



فصلنامه علمی پژوهشی دانش سرمایه‌گذاری
سال پنجم / شماره هجدهام / تابستان ۱۳۹۵

ارزیابی عملکرد پرتفوی با استفاده از استراتژی سرمایه‌گذاری قوی سیاه

سیدجلال صادقی شریف

استادیار دانشگاه شهید بهشتی.
j_sadeghisharif@sbu.ac.ir

محمد اصولیان

استادیار دانشگاه شهید بهشتی.
mohammadosolian@gmail.com

ماندانا ابوالفتحی

کارشناسی ارشد مدیریت مالی دانشگاه شهید بهشتی. (نویسنده مسئول)
abolfathi.mandana@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۹۴/۸/۵ تاریخ پذیرش: ۹۴/۱۱/۱۷

چکیده

یکی از مهم‌ترین عوامل کسب بازدهی متناسب با ریسک در بازارهای ناکارا و دارای توزیع بازدهی غیرنرمال در شاخص، شناسایی الگوهای قیمتی می‌باشد. در این راستا هنگامی که بازار دارای نوسانات غیر منتظره و شدید یا به اصطلاح رخداد قوی سیاه باشد، می‌توان با تشکیل پرتفوی در زمان‌های مناسب بازدهی بالاتری نسبت به بازار کسب کرد. هدف اصلی پژوهش حاضر، بررسی تحلیلی عملکرد پرتفوی تشکیل شده بر مبنای استراتژی سرمایه‌گذاری قوی سیاه در مقایسه با پرتفوی شاخص بازار، با استفاده از معیارهای ریسک و بازده، (در بازار دارای رخدادهای غیرمنتظره) می‌باشد. نمونه آماری تحقیق شامل ۸۳ شرکت از ۱۰ صنعت مختلف بورسی می‌باشد، که از فرودین ۱۳۸۳ تا آذر ۱۳۹۳ مورد معامله قرار گرفته‌اند و داده‌ها بصورت ماهانه از بورس اوراق بهادار تهران جمع‌آوری شده است. نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که بازار بورس اوراق بهادار تهران دارای رخدادهای قوی سیاه می‌باشد و سطح این نوسانات $\pm 4,22$ درصد برآورد می‌شود. همچنین با تشکیل پرتفوی بر مبنای استراتژی قوی سیاه نسبت به پرتفوی شاخص بازار، با وجود محدودیت‌های حاکم بر بازار، عملکرد بهتری مشاهده می‌شود.

واژه‌های کلیدی: قوی سیاه، خاصیت بازگشت به میانگین، استراتژی سرمایه‌گذاری، نوسانات شدید بازار.

۱- مقدمه

بسیاری از تحلیل‌گران معتقدند که همواره امکان پیش‌بینی تغییرات روند شاخص بازارهای سرمایه و قیمت‌های اوراق‌بهدار با استفاده از روش‌های تکنیکی وجود دارد و همچنین می‌توان با استفاده از معیارهای اندازه‌گیری ریسک، عدم قطعیت و ریسک موجود را اندازه‌گیری و اقدام به مدیریت ریسک سرمایه‌گذاری‌ها نمود. در حالی که با بررسی روندهای تاریخی بازارهای سرمایه در دنیا، می‌توان افزایش و کاهش شدید در شاخص‌های بازار سرمایه در طی یک روز معاملاتی، مشاهده نمود و به این نتیجه دست یافت که آنچه موجب اختلال در سیستم و تغییر روند شاخص بازارها شده‌اند، رخدادهای غیرقابل پیش‌بینی و نادر بوده‌اند؛ و ابزارها و مدل‌های رایج مالی و سرمایه‌گذاری با توجه به مفروضات حاکم بر این مدل‌ها، نمی‌توانند خصوصیات دنیایی که انسان‌ها در آن زندگی می‌کنند را به طور کامل مدنظر قرار دهند (نیکلاس طالب، ۲۰۰۷). بازارهای سرمایه در دنیا بارها، نوسانات شدید مثبت و منفی در روزهای مختلف معاملاتی را تجربه کرده‌اند، که این نوسانات آسیب‌های جبران‌ناپذیر و زیان‌های هنگفتی را بر پرتفوی سرمایه‌گذاران وارد نموده است. سرمایه‌گذاران حقیقی و حقوقی فعال در بازار سرمایه همواره متناسب با میزان ریسکی که پذیرفته‌اند، به دنبال کسب حداکثر بازدهی و اجتناب از پذیرش زیان‌های هنگفت، از سرمایه‌گذاری‌های خود می‌باشند. برای نیل به این اهداف باید استراتژی و روش‌های مناسب سرمایه‌گذاری را، متناسب با شرایط حاکم بر بازارها انتخاب نمود و از معیارهایی که از صحت و دقت کافی برای اندازه‌گیری ریسک مناسب هستند استفاده نمود.

طی سال‌های ۲۰۰۷-۲۰۰۸ که بحران مالی بوقوع پیوست و بر مبنای تجربه محققان از حباب صنایع هایتک در سال ۲۰۰۲ و بحران مالی سال ۲۰۰۸، دیدگاه‌های جدیدتری در بحث ریسک سرمایه‌گذاری و تشکیل پرتفوی مطرح شد. از جمله این دیدگاه‌ها "تئوری قوی سیاه" می‌باشد.

نیکلاس طالب این نظریه را در سال (۲۰۰۸) مطرح نمود و بر مبنای آن، رخدادهای شدید و اثرگذار در روند بازارها را که می‌تواند نوسانات بالای مثبت یا منفی در شاخص ایجاد کنند، "رخدادهای قوی سیاه" نامید؛ این-ها رخدادهایی هستند که از آنچه برای یک موقعیت مشخص بصورت نرمال انتظار می‌رود انحراف بسیار بالایی داشته باشند. در اصطلاح بازارهای مالی به رخدادهای قوی سیاه، ریسک انتهای توزیع احتمال^۳ نیز اطلاق می‌شود. بر مبنای نظر طالب، از طالب از آنجا که امکان پیش‌بینی رخدادهای قوی سیاه براحتمال ممکن نیست، بجای آن باید تأثیر این چنین رخدادهایی را تعدیل و از آن‌ها کسب منفعت نمود. در نتیجه استراتژی سرمایه‌گذاری قوی سیاه را مطرح نمود.

بنابراین هدف اصلی در پژوهش پیش‌رو، تشکیل پرتفوی بهینه بر مبنای استراتژی قوی سیاه، مخصوصاً در بازارهایی که نوسانات شدید را تجربه کرده‌اند و دارای رفتار بی‌ثباتی در شاخص هستند، می‌باشد. بدین ترتیب کارآمد بودن این روش سرمایه‌گذاری در کسب بازدهی بالا مورد بررسی قرار می‌گیرد.

در نتیجه در صورت تحقق اهداف مطرح شده، می‌توان راه‌کاری نو برای مدیریت و پوشش ریسک پرتفوی‌های سرمایه‌گذاری در اختیار سرمایه‌گذاران و فعالان بازار سرمایه قرار داد و همچنین بتوان امکان شناسایی زمان مناسب برای ورود و خروج از بازار سرمایه را تعیین نمود.

۲- مبانی نظری و مروری بر پیشینه پژوهش

۲-۱- استراتژی سرمایه‌گذاری قوی سیاه

قبل از اینکه اروپایی‌ها استرالیا را کشف کنند، هیچ دلیلی مبنی بر اینکه قوهایی به رنگی غیر از رنگ سفید می‌توانند باشند، وجود نداشت. اما با کشف استرالیا، قوهای سیاه در آنجا دیده شد و در باورهای انسان‌ها تجدیدنظر بوجود آمد. ایده نیکولاس طالب نویسنده نظریه قوی سیاه این است که مردم را مجبور سازد تا درباره ناشناخته‌ها و قدرت و صلابت آن‌ها تفکر و تامل کنند. او معتقد است که کاربرد بسیاری از روش‌ها و مدل‌های سرمایه‌گذاری و تصمیم‌گیری، به خودی خود موجب تشدید بحران مالی شده است و باعث گمراهی سرمایه‌گذاران در تصمیم‌گیری‌های مالی می‌شود. او بر مبنای این واقعیت‌ها استراتژی "قوی سیاه" را مطرح نمود. طالب (۲۰۰۷)، سه مشخصه اصلی برای این رخدادها تعیین می‌نماید: (۱) داده‌های این رخدادها دورافتاده هستند، بعنوان مثال: در منحنی توزیع بازده داده‌های بازار سرمایه، رخداد قوی سیاه در پایانه‌های دنباله توزیع قرار می‌گیرند.

(۲) این چنین رخدادهایی دارای اثرات شدیدی هستند، به عنوان مثال: می‌توانند در یک روز معاملات سقوط یا رشد شدید در شاخص بازار سرمایه را ایجاد کنند؛ (۳) علی‌رغم اینکه داده‌های رخداد قوی سیاه پرت هستند و قابلیت پیش‌بینی بسیار اندکی دارند، اما با استفاده از رخدادهای قوی سیاه گذشته، می‌توان معیارهایی را برای شناسایی آن تعریف نمود؛ برنی و دی‌رایدر^۴ (۲۰۱۰)، افزایش و کاهش $\pm 1.5\%$ در نوسانات بازدهی روزانه بازار را نشان‌گر رخداد قوی سیاه مدنظر قرار می‌دهند و یا استرادا و وارگاس^۵ (۲۰۱۲) تغییرات $\pm 5\%$ ماهانه، در شاخص بازده بازار سرمایه را نشانه‌ای از رخداد قوی سیاه بیان می‌کنند.

در چشم‌انداز استراتژی قوی سیاه، فرض می‌شود که بازارها دارای کارایی نیستند و یا توزیع بازدهی شاخص بصورت توزیع نرمال نمی‌باشد؛ بعبارت دیگر توزیع بازدهی به شکل "دنباله پهن" است و در نتیجه داده‌ها از شکل نرمال بودن فاصله می‌گیرند. در استراتژی قوی سیاه، بر این نکته تأکید می‌شود که در صورتی که توزیع بازدهی، اشتباهاً نرمال در نظر گرفته شود، سرمایه‌گذاران نیز ریسک حقیقی خود را کمتر لحاظ خواهند کرد و در نتیجه این امر، آن‌ها در معرض زیان‌های غیرمنتظره و شدید قرار خواهند گرفت (طالب، ۲۰۰۷).
تصمیم‌گیری برای انتخاب اوراق بهادار جهت تشکیل پرتفوی بر این مبنا می‌باشد که ابتدا رخدادهایی که قوی سیاه در نظر گرفته می‌شود، با توجه به شرایط اقتصادی و محیط بازار سرمایه هر کشور، به صورت کمی تعیین می‌شود.

بعد از تعیین سطح نوسانات و زمان‌هایی که رخدادهای قوی سیاه به وقوع پیوسته‌اند، رخدادهای مثبت و منفی قوی سیاه از هم تفکیک می‌شوند؛ سپس بعد از هر رخداد قوی سیاه منفی، در تعداد x سهمی که بیش‌ترین تغییرات قیمت را داشتند و در زمان رخداد قوی سیاه مثبت، در تعداد x سهمی که کمترین تغییرات قیمت را داشتند سرمایه‌گذاری می‌شود (استرادا، ۲۰۰۹).

بعبارت دیگر، سهامی که در رخدادهای قوی سیاه منفی انتخاب می‌شود، سهامی هستند که حداکثر ریزش قیمت را تجربه کردند و احتمال واقع شدن سهام مورد نظر در نقاط پایین خط بازار اوراق بهادار^۶ و زیر ارزش

واقع شدن سهم بسیار بالا خواهد بود؛ از جهت دیگر نیز، سهامی که در هر رخداد قوی سیاه مثبت در نظر گرفته می‌شود، سهامی هستند که کمترین افزایش قیمت را داشته‌اند و امکان افزایش قیمت با توجه به جو روانی مثبت موجود در بازار و یا وقوع حداقل زیان در صورت افت شدید بازار وجود دارد. در صورتی که رخدادهای قوی سیاه منفی یا مثبت در یک دوره زمانی چند مرتبه پشت سر هم در بازار بورس رخ دهد، در ترکیب پرتفوی تغییری حاصل نمی‌شود. در انتهای فرآیند تشکیل پرتفوی در هر رخداد قوی سیاه، پرتفوی تشکیل شده، بعد از وقوع رخداد قوی سیاه منفی و یا مثبت بعدی بفروش می‌رسد. سپس عملکرد پرتفوی استراتژی نسبت به پرتفوی بازار مورد محاسبه قرار می‌گیرد. برای محاسبه عملکرد پرتفوی و مقایسه آن با بازدهی شاخص بازار عموماً از معیارهای ریسک و بازدهی استفاده می‌شود (ایبیتا).

۲-۲- پیشینه پژوهش

استرادا (۲۰۰۹) تأثیر رخدادهای قوی سیاه بر شاخص صنعت داوجونز از سال ۱۹۰۰ تا ۲۰۰۶ و ۱۹۹۰ تا ۲۰۰۶، از طریق آزمون جارک-برا و معیار کشیدگی و چولگی مورد بررسی قرار داد. او به این نتیجه دست یافت که طی دوره مورد مطالعه، روزهای معاملاتی دارای رخدادهای قوی سیاه مکرراً در شاخص بازار دیده می‌شوند و این رویدادها تأثیر بسیار بالایی بر بازدهی دارند. آدامز^۸ (۲۰۱۲) نیز فرض نرمالیتی توزیع بازده شاخص بازار را (برای بررسی وجود رخدادهای قوی سیاه در بازار سرمایه)، از طریق سری زمانی بازده سهام در دوره ۳۰ ساله در بورس آمریکا، مورد بررسی قرار داد. او از آزمون نموداری^{۱۰} کیو-کیو و کای دو^{۱۱} استفاده کرد و به این نتیجه دست یافت که رخدادهای قوی سیاه باعث می‌شوند پراکندگی بازدهی دارای توزیع «دنباله-پهن»^{۱۲} شوند و این شواهدی از وجود رخدادهای قوی سیاه در بازار می‌باشد. استرادا و وارگاس (۲۰۱۲) به بررسی امکان غلبه بر بازار با استفاده از استراتژی قوی سیاه و کارایی معیار بتا در زمان رخدادهای قوی سیاه پرداختند؛ مهم‌ترین فرض آن-ها این امر بود که سهام انتخابی دارای خاصیت برگشت به میانگین هستند. آن‌ها در نهایت نتیجه گرفتند که می‌توان بر مبنای استراتژی قوی سیاه به بازدهی بالاتر از شاخص دست یافت و معیار بتا در پیش‌بینی ریسک در شرایط بازار با نوسانات بالا معیار مناسبی است. بروناکر و نوردکویست^{۱۳} (۲۰۱۳) در مقاله‌ای با عنوان عملکرد پرتفوی قوی سیاه، از بین ۳۰ سهم پرمعامله بازار سهام سوئد، در ده سهم منتخب سرمایه‌گذاری کردند، تا بتوانند اثر رخدادهای قوی سیاه و غیرقابل پیش‌بینی بر ارزش پرتفوی منتخب را ارزیابی کنند. محقق برای تشکیل پرتفوی، سهامی که دارای خاصیت بازگشت به میانگین هستند و رتبه نقدشوندگی بالایی دارند، انتخاب نمود. نتایج نشان داد با استفاده از این استراتژی می‌توان بر بازار غلبه کرد و بازدهی مازاد بدست آورد. جونز نیلان و جیکوب مال^{۱۴} (۲۰۱۴) در مقاله خود به بررسی کسب بازدهی مازاد از طریق استراتژی سرمایه‌گذاری قوی سیاه در بازار بین‌المللی بورس اوراق بهادار هند پرداختند. در این مطالعه رخدادهای قوی سیاه را نوسانات روزانه مثبت و منفی ۴ درصد، ۵ درصد و ۶ درصد لحاظ نمودند و بازه زمانی مورد بررسی از سال ۲۰۱۴-۲۰۰۲ در نظر گرفته شد. آن‌ها بر مبنای استراتژی قوی سیاه، و معیار بتا اقدام به تشکیل پرتفوی سرمایه‌گذاری نمودند؛

نتیجه‌ای که محققین در انتها به آن دست یافتند، کسب بازدهی مازاد ۵۵۸ درصد نسبت به شاخص بازار^{۱۵} در طی دوره زمانی مورد بررسی بود. نتیجه‌ای که تا قبل از آن در تحقیقات قبلی دیده نشده بود.

۳- روش‌شناسی پژوهش

تحقیق از نوع مطالعه پرتفوی می‌باشد. روش تحقیق از نوع توصیفی-ارزشیابی است. از بعد ابزار جمع‌آوری اطلاعات، تحقیق میدانی و از نظر نحوه جمع‌آوری اطلاعات یک تحقیق اسنادی است. از بعد نتیجه و هدف نیز کاربردی می‌باشد. دوره زمانی تحقیق از فروردین سال ۱۳۸۳ تا آذر ۱۳۹۳ در نظر گرفته می‌شود.

دو فرضیه‌ی مقدماتی تحقیق مرتبط به اثبات و شناسایی رخداد قوی سیاه در بورس اوراق بهادار تهران و بررسی ویژگی بازگشت به میانگین در شاخص بورس اوراق بهادار تهران می‌باشد. در ابتدا فرضیه ۱ مقدماتی، یعنی وجود قوی سیاه در بازار سرمایه ایران مورد بررسی قرار می‌گیرد. در صورت وجود رخدادهای قوی سیاه، فرض توزیع بازده نرمالیتی شاخص بازار از بین می‌رود و توزیع بازدهی شاخص دنباله پهن می‌شود. بدین ترتیب بر مبنای مقاله آدامز، برای تعیین عدم نرمالیتی و اثبات وجود رخدادهای قوی سیاه در بازار بورس اوراق بهادار تهران، از آزمون جارکو-برا استفاده می‌شود.

$$n = \left\lceil \frac{\text{skewness}^2}{6} + \frac{\text{kurtosis} - 3^2}{24} \right\rceil \quad (1-3)$$

کشیدگی و چولگی به روش زیر محاسبه می‌شوند:

$$\text{skewness} = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^3}{ns^3} \quad (2-3)$$

$$\text{kurtosis} = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^4}{ns^4} \quad (3-3)$$

علاوه بر عدم وجود نرمالیتی، عدم کارایی بازار در سطح ضعیف نیز وجود رخدادهای قوی سیاه در بازار را تأیید می‌کند. باید توجه نمود که در صورت تأیید فرضیه ۲، عدم کارایی بازار در سطح ضعیف نیز اثبات می‌شود. برای بررسی فرضیه ۲ مقدماتی، بر مبنای مقاله بروناکر و نوردکویست (۲۰۱۳) شاخص کل بازار بورس اوراق بهادار تهران، برای خاصیت بازگشت به میانگین مورد آزمون قرار می‌گیرد. برای بررسی خاصیت بازگشت به میانگین قیمت سهام، از آزمون دیکی-فولر / ریشه واحد استفاده خواهد شد (سرلتیز و روزنبرگ، ۲۰۰۹).

$$y_t = \alpha y_{t-1} + \epsilon_t \quad (4-3)$$

در ادامه طبق مقاله استرادا و وارگاس (۲۰۱۲)، رخدادهای قوی سیاه مثبت و منفی طی دوره مورد بررسی تعیین می‌شود. برای مشخص کردن رخدادهای قوی سیاه، بازده ماهانه شاخص را از سال ۱۳۸۳ تا ۱۳۹۳ محاسبه کرده و در هر زمانی که بازده ماهانه شاخص نوسان بیش از $\pm 1\%$ را نشان دهد، به عنوان رخدادهای قوی سیاه در نظر گرفته می‌شود. برای تعیین سطح نوسانات، از جدول توزیع فراوانی بازده در سطوح مختلف نوسانات استفاده می‌شود. در ابتدا سطوح مختلف بازدهی شاخص تعیین می‌شود و سپس نوسانات در طبقات ۱٪، ۳.۹ درصد، ۴٪-۷.۹ درصد، ۸٪-۱۱.۹ درصد، ۱۲٪-۱۵.۹ درصد، ۱۶٪-۱۹.۹ درصد، دسته‌بندی می‌شوند و فراوانی هر دسته تعیین می‌شود. سپس از طریق جدول توزیع فراوانی، طبقه‌ای که انتظار می‌رود رخدادهای قوی سیاه در آن وجود داشته باشد، تعیین می‌شود.

در ادامه به بررسی فرضیه اصلی پرداخته می‌شود؛ همان‌گونه که بیان شد فرضیه اصلی، تشکیل پرتفوی بر مبنای استراتژی قوی سیاه و ارزیابی عملکرد آن می‌باشد. استراتژی سرمایه‌گذاری بر مبنای مقاله نوردکویست، بدین ترتیب می‌باشد: که در زمان بروز رخداد قوی سیاه منفی (شامل نوسانات ۵٪- و بیشتر)، با هدف کسب سود، ۵ سهم از سهامی که بیش‌ترین تغییر قیمت را داشته‌اند، با وزن یکسان خریداری کرده، و در زمان رخداد قوی سیاه مثبت (شامل نوسانات بیش از ۵٪+ و بالاتر)، ۵ سهم از سهامی که کمترین تغییرات قیمت را داشته‌اند، سرمایه‌گذاری می‌شود؛ سهامی که در رخداد قوی سیاه قبلی خریداری شده باشد، در رخداد بعدی فروخته می‌شود و بازدهی آن محاسبه می‌گردد.

در زمان‌هایی که قوی سیاه مثبت یا منفی پی‌درپی تکرار می‌شود تغییری در ترکیب پرتفوی سرمایه‌گذاری انجام داده نخواهد شد. برای محاسبه میانگین بازدهی ماهانه، برای پرتفوی استراتژی و بازدهی شاخص بازار، از میانگین هندسی استفاده می‌شود.

$$GM = \left[\prod_{i=1}^n (1+r)_i \right]^{1/n} - 1 \quad (5-3)$$

معیار اندازه‌گیری ریسک پرتفوی انحراف معیار است، که بر مبنای بازدهی تاریخی اوراق بهادار می‌باشد.

$$SD = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^2}{N}} \quad (6-3)$$

از آنجایی که احتمال وجود داده‌های خارج از محدوده و بازدهی غیرنرمال وجود دارد، انتظار می‌رود توزیع بازدهی دنباله‌ی پهن داشته باشد و دارای چولگی شود. از طریق معیار انحراف معیار (SD) بازدهی تعدیل شده برای پرتفوی استراتژی و بازار محاسبه می‌گردد، تا بدین ترتیب تبادل ریسک و بازده برای شرایطی که توزیع بازده نرمال نیست تخمین زده شود.

$$RAR1 = \frac{GM}{SD} \quad (7-3)$$

در انتها معیارهای مقایسه‌ای زیر بین پرتفوی استراتژی و پرتفوی بازار محاسبه می‌شوند، معیارهای ارزیابی عملکرد شامل: میانگین بازدهی سالانه^{۱۷}، میانگین بازدهی ماهانه^{۱۸}، بازدهی کل دوره^{۱۹}، حداقل و حداکثر بازدهی^{۲۰} طی دوره، انحراف معیار^{۲۱}، بازده تعدیل شده به ریسک^{۲۲}. معیارهای بررسی نرمالیتی توزیع بازدهی نیز عبارتند از: چولگی و کشیدگی^{۲۳}.

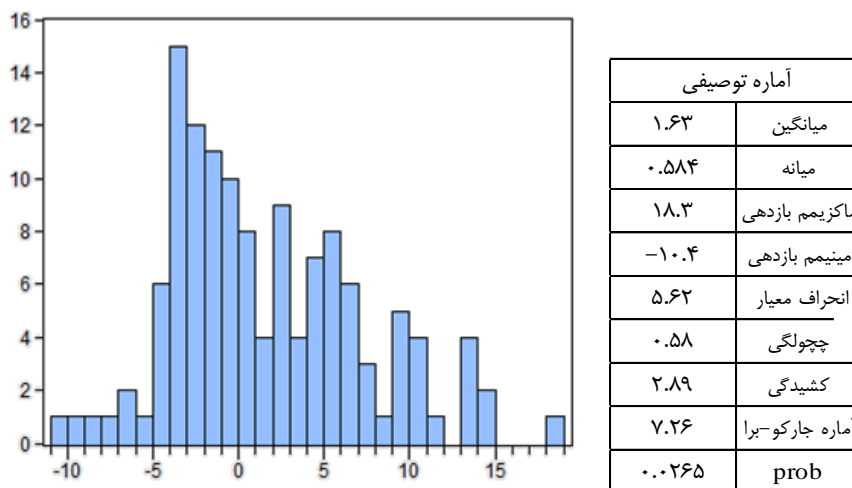
روش جمع آوری داده‌ها: برای بدست آوردن و اطمینان از صحت و اعتبار داده‌های تحقیق، از پایگاه‌های اطلاعاتی مذکور استفاده می‌شود. داده‌های مربوط به بازده ماهانه شاخص و داده‌های بورسی را از طریق اطلاعات منتشر شده مربوط به شاخص، از سایت شرکت مدیریت فناوری بورس^{۲۴}، بورس اوراق بهادار^{۲۵}، پایگاه اطلاعاتی مرکز آمار ایران^{۲۶} و بانک مرکزی^{۲۷} استخراج می‌شوند. دوره زمانی مربوط به این تحقیق از فروردین ماه سال ۱۳۸۳ تا آذر ۱۳۹۳ می‌باشد.

جامعه و نمونه آماری شامل کلیه شرکت‌های پذیرفته در بورس اوراق بهادار تهران، جامعه آماری را تشکیل می‌دهند. در انتخاب پرتفوی و شاخص بازار، بر مبنای مقاله استرادا و ورگاس، و بروناکر و نوردکویست موارد زیر باید در نظر گرفته شوند:

- (۱) اوراق بهادار انتخابی پرتفوی بر مبنای استراتژی قوی سیاه، از جمله اوراق پر معامله بازار، از نظر حجم معاملات، در هر رخداد قوی سیاه باشند (با توجه به بالا بودن سرعت نقدشوندگی).
- (۲) سهام مورد نظر جزء صنایع بورسی باشند که دارای خاصیت بازگشت به میانگین هستند.

۴- نتایج پژوهش

برای بررسی فرضیه اصلی، از دو شرط استفاده می‌شود. (۱) توزیع بازدهی شاخص فاقد نرمالیتی است. (۲) بورس اوراق بهادار تهران فاقد کارایی اطلاعاتی است (شرط دوم و فرضیه ۲ فرعی، با یکدیگر در نظر گرفته می‌شوند). در صورت تأیید شدن این دو شرط می‌توان به این نتیجه دست یافت که رخدادهای قوی سیاه در بازار بورس اوراق بهادار تهران، وجود داشته است و در نتیجه امکان وقوع مجدد آن در آینده وجود دارد. برای بررسی فرضیه ۱ از آزمون جارکو-برا، استفاده می‌شود.



شکل ۴-۱. توزیع بازدهی و آماره توصیفی بازده ماهانه شاخص کل

با توجه به نتایج حاصل از نمودار ۴-۱ فرض H_0 مبنی بر نرمال بودن توزیع بازدهی رد می‌شود. همچنین با توجه به نمودار، توزیع بازدهی دارای چولگی به راست می‌باشد و با توجه به اینکه چولگی بزرگتر از ۰.۵ است، نشان دهنده وجود چولگی شدید در توزیع بازدهی می‌باشد.

فرضیه فرعی ۲ مربوط به وجود خاصیت بازگشت به میانگین در صنایع مختلف بورس اوراق بهادار تهران می‌باشد؛ که عدم کارایی در بازار بورس اوراق بهادار تهران را نیز نشان می‌دهد و از طریق آزمون ریشه واحد^{۲۸} بر اساس معادله $y_t = \rho y_{t-1} + \varepsilon_t$ مورد بررسی قرار می‌گیرد.

با توجه به نتایج بدست آمده از آزمون ریشه واحد در جدول ۴-۱، وجود ریشه واحد رد می‌شود و فرضیه خاصیت بازگشت به میانگین تأیید می‌شود. بدین ترتیب صنایع فلزات اساسی، قند و شکر، کانه‌های غیرفلزی، بانک و صنعت انبوه‌سازی، فاقد خاصیت بازگشت به میانگین هستند؛ در نتیجه در تشکیل پرتفوی در هر رخداد قوی سیاه از سهام صنایع مذکور استفاده نمی‌شود.

بر مبنای نتایج بدست آمده از دو فرضیه مقدماتی، می‌توان نتیجه گرفت بورس اوراق بهادار تهران، دارای شواهدی مبنی بر وجود رخدادهای قوی سیاه است و فاقد کارایی ضعیف می‌باشد و با طبقه‌بندی صنایع بورسی در ۱۵ دسته، ۱۰ طبقه از صنایع، دارای خاصیت برگشت به میانگین هستند.

بنابراین با تأیید دو فرضیه مقدماتی، استفاده از استراتژی قوی سیاه برای تشکیل پرتفوی در بورس اوراق بهادار تهران و بررسی فروض اصلی امکان‌پذیر می‌باشد.

جدول زیر شامل نتایج آزمون ریشه واحد صنایع مختلف بورسی می‌باشد:

جدول ۴-۱. نتایج آزمون ریشه واحد ۱۵ صنایع مختلف بورسی

دارای ویژگی بازگشت به میانگین	prob	مقادیر بحرانی			آماره دیکي-فولر	صنایع	ردیف
		10%	5%	1%			
		-2.56	-2.86	-3.43			
بله	0.052	*			-2.85	خودرو	1
	0.55				-1.46	فلزات اساسی	2
بله	0.007	*	*	*	-3.52	فرآورده های نفتی	3
بله	0.067	*			-2.73	شیمیایی	4
	0.923				-0.294	قند و شکر	5
بله	0.0017	*	*	*	-2.94	حمل و نقل	6
بله	0.00001	*	*	*	-4.95	کانه های فلزی	7
	0.97				0.43	کانه های غیر فلزی	8
بله	0.0005	*	*	*	-4.27	کاشی	9
بله	0.04	*	*	*	-2.94	سرمایه گذاری	10
بله	0.0023	*	*	*	-3.87	سیمان	11
	0.98				-0.41	بانک	12
	0.76				-0.96	انبوه سازی	13
بله	-4.25	*	*	*	-0.0005	لاستیک	14
بله	0.042	*	*		-2.94	دارو	15

در ادامه فرضیه اصلی مبنی بر:

زمان هایی که نوسانات شدید در بازار وجود دارد (نوسانات بیش از $X\% \pm$)، از طریق تشکیل پرتفوی با استفاده از استراتژی قوی سیاه، می توان به کسب بازدهی بالاتر از بازار دست یافت، مورد بررسی قرار می گیرد. هدف از تعیین سطح نوسانات رخدادهای قوی سیاه، کمک به تعیین زمان مناسب برای ورود و خروج سرمایه گذار به بازار بورس اوراق بهادار تهران، کسب حداکثر بازدهی و جلوگیری از زیان می باشد. برای تعیین سطحی از نوسانات که نشان دهنده رخدادهای قوی سیاه باشد، از توزیع فراوانی بازده در بازه زمانی تحقیق استفاده می شود. مقدار بازدهی ماهانه شاخص با استفاده از فرمول زیر محاسبه گردید:

$$R_M = LN\left(\frac{P_t}{P_{t-29}}\right) \quad (1-4)$$

برای تعیین اینکه رخدادهای قوی سیاه در کدام طبقه قرار می گیرند، با توجه به دلایل زیر، طبقه نوسانات ۳،۹-۱ درصد رد می شود و انتظار می رود نوساناتی که نشان دهنده رخداد قوی سیاه باشد در سطحی بالاتر از ۴ درصد واقع شود.

(۱) نوسانات بازدهی طبقه اول، در حقیقت نشان‌دهنده رفتار نرمال بازار می‌باشد و با توجه به استراتژی قوی سیاه، نوساناتی که کمتر تکرار می‌شوند و از سویی هم رفتار نرمال بازار نمی‌باشند، برای تعیین سطح رخدادهای قوی سیاه مناسب می‌باشد.

(۲) امکان انتخاب سطوح دیگر نوسانات مانند سطح ۸,۹-۱۱ درصد، ۱۲-۱۵,۹ درصد و یا ۱۶-۱۹,۹ درصد، با توجه به فراوانی بازدهی، و تعداد کم مشاهدات مناسب نمی‌باشد.

(۳) با اینکه برای حفظ روایی تحقیق هرچه سطوح بالاتر انتخاب شوند، به هدف تحقیق نزدیک‌تر می‌باشد اما برای حفظ پایایی تحقیق، نیاز است سطح نوسانات مناسب تعیین شوند.

با توجه به موارد مذکور و بده بستان روایی و پایایی تحقیق، از طبقه ۴-۷,۹ درصد برای تعیین سطح دقیق رخدادهای قوی سیاه استفاده می‌شود.

برای تعیین دقیق سطح نوسانات قوی سیاه، سناریوی نرخ بازدهی مورد انتظار در نوسانات بالای ۴ درصد مورد بررسی قرار می‌گیرند. در جدول ۴-۲ زیر نتایج قابل مشاهده است:

جدول ۴-۲. سناریوی قوی سیاه و نرخ بازدهی موردانتظار رخداد قوی سیاه.

Range	4-7.9	8-11.9	12-15.9	16-19.9	Total
Black swan frequency	35.00	14.00	6.00	1.00	56.00
Black swan relative frequency	0.63	0.25	0.11	0.02	1.00
Black swan Expected return	3.46	2.46	1.48	0.33	7.73

بازدهی مورد انتظار از ۴ درصد به بالا بصورت ماهانه ۷,۷ درصد برآورد می‌شود که بصورت سالانه ۹۲,۷ درصد می‌باشد. اما باید توجه داشت که از ۱۲۸ داده بازدهی شاخص بازار، تنها ۵۶ داده بالای ۴ درصد هستند، و سایر بازده‌ها زیر نوسانات ۴ درصد می‌باشند.

می‌توان فرض نمود، در زمانی که بازار فاقد نوسانات بالای ۴ درصد می‌باشد، حداقل نرخ بازدهی مورد انتظار سرمایه‌گذار نرخ بازدهی بدون ریسک می‌باشد. بدین ترتیب نتیجه بدست آمده باید نسبت به نرخ بازدهی بدون ریسک تعدیل می‌شود. در نتیجه ۷۲ تعداد از داده‌های بازدهی ماهانه با نرخ بازدهی بدون ریسک (با توجه به فراوانی بازدهی در سطح ۱-۳,۹) و برای سایر دوره‌های مورد بررسی (با توجه به فراوانی بازدهی بالاتر از ۴ درصد) میانگین نرخ بازده مورد انتظاری با توجه به اطلاعات جدول ۳-۲، معادل ۷,۷ درصد در نظر گرفته می‌شوند. نتایج حاصل از موارد ذکر شده در جدول ارائه می‌شود:

انتظار می‌رود نوساناتی که نشان‌دهنده رخداد قوی سیاه باشد در سطحی بالاتر از ۴ درصد واقع شود. نتایج حاصل از موارد ذکر شده در جدول ۴-۳ ارائه می‌شود:

جدول ۴-۳. نرخ بازدهی مورد انتظار سناریوی قوی سیاه تعدیل شده و سناریوی بازار

Risk free rate	17	
Transaction cost=Frequency of high-expected return*.00099		
Baseline Scenario (annual rate)	54.52	
Black swan Scenario (annual rate)	92.70	
Black swan -adjusted Scenario	50.681	4.223

طبق نتایج بدست آمده در جدول، نوسانات بالای مثبت/منفی ۴,۲۲ درصد، نشان دهنده بروز رخدادهای قوی سیاه در بازار بورس اوراق بهادار تهران می‌باشد. در حقیقت این نرخ نشان می‌دهد که برای کسب بازدهی میانگین ۷,۷ درصد از بازار، می‌توان در هنگام وقوع شوک‌های مثبت و منفی ۴,۲۲ درصد و بالاتر وارد شده بر بازار، اقدام به تشکیل پرتفوی با هدف کسب سود و همچنین فروش سهام با هدف جلوگیری از زیان نمود. در ادامه روزهایی که بر مبنای نوسان ۴,۲۲ درصد و بالاتر روزهای وقوع رخداد قوی سیاه محسوب می‌گردند، تعیین می‌شود.

روزهایی که رخدادهای قوی سیاه بوقوع پیوسته‌اند، در جدول ۴-۴ ارائه شده است:

جدول ۴-۴ زیر تمامی قوی سیاه مثبت و منفی را در بازه زمانی ۱۳۸۳ تا ۱۳۹۳ نشان می‌دهد. رخدادهای قوی سیاه بازدهی‌های ماهانه بالاتر یا مساوی $\pm 4.22\%$ در نظر گرفته شده‌اند. ماه‌هایی که با ستاره نشان داده شده‌اند، مربوط به تاریخ تشکیل سبد جدید سرمایه‌گذاری و فروش سبد قبلی می‌باشد.

بازدهی	تاریخ	بازدهی	تاریخ	بازدهی	تاریخ
4.0%	1391/01/19	-3.9%	1387/11/02	9.04%	1383/04/21*
-4.3%	1391/04/20*	7.1%	1388/02/14*	3.90%	1383/05/21
-5.8%	1391/05/21	4.3%	1388/03/13	-4.60%	1383/11/27*
8.7%	1391/06/26*	3.8%	1388/04/13	-4.09%	1384/01/07
10.0%	1391/07/25	5.6%	1388/05/17	4.33%	1384/02/11*
5.8%	1391/08/27	14.7%	1388/06/15	-6.24%	1384/05/11*
13.4%	1391/09/29	5.6%	1388/08/16	-5.81%	1384/06/12
3.6%	1391/12/06	-6.0%	1388/09/18*	-5.58%	1384/07/11
6.8%	1392/01/11	6.4%	1388/12/24*	5.61%	1384/09/14*
11.2%	1392/02/15	12.3%	1389/02/01	4.00%	1386/05/29
18.3%	1392/04/17	8.2%	1389/05/04	6.03%	1386/06/28
6.4%	1392/05/16	9.7%	1389/06/06	-4.28%	1386/09/03*
14.6%	1392/07/17	4.2%	1389/07/06	5.41%	1386/11/07*
9.8%	1392/08/20	-3.6%	1389/08/09	-3.65%	1386/12/08
11.7%	1392/09/20	11.5%	1389/11/12	9.18%	1387/03/21
-7.2%	1392/11/27*	18.1%	1390/01/23	13.81%	1387/04/22
-3.9%	1393/02/03	-3.6%	1390/03/25	-5.90%	1387/06/24*

بازدهی	تاریخ	بازدهی	تاریخ	بازدهی	تاریخ
-6.0%	1393/04/07	6.3%	1390/06/28	-4.76%	1387/07/24
5.3%	1393/05/11*	-5.0%	1390/09/01*	-11.59%	1387/08/27
5.1%	1393/08/11	6.2%	1390/11/09*	-11.14%	1387/09/30

اولین روز تشکیل پرتفوی، از ۱۳۸۳/۰۴/۲۱ آغاز می‌شود. از بین ۱۲۸ داده بازدهی ماهانه شاخص، ۳۶ درصد از داده‌ها (معادل ۴۴ واقعه)، رخداد قوی سیاه محسوب می‌شود. برخی از رخدادها قوی سیاه پشت سرهم تکرار شده است. در نتیجه، طبق جدول بالا تعداد موقعیت‌هایی که به خرید و فروش پرتفوی، بر مبنای استراتژی قوی سیاه منتهی می‌شود، ۱۷ ماه می‌باشد.

با توجه به اینکه اولین رخداد قوی سیاه مثبت ۹ درصد می‌باشد، پرتفوی اولیه بر مبنای ۵ سهمی که کمترین افزایش قیمت را داشته‌اند و همچنین از صنایعی که دارای ویژگی برگشت به میانگین هستند، انتخاب می‌شوند.

۴-۱- تشکیل پرتفوی بر مبنای استراتژی قوی سیاه

در رخداد قوی سیاه مثبت با هدف جلوگیری از زیان و کسب بازدهی، سهامی که کمترین افزایش قیمت را داشته‌اند و در رخداد قوی سیاه منفی با هدف کسب سود بالاتر از شاخص سهامی که بیشترین کاهش را داشته‌اند، انتخاب شده است. در جدول زیر نتایج مربوط به بازدهی و ریسک هر پرتفوی در هر رخداد قوی سیاه بر مبنای روش مارکویتز ارائه می‌شود:

جدول ۴-۵. بازدهی و ریسک پرتفوی‌های تشکیل شده در رخدادها قوی سیاه.

CV	STD.V	RE	DATE	PORTFOLIO
15.7997	5.15	33%	1383/11/27	2
6.05328	1.65	27%	1384/02/11	3
17.0861	3.38	20%	1384/05/11	4
8.48038	1.09	13%	1384/09/14	5
12.7348	1.96	15%	1386/09/03	6
41.3768	3.10	7%	1386/11/07	7
44.1751	5.44	12%	1387/06/24	8
19.2598	6.81	35%	1388/02/14	9
19.8972	2.44	12%	1388/09/18	10
34.0664	4.58	13%	1388/12/24	11
7.14618	3.83	54%	1390/09/01	12
25.4576	3.20	13%	1390/11/09	13
17.6097	6.75	38%	1391/04/20	14
-40.567	3.82	-9%	1391/06/26	15
0.67283	1.95	290%	1392/11/27	16
37.7709	3.50	9%	1393/05/11	17

در جدول ۴-۵ نرخ بازدهی هر پرتفوی و مقدار ریسک بر مبنای معیار انحراف معیار (STD.V) و نسبت ضریب تغییرات (CV) محاسبه شده است. تذکر: انحراف معیار هر پرتفوی بر مبنای ریسک سهامی است که در تاریخ مذکور بفروش رفته است و داده‌های لازم برای تعیین انحراف هر سهم در هر پرتفوی، بر مبنای توسانات بازدهی سهم در دوره نگهداری (یعنی از زمان رخداد یک قوی سیاه تا رخداد قوی سیاه بعدی)، تعیین شده است. با توجه به جدول ۴-۶، نتایج مقایسه استراتژی سرمایه‌گذاری بر مبنای پرتفوی بازار و پرتفوی استراتژی ارائه می‌شود:

جدول ۴-۶. مقایسه نتایج استراتژی بازار و استراتژی قوی سیاه.

	A.RE	RE	TR	Min	Max	STD.V	RAR1	SKEW	KURTISIS
Blach sawn strategy	58%	5%	583%	-5%	17%	3.29	1.7718	3.6913	14.2
market strategy	20%	1.6%	197%	-10.5%	18.3%	5.62	0.3498	0.58	2.89

نسبت بازدهی به انحراف معیار (RAR1)، برای مقایسه تبادل ریسک و بازده محاسبه می‌شود.

۴- نتیجه‌گیری و بحث

با توجه به نتایج آزمون‌های ارائه شده برای بررسی مفروضات مقدماتی، مشاهده شد که شاخص بازار بورس اوراق بهادار تهران فاقد توزیع بازدهی نرمال می‌باشد و از چولگی شدید به راست و مثبت برخوردار است. همچنین با بررسی بحث کارایی و ویژگی خاصیت بازگشت به میانگین در شاخص بورس اوراق بهادار تهران، مشاهده شد که خاصیت بازگشت به میانگین در ۱۰ صنعت مختلف بررسی قابل مشاهده است و تنها ۵ صنعت قند و شکر، فلزات اساسی، انبوه سازی و بانکداری فاقد ویژگی بازگشت به میانگین بودند. وجود خاصیت بازگشت به میانگین نیز خود دلالت بر عدم کارایی ضعیف در بازار بورس اوراق بهادار تهران می‌باشد. بدین ترتیب نتایج بدست آمده از بررسی فروض مقدماتی، نشان می‌دهد که بازار بورس اوراق بهادار فاقد کارایی در سطح ضعیف با ویژگی خاصیت بازگشت به میانگین در ۱۰ صنعت از بین ۱۵ صنعت مورد بررسی و فاقد توزیع نرمالیتی در بازده شاخص کل می‌باشد.

نتایج حاصل از پژوهش با نتایج تحقیق صمدی و همکاران (۱۳۸۸) که به رد فرض وجود گام تصادفی در سری مورد مطالعه و وجود شواهدی مبنی بر قابلیت پیش‌بینی در سری مورد مطالعه و همچنین با نتایج تحقیق فدائی‌نژاد و پیشداد (۱۳۸۸)، که وجود خاصیت بازگشت به میانگین را تأیید نمودند و تالانه و هجران‌کش (۱۳۹۰) که به بررسی کارایی بورس اوراق بهادار تهران در سطح ضعیف و نیمه قوی در بورس اوراق بهادار تهران پرداختند و یافته‌های حاصل از پژوهش دلالت بر ناکارایی بورس اوراق بهادار تهران در سطح ضعیف را نشان داد؛ همخوانی دارد.

اما با نتایج سلیمی‌فر و شیرزور (۱۳۸۹) که نشان دادند، کارایی بازار سرمایه‌ی تهران در شرایطی که وجود ناهمسانی واریانس در این سری لحاظ شود، وجود دارد، فاقد همخوانی می‌باشد. پس از تأیید فروض مقدماتی اقدام به تشکیل پرتفوی‌های سرمایه‌گذاری بر مبنای رخدادهای قوی سیاه گردید.

نتایج حاصل از عملکرد سرمایه‌گذاری بر مبنای استراتژی قوی سیاه نسبت به استراتژی سرمایه‌گذاری بر مبنای پرتفوی بازار، حاکی از بازدهی مازاد ۳۶ درصد سالانه می‌باشد. بعبارت دیگر بازدهی کل استراتژی قوی سیاه در دوره ۱۰ ساله ۳۸۶ درصد بالاتر از بازدهی سرمایه‌گذاری بر مبنای پیروی از شاخص کل بازار بورس اوراق بهادار تهران می‌باشد.

از بین ۱۶ پرتفوی تشکیل شده، ۷ پرتفوی معادل ۴۳ درصد از کل پرتفوی‌های تشکیل شده، بازدهی بالاتر از ۲۰ درصد را طی دوره زمانی موردنظر ایجاد نموده‌اند.

با بررسی نرخ بازدهی در رخدادهای مثبت و منفی قوی سیاه بصورت مجزا مشاهده می‌شود که، ۸۱ درصد از کل بازدهی مازاد استراتژی سرمایه‌گذاری قوی سیاه (معادل ۲۹۸ درصد)، در رخدادهای قوی سیاه مثبت ایجاد شده است. استفاده از استراتژی سرمایه‌گذاری قوی سیاه در رخدادهای قوی سیاه مثبت، بازدهی بالاتری نسبت به استفاده از استراتژی در قوی سیاه منفی برای سرمایه‌گذاران، در بازار بورس اوراق بهادار تهران ایجاد می‌کند. نکته قابل توجه در معیار RAR1 می‌باشد؛ که نشان می‌دهد با وجود بازدهی بالاتر استراتژی قوی سیاه، اما ریسک سرمایه‌گذاری پایین‌تر از ریسک استراتژی بازار می‌باشد و نوسانات بازدهی در استراتژی پرتفوی پایین‌تر از نوسانات بازار می‌باشد.

بنابراین پیروی از استراتژی قوی سیاه بر مبنای نتایج بدست آمده، در بازار بورس اوراق بهادار تهران می‌تواند بازدهی بالاتری برای سرمایه‌گذاران حقیقی و حقوقی نسبت به استراتژی بازار ایجاد کند. نتایج این تحقیق با نتایج تحقیق استرادا و وارگاس (۲۰۱۲)، که در صنایع مختلف بورس کشورهای توسعه یافته انجام شد، همخوانی دارد.

همچنین با تحقیق برونکر و نوردکویست^{۲۹} (۲۰۱۳) که در بازار سهام سوئد مورد بررسی قرار گرفت نیز نتایجی مشابهی دارد؛ آن‌ها به این نتیجه دست یافتند که با استفاده از این استراتژی می‌توان با کسب بازدهی ۲۴۹ درصد بالاتر از شاخص بازار بورس اوراق بهادار سوئد^{۳۰}، طی دوره زمانی ۱۵ ساله بر بازار غلبه کرد. علاوه بر این، جونز نیلان و جیکوب مالم^{۳۱} (۲۰۱۴) با بررسی کسب بازدهی مازاد از طریق استراتژی سرمایه‌گذاری قوی سیاه در بازار بین‌المللی بورس اوراق بهادار هند به این نتیجه دست یافتند که، کسب بازدهی مازاد ۵۵۸ درصد نسبت به شاخص بازار^{۳۲} در طی دوره زمانی قابل مشاهده است.

• پیشنهادات برای استفاده کنندگان از نتایج تحقیق

با توجه به اینکه سرمایه‌گذاران خرد در بازار سرمایه ایران در مقایسه با کشورهای توسعه‌یافته هستند و بسیار از آن‌ها فرصت و دانش کافی برای شناسایی و تحلیل دقیق و بنیادی سهام را ندارند، در نتیجه استفاده از

استراتژی قوی سیاه برای سرمایه‌گذار در انتخاب سهام و زمان مناسب برای ورود و خروج از بازار می‌تواند موثر واقع شود.

همچنین مدیران پرتفوی‌های سرمایه‌گذاری نیز می‌توانند در کنار تحلیل‌های بنیادی خود، از این روش برای کسب بازدهی بهتر استفاده کنند.

- پیشنهادات برای تحقیقات آتی

(۱) می‌توان بجای استفاده از شاخص کل برای بررسی نوسانات قوی سیاه، شاخص‌های دیگر از جمله شاخص صنایع، شاخص ۵۰ شرکت فعال تر و .. را مورد بررسی قرار داد و با نتایج این پژوهش مورد مقایسه قرار داد.

(۲) با استفاده از سطوح دیگر فراوانی بازدهی بازار، سطوح جدید از رخدادهای قوی سیاه را مطرح نمود و با نتایج این پژوهش مورد مقایسه قرار داد.

تاکنون تحقیقات زیادی در حوزه مدیریت پرتفوی‌های سرمایه‌گذاری و نحوه تشکیل پرتفوی انجام شده است. از ویژگی‌های متمایز کننده این تحقیق با سایر تحقیق‌های انجام شده در حوزه سرمایه‌گذاری می‌توان به نو بودن نحوه استراتژی سرمایه‌گذاری اشاره نمود. با بررسی و مشاهده منابع اطلاعاتی و تحقیقاتی که امکان دسترسی به آن‌ها وجود داشت، تحقیق‌های مشابهی که تاکنون در زمینه استراتژی سرمایه‌گذاری قوی سیاه انجام شده باشد، مشاهده نگردید.

فهرست منابع

- * اسلامی بیدگلی، غلامرضا؛ طیبی ثانی، احسان. (۱۳۹۳). بهینه‌سازی سید سرمایه‌گذاری بر اساس ارزش در معرض ریسک با استفاده از الگوریتم کلونی مورچگان. مجله مهندسی مالی و مدیریت اوراق بهادار. سال سوم. شماره دهم.
- * اله یاری، اکبر (۱۳۸۷). بررسی شکل ضعیف کارایی بازار سرمایه در بورس اوراق بهادار تهران، فصلنامه‌ی بورس اوراق بهادار، سال اول، شماره‌ی ۴، ص ۱۰۸-۷۵.
- * پاکیزه، کامران؛ فلاح طلب حسین. (۱۳۹۰). به کارگیری رویکرد تصمیم‌گیری چند معیاره فازی در ارزیابی سهام و تشکیل پرتفوی. مجله مهندسی مالی و مدیریت اوراق بهادار. شماره هشتم.
- * پی. جونز، ج. (۱۳۸۸). مدیریت سرمایه‌گذاری، ترجمه ر. تهرانی، ع. نوربخش، تهران: نشر نگاه دانش.
- * تهرانی، رضا؛ انصاری، حجت‌اله و علی رضا سارنج. (۱۳۸۷). بررسی وجود پدیده‌ی بازگشت به میانگین در بورس اوراق بهادار تهران. فصلنامه‌ی بررسی‌های حسابداری و حسابرسی، دوره ی ۱۵، شماره‌ی ۵۴.
- * سلیمی‌فر، شیرزور. (۱۳۸۹). بررسی کارایی بازار بورس اوراق بهادار تهران به روش نسبت واریانس. مجله دانش و توسعه، سال هجدهم، شماره ۳۱.
- * شیرکوند، محمدی، دولتی. (۱۳۸۷). بررسی وجود بازگشت به میانگین در قیمت‌های سهام در بورس اوراق بهادار تهران. تحقیقات مالی، دوره ۱۰، شماره ۲۵.

- * راعی، رضا؛ تلنگی، احمد. (۱۳۸۳). مدیریت سرمایه‌گذاری پیشرفته، چاپ اول، تهران: انتشارات سمت.
- * راعی، رضا؛ سعیدی، علی. (۱۳۸۵). مبانی مهندسی مالی و مدیریت ریسک. تهران: انتشارات سمت.
- * رهنمای رودپشتی، فریدون؛ میرغفاری، رضا. (۱۳۹۰). ارزیابی عملکرد پرتفوی در بورس اوراق بهادار تهران، کاربرد ارزش در معرض ریسک (VaR). مجله مهندسی مالی و مدیریت اوراق بهادار. شماره هشتم.
- * فلاح‌پور، سعید؛ تندنویس فرید. (۱۳۹۳). کاربرد مدل پایدار در انتخاب پرتفوی بهینه سهام. مجله مهندسی مالی و مدیریت اوراق بهادار. سال سوم. شماره دهم.
- * فدائی‌نژاد، پیشداد. (۱۳۸۸). بازگشت به میانگین غیرخطی در قیمت‌های سهام. چشم‌انداز مدیریت. شماره ۳۳.
- * Adams, M.(2012). Black swan and VaR. Journal of Finance and Accountancy.
- * Brunaker, F. Nordqvist, A.(2013). Evaluation of black swan investment. Department of economic and law of Gothenburg.
- * Cunado, J, Gil-Alana. L.A, and Fernando Perez de Gracia .(2010). Mean reversion in stock market prices: New evidence based on bull and bear markets, Research in International Business and Finance.
- * Estrada, J.(2009). Black swan, market timing and the Dow. Applied economic letters.
- * Estrada, J. Vargas, M.(2012). Black swan, beta, risk and return. Journal of applied finance.
- * Fama, Eugene. F. (1970), "Efficient capital markets: A review of theory and empirical work", Journal of Finance, 25, pp. 383-417.
- * Malm, Jakob and Nihlén Jonas. (۲۰۱۴). Excess Returns with Black Swan Investing on the Indian Stock Market, Department of Economics Lund University.
- * Harry Markowitz.(1952). Portfolio Selection. The Journal of Finance, Vol. 7, No. 1.
- * Narayan, P.P. (2007). Mean reversion in stock price: new test from panel unit root test. Studies in economic and finance.
- * Sharp(1978). Investments Englewood Cliffs Prantice – Hall Wiliam F.
- * Taleb, Nassim Nicholas.(2001).Flood by randomness. Random house. first edition. Pages 316-340.
- * Taleb, Nassim Nicholas.(200۸).The Black Swan: The Impact of the Highly Improbable .New York, Random House.

یادداشت‌ها

¹ Black swan events

^۲ امروزه قوی سیاه نه تنها یک پرنده که سمبلی از رویدادهایی است که اغلب آن‌ها را غیرممکن یا حداقل دور از ذهن می‌دانند.

³ Tail risk

⁴ Burnie & De Ridder

⁵ Etrada & vergas

⁶ Fat tail

⁷ Stock Market Line

⁸ Adams

⁹ NAZDAQ

¹⁰ Q-Q Plot test

¹¹ Chi-square

¹² Fat-tail

¹³ Brunaker & Nordqvist

¹⁴ Jonas Nihlén & Jakob Malm(2014)

¹⁵ CNX Nifty Index

¹⁶ در فرآیند انجام تحقیق با توجه به نوسانات شاخص بازار و داده‌های توصیفی، فیلتر مناسبی که رویایی و پایایی تحقیق را حفظ کند، انتخاب خواهد شد. ممکن است معیار نوسانات شدید که در مقاله استرادا و ورگاس(۲۰۱۲) و آدامز (۲۰۱۲) معادل $\pm 5\%$ نوسانات شاخص در نظر گرفته شده، برای ایران بیشتر یا کمتر از $\pm 5\%$ باشد. در تحقیق پیشرو این امر را برای ایران مورد بررسی قرار گرفته می‌شود.

¹⁷ Annual return

¹⁸ Monthly return

¹⁹ Total return

²⁰ Min & Max Return

²¹ Standard Deviation

²² Risk adjusted Return

²³ Skewness & Kurtosis

²⁴ Tsetmc.com

²⁵ Irbourse.com

²⁶ amar.org.ir

²⁷ tsd.cbi.ir

²⁸ Unit-root test

²⁹ Brunaker & Nordqvist

³⁰ OMXS30

³¹ Jonas Nihlén & Jakob Malm(2014)

³² CNX Nifty Index