

مدیریت تولید و عملیات، دوره هفتم شماره (۱)، پیاپی (۱۲)، بهار و تابستان ۱۳۹۵

دریافت: ۹۱/۱۰/۱۳ پذیرش: ۹۲/۱۰/۱۸

صص: ۱۰۲-۸۳

## بررسی کارایی صندوق های سرمایه گذاری مشترک براساس مدل های تحلیل پوششی داده ها

حامد تاجمیر ریاحی<sup>۱\*</sup>، سلمان اسمعیلی اتوئی<sup>۲</sup>، محمد حسن حبیبی<sup>۳</sup>

۱- دانشجوی دکتری مدیریت مالی، دانشگاه امام صادق (ع)، تهران، ایران

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد مدیریت مالی، دانشگاه امام صادق (ع)، تهران، ایران

۳- دانشجوی کارشناسی ارشد مدیریت مالی، دانشگاه امام صادق (ع)، تهران، ایران

### چکیده

صندوق های سرمایه گذاری مشترک در بورس های دنیا با هدف افزایش کارایی و رونق سرمایه گذاری در بازارهای سرمایه استفاده می گردند و نقش با اهمیتی در تجهیز منابع مالی و هدایت آن به سوی ظرفیت های تولیدی دارند. فلسفه اصلی تاسیس این صندوق ها جمع آوری وجوه و سرمایه گذاری آنها در مجموعه متنوعی از اوراق بهادار (سهام، اوراق قرضه و سایر انواع اوراق بهادار) است. بررسی کارایی این صندوق ها با توجه به حجم بالای خرید و فروش آنها در بازار سرمایه از جمله مباحث اصلی در مورد آنها است. در این تحقیق براساس روش ناپارامتریک تحلیل پوششی داده ها صندوق های سرمایه گذاری موجود تا اردیبهشت ۱۳۹۰ براساس مدل های BCC و CCR رتبه بندی شده اند و براساس تحلیل میانگین بازدهی به مقیاس در مورد صندوق های سرمایه گذاری در بازار سرمایه ایران بررسی شده است و در نهایت براساس مدل اندرسون و پیترسون (A&P) رتبه بندی جامعی از صندوق ها ارائه شده است. نتایج نشان دهنده این است که ۱۶ صندوق براساس مدل CCR بر روی مرز کارایی قرار دارند و براساس مدل BCC تعداد صندوق های کارا ۱۸ عدد است. در سطح اطمینان ۹۵ درصد نتایج حاصل از دو روش یکسان نیست و در نتیجه بازده به مقیاس صندوق های سرمایه گذاری متغیر است.

واژه های کلیدی: صندوق سرمایه گذاری مشترک، تحلیل پوششی داده ها، بازده به مقیاس،

کارایی

## ۱- مقدمه

رشد صندوق‌های سرمایه‌گذاری مشترک در چند دهه گذشته اشاره به این نکته دارد که آنها به عنوان یک نهاد سرمایه‌گذاری جدید توانسته‌اند میان سرمایه‌گذاران جای خود را باز کنند. رونق بازارهای سرمایه از یک طرف و نیاز به دانش و تخصص برای سرمایه‌گذاری مطمئن موجب شد انواع مختلفی از صندوق‌های سرمایه‌گذاری مانند صندوق‌های سرمایه‌گذاری مشترک، صندوق‌های سرمایه‌گذاری پوششی و انواع دیگر در بازار سرمایه شروع به کار کنند. اگرچه تاریخ تشکیل صندوق‌های سرمایه‌گذاری به قرن هیجدهم میلادی در انگلستان بر می‌گردد ولی نخستین صندوق‌های سرمایه‌گذاری به شکل امروزی در سال ۱۹۲۴ در شهر بوستون آمریکا تشکیل گردید. از آن سال تاکنون، صندوق‌های سرمایه‌گذاری در جهان به صورت گسترده‌ای فعالیت خود را توسعه داده‌اند به طوری که طی سالیان گذشته تعداد این صندوق‌ها در دنیا همواره روندی صعودی داشته و این تعداد از ۵۱۶۷۱ صندوق در سال ۲۰۰۰ به بیش از ۶۶۳۵۰ صندوق در پایان سال ۲۰۰۷ رسیده است که می‌تواند ملاک خوبی برای جذابیت این نهاد مالی برای سرمایه‌گذاران و موفقیت آنها در بازارهای سرمایه محسوب شود (سازمان بورس و اوراق بهادار، ۱۳۸۹). صندوق‌های مشترک سرمایه‌گذاری هرچند در ایران سابقه‌ای به قدمت این صندوق‌ها در دنیا ندارد ولی رشد این نهاد مالی جدید بسیار زیاد بوده است به گونه‌ای که ظرف مدت کوتاهی بیش از ۱۰۰ صندوق سرمایه‌گذاری در بازار سرمایه ایران شروع به کار کردند.

همانند تمامی نهادهای مالی، بازدهی و کارایی این نهاد جدید از بدو پیدایش مورد توجه محققان و فعالان بازار سرمایه بوده است. ارائه انواع ابزارهای سنجش بازدهی مانند شاخص ترینور<sup>۱</sup>، جنسن<sup>۲</sup> و شارپ<sup>۳</sup> را می‌توان نخستین تلاش‌ها در این راستا دانست. همزمان با افزایش صندوق‌ها روش‌های جدیدتری نیز برای محاسبه کارایی و بازدهی استفاده شد، که روش‌های سنجش کارایی تحقیق در عملیات و به خصوص روش پیشرفته تحلیل پوششی داده‌ها را می‌توان از جمله آخرین دستاوردهای علمی در زمینه سنجش کارایی صندوق‌های سرمایه‌گذاری مشترک دانست که نشأت گرفته از تلفیق علم مالی و دانش تحقیق در عملیات است.

تحلیل پوششی داده‌ها<sup>۴</sup> (DEA) سنجش جایگزینی برای محاسبه عملکرد پرتفوی است و می‌تواند برای رفع برخی مشکلات سنجش‌های سنتی کارایی استفاده شود. DEA روش تحلیل ناپارامتریک مبتنی بر برنامه ریزی خطی است و برای تجزیه و تحلیل توابع تولید از طریق ایجاد مرز کارایی بکار می‌رود. یکی از دام‌های سنجش‌های کارایی سنتی، تلاش برای تعریف معیار<sup>۵</sup> مناسب است؛ مزیت DEA با توجه به ناپارامتریک بودن آن این است که مستلزم هیچ الگوی تئوریکی مانند CAPM<sup>۶</sup> یا تئوری قیمت گذاری آربیتراژ<sup>۷</sup> (APT) به عنوان معیار به کار گرفته شده، نیست و به جای آن، کارایی نسبی یک صندوق را در رابطه با صندوق‌های بهینه می‌سنجد (اندرسون<sup>۸</sup> و همکاران، ۲۰۰۴).

## ۲- ضرورت انجام پژوهش

بررسی کارایی ابزارهای مالی از دیرباز مورد توجه محققان بوده است، محققان مالی با توجه به دانش مالی سنجه‌هایی به تناسب ابزار مورد مطالعه ارائه کردند که سنجه‌هایی مبتنی بر شاخص‌های ریسک و بازده از مهمترین آنها بوده است. بعد از آن که مفروضات خطی بودن، کارا بودن بازارهای مالی، توزیع نرمال بازدهی سهام مورد تردید واقع شد، استفاده از ابزارهایی که بتواند براساس مفروضات واقعی میزان کارایی ابزارها و نهادهای مالی را بسنجد، دو چندان شد. سرآغاز این تلاش‌ها استفاده از علوم دیگر به خصوص تحقیق در عملیات و روش‌های ریاضی موجود در آن برای سنجش کارایی ابزارهای مالی بود. یکی از روش‌هایی که توانسته است در سال‌های اخیر جای خود را در میان بقیه روش‌ها باز کند تحلیل پوششی داده‌ها است که به خاطر مزیت‌های فوق العاده آن مورد تاکید اکثریت محققان واقع شده است.

در مقالات متعدد همانگونه که در ادامه بیان خواهد شد، مزیت روش تحلیل پوششی داده‌ها نسبت به روش‌های قبلی بررسی کارایی و رتبه‌بندی صندوق‌ها همچون روش جنسن، ترینور و شارپ که همگی بر مبنای رگرسیون است، با توجه به عدم نیاز به فرض خطی بودن بازدهی آنگونه که در رگرسیون مطرح است اثبات شده است و این روش در مورد صندوق‌های سرمایه‌گذاری کشورهای مختلف مانند انگلیس، آمریکا، یونان و چین مورد آزمون واقع شده است. در بازار سرمایه ایران مقالات نسبتاً زیادی به اجرا و آزمون روش‌های مبتنی بر رگرسیون در مورد

صندوق‌های مشترک سرمایه‌گذاری پرداخته‌اند، ولی تاکنون کارایی این صندوق‌ها براساس روش تحلیل پوششی داده‌ها آزموده نشده است، از این رو، در بازار سرمایه ایران میزان کارایی این صندوق‌ها محل سوال است که مقاله پیش رو در صدد جوابگویی به این سوال است.

## ۳- ادبیات پژوهش

از جمله تحقیقات انجام شده در مورد صندوق‌ها که در آن از روش‌های تحلیل پوششی داده‌ها استفاده شده است، می‌توان به مقاله اندرسون و همکاران در سال ۲۰۰۴ اشاره کرد که به بررسی کارایی صندوق‌های سرمایه‌گذاری مشترک براساس مدل‌های ناپارامتریک پرداختند و در آن از مدل‌های BCC و CCR برای اندازه‌گیری کارایی استفاده کردند. (اندرسون و همکاران، ۲۰۰۴) در تحقیق دیگری گروگوریا<sup>۹</sup> ۲۰۰۶ به بررسی عملکرد صندوق‌های سرمایه‌گذاری مشترک امریکا براساس مدل‌های DEA پرداخت و در آن از مدل BCC بهره برد. در این زمینه تحقیقات مشابهی در سال‌های مختلف توسط دیگر محققان از جمله کوئسمن<sup>۱۰</sup> در سال ۲۰۰۷ (کوئسمن، ۲۰۰۷) و گالاگدرا<sup>۱۱</sup> (۲۰۰۲) در مورد صندوق‌های سرمایه‌گذاری استرالیا انجام شده است.

در ایران تحقیقات بسیار معدودی در مورد بررسی عملکرد صندوق‌های سرمایه‌گذاری مشترک، انجام شده است از جمله مقاله «ارزیابی عملکرد صندوق‌های سرمایه‌گذاری سهام در ایران» که در آن عملکرد صندوق‌ها با توجه به بازده تعدیل شده بر اساس ریسک آنها با استفاده از معیارهای شارپ،

توبین<sup>۱۳</sup> (۱۹۵۸) ابزاری را به سرمایه‌گذاران پیشنهاد دادند که ریسک را بر حسب تغییرپذیری بازده بسنجند. سپس در اواخر دهه ۱۹۶۰، پژوهشگران چندین سنجه جایگزین جهت محاسبه کارایی اوراق بهادار مبتنی بر مدل قیمت گذاری دارایی‌های سرمایه‌ای (CAPM) مطرح کردند. این سنجه‌های جدید هر دو عامل موثر بر کارایی اوراق بهادار را در برداشت، چرا که بازده سرمایه گذاری تعدیل شده بر اساس ریسک را در نظر می‌گرفت.

شاخص شارپ (۱۹۶۶)، شاخص ترینر (۱۹۶۵) و آلفای جنسن (۱۹۶۸) اغلب به طور مشترکی این سنجه‌ها را به کار برده‌اند. این سنجه‌های کارایی در تلاش برای جواب‌گویی به این سوال هستند که آیا فعالیت‌های یک مدیر صندوق حرفه‌ای بازده اضافی برای صندوق در مقایسه با یک حالت انفعالی به دست می‌آورد. این سنجه‌های سنتی ثابت کرده‌اند که بسیار مفید هستند، اما آنها دارای ضعف‌هایی در بررسی عوامل کلیدی در ارزیابی کارایی اوراق بهادار هستند همچنان که، معیار مناسب و هزینه‌های معاملاتی ترکیبی را لحاظ نمی‌کنند.

مورثی<sup>۱۴</sup> و همکاران (۱۹۹۷) جایگزینی برای سنجه‌های سنتی با طرح سنجه کارایی اوراق بهادار منتج شده از فنی به نام تحلیل پوششی داده‌ها (چارنز<sup>۱۵</sup> و همکاران، ۱۹۷۸) ارائه دادند که به طور گسترده‌ای در علم مدیریت برای محاسبه سنجه‌های نسبی بازدهی بکار می‌رفت. با کاربرد DEA کارایی سرمایه‌گذاری می‌تواند با سنجه بازدهی یک صندوق واحد، در رابطه با دیگر صندوق‌ها بحث کند. DEA این امر را با ایجاد یک مرز بازدهی

ترینر، سورتینو و جنسن اندازه گیری شده است. (سعیدی و مقدسیان، ۱۳۸۹) تاکنون تحقیقی در زمینه سنجه کارایی این صندوق‌ها براساس روش‌های تحلیل پوششی داده‌ها انجام نگرفته است.

صندوق‌های مشترک سرمایه گذاری با توجه به تعریف صورت گرفته در «قانون بازار اوراق بهادار» مصوب مجلس شورای اسلامی در آذرماه ۱۳۸۴ به عنوان جایگزین مناسبی برای سبدهای مشاع ایجاد گردیده‌اند. با ایجاد صندوق‌های سرمایه‌گذاری، سبدهای مشاع که پیش از این توسط تعدادی از کارگزاران با مجوز سازمان بورس و اوراق بهادار تشکیل شده بودند به کار خود خاتمه دادند. صندوق‌های سرمایه‌گذاری مشترک به عنوان یکی از مهمترین واسطه‌های مالی، نقش انتقال سرمایه را از سوی دارندگان منابع به سمت مصرف‌کنندگان بر عهده دارد. از مهمترین مسائل در مورد صندوق‌های سرمایه‌گذاری مشترک میزان استفاده کارا از منابع صندوق، که همان وجوه جمع آوری شده از سرمایه‌گذاران است، در جهت ایجاد بازدهی بیشتر است؛ به بیان دیگر، آنچه صندوق‌های سرمایه‌گذاری را از یکدیگر متمایز می‌کند میزان کارایی آنها در استفاده از وجوه است.

در سه دهه اخیر دانشگاهیان و متخصصان در تلاش بوده‌اند تا کارایی صندوق‌های سرمایه‌گذاری مشترک و دیگر انواع ابزارهای بازارهای مالی را بسنجند. در سال‌های نخست سرمایه‌گذاران بر سنجه درصد بازده یک سرمایه‌گذاری به عنوان مبنایی برای محاسبه کارایی متمرکز بودند. در مطالعات دهه ۱۹۵۰ مارکوویتز<sup>۱۲</sup> (مارکوویتز، ۱۹۵۲) و

تصمیم‌گیری<sup>۱۷</sup> شناخته می‌شوند. (اندرسون و همکاران، ۲۰۰۴)

از طرف دیگر، رویکرد DEA برای کمک به سرمایه‌گذاران در روند تصمیم‌گیری می‌تواند به کار رود. چنانکه بیان شد، یکی از مزیت‌های DEA نسبت به سنجش‌های سنتی این است که آن نهاده‌های چندگانه و ستانده‌های چندگانه را به طور همزمان بررسی می‌کند و نهاده‌هایی مانند هزینه‌های معاملاتی و دیگر نهاده‌های تولید، به علاوه، ستانده‌های چندگانه به طور همزمان در تحلیل کارایی ملاحظه نماید. از این گذشته، ستانده‌ها و نهاده‌ها می‌توانند واحدهای سنجش مختلفی داشته باشند بدون آنکه نیازمند هیچ تقدم رابطه جایگزینی بین این دو باشد. (روس<sup>۱۸</sup>، ۱۹۹۵). این مزیتی برای به کارگیری معیارهایی برای هزینه‌های معاملاتی مانند نسبت‌های هزینه و کارمزد به علاوه دیگر عوامل همانند سرمایه‌گذاری اولیه حداقلی و اندازه دارایی در تحلیل‌ها به شمار می‌رود.

با به کارگیری DEA می‌توانیم مجموعه‌ای از صندوق‌ها را از بیشترین بازدهی تا کمترین بازدهی رتبه‌بندی کنیم و تعیین کنیم که چگونه صندوق‌ها در رابطه با یکدیگر یا به بیان دیگر، به صورت نسبی عمل می‌کنند. البته این ممکن است دلالت بر این نداشته باشد که صندوق‌های پربازده به طور کافی بازده دارند یا نه، این روش به ما می‌گوید که کدام صندوق کارترین در میان نمونه مورد مطالعه است. DEA همچنین، نتایجی به دست می‌دهد که سنجش‌های سنتی فاقد آن هستند، مثل این که می‌تواند بیان کند کدام نهاد یا ستانده سبب

مشکل از ترکیب خطی از صندوق‌هایی با بازدهی کامل انجام می‌دهد و انحراف صندوق‌ها را از این مرز تعیین می‌کند که عملکرد ناکارآمد را نشان می‌دهد.

برای اندازه‌گیری کارایی صندوق‌های سرمایه‌گذاری همانگونه که بیان شد، نخستین تلاش‌ها استفاده از معادلات رگرسیونی برای برآورد بازده مورد انتظار صندوق‌ها بود ولی در ادامه سیفورد و ثرال<sup>۱۶</sup> (۱۹۹۰) نشان دادند که DEA برتر از دیگر فنون مانند رگرسیون است چرا که آن بر مبنای عملکرد نسبی و نه عملکرد متوسط است. DEA عملکرد هر واحدی را در مقایسه با دیگر واحدها بهینه می‌سازد و آنگاه عملکرد منفرد را مبتنی بر بهترین عملکرد ارزیابی می‌کند، در حالی که رگرسیون تنها یک بهینه‌سازی را اجرا می‌کند که رابطه‌ای متوسط درباره همه واحدها به دست می‌دهد و سپس عملکرد واحدی منفرد را با متوسط دیگر واحدها مقایسه می‌کند. مزیت عمده DEA این است که این روش می‌تواند نهاده‌ها و ستانده‌های چندگانه را بدون در نظرگیری رابطه تابعی میان آنها منطبق سازد و تحت تأثیر هم خطی بین متغیرها مانند رگرسیون چندگانه نیست (سیفورد و ثرال، ۱۹۹۰). DEA روابط بین نهاده‌های چندگانه و ستانده‌های چندگانه را بررسی می‌کند تا کارترین ترکیب نهاده‌ها را برای تولید محصولی معین به وجود آورد و می‌تواند در ارزیابی کارایی نسبی هر فرد، گروه یا واحدی که کارایی آن مدنظر است، استفاده شود. این واحدهای مورد بررسی به نام واحدهای

مقیاس افزایش است. در این حالت نسبت افزایش در ستانده بزرگ‌تر از نسبت افزایش در داده است. (نیکلسون<sup>۱۹</sup>، ۱۹۷۲)

به شکل ریاضی داریم:

$$f(\alpha x_1, \alpha x_2) > f(x_1, x_2)$$

(ب) بازده به مقیاس ثابت

اگر میزان نهاده‌های یک واحد تصمیم‌گیری به یک نسبت افزایش یابد و میزان ستانده‌های آن واحد نیز به همان نسبت افزایش یابد، یا به بیانی دیگر، نسبت افزایش در ستانده‌ها متناسب (برابر) با نسبت افزایش در داده‌ها باشد، می‌گوییم بازده به مقیاس ثابت است. (نیکلسون، ۱۹۷۲)

به شکل ریاضی داریم:

$$f(\alpha x_1, \alpha x_2) = \alpha f(x_1, x_2)$$

(ج) بازده به مقیاس کاهش

اگر میزان نهاده‌های یک واحد تصمیم‌گیری به یک نسبت افزایش یابد اما میزان ستانده‌های آن واحد به نسبت کمتری افزایش یابد، بازده نسبت به مقیاس کاهش است. (نیکلسون، ۱۹۷۲)

به شکل ریاضی داریم:

$$f(\alpha x_1, \alpha x_2) < \alpha f(x_1, x_2)$$

#### ۴- روش تحقیق

در این تحقیق در ابتدا جامعه تحقیق تعیین می‌گردد و در ادامه به تعیین ورودی و خروجی‌های تحلیل پوششی داده‌ها و مدل‌های مورد استفاده خواهیم پرداخت.

ناکارآمدی در صندوق شده است و در نتیجه مدیر صندوق می‌تواند بکوشد تا ناکارآمدی‌های صندوق را اصلاح کند، یا تلاش کند با صندوقی کارا رقابت کند. اگر ناکارآمدی‌های بزرگی در مقیاسی وسیع وجود داشته باشند، ممکن است استدلال شود که به خاطر برخی ناکارآمدی‌های بازار است که به صندوق‌ها اجازه می‌دهد تا در سطحی زیر بهینه فعالیت کنند و با این حال باقی بمانند. (اندرسون و همکاران، ۲۰۰۴)

#### ۳-۱ بازده به مقیاس در مدل‌های تحلیل پوششی داده‌ها

از مزیت‌های دیگر تحلیل پوششی داده‌ها این است که براساس مدل‌های مختلف آن می‌توان بازده به مقیاس واحدهای تصمیم‌گیری را تعیین نمود که این امر، برای تحلیل‌های اقتصادی از اهمیت خاصی برخوردار است. بازده به مقیاس ارتباط بین نسبت تغییرات داده‌ها و ستانده‌های یک واحد تصمیم‌گیری را بیان می‌کند. نوع بازده به مقیاس یک واحد تصمیم‌گیری پاسخ به این سؤال است که اگر داده‌ها را افزایش دهیم چه تغییری بر روی مقدار ستانده‌های واحد تصمیم‌گیری رخ می‌دهد. از بین‌های مدل‌های شرح داده شده در قسمت‌های قبل، مدل CCR بازدهی ثابت نسبت به مقیاس و مدل BCC بازدهی متغیر نسبت به مقیاس دارند.

بازده به مقیاس یک واحد تصمیم‌گیری می‌تواند به سه نوع زیر باشد:

#### الف) بازده به مقیاس افزایشی:

اگر میزان ورودی یک واحد را به یک نسبت افزایش دهیم، و ستانده‌های آن واحد بیش از نسبتی که داده‌ها را افزایش داده‌ایم، افزایش یابند، بازده به

## ۴-۱ صندوق‌های مورد مطالعه

در حال حاضر صندوق‌های سرمایه‌گذاری در اوراق بهادار با درآمد ثابت و صندوق‌های سرمایه‌گذاری در سهام در بازار سرمایه ایران در حال فعالیت هستند که مجموع تعداد آنها به ۶۰ عدد رسیده است.<sup>۲۰</sup> صندوق‌های سرمایه‌گذاری مشترک مورد مطالعه، طبق جدول (۱) بخش پیوست است با این تفاوت که شش صندوق با درآمد ثابت تضمین شده نوین سامان، آتیه نوین، امین ملت، یکم کارگزاری بانک کشاورزی، کارگزاری پارسیان و کارآفرینان برتر آینده با توجه به عدم دسترسی به اطلاعات آنها کنار گذاشته شد و در نتیجه تعداد صندوق‌های مورد مطالعه ۵۴ صندوق است. اطلاعات مورد نیاز از سایت مرکز پردازش اطلاعات مالی ایران وابسته به شرکت مدیریت فناوری بورس تهران استخراج شده است.

## ۴-۲ تعیین ورودی و خروجی‌های مدل

انتخاب نهاده‌ها و ستانده‌های مناسب برای استفاده در تحلیل پوششی داده‌ها به ماهیت تحقیق بستگی دارد. از آنجا که این تحقیق از دیدگاه سرمایه‌گذار

انجام می‌شود، نهاده‌ها و ستانده‌ها باید با در نظرگیری این موضوع باشد که سرمایه‌گذار می‌خواهد کارایی اوراق بهادار را بسنجد. همانگونه که در جدول ۲ بیان شده است نهاده‌های تحقیق با توجه به ادبیات موضوع انتخاب شده است؛ عمر صندوق نشانگر میزان زمانی است که فرد سرمایه خود را در اختیار صندوق گذاشته است، خالص ارزش دارایی‌ها و درصد دارایی‌های نقدی که جمع درصد وجه نقد و اوراق مشارکت است نیز از جمله دیگر نهاده‌های تحقیق است. (اندرسون و همکاران، ۲۰۰۴) در قسمت ستانده‌ها درصد بازدهی از آغاز فعالیت از ادبیات موضوع استخراج شده است (اندرسون و همکاران، ۲۰۰۴) و درصد دوره برتر بازدهی بوسیله نظرسنجی از خبرگان به عنوان یکی از ملاک‌های مهم از دید سرمایه‌گذاران مد نظر قرار گرفته است. درصد دوره برتر بازدهی طبق تعریف مرکز پردازش اطلاعات مالی ایران بیان است از: درصد تعداد روزهای کاری از آغاز فعالیت هر صندوق است که در آن روزها بازدهی صندوق از بازدهی شاخص کل برتر بوده است. (مرکز پردازش اطلاعات مالی ایران، ۱۳۹۰)

جدول ۲- نهاده‌ها و ستانده‌های مدل

نهاده	ستانده
عمر صندوق (گریگوریا، ۲۰۰۶)	درصد بازدهی از آغاز فعالیت (اندرسون و همکاران، ۲۰۰۴)
خالص ارزش دارایی‌ها (اندرسون و همکاران، ۲۰۰۴)	درصد دوره برتر بازدهی (نظرسنجی از خبرگان)
درصد دارایی‌های نقدی (ویلسون <sup>۲۱</sup> ، ۲۰۰۶)	

## ۳-۴ مدل‌های مورد استفاده

برای اجرای تحلیل پوششی داده‌ها روش‌های متعددی وجود دارد که برای اجرای تحقیق همانگونه که اندرسون و همکاران بیان داشتند، بیشترین و بهترین مدل‌هایی که استفاده شده است سه مدل BCC و CCR و اندرسن و پیترسن است لذا در این تحقیق، از مدل‌های اصلی BCC و CCR که هر دو دسته بندی بازده به مقیاس ثابت و متغیر را در بر می‌گیرند و مدل رتبه بندی کلی اندرسن و پیترسن استفاده شده است. لازم به ذکر است که گریگوریا (۲۰۰۶) و ویلسون (۲۰۰۶) به شکل مجزا نیز از همین مدل‌ها در تحقیق خود استفاده کرده‌اند.

شکل ریاضی مدل‌های مورد استفاده در این مقاله به شکل زیر است:

## ب) مدل BCC

مدل BCC مورد استفاده در این تحقیق به شکل روابط ریاضی زیر است:

$$\text{Max } E_0 = \sum_{r=1}^s W_r O_{r0} + W_B$$

St:

$$\sum_{i=1}^m V_i I_{i0} = 1$$

$$\sum_{r=1}^s W_r O_{rj} - \sum_{i=1}^m V_i I_{ij} + W_B \leq 0$$

$$W_r \geq 0$$

$$V_i \geq 0$$

$W_B$  آزاد در علامت

این مدل را مدل «مضربی BCC-I» می‌نامند.

## ج) مدل اندرسن - پیترسن

در مدل‌های BCC و CCR واحدهایی که بر روی مرز کارایی قرار می‌گیرند حداکثر مقدار کارایی که برابر یک است را به خود اختصاص می‌دهند که در این حالت واحد تصمیم‌گیری مورد بررسی به عنوان ملاک ارزیابی خود قرار می‌گیرد. مزیت مدل پیشنهادی به وسیله اندرسن و پیترسن در این است که شامل فرض ملاک قرار گرفتن واحد تصمیم‌گیر برای خود آن واحد را ندارد به بیان دیگر، واحدهای تصمیم‌گیر می‌توانند عددی بیشتر از یک بگیرند (پورکاظمی، ۱۳۸۲).

رابطه برنامه‌ریزی خطی در این مدل نیز همانند مدل‌های قبل است، فقط آنکه واحد تحت بررسی از مجموع سمت چپ محدودیت‌های حذف می‌گردد. لذا نتایج این مدل برای واحدهای ناکارا با مدل‌های

## الف) مدل CCR

مدل CCR مورد استفاده در این تحقیق به شکل روابط ریاضی زیر است:

$$\text{Max } E_0 = \sum_{r=1}^s W_r O_{r0}$$

St:

$$\sum_{i=1}^s V_i I_{i0} = 1$$

$$\sum_{r=0}^s W_r O_{rj} - \sum_{i=1}^m V_i I_{ij} \leq 0$$

$$W_r \geq 0$$

$$V_i \geq 0$$

این مدل را مدل «مضربی CCR-I» می‌نامند. هدف از این مدل، محاسبه کارایی  $DMU_0$  است. در این مدل  $V_i$  اوزان یا ضریب نهاده‌ها و  $W_r$  ضرایب یا اوزان ستانده‌ها هستند.



عدد مذکور به ۱ نزدیک‌تر باشد نشان دهنده این است که صندوق از کارایی بیشتری برخوردار است.

جدول (۳) در بخش پیوست نتایج حاصل از اجرای دو مدل CCR و BCC را برای ۵۴ صندوق سرمایه‌گذاری نشان می‌دهد. این نتایج از کاراترین صندوق به ناکارآمدترین صندوق رتبه‌بندی شده است. همانگونه که از نتایج اجرای مدل CCR معلوم است تعداد ۱۶ صندوق سرمایه‌گذاری بر روی مرز کارا واقع شده‌اند و بر اساس مدل BCC تعداد صندوق‌های کارا ۱۸ صندوق است.

همانگونه که از جدول (۳) در بخش پیوست معلوم است صندوق سرمایه‌گذاری نقش جهان، صندوق سرمایه‌گذاری مشترک شاداب و صندوق سرمایه‌گذاری تدبیرگران آگاه از نظر مدل CCR ناکارا و از نظر مدل BCC کارا است.

مدل‌های CCR، مدل‌های بازدهی ثابت به مقیاس هستند اما در عمل، فرض بازدهی ثابت نسبت به مقیاس در بسیاری از واحدهای تصمیم‌گیری قابل اتکا نبوده و بنابراین، ضرورت تبیین مدلی با فرض بازدهی متغیر نسبت به مقیاس (BCC) برای دریافت واقع‌بینانه‌تری از مسائل احساس می‌شود. در شکل ۱ روند رتبه‌بندی براساس دو مدل BCC و CCR نشان داده شده است. همانطور که از شکل بر می‌آید رتبه‌بندی صندوق‌ها بر اساس دو مدل در بیشتر موارد با یکدیگر یکسان است ولی در مورد بعضی از صندوق‌ها مانند صندوق سرمایه‌گذاری مشترک نوین بین عدد به دست آمده از طریق دو مدل تفاوت چشمگیری دیده می‌شود.

شرح داده شده قبل یکسان است. اما برای واحدهای کارا، در این مدل اعداد بالاتر از یک یا مساوی یک به دست می‌آید.

#### ۴-۴ اعتبارسنجی مدل‌ها

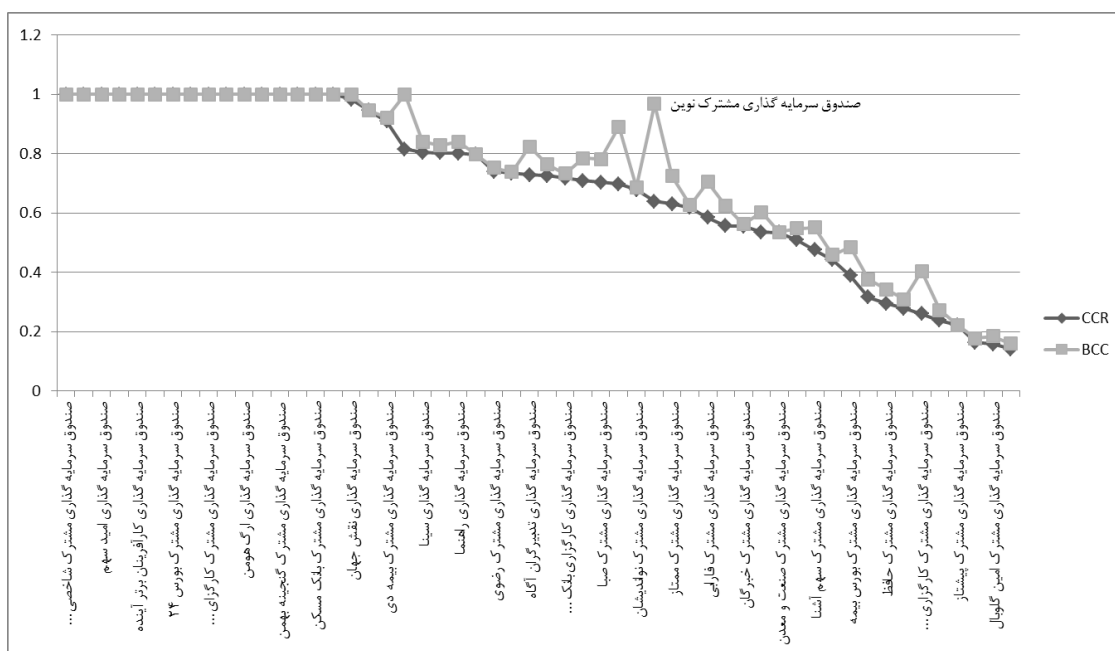
در مدل‌های تحلیل پوششی داده‌ها در صورتی نتایج تحقیق از اعتبار لازم برخوردار خواهد بود که در انتخاب تعداد ورودی‌ها و خروجی‌ها، قاعده زیر برقرار باشد: (محرابیان، ۱۳۷۸)

تعداد DMUS  $\leq$  (تعداد خروجی‌ها + تعداد ورودی‌ها)  $\times 3$

در این تحقیق تعداد ورودی‌ها و خروجی‌ها در مجموع ۵ شاخص است که سه برابر آن کمتر از ۵۴ واحد تصمیم‌گیری که همان صندوق‌های سرمایه‌گذاری هستند است. در این تحقیق برای محاسبه از نرم افزار LINGO 11 استفاده شده است.

#### ۵- نتیجه‌گیری

برای همه صندوق‌های سرمایه‌گذاری موجود میزان کارایی بر اساس روش DEA محاسبه شد. همانطور که در بالا توضیح داده شد برای این تحقیق مدل DEA ستانده‌گرا به کار گرفته شد که عدد ۱ بیان‌گر این واقعیت است که صندوق مورد نظر کارایی کامل دارند یا به بیان دیگر، بر روی مرز کارایی واقع شده‌اند. البته، ذکر این نکته لازم است که صندوق‌های سرمایه‌گذاری مشترک در این روش با یکدیگر سنجیده می‌شوند؛ عدد کمتر از ۱ دلالت بر این دارد که صندوق مذکور در مقایسه با دیگر صندوق‌ها از کارایی کمتری برخوردار است. هر چه



شکل ۱- روند رتبه های دو مدل BCC و CCR

داری بین میانگین دو روش موجود است. بر اساس این نتایج و با توجه به مطالب بیان شده در مورد بازدهی به مقیاس در مدل‌های تحلیل پوششی داده‌ها می‌توان نتیجه گرفت بازدهی به مقیاس صندوق‌های مشترک سرمایه گذاری متغیر است.

برای بررسی همسانی رتبه به دست آمده توسط دو مدل آزمون مقایسات زوجی انجام شده است. نتایج این آزمون که براساس نرم افزار spss 16 به دست آمده است در جدول ۴ بیان شده است. طبق نتایج جدول در سطح اطمینان ۹۵ درصد همبستگی معنی داری بین دو روش وجود ندارد و تفاوت معنی

جدول ۴- نتایج آزمون مقایسات زوجی

Paired Samples Correlations

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 CCR & BCC	54	.975	.000

Paired Samples Test

		Paired Differences				t	df	Sig. (2-tailed)	
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower				Upper
Pair 1	CCR - BCC	-3.956E-2	.0615095511	.0083703897	-.0563545423	-.0227767911	-4.727	53	.000

سعیدی، علی؛ مقدسیان، ایمان؛ (۱۳۸۹). ارزیابی عملکرد صندوق‌های سرمایه‌گذاری سهام در ایران، فصلنامه بورس اوراق بهادار، شماره ۹.

پور کاظمی، محمدحسین؛ (۱۳۸۲). ارزیابی کارایی نواحی سیزده‌گانه راه آهن جمهوری اسلامی ایران به روش تحلیل پوششی داده‌ها؛ پایان نامه دانشگاه شهید بهشتی. محرابیان، سعید (۱۳۷۸). مفاهیم محاسباتی در تحلیل پوششی داده‌ها، پایان‌نامه دکتری (علوم ریاضی)، دانشگاه تربیت مدرس.

Randy A., Brockman C., Giannikos C., McLeod R., (2004). "A Non-Parametric Examination of Mutual Fund Efficiency," *International Journal of Business and Economics*, 3, 225 -238

Banker, R. and Maindiratta A., (1986). "Piecewise Loglinear Estimation of Efficient Production Surfaces", *Management Science*, 32, 1, 126-136.

Boussofiane, A., Dyson R., Thanassoulis E., (1991). "Applied Data Envelopment Analysis," *European Journal of Operational Research*, 52, 1-15.

Charnes, A., Cooper W., Rhodes E., (1978). "Measuring the Efficiency of Decision Making Units," *European Journal of Operational Research*, 3, 429-444.

Ferris, S., Chance D., (1987). "The Effects of 12b-1 Plans on Mutual Fund Expense Ratios: A Note", *Journal of Finance*, 42, 1077-1082.

Gregoriou, N, (2006). "Optimization of the Largest US Mutual Funds Using Data Envelopment Analysis," *Journal of Asset Management*, Mar 2006, 6, 6; ABI/INFORM Global, 445

Galagedera D, Param S, (2002). "Australian mutual fund performance appraisal using

همانطور که ذکر شد در دو مدل BCC و CCR رتبه تمامی واحدهای تصمیم‌گیری بر روی مرز کارا یک خواهد شد و بین آنها نمی‌توان رتبه‌بندی کرد. برای رفع این نقیصه از مدل رتبه‌بندی نهایی اندرسون و پیترسون استفاده می‌شود. در این مدل محدودیت خروجی نتایج که در دو مدل دیگر بین صفر و یک بوده است از کران بالا برداشته شده است و واحدهای تصمیم‌گیری هر عددی بیشتر از ۱ می‌توانند بگیرند. نتایج حاصل از این مدل در جدول (۵) در بخش پیوست بیان شده است که نشان‌دهنده رتبه‌بندی نهایی صندوق‌های سرمایه‌گذاری است.

در این مطالعه برای محاسبه کارایی صندوق‌های سرمایه‌گذاری مشترک از جدیدترین روش‌های موجود در ادبیات موضوع یعنی روش تحلیل پوششی داده‌ها که جزو روش‌های ناپارامتریک بررسی کارایی است، استفاده شده. در این تحقیق بر اساس آخرین اطلاعات موجود در مورد صندوق‌ها تا اردیبهشت ۱۳۹۰ به بررسی کارایی صندوق‌ها پرداخته شد و از روش‌های بازده به مقیاس ثابت و بازده به مقیاس متغیر برای بررسی استفاده شد. نتایج حاصل از اجرای روش‌های BCC و CCR حاکی از آن است که حدود ۳۰ درصد از صندوق‌ها بر روی مرز کارایی قرار دارند و نتیجه حاصل از مقایسات زوجی بیانگر این واقعیت است که بازده به مقیاس در صندوق‌ها از نوع متغیر است. در ادامه برای رتبه‌بندی نهایی صندوق‌ها از روش اندرسون و پیترسون استفاده شد.

#### منابع

سایت سازمان بورس و اوراق بهادار [www.seo.ir](http://www.seo.ir) مرکز پردازش اطلاعات مالی ایران [www.fipiran.com](http://www.fipiran.com)

- Walter, N., (1972). "Microeconomic Theory, Basic Principles and Extension", the Prydenpress, 404-406.
- McMullen P., Strong R (1998). "Selection of mutual funds using data envelopment analysis", *The Journal of Business and Economic Studies*, 10
- Rouse, P., (1995). "Performance Measurement", *Chartered Accountants Journal of New Zealand*, 74,9, 18-19.
- Seiford, L., Thrall, R., (1990). "Recent Developments in DEA," *Journal of Econometrics*, 46, 7-38.
- Sharpe, W., (1966). "Mutual Fund Performance," *Journal of Business*, 34, 119-138.
- Tobin, J., (1958). "Liquidity Preference as a Behavior toward Risk," *Review of Economic Studies*, 25,2, 65-86.
- Treynor, J., (1965). "How to Rate Management of Investment Funds," *Harvard Business Review*, 43, 63-75.
- Chester Lewis, W., (2006). "Evaluation and Comparison of Management Strategies Data Envelopment Analysis with an Application to Mutual Funds", Presented to the Faculty of the Graduate School of the University of Texas at Austin in Partial Fulfillment of the Requirements, 160-163.
- data envelopment analysis", *Managerial Finance*,. 60
- Jensen, M., (1968). "The Performance of Mutual Funds in the Period 1945-1964," *Journal of Finance*, 23, 389-416.
- Kuosmanen, T., (2007). "Performance measurement and best-practice benchmarking of mutual funds: combining stochastic dominance criteria with data envelopment analysis", *J Prod Anal* 28:71-86
- Mack, P., (1993). "Recent Trends in the Mutual Fund Industry," *Federal Reserve Bulletin*, 79, 1001-1012.
- Malhotra, D., McLeod R., (1997). "An Empirical Analysis of Mutual Fund Expenses", *Journal of Financial Research*, 20, 175-190.
- Markowitz, H., (1952). "Portfolio Selection," *Journal of Finance*, 7,1, 77-91.
- McLeod, R., Malhotra D., (1994). "A Re-Examination of the Effects of 12b-1 Plans on Mutual Fund Expense Ratios", *Journal of Financial Research*, 17, 231-240.
- Murthi, B., Choi, Y., Desai, P. (1997). "Efficiency of Mutual Funds and Portfolio Performance Measurement: A Non-Parametric Approach", *European Journal of Operational Research*, 98, 408-418.

جدول ۱- صندوق‌های سرمایه‌گذاری فعال در ایران تا ۱۳۹۰/۲/۱۳

ردیف	نام	نوع	تاریخ آغاز فعالیت
۱	صندوق سرمایه‌گذاری کارآفرین	اوراق بهادار با درآمد ثابت	۱۳۸۶
۲	صندوق سرمایه‌گذاری مشترک پویا	سهام و حق تقدم پذیرفته شده در بورس و فرابورس و اوراق بهادار با درآمد ثابت	۱۳۸۷
۳	صندوق سرمایه‌گذاری مشترک حافظ	سهام و حق تقدم پذیرفته شده در بورس و فرابورس و اوراق بهادار با درآمد ثابت	۱۳۸۷
۴	صندوق سرمایه‌گذاری مشترک کارگزاری بانک صادرات ایران	سهام و حق تقدم پذیرفته شده در بورس و اوراق بهادار با درآمد ثابت	۱۳۸۷
۵	صندوق سرمایه‌گذاری مشترک سهم آشنا	سهام و حق تقدم پذیرفته شده در بورس و فرابورس و اوراق بهادار با درآمد ثابت	۱۳۸۷
۶	صندوق سرمایه‌گذاری مشترک خبرگان	سهام و حق تقدم پذیرفته شده در بورس و فرابورس و اوراق بهادار با درآمد ثابت	۱۳۸۷
۷	صندوق سرمایه‌گذاری مشترک کارگزاری بانک ملی ایران	سهام و حق تقدم پذیرفته شده در بورس و فرابورس و اوراق بهادار با درآمد ثابت	۱۳۸۷
۸	صندوق سرمایه‌گذاری مشترک پیشتاز	سهام و حق تقدم پذیرفته شده در بورس و فرابورس و اوراق بهادار با درآمد ثابت	۱۳۸۷
۹	صندوق سرمایه‌گذاری مشترک آراین (گلچین)	سهام و حق تقدم پذیرفته شده در بورس و فرابورس و اوراق بهادار با درآمد ثابت	۱۳۸۷
۱۰	صندوق سرمایه‌گذاری مشترک کارگزاری کاسپین مهر ایرانیان	سهام و حق تقدم پذیرفته شده در بورس و اوراق بهادار با درآمد ثابت	۱۳۸۷
۱۱	صندوق سرمایه‌گذاری مشترک آگاه	سهام و حق تقدم پذیرفته شده در بورس و فرابورس و اوراق بهادار با درآمد ثابت	۱۳۸۷
۱۲	صندوق سرمایه‌گذاری مشترک کارگزاری بانک تجارت	سهام و حق تقدم پذیرفته شده در بورس و اوراق بهادار با درآمد ثابت	۱۳۸۷
۱۳	صندوق سرمایه‌گذاری مشترک شاداب	سهام و حق تقدم پذیرفته شده در بورس و اوراق بهادار با درآمد ثابت	۱۳۸۷
۱۴	صندوق سرمایه‌گذاری مشترک پاسارگاد	سهام و حق تقدم پذیرفته شده در بورس و فرابورس و اوراق بهادار با درآمد ثابت	۱۳۸۷
۱۵	صندوق سرمایه‌گذاری مشترک بانک اقتصاد نوین	سهام و حق تقدم پذیرفته شده در بورس و اوراق بهادار با درآمد ثابت	۱۳۸۷
۱۶	صندوق سرمایه‌گذاری مشترک یکم ایرانیان	سهام و حق تقدم پذیرفته شده در بورس/فرابورس و اوراق بهادار با درآمد ثابت	۱۳۸۷
۱۷	صندوق سرمایه‌گذاری مشترک بورس بیمه	سهام و حق تقدم پذیرفته شده در بورس و اوراق بهادار با درآمد ثابت	۱۳۸۸

ردیف	نام	نوع	تاریخ آغاز فعالیت
۱۸	صندوق سرمایه گذاری مشترک امین گلوبال	سهام و حق تقدم پذیرفته شده در بورس و اوراق بهادار با درآمد ثابت	۱۳۸۸
۱۹	صندوق سرمایه گذاری مشترک صنعت و معدن	سهام و حق تقدم پذیرفته شده در بورس/فرا بورس و اوراق بهادار با درآمد ثابت	۱۳۸۸
۲۰	صندوق سرمایه گذاری مشترک بورسیران	سهام و حق تقدم پذیرفته شده در بورس/فرا بورس و اوراق بهادار با درآمد ثابت	۱۳۸۸
۲۱	صندوق سرمایه گذاری مشترک پیشگام	سهام و حق تقدم پذیرفته شده در بورس/فرا بورس و اوراق بهادار با درآمد ثابت	۱۳۸۸
۲۲	صندوق سرمایه گذاری مشترک رضوی	سهام و حق تقدم پذیرفته شده در بورس/فرا بورس و اوراق بهادار با درآمد ثابت	۱۳۸۸
۲۳	صندوق سرمایه گذاری مشترک امین کارآفرین	سهام و حق تقدم پذیرفته شده در بورس/فرا بورس و اوراق بهادار با درآمد ثابت	۱۳۸۸
۲۴	صندوق سرمایه گذاری مشترک فارابی	سهام و حق تقدم پذیرفته شده در بورس/فرا بورس و اوراق بهادار با درآمد ثابت	۱۳۸۸
۲۵	صندوق سرمایه گذاری مشترک مهر ایرانیان	سهام و حق تقدم پذیرفته شده در بورس/فرا بورس و اوراق بهادار با درآمد ثابت	۱۳۸۸
۲۶	صندوق سرمایه گذاری مشترک نوین سامان	سرمایه گذاری در اوراق بهادار با درآمد ثابت و سهام	۱۳۸۸
۲۷	صندوق سرمایه گذاری مشترک ممتاز	سهام و حق تقدم پذیرفته شده در بورس/فرا بورس و اوراق بهادار با درآمد ثابت	۱۳۸۸
۲۸	صندوق سرمایه گذاری مشترک ایساتیس	سهام و حق تقدم پذیرفته شده در بورس/فرا بورس و اوراق بهادار با درآمد ثابت	۱۳۸۸
۲۹	صندوق سرمایه گذاری مشترک بانک مسکن	سهام و حق تقدم پذیرفته شده در بورس/فرا بورس و اوراق بهادار با درآمد ثابت	۱۳۸۸
۳۰	صندوق سرمایه گذاری مشترک صبا	سهام و حق تقدم پذیرفته شده در بورس/فرا بورس و اوراق بهادار با درآمد ثابت	۱۳۸۸
۳۱	صندوق سرمایه گذاری مشترک پارس	سهام و حق تقدم پذیرفته شده در بورس و اوراق بهادار با درآمد ثابت	۱۳۸۸
۳۲	صندوق سرمایه گذاری مشترک نوین	سهام و حق تقدم پذیرفته شده در بورس/فرا بورس و اوراق بهادار با درآمد ثابت	۱۳۸۸
۳۳	صندوق سرمایه گذاری مشترک آتیه نوین	سرمایه گذاری در اوراق بهادار با درآمد ثابت و سهام	۱۳۸۸
۳۴	صندوق سرمایه گذاری مشترک گنجینه بهمین	سهام و حق تقدم پذیرفته شده در بورس/فرا بورس و اوراق بهادار با درآمد ثبات	۱۳۸۹
۳۵	صندوق سرمایه گذاری مشترک بورس ۲۴	سهام و حق تقدم پذیرفته شده در بورس/فرا بورس و اوراق بهادار با درآمد ثبات	۱۳۸۹

ردیف	نام	نوع	تاریخ آغاز فعالیت
۳۶	صندوق سرمایه‌گذاری مشترک نواندیشان	سهام و حق تقدم پذیرفته شده در بورس/فرا بورس و اوراق بهادار با درآمد ثابت	۱۳۸۹
۳۷	صندوق سرمایه‌گذاری مشترک امین ملت	سرمایه‌گذاری در اوراق بهادار با درآمد ثابت و سهام	۱۳۸۹
۳۸	صندوق سرمایه‌گذاری کارگزاری بانک کشاورزی	سهام و حق تقدم پذیرفته شده در بورس و اوراق بهادار با درآمد ثابت	۱۳۸۹
۳۹	صندوق سرمایه‌گذاری مشترک رفاه	سهام و حق تقدم پذیرفته شده در بورس و اوراق بهادار با درآمد ثابت	۱۳۸۹
۴۰	صندوق سرمایه‌گذاری مشترک بیمه دی	سهام و حق تقدم پذیرفته شده در بورس و اوراق بهادار با درآمد ثابت	۱۳۸۹
۴۱	صندوق سرمایه‌گذاری امید ایرانیان	سهام و حق تقدم پذیرفته شده در بورس و اوراق بهادار با درآمد ثابت	۱۳۸۹
۴۲	صندوق سرمایه‌گذاری فیروزه	سهام و حق تقدم پذیرفته شده در بورس و اوراق بهادار با درآمد ثابت	۱۳۸۹
۴۳	صندوق سرمایه‌گذاری ارگ هومن	سهام و حق تقدم پذیرفته شده در بورس و اوراق بهادار با درآمد ثابت	۱۳۸۹
۴۴	صندوق سرمایه‌گذاری نقش جهان	سهام و حق تقدم پذیرفته شده در بورس و اوراق بهادار با درآمد ثابت	۱۳۸۹
۴۵	صندوق سرمایه‌گذاری تدبیرگران فردا	سهام و حق تقدم پذیرفته شده در بورس و اوراق بهادار با درآمد ثابت	۱۳۸۹
۴۶	صندوق سرمایه‌گذاری آپادانا	سهام و حق تقدم پذیرفته شده در بورس و اوراق بهادار با درآمد ثابت	۱۳۸۹
۴۷	صندوق سرمایه‌گذاری راهنما	سهام و حق تقدم پذیرفته شده در بورس و اوراق بهادار با درآمد ثابت	۱۳۸۹
۴۸	صندوق سرمایه‌گذاری سینا	سهام و حق تقدم پذیرفته شده در بورس و اوراق بهادار با درآمد ثابت	۱۳۸۹
۴۹	صندوق سرمایه‌گذاری عقیق	سهام و حق تقدم پذیرفته شده در بورس و اوراق بهادار با درآمد ثابت	۱۳۸۹
۵۰	صندوق سرمایه‌گذاری تدبیرگر سرمایه	سهام و حق تقدم پذیرفته شده در بورس و اوراق بهادار با درآمد ثابت	۱۳۸۹
۵۱	صندوق سرمایه‌گذاری امید سهم	سهام و حق تقدم پذیرفته شده در بورس و اوراق بهادار با درآمد ثابت	۱۳۸۹
۵۲	صندوق سرمایه‌گذاری مشترک شاخصی کارآفرین	سهام و حق تقدم پذیرفته شده در بورس و اوراق بهادار با درآمد ثابت	۱۳۸۹
۵۳	صندوق سرمایه‌گذاری یکم کارگزاری بانک کشاورزی	سرمایه‌گذاری در اوراق بهادار با درآمد ثابت و سهام	۱۳۹۰

ردیف	نام	نوع	تاریخ آغاز فعالیت
۵۴	صندوق سرمایه گذاری تدبیرگران آگاه	سهام و حق تقدم پذیرفته شده در بورس و اوراق بهادار با درآمد ثابت	۱۳۹۰
۵۵	صندوق سرمایه گذاری آرمان کارآفرین	سرمایه گذاری در اوراق بهادار با درآمد ثابت و سهام	۱۳۹۰
۵۶	صندوق سرمایه گذاری کارگزاری پارسیان	سرمایه گذاری در اوراق بهادار با درآمد ثابت و سهام	۱۳۹۰
۵۷	صندوق سرمایه گذاری پیشرو	سهام و حق تقدم پذیرفته شده در بورس و اوراق بهادار با درآمد ثابت	۱۳۹۰
۵۸	صندوق سرمایه گذاری کارآفرینان برتر آینده	سهام و حق تقدم پذیرفته شده در بورس و اوراق بهادار با درآمد ثابت	۱۳۹۰
۵۹	صندوق سرمایه گذاری سپهر اول کارگزاری بانک صادرات	سهام و حق تقدم پذیرفته شده در بورس و اوراق بهادار با درآمد ثابت	۱۳۹۰
۶۰	صندوق سرمایه گذاری مهر شریعه	سهام و حق تقدم پذیرفته شده در بورس و اوراق بهادار با درآمد ثابت	۱۳۹۰

منبع: www.fipiran.com

پیوست ۲:

## جدول ۳- نتایج اجرای مدل CCR و BCC

ردیف	نام	CCR	BCC	ردیف	نام	CCR	BCC
۱	صندوق سرمایه گذاری آپادانا	۱/۰۰۰۰۰۰	۱/۰۰۰۰۰۰	۲۸	صندوق سرمایه گذاری تدبیرگر سرمایه	۰/۷۲۵۳۰۹۳	۰/۷۹۶۸۵۶۲
۲	صندوق سرمایه گذاری ارگ هومن	۱/۰۰۰۰۰۰	۱/۰۰۰۰۰۰	۲۹	صندوق سرمایه گذاری کارگزاری بانک کشاورزی	۰/۷۱۷۸۶۷۹	۰/۷۸۴۷۸۴۵
۳	صندوق سرمایه گذاری امید سهم	۱/۰۰۰۰۰۰	۱/۰۰۰۰۰۰	۳۰	صندوق سرمایه گذاری تدبیرگران فردا	۰/۷۰۸۷۹۴۷	۰/۷۸۲۱۷۹۷
۴	صندوق سرمایه گذاری مشترک امین کارآفرین	۱/۰۰۰۰۰۰	۱/۰۰۰۰۰۰	۳۱	صندوق سرمایه گذاری مشترک صبا	۰/۷۰۲۹۵۶۹	۰/۷۶۲۹۴۰۵
۵	صندوق سرمایه گذاری مشترک ایساتیس	۱/۰۰۰۰۰۰	۱/۰۰۰۰۰۰	۳۲	صندوق سرمایه گذاری پیشرو	۰/۶۹۷۵۹۵۰	۰/۷۵۲۷۵۵۲
۶	صندوق سرمایه گذاری مشترک بانک اقتصاد نوین	۱/۰۰۰۰۰۰	۱/۰۰۰۰۰۰	۳۳	صندوق سرمایه گذاری مشترک نواندیشان	۰/۶۷۸۷۰۶۲	۰/۷۳۸۳۹۶۶



BCC	CCR	نام	ردیف	BCC	CCR	نام	ردیف
۰/۷۳۳۳۱۱۶	۰/۶۳۹۶۷۱۶	صندوق سرمایه گذاری مشترک نوین	۳۴	۱/۰۰۰۰۰۰	۱/۰۰۰۰۰۰	صندوق سرمایه گذاری مشترک بانک مسکن	۷
۰/۷۲۴۲۳۸۱	۰/۶۳۰۱۷۳۳	صندوق سرمایه گذاری مشترک ممتاز	۳۵	۱/۰۰۰۰۰۰	۱/۰۰۰۰۰۰	صندوق سرمایه گذاری مشترک بورس ۲۴	۸
۰/۷۰۵۲۰۱۶	۰/۶۱۷۴۲۴۵	صندوق سرمایه گذاری مشترک کارگزاری بانک تجارت	۳۶	۱/۰۰۰۰۰۰	۱/۰۰۰۰۰۰	صندوق سرمایه گذاری مشترک بورسیران	۹
۰/۶۸۶۳۸۶۶	۰/۵۸۵۱۳۴۶	صندوق سرمایه گذاری مشترک فارابی	۳۷	۱/۰۰۰۰۰۰	۱/۰۰۰۰۰۰	صندوق سرمایه گذاری مشترک پویا	۱۰
۰/۶۲۶۲۱۹۱	۰/۵۵۶۴۹۹۰	صندوق سرمایه گذاری مشترک پاسارگاد	۳۸	۱/۰۰۰۰۰۰	۱/۰۰۰۰۰۰	صندوق سرمایه گذاری مشترک رفاه	۱۱
۰/۶۲۲۹۷۱۸	۰/۵۵۴۶۷۱۰	صندوق سرمایه گذاری مشترک خبرگان	۳۹	۱/۰۰۰۰۰۰	۱/۰۰۰۰۰۰	صندوق سرمایه گذاری مشترک شاخصی کارآفرین	۱۲
۰/۶۰۲۷۸۷۵	۰/۵۳۵۵۸۱۳	صندوق سرمایه گذاری امید ایرانیان	۴۰	۱/۰۰۰۰۰۰	۱/۰۰۰۰۰۰	صندوق سرمایه گذاری کارآفرینان برتر آینده	۱۳
۰/۵۶۲۵۵۸۶	۰/۵۳۴۹۱۵۱	صندوق سرمایه گذاری مشترک صنعت و معدن	۴۱	۱/۰۰۰۰۰۰	۱/۰۰۰۰۰۰	صندوق سرمایه گذاری مشترک کارگزاری کاسپین مهر ایرانیان	۱۴
۰/۵۵۰۸۹۶۸	۰/۵۰۹۳۶۷۲	صندوق سرمایه گذاری فیروزه	۴۲	۱/۰۰۰۰۰۰	۱/۰۰۰۰۰۰	صندوق سرمایه گذاری مشترک گنجینه بهمن	۱۵
۰/۵۴۷۶۰۵۲	۰/۴۷۵۱۳۹۳	صندوق سرمایه گذاری مشترک سهم آشنا	۴۳	۱/۰۰۰۰۰۰	۱/۰۰۰۰۰۰	صندوق سرمایه گذاری مهر شریعه	۱۶
۰/۵۳۵۸۷۳۸	۰/۴۴۲۴۳۸۷	صندوق سرمایه گذاری مشترک پارس	۴۴	۱/۰۰۰۰۰۰	۰/۹۸۲۵۱۱۹	صندوق سرمایه گذاری نقش جهان	۱۷
۰/۴۸۵۸۲۱۵	۰/۳۸۸۷۳۰۲	صندوق سرمایه گذاری مشترک	۴۵	۱/۰۰۰۰۰۰	۰/۹۴۴۴۷۱۳	صندوق سرمایه گذاری مشترک شاداب	۱۸

BCC	CCR	نام	ردیف	BCC	CCR	نام	ردیف
		بورس بیمه					
۰/۴۵۹۱۲۴۹	۰/۳۱۵۹۵۱۰	صندوق سرمایه گذاری مشترک پیشگام	۴۶	۰/۹۶۷۳۰۳۲	۰/۹۰۸۴۸۸۲	صندوق سرمایه گذاری مشترک بیمه دی	۱۹
۰/۴۰۴۶۸۸۷	۰/۲۹۴۶۸۱۹	صندوق سرمایه گذاری مشترک حافظ	۴۷	۰/۹۴۵۲۱۱۹	۰/۸۱۵۰۰۹۴	صندوق سرمایه گذاری سپهر اول کارگزاری بانک صادرات	۲۰
۰/۳۷۶۷۴۳۴	۰/۲۷۸۴۱۴۳	صندوق سرمایه گذاری مشترک آگاه	۴۸	۰/۹۲۱۰۹۵۵	۰/۸۰۳۹۵۸۹	صندوق سرمایه گذاری سینا	۲۱
۰/۳۴۲۲۹۵۹	۰/۲۶۰۳۹۹۶	صندوق سرمایه گذاری مشترک کارگزاری بانک ملی ایران	۴۹	۰/۸۹۰۳۳۰۴	۰/۸۰۲۵۴۰۱	صندوق سرمایه گذاری عقیق	۲۲
۰/۳۰۸۸۹۵۵	۰/۲۳۸۲۳۸۱	صندوق سرمایه گذاری مشترک مهر ایرانیان	۵۰	۰/۸۴۰۷۲۵۰	۰/۸۰۱۵۰۴۹	صندوق سرمایه گذاری راهنما	۲۳
۰/۲۷۲۳۰۳۵	۰/۲۲۲۲۵۹۸	صندوق سرمایه گذاری مشترک پیشتاز	۵۱	۰/۸۴۰۴۱۰۳	۰/۷۹۶۸۲۳۲	صندوق سرمایه گذاری مشترک آرین (گلچین)	۲۴
۰/۲۲۲۴۸۹۱	۰/۱۶۳۴۱۹۷	صندوق سرمایه گذاری مشترک کارگزاری بانک صادرات ایران	۵۲	۰/۸۲۷۱۷۵۷	۰/۷۳۹۸۱۰۳	صندوق سرمایه گذاری مشترک رضوی	۲۵
۰/۱۸۵۳۵۲۴	۰/۱۵۷۹۲۷۷	صندوق سرمایه گذاری مشترک امین گلوبال	۵۳	۰/۸۲۲۸۱۶۶	۰/۷۳۳۶۵۹۶	صندوق سرمایه گذاری آرمان کارآفرین	۲۶
۰/۱۷۸۵۶۶۴	۰/۱۴۱۸۴۹۳	صندوق سرمایه گذاری مشترک یکم ایرانیان	۵۴	۱/۰۰۰۰۰۰	۰/۷۲۷۸۲۷۰	صندوق سرمایه گذاری تدبیرگران آگاه	۲۷

جدول ۵- نتایج رتبه‌بندی نهایی براساس مدل اندرسون پیترسون

ردیف	نام	A&P	ردیف	نام	A&P
۱	صندوق سرمایه‌گذاری مشترک شاخصی کارآفرین	۱۲/۴۳۳۱۳	۲۸	صندوق سرمایه‌گذاری تدبیرگر سرمایه	۰/۷۲۵۳۰۹۳
۲	صندوق سرمایه‌گذاری مشترک پویا	۳/۴۹۰۵۳۴	۲۹	صندوق سرمایه‌گذاری کارگزاری بانک کشاورزی	۰/۷۱۷۸۶۷۹
۳	صندوق سرمایه‌گذاری امید سهم	۲/۴۱۶۳۶۸	۳۰	صندوق سرمایه‌گذاری تدبیرگران فردا	۰/۷۰۸۷۹۴۷
۴	صندوق سرمایه‌گذاری مهر شریعه	۲/۴۱۵۷۵۰	۳۱	صندوق سرمایه‌گذاری مشترک صبا	۰/۷۰۲۹۵۶۹
۵	صندوق سرمایه‌گذاری کارآفرینان برتر آینده	۲/۰۰۸۹۰۴	۳۲	صندوق سرمایه‌گذاری پیشرو	۰/۶۹۷۵۹۵۰
۶	صندوق سرمایه‌گذاری مشترک بورسیران	۱/۷۳۷۶۱۸	۳۳	صندوق سرمایه‌گذاری مشترک نواندیشان	۰/۶۷۸۷۰۶۲
۷	صندوق سرمایه‌گذاری مشترک بورس ۲۴	۱/۴۷۸۷۴۷	۳۴	صندوق سرمایه‌گذاری مشترک نوین	۰/۶۳۹۶۷۱۶
۸	صندوق سرمایه‌گذاری مشترک رفاه	۱/۳۹۸۷۱۶	۳۵	صندوق سرمایه‌گذاری مشترک ممتاز	۰/۶۳۰۱۷۳۳
۹	صندوق سرمایه‌گذاری مشترک کارگزاری کاسپین مهر ایرانیان	۱/۲۷۳۶۲۱	۳۶	صندوق سرمایه‌گذاری مشترک کارگزاری بانک تجارت	۰/۶۱۷۴۲۴۵
۱۰	صندوق سرمایه‌گذاری آپادانا	۱/۲۲۷۹۲۶	۳۷	صندوق سرمایه‌گذاری مشترک فارابی	۰/۵۸۵۱۳۴۶
۱۱	صندوق سرمایه‌گذاری ارگ هومن	۱/۲۱۰۱۲۸	۳۸	صندوق سرمایه‌گذاری مشترک پاسارگاد	۰/۵۵۶۴۹۹۰
۱۲	صندوق سرمایه‌گذاری مشترک ایساتیس	۱/۱۹۰۰۱۹	۳۹	صندوق سرمایه‌گذاری مشترک خبرگان	۰/۵۵۴۶۷۱۰
۱۳	صندوق سرمایه‌گذاری مشترک گنجینه بهمن	۱/۱۵۹۶۱۸	۴۰	صندوق سرمایه‌گذاری امید ایرانیان	۰/۵۳۵۵۸۱۳
۱۴	صندوق سرمایه‌گذاری مشترک بانک اقتصاد نوین	۱/۰۸۰۷۴۲	۴۱	صندوق سرمایه‌گذاری مشترک صنعت و معدن	۰/۵۳۴۹۱۵۱
۱۵	صندوق سرمایه‌گذاری مشترک بانک مسکن	۱/۰۷۲۳۳۹	۴۲	صندوق سرمایه‌گذاری فیروزه	۰/۵۰۹۳۶۷۲
۱۶	صندوق سرمایه‌گذاری مشترک امین کارآفرین	۱/۰۱۵۱۶۴	۴۳	صندوق سرمایه‌گذاری مشترک سهم آشنا	۰/۴۷۵۱۳۹۳
۱۷	صندوق سرمایه‌گذاری نقش جهان	۰/۹۸۲۵۱۱۹	۴۴	صندوق سرمایه‌گذاری مشترک پارس	۰/۴۴۲۴۳۸۷

۰/۳۸۸۷۳۰۲	صندوق سرمایه گذاری مشترک بورس بیمه	۴۵	۰/۹۴۴۴۷۱۳	صندوق سرمایه گذاری مشترک شاداب	۱۸
۰/۳۱۵۹۵۱۰	صندوق سرمایه گذاری مشترک پیشگام	۴۶	۰/۹۰۸۴۸۸۲	صندوق سرمایه گذاری مشترک بیمه دی	۱۹
۰/۲۹۴۶۸۱۹	صندوق سرمایه گذاری مشترک حافظ	۴۷	۰/۸۱۵۰۰۹۴	صندوق سرمایه گذاری سپهر اول کارگزاری بانک صادرات	۲۰
۰/۲۷۸۴۱۴۳	صندوق سرمایه گذاری مشترک آگاه	۴۸	۰/۸۰۳۹۵۸۹	صندوق سرمایه گذاری سینا	۲۱
۰/۲۶۰۳۹۹۶	صندوق سرمایه گذاری مشترک کارگزاری بانک ملی ایران	۴۹	۰/۸۰۲۵۴۰۱	صندوق سرمایه گذاری عقیق	۲۲
۰/۲۳۸۲۳۸۱	صندوق سرمایه گذاری مشترک مهر ایرانیان	۵۰	۰/۸۰۱۵۰۴۹	صندوق سرمایه گذاری راهنما	۲۳
۰/۲۲۲۲۵۹۸	صندوق سرمایه گذاری مشترک پیشتاز	۵۱	۰/۷۹۶۸۲۳۲	صندوق سرمایه گذاری مشترک آرین (گلچین)	۲۴
۰/۱۶۳۴۱۹۷	صندوق سرمایه گذاری مشترک کارگزاری بانک صادرات ایران	۵۲	۰/۷۳۹۸۱۰۳	صندوق سرمایه گذاری مشترک رضوی	۲۵
۰/۱۵۷۹۲۷۷	صندوق سرمایه گذاری مشترک امین گلوبال	۵۳	۰/۷۳۳۶۵۹۶	صندوق سرمایه گذاری آرمان کارآفرین	۲۶
۰/۱۴۱۸۴۹۳	صندوق سرمایه گذاری مشترک یکم ایرانیان	۵۴	۰/۷۲۷۸۲۷۰	صندوق سرمایه گذاری تدبیرگران آگاه	۲۷

## پی نوشت

- 1 Treaner
- 2 Jenson
- 3 Sharp
- 4 Data Envelopment Analysis
- 5 benchmark
- 6 Capital Asset Pricing Model
- 7 Arbitrage Pricing Theory
- 8 Anderson
- 9 Gregoriou
- 10 Kuosmanen
- 11 Galagedera
- 12 Markovitz
- 13 Tobin
- 14 Murthi
- 15 Charnes
- 16 Seiford, L. & R. Thrall
- 17 DMUs
- 18 Rouse
- 19 Nicholson

۲۰-اطلاعات تا ۱۳ اردیبهشت ۱۳۹۰ است.

- 21 Wilson