چشم‌انداز مدیریت مالی و حسابداری
شماره ۲ ـ تابستان ۱۳۹۰
ص‌ص ۹۱- ۷۳

تعیین عوامل مؤثر بر غربال‌سازی سهام با استفاده از فرایند تحلیل شبکه‌ای

مسعود راهی*، مصطفی زندیه، خدیجه حسنلو*****

چکیده

مدیران سرمایه‌گذاری نهادهای مالی همواره علاقمند به شناسایی شرکت‌های برتر می‌باشند تا با انتخاب آنها در سبد سهام خود، ضمن پوشش ریسک‌های محتمل، بازده مناسبی را کسب کنند. به همین منظور در این مقاله عوامل تأثیرگذار بر غربال‌سازی سهام با استفاده از روش تصمیم‌گیری چندمعیاره و فرایند تحلیل شبکه‌ای ارائه می‌گردد. در این الگو با یک رویکرد جامع‌نگر بر عملکرد شرکت، از ۵ معیار اصلی کارایی عملیاتی، سودآوری، رشد، ریسک و بازار، متشکل از ۲۱ زیرمعیاره استفاده شده است. پس از مشورت با خبرگان و استفاده از فرایند تحلیل شبکه‌ای، وزن و اثر هریک از معیارها در الگوی غربال سهام محاسبه و الگوی نهایی استخراج شد. سپس مدل پیشنهادی برای ۱۰ سهم گروه خودرویی مورد آزمون قرار گرفت و نتایج آن با نتایج الگوی ارائه‌شده از سوی شرکت ایران تحلیل از لحاظ سودآوری شرکت‌های مورد مطالعه در سال آتی مقایسه شد. در نهایت، الگوی پیشنهادی از نتایج بهتری نسبت به الگوی شرکت ایران‌تحلیل برخوردار بود. الگوی پیشنهادی غربال‌سازی یک الگوی بدیع در حوزه بازار سرمایه می‌باشد که می‌تواند مورد استفاد صندوق‌های سرمایه‌گذاری، شرکت‌های هلدینگ، کارگزاری‌ها و سایر نهادهای مالی قرار گیرد.

کلید واژه‌ها: غربال سهام، تصمیم‌گیری چندمعیاره، فرایند تحلیل شبکه‌ای، نسبت‌های مالی.

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۸۹/۱۲/۰۳، تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۰/۰۳/۲۳.

* کارشناس ارشد مهندسی مالی، مرکز آموزش عالی رجاء قزوین.
E-mail: masuodrh@yahoo.com
** استادیار دانشکده مدیریت و حسابداری، دانشگاه شهید بهشتی.
*** عضو هیئت علمی مرکز آموزش عالی رجاء گروه مدیریت صنعتی (نویسنده مسئول).

مقدمه

با ابلاغ سیاست‌های اصل ۴۴ قانون اساسی و ورود شرکت‌های جدید به بورس اوراق بهادار ایران، تعداد شرکت‌های فعال در این بازار در حال افزایش است. یکی از دغدغه‌های اصلی سرمایه‌گذاران، انتخاب سهام شرکت‌های ارزنده از میان انبوهی از شرکت‌های عضو بورس اوراق بهادار می‌باشد. امروزه حجم انتشار اطلاعات و شایعات در بورس تهران آنقدر زیاد شده است که مردم عادی توان شناسایی سهام ارزنده در بازار را ندارند. بنابراین آنها با روی آوردن به نهادهای مالی مانند صندوق‌های سرمایه‌گذاری، مشاوران سرمایه‌گذاری و سبدگردانان و اعتماد به خبرگان مالی، سرمایه خود را در اختیار آنها قرار داده‌اند تا با سرمایه‌گذاری غیرمستقیم در اوراق بهادار، سود مناسبی را کسب کنند. بنابراین مسئولیت مدیران نهادهای مالی به‌ویژه مدیران سبد سهام، بیش از پیش افزایش یافته و مهارت آنها در این خواهد بود که از بین یک جامعه بزرگ از سهام مورد معامله در بورس، بهترین سهام را انتخاب و بنا بر سیاست‌های مالی اتخاذ شده، آنها را در اوزان مختلف در سبد آرایش دهند. این فرایند انتخاب سهام از یک جامعه بزرگ را غربال سهام گویند. غربال‌سازی فرایندی از تصمیم‌گیری چندمعیاره است که در آن یک مجموعه بزرگ از گزینه‌ها به مجموعه کوچکتری از بهترین گزینه‌ها کاهش می‌یابد [۱۱]. هدف این مقاله آن است که با ارائه یک الگوی بدیع غربال‌سازی سهام از میان انبوه سهام مورد معامله در بورس تهران، بهترین آنها از نگاه بنیادین انتخاب و رتبه‌بندی شود. به همین منظور ابتدا با مطالعه تحقیقات پیشین و مشورت با خبرگان مالی بازار معیارهای مؤثر در شناسایی عملکرد شرکت در جنبه های مختلف شناسایی گردید. سپس روابط بین هریک از معیارها و همبستگی آنها تعیین و با استفاده از روش تحلیل شبکه‌ای و استفاده از نرم‌افزار Super Decision، وزن هریک در الگوی مشخص شد. بعد از تعیین وزن مؤلفه‌های مؤثر در الگوی غربال‌سازی، الگوی پیشنهادی برای ۱۰ سهم گروه خودروسازی اجرا شد و نتایج آن با نتایج الگوی رتبه‌بندی شرکت ایران تحلیل از لحاظ سودآوری سهام در سال آتی مورد مطالعه و مقایسه قرار گرفت.

پیشنیه تحقیق و مبانی نظری

با توجه به اهمیت موضوع، پژوهش‌های مختلفی به وسیله محققان داخلی و خارجی برای انتخاب سهام و یا شناسایی شرکت‌های کارا و ناکار با استفاده از الگوهای ریاضی انجام گرفته است. خواجوی با استفاده از تحلیل پوششی داده‌ها، شرکت‌های کارا و ناکارا را مشخص کرد؛ سپس شرکت‌های ناکارا را رتبه‌بندی و برای آنها از بین شرکت‌های کارا الگویی برای رسیدن به مرز کارایی مشخص کرد [۵].

نیکومرام از روش‌شناسی تحلیل پوششی داده‌ها به‌عنوان روش‌شناسی مبنا برای ارزیابی عملکرد شرکت‌های سرمایه‌گذاری پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار تهران استفاده کرد. نتایج به‌دست آمده نشان می‌دهد که با استفاده از روش تحلیل پوششس داده‌ها، می‌توان کاستی موجود در روابط ریاضی حوزه امور مالی و مدیریت مالی را که در رابطه با محاسبه کارایی شرکت‌ها و واحدهای اقتصادی وجود دارد، به‌خوبی برطرف کرد [۸].

البدوی و همکارانش از الگوی تصمیم‌گیری چندمعیاره PROMETHEE برای رتبه‌بندی شرکت‌های پذیرفته‌شده در بورس تهران استفاده کردند. الگوی آنها بر دو رکن اساسی ارزیابی صنعت و ارزیابی شرکت استوار است. براساس الگوی مذکور، از بین صنعت‌های مختلف بهترین صنعت شناسایی و سپس در صنعت مذکور شرکت‌ها رتبه‌بندی می‌شوند [۹].

سواستجانو و دیموا، از الگوی تصمیم‌گیری چندمعیاره با روش تحلیل سلسله‌مراتبی فازی و الگوی برنامه‌ریزی غیرخطی درجه دوم برای غربال سهام استفاده کردند. آنها دو گروه معیار اصلی سلامتی مالی (یا عملکرد مالی شرکت) و قیمت‌های سهام که نشان‌دهنده موفقیت شرکت در بازار است را به کار گرفتند. پس از اجرای دو الگوی مفروض بر ۱۶۲ شرکت فعال در صنعت محیط زیست آمریکا و حل الگوی درجه دوم با استفاده روش‌های بهینه‌سازی و حذف شرکت‌های با اطمینان کمتر، آنها به این نتیجه رسیدند که الگوی غیرخطی منجر به نتایج سختگیرانه‌تری می‌شود [۲۰]. تیریاکی و اهلاتسیوقلو، روش جدیدی را برای انتخاب سهام با استفاده از رتبه‌بندی فازی و الگوریتم وزن‌دهی پیشنهاد کردند. آنها با بهبود روش چن، آن را برای انتخاب سهام در بازار بورس ترکیه به کار گرفتند. رویکرد پیشنهادی آنها استفاده از فرایند تصمیم بیانی[1] و روابط فازی بر روی گزینه‌های داده‌شده توسط تصمیم‌گیرندگان است. الگوی آنها به‌گونه‌ای طراحی شده است که علاوه بر مرتب کردن سهام شرکت‌ها از بهترین به بدترین، وزن هر یک از گزینه‌ها را که مبین اولویت ذهنی خبرگان است، منعکس می‌کند [۲۲]. همچنین آنها در مطالعه خود در سال ۲۰۰۹، از روش AHP فازی برای انتخاب سهام در بورس استانبول استفاده کردند. آنها دو روش AHP فازی مقید را که توسط اِنِآ و پیاز معرفی شده بود، مبنای کار خود قرار دادند. سپس با تجدید نظر در اولین روش و کسب نسخه جدید آن، AHP فازی مقید تجدیدنظرشده[2] را پیشنهاد کردند و به‌وسیله الگوی تجدیدنظرشده و روش دوم، علاوه بر رتبه‌بندی سهام بورس استانبول، وزن هر یک را در سبد سهام مشخص کردند. در مقاله دیگری از آنها که در سال ۲۰۰۵ در کنفرانس بین‌المللی لهستان ارائه شد، از روش تحلیل پوششی داده‌ها برای محاسبه کارایی مالی شرکت‌های فعال در بورس استانبول به‌منظور انتخاب سهام در سبد

1. Linguistic Decision Process (LDP)
2. Revised Constrained Fuzzy AHP (RCFAHP)

سرمایه‌گذاری شده است. در تحقیق آنها شرکت‌هایی که از عملکرد و طبیعت مالی قوی برخوردار بودند، به‌عنوان شرکت‌های کارا شناخته شدند [۲۱].

لی و همکارانش از روش تصمیم‌گیری چندمعیاره برای انتخاب سهام بر مبنای الگوی گوردن استفاده کردند. هدف آنها ارائه یک الگوی تصمیم‌گیری برای سرمایه‌گذاری و کسب بازده بیشتر بود. در این بررسی مؤلفه‌هایی که بر سه متغیر اصلی الگوی گوردن تأثیر بیشتری داشتند، شناسایی شدند. به دلیل همبستگی بین متغیرهای الگوی تصمیم‌گیری، آنها فرایند تحلیل شبکه‌ای را برای الگوی خود برگزیدند [۱۵]. اِدریسینقه و ژانگ، از روش تحلیل پوششی داده‌ها و نیز ارائه شاخص نسبی قوت مالی[1] برای تحلیل کارایی شرکت‌ها و رتبه‌بندی آنها استفاده کردند. شاخص RFSI یک پیشگویی از بازده قیمت سهام است. آنها ۲۳۰ شرکت را برای تعیین شاخص بهینه RFSI و انتخاب سهام آزمون کردند. سهام انتخاب‌شده برای الگوهای بهینه‌سازی سبد استفاده می‌شود [۱۲].

کوآه، روش‌شناسی انتخاب سهام را بر مبنای مدل‌های محاسباتی نرم[2] که تأکید بر تحلیل بنیادین برای انتخاب سهام دارد، مورد ارزیابی قرار داده است. او سه الگوی ANFIST GGAP, MLP را مورد ارزیابی قرار داد. او همچنین در مقاله خود پیشنهاد می‌کند که چگونه می‌توان سهام مختلف را به صورت نظام‌مند به‌وسیله منحنی مشخصه عملکرد نسبی[3] انتخاب کرد [۱۷].

هوانگ، انتخاب سهام در محیط‌های فازی را بررسی کرد. او بر مبنای مفهوم متغیر نیم‌واریانس فازی، دو الگوی فازی میانگین- نیم‌واریانس را پیشنهاد و سپس آنها را بر مبنای الگوریتم ژنتیک حل کرد [۱۵].

با توجه به بررسی‌های به‌عمل آمده در مطالعات گذشته، به اثر متقابل معیارهای استفاده‌شده در فرایند تصمیم‌گیری توجه نشده است و گاهی به‌دلیل وجود همبستگی بین معیارهای تصمیم‌گیری، یک یا چند معیار حذف شده است. حذف یک معیار گستره بررسی‌های ما را کاهش می‌دهد و موجب افزایش خطای الگوی می‌شود. برای حل این مشکل و در نظر گرفتن روابط دو سویه یا متقابل بین معیارها، معیارها و گزینه‌ها، گزینه‌ها و گزینه‌ها، فرایند تحلیل شبکه‌ای که اولین بار توسط توماس ساعتی در سال ۱۹۹۶ توسعه داده شد، توصیه می‌شود [۱۰]. با توجه به بررسی‌های گذشته، تنها لی و همکارانش از الگوی فرایند تحلیل شبکه‌ای برای انتخاب سهام استفاده کرده‌اند. الگوی آنها بر پایه الگوی گوردون است [۱۵].

1. Relative Financial Strength Indicator (RFSI)
2. Soft Computing
3. Relative Operating Characteristics

با توجه به موارد پیش‌گفته، در این تحقیق برای تعیین عوامل مؤثر بر غربال سهام در بورس اوراق بهادار از روش تصمیم‌گیری چندمعیاره مبتنی بر روش فرایند تحلیل شبکه‌ای با استفاده از معیارهای واقعی و ملموس در ۵ گروه اصلی کارایی عملیاتی، سودآوری، رشد، ریسک و معیارهای بازار که مبین موفقیت شرکت در بازار سهام می‌باشد، استفاده شده است.

در بخش‌های بعدی، فرایند تحلیل شبکه‌ای، معیارهای مورد استفاده، الگوی پیشنهادی غربال سهام، محاسبه وزن معیارها و روش امتیازدهی تبیین می‌شود.

معیارهای انتخاب سهام و روابط متقابل آنها

در این تحقیق با توجه به لزوم ارائه رویکردی جامع در خصوص ارزیابی عملکرد شرکت‌ها، از ۵ گروه اصلی کارایی عملیاتی، سودآوری، ریسک، رشد و معیارهای بازار استفاده شده است. با بررسی مطالعات ریلی و برون ، پیترسون و فبوزی، و اکبری، و نظرسنجی از خبرگان فعال در بازار سرمایه جهت تکمیل الگوی تصمیم‌گیری، معیارهای هر یک از پنج خوشه فوق به صورت زیر تعریف می‌شود.

در خوشه کارایی عملیاتی، معیارهای گردش کل دارایی‌ها، گردش حقوق صاحبان سهام، گردش موجودی کالا، گردش حساب‌های دریافتنی، گردش حساب‌های پرداختنی استفاده شده است. با توجه به اینکه موجودی کالا و حساب‌های دریافتنی از اقلام مربوط به دارایی‌ها می‌باشند، گردش آنها بر گردش دارایی تأثیرگذار است. همچنین گردش حساب‌های پرداختنی از اقلامی است که بر موجودی نقدی شرکت اثرگذار است؛ به همین دلیل، افزایش یا کاهش گردش حساب‌های پرداختنی بر افزایش و کاهش گردش دارایی‌ها تأثیرگذار است. با توجه به بررسی‌های به‌عمل آمده، افزایش گردش دارایی‌ها، گردش حقوق صاحبان سهام، گردش موجودی کالا و نیز کاهش گردش حساب‌های دریافتنی و حساب‌های پرداختنی آثار مثبتی بر عملکرد شرکت خواهند داشت. در خوشه سودآوری از معیارهای حاشیه سود عملیاتی، حاشیه سود خالص، بازده سرمایه، نرخ بازده حقوق صاحبان سهام و بازده کل دارایی‌ها استفاده شده است. همواره فعالیت‌های شرکت اثر به سزایی بر روی سودآوری دارند، لذا گردش کل دارایی‌ها به عنوان یکی از معیارهای تأثیرگذار بر حاشیه سود عملیاتی است [۱۸]. سود خالص پس از کسر سایر هزینه‌ها از سود عملیاتی حاصل می‌شود و چون حاشیه سود عملیاتی حاصل تقسیم فروش بر سود عملیاتی است، لذا تغییرات حاشیه سود عملیاتی بر حاشیه سود خالص اثر می‌گذارد [۳]. بازده سرمایه حاصل تقسیم سود خالص به علاوه بهره و مالیات بر کل سرمایه استفاده‌شده (بدهی + حقوق صاحبان سهام) است. به همین دلیل بازده دارایی که حاصل نسبت سود خالص بر دارایی‌های خالص است، بر بازده سرمایه تأثیر می‌گذارد [۱۸].

نرخ بازده حقوق صاحبان سهام یکی از نسبت‌های بسیار مهم، به‌ویژه برای مالکان است؛ زیرا دلالت بر نرخ بازده‌ای دارد که مدیران از سرمایه در اختیار خود پس از کسر هزینه‌های سایر تأمین‌کنندگان سرمایه، برای مالکان کسب نموده‌اند. نرخ بازگشت حقوق صاحبان سهام حاصل تقسیم سود خالص بر حقوق صاحبان سهام است [۳]. با توجه به سیستم دوپانت، نرخ بازگشت حقوق صاحبان سهام از حاصلضرب حاشیه سود خالص در گردش حقوق صاحبان سهام حاصل می‌شود. گردش حقوق صاحبان سهام نیز به گردش دارایی‌ها و اهرم مالی قابل تجزیه است. اهرم مالی حاصل تقسیم کل دارایی‌ها بر حقوق صاحبان سهام می‌باشد که به‌عنوان ریسک مالی شناخته می‌شود [۱۸]. بنابراین گردش حقوق صاحبان سهام، اهرم مالی، بازده دارایی‌ها از عوامل تأثیرگذار بر ROE است. بازده دارایی‌ها خود به حاشیه سود خالص و گردش کل دارایی‌ها قابل تجزیه است. این عوامل بر بازده کل دارایی‌ها تأثیر گذارند.

خوشه تحلیل ریسک، نشان‌دهنده عدم قطعیت جریان درآمدها برای شرکت و یا منابع تأمین سرمایه را نشان می‌دهد. تحلیل ریسک، عوامل اصلی که دلیل تغییرات جریان‌های درآمدی شرکت می‌باشد را در نظر می‌گیرد. به همین منظور از معیارهای ریسک تجاری، اهرم عملیاتی، ریسک مالی، ریسک نقدینگی، ریسک سیستماتیک و نسبت بدهی جاری به سرمایه در گردش استفاده شده است.

ریسک تجاری حاصل تقسیم انحراف معیار پراکندگی سود عملیاتی بر میانگین سود عملیاتی است. اهرم عملیاتی تغییرات سود عملیاتی به تغییرات فروش را نشان می‌دهد. هر چه اهرم عملیاتی بزرگتر باشد، سری زمانی سود عملیاتی را در مقایسه به فروش نوسان‌پذیرتر می‌کند. افزایش و یا کاهش سود عملیاتی بر بازده سود حقوق صاحبان سهام تأثیرگذار است. ریسک مالی از طریق اهرم مالی نشان داده می‌شود. سطح قابل قبول ریسک مالی یک شرکت بستگی به ریسک تجاری آن دارد [۱۸]. اگر مؤسسه ریسک تجاری کمی داشته باشد، سرمایه‌گذاران ریسک مالی بالاتری را می‌پذیرند. برای محاسبه ریسک نقدینگی از معیار نسبت جاری که حاصل تقسیم دارایی‌های جاری به بدهی جاری است، استفاده می‌شود. معیار بدهی جاری به سرمایه در گردش نشان می‌دهد تا چه اندازه می‌توان برای تأمین بدهی‌ها از محل سرمایه در گردش حساب کرد. این نسبت به نوعی نشان‌دهنده ریسک اعتباری مؤسسه است. سرمایه در گردش حاصل تفاوت دارایی‌ها جاری و بدهی جاری است. با کمی دقت متوجه می‌شویم که یکی از معیارهای تأثیرگذار بر این معیار، نسبت جاری می‌باشد.

از دیگر معیارهای مهم ریسک، ریسک سیستماتیک است. تغییرپذیری در بازده کل اوراق بهادار که مستقیماً با تغییرات و تحولات کلی در بازار و اقتصاد عمومی مرتبط است را ریسک

سیستماتیک گویند. ریسک سیستماتیک از شیب خط برازش‌شده بر زوج مرتب‌های بازده بازار و بازده اوراق بهادار طی یک دوره مورد مطالعه محاسبه می‌شود.

خوشه رشد، سرعت رشد شرکت را نشان می‌دهد. تحلیل رشد برای وام‌دهندگان و مالکان بسیار مهم می‌باشد. مالکان می‌دانند ارزش شرکت بستگی به رشد آن دارد و اعتباردهندگان آگاهند که موقعیت آتی شرکت تعیین‌کننده اصلی توانایی شرکت برای پرداخت تعهدات خود است. رشد شرکت حاصل بازده حقوق صاحبان سهام در درصد انباشت سود می‌باشد.

در خوشه معیارهای بازار، معیارهایی که معمولاً توسط سرمایه‌گذاران در بازار مورد بررسی و تحلیل قرار می‌گیرد، استفاده شده است که عبارت‌اند از نسبت سود نقدی، بازده قیمت، بازده کل سهام و نسبت P/E. نسبت سود نقدی حاصل تقسیم سود تقسیمی بر سود هر سهم می‌باشد. از عوامل تأثیرگذار بر این نسبت، رشد شرکت، اهرم مالی و ریسک بازار است [۱۵].

بازده قیمت، حاصل تفاوت بین قیمت‌های فروش و خرید به قیمت خرید است. با توجه به مدل گوردون و CAPM، عوامل اثرگذار بر قیمت سهام و در نتیجه بازده قیمت عبارت‌اند از سود تقسیمی، نرخ رشد و ریسک سیستماتیک [۵]. بازده کل سهام حاصل جمع بازده قیمت و بازده نقدی طی یک دوره می‌باشد. لذا عوامل تأثیرگذار بر بازده کل عبارت‌اند از سود تقسیمی، نرخ رشد، ریسک سیستماتیک و بازده قیمت. ضریب قیمت به سود هر سهم (P/E) یکی از روش‌های اصلی ارزیابی است که اغلب مورد توجه تحلیل‌گران است [۶]. نسبت P/E را می‌توان از تنزیل سود تقسیمی گوردون استخراج کرد.

فرضیه‌های تحقیق

در این تحقیق فرض بر آن است که نتایج الگوی پیشنهادی، غربال‌سازی بهتری نسبت به الگوهای رتبه‌بندی موجود بازار در تاریخ مطالعه ارائه می‌کنند. با توجه به اینکه فقط نتایج الگوی رتبه‌بندی سال ۸۶ شرکت ایران‌تحلیل در دسترس بود، فرضیه‌های زیر مورد آزمون قرار گرفت:

۱. همبستگی ضعیفی بین نتایج مدل پیشنهادی غربال‌سازی سهام و نتایج الگوی شرکت ایران‌تحلیل وجود دارد.

۲. نتایج الگوی پیشنهادی غربال‌سازی سهام از نتایج الگوی شرکت ایران‌تحلیل از لحاظ سودآوری در سال آتی بهتر است.

پرتال جامع علوم انسانی

روش‌شناسی تحقیق

در این قسمت، جامعه آماری و روش تحقیق مورد بحث قرار گرفته است.

جامعه آماری تحقیق

در این تحقیق جامعه آماری در دو بخش مجزا ارائه شده است. در بخش اول به‌منظور تعیین مؤلفه‌های تأثیرگذار و نیز تعیین وزن آنها در الگو، از نظر ۵ نفر از خبرگان بازار سرمایه که تسلط علمی و عملی بر موضوع تحقیق داشتند، استفاده شده است. ترکیب خبرگان شامل اساتید دانشگاه، مدیران سرمایه‌گذاری و مسئولان شرکت بورس اوراق بهادار بود. در بخش دوم برای مطالعه موردی و اجرای الگو از ۱۰ شرکت برتر لیست رتبه‌بندی صنعت خودرو ارائه‌شده از سوی شرکت ایران‌تحلیل در سال ۱۳۸۶، استفاده گردید. مقدار هریک از معیارها از میانگین حسابی سال‌های ۸۴ الی ۸۶ حاصل شده است. اما برای محاسبه مقدار معیار ریسک تجاری و به‌منظور افزایش قابلیت اطمینان، از اقلام مرتبط در صورت‌های مالی سال‌های ۸۲ الی ۸۶ استفاده شده است [۱۸].

روش‌های گردآوری اطلاعات

در این تحقیق از پرسشنامه جهت تعیین درجه اهمیت هریک از معیاره‌ها و خوشه‌ها در الگوی فرایند تحلیل شبکه‌ای استفاده شده است. این پرسشنامه در اختیار ۵ نفر از خبرگان آگاه به بازارهای مالی و سرمایه‌گذاری قرار گرفت. همچنین صورت‌های مالی شرکت‌های مورد مطالعه از سایت کدال[1] سازمان بورس اوراق بهادار استخراج شده و از نرم‌افزار Super Decision برای تعیین وزن مؤلفه‌های الگو و از نرم‌افزار Excel و نرم‌افزار Eviews جهت تحلیل آماری داده‌ها استفاده شده است.

روش تجزیه و تحلیل داده‌ها

به‌منظور غربال‌سازی و رتبه‌بندی سهام مختلف از روش مجموع ساده وزین[2] استفاده شده است. با مفروض بودن بردار W (وزن هریک از معیارها)، مناسب‌ترین گزینه A به صورت رابطه (۱) محاسبه می‌شود [۲].

$$A^* = \left\{ A_i \,\middle|\, \max_i \sum_j w_j n_{ij} \right\} \qquad (۱)$$

$$A_i = \sum \; w_j n_{ij}$$

1. www.codal.ir
2. Simple Additive Weighting method (SAW)

که در آن A_i امتیاز کسب شده توسط سهام iام و W_j وزن معیار jام و n_{ij} ارزش بی‌مقیاس‌شده معیار jام مربوط به شاخص iام.

با توجه مطالب فوق، سهام مورد ارزیابی را بر اساس بیشترین مقدار A_i به صورت نزولی مرتب می‌کنیم و رتبه هریک از سهام استخراج می‌شود. بنابراین با توجه به موارد فوق، الگوی پیشنهادی غربال‌سازی سهام به صورت عبارت (۲) زیر تعریف می‌شود.

(۲)

$$A_i = w_1 ATO_i + w_2 RTO_i + w_3 PTO_i + w_4 ETO_i + w_5 ITO_i + w_6 OPM_i + w_7 NPM_i + w_8 ROTC_i + w_9 ROE_i + w_{10} ROA_i + w_{11} BR_i + w_{12} FL_i + w_{13} OL_i + w_{14} SY_i + w_{15} CR_i + w_{16} CDWF_i + w_{17} \beta_i + w_{18} g_i + w_{19} DPR_i + w_{20} CGR_i + w_{21} PE_i$$

در رابطه بالا ATO گردش کل دارایی‌ها، RTO گردش حساب‌های دریافتنی، PTO گردش حساب‌های پرداختنی، ETO گردش حقوق صاحبان سهام، ITO گردش موجودی کالا، OPM حاشیه سود عملیاتی، NPM حاشیه سود خالص، ROTC بازده سرمایه، ROE بازده حقوق صاحبان سهام، ROA بازده دارایی‌ها، BR ریسک تجاری، FL ریسک مالی، OL ریسک عملیاتی، SY بازده سهام، CR نسبت جاری، CDWF سرمایه در گردش/ بدهی جاری، β ریسک سیستماتیک، g رشد، DPR نسبت سود تقسیمی، CGR بازده قیمت، PE نسبت قیمت به درآمد هر سهم است.

همچنین به منظور تعیین وزن هریک از معیارهای الگو از روش فرایند تحلیل شبکه‌ای معرفی‌شده از سوی توماس ساعتی استفاده شده است.

فرایند تحلیل شبکه‌ای

بسیاری از مسائل تصمیم‌گیری به‌طور سلسله مراتبی نمی‌توانند ساختاردهی شوند؛ زیرا آنها گرفتار تعامل و وابستگی عناصر سطح بالای سلسله مراتب بر عناصر سطح پایین هستند.

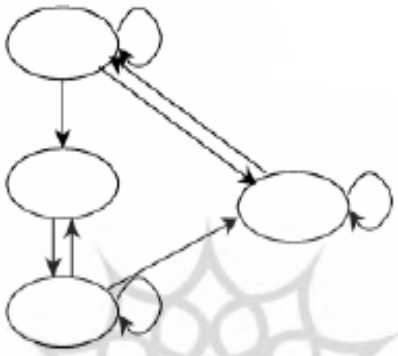
بدان معنا که نه فقط اهمیت معیارها اهمیت گزینه‌ها را بیان می‌کند؛ بلکه اهمیت گزینه‌ها نیز اهمیت معیارها و اهمیت مجموعه‌ای از معیارها، اهمیت سایر معیارها و نیز اهمیت برخی از گزینه‌های جایگزین، اهمیت سایر گزینه‌ها را بیان می‌کند [۱۳].

همان‌گونه که ملاحظه می‌شود، وابستگی بین عناصر تصمیم‌گیری به صورت دوطرفه است؛ به‌گونه‌ای که اصل عدم وابستگی در AHP نقض می‌شود. برای رفع این مشکل، توماس ساعتی در سال ۱۹۹۶ الگوی AHP را به فرایند تحلیل شبکه‌ای بسط داد و به عنوان یک ابزار جدید

تصمیم‌گیری چندمعیاره معرفی نمود؛ به‌طوریکه گستره پوشش آن برای ارزیابی تصمیم‌های مختلف بیشتر شد و نقایص AHP را برطرف کرد [۱۵].

یک شبکه حاوی تعدادی خوشه می‌باشد که هر خوشه از عناصری (معیارهایی) تشکیل شده است. در صورتی که عناصر درون یک خوشه با یکدیگر مرتبط باشند، گویند وابستگی داخلی وجود دارد که آن را در شبکه با سیکل نشان می‌دهند و در صورتی که یک معیار از خوشه‌ای با معیاری از خوشه دیگر مرتبط باشد، گویند وابستگی خارجی وجود دارد [۱۹].

شکل ۱ نمایه‌ای از یک شبکه کامل شامل خوشه‌ها و ارتباطات بین آنها می‌باشد.



شکل۱. نمایه ای از شبکه کامل [۱۷]

در این تحقیق گره‌هایی که از آنها فلش خارج می‌شود، گره والد و گره‌هایی که فلش به آنها وارد می‌شود را گره فرزند می‌نامیم. گره‌های (خوشه) فرزند، معیارهای (خوشه‌های) اثرگذار بر گره والد متناظر می‌باشند.

مراحل تصمیم‌گیری با استفاده از فرایند تحلیل شبکه‌ای

در این تحقیق برای درک بهتر، فرایند تحلیل شبکه‌ای به شش مرحله تقسیم شده است. مرحله اول، مسئله تصمیم و ساختار مسئله می‌باشد. در این مرحله هدف اصلی ارائه یک تعریف روشن از مسئله و شکستن آن به ساختار شبکه ارتباطی است. باید معیارهای الگو مشخص و رابطه بین آنها تبیین شود. مرحله دوم تشکیل ماتریس همبستگی و شبکه است. ماتریس همبستگی به‌گونه‌ای تشکیل می‌شود که کلیه معیارها در سطر و ستون قرار می‌گیرند. به‌گونه‌ای که معیارهای (گره‌های) سطر افقی بالای ماتریس را والد و گره‌های سمت چپ ماتریس که

به‌صورت عمودی آرایش یافته‌اند را گره فرزند می‌نامند. در صورتی که ارتباطی از گره والد به گره فرزند وجود داشته باشد، عنصر متناظر با آن در ماتریس عدد ۱ و در صورت عدم ارتباط، عدد صفر خواهد بود. ماتریس همبستگی به نوعی سبب خلاصه‌شدن مسئله می‌شود و تحلیل‌گر را از سر درگمی نجات می‌دهد. پس از تشکیل ماتریس همبستگی و مشخص شدن روابط بین λ هر یک از گره‌ها به‌راحتی می‌توانیم شبکه مسئله را رسم نماییم. مرحله سوم، تشکیل ماتریس مقایسه زوجی و محاسبه مقدار ویژه و بردار ویژه می‌باشد. در این مرحله گره‌های فرزندی که عنصر متناظر آنها در ماتریس همبستگی عدد ۱ می‌باشد، در هر بلوک نسبت به گره والد متناظر مقایسه زوجی می‌شوند. سپس با استفاده از معادله $Aw = \lambda_{max}w$ بردار ویژه و وزن هریک از معیارها نسبت به گره والد تعیین می‌شود. (A ماتریس مقایسه زوجی و λ_{max} بزرگترین مقدار ویژه ماتریس A می‌باشد). در این مرحله همانند معیارها، خوشه‌ها نیز باید مقایسه زوجی شوند تا اهمیت آنها نسبت به خوشه‌ای که از آن ارتباط گرفته‌اند، مشخص شود. ماتریسی که نتایج مقایسه زوجی خوشه‌ها در آن قرار می‌گیرد را ماتریس خوشه می‌نامند [۱۹]. مرحله چهارم، آزمون ناسازگاری است. همواره در چنین فرایندهای تصمیم‌گیری باید سازگاری تصمیم را محاسبه نمود. در عمل اینگونه نیست که تصمیم‌ها و قضاوت‌های انسان همواره سازگار باشد. به همین منظور، علاوه بر محاسبه وزن در ماتریس‌های ناسازگار، محاسبه مقدار ناسازگاری از اهمیت بالایی برخوردار است. در صورتی که نرخ ناسازگاری کمتر از ۰/۱ باشد، قضاوت مورد قبول است؛ در غیر این صورت بهتر است در قضاوت‌ها تجدید نظر شود [۱۹]. مرحله پنجم، تشکیل اَبَرماتریس می‌باشد. پس از آنکه بردارهای ویژه و وزن هر یک از معیارهای فرزند نسبت به معیارهای والد تعیین شد، این مقادیر در ماتریسی همانند ماتریس همبستگی، در جای متناظر خود قرار می‌گیرد. ماتریس جدید اَبَرماتریس غیرموزون[1] نامیده می‌شود. بعد از آن تأثیر خوشه نیز بر وزن هر یک از معیارها در اَبَرماتریس غیرموزون اعمال می‌شود. برای موزون کردن ماتریس مذکور، هر یک از عناصر ماتریس خوشه را در بلوک متناظر ماتریس غیرموزون ضرب می‌کنیم تا اَبَر ماتریس موزون تشکیل شود. شرط اساسی اَبَرماتریس موزون این است که جمع عناصر هر یک از ستون‌ها باید برابر یک شود تا یک ماتریس ستون تصادفی حاصل شود. در صورتی که شبکه کامل باشد، ماتریس موزون به صورت خودکار یک ماتریس ستون تصادفی خواهد شد. در شبکه‌های ناقض که دارای گره مقصد می‌باشند، به دلیل اینکه ارتباطی از این گره خارج نمی‌شود، تمام عناصر ستون متناظر با آن در ماتریس موزون صفر می‌شود و یا در سایر ستون‌ها جمع عناصر یک نمی‌شود. برای رفع این مشکل، ستون‌هایی که جمع آنها یک نیست را نرمالیزه می‌کنیم. هنگامی که ستون صفر داریم، یک ماتریس همانی هم‌بُعد اَبَرماتریس موزون را در نظر

1. Unweighted Super Matrix

می‌گیریم. به جای ستون صفر، ستون متناظر آن را در ماتریس همانی قرار می‌دهیم. با این روش، ماتریس موزون تبدیل به یک ماتریس ستون تصادفی می‌شود. مرحله ششم که مرحله آخر است، تشکیل ماتریس حددار می‌باشد. در فرایند تحلیل شبکه‌ای ما به دنبال اولویت‌های در حالت پایدار می‌باشیم [۱۹]. به همین منظور، ساعتی با استفاده از ماتریس‌های احتمالی زنجیره مارکوف [برای هر ماتریس سطر یا ستون تصادفی مانند W] اثبات کرده است که وزن نهایی عناصر از رابطه $Z= \lim_{k\to\infty} w^{2k+1}$ به دست می‌آید [۷]. یعنی برای به دست آوردن حد پایدار باید اَبَر ماتریس موزون را به توان‌های بالاتر برسانیم تا هر سطر از ماتریس Z همگرا شود. عدد همگراشده در هر سطر متناظر با وزن معیار می‌باشد. در اصطلاح، ماتریس همگراشده Z را ماتریس حددار می‌نامند.

آزمون فرض و اعتبارسنجی مدل

از آنجایی که بررسی مقیاس رتبه‌ای بوده است، برای انجام آزمون فرضیه و مقایسه نتایج الگوی ارائه‌شده توسط شرکت ایران‌تحلیل و الگوی پیشنهادی از ضریب همبستگی اسپیرمن استفاده شده است [۱]. طرز محاسبه ضریب همبستگی رتبه‌ای اسپیرمن به صورت زیر است:

$$r_s = 1 - \frac{6\sum_1^n D_i^{\,2}}{n(n^2-1)}$$

R_i رتبه شرکت iام توسط مدل شرکت ایران تحلیل و A_i رتبه شرکت iام توسط الگوی غربال سهام پیشنهاد شده و $D_i = R_i - A_i$ می‌باشند.

حال برای اینکه مشخص کنیم آیا بین دو رتبه استخراج‌شده رابطه و همبستگی وجود دارد، از آزمون فرض به صورت $H_0 : \rho = 0$ و $H_1 : \rho \neq 0$ در سطح اطمینان ۹۵٪ استفاده می‌شود؛ فرضی که مدعی است بین رتبه‌های دو مدل همبستگی وجود ندارد. برای تعیین اعتبار الگوی پیشنهادی، فرض بر این است که همواره سرمایه‌گذار در بازار بورس به دنبال کسب بازده کل است و شرکتی که بازده کل بیشتری داشته باشد، از دید سرمایه‌گذار دارای رتبه بالاتری می‌باشد؛ لذا بازده کل هریک از شرکت‌های جامعه آماری در سال ۸۷ محاسبه و رتبه‌بندی جدیدی بر اساس بازده کل سهام حاصل شده است. همچنین رتبه‌های حاصل از این روش به عنوان شاخص قلمداد شده است. سپس نتایج حاصل از الگوی پیشنهادی غربال سهام و نتایج الگوی رتبه‌بندی شرکت ایران‌تحلیل با شاخص مقایسه شده و هر کدام که مجموع قدر مطلق انحراف کمتری از شاخص داشته باشد، به‌عنوان الگوی کارآمدتر شناخته می‌شود. رابطه الگوی کارآمد به شکل عبارت $D_{ij^*} = \min(\sum_{i=1}^{10}|D_{i1}|\,,\sum_{i=1}^{10}|D_{i2}|\,)$ که در آن D_{i1} تفاضل بین رتبه‌بندی الگوی سودآوری (شاخص) و الگوی شرکت ایران‌تحلیل در شرکت iام

و D_{i2} تفاضل بین رتبه‌بندی الگوی سود آوری (شاخص) و الگوی پیشنهادی غربال‌سازی سهام در شرکت iام است.

جدول ۱. وزن محاسبه شده هر یک از معیارها از روش ANP

پارامتر	وزن	پارامتر	وزن	پارامتر	وزن
ATO	۰/۲۴۰۲۱۶	OPM	۰/۰۹۳۵۸۱	ETO	۰/۰۰۲۴۴۱
ROA	۰/۰۲۳۳۰۲	ITO	۰/۴۲۱۴۶۳	ROE	۰/۰۰۴۹۵۶
PTO	۰/۰۳۹۷۵۵	ROTC	۰/۰۰۵۹۸۹	RTO	۰/۱۲۳۵۶
Beta	۰/۰۰۰۱۷۲	G	۰/۰۰۱۱۴۴	BR	۰/۰۰۱۹۹۹
CGR	۰/۰۰۰۴۸۳	CDWF	۰	DPR	۰/۰۰۱۳۶۱
CR	۰	PE	۰	FL	۰/۰۰۰۷۱۸
SY	۰/۰۰۰۴۱۹	OL	۰/۰۰۰۱۰۹	NPM	۰/۰۳۸۳۳۳

یافته‌های تحقیق

محاسبه هر یک از معیارها

برای محاسبه وزن هریک از معیارهای مدل، داده‌های پرسشنامه‌های توزیع‌شده در نرم‌افزار Super Decision بارگذاری گردید. نتایج ذیل در ماتریس حددار که مبین وزن هریک از معیارها می‌باشد، در جدول ۱ نمایش داده شده است.

پس از آنکه وزن هریک از معیار از طریق فرایند تحلیل شبکه‌ای محاسبه شد، مدل اصلی غربال سهام به صورت رابطه (۳) حاصل می‌شود:

(۳)

$$\begin{aligned} A_i = {} & 0/240216ATO + 0/12356RTO + 0/039755PTO \\ & + 0/002441ETO + 0/421463ITO \\ & + 0/093581OPM + 0/038333NPM \\ & + 0/005989ROTC + 0/004956ROE \\ & + 0/023302ROA + 0/001999BR + 0/000718FL \\ & + 0/000109OL + 0/000419SY + 0CR + 0CDWF \\ & + 0/000172\beta + 0/001144g + 0/001361DPR \\ & + 0/000483CGR + 0PE \end{aligned}$$

غربال‌سازی سهم‌های مورد مطالعه

با توجه به مقدار نرم هر یک از معیارها و الگوی پیشنهادی، امتیاز شرکت‌ها محاسبه می‌شود و سپس بر اساس امتیاز، شرکت‌ها از بیشترین امتیاز به کمترین امتیاز به صورت نزولی مرتب

می‌شوند. بدیهی است شرکتی که امتیاز بیشتری دارد، حائز رتبه اول و بـه همـین ترتیـب، سـایر شرکت‌ها رتبه‌های بعدی را کسب خواهند کرد. نتایج در جدول ۲ نشان داده شده است.

جدول ۲. مقایسه رتبه شرکت‌ها بر اساس الگوی پیشنهادی

رتبـــه الگـــوی پیشنهادی	رتبه ایران تحیل	شرکت	نماد	امتیاز کـل بـر مبنـای الگوی پیشنهادی
۱	۶	مهرکام پارس	خمهر	۰/۷۵۶
۲	۹	سایپا آذین	خاذین	۰/۶۲۰
۳	۴	الکتریک خودرو شرق	خشرق	۰/۵۷۲
۴	۳	زامیاد	خزامیاد	۰/۵۷۱
۵	۱	پارس خودرو	خپارس	۰/۵۳۳
۶	۷	قطعات اتومبیل	ختوقا	۰/۵۴۶
۷	۲	سایپا	خسایپا	۰/۵۱۴
۸	۸	آهنگری تراکتورسازی	خاهن	۰/۳۷۳
۹	۱۰	گروه بهمن	خبهمن	۰/۳۴۷
۱۰	۵	سایپا دیزل	خکاوه	۰/۲۳۹

سپس بر اساس آزمون فـرض نتـایج دو الگـو آزمـون شـد. بـر اسـاس محاسـبات، ضـریب همبستگی مشاهده‌شده اسپیرمن برابر ۰/۱۲۷ شد که در سطح اطمینـان تعریـف شـده، خـارج از منطقه بحرانی قرار گرفت. بنابراین دلیلی برای رد فرض صفر مشاهده نشد. لذا همبستگی بسـیار ضعیفی بین دو الگو وجود دارد. در مرحله بعد، یک رتبه‌بندی جدید بر اساس شـاخص سـودآوری هر سهم و نیز محاسبات مدل کارا ارائه گردیده که نتایج آن در جداول ۳ و ۴ و ۵ نشان داده شده است.

همان‌گونه که از نتایج جدول ۵ مشاهده مـی‌شـود، الگـوی پیشـنهادی غربـال سـهام دارای انحراف کمتری نسبت به رتبه‌های شاخص سودآوری داشته است. بنابراین الگـوی پیشـنهادی از الگوی شرکت ایران‌تحلیل از کارآمدی بالاتری از منظر سودآوری برخوردار بوده است.

جدول ۳. محاسبه بازده کل شرکت‌های مورد مطالعه در سال ۱۳۸۷

نام شرکت	نماد	سال ۱۳۸۷			
		DPS	قیمت سهام در اول دوره	قیمت سهام در پایان دوره	بازده کل سهام
مهرکام پارس	خمهر	۴۳۰	۱۵۴۳	۱۰۱۵	−۰/۰۶۳۵۱
سایپا آذین	خاذین	۴۰۰	۱۱۹۲	۱۱۷۷	۰/۳۲۲۹۸۷
الکتریک خودرو شرق	خشرق	۱۱۳۰	۲۱۶۴	۱۶۹۹	۰/۳۰۷۳۰۱
پارس خودرو	خپارس	۵۳۵	۱۷۱۳	۱۱۷۴	−۰/۰۰۲۳۴
قطعات اتومبیل	ختوقا	۵۷۰	۲۱۳۸	۱۷۰۵	۰/۱۴۸۲۶۹
سایپا	خسایپا	۶۲۰	۲۰۲۲	۱۶۲۷	۰/۱۱۱۲۷۶
زامیاد	خزامیاد	۶۲۶	۲۰۰۸	۱۲۳۶	−۰/۰۷۲۷۱
گروه بهمن	خبهمن	۲۰۰	۱۰۱۳	۷۷۹	−۰/۰۳۳۵۶
آهنگری تراکتورسازی	خاهن	۴۵۰	۲۳۱۴	۳۰۱۹	۰/۴۹۹۱۳۶
سایپا دیزل	خکاوه	۰	۹۳۶	۵۸۳	۰/۳۷۷۱۴

جدول ۴. مقایسه نتیجه الگوهای مختلف رتبه‌بندی

نام شرکت	نماد	رتبه‌بندی بر مبنای سودآوری	رتبه‌بندی ایران‌تحلیل	رتبه‌بندی مدل غربال‌سازی سهام
آهنگری تراکتورسازی	خاهن	۱	۸	۸
سایپا آذین	خاذین	۲	۹	۲
الکتریک خودرو شرق	خشرق	۳	۴	۳
قطعات اتومبیل	ختوقا	۴	۷	۶
سایپا	خسایپا	۵	۲	۷
پارس خودرو	خپارس	۶	۱	۵
گروه بهمن	خبهمن	۷	۱۰	۹
مهرکام پارس	خمهر	۸	۶	۱
زامیاد	خزامیاد	۹	۳	۴
سایپا دیزل	خکاوه	۱۰	۵	10

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

جدول ۵. محاسبات تعیین الگوی کارآمد

نام شرکت	نماد	$\|D_{i1}\|$	$\|D_{i2}\|$
آهنگری تراکتورسازی	خاهن	۷	۷
سایپا آذین	خاذین	۷	۰
الکتریک خودرو شرق	خشرق	۱	۰
قطعات اتومبیل	ختوقا	۳	۲
سایپا	خسایپا	۳	۲
پارس خودرو	خپارس	۵	۱
گروه بهمن	خبهمن	۳	۲
مهرکام پارس	خمهر	۲	۷
زامیاد	خزامیاد	۶	۵
سایپا دیزل	خکاوه	۵	۰
جمع		۴۲	۲۶*

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

در تحقیقات گذشته در الگوهای انتخاب سهام، به روابط متقابل معیارها کمتر توجه شده بود. در این تحقیق با استفاده از فرایند تحلیل شبکه‌ای شکاف حاصل در تحقیقات گذشته برطرف شد و با به‌کارگیری معیارهایی که به‌طور همه‌جانبه عملکرد یک شرکت را پایش می‌نمایند، یک مدل جدید غربال‌سازی سهام ارائه گردید. نتایج حاصل از نظر خبرگان و استفاده از فرایند تحلیل شبکه‌ای منجر به محاسبه وزن هریک از معیارها گردید. با کمی دقت متوجه می‌شویم که مجموع اوزان معیارهای گروه کارایی عملیاتی نسبت به سایر گروه‌ها در الگو بیشتر می‌باشد که نشان از اهمیت بالای این گروه دارد. البته این موضوع دور از ذهن نمی‌باشد؛ زیرا آنچه که سبب افزایش سودآوری و نیز بقای شرکت و حفظ رشد آن می‌شود، اثر خود را در معیارهای کارایی عملیاتی نشان می‌دهد. به همین دلیل، اهمیت ویژه‌ای برای این گروه در نظر گرفته شده و بعد از آن سایر خوشه‌ها و معیارها قرار گرفته است.

پس از اجرای الگو برای ۱۰ شرکت خودروساز، مشخص شد که الگوی پیشنهادی غربال سهام علاوه بر اینکه دارای استقلال نسبت به الگوی شرکت ایران‌تحلیل می‌باشد، نتایج آن از کارآمدی بالاتری به لحاظ سودآوری برخوردار بوده است.

این تحقیق همانند هر تحقیقی در مراحل مختلف خود به نوعی با مشکلات و محدویت‌هایی مواجه بوده است که برخی از آنها عبارت‌اند از عدم وجود اطلاعات و منابع فارسی در خصوص الگوی فرایند تحلیل شبکه‌ای، جمع‌آوری داده‌های مورد نیاز و ناقص بودن منابع موجود در

سایت شرکت بورس، یکی دیگر از مشکلات تحقیق حاضر به شمار می‌رود. تعداد افـراد خبـره و متخصصی که اطلاعات نظری و کاربردی در زمینه موضوع تحقیق داشته باشـند نیـز کـم بـود. دسترسی به افراد خبره به دلیل مشغله کاری آنها مستلزم صرف وقت فراوانی بود، و پایگـاه‌هـای اطلاعاتی و نرم‌افزارهای موجود بازار مانند تدبیر و ره‌آورد نوین، اطلاعـاتی کـاملی نداشـتند؛ لـذا محقق باید بسیاری از اطلاعات را از صورت‌های مالی و یا گزارش‌های شرکت بورس استخراج و محاسبه می‌کرد.

همچنین برای تحقیقات آتی پیشنهاد می‌شود از سایر روش‌های تصمیم‌گیـری ماننـدTopsis، Dematel، ElecterE که می‌توانند در ساخت الگوهای جدید غربال سهام مفید باشند، اسـتفاده شود. همچنین به‌نظر می‌رسد استفاده از روش‌های منطق فازی در الگوی پیشنهادی غربال سهام سبب افزایش کارآمدی الگو شود.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

منابع

۱. آذر, ع.، و م. مؤمنی، (۱۳۷۹) آمار و کاربرد آن در مدیریت (جلد دوم). تهران: سمت.

۲. اصغر پور، م. ج. (۱۳۸۱) تصمیم‌گیری چندمعیاره. تهران: دانشگاه تهران.

۳. اکبری، ف. ا. (۱۳۸۲) تجزیه و تحلیل صورت‌های مالی. تهران: نی.

۴. ایران تحلیل. (۱۳۸۶) بازیابی از:

www.bourse.parsiblog.com/-4024430.htm

۵. تهرانی، ر.، و ع. نوربخش، (۱۳۸۶) مدیریت سرمایه‌گذاری چالز پی جونز. تهران: نگاه دانش.

۶. خواجوی، شکرالله (۱۳۸۴) *"کاربرد تحلیل پوششی داده‌ها (DEA) در تعیین پرتفویی از کاراترین شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران"*، علوم اجتماعی و انسانی دانشگاه شیراز. شماره ۴۳.

۷. شهدایی، س .م.(۱۳۸۴) تحلیل بنیادی در بازار سرمایه. تهران. چالش.

۸. قدسی پور، س. ح. (۱۳۸۷) فرآیند تحلیل سلسله مراتبی. تهران: دانشگاه امیرکبیر.

۹. نیکومرام، هاشم؛ (۱۳۸۴) *"ارزیابی کارایی شرکت‌های سرمایه‌گذاری پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران به کمک مدل‌های محک زنی ریاضی تحلیل پوششی داده‌ها"*، پژوهشنامه اقتصادی. شماره ۱۶، ص. ۱۰۰-۷۷.

10. Albadvi, A., Chaharsooghi, S., and Esfahanipour, A. (2007) *"Decision Making in Stock Trading: An Application of PROMETHEE"*, European Journal of Operation Research,177, 673-683.

11. Carlucci, D., and Schiuma, G. (2008) *"Applying the Analytic Network Process to Disclose Knowledge Assets Value Creation Dynamics"*, Expert Systems with Applications, doi:10.1016/j.eswa.2008.09.041.

12. Chen Y,K., and Hipel, D. (2008) *"A Case-based Distance Method for Screening in Multiple-criteria Decision Aid"*, Omega, 36, 373–383.

13. Edirisinghe, N., and Zhang, X. (2007) *"Generalized DEA Model of Fundamental Analysis and its Application to Portfolio Optimization"*, Journal of Banking and Finance, 31, 3311-3335.

14. Figueira, J. (2005) Multiple Criteria Decision Analysis: State of the Art Surveys, Springer.

15. Huang, X. (2008) *"Mean-semivariance Models for Fuzzy Portfolio Selection"*, Journal of Computational and Applied Mathematics, 217, 1-8.

16. Lee, W., Tzeng, G., Guan, J., Chien, K., and Huang, J. (2008) *"Combined MCDM Techniques for Exploring Stock Selection Based on Gordon Model"*, Expert Systems with Applications, 36, 6421-6430.

17. Peterson, P., and Fabozzi, F. (2006) Analysis of Financial Statements, John Wiley.

18. Quah, T. (2008) *"DJIA Stock Selection Assisted by Neural Network"*, Expert Systems with Applications, 35, 50-58.

19. Reily, F., and Brown, K. (2003) Investment Analysis Portfolio Management, John Wiley.

20. Saaty, T. (2008) *"The Analytic Hierarchy and Analytic Network Measurement Processes: Applications to Decisions under Risk"*, European Journal of Pure and Applied Mathematics,1, 122-196.
21. Sevastjanov, P., and Dymova, L. (2009) "*Stock Screening with Use of Multiple Criteria Decision Making and Optimization"*, Omega the international Journal of Management Science, 37, 659-671.
22. Tiryaki, F., and Ahlatcioglu, B. (2009) *"Fuzzy Portfolio Selection Using Fuzzy Analytic Hierarchy Process"*, Information Sciences, 69, 59-179.
23. Tiryaki, F., and Ahlatcioglu, M. (2005) "*Fuzzy Stock Selection Using New Fuzzy Ranking and Weighting Algorithm"*, Applied Mathematics and Computation, 170, 144-157.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی