مجله تحقیق در عملیات و کاربردهای آن، سال نهم، شماره اول (پیاپی ۳۲)، بهار ۹۱، ص ص ۱۹-۱
شاپا ۲۲۵۱-۷۲۸۶

ارزیابی عملکرد و انتخاب پرتفوی از صندوق‌های سرمایه‌گذاری سهام

رامین جباری*[۱]، جمشید صالحی صدقیانی[۲]، مقصود امیری[۳]
[۱] کارشناسی ارشد مدیریت صنعتی، دانشگاه علامه طباطبایی، بیرجند
[۲] استاد گروه مدیریت صنعتی، دانشگاه علامه طباطبایی
[۳] دانشیار گروه مدیریت صنعتی، دانشگاه علامه طباطبایی

رسید مقاله: ۳۰ آبان ۱۳۹۰
پذیرش مقاله: ۱۷ اسفند ۱۳۹۰

چکیده

تحقیق حاضر به دنبال تعیین مدل مناسب تصمیم‌گیری برای سرمایه‌گذاری است. در این راستا ابتدا معیارهای مؤثر جهت ارزیابی عملکرد صندوق‌های سرمایه‌گذاری مشترک با مرور ادبیات تحقیق استخراج شده است. سپس اهمیت هریک از معیارها (شارپ، ترینر، جنسن و سورتینو) با استفاده از روش آنتروپی شانون مورد سنجش قرار گرفته است. در این تحقیق جهت رتبه‌بندی نمونه مورد بررسی که شامل هشت صندوق سرمایه‌گذاری مشترک است و با توجه به اندازه کوچک نمونه و نقص اطلاعات از مفهوم تئوری سیستم‌های خاکستری و درجه رابطه خاکستری استفاده شده است. برای این منظور از داده‌های واقعی، در بازه زمانی سال‌های ۱۳۸۹-۱۳۸۷ استفاده گردیده است. پس از رتبه‌بندی، صندوق‌های بانک ملی، پویا و سهم آشنا بالاترین عملکرد را در دوره مورد مطالعه کسب کرده؛ و در نهایت نسبت سرمایه‌گذاری در هر صندوق با ارائه مدل برنامه‌ریزی خطی خاکستری و برنامه‌ریزی عدد صحیح تعیین شده است.

کلمات کلیدی: صندوق سرمایه‌گذاری مشترک، ارزیابی عملکرد، تئوری سیستم‌های خاکستری، برنامه‌ریزی خطی خاکستری.

۱ مقدمه

همواره مدیران و تصمیم‌گیران براساس نتایج تصمیماتی که اتخاذ می‌کنند مورد قضاوت قرار می‌گیرند. از طرفی مدیران سازمان‌ها به منظور پاسخگویی به شرایط پویای بازارهای امروزی و اتخاذ تصمیمات موثر، نیازمند افزایش قابلیت و دقت مدل‌های مورد استفاده می‌باشند[۱] علاوه بر این، رشد سریع اقتصادی و تکنولوژیک در چند دهه اخیر، زندگی بشر را به شدت متحول کرده و جوامع مدرن را با مسایل پیچیده

* عهده دار مکاتبات
آدرس الکترونیکی: ramin.jabari@gmail.com

[Downloaded from jamlu.lahijan.iau.ir on 2026-11-02]

تصمیم‌گیری مواجه نموده است که مشخصه اساسی این گونه مسایل وجود معیارها و یا اهداف غیرهمگون و ناسازگار، مثل هزینه، قابلیت اطمینان، عملکرد، ایمنی و بهره‌وری می‌باشد. تصمیم‌گیری چند معیاره یکی از رویکردهایی است که می‌تواند در حل مسایل پیچیده، در حوزه‌های مختلف فعالیت انسان، از علوم مهندسی گرفته تا علوم اجتماعی، اقتصاد و مدیریت، مورد استفاده قرار گیرد [۲] اما عموماً، اطلاعات مربوط به ترجیحات تصمیم‌گیرندگان در مورد معیارها و به دیل‌های مختلف بر اساس قضاوت کیفی آن‌ها، بیان می‌شود و هم‌چنین در عمل، قضاوت تصمیم‌گیرندگان اغلب نامطمئن بوده و به وسیله مقادیر عددی دقیق قابل بیان نیستند. لذا برای مواجهه با پیچیدگی‌های این‌گونه مسایل تصمیم‌گیری، استفاده از رویکردهای جدید و بین رشته‌ای، امری ضروری می‌باشد[۳].

در میان سناریوهای مالی، سرمایه‌گذاری در میان صندوق‌های سرمایه‌گذاری مشترک به عنوان یکی از معروف‌ترین استراتژی‌های مالی مطرح است[۴] صندوق‌های سرمایه‌گذاری مشترک تمایل دارند از طریق مزایای تنوع بخشی، مدیریت حرفه‌ای[۵]، نقدشوندگی[۶] و صرفه‌جویی نسبت به مقیاس[۷]سرمایه‌گذاران را جذب کنند.

تلاش‌های زیادی در زمینه ارزیابی عملکرد صندوق‌های سرمایه‌گذاری مشترک صورت گرفته و معیارهای زیادی برای ارزیابی عملکرد این صندوق‌ها توسعه داده شده‌اند. به هر حال به وضوح مشخص نیست کدام معیار زمانی که توافقی بر روی رتبه‌بندی صندوق‌ها وجود ندارد، قوی‌تر است. هدف این تحقیق مطالعه ارزیابی عملکرد صندوق‌های سرمایه‌گذاری مشترک تحت ساختار گسترده‌ای از تجزیه و تحلیل تصمیم‌گیری چندمعیاره است که همه معیارها می‌توانند در تصمیم‌گیری برای رتبه‌بندی نهایی صندوق‌های سرمایه‌گذاری در نظر گرفته شوند.

۲ بیان مساله و اهمیت آن

یکی از اساسی‌ترین مسایل اقتصادی افراد، واحدهای تجاری، موسسات مالی و اعتباری، بانک‌ها و کشورها، تخصیص بهینه منابع است و یکی از این منابع مهم عامل سرمایه است. اگر توسعه اقتصادی را به عنوان مجموعه عملیات یک کشور برای بهبود سطح زندگی مردم و افزایش درآمد ملی بنگریم، خواهیم دید که مهمترین مساله در این زمینه سرمایه‌گذاری است و "سرمایه هسته اصلی توسعه اقتصادی را تشکیل می‌دهد.[۱] " اگرچه سرمایه شرط لازم برای توسعه اقتصادی است ولی شرط کافی نیست و این عامل سرمایه‌گذاری است که از طریق بازگرداندن آنچه در مرحله تولید هزینه شده، قادر است رشد و توسعه اقتصادی را تضمین کند.

مطالعه و پژوهش در جهت ارزیابی عملکرد صندوق‌های سرمایه‌گذاری و بهینه‌سازی سرمایه‌گذاری می‌تواند گامی در جهت تشویق به سرمایه‌گذاری بیشتر باشد؛ چرا که یکی از عواملی که مانعی در مقابل سرمایه‌گذاری محسوب می‌شود، ریسک و مخاطرات سرمایه‌گذاری است. این پژوهش از آن‌جا که درصدد ارائه مدلی جهت تخصیص سرمایه است، می‌تواند نقش بسزایی را در فعال شدن بازار سرمایه و تولید ایفا نماید.

---

۱ نصراله اصفهانی (۱۳۴۸)، نقش سرمایه گذاری در توسعه اقتصادی، نشر موسسه مطبوعاتی فرخی.

[Downloaded from jamlu.lahijan.iau.ir on 2026-11-02]

ارزیابی عملکرد صندوق‌های سرمایه‌گذاری و رتبه‌بندی آن‌ها از این جهت حائز اهمیت است که معامله‌گران سهام بتوانند درباره نگهداری، فروش و یا خرید سهام این شرکت‌ها در زمان مقتضی تصمیمات لازم را اتخاذ کنند. بسیار طبیعی است که سرمایه‌گذاران بالقوه به دنبال سهامی از صندوق‌ها باشند که عملکرد بهتری از سایر صندوق‌ها و نیز از عملکرد بازار داشته باشند.

در عمل، قضاوت تصمیم‌گیرندگان اغلب نامطمئن بوده و به وسیله مقادیر عددی دقیق قابل بیان نیستند. لذا برای مواجهه با پیچیدگی‌های این‌گونه مسایل تصمیم‌گیری، استفاده از رویکردهای جدید بین رشته‌ای، امری ضروری می‌باشد. تئوری خاکستری یکی از روش‌هایی است که برای مطالعه عدم اطمینان و ناکامل بودن اطلاعات به کار می‌رود و استفاده از آن در تحلیل ریاضی سیستم‌هایی با اطلاعات ناقص، روند رو به رشدی را دارا می‌باشد[۳]. تاکنون در هیچکدام از مطالعات داخلی رتبه‌بندی صندوق‌ها و شرکت‌های سرمایه‌گذاری بر اساس تصمیم‌گیری چندمعیاره انجام نشده است و از آن‌جا که سابقه فعالیت صندوق‌های سرمایه‌گذاری در ایران کم بوده و حجم زیادی از اطلاعات در دسترس نیست، لذا در این مقاله از تئوری سیستم‌های خاکستری به همراه تصمیم‌گیری چندمعیاره برای تجزیه و تحلیل داده‌ها استفاده شده است.

۳ پرسش‌های تحقیق

سوال اول: معیارهای ارزیابی عملکرد صندوق‌های سرمایه‌گذاری کدامند؟

سوال دوم: وزن هرکدام از معیارهای ارزیابی عملکرد به چه میزان است ؟

سوال سوم: اولویت‌بندی صندوق‌های سرمایه‌گذاری با توجه به معیارها به چه ترتیب می‌باشد؟

سوال چهارم: مقدار سرمایه‌گذاری در هر کدام از صندوق‌ها چه میزان می‌باشد؟

٤ پیشینه تحقیق

محسن صفری به بررسی عملکرد شرکت‌های سرمایه‌گذاری فعال در بورس اوراق بهادار تهران بر اساس معیارهای شارپ و ترینر پرداخت. یافته‌های این پژوهش نشان می‌دهد که با افزایش تعداد سهام در پرتفوی ریسک غیرسیستماتیک کاهش می‌یابد و هم‌چنین اگر پرتفوی‌ها کاملاً متنوع باشند، رتبه‌بندی عملکرد، بر مبنای معیار شارپ و ترینر به هم نزدیک خواهند شد[۸].

مجتبی کباری با استفاده از مدل شارپ به بررسی شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران در بازه زمانی سال ۱۳۷۶ تا ۱۳۷۹ پرداخته است و در پایان به این نتیجه دست یافته است که شاخص عملکرد شرکت‌های سرمایه‌گذاری بهتر از بازار نبوده است[۹].

اسلامی بیدگلی، تهرانی و شیرازیان به بررسی رابطه میان شرکت‌های سرمایه‌گذاری بر اساس سه شاخص شارپ، ترینر و جنسن در قلمرو زمانی سال های ۱۳۷۶ تا ۱۳۸۱ پرداخته‌اند و در پایان به این نتیجه رسیده‌اند که رتبه نقدشوندگی شرکت‌های سرمایه‌گذاری بر عملکردشان بی‌تاثیر است. هم‌چنین آن‌ها دریافتند که در طی سال های مورد بررسی عملکرد بعضی از شرکت‌ها بهتر از بازار و بعضی پایین‌تر از بازار بوده است [۱۰].

[Downloaded from jamlu.lahijan.iau.ir on 2026-11-02]

صفرپور و شیخ به بررسی عملکرد شرکت‌های سرمایه‌گذاری بر اساس سبد بورسی و بازده ماهانه سهام مبادرت ورزیدند. این تحقیق در نظر داشت تاثیر دوره سرمایه‌گذاری بر عملکرد شرکت‌ها را مورد سنجش قرار دهد. ارزیابی عملکرد شرکت‌ها با استفاده از معیارهای ترینر، جنسن، و شارپ صورت گرفت و نتایج به دست آمده حاکی از آن بود که شرکت‌ها با دوره سرمایه‌گذاری بلندمدت و کوتاه‌مدت عملکرد یکسانی دارند. از دیگر نتایج این تحقیق این بود که شرکت‌های مورد بررسی با استفاده از شاخص بازده نقدی و قیمت، عملکرد ضعیف‌تر از بورس داشته و براساس شاخص ۵۰ شرکت فعال، عملکردی برابر با بورس داشته‌اند[۱۱].

عبده تبریزی و شریفیان به بررسی اثر ریسک نامطلوب بر عملکرد تعدیل شده بر اساس ریسک شرکت‌های سرمایه‌گذاری پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران پرداختند. محققان در این پژوهش به تبیین تفاوت‌های موجود در معیارهای ارزیابی عملکرد بر مبنای نظریه مدرن پرتفوی[۱] و نظریه فرامدرن پرتفوی[۲] پرداخته اند. در این تحقیق رابطه بین رتبه‌بندی شرکت بر اساس معیار شارپ و نسبت پتانسیل مطلوب بررسی شده و عنوان شده بین این دو نسبت ارتباط وجود دارد که این ارتباط ناشی از وجود چولگی منفی در توزیع بازدهی است، بر همین اساس بکارگیری نسبت پتانسیل مطلوب موجه‌تر تشخیص داده شده است[۱۲].

امیر علیمی در پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد تحت عنوان بهینه‌سازی پرتفوی صندوق‌های سرمایه‌گذاری مشترک به کمک حل فازی مسایل چندهدفه، صندوق‌های سرمایه‌گذاری موجود در بورس نزدک آمریکا را گروه‌بندی[۳] کرده و یک گروه کوچک از میان صندوق‌های سرمایه‌گذاری مشترک را به عنوان گروه برتر معرفی کرده و سپس با استفاده از مدل فازی چندهدفه و غیرخطی به انتخاب پرتفوی پرداخته و درصد سرمایه‌گذاری در هر گروه را تعیین کرده است [۱۳].

محمدی و مولایی در تحقیقی با عنوان کاربرد تصمیم‌گیری چندمعیاره خاکستری در ارزیابی عملکرد شرکت‌ها با استفاده از روش آنتروپی شانون به رتبه‌بندی شرکت‌های سرمایه‌گذاری و مادر تخصصی پذیرفته شده در بازار بورس اوراق بهادار تهران بر اساس نسبت‌ها و شاخص‌های مالی پرداخته اند. آن‌ها از مفهوم تئوری خاکستری برای غلبه بر شرایط نامطمئن ناشی از کمبود اطلاعات استفاده کرده‌اند [۱۴].

خدائی وله‌زاقرد و فولادوندنیا در پژوهشی با عنوان ارزیابی عملکرد مدیریت پرتفوی با تاکید بر چارچوب ریسک نامطلوب در شرکت‌های سرمایه‌گذاری پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران با استفاده از معیارهای مبتنی بر نظریه های مدرن و فرامدرن پرتفوی (جنسن، ترینر، امگا[۴]، سورتینو، نسبت پتانسیل مطلوب[۵] و ...) به رتبه‌بندی شرکت‌های سرمایه‌گذاری پرداخته‌اند. نتایج حاصل از این تحقیق بیانگر این مطلب است که بین رتبه‌بندی صورت گرفته بر اساس نسبت شارپ با نسبت‌های سورتینو، پتانسیل مطلوب، امگا؛ نسبت جنسن با جنسن تعدیل شده و نسبت ترینر با ترینر تعدیل شده ارتباط وجود دارد [۱۵].

[1] Modern Portfolio Theory (MPT)
[2] Post Modern Portfolio Theory (PMPT)
[3] Clustering
[4] Omega measure
[5] Upside Potential Ratio

[Downloaded from jamlu.lahijan.iau.ir on 2026-11-02]

چهارسوقی، البدوی و اصفهانی‌پور در تحقیقی تحت عنوان انتخاب سبد سهام در بورس با رتبه‌بندی صنایع و شرکت‌ها با استفاده از روش تصمیم‌گیری PROMETHEE به ارزیابی و رتبه‌بندی صنایع و شرکت‌های برتر هر صنعت پرداخته و سهم سرمایه‌گذاری در هر شرکت را تعیین کرده‌اند و به این نتیجه رسیده‌اند که با توجه به برخی معیارهای ارزیابی که باید به وسیله تصمیم‌گیرنده تعیین شوند، نتیجه اجرای مدل تا حد زیادی به راهبردهای سرمایه‌گذاری تصمیم‌گیرنده وابسته است [۱۶].

سعیدی و مقدسیان در مطالعه‌ای که بر روی صندوق‌های سرمایه‌گذاری سهام انجام دادند، عملکرد صندوق‌های سرمایه‌گذاری را با توجه به بازده تعدیل شده بر اساس ریسک آن‌ها با استفاده از معیارهای شارپ، ترینر، جنسن و سورتینو ارزیابی کرده‌اند. بر اساس نتایج به‌دست آمده از تجزیه و تحلیل ANOVA بین بازده تعدیل شده بر اساس ریسک صندوق‌ها بر مبنای ضریب بتا تعدیل شده با بازده بازار تفاوت معناداری وجود ندارد [۱۷].

پنداراکی و همکاران در تحقیقی که بر روی صندوق‌های سرمایه‌گذاری مشترک سهام کشور یونان در فاصله سال‌های ۲۰۰۱-۱۹۹۹ انجام داده‌اند، اقدام به تشکیل پرتفویی از صندوق‌های سرمایه‌گذاری مشترک نموده‌اند. در این پژوهش ابتدا با استفاده از تصمیم‌گیری چندمعیاره و با در نظر گرفتن معیارهایی از قبیل شاخص شارپ، ترینر، بازده یک ساله، متوسط بازده، ارزش در معرض ریسک، ریسک سیستماتیک، انحراف معیار بازده، درصد تغییر در ارزش خالص دارایی‌ها و... صندوق‌های سرمایه‌گذاری مشترک را به دو گروه تقسیم کرده‌اند و پس از انتخاب صندوق‌هایی که دارای بهترین عملکرد هستند در بخش بعدی با استفاده از رویکرد برنامه‌ریزی آرمانی به انتخاب پرتفویی از صندوق‌های سرمایه‌گذاری مشترک از دو گروه فوق پرداخته‌اند [۱۸].

آروگاسلان و همکاران عملکرد تعدیل شده بر مبنای ریسک ۲۰ صندوق سرمایه‌گذاری مشترک ایالات متحده در طی دوره زمانی ۲۰۰۴-۲۰۰۰ را مورد بررسی قرار دادند. در این تحقیق یک معیار جدید ارزیابی عملکرد تعدیل شده بر مبنای ریسک که توسط مودگیلیانی تدوین شده است برای ارزیابی عملکرد این دسته از صندوق‌های سرمایه‌گذاری مشترک مورد استفاده قرار گرفته است. نتایج این تحقیق نشان می‌دهد صندوق‌های سرمایه‌گذاری مشترک با بازده‌های بالا ممکن است جذابیت خود را در زمانی که میزان ریسک به تحلیل پیوند خورده است از دست بدهند. بالعکس برخی صندوق‌های سرمایه‌گذاری ممکن است در زمانی که ریسک پایین آن‌ها به عملکردشان پیوند خورده است جذاب به نظر برسند [۱۹].

هابنر برخی شواهد تجربی در مورد معیار ارزیابی عملکرد ارائه می‌دهد. او در این تحقیق بازدهی حاصل از صندوق‌های سرمایه‌گذاری مشترک را در نظر گرفته است. نتایج تحقیق او از نسبت تعمیم یافته ترینر به عنوان معیاری بهینه در برابر معیارهای شارپ و لینتنر[1] در ارزیابی عملکرد حمایت می‌کند [۲۰].

چانگ و همکاران در پژوهشی تحت عنوان ارزیابی عملکرد شرکت‌های سرمایه‌گذاری مشترک بنیان باز داخلی با استفاده از روش TOPSIS توسعه یافته با رویکرد متفاوت فاصله، با استفاده از نسبت ترینر، نسبت شارپ، آلفای جنسن و نسبت اطلاعات به ارزیابی عملکرد صندوق‌های سرمایه‌گذاری مشترک در ساختار تحلیل برنامه‌ریزی

[1] Lintner

[Downloaded from jamlu.lahijan.iau.ir on 2026-11-02]

چندشاخصه پرداخته است که از هریک از این معیارها برای رتبه‌بندی نهایی نیز استفاده شده است. در این پژوهش تعداد ۸۲ صندوق سرمایه‌گذاری مشترک در کشور تایوان در ۳۴ ماه متوالی با استفاده از روش TOPSIS مورد ارزیابی قرار گرفته‌اند[۴].

چن و هووانگ در مطالعه بر روی ۱۲۲ صندوق مشترک سرمایه‌گذاری در کشور تایوان، ابتدا این صندوق‌ها را بر اساس چهار معیار نرخ بازده، انحراف استاندارد، نرخ گردش و شاخص ترینر دسته‌بندی کرده‌اند و سپس یک مدل بهینه‌سازی فازی برای تعیین سرمایه بهینه اختصاص داده شده به هر دسته ارائه داده‌اند. مساله بهینه سازی به دو صورت حل گردیده است: ۱- حداکثر کردن بازده مورد انتظار با محدودیت حداکثر کردن ریسک. ۲- حداقل کردن ریسک با محدودیت حداقل بازده مورد انتظار [۲۱].

کاو و همکاران در تحقیقی با عنوان استفاده از تحلیل رابطه خاکستری برای حل مسایل تصمیم‌گیری چند معیاره به تشریح این مدل پرداخته‌اند. در این تحقیق دو نمونه مطالعه موردی با روش تحلیل رابطه خاکستری حل شده است و جواب حاصل با جواب‌هایی که از حل همین مسایل با روش تحلیل پوششی داده‌ها، روش TOPSIS و روش مجموع وزین ساده به‌دست آمده مقایسه گردیده است. رتبه‌بندی گزینه‌ها به روش تحلیل رابطه خاکستری به نتایج حاصل از TOPSIS و میانگین موزون ساده نزدیکی بیشتری دارد [۲۲].

کاو و لیانگ در مطالعه‌ای که در هفت فرودگاه بین‌المللی شمال شرق آسیا انجام دادند به ارائه رویکردی مؤثر برای ارزیابی کیفیت خدمات ارائه شده در این فرودگاه‌ها پرداخته‌اند. با توجه به اینکه ارزیابی کیفیت خدمات یک رویکرد تصمیم‌گیری چندمعیاره دشوار است؛ به همین دلیل از ترکیب مفهوم تحلیل رابطه خاکستری و روش VIKOR استفاده شده است. مدل ارائه شده نگرش تصمیم‌گیرندگان و یا اولویت‌های مشتریان را برای تعیین اوزان هرکدام از معیارها به‌کار می‌گیرد. نتایج این مطالعه بیان کننده این است که این رویکرد ابزار مؤثر و کارآمدی برای بررسی مسایل تصمیم‌گیری چندمعیاره در محیط‌های فازی می‌باشد [۲۳].

۵ مبانی نظری

صندوق‌های سرمایه‌گذاری یا صندوق‌های سرمایه‌گذاری مشترک، واسطه‌های مالی هستند که به عموم مردم سهام می‌فروشند و وجوه حاصله را در پرتفوی متنوعی از اوراق بهادار سرمایه‌گذاری می‌نمایند. هر واحد سرمایه‌گذاری که در صندوق‌های سرمایه‌گذاری فروخته می‌شود، نماینده نسبت متناسبی از پرتفوی اوراق بهادار است که صندوق سرمایه‌گذاری به وکالت از طرف سهامداران خود اداره می‌نماید [۲۴].

۵-۱ ارزیابی عملکرد

ارزیابی عملکرد شامل دو اقدام اساسی است؛ اولین اقدام در ارزیابی عملکرد، تعیین مطلوب یا نامطلوب بودن عملکرد است. دومین اقدام، مشخص کردن این امر است که آیا عملکرد مذکور ناشی از شانس و اقبال بوده یا در نتیجه تخصص حاصل شده است. ارزیابی عملکرد پرتفوی از آن‌جا اهمیت پیدا می‌کند که شاخصی است برای اینکه تا چه حد عملکرد واقعی پرتفوی مبتنی بر رفع نیاز سرمایه‌گذاران بوده است. یکی از مشکلات اصلی

[Downloaded from jamlu.lahijan.iau.ir on 2026-11-02]

در ارزیابی عملکرد، تمایل انسانی به تمرکز بر بازده پرتفوی و عدم توجه کامل بر ریسک محتمل شده برای کسب بازده مورد نظر است. لذا ارزیابی عملکرد باید شامل شناسایی همزمان بازده و ریسک سرمایه‌گذاری باشد [۲۵].

در این تحقیق با توجه به سوابق و پیشینه تحقیق، چهار معیار شارپ، ترینر، جنسن و سورتینو مورد استفاده قرار گرفته است.

۵-۱-۱ معیار شارپ

معیار شارپ به نسبت پاداش به تغییرپذیری معروف است. این نسبت که در رابطه (۱) نمایش داده شده است بر پایه تئوری بازار سرمایه استوار است.

$$RVAR=\frac{TR_p-R_f}{SD_p}=\frac{\text{Excess Return}}{\text{Risk}}$$ رابطه(۱)

که در آن TR_p متوسط بازدهی کل سبد سهام در یک دوره زمانی، R_f متوسط نرخ بازدهی بدون ریسک طی دوره مورد بررسی، SD_p انحراف معیار بازدهی‌های هفتگی سبد سهام طی دوره مورد بررسی و Excess Return بازده اضافی است. نسبت شارپ بازده مازاد سبد سهام را به ازاء هر یک واحد ریسک اندازه‌گیری می‌کند و هرچه این نسبت بیشتر باشد، عملکرد سبد سهام به همان اندازه بهتر خواهد بود [۲۶]. در این پژوهش بررسی‌ها بر اساس بازدهی هفتگی صندوق‌های سرمایه‌گذاری صورت گرفته است.

۵-۱-۲ معیار ترینر

پروفسور ترینر در اواسط دهه ۱۹۶۰ معیار مشابهی را به نام نسبت پاداش به نوسان‌پذیری[1] و به صورت رابطه (۲) مطرح کرد.

$$RVOR=\frac{TR_p-R_f}{\beta_p}$$ رابطه(۲)

که در آن TR_p متوسط بازدهی کل سبد سهام در یک دوره زمانی، R_f متوسط نرخ بازدهی بدون ریسک طی دوره مورد بررسی، β_p شاخص ریسک سیستماتیک سبد سهام بوده و بیان‌کننده این مطلب است که در ازای یک واحد از ریسک سیستماتیک چه مقدار از بازده عاید سرمایه‌گذار می‌شود [۲۶].

۵-۱-۳ معیار جنسن

این شاخص عبارت است از تفاوت بین نرخ بازده مورد انتظار پرتفوی و آنچه انتظار می‌رود که در صورت قرار گرفتن پرتفوی بر روی خط بازار سهم به دست آید. برای شاخص جنسن، معادله به صورت رابطه (۳) می‌باشد.

$$\alpha_P=E(R_i)-\{R_f+\beta_p[E(R_i)-R_m]\}$$ رابطه(۳)

[1] Reward to Volatility Ratio

[Downloaded from jamlu.lahijan.iau.ir on 2026-11-02]

که در آن R_m بازدهی بازار، β_p شاخص ریسک سیستماتیک سبد سهام، $E(R_i)$ متوسط نرخ بازده مورد انتظار کل سبد سهام و R_f نرخ بازده بدون ریسک طی دوره مورد بررسی است [۴].

۵-۱-٤ معیار سورتینو

اگر در ارزیابی عملکرد به جای انحراف معیار، از معیار ریسک نامطلوب استفاده شود، شاخص سورتینو حاصل می‌شود. در واقع اگر x را متغیر بازدهی پرتفوی و تابع f(x) را تابع چگالی احتمال این متغیر و از طرفی μ میانگین و r حداقل نرخ بازدهی قابل قبول باشد، آنگاه شاخص سورتینو را می‌توان به صورت رابطه (۴) نشان داد.

$$SOR = \frac{(\mu - r)}{\sigma}$$ رابطه(۴)

که در آن δ نیم انحراف معیار بازدهی‌های زیر نرخ هدف می‌باشد و بر اساس رابطه (۵) محاسبه می‌شود

$$\sigma^{۲} = \int_{-\infty}^{r} (r - x)^{۲} f(x) dx$$ رابطه(۵)

در این پژوهش برای محاسبه ریسک نامطلوب از رابطه (۶) استفاده شده است

$$\sigma = \sqrt{\frac{۱}{n-۱} \sum_{j=۱}^{n} \left(Max\{۰, R_f - R_{ij}\} \right)^{۳}}$$ رابطه (۶)

در معیار سورتینو متوسط بازده با ریسک نامطلوب تعدیل می‌شود. این ریسک بر بازده‌هایی تمرکز می‌کند که در فراتر رفتن از بازده بدون ریسک ناموفق بوده‌اند[۲۷].

برای ارزیابی بازدهی صندوق‌های سرمایه‌گذاری و این مساله که نماگری وجود داشته باشد که بیانگر عملکرد صندوق‌ها به طور کلی باشد، شاخص IMNEX طراحی شده است. این شاخص به صورت وزنی طراحی شده و تعدیلات مختلف نیز در آن پیش بینی شده است. فرمول محاسبه این شاخص به صورت رابطه(۷) می‌باشد:

$$IMNEX_t = \frac{\sum_{i=۱}^{n} NAV_{i,t} \times NU_{i,t}}{C_t} \times Base\,value$$ رابطه(۷)

که در آن n برابر تعداد صندوق‌ها، NAVi, t ارزش خالص هر واحد از صندوق i در زمان t، NUi, t تعداد واحدهای صندوق i در زمان t، Ct عدد پایه در زمان t می‌باشد. Base Value فعلاً برابر ۱۰۰۰ در نظر گرفته شده است.

۵-۲ تصمیم‌گیری چندمعیاره

مساله تصمیم‌گیری همیشه پیچیده و دشوار است، به خصوص زمانی که بیش از یک معیار برای تصمیم‌گیری وجود داشته باشد [۴] در اکثر مسایل تصمیم‌گیری چندمعیاره و به خصوص بخش تصمیم‌گیری چندشاخصه از آن نیاز به داشتن و دانستن اهمیت نسبی از شاخص‌های (اهداف) موجود داریم، به طوری‌که مجموع آن‌ها برابر با

[Downloaded from jamlu.lahijan.iau.ir on 2026-11-02]

واحد (نرمالیزه[1]) شده و اهمیت نسبی درجه اهمیت هر شاخص (هدف) را نسبت به بقیه برای تصمیم‌گیری مورد نظر بسنجد [۲۸]. در این تحقیق از تکنیک آنتروپی شانون برای ارزیابی اوزان شاخص‌ها استفاده شده است.

۵-۲-۱ آنتروپی شانون

آنتروپی[2] یک مفهوم بسیار با اهمیت در علوم اجتماعی، فیزیک و تئوری اطلاعات می‌باشد. وقتی که داده‌های یک ماتریس تصمیم‌گیری، به طور کامل مشخص شده باشد، می‌توان از روش آنتروپی برای ارزیابی وزن ها استفاده کرد. ایده روش فوق، این است که هرچه پراکندگی در مقادیر یک شاخص بیشتر باشد، آن شاخص از اهمیت بیشتری برخوردار است [۲۹]. با توجه به اینکه در تئوری اطلاعات، آنتروپی نشان‌دهنده مقدار عدم‌اطمینان موجود در محتوای مورد انتظار اطلاعات است [۳۰] و در این مطالعه نیز با مساله عدم‌اطمینان در اطلاعات مواجه هستیم لذا در این مطالعه برای تعیین وزن معیارها از آنتروپی استفاده شده است.

اندازه‌گیری این عدم اطمینان(E_i)، توسط شانون[3] به صورت رابطه (۸) بیان شده است:

$$E_i = S(p_1, p_2, \ldots, p_n) = -k\sum_{i=1}^{n}[p_i \times Ln\, p_i] \qquad \text{رابطه(۸)}$$

K مقداری ثابت است و به منظور این که E_i بین صفر و یک باشد، اعمال می‌شود و به صورت رابطه (۹) محاسبه می‌شود[۲۹]:

$$k = \frac{1}{Ln(m)} \qquad \text{رابطه(۹)}$$

۵-۲-۲ روش مجموع ساده وزین[4]

مدل مجموع ساده وزنی، یعنی SAW، یکی از ساده‌ترین روش‌های تصمیم‌گیری چندشاخصه می‌باشد. با محاسبه اوزان شاخص‌ها، می‌توان به راحتی از این روش استفاده کرد. برای استفاده از این روش، مراحل زیر ضرورت دارد.

- کمّی کردن ماتریس تصمیم‌گیری
- بی‌مقیاس‌سازی خطی مقادیر ماتریس تصمیم‌گیری
- ضرب ماتریس بی‌مقیاس شده در اوزان شاخص‌ها
- انتخاب بهترین گزینه (A^*) با استفاده از رابطه (۱۰)[۲۹]:

$$A^* = \left\{ A_i \;\middle|\; \text{Max} \sum_{j=1}^{n} n_{ij} w_j \right\} \qquad \text{رابطه(۱۰)}$$

[1] Normalization
[2] Entropy
[3] Shanon
[4] Simple Additive Weighted

[Downloaded from jamlu.lahijan.iau.ir on 2026-11-02]

۵-۳ تئوری سیستم‌های خاکستری

اتخاذ تصمیمات درست نیازمند وجود اطلاعات کافی می‌باشدکه در عمل کمتر سیستمی را می‌توان یافت که تمام اطلاعات آن شناخته شده باشند. چرا که تعیین تمام اجزا و روابط بین آن‌ها در بیشتر سیستم‌ها یا غیر ممکن بوده و یا بسیار پرهزینه و غیر اقتصادی می‌باشد. سیستم‌های اجتماعی، سیستم‌های زیست محیطی، سیستم‌های اقتصادی، سیستم آناتومی انسان از جمله این موارد می‌باشند. از آن‌جا که همواره اطلاعاتی که از سیستم‌های در دست بررسی، حاصل می‌شود ناکامل هستند لذا عدم اطمینان نیز به عنوان جزء لاینفک این سیستم‌ها همواره خودنمایی می‌کند که این امر به نوبه خود مواجهه و تصمیم‌گیری در مورد این سیستم‌ها را با مشکل بزرگتری روبرو می‌نماید. اگر اطلاعات واضح و شفاف یک سیستم را با رنگ سفید و اطلاعات کاملاً ناشناخته یک سیستم را با رنگ سیاه تجسم کنیم در این صورت خواهیم دید که اطلاعات مربوط به بیشتر سیستم‌های موجود در طبیعت اطلاعات سفید (کاملاً شناخته شده) و یا سیاه (کاملاً ناشناخته) نیستند، بلکه مخلوطی از آن دو یعنی به رنگ خاکستری می‌باشند. بنابراین خاکستری بودن یک سیستم، امری مطلق و سیاه و سفید بودن آن، امری نسبی است. این گونه سیستم‌ها را سیستم خاکستری می‌نامند. از آن‌جا که اصلی‌ترین مشخصه یک سیستم خاکستری، کامل نبودن اطلاعات مربوط به آن سیستم است لذا این موضوع، نقطه اساسی برای شروع بررسی این گونه سیستم‌ها می‌باشد و هدف اصلی، بر کشف خصوصیات واقعی این سیستم‌ها در شرایط کمبود اطلاعات متمرکز شده است [۳۱]. هدف تئوری سیستم‌های خاکستری و کاربردهای آن ایجاد پلی بین علوم اجتماعی و علوم طبیعی است که در آن خاکستری به مفهوم فقر اطلاعات، نقص اطلاعات و عدم اطمینان می‌باشد[۳۰].

۵-۳-۱ اعداد خاکستری

هر سیستم خاکستری به‌وسیله اعداد خاکستری، معادلات خاکستری و ماتریس‌های خاکستری توصیف می‌شود که در این میان اعداد خاکستری به مثابه اتم‌ها و سلول‌های این سیستم می‌باشند. عدد خاکستری می‌تواند به عنوان عددی با اطلاعات نامطمئن تعریف شود. مثلاً رتبه معیارها در یک تصمیم‌گیری، به صورت متغیرهای زبانی بیان می‌شوندکه می‌توان آن‌ها را با بازه‌های عددی بیان نمود. این بازه‌های عددی شامل اطلاعات نامطمئن خواهد بود [۳] هم‌چنین می‌توان گفت که عدد خاکستری به عددی اطلاق می‌شود که مقدار دقیق آن نامشخص است اما بازه‌ای که مقدار آن را در بر می‌گیرد شناخته شده است. به طور کلی در عمل، عدد خاکستری با یک بازه و یا یک مجموعه از اعداد بیان می‌شود.

عملگرهای اعداد خاکستری بازه‌ای

فرض کنید که اعداد خاکستری مطابق رابطه (۱۱) داشته باشیم:

$$\otimes_1 \in [a,b],\ a<b$$
$$\otimes_2 \in [c,d],\ c<d$$

رابطه(۱۱)

[Downloaded from jamlu.lahijan.iau.ir on 2026-11-02]

در آن صورت جمع، تفریق، ضرب و تقسیم دو عدد خاکستری $\otimes_1$ و $\otimes_2$ و قرینه و معکوس هر عدد خاکستری به صورت رابطه (۱۲) تعریف می گردد[۳۰]:

$$\otimes_1 + \otimes_2 \in [a+c, b+d]$$
$$-\otimes_1 = [-b, -a]$$
$$\otimes_1 - \otimes_2 = \otimes_1 + (-\otimes_2) \in [a-d, b-c]$$
$$\otimes_1^{-1} \in \left[\frac{1}{b}, \frac{1}{a}\right], ab > 0$$

رابطه (۱۲)
$$\otimes_1 . \otimes_2 \in [\min\{ac, ad, bc, bd\}, \max\{ac, ad, bc, bd\}]$$
$$\frac{\otimes_1}{\otimes_2} = \otimes_1 . \otimes_2^{-1}$$
$$\frac{\otimes_1}{\otimes_2} \in \left[\min\left\{\frac{a}{c}, \frac{a}{d}, \frac{b}{c}, \frac{b}{d}\right\}, \max\left\{\frac{a}{c}, \frac{a}{d}, \frac{b}{c}, \frac{b}{d}\right\}\right], cd > 0$$
$$k \otimes_1 \in [ka, kb], k \in R^+$$

۵-۳-۲ ضریب و درجه رابطه خاکستری

با فرض اینکه ξ مقداری بین صفر و یک دارد، ضریب رابطه خاکستری و درجه روابط خاکستری به ترتیب با فرمول‌هایی مطابق روابط (۱۳) و (۱۴) تعریف می‌شوند:

رابطه (۱۳)
$$\gamma_{oi} = \gamma(x_0(k), x_i(k)) = \frac{\min\limits_i \min\limits_k |x_0(k) - x_i(k)| + \xi \max\limits_i \max\limits_k |x_0(k) - x_i(k)|}{|x_0(k) - x_i(k)| + \xi \max\limits_i \max\limits_k |x_0(k) - x_i(k)|}$$

رابطه (۱۴)
$$\gamma(x_0, x_i) = \frac{1}{n}\sum_{k=1}^{n} \gamma(x_0(k), x_i(k))$$

در روابط بالا ξ ضریب تمایز[1] نامیده می‌شود. درجه رابطه خاکستری $\gamma(x_0, x_i)$ اغلب به شکل γ_{oi} و ضریب رابطه خاکستری $\gamma(x_0(k), x_i(k))$ در نقطه k اغلب به شکل $\gamma_{oi}(k)$ نوشته می‌شود[۳۰].

در این مقاله سعی کرده‌ایم از درجه رابطه خاکستری که یک روش قوی و موفق در حل مسایل تصمیم‌گیری چندمعیاره است، استفاده کنیم. از طرف دیگر روش تحلیل پوششی داده‌ها[2] زمانی که تعداد گزینه‌ها[3] کم باشد، در مقایسه با درجه رابطه خاکستری کارایی کمتری دارد [۲۲].

۵-۳-۳ برنامه‌ریزی خطی خاکستری

مساله برنامه‌ریزی خطی به صورت رابطه (۱۵) را مساله برنامه‌ریزی خطی با پارامترهای خاکستری گویند،

[1] Distinguishing coefficient
[2] DEA
[3] Alternative

[Downloaded from jamlu.lahijan.iau.ir on 2026-11-02]

$$\text{Max } S = C(\otimes)X$$

$$\text{s.t.}\begin{cases} A(\otimes)X = b(\otimes) \\ X \geq 0 \end{cases} \qquad \text{رابطه (۱۵)}$$

که $C(\otimes)$ بردار هزینه خاکستری[1]، $A(\otimes)$ ماتریس مصرف خاکستری[2] و $b(\otimes)$ بردار خاکستری محدودیت منابع و X بردار تصمیم‌گیری است. حقیقت امر این است که X هم یک بردار خاکستری است [۳۰].

٦ داده‌ها و روش تحقیق

از آن‌جا که این نوشتار به توصیف آنچه که هست یا توصیف شرایط موجود بدون دخل و تصرف (و نه الزام و توصیه خاص) می‌پردازد و با توجه به آن‌که قضاوت‌های ارزشی در این تحقیق کمرنگ است، پژوهش حاضر در زمره تحقیقات توصیفی به شمار می‌رود و از آن‌جا که رویکرد اصلی این تحقیق ارائه یک مدل حل مساله و بهینه‌سازی می‌باشد دارای جنبه توصیفی – ریاضی بوده و از نوع تحقیقات کاربردی می‌باشد.

با توجه به این‌که بازه زمانی در نظر گرفته شده برای این پژوهش در فاصله سال‌های ۱۳۸۹-۱۳۸۷ می‌باشد، لذا جامعه آماری به صندوق‌هایی که در فاصله زمانی مدّ نظرفعال بوده‌اند محدود می‌شود. در این شرایط صندوق‌های سرمایه‌گذاری مشترکی که در این پژوهش مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته‌اند به شرح زیر می‌باشند:

۱. صندوق سرمایه‌گذاری آرین
۲. صندوق سرمایه‌گذاری خبرگان
۳. صندوق سرمایه‌گذاری سهم آشنا
۴. صندوق سرمایه‌گذاری پویا
۵. صندوق سرمایه‌گذاری بانک ملی ایران
۶. صندوق سرمایه‌گذاری حافظ
۷. صندوق سرمایه‌گذاری بانک صادرات
۸. صندوق سرمایه‌گذاری پیشتاز

۷ تجزیه و تحلیل داده‌ها

پس از محاسبه بازده هفتگی هریک از صندوق‌های سرمایه‌گذاری با استفاده از رابطه (۱۶) هر یک از شاخص‌های محاسبه شده به صورت یک عدد خاکستری گسسته در نظر گرفته می‌شود. با توجه به اینکه هر شاخص برای دو سال محاسبه شده است، مقدار بیشتر را به عنوان حد بالا و مقدار کمتر را به عنوان حد پایین این عدد خاکستری در نظر می‌گیریم.

$$\text{نرخ بازده} = \frac{NAV_{i1} - NAV_{io}}{NAV_{io}} \times ۱۰۰\% \qquad \text{رابطه(۱۶)}$$

[1] A grey price vector
[2] A grey consumption matrix

[Downloaded from jamlu.lahijan.iau.ir on 2026-11-02]

از آن‌جا که ماتریس تصمیم‌گیری می‌تواند شامل مقادیر منفی باشد، لذا ابتدا داده‌ها را برای روش آنتروپی شانون که جهت تعیین اوزان شاخص‌ها استفاده خواهد شد، آماده می‌کنیم:

فرض کنید ماتریس تصمیم‌گیری اولیه به صورت رابطه (۱۷) باشد

رابطه (۱۷)
$$Y=\begin{bmatrix} y_{11} & y_{12} & \cdots & y_{1m} \\ y_{21} & y_{22} & \cdots & y_{2m} \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ y_{n1} & y_{n2} & \cdots & y_{nm} \end{bmatrix}$$

مقدار ثابت k=۰/۵ را به تمام عناصر ماتریس Y اضافه می‌کنیم که ماتریس مطابق رابطه (۱۸) به دست می‌آید:

رابطه (۱۸)
$$X=\begin{bmatrix} y_{11}+0/5 & y_{12}+0/5 & \cdots & y_{1m}+0/5 \\ y_{21}+0/5 & y_{22}+0/5 & \cdots & y_{2m}+0/5 \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ y_{n1}+0/5 & y_{n2}+0/5 & \cdots & y_{nm}+0/5 \end{bmatrix}=\begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \cdots & x_{1m} \\ x_{21} & x_{22} & \cdots & x_{2m} \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ x_{n1} & x_{n2} & \cdots & x_{nm} \end{bmatrix}$$

و از آن به عنوان ماتریس ورودی برنامه Matlab استفاده می‌کنیم. در این قسمت با استفاده از برنامه Matlab و با توجه به مفاهیم آنتروپی شانون و تئوری سیستم‌های خاکستری به محاسبه وزن معیارها، ضریب رابطه خاکستری و اولویت‌بندی صندوق‌های سرمایه‌گذاری می‌پردازیم که نتایج آن به شرح جداول (۱) و (۲) و (۳) می‌باشد.

جدول ۱. وزن معیارها

معیار	وزن معیار
شارپ	[۰/۲۴۲۹ ۰/۰۴۷۲]
ترینر	[۰/۲۷۲۳ ۰/۲۶۶۴]
جنسن	[۰/۲۶۳۸ ۰/۲۵۷۴]
سورتینو	[۰/۲۲۰۹ ۰]

جدول ۲. ضرایب رابطه خاکستری

۰/۹۰۸۱	۰/۷۲۹۳	۰/۹۹۳۵	۰/۹۹۴۲	۰/۹۷۵۵	۱	۰/۹۳۹۳	۱
۰/۶۹۵۱	۰/۷۱۱۸	۰/۹۹۴۰	۰/۹۸۸۸	۰/۹۸۸۶	۰/۹۲۲۹	۰/۷۳۲۷	۰/۴۱۰۳
۱	۰/۷۴۷۷	۱	۰/۹۸۵۷	۰/۹۸۴۰	۰/۹۳۸۰	۱	۰/۴۱۲۶
۰/۹۰۸۱	۰/۶۷۹۲	۰/۹۱۳۵	۰/۹۸۷۸	۰/۹۸۹۱	۰/۹۴۱۷	۰/۹۱۷۷	۰/۳۶۳۹
۰/۶۲۲۲	۱	۰/۹۷۱۵	۱	۱	۰/۹۲۰۵	۰/۶۸۳۸	۰/۴۲۷۴
۰/۵۳۲۷	۰/۵۷۴۰	۰/۹۶۰۷	۰/۹۷۴۸	۰/۹۸۳۰	۰/۹۰۷۷	۰/۶۲۱۹	۰/۳۳۸۸
۰/۳۶۳۱	۰/۷۲۹۳	۰/۸۷۴۵	۰/۹۸۷۸	۰/۹۳۶۰	۰/۸۹۶۸	۰/۵۳۶۴	۰/۳۶۳۹
۰/۳۵۸۷	۰/۵۶۳۱	۰/۹۲۵۵	۰/۹۸۲۶	۰/۹۶۹۴	۰/۸۹۲۶	۰/۵۱۶۵	۰/۳۳۳۳

[Downloaded from jamlu.lahijan.iau.ir on 2026-11-02]

جدول ۳. درجه رابطه خاکستری

صندوق سرمایه‌گذاری	درجه رابطه خاکستری
بانک ملی	۱/۴۹۱۴
خبرگان	۱/۳۲۸۵
سهم آشنا	۱/۳۵۵۷
پیشتاز	۱/۳۲۵۰
پویا	۱/۳۹۸۲
حافظ	۱/۲۵۳۴
آرین	۱/۲۵۴۳
بانک صادرات	۱/۲۲۶۶

با مرتب نمودن درجه امکان رابطه خاکستری که در جدول فوق ارائه شده است، اولویت صندوق‌های سرمایه‌گذاری مشترک مشخص می‌شود. جدول(۴) اولویت این صندوق‌ها را نشان می‌دهد.

جدول ٤. اولویت‌بندی صندوق‌های سرمایه‌گذاری

رتبه	صندوق سرمایه‌گذاری
۱	بانک ملی
۲	پویا
۳	سهم آشنا
۴	خبرگان
۵	پیشتاز
۶	آرین
۷	حافظ
۸	بانک صادرات

۷-۱ تعیین وزن صندوق‌های سرمایه‌گذاری مشترک

در این قسمت با استفاده از روش SAW وزن هرکدام از صندوق‌ها محاسبه شده که نتایج آن در جدول شماره (۵) آورده شده است.

[Downloaded from jamlu.lahijan.iau.ir on 2026-11-02]

جدول ۵. وزن صندوق‌های سرمایه‌گذاری

صندوق	وزن
ملی	[۰/۵۴۵۴۸۶ ۰/۹۶۶۳۴۲]
خبرگان	[۰/۵۴۱۰۰۱ ۰/۸۳۸۵۴۴]
سهم آشنا	[۰/۵۴۸۷۲۶ ۰/۸۴۶۹۸۶]
پیشتاز	[۰/۵۴۶۷۹۸ ۰/۸۰۹۴۵۲]
پویا	[۰/۵۳۶۹۰۱ ۰/۸۸۳۲۷۹]
حافظ	[۰/۵۲۹۵۰۲ ۰/۷۶۳۷۳۹]
آرین	[۰/۴۹۹۵۲۱ ۰/۸۱۳۲۹۵]
صادرات	[۰/۵۰۸۵۳۹ ۰/۷۵۵۸۶۳]

۷-۲ انتخاب پرتفوی

در آخرین قسمت از این تحقیق مدل برنامه‌ریزی خطی جهت انتخاب پرتفوی نوشته شده است. برای نوشتن این مدل فرضیات ذیل در نظر گرفته شده‌اند:

الف) سرمایه‌گذاران مقدار مشخصی پول در اختیار دارند که قصد دارند در زمان فعلی آن را سرمایه‌گذاری کنند [۲۱].

ب) سرمایه‌گذاران قصد دارند در حداکثر پنج صندوق سرمایه‌گذاری مشترک، سرمایه‌گذاری کنند.

ج) میزان سرمایه‌گذاری در هر صندوق حداکثر ۵۰٪ و حداقل ۱۰٪ کل سرمایه در دسترس می‌باشد.

برای انتخاب پرتفوی از دو رویکرد استفاده شده است و در نهایت نتایج حاصل با یکدیگر مقایسه شده‌اند. در رویکرد اول با توجه به فرضیات فوق، مدل برنامه‌ریزی خطی بازه‌ای برای پنج صندوقی که دارای بالاترین اولویت (بهترین عملکرد) در میان صندوق‌های سرمایه‌گذاری می‌باشند، مطابق رابطه (۱۹) نوشته شده است.

رابطه(۱۹)

$$\begin{aligned}
&\text{Max} \quad z=[۰/۵۴۵۴۸۶ \quad ۰/۹۶۹۳۴۲]w_۱+[۰/۵۴۱۰۰۱ \quad ۰/۸۳۸۵۴۴]w_۲+[۰/۵۴۸۷۲۶ \quad ۰/۸۴۶۹۸۶]w_۳\\
&+[۰/۵۴۶۷۹۸ \quad ۰/۸۰۹۴۵۲]w_۴+[۰/۵۳۶۹۰۱ \quad ۰/۸۸۳۲۷۹]w_۵\\
&\text{s.t.}\\
&\sum_{i=۱}^{۵} w_i = ۱,\\
&۰/۱ \le w_i \le ۰/۵, \quad i = ۱, \dots, ۵,\\
&w_i \ge ۰, \qquad\qquad t_i = ۱, \dots, ۵.
\end{aligned}$$

W_i درصد سرمایه‌گذاری در هر صندوق را نشان می‌دهد.

[Downloaded from jamlu.lahijan.iau.ir on 2026-11-02]

در این بخش با استفاده از روش ارائه شده توسط شائوچنگ[1] مساله برنامه ریزی خطی بازه‌ای مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌گیرد. ایده اصلی در این روش تبدیل مساله برنامه‌ریزی خطی بازه‌ای از یک مساله غیرقطعی به دو مساله برنامه‌ریزی قطعی مشابه می‌باشد.

با تبدیل مدل فوق به دو زیر مدل و حل آن‌ها به وسیله نرم‌افزار Lingo. 11، حد بالا و پایین نسبت سرمایه‌گذاری در هرکدام از صندوق‌های سرمایه‌گذاری مشترک به دست می‌آید که نتایج حاصل در جدول (۶) آورده شده است.

جدول ٦. نسبت سرمایه‌گذاری در هر صندوق- رویکرد اول

صندوق	نسبت سرمایه‌گذاری
ملی	[۰/۱ ۰/۵]
خبرگان	[۰/۱ ۰/۲]
سهم آشنا	[۰/۱ ۰/۵]
پیشتاز	[۰/۱ ۰/۲]
پویا	[۰/۱ ۰/۱]

رویکرد دوم با استفاده از برنامه‌ریزی عدد صحیح و با توجه به فرضیات فوق و با در نظر گرفتن کل صندوق‌های سرمایه‌گذاری تحقیق به انتخاب پرتفوی می‌پردازد. مدل ارائه شده در این قسمت مطابق رابطه (۲۰) است و پس از تبدیل به دو زیر مدل حل شده و نتایج حاصل در جدول (۷) ارائه شده است.

رابطه(۲۰)

$$\begin{aligned}
&\text{Max}\quad z=[۰/۵۴۵۴۸۶\ \ ۰/۹۶۹۳۴۲]w_۱+[۰/۵۴۱۰۰۱\ \ ۰/۸۳۸۵۴۴]w_۲+[۰/۵۴۸۷۲۶\ \ ۰/۸۴۶۹۸۶]w_۳\\
&+[۰/۵۴۶۷۹۸\ \ ۰/۸۰۹۴۵۲]w_۴+[۰/۵۳۶۹۰۱\ \ ۰/۸۸۳۲۷۹]w_۵+[۰/۵۲۹۵۰۲\ \ ۰/۷۶۳۷۳۹]w_۶+\\
&[۰/۴۹۹۵۲۱\ \ ۰/۸۱۳۲۹۵]w_۷+[۰/۵۰۸۵۳۹\ \ ۰/۷۵۵۸۶۳]w_۸\\
&\text{s.t.}\\
&\sum_{i=۱}^{۸} w_i = ۱,\\
&۰/۱y_i \le w_i \le ۰/۵y_i,\\
&\sum_{i=۱}^{۸} y_i = ۵,\\
&y_i = ۰ \text{ یا } ۱, \qquad i=۱,۲,۳,...,۸,\\
&w_i \ge ۰, \qquad i=۱,۲,۳,...,۸.
\end{aligned}$$

[1] Shaocheng (1994)

[Downloaded from jamlu.lahijan.iau.ir on 2026-11-02]

جدول ۷. نسبت سرمایه‌گذاری در هر صندوق- رویکرد دوم

صندوق	نسبت سرمایه‌گذاری
ملی	[۰/۱ ۰/۵]
خبرگان	[۰/۲ ۰/۲]
سهم آشنا	[۰/۱ ۰/۵]
پیشتاز	[۰/۱ ۰/۲]
پویا	[۰/۱ ۰/۱]
آرین	[۰/۱ ۰/۱]

در رویکرد دوم حد پایین جواب کاملاً مشابه رویکرد اول می‌باشد اما برای حد بالا به جای صندوق خبرگان، صندوق آرین برای سرمایه گذاری پیشنهاد می‌شود. همان‌طور که مشاهده می‌شود نتایج حاصل از مدل‌های برنامه‌ریزی خطی تا حدود زیادی مشابه بوده و هیچکدام برتری چندانی نسبت به یکدیگر ندارند؛ لذا برای انتخاب پرتفوی سرمایه‌گذاری هرکدام از دو مدل فوق را می‌توان به کار گرفت.

۸ نتیجه‌گیری و پیشنهادات

این پژوهش متدولوژی جدیدی را به منظور مطالعه ارزیابی عملکرد صندوق‌های سرمایه‌گذاری مشترک فعال در بازار سرمایه ایران با یک ساختار ترکیبی و مبتنی بر تصمیم‌گیری چندمعیاره ارائه می‌دهد. مطالعات پیشین با ارزیابی عملکرد صندوق‌های سرمایه‌گذاری سر و کار دارند در صورتی که تعداد کمی از تحقیقات رویکرد تلفیقی ارائه نموده‌اند که دو فاز فرآیند مدیریت پرتفوی

الف) ارزیابی و انتخاب صندوق‌های سرمایه‌گذاری مشترک

ب) تشکیل پرتفویی از صندوق‌های سرمایه‌گذاری مشترک

را با هم ترکیب می‌کند.

از جمله ویژگی‌های مدل ارائه شده در این تحقیق می‌توان موارد زیر را برشمرد:

- در عین حال که مدل به صورت خاکستری ارائه شده است جواب‌های قطعی نیز حاصل می‌شود. در این حالت یک بازه برای متغیرها تعریف می‌شود که بدترین و بهترین جواب را به صورت همزمان می‌دهد. جواب‌های قطعی نیز به دنبال یافتن بهترین حالت برای مساله هستند که جواب‌های بازه‌ای این حالات را به دست آورده‌اند.
- مدل‌ها جواب‌ها را برای متغیر درصد سرمایه‌گذاری، به صورت بازه‌ای می‌دهند. جواب‌های بازه‌ای برای تصمیم‌گیری سرمایه‌گذاران مناسب‌تر می باشند زیرا به آن‌ها به جای یک عدد قطعی، یک بازه از اعداد داده می‌شود.

پیشنهاداتی برای تحقیقات آتی:

- استفاده از روش‌های آماری نظیر تجزیه و تحلیل عاملی به منظور انتخاب معیارهای ارزیابی عملکرد.

[Downloaded from jamlu.lahijan.iau.ir on 2026-11-02]

- در این مقاله با توجه به حجم کار و عدم دسترسی به خبرگان مالی از روش SAW استفاده شده است لذا پیشنهاد می گردد در مطالعات آتی از سایر فنون تصمیم گیری مانند TOPSIS ، ELECTRE ، VIKOR و AHP استفاده شود.
- استفاده از نظر خبرگان به منظور انعکاس بهتر سبک تفکر انسانی که به نظر می‌رسد منجر به نتایج قابل اتکا می‌شود.
- استفاده از روش‌های برنامه‌ریزی چندهدفه به منظور بهینه‌سازی اهداف سرمایه‌گذاران و تصمیم گیرندگان.

منابع

[۵] جعفری سرشت، د.، (۱۳۸۶). شناخت صندوق مشترک سرمایه گذاری، تهران، مدیریت پژوهش توسعه و مطالعات اسلامی[گزارش].

[۶] ریاضت، ف.، (۱۳۷۵). بررسی روش‌های تامین مالی و الگوهای سرمایه گذاری در صندوق های سرمایه گذاری اسلامی، پایان نامه کارشناسی ارشد مدیریت مالی، دانشگاه امام صادق (ع).

[۷] نظرپور، م. ن.، ابراهیمی، م.، (۱۳۸۸). طراحی صندوق سرمایه گذاری مشترک اسلامی در بازار سرمایه، فصلنامه اقتصاد اسلامی، ۳۳، ۶۳-۹۴.

[۸] صفری، م.، (۱۳۸۱). ارزیابی عملکرد شرکت های سرمایه گذاری فعال در بورس تهران بر اساس شاخص های شارپ و ترینر طی سال های ۷۶-۸۱، پایان نامه کارشناسی ارشد مدیریت، دانشگاه تهران.

[۹] کباری، م.، (۱۳۸۲). بررسی عملکرد شرکت های سرمایه گذاری پذیرفته شده در بورس تهران با استفاده از مدل شارپ، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه امام صادق(ع).

[۱۰] اسلامی بیدگلی، غ. ر.، تهرانی، ر.، شیرازیان، ز.، (۱۳۸۴). بررسی رابطه میان عملکرد شرکت های سرمایه گذاری براساس سه شاخص ترینر، جنسن و شارپ با اندازه و نقد شوندگی آن‌ها. تحقیقات مالی ، ۱۹، ۳-۲۴.

[۱۱] صفرپور، م. ح.، شیخ، م. ج.، (۱۳۸۶). بررسی تاثیر دوره سرمایه گذاری بر عملکرد شرکت های سرمایه گذاری پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران، بررسی های حسابداری و حسابرسی ، ۵۰، ۹۹-۱۱۸.

[۱۲] عبده تبریزی، ح.، شریفیان، ر.، (۱۳۸۷). بررسی اثر ریسک نامطلوب بر عملکرد تعدیل شده بر اساس ریسک شرکت های سرمایه گذاری پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران. بورس اوراق بهادار ، ۱، ۳۵-۷۰.

[۱۳] علیمی، ا.، (۱۳۸۹). بهینه سازی پرتفوی صندوق های سرمایه گذاری مشترک به کمک حل فازی مسایل چند هدفه، پایان نامه کارشناسی ارشد مهندسی مالی، دانشگاه رجاء.

[۱۴] محمدی، ع.، مولایی، ن.، (۱۳۸۹). کاربرد تصمیم‌گیری چندمعیاره خاکستری در ارزیابی عملکرد شرکت‌ها. مدیریت صنعتی، ۴، ۱۲۵-۱۴۲.

[۱۵] خدایی وله زاقرد، م.، فولادوندنیا، ا.، (۱۳۸۹). ارزیابی عملکرد مدیریت پرتفوی با تاکید بر چارچوب ریسک نامطلوب در شرکت های سرمایه گذاری پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران. مطالعات مالی ، ۵، ۶۷-۹۰.

[۱۶] چهارسوقی، س. ک.، البدوی، ا.، اصفهانی پور، ا.، (۱۳۸۵). انتخاب سبد سهام در بورس با رتبه بندی صنایع و شرکت ها. امیرکبیر ، ب-۶۵، ۲۱-۲۸.

[۱۷] سعیدی، ع.، مقدسیان، ا.، (۱۳۸۹). ارزیابی عملکرد صندوق‌های سرمایه‌گذاری سهام در ایران. بورس اوراق بهادار، ۹، ۵-۲۴.

[۲۴] راعی، ر.، پویان‌فر، ا.، (۱۳۸۹). مدیریت سرمایه‌گذاری پیشرفته، تهران، انتشارات سمت.

[۲۸] اصغرپور، م. ج.، (۱۳۸۹). تصمیم گیری های چندمعیاره، تهران، انتشارات دانشگاه تهران.

[Downloaded from jamlu.lahijan.iau.ir on 2026-11-02]

[۲۹] مؤمنی، م.، (۱۳۸۷). مباحث نوین تحقیق در عملیات، تهران، انتشارات دانشکده مدیریت دانشگاه تهران.

[1] Makridakis, S., Andersen, A., Carbon, R., (1982). The accuracy of extrapolation (time series) method; results of a forcasting competition. Forcasting, 1, 111-153.

[2] Wiecek, M., Ehrgott, M., Fedal, G., Figueira. J.R., (2008). Multiple criteria decision making for engineering. Omega, 36, 337-339.

[3] Dong, G., Yamaguchi, D., Nagai, M., (2006). A grey-based decision making approach to the supplier selection problem. mathematical and computer modeling, 46,573-581.

[4] Chang, C. H., Lin, J. J., Lin, J. H., Chiang, M. C., (2010). Domestic open-end equity mutual fund performance evaluation using extended TOPSIS method with different distance approaches. expert systems with applications,37, 4642-4649.

[18] Pendaraki, K., Zopounidis, C., Doumpos, M., (2005). On the construction of mutual fund portfolios: A multicriteria methodology and an application to the Greek market of equity mutual funds. Operational research , 163, 462-481.

[19] Arugaslan, O., Edwards, E., Samant, A., (2007). Evaluating largs US-Based equity mutual funds using risk-adjusted performance measures, commerce and management,17(2/1),6-24.

[20] Hubner, G., (2007). How do performance measures perform?. portfolio selection,33(4), 64-74.

[21] Chen, L. H., Huang, L., (2009). Portfolio optimization of equity mutual funds with fuzzy return rates and risks, expert systems with applications, 36, 3720-3727.

[22] Kuo, Y., Yang, T., Huang, G., (2008). The use of grey relational analysis in solving multiple attribute decision making problems. computers & industrial engineering, 55, 80-93.

[23] Kuo, M. S., Liang, G. S., (2011). Combining VIKOR with GRA techniques to evaluate service quality of airports under fuzzy environment. Expert systems with applications, 38, 1304-1312.

[25] Reilly, F., Norton, E., (2006). investments (7^{th} ed.), south western ohio, Thomson.

[26] Jones, C., (1998). Investment analysis and management (6^{th} ed.), Jhon willey & sons.

[27] Sortino, F., Lee, N. P., (1994). Performance measurement in a downside risk framework. Investing, 3(3), 59-64.

[30] Liu, S., Lin, Y., (2006). Grey information theory and practical applications, london, springer.

[31] David, K., (1994). Grey system and grey relational model. ACM SIGICE Bulletin, 20, 1-9.

[Downloaded from jamlu.lahijan.iau.ir on 2026-11-02]