



شناسایی و رتبه‌بندی عوامل موثر بر بهینه‌سازی پرتفوی سهام با استفاده از رویکرد تحلیل

شبکه فازی

علیرضا زمان پور^۱

مجید زنجیردار^۲

مجید داودی نصر^۳

تاریخ دریافت مقاله : ۹۹/۰۷/۲۲ تاریخ پذیرش مقاله : ۹۹/۰۸/۰۶

چکیده

در سال‌های اخیر تلاش‌های بسیاری در راستای هدایت سرمایه‌گذاران به نحوی که سرمایه‌گذاری مناسب صورت گرفته و مدل‌های بی‌شماری عرضه شده است. مفاهیم بهینه‌سازی سبد سهام و تنوع‌بخشی به منزله ابزاری در راستای توسعه و فهم بازارهای مالی و تصمیم‌گیری‌های مالی در آمده‌اند. در اکثر روش‌های بهینه‌سازی، جواب بهینه و دقت آن وابستگی شدیدی به ورودی‌ها دارد تا جایی که انتخاب مناسب‌تر و دقیق‌تر متغیرهای ورودی در بهینه‌سازی سبد سهام بسیار حائز اهمیت خواهد بود. در این تحقیق طی یک فرآیند منظم و منطقی با تکیه بر شیوه قضاوتی در نظرسنجی از ۱۴ نفر از صاحب نظران در حوزه سرمایه‌گذاری در بازار سرمایه و الگوی کمی و چند متغیره تحلیل شبکه فازی، به ارزیابی سطح اهمیت، رتبه‌بندی و پالایش عوامل موثر بر بهینه‌سازی پرتفوی، مبادرت گردید. بر اساس تحلیل‌های انجام شده، می‌توان متغیرهای نوسان سود، بازده سرمایه، ارزش شرکت، صرف ریسک بازار، سودآوری سهام، ساختار مالی، نقدشوندگی و شاخص بقا را به عنوان مهمترین عوامل تاثیرگذار بر بهینه‌سازی پرتفوی سهام معرفی کرد.

کلمات کلیدی

بهینه‌سازی پرتفوی، پرتفوی سهام، ریسک، بازده، تحلیل شبکه فازی.

۱- گروه مالی - مهندسی مالی، واحد اراک، دانشگاه آزاد اسلامی، اراک، ایران. alireza_zamanpour@yahoo.com

۲- گروه مدیریت مالی، واحد اراک، دانشگاه آزاد اسلامی، اراک، ایران. (نویسنده مسئول) zanjirdar.08@gmail.com

۳- گروه حسابداری، واحد اراک، دانشگاه آزاد اسلامی، اراک، ایران. m_davodi85@yahoo.com

مقدمه

تجزیه و تحلیل تحرکات بازار سهام، غالباً هم برای سرمایه‌گذاران و هم برای پژوهش‌گران از موضوعات چالش برانگیز است. این امر عمدتاً به این دلیل است که بازار سهام عمدتاً یک سیستم پویا، غیرخطی، غیرشاخصی، غیر پارامتری، پرنویز و برخوردار از نابه‌هنجاری‌های زیاد و در یک کلام بسیار پیچیده است. در واقع، بازارهای سهام تحت تاثیر بسیاری از عوامل بسیار مرتبط هستند. این عوامل عبارت از: (۱) متغیرهای کلان اقتصادی مانند نرخ بهره، نرخ ارز، نرخ رشد پول، قیمت کالاها و شرایط اقتصادی عمومی؛ (۲) متغیرهای خاص صنعتی، مانند نرخ رشد تولید صنعتی و قیمت مصرف‌کننده؛ (۳) متغیرهای خاص شرکت، مانند تغییرات در سیاست‌های شرکت، صورت‌های مالی، و سود سهام؛ (۴) متغیرهای روان‌شناختی سرمایه‌گذاران، مانند انتظارات سرمایه‌گذاران و انتخاب سرمایه‌گذاران نهادی؛ و (۵) متغیرهای سیاسی مانند وقوع و انتشار رویدادهای مهم سیاسی، هستند. هر یک از این عوامل به نحوی بسیار پیچیده رفتار می‌کنند (دای و همکاران^۱، ۲۰۲۰).

فراتر از همه، فرضیه بازار کارآمد بیان می‌کند که ارزش فعلی سهام منعکس‌کننده تمام اطلاعات موجود در بازار در آن لحظه است و مردم نمی‌توانند براساس این اطلاعات، مبادلات موفقی انجام دهند. علاوه بر این به پیچیدگی بازار باید، درک و پیش‌بینی حرکات سهام در بازار سرمایه افزوده شود. با این حال، برخی از محققان معتقدند که برخی از بازارها ناکارآمد بوده و چنین بازارهایی به دلیل عوامل روان‌شناختی شرکت‌کنندگان مختلف بازار، مواجه با ناتوانی بازارهای برای واکنش آنی به اطلاعات تازه منتشر شده، هستند. به نظر می‌رسد متغیرهای مالی مانند قیمت سهام، شاخص‌های بازار سهام و قیمت‌های ابزار مشتقه مالی قابل پیش‌بینی باشد. قابلیت پیش‌بینی مزبور اجازه می‌دهد که فردی با بررسی اطلاعات منتشر شده، بازده بالاتری از میانگین بازار و بهتر از نتایج تصمیم‌گیری اتفاقی به دست آورد. بررسی ادبیات تحقیق نشان می‌دهد که برای دهه‌های متمادی، به رغم ناکارایی بازار، سرمایه‌گذاران و محققان از طریق بهبود استراتژی‌های تجاری و بر اساس پیش‌بینی‌های نسبتاً دقیق متغیرهای مالی، تصمیم‌گیری کرده و سود قابل توجهی کسب می‌کنند (هان و وونگ^۲، ۲۰۲۰).

بررسی ادبیات تحقیق نشان می‌دهد که از فنون مختلف پیش‌بینی بازارهای سهام، دسته‌بندی‌های مختلفی وجود دارد. به عنوان مثال، با توجه به تعداد متغیرهای ورودی، پیش‌بینی سری زمانی مالی می‌تواند به عنوان یک تجزیه و تحلیل چند متغیره تلقی شود. در تجزیه و تحلیل تک متغیره، تنها سری زمانی مالی خود به عنوان ورودی در نظر گرفته می‌شود، در حالی که در تجزیه و تحلیل چند متغیره متغیرهای ورودی می‌توانند یک سری زمان‌های باقیمانده یا نوع دیگری از داده‌ها مانند یک شاخص

فنی، اساسی یا بین بازار باشند. در تجزیه و تحلیل بازار سهام، هم روش‌های آماری و هم هوش مصنوعی مورد بررسی قرار گرفته است. گروه از روش‌های آماری بر اساس میانگین متحرک خودرگرسیون (ARMA)، میانگین خود رگرسیون متحرک یک پارچه (ARIMA)، نوسان‌پذیری شرطی خود رگرسیون متعارف (GARCH) و الگوی انتقالی خود رگرسیون هموار (STAR)، هستند که در همه آن‌ها از سازه تاخیری متغیر وابسته بهره گرفته می‌شود (یوریو^۳ و همکاران، ۲۰۱۸).

بررسی ادبیات تحقیق نشان می‌دهد که بسیاری از تکنیک‌های قابل قبول به داده‌های پر نویز، به ویژه در داده‌های موجود، حساس هستند. کیفیت و عملکرد چنین تکنیک‌هایی به طور قابل ملاحظه‌ای به ارزش و شدت ابعاد پالایش شده کنار گذاشته شده، بستگی داشته و به داده‌های نادرست و عدم انطباق که احتمالاً در داده‌های جمع‌آوری شده از منابع مختلف وجود دارد، کمتر اشاره کرده‌اند. رعایت قواعد صحیح، می‌تواند ثبات و دقت نتایج کاهش اندازه را بهبود بخشد و به حفظ طبقه‌بندی بعدی کمک کرده تا زمان زیادی را صرف تلاش برای پیدا کردن یک راه حل موثر کند. علاوه بر این، اگر تعداد خروجی‌ها بزرگ باشد، داده‌ها براساس اصل تجربی عادی نمی‌توانند طبیعی یا متقارن باشند، و بیشتر باعث کاهش دقت طبقه‌بندی برخی از تکنیک‌ها می‌شود. بنابراین، برای انجام یک تجزیه و تحلیل کارآمد و قابل اعتماد با نتایج منطقی دقیق، لازم است قبل از پردازش داده‌ها دقیق در ابتدای هر روش استخراج داده‌ها انجام شود. با این حال، پیش پردازش داده‌ها می‌تواند بسیار زمان‌گیر بوده و بسته به مورد، تا حدی خسته‌کننده باشد. ما^۴ و همکاران (۲۰۲۰)، نشان داده‌اند که در بین مطالعات پیش‌بینی بازار سهام، برخی از محققان به سادگی پیش پردازش داده‌ها را با استفاده از تبدیل داده‌های لگاریتمی یا استانداردسازی داده‌های خام انجام می‌دهند، در حالی که برخی دیگر نیز داده‌ها را پیش پردازش نمی‌کنند. با توجه به چالش‌های فنی و سود قابل توجه بالقوه، بسیاری از محققان در جست و جوی یک روش جامع داده‌کاوی هستند که بتواند نتایج پیش‌بینی دقیق، سازگار و قابل اعتماد با منافع بالقوه تولید کنند. شاخص بازار سهام مشتمل بر سهام‌های متعدد فردی است و نشان‌دهنده حرکت‌های گسترده‌تر بازار است. لذا به جای بررسی حرکت سهام هر شرکت، پیش‌بینی شاخص‌های بازار سهام توجه بسیاری از محققان را به خود جلب کرده است. بر این اساس شناسایی موثرترین عوامل در بهینه‌سازی پرتفوی سهام به منظور محدود کردن ورودی‌های مدل‌های پیش‌بینی سهام و بهینه‌سازی پرتفوی سهام می‌تواند بسیار حائز اهمیت باشد. در همین راستا و برای اولین بار در ایران، تحقیق حاضر به شناسایی کلیه عوامل موثر در قیمت سهام و بهینه‌سازی پرتفوی پرداخته و در ادامه با بهره‌گیری از تکنیک دلفی فازی نسبت به اولویت‌بندی و تعیین درجه اهمیت این عوامل اقدام نموده است. با لحاظ

شناسایی و رتبه‌بندی عوامل موثر بر بهینه‌سازی پرتفوی .../زمان پور، زنجیردار و داودی نصر

کردن مهمترین عوامل (برآمده از نتایج این تحقیق) می‌تواند استفاده از ابزارهای بهینه‌سازی و پیش‌بینی قیمت سهام را تسهیل نمود و با حفظ دقت از حجم محاسبات کاست. به عنوان جمع‌بندی می‌توان هدف از اجرای پژوهش حاضر را شناسایی و رتبه‌بندی عوامل موثر بر بهینه‌سازی پرتفوی سهام با استفاده از تکنیک دلفی فازی دانست.

مبانی نظری و پیشینه تحقیق

عوامل موثر بر بازده سهام که در ارزیابی سهام به عنوان یک دارایی سرمایه‌ای مورد استفاده قرار می‌گیرد را می‌توان به دو گروه عوامل داخلی و عوامل خارجی تقسیم نمود.

۱) عوامل داخلی: که شامل کیفیت اطلاعات مالی، سیاست تقسیم سود، سهام جایزه و تجزیه سهام، نوع صنعت و مدیریت بنگاه تجاری می‌باشد.

۲) عوامل خارجی: شامل متغیرهای کلان اقتصادی، عوامل فرهنگی، مسائل سیاسی، عوامل فنی و کارگزاران بورس می‌باشد.

همان‌طور که عنوان شد یکی از عوامل موثر بر قیمت سهام، کیفیت اطلاعات است. لذا کیفیت گزارش‌گری می‌تواند بر قیمت سهام تأثیرگذار باشد. از جمله مواردی که می‌تواند کیفیت گزارش‌گری را افزایش دهد، به موقع بودن و در دسترس بودن اطلاعات می‌باشد.

گزارش‌گری مالی اینترنتی می‌تواند به این ویژگی‌ها جامه عمل پوشانیده و ویژگی‌های مذکور را دارا باشد. لذا این امر باعث می‌شود شرکت‌هایی که از این نوع گزارش‌گری استفاده می‌کنند اطلاعاتشان را با کیفیت بیشتری ارائه کرده و نیازهای استفاده‌کنندگان را از منظر ویژگی به هنگام و در دسترس بودن برآورده نمایند. تامین به هنگام و در دسترس بودن اطلاعات مالی می‌تواند از طریق تأثیر بر تصمیم‌گیری‌های افراد بر قیمت سهام تأثیرگذار باشد (وکیلی فرد و صالحی، ۱۳۹۰).

تقسیم‌بندی عوامل موثر بر بازده سهام را به شکل دیگری نیز می‌توان بیان کرد. به طور کلی می‌توان عوامل تأثیرگذار بر قیمت سهام را به سه دسته: الف) عوامل کلان (محیطی)، ب) عوامل صنعت، ج) عوامل خرد (درونی شرکت)، تقسیم کرد:

۱. عوامل کلان (محیطی)

به مجموعه عواملی که خارج از اختیار شرکت‌ها بوده و به شکل برونزا بر قیمت سهام شرکت‌ها تأثیر می‌گذارند، عوامل محیطی می‌گویند. در ادامه به اختصار به چند عامل کلان (محیطی) که می‌توانند بر قیمت سهام تأثیرگذار باشند پرداخته می‌شود (منصور^۵ و همکاران، ۲۰۱۹).

فصلنامه مهندسی مالی و مدیریت اوراق بهادار / شماره چهل و هفتم / تابستان ۱۴۰۰

وضعیت سیاسی جهان و کشور: بی‌شک یکی از مهم‌ترین عوامل محیطی تاثیرگذار بر قیمت سهام، وضعیت سیاسی جهان و هر کشور خاص است و این برای کسانی که در بازار بورس اوراق بهادار فعالیت داشته‌اند اثبات شده است. به‌طور مثال خیلی از کارشناسان بازار، افت شاخص‌های سهام (قیمت سهام) را در سال ۱۳۸۳ عمدتاً ناشی از عوامل سیاسی می‌دانند تا عوامل اقتصادی. زیرا عوامل سیاسی با ایجاد یک فضای نااطمینانی در بازار باعث رکود در آن شده و این حالت تنها مختص بازار سهام ایران نیست و در بورس‌های بزرگ دنیا نیز این حالت وجود دارد. به‌طور مثال در حوادث ۱۱ سپتامبر شاخص‌های بورس‌های بزرگ جهان نظیر بورس نیویورک، توکیو، لندن و غیره با افت شدید مواجه شدند (دستگیر و رستگار، ۱۳۹۰).

وضعیت اقتصادی جهان و کشور: از جمله عوامل کلان دیگری که بر قیمت سهام می‌تواند تاثیر بگذارد وضعیت اقتصادی جهان و کشور می‌باشد. چراکه با بهبود وضعیت اقتصادی جهان و کشور تقاضا برای کالاها و خدمات مختلف نیز افزایش خواهد یافت و این خود می‌تواند از طرفی باعث افزایش تولید و سوددهی شرکت‌های فعال در بورس اوراق بهادار شود و از طرفی باعث ایجاد یک خوش‌بینی نسبت به آینده می‌شود و در نهایت این عوامل می‌تواند باعث افزایش قیمت سهام شود (سجادی و همکاران، ۱۳۹۲).

بودجه سالانه کشور: در بودجه سالانه هر کشور منبع درآمدها و مخارج سال آتی آن کشور آورده می‌شود. بالتبع به نوعی می‌توان گفت با ارزیابی بودجه یک کشور می‌توان جهت‌گیری سال آینده دولت را تعیین کرد و این خود می‌تواند در ارزیابی مردم از صنعت خاص و شرکتهای موجود در آن که با جهت‌گیری دولت در بودجه متاثر خواهد شد، تاثیر گذارد. به‌طور مثال اگر دولت در بودجه خود برنامه وسیعی در زمینه صنایع پتروشیمی داشته باشد انتظار این است که صنایع پتروشیمی و صنایع مرتبط با آن که در بورس اوراق بهادار فعالیت دارند تحت تاثیر این برنامه قرار گرفته و در نهایت قیمت سهام آنها تغییر کند (بحری ثالث و همکاران، ۱۳۹۷).

سیاست‌های کلان پولی، مالی و ارزی: سیاست‌های کلان پولی و ارزی دولت نیز به نوبه خود می‌تواند عملکرد مالی و در نهایت بازده سهام شرکت‌های مختلف را تحت تاثیر قرار دهد. به‌طور مثال اگر دولت تصمیم بگیرد که نرخ ارز را افزایش دهد شرکت‌هایی که مواد اولیه آنها از خارج تهیه می‌شود از این امر ممکن است متضرر شوند و یا بالعکس. و یا اگر دولت در قوانین پولی کشور تغییر ایجاد کند این امر قیمت سهام بانک‌هایی که سهام آنها در بورس داد و ستد می‌شود را می‌تواند شدیداً تحت تاثیر قرار دهد (پرالتا و زارعی، ۲۰۱۶).

شناسایی و رتبه‌بندی عوامل موثر بر بهینه‌سازی پرفیوی .../زمان پور، زنجیردار و داودی نصر

تغییر قوانین و مقررات: قوانین و مقررات و تغییرات آن در کشور نیز از جمله عواملی است که بر قیمت سهام شرکت‌ها می‌تواند تاثیرگذار باشد. به‌طور مثال حذف تعرفه‌ها و یا وضع تعرفه برای واردات می‌تواند بر قیمت سهام شرکت‌هایی که از این تغییرات متاثر می‌شوند تاثیر بگذارد. فرض کنید تعرفه یک کالای خاص کم و یا حذف شود. این بدین معنی است که کالاهای خارجی مشابه با قیمت ارزان‌تر قبل از حذف تعرفه وارد کشور می‌شود و این می‌تواند تولیدکنندگان داخلی را با مشکل مواجه کند که در نهایت تغییر در تعرفه‌ها منجر به کاهش قیمت سهام شرکت‌های مزبور می‌شود (رضایی و همکاران، ۱۳۹۷).

۲. عوامل صنعت

از جمله عوامل دیگر تاثیرگذار بر قیمت سهام شرکت‌ها، وضعیت خاص صنعت مربوط به آن‌هاست که شرکت‌ها در آن فعالیت می‌کنند و یا به‌طور کلی می‌توان گفت از آن به‌عنوان ماهیت صنعتی که در آن قرار دارند، یاد نمود. به‌عنوان مثال عوامل زیر در صنایع مختلف می‌توانند بر قیمت شرکت‌ها تاثیرگذار باشند.

نحوه قیمت‌گذاری محصولات صنعت: نحوه قیمت‌گذاری محصولات در صنایع مختلف از جمله عوامل مهمی است که بر قیمت سهام یک شرکت فعال در آن صنعت تاثیر می‌گذارد. به‌طور مثال وقتی محصولات یک صنعت توسط دولت تعیین می‌شود (مثل سیمان) در این حالت هرگونه تغییر سیاست در این قیمت‌گذاری می‌تواند بر قیمت سهام شرکت‌های سیمانی تاثیرگذار باشد. وقتی که قیمت‌ها در بازار آزاد و به شکل رقابتی تعیین می‌شود، نحوه ارزیابی سهام‌داران از آینده آن صنعت و قیمت سهام شرکت‌های فعال در آن با موقعی که قیمت‌ها به شکل دستوری کنترل می‌شود، متفاوت خواهد بود (تهرانی و همکاران، ۱۳۹۷).

عرضه و تقاضای محصولات صنعت: یکی از عوامل مهم دیگر در ارزیابی ماهیت صنعت بررسی وضعیت عرضه و تقاضای محصولات آن در کشور و یا حتی در حد وسیع‌تر آن در سطح جهانی است. به‌طور مثال وقتی تقاضای کل یک صنعت بیش از مقدار عرضه کل آن در کشور باشد و واردات آن محصول به هر دلیلی مقدور نباشد، انتظار این است که آن صنعت خاص رو به رشد بوده و قیمت سهام شرکت‌های فعال در آن افزایش یابد. به‌طور مثال در صنعت سیمان به دلیل اینکه هزینه حمل و نقل بالاست، امکان واردات ضعیف بوده و در این چند ساله این صنعت از رشد خوبی برخوردار بوده است.

سرمایه‌گذاری‌های کلان و بلندمدت: همان‌طور که قبلاً نیز اشاره شد وقتی در کشور جهت‌گیری به سمت صنایع خاصی باشد و سرمایه‌گذاری‌های کلانی توسط دولت و یا بخش خصوصی در آن صنعت

فصلنامه مهندسی مالی و مدیریت اوراق بهادار / شماره چهل و هفتم / تابستان ۱۴۰۰

صورت گیرد، انتظار رشد آن صنعت و در نهایت شرکت‌های فعال در آن و ارزش سهام آن‌ها وجود دارد (وکیلی فرد و صالحی، ۱۳۹۰).

تحولات فن‌آوری: سرعت تغییر فن‌آوری یکی دیگر از عوامل تاثیرگذار بر قیمت سهام شرکت‌ها بوده اگرچه سرعت تغییر فن‌آوری در صنایع مختلف با هم تفاوت دارد. به طور مثال سرعت تغییر فن‌آوری در صنعت الکترونیک بسیار بیشتر از صنعتی چون سیمان است و به همان نسبت می‌توان تغییرات سریع تر ارزش سهام شرکت‌های فعال در صنعت الکترونیک را نسبت به صنعت سیمان، انتظار داشت (بحری ثالث و همکاران، ۱۳۹۷).

۳. عوامل خرد (درونی)

مجموعه عواملی که مستقیماً در ارتباط با خود شرکت بوده و ناشی از تغییر و تحولات داخلی آن باشد را عوامل خرد، درونی یا درون سازمانی تاثیرگذار بر قیمت سهام می‌نامند. در ادامه به اختصار هر کدام از عوامل خرد موثر بر ارزش سهام، تشریح گردیده‌اند.

قابلیت نقدشوندگی سهام شرکت: یکی از عوامل مهم برای سرمایه‌گذاران خصوصاً سرمایه‌گذاران جزء، قابلیت نقدشوندگی سهام است. چراکه بسیاری از سرمایه‌گذاران مزبور تمایل دارند که در مواقع ضروری بتوانند سهام خود را فروخته و آن‌ها را به پول نقد تبدیل کنند. بنابراین قابلیت نقدشوندگی بالای سهام شرکتی به عنوان معیار جذابیت بیشتر سهام مزبور برای سهام‌داران تلقی خواهد شد.

تعداد سهام در دست مردم: با افزایش سهام شناور آزاد از طرفی امکان دستکاری قیمت سهام کاهش می‌یابد و از طرفی دیگر قابلیت نقدشوندگی سهام نیز افزایش می‌یابد. سهام شناور سهامی است که به‌طور بالقوه امکان داد و ستد آن وجود دارد و در دست نهادها یا سازمان‌های خاصی بلوکه نشده است.

ترکیب سهام‌داران: سهام‌داران عمده مانند نهادها، سازمان‌های مختلف و شرکت‌های سرمایه‌گذاری، معمولاً با توجه به عملکردشان در حمایت از قیمت سهامشان در سال‌های قبل ارزیابی شده و سهام‌داران خرد وقتی که ترکیب سهام‌دار عمده یک شرکت تغییر می‌کند با توجه به عملکرد سهام‌دار جدید در گذشته به آن واکنش نشان می‌دهند (سجادی و همکاران، ۱۳۹۲).

سودآوری (EPS) و ثبات آن: مهم‌ترین عامل در اثرگذاری بر قیمت سهام سودآوری یک شرکت بوده و تمام عوامل دیگر ذکر شده به‌طور غیرمستقیم با واسطه سودآور بودن یا نبودن سهام بر قیمت آن تاثیر می‌گذارند. به‌طور مثال وقتی که مدیرعامل یک شرکت عوض می‌شود انتظار عملکرد خوب یا

شناسایی و رتبه‌بندی عوامل موثر بر بهینه‌سازی پرتفوی .../زمان پور، زنجیردار و داودی نصر

بدمدیرعامل و درنهایت سودآور بودن یا نبودن آن شرکت است که موجب تغییر ارزش سهام آن شرکت در بازار سرمایه می‌شود و به تعبیری تغییر مدیر عامل انتظارات سوددهی شرکت را تغییر می‌دهد.

طرح‌های توسعه شرکت: وجود طرح‌های توسعه‌ای در شرکت می‌تواند نشان از رشد و پویایی شرکت باشد. البته نباید فراموش کرد که طرح‌های توسعه‌ای که برای تعویض ماشین‌آلات فرسوده انجام می‌شود نسبت به طرح‌های توسعه‌ای که برای احداث خط تولید جدید انجام می‌شود از اهمیت کمتری برخوردار است. معمولاً شرکت‌ها بعد از تاسیس یک رشد سریعی در سال‌های اولیه دارند و به تدریج که به مرحله بلوغ رسیدند رشد آنها سطحی بوده و به مرحله ثبات نسبی می‌رسند (وکیلی فرد و صالحی، ۱۳۹۰)

مدیریت شرکت: مدیران شرکت‌ها نیز با توجه به سابقه و عملکرد آنها در گذشته ارزیابی می‌شوند و این مدیران در بورس اوراق بهادار شناخته شده هستند و با جابجایی آنها قیمت سهام شرکت‌ها نیز تغییر خواهد کرد.

سایر عوامل: از عوامل دیگر تاثیرگذار بر قیمت سهام می‌توان به عواملی چون موارد زیر اشاره نمود. (یک) عمر شرکت و میزان استهلاک ماشین‌آلات، (دو) قدمت و اعتبار شرکت، (سه) روند قیمت سهم، (چهار) طرح دعاوی حقوقی علیه شرکت، حجم و کم و کیف آنها، (پنج) اطلاعات درون شرکت و شایعات.

بررسی ادبیات تحقیق مربوط به ارزش‌گذاری دارایی‌های سرمایه‌ای در زمینه سهام شرکت‌ها نشان می‌دهد که برخی از پژوهش‌گران دسته‌بندی دیگری برای عوامل یا متغیرهای موثر بر ارزش سهام در بازار سرمایه قائل بوده و این متغیرها را در دو دسته مشتمل بر: الف) متغیرهای بنیادی و ب) متغیرهای فنی (تکنیکی)، طبقه‌بندی نموده‌اند (رضایی و همکاران، ۱۳۹۷).

الف) متغیرهای بنیادی:

فرض بر این است که در یک بازار کارآ، قیمت سهام در درجه نخست تحت تاثیر عوامل بنیادی قرار می‌گیرد. ادبیات تحقیق نشان می‌دهد که عوامل بنیادی موثر بر ارزش سهام از ترکیب دو متغیر براساس: (۱) سود هر سهم (EPS) و (۲) نسبت قیمت به سود هر سهم (P/E) به دست می‌آید. قسمتی از سود سهام ممکن است بین سهام‌داران تقسیم گردیده و مابقی به صورت اندوخته برای سرمایه‌گذاری نزد شرکت باقی بماند. جریان درآمدی آینده شرکت تابعی از سطح فعلی درآمد، نرخ و رشد مورد انتظار درآمد شرکت می‌باشد (دستگیر و رستگار، ۱۳۹۰).

(ب) متغیرهای فنی یا تکنیکی:

متغیرهای فنی یا تکنیکی در واقع ترکیبی از شرایط بیرونی یا برون سازمانی تلقی گردیده که بر عرضه و تقاضای سهام تاثیر می‌گذارند. بررسی ادبیات تحقیق نشان می‌دهد که برخی از این عوامل به صورت غیرمستقیم بر عوامل بنیادی نیز تاثیر می‌گذارند. به عنوان مثال رشد اقتصاد در سطح کلان بر رشد درآمد و نهایتاً سودآوری شرکت‌ها موثر است. متغیرهای تکنیکی به شرح زیر می‌باشند:

تورم: عبارت از رشد عمومی در قیمت کالاها و خدمات بوده که به لحاظ آماری این متغیر با قیمت سهم رابطه معکوس دارد (ژانگ^۷ و همکاران، ۲۰۲۰)

وضعیت صنعت: قیمت سهام معمولاً با وضعیت صنعتی که سهم در آن قرار دارد، رابطه مستقیم دارد. به عبارت دیگر در صورتی که خبر بدی در رابطه با شرکتی منتشر شود، این خبر بر دیگر سهامی که صنعت در آن قرار دارد، تاثیر می‌گذارد و باعث کاهش تقاضا برای سهام آن گروه می‌گردد (ژونگ و انکه^۸، ۲۰۱۷).

بازارهای جایگزین: شرکت‌های بورسی برای جذب سرمایه‌گذاران با بازارهای دیگری از جمله اوراق مشارکت، بازار کالا، مسکن و... رقابت می‌کنند (ژونگ و انکه، ۲۰۱۷).

معاملات عمده: معاملات عمده عبارت از خریده‌ها یا فروش‌هایی از سهام هستند که در راستای عواملی به جز ارزش ذاتی صورت می‌گیرند. این معاملات شامل معاملات دارندگان اطلاعات نهانی نیز می‌شود.

شرایط سنی: تحقیقات نشان می‌دهند شرایط سنی سرمایه‌گذاران در تصمیم‌گیری آنان تاثیر می‌گذارد. این تحقیق بر روی دو گروه سنی انجام شده است: (۱) سرمایه‌گذاران میانسال تمایل به سرمایه‌گذاری در بازار سهام دارند. (۲) سرمایه‌گذاران مسن‌تر به واسطه بازنشستگی و ریسک‌پذیری پایین‌تر اشتیاقی به حضور در بازار سهام ندارند. در هر حال هر قدر نسبت سرمایه‌گذاران میان سال در بازار سهام بیشتر باشد، به همان نسبت تقاضا برای سهام در بورس افزایش یافته و می‌تواند منجر به افزایش قیمت سهام شود (هان و ونگ، ۲۰۲۰).

درجه نقدشوندگی: درجه نقدشوندگی قابلیت تبدیل سهام به پول نقد را نشان می‌دهد. هرچه درجه نقدشوندگی سهام شرکتی در بورس بالاتر باشد، به همان نسبت تقاضا برای خرید سهام شرکت افزایش می‌یابد.

متغیرهای احساسی: متغیرهای احساسی شرایط روانی فردی یا جمعی سرمایه‌گذاران فعال در بازار سرمایه را مورد بررسی قرار می‌دهند. باید توجه داشت که خرید یا فروش براساس متغیرهای احساسی

شناسایی و رتبه‌بندی عوامل موثر بر بهینه‌سازی پرتفوی .../زمان پور، زنجیردار و داودی نصر

می‌تواند به نتیجه مطلوب منجر شده اما ممکن است شرایط کلی حاکم بر بازار سرمایه به گونه‌ای پیش رود که نتیجه عکس به وقوع بپیوندد. در استفاده از این متغیرها فرض بر این است که چون بازار سهام کاملاً کارا نیست، این ناکارایی به وسیله علوم روانشناسی و اجتماعی قابل توصیف است. به عنوان مثال یکی از فروزی که در این متغیرها وجود دارد، این است که برای سرمایه‌گذاران مقدار مشخصی ضرر خیلی دردناکتر و غیر قابل تحمل‌تر از همان میزان سود بوده و به تعبیری مطلوبیت از دست دادن یک واحد پولی کمتر از لذت به دست آوردن یک واحد پول است (سجادی و همکاران، ۱۳۹۲).

در مجموع سرمایه‌گذاران در تصمیم‌گیری‌های سرمایه‌ای کوتاه مدت معمولاً از متغیرهای فنی (تکنیکی) برای انتخاب سهام مورد نظر استفاده می‌کنند در حالی که سرمایه‌گذاران در تصمیم‌گیری‌های بلندمدت از متغیرهای بنیادی برای تصمیم‌گیری بهره می‌برند. البته ممکن است این سرمایه‌گذاران از متغیرهای تکنیکی در کنار متغیری بنیادی استفاده نمایند (رضایی و همکاران، ۱۳۹۷).

روش‌شناسی پژوهش

پژوهش حاضر با هدف شناسایی و رتبه‌بندی عوامل موثر بر بهینه‌سازی پرتفوی سهام با استفاده از تکنیک دلفی فازی به انجام رسیده است. در ابتدا با تکیه بر تحلیل حوزه دانش و الگوی کیفی تحلیل محتوای سنجه‌های موثر بر بهینه‌سازی پرتفوی سهام شرکت‌ها شناسایی گردید. سپس با نظر سنجی اقناعی دلفی، ۱۴ نفر از صاحب‌نظران در حوزه سرمایه‌گذاری در سبد سهام، به روش غیرتصادفی انتخاب و با الگوی تحلیل شبکه فازی اقدام به ارزیابی و پالایش موثرترین سنجه‌های اندازه‌گیری متغیرها و تبیین مدل نهایی پیشنهادی گردید.

روش کلی تحقیق حاضر از جهتی به دلیل تلاش برای شناسایی و رتبه‌بندی عوامل موثر بر بهینه‌سازی پرتفوی سهام با استفاده از تکنیک دلفی فازی از جهت هدف نظری و از طرف دیگر به دلیل انتظار کمک به بهبود و بهینه‌سازی سبد سهام و لذا افزایش سودآوری برای سرمایه‌گذاران کاربردی تلقی می‌گردد. شیوه استنتاج از یک طرف به دلیل انتخاب نمونه آماری غیرتصادفی از خبرگان صاحب‌نظر و از طرف دیگر به دلیل به کارگیری شیوه‌های تحلیل چند معیاره شبکه فازی از نوع توصیفی بوده و در عین حال در تبیین نظری مدل از شیوه قیاسی بهره گرفته شده است. این پژوهش به جهت تکیه بر شیوه قضاوتی نظر سنجی از خبرگان متکی به طرح پیمایشی بوده و نهایتاً نوع تحقیق به جهت بکارگیری تلفیقی از روش‌های قضاوتی در نظر سنجی و شیوه‌های کمی تحلیل شبکه فازی در پالایش عوامل آمیخته یعنی کیفی-کمی بوده است.

جامعه آماری پژوهش عبارت از خبرگان مشتمل بر صاحب‌نظران، اساتید دانشگاه و متخصصین در

فصلنامه مهندسی مالی و مدیریت اوراق بهادار / شماره چهل و هفتم / تابستان ۱۴۰۰

زمینه سرمایه‌گذاری در بازار سرمایه بوده است. در این تحقیق به پیروی از تحقیقات گذشته در پالایش عوامل موثر و تعیین الگوی نهایی از بین اساتید دانشگاه، پژوهشگران مجرب و مولفین یا به طور کلی خبرگان ۱۴ نفر انتخاب گردیده است. انتخاب افراد مزبور به شیوه غیر تصادفی یا نمونه‌گیری در دسترس بوده و لذا از شیوه‌های استقرایی جهت استنتاج آماری بهره گرفته نشده است. این افراد دارای اقلای مدرک کارشناسی ارشد در رشته‌های حسابداری یا مالی که حاضر به همکاری با محقق و شرکت در نظرسنجی بوده‌اند به عنوان خبرگان صاحب‌نظر در زمینه سرمایه‌گذاری در شرکت‌های بورسی و عوامل موثر بر آن مورد مطالعه قرار گرفته و از نظرات آن‌ها در تعیین ارجحیت سنجی و پالایش هر دسته از عوامل موثر نسبت به یکدیگر و نیز تعیین سطح اهمیت هر یک از عوامل موثر بهره گرفته شده است.

یافته‌های تحقیق

روش دلفی براساس نظر خبرگان به بررسی و تایید تناسب عوامل به دست آمده از ادبیات موضوع با زمینه‌ها و شرایط واقعی موجود در تصمیم‌گیری، بویژه برای روش‌های تصمیم‌گیری چند معیاره، می‌پردازد. در این مطالعه نیز، روش دلفی فازی بر اساس نظر خبرگان، به بررسی تناسب عوامل استخراج شده از مرور ادبیات با عوامل موثر بر بهینه‌سازی سبد سهام، با طی مراحل اجرایی زیر، پرداخت:

گام اول، انتخاب خبرگان:

با توجه به ویژگی‌های تعریف شده و با نمونه‌گیری غیراحتمالی انتخاب افراد در دسترس و روش قضاوتی، ۱۴ نفر به عنوان خبرگان منتخب، برگزیده شدند و آمادگی اولیه برای اجرای طرح برای آنان بوجود آمد. اعضای گروه خبره به تفکیک حوزه‌ها و شرکت‌های شاغل در آنها، عبارتند از:

- عضو هیئت علمی پژوهشی دانشگاه (۶ نفر)

- مدیران و کارشناسان ارشد شرکت‌های مورد بررسی (۶ نفر)

- سایر افراد صاحب‌نظر در زمینه سرمایه‌گذاری در بازار سهام (۲ نفر)

گام ۲، تعریف متغیرهای کلامی:

فرمت نظر سنجی از خبرگان در پژوهش حاضر با هدف کسب نظر خبرگان راجع به میزان موافقت آن‌ها با مؤلفه‌ها و ابعاد استخراج شده، است. لذا هر یک از خبرگان در طیف پنج‌گانه لیکرت از طریق متغیرهای کلامی: خیلی کم، کم، متوسط، زیاد و خیلی زیاد، میزان موافقت خود را با عبارات مندرج در پرسشنامه، ابراز نموده‌اند. این متغیرها با اعداد فازی مثلثی تعریف شده‌اند. در جدول ۱، اعداد فازی مثلثی متغیرهای کلامی، آورده شده است. همچنین، اعداد فازی قطعی شده با استفاده از رابطه‌ی

شناسایی و رتبه‌بندی عوامل موثر بر بهینه‌سازی پرتفوی ... / زمان پور، زنجیردار و داودی نصر

مینکووسکی به صورت زیر محاسبه شده‌اند:

$$x = a_1 + \frac{a_3 - a_2}{4} \quad (1)$$

جدول ۱: اعداد فازی مثلثی متغیرهای کلامی

متغیرهای کلامی	عدد فازی مثلثی (a_1, a_2, a_3)	عدد فازی قطعی شده (x)
خیلی کم	$(0, 0, 0/25)$	۰/۰۶۲۵
کم	$(0, 0/25, 0/5)$	۰/۰۶۲۵
متوسط	$(0/25, 0/5, 0/75)$	۰/۳۱۲۵
زیاد	$(0/5, 0/75, 1)$	۰/۵۶۲۵
خیلی زیاد	$(0/75, 1, 1)$	۰/۷۵

گام ۳، نظرسنجی مرحله نخست:

در مرحله نخست از بکارگیری روش دلفی فازی، جهت بررسی کفایت مولفه‌های استخراج شده از ادبیات (مطابق جدول ۲) و همچنین ارزیابی دسته‌بندی انجام شده در مرحله قبل برای این مولفه‌ها، از میان ۱۴ خبره منتخب، با ۳ نفر از آنها که اعلام آمادگی نمودند، مصاحبه صورت گرفت. بدین منظور پرسشنامه باز، بین آنها توزیع شد و با بررسی دقیق نظرات و پیشنهادات این خبرگان از جلسات مصاحبه و پرسشنامه‌ها و جمع‌بندی آنها، کفایت مولفه‌های مذکور، تایید گردید. همچنین در این مرحله از روش دلفی فازی، دسته‌بندی مولفه‌ها، با نظر این خبرگان، تایید شد. علاوه بر این‌ها، برخی از خبرگان نظرات اصلاحی در نحوه بیان تعدادی از مولفه‌ها داشتند که با جمع‌بندی نظرات آنها، اصلاحات لازم در بیان مولفه‌ها، انجام گردید.

گام ۴، نظرسنجی مرحله دوم:

در این مرحله، براساس عوامل استخراج شده از مرور ادبیات (جدول ۲) به همراه مولفه‌های جدید پیشنهادی خبرگان از مرحله نخست که در قسمت بعد مربوط به آن مؤلفه‌ها آورده شدند، پرسشنامه‌ای تنظیم و در اختیار تمام ۱۴ نفر عضو گروه خبره قرار گرفت و از آنها درخواست شد نظرشان را درباره هر مؤلفه در قالب متغیرهای کلامی مندرج در پرسشنامه، بیان کنند. با توجه به نتایج حاصل از این پرسشنامه و با استفاده از رابطه‌های زیر میانگین فازی هر یک از مؤلفه‌ها بدست آمد. همچنین عملیات فازی‌زدایی، از طریق رابطه (۲) محاسبه شده است.

$$A^i = (a_1^i, a_2^i, a_3^i) \quad i = 1, 2, 3, \dots, n \quad (2)$$

در این رابطه A^i بیانگر نظر خبره‌ی i ام و n تعداد خبرگان است.

$$A_m = (a_{m1}, a_{m2}, a_{m3}) = \left(\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n a_{1i}^i, \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n a_{2i}^i, \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n a_{3i}^i \right) \quad (3)$$

در این رابطه A_m میانگین نظر خبرگان است.

بر اساس مقادیر میانگین فازی‌زدایی شده، مولفه‌هایی که امتیاز بدست آمده برای آن‌ها در دامنه‌ی خیلی کم قرار بگیرد، حذف می‌شوند. در این مطالعه براساس پیشنهاد خبرگان، امتیازهای بین ۰ تا ۰/۲، در دامنه‌ی خیلی کم تعریف شد.

گام ۵، نظرسنجی مرحله سوم:

در مرحله‌ی سوم نظرسنجی، نظرهای قبلی هر خبره و میزان اختلاف آن‌ها با دیدگاه سایر خبرگان، همراه با پرسشنامه‌ای جدید، بار دیگر برای تمام اعضای گروه خبره ارسال گردید. نتایج شمارش پاسخ‌های ارائه شده در مرحله سوم، همانند مرحله اول به کمک رابطه‌های (۱) و (۳) تحلیل شده است. چنانچه اختلاف بین دو مرحله‌ی نظرسنجی کمتر از حد آستانه‌ی خیلی کم (مثلاً ۰/۱) باشد، فرآیند نظر سنجی متوقف می‌شود. بنابراین در این مرحله، میزان اختلاف دیدگاه خبرگان در مرحله‌های دوم و سوم نیز مشخص شد. بر اساس نتایج بدست آمده از این مرحله، میزان اختلاف نظر خبرگان در مرحله‌های دوم و سوم برای تمام مولفه‌های موفقیت، کمتر از حد آستانه‌ی خیلی کم (۰/۱) شد. بنابراین نظر سنجی در این مرحله متوقف گردید. بنابراین طی سه مرحله نظرسنجی طبق روش دلفی فازی، در مجموع سی و یک عامل از نظر خبرگان تعیین اهمیت شدند. این عوامل در جدول ۲ ارائه شده است:

جدول ۲: عوامل موثر بر بهینه سازی پرتفوی

ردیف	نوع	متغیر	نماد	پشتوانه نظری	شواهد تجربی
۱	مالکیت نهادی	مالکیت نهادی	INS_{it}	نماینده	جنسن و مک لینگ (۱۹۷۶)، لاسود و المیر (۲۰۱۲)، گوئل و تاکور (۲۰۰۸)، فیشر و کوری (۲۰۰۷)، کریشنان و همکاران (۲۰۱۱)، دای و همکاران (۲۰۲۰)
۲		استقلال هیات مدیره	IND_{it}		
۳		عدم تمرکز مالکیت	NCO_{it}		
۴		اندازه هیات مدیره	BSI_{it}		
۵	تحلیل مالی	کیفیت اطلاعات	IQU_{it}	مزیت اطلاعاتی و علامت دهی	دی میگوئل و همکاران (۲۰۱۳)، کمپیل و همکاران (۲۰۰۱)، هانگ و همکاران (۲۰۰۰)، ما و همکاران (۲۰۲۰)
۶		دقت اطلاعات	IAC_{it}		
۷	عملکرد مالی	نوسان سود	VOL_{it}	نظریه سازمان	ویبرن (۱۹۷۱)، بیرک و همکاران (۲۰۰۴)، هان و وانگ (۲۰۲۰)، منصور و همکاران (۲۰۱۹)
۸		حاشیه فروش	MAR_{it}		
۹		بازده دارایی	ROA_{it}		
۱۰		بازده سرمایه	ROE_{it}		

شناسایی و رتبه‌بندی عوامل موثر بر بهینه‌سازی پرتفوی .../زمان پور، زنجیردار و داودی نصر

		گردش دارایی	AST _{it}	۱۱
		ارزش شرکت	QTB _{it}	۱۲
		ساختار مالی	LEV _{it}	۱۳
		رقابت	COM _{it}	۱۴
لی و ژو (۲۰۰۹)، ژو و ژو (۲۰۱۸)، لی و همکاران (۲۰۱۸)، یوریو و همکاران (۲۰۱۸)، هانگ و همکاران (۲۰۰۰)	نظریه استراتژیک	سن شرکت	AGE _{it}	۱۵
		اندازه شرکت	SIZ _{it}	۱۶
		فن آوری	TEC _{it}	۱۷
گوئل و تاکور (۲۰۰۸)، دای و همکاران (۲۰۲۰)، کمپبل و همکاران (۲۰۰۱)، بیرک و همکاران (۲۰۰۴)، لاسود و المیر (۲۰۱۲)، لی و همکاران (۲۰۱۸)	نقدینگی و جریان نقدی آزاد	نسبت جاری	CUR _{it}	۱۸
		نسبت آنی	RAR _{it}	۱۹
		جریان نقدی	CFO _{it}	۲۰
		نقد شوندگی دارایی	ASL _{it}	۲۱
		صرف ریسک بازار	SMB _{i,t}	۲۲
پرالتا و زارعی (۲۰۱۶)، ژانگ و همکاران (۲۰۲۰)، ژو و ژو (۲۰۱۸)، ویبرن (۱۹۷۱)، ما و همکاران (۲۰۲۰)، کریشان و همکاران (۲۰۱۱)، هانگ و همکاران (۲۰۰۰)، هان و وانگ (۲۰۲۰)	پورتفوی	اندازه	HML _{i,t}	۲۳
		فرصت های رشد	RMW _{i,t}	۲۴
		سودآوری	CMA _{i,t}	۲۵
		سرمایه گذاری	LMA _{i,t}	۲۶
		سرمایه انسانی	SMB _{i,t}	۲۷
		نقدشوندگی آمیهود	LVD _{i,t}	۲۸
		نقدشوندگی آمیوست	LST _{i,t}	۲۹
		نرخ مبادله	LON _{i,t}	۳۰
		شاخص بقا	SUR _{i,t}	۳۱

الگوریتم تحلیل شبکه در سنجش عوامل موثر

در ادامه برای تعیین اهمیت نسبی هریک از عوامل موثر بر بهینه‌سازی پورتفوی، از روش فرآیند تحلیل شبکه‌ای فازی (ANP)، استفاده شده است. فرآیند تحلیل شبکه‌ای، در ادامه شرح داده می‌شود. روش‌های ارزیابی چندمعیاره، کاربرد وسیعی در همه علوم پیدا کرده‌اند. از بین این روش‌ها، فرآیند تحلیل سلسله مراتبی (AHP) بیشتر مورد توجه قرار گرفته است. یکی از محدودیت‌های جدی روش AHP این است که وابستگی‌های متقابل بین عناصر تصمیم یعنی معیارها، زیرمعیارها و گزینه‌ها را در نظر نمی‌گیرد و ارتباط بین این عناصر را سلسله مراتبی و یک طرفه فرض می‌کند. این محدودیت عمده AHP، باعث شد تا ابداع‌کننده آن، توماس ساعتی (۱۹۸۶) روش فرآیند تحلیل شبکه‌ای (ANP) را ارائه و معرفی کند که در آن ساختار شبکه‌ای جایگزین ساختار سلسله مراتبی می‌شود. فرآیند تحلیل شبکه‌ای (ANP) حالت عمومی و شکل گسترده AHP محسوب می‌شود که در آن موضوعات یا مولفه‌های تحت بررسی، با وابستگی متقابل و بازخورد را نیز می‌توان در نظر گرفت.

روش فرآیند تحلیل شبکه‌ای (ANP)، علاوه بر مزیت‌هایی همچون انعطاف پذیری، بکارگیری معیارهای کمی و کیفی به طور همزمان، قابلیت بررسی سازگاری در قضاوت‌ها و امکان رتبه‌بندی نهایی

گزینه‌ها، می‌تواند ارتباطات پیچیده (وابستگی‌های متقابل و بازخورد) بین و میان عناصر تصمیم را با بکارگیری ساختار شبکه‌ای، در نظر بگیرد. البته به عنوان محدودیت روش ANP می‌توان به طولانی بودن فرآیند محاسبات آن بدلیل ساخت ماتریس‌های متعدد مقایسه‌ی زوجی بر اساس قضاوت‌های خبرگان و بررسی سازگاری قضاوت‌ها در هریک از این ماتریس‌ها، اشاره کرد.

با توجه به ویژگی‌های بیان شده برای ANP، این روش برای مدل‌سازی و تصمیم‌گیری در محیط‌های تصمیم‌گیری پیچیده، ابزاری توانمند است. از سویی دیگر بر اساس نظرات خبرگان منتخب این مطالعه، پیرامون عوامل موثر بر بهینه‌سازی پورتفوی، ساختار مسئله به صورت یک ساختار شبکه‌ای درمی‌آید زیرا بین ابعاد مورد نظر وابستگی متقابل وجود دارد. بعلاوه مولفه‌های درون هر بعد نیز دارای وابستگی درونی می‌باشند. بنابراین در این مطالعه جهت تعیین وزن‌های اهمیت عوامل موثر بر بهینه‌سازی پورتفوی، از روش ANP استفاده شده است. فرآیند تحلیل شبکه‌ای (ANP) را می‌توان در چهار مرحله زیر خلاصه کرد:

گام ۱، ساخت مدل و تبدیل مسئله به یک ساختار شبکه‌ای:

مبنتی بر متدولوژی علمی تحلیل شبکه، مسئله باید به طور آشکار و روشن به یک سیستم منطقی، مانند یک شبکه تبدیل شود. این ساختار شبکه‌ای می‌تواند توسط تصمیم‌گیرنده‌ها در جلسات طوفان ذهنی یا به دیگر روش‌ها تعیین شود. در این ساختار شبکه‌ای، گروه‌ها به عنوان خوشه‌ها مطرح هستند و هر خوشه شامل مجموعه‌ای از عناصر می‌باشد. عناصر درون یک خوشه ممکن است با یک یا تمامی عناصر خوشه‌های دیگر ارتباط متقابل داشته باشند. این ارتباط‌ها را وابستگی بیرونی می‌نامند. همچنین ممکن است عناصر درون یک خوشه بین خودشان دارای ارتباط متقابل باشند که به این نوع ارتباط‌ها، وابستگی درونی می‌گویند.

گام ۲، تشکیل ماتریس مقایسات زوجی و تعیین بردارهای اولویت:

مشابه مقایسه‌های زوجی که در AHP انجام می‌شود، عناصر تصمیم در هریک از خوشه‌ها، براساس میزان اهمیت آن‌ها در ارتباط با معیارهای کنترلی دو به دو مقایسه می‌شوند. خود خوشه‌ها نیز براساس نقش و تاثیر آن‌ها در دستیابی به هدف، دو به دو مورد مقایسه قرار می‌گیرند. تصمیم‌گیران در مورد مقایسه زوجی عناصر و یا خود خوشه‌ها دو به دو باید تصمیم‌گیری کنند. علاوه بر این، وابستگی‌های متقابل بین عناصر یک خوشه نیز باید دو به دو مورد مقایسه قرار گیرند. تاثیر هر عنصر بر روی عنصر دیگر از طریق بردار ویژه قابل ارائه است. اهمیت نسبی عناصر همانند روش AHP براساس مقیاس ۹ کمیته ساعتی سنجیده می‌شود. بطوریکه عدد ۱، مشخص‌کننده اهمیت مساوی بین دو عنصر و عدد

شناسایی و رتبه‌بندی عوامل موثر بر بهینه‌سازی پرتفوی .../زمان پور، زنجیردار و داودی نصر

۹ مشخص کننده اهمیت فوق‌العاده بیشتر یک عنصر در برابر عنصر دیگر است. در این قسمت، بردار اهمیت داخلی محاسبه می‌شود که نشانگر اهمیت نسبی (ضریب اهمیت) عناصر یا خوشه‌هاست و از طریق رابطه زیر بدست می‌آید:

$$AW = \lambda_{Max}W \quad (۴ - ۴)$$

در این رابطه: A ماتریس مقایسه زوجی معیارها، W بردار ویژه (ضریب اهمیت) و λ_{max} بزرگترین مقدار ویژه ماتریس A است.

برای محاسبه بردار ویژه W ، ساعتی چندین روش ارائه کرده است. در این پژوهش از نرم‌افزار Super Decision برای محاسبه بردار ویژه از ماتریس مقایسات زوجی استفاده شده است.

گام ۳، تشکیل سوپرماتریس و تبدیل آن به سوپر ماتریس حد:

برای دستیابی به اولویت‌های کلی در یک سیستم با تاثیرات متقابل، بردارهای اولویت داخلی یعنی W های محاسبه شده، در ستون‌های مناسب یک ماتریس وارد می‌شوند. در نتیجه یک سوپرماتریس، بدست می‌آید. سوپرماتریس در واقع یک ماتریس بخش‌بندی شده است که هر بخش از این ماتریس، ارتباط بین دو خوشه در یک سیستم را نشان می‌دهد. این نوع ماتریس را سوپرماتریس اولیه می‌نامند. با جایگزینی بردار اولویت‌های داخلی (ضرایب اهمیت) عناصر و خوشه‌ها در سوپرماتریس اولیه، سوپرماتریس ناموزون بدست می‌آید.

در گام بعد، با ضرب مقادیر سوپرماتریس ناموزون در ماتریس خوشه‌ای، سوپرماتریس موزون محاسبه می‌شود. بدین ترتیب با نرمالیزه کردن سوپرماتریس ناموزون، سوپرماتریس موزون بدست می‌آید. در این حالت جمع درایه‌های روی هر ستون آن، ۱ خواهد شد. در گام سوم و نهای این مرحله، با به توان رساندن تمامی عناصر سوپرماتریس موزون تا زمانی که همگرایی حاصل شود یا به بیانی دقیق‌تر تمامی عناصر سوپرماتریس بصورت سطری شبیه هم شود، سوپرماتریس حد، محاسبه می‌شود. در این حالت می‌توان اولویت نهایی زیرمعیارها و گزینه‌ها را داشته باشیم. رابطه زیر مربوط به محاسبه سوپرماتریس حد می‌باشد:

$$\lim_{k \rightarrow \infty} W^k \quad (۵ - ۴)$$

گام ۴، انتخاب گزینه برتر:

اگر در سوپرماتریس تشکیل شده در مرحله سوم، گزینه‌ها نیز لحاظ شده باشند، اولویت کلی گزینه‌ها از ستون مربوط به گزینه‌ها در سوپرماتریس حد نرمالیزه شده، قابل حصول است. اگر گزینه‌ها در سوپرماتریس در نظر گرفته نشوند، محاسبات بعدی باید صورت گیرد تا اولویت کلی گزینه‌ها بدست

آید و گزینه‌ی با بالاترین اولویت، مشخص گردد.

پالایش و ارزیابی عوامل موثر بر بهینه‌سازی پورتفوی

جهت محاسبه وزن‌های عوامل موثر بر بهینه‌سازی پورتفوی، از روش فرآیند تحلیل شبکه‌ای (ANP) استفاده شد. در گام دوم نیز، همان گروه خبره در گام قبل، مشارکت و همکاری نمودند. مراحل اجرایی روش ANP در این مطالعه به شرح زیر است:

گام ۱، ساخت مدل و ایجاد ساختار شبکه‌ای:

برای مشخص نمودن ارتباط بین ابعاد و مولفه‌های موثر بر بهینه‌سازی پورتفوی به عنوان یک الگوی تحلیل شبکه، از تمام ۱۴ عضو این گروه خبره، نظرسنجی به عمل آمد.

گام ۲، تعیین وزن ابعاد موثر:

در گام دوم، ماتریس‌های مقایسه زوجی برای به دست آوردن وزن‌های ۶ بعد اصلی (حاکمیت شرکتی، تحلیل مالی، عملکرد مالی، محیط، نقدینگی و بازار) شکل گرفته شده است. از مقیاس ۹ قسمتی ساعتی (۱۹۹۴) برای بیان مقایسه‌های زوجی انجام شده توسط ۱۴ عضو گروه خبره، استفاده شده است. شاخص سازگاری (CI) و نرخ سازگاری (CR)، برای بررسی سازگاری مقایسه‌های زوجی پاسخ دهندگان، به کار می‌رود. اگر مقدار CI و CR بیش از ۰/۱ شود، با توجه به آستانه سازگاری تعریف شده بوسیله ساعتی، می‌بایست از پاسخ‌دهندگان خواسته شود قضاوت‌هایشان در نظرسنجی به عمل آمده را تکرار کنند تا زمانی که مقدار هر دو CI و CR، کمتر از ۰/۱ گردد. در این مطالعه از نرم‌افزار Decision Super برای محاسبه مقادیر CI و CR، استفاده شد و مقدار آن‌ها برای همه ماتریس‌های مقایسه‌های زوجی، کمتر از ۰/۱ شد که آستانه سازگاری تعریف شده به وسیله ساعتی را تأمین می‌کند. هم‌چنین در این مطالعه از روش میانگین هندسی جهت تجمیع قضاوت‌های مختلف خبرگان شرکت کننده در نظرسنجی و تعیین عناصر ماتریس مقایسه‌های زوجی، استفاده شده است.

گام ۳، مقایسه‌های زوجی مولفه‌های بهینه‌سازی سود و ساختن سوپر ماتریس:

در این گام، وزن مولفه‌های درون هر یک از ۵ بُعد، همانند روش AHP، تعیین شد. علاوه بر این، مقایسه‌های زوجی برای نشان دادن وابستگی‌های درونی بین مولفه‌های هر بُعد، شکل گرفت. وزن‌های اولویت مولفه‌های هر بُعد، در تشکیل سوپر ماتریس ناموزون، استفاده می‌شود.

به عنوان یک نمونه، مقایسه زوجی اهمیت نسبی مولفه‌های درون بُعد حاکمیت شرکتی، نسبت به مولفه‌ی عملکرد مالی، به وسیله ۱۴ عضو گروه خبره، شکل گرفته و نتیجه حاصله در جدول ۳ آورده

شناسایی و رتبه‌بندی عوامل موثر بر بهینه‌سازی پرتفوی ... / زمان پور، زنجیردار و داودی‌نصر

شده است:

جدول ۳: ماتریس مقایسه زوجی درون بعد حاکمیت شرکتی، نسبت به عملکرد مالی

وزن ها	عملکرد مالی						حاکمیت شرکتی					
	ROE	ROA	MAR	VOL	IAC	IQU	BSI	NCO	IND	INS		
	۰.۱۹۴۳	۱.۱۱۴۸	۰.۴۹۸	۰.۴۹۸	۰.۵۰۸۱	۰.۱۸۵۲	۰.۳۵۴۱	۰.۳۸۱۴	۰.۵۲۸	۰.۳۸۲۴	۱	INS
	۰.۱۳۰۸	۰.۵۸۸۹	۰.۶۴۴۳	۰.۵۳۲۲	۰.۴۷۶۴	۰.۳۲۵۸	۰.۳۶۵۱	۰.۶۰۵۷	۰.۶۵۴۵	۱	۲.۶۱۵	IND
	۰.۰۹۹۴	۱.۱۲۷۴	۰.۵۱۳۳	۰.۴۸۳۸	۰.۶۵۰۲	۰.۴۴۱۲	۰.۵۲۴۸	۰.۵۰۰۵	۱	۱.۵۲۸	۱.۸۹۴	NCO
	۰.۰۵۸	۰.۶۱۵۸	۰.۴۷۶۶	۰.۴۷۱۹	۰.۴۸۶۴	۰.۳۸۸۹	۰.۳۳۵۶	۱	۱.۹۹۸	۱.۶۵۱	۲.۶۲۲	BSI
	۰.۰۵۷۷	۰.۶۳۵۸	۰.۳۵۸۹	۰.۳۸۵۷	۰.۷۵۸۴	۰.۳۶۹۶	۱	۰.۳۵۸۳	۰.۷۴۸۵	۱.۰۳۳۵	۰.۸۹۷۴	IQU
	۰.۰۸۰۷	۰.۹۳۶۳	۱.۰۰۱	۱.۱۱۸۶	۰.۷۲۰۴۸	۱	۱.۰۲۸۵	۲.۰۵۶	۱.۵۳۸	۲.۰۹۹	۱.۹۶۸	IAC
	۰.۱۱۸۵	۱.۱۶۴۱	۰.۶۲۹۳	۱.۰۶۲۶۷	۱	۰.۴۷۸۵	۲.۰۲۶۹	۲.۱۱۹	۲.۰۶۷	۱.۸۷۹	۱.۸۸۷	VOL
	۰.۱۲۱	۰.۳۷۱۲	۰.۵۹۷۸۳۵	۱	۰.۹۹۹	۰.۸۵۹۷	۱.۹۸۸۹	۲.۰۹۸	۱.۹۴۸	۱.۵۵۲	۲.۰۰۸	MAR
	۰.۰۸۱۶	۰.۳۵۲۶۴	۱	۰.۸۵۹	۱.۰۶۸	۰.۹۹۴۳	۰.۸۷۹۴	۱.۶۲۴	۰.۸۸۷	۱.۶۹۸	۰.۸۹۷	ROA
	۰.۰۵۸	۱	۱.۲۶۶	۰.۷۲۹	۱.۰۸۹	۱.۰۲۱۵	۱.۰۰۲۱	۱.۹۹۳	۰.۹۵۸	۲.۰۹۷	۲.۰۶۱	ROE

حاکمیت شرکتی

عملکرد مالی

سوپرماتریس ناموزون این مطالعه، در وزن‌های اولویت ۶ بعد اصلی از ماتریس کنترل (جدول ۴) ضرب شد. بدین ترتیب سوپرماتریس موزون که جمع اجزای هر ستون آن ۱ است، بدست آمد و پس از آن سوپرماتریس حد محاسبه شد.

جدول ۴: ساختار ماتریس کنترل جهت مقایسه‌های زوجی ابعاد با توجه به روابط وابستگی آن‌ها

نسبت به حاکمیت شرکتی							
متغیر	حاکمیت شرکتی	تحلیل مالی	عملکرد مالی	محیط	نقدینگی	بازار	بردار وزن ها
حاکمیت شرکتی	۱	۱/۳۵۲	۱/۲۶۸	۰/۸۵۹	۰/۶۶۸	۰/۹۸۴	۰/۲۴۸
تحلیل مالی	۰/۸۴۵	۱	۰/۶۸۹	۰/۷۷۸	۰/۷۵۴	۰/۹۷۵	۰/۱۵۲
عملکرد مالی	۱/۱۲۱	۰/۷۵۸	۱	۱/۰۶۵	۱/۰۵۲	۱/۰۵۱	۰/۱۴۶
محیط	۱/۰۵۸	۰/۶۵۸	۱/۱۵۲	۱	۱/۱۱۲	۱/۰۰۸	۰/۱۰۷
نقدینگی	۱/۰۲۱	۰/۶۹۹	۰/۷۲۵	۰/۸۷۱	۱	۰/۹۸۶	۰/۲۱۷
بازار	۰/۹۶۵	۰/۷۸۵	۰/۷۴۱	۰/۷۵۸	۰/۶۹۸	۱	۰/۱۳۰
نسبت به تحلیل مالی							
حاکمیت شرکتی	۱	۱/۴۳۶	۱/۶۱۸	۰/۶۷۲	۰/۷۷۹	۰/۹۷۶	۰/۲۴۵
تحلیل مالی	۰/۸۵۱	۱	۰/۷۲۵	۱/۲۲۱	۰/۹۰۱	۰/۹۳۵	۰/۱۴۹
عملکرد مالی	۱/۵۷۳	۰/۶۸۳	۱	۱/۲۷۶	۱/۳۳۶	۰/۹۹۹	۰/۱۴۴
محیط	۱/۳۰۲	۰/۹۹۲	۱/۵۹۹	۱	۱/۰۵۹	۱/۰۵۰	۰/۱۰۹
نقدینگی	۱/۳۶۹	۰/۷۹۶	۰/۷۰۲	۰/۷۶۶	۱	۰/۸۸۹	۰/۲۱۹
بازار	۰/۹۷۸	۰/۷۶۸	۰/۷۶۵	۰/۷۷۷	۰/۶۸۸	۱	۰/۱۳۴

فصلنامه مهندسی مالی و مدیریت اوراق بهادار / شماره چهل و هفتم / تابستان ۱۴۰۰

نسبت به عملکرد مالی							
۰/۲۴۶	۰/۹۶۸	۰/۷۷۴	۰/۶۷۰	۱/۶۱۲	۱/۴۴۱	۱	حاکمیت شرکتی
۰/۱۵۰	۰/۹۲۸	۰/۸۹۲	۱/۲۲۹	۰/۷۱۵	۱	۰/۸۵۲	تحلیل مالی
۰/۱۴۵	۱/۰۵۵	۱/۳۳۴	۱/۲۷۸	۱	۰/۶۹۱	۱/۵۶۹	عملکرد مالی
۰/۱۰۸	۱/۰۰۲	۱/۰۵۹	۱	۱/۵۹۸	۰/۹۹۳	۱/۳۰۹	محیط
۰/۲۱۶	۰/۹۶۳	۱	۰/۷۶۴	۰/۷۰۰	۰/۸۰۲	۱/۳۷۶	نقدینگی
۰/۱۳۵	۱	۰/۶۹۲	۰/۷۸۲	۰/۷۸۰	۰/۷۷۷	۰/۹۷۰	بازار
نسبت به محیط							
۰/۲۴۴	۰/۹۶۹	۰/۷۶۵	۰/۶۷۵	۱/۶۱۵	۱/۴۴۶	۱	حاکمیت شرکتی
۰/۱۴۸	۰/۹۳۸	۰/۸۹۳	۱/۲۲۹	۰/۷۱۸	۱	۰/۸۵۴	تحلیل مالی
۰/۱۴۳	۰/۹۹۶	۱/۳۳۳	۱/۲۷۹	۱	۰/۶۹۸	۱/۵۷۳	عملکرد مالی
۰/۱۱۰	۰/۹۷۹	۱/۰۶۱	۱	۱/۶۰۵	۰/۹۹۵	۱/۳۱۲	محیط
۰/۲۱۴	۱/۰۰۵	۱	۰/۷۷۲	۰/۷۱۲	۰/۷۷۹	۱/۳۷۵	نقدینگی
۰/۱۴۱	۱	۰/۶۹۲	۰/۷۷۸	۰/۷۷۵	۰/۷۷۲	۰/۹۸۱	بازار
نسبت به نقدینگی							
۰/۲۴۵	۰/۹۷۷	۰/۷۶۷	۰/۶۷۷	۱/۶۱۲	۱/۴۴۲	۱	حاکمیت شرکتی
۰/۱۴۹	۰/۹۳۸	۰/۸۹۵	۱/۲۳۰	۰/۷۱۹	۱	۰/۸۵۹	تحلیل مالی
۰/۱۴۳	۰/۹۶۸	۱/۳۳۱	۱/۲۸۱	۱	۰/۶۹۷	۱/۵۷۰	عملکرد مالی
۰/۱۱۱	۰/۹۷۹	۱/۰۵۹	۱	۱/۶۰۷	۰/۹۹۶	۱/۳۱۶	محیط
۰/۲۱۵	۱/۰۰۸	۱	۰/۷۷۰	۰/۷۱۴	۰/۷۸۱	۱/۳۷۷	نقدینگی
۰/۱۳۷	۱	۰/۷۰۱	۰/۷۷۳	۰/۷۸۱	۰/۷۶۸	۰/۹۷۹	بازار
نسبت به بازار							
۰/۲۴۳	۰/۹۶۸	۰/۷۵۸	۰/۶۶۸	۱/۶۱۹	۱/۴۴۲	۱	حاکمیت شرکتی
۰/۱۵۱	۰/۹۴۳	۰/۹۰۲	۱/۱۲۸	۰/۷۱۵	۱	۰/۸۸۲	تحلیل مالی
۰/۱۴۴	۰/۹۶۶	۱/۲۸۱	۱/۳۱۲	۱	۰/۷۲۱	۱/۵۶۷	عملکرد مالی
۰/۱۱۰	۰/۹۸۲	۱/۰۴۲	۱	۱/۵۲۸	۰/۹۶۸	۱/۲۱۸	محیط
۰/۲۱۸	۱/۰۵۸	۱	۰/۷۵۹	۰/۶۹۵	۰/۷۹۲	۱/۳۷۲	نقدینگی
۰/۱۳۴	۱	۰/۶۶۹	۰/۸۱۲	۰/۸۲۱	۰/۷۵۲	۰/۹۸۲	بازار
ماتریس کنترل							
۰/۲۴۶	۰/۲۵۴	۰/۲۵۵	۰/۲۵۶	۰/۲۵۱	۰/۲۵۰	۰/۲۵۱	حاکمیت شرکتی
۰/۱۵۰	۰/۱۶۲	۰/۱۶۱	۰/۱۶۰	۰/۱۶۴	۰/۱۶۳	۰/۱۶۱	تحلیل مالی
۰/۱۴۳	۰/۱۰۴	۰/۱۰۴	۰/۱۰۱	۰/۱۰۲	۰/۱۰۲	۰/۱۰۰	عملکرد مالی
۰/۱۰۸	۰/۱۷۸	۰/۱۷۶	۰/۱۷۷	۰/۱۷۷	۰/۱۷۹	۰/۱۷۸	محیط
۰/۲۱۹	۰/۱۳۵	۰/۱۳۷	۰/۱۴۱	۰/۱۳۸	۰/۱۴۰	۰/۱۴۴	نقدینگی
۰/۱۳۴	۰/۱۶۷	۰/۱۶۸	۰/۱۶۹	۰/۱۶۶	۰/۱۶۵	۰/۱۶۸	بازار

در مطالعه حاضر برای محاسبه سوپرماتریس حد، از نرم افزار Super Decision استفاده شد. لازم به ذکر است که عناصر سوپرماتریس حد باید نرمالیزه شوند، یعنی جمع ستونی آن ۱ شود تا حالت

شناسایی و رتبه‌بندی عوامل موثر بر بهینه‌سازی پرتفوی .../زمان پور، زنجیردار و داودی نصر

تصادفی - احتمالی به دست آید. با توجه به توضیحات بیان شده ساختار ماتریس کنترل جهت انجام مقایسات زوجی بین عوامل موثر بر بهینه‌سازی پرتفوی به شرح جدول ۴ خلاصه گردیده است. علاوه بر این سوپر ماتریس حد نرمالیزه شده این مطالعه، وزن‌های اهمیت نهایی برای هر یک از مولفه‌های درون ابعاد متغیرهای شش گانه: حاکمیت شرکتی، تحلیل مالی، عملکرد مالی، محیط، نقدینگی و بازار مبتنی بر الگوی پیشنهادی تحقیق را نشان می‌دهد که نتایج آن طی جدول ۵ آورده شده است.

جدول ۵: سوپر ماتریس حد نرمالیزه شده عوامل

محیط				عملکرد مالی						تحلیل مالی			حاکمیت شرکتی					
THC	SIZ	AGE	COM	LEV	QTB	AST	ROE	ROA	MAR	VOL	IAC	IQU	BSI	NCO	IND	INS		
۰,۰۲۹	۰,۰۳۲	۰,۰۳۰	۰,۰۲۵	۰,۰۲۶	۰,۰۳۲	۰,۰۲۶	۰,۰۳۲	۰,۰۲۹	۰,۰۳۰	۰,۰۳۰	۰,۰۳۱	۰,۰۲۹	۰,۰۳۰	۰,۰۲۹	۰,۰۳۰	۰,۰۲۸	INS	حاکمیت شرکتی
۰,۰۲۹	۰,۰۳۲	۰,۰۲۹	۰,۰۲۸	۰,۰۲۷	۰,۰۳۰	۰,۰۲۶	۰,۰۲۶	۰,۰۲۷	۰,۰۳۱	۰,۰۲۸	۰,۰۳۰	۰,۰۳۰	۰,۰۳۲	۰,۰۲۹	۰,۰۳۱	۰,۰۲۹	IND	
۰,۰۲۷	۰,۰۲۹	۰,۰۲۵	۰,۰۳۰	۰,۰۳۰	۰,۰۳۰	۰,۰۳۱	۰,۰۲۷	۰,۰۲۶	۰,۰۳۱	۰,۰۳۰	۰,۰۲۹	۰,۰۳۰	۰,۰۳۱	۰,۰۲۸	۰,۰۳۰	۰,۰۲۶	NCO	
۰,۰۲۶	۰,۰۲۶	۰,۰۳۱	۰,۰۲۶	۰,۰۲۸	۰,۰۳۱	۰,۰۳۲	۰,۰۲۸	۰,۰۳۰	۰,۰۲۶	۰,۰۳۰	۰,۰۲۹	۰,۰۲۶	۰,۰۳۲	۰,۰۲۹	۰,۰۲۶	۰,۰۲۶	BSI	
۰,۰۲۵	۰,۰۲۶	۰,۰۳۰	۰,۰۲۸	۰,۰۲۸	۰,۰۲۹	۰,۰۲۸	۰,۰۳۰	۰,۰۳۲	۰,۰۲۷	۰,۰۲۶	۰,۰۲۶	۰,۰۲۴	۰,۰۳۱	۰,۰۲۷	۰,۰۲۷	۰,۰۲۸	IQU	تحلیل مالی
۰,۰۲۸	۰,۰۲۷	۰,۰۳۱	۰,۰۳۰	۰,۰۲۹	۰,۰۲۶	۰,۰۲۸	۰,۰۲۶	۰,۰۲۸	۰,۰۳۱	۰,۰۲۶	۰,۰۲۷	۰,۰۳۱	۰,۰۲۸	۰,۰۲۹	۰,۰۲۸	۰,۰۳۰	IAC	
۰,۰۲۸	۰,۰۲۹	۰,۰۳۱	۰,۰۲۵	۰,۰۳۱	۰,۰۲۶	۰,۰۲۷	۰,۰۳۰	۰,۰۲۵	۰,۰۲۶	۰,۰۲۹	۰,۰۳۰	۰,۰۲۹	۰,۰۲۷	۰,۰۲۷	۰,۰۲۷	۰,۰۲۶	VOL	
۰,۰۲۹	۰,۰۲۵	۰,۰۲۷	۰,۰۳۲	۰,۰۲۶	۰,۰۳۰	۰,۰۳۱	۰,۰۳۰	۰,۰۳۲	۰,۰۳۱	۰,۰۲۹	۰,۰۲۶	۰,۰۲۹	۰,۰۲۷	۰,۰۲۷	۰,۰۲۹	۰,۰۲۶	MAR	عملکرد مالی
۰,۰۳۰	۰,۰۲۶	۰,۰۲۸	۰,۰۲۷	۰,۰۲۸	۰,۰۳۲	۰,۰۳۱	۰,۰۳۱	۰,۰۲۷	۰,۰۲۸	۰,۰۲۹	۰,۰۲۸	۰,۰۳۰	۰,۰۳۱	۰,۰۳۰	۰,۰۲۷	۰,۰۲۸	ROA	
۰,۰۲۷	۰,۰۲۹	۰,۰۳۰	۰,۰۳۲	۰,۰۳۰	۰,۰۳۱	۰,۰۳۱	۰,۰۲۸	۰,۰۳۱	۰,۰۳۱	۰,۰۳۱	۰,۰۲۶	۰,۰۲۹	۰,۰۲۷	۰,۰۲۷	۰,۰۲۶	۰,۰۳۱	ROE	
۰,۰۳۰	۰,۰۳۰	۰,۰۳۰	۰,۰۳۰	۰,۰۲۶	۰,۰۲۷	۰,۰۲۸	۰,۰۲۸	۰,۰۲۶	۰,۰۲۹	۰,۰۳۲	۰,۰۲۸	۰,۰۳۰	۰,۰۲۸	۰,۰۳۱	۰,۰۲۶	۰,۰۲۹	AST	
۰,۰۳۰	۰,۰۲۹	۰,۰۲۸	۰,۰۲۵	۰,۰۲۷	۰,۰۲۶	۰,۰۲۸	۰,۰۲۷	۰,۰۳۱	۰,۰۳۲	۰,۰۲۶	۰,۰۳۱	۰,۰۲۵	۰,۰۲۶	۰,۰۲۷	۰,۰۲۶	۰,۰۳۰	QTB	
۰,۰۳۰	۰,۰۲۸	۰,۰۲۷	۰,۰۳۲	۰,۰۲۸	۰,۰۳۰	۰,۰۳۰	۰,۰۲۹	۰,۰۲۷	۰,۰۲۹	۰,۰۲۶	۰,۰۲۶	۰,۰۲۸	۰,۰۳۱	۰,۰۲۷	۰,۰۲۷	۰,۰۲۵	LEV	
۰,۰۳۱	۰,۰۳۱	۰,۰۲۸	۰,۰۳۲	۰,۰۲۸	۰,۰۳۰	۰,۰۲۸	۰,۰۲۹	۰,۰۲۹	۰,۰۲۸	۰,۰۲۶	۰,۰۳۰	۰,۰۲۷	۰,۰۲۹	۰,۰۲۵	۰,۰۳۰	۰,۰۲۷	COM	محیط
۰,۰۳۰	۰,۰۲۶	۰,۰۳۰	۰,۰۲۷	۰,۰۳۲	۰,۰۳۰	۰,۰۳۰	۰,۰۲۹	۰,۰۳۰	۰,۰۳۰	۰,۰۲۹	۰,۰۳۲	۰,۰۲۹	۰,۰۲۷	۰,۰۲۶	۰,۰۳۰	۰,۰۲۹	AGE	
۰,۰۳۱	۰,۰۲۶	۰,۰۲۷	۰,۰۲۸	۰,۰۲۸	۰,۰۲۸	۰,۰۲۶	۰,۰۲۶	۰,۰۲۷	۰,۰۲۶	۰,۰۳۱	۰,۰۳۱	۰,۰۲۹	۰,۰۳۱	۰,۰۲۹	۰,۰۳۱	۰,۰۳۲	SIZ	
۰,۰۳۰	۰,۰۲۶	۰,۰۳۰	۰,۰۲۶	۰,۰۲۵	۰,۰۲۷	۰,۰۲۶	۰,۰۲۵	۰,۰۲۹	۰,۰۲۶	۰,۰۳۱	۰,۰۲۸	۰,۰۲۴	۰,۰۲۵	۰,۰۲۹	۰,۰۲۶	۰,۰۲۹	THC	

گام ۴، تعیین وزن‌های مولفه‌های بُعد مستقل:

با تکیه بر الگوی چند معیاره تحلیل شبکه فازی به شرحی که گذشت، در مجموع وزن‌های اهمیت نهایی و همچنین اولویت‌بندی ابعاد و مولفه‌های موثر بر عوامل موثر بر بهینه‌سازی پرتفوی، در جدول ۶ ارائه شده است.

فصلنامه مهندسی مالی و مدیریت اوراق بهادار / شماره چهل و هفتم / تابستان ۱۴۰۰

جدول ۶: اهمیت نهایی و اولویت‌بندی ابعاد و عوامل موثر بر بهینه‌سازی پرتفوی

ردیف	بعد	نماد	عامل	وزن	رتبه عامل	وزن عامل	رتبه بعد
۱	کمیت شرکتی	INS _{it}	مالکیت نهادی	۰/۰۰۸	۲	۰/۰۳۲۹	۶
۲		IND _{it}	استقلال هیات مدیره	۰/۰۰۴	۴		
۳		NCO _{it}	عدم تمرکز مالکیت	۰/۰۱۶	۱		
۴		BSI _{it}	اندازه هیات مدیره	۰/۰۰۵	۳		
۵	تحلیل مالی	IQU _{it}	کیفیت اطلاعات	۰/۰۴۹	۳	۰/۱۶۳۹	۳
۶		IAC _{it}	دقت اطلاعات	۰/۰۵۰	۲		
۷		VOL _{it}	نوسان سود	۰/۰۶۵	۱		
۸	عملکرد مالی	MAR _{it}	حاشیه فروش	۰/۰۴۰	۵	۰/۲۸۴۹	۲
۹		ROA _{it}	بازده دارایی	۰/۰۵۰	۳		
۱۰		ROE _{it}	بازده سرمایه	۰/۰۵۶	۲		
۱۱		AST _{it}	گردش دارایی	۰/۰۳۶	۶		
۱۲		QTB _{it}	ارزش شرکت	۰/۰۴۳	۴		
۱۳	LEV _{it}	ساختار مالی	۰/۰۶۰	۱	۰/۰۸۵۱	۴	
۱۴	COM _{it}	رقابت	۰/۰۲۹	۱			
۱۵	AGE _{it}	سن شرکت	۰/۰۱۷	۳			
۱۶	SIZ _{it}	اندازه شرکت	۰/۰۱۵	۴			
۱۷	TEC _{it}	فن آوری	۰/۰۲۴	۲	۰/۰۷۰۹	۵	
۱۸	CUR _{it}	نسبت جاری	۰/۰۲۱	۲			
۱۹	RAR _{it}	نسبت آنی	۰/۰۳۲	۱			
۲۰	CFO _{it}	جریان نقدی	۰/۰۱۲	۳			
۲۱	ASL _{it}	نقد شونده‌گی دارایی	۰/۰۰۵	۴	۰/۳۶۲۳	۱	
۲۲	SMB _{i,t}	صرف ریسک بازار	۰/۰۴۰	۴			
۲۳	HML _{i,t}	اندازه	۰/۰۳۷	۵			
۲۴	RMW _{i,t}	فرصت های رشد	۰/۰۲۵	۹			
۲۵	CMA _{i,t}	سودآوری	۰/۰۴۷	۲			
۲۶	LMA _{i,t}	سرمایه گذاری	۰/۰۳۱	۷			
۲۷	SMB _{i,t}	سرمایه انسانی	۰/۰۳۳	۶			
۲۸	LVD _{i,t}	نقدشوندگی آمیهود	۰/۰۴۴	۳			
۲۹	LST _{i,t}	نقدشوندگی آمیوست	۰/۰۲۷	۸			
۳۰	LON _{i,t}	نرخ میداله	۰/۰۲۱	۱۰			
۳۱	SUR _{i,t}	شاخص بقا	۰/۰۵۶	۱			

طی سطور فوق طی یک فرآیند منظم و منطقی با تکیه بر شیوه قضاوتی در نظرسنجی از خبرگان و

شناسایی و رتبه‌بندی عوامل موثر بر بهینه‌سازی پرتفوی .../زمان پور، زنجیردار و داودی نصر

الگوی کمی و چند متغیره تحلیل شبکه فازی، به ارزیابی سطح اهمیت، رتبه‌بندی و پالایش عوامل موثر بر بهینه‌سازی پرتفوی، مبادرت گردید. بر اساس تحلیل‌های انجام شده، می‌توان متغیرهای نوسان سود، بازده سرمایه، ارزش شرکت، صرف ریسک بازار، سودآوری سهام، ساختار مالی، نقدشوندگی و شاخص بقا را به عنوان مهمترین عوامل تاثیرگذار بر بهینه‌سازی پرتفوی سهام معرفی کرد.

نتیجه‌گیری

مسئله بهینه‌سازی سبد سهام یکی از مهم‌ترین زمینه‌های تحقیقاتی در مدیریت ریسک نوین بوده است و محققان از ابعاد مختلف به این مسئله پرداخته، مدل‌های فراوانی را تست و ارائه کرده‌اند. یکی از اصلی‌ترین کارها در زمینه بهینه‌سازی سبد سهام، مدل میانگین - واریانس می‌باشد که توسط مارکوویتز (۱۹۵۲) ارائه شده است و آن را به عنوان یک موازنه بین میانگین و واریانس در نظر گرفته که به ترتیب نمایانگر بازده و ریسک سبد سهام می‌باشند. در حقیقت مدیران و سرمایه‌گذاران سبد سهام حد آستانه مشخصی از ریسک را دارا هستند که قادر به تحمل همان حد می‌باشند. مدل مارکوویتز نیازمند ارضای دو معیار بهینه‌سازی متعارض است که ریسک را برای میزان بازدهی از پیش تعریف شده کاهش می‌دهد. طی دو دهه اخیر تغییرات زیادی در محیط‌های مالی رخ داده است. توسعه ارتباطات قدرتمند و تسهیلات تجاری، دامنه انتخاب را برای سرمایه‌گذاران گسترده‌تر ساخته است. تئوری سنتی بازار تغییر کرده و روش‌های تحلیل اقتصادی بهبود یافته‌اند. بکارگیری روش‌های کمی به منظور پیش‌بینی بازارهای مالی، بهبود تصمیم‌گیری‌ها و سرمایه‌گذاری‌ها به ضرورتی انکارناپذیر در دنیای امروز تبدیل شده است. همچنین رویکردهای گوناگونی برای مسائل مالی و به خصوص بازار بورس بکار گرفته شده است. به طور کلی این رویکردها به دو دسته تقسیم می‌شوند: آماری و هوش مصنوعی. روش‌های آماری به طور گسترده برای پیش‌بینی سهام و بر مبنای داده‌های سری زمانی گذشته، استفاده شده‌اند. رویکرد آماری سنتی شامل روش‌های ARMA، مدل اتو رگرسیون آستانه، مدل STAR، و مدل رگرسیون چند متغیره می‌باشند. این روش‌ها بر فرض خطی بودن بین متغیرها و توزیع نرمال، مبتنی هستند. گرچه با مدل‌های آماری، وقتی واریانس در سری‌های زمانی افزایش می‌یابد یا فرایندهای غیر خطی در سری‌های زمانی وجود دارد، مشکلاتی پدیدار می‌گردد. با افزایش نیاز به مدل‌های تجاری مؤثرتر، تأیید شده که رویکردهای هوش مصنوعی خروجی بهتری نسبت به مدل‌های آماری سنتی داشته‌اند، زیرا که بر محدودیت‌هایی همچون فرض مذکور غلبه می‌کنند. اما نکته‌ای که در بکارگیری اکثر قریب به اتفاق این روش‌ها وجود دارد این است که انتخاب مناسب‌تر

فصلنامه مهندسی مالی و مدیریت اوراق بهادار / شماره چهل و هفتم / تابستان ۱۴۰۰

داده‌ها و متغیرهای ورودی به شدت کیفیت جواب‌ها و دقت پیش‌بینی‌ها را افزایش می‌دهد. بر این اساس، انتخاب ورودی‌ها برای استفاده موثر از این روش‌ها از اهمیت بسیار بالایی برخوردار خواهد بود و ورودی‌های موثرتر می‌تواند از حجم بالای محاسبات اضافی نیز بکاهد. از طرفی دیگر دقت بیشتر این روش‌ها به تعداد ورودی‌های بکار گرفته شده وابسته است. تا جایی که هر چه تعداد این ورودی‌ها محدودتر بوده و با دقت بالاتری انتخاب شوند هم دقت و کیفیت جواب‌ها و پیش‌بینی‌ها بالاتر می‌رود و هم می‌توان کاهش حجم محاسبات و افزایش سرعت در رسیدن به جواب را انتظار داشت.

در این تحقیق بر اساس ادبیات تحقیق، به ویژه مطالعات زانگ و همکاران (۲۰۲۰)، منصور و همکاران (۲۰۱۹)، ما و همکاران (۲۰۲۰)، یوریو و همکاران (۲۰۱۸) و هان و وانگ (۲۰۲۰)، نسبت به شناسایی و رتبه‌بندی عوامل موثر بر بهینه‌سازی پرتفوی سهام پرداخته شده است. روش پژوهش از جهت هدف نظری-کاربردی، متکی به طرح تحقیق پیمایشی و روش استنتاج توصیفی-استقرایی بوده و به جهت ماهیت داده‌ها و روش تحلیل از نوع آمیخته (کمی-قضای) بوده است.

در ابتدا با تکیه بر تحلیل حوزه دانش و الگوی کیفی تحلیل محتوی سنج‌های موثر بر بهینه‌سازی پرتفوی سهام شناسایی گردید. سپس با تکیه بر نظر سنجی اقماعی به روش دلفی، ۱۴ نفر از استادان و متخصصین صاحب نظر در حوزه سرمایه‌گذاری در بازار سرمایه، به روش غیرتصادفی انتخاب و با تکیه بر الگوی چند معیاره تحلیل شبکه فازی مبادرت به ارزیابی و پالایش موثرترین سنج‌های اندازه‌گیری متغیرها و تبیین مدل نهایی پیشنهادی گردید.

بر پایه تلفیق نهایی یافته‌های به دست آمده از تحلیل حوزه دانش، تحلیل محتوی، نظرسنجی اقماعی از خبرگان و نهایتاً تحلیل شبکه فازی نتایج زیر به دست آمد:

ابعاد ده‌گانه حاکمیت شرکتی (مالکیت نهادی، استقلال هیات مدیره، عدم تمرکز مالکیت و اندازه هیات مدیره)، تحلیل مالی (کیفیت اطلاعات، دقت اطلاعات و نوسان سود)، عملکرد مالی (حاشیه سود، بازده دارایی، بازده سرمایه، گردش دارایی، ارزش شرکت و ساختار مالی)، محیط (رقابت، سن شرکت، اندازه شرکت و فناوری)، نقدینگی (نسبت جاری، نسبت آبی، جریان نقدی و نقدشوندگی دارایی) و بازار (صرف ریسک بازار، اندازه، فرصت‌های رشد، سودآوری، سرمایه‌گذاری، سرمایه انسانی، نقدشوندگی آمیهد، نقدشوندگی آمیهد، نرخ مبادله و شاخص بقا) به عنوان عوامل اصلی موثر بر بهینه‌سازی سبد سهام، تعیین گردید. بر اساس تحلیل‌های انجام شده، می‌توان متغیرهای نوسان سود، بازده سرمایه، ارزش شرکت، صرف ریسک بازار، سودآوری سهام، ساختار مالی، نقدشوندگی و شاخص بقا را به عنوان مهمترین عوامل تاثیرگذار بر بهینه‌سازی پرتفوی سهام معرفی کرد.

شناسایی و رتبه‌بندی عوامل موثر بر بهینه‌سازی پرتفوی .../زمان پور، زنجیردار و داودی نصر

انتظار می‌رود استفاده از ورودی‌ها و متغیرهای مناسب منجر به افزایش بازدهی و کاهش همزمان ریسک تا حد ممکن در سبد سرمایه‌گذاری گردد. بر این اساس و با توجه به نتایج تحقیق به فعالان بازار سرمایه، تحلیل‌گران، اعتبار دهندگان و سرمایه‌گذاران در شرکت‌های بورسی پیشنهاد می‌شود تا در انتخاب‌های سرمایه‌ای خود به ترتیب اولویت ذکر شده در این تحقیق نسبت به مطالعه دقیق‌تر صورت‌های مالی و اطلاعاتی منتشر شده شرکت‌ها و لحاظ کردن متغیرها و عوامل موثرتر نسبت به اخذ تصمیمات سرمایه‌ای خود و اصلاح سبد سهام خود اقدام نمایند.

منابع

- ۱) بحری ثالث، جمال، پاک‌مرام، عسگر، ولی‌زاده، مصطفی، (۱۳۹۷)، انتخاب و بهینه‌سازی سبد سهام با استفاده از روش میانگین واریانس مارکوویتز با بهره‌گیری از الگوریتم‌های مختلف، دانش مالی تحلیل اوراق بهادار، دوره ۱۱، شماره ۳۷، صص ۴۳-۵۷.
- ۲) تهرانی، رضا، فلاح تفتی، سیما، آصفی، سپهر، بهینه‌سازی سبد سهام به کمک الگوریتم فراابتکاری دسته‌های میگو با استفاده از معیارهای مختلف از ریسک در بورس اوراق بهادار تهران، تحقیقات مالی، دوره ۲۰، شماره ۴، صص ۴۰۹-۴۲۶.
- ۳) دستگیر، محسن، رستگار، مجید، (۱۳۹۰). بررسی رابطه بین کیفیت سود پایداری سود اندازه ارقام تعهدی و بازده سهام با کیفیت ارقام تعهدی، پژوهش‌های حسابداری مالی، بهار، شماره ۷، صص ۱-۲۰.
- ۴) رضایی، اسعداله، فلاحتی، علی، سهیلی، کیومرث، (۱۳۹۷). بهینه‌سازی سبد سهام با استفاده از الگوریتم تجمع ذرات سه هدفه، نظریه‌های کاربرد اقتصاد، دوره ۵، شماره ۴، شماره پیاپی ۱۹، صص ۳۱-۵۲.
- ۵) سجادی، سید حسین، حسن فرازمنند و جواد نیک‌کار، (۱۳۹۲). تأثیر ساختار مالکیت بر ریسک سرمایه‌گذاری در شرکت‌ها، پژوهش‌های حسابداری مالی و حسابرسی، سال پنجم، شماره بیستم، صص ۲۹-۵۶.
- ۶) وکیلی‌فرد، حمیدرضا، صالحی، اله‌کرم، (۱۳۹۰). عوامل اقتصادی و حسابداری موثر بر قیمت سهام، فصلنامه پژوهش‌های حسابداری مالی و حسابرسی، دوره ۳، شماره ۱۰، صص ۲۷-۴۰.
- ۷) Briec, W., Kerstens, K., & Lesourd, J. B. (۲۰۰۴). Single-period Markowitz portfolio selection, performance gauging, and duality: a variation on the Luenberger shortage function. *Journal of Optimization Theory and Applications*, ۱۲۰(۱), ۱-۲۷.
- ۸) Campbell, R., Huisman, R., & Koedijk, K. (۲۰۰۱). Optimal portfolio selection in a Value-at-Risk framework. *Journal of Banking & Finance*, ۲۵(۹), ۱۷۸۹-۱۸۰۴.
- ۹) Dai, Z., Zhu, H., & Wen, F. (۲۰۲۰). Two nonparametric approaches to mean absolute deviation portfolio selection model. *Journal of Industrial & Management Optimization*, ۱۶(۵), ۲۲۸۳.
- ۱۰) DeMiguel, V., Plyakha, Y., Uppal, R., & Vilkov, G. (۲۰۱۳). Improving portfolio selection using option-implied volatility and skewness. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, ۱۸۱۳-۱۸۴۵.

شناسایی و رتبه‌بندی عوامل موثر بر بهینه‌سازی پرتفوی .../زمان پور، زنجیردار و داودی نصر

- ۱۱) Fischer, K., & Khoury, N. (۲۰۰۷). The impact of ethical ratings on Canadian security performance: Portfolio management and corporate governance implications. *The Quarterly Review of Economics and Finance*, ۴۷(۱), ۴۰-۵۴.
- ۱۲) Goel, A. M., & Thakor, A. V. (۲۰۰۸). Overconfidence, CEO selection, and corporate governance. *The Journal of Finance*, ۶۳(۶), ۲۷۳۷-۲۷۸۴.
- ۱۳) Han, B., & Wong, H. Y. (۲۰۲۰). Mean-Variance Portfolio Selection Under Volterra Heston Model. *Applied Mathematics & Optimization*, ۱-۲۸.
- ۱۴) Hung, K. K., Cheung, C. C., & Xu, L. (۲۰۰۰). New sharpe-ratio-related methods for portfolio selection. In *Proceedings of the IEEE/IAFE/INFORMS ۲۰۰۰ Conference on Computational Intelligence for Financial Engineering (CIFEr)*(Cat. No. ۰۰TH۸۵۲۰) (pp. ۳۴-۳۷). IEEE.
- ۱۵) Iorio, C., Frasso, G., D'Ambrosio, A., & Siciliano, R. (۲۰۱۸). A P-spline based clustering approach for portfolio selection. *Expert Systems with Applications*, ۹۵, ۸۸-۱۰۳.
- ۱۶) Jensen, M. C., & Meckling, W. H. (۱۹۷۶). Theory of the firm: Managerial behavior, agency costs and ownership structure. *Journal of financial economics*, ۳(۴), ۳۰۵-۳۶۰.
- ۱۷) Krishnan, C. N. V., Vladimir I. Ivanov, Ronald W. Masulis, and Ajai K. Singh. "Venture capital reputation, post-IPO performance, and corporate governance." *Journal of Financial and Quantitative Analysis* (۲۰۱۱): ۱۲۹۵-۱۳۳۳.
- ۱۸) Lassoued, N., & Elmir, A. (۲۰۱۲). Portfolio selection: does corporate governance matter?. *Corporate Governance: International Journal of Business in Society*, ۱۲(۵), ۷۰۱-۷۱۳.
- ۱۹) Li, J., & Xu, J. (۲۰۰۹). A novel portfolio selection model in a hybrid uncertain environment. *Omega*, ۳۷(۲), ۴۳۹-۴۴۹.
- ۲۰) Li, B., Zhu, Y., Sun, Y., Aw, G., & Teo, K. L. (۲۰۱۸). Multi-period portfolio selection problem under uncertain environment with bankruptcy constraint. *Applied Mathematical Modelling*, ۵۶, ۵۳۹-۵۵۰.

- ۲۱) Ma, J., Harstvedt, J. D., Jaradat, R., & Smith, B. (۲۰۲۰). Sustainability driven multi-criteria project portfolio selection under uncertain decision-making environment. *Computers & Industrial Engineering*, ۱۴۰, ۱۰۶۲۳۶.
- ۲۲) Mansour, N., Cherif, M. S., & Abdelfattah, W. (۲۰۱۹). Multi-objective imprecise programming for financial portfolio selection with fuzzy returns. *Expert Systems with Applications*, ۱۳۸, ۱۱۲۸۱۰.
- ۲۳) Markowitz, H. (۱۹۵۲). The utility of wealth. *Journal of political Economy*, ۶۰(۲), ۱۵۱-۱۵۸.
- ۲۴) Peralta, G., & Zareei, A. (۲۰۱۶). A network approach to portfolio selection. *Journal of Empirical Finance*, ۳۸, ۱۵۷-۱۸۰.
- ۲۵) Wipperfurth, R. F. (۱۹۷۱). Utility implications of portfolio selection and performance appraisal models. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, ۹۱۳-۹۲۴.
- ۲۶) Zhang, Y., Zhao, P., Li, B., Wu, Q., Huang, J., & Tan, M. (۲۰۲۰). Cost-sensitive portfolio selection via deep reinforcement learning. *IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering*.
- ۲۷) Zhong, X., & Enke, D. (۲۰۱۷). Forecasting daily stock market return using dimensionality reduction. *Expert Systems with Applications*, ۶۷, ۱۲۶-۱۳۹.
- ۲۸) Zhou, W., & Xu, Z. (۲۰۱۸). Portfolio selection and risk investment under the hesitant fuzzy environment. *Knowledge-Based Systems*, ۱۴۴, ۲۱-۳۱.

یادداشت ها :

-
- ۱ Dai
۲ Han & Wong
۳ Iorio
۴ Ma
۵ Mansour
۶ Peralta & Zareei

شناسایی و رتبه‌بندی عوامل موثر بر بهینه‌سازی پرتفوی .../زمان پور، زنجیردار و داودی نصر

v Zhang

^ Zhong & Enke