



Comparative Analysis of Artificial Neural Networks and Linear Regression in Predicting the Continuation of Shareholders' Overreaction Trends

Milad Shojaei Nasir Abadi 

PhD Student, Department of Accounting, Faculty of Humanities, Zahedan Branch, Islamic Azad University, Zahedan, Iran. E-mail: shojaei.2020@yahoo.com

Habib Piri * 

*Corresponding Author, Assistant Prof., Department of Accounting, Zahedan Branch, Islamic Azad University, Zahedan, Iran. E-mail: hhpiri1354@gmail.com

Reza Sotudeh 

Assistant Prof., Department of Financial and Accounting, Faculty of Humanities, Meybod University, Meybod, Iran. E-mail: sotudeh@meybod.ac.ir

Abstract

Objective

Overreaction is a noticeable anomaly in financial markets that leads to various consequences, including market inefficiency. As such, one of the prominent topics investigated in major global stock exchanges is shareholders' overreaction. This phenomenon is particularly prevalent in emerging and less developed markets, where investors tend to overreact to financial events. Overreaction, as a behavioral bias, distorts investors' decision-making in uncertain conditions, pulling the market away from its efficient state. Predicting and identifying the persistence of these reactions can assist investors in making more rational decisions regarding the purchase or sale of shares and other securities. Therefore, predicting and identifying the continuation of shareholders' overreaction trends can serve as a valuable tool for investors, financial analysts, and investment managers to make decisions based on intuition and precise analysis. To create an effective predictive model, various methods, such as regression analysis, can be employed to analyze the relationship between different variables and the continuation of shareholders' overreaction trends. Additionally, artificial neural networks (ANNs), as an advanced method, can be used to model the non-linear complexities and intricate connections between variables. This topic is directly related to predicting shareholders' behavior and investment decision-making, ultimately helping improve investment strategies and risk management. Hence, the main objective of this research is to conduct a comparative analysis of artificial neural networks and linear regression in predicting the continuation of shareholders' overreaction trends.

Methods

The present study is descriptive-causal, utilizing ex post facto research. To test the research hypotheses, multivariate linear regression based on panel data and a combination of time series was employed. Data was collected using the library research method, and necessary information was gathered by studying the financial statements of companies within the statistical population. The statistical population includes all companies listed on the Tehran Stock Exchange between 2011 and 2021, with 110 companies selected through systematic elimination sampling. In data analysis, regression methods were used to examine the relationships between variables, and the results were compared with those obtained from artificial neural networks.

Results

The results indicate the superiority of the artificial neural network model in terms of the coefficient of determination and the MSE (Mean Squared Error) index. Specifically, the highest coefficient of determination for the artificial neural network (with 1 hidden layer and 9 neurons) for test data is 0.3880, compared to 0.349 for the linear regression model. Moreover, the results show that the MSE for the artificial neural network (1 hidden layer and 9 neurons) for test data is 0.003266, compared to 0.004 for the linear regression model. Thus, similar to the coefficient of determination, the MSE index is also better in the case of the artificial neural network.

Conclusion

The artificial neural network model is capable of uncovering complex and non-linear patterns, providing the most accurate predictions. By using this model, stock return trends can be predicted more precisely and reliably.

Keywords: Stock returns, Investment decisions, Artificial neural network.

Citation: Shojaei Nasir Abadi, Milad, Piri, Habib & Sotudeh, Reza (2024). Comparative Analysis of Artificial Neural Networks and Linear Regression in Predicting the Continuation of Shareholders' Overreaction Trends. *Accounting and Auditing Review*, 31(3), 547-572. (in Persian)

Accounting and Auditing Review, 2024, Vol. 31, No.3, pp. 547- 572

Published by University of Tehran, Faculty of Management

<https://doi.org/10.22059/ACCTGREV.2024.373333.1008920>

Article Type: Research Paper

© Authors

Received: February 29, 2024

Received in revised form: September 10, 2024

Accepted: September 20, 2024

Published online: October 01, 2024





تجزیه و تحلیل مقایسه‌ای شبکه عصبی مصنوعی و رگرسیون خطی در پیش‌بینی تداوم روند بیش‌واکنشی سهام‌داران

میلاذ شجاعی نصیر آبادی

دانشجوی دکتری، گروه حسابداری، دانشکده علوم انسانی، واحد زاهدان، دانشگاه آزاد اسلامی، زاهدان، ایران. رایانامه: shojaei.2020@yahoo.com

حبیب پیری*

* نویسنده مسئول، استادیار، گروه حسابداری، دانشکده علوم انسانی، واحد زاهدان، دانشگاه آزاد اسلامی، زاهدان، ایران. رایانامه: hhpiri1354@gmail.com

رضا ستوده

استادیار، گروه مالی و حسابداری، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه میبد، میبد، ایران. رایانامه: sotudeh@meybod.ac.ir

چکیده

هدف: بیش‌واکنشی یکی از ناهنجاری‌های قابل مشاهده در بازار است که پیامدهای متعددی از جمله ناکارایی بازار را به دنبال دارد. بر این اساس، یکی از موضوعاتی که در اکثر بورس‌های معتبر دنیا بررسی می‌شود، بیش‌واکنشی سهام‌داران است. بیش‌واکنشی سرمایه‌گذاران به‌عنوان یکی از استثنائات، بیشتر در بازارهای کمتر توسعه یافته و نوظهور مطرح است. شواهد زیادی وجودی دارد که سرمایه‌گذاران به رویدادهای مالی، بیش از حد لازم واکنش نشان می‌دهند. در واقع بیش‌واکنشی به‌عنوان یک پدیده رفتاری، باعث می‌شود تا تصمیم‌گیری سرمایه‌گذاران در شرایط عدم اطمینان، دچار تورش شود و در نتیجه، بازار کارایی کافی نداشته باشد. در این راستا، تشخیص و پیش‌بینی این واکنش‌ها می‌تواند به سرمایه‌گذاران کمک کند تا تصمیم‌های منطقی‌تری درباره خرید یا فروش سهام‌ها و سایر اوراق بهادار بگیرند. بنابراین، پیش‌بینی و تشخیص تداوم روند بیش‌واکنشی سهام‌داران، می‌تواند برای سرمایه‌گذاران، تحلیلگران مالی و مدیران سرمایه‌گذاری ابزار ارزشمندی باشد تا مبتنی بر شهود و تحلیل دقیق‌تری، تصمیم‌گیری کنند. برای ایجاد یک مدل پیش‌بینی مؤثر، می‌توان از روش‌های مختلفی مانند تحلیل رگرسیونی برای تحلیل ارتباط بین متغیرهای مختلف و تداوم روند بیش‌واکنشی سهام‌داران استفاده کرد. همچنین، شبکه‌های عصبی مصنوعی، به‌عنوان روشی پیشرفته، می‌تواند برای مدل‌سازی پیچیدگی‌های غیرخطی و ارتباطات پیچیده‌تر میان متغیرها استفاده شوند. این موضوع با پیش‌بینی رفتار سهام‌داران و تصمیم‌گیری‌های سرمایه‌گذاری ارتباط مستقیمی دارد و می‌تواند به بهبود استراتژی‌های سرمایه‌گذاری و مدیریت ریسک کمک کند. با توجه به آنچه بیان شد، هدف اصلی این پژوهش تجزیه و تحلیل مقایسه‌ای شبکه عصبی مصنوعی و رگرسیون خطی، در پیش‌بینی تداوم روند بیش‌واکنشی سهام‌داران است.

روش: پژوهش حاضر از نوع توصیفی - علی و طرح آن، از نوع تجربی است که با استفاده از رویکرد پس‌رویدادی اجرا شده است. به‌منظور آزمون فرضیه‌های پژوهش، از رگرسیون خطی چند متغیره استفاده شد که بر داده‌های پانل و ترکیبی از سری‌های زمانی مبتنی بود. برای جمع‌آوری اطلاعات، از روش کتابخانه‌ای استفاده شد. اطلاعات و داده‌های مورد نیاز، از طریق مطالعه صورت‌های مالی شرکت‌های موجود در جامعه آماری گردآوری شد. جامعه آماری پژوهش، کلیه شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار

تهران، بین بازه زمانی ۱۳۹۰ تا ۱۴۰۰ بود که با استفاده از روش نمونه‌گیری حذف سیستماتیک، ۱۱۰ شرکت انتخاب شد. در تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از روش رگرسیون، روابط بین متغیرها بررسی شد و نتایج به‌دست‌آمده از شبکه عصبی مصنوعی مقایسه شدند.

یافته‌ها: نتایج برتری مدل شبکه عصبی مصنوعی را از لحاظ میزان ضریب تعیین و شاخص MSE نشان می‌دهد؛ به طوری که بالاترین میزان ضریب تعیین برای شبکه عصبی مصنوعی (۱ لایه پنهان و ۹ نرون) برای داده‌های آزمون ۰/۳۸۸۰ و برای مدل رگرسیون خطی برابر با ۰/۳۴۹ به‌دست آمد. همچنین نتایج نشان داد که میزان MSE برای شبکه عصبی مصنوعی (۱ لایه پنهان و ۹ نرون) برای داده‌های آزمون ۰/۰۰۳۲۶۶ و برای مدل رگرسیون خطی برابر با ۰/۰۰۴ است. بدین ترتیب میزان شاخص MSE نیز به‌مانند ضریب تعیین، برای حالت شبکه عصبی مصنوعی بهتر است.

نتیجه‌گیری: مدل شبکه عصبی قادر است که الگوهای پیچیده و غیرخطی را کشف کند و بهترین پیش‌بینی را ارائه دهد. با استفاده از این مدل، می‌توان به‌صورت دقیق‌تر و قابل اعتمادتری روند بازده سهام را پیش‌بینی کرد.

کلیدواژه‌ها: بازده سهام، تصمیم‌های سرمایه‌گذاری، شبکه عصبی مصنوعی.

استناد: شجاعی نصیرآبادی، میلاد؛ پیری، حبیب و ستوده، رضا (۱۴۰۳). تجزیه و تحلیل مقایسه‌ای شبکه عصبی مصنوعی و رگرسیون خطی در پیش‌بینی تداوم روند بیش‌واکنشی سهام‌داران. *بررسی‌های حسابداری و حسابرسی*، ۳۱(۳)، ۵۴۷-۵۷۲.

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۱۲/۱۰

تاریخ ویرایش: ۱۴۰۳/۰۶/۲۰

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۶/۳۰

تاریخ انتشار: ۱۴۰۳/۰۷/۱۰

بررسی‌های حسابداری و حسابرسی، ۱۴۰۳، دوره ۳۱، شماره ۳، صص. ۵۴۷-۵۷۲

ناشر: دانشکده مدیریت دانشگاه تهران

نوع مقاله: علمی پژوهشی

© نویسندگان

doi: <https://doi.org/10.22059/ACCTGREV.2024.373333.1008920>

مقدمه

بازارهای مالی به دلیل رفتارهای غیرمنطقی سرمایه‌گذاران با پدیده‌ای به نام بیش‌واکنشی^۱ مواجه می‌شوند که می‌تواند به ناکارآمدی بازار منجر شود. بیش‌واکنشی به‌عنوان یک ناهنجاری مهم، در بازارهای سرمایه در کانون توجه قرار گرفته است و پیامدهای شایان توجهی همچون انحراف از قیمت‌های واقعی سهام را به‌دنبال دارد. این موضوع، به‌ویژه در بورس‌های معتبر جهان بررسی شده و رفتار بیش‌واکنشی سهام‌داران، به‌عنوان یکی از مسائل مهم مطرح شده است (گودل، کومار، راتو و ورما^۲، ۲۰۲۳). در حال حاضر، بازارهای نوظهور و کمتر توسعه‌یافته، به‌طور خاص با این استثنای رفتاری مواجهند. شواهد متعددی نشان می‌دهند که سرمایه‌گذاران، اغلب، به رویدادهای مالی واکنش‌های بیش از حد نشان می‌دهند؛ به‌طوری که قیمت سهام را به شکلی غیرواقعی افزایش یا کاهش می‌دهند. پس از گذشت زمان، سرمایه‌گذاران این اشتباه‌ها را اصلاح می‌کنند و قیمت‌ها به حالت واقعی خود بازمی‌گردند. این فرایند با عنوان بازگشت قیمتی شناخته می‌شود. بیش‌واکنشی، نوعی رفتار روان‌شناختی در بازارهای مالی است که به بروز تورش‌های رفتاری در تصمیم‌گیری سرمایه‌گذاران در شرایط عدم اطمینان منجر می‌شود و در نتیجه، کارایی بازار را کاهش می‌دهد. برخی محققان، از جمله زاروین^۳ (۱۹۹۰) و سنگری، آقایی، عوض‌زاده فتح و پیرزاد (۱۴۰۳)، به این نتیجه رسیده‌اند که اندازه شرکت‌ها در شکل‌گیری بیش‌واکنشی سهام‌داران نقش دارد. آنان معتقدند که شرکت‌های کوچک به دلیل سهم بازار کمتر، بیشتر در معرض بیش‌واکنشی قرار دارند؛ به عبارت دیگر، با افزایش اندازه شرکت، احتمال بروز بیش‌واکنشی سهام‌داران کاهش می‌یابد و برعکس (گل‌ارضی و دانایی، ۱۳۹۸).

نظریه‌های رفتاری بیان می‌کنند که حرکت ناگهانی در بازارهای سهام، به دلیل واکنش نامطلوب سرمایه‌گذاران به اطلاعات ایجاد شده است. در میان ادبیات گسترده پژوهش، اعتمادبه‌نفس بیش از حد سرمایه‌گذاران، یکی از پیشروان توضیح مومنتوم است. این رشته تحقیقات از سال ۱۹۹۸ با پژوهش دنیل، هیرشلیفر و سوبرامانیام^۴ آغاز شد. آن‌ها یک مدل نظری از «اعتمادبه‌نفس سرمایه‌گذار» و خطای تأیید نادرست^۵ پیشنهاد کرده‌اند تا توضیح دهند که چگونه بیش‌واکنشی و کم‌واکنشی^۶ در بازار سهام وجود دارد. پیگیری مطالعات، چندین اقدام و آزمایش تجربی را برای نشان دادن شواهدی در حمایت از «مدل دنیل و همکاران»^۷ ارائه می‌دهد. به‌طور خاص، هو، شیانگ و پنگ و همکاران^۸ (۲۰۰۹) استدلال می‌کنند که اعتمادبه‌نفس سرمایه‌گذاران، موجب افزایش حجم معاملات شود. بایون، لیم و یان^۹ (۲۰۱۶) اظهار داشتند که یکی از مفهومی‌های مهم در مدل دنیل و همکاران (۱۹۹۸)، این است که فرایند شکل‌گیری اعتمادبه‌نفس بیش از حد سرمایه‌گذاران را با تداوم رفتار بیش‌واکنشی سرمایه‌گذاران، مرتبط می‌کند. اگر تداوم بیش‌واکنشی طبق پژوهش دنیل و همکاران (۱۹۹۸) موجب مومنتوم شود، اندازه‌گیری مستقیم‌تر از تداوم بیش‌واکنشی، می‌تواند

1. Overreaction
2. Goodell, Kumar, Rao & Verma
3. Zarowin
4. Daniel, Hirshleifer & Subrahmanyam
5. Biased Self-Attribution
6. Under and Overreactions
7. DHS Model
8. Hou, Xiong & Peng
9. Byun, Lim & Yun

پیش‌بینی‌کنندهٔ بهتری نسبت به بازده گذشته برای بازده آتی باشد. به این ترتیب بایون و همکاران (۲۰۱۶) یک روش اندازه‌گیری مستقیم برای تداوم روند بیش‌واکنشی با استفاده از حجم وزنی نشان‌دار شده^۱، برای تأیید اعتبار مدل DHS در توضیح سود مومنتوم ارائه دادند و به‌طور خاص، یک استراتژی معاملاتی پیشنهاد کردند که در آن سهامی با تداوم بیش‌واکنشی مثبت بزرگ^۲ خرید می‌شود و سهامی با تداوم بیش‌واکنشی منفی بزرگ، به‌صورت کوتاه‌مدت^۳ فروخته می‌شود. آن‌ها نشان می‌دهند که استراتژی پیشنهادی بازده غیرعادی چشمگیری ایجاد می‌کند (یانگ، چو، کو و لی^۴، ۲۰۱۸).

قیمت اوراق بهادار به‌عنوان یکی از عوامل مهم بر بروز بیش‌واکنشی تأثیر مستقیم دارد. تحقیقات نشان داده است که بین قیمت اوراق بهادار و احتمال وقوع بیش‌واکنشی، رابطه معکوس وجود دارد؛ به این معنا که با کاهش قیمت اوراق بهادار، احتمال بیش‌واکنشی افزایش می‌یابد و برعکس. همچنین، ویژگی‌های بازار سرمایه می‌توانند تأثیر بسزایی در میزان بیش‌واکنشی سرمایه‌گذاران داشته باشند. از جملهٔ این ویژگی‌ها، می‌توان به دامنهٔ نوسان قیمت، حجم مبادله برای تعیین قیمت پایانی، دورهٔ توقف نمادهای معاملاتی، میزان سهام شناور آزاد و سرعت انعکاس اطلاعات در قیمت‌ها اشاره کرد که همگی از عوامل مؤثر بر بیش‌واکنشی به‌شمار می‌روند. رینگانوم^۵ (۱۹۸۱) بیان می‌کند که احتمال بروز بیش‌واکنشی در شرکت‌های کوچک، بیشتر از شرکت‌های بزرگ است. به اعتقاد وی، یکی از دلایل این مسئله، می‌تواند فقدان اطلاعات معتبر و اتکاپذیر در خصوص شرکت‌های کوچک باشد. این کمبود اطلاعات موجب می‌شود که سرمایه‌گذاران بیشتر به شایعات و الگوهای قیمتی گذشته تکیه کنند و تصمیم‌های خود را بر اساس اطلاعات نادرست یا ناقص بگیرند (گل‌ارضی و دانایی، ۱۳۹۸). بنابراین، تغییرات قیمت سهام به تغییرات سیستماتیک در ارزش‌های بنیادی شرکت مربوط است و رفتار غیرعقلایی سرمایه‌گذار تأثیری بر بازده ندارد؛ اما بین گرایش‌های احساسی سرمایه‌گذاران با بازده سهامی که از ارزیابی ذهنی بالاتری برخوردارند، رابطهٔ مثبت وجود دارد (شمس و اسفندیاری مقدم، ۱۳۹۷).

برخی از سرمایه‌گذاران برای تعیین ارزش سهام از روش‌های علمی استفاده نمی‌کنند، آن‌ها از قضاوت‌های شخصی، مبتنی بر تصورهای ذهنی و اطلاعات غیرعلمی و شرایط روانی و احساسی برای تصمیم‌گیری حاکم بر بازار سهام استفاده می‌کنند که این شرایط، از انتشار اطلاعات توسط شرکت‌ها نشئت می‌گیرد (زارعی و دارابی، ۱۳۹۷).

وقتی سهام‌داران به‌طور مداوم به اخبار و تغییرات شرکت واکنش نشان می‌دهند، ممکن است به اطلاعات جدید یا تحلیل‌ها استناد کنند. این رفتار می‌تواند نشان‌دهندهٔ توانایی بازار در جذب اطلاعات و تصمیم‌گیری‌های خودکار باشد و به تغییر نگرش سرمایه‌گذاران به شرکت یا بازار منجر شود. این واکنش‌ها گاه به نوسان‌های شدید و رفتارهای عاطفی منجر می‌شود که می‌تواند ارزش سهام را ناگهانی افزایش یا کاهش دهد. همچنین، این موضوع ممکن است تحت تأثیر شایعات یا اطلاعات ناقص قرار گیرد و نوسان‌های بیشتری ایجاد کند. بنابراین پیش‌بینی روند بیش‌واکنشی سهام‌داران، در بازارهای مالی اهمیت زیادی دارد؛ زیرا این واکنش‌ها تأثیر شایان توجهی بر قیمت‌های سهام و تصمیم‌گیری‌های

1. Weighted Signed Volumes
2. Buying Stocks with Large Positive Continuing Overreaction
3. Short Selling Those with Large Negative Continuing Overreaction
4. Yang, Chu, Ko & Lee
5. Reinganum

سرمایه‌گذاران دارند (شیا و مدنی^۱، ۲۰۲۴). اندازه شرکت یکی از عوامل مهم در تعیین ریسک و بازده سهام است. شرکت‌های بزرگ‌تر معمولاً دارای منابع بیشتری هستند و امکان دسترسی به منابع مالی و مطالبات بیشتری دارند. همچنین، شرکت‌های بزرگ‌تر معمولاً پایدارترند و در مواقع بحرانی ممکن است بهتر از شرکت‌های کوچک‌تر عمل کنند. در این میان، اطلاعات دقیق و قابل اعتماد می‌تواند به سرمایه‌گذاران کمک کند تا تصمیم‌گیری‌های بهتری انجام دهند. شرکت‌هایی با محیط اطلاعاتی خوب، ممکن است برای سرمایه‌گذاران جذاب‌تر باشند. همچنین بازده سهام نشان‌دهنده عملکرد مالی شرکت در بازار سهام است. بررسی بازده سهام شامل تعیین میزان سوددهی شرکت، ارزش‌گذاری سهام و تحلیل عملکرد نسبی شرکت نسبت به رقبا می‌شود. حجم معامله نشان‌دهنده نقش شرکت در بازار سهام، پر رونق بودن یا کم فعالیت بودن شرکت و همچنین، میزان اطلاعاتی باشد که در بازار درباره شرکت موجود است (دهقان خاوری و میرجلیلی، ۱۳۹۸؛ استوان، صمیمی‌نیا و مبارکی، ۱۴۰۰)؛ بنابراین، تشخیص و پیش‌بینی این واکنش‌ها می‌تواند به سرمایه‌گذاران کمک کند تا تصمیم‌های منطقی‌تری درباره خرید یا فروش سهام‌ها و سایر اوراق بهادار بگیرند. همچنین واکنش‌های بیش‌واکنشی سهام‌داران، می‌تواند بر رفتار بازار تأثیر مستقیمی داشته باشد. به‌طور معمول، واکنش‌های بیش‌واکنشی ممکن است با نوسان‌های بزرگ و ناپیوسته در قیمت‌های سهام همراه باشد که این موضوع می‌تواند به‌معنای فرصت‌ها یا خطرهای جدید برای سرمایه‌گذاران باشد. بنابراین، پیش‌بینی و تشخیص تداوم روند بیش‌واکنشی سهام‌داران می‌تواند به‌عنوان یک ابزار ارزشمند برای سرمایه‌گذاران، تحلیلگران مالی و مدیران سرمایه‌گذاری به‌کار گرفته شود تا مبتنی بر شهود و تحلیل‌های دقیق‌تر تصمیم‌گیری کنند. این امر می‌تواند بهترین امکان برای استفاده از فرصت‌ها و کاهش خطرهای مرتبط با تجارت‌های مالی فراهم کند.

در این مقاله نیز جهت نیل به هدف اصلی، یعنی دستیابی به پیش‌بینی دقیق از روند بیش‌واکنشی سهام، بررسی کارایی روش رگرسیون خطی و شبکه عصبی مصنوعی در این زمینه، مدنظر قرار گرفته است؛ بنابراین هدف پژوهش پاسخ به این سؤال اساسی است: آیا می‌توان تداوم روند بیش‌واکنشی سهام را با استفاده از تجزیه و تحلیل مقایسه‌ای شبکه عصبی مصنوعی و رگرسیون خطی پیش‌بینی کرد؟

پیشینه تجربی پژوهش

طاهری نیا، محمدی و بهرامیان (۱۴۰۳) در بررسی اثر ابعاد پدیده فلج تحلیلی در تصمیم‌های سرمایه‌گذاران در بورس اوراق بهادار تهران با توجه به نتایج بخش دلفی، مدل نهایی پژوهش با دو متغیر فلج تحلیلی و تصمیم‌های سرمایه‌گذاران تأیید شد. نتایج ضرایب مسیر نشان داد که بین فلج تحلیلی و تصمیم‌های سرمایه‌گذاران، رابطه منفی و معناداری وجود دارد؛ اگرچه با تصمیم‌های کوتاه‌مدت سرمایه‌گذاران این رابطه منفی و معنادار است و با تصمیم‌های بلندمدت سرمایه‌گذاران رابطه معناداری وجود ندارد، در بین ابعاد فلج تحلیلی، بُعد سیاسی بیشترین تأثیر را بر فلج تحلیلی تصمیم‌گیری سرمایه‌گذاران می‌گذارد. سپس ابعاد اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی، به ترتیب بیشترین اثر را بر فلج تحلیلی تصمیم‌گیری سرمایه‌گذاران دارند.

خرم‌آبادی، عبدی و لشگرآراء (۱۴۰۳) تأثیر همه‌گیری کرونا بر بازار سرمایه ایران را بررسی کردند. نتایج این پژوهش نشان داد که با اعلام همه‌گیری، بازده غیرعادی تا چهار روز ایجاد و حجم معاملات سهام به‌طور غیرعادی تغییر کرد. طاهری نیا (۱۴۰۲) به شناسایی پیامدهای برجستگی اطلاعات در بازار بورس پرداخت و عوامل مهم شامل جزئی‌نگری، تصمیم‌های نادرست، بیش‌واکنشی و پیش‌بینی‌های اشتباه را شناسایی کرد.

حاجیان نژاد، امیری و خرم کوهی (۱۴۰۱) نشان دادند که احساسات سرمایه‌گذاران بر واکنش به اخبار سود شرکت‌ها تأثیر دارد، به‌طوری که در شرکت‌هایی با احساسات بالا، واکنش به اخبار مثبت و در شرکت‌هایی با احساسات پایین، واکنش به اخبار منفی بیشتر است. عبدلی و حیدری (۱۴۰۰) نیز وجود بیش‌واکنشی، کم‌واکنشی و رفتار توده‌وار در بورس تهران را تأیید کردند.

کامیابی و جوادی‌نیا (۱۴۰۰) در تحقیقی به بررسی تأثیر توانایی مدیریت بر رابطه میان احساسات سرمایه‌گذاران و محافظه‌کاری حسابداری پرداختند. نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که بین احساسات سرمایه‌گذاران و محافظه‌کاری حسابداری، رابطه‌ای مثبت و معنادار وجود دارد. به عبارت دیگر، در دوره‌هایی که بازار سهام تحت تأثیر احساسات سرمایه‌گذاران قرار دارد، بنگاه‌های اقتصادی به‌منظور مقابله با این پدیده رفتاری، از سازوکارهای محافظه‌کاری حسابداری بهره می‌برند. همچنین، یافته‌های پژوهش حاکی از آن است که توانایی مدیریت تأثیری تعدیلی بر این رابطه ندارد.

استوان و همکاران (۱۴۰۰) تأثیر احساسات سرمایه‌گذاران بر ریسک سقوط قیمت سهام را بررسی کردند. نتایج نشان داد گرایش احساسی، بر چولگی منفی بازده، سیگمای حداکثری و نوسان‌های قیمت سهام تأثیر مثبت و معناداری دارد. جنت فریدونی و پورعلی (۱۴۰۰) نیز به بررسی تأثیر رفتار تجاری سرمایه‌گذار بر ریسک معاملاتی و ریسک سقوط پرداختند و نتایج مشابهی یافتند.

حسن‌زاده دیوا و بزرگ اصل (۱۴۰۰) تأثیر سویه‌های رفتاری بر ریسک سقوط قیمت سهام را با تأکید بر کیفیت گزارشگری مالی بررسی کردند. نتایج نشان داد که این سویه‌ها بر ریسک سقوط تأثیر مستقیمی دارند.

غفورمغربی، سجادی، اثنی عشری و رضاییان (۱۳۹۹) به تبیین اثر میانجی درک، تسلط پردازش و برداشت سرمایه‌گذاران از اعتبار افشا بر رابطه بین احساس زبانی، خوانایی، خبرگی و قضاوت و تصمیم‌گیری سرمایه‌گذاران پرداختند. تجزیه و تحلیل مسیر نشان داد که احساس زبانی مثبت و خوانایی ضعیف اطلاعاتی اعلان سود، از طریق دو متغیر میانجی درک و تسلط پردازش، سبب پیش‌بینی‌های بیشتر سرمایه‌گذاران کمترخبره از سود آتی شرکت می‌شود و از طریق متغیر میانجی برداشت سرمایه‌گذاران خبره‌تر از اعتبار اطلاعاتی اعلان سود، بر قضاوت سرمایه‌گذاران خبره‌تر تأثیر می‌گذارند.

داوود آبادی (۱۳۹۹) تأثیر تداوم روند بیش‌واکنشی بر سودآوری مومنتوم را بررسی کرد و دریافت که این تداوم در بازارهای با محدودیت قیمت، دارای محتوای اطلاعاتی است و سودآوری مومنتوم را افزایش می‌دهد.

گل ارضی و دانایی (۱۳۹۸) نشان دادند که بیش‌واکنشی در میان سهام‌داران شرکت‌های بزرگ بورس تهران وجود دارد؛ اما در شرکت‌های کوچک مشاهده نمی‌شود.

موهانتی و میشا^۱ (۲۰۲۴) در تحقیقی به بررسی بیش واکنش بازار سهام هند نسبت به کووید ۱۹ پرداختند. نتایج نشان داد که سهام ایمن‌تر، بازده غیرعادی مثبت ایجاد می‌کند؛ در حالی که سهام پُریسک‌تر، بازده غیرعادی منفی در این دوره ایجاد می‌کند. همچنین نشان داد که بازار در ابتدا بیش از حد واکنش نشان داد؛ اما پس از هشت روز معاملاتی شروع به اصلاح کرد.

هندایاتی، ایندرایانی و ایندرایونو^۲ (۲۰۲۳) در تحقیقی به بررسی اثر واکنش کم و بیش از حد سهام شرکت به ارزش‌گذاری شرکت در داده‌های بورس اندونزی پرداختند. نتایج نشان داد کسب‌وکارهایی که دارایی‌های نامشهود بیشتری دارند، در مقایسه با کسب‌وکارهایی که دارایی‌های مشهود بیشتری دارند، می‌توانند واکنش بیش از حد را اندازه‌گیری کنند.

ریادی، گارنیا و تهمت^۳ (۲۰۲۳) در تحقیقی به بررسی تأثیر همه‌گیری کووید ۱۹ بر واکنش بیش از حد سهام LQ45 در بورس اندونزی همت گماشتند. نتایج نشان داد که در ۳ ماه مشاهده، از زمان اعلام کووید به‌عنوان یک بیماری همه‌گیر، در هر دو سهام برنده و بازنده در گروه LQ 45 در IDX واکنش بیش از حد وجود داشت.

لوانگ^۴ (۲۰۲۲) در تحقیقی به بررسی واکنش بیش از حد، احساسات سرمایه‌گذار و احساسات بازار در طول کووید ۱۹ همت گماشتند. نتایج این پژوهش نشان داد که وجود واکنش بیش از حد در پرتفولیوهای اروپایی شناسایی شده است؛ اما هیچ شواهدی از واکنش بیش از حد در ایالات متحده در طول دوره پیش از کووید ۱۹ وجود نداشته است.

کوی و ژنگ^۵ (۲۰۱۹) شوک‌های اطلاعاتی مثبت، رفتار سرمایه‌گذاران و ریسک سقوط قیمت سهام را بررسی کردند. نتایج نشان داد که این شوک‌ها خطر سقوط را تشدید می‌کنند. علاوه‌براین، توجه سرمایه‌گذاران خرد، احساسات بیش از حد خوش‌بینانه سرمایه‌گذاران و معاملات خرده‌فروشی، کانال‌هایی برای تشدید این امر هستند.

مبانی نظری پژوهش

اندازه‌ی شرکت، محیط اطلاعاتی، بازده سهام و حجم معامله

سال‌های زیادی است فعالان بازار و دانشگاهیان بحث می‌کنند که آیا می‌توان وضعیت آتی سهم را به اتکای اطلاعات تاریخی به شیوه‌ای معتبر پیش‌بینی کرد؟ عمده‌ی مباحث بر به‌کارگیری دو متغیر اصلی بازارهای مالی شامل بازده (قیمت) و حجم معامله متمرکزند. به استناد نظریه‌ی بازارهای کارا، بازارهای مالی از نظر اطلاعاتی کارا هستند (ضعیف، نیمه قوی و قوی)؛ به این معنا که قیمت، تمامی اطلاعات تاریخی را در خود گنجانده است؛ به همین سبب جمع‌آوری و تحلیل داده‌های تاریخی بازده (قیمت) و حجم معامله برای پیش‌بینی آینده‌ی کاری عبث است. به بیانی دیگر، این نظریه معتقد است که قیمت از یک فرایند تصادفی و مستقل پیروی می‌کند و هیچ‌گونه ارتباط علت و معلولی بین بازده (قیمت) و

1. Mohanty & Mishra

2. Handayati, Indrayani & Indrayono

3. Riadi, Garnia & Tahmat

4. Loang

5. Cui & Zhang

حجم معامله برقرار نیست (حبیب^۱، ۲۰۱۱). این نظریه تا مدت‌ها بر نگاه اقتصاددانان به بازارهای مالی حاکم بود؛ اما با گذشت زمان، شواهدی حاصل شد که اعتبار نظریه بازار کارا را با ابهام روبه‌رو کرد و مباحثی را در میان فعالان و دانشگاهیان بستر ساز شد. این شواهد که از آن‌ها به ناهنجاری تعبیر می‌شود، موارد متعددی چون اثر جمعه، اثر تکانه‌ای سود و تناقض گروسمن - استیگلیتز (۱۹۸۰) را در بر می‌گرفت. چنین موضوعاتی موجب شد بسیاری بیندیشند که بازده (قیمت) توسط موجی از سفته‌بازان خوش‌بین یا بدبین هدایت می‌شود. تجزیه و تحلیل تکنیکال نیز انعکاسی از این تصور است که قیمت از امید، ترس، دانش، خوش‌بینی و بدبینی اثر می‌پذیرد. به عبارتی، تحلیلگران معتقدند که قیمت از روند بلندمدت خود پیروی می‌کند؛ زیرا تمامی اطلاعات در یک نقطه به بازار نمی‌رسد و توزیع نمی‌شود. از این رو، بررسی رابطه بازده (قیمت) و حجم معامله در تعیین وضعیت بازارهای مالی، حائز اهمیت است و در کانون توجه سرمایه‌گذاران قرار دارد. شدت این رابطه به عواملی چون نرخ ورود اطلاعات به بازار، چگونگی توزیع اطلاعات، اندازه بازار و محدودیت‌های فروش اعتباری وابسته است. هرچه بازارهای مالی از نظر اطلاعاتی کارا تر، عدم تقارن اطلاعاتی کمتر و توزیع اطلاعات سریع‌تر باشد، انتظار بر آن است که رابطه بین دو متغیر بازده (قیمت) و حجم معاملات ضعیف‌تر باشد. نظریه‌های مختلف، اطلاعات را علت اصلی این رابطه می‌دانند.

در سال‌های گذشته رابطه بین بازده و حجم معاملات توسط محققان بسیاری آزمون و نتایج مختلفی حاصل شده است (آسان و توماس^۲، ۲۰۱۳). آنچه در کنار نوع رابطه اهمیت دارد، جهت رابطه است؛ برخی نظریه‌ها تغییرات بازده (قیمت) را علت تغییرات حجم معامله می‌دانند و برخی دیگر نیز عکس آن را تبیین می‌کنند. بر اساس مدل سه عاملی فاما و فرنچ^۳ (۱۹۹۲) اندازه شرکت عامل ریسکی است که سرمایه‌گذار بابت آن صرف طلب می‌کند؛ این صرف تابعی از تفاوت بازده شرکت‌های کوچک در مقایسه با شرکت‌های بزرگ تعریف شده است. در ارتباط با چرایی اثر اندازه، فرضیه‌های مختلفی ارائه شده است که نظریه تفاوت اطلاعاتی مقبولیت بیشتری دارد. هرچه شرکت کوچک‌تر باشد، برای تحلیلگران مالی، سرمایه‌گذاران حرفه‌ای و دیگر نهادهای سرمایه‌گذاری جذابیت کمتری دارد. چنین موضوعی موجب افزایش عدم تقارن اطلاعاتی می‌شود و سهام‌داران را بر آن می‌دارد تا بازده بیشتری طلب کنند (الفاخانی و زاهر^۴، ۱۹۹۸).

فرضیه‌های پژوهش

در این پژوهش سه فرضیه به شرح زیر بررسی می‌شود:

۱. پیش‌بینی روند بیش‌واکنشی سهام‌داران با استفاده از مدل رگرسیون خطی امکان‌پذیر است.
۲. پیش‌بینی روند بیش‌واکنشی سهام‌داران با استفاده از شبکه عصبی مصنوعی امکان‌پذیر است.
۳. دقت پیش‌بینی روند بیش‌واکنشی سهام‌داران، بر اساس مدل رگرسیون خطی نسبت به روش شبکه عصبی مصنوعی پایین‌تر است.

1. Habib
 2. Assan & Thomas
 3. Fama & French
 4. Elfakhani & Zaher

روش‌شناسی پژوهش

روش پژوهش حاضر از نوع توصیفی - علی است و طرح آن به صورت تجربی با بهره‌گیری از رویکرد پس‌رویدادی انجام شده است. به منظور آزمون فرضیه‌های پژوهش، از رگرسیون خطی چندمتغیره استفاده شده است که مبتنی بر داده‌های پانل و ترکیبی از سری‌های زمانی است. این روش‌ها با استفاده از تکنیک‌های آماری و اقتصادسنجی، به تحلیل روابط میان متغیرهای پژوهش می‌پردازند. در فرایند جمع‌آوری اطلاعات، از روش کتابخانه‌ای بهره گرفته شده است. داده‌های لازم برای بررسی و اثبات فرضیه‌ها از صورت‌های مالی شرکت‌های موجود در جامعه آماری استخراج شده‌اند. برای تحلیل داده‌ها نیز از نرم‌افزار ای‌ویوز استفاده شده است. جامعه آماری این تحقیق را کلیه شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران، برای دوره زمانی ۱۳۹۰ تا ۱۴۰۰ تشکیل می‌دهند. انتخاب نمونه با استفاده از روش حذف سیستماتیک انجام گرفت و ۱۱۰ شرکت انتخاب شد. بدین منظور محدودیت‌های زیر برای انتخاب شرکت‌های نمونه مدنظر قرار گرفت:

۱. شرکت‌های سرمایه‌گذاری، بانک‌ها و واسطه‌گری مالی، هلدینگ‌ها، لیزینگ‌ها و بیمه‌ها؛
۲. شرکت‌هایی که در بازه زمانی پژوهش، تغییر سال مالی داشتند؛
۳. تعداد شرکت‌هایی که در بازه زمانی پژوهش، توقف معاملاتی بیش از شش ماه داشتند؛
۴. شرکت‌هایی که در بازه زمانی پژوهش، از بورس خارج شده‌اند؛
۵. شرکت‌هایی که پایان سال مالی آن‌ها به ۲۹ اسفند منتهی نمی‌شود؛
۶. شرکت‌هایی که در بازه زمانی ۱۳۹۱ تا ۱۳۹۹، اطلاعات مالی آن‌ها در دسترس نبود.

همچنین داده‌ها و اطلاعات مالی شرکت‌ها، از آرشیو آماری سازمان بورس و اوراق بهادار و بانک مرکزی جمع‌آوری شد. برای دسته‌بندی داده‌ها و محاسبه متغیرها از نرم‌افزار اکسل و برای آزمون فرضیه‌ها از نرم‌افزار اسپاس‌اس و زبان برنامه‌نویسی پایتون استفاده شده است.

متغیرهای پژوهش

متغیرهای مستقل

X_۱: اعتماد به نفس سرمایه‌گذاران^۱. برابر است با درصد تغییر سهام در دست سهام‌داران (باتسکا و همکاران، ۲۰۱۸).

X_۲: تصمیم‌گیری بر اساس اطلاعات خصوصی^۲. مدل اثر قیمت‌ها را رول (۱۹۹۲) پیشنهاد کرد و مارک، یانگ و یو (۲۰۰۰) آن را بسط دادند. براساس نظریه دورنو، مارک و یانگ (۲۰۰۴) اگر بازده سهام شرکت با بازده بازار و صنعت رابطه قوی داشته باشد، احتمال اینکه سهام شرکت حاوی اطلاعات محرمانه باشد، بسیار ضعیف است. در صورت وجود اطلاعات محرمانه، بازده سهام با بازده بازار و صنعت هم‌بستگی کمی دارد. تغییرات بازده سهام را می‌توان به سه قسمت تنوع مربوط به بازار، تنوع مربوط به صنعت و تنوع خاص شرکت تقسیم کرد.

1. Overconfidence of Investors

2. Private Information

دو جزء نخست تغییرات سامان‌مند را اندازه‌گیری می‌کنند. جزء آخر تعیین‌کننده تنوع خاص شرکت یا غیرهم‌زمانی قیمت است. این مقدار می‌تواند با $R^2 - 1$ تخمین زده شود؛ که در آن R^2 مربع حاصل از رگرسیون زیر است:

$$r_{i,j,t} = \beta_{i,0} + \beta_{i,m} \cdot r_{m,t} + \beta_{i,j} \cdot r_{j,t} + \varepsilon_{i,t} \quad \text{رابطه ۱}$$

که در آن، $r_{i,j,t}$ بازده شرکت i صنعت j و زمان t است و $r_{m,t}$ بیانگر بازده بازار در زمان t است. بازده روزانه بازار با استفاده از شاخص قیمت و نقدی سهام به صورت رابطه ۲ محاسبه می‌شود.

$$R_{mt} = \frac{TEDPLX_{t+1} - TEDPLX_t}{TEDPLX_t} \quad \text{رابطه ۲}$$

که در آن، $TEDPLX_t$ شاخص قیمت و نقدی و $r_{j,t}$ بازده صنعت j در زمان t است (کردستانی و تیموری، ۱۳۹۷).

X_3 : اندازه شرکت^۱. اندازه شرکت برابر است با لگاریتم طبیعی کل دارایی‌ها.

X_4 : قیمت سهام^۲. برابر است با لگاریتم قیمت بازار در پایان سال.

X_6 : دامنه نوسان قیمت^۳. تغییر حد قیمت (دامنه نوسان قیمت) برابر است با:

$$\Delta PriceLimit_i = \frac{Avg(pricelimit_i)_{post}}{Avg(pricelimit_i)_{pre}} \quad \text{رابطه ۳}$$

که در آن، $Avg(pricelimit_i)_{post}$ میانگین حد قیمت سهم i یک سال بعد از تغییر و $Avg(pricelimit_i)_{pre}$ میانگین حد قیمت سهم i یکسال قبل از تغییر است.

X_7 : حجم مبنا^۴. حجم مبنا به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$BaseVolume_{i,t} = 0.0008 * Capital_{i,1} \rightarrow \text{if } Capital_{i,t} < 1000 \text{ Billion Rials} \quad \text{رابطه ۴}$$

$$BaseVolume_{i,t} = 0.0005 * Capital_{i,1} \rightarrow \text{if } 1000 < Capital_{i,t} < 3000 \text{ Billion Rials} \quad \text{رابطه ۵}$$

$$BaseVolume_{i,t} = 0.0004 * Capital_{i,1} \rightarrow \text{if } Capital_{i,t} > 3000 \text{ Billion Rials} \quad \text{رابطه ۶}$$

که در آن، $Capital_{i,t}$ سرمایه شرکت i و $BaseVolume_{i,t}$ حجم مبنا شرکت i است. تغییرات این متغیر نیز به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$\Delta BaseVolume_i = \frac{Avg(BaseVolume_i)_{post}}{Avg(BaseVolume_i)_{pre}} \quad \text{رابطه ۷}$$

که در این رابطه، $Avg(BaseVolume_i)_{pre}$ میانگین حجم مبنا شرکت i در سال قبل از تغییر را نشان می‌دهد و $Avg(BaseVolume_i)_{post}$ میانگین حجم مبنا شرکت i در سال بعد از تغییر است.

1. Firm Size
2. Stock Price
3. Price Variation Change
4. Basic Volume

X_۷: توقف نمادهای معاملاتی^۱. در این پژوهش، توقف معاملات برابر با تعداد ماه‌هایی است که معامله‌ای در آن صورت نگرفته باشد (اصفهان، ۱۳۹۸).

X_۸: سهام شناور آزاد^۲. سهام شناور صنایع در مقاطع زمانی سه ماهه، به روش میانگین موزون به شرح رابطه زیر محاسبه و برای آزمون فرضیه دوم به کار رفته است:

$$PIF = \sum(TCS * PCF) / TIS \quad \text{رابطه ۸}$$

که در آن، PIF درصد سهام شناور آزاد صنعت؛ TCS تعداد کل سهام شرکت؛ PCF درصد سهام شناور شرکت و TIS تعداد کل سهام در صنعت است (مدن حقیقی، ۱۳۹۲).

X_۹: انعکاس به موقع اطلاعات در قیمت سهام^۷. از معادله بیکس و براون (۲۰۰۶) و اندرو (۲۰۱۱) در پژوهش‌های خود از آن بهره برده‌اند استفاده شد. این رابطه به شرح زیر بیان شده است.

$$M^2 = \frac{\sum_{t=-364}^{t=0} |\ln(P_0) - \ln(P_t)|}{365} \quad \text{رابطه ۹}$$

که در آن، M^2 انعکاس به موقع اطلاعات در قیمت سهام، P_0 قیمت سهام در روز صفر (ابتدای سال t) و P_t قیمت روزانه سهام در بازار، در فاصله زمانی که از روز -364 شروع شده و در روز صفر به پایان می‌رسد، مورد بررسی قرار گرفته است. برای راحتی محاسبات از ۳۶۵ روز تقویمی استفاده شده است.

متغیر وابسته

روند بیش‌واکنشی^۸: بر اساس پژوهش یانگ و همکاران (۲۰۱۹) و بایون و همکاران (۲۰۱۶) میانگین سه معیار روند بیش‌واکنشی مبتنی بر حجم معاملات، روند بیش‌واکنشی مبتنی بر تغییرات حجم معاملات و روند بیش‌واکنشی مبتنی بر نوسان ویژه سهام به‌عنوان سنجش روند بیش‌واکنشی در نظر گرفته می‌شود که در ادامه شیوه اندازه‌گیری هر سه معیار ارائه می‌شود:

۱. روند بیش‌واکنشی مبتنی بر حجم معاملات (CO_v) (ژانگ، ۲۰۱۹؛ بایون و همکاران، ۲۰۱۶).

$$COv_{i,t} = \frac{\sum_{j=1}^{12} w_j SV_{i,t-j}}{(\sum_{j=1}^{12} Vol_{i,t-j}) / 12} \quad \text{رابطه ۱۰}$$

در مدل مذکور $SV_{i,t-j}$ حجم معاملات در ماه $t-j$ است.

۲. روند بیش‌واکنشی مبتنی بر تغییرات حجم معاملات (CO_{dv}) (بایون و همکاران، ۲۰۱۶).

1. Stop Trading
2. Free Floating Stock
3. Percentage of Industry Free Float (PIF)
4. Total number of Company Shares (TCS)
5. Percentage of Company Free Float (PCF)
6. Total Number of Industry Shares (TIS)
7. Timely Reflection on Stock Prices
8. Continuing overreaction

$$COdv_{i,t} = \frac{\sum_{j=1}^{12} w_j SdV_{i,t-j}}{(\sum_{j=1}^{12} Vol_{i,t-j})/12} \quad \text{رابطه ۱۱}$$

که در آن $Vol_{i,t}$ تغییرات حجم معاملات ماهانه در ماه t است.

۳. روند بیش‌واکنشی مبتنی بر نوسان ویژه سهام ($COIVOL$) (بایون و همکاران، ۲۰۱۶).

$$COIVOL_{i,t} = \frac{\sum_{j=1}^{12} w_j SIVOL_{i,t-j}}{(\sum_{j=1}^{12} Vol_{i,t-j})/12} \quad \text{رابطه ۱۲}$$

که در آن $Vol_{i,t}$ نوسان ویژه ماهانه در ماه t است.

نوسان‌های ویژه برابر است با انحراف معیار (σ) باقی‌مانده‌های مدل قیمت‌گذاری فاما و فرنچ (۱۹۹۳) به صورت ماهانه است. رابطه ۱۳ مدل سه عاملی فاما و فرنچ را نشان می‌دهد.

$$R_i - R_f = \alpha_1 + \beta_i(R_m - R_f) + S_i(SMB) + h_i(HML) + e_i \quad \text{رابطه ۱۳}$$

که در آن R_m بازده ماهانه بازار است.

$$\text{مقدار شاخص در ابتدای ماه} - \text{مقدار شاخص در پایان ماه} = \frac{\text{مقدار شاخص در ابتدای ماه}}{\text{مقدار شاخص در ابتدای ماه}} \quad \text{رابطه ۱۴}$$

که در آن، R_i بازده ماهانه هر یک از سهام، R_f نرخ بازده بدون ریسک و β , S & h ضرایب رگرسیون است.

یافته‌های پژوهش

در این بخش تلاش می‌شود تا داده‌های مجموعه داده تحقیق برای آموزش مدل آماده‌سازی شود. بدین منظور ابتدا تمامی سطرهای مجموعه داده از لحاظ داده گم شده مورد بررسی قرار گرفت. داده‌های مورد استفاده در این تحقیق از این نظر مشکلی نداشتند. مورد نهایی نرمال‌سازی مقادیر ستون است. بدین منظور مقادیر ستون‌ها بین ۰ تا ۱ نرمال‌سازی شد. رابطه ۱۵ نحوه نرمال‌سازی را نمایش می‌دهد. به این ترتیب برای هر ستون مقادیر بیشینه و کمینه محاسبه شد. سپس بر اساس رابطه ۱۵ مقادیر نرمال برای هر سطر محاسبه شد.

$$z = \frac{x - X_{min}}{X_{max} - X_{min}} \quad \text{رابطه ۱۵}$$

با پیش‌پردازش داده‌ها، تفسیر و استفاده از آن‌ها آسان‌تر می‌شود. این فرایند موجب می‌شود تا بتوان داده‌های به صورت رشته را در فرایند آموزش مدل استفاده کرد. پیش‌پردازش داده‌ها همچنین تضمین می‌کند که مقادیر گم‌شده، به دلیل خطای انسانی یا سیستمی وجود نداشته باشد. در نهایت مزیت نرمال‌سازی خطی (رابطه ۱۵) مورد استفاده در تحقیق این است که روابط بین مقادیر داده اصلی را حفظ می‌کند.

در ادامه قبل از پرداختن به تحلیل داده‌ها، ابتدا آمار توصیفی مربوط به متغیرهای پژوهش ارائه شده است:

جدول ۱. خلاصه امار توصیفی مربوط به متغیرهای پژوهش

| متغیر | تعداد مشاهده | میانگین | انحراف استاندارد | کمترین | بیشترین |
|-------------------------------------|--------------|-----------|------------------|-----------|-----------|
| اعتماد به نفس سرمایه‌گذاران | ۱۲۱۰ | ۰/۲۳۳۳۳۸۸ | ۰/۵۵۲۳۸۳۷ | ۰ | ۳/۶۹۷۳ |
| تصمیم‌گیری بر اساس اطلاعات خصوصی | ۱۲۱۰ | ۰/۴۶۵۴۹۵۹ | ۰/۱۹۱۳۳۶۲ | ۰/۱۵ | ۰/۸ |
| اندازه شرکت | ۱۲۱۰ | ۱۴/۲۲۸۲۷ | ۱/۵۹۵۴۵ | ۱۰/۱۰۴۸ | ۲۰/۱۸۳۴ |
| قیمت سهام | ۱۲۱۰ | ۸/۴۴۹۷۹۲ | ۱/۰۳۸۷۷۸ | ۶/۰۱۱۳ | ۱۱/۶۵۳۶ |
| دامنه نوسان قیمت | ۱۲۱۰ | ۰/۶۵۸۱۲۴۹ | ۱/۸۲۳۳۷ | -۰/۸۷۳۷ | ۲۴/۲۳۴۲ |
| حجم مینا | ۱۲۱۰ | ۰/۹۶۹۰۵۱۴ | ۱/۴۵۹۰۱۱ | ۰/۰۱۰۱ | ۲۸/۷۷۹ |
| توقف نمادهای معاملاتی | ۱۲۱۰ | ۲/۰۰۴۱۳۲ | ۱/۷۳۷۲۹۱ | ۰ | ۸ |
| سهام شناور آزاد | ۱۲۱۰ | ۰/۲۴۰۵۴۵۶ | ۰/۱۴۵۹۸۶۴ | ۰/۰۲۳۹ | ۰/۸۶ |
| انعکاس به موقع اطلاعات در قیمت سهام | ۱۲۱۰ | ۰/۰۲۹۲۰۱۳ | ۰/۰۱۳۷۵۶۸ | ۰ | ۰/۱۶۹ |
| روند تداوم بیش‌واکنشی | ۱۲۱۰ | ۰/۱۱۸۷۷۸۹ | ۰/۰۷۴۶۹۴۹ | ۰/۰۰۰۳۳۶۴ | ۰/۷۳۳۴۰۷۳ |

اصلی‌ترین شاخص مرکزی، میانگین است که نقطه تعادل و مرکز ثقل توزیع را نشان می‌دهد و شاخص خوبی برای نشان دادن مرکزیت داده‌هاست. برای مثال مقدار میانگین برای X_3 برابر با (۱۴/۲۲۸) است که نشان می‌دهد بیشتر داده‌ها حول این نقطه تمرکز یافته‌اند. به‌طور کلی پارامترهای پراکندگی، معیاری برای تعیین میزان پراکندگی از یکدیگر یا میزان پراکندگی آن‌ها نسبت به میانگین است. از مهم‌ترین پارامترهای پراکندگی، انحراف معیار است؛ برای مثال مقدار انحراف معیار برای X_3 برابر با (۱/۵۹۵۴۵) است.

شبکه عصبی مصنوعی

برای شبکه عصبی مصنوعی در این تحقیق تنظیمات موجود در جدول ۲ اعمال شد. همان‌طور که مشاهده می‌شود، نوع بهینه‌ساز، تابع زیان و تابع فعال‌سازی مورد استفاده، به‌ترتیب RMSprop، Mean Squared Error و Relu هستند. همچنین، از یک لایه پنهان و تعداد ۱-۱۵ نرون در لایه پنهان استفاده شده است. همچنین توزیع داده‌های آزمون به‌ترتیب ۸۰ و ۲۰ درصد تعیین شد.

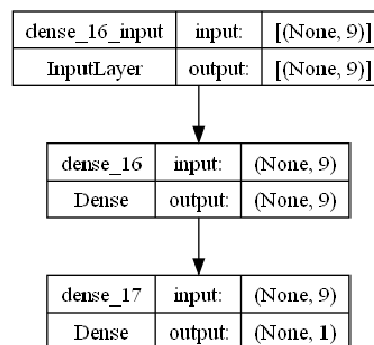
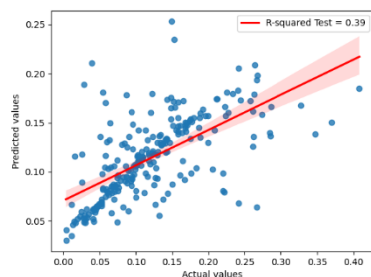
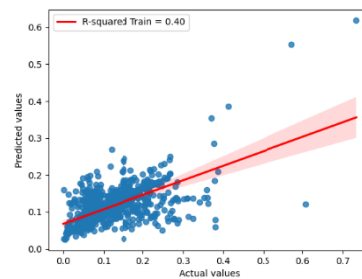
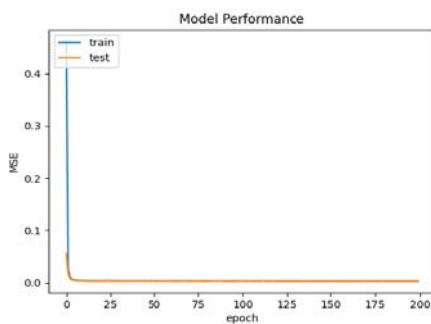
جدول ۲. تنظیمات موجود در این پژوهش برای شبکه عصبی مصنوعی

| نوع پارامتر | مقدار | نوع پارامتر | مقدار |
|---------------------|--------------------|---------------------|--|
| Neural Network Type | Sequential | trainRatio | ۰/۸۰ |
| Hidden Layer | ۱ | testRatio | ۰/۲۰ |
| hiddenSizes | ۱ - ۱۵ | Activation function | ReLU |
| optimizer | RMSprop | epochs | ۲۰۰ |
| loss | Mean Squared Error | شرط توقف زود هنگام | رسیدن به ضریب تعیین ۹۹/۹۹ درصد در داده‌های آزمون |

جدول ۳. مقایسه نتایج میزان ضریب تعیین و MSE شبکه عصبی مصنوعی با ۱ تا ۱۵ نرون و ۱ لایه پنهان

| میزان MSE | | میزان ضریب تعیین | | تعداد نرون در لایه پنهان |
|-----------|----------|------------------|--------|--------------------------|
| آزمون | آموزش | آزمون | آموزش | |
| ۰/۰۰۳۳۹۲ | ۰/۰۰۳۷۰۲ | ۰/۳۶۴۴ | ۰/۳۴۲۷ | ۱ |
| ۰/۰۰۳۳۴۷ | ۰/۰۰۳۶۲۲ | ۰/۳۷۲۸ | ۰/۳۵۶۸ | ۲ |
| ۰/۰۰۳۴۵۶ | ۰/۰۰۳۵۵۸ | ۰/۳۵۲۵ | ۰/۳۶۸۴ | ۳ |
| ۰/۰۰۳۳۵۷ | ۰/۰۰۳۵۳ | ۰/۳۷۱۱ | ۰/۳۷۳۲ | ۴ |
| ۰/۰۰۳۳۷۳ | ۰/۰۰۳۵۸۱ | ۰/۳۶۸۰ | ۰/۳۶۴۱ | ۵ |
| ۰/۰۰۳۳۶۱ | ۰/۰۰۳۵۲۳ | ۰/۳۷۰۳ | ۰/۳۷۴۵ | ۶ |
| ۰/۰۰۳۳۰۲ | ۰/۰۰۳۵۳۷ | ۰/۳۸۱۴ | ۰/۳۷۱۹ | ۷ |
| ۰/۰۰۳۳۸۶ | ۰/۰۰۳۵۰۹ | ۰/۳۶۵۵ | ۰/۳۷۶۹ | ۸ |
| ۰/۰۰۳۲۶۶ | ۰/۰۰۳۴۰۱ | ۰/۳۸۸۰ | ۰/۳۹۶۱ | ۹ |
| ۰/۰۰۳۳۳۶ | ۰/۰۰۳۴۷۱ | ۰/۳۷۰۵ | ۰/۳۸۳۷ | ۱۰ |
| ۰/۰۰۳۳۳۷ | ۰/۰۰۳۴۵۳ | ۰/۳۷۴۷ | ۰/۳۸۷۰ | ۱۱ |
| ۰/۰۰۳۳۱۵ | ۰/۰۰۳۵۴۷ | ۰/۳۷۸۹ | ۰/۳۷۰۲ | ۱۲ |
| ۰/۰۰۳۳۱۴ | ۰/۰۰۳۶۲۴ | ۰/۳۷۹۱ | ۰/۳۵۶۶ | ۱۳ |
| ۰/۰۰۳۳۵۷ | ۰/۰۰۳۵۰۱ | ۰/۳۷۱۰ | ۰/۳۷۸۵ | ۱۴ |
| ۰/۰۰۳۳۵۲ | ۰/۰۰۳۴۹۲ | ۰/۳۷۲۰ | ۰/۳۷۹۹ | ۱۵ |

همان طور که در جدول ۳ مشاهده می‌شود بهترین نتایج (به منظور بررسی فرضیه دوم تحقیق) مربوط به حالت ۱ لایه پنهان و ۹ نرون می‌باشد. در این حالت میزان ضریب تعیین بالاترین مقدار می‌باشد و میزان MSE هم کمترین مقدار در مقایسه با سایر حالات می‌باشد.



شکل ۱. نمایش نتایج MSE، ضریب تعیین و بصری‌سازی مدل شبکه عصبی مصنوعی با ۹ نرون و ۱ لایه پنهان

نتایج شکل ۱ نشان داد که مقدار MSE برای داده‌های آموزش و آزمون به ترتیب ۰/۰۰۳۲۶۶ و ۰/۰۰۳۴۰۱ است. همچنین مقادیر ضریب تعیین برای داده‌ها به ترتیب ۰/۳۹۶۱ و ۰/۳۸۸۰ هستند.

مدل رگرسیون خطی

در این بخش نتایج مربوط به برازش مدل رگرسیون خطی (به منظور بررسی فرضیه اول) برای داده‌های پژوهش ارائه می‌شود. در این بخش ۹ پارامتر تأثیرگذار بر روند تداوم بیش‌واکنشی، به عنوان متغیر مستقل رگرسیون خطی انتخاب شد که عبارت‌اند از: اعتماد به نفس سرمایه‌گذاران (X_1)، تصمیم‌گیری بر اساس اطلاعات خصوصی (X_2)، اندازه شرکت (X_3)، قیمت سهام (X_4)، دامنه نوسان قیمت (X_5)، حجم مینا (X_6)، توقف نمادهای معاملاتی (X_7)، سهام شناور آزاد (X_8) و انعکاس به موقع اطلاعات در قیمت سهام (X_9). همچنین ۱ پارامتر روند تداوم بیش‌واکنشی (Y) به عنوان متغیر وابسته رگرسیون خطی انتخاب شد. جدول ۴ خلاصه نتایج مدل برازش شده را نمایش می‌دهد. در جدول ۵ نیز نتایج تحلیل واریانس (Anova) درج شده است. در نهایت جدول ۶ نتایج ضرایب رگرسیون خطی را نمایش می‌دهد.

جدول ۴. خلاصه نتایج مدل برازش شده

| مدل | R | R Square | Adjusted R Square | Std. Error of the Estimate |
|-----|--------------------|----------|-------------------|----------------------------|
| ۱ | ^a ۰/۵۹۵ | ۰/۳۵۳ | ۰/۳۴۹ | ۰/۰۶۰۲۸۶۰۲۷۱۳ |

a/ Predictors: (Constant), X₉, X₁, X₆, X₇, X₄, X₈, X₂, X₃, X₅

جدول ۵. نتایج تحلیل واریانس

| مدل | Sum of Squares | df | Mean Square | F | Sig. |
|-----|----------------|-------|-------------|--------|--------------------|
| ۱ | Regression | ۲/۲۸۴ | ۰/۲۶۵ | ۷۲/۸۸۷ | ^b ۰/۰۰۰ |
| | Residual | ۴/۳۶۱ | ۰/۰۰۴ | | |
| | Total | ۶/۷۴۵ | ۱۲۰۹ | | |

a. Dependent Variable: Y

b. Predictors: (Constant), X₉, X₁, X₆, X₇, X₄, X₈, X₂, X₃, X₅

جدول ۶. نتایج ضرایب رگرسیون خطی

| رد و تأیید متغیرهای مستقل | Sig. | t | Standardized Coefficients | Unstandardized Coefficients | | مدل |
|---------------------------|-------|--------|---------------------------|-----------------------------|--------|----------------|
| | | | Beta | Std. Error | B | |
| - | ۰/۱۷۹ | ۱/۳۴۳ | | ۰/۰۲۷ | ۰/۰۳۷ | (Constant) |
| رد | ۰/۱۲۷ | ۱/۵۲۷ | ۰/۰۴۲ | ۰/۰۰۴ | ۰/۰۰۶ | X _۱ |
| تأیید | ۰/۰۰۰ | ۶/۱۵۸ | ۰/۲۴۰ | ۰/۰۱۵ | ۰/۰۹۴ | X _۲ |
| رد | ۰/۵۰۳ | ۰/۶۷۰ | ۰/۰۲۷ | ۰/۰۰۲ | ۰/۰۰۱ | X _۳ |
| رد | ۰/۱۴۵ | -۱/۴۵۷ | -۰/۰۵۹ | ۰/۰۰۳ | -۰/۰۰۴ | X _۴ |
| رد | ۰/۳۸۹ | -۰/۸۶۱ | -۰/۰۴۲ | ۰/۰۰۲ | -۰/۰۰۲ | X _۵ |
| تأیید | ۰/۰۰۰ | ۵/۳۶۱ | ۰/۱۹۸ | ۰/۰۰۲ | ۰/۰۱۰ | X _۶ |
| رد | ۰/۱۸۲ | ۱/۳۳۶ | ۰/۰۴۵ | ۰/۰۰۱ | ۰/۰۰۲ | X _۷ |
| تأیید | ۰/۰۰۰ | ۴/۵۹۹ | ۰/۱۸۰ | ۰/۰۲۰ | ۰/۰۹۲ | X _۸ |
| تأیید | ۰/۰۰۱ | ۳/۳۴۷ | ۰/۱۲۶ | ۰/۲۰۴ | ۰/۶۸۲ | X _۹ |

a. Dependent Variable: Y

مقایسه نتایج

مقایسه نتایج ارائه شده (به منظور بررسی فرضیه سوم) در جدول ۷ نشان از برتری مدل شبکه عصبی مصنوعی از لحاظ میزان ضریب تعیین و شاخص MSE است؛ به طوری که بالاترین میزان ضریب تعیین برای شبکه عصبی مصنوعی (۱ لایه پنهان و ۹ نرون) برای داده‌های آزمون ۰/۳۸۸۰ و برای مدل رگرسیون خطی برابر با ۰/۳۴۹ است. همچنین نتایج جدول ۷ نشان داد که میزان MSE برای شبکه عصبی مصنوعی (۱ لایه پنهان و ۹ نرون) برای داده‌های آزمون ۰/۰۰۳۲۶۶ و برای مدل رگرسیون خطی برابر با ۰/۰۰۴ است. بدین ترتیب میزان شاخص MSE نیز به مانند ضریب تعیین برای حالت شبکه عصبی مصنوعی بهتر است.

جدول ۷. مقایسه نتایج میزان ضریب تعیین و MSE شبکه عصبی مصنوعی با مدل رگرسیون خطی

| میزان MSE | | میزان ضریب تعیین | | مدل |
|-----------|----------|------------------|--------|------------------|
| آزمون | آموزش | آزمون | آموزش | |
| ۰/۰۰۳۲۶۶ | ۰/۰۰۳۴۰۱ | ۰/۳۸۸۰ | ۰/۳۹۶۱ | شبکه عصبی مصنوعی |
| ۰/۰۰۴ | | ۰/۳۴۹۰ | | رگرسیون خطی |

بحث و نتیجه‌گیری

این پژوهش با هدف بررسی و برآورد الگویی برای پیش‌بینی تداوم روند بیش‌واکنشی سهام‌داران با استفاده از مدل شبکه عصبی اجرا شد. روند بیش‌واکنشی سهام‌داران یکی از عوامل مهمی است که روی بازده سهام تأثیرگذار است. بررسی و پیش‌بینی این روند، می‌تواند به سرمایه‌گذاران و تصمیم‌گیران اقتصادی کمک کند تا بهترین تصمیم‌ها را در خصوص سرمایه‌گذاری‌های خود اتخاذ کنند. از این رو، اهداف اصلی این بررسی، شامل پیش‌بینی تداوم روند بیش‌واکنشی سهام‌داران و ارائه الگوهایی برای این پیش‌بینی است. در این راستا، مدل شبکه عصبی یک روش قدرتمند است که از ترکیب چندین شبکه عصبی برای پیش‌بینی استفاده می‌کند. این مدل قادر است الگوهای پیچیده و غیرخطی را کشف کند و بهترین پیش‌بینی را ارائه دهد. با استفاده از این مدل، می‌توان به صورت دقیق‌تر و قابل اعتمادتری روند بازده سهام را پیش‌بینی کرد. این پژوهش اهمیت زیادی دارد؛ زیرا به دلیل پیچیدگی و غیرخطی بودن بازار سرمایه، نیاز به روش‌های پیشرفته و دقیق‌تر برای پیش‌بینی روند بازده سهام وجود دارد. از طرف دیگر، این پژوهش می‌تواند به سرمایه‌گذاران و تصمیم‌گیران اقتصادی کمک کند تا با دقت بیشتری به تحلیل و پیش‌بینی بازار سرمایه بپردازند. نتایج به دست آمده از آزمون فرضیه‌های پژوهش برای فرضیه اول به شرح زیر است:

بین اعتماد به نفس سرمایه‌گذاران (X_1) و روند تداوم بیش‌واکنشی (Y) معناداری وجود ندارد؛ به این معنا که اعتماد به نفس سرمایه‌گذاران، به طور مستقیم توانایی پیش‌بینی رفتار سهام در بازار را ندارد. شاید به نظر برسد که اعتماد به نفس سرمایه‌گذاران می‌تواند تأثیرهای قابل ملاحظه‌ای بر رفتار بازار داشته باشد؛ اما تحقیقات نشان می‌دهد که رابطه بین اعتماد به نفس سرمایه‌گذاران و روند تداوم بیش‌واکنشی سهام، نسبتاً ضعیف یا حتی غیرممکن است. برخی پژوهش‌ها فرضیه «عدم وجود رابطه معنادار بین اعتماد به نفس سرمایه‌گذاران و روند تداوم بیش‌واکنشی سهام» را تأیید

کرده‌اند. این آمارها و جزئیات دقیق می‌تواند بسته به زمینه یا بازه زمانی متغیر باشد. یکی از دلایلی که این ارتباط رابطه‌ی زیادی با بازار ندارد، این است که بازارها واکنش‌های بسیار پیچیده‌ای دارند و تأثیرهای متعددی بر رفتار سهام می‌گذارند. این شامل عوامل اقتصادی مانند رشد اقتصادی، میزان بدهی، تورم و همچنین عوامل رویدادی مثل اعلان اخبار و رویدادهای جهانی می‌شود. بنابراین، ممکن است موارد زیادی بر روند تداوم بیش‌واکنشی سهام تأثیر بگذارد که فقط به جنبه‌ی اعتمادبه‌نفس سرمایه‌گذاران بر نمی‌گردد. این مسئله یک موضوع پژوهشی پیچیده است و به تحلیل دقیق داده‌ها و تحقیقات بیشتر نیاز دارد.

بین تصمیم‌گیری بر اساس اطلاعات خصوصی (X_2) و روند تداوم بیش‌واکنشی (Y) رابطه‌ی مثبت و معناداری وجود دارد. به عبارت دیگر، تصمیم‌گیری‌هایی که بر اساس اطلاعات خصوصی گرفته می‌شود، می‌تواند تأثیر معناداری بر روند تداوم بیش‌واکنشی سهام داشته باشد. به عبارت دیگر، داشتن اطلاعات خصوصی، می‌تواند توانایی پیش‌بینی رفتار سهام در بازار را بهبود بخشد یا تغییرات بیشتری در قیمت سهام ایجاد کند. از تصمیم‌گیری بر اساس اطلاعات خصوصی ممکن است نتایج متنوعی به‌دست آید، از جمله افزایش دقت در پیش‌بینی رفتار بازار و رشد اقتصادی تا ایجاد نابسامانی‌ها و عدم عدالت در بازار. به‌علاوه، این مسئله می‌تواند به‌شدت به قوانین و مقررات بازار سرمایه و همچنین توسعه‌یافتگی بازار وابسته باشد.

بین اندازه‌ی شرکت (X_3) و روند تداوم بیش‌واکنشی (Y) رابطه‌ی معناداری وجود ندارد. شرکت بزرگ‌تر، منابع بیشتری را برای تأمین نیازهای جاری خود دارد و از آنجایی که سهام‌داران بیشتر به این نکته توجه دارند، واکنش سهام به رویدادها ممکن است متفاوت باشد. به همین صورت، ممکن است بازار سهام با توجه به اندازه‌ی شرکت، بیشتر یا کمتر به اطلاعات حساس باشد. به‌طور مثال، یک شرکت بزرگ‌تر ممکن است بیشتر به تأمین منابع مالی برای سرمایه‌گذاری‌های آتی توجه بیشتری داشته باشد و این اطلاعات می‌تواند تأثیرگذاری بیشتری روی حرکت قیمت سهام داشته باشد. پژوهش آسان و توماس (۲۰۱۳) نشان داد که اندازه شرکت نمی‌تواند به‌عنوان عاملی پیش‌بینی‌کننده برای تداوم بیش‌واکنشی در بازار سرمایه در نظر گرفته شود. همچنین، نتایج به‌دست‌آمده از تحقیقات سالم الغزلی^۱ (۲۰۱۴) و رالف، گلاسر، شارشیمدت و استانکیویچ^۲ (۲۰۱۴) نیز مشابه با یافته‌های آسان و توماس (۲۰۱۳) نشان داد که اندازه شرکت تأثیری بر احساسات سرمایه‌گذاران ندارد، که این نتایج با یافته‌های پژوهش حاضر هم‌خوانی دارد. با این حال، نتایج این پژوهش با یافته‌های انانزه، جدایتاوی و الجیوسی^۳ (۲۰۱۳)، چوی، جیانگ، کانگ و یونگ^۴ (۲۰۱۲) و لین^۵ (۲۰۱۲) در تضاد است، چرا که این محققان به رابطه معنادار میان اندازه شرکت و احساسات سرمایه‌گذاران اشاره کرده‌اند، که با نتایج پژوهش حاضر مغایرت دارد.

بین قیمت سهام (X_4) و روند تداوم بیش‌واکنشی (Y) رابطه معناداری وجود ندارد؛ به این معنا که تغییرات در قیمت سهام (X_4) نمی‌تواند تغییرات در روند تداوم بیش‌واکنشی (Y) را پیش‌بینی کند. به عبارت دیگر، این دو پدیده به

1. Salem Al Ghazali

2. Ralf, Glaser, Schaarschimdt & Stankiewicz

3. Ananzeh, Jdaitawi & Al-Jayousi

4. Choi, Jiang, Kang & Yoon

5. Lin

یکدیگر وابستگی ندارند و افزایش یا کاهش قیمت سهام، نمی‌تواند به‌طور قطعی تأثیری بر روند تداوم بیش‌واکنشی داشته باشد. هرگاه قیمت سهام به‌سرعت و با شدت بیشتری واکنش نشان بدهد، ممکن است قیمت سهام نیز به میزان بیشتری تغییر کند؛ اما این قضیه همیشه این‌طور نیست و ممکن است وابستگی قوی‌تر یا ضعیف‌تری داشته باشد. نتایج به‌دست‌آمده از این پژوهش با نتایج پژوهش‌های سالم الغزلی (۲۰۱۴)، رالف و همکاران (۲۰۱۴)، آسان و توماس (۲۰۱۳)، کانت^۱ (۲۰۱۱) مغایرت دارد؛ زیرا آن‌ها تأثیر مثبتی بین بازده سهام بر رفتار سرمایه‌گذاران یافتند.

بین دامنه نوسان قیمت (X۵) و روند تداوم بیش‌واکنشی (Y) رابطه معناداری وجود ندارد. به عبارت دیگر، این دو پدیده به یکدیگر وابستگی ندارند و تغییرات یکی از آن‌ها نمی‌تواند تغییرات دیگری را پیش‌بینی کند.

بین حجم مبنا (X۶) و روند تداوم بیش‌واکنشی (Y) رابطه مثبت و معناداری وجود دارد؛ به این معنا که تغییرات در حجم مبنا (X۶) می‌تواند تغییرات در روند تداوم بیش‌واکنشی (Y) را پیش‌بینی کند. به عبارت دیگر، افزایش یا کاهش حجم مبنا می‌تواند به‌طور قطعی تأثیری بر روند تداوم بیش‌واکنشی داشته باشد. بین توقف نمادهای معاملاتی (XY) و روند تداوم بیش‌واکنشی (Y) رابطه معناداری وجود ندارد؛ یعنی توقف نمادهای معاملاتی (XY) نمی‌تواند به‌طور قطعی پیش‌بینی‌کننده‌ای برای روند تداوم بیش‌واکنشی (Y) باشد و احتمالاً این دو متغیر با یکدیگر مرتبط نیستند. به عبارت دیگر، تغییرات در توقف نمادهای معاملاتی، نمی‌تواند به‌طور قطعی تغییرات در روند تداوم بیش‌واکنشی را پیش‌بینی کند.

بین سهام شناور آزاد (X۸) و روند تداوم بیش‌واکنشی (Y) رابطه مثبت و معناداری وجود دارد؛ یعنی تغییرات در سهام شناور آزاد (X۸) به‌طور قابل ملاحظه‌ای می‌تواند تغییرات در روند تداوم بیش‌واکنشی (Y) را پیش‌بینی کند و ارتباط معناداری با یکدیگر دارند. به عبارت دیگر، افزایش یا کاهش سهام شناور آزاد می‌تواند به‌طور قابل ملاحظه‌ای بر روند تداوم بیش‌واکنشی تأثیر بگذارد. بین انعکاس به‌موقع اطلاعات در قیمت سهام (X۹) و روند تداوم بیش‌واکنشی (Y) رابطه مثبت و معناداری وجود دارد؛ یعنی وقتی اطلاعات به‌موقع در قیمت سهام بازار عکس‌العمل نشان می‌دهد، می‌تواند تغییرات معناداری در روند تداوم بیش‌واکنشی داشته باشد. به عبارت دیگر، انعکاس به‌موقع اطلاعات در قیمت سهام می‌تواند به‌طور قابل ملاحظه‌ای بر روند تداوم بیش‌واکنشی تأثیر بگذارد. بهترین نتایج برای تأیید فرضیه دوم پژوهش مربوط به حالتی است که مدل شبکه عصبی مصنوعی دارای یک لایه پنهان و ۹ نرون است. در این حالت، ضریب تعیین به بالاترین مقدار خود می‌رسد و میزان MSE نیز نسبت به سایر حالات، کمترین مقدار را دارد.

نتایج به‌دست‌آمده از آزمون فرضیه‌های پژوهش، گویای تأیید فرضیه سوم است. مقایسه نتایج ارائه شده، برتری مدل شبکه عصبی مصنوعی، از لحاظ میزان ضریب تعیین و شاخص MSE را نشان می‌دهد؛ به‌طوری که بالاترین میزان ضریب تعیین برای شبکه عصبی مصنوعی، برای داده‌های آزمون ۰/۳۸۸۰ و برای مدل رگرسیون خطی برابر با ۰/۳۴۹ است. همچنین نتایج نشان داد که میزان MSE برای شبکه عصبی مصنوعی برای داده‌های آزمون ۰/۰۳۲۶۶ و برای مدل رگرسیون خطی برابر با ۰/۰۰۴ است. بدین ترتیب میزان شاخص MSE نیز به‌مانند ضریب تعیین برای حالت شبکه عصبی مصنوعی بهتر است. مبتنی بر یافته‌های پژوهش حاضر، پیشنهادهای پژوهش به شرح زیر ارائه می‌شود:

۱. با توجه به نتایج فرضیه اول، برای سرمایه‌گذاران ممکن است به‌جای اعتماد به نفس، تمرکز روی ارزیابی ارزش وضعیت مالی و عملکرد شرکت‌ها و ارزیابی ریسک‌های مرتبط با سرمایه‌گذاری مفیدتر باشد.
۲. مبتنی بر فرضیه دوم، استفاده از الگوریتم‌های یادگیری ماشین برای پیش‌بینی روند تداوم بیش‌واکنشی بر اساس انعکاس به‌موقع اطلاعات در قیمت سهام پیشنهاد می‌شود. این الگوریتم‌ها می‌توانند به شما کمک کنند تا الگوهای پیچیده‌تر را در داده‌ها شناسایی کنید و پیش‌بینی دقیق‌تری ارائه دهید.
۳. مبتنی بر فرضیه سوم، استفاده از مدل‌های اقتصادی، برای بررسی تأثیرهای احتمالی این رابطه بر عملکرد شرکت‌ها و بازار سرمایه پیشنهاد می‌شود. با استفاده از این مدل‌ها، می‌توان عوامل دقیقی را شناسایی کرد که این رابطه را تحت تأثیر قرار می‌دهند تا بهبود فرایندهای تصمیم‌گیری و سرمایه‌گذاری حاصل شود.
۴. با تحلیل دقیق این رابطه، می‌توانید پیشنهادهای مفید و عملی به سرمایه‌گذاران ارائه کنید تا آن‌ها بتوانند بهترین تصمیم‌های سرمایه‌گذاری خود را بگیرند.
۵. بر اساس انعکاس به‌موقع اطلاعات در قیمت سهام و تأثیر آن بر روند تداوم بیش‌واکنشی، استراتژی‌های سرمایه‌گذاری طراحی شود. با توجه به رابطه مثبت و معنادار بین این دو متغیر، می‌توانید استراتژی‌های خاصی طراحی کنید که به سرمایه‌گذاران کمک کند تا از این رابطه بهترین استفاده را ببرند.
در نهایت چند پیشنهاد آتی برای محققان می‌تواند شامل موارد زیر باشد:
۱. بررسی عوامل دیگری که ممکن است بر روند تداوم بیش‌واکنشی سهام تأثیر بگذارند، مانند عوامل اقتصادی، رویدادهای شرکتی و تحولات صنعتی.
۲. استفاده از روش‌های تجزیه و تحلیل پیشرفته برای بررسی تأثیرهای چندگانه عوامل مختلف بر رفتار سهام و احتمالاً شناسایی الگوهای پنهان.
۳. متمرکز شدن بر بحث‌های دیگری که بر تحلیل و پیش‌بینی رفتار بازار تأثیر می‌گذارد، مانند پویایی‌های اقتصادی و تغییرات سیاستی.
۴. طراحی استراتژی‌های سرمایه‌گذاری بر اساس انعکاس به‌موقع اطلاعات در قیمت سهام و تأثیر آن بر روند تداوم بیش‌واکنشی.
۵. متمرکز شدن بر بحث‌های دیگری که بر تحلیل و پیش‌بینی رفتار بازار تأثیر می‌گذارد، مانند پویایی‌های اقتصادی و تغییرات سیاستی.
۶. بررسی پیامدهای رویدادهای ناگهانی مانند اعلان اخبار یا تحولات سیاسی بر رفتار سهام.

منابع

استوان، سارا؛ صمیمی نیا، گلثوم و مبارکی، مهران (۱۴۰۰). تأثیر گرایش احساسی سرمایه‌گذاران بر ریسک سقوط قیمت سهام شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران، سومین کنفرانس بین‌المللی مدیریت، حسابداری، بانکداری و اقتصاد در اصفهان/ ایران ۱۴۰۴، مشهد، <https://civilica.com/doc/1443890>

- اصفهان، صابر (۱۳۹۸). نقش متوقف‌کننده‌های خودکار بر حرکت درخلاف جهت بازار با تأکید بر اثر تعاملی روند تغییرات میزان سهام شناور صنعت. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اراک.
- جنت فریدونی، حمیدرضا و پورعلی، محمدرضا (۱۴۰۰). بررسی رابطه بین رفتار تجاری سرمایه‌گذار و ریسک سقوط قیمت سهام بر ریسک فردی. دومین کنفرانس بین‌المللی چالش‌ها و راه‌کارهای نوین در مهندسی صنایع و مدیریت و حسابداری.
- حاجیان نژاد، امین؛ امیری، هادی؛ خرم کوهی، علی (۱۴۰۱). تحلیل تأثیر احساسات سرمایه‌گذاران بر واکنش به اخبار سود شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران. نشریه پژوهش‌های حسابداری مالی، ۱۴(۱)، ۲۰-۱.
- حسن‌زاده دیوا، سید مصطفی؛ بزرگ اصل، موسی (۱۴۰۰). تأثیر سویه‌های رفتاری سرمایه‌گذاران بر ریسک سقوط آتی قیمت سهام با تأکید بر نقش کیفیت گزارشگری مالی. دانش حسابداری و حسابرسی مدیریت، ۱۳(۵۰)، ۱۳۷-۱۵۱.
- خرم آبادی، مهدی؛ عبدی، حدیث و لشگرآراء، سهیلا (۱۴۰۳). بررسی احساسات سرمایه‌گذاران و واکنش بازار سرمایه ایران نسبت به همه‌گیری ویروس کرونا (رویکرد رویدادپژوهی). پیشرفت‌های حسابداری، ۱۶(۱).
- داوود آبادی، اعظم (۱۳۹۹). بررسی محتوای اطلاعاتی تداوم روند بیش‌واکنشی بر اساس حجم معاملات و نوسانات ویژه و تأثیر آن بر سودآوری مومنتوم در بازارهای با محدودیت قیمت. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اراک.
- دهقان خاوری، سعید؛ میرجلیلی، سید حسین (۱۳۹۸). تعامل ریسک سیستماتیک با بازده سهام در بورس اوراق بهادار تهران. اقتصاد مالی، ۱۳(۴۹)، ۲۵۷-۲۸۲.
- زارعی، علی؛ دارابی، رویا (۱۳۹۷). تأثیر گرایش‌های احساسی سرمایه‌گذاران بر افشای اختیاری در بازار سرمایه ایران. پژوهش‌های حسابداری مالی و حسابرسی (پژوهشنامه حسابداری مالی و حسابرسی)، ۱۰(۳۷)، ۱۳۱-۱۵۷.
- سنگری، مجتبی؛ آقائی، محمد علی؛ عوض‌زاده فتح، فریبرز؛ پیرزاد، علی (۱۴۰۳). بررسی اثر فروواکنش و فراواکنش بر صرف ریسک بازار سرمایه ایران، دانش سرمایه‌گذاری، ۱۳(۵۲)، ۷۱۱-۷۲۶.
- شمس، شهاب‌الدین؛ اسفندیاری مقدم، امیر تیمور (۱۳۹۷). ارتباط رفتار توده‌واری با عملکرد و ویژگی‌های شرکت‌های سرمایه‌گذاری. پژوهش‌های حسابداری مالی و حسابرسی (پژوهشنامه حسابداری مالی و حسابرسی)، ۱۰(۳۸)، ۴۷-۶۶.
- طاهری نیا، مسعود (۱۴۰۲). فهم پدیده برجستگی اطلاعات: شناسایی و اولویت‌بندی پیامدهای آن در بازار بورس و اوراق بهادار. دانش حسابداری و حسابرسی مدیریت، ۱۲(۴۵)، ۷۱-۸۳.
- طاهری نیا، مسعود؛ محمدی، مجید؛ بهرامیان، بهدین (۱۴۰۳). تحلیل اثر پدیده فلج تحلیلی در تصمیم‌های سرمایه‌گذاران در بورس اوراق بهادار تهران. بررسی‌های حسابداری و حسابرسی، ۳۱(۱)، ۹۵-۱۲۲.
- عبدلی، قهرمان؛ حیدری، محمد (۱۴۰۰). بررسی واکنش نامتناسب سرمایه‌گذاران در بازار سهام ایران. راهبرد مدیریت مالی، ۹(۴)، ۸۷-۱۰۶.
- فغفور مغربی، یگانه؛ سجادی، سیدحسین؛ اثنی عشری، حمیده؛ رضاییان، علی (۱۳۹۹). تبیین اثر میانجی درک، تسلط پردازش و برداشت سرمایه‌گذاران از اعتبار افشا بر رابطه بین احساس زبانی، خوانایی، خبرگی و قضاوت و تصمیم‌گیری سرمایه‌گذاران. بررسی‌های حسابداری و حسابرسی، ۲۷(۱)، ۸۷-۱۱۳.

- کامیابی، یحیی؛ جوادی نیا، امیر (۱۴۰۰). بررسی اثر تعدیل‌کننده توانایی مدیریت بر رابطه بین احساسات سرمایه‌گذاران و محافظه‌کاری حسابداری. *بررسی‌های حسابداری و حسابرسی*، ۲۸(۱)، ۱۰۲-۱۳۴.
- کردستانی، غلامرضا؛ تیموری، سیده طاهره (۱۳۹۷). تأثیر اطلاعات محرمانه بر خط و مشی سرمایه‌گذاری و سیاست تقسیم سود. *راهبردهای مدیریت مالی*، ۲(۵)، ۲۷-۵۳.
- گل ارضی، غلامحسین؛ دانایی، کیمیا (۱۳۹۸). بررسی بیش‌واکنشی سهام‌داران و مقایسه آن در شرکت‌های کوچک و بزرگ در بورس اوراق بهادار تهران. *نشریه چشم‌انداز مدیریت مالی*، ۲۵(۵)، ۵۹-۷۶.
- مدن حقیقی، سمیه (۱۳۹۲). بررسی رابطه بین سهام‌شناور آزاد و دامنه نوسان قیمت: شواهدی از بورس تهران. *اولین کنفرانس ملی حسابداری و مدیریت*، شیراز.

References

- Ananzeh, I., Jdaitawi, Q. & Al-Jayousi, A. (2013). Relationship between Market Volatility and Trading Volume: Evidence from Amman Stock Exchange. *International Journal of Business and Social Science*, 4(16), 188- 198.
- Assan, A. & Thomas, T. (2013). Stock returns and trading volume: does the size matter? *Investment Management and Financial Innovations*, 1(3), 76-88.
- Astvan, S., Samimi Nia, G. & Mubaraki, M. (2021). The effect of investors' emotional tendency on the risk of falling stock prices of companies listed on the Tehran Stock Exchange. The Third International Conference on Management, Accounting, Banking and Economics in Iran 1404, Mashhad, <https://civilica.com/doc/1443890> (in Persian)
- Byun, S. J., Lim, S. S. & Yun, S. H. (2016). Continuing overreaction and stock return predictability. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 51(6), 2015-2046.
- Choi, K., Jiang, Z., Kang, S. & Yoon, S. (2012). Relationship between Trading Volume and Asymmetric Volatility in the Korean Stock Market. *Modern Economy*, 3, 584-589.
- Cui, H., & Zhang, Y. (2019), *does investor sentiment affect stock price crash risk? Applied Economics Letters*, 1-5.
- Daniel, K., Hirshleifer, D. & Subrahmanyam, A. (1998). Investor psychology and security market under and overreactions. *The Journal of Finance*, 53(6), 1839-1885.
- Dawood Abadi, A., (2019). *Investigating the information content of the continuation of the overreaction trend based on the volume of transactions and special fluctuations and its effect on the profitability of momentum in markets with price limits*. Master's thesis; Islamic Azad University, Arak branch. (in Persian)
- Dehghan Khavari, S. & Mirjalili, S.H. (2018). The interaction of systematic risk with stock returns in Tehran Stock Exchange. *Financial Economics*, 13(49), 257-282. (in Persian)
- Elfakhani, S. & Zaher, T. (1998). Differential Information Hypothesis, Firm Neglect and the Small Firm Size Effect. *Journal of Financial and Strategic Decisions*, 11(2), 29-40.

- Esfehani, S., (2018). *The role of automatic stops on movement against the direction of the market with an emphasis on the interactive effect of changes in the amount of floating shares in the industry*. Master's thesis, Arak Azad University. (in Persian)
- Faghfour Maghrebi, Y., Sajadi, S. H., Asnaashari, H. & Rezaeian, A. (2020). Investigating the Mediating Role of Understanding, Processing Fluency and Credibility of an Earnings Press Release on the Relationship between Language Sentiment, Readability, Sophistication and Investors' Judgment and Decision-making. *Accounting and Auditing Review*, .27(1), 87-113. doi: 10.22059/acctgrev.2020.295623.1008337 (in Persian)
- Fama, E. F. & French, K. R. (1992). The Cross-Section of Expected Stock Returns. *Journal of Finance* (47), 427-465.
- Golarzi, G. & Danayi, K. (2019). Evaluation of Shareholders' Overreaction and its Comparison in Small and Large Companies (Case Study: Accepted Companies in Tehran Stock Exchange). *Financial Management Perspective*, 9(25), 59-76. doi: 10.52547/jfmp.9.25.59 (in Persian)
- Goodell, J. W., Kumar, S., Rao, P. & Verma, S. (2023). Emotions and stock market anomalies: a systematic review. *Journal of Behavioral and Experimental Finance*, 37, 100722.
- Habib, N. M. (2011). Trade Volume and Returns in Emerging Stock Markets An Empirical Study The Egyptian Market. *International Journal of Humanities and Social Science*, 1(19), 302-312.
- Hajannejad, A., Amiri, H., & Khoramkahi, A. (2022). Analyzing the Effects of Investors' Sentiments on the Reaction to the Profit News of Companies Listed on the Tehran Stock Exchange. *Financial Accounting Research*, 14(1), 1-20. doi: 10.22108/far.2022.132213.1852 (in Persian)
- Handayati, P., Indrayani, L. & Indrayono, Y. (2023). The effect of under reaction and overreaction of firm stocks to firm valuation: data from the Indonesian Stock Exchange. *International Journal of Business and Systems Research*, 17(2), 121-142.
- Hassanzadeh Diwa, S., & Bozorg ASL, M., (2021). The effect of investors' behavioral patterns on the risk of future stock price fall, with an emphasis on the role of financial reporting quality. *Knowledge of management accounting and auditing*, 13(50), 137- 151. (in Persian)
- Hou, K., Xiong, W. & Peng, L. (2009). *Atale of two anomalies: The implications of investor attention for price and earnings momentum*. Available at SSRN 976394.
- Jannat Faridouni, H. & Pourali, M. (2021). Investigating the relationship between the investor's business behavior and the risk of falling stock prices on individual risk, *the second international conference on new challenges and solutions in industrial engineering, management and accounting*, Damghan, <https://civilica.com/doc/1244328>. (in Persian)
- Kamyabi, Y., & Javady Nia, A. (2021). Investigating the Effect of Moderating Managerial Ability on the Relationship between Investor Sentiment and Accounting

- Conservatism. *Accounting and Auditing Review*, 28(1), 102-134. doi: 10.22059/acctgrev.2021.307335.1008411 (in Persian)
- Kant, R. (2011). Testing of relationship between stock return and trading volume in India. *International journal of multidisciplinary research*, 1(6), 371-393.
- Khorramabadi, M., Abdi, H. & Lashgarara, S. (2024). Investigating investors' feelings and Iran's capital market's reaction to the corona virus epidemic (event research approach). *Journal of Accounting Advances*, 16(1). doi: 10.22099/jaa.2024.48558.2375 (in Persian)
- Kordestani, Gh. & Teymori, T., (2017). The Effect of Private Information on Investment and Dividend Policy. *Journal of Financial Management Strategy*, 2(5), 27-53. (in Persian)
- Lin, H.Y. (2012). Dynamic stock return–volume relation: evidence from emerging Asian markets. *Bulletin of economic research*, 65(2), 178-193.
- Loang, O. K. (2022). Overreaction, investor sentiment and market sentiment of COVID-19. *Vision*, 09722629221087386.
- Madan Haghighi, S., (2013). Investigating the relationship between free floating stocks and the range of price fluctuations: evidence from Tehran Stock Exchange, *The first national accounting and management conference, Shiraz*. (in Persian)
- Mohanty, P. & Mishra, S. (2024). Did the Indian stock market overreact to Covid-19? *The North American Journal of Economics and Finance*, 70, 102072.
- Ralf, B., Glaser, M., Schaarschmidt, S. & Stankiewicz, S. (2014). The stock return – trading volume relationship in European countries: evidence from asymmetric impulse responses. *Working paper series*, University of Konstanz, available at: www.unikonstanz.de
- Reinganum, M.R. (1981). Misspecifications of capital asset pricing: Empirical anomalies based on earnings yields and market values. *Journal of Financial Economics*, 9(1), 19-46.
- Riadi, D. R., Garnia, E. & Tahmat, T. T. (2023). Impact of The Covid 19 Pandemic: Is There Overreaction in LQ 45 Stock? *Jurnal Manajemen dan Keuangan*, 12(1), 178-194.
- Salem Al Ghazali, A. (2014). The Relationship between Trading Volume and Stock Returns Index of Amman Stocks Exchange Analytical Study. *Global Journal of Management and Business Research: Economics and Commerce*, 14(7), 8-28.
- Sangari, M., Aghaei, M. A., Avazzadeh Fath, F. & Pirzad, A. (2024). Investigating the effect of underreaction and overreaction on Iran's capital market risk. *Journal of Investment Knowledge*, 13(52), 711-726. doi: 10.30495/jik.2024.23247 (in Persian)
- Shams, Sh., & Esfandiari Moghaddam, A., (2018). The relationship between herding behavior with performance and characteristics of investment companies. *The financial accounting and auditing researches*, 10(38), 47-66. SID. <https://sid.ir/paper/198141/en>. (in Persian)
- Taherinia, M. (2023). Understanding Information Salience Phenomenon: Identifying and Prioritizing its Consequences in the Stock Exchange Market. *Journal of Management Accounting and Auditing Knowledge*, 12(45), 71-83. (in Persian)

- Taherinia, M., Mohammadi, M. & Bahramian, B. (2024). Analyzing the Impact of Analytical Paralysis on Investors' Decisions in the Tehran Stock Exchange. *Accounting and Auditing Review*, 31(1), 95-122. doi: 10.22059/acctgrev.2024.363035.1008840 (in Persian)
- Wang, X., & Meng, M. (2012). A Hybrid Neural Network and ARIMA Model for Energy Consumption Forecasting. *Journal of Computers*, 7(5), 1184-1190.
- Xia, Y. & Madni, G. R. (2024). Unleashing the behavioral factors affecting the decision making of Chinese investors in stock markets. *Plos one*, 19(2), e0298797.
- Yang, N. T., Chu, H. H., KO, K. C., & Lee, S. W. (2018). Continuing overreaction and momentum in a market with price limits. *Pacific-Basin Finance Journal*, 48, 56-71.
- Zarei, A., & Darabi, R. (2018). The Impact of Investors Sentiment on Voluntary Disclosure in the Capital Market of Ira. *The Financial Accounting and Auditing Researches*, 10(37), 131-157. SID. <https://sid.ir/paper/198024/en>. (in Persian)
- Zarowin, P. (1990). Size, seasonality and stock market overreaction. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 25(1), 113-125.