

Research Paper

The Evaluation of the Managed Momentum Strategy in the Listed Companies on Tehran Stock Exchange

Abdullah Khani¹, Mahmoud Botshekan², Babak Athari³

Abstract

Momentum factor is known as a one of the pervasive factor that can explain the returns of stock. This strategy challenges efficient market hypothesis by making opportunity to earn excess returns as an anomaly in the level of national Market. It has a dark side too. It is shown that in the time of the market crashes (financial crises), several years' returns of the strategy of momentum can probably be eliminated. In this research, in order to explain the momentum crashes, the researchers use high volatility of momentum risk by estimating of realized volatility of daily momentum returns in Tehran Stock Exchange. The results show that when scaling on the base of the target standard deviation, the momentum risk can be managed. Therefore, we can see a decrease in standard deviation from 45% to 31% and negative skew from -2.5% to 1.5%. Before the scaling, it was observed that the sharp ratio was 36% and after the scaling, it increased to 53%. As the results of research show, managed momentum risk can eliminate the risk of momentum crashes in Tehran Stock Exchange.

Keywords: Anomalies, Momentum Strategy, Momentum Crashes, Risk-Managed Momentum

JEL: G120

-
- 1 . Associate Prof., Department of Accounting, Faculty of Administrative Sciences and Economics, University of Isfahan, Iran.(Corresponding Author), Email:a.khani@ase.ui.ac.ir
 - 2 . Assistant Prof., Department of management, Faculty of Administrative Sciences and Economics, University of Isfahan, Isfahan, Iran. Email:m.botshekan@ase.ui.ac.ir
 - 3 . Master of financial management., Department of Accounting, Faculty of Administrative Sciences and Economics, University of Isfahan, Isfahan, Email:babakathari@ase.ui.ac.ir

مقاله پژوهشی

ارزیابی عملکرد راهبرد مومنتوم مدیریت شده در بورس اوراق بهادار تهران^۱

عبداله خانی^۲، محمود بت شکن^۳، بابک اطهری^۴

چکیده

راهبرد مومنتوم، علی‌رغم عملکرد فوق‌العاده خود اما به دلیل کشیدگی مازاد و چولگی منفی، نیمه تاریکی نیز در زمان سقوط بازار اوراق بهادار (بحران‌های مالی) به همراه دارد که قادر خواهد بود بازده مازاد چندین سال حاصل از راهبرد مومنتوم را به یک‌باره از بین ببرد. هدف این پژوهش توضیح سقوط ریسک مومنتوم می‌باشد که برای این منظور از الگوی نوسان بالای ریسک راهبرد مومنتوم در طول زمان و از طریق تخمین واریانس تحقق‌یافته بازده روزانه استفاده گردید. اجرای خود بازگشت مرتبه اول (ARI) مشخص نمود ریسک مومنتوم، علی‌رغم نوسانات شدید در طول زمان، به میزان قابل توجهی از قابلیت پیش‌بینی برخوردار بوده و با مقیاس‌گذاری بر مبنای انحراف معیار هدف می‌توان ریسک مومنتوم را مدیریت نمود. نتایج پژوهش نشان داد می‌توان با مدیریت ریسک مومنتوم و از طریق مقیاس‌گذاری آن، شاهد کاهش انحراف معیار از ۴۵ درصد به ۳۱ درصد، چولگی منفی از ۲٫۵- درصد به نزدیک صفر، مازاد کشیدگی از ۷ درصد به ۱٫۵ درصد و نسبت شارپ ۰٫۳۶، قبل از مقیاس‌گذاری به ۰٫۵۳ پس از مقیاس‌گذاری بود. در نتیجه، بر اساس نتایج پژوهش، مدیریت ریسک مومنتوم به میزان قابل توجهی قادر به حذف ریسک سقوط مومنتوم می‌گردد.

واژه‌های کلیدی: ناهنجاری بازار سرمایه، راهبرد مومنتوم، سقوط مومنتوم، راهبرد مومنتوم مدیریت شده

طبقه‌بندی موضوعی: G120

۱. کد DOI مقاله: 10.22051/jfm.2020.26586.2108
۲. دانشیار، گروه حسابداری، دانشکده علوم اداری و اقتصاد، دانشگاه اصفهان، ایران، نویسنده مسئول، Email: a.khani@ase.ui.ac.ir
۳. استادیار، گروه مدیریت، دانشکده علوم اداری و اقتصاد، دانشگاه اصفهان، Email: m.botshekan@ase.ui.ac.ir
۴. کارشناس ارشد مدیریت مالی، دانشکده اقتصاد و امور اداری، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران Email: babakathari@ase.ui.ac.ir

مقدمه

در ادبیات پژوهش‌های مالی، راهبردهای معاملاتی چندعاملی (ناهنجاری‌ها) نشان‌دهنده نسبت شارپ بالاتری نسبت به راهبرد معاملاتی تک عاملی بازار بوده است. سرمایه‌گذاران از این راهبردها برای بهبود (بازده) پرتفوی سهام خود استفاده می‌نمایند. یکی از مناسب‌ترین این راهبردها، راهبرد مومنتوم می‌باشد که توانسته در مقایسه با سایر راهبردهای معاملاتی (بازار، ارزش و اندازه)، نسبت شارپ بالاتری را عاید سرمایه‌گذاران نماید^۱. باین وجود، جذابیت راهبرد مومنتوم، منوط به مدیریت نوسان در طول زمان راهبرد خواهد بود (سدربورگ و همکاران^۲، ۲۰۱۹، موری و میور^۳، ۲۰۱۷).

علی‌رغم جذابیت برای راهبرد مومنتوم، پژوهش (دنیل و ماسکوئیتز^۴، ۲۰۱۶) نشان داد به واسطه تأثیر سقوط بازارهای سهام، ممکن است سرمایه‌گذاران با ریسک از بین رفتن ناگهانی عایدی ناشی از راهبرد مومنتوم مواجه شوند (سقوط راهبرد مومنتوم). پژوهش باروسو و سانتاکلارا^۵ (۲۰۱۵) نشان داده که سقوط راهبرد مومنتوم می‌تواند ناشی از در نظر نگرفتن گشتاور چولگی و کشیدگی موجود در بازده سهام و در مدل قیمت‌گذاری کلاسیک میانگین-واریانس (مارکوئیتز^۶، ۱۹۵۰) باشد. براین اساس، در نظر گرفتن گشتاورهای مذکور در مدل قیمت‌گذاری بر اساس راهبرد مومنتوم، یعنی راهبرد مومنتوم مدیریت‌شده که در بخش روش پژوهش توضیح داده خواهد شد، می‌تواند نسبت شارپ پرتفوی سرمایه‌گذاری را افزایش داده و به کارگیری این راهبرد را برای سرمایه‌گذاران جذاب نماید. بر مبنای ادبیات مذکور، در این پژوهش، برای اولین بار، راهبرد مومنتوم مدیریت‌شده در بورس اوراق بهادار تهران مورد آزمون قرار گرفته است.

مبانی نظری و مروری بر پیشینه پژوهش

ادبیات و مبانی نظری راهبرد مومنتوم را می‌توان به حوزه مبتنی بر نظریه انتظارات رفتاری و حوزه مبتنی بر نظریه انتظارات عقلایی تقسیم نمود (چن و یانگ، ۲۰۱۹). بر اساس نظریه‌های رفتاری (روانشناسی)، بازده سرمایه‌گذاران و ناشی از راهبرد مومنتوم به علت عکس‌العمل کم ایشان به اخباری

۱. در اینجا، راهبرد مومنتوم به معنای خرید سهام‌های با بالاترین بازده در دوره‌های قبل و فروش سهام‌های با پایین‌ترین بازده در دوره‌های قبل است.

2 . Cedarburg et al.

3 . Moreira and Muir

4 . Daniel and Moskowitz

5 . Barroso and Santa-clara

6 . Markowitz

است که نشان دهنده وجود مومنتوم می باشد و یا عکس العمل بیش از حد سرمایه گذاران نسبت به اخبار در بازار خواهد بود، اما نظریه مبتنی بر انتظارات عقلایی بر اساس چارچوب مبتنی بر ریسک^۱ بنا نهاده شده، به این معنا که بازده برندگان قبلی به علت ریسک گریزی آن ها و بازده مورد انتظار ایشان نیز پاداششان برای ریسک نوسان بازده مومنتوم در طول زمان بوده است (گاتزمن و هانگ، ۲۰۱۸). براین اساس، دنیل و مارکوویتز (۲۰۱۳) مدیریت ریسک نوسان بازده مومنتوم در طول زمان را پیشنهاد نمودند. در ادامه، باروسو و سانتاکلارا (۲۰۱۵) نشان دادند که چولگی و دم پهنی بازده راهبرد مومنتوم و در نتیجه ریسک سقوط راهبرد مومنتوم ناشی از نوسان ریسک بازده راهبرد مذکور در طول زمان می باشد و در این صورت، بر اساس نظریه مبتنی بر انتظارات عقلایی و پیشنهاد مدیریت ریسک نوسان بازده در طول زمان توسط دنیل و مارکوویتز (۲۰۱۳) می توان ریسک سقوط راهبرد مومنتوم را مدیریت ریسک نمود. در ادامه، موری و میور^۲ (۲۰۱۷) نیز در پژوهش خود نشان دادند پرتفولیوهای با نوسان مدیریت شده، یعنی پرتفولیوهای ساخته شده بر مبنای بازده ماهانه تقسیم بر واریانس محقق شده ماه قبل آن، برای عوامل ریسک، دارای ریسک کمتر و آلفا و نسبت شارپ بیشتر در هنگام نوسان بالا خواهد داشت. موری و میلر (۲۰۱۹) و ایسدورفر و میسرلی^۳ (۲۰۱۹)، سدربورگ و همکاران^۴ (۲۰۱۹) نیز نشان دادند پرتفویوهای با نوسان مدیریت شده در رگرسیون های پوششی^۵ آلفای مثبت و معناداری را ارائه می دهند. براین اساس، در این پژوهش بر مبنای نظریه مبتنی بر انتظارات عقلایی و برای اولین بار در بورس اوراق بهادار تهران، وجود ریسک سقوط راهبرد مومنتوم و مدیریت ریسک مذکور مورد آزمون قرار گرفته است.

در ادبیات پژوهش های مالی داخل کشور، پژوهشی با موضوع سقوط مومنتوم و مدیریت ریسک مومنتوم مشاهده نگردید. با این وجود، در پژوهش راعی و بستان آراء (۱۳۹۸) اثر مومنتوم در توضیح پراکندگی میانگین بازده ها اکثراً معنادار بوده و همچنین، صرف ریسک های محاسبه شده برای عامل بازار بر حسب انحراف معیار بازده معنادار بوده است. پورزمانی و ارضی (۱۳۹۵)، در بررسی خود نشان دادند که ارزش افزوده اقتصادی اسپرد و ارزش افزوده اقتصادی مومنتوم، رابطه مستقیم و معنی داری با بازدهی سهام داشته و افزایش آن ها منجر به افزایش بازدهی سهام می شود. نتایج پژوهش فدایی نژاد و مایلی (۱۳۹۴) حاکی از فرو واکنشی سرمایه گذاران نسبت به ریسک در شرکت های

1 . risk-based framework
 2 . Moreira and Muir
 3 . Eisdorfer and Misirli
 4 . Cederburg et al.
 5 . spanning regressions

درمانده مالی و ظهور مومنتوم بازده در آن‌ها بود. بر اساس یافته‌های پژوهش بدری و فتح‌الهی (۱۳۹۳)، استراتژی‌های معاملاتی مبتنی بر مومنتوم بازده تا دوره میان‌مدت سودآور می‌باشد. مدل ریسک سه-عاملی فاما و فرنچ (۱۹۹۳) تا دوره میان‌مدت توانایی توضیح مومنتوم را ندارد و بازده اضافی مومنتوم پس از کنترل ریسک، چالشی برای فرضیه کارایی بازار به شمار می‌رود؛ بنابراین، مومنتوم بازده تا دوره میان‌مدت، از طریق مدل‌های رفتاری قابل توضیح است و فرو و اکنشی بازار می‌تواند موجب ایجاد مومنتوم باشد. در دوره بلندمدت، مومنتوم بازده ناپدید شده و بازده استراتژی‌های مبتنی بر مومنتوم بازده نزدیک به صفر و غیر معنی‌دار است.

فرضیه پژوهش

بر اساس روش پژوهش که در بخش بعدی این پژوهش ارائه شده است، راهبرد مومنتوم مدیریت شده، راهبرد مومنتومی است که بازده ماهانه آن در نسبت انحراف معیار ماهانه هدف به انحراف معیار ماهانه محاسبه شده، ضرب خواهد شد و راهبرد مومنتوم مرسوم، راهبردی است که بازده ماهانه آن در نسبت مذکور ضرب نخواهد گردید. بر این اساس و با توجه به مبانی و پیشینه پژوهش، فرضیه پژوهش عبارت است از:

راهبرد مومنتوم مدیریت شده دارای نسبت شارپ بالاتری نسبت به راهبرد مومنتوم مرسوم می‌باشد.

روش‌شناسی پژوهش

در این پژوهش شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران به‌عنوان جامعه‌ی آماری در نظر گرفته شده است. روش نمونه‌برداری در این پژوهش حذف سیستماتیک بوده، لذا شرکت‌هایی که حائز شرایط ذیل نباشند از نمونه حذف گردید.

- ۱- جزء شرکت‌های واسطه‌گری مالی (بانک‌ها، سرمایه‌گذاری‌ها و لیزینگ)، نباشد.
- ۲- معاملات سهام شرکت طی دوره پژوهش، بیش از سه ماه در بورس اوراق بهادار متوقف نشده باشد.
- ۳- کلیه داده‌های موردنیاز پژوهش برای شرکت‌های موردبررسی موجود و در دسترس باشد.
- ۴- با توجه به دوره زمانی پژوهش شرکت از سال ۸۴ در بورس پذیرفته شده باشد و تا سال ۹۶ از بورس اخراج نشده باشد.

با اعمال شرایط فوق، تعداد ۱۲۳ شرکت بورسی به عنوان نمونه آماری این پژوهش در نظر گرفته شده که لیست کامل اسامی و نماد معاملاتی هر کدام در یک لوح فشرده موجود است. قلمرو موضوعی این پژوهش در حوزه مطالعات بورس اوراق بهادار قرار گرفته و از نوع پژوهش کاربردی می باشد و در این پژوهش اطلاعات مورد نیاز به روش های زیر جمع آوری شده است:

روش کتابخانه ای: در این روش برای جمع آوری اطلاعات در زمینه مبانی نظری و ادبیات موضوع پژوهش، از طریق مطالعه کتب و مقالات و مراجعه به سایت های تخصصی، اطلاعات لازم جمع آوری گردید.

روش اسناد کاوی: جهت جمع آوری اطلاعات مورد نیاز برای آزمون فرضیه از این روش استفاده شد. داده های مورد نیاز از صورت های مالی حسابرسی شده شرکت های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران، نرم افزار ره آورد نوین و نرم افزار تی اس ای کلاینت، داده های مورد نیاز روزانه و ماهانه از بورس اوراق بهادار تهران جمع آوری و مورد بررسی قرار گرفت.

متغیرها و مدل های پژوهش

متغیرهای مورد استفاده در پژوهش به شرح و ترتیب زیر می باشد:

WML²: بازده ماهانه راهبرد مومنتوم که در زیر، نحوه محاسبه آن توضیح داده شده است:

در این پژوهش، راهبرد منتخب مومنتوم، به صورت تشکیل پرتفوی و بر اساس بازده تجمعی ده ماه گذشته اوراق تشکیل دهنده پرتفوی و نگهداری پرتفوی مذکور برای ماه یازدهم (t) منظور گردید. بدین ترتیب، برای محاسبه بازده راهبرد مومنتوم در ماه t ابتدا بازده ۱۰ ماه گذشته هر سهم، به صورت تجمعی^۱ محاسبه شده و سپس، تمامی سهم ها بر اساس بازدهی تجمعی ۱۰ ماهه گذشته، به ترتیب صعودی به نزولی، مرتب شده و در ادامه، دهک بندی گردید. در اینجا دهک اول با دارای بالاترین بازده، پرتفوی برندگان و دهک دهم که دارای کمترین بازده می باشد را پرتفوی بازندگان می نامند. در نهایت، میانگین وزنی ساده بازده تجمعی پرتفوی برندگان از بازده تجمعی بازندگان در ماه t کسر گردید و به همین ترتیب، بازدهی مومنتوم برای تمامی ماه های طول دوره پژوهش، محاسبه شد.

RMRF²: اولین عامل فاما فرنچ (۱۹۹۳)، یعنی صرف ریسک بازار می باشد که از تفاوت حاصل از بازده ماهانه بازار (میانگین بازده نمونه آماری پژوهش) و نرخ بازده ماهانه بدون ریسک،

محاسبه شده است (Rm-Rf) که در این پژوهش، از نرخ سپرده سرمایه گذاری کوتاه مدت گزارش شده توسط بانک مرکزی به عنوان نرخ بازده بدون ریسک استفاده شده است.

۳: SMB: دومین عامل فاما فرنچ (۱۹۹۳) می باشد که از تفاوت حاصل از میانگین بازده ماهانه پرتفویهای سهام شرکت های کوچک و پرتفوی سهام شرکت های بزرگ با کنترل متغیر نسبت ارزش دفتری به ارزش بازار و طبق فرمول زیر به دست آمده است:

$$SMB = \frac{\frac{S}{L} + \frac{S}{M} + \frac{S}{H}}{3} - \frac{\frac{B}{L} + \frac{B}{M} + \frac{B}{H}}{3} \quad \text{مدل ۱}$$

۴: HML: سومین عامل فاما فرنچ (۱۹۹۳) که از تفاوت حاصل از میانگین بازده ماهانه پرتفویهای سهام شرکت هایی با نسبت ارزش دفتری به ارزش بازار بالا و پرتفوی سهام شرکت هایی با نسبت ارزش دفتری به ارزش بازار پایین با کنترل متغیر اندازه بازار طبق فرمول زیر به دست آمده است:

$$HML = \frac{\frac{S}{H} + \frac{B}{H}}{2} - \frac{\frac{S}{L} + \frac{B}{L}}{2} \quad \text{مدل ۲}$$

برای محاسبه ارزش و اندازه، شش پرتفوی و به شرح زیر تشکیل شده است:

تمام شرکت های نمونه بر اساس ارزش بازار سهام شرکت i در ماه مرداد سال t به دو قسمت مساوی تقسیم شده اند. شرکت های با ارزش بازار سهام بالا، شرکت های بزرگ (Big) و شرکت های با ارزش بازار پایین، شرکت های کوچک (Small) تلقی شده که ارزش بازار سهام شرکت i به صورت زیر محاسبه گردیده است:

مدل ۳ تعداد سهام شرکت i * قیمت پایانی هر سهم شرکت i = ارزش بازار سهام شرکت i

قیمت پایانی سهام شرکت i از میانگین موزون قیمت های مبادله ای با توجه به حجم مبنا محاسبه شده که توسط بورس اوراق بهادار تهران و به وسیله نرم افزار تی اس ای کلاینت در دسترس می باشد.

تمام شرکت های نمونه به صورت مستقل از مرحله ۱، بر اساس نسبت ارزش دفتری (B) به ارزش بازار (M)، یعنی (B/M) سهام عادی شرکت i مرتب و سه گروه بر اساس نسبت B/M به شرح زیر تشکیل گردید:

۳۰٪ شرکت هایی با بالاترین رتبه، شرکت های دارای نسبت B/M بالا (High) و ۳۰٪ شرکت هایی با پایین ترین رتبه، شرکت های دارای نسبت B/M پایین (Low) و ۴۰٪ شرکت هایی که در میانه قرار می گیرند، شرکت های دارای نسبت B/M متوسط (Median).

از ترکیب پرتفویهای مستقل محاسبه شده، شش پرتفوی بر اساس اشتراک دو پرتفوی مبتنی بر اندازه و سه پرتفوی مبتنی بر نسبت ارزش دفتری به ارزش بازار طبق جدول ۱ در زیر تشکیل شده است:

جدول ۱. پرتفوی بندی

| | | | |
|-------------|-----|--------|------|
| B/M Size | Low | Median | High |
| Small | S/L | S/M | S/H |
| Big | B/L | B/M | B/H |

در ادامه، از مدل ۴ و به شرح زیر استفاده شده است:

$$RV_{i,t} = \sum_{j=0}^{20} r^2_{i,d_t-j} \quad \text{مدل ۴}$$

که در آن:

$RV_{i,t}$: واریانس تحقق یافته عامل i در ماه t

r^2_{i,d_t-j} : مربع بازده روزانه (بر اساس قیمت پایانی) سهم i در d جلسه (روز) معاملاتی ماه t واریانس تحقق یافته ماهانه ($RV_{i,t}$) از بازده روزانه شرکت های نمونه برای هر یک از عامل های فاما و فرنچ (۱۹۹۳) و مومنتوم باروسو و سانتاکلارا (۲۰۱۵)، با استفاده از مدل ۴، محاسبه شده است. به گونه ای که برای هر ماه t ، واریانس تحقق یافته بر اساس بازده های روزانه ۲۱ روز (جلسه) معاملاتی پیشین محاسبه گردید.

در ادامه، از محاسبات مدل ۴، جهت استفاده در مدل خود بازگشت مرتبه اول واریانس تحقق یافته در مدل ۵ و به شرح در زیر، استفاده گردید:

$$RV_{i,t} = \alpha + \rho RV_{i,t-1} + \epsilon_t \quad \text{مدل ۵}$$

که در آن:

$RV_{i,t}$: واریانس تحقق یافته سهام i در ماه t

α_t : عرض از مبدأ یا همان جزء ثابت رگرسیون

ρ : ضریب رگرسیون مدل

$RV_{i,t-1}$: واریانس تحقق یافته سهام i در ماه $t-1$

ϵ_t : جزء خطای رگرسیون

در ادامه و بر اساس مدل ۵، آماره $R_{i,00s}^2$ و به شرح مدل ۶ محاسبه شده است:

$$R_{i,00s}^2 = 1 - \frac{\sum_{t=s}^{T-1} (\hat{\alpha}_t + \hat{\rho}_t RV_{i,t} - RV_{i,t+1})^2}{\sum_{t=s}^{T-1} (RV_{i,t} - RV_{i,t+1})^2} \quad \text{مدل ۶}$$

که در آن:

$R_{i,00s}^2$: آماره یا ضریب تعیین عامل i بر اساس نمونه گیری خارج از نمونه (out of sampling)

$\hat{\alpha}_t$: عرض از مبدأ یا همان جزء ثابت تخمین زده شده توسط خود بازگشت مرتبه اول مدل ۵

در ماه t

$\hat{\rho}_t$: ضریب مدل رگرسیون

$RV_{i,t}$: واریانس تحقق یافته سهام i در ماه t

$RV_{i,t+1}$: واریانس تحقق یافته سهام i در ماه t بعلاوه یک

$\overline{RV}_{i,t}$: میانگین واریانس تحقق یافته عامل i از ابتدا تا ماه t

در ادامه، از مدل ۷، جهت محاسبه واریانس راهبرد مومنتوم در ماه t استفاده گردید:

$$\hat{\sigma}_{wml,t}^2 = 21 \sum_{j=0}^{125} r^{2j} \frac{wml_{dt-1-j}}{126} \quad \text{مدل ۷}$$

$\hat{\sigma}_{wml,t}^2$: واریانس بازده راهبرد مومنتوم برای ماه t

r^{2j} : مربع بازده روزانه راهبرد مومنتوم

که در اینجا 126 (یعنی $j = 0, \dots, 125$) نشان دهنده ۱۲۶ روز معاملاتی در ۶ ماه گذشته t می باشد

و ۲۱، نشان دهنده جلسات معاملاتی در هر ماه (کل هفته به جز پنجشنبه و جمعه) می باشد.

در ادامه، مومنتوم مدیریت شده از طریق مدل ۸ در زیر، محاسبه گردید:

$$r_{WML*,t} = \frac{\sigma_{target}}{\hat{\sigma}_t} r_{WML,t} \quad \text{مدل ۸}$$

که در آن:

$r_{WML*,t}$: بازده راهبرد مومنتوم مدیریت شده برای ماه t

σ_{target} : انحراف معیار هدف برای بازده ماهانه راهبرد مومنتوم (بارسو ۲۰۱۵)

σ_t : انحراف معیار واریانس محاسبه شده بر اساس مدل ۸

$r_{WML,t}$: بازده راهبرد مومنتوم ساده برای ماه t

در پایان نیز از طریق مقایسه نسبت شارپ راهبرد مومنتوم با ریسک مدیریت شده و راهبرد مومنتوم

مرسوم جهت آزمون فرضیه اصلی پژوهش و به شرح زیر، استفاده شد (باروسو و سانتاکلارا ۲۰۱۵):

$$\text{مدل ۹} = \frac{\text{میانگین بازده سالانه راهبرد مومنتوم مرسوم}}{\text{انحراف معیار بازده سالانه راهبرد مومنتوم مرسوم}} = \text{نسبت شارپ مومنتوم مرسوم}$$

$$\text{مدل ۱۰} = \frac{\text{میانگین بازده سالانه راهبرد مومنتوم مدیریت شده}}{\text{انحراف معیار بازده سالانه راهبرد مومنتوم مدیریت شده}} = \text{نسبت شارپ مومنتوم مدیریت}$$

در ادامه و در قالب جدول ۲، مقادیر محاسبه شده، شامل حداکثر، حداقل، میانگین، انحراف معیار، چولگی، کشیدگی و نرخ شارپ برای متغیرهای مذکور ۱۲۳ شرکت طی دوره یازده ساله بین سال‌های ۸۴ الی ۹۵ ارائه گردید (۱۶۲۳۶ ماه-شرکت).

جدول ۲. نتایج مقادیر محاسبه شده متغیرهای پژوهش

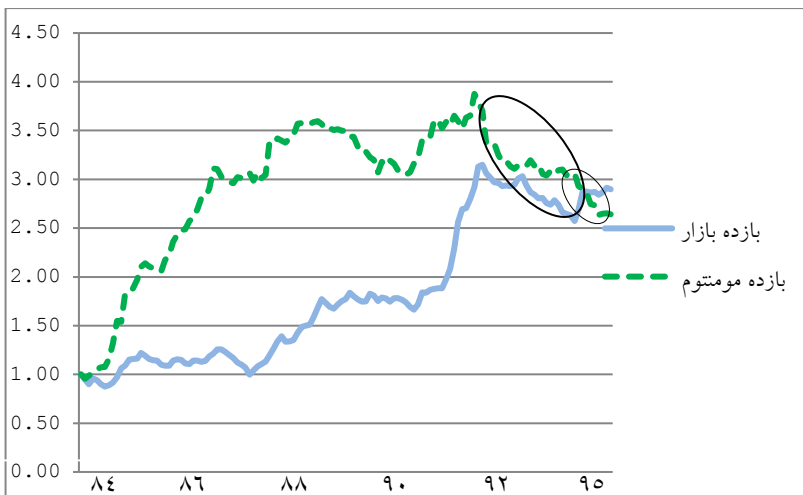
| نام متغیر | نماد متغیر | حداکثر | حداقل | میانگین* | انحراف معیار* | چولگی | کشیدگی | نرخ شارپ* |
|----------------------------|------------|--------|--------|----------|---------------|-------|--------|-----------|
| بازده مازاد پرتفوی بازار | RMRF | ۲۶,۳۵ | -۱۰,۴۱ | ۸,۴۴ | ۳۴,۰۵ | ۳,۵۰ | ۴,۹۰ | ۰,۲۵ |
| بازده مازاد پرتفوی اندازه | SMB | ۸,۳۴ | -۱۱,۸۸ | ۰,۰۷ | ۹,۸۲ | ۰,۰۱ | ۰,۰۱ | ۰,۰۱ |
| بازده مازاد پرتفوی ارزش | HML | ۱۳,۴۱ | -۱۶,۶۶ | -۱۸,۵۸ | ۲۸,۴۶ | -۱,۱۴ | ۱,۲۹ | -۰,۶۵ |
| بازده مازاد پرتفوی مومنتوم | WML | ۳۳,۲۰ | -۳۳,۰۷ | ۱۶,۴۰ | ۴۵,۵۵ | -۲,۴۶ | ۷,۰۷ | ۰,۳۶ |

*این متغیر به صورت سالانه محاسبه گردیده است.

همان‌طور که در جدول ۲ مشاهده می‌شود، پرتفوی مومنتوم به‌طور میانگین، سالانه ۱۶,۴۰ درصد بازدهی داشته که از سایر پرتفوی‌های مورد بررسی پژوهش، بیشتر می‌باشد. پرتفوی مومنتوم نیز با انحراف معیار ۴۵,۵۵ دارای بالاترین انحراف معیار بین داده‌های پژوهش می‌باشد که نشان می‌دهد داده‌های این پرتفوی، دارای پراکندگی بیشتری نسبت به سایر پرتفوی‌های پژوهش می‌باشد. علاوه بر این، پرتفوی مومنتوم با ضریب چولگی ۲,۴۶-، دارای چولگی منفی می‌باشد. دو شاخصه‌ی توزیع بازده پرتفوی مومنتوم، یعنی چولگی منفی ۲,۴۶- و کشیدگی مثبت ۷,۰۷، حاکی از یک چولگی چپ دم پهن می‌باشد که به‌عنوان زنگ خطر برای سقوط پرتفوی مومنتوم می‌باشد. آخرین داده

محاسبه شده در جدول ۲، نسبت شارپ می باشد. از مقایسه نسبت مذکور جهت تعیین پرتفوی بهینه تر استفاده می شود، به نحوی که پرتفوی دارای نسبت شارپ بالاتر، نسبت به پرتفوی با نسبت شارپ پایین تر بهینه تر خواهد بود. همان طور که در جدول ۲ مشاهده می شود، پرتفوی مومتوم، دارای بالاترین نسبت شارپ با ضریب ۰,۳۶ می باشد که می تواند نشان دهنده پرتفوی بهینه تر نسبت به سه پرتفوی مقلد^۱ دیگر باشد.

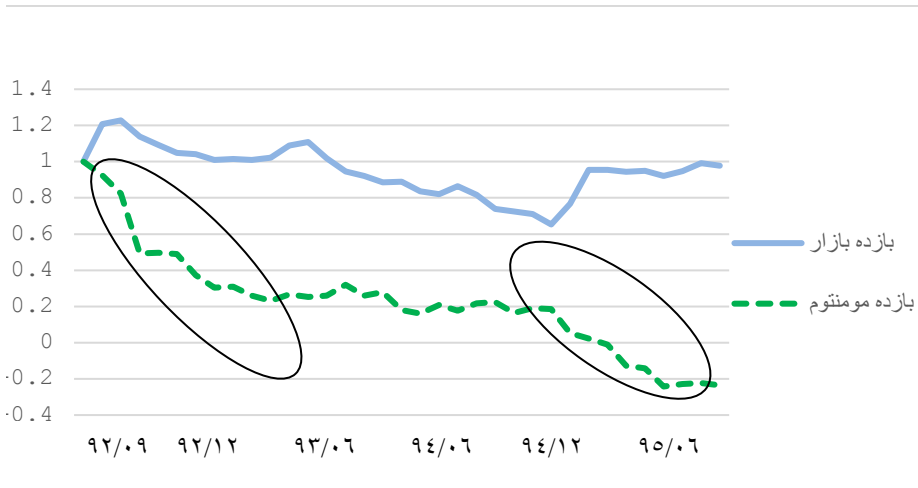
در ادامه، مقایسه بازده تجمعی پرتفوی بازار و مومتوم از طریق نمودار ۱ ارائه شده که نشان دهنده نوسانات هر دو پرتفوی از مهرماه سال ۱۳۸۴ تا شهریورماه سال ۱۳۹۵ می باشد. همان طور که در نمودار ۱ مشاهده می گردد، اگر شخصی در مهر سال ۱۳۸۴ یک واحد سرمایه (پول) خود را در پرتفوی مومتوم سرمایه گذاری نماید بعد از گذشت تنها ۱۵ ماه، به طور متوسط، سرمایه وی، دو برابر خواهد شد و در مجموع، در دوره اول مورد بررسی پژوهش (دوره قبل از سقوط مومتوم)، یعنی از مهر سال ۱۳۸۴ تا پایان آبان ۱۳۹۲ این روند صعودی برای پرتفوی مومتوم ادامه دارد به طوری که سرمایه گذاری ۱ واحد سرمایه به ۳,۸۸ واحد سرمایه افزایش می یابد؛ اما همان گونه که مشاهده می شود در دوره دوم مورد بررسی پژوهش (دوره بعد از سقوط مومتوم)، پرتفوی مومتوم به یک باره دچار سقوط می شود به این معنی که روند صعودی بازده تجمعی پرتفوی مومتوم به روند نزولی تغییر یافته و حتی بازده تجمعی پرتفوی بازار در این زمان از آن پیشی خواهد گرفت به طوری که در کمتر از سه سال از آذر سال ۱۳۹۲ تا پایان شهریور ۱۳۹۵، بازده تجمعی منفی ۱۲۴٪، عاید سرمایه گذاران پرتفوی مومتوم می شود، این در صورتی است که راهبرد بازار طی همین مدت ۳۴ ماه که راهبرد مومتوم با سقوط مواجه بود، تنها (۲-) درصد بازده تجمعی منفی برجای گذاشته است.



نمودار ۱. مقایسه بازده تجمعی پرتفوی بازار و مومتوم در طول دوره زمانی پژوهش (از تاریخ ۱۳۸۴,۰۷ الی ۱۳۹۵,۰۶)

1 . mimicking portfolio

با توجه به مشاهده سقوط مومنتوم در بازار بورس اوراق بهادار تهران، دوره زمانی پژوهش (از مهرماه ۱۳۸۴ تا شهریورماه ۱۳۹۵) به دو دوره قبل از سقوط (۱۳۸۴/۰۷ الی ۱۳۹۲/۰۸) و دوره سقوط (۱۳۹۲/۰۹ الی ۱۳۹۵/۰۶)، تقسیم گردید و بر این اساس نمودار ۲، بازده تجمعی پرتفوی مومنتوم و بازار را در زمان وقوع بحران (دوره سقوط)، مورد بررسی و مقایسه قرار داده که به شرح زیر ارائه می شود.



نمودار ۲. مقایسه بازده تجمعی پرتفوی بازار و مومنتوم در دوره سقوط مومنتوم (از تاریخ ۱۳۹۲،۰۹ الی ۱۳۹۵،۰۶)

بنابراین، همان گونه که مشاهده می شود نتایج پژوهش در طول دوره زمانی ۱۳۲ ماهه، نشان دهنده دو سقوط در بازده پرتفوی مومنتوم از آذرماه سال ۱۳۹۲ تا شهریورماه ۱۳۹۳ و همچنین، از آذرماه سال ۱۳۹۴ تا خرداد سال ۱۳۹۵ می باشد.

بررسی مدل رگرسیون

پس از مشخص شدن سودآوری پرتفوی مومنتوم در بورس اوراق بهادار تهران طبق نتایج ارائه شده در جدول ۲، جهت آزمون معنی داری بازده خاص مومنتوم و پس از کنترل عوامل فاما و

فرنج، از رگرسیون به روش حداقل مربعات^۱، به شرح مدل ۱۰ و در ادامه استفاده گردید. برای اجرای رگرسیون، از بازده ماهانه هر یک از پرتفوی‌های پژوهش (مومتوم، بازار، ارزش و اندازه) استفاده شد که در بخش متغیرها و مدل‌های پژوهش، طریقه محاسبه هر یک تشریح گردید. همچنین، با توجه به وجود دو سقوط مومتوم در بازار بورس اوراق بهادار تهران (نمودار ۱) که منجر به تغییر ناگهانی روند بازدهی مومتوم گردید، جهت برازش رگرسیون در مدل ۱۰، نمونه مورد بررسی پژوهش، به دو دوره قبل از سقوط و بعد از سقوط تقسیم شده که نتایج هر یک به شرح جداول ۳ و ۴ ارائه شده است.

$$r_{WML,t} = \alpha + \beta_1 r_{RMRF,t} + \beta_2 r_{SMB,t} + \beta_3 r_{HML,t} \quad \text{رابطه ۱۰}$$

که در آن:

α : بازده خاص پرتفوی مومتوم (میزان بازدهی تعریف نشده توسط عوامل فاما و فرنج)

$r_{WML,t}$: بازده پرتفوی مومتوم در ماه t

$r_{RMRF,t}$: بازده پرتفوی بازار در ماه t

$r_{SMB,t}$: بازده پرتفوی اندازه در ماه t

$r_{HML,t}$: بازده پرتفوی ارزش در ماه t

نتایج رگرسیون رابطه ۱۰ در قالب جداول ۳ و ۴ و به شرح در ادامه، ارائه شده است:

جدول ۳. نتایج مدل رگرسیون مومتوم بر روی عوامل فاما و فرنج

(دوره قبل از سقوط مومتوم)

| Prob | t-statistics | Coefficient | نماد | نام متغیر |
|-------|--------------|-------------|------|------------------|
| ۰,۰۴۷ | ۲,۰۱ | ۰,۰۱۷۳ | A | بازده خاص مومتوم |
| ۰,۰۴۹ | ۱,۹۹ | ۰,۲۸ | Rmrf | پرتفوی بازار |
| ۰,۸۲ | ۰,۲۲ | ۰,۰۵ | Smb | پرتفوی اندازه |
| ۰,۰۱۲ | -۲,۵۶ | -۰,۴۳ | Hml | پرتفوی ارزش |

همان‌طور که در جدول ۳ مشاهده می‌شود، در دوره قبل از سقوط، پرتفوی مومتوم بعد از کنترل عوامل فاما و فرنج، بازده معنی‌دار ماهیانه ۱,۷۳ درصد عاید سرمایه‌گذاران این راهبرد نموده که این

۱ . Ordinary Least Squares (OLS)

مقدار به طور متوسط بازده سالانه ۲۱ درصد، حاصل می‌نماید (۱۲ ماه * ۱,۷۳) که بازده قابل توجهی می‌باشد.

جدول ۴. نتایج مدل رگرسیون مومنتوم بر روی عوامل فاما و فرنچ
(دوره سقوط مومنتوم)

| نام متغیر | نماد | Coefficient | t-statistics | Prob |
|-------------------|------|-------------|--------------|-------|
| بازده خاص مومنتوم | A | -۰,۰۳ | -۲,۲۲ | ۰,۰۳۴ |
| پرتفوی بازار | Rmrf | ۰,۲۷ | ۰,۹۳ | ۰,۳۶ |
| پرتفوی اندازه | Smb | -۰,۱۶ | -۰,۳۹ | ۰,۶۹ |
| پرتفوی ارزش | Hml | -۰,۵۸ | -۱,۴۲ | ۰,۱۶ |

همان‌طور که در جدول ۴ مشاهده می‌شود، در دوران سقوط، پرتفوی مومنتوم بعد از کنترل عوامل فاما و فرنچ، به طور متوسط بازده معنادار ماهانه منفی ۳ درصد عاید سرمایه‌گذاران می‌نماید؛ که این امر به دلیل سقوط مومنتوم در زمان مواجهه با بحران می‌باشد.

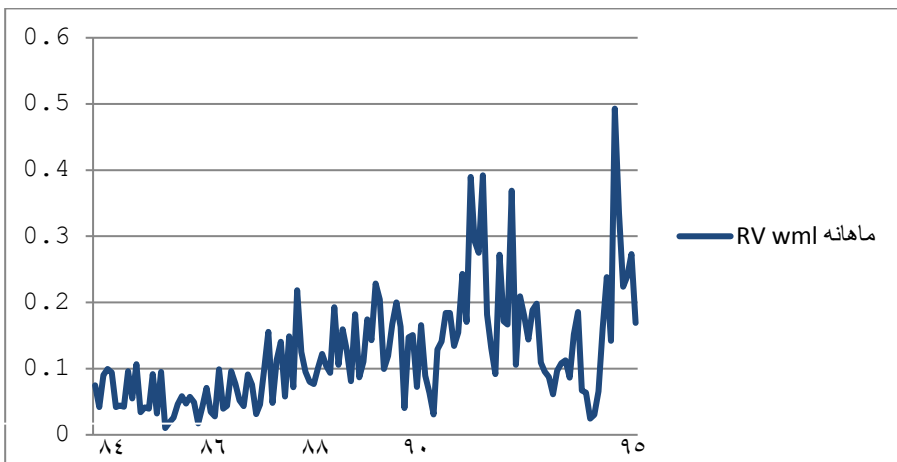
تجزیه و تحلیل داده‌ها و آزمون فرضیه پژوهش

پژوهشگران (انگل، ۱۹۸۲ و بولرسلو، ۱۹۸۷)، معتقدند، کشیدگی اضافه توزیع بازده مومنتوم می‌تواند نشان‌دهنده تغییرات ریسک در طول زمان، برای عامل مذکور باشد بدین معنی که کشیدگی مازاد پرتفوی مومنتوم به میزان ۷ درصد، پژوهشگر را به این سمت هدایت می‌نماید که ریسک عامل مذکور در طول زمان را با سه عامل دیگر مورد مطالعه قرار داده دهد. بر این اساس، ابتدا نوسان پذیری بازده هر یک از چهار پرتفوی مورد بررسی پژوهش، پیش‌بینی شده است. برای دستیابی به این امر، ابتدا از بازده روزانه سهام شرکت‌های نمونه، واریانس (نوسان پذیری) تحقق‌یافته هر پرتفوی، طبق رابطه ۱۱ در ادامه، محاسبه گردید:

$$RV_{i,t} = \sum_{j=0}^{20} r_{i,d_{t-j}}^2 \quad \text{رابطه ۱۱}$$

که در آن:

$RV_{i,t}$: واریانس تحقق یافته پرتفوی i در ماه t
 $r^2_{i,d,t-j}$: توان دوم بازده روزانه (بر اساس قیمت پایانی) سهم i در d جلسه (روز) معاملاتی ماه t
 شاخص نوسانات واریانس تحقق یافته ماهانه مومنتوم در قالب نمودار ۳ و به شرح زیر نشان داده شده است.



نمودار ۳. نوسانات تحقق یافته پرتفوی مومنتوم در بورس اوراق بهادار تهران

همان طور که در نمودار ۳ مشاهده می شود، شاخص نوسانات واریانس تحقق یافته مومنتوم، در ماه هایی که مومنتوم دچار سقوط شده (با توجه به نمودار ۱)، نسبت به سایر ماه ها، دارای نوسانات بیشتری می باشد.

در ادامه، رابطه ۱۲ که خود بازگشت مرتبه اول از واریانس تحقق یافته پرتفوی مومنتوم، بازار، اندازه و ارزش می باشد، برازش شده است:

$$RV_{i,t} = \alpha + \rho RV_{i,t-1} + \epsilon_t \quad \text{رابطه ۱۲}$$

که در آن:

$RV_{i,t}$: واریانس تحقق یافته سهام i از ابتدا تا ماه t

α : عرض از مبدأ یا همان جزء ثابت خود بازگشت مرتبه اول رابطه (۳-۴)

ρ : ضریب رگرسیون

$RV_{i,t-1}$: پیش بینی واریانس تحقق یافته سهام i در ماه t بر اساس ضرایب محاسبه شده $(\hat{\alpha}$ و $\hat{\rho})$ از ابتدا تا یک ماه قبل از ماه t
 $\hat{\sigma}_t^2$: جزء خطای رگرسیون رابطه
 و نتایج حاصل از رابطه ۱۲، در جدول ۵ و به شرح در ادامه، نشان داده شده است.

جدول ۵. نتایج حاصل از خود بازگشت مرتبه اول واریانس تحقق یافته مومنتوم و سه عامل فاما و فرنچ

| نام متغیر | نماد متغیر | α | t-statistic | ρ | t-statistic | R2 | R2 oos | \bar{R}^2 | $\bar{\sigma}^2$ |
|-----------|------------|----------|-------------|--------|-------------|------|--------|-------------|------------------|
| بازار | RMRF | ۰,۰۰۰۳ | ۵,۳۲ | ۰,۵۲ | ۶,۹۰ | ۰,۲۶ | ۰,۲۸ | ۷,۲۱ | ۵,۰۱ |
| اندازه | SMB | ۰,۰۰۰۴ | ۵,۹۸ | ۰,۴۵ | ۵,۷۳ | ۰,۲۰ | ۰,۲۰ | ۶,۷۹ | ۴,۲۵ |
| ارزش | HML | ۰,۰۰۰۶ | ۶,۶۷ | ۰,۴۱ | ۵,۱۶ | ۰,۱۷ | ۰,۲۰ | ۹,۵۴ | ۴,۷۶ |
| مومنتوم | WML | ۰,۰۰۰۵ | ۴,۸۵ | ۰,۵۶ | ۷,۸۴ | ۰,۳۲ | ۰,۳۳ | ۱۲,۲۷ | ۸,۴۲ |

همان گونه که در جدول ۵ مشاهده می شود، ریسک پرتفوی مومنتوم در بورس اوراق بهادار تهران بیشترین نوسان را دارا می باشد، به این معنا که میانگین واریانس تحقق یافته پرتفوی مومنتوم برابر با (۱۲,۲۷)، می باشد که این مقدار بیش از میانگین واریانس تحقق یافته سه پرتفوی دیگر (بازار، اندازه و ارزش) می باشد. همچنین، علاوه بر اینکه ریسک پرتفوی مومنتوم بیشترین نوسان را دارد، دارای بیشترین ثبات (پایایی) نیز می باشد، به این معنا که ضریب متغیر واریانس تحقق یافته مومنتوم (ρ) ، طبق جدول ۵ برابر ۰,۵۶ می باشد که بیشتر از مقدار ضریب مذکور برای سه پرتفوی دیگر (بازار، اندازه و ارزش) می باشد.

در ادامه، ماحصل داده های تخمین زده شده برای ضرایب آلفا و بتا رابطه ۱۲ برای محاسبه آماره ضریب تعیین خارج از نمونه و به شرح رابطه ۱۳ در ادامه، استفاده گردید:

$$R_{i,0os}^2 = 1 - \frac{\sum_{t=s}^{T-1} (\hat{\alpha}_t + \hat{\rho}_t RV_{i,t} - RV_{i,t+1})^2}{\sum_{t=s}^{T-1} (RV_{i,t} - RV_{i,t+1})^2} \quad \text{رابطه ۱۳}$$

که در آن:

$R_{i,0os}^2$: آماره یا ضریب تعیین عامل i بر اساس نمونه گیری خارج از نمونه

$\hat{\alpha}_t$: عرض از مبدأ یا همان جزء ثابت تخمین زده شده توسط خود بازگشت مرتبه اول در رابطه

۱۲ در ماه t

$\hat{\beta}_t$: ضریب رگرسیون رابطه ۱۲ در ماه t

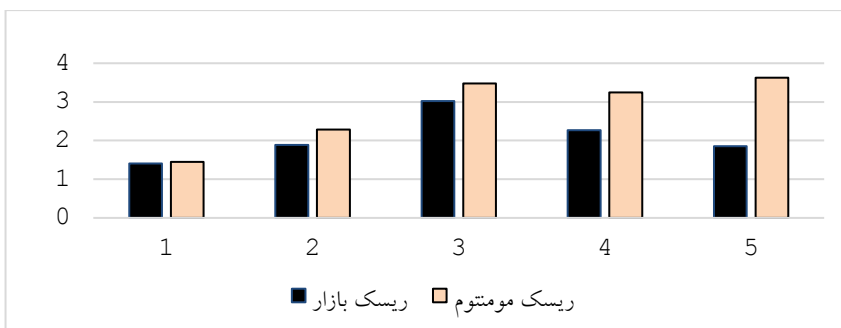
$RV_{i,t}$: واریانس تحقق یافته سهام i در ماه t

$RV_{i,t+1}$: واریانس تحقق یافته سهام i در ماه t بعلاوه یک

$\overline{RV}_{i,t}$: میانگین واریانس تحقق یافته عامل i از ابتدا تا ماه t

نتایج رابطه ۱۳ نیز در جدول ۶ آورده شده است. مقدار $R_{i,00s}^2$ برای عامل مومنتم برابر با ۰,۳۳ می باشد که بیشتر از مقدار $R_{i,00s}^2$ برای سه عامل دیگر می باشد. به عبارت دیگر، حدود ۳۳٪ امکان پیش بینی ریسک عامل مومنتم وجود دارد.

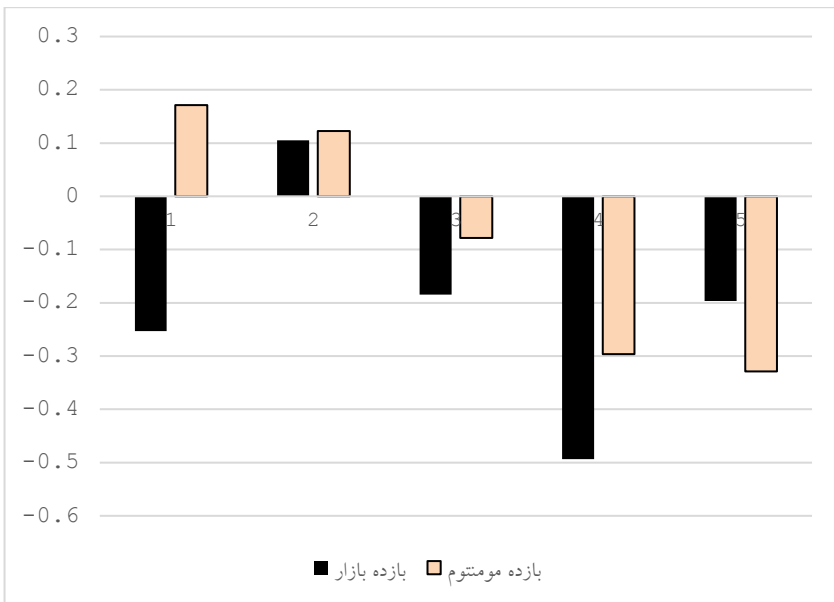
در ادامه، عملکرد پرتفوی بازار و مومنتوم بورس اوراق بهادار تهران و بر اساس واریانس تحقق یافته در قالب نمودارهای ۴، ۵ و ۶ ارائه گردیده است. برای رسم نمودار ۴، ابتدا برای هرماه، واریانس تحقق یافته شش ماهه گذشته پرتفوی مومنتوم جمع حسابی گردید تا به عنوان معیاری جهت پنجگ بندی ریسک ماهانه پرتفوی مومنتوم مورد استفاده قرار بگیرد. سپس، از میانگین واریانس تحقق یافته ۱۲ ماه بعد، به عنوان ریسک ماهانه پرتفوی مومنتوم، جهت رسم نمودار مذکور استفاده گردید. سپس، ریسک محاسبه شده ماهانه مومنتوم (میانگین ۱۲ ماه آتی) بر اساس واریانس تحقق یافته (شش ماه گذشته)، به پنج دسته تقسیم گردید، پنجگ اول، شامل مجموعه ماه های دارای کمترین واریانس تحقق یافته و پنجگ پنجم، شامل مجموعه ماه های دارای بیشترین واریانس تحقق یافته می باشد. سپس، برای پرتفوی بازار نیز مراحل بالا سپری شده و در نهایت نمودار ۴ و به شرح در ادامه رسم گردید:



نمودار ۴. پنجگ بندی ریسک بر اساس واریانس تحقق یافته

همان طور که در نمودار ۴ مشاهده می شود میانگین ریسک پرتفوی مومنتوم از پنجک اول به پنجک پنجم، دارای روند صعودی می باشد. همچنین، در تمامی پنجک ها ریسک پرتفوی مومنتوم از پرتفوی بازار بیشتر می باشد. به طور کلی، نمودار ۴ نشان می دهد ریسک بالاتر در ماه های اخیر (شش ماهه گذشته) پرتفوی مومنتوم، ریسک بیشتری را در آینده (دوازده ماه آتی) برای پرتفوی مومنتوم به دنبال خواهد داشت.

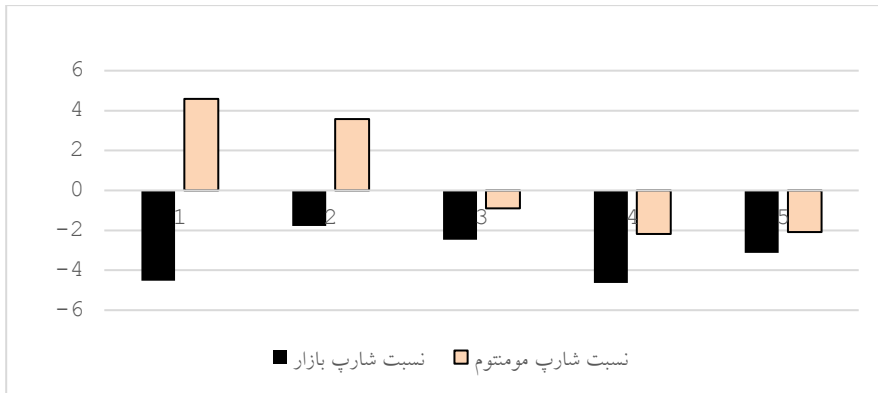
در ادامه، برای رسم نمودار ۵ از تقسیم میانگین بازده بر واریانس تحقق یافته (دوازده ماه آتی)، نسبت شارپ هر ماه محاسبه گردید، سپس، همانند نمودار ۴ از واریانس تحقق یافته شش ماهه گذشته به عنوان معیار پنجک بندی، استفاده گردید و نمودار ۵ رسم شد.



نمودار ۵. پنجک بندی بازده بر اساس واریانس تحقق یافته

همان طور که در نمودار ۵ مشاهده می شود هر چه از پنجک اول (پنجک با واریانس تحقق یافته کمتر) به سمت پنجک پنجم (پنجک با واریانس تحقق یافته بیشتر) پیش می رویم، بازدهی پرتفوی مومنتوم کاهش می یابد، بر این اساس، بین ریسک و بازده پرتفوی مومنتوم رابطه معکوس وجود دارد در صورتی که هیچ رابطه موازنه ای بین ریسک و بازده پرتفوی بازار وجود ندارد.

در ادامه، برای رسم نمودار ۶ از تقسیم میانگین بازده بر واریانس تحقیق یافته (دوازده ماه آتی)، نسبت شارپ هر ماه محاسبه گردید، سپس، همانند نمودار ۴ از واریانس تحقیق یافته شش ماهه گذشته به عنوان معیار پنججک بندی، استفاده شد و نمودار ۶ رسم گردید.



نمودار ۶. پنججک بندی نسبت شارپ بر اساس واریانس تحقیق یافته

همان طور که در نمودار ۶ مشاهده می شود هرچه از پنججک اول (پنججک با واریانس تحقیق یافته کمتر) به سمت پنججک پنجم (پنججک با واریانس تحقیق یافته بیشتر) پیش می رویم، بر اثر افزایش ریسک و کاهش بازده، نسبت شارپ پرتفوی مومنتوم کاهش می یابد، در نتیجه، نسبت شارپ پرتفوی مومنتوم به طرز قابل توجهی بر اساس شرایط ریسک پیشین خود (شش ماهه گذشته) تغییر می کند. در صورتی که نسبت شارپ پرتفوی بازار همانند ریسک و بازده خود، هیچ روند مشخصی را نشان نمی دهد.

در ادامه، جهت تعیین توانایی پیش بینی ریسک توسط داده های خارج از نمونه (OOS)^۱، از داده های ۶۰ ماهه نخست نمونه پژوهش، به عنوان نمونه آموزشی^۲ (نمونه ای برای تخمین ضرایب مدل) برای اجرای خود بازگشت مرتبه اول (طبق رابطه ۱۲) و با هدف پیش بینی ریسک خارج از نمونه هریک از چهار پرتفوی مقلد و بر اساس روش پنجره مشاهدات گسترده^۳، استفاده گردید. به طوری که از خود بازگشت تخمین زده شده مذکور جهت پیش بینی واریانس ماه بعد استفاده گردید.

1 . Out Of Sample
2 . Training Sample
3 . Expanding windows of observations

سپس، داده ماه شصت و یکم به داده‌های شصت‌ماهه نخست اضافه گردید و مجدداً ضرایب رگرسیون رابطه ۱۲، تخمین زده شد و بر اساس رگرسیون تخمین زده شده جدید، واریانس پرتفوی موردنظر برای ماه شصت و دوم تخمین زده شد و این فرایند تا آخرین ماه از دوره پژوهش (ماه ۱۳۲)، تکرار و اجرا شد.

در ادامه، ریسک راهبرد مومنتوم و بر اساس مدل ۱۴، محاسبه گردید ($\hat{\sigma}^2_{wml,t}$) و جهت مقیاس‌گذاری ریسک مومنتوم از رابطه ۱۵ استفاده گردید تا به این طریق، نوسان ریسک راهبرد مومنتوم، تعدیل یا تثبیت^۱ گردد:

$$\hat{\sigma}^2_{wml,t} = 21 \sum_{j=0}^{125} r^2_{wml,d_{t-1-j}/126} \quad \text{رابطه ۱۴}$$

که در آن:

$$\hat{\sigma}^2_{wml,t}: \text{واریانس بازده پرتفوی مومنتوم برای ماه } t$$

$$r^2_{wml,d}: \text{توان دوم بازده روزانه پرتفوی مومنتوم}$$

در حقیقت و از آنجایی که راهبرد مومنتوم یک راهبرد خود تأمین مالی^۲ با سرمایه صفر^۳ می‌باشد و نیاز به سرمایه‌گذاری مستقیم ندارد، لذا محدودیت نیاز به به‌کارگیری مبلغ سرمایه‌گذاری اولیه جهت مقیاس‌گذاری نخواهد داشت. از این‌رو، از واریانس تخمین زده شده رابطه ۱۴، برای مقیاس‌گذاری بازده مومنتوم، جهت مدیریت پرتفوی مومنتوم (کاهش نوسان ریسک راهبرد مومنتوم) و طبق رابطه ۱۵ استفاده گردید.

$$r_{WML*,t} = \frac{\sigma_{target}}{\hat{\sigma}_t} r_{WML,t} \quad \text{رابطه ۱۵}$$

که در آن:

$$r_{WML*,t}: \text{بازده پرتفوی مومنتوم مدیریت شده برای ماه } t$$

$$\sigma_{target}: \text{انحراف معیار هدف برای بازده ماهانه راهبرد مومنتوم^۴}$$

۱ . Constant

۲ . Self-Financing strategy

۳ . Zero-Investment

۴. با توجه به مدل اصلی پژوهش (باروسو و سانتاکلارا، ۲۰۱۵) که از نرخ انحراف معیار ۱۲ درصد به‌عنوان انحراف معیار هدف استفاده گردیده است، در این پژوهش نیز ابتدا به کمک نرخ ۱۲ درصد رابطه ۱۵، محاسبه گردید که منجر به کاهش یا ثبات ریسک مومنتوم در طول دوره پژوهش نگردید، لذا با توجه به تناسب نرخ انحراف معیار هدف در پژوهش مبنا (۱۲٪) به انحراف معیار واقعی مومنتوم در پژوهش مبنا (۲۸٪)، انحراف معیار هدف با توجه به انحراف معیار واقعی ۴۵ درصدی در این پژوهش، ۲۰ درصد در نظر گرفته شد که منجر به دستیابی به اهداف پژوهش مانند مدل اصلی گردید. لازم به یادآوری است بعد از بحران‌های مالی در بورس کشورهای پیشرفته، مدیریت جدید صندوق‌های سرمایه‌گذاری بر مبنای سطح نوسان‌پذیری از قبل تعیین شده (انحراف معیار هدف) مدیریت می‌شود.

$\hat{\sigma}_t$: انحراف معیار واریانس محاسبه شده بر اساس رابطه ۱۴

$\hat{\sigma}_{WML,t}$: بازده راهبرد مومنتوم ساده برای ماه t

در ادامه، نمودار ۷، وزن راهبرد مومنتوم مدیریت شده (مقیاس گذاری شده) را در طول زمان پژوهش نشان می‌دهد، وزن مذکور بر اساس رابطه ۱۵ محاسبه گردیده که در واقع همان تفاوت میان دو طرف معادله بوده و به دلیل وزن متغیر نسبت انحراف معیار هدف به انحراف معیار واقعی، در طول زمان می‌باشد، به طوری که اگر نسبت مذکور برابر با ۱ گردد، در این صورت نوسانات راهبرد مومنتوم مرسوم با نوسانات مورد انتظار (انحراف معیار هدف)، برابر بوده، لذا در این صورت مبلغ سرمایه گذاری در هر دو نوع راهبرد برابر خواهد بود و در نتیجه، ریسک یکسانی متوجه مومنتوم مرسوم و مومنتوم مدیریت شده می‌گردد، اما در مواقعی که انحراف معیار هدف از انحراف معیار واقعی کمتر باشد، نسبت مقیاس گذاری کوچک تر از یک بوده و بدین معناست که سرمایه گذاری در آن مقطع از ریسک بیشتری نسبت به ریسک قابل پذیرش (هدف) ما به همراه خواهد داشت، لذا مبلغ کمتری (متناسب با مقیاس به دست آمده)، در آن مقطع سرمایه گذاری نموده و ریسک بالای آن را به میزان مورد انتظار کاهش خواهد یافت و بدین ترتیب ریسک مومنتوم مدیریت خواهد گردید و بالعکس در صورتی که انحراف معیار هدف از انحراف معیار واقعی بیشتر باشد، نسبت مقیاس گذاری بزرگ تر از یک بوده و بدین معناست که سرمایه گذاری در آن مقطع از ریسک کمتری نسبت به ریسک قابل پذیرش (هدف) ما به همراه خواهد داشت، لذا مبلغ بیشتری (متناسب با مقیاس به دست آمده)، در آن مقطع سرمایه گذاری نموده و نسبت به مومنتوم مرسوم بازدهی بالاتری کسب خواهد گردید؛ بنابراین نسبت مذکور نشان دهنده میزان سرمایه گذاری مومنتوم مدیریت شده نسبت به مومنتوم مرسوم بوده که در نتیجه هر دو راهبرد بازدهی بالایی عاید سرمایه گذاران می‌نمایند با این تفاوت که راهبرد مومنتوم مدیریت شده از ریسک کمتری نسبت به مومنتوم مرسوم برخوردار بوده است چرا که در مقابل ریسک متغیر در طول زمان راهبرد مومنتوم مرسوم، راهبرد مومنتوم مدیریت شده، ریسک ثابتی (انحراف معیار هدف)، در طول کل دوره سرمایه گذاری به همراه داشته که دلیل آن استفاده از مقدار سرمایه (پول) متغیر بر مبنای مقیاس گذاری، جایگزین یک مقدار ثابت، در وضعیت خرید و فروش می‌باشد.



نمودار ۷. وزن مقیاس گذاری پرتفوی مومنتوم مدیریت شده
بورس اوراق بهادار تهران

همان طور که در نمودار ۷، مشاهده می شود، مقیاس گذاری صورت گرفته در محدوده بین ۰,۳۶ تا ۱,۰۷ قرار می گیرد به طوری که در اواسط سال ۱۳۹۲ (اولین سقوط مومنتوم)، همچنین، در اواخر سال ۱۳۹۴ (دومین سقوط مومنتوم)، این مقیاس به کمترین مقدار خود می رسد. در ادامه، به منظور تفسیر اقتصادی نتایج پژوهش و در قالب آزمون فرضیه اصلی پژوهش و برای مقایسه، از نسبت شارپ پرتفوی مومنتوم مدیریت شده (با ریسک مدیریت شده) و پرتفوی مومنتوم مرسوم (مدیریت نشده)، یعنی رابطه ۱۶ و رابطه ۱۷، استفاده گردید:

$$\text{رابطه ۱۶} = \frac{\text{میانگین بازده سالانه راهبرد مومنتوم مرسوم}}{\text{انحراف معیار بازده سالانه راهبرد مومنتوم مرسوم}} = \text{نسبت شارپ مومنتوم مرسوم}$$

$$\text{رابطه ۱۷} = \frac{\text{میانگین بازده سالانه راهبرد مومنتوم مدیریت شده}}{\text{انحراف معیار بازده سالانه راهبرد مومنتوم مدیریت شده}} = \text{نسبت شارپ مومنتوم مدیریت شده}$$

در ادامه، نتایج حاصل از رابطه ۱۶ و ۱۷ طی دوره مهرماه سال ۱۳۸۴ تا شهریورماه سال ۱۳۹۵ و در قالب جدول ۶ ارائه شده است.

جدول ۶. مقایسه آمار توصیفی پرتفوی مومنتوم مرسوم و مومنتوم مدیریت شده

بورس اوراق بهادار تهران

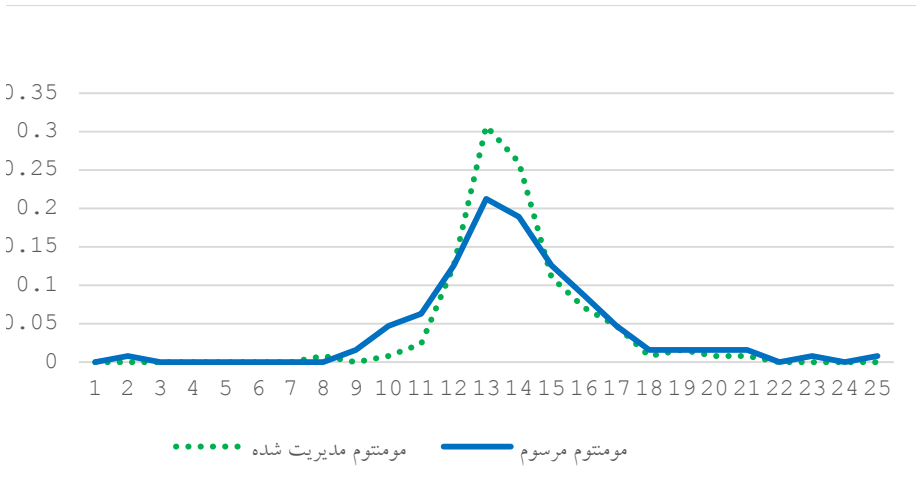
| نام متغیر | نماد متغیر | حداکثر | حداقل | میانگین* | انحراف معیار* | چولگی | کشیدگی | نرخ شارپ* |
|---------------------------------------|------------|--------|--------|----------|---------------|-------|--------|-----------|
| بازده مازاد پرتفوی مومنتوم مرسوم | WML | ۳۳,۲۰ | -۳۳,۰۷ | ۱۶,۴۰ | ۴۵,۵۵ | -۲,۴۶ | ۷,۰۷ | ۰,۳۶ |
| بازده مازاد پرتفوی مومنتوم مدیریت شده | WML* | ۲۲,۱۳ | -۱۵,۹۵ | ۱۵,۷۲ | ۳۱,۳۷ | -۰,۰۱ | ۱,۴۶ | ۰,۵ |

*این متغیر به صورت سالانه محاسبه گردیده است.

بر اساس نرخ شارپ محاسبه شده طبق رابطه ۱۶ و ۱۷ که در جدول ۶ نشان داده شده است، نرخ شارپ پرتفوی مومنتوم مدیریت شده به میزان (۰,۵) محاسبه شده که در واقع بیشتر از نرخ شارپ محاسبه شده برای پرتفوی مومنتوم مرسوم (۰,۳۶) می باشد؛ بنابراین، فرضیه پژوهش تحت عنوان «راهبرد مومنتوم مدیریت شده دارای نسبت شارپ بالاتری نسبت به راهبرد مومنتوم مرسوم می باشد» رد نمی شود.

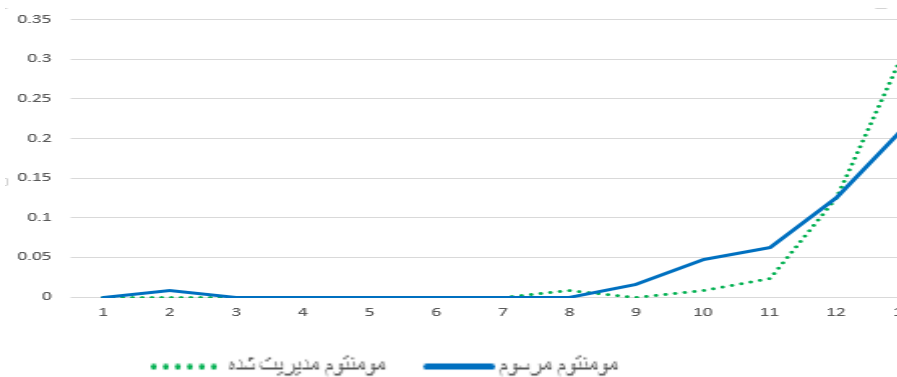
همان طور که در جدول ۶ مشاهده می شود، دامنه نوسان بین حداکثر و حداقل بازده پرتفوی مومنتوم مدیریت شده، نسبت به مومنتوم مرسوم، کاهش یافته است؛ که این امر، سبب کاهش قابل توجه (۱۴ درصدی) انحراف معیار، افزایش نرخ شارپ از ۳۶ درصد برای پرتفوی مومنتوم مرسوم به ۵۰ درصد برای پرتفوی مومنتوم مدیریت شده و در مجموع، باعث بهینه تر شدن پرتفوی مومنتوم مدیریت شده نسبت به نسخه قدیمی خود (مومنتوم مرسوم) گردید، به طوری که کشیدگی مازاد پرتفوی مومنتوم مرسوم از مقدار بسیار بالای ۷ درصد به مقدار قابل قبول ۱,۴۶ درصد برای مومنتوم مدیریت شده، کاهش یافت. همچنین، چولگی منفی ۲,۴۶ درصد به نزدیک صفر رسید که این موضوع عمل ریسک سقوط مومنتوم را حذف می نماید.

در ادامه، نمودار تابع چگالی بازده ماهانه راهبرد مومنتوم و نسخه مدیریت شده آن را به شرح زیر نشان می دهد (نمودار ۸).



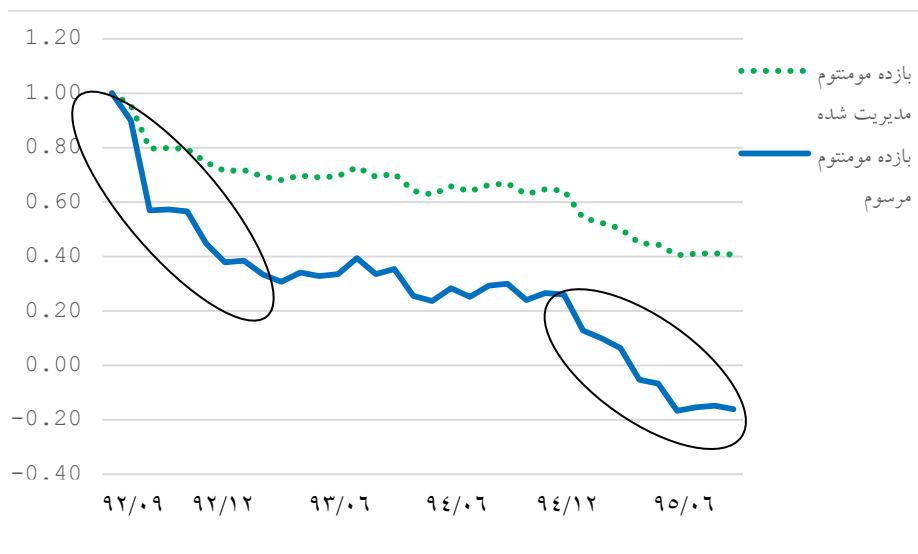
نمودار ۸. مقایسه تابع چگالی مومنتوم مرسوم و مومنتوم مدیریت شده
بورس اوراق بهادار تهران

در نمودار ۸، خط ممتد نشان دهنده تابع چگالی پرتفوی مومنتوم مرسوم می باشد که به وضوح می توان مازاد کشیدگی را مشاهده نمود، در مقابل، تابع چگالی مومنتوم مدیریت شده با نقطه چین مشخص گردیده و همان طور که مشخص است نسبت به نسخه مومنتوم مرسوم، از کشیدگی کمتری برخوردار می باشد. همچنین، در ادامه، نمودار ۹ و با تمرکز بر نیمه سمت چپ نمودار ۸، چولگی منفی پرتفوی مومنتوم را به شرح زیر نشان داده شده است.



نمودار ۹. مقایسه چولگی منفی مومنتوم مرسوم و مومنتوم مدیریت شده
بورس اوراق بهادار تهران

همان طور که در نمودار ۹ مشاهده می شود، مومنتوم مرسوم که با خط ممتد نمایش داده شده دارای یک دم پهن چوله به چپ می باشد که این نقص به طور قابل توجهی در نسخه مومنتوم مدیریت شده با کاهش کشیدگی و برطرف شدن چولگی منفی اصلاح گردیده است. نمودار ۱۰ و در ادامه، به بررسی مومنتوم مدیریت شده در زمان سقوط مومنتوم مرسوم پرداخته و بازدهی دو پرتفوی را با یکدیگر در زمان مواجهه با بحران ها نشان می دهد.



نمودار ۱۰. مقایسه پرتفوی مومنتوم مرسوم و مومنتوم مدیریت شده

بورس اوراق بهادار تهران

همان طور که در نمودار ۱۰ مشاهده می گردد، مومنتوم مدیریت شده در زمان مواجهه با بحران های مالی همانند پرتفوی مومنتوم مرسوم دچار سقوط نشده و تنها به میزان قابل جبرانی کاهش یافته که این امر در سرمایه گذاری امری بدیهی و اجتناب ناپذیر می باشد.

نتیجه گیری و بحث

راهبرد مومنتوم به عنوان یک ناهنجاری فراگیر در سطح بازارهای مالی شناخته شده است. مومنتوم به دلیل سادگی، مورد استفاده بسیاری از سرمایه گذاران و مدیران صندوق های سرمایه گذاری

قرار گرفته، به طوری که سرمایه گذاران از این راهبرد برای بهبود (بازده) پرتفوی سهام خود استفاده می نمایند؛ اما عملکرد فوق العاده راهبرد مومنتوم، نیمه تاریکی نیز به همراه دارد که زمان سقوط بازار (بحران های مالی) خود را نشان می دهد به طوری که قادر است بازده مازاد چندین سال حاصل از راهبرد مومنتوم را به یک باره از بین ببرد. علاوه بر این، به دلیل کشیدگی مازاد و چولگی منفی مومنتوم، دیگر حتی بازده های بالا هم سرمایه گذاران ریسک گریز را مجاب به سرمایه گذاری از این طریق نمی نماید. به همین دلیل، برخی مومنتوم را یک راهبرد سوخته و ناکارآمد در دهه اخیر تلقی می نمایند و معتقدند این مازاد بازدهی به دلیل ریسک بالاتر این راهبرد می باشد. بر این اساس، پژوهشگران جهت پیدا نمودن راه حلی برای کنترل ریسک مزبور، پیشنهادهایی همچون، ایجاد پرتفوی پوششی از طریق عامل ریسک یا بتای مومنتوم را مطرح نمودند که در عمل از کارایی لازم برخوردار نبود، در نتیجه، ریسک سقوط مومنتوم همچنان به عنوان معمایی حل نشده در ادبیات پژوهش های مالی باقی ماند.

لذا در این پژوهش، به منظور جلوگیری از وقوع این سقوطها و همچنین، باهدف افزایش نسبت شارپ مومنتوم، نسبت به ایجاد یک راهبرد معاملاتی با ریسک ثابت، به ترتیب مراحل زیر طی گردید. ابتدای امر، کارایی راهبرد مومنتوم در بورس اوراق بهادار تهران مورد بررسی و آزمون قرار گرفت که نتایج حاکی از بازدهی مثبت و معنادار مومنتوم بوده و همچنین، مشخص گردید عامل مومنتوم نسبت به سه عامل دیگر از نسبت شارپ بالاتری نیز برخوردار می باشد. بدین ترتیب، از طریق مقایسه بازده تجمعی پرتفوی مومنتوم و بازار در طول دوره زمانی پژوهش، وجود سقوط مومنتوم بررسی گردید که نتایج نشان داد بازده تجمعی راهبرد مومنتوم در هنگام مواجهه با بحران مالی پیش آمده در بازار، افت شدیدی نموده و بازده چندین سال را از دست خواهد داد.

با توجه به مشخص شدن وجود سقوط مومنتوم در بازار بورس اوراق بهادار تهران، جهت جلوگیری از این دست سقوطها، نیاز به معیاری بود تا از طریق آن ریسک آتی مومنتوم را بتوان پیش بینی و سپس نسبت به کنترل و کاهش آن، اقدام نمود. در این راستا با استفاده از واریانس تحقق یافته ماهانه، به بررسی و آزمون قابلیت برآورد ریسک مومنتوم پرداخته شد که نتایج به دست آمده، نشان داد ریسک مومنتوم قابل پیش بینی می باشد. در ادامه، جهت بررسی قدرت توضیح دهندگی ریسک مومنتوم توسط واریانس تحقق یافته، ارتباط بین واریانس تحقق یافته گذشته و ریسک آتی پرتفوی مومنتوم مورد آزمون قرار گرفت و مشخص گردید ریسک دوازده ماه آتی مومنتوم به شکل

معناداری متأثر از واریانس تحقق یافته شش ماهه قبل آن می باشد. در نتیجه، می توان با استفاده از واریانس تحقق یافته شش ماهه گذشته، ریسک آتی مومنتوم را پیش بینی نمود.

بر این اساس، با استفاده از نتایج حاصل شده، راهکاری جدید (مقیاس گذاری) جهت مدیریت و کنترل ریسک مومنتوم مورد ارزیابی قرار گرفت و نتایج پژوهش نشان داد اجرای یک راهبرد معاملاتی با سرمایه متغیر و ریسک ثابت از طریق مقیاس گذاری بر مبنای انحراف معیار هدف، نسبت به راهبردی با مقدار سرمایه ثابت و ریسک متغیر در طول زمان، از کارایی بالاتری برخوردار بوده و منجر به کاهش انحراف معیار، کاهش مازاد کشیدگی، کاهش چولگی و در مجموع، باعث کاهش ریسک سرمایه گذاری در پرتفوی مومنتوم می گردد. همچنین نتایج پژوهش نشان داد پرتفوی مومنتوم مدیریت شده دارای نسبت شارپ بالاتر، نسبت به نسخه قبل از مقیاس گذاری خود می باشد. بر این اساس، آزمون فرضیه پژوهش به شرح، راهبرد مومنتوم مدیریت شده دارای نسبت شارپ بالاتری نسبت به راهبرد مومنتوم مرسوم می باشد، رد نمی گردد.

منابع

- بدری، احمد و فتح الهی، فواد (۱۳۹۳). «مومنتوم بازده: شواهدی از بورس اوراق بهادار تهران». دانش سرمایه گذاری، ۹، صص ۱-۱۹
- پور زمانی، زهرا و ارضی، حدیثه (۱۳۹۵). «مقایسه آثار ارزش افزوده اقتصادی اسپرد و ارزش افزوده اقتصادی مومنتوم بر بازده سهام». حسابداری مدیریت، ۹(۲۹)، صص ۴۱-۵۱
- راعی، رضا و بستان آراء، مهدی (۱۳۹۸). «جستجو برای ساختار بهینه مدل های قیمت گذاری فاما-فرنچ و کارهارت در بازار سرمایه ایران». راهبرد مدیریت مالی، ۷(۱)، صص ۲۶-۵۰
- فدائی نژاد، محمداسماعیل و مایلی، محمدرضا (۱۳۹۴). «آزمون تجربی مومنتوم بازده در شرکت های درمانده مالی: شواهدی از بورس اوراق بهادار تهران». دانش مالی تحلیل اوراق بهادار، ۸(۲۸)، صص ۷۹-۹۰
- هاشمی، سید عباس و میرکی، فواد (۱۳۹۲) « بررسی بازده مازاد بر ریسک مومنتوم در بورس اوراق بهادار تهران ». پژوهش حسابداری و حسابرسی، ۱(۸)، ۵۶-۳۹
- Badri Ahmad. Fathullahi F. (2014). Return Momentum: Evidence from Tehran Stock Exchange. *Journal Management System*, 9, pp.1-20 (in Persian)
- Barroso, P. Santa-clara, P. (2015). Momentum has it's a moments. *Journal of Financial Economics*. 116, pp.111-120.
- Cederburg S. O'Doherty M. S. Wang F. and Yan X. (2019). On the performance of volatility-managed portfolios. *Journal of Financial Economics (JFE)*, Forthcoming
- Chen, Z. Yang, b. (2019). In search of preference shock risks: Evidence from longevity risks and momentum profits. *Journal of Financial Economics (JFE)*, 133, pp.225-249.
- Chui A. S. Titman, K. C. Wei. (2000). Momentum, Legal Systems and Ownership Structure: An Analysis of Asian Stock Markets. SSRN: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=265848
- Daniel, K. Moskowitz, T. (2016). Momentum crashes. *Journal of Financial Economics*, 122, pp.221-247
- Eisdorfer, A. Misirli, U. 2019. Distressed stocks in distressed times. Forthcoming in *Management Science*
- Fadaie Nezhad M. E. Mayeli M. R. (2015). Empirical test of momentum in financial distress firms: Evidence from Tehran Stock Exchange. *Financial Knowledge of Securities Analysis*, 8(28), pp.79-90(in Persian)
- Fama, E., French, K. (1993). Common risk factors in the returns on stock and bonds. *Journal of Finance Economic*, 33, pp. 3-56.

- Goetzmann, W. N. Huang, S. (2018). Momentum in Imperial Russia. *Journal of Financial Economics*, 130, pp.579-591.
- Grundy, B. Martin, J. (2001). Understanding the nature of the risks and the source of the rewards to momentum investing. *Review of Financial Studies*, 14, pp.29-78.
- Hashemi S. Mirki F. (2013). Review of the Excess Return of Momentum Risk in Tehran Stock Exchange (TSE). *Journal of Accounting Research*, 3(1), pp.39-56 (in Persian)
- Jegadeesh, N. Titman, S. (2001). Profitability of momentum strategies: An evaluation of alternative explanations. *Journal of Finance*, 56, pp.699-720
- Markowitz, H. M. (1950). Portfolio selection. *Efficient diversification of investment*, pp.1-354.
- Moreira, A. T. Muir. (2017). Volatility-managed portfolios. *Journal of Finance*, 72, pp.1611-44.
- Moreira, A. Muir, T. (2019). Should long-term investors time volatility? *Journal of Financial Economics*, 131, pp.507-527.
- Poorzamani Z. Arzee H. (2016). Comparing of the Effects of EVA (Economic Value Added) Spread and EVA Momentum on Stock Return. *Management Accounting*, 9(29), pp.41-51 (in persian)
- Raei R. Bostanara M. (2019). In Pursuit of the Optimal Combination of Fama-French and Carhart Models for Iranian Capital Market. *Journal of Financial Management Strategy*, 7(24), pp.41-70 (in Persian)
- Rouwenhorst, K. (1998). International momentum strategies. *Journal of Finance*, 53, pp.267-284.