



مدل بهینه‌سازی ترکیبی از انتخاب پورتفوی شامل ملاحظات مالی و اخلاقی

الهام فلاحي گنزق^۱

تاریخ دریافت مقاله : ۹۹/۰۲/۱۵ تاریخ پذیرش مقاله : ۹۹/۰۶/۱۶

فریمه مخاطب رفیعی^۲

چکیده

جنبش سرمایه‌گذاری اخلاقی که از آمریکا در دهه ۱۹۶۰ شروع شد، اخیراً حرکت عظیمی را در سرتاسر جهان باعث شده است. موارد در حال رشد از کلاهبرداری شرکت‌های بزرگ و رسوایی‌ها، سرمایه‌گذاران را بر آن ساخت تا کیفیت حاکمیت شرکت‌ها و اخلاقیات رفتار آن‌ها را در نظر بگیرند. از این‌رو، برای پژوهش در این زمینه باید شناختی از پیشرفت‌های ساخت مدل‌هایی یافت که با توجه به ملاحظات معیار اخلاقی بر مبنای مالی وفق می‌یابد. ما از متدولوژی چندگانه برای رسیدن به این هدف استفاده می‌کنیم. برای بدست آوردن نمرات عملکرد اخلاقی هر دارایی بر مبنای ترجیحات سرمایه‌گذار از روش فرایند سلسله‌مراتبی استفاده شده است. متد تصمیم‌گیری چندفازه برای بدست آوردن کیفیت امتیاز هر دارایی بر مبنای نرخ سرمایه‌گذار در معیار مالی استفاده می‌شود. مدل بهینه‌سازی ترکیبی سبد سهام برای بدست آوردن پورتفوی متنوع، از نظر مالی قابل اتکا، و سطح اخلاقی خوبی ارائه شده است. هدف این مدل حداکثرسازی هدف مالی به عنوان مقصود اصلی می‌باشد و حداکثر ساختن هدف اخلاقی که توسط سرمایه‌گذار اتخاذ می‌گردد.

کلمات کلیدی

بهینه‌سازی سبد سهام، سرمایه‌گذاری اخلاقی، MCDM فازی AHP

۱- گروه مهندسی صنایع و سیستم‌ها، دانشکده مهندسی صنایع، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران (نویسنده مسئول) En.fallahi@gmail.com

۲- گروه مدیریت سیستم و بهره‌وری، دانشکده مهندسی صنایع، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران، F.mokhatab@modares.ac.ir

مدل بهینه‌سازی ترکیبی از انتخاب پورتفوی شامل ملاحظات.../فلاحی گنزق و مخاطب رفیعی

مقدمه

به عنوان یک مفهوم مدرن، اصطلاح " سرمایه‌گذاری اخلاقی " معمولاً به معنای ادغام ارزش‌های اخلاقی و ملاحظات اجتماعی و زیست‌محیطی در تصمیم‌گیری‌های سرمایه‌گذاری است، نه اینکه چنین تصمیماتی را صرفاً بر مبنای محاسبات مالی (ریسک‌ها و بازده‌های مورد انتظار) قرار دهیم. [۱] سرمایه‌گذاری اخلاقی شامل ارزیابی جامع از گزینه‌های سرمایه‌گذاری پس از ارزیابی صرفاً بر معیارهای مالی است. سرمایه‌گذاری، علاوه بر اینکه یک پدیده مالی و روانی است همچنین مستلزم ترجیحات اخلاقی – معنوی سرمایه‌گذاران نیز هست. [۱۵] بنابراین هدف ارائه مدل بهینه‌سازی ترکیبی انعطاف‌پذیر برای کمک به سرمایه‌گذاران برای به دست آوردن پورتفویی که ترجیحات آنها را بر روی هر دو معیار مالی و اخلاقی تا جای ممکن امکان‌پذیر نماید. پس اگر ما با سبک‌سنگین کردن، انتخاب پورتفوی را به گونه ای مدل کنیم که بین سرمایه‌گذاری مرسوم و سرمایه‌گذاری اخلاقی تعادلی ایجاد گردد، آنگاه ممکن است پورتفویی که ترجیح اخلاقی را به خوبی معیار مالی اندازه‌گیری نماید بدست آوریم. این تحقیق به شرح زیر ساماندهی شده است: پس از معرفی مفاهیم و کلیات، توضیح مختصری از غربالگری دارایی‌ها و استفاده از فرآیند تحلیل سلسله‌مراتبی برای تعیین عملکرد اخلاقی ارائه می‌دهیم. و از متد تصمیم‌گیری چند معیاره فازی برای محاسبه نمره عملکرد مالی دارایی‌ها استفاده می‌نماییم و در نهایت به ارائه مدل پیشنهادی می‌پردازیم.

تعریف مساله

ما معتقدیم که شرکت‌های دارای رتبه بالا در ESG برای سیاره ما و مردم آن بهتر هستند. به همین دلیل، به طور جدی به دنبال سرمایه‌گذاری در این شرکت‌ها خواهیم بود. شرکت‌هایی را که درگیر صنایع یا فعالیت‌هایی هستند که معتقدیم مضر هستند، حذف می‌نماییم. این شامل شرکت‌هایی است که در زمینه ربا، دخانیات، سوخت‌های فسیلی، استفاده از مواد اولیه مضر خوراکی، مهمات خوشه ای، آزمایش حیوانات و چندین دسته دیگر مشغول فعالیت هستند^۱ ما معتقدیم جهان در حال انتقال به یک اقتصاد کربن کم است و شرکت‌هایی که شدت کربن کمتری دارند، سرمایه‌گذاری‌های طولانی مدت بهتری خواهند داشت. با تغییر در شیوه مصرف‌کننده، رفتار شرکت در مورد شدت کربن برای عملکرد سرمایه‌گذاری بلندمدت هر شرکت (و همچنین برای سیاره زمین و افراد آن در یک جهان گرم) قابل توجه است. بایستی از سرمایه‌گذاری در شرکت‌هایی که عملکرد تجاری آنها با عزت افراد ناسازگار است، پرهیز کنیم (برای مثال نحوه برخورد با کارکنان، مشتریان و تأمین‌کنندگان). [۳]

باتوجه به سیر حاکم در جامعه اقتصاد جهانی وجود مکانیزم و مدلی جهت سرمایه‌گذاری با در نظر گرفتن ملاحظات اخلاقی و مسئولیت‌های اجتماعی در کنار حوزه مالی در بورس اوراق بهادار ایران نیز قابل بررسی و توجه می‌باشد. لذا مدل پیشنهادی این تحقیق و روش‌های توسعه‌یافته در مطالعات آتی محقق می‌تواند فاصله موجود بر اهمیت معیار اخلاقی سرمایه‌گذاری در ایران را کاهش دهد.

پیشینه پژوهش

باتوجه به مطالعات، پژوهش‌های اندکی در این خصوص در ایران تاکنون ارائه گردیده است و مقالات ارائه شده در این حوزه به بررسی بازار بورس ایران از جنبه‌های جداگانه اسلامی و زیست‌محیطی پرداخته است. بنابراین با توجه به عدم انجام شدن چنین تحقیقی در ایران این سبک نگرش در روش سرمایه‌گذاری در ایران بدیع بوده و امید است در تحقیقات آتی شاهد روش‌های جدید جهت تحقق ملاحظات مالی و اخلاقی به صورت همزمان باشیم. تفاوت این پژوهش با معدود تحقیقات صورت‌گرفته به کارگیری چند معیار اخلاقی و ترکیب آن با معیار مالی است که بهینه بودن پورتفوی‌ها و نحوه ماکزیم‌سازی آنها را می‌سنجد. پژوهش درباره این موضوع در خارج از ایران در حال رشد و توسعه است. به‌صورتی که مقالات ارائه شده بازارهای مالی را به صورت تک‌معیاری یا پارامترهای متعددی به شکل همزمان مورد بررسی قرار داده‌اند. در ذیل به برخی از پژوهش‌های علمی داخلی و خارجی که در زمینه معیارهای اخلاقی در بازارهای مالی انجام گرفته ذکر می‌گردد. مدل‌های انتخاب پورتفوی‌های چندمنظوره مناسب‌ترین راه برای انتخاب سرمایه‌گذاری اخلاقی است. سرمایه‌گذاری اخلاقی هم بازده مالی و هم منافع اجتماعی را به حداکثر می‌رساند. [۴] بسیاری از سرمایه‌گذاری‌ها که به عنوان یک امر اخلاقی تلقی می‌شوند، صرفاً سرمایه‌گذاری‌هایی هستند که با ارزش‌های ذهنی برخی سرمایه‌گذاران سازگار باشد، خواه از نظر مذهبی، سیاسی، اجتماعی، زیست‌محیطی یا هر مجموعه ارزش‌هایی که از طریق فرایند تصمیم‌گیری سازمانی حاصل می‌شود. این مقادیر را می‌توان در معیارهای دقیق برای صنایع خاص و شرکت‌هایی که سرمایه‌گذاران ممکن است از آن جلوگیری یا ارتقاء دهند، بیان کرد. [۶] و برای حل اختلافات در ارزش‌ها، معیارها و اولویت‌ها بسیاری از مشاوران سرمایه‌گذاری از معیارهای وزنی یا نوعی ماتریس امتیازدهی اخلاقی استفاده می‌کنند. [۱۳] معتقدند که در مواقع بحرانی، شاخص‌های اسلامی می‌توانند بازدهی بهتری نسبت به شاخص‌های رایج ارائه دهند. [۵] سرمایه‌گذاری اسلامی و SRI^۲ دارای شباهت‌های متعددی در اهداف و ادعاها (ارتقای رفاه اجتماعی از طریق اخلاق) هستند. [۱۵] یک مدل دو معیاره مالی - اخلاقی (سازگار با محیط) باضرایب ریسک‌گریزی مطلق و اهداف وابسته به آرمان‌های اخلاقی سرمایه‌گذار را توسعه دادند. [۹] در مقاله تئوری سبد سهام اخلاقی با انتخاب نمونه‌کارها بر اساس شاخص اخلاقی

مدل بهینه‌سازی ترکیبی از انتخاب پورتفوی شامل ملاحظات.../فلاحی گنزق و مخاطب رفیعی

استاتیک دریافت انتخاب دارایی‌های اخلاقی تنها در یک پورتفوی، مطابق با ارزش فردی انسجام اخلاقی، سبد را محدود کرده اما خواسته‌های اخلاقی سرمایه‌گذار را رفع می‌کند. ویلیامز و زینکین سازگاری اخلاق اسلامی و اخلاق سنتی تجاری را به عنوان منابع بنیادی فعالیت‌های SRI فعلی نشان دادند. [۱۳] با لحاظ نمودن مسئولیت اجتماعی شرکتی در سبدهای دارایی بازار سهام با متد AHP^۲ معیار اخلاقی نه نقطه-ضعف قلمداد میشود نه نقطه قوت. بیان می‌کند بین ارزش‌های اسلامی و کارایی بازار نه تنها هیچ رابطه معکوسی وجود ندارد، بلکه رابطه‌ای مستقیم برقرار است. هنجارهای اخلاقی اسلامی از قبیل آزادی از ربا، غرر، غبن، جهالت، احتکار و ... با نظریات کارایی قابل شناسایی‌اند. شفرین و استمنت من چارچوب گسترده‌تری را برای اخلاق و عدالت بیان کرده و برای عدالت در بازار مالی هفت ویژگی را برشمرده‌اند: آزادی در انجام معامله (عدم اجبار)، عدم وجود اطلاعات کاذب، امکان استفاده از اطلاعات برابر، حق داشتن قدرت پردازش برابر، امکان آزادی از اشتباه، حق انجام معامله در قیمت‌های کارا و امکان قدرت چانه‌زنی برابر. برخی از قوانین، هم کارایی و هم اخلاق را بهبود می‌بخشد؛ به طور مثال، افشای اجباری اطلاعات، عدم برابری اطلاعات را کاهش می‌دهد (بهبود کارایی) و در عین حال، باعث دستیابی یکسان به اطلاعات نیز می‌شود (بهبود اخلاق). [۱] برای بررسی رابطه کارآمدی زیست‌محیطی با ارزش و بازده دارایی‌های شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران، تجزیه‌تحلیل داده‌ها با استفاده از آزمون‌های همبستگی و رگرسیون انجام گرفته است. نتایج آزمون فرضیه‌های تحقیق نشان می‌دهد که بین کارآمدی زیست‌محیطی و معیارهای مالی رابطه‌ای وجود ندارد. [۲] در این تحقیق نیز ما مدل بهینه پورتفوی ترکیبی ارائه می‌کنیم تا تخصیص دارایی‌ها با رویکرد مالی و اخلاقی به صورت رضایت‌بخش انجام گیرد. غربالگری مثبت و منفی را برای ارزیابی دارایی‌ها در نظر می‌گیریم. بعد از اجرای غربالگری، کیفیت دارایی با واژه‌های نمره عملکرد اخلاقی (EP^۴) با استفاده از فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی (AHP) می‌سنجیم. از آنجاییکه عدم اطمینان، نقش مهمی در ارزیابی و انتخاب دارایی‌ها با استفاده از مقیاس مالی ایفا می‌کند، ما متد تصمیم‌گیری چند معیاره فازی (Fuzzy-MCDM) برای محاسبه نمره عملکرد مالی (FP^۵) دارایی‌ها استفاده می‌کنیم. امتیازبندی دارایی‌های سرمایه‌گذار باتوجه به چهارمعیار مالی، یعنی، بازگشت کوتاه‌مدت، بازگشت بلندمدت، واریانس ریسک و نقدینگی برای محاسبه نمره FP استفاده شده‌اند. اینجا مدل بهینه‌سازی ترکیبی پورتفوی براساس نمرات EP و FP برای نتیجه بهتر توسعه داده شده‌اند. پورتفوی متنوعی که ترجیحات سرمایه‌گذار در هر دو معیار اخلاقی و مالی تا جای ممکن لحاظ شده باشد (گوپتا، ۲۰۱۳). ادبیات موضوع این تحقیق بر بهینه‌سازی پورتفوی‌های اخلاقی از لحاظ ارائه

فصلنامه مهندسی مالی و مدیریت اوراق بهادار / شماره چهل و ششم / بهار ۱۴۰۰

یک چارچوب جامع حساس می‌باشد لذا معیارهای چندگانه بر اساس ترجیحات سرمایه‌گذار به صورت زیر بخش‌بندی می‌شود:

۱. ارزیابی سیستماتیک دارایی‌ها بر اساس معیارهای اخلاقی
۲. اندازه‌گیری کیفیت دارایی بر اساس معیار مالی
۳. مدل بهینه‌سازی ترکیبی برای مدیریت مصالحه بین پورتنفوی‌های مالی قابل اتکا و اخلاقی امیدبخش
۴. تنوع سبد سهام

ارزیابی اخلاقی دارایی‌ها

الزامات چارچوب جامع برای تلفیق معیار اخلاقی در انتخاب پورتنفوی، غربالگری اخلاقی دارایی‌ها و محاسبه نمرات اخلاقی آنها می‌باشد.

غربالگری اخلاقی دارایی‌ها

باید خاطرنشان کرد در ارزیابی اخلاقی دارایی‌های مالی، رد یا پذیرش دارایی‌ها به ترتیب براساس غربالگری مثبت و منفی کافی نیست. چنین رویکردی اجازه می‌دهد به گنجاندن دارایی‌هایی که نه کاملاً منفی‌اند نه کاملاً مثبت. مشاوران سرمایه‌گذاری و کارشناسان نیز به یک اندازه‌گیری سیستماتیک و مقایسه‌ای از دارایی‌ها در زمینه اخلاقی و نه تنها با تکیه بر غربالگری‌های مثبت و منفی نیازمند هستند [۱۴] در راستای این هدف، اندازه‌ای به نام نمره EP مطرح می‌کنیم که می‌تواند به عنوان یک ورودی همراه با نمره FP برای مدل‌های بهینه‌سازی پورتنفوی استفاده شود. در اینجا، با استفاده از AHP، تکنیکی که جهت کمک به تصمیم‌گیری ساختار سلسله‌مراتبی برای تجزیه سیستماتیک موقعیت‌های پیچیده استفاده می‌شود.

تعیین معیارهای تصمیم

به دلیل سادگی و با استفاده از نظر خبرگان شاخص‌های اخلاقی به طور چکیده به جای در نظر گرفتن تمام معیارها هدف کلی EP به چهار معیار اصلی عملکرد اجتماعی، یعنی فساد، سطح اخلاق، سازگاری با محیط‌زیست و ایمنی انتخاب شده‌اند. سپس با توجه به مطالعات میدانی و نظر خبرگان و با توجه به اهمیت هر کدام از معیارهای اصلی، زیرمعیارهایی از هر کدام از نسبت‌های اصلی انتخاب و وزن هر کدام به‌وسیله فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی تعیین شده است.

مدل بهینه‌سازی ترکیبی از انتخاب پورتفوی شامل ملاحظات.../فلاحی گنزق و مخاطب رفیعی

مقایسه و تعیین اولویت معیارهای اصلی و زیرمعیارها

ابتدا برای تعیین اولویت معیارهای اصلی از نظر ۱۱ نفر از کارشناسان حوزه مالی استفاده خواهد شد، سپس با استفاده از تکنیک میانگین هندسی و نرمالسازی مقادیر به دست آمده، بردار ویژه محاسبه خواهد گردید.

با توجه به اینکه تعداد کارشناسان بیش از یک می‌باشد، از AHP گروهی و میانگین هندسی و از رابطه (1) استفاده خواهد شد.

$$x'_{ij} = \left(\prod_{l=1}^k x_{ijl} \right)^{\frac{1}{k}} \quad i, j = 1, 2, \dots, n \quad i \neq j \quad \& \quad l = 1, 2, \dots, k \quad (1)$$

در رابطه فوق L شماره تصمیم‌گیرنده، k تعداد تصمیم‌گیرندگان و (i, j) شاخص‌ها یا گزینه‌های مورد مقایسه هستند. به طور مشابه وزن معیارهای فرعی نیز با توجه به ماتریس مقایسه زوجی آن‌ها محاسبه می‌شود. برای حل یک مسئله گام‌های زیر باید برداشته شود:

الف) تشکیل ماتریس مقایسه زوجی

در این پژوهش به منظور تحلیل داده‌های ماتریس و اولویت‌بندی عوامل (فساد-ایمنی محصول-ایمنی شغلی-حفاظت از منابع-تولید گاز گلخانه‌ای و نسبت سازگاری با محیط‌زیست و همچنین زیر معیارهای هر کدام از این معیارهای اصلی) از نرم‌افزار اکسل و متلب برای به دست آوردن ماتریس نهایی و وزن معیارها و زیرمعیارها استفاده شده است. در این مرحله مطابق ماتریس زیر باید، ماتریس مقایسه‌های زوجی تشکیل شود. که ماتریس A شامل درایه‌های a_{ij} است.

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & \dots & a_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{n1} & \dots & a_{nn} \end{bmatrix}$$

جدول ۱: ارجحیت و میانگین هندسی خبرگان

معیارها \ نظر خبرگان												میانگین	معکوس
فساد به ایمنی	۳	۳	۲	۳	۳	۲	۲	۱	۲	۳	۳	۲/۳۴۳	۰/۴۲۷
اخلاق به ایمنی	۳	۲	۲	۲	۲	۴	۲	۱	۱	۳	۲	۲/۱۹۷	۰/۴۵۵
محیط‌زیست به ایمنی	۳	۲	۱	۳	۲	۴	۲	۳	۱	۴	۲	۲/۲۳۴	۰/۴۴۸
محیط‌زیست به اخلاق	۱	۲	۲	۲	۳	۲	۲	۳	۱	۳	۳	۲/۰۴۳	۰/۴۸۹
اخلاق به فساد	۲	۲	۳	۱	۳	۲	۲	۳	۲	۱	۴	۲/۰۹۷	۰/۴۷۷
محیط‌زیست به فساد	۲	۳	۲	۱	۲	۳	۳	۲	۲	۱	۲	۱/۹۶۹	۰/۵۰۸

ب) محاسبه وزن: با ایجاد نمودن همه ماتریس‌های مقایسه زوجی، بردار ویژه یا روابط وزنی، درجه اهمیت ارتباط درمیان المان‌ها را نمایندگی می‌کنند و بردار ویژه ماکزیمم (λ_{max}) برای هر ماتریس محاسبه می‌شود. λ_{max} یک پارامتر مهم در AHP است. [۱۱]

بردار ویژه برداری است که اگر یک ماتریس در آن ضرب شود حاصل همان بردار ویژه ضرب در یک مقدار اسکالر خواهد بود [۷] لذا ماتریس اوزان با روش بردار ویژه محاسبه می‌گردد:

$$\begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & a_{nn} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} w_1 \\ w_2 \\ \vdots \\ w_n \end{bmatrix} = \begin{cases} a_{11}w_1 + a_{12}w_2 + \dots + a_{1n}w_n = \lambda \cdot w_1 \\ a_{21}w_1 + a_{22}w_2 + \dots + a_{2n}w_n = \lambda \cdot w_2 \\ \vdots \\ a_{n1}w_1 + a_{n2}w_2 + \dots + a_{nn}w_n = \lambda \cdot w_n \end{cases}$$

(رابطه ۲)

به بردار ویژه و به λ مقدار ویژه ماتریس A می‌گویند.

$$A * W = \lambda * W \quad \text{(رابطه ۳)}$$

حل دستگاه فوق در صورت افزایش مقدار n وقت‌گیر است بنابراین از رابطه ۴ برای محاسبه λ استفاده می‌کنند.

$$\det(A - \lambda I) = 0 \quad \text{(رابطه ۴)}$$

$$(A - \lambda_{max} I) * W = 0$$

بردار ویژه به عنوان یک شاخص مرجع استفاده میشود تا اطلاعات محاسبه نسبت سازگاری بردار ویژه نمایش دهد به منظور اعتبار سنجی که ماتریس مقایسه زوجی یک ماتریس کاملاً منظمی را ارائه می‌نماید. نسبت سازگاری در هر مرحله به صورت زیر محاسبه می‌شود:

۱. محاسبه بردار ویژه در مورد وزن نسبی و λ_{max} برای هر ماتریس از مرتبه ی n

۲. محاسبه شاخص سازگاری (CI) (consistency index) برای هر ماتریس از مرتبه ی n به

صورت زیر است:

$$CI = (\lambda_{max} - n) / (n - 1)$$

۳. نسبت سازگاری (CR) (consistency ratio) به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$CR = CI / RI$$

اینجا RI شاخص ثبات تصادفی شناخته شده که از شمار زیادی شبیه‌سازی به دست آمده است و با توجه به مرتبه ماتریس متفاوت است.

ارزش CR قابل قبول برای یک ماتریس در هر سطح بایستی کمتر از ۰,۱ باشد.

مدل بهینه‌سازی ترکیبی از انتخاب پورتفوی شامل ملاحظات.../فلاحی گنزق و مخاطب رفیعی

If $CR \leq 0.1 \Rightarrow$ درجه سازگاری رضایت بخش

If $CR > 0.1 \Rightarrow$ ممکن است تناقضات جدی وجود داشته باشد و از این رو ممکن است AHP دارای نتایج معنی‌داری نباشد

بررسی باید بازبینی و بهینه شود. بردارهای ویژه برای محاسبه وزن‌های کلی استفاده می‌شود اگر درجه قابل قبولی از ثبات در معیار انتخابی وجود داشته باشد. با استفاده از محاسبات فوق با روش AHP وزن نهایی معیارها را مشخص نموده در نتیجه نمره اخلاقی معیارهای اصلی حاصل می‌گردد.

جدول ۲: وزن نهایی معیارها

۰/۱۰۰	۰/۷۵۸	مالی	۰/۱۲۷	فساد
۰/۰۲۷	۰/۲۱۴	حمایت معنوی		
۰/۱۹۱	۰/۶۷۹	اخلاق حرفه‌ای	۰/۲۸۱	اخلاق
۰/۰۹۰	۰/۳۲	عدم تبعیض		
۰/۰۸۵	۰/۴۹۶	امنیت شغلی	۰/۱۷۲	ایمنی
۰/۰۵۴	۰/۳۱۷	کیفیت امنیت		
۰/۲۴۷	۰/۵۸۷	گاز گلخانه‌ای	۰/۴۲	سازگاری با محیط‌زیست
۰/۴۲۰	۰/۲۸۵	حفاظت از منابع		
۰/۰۵۴	۰/۱۲۸	بازیافت		

نمرات FP

کیفیت مالی دارایی‌ها معمولاً از نظر بازده بالقوه در زمان‌های کوتاه‌مدت و بلندمدت نقدینگی و ویژگی‌های خطر ساز آن اندازه‌گیری می‌شود. علاوه بر این سرمایه‌گذاران راحت‌تر هستند ترجیحات خود را به صورت زبانی مانند بازگشت بالا و ریسک کم، نقدینگی متوسط بیان کنند. در این بخش ما جزئیات روش mcdm فازی توسعه‌یافته را که توسط آقای lee توسعه داده شده ارائه می‌کنیم. [۱۲] شایان به ذکر است که این متد به طور مقتضی تعدیل داده شده تا با هدف مقاله وفق پیدا کند. امتیاز FP دارایی مجموع عملکرد رابطه دارایی است که از قوت فزایش به اندازه‌ی ضعف فزایش ناشی گردیده است. اکنون ما از ۴ معیار ارزیابی زیر استفاده می‌کنیم:

C_1 : بازگشت سود کوتاه‌مدت ، C_2 : بازگشت سود بلندمدت ، C_3 : ریسک ، C_4 : نقدینگی

اینجا C_1 ، C_2 ، C_4 معیار سود در حالی که C_3 معیار منفی است. داده‌های ثبت شده در رابطه با وزن هر معیار در جدول زیر نشان داده شده است .

فصلنامه مهندسی مالی و مدیریت اوراق بهادار / شماره چهل و ششم / بهار ۱۴۰۰

جدول ۳: شناسایی اهمیت معیارهای مالی

	C1	C2	C3	C4
Weight	(۰/۵، ۰/۷، ۰/۹)	(۰/۹، ۱/۰، ۱/۰)	(۰/۷، ۰/۹، ۱/۰)	(۰/۳، ۰/۵، ۰/۷)

با توجه به جدول فوق امتیاز هر دارایی محاسبه و اطلاعات بدست آمده از پرسشنامه با استفاده از متد MCDM فازی تحلیل گردیده است. جدول زیر نشان دهنده نمرات FP حاصل شده از قوت دارایی‌ها با استفاده از ضف فازی و قوت فازی است.

جدول ۴: نمرات FP دارایی‌ها

	Assets									
	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10
FP scores	۱۹/۳۷۵	۱۲۶/۰۴۷۵	۱۱۶/۴۴۵	۲۸/۷۵	۱۳/۰۲۵	۰	۶۲/۱۵۷	۵۸/۶۵	۱۰/۱/۶	۱۸۴/۱۲
Normalized scores	۰/۰۲	۰/۱۷۵	۰/۱۶۴	۰/۰۴	۰/۰۱۸	۰	۰/۸۷۵	۰/۰۸۳	۰/۱۴۳	۰/۲۶

تخصیص دارایی‌ها

این مرحله از چارچوب مربوط می‌شود به انتخاب ترکیبی از دارایی‌ها تا پورتفوی‌هایی ایجاد شود که مصالحه بین هدف مالی و هدف اخلاقی مرتبط با ترجیحات سرمایه‌گذاران مدیریت شود. [۵]

ما فرض می‌کنیم که سرمایه‌گذاران ثروت خود را به n دارایی تخصیص می‌دهند:

- f'_i : نمرات FP دارایی نام توسط متد MCDM فازی محاسبه شده است
- e_i : نمرات EP دارایی نام توسط AHP محاسبه شده است
- x_i : نسبت کل صندوق‌های سرمایه‌گذاری در دارایی نام
- $y_i: 1$: اگر دارایی در پورتفوی موجود باشد؛ در غیر آن صفر
- L_i : حداقل بخش بودجه سرمایه اختصاص داده شده به دارایی نام
- V_i : حداکثر بخش بودجه سرمایه اختصاص داده شده به دارایی نام

با توجه به تنوع نهفته در هسته بهینه‌سازی سبد سهام، ما با استفاده از تابع انتروپی و با توجه به تابع حداقل و حداکثر بودجه سرمایه در دارایی‌های فردی همراه با تعدادی از دارایی‌هایی که ممکن است به کار بگیرد سبد سهام داده شده را اجرا می‌نماییم. ابتدا تابع هدف و تابع محدودیت‌ها در مدل پیشنهادی معرفی می‌شوند. تابع هدف با استفاده از نمرات FP و EP بر پایه‌ی معیارهای تعریف شده به صورت زیر بیان می‌شوند:

$$\bullet \quad Z_1(x) = \sum_{i=1}^n f_i x_i \quad (\text{رابطه ۵})$$

مدل بهینه‌سازی ترکیبی از انتخاب پورتفوی شامل ملاحظات.../فلاحی گنزق و مخاطب رفیعی

• $Z_2(x) = \sum_{i=1}^n e_i x_i$

محدودیت‌های سرمایه‌گذاری:

(۶) $\sum_{i=1}^n x_i = 1$ (capital budget constraint)

(۷) $x_i \geq 0, i = 1, 2, \dots, n$ (no short selling of assets).

محدودیت اخلاقی سرمایه‌گذاری

محدودیت سرمایه‌گذاری با استفاده از نمرات EP به صورت زیر بیان شده است:

(۸) $\sum_{i=1}^n e_i x_i \geq \beta$

جاییکه $0 \leq \beta \leq \max_{1 \leq i \leq n} e_i$ حداقل سطح اخلاقی مورد نظر سبد سهام به عنوان یک انتخاب

برای سرمایه‌گذار در نظر گرفته می‌شود. از این رو موارد زیر ممکن است به وجود آید:

i. اگر $\beta > \max_{1 \leq i \leq n} e_i$ باشد، آنگاه هیچ راه حل عملی را نمی‌توان یافت و از این رو هیچ پورتفویی ایجاد نمی‌شود.

ii. اگر $\beta = \max_{1 \leq i \leq n} e_i$ باشد، آنگاه تنها یک پورتفوی منطبق با $x_p = 1$ وجود دارد، جاییکه $e_p = \max_{1 \leq i \leq n} e_i$ باشد مثل دارایی pام که بیشترین نمره EP را داراست.

iii. اگر $0 \leq \beta < \max_{1 \leq i \leq n} e_i$ باشد، آنگاه حد بالای β -value یعنی نزدیک به $\max_{1 \leq i \leq n} e_i$ حد بالای تاثیر سطح اخلاقی مورد نظر در ساخت پورتفوی است. حد پایین β -value یعنی حد پایین تاثیر سطح اخلاقی مورد نظر در ساخت پورتفوی.

محدودیت آنتروپی

در انتخاب سبد سهام هر چه سرمایه یکنواخت‌تر بین تمام دارایی‌ها تخصیص شود، سرمایه‌گذاری متنوع‌تر است. تخصیص پورتفوی A بین n دارایی، با خواص $x_i \geq 0, i = 1, 2, \dots, n$ و $\sum_{i=1}^n x_i = 1$ ، که یک توزیع احتمال مناسب دارد. برای رسیدگی به موضوع تنوع، ما از تابع آنتروپی مقعر که در زیر توسط Shannon ارائه شده به عنوان اندازه‌گیری تنوع پورتفوی استفاده می‌کنیم.

(۹) $E(x) = -\sum_{i=1}^n x_i \ln x_i$

لازم به ذکر است هنگامی که $x_i = 1/n$ بطوریکه $x_i = 1, 2, \dots, n$ آنگاه $E(x)$ حداکثر ارزش $\ln n$ را دارد. موارد شدید دیگری که رخ میدهد وقتی است که به ازای هر i ، $x_i = 1$ ، و برای بقیه $x_i = 0$ ، پس $E(x) = 0$. بنابراین آنتروپی یک معیار خوب از نظم در سیستم یا اطلاعات مورد انتظار در یک توزیع احتمال فراهم می‌کند و میتوان به عنوان یک اندازه‌گیری از تنوع پورتفوی به کار گرفته

شود. (گوپتا، ۲۰۱۳) به منظور دستیابی به سطح مورد نظر تنوع سبد سهام، ما از محدودیت‌های زیر استفاده می‌کنیم:

$$-\sum_{i=1}^n x_i \ln x_i \geq \gamma \quad . \quad 0 \leq \gamma \leq \ln n \quad (10)$$

که در آن گاما γ ارزش آنتروپی از پیش تعیین شده داده شده توسط سرمایه‌گذار است. اکنون می‌توانیم از مدل بهینه‌سازی دو هدفه استفاده کنیم، بنابراین در مدل پیش‌رو، یک مسئله بهینه‌سازی دو هدفه به صورت زیر فرموله می‌شود:

- Maximize $Z_1(x) = \sum_{i=1}^n f_i x_i$
- Maximize $Z_2(x) = \sum_{i=1}^n e_i x_i$
- Subject to Constraints
- $\sum_{i=1}^n x_i = 1$ (capital budget constraint)
- $x_i \geq 0, \quad i = 1, 2, \dots, n$ (no short selling of assets)
- $-\sum_{i=1}^n x_i \ln x_i \geq \gamma \quad . \quad 0 \leq \gamma \leq \ln n$

یک راه حل شدنی از نوع ماکزیمم نمودن برای اینکه راه حل موثر باشد این است که اگر و تنها اگر راه حل امکان‌پذیر دیگری برای X وجود نداشته باشد. به عبارت دیگر، راه حلی کارآمد است اگر هیچ تابع هدفی نتواند بدون اینکه همزمان در تابع هدف (تابع هدف‌های) دیگر کاهش ایجاد کند افزایش یابد. روش‌های حل مختلفی برای حل مسائل بهینه‌سازی چند هدفه وجود دارد. در این تحقیق، روش جمع وزنی برای حل مدل استفاده شده است. مدل را میتوان با مدل بهینه‌سازی جمع وزنی معرفی شده مجدداً فرموله کرد که به صورت زیر بیان می‌شود:

رابطه (۱۱)

- Maximize $Z(x) = \omega_1 \sum_{i=1}^n f_i' x_i + \omega_2 \sum_{i=1}^n e_i x_i$
- Subject to $\omega_1, \omega_2 \geq 0,$
- $\sum_{i=1}^n x_i = 1$ (capital budget constraint)
- $x_i \geq 0, \quad i = 1, 2, \dots, n$ (no short selling of assets)
- $x_i \leq u_i y_i, \quad i = 1, 2, \dots, n$
- $x_i \geq l_i y_i, \quad i = 1, 2, \dots, n$
- $\sum_{i=1}^n y_i = h$

مدل بهینه‌سازی ترکیبی از انتخاب پورتفوی شامل ملاحظات.../فلاحی گنزیق و مخاطب رفیعی

- $y_i \in \{0,1\} \quad i = 1,2 \dots h$

راه حل بهینه‌سازی جمع وزنی مدل ارایه شده یک حل موثر مدل بهینه‌سازی دو هدفه است (اگر ضرایب وزنی ω_1, ω_2 هر کدام مربوط به اهداف مالی و اخلاقی می‌باشد مثبت باشد)

 - حداکثر کسری از سرمایه که میتواند در تک سهم سرمایه‌گذاری بشود:
$$x_i \leq u_i y_i, \quad i = 1,2 \dots n$$
 - حداقل بخشی از سرمایه که میتواند در تک سهم سرمایه‌گذاری بشود:
$$x_i \geq l_i y_i, \quad i = 1,2 \dots n$$
 - تعداد دارایی‌هایی که در پورتفوی نگهداری می‌شوند: $\sum_{i=1}^n y_i = h$

در اینجا h تعداد دارایی‌هایی است که انتخاب‌های سبد سرمایه‌گذار در سبد سهام را شامل میشود. سرمایه‌گذاران باتوجه به تعداد دارایی‌ها می‌توانند به طور موثر پورتفویشان را مدیریت کنند.

 - انتخاب یا رد دارایی: $y_i \in \{0,1\} \quad i = 1,2 \dots h$

میتوان گفت که مدلی که بالا مطرح شد، آلترناتیو‌هایی است که بهینه‌سازی پورتفوی را با در نظر گرفتن معیارهای مالی و اخلاقی شرح می‌دهد. در حال حاضر مفاهیم مربوط به بهینه‌سازی پورتفوی را معرفی می‌کنیم؛ پورتفویی کارآمد با حدودی کارآمد.

ما پورتفوی کارآمد را به دو روش زیر تعریف می‌کنیم:

 - i. پورتفوی تهیه شده به یک حل موثر با انتروپی داده شده (۲) بعنوان یک پورتفوی موثر
 - ii. پورتفوی حاصل شده مربوط می‌شود به یک حل کارآمد برای تخصیص بودجه روی حدود داده شده در دارایی‌های فردی (L_i, U_i) ، و تعداد دارایی‌هایی که در پورتفوی نگهداری می‌شود (h) بعنوان پورتفوی کارا شناخته می‌شود. منحنی بدست آمده مربوط به راه‌های کارآمد مسئله بهینه‌سازی است که یک حد فاصل موثر نامیده می‌شود. اکنون $\omega_1 = 1$ استفاده می‌کنیم و مقدارهای ω_2 را تغییر می‌دهیم تا اهمیت روابط نسبی را منعکس کنیم که می‌تواند به معیارهای اخلاقی در مقایسه با معیار مالی اختصاص داده شود. اینجا از ارزش‌های متفاوت ω_2 همراه با محدودیت انتروپی استفاده کنیم تا مدل پیشنهادی را بسازیم. نتایج محاسبات در جدول ۶ گزارش شده است.

فصلنامه مهندسی مالی و مدیریت اوراق بهادار / شماره چهل و ششم / بهار ۱۴۰۰

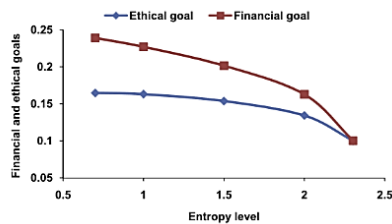
جدول ۵: نتایج مدل پیشنهادی

ω2	Entropy γ	Ethicality goal	Financial goal	Assets									
				A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	A ₅	A ₆	A ₇	A ₈	A ₉	A ₁₀
				۰/۵									
۰/۷	۰/۱۶۴۶۵	۰/۲۳۹۰۴	۰/۰۰۰۴۳	۰/۰۴۳۲	۰/۱۴۵۴۶	۰/۰۰۰۴۴	۰/۰۰۰۴۸	۰/۰۰۰۰۲	۰/۰۰۳۷۸	۰/۰۰۲۱۴	۰/۰۱۱۸۸	۰/۰۷۹۱۸	
۱	۰/۱۶۳۰۲	۰/۲۲۷۰۵	۰/۰۰۲۱۶	۰/۰۷۳۸	۰/۷۲۳/۱۸	۰/۰۰۲۱۹	۰/۰۰۲۳۵	۰/۰۰۰۱۹	۰/۰۱۱۳۶	۰/۰۰۷۳۸	۰/۰۲۷۴۶	۰/۰۶۸۴۸	
۱/۰۵	۰/۱۵۳۷۶	۰/۲۰۱۶۱	۰/۰۱۱۴۵	۰/۱۱۶۶۹	۰/۲۱۵۱۵	۰/۰۱۱۵۶	۰/۰۱۲۱۲	۰/۰۰۷۷۴	۰/۰۳۴۱۲	۰/۰۲۵۶۸	۰/۰۶۰۹۳	۰/۵۰۴۵۶	
۲	۰/۱۳۴۲۳	۰/۱۶۲۸۶	۰/۰۳۷۳۲	۰/۱۳۶۰۳	۰/۱۹۱۲۸	۰/۰۳۷۵۲	۰/۰۳۸۵۱	۰/۰۰۳	۰/۰۸۶۵۸	۰/۰۵۸۳۸	۰/۰۹۴۷۲	۰/۳۰۷۵۳	
۲/۳۰۲	۰/۱۰۰۱۳	۰/۱۰۰۲۵	۰/۰۹۹۷۱	۰/۱۰۰۲۶	۰/۱۰۰۴۱	۰/۰۹۹۷۱	۰/۰۹۹۷۱	۰/۰۹۹۶۲	۰/۰۹۹۹۷	۰/۰۹۹۹	۰/۱۰۰۱	۰/۱۰۰۶۱	
۱/۵													
۰/۷	۰/۱۹۲۳	۰/۲۰۹۹۷	.	۰/۰۰۰۹۱	۰/۵۱۶۲۸	.	.	.	۰/۰۰۰۰۲	.	۰/۰۰۰۰۵	۰/۴۸۵۷۶	
۱	۰/۱۸۴۹	۰/۲۰۵۹۸	۰/۰۰۱۵	۰/۰۳۹۳	۰/۴۷۰۲۷	۰/۰۰۱۰۴	۰/۰۰۲۴	۰/۰۰۰۹۲	۰/۰۰۰۹۶	۰/۰۰۴۲۷	۰/۰۱۲۴۸	۰/۴۵۸۲۲	
۱/۵	۰/۱۶۷۵	۰/۱۸۸۸	۰/۰۱۲۲	۰/۰۸۶۵۵	۰/۳۸۴۴۵	۰/۰۰۹۷۶	۰/۰۱۶۱۳	۰/۰۰۹۰۷	۰/۰۳۷۱۲	۰/۰۲۲۸۱	۰/۰۴۳۴۷	۰/۰۳۷۸۴	
۲	۰/۱۴۰۶۵	۰/۱۵۷	۰/۰۳۹۱۶	۰/۱۱۵۶	۰/۲۶۳۵	۰/۰۳۴۶۲	۰/۰۴۵۷۱	۰/۰۳۳۵۲	۰/۰۷۲۴۳	۰/۰۵۵۳۵	۰/۰۷۹۰۳	۰/۲۶۱۲۸	
۲/۳۰۲۵۸	۰/۱۰۰۱۵	۰/۰۰۱۲۳	۰/۰۹۹۷۲	۰/۱۰۰۱۹	۰/۱۰۰۵۵	۰/۰۹۹۶۷	۰/۰۹۹۷۹	۰/۰۹۹۶۵	۰/۰۹۹۹	۰/۰۹۹۸۷	۰/۱۰۰۰۳	۰/۱۰۰۵۴	
۲													
۰/۷	۰/۲۰۰۸۹	۰/۱۹۵۴۷	۰/۰۰۰۰۷	۰/۰۰۷۶۱	۰/۰۶۵۷۹	۰/۰۰۰۰۳	۰/۰۰۰۱۶	۰/۰۰۰۰۳	۰/۰۰۱۱۷	۰/۰۰۰۲۹	۰/۰۰۱۲۹	۰/۳۳۱۴	
۱	۰/۱۹۰۲۸	۰/۱۹۶۷۲	۰/۰۰۲۰۸	۰/۰۳۶۹۹	۰/۵۵۷۸	۰/۰۰۱۳۲	۰/۰۰۳۵۵	۰/۰۰۱۳۷	۰/۰۱۱۸۲	۰/۰۰۵۰۶	۰/۰۱۲۴۷	۰/۳۶۷۵۲	
۱/۵	۰/۱۷۰۵۶	۰/۱۸۳۵۹	۰/۰۱۳۳۲	۰/۰۷۹۸۵	۰/۴۳۱۷۸	۰/۰۱۰۰۶	۰/۰۱۸۵۸	۰/۰۱۰۲۹	۰/۰۳۹۲۶	۰/۰۲۳۱۷	۰/۰۴۰۶۱	۰/۳۳۳۰۸	
۲	۰/۱۴۲۰۶	۰/۱۵۴۵۷	۰/۰۴۰۲۷	۰/۱۰۹۹۳	۰/۲۸۳۲	۰/۰۳۴۴	۰/۰۴۸۵۳	۰/۰۳۴۸۳	۰/۰۷۳۸۳	۰/۰۵۴۹۳	۰/۰۷۵۲۳	۰/۲۴۴۸۵	
۲/۳۰۲۵۸	۰/۱۰۰۱۵	۰/۱۰۰۲۳	۰/۰۹۹۷۳	۰/۱۰۰۱۷	۰/۱۰۰۵۹	۰/۰۹۹۶۶	۰/۰۹۹۸۱	۰/۰۹۹۶۶	۰/۹۹۹۹	۰/۰۹۹۸۶	۰/۱	۰/۱۰۰۵۳	
۲/۵													
۰/۷	۰/۲۰۳۶۶	۰/۱۸۹۳۳	۰/۰۰۰۲۹	۰/۰۱۲۰۴	۰/۷۰۹۹	۰/۰۰۰۱۴	۰/۰۰۰۰۶	۰/۰۰۰۱۷	۰/۰۰۳۰۷	۰/۰۰۰۸۹	۰/۰۰۲۷۲	۰/۲۷۰۱۲	
۱	۰/۱۹۲۹۹	۰/۱۹۰۶۹	۰/۰۰۲۷۸	۰/۰۳۶۴۱	۰/۰۶۰۷۳	۰/۰۰۱۶۹	۰/۰۰۴۹۲	۰/۰۰۱۹۵	۰/۰۱۴۱۸	۰/۰۰۶۰۲	۰/۰۱۳۰۳	۰/۳۱۱۷۱	
۱/۵	۰/۱۷۲۳۴	۰/۱۷۹۶۲	۰/۰۱۴۴۱	۰/۰۷۵۵۱	۰/۴۶۲۵	۰/۰۱۰۴۷	۰/۰۲۰۸۱	۰/۰۱۱۴۴	۰/۰۴۱۱۴	۰/۰۲۳۶۹	۰/۰۳۸۹۶	۰/۳۰۱۰۲	
۲	۰/۱۴۲۹۳	۰/۱۵۲۶۲	۰/۰۴۱۲۵	۰/۱۰۵۸۴	۰/۲۹۶۷۶	۰/۰۳۴۴	۰/۰۵۰۸۴	۰/۰۳۶۱۸	۰/۰۷۴۹۲	۰/۰۵۴۷۹	۰/۰۷۲۶۴	۰/۲۳۲۴	
۲/۳۰۲۵۸	۰/۱۰۰۱۶	۰/۱۰۰۲۲	۰/۰۹۹۷۳	۰/۱۰۰۱۵	۰/۱۰۰۶۲	۰/۰۹۹۶۵	۰/۰۹۹۸۳	۰/۰۹۹۶۷	۰/۱	۰/۰۹۹۸۶	۰/۰۹۹۹۹	۰/۱۰۰۵	

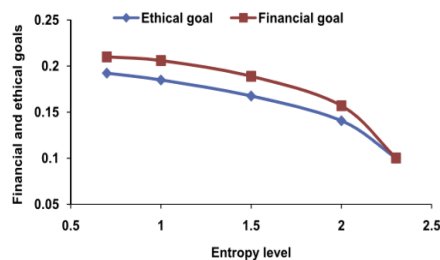
مبرهن است که همانطور که اهمیت هدف اخلاقی افزایش می‌یابد، دستیابی سطح هدف مالی کوچکتر می‌شود. همچنین بعنوان سطح مورد نظر انتروپی (γ) برای اهمیت سطح داده شده هدف اخلاقی (ω2)

مدل بهینه‌سازی ترکیبی از انتخاب پورتفوی شامل ملاحظات.../فلاحی‌گنزق و مخاطب‌رفیعی

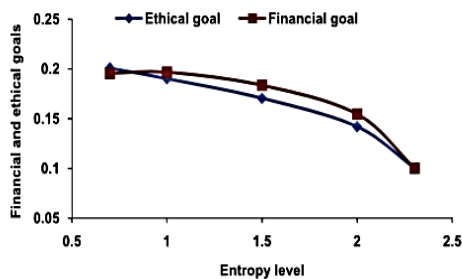
افزایش می‌یابد. دستیابی سطح همزمان مالی و هدف اخلاقی کوچکتر می‌شود. این پدیده در شکل‌های ۱ تا ۳ بهتر شرح داده شده است.



شکل ۱: مصالحه بین اهداف مالی و اخلاقی و سطح اخلاقی $\omega=0.5$

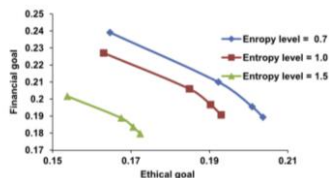


شکل ۲: مصالحه بین اهداف مالی و اخلاقی و سطح اخلاقی $\omega=1.5$



شکل ۳: مصالحه بین اهداف مالی و اخلاقی و سطح اخلاقی $\omega=2$

از نظر شکل‌های فوق، برای هر وزن داده شده هدف اخلاقی، میتوان همگرایی تدریجی هدف مالی و اخلاقی را دید. اهداف مربوط به افزایش پی‌درپی در سطوح آنتروپی. بنابراین، تنوع سبد سهام به طور ضمنی توسط تابع آنتروپی، محوری برای مدیریت مبادله بین اهداف مالی و اخلاقی در جهت بهبود پورتفوی می‌باشد.



شکل ۴: مرزهای کارآمد هدف مالی و هدف اخلاقی

این مدل در مواقعی مناسب است که سرمایه‌گذار مایل به حداکثر رساندن هر دو هدف مالی و هدف اخلاقی به طور همزمان باشد. اختلاط معیارهای اخلاقی همراه با معیار مالی اجازه تحقق راه‌حل‌های کارآمد را می‌دهد. (جدول ۶ را ببینید) علاوه بر این، رویکرد ما شامل استفاده از روش‌های جایگزین تنوع پورتفوی است (به طور مثال الف) استفاده از انتروپی (ب) در نظر گرفتن توابع حداقل و حداکثر بودجه سرمایه به دارایی‌های منحصر به فرد همراه با تعدادی از دارایی‌هایی است که می‌توان در یک پورتفوی داده شده به کار گرفت.

نتیجه‌گیری

در این تحقیق، ما موردی را برای معیار اخلاقی به طور قوی اظهار داشتیم که در ادبیات موضوع روی بهینه‌سازی پورتفوی مدعی بوده و تا همین اواخر در مبادلات تجاری صرفاً وابسته به پارامترهای مالی بود. ما یک چهارچوب جامع و سیستماتیک ارائه کرده ایم برای ساخت پورتفوی‌هایی که هردو ترجیحات سرمایه‌گذار را یعنی هم معیار مالی و هم معیار اخلاقی را محقق نماید. با مدل پیشنهادی ارائه شده با حداکثرسازی هر دو هدف مواجه شدیم هرچند بدیهی است که با اضافه شدن هر محدودیت به تابع هدف، فضای جواب مسئله کاهش می‌یابد ولی پاسخ بهینه در راستای هدف حاصل می‌گردد. برای تشخیص هنجارهای اخلاقی مالی و اجرای آن‌ها در بازار سهام به یک سیستم نظارتی نیاز است. این سیستم باید متشکل از افرادی باشد که هم با اصول اخلاقی، اسلامی و ادبیات مالی آشنایی کامل داشته باشند و بتوانند هنجارهای اخلاقی را در بازار سهام تحقق بخشند؛ بنابراین، تشکیل یک سیستم نظارت بر بازار، چالش قطعی به شمار می‌رود. شرکت بورس اوراق بهادار تهران با همکاری ارگان‌هایی که حافظ و قانون‌گذار امور محیط‌زیست، نابرابری و ناعدالتی کارگران، کیفیت محصولات، استخراج سوخت فسیلی، استفاده از روغن پالم و ارگانسیم‌های اصلاح شده ژنتیکی هستند می‌توانند با وضع قوانین و پایش شاخص‌های تعریف شده و در نهایت رتبه بندی آنها جهت کنترل و محدود نمودن سهم آنها از بازار سهام را ایجاد نمایند. لذا نیازمند وجود روش یا مدلی برای بهینه‌نمودن پورتفوی هستیم تا علاوه بر تحقق سود مالی، سود اخلاقی را نیز به همراه داشته باشد. [۳] در مدل‌های انتخاب پورتفوی‌ها، معیارهای اخلاقی عمدتاً شامل تعهد

مدل بهینه‌سازی ترکیبی از انتخاب پورتفوی شامل ملاحظات.../فلاحی گنزق و مخاطب رفیعی

شرکت‌ها به محیط‌زیست (E)، مسئولیت اجتماعی (S) و سیاست حاکمیت (G) آنها است. [۴] سازمان بورس اوراق بهادار تهران در سال‌های اخیر با راه اندازی سیستم کدال برای تمام شرکت‌های فعال در بورس، صندوق‌ها و سبدهای سرمایه‌گذاری و ... امکان شفافیت مالی را برای سرمایه‌گذاران مهیا ساخته است. امید است که با نهادینه‌ساختن مکانیزم سرمایه‌گذاری در بورس با رویکرد اخلاقی، درج موضوعات ESG در تجزیه و تحلیل سرمایه‌گذاری و فرآیندهای تصمیم‌گیری، وارد کردن موضوعات ESG در خط‌مشی‌ها و شیوه‌های مالکیت بتوان قدم کوچکی برای حفظ و تخریب کمتر محیط‌زیست و بهبود سلامت و ایمنی جامعه داشت. چرا که معتقدیم شرکت‌هایی که دارای مدیریت بهتر ریسک ESG هستند بازده بهتری دارند و خطرات نزولی در افق سرمایه‌گذاری بلندمدت را نسبت به بازار گسترده‌تر کاهش می‌دهند. [۱۶] سرمایه‌گذاران اخلاقی نیز وظیفه دارند از حقوق مالکیت خود برای تأثیرگذاری بر رفتار شرکت‌ها استفاده کنند. ایجاد این تغییرات با رای‌گیری در جلسات مجمع شرکت به شکلی مطابق با عقاید اخلاقی مستحکم خواهد شد.

منابع

- ۱) مهدی نجفی، اخلاق و کارایی در بازار سهام از دیدگاه اسلام، مجله اقتصاد اسلامی، شماره ۱۸، ۱۳۸۴
- ۲) رسول برادران حسن زاده؛ " بررسی رابطه کارآمدی زیست‌محیطی با ارزش و بازده دارایی‌های شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران "دانش حسابداری سال سوم بهار شماره ۸، ۱۳۹۱
- 3) Care Saver;"ETHICAL INVESTMENT POLICY"(2020), Signatory of Principles for Responsible Investment, 10 February, Version 2
- 4) Fouad Ben Abdelaziz, Maroua Abed, (2018); "Ethics in Investment and Portfolio Selection", In book: Financial Decision Aid Using Multiple Criteria, 10.1007/978
- 5) Pankaj Gupta, Mukesh Kumar Mehlawat, Anand Saxena, (2013); "Hybrid optimization models of portfolio selection involving financial and ethical considerations", 320 P. Gupta et al. / Knowledge-Based Systems 37, 318–337
- 6) Shiar Youseff ,David Whyte (2013); "Ethical investment: WHAT IT IS AND HOW IT WORKS (OR DOESN'T)".
- 7) A. Basso, S. Funari, (2007); "DEA models for ethical and non ethical mutual funds with negative data", Working Papers 153, Department of Applied Mathematics, 705
- 8) F.J. Cabrerizo, I.J. Pérez, E. Herrera-Viedma, (2010), "Managing the consensus in group decision making in an unbalanced fuzzy linguistic context with incomplete information", Knowledge-Based Systems 23 (2) 169–181.
- 9) R. Galema, A. Plantinga, B. Scholtens, (2008) "The stocks at stake: return and risk in socially responsible investment", Journal of Banking and Finance 32 (12) 2646–2654.
- 10) A.T. Gumus, (2009); "Evaluation of hazardous waste transportation firms by using a two-step fuzzy-AHP and TOPSIS methodology", Expert Systems with Applications 36 (2) 4067–4074.
- 11) P. Gupta, M. Inuiguchi, M.K. Mehlawat, (2011); "A hybrid approach for constructing suitable and optimal portfolios", Expert Systems with Applications 38 (5) 5620–5632.
- 12) H.-S. Lee, (2005); "A fuzzy multi-criteria decision making model for the selection of distribution center", Lecture Notes in Computer Science
- 13) Elias Erragraguy, Christophe Revelli,(2015); "Should Islamic investors consider SRI criteria in their investment strategies?" Finance research letters, Volume 14, pages 11-19
- 14) Maria-Teresa Bosch, (2018); "Ethics in Investment and Portfolio Selection", Sustainability and Ethics in the Process of Price Determination in Financial Markets, Published: 19 May.

مدل بهینه‌سازی ترکیبی از انتخاب پورتفوی شامل ملاحظات.../فلاحی گنزق و مخاطب رفیعی

15) C. Barraccini & M.E addressi,(2012); “Ethical Portfolio Theory: A New Course”, Department of Systems and Institutions for Economics.

یادداشت‌ها :

^۱ برای دریافت لیست کاملی از استثنائات به www.caresaver.co.nz مراجعه کنید.

- 2 Socially Responsible Investment
- 3 Analytical Hierarchy Process
- 4 Ethical Performance
- 5 Financial Performance