نشریـه علمـی
دانش مالی تحلیل اوراق بهادار
سال دوازدهم، شماره چهل‌و سوم
پائیز ۱۳۹۸

انتخاب سبد سهام با استفاده از تئوری دمپستر شفر
(مطالعه موردی: شرکتهای پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران)

مهسا عباسی شیرسوار[۱]
سیدعلی نبوی چاشمی[۲]

تاریخ دریافت: ۹۶/۰۸/۰۸ تاریخ پذیرش: ۹۶/۱۲/۲۰

چکیده

مدل بازده – ریسک مارکویتز برای انتخاب سبد سهام در سال های اخیر مورد انتقاد قرار گرفته است.زیرا که عوامل بسیاری به‌صورت مستقیم یا غیرمستقیم بازار سهام را تحت تأثیر قرار می‌دهند و حرکات قیمت‌های دارایی را خیلی نامطمئن و غیرقابل‌پیش‌بینی می‌سازد. لذا هدف از انجام این تحقیق بررسی انتخاب سبد سهام از شرکت‌های پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار تهران با استفاده از تئوری دمپستر شفر بوده است. این تحقیق به روش توصیفی- همبستگی انجام‌شده و از نوع تحقیقات کاربردی است. جامعه آماری تحقیق را کلیه شرکت‌های پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار تهران طی سال‌های ۱۳۸۹ تا ۱۳۹۴ تشکیل می‌دهند که تعداد ۱۰۸ شرکت به‌عنوان نمونه موردمطالعه قرارگرفته‌اند. داده‌های تحقیق از صورت‌های مالی شرکت‌ها استخراج گردیده و با استفاده از مدل‌های رگرسیونی به روش داده‌های ترکیبی مورد تجزیه‌وتحلیل قرار گرفت. یافته‌های حاصل از آزمون فرضیه نشان داد که متغیرهای سود هر سهم (EPS)، نسبت درآمد به قیمت(P/E)، نسبت پرداخت (PR)، نسبت قیمت به فروش (P/S)، بدهی‌های بلندمدت به حقوق صاحبان سهام (LTDER)، نسبت قیمت به جریان نقدی (P/CF) و حاشیه سود (PM) در مدل تئوری دمپستر شفر معنادار بوده‌اند.

واژه‌های کلیدی: سبد سهام، بورس اوراق بهادار، تئوری دمپستر شفر.

۱- گروه مدیریت مالی، واحدبابل، دانشگاه آزاد اسلامی، بابل، ایران. mahsa.abbasi.sh@gmail.com
۲- گروه مدیریت مالی، واحدبابل، دانشگاه آزاد اسلامی، بابل، ایران (نویسنده مسئول) Anabavichashmi2003@gmail.com

۱- مقدمه

عوامل بسیاری به‌صورت مستقیم یا غیرمستقیم بازار سهام را تحت تأثیر قرار می‌دهند و حرکات قیمت‌های دارایی را خیلی نامطمئن و غیرقابل پیش‌بینی می‌سازد. (مارکوویتز[۱]،۱۹۵۲). اولاً عملکرد اوراق بهادار مختلف با اعتقادات به عملکرد آتی‌شان مشاهده می‌شود. ثانیاً ،با اعتقادات مرتبط درباره عملکردهای آتی یک پرتفوی انتخابی مناسب سازگار است.در نظریه نوین پرتفوی (MPT[۲]) سرمایه‌گذاری، تمرکز اصلی حداکثر سازی بازده مورد انتظار پرتفوی برای سطح معینی از ریسک پرتفوی است و یا هم‌زمانی حداقل سازی ریسک پرتفوی برای سطح معینی از بازده مورد انتظار و از طریق انتخاب دقیق میزان سرمایه‌گذاری اوراق مختلف. مارکویتز بازده را به‌صورت میانگین و ریسک را به‌صورت واریانسی از پرتفوی اوراق بهادار کمی کرد.بنابراین اهداف دوگانه سرمایه‌گذاران یعنی حداکثر سازی سود و حداقل سازی ریسک کمی شد.گرچه این تئوری به‌وسیله محققان متعدد پذیرفته شد ولی در چند سال اخیر موردانتقاد شدید قرار گرفت.همان‌طوری که در نظریه پرتفوی کارایی بازار به‌عنوان فرض اساسی در نظر گرفته شد دسترسی به اطلاعات درباره بازارها خیلی هزینه‌بر و زمان‌بر است. (گروسمن و استیگلیتز[۳]، ۱۹۸۰). مشکل دیگر در نظریه پرتفوی حجم محاسبات سنگین به‌وسیله توابع سود درجه دوم و ماتریس کوواریانس زمانی که تعداد سهام افزایش می‌یابد است (یونسگلو و سلیم[۴] ،۲۰۱۳). همچنین به ترجیحات واقعی سرمایه‌گذاران اهمیت نمی‌دهد (زیدوناس و همکاران[۵]، ۲۰۰۹). همچنین مشخص شد که سرمایه‌گذاران سبد سهامی که با اولویت پایین‌تر در مدل مارکویتز مشخص‌شده‌اند را با توجه به میزان بازده مورد انتظار و ریسک ترجیح می‌دهند.بنابراین بعضی معیارهای فرعی بایستی به چارچوب ریسک و بازده کلاسیکی اضافه شود.

بنابراین انتخاب پرتفوی ثابت‌شده است مشکل چندبعدی دارد و جهت حل آن بسیاری از محققان نگرش تصمیم‌گیری چند معیاره(MCDM[۶]) را اتخاذ کردند(زیدوناس و همکاران،۲۰۱۱ ؛ ادوارد و همکاران[۷]،۲۰۰۷؛ عبدالله زاده[۸]،۲۰۰۲؛ سیزکاس همکاران[۹]،۱۹۹۳). اگرچه همه محققان سعی کردند کارایی در مدل‌های پرتفولیو بیاورند ولی بسط یک پرتفوی مؤثر خصوصاً در محیط پویای نامطمئن خیلی سخت است.به‌عنوان یک نتیجه نرخ رشد فزاینده در به‌کارگیری هوش مصنوعی و تکنیک‌های نرم‌افزاری در انتخاب سهام و تشکیل پرتفوی موردتوجه قرار گرفت. برخی از محققان از شبکه‌های عصبی مصنوعی (ANN[۱۰]) برای انتخاب سهام و تشکیل پرتفوی بهره بردند (ادبی و همکاران[۱۱] ،۲۰۱۲ ؛ فرناندز و گومز[۱۲]،۲۰۰۷؛ کو و لین[۱۳]،۲۰۰۸؛ اولتیونجی و همکاران[۱۴]،۲۰۱۱) درحالی‌که محققان دیگر از الگوریتم ژنتیک (GA[۱۵]) برای بهینه‌سازی پرتفوی استفاده کردند.(چن و لین[۱۶]،۲۰۰۹؛ چن وهمکاران[۱۷]،۲۰۰۹؛ جیا و همکاران[۱۸]،۲۰۰۷؛ چن و همکاران،۲۰۱۰) . همچنین در سال‌های اخیر از تئوری فازی جهت تشکیل پرتفوی کارا استفاده کردند (برمودز و همکاران[۱۹]،۲۰۰۷؛ بیلباو-ترول و همکاران[۲۰]،۲۰۰۶؛ فاسنگهاری و منتظر[۲۱] ،۲۰۱۰؛ تیریاکی و احلاتچی اگلو[۲۲]،۲۰۰۵؛ هانگ[۲۳]،۲۰۰۸؛ باتاچاریا و همکاران[۲۴]،۲۰۱۱؛ باتاچاریا و همکاران،۲۰۱۴؛ باتاچاریا و همکاران،۲۰۰۹؛ باتاچاریا و کارا[۲۵]،۲۰۱۱) .

فرایند انتخاب سهام شامل دو مرحله است:در مرحله‌ی اول سهم‌های مناسب انتخاب می‌گردد و در مرحله دوم درصد سرمایه‌گذاری کل در هر یک از سهام تعیین می‌گردد.تئوری دمپستر شفر (DS[۲۶])برای این موردتوجه قرارگرفته است که توانایی مواجهه با اطلاعات نامطمئن و ناقص که در انتخاب سهام و تشکیل پرتفوی توجه نمی‌شد را دارد. در این تحقیق برای اولین بار از روش دمستر شفر برای انتخاب سهام در بورس ایران استفاده‌شده است.با توجه به مطالب بیان‌شده این مقاله در پی پاسخ به این سؤال است که آیا می‌توان با استفاده از تئوری دمپستر شفر الگوی بهینه‌ای از سبد سهام پیدا کرد؟

۲- مبانی نظری و پیشینه پژوهش

وجود یک بازار سرمایه فعال و پررونق به‌عنوان یکی از نشانه‌های توسعه‌یافتگی کشورها، در سطح بین‌المللی شناخته می‌شود. در کشورهای توسعه‌یافته اکثر سرمایه‌گذاری‌ها از طریق بازارهای مالی انجام می‌پذیرد و مشارکت فعال افراد جامعه در بورس تضمین‌کننده حیات بازار سرمایه و توسعه پایدار کشور خواهد بود. در سالیان اخیر تلاش‌هایی برای هدایت سرمایه‌گذاران صورت گرفته و مدل‌هایی ارائه‌شده است؛ دراین‌بین، مدل‌های بهینه‌سازی سبد سهام به‌مثابه ابزاری در راستای بهبود تصمیمات در آمده است .تئوری مدرن سبد سهام که توسط مارکوویتز (مارکوویتز، ۱۹۵۲) ارائه و بعدها توسط شاگردان وی شارپ و لینتر توسعه یافت و همچنین فرضیه بازار کارای سرمایه که اولین بار توسط فاما(۱۹۷۰)عنوان شد از ابتدای دهه۵۰ به بعد به‌عنوان شالوده تحقیقات بعدی مطرح شدند، اما پیچیدگی‌های بازارهای مالی دانشمندان را بر آن داشت که تحقیقات جدیدی انجام دهند، بنابراین تحقیقات متعددی در زمینه ی تشکیل سبد سهام صورت گرفته و در بیشتر مدل‌ها، معیار بازده و ریسک از مباحث مالی و معیارهای بهینه‌سازی از مباحث برنامه‌ریزی برگرفته شده‌اند. مسئله هر سرمایه‌گذار تعیین مجموعه‌ای از اوراق بهادار با مطلوبیت حداکثر است؛ این مسئله معادل انتخاب سبد سهام بهینه است .تا قبل از نظریه مارکوویتز توجه سرمایه‌گذاران معطوف به بازده اوراق بود، درحالی‌که چنین تصمیمی غیر عقلائی است، زیرا سرمایه‌گذاران علاوه بر حداکثر رساندن بازده، خواستار حداقل کردن ریسک نیز می‌باشند(شارپ و دیگران، ۱۹۹۳).

گرچه این تئوری به‌وسیله محققان متعدد پذیرفته شد ولی در چند سال اخیر موردانتقاد شدید قرار گرفت. بنابراین بعضی معیارهای فرعی بایستی به چارچوب ریسک و بازده کلاسیکی اضافه شود.بنابراین بسیاری از محققان نگرش تصمیم‌گیری چند معیاره را بکار گرفتند و برخی از محققان از شبکه‌های عصبی مصنوعی برای انتخاب سهام و تشکیل پرتفوی بهره بردند درحالی‌که محققان دیگر از الگوریتم ژنتیک برای بهینه‌سازی پرتفوی استفاده کردند. همچنین در سال‌های اخیر از تئوری فازی جهت تشکیل پرتفوی کارا استفاده کردند در این تحقیق برای اولین بار از روش دمستر شفر برای انتخاب سهام در بورس ایران استفاده‌شده است.

تئوری دمپستر_شفر

عدم قطعیت، در وضعیتی که میزان شناخت و آگاهی از حوادث آینده بسیار ناچیز و امکان محاسبه احتمال وقوع حوادث و نتیجه‌گیری در خصوص آن‌ها وجود ندارد یا حوادثی که کاملاً ناشناخته بوده و وقوع آن‌ها بسیار دور از انتظار است پدید می‌آید (فردوسی و قدوسی،۱۳۸۴).تئوری دمپستر -شفر که گاهی آن را نظریه شواهد نیز می‌نامند، می‌تواند به‌منزله نوعی نظریه احتمالات مطرح شود که در آن عناصر فضای نمونه (که جمع احتمالی غیر صفر نشان داده‌شده است) نقاط منفرد نیستند، بلکه نمایندگی نسبت مجموعه‌هایی از روابط تشخیص‌ناپذیر داخل شواهد را نشان می‌دهند(فرسن وهمکاران[۲۷]،۲۰۰۴). دمپستر در سال ۱۹۶۸ و شیفر در ۱۹۷۶ این تئوری را توسعه دادند، اما اساس آن به قرن هفدهم برمی‌گردد .این تئوری بسیار موردتوجه محققان هوش مصنوعی به‌ویژه در اوایل سال ۱۹۸۰ ، زمانی که آن‌ها سعی کردند از تئوری احتمالات در دستگاه‌های خبره استفاده کنند قرار گرفت. تئوری دمپستر -شیفر به علت انعطاف‌پذیری نسبی همواره موردتوجه محققان قرارگرفته است .نظریه وقوع دمپستر-شیفر درواقع یک چارچوب ریاضی برای توصیف داده‌های ناقص تهیه می‌کند (محمدی و همکاران، ۱۳۹۱).

تئوری دمپستر شفر در حقیقت فرم بسیار پیشرفته و تعمیم‌یافته مدل بایزین است که مفاهیم عدم آگاهی نیز به‌وسیله آن حمایت می‌شود.از تئوری دمپستر شفر گه گاه به‌عنوان تئوری توابع باور نیز یاد می‌شود. در استفاده از این نام باید تا حدی دقت داشت، چون هر مدل که با توابع باور سروکار دارد الزامی برای استفاده

از قوانین ترکیب و شرطی کردن دمپستر را ندارد.ازآنجایی‌که تئوری بایزین برای هر موضوع موردبررسی مقادیر معلوم احتمالات را لازم دارد،توابع باور به ما امکان می‌دهند که درجاتی از باور را برای یک موضوع ایجاد کنیم که این مقادیر باور بر اساس مقادیر احتمالی که به موضوعی مرتبط با آن متعلق هستند ایجاد می‌شوند. این مقادیر باور می‌توانند ویژگی‌های ریاضی احتمالاتی را داشته باشند یا نداشته باشند. تئوری دمپستر شفر، نام خود را از آ.پ.دمپستر (۱۹۶۸) و گلن شافر(۱۹۷۶) گرفته است.

مطالعات دمپستر (۱۹۸۶-۱۹۷۶) بر روی حد بالا و حد پایین احتمال بایزین اساس نظریه باور(belief) را فراهم کرد او تلاش کرد تا به‌جای استفاده از یک عدد احتمالی منفرد برای عدم قطعیت آن را به‌صورت یک بازه از احتمالات مدل کند.بعدازآن شفر ۱۹۷۶ دو تابع برای تئوری تعریف کرد تا کمترین و بیشترین احتمال را بیان کند بعدها این دو تابع باور و توجیه‌پذیری نام گرفت.

تئوری دمپستر -شفر فرض می‌کند یک مجموعه ثابت از عناصر به نام محیط وجود دارند که کامل و عناصر آن متقابلاً منحصربه‌فردند .این مجموعه با حرف یونانی نشان داده می‌شود.

رابطه (۱)

$$\Theta = \{H1, H2,\ldots, HN\}$$

یک مجموعه با N عنصر، دقیقاً 2^N زیرمجموعه دارد که شامل خودش و زیرمجموعه‌هایی است که آن‌ها را مجموعه توان می‌نامند و با $P(\Theta)$ نشان می‌دهند.

رابطه(۲)

$$P(\Theta) = 2^{\theta} = \{\Phi, \{H1\}, \ldots, . , \{HN\},\{H1, H2\},\{H1,HN\},\ldots, \Theta\}$$

نظریه دمپستر -شیفر برتری بیشتری نسبت به نظریه احتمالات بیزی دارد .در تئوری بیزی هرگاه مدرکی به دست آید احتمالات ثانویه تغییر می‌کند .به همین ترتیب در تئوری دمپستر -شفر معمولاً عرف است که درجه باور به شواهد را به جرم اشیای فیزیکی تمثیل می‌کنند .یعنی این جرم مدارک یا شواهد است که از یک باور پشتیبانی می‌کند. اندازه مدرک که آن را با حرفm نشان می‌دهند با میزان جرم قابل تمثیل است .اصطلاح دیگری که به‌جای جرم به کار می‌رود تخصیص احتمال پایه یا به‌اختصار تخصیص پایه است . یکی از تفاوت‌های اساسی بین تئوری دمپستر -شفر و تئوری احتمالات، نحوه برخورد با جهل(فقدان دانش و اطلاعات) است .تئوری احتمالات حتی وقتی با فقدان اطلاعات مواجه هستیم احتمال را به طور مساوی توزیع می‌کند. می‌توان گفت این کار بر اساس قاعده بی‌تفاوتی انجام می‌شود .تئوری دمپستر -شفر ما را مجبور نمی‌کند که باوری را برای جهل یا رد فرضیه اختصاص دهیم به‌جای آن فقط جرم به زیرمجموعه‌هایی از محیط اختصاص می‌یابد که شما می‌خواهید به آن باور داشته باشید.هر باوری که به هیچ زیرمجموعه خاصی تخصیص نیابد به‌منزله ناباوری یا بی باوری تلقی می‌شود و فقط با محیط ارتباط دارد و به آن برمی‌گردد . باوری که یک فرضیه را رد می‌کند، ضد باور است که با ناباوری تفاوت دارد. هر جرم را می‌توان به‌منزله روشی تعریف کرد که هر یک از عناصر مجموعه توان را با یک عدد حقیقی بین صفر و یک متناظر می‌کند. این به آن معناست که باور به یک زیرمجموعه می‌تواند هر مقداری بین صفر و یک اتخاذ کند. این تناظر به‌صورت زیر بیان می‌شود:

رابطه(۳)

$$m: P(\Theta)\ [0.1]$$

به‌طور قراردادی، جرم مجموعه خالی را صفر تعریف می‌کنند.

رابطه (۴)

$$m(\Theta) = 0$$

و مجموعه همه جرم‌های زیرمجموعه‌های x (مجموعه توان) برابر یک است.

رابطه (۵)

$$\Sigma m(A) = 1 \quad X \in P(\Theta)$$

مواقعی که به شواهد بیشتری دسترسی می‌یابیم، ممکن است بخواهیم همه شواهد را با یکدیگر ترکیب کنیم تا تخمین بهتری از باور به شواهد به دست آوریم. این مدارک را می‌توان از طریق حالت خاصی از قاعده ترکیب دمپستر به‌صورت زیر باهم ترکیب کرد تا جرم ترکیب شده به دست آید.

رابطه (۶

$$m1 \oplus m2\ (Z) = \Sigma\ m1(X)\ m2\ (Y)$$
$$X \cap Y = Z$$

در استدلال مبتنی بر شاهد، مدارک یا شواهد موجود فاصله گواه یا شهود ایجاد می‌کنند. حد پایین این فاصله در استدلال مبتنی بر شاهد، پشتیبانی(Spt) و در تئوری دمپستر شیفر باور (Bel) نامیده می‌شود . حد بالا را توجیه‌پذیری (Pls)گویند. رویه بل گاه میزان باور نامیده می‌شود:

رابطه (۷)

$$Bel\ (X) = \Sigma\ m(Y)\ when\ Y \subseteq X$$

رابطه (۸)

$$Pls\ (X) = 1- Bel\ (X\ ) = 1- \Sigma m\ (X\ )\ where\ X = not\ X$$

تردید یا شک نشان‌دهنده درجه‌ای است که X با ضد باور مواجه یا رد می‌شود. جهل درجه‌ای است که جرم از X و X پشتیبانی می‌کند. این موارد به‌صورت زیر تعریف می‌شوند(غضنفری و کاظمی،۱۳۸۲).

رابطه (۹)

$$Dbt\ (X) = Bel\ (X\ )$$

رابطه (۱۰)

$$Igr\ (X) = Pls\ (X) – Bel\ (X\ )$$

گوار ساندر میترا تاکور وهمکاران[۲۸] (۲۰۱۶) در مقاله‌ای تحت عنوان انتخاب سبد سهام با استفاده از تئوری دمپستر-شفر بیان داشتند مدل بازده-ریسک مارکویتز برای انتخاب سبد سهام مبتنی برداده بازده تاریخی دارایی‌هاست. علاوه براثر بازده تاریخی ، عوامل اساسی دیگری که بطورمستقیم یا غیرمستقیم بازار سهام را تحت تأثیر قرار می‌دهد وجود دارد.عوامل کلیدی و داده‌های تاریخی برای به‌کارگیری تئوری دمپستر-شفر جهت رتبه‌بندی سهام استفاده کردند. سپس مدل انتخاب پرتفوی که سهامی با رتبه بالاتر را ترجیح می‌دهد پیشنهاد داده‌اند. جهت انجام این کار از داده‌های بورس اوراق بهادار بمبئی استفاده شده است. عملکرد خروجی به دست آمده هنگامی‌که با خروجی مدل‌های مبتنی بر دارایی‌ها مقایسه شده رضایت‌بخش بوده است.

وودساید اوریاخی و همکاران[۲۹] (۲۰۱۱) بیان داشته‌اند که گرچه مدل مارکو ویتز برای نخستین بار توانست تلفیقی از بیشینه‌سازی نرخ بازده و کمینه کردن ریسک را ارائه کند، اما در برخورد با برخی محدودیت‌های مسائل واقعی ناتوان است. مثلاً هنگامی‌که محدودیتی بانام تعداد دارایی موجود در سبد مطرح شود و یا حداقلی برای میزان سرمایه‌گذاری در یک دارایی، تعیین‌شده باشد، مدل اولیه مارکوویتز قادر به حل مسئله نخواهد بود.

هیون[۳۰] (۲۰۰۹) بیان داشته است که در زمان عدم قطعیت، ادغام داده‌ها اهمیت بسیاری دارد که برای این منظور تئوری بیزین، منطق فازی و تئوری شواهد روش‌های مؤثری شناخته‌شده‌اند. توافق عامی درزمینه ی کاربرد جهانی روش‌ها وجود ندارد،اما تئوری دمپستر شافر یکی از تئوری‌های محبوب شمرده می‌شود که برای مدل‌سازی و استدلال هنگام عدم قطعیت و دقت، در سیستم‌های هوشمند به کار می‌رود.

ادریسینگ و همکاران[۳۱] (۲۰۰۸)در پژوهشی بانام "انتخاب سبد سهام بر اساس شاخص قدرت مالی با به‌کارگیری تحلیل پوششی داده‌ها "از یک سری نسبت‌های مالی به‌منظور تخمین قدرت مالی شرکت‌ها و همبستگی این معیارها با بازده واقعی سهام استفاده نمودند .نسبت‌های مالی بکار گرفته‌شده در این تحقیق در ۶ دسته قرارگرفته که دربرگیرنده معیارهای سودآوری، معیارهای کارایی عملیاتی، معیارهای

نقدینگی، معیارهای اهرمی، معیارهای چشم‌انداز شرکت و معیارهای رشد است.

پاشا و همکاران (۱۳۹۲) در مقاله‌ای تحت عنوان محاسبه فاصله عدم قطعیت بر پایه آنتروپی شانون و تئوری دمپسترشافر از شواهد بیان داشتند که تئوری دمپستر شفر و آنتروپی دو روش مهم در اندازه‌گیری و به کمیت درآوردن عدم قطعیت سیستم‌های اطلاعاتی است. تئوری دمپستر شافر با استفاده از مفهوم احتمالات بالایی و پایینی توسط دمپستر پایه‌گذاری شد و سپس شافر آن را به‌عنوان یک نظریه ارائه داد. آنتروپی نیز مفهومی اساسی در تئوری اطلاعات به کار گرفته می‌شود. در این مقاله روشی جدید برای اندازه‌گیری کران‌های بالایی و پایینی عدم قطعیت با ترکیب دو معیار آنتروپی و تئوری دمپستر شافر ارائه‌شده است. بر اساس این روش، ماکزیمم و مینیمم عدم قطعیت محاسبه‌شده است.

نبوی چاشمی و دیگران (۱۳۹۱) در مقاله‌ای تحت عنوان " انتخاب سبد سهام چند هدفِ تحت محدودیت احتمالی در بستر بازار سرمایه ایران"به بررسی بازار سرمایه ایران پرداخته و با ارائه مدل ریاضی چندهدفه به‌صورت تک زمانه به همراه محدودیت احتمالی، برای اندازه‌گیری ریسک سبد سهام پرداخته است، که با ترکیب سنجه بازده با دو سنجه ریسک یعنی نیم واریانس و انحراف مطلق این امکان را فراهم می‌آورد تا سرمایه‌گذاران بتوانند با در نظر گرفتن محدودیت‌های مرتبط با هزینه‌های معاملاتی، ریسک سبد سهام موردنظرشان را با دقت اندازه‌گیری کنند تا به سبد سهامی با بیشترین بازده و کمترین ریسک دست یابند.

مرادی و همکاران(۱۳۸۹)تئوری دمپستر-شفر، به‌عنوان تئوری تابع اعتقادات شناخته می‌شود که خود تعمیمی است از تئوری بیزین که مبتنی بر احتمالات است .ازآنجایی‌که تئوری بیزین برای هر سؤال نیازمند احتمالات هست، بنابراین توابع اعتقادی بیانگر درجات اعتقاد برای یک سؤال یا یک احتمال مربوط به آن است.درجات اعتقاد تئوری دمپستر-شفر بسیار مشابه تئوری فاکتور اطمینان بوده و این تشابه، منجر شده که ترکیب این دو تئوری دارای انعطاف‌پذیری بالایی همچون قوانین مبتنی بر سیستم باشد. تئوری دمپستر-شفر به خاطر انعطاف‌پذیری نسبی آن همواره موردتوجه محققین قرارگرفته است. روش دمپستر - شفر در مقایسه با سایر روش‌ها ازجمله منطق فازی دارای مزیت‌هایی است یکی از این مزیت‌ها، امکان لحاظ کردن عدم قطعیت درداده ها است.

حسن حیدری و همکاران (۱۳۸۹) در طی پژوهشی به‌منظور بهینه‌سازی سبد سرمایه‌گذاری متشکل از سهام صنایع منتخب فرآورده‌های نفتی، خودرو و ساخت قطعات، ماشین‌آلات برقی، استخراج کانی‌های فلزی عضو سازمان بورس اوراق بهادار تهران، بهینه‌سازی سبد با رویکرد حداقل سازی ریسک سبد سرمایه‌گذاری سهام بر اساس تئوری پرتفوی مارکوویتز انجام‌شده و وزن‌های بهینه‌ی صنایع چهارگانه‌ی منتخب در طی زمان مشخص‌شده‌اند. نتایج بهینه‌سازی بیانگر آن است که وزن بیشتر در سبد سرمایه‌گذاری،به صنایعی اختصاص داده‌شده است که نوسانات کمتری در بازدهی سهام آن صنایع وجود داشته است.همچنین وزن بهینه در طول زمان،برای صنایعی که نوسانات بازدهی‌شان افزایش داشته است،در حال کاهش بوده و برعکس در صورت کاهش نوسانات در بازدهی و در طی زمان، سهم بهینه از سبد افزایش‌یافته است.

علیزاده و معماریانی (۱۳۸۲) از سه معیار "افق زمانی سرمایه‌گذار"،" بی‌قاعدگی‌های بازار "و "نسبت‌های مالی "در تشکیل سبد سهام استفاده‌شده است .در مدل ایشان از برنامه‌ریزی آرمانی برای بهینه‌سازی سبد سهام استفاده شد. نتایج حل مدل ایشان نشان داد که با استفاده از مدل برنامه‌ریزی ریاضی آرمانی با اهداف چندگانه می‌توان سبد سهام بهینه‌ای را تشکیل داد.

۳- روش پژوهش

روش پژوهش این تحقیق ازنظر ماهیت و محتوا از نوع همبستگی است، که با استفاده از داده‌های مستخرج از صورت‌های مالی شرکت‌های پذیرفته‌شده در بورس

اوراق بهادار تهران به تحلیل رابطه‌ی همبستگی می‌پردازد. انجام این پژوهش در چهارچوب استدلال قیاسی _ استقرایی صورت خواهد گرفت. علت استفاده از روش همبستگی کشف روابط همبستگی بین متغیرها و اثر هرکدام از این متغیرها درروند انتخاب یک سهم می‌باشد. از سوی دیگر پژوهش حاضر از نوع پس رویدادی (نیمه تجربی) است، یعنی بر مبنای تجزیه‌وتحلیل اطلاعات گذشته و تاریخی (صورت‌های مالی شرکت‌ها) انجام می‌گیرد. همچنین این پژوهش از نوع مطالعه‌ای کتابخانه‌ای و تحلیلی_ علی بوده است.

در تحقیق حاضر به دنبال انتخاب سبد سهام از شرکت‌های پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار تهران با استفاده از تئوری دمپستر شفر بوده و مراحل اجرای تحقیق به شرح ذیل است:

۱) ابتدا شرکت‌های نمونه با توجه به شرایط مشخص‌شده (دوره مالی منتهی به۲۹ اسفند، دسترس بودن اطلاعات مالی، عدم توقف معاملاتی بیش از سه ماه، حسابرسی شدن اطلاعات مالی) انتخاب گردیده است.

۲) سپس معیارهای موردنیاز برای آزمون فرضیه‌های تحقیق با استفاده از داده‌های گردآوری‌شده بر اساس روش‌ها و فرمول‌های معرفی‌شده برای هر یک از آن‌ها، محاسبه می‌شوند.

۳) در مرحله بعدی پارامترهای مدل با استفاده از تجزیه‌وتحلیل رگرسیون چندگانه برآورد گردیده و میزان تأثیر هرکدام از آن‌ها بر روی مدل مشخص می‌گردند.

۴) پس از برازش مدل رگرسیونی مورد آزمون، نتایج به‌دست‌آمده با نتایج مورد انتظار مقایسه شده و بر اساس آن وضعیت رد یا تأیید فرضیه‌های تحقیق حسب مورد مشخص می‌گردد.

۵) در این مرحله با استفاده از تئوری دمپستر شفر مدل برازش گردیده در مرحله قبل را موردبررسی قرار داده تا اثرگذارترین متغیرها انتخاب و مدل بهینه‌تری ارائه گردد.

۶) در پایان علت رد یا تائید فرضیه‌ها مورد واکاوی قرارگرفته و پس از نتیجه‌گیری پیشنهادهای مقتضی برای استفاده‌کنندگان از این تحقیق و همچنین برای تحقیقات آتی ارائه خواهد گردید.

جامعه آماری تحقیق حاضر را کلیه شرکت‌های پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار تهران که طی سال‌های ۱۳۸۹ تا ۱۳۹۴ در بورس فعالیت داشته‌اند. تشکیل می‌دهند و حجم نمونه آماری به روش حذف سیستماتیک ۱۰۸ شرکت به‌دست‌آمده است.

در این پژوهش در فاز نخست متغیرهایی را که درروند انتخاب یک سهم در فرایند تشکیل سبد سهام اثرگذار می‌باشند را شناسایی نموده و سپس با استفاده از این متغیرها یک مدل جهت بررسی هرکدام از سهم‌ها طراحی و تهیه نمودیم.در ادامه با استفاده از ادله‌ی دمپستر شفر به بررسی و تحلیل تک‌تک متغیرها و میزان اثرگذاری آن‌ها بر روی سود هر سهم پرداخته و پس از مشخص گردیدن این موضوع که هرکدام از این متغیرها چه نوع اثری در فرایند انتخاب سهام‌دارند به بهینه‌سازی مدل پرداخته‌شده است.

با توجه به مسائل بیان گردیده درروند انتخاب سهام برای هر سهم فاکتورهایی وجود دارند که با توجه به این فاکتورها انتخاب یا رد سهم در سبد سهام مورد تحلیل قرار می‌گیرند، در ادامه با توجه به مطالب بیان‌شده مدل نهایی این پژوهش به‌صورت زیر است:

$$ART_{i,t} = \beta_1 EPS_{i,t} + \beta_2 P/B_{i,t} + \beta_3 P/S_{i,t} + \beta_4 LTDER_{i,t} + \beta_5 PM_{i,t} + \beta_6 CR_{i,t} + \beta_7 PR_{i,t} + \beta_8 P/CF_{i,t} + \beta_9 P/E_{i,t} + \varepsilon$$

که در این مدل بتا(β) میزان وزن هرکدام از فاکتورها و اثرگذاری آن فاکتور در انتخاب یا رد هر سهم می‌باشد و هرکدام از فاکتورهای موردبررسی درروند انتخاب سهام از قرار ذیل می‌باشد:

سود هر سهم(EPS)[۳۲]، نسبت قیمت به ارزش دفتری[۳۳] (P/B)، نسبت قیمت به فروش[۳۴](P/S)، بدهی‌های بلندمدت به حقوق صاحبان سهام[۳۵](LTDER)، حاشیه سود[۳۶](PM)، نسبت جاری[۳۷](CR)، نسبت سود پرداختی[۳۸](PR)، نسبت قیمت به جریان نقدی[۳۹] (P/CF)، نسبت قیمت به سود هر سهم[۴۰] (P/E)، گردش حساب‌های دریافتنی (ART)[۴۱].

با توجه به میزان پیچیدگی هرکدام از متغیرها و میزان اثرگذاری هرکدام از این متغیرها به‌صورت جداگانه، در این پژوهش سعی بر این است که با استفاده از این مدل روندی جهت دخیل نمودن همه‌ی این فاکتورها در تهیه سبد سهام بهینه ارائه گردد. بدین منظور بایستی وزن هرکدام از این فاکتورها با توجه به میزان اثرگذاری و همچنین اهمیت آن‌ها در انتخاب یک سهم به‌عنوان سهم قابل‌اطمینان محاسبه گردد و همچنین با استفاده از داده‌های موجود در صورت لزوم این مدل اصلاحات لازم بر روی آن صورت پذیرد.

۴- یافته‌های پژوهش

۴-۱- یافته‌های توصیفی

در مورد شاخص‌های چولگی و کشیدگی داده‌ها نیز باید توجه داشت که نزدیکی مقدار چولگی داده‌ها به عدد صفر و نزدیکی مقادیر کشیدگی به عدد ۳ نشان از نرمال بودن توزیع تجربی داده‌ها دارد.در جدول ۱ خلاصه وضعیت آمار توصیفی مربوط به متغیرهای مدل ارائه‌شده است.

جدول۱- آمار توصیفی متغیرهای تحقیق

متغیر	نماد	میانگین	میانه	انحراف معیار	چولگی	کشیدگی
گردش حساب‌های دریافتنی	ART	۰,۸۳	۰,۷۲	۰,۶۴	۰,۶۲	۲,۳۳
سود هر سهم	EPS	۹۶۰,۱۶	۴۹۷	۱۵۸۱,۶۵	۰,۲۵	۱,۹۹
نسبت قیمت به سودهرسهم	PE	۸,۸۸	۶,۰۳	۱۸,۰۷	۰,۱۷	۳,۱۷
نسبت سود پرداختی	PR	۰,۸۸	۰,۷۷	۰,۷۶	۰,۲۴	۳,۰۲
نسبت قیمت به فروش	PS	۲,۱۸	۱,۳۴	۲,۷۳	۰,۹۵	۲,۵۷
بدهی بلندمدت به حقوق صاحبان سهام	LTDER	-۰,۰۶	۰	۲,۵۰	-۰,۵۱	۱,۷۹
قیمت به ارزش دفتری	PB	۳,۱۶	۲,۵۰	۸,۳۱	-۰,۵۸	۱,۷۹
نسبت جاری	CR	۱,۳۱	۱,۱۴	۰,۹۸	۰,۷۵	۲,۴۲
نسبت قیمت به جریان نقدی	PCF	۰,۲۷	۰,۰۴	۳,۴۹	۱,۹۹	۴,۶۸
حاشیه سود	PM	-۸۸,۰۴	۱۴,۹۶	۱۵۶۷,۳۰	-۰,۴۵	۲,۱۳

۴-۲- آزمون نرمال بودن

اگر سطح اهمیت آماره این آزمون بیشتر از ۰/۰۵ باشد (P-Value> ۰/۰۵) فرضیه H_0 مبنی بر نرمال بودن توزیع متغیر پذیرفته می‌شود. در جدول ۲ نتایج آزمون مذکور برای متغیر حساب گردش مالی دریافتنی ارائه‌شده است.

جدول۲- نتایج آزمون نرمال بودن متغیر وابسته تحقیق

متغیر	آماره آزمون	سطح معناداری (Sig)
گردش حساب‌های دریافتنی	۰,۷۹۰۹۲۵	۰,۶۰۷۳۵۴

۴-۳- مانایی متغیرهای تحقیق (آزمون ریشه واحد)

به‌منظور بررسی مانایی متغیرهای تحقیق از آزمون دیکی فولر تعمیم‌یافته[۴۲] (نوع فیشر) استفاده‌شده است. این آزمون فرضیه وجود ریشه واحد در مقادیر سری را مورد آزمون قرار می‌دهد.

همان‌طور که جدول ۳ نشان می‌دهد، سطوح معناداری تمامی آزمون‌های مذکور از خطای نوع اول ۰/۰۵ کوچک‌تر هستند و درنتیجه فرضیه صفر آماری آزمون مبنی بر وجود ریشه واحد رد شده و می‌توان پذیرفت که سری‌های موردمطالعه در این سطح خطا مانا هستند و بنابراین، رفتار مقادیر متغیرها، در طول زمان دستخوش تغییرات روند دار نخواهد شد.

۴-۴- نتایج آزمون تشخیص مدل

با توجه به سطح معناداری آزمون چاو فرض صفر این آزمون مبنی بر عدم معناداری اثرات مقطعی در مدل تحقیق رد گردیده و می‌توان پذیرفت که مدل رگرسیونی این بخش باید به روش داده‌های تابلویی تخمین زده شود. همچنین سطح معناداری آزمون هاسمن نشان از رد فرض صفر در این آزمون، مبنی بر تصادفی بودن اثرات مقطعی در مدل تحقیق دارد. ازاین‌رو مدل رگرسیونی تحقیق به روش داده‌های تابلویی با اثرات ثابت برآورد گردیده است.

جدول شماره ۳- نتایج آزمون مانایی متغیرهای پژوهش

متغیر	نماد	آماره دیکی فولر	سطح معناداری
گردش حساب‌های دریافتنی	ART	-۷,۷۵	۰,۰۰۰
سود هر سهم	EPS	-۱۳,۴۰	۰,۰۰۰
سودهرسهم	PE	-۷,۶۹	۰,۰۰۰
نسبت سود پرداختی	PR	-۱۱,۲۵	۰,۰۰۰
نسبت قیمت به فروش	PS	-۱۰,۱۱	۰,۰۰۰
بدهی بلندمدت به حقوق صاحبان سهام	LTDER	-۲۵,۳۷	۰,۰۰۰
قیمت به ارزش دفتری	PB	-۸,۱۹	۰,۰۰۰
نسبت جاری	CR	-۱۰,۶۷	۰,۰۰۰
نسبت قیمت به جریان نقدی	PCF	-۲۵,۴۹	۰,۰۰۰
حاشیه سود	PM	-۱۷,۲۶	۰,۰۰۰

جدول ۴- نتایج آزمون‌های تشخیصی در تشخیص اثرات مقطعی مدل

آزمون	Statistic	Df	prob
آزمون چاو	۲,۵۱۱۶۵۴	(۵۹۹,۳۹)	۰,۰۰۰۴
آزمون هاسمن	۱۸,۶۰۱۶۸۱	۹	۰,۰۲۸۸

۴-۵- نتایج تخمین مدل رگرسیونی تحقیق

بر اساس شاخص‌های نیکویی برازش مدل مشاهده می‌شود که سطح معناداری آماره F تحلیل واریانس کمتر از خطای نوع اول ۰/۰۵ به‌دست‌آمده و نشان از معناداری مدل رگرسیونی مورد تخمین دارد. همچنین ضریب تعیین اصلاح‌شده مدل نیز نشان می‌دهد که ۸۵/۱۲ درصد از تغییرات موجود در حساب گردش مالی دریافتنی توسط متغیرهای مستقل این مدل تبیین می‌گردد. با توجه به جدول ۵ و با استفاده از تئوری دمسپتر شفر می‌توان بهترین الگوی انتخاب

سبد سهام از شرکت‌های پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار را به‌صورت زیر نوشت:

$$ART_{\mathrm{i,t}} = (3.39\mathrm{E}-05)EPS_{i,t} + (0.000512)P/E_{i,t} - (0.013482)\ P/S_{i,t} + (0.001272)\ LTDER_{i,t} + (1.22E-05)\ PM_{i,t} + (0.058214)PR_{i,t} + (0.001622)P/CF_{i,t} + \varepsilon$$

همان‌گونه که در جدول شماره ۵ ملاحظه می‌شود با توجه به مدل بایستی میزان اثرگذاری هرکدام از متغیرها را بر روی مدل مشخص نماییم، لذا برای این منظور میزان تأثیر هرکدام از این متغیرها را تحت سطح معناداری آماره T قرار می‌دهیم، همان‌گونه که ملاحظه می‌گردد آماره دو متغیرP/B,CR از میزان ۵ درصد بیشتر است که با توجه به این موضوع مشخص می‌گردد که این دو متغیر تأثیر معناداری بر روی مدل ندارند، بدین‌جهت از مدل اصلی حذف می‌گردند و درنهایت مدل نهایی تعدیل‌شده برای انتخاب سبد سهام به صورتی که در بالا نشان داده‌شده است اصلاح می‌گردد.

در این پژوهش بر اساس داده‌های بازار بورس اوراق بهادار تهران و متغیرهای مورداستفاده‌ی خبرگان این بازار مدلی را ساخته که بتوان اثرگذاری هرکدام از متغیرها بر روی انتخاب یک سهم را موردبررسی قرارداد بدین روی از روش رگرسیون جهت تعیین میزان اثرگذاری هرکدام از متغیرها استفاده نموده‌ایم.سپس با استفاده از تئوری ادله دمپستر شفر با کمک گوار ساندر میترا تاکور و همکاران (۲۰۱۶) به بررسی درستی و سنجش میزان تأثیر متغیرهای انتخاب گردیده بر روی انتخاب یک سهم پرداخته‌ایم و با توجه به تفاوت بورس اوراق بهادار تهران و با دیگر بازارها نتایج ارائه گردیده تائید کننده‌ی مدل تهیه‌شده این پژوهش است جهت پژوهش‌های آینده می‌توان با مشخص نمودن اثرگذاری تکی و گروهی هرکدام از این متغیرها با استفاده از تئوری دمپستر شفر جهت نمونه سبد سهام ایده آلی را تهیه و موردبررسی قرارداد.

جدول۵- نتایج تخمین مدل رگرسیونی پژوهش با متغیر وابسته حساب گردش مالی دریافتنی

متغیر مستقل	Beta	std.	t-stat	prob.	VIF
(C)	۰,۸۰۶۸۴۹	۰,۰۲۲۴۷۴	۳۵,۹۰۱۶۶	۰,۰۰۰۰	-
سود هر سهم(EPS)	۳,۳۹E -۰۵	۱,۸۲ E -۰۶	۱۸,۵۷۹۵۸	۰,۰۰۰۰	۱,۰۷۲۷۴۳
نسبت قیمت به سود(P/E)	۰,۰۰۰۵۱۲	۰,۰۰۰۱۶۳	۳,۱۴۹۷۸۹	۰,۰۰۱۷	۱,۰۱۶۸۲۰
نسب سود پرداختی(PR)	۰,۰۵۸۲۱۴	۰,۰۲۰۷۲۳	۲,۸۰۹۱۷۹	۰,۰۰۵۱	۵,۲۴۳۲۱۱
نسبت قیمت به فروش(P/S)	-۰,۰۱۳۴۸۲	۰,۰۰۴۲۰۹	-۳,۲۰۳۳۲۳	۰,۰۰۱۴	۱,۱۰۳۸۰۸
بدهی‌های بلندمدت به حقوق صاحبان سهام (LTDER)	۰,۰۰۱۲۷۲	۰,۰۰۰۴۵۰	۲,۸۲۵۰۲۷	۰,۰۰۴۹	۱,۰۰۱۹۹۹
قیمت بر ارزش دفتری(P/B)	۰,۰۰۰۳۴۸	۰,۰۰۰۷۸۵	۰,۴۴۳۶۵۶	۰,۶۵۷۵	۱,۱۲۷۵۵۹
نسبت جاری (CR)	-۰,۰۲۰۷۱۲	۰,۰۲۸۵۲۵	-۰,۷۲۶۱۰۶	۰,۴۶۸۱	۵,۲۱۰۶۰۲
نسبت قیمت بر جریان نقدی(P/CF)	۰,۰۰۱۶۲۲	۰,۰۰۰۳۴۰	۴,۷۷۵۸۶۱	۰,۰۰۰۰	۱,۰۰۴۲۴۹
حاشیه سود(PM)	۱,۲۲ E-۰۵	۲,۹۸ E-۰۶	۴,۱۰۷۴۲۵	۰,۰۰۰۰	۱,۰۱۷۳۱۲
Adjusted R-squared	۰,۸۵۱۲۸۱				
F-statistic	۳۲,۹۲۶۶۶				
Prob(F-statistic)	۰,۰۰۰۰۰۰				

۴-۶- شواهد تئوری DS و پیاده‌سازی آن برای مدل پیشنهادی

تئوری DS ابتدا در سال ۱۹۶۷ توسط Dempster معرفی گردید و سپس در سال ۱۹۷۶ توسط shafer بسط و توسعه داده‌شده است. بسط توسعه‌ی این روش بر اساس تئوری‌های کلاسیک احتمالات بر اساس نظریه بیز در احتمالات بوده است به‌عنوان یک روش ریاضی برای نمایش عدم قطعیت ،تئوری DS با ترکیب درجات اعتمادی که از موارد مستقل حاصل‌شده است ادله و شواهد را ارائه می‌دهد. تئوری DS به‌صورت کاملاً موفق برای موارد مختلفی از مسائلی با شرایط عدم اطمینان اجرا و پیاده‌سازی گردیده است.(هونگ-دانگ همکاران.۲۰۰۸،مسلینووحسن.۲۰۱۲،ژانگ و همکاران.۲۰۰۷)

بااین‌حال تاکنون هیچ‌گونه استفاده‌ای از آن در جهت کمک به انتخاب و گزینش سهام از آن نشده است.نظریه DSبه‌صورت کلی به ۴ مفهوم می‌پردازد:قاب تشخیص ،انتساب احتمال عمومی (BPA)، جرم تابع و مقبولیت.

۴-۶-۱- انتخاب ادله برای مدل انتخاب‌شده و تعیین میزان همبستگی متغیرها بر روی یکدیگر

شواهد و ادله نظریه‌ی DS برای انتخاب سهام و رتبه‌بندی آن استفاده می‌شود.در این روش عملکرد تاریخی چند فاکتور مهم به‌عنوان راهکاری برای اثبات شواهد و ادله‌ی روش مورداستفاده قرار می‌گیرد. اما شواهد مورداستفاده درروش DS زمانی قابل‌قبول هستند که شروط مستقل باشند.شواهد قابل‌توجهی وجود ندارند که بیان کنند که ۷ فاکتور انتخاب گردیده‌ی بالا در بازار سهام شروط وابسته هستند یا نه. بنابراین برای بررسی وابستگی این فاکتورها داده‌های تاریخی شش سال گذشته را موردبررسی قرار داده‌ایم.

ART به عنوان یکی از مهم‌ترین شاخص‌های عملکردی در مبادلات سهام بازارهای مختلف توسط خبرگان آن بازار در نظر گرفته می‌شود. برای مشخص نمودن تأثیر یک فاکتور بر روی عملکرد کلی هر سهم ،مقدار ارزش هر فاکتور در آن سال مالی را بر مقدار ارزش فاکتور ART تقسیم می‌نماییم. از نتیجه‌ی حاصله به‌عنوان نمره‌ی تأثیر نام می‌بریم که این نمره بیانگر سطح تأثیر هر فاکتور به عملکرد کلی هر سهام است. جدول شماره ۶ نشان‌دهنده ضریب همبستگی پیرسون هرکدام از متغیرها بر روی یکدیگر و همچنین میزان همبستگی این متغیرها بر روی متغیر ART هست.

جدول شماره ۶- ضریب همبستگی متغیرها

متغیرها	EPS	PR	PS	LTDER	P/E	P/CF	PM	ART
EPS	۱							
PR	-.۹۹۷	۱						
PS	-.۹۸۲	.۹۸۹	۱					
LTDER	-.۰۰۱	.۰۰۳	.۰۰۳	۱				
P/E	-.۹۶۷	.۹۶۸	.۹۵۵	.۰۰۲	۱			
P/CF	-. ۸۱۸	. ۸۱۸	. ۸۰۷	.۰۰۳	.۷۵۲	۱		
PM	.۹۹۹	-.۹۹۹	-.۹۸۵	-.۰۰۲	-.۹۶۹	-. ۸۱۹	۱	
ART	.۰۸۳	-.۱۰۶	-.۱۲۹	.۰۱۶	-.۰۹۸	-.۰۷۶	.۰۸۹	۱

۴-۶-۲- تخصیص تابع احتمالی عمومی BPA

با توجه به آنالیز داده‌های تاریخی، برای هر یک از فاکتورها، مقادیر آستانه‌ای به هرکدام از این ۳ نسبت مورد تصمیم قرار گرفت. برای تمامی این فاکتورهای موردنظر ارزش بالاتری نسبت به مقادیری آستانه‌ای موردنظر تخصیص داده‌شده است. مقدار بیشتر نسبت ART نشان‌دهنده‌ی کارایی خوب هر فاکتور است. بدین منظور مقدار آستانه‌ای این فاکتور را ۰،۰۵ برای یک بازه‌ی شش‌ساله برای سهم‌های موردنظر در بورس تهران در نظر گرفته‌ایم.

با توجه به مسائل بیان گردیده سه شرط تابع احتمال بدین‌صورت که ابتدا میانگین نرمال شده‌ی هرکدام از متغیرها را به دست می‌آوریم و سپس این مقدار را از مقدار ضریب همبستگی هرکدام از متغیرها کسر نموده و اعداد به‌دست‌آمده تحت سه شرط (PP) تأثیرگذاری خوب، (PG) تأثیرگذاری بد، (PP,PG) تأثیرگذاری نه خوب نه بد دسته‌بندی می‌گردند که بازه این سه شرط از قرار ذیل می‌باشند:

If G-P> 0.05 then (PG)=|P-G|/6
If G-P< -0.05 then (PP)=|P-G|/6
If |G-P|< 0.05 then (PP,PG)=0.04

در شروط بالا G مقدار میانگین هر متغیر، P ضریب همبستگی هر متغیر با ART هست. با توجه به شروط بیان گردیده مقدار اثرگذاری هرکدام از متغیرها با توجه به تابع احتمال در جدول شماره ۷ نشان داده‌شده‌اند.

با توجه به جدول ۷ و نوع اثرگذاری هرکدام از متغیرها بر روی تابع هدف می‌توان بیان کرد که متغیرهای PR,P/S,P/E,P/CF دارای تأثیرگذاری خوب بر روی مدل و متغیرهای LTDER,EPS دارای تأثیرگذاری نه خوب و نه بد بر روی مدل و متغیر PM را که تأثیرش بر روی مدل تأثیر بد است، حذف می‌گردد. درنتیجه با استفاده از تئوری شواهد دمپستر شفر مدل نهایی اصلاح گردیده به‌صورت ذیل می‌گردد:

$$ART_{i,t} = (3.39E-05)EPS_{i,t} + (0.000512)P/E_{i,t} - (0.013482)\ P/S_{i,t} + (0.001272)\ LTDER_{i,t} + (0.058214)PR_{i,t} + (0.001622)P/CF_{i,t} + \varepsilon$$

جدول شماره۷- اثرگذاری متغیرها با توجه به تابع احتمال

متغیر	EPS	PR	P/S	LTDER	P/E	P/CF	PM
مقدار G-P	-.۰۱۹۷	.۱۹۶	.۲۰۹	-.۰۳۸	.۱۳۶	.۰۷۹۱	-.۵۴۳
اثر گذاری	PP,PG	PP	PP	PP,PG	PP	PP	PG

۵- نتیجه‌گیری و بحث

هدف از انجام این تحقیق بررسی انتخاب سبد سهام از شرکت‌های پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار تهران با استفاده از تئوری دمپستر شفر بوده است. جامعه آماری تحقیق را کلیه شرکت‌های پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار تهران طی سال‌های ۱۳۸۹ تا ۱۳۹۴ تشکیل می‌دهند که تعداد ۱۰۸ شرکت در تمام طول دوره تحقیق در بورس فعال بوده و موردمطالعه قرارگرفته‌اند. داده‌های تحقیق از صورت‌های مالی شرکت‌ها استخراج گردیده و با استفاده از مدل‌های رگرسیونی به روش داده‌های ترکیبی مورد تجزیه‌وتحلیل قرار گرفت. یافته‌های تحقیق نشان داد که یافته‌های حاصل از آزمون فرضیه نشان داد که متغیرهای سود هر سهم (EPS)، قیمت به سود هر سهم (P/E)، نسبت سود پرداختی (PR)، نسبت قیمت به فروش (P/S)، بدهی‌های بلندمدت به حقوق صاحبان سهام (LTDER)، نسبت قیمت به جریان

نقدی (P/CF) در مدل تئوری دمپستر شفر معنادار بوده‌اند.

تئوری شواهد دمپستر شفر استفاده‌شده تا مدلی برای یکپارچه‌سازی عدم قطعیت با توجه به عملکرد قبلی سهام ارائه نماید. کارایی مدل هنگامی ثابت می‌گردد که اثرگذاری و کارایی اخیر سهام مشخص می‌گردد این مدل می‌تواند به‌طور معناداری میزان هزینه و زمان را نسبت به سایر مدل‌ها کاهش دهد. بنابراین ازجمله مزایای این روش نسبت به سایر الگوریتم‌های فرا ابتکاری می‌توان به‌سادگی آن اشاره نمود. که استفاده و کاربرد آن را در عمل نیز سهل‌الوصول می‌سازد. اگرچه این مدل تنها در بورس تهران ارائه گردیده اما می‌تواند در سایر بورس‌های دنیا مورداستفاده قرار گیرد.به‌هرحال انتخاب عوامل کلیدی می‌تواند در بورس‌های سهام مختلف متعدد باشد.محققان می‌توانند از هر نوع تابع هدف معتبر و هر تکنیک بهینه‌سازی شناخته‌شده مثل الگوریتم ژنتیک و... استفاده کنند.همچنین جهت افزایش قدرت مدل محققان می‌توانند ترکیب تئوری دمپستر شفر را با ابزارهای کنترل عدم قطعیت دیگر استفاده کنند. مطمئناً مزایای این روش‌ها در کنار یکدیگر به تولید روشی قابل‌اتکاتر نسبت به استفاده از الگوریتم‌ها به‌صورت تکی می‌انجامد.

فهرست منابع

* پاشا، عین اله ،مصطفایی ،حمیدرضا، خلج ، مهران ، خلج، فرشته (۱۳۹۲) ،محاسبه فاصله عدم قطعیت بر پایه آنتروپی شانون و تئوری دمپستر شافر از شواهد محاسبه فاصله عدم قطعیت بر پایه آنتروپی شانون و تئوری دمپسترشافر از شواهد، نشریه بین‌المللی مهندسی صنایع و مدیریت تولید، شماره۲ ، جلـد ۲۴ ،صفحـــه ۲۲۳-۲۱۶.
* حیدری، حسن، ملا بهرامی، احمد(۱۳۸۹)، بهینه‌سازی سبد سرمایه‌گذاری سهام بر اساس مدل‌های چند متغیره شواهدی از بورس اوراق بهادار تهران*GARCH* ،تحقیقات مالی دانشکده مدیریت دانشگاه تهران دوره۱۲،شماره ۳،پاییز و زمستان ۱۳۸۹ ص ۵۶-۳۵.
* غضنفری، م. و کاظمی، ز. (۱۳۸۲) . اصول و مبانی سیستم‌های خبره: با فصولی درباره شبکه‌های عصبی مصنوعی، تئوری مجموعه‌های فازی. دانشگاه علوم و صنعت ایران، صفحه ۶۸۴.
* شاه علیزاده، محمد.، و معماریانی، عزیز الله(۱۳۸۲) چارچوب ریاضی گزینش سبد سهام با اهداف چندگانه بررسی‌های حسابداری و حسابرسی دانشکده مدیریت دانشگاه تهران ، ۸۶
* مرادی، حمیدرضا و همکاران (۱۳۸۹)،تحلیل خطر زمین‌لغزش در استان گلستان با استفاده از تئوری دمپستر شفر ،پژوهش‌های دانش زمین ،سال اول،شماره ۳،پاییز ۱۳۸۹،ص۱۴-۱.
* محمدی، م. مرادی، ح. و پور قاسمی، ح. (۱۳۹۱) . آنالیز حساسیت زمین‌لغزش با استفاده از تئوری احتمالاتی دمپستر_ شیفر در محیطGIS. دومین همایش و نمایشگاه بین‌المللی تهیه نقشه و اطلاعات مکانی (ICMSI۲۰۱۲) و نوزدهمین همایش ملی ژئوماتیک.
* نبوی چاشمی ،سید علی،داداش پور عمرانی،احمد (۱۳۹۱)، انتخاب سبد سهام چندهدفه تحت محدودیت احتمالی در بستر بازار سرمایه ایران، مجله مهندسی مالی و مدیریت اوراق بهادار شماره سیزدهم ،زمستان ۹۱
* Abdollahzadeh, F. (2002). Investment management and Tehran Stock Exchange. Tehran, Iran: Pardazeshgaran press.
* Adebiyi, A., Ayo, C., Adebiyi, M.O., Otokiti, S.,(2012). Stock price prediction using neural network with hybridized market indicators. J. Emerg. Trends Comput. Inf. Sci. 3 (1), 1–9.
* Bermudez, J.D., Segura, J.V., Vercher, E., (2007). A fuzzy ranking strategy for portfolio selection applied to the spanish stock market.In: Fuzzy Systems Conference, 2007.FUZZ-IEEE 2007, pp. 1–4.
* Bhattacharyya, R., Kar, S., (2011). Multi-objective fuzzy optimization for portfolio selection: an embedding theorem approach. Turk. J.Fuzzy Syst. 2 (1), 14–35

modeling, Dempster-Shafer theory and probability bounds analysis. New Mexico.
* Gour Sundar Mitra Thakur et all (2016). Stock portfolio selection using Dempster–Shafer evidence theory. Journal of King Saud University – Computer and Information Sciences
* Grossman, S.J., Stiglitz, J.E., (1980). On the impossibility of informationally efficient markets. Am. Econ. Rev. 70 (3), 393–408
* Hong-dong, L., Jing, Z., Lin, X., Hai-ping, L., Yi, F., 2008. Application of DS evidence theory in combined price forecasting. In: Third International Conference on Electric Utility Deregulation and Restructuring and Power Technologies, 2008. DRPT 2008. IEEE, pp. 1025-1029.
* Huang, X., (2008). Risk curve and fuzzy portfolio selection. Comput.Math. Appl. 55 (6), 1102–1112
* Huynh, V. N. (2009). Discounting and combination scheme in evidence theory for dealing with conflict in information fusion. In Modeling Decisions for ArtificialIntelligence (pp.217-230): Springer Berlin Heidelberg
* Jiao, J.R., Zhang, Y., Wang, Y., (2007). A heuristic genetic algorithm for product portfolio planning. Comput. Oper. Res. 34 (6), 1777–1799
* Ko, P.C., Lin, P.C., (2008). Resource allocation neural network in portfolio selection. Expert Syst. Appl. 35 (1), 330–337
* Markowits, H (1952), " portfolio Selection", The Journal of Finance, Vol. 7, No. 1, pp. 77-91.
* Maseleno, A., Hasan, M.M., 2012. Skin diseases expert system using Dempster-Shafer theory. International Journal of Intelligent Systems and Applications 4 (5), 38
* Olatunji, S.O., Al-Ahmadi, M.S., Elshafei, M., Fallatah, Y.A., (2011).Saudi Arabia stock prices forecasting using artificial neural networks. In: 2011 Fourth International Conference on the Applications of Digital Information and Web Technologies (ICADIWT). IEEE, pp. 81–86
* Sharp, Alexander., bailey., (1993), "Fundamentals of Investments", Third Edition, Fabozzi, Investment Management., PP.139-151, 835-84
* Siskos, Y., Spyridakos, A., Yannacopoulos, D., (1993). Minora: a multicriteria decision
* Bhattacharyya, R., Kar, M.B., Kar, S., Majumder, D.D., (2009). Meanentropy-skewness fuzzy portfolio selection by credibility theory approach. In: Pattern Recognition and Machine Intelligence. Springer, pp. 603–608
* Bhattacharyya, R., Kar, S., Majumder, D.D., (2011). Fuzzy mean–variance–skewness portfolio selection models by interval analysis.Comput. Math. Appl. 61 (1), 126–137
* Bhattacharyya, R., Hossain, S.A., Kar, S., (2014). Fuzzy cross-entropy,mean, variance, skewness models for portfolio selection. J. King Saud Univ.-Comput. Inf. Sci. 26 (1), 79–87
* Bilbao-Terol, A., Pe´r-Gladish, B.M., Arenas-Parra, Rodrı´guez-Uria,M.V., (2006). Fuzzy compromise programming for portfolio selection.Appl. Math. Comput. 173, 251–264
* Chen, J.-S., Lin, Y.-T., (2009). A partitioned portfolio insurance strategy by a relational genetic algorithm. Expert Syst. Appl. 36(2), 2727–2734
* Chen, J.-S., Hou, J.-L., Wu, S.-M., Chang-Chien, Y.-W., (2009).Constructing investment strategy portfolios by combination genetic algorithms. Expert Syst. Appl. 36 (2), 3824–3828.
* Chen, Y., Mabu, S., Hirasawa, K., (2010). A model of portfolio optimization using time adapting genetic network programming.Comput. Oper. Res. 37 (10), 1697–1707
* Edirisinghe, NCP & X Zhang, (2008), Portfolio selection under DEA-based relative financial strength indicators: case of US industries, Journal of the Operational Research Society, 57.
* Edwards, R.D., Magee, J., Bassetti, W., (2007). Technical Analysis of Stock Trends. CRC Press
* Fasanghari, M., Montazer, G.A., (2010). Design and implementation of fuzzy expert system for Tehran stock exchange portfolio recommendation. Expert Syst. Appl. 37 (9), 6138–6147
* Ferna´ ndez, A., Go´ mez, S., (2007). Portfolio selection using neural networks. Comput. Oper. Res. 34 (4), 1177–1191.
* Ferson, S., Nelsen, R. B., Hajagos, J., Berleant, D., Zhang, J., Tucker, T., Ginzburg, L. R., and Oberkampf, W. L. (2004).Dependence in probabilistic

یادداشت‌ها

[1] Markowitz
[2] Markowitz Portfolio Theory
[3] Grossman and Stiglitz
[4] Yunusoglu and Selim
[5] Xidonas et al
[6] Multi-Criteria Decision Making
[7] Edwards et al
[8] Abdollahzadeh
[9] Siskos et al
[10] Artificial Neural Networks
[11] Adebiyi et al
[12] Fernandez and Gomez
[13] Ko and lin
[14] Olatunji et al
[15] Genetic Algorithm
[16] Chen and Lin
[17] Chen et al
[18] Jiao et al
[19] Bermudez et al
[20] Bilbao-Terol et al
[21] Fasanghari and Montazer
[22] Tiryaki and Ahlatcioglu
[23] Huang
[24] Bhattacharyya et al
[25] Bhattacharyya and Kar
[26] Dempster–Shafer
[27] Ferson
[28] Gour Sundar Mitra Thakur et all
[29] Woodside-Oriakhi
[30] Huynh
[31] Edirisinghe
[32] Earnings Per Share
[33] Price to book value ratio
[34] Price to sales ratio
[35] Long term debt to equity ratio
[36] Profit margin
[37] Current ratio
[38] Payout ratio
[39] Price to cash flow ratio
[40] Price to earning ratio
[41] Accounts receivable turnover
[42] Augmented Dickey Fouler

aiding system for discrete alternatives. J. Inf.Sci. Technol. 2 (2), 136–149.

* Tiryaki, F., Ahlatcioglu, M., (2005). Fuzzy stock selection using a new fuzzy ranking and weighting algorithm. Appl. Math. Comput. 170,144–157

* Woodside-Oriakhi, M. (2011). Portfolio Optimisation with Transaction Cost(thesis), London, School of Information Systems, Computing and Mathematics Brunel University.

* Xidonas, P., Ergazakis, E., Ergazakis, K., Metaxiotis, K., Askounis, D., Mavrotas, G., Psarras, J., (2009). On the selection of equity securities: an expert systems methodology and an application on the athens stock exchange. Expert Syst. Appl. 36, 11966–11980.
* Xidonas, P., Mavrotas, G., Zopounidis, C., Psarras, J., (2011). Ipssis: an integrated multicriteria decision support system for equity portfolio construction and selection. Eur. J. Oper. Res. 210 (2), 398–409.
* Yunusoglu, M.G., Selim, H., (2013) A fuzzy rule based expert system for stock evaluation and portfolio construction: an application to Istanbul stock exchange. Expert Syst. Appl. 40 (3), 908–920
* Zhang, C., Zhu, W., Yang, S., 2007. Banking operational risk management on DS evidence theory. In: International Conference on Wireless Communications, Networking and Mobile Computing, 2007. WiCom 2007. IEEE, pp. 4640-4644