تحلیل عوامل مؤثر بر انتخاب سبد سهام با استفاده از رویکرد برنامه‌ریزی ترجیحات فازی لگاریتمی

داریوش فرید
دانشیار، گروه حسابداری و مالی، دانشکده اقتصاد، مدیریت و حسابداری، دانشگاه یزد
Fareed@yazd.ac.ir
ابوالفضل دهقانی فیروزآبادی
دانشجوی دکتری مدیریت مالی، گروه حسابداری و مالی، دانشکده اقتصاد، مدیریت و حسابداری، دانشگاه یزد
Abolfazldf@gmail.com
داود عندلیب اردکانی
استادیار، گروه مدیریت صنعتی، دانشکده اقتصاد، مدیریت و حسابداری، دانشگاه یزد
حمیدرضا میرزایی
استادیار، گروه حسابداری و مالی، دانشکده اقتصاد، مدیریت و حسابداری، دانشگاه یزد

تاریخ ارسال:۹۹/۱۰/۰۷
تاریخ پذیرش:۱۴۰۰/۰۲/۱۶

چکیده

بازار سهام به عنوان یک ابزار سرمایه‌گذاری در دسترس هم برای سرمایه‌گذار و هم برای پذیرنده سرمایه از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. این ویژگی بازار سهام، یعنی دسترسی آسان، باعث شده است تا عموم مردم نیز علاوه بر سرمایه‌گذاری کلان به آن متمایل شده و سرمایه‌گذاری در اوراق بهادار به یک شیوه همگانی و رایج سرمایه‌گذاری تبدیل شود. بازارهای بورس نه تنها از پارامترهای کلان بلکه از هزاران عامل دیگر نیز متأثر می‌شوند. تعداد زیاد و ناشناخته بودن عوامل مؤثر بر قیمت سهام و همچنین پیچیده بودن رابطه بین این عوامل و قیمت سهام، موجب عدم اطمینان در زمینه سرمایه‌گذاری شده است. یکی ابزارهای کاهش عدم اطمینان و از بحث‌های بسیار مهم سرمایه‌گذاری در بورس اوراق بهادار، انتخاب سبد بهینه سهام می‌باشد. در این پژوهش از طریق مصاحبه با خبرگان و نیز بررسی مدارک و اسناد موجود، ۶ معیار اصلی انتخاب سبد بهینه سهام را شناسایی نموده و با استفاده از رویکرد برنامه‌ریزی ترجیحات فازی لگاریتمی، وزن این معیارها و در نهایت وزن شاخص‌های مربوط به هر معیار را مشخص نمودیم. نتایج نشان می‌دهد معیارهای سودآوری، کارایی و ریسک به ترتیب مهم‌ترین معیارها در انتخاب سبد سهام هستند.

کلید واژه:
بازار سهام، سبد سهام، برنامه‌ریزی ترجیحات فازی لگاریتمی

مقدمه

مطالعه سبد سهام از آن جهت دارای اهمیت است که با سودآوری در ارتباط بوده و ارائه یک مدل بهتر برای انتخاب سبد سهام می‌تواند منجر به سود بالاتر شود(بهنامیان و مشرفی،۱۳۹۶). تنوع روشهای سرمایه‌گذاری و پیچیدگی تصمیم‌های مزبور در چند دهه اخیر افزایش چشم‌گیری داشته است. این رشد گسترده، نیاز فزاینده‌ای به مدل‌های فراگیر و یکپارچه ایجاد نمود که برای پاسخگویی به این نیاز، مدل‌سازی مالی از پیوند رویکرد مالی و برنامه‌ریزی ریاضی به وجود آمده است. این مدل‌ها از پیشرفت‌های برنامه‌ریزی ریاضی و مباحث مالی به موازات هم استفاده می‌نمایند. اولین مدل برای مسأله سبد سهام توسط مارکوئیتز ارائه شد. او بیان کرد که یک سرمایه‌گذار منطقی تنها بر روی ماکزیمم کردن بازده سبد سهام دقت نمی‌کند؛ بلکه علاوه بر بازده به ریسک آن نیز توجه دارد. در مدل مارکوئیتز، ریسک به وسیله واریانس بازده تاریخی اندازه‌گیری می‌شود؛ بنابراین با توجه به موارد ذکر شده، دو هدف برای سرمایه‌گذاران از تشکیل سبد سهام شکل می‌گیرد که این مسأله انتخاب سبد سهام را به یک مسأله چندهدفه تبدیل می‌کند. با وجود آن که روش تشکیل سبد سهام با روش "میانگین-واریانس" مارکوئیتز در سال‌های ابتدایی، روشی مسلط و غالب به شمار می‌آمد، از اوایل دهه هفتاد میلادی اندک اندک در میان سرمایه‌گذاران علاقه وافری در مورد این‌که چگونه می‌توان علاوه بر ریسک و بازده معیارهای بیشتری را در فرآیند انتخاب سبد سهام در نظر گرفت، به وجود آمد. مسأله دیگر در انتخاب سبد بهینه سهام، تعیین درجه اهمیت هریک از این معیارها از دید سرمایه‌گذاران است. روش رایج برای این کار، تخصیص وزن مساوی برای هر یک از معیارهاست. اما پژوهش‌ها نشان می‌دهد، سرمایه‌گذاران برای انتخاب سبد سهام ترجیح‌های مختلفی دارند و بر این اساس وزن‌های مختلفی به هر یک از معیارهای انتخاب سبد سهام تخصیص می‌دهند. با توجه به موارد مطرح شده و در راستای برطرف کردن معایب موجود درپژوهش‌های مربوط به انتخاب سبد سهام، ایده به‌کارگیری روش برنامه‌ریزی ترجیحات فازی لگاریتمی برای تحلیل عوامل

مؤثر بر انتخاب سبد سهام تقویت می‌شود. بنابراین سؤالات تحقیق به صورت ذیل ارائه می‌گردند:

۱) چه معیارهایی از دیدگاه خبرگان و سرمایه‌گذاران بر انتخاب سبد سهام تأثیرگذارند؟

۲) میزان اهمیت هر کدام از معیارها با توجه به تکنیک برنامه‌ریزی ترجیحات فازی لگاریتمی چه میزان است؟

۱. مبانی نظری و پیشینه پژوهش

۱.۱. مسأله انتخاب سبد سهام

انسان‌ها همواره به دنبال راه‌هایی برای افزایش درآمدهای منظم خود از طریق سرمایه‌گذاری‌های مناسب بوده‌اند. هر فرد قبل از سرمایه‌گذاری باید به دو معیار اساسی توجه کند. نخست اینکه سرمایه‌گذاری انجام شده بیشترین سود ممکن را به ارمغان آورد و دوم اینکه بازده کسب شده روند پایداری داشته باشد و به عبارت دیگر ریسک سرمایه‌گذاری کمترین میزان ممکن را اختیار نماید. در مسئله انتخاب سبد سرمایه‌گذاری بهینه، هدف یافتن بهترین ترکیب ممکن از میان سهام، دارایی یا اوراق بهادار موجود است به نحوی که بهترین نتایج را با توجه به معیارهای تعیین شده به ارمغان آورد.

تصمیم‌گیری بهتر، مستلزم کسب اطلاعات بیشتر و شناخت بهتر نسبت به عوامل مؤثر بر انتخاب گزینه‌هاست. در بازار سرمایه نیز به منظور گزینش بهینه انواع سهام شناخت عوامل تأثیرگذار و مهمتر از آن تشخیص اولویت و اهمیت هر یک از آن‌ها ضروری به نظر می‌رسد. اهمیت اطلاعات در پیش-بینی بازده سهام، محققان را بر آن داشته تا به دنبال متغیرها و شاخص‌هایی باشند که توان توضیح بازده سهام را دارا هستند.

به طور کلی عوامل مؤثر بر انتخاب سبد سهام در ۵ گروه نسبت‌های نقدینگی، فعالیت(کارایی)، اهرمی، سودآوری و ارزش بازار مورد بررسی قرار می-گیرند.

از بین متغیرهای نسبت‌های نقدینگی، نسبت جاری و نسبت آنی از متغیرهایی هستند که می‌توانند بر بازده سهام و در نتیجه انتخاب آن تأثیرگذار باشد. نسبت جاری از حاصل تقسیم دارایی‌های جاری به بدهی‌های جاری بدست می‌آید. هر چه این نسبت بزرگتر باشد، بیانگر وضعیت مطلوب نقدینگی شرکت‌ها است. متغیر نسبت آنی از دیگر متغیرهای مؤثر بر بازده و انتخاب سهام می‌باشد که برای محاسبه آن از دارایی‌های جاری، موجودی کالا که از قدرت نقدشوندگی کمتری برخوردار است کسر می‌گردد و حاصل بر بدهی جاری تقسیم می‌شود. با افزایش نسبت آنی، قدرت نقدینگی شرکت افزایش می‌یابد و تمایل سرمایه‌گذاران به سرمایه‌گذاری در سهام افزایش می‌یابد که این نشان دهنده تأثیرگذاری مثبت نسبت آنی بر بازده سهام است.

در گروه نسبت‌های فعالیت، متغیرهای نسبت گردش کل دارایی‌ها، گردش حساب‌های دریافتنی و گردش موجودی کالا می‌تواند بر بازده سهام مؤثر باشد. به عنوان نمونه با افزایش نسبت گردش دارایی‌ها می‌توان انتظار داشت که فعالیت واحد تجاری افزایش یافته و در نتیجه آن بازده سهام شرکت افزایش یابد.

در گروه نسبت‌های اهرمی متغیرهای نسبت کل بدهی‌ها به کل دارایی‌ها و نسبت بدهی به سرمایه به عنوان متغیرهای مؤثر بر بازده سهام در نظر گرفته می‌شوند. با افزایش نسبت کل بدهی‌ها به دارایی‌ها، انتظار می‌رود که ریسک مالی شرکت‌ها افزایش یافته و در نتیجه بازده سهام کاهش یابد.

گروه چهارم و پنجم متغیرهای مؤثر بر بازدهی و انتخاب سهام شامل نسبت‌های سودآوری و نسبت‌های ارزش بازار می‌باشند که از مهم‌ترین این متغیرها می‌توان به نرخ بازده دارایی‌ها، نرخ بازده حقوق صاحبان سهام، نسبت سود خالص به فروش، نسبت سود ناخالص به فروش، نسبت سود عملیاتی به فروش، سود تقسیمی هر سهم، سود هر سهم، نسبت قیمت به سود، روند قیمت سهام، روند سود تقسیمی و نسبت قیمت به ارزش دفتری اشاره نمود. با افزایش و کاهش نسبت‌های سودآوری و ارزش بازار می‌توان انتظار داشت که سودآوری سهام شرکت‌ها تحت تأثیر قرار گیرد که این امر می‌تواند بر بازده سهام و انتخاب آن مؤثر باشد(تهرانی،۱۳۹۱).

۱.۲. مدل‌های کلاسیک انتخاب سبد سهام

مدیریت سرمایه‌گذاری شامل دو مبحث اساس تجزیه و تحلیل اوراق بهادار و مدیریت سبد سهام است. تجزیه و تحلیل اوراق بهادار در برگیرنده تخمین مزایای سرمایه‌گذاری‌ها به صورت جداگانه است در حالی که مدیریت سبد سهام، شامل تجزیه و تحلیل ترکیب سرمایه‌گذاری‌ها و و مدیریت نگهداری مجموعه‌ای از آن‌هاست. در دهه گذشته، سرمایه‌گذاری از شیوه‌های انتخاب سهام به سوی مدیریت سبد سهام تغییر جهت داده است(راعی و پویانفر،۱۳۸۷).

سبد سهام به طور خاص عبارت از ترکیب دارایی‌های سرمایه‌گذاری شده توسط یک سرمایه‌گذار اعم از فرد یا نهاد است. به لحاظ فنی، یک سبد سرمایه‌گذاری مجموعه کامل دارایی‌های حقیقی و مالی سرمایه‌گذار را در بر می‌گیرد. با استفاده از مدل‌های بهینه‌سازی و با استفاده از نظریه مدرن

سبد سهام، می‌توان سبدهای سهامی ساخت که دارای کمترین ریسک نسبت به بازده مورد انتظار و یا دارای بیش‌ترین بازده نسبت به ریسک موردانتظار باشد. هری مارکویتز استاد دانشگاه شیکاگو که جایزه نوبل را به خاطر ارائه نظریه مدرن سبد سهام به خوداختصاص داد، روشی ابداع کرد که در آن ریسک یک سبد سهام، تابعی از واریانس هر سهم، کوواریانس آن با سهام دیگر و درصد سهم در سبد است. هری مارکوئیتز در سال ۱۹۵۲ مدل پیشنهادی خود را برای انتخاب سبد سهام ارائه نمود. مدل میانگین واریانس مارکویتز مشهورترین و متداول‌ترین رویکرد در مسأله انتخاب سرمایه‌گذاری است.کاراترین ابزار برای انتخاب سبد سهام بهینه، مدل برنامه‌ریزی ریاضی ارائه شده توسط مارکویتز می‌باشد. از برجسته‌ترین نکات قابل‌توجه در این مدل، توجه به ریسک سرمایه‌گذاری نه تنها بر اساس انحراف معیار یک سهم، بلکه براساس ریسک مجموعه سرمایه‌گذاری است(افشار کاظمی و همکاران،۱۳۹۱).

مارکویتز در تئوری انتخاب سبد سهام خود فرض می‌کند که همه‌ی سرمایه‌گذاران، انتخاب‌های خود را براساس دو معیار ریسک و بازده انجام می‌دهند. این درحالی است که تحقیق‌های زیادی، همگی نادیده گرفتن سایر ترجیح‌های سرمایه‌گذاران را در مدل مارکویتز مورد انتقاد قرار داده‌اند. به طورمعمول، سرمایه‌گذار در مسأله‌ی انتخاب سبد سهام به طور همزمان ترجیح‌ها و اهداف متعارضی مثل بازدهی، ریسک و نقدشوندگی را دنبال می‌نماید. ویلیام شارپ با تبیین بتا به منزله ریسک، مدل تک عاملی را در سال ۱۹٦۱ ارائه کرد. مزیت مدل تک عاملی شارپ، سادگی و کاهش داده‌های مورد نیاز برای انتخاب سبد سهام و ارائه معیارجدیدی از ریسک برای سرمایه‌گذاری است. مفهوم اساسی در مدل تک عاملی این است که تمامی اوراق بهادار از نوسان‌های عمومی بازار تأثیر می‌پذیرند(راعی و پویانفر،۱۳۸۷).

مدل تک عاملی نیز همانند مدل مارکویتز بیان می‌کند که تنها یک عامل ریسک بر بازده اوراق بهادار تأثیرگذار است. در حالی که شواهد نشان می‌دهد بیش از یک عامل بازدهی اوراق بهادار را تحت تأثیر قرار می‌دهد. برای رفع این ایراد، راس در سال ۱۳۷٦ نظریه قیمت‌گذاری آربیتراژ را معرفی کرد. نظریه آربیتراژ با این فرض شروع می‌شود که بازدهی اوراق بهادار تحت تأثیر تعداد نامحدودی از عوامل قرار دارند(شارپ و همکاران،۱۹۹۹).

۱. ۳. مدل‌های چندمعیاره برای انتخاب سبد سهام

پس از مدل‌های کلاسیک، تا کنون مدل‌های زیادی برای انتخاب سبد سهام ارائه شده است که می‌توان گفت وجه تشابه همه این گرایش به سمت مدل‌های چندمعیاره است(آذر و همکاران،۱۳۹۱). تصمیم‌گیری چندمعیاره، حوزه تحقیقاتی مهمی در علم تصمیم‌گیری است و در بسیاری از حوزه‌ها مانند اقتصاد و مدیریت به طورگسترده از آن استفاده می‌شود. چندین روش چندمعیاره مانند الکتره، برنامه‌ریزی آرمانی، مینورا و ... تا کنون در حوزه انتخاب سبد سهام استفاده شده است(زوپونیدیس،۲۰۱۳). در بسیاری از روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره، برای ارزیابی گزینه‌های تصمیم‌گیری بر اساس معیارهای موجود، به تعیین میزان درجه اهمیت یا وزن هر یک از معیارها نیاز است. یکی از روش‌های انجام این کار، روش تحلیل توسعه‌یافته می‌باشد که توسط چانگ مطرح شد و خیلی زود توسط ونگ ثابت شد که وزن‌های به‌دست آمده از این روش نامعتبرند و قادر نیستند متغیرهای تصمیم یا جایگزین را به‌درستی نشان دهند. در حقیقت این روش نباید برای استخراج وزن‌ها به‌کار می‌رفت. همچنین روش برنامه‌ریزی ترجیحات فازی که توسط میخایلوویچ مطرح شد نیز دارای نقاط‌ضعف قابل توجهی بود. برای مثال ممکن است از این روش برای تعیین اولویت استفاده کنیم و به بردارهای متضاد یا بردارهایی که مضرب یکدیگر هستند برسیم. این غیریکتا بودن در حل، کاربرد این روش در تعیین اولویت را زیر سؤال می‌برد. با یک معادل‌سازی، روش برنامه‌ریزی ترجیحات فازی لگاریتمی بر پایه برنامه‌ریزی غیرخطی لگاریتمی به‌دست آمد و ثابت شد که ایرادات روش‌های قبلی را ندارد(وانگ و چین،۲۰۱۱).

با توجه به موارد گفته شده در این پژوهش از روش برنامه‌ریزی ترجیحات فازی لگاریتمی برای تعیین وزن معیارهای انتخاب سهام استفاده می‌شود.

۱. ٤. پیشینه پژوهش

حامدیان(۱۳۷۹) در پژوهش خود به بررسی عوامل مؤثر بر قیمت سهام و تصمیم سرمایه‌گذاران در بورس اوراق بهادار تهران پرداخته است. متغیرهای این تحقیق را درآمد هر سهم، سود نقدینگی هر سهم، افزایش سرمایه انجام شده شرکت‌ها، نوع مالکیت و محصولات انحصاری بعضی از شرکت‌ها شکل می‌دهد.

دلبری(۱۳۸۰) در پژوهش خود با عنوان بررسی معیارهای مؤثر بر انتخاب سهام در بورس اوراق بهادار تهران بر اساس مدل فرآیند تحلیل سلسله مراتبی، به مطالعه متغیرهای مؤثر بر انتخاب سهام در بورس پرداخته است. معیارهای مؤثر به‌کار گرفته شده در این مقاله به دو گروه تقسیم شده است. گروه اول با عنوان تجزیه و تحلیل اساسی شامل معیارهای نسبت قیمت به درآمد، درآمد هر سهم، سود تقسیمی هر سهم، نسبت ارزش بازار به

ارزش دفتری سهام، نسبت قیمت به فروش، نسبت بدهی به سرمایه، نرخ بازده دارایی‌ها، نرخ بازده حقوق صاحبان سهام و مقدار سرمایه‌گذاری بازار و گروه دوم با عنوان تجزیه و تحلیل فنی که شامل معیارهای روند قیمت سهام، روند سود سهام، روند سود تقسیمی، حجم معاملات، جهت کلی بازار و میانگین متحرک می‌باشد. وی در مقاله خود ابتدا معیارهای مؤثر را شناسایی نموده و سپس با استفاده از تحلیل سلسله مراتبی به وزن‌دهی شاخص‌ها پرداخته است.

بابایی و قائمی(۱۳۹۱)، در پژوهش خود مدلی دوهدفه را برای مسأله انتخاب پرتفوی با در نظر گرفتن سنجه‌های ریسک مختلف ارائه دادند. در این پژوهش مسأله انتخاب پرتفوی به صورت مسأله برنامه‌ریزی عدد صحیح مخلوط دوهدفه مدل‌بندی شده است. بیشینه کردن بازده و کمینه کردن ریسک به منزله اهداف مسأله در نظر گرفته شدند.

انواری رستمی و همکاران(۱۳۹۱)، به رتبه‌بندی و انتخاب پرتفوی از میان شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار پرداختند. در این پژوهش شرکت‌های پذیرفته شده در بورس با استفاده از روش‌های تاپسیس، الکتره، میانگین موزون ساده، ویکور، لینمپ و نیز تحلیل سلسله مراتبی رتبه‌بندی شدند. سپس با توجه به اختلاف بین رتبه‌های حاصل از آن‌ها با استفاده از روش‌های ادغامی رتبه نهایی شرکت‌ها به دست آمد.

آذر و همکاران(۱۳۹۱)، کاربرد روش تخمین مجموعه غیر مرجح را در انتخاب پرتفوی و ترسیم مرز کارای میانگین-واریانس بررسی کردند. در این تحقیق بیان می‌شود، روش تخمین مجموعه غیر مرجح، روشی برای ایجاد مجموعه نقاط غیر مرجح است که در آن اطلاعات ترجیحی درباره ارزش نسبی اهداف به کار نمی‌رود.

شاه‌علیزاده و معماریانی(۱۳۸۲)، تشکیل سبد سهام با استفاده از برنامه‌ریزی آرمانی را در پژوهش خود بررسی کرده‌اند. در مدل ارائه شده عموماً سهم‌های مختلف به نسبتی با یکدیگر مخلوط می‌شوند به طوری که سبد سهام به ازای بازده معین، از کمترین ریسک برخوردار بوده یا به ازای ریسک معین، از بیشترین بازده برخوردار باشد.

افشار کاظمی و همکاران(۱۳۹۱)، با تلفیق روش تحلیل پوششی داده‌ها و برنامه‌ریزی آرمانی، پرتفوی بهینه تشکیل می‌دهند. در این راستا کارایی نسبی شرکت‌های واقع در شش صنعت بورس در سال ۱۳۸۸ با استفاده از تحلیل پوششی داده‌ها محاسبه و کاراترین شرکت‌ها تعیین شد. در مرحله بعد برای تعیین سطح آرمانی سرمایه‌گذاری از برنامه‌ریزی خطی و مدل برنامه‌ریزی آرمانی کمک گرفته شده است.

امیریان و امیری(۱۳۹۲)، تأثیر به‌کارگیری روش‌های چندشاخصه با رویکرد فازی بر بازدهی پرتفوی انتخابی در بورس اوراق بهادار را بررسی کردند. این پژوهش با استفاده از ترکیب دو روش پایه فازی و تاپسیس فازی در پی بیشینه کردن بازدهی است. نتایج این پژوهش مبین آن است که پرتفوی انتخابی بر اساس روش‌های مذکور بیشتر از بازدهی بازار است.

میرغفوری و همکاران(۱۳۸۸)، در مقاله خود با عنوان« کاربرد فرآیند تحلیل سلسله مراتبی فازی در اولویت‌بندی عوامل مؤثر بر انتخاب سبد سهام در بورس اوراق بهادار تهران از دیدگاه سهامداران» معیارهای مؤثر بر انتخاب سهام را شناسایی نموده و سپس با استفاده از روش فرآیند تحلیل سلسله مراتبی فازی به اولویت‌بندی معیارهای شناسایی شده پرداختند.

در پژوهشی بیگدلی و سارنج (۱۳۸۷)، با هدف دست‌یابی به مدلی که با استفاده از آن سرمایه‌گذاران بتوانند سبد سهامی تشکیل دهند که از لحاظ بازدهی، ریسک و نقدشوندگی بهینه باشد، معیار نقدشوندگی را در مدل پیشنهادی مارکویتز با استفاده از دو رویکرد فیلترینگ و محدودیت نقدشوندگی ادغام کردند. نتایج پژوهش ایشان نشان داد که نقدشوندگی در سطوح بالا، بر روی تصمیم‌های سرمایه‌گذاران مؤثر بوده و بنابراین مرزهای کارا را تحت تأثیر قرار می‌دهد.

در مقاله‌ای ماینیک و همکارانش(۲۰۱۵)، در مقاله خود با استفاده از بازده روزانه ۵۰۰ سهام از سال ۲۰۰۱ تا ۲۰۱۱، یک مطالعه موردی برای بهینه‌سازی سبد سهام تحت معیار ریسک بی‌نهایت (ERI) را انجام داده‌اند. این مقاله تئوری مقدار بی‌نهایت گوناگون را برای حداقل‌کردن احتمال زیان سبد سهام در اندازه بزرگ به کار برده است. هدف این مقاله پتانسیل ERI در بهینه‌سازی سبد سهام بوده است. عملکرد این استراتژی در برابر حداقل واریانس سبد سهام و برابر قرار دادن وزن‌های سبد سهام، محک زده شده است. نتایج تحقیق نشان از عملکرد خوب این استراتژی در بهینه‌سازی سبد سهام دارد.

چانگ و چن (۲۰۰۸)، در مقاله خود برای بهینه‌سازی وزن سرمایه‌گذاری سهام در سبد سهام، یک مدل شبکه عصبی ارائه نموده‌اند. قیمت سهام، واریانس و کواریانس به عنوان متغیرهای ورودی این شبکه و نرخ تخصیص هر دارایی در سبد سهام به عنوان متغیر خروجی آن در نظر گرفته شد. نتایج تجربی مدل نشان دهنده‌ی این حقیت بوده است که این مدل همزمان به دو بعد بازدهی مورد انتظار بالاتر و RMSE کم‌تر توجه دارد.

جیمس کویرس(۱۹۹۸) به بررسی انتخاب سهام برتر از دیدگاه خریداران سهام پرداخت. در این تحقیق ده شاخص انتخاب شد که عبارتند از: درآمد هر سهم، ارزش دفتری هر سهم، بازده حقوق صاحبان سهام به دارایی‌ها، نرخ پوشش بهره، نسبت جریان نقدی به بدهی، قیمت به درآمد و قیمت به ارزش دفتری.

۲. روش‌شناسی پژوهش

بر اساس هدف، پژوهش حاضر جزء پژوهش‌های کاربردی محسوب می‌شود و از منظر ماهیت و روش گردآوری داده‌ها، از نوع پیمایشی است. در این پژوهش برای جمع‌آوری اطلاعات مربوط به مبانی نظری و پیشینه از کتاب‌ها، مجله‌ها و سایت‌های تخصصی داخلی و خارجی استفاده می‌شود. در ادامه برای تعیین میزان درجه اهمیت نسبی یا وزن معیارهای مختلف در تعیین سهام برتر از پرسشنامه مقیاس‌های زوجی استفاده می‌شود. این کار با انجام مقایسه دوبه‌دوی معیارها از طریق تخصیص امتیازهای عددی که نشان‌دهنده ارجحیت یا اهمیت بین دو معیار است، انجام می‌گیرد. برای این کار از مقیاس‌های نه تایی جدول ۱ استفاده می‌شود.

جدول (۱) ارزش ترجیحی برای انجام مقایسات زوجی

ارزش ترجیحی	وضعیت مقایسه X نسبت به Y	توضیح
۱	ترجیحاً یکسان	معیار X نسبت به Y، در یک درجه از اهمیت است.
۳	نسبتاً مهم‌تر	معیار X نسبت به Y، کمی مهم‌تر است.
۵	مهم‌تر	معیار X نسبت به Y، مهم‌تر است.
۷	خیلی مهم‌تر	معیار X نسبت به Y، خیلی مهم‌تر است.
۹	بی‌نهایت مهم‌تر	معیار X نسبت به Y، فوق‌العاده مهم‌تر است.
۲،٤،٦،۸	مقادیر بینابینی	ارزش‌های میانی بین ارزش‌های ترجیحی را نشان می‌دهد.

۱.۲. برنامه‌ریزی ترجیحات فازی لگاریتمی (LFPP)

در سال‌های اخیر، FAHP یا فرآیند تحلیل سلسله مراتبی فازی به عنوان یک روش علمی و کاربردی برای حل مسائل تصمیم‌گیری چندمعیاره طرفداران زیادی پیدا کرده‌است. از آن‌جا که قضاوت در فضای فازی به‌مراتب آسان‌تر از قضاوت در فضای قطعی است، پیش‌بینی می‌شود کاربردهای این روش رشد روزافزون داشته باشد. استخراج وزن‌ها از ماتریس مقایسات زوجی برای استفاده در روش فرآیند تحلیل سلسله‌مراتبی نیازمند یک رویکرد علمی است. روش‌های موجود استخراج وزن، به دو دسته تقسیم می‌شوند:

۱. استخراج یک عدد فازی به عنوان وزن از ماتریس مقایسات زوجی فازی
۲. استخراج یک عدد قطعی به عنوان وزن از ماتریس مقایسات زوجی فازی

از روش‌های نوع اول می‌توان به روش میانگین هندسی، روش حداقل مربعات لگاریتمی فازی[۱]، روش ماکسیمم لامبدا و روش برنامه‌ریزی خطی آرمانی و از روش‌های نوع دوم می‌توان به تحلیل توسعه‌یافته[۲] و برنامه‌ریزی ترجیحات فازی[۳] اشاره کرد. به دلیل ساده‌تر بودن محاسبه یک عدد قطعی به عنوان وزن، اکثر افراد ابتدا به دنبال روش‌های نوع دوم می‌روند. روش اول از این نوع، روش تحلیل توسعه‌یافته می‌باشد که توسط چانگ مطرح شد و خیلی زود توسط ونگ ثابت شد که وزن‌های به‌دست آمده از این روش نامعتبرند و قادر نیستند متغیرهای تصمیم یا جایگزین را به‌درستی نشان دهند. در حقیقت این روش نباید برای استخراج وزن‌ها به‌کار می‌رفت. همچنین روش برنامه‌ریزی ترجیحات فازی که توسط میخایلوویچ مطرح شد نیز دارای نقاط‌ضعف قابل توجهی بود. برای مثال ممکن است از این روش برای تعیین اولویت استفاده کنیم و به بردارهای متضاد یا بردارهایی که مضرب یکدیگر هستند برسیم. این غیریکتا بودن در حل، کاربرد این روش در تعیین اولویت را زیر سؤال می‌برد. با یک معادل‌سازی، روش برنامه‌ریزی ترجیحات فازی لگاریتمی بر پایه برنامه‌ریزی غیرخطی لگاریتمی به‌دست آمد و ثابت شد که ایرادات روش‌های قبلی را ندارد. تابع هدف و محدودیت‌های روش برنامه-ریزی ترجیحات فازی به صورت زیر بود:

$$\text{Maximize } \lambda$$

$$Subject\ to \begin{cases} -w_i + l_{ij}w_j + \lambda(m_{ij} - l_{ij})w_j \le 0, i = 1 \dots, n-1\,; j = i+1, \dots n, \\ w_i - u_{ij}w_j + \lambda(u_{ij} - m_{ij})w_j \le 0, i = 1 \dots, n-1\,; j = i+1, \dots n, \\ \sum_{i=1}^{n} w_i = 1\,, \\ w_i \ge 0\ i = 1, \dots, n. \end{cases}$$

با دو معادلسازی:

$$\ln \tilde{a}_{ij} \approx (\ln l_{ij}\,, \ln m_{ij}\,, \ln u_{ij}\,),\quad i,j = 1, \dots\dots, n.\,,$$

$$\mu_{ij}(\ln\left(\frac{w_i}{w_j}\right)) = \begin{cases} \frac{\ln(w_i/w_j) - \ln l_{ij}}{\ln m_{ij} - \ln l_{ij}}\,, & \ln\left(\frac{w_i}{w_j}\right) \le \ln m_{ij} \\ \frac{\ln u_{ij} - \ln(w_i/w_j)}{\ln u_{ij} - \ln m_{ij}}\,, & \ln\left(\frac{w_i}{w_j}\right) \ge \ln m_{ij} \end{cases},$$

برنامه‌ریزی ترجیحات فازی به برنامه‌ریزی ترجیحات فازی لگاریتمی تبدیل می‌شود. در حقیقت معادلات غیرخطی به معادلات غیرخطی لگاریتمی تبدیل می‌شود و در نهایت تابع هدف و محدودیت‌های جدید به‌صورت زیر به‌دست می‌آیند:

$$maximize\ \ 1 - \lambda$$

$$Subject\ to \begin{cases} \ln w_i - \ln w_j - \lambda \ln\left(\frac{m_{ij}}{l_{ij}}\right) \ge \ln l_{ij}\,, i = 1 \dots, n-1\,; j = i+1, \dots n \\ -\ln w_i + \ln w_j - \lambda \ln\left(\frac{u_{ij}}{m_{ij}}\right) \ge -\ln u_{ij}\,, i = 1 \dots, n-1\,; j = i+1, \dots n \\ w_i \ge 0, i = 1, \dots\dots, n. \end{cases}$$

اما در محاسبات بالا باز امکان منفی شدن λ وجود دارد؛ بنابراین دو متغیر غیر منفی η و δ برای i و j از ۱ تا n به معادلات وارد می‌شوند و تابع هدف و محدودیت‌های روش برنامه‌ریزی ترجیحات فازی لگاریتمی به صورت زیر به دست می‌آیند:

$$minimize\ J = (1-\lambda)^2 + M.\sum_{i=1}^{n-1}\sum_{j=i+1}^{n}(\delta_{ij}^2 + \eta_{ij}^2)$$

$$Subject\ to \begin{cases} x_i - x_j - \lambda \ln\left(\frac{m_{ij}}{l_{ij}}\right) + \delta_{ij} \ge \ln l_{ij}\,, i = 1 \dots, n-1\,; j = i+1, \dots n, \\ -x_i + x_j - \lambda \ln\left(\frac{u_{ij}}{m_{ij}}\right) + \eta_{ij} \ge -\ln u_{ij}\,, i = 1 \dots, n-1\,; j = i+1, \dots n, \\ \lambda, x_i \ge 0, i = 1, \dots, n, \\ \delta_{ij}, \eta_{ij} \ge 0, i = 1, \dots, n-1;\ j = i+1, \dots, n, \end{cases}$$

با حل این مسئله، وزن‌های قطعی مورد نیاز از جدول مقایسات زوجی به‌دست می‌آید.

۳. تحلیل داده‌ها و یافته‌های پژوهش

در این پژوهش، ابتدا به بررسی مطالعات پیشین در زمینه انتخاب سبد سهام پرداخته و بر این اساس مهم‌ترین معیارهای انتخاب سهام که در بیشتر پژوهش‌ها از آن‌ها استفاده شده شناسایی شد. در ادامه از بین این معیارها با نظرخواهی از افراد مطلع و متخصصان بازار سرمایه معیارهای اصلی و شاخص‌های ارزیابی هر یک که در جدول شماره ۲ آمده است استخراج و بر اساس آن‌ها پرسشنامه مقایسات زوجی تهیه گردید.

جدول(۲): متغیرهای مؤثر بر انتخاب سهام

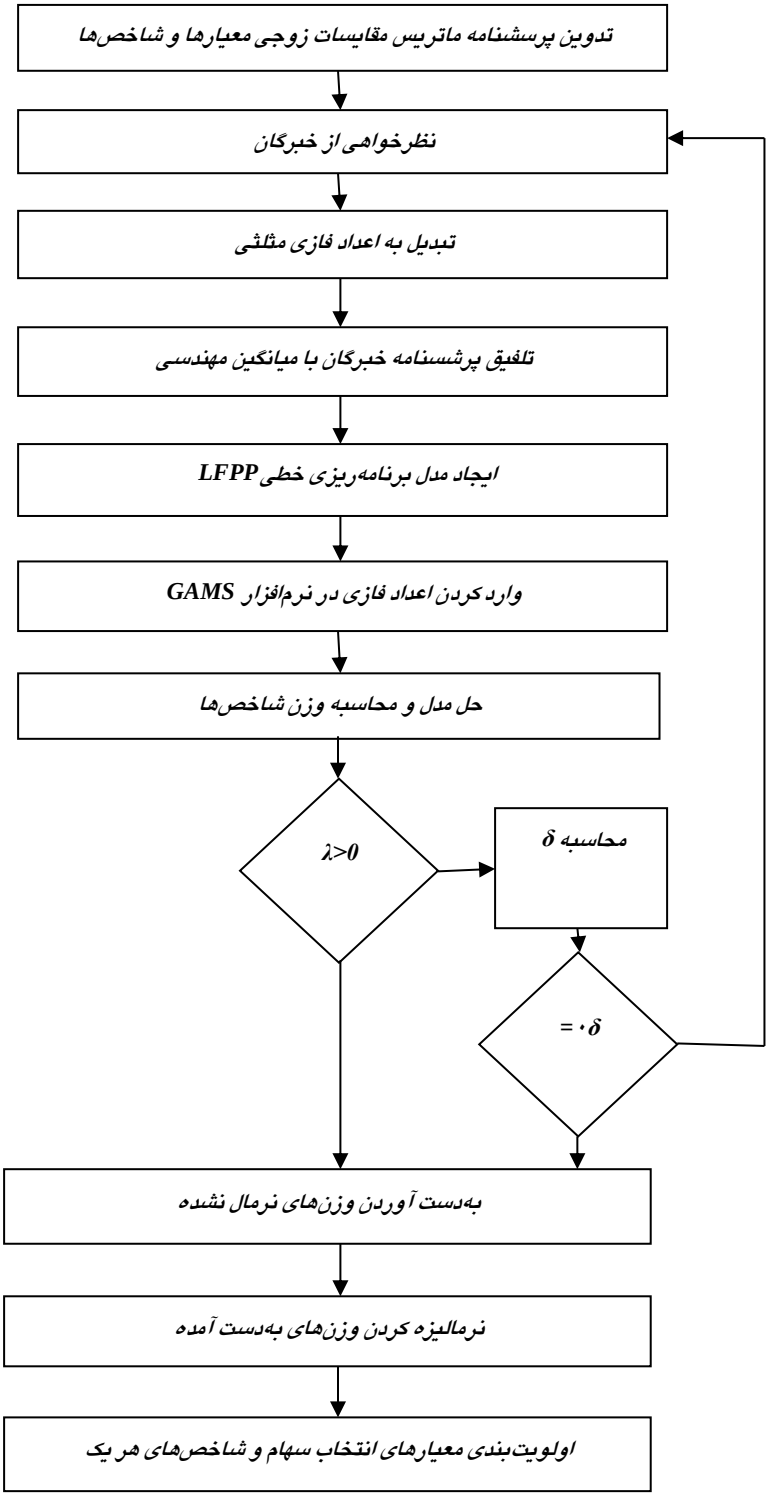
ردیف	معیار اصلی	شاخص‌ها	ردیف	معیار اصلی	شاخص‌ها
۱	نقدینگی	نسبت جاری	۵	سودآوری	سود هر سهم
		نسبت آنی			نسبت سود تقسیمی
		نسبت نقدی			نرخ بازده دارایی‌ها
۲	کارایی	گردش کل دارایی‌ها			نرخ بازده حقوق صاحبان سهام
		گردش حساب‌های دریافتنی			حاشیه سود خالص
		گردش موجودی کالا	٦	بازار	نسبت قیمت به سود هر سهم
۳	اهرم	نسبت کل بدهی‌ها به کل دارایی‌ها			نسبت قیمت به فروش
		نسبت بدهی به سرمایه			نسبت ارزش بازار به ارزش دفتری
٤	ریسک	ضریب بتای هر سهم			روند سود عملیاتی
		ریسک مالی			روند سود هر سهم
		ریسک تجاری			روند قیمت سهام

سپس پرسشنامه مذکور بین ۲۵ نفر از افرادی که هم از لحاظ تئوریک با مفاهیم مالی و سرمایه‌گذاری آشنایی کافی دارند و هم از نظر عملی سابقه فعالیت در بازار سرمایه و نهادهای مرتبط با بورس اوراق بهادار را دارند توزیع شد. پس از پر کردن پرسشنامه مقایسات زوجی توسط خبرگان، جهت جمع‌بندی نظرات از میانگین هندسی استفاده شد و در ضمن آن نیز برای تبیین ترجیحات خبرگان در قالب عبارات کلامی از جدول ۳ استفاده شده که به اعداد فازی تبدیل شدند.

جدول (۳): مقیاس اهمیت نسبی استفاده شده در ماتریس مقایسه زوجی

عبارات کلامی	اعداد فازی	اعداد قطعی
اهمیت یکسان	(۱ و ۱ و ۱)	۱
بینابین	(۲ و ۳ و ۱)	۲
نسبتاً مهم‌تر	(٤ و ۳ و ۲)	۳
بینابین	(٥ و ٤ و ۳)	٤
مهم‌تر	(٦ و ٥ و ٤)	٥
بینابین	(۷ و ٦ و ٥)	٦
خیلی مهم‌تر	(۸ و ۷ و ٦)	۷
بینابین	(۹ و ۸ و ۷)	۸
بی‌نهایت مهم‌تر	(۹ و ۹ و ۹)	۹

سپس نتایج پرسشنامه‌ها با استفاده از نرم‌افزار GAMS مورد تجزیه‌وتحلیل قرار گرفت و در نهایت اولویت‌بندی هریک از معیارهای اصلی انتخاب سبد سهام با استفاده از روش برنامه‌ریزی ترجیحات فازی لگاریتمی به‌دست آمده است. شکل ۱ مراحل تکنیک LFPP جهت وزن‌دهی و اولویت‌بندی معیارهای اصلی انتخاب سبد سهام و شاخص‌های هر یک از این معیارها را نشان می‌دهد.



شکل(۱): چارچوب اولویت‌بندی معیارهای انتخاب سبد سهام و شاخص‌های هریک از آن‌ها

۱.۳. اولویت‌بندی معیارهای اصلی انتخاب سبد سهام با استفاده از تکنیک LFPP

در این مرحله با توجه به مراحل ذکرشده در شکل ۱ وزن و اولویت هریک از معیارهای اصلی انتخاب سبد سهام به‌دست می‌آید. در جدول ٤، میانگین هندسی فازی پرسشنامه مقایسات زوجی معیارهای اصلی انتخاب سبد سهام آورده شده است.

جدول (۴): ماتریس مقایسات زوجی معیارهای اصلی انتخاب سبد سهام

معیارهای اصلی	نقدینگی	کارایی	اهرم	ریسک	سودآوری	بازار
نقدینگی	(۱،۱،۱)	(۰،۱۵،۰،۱۷،۰،۲۱)	(۰،۲۱،۰،۲۶،۰،٤)	(۰،۲،۰،۲۵،۰،۳۳)	(۰،۱۳،۰،۱۵،۰،۱۷)	(۰،۲٤،۰،۳۱،۰،٤۲)
کارایی	(٤،۸۵،۵،۸۳،٦،۸۱)	(۱،۱،۱)	(۲،۳،٤)	(۱،۵۲،۲،٦۱،۳،٦۵)	(۰،۲۸،۰،٤،۰،٦۹)	(۲،۷۹،۳،۸۷،٤،۹۲)
اهرم	(۲،۵۲،۳،۸۳،٤،۷۸)	(۰۲۵،۰،۳۳،۰،۵.)	(۱،۱،۱)	(۰،۳۳،۰،۵،۱)	(۰،۱٤،۰،۱٦،۰،۱۸)	(۰،٦٦،۱،۱٦،۱،۳۷)
ریسک	(۳،٤،۵)	(۰،۲۷،۰،۳۸،۰،٦٦)	(۱،۲،۳)	(۱،۱،۱)	(۰،۱۳،۰،۱،۰،۱۷)	(۱،۰۹،۱،۵۲،۱،۹۳)
سودآوری	(۵،۱،٦،۷،۷،۸)	(۱،٤٤،۲،۵۲،۳،۵٦)	(۵،٤،٦،۳۲،۷،۱۳)	(۵،۷۹،٦،٦٤،۷،٤۵)	(۱،۱،۱)	(۸،۵٦،۸،۷۹،۹)
بازار	(۲،٤،۳،۲،٤،۱)	(۰،۱٦،۰،۲٦،۰،۳٦)	(۰،۷۳،۰،۸٦،۱،۵۲)	(۰،۵۲،۰،٦٦،۱)	(۰،۱،۰،۱۱،۰،۱٦)	(۱،۱،۱)

بر اساس جدول ٤، اعداد فازی وارد مدل برنامه‌ریزی غیرخطی LFPP و در نرم‌افزار GAMS کدنویسی می‌شوند.

$$\text{Min } J= (۱-\lambda)^{۲} + M \sum\sum(\delta_{ij}^{۲} +\eta_{ij}^{۲}),\ (i=۱،۲،۳،٤،۵),\ (j=۲،۳،٤،۵،٦)$$

$$x_{۱} - x_{۲} - \lambda \ln(.۱۷/.۱۵) + \delta_{۱۲} \geq \ln .۱۵$$
$$-x_{۱} + x_{۲} - \lambda \ln(.۲۱/.۱۷) + \eta_{۱۲} \geq - \ln .۲۱$$
$$x_{۱} - x_{۳} - \lambda \ln(.۲٦/.۲۱) + \delta_{۱۳} \geq \ln .۲۱$$
$$-x_{۱} + x_{۳} - \lambda \ln(.٤/.۲٦) + \eta_{۱۳} \geq - \ln .٤$$
$$x_{۱} - x_{٤} - \lambda \ln(.۲۵/.۲) + \delta_{۱٤} \geq \ln .۲$$
$$-x_{۱} + x_{٤} - \lambda \ln(.۳۳/.۲۵) + \eta_{۱٤} \geq - \ln .۳۳$$
$$x_{۱} - x_{۵} - \lambda \ln(.۱۵/.۱۳) + \delta_{۱۵} \geq \ln .۱۳$$
$$-x_{۱} + x_{۵} - \lambda \ln(.۱۷/.۱۵) + \eta_{۱۵} \geq - \ln .۱۷$$
$$x_{۱} - x_{٦} - \lambda \ln(.۳۱/.۲٤) + \delta_{۱٦} \geq \ln .۲٤$$
$$-x_{۱} + x_{٦} - \lambda \ln(.٤۲/.۳۱) + \eta_{۱٦} \geq - \ln .٤۱$$
$$x_{۲} - x_{۳} - \lambda \ln(۳/۲) + \delta_{۲۳} \geq \ln ۲$$
$$-x_{۲} + x_{۳} - \lambda \ln(٤/۳) + \eta_{۲۳} \geq - \ln ٤$$
$$x_{۲} - x_{٤} - \lambda \ln(۲,٦۱/۱,۵۲) + \delta_{۲٤} \geq \ln ۱,۵۲$$
$$-x_{۲} + x_{٤} - \lambda \ln(۳,٦۵/۲,٦۱) + \eta_{۲٤} \geq - \ln ۳,٦۵$$
$$x_{۲} - x_{۵} - \lambda \ln(.٤/.۲۸) + \delta_{۲۵} \geq \ln .۲۸$$
$$-x_{۲} + x_{۵} - \lambda \ln(.٦۹/.٤) + \eta_{۲۵} \geq - \ln .٦۹$$
$$x_{۲} - x_{٦} - \lambda \ln(۳,۸۷/۲,۷۹) + \delta_{۲٦} \geq \ln ۲,۷۹$$
$$-x_{۲} + x_{٦} - \lambda \ln(٤,۹۲/۳,۸۷) + \eta_{۲٦} \geq - \ln ٤,۹۲$$
$$x_{۳} - x_{٤} - \lambda \ln(.۵/.۳۳) + \delta_{۳٤} \geq \ln .۳۳$$
$$-x_{۳} + x_{٤} - \lambda \ln(۱/.۵) + \eta_{۳٤} \geq - \ln ۱$$
$$x_{۳} - x_{۵} - \lambda \ln(.۱٦/.۱٤) + \delta_{۳۵} \geq \ln .۱٤$$
$$-x_{۳} + x_{۵} - \lambda \ln(.۱۸/.۱٦) + \eta_{۳۵} \geq - \ln .۱۸$$
$$x_{۳} - x_{٦} - \lambda \ln(۱,۱٦/.٦٦) + \delta_{۳٦} \geq \ln .٦٦$$
$$-x_{۳} + x_{٦} - \lambda \ln(۱,۳۷/۱,۱٦) + \eta_{۳٦} \geq - \ln ۱,۳۷$$
$$x_{٤} - x_{۵} - \lambda \ln(.۱/.۱۳) + \delta_{٤۵} \geq \ln .۱۳$$
$$-x_{٤} + x_{۵} - \lambda \ln(.۱۷/.۱) + \eta_{٤۵} \geq - \ln .۱۷$$
$$x_{٤} - x_{٦} - \lambda \ln(۱,۵۲/۱,۰۹) + \delta_{٤٦} \geq \ln ۱,۰۹$$
$$-x_{٤} + x_{٦} - \lambda \ln(۱,۹۳/۱,۵۲) + \eta_{٤٦} \geq - \ln ۱,۹۳$$
$$x_{۵} - x_{٦} - \lambda \ln(۸,۷۹/۸,۵٦) + \delta_{۵٦} \geq \ln ۸,۵٦$$
$$-x_{۵} + x_{٦} - \lambda \ln(۹/۸,۷۹) + \eta_{۵٦} \geq - \ln ۹$$

$$\lambda ,x_{۱},x_{۲},x_{۳},x_{٤},x_{۵},x_{٦},\delta_{۱۲},\delta_{۱۳},\delta_{۱٤},\delta_{۱۵},\delta_{۱٦},\delta_{۲۳},\delta_{۲٤},\delta_{۲۵},\delta_{۲٦},\delta_{۳٤},\delta_{۳۵},\delta_{۳٦},\delta_{٤۵},\delta_{٤٦},\delta_{۵٦},\eta_{۱۲},\eta_{۱۳},\eta_{۱٤},\eta_{۱۵},\eta_{۱٦},\eta_{۲۳},\eta_{۲٤},\eta_{۲۵},\eta_{۲٦},\eta_{۳٤},\eta_{۳۵},\eta_{۳٦},\eta_{٤۵},\eta_{٤٦},\eta_{۵٦} \geq ۰$$

X_i ها در مدل بالا هر یک از معیارهای اصلی در انتخاب سبد سهام است.

X_i های به‌دست آمده از مدل بالا در جدول ٥ آمده است.

جدول (٥): نتایج نرم‌افزار GAMS

معیارهای اصلی	x_i
نقدینگی	۰
کارایی	۱,۱۳٤
اهرم	۰,۱
ریسک	۰,۸۲٥
سودآوری	۲,۳۳٥
بازار	۰,۲٤۸

اوزان به‌دست آمده در این مرحله نرمالایز شده، معیارهای اصلی انتخاب سبد سهام اولویت‌بندی می‌شوند(جدول ٦).

جدول(٦): اوزان و اولویت‌بندی معیارهای اصلی انتخاب سبد سهام بر اساس روش LFPP

معیارهای اصلی	وزن	اولویت بندی
سودآوری	۰,٥۰۳	۱
کارایی	۰,۲٤٤	۲
ریسک	۰,۱۷۸	۳
بازار	۰,۰٥۰۳	٤
اهرم	۰,۰۲۲	٥
نقدینگی	۰	٦

در این مرحله با توجه به شاخص‌های تخصیصی به هر معیار و مانند مراحل ذکر شده در بالا، وزن و اولویت شاخص‌های هر معیار محاسبه می‌شود. نتایج نهایی مطابق جدول ۷ می‌باشد.

جدول(۷): اوزان واولویت‌بندی شاخص‌های معیارهای انتخاب سبد سهام بر اساس روش LFPP

معیار اصلی	شاخص‌ها	وزن	اولویت	معیار اصلی	شاخص‌ها	وزن	اولویت
نقدینگی	نسبت آنی	۰,۳۳۹	۱	سودآوری	نسبت سود تقسیمی	۰,۳۳۲۸۸٦۸	۱
	نسبت نقدی	۰,۳۳٥	۲		سود هر سهم	۰,۲٥٦٥۳۰	۲
	نسبت جاری	۰,۳۲٦	۳		حاشیه سود خالص	۰,۲۰٥۸٤۹٥	۳
کارایی	گردش موجودی کالا	۰,۷٦	۱		نرخ بازده دارایی‌ها	۰,۲۰٤۷۳۳۲	٤
	گردش کل دارایی‌ها	۰,۲٤	۲		نرخ بازده حقوق صاحبان سهام	۰	٥
	گردش حساب‌های دریافتنی	۰	۳	بازار	روند سود هر سهم	۰,۳۰۷٥۰۹۷	۱

اهرم	نسبت بدهی به سرمایه	۰,۵۰۰۰۰۶	۱		نسبت ارزش بازار به ارزش دفتری	۰,۲۶۴۹۹۷۸	۲
	نسبت کل بدهی‌ها به کل دارایی‌ها	۰,۴۹۹۹۹۴	۲		روند سود عملیاتی	۰,۲۱۶۶۵۹۴۷	۳
ریسک	ریسک مالی	۰,۳۴۰۷۸۱۸۱۹	۱		روند قیمت سهام	۰,۲۰۲۲۰۱۱	۴
	ریسک تجاری	۰,۳۴۰۳۱۲۰۰۱	۲		نسبت قیمت به سود هر سهم	۰,۰۰۸۶۳۱۸۵	۵
	ضریب بتای هر سهم	۰,۳۱۸۹۰۰۱۸	۳		نسبت قیمت به فروش	۰	۶

بحث و نتیجه‌گیری

پژوهش حاضر با هدف شناسایی متغیرهای مؤثر بر انتخاب سبد سهام و نیز اولویت‌بندی این متغیرها انجام شده است. برای این منظور با استفاده از مطالعه ادبیات تحقیق و نیز استفاده از نظر خبرگان ۶ معیار اصلی انتخاب سبد سهام و شاخص‌های هریک شناسایی شد. در ادامه با استفاده از تکنیک برنامه‌ریزی ترجیحات فازی لگاریتمی وزن هر یک از این معیارها محاسبه شد. نتایج نشان می‌دهد از بین ۶ معیار اصلی شناسایی شده معیارهای سودآوری، کارایی و ریسک به ترتیب مهم‌ترین معیارها در انتخاب سبد سهام هستند. بر مبنای نتایج به‌دست آمده، پیشنهاد می‌شود مسئولین اجرایی سازمان بورس اوراق بهادار با اجرای سیاست‌ها و سازوکارهای مناسب به ارتقای سودآوری، کارایی وافزایش بازدهی شرکت‌ها اقدام ورزیده و زمینه گسترش بازار سرمایه و تقویت رشد اقتصادی را فراهم نمایند. از سوی دیگر همان‌گونه که از نتایج جدول ۷ برمی‌آید شاخص نسبت سود تقسیمی در بین سایر شاخص‌های معیار سودآوری وزن بیشتری به خود اختصاص داده که خود نشان دهنده اهمیت این نسبت از نگاه سرمایه‌گذاران در انتخاب سهام است، از این‌رو شرکت‌ها می‌توانند با در نظر گرفتن این موضوع و تعیین نسبت سود تقسیمی مناسب برای سهام خود سرمایه‌گذاران را به انتخاب سهام خود در سبد سرمایه‌گذاریشان تشویق نمایند.

محققان در پژوهش‌های آتی نیز می‌توانند از پیشنهادات زیر بهره گیرند:

۱- از دیگر معیارهای مؤثر برانتخاب سبد سهام استفاده نمایند.

۲- از سایر روش‌ها جهت وزن‌دهی به معیارها استفاده کنند و نتایج را با تحقیق حاضر مقایسه نمایند.

۳- نمونه‌ای در بین شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار انتخاب و با استفاده از اوزان به‌دست آمده از روش برنامه‌ریزی ترجیحات فازی لگاریتمی و نیز با استفاده از سایر تکنیک‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره، سهام موجود در نمونه رتبه‌بندی شوند.

منابع

آذر، ع. معماریانی، ع. (۱۳۷۶). برنامه‌ریزی شولا تکنیکی نوین برای برنامه‌ریزان، نشریه علمی دانشگاه شاهد، شماره ۹ و ۱۰.

آذر، ع. راموز، ن. عاطفه‌دوست، ع. (۱۳۹۱). کاربرد روش تخمین مجموعه غیرمرجح در انتخاب پرتفوی بهینه، فصلنامه علمی-پژوهشی تحقیقات مالی، شماره ۱۴، ۱۴-۱.

اسلامی بیدگلی، غ. سارنج، ع. (۱۳۸۷). انتخاب پرتفوی با استفاده از سه معیار میانگین بازدهی، انحراف معیار بازدهی و نقدشوندگی در بورس اوراق بهادار تهران، مجله بررسیهای حسابداری و حسابرسی، شماره ۵۳.

افشارکاظمی، م. خلیلی عراقی، م. سادات‌کیایی، ا. (۱۳۹۱). انتخاب سبد سهام در بورس اوراق بهادار تهران با تلفیق روش تحلیل پوششی داده‌ها و برنامه‌ریزی آرمانی، دانش مالی تحلیل اوراق بهادار، شماره ۱۳، ۶۳-۴۹.

امیریان، س. امیری، م. (۱۳۹۲). تأثیر به‌کارگیری روش‌های چندشاخصه با رویکرد فازی بر بازدهی پرتفوی انتخابی در بورس اوراق بهادار تهران، دهمین کنفرانس بین المللی مهندسی صنایع، تهران، انجمن مهندسی صنایع ایران، دانشگاه صنعتی امیرکبیر.

انواری رستمی، ع. حسنیان، ش. رضایی اصل، م. (۱۳۹۱). رتبه‌بندی مالی شرکت‌های بورس اوراق بهادار تهران با استفاده از روش‌های تصمیم‌گیری چندشاخصه ومدل‌های ترکیبی، فصلنامه علمی-پژوهشی تحقیقات مالی، شماره ۱۴(۱)، ۳۱-۵۴.

بابایی، ص. قائمی، ا. (۱۳۹۱). ارائه یک مدل دوهدفه برای مشأاله انتخاب پرتفوی با در نظر گرفتن سنجه‌های ریسک مختلف، هشتمین کنفرانس بین المللی مهندسی صنایع، تهران: انجمن مهندسی صنایع ایران، دانشگاه صنعتی امیرکبیر.

بهنامیان. ج، مشرفی. م، (۱۳۹۶). ارائه الگوریتم ترکیبی برای بهینه‌سازی چندهدفه سبد سهام به وسیله برنامه‌ریزی فازی، مجله مهندسی مالی و مدیریت اوراق بهادار، شماره ۳۰.

تهرانی، ر. (۱۳۹۱). مدیریت مالی، تهران، انتشارات نگاه دانش.

حامدیان، م. (۱۳۷۹). بررسی عوامل موثر بر قیمت سهام و تصمیم‌گیری سرمایه‌گذاران در بورس اوراق بهادار تهران، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه شهید بهشتی.

دلبری، م. (۱۳۸۰). بررسی معیارهای مؤثر بر انتخاب سهام در بورس اوراق بهادر تهران بر اساس مدل فرآیند تحلیل سلسله مراتبی، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه اصفهان.

راعی، ر. پویانفر، ا. (۱۳۸۷). مدیریت سرمایگذاری پیشرفته، تهران، انتشارات سمت.

شاه‌علیزاده، م. معماریانی، ع. (۱۳۸۲). چارچوب ریاضی گزینش سبد سهام با اهداف چندگانه، بررسی‌های حسابداری و حسابرسی، مجله مدیریت دانشکده دانشگاه تهران، شماره ۳۲، ص ۸۳-۱۰۲.

میرغفوری، ح. (۱۳۸۸). کاربرد فرایند تحلیل سلسله مراتبی فازی در اولویت بندی عوامل مؤثر بر انتخاب سهام در بورس اوراق بهادار تهران از دیدگاه سهامداران، مجله توسعه و سرمایه، سال دوم، شماره۳، ص ۱۱-۱۳۰.

K. Po-Chang and L. Ping-Chen. (2008). Resource allocation neural network in portfolio selection, Expert Systems with Applications, Vol. 35, Issues 1-2, July–August, pp. 330-337.

Mainik, G. Mitov, G and Rüschendorf,L. (2015). Portfolio optimization for heavy-tailed assets: Extreme Risk Index vs. Markowitz, Journal of Empirical Finance.

Markowitz, H. (1952). Portfolio selection. The journal of finance, 7(1), 77-91.
Sharpe, W. F., Alexander, G. J. & Bailey, J. V. (1999). Investments (Vol.6). New Jerse^ eNJ NJ: Prentice Hall.

Squyres .J.G. (1998) A Quick Peek According to Graham and Dodd, Journal of Financial Statement Analysis, 78-93, fall.

Wang, Y. M. & Chin, K. S. (2011). Fuzzy analytic hierarchy process: A logarithmic fuzzy preference programming methodology. International Journal of Approximate Reasoning, 52(4), 541-553.

Zopounidis, C. (2013). Multicriteria decision aid in financial management. European Journal of Operational Research, 11(9), 404-415.

پی نوشت

۱. Logarithmic Fuzzy Least Squares Method
۲. Extent Analysis
۳. Fuzzy Preference Programming