



فصلنامه دانش سرمایه‌گذاری  
سال اول / شماره دوم / تابستان ۱۳۹۱

## اندازه‌گیری ریسک مازاد در صنعت صندوق‌های مشترک ایران

حمید کردبچه

استادیار دانشکده اقتصاد و علوم اجتماعی دانشگاه بوعلی سینا  
hkord@basu.ac.ir

محمدجواد حضوری

استادیار دانشکده اقتصاد و مدیریت دانشگاه پیام نور  
hozoori@yahoo.com

علی مالمیر

دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه پیام نور  
Malmir\_a@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۹۰/۱۲/۱۶ تاریخ پذیرش: ۹۱/۳/۵

### چکیده

صنعت صندوق‌های مشترک<sup>۱</sup> اخیراً رشد قابل توجهی داشته و به یکی از روش‌های مهم سرمایه‌گذاری در بازارهای مالی تبدیل شده است. عملیات این صندوق‌ها اغلب ریسکی است زیرا برای کسب بازده بالاتر آنها اغلب مبادرت به انتخاب شرکت‌های رو به رشدی می‌کنند که انتظار دارند در آینده قیمت سهام‌شان افزایش چشمگیری را تجربه کند. در اقتصاد مالی شاخص‌های مختلف سنتی برای ارزیابی رابطه بین ریسک و بازده صندوق‌های مشترک وجود دارد. این شاخص‌ها از ضعف تک‌بعدی بودن برخوردارند. این مقاله قصد دارد یک روش نوین چندبعدی مرزی را که بر مبنای روش تحلیل چندجهتی داده‌ها تعریف شده است، برای ارزیابی رابطه ریسک و بازده در صنعت صندوق‌های مشترک معرفی و به کار برده و مقادیر مازاد ریسک سیستماتیک و غیر سیستماتیک را بر روی داده‌های صندوق‌های مشترک ایران برای سال ۱۳۸۹، محاسبه و تحلیل نماید. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که صندوق‌های مشترک به‌طور متوسط تنها با ۶۶ درصد از ریسک نامطلوب و ۶۴ درصد از ریسک سیستماتیک تقبل شده در سال ۱۳۸۹ و هزینه کمتر می‌توانند به همان سطح از بازده کسب شده دست یابند.

**واژه‌های کلیدی:** صندوق‌های مشترک، ریسک و بازده، ریسک سیستماتیک و غیر سیستماتیک، روش تحلیل چند جهتی ریسک-بازده.

## ۱- مقدمه

صندوق‌های مشترک سرمایه‌گذاری با یک قرن سابقه<sup>۲</sup>، ابزار مالی هستند که مبادرت به جمع‌آوری سرمایه‌های اندک سرمایه‌گذاران کوچکی که احتمالاً از آشنایی کافی برای سرمایه‌گذاری برخوردار نیستند، سرمایه‌های بزرگی را تشکیل می‌دهند. آنها با سرمایه‌گذاری وجوه گردآوری شده در اوراق بهاداری مانند سهام، اوراق قرضه و سایر ابزارهای بازار پول، از منافع و سود کسب شده، سرمایه‌گذاران و ارکان صندوق را منتفع می‌سازند.

این صنعت که حلقه واسطه‌ای برای مشارکت خانوارها در بازار بورس و اوراق بهادار محسوب می‌گردد<sup>۳</sup> با وجود فراز و نشیب‌هایی که داشته، به سرعت گسترش یافته و نقش قابل توجهی در تجهیز و تامین منابع مالی برای رونق بازارهای پولی داشته است. با این توصیف و علیرغم سابقه نسبتاً طولانی پیدایش صندوق‌های مشترک در دنیا، این صنعت در ایران تازه پا به عرصه وجود گذاشته<sup>۴</sup> و اگرچه با رشد خوبی مواجه بوده اما هنوز نتوانسته است نقش شایسته‌ای را در بازار بورس ایفا نماید.<sup>۵</sup>

نقش ممتاز صنعت صندوق‌های مشترک در بازارهای مالی و توسعه روزافزون آنها در کشورهای مختلف سبب شده است که همپای این نقش‌آفرینی، در رابطه با ارزیابی فعالیت آنها پژوهش‌های زیادی انجام پذیرد. این فرایند در نیمه دوم قرن گذشته و با مطالعات شارپ<sup>۶</sup> (۱۹۶۶)، ترینر<sup>۷</sup> (۱۹۶۵) و جنسن<sup>۸</sup> (۱۹۶۹) که بر تعدیل بازده توسط ریسک تمرکز دارند آغاز شد و پس از آن پژوهشگران زیادی بدان پرداختند. استفاده از شاخص سنتی شارپ، ترینر، آلفا جنسن و امثال آن که صرفاً نسبت‌های ساده مالی هستند، نمی‌تواند تحلیل دقیق از رابطه ریسک و بازده و ترکیب مناسب انواع ریسک و بازده را ارائه نمایند. به همین دلیل مطالعات دیگری با استفاده از روش‌های مرزی چند معیاره سعی نموده‌اند که تحلیل دقیق‌تری از رابطه بین بازده و ریسک ارائه نمایند. (کوپر و همکاران<sup>۹</sup>، ۱۹۷۸)، مولن و استرانگ<sup>۱۰</sup> (۱۹۹۸)، مورتی و همکاران (۱۹۹۷) چوی و مورتی<sup>۱۱</sup> (۲۰۰۱)، چانگ<sup>۱۲</sup> (۲۰۰۴)، زو و وانگ<sup>۱۳</sup> (۲۰۰۷)، زو و همکاران (۲۰۱۰) و گوو و همکاران<sup>۱۴</sup> (۲۰۱۲)

این مقاله با این فرض که صندوق‌های مشترک در بازده اکتسابی خود متحمل ریسک مازاد می‌گردند و این ریسک با توجه به تفاوت ترکیب دارایی‌های آنها ناهمگون بوده و متاثر از نوسانات اقتصادی کشور و لذا بیشتر ناشی از ریسک سیستماتیک است، قصد دارد برای اولین بار با کاربرد و باز تعریف یک روش جدید مرزی ناپارامتری که اسمایلد و همکاران (۲۰۰۳) آن را تحلیل چند جهتی کارایی<sup>۱۵</sup> نامیدند، به بررسی رابطه بین ریسک و بازده پرداخته و مقادیر مازاد انواع مختلف

ریسک که صندوق‌ها برای کسب هر واحد بازده تقبل می‌کنند را محاسبه نماید. بدین سبب با الهام از اسمایلد و همکاران (۲۰۰۳)، ما این روش را تحلیل چند جهتی بازده-ریسک<sup>۱۶</sup> (MRRA) می‌نامیم.

## ۲- مبانی نظری و مروری بر مطالعات گذشته

### ۲-۱- مبانی نظری تحقیق

ریسک، احتمال زیان آتی تلقی می‌شود که به علت عدم اطمینان در مورد وقوع رویدادی در آینده به وجود می‌آید. به اعتقاد گیل<sup>۱۷</sup>، (۲۰۰۲)، ریسک هر پدیده‌ای است که بتواند نتیجه حاصل از آنچه سرمایه‌گذار انتظار دارد را منحرف سازد. ریسک دارای مفهومی کلیدی است و از اولین دغدغه‌های سرمایه‌گذاران به شمار می‌رود. در ادبیات مالی همواره در کنار بازده یک دارایی، اغلب پژوهشگران به مفهوم ریسک نیز توجه نموده‌اند. برای این منظور مدل‌های مختلفی ارائه شده است که می‌توان گفت به‌طور کلی این مدل‌ها مبتنی بر دو تئوری متفاوت یعنی تئوری مدرن پرتفوی<sup>۱۸</sup> (MPT) و تئوری فرامدرن پرتفوی<sup>۱۹</sup> (PMPT) شکل گرفته‌اند. در تئوری مدرن پرتفوی، ریسک به‌عنوان نوسان‌های کل بازده‌ها حول میانگین آنها تعریف و با استفاده از انحراف معیار و واریانس محاسبه می‌شود. به عبارت دیگر، تئوری مدرن پرتفوی به لحاظ توزیع انحرافات، وزن‌های برابری را برای همه انحرافات مثبت و منفی در شرایط عدم اطمینان (مطلوب و نامطلوب) به‌عنوان ریسک در نظر می‌گیرد. به همین سبب است که واریانس به‌عنوان معیار ریسک متقارن محسوب می‌گردد و زمانی می‌توان از آن استفاده نمود که بازده‌ها دارای توزیع نرمال باشند. اما امروزه تحقیقاتی که در بازارهای سهام نوظهور صورت گرفته، نشان داده است که توزیع بازده در این بازارها نرمال نیست<sup>۲۰</sup> و بر همین اساس تئوری فرامدرن پرتفوی مطرح شد. این تئوری بین نوسان‌های مطلوب و نامطلوب، وجه تمایز آشکاری قائل می‌شود. در تئوری فرامدرن پرتفوی، تنها نوسان‌های پایین‌تر از نرخ بازده هدف سرمایه‌گذار، به‌عنوان ریسک در نظر گرفته می‌شوند و نوسان‌های بالاتر از این هدف (در شرایط عدم اطمینان)، به‌عنوان فرصت‌های سرمایه‌گذاری به منظور دستیابی به نرخ بازده مطلوب به حساب می‌آیند.

نظریه فرامدرن پرتفوی بر اساس رابطه بازدهی و ریسک نامطلوب به تبیین رفتار سرمایه‌گذار و معیار انتخاب پرتفوی بهینه می‌پردازد (استرادا<sup>۲۱</sup>، ۲۰۰۲). فلسفه این تئوری بدین ترتیب است که چنانچه تعریف ریسک را به‌صورت «زیان بالقوه سرمایه‌گذاری» که قابل محاسبه است و یا «در معرض خطر گرفتن» بپذیریم (راعی، رضا و سعیدی، علی، ۱۳۸۳)، منطقی است که تغییرات مطلوب بازدهی (تغییرات بالای حد متوسط یا هر میزان مورد هدف) به‌عنوان ریسک در نظر گرفته

نشود و فقط تغییرات کمتر از میانگین (یا هر هدف غیر ممکن) در محاسبه ریسک منظور شود. معیارهایی از جمله نیمه واریانس و نیمه انحراف معیار برای اندازه‌گیری ریسک نامطلوب مورد استفاده قرار می‌گیرند. کوپیرک<sup>۲۲</sup> و ساپوسنیک<sup>۲۳</sup> (۱۹۶۲) به صورت نظری برتری نیمه واریانس را در مقابل واریانس تحلیل نمودند. مائو<sup>۲۴</sup> (۱۹۹۷) ثابت کرد که برای سرمایه‌گذاران، فقط ریسک نامطلوب مهم است و استفاده از نیمه واریانس را ترجیح می‌دهند. فارغ از اینکه بر اساس کدام یک از تئوری‌های فوق ریسک مورد توجه قرار گیرد، ریسک محاسبه شده مرکب از دو جزء است. ریسک سیستماتیک<sup>۲۵</sup> بخشی از ریسک کل است که از طریق تنوع بخشی به پرتفوی نمی‌توان آن را کاهش داد. از عوامل مهم به وجود آورنده ریسک سیستماتیک می‌توان به تحولات سیاسی و اقتصادی، چرخه‌های تجاری و بیکاری اشاره نمود. در مقابل ریسک غیر سیستماتیک<sup>۲۶</sup> آن بخش از ریسک کل است که می‌توان آن را از طریق تنوع بخشی کاهش داد. این ریسک آن بخش از کل ریسک پرتفوی را که مختص یک شرکت یا صنعت خاص است، نشان می‌دهد. برخی از مهم‌ترین عوامل به وجود آورنده این ریسک عبارت است از: کالاها و خدمات عرضه شده از سوی شرکت یا صنعت، اقدامات رقیبان، نوع مدیریت و ساختار هزینه‌های شرکت (نو،<sup>۲۷</sup> ۱۳۸۳).

## ۲-۲- مرور مطالعات تجربی

با پیدایش و توسعه صندوق‌های مشترک، تحلیل عملکرد آن‌ها هم از نظر تئوری و هم از بعد کاربردی، از موضوعات مورد علاقه پژوهشگران بوده و محققین زیادی بدان پرداخته‌اند. در بررسی و ارزیابی عملکرد صندوق‌های مشترک، ریسک و بازده دو عامل بسیار مهم قلمداد می‌گردند که در اغلب پژوهش‌های قبلی در نظر گرفته شده است. مهم‌ترین کارها در این رابطه مطالعاتی است که توسط شارپ (۱۹۶۶)، ترینر (۱۹۶۵) و جنسن (۱۹۶۹) برای اندازه‌گیری عملکرد بر اساس بازده و ریسک انجام گرفت. این مطالعات منجر به معرفی شاخص‌هایی برای ارزیابی عملکرد شد. این شاخص‌ها که شاخص‌های شارپ، ترینر و جنسن نامیده شدند در پژوهش‌های بسیاری به کار گرفته شده و امروزه هم مورد استفاده‌اند. در این شاخص‌ها، ریسک کل از محاسبه انحراف معیار بازده صندوق‌ها محاسبه شده و مبتنی بر این فرض است که توزیع بازده نرمال است. در این راستا مطالعاتی نیز از روش‌های پارامتریک و با تجزیه و تحلیل مرزی برای ارزیابی عملیات صندوق‌های مشترک استفاده کرده‌اند. مطالعه برایش و لسورد<sup>۲۸</sup> (۲۰۰۰) کاربردی از روش پارامتریک مرزی تصادفی را ارائه نموده است.

در میان مطالعات انجام گرفته مبتنی بر روش ناپارامتریک نیز می‌توان بین دیدگاه تئوریک مانند مطالعات سنگاپتا (۱۹۹۱)، سنگاپتا و پارک<sup>۲۹</sup> (۱۹۹۳)، بریک و همکاران<sup>۳۰</sup> (۲۰۰۱) و جنبه کاربردی تر آن مانند پژوهش‌های مورتی و همکاران<sup>۳۱</sup> (۱۹۹۷)، موری و موری<sup>۳۲</sup> (۱۹۹۹) و سنگاپتا (۲۰۰۰) تمایز قائل شد.

سنگاپتا (۱۹۹۱) و سنگاپتا و پارک (۱۹۹۳) ارتباط بین مدل قیمت گذاری داری‌های سرمایه‌ای و تخمین ناپارامتریک مرزی از نقطه نظر تئوری را مطرح نمودند. بریک و همکاران (۲۰۰۱) ارتباط فرضیه مبتنی بر مدل مارکوییتز و تئوری تحلیل کارایی را با توسعه یک چارچوب دوگان (همزاد) برای بررسی درجه برآورده نمودن ترجیحات سرمایه‌گذاران ارزیابی نمودند.

در دهه‌های اخیر مطالعاتی با استفاده از روش تحلیل پوششی داده‌ها (DEA) مانند پژوهش کوپر و همکاران (۱۹۷۸) برای ارزیابی عملکرد صندوق‌های مشترک انجام پذیرفته که روشی است ناپارامتری و مرزی که قادر است نمرات کارایی را با در نظر گرفتن چندین ورودی و خروجی محاسبه نماید.

مورتی و همکاران (۱۹۹۷) بر اساس روش تحلیل پوششی داده‌ها، شاخص کارایی را بنام DPEI<sup>۳۳</sup> مطرح، که انحراف معیار بازده و هزینه‌های معاملاتی را به‌عنوان نهاده و بازده مازاد را به‌عنوان ستانده برای بررسی ۲۰۸۳ صندوق مشترک در سه ماهه سوم سال ۱۹۹۳ به کار بردند.

سپس پژوهشگران متعددی از جمله ممولن و استرانگ (۱۹۹۸) و چوی و مورتی (۲۰۰۱) نیز با انجام تغییرات کوچکی در شاخص DPEI عملکرد صندوق‌های مشترک را مورد بررسی قرار دادند. سدر و ساردنو<sup>۳۴</sup> (۱۹۹۹) عملکرد ۵۸ صندوق سهام را در کانادا با استفاده از روش DEA و در نظر گرفتن بازده سالانه، نرخ مخارج، حداقل سرمایه‌گذاری اولیه و نماینده‌ای برای ریسک به‌عنوان عوامل موثر بر عملکرد صندوق‌های مشترک مورد تحلیل قرار دادند.

موری و موری (۱۹۹۹) مدل DEA را با محدودیت‌های درجه دوم پیشنهاد کردند که واریانس را به‌عنوان ورودی و بازده متوسط را به‌عنوان خروجی در نظر می‌گرفت.

باسو و فیوناری<sup>۳۵</sup> (۲۰۰۱) نیز چندین معیار ریسک (انحراف معیار، نیمه انحراف معیار و بتا) و هزینه‌های صدور و ابطال را به‌عنوان ورودی و بازده متوسط و نسبت دوره‌هایی که صندوق مغلوب بوده است را به‌عنوان خروجی در نظر گرفتند.

بر این اساس ویکنز و زو (۲۰۰۱) انحراف معیار بازده و نسبت بازده منفی ماهانه در طول سال را به‌عنوان ورودی و بازده ماهانه، چولگی توزیع بازده و بازده کمینه در سال را به‌عنوان خروجی در نظر گرفتند.

چانگ (۲۰۰۴) نیز با استفاده از رویکرد DEA، بازده متوسط را به‌عنوان خروجی و انحراف معیار بازده، ضریب بتا، ارزش کل دارایی و هزینه‌ها را به‌عنوان ورودی برای ارزیابی عملکرد صندوق‌های مشترک بکار برد.

زو و وانگ (۲۰۰۷) تعداد ۲۴ صندوق باز و ۵۴ صندوق بسته را در سال‌های ۲۰۰۴ و ۲۰۰۵ در بازار مالی چین با استفاده از روش DEA مورد ارزیابی و بررسی قرار دادند. آنها در این تحقیق از دستمزدهای عملیاتی، انحراف معیار نسبی بازده (عامل ریسک) و نسبت بازده ماهانه منفی در طول سال به‌عنوان ورودی و ارزش ویژه نهایی واحد و رشد ارزش ویژه واحد تجمعی به‌عنوان خروجی‌های مدل استفاده نمودند.

زو و همکاران (۲۰۱۰) با استفاده از مدل درجه دوم DEA به ارزیابی یک نمونه ۲۵ تایی از صندوق‌های مشترک در سال‌های ۲۰۰۵ و ۲۰۰۶ در چین از منظر ارزیابی محک‌های درونی با تجزیه و تحلیل دو عامل حیاتی ریسک و بازده پرداخته‌اند. یافته‌های این پژوهش بر اهمیت نقش سیستم کنترل ریسک بر رتبه بندی صندوق‌های چین تاکید کرده است.

گوو و همکاران (۲۰۱۲) در مطالعه‌ای با استفاده از مدل DEA و ویژگی‌های لحظات اوج<sup>۳۶</sup> به ارزیابی عملکرد صندوق‌های سرمایه‌گذاری با در نظر گرفتن دارایی‌های خالص صندوق در شروع دوره، نرخ هزینه واحد، انحراف معیار بازده و درجه کشیدگی<sup>۳۷</sup> بازده صندوق‌ها به‌عنوان ورودی مدل و نرخ رشد ارزش ویژه دارایی تجمعی روزانه و چولگی<sup>۳۸</sup> بازده صندوق‌ها به‌عنوان خروجی مدل پرداختند.

### ۳- روش شناسی تحقیق

این تحقیق در پی محاسبه ریسک مازادی است که ۴۰ صندوق مشترک سرمایه‌گذاری در سهام بورس اوراق بهادار کشور که در سال ۱۳۸۹ بیشتر از شش ماه از سال را فعالیت داشته‌اند، نسبت به بازده کسب شده تحمل نموده‌اند. برای این منظور ریسک مازاد با استفاده از داده‌های بازار و هرکدام از صندوق‌ها در تارنمایشان، در قالب مدل جدیدی که تاکنون مورد استفاده قرار نگرفته است، محاسبه شده است. این مدل که توسط اسمایلد و همکاران<sup>۳۹</sup> (۲۰۰۳) و هالود و همکاران<sup>۴۰</sup> (۲۰۰۴) بر اساس مفهوم شاخص بهبود بالقوه<sup>۴۱</sup> (بوجتوف و هاگارد، ۱۹۹۹) معرفی شد، روشی مرزی و ناپارامتریک است که تحلیل چند جهتی کارایی نامیده می‌شود. مدل مذکور می‌تواند ارزیابی دقیقی از ورودی‌ها و مقادیر مازاد آنها که برای یک سطح معین از خروجی‌ها در یک فرایند تولید کالا یا خدمت به‌کار می‌روند را ارائه نمایند. این روش برخلاف روش مرزی رایج می‌تواند

مقادیر مازاد مرزی هر یک از ورودی‌ها و خروجی‌ها را به‌طور مجزا محاسبه نماید. اگر خروجی مجموعه‌ای از بنگاه‌ها در یک صنعت بازده یا شاخص‌هایی از بازده باشد و خروجی‌ها انواع ریسک پذیرفته شده برای این سطوح از بازده باشد، با استفاده از این روش می‌توان بطور مجزا به محاسبه دقیق مقادیر مازاد انواع ریسک نسبت به بهترین سطوح مشاهده شده پرداخت. در این بخش، مفاهیم و روابط اصلی این روش معرفی می‌شود.

تعریف شاخص بهبود بالقوه را می‌توان با تعریف منحنی همسانی تولید را به‌صورت  $I = \{x \in L(y) | \theta < 1: \theta x \notin L\}$  ارائه نمود. در این تعریف مجموعه واحدهای کارآمد از مجموعه  $L(y)$  را به صورت  $F(L) = \{x \in L: D(x) = \emptyset\}$  تعریف می‌نماییم. در این رابطه  $D(x)$  معرف مجموعه ترکیبات مسلط یا برتر<sup>۴۲</sup> نسبت به ترکیب  $x$  می‌باشد. در این صورت اگر فرض کنیم که نقطه  $x$  نشان دهنده موقعیت یک بنگاه کارآمد باشد، این مجموعه فاقد عضو است. اکنون بنگاهی را در نظر بگیرید که از یک ترکیب ناکارای ورودی‌ها استفاده می‌کند. در این صورت این بنگاه می‌تواند هر یک از ورودی‌ها را به صورت مجزا تا سطح یا مرز کارآمد آن کاهش دهد. بر این اساس، ترکیب حاصل از کاهش حداکثر هر یک از ورودی‌ها به مقدار مازاد آنها که به عنوان یک ترکیب مرجع ایده‌آل<sup>۴۳</sup> نامیده می‌شود به دست خواهد آمد. بنابراین، چنین نقطه‌ای به صورت زیر قابل تعریف است:

$$x_i^R(X) = \min\{x'_i: (x_1, \dots, x_{i-1}, x'_i, x_{i+1}, \dots, x_m) \in L\}, i = 1, \dots, m. \quad (1)$$

در این رابطه نقطه  $x^R$  بزرگ‌ترین کاهش ممکن را در جهت هر ورودی نشان می‌دهد. استفاده از این مجموعه مرجع ایده‌آل برای محاسبه کاهش لازم و هم‌زمان ورودی‌ها، نقطه محک یا مبنای مقایسه جدیدی به‌دست می‌آید که لزوماً همان نقطه محک مبتنی بر شاخص‌های مرزی رایج مانند شاخص فارل نخواهد بود؛ در این صورت در این نقطه نسبت ورودی‌ها الزاما با نسبت ورودی‌های مورد استفاده توسط بنگاه مورد بررسی یکسان نخواهد بود.

یکی از وجوه تمایز با شاخص بهبود بالقوه با سایر شاخص‌های مرزی این است که در صورت جایجایی همراه با تغییر شکل منحنی مرز کارایی، نقاط محک شاخص فارل لزوماً بدون تغییر نخواهند بود اما برای شاخص بهبود بالقوه این نقاط بدون تغییر خواهند بود. افزون بر این، استفاده از شاخص بهبود بالقوه در تعریف نقطه محک این امکان مهم را که بتوان مازاد هر ورودی را به‌صورت مجزا محاسبه نمود و به شکل دقیق‌تری عملکرد بنگاه را بررسی نمود، فراهم می‌سازد.<sup>۴۴</sup>

بوجتف و هاگارد (۱۹۹۹) با استفاده از تابع لئون برگر<sup>۴۵</sup> (۱۹۹۲) برای بنگاه مورد بررسی  $x^k$ ، نقطه محک شاخص بهبود بالقوه را به صورت زیر تعریف نمودند:

$$S^{PI}(x) = x^k - \beta (x^k - x^r(x^k)) \quad (2)$$

در این رابطه  $\beta$  بردار مازاد ورودی‌ها را نشان می‌دهد که معادل مقدار مازاد ورودی  $x$  نسبت به بهترین وضعیت است. بنابراین، مقدار بزرگتر  $\beta$  به معنی شاخص مازاد بزرگتر است. اکنون فرض کنید مجموعه‌ای از بنگاه‌ها  $n = 1, \dots, n$  وجود دارند که محصولات  $S = 1, \dots, S$  را با استفاده از ورودی‌های  $i = 1, \dots, m$  تولید می‌نمایند. اگر  $x^k$  برنامه تولید بنگاه  $k$  ام باشد، مقدار مطلق ناکارایی این بنگاه برابر است با:

$$E_k^{PI}(x^k) = \sum_{i=1}^m (x_{ik} - S_i^{PI}(x^k)) = \beta^* \sum_{i=1}^m (x_{ik} - x_i^R(x^k)) \quad (3)$$

در رابطه فوق  $\beta^*$  مقدار بهینه  $\beta$  و  $E_k^{PI}$  شاخص بهبود بالقوه را نشان می‌دهد که منعکس کننده متوسط مقادیر مطلق مازاد همه ورودی‌ها بر مبنای نقطه محک  $S^{PI}$  است؛ به عبارتی متوسط  $(x_i - S_i^{PI})$  برای همه ورودی‌ها؛ لذا هرگاه  $E_k^{PI} = 0$  بنگاه تحت بررسی  $k$  ام کارا است و اگر  $> 0$  باشد، ناکارا خواهد بود. حال بر مبنای مقادیر مطلق مازاد ورودی‌ها، می‌توان شاخص بهبود بالقوه نسبی را برای هر ورودی به شرح زیر تعریف نمود:

$$RE^{PI} = \sum_{i=1}^m (x_{ik} - S_i^{PI}(x^k)) / x_{ik} = \beta^* \sum_{i=1}^m (x_{ik} - x_i^R(x^k)) / x_{ik} \quad (4)$$

بدین ترتیب، برای محاسبه مقدار بهینه  $E^{PI}(x)$  ضروری است در ابتدا مقدار بهینه نقطه مرجع ایده‌آل  $\theta_i^* (x^k) = x_i^{R*} (x^k)$  را محاسبه کرد، سپس مقدار بهینه  $\beta$  را به دست آورد. اسمایلد و همکاران (۲۰۰۳) برای این هدف از یک برنامه ریزی خطی دو مرحله‌ای که آن را تحلیل کارایی چند جهتی (MEA) نامیدند استفاده نمودند. ایشان در مرحله اول برای محاسبه مختصات  $\theta_i^* (x^k) = x_i^{R*} (x^k)$  برنامه زیر را به طور مجزا برای هر بعد ورودی پیشنهاد کردند:

$$\theta^*, \lambda^* = \left\{ \min_{\lambda, \theta} \theta_i \left| \begin{array}{l} \sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij} \leq \theta_i, \sum_{j=1}^n \lambda_j x_{(-i)j} \leq x_{(-i)k}, \quad -i=1, \dots, i-1, i+1, \dots, m, \\ \sum_{j=1}^n \lambda_j y_{rj} \geq y_{rk}, \quad \lambda_j \geq 0 \quad \text{or} \quad \lambda \in \left\{ \lambda \geq 0: \sum_{j=1}^n \lambda_j = 1 \right\} \end{array} \right. \right\} \quad (5)$$

با حل این مساله برنامه ریزی خطی اگر  $x^k = \theta^* (\theta_1^*, \dots, \theta_i^*) = x^R(x^k)$  باشد، آنگاه بنگاه  $k$  ام کارا خواهد بود. در غیر این صورت باید مساله برنامه ریزی خطی زیر را به عنوان مرحله دوم روش MRRA برای اندازه‌گیری مقدار مطلق ناکارایی (مازاد ورودی‌ها) بنگاه  $K$  ام حل نمود:



$$\beta^* \lambda^* = \left\{ \max_{\beta, \lambda_i} \beta \left| \begin{array}{l} \sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij} \leq x_{ik} - \beta(x_{ik} - \theta_{ik}^*), \sum_{j=1}^n \lambda_j y_{rj} \geq y_{rk}, \lambda_j \geq 0 \\ \text{or} \\ \lambda \in \left\{ \lambda \geq 0 : \sum_{j=1}^n \lambda_j = 1, J = 1, \dots, n \right\} \end{array} \right. \right\} \quad (6)$$

#### ۴- متغیرهای مدل تحقیق

در روش‌های مرزی ارزیابی عملیات بنگاه‌ها در یک صنعت، بهترین بنگاه‌های نمونه مورد بررسی مبنای سنجش و مقایسه قرار می‌گیرند؛ لذا روش‌های سنجش عملکرد مبتنی بر معیار مقایسه<sup>۴۶</sup> یا مرزی به شدت داده محوراند؛ بنابراین دقت و اطمینان از صحت داده‌های مربوط به ورودی‌ها و خروجی‌ها از اهمیت بسیاری برخوردار است. در این تحقیق استفاده از داده‌های کاملا مستند در تارنمای هر صندوق و نیز سایر اسناد منتشر شده از طریق سازمان بورس و اوراق بهادار این اطمینان را تامین نموده است. همچنین حذف صندوق‌های مشترک با بازدهی ثابت و انتخاب صندوق‌های سرمایه‌گذاری در سهام که دارای شرایط و ویژگی‌های مشابهی هستند و از درجه همگنی مناسبی برخوردارند، سبب می‌گردد نتایج قابل اعتمادتری به دست آید؛ لذا با انتخاب مناسب متغیرها ضمن پرهیز از زیاد شدن تعداد آنها و بهره بردن از شاخص‌های سوپرکارایی<sup>۴۷</sup> و کارایی جزئی<sup>۴۸</sup> تلاش شده است که مدل فاقد مشاهدات پرت باشد.<sup>۴۹</sup>

موضوع حائز اهمیت دیگر انتخاب درست و مناسب داده‌ها و ستانده‌هاست. با توجه به هدف اصلی این تحقیق که ارزیابی بازده و ریسک صندوق‌های مشترک است، ریسک و بازده به ترتیب، به عنوان مهمترین ورودی و خروجی در نظر گرفته می‌شوند. به علاوه، بازده و ریسک دو متغیری هستند که نماینده یا نماینده‌هایی از آنها همواره به‌عنوان متغیرهای تاثیرگذار بر عملکرد صندوق‌های مشترک در مطالعات قبلی در نظر گرفته شده است.

ریسک نامطلوب و ضریب بتا که تاثیر ریسک سیستماتیک و غیر سیستماتیک را نشان می‌دهند و هر دو از اهمیت ویژه‌ای برخوردارند به‌عنوان مهم‌ترین متغیرهای ورودی در نظر گرفته شده‌اند. کارمزد ارکان صندوق‌های مشترک نیز که بخش اعظم هزینه‌های عملیاتی را در صندوق‌های مشترک کشور به خود اختصاص می‌دهد و بسیار مورد توجه سپرده‌گذاران است در قالب دو متغیر  $C_1$  و  $C_2$  به‌عنوان متغیرهای ورودی سوم و چهارم انتخاب شده‌اند. همچنین نسبت بازده ماهانه منفی در طول سال و بازده سالانه، دو متغیر خروجی هستند که نمایانگر سهم ماه‌های همراه با زیان و نیز بازده اکتسابی سالانه هر صندوق است. شاخص عملکرد شارپ نیز سومین متغیر خروجی است که

بازده صندوق را با ریسک کل تعدیل می‌نماید.<sup>۵۰</sup> در ادامه به معرفی دقیق‌تر ورودی‌ها و خروجی‌های مورد استفاده در این مقاله پرداخته می‌شود.

ریسک نامطلوب (نیمه انحراف معیار<sup>۵۱</sup>): مفهوم ریسک در بازارهای مالی بسیار مورد توجه است. در اغلب پژوهش‌هایی که در رابطه با ارزیابی عملکرد صندوق‌های مشترک انجام شده است، ریسک یکی از مهم‌ترین فاکتورهای مورد بررسی بوده است. بر اساس تعاریف جدید از ریسک که با ادراک سرمایه‌گذاران از ریسک نیز تطابق بیشتری دارد، افزایش بازدهی دارایی مالی، ریسک محسوب نمی‌گردد و فقط تغییرات نامطلوب یعنی آن دسته از مشاهداتی که کمتر از نرخ بازده مشخص باشند را ریسک قلمداد می‌کنند.

ریسک صندوق‌های مشترک که ریسک سیستماتیک و ریسک غیر سیستماتیک را در بر دارد را می‌توان از روش‌های مختلفی به دست آورد. انحراف استاندارد مفهومی آماری است که کاربرد وسیعی در اندازه‌گیری ریسک سرمایه‌گذاری‌ها دارد. هر چه مقدار عددی انحراف معیار بیشتر باشد به همان نسبت میزان پراکندگی بازده و در نتیجه ریسک آن بنگاه نیز بالاتر خواهد بود. لذا دیدگاهی که ریسک را به‌عنوان نوسانات احتمالی منفی بازده می‌خواند از شاخص دیگری برای محاسبه پراکندگی بازده بهره می‌برد که ریسک نامطلوب (نیم انحراف معیار) نامیده می‌شود. به عبارت دیگر اگر ریسک احتمال زیان تعریف شود، آنگاه تغییرات مطلوب (یعنی افزایش نرخ بازدهی دارایی مالی) به عنوان ریسک محسوب نمی‌شود و فقط مشاهداتی که کمتر از میانگین نرخ بازدهی می‌باشند، به عنوان ریسک قلمداد می‌گردند. این متغیر در مطالعات زیادی مورد استفاده قرار گرفته است که می‌توان به مطالعات انجام پذیرفته توسط باسو و فیوناری (۲۰۰۱) و چن<sup>۵۲</sup> و لین<sup>۵۳</sup> (۲۰۰۶) اشاره نمود. بنابراین در این تحقیق ریسک نامطلوب (نیم انحراف معیار) به‌عنوان یکی از متغیرهای ورودی انتخاب شده است. این متغیر از فرمول زیر محاسبه می‌گردد.

$$\sqrt{HV_j} = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{j=1}^N (\min[R_j - \bar{R}_j, 0])^2} \quad (7)$$

$HV_j$  نیمه واریانس<sup>۵۴</sup> صندوق  $j$ ،  $R_j$  بازده صندوق  $j$  و  $\bar{R}_j$  بازده میانگین صندوق  $j$  را منعکس می‌کند. ریسک سیستماتیک (ضریب بتا<sup>۵۵</sup>): ضریب بتا معیار ریاضی است که ریسک سیستماتیک یک دارایی را اندازه‌گیری می‌کند. ریسک سیستماتیک آن بخش از ریسک کل است که از طریق تنوع بخشی به پرتفوی، نمی‌توان آن را کاهش داد؛ بنابراین به آن ریسک کنترل ناپذیر نیز می‌گویند. تحولات سیاسی و اقتصادی، چرخه‌های تجاری و بیکاری از عوامل مهم به‌وجود آورنده‌ی ریسک سیستماتیک محسوب می‌شوند. هر چه ضریب بتا بزرگ‌تر باشد ریسک بالاتر و ضریب پائین‌تر نشان دهنده سطح ریسک پایین‌تری می‌باشد. با توجه به اهمیت توجه به تاثیر ریسک کنترل ناپذیر

سیستماتیک بر بازده در کنار ریسک نامطلوب، ضریب بتا نیز به‌عنوان یکی از متغیرهای ورودی در نظر گرفته شده است. این شاخص هم در پژوهش‌هایی که از شاخص‌های عددی سنتی استفاده نموده‌اند کاربرد فراوانی داشته است و هم در تحقیق‌هایی که از روش تحلیل پوششی داده‌ها استفاده نموده‌اند به‌عنوان یکی از متغیرهای موثر، مورد استفاده قرار گرفته است. در این رابطه می‌توان به مطالعات باسو و فیوناری (۲۰۰۱) و چانگ (۲۰۰۴) اشاره نمود. ضریب بتا را می‌توان از رابطه زیر بدست آورد:

$$\beta_j = \text{cov}(R_j, R_m) / \text{var}(R_m) \quad (8)$$

$\beta_j$  ضریب بتای صندوق  $R_j$  بازده صندوق  $R_m$  بازده بازار را در دوره بررسی نشان می‌دهند. کارمزد ارکان ( $C_1$ ): در بسیاری از پژوهش‌های انجام گرفته، بخشی از هزینه‌های صندوق اعم از کارمزد ارکان و سایر هزینه‌های عملیاتی و معاملاتی (کارمزد صدور و ابطال) به‌عنوان فاکتورهای موثری در نظر گرفته شده است.<sup>۵۶</sup> به‌ویژه این‌که هزینه‌های مذکور بخشی از بازده صندوق‌های مشترک را مستهلک می‌نماید و سرمایه‌گذاران به این موضوع توجه ویژه‌ای دارند؛ بنابراین یکی از عرصه‌هایی که صندوق‌ها می‌توانند رقابت نمایند، کاهش در این هزینه‌هاست.

با توجه به این‌که در بازار مالی ایران هزینه‌های صدور و ابطال ناچیز است و بیشتر هزینه‌های تحمیل شده بر سرمایه‌گذاران ناشی از کارمزد ارکان به‌ویژه کارمزد مدیر، ضامن و متولی است، در این مقاله کارمزد ارکان به‌عنوان متغیرهایی تاثیرگذار در مدل مورد استفاده قرار می‌گیرد. این متغیر ( $C_1$ ) بخشی از کارمزد مدیر و کارمزد متولی را که درصدی از ارزش روزانه سهام و حق تقدم تحت مالکیت صندوق را به خود اختصاص می‌دهد، در بر دارد.<sup>۵۷</sup>

کارمزد ارکان ( $C_2$ ): این متغیر نیز بخش دیگری از کارمزد مدیر و کارمزد ضامن را در بر می‌گیرد که عبارت است از مجموع سهمی از ارزش روزانه اوراق بهادار با درآمد ثابت تحت تملک صندوق که به مدیران صندوق‌ها پرداخت می‌شود و سهمی که ازم توسط روزانه ارزش خالص دارایی‌های صندوق برحسب درصد به ضامن پرداخت می‌شود.

بازده سالانه<sup>۵۸</sup>: در بررسی عملکرد صندوق‌های مشترک، بازده اولین شاخصی است که در ذهن سرمایه‌گذاران متبادر می‌شود. برای سرمایه‌گذاران، بازده سالانه عاملی است که با در نظر گرفتن ریسک و در مقایسه با بازده دیگر فرصت‌های سرمایه‌گذاری به ویژه نرخ بازده بدون ریسک می‌تواند در تصمیم‌گیری آنها برای سرمایه‌گذاری بسیار موثر باشد.

نسبت بازده ماهانه منفی<sup>۵۹</sup>: سهم بازده منفی ماهانه در طول سال به جنبه منفی بازده توجه نموده و ماه‌هایی را که صندوق همراه با زیان بوده است، به تصویر می‌کشد. این متغیر در گذشته

نیز توسط برخی از پژوهشگران مورد استفاده قرار گرفته که از جمله می‌توان به مطالعه انجام گرفته توسط وایکنز و زو (۲۰۰۱) اشاره نمود.

در این پژوهش با استفاده از ارزش ویژه واحد<sup>۶۰</sup> (NAV) هر صندوق مشترک در پایان هرماه که از تارنمای مربوط به آنها استخراج شده است، بازده ماهانه و سالانه صندوق‌های مشترک محاسبه شده است. بازده بازار نیز با استفاده از تغییرات شاخص کل بورس اوراق بهادار محاسبه شده است. نرخ بازده بدون ریسک معادل نرخ بازده اوراق مشارکت که در بسته‌های سیاستی بانک مرکزی ابلاغ می‌گردد، فرض شده و برابر ۱۷ درصد در سال در نظر گرفته شده است. همچنین کارمزد ارکان هر صندوق نیز از امیدنامه صندوق‌ها که در تارنمای آنها وجود دارد، استخراج شده است.

متغیرهای ورودی و خروجی مورد استفاده در مدل MRRRA و میانگین، انحراف معیار، کمینه و بیشینه هر متغیر در جدول (۱) ضمیمه نمایش داده شده است.

## ۵- نتایج تحقیق و تحلیل آن

این قسمت به بررسی و تجزیه تحلیل نتایج به دست آمده از حل مدل MRRRA در ارزیابی رابطه بازده و ریسک صندوق‌های مشترک و مقادیر ریسک مازاد آنها می‌پردازد. همانطور که در بخش قبلی بیان شد برای این منظور از ریسک نامطلوب، ریسک سیستماتیک و ضرایب کارمزد ارکان صندوق (C1, C2) به‌عنوان متغیرهای ورودی و نسبت بازده ماهانه منفی، نرخ بازده سالانه و شاخص سنتی عملکرد شارپ به‌عنوان متغیر خروجی استفاده شده است. شاخص بازده کل و رتبه صندوق‌های مشترک بر اساس نتایج مدل، در جدول (۱) منعکس شده است. بر این اساس، کارایی متوسط صنعت صندوق‌های مشترک کشور در سال ۱۳۸۹ برابر ۶۹.۶۹ درصد بوده است. این عدد به معنای آن است که امکان بهبود بالقوه بسیاری در عملیات این صنعت وجود دارد. این صنعت می‌تواند به‌طور متوسط با همان ورودی‌ها سطح خروجی یا بازده اکتسابی خود را به مقدار بیش از ۳۰ درصد بهبود بخشد.

با تامل در جدول (۲) دیده می‌شود که میزان مازاد تخمین زده شده در روش MRRRA برای هر ورودی، مقدار متفاوتی است. این تفاوت همان‌گونه که در مباحث قبل اشاره شد ناشی از فروضی است که روش تحلیل چند جهتی بازده-ریسک بر آن بنا شده است. زیرا بر خلاف روش‌های مرزی رایج که کاهش بالقوه در تمام ورودی‌ها به یک نسبت انجام می‌پذیرد، در روش MRRRA که بر مبنای شاخص بهبود بالقوه طرح شده است، میزان ناکارایی هر کدام از ورودی‌ها

بصورت جداگانه محاسبه شده و متفاوت است. بنابراین با استفاده از نتایج مدل MRRA قادر خواهیم بود به صورت دقیق به تحلیل مازاد هر کدام از ورودی‌ها بپردازیم.

بر اساس نتایج حاصل از مدل MRRA، به صورت متوسط می‌توان با تحمل ۶۶ درصد از ریسک نامطلوب فعلی و نیز مواجه شدن صندوق‌ها با ۶۴ درصد از ریسک سیستماتیکی که داشته‌اند، به ستانده‌های کسب شده دست یافت. مازاد نسبی ریسک هر صندوق که در جدول (۲) ارائه شده است، نشان دهنده وجود تفاوت و ناهمگونی در میزان ریسک مازاد تحمل شده بین صندوق‌های مشترک است. این موضوع با فرضیه‌های تحقیق تطابق دارد. همچنین به صورت متوسط ریسک مازاد سیستماتیک دو درصد بیشتر از مازاد ریسک نامطلوبی است که صندوق‌ها با آن مواجهند، لذا فرض سوم نیز تایید می‌گردد. این در حالی است که علیرغم ضرورت مدیریت مطلوب‌تر بر کنترل ریسک از سوی مدیران صندوق‌ها، برای نیل به به این ستانده‌ها این صنعت با مازاد پرداخت ۲۳ درصد از سهم پرداختی از محل ارزش روزانه سهام و حق تقدم تحت مالکیت صندوق‌ها به مدیر و متولی صندوق‌ها و نیز ۳۰ درصد از سهم پرداختی از ارزش روزانه اوراق بهادار با درآمد ثابت تحت تملک صندوق و متوسط روزانه ارزش خالص دارایی‌های هر صندوق به مدیر و ضامن مواجه است.

بنابراین برای دستیابی به بازده سالانه، نرخ بازده ماهانه منفی و شاخص عملکردی شارپ کسب شده در سال ۱۳۸۹ توسط صندوق‌های مشترک، می‌توان با مدیریت بهتر در کنترل ریسک، ریسک کمتری را متحمل شد. به عبارت دیگر با این میزان ریسک نامطلوب که حاکی از نوسانات پایین‌تر از میانگین است و نیز ریسک سیستماتیکی که ریسک صندوق‌ها را نسبت به بازار منعکس می‌کند، امکان دریافت ستانده بیشتر و برخورداری از بازده بالاتری وجود دارد. لذا صندوق‌ها می‌توانند با تملک و نگهداری دارایی‌هایی که ارزش آنها از نوسان کمتر و ثبات بیشتری برخوردار است، همین میزان بازده را به دست آورند. یافته‌ها همچنین بر این موضوع دلالت دارند که با پرداخت سهم کمتری از دارایی‌های صندوق‌های مشترک به ارکان آنها یا با پرداخت همین میزان و به کار گرفتن مدیران مجرب‌تری که از مهارت بیشتر برخوردار بوده و ارتقا خدماتی که از سوی ارکان ارایه می‌گردد می‌توان بازده بیشتری را نصیب سرمایه‌گذاران نمود. ضمن این‌که اساساً کاهش کارمزد ارکان سبب استهلاک کمتر دارایی‌ها و افزایش بازده سرمایه‌گذاران می‌گردد. نکته قابل توجه این‌که در بین ضرایب کارمزد پرداختی به ارکان صندوق‌ها، ضریب سهم پرداختی از محل اوراق بهادار با درآمد ثابت و نیز متوسط روزانه ارزش خالص دارایی‌ها با ناکارایی بیشتری مواجه است و کاهش این ضرایب از اولویت بیشتری برخوردار است. بر اساس مزیت روش MRRA در تحلیل جداگانه هر کدام از ورودی‌ها، می‌توان میزان ناکارایی هر ورودی را در هر صندوق نسبت به متوسط صنعت سنجید. به عنوان مثال در صندوق ارگ دیده می‌شود ستانده اکتسابی ناشی از ریسک تحمل شده،

به‌ویژه ریسک نامطلوب نسبت به متوسط صنعت از عملکرد کمتری برخوردار است در حالی که مازاد در کارمزد پرداختی به ارکان در این صندوق به مراتب کمتر از متوسط مازاد کارمزد پرداختی ا در صنعت صندوق‌های مشترک است. به همین ترتیب با استفاده از نتایج مندرج در جداول (۲) و (۳) می‌توان به تفکیک ارزیابی دقیقی از رابطه بازده و ریسک برای هر یک از صندوق‌ها ارائه نموده و مازاد انواع ریسک در فعالیت آنها را محاسبه نمود.

#### ۶- نتیجه‌گیری و بحث

در این پژوهش با به بهره‌بردن از روش تحلیل بازده-ریسک چند جهتی (MRRA) به تجزیه و تحلیل عملکرد ۴۰ صندوق مشترک سرمایه‌گذاری در سهام فعال در بازار بورس و اوراق بهادار کشور در سال ۱۳۸۹ پرداخته شده است.

نتایج ضمن تصدیق توانمندی روش MRRA در بررسی مازاد هر ورودی به صورت مجزا، نشان دهنده این موضوع است که بیشترین میزان مازاد ریسک صندوق‌های مشترک به میزان ریسک سیستماتیک متحمل شده از سوی صندوق‌های مشترک بر می‌گردد. در مرحله بعد ریسک نامطلوب متغیری است که بیشترین ناکارایی را به خود اختصاص داده است. لذا در صورت اعمال مدیریت و کنترل بر ریسک می‌توان کارایی صندوق‌ها را ارتقا داد. نقش کنترل ریسک در کارایی و رتبه‌بندی صندوق‌های مشترک، نتایج مطالعه زو و همکاران (۲۰۱۰) را تایید می‌نماید. همچنین میزان پرداختی به ارکان صندوق‌ها نیز از مازاد قابل توجهی برخوردار است که با کاهش سهم کارمزد پرداختی به ارکان و ارائه خدمات ارزان‌تر از سوی آنان یا استخدام مدیران توانمندتر با توجه به میزان کارمزد پرداختی، می‌توان عملکرد صندوق‌ها را بهبود بخشید. بنابراین پیشنهاد می‌شود صندوق‌ها با استفاده از مدیران مجرب‌تر، ریسک را به‌صورت مطلوب‌تری مدیریت نموده و بهبود چشمگیری را در استفاده بهتر از هر کدام از ورودی‌ها ایجاد نموده و عملکرد صندوق‌های مشترک را تا حد قابل توجهی افزایش دهند. به‌ویژه، صندوق‌هایی که میزان ناکارایی در هر کدام از ورودی‌های آنها بیشتر از متوسط مقادیر مازاد ورودی‌های مصرف شده صنعت است، پیشنهاد می‌گردد در نحوه تشکیل پرتفوی خود تامل بیشتری را داشته باشند. در کل، تعداد صندوق‌های کارا نشان دهنده این موضوع است که بیشتر صندوق‌ها ناکارا هستند که مشابه یافته‌های تحقیق زو و وانگ (۲۰۰۷) در صنعت صندوق‌های چین است. همچنین صندوق‌هایی که دارای ریسک سیستماتیک پایین‌تری هستند، الزاماً دارای عملکرد بهتری نیستند که این موضوع بر خلاف

یافته‌های چانگ (۲۰۰۴) و لای<sup>۶۱</sup> و لائو<sup>۶۲</sup> (۲۰۱۰) است که نشان داده‌اند صندوق‌های با ریسک سیستماتیک پایین دارای عملکرد و بازده بهتری هستند.

جدول (۱) - نمرات بازده به ریسک و رتبه صندوق‌های مشترک بر اساس مدل MRRA

رتبه	شاخص بازده کل	DMU	رتبه	شاخص بازده کل	DMU
۲۱	۶۷.۵	رضوی	۱	۱۰۰	پویا
۲۲	۶۳.۸	بانک مسکن	۲	۱۰۰	بانک تجارت
۲۳	۶۳.۷	ایساتیس	۳	۱۰۰	آگاه
۲۴	۶۰.۳	ارگ	۴	۱۰۰	یکم ایرانیان
۲۵	۵۸.۸	آرین (گلچین).	۵	۱۰۰	بوس بیمه
۲۶	۵۴.۳	نواندیشان بازار سرمایه	۶	۱۰۰	امین گلوبال
۲۷	۵۴.۱	سهم آشنا	۷	۱۰۰	فازابی
۲۸	۵۰.۳	بورس ۲۴	۸	۱۰۰	مهر ایرانیان
۲۹	۴۹.۷	بانک کشاورزی	۹	۱۰۰	نوبین
۳۰	۴۹.۱	پیشگام	۱۰	۱۰۰	بیمه دی
۳۱	۴۸.۷	صنعت و معدن	۱۱	۱۰۰	ممتاز
۳۲	۴۶.۷	پاسارگاد	۱۲	۱۰۰	فیروزه
۳۳	۴۴.۸	حافظ	۱۳	۹۸.۷	پیشتاز
۳۴	۴۱.۶	صبا	۱۴	۹۳.۵	گنجینه بهمن
۳۵	۴۰.۱	نقش جهان	۱۵	۹۱.۳	بانک صادرات
۳۶	۳۶.۶	رفاه	۱۶	۸۴.۱	پارس
۳۷	۳۵.۲	امید ایرانیان	۱۷	۸۴.۱	امین کارآفرین
۳۸	۱۹.۶	کاسپین مهر ایرانیان	۱۸	۷۵.۹	بانک اقتصاد نوین
۳۹	۱۵.۷	شاداب	۱۹	۷۲.۸	خبرگان
۴۰	۱۵.۱	بورسیران	۲۰	۷۱.۶	بانک ملی

جدول (۲) - مازاد نسبی ورودی‌ها: MRRA (درصد)

DMU	$\sqrt{h\nu}$	beta	C1	C2
پویا	۰	۰	۰	۰
سهم آشنا	۰.۵۲	۰.۶	۰.۳۴	۰.۵
حافظ	۰.۶۳	۰.۶	۰.۴۷	۰.۵۶
بانک صادرات	۰.۱۱	۰.۱۷	۰.۰۵	۰.۰۹
خبرگان	۰.۲۷	۰.۳۴	۰.۲۵	۰.۳۵

DMU	$\sqrt{hv}$	beta	C1	C2
بانک ملی	۰.۲۸	۰.۴۶	۰.۲۳	۰.۴
آرین (کلچین).	۰.۴۵	۰.۵۲	۰.۳۲	۰.۳۸
کاسپین مهر ایرانیان	۰.۸۹	۰.۹۱	۰.۶۷	۰.۷۱
بانک تجارت	۰	۰	۰	۰
آگاه	۰	۰	۰	۰
پاسارگاد	۰.۶	۰.۶۸	۰.۳۸	۰.۵۵
بانک اقتصاد نوین	۰.۲۴	۰.۴۲	۰.۱۸	۰.۳۹
یکم ایرانیان	۰	۰	۰	۰
بورس بیمه	۰	۰	۰	۰
امین گلوبال	۰	۰	۰	۰
بورسیران	۰.۹۱	۰.۸۷	۰.۶۲	۰.۶۸
پیشگام	۰.۵۹	۰.۵۹	۰.۴۱	۰.۵۲
رضوی	۰.۳۵	۰.۴۸	۰.۲۴	۰.۴۳
امین کارآفرین	۰.۱۵	۰.۲۷	۰.۱۲	۰.۳۲
فازابی	۰	۰	۰	۰
مهر ایرانیان	۰	۰	۰	۰
نواندیشان بازار سرمایه	۰.۵۳	۰.۵۶	۰.۳۶	۰.۴۹
نوین	۰	۰	۰	۰
بورس ۲۴	۰.۵۷	۰.۵۷	۰.۴	۰.۵۲
بانک کشاورزی	۰.۶۲	۰.۴۲	۰.۴	۰.۴۸
بیمه دی	۰	۰	۰	۰
امید ایرانیان	۰.۷۶	۰.۶۳	۰.۵۶	۰.۵۳
ارگ	۰.۶۷	۰.۳۸	۰.۰۸	۰.۱۸
پیشتاز	۰.۰۰۱	۰.۰۱	۰.۰۰۱	۰.۱۵
شاداب	۰.۹۱	۰.۹۱	۰.۷۳	۰.۷۵
صنعت و معدن	۰.۵۶	۰.۶۳	۰.۴۸	۰.۳۳
ایساتیس	۰.۴	۰.۵۲	۰.۲۶	۰.۴۴
ممتاز	۰	۰	۰	۰
صبا	۰.۶۵	۰.۶۹	۰.۵	۰.۶
بانک مسکن	۰.۴	۰.۵۴	۰.۲۸	۰.۳۹
پارس	۰.۱۴	۰.۱۱	۰.۱۸	۰.۰۷



DMU	$\sqrt{hv}$	beta	C1	C2
گنجینه بهمن	۰.۰۵	۰.۰۶	۰.۰۸	۰.۰۹
رفاه	۰.۷۴	۰.۷	۰.۲۷	۰.۵۴
نقش جهان	۰.۷۶	۰.۶۴	۰.۴۱	۰.۴۱
فیروزه	۰	۰	۰	۰

جدول (۳) - مازاد مطلق ورودی‌ها: روش MRRA

DMU	$\sqrt{hv}$	beta	C1	C2
پویا	۰	۰	۰	۰
سهام آشنا	۳.۰۴	۰.۵۶	۱.۵۵	۰.۴
حافظ	۲.۶۲	۰.۲۸	۲.۱۲	۰.۴۵
بانک صادرات	۰.۵۴	۰.۰۸	۰.۲۴	۰.۰۸
خبرگان	۰.۹۳	۰.۱۷	۱.۱۱	۰.۲۸
بانک ملی	۱.۴۱	۰.۴۵	۱.۰۴	۰.۳۲
آرین (گلچین)	۳.۲۹	۰.۶۵	۱.۴۳	۰.۱۹
کاسپین مهر ایرانیان	۵.۷۶	۰.۹۸	۳.۰۳	۰.۵۷
بانک تجارت	۰	۰	۰	۰
آگاه	۰	۰	۰	۰
پاسارگاد	۴.۶	۰.۹۱	۱.۶۹	۰.۴۴
بانک اقتصاد نوین	۱.۱۷	۰.۳۶	۰.۷۲	۰.۳۱
یکم ایرانیان	۰	۰	۰	۰
بورس بیمه	۰	۰	۰	۰
امین گلوبال	۰	۰	۰	۰
بورسیران	۱۶.۹۷	۰.۹۳	۲.۸۱	۰.۵۵
پیشگام	۳.۰۶	۰.۳۶	۱.۸۳	۰.۴۲
رضوی	۲.۱۷	۰.۴۸	۱.۰۸	۰.۳۴
امین کارآفرین	۰.۷۶	۰.۲۲	۰.۴۷	۰.۲۵
فارابی	۰	۰	۰	۰
مهر ایرانیان	۰	۰	۰	۰
نواندیشان بازار سرمایه	۲.۵۴	۰.۳۶	۱.۶۳	۰.۳۹
نوین	۰	۰	۰	۰
بورس ۲۴	۲.۷۵	۰.۳۴	۱.۸۲	۰.۴۲
بانک کشاورزی	۲.۶۱	۰.۱۳	۱.۸۱	۰.۳۸

DMU	$\sqrt{hv}$	beta	C1	C2
بیمه دی	۰	۰	۰	۰
امید ایرانیان	۲.۶۹	۰.۱۹	۲.۲۵	۰.۳۲
ارگ	۳.۸۵	۰.۱۷	۰.۳۸	۰.۱۵
پیش‌تاز	۰.۰۱	۰.۰۱	۰.۰۱	۰.۱۲
شاداب	۶.۶۳	۰.۸۳	۳.۲۸	۰.۶
صنعت و معدن	۳.۶۱	۰.۶۲	۱.۹۳	۰.۱۳
ایساتیس	۲.۵۸	۰.۵۴	۱.۱۷	۰.۳۵
ممتاز	۰	۰	۰	۰
صبا	۲.۸۳	۰.۴۷	۲.۲۵	۰.۴۸
بانک مسکن	۱.۷۱	۰.۴۹	۱.۱۲	۰.۲۳
پارس	۰.۴۲	۰.۰۴	۰.۸۲	۰.۰۳
گنجینه بهمن	۰.۲۶	۰.۰۵	۰.۳۵	۰.۰۴
رفاه	۷.۰۶	۰.۵۲	۰.۷۷	۰.۳۸
نقش جهان	۴.۰۲	۰.۳	۱.۶۳	۰.۲۵
فیروزه	۰	۰	۰	۰

### فهرست منابع

- ۱) کردبچه، حمید، (۱۳۸۹)، "روش تحلیل کارایی چند جهتی در ارزیابی عملکرد: بررسی موردی صنعت بانکی ایران"، مجله تحقیقات اقتصادی دانشگاه تهران، دوره ۴۵، شماره ۹۳.
- ۲) راعی، رضا؛ سعیدی، علی، (۱۳۸۳)، "مبانی مهندسی مالی و مدیریت ریسک"، تهران، سمت.
- ۳) عملکرد صندوق‌های سرمایه‌گذاری (۱۳۸۷)، مدیریت نظارت بر نهادهای مالی سازمان بورس و اوراق بهادار.

- 4) <http://www.seo.ir>
- 5) Asmild, M., & et al (2003), "MRRAsuring Inefficiency via Potential Improvements", Journal of Productivity Analysis, 19, 59-76.
- 6) Basso, A., & Funari, S. (2001), "A Data Envelopment Analysis Approach to MRRAsure the mutual fund performance". European Journal of Operational Research, 135, 477- 492.
- 7) Bekaert, G., & et al, (1998), "Distributional Characteristics of an Emerging Market Returns & Asset Allocation", Journal of Portfolio Management, vol. 24, No.2, Pp. 102-116.
- 8) Bogetoft, P. and Hougaard, J.L., (1999), "Efficiency Evaluations Based on Potential (Non-proportional) Improvements", Journal of Productivity Analysis, 12, 231-245.

- 9) Briec, w., Lesourd, J.B., (2000), "The Efficiency of Investment Fund Management: An applied stochastic frontier model. In: Dunis, c.l. (Ed.), Advances in Quantitative Asset Management ", Kluwer, Boston, PP.41-59.
- 10) Briec, w., Kerstens, K., Lesourd, and J.B., (2001), "Markowitz Portfolio Selection, Performance Gauging and Duality: Generalising Luenberger's Shortage Function, GREQAM, Document de Travail no. 01a25.
- 11) Chang, K.P., (2004), "Evaluating Mutual Fund Performance: An application of minimum convex input requirement set approach", Computer and operations research, 31, 229-940.
- 12) Charnes, A., W.W., Cooper, and E. Rhodes, (1978), "MRRAsuring the Efficiency of Decision Making Units", European Journal of Operational Research, 2, 429-444.
- 13) Chen, Z., & Lin, R. (2006), "Mutual Funds Performance Evaluation Using Data Envelopment Analysis with New Risk MRRAsures", OR Spectrum, 28, 375-398.
- 14) Choi, Y., & Murthi, B., (2001), "Relative Performance Evaluation of Mutual Funds: A nonparametric approach", Journal of Business finance and Accounting, 28, 853-876.
- 15) Esterada, J. (2002), "Mean-semi Variance Behavior: an alternative behavioral model", Working Paper, IESE Business.
- 16) Holvad, T., Hougaard, J.L., Kronborg, D. and Kvist, K.K., (2004), "MRRAsuring Inefficiency in the Norwegian Bus Industry using Multi-directional Efficiency Analysis", Transportation, 31, 3, 349-369.
- 17) Gilb, T., (2002), "Risk Management: A Practical Toolkit for Identifying, Analyzing and Coping with Project Risks", www.result-planing.com.
- 18) Guo, J., Ma, Ch., Zhou, Zh. (2012), "Performance Evaluation of Investment Funds with DEA and Higher Moments Characteristics: Financial Engineering Perspective", System Engineering Procedia, 3:209-216.
- 19) Jensen, M. (1969), "Risk, the Pricing of Capital Assets and the Evaluation of Investment Portfolios". Journal of Finance (April), 167-247.
- 20) Lai, M.M. and Lau, S.H., (2010), "Evaluating Mutual Fund Performance in an Emerging Asian Economics, 21, 378-390.
- 21) Luenberger, D. G., (1992), "Benefit Functions and Duality", Journal of Mathematical Economics 21, 461-481.
- 22) Mao, J.C.T., (1970), "Models of Capital Budgeting, E-V vs E-S", Journal of Financial and Quantitative Analysis, vol.5 (5), Pp.657-676.
- 23) Markwitz, H., (1952), "Portfolio Selection", Journal of Finance, 15, 77-91.
- 24) McMullen, P., & Strong, R. (1998). Selection of mutual fund using data envelopment analysis. Journal of Business and Economic Studies, 4, 1-12.
- 25) Morey, M.R., Morey, R.C., (1999), "Mutual Fund Performance Appraisals: A multi-horizon perspective with endogenous benchmarking", Omega, International Journal of Management Science 27, 241-258.
- 26) Murthi, B., Choi, Y., Desai, P., (1997), "Efficiency of Mutual Funds and Portfolio performance MRRAsurement: A nonparametric MRRAsurement", European Journal of Operational Research, 98, 408-418.

- 27) Neveu, P., "Fundamental of Finance", Translated by A., Jahankhani and A., Parsayian, SAMT Publishing, vol. 1, Pp.349-352, (1382), (inpersian).
- 28) Quirk, J.P. and Saposnik, R., (1962), "Admissibility and Measurable Utility Function", Review of Economic Studies, vol. 29, pp.140-246.
- 29) Sedzro, K., & Sardano, D., (1999), "Mutual Fund Performance Evaluation Using Data Envelopment Analysis", Working Paper, School of Business, University of Quebec at Montreal, Canada.
- 30) Sengupta, J.K., (1991), "Maximum Probability Dominance and Portfolio Theory", Journal of Optimization Theory and Applications 71, 341-357.
- 31) Sengupta, J.K., (2000), "Dynamic and Stochastic Efficiency Analysis, Economics of Data Envelopment Analysis, World Scientific, Singapore.
- 32) Sengupta, J.K., Park, H.S., (1993), "Portfolio Efficiency Tests Based on Stochastic Dominance and Cointegration", International Journal of Systems Science 24, 2135-2158.
- 33) Sharpe, W. F., (1966) , "Mutual Fund Performance". Journal of Business, 39 Pp: 119- 138.
- 34) Treynor, J.L. (1965) , "How to rate management of investment funds ". Harvard Business Review 43, 63-75.
- 35) Wilkense, K., & Zhu, J., (2001), "Portfolio Evaluation and Benchmark Selection: A mathematical programming approach". Journal of alternative investments, 4, 9-20.
- 36) Zhao, X., Wang, Sh., (2007), "Empirical Study on Chinese Mutual Funds Performance", System Engineering- Theory & Practice, 27(3): 1-11.
- 37) Zhao, X., Wang, Sh. and Lai, K.K., (2010), "Mutual Funds Performance Evaluatiob Based on Endogenous Benchmarks", Expert System with Application.

### ضمائم

جدول ۱- ورودی‌ها و خروجی‌های مورد استفاده در مدل MRRA

DMU	hv	Beta	C1	C2	Dj	Rj	Isharpe
پویا	۶,۳۷	۰,۹۱۷۹	۴,۵	۰,۸	۸۳	۱۰۸,۷۶	۰,۹۳
سهام آشنا	۵,۸۴	۰,۹۳۹۶	۴,۵	۰,۸	۷۵	۵۴,۶۰	۰,۴۰
حافظ	۴,۱۴	۰,۴۶۵۶	۴,۵	۰,۸	۷۵	۳۵,۲۹	۰,۳۵
بانک صادرات	۵,۱۰	۰,۴۶۹۰	۴,۵	۰,۸	۷۵	۸۰,۲۷	۰,۷۱
خبرگان	۳,۳۷	۰,۴۹۵۴	۴,۵	۰,۸	۸۳	۵۵,۶۸	۰,۷۰
بانک ملی	۵,۰۶	۰,۹۸۱۴	۴,۵	۰,۸	۷۵	۶۹,۹۲	۰,۶۰
آرین (گلچین).	۷,۲۴	۱,۲۴۵۱	۴,۵	۰,۵	۶۷	۶۴,۲۲	۰,۳۹
کاسپین مهر ایرانیان	۶,۴۸	۱,۰۷۸۶	۴,۵	۰,۸	۶۷	۱۹,۹۹	۰,۰۵
بانک تجارت	۴,۲۵	۰,۶۵۳۲	۴,۵	۰,۵	۸۳	۷۹,۰۳	۱,۰۰
آگاه	۵,۴۱	۱,۱۲۶۰	۴,۵	۰,۴	۷۵	۱۰۳,۴۶	۰,۷۵

DMU	hv	Beta	C1	C2	Dj	Rj	Isharpe
پاسارگاد	۷,۶۹	۱,۳۴۳۳	۴,۵	۰,۸	۶۷	۵۵,۸۰	۰,۳۴
بانک اقتصاد نوین	۴,۹۷	۰,۸۶۹۴	۴	۰,۸	۷۵	۶۸,۵۴	۰,۶۳
یکم ایرانیان	۰,۸۶	۰,۱۷۴۹	۳,۷	۰,۶	۱۰۰	۳۲,۷۷	۰,۹۷
بورس بیمه	۴,۹۷	۰,۸۸۰۳	۴	۰,۳	۸۳	۸۴,۸۸	۰,۷۲
امین گلوبال	۰,۸۹	۰,۱۳۷۱	۲	۰,۳۲	۱۰۰	۲۶,۹۶	۰,۶۷
بورسیران	۱۸,۶۹	۱,۰۶۳۵	۴,۵	۰,۸	۶۷	۲۴,۷۹	۰,۱۱
پیشگام	۵,۲۲	۰,۶۱۱۸	۴,۵	۰,۸	۷۵	۴۳,۹۳	۰,۴۱
رضوی	۶,۲۱	۱,۰۱۵۲	۴,۵	۰,۸	۶۷	۶۹,۷۱	۰,۵۲
امین کارآفرین	۵,۰۶	۰,۸۱۲۵	۴	۰,۸	۸۳	۷۶,۴۴	۰,۷۲
فارابی	۵,۵۹	۰,۹۱۰۳	۴,۵	۰,۸	۹۲	۱۰۲,۹۱	۰,۸۲
مهر ایرانیان	۷,۰۲	۰,۰۸۴۰	۳,۵	۰,۳۲	۷۵	۳۱,۵۳	۰,۱۶
نواندیشان بازار سرمایه	۴,۸۱	۰,۶۵۰۴	۴,۵	۰,۸	۸۳	۴۷,۶۳	۰,۵۰
نوین	۴,۱۱	۰,۲۸۶۴	۴,۵	۰,۸	۹۲	۸۰,۴۰	۰,۸۰
بورس ۲۴	۴,۸۳	۰,۵۸۹۱	۴,۵	۰,۸	۷۵	۴۳,۵۶	۰,۴۰
بانک کشاورزی	۴,۲۰	۰,۳۰۷۸	۴,۵	۰,۸	۸۳	۳۸,۲۵	۰,۷۱
بیمه دی	۲,۸۰	۰,۱۵۹۹	۴,۵	۰,۸	۹۲	۳۸,۲۶	۰,۸۴
امید ایرانیان	۳,۵۱	۰,۳۰۵۹	۴	۰,۶	۸۳	۱۵,۳۲	۰,۱۴
ارگ	۵,۷۲	۰,۴۵۳۳	۴,۵	۰,۸	۹۲	۵۰,۴۲	۱,۳۷
پیشتاز	۵,۰۹	۱,۰۳۰۶	۴,۵	۰,۸	۸۳	۹۹,۰۴	۰,۸۰
شاداب	۷,۲۴	۰,۹۰۹۸	۴,۵	۰,۸	۵۸	۱۳,۴۱	۰,۰۳-
صنعت و معدن	۶,۳۹	۰,۹۷۲۷	۴,۵	۰,۴	۶۷	۴۳,۶۳	۰,۲۹
ایساتیس	۶,۴۴	۱,۰۵۱۵	۴,۵	۰,۸	۷۵	۶۷,۲۶	۰,۵۱
ممتاز	۵,۰۰	۰,۸۹۷۸	۳,۵	۰,۵	۹۲	۸۸,۴۲	۰,۸۷
صبا	۴,۳۴	۰,۶۸۷۷	۴,۵	۰,۸	۶۷	۳۴,۹۰	۰,۲۲
بانک مسکن	۴,۳۲	۰,۸۹۶۳	۴	۰,۶	۷۵	۵۲,۸۱	۰,۴۵
پارس	۲,۹۳	۰,۳۲۹۳	۴,۵	۰,۵	۹۲	۵۲,۰۴	۰,۷۲
گنجینه بهمن	۴,۸۸	۰,۸۶۶۲	۴,۵	۰,۴۸	۸۳	۸۶,۳۴	۰,۷۹
رفاه	۹,۵۲	۰,۷۴۰۶	۲,۸	۰,۷	۷۵	۳۴,۸۳	۰,۳۵
نقش جهان	۵,۲۸	۰,۴۶۹۰	۴	۰,۶	۸۳	۳۱,۵۶	۰,۷۲
فیروزه	۲,۱۱	۰,۱۳۸۷	۴,۵	۰,۸	۱۰۰	۲۴,۹۷	۰,۷۷
میانگین	۵,۳۵	۰,۷۰۰۴	۴,۲۵	۰,۶۸	۷۹,۸	۵۵,۸۱	۰,۵۸
انحراف معیار	۲,۷۲	۰,۳۳۵۹	۰,۵۲	۰,۱۷	۱۰,۱۶	۲۵,۷۸	۰,۲۹
کمینه	۰,۸۶	۰,۰۸۴۰	۲	۰,۳	۵۸	۱۳,۴۱	-۰,۰۳
بیشینه	۱۸,۶۹	۱,۳۴۳۳	۴,۵	۰,۸	۱۰۰	۱۰۸,۷۶	۱,۳۷

## یادداشت‌ها

### 1. Mutual Funds

۲. نخستین صندوقی که در آن مشابه ساختار رایج امروز با جذب سرمایه‌گذاری جدید، سهام جدید منتشر نمود، در سال ۱۹۲۴ در بوستون تأسیس شد.

۳. در سال ۲۰۰۶ در ایالات متحده از هر سه خانوار یک خانوار مالک واحد سرمایه‌گذاری بوده‌اند (میشکین، ۲۰۱۱).

۴. صندوق سرمایه‌گذاری کارآفرین در ۲۴ شهریور سال ۱۳۸۶ مجوز فعالیت را اخذ نمود.

۵. صندوق‌های مشترک در پایان سال ۱۳۸۷ تنها معادل ۰.۱ درصد ارزش بازار و ۳.۳ درصد ارزش معاملات بازار را به خود اختصاص داده‌اند (برگرفته از گزارش عملکرد صندوق‌های

سرمایه‌گذاری سال ۱۳۸۷).

6. Sharpe
7. Trynor
8. Jensen
9. Cooper et al.
10. McMullen&Strang
11. Choi&Murthi
12. Chang
13. Zhao & Wang
14. Guo et al.
15. Multi-directional efficiency analysis
16. Multi-directional risk-return analysis
17. Gilb
18. Modern Portfolio Theory
19. Post Modern Portfolio Theory
20. Bekaert, G., et al., (1998)
21. Estrada
22. Quirk
23. Saposnik
24. Mao
25. Systematic Risk
26. Unsystematic Risk
27. Neveu
28. Bries&Lesourd
29. Sengupta & Park
30. Briec et al.
31. Mutthi et al.
32. Morey & Morey
33. DEA Portfolio Efficiency Index
34. Sedzro&Sardano
35. Basso&Funari
36. Higher Moments Characteristics
37. Kurtosis
38. Skewness
39. Asmild et al
40. Holvad et al
41. Potential Improvement
42. Dominant Set

43. Ideal Reference Point

۴۴. برای آشنایی بیشتر به مقاله کردبچه، (۱۳۸۹) ارجاع می‌گردد.

45. Luenberger

46. Benchmarking

47. Super Efficiency

48. Partial Efficiency

۴۹. با ترکیب ضرایب دستمزد ارکان صندوق‌ها به دو ضریب C1 و C2 ضمن کاهش تعداد متغیرهای ورودی از بروز مشاهدات پرت جلوگیری می‌شود.

۵۰. صندوق‌های مورد بررسی بیش از نیمی از سال ۱۳۸۹ را فعال بوده‌اند و اگر کمتر از یک سال دارای فعالیت بوده‌اند بازده ماهانه ماه‌هایی که فعال نبوده‌اند معادل میانگین بازده ماهانه ماه‌های دارای فعالیت آنها در نظر گرفته شده است.

51. Semi-Standard Deviation (SSD)

52. Chen

53. Lin

54. Half -Variance

55. Beta Coefficient

۵۶. مطالعاتی چون (Murthi et al.,1997)، (Sedzro and Sardano,1999)، (Basso and Funari,2001) و (Chang,2004) تعدادی از پژوهش‌های بسیاری است که از هزینه‌های صندوق به‌عنوان متغیرهای مؤثر بر عملکرد صندوق‌های مشترک استفاده نموده‌اند.

۵۷. به این دلیل متغیرها را به‌صورت ترکیبی از ضرایب کارمزد ارکان در نظر گرفته‌ایم که از داشتن متغیر صفر که نمره کارایی را بسیار تغییر می‌دهد. پرهیز شده و از سویی تعداد ورودی‌ها و خروجی‌ها تا حد امکان کاهش یابد.

58. Annual Return

59. Percentage of negative monthly return

60. Net Value Asset

61

• Lai

62

• Lau