Archive of SID

فصلنامــه علمی پژوهشی دانش سرمایه‌گــذاری
سال هشتم/ شماره سی‌ویکم/ پائیز ۱۳۹۸

بهینه‌سازی سبد سرمایه با استفاده از روش تصمیم‌گیری چندمعیاره با بهره‌گیری از معیارهای کانسلیم و سنجه‌های ارزیابی عملکرد

محمدامین رحیم زاده
دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی مالی دانشگاه صنعتی خواجه‌نصیرالدین طوسی
rahimzadeh@kntu.ac.ir

سید بابک ابراهیمی
عضو هیئت‌علمی دانشگاه صنعتی خواجه‌نصیرالدین طوسی(نویسنده مسئول)
b_ebrahimi@kntu.ac.ir

رضا رمضانیان
عضو هیئت‌علمی دانشگاه صنعتی خواجه‌نصیرالدین طوسی
ramezanian@kntu.ac.ir

تاریخ دریافت: ۹۷/۰۴/۰۲ تاریخ پذیرش: ۹۷/۰۷/۲۲

چکیده

سرمایه‌گذاری در شرایطی با چندین معیار و ویژگی‌ها و جنس‌های مختلف بسیار دشوار است. زیرا در این شرایط باید تمامی معیارها را در حالی بررسی کنیم که ممکن است دچار تعارض باشند. استفاده از مدل‌های تصمیم‌گیری می‌تواند در این زمینه راهگشای سرمایه‌گذاران باشد. در این پژوهش قصد داریم تا با استفاده از روش‌های ویکور و پرامیتی و با بهره‌گیری از معیارهای مدل کانسلیم و معیاری پیشنهادی که جهت نزدیک کردن پژوهش به بازار بورس ایران است، سهام برتر را انتخاب و سپس با استفاده از مدل مارکوویتز تعدیل‌شده با لحاظ کردن هزینه‌های معاملاتی، یک سبد سهام ایجاد نماییم. این مطالعه برروی سهم‌های بازار بورس تهران با شرایط تعریف‌شده، سال‌های ۹۲-۹۴ صورت گرفته است. نتایج نشان می‌دهد که درمجموع روش پرامیتی برای تشکیل سبد سهام موفق‌تر عمل کرده و همچنین ازنظر معیارهای شارپ و ترینر چه نسبت به روش ویکور و چه نسبت به سبد بازار نتایج قابل‌قبول‌تری را داشته است.

واژه‌های کلیدی: تصمیم‌گیری چند معیاره، مارکوویتز تعدیل‌شده، مدل کانسلیم، روش ویکور، روش پرامیتی.

www.SID.ir

Archive of SID

۱- مقدمه

به‌طور طبیعی هر فرد سرمایه‌گذار به دنبال کسب بازدهی مناسب از سرمایه خود است. این افراد تمایل دارند به‌اندازه ریسکی که تحمل می‌کنند بیشترین سود را به دست بیاورند. ما در این پـژوهش روشـی را موردبررسـی قرار خواهیم داد که به گفته مبدع آن و حتی افرادی که این موضوع را بررسی کرده‌اند، می‌توان انتظار سودهایی بالاتر از ۱۰۰ درصد و چند برابری را انتظار داشت.

در این پژوهش قصد داریم تا مدل کانسلیم را برای بازار بورس اوراق بهادار تهران به روشی جدید موردبررسی قرار دهیم. مدل کانسلیم[1] که در این پژوهش به کار گرفته‌شده دارای ۷ معیار ترکیبی از دو روش تکنیکال و بنیادی است. به‌طور طبیعی همه این ۷ معیار همزمان در یک سهم وجود نخواهند داشت و هرکدام نیز تأثیر خاص خود را بر روی یک سهم دارند. برای مثال فرض کنید سهم الف، ۳ معیار از معیارهای مدل کانسلیم را دارا است و سهم ((ب)) نیز ۳ معیار دیگر از معیارهای این مدل را به دست آورده، حال اینجا سؤالی که ایجاد می‌شود آن است که چگونه و به چه طریقی فرد سرمایه‌گذار تخصیص دهد که کدام سهم را برای سرمایه‌گذاری انتخاب کند. آن‌گونه که دیدیم این موضوع برای دو سهم بود، حال بازاری با ۴۰۰ سهم درنظر بگیرید و هرکدام از این سهم‌ها یک یا چند معیار کانسلیم را دارا می‌باشد. به‌طور طبیعی نتیجه‌گیری در این زمینه برای سرمایه‌گذار سخت خواهد شد و وی نخواهد توانست تصمیمی درست و دقیق بگیرد. نکته دیگری که باید به آن اشاره کرد این است که مدلی که در این پژوهش مدنظر است هم معیارهایی کمی دارد و هم شامل معیارهای کیفی است که تصمیم‌گیری را در این زمینه به این دلیل که با معیارهای غیرهمسان مواجه هستیم برای سرمایه‌گذار دشوار می‌کند. وجود این‌گونه چالش‌ها برای این مدل باعث شد تا از روش‌های تصمیم‌گیری برای اتخاذ رتبه‌بندی مناسب برای سهم‌ها استفاده نماییم.

در این پژوهش ما از دید یک سهامدار خرد مسئله را موردبررسی قرار می‌دهیم و طبیعتاً تعداد سـهامی کـه انتخاب خواهیم کرد متناسب خواهد بود. همچنین انتخاب تعداد سهم بالا برای ایجاد سبد سهام باعث می‌شود تا تمرکز سرمایه‌گذار بر روی آن سهم‌ها کم شده و نتواند کنترل کافی بر روی آن‌ها داشته باشد. به این دلیل بهتـر است تا سبد سهامی تشکیل دهیم که سهم‌های پرقدرت و انـدک داشـته باشـد. بـرای بهینـه‌سـازی سـهم‌هـای انتخاب‌شده از مدل ماکوویتز تعدیل‌شده استفاده می‌کنیم به این دلیل که تعداد سهم‌های انتخابی ما کم اسـت و به‌راحتی با این مدل حل خواهد شد. درنهایت برای بررسی اینکه این رتبه‌بنـدی و بهینـه‌سـازی چقـدر عملکـرد خوبی داشته، معیارهای شارپ و ترینر را مورداستفاده قرار خواهیم داد.

موضوع موردبررسی در این پژوهش از این نظر حائز اهمیت است که اولاً همه سهم‌های بـازار را موردبررسـی قرار می‌دهد. ثانیاً همه معیارها را چه کمی و چه کیفی، چه از نوع بنیادی و چه از نوع تکنیکی یکجا و همزمـان موردبررسی قرار می‌دهد.

www.SID.ir

Archive of SID

۲- پیشینه پژوهش

ویلیام اونیل(۲۰۰۴) در بررسی خود تحت عنوان ، کانسلیم روشی متفاوت برای کسب سود در بازار سهام، هفت معیار درصد تغییرات سود فصلی، درصد تغییرات سود سالانه، مدیریت جدید و قیمت‌های بالای جدید، میزان شناوری سهام، پیشرو بودن، حمایت سرمایه‌گذاران نهادی و جهت بازار را به سهام‌داران توصیه می‌کند.[10] وارما و همکاران(۲۰۱۲)[۲] در پژوهش خود با نام" تجزیه‌وتحلیل معیارها باهدف انتخاب سهام با استفاده از دیماتل" فروش و بهره‌وری را به‌عنوان مهم‌ترین عامل اولویت‌بندی کردند و تشخیص دادند که این دو عامل بیشترین سهم را در رشد یک شرکت دارند[18]. نجفی و عسگری(۲۰۱۳) در پژوهش خود مدل کانسلیم را در شرکت‌های پذیرفته‌شده در بورس تهران موردبررسی قراردادند، فرضیه اصلی در این پژوهش "مطالعه توانایی تجزیه‌وتحلیل کانسلیم در انتخاب سهام پیشرو" بود. نتایج به‌دست‌آمده از این پژوهش توانایی این مدل را در انتخاب سهام پیشرو تأیید می‌کند. با مقایسه نتایج این پژوهش با پژوهشی که در سال ۲۰۰۶ انجام گرفت، این نتیجه به دست آمد که برخی عوامل مانند تحریم در کارایی کامل روش کانسلیم تاثیرگذارند[9]. سوخکیان و همکاران(۱۳۸۹) از روش الکتره ترای سهام برتر را شناسایی کرده و سبد سهام تشکیل دادند. این پژوهش نشان می‌دهد جهت انتخاب سبد بهینه سهام می‌توان از روش الکتره ترای با استفاده از نسبت‌های مالی شرکت‌ها استفاده کرده و شرکت‌های برتر هر صنعت ازلحاظ سرمایه‌گذاری در بورس را اولویت‌بندی نمود[4]. خدامرادی و همکاران(۱۳۹۴) در پژوهش خود رویکردی دومرحله‌ای برای تعیین اوزان صنایع و سهام با تأکید بر لحاظ نمودن اوزان شاخصی ارائه نمودند. روش پرامیتی به‌عنوان یکی از مدل‌های جبرانی چندمعیاره به‌صورت غنی‌شده در رویکرد موردنظر بکار گرفته می‌شود. به‌کارگیری رویکرد پورتر در شناسایی و تائید معیارهای سطح صنعت، لحاظ کردن معیارهایی در حوزه راهبری شرکتی و تکنیکال در رتبه‌بندی شرکت، تعیین وزن معیارها و ادغام آن در تکنیک پرامیتی از نوآوری‌های این تحقیق به شمار می‌روند[2]. بومان و تراتمن(۲۰۱۳) هزینه ثابت مبادله هر واحد معامله و سود تقسیمی را هنگامی‌که سبد را انتخاب می‌کنند در نظر گرفتند. برای آنالیز محاسباتی از ۱۹ نمونه اطلاعات واقعی از بورس سوئیس و از ساختار هزینه‌ای بر اساس بیشترین نرخ بهره کارگزاری آنلاین سوئیس استفاده‌شده است. آن‌ها پی بردند که همه مدل‌های توسعه‌یافته قادرند سبدهای سهامی در زمان حل[۳] معقولی محاسبه کنند. همه مدل‌ها به‌طور متوسط بازده بالاتری از شاخص عملکرد سوییس[۴] داشتند. بهترین نرخ ریسک- بازده توسط مدل میانگین واریانس توسعه‌یافته از مارکوویتز به دست آمد[5]. کین(۲۰۱۵) در پژوهش خود مدل میانگین واریانس را برای مسئله بهینه‌سازی سبد سرمایه در حضور همزمان بازده تصادفی و بازده در حالت عدم اطمینان بررسی نمود. در این مقاله ابتدا فرمول‌های واریانس بازده سبد سرمایه‌گذاری بر اساس دو فرضیه استنتاج گردید، و سپس فرمول‌های مدل میانگین واریانس به دست آمدند. راه‌حل تحلیلی برای حداکثر دو لیست جدید اوراق بهادار ارائه شد. نتایج محاسباتی نشان دادند که مدل‌های پیشنهادی معنی‌دار هستند و قادرند در دنیای واقعی بکار گرفته شوند[12]. هو و همکاران(۲۰۱۱) در پژوهش خود یک مدل MCDM شامل دیماتل، ANP و ویکور برای بررسی انتخاب سبد سهام بر اساس CAPM پیشنهاد می‌دهند. یافته‌های تجربی نشان می‌دهد که نرخ بازده بدون ریسک تحت تأثیر کسری بودجه، نرخ تنزیل و نرخ ارز؛ بازده

www.SID.ir

Archive of SID

مورد انتظار بازار تحت تأثیر ریسک کشور، ساختار صنایع و عوامل اقتصاد کلان ، و بتای سهم تحت تأثیر ریسک شرکت و ریسک مالی است. نتایج تجربی نشان دادند که عوامل کلان رتبه یک را به خود اختصاص دادند، ریسک شرکت خاص، ریسک مالی، ساختار صنایع، نرخ تنزیل، کسری بودجه و ریسک کشور بعدازآن قرار دارند[7].راعی و بحرانی جهرمی(۲۰۱۲) در مدل ارائه‌شده در پـژوهش خـود از بازخوردهـای تصـمیم گیـران بـر اسـاس مـدل تصمیم‌گیری چندمعیاره بـرای یـافتن سـبد سـهام مناسـب اسـتفاده کـرده‌انـد. مـدل ارائـه‌شـده از دو تکنیـک تصمیم‌گیری به نام‌های تاپسیس و ویکور استفاده می‌کند و مدل برای برخی داده‌هـا در دنیـای واقعـی در بـازار بورس تهران بررسی می‌شود. نتایج اجرای مدل ارائه‌شده در مقابل مدل سنتی مارکوویتز بررسی‌شده‌اند. عملکـرد ویکور و تاپسیس با استفاده از نسبت شارپ، جنسن و ترینر اعتبارسنجی شد و نتایج نشان دادند کـه همـه سـه معیار برای مطالعه ما در روش ویکور مقادیر بهتری از تاپسیس داشتند[13].

۳- مبانی و چارچوب نظری تحقیق

۳-۱- روش پرامیتی[5]

معرفی روش

روش پرامیتی جزء روش‌های MADM و به‌عنوان یک روش کارا و با استفاده از دو واژه تـرجیح و بـی‌تفـاوتی بـه دنبال انتخاب بهترین گزینه است. این روش در زمینه‌های مختلف همانند بانکداری، مناطق صنعتی، برنامه‌ریـزی نیروی کاری، منابع آب، سرمایه‌گذاری‌ها، پزشکی، شیمی ، مراقبت‌های پزشـکی، تحقیـق در عملیـات، مـدیریت پویا و. . . به کار گرفته‌شده است[6]. این روش به دلیل خاصیت ریاضی و سهولت استفاده از آن جزء روش‌های پر استقبال است.

گام اول: $d_j(a,b) = f_j(a) - f_j(b)$ بیانگر تفاوت اندازه‌ها در شاخص j است. این تفاوت برای شاخص‌های Max زمانی معنادار خواهد بود که$f_j(a) > f_j(b)$ باشد. و برای شاخص Min این رابطه برعکس است.

گام دوم: پس از محاسبه میزان تفاوت گزینه‌ها با یکدیگر، مقدار$P_j(a,b)$ و با توجه به توابع یادشده به دست خواهد آمد.

گام سوم: مجموع موزون برتری گزینه a نسبت به b که آن را با $\pi(a,b)$ نشان می‌دهند.

$$\begin{cases} \pi(a,b) = \sum_{j=1}^{k} P_j(a,b) w_j, \\ \pi(b,a) = \sum_{j=1}^{k} P_j(b.a) w_j, \end{cases} \quad (1)$$

گام چهارم:

- **جریان خروجی:** بیان می‌کند یک گزینه مانند a چه قدر از گزینه‌های دیگر برتر است. هرچه این مقـدار بیشتر باشد این گزینه برتر خواهد بود.

$$\phi^+ = \frac{1}{n-1} \sum_{x \epsilon A} \pi(a,x), \quad (2)$$

www.SID.ir

Archive of SID

- **جریان ورودی:** بیان می‌کند که گزینه‌های دیگر چه قدر بر گزینه a برتر می‌باشند. هرچه این مقدار کمتر باشد این گزینه بهتر خواهد بود.[17]

$$\phi^{-} = \frac{1}{n-1}\sum_{x\epsilon A}\pi(x,a), \quad (3)$$

۳-۲- روش ویکور

روش ویکور[۶] حرف اختصاری عبارت صربی Vlse Kriterijumsk Optimizacija Kompromisno Resenje یکی از مدل‌های پرکاربرد در تصمیم‌گیری و انتخاب گزینه برتر است. این مدل از سال ۱۹۸۴ بر مبنای روش توافق جمعی و با داشتن معیارهای متضاد تهیه‌شده و عموماً برای حل مسائل گسسته کاربرد دارد. این روش برای بهینه‌سازی چند معیاره سیستم‌های پیچیده توسعه‌یافته است. این روش روی دسته‌بندی و انتخاب از یک مجموعه گزینه‌ها تمرکز داشته و جواب‌های سازشی را برای یک مسئله با معیارهای متضاد تعیین می‌کند، به‌طوری‌که قادر است تصمیم‌گیرندگان را برای دستیابی به یک تصمیم نهایی یاری دهد. درواقع مدل ویکور از طریق ارزیابی گزینه‌ها بر اساس معیارها، گزینه‌ها را اولویت‌بندی یا رتبه‌بندی می‌کند. در این مدل معیارها وزن دهی نمی‌شوند بلکه معیارها از طریق روش‌های دیگر ارزیابی می‌شود و سپس گزینه‌ها بر اساس معیارها و با ترکیب در ارزش معیارها، ارزیابی‌شده و رتبه‌بندی می‌شوند. مزیت مدل ویکور در این است که الزاماً در این مدل جهت ارزیابی گزینه‌ها بر اساس معیارها، نیازی به استفاده از نظرات کارشناسان نیست بلکه می‌توان از داده‌های خام استفاده کرد.[11]

۳-۲-۱ مراحل تکنیک ویکور

مراحل روش، در یک مسئله تصمیم‌گیری چندمعیاره، با n معیار و m آلترناتیو به شرح ذیل است:

تشکیل ماتریس تصمیم: با توجه به ارزیابی همه آلترناتیوها برای معیارهای مختلف ماتریس تصمیم به‌صورت زیر تشکیل می‌شود.

$$x = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ x_{m1} & x_{m2} & \dots & x_{mn} \end{bmatrix} \quad (4)$$

x_{ij} عملکرد آلترناتیو i ام در رابطه با معیار j ام است

تعیین بردار وزن معیارها: در این مرحله با توجه به ضریب اهمیت معیارهای مختلف در تصمیم‌گیری، با استفاده از روش‌هایی مانند آنتروپی یا AHP و ... بردار وزن تعریف می‌شود.

تعیین نقطه ایده آل مثبت و منفی: برای هر معیار، بهترین و بدترینِ هریک را در میان همه گزینه‌ها تعیین کرده و به ترتیب f_j^* و f_j^-می‌نامیم .(در اینجا فرض شده که f_j از جنس سود است)

$$x = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ x_{m1} & x_{m2} & \dots & x_{mn} \end{bmatrix} \quad (5)$$

$$f_j^* = max f_{ij} \quad (6)$$

www.SID.ir

Archive of SID

$i = 1,2, \dots m\ , j = 1,2, \dots, n$ (7)

$f_j^- = min f_{ij}$ (8)

f_j^*بهترین مقدار برای معیار j–ام f_j^- بدترین مقدار برای معیار j-ام

اگر تمامی f_j^* را به هم پیوند بزنیم یک ترکیب بهینه با بیشترین امتیاز خواهد داد (نقطـه ایـده آل مثبـت) و در مورد f_j^- نیز بدترین امتیاز (نقطه ایده آل منفی) خواهد بود.

محاسبه مقدار سودمندی و تأسف معیارها: برای محاسبه این معیارها از دو فرمول زیر استفاده می‌گـردد. کـه S_i بیانگر فاصله نسبی گزینه i ام از راه‌حل ایده آل مثبت (بهترین ترکیب) و R_i بیانگر حداکثر ناراحتی گزینـه iام از دوری از راه‌حل ایده آل مثبت است.

$$L_{1,i} = S_i = \sum_{j=1}^{n} w_j \times \frac{f_j^* - f_{ij}}{f_j^* - f_j^-} \quad (9)$$

$$L_{\infty,i} = R_i = \mathrm{Max}\left\{ w_j \times \frac{f_j^* - f_{ij}}{f_j^* - f_j^-} \right\} \quad (10)$$

محاسبه شاخص ویکور: برای هر گزینه شاخص ویکور با رابطه زیر محاسبه می‌شود:

$$Q_i = v\left[\frac{S_i - S^*}{S^- - S^*}\right] + (1-v)\left[\frac{R_i - R^*}{R^- - R^*}\right] \quad (11)$$

$$S^- = \max_i S_i\ , S^* = \min_i S_i \quad (12)$$

$$R^- = \max_i R_i\ , R^* = \min_i R_i \quad (13)$$

$v(\epsilon[0,1])$ وزن برای استراتژی ماکسیمم مطلوبیت گروهی است.

رتبه‌بندی آلترناتیوها: آلترناتیوها بر اساس مقادیر Sو R و Q و به‌صـورت نزولـی مرتـب مـی‌شـوند. آلترنـاتیو a' به‌عنوان یک حل توافقی به‌گونه‌ای که با توجه به مقدارQ (مینیمم) و با در نظر گرفتن دو شـرط زیـر، بـه‌عنـوان بهترین، رتبه‌بندی شده است پیشنهاد می‌شود.

شرط اول: مزیت قابل‌قبول

$$Q(a^{"}) - Q(a') \geq \frac{1}{i-1}, i = number\ of\ alternative \quad (14)$$

$a^{"}$ آلترناتیو با موقعیت دوم در لیست رتبه‌بندی Q

شرط دوم: ثبات قابل‌قبول در تصمیم‌گیری

آلترناتیو a' همچنین باید دارای بالاترین رتبه در لیست رتبه‌بندی S یا R یا هردو باشد. چنـین حـل تـوافقی در فرایند تصمیم‌گیری ثابت باقی می‌ماند.

www.SID.ir

Archive of SID

اگر یکی از دو شرط برقرار نشود، مجموعه‌ای از راه‌حل‌های توافقی پیشنهاد می‌گردد:

۱) آلترناتیوهای $a^{"}$ و a' اگر فقط شرط دوم برقرار نباشد

۲) آلترناتیوهای $a', a'', a''', \ldots, a^m$ اگر شرط اول برقرار نباشد. a_m به کمک رابطه زیر برای بیشترین مقدار m تعیین می شود:

$$Q(a^m) - Q(a') < \frac{1}{i-1} \quad (15)$$

۳-۳- روش وزن دهی AHP[۷]

این روش، یک روش سلسله مراتبی است و بایستی از ساختار سلسله مراتبی نیز تبعیت کند. در هر سطح قدم‌های زیر برداشته می‌شود:

- تشکیل ماتریس مقایسه زوجی بین شاخص‌ها(معیارها)

در این صورت، ماتریس دارای قطر یک بوده، ماتریس مثلث بالایی معکوس ماتریس مثلث پایینی است.

- تشکیل ماتریس نرمال که تجمع ستونی ۱ خواهد بود.
- تشکیل ماتریس n*1 میانگین با استفاده از $(\sum_{j=1}^{n} \frac{r_{ij}}{n})$

این روش برای تحلیل مسئله‌هایی تا ۸ شاخص کارایی دارد. این روش با آنتروپی شانون به‌ندرت، جوابی یکسان بدهد، چون این روش به نظر تصمیم‌گیرنده ولی آنتروپی به پراکندگی داده‌ها بستگی دارد.[14,1]

۳-۴- کانسلیم

کانسلیم کوتاه شده یک روش درآمدزا در بازار سهام است که ویلیام اونیل[۸] آن را ابداع کرده است. اونیل پایه‌گذار و رییس روزنامه ملی بازرگانی اینوسترز بیزینس دیلی[۹] است. همچنین یک موسسه تحقیقاتی در امور تجاری را، به نام شرکت ویلیام اونیل و شرکا رهبری می‌کند.

اونیل بر پایه سرمایه‌گذاری‌هایش روی بزرگ‌ترین و درآمدسازترین بازارهای سهام که از سال ۱۹۵۳ تا ۱۹۸۵ به طول انجامید، یک سری ویژگی‌های مشترک آن بازارها را پیدا کرد. ویژگی‌های کلیدی که باید به آن‌ها توجه کرد در کلمه Canslim گنجانده‌شده‌اند.

- **درآمد فصلی هر سهم**[۱۰]**(C)**: درصد رشد EPS فصلی نسبت به دوره قبل

- **رشد سالانه درآمد**[۱۱]**(A)**: درصد رشد EPS سالانه نسبت به مدت مشابه سال گذشته است. افت درآمد برای یک دوره اشکال ندارد.

-**محصولات جدید،مدیریت نو، پیشرفت‌های جدید**[۱۲]**(N)**: همیشه اخبار جدید و حضور مدیریت قوی و تولیدات محصولات جدید باعث افزایش فروش محصولات و رشد سهم در بازار می‌گردد.

- **شناوری سهم**[۱۳]**(S)**: سهامی که بیشتر در دست مردم باشد، نقد شوندگی بالایی دارد و نشانه قدرت سهم برای حرکت صعودی است.

www.SID.ir

Archive of SID

- **سهام پیشگام یا پس‌رو**[14]**(L)** : عمدتاً سهم‌های پیشگام به دلیل جـذابیت فـراوان موردتوجـه سـهامداران قـرار می‌گیرند، این‌گونه سهم‌ها در صورت وقوع اتفاق یا خبری خاص در صنعت خود، بیشتر و سریع‌تر از سایر سهم‌ها رشد خواهند کرد.

- **حمایت‌های نهادی**[15]**(I)**: وجود سهامداران خوش‌نام و باتدبیر که سهم شرکت موردنظر را در اختیاردارنـد باعـث رشد سهم و اقبال سرمایه‌گذاران می‌گردد.

- **جهت بازار(M)**[16]: سهام پربازده با توجه به جهت بازار شناسایی می‌گردد که بدترین سهم در بهترین بازار(بازار با رشد) بهتر از بهترین سهم در بدترین بازار (بازار بدون رشد) است.[10]

۳-۵- مدل مارکوویتز

مارکوویتز در سال ۱۹۵۰ مدل اساسی سبد سهام را ارائه کرد که مبنایی برای تئوری مدرن پرتفوی گردیـد. مارکویتز اولین کسی بود که مفهوم سهام و ایجاد تنوع را به‌صورت روش رسمی بیـان کـرد. مـارکویتز نخسـتین کسی بود که مفهوم متنوع‌سازی در سبد سهام را به‌طور رسمی توسعه داد او بـه‌طـورکلی نشـان داد کـه چـرا و چگونه متنوع‌سازی سبد سهام ریسک آن را برای سرمایه‌گذار کاهش می‌دهد[8]. سرمایه‌گذاران مـی‌تواننـد سـبد سهام کارا را به ازای یک بازده معین و از طریق کمینه کردن ریسک سبد سهام شناسایی نمایند. از برجسته‌ترین نکات موردتوجه در مدل مارکویتز، توجه به ریسک سرمایه‌گذاری، نه‌تنها بر اساس انحراف معیار یک سهم، بلکـه بر اساس ریسک مجموعه سرمایه‌گذاری است. سبدهای سـرمایه‌گـذاری کـارا، سـبدهایی هسـتند کـه بـالاترین بازدهی مورد انتظار را به ازای سطح مشخصی از ریسک و همچنین پایین‌ترین درجـه ریسـک را بـه ازای سـطح مشخصی از بازدهی مورد انتظار داشته باشد.

۳-۵-۱ مبنای مفروضات مدل مارکویتز:

مدل مارکویتز بر مبنای مفروضات ذیل بیان‌شده است:

۱- سرمایه‌گذاران، ریسک‌پذیر و دارای مطلوبیت مورد انتظار افزایشی، می‌باشند و منحنـی مطلوبیـت نهـایی ثروت آن‌ها کاهنده است. ۲- سرمایه‌گذاران سبد سهام خود را بر مبنای میانگین و واریانس مورد انتظار بـازدهی انتخاب می‌نمایند. بنابراین منحنی‌های بی‌تفاوتی آن‌ها تابعی از نرخ بازده و واریانس مـورد انتظـار اسـت. ۳- هـر گزینه سرمایه‌گذاری، تا بی‌نهایت قابل‌تقسیم است. ۴- سرمایه‌گذاران افق زمانی«یک دوره‌ای» داشته و این برای همه‌ی سرمایه‌گذاران، مشابه است. ۵- سرمایه‌گذاران در یک سطح مشخصی از ریسک، بازده بـالاتری را تـرجیح می‌دهند و بالعکس برای یک سطح معین از بازدهی، خواهان کمتـرین ریسـک اسـت. امـا ایـراد وارده بـر مـدل مارکویتز که راه‌حل صحیح مسئله سبد سهام را با هزینه‌ای فراوان تولید می‌نماید، تعداد بالای تخمـین موردنیـاز است. برای به دست آوردن انتخاب سبد سهام بهینه درروش مارکویتز که حداقل واریانس برای یک سطح خاصی از بازده است مدل برنامه‌ریزی خطی زیر استفاده می‌شود:

www.SID.ir

Archive of SID

در مدل برنامه‌ریزی فوق، هدف ؛ حداقل نمودن واریانس سبد سهام است و محدودیت‌های آن از سه رابطه تشکیل‌شده است.

$$\begin{cases} min \sum_{i=1}^{n} \sum_{j=1}^{n} \sigma_{ij} x_i x_j \\ s.t \quad \sum_{i=1}^{n} \bar{r}_i x_i \geq r_e \\ \sum_{i=1}^{n} x_i = 1 \\ x_i \geq 0 \ \ (i = 1, \dots, n) \end{cases} \qquad (16)$$

محدودیت اول، بازده مورد انتظار سبد سهام است که توسط سرمایه‌گذار تعیین می‌شود.
محدودیت دوم، محدودیت وزن‌ها است که بیان می‌کند مجموع وزن سهام موجود در سبد سهام، باید معادل یک باشد.
محدودیت سوم، حداقل وزن هر سهم در سبد سهام برابر صفر است و اعداد منفی را رد می‌کند.

۴- روش‌شناسی پژوهش

در این پژوهش از شرکت‌های پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار تهران برای ایجاد و بهینه‌سازی سبد سهام به‌طور مجزا برای هر روش استفاده‌شده است. دوره زمانی این پژوهش به مدت ۳ سال بوده است(سال‌های ۱۳۹۴-۱۳۹۲).

با توجه به تعدد شرکت‌های حاضر در بورس اوراق بهادار تهران و متفاوت بودن ویژگی‌های آن‌ها، با ایجاد محدودیت برای انتخاب این شرکت‌ها در مدل نهایی، تعداد آن‌ها را در هرسال به حدود ۱۰۰ شرکت رساندیم.ازجمله محدودیت‌های لحاظ شده عبارت‌اند از: ۱- سال مالی آن‌ها منتهی به ۲۹ اسفند باشد. ۲- جزو شرکت‌های سرمایه‌گذاری نباشند. ۳- سرمایه آن‌ها بیشتر از ۲۵۰۰۰۰۰۰ میلیون ریال نباشد. ۴- اطلاعات آن‌ها به‌طور کامل در منابع و سازمان بورس در دسترس باشند. ۵- در سالی که آن‌ها را موردبررسی و آزمون قرار می‌دهیم پذیرفته یا حذف نشده باشند.

در این پژوهش از ۸ معیار متفاوت استفاده کرده‌ایم. این معیارها هم از نوع تکنیکالی بوده‌اند و هم از نوع بنیادی و همچنین به‌صورت کمی و کیفی نیز بودند. که به فراخور خود از صورت‌های مالی، اطلاعات کتابخانه بورس و نرم‌افزارهای تحلیل تکنیکال به‌دست‌آمده‌اند. معیارهای انتخابی جهت انجام مدل تصمیم‌گیری عبارت‌اند از معیارهای ذکرشده در مدل کانسلیم به همراه افزایش سرمایه، که معیاری جهت همگام‌سازی با شرایط بازار بورس ایران است. ما در این پژوهش به دنبال یافتن پاسخ این سوا لات هستیم. اینکه کدام مدل بهتر می‌تواند با توجه به معیارهای حاضر، سهام را رتبه‌بندی نماید؟ آیا می‌توانیم سبد سهامی را ایجاد کنیم که بازدهی بالاتر از بازدهی بازار داشته باشد؟

www.SID.ir

Archive of SID

در این پژوهش ابتدا معیارهایی که برای رتبه‌بندی سهام انتخاب کرده‌ایـم را بـا اسـتفاده از روش وزن دهـی AHP وزن دهی می‌نماییم. سپس با استفاده از روش‌های تصمیم‌گیری موردنظر، که پرامیتی و ویکور مـی‌باشـند سهام برتر را رتبه‌بندی می‌نمایم. به‌منظور تشکیل یک سبد سهام بهینه و مورداستفاده برای سهامداران خـرد، ۵ سهم از سهم‌های برتر را انتخاب کرده و با استفاده از مدل مارکوویتز تعدیل‌شده وزن‌های هر سـهم را بـه دسـت می‌آوریم. درنهایت با استفاده از معیارهای ارزیابی عملکرد سـبد سـهام، کـارایی سـبد بهینـه‌شـده را بـه دسـت می‌آوریم.

- **مدل مارکوویتز تعدیل‌یافته**

با توجه به آنچه در قسمت‌های قبل ذکر گردید، ما قصد داریم تا یک سبد سهام برای سهامدار خرد تشکیل دهیم. این نوع از سهامداران با توجه به میزان سرمایه‌ای که دارند، نمی‌توانند یک سبد سهام تشکیل بدهند که به‌طور کافی متنوع شده باشد، بدیهی است که با توجه به سرمایه اندک، وجود هزینه‌های جانبی مانند هزینه‌های معاملاتی باعث کم شدن حاشیه سود می‌گردد. هزینه معاملاتی به‌طورمعمول در مدل‌های مطرح‌شده نادیده گرفته می‌شود. ما در این پژوهش این قسمت را موردتوجه قرار داده و مدل مارکوویتز را همراه با محدودیتی که هزینه‌های معاملاتی را برای سهامدار لحاظ و از درآمد نهایی آن کم کند توسعه داده‌ایم.

$$Min \sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{n}\sigma_{ij}x_i x_j \qquad (17)$$

$$S.t \quad \sum_{i=1}^{n}(r_i z_i x_i - c z_i x_i) \geq r_e \qquad (18)$$

$$k_{min} \leq \sum_{i=1}^{n} z_i \leq k_{max} \qquad (19)$$

$$\varepsilon_i z_i \leq x_i \leq \delta_i z_i \qquad (20)$$

$$\sum_{i=1}^{n} x_i = 1 \qquad (21)$$

$$z = Bainary \qquad (22)$$

$$x_i \geq 0 \quad i = 1, \ldots., n \qquad (23)$$

این مدل را به‌تفصیل موردبررسی قرار می‌دهیم.

تابع هدف این مدل از نوع حداقل سازی است، ما قصد داریم تا در سطوح معینی از بازده‌ها واریانس سبد سرمایه‌گذاری را کاهش دهیم.

محدودیت شماره ۱۸ نشان‌دهنده اعمال هزینه معاملاتی در مدل و کم کردن این هزینه از سود کسب‌شده از سهم است. در این پژوهش با توجه به اینکه مدل مارکوویتز یک مرحله‌ای و بدون بازنگری برای یافتن وزن بهینه مدنظر است، از هزینه معاملاتی متغیر که درصدی از حجم معاملات است استفاده‌شده است. درصدی که در ایران از سهامدار بابت هزینه‌های معاملات تحت عنوان کارمزد، اخذ می‌گردد برای خرید، ۰/۴۸۶ درصد و برای

www.SID.ir

Archive of SID

فروش ۰/۵۲۹ درصد از ارزش معامله از معامله گران اخذ می‌گردد. که ما در اینجا چون با فروش یک سهم سود شناسایی می‌کنیم مجموع کارمزدهای خریدوفروش را در نظر می‌گیریم که ۱/۰۱۵ درصد است.

محدودیت شماره ۱۹ مربوط به حداقل و حداکثر سهام موجود در سبد بهینه است. در این محدودیت حداکثر تعداد سهام موجود در سبد ۵ سهم خواهد بود.

محدودیت شماره ۲۰ نشان‌دهنده سقف و کف از درصدی که سهم در سبد سرمایه‌گذاری می‌تواند داشته باشد. این محدودیت به این خاطر در نظر گرفته‌شده است که اگر سهمی در سبد داریم حداقل به میزان قابل‌توجهی از سبد سرمایه‌گذاری‌مان را در اختیار داشته باشد. محدودیت‌های سقف (محدودیت‌های حد بالا) به‌منظور جلوگیری از تجاوز بیش‌ازاندازه‌ی نسبت دارایی خاص معرفی می‌شود و در برخی موارد توسط قوانین و مقررات به مدل تحمیل می‌شوند. محدودیت‌های کف (حد پایین) برای جلوگیری از هزینه‌ی مدیریت نسبت‌های بسیار کم دارایی‌ها به کار گرفته می‌شود و ممکن است توسط هزینه‌های معاملاتی ایجاب شود.

محدودیت‌های شماره ۲۱ و ۲۲ به ترتیب نشان‌دهنده این است که جمع اوزان سهم‌های موجود در سبد باید یک شود و همچنین متغیر Z را به‌صورت یک متغیر صفر و یک تعریف کرده است.

درنهایت محدودیت شماره ۲۳ برای مثبت بودن وزن هر سهم موجود در سبد سرمایه‌گذاری در نظر گرفته‌شده است.

به‌منظور انجام محاسبات و تحلیل‌های آماری در این پژوهش از نرم‌افزارهای اکسل، ویژوال پرامیتی[۱۷]، متلب و لینگو استفاده‌شده است.

۵- یافته‌های پژوهش

ابتدا جهت به دست آوردن اوزان مربوط به هریک از معیارهای مورداستفاده در روش‌های تصمیم‌گیری، از روش وزن دهی AHP و تهیه پرسشنامه مقایسات زوجی بهره گرفته‌ایم، پس از تکمیل این پرسشنامه توسط تصمیم‌گیرنده اوزان نهایی به دست آمدند. مطابق جدول (۱)

جدول ۱- اوزان هریک از معیارها

معیار	رشد سود فصلی	رشد سود سالانه	محصولات و مدیریت جدید و..	عرضه و تقاضا	صنعت پیشرو	حمایت‌های نهادی	جهت بازار	افزایش سرمایه
وزن	۰/۰۶	۰/۰۴	۰/۱۰	۰/۱۵	۰/۰۸	۰/۲۱	۰/۰۲	۰/۲۱

اوزان به‌دست‌آمده در بالا را برای هر دو مدل تصمیم‌گیری مورداستفاده قرار می‌دهیم. ۵ سهم برتر حاصل از رتبه‌بندی حاصل از هریک از روش‌ها برای هرسال در جدول(۲) آمده است.

حال با استفاده از مدل مارکوویتز تعدیل‌شده اوزان بهینه هریک از سهم‌ها را برای تشکیل سبد سرمایه‌گذاری مرتبط با هر روش، به دست می‌آوریم. برای این کار، مدل را به ازای بازده‌های مختلف حل کردیم

www.SID.ir

Archive of SID

و اوزان سهم‌ها را به ازای بازده‌های متفاوت به دست آوردیم. درنهایت برای هر روش یک مرز کارا ایجاد گردیده است. انتخاب از مجموعه کارا ؛ یعنی انتخاب سبد سهامی که مناسب‌ترین ترکیب ریسک و بازده را برای سرمایه‌گذار فراهم نماید[3]. یعنی آن سبدی از سهام را انتخاب می‌کنیم که بیشترین معیار شارپ را دارا باشد.

جدول ۲- پنج سهم برتر حاصل از رتبه‌بندی

	سال۹۲		سال۹۳		سال۹۴	
رتبه	رتبه‌بندی پرامیتی	رتبه‌بندی ویکور	رتبه‌بندی پرامیتی	رتبه‌بندی ویکور	رتبه‌بندی پرامیتی	رتبه‌بندی ویکور
۱	کاشی تکسرام	داده‌پردازی ایران	الکتریک خودرو شرق	محور خودرو	رایان سایپا	تراکتورسازی
۲	پارس‌مینو	آذراب	رایان سایپا	الکتریک خودرو شرق	آذراب	تکین کو
۳	کربن ایران	حمل‌ونقل توکا	مهرکام پارس	رایان سایپا	پارس سوئیچ	پارس دارو
۴	داروسازی کوثر	لبنیات کالبر	کمباین سازی	کمباین سازی	کنتور سازی ایران	صنایع ریخته‌گری
۵	آبسال	دارو اسوه	حمل‌ونقل توکا	توسعه خدمات دریایی سینا	بهمن لیزینگ	آبسال

سنجه‌های ارزیابی عملکرد

در مدل مارکوویتز سبدهای سرمایه‌گذاری که معرفی می‌شوند همه باهدف کم کردن ریسک و افزایش بازده سرمایه‌گذاری هستند. اما همیشه یک سرمایه‌گذار به دنبال این است که بازده سرمایه‌گذاری‌اش بیشتر از بازده کل بازار و یا بیشتر از بازده اوراق بهادار بدون ریسک باشد، همچنین به دنبال این است که آیا ریسکی که برای به دست آوردن بازده موردنظر تحمل می‌کند باارزش است یا خیر؟ سنجه‌های ارزیابی عملکرد می‌توانند این همگام‌سازی را ایجاد کنند که بتوانیم ارزش بازدهی‌ای که این سبد سهام نسبت به ریسکش به ما می‌دهد را با بازدهی و ریسک کل بازار مورد مقایسه قرار دهیم.

- **نسبت شارپ**

این نسبت معروف‌ترین روشی است که برای استفاده از نرخ بازدهی تعدیل‌شده بر مبنای ریسک کاربرد دارد. این معیار، بیان می‌کند، که آیا بازدهی به‌دست‌آمده از سرمایه‌گذاری در آن سهم، با توجه به ریسک بالا، به‌دست‌آمده یا خیر. هراندازه میزان این معیار بالاتر باشد، نشان می‌دهد که بازدهی به‌دست‌آمده، با تقبل ریسک کمتری بوده است.. این نسبت از بازدهی سبد سهام، ریسک سبد سهام و نرخ بازدهی بدون ریسک تشکیل‌شده[15] و فرمول آن به شرح زیر است:

$$Sharpe\ Ratio = \frac{r_p - r_f}{\sigma_p} \quad (24)$$

www.SID.ir

Archive of SID

- **نسبت ترینر**

این نسبت اولین بار توسط جک ترینر[۱۸] معرفی گردید. نسبت ترینر، میزان بازدهی به‌دست‌آمده از سبد سهام را با توجه به نرخ بازدهی بدون ریسک و ریسک بازار(ریسک سیستماتیک) تعدیل می‌کند[16]. این معیار شبیه به معیار شارپ است، با این تفاوت که به‌جای استفاده از ریسک سبد سهام از ریسک سیستماتیک استفاده می‌کند.

$$treynor\ Ratio = \frac{r_p - r_f}{\beta_p} \quad (25)$$

لازم به ذکر است مقادیر نرخ بازده بدون ریسک را از نرخ‌های اوراق مشارکت استفاده می‌کنیم. که به ترتیب برای سال‌های ۹۲ تا ۹۴، ۱۷درصد، ۲۲درصد و ۲۰ درصد است.

همان‌طور که در جداول (۳) و (۴) می‌بینم، در هر سه سال مقادیر شارپ و ترینر برای مدل پرامیتی بهتر از مدل ویکور است. این نشان می‌دهد که رتبه‌بندی حاصل از پرامیتی سهم‌هایی را انتخاب کرده است که می‌تواند بازدهی بهتری با توجه به ریسکی که سرمایه‌گذار تحمل می‌کند، برای او به ارمغان بیاورد. ازنظر معیار شارپ در مدل پرامیتی، در سال ۹۲ و ۹۳ معیار شارپ و ترینر سبدهای سهام تشکیل‌شده عملکرد بهتری نسبت به بازار داشته‌اند. در سال ۹۳ باوجود عملکرد منفی نسبت‌های شارپ و ترینر برای بازار، اما این نسبت‌ها برای سبد سهام بهینه‌سازی شده مثبت بوده‌اند. این نسبت‌ها برای مدل ویکور اما متفاوت هستند، در سال ۹۲ ازنظر معیار شارپ سبد سهام، عملکرد قابل قبولی نسبت به عملکرد بازار نداشته است اما ازنظر معیار ترینر عملکرد قابل قبولی از خود نشان داده است که می‌تواند به این دلیل باشد که این سبد سهام پیشنهادی توانسته همزمان با افزایش بازدهی ریسک سیستماتیک را به‌خوبی کاهش دهد. در سال ۹۳ سبد سهام تشکیل‌شده با مدل ویکور ازنظر هردو معیار شارپ و ترینر نتایج قابل قبولی کسب کرده است اما این نتایج برای سال ۹۴ برعکس است.

جدول ۳- مقادیر معیارهای شارپ و ترینر برای مدل پرامیتی

پرامیتی				
سال		۹۲	۹۳	۹۴
سبد سهام	بازده	۲۵۰	۳۳	۱۷
	ریسک	۵/۶۲	۱۱/۳۳	۵/۳۱
نسبت شارپ		۹۸/۲۸	۳/۲۸	-۱/۳۰
نسبت شارپ بازار		۹۰/۸۶	-۶۶/۰۳	۱۰/۱۶
نسبت ترینر		۲۶۹/۰۱	۲/۹۵	-۱/۸۲
نسبت ترینر بازار		۸۷/۶۹	-۴۲/۸۵	۱۰/۵۶

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۴- مقادیر معیارهای شارپ و ترینر برای مدل پرامیتی

ویکور				
سال		۹۲	۹۳	۹۴
سبد سهام	بازده	۱۶۰	۳۰	۸
	ریسک	۱۹/۸۳	۸/۶۶	۱۹/۴
نسبت شارپ		۳۲/۱۱	۲/۷۱	-۲/۷۲
نسبت شارپ بازار		۹۰/۸۶	-۶۶/۰۳	۱۰/۱۶
نسبت ترینر		۴۷۴/۲۱	۱/۷۹	-۷/۹۱
نسبت ترینر بازار		۸۷/۶۹	-۴۲/۸۵	۱۰/۵۶

۶- نتیجه‌گیری

به‌طورکلی اگر یک معیار برای انتخاب گزینه موردنظر داشته باشیم، تصمیم‌گیری برای ما راحت خواهد بود. اما باوجود تعدد معیارها،تصمیم‌گیری را دشوار خواهد کرد. برای رتبه‌بندی بهتر و انتخاب گزینه‌های دقیق‌تر، باید از روش‌های جدید و دقیق متناسب با نوع معیارها بهره ببریم. ما در این مقاله از دو روش ویکور و پرامیتی جهت رتبه‌بندی استفاده کرده‌ایم. مزیت مدل ویکور و پرامیتی در این است که الزاماً در این مدل جهت ارزیابی گزینه‌ها بر اساس معیارها، نیازی به استفاده از نظرات کارشناسان نیست بلکه می‌توان از داده‌های خام استفاده کرد.با سهم‌های منتخب از هریک از روش‌ها با استفاده از مدل مارکوویتز تعدیل‌شده که در آن هزینه‌های معاملاتی را لحاظ نمودیم، سبدهای سهام را بهینه‌سازی کردیم. نتایج حاصل از محاسبات نشان می‌دهد که روش تصمیم‌گیری پرامیتی برای تشکیل سبد سهام موفق‌تر عمل کرده است و درمجموع ازنظر معیارهای شارپ و ترینر چه نسبت به روش ویکور و چه نسبت به سبد بازار نتایج قابل‌قبول‌تری را داشته است. به‌طورکلی نکاتی که از جداول ۳ و ۴ به دست می‌آید عبارتنداز: با توجه به رشد قابل‌توجه بازار بورس در سال ۹۲، سبد سهام حاصل از هر دو روش مذکور توانسته‌اند بازدهی بالای ۱۰۰ درصد را همان‌طور که از معیارهای کانسلیم انتظار می‌رفت، به دست بیاورند. که معیارهای شارپ و ترینر نیز گواهی بر این مدعا هستند که این سبدهای تشکیل‌شده از هر مدل به نسبت ریسک مورد تحمل سرمایه‌گذار، بازدهی بیشتری نسبت به‌کل بازار داشته‌اند. اما نتایج برای سال‌های ۹۳ و ۹۴ متفاوت رقم خورده‌اند، در این دو سال با توجه به رکود حاکم بر بازار و صنعت و انتظار بازار برای محقق شدن نتایج مذاکرات هسته‌ای روندی تقریباً نزولی و یا بازده کم را داشتیم. در این سال‌ها بسیاری از صنایع کمتر از ارزش خود نیز معامله می‌شدند. معیارهای مدنظر در این سال‌ها منفی شدند که حاکی از آن است که سرمایه‌گذاری در اوراق با ریسک صفر می‌تواند بهترین تصمیم باشد. برای سال ۹۳ نیز بازده و معیارهای سنجش سبد سهام پیشنهادی برای هردو مدل بیشتر از کل بازار گردیده است. در سال ۹۴ نتایج نشان می‌دهد که این مدل‌ها عملکرد قابل قبولی نداشته‌اند. با توجه به نتایج حاصله می‌توان این‌گونه این مدل‌های

www.SID.ir

Archive of SID

پیشنهادی همراه با معیارهای کانسلیم در بازارهای مثبت عملکردی بسیار عالی داشته‌اند و همچنین در بازارهای رکودی و منفی نیز اغلب بهتر از کل بازار عمل کرده‌اند.

در مقایسه با پژوهش‌هایی که درگذشته صورت گرفته است: در پژوهش خدامرادی و همکاران، نتایج نشان داد که سبد سهام حاصل از روش پرامیتی در کسب بازدهی بالاتر از سبد سهام واقعی موردنظر عمل کرده است. همچنین در پژوهش گودرزی و همکاران، سبد سهام ایجادشده با استفاده مدل کانسلیم و مدل‌های تأسیس و SAW، مدل تاپسیس نتایج بهتری داشته است.

برای تحقیقات آتی می‌توان از مدل‌های ویکور و پرامیتی در فضای فازی استفاده نمود. همچنین می‌توان معیارهایی مطابق با شرایط بازار سهام ایران به مدل کانسلیم اضافه نمود و آن را بومی‌سازی کرد. برای بهینه‌سازی نیز می‌توان از مدل مارکوویتز با استفاده از سنجه‌های ریسک VaR و CVaR نیز بهره برد. همچنین می‌توان این مدل را در شرایط وجود وام‌گیری با ریسک و بدون ریسک و حالت فروش استقراضی نیز بررسی کرد.

فهرست منابع

* بشیری، مهدی. حجازی، طه حسین. محتجب، حسین. رویکردی نوین در تصمیم‌گیری‌های چند معیاره. تهران. انتشارات دانشگاه شاهد. ۱۳۹۰.
* خدامرادی، سعید. بشیری، مهدی. رئیسی ، حسین؛ رویکرد دومرحله‌ای در انتخاب و ترکیب سبد سهام(روش پرامتی غنی‌شده) ؛ مجله دانش مالی تحلیل اوراق بهادار ؛ شماره ۲۶؛ تابستان ۱۳۹۴؛ صفحات ۳۱-۴۶.
* راعی ، رضا . پویان فر ، احمد . زمستان ۱۳۸۳ . مدیریت سرمایه گذاری پیشرفته . چاپ هفتم . انتشارات سمت
* سوخکیان محمدعلی، ولی پور هاشم، فیاضی لیدا ؛ روش چندمعیاره(MCDM) برای انتخاب سهام در بورس اوراق بهادار تهران با استفاده از متغیرهای مالی؛ مجله مهندسی مالی و مدیریت اوراق بهادار (مدیریت پرتفوی)؛ شماره ۵ ؛ زمستان ۱۳۸۹؛ صفحات ۳۵ -۵۳
* Baumann, P. and Trautmann, N., 2013. Portfolio-optimization models for small investors. Mathematical Methods of Operations Research, 77(3), pp.345-356.
* Behzadian, M., Kazemzadeh, R.B., Albadvi, A. and Aghdasi, M., 2010. PROMETHEE: A comprehensive literature review on methodologies and applications. European journal of Operational research, 200(1), pp.198-215.
* Ho, W.R.J., Tsai, C.L., Tzeng, G.H. and Fang, S.K., 2011. Combined DEMATEL technique with a novel MCDM model for exploring portfolio selection based on CAPM. Expert Systems with Applications, 38(1), pp.16-25.
* Markowitz, H., 1952. Portfolio selection. The journal of finance, 7(1), pp.77-91.
* Najafi, M., Asgari, F. and Island, I., 2013. Using CANSLIM analysis for evaluating stocks of the companies admitted in Tehran Stock Exchange.Journal of American Science, 9(4s), 129-134.
* Oneil , William , 2004, The succesful investor , MC Graw – Hill , new yorke , first edition.
* Opricovic, S. and Tzeng, G.H., 2004. Compromise solution by MCDM methods: A comparative analysis of VIKOR and TOPSIS. European journal of operational research, 156(2), pp.445-455.

www.SID.ir

Archive of SID

* Qin, Z., 2015. Mean-variance model for portfolio optimization problem in the simultaneous presence of random and uncertain returns. European Journal of Operational Research, 245(2), pp.480-488.
* Raei, R. and Jahromi, M., 2012. Portfolio optimization using a hybrid of fuzzy ANP, VIKOR and TOPSIS. Management Science Letters, 2(7), pp.2473-2484.
* Saaty, T.L., 1990. How to make a decision: the analytic hierarchy process.European journal of operational research, 48(1), pp.9-26.
* Sharpe, W.F., 1994. The sharpe ratio. The journal of portfolio management,21(1), pp.49-58.
* Treynor, J.L. and Black, F., 1973. How to use security analysis to improve portfolio selection. The Journal of Business, 46(1), pp.66-86.
* Tzeng, G.H. and Huang, J.J., 2011. Multiple attribute decision making: methods and applications. CRC press.
* Varma, K. and Kumar, K.S., 2012. Criteria analysis aiding portfolio selection using DEMATEL. Procedia Engineering, 38, pp.3649-3661

یادداشت‌ها

[1] CANSLIM
[2] Varma et al
[3] CPU time
[4] Swiss performance index(SPI)
[5] Promethee
[6] Vikor
[7] Analytical Hierarchy process
[8] Oneil , William
[9] Investor's Business Daily
[10] Current Quarterly Earnings Per Share
[11] Annual Earning Per Share
[12] New Product-Management- Contracts- Price high
[13] Shares Outstanding
[14] Leading Industries
[15] Institutional investor
[16] Market Direction
[17] Visual PROMETHEE
[18] Treynor

www.SID.ir