش افزوده اقتصادی، ارزش افزوده تعدیل شده، ارزش افزوده بازار می‌باشد. برای اندازه‌گیری هر یک از متغیرهای مذکور، از اطلاعات موجود در اسناد و گزارش‌های مالی مستخرج از سایت کدال، استفاده شد.

برای انتخاب مدل مناسب جهت ارزیابی عملکرد شرکت‌های سرمایه‌گذاری، ابتدا نمرات کارایی برای کلیه شرکت‌های سرمایه‌گذاری با استفاده از مدل‌های CCR و BCC با دو گرایش ورودی محور و خروجی محور، محاسبه شده است. مقایسه نتایج حاصل از اجرای این مدل‌ها نشان می‌دهد که میان نمرات مدل CCR و مدل BCC ورودی محور و خروجی محور تا حدودی تفاوت وجود دارد. این تفاوت بیان‌کننده آن است که فرض بازده به مقیاس ثابت در مورد شرکت‌های سرمایه‌گذاری صادق نمی‌باشد و نمی‌توان از مدل CCR استفاده کرد. بنابراین مدل مورد استفاده در این مطالعه، مدل BCC می‌باشد. همچنین با توجه به اینکه در شرکت‌های سرمایه‌گذاری، ورودی‌ها نسبت به خروجی‌ها، بیشتر قابل کنترل مدیریت می‌باشند بنابراین در ارزیابی عملکرد شرکت‌های سرمایه‌گذاری، مدل ورودی محور بر مدل خروجی محور ارجح می‌باشد. در نهایت مدل پیشنهادی برای تحقیق حاضر، مدل BCC ورودی محور می‌باشد.

بعد از انتخاب مدل مورد نظر از بین مدل‌های DEA، عملکرد شرکت‌های سرمایه‌گذاری طبق مدل انتخاب شده ارزیابی گردید. نتایج حاصل از این ارزیابی، در نگاره (۳) نشان داده شده است، این شرکت‌ها به عنوان الگویی برای سایر شرکت‌های سرمایه‌گذاری نیز می‌باشد.

سپس برای مقایسه مدل‌های مالی و اقتصادی با نتایج حاصل از ارزیابی عملکرد شرکت‌های سرمایه‌گذاری طبق مدل BCC ورودی محور، نتایج حاصل از مدل تحلیل پوششی داده‌ها در قالب مدل رگرسیون با مدل‌های مالی و اقتصادی مورد مقایسه قرار گرفت. نتایج حاصل از آزمون فرضیه‌های تحقیق نشان می‌دهد که بین مدل‌های مالی و عملکرد ارزیابی شده طبق روش تحلیل پوششی داده‌ها، رابطه معنادار و معکوسی وجود دارد. همچنین بین مدل‌های اقتصادی و عملکرد ارزیابی شده طبق روش تحلیل پوششی داده‌ها، رابطه معنادار و مستقیمی وجود دارد.

در ادامه پیشنهاداتی به شرح زیر ارائه می‌گردد:

- می‌توان با معرفی شرکت‌های الگو، جهت افزایش کارایی و عملکرد بهینه شرکت‌های ناکارا، برنامه ریزی کرد.
- از آنجا که با افزایش تعداد DMU ها، نتایج واقعی تری بدست می‌آید بدین منظور انجام پژوهشی مشابه با تعداد DMU های بیشتری پیشنهاد می‌شود.
- میزان ورودی‌ها و خروجی‌های واحدها، تحت شرایط متفاوت ممکن است مقدار ثابت و معینی نباشد، لذا استفاده از رویکرد تحلیل پوششی داده‌های فازی برای انعکاس شرایط واقعی حاکم بر ورودی‌ها و خروجی‌ها به منظور ارزیابی کارایی، پیشنهاد می‌شود.
- با توجه به پیشنهاد قبلی، ارائه مدل DEA برای محاسبه کارایی و رتبه‌بندی واحدها در حالتی که ورودی‌ها و خروجی‌ها، متغیرهای تصادفی فازی باشند قابل بررسی خواهد بود.

پی‌نوشت

۱	Chen	۶	Tavana
۲	Bacidor	۷	Input-Oriented
۳	Healy	۸	Output-Oriented
۴	Zhongbao	۹	Net operating profit after tax deduction
۵	Banker		

منابع

- امیری، مقصود؛ رمضان‌زاده، سعید؛ خاتمی فیروزآبادی، سید محمد؛ صدقیانی، جمشید. (۱۳۹۵). ارزیابی عملکرد گروه‌های علمی دانشگاه علوم انتظامی امین توسط رویکرد وزن‌های مشترک در تحلیل پوششی داده‌ها و تجزیه به مولفه‌های اصلی فازی. فصلنامه مدیریت منابع در نیروی انتظامی، ۴ (۲) ۱۱-۳۶.
- خواجوی، شکراله؛ فتاحی نافچی، حسن؛ قدیریان، محمد حسین. (۱۳۹۴). رتبه‌بندی و ارزیابی عملکرد مالی شرکت‌های صنایع منتخب بورس اوراق بهادار تهران با استفاده از مدل ترکیبی فازی - AHP-ویکور. مجله دانش حسابرسی، ۱۵ (۶۰) ۴۶-۲۵.

- رهنمای رودپشتی، فریدون؛ نیکومرام، هاشم؛ طلوعی، عباس؛ بیات، مرضیه. (۱۳۹۴). بررسی کارایی بهینه‌سازی پرتفوی بر اساس مدل پایدار با بهینه‌سازی کلاسیک در پیش بینی ریسک و بازده پرتفوی. *مجله مهندسی مالی و مدیریت اوراق بهادار*، ۶ (۲۲) ۶۰-۲۹.
- شعری، صابر؛ قربانی، ناهید. (۱۳۹۴). رابطه انعطاف‌پذیری مالی با عملکرد شرکت‌های سرمایه‌گذاری در ایران از منظر بازار. *پژوهش‌های تجربی حسابداری دانشگاه الزهراء*، ۴ (۱۵) ۱۶۵ - ۱۸۰.
- غیوری مقدم، علی؛ علیپور، صفدر؛ نعمت‌الهی، زعیمه؛ اصغری، ایرج. (۱۳۹۶). تعیین کارایی هزینه و سود بانک‌ها با استفاده از تکنیک تحلیل پوششی داده‌ها و بررسی عوامل تعیین کننده آن. *پژوهش‌های تجربی حسابداری دانشگاه الزهراء*، ۷ (۲۵) ۸۲ - ۱۰۵.
- Amiri, Maghsud et al. (2016). Evaluation of the performance of scientific groups of Amin University of Medical Sciences by using common weights approach in data envelopment analysis and analysis of fuzzy main components, *Quarterly Journal of Resource Management in Police*, Quarterly Journal, 4 (2) 11-36. (in persian)
- Khajavi, Shokraleh, Fatahi Nafchi, Hassan and Mohammad Hossein Ghadirian. (2015). Ranking and Evaluation of Financial Performance of Selected Industries in Tehran Stock Exchange Using Fuzzy Combined Model - AHP-Wikipedia, *Journal of Audit Knowledge*, 15 (60) 25-46. (in persian)
- Rahnama Roodpashti, Fereydoun, Nikomaram, Hashem, Toloui, Abbas, and Marzieh Bayat. (2015). Effectiveness of portfolio optimization based on stable model with classical optimization in risk prediction and portfolio return, *Journal of Financial Engineering and Management of Securities*, 6 (22) 29-60. (in persian)
- Sheeri, Saber and Nahid Ghorbani. (2015). Financial Flexibility Relationships with the Performance of Investment Companies in Iran from the Market Perspective, *Experimental Accounting Research*, 4 (15) 165-180. (in persian)
- Ghayouri Moghaddam, Ali and colleagues. (1396). Determining the cost-benefit efficiency of banks using the data envelopment analysis technique and examining its determinants. *Experimental Accounting Research*, 7 (25) 82-105. (in persian)
- Bacidore, J. M. , Boquist, J. A. , Milbourn, T. T. , & Thakor, A. V. (1997). The search for the best financial performance measure. *Financial Analysts Journal*, 53 (3) , 11-20.
- Banker, R. , Chen, J. Y. , & Klumpes, P. (2016). A trade-level DEA model to evaluate relative performance of investment fund managers. *European journal of operational research*, 255 (3) , 903-910.
- Healy, R. K. (1988). How will performance evaluation perform. *Journal of Portfolio Managemen*, 15-19.

- Shiny, G, Sushama, C. M. (2014). Evaluation of Efficiency in Data Model a Common Weights. *Journal of Innovation Research*, 3 (5) , 247-264.
- Tavana, M. , Shiraz, R. K. , & Hatami-Marbini, A. (2014). A new chance-constrained DEA model with birandom input and output data. *Journal of the operational research society*, 65 (12) , 1824-1839.
- Yaghoubi, A. , Amiri, M. , & Safi Samghabadi, A. (2016). A New Dynamic Random Fuzzy DEA Model to Predict Performance of Decision Making Units. *Journal of Optimization in Industrial Engineering*, 9 (20) , 75-90.
- Zhou, Z. , Xiao, H. , Jin, Q. , & Liu, W. (2018). DEA frontier improvement and portfolio rebalancing: An application of China mutual funds on considering sustainability information disclosure. *European Journal of Operational Research*, 269 (1) , 111-131.
- Yang, Y. Q. , Wang, S. Q. , Dulaimi, M. , & Low, S. P. (2003). A fuzzy quality function deployment system for buildable design decision-makings. *Automation in construction*, 12 (4) , 381-393

