

استفاده از مدل ترکیبی کانسی - نگاشت خود سازمانده در مدیریت ریسک و ارزیابی سهام

زهرا نصراللهی^{۱*}، سعید فرهادی^۲

۱- دانشیار دانشکده اقتصاد، مدیریت و حسابداری، دانشگاه یزد، ایران

nasr@yazd.ac.ir

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی صنایع دانشگاه علم و هنر یزد، ایران

farhadisaeed@yahoo.com

چکیده

در این مقاله از تحلیل کانسی که به وسیله الگوریتم یادگیری نگاشت خود سازمانده بهبود داده شده، برای تصمیم‌گیری در زمینه انتخاب سهام استفاده شده است. در این پژوهش با استفاده از آمار ماهانه سهام شرکت‌های فعال در بورس اوراق بهادار تهران از فروردین ماه ۱۳۹۲ تا خرداد ماه ۱۳۹۲ و نظرهای شش کارگزاری خبره در انتخاب سهام، به انتخاب سهام برتر در این دوره پرداخته شد. طبق نتایج به دست آمده شرکت‌های پالایش نفت بندرعباس، سیمان فارس و خوزستان و سرگروه توسعه ملی به عنوان سهام برتر انتخاب شدند، تحلیل نمودار قیمت این شرکت‌ها در بازه زمانی مذکور، نشان‌دهنده، بازدهی قابل قبول این شرکت‌ها در این دوره است.

واژه‌های کلیدی: ارزیابی سهام، مدیریت ریسک، سهام برتر، تحلیل کانسی، SOM.

مقدمه

قیمت می‌تواند به پیش‌بینی حرکات آتی قیمت کمک کند [۱۱].

از جمله نظریه‌هایی که در سال‌های اخیر در زمینه انتخاب سهام برتر از جایگاه ویژه‌ای برخوردار است، نظریه مدرن سبد سهام است که به مارکوویتز و شارپ^۱ تعلق دارد. نظریه مدرن سبد دارایی نگرشی کل‌گرا به بازار سهام است. این نظریه برخلاف روش‌های تکنیکال و فاندامنتال^۲ به مجموعه سهام در سبد یا بازار توجه دارد. به عبارت دیگر، دیدگاه این نظریه یک دیدگاه کلان^۳ در مقابل دیدگاه خرد^۴ است. در این دیدگاه یکی از مهمترین عوامل تأثیرگذار بر نحوه تشکیل یک سبد سرمایه‌گذاری، ارتباط مخاطره و بازده سهام است. بنابراین در این روش به جای تأکید بر تحلیل هر سهم به تنهایی، تأکید بر مجموعه سبد سهام و ترکیب بهینه آنهاست. با استفاده از نظریه مدرن سبد سرمایه‌گذاری می‌توان سبدهای سهامی تشکیل داد که دارای کمترین مخاطره نسبت به بازده مورد انتظار و یا دارای بیشترین بازده نسبت به مخاطره مورد انتظار باشد.

مارکوویتز در اوایل دهه ۱۹۵۰ با تعریف بازده انتظاری، به صورت میانگین متغیر و تعریف ریسک به صورت واریانس بازده، این مفاهیم را کمی کرد. در مدل توسعه داده شده توسط وی، سرمایه‌گذاران می‌توانند برای یک بازده معین، ریسک سهام خود را کاهش داده و سبدی با کمترین ریسک سهام را گزینش کنند و یا سطح ریسک مورد علاقه خود را مشخص کرده و بازدهی انتظاری را پیشینه کنند. به این ترتیب مجموعه‌ای از سبدهای کارا ایجاد می‌شود که اصطلاحاً مرز کارا نامیده می‌شوند. بازدهی را که انتظار

سرمایه‌گذاری در بازار سهام نیازمند یک استراتژی مناسب بر اساس میزان سرمایه، مدت زمان سرمایه‌گذاری، بازده مورد انتظار و ریسک‌پذیری سرمایه‌گذار است. بر این اساس، اولین گام در سرمایه‌گذاری، شناسایی سهام شرکت‌ها با استفاده از روش‌های حرفه‌ای تجزیه و تحلیل مالی است. تصور بر این است که سرمایه‌گذاران حرفه‌ای از روش‌های علمی برای پیش‌بینی بازار و انتخاب سهام استفاده می‌کنند. سه روش عمده برای تجزیه و تحلیل سهام وجود دارد: تجزیه و تحلیل بنیادی (اصولی)، تجزیه و تحلیل تکنیکی (نموداری)، تجزیه و تحلیل سبد سهام [۸]. یکی از روش‌های انتخاب سهام برتر استفاده از تحلیل تکنیکی سهام است که به مطالعه و بررسی قیمت سهام می‌پردازد. در این نوع از تحلیل فقط از نمودار قیمت‌ها، حجم معاملات و مقادیر محاسبه شده از قیمت‌ها استفاده می‌شود و محتوای اطلاعات فقط قیمت و حجم معاملات است. تجزیه و تحلیل تکنیکی به هیچ وجه به بررسی نقاط ضعف یا قوت ساختار شرکت یا صنعت نمی‌پردازد؛ بلکه هدفش بررسی رفتار سرمایه‌گذار و روند تغییرات قیمت است. به عبارت دیگر، تحلیل تکنیکی، مطالعه رفتارهای بازار با استفاده از نمودارها و با هدف پیش‌بینی آینده روند قیمت‌هاست. یک تحلیلگر فنی بر این باور است که هر چیزی که بتواند در قیمت‌ها تأثیرگذار باشد، در قیمت یک سهم لحاظ شده است. از طرفی همه این تحلیلگران بر این باورند که تغییرات قیمت تابعی از عرضه و تقاضاست. در دیدگاه تحلیل تکنیکال حرکات قیمت تصادفی نیست و معمولاً این حرکات در روندها اتفاق می‌افتد. یک اصل دیگر در تحلیل تکنیکال، اعتقاد به تکرار تاریخ است. در این وضعیت بررسی تاریخچه نوسان‌های

1. Markowitz and Sharp

2. Technical and Fundamental Methods

3. Macro

4. Micro

مبانی نظری

روش مهندسی کانسی، روشی نظام‌مند است و شامل مراحل انتخاب دامنه، گسترش و بسط ویژگی‌های احساسی، بسط زیرمجموعه‌های مربوط به ویژگی‌های محصول، ترکیب و ساخت مدل است [۶]. به وسیله تحلیل کانسی می‌توان، احساسات، روان‌شناسی و یا بینش کارگزاران و فعالان بورس را به عدد تبدیل کرد. به این روش که ابتدا فهرستی از احساسات و صفاتی که یک کارشناس بورس حین کار در بورس اوراق بهادار نسبت به یک سهم دارد، تهیه می‌شود. مانند: ثابت و یا غیر ثابت، ارزان یا گران، خوب یا بد و... این کلمات کانسی برای ارزیابی شرکت‌های انتخاب شده مورد استفاده قرار می‌گیرند، سپس عامل‌های مرتبط با بورس اوراق بهادار تهیه می‌شود. در اینجا فهرستی از عامل‌هایی که کارشناس بورس بر اساس آنها تصمیم‌گیری می‌کند، ارایه شده است. این واژه‌ها یا کلمات به دو دسته تقسیم می‌شوند. یکی قابلیت‌ها و پتانسیل‌های هر شرکت است و دیگری ریسک‌ها و خطرات سرمایه‌گذاری در یک شرکت. در واقع دسته اول برای ارزیابی شرکت و دیگری برای مدیریت ریسک استفاده می‌شوند. نگاشت خود سازمانده در دهه ۸۰ میلادی توسط کوهونن^۴ ابداع شد و اولین کاربرد خود را در شناسایی گفتار و به‌طور دقیق‌تر در تبدیل سخنرانی به نوشته ایفا کرد. SOM مدلی از شبکه عصبی بیولوژیکی (نگاشت‌های منظم یافت شده در کورتکس مغز) است و مبین پارادایم جدیدی در هوش مصنوعی و مدل‌های شناختی است و به عنوان وسیله‌ای برای تحلیل آماری و بصری‌سازی اطلاعات، مخصوصاً اطلاعات حجیم و نامتجانس به کار می‌رود. پدیده‌های نروفیزیولوژیک زیادی از این

می‌رود در مدت یک سال از سبد دارایی مورد نظر عاید صاحب آن شود، بازده مورد انتظار آن سبد می‌گویند [۴]. برای اندازه‌گیری میزان ریسک یک سبد سهام می‌توان از شاخص‌های مختلفی مثل دلتا، گاما، وگا، تتا، رو استفاده نمود [۱۳]. همچنین انتخاب سبد سهام بهینه با شاخص ارزش در معرض ریسک^۱ که توسط وترستون در سال ۱۹۹۴ درباره دارایی‌های مالی مطرح شد، نیز صورت می‌گیرد. در این مدل با توجه به توزیع احتمال قیمت‌های تاریخی سهام و با توجه به دوره زمانی داده‌ها از سه روش کلی استفاده می‌شود: روش تاریخی، روش پارامتریک (واریانس و کوواریانس) و شبیه‌سازی مونت کارلو [۱۴]. در واقع این شاخص نشان می‌دهد که با انتخاب یک سبد سهام مشخص و با X درصد اطمینان، حداکثر ضرر در Π روز آینده V واحد پولی خواهد بود. برای تخمین مقدار ارزش در معرض ریسک، روش‌های مختلفی از جمله مدل‌های خطی و مدل‌های درجه دوم پیشنهاد شده است [۲۱]. در مجموع می‌توان ادعا کرد که لازم است سرمایه‌گذاران به هنگام تصمیم‌سازی در ارتباط با تشکیل سبد سهام‌های مورد نظر از ابزارهای مدیریت ریسک استفاده کنند [۲۰]. بر اساس اطلاعات موجود، پژوهش‌هایی در زمینه روش‌ها و تکنیک‌های مورد استفاده تحلیلگران مالی و میزان استفاده از هر یک از آنها انجام شده است. با این حال، انتخاب سهام یکی از دغدغه‌های همیشگی سرمایه‌گذاران است. هدف اصلی از این پژوهش استفاده از تحلیل کانسی^۲ که به وسیله الگوریتم یادگیری نگاشت خود سازمانده^۳ بهبود داده شده، برای تصمیم‌گیری در زمینه انتخاب سهام برتر است.

1. Value at Risk
2. Kansei
3. Self Organization Map

4. Kohonen

ایده که SOM بیانگر اصول بنیادین پردازش مغز است، حمایت می‌کند. SOM، را می‌توان مدلی از یادگیری بدون سرپرست تلقی کرد و آن را طرحی از ارایه تطبیقی دانش تصور نمود. SOM، هم روش تصویرسازی اطلاعات است که فضای اطلاعات با بعد زیاد را به فضایی با بعد کمتر نگاشت می‌کند و هم روش خوشه‌یابی است که نمونه‌های مشابه اطلاعات را در نرون‌های نزدیک هم نگاشت می‌کند [۱۵].

گونه‌های مختلفی از SOM وجود دارد که مثلاً در قانون یادگیری، اندازه فاصله و یا ارتباطات داخلی ساختمان نقشه متفاوت هستند [۱۲]. در پژوهش حاضر تحلیل داده‌های تاریخی مانند قیمت یا بازده به وسیله جامعه خبرگان فعال در بورس و با استفاده از تحلیل کانسی صورت می‌گیرد. در رویکرد جدید علاوه بر در نظرگیری عامل‌های^۲ تجزیه تحلیل بنیادی و تکنیکال، عامل‌های کیفی مانند نام تجاری، مدیریت و یا مسایل سیاسی و اقتصادی که در قالب عامل‌های کانسی گنجانده شده نیز در نظر گرفته شده است. همچنین با استفاده از عملیات ریاضی نظرسنجی‌های گرفته شده از خبرگان و کارشناسان بهبود داده می‌شود و نظرات نزدیک به هم را مشخص می‌کند. تحلیل کانسی دارای مزایای زیر نسبت به رویکردهای گذشته است:

- ۱- افزایش اثربخشی یک سیستم خرید و فروش سهام؛
- ۲- بررسی همه عوامل کمی و کیفی در شرایط مختلف بازار.

شرکت‌ها و یا سهام برنده و با قابلیت سرمایه‌گذاری را پیدا می‌کند. سپس با استفاده از داده‌های ریسک سرمایه‌گذاری در بازار سهام و تحلیل کانسی ریسک شرکت‌ها و سهام دارای ریسک مشخص می‌شوند. اگر فهرست شرکت‌های دارای ریسک بالا را از فهرست شرکت‌های برنده و با قابلیت سرمایه‌گذاری حذف کنید، شرکت‌های باقیمانده مناسب برای سرمایه‌گذاری خواهند بود. رویکرد موردنظر شامل مراحل زیر است:

- ۱- انتخاب تعدادی از شرکت‌های حاضر در بورس به وسیله استانداردهایی که جامعه خبرگان مشخص می‌کند؛

- ۲- نظرسنجی از خبرگان در مورد شیوه‌های انتخاب سهام و مشخص کردن عوامل کانسی هر کارشناس؛
- ۳- فهرست کردن عامل‌های کانسی همه کارشناسان و نظرسنجی دوباره از خبرگان برای امتیازدهی به هر عامل کانسی براساس اهمیت و تأثیر آن در انتخاب سهام برتر؛
- ۴- جمع امتیازات هر عامل کانسی و انتخاب عامل‌های دارای بیشترین امتیاز؛
- ۵- تفکیک عامل‌های مربوط به ریسک و عامل‌های مربوط به سرمایه‌گذاری؛
- ۶- تهیه فرم‌هایی که از شرکت‌های منتخب و عامل‌های منتخب تشکیل شده است و توزیع این فرم‌ها بین خبرگان برای امتیازدهی و پس از آن گرفتن میانگین از امتیازها؛
- ۷- اجرای الگوریتم نگاشت خود سازمانده؛
- ۸- با حذف شرکت‌هایی که از فرم ریسک به دست آمده، از شرکت‌هایی که از فرم سرمایه‌گذاری به دست آمده، شرکت‌های باقیمانده به عنوان سهام برتر انتخاب می‌شوند.

تحلیل کانسی و تحلیل فازی برای کمی نمودن احساسات تصمیم‌گیرنده درباره وضعیت بازار سهام و عامل‌های موجود در بازار سهام استفاده می‌شوند. روش SOM علاوه بر اینکه داده‌های حاصل از تحلیل کانسی و بازار سهام را روی نقشه‌هایی نمایش می‌دهد،

پیشینه پژوهش

در زمینه رفتارشناسی سرمایه گذاران و تحلیلگران سهام، پژوهش‌هایی در کشورهای مختلف جهان مانند آمریکا، انگلیس و هنگ کنگ انجام شده است. در آمریکا وان آوکن و کارتر^۱ (۱۹۹۰) تعداد ۱۸۵ نفر از مدیران سرمایه گذار را بررسی کردند. نتیجه مطالعه آنها این بود که تحلیل بنیادی دارای درجه اهمیت بیشتری نسبت به تحلیل تکنیکال در میان سرمایه گذاران است و از میان تکنیک‌های بنیادی تجزیه و تحلیل نسبت p/e، تجزیه و تحلیل نسبت‌ها و تجزیه تحلیل‌های مالی و پولی دارای امتیازهای بیشتری بودند. گوپتا و همکاران (۲۰۱۳) یک مدل اعتباری چند هدفه با محدودیت -شانس فازی از انتخاب سبد سهام پیشنهاد کرده‌اند. مشکل انتخاب سبد سهامی بهینه با استفاده از یک الگوریتم هوشمند ترکیبی که از ادغام شبیه‌سازی فازی با الگوریتم ژنتیک واقعی کد گذاری حل شده است [۷]. شن و همکاران (۲۰۱۴)، عبارات صریح و روشن از استراتژی نمونه کارها بهینه، تابع ارزش و مرز کارآمد از مشکل میانگین واریانس در راه حل از معادله ریکاتی تصادفی عقب مانده بیان شده است [۱۸]. هانگ و همکاران (۲۰۱۴)، مشکل انتخاب سبد سهامی که در آن بازده امنیتی توسط ارزیابی‌های کارشناسان به جای داده‌های تاریخی استفاده شده را بحث و بررسی کرده‌اند. روش برای ارزیابی بازده امنیتی بر اساس نظر کارشناسان پیشنهاد شده و یک مدل متوسط شانس برای انتخاب بهینه سبد توسعه داده شده است. برای حل این مشکل برنامه‌ریزی غیرخطی، الگوریتم ژنتیک ارائه شده است [۱۰]. توکلی و قاضی‌زاده (۱۳۸۶) در پژوهشی به بررسی رفتار سرمایه گذاران و تحلیلگران مالی در زمینه انتخاب سهام

در بورس اوراق بهادار تهران پرداخته‌اند. پاسخ‌دهندگان به پرسشنامه‌های این پژوهش، کارگزاران بورس و تحلیلگران مالی شرکت‌های سرمایه گذاری بودند که از آنها خواسته شده بود اهمیت نسبی استفاده از هر کدام از تکنیک‌های مهم استفاده شده در انتخاب سهام برتر را مشخص کنند. یافته‌های پژوهش نشان داد که تحلیلگران و مدیران سرمایه گذاری بورس اوراق بهادار تهران تأکید بیشتری بر تکنیک‌های سنتی؛ یعنی تکنیک‌های تجزیه تحلیل بنیادی و تکنیکال نسبت به تکنیک‌های جدید؛ یعنی تکنیک‌های تجزیه تحلیل سبد سهامی دارند [۵]. تیموری و همکاران (۱۳۹۲)، یک مدل نوین برای معرفی و حل مسأله انتخاب سبد سهام معرفی کرده‌اند. مدل مطرح شده بر مبنای مدل پایه‌ای مارکویتز و با هدف کمینه کردن ریسک سرمایه گذاری در بورس در یک سطح سودآوری مشخص، بنا شده است. مدل معرفی شده توسط یک الگوریتم فرا ابتکاری الکترومغناطیسم حل شده و نتایج آن با جواب‌های الگوریتم ژنتیک مقایسه شده است. در نهایت، با توجه به نتایج مقایسه‌ای، کارایی این الگوریتم در حل این نوع مسأله، تحلیل شده است [۱۹]. عالم تبریز و همکاران (۱۳۸۹)، برای انتخاب بهینه سبد سهام از سه مدل شبکه عصبی - مصنوعی، مدل مارکویتز و مدل خطی اریما برای پیش‌بینی و انتخاب بهینه سبد سهام استفاده کرده‌اند. برای مقایسه مدل‌ها از آزمون میانگین دو جامعه در سطح معناداری ۹۵٪ استفاده شده است که در نهایت شبکه عصبی به عنوان بهترین مدل شناسایی شد [۱]. رویایی و بشکوه (۱۳۹۲)، برای انتخاب سبدهای سهام در ۱۶ شرکت سرمایه گذاری، از ترکیب دو روش فرایند تحلیل سلسله مراتبی و نظریه تحلیل روابط خاکستری استفاده کرده‌اند. این رویکرد جدید می‌تواند برای

۴- بعد از مشخص شدن بردار برنده، باید تمامی بردارها به جز بردار ورودی به روز شوند؛ رابطه ۱، فرمول به روز شدن بردارهاست. که در آن، منظور از t دور t ام از اجرای الگوریتم، m_i بردار i ام، نرخ یادگیری است که در اجرای دوره‌های بعدی به تدریج از مقدار آن کاسته می‌شود و خود دارای فرمول است. h_{ct} مقدار همسایگی بین بردار برنده c و بردار i است، این مقدار هم در دوره‌های متوالی به تدریج کاسته می‌شود و دارای فرمول است. عبارت داخل گیومه، فاصله اقلیدسی بین بردار ورودی و بردار در حال بروز شدن m_i است. که در آن $(r_c \circ r_i)$ فاصله اقلیدسی بین بردار برنده c و بردار i ام است که بعد از محاسبه به توان دو می‌رسد.

(۲)

$$h_{ct} = e^{-\frac{\|r_c - r_i\|}{2\delta^2(t)}}$$

(۳)

$$\delta(t) = \delta_0 \exp\left(-\frac{t}{\lambda}\right)$$

(۴)

$$\alpha(t) = \alpha_0 \exp\left(-\frac{t}{\lambda}\right) \quad t=1, 2, 3, \dots$$

در فرمول شماره ۴، t شماره دور و مقدار ثابت است. α_0 ، نرخ یادگیری اولیه برنامه است، که می‌تواند مقدار دلخواه هم باشد؛ ۵- مراحل ۱ تا ۴ آنقدر تکرار می‌شود، تا دیگر بردارها تغییری نکنند، یعنی:

(۵)

$$m_i(t+1) = m_i$$

مراحل انجام کار

در ابتدا باید شرکت‌های بررسی شده و عوامل مهم در تصمیم‌گیری و بازه زمانی پژوهش تعیین شود. بازه زمانی با توجه به مقاله وی فام^۱ و همکاران (۲۰۱۲)،

سرمایه‌گذاران به عنوان ابزاری مفید برای انتخاب سبدي از سهام باشد که بهترین کارایی را دارد [۱۷]. امیری و همکاران (۱۳۸۹) به دنبال تعیین مدل مناسب تصمیم‌گیری برای سرمایه‌گذاری، ابتدا معیارهای مؤثر برای انتخاب سبد سهام را استخراج و سپس اهمیت هر یک از معیارها از نقطه نظر خبرگان سرمایه‌گذاری سنجش و ارزیابی کردند. به دلیل وابستگی بین معیارها، برای تعیین اهمیت آنها از فرآیند تحلیل شبکه‌ای استفاده کرده‌اند. بعد از رتبه‌بندی شرکت‌ها تکنیک تاپسیس، ۴۰ شرکت برتر رتبه‌بندی را در سبد سهام انتخابی قرار داده و برای بهینه‌بودن سبد سهام انتخابی، بازده سه ساله ۸۵ تا ۸۷ سبد سهام را محاسبه و با سبد سهام متشکل از شرکت‌های انتخاب نشده مقایسه کردند. بعد از بررسی بهینه‌بودن سبد سهام انتخابی بر اساس معیار شارپ و ترینر، برای بهینه‌سازی سبد سهام، الگوریتم ممتیک به کار گرفته‌اند [۲]. در پژوهش‌های گذشته روش‌های نوینی برای انتخاب سبد سهام ارایه شده است. در پژوهش پیش رو، روش جدیدی با استفاده از الگوریتم نگاشت خود سازمانده و تحلیل کانسی بررسی شده است.

روش پژوهش

الگوریتم نگاشت خود سازمانده برای انتخاب سبد سهام برتر به صورت زیر است:

۱- در ابتدای هر دور از اجرای الگوریتم باید یک بردار را به عنوان بردار ورودی در نظر گرفت؛ ۲- در هر دور از الگوریتم باید تمامی فواصل بردارها از هم به وسیله فاصله اقلیدسی محاسبه شود؛ ۳- کمترین فاصله از بردار ورودی به عنوان بردار برنده مشخص می‌شود؛

(۱)

$$m_i(t+1) = m_i(t) + \alpha(t)h_{ct}(t)[X(t) - m_i(t)]$$

استفاده شده است. ابتدا فهرست پنجاه شرکت پر بازده سهام حاضر در بورس و همچنین فهرست پنجاه شرکت برتر از لحاظ نقدشوندگی سهام در بازه زمانی فروردین تا خرداد ۹۲ استخراج شد که فهرست این شرکت‌ها در جدول ۱ آمده است.

کوتاه مدت انتخاب شد (سه ماهه فروردین تا خرداد ۹۲). به منظور تعیین شرکت‌های بررسی شده از بین حدود سیصد شرکت حاضر در بورس بر مبنای یک یا چند استاندارد تعدادی از آنها که حایز این استانداردها هستند، انتخاب شد [۱۶].

به منظور انتخاب شرکت‌های مورد نظر، از دو معیار شرکت‌های پر بازده و میزان نقدشوندگی بالا شرکت‌ها

جدول (۱) پنجاه شرکت نقدشونده

بازده	رتبه نقدشوندگی	شرکت	بازده	رتبه نقدشوندگی	شرکت
۴۸/۷۳	۲۶	آذراب	۰/۲	۱	فولاد خوزستان
۵/۰۲	۲۷	ارتباطات سیار	-۸/۴۷	۲	ذوب آهن اصفهان
۳/۳۵	۲۸	بانک ملت	۸/۲	۳	پالایش نفت اصفهان
۹/۶۲	۲۹	پتروشیمی پردیس	۱۸/۷۹	۴	گسترش نفت و گاز پارسیان
۲۴/۲۶	۳۰	سیمان فارس خوزستان	۱۳/۳۹	۵	پخش البرز
۲۰/۹۹	۳۱	قند شیروان قوچان	۱۸/۹۱	۶	مپنا (نیروگاهی ایران)
۲/۲۷	۳۲	مخابرات ایران	-۴/۸۳	۷	نفت پاسارگاد
۲۸/۲۱	۳۳	مس باهنر	-۱/۴۹	۸	فولاد مبارکه اصفهان
۱۱/۳۶	۳۴	سر.ملت	-۴/۷	۹	ملی صنایع مس ایران
۴۵/۱۳	۳۵	کربن ایران	۲۶/۲	۱۰	فراورده های غذایی و قند چهارمحال
-۰/۳۲	۳۶	چادرملو	۳۵/۲۱	۱۱	پالایش نفت بندرعباس
۱۰/۷	۳۷	پتروشیمی شیراز	-۴/۹۵	۱۲	بانک حکمت ایرانیان
۱۱/۵۲	۳۸	توسعه صنایع بهشهر	-۱/۲۶	۱۳	گل گهر
-۲/۸۸	۳۹	زامیاد	۸/۳۳	۱۴	صنایع پتروشیمی کرمانشاه
۵/۰۲	۴۰	بانک پارسیان	-۵/۸	۱۵	سر.توسعه معادن و فلزات
۳۶/۷۶	۴۱	الیاف مصنوعی	۴۶/۳۷	۱۶	سر.گروه توسعه ملی
-۰/۷۲	۴۲	بانک سینا	۰/۲۲	۱۷	کالسیمین
-۳/۹۷	۴۳	رایان سایپا	۰/۳۹	۱۸	معادن روی ایران
۱۷/۹	۴۴	قند پیرانشهر	-۲/۷۷	۱۹	بانک دی
۴/۳۳	۴۵	بانک اقتصاد نوین	۷/۰۸	۲۰	پتروشیمی مارون
۱۳/۵۸	۴۶	پتروشیمی فن آوران	۳۴/۷۱	۲۱	سر.پتروشیمی
-۹/۴۸	۴۷	ایران خودرو دیزل	۱۲/۳۳	۲۲	حفاری شمال
۷۶/۶	۴۸	دوده صنعتی پارس	۸/۹۹	۲۳	بانک پاسارگاد
۲۹/۱۲	۴۹	لاستیک سهند	۳۶/۱۷	۲۴	شیشه همدان
۱۸/۷۱	۵۰	سیمان غرب	-۱/۶۱	۲۵	سر.سایپا

تهیه شده است. این فهرست می‌تواند شامل عامل‌های کمی و یا کیفی باشد. سپس آن را در اختیار کارگزاری‌ها و کارگزاران بورس قرار داده و از آنها خواسته می‌شود تا به این عامل‌ها امتیازی بین صفر و یک بدهند. سپس امتیازهای هر عامل را جمع زده و عامل‌های با بیشترین امتیاز را انتخاب می‌شوند؛ که در ادامه عامل‌های منتخب را مشاهده خواهید کرد. لازم به ذکر است که بخشی از این عامل‌ها مربوط به سرمایه‌گذاری برای خرید سهام و بخشی مربوط به ریسک در بازار در نتیجه خرید سهام است. در ادامه پس از مشخص شدن عامل‌ها فرمی متشکل از عامل‌ها و شرکت‌های منتخب تهیه و برای بار دوم در اختیار کارگزاری‌ها قرار می‌گیرد. شکل زیر نمونه‌ای از این فرم است که سطرهای آن واژه‌ها یا عامل‌ها و ستون‌های آن اسامی شرکت‌های منتخب است.

سپس از فهرست شرکت‌های پربازده آنهایی که رتبه نقدشوندگی بین یک تا پنجاه دارند، انتخاب شدند، به عبارت دیگر شرکت‌های منتخب، عضو هر دو مجموعه بازده و نقدشوندگی هستند. جدول ۲ شرکت‌های منتخب را با رنگ خاکستری مشخص کرده است. لازم به ذکر است جداول فوق به وب‌سایت اینترنتی متصل شده و به طور خودکار اطلاعات لازم را ذخیره و به روز می‌کند و در نهایت شرکت‌هایی که دارای شرایط تعریف شده باشند، با رنگ خاکستری مشخص می‌شوند. پس از مشخص شدن شرکت‌ها نوبت مشخص شدن عامل‌ها یا واژه‌های کانسی است. روش انتخاب عامل‌های مهم یا همان واژه‌های کانسی برای بررسی شرکت‌های منتخب این است که فهرست اولیه‌ای از واژه‌های کانسی مرتبط با تصمیم‌گیری در بورس تهیه می‌شود، در این مقاله این فهرست با توجه به مقاله وی فام و همکاران (۲۰۱۲)

جدول (۲) پنجاه شرکت پربازده

بازده	رتبه نقدشوندگی	شرکت	بازده	رتبه نقدشوندگی	شرکت
۳۶/۶۴	۱۴۹	سر.ایران خودرو	۸۹/۵۴	۲۲۹	کویر تابر
۳۵/۲۱	۱۱	پالایش نفت بندرعباس	۸۴/۱۲	۲۷۱	آما
۳۴/۷۱	۲۱	سر پتروشیمی	۷۳/۵۶	۱۵۶	سیمان مجدخواف
۳۴/۴۳	۲۴۰	بیسکویت گرجی	۶۷/۵۲	۱۹۷	بین‌المللی محصولات پارس
۳۲/۱۷	۲۱۶	پارس مینو	۶۱/۸۵	۸۲	لبنیات کالبر
۳۲/۱۶	۲۵۸	بوتان	۶۱/۲۶	۲۹۵	شیمی داروپخش
۳۰/۴۹	۱۳۰	نیروکلر	۵۲/۱۴	۲۹۱	ایرکاپارت صنعت
۳۰/۴۵	۱۴۰	پگاه آذربایجان	۵۱/۱۹	۱۰۴	پشم شیشه ایران
۲۹/۱۲	۴۹	لاستیک سهند	۵۰/۴۱	۵۷	آبسال
۲۸/۷۳	۱۸۶	میدکو	۴۹/۹۱	۲۸۳	فراورده‌های نسوز آذر
۲۸/۶۵	۹۱	کشت و صنعت پیاذر	۴۸/۷۳	۲۶	آذراب
۲۸/۲۱	۳۳	مس باهنر	۴۷/۷۸	۵۴	شرسازی و خانه سازی باغمیشه
۲۸/۰۲	۱۳۹	سیمان کرمان	۴۶/۳۷	۱۶	سر. گروه توسعه ملی
۲۷/۱۱	۵۹	آ.س.پ	۴۵/۷۳	۱۱۳	تکنوتار
۲۶/۲	۱۰	فراورده‌های غذایی و قند چهارمحال	۴۵/۱۳	۳۵	کربن ایران

ادامه جدول (۳) نمونه‌ای از فرمی که تحویل کارگزاران شده است										
غذایی چهار محال (L)	سیستان فارس و خوزستان (J)	مس باهر (H)	لایتنک سهند (G)	سرپوشی (F)	پالایش نفت بندر عباس (E)	الیاف مصنوعی (D)	کربن ایران (C)	سرگروه توسعه ملی (B)	آزوب (A)	شرکت‌ها عامل‌ها
										وضعیت مالی (امن - ریسکی)
										ریسک مالکیت (بالا - پایین)
										عملکرد (رضایتمند - غیر رضایتمند)
										الگو و مدل تجاری (خاص - معمولی)
										ریسک تورم (افزایش - کاهش)
										ریسک بازار (منظم - نامنظم)
										بازار جهانی (صعودی - نزولی)
										قیمت سهام (ارزنده - غیر ارزنده)
										ریسک قانون گذاری (بالا - پایین)
										حوادث (خوب - بد)
										ریسک سیاسی (مبهم - غیر مبهم)
										ریسک جاری (ثابت - ناثابت)
										مسائل اقتصادی (مشخص - نامشخص)

جواب نهایی است. الگوریتم SOM در قسمت‌های قبل توضیح داده شد. این الگوریتم با استفاده از نرم‌افزار متلب نوشته و برای صد دور تکرار شد [۳]. برنامه در هر دور از اجرای خود بردار یکی از شرکت‌ها را به عنوان ورودی در نظر گرفته و همه فواصل اقلیدسی آن را با بقیه بردارها محاسبه شده است. سپس عمل بروز رسانی را طبق قاعده‌ای که گفته شد انجام داده و به سراغ دور بعد رفته است. این دورها آنقدر تکرار شد تا در هنگام بروز رسانی بردارها دیگر تغییری در آنها ایجاد نشود. این الگوریتم برای هر دو ماتریس سرمایه‌گذاری و ریسک نوشته شده است که جواب‌های حاصل از این دو برنامه از هم کسر می‌شوند و به عنوان جواب نهایی ارائه می‌شود.

قسمت خاکستری رنگ فرم که دارای عامل‌های سرمایه‌گذاری است، ماتریس سرمایه‌گذاری و قسمت دوم که بی‌رنگ هست و دارای عامل‌های ریسک است، ماتریس ریسک نامیده می‌شود. هر کدام از عامل‌ها با دو صفت متضاد ارزیابی می‌شوند. انتخاب این عوامل بر اساس بررسی میزان تأثیر سرمایه‌گذاری و ریسک در خرید سهام است که این عوامل شناسایی و دسته‌بندی شد. نحوه امتیازدهی کارشناس مطابق قاعده پنج مقیاسی $\{1, 0.75, 0.5, 0.25, 0\}$ است. هر شرکت به عنوان یک بردار در نظر گرفته می‌شود که با حروف کوچک لاتین مشخص شده است. پس از جمع‌آوری فرم‌ها باید از آنها میانگین گرفت. جداول ۴ و ۵، جداول میانگین است.

بعد از این مرحله نوبت اجرای الگوریتم SOM برای مشخص شدن نظرات نزدیک به هم و پیدا کردن

جدول (۴) جدول میانگین گرفته شده عامل های سرمایه گذاری

شرکت ها عامل ها	آذرب (a)	سرگروه توسعه ملی (b)	کربن ایران (c)	الیاف مصنوعی (d)	پالایش نفت بندر عباس (e)	سر پتروشیمی (f)	لاستیک سهند (g)	مس باهنر (h)	سیمان فارس و خوزستان (j)	غذایی چهار محال (۱)
مدیریت	۰/۴۶	۰/۵۰	۰/۶۳	۰/۸۸	۰/۷۱	۰/۴۲	۰/۷۹	۰/۶۷	۰/۵۴	۰/۴۶
سازماندهی	۰/۷۱	۰/۵۴	۰/۵۸	۰/۴۲	۰/۴۲	۰/۵۴	۰/۵۴	۰/۴۲	۰/۳۸	۰/۷۵
برند	۰/۷۹	۰/۳۸	۰/۶۳	۰/۵۰	۰/۷۹	۰/۷۱	۰/۵۸	۰/۴۶	۰/۵۴	۰/۴۶
برنامه استراتژیک	۰/۵۴	۰/۵۴	۰/۵۸	۰/۷۱	۰/۵۴	۰/۷۹	۰/۸۳	۰/۶۷	۰/۶۳	۰/۵۸
تحلیل و ارزیابی	۰/۵۴	۰/۶۳	۰/۷۹	۰/۷۹	۰/۸۳	۰/۶۳	۰/۷۱	۰/۶۷	۰/۶۳	۰/۶۳
قیمت بازار	۰/۲۹	۰/۵۸	۰/۴۶	۰/۵۴	۰/۴۶	۰/۷۱	۰/۴۶	۰/۶۳	۰/۶۷	۰/۳۸
سود حاشیه‌ای	۰/۲۵	۰/۵۴	۰/۳۳	۰/۵۰	۰/۳۳	۰/۴۶	۰/۷۱	۰/۵۸	۰/۷۱	۰/۵۸
P/E	۰/۵۴	۰/۷۱	۰/۶۳	۰/۵۸	۰/۴۲	۰/۵۴	۰/۶۳	۰/۴۶	۰/۶۷	۰/۵۴
EPS	۰/۵۰	۰/۷۱	۰/۵۸	۰/۶۳	۰/۵۸	۰/۷۵	۰/۵۴	۰/۵۴	۰/۵۸	۰/۴۶
ROE	۰/۴۶	۰/۶۷	۰/۶۳	۰/۸۳	۰/۵۴	۰/۴۶	۰/۶۷	۰/۷۹	۰/۷۹	۰/۵۰
ROA	۰/۷۹	۰/۵۸	۰/۷۱	۰/۷۱	۰/۶۳	۰/۷۹	۰/۵۴	۰/۵۴	۰/۵۴	۰/۶۳
نوسان های اتفاقی	۰/۶۷	۰/۶۳	۰/۷۱	۰/۶۳	۰/۵۰	۰/۵۴	۰/۴۶	۰/۷۹	۰/۵۰	۰/۷۵
میانگین متحرک همگرا شونده	۰/۷۹	۰/۶۳	۰/۵۸	۰/۶۷	۰/۶۷	۰/۵۰	۰/۶۳	۰/۵۴	۰/۶۳	۰/۴۶
میانگین متحرک واگرا شونده	۰/۵۸	۰/۶۷	۰/۵۸	۰/۷۱	۰/۵۸	۰/۱۳	۰/۴۲	۰/۵۴	۰/۵۸	۰/۷۵
میانگین متحرک موزون	۰/۵۸	۰/۷۱	۰/۵۴	۰/۶۳	۰/۵۰	۰/۶۳	۰/۷۱	۰/۷۱	۰/۴۲	۰/۵۰
شاخص اطمینان از سرمایه گذاری	۰/۶۷	۰/۶۷	۰/۶۷	۰/۵۰	۰/۵۰	۰/۷۵	۰/۶۳	۰/۶۷	۰/۶۷	۰/۷۹

جدول (۵) جدول میانگین گرفته شده عامل های ریسک

شرکت ها عامل ها	آذرب (A)	سرگروه توسعه ملی (B)	کرن ایران (C)	الیاف مصنوعی (D)	پالایش نفت بندر عباس (E)	سر پتروشیمی (F)	لاستیک سهند (G)	مس باهر (H)	سیمان فارس و خوزستان (I)	غذایی چهار محال (L)
وضعیت مالی	۰/۴۲	۰/۶۷	۰/۵۸	۰/۵۸	۰/۴۶	۰/۶۳	۰/۷۹	۰/۵۴	۰/۷۵	۰/۵۰
ریسک مالکیت	۰/۶۷	۰/۷۱	۰/۵۴	۰/۵۸	۰/۷۱	۰/۷۱	۰/۷۵	۰/۳۸	۰/۵۸	۰/۷۱
عملکرد	۰/۶۷	۰/۷۱	۰/۷۱	۰/۵۸	۰/۵۸	۰/۷۹	۰/۷۱	۰/۵۴	۰/۹۲	۰/۵۴
الگو و مدل تجاری	۰/۶۷	۰/۹۲	۰/۷۱	۰/۴۶	۰/۵۴	۰/۶۷	۰/۷۱	۰/۸۳	۰/۶۷	۰/۴۲
ریسک تورم	۰/۵۸	۰/۷۹	۰/۸۸	۰/۵۸	۰/۷۹	۰/۷۵	۰/۵۰	۰/۵۴	۰/۷۱	۰/۳۳
ریسک بازار	۰/۶۷	۰/۶۳	۰/۷۹	۰/۶۷	۰/۶۷	۰/۴۶	۰/۶۷	۰/۴۲	۰/۵۰	۰/۵۸
بازار جهانی	۰/۲۱	۰/۵۴	۰/۵۴	۰/۵۴	۰/۴۶	۰/۶۳	۰/۷۵	۰/۷۹	۰/۵۸	۰/۴۶
قیمت سهام	۰/۵۸	۰/۴۲	۰/۵۴	۰/۵۰	۰/۷۱	۰/۵۴	۰/۷۵	۰/۷۱	۰/۶۳	۰/۶۳
ریسک قانون گذاری	۰/۵۸	۰/۶۳	۰/۵۰	۰/۶۷	۰/۴۲	۰/۶۷	۰/۵۴	۰/۴۶	۰/۳۸	۰/۷۵
حوادث	۰/۳۸	۰/۶۳	۰/۸۳	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۵۴	۰/۴۶	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۶۷
ریسک سیاسی	۰/۶۳	۰/۵۸	۰/۳۸	۰/۳۳	۰/۴۶	۰/۵۸	۰/۶۷	۰/۲۱	۰/۵۸	۰/۶۳
ریسک جاری	۰/۷۵	۰/۶۳	۰/۶۷	۰/۷۹	۰/۷۵	۰/۵۸	۰/۵۴	۰/۵۸	۰/۸۸	۰/۵۴
مسایل اقتصادی	۰/۷۱	۰/۷۵	۰/۵۴	۰/۵۸	۰/۵۰	۰/۸۳	۰/۷۹	۰/۵۴	۰/۶۷	۰/۴۶

نتایج حاصل از برنامه در نرم افزار متلب ارایه شده است. همان طور که در ماتریس شماره ۳ ضمیمه مشاهده می شود، فواصل بردارهای c-z, b-c و c-d و c-e و c-e کمترین است، بنابراین بردارهای b و c و z و d و e به عنوان جواب برای ماتریس سرمایه گذاری انتخاب می شوند. ماتریس شماره ۱، فاصله های این پنج بردار که همان پنج شرکت منتخب هستند و کمتر از ۰/۵ هستند را نشان می دهد.

پس از اجرای الگوریتم و بروز شدن بردارهای شرکت ها (در واقع این الگوریتم باعث همگرایی نظرات مشابه می شود) این بردارها در یک ماتریس به نام X قرار داده می شود. سپس تمامی فواصل اقلیدسی بین بردارها مجدداً محاسبه و بردار حاصله بردار Y نامیده می شود. در نهایت بردارهایی که کمترین فاصله را از همدیگر دارند ($y > 0$ و $y \leq 0.5$) و یا به عبارتی شبیه ترین نظرات انتخاب می شوند. در ضمیمه شماره ۱،

.....
۰۱۰۰۰۰۰۱۰۰
.....۱۱۰۱۰
.....۱۰۰
.....۱۰۰
.....
.....
.....
.....۱۰
.....

ماتریس (۱) ماتریس جواب برای قسمت ریسک، کمترین فواصل با ۱ مشخص شده است.

بهرتر و کاهش ریسک سرمایه گذاری بود. با استفاده از تحلیل کانسی عامل های مهم برای تصمیم گیری مشخص شده و سپس با محاسبات و عملیات ریاضی (SOM) نظرات شبیه به هم انتخاب شد. در واقع کار خبرگان انتخاب اولیه تعدادی از شرکت های حاضر در بورس که حائز استانداردهای مورد نظر هستند بوده و - در این پژوهش بازده و نقد شوندگی مورد استفاده قرار گرفت- همچنین پس از مشخص شدن شرکت های منتخب و عامل های کانسی - که این نیز توسط خبرگان مشخص می شود- خبرگان اقدام به امتیازدهی خواهند کرد.

پژوهش فوق روش جدیدی برای بهبود، سیستم مبادله سهام ارایه می کند. سیستم پیشنهادی از تصمیم گیری گروهی (GDM)^۱ استفاده می کند، بر تحلیل کانسی متمرکز شد و الگوریتم SOM را برای همگرایی نظرات و مشخص شدن نظرات شبیه به هم بکار برد تا اولاً سهام دارای ریسک را کاهش دهد و ثانیاً بازگشت سرمایه را افزایش دهد. برای مشخص

ماتریس ۱، نشان دهنده فاصله های ریسک شرکت های سرگروه توسعه ملی، کربن ایران، پالایش نفت بندرعباس، الیاف مصنوعی و سیمان فارس و خوزستان است. همان طور که در ماتریس بالا مشاهده می شود، فواصل بردارهای C-D کمترین شده است، بنابراین بردارهای C و D به عنوان جواب برای ماتریس ریسک انتخاب می شوند. لذا بردارهای C و D از فهرست بردارهای b و c و z و d و e حذف می شوند و بردارهای b و z و e (شرکت های سرگروه توسعه ملی و پالایش نفت بندرعباس و سیمان فارس و خوزستان) برای سرمایه گذاری انتخاب می شوند.

نتیجه گیری

انسان ها در هنگام تصمیم گیری درباره وقایع مهم زندگی خود از تجارب و اندوخته های خویش بهره می گیرند. امروزه دانشمندان به دنبال ذخیره و مدل کردن تجارب و روش های تصمیم گیری ذهنی افراد خبره و باتجربه هستند. این پژوهش روشی برای استفاده از تجارب افراد خبره در بازار سهام برای سرمایه گذاری

- [9] Homaye mehravan institute site: <http://avanco.ir> In Persian
- [10] Huang. X, Zhao. T., (2014). Mean-Chance Model for Portfolio Selection Based on Uncertain Measure. Insurance: Mathematics and Economics, 59 243-250.
- [11] Investment management development of the Tehran stock exchange site: www.tse.ir In Persian.
- [12] Kohonen, T. (1988), Self-Organizing and Associative Memory, Springer-verlag, Germany.
- [13] Management Tehran Stock Exchange site: www.irbourse.com In Persian.
- [14] Musavaizade, H. (2007). Effect of Value at Risk models in the ranking and the optimum portfolio equity Journal Economic stock (65): 30-37 In Persian.
- [15] Nielsen, R. (1991). Neuro Computing, Addison-Wesley Publishing Company.
- [16] Pham, H. V. Cooper, E. W. Thang C, K. K. (2012). Hybrid Kansei-SOM Model Using Risk Management and Company Assessment for Stock Trading. Information Sciences: an International Journal, 256. -8-24.
- [17] Royaie. R, Beshkooh, M. (2014). Optimal portfolio selection with use combination of gray relationship analysis (GRA) and linear programming model (Case Study: investment companies), journal of accounting research, 4 (19): 1-20 In Persian.
- [18] Shen. Y; Zhang. X; Kuen Siu, T., (2014). Mean° Variance Portfolio Selection under a Constant Elasticity of Variance Model. Operations Research Letters, 42, 337-342.
- [19] Teymouri. E, Aliahmadi. A, Babaei. M H, (2013). Provide a solution on algorithm based to developed problem electromagnetic portfolio selection, journal of industrial engineering, Volume 47, Issue 2, pp. 127-134 In Persian.
- [20] Torkamani. J, Hoseini. A, (2007). Determining the optimum portfolio stock exchange: Application value at Risk, journal of Iran economic research, 8 (29): 75-92 In Persian.
- [21] Virtual exchange system <http://www.irvex.ir/> In Persian.
- [22] Wu, D; Olson, D. L. (2010). Enterprise Risk Management: Coping with Model Risk in a Large Bank, Journal of the Operational Research Society., 61., 2, 179° 190.
- شدن کارایی این روش می‌توان شرکت‌ها انتخاب شده با این روش را تحلیل کرد. برای مثال نمودار قیمت دو کمپانی در بازه زمانی مورد نظر، روندی رو به رشد داشته است.

منابع

- [1] Alam Tabriz. A, Afshari, M. A, Maleki. M. H, Mohammadi. R, (2011). Selection the optimal portfolio with ANN - artificial, Arima and Markowitz model to select the best portfolio in the Tehran Stock Exchange, First International Conference on Management and Innovation: 1-21. In Persian.
- [2] Amiri. M, Shariatpanahi. M, Banakar. MH, (2011). Selection optimal portfolio with multiple criteria decision making, journal of stock exchange, 11, 5-24. In Persian.
- [3] Chapman. S, (2008). MATLAB programming for engineers, translation: Behzad Abdi and Mahmoud Keshavarzi mehr, Tehran, Noorpardazan Publications, In Persian.
- [4] Ghadiri moghadam. A, Rafie Darani, H. (2006). Determination of optimum portfolio stock the food industry Tehran stock exchange, journal of agricultural economics and development (3): 304-309 In Persian.
- [5] Ghazizadeh. M, Tavakoli. M. (2007). The behavior of investment managers and financial analysts in predicting the market and stock selection in Tehran stock exchange, bimonthly Journal of Shahed University, (35) In Persian.
- [6] Grimsaeth, K. (2005). Kansei Engineering, www.ivt.ntnu.no. Norwegian.
- [7] Gupta. P, Inuiguchi. M, Mehlatat. M. K, Mittal. G., (2013). Multiobjective Credibilistic Portfolio Selection Model with Fuzzy Chance-Constraints. Information Sciences, 229, 1-17.
- [8] Hashemi. A, Haghshenas. A, Valiabigdeli. M. (2007). Investment management approaches in regional stock Isfahan about market forecasts and stock selection, faculty of administrative sciences and economics, University of Isfahan, 19 (1) In Persian.