

## اولویت‌بندی مولفه‌های رویکرد تشکیل مدیریت پرتفوی بهینه با استفاده از فرآیند تحلیل شبکه (ANP)

سمیرا قاسمی زاهد<sup>۱</sup>\*

دانشجوی دکتری مالی گرایش مهندسی مالی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد ابهر، زنجان

فرید عسکری<sup>۲</sup>

استادیار گروه اقتصاد و مالی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد ابهر، زنجان

صابر بهرامی نژاد<sup>۳</sup>

دانشجوی دکتری مالی گرایش مهندسی مالی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد ابهر، زنجان

### چکیده

هدف تحقیق حاضر اولویت‌بندی مولفه‌های رویکرد تشکیل مدیریت پرتفوی بهینه با استفاده از فرآیند تحلیل شبکه (ANP) می‌باشد. در مرحله اول پس از مطالعات کتابخانه‌ای و در نظر گرفتن عوامل کلیدی مرتبط با مدیریت پرتفوی بهینه، عوامل فرعی موثر بر پرتفوی بهینه شناسایی شد و معیارهای اصلی بر اساس هدف اولویت‌بندی شده اند سپس روابط درونی میان معیارهای اصلی شناسایی شده است. هر یک از معیارها در خوشه مربوط به خود مقایسه و تعیین اولویت شده اند. روابط درونی زیر معیارها مشخص شده است. در نهایت با محاسبه سوپر ماتریس حد، اولویت نهائی شاخص‌ها مشخص شده است. نتایج تحلیل نشان می‌دهد معیار رشد با وزن نرمال ۰,۳۱۸، از بیشترین اولویت برخوردار است، معیار بازار با وزن نرمال ۰,۲۶۶، در اولویت دوم، معیار ریسک با وزن نرمال ۰,۲۱۸، در اولویت سوم، معیار سود آوری با وزن نرمال ۰,۱۹۸، در اولویت چهارم قرار دارد.

واژه‌های کلیدی: مدیریت پرتفوی بهینه، تحلیل شبکه (ANP)

<sup>1</sup> ghasemisamira@yahoo.com

<sup>2</sup> fi.asgarii@gmail.com

<sup>3</sup> msbn2@yahoo.com

بنابراین اولین هدف ما برای موقعیت‌های خرید مجزا بررسی تجربی اهمیت نسبی مهارت‌های خرید است. آیا الزامات مهارت‌ها به طور قابل توجهی براساس تاثیر سود و ریسک عرضه متغیر هستند و اگر چنین است چگونه متغیر هستند؟ برای دستیابی به این فرآیند لازم است:

۱. انواع خرید را طبقه‌بندی کنید.
  ۲. مجموعه مهارت‌های خرید را شناسایی کنید.
  ۳. فایل مهارت را برای هر نوع خرید توسعه دهید.
  ۴. این پروفایل‌ها را با هم مقایسه کنید و تطبیق دهید.
- هدف دوم و گسترده‌تر بررسی انتقادآمیز خود فرآیند ایجاد پروفایل و ارتباط آن با عمل و بیان این موضوع است که چگونه ممکن است این فرآیند برای حمایت از توسعه اجرایی به کار برده شود. بررسی منابع درمورد دانش و مهارت‌های خرید افراد و مدیریت آنها تمرکز بر مهارت‌های سطح بالاتر مورد نیاز در میان کارکنان مشغول به کار را در عملکرد راهبردی افزایشی آشکار می‌سازد. به مهارت‌های مورد نیاز برای خرید محلی و یا خرید بسیار عملیاتی توجه اندکی می‌شود. علاوه بر این، هرچند مقاله‌ها درمورد مهارت‌ها تاثیر خود را بر عملکرد و عوامل وساطت‌کننده مانند وضعیت عملکرد و یکپارچگی عرضه‌کننده بررسی می‌کنند (التانوی و همکاران، ۲۰۰۹)، و برحسب دریافت پیامدهای طرح سازمانی نتایج خود تحقیقات اندکی ارائه می‌دهند. از طرف دیگر، منابع مدیریت خرید موجودی اوراق بهادار در سازمان‌های پیچیده به کاربرد روش موجود در عملکرد خرید راهبردی می‌پردازد.

پیش‌بینی است و عملکرد پرتفوی مستقل از گذشته آن می‌باشد. لیکن مطالعات متعدد اخیر نشان داده‌اند در افق زمانی میان مدت (۳ تا ۱۲ ماه) در بازده سهام مومنتوم وجود دارد،

## مقدمه:

صاحب‌نظران معتقدند که فرآیند خرید با شناخت نیاز آغاز می‌شود. مصرف‌کنندگان پس از شناخت یک نیاز، به جستجو و کنکاش اطلاعات درباره‌ی خرده‌فروشان، محصولاتی که ممکن است نیاز را ارضا کنند می‌پردازند. پس از جمع‌آوری اطلاعات، به ارزیابی گزینه‌ها پرداخته و تصمیم خرید را انجام می‌دهند. به دنبال خرید، برخی اشکال احساس، رفتار بعد از خرید، پس از اینکه تصمیم مورد ارزیابی قرار می‌گیرد، وجود خواهد داشت. میزان زمان صرف شده در طول هر یک از مراحل فرآیند خرید بنا به ماهیت خرید، متغیر است. زمانی که خرید از ریسک بالایی برخوردار است، مصرف‌کننده زمان بیشتری را صرف جستجوی اطلاعات و مراحل ارزیابی خواهد نمود. چنین تصمیمات خریدی تصمیمات پیچیده یا تصمیماتی با درگیری ذهنی بالا نامیده می‌شوند و در رابطه با خریدهای طبق عادت روزمره، فرآیند تصمیم تقریباً ساده و با درگیری ذهنی پایین می‌باشد به گونه‌ای که هیچ فرآیند رسمی جستجوی اطلاعات یا ارزیابی، انجام نپذیرفته و مصرف‌کنندگان بر تجربیات پیشین خود اتکا خواهند نمود. روش خرید موجودی اوراق بهادار کراالچیک (۱۹۸۳) تصور می‌کند که انواع مختلف خرید مستلزم استراتژی‌های مختلف منابع‌یابی است که اساس مجموعه منابع و شیوه‌های مجزا را تشکیل می‌دهد. این شیوه کاملاً در کسب و کار به کار گرفته می‌شود و به طور گسترده‌ای مورد پژوهش قرار می‌گیرد و هنوز هم در مورد نحوه تغییر دانش و مهارت‌ها در تمام مجموعه خریدها تحقیقات اندکی انجام می‌شود (لوئیس کینگت، ۲۰۱۴).

## مبانی نظری پرتفوی:

براساس فرضیه بازار کارا روند و الگوی خاصی در بازدهی اوراق بهادار وجود ندارد و رفتار قیمت‌ها تصادفی و غیر قابل

ارتباط بین اوراق بهادار خود در داخل پرتفوی کاری نداشتند.

### رابطه میان ریسک و بازده مورد انتظار:

تشخیص میزان سهم هر یک از اوراق بهادار در ریسک کلی پرتفوی است. اگر تنوع سهام در داخل سبد سرمایه گذاری افزایش یابد و سبد کاملاً پر گونه و متنوع شود، تنها ریسک سیستماتیک را در برخواهد داشت که عمل موثر در تعیین میزان سهم هر یک از اوراق بهادار در تعیین ریسک است. از طریق کوواریانس، ریسک هر یک از اوراق بهادار با پرتفوی بازار  $\sigma_{i,m}^2$ ، را می توان به ریسک پرتفوی مرتبط ساخت. با این حال، استفاده از معیار متداول و مقیاس استاندارد بتا برای ریسک سیستماتیک دارای مزایایی است و از رابطه زیر به دست می آید:

$$\text{or } \beta_i = \frac{\sigma_{im}^2}{\sigma_m^2} = \frac{\sigma_i}{\sigma_m} \rho_{im}$$

$$\beta_i = \frac{\text{Cov}(im)}{\text{VAR}(R_m)} = \frac{SD_i}{SD_m} r_{im}$$

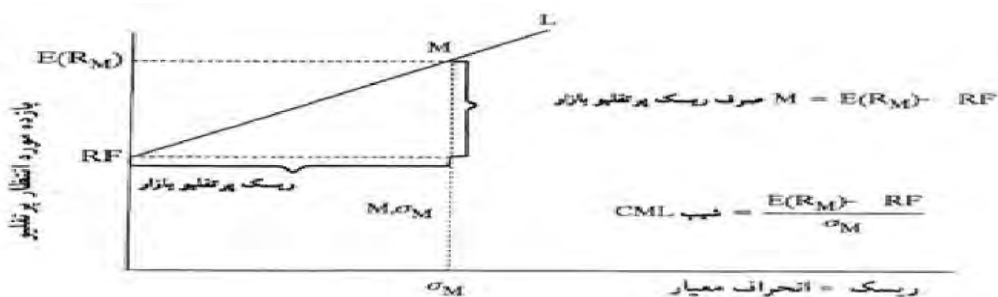
خط مستقیم در شکل ۱ رابطه بین ریسک و بازده مورد انتظار برای سبد های سرمایه گذاری کارا که به آن خط بازار سرمایه (CML) می گویند حالت تعادل حاکم در بازار برای سبد های سرمایه گذاری کارا را نشان می دهد. شامل پرتفوی دارایی های ریسک دار یا دارایی بدون ریسک و یا ترکیبی از هر دو است. و هر ترکیبی از دارایی های ریسک دار و دارایی های بدون ریسک بر روی خط بازار سرمایه قرار دارند. و سبد سرمایه گذاری هر سرمایه گذار با نقطه ای بر روی (CML) متناظر است.

یعنی عملکرد مطلوب برندگان گذشته و عملکرد ضعیف بازندگان گذشته در این بازه زمانی استمرار می یابد.

جیگادیش و تیمن (۱۹۹۳) اثبات کردند استراتژی که مبادرت به خرید سهام برنده گذشته و فروش سهام بازنده قبلی می نماید تقریباً بازده اضافی ماهانه یک درصد در طی ۶ ماه بعدی ایجاد می نماید. پس از ایشان محققین دیگری از جمله کونراد و کول (۱۹۹۸)، مارکوویتز و گرینبلات (۱۹۹۹)، راون هورست (۱۹۹۸)، دوگنز و مکنایت (۲۰۰۵) و ... به اثبات سودمندی استراتژی مومنتوم در بازار سهام ایالت متحده آمریکا و اروپا پرداخته اند. در حالیکه وجود مومنتوم چندان بحث انگیز نباشد، محرک های دقیق این اثر به عنوان یک سؤال تجربی باقی مانده است و این مسئله که چه عاملی می تواند محرک های دقیق باشند چندان معلوم و آشکار نیست (مکنایت و هو، ۲۰۰۶، ص ۲۲۸-۲۲۷).

در سالهای ۱۹۰۶ و ۱۹۰۷ و ۱۹۳۰ دانشمندی به نام فیشر به کارکردهای اصلی بازارهای اعتباری در فعالیت های اقتصادی اشاره کرد. تخصیص منابع مالی در طی زمان یکی از کارکردها بود و این فرآیند موجب شناخته شدن اهمیت ریسک در این بازارها شد. در دهه چهارم قرن بیستم نیز دانشمندان نظیر کنیز، جان هیکس، نیکولارس کالدر دریافتند که در تئوری انتخاب پرتفوی، عدم اطمینان نقش بسیار مهمی ایفا می کند.

جان بور/ ویلیامز، یکی از نخستین افرادی بود که اعتقاد داشت قیمت دارایی های مالی و دیگر دارایی ها منعکس کننده ارزش ذاتی آنهاست که به اندازه گیری سود تقسیمی مورد انتظار در آینده محاسبه می شود. اما به طور کلی تا قبل از سال ۱۹۵۲، سرمایه گذاران اوراق بهاداری را انتخاب می کردند که زیر قیمت واقعی، ارزش گذاری شده بودند و به



شکل ۱ - خط بازار سرمایه

### پیشینه تحقیق

نظریه پرتفوی مارکوویتز، و تحلیل‌های تکنیکال و بنیادی نشأت گرفته از تحقیقات بسیار زیادی در سالهای متمادی است. سرمایه‌گذاری تبدیل و جوجه مالی‌داری‌هایی است که برای مدت زمان معینی در آینده نگهداری می‌شود و مستلزم مدیریت ثروت و تصمیمات سرمایه‌گذاران جهت ارتقا رفاه اقتصادی است. سرمایه‌گذاری می‌تواند در برگیرنده سرمایه‌گذاری در گواهی سپرده، اوراق قرضه، سهام عادی یا صندوقهای سرمایه‌گذاری باشد. سرمایه‌گذاری می‌تواند در اشکال مختلف همراه با افزایش نرخ تورم و یا عدم اطمینان در بازده مورد انتظار در دارایی‌های مالی (انتشار اوراق توسط دولت‌ها و شرکتها) و دارایی‌های واقعی و مشهود (طلا، نقره، الماس و...) با درجات مختلف ریسک پذیری انجام گیرد. این ریسک در سرمایه‌گذاری ناشی از عدم قطعیت در جریانهای درآمدی شرکتها، تامین مالی پروژه‌ها، ماهیت و کارکرد بازار ثانویه، تورم و رکود، نرخ ارز، فضای سیاسی و اقتصادی کشور می‌باشد. فرآیند سرمایه‌گذاری، یک مساله تصمیم‌گیری در شرایط عدم اطمینان است و باید ماهیت اصلی تصمیمات سرمایه‌گذاری و عوامل مهم در محیط فعالیت سرمایه‌گذاران که بر روی تصمیمات آنها تاثیر می‌گذارد را تجزیه و تحلیل نماید. دو عنصر مهمی که در تصمیم‌گیری سرمایه‌گذاران موثر و اغلب در تقابل می‌باشد

تعیین رابطه میان ریسک و بازده مورد انتظار است که سرمایه‌گذاران به دنبال حداکثر بازدهی و حداقل ریسک هستند و این دو عامل هیچ‌گاه منفک از یکدیگر نیستند. مارکوویتز در سال ۱۹۵۲ مدل پیشنهادی خود را انتخاب پرتفوی ارائه نمود. مدل میانگین واریانس مارکوویتز متداول‌ترین رویکرد در مسئله انتخاب سرمایه‌گذاری است. کاراترین ابزار برای انتخاب پرتفوی بهینه مدل برنامه‌ریزی ریاضی ارائه شده توسط مارکوویتز می‌باشد. مهم‌ترین نکات در مدل مارکوویتز به شرح ذیل می‌باشد:

۱. مدل مارکوویتز بر اساس، ریسک سرمایه‌گذار، انحراف معیار و ریسک سرمایه‌گذاری می‌باشد.
  ۲. سرمایه‌گذاران ریسک‌گریزند و دارای مطلوبیت مورد انتظار افزایشی می‌باشد.
  ۳. سرمایه‌گذاران پرتفوی خود را بر اساس میانگین واریانس مورد انتظار بازدهی انتخاب می‌نمایند.
  ۴. هر گزینه سرمایه‌گذاری تا بی‌نهایت قابل تقسیم است.
  ۵. سرمایه‌گذاران افق زمانی یک دوره‌ای داشته و این برای همه سرمایه‌گذاران مشابه است.
  ۶. سرمایه‌گذاران در یک سطح مشخصی از ریسک بازده بالاتری را ترجیح می‌دهند و بالعکس.
- بعد از اینکه مجموعه پرتفوی کارا از طریق مدل مارکوویتز تعیین شد سرمایه‌گذاران باید از میان این مجموعه پرتفوی کارا

صدد آزمون کارایی این مدلها برآمده‌اند. بطور کلی، این مدلها بر اساس دو تئوری متفاوت: یعنی تئوری مدرن پرتفوی و تئوری فرامدرن پرتفوی شکل گرفته‌اند. در تئوری مدرن پرتفوی (MPT)، ریسک به عنوان تغییرپذیری کل بازار حول میانگین بازده تعریف و با استفاده از معیار واریانس محاسبه می‌شود. به عبارت دیگر، تئوری مدرن پرتفوی به لحاظ توزیع انحرافات در معیار واریانس، وزنه‌های برابری را برای همه انحرافات مثبت و منفی در شرایط عدم اطمینان به عنوان ریسک در نظر می‌گیرند به همین علت است که واریانس به عنوان ریسک متقارن شناسایی می‌گردد و زمانی می‌توان از آن استفاده نمود که توزیع بازده‌ها از نوع نرمال باشد این مساله در حالی است که امروزه تحقیقاتی که بر روی بازارهای سهام نوظهور صورت گرفته، نشان داده است که توزیع بازدهی در این بازارها نرمال نیست و بر همین اساس، تئوری پست مدرن (فرامدرن) پرتفوی (PMPT) مطرح شد. این تئوری بین نوسانهای مطلوب و نامطلوب وجه تمایز آشکاری قائل می‌شود. در تئوری فرامدرن پرتفوی، تنها نوسانهای پایین تر از نرخ بازده هدف سرمایه گذار، مشمول ریسک هستند و این مساله در حالی است که همه نوسانهای بالاتر از این هدف (در شرایط عدم اطمینان)، به عنوان فرصتهای سرمایه گذاری به منظور دستیابی به نرخ بازده مطلوب به حساب می‌آیند.

در سال ۲۰۰۹ چن و همکاران مدل جدیدی را با ترکیب دو روش در تکنیک‌های تصمیم‌گیری چند شاخصه که روش ELECTRE, TOPSIS بوده است، ارائه کردند. آنها در تحقیق خود انواع مختلف متغیرهای چندتایی را برای بیان نظریات کارشناسان و ارزیابی عملکرد هر سهم را با توجه به معیارها بررسی کردند. از تکنیک‌های تصمیم‌گیری چند هدفه که برنامه‌ریزی آرمانی، برنامه ریزی توافقی و برنامه ریزی آرمانی فازی می‌باشد می‌توان به مقالات پارا (۲۰۰۱) با

یک پرتفوی مناسب را انتخاب کنند. مدل مارکویتز یک پرتفوی بهینه را مشخص نمی‌کند بلکه مجموعه‌ای از پرتفوی کارا را مشخص می‌کند که با توجه به ریسک و بازده مورد انتظار جز پرتفوی‌های بهینه می‌باشند. پرتفوی بهینه برای هر سرمایه‌گذاری در نقطه تلاقی میان بالاترین منحنی بی تفاوتی سرمایه‌گذاران و منحنی مرز کارا می‌باشد. یکی از راه‌های کاهش ریسک، تنوع بخشی در انجام سرمایه‌گذاری‌ها است. شرکت‌های سرمایه‌گذاری، با سرمایه‌گذاری در دارایی‌های متنوع و تشکیل پرتفوی اقدام به کاهش ریسک سرمایه‌گذاری خود می‌کنند. بنابراین عده‌ای اعتقاد دارند که سهام این شرکت‌ها در عین حال که از بازده معقول‌تری برخوردارند، دارای ریسک کمتری می‌باشند. اگرچه این عبارت می‌تواند تا حدی اعتبار داشته باشد، بررسی حد اعتبار آن نیازمند بررسی و تحقیقات بیشتری است ارزیابی عملکرد پرتفوی برای سرمایه‌گذاران مهم است زیرا یک سرمایه‌گذار که در یک پرتفوی سرمایه‌گذاری کرده است نیاز دارد تا بداند که عملکرد پرتفوی چگونه بوده است. زیرا بازارهای مالی پیوسته در حال تغییرند، در این محیط پویا، پرتفویی که به هنگام تشکیل، مطلوب بوده ممکن است با گذشت زمان مطلوبیت خود را به همراه نداشته باشد و لازم است مرتباً بازنگری شود تا از مطلوبیت آن اطمینان حاصل شود. عوامل اساسی بررسی پرتفوی، تغییرات در بازارهای مالی، تغییر در تحمل ریسک، تغییر در اهداف سرمایه‌گذاری، استفاده از منابع مالی سرمایه‌گذاری شده در پرتفوی جهت استفاده در سرمایه‌گذاری‌های جایگزین می‌باشند. همچنین مدیریت پرتفوی به اطلاعاتی نیاز دارد تا عملکرد مدیریت پرتفوی را ارزیابی کند. روش‌های مختلفی برای ارزیابی عملکرد شرکت‌ها و بنگاه‌های اقتصادی تاکنون طراحی شده است. از آغاز دهه ۱۹۶۰ تاکنون پژوهشگران زیادی به این امر توجه کرده و همواره با مدل‌سازی و آزمون مدل‌های موجود در

شده است. سپس به شناسایی الگوی روابط علی با تکنیک دیمتل پرداخته شده است. همچنین مقایسه زوجی هر یک از عناصر در خوشه مربوط به خود انجام شده است. در نهایت معیارها و زیرمعیارهای شناسائی شده در قالب یک مدل تحلیل شبکه ارائه گردیده است. از تکنیک تجزیه و تحلیل ANP برای دستیابی به هدف پژوهش استفاده شده است. برای تجزیه و تحلیل داده‌های بدست آمده از نرم افزار تحلیل شبکه ای Super Decision و کد نویسی در Exle استفاده شده است. همچنین معیارها و زیرمعیارهای تحقیق با اندیس عددی بصورت جدول ۱ نامگذاری شده‌اند تا در جریان تحقیق به سادگی قابل ردیابی و مطالعه باشد.

تکنیک برنامه‌ریزی آرمانی فازی و عبدالعزیز (۲۰۰۷) با تکنیک برنامه‌ریزی توافقی در بازار تونس اشاره کرد. معیارهای استفاده شده، نرخ بازده، نقدینگی و ریسک است. لذا در پژوهش حاضر به بررسی اولویت‌بندی مولفه‌های رویکرد و تشکیل مدیریت پرتفوی بهینه با استفاده از روش تحلیل شبکه ANP می‌پردازیم.

### روش تحقیق و مراحل اجرای روش ANP

ابتدا برای شناسائی شاخص‌های اصلی از تکنیک دلفی فازی استفاده شده است معیارهای اصلی شناسایی و خوشه‌بندی

جدول ۱- شاخص‌های اصلی و زیر معیارهای مربوط

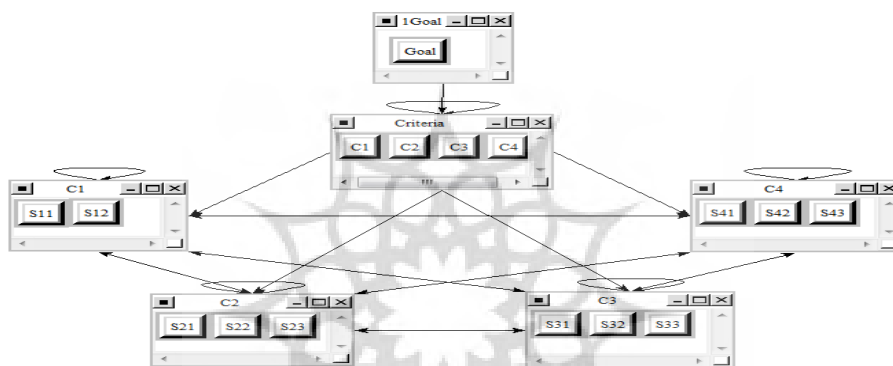
نماد	زیر معیارها	معیارهای اصلی	
S11	۱. سابقه تاریخی عملکرد	بازار	C1
S12	۲. وضعیت مالی شرکت		
S21	۳. تغییرات قیمت	رشد	C2
S22	۴. افزایش قیمت مواد اولیه		
S23	۵. کاهش قدرت خرید پول		
S31	۶. تغییر تقاضا	سودآوری	C3
S32	۷. تغییر قدرت انحصاری		
S33	۸. موقعیت در صنعت در بین رقا		
S41	۹. مشکل وجه نقد در گردش	ریسک	C4
S42	۱۰. عدم تامین مالی برای محصولات		
S43	۱۱. عدم دسترسی راحت به نقدینگی		

## تعیین اولویت عناصر مدل با استفاده از تکنیک ANP

روابط درونی میان معیارهای اصلی شناسایی شده است. در گام سوم هریک از زیرمعیارها در خوشه مربوط به خود مقایسه و تعیین اولویت شده‌اند. در گام چهارم روابط درونی زیرمعیارها مشخص شده است. در نهایت با محاسبه سوپرماتریس اولیه، سوپرماتریس موزون و سوپرماتریس حد، اولویت نهائی شاخص‌ها مشخص شده است.

در این پژوهش برای تعیین وزن معیارها و شاخص‌های مدل از تکنیک تحلیل شبکه‌ای (ANP) استفاده شده است. ابتدا معیارهای اصلی براساس هدف اولویت‌بندی شده‌اند. سپس

شکل ۲- الگوی شبکه روابط میان متغیرهای مورد مطالعه



مراحل انجام تحلیل به صورت زیر است:

۱- اولویت‌بندی معیارهای اصلی براساس هدف از طریق

به این ترتیب اولویت نهائی شاخص‌ها مشخص شده است.

مقایسه زوجی

### تعیین اولویت معیارهای اصلی براساس هدف

برای انجام تحلیل شبکه نخست معیارهای اصلی براساس هدف بصورت زوجی مقایسه شده‌اند. مقایسه زوجی بسیار ساده است و تمامی عناصر هر خوشه باید به صورت دو به دو مقایسه شوند. بنابراین اگر در یک خوشه  $n$  عنصر وجود داشته باشد  $\frac{n(n-1)}{2}$  مقایسه صورت خواهد گرفت. چون چهار معیار وجود دارد بنابراین تعداد مقایسه‌های انجام شده برابر است با:

۲- شناسایی روابط درونی میان معیارهای اصلی با تکنیک

دیمتل

۳- اولویت‌بندی هریک از زیرمعیارها در خوشه مربوط به

خود از طریق مقایسه زوجی

۴- شناسایی روابط درونی میان زیرمعیارها با تکنیک

دیمتل

۵- محاسبه سوپرماتریس اولیه، سوپرماتریس موزون و

سوپرماتریس حد

$$\frac{n(n-1)}{2} = \frac{4(4-1)}{2} = 6$$

بنابراین ۶ مقایسه زوجی از دیدگاه گروهی از خبرگان انجام شده است. با استفاده از تکنیک میانگین هندسی دیدگاه خبرگان جمع شده است و برای محاسبه وزن نهایی معیارها استفاده گردیده است. ماتریس مقایسه زوجی حاصل از جمع شده است. دیدگاه خبرگان در جدول ارائه شده است.

### جدول ۲- تعیین اولویت معیارهای اصلی

عوامل اصلی	بازار	رشد	سودآوری	ریسک
بازار	۱	۰,۷۹۵	۱,۱۱۶	۱,۵۴۸
رشد	۱,۲۵۸	۱	۱,۸۰۶	۱,۲۲۸
سودآوری	۰,۸۹۶	۰,۵۵۴	۱	۰,۸۵۵
ریسک	۰,۶۴۶	۰,۸۱۵	۱,۱۶۹	۱

گام بعدی محاسبه میانگین هندسی هر سطر برای تعیین وزن معیارها است:

$$\pi_1 = \sqrt[4]{1 * 0.795 * 1.116 * 1.548} = 1.083$$

به همین ترتیب میانگین هندسی سایر سطرها محاسبه می‌شود.

$$\pi_2 = 1.292$$

$$\pi_3 = 0.807$$

$$\pi_4 = 0.886$$

سپس مجموع میانگین هندسی تمامی سطرها محاسبه می‌شود.

$$\sum_{i=1}^m \pi_i = 1.083 + 1.292 + 0.807 + 0.886 = 4.068$$

با تقسیم میانگین هندسی هر سطر بر مجموع میانگین هندسی سطرها مقدار وزن نرمال بدست می‌آید که به آن بردار ویژه نیز گفته می‌شود. خلاصه نتایج در جدول آمده است:

### جدول ۳- تعیین اولویت معیارهای اصلی

عوامل اصلی	بازار	رشد	سودآوری	ریسک	میانگین هندسی	بردار ویژه
بازار	۱	۰,۷۹۵	۱,۱۱۶	۱,۵۴۸	۱,۰۸۳	۰,۲۶۶
رشد	۱,۲۵۸	۱	۱,۸۰۶	۱,۲۲۸	۱,۲۹۲	۰,۳۱۸
سودآوری	۰,۸۹۶	۰,۵۵۴	۱	۰,۸۵۵	۰,۸۰۷	۰,۱۹۸
ریسک	۰,۶۴۶	۰,۸۱۵	۱,۱۶۹	۱	۰,۸۸۶	۰,۲۱۸

بر اساس جدول بردار ویژه اولویت معیارهای اصلی به صورت  $W_{21}$  خواهد بود.



$$W_{21} = \begin{pmatrix} 0,266 \\ 0,318 \\ 0,198 \end{pmatrix}$$

براساس بردار ویژه بدست آمده:

معیار بازار با وزن نرمال ۰,۲۶۶ در اولویت دوم قرار دارد.

معیار رشد با وزن نرمال ۰,۳۱۸ از بیشترین اولویت برخوردار است.

معیار سودآوری با وزن نرمال ۰,۱۹۸ در اولویت چهارم قرار دارد.

معیار ریسک با وزن نرمال ۰,۲۱۸ در اولویت سوم قرار دارد.

محاسبه ماتریس ارتباط مستقیم (X): زمانیکه از دیدگاه چند کارشناس استفاده می‌شود از میانگین حسابی ساده نظرات استفاده می‌شود و ماتریس ارتباط مستقیم یا X را تشکیل می‌دهیم.

جدول ۴- ماتریس ارتباط مستقیم (X) معیارهای اصلی

X	بازار	رشد	سودآوری	ریسک
بازار	۰,۰۰	۲,۹۵	۲,۷۵	۲,۶۰
رشد	۲,۹۵	۰,۰۰	۲,۶۰	۲,۹۵
سودآوری	۲,۴۰	۲,۶۰	۰,۰۰	۲,۹۵
ریسک	۲,۶۰	۲,۸۵	۲,۷۵	۰,۰۰

#### محاسبه ماتریس ارتباط مستقیم نرمال

ابتدا جمع تمامی سطرها و ستون‌ها محاسبه می‌شود.

بزرگترین عدد سطر و ستون k را تشکیل می‌دهد. براساس

**جدول** بزرگترین عدد ۸,۵۰ است و تمامی مقادیر

جدول بر معکوس این عدد ضرب می‌شود تا ماتریس

نرمال شود.

$$k = \max \left\{ \max_{j=1}^n \sum_{i=1}^n x_{ij}, \sum_{i=1}^n x_{ij} \right\} = 0.118$$

$$N = \frac{1}{0.118} * X$$

جدول ۵- ماتریس نرمال شده (N) معیارهای اصلی

ریسک	سودآوری	رشد	بازار	N
۰,۳۱	۰,۳۲	۰,۳۵	۰,۲۰	بازار
۰,۳۵	۰,۳۱	۰,۲۰	۰,۳۵	رشد
۰,۳۵	۰,۲۰	۰,۳۱	۰,۲۸	سودآوری
۰,۲۰	۰,۳۲	۰,۳۴	۰,۳۱	ریسک

## محاسبه ماتریس ارتباط کامل

برای محاسبه ماتریس ارتباط کامل ابتدا ماتریس همانی (I) تشکیل می‌شود. ماتریس همانی برای این جدول یک ماتریس مانند  $I_{4 \times 4}$  است:

$$I_{4 \times 4} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

سپس ماتریس همانی را منهای ماتریس نرمال کرده و

ماتریس حاصل را معکوس می‌کنیم. در نهایت ماتریس نرمال را در ماتریس معکوس ضرب می‌کنیم:

$$T = N \times (I - N)^{-1}$$

جدول ۶- ماتریس ارتباط کامل (T) معیارهای اصلی

ریسک	سودآوری	رشد	بازار	T
۸,۱۷	۷,۸۹	۸,۱۲	۷,۵۴	بازار
۸,۳۴	۸,۰۲	۸,۰۰	۷,۹۴	رشد
۷,۹۳	۷,۳۹	۷,۸۴	۷,۵۲	سودآوری
۷,۸۶	۷,۸۲	۸,۰۴	۷,۷۱	ریسک

روابط کافی است تا میانگین مقادیر ماتریس T محاسبه شود. بعد از آنکه شدت آستانه تعیین شد، تمامی مقادیر ماتریس T که کوچکتر از آستانه باشد صفر شده یعنی آن رابطه علی در نظر گرفته نمی‌شود. در این مطالعه ارزش آستانه برابر ۷,۸۸۳ بدست آمده است. بنابراین الگوی روابط معنی دار به صورت زیر است:

### نمایش نقشه روابط شبکه

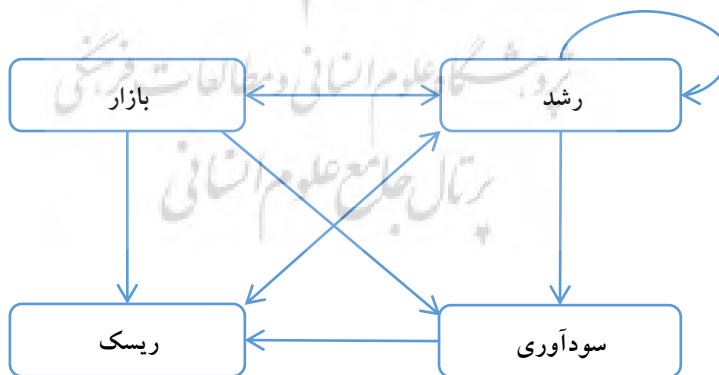
برای تعیین نقشه روابط شبکه (NRM) باید ارزش آستانه محاسبه شود. با این روش می‌توان از روابط جزئی صرف‌نظر کرده و شبکه روابط قابل اعتنا را ترسیم کرد. تنها روابطی که مقادیر آنها در ماتریس T از مقدار آستانه بزرگتر باشد در NRM نمایش داده خواهد شد. برای محاسبه مقدار آستانه

جدول ۷- الگوی روابط معنی دار معیارهای اصلی مدل

ریسک	سودآوری	رشد	بازار	
۸,۱۷	۷,۸۹	۸,۱۲	X	بازار
۸,۳۴	۸,۰۲	۸,۰۰	۷,۹۴	رشد
۷,۹۳	X	X	X	سودآوری
X	X	۸,۰۴	X	ریسک

تاثیر بزرگتر از ارزش آستانه است. از سوی دیگر سودآوری تنها بر ریسک تاثیر دارد اما تمامی متغیرهای دیگر بر این متغیر تاثیر دارند. الگوی روابط خوشه‌ای به صورت زیر است:

براساس جدول ۷ الگوی روابط معنی دار معیارهای اصلی مدل قابل استخراج است. براساس این جدول رشد و بازار بر تمامی عوامل دیگر، سودآوری و ریسک تاثیر دارد زیرا مقدار این



شکل ۳- الگوی روابط درونی معیارهای اصلی مدل

با توجه به الگوی روابط می‌توان نمودار علی را براساس جدول ۸ ترسیم کرد:

جدول ۸- الگوی روابط علی معیارهای اصلی مدل

D-R	D+R	R	D	
۱,۰۲	۶۲,۴۳	۳۰,۷۱	۳۱,۷۲	بازار
۰,۳۰	۶۴,۳۰	۳۲,۰۰	۳۲,۳۰	رشد
۰,۴۵-	۶۱,۸۰	۳۱,۱۲	۳۰,۶۸	سودآوری
۰,۸۸-	۶۳,۷۲	۳۲,۳۰	۳۱,۴۲	ریسک

باشد، آن عامل تعامل بیشتری با سایر عوامل سیستم دارد. برای این اساس رشد بیشترین تعامل را با سایر معیارهای مورد مطالعه دارد. سودآوری از کمترین تعامل با سایر متغیرها برخوردار است.

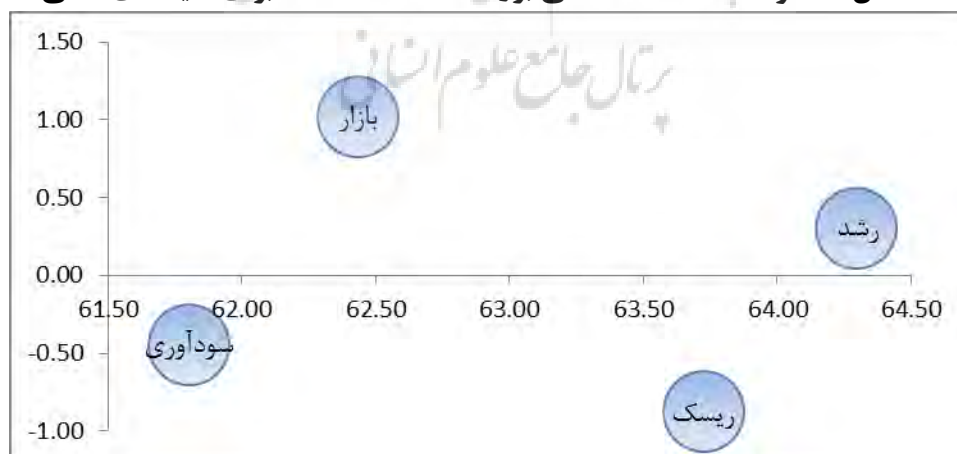
- بردار عمودی (D-R)، قدرت تاثیرگذاری هر عامل را نشان می‌دهد. بطور کلی اگر D-R مثبت باشد، متغیر یک متغیر علی محسوب می‌شود و اگر منفی باشد، معلول محسوب می‌شود. در این مدل بازار و رشد متغیرهای علی بوده و سودآوری و ریسک معلول هستند.

در جدول ۸ جمع عناصر هر سطر (D) نشانگر میزان تاثیرگذاری آن عامل بر سایر عامل‌های سیستم است. برای این اساس رشد از بیشترین تاثیرگذاری برخوردار است، بازار در جایگاه دوم ریسک در درجات بعدی و سودآوری نیز کمترین تاثیرگذاری را دارد.

- جمع عناصر ستون (R) برای هر عامل نشانگر میزان تاثیرپذیری آن عامل از سایر عامل‌های سیستم است. برای این اساس ریسک از میزان تاثیرپذیری بسیار زیادی برخوردار است. بازار نیز کمترین تاثیرپذیری را از سایر معیارها دارد.

- بردار افقی (D+R)، میزان تاثیر عامل مورد نظر در سیستم است. به عبارت دیگر هر چه مقدار D+R عاملی بیشتر

شکل ۴- نمودار مختصات دکارتی برون‌داد DEMATEL برای معیارهای اصلی



رشد از بیشترین تاثیر گذاری برخوردار است. سودآوری نیز کمترین تاثیر گذاری را دارد.

با توجه به الگوی روابط می‌توان نمودار علی را براساس جدول ترسیم کرد:

در شکل ۳ نیز به روشنی واضح است عناصری که بالای محور افقی قرار دارند یعنی بازار و رشد متغیرهای علی بوده و سودآوری و ریسک معلول هستند. همچنین هرچه در محور عرضی افزایش یابد، تاثیر گذاری بیشتر است. براین اساس

جدول ۹- الگوی روابط علی معیارهای اصلی مدل

D-R	D+R	R	D	شاخص‌های پژوهش
۰,۱۷۶	۲۸,۹۵۸	۱۴,۳۹۱	۱۴,۵۶۷	۱۱S سابقه تاریخی عملکرد
۰,۲۳۰-	۲۹,۱۰۶	۱۴,۶۶۸	۱۴,۴۳۸	۱۲S وضعیت مالی شرکت
۰,۰۶۸-	۲۹,۰۴۰	۱۴,۵۵۴	۱۴,۴۸۶	۲۱S تغییرات قیمت
۰,۰۰۴	۲۸,۱۵۷	۱۴,۰۷۶	۱۴,۰۸۱	۲۲S افزایش قیمت مواد اولیه
۰,۵۲۶-	۲۷,۷۵۹	۱۴,۱۴۳	۱۳,۶۱۷	۲۳S کاهش قدرت خرید پول
۰,۱۷۴-	۲۶,۳۶۹	۱۳,۲۷۲	۱۳,۰۹۸	۳۱S تغییر تقاضا
۰,۹۳۹-	۲۵,۹۹۹	۱۳,۴۶۹	۱۲,۵۳۰	۳۲S تغییر قدرت انحصاری
۰,۳۰۲	۲۷,۸۵۸	۱۳,۷۷۸	۱۴,۰۸۰	۳۳S موقعیت در صنعت در بین رقبا
۰,۸۵۵	۱۱,۶۲۴	۱۱,۶۲۴	۱۲,۴۷۸	۴۱S مشکل وجه نقد در گردش
۰,۴۸۲	۱۲,۲۷۲	۱۲,۲۷۲	۱۲,۷۵۴	۴۲S عدم تامین مالی برای محصولات
۱,۶۴۵	۱۱,۰۱۵	۱۱,۰۱۵	۱۲,۶۶۰	۴۳S عدم دسترسی راحت به نقدینگی

شکل ۵- نمودار مختصات دکارتی برونداد DEMATEL برای زیرمعیارها



با استفاده از مفهوم نرمال کردن، سوپرماتریس ناموزون به سوپرماتریس موزون (نرمال) تبدیل می‌شود. در سوپرماتریس موزون جمع عناصر تمامی ستون‌ها برابر با یک می‌شود.

جدول ۱۰- اولویت نهائی عناصر با تکنیک ANP

رتبه	وزن نرمال	زیر معیارها	نماد
۲	۰,۰۹۴۹	سابقه تاریخی عملکرد	۱۱S
۵	۰,۰۹۴۱	وضعیت مالی شرکت	۱۲S
۴	۰,۰۹۴۴	تغییرات قیمت	۲۱S
۶	۰,۰۹۱۸	افزایش قیمت مواد اولیه	۲۲S
۸	۰,۰۸۸۷	کاهش قدرت خرید پول	۲۳S
۱۰	۰,۰۸۵۳	تغییر تقاضا	۳۱S
۱۱	۰,۰۸۱۷	تغییر قدرت انحصاری	۳۲S
۷	۰,۰۹۱۷	موقعیت در صنعت در بین رقبا	۳۳S
۱	۰,۰۹۶۸	مشکل وجه نقد در گردش	۴۱S
۹	۰,۰۸۶۰	عدم تامین مالی برای محصولات	۴۲S
۳	۰,۰۹۴۶	عدم دسترسی راحت به نقدینگی	۴۳S

شکل ۶- اولویت نهائی معیارها و زیرمعیارها با تکنیک ANP



همچنین پیشنهاد می شود در تحقیقات آتی به عوامل موثر برالویت بندی مدیریت پرتفوی بهینه با استفاده از روش تحلیل شبکه (ANP) در سایر صنایع پرداخته شود و نتایج با نتایج تحقیق حاضر مقایسه شود.

### محدودیت های پژوهش

این پژوهش نیز مانند سایر پژوهش ها محدودیت هایی داشته است. بخشی از محدودیت های پژوهش حاضر از جامعه آماری سرچشمه می گیرد که از آن جمله می توان به بی دقتی اعضای نمونه در پاسخگویی به سؤال ها و انحصار مطالعه به سازمانی خاص اشاره کرد. بخشی دیگر از محدودیت ها از دسته محدودیت های علمی پژوهش محسوب می شود که گستردگی مفاهیم نظری پژوهش، تعداد کم پژوهش هایی که به بررسی این متغیرها پرداخته اند، انتزاعی بودن برخی از مفاهیم و سؤال های مصاحبه و محدود بودن ابزار جمع آوری اطلاعات به مصاحبه را در برمی گیرد.

### نتیجه گیری و پیشنهادات :

در این تحقیق با بررسی اولویت بندی مولفه های رویکرد تشکیل مدیریت پرتفوی بهینه با استفاده از فرآیند تحلیل شبکه (ANP) شاخص مشکل وجه نقد در گردش با وزن نرمال ۰,۰۹۶۸ از بیشترین اهمیت در میان تمامی شاخص های موجود برخوردار است. شاخص سابقه تاریخی عملکرد با وزن ۰,۰۹۴۹ از اولویت دوم برخوردار می باشد. شاخص عدم دسترسی راحت به نقدینگی با وزن ۰,۰۹۴۶ از اهمیت سوم برخوردار است.

بنابراین با توجه به نتایج پژوهش پیشنهاد می گردد:

به سرمایه گذاران و سهامداران پیشنهاد می شود باید از ریسک سهام شرکت آگاهی پیدا کنند که بتوانند از این طریق عملکرد مالی و ارزش آفرینی موسسات را پیش بینی نمایند. به سرمایه گذاران، سهامداران و سایر گروه های ذینفع پیشنهاد می شود تا اگر به دنبال سرمایه گذاری در موسسات بر اساس اطلاعات حاشیه سود یا بازده حقوق صاحبان سهام شرکت ها هستند حتما به میزان سودآوری شرکت ها نیز توجه نمایند.

به مدیران موسسات پیشنهاد می شود که از فرصت های رشد با توجه به برنامه ریزی های انجام شده، نهایت استفاده را نمایند تا از این طریق بتوانند به پرتفوی بهینه دسترسی یابند.

## فهرست منابع:

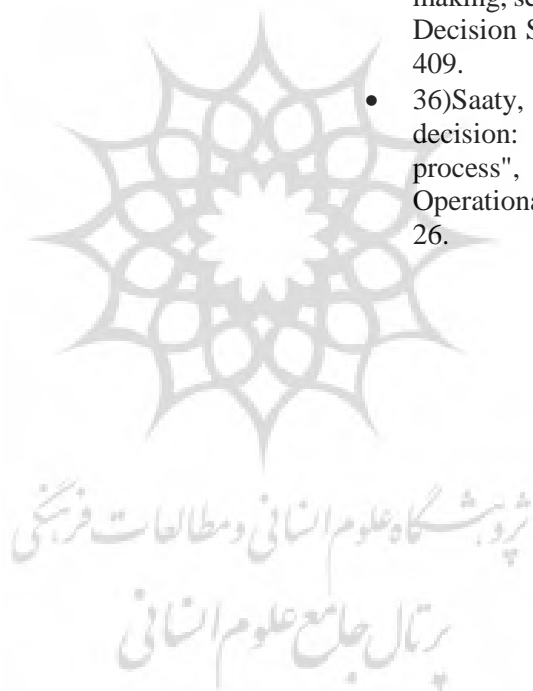
- آذر، ع؛ مؤمنی، م؛ ۱۳۸۵، آمار و کاربرد آن در مدیریت، انتشارات سمت، جلد اول.
- آذر، عادل و حجت فرجی ۱۳۸۶ علم مدیریت فازی، چاپ اول، تهران: انتشارات مهربان
- احدیان پور پروین، دنیا. (۱۳۹۰). رابطه شاخص های ارزیابی عملکرد با ارزش ایجاد شده سهامداران در شرکتهای رشدی و ارزشی. فصلنامه علمی پژوهشی دانش مالی تحلیل اوراق بهادار. شماره ۱۲.
- افشار، مصطفی و زمانی عموقین، رامین. (۱۳۹۳). تبیین ارتباط شاخص های ارزیابی عملکرد و رتبه عملکردی با رشد شرکتهای. مجله پیشرفت های حسابداری دانشگاه شیراز. دوره ششم. شماره ۱. صص ۱-۲۸
- رضایی، فرزین؛ محسنی، رضا و مریم رایقی. (۱۳۹۱). مقایسه عوامل موثر بر نرخ بازده دارایی ها با تاکید بر راهبردهای تجاری. فصلنامه علمی پژوهش حسابداری مدیریت. سال ششم. شماره ۱۷.
- سلیمانی، اعظم و معاریان، شجاع. (۱۳۹۱). رابطه سود اقتصادی و سود حسابداری با حقوق صاحبان سهام در شرکتهای برتر پذیرفته شده در بازار سرمایه ایران. بررسی مسائل و سیاست های اقتصادی. شماره ۷. صص ۷۵-۹۲
- صالح نژاد، سیدحسن و غیور، وحیدرضا. (۱۳۸۹). تاثیر نرخ بازده دارایی ها و نرخ بازده حقوق صاحبان سهام و اهرم مالی بر قیمت سهام شرکت های پذیرفته شده در بورس اوراق
- بهادر تهران. فصلنامه مدیریت. سال هفتم. شماره ۱۸.
- صحت، سعید؛ شریعت پناهی، سید مجید و مسافری راد، فراز. (۱۳۹۰). رابطه بازده دارایی ها، بازده حقوق صاحبان سهام و ارزش افزوده اقتصادی در صنعت بیمه. فصلنامه مطالعات تجربی حسابداری مالی. سال نهم. شماره ۳۲. صص ۱۲۱-۱۴۰
- مجتهدزاده، ویدا. حسن زاده، شادی، رابطه ارزش افزوده بازار با معیار های ارزیابی عملکرد مبتنی بر مدل های اقتصادی حسابداری و اقتصادی، فصلنامه بورس اوراق بهادار. سال اول شماره ۲. صفحه ۱۷۸-۱۴۷
- محمودی، محمد و متان، مجتبی. (۱۳۹۰). تحلیل پوششی داده ها و متغیرهای مالی ارزیابی عملکرد شرکتهای بورس اوراق بهادار تهران. دانشگاه آزاد اسلامی واحد فیروزکوه، سومین همایش ملی تحلیل پوششی داده ها
- زبردست، اسفندیار. (۱۳۸۰). کاربرد فرآیند تحلیل سلسله مراتبی در برنامه ریزی شهری و منطقه ای، پایگاه نشریات الکترونیکی ریسک اعتباریگاه تهران، هنرهای زیبا، سال چهاردهم، شماره: ۱۰.
- مومنی، منصور.، شریفی، علیرضا. (۱۳۹۰). مدل ها و نرم افزارهای تصمیم گیری چندمعیاره، تهران: انتشارات صانعی.
- مهرگان، محمدرضا، پژوهش عملیاتی پیشرفته، انتشارات کتاب ریسک اعتباریگاهی، چاپ اول، ۱۳۸۳.
- منهاج، محمدباقر، محاسبات فازی: هوش محاسباتی، انتشارات ریسک اعتباری نگار، ۱۳۸۸.
- قدسی پور، سید حسن، مباحثی در تصمیم گیری چند معیاره، انتشارات ریسک اعتباریگاه امیر کبیر، چاپ پنجم، ۱۳۸۷



Valuation: Using Financial Statements. SouthWestern Publishing, 3th edition

- M. Alvandi, S. Fazli, G. Kordestani, & R. Rezaei. (2013). Evaluation and ranking the companies of auto and spare parts industry accepted in Tehran Stock Exchange using FAHP and VIKOR.
- J.L. Livingstone, & T. Grossman. (2001). The portable MBA in finance and accounting: www.Wiley.com.
- E.F. Brigham, & M.C. Ehrhardt. (2011). Financial management: theory and practice: Cengage Learning.
- A.P. Board. (1969). Earnings Per Share. APB Opinion (15), 30-34.
- W. Beaver, & D. Morse. (1978). What determines price-earnings ratios? Financial Analysts Journal, 65-76
- S. S. M. Services. (1993). The Stern Stewart Performance 1000: a guide to value-added performance ; 1982 - 1991 statistical review
- Deaton. (2005). Franco Modigliani and the life cycle theory of consumption. Available at SSRN 686475.
- S. Chen, & J.L. Dodd. (1997). Economic value added (EVA™): An empirical examination of a new corporate performance measure. Journal of Managerial Issues, 318-333.
- J. C. Hartman. (2000). On the equivalence of net present value and market value added as measures of a project's economic worth. The Engineering Economist, 45(2), 158-165.
- G. B. Stewart. (1991). The quest for value: HarperCollins
- Ehrbar. (1999). Using EVA to measure performance and assess strategy. Strategy & Leadership, 27(3), 20-24.
- X. Yu, S.Guo & X. Huang. (2011). Rank B2C e-commerce websites in e-alliance based on AHP and fuzzy TOPSIS. Expert Systems with Applications, 38(4), 3550-3557
- G-S. Liang, & M.J.J. Wang. (1994). Personnel selection using fuzzy MCDM algorithm. European Journal of Operational Research, 78(1), 22-33.
- M. Shaverdi, M.R. Heshmati, E. Eskandaripour, A.K. Akbari Tabar. (2013). Developing sustainable SCM evaluation model using fuzzy AHP in publishing industry. Procedia Computer Science. 17, 340 – 349
- N. Yalcin, A. Bayrakdaroglu & C. Kahraman. (2012). Application of fuzzy multi-criteria decision making methods for financial performance evaluation of Turkish manufacturing industries. Expert Systems with Applications, 39(1), 350-364
- C. S. Yu. (2002). A GP-AHP method for solving group decision-making fuzzy AHP problems. Computers & Operations Research, 29(14), 1969-2001.
- Shaverdi, M., Akbari., M., Tafti. S.F., (2011). “Combining fuzzy MCDM with BSC approach in performance evaluation of Iranian private banking sector”. Advances in Fuzzy Systems, Article ID 148712, doi:10.1155/2011/148712
- Ch, M. R., McGuigan, J., & Kretlow, W. (1992). Contemporary financial management. New York.
- P. M. Healy, K. Palepu, & V. Bernard. (2007). Business Analysis and

- F.J. Fabozzi, & J. L. Grant. (2008). Equity Analysis Using Traditional and Value-Based Metrics Handbook of Finance: John Wiley & Sons, Inc.
- Bowen, William M (1993). AHP: Multiple Criteria Evaluation in Klosterman, R. et al Eds, Spreadsheet Models for Urban and Regional Analysis, new Brunswick: Center for Urban Policy Research.
- 34) Saaty, T.L., 1983. The analytic hierarchy process. New York: McGraw-Hill.
- 35) Saaty, T.L., (1989). Decision making, scaling, and number crunching, Decision Sciences, VOL 20, Page 404-409.
- 36) Saaty, T.L, (1990). How to make a decision: the analytic hierarchy process", European Journal of Operational Research, Vol 48, Page 9-26.



## Prioritizing the components of the optimal portfolio management approach using the network analysis process (ANP)

**Samira Ghasemi Zahed**

PhD student in financial engineering, Islamic Azad University, Abhar Branch, Zanjan

**Farid Askari**

Assistant Professor, Department of Economics and Finance, Islamic Azad University, Abhar Branch, Zanjan

**Saber Bahraminejad**

PhD student in finance majoring in financial engineering, Islamic Azad University, Abhar Branch, Zanjan

### Abstract

The aim of the current research is to prioritize the components of the optimal portfolio management approach using the network analysis process (ANP). In the first stage, after library studies and taking into account the key factors related to optimal portfolio management, the sub-factors affecting the optimal portfolio were identified and the main criteria were prioritized based on the goal, then the internal relationships between the main criteria were identified. Each of the criteria in the corresponding cluster has been compared and prioritized. The internal relations are specified below the criteria. Finally, by calculating the limit super matrix, the final priority of the indicators has been determined. The analysis results show that the growth criterion with a normal weight of 0.318 has the highest priority, the market criterion with a normal weight of 0.266 is in the second priority, the risk criterion with a normal weight of 0.218 is in the third priority, and the profitability criterion with a normal weight of 0.198 is in the fourth priority.

**Keywords:** optimal portfolio management, network analysis (ANP)