چشم‌انداز مدیریت مالی
شماره ۱۳ ـ بهار ۱۳۹۵
ص‌ص ۵۲ـ۳۷

انتخاب سبد سهام بهینه با استفاده از مدل‌سازی آرمانی و فرآیند تحلیل سلسله مراتبی ـ رویکرد ارزش‌افزوده اقتصادی

سعید صفری*، محمدجواد شیخ، یوسف مشتاقی*****

چکیده

تصمیمات منطقی سرمایه‌گذاری، نیازمند توجه به معیارها و عوامل مختلف به‌طور همزمان است. برای رسیدن به این مقصود، می‌توان از برنامه‌ریزی آرمانی که در علم مدیریت به دلیل انعطاف‌پذیری در بررسی مشکلات تصمیم‌گیری با چندین هدف متناقض و اطلاعات مبهم به‌طور گسترده استفاده می‌شود، بهره جست. در این پژوهش، تفاوت انتخاب سهام و نتایج آن در مدل‌های مارکویتز و برنامه‌ریزی آرمانی نشان داده شده است. معیارهای حداقل‌سازی ریسک، حداکثرسازی بازده، مثبت‌شدن چولگی بازده سبد سهام و منفی‌شدن کشیدگی ریسک سبد سهام به‌طور مشترک و معیارهای ارزش‌افزوده اقتصادی و سود تقسیمی به‌طور جداگانه در دو مرحله، به‌عنوان آرمان‌های مدل در نظر گرفته شده‌اند. با استفاده از روش فرآیند تجزیه‌وتحلیل سلسله مراتبی (AHP) میزان اهمیت معیارهای موردنظر محاسبه و داده‌های ۱۰ شرکت از ۳۰ شرکت برتر بورس اوراق بهادار تهران در مدل استفاده شد. با استفاده از نرم‌افزارهای spss و LINGO، تحلیل آماری داده‌ها و حل مدل صورت گرفته است. با توجه به نتایج، مدل برنامه‌ریزی آرمانی، بازده بیشتری در مقایسه با مدل مارکویتز به سرمایه‌گذار ارائه می‌کند. همچنین براساس نسبت پاداش نوسان، انتخاب سبد سهام بر اساس سود تقسیمی نسبت به ارزش‌افزوده اقتصادی ترجیح دارد.

کلیدواژه‌ها: انتخاب سبد سهام بهینه؛ برنامه‌ریزی آرمانی؛ ارزش افزوده اقتصادی.

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۴/۱۰/۱۱، تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۵/۰۶/۲۱

* دکترای مدیریت صنعتی، دانشگاه شاهد.

** دکترای حسابداری، دانشگاه شاهد.

*** دانشجوی کارشناسی ارشد مدیریت بازرگانی (گرایش مالی)، دانشگاه شاهد (نویسنده مسئول).
E-mail: Yousefmoshtaghi2013@gmail.com

۱. مقدمه

در گذشته سرمایه‌گذاران برای رسیدن به اهداف خود، از تجربه‌های خود و یا دیگران استفاده می‌کردند. با پیشرفت مدیریت مالی، انتخاب‌های سرمایه‌گذاران علمی‌تر شد و توانستند با به‌کارگیری مدل‌های مختلف و تلفیق نتایج آن با تجربه‌های خود، انتخاب بهینه را تا حدی محقق سازند [۷]. بر اساس نظریه‌های نوین مالی، عواملی که باید برای انتخاب یک پرتفوی مناسب مدنظر قرار گیرند از اهمیت به‌سزایی برخوردارند [۱]. تصمیمات سرمایه‌گذاری منطقی نیازمند توجه به معیارهای زیاد و عوامل مختلف (نقدینگی، ریسک ارز، هزینه‌های معامله، رفتارهای مختلف سرمایه‌گذاری و روند بازار مالی [۱۸]) به‌طور همزمان است. سختی در انتخاب سبد سهام یکی از مباحث مهم تحقیق در امور مالی است. هدف اصلی از انتخاب سبد سهام، انتخاب بهترین ترکیب از دارایی و بالاترین بازده مورد انتظار است؛ در حالی‌که سطح قابل‌قبولی از ریسک را تامین کند. انتخاب سبد سهام می‌تواند به‌عنوان یکی از تصمیم‌گیری‌های تحت ریسک طبقه‌بندی شود [۱۷]. بررسی هدفمند، تصمیم‌گیرنده را قادر می‌سازد همه عوامل مربوط به تصمیم‌گیری را درنظر بگیرد؛ به‌طوری‌که بهترین تصمیم نهایی از میان مجموعه‌ای از گزینه‌های شناخته‌شده را انتخاب کند. از سوی دیگر، برنامه‌ریزی آرمانی کاربردی‌ترین روش در زمینه تصمیم‌گیری با معیارهای چندگانه است که تصمیم‌گیرنده را به ترکیب تغییرات متعددی از محدودیت‌ها و اهداف قادر می‌سازد [۱۹]. این پژوهش، مدل برنامه‌ریزی آرمانی را بر اساس معیارهایی چون ریسک، بازده، چولگی، کشیدگی، ارزش‌افزوده اقتصادی و سود تقسیمی طراحی کرده است تا بتوان به کمک آن سبد سهام بهینه انتخاب نمود.

۲. مبانی و چارچوب نظری پژوهش

مدل‌های انتخاب سبد سهام. در سال ۱۹۵۰، هری مارکویتز[1] مدل اساسی سبد سهام را ارائه کرد [۶]. مدل مارکویتز در بهینه‌سازی همزمان دو معیار متناقض و ناسازگار بازگشت دارایی و ریسک از دست دادن داریی تلاش می‌کند [۵]. مارکویتز برای اولین بار رابطه‌ای بین ریسک سبد سهام و بازگشت در آن را تعیین کرد. او نظریه مدرن سبد سهام را تدوین کرد. نظریه مارکویتز از سبد سهام کارآمد صحبت می‌کند. سبد سهام کارآمد به‌عنوان سبد سهام با حداقل ریسک برای بازگشت یا با بالاترین بازگشت برای سطحی از ریسک تعریف شده است [۱۹]. مارکویتز معتقد است سرمایه‌گذاران اغلب سبد سهام‌هایی با بالاترین بازده مورد انتظار در سطحی از ریسک داده شده و یا برعکس انتخاب می‌کنند. با وجود محبوبیت مدل مارکویتز، نقدهای بسیاری از آن مانند نرمال نبودن توزیع بازده، در طول سال‌ها شده است [۲۳]. مدل مارکویتز دارای دو مشکل

1. Harry Markowits

محاسبه و در نظر نگرفتن علایق سرمایه‌گذاران بود. مدل وی به شکل زیر است:

رابطه (۱)

$$E(R_P) = \sum_{i=0}^{n} w_i E(R_i)$$
$$\sigma^2{}_p = \sum_{i=0}^{n} w^2{}_i \, \sigma^2{}_i + \sum_{i=0}^{n} \sum_{i=0}^{n} w_i w_j \, \delta_{ij}$$

در این معادلات، $E(R_P)$ بازده مورد انتظار سبد سهام، w_i وزن سبد سهام برای i امین اوراق بهادار، $E(R_i)$ بازده مورد انتظار اوراق بهادار i، e_p^2 واریانس بازده سبد سهام، e_i^2 واریانس بازده اوراق بهادار i و δ_{ij} کواریانس میان بازده اوراق بهادار i و j است.

ویلیام شارپ[1] با پیگیری کارهای مارکویتز، مدل تک شاخصی که بازده هر اوراق بهادار را به بازده شاخص سهام عادی مرتبط می‌سازد، ارائه داد. وی ریسک سبد سهام را تنها در یک عامل β می‌دید. مدل شارپ در زیر آمده است.

رابطه (۲)

$$\text{Min } Z = (1-\lambda)E_P - \lambda b_p$$
$$\sum_{i=0}^{n} X_i = 1$$
$$E_p = \sum_{i=0}^{n} X_i \, E_i$$
$$b_p = \sum_{i=0}^{n} X_i b_i$$
$$b_i = \frac{cov\,(R_i R_m)}{Var(R_m)}$$
$$0 \leq \lambda \leq 1$$

در این مدل، E_p بازده مورد انتظار سبد سهام، X_i بخشی از بودجه کل که در طرح i ام سرمایه‌گذاری می‌شود، E_i بازدهی مورد انتظار طرح i ام، b_p نسبت کواریانس عایدی ورقه i ام بازار به واریانس بازار و λ درجه ریسک‌گریزی است [۷]. مارکویتز و شارپ اذعان کردند که محدودیت‌های مهمی برای فرمول اصلی ریسک در نظریه مدرن پرتفوی وجود دارد [۲۲]. پروفسور راس[2] در دهه ۱۹۷۰، مدل قیمت‌گذاری دارایی‌های سرمایه‌گذاری را پایه‌گذاری کرد؛ اما مدل وی دارای دو مشکل مشخص ننمودن تعداد عوامل تاثیرگذار بر عایدی اوراق بهادار و همچنین عدم لحاظ نمودن ترجیهات سرمایه‌گذار بود [۶]. به‌طورکلی، بررسی مبانی نظری در زمینه موضوع تحقیق، نشان‌دهنده دسته‌بندی جدول (۱) از روش‌های انتخاب سبد سهام بهینه است.

1.William Sharpe
2. Ross

جدول ۱. دسته‌بندی پژوهش‌های انجام‌شده در زمینه انتخاب سبد سهام بهینه [۴]

دسته‌بندی پژوهش‌ها	پژوهشگر (پژوهشگران)
مطالعاتی که بیشتر به معرفی چارچوب کلی پرداخته‌اند. پژوهشگران این نوع مطالعات بیشتر به بیان رویکرد چندمعیاره در تصمیم‌گیری‌های مالی پرداخته‌اند.	هالرباخ و اسپرانک، بانا، کاستا و سوآرز[۱]
مطالعات کاربردی که با در نظر گرفتن تجزیه‌وتحلیل تصمیم‌گیری چندمعیاره به رتبه‌بندی پرتفوها پرداختند.	هارسون و زاپاندیس، مارتل[۲]
مطالعاتی که از معیار چولگی نیز در محاسبه ریسک پرتفوها بهره گرفته‌اند.	استون، کونو و یامازاکی، کونو و سوزوکی[۳]
مطالاتی که استفاده از معیارهای مختلف، ریسک را مورد بررسی قرار داده‌اند	زلنی، کونو و یامازاکی، فنستین و تاپا[۴]
مطالعاتی که به‌بررسی سیستم‌های پشتیبان تصمیم (DSS) با استفاده از روش‌های برنامه‌ریزی ریاضی پرداخته‌اند.	بالسترو و رومرو، تمیز، هشام، هسنی و فارگر، جونزو بالسترو و پلاسانتاماریا[۵]
مطالعاتی که به مدل‌سازی ترجیحات سرمایه‌گذاران انفرادی پرداخته‌اند.	اسپرانگ و هالرباخ، بالسترو، چنگ و مید، بیزلی[۶]

برنامه‌ریزی آرمانی. برنامه‌ریزی آرمانی نخستین بار توسط چارنز و کوپر[۷] در سال ۱۹۵۵ معرفی شد و به‌وسیله ایجری[۸] در طول دهه ۱۹۶۰ توسعه بیشتری یافت. اس ام لی[۹] در دهه ۷۰ موجب شد برنامه‌ریزی آرمانی به عرصه مدیریت و علوم کاربردی کشانده شود. برنامه‌ریزی آرمانی انحرافات بین اهداف مورد نظر و نتایج واقعی را کمینه می‌کند [۶]. برنامه‌ریزی‌آرمانی روش مهمی در به حداقل رساندن اختلاف بین دستیابی به اهداف و سطح آرمان‌ها است [۱۹]. می‌توان گفت برنامه‌ریزی آرمانی به‌طور گسترده در علم مدیریت به‌دلیل انعطاف‌پذیری ذاتی آن در بررسی مشکلات تصمیم‌گیری با چندین هدف متناقض و اطلاعات ناقص یا مبهم استفاده می‌شود. در مشکلات انتخاب سبد سهام تصمیم‌گیرنده به‌طور همزمان اهداف متضادی مانند نرخ بازگشت ریسک و نقدینگی را در نظر می‌گیرد. روش‌های برنامه‌نویسی چند هدفه مانند برنامه‌ریزی‌آرمانی برای انتخاب سبد سهام با بهترین رضایت تصمیم‌گیرنده از آرمان و عملکرد استفاده می‌شود [۲۰]. طبقه‌بندی اخیر معماریانی و شارما و همچنین وایت[۱۰] نشان‌دهنده کاربرد

1. Hallerbach ,Spronk ,Bana,Costa,suarez
2. Harson and Zapandys, Martel
3. Stone, Konno and Yamazaki, Konno and Suzuki
4. Zelny,konno and yamazaki,finsetin and tapa
5. Ballestero and Romero, Tamiz,Hesham,Hasti and farger,jonz and Ballestero and pla-santmaria
6. Spronk.Hallerbach,Ballestero,Chang and mead,Beasley
7. Charnes and Cooper
8. Ijiri
9. S.m.lee
10. Sharma,wyatt

وسیع برنامه‌ریزی آرمانی در تصمیم‌گیری‌های مالی و مدیریتی است [۶].

مدل‌های آرمانی برای انتخاب سبد سهام بهینه. در سال ۱۹۷۳، لی و لی رو اولین مدل برنامه‌ریزی آرمانی را به‌منظور رفع مشکلات ذکرشده در بخش قبل برای انتخاب سبد سهام ارائه نمودند [۱۳].

رابطه (۳)

$$\sum_{i=0}^{n} E_i X_i + Y_1^- = E_i MAX$$
$$\sum_{i=0}^{n} B_i X_i + Y_2^- - Y_2^+ = B_i \text{Max or min}$$
$$\sum_{i=0}^{n} C_i X_i + Y_3^- - Y_3^+ = C_i Max\ or\ min$$
$$\sum_{i=0}^{n} D_i X_i + Y_3^- - Y_3^+ = D_i Max\ or\ min$$
$$\sum_{i=0}^{n} V_i^2 X_i + Y_5^- - Y_5^+ = V_i^2 Max\ or\ min$$
$$\sum_{i=0}^{n} X_i - Y^- = G_i Max$$
$$\sum_{i=0}^{n} X_i = 1$$

در این مدل، E_i عایدی مورد انتظار ورقه i ام، B_i بتای ورقه i ام، D_i بازده مورد انتظار سرمایه‌گذار از سهام i ام، V_i^2 واریانس سهام i ام و G حداکثر درصد قابل‌قبول برای سرمایه‌گذاری در سهام i ام است. لی و چیسر در سال ۱۹۸۰، مدل جامع‌تری را پیشنهاد نمودند [۱۲].

رابطه (۴)

$$\text{Min Z} = P_1 d_1 + P_2(d_2^- + d_3^-) + P_3 \sum_{i=4}^{n} d_i^- + P_4 d_{n+4}^- + P_5 d_{n+5}^- + P_6 d_{n+6}^-$$
$$\sum_{i=0}^{n} X_i + d_1^- - d_1^+ = BC$$
$$\sum_{i=0}^{n} R_i X_i + d_2^- - d_2^- = DR$$
$$\sum_{i=0}^{n} B_i X_i + d_3^- - d_3^+ = B(BC)$$
$$X_i + d_4^- - d_4^+ = V_i$$
$$X_i + d_5^- - d_5^+ = D_i$$
$$\text{BC} + \sum_{i=0}^{n} R_i X_i + d^- - d^+ = M$$

در این مدل، X_i مقدار پول سرمایه‌گذاری‌شده در ورقه iام، BC بودجه سرمایه‌ای تخصیص‌یافته برای کل سرمایه‌گذاری، n تعداد اوراق، p_1 الی p_6 نشانگر اولویت‌های داده شده به اهداف هستند که طبق نظر سرمایه‌گذار تعیین می‌شوند، D سود تقسیمی، B ریسک سرمایه‌گذاری برای ورقه i ام و در نهایت M یک ارزش بسیار زیاد است. تاپو و فینستین در سال ۱۹۹۳، با تبدیل مدل خطی کونو و یامازاکی به مدل برنامه‌ریزی آرمانی گام موثری در انتخاب سبد سهام بهینه برداشتند [۷]. مدل آن‌ها به شرح زیر است:

$$\text{Min } \frac{1}{T}\sum_{t=1}^{T}(V_t + W_t)$$

$$\text{s.t:} \quad V_t - W_t - \sum_{j=1}^{n} a_{ij}X_j = 0 \quad ,t = 1 \dots \dots T$$

$$\sum_{i=0}^{n} r_i X_i \geq pM_0 \qquad \sum_{i=0}^{n} X_j = M_0$$

$$0 \leq X_j \leq U_j, \quad j = 1, \dots \dots .. n, U_t, \qquad W_t \geq 0, t = 1 \dots . T$$

$$V_t = \sum_{j=1}^{n} a_{ij}X_j \geq 0 \qquad , -W_t = \sum_{j=1}^{n} a_{ij}X_j \leq 0 \qquad \text{رابطه (۵)}$$

$$V_t W_t = 0, t = 1 \dots . T \, , \qquad R_t = \frac{1}{T}\sum_{i}^{T} r_{ij} \;\; , \;\; a_{tj} = r_{tj} - r_j$$

که در این معادلات:

R_i: متغیر تصادفی بیانگر نرخ عایدی دوره‌ای برای S_j، j امین دارایی با شناخت R_{ij} در دوره t است.

X_j: متغیر تصمیم که نشانگر مقدار وجهی است که در S_j به‌عنوان بخشی از M_o سرمایه‌گذاری می‌شود.

P: حداقل نرخ عایدی مورد انتظار سرمایه‌گذاری را نشان می‌دهد.

U_j: حداقل مبلغ مجاز برای سرمایه‌گذاری در S_j است.

پیشینه پژوهش. خلیلی عراقی در سال ۱۳۸۵، با استفاده از مدل لی و لیرو و با اندکی تغییر نسبت سهام در چهار صنعت واسطه‌گری مالی، مواد و محصولات شیمیایی، محصولات کانی غیر فلزی، خودرو و ساخت قطعات را مشخص کرد [۹]. نبیل منصور و همکاران در سال ۲۰۰۷، برای انتخاب پرتفوی از مجموعه سی و چهار شرکت ثبت‌شده در بورس اوراق بهادار تونس مدلی را با سه آرمان بازگشت ریسک و نقدینگی در اوراق بهادار ارائه کردند [۱۴]. کلنیاتی و روستم در سال ۲۰۰۹، با توجه به فرض اساسی نرمال بودن میانگین واریانس مدل کلاسیک بهینه‌سازی سبد سهام مارکویتز و ترکیب کشیدگی و چولگی یک سبد سهام بهینه جهانی را بررسی کردند. آن‌ها آرمان‌های حداکثر کردن بازگشت و چولگی و به حداقل‌رساندن واریانس و کشیدگی را مدنظر

قرار دادند [۱۱]. مهیری و پریجنت در سال ۲۰۱۰، مدل برنامه‌ریزی‌آرمانی با استفاده از هجده سهام در بازار بین‌المللی از تاریخ سال ۱۹۸۸ تا دسامبر ۲۰۰۷ با توجه به معیارهای حداکثرکردن چولگی و بازده و حداقل‌کردن کشیدگی و واریانس، طراحی کردند [۱۶]. کمال بای و همکاران در سال ۲۰۱۱، با توجه به همین چهار آرمان، مدلی را برای بازار بورس استانبول شامل بیست و شش سهام در دوره ژانویه ۲۰۰۵ تا دسامبر ۲۰۱۰ طراحی کردند [۸]. قندهاری و همکاران (۲۰۱۲)، مدلی براساس آرمان‌هایی چون حداقل‌کردن ریسک، حداکثرکردن بازده و سود تقسیمی، مثبت بودن ضریب چولگی و منفی بودن ضریب کشیدگی طراحی نمودند. آن‌ها ۱۰ شرکت اول از فهرست ۵۰ شرکت فعال در این بورس را مدنظر قرار دادند [۷]. مدل آن‌ها به شرح زیر است:

$$\text{Min} \quad Z= W_1\left|\frac{d_1^+}{\sigma^{2^*}}\right| + W_2\left|\frac{d_2^-}{\mu^*}\right| + W_3\left|\frac{d_3^-}{D^*}\right| + W_4\left|\frac{d_4^-}{S^*}\right| + W_5\left|\frac{d_5^- + d_5^+}{K^*}\right|$$

$$\text{s.t.} \quad \sigma_p^2 - \sigma^{2^*} = d_1^+ - d_1^-$$

$$E(R_p) - \mu^* = d_2^+ - d_2^-$$

$$\sum_{i=0}^{n} D_i X_i - D^* = d_3^+ - d_3^- \qquad \text{رابطه (۶)}$$

$$\sum_{i=0}^{n} S_i X_i - S^* = d_4^+ - d_4^-$$

$$\sum_{i=0}^{n} K_i X_i - K^* = d_5^+ - d_5^-$$

$$\sum_{i=0}^{n} X_i = 1 \qquad d_p \geq 0, p = 1 \ldots \ldots \ldots 5$$

۳. روش‌شناسی تحقیق

در این پژوهش با استفاده از مدل پژوهش قندهاری و همکاران، علاوه بر آرمان حداقل‌سازی ریسک سبد سهام، حداکثرسازی بازده و سود تقسیمی، منفی شدن ضریب‌کشیدگی و مثبت‌شدن ضریب چولگی ،حداکثرسازی ارزش‌افزوده اقتصادی نیز به‌عنوان آرمان در نظر گرفته شده است. ارزش‌افزوده برای نخستین بار در پایان قرن ۱۸ توسط اقتصاددانان مطرح شده است. پس از گذشت حدود یک قرن از مطرح شدن ارزش‌افزوده میان اقتصاددانان، مدیران، متخصصان تولید و حسابداران نیز به تهیه ارزش‌افزوده اقتصادی پرداخته‌اند [۱۰]. استرن و استوارت[1] در دهه ۱۹۸۰، تلاش نمودند تا از اطلاعات حسابداری سنتی پس از تعدیلات لازم برای محاسبه ارزش‌افزوده اقتصادی استفاده کنند [۱۵]. استوارت در کتاب خود با عنوان «در جست‌وجوی ارزش» مفاهیم ارزش‌افزوده اقتصادی و ارزش‌افزوده بازار را معرفی و مزایای آن را تشریح کرد. هدف از ارائه و بسط این معیار ارزیابی عملکرد، ایجاد معیاری مرتبط‌تر و کارآمدتر از معیارهای سنتی ارزیابی عملکرد مانند سود حسابداری برای منطبق کردن اهداف مدیران و سهامداران و سایر ذی‌نفعان است [۲]. از این‌رو، ارزش‌افزوده اقتصادی یک مفهوم جدید نیست؛ بلکه همان مفهومی است که اقتصاددانان آن را سود اقتصادی یا سود باقی‌مانده می‌نامند. استرن و استوارت معتقدند ارزش

1. Stern and Stewart

افزوده اقتصادی، بهترین معیار برای ارزیابی عملکرد داخلی و خارجی است و این معیار را جایگزین معیارهای قبلی حسابداری مانند سود، وجه نقد حاصل از عملیات کردند و باید درآمد هر سهم، بازده حقوق صاحبان سهام و بازده سرمایه‌گذاری‌ها را کنار گذاشت و ارزش‌افزوده اقتصادی تعیین‌کننده قیمت سهام و مبنایی برای ارزیابی عملکرد باشد. ارزش‌افزوده اقتصادی بر اثربخشی مدیریت در یک سال معین تأکید دارد [۱۵]. مجله فورچون در اکتبر ۱۹۹۶ ارزش‌افزوده اقتصادی را به‌عنوان جذاب‌ترین ایده مالی معرفی و اشاره کرد که یک موسسه مالی آمریکایی پیش‌بینی کرده است، ارزش‌افزوده اقتصادی جایگزین سود هر سهم خواهد شد [۱۰]. ارزش‌افزوده اقتصادی، پیشرفته‌ترین ابزار سنجش عملکرد کسب‌وکار بر اساس مدیریت ارزش است. ارزش‌افزوده اقتصادی به‌عنوان یک معیار سنجش عملکرد کسب‌وکار شرکت، سیستم مدیریت، روش‌های انگیزش و طرز تفکر عمل می‌کند. این مفاهیم چهار حوزه اصلی تعریف شده برای استفاده از ارزش‌افزوده اقتصادی توسط استرن و استوارت است [۲۱] و فرمول محاسبه آن به شرح زیر است:

$$EVA=(r-c) \times capital$$ رابطه (۷)

که در آنEVA: ارزش افزوده اقتصادی، r: نرخ بازده سرمایه، c: نرخ هزینه سرمایه و capital: سرمایه است.

این پژوهش سعی دارد با درنظر گرفتن آرمان ارزش‌افزوده اقتصادی و حذف آرمان سود تقسیمی در مرحله اول و با در نظرگرفتن سود تقسیمی و حذف ارزش‌افزوده اقتصادی در مرحله دوم و مقایسه آن‌ها با مدل مارکویتز در مرحله سوم، به مقایسه نتایج این سه مدل بپردازد. آرمان‌های مدل به شرح زیر است:

- مقدار ریسک پرتفولیو حداقل شود.
- بازده مورد انتظار سرمایه گذاری حداکثر شود.
- ارزش افزوده اقتصادی سبد سهام حداکثر شود.
- مقدار سود پرداختی سالانه سبد سهام حداکثر شود.
- ضریب چولگی بازده مثبت باشد.
- ضریب کشیدگی منفی شود.

با توجه به آرمان‌های ذکرشده، مدل عمومی انتخاب سبد سهام به‌صورت زیر ارائه شده است:

$$Min \quad Z= W_1\left|\frac{d_1^+}{\sigma^{2^*}}\right| + W_2\left|\frac{d_2^-}{\mu^*}\right| + W_3\left|\frac{d_3^-}{D^*}\right| + W_4\left|\frac{d_4^-}{S^*}\right| + W_5\left|\frac{d_5^- + d_5^+}{K^*}\right|$$

$$s.t. \quad \sigma_p^2 - \sigma^{2^*} = d_1^+ - d_1^-$$

$$E(R_p) - \mu^* = d_2^+ - d_2^-$$

$$\sum_{i=0}^{n} D_i X_i - D^* = d_3^+ - d_3^- \qquad \text{رابطه (۸)}$$

$$\sum_{i=0}^{n} S_i X_i - S^* = d_4^+ - d_4^-$$

$$\sum_{i=0}^{n} K_i X_i - K^* = d_5^+ - d_5^- \qquad \sum_{i=0}^{n} X_i = 1 \qquad d_p \geq 0, p = 1 \dots \dots \dots 5$$

جدول ۲. تعریف نمادهای استفاده شده در مدل

نماد	تعریف	نماد	تعریف
W_i	درجه اهمیت آرمان i	S_i	ضریب چولگی بازده‌های ورقه i ام
X_i	درصد سرمایه‌گذاری در ورقه i	K_i	ضریب کشیدگی بازده‌های ورقه iام
$E(R_p)$	بازده مورد انتظار سبد سهام	σ_p	ریسک مورد انتظار سبد سهام
σ_i^2	واریانس ورقهi ام	D_i	ارزش‌افزوده اقتصادی سالانه سهام i
n	تعداد اوراق در سبد مورد نظر		

با استناد به نتایج ایوانز و آرچر که نشان دادند می‌توان ریسک غیر سیستماتیک را با نگهداری ۱۰ الی ۱۵ سهم کاهش داد، در این پژوهش ۱۰ سهم انتخاب شده است؛ به‌گونه‌ای که ۱۰ شرکت از سی شرکت فعال‌تر بورس در سه ماه اول سال ۱۳۹۴ انتخاب شده‌اند. بازده ماهانه این اوراق از ۱۳۹۳/۱/۱ تا ۱۳۹۳/۱۲/۲۹ با استفاده از نرم‌افزار ره‌آورد نوین استخراج و اطلاعات آن در جدول ۳ نشان داده شده است. ارزش‌افزوده اقتصادی و سود تقسیمی سالانه منتهی به سال ۱۳۹۳ این سهام نیز، با استفاده از سایت کدال به‌دست آمده که در جدول ۴ و ۵ نشان داده شده است. اطلاعات مورد نیاز دیگر که عبارت‌اند از انحراف معیار، واریانس، کواریانس، چولگی و کشیدگی بازده اوراق با استفاده از نرم‌افزار spss محاسبه شده است و در جدول ۶ و ۷ به نمایش گذاشته شده است. جهت انتخاب مقدار مطلوب آرمان‌ها با استفاده از داده‌ها، مطلوب‌ترین آنان انتخاب و در جدول ۸ نشان داده شده است. در این پژوهش با استفاده از روش فرآیند تحلیل سلسله مراتبی (AHP) و مقایسه زوجی اهمیت معیارهای موردنظر در مرحله اول تعیین و نتایج در جدول ۹ به نمایش در آمده است. میزان اهمیت معیار سود تقسیمی در مرحله دوم با توجه به نتایج پژوهش قندهاری در جدول ۱۰ آمده است.

جدول ۳. بازده سهام به ترتیب از سطر اول، ماه فروردین تا ماه اسفند

مخابرات (v_1)	چادرملو (v_2)	ارتباطات سیار (v_3)	گروه بهمن (v_4)	فولاد خوزستان (v_5)	گل گهر (v_6)	فولاد مبارکه اصفهان (v_7)	مپنا (v_8)	ایران خودرو (v_9)	ملی صنایع مس ایران(v_{10})
۱/۱۹	−۳/۵۴	۰/۹۱	−۶/۲۸	−۲/۱۵	−۱/۹۲	−۳/۵۸	−۱۱/۲۱	۴/۱۲	۰/۹۹
−۲/۱۱	۱/۲۸	۱/۲۷	−۸/۶۳	۳/۵۹	۱/۶۳	۰/۱۸	−۹/۲۹	۱۲/۸۲	۰/۵۴
−۸/۴۸	−۳/۱۲	۴/۳۳	−۱۴/۳۶	۲/۸۹	۶/۸۴	−۴/۹۱	−۱۶/۴۳	۱۷/۶۵	−۴/۲۹
−۹/۲۷	−۱۱/۹۱	۹/۶۵	−۲۰/۴۹	−۰/۵۷	−۲/۴۰	−۷/۵۴	−۲۲/۶۱	۱۲/۳۱	−۱۱/۳۵
−۹/۶۷	−۱۴/۴۳	۱۵/۳۷	−۲۰/۳۹	−۴/۲۹	−۱/۸۳	−۶/۲۴	−۱۳/۴۶	۱۱/۳۲	−۵/۳۶
−۱۰/۲۴	−۱۸/۴۵	۱۶/۳۷	−۲۵/۴۵	−۹/۰۶	−۴/۲۵	−۱۰/۹۰	−۱۸/۳۹	۵/۱۳	−۱۰/۲۰
−۱۰/۲۸	−۱۶/۲۵	۱۵/۰۴	−۲۳/۴۴	−۹/۳۵	−۲/۳۴	−۱۰/۳۰	−۱۹/۰۸	۵/۱۳	−۱۱/۹۷
−۴/۰۳	−۱۵/۴۰	۱۲/۲۴	−۱۱/۵۰	−۱۱/۵۶	۲/۷۸	−۹/۴۸	−۴/۶۳	۳۲/۲۶	۱/۵۲
−۷/۰۶	−۲۴/۸۰	۱۱/۴۰	−۱۰/۶۸	−۱۴/۲۵	−۳/۷۵	−۱۳/۹۶	−۱۳/۳۹	۲۰/۷۹	−۴/۰۹
−۱۱/۶۸	−۲۸/۷۳	۹/۴۶	−۱۴/۸۳	−۱۸/۳۰	−۱۵/۲۹	−۱۹/۲۸	−۲۱/۲۳	۱۲/۹۸	−۱۶/۱۷
−۱۴/۳۶	−۳۰/۲۱	۹/۰۹	−۱۰/۹۸	−۲۷/۶۲	−۲۰/۷۵	−۲۶/۵۶	−۱۸/۸۶	۱۳/۵۴	−۲۶/۳۶
−۱۱/۵۴	−۳۲/۰۶	۱۰/۸۳	−۴/۲۳	−۳۶/۸۹	−۲۶/۲۵	−۲۹/۰۹	−۱۷/۸۸	۱۳/۶۶	−۲۶/۵۹

جدول ۴. ارزش‌افزوده اقتصادی

v_1	v_2	v_3	v_4	v_5
−۱/۸۵۹/۷۶۳	۳/۹۰۵/۲۳۴	۱۲/۳۶۴/۴۵۷	−۴۶۳/۰۴۳	۱/۹۴۰/۱۵۵
v_6	v_7	v_8	v_9	v_{10}
−۷۵۲/۹۰۹	−۶/۶۴۵/۵۳۱	−۱۸/۱۳۰/۶۳۱	۲۶۹/۶۵۰	−۸/۰۷۷/۰۸۸

جدول ۵. سودتقسیمی سالانه در بازه زمانی پژوهش

V_1	V_2	V_3	V_4	V_5
۱۸/۳۴۹/۴۶۲	۱۱/۱۱۵/۰۰۰	۲۱/۶۴۰/۰۰۰	۲/۵۳۵/۰۰۰	۹/۲۰۰/۰۰۰
V_6	V_7	V_8	V_9	V_{10}
۹/۰۰۰/۰۰۰	۲۲/۵۰۰/۰۰۰	۳/۰۰۰/۰۰۰	۱۹۲/۰۰۰	۰

جدول ۶. داده‌ها

	V_1	V_2	V_3	V_4	V_5	V_6	V_7	V_8	V_9	V_{10}
میانگین	−۸/۱۲	−۱۶/۴۶	۹/۶۶	−۱۴/۲۷	−۱۰/۶۳	−۵/۶۲	−۱۱/۸	−۱۵/۵۳	۱۴/۴۲	−۹/۴۴
انحراف معیار	۴/۴۴	۱۱/۰۴	۵/۱۶	۶/۸۳	۱۲/۲۶	۹/۹۱	۹/۰۱	۵/۲۷	۷/۲۹	۹/۷
ضریب تغییرات	−۰/۵۴	−۰/۶۷	۰/۵۳	−۰/۴۷	۱/۱۵	−۱/۷۶	−۰/۷۶	−۰/۳۳	۰/۵	−۱/۰۲
واریانس	۱۹/۷۲	۱۲۲	۲۶/۶۶	۴۶/۶۷	۱۵۰/۳۱	۹۸/۲۶	۸۱/۲۲	۲۷/۸۲	۵۳/۲۲	۹۴/۲۳
چولگی	۰/۹۲	۰/۱۱	−۰/۵۹	−۰/۲۸	−۰/۹۶	−۱/۱۲	−۰/۸۸	−۰/۷۳	۱/۱۳	−۰/۷۶
کشیدگی	۰/۴۱	−۱/۰۵	−۰/۵۷	−۱/۰۵	۰/۵۲	۰/۴۴	۰/۰۰	۰/۰۳	۲/۷۳	−۰/۳۳

جدول ۷. ماتریس کوواریانس

	v_{10}	v_9	v_8	v_7	v_6	v_5	v_4	v_3	v_2	v_1
v_{10}	۹۴/۲۳									
v_9	۱۳/۹۶	۵۳/۲۲								
v_8	۳۶/۵۲	۱۷/۳۸	۲۷/۸۲							
v_7	۷۸/۳۰	−۴/۴۰	۲۰/۹۶	۸۱/۲۲						
v_6	۸۶/۵۴	۱۵/۵۲	۲۴/۴۵	۸۲/۸۹	۹۸/۲۶					
v_5	۹۶/۵۵	−۱۰/۲۶	۱۷/۲۸	۱۰۷/۴۹	۱۱۱/۲۸	۱۵۰/۳۱				
v_4	−۱/۵۲	۷/۹۵	۱۵/۶۵	−۱۵/۵۴	−۲۱/۸۹	−۲۸/۶۱	۴۶/۶۷			
v_3	−۱۵/۳۹	۶/۷۹	−۷/۲۳	−۱۵/۵۸	−۹/۰۷	−۲۱/۸۴	−۲۲/۹۶	۲۶/۶۶		
v_2	۸۴/۶۲	−۹/۸۱	۲۵/۲۳	۹۳/۱۶	۹۱/۳۴	۱۲۴/۰۵	−۳/۶۶	−۳۲/۱۲	۱۲۲	
v_1	۳۶/۰۷	۰/۷۸	۱۷/۵۱	۲۸/۴۰	۲۶/۳۳	۳۱/۵۹	۱۱/۸۸	−۱۳/۸۱	۳۵/۹۸	۱۹/۷۲

جدول ۸. سطح مطلوب متغیرهای آرمان‌ها

کشیدگی	چولگی	ارزش افزوده اقتصادی	سود تقسیمی	واریانس	میانگین
−۱/۰۵	۱/۱۳	۱۲/۳۶۴/۴۵۷	۲۲/۵۰۰/۰۰۰	۱۹/۷۲	۱۴/۴۲

جدول ۹. ضرایب اهمیت آرمان‌ها در مرحله اول

ضرایب ترجیهات	w_1	w_2	w_3	w_4	w_5
مقدار	/۲۲۴	/۴۲۰	/۱۵۶	/۰۹۹	/۱۰۱

جدول ۱۰. ضرایب اهمیت آرمان‌ها در مرحله دوم

ضرایب ترجیهات	w_1	w_2	w_3	w_4	w_5
مقدار	۰/۲۵	۰/۳۰	۰/۱۰	۰/۲۰	۰/۱۵

با وارد کردن مدل و اطلاعات فوق به نرم‌افزار LINGO و حل مدل، مقادیر به‌صورت جدول ۱۱ به‌دست آمد.

جدول ۱۱. درصد هر سهم در سبد سهام

	v_{10}	v_9	v_8	v_7	v_6	v_5	v_4	v_3	v_2	v_1
ارزش افزوده اقتصادی	۰	۰/۸۳	۰	۰	۰	۰	۰	۰/۱۷	۰	۰
سود تقسیمی	۰	۰/۴۳	۰	۰	۰	۰	۰	۰/۵۷	۰	
مدل مارکویتز	۰	۰	۰	۰	۰	۰/۱۴	۰/۳۶	۰/۵۰	۰	۰

٤. تحلیل یافته‌ها

بر اساس جدول ۱۱، مدل در حالت ارزش‌افزوده اقتصادی ۰/۸۳ از سهام شرکت ایران خودرو و ۰/۱۷ از سهام شرکت ارتباطات سیار، در حالت سود تقسیمی ۰/۵۷ سهم ارتباطات سیار و ۰/۴۳ درصد سهم شرکت ایران خودرو را خرید می‌کند. در مدل مارکویتز، ۰/۵۰ سهم ارتباطات سیار و ۰/۳۶ سهم گروه بهمن و ۰/۱۴ سهم فولاد خوزستان را انتخاب می‌کند. با توجه به این اطلاعات، بازده و ریسک سبد سهام به‌ترتیب با درنظر گرفتن آرمان‌های ریسک، بازده، ارزش‌افزوده اقتصادی، چولگی و کشیدگی مقدار ۳۹/۱۴،۵۰ و با درنظر گرفتن آرمان‌های ریسک، بازده، سود تقسیمی، چولگی و کشیدگی مقدار ۱۲،۲۲ و در مدل مارکویتز مقدار ۱/۷۹- و ۱/۴۳ به‌دست آمد. برای آزمون مدل با جایگزینی ۱۰ ترجیح مختلف سرمایه‌گذاران در مدل، درصد سرمایه‌گذاری در هر سهم محاسبه می‌شود (جدول ۱۱) تا بتوان بااستفاده از آن صحت مدل را اثبات نمود. مقادیری که در جدول ۱۳ آمده است نشان‌دهنده حل مدل با استفاده از وزن‌های یکسان در دو حالت ارزش‌افزوده اقتصادی و سود تقسیمی است. به عبارت دیگر، سعی شده است با کاهش اثر عوامل دیگر در انتخاب سهام، مدل به سمتی سوق داده شود که در شرایط یکسان سهم‌هایی براساس ارزش افزوده اقتصادی و سود تقسیمی انتخاب کند تا اثرات این انتخاب در بازده‌ها ملموس‌تر شود.

جدول ۱۲. مقایسه نتایج براساس ترجیحات مختلف

	۱	۲	۳	٤	٥	٦	۷	۸	۹	۱۰
w_1	۰/۳	۰/۴	۰/۳	۰/۲	۰/۲	۰/۳	۰/۱	۰/۲	۰/۲	۰/۳
w_2	۰/۳	۰/۲	۰/۴	۰/۳	۰/۲	۰/۴	۰/۴	۰/۳	۰/۲	۰/۳
w_3	۰/۲	۰	۰/۱	۰/۲	۰/۲	۰/۳	۰/۲	۰/۳	۰/۱	۰
w_4	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۲	۰/۳	۰	۰/۲	۰/۱	۰/۲	۰/۲
w_5	۰/۱	۰/۳	۰	۰/۱	۰/۲	۰	۰	۰/۱	۰/۳	۰/۳
v_{10}	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
v_9	۰/۸۳	۰	۰/۸۳	۰	۰/۸۳	۰	۰/۸۳	۰	۰/۸۳	۱
v_8	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
v_7	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
v_6	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
v_5	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
v_4	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
v_3	۰/۱۷	۰	۰/۱۷	۱	۰/۱۷	۱	۰/۱۷	۱	۰/۱۴	۰
v_2	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
v_1	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰/۰۳	۰

جدول ۱۳. نتایج وزن‌های یکسان در دو حالت ارزش‌افزوده اقتصادی و سود تقسیمی

							w_5	w_4	w_3	w_2	w_1
							/۱	/۱	/۶	/۱	/۱
	بازده	v_{10}	v_9	v_8	v_7	v_6	v_5	v_4	v_3	v_2	v_1
ارزش افزوده اقتصادی	۹/۶۶	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰
سود تقسیمی	−۰/۲۸	۰	۰/۳۲	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰/۶۷

۵. بحث و نتیجه‌گیری

در این پژوهش با استفاده از داده‌های ۱۰ شرکت از ۳۰ شرکت برتر سه ماه اول سال ۹۴ در بورس اوراق بهادار تهران، مدلی مبتنی بر برنامه‌ریزی آرمانی ارائه شد که نشان‌دهنده بازده بیشتری نسبت به مدل مارکویتز است. نتایج این مدل گویای آن است که سرمایه‌گذاران باید برای انتخاب سبد سهام به غیر از بازده و ریسک به شاخص‌های دیگری همانند ارزش‌افزوده اقتصادی، سود تقسیمی، چولگی و کشیدگی توجه نمایند. با توجه به نتایج در جدول ۱۱، می‌توان استدلال کرد که ارزش‌افزوده اقتصادی در مقایسه با سود تقسیمی به بازده مطلق بیشتری منجر می‌شود. به عبارت دیگر، سرمایه‌گذاران اگر براساس ارزش‌افزوده اقتصادی سبد سهام خود را انتخاب کنند به بازده بیشتری خواهند رسید. با درنظر گرفتن وزن‌های برابر در آرمان‌های بازده، ریسک، چولگی و کشیدگی و تخصیص بیشترین وزن ممکن به آرمان‌های ارزش‌افزوده اقتصادی و سود تقسیمی (جدول ۱۳) می‌توان تفاوت بین انتخاب‌های مدل و بازده‌های به‌دست آمده را به‌خوبی مشاهده کرد. به‌عبارت دیگر، سهامی که براساس ارزش‌افزوده اقتصادی در مقایسه با سود تقسیمی انتخاب می‌شوند به بازده بیشتری منجر می‌شوند. بر اساس جدول ۱۲، با در نظر گرفتن ترجیهات مختلف، مدل در هر ترجیهی که ارزش‌افزوده اقتصادی دارای وزن بیشتری است از شرکت‌هایی که دارای ارزش‌افزوده اقتصادی بیشتری هستند، بیشتر خرید می‌کند که این نشان از صحت مدل است. نکته دیگری که باید سرمایه‌گذاران به آن توجه کنند شرایط بازار و ریسک است. اگر سرمایه‌گذار بازده مطلق را درنظر داشته باشد، ارزش‌افزوده اقتصادی معیار بهتری نسبت به سود تقسیمی است؛ اما اگر ریسک را نیز مدنظر قرار دهد معیار می‌تواند تغییر کند. به عبارت دیگر، با توجه به شرایط موجود بازار باید سبد سهام بر پایه سود تقسیمی ایجاد کرد. به این دلیل که میانگین بازده شرکت‌ها منفی و بازار در حال رکود است، ایجاد سبد سهامی بر اساس سود تقسیمی نفع بیشتری را برای سرمایه‌گذار به ارمغان می‌آورد و از دریافت وجه نقد در زمان رکود منتفع می‌شوند. به عبارت دیگر، در شرایط انجام این مطالعه، توجه به نسبت بازده به ریسک (پاداش نوسان) که برای ارزش‌افزوده اقتصادی عدد ۰/۳۵ و برای سود تقسیمی ۰/۵۴ و برای مدل مارکویتز ۱/۲۵− به‌دست آمد نشان‌دهنده آن است که برای انتخاب سبد سهام سود تقسیمی معیار بهتری است. به دیگر پژوهشگران پیشنهاد می‌شود مدلی را برای انتخاب سبد سهام طراحی

کنند که به‌طور همزمان هم ارزش‌افزوده اقتصادی و هم سود تقسیمی جز آرمان‌ها است و مدل در انتخاب سهام هر دو آرمان را دخیل نماید.

منابع

1. Alimi .A, Kordestani .gh (1391). Portfolio selection using residual profit valuation model, *Journal of Financial Management Perspective, (4)7.*
2. Arab .M, Alizade .M (1391). Ownership structure and the relationship between economic value added (EVA) and the value created for shareholders (CSV), *Journal of Financial Management Perspective, (4)7.*
3. Asadi. gh, khalili .M, Saadatmand .M (1394). Economic value added or accounting standards?, *Journal of Financial Management Perspective, (5)10.*
4. Azar .A, Ramooz .N, Atefatdoost .N (2012). The Application of Non-inferior Set Estimation (NISE) Method in Optimum Portfolio Selection (Case Study: Tehran Security Exchange), *Journal of Financial Research, (14)2,* 1-14.
5. Belaid Aouni, Cinzia Colapinto, Davide La Torre (2014). Financial portfolio management through the goal programming model: Current state-of-the-art, *European Journal of Operational Research, (234):* 536–545
6. Bidgoli .g, talangi. A (1378). Goal programming model of optimal portfolio selection, *Journal of Financial Research, (4)1,* 30-40.
7. Ghandehari .M, Foghani .F, tabatabayi .M (1391). Optimal portfolio selection model with high torques using goal programing, *Journal of Operational Research In Its Applications, (9)4,* 30-40.
8. Kemalbay, G., Ozkut, C. M., Franko, C., (2011). Portfolio Seection with Higher Moments: a Ploynomal Goal Programming Approach to Ise-30 Index. *Econometrics and Statistics Issue, (13)* (12th International Econometrics, Operations Research, Statistics Symposium Special Issue), 41-61.
9. Khalili .M (1385). The optimal portfolio Selection using goal programming, *Economic Research, (16)1,* 1-49.
10. Khodaparast .A (1389). The relationship between economic value added and return on investment, *Economic Journal, (10)11,* 113-128.
11. Kleniati, P. M., Rustem, B., (2009). Portfolio Decisions with Higher Order Moments. *Comisef Working Papers Series*.
12. Lee, S. M., Chesser, D. L., (1980). Goal Programming for Portfolio. *The Journal of Portfolio Management*, 22-26.
13. Lee Sang M and Lerro A J (1973). Optimizing the portfolio Selection for Mutual Funds, *The Journal of Finance*, (o28), *5,* 1087-1099.
14. Mansour, N., Rebai, A., Aouni, B., (2007). Portfolio Selection through Imprecise Goal Programming Model: Integration of the Manager's Preferences. *Journal of Industrial Engineering International, 3(5),* 1-8.
15. Mehrani. S, Rasaeiyan.A (1388). The relationship between the Financial Ratio and economic value added manufacturing companies in Tehran Stock Exchange, *Quarterly Journal of Economic Research and Policies, (17)52,* 95-116
16. Mhiri. M, Prigent, J. L., (2010). International Portfolio Optimization with Higher Moments, *International Journal of Economics and Finance, 2(5).*
17. M. Mokhtar, A. Shuib, D. Mohamad (2014). Mathematical Programming Models for Portfolio Optimization Problem: A Review. *International Journal of Social, Education, Economics and Management Engineering, (8)2.*
18. Ozan Kocadaglı, Rıdvan Keskin (2015). A novelportfolio selection model based on fuzzy goal programming with different importance and priorities, *Expert Systems with Applications, (5) G,15.*

19. Rania Ahmed Azmi (2013). Investment Portfolio Selection Using Goal Programming: An Approach to Making Investment Decisions, *London: Cambridge Scholars Publishing*.
20. Rania Azmi and Mehrdad Tamiz (2010). A Review of Goal Programming for Portfolio Selection, *New Developments in Multiple Objective and Goal Programming, (638):* 15-33.
21. Salaga Jakub, Bartosova Viera, Kicova Eva (2015). Economic Value Added as a measurement tool of financial performance. *Procedia Economics and Finance, 26:* 484 – 489
22. Tehrani .R, Eslami. gh, voysizade. s (1391). Evaluation Portfolio management performance using criteria Sortino, favorable potential and Omega in investment companies listed on the Tehran Stock Exchange, *Journal of Financial Management Perspective, (5)7.*
23. Tihana Škrinjarić (2013). Portfolio Selection with Higher Moments and Application on Zagreb Stock Exchange Zagreb, *International Review of Economics & Business, (16)1,* 65-78.