

فصلنامه علمی پژوهشی
دانش مالی تحلیل اوراق بهادار
سال یازدهم، شماره چهل ام
زمستان ۱۳۹۷

بهینه‌سازی پرتفوی در فضای حساب بازار سرمایه

عبداله دریابری^۱

فریدون رهنمای رودپشتی^۲

هاشم نیکومرام^۳

فرهاد غفاری^۴

تاریخ پذیرش: ۹۶/۰۲/۰۵

تاریخ دریافت: ۹۵/۱۰/۱۲

چکیده

نظر به اهمیت راهبردی مالی و اقتصادی بازار سرمایه هرگاه اخلاص و انحراف گسترده‌ای در آن رخ دهد، تجهیز و تخصیص منابع مالی با مشکل جدی مواجه می‌شود. یکی از عوامل بوجود آورنده این مسائل حساب قیمتی است؛ در حساب افزایش قیمت‌ها منجر به افزایش اشتیاق سرمایه‌گذاران، افزایش تقاضا و در نتیجه افزایش دوباره قیمت‌ها می‌شود. مدیران سرمایه‌گذاری علاوه بر موضوع حساب، به بهینه بودن پرتفوی دارایی‌های مالی تحت مدیریت خود توجه دارند. این پژوهش با تعیین مقاطع زمانی حساب در بازه زمانی فروردین ۱۳۸۰ الی اسفند ماه ۱۳۹۴ و همچنین با بررسی متغیرهایی همانند قیمت، بازدهی ماهانه سهام و کل بازار، واریانس، ارزش در معرض خطر و معیار ریسک نامطلوب در دوره های حسابی شرکت‌های بورسی درصدد یافتن الگویی جهت بهینه نمودن پرتفوی دارایی‌های مالی خواهد بود. پس از شناسایی دوره‌های حسابی در بازه زمانی مذکور و بهینه نمودن پرتفوی مدنظر از طریق مدل بهینه‌سازی ماکزیمم بازدهی، در پی مقایسه عملکرد این پرتفوی با سایر پرتفوها همانند پرتفوی بازار در دو حالت حسابی و غیر حسابی خواهد بود. برای تحلیل عملکرد دو پرتفوی نیز از معیارهایی همانند شارپ، ترینر، جنسن، نسبت اطلاعات و خطای ردیاب استفاده خواهد شد. در نهایت با مورد تحلیل قرار دادن این الگو در دو فضای حساب صعودی و حساب نزولی و مقایسه آن با فضای غیر حساب و دستیابی به نتایج مطلوب، فرضیه اصلی پژوهش اثبات و الگوی مدنظر حاصل خواهد شد.

واژه‌های کلیدی: حساب، بهینه‌سازی سبد سهام، شاخص شارپ، شاخص ترینر، نسبت اطلاعات.

۱- دانشجوی دکتری مدیریت مالی، دانشکده مدیریت و اقتصاد، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.
abdollah.daryabor@gmail.com

۲- استاد، گروه حسابداری، دانشکده مدیریت و اقتصاد، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.
rahnama.roodposhti@gmail.com

۳- استاد، گروه حسابداری، دانشکده مدیریت و اقتصاد، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.
nikoomaram@srbiau.ac.ir

۴- دانشیار، گروه اقتصاد، دانشکده مدیریت و اقتصاد، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران
gaffari@srbiau.ac.ir

۱- مقدمه

فعالیت و رونق بازار سرمایه در هر کشور، یکی از نشانه‌های توسعه‌یافتگی کشورها در سطح بین‌المللی شناخته می‌شود. در چنین کشورهایی اکثر سرمایه‌گذاری‌ها از طریق بازارهای مالی انجام می‌پذیرد و مشارکت فعال افراد جامعه تضمین‌کننده حیات بازار سرمایه و توسعه پایدار کشور خواهد بود. در مشارکت فعال افراد جامعه در بازارهای سرمایه، عمده‌ترین مساله که هر یک از سرمایه‌گذاران با آن مواجه هستند، تصمیم‌گیری برای انتخاب اوراق بهادار و دارایی‌های مناسب برای سرمایه‌گذاری و تشکیل سبد بهینه سهام است. از این رو تلاش‌های گسترده‌ای در بین محققان سرمایه‌گذاری در جهت ارائه روش‌هایی در جهت بررسی و تحلیل سهام در بازارهای مالی و بهبود این روش‌ها در دنیا صورت می‌گیرد (راعی و علی بیگی، ۱۳۸۹).

بورس اوراق بهادار به عنوان بخشی از بازار سرمایه، نقش بسیار مهمی در هدایت پس‌اندازها به بخش‌های مولد اقتصادی در همه کشورها ایفا می‌نماید. اما امروزه در اقتصاد بسیاری از کشورهای در حال توسعه، وضعیت متغیرهای کلان اقتصادی با صعود شاخص‌های بورس همخوانی ندارد. یکی از عوامل به وجود آورنده این مسایل، نوسانات قیمت دارایی و به خصوص، تشکیل حباب قیمت سهام است (عباسیان و همکاران، ۱۳۸۹).

نوسانات شدید قیمت در بازار سرمایه، مسئله‌ای است که سبب زیان عده‌ای از عاملین بازار شده است. این نوسان‌ها عموماً فضای نامطلوبی در بازار ایجاد می‌کنند و باعث بدبینی به بازار سهام به دلیل افزایش شدید قیمت و در نهایت کاهش یکباره آن می‌شود که تا مدتها باعث کاهش اطمینان خریداران شده و می‌تواند علتی برای انتقال بحران از بخش مالی به بخش واقعی اقتصاد باشد.

در این مقاله سعی خواهد شد تا ضمن شناسایی فضای حباب در بازار سرمایه، با بهینه‌سازی پرتفوی سهام و ارائه الگو برای فعالان بازار سرمایه در فضای

حباب، از زیان سنگین بسیاری از سهامداران ناآگاه جلوگیری به عمل آید و یک اعتماد عمومی را به بازار سرمایه کشور که محل تأمین منابع مالی بسیاری از شرکت‌های تولیدی است، ایجاد نماید.

۲- مبانی نظری و مروری بر پیشینه پژوهش

بازار سرمایه به عنوان بستر معاملاتی و سرمایه‌گذاری نیازمند توجه و نظارت کافی می‌باشد. چرا که نقایص موجود در عوامل زیربنایی آن همانند کارایی، قانون‌گذاری و آموزش سرمایه‌گذاران موجب پدیدار شدن انحرافات مثل حباب می‌شوند. به طور خلاصه می‌توان حباب را یک افزایش شدید و پیوسته در قیمت یک دارایی یا مجموعه‌ای از دارایی‌ها تعریف کرد که افزایش اولیه آن ناشی از انتظارات خوشبینانه است که سبب افزایش تقاضا و به دنبال آن سبب افزایش قیمت می‌شود و این افزایش قیمت اغلب با انتظاراتی در جهت عکس متوقف شده و با سقوط قیمت‌ها بحران به وجود می‌آید (سید مجید شریعت پناهی و هانیه روغنیان، ۱۳۹۰).

در پژوهش‌های پیشین پدیده حباب در بورس اوراق بهادار تهران برای مقاطع زمانی سال‌های ۱۳۸۷ و ۱۳۸۸ مورد بررسی قرار گرفته ولی در این چند سال اخیر و با توجه به تغییرات چشمگیر در بازار سرمایه و ورود شرکت‌های بزرگ مشمول اصل ۱۴۴ و خصوصی‌سازی‌های صورت پذیرفته، پدیده حباب مورد بررسی دقیق قرار نگرفته است. همچنین بهینه‌سازی پرتفوی نیز در بورس اوراق بهادار تهران مورد بررسی قرار گرفته است. لیکن بهینه‌سازی بدره سهام با طرق مختلف در شرایط حباب در بازار سرمایه ایران، پژوهشی است که علی‌رغم کاربرد بسیار آن در شرایط کلی و فعلی بازار سرمایه ایران مغفول مانده است. در صورتی که بتوان با بررسی همه جانبه به پرتفوی بهینه در شرایط حباب دست یافت که قابلیت تعمیم به شرایط عادی و نرمال بازار سرمایه نیز داشته باشد، گام مهمی جهت ارتقاء دانش مالی سرمایه‌گذاران و حفظ منافع سهامداران علی‌الخصوص سهامداران خرد برداشته شده است.

ریسک بازار^۳ به صورت وسیعی توسط تحلیل‌گران و مدیران استفاده می‌شود اما این معیار گاهی جهت محاسبه زیان بالقوه ریسک اعتباری و سایر انواع ریسک‌ها نیز مورد استفاده قرار می‌گیرد. (راعی و سعیدی، ۱۳۹۱)

برای تشخیص و اندازه‌گیری حساب از آزمون‌هایی همانند کشیدگی، چولگی، تسلسل و وابستگی دیرش استفاده می‌گردد که شرکت‌ها را به دو گروه حساب‌دار و بدون حساب تقسیم‌بندی کرده و از مدل‌هایی همانند لاجیت باینری و شبکه‌های عصبی مصنوعی برای پیش‌بینی حساب استفاده می‌گردد. (فلاح شمس، زارع، ۱۳۹۱) چنانچه انواع حساب‌ها را به حساب‌های عقلایی^۴، حساب‌های ذاتی^۵، حساب ناشی از رفتار^۶، حساب‌های اطلاعاتی^۷ و حساب ناشی از دستکاری قیمت‌ها^۸ طبقه‌بندی نمائیم، برای اندازه‌گیری یک نوع خاص از حساب، حساب سفته‌بازانه می‌توان از مدل تغییر موقعیت (رژیم سوئیچینگ)^۹ بروکس و کتساریز^{۱۰} (۲۰۰۵) استفاده نمود که با وارد کردن حجم غیرعادی معاملات^{۱۱} و اندازه نسبی حساب^{۱۲}، معادلات مدل جدید خود را در دو حالت احتمالی ادامه حساب حساب و ریزش آن ارائه نمودند که در نهایت مدل رگرسیون خطی سوئیچ شده به شرح زیر محاسبه به دست می‌آید: (شریعت پناهی، روغنیان، ۱۳۹۰)

$$P(w_{t+1} = s) = q(B_t, V_t^x) \\ = \varphi(\beta_{q,0} + \beta_{q,b}/B_t + \gamma_{q,v}V_t^x)$$

یکی دیگر از طرق شناسایی حساب، مدل قانون توانی تناوب لگاریتمی (LPL)^{۱۳} است که رشد سریعتر از نمایی در قیمت دارایی با نوسانات تسریع-شونده را به عنوان عامل اصلی تشخیص حساب در نظر می‌گیرد. مدل قانون توانی تناوب لگاریتمی دو جزء اصلی دارد: ۱. رشد فوق نمایی^{۱۴}؛ که منجر به زمان بحرانی می‌شود، نشانه این است که رشد قیمت‌ها بادوام نیست (قانون توانی)^{۱۵}. ۲. نوساناتی که به طور فزاینده با نزدیک شدن به زمان بحرانی سریعتر می-

در تئوری مدرن سبد اوراق بهادار، ریسک به عنوان تغییرپذیری کل بازده‌ها حول میانگین بازده تعریف و با استفاده از معیار واریانس، محاسبه می‌شود. تئوری مدرن سبد اوراق بهادار به لحاظ توزیع انحرافات در معیار واریانس، وزن‌های برابر برای تمامی انحرافات مثبت و منفی در شرایط عدم اطمینان‌ها (مطلوب و نامطلوب) به عنوان ریسک قایل می‌شود. در این شرایط است که واریانس به عنوان معیار ریسک متقارن شناسایی می‌گردد. این مساله در حالی است که در بازارهای پرونق^۱، سرمایه‌گذاران با توجه به اهداف کوتاه مدت تا حد امکان به دنبال نوسانات مثبت بوده و تنها نوسانات منفی را به عنوان ریسک حاصل از سرمایه‌گذاری شناسایی می‌کنند. با این وجود و توجه به اصل ریسک‌گریزی سرمایه‌گذاران، واضح است که افراد بیشتر از آن که به دنبال بازده باشند، ریسک‌گریزند. به عبارت دیگر، ریسک، متقارن نبوده و شدیداً به سمت ریسک نامطلوب تمایل دارد. بر همین اساس، تئوری پست مدرن سبد اوراق بهادار مطرح شد. این تئوری آن ریسکی که باید به اهداف خاص سرمایه‌گذاران مرتبط باشد را شناسایی کرده و هر پیامد یا نتیجه‌ای که بالاتر و بهتر از این هدف باشد، به عنوان ریسک در نظر نمی‌گیرد. معیار ریسک نامطلوب در تئوری پست مدرن سبد اوراق بهادار، بین نوسانات مطلوب و نامطلوب^۲، یک وجه تمایز واضح ایجاد می‌کند. در الگوی مدنظر این پژوهش از معیارهای معرف ریسک نامطلوب جهت دستیابی به پرتفوی بهینه استفاده خواهد شد.

ارزش در معرض ریسک یک معیار آماری است که حداکثر زیان احتمالی یک شرکت، صندوق، معامله، استراتژی یا سبد اوراق بهادار را در یک دوره زمانی مشخص با بیان کمی ارائه می‌دهد. هر موقعیتی که یک فرد یا تصمیم‌گیر یا سبد را در معرض زیان (از دست دادن) بالقوه قرار دهد، به صورت بالقوه کاندیدای محاسبه ارزش در معرض ریسک است. در واقع می‌توان گفت که ارزش در معرض ریسک یک مقیاس ساده است که جهت محاسبه میزان زیان احتمالی ناشی از

ایجاد و تشکیل حساب شناخته شده‌اند. به طور کلی امکان وجود حساب قیمت، زمانی دانسته شده که تغییرات انتظاری قیمت در آینده نقش مهمی در تعیین قیمت‌های جاری داشته باشند. در مطالعه مذکور شرط لازم برای وجود حساب‌های قیمت سهام، این موضوع دانسته شده که روند قیمت هر نوع سهام نسبت به روند سود آن (درآمد خالص همان سهم) واگرا باشد.

معدلت (۱۳۸۱) در مطالعه‌ای به بررسی وجود یا عدم وجود حساب در شاخص قیمت بورس اوراق بهادار تهران در سالهای ۱۳۷۸ تا ۱۳۸۱ پرداخته است. این مطالعه نسبت به مطالعات پیشین دارای این مزیت است که علاوه بر تشخیص وجود حساب، اندازه آن را نیز تعیین کند.

خالوزاده و امیری (۱۳۸۴) در پژوهشی با عنوان "تعیین سبد سهام بهینه در بورس ایران براساس نظریه ارزش در معرض ریسک" به توسعه روش‌های مدیریت ریسک براساس نظریه ارزش در معرض ریسک توجه نموده است. در این پژوهش با استفاده از الگوریتم ژنتیک، سبد سهام بهینه‌ای به دست می‌آید که دارای سود ماکزیمم و قیدی روی ریسک سبد است. نتایج به دست آمده نشانگر کارایی روش مدل-ساز ریسک بازار بر مبنای نظریه ارزش در معرض ریسک و روش بهینه‌سازی الگوریتم‌های ژنتیک در بدست آوردن وزن‌های بهینه سبد سهام با در نظر گرفتن محدودیت بر روی ریسک است.

قالیباف اصل و نادری (۱۳۸۵) به بررسی واکنش بیش از اندازه سرمایه‌گذاران در بورس اوراق بهادار تهران نسبت به اطلاعات و اخبار منتشره در شرایط رکود و رونق پرداختند. نتایج به دست آمده حاکی از آن است که سرمایه‌گذاران در کوتاه‌مدت نسبت به اطلاعات و اخبار منتشره در شرایط رکود و رونق، واکنش بیش از حد نداشته‌اند.

واعظ و همکاران (۱۳۸۷) در پژوهشی با عنوان حساب قیمت و بازار سرمایه ایران با استفاده از تکنیک شبیه‌سازی مونت کارلو، به بررسی وجود یا عدم وجود حساب قیمتی در بازار سهام ایران پرداخته‌اند. یافته‌های

شوند. (تناوب لگاریتمی)^{۱۶} این نوسانات عمدتاً با تغییرات سریع و آشکار عقاید سرمایه‌گذاران در این زمان (بحرانی) مرتبط است. مدل قانون توانی تناوب لگاریتمی به صورت زیر است:

$$Y_t = A + Bx^m + Cx^m \cos(\omega \ln x + \phi)$$

$$x = tc - t$$

Y_t : قیمت یا لگاریتم قیمت در زمان t ، A : مقدار Y_t اگر حساب تا زمان بحرانی tc ادامه پیدا کند، B : ضریب افزایش Y_t در واحد زمان تا زمان شکست می-باشد، C : دامنه نوسانات، m : توان رشد قانون توانی، ω : فرکانس نوسانات طی دوره حساب، tc : زمان بحرانی، t : متغیر زمان ($t < tc$) است. Bx^m شتاب سریعتر از نمایی قیمت‌ها را به واسطه مکانیزم‌های بازخود مثبت توضیح می‌دهد. عبارت $\cos(\omega \ln x + \phi)$ اصلاحی برای رفتار فوق نمایی است (شاپور محمدی، حجت الله عبدالملکی و همکاران، ۱۳۹۲).

پس از آنکه مارکوویتز در سال ۱۹۵۲ نظریه نوین پرتفوی را مطرح کرد، تحول عظیمی در دنیای سرمایه‌گذاری اتفاق افتاد (مارکوویتز، ۱۹۵۲). پژوهش‌های متعددی روی مدل میانگین-واریانس مارکوویتز انجام شده است. حل مسأله‌ی انتخاب پرتفوی تا به امروز چالشی در مهندسی مالی بوده است. مارینگر^{۱۷} در سال ۲۰۰۱ نشان می‌دهد با افزایش تعداد سهام در پرتفوی، هزینه‌های محاسباتی به شدت بالا می‌رود.

هژبرکیانی و میرشمسی (۱۳۷۹) در پژوهشی با عنوان حساب‌های عقلایی در بورس اوراق بهادار تهران، از رابطه آربیتراژ که از روابط اساسی در قیمت‌گذاری یک دارایی است استفاده کرده و قیمت بنیادی و جزء حساب را معرفی کرده‌اند.

اداره مطالعات و بررسی‌های اقتصادی سازمان بورس اوراق بهادار تهران (۱۳۷۹) در مطالعه‌ای با عنوان مبانی نظری و روش‌های سنجش حساب‌های سوداگرانه بازارهای مالی به بررسی عوامل شکل دهنده حساب در بورس اوراق بهادار پرداخته است. در این مطالعه عوامل خارج از چارچوب مدل‌های بنیادی، عواملی مؤثر در

بالا برخوردار است. با توجه به نتایج حاصله مشخص گردید که هیچ تفاوت معناداری در بکارگیری دو مدل ذکر شده وجود ندارد و با استفاده از الگوریتم‌های ژنتیک طراحی شده سرمایه‌گذاران قادر خواهند بود که یک سبد سهام بهینه انتخاب نمایند.

عباسیان و همکاران (۱۳۸۹) به شناسایی حساب قیمتی سهام عادی بورس اوراق بهادار تهران با استفاده از مدل ارزش حال پرداختند. نتایج مشخص کردند که رابطه هم‌انباشتگی بلندمدت بین قیمت سهام و بازده نقدی سهام وجود ندارد، که بیانگر وجود حساب عقلایی است.

عباسی و همکاران در سال ۱۳۹۱ پژوهشی با عنوان "انتخاب سبد سهام بهینه با استفاده از الگوریتم ژنتیک NSGA-II^{۱۸}" انجام دادند. نتایج نشان داد که الگوریتم ژنتیک چند هدفه می‌تواند جهت انتخاب سبد سهام بهینه بکار رود و عملکرد سبد طراحی شده توسط الگوریتم ژنتیک با عملکرد سبد سهام 50 شرکت برتر با اوزان مساوی تفاوت دارد.

درخشان و همکاران در سال ۱۳۹۱ پژوهشی با عنوان "رویکردی فراابتکاری برای انتخاب سبد سهام با اهداف چندگانه در بورس اوراق بهادار" انجام دادند. در این پژوهش پس از توسعه مدل انتخاب سبد سهام مارکوویتز، روشی مبنی بر ترکیب دو روش بهینه‌یابی اجتماع مورچگان و شبیه‌سازی تبرید-تدریجی پارتو پیشنهاد گردیده است. به منظور اعتبارسنجی این روش، عملکرد آن را در بورس اوراق بهادار تهران، با عملکرد چند روش فراابتکاری دیگر مقایسه شده است. نتایج بدست آمده حاکی از برتری روش پیشنهادی نسبت به روش‌های مذکور می‌باشد.

رهنمای رودپشتی و کردلوئی (۱۳۹۱) به بررسی دستکاری قیمت‌ها در بازار سرمایه ایران پرداختند. در این پژوهش متغیرهایی همانند اندازه شرکت، نسبت قیمت به درآمد، شفافیت اطلاعات، نقدشوندگی سهم و ترکیب سهامداری شرکت‌ها بعنوان عوامل تعیین‌کننده دستکاری قیمت معرفی شدند و از طریق آزمون‌های مناسب در مدل معنی‌داری ارتباط آنها در مدل

این پژوهش نشان می‌دهد که قیمت سهام از مسیر تعادلی بلندمدت (ارزش فعلی سودهای آتی مورد انتظار) منحرف شده، بنابراین در بازار سرمایه ایران وجود حساب قیمت تأیید گردید.

سعیدی و نیکومرام (۱۳۸۷) به اندازه‌گیری عکس-العمل رفتاری سرمایه‌گذاران در بازار سهام پرداختند. شاخص طراحی شده به خوبی در شرایط بازار ایران، وضعیت کلی بازار را به لحاظ احساس سرمایه‌گذاران نشان می‌دهد. در این پژوهش همچنین از این شاخص به عنوان یک عامل توضیح‌دهنده نرخ بازدهی کل استفاده شده که آزمون آماری نیز چنین فرضی را تأیید کرده است.

ترکی و واعظ (۱۳۸۷) به بررسی حساب قیمت‌ها و بازار سرمایه پرداختند. یافته‌های این پژوهش نشان می‌دهد که قیمت سهام از مسیر تعادلی بلندمدت (ارزش حال سودهای آتی مورد انتظار) منحرف شده، بنابراین در بازار سرمایه ایران وجود حساب قیمت به اثبات می‌رسد.

راعی و همکاران (۱۳۸۹) پژوهشی با عنوان "بهینه‌سازی سبد سهام با رویکرد «میانگین-نیم واریانس» و با استفاده از روش «جستجوی هارمونی» انجام دادند. نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که روش جستجوی هارمونی در بهینه‌سازی مقید پرتفوی سهام، موفق عمل می‌کند و در یافتن جواب‌های بهینه در تمامی سطوح خطرپذیری و بازده از دقت قابل قبولی برخوردار است.

قلی‌پور (۱۳۸۹) به بررسی تأثیر سرمایه‌گذاران نهادی در ایجاد حساب قیمتی سهام شرکت‌های مشمول خصوصی‌سازی طبق اصل ۴۴ قانون اساسی پرداخته و به این نتیجه رسیده است که کل جامعه مورد بررسی پژوهش حساب داشته‌اند.

گرگز و همکاران (۱۳۸۹) پژوهشی با عنوان "انتخاب و بهینه‌سازی سبد سهام با استفاده از الگوریتم ژنتیک براساس تعاریفی متفاوتی از ریسک" انجام دادند. نتایج پژوهش نشان داد که الگوریتم‌های ژنتیک طراحی شده در تکرارهای مختلف از بهینگی و ثبات

شده است. با توجه به نتایج آنها الگوریتم ژنتیک از دو الگوریتم دیگر خطای کمتری داشته و مرز کارای بدست آمده از آن به مرز کارای استاندارد نزدیکتر است.

لازو و همکارانش^{۲۱} (۲۰۰۰) از الگوریتم ژنتیک و شبکه‌های عصبی برای انتخاب و مدیریت مجموعه دارایی استفاده کردند. نتایج نشان داد که بازدهی سبد اداره شده حاصل از سیستم دوگانه ژنتیک-عصبی^{۲۲}، به میزان زیادی مشابه شاخص بازار و در برخی از موارد از آن بیشتر و بالاتر است. بررسی جزئیات بیشتر حاکی از آن بود که در وضعیت حاکم بودن رکود موقت بر بازار، بازده پرتفوی انتخابی، بالاتر از بازده شاخص بازار و ریسک آن کمتر از ریسک بازار است.

نازی و همکاران^{۲۳} (۲۰۰۵) با استفاده از مدل‌های هم انباشتگی متعارف و هم انباشتگی آستانه‌ای به بررسی وجود حباب‌های عقلایی در 13 بازار سهام پرداختند. طبق نتایج برآورد هر دو مدل در بازارهای سهام شیلی، اندونزی، کره و فیلیپین حباب‌های منفجرشونده و تحلیل رونده وجود داشته، درحالی که بازارهای سهام چین، برزیل، ونزوئلا و کلمبیا حباب‌های تحلیل رونده دارند.

هیملبیرگ و همکاران^{۲۴} (۲۰۰۵) در پژوهش خود با عنوان اینکه " آیا حباب‌های قیمتی سهام متأثر از شرکت‌های سرمایه‌گذاری است یا نه؟ " اعتقادات و رفتار سرمایه‌گذار و فروش استقراری را از جمله عوامل منتهی به حباب‌های بازار سهام می‌دانند.

فرایتاس و همکاران^{۲۵} (۲۰۰۹) شبکه‌های عصبی را برای پیش‌بینی پرتفوی بهینه انتخاب نمودند. در این مطالعه با بهره‌گیری از مدل میانگین- واریانس و با بررسی فرصت‌های سرمایه‌گذاری در دوره‌های کوتاه مدت، خطای ناشی از پیش‌بینی پرتفوی حداقل گردید.

فاماها^{۲۶} (۲۰۱۰) در پژوهش خود با مطرح کردن این فرضیه که " آیا رشد قیمت سهام ناشی از سیاست‌های پولی و مالی دولت بوده است " حباب قیمت را با استفاده از وابستگی دیرش مورد بررسی قرار داد و برای

اقتصادسنجی مورد بررسی قرار گرفت. همچنین برای پیش‌بینی دستکاری قیمت مدل‌های رگرسیون لجستیک، شبکه عصبی مصنوعی، تحلیل ممیزی چندگانه، بردار ماشین و مدل ترکیب گوسی انتخاب شدند.

علیزاده (۱۳۹۲) در پژوهشی به بررسی الگوریتم بهینه‌سازی و انتخاب بهینه سبدهای سهام پرداخت. نتایج پژوهش نشان داد الگوریتم بهینه‌سازی ازدحام ذرات، عملکرد بهتری نسبت به الگوریتم ژنتیک و کلونی زنبورهای مصنوعی دارد. همچنین سبدهای سهام تشکیلی بر اساس مطالعات ماهانه و معیار ریسک نیمه واریانس عملکرد بهتری نسبت به سبدهای سهام منتخب بر اساس اطلاعات سالانه و معیار ریسک واریانس دارند.

اسلامی و همکاران (۱۳۹۳) در پژوهشی به بررسی بهینه‌سازی سبد سرمایه‌گذاری بر اساس ارزش در معرض ریسک با استفاده از الگوریتم کلونی مورچگان پرداختند. در این پژوهش نشان داده شد که الگوریتم ترکیبی پیشنهادی قادر است مساله بهینه‌سازی سبد سهام را با توجه به معیار ارزش در معرض ریسک با در نظر گرفتن محدودیت عدد صحیح برای تعداد سهام موجود در سبد سهام حل نماید. به منظور نشان دادن کارایی الگوریتم، از الگوریتم پیشنهادی در جهت بهینه‌سازی سبد سهامی از شاخص‌های صنایع موجود در بورس اوراق بهادار تهران استفاده گردیده است. نتایج حاصل از بکارگیری الگوریتم حاکی از آن است که الگوریتم ترکیبی در تمامی حالت‌های مورد بررسی در این پژوهش نتایجی بهتر از نتایج بدست آمده توسط الگوریتم ژنتیک به تنهایی بدست می‌آورد.

چانگ و دیگران^{۱۹} (۲۰۰۰) در مطالعه‌ای جامع به مسئله یافتن مرز کارای سرمایه‌گذاری با مدل استاندارد بهینه‌سازی میانگین- واریانس سبد سهام از طریق روش‌های هیوریستیک پرداخته‌اند. نتایج محاسباتی آنها برای ۵ سری داده از شاخص‌ها^{۲۰} که هر کدام بطور متوسط شامل یکصد سهم است، به دست آمده و بصورت جداول و نمودارهای مقایسه‌ای ارائه

روترمن و فیلگینگ^{۳۰} (۲۰۱۴) به بررسی دوره سقوط حساب ایوانز و نوسانات سهام پرداختند. در این پژوهش به تجزیه و تحلیل نوسانات قیمت سهام در دوره سقوط حساب ایوانز پرداختند و یک فرمول برای نشان دادن ارتباط بین مولفه حساب قیمت و نوسانات قیمت سهام ارائه گردید که چگونه متناسب با نوسانات معادلات به داده‌های بازار را نشان می‌دهد. فاراگ^{۳۱} (۲۰۱۵) به بررسی تاثیر محدودیت قیمت در واکنش افراطی در بازارهای در حال ظهور: شواهدی از بازار سهام مصر پرداخت. هدف این پژوهش بررسی اثر محدودیت قیمت در فرضیه واکنش افراطی در بورس اوراق بهادار مصر در طول دوره ۲۰۱۰-۱۹۹۹ بوده است. شواهدی از ناهنجاری‌های واکنش افراطی در محدودیت‌های قیمتی بورس اوراق بهادار مصر پیدا کردند. بازگشت قیمتی مشاهده شده در دو و سه روز گذشته و بالاتر و پایینتر بیش از حد مجاز محدودیت قیمتی سبب حرکت مجدد قیمت سهام به قیمت اولیه گردید و این پژوهش فرضیه اثرات جهت‌دار حرکت قیمت سهام شرکت‌های بزرگ توسط قیمت سهام معکوس را تایید کرد.

۳- فرضیه‌های پژوهش

با توجه به اینکه پژوهش حاضر یک پژوهش کاربردی است، فرضیه‌های زیر را مد نظر دارد:

- پرتفوی بهینه استخراج شده در شرایط حساب، در سطح معینی از ریسک، بازده بالاتری نصیب سرمایه‌گذار خواهد نمود.
- پرتفوی بهینه استخراج شده در شرایط حساب، پرتفوی بهینه در شرایط نرمال (غیر حساب) بازار نیز خواهد بود.
- براساس متغیرهای مشخص‌کننده ریسک، می‌توان فرضیه‌های فرعی ذیل نیز در نظر گرفت:
- در شرایط حساب، پرتفوی استخراج شده با در نظر گرفتن واریانس به عنوان معیار ریسک، پرتفوی بهینه برتر خواهد بود.

نشان دادن واکنش بازدهی سهم به سیاست پولی از مدل ارزش در معرض ریسک خودرگرسیو برداری استفاده کرد. بررسی‌ها نشان داد حساب ایجاد شده از نوع حساب عقلایی می‌باشد و سیاست‌ها با تأخیر یک ماه روی بازدهی سهم ایجاد شده و بازدهی سهم بر اساس سیاست پولی یک ماه گذشته قابل پیش‌بینی است.

اوکپرا^{۳۲} (۲۰۱۰) حساب سفته بازی را از طریق تابع مخاطره (وابستگی دیرش) مورد بررسی قرار داد. یافته‌های محقق نشان می‌دهد که حساب قیمتی ناشی از سفته بازی در طی سال‌های ۲۰۰۶-۱۹۸۴ در بورس ویتنام وجود ندارد و سلسله‌های مثبت و منفی ایجاد شده از تغییرات قیمت مستقل از یکدیگر هستند و هیچگونه وابستگی دیرشی ناشی از سلسله‌های مثبت و منفی وجود ندارد.

وانگ و همکاران^{۳۸} (۲۰۱۱) با در نظر گرفتن سطح اطمینان مشخص، مدل جدید برای مسئله پرتفوی میانگین واریانس معرفی کرده‌اند. آنها نرخ بازدهی را اعداد فازی مثلثی و دوزنقه‌ای و گوسی در نظر گرفتند و برای حل مدل خطی ارائه شده الگوریتم جمع تجمعی ذرات را پیشنهاد داده‌اند و پس از آن از شبیه‌سازی به منظور بهینه‌سازی جواب‌های حاصل استفاده نموده‌اند و نتایج خود را با الگوریتم ژنتیک و الگوریتم شبیه‌سازی مقایسه کرده‌اند.

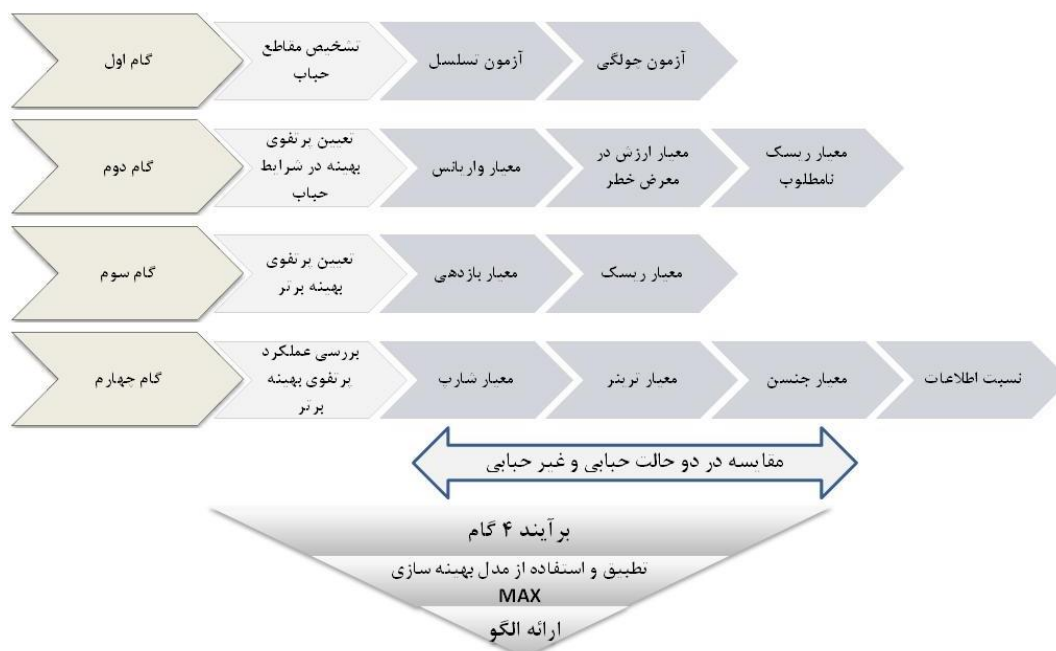
اندرسون و بروک^{۳۹} (۲۰۱۴) به بررسی حساب قیمتی و تنوع مقطعی در بازده سهام پرداختند. در این پژوهش مدل قیمت‌گذاری دارایی‌ها مورد آزمون قرار گرفت. دوره زمانی این پژوهش از سال ۲۰۱۲-۱۹۸۰ بوده است. نتایج نشان داد که سطوح سهام در شرکت‌هایی با حساب قیمتی بیشتر، بازده بالاتری را به همراه دارد. انحراف حساب در سطح سهام به عنوان مخالف سطح صنعت و یا بازار، یک منبع ریسک قیمتی جدا از ریسک بازار و اندازه شرکت و ارزش عوامل استاندارد است. نتایج نشان می‌دهد که تغییرات رایج در بازده سهام می‌تواند با ریسک بازار و با توجه به جنبش گروهی حساب قیمت هدایت شود.

۴- روش شناسی پژوهش

در این پژوهش گام‌های ذیل جهت دستیابی به الگوی مدنظر طی خواهد شد.

همانگونه که در شکل شماره ۱ اشاره گردید در ابتدا به بررسی حساب قیمت در شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران در بازه زمانی ۱۳۸۰ الی ۱۳۹۴ پرداخته می‌شود. استفاده توامان از دو آزمون تسلسل و آزمون چولگی که شرح مختصر آن در ذیل است برای تشخیص حساب مد نظر قرار خواهد گرفت.

- در شرایط حساب، پرتفوی استخراج شده با در نظر گرفتن ارزش در معرض ریسک به عنوان معیار ریسک، پرتفوی بهینه برتر خواهد بود.
- در شرایط حساب، پرتفوی استخراج شده با در نظر گرفتن نیم انحراف معیار به عنوان معیار ریسک نامطلوب، پرتفوی بهینه برتر خواهد بود.
- اختلاف معناداری میان پرتفوی بهینه برتر در شرایط حساب با پرتفوی بهینه برتر در شرایط نرمال طبق معیار شارپ، ترینر، جنسن و نسبت اطلاعات وجود ندارد.



شکل شماره ۱

ناپارامتریک به نام آزمون زوج‌ها جهت نشان دادن تفاوت معنی‌دار و منطقی میان زوج‌های شمارش شده و زوج‌های مورد انتظار استفاده شده است. چنانچه این تفاوت در بازار که نماگر آن شاخص کل و یا در شرکت‌ها دیده شود، حساب وجود دارد و اگر این تفاوت بی معنی باشد، حساب وجود ندارد.

آزمون تسلسل

یک روش برای آزمون وجود حساب، آزمون وابستگی سریالی بازدهی‌ها می‌باشد. همبستگی سریالی به همبستگی بازدهی‌های متوالی در طول زمان مربوط می‌شود. یکی از ابزارهای شناسایی وابستگی سریالی آزمون تسلسل است. این پژوهش از نوع توصیفی است که براساس آزمون‌های آماری

آزمون چولگی

چولگی در حقیقت معیاری از وجود یا عدم وجود تقارن تابع توزیع می‌باشد. برای یک توزیع کاملاً متقارن چولگی صفر و برای یک توزیع نامتقارن چولگی مخالف صفر است. مهمترین شاخص چولگی، ضریب چولگی (گشتاوری) است. اگر ضریب چولگی منفی باشد، توزیع دارای چوله به چپ است و در صورتی که ضریب چولگی مثبت باشد، توزیع دارای چوله به راست است. هر چه قدر مطلق ضریب چولگی بزرگتر باشد، تفاوت جامعه از نظر قرینگی با توزیع متقارن بیشتر است. اگر چولگی منفی باشد احتمال بروز حساب قیمتی وجود دارد؛ چون بعد از رشد قیمت‌ها، کاهش آن به دلیل جو روانی که ایجاد می‌گردد بیشتر از افزایش خواهد بود و در نتیجه اگر سهمی دارای چولگی منفی (چپ) و کشیدگی کمتر از نرمال باشد نشان دهنده بروز حساب می‌باشد.

در پژوهش حاضر بازدهی ماهانه شاخص برای دوره ۱۵ ساله که مشتمل بر ۱۸۰ مورد خواهد بود، محاسبه کرده و چنانچه بازدهی هر ماه شاخص از بازدهی ۱۲ ماهه گذشته بیشتر باشد، با علامت مثبت و در غیر اینصورت با علامت منفی نشان می‌دهیم. چنانچه تعداد مثبت‌های پی در پی بیش یا مساوی ۵ مرتبه شود، احتمال حساب وجود خواهد داشت. در روش آزمون چولگی نیز محاسبات بدین صورت خواهد بود که چنانچه بازدهی ماهانه شاخص بیش از دو برابر میانگین بازدهی ۱۲ ماه گذشته شاخص باشد و این موضوع برای دو ماه پیاپی رخ دهد، آنگاه احتمال حساب وجود خواهد داشت. اشتراک مقاطع زمانی هر دو روش به عنوان دوره‌های حسابی شناسایی خواهد شد.

عملیاتی نمودن گام دوم و سوم

با تعیین دوره‌های حسابی، پژوهش حاضر بر بهینه‌سازی پرتفوی با هدف ماکزیمم کردن بازدهی دارایی‌های مالی موجود در پرتفوی با لحاظ نمودن هر یک از معیارهای ریسک به عنوان محدودیت و عدم استفاده از

فروش استقرایی به عنوان محدودیت دیگر متمرکز خواهد شد.

بنابراین بهینه‌سازی پرتفوی برای هر یک از چهار فرضیه پژوهش جهت دستیابی به پرتفوی بهینه و همچنین سنجش همزمان دو معیار ریسک و بازدهی جهت استخراج پرتفوی بهینه برتر در شرایط حساب (فقط دوره‌های حسابی) ادامه خواهد یافت.

در گام چهارم نیز جهت سنجش و ارزیابی عملکرد پرتفوی بهینه برتر با سایر پرتفوی‌ها (پرتفوی بازار منطقی‌ترین پرتفوی جهت مقایسه می‌باشد) در دو حالت حساب و غیر حساب، از معیارهایی همانند شارپ، ترینر و جنسن استفاده خواهد شد. نحوه محاسبه متغیرهای پژوهش:

بازدهی: $r = (p_2 - p_1/p_1)$

واریانس: $\delta^2 = \sum_{i=1}^n (r_i - r)^2 / n - 1$

نیم انحراف معیار:

$$D\delta = E\{\text{Min}(r_i - r, 0) \cdot \{\text{Min}(r_i - r, 0)\} = (1/t) \cdot \sum_{i=1}^t [\text{Min}(r_i - r, 0) \cdot \{\text{Min}(r_i - r, 0)\}]$$

رزش در معرض ریسک: $VAR = M \cdot Z_{\alpha} \cdot \delta \sqrt{T}$

که M ارزش بازار دارایی، α سطح اطمینان و T طول دوره زمانی محاسبه بازده است.

معیار شارپ: $RVAR = \frac{r_p - r_f}{\delta_p}$

معیار ترینر: $RVOL = \frac{r_p - r_f}{\beta_p}$

معیار تفاضلی جنسن: $r_p - r_f = \beta_p (r_m - r_f) + e_p$

$\alpha_p / \delta(e_p)$ نسبت اطلاعات^{۳۲}: نسبت اطلاعات آلفای سبد سرمایه‌گذاری را بر ریسک غیرسیستماتیک معروف به "خطای ردیاب"^{۳۳} در صنعت تقسیم می‌کند. این نسبت بازده غیرنرمال هر واحد از ریسک را اندازه‌گیری می‌کند که در اصل می‌توان با نگهداری سبد سرمایه‌گذاری شاخص بازار و از طریق تنوع‌بخشی حذف کرد.

جامعه آماری این پژوهش شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران می‌باشد. دلیل



فرضیه فرعی اول (عامل ریسک: واریانس):
 با لحاظ کردن واریانس به عنوان عامل ریسک در بهینه سازی پرتفوی مدنظر به دنبال این موضوع خواهیم بود که میانگین بازدهی پرتفوی در شرایط حساب، در سطح معینی از ریسک بزرگتر از بازدهی پرتفوی بدون حساب است و یا اینکه ریسک پرتفوی در شرایط حساب، در سطح معینی از بازده بزرگتر از ریسک پرتفوی بدون حساب است.
 نتایج محاسبات آماری مربوط به آزمون فرضیه‌های فوق بر اساس شاخص واریانس به شرح ذیل می‌باشد.
 نتایج بدست آمده در خصوص بازدهی‌های محاسبه شده نشان می‌دهد که مقدار معناداری معادل ۰/۷۵۰ و بزرگتر از سطح خطاست و لذا فرضیه نابرابری میانگین بازدهی‌ها (فرضیه پژوهش) رد می‌شود و همچنین مختلف علامه بودن حد پایین (۰/۴۵۴۹۴-) و حد بالا (۰/۶۳۰۰۰) حاکی از آنست که با توجه به داده های مورد بررسی در سطح احتمال ۹۵ درصد میانگین بازدهی های بدست آمده بر اساس دو مدل حسابی و غیر حسابی تفاوت معنادار ندارند.

انتخاب جامعه آماری مذکور این است که اطلاعات نسبتاً جامعی درخصوص وضعیت شرکت‌ها و روند عملکردهای مالی و اقتصادی آنها در دسترس می‌باشد.

۵- یافته‌های پژوهش

همانگونه که در روش شناسی پژوهش اشاره گردید با استفاده توامان از دو آزمون تسلسل و چولگی به اثبات حساب پرداخته شد و برای دوره زمانی فروردین ماه ۱۳۸۰ الی اسفند ماه ۱۳۹۴، در بازار سرمایه هفت دوره حسابی شناسایی گردید که عبارتند از سال ۱۳۸۲ طی ماه‌های اردیبهشت الی مهر ماه، سال ۱۳۸۴ طی ماه‌های تیر الی آذر ماه، سال ۱۳۸۶ طی ماه‌های خرداد الی مهر آبان، سال ۱۳۸۷ طی ماه‌های فروردین الی شهریور ماه، سال ۱۳۸۷ طی ماه‌های آبان الی اسفند ماه، سال ۱۳۸۸ طی ماه‌های مرداد الی آذر ماه، سال ۱۳۹۳ طی ماه‌های شهریور الی دی ماه.
 حال باشفاف شدن دوره‌های حسابی به تفکیک به نتایج هر فرضیه اشاره نموده و سپس به نتیجه گیری حاصل از آزمون فرضیه‌های پژوهش می پردازیم.

| تست Levene's برای تساوی واریانس | | تست t برای تساوی میانگین‌ها | | | | | | | |
|---------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|------|-------|------|-----------------|-----------------------|--------|--------|
| سطح بازه اطمینان ۹۵٪ | | | | | | | | | |
| | | F | Sig | T | Sig | Mean Difference | Std. Error Difference | Lower | Upper |
| شرایط حسابی | با فرض تساوی واریانس | 1.932 | .166 | .319 | .750 | .08753 | .2746 | -.4549 | .6300 |
| | با فرض عدم تساوی واریانس | | | .319 | .750 | .08753 | .2746 | -.4551 | .6302 |
| شرایط غیرحسابی | با فرض تساوی واریانس | 2.919 | .089 | 4.525 | .000 | 1.9421 | .4291 | 1.0944 | 2.7897 |
| | با فرض عدم تساوی واریانس | | | 4.525 | .000 | 1.9421 | .4291 | 1.0941 | 2.7900 |

احتمال ۹۵ درصد میانگین ریسک های بدست آمده بر اساس دو مدل حسابی و غیر حسابی تفاوت معنادار دارند و با توجه به آنکه حد بالا و پایین مثبت هستند به معنای آنست که میانگین ریسک غیرحسابی از مدل حسابی کمتر است.

همچنین نتایج بدست آمده نشان می دهد که مقدار معناداری برای آزمون مقایسه واریانس ها معادل ۰/۰۰۰ و چون کمتر از سطح خطا معادل ۰/۰۵ است لذا فرضیه رد می شود همچنین هم علامت بودن حد پایین (۱/۰۹۴۴۸) و حد بالا (۲/۷۸۹۷۲) حاکی از آنست که با توجه به داده های مورد بررسی در سطح

خطاست، فرضیه نابرابری میانگین بازدهی پرتفوی‌ها (فرضیه پژوهش) رد می‌شود و به عبارت دیگر بازدهی پرتفوی حسابی بزرگتر از بازدهی پرتفوی بدون حساب نیست. همچنین نتایج بدست آمده نشان می‌دهد که مقدار معناداری برای ریسک‌های محاسبه شده معادل $0/000$ می‌باشد که چون کوچکتر از سطح خطاست فرضیه رد می‌شود و نابرابری ریسک پرتفوی‌ها رد نمی‌شود، و به عبارت بهتر در سطح احتمال ۹۵ درصد میانگین ریسک پرتفوی‌ها با لحاظ نمودن پدیده حسابی بودن بر اساس شاخص کمتر از پرتفوی‌های بدون لحاظ کردن حسابی بودن است.

فرضیه فرعی دوم (عامل ریسک: ارزش در معرض خطر):

میانگین بازدهی پرتفوی حسابی بزرگتر از بازدهی پرتفوی بدون حساب است. ریسک پرتفوی حسابی کمتر از ریسک پرتفوی بدون حساب است. نتایج محاسبات آماری مربوط به آزمون فرضیه‌های فوق بر اساس شاخص ارزش در معرض خطر به شرح ذیل می‌باشد. نتیجه آزمون آماری فرضیه‌های مزبور نشان دهنده آنست که مقدار معناداری برای بازدهی‌های محاسبه شده معادل $0/437$ می‌باشد که چون بزرگتر از سطح

| تست Levene's برای تساوی واریانس | | | | تست t برای تساوی میانگین‌ها | | | | | |
|---------------------------------|--------------------------|-------|------|-----------------------------|------|-----------------|-----------------------|--------|--------|
| سطح بازه اطمینان ۹۵٪ | | | | | | | | | |
| | | F | Sig | T | Sig | Mean Difference | Std. Error Difference | Lower | Upper |
| شرایط حسابی | با فرض تساوی واریانس | 9.463 | .002 | -780 | .436 | -.242 | .310 | -.856 | .371 |
| | با فرض عدم تساوی واریانس | | | -780 | .437 | -.242 | .310 | -.857 | .372 |
| شرایط غیرحسابی | با فرض تساوی واریانس | 2.086 | .151 | -11.564 | .000 | -4.919 | .425 | -5.759 | -4.078 |
| | با فرض عدم تساوی واریانس | | | -11.564 | .000 | -4.919 | .425 | -5.759 | -4.078 |

و لذا با توجه به داده‌های مورد بررسی در سطح احتمال ۹۵ درصد میانگین بازدهی‌های بدست آمده با لحاظ نمودن پدیده حسابی بودن تفاوت معنادار ندارند و بازدهی بر اساس شاخص انحراف معیار بیشتر نیست.

لیکن مقدار معناداری برای ریسک‌های محاسبه شده معادل $0/000$ می‌باشد که چون کوچکتر از سطح خطاست فرضیه پژوهش رد نمی‌شود و با توجه به داده‌های مورد بررسی در سطح احتمال ۹۵ درصد میانگین ریسک پرتفوی مبتنی بر حسابی بودن کمتر از ریسک پرتفوی بدون حسابی بودن می‌باشد.

فرضیه فرعی سوم (نیم انحراف معیار)

میانگین بازدهی پرتفوی با حساب بزرگتر از بازدهی پرتفوی بدون حساب است. میانگین ریسک پرتفوی با حساب کمتر از ریسک پرتفوی بدون حساب است.

نتایج محاسبات آماری مربوط به آزمون فرضیه‌های فوق بر اساس شاخص نیم انحراف معیار به شرح ذیل می‌باشد.

نتیجه آزمون فرضیه‌های فوق نشان داد که مقدار معناداری برای بازدهی‌های محاسبه شده معادل $0/745$ می‌باشد که چون بزرگتر از سطح خطاست، فرضیه برابری میانگین بازدهی پرتفوی‌ها رد نمی‌شود

| تست t برای تساوی میانگین‌ها | | تست Levene's برای تساوی واریانس | | | | | | | |
|-----------------------------|--------------------------|---------------------------------|------|--------|------|-----------------|-----------------------|--------|--------|
| سطح بازه اطمینان ۹۵٪ | | | | | | | | | |
| | | F | Sig | T | Sig | Mean Difference | Std. Error Difference | Lower | Upper |
| شرایط حسابی | با فرض تساوی واریانس | 2.679 | .104 | -.542 | .589 | -.1658 | .306 | -.770 | .439 |
| | با فرض عدم تساوی واریانس | | | -.542 | .589 | -.1658 | .306 | -.770 | .439 |
| شرایط غیرحسابی | با فرض تساوی واریانس | .071 | .790 | -5.894 | .000 | -2.8501 | .483 | -3.805 | -1.895 |
| | با فرض عدم تساوی واریانس | | | -5.894 | .000 | -2.8501 | .483 | -3.805 | -1.895 |

۶- نتیجه گیری و بحث

بررسی فرضیه‌های پژوهش و آزمون آن و لحاظ نمودن مفروضاتی همانند عدم وجود محدودیت در خرید دارایی مالی به هر میزان مدنظر، ما را به الگو ذیل با هدف بهینه‌سازی پرتفوی در فضای حساب رهنمون می‌نماید:

$$\begin{aligned} \max r_p &= \sum_{i=1}^n w_i r_i \\ \text{Subject to: } & \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_i w_j \text{cov}(i, j) \leq \delta_m^* \\ & \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_i w_j \text{cov}(i, j) z_{\alpha/\sqrt{t}} \leq (Var_M | MV)^* \\ & \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_i w_j \delta D_i \leq \delta D_m^* \\ & \sum w_i = 1 \\ & w_i \geq 0 \end{aligned}$$

که در این الگو:

r_p : بازدهی پرتفوی حسابی w_i و w_j : وزن هر یک از سهام در پرتفوی حسابی

t : بازدهی ماهانه هر یک از سهام در مقاطع حساب

t : دوره زمانی محاسبه بازدهی

$\delta_m^* \text{cov}(i, j)$: کوواریانس بازدهی سهام در مقطع

حساب بین سهم i و سهم j

واریانس بازار Var_M : ارزش در معرض ریسک بازار در

مقاطع حساب

MV : میانگین ارزش بازار در مقاطع حساب
 δD_i : ریسک نامطلوب سهام پرتفوی در زمان حساب
 δD_m : ریسک نامطلوب بازار در زمان حساب
 نتایج ارزیابی را در خصوص دو مقطع حسابی به عنوان نمونه برای حساب صعودی سال ۱۳۸۲ و حساب نزولی سال ۱۳۸۷ ارائه خواهیم داد.

از منظر بازدهی: بازدهی پرتفوی تشکیل شده در شرایط حساب صعودی سال ۱۳۸۲ برابر ۴۳٫۸۰٪ می‌باشد. در حالی که در همان سال بازدهی پرتفوی غیر حسابی همانند پرتفوی بازار برابر ۲۷٫۷۵٪ می‌باشد و در حساب نزولی سال ۱۳۸۷ بازدهی پرتفوی تشکیل شده در مقطع حساب برابر ۱۱٫۱۷٪ بوده است در حالی بازدهی بازار (شاخص کل) برابر ۲۱٫۵۳٪ بوده است. از منظر شارپ، ترینر، جنسن و نسبت اطلاعات: همانطور که در جداول ذیل مشاهده می‌گردد پرتفوی حسابی چه در حالت صعودی و چه در حالت نزولی وضعیت به مراتب بهتری را نسبت به پرتفوی بدون حساب (پرتفوی بازار) نشان می‌دهد.

| پرتفوی حسابی | پرتفوی بدون حساب | سال ۱۳۸۲ |
|--------------|------------------|----------|
| شارپ | 3.581 | 10.696 |
| ترینر | 0.147 | 0.062 |
| جنسن | -0.867 | -0.422 |
| نسبت اطلاعات | -۷٫۱۶ | -۱۸٫۳۵ |

* راعی، رضا؛ محمدی، شاپور؛ علی بیگی، هدایت (۱۳۸۹). بهینه سازی سبد سهام با رویکرد «میانگین- نیم وارینانس» و با استفاده از روش «جستجوی هارمونی». پژوهش‌های مدیریت در ایران، شماره ۳، صص ۱۰۵-۱۲۸.

* راعی، رضا (۱۳۷۷). طراحی مدل سرمایه‌گذاری مناسب در سبد سهام با استفاده از هوش مصنوعی (شبکه‌های عصبی)، رساله دکتری، دانشگاه تهران.

* زارع مهرجردی، یحیی؛ رسایی، حسن (۱۳۹۲). مقایسه روش‌های فراابتکاری برای بهینه‌سازی پورتفولیو تحت معیار ریسک نیمه وارینانس با استفاده از آزمون آماری، نشریه مهندسی صنایع و مدیریت تولید، شماره ۲.

* سعیدی، علی؛ نیکومرام، هاشم (۱۳۸۷). اندازه-گیری عکس‌العمل رفتاری سرمایه‌گذاران در بازار سهام، مجله جستارهای اقتصادی، شماره ۹، صص ۲۳۷ تا ۲۷۶.

* شریعت پناهی، سید مجید؛ سهرابی عراقی، محسن؛ شریعتی، عبدالله (۱۳۹۳). راهبرد سرمایه‌گذاری معکوس بر اساس معیارهای پاداش ریسک انتخاب سهام، تحقیقات مالی، شماره ۱، صص ۱۱۳-۱۲۸.

* صالح آبادی، علی؛ دلیریان، هادی (۱۳۸۹). بررسی حساب قیمتی در بورس اوراق بهادار تهران، مجله بورس اوراق بهادار، شماره ۹، صص ۶۱-۷۵.

* عباسیان، عزت اله؛ محمودی، وحید؛ فرزندگان، الهام (۱۳۸۹). شناسایی حساب قیمتی سهام عادی بورس اوراق بهادار تهران با استفاده از مدل ارزش حال، مجله بررسی‌های حسابداری و حسابرسی، شماره ۶۰، صص ۷۵-۹۲.

* فلاح شمس، میر فیض؛ زارع، عظیم (۱۳۹۲). بررسی عوامل تأثیرگذار در بروز حساب قیمت در بورس اوراق بهادار تهران، فصلنامه بورس اوراق بهادار، شماره ۲۱، صص ۷۳-۹۱.

* قالیباف اصل، حسن؛ نادری، معصومه (۱۳۸۵). بررسی واکنش بیش از اندازه سرمایه‌گذاران در بورس اوراق بهادار تهران نسبت به اطلاعات و

| پرتفوی حسابی | پرتفوی بدون حساب | سال ۱۳۸۷ |
|--------------|------------------|--------------|
| -1.677 | -5.499 | شارپ |
| 0.130 | -0.375 | ترینر |
| -0.186 | -0.301 | جنسن |
| -۸,۱۱ | -۳,۸۶ | نسبت اطلاعات |

فهرست منابع

* اسلامی بیدگلی، غلامرضا؛ طیبی ثانی، احسان (۱۳۹۳). بهینه‌سازی سبد سرمایه‌گذاری بر اساس ارزش در معرض ریسک با استفاده از الگوریتم کلونی مورچگان، مهندسی مالی و مدیریت اوراق بهادار، شماره ۱۸، صص ۱۶۳ تا ۱۸۴.

* اسلامی بیدگلی، غلامرضا؛ هیبیتی، فرشاد (۱۳۷۴). مدیریت پرتفوی با استفاده از مدل شاخصی، تحقیقات مالی.

* ترکی، لیلا؛ واعظ، محمد (۱۳۸۷). حساب قیمت‌ها و بازار سرمایه، مجله پژوهشی دانشگاه اصفهان (علوم انسانی)، شماره ۳، صص ۱۹۵-۲۰۷.

* خالوزاده، حمید؛ امیری، نسیم (۱۳۸۵). تعیین سبد سهام بهینه در بازار بورس ایران براساس نظریه ارزش در معرض خطر، مجله تحقیقات اقتصادی، شماره ۷۳، صص ۲۱۱-۲۳۱.

* خلیلی عراقی، مریم؛ اسماعیلی، بهمن (۱۳۹۳). بررسی تاثیر عوامل موثر بر بیش واکنشی کوتاه مدت در عرضه اولیه سهام بورس اوراق بهادار تهران، فصلنامه علمی پژوهشی دانش سرمایه-گذاری، شماره یازدهم.

* درخشان، مجتبی؛ گل مکانی، حمیدرضا؛ حنفی زاده، پیام (۱۳۹۱). رویکردی فراابتکاری برای انتخاب سبد سهام با اهداف چندگانه در بورس اوراق بهادار. نشریه بین المللی مهندسی صنایع و مدیریت تولید، شماره ۳، صص ۳۱۷-۳۳۱.

یادداشت‌ها

- ¹ Bull Markets
- ² Downside & Upside Volatility
- ³ Market Risk
- ⁴ Bubbles Rational
- ⁵ Intrinsic Bubbles
- ⁶ Fads Bubbles
- ⁷ Informational Bubbles
- ⁸ Price Manipulation Bubbles
- ⁹ Regime Switching
- ¹⁰ Brooks and Ktsaryz
- ¹¹ Abnormal Return
- ¹² Rrlative Size of Bubble
- ¹³ Log Periodic Power Law (LPPL) Model
- ¹⁴ Super-exponential growth
- ¹⁵ Power Law
- ¹⁶ Log-Periodicity
- ¹⁷ Maringer
- ¹⁸ - Non-Dominated Sorting Genetic Algorithm II
- ¹⁹ Chang, et al
¹⁹ این شاخص‌ها شامل S&P ، FTSE ، DAX ، Hang Seng و Nikkei بوده است.
- ²¹ Lazo, et al
- ²² - A Hybrid Genetic – Neural System
- ²³ Nazi, et al
- ²⁴ Himelbrg, et al
- ²⁵ Fraitas et al
- ²⁶ Fama ha
- ²⁷ Okopara
- ²⁸ Wanget al
- ²⁹ Anderson & Brooks
- ³⁰ Rotermann & Wilfling
- ³¹ Farag
- ³² Information Ratio
- ³³ Tracking Error

اخبار منتشره در شرایط رکود و رونق، مجله تحقیقات مالی، شماره ۲۱، صص ۹۲-۱۱۲.

* گرکز، منصور؛ عباسی، ابراهیم؛ مقدسی، مطهره (۱۳۸۹). انتخاب و بهینه سازی سبد سهام با استفاده از الگوریتم ژنتیک براساس تعاریفی متفاوتی از ریسک. فصلنامه مدیریت صنعتی دانشکده علوم انسانی دانشگاه آزاد اسلامی، شماره ۱۱، صص ۱۱۵-۱۳۶.

* Anderson .Keith, Brooks.Chris, (2014) "Speculative bubbles and the cross-sectional variation in stock returns", International Review of Financial Analysis.

* Chan. M, Wong. C, Cheung. B. K-S, And G. Y-N Tang. (1999) "Genetic Algorithms in Multi-Stage Portfolio Optimization System". The HongKong Polytechnic University, HongKong.

* Farag .Hisham, (2015) "the influence of price limits on overreaction in emerging markets: Evidence from the Egyptian stock marketHisham", The Quarterly Review of Economics and Finance.

* Fraitas. F.D, Souza. A.F.D, Almeida. A.R.D. (2009) "Prediction-based portfolio optimization model using nearal networks" Neuro computing, No 72.

* Hao, F.F., Liu, Y.K. (2009) "Meanvariance models for portfolio selection with fuzzy random returns". Springer: J Appl Math Comput, Vol. 30.

* Hugonnier.Julien. (2012)"Rational asset pricing bubbles and portfolio constraints", Journal of Economic Theory.

* Lin, Chi-Ming. , Mitsuo Gen. (2007) "An Effective Decision-Based Genetic Algorithm Approach to Multiobjective Portfolio Optimization Problem". Applied Mathematical Sciences, Vol.1, No.5.

* Markowitz, Harry. (1959) "Portfolio Selection. Efficient Diversification of Investments". John Wiley & Sons.

* Rotermann .Benedikt, Wilfling .Bernd. (2014) "Speculative bubbles and the cross-sectional variation in stock returns", International Review of Financial Analysis.