



## بهینه‌سازی پرتفوی سرمایه‌گذاری با استفاده از تئوری چشم انداز تجمعی مبتنی بر توزیع دو نقطه‌ای بیضوی

بهزاد ملک زاده لیلی<sup>۱</sup>  
نگار خسروی پور<sup>۲</sup>

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۴/۱۴ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۶/۲۱

### چکیده

با توجه به اینکه رفتار بازار سهام از یک الگوی خطی پیروی نمی‌کند، به همین دلیل، روش‌های خطی رایج نیز نمی‌تواند در توصیف این رفتار مورد استفاده قرار گیرد. نظر به این که انتخاب پرتفوی با توجه به معیارهای مختلف کار مشکلی است، در این پژوهش، تلاش شده تا با استفاده از تئوری چشم انداز تجمعی، راه حلی برای بهترین پرتفوی مورد آزمون قرار گیرد. نمونه آماری شامل ۳۱ شرکت فعال از ابتدای فروردین ماه ۱۳۹۵ تا اسفند ماه ۱۳۹۹ در نظر گرفته شده است. نتایج استفاده از تئوری چشم انداز تجمعی مبتنی بر توزیع دو نقطه‌ای بیضوی نشان می‌دهد استفاده از این روش در طول زمان و استفاده از داده‌های آموزشی بیشتر، منجر به ایجاد پرتفوی با عملکرد بهتر می‌شود. همچنین پرتفوی کل نیز که با استفاده از میانگین ماهانه کل سهام در نظر گرفته شده، حاصل شده است دارای معیار ترینر مطلوبی می‌باشد.

**واژه‌های کلیدی:** پرتفوی، بهینه‌سازی، تئوری چشم انداز تجمعی، توزیع دو نقطه‌ای بیضوی و سرمایه‌گذاری.

۱ گروه حسابداری، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران. Malekzadeh.behzad@yahoo.com  
۲ گروه حسابداری، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران (نویسنده مسئول). N\_khosravipour@yahoo.com



## ۱- مقدمه

مساله انتخاب سهام و تشکیل پرتفوی سهام همواره یکی از موضوع های مورد بحث در تئوری های مالی بوده است. تا اواخر قرن بیستم عمده تئوری های مالی به صورت موردی و غیر سیستماتیک مطرح شده بود. مارکویتز (۱۹۵۲)<sup>۱</sup> اولین تئوری پرتفوی سهام جهت کاهش ریسک و ارزیابی بازدهی دارایی های ریسکی (مدل میانگین واریانس) و تنوع بخشی پرتفوی را ارائه نمود. پارادایم غالب در تئوری های مالی مبتنی بر حداکثر سازی مطلوبیت مورد انتظار و ریسک گریزی است. در حالی که مطالعه های تجربی از دنیای واقعی انتقادهای فراوانی را در سال های اخیر به تئوری های مالی مدرن مالی و فرض انسان عقلایی وارد کرده است. مطالعه های روانشناسان نشان می دهد سرمایه گذاران در عمل رفتاری متفاوت از آنچه که تئوری های مدرن مالی از انسان عقلایی ترسیم می کنند از خود بروز می دهند. مالی کلاسیک حکم می کند که سرمایه گذار چگونه باید رفتار کند، لیکن مالی رفتاری سعی دارد پدیده های روانشناختی انسان در سطح بازار و در سطح فردی را شناسایی کرده، توصیف کند و از آن ها بیاموزد (مهدی زاده و همکاران، ۱۳۹۵).

لذا نگرش رفتاری در تصمیم گیری یکی از موضوعات نوین است که در دهه اخیر مورد توجه محافل علمی قرار گرفته و پژوهش های زیادی در این حوزه انجام شده است. این دیدگاه که در نقطه مقابل دیدگاه عقلایی قرار دارد، معتقد است که تصمیم گیری در مسائل واقعی به شیوه های که در الگوهای عقلایی تعریف شده است انجام نمی شود، بلکه به دلیل اینکه فرآیند گرفتن تصمیم از عوامل مختلفی، مخصوصا ویژگی های انسانی تأثیر می پذیرد، نقش جنبه های رفتاری بر تصمیم گیری غیرقابل انکار است؛ بنابراین این دیدگاه معتقد به کاربرد اصول روانشناختی در فرآیند تصمیم گیری است و با محور قرار دادن رفتارهای انسان، می کوشد الگوی تصمیم گیری وی را شناسایی کند و از این رو ضمن انتقاد به نگرش عقلایی، بر این باور است که این شیوه تصمیم گیری در مسائل واقعی کارایی ندارد بلکه عوامل رفتاری نیز بر تصمیم افراد مؤثر هستند و آن را شکل می دهند. برای این منظور در این حوزه نظریات زیادی مطرح شده است. یکی از این تئوری ها که جایگاه مطلوبی را در این زمینه به خود اختصاص داده است تئوری چشم انداز تجعی است که توسط کانمن و تورسکی (۱۹۷۹) برای بررسی الگوی تصمیم گیری رفتاری ارائه شد و مورد توجه مراکز علمی قرار گرفته است. این تئوری نشان می دهد چگونه سرمایه گذاران در بعضی مواقع به طور سیستماتیک تئوری مطلوبیت را نادیده می گیرند. کانمن و تورسکی بیان کردند که زمانیکه سرمایه گذاران در قسمت منفی ثروت (ضرر) هستند آنگاه از ریسک گریزی به ریسک پذیری تغییر جهت می دهند. نقش نظریه چشم انداز در رفتار مالی را می توان به مانند نظریه مطلوبیت در مالی استاندارد فرض کرد به عبارتی دیگر یکی از ستون ها و عناصر اصلی رفتار مالی می باشد. تئوری چشم انداز، اساسا نحوه ارزیابی سود و زیان توسط افراد را توصیف می کند (پورزمانی، ۱۳۹۳).

<sup>1</sup> Markowitz, 1952

مالی رفتاری در تلاش است تا کاربرد فرآیندهای تصمیم‌گیری روان‌شناختی را در شناخت و پیش‌بینی بازارهای مالی نشان دهد. کانمن و تورسکی (۱۹۷۹ و ۱۹۹۲) در تبیین تئوری چشم‌انداز تجمعی چهار مفهوم زیان‌گریزی، حسابداری ذهنی، ریسک‌پذیری نامتقارن و تابع وزن‌دهی احتمالات را تبیین نمودند. در قیاس با رشد روزافزون استفاده از پورتفوی‌ها و نیز با وجود ادبیات غنی آن، همچنان موضوعات و سؤالات بی‌پاسخ فراوانی در این زمینه وجود دارد. همچنین، بازارهای بورس ایران، به عنوان بازارهایی رو به رشد، نیازمند پژوهش‌های بومی در پاسخ به این سؤالات و موضوعات می‌باشد. هدف از این پژوهش، ارائه‌ی ابزاری مفید و کارا برای کمک به متخصصین و محققین، در تئوری انتخاب پورتفوی با استفاده از تئوری چشم‌انداز تجمعی است.

## ۲- مبانی نظری و مروری بر پیشینه پژوهش

ریسک و بازده دو عامل کلیدی هستند که در مؤسسات مالی و صندوق‌های سرمایه‌گذاری و نهاد‌های مالی، مورد توجه مدیران قرار دارند. در واقع، معیارهای اصلی برای تصمیم‌گیرندگان مسایل مالی می‌باشند. یکی از روش‌های شناخته شده برای اندازه‌گیری، پیش‌بینی و مدیریت ریسک، ارزش در معرض ریسک است که توسط کمیته بازل ۲ نیز به منظور اندازه‌گیری، مقایسه، کنترل و مدیریت انواع ریسک؛ تأکید شده است. یکی از اصلی‌ترین تصمیمات مدیران مالی در شرکت‌های سرمایه‌گذاری تعیین ریسک و بازده همچنین تشکیل پرتفوی بهینه، است که این تصمیمات باید در راستای به حداکثر رساندن ثروت سهامداران، اتخاذ شوند (کیقبادی و احمدی، ۱۳۹۵).

از زمانی که مارکوویتز در سال 1952 مدل میانگین واریانس خود را معرفی نمود، اغلب مدل‌های ارائه شده به صورت تک دوره‌ای بودند حال آنکه در دنیای واقعی اغلب استراتژی‌های سرمایه‌گذاری به صورت چند دوره‌ای هستند. برای رویایی با این نقصان پژوهش‌هایی در زمینه تعمیم مدل‌های تک دوره‌ای به چند دوره‌ای آغاز شد.

در مدل‌های برنامه‌ریزی ریاضی کلاسیک عمدتاً از داده‌های اسمی در محدودیت‌ها و یا تابع هدف استفاده می‌شود، در صورتی که یکی از ویژگی‌های بازار مالی عدم قطعیت داده‌ها و پارامترهاست که باید در مدل‌سازی مسئله انتخاب سبد سهام به آن توجه شود. این عدم قطعیت می‌تواند بر بهینگی و موجه بودن مدل تأثیر بگذارد. یکی از رویکردهای نسبتاً نوین برای بهینه‌سازی سبد سرمایه‌گذاری در شرایط عدم قطعیت داده‌ها، استفاده از بهینه‌سازی پایا است. از دیگر مفاهیم مهم در مدل‌سازی در نظر گرفتن چند تابع هدف برای مدل به صورت هم‌زمان است. این امر به برآورده کردن خواسته‌ها و اهداف سرمایه‌گذاران کمک می‌کند.

به لحاظ تاریخی نقش و جایگاه سرمایه‌گذاری، در فرآیند رشد و توسعه به حدی است که سرمایه‌گذاری را موتور محرکه رشد اقتصادی نامیده‌اند. با شکل‌گیری و توسعه مدل‌های رشد در ادبیات اقتصادی مقوله

سرمایه‌گذاری و تأمین سرمایه به عنوان یکی از موضوعات اساسی اقتصاد در کانون توجه پژوهشگران و سیاست‌گذاران قرار گرفت (ولی‌زاده و همکاران، ۱۴۰۰).

مساله انتخاب مجموعه بهینه‌ای از دارایی‌ها، یکی از مسائل مطرح در بازار سرمایه است که اهمیت خاصی نیز در مباحث اقتصاد خرد و کلان دارد. در اقتصاد کلان، سرمایه‌گذاری یکی از شاخص‌های مهم محسوب شده و نقش تعیین‌کننده‌ای در رشد و توسعه اقتصادی ایفا می‌کند. در اقتصاد خرد نیز، اهمیت تصمیمات سرمایه‌گذاری ناشی از این مساله است که در واقع فرد سرمایه‌گذار مصرف امروز را به امید مصرف بیشتر به زمانی در آینده موکول می‌کند. در واقع، تصمیم بهینه سرمایه‌گذاری میزان مطلوبیت مورد انتظار سرمایه‌گذار را از مصرف آتی بیشینه می‌سازد (تهرانی، ۱۳۹۳). تابع مطلوبیت هر فرد با توجه به ترجیحات شخصی وی تعیین می‌شود که لزوماً با سایر افراد یکسان نخواهد بود. ریسک و بازده معیارهایی هستند که میزان مطلوبیت سرمایه‌گذار را از انتخاب مجموعه دارایی سرمایه‌گذاری مشخص می‌کنند. مجموعه دارایی هر سرمایه‌گذار با توجه به شرایط وی، افق زمانی، ریسک و میزان جریان نقدینگی مورد نظر وی متفاوت است. هدف از مدیریت مجموعه دارایی به طور عام و مجموعه سهام به طور خاص، تعیین این متغیرها به گونه‌ای است که ریسک حداقل و بازده حداکثر شود. انتخاب یک مجموعه از سهام معمولاً با تعامل بین ریسک و بازده مطرح می‌شود. هر چه ریسک سید سهام بیشتر باشد، سرمایه‌گذار انتظار دریافت بازده بالاتری را نیز دارد. در دنیای واقعی درجه ریسک پذیری افراد با یکدیگر متفاوت است و بازده دارایی‌ها نیز به دلیل وجود عوامل متعدد موثر بر آن غیر قابل پیش‌بینی است. به دلیل وجود این عدم اطمینان در بازار، مساله تنوع بخشی<sup>۱</sup> مجموعه دارایی دارای اهمیت خاصی می‌باشد. سرمایه‌گذاران در ایجاد پرتفوی بهینه خود محدودیت‌هایی را در نظر می‌گیرند و معیارهای ریسک مختلفی استفاده می‌نمایند که این موضوع باعث پیچیدگی یافتن پرتفوی بهینه می‌گردد. در سال‌های اخیر محققان تکنیک‌های نوینی را در جهت ایجاد و مدیریت پرتفوی سرمایه‌گذاران معرفی و توسعه داده‌اند که مساله اخیر را تا حدود زیادی حل نموده است.

## ۲-۱- تئوری چشم انداز تجمعی

بر طبق تئوری مطلوبیت مورد انتظار سرمایه‌گذاران ریسک‌گریز هستند و گریزی معادل مقعر بودن تابع مطلوبیت است، به این معنی که مطلوبیت نهایی ثروت کاهش می‌یابد. اگر چه تئوری مطلوبیت به مدت طولانی یک تئوری جالب و جذاب بوده است، اما این تئوری در پیش‌بینی سیستماتیک رفتار انسان، حداقل در شرایط نامطمئن، موفق نبوده است. به همین دلیل کانمن و تورسکی در سال ۱۹۷۹ تئوری چشم انداز را ارائه کردند که نشان می‌دهد چگونه سرمایه‌گذاران در بعضی مواقع به طور سیستماتیک تئوری مطلوبیت را نادیده می‌گیرند. بر اساس تئوری مطلوبیت مورد انتظار، تابع مطلوبیت بصورت مقعر یا کاو می‌باشد اما بر طبق تابع

<sup>1</sup> diversification

ارزش ارایه شده توسط کانمن و تورسکی شیب تابع مطلوبیت ثروت قبل از نقطه عطف در حال افزایش و پس از آن با افزایش ثروت در حالت کاهش می‌باشد. نقطه عطف هم برای هر فردی متفاوت می‌باشد و بستگی به این دارد که چه مقدار ثروت را مد نظرش قرار داده باشد. تئوری چشم انداز در طی سالهای دهه ۸۰ توسط دانشمندان دیگری نظیر تالر، شیلر و جانسون<sup>۱</sup> تکمیل شده و هم اکنون این تئوری چهار بخش مهم از ابعاد رفتاری سرمایه‌گذاران را در بر می‌گیرد که عبارتند از:

- ضرر گریزی
- حسابداری ذهنی
- کنترل شخصی
- دوری از تاسف و پشیمانی

سرمایه‌گذاران در نظریه چشم انداز، در اصطلاحات سودها (دریافتی‌های) خاص و زیان‌ها نسبت به نقاط مرجع انتخاب‌هایشان را ارزیابی می‌کنند، سرمایه‌گذاران در نظریه چشم‌انداز تابع ارزش  $S$  شکل دارند. به این معنا که شکل تابع مقعر (ریسک گریز) در دامنه سودها و در دامنه زیان‌ها محدب (ریسک پذیر) است (هیبتی و همکاران، ۱۳۹۳).

این تئوری معتقد به تفاوت ترجیحات افراد در تصمیم‌گیری‌ها و مخصوصاً شرایط ریسک آور است، از این رو با ترکیب دیدگاه‌های رفتاری با روش‌های کمی، به دنبال تبیین الگوی واقعی تصمیم‌گیری افراد است. به معرفی تئوری پرتفوی رفتاری پرداختند که این تئوری اغلب در برابر تئوری میانگین - واریانس قرار می‌گیرد (مهدی‌زاده و همکاران، ۱۳۹۵).

شفرین و استتمن (۲۰۰۰) بدنبال یک راه جایگزین برای انتخاب پرتفوی مبتنی بر تئوری حسابداری ذهنی پرداختند. اساس تئوری پرتفوی رفتاری و تئوری میانگین واریانس دو تفاوت عمده با یکدیگر دارند. اول، ریسک در تئوری پرتفوی رفتاری مربوط به کاهش قیمت‌ها می‌باشد، در صورتی که در تئوری میانگین-واریانس، ریسک واریانس بازده معرفی میشود. محدودیتی که در این روش برای سرمایه‌گذاران وجود دارد، حفظ ثروت آنها است که توسط رویز (۱۹۵۲) مطرح گردید، هدف آنها حفظ ثروت و حداکثر سازی موقعیتها سرمایه‌گذاری می‌باشد (کهپیان و همکاران، ۲۰۱۳)<sup>۲</sup>.

دوم، ادغام این واقعیت که سرمایه‌گذاران منطقی رفتار نمیکنند، در تئوری پرتفوی رفتاری فرض میشود که دو احساس (متضاد) ترس و امید دو محرک رفتاری سرمایه‌گذاران می‌باشد (، علاوه بر این در تئوری پرتفوی رفتاری نه تنها ساختار حسابداری و نظریه چشم‌انداز در نظر می‌گیرد بلکه سرمایه‌گذاران را قادر

<sup>1</sup> Taler, Shiller & Johnson

<sup>2</sup> Kahneman et. Al., 2013

می‌سازد که پرتفوی خود را بعنوان زیرمجموعه‌ای از یک پرتفوی بزرگتر در نظر گرفته، و با کمک حسابداری ذهنی بدنبال بهینه‌سازی پرتفوی می‌پردازند (ستمان، ۲۰۱۱)<sup>۱</sup>.

در ادامه به هریک از ابعاد چهارگانه تئوری چشم انداز به‌طوری خلاصه اشاره می‌شود:

#### ۱- دوری از زیان یا ضرر گریزی<sup>۲</sup>

شواهد تجربی نشان می‌دهد که، دردناکی ضرر و زیان دو برابر لذت همان مقدار سود و منفعت می‌باشد و این بحث می‌تواند به روشن شدن این نکته کمک کند که چرا افرادی به شرکت در شرط‌بندی‌ها بیشتر تمایل پیدا می‌نمایند در واقع آنان می‌خواهند از دردناکی حس ضرر و زیان خود بکاهند. به همین طریق سرمایه‌گذارانی که در خرید بعضی از سهام یا اوراق بهادار دیگر ضرر کرده‌اند (پائین نقطه عطف قرار گرفته‌اند) به امید اینکه سرانجام قیمت‌ها برخواهند گشت ریسک بیشتری کرده و سهام‌شان را نگه می‌دارند که در واقع این نشان‌دهنده ریسک‌پذیری سرمایه‌گذاران در این حالت بوده و در واقع این ریسک‌پذیری هم به دلیل فاصله گرفتن از ضرر می‌باشد و در حالت بالاتر از نقطه عطف سرمایه‌گذار دوباره به حالت ریسک‌گریزی تغییر حالت خواهد داد. در واقع ضررگریزی به این حقیقت اشاره دارد که افراد نسبت به کاهش ثروت‌شان حساس هستند و این حساسیت بیشتر از افزایش ثروت آنها می‌باشد و این پدیده می‌تواند منجر به این حالت سرمایه‌گذاران شود که به قول استات من و شفرفین<sup>۳</sup> (۱۹۸۵) « کسانی که سهام خوب خریداری کرده‌اند و مقداری سود برده‌اند آنرا سریع به فروش می‌رسانند و کسانی که پس از خرید سهام ثروت‌شان کاهش یافته، سهام مورد نظر را به مدت بیشتری نگه دارند».

#### ۲- حسابداری ذهنی

حسابداری ذهنی نیز قسمتی از تئوری چشم انداز است که گرایش افراد را به قراردادن رویدادهای مخصوص به حسابهای ذهنی متفاوت براساس ویژگی‌های ظاهری نشان می‌دهد. حسابداری ذهنی می‌تواند به توضیح این نکته کمک کند که چرا سرمایه‌گذاران از تجدید تطبیق نقطه عطف خود برای یک سهام جدید خودداری می‌نمایند. (شفرفین و ستات من، ۱۹۸۵).

#### ۳- کنترل شخصی

تئوری کنترل شخصی در واقع به این نکته می‌پردازد که سرمایه‌گذاران گزینه‌هایی را برای سرمایه‌گذاری انتخاب می‌کنند که بتوانند شخصاً و در مواقع لزوم، محدودیت‌ها و کنترل‌های لازم را روی آن اعمال نمایند (خشنود، ۱۳۸۳).

<sup>1</sup> Statman, 2011

<sup>2</sup> Loss Aversion

<sup>3</sup> Statman & Shefrin

#### ۴ - دوری از تأسف و پشیمانی<sup>۱</sup>

افراد پس از درک اشتباهاتی که انجام داده‌اند معمولاً دچار درد و پشیمانی می‌شوند و این احساس پشیمانی و ندامت به خاطر نتیجه احتمالی بدی است که یک تصمیم‌گیری نادرست به بار آورده است و افراد در فرآیند دوری و اجتناب از این احساس پشیمانی ممکن است رفتارهایی را از خود نشان دهند که خیلی منطقی نباشد. این تئوری همچنین می‌تواند پدیده ضررگریزی را توضیح دهد چون افراد به خاطر اینکه احساس می‌کنند در تصمیم‌گیری خرید سهام دچار اشتباه شده‌اند در مرحله فروش سهامی که از قیمت‌شان کاسته شده تعامل می‌ورزند چون که می‌خواهند تا حد امکان این احساس پشیمانی دیرتر به واقعیت تبدیل شود (شفرین و سات من<sup>۲</sup>، ۱۹۸۵).

#### ۲-۲- ریسک و بازده

ریسک و بازده دو مولفه اساسی در سرمایه‌گذاری هستند. برای اینکه بتوانیم به صورتی عینی سرمایه‌گذاری‌های مختلف را ارزیابی کرده و آنها را با هم مقایسه کنیم باید بتوانیم ویژگی‌های ریسک و بازده را محاسبه کنیم. توجه مجدد به ریسک سرمایه‌گذاری، بدون توجه به ارتباط آن با بحث بازده، موجب ناکارآمدی فرآیند سرمایه‌گذاری می‌شود. لذا در فرآیند انتخاب یک پروژه سرمایه‌گذاری، پیش‌بینی، تخمین و ارزیابی ریسک و بازده مورد انتظار در راهکارهای مختلف سرمایه‌گذاری ضروری می‌باشد. بنابراین محاسبه نرخ مورد انتظار و عوامل موثر بر آن می‌بایست مدنظر قرار گیرد. (رهنمای رودپشتی، ۱۳۸۴)

در نظریه سید اوراق بهادار فرض می‌شود سرمایه‌گذاران ریسک‌گریز هستند. به این مفهوم که سرمایه‌گذاران بین دو دارایی که بازدهی یکسان دارند، هرکدام که ریسک کمتری دارند را انتخاب می‌کنند. بدین ترتیب، یک سرمایه‌گذار ریسک‌بیشتر را تنها در صورتی که بازدهی بالاتری از آن مورد انتظار باشد را می‌پذیرد و بالعکس.

همچنین نظریه سید اوراق بهادار مطرح می‌کند که یک سرمایه‌گذار منطقی در یک سید اوراق بهادار در صورتی که یک سید اوراق بهادار دومی با ریسک و بازدهی مطلوبتری وجود داشته باشد، سرمایه‌گذاری نخواهد کرد. یعنی اگر برای آن سطح ریسک یک سید اوراق بهادار جایگزین با بازدهی مورد انتظار بیشتری وجود داشته باشد سرمایه‌گذار گزینه جایگزین را انتخاب خواهد کرد (تهرانی، نوربخش، ۱۳۸۴).

<sup>1</sup> Regret Aversion

<sup>2</sup> Shefrin & Statman

### ۲-۳- ارزیابی عملکرد پرتفوی

قدم آخر در فراگرد مدیریت سرمایه‌گذاری، مرحله ارزیابی عملکرد پرتفوی است. لیکن می‌توان از آن به مثابه یک ساز و کار بازخور و کنترلی به منظور اثربخش تر نمودن فراگرد مدیریت سرمایه‌گذاری استفاده نمود. ارزیابی عملکرد شامل دو قدم اساسی است (جعفری و همکاران، ۱۳۸۴):  
اولین قدم در ارزیابی تعیین مطلوب یا نامطلوب بودن عملکرد است.  
دومین قدم مشخص کردن این امر است که آیا عملکرد مذکور ناشی از شانس و اقبال بوده و یا در نتیجه تخصیص حاصل شده است.

متأسفانه در عمل مشکلاتی در رابطه با انجام هر دو وظیفه مذکور وجود دارد. یکی از مشکلات اصلی در ارزیابی عملکرد، تمایل انسان به تمرکز بر بازده پرتفوی و عدم توجه کافی به ریسک متحمل شده برای کسب بازده مورد نظر است، لذا ارزیابی عملکرد بایستی شامل شناسایی همزمان بازده و ریسک سرمایه‌گذاری باشد. ایده اصلی در ارزیابی عملکرد مقایسه بازده با بازده یک یا چند پرتفوی مناسب می‌باشد. دلیل این مقایسه بسیار روشن است زیرا عملکرد باید به صورت نسبی و نه مطلق ارزیابی گردد. برای مثال، شاید سرمایه‌گذاری ادعا کند که پرتفوی وی (که در سهام سرمایه‌گذاری شده) در سال گذشته ۲۰٪ بازدهی داشته است. آیا می‌توان گفت که بازده وی مطلوب بوده است؟ چنانچه یک شاخص رایج بازار (مانند شاخص کل) طی سال گذشته، ۱۰٪ رشد داشته باشد، در این صورت می‌توان گفت که پرتفوی مذکور عملکرد مناسبی داشته است و چنانچه شاخص مبنا (بازار) ۳۰٪ رشد داشته باشد در این صورت عملکرد پرتفوی نامطلوب تلقی خواهد شد (تهرانی، نوربخش، ۱۳۸۴).

### ۲-۴- پرتفوی سرمایه‌گذاری

گروهی از دارایی‌های مالی مثل سهام، اوراق مشارکت و اوراق قرضه و معادل‌های پول نقد نظیر سپرده‌های بانکی، همچنین سرمایه‌گذاری در صندوق‌های سرمایه‌گذاری مشترک و صندوق‌های قابل معامله، پرتفوی یا سبد دارایی‌ها گفته می‌شود. پرتفوی به صورت مستقیم توسط سرمایه‌گذاران نگهداری شده و یا به وسیله حرفه‌ای‌های عرصه مالی مدیریت می‌شود. احتیاط حکم می‌کند که سرمایه‌گذاران باید یک پرتفوی سرمایه‌گذاری بر حسب میزان تحمل ریسک و اهداف سرمایه‌گذاری خود تشکیل دهند.

به طور مثال، یک سرمایه‌گذار ریسک‌گریز و محافظه‌کار ممکن است پرتفوی‌ای با سهام شرکت‌های بزرگ، صندوق‌های سرمایه‌گذاری در شاخص، اوراق قرضه یا مشارکت و همین‌طور سپرده بلندمدت بانکی با نقد شوندگی بالا داشته باشد. در مقابل، یک سرمایه‌گذار ریسک‌پذیر ممکن است سهام چند شرکت کوچک را به سهام یک شرکت رو به رشد با سرمایه بزرگ بیفزاید و در اوراقی با ریسک و بازده بالا سرمایه‌گذاری کند، همین‌طور به دنبال املاک، فرصت‌های سرمایه‌گذاری بین‌المللی و سایر فرصت‌های برای بزرگ‌تر کردن پرتفوی خود باشد (ملائی و خدامرادی، ۱۳۹۰).



## ۲-۵- پیشینه پژوهش‌های خارجی

لی و همکاران (۲۰۲۰)<sup>۱</sup> به بررسی مدیریت پرتفوی دارایی- بدهی با استفاده از تابع میانگین- واریانس چنددوره‌ای و محدودیت‌های ورشکستگی و جریان نقدی شرکت‌ها در کشور چین پرداختند. نتایج حاصل از مدل‌سازی میانگین- واریانس پرتفوی سرمایه‌گذاری بیانگر نتایج مورد انتظار از تاثیر با اهمیت و معنادار قیود ورشکستگی و جریان نقدی برای پرتفوی در نظر گرفته بوده است.

لو (۲۰۱۹)<sup>۲</sup> به بررسی مدل رفتاری سرمایه‌گذاری با استفاده از تئوری چشم‌انداز تجمعی پرداخته است. نتایج موجود نشان می‌دهد که برای توزیع‌های دو نقطه، جهت سرمایه‌گذاری با استفاده از تئوری چشم‌انداز تجمعی با توجه به فرصت واقعی بازار (درک شده) در زمانی که سرمایه‌گذار در موقعیت سود (ضرر) قرار دارد، تعیین می‌شود.

کیمانی (۲۰۱۸)<sup>۳</sup> در پژوهش خود به بررسی عوامل رفتاری مؤثر بر سرمایه‌گذاری حقیقی اوراق بهادار در بازار اوراق بهادار چین پرداخت. داده‌های اولیه از طریق پرسشنامه جمع‌آوری شده و بوسیله آمار توصیفی تجزیه و تحلیل شده است. این مطالعه نشان داد که پنج عامل رفتاری مؤثر بر تصمیمات سرمایه‌گذاری از سرمایه‌گذاران حقیقی در بورس چین وجود دارد که عبارتند از: رفتار توده وار، بازار، چشم‌انداز، اعتماد بیش از حد، مغالطه قماربازها (بورس بازان) و تورش لنگراندازی (یافتن نقطه اتکا). عامل بازار خود شامل سه زیرمؤلفه یعنی تغییرات قیمت، اطلاعات بازار و روند گذشته سهام می‌باشد؛ و چشم‌انداز هم شامل سه متغیر: از دست دادن بیزاری، حسرت‌گریزی و حسابداری ذهنی می‌باشد که همگی بر تصمیم‌گیری سرمایه‌گذاران تأثیر می‌گذارند. همچنین یافته‌های این پژوهش نشان داد که اعتماد بیش از حد و مغالطه قماربازها تأثیر بیشتری بر تصمیم‌گیری سرمایه‌گذاران دارد.

ردکار و وندرلیچ (۲۰۱۸)<sup>۴</sup> بهینه‌سازی پرتفوی را تحت محدودیت‌های پویای ریسک برای سرمایه‌گذاری مستمر در مقابل سرمایه‌گذاری دارای گسستگی زمان انجام دادند. آنها معادلات برنامه ریزی پویا را برای مشکلات کنترل بهینه تصادفی به دست آوردند و آنها را به صورت عددی حل کرده‌اند. این نتایج عددی نشان می‌دهد که از دست دادن بازده پرتفوی بسیار بزرگ نیست در حالی که ارزش در معرض ریسک به طور قابل توجهی کاهش می‌یابد. سپس به بررسی اثرات گسستگی زمان پرداخته‌اند که نتایج حاکی از آن است که از دست دادن عملکرد پرتفوی از اعمال محدودیت ارزش در معرض خطر معمولاً بیشتر از زیان ناشی از سرمایه‌گذاری نادرست است.

<sup>1</sup> Li et. Al., 2020

<sup>2</sup> Lou, 2019

<sup>3</sup> Kimani, 2018

<sup>4</sup> Redeker and Wunderlich, 2018

دیماننت و سومنتو (۲۰۱۷)، به بررسی پویایی پرتفوی با استفاده از شبیه‌سازی و رگرسیون پرداختند. نتایج نشان داد که در این زمینه و برای مثال مورد بررسی قرار گرفت، هر دو روش می‌توانند نتایج دقیق را بدست آورند، اما نوع الگوریتم بازگشتی وزن پرتفوی، نتایج دقیق‌تر را برای یک سطح مشابه از پیچیدگی محاسباتی، به ویژه برای مشکلات با بلند مدت و سطوح بالای ریسک پذیری نشان می‌دهد.

بآتریز فرناندز و همکاران (2017)<sup>۱</sup> به بررسی نقش تعامل بین اطلاعات و تعصب رفتاری در توضیح رفتار توده وار پرداخته‌اند. هدف پژوهش حاضر تجزیه و تحلیل رابطه بین عدم قطعیت در محیط‌های مالی و مشخصات شناختی افراد برای توضیح رفتار توده وار سرمایه‌گذاران می‌باشد. نویسندگان این مقاله یک آزمایش طراحی و انجام دادند تا رفتار شرکت‌کنندگان در سه موقعیت، هر کدام با سطح مختلفی از اطلاعات، را بررسی کنند. نتایج نشان داد که رابطه وابستگی بین احساس عدم قطعیت، تعصبات رفتاری سرمایه‌گذاران و پدیده توده واری وجود دارد. علاوه بر این، این آزمایش نشان می‌دهد که عوامل موثر در توده واری - اطلاعات و تعصبات رفتاری - مستقل از یکدیگر نیستند. به ویژه، بدون در نظر گرفتن تفاوت‌های بین فردی، میزان بالای عدم قطعیت به نفع رفتارهای توده واری می‌باشد و تنها زمانی که عدم قطعیت پایین است تعصبات در رفتار فردی افراد می‌تواند رفتار توده وار سرمایه‌گذاران را توجیه کند.

## ۲-۶- پیشینه پژوهش‌های داخلی

خدادادی و همکاران (۱۴۰۰) الگوی بهینه پایدار سبد سهام با رویکرد امگا را ارائه دادند. رویکرد پایدار استفاده‌شده در این پژوهش، رویکرد برتسیماس و سیم است در این رویکرد هم‌تای پایدار ارائه‌شده برای یک مدل برنامه‌ریزی خطی همچنان خطی باقی می‌ماند که باعث می‌شود مزایای مدل برنامه‌ریزی خطی در مدل بهینه حفظ شود. مدل توسعه داده‌شده در این پژوهش توسط داده‌های واقعی ۲۰ سهم از شاخص S&P ۵۰۰ به مدت سه سال به صورت تصادفی انتخاب‌شده که نتایج آن نشان‌دهنده کارایی بالای مدل در توسعه مدل‌های تحت شرایط عدم قطعیت است همچنین نتایج نشان می‌دهد، در صورتی که سطح محافظه‌کاری افزایش یابد، مقدار تابع هدف افزایش خواهد یافت.

پورزمانی و همکاران (۱۳۹۹) مدلی برای انتخاب سبد بهینه سهام با استفاده از الگوریتم هوش جمعی سالپ و شبکه‌های عصبی پرسپترون چندلایه را ارائه دادند. در این تحقیق از ۲۰ شرکت اول از ۵۰ شرکت برتر سه ماهه اول سال ۲۰۱۹ اعلام شده توسط شرکت بورس به عنوان نمونه استفاده شده است. نتایج تحقیق بیانگر آن است که مدل‌های ارائه شده در این مقاله، در مقایسه با روش‌های سنتی و شاخص بازار، بازدهی بالاتری را برای سرمایه‌گذاران فراهم می‌نماید.

<sup>1</sup> Fernandes et. Al., 2017

امامت و حنفی زاده (۱۳۹۹) به بهینه‌سازی پرتفوی سهام با استفاده از رویکرد قابلیت اطمینان پرداختند. بدین منظور از یک الگوریتم بازگشتی و دو مرحله‌ای استفاده شده است و یک تابع مطلوبیت به عنوان تابع عمومی الگوریتم احتمالی در نظر گرفته شده است. در این پژوهش با توجه به لیست ۵۰ شرکت فعال که بطور فصلی توسط سازمان بورس اوراق بهادار اعلام و در طی بازه زمانی سال ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۴ منتشر شده است، شرکت‌های برتر انتخاب شدند. با در نظر گرفتن بازدهی شرکت‌ها در دوره زمانی پنج ساله، بردار بازده و ماتریس کوواریانس تعیین و پس از حل الگوریتم پیشنهادی، پرتفوی بهینه ارائه شد. این پرتفوی، شامل سهام هفت شرکت ایران ترانسفو با وزن ۰/۱۵، بانک اقتصاد نوین با وزن ۰/۱، سایپا با وزن ۰/۱۵، سرمایه‌گذاری غدیر با وزن ۰/۱۵، فولاد مبارکه اصفهان با وزن ۰/۱۵، مخابرات ایران با وزن ۰/۱۵ و ملی صنایع مس ایران با وزن ۰/۱۵ می‌باشد. در این پژوهش کیفیت جواب الگوریتم پیشنهادی با داده‌های واقعی دوره بعد مورد مقایسه قرار گرفته است. نتایج پژوهش نشان از قدرت بالای الگوریتم دارد و روش ارائه شده تخصیص سرمایه را به شکل مناسبی انجام می‌دهد.

محمدی و جلال‌زاده (۱۳۹۸) به بررسی عوامل موثر بر قصد رفتاری سرمایه‌گذاران برای مشارکت در سرمایه‌گذاری مالی پرداختند. در این پژوهش از روش مطالعه پیمایشی و از ابزار پرسش‌نامه‌ای برای شناسایی تأثیر میان متغیرها و با استفاده از نرم افزارهای Smart PLS<sup>۳</sup> و SPSS<sup>۲۳</sup> برای تجزیه و تحلیل داده‌ها استفاده شده است. نتایج پژوهش حاضر بیانگر این است که؛ در سطح اطمینان ۹۵٪ متغیرهای نگرش، معیارهای ذهنی و درک مالی بر رفتار سرمایه‌گذاران برای مشارکت در سرمایه‌گذاری مالی مستقیم دارد.

موسوی جهرمی و همکاران (۱۳۹۷) به بررسی تنوری چشم‌انداز؛ رهیافتی نوین در توضیح پدیده فرار مالیاتی پرداختند. در این مقاله با استفاده از تنوری چشم‌انداز که برای اولین بار توسط کانمن و تورسکی در سال ۱۹۷۹ مطرح شده، به بررسی مسئله فرار مالیاتی پرداخته می‌شود. مقایسه‌ی نتایج حاصل از محاسبات در سناریوهای مختلف احتمالات ارائه شده حاکی از تفاوت بسیار زیاد جرایم مالیاتی بین تنوری چشم‌انداز و تنوری مطلوبیت انتظاری می‌باشد. جرایم به‌دست آمده با استفاده از تنوری مطلوبیت انتظاری بسیار بزرگ‌تر بوده و همچنین با افزایش احتمال حسابرسی در هر دو نظریه، نرخ جریمه‌ی مالیاتی کاهش می‌یابد. در سناریوهای ترکیبی افزایش احتمال حسابرسی شدن و افزایش وزن احتمال، محاسبات با استفاده از تنوری چشم‌انداز، نشان از کاهش نرخ جرایم مالیاتی و همچنین حساسیت جرایم به وزن احتمال حسابرسی دارند.

قندهاری و همکاران (۱۳۹۶) به بهینه‌سازی سبد سهام بر مبنای روش‌های تخمین ناپارامتریک پرداختند. داده‌های مورد استفاده در این مقاله را بازده‌های ماهانه ۱۵ شرکت منتخب از ۵۰ شرکت برتر بورس اوراق بهادار تهران در زمستان ۱۳۹۲ تشکیل می‌دهند که در دوره زمانی فروردین ماه ۱۳۸۸ تا خرداد ماه ۱۳۹۳ در نظر گرفته شده‌اند. در نهایت سبد بهینه حاصل از به کارگیری دو روش ناپارامتریک و برنامه ریزی خطی ارائه شده و مقادیر CVaR آنها مورد مقایسه قرار گرفته است که در این مورد برتری روش ناپارامتریک نسبت به برنامه ریزی خطی را نشان می‌دهد.

حیدرپور و رضایی (۱۳۹۵) به بهینه‌سازی پرتفوی شرکتهای سرمایه‌گذاری در بورس اوراق بهادار تهران با استفاده از X-CAPM پرداختند. در این تحقیق «بهینه‌سازی پرتفوی شرکتهای سرمایه‌گذاری در بورس اوراق بهادار تهران با استفاده از X-CAPM» مورد بررسی اجمالی قرار گرفته و مدل X-CAPM که از مدل‌های A-CAPM و مدل R-CAPM حاصل شده است یک مدل جدید برای مجموع قیمت‌های بازار سهام ارائه شده است که این مدل شواهد انتظاراتی را با شواهد در مورد نوسانات و قابلیت پیش‌بینی را با هم وفق داده است.

### ۳- روش‌شناسی پژوهش

جامعه آماری پژوهش شامل کلیه شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران در دوره زمانی ۱۳۹۵ تا ۱۳۹۹ می‌باشد. انتخاب دوره پنج ساله از این جهت انجام شده است که فرض بر این است که سرمایه‌گذاران بلندمدت حاضر در بورس اوراق بهادار تهران، پرتفوی خود را بیش از یک سال نگهداری می‌کنند. جامعه آماری این تحقیق شامل ۵۰ شرکت‌های فعال‌تر از نظر حجم معاملات می‌باشد. نمونه مورد استفاده نیز از طریق روش غربالگری از جامعه آماری انتخاب خواهد شد، به این ترتیب که نمونه، متشکل از کلیه شرکتهای موجود در جامعه آماری است که حائز معیارهای زیر باشند:

- (۱) به منظور قابل مقایسه بودن اطلاعات، پایان سال مالی شرکت‌ها منتهی به ۲۹ اسفند باشد.
  - (۲) در دوره زمانی مورد تحقیق به صورت روزانه سهام آنها مبادله شده است.
  - (۳) اطلاعات مربوط به متغیرهای انتخاب شده در این تحقیق قابل دسترس است.
  - (۴) اطلاعات کامل و تفصیلی صورت‌های مالی سالانه هر یک از شرکت‌ها، همراه با قیمت بازار سهم در پایان دوره مربوطه در تابلوی بورس تهران و سامانه کدال در دوره مورد بررسی، موجود است.
- پس از اعمال محدودیت‌های بالا تعداد ۳۱ شرکت به عنوان نمونه پژوهش انتخاب شده‌اند که به صورت زیر جهت ورود به برنامه Matlab R2021b کددهی شده‌اند.
- در زیر به بهینه‌سازی تابع ارزش تئوری چشم انداز تجمعی با در نظرگیری ریسک‌گریزی سهامداران پرداخته می‌شود. این ویژگی در مواردی که یک جهش ناپیوسته در نسبت سرمایه‌گذاری سهام وجود دارد نیز کاربرد دارد. جهش به این معناست که در نسبت سرمایه‌گذاری سهام به جای اینکه مانند حالت معمول جهش از ۰ به ۱ باشد، این جهش می‌تواند از ۰ به هر عدد مثبت بین ۰ و ۱ و بعد به یک باشد. نتیجه به دست آمده کلی است و به توزیع نوع خاصی از بازده بستگی نخواهد داشت. در ادامه ابتدا تجزیه و تحلیل کلی گفته می‌شود و سپس مورد خاصی که در این پژوهش از آن استفاده می‌شود، بحث خواهد شد.
- میدانیم که وزن نهایی به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$\tilde{W}_T = W_0 [w\tilde{R} + (1-w)R_f] \quad (1)$$

اما تغییرات در وزن با توجه به وزن اولیه  $W_0$  می‌تواند به صورت زیر محاسبه شود:

$$\tilde{x} \equiv \tilde{W}_T - W_0 = W_0[w\tilde{R} + (1-w)R_f - 1] = W_0[w(\tilde{R} - R_f) + R_f - 1]. \quad (2)$$

در این پژوهش بازده مازاد به صورت زیر می‌باشد:

$$\tilde{r} \equiv \tilde{R} - R_f \text{ و } r_f \equiv R_f - 1$$

بدون کاستن از کلیت می‌توانیم فرض کنیم که  $W_0=1$  می‌باشد که در این صورت داریم:

$$\tilde{x} = w\tilde{r} + r_f. \quad (3)$$

ما فرض می‌کنیم که بازده مازاد مورد انتظار و همچنین نرخ بهره عددی مثبت هستند ( $r_f > 0$  و  $E[\tilde{r}] > 0$ ). بنابراین اگر  $r$  مثبت باشد، در این صورت تغییرات در وزن یعنی  $x$  برای هر  $1 \geq w \geq 0$  نیز مثبت است. اگر  $r$  منفی باشد،  $x$  می‌تواند با توجه به  $w$  مثبت یا منفی باشد.

در ادامه مقدار حداقل  $\tilde{r}$  را با  $r_{min}$  نشان می‌دهیم. در این صورت داریم  $r_{min}$  (اگر  $r_{min}$ ، لذا مقدار حداقل بازده برای سهام از مقدار بازده ریسک آزاد بیشتر است و سهام نشان دهنده دارایی ریسک آزاد با دامنه مرتبه اول تصادفی است). همچنین  $r_{min}$  از پایین کراندار است، زیرا بازده سهام نمی‌تواند از  $-1$  کمتر باشد ( $-1.00$ ).

از معادله (۲) نتیجه می‌شود اگر  $w < -\frac{r_f}{r_{min}}$ ، در این صورت برای هر مقدار  $\tilde{r}$  مثبت است و داریم:

$$EV = \int_{r_{min}}^{\infty} (wr + r_f)^\alpha f(r) dr \quad (4)$$

حال اگر  $w > -\frac{r_f}{r_{min}}$ ، در این صورت  $\tilde{x}$  می‌تواند مثبت یا منفی باشد. به خصوص برای هر  $r < -\frac{r_f}{w}$  منفی است و برای هر  $r > -\frac{r_f}{w}$  مثبت است. لذا در محدوده  $w > -\frac{r_f}{r_{min}}$  خواهیم داشت:

$$EV = -\lambda \int_{r_{min}}^{-\frac{r_f}{w}} (wr + r_f)^\alpha f(r) dr + \int_{-\frac{r_f}{w}}^{\infty} (wr + r_f)^\alpha f(r) dr \quad (5)$$

در ادامه تجزیه و تحلیل در هر محدوده را خواهیم داشت:

$$w < -\frac{r_f}{r_{min}} \text{ محدوده اول:}$$

مشتقات مرتبه اول و دوم از تابع  $EV$  در معادله (۳) با توجه به نسبت سرمایه‌گذاری  $w$ ، عبارتند از:

$$\frac{\partial EV}{\partial w} = \alpha \int_{r_{min}}^{\infty} (wr + r_f)^{\alpha-1} r f(r) dr \quad (6)$$

اولین مشتق در حالت کلی می‌تواند مثبت یا منفی باشد، زیرا  $r$  در محدوده  $[r_{min}, 0]$  منفی و در محدوده  $[0, \infty]$  مثبت است. دومین مشتق منفی است: توجه شود که انتگرال دومین مشتق مثبت است (زیرا  $wr + r_f > 0$ )

$0 < \alpha < 1$ ، و ریسک پذیری در دامنه نتیجه می‌دهد که  $0 < \alpha < 1$ . همچنین مشتق مرتبه اول در نقطه  $w=0$ ، مثبت است (زیرا مقدار مورد انتظار  $r$  مثبت است). لذا در محدوده  $\left[0, -\frac{r_f}{r_{min}}\right]$  مقدار ماکزیمم تابع در نقاط داخلی بازه  $0 < w < -r_f/r_{min}$  یا در نقطه نهایی  $w = -r_f/r_{min}$  اتفاق می‌افتد. دقت می‌شود که نقاط ماکزیمم در محدوده  $\left[0, -\frac{r_f}{r_{min}}\right]$  به شکل توزیع تابع  $f(r)$  بستگی دارد. به عبارت دیگر در افق سرمایه‌گذاری و در پارامترهای دارای ارجحیت (همچنین مکان دقیق نقطه ماکزیمم به این ویژگی‌ها وابسته است).

هنگامی که کل محدوده وزن‌های سرمایه‌گذاری یعنی  $1 \geq w \geq 0$  را در نظر بگیریم، در این صورت نقطه ماکزیمم بالا، با توجه به رفتار  $EV$  در نقطه  $w$  می‌تواند نقطه ماکزیمم موضعی باشد یا سراسری. بدین صورت که اگر  $EV$  در  $w > -r_f/r_{min}$  کاهش پیدا کند، در این صورت نقطه ماکزیمم بالا سراسری است. اگر  $EV$  در  $w > -r_f/r_{min}$  افزایش پیدا کند در این صورت نقطه ماکزیمم، یک نقطه ماکزیمم موضعی است. بنابراین در این پژوهش تجزیه و تحلیل  $EV$  در  $w > -r_f/r_{min}$  محدوده مورد اهمیت می‌باشد

$$w > -\frac{r_f}{r_{min}} \text{ دوم:}$$

در این محدوده، مشتق تابع در معادله (۴) با توجه به  $EV$  به صورت زیر است:

$$\frac{\partial EV}{\partial w} = -\lambda \alpha \int_{r_{min}}^{\frac{r_f}{w}} \int_{\frac{r_f}{w}}^{\infty} (wr+r_f)^{\alpha-1} r f(r) dr \left( -(wr+r_f) \right)^{\alpha-1} (-r) f(r) dr \quad (7)$$

می‌توان انتگرال دوم در فرمول بالا را در محدوده مثبت و منفی تقسیم بندی کرد. لذا خواهیم داشت:

(8)

$$\frac{\partial EV}{\partial w} = -\lambda \alpha \int_{r_{min}}^{\frac{r_f}{w}} \left( -(wr+r_f) \right)^{\alpha-1} (-r) f(r) dr + \alpha \int_{\frac{r_f}{w}}^0 (wr+r_f)^{\alpha-1} r f(r) dr + \alpha \int_0^{\infty} (wr+r_f)^{\alpha-1} r f(r) dr$$

دو جمله اول در معادله بالا منفی هستند در حالی که جمله سوم مثبت می‌باشد. در جمله اول  $(-w+r_f)$  و  $r$  هر دو مثبت هستند و چون یک علامت منفی در انتگرال داریم، این جمله منفی می‌شود.

در جمله دوم  $wr+r_f$  مثبت است، در حالی که منفی  $r$  می‌باشد و در جمله سوم مثبت می‌باشد. لذا علامت نهایی در مشتق معادله (۷) بستگی به روابط میان این جملات خواهد داشت.

برای افق کوتاه مدت، احتمال اینکه بازده مازاد  $r$  منفی باشد، بیشتر قابل توجه است و لذا، اولین جمله که انتگرال  $r$  در بازه  $[r_{min}, 0]$  است، بسیار بزرگ هستند زیرا مقادیر وزن به دلیل ویژگی ریسک‌گریزی  $\lambda$ ، بالا هستند و لذا کل مشتق منفی می‌شود. بنابراین برای افق کوتاه مدت  $EV$  ممکن است در محدوده  $w > -r_f/r_{min}$  افزایش یابد. که نتیجه می‌دهد مقدار ماکزیمم  $EV$  در بازه  $0 < w \leq -r_f/r_{min}$  اختیار شده است.

اگرچه با افزایش افق زمانی، احتمال اینکه بازده مازاد منفی شود به سمت ۰ کاهش می‌یابد و دو جمله اول در معادله (۷) کوچک می‌شوند در حالیکه جمله سوم بزرگتر می‌گردد. لذا هنگامی که افق سرمایه‌گذاری افزایش یابد، مشتق (۷) برای هر  $w > -r_f/r_{min}$  افزایش می‌یابد و وزن بهینه سرمایه‌گذاری در نقطه ای در محدوده  $-r_f/r_{min} \leq w^* < 1$  تا  $w^* = 1$  جهش می‌یابد.

#### ۴- متغیرهای پژوهش

##### متغیر وابسته

بازده مورد انتظار سبد سهام: بازده پرتفویی از داراییها برابر متوسط موزون تک تک داراییهاست و وزن بکارگرفته شده برای هر بازده نسبتی از سرمایه گذاری انجام شده در دارایی می باشد.

$$\bar{r}_p = \sum_{j=1}^n w_j \cdot \bar{r}_j$$

که در آن  $w_j$  برابر است با وزن پرتفوی  $j$  که عبارت است از میزان سرمایه‌گذاری زامین دارایی در پرتفوی تقسیم بر کل میزان سرمایه‌گذاری در پرتفوی.

ریسک مورد انتظار سبد سهام: عبارت است از انحراف معیار بازده مورد انتظار پرتفوی.

##### متغیر مستقل

وزن‌های مدل استاندارد انتخاب پرتفوی: برای اولین بار، در سال 1952 مارکوویتز الگوی حل مسئله انتخاب مجموعه بهینه دارایی‌ها (نظریه میانگین واریانس) را ارائه داد. وی مساله را به صورت برنامه ریزی کوادراتیک- با هدف کمینه سازی واریانس مجموعه دارایی با این شرط که بازده مورد انتظار از یک مقدار ثابت بزرگتر مساوی باشد، مطرح کرد. این مسئله یک محدودیت کارکردی دیگر نیز دارد که بر اساس آن مجموع اوزان دارایی باید برابر یک باشد. همچنین وزن هر یک از دارایی‌ها در پرتفوی باید عددی حقیقی و غیر منفی باشد. شکل استاندارد مدل میانگین واریانس به صورت زیر است:

$$\begin{aligned} & \text{Max } \bar{r}_p \\ & \text{St :} \\ & \sum_{j=1}^n w_j = 1 \\ & w_j \geq 0 \end{aligned}$$

وزن‌های مدل رفتاری انتخاب پرتفوی: الگوی انتخاب پرتفوی و رفتار سرمایه‌گذاران با استفاده از تئوری دورنمای کانمن و تورسکی ارائه شده است، لذا تصمیم‌گیری سرمایه‌گذار برای وزن دارایی ریسکی وابسته به نقطه مرجع و

تغییرات ثروت قابل تبیین است. وزن دارایی ریسک معادل  $\theta$  در نظر گرفته می‌شود و بدین ترتیب میزان سود یا زیان سرمایه‌گذار (تغییرات بازدهی نسبت به دوره قبل) عبارتست از:

$$X=(1-\theta)R_F+\theta R_m$$

که در معادله فوق:

$X$ : حسابداری ذهنی یا همان تغییرات بازده نسبت به دوره قبل است (تغییرات ثروت)

$R_F$ : نرخ بازده بدون ریسک می‌باشد که در این پژوهش نرخ اوراق مشارکت در نظر گرفته شده است که توسط بانک مرکزی اعلام و مشخص می‌شود.

$R_m$ : نرخ بازده بازار است.

$\theta$  وزن دارایی ریسک‌پذیر می‌باشد.

#### ۵- نتایج پژوهش

در جدول زیر شاخص‌های مرکزی از جمله میانگین و شاخص‌های پراکندگی از جمله انحراف معیار، کشیدگی و چولگی برای متغیرهای میانگین بازده ماهانه به صورت ماهانه برای داده‌های در نظر گرفته شده در طول جامعه آماری مورد بررسی برای 31 شرکت فعال در قلمروی زمانی از ابتدای فروردین ماه سال ۱۳۹۵ تا اسفند ماه ۱۳۹۹ محاسبه شده است.

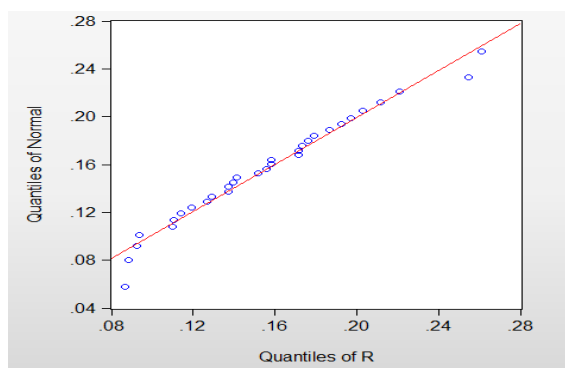
جدول (۱) آمار توصیفی برای متغیرهای پژوهش

نام متغیر	میانگین	میانه	ماکزیمم	مینیمم	انحراف معیار	چولگی	کشیدگی	مجموع
بازده ماهانه	0.156422	0.15605	0.08685	0.261059	0.045972	0.459516	-0.18992	4.849074

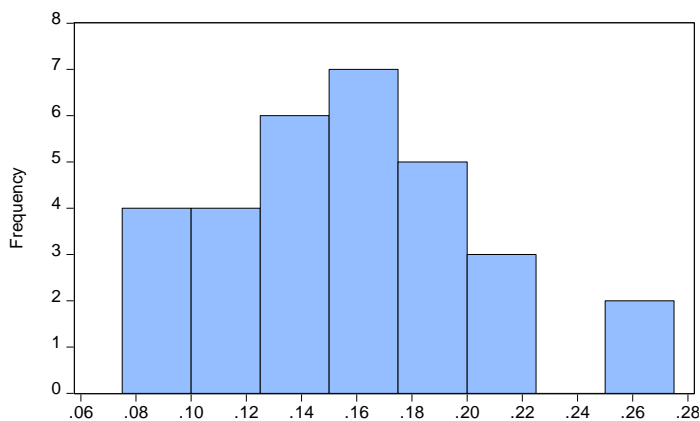
منبع: یافته‌های پژوهشگر

همچنان که مشاهده می‌شود میانگین بازده ماهانه برای کل شرکت‌های مورد بررسی برای ۱۲ ماه مورد بررسی و برای ۵ سال (به عبارتی برای ۱۶۲۰ ماه-شرکت) برابر 0.156422 می‌باشد که همان طور که ملاحظه می‌شود این مقدار از میانه کل بازدهی ماهانه کمتر است. همچنین مقدار حداقل برای این متغیر برابر 0.08685 می‌باشد و حداکثر آن نیز برابر 0.261059 می‌باشد. لذا می‌توان نتیجه گرفت با توجه به میانگین به دست آمده بیش از نیمی از شرکتها دارای بازدهی سهام کمتری نسبت به میزان حداکثر بازده هستند. همچنین نمودار هیستوگرام متغیر میانگین بازده ماهانه جهت نمایش بهتر اطلاعات آن‌ها به صورت زیر می‌باشد:





R



نمودار (۱) نمودار هیستوگرام متغیر میانگین بازده ماهانه

منبع: یافته‌های پژوهشگر

در این پژوهش شرکت‌های پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار تهران که از سال ۱۳۹۵ فعال بودند مورد بررسی قرار گرفت. داده‌های مورد بررسی به دو بخش تقسیم شد. بخش نخست که داده‌ها به شکل ماهانه جمع‌آوری شده است و در بخش بعد با استفاده از میانگین گیری در طول ۵ سال جهت بررسی کارایی مدل‌های در نظر گرفته شده مورد بررسی و تجزیه و تحلیل قرار گرفت. داده‌های موردنظر در بازه زمانی از فروردین ماه ۱۳۹۵ تا اسفندماه ۱۳۹۹ به صورت بازدهی ماهانه به عنوان داده‌های ابتدایی بکار برده شد. برای انتخاب شرکت‌های موردنظر 31 شرکت موجود را مورد بررسی قرار دادیم که لازمه استفاده از این شرکت‌ها وجود داده‌ها در طول فاصله زمانی مورد بررسی است که در جدول زیر لیست شرکت‌های موردنظر ارائه شده است. در جدول زیر لیست شرکت‌های مورد بررسی و میانگین بازده ماهیانه در طول دوره مورد بررسی آورده شده است.

جدول (۲) شرکت‌های مورد بررسی و مقادیر بازده ماهانه

نماد	نام شرکت	میانگین بازدهی ماهانه
آسان پرداخت پرشین	آپ	0.089
آلومینیوم ایران	فایرا	0.139
ایران خودرو	خودرو	0.173
باما	کاما	0.187
پارس مینو	غپینو	0.094
پالایش نفت تهران	شتران	0.221
پتروشیمی خارک	شخارک	0.197
پتروشیمی خراسان	خراسان	0.110
پگاه خراسان	غشان	0.255
تجارت الکترونیک پارسیان	رتاپ	0.152
تراکتورسازی	تایرا	0.203
حفاری شمال	حفاری	0.261
خدمات انفورماتیک	رانفور	0.172
داروپخش	ویپخش	0.193
دارو جابراین حیان	دجابر	0.092
دارو زهراوی	دزهراوی	0.172
دارو سبحان	دسبحا	0.158
دارو فارابی	دفارا	0.137
سیمان ارومیه	ساروم	0.129
صنعتی بارز	پکرمان	0.176
فولاد آلیاژی ایران	فولاز	0.138
فولاد خوزستان	فخوز	0.127
فولاد مبارکه اصفهان	فولاد	0.110
کاغذ پارس	چکاپا	0.158
گروه صنعتی پاکشو	پاکشو	0.211
گروه مپنا	رمپنا	0.119
گل گهر	کگل	0.156
مخابرات ایران	اخاير	0.087
معادن روی ایران	کروی	0.179
ملی صنایع مس ایران	فملی	0.114
نفت بهران	شبهرن	0.141

منبع: یافته‌های پژوهشگر

۵-۱- تشکیل پرتفوی با استفاده از تئوری چشم انداز تجمعی مبتنی بر توزیع دو نقطه‌ای بیضوی در حل حد انتگرال معادله (۴)، تابعی از وزن  $w$  وجود دارند که باید از قاعده انتگرال لایب‌نیز استفاده شود. دقت می‌شود که در انتگرال مطرح شده، به کارگیری این قاعده مقدار مشتق را تغییر نمی‌دهد زیرا مقدار تابعی که در انتگرال وجود دارد به مقدار  $w$  در نقطه  $\cdot$  وابسته است. لذا با توجه به قاعده انتگرال لایب‌نیز که به صورت زیر می‌باشد:

$$\frac{\partial}{\partial w} \left( \int_{a(w)}^{b(w)} g(w, r) dr \right) = g(w, b(w)) \frac{\partial b(w)}{\partial w} - g(w, a(w)) \frac{\partial a(w)}{\partial w} + \int_{a(w)}^{b(w)} \frac{\partial g(w, r)}{\partial w} dr$$

به عنوان مثال مشتق جمله اول در معادله (۴) به صورت  $g(w, r) \equiv (-wr + r_f)^\alpha f(r)$  است و خواهیم داشت:

$$\frac{\partial}{\partial w} \left( \int_{r_{\min}}^{\frac{r_f}{w}} (-wr + r_f)^\alpha f(r) dr \right) = \left( - \left( w \left( -\frac{r_f}{w} \right) + r_f \right) \right)^\alpha f \left( -\frac{r_f}{w} \right) \frac{\partial}{\partial w} \left( -\frac{r_f}{w} \right) - \left( -wr_{\min} + r_f \right)^\alpha f(r_{\min}) \frac{\partial}{\partial w} (r_{\min}) + \alpha \int_{r_{\min}}^{\frac{r_f}{w}} (-wr + r_f)^{\alpha-1} (-r) f(r) dr.$$

جمله اول برابر  $\cdot$  است، زیرا مقدار تابع  $g$  در حد بالاتر از  $\cdot$  برابر  $\cdot$  می‌باشد و جمله دوم نیز برابر  $\cdot$  است زیرا حد پایین به مقدار  $w$  وابسته نیست. بنابراین فقط حل جمله سوم انجام می‌شود. به طور مشابه مشتق جمله دوم در معادله (۴)، جمله اول برابر  $\cdot$  است زیرا حد بالایی به  $w$  وابسته نیست و همچنین جمله دوم برابر  $\cdot$  است و تنها حل قسمت سوم از معادله باقی خواهد ماند برابر با جمله زیر است:

$$\alpha \int_{\frac{r_f}{w}}^{\infty} (wr + r_f)^{\alpha-1} r f(r) dr$$

با حل معادله بالا وزن‌های پرتفوی، مقدار ریسک پرتفوی و بازدهی آن به شرح زیر حاصل شده است:

جدول (۴-۸) نتایج پرتفوی تئوری چشم انداز تجمعی مبتنی بر توزیع دو نقطه‌ای بیضوی

وزن نماد	نماد	نام شرکت
0.05	آپ	آسان پرداخت پرشین
0.04	فایرا	آلومینیوم ایران
0.02	خودرو	ایران خودرو
0.04	کاما	باما
0.04	غپینو	پارس مینو
0.05	شتران	پالایش نفت تهران
0.02	شخارک	پتروشیمی خارک
0.03	خراسان	پتروشیمی خراسان
0.03	غشان	پگاه خراسان
0.03	رتاپ	تجارت الکترونیک پارسیان
0.06	تایرا	تراکتورسازی
0.05	حفاری	حفاری شمال
0.03	رانفور	خدمات انفورماتیک
0.01	ویپخش	داروپخش
0.07	دجابر	دارو جابراین حیان
0.03	دزهرای	دارو زهرای
0.04	دسبحا	دارو سبحان
0.02	دفارا	دارو فارابی
0.03	ساروم	سیمان ارومیه
0.02	پکرمان	صنعتی بارز
0.04	فولاز	فولاد آلیاژی ایران
0.02	فخوز	فولاد خوزستان
0.04	فولاد	فولاد مبارکه اصفهان
0.02	چکاپا	کاغذ پارس
0.03	پاکشو	گروه صنعتی پاکشو
0.02	رمپنا	گروه مپنا
0.02	کگل	گل گهر
0.02	اخابر	مخابرات ایران
0.03	کروی	معادن روی ایران
0.03	فملی	ملی صنایع مس ایران
0.02	شبهرن	نفت بهران

منبع: یافته‌های پژوهشگر

پس از مشخص شدن وزن سهام‌ها می‌توان به محاسبه معیار عملکرد پرتفو (ترینر) پرداخت که نتایج آن به صورت زیر گزارش شده است:

جدول (۴-۹) نتایج پرتفوی تنوری چشم انداز تجمعی مبتنی بر توزیع دو نقطه‌ای بیضوی

سال	معیار ترینر	$R_p$	$\beta_p$
1395	0.1556	0.3124	0.2486
1396	0.2992	0.4619	0.3382
1397	0.3985	0.4821	0.3921
1398	0.1281	0.3158	0.2405
1399	0.5018	0.2811	0.3410
کل	0.5885	0.3091	0.3819

منبع: یافته‌های پژوهشگر

همان‌طور که مشخص می‌باشد، مقدار معیار ترینر با گذشت زمان و استفاده بیشتر از داده‌های آموزشی بیشتر شده که این نشان دهنده بهینه شدن پرتفوی سرمایه‌گذاری با استفاده از به کارگیری تنوری چشم انداز تجمعی مبتنی بر توزیع دو نقطه‌ای بیضوی در انتخاب پرتفوی می‌باشد. همچنین پرتفوی کل نیز که با استفاده از میانگین ماهانه کل سهام در نظر گرفته شده، حاصل شده است دارای معیار ترینر مطلوبی می‌باشد که این نشان دهنده عملکرد پرتفوی بهتر و ایجاد پرتفوی بهینه می‌باشد.

#### ۶- نتیجه‌گیری و پیشنهادات مبتنی بر نتایج فرضیه‌های پژوهش

برای انتخاب اوراق بهادار، ضروری است که فرآیند تصمیم‌گیری در اوراق بهادار شامل تجزیه و تحلیل اوراق بهادار و مدیریت پرتفوی طی گردد. اساساً سرمایه‌گذاران برای انتخاب پرتفوی بهینه و کارا شرکت‌های رانت‌انتخاب می‌کنند که جزء شرکت‌های برتر بورس باشد و همچنین شرکت‌های که در رده‌های بالای این رتبه بندی قرار دارند. برای انتخاب اوراق بهادار، ضروری است که فرآیند تصمیم‌گیری در اوراق بهادار شامل تجزیه و تحلیل اوراق بهادار و مدیریت پرتفوی طی گردد. انتخاب ابزار و تکنیک‌هایی که بتواند سبد سهام مناسب را تشکیل دهد، آرزوی دنیای سرمایه‌گذاری است. در بازار سرمایه، روش‌ها و ابزارهای مختلف مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌گیرند (کیقبادی و همکاران، ۱۳۹۵).

از لحاظ نظری، موضوع انتخاب سبد سهام در حالت حداقل کردن ریسک در صورت ثابت در نظر داشتن بازده با استفاده از فرمول‌های ریاضی و از طریق یک معادله درجه دوم قابل حل است، لیکن در عمل و در دنیای واقعی با توجه به تعداد انتخاب‌های زیادی که در بازارهای سرمایه وجود دارد، رویکرد ریاضی مورد استفاده برای حل این مدل، نیازمند محاسبات و برنامه‌ریزی وسیعی است. با توجه به اینکه رفتار بازار سهام از یک

الگوی خطی پیروی نمی‌کند، به همین دلیل، روش‌های خطی رایج نیز نمی‌توانند در توصیف این رفتار مورد استفاده قرار گیرد و مفید واقع شود.

نظر به این که انتخاب پرتفوی با توجه به معیارها و اهداف مختلف کار مشکلی است، در این پژوهش، تلاش شده تا با استفاده از تئوری چشم انداز تجمعی، راه حلی برای این مشکل ارائه شده و سودمندی تکنیک مذکور در انتخاب بهترین پرتفوی با توجه به چندین معیار مختلف مورد آزمون قرار گیرد. لذا این پژوهش به انتخاب پرتفوی بهینه سهام با استفاده از تئوری چشم انداز تجمعی پرداخته است. با توجه به نتایج به دست آمده از پژوهش، پیشنهاد می‌شود سرمایه‌گذاران (ریسک‌پذیر)، با توجه به بازده مورد انتظار استفاده کنند. زیرا سرمایه‌گذاران ریسک‌پذیر علاقه مند بازده بالا هستند که به دلیل ریسک‌پذیری بالا بالطبع بازده آنان هم بالا خواهد بود.

همچنین با توجه به اینکه در حل مدل با در نظر گیری قاعده انتگرال گیری لایب‌نیز استفاده شده است، نتایج حاصل از پیاده‌سازی بر روی بورس تهران نشان می‌دهد که روش تکنیک بهینه‌سازی با روش مذکور، عملکرد قابل قبولی دارد و پرتفو بدست آمده از این روش دارای بالاترین معیار ترین است. بنابر این به عنوان پرتفوی بهینه برای سرمایه‌گذاران و مدیران شرکت‌های سرمایه‌گذاری صندوق‌های سرمایه‌گذاری و کارگزاری‌های سهام انتخاب می‌شود. نتایج به دست آمده از این پژوهش، با پژوهش صابری (۱۳۹۵) که به بررسی عوامل رفتاری در انتخاب پرتفوی در بازار سرمایه ایران پرداخته است و نشان داده که مدل پرتفوی انتخابی مبتنی بر حسابداری ذهنی و زبان‌گزینی نسبت به مدل استاندارد دارای بازدهی مورد انتظار بهتری است و لذا بهینه تر است، همسو می‌باشد. همچنین با پژوهش انجام شده توسط موسوی (۱۳۹۱) در برتری بازدهی مورد انتظار مدل رفتاری، مطابقت ندارد که این امر را می‌توان در بازه زمانی دورتر از پژوهش حاضر جستجو کرد و همچنین اینکه در پژوهش حاضر از مدل توزیع دو نقطه‌ای بیضوی برای به دست آوردن مدل بهینه استفاده گردیده و در آن پژوهش از روش ساده میانگین گیری استفاده شده است. در پژوهش‌های خارجی نیز نتایج حاصل از پژوهش مبتنی بر بهینه بودن پرتفوی بر مبنای مدل چشم انداز تجمعی، با پژوهش‌های انجام شده توسط اسلوویچ و همکاران (۲۰۱۹)، لو (۲۰۱۹)، چنگ و یانگ (۲۰۱۸)، جیانگ (۲۰۱۳) و باتیستا (۲۰۱۲) هماهنگی دارد.

در پایان قابل ذکر است که از نکات مد نظر سرمایه‌گذاران در بحث سیدگردانی است و در نظر داشتن هزینه‌های معاملاتی آینده است. سرمایه‌گذاران همواره مایل هستند که با کمترین تعداد معاملات و به تبع آن کمترین هزینه‌های معاملاتی آینده به سبد مدنظر خود دست یابند. وارد کردن این متغیر به عنوان یکی دیگر از متغیرهای مسئله، امکان اجرای تحقیق جدیدی را درباره این موضوع فراهم می‌سازد.

## فهرست منابع

- امامت، میر سید محمد محسن، حنفی‌زاده، محمد (۱۳۹۹)، "بهینه‌سازی پرتفوی سهام با استفاده از رویکرد قابلیت اطمینان". *دانش سرمایه‌گذاری*، 9، 36، 435-450.
- امیررضا کیقبادی، سمیه فتحی، سمیرا سیف (۱۳۹۴). "رتبه بندی میزان تاثیر اقلام کلیدی ترازنامه ای و نسبت‌های سودآوری در انتخاب پرتفوی بهینه (با استفاده از تکنیک های داده کاوی)". *پژوهش های حسابداری مالی و حسابرسی*، 7، 28، 75-86.
- امیررضا کیقبادی، محمد احمدی (۱۳۹۵). "مقایسه کارایی روش های ARCH و GARCH در پیش بینی ارزش در معرض ریسک جهت انتخاب پرتفولیوی بهینه". *پژوهش های حسابداری مالی و حسابرسی*، 8، 32، 63-82.
- باباجانی، جعفر، عبادی، جواد، مرادی، نسرين. (۱۳۹۴). بررسی رفتار توده وار در صندوقهای سرمایه گذاری مشترک در بورس اوراق بهادار تهران. *مطالعات تجربی حسابداری مالی*، ۱۲(۴۷)، ۴۷-۷۱.
- پورزمانی، زهرا. (۱۳۹۳). بررسی رفتار توده وار سرمایه گذاران نهادی با استفاده از مدل کریستی و هوانگ در بورس اوراق بهادار تهران. *دانش سرمایه‌گذاری*، ۱(۳)، ۱۴۷-۱۶۰.
- پورزمانی، زهرا، حسینی، سید علی، جهانشاد، آریتا. (۱۳۹۹). ارائه مدلی برای انتخاب سبد بهینه سهام با استفاده از الگوریتم هوش جمعی سالپ و شبکه‌های عصبی پرسپترون چندلایه. *مهندسی مالی و مدیریت اوراق بهادار*، ۱۱(۴۴)، ۴۷۹-۵۰۳.
- جهانگیری راد، مصطفی، مرفوع، محمد، سلیمی، محمدجواد. (۱۳۹۳). بررسی رفتار گروهی سرمایه‌گذاران در بورس اوراق بهادار تهران. *مطالعات تجربی حسابداری مالی*، 11(42)، 139-156.
- حیدرپور، فرزانه و رضائی، علی، (۱۳۹۵)، بهینه‌سازی پرتفوی شرکتهای سرمایه گذاری در بورس اوراق بهادار تهران با استفاده از X-CAPM، چهارمین کنفرانس بین المللی پژوهشهای کاربردی در مدیریت و حسابداری، تهران، <https://civilica.com/doc/567804>
- خدادادی، محسن، پورعسکری جورشری، فاطمه، سید نژاد فهیم. "ارائه الگوی بهینه پایدار سبد سهام با رویکرد امگا". *مهندسی مالی و مدیریت اوراق بهادار*، 169-195، 48، 12،
- دهقان، سحر، موسوی جهرمی، یگانه، عبدلی، قهرمان. (۱۳۹۷). تنوری چشم انداز؛ رهیافتی نوین در توضیح پدیده فرار مالیاتی. *تحقیقات اقتصادی*، ۵۳(۱)، ۱-۲۳.
- قندهاری، م.، و شمشیری، ع.، و فتحی، س. (۱۳۹۶). بهینه‌سازی سبد سهام بر مبنای روش های تخمین ناپارامتریک. *مدیریت تولید و عملیات*، ۸(۱۱) (پیاپی ۱۴).
- محمد حسن محمدی و فخرالدین جلال زاده عبیدی (۱۳۹۸)، بررسی عوامل موثر بر قصد رفتاری سرمایه گذاران برای مشارکت در سرمایه گذاری مالی، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اردکان

مهدی زاده، پیمان؛ حسین زاده کاشان، علی و مخاطب رفیعی، فریماه. (۱۳۹۵). اولویت بندی و بهینه سازی سبدسهم متشکل از سهام بورس تهران با رویکرد مدل های تصمیم گیری چندمعیاره و برنامه ریزی آرمانی. کنفرانس بین المللی مهندسی صنایع و مدیریت، تهران، دبیرخانه دایمی کنفرانس نصیبه ولی زاده، جواد رضایی، مهدی خلیل پور (۱۴۰۰). "زمان بندی بهینه سرمایه گذار، تأمین مالی بدهی و مقیاس سرمایه گذاری بر مبنای تئوری چشم انداز. پژوهش های حسابداری مالی و حسابرسی 13، 87-104، 51.

هیبتی، فرشاد؛ تقوی، مهدی و موسوی، سید رضا. (۱۳۹۳). ارزیابی تاثیر شاخص های کلاسیک و مدرن اندازه گیری ریسک بر انتخاب پرتفوی در چارچوب تئوری مالی رفتاری. فصلنامه علمی پژوهشی دانش مالی تحلیل اوراق بهادار، سال هفتم، شماره ۲۰، صص ۸۷-۹۹.



## Abstract

---

### Optimizing the investment portfolio using cumulative prospect theory based on elliptic two-point distribution

Behzad Malekzadeh Laili <sup>1</sup>

Negar Khosravipour <sup>2</sup>

Receive: 04/July/2024

Acceptance: 11/ September/2024

#### Abstract

Given that stock market behavior does not follow a linear pattern, therefore, common linear methods can not be used to describe this behavior. Considering that portfolio selection is a difficult task according to different criteria, in this study, an attempt has been made to test the solution for the best portfolio by using the theory of cumulative perspective. The statistical sample includes 31 active companies from the beginning of April 2016 to March 2016. The results of using cumulative perspective theory based on the distribution of two elliptic points show that using this method over time and using more educational data, leads to a portfolio with better performance. Also, the total portfolio, which is obtained using the monthly average of the total stock, has a favorable trainer criterion.

**Keywords:** portfolio, optimization, cumulative prospect theory, elliptic two-point distribution and investment.

---

<sup>1</sup> Department of Accounting, Central Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran. Malekzadeh.behzad@yahoo.com

<sup>2</sup> University, Tehran, Iran (corresponding author). N\_khosravipour@yahoo.com

