



فصلنامه علمی پژوهشی دانش سرمایه‌گذاری  
سال دهم / شماره سی‌وهشتم / تابستان ۱۴۰۰

## مقایسه رتبه‌بندی سهام برتر با استفاده از مدل‌های تصمیم‌گیری چند معیاره تاکسونومی و پرومتی

فرزانه هاشم‌لو

دانشجوی دکتری مدیریت مالی دانشکده مدیریت و اقتصاد واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران  
fa\_hashemloo@yahoo.com

هاشم نیکومرام

استاد و عضو هیات علمی دانشکده مدیریت و اقتصاد واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران  
h-nikoumaram@srbiau.ac.ir

تقی ترابی

دانشیار و عضو هیات علمی دانشکده مدیریت و اقتصاد واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.  
Tttorabi@gmail.com

تاریخ دریافت: ۹۸/۰۲/۲۴ تاریخ پذیرش: ۹۸/۰۴/۰۳

### چکیده

توزیع منابع بازار سرمایه، در گروهی حضور فعالان بازار است و عمده‌ترین موضوعی که در بازارهای مالی با آن مواجه هستیم، تصمیم‌گیری در مورد تخصیص منابع بازار، انتخاب اوراق بهادار مناسب برای سرمایه‌گذاری و تشکیل سبدهای بهینه سهام است. طی سال‌های اخیر، توسعه تکنیک‌های جدید در تحقیق عملیاتی و علم مالی، به همراه پیشرفت در علوم کامپیوتر و تکنولوژی منجر به پیدایش مدل‌های جدیدی از جمله مدل‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره برای انتخاب سبد سهام شده است.

به منظور اهداف پژوهش و براساس دیدگاه تجزیه و تحلیل بنیادی، جهت رتبه‌بندی سهام از ۱۸ نسبت مالی در ۶ گروه سودآوری، نقدینگی، فعالیت، اهرمی، ارزش بازار و مالکانه برای ۳۰ شرکت بورسی تصادفی طی سال‌های ۱۳۹۰ الی ۱۳۹۶ استفاده شده و با بکارگیری دو روش تصمیم‌گیری چندمعیاره تاکسونومی و پرومتی، به رتبه‌بندی سهام نمونه و مقایسه نتیجه، پرداخته شده است. نتایج نشان داد رتبه‌بندی حاصل از مدل آنتروپی شانون-پرومتی در مقایسه با مدل تحلیل عاملی-تاکسونومی، بازده سهام را بهتر پیش‌بینی کرده است.

واژه‌های کلیدی: نسبت‌های مالی، تاکسونومی، تحلیل عاملی، آنتروپی شانون، پرومتی.

## ۱- مقدمه

تخصیص بهینه منابع در سطح بازار، توان مرتفع نمودن نیازهای مشارکت‌کننده‌گان بازار، و مدیریت ریسک سرمایه‌گذاری‌ها، از چالش‌های بازارهای سرمایه محسوب می‌شود. یکی از نشانه‌های توسعه‌یافتگی در سطح بین‌المللی، برقراری بازارهای سرمایه فعال و پر رونق است. تصمیمات سرمایه‌گذاران نیازمند روش‌ها، ابزارها و معیارهایی برای شناسایی و اندازه‌گیری ارزش بالقوه و ریسک موجود در هر یک از فرصت‌های سرمایه‌گذاری از جمله سهام است (گورساندرا و همکاران<sup>۱</sup>، ۲۰۱۸).

رویکردهای مختلفی برای توازن میان تمایلات بازار (بازده) و عدم اطمینان (ریسک) بوجود آمده است. تلاش در جهت بهبود روش‌های تجزیه و تحلیل سهام، به ویژه در بازارهایی که شمار سهام در آنها بسیار بالاست، منجر به پدید آمدن روش‌های نوینی گردیده که در کنار روش‌های گذشته در صدد یافتن پاسخی برای میل به حداکثرسازی سود فرد در بازارهای مالی می‌باشند (امیری و همکاران، ۱۳۹۳).

انتخاب سبد سهام، نگهداری و سایر تصمیمات مرتبط، همواره با دو رویکرد ریسک‌گریزی سرمایه‌گذاران و تعادل میان ریسک‌پذیری و بازده مورد انتظار آنها، همراه بوده است. در مدل مارکویتز و مدل‌های گسترش یافته بر مبنای آن، هدف اصلی کاهش میزان ریسک برای سطح مشخصی از بازده و یا حداکثرسازی بازده برای مقدار مشخصی از ریسک می‌باشد (کیونگ سونگ و همکاران<sup>۲</sup>، ۲۰۱۷). نظریهٔ مارکویتز<sup>۳</sup> در حقیقت ورود مسئلهٔ هم‌افزایی به حوزهٔ اوراق بهادار بود. روش میانگین-واریانس مارکویتز در مسئله انتخاب سبد سرمایه‌گذاری محور فعالیت‌های تحقیقاتی و مبنایی برای توسعه تئوری مالی مدرن بوده است. (مارکویتز، ۱۹۵۲ و ۱۹۵۹). پس از وی، سامولسون<sup>۴</sup> (۱۹۷۰) استدلال کرد که گشتاورهای بالاتر را نمی‌توان نادیده گرفت و گشتاورهای بالاتر به ویژه چولگی را در برنامه‌ریزی آرمانی چندجمله‌ای وارد کرد. پس از ارائه مدل‌های کلاسیک، مدل‌های زیادی برای انتخاب پرتفوی سهام ارائه شده است که وجه تشابه همه این مدل‌ها گرایش به سمت مدل‌های چندمعیاره، جهت لحاظ کردن معیارهای کمی و کیفی در تصمیم‌گیری‌ها است (آذر و همکاران، ۱۳۹۱).

هرچند سنجش الگوی رفتار و توازن پیش‌گفته در چارچوب مدل‌های مختلفی صورت گرفته است، اما اینکه کدام نگاه، در پیش‌بینی و تبیین عملکرد سبد سهام موثرتر بوده، کماکان نیاز به پژوهش‌های فراوانی را ایجاد می‌کند. انتخاب بر اساس یک معیار نمی‌تواند بهینه و مطلوب باشد، بلکه باید از چندین متغیر به طور مشترک استفاده کرد. این متغیرها می‌توانند کمی یا کیفی باشند. سرمایه‌گذاران در این شرکت‌ها باید عوامل متعدد اثرگذار بر سهام را ارزیابی نمایند. بر این اساس، تلاش در بررسی حاضر این است تا با استفاده از روش‌های ریاضی و آماری و همچنین بر مبنای نسبت‌های مالی به مدلی کارا جهت تحلیل اطلاعات استخراج شده از شرکت‌ها و ارزیابی آن‌ها دست یابیم. از این رو هدف اصلی این پژوهش، ارزیابی دو مدل ترکیبی تحلیل عاملی-تاکسونومی<sup>۵</sup> و نیز انتروپی شانون<sup>۶</sup> - پرموتی<sup>۷</sup> در انتخاب سهام برای تشکیل پرتفوی بهینه، از شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران می‌باشد.

## ۲- مبانی نظری و پیشینه پژوهش

### ۱-۲- مبانی نظری

در راستای فهم و توسعه بازارهای مالی، تصمیم‌گیری و بهینه‌سازی و تنوع‌بخشی پرتفوی، امری ضروری در سرمایه‌گذاری می‌باشد. برای انجام یک سرمایه‌گذاری در اوراق بهادار به طور معمول تجزیه و تحلیل اوراق بهادار و سپس مدیریت پرتفوی مورد توجه قرار دارد. تا قبل از دهه ۱۹۵۰، سرمایه‌گذاران غالباً به دنبال اوراق با قیمت کمتر از ارزش ذاتی بودند و به ارتباط آن ورقه‌بهادار با سایر اوراق بهادار پرتفوی توجه‌ای نداشتند. مارکوویتز در سال ۱۹۵۲ در نظریه پرتفوی، توجه به تاثیر تنوع‌پذیری دارایی‌ها و رابطه آنها با یکدیگر در مجموعه سهام را امری مهم تلقی کرد و مدل برنامه‌ریزی کوادراتیک وی، مبانی تئوری مدرن پرتفوی قرار گرفت (اونی<sup>۸</sup>، ۲۰۰۹).

بعد از مارکوویتز، ویلیام شارپ<sup>۹</sup> در سال ۱۹۶۱ با معرفی بتا به منزله شاخص تبیین ریسک، مدل تک عاملی قیمت‌گذاری دارایی‌های سرمایه‌ای<sup>۱۰</sup> را با فرض این که تمامی اوراق بهادار از نوسان‌های عمومی بازار تأثیر می‌پذیرند و عامل انحصاری بازار، منجر به تغییرات مشترک بازده سهام شرکت‌های مختلف می‌شود، ارائه نمود (شانکن<sup>۱۱</sup>، ۲۰۱۵). شواهد مبتنی بر تحقیقات انجام شده نشان داد که عوامل دیگری نیاز است تا بتوان رفتار بازده مورد انتظار را پیش‌بینی کرد. لذا پژوهش‌های مختلفی به بررسی سایر عوامل مؤثر بر ریسک و بازده اوراق بهادار پرداختند و بنیانی برای مدل‌های چند عاملی پایه‌ریزی شد.

استیفن راس<sup>۱۲</sup> در سال ۱۹۷۶، نظریه قیمت‌گذاری آربیتراژ<sup>۱۳</sup> را که رابطه میان ریسک و بازده مورد انتظار را تابع عوامل متعددی از متغیرهای اقتصادی می‌دانست، ارائه نمود. فاما و فرنچ<sup>۱۴</sup> در سال ۱۹۹۲ بر پایه تحقیقات راس و با این فرض که سرمایه‌گذاران در مورد عوامل مؤثر بر قیمت دارایی‌ها اتفاق نظر دارند، الگوی سه عاملی را مطرح کردند که بازده سهم را تابعی از عوامل اندازه، بازار و ارزش دفتری به ارزش بازار می‌دانستند. در سال‌های بعد افرادی نظیر مرتون<sup>۱۵</sup> در سال ۱۹۷۳ با ارائه مدل قیمت‌گذاری دارایی‌های سرمایه‌ای شرطی و استرادا<sup>۱۶</sup> (۲۰۰۲) با ارائه مدل قیمت‌گذاری دارایی‌های سرمایه‌ای تعدیل شده با ریسک منفی، نظریه‌های فرامدرن پرتفوی بر اساس رابطه بازدهی و ریسک نامطلوب را معرفی کردند.

از آنجا که عوامل غیرتصادفی بسیاری وجود دارد، که بازار سهام را متأثر می‌سازند، تحلیل سهام بر پایه رویکردهای احتمالی، اقدام نادرستی محسوب می‌گردد (ریکلی و همکاران<sup>۱۷</sup>، ۲۰۱۷). کانون توجه تحقیقات، مشخص نمودن معیارهای مناسب بر اساس دیدگاه تجزیه و تحلیل بنیادی و فرضیه بازار کاراً به منظور انتخاب سهام می‌باشد. بسیاری از محققین در پی پیش‌بینی تغییرات با استفاده از بازده گذشته بودند. در بررسی‌های بعدی محققین متغیرهای دیگری نظیر نسبت سود تقسیمی به قیمت بازار، نسبت ارزش دفتری به قیمت بازار، نسبت سود به قیمت بازار و ... را وارد مدل خود نمودند. اگر معیارهای مناسبی از نسبت‌های مالی جهت انتخاب سهام به کار گرفته شوند، می‌توان امید داشت که شرکت‌هایی با نسبت‌های مالی بهتر، بازده مناسب‌تری را نصیب سرمایه‌گذار نمایند (ادریسینگ و همکاران<sup>۱۸</sup>، ۲۰۰۸). از این گذشته، طبق فرضیه تجزیه و تحلیل بنیادین، حتی اگر ارزش سهام شرکتی در کوتاه‌مدت برخلاف نسبت‌های مالی آن شرکت حرکت نماید، در بلندمدت همبستگی

بالایی بین ارزش بیان شده توسط نسبت‌های مالی و ارزش بازار سهام وجود دارد (تاک سیونگ و همکاران<sup>۱۹</sup>، ۲۰۱۷).

در نظر گرفتن شاخص‌ها و ابعاد چندگانه و بهینه‌سازی آن‌ها، منجر به استفاده از روش‌های تصمیم‌گیری چند معیاره برای مسئله انتخاب سبد سهام شد (تامسون و همکاران<sup>۲۰</sup>، ۲۰۱۷). تاکنون در حوزه انتخاب پرتفوی، چندین روش چند معیاره، مانند برنامه‌ریزی آرمانی، الکره<sup>۲۱</sup>، مینور<sup>۲۲</sup>، ویکور<sup>۲۳</sup> و ... استفاده شده است. در این پژوهش نیز از روش ساختاریافته رتبه‌بندی ترجیح‌ها برای غنی‌سازی ارزیابی (پرومتی) و تاکسونومی جهت انتخاب سهام برتر و انتخاب پرتفوی استفاده می‌شود.

تاکسونومی عددی<sup>۲۴</sup> نوع خاصی از آنالیز تاکسونومی است و برای طبقه‌بندی‌های در علوم مختلف، ارزیابی عددی شباهت‌ها و نزدیکی‌ها بین واحدهای تاکسونومیک یا موضوعات مورد مطالعه و درجه‌بندی آن عناصر به گروه‌های تکسون به کار برده می‌شود. این روش اولین بار توسط آدانسون<sup>۲۵</sup> در سال ۱۷۶۳ پیشنهاد شد و در سال ۱۹۵۰ نیز توسط عده‌ای از ریاضی‌دانان لهستان بسط داده شد و در سال ۱۹۶۸ به عنوان وسیله‌ای تعیین درجه توسعه‌یافتگی میان ملل مختلف توسط پرفسور هلویک<sup>۲۶</sup> از مدرسه عالی اقتصاد روکلاو<sup>۲۷</sup> در یونسکو مطرح شد.

روش پرومتی در دهه ۱۹۸۰ توسط برینز<sup>۲۸</sup> و مارسکال<sup>۲۹</sup> ارائه شد. در ارزیابی تعدادی گزینه بر اساس تعدادی معیار، باید نوع شاخص، تابع برتری، آستانه بی‌تفاوتی و آستانه برتری مشخص شود. برای افزایش کارایی روش پرومتی از تکنیک «تحلیل هندسی برای کمک متقابل» یا به اختصار تکنیک GAIA استفاده می‌شود که در آن اطلاعات برتری و اطلاعات مادونی که براساس آن میزان بهتر بودن و میزان بدتر بودن گزینه‌ها مشخص می‌شود.

## ۲-۲- پیشینه تجربی پژوهش

زوپونیدیس<sup>۳۰</sup> (۲۰۱۳) کاربرد روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره را در سرمایه‌گذاری بررسی کرد و به این نتیجه دست یافت که ماهیت بهینه‌یابی در تصمیم‌های مدیریت مالی منجر شده است که محققان روش‌های پژوهش عملیاتی را برای حل مسائل سرمایه‌گذاری پیشنهاد کنند. چن و پان<sup>۳۱</sup> (۲۰۱۳) روشی برای انتخاب پرتفوی بر مبنای ترکیب فرایند تحلیل سلسله مراتبی فازی و پرومتی ارائه کردند و نتایج پژوهش آنها نشان داد که محاسبه‌های پیچیده روش تحلیل سلسله مراتبی فازی با روش آنها کاهش یافت و نتایج معقول‌تری نیز به دست آوردند.

همزاسی و پکایا<sup>۳۲</sup> (۲۰۱۱) به انتخاب سهام مناسب با بررسی شاخص‌های مالی و با استفاده از رویکرد سیستم خاکستری پرداختند. آنها به این موضوع اشاره کردند که چون از بیش از یک شاخص برای تصمیم‌گیری استفاده می‌کنند، پس با یک مسأله تصمیم‌گیری چند معیاره مواجه هستند، که برای حل آن از تئوری سیستم خاکستری باید بهره‌گیری نمود. آنها با استفاده از این تئوری و ترکیب آن با سه روش اکتشافی، فرایند تحلیل سلسله مراتبی و یادگیری به وزن‌دهی معیارها و رتبه‌بندی شرکت‌ها متناسب با وزن شاخص‌ها پرداختند.

ونرانگ جری<sup>۳۳</sup> (۲۰۱۱) به تبیین مدلی برای تصمیمات سرمایه‌گذاری با استفاده از عناصر مدل قیمت‌گذاری دارایی‌های سرمایه‌ای از طریق روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره دیمتل، فرایند تحلیل شبکه‌ای و ویکور پرداخت. معیارهای مورد بررسی در این تحقیق کسر بودجه دولت، نرخ تنزیل و نرخ تسعیر ارز، ریسک کشور، ساختار صنعتی و عوامل کلان اقتصادی، ریسک شرکت و ریسک مالی هستند. نتایج وی نشان داد عوامل کلان اقتصادی، نرخ تسعیر ارز و ریسک شرکت به ترتیب مهمترین عوامل تأثیرگذار بر تصمیم سرمایه‌گذاری هستند.

ادریسینگ و همکاران<sup>۳۴</sup> (۲۰۰۸) انتخاب سبد سهام بر اساس شاخص قدرت مالی با به کارگیری تحلیل پوششی داده‌ها را مورد بررسی تجربی قرار دادند و از یک سری نسبت‌های مالی به منظور تخمین قدرت مالی شرکت‌ها و همبستگی این معیارها با بازده واقعی سهام، استفاده نمودند.

کاو و همکاران<sup>۳۵</sup> (۲۰۰۸) در تحقیقی با عنوان استفاده از تحلیل رابطه خاکستری برای حل مسایل تصمیم‌گیری چند معیاره به تشریح این مدل پرداخته‌اند. در این تحقیق دو نمونه مطالعه موردی با روش تحلیل رابطه خاکستری حل شده است و جواب حاصل با جواب‌هایی که از حل همین مسایل با روش تحلیل پوششی داده‌ها، روش TOPSIS و روش مجموع وزین ساده به دست آمده مقایسه گردیده است. رتبه بندی گزینه‌ها به روش تحلیل رابطه خاکستری به نتایج حاصل از TOPSIS و میانگین موزون ساده نزدیکی بیشتری دارد.

اسلامی و مخاطب رفیعی (۱۳۹۷) در پژوهشی تحت عنوان «ارزیابی و انتخاب سبد سهام در بورس اوراق بهادار تهران» با استفاده از تصمیم‌گیری چندمعیاره به روش تلفیقی دیمتل و فرایند تحلیل شبکه‌ای، به بررسی عملکرد ۴۰ شرکت برتر در بورس اوراق بهادار تهران طی سال‌های ۱۳۹۳ تا ۱۳۹۵ پرداختند و از فرایند تحلیل شبکه‌ای به همراه روش دیمتل برای شناسایی و بررسی رابطه متقابل بین معیارها و سپس از روش تاپسیس جهت رتبه‌بندی شرکت‌ها استفاده کردند. در نهایت نیز پس از تشکیل سبدهای مختلف سهام با شرکت‌های رتبه‌های برتر، مقایسه عملکرد و بازده سبدهای تشکیل شده نشان داد که سبد تشکیل شده با پرتفوی مارکوویتز بازدهی بیشتری به همراه داشته است.

انوری رستمی و همکاران (۱۳۹۷) با در نظر گرفتن نسبت‌های مالی به عنوان شاخص‌های ارزیابی به دنبال تعیین مدل مناسب تصمیم‌گیری برای سرمایه‌گذاری در سهام دست به تحقیق زدند. در این پژوهش به ترتیب از ترکیب مدل‌های رگرسیون خطی، تصمیم‌گیری چندشاخصه و برنامه‌ریزی خطی برای پیش‌بینی روند آتی نسبت‌های مالی، رتبه‌بندی شرکت‌ها و تخصیص سرمایه استفاده شد. بر اساس این مدل، پرتفویی از سهام تشکیل و عملکرد آن با استفاده از معیار شارپ با شاخص کل و شاخص ۵۰ شرکت فعال تر مورد مقایسه قرار گرفت که نتایج نشان داد مدل ترکیبی پژوهش در دوره مورد بررسی عملکرد کاراتری نسبت به شاخص کل و شاخص ۵۰ شرکت فعال تر داشته است.

قاسمی و احمدی (۱۳۹۵) به بررسی انتخاب سبد سهام با کمک مدل مارتل و زاراس و رویکرد تلفیقی تصمیم‌گیری چندشاخصه و خوشه‌بندی در صنعت دارویی کشور پرداختند. نتایج پژوهش گویای آن است که

پنج شاخص اصلی (شاخص‌های اهرمی، نسبت کارایی، نسبت ارزش بازار، نسبت نقدینگی و نسبت کارایی) و ۲۴ شاخص فرعی شناسایی در گزینش سبد سهام دخیل هستند. ابزار فوق با حذف قسمت چشمگیری از نمونه بررسی شده کمک شایانی به طبقه‌بندی و رتبه‌بندی شرکت‌های برتر می‌کند. با این وجود، پژوهشگران پیشنهاد نمودند در کنار روش کمی از روش‌های کیفی نیز برای انتخاب سبد بهینه بهره‌گیری شود. فلاح‌پور و همکاران (۱۳۹۳) در پژوهشی تحت عنوان "انتخاب پرتفوی با استفاده از ترکیب روش برنامه‌ریزی ترجیحات فازی لگاریتمی و پرومتی" رویکردی ترکیبی و جدید برای انتخاب پرتفوی ارائه کردند.

### ۳- سوال پژوهش

با توجه پیشینه نظری تشریح شده و پیشینه تجربی، سوال اصلی در پژوهش حاضر با توجه به بررسی‌های همچون (تامپسون و همکاران، ۲۰۱۷؛ تاک سیونگ و همکاران، ۲۰۱۷؛ ادریسینگ، ۲۰۰۸؛ ریکلی، ۲۰۱۷؛ ژانگ، ۲۰۱۲) به شرح زیر است:  
رتبه‌بندی انتخاب سهام برتر بر اساس کدام یک از مدل‌های تحلیل عاملی-تاکسونومی و یا انترویی شانون-پرومتی بهتر صورت می‌گیرد؟

### ۴- روش‌شناسی پژوهش

پژوهش حاضر از نظر هدف یک پژوهش کاربردی، بر مبنای روش توصیفی و بر مبنای ماهیت داده، از آنجا که متغیرهای تحقیق نسبت‌های مالی شرکت‌ها می‌باشد، کمی بوده و مقیاس اندازه‌گیری رایج برای آنها وجود دارد. همچنین از لحاظ طرح تحقیق، پس‌رویدادی محسوب می‌شود. داده‌ها و اطلاعات مورد نیاز از سامانه اطلاع‌رسانی ناشران (کدال) و نرم افزارهای ره‌آورد نوین استخراج گردیده است. جامعه آماری این پژوهش، کلیه شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران است و داده‌های مورد استفاده در این پژوهش ۱۸ نسبت مالی از ۳۰ شرکت که به صورت تصادفی طی سال‌های ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۶ انتخاب شده‌اند و به عنوان شاخص‌های تصمیم‌گیری در نظر گرفته شده‌اند، می‌باشند. این شاخص‌ها کیفیت مالی شرکت‌ها را منعکس می‌کنند.

نسبت‌های مالی مورد استفاده در این پژوهش شامل نسبت جاری، نسبت سریع، نسبت گردش کل دارایی‌ها، نسبت گردش موجودی، نسبت بدهی، نسبت بدهی به ارزش بازار سهام، نسبت بدهی به حقوق صاحبان سهام، نسبت حاشیه سود، نسبت بازده دارایی‌ها، نسبت بازده حقوق صاحبان سهام، نسبت قیمت بازار بر درآمد هر سهم، نسبت کیو توبین، نسبت ارزش بازار بر ارزش دفتری، نسبت قیمت بر فروش، نسبت قیمت به جریان نقد، نسبت قیمت به سود تقسیم بر رشد سود سالانه، تمرکز مالکیت و نسبت تملک سهامداران نهادی می‌باشند، که در ۶ گروه سودآوری، نقدینگی، فعالیت، اهرمی، ارزش بازار و مالکانه تقسیم‌بندی می‌شوند.

در پژوهش حاضر پس از بررسی و اطمینان از وجود پیش‌نیازها، ابتدا با استفاده از تحلیل عاملی، نسبت‌های با قدرت توضیح‌دهندگی مناسب انتخاب و شرکت‌ها توسط مدل تاکسونومی بر اساس آنها رتبه‌بندی شدند. در

مرحله بعد با استفاده از انترویی شانون، اوزان نسبت‌ها مشخص و جهت رتبه‌بندی در مدل پرومیتی قرار گرفتند. در نهایت پرتفوی حاصل از سهام برتر این دو مورد مقایسه قرار گرفت.

### ۵- یافته‌های استنباطی

با توجه به روش چن، رول و رز، پیش‌فرض‌های تحلیل عاملی مبنی بر آزمون کرویت بارتلت مورد بررسی قرار گرفت. جدول شماره (۱) نتایج شاخص کایزر-مایر-الکین<sup>۳۶</sup> را نشان می‌دهد.

جدول (۱) آزمون شاخص کایزر-مایر-الکین و بارتلت

۰/۶۳	شاخص کایزر-مایر-الکین
۲۷۶۰/۰۶	آزمون بارتلت
۰/۰۰	مقدار احتمالی

ملاحظه می‌شود مقدار K.M.O برابر با ۰/۶۳ می‌باشد که با توجه به حداقل تعیین شده توسط کایزر (۱۹۷۷) که در صورت وجود  $KMO \geq 0.50$  تحلیل عاملی را بدون مانع می‌دانست، نشان دهنده حد کافی متغیرها برای این پژوهش است. در جدول شماره (۲) مفاهیم مهمی چون مقدار ویژه<sup>۳۷</sup> و مجموع مجذورات بارهای عاملی<sup>۳۸</sup> آمده است.

جدول (۲) مقدار کل واریانس تبیین شده

عامل	مقادیر ویژه		
	کل	درصد واریانس	درصد انباشتگی
۱	۲/۷۹	۱۵/۵۳	۱۵/۵۳
۲	۲/۱۵	۱۱/۹۵	۲۷/۴۸
۳	۱/۷۶	۹/۸۱	۳۷/۲۹
۴	۱/۵۳	۸/۵۲	۴۵/۸۱
۵	۱/۲۴	۶/۹۱	۵۲/۷۲
۶	۱/۰۹	۶/۰۹	۵۸/۸۱
۷	۱/۰۳	۵/۷۳	۶۴/۵۵
۸	۱/۰۱	۵/۶۲	۷۰/۱۷
۹	۱	۵/۵۶	۷۵/۷۳
۱۰	۰/۹۵	۵/۳۱	۸۱/۰۵
۱۱	۰/۹۰	۵/۰۳	۸۶/۰۹
۱۲	۰/۸۵	۴/۷۷	۹۰/۸۶

عامل	مقادیر ویژه		
	درصد انباشتگی	درصد واریانس	کل
۱۳	۹۴/۶۸	۳/۸۲	۰/۶۸
۱۴	۹۷/۱۸	۲/۵۰	۰/۴۵
۱۵	۹۸/۸۷	۱/۶۹	۰/۳۰
۱۶	۹۹/۵۰	۰/۶۲	۰/۱۱
۱۷	۹۹/۹۹	۰/۴۹	۰/۰۸
۱۸	۱۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰

واریانس ۹ عامل اول در مجموع حدود ۷۵٪ از واریانس کل این متغیرها را تبیین می‌کنند که این درصد در تحلیل عاملی قابل قبول بوده و به واسطه آن می‌توان نسبت به مناسب بودن متغیرهای انتخاب شده برای تحلیل عاملی نیز اطمینان حاصل کرد.

#### ۵-۱- تعیین بارهای عاملی مؤثر

هرچه مقدار بارهای عاملی برای یک عامل بیشتر باشد سهم آن عامل در تبیین واریانس کل متغیرها بیشتر است. در اینجا جهت استخراج بارهای عاملی، از عامل‌های دوران یافته که قابلیت توضیح بیشتری دارند استفاده می‌شود.

جدول (۳) تعیین بارهای عاملی مؤثر

بار عاملی : مناسب و معتبر	ماتریس ضرایب نمرات عاملی									
	۹	۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱	
نسبت جاری	۰/۲۴	-۰/۰۰۳	-۰/۰۰۷	۰/۰۰۹	-۰/۰۱۸	-۰/۰۱۷	۰/۰۱۸	۰/۰۱۴	۰/۴۸۶	-۰/۰۰۸
نسبت سریع	۰/۲۴	-۰/۰۰۶	-۰/۰۱۰	۰/۰۰۶	-۰/۰۲۶	-۰/۰۱۵	۰/۰۰۲	۰/۰۱۸	۰/۴۷۸	-۰/۰۰۴
نسبت گردش کل دارایی‌ها	۰/۲۲	-۰/۰۴۴	۰/۲۰۴	۰/۲۱۶	۰/۱۳۹	-۰/۱۲۶	۰/۲۶۹	۰/۰۱۴	-۰/۰۳۸	۰/۰۱۳
نسبت گردش موجودی	۰/۲۸	-۰/۰۵۱	۰/۱۹۱	۰/۱۸۱	-۰/۰۱۸	-۰/۱۷۱	۰/۳۹۷	-۰/۱۰۵	-۰/۰۰۵	۰/۰۹۸
نسبت بدهی	۰/۲۹	-۰/۰۶۶	۰/۲۳۱	۰/۲۶۸	۰/۴۵۶	۰/۱۵۹	۰/۱۵۷	۰/۰۱۳	۰/۰۰۵	-۰/۰۰۱
نسبت بدهی به ارزش بازار سهام	۰/۵۱	-۰/۰۰۲	-۰/۱۳۲	-۰/۰۳۶	۰/۲۱۳	-۰/۶۵۹	۰/۰۹۶	-۰/۰۱۵	۰/۰۰۶	۰/۰۶۶
نسبت بدهی به حقوق صاحبان سهام	۰/۵۴	۰/۰۴۲	-۰/۲۸۲	-۰/۱۶۳	۰/۶۵۳	-۰/۰۵۲	۰/۰۲۶	-۰/۰۰۳	-۰/۰۴۹	-۰/۰۴۸
نسبت حاشیه سود	۰/۵۹	۰/۰۶۱	-۰/۱۳۰	۰/۷۴۴	۰/۰۴۱	-۰/۰۱۵	۰/۰۱۷	-۰/۰۰۵	۰/۰۰۵	-۰/۰۸۸
نسبت بازده دارایی‌ها	۰/۲۶	۰/۰۰۹	-۰/۱۱۲	-۰/۰۴۴	-۰/۰۰۱	-۰/۰۴۲	۰/۰۲۱	۰/۴۹	-۰/۰۲۲	-۰/۰۵۲



بار عاملی : مناسب و معتبر	ماتریس ضرایب نمرات عاملی									
	۹	۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱	
۰/۳۹	۰/۰۱۱	۰/۰۵۶	۰/۰۰۲	۰/۰۱۸	۰/۰۶۹	-۰/۱۲۳	۰/۵۱	۰/۰۵۸	-۰/۰۰۲	نسبت بازده حقوق صاحبان سهام
۰/۵۲	۰/۰۲۵	-۰/۰۷۷	-۰/۴۹۳	۰/۱۸	۰/۴۵۳	۰/۱۶۶	-۰/۰۰۸	-۰/۰۱۸	۰/۰۰	نسبت قیمت بازار در آمد هر سهم
۰/۵۶	-۰/۰۷۸	-۰/۱۱۵	۰/۰۰۷	-۰/۱۶۲	۰/۰۳۶	۰/۴۹۹	-۰/۴۹۰	-۰/۰۳۰	-۰/۱۳۷	نسبت کیو توبین
۰/۳۵	۰/۰۱۵	-۰/۰۵۹	-۰/۰۸۶	-۰/۰۵۳	۰/۰۰۶	-۰/۱۰۰	-۰/۰۲۸	-۰/۰۰۷	۰/۴۷۶	نسبت ارزش بازار بر ارزش دفتری
۰/۳۵	۰/۰۰۹	-۰/۰۳۸	-۰/۰۹۱	-۰/۰۶۸	-۰/۰۶۳	-۰/۰۷۱	-۰/۰۱۸	۰/۰۰۱	۰/۴۷۹	نسبت قیمت بر فروش
۰/۳۷	۰/۰۲۱	-۰/۲۸۳	۰/۳۴۸	-۰/۲۶	۰/۲۲۸	-۰/۱۶۶	-۰/۰۷۵	۰/۰۱۲	۰/۱۴۲	نسبت قیمت به جریان نقد
۰/۹۵	۰/۹۷۵	۰/۰۳۹	۰/۰۵۳	۰/۰۰۳	-۰/۰۱۰	-۰/۰۰۸	-۰/۰۰۷	-۰/۰۰۵	۰/۰۰۳	نسبت قیمت به سود تقسیم بر رشد سود سالانه
۰/۶۰	۰/۰۳۹	۰/۷۴۵	-۰/۱۱۶	۰/۱۲۲	۰/۰۹۲	-۰/۰۶۱	-۰/۰۲۸	-۰/۰۰۱	-۰/۰۰۸	تمرکز مالکیت
۰/۱۶	۰/۱۴۳	-۰/۰۷۴	-۰/۱۴۸	-۰/۰۰۲	-۰/۰۰۷	۰/۳۲۸	۰/۰۴۷	۰/۰۸۲	-۰/۰۱۶	نسبت تملک سهامداران نهادی

#### ۵-۲- انتخاب سهام برتر بر اساس روش تاکسونومی

به منظور رتبه‌بندی سهام شرکت‌های انتخابی، متغیرهای موثر در تحلیل عاملی، که شامل نسبت‌های بدهی به ارزش بازار سهام، تمرکز مالکیت، قیمت به سود تقسیم بر رشد سود سالانه، کیو توبین، قیمت بازار بر در آمد هر سهم، حاشیه سود و بدهی به حقوق صاحبان سهام می‌باشد، به عنوان ورودی روش تاکسونومی عددی مورد استفاده قرار می‌گیرد.

جدول (۴) شاخص برخورداری مطلوب-نماد اندازه برخورداری

شرکت‌های انتخابی	شاخص برخورداری مطلوب (C <sub>io</sub> )	نماد اندازه برخورداری (F <sub>i</sub> )
ایران ارقام	۷/۳۸	۰/۷۷
ایران دارو	۷/۱۵	۰/۷۵
ایران مرینوس	۵/۶۵	۰/۵۹
ایرانیت	۷/۷۵	۰/۸۱
آ.س.پ	۶/۹۶	۰/۷۳
آلومینیوم ایران	۹/۴۹	۱
آلومینیوم پارس	۷/۴	۰/۷۸
آهنگری تراکتور	۶/۹۳	۰/۷۳
باما	۵/۹۵	۰/۶۲
بلبرینگ ایران	۷/۲۳	۰/۷۶

شرکت‌های انتخابی	شاخص برخورداری مطلوب ( $C_{io}$ )	نماد اندازه برخورداری ( $F_i$ )
بین‌المللی محصولات پارس	۷/۴۲	۰/۷۸
پارس پامچال	۷/۰۹	۰/۷۴
پارس خزر	۷/۳۹	۰/۷۷
پارس مینو	۷/۴۴	۰/۷۸
پاک‌وش	۷/۰۲	۰/۷۴
پاکسان	۸/۹۰	۰/۹۳
پالایش نفت تهران	۷/۱۷	۰/۷۵
پالایش نفت لاوان	۷	۰/۷۳
پایساز	۶/۵۷	۰/۶۹
پتروشیمی خارک	۷/۱۹	۰/۷۵
پتروشیمی خراسان	۶/۷۷	۰/۷۱
پرسیت	۹/۶۳	۱/۰۱
پگاه اصفهان	۷/۴۰	۰/۷۸
پگاه خراسان	۷/۲۴	۰/۷۶
پمپ ایران	۷/۸۷	۰/۸۳
تأسیسات راه آهن	۷/۶۴	۰/۸۰
چادرمو	۹/۵۳	۱/۰۰۶
چرخشگر	۵/۷۶	۰/۶۰
زامیاد	۸/۳۵	۰/۸۸
زرین معدن آسیا	۵/۰۰۴	۰/۵۲

با استفاده از نتایج به دست آمده از درجه‌بندی یا رتبه‌بندی شرکت‌ها از نظر میزان برخورداری از شاخص‌های موثر و بر اساس معادله موریس<sup>۳۹</sup> اولویت سهام منتخب در سطوح ۱ الی ۴ به صورت زیر مشخص می‌گردند:

جدول (۵) رتبه‌بندی شرکت‌ها بر اساس روش تاکسونومی

وضعیت توسعه یافتگی	$F_i$	
سهام با اولویت اول	۰/۵۲۷	زرین معدن آسیا
	۰/۵۹۷	ایران مرینوس
سهام با اولویت دوم	۰/۶۰۸	چرخشگر
	۰/۶۲۸	باما
	۰/۶۹۴	پایساز
	۰/۷۱۵	پتروشیمی خراسان

وضعیت توسعه یافتگی	Fi	
	۰/۷۳۱	آهنگری تراکتور
	۰/۷۳۴	آ.س.پ
	۰/۷۳۸	پالایش نفت لاوان
	۰/۷۴۰	پاک وش
	۰/۷۴۹	پارس پامچال
	۰/۷۵۵	ایران دارو
	۰/۷۵۶	پالایش نفت تهران
	۰/۷۵۸	پتروشیمی خارک
	۰/۷۶۳	بلبرینگ ایران
	۰/۷۶۴	پگاه خراسان
	۰/۷۶۹	پارس خزر
	۰/۷۷۹	ایران ارقام
	۰/۷۸۰	آلومینیوم پارس
	۰/۷۸۱	پگاه اصفهان
	۰/۷۸۳	بین المللی محصولات پارس
سهام با اولویت سوم	۰/۷۵۸	پارس مینو
	۰/۸۰۶	تأسیسات راه آهن
	۰/۸۱۸	ایرانیت
	۰/۸۳۰	پمپ ایران
	۰/۸۸۱	زامیاد
سهام با اولویت چهارم	۰/۹۳۹	پاکسان
	۱/۰۰۲	آلومینیوم ایران
	۱/۰۰۶	چادرملو
	۱/۰۱۶	پرسیت

### ۵-۳- تعیین وزن معیارها

گام بعدی در این پژوهش بدست آوردن رتبه سهام بر اساس مدل انترویی شانون-پرومتی می‌باشد. در بسیاری از روش‌های تصمیم‌گیری چند معیاره از جمله روش پرومتی، برای ارزیابی گزینه‌های تصمیم‌گیری بر اساس معیارهای موجود، به تعیین میزان درجه اهمیت یا وزن هر یک از معیارها نیاز است. درجه اهمیت معیارها در پژوهش حاضر بر اساس روش انترویی شانون مطابق جدول زیر می‌باشد:

جدول (۶) وزن معیارها بر اساس روش انترویی شانون

وزن بر اساس انترویی شانون	نسبت‌های مالی	وزن بر اساس انترویی شانون	نسبت‌های مالی
۰,۰۹۷	نسبت جاری	۰,۱۳۵	نسبت بازده حقوق صاحبان سهام
۰,۱۰۲	نسبت سریع	۰,۰۵۵	نسبت قیمت بازار در آمد هر سهم
۰,۰۱	نسبت گردش کل دارایی‌ها	۰,۰۵	نسبت کیو توبین
۰,۰۱۸	نسبت گردش موجودی	۰,۰۴۶	نسبت ارزش بازار بر ارزش دفتری
۰,۰۲۱	نسبت بدهی	۰,۰۸	نسبت قیمت بر فروش
۰,۰۵۷	نسبت بدهی به ارزش بازار سهام	۰,۰۳۹	نسبت قیمت به جریان نقد
۰,۰۷۹	نسبت بدهی به حقوق صاحبان سهام	۰,۰۷۳	نسبت قیمت به سود تقسیم بر رشد سود سالانه
۰,۱۲	نسبت حاشیه سود	۰,۰۰۱	تمرکز مالکیت
۰,۰۱۴	نسبت بازده دارایی‌ها	۰,۰۰۳	نسبت تملک سهامداران نهادی

## ۴-۵- انتخاب سهام برتر بر اساس روش پرومیتی

در مرحله بعد پژوهش از وزن‌های بدست آمده از روش انترویی شانون، جهت استخراج اولویت‌ها بر اساس روش پرومیتی استفاده می‌شود:

جدول (۷) رتبه‌بندی شرکت‌ها بر اساس روش پرومیتی

رتبه	خالص جریان	گزینه‌ها	رتبه	خالص جریان	گزینه‌ها
۱۶	۰,۴۸۷-	پگاه خراسان	۱	۹,۹۱۸	پمپ ایران
۱۷	۰,۸۰۹-	ایران مریوس	۲	۷,۲۰۲	پالایش نفت تهران
۱۸	۰,۹۴۱-	بلبرینگ ایران	۳	۵,۱۷۸	پتروشیمی خراسان
۱۹	۱,۶۸۷-	ایران ارقام	۴	۴,۷۲۱	پاکسان
۲۰	۱,۹۲۸-	پارس خزر	۵	۴,۵۵۲	آ.س.پ
۲۱	۲,۵۷۸-	چرخشگر	۶	۳,۴۹۳	پگاه اصفهان
۲۲	۲,۷۲۱-	ایرانیت	۷	۲,۶۵۶	پارس مینو
۲۳	۲,۸۰۹-	پالایش نفت لاوان	۸	۲,۴۳۷	بین‌المللی محصولات پارس
۲۴	۳,۴۰۱-	پاک وش	۹	۱,۷۹۴	باما
۲۵	۳,۴۳۷-	پرسیت	۱۰	۱,۴۱۹	تأسیسات راه آهن
۲۶	۴,۱۸۹-	آلومینیوم ایران	۱۱	۱,۱۵۹	چادرملو
۲۷	۴,۴۵۵-	آهنگری تراکتور	۱۲	۰,۷۵	پتروشیمی خارک

رتبه	خالص جریان	گزینه ها	رتبه	خالص جریان	گزینه ها
۲۸	۵,۲۴۵-	زامیاد	۱۳	۰,۴۳۷	آلومینیوم پارس
۲۹	۵,۶۷۶-	ایران دارو	۱۴	۰,۳۲۷	زرین معدن آسیا
۳۰	۵,۸۷۳-	پایساز	۱۵	۰,۱۹۲	پارس پامچال

در نهایت به منظور تکمیل کار و ارزیابی مدل‌های ارائه شده، به بررسی پرتفوی‌های متشکل از چهار سهم برتر پیشنهادی این دو مدل و بررسی توان ارزیابی آنها می‌پردازیم. بازده پرتفوی (با وزن برابر) برای دو رتبه‌بندی ارائه شده مطابق جدول زیر می‌باشد:

جدول (۸) مقایسه رتبه بندی دو مدل

۷۷٪	بازده پرتفوی سهام برتر بر اساس روش پرومتی
۲۸٪	بازده پرتفوی سهام برتر بر اساس روش تاکسونومی

نتایج حاکی از آن است که، بازده پرتفوی متشکل از سهام برتر مدل تاکسونومی ۲۸٪ و بازده سبد سهام متشکل از سهام برتر حاصل از مدل پرومتی ۷۷٪ می‌باشد. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که اولویت‌های ارائه شده توسط مدل انترویی شانون-پرومتی در مقایسه با اولویت‌های مدل تحلیل عاملی-تاکسونومی، بازدهی سهام را بهتر پیش‌بینی کرده است.

#### ۶- نتیجه‌گیری و بحث

با توجه به اهمیت سرمایه‌گذاری و از آنجا که یکی از اهداف اصلی حسابداری تهیه صورت‌های مالی برای استفاده در تصمیمات سرمایه‌گذاری است، کشف ارزش اطلاعات مالی یکی از محورهای مهم مطالعات تجربی در حوزه دانش مالی و حسابداری می‌باشد. بر اساس فرضیه کارایی بازار، قیمت سهام یکی از معیارهای اصلی ارزش مؤسسات در نظر گرفته می‌شود. بر اساس این رویکرد، وجود همبستگی آماری بین صورت‌های مالی و ارزش سهام، به این معنی است که صورت‌های مالی تلخیص‌کننده رویدادهای کارا و اطلاعات مربوط به قیمت سهام است. از آنجا که عمده اطلاعات مالی یک شرکت در صورت‌های مالی آن منعکس می‌شود، صورت‌های مالی را می‌توان عصاره اطلاعات مالی هر بنگاه دانست؛ لذا تحلیل صورت‌های مالی می‌تواند شمایی کلی از وضعیت و عملکرد بنگاه را در اختیار مخاطبان قرار دهد. در این پژوهش با استفاده از نسبت‌های مالی استخراج شده از صورت‌های مالی شرکت‌های عضو بورس اوراق بهادار تهران و به کمک روش‌های ارزیابی تصمیم‌گیری چندمعیاره، به رتبه‌بندی ۳۰ شرکت نمونه که به صورت تصادفی انتخاب شده‌اند پرداختیم.

نتایج حاصل از این پژوهش را به طور خلاصه بر اساس تجزیه و تحلیل یافته‌ها بر اساس دو مدل، بدین صورت می‌توان بیان نمود که قابلیت پیش‌بینی بازده توسط مدل آنتروپی شانون-پرومتی در مقایسه با مدل تحلیل عاملی-تاکسونومی، بهتر می‌باشد.

### فهرست منابع

- \* آذر، عادل؛ راموز، نجمه؛ عاطفت دوست، علیرضا. (۱۳۹۱). کاربرد روش تخمین مجموعه غیر مرجع در انتخاب پرتفوی بهینه. پژوهشات مالی، ۱۴(۲)، ۱-۱۴.
- \* اسلامی، محسن؛ فریماه مخاطب رفیعی. (۱۳۹۷). ارزیابی و انتخاب سبد سهام در بورس اوراق بهادار تهران با استفاده از تصمیم‌گیری چند معیاره به روش تلفیقی دیمتل و فرایند تحلیل شبکه‌ای. دومین کنفرانس بین‌المللی تحولات نوین در مدیریت، اقتصاد و حسابداری، تهران، موسسه آموزش عالی علامه خویی (ره).
- \* امیری، مقصود؛ ناکار، محمدهادی. (۱۳۹۳). انتخاب سبد سهام بهینه با استفاده از تصمیم‌گیری چندمعیاره. فصلنامه بورس اوراق بهادار، پاییز ۱۳۸۹، دوره ۳، شماره ۱۱ ص ۲۴-۵.
- \* انوری رستمی، علی اصغر؛ تقوی، مهدیس؛ آقابابایی، محمد ابراهیم. (۱۳۹۷). انتخاب پرتفوی با استفاده از مدل تصمیم‌گیری چندشاخصه مبتنی بر تحلیل رابطه خاکستری و برنامه‌ریزی خطی، دوره ۱۱، شماره ۳۸، ص. ۲۹-۴۱.
- \* حکمتی فرید، صمد. (۱۳۸۲). اولویت‌بندی فعالیت‌های اقتصادی و تعیین فرصت‌های سرمایه‌گذاری استان اردبیل. فصلنامه برنامه و بودجه شماره ۱۱۱، ۳۵-۶۳.
- \* فلاح‌پور، سعید؛ صفری، حسین؛ عمرانی، نادر. (۱۳۹۳). انتخاب پرتفوی با استفاده از ترکیب روش برنامه‌ریزی ترجیحات فازی لگاریتمی و پرومته. راهبرد مدیریت مالی، ۲(۵)، ۱۲۰-۱۰۳.
- \* قاسمی، احمد رضا؛ احمدی، سید حسین. (۱۳۹۵). انتخاب سبد سهام با کمک مدل مارتل و زاراس و رویکرد تلفیقی تصمیم‌گیری چندشاخصه و خوشه‌بندی: مورد بررسی صنعت دارو. دوره ۷، شماره ۲، ص. ۱۷۳-۱۹۸.
- \* Aouni, B. (2009). Multi-attribute portfolio selection: New perspectives. *INFOR*, 47 (1), 1-4.
- \* Cao, C., Simin, T; Zhao, J. (2008). Can Growth Options Explain the Trend in Idiosyncratic Risk? *Review of Financial Studies*, 21: pp 2599-2633.
- \* Chen, L. & Pan, H. (2013). Selection of stocks using constrained fuzzy AHP and PROMETHEE. *Advances in information Sciences and Service Sciences (AISS)*, 5(15), 97-103.
- \* Edirisinghe, NCP; X Zhang, (2008) Portfolio Selection under Dea-Based Relative Financial Strength Indicators: Case of Us Industries. *Journal of the Operational Research Society*. Vol. 59, Pp. 31-51.
- \* Estrada, J. (2002). Systematic risk in emerging markets: the D-CAPM. *Emerging Markets Review* 3. Pp.365-379.
- \* Gour Sundar Mitra Thakur, Rupak Bhattacharyya, Seema Sarkar (Mondal). (2018). Stock portfolio selection using Dempster-Shafer evidence theory. *Journal of King Saud University - Computer and Information Sciences*, Volume 30, Issue 2, April, P. 223-235.

- \* Hamzacebi, c. & Pekkaya, M. (2011). Determining of stock investments with grey relational analysis. *Expert Systems with Applications*, 38, 9186 –9195.
- \* Jerry, W.R. (2011). Combined DEMATEL technique with a novel MCDM model for exploring portfolio selection based on CAPM, *Expert Systems with Applications*, 38:16-25.
- \* Markowitz, h. m. (1952). Portfolio selection. *The Journal of Finance*, Vol. 7, No. 1. Pp.77-91.
- \* Markowitz, H. M. (1959). Portfolio selection: efficient diversification of investments. New York, Wiley.
- \* Qiang Song, Anqi Liu, Steve Y. Yang. (2017). Stock portfolio selection using learning-to-rank algorithms with news sentiment. *Neurocomputing*, Volume 264, 15 November, P. 20-28
- \* Ricky Lam. (2017). Taking stock of portfolio assessment scholarship: From research to practice, *Assessing Writing*, Volume 31, January, P. 84-97.
- \* Samuelson, P. A. (1970). The fundamental approximation theorem of portfolio analysis in terms of means, variances and higher moments. *The Review of Economic Studies*, 37 (4) , 537 - 542
- \* Shanken, J. (2015). Comparison Asset Pricing Models. *Financial Research Seminar Supported by Unigestion*.
- \* Stephen A.Ross. (1976). the arbitrage theory of capital asset pricing. *Journal of Economic Theory* 13. Pp.341-360.
- \* Thompson, Richard C., Yi Su, Gunnar Lucko. (2017). Measuring Project Performance Inspired by Stock Index. *Procedia Engineering*, Volume 196, P. 706-713.
- \* Tuck Siong Chung & Angie Low. (2017). The impact of investor impatience and environmental turbulence on myopic marketing management and stock performance. *International Journal of Research in Marketing*, Volume 34, Issue 3, P. 660-677.
- \* Zopounidis, C. (2013). Multicriteria decision aid in financial management. *European Journal of Operational Research*, 11(9), 404-415

## یادداشت‌ها

<sup>1</sup> Gour Sundar et al.

<sup>2</sup> Qiang Song, et al.

<sup>3</sup> Markowitz

<sup>4</sup> Samuelson

<sup>5</sup> Taxonomy

<sup>2</sup> Entropy shannon

<sup>3</sup> PROMETHEE

<sup>4</sup> Aouni

<sup>9</sup> William sharp

<sup>10</sup> Capital Aasset Pricing Model

<sup>11</sup> Shanken

<sup>12</sup> Stephen Ross

<sup>13</sup> Arbitrage Pricing Theory

<sup>14</sup> Fama & french

<sup>15</sup> Merton

<sup>16</sup> estrad

<sup>17</sup> Ricky Lam

<sup>18</sup> Edirisinghe, et al.

<sup>19</sup> Tuck Siong Chung, Angie Low

<sup>20</sup> Thompson , Richard C., Yi Su, Gunnar Lucko

<sup>21</sup> ELECTRE

<sup>22</sup> MINORA

- <sup>23</sup> VIKOR  
<sup>24</sup> Numerical Taxonomy  
<sup>25</sup> M.Adanson  
<sup>26</sup> Zygnant Hellwig  
<sup>27</sup> Wroclaw  
<sup>28</sup> brans  
<sup>29</sup> Mareschal  
<sup>30</sup> Zopounidis  
<sup>31</sup> Chen, L. & Pan, H  
<sup>32</sup> Hamzacebi, c. & Pekkaya, M.  
<sup>33</sup> Jerry, W.R  
<sup>34</sup> Edirisinghe, NCP & X Zhang  
<sup>35</sup> Cao, C., Simin, T & Zhao, J.  
<sup>36</sup> Kaiser-Mayer-Olkin  
<sup>37</sup> Eigenvalue  
<sup>38</sup> Sum of squared loadings  
<sup>1</sup> morris