

بررسی رفتار جمعی سرمایه‌گذاران در بازار سهام تهران با استفاده از حجم معاملات

قهرمان عبدلی^۱، محمد حیدری^{۲*}

۱. استاد دانشکده اقتصاد، دانشگاه تهران، abdoli@ut.ac.ir

۲. دانشجوی دکتری اقتصاد مالی دانشگاه تهران، پردیس کیش، mheidari407@gmail.com

نوع مقاله: علمی پژوهشی تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۰۲/۲۹ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۰۶/۱۷

چکیده

رفتار توده‌وار یا شبیه جمع رفتار کردن، یکی از تورش‌های رفتاری در بین سرمایه‌گذاران است که می‌تواند بی‌قاعدگی‌هایی مثل حباب و سقوط قیمت، افزایش نوسانات قیمت در بازار و به‌طور کلی، نبود تعادل در بازار سرمایه را به دنبال داشته باشد. بنابراین با شناسایی و بررسی این پدیده، علاوه بر اینکه یکی از ابعاد رفتاری بازار سرمایه ایران تبیین می‌شود، می‌توان شرایطی را برای به‌کارگیری تصمیمات بهینه برای سرمایه‌گذاران و عوامل بازار فراهم کرد. در این تحقیق وجود رفتار توده‌وار بین سرمایه‌گذاران بورس اوراق بهادار تهران با استفاده از حجم معاملات با روش هاجیکا که یک ابتکار و نوآوری از مدل هوانگ و سالمون است، برای دوره زمانی ۱۳۹۴ لغایت ۱۳۹۸ در خصوص ۱۴۲ شرکت از شرکت‌های پذیرفته‌شده در بازار سهام تهران اجرا شده است. نتایج پژوهش نشان می‌دهد توده‌واری به‌صورت پیوسته در بازار سهام تهران در طول دوره بررسی وجود داشته است.

طبقه‌بندی JEL: G12, G14, G40, G41

واژه‌های کلیدی: توده‌واری، اقتصاد مالی رفتاری، حجم معاملات سهام، رفتار جمعی،

ضریب بتا

۱- مقدمه

یکی از انواع تورش‌های رفتاری که در بازارهای مالی وجود دارد، رفتار توده‌وار است. در بازارهای مالی بسیاری از سرمایه‌گذاران غیرحرفه‌ای و گاه حرفه‌ای، به دور از انجام تحلیل‌های لازم، به صرف این که دیگران سهمی را خریده یا فروخته‌اند، اقدام به عملی مشابه می‌کنند که این تقلید کورکورانه از رفتار دیگران، همان رفتار گله‌ای یا رفتار توده‌وار^۱ نامیده می‌شود.

در حقیقت رفتار توده‌وار عبارت است از پذیرش ریسک فراوان بدون اطلاعات کافی، به عبارتی می‌توان آن را قصد و نیت آشکار سرمایه‌گذاران جهت تکرار کردن رفتار سایر سرمایه‌گذاران تعریف کرد. (بیخچندانی و شارما^۲، ۲۰۰۱). تقلید سهامداران از یکدیگر، ریسک سرمایه‌گذاری در بازار را افزایش می‌دهد و سرانجام منجر به تحمیل زیان به اکثریت سرمایه‌گذاران در بازار می‌شود (جانسون، لیندبلم و پلاتان^۳، ۲۰۰۲).

پدیده رفتار جمعی در بازار سرمایه می‌تواند بی‌قاعدگی‌هایی مثل حباب و سقوط قیمت، افزایش نوسانات قیمت در بازار و به‌طور کلی، نبود تعادل در بازار سرمایه را به دنبال داشته باشد، بنابراین با شناسایی و بررسی این پدیده، علاوه بر اینکه یکی از ابعاد رفتاری بازار سرمایه ایران تبیین می‌شود، می‌توان شرایطی را برای به‌کارگیری تصمیمات بهینه برای سرمایه‌گذاران و عوامل بازار فراهم کرد.

هدف اصلی این پژوهش پاسخ به این پرسش است که آیا تصمیمات سرمایه‌گذاران در بازار سهام ایران تحت تأثیر حجم معاملات سهام قرار دارد یا خیر؟ پس از پی بردن به وجود رفتار جمعی سرمایه‌گذاران در بازار سهام ایران، در فرضیه فرعی پایداری یا عدم پایداری این پدیده با استفاده از آزمون تعمیم یافته ریشه واحد آزموده می‌شود.

۲- ادبیات نظری

چارلز کرامر در سال ۱۹۹۴، در مقاله‌ای به نقش حجم معاملات در ارتباط بین ریسک و بازده در مدل CAPM اشاره می‌کند و نتیجه می‌گیرد که حجم معاملات منبع ریسک بوده که نقش اساسی را در تعیین قیمت و بازده سهام در مدل مذکور دارد و

1. Herding
2. Bikhchandani & Sharma
3. Johnson, Lindblom, & Platan

رابطه ریسک و بازده در ماه‌های با حجم بالای معاملات را متفاوت از ماه‌های با حجم پایین معاملات می‌کند (کرامر^۱، ۱۹۹۴). اهمیت حجم معاملات به‌گونه‌ای است که ضرب المثل‌هایی در بازارهای مطرح بورس وال استریت و نیویورک برای آن ساخته شده است: حجم معاملات است که تغییرات قیمت را به‌وجود می‌آورد یا حجم معاملات است که قیمت را به حرکت درمی‌آورد (کارپوف^۲، ۱۹۸۷). در سال ۲۰۱۰، هاجیکا، نخستین بار با الهام از مدل هوانگ و سالمون، به جای بازده، با استفاده از حجم معاملات توده‌واری را در بازار بورس تورنتو بررسی کرده و به نتایج بیشتری نسبت به روش‌های مشابه دست‌یافته است (هاجیکا^۳، ۲۰۱۰). حجم معاملات عاملی مؤثر بر تغییر قیمت سهم می‌باشد هم‌چنین حجم معاملات در حقیقت مسئله پایداری و درستی قیمت را مورد بررسی قرار می‌دهد (اسلامی بیدگلی و شعبان پورفرد، ۱۳۹۵). سعیدی و فرهانیان در تحقیقی از روش هوانگ و سالمون رفتار گله‌ای را در بورس اوراق بهادار تهران شناسایی و تأیید کرده‌اند آنها این آزمون را بین متغیرهای دیگر از جمله حجم معاملات و ارزش معاملات انجام داده‌اند که نتایج نشان می‌دهد که توده‌واری متأثر از این دسته متغیرها نیز می‌باشد. (سعیدی و فرهانیان، ۱۳۹۰).

بنابراین حجم معاملات یکی از معیارهای اصلی در تحلیل‌های تکنیکال است که عاملی اساسی در تحلیل معاملات به شمار می‌رود که سرمایه‌گذاران در تصمیم‌گیری‌های خود بنا به دلایلی از جمله در اختیار نداشتن اطلاعات درست و به‌موقع، ناتوانی در تحلیل درست اطلاعات و دلایل ناشناخته دیگر به حجم معاملات به منزله عامل مهم و تأثیرگذار توجه و به‌صورت جمعی از این عامل پیروی می‌کنند.

۳- پیشینه پژوهش

هوانگ و سالمون در سال ۲۰۰۶، در تحقیقی در آمریکا و کره جنوبی برای فاصله زمانی ۲۰۰۲-۱۹۹۳ توده‌واری را با استفاده از انحراف معیار مقطعی حساسیت سهام (بتا)، شناسایی و اندازه‌گیری کرده و به این نتیجه رسیده‌اند که توده‌واری در بازار منجر به نوسانات زیاد می‌شود (هوانگ و سالمون^۴، ۲۰۰۶).

1. Kramer
2. Karpoff
3. Hachicha
4. Hwang & Salmon

تان و همکاران (۲۰۰۸) در تحقیقی نقش حجم معاملات را بر رفتار توده‌وار با روش تحقیق مبتنی بر تعیین انحراف معیار مقطعی بازده سهام و تخمین رگرسیون در بازارهای سهام چین را بررسی کردند که نتایج حاکی از آن است که رفتار توده‌وار در شرایط بازارهای صعودی، حجم بالای معاملات و فراریت بالا از خود نشان می‌دهند. (تان، چیانگ، ماسون و نلینگ^۱، ۲۰۰۸).

هاچیکا (۲۰۱۰) برای نخستین بار با استفاده از پراکندگی مقطعی حجم معاملات، رفتار جمعی در بورس تورنتو را بررسی کرد. وی در این پژوهش نوعی رفتار جمعی عمدی دائمی باثبات از سوی سرمایه‌گذاران را مشاهده کرد (هاچیکا^۲، ۲۰۱۰). فرای و همکاران (۲۰۱۴) رفتار توده‌واری مدیران صندوق‌های سرمایه‌گذاری در آلمان را بررسی کردند و نشان دادند میان مدیران صندوق‌های سرمایه‌گذاری در این کشور میزان معینی از رفتار توده‌واری وجود دارد (فرای، هرست و والتر^۳، ۲۰۱۴). یائو و همکاران (۲۰۱۴) در پژوهش خود به بررسی توده‌واری در دو بازار A و B (شانگ‌های و شنژن) پرداختند که نتایج نشان‌دهنده تفاوت رفتار توده‌وار سرمایه‌گذاران در دو بازار مذکور بود (یائو، ما و هی^۴، ۲۰۱۴).

در داخل نیز مطالعاتی پیرامون رفتار توده‌واری انجام شده است که در ادامه به آنها اشاره می‌شود.

سعیدی و فرهانیان در تحقیقی از روش هوانگ و سالمون رفتار گله‌ای را در بورس اوراق بهادار تهران شناسایی و تأیید کردند هم‌چنین آنها این آزمون را بین متغیرهای دیگر از جمله حجم معاملات و ارزش معاملات انجام دادند که نتایج نشان داد که توده‌واری متأثر از این دسته متغیرها نیز است (سعیدی و فرهانیان، ۱۳۹۰).

یوسفی و شهرآبادی در مقاله‌ای با عنوان "تأثیر رفتار توده‌وار سرمایه‌گذاران در بورس اوراق بهادار تهران" توده‌واری را با استفاده از مدل هوانگ و سالمون اندازه‌گیری و تأیید نمودند (یوسفی و شهرآبادی، ۱۳۸۸).

خجسته و زنجیردار (۱۳۹۵) با استفاده از مدل هوانگ و سالمون رفتار توده‌وار سرمایه‌گذاران نهادی و بازده سهام را تأیید کردند. (خجسته و زنجیردار، ۱۳۹۵).

1. Tan, Chiang, Mason, & Nelling

2. Hachicha

3. Frey, Herbst, & Walter

4. Yao, Ma, & He

در بیشتر پژوهش‌هایی که نام برده شد، از بازده سهام و بازده بازار برای محاسبه و سنجش رفتار جمعی سرمایه‌گذاران استفاده شده است. هدف سرمایه‌گذاران با رفتار توده‌وار، بازده بیشتر است که خود بازده از عوامل گوناگونی تأثیر می‌پذیرد و نمی‌تواند از ابتدا دچار توده‌واری شود، بلکه آن عوامل مؤثر بر بازده هستند که توده‌واری را شکل می‌دهند به‌عنوان مثال، قیمت عامل ماقبل بازده، عرضه و تقاضا (حجم معاملات) عامل ماقبل قیمت، تحلیل داده‌ها یا اخبار یا افشای اطلاعات شرکت‌ها و ... عوامل ماقبل عرضه و تقاضا هستند؛ بنابراین حجم معاملات عامل کلیدی علامت‌دهی بروز رفتار گله‌ای در بازار سرمایه است و اصولاً رفتار گله‌ای از حجم معاملات شروع می‌شود. معیارهایی که این پژوهش برای سنجش رفتار جمعی سرمایه‌گذاران به کار می‌برد، حجم معاملات سهام و حجم معاملات بازار است که این روش در ایران جدید است و در این مقیاس و دوره زمانی برای اولین بار اجرا می‌شود.

۴- روش شناسی پژوهش

این پژوهش‌ها را می‌توان بر اساس شیوه‌های به کار گرفته شده در آنها در دو دسته کلی قرار داد: دسته اول مطالعاتی که بر مبنای اطلاعات معاملات سرمایه‌گذاران، اطلاعات مربوط به پرتفوی و تغییرات انجام گرفته در آن، تلاش در تأیید یا رد رفتار توده‌ای در بازارهای مالی داشته‌اند؛ که مدل‌های اصلی این دسته شامل: مدل لاکونیشوک، شلیفر و ویشنی (۱۹۹۲)، مدل ورمرز (۱۹۹۵) و مدل نوفسینگر (۱۹۹۶) می‌باشند. دسته دوم نیز محققین با استفاده از اطلاعات بازار و با رویکرد اقتصادسنجی پدیده رفتار توده‌ای را در بازارهای مالی مورد بررسی قرار داده‌اند. در این دسته از مطالعات مدل کریستی و هوانگ (۱۹۹۵)، مدل چانگ، چنگ و خورانا (۲۰۰۰) و مدل تبعیت از بتای هوانگ و سالمون (۲۰۰۶)، عمده‌ترین مدل‌های مطرح این دسته به شمار می‌آیند.

در رویکرد مبتنی بر دسته اول (اطلاعات معاملات سرمایه‌گذاران)، لازم است جزئیات معاملات سرمایه‌گذاران در اختیار باشد تا امکان بررسی رفتار توده‌ای وجود داشته باشد و این دسته بیشتر در بازارهای توسعه نیافته با محدودیت‌هایی مواجه است. در رویکرد مبتنی بر دسته دوم (اطلاعات بازار) که پدیده رفتار توده‌ای با بهره‌گیری از مدل‌های اقتصادسنجی و با استفاده از اطلاعات و داده‌های بازار، در بازارهای مالی مورد

مطالعه و بررسی قرار می‌گیرد، از اطلاعات کل بازار استفاده می‌شود، لذا با محدودیت کمتری مواجه هستیم و نتایج به دست آمده از آن را به آسانی می‌توان به کل بازار اعم از سرمایه‌گذاران حقیقی یا نهادی تعمیم داد، لذا این دسته از مزیت بیشتری نسبت به دسته اول برخوردار است. دسته دوم به دو گروه مدل‌سازی شده است. گروه اول مدل‌های مبتنی بر پراکندگی پارامتر مورد نظر (بازده یا حجم یا ...) هستند و گروه دوم مدل‌های مبتنی بر حساسیت عاملی مبتنی بر بتا هستند که اولین بار توسط هوانگ و سالمون (هوانگ و سالمون^۱، ۲۰۰۱، ۲۰۰۴ و ۲۰۰۶) ارائه شد و در آن فرض می‌شود تخمین‌های CAPM^۲ دارای تورش بوده و یک مدل فضای حالت برای تعیین مقدار انحراف بین پارامتر واقعی بازار و پارامتر تعادل بازار ایجاد می‌نمایند. آنها در مدل خود به جای تغییرات مقطعی بازده از تغییرات مقطعی عوامل حساسیت (بتا) استفاده کرده و انحراف معیار مقطعی ضرایب بتا را به‌عنوان یکسری متغیر مشاهده شده می‌دانند که تابعی از متغیر غیرقابل مشاهده به نام رفتار توده‌ای است. به اعتقاد آنها همسویی رفتار سرمایه‌گذاران و تبعیت آنها از عوامل مؤثر بر بازده (پارامتر مورد نظر) می‌تواند موجب تمایل ضرایب بتا به میانگین و در نتیجه کاهش نوسان مقطعی (انحراف معیار مقطعی) این ضرایب گردد؛ و در حضور رفتار توده‌ای و تبعیت سرمایه‌گذاران از عامل بازار، بازده مورد انتظار (پارامتر مورد انتظار) یک دارایی از تابع بدون اریب طبق رابطه CAPM در شرایط عادی خارج شده و بازده تورش‌دار دارایی‌ها (پارامتر مورد انتظار تورش‌دار دارایی‌ها) از تابعی اریب‌دار از بازده بازار (پارامتر مورد انتظار تورش‌دار) برخوردار خواهد شد. در سال ۲۰۱۰ هاچیکا نخستین بار با الهام از مدل هوانگ و سالمون، ولی بجای بازده، با استفاده از حجم معاملات توده‌واری را در بازار بورس تورنتو بررسی کرد. مطالعه حاضر نیز می‌کوشد با استفاده از مبنای مذکور رفتار توده‌وار در ایران را که پیش از این بیشتر متکی به روش‌های غیر از حجم معامله بود؛ برای دوره اخیر بازار سهام ایران مورد آزمون قرار دهد.

۴-۱- مدل پژوهش

مدل پژوهش حاضر که برگرفته از مدل هاچیکا است در واقع رابطه بین حجم معاملات سهام و بازار را براساس مدل سنتی CAPM، به‌صورت زیر تبیین می‌کند:

1. Hwang & Salmon
2. Capital Asset Pricing Model

$$V_i = a_i + \beta_i V_m + \varepsilon_i \quad (1)$$

V_i و V_m به ترتیب حجم معاملات سهام i و حجم معاملات بازار؛ α_i عرض از مبدأ و β_i شیب خط است. رابطه ۱ بر این فرض استوار است که حجم معاملات می‌تواند در شامل اطلاعات قابل توجهی از شرکت باشد؛ بدین معنا که افزایش یا کاهش در حجم می‌تواند در بردارنده اطلاعاتی باشد که افراد را به خرید یا فروش ترغیب می‌کند. در وضعیت تعادل براساس مدل سنتی CAPM، رابطه تعادلی حجم-ریسک به صورت زیر برقرار خواهد بود:

$$V_{i,t} = \beta_{i,m,t} \cdot V_{m,t} \quad (2)$$

که $V_{i,t}$ و $V_{m,t}$ به ترتیب حجم معاملات سهام i و حجم معاملات بازار در زمان t و $\beta_{i,m,t}$ ضریب حساسیت معاملات سهام i به کل معاملات بازار در زمان t است.

با فرض تبعیت سرمایه‌گذاران از عملکرد بازار، می‌توان ادعا کرد توازن حجم-ریسک که با رابطه ۲ نمایش داده شده است، دچار تورش شده و به صورت زیر درخواهد آمد:

$$V_{i,t}^b = \beta_{i,m,t}^b \times V_{m,t}^b \quad (3)$$

که $V_{i,t}^b$ و $V_{m,t}^b$ ترتیب حجم تورش‌دار معاملات سهام i و معاملات بازار در دوره t و $\beta_{i,m,t}^b$ ضریب بتای تورش‌دار سهام i در دوره t است.

با فرض اینکه $\delta_{i,t}$ و $\delta_{m,t}$ به ترتیب انحراف معیار معاملات سهام i و بازار باشند، در آن صورت حجم معاملات تورش‌دار سهام i و بازار به صورت زیر محاسبه می‌شوند:

$$V_{i,t}^b = V_{i,t} + \delta_{i,t} \quad (4)$$

$$V_{m,t}^b = V_{m,t} + \delta_{m,t} \quad (5)$$

با تقسیم انحراف معیار بر حجم معاملات می‌توان احساس سرمایه‌گذاران نسبت به بازار و سهام i را به دست آورد.

$$S_{i,t} = \frac{\delta_{i,t}}{V_{m,t}} \quad (6)$$

$$S_{m,t} = \frac{\delta_{m,t}}{V_{m,t}} \quad (7)$$

که $S_{i,t}$ نشان‌دهنده میزان احساس سرمایه‌گذار نسبت به سهام i و $S_{m,t}$ معرف میزان احساس سرمایه‌گذار نسبت به بازار است. با داشتن میزان تمایلات سرمایه‌گذاران نسبت به سهام i و بازار، ضریب بتای تورش‌دار سهام i طبق رابطه زیر به دست می‌آید:

$$\beta_{i,m,t}^b = \frac{\beta_{i,m,t} + S_{i,t}}{1 + S_{m,t}} \quad (8)$$

طبق تعریف بتا، بتای تورش‌دار را به روش زیر می‌توان محاسبه کرد:

$$\frac{v_{i,t}^b}{v_{m,t}^b} = \beta_{i,m,t}^b \quad (۹)$$

رابطه بین بتای تعادلی $(\beta_{i,m,t})$ و بتای تورش‌دار $(\beta_{i,m,t}^b)$ نیز به صورت زیر بیان می‌شود:

$$\beta_{i,m,t}^b = \beta_{i,m,t} - h_{m,t}(\beta_{i,m,t} - 1) \quad (۱۰)$$

که $h_{m,t}$ نشان‌دهنده پارامتر رفتار جمعی است که در طول زمان تغییر می‌کند و می‌تواند یکی از سه حالت زیر را داشته باشد:

حالت اول: $h_{m,t} = 0$ باشد که یعنی هیچ‌گونه رفتار جمعی در بازار وجود ندارد.

حالت دوم: $h_{m,t} = 1$ باشد که یعنی به‌طور کامل رفتار جمعی در بازار وجود دارد.

حالت سوم: $0 \leq h_{m,t} \leq 1$ باشد که یعنی درجاتی از رفتار جمعی در جهت بازار وجود دارد که شدت و مقدار آن توسط پارامتر $h_{m,t}$ تعیین می‌شود.

می‌توان رابطه ۱۰ را به صورت زیر نوشت:

$$\beta_{i,m,t}^b - \beta_{i,m,t} = h_{m,t}(\beta_{i,m,t} - 1) \quad (۱۱)$$

معناداری شیب خط یا $h_{m,t}$ در رابطه ۱۱ را می‌توان بروز رفتار جمعی سرمایه‌گذاران در بازار تعبیر کرد.

تعریف هوانگ و سالمون از توده‌واری عبارت است از واریانس مقطعی بتا که از توده‌واری و احساسات نشأت گرفته است؛ به صورت زیر می‌باشد:

$$h_{m,t} = \frac{1}{N_t} \sum_{i=1}^{N_t} (\beta_{i,m,t}^b - 1)^2 \quad (۱۲)$$

$h_{m,t}$: مقدار رفتار توده‌واری در بازار سهام در زمان t ، بتای توده‌واری سهم i در زمان t و N_t : تعداد سهم در بازار در زمان t است.

در رابطه ۱۲ برای محاسبه $h_{m,t}$ نیاز به تخمین $\beta_{i,m,t}^b$ می‌باشد که در تحقیقات مختلف نشان داده شده که بتا در طول زمان عدد ثابتی نیست و در حال تغییر است. تغییرات زمانی بتا توسط روش‌های مختلف قابل اندازه‌گیری است. در این تحقیق برای اندازه‌گیری تغییرات زمانی بتا به‌عنوان شاخصی برای $\beta_{i,m,t}^b$ از روش پنجره متحرک استفاده شده است. برای تخمین $\beta_{i,m,t}^b$ از روش رگرسیون ساده استفاده می‌شود:

$$r_{it} = \alpha_{it}^s + \beta_{i,m,t}^b r_{m,t} + \varepsilon_{i,t} \quad t = 1, 2, 3, \dots, \tau \quad (۱۳)$$

$\varepsilon_{i,t}$ مقادیر پسماندها یا خطاهای به‌دست آمده از رابطه رگرسیون فوق برای هر سهم i می‌باشد. به این ترتیب تخمین زنده $\beta_{i,m,t}^b$ برای سهم i در زمان t عبارتست از $b_{i,m,t}^b$ و خواهیم داشت:

$$b_{i,m,t}^b = \frac{\hat{\sigma}_{i,m,t}^2}{\hat{\sigma}_{m,t}^2} = \frac{\text{cov}(r_{i,t}, r_{m,t})}{\text{var}(r_{m,t})} \quad (14)$$

$$\text{var}(b_{i,m,t}^b) = \frac{\hat{\sigma}_{\varepsilon_i,t}^2}{\hat{\sigma}_{m,t}^2} \quad (15)$$

در این رابطه $\hat{\sigma}_{i,m,t}^2$ کوواریانس $r_{i,t}$ و $r_{m,t}$ است و $\hat{\sigma}_{m,t}^2$ عبارتست از واریانس $r_{m,t}$ و $\hat{\sigma}_{\varepsilon_i,t}^2$ واریانس پسماندها نمونه‌ای است که بر آن اساس رگرسیون‌ها محاسبه شده است، بنابراین براساس تخمین‌زن $b_{i,m,t}^b$ می‌توان مقدار توده‌واری را از رابطه هوانگ و سالمون مذکور (رابطه ۱۲) به‌دست آورد:

$$H_{m,t}^0 = \frac{1}{N_t} \sum_{i=1}^{N_t} (b_{i,m,t}^b - 1)^2 \quad (16)$$

در این معادله، معناداری تخمین $\beta_{i,m,t}^b$ به معناداری $b_{i,m,t}^b$ بستگی دارد و این معناداری ممکن است در طول زمان تغییر کند که محاسبات مربوط به $H_{m,t}^0$ را نیز تحت تأثیر قرار می‌دهد. همچنین مبنای محاسباتی $b_{i,m,t}^b$ در حالتی درست خواهد بود که $r_{m,t}$ ، $r_{i,t}$ و $\varepsilon_{i,t}$ با سرعت یکسان تغییر کنند، در غیر این صورت توده‌واری تحت تأثیر ناهمسانی واریانس‌ها نیز ممکن است قرار گیرد.

بنابراین به‌منظور جلوگیری از این ویژگی نامناسب و تحت تأثیر قرار گرفتن $H_{m,t}^0$ و همچنین کاهش تأثیر ناشی از تغییر در ناپایداری بازار به‌ویژه در طول بحران‌های مالی از آماره t به‌عنوان شاخص اندازه‌گیری توده‌واری استفاده می‌شود؛ به عبارت دیگر $b_{i,m,t}^b$ با استفاده از انحراف معیار استاندارد شده است.

$$\frac{b_{i,m,t}^b - E_c(\beta_{i,m,t}^b)}{\text{Stdev}(b_{i,m,t}^b)} = \frac{b_{i,m,t}^b - 1}{\frac{\hat{\sigma}_{\varepsilon_i,t}}{\hat{\sigma}_{m,t}}} \quad (17)$$

در حقیقت با استفاده از آماره t که دارای توزیع با واریانس‌های همسان است، موضوع ناهمسانی واریانس‌ها در تخمین $b_{i,m,t}^b$ و همچنین تأثیر نوسانات بازار از بین می‌رود؛ بنابراین آماره t به‌عنوان شاخص توده‌واری دو دوره را بررسی می‌کند.

$$\frac{b_{i,m,t}^b - 1}{\frac{\hat{\sigma}_{\varepsilon_i,t}}{\hat{\sigma}_{m,t}}} \approx t(DF; \frac{\beta_{i,m,t}^b - 1}{\frac{\hat{\sigma}_{\varepsilon_i,t}}{\hat{\sigma}_{m,t}}}) \quad (18)$$

که در این رابطه DF درجه آزادی است؛ بنابراین شاخص استاندارد شده برای محاسبه توده‌واری به شکل زیر است:

$$H_{m,t}^0 = \frac{1}{N_t} \sum_{i=1}^{N_t} \left(\frac{b_{i,m,t}^b - 1}{\frac{\hat{\sigma}_{\varepsilon_i,t}}{\hat{\sigma}_{m,t}}} \right)^2 \quad (19)$$

که در این رابطه داریم:

$H_{m,t}^0$: مقدار استاندارد شده رفتار توده‌وار در زمان t
 $\hat{\sigma}_{\varepsilon_i,t}$: انحراف معیار پسماندهای معادلات رگرسیون برای سهم i
 $\hat{\sigma}_{m,t}$: انحراف معیار بازده ماهانه بازار

در این پژوهش ابتدا پارامتر $H_{m,t}^0$ را در مقاطع ماهانه طبق رابطه ۱۹ به دست می‌آوریم. سپس جهت آزمون پایداری فرآیند رفتار جمعی و سپس معادله خود هم‌بستگی مرتبه اول را طبق رابطه ۲۰ برای متغیر یادشده به صورت زیر تشکیل می‌دهیم:

$$H_{m,t}^0 = p H_{m,t-1}^0 + e_t \quad (20)$$

در نهایت با اجرای آزمون ریشه واحد روی ضریب متغیر وقفه p پایداری یا ناپایداری رفتار جمعی آزمایش خواهد شد.

۳-۲- جامعه آماری

جامعه آماری این پژوهش را تمامی شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران تشکیل می‌دهند. نمونه آماری پژوهش در بازه زمانی ۱۳۹۴ تا ۱۳۹۸ که به روش حذف سیستماتیک انتخاب شده است و شامل شرکت‌هایی می‌شود که معامله سهام آنها از ابتدای سال ۱۳۹۴ و قبل از آن و بدون وقفه‌های طولانی مدت (بیش از یک ماه) صورت گرفته باشد. نمونه انتخابی به این روش ۱۴۲ شرکت را در برمی‌گیرد.

۳-۳- فرضیه‌های پژوهش

- ۱- در بین سرمایه‌گذاران بورس اوراق بهادار تهران رفتار توده‌وار وجود دارد.
- ۲- رفتار توده‌وار سرمایه‌گذاران بورس اوراق بهادار تهران، نوعی فرآیند پایدار است.

۴- نتایج پژوهش

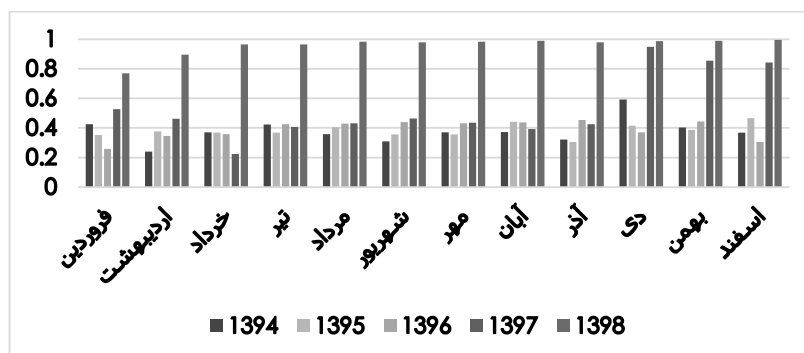
- ابتدا شرح مختصری از مراحل عملی روش تحقیق را به ترتیب بیان می‌کنیم:
- ۱- حجم روزانه معاملات شرکت‌ها و شاخص بازار از سایت شرکت فناوری بورس تهران، استخراج و سپس با بررسی شرایط، تبدیل به متغیرهای ماهانه می‌شود.
 - ۲- برای محاسبه رفتار توده‌وار ($H_{m,t}^0$) توده‌واری (استاندارد شده)، متغیرهای (رابطه ۱۹) برای تک‌تک ۱۴۲ شرکت در هر ماه اندازه‌گیری می‌شود.

۳- پس از محاسبه مقدار توده‌واری تمام سهم‌ها، در صورتی که مقدار محاسبه شده، $H_{m,t}^0$ برابر صفر شود، رفتار توده‌واری وجود ندارد و در صورتی که مقادیر آن بیشتر از صفر باشد، توده‌واری در بورس اوراق بهادار وجود دارد.
نتایج محاسبه مقدار توده‌واری با استفاده از داده‌های ماهانه به شرح ذیل می‌باشد:

جدول ۱. مقادیر معیار توده‌واری بازار $H_{m,t}^0$ با استفاده از داده‌های ماهانه

ماه	سال ۹۴	سال ۹۵	سال ۹۶	سال ۹۷	سال ۹۸
فروردین	۰/۴۲۴۱	۰/۳۵۱۵	۰/۲۵۷۴	۰/۵۲۶۹	۰/۷۶۸۷
اردیبهشت	۰/۲۳۹۱	۰/۳۷۶۸	۰/۳۴۴۸	۰/۴۶۰۹	۰/۸۹۵۱
خرداد	۰/۳۶۹۵	۰/۳۶۸۸	۰/۳۵۶۹	۰/۲۲۲۷	۰/۹۶۵۲
تیر	۰/۴۲۲۲	۰/۳۶۸۰	۰/۴۲۶۰	۰/۴۰۷۵	۰/۹۶۴۷
مرداد	۰/۳۵۸۶	۰/۴۰۳۸	۰/۴۲۸۶	۰/۴۳۱۲	۰/۹۸۲۹
شهریور	۰/۳۰۸۶	۰/۳۵۶۰	۰/۴۳۸۴	۰/۴۶۴۳	۰/۹۷۸۸
مهر	۰/۳۷۰۵	۰/۳۵۶۲	۰/۴۳۱۶	۰/۴۳۵۵	۰/۹۸۲۵
آبان	۰/۳۷۲۴	۰/۴۴۲۳	۰/۴۳۶۵	۰/۳۹۲۱	۰/۹۸۸۶
آذر	۰/۳۲۰۳	۰/۳۰۴۳	۰/۴۵۴۰	۰/۴۲۵۷	۰/۹۷۸۵
دی	۰/۵۹۲۵	۰/۴۱۴۷	۰/۳۷۰۶	۰/۹۴۸۶	۰/۹۸۷۴
بهمن	۰/۴۰۳۵	۰/۳۸۵۸	۰/۴۴۳۷	۰/۸۵۴۱	۰/۹۸۸۷
اسفند	۰/۳۶۸۶	۰/۴۶۶۲	۰/۳۰۵۶	۰/۸۴۱۶	۰/۹۹۵۵

منبع: یافته‌های پژوهش



منبع: یافته‌های پژوهش

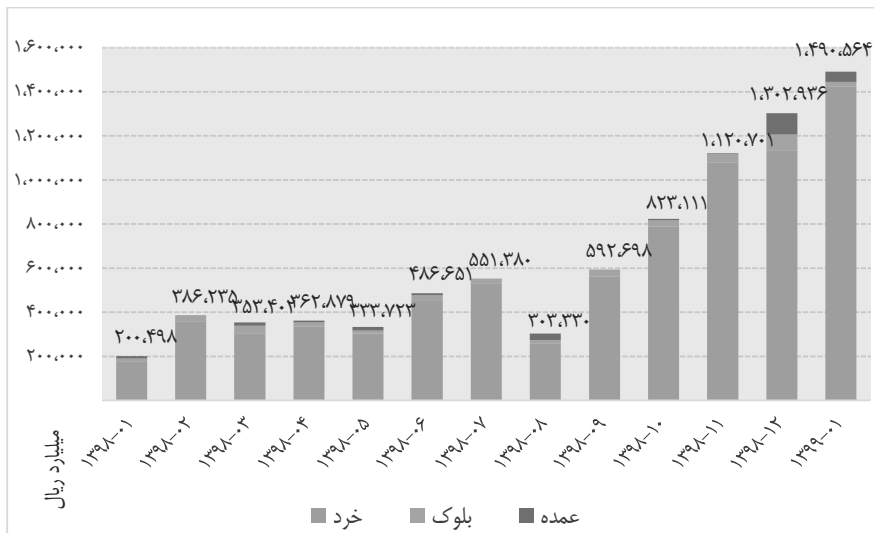
نمودار ۱. مقایسه مقدار توده‌واری ماهانه در طول دوره بررسی (۱۳۹۴-۱۳۹۸)

جدول ۲. آمار توصیفی مقدار توده‌واری ماهانه در طول دوره بررسی (۱۳۹۴-۱۳۹۸)

سال	میانگین توده‌واری در سال	بیشترین توده‌واری در سال	کمترین توده‌واری در سال	واریانس توده‌واری	انحراف معیار توده‌واری	چولگی توده‌واری	کشدگی توده‌واری
۱۳۹۴	۰/۳۷۹۲	۰/۵۹۲۵	۰/۲۳۹۱	۰/۰۰۷۲	۰/۰۸۴۶	۱/۱۸۴۳	۳/۶۴۹۶
۱۳۹۵	۰/۳۸۲۹	۰/۴۶۶۲	۰/۳۰۴۳	۰/۰۰۱۹	۰/۰۴۳۷	۰/۳۵۳۱	۰/۳۸۸۹
۱۳۹۶	۰/۳۹۱۲	۰/۴۵۴۰	۰/۲۵۷۴	۰/۰۰۴۰	۰/۰۶۳۴	-۱/۰۳۵۲	۰/۰۵۰۶
۱۳۹۷	۰/۵۳۴۳	۰/۹۴۸۶	۰/۲۲۲۷	۰/۰۰۴۲	۰/۲۲۲۴	۰/۹۲۸۳	-۰/۲۱۳۳
۱۳۹۸	۰/۹۵۶۴	۰/۹۹۵۵	۰/۷۶۸۷	۰/۰۰۴۲	۰/۰۶۴۷	-۲/۶۶۵۶	۷/۲۹۷۵

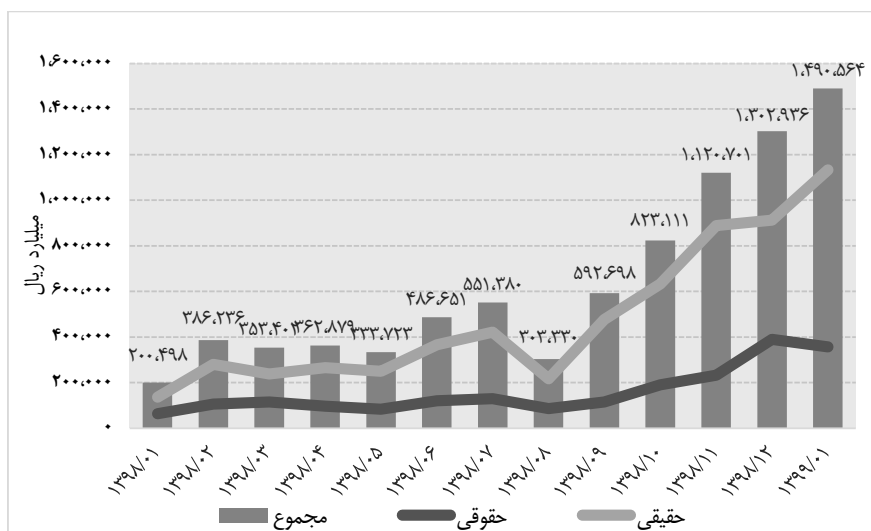
منبع: یافته‌های پژوهش

با مشاهده نتایج به‌دست آمده که در جدول ۱ نشان داده شده است، در تمامی ماه‌های سال‌های ۹۸-۱۳۹۴ مقادیر محاسبه شده، $H_{m,t}^0$ غیرصفر و مثبت می‌باشد، یعنی درجاتی از رفتار جمعی در جهت بازار وجود دارد که شدت و مقدار آن در هر ماه با توجه به شرایط بازار متفاوت بوده است که هرچه به عدد ۱ نزدیک باشد، مقدار رفتار توده‌واری در آن ماه بیشتر می‌باشد و برعکس، هرچه این عدد به صفر نزدیک شود، مقدار رفتار توده‌واری کمتر بوده است. به‌عنوان مثال در جدول ۲ که آمار توصیفی جدول ۱ آمده است، مشاهده می‌شود که میانگین توده‌واری از سال ۱۳۹۴ تا ۱۳۹۸ در حال افزایش بوده که از علل عمده آن می‌توان به ورود سرمایه‌گذاران جدید، تعداد زیاد نوسان‌گیرهای بازار نسبت به قبل و در یک جمله هجوم قابل توجه سرمایه‌ها به این بازار به‌دلیل سودآوری آن نسبت به سایر بازارها بوده است. هم‌چنین با توجه به نمودار ۱ تمام سال‌های دوره نیز همین نتیجه حاصل می‌شود، بنابراین فرضیه اصلی تحقیق تأیید می‌شود، یعنی رفتار توده‌وار در بین تصمیم‌گیری سرمایه‌گذاران در بورس اوراق بهادار تهران طی سال‌های ۹۸-۱۳۹۴ دیده می‌شود. با توجه به تحولات انجام گرفته اخیر (۹۸ تا اردیبهشت ۹۹) در بازار بورس اوراق بهادار تهران، شاهد مشارکت زیاد و ورود بی‌سابقه سرمایه‌گذاران به‌طور عمده حقیقی و خرد در این بازار و به‌دنبال آن افزایش قابل توجه ورود سرمایه‌ها از سایر بازارها به این بازار خواهیم بود که گواه این ادعا در نمودارهای ۳، ۲ و ۴ نمایان است.



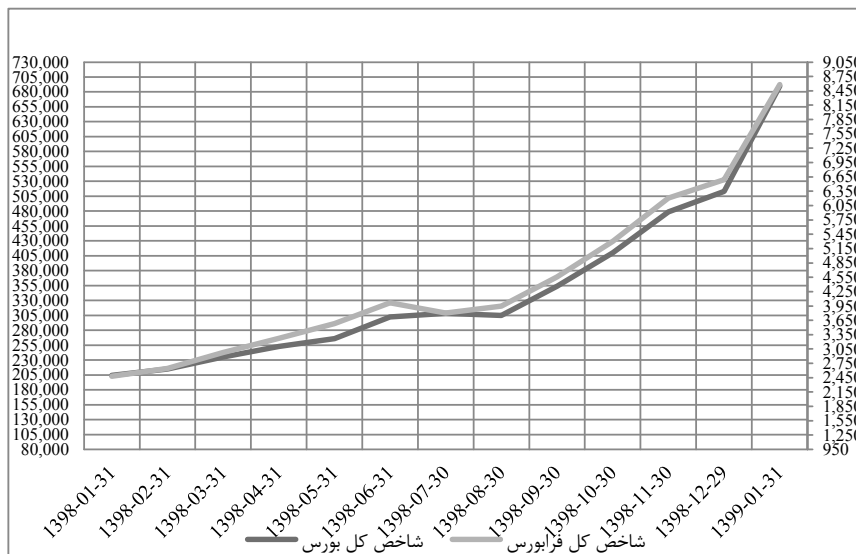
منبع: سازمان بورس و اوراق بهادار تهران

نمودار ۲. روند یک‌ساله ارزش معاملات سهام به تفکیک نوع معاملات



منبع: سازمان بورس و اوراق بهادار تهران

نمودار ۳. روند یک‌ساله ارزش معاملات اشخاص حقیقی و حقوقی در سهام



منبع: سازمان بورس و اوراق بهادار تهران

نمودار ۴. روند یک‌ساله شاخص کل بورس تهران و فرابورس ایران

یافته‌های این پژوهش در قالب آزمون فرضیه‌ها تشریح می‌شوند. در فرضیه اصلی پژوهش ادعا شده است، سرمایه‌گذاران در بورس اوراق بهادار تهران به صورت جمعی عمل می‌کنند؛ که بیان آماری فرضیه یادشده به صورت زیر است:

$H_0 : H_{m,t}^0 = 0$ سرمایه‌گذاران به صورت جمعی عمل نمی‌کنند:

$H_1 : H_{m,t}^0 \neq 0$ سرمایه‌گذاران به صورت جمعی عمل می‌کنند:

با توجه به ماهیت داده‌های پژوهش، فرضیه اول به روش داده‌های پانلی آزمون می‌شود. برای این منظور ابتدا پیش‌آزمون F لیمر برای حصول اطمینان از پانل بودن داده‌ها صورت گرفته است. جدول ۳، نتایج آزمون یادشده را نشان می‌دهد:

جدول ۳. نتایج آزمون F لیمر

آزمون تأثیرات	آماره F	درجه آزادی	سطح معناداری
Cross-section F	۴/۴۱۹۷	۱۴۱/۴۱۷۶	۰/۰۰۰۰

منبع: یافته‌های پژوهش

با توجه به اینکه سطح معناداری کوچک‌تر از $0/05$ است، با 95 درصد اطمینان می‌توان ادعا کرد که داده‌های این پژوهش از نوع پانل‌اند. پس از تأیید پانل بودن داده‌ها، آزمون هاسمن برای تشخیص مدل تأثیرات ثابت یا تصادفی بودن اجرا می‌شود، که نتایج آن در جدول ۴ آمده است:

جدول ۴. نتایج آزمون هاسمن

سطح معناداری	درجه آزادی X^2	آماره X^2	خلاصه آزمون
$0/4341$	۱	$0/549871$	Cross-section random

منبع: یافته‌های پژوهش

از آنجا که سطح معنادار بیشتر از $0/05$ است، با اطمینان 95 درصد می‌توان ادعا کرد که باید مدل تأثیرات تصادفی به کار گرفته شود. پس از اطمینان از تشخیص تصادفی بودن تأثیرات مقاطع با برآورد رابطه 11 ، وجود داشتن یا نداشتن رفتار جمعی در بازار آزمایش می‌شود. جدول ۵، نتایج آزمون فرضیه اصلی پژوهش از برازش رابطه 11 به صورت زیر می‌باشد:

جدول ۵. نتایج آزمون فرضیه اصلی پژوهش از برازش رابطه 11

متغیر	ضریب	خطای استاندارد	آماره t	سطح معناداری
C	$0/45612$	$0/03014$	$14/93615$	$0/0000$
$h_{m,t}$	$0/46699$	$0/03117$	$14/92269$	$0/0000$
F-statistic		$6/087427$	R-squared	$0/157567$
Durbin Watson		$1/743371$	Adjusted R-squared	$0/1312644$

منبع: یافته‌های پژوهش

همان‌گونه که در جدول ۵ مشاهده می‌شود، به عنوان $H_{m,t}^0$ به عنوان شیب خط رگرسیون در سطح اطمینان 95 درصد معنادار است؛ بنابراین با 95 درصد اطمینان می‌توان فرض H_0 را رد کرد و مدعی شد که رفتار جمعی بی‌توجه به عمدی یا غیرعمدی بودن آن، بین سرمایه‌گذاران بورس اوراق بهادار تهران صورت می‌گیرد. به بیان دیگر، نتایج آزمون فرضیه اصلی نشان می‌دهد یکی از معیارهای شایان توجه سهامداران و

سرمایه‌گذاران برای سرمایه‌گذاری در بورس اوراق بهادار تهران، حجم معاملات انجام شده در بازار است. پس از اطمینان نسبت به وجود رفتار جمعی سرمایه‌گذاران در بورس اوراق بهادار تهران، پایداری یا ناپایداری آن در قالب فرضیه دوم آزمایش می‌شود. بیان آماری فرضیه یاد شده به صورت زیر است:

رفتار جمعی سرمایه‌گذاران در بورس اوراق بهادار تهران فرایند پایدار نیست. $H_0: |H_{m,t}^0| \geq 1$
رفتار جمعی سرمایه‌گذاران در بورس اوراق بهادار تهران فرایند پایدار است: $H_1: |H_{m,t}^0| < 1$
برای آزمایش این فرضیه، آزمون تعمیم یافته ریشه واحد اجرا شده است که جدول ۶ نتایج آزمون یادشده را نشان می‌دهد:

جدول ۶. نتایج آزمون ریشه واحد

Prop.	t-Statistic	آزمون دیکی فولر
۰/۰۰۰۱	-۴/۲۰۷۴۲۱	
	-۳/۶۲۹۵۰۰	level %۱
	-۲/۹۳۸۵۰۱	level %۵
	-۲/۶۱۷۲۴۸۴	level %۱۰

منبع: یافته‌های پژوهش

همان‌گونه که در جدول ۶ مشاهده می‌شود، قدر مطلق آماره آزمون از مقادیر بحرانی بزرگ‌تر است و بنابراین، در سطح اطمینان ۹۹، ۹۵ و ۹۰ درصد با رد فرض H_0 می‌توان ادعا کرد که رفتار جمعی سرمایه‌گذاران در تبعیت از حجم معاملات بازار نوعی فرایند پایدار است و در نتیجه فرضیه دوم پژوهش نیز اثبات می‌شود.

۵- خلاصه و نتیجه‌گیری

همان‌طور که اشاره شد در بازار اوراق بهادار ایران یکی از متغیرهای اصلی و بنیادی در تحلیل هر سهم برای معامله، توجه به تغییر حجم آن سهم است که علت این مسئله، دلایل زیادی از جمله عدم کارایی بازار و عدم شفافیت کافی اطلاعات و عدم دسترسی کافی به همه ابزارهای لازم در تصمیم‌گیری‌های خود بنا به دلایلی از جمله در اختیار نداشتن اطلاعات صحیح و به‌موقع، ناتوانی در تحلیل درست اطلاعات و دلایل ناشناخته دیگر به حجم معاملات به منزله عامل مهم و تأثیرگذار توجه می‌کنند و

به صورت جمعی از این عامل پیروی می‌کنند. توجه همزمان سرمایه‌گذاران به حجم معاملات بازار سبب می‌شود که حجم معاملات سهم به حجم بازار تورش پیدا کند که این نشان می‌دهد افراد هنگام تصمیم‌گیری برای سرمایه‌گذاری در سهمی خاص، به جای توجه به اطلاعات داخلی و ارزش ذاتی سهم، حجم معاملات را مبنای تصمیمات خود قرار داده و لذا این متغیر نقش تعیین‌کننده‌ای برای شروع تحلیل سهام بازی می‌کند. هم‌چنین برای کارایی هرچه بهتر بازارهای مالی در ایران، راهکارهای سیاستی مبتنی بر موضوع این پژوهش در جدول ۶ به صورت پیشنهاد ارائه می‌شود:

جدول ۶. راهکارهای سیاستی مبتنی بر موضوع این پژوهش

برخی عوامل ناکارایی بازار مرتبط با موضوع تحقیق	راهکارهای سیاستی مبتنی بر موضوع این پژوهش (درمان عوامل ناکارایی بازار)
اضطکاک بازار	۱- افزایش دامنه نوسان قیمت و حذف حجم مینا در بورس ۲- عدم محدودیت در معاملات بورس و روان‌سازی بیشتر معاملات ۳- کاهش زمان بسته بودن نماد سهام در بورس
حجم معاملات	۱- افزایش سهام شناور شرکت‌ها ۲- وضع مقررات بروزر جهت بازار گردانی اوراق بهادار

منبع: یافته‌های پژوهش

در آخر به پژوهشگران محترم بررسی تحقیقات آتی زیر پیشنهاد می‌شود:
- تأثیر رفتار گروهی سرمایه‌گذاران نهادی بر سرمایه‌گذاران حقیقی
- تأثیر رفتار هدایتی سیاست‌گذار بر رفتار گله‌ای جامعه

منابع

۱. اسلامی بیدگلی، سعید و شعبان‌پور فرد، پژمان (۱۳۹۵). رابطه حجم معاملات و اجزای آن با بازده؛ مطالعه موردی در بورس اوراق بهادار تهران با تمرکز بر معاملات حین روز و حذف اثر U شکل، چشم‌انداز مدیریت مالی، ۱۴، ۶۳-۴۵.
۲. زنجیردار، مجید و خجسته، صدف (۱۳۹۵). تأثیر رفتار توده‌وار سرمایه‌گذاران نهادی بر بازده سهام، فصلنامه سیاست‌های مالی و اقتصادی، ۴(۱۵)، ۱۳۴-۱۱۵.

۳. سعیدی، علی و فرهانیان، سید محمدجواد (۱۳۹۰). رفتار توده‌وار سرمایه‌گذاران در بورس اوراق بهادار تهران، فصلنامه بورس اوراق بهادار، ۴(۱۶)، ۱۹۸-۱۷۵.
۴. سعیدی، علی و فرهانیان، سید محمدجواد (۱۳۹۴). مبانی اقتصاد و مالی رفتاری، انتشارات بورس.
۵. یوسفی، راحله و شهرآبادی، ابوالفضل (۱۳۸۸). بررسی و آزمون رفتار توده‌وار سرمایه‌گذاران در بورس اوراق بهادار، مجله مدیریت توسعه و تحول، ۲، ۶۴-۵۷.
6. Bikhchandani, S., & Sharma, S. (2001). Herd behavior in financial markets. *IMF Staff Papers*, 47, 279-310.
 7. Frey, S., Herbst, P., & Walter, A. (2014). Measuring mutual fund herding—a structural approach. *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, 32, 219-239.
 8. Hachicha, N. (2010). New sight of herding behavioural through trading volume, *Economics Discussion Paper*, 2010-11.
 9. Hwang, S., & Salmon, M. (2006). Sentiment and beta herding, seminar participants at the International Conference of Econometrics of Financial Markets.
 10. Hwang, S., & Salmon, M. (2004). Market stress and herding, *Journal of Empirical Finance*, 11(4), 585-616.
 11. Hwang, S., & Salmon, M. (2001). A new measure of herding and empirical evidence, *Working Paper*, University of London Business School.
 12. Johnson, M. Lindblom, H., & Platan, P. (2002). Behavioral finance-and the change of investor behavior during and after the speculative bubble at the end of the 1990s, MS. Thesis, School of Economics and Management, Lund University.
 13. Karpoff, J. M. (1987). The relation between price changes and trading volume: A survey, *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 22, 109-126.
 14. Kramer, Ch. (1999). Noise trading, transaction costs, and the relationship of stock returns and trading volume, *International Review of Economics & Finance*, 8(4).
 15. Tan, L., Chiang, T. C., Mason, J. R., & Nellin, E. (2008). Herding behavior in Chinese stock markets: An examination of A and B shares. *Pacific-Basin Finance Journal*, 16(1-2), 61-77 .
 16. Yao, J., Ma, C., & He, W.P. (2014). Investor herding behaviour of Chinese stock market. *International Review of Economics & Finance*, 29, 12-29 .