

# Sentiment Analysis and Its Impact on Stock Market Volatility: Leveraging Natural Language Processing Techniques

1 Sara Najafi<sup>1</sup>: Department of Accounting, University of Isfahan, Isfahan, Iran

2. Reza Bahrami<sup>2\*</sup>: Department of Business Management, University of Tabriz, Tabriz, Iran.  
Email: reza.bahrami@tabriz.ac.ir (Corresponding Author)

3. Narges Hosseini<sup>3</sup>: Department of Management, University of Alzahra, Tehran, Iran

## Article history



Received: 12 January 2024

Revised: 20 February 2024

Accepted: 05 March 2024

Published: 09 April 2024

## Abstract:

Sentiment analysis has emerged as a novel method in financial markets, utilizing textual data such as news and social media posts to predict stock price volatility. This technique helps investors and financial institutions make more informed decisions by extracting positive and negative sentiments and analyzing their impact on financial markets. To examine the impact of sentiment analysis on stock market volatility and evaluate the advantages, limitations, and opportunities of using this technique for market behavior prediction. This paper provides a comprehensive review of past studies and analyses on the relationship between sentiment analysis and market volatility. The reviewed data includes results from natural language processing (NLP)-based analysis, machine learning algorithms, and social media data. The findings indicate that sentiment analysis, particularly during economic crises, can serve as a strong predictive indicator. Positive sentiments lead to stock price increases, while negative sentiments cause price declines. Additionally, NLP-based tools have improved prediction accuracy. However, challenges such as modeling complexity and data quality remain significant. Sentiment analysis is recognized as an effective tool for short- and mid-term volatility predictions, especially in dynamic financial markets. To enhance its accuracy and effectiveness, the use of more advanced models and improvements in data quality are recommended.

**Keywords:** Sentiment analysis, stock market volatility, natural language processing, machine learning, social media.

## Extended Abstract

Sentiment analysis has gained prominence as a powerful tool in the financial sector, particularly for predicting stock market volatility. This method involves extracting emotional cues from textual data, such as news articles, social media posts, and other public communications, to gauge the overall sentiment in the market. Positive or negative sentiments can drive market behavior, influencing investor decisions and, consequently, stock prices. Studies have shown that sentiment analysis can be a useful predictor of market trends, especially during periods of economic instability when investor psychology plays

**Citation:** Najafi, S., Bahrami, R., & Hosseini, N. (2024). Sentiment Analysis and Its Impact on Stock Market Volatility: Leveraging Natural Language Processing Techniques. *Accounting, Finance and Computational Intelligence*, 1(1), 13-27.



**Copyright:** © 2024 by the authors. Published under the terms and conditions of Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0) License.

a significant role in market movements. As Banerjee (2023) points out, the media's portrayal of economic conditions significantly affects stock prices, with negative sentiment causing price declines and positive sentiment boosting stock values [1].

The objective of this paper is to explore the relationship between sentiment analysis and stock market volatility, with a particular focus on the advantages, limitations, and opportunities for improving the predictive accuracy of this technique. By reviewing existing literature, the paper aims to provide a comprehensive understanding of how sentiment analysis has been employed in financial markets and the potential for further development of this analytical tool. Several studies have investigated this connection, revealing that sentiment analysis can serve as a real-time predictor of market behavior, often outperforming traditional financial indicators [2, 3]. The increasing availability of textual data from social media and news platforms has further expanded the scope of sentiment analysis in financial markets.

In terms of methodology, this study reviews and synthesizes the results from various research papers that have applied natural language processing (NLP) techniques and machine learning algorithms to analyze market sentiment. NLP has been particularly effective in analyzing large volumes of unstructured textual data, such as social media posts and financial news. The ability to process such data quickly and efficiently allows sentiment analysis to capture market sentiments in near real-time, providing valuable insights into potential market movements. Dimpfl and Jank (2015) demonstrated that Google search trends related to economic concerns could predict market downturns, highlighting the potential of sentiment data as a leading indicator [4].

The findings from the reviewed literature indicate that sentiment analysis can accurately predict market volatility in the short to medium term. Positive sentiments, such as optimistic news about a company or favorable economic conditions, generally lead to stock price increases, while negative sentiments, such as economic uncertainty or corporate scandals, result in price declines. For instance, Sul et al. (2016) found that Twitter posts expressing negative sentiments about economic conditions were closely followed by drops in stock prices. This suggests that sentiment data from social media, combined with traditional financial data, can offer a more comprehensive picture of market behavior [5].

Despite these promising results, several limitations and challenges exist in applying sentiment analysis to financial markets. One significant challenge is the complexity of modeling human emotions and language. Sentiment can be context-dependent, and words may have different meanings based on their usage, making it difficult for algorithms to consistently interpret sentiment accurately. Chakraborty and Subramaniam (2020) highlighted this issue, noting that the same word could be interpreted as positive in one context but negative in another [6]. Moreover, the quality of the data used for sentiment analysis can also impact the accuracy of predictions. Data from social media, while abundant, often contains noise, such as irrelevant information, spam, or misinformation, which can skew the results [7].

To improve the accuracy of sentiment analysis, several advancements have been proposed. One suggestion is to combine sentiment data with traditional financial indicators, such as stock prices, trading volumes, and economic metrics, to create a more holistic model of market behavior [8]. This integrated approach can help mitigate the weaknesses of sentiment analysis, particularly when dealing with noisy or unreliable data. Additionally, leveraging more advanced NLP models, such as BERT or GPT-3, which are capable of understanding context and nuance in human language, can significantly improve the precision of sentiment analysis. Zhang et al. (2021) demonstrated that these advanced models could outperform traditional sentiment analysis tools by capturing more subtle emotional cues from textual data [9].

In conclusion, sentiment analysis has proven to be a valuable tool for predicting stock market volatility, particularly in times of economic uncertainty. Its ability to provide real-time insights into investor sentiment makes it a powerful complement to traditional financial analysis. However, to fully realize its potential, further improvements in data quality, model sophistication, and integration with other financial indicators are necessary. As the field of sentiment analysis continues to evolve, its application in financial markets is likely to expand, providing investors and financial institutions with even more powerful tools for understanding and navigating market fluctuations.

**Authors' Contributions**

Authors equally contributed to this article.

**Acknowledgments**

Authors thank all participants who participate in this study.

**Declaration of Interest**

The authors report no conflict of interest.

**Funding**


According to the authors, this article has no financial support.

**Ethical Considerations**

All procedures performed in this study were under the ethical standards.

# تحلیل احساسات و تأثیر آن بر نوسانات بازار سهام: بهره‌گیری از تکنیک‌های پردازش زبان طبیعی

**تاریخچه مقاله**

تاریخ دریافت: ۲۲ دی ۱۴۰۲

تاریخ بازنگری: ۰۱ اسفند ۱۴۰۲

تاریخ پذیرش: ۱۵ اسفند ۱۴۰۲

تاریخ انتشار: ۲۱ فروردین ۱۴۰۳

۱. سارا نجفی<sup>ID</sup>: دانشکده حسابداری، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران

۲. رضا بهرامی<sup>ID\*</sup>: دانشکده بازرگانی، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران، ایمیل: [reza.bahrami@tabriz.ac.ir](mailto:reza.bahrami@tabriz.ac.ir) (نویسنده مسئول)

۳. نرگس حسینی<sup>ID</sup>: دانشکده مدیریت، دانشگاه الزهراء، تهران، ایران

## چکیده

تحلیل احساسات به عنوان یک روش نوین در بازارهای مالی، توانسته است از طریق پردازش داده‌های متنی نظیر اخبار و نظرات کاربران در شبکه‌های اجتماعی، به یکی از ابزارهای مهم برای پیش‌بینی نوسانات قیمت سهام تبدیل شود. این تکنیک از طریق استخراج احساسات مثبت و منفی و بررسی تأثیر آن‌ها بر بازارهای مالی، به سرمایه‌گذاران و مؤسسات مالی کمک می‌کند تا تصمیمات دقیق‌تری بگیرند. بررسی تأثیر تحلیل احساسات بر نوسانات بازار سهام و تحلیل مزایا، محدودیت‌ها و فرصت‌های استفاده از این تکنیک در پیش‌بینی رفتارهای بازار. این مقاله یک مرور جامع بر مطالعات گذشته و تحلیل‌های انجام‌شده درباره ارتباط میان تحلیل احساسات و نوسانات بازار ارائه می‌دهد. داده‌های مورد بررسی شامل نتایج به‌دست‌آمده از تحلیل‌های مبتنی بر پردازش زبان طبیعی (NLP)، الگوریتم‌های یادگیری ماشین و داده‌های شبکه‌های اجتماعی است. نتایج نشان می‌دهد که تحلیل احساسات، به ویژه در مواقع بحران‌های اقتصادی، می‌تواند به عنوان یک شاخص پیش‌بینی‌کننده قوی عمل کند. احساسات مثبت منجر به افزایش قیمت سهام و احساسات منفی باعث کاهش قیمت‌ها می‌شود. به علاوه، ابزارهای مبتنی بر پردازش زبان طبیعی توانسته‌اند دقت پیش‌بینی‌ها را بهبود دهند. با این حال، چالش‌هایی مانند پیچیدگی مدل‌سازی و کیفیت داده‌ها وجود دارد. تحلیل احساسات، به ویژه در بازارهای پویای مالی، به عنوان یک ابزار موثر در پیش‌بینی نوسانات کوتاه‌مدت و میان‌مدت شناخته می‌شود. برای افزایش دقت و کارایی این روش، استفاده از مدل‌های پیشرفته‌تر و بهبود کیفیت داده‌ها پیشنهاد می‌شود.

**کلیدواژه‌گان:** تحلیل احساسات، نوسانات بازار سهام، پردازش زبان طبیعی، یادگیری ماشین، شبکه‌های اجتماعی.

شیوه استناددهی: نجفی، سارا، بهرامی، رضا، و حسینی، نرگس. (۱۴۰۳). تحلیل احساسات و تأثیر آن بر نوسانات بازار سهام: بهره‌گیری از تکنیک‌های پردازش زبان طبیعی. حسابداری، امور مالی و هوش محاسباتی، ۱(۱)، ۲۷-۱۳.



تحلیل احساسات به عنوان یک رویکرد نوین در بازارهای مالی، نقش مهمی در بررسی تأثیر احساسات عمومی و رفتار سرمایه‌گذاران بر نوسانات قیمت سهام ایفا می‌کند. در سال‌های اخیر، این مفهوم با پیشرفت‌های تکنولوژی‌های پردازش زبان طبیعی (NLP) و استفاده گسترده از شبکه‌های اجتماعی و منابع متنی به یک ابزار اساسی برای تحلیل رفتار بازار تبدیل شده است. تحلیل احساسات به صورت عمده با استفاده از داده‌های متنی، نظیر اخبار اقتصادی، توییت‌ها، و تحلیل‌های رسانه‌ای انجام می‌شود و به سرمایه‌گذاران و تحلیل‌گران کمک می‌کند تا واکنش‌های احتمالی بازار نسبت به اطلاعات جدید را پیش‌بینی کنند.

اهمیت تحلیل احساسات در بازارهای مالی به ویژه زمانی نمایان می‌شود که رفتارهای احساسی و واکنش‌های غیرعقلانی سرمایه‌گذاران تأثیر چشمگیری بر تغییرات قیمتی داشته باشند. تحقیقات متعدد نشان می‌دهند که نوسانات قیمت سهام به شدت تحت تأثیر احساسات عمومی است و این احساسات می‌توانند حتی بیشتر از عوامل اقتصادی بنیادین بر تصمیم‌گیری سرمایه‌گذاران اثر بگذارند [1]. بر اساس مطالعات صورت‌گرفته در چین و هند، افزایش احساسات منفی یا مثبت در رسانه‌ها می‌تواند باعث تغییرات غیرمنتظره در قیمت‌های سهام شود، حتی زمانی که هیچ تغییر اساسی در عوامل اقتصادی وجود ندارد [2, 3, 6].

نقش پردازش زبان طبیعی (NLP) در تحلیل احساسات بسیار حیاتی است، زیرا این فناوری قادر است حجم عظیمی از داده‌های متنی را تحلیل کرده و احساسات موجود در این داده‌ها را شناسایی کند. این فناوری با استفاده از مدل‌های یادگیری ماشین و یادگیری عمیق به تحلیل دقیق‌تر و خودکارتر داده‌ها کمک می‌کند. پژوهش‌هایی که از تکنیک‌های NLP در تحلیل احساسات استفاده کرده‌اند، نشان داده‌اند که این رویکرد می‌تواند به بهبود دقت پیش‌بینی نوسانات بازار کمک کند [8]. برای مثال، تحلیل احساسات مبتنی بر شبکه‌های اجتماعی مانند توییتر یا جستجوهای اینترنتی می‌تواند به عنوان یک شاخص زودهنگام برای نوسانات بازار عمل کند [4].

هدف اصلی این مقاله بررسی تأثیر تحلیل احساسات بر نوسانات بازار سهام و نحوه استفاده از تکنیک‌های پردازش زبان طبیعی برای این تحلیل است. ساختار مقاله به این شکل است که در ابتدا به مروری بر ادبیات موجود در زمینه تحلیل احساسات و بازار سهام پرداخته می‌شود. سپس تکنیک‌های مختلف پردازش زبان طبیعی و چگونگی کاربرد آن‌ها در تحلیل احساسات بررسی می‌شود. در ادامه تأثیر تحلیل احساسات بر نوسانات بازار سهام تحلیل شده و نهایتاً مزایا و چالش‌های این روش‌ها مورد بحث قرار می‌گیرد.

## روش پژوهشی و مواد

در این مطالعه که به صورت مرور روایت‌پژوهی و با روش تحلیل توصیفی انجام شده است، هدف اصلی بررسی تأثیر تحلیل احساسات بر نوسانات بازار سهام با استفاده از تکنیک‌های پردازش زبان طبیعی (NLP) است. روش تحقیق در این مقاله بر مبنای مرور سیستماتیک مقالات و منابع معتبر علمی، شامل مقالات منتشرشده در ژورنال‌های معتبر، کتاب‌ها و مقالات کنفرانسی مرتبط با تحلیل احساسات، نوسانات بازار سهام و پردازش زبان طبیعی است. این منابع از پایگاه‌های علمی معتبر مانند IEEE، ScienceDirect، Springer، و Google Scholar جمع‌آوری شده‌اند.

ابتدا با استفاده از کلیدواژه‌های مرتبط از جمله "تحلیل احساسات"، "نوسانات بازار سهام"، "پردازش زبان طبیعی"، و "مدل‌های یادگیری ماشین" به جستجوی مقالات پرداخته شده است. مقالات منتخب بر اساس معیارهایی مانند ارتباط با موضوع تحقیق، سال انتشار (ترجیحاً مقالات منتشرشده در دهه اخیر)، و تأیید علمی مورد بررسی و ارزیابی قرار گرفتند. همچنین، برای افزایش دقت و جامعیت مطالعه، مقالاتی که به‌طور مستقیم به استفاده از تکنیک‌های NLP در تحلیل احساسات بازار سهام پرداخته‌اند نیز به‌طور ویژه مورد توجه قرار گرفتند.

در این مطالعه از روش تحلیل توصیفی برای بررسی و طبقه‌بندی مقالات استفاده شده است. در این روش، ابتدا مقالات بر اساس محتوای آن‌ها دسته‌بندی شده و سپس هر دسته به‌طور دقیق مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته است. از آنجا که تحلیل احساسات به‌طور گسترده‌ای با ابزارها و الگوریتم‌های مختلف پردازش زبان طبیعی انجام می‌شود، روش‌های مورد استفاده در مقالات شامل تجزیه و تحلیل‌های آماری، الگوریتم‌های یادگیری ماشین، و مدل‌های پیشرفته یادگیری عمیق بررسی و تحلیل شده‌اند.

به منظور گردآوری و دسته‌بندی دقیق نتایج، داده‌ها و یافته‌های مقالات مرتبط با تأثیر تحلیل احساسات بر نوسانات بازار سهام از طریق بررسی روندها، نقاط قوت و ضعف مطالعات پیشین، و کاربردهای بالقوه تحلیل احساسات در پیش‌بینی نوسانات بازار مورد ارزیابی قرار گرفته است. این بررسی شامل شناسایی ابزارها و تکنیک‌های کلیدی مانند استفاده از تحلیل متن، تشخیص احساسات از طریق NLP، و تأثیر داده‌های شبکه‌های اجتماعی و اخبار مالی بر رفتار بازار سهام می‌باشد.

در نهایت، به منظور تضمین جامعیت و دقت تحلیل، یافته‌های این پژوهش‌ها با استفاده از تکنیک‌های مقایسه‌ای تحلیل شده‌اند تا نقاط مشترک و تفاوت‌های مهم در تأثیرگذاری تحلیل احساسات بر بازار سهام و همچنین قابلیت پیش‌بینی نوسانات مورد بررسی قرار گیرند. علاوه بر این، توجه خاصی به مقالاتی که کاربردهای عملی تکنیک‌های NLP را در بازارهای مالی بررسی کرده‌اند، اختصاص داده شده است تا امکان استخراج نتایج کاربردی برای استفاده در دنیای واقعی فراهم شود.

## ادبیات پژوهش

تحلیل احساسات به عنوان یکی از مفاهیم جدید در حوزه مالی و تکنولوژی، توانسته است در سال‌های اخیر توجه بسیاری از پژوهشگران و متخصصان را به خود جلب کند. این حوزه به بررسی و تحلیل رفتارها، احساسات و واکنش‌های سرمایه‌گذاران بر اساس داده‌های متنی، نظیر اخبار، تحلیل‌های رسانه‌ای و شبکه‌های اجتماعی می‌پردازد. تاریخچه تحلیل احساسات به نوعی به اواخر دهه ۱۹۹۰ و اوایل دهه ۲۰۰۰ میلادی بازمی‌گردد، زمانی که پژوهشگران شروع به بررسی ارتباط میان محتوای متنی و تغییرات در بازارهای مالی کردند. یکی از اولین پژوهش‌هایی که به طور رسمی به تحلیل احساسات در بازارهای مالی پرداخت، مطالعه‌ای بود که به بررسی رابطه بین تیتراهای اخبار و نوسانات قیمت سهام پرداخت و نشان داد که اخبار اقتصادی می‌توانند تأثیر مستقیمی بر رفتار بازار داشته باشند [1].

در طول دو دهه گذشته، با پیشرفت تکنولوژی و ظهور الگوریتم‌های پردازش زبان طبیعی (NLP)، تحلیل احساسات به یکی از رویکردهای اصلی در پیش‌بینی و تحلیل نوسانات بازار سهام تبدیل شده است. پردازش زبان طبیعی به تحلیلگران کمک کرده است تا حجم عظیمی از داده‌های متنی را تحلیل کرده و به سرعت اطلاعات مفیدی از این داده‌ها استخراج کنند. برای مثال، تحقیقاتی نشان داده‌اند که استفاده از الگوریتم‌های NLP می‌تواند به تحلیل دقیق‌تری از احساسات موجود در اخبار و توییت‌های اقتصادی منجر شود و به این ترتیب، به سرمایه‌گذاران کمک کند تا تصمیمات بهتری در بازار اتخاذ کنند [10].

## انواع رویکردها در تحلیل احساسات

تحلیل احساسات به روش‌های مختلفی انجام می‌شود که هر یک دارای مزایا و چالش‌های خاص خود هستند. یکی از روش‌های رایج در تحلیل احساسات، استفاده از رویکرد مبتنی بر لغت‌نامه است. در این رویکرد، از یک فرهنگ لغات از پیش تعیین شده استفاده می‌شود که شامل واژگان مثبت و منفی است. الگوریتم‌ها با استفاده از این واژگان به تحلیل متون و تشخیص احساسات نهفته در آن‌ها می‌پردازند. اگرچه این روش ساده و سریع است، اما یکی از چالش‌های آن ناتوانی در شناسایی معنای دقیق کلمات در بافت متنی است. برای مثال، واژه‌ای که در یک متن مثبت استفاده شده است ممکن است در متن دیگر معنای منفی داشته باشد [6].

رویکرد دوم که در سال‌های اخیر محبوبیت زیادی پیدا کرده است، استفاده از مدل‌های یادگیری ماشین است. در این رویکرد، الگوریتم‌ها با استفاده از مجموعه داده‌های بزرگ آموزش می‌بینند تا بتوانند الگوهای احساسات را شناسایی کنند. مدل‌های یادگیری ماشین قادرند به صورت خودکار متون را تحلیل کرده و ارتباطات پیچیده‌تری میان داده‌ها را شناسایی کنند. برای مثال، تحقیقاتی که از این مدل‌ها استفاده کرده‌اند نشان داده‌اند که تحلیل احساسات مبتنی بر یادگیری ماشین می‌تواند پیش‌بینی‌های دقیق‌تری از نوسانات بازار ارائه دهد [8]. با این حال، یکی از چالش‌های این روش نیاز به حجم زیادی از داده‌های آموزشی و منابع محاسباتی بالا است.

در نهایت، رویکرد پیشرفته‌تری که به تازگی مورد استفاده قرار گرفته است، استفاده از مدل‌های یادگیری عمیق است. این مدل‌ها از شبکه‌های عصبی پیچیده برای تحلیل داده‌ها استفاده می‌کنند و قادرند احساسات موجود در متون را با دقت بسیار بالاتری شناسایی کنند. برای مثال، مدل‌های یادگیری عمیق مانند شبکه‌های عصبی بازگشتی (RNN) و شبکه‌های عصبی کانولوشنی (CNN) به ویژه در تحلیل داده‌های متنی بلند و پیچیده مؤثر هستند [11]. این مدل‌ها به دلیل توانایی بالا در شناسایی الگوهای پیچیده و ناپیوسته، می‌توانند به پیش‌بینی دقیق‌تر نوسانات بازار کمک کنند. با این حال، یکی از مشکلات این روش‌ها پیچیدگی محاسباتی بالا و نیاز به منابع محاسباتی قدرتمند است.

## پژوهش‌های پیشین درباره تأثیر احساسات بر نوسانات بازار سهام

تحقیقات فراوانی به بررسی تأثیر احساسات بر نوسانات بازار سهام پرداخته‌اند. این پژوهش‌ها نشان داده‌اند که احساسات عمومی و رفتارهای روان‌شناختی سرمایه‌گذاران نقش مهمی در تغییرات قیمتی سهام دارند. برای مثال، Banerjee (۲۰۲۳) در تحقیق خود به بررسی تأثیر احساسات عمومی بر حرکات قیمتی سهام در هند پرداخته و نشان داده است که احساسات مثبت در اخبار اقتصادی منجر به افزایش قیمت سهام شده، در حالی که اخبار منفی منجر به کاهش قیمت‌ها می‌شود [1]. همچنین تحقیقاتی در چین و سایر بازارهای نوظهور نشان داده‌اند که سرمایه‌گذاران به شدت تحت تأثیر اطلاعات احساسی قرار دارند و این اطلاعات می‌تواند به عنوان یک شاخص مهم برای پیش‌بینی نوسانات بازار عمل کند [2, 3].

یکی دیگر از مطالعات مهم در این زمینه پژوهشی است که به بررسی تأثیر احساسات بر نوسانات بازار در دوره‌های بحران اقتصادی پرداخته است. Rishad و Haritha (۲۰۲۰) در تحقیق خود نشان داده‌اند که در دوران بحران، احساسات منفی بیشترین تأثیر را بر نوسانات بازار داشته‌اند و باعث کاهش شدید ارزش سهام شده‌اند. این تحقیق همچنین نشان داد که در دوره‌های بازگشت از بحران، احساسات مثبت به بازبایی سریع‌تر بازار کمک کرده‌اند. این نتایج نشان می‌دهد که احساسات عمومی نه تنها در دوران ثبات بازار، بلکه در زمان‌های بحران نیز نقشی حیاتی در تعیین روندهای قیمتی دارد [12].

تحقیقات دیگری نیز بر روی نقش احساسات سرمایه‌گذاران در نوسانات بازار سهام در کشورهای مختلف انجام شده است. برای مثال، تحقیقاتی در بازارهای سهام برزیل و ویتنام نشان داده‌اند که احساسات عمومی و نظرات افراد درباره وضعیت اقتصادی می‌تواند تأثیر مستقیم و قابل توجهی بر قیمت سهام داشته باشد [7, 13]. این نتایج نشان‌دهنده جهانی بودن تأثیر احساسات بر بازارهای مالی است و اهمیت تحلیل دقیق احساسات در بازارهای مالی مختلف را برجسته می‌کند.

### روش‌های متداول پردازش زبان طبیعی در بازار سهام

در سال‌های اخیر، تکنیک‌های پردازش زبان طبیعی (NLP) به یکی از ابزارهای کلیدی برای تحلیل احساسات در بازارهای مالی تبدیل شده‌اند. این تکنیک‌ها به تحلیلگران کمک می‌کنند تا حجم عظیمی از داده‌های متنی را به سرعت و با دقت تحلیل کرده و اطلاعات مفیدی از آن‌ها استخراج کنند. یکی از روش‌های متداول در این زمینه استفاده از الگوریتم‌های تجزیه و تحلیل متن است که به تحلیل احساسات موجود در اخبار، تحلیل‌های اقتصادی، و شبکه‌های اجتماعی می‌پردازد. برای مثال، تحقیقات انجام‌شده توسط Daradkeh (۲۰۲۲) نشان داده‌اند که استفاده از NLP برای تحلیل توییت‌های اقتصادی و داده‌های شبکه‌های اجتماعی می‌تواند به پیش‌بینی دقیق‌تری از نوسانات بازار منجر شود [8].

یکی دیگر از روش‌های رایج در پردازش زبان طبیعی استفاده از تکنیک‌های شناسایی موجودیت‌های نام‌دار (Named Entity Recognition) است. این تکنیک‌ها به تحلیلگران کمک می‌کنند تا افراد، سازمان‌ها، و مکان‌های مهمی که در متون اقتصادی و خبری ذکر شده‌اند را شناسایی کرده و تأثیر آن‌ها بر بازار را تحلیل کنند. برای مثال، استفاده از این تکنیک‌ها برای شناسایی شرکت‌ها و افراد کلیدی در اخبار اقتصادی می‌تواند به تحلیل دقیق‌تری از تأثیر این اخبار بر قیمت سهام منجر شود [14].

همچنین، تکنیک‌های تحلیل احساسات مبتنی بر یادگیری عمیق نیز در سال‌های اخیر محبوبیت زیادی پیدا کرده‌اند. این تکنیک‌ها از مدل‌های پیشرفته یادگیری عمیق مانند شبکه‌های عصبی بازگشتی و شبکه‌های عصبی کانولوشنی برای تحلیل داده‌های متنی و شناسایی احساسات نهفته در آن‌ها استفاده می‌کنند. برای مثال، پژوهشی که توسط Zhang et al. (۲۰۲۱) انجام شد، نشان داد که استفاده از مدل‌های یادگیری عمیق برای تحلیل احساسات اخبار اقتصادی می‌تواند به پیش‌بینی دقیق‌تری از نوسانات بازار منجر شود.

در نهایت، استفاده از روش‌های ترکیبی که شامل ترکیب الگوریتم‌های یادگیری ماشین و یادگیری عمیق است نیز در تحلیل احساسات رایج شده است. این روش‌ها با ترکیب داده‌های مختلف و استفاده از چندین مدل مختلف به تحلیل دقیق‌تری از احساسات بازار می‌پردازند. برای مثال، تحقیقاتی که از مدل‌های ترکیبی برای تحلیل داده‌های شبکه‌های اجتماعی و اخبار اقتصادی استفاده کرده‌اند، نشان داده‌اند که این رویکردها می‌توانند بهبود قابل توجهی در دقت پیش‌بینی نوسانات بازار داشته باشند [15].

به طور کلی، پژوهش‌ها نشان می‌دهند که استفاده از تکنیک‌های پردازش زبان طبیعی برای تحلیل احساسات در بازارهای مالی می‌تواند بهبود قابل توجهی در دقت پیش‌بینی نوسانات بازار داشته باشد و به سرمایه‌گذاران کمک کند تا تصمیمات بهتری در بازار اتخاذ کنند. این تکنیک‌ها به ویژه در بازارهای نوظهور و کشورهای در حال توسعه که داده‌های مالی دقیق کمتر در دسترس است، اهمیت بیشتری دارند و می‌توانند به عنوان یک ابزار مؤثر برای مدیریت ریسک و پیش‌بینی نوسانات بازار مورد استفاده قرار گیرند.

## پردازش زبان طبیعی (NLP) در تحلیل احساسات

پردازش زبان طبیعی (NLP) به عنوان یکی از حوزه‌های برجسته در علوم کامپیوتر و هوش مصنوعی، توانسته است در تحلیل احساسات مرتبط با بازارهای مالی نقش کلیدی ایفا کند. این فناوری از الگوریتم‌ها و تکنیک‌های مختلفی برای درک و تفسیر داده‌های متنی استفاده می‌کند که به تحلیلگران و محققان کمک می‌کند تا احساسات عمومی و رفتارهای سرمایه‌گذاران را از طریق تحلیل اخبار، توییت‌ها، و سایر منابع متنی شناسایی کنند. استفاده از NLP در تحلیل احساسات به ویژه در سال‌های اخیر، با توجه به گسترش شبکه‌های اجتماعی و افزایش حجم داده‌های متنی، افزایش یافته است. تکنیک‌های مختلفی برای پردازش زبان طبیعی و تحلیل احساسات استفاده می‌شود که هر یک دارای ویژگی‌ها و کاربردهای خاص خود هستند.

یکی از تکنیک‌های اساسی در NLP، تجزیه و تحلیل متن است. در این تکنیک، داده‌های متنی از منابع مختلف مانند اخبار اقتصادی، تحلیل‌های بازار و حتی توییت‌های سرمایه‌گذاران جمع‌آوری می‌شود و سپس به وسیله الگوریتم‌های خاص، این داده‌ها تحلیل می‌شوند. تجزیه و تحلیل متن به شناسایی واژگان و عبارات کلیدی کمک می‌کند که ممکن است بر نوسانات بازار سهام تأثیر بگذارند. برای مثال، Banerjee (۲۰۲۳) در مطالعه خود به استفاده از تجزیه و تحلیل متن برای شناسایی احساسات موجود در اخبار اقتصادی هند پرداخت و نشان داد که این تکنیک می‌تواند به پیش‌بینی دقیق‌تری از نوسانات بازار کمک کند. به علاوه، تجزیه و تحلیل متن به تحلیلگران اجازه می‌دهد تا به سرعت حجم بزرگی از داده‌های متنی را پردازش کرده و به نتایج مفیدی دست یابند [1].

یکی دیگر از تکنیک‌های رایج در پردازش زبان طبیعی، شناسایی احساسات است. این تکنیک به الگوریتم‌ها اجازه می‌دهد تا احساسات نهفته در متون را شناسایی کنند، خواه این احساسات مثبت، منفی یا خنثی باشند. استفاده از شناسایی احساسات به ویژه در تحلیل شبکه‌های اجتماعی و اخبار اقتصادی اهمیت زیادی دارد. برای مثال، Jank و Dimpfl (۲۰۱۵) در پژوهش خود از تکنیک شناسایی احساسات برای تحلیل جستجوهای اینترنتی و تأثیر آن‌ها بر نوسانات بازار سهام استفاده کردند. آن‌ها نشان دادند که احساسات منفی منتشر شده در شبکه‌های اجتماعی می‌تواند به کاهش قیمت سهام منجر شود، در حالی که احساسات مثبت باعث افزایش قیمت‌ها می‌شود [4].

از دیگر تکنیک‌های پرکاربرد در NLP، استخراج موجودیت‌های نام‌دار (NER) است. این تکنیک به شناسایی افراد، سازمان‌ها، مکان‌ها و دیگر موجودیت‌های خاص در متون کمک می‌کند. برای مثال، در تحلیل اخبار مالی، استخراج موجودیت‌های نام‌دار می‌تواند به شناسایی شرکت‌ها و افرادی که در اخبار ذکر شده‌اند کمک کند و تأثیر این اخبار بر قیمت سهام آن‌ها را بررسی کند. مطالعه‌ای که توسط Sigrist و Ballinari (۲۰۲۰) انجام شد، نشان داد که استفاده از NER برای شناسایی شرکت‌ها و مدیران ارشد در اخبار مالی می‌تواند به تحلیل دقیق‌تری از تأثیرات این اخبار بر نوسانات بازار منجر شود. این تکنیک به ویژه در تحلیل‌های مالی که نیاز به دقت بالا در شناسایی موجودیت‌های خاص دارند، اهمیت زیادی دارد [14].

با وجود مزایای متعدد پردازش زبان طبیعی در تحلیل احساسات، این تکنولوژی با چالش‌های خاص خود نیز مواجه است. یکی از چالش‌های اصلی در استفاده از NLP در تحلیل بازارهای مالی، پیچیدگی داده‌های متنی است. برای مثال، زبان طبیعی دارای ساختارهای پیچیده‌ای است که ممکن است برای الگوریتم‌های کامپیوتری دشوار باشد تا به طور دقیق معنای آن‌ها را شناسایی کنند. به علاوه، معنای یک واژه یا عبارت ممکن است بسته به بافت آن متفاوت باشد. برای مثال، یک کلمه ممکن است در یک متن به معنای مثبت و در متن دیگری به معنای منفی باشد. این چالش‌ها می‌توانند دقت تحلیل احساسات را تحت تأثیر قرار دهند.

چالش دیگری که در استفاده از NLP وجود دارد، نیاز به حجم زیادی از داده‌های آموزشی است. مدل‌های یادگیری ماشین و یادگیری عمیق که برای تحلیل احساسات استفاده می‌شوند، نیاز به داده‌های بزرگی دارند تا بتوانند به درستی آموزش ببینند و به نتایج دقیق برسند. به علاوه، پردازش این داده‌ها نیاز به منابع محاسباتی بالا دارد که ممکن است برای بسیاری از شرکت‌ها و سازمان‌ها در دسترس نباشد. Daradkeh (۲۰۲۲) در مطالعه خود به این نکته اشاره می‌کند که مدل‌های یادگیری عمیق مانند شبکه‌های عصبی بازگشتی و کانولوشنی به منابع محاسباتی قوی و داده‌های بزرگ نیاز دارند تا بتوانند نتایج دقیقی ارائه دهند [8].

با وجود این چالش‌ها، فرصت‌های فراوانی نیز برای استفاده از NLP در تحلیل بازار وجود دارد. یکی از این فرصت‌ها استفاده از تکنیک‌های ترکیبی است که از چندین الگوریتم و مدل مختلف برای تحلیل داده‌های متنی استفاده می‌کنند. برای مثال، استفاده از ترکیب الگوریتم‌های یادگیری ماشین و یادگیری عمیق می‌تواند به بهبود دقت تحلیل احساسات



کمک کند. Mu و همکاران (۲۰۲۳) در مطالعه خود از یک مدل ترکیبی برای تحلیل احساسات و پیش‌بینی نوسانات قیمت سهام استفاده کردند و نشان دادند که این روش می‌تواند دقت پیش‌بینی‌ها را به طور قابل توجهی افزایش دهد [15].

ابزارهای مختلفی برای پردازش زبان طبیعی و تحلیل احساسات وجود دارند که در بازارهای مالی به کار گرفته می‌شوند. یکی از ابزارهای رایج در این حوزه، استفاده از پایتون و کتابخانه‌های آن مانند NLTK و Spacy است که به تحلیلگران اجازه می‌دهد تا به سرعت داده‌های متنی را پردازش کرده و تحلیل‌های خود را انجام دهند. برای مثال، NLTK به عنوان یکی از کتابخانه‌های پرکاربرد در پردازش زبان طبیعی، ابزارهایی برای تجزیه و تحلیل متن، شناسایی احساسات و استخراج موجودیت‌های نام‌دار فراهم می‌کند. این کتابخانه به ویژه برای تحلیلگران مالی که نیاز به پردازش داده‌های متنی در زمان واقعی دارند، بسیار مفید است [9, 16].

ابزار دیگری که در تحلیل احساسات به کار می‌رود، استفاده از مدل‌های یادگیری عمیق مانند BERT و GPT-3 است. این مدل‌ها به دلیل توانایی بالا در درک معنای متون و شناسایی احساسات پیچیده، توانسته‌اند به یکی از ابزارهای کلیدی در تحلیل بازار تبدیل شوند. برای مثال، BERT که توسط گوگل توسعه داده شده است، از تکنیک‌های یادگیری عمیق برای تحلیل داده‌های متنی استفاده می‌کند و می‌تواند به شناسایی دقیق‌تر احساسات در اخبار اقتصادی و تحلیل‌های مالی کمک کند. Zhang و همکاران (۲۰۲۱) در پژوهش خود نشان دادند که استفاده از BERT برای تحلیل احساسات در بازارهای مالی می‌تواند به بهبود دقت پیش‌بینی نوسانات قیمت سهام منجر شود [9].

در کنار این ابزارها، استفاده از مدل‌های مبتنی بر یادگیری عمیق مانند شبکه‌های عصبی بازگشتی و شبکه‌های عصبی کانولوشنی نیز رایج شده است. این مدل‌ها به ویژه در تحلیل داده‌های متنی طولانی و پیچیده بسیار مؤثر هستند. برای مثال، شبکه‌های عصبی بازگشتی (RNN) قادرند توالی‌های طولانی از داده‌های متنی را تحلیل کرده و احساسات موجود در آن‌ها را شناسایی کنند. این مدل‌ها به ویژه در تحلیل احساسات موجود در اخبار اقتصادی و تحلیل‌های مالی که نیاز به تحلیل داده‌های متنی بزرگ و پیچیده دارند، بسیار مفید هستند [11].

به طور کلی، پردازش زبان طبیعی (NLP) به یکی از ابزارهای کلیدی در تحلیل احساسات بازارهای مالی تبدیل شده است و با استفاده از تکنیک‌ها و ابزارهای مختلف، می‌تواند به تحلیل دقیق‌تر نوسانات بازار کمک کند. این تکنولوژی با وجود چالش‌های موجود، فرصت‌های زیادی برای بهبود تحلیل‌های مالی و پیش‌بینی نوسانات بازار فراهم می‌کند و به تحلیلگران اجازه می‌دهد تا تصمیمات بهتری در مواجهه با تغییرات بازار اتخاذ کنند.

## تأثیر تحلیل احساسات بر نوسانات بازار سهام

تحلیل احساسات به عنوان یکی از روش‌های نوین در پیش‌بینی نوسانات بازار سهام به سرعت جایگاه خود را در میان ابزارهای تحلیلی در بازارهای مالی پیدا کرده است. ارتباط میان تحلیل احساسات و نوسانات بازار به وضوح در بسیاری از تحقیقات و مطالعات مورد تأیید قرار گرفته است. تحلیل احساسات بر اساس داده‌های متنی همچون اخبار، تحلیل‌های اقتصادی، نظرات کاربران در شبکه‌های اجتماعی، و حتی جستجوهای اینترنتی، امکان پیش‌بینی رفتار سرمایه‌گذاران و واکنش‌های بازار به اطلاعات جدید را فراهم می‌کند. این اطلاعات اغلب غیرمستقیم هستند و از طریق واکنش‌های احساسی افراد و تحلیل‌های عمومی قابل برداشت هستند. به عنوان مثال، تحقیق انجام‌شده توسط Haritha و Rishad (۲۰۲۰) نشان داده است که احساسات عمومی در رابطه با رویدادهای کلان اقتصادی می‌تواند تأثیر مستقیمی بر نوسانات قیمت سهام داشته باشد. آن‌ها دریافتند که احساسات مثبت یا منفی منتشر شده در رسانه‌ها می‌تواند به ترتیب منجر به افزایش یا کاهش قیمت‌های سهام شود [12].

ارتباط بین تحلیل احساسات و نوسانات بازار به این دلیل مهم است که سرمایه‌گذاران اغلب به جای تحلیل‌های منطقی، بر اساس احساسات و واکنش‌های روان‌شناختی خود تصمیم‌گیری می‌کنند. این امر به ویژه در مواقع بحران اقتصادی یا تغییرات ناگهانی در شرایط بازار مشاهده می‌شود. برای مثال، مطالعه‌ای که توسط Chen و همکاران (۲۰۲۰) در چین انجام شد، نشان داد که نوسانات قیمت سهام در بسیاری از مواقع به جای اینکه تحت تأثیر عوامل بنیادی اقتصادی باشد، تحت تأثیر احساسات عمومی و اخبار منتشرشده قرار دارد. این نتایج نشان می‌دهد که تحلیل احساسات می‌تواند به عنوان یک ابزار پیش‌بینی‌کننده قوی برای نوسانات بازار استفاده شود [2].

مطالعات موردی و نمونه‌های موفق استفاده از تحلیل احساسات در پیش‌بینی نوسانات بازار، شواهد بیشتری در این زمینه ارائه می‌دهند. یکی از موفق‌ترین مطالعات در این زمینه، مطالعه‌ای است که توسط Jank و Dimpfl (۲۰۱۵) در بازار سهام آمریکا انجام شد. آن‌ها از داده‌های جستجوهای اینترنتی برای تحلیل احساسات عمومی و پیش‌بینی

نوسانات بازار استفاده کردند. نتایج این مطالعه نشان داد که احساسات عمومی که از طریق جستجوهای مرتبط با رویدادهای اقتصادی منعکس می‌شوند، تأثیر قابل توجهی بر تغییرات قیمت سهام دارند. این تحقیق نشان داد که افزایش جستجوهای مرتبط با اخبار منفی اقتصادی می‌تواند پیش‌بینی‌کننده نوسانات منفی در بازار باشد [4].

یکی دیگر از نمونه‌های موفق استفاده از تحلیل احساسات در پیش‌بینی نوسانات، مطالعه‌ای است که توسط Daradkeh (۲۰۲۲) انجام شد. در این تحقیق، تحلیل احساسات مبتنی بر داده‌های شبکه‌های اجتماعی و اخبار به عنوان یک ابزار پیش‌بینی برای تغییرات قیمت سهام در بازارهای مالی مورد استفاده قرار گرفت. این مطالعه نشان داد که احساسات منفی که در شبکه‌های اجتماعی منتشر می‌شوند، می‌توانند به کاهش ارزش سهام منجر شوند. همچنین، این مطالعه نشان داد که احساسات مثبت که در اخبار و تحلیل‌های رسانه‌ای منتشر می‌شوند، به طور معمول با افزایش قیمت سهام همراه هستند. این نتایج نشان می‌دهد که تحلیل احساسات در شبکه‌های اجتماعی و اخبار می‌تواند به عنوان یک ابزار مؤثر برای پیش‌بینی نوسانات بازار استفاده شود [8].

تحلیل احساسات در شبکه‌های اجتماعی به ویژه در سال‌های اخیر توجه زیادی را به خود جلب کرده است. با افزایش استفاده از پلتفرم‌هایی نظیر توئیتر، فیسبوک و لینکدین، حجم بزرگی از داده‌های متنی در دسترس قرار گرفته است که می‌تواند برای تحلیل احساسات سرمایه‌گذاران مورد استفاده قرار گیرد. Sul و همکاران (۲۰۱۶) در پژوهش خود نشان دادند که توئیتهای اقتصادی می‌توانند به عنوان یک شاخص زود هنگام برای تغییرات بازار سهام عمل کنند. این پژوهش نشان داد که توئیتهای مرتبط با احساسات منفی درباره وضعیت اقتصادی اغلب با کاهش قیمت سهام همراه هستند، در حالی که توئیتهای مثبت می‌توانند به افزایش قیمت‌ها منجر شوند [5].

در کنار شبکه‌های اجتماعی، تحلیل احساسات مبتنی بر اخبار نیز یکی دیگر از روش‌های پرکاربرد در پیش‌بینی نوسانات بازار است. Chen و همکاران (۲۰۲۰) در مطالعه خود نشان دادند که اخبار منفی منتشر شده در رسانه‌های بزرگ اقتصادی می‌تواند تأثیر مستقیمی بر کاهش قیمت سهام داشته باشد. این تحقیق نشان داد که حتی در شرایطی که هیچ تغییری در عوامل بنیادی بازار رخ ندهد است، اخبار منفی می‌تواند باعث ایجاد نوسانات شدید در بازار شوند. این نتایج نشان‌دهنده اهمیت تحلیل دقیق اخبار و شناسایی احساسات موجود در آن‌ها برای پیش‌بینی نوسانات بازار است [2].

از سوی دیگر، برخی مطالعات به بررسی تأثیر نوع خاصی از اخبار بر نوسانات بازار پرداخته‌اند. برای مثال، Zhang و همکاران (۲۰۲۱) در پژوهش خود به بررسی تأثیر اخبار مرتبط با شرکت‌های خاص بر قیمت سهام آن‌ها پرداختند. این تحقیق نشان داد که اخبار منفی منتشر شده درباره شرکت‌ها می‌تواند باعث کاهش قیمت سهام آن‌ها شود، در حالی که اخبار مثبت منجر به افزایش قیمت‌ها می‌شود. این نتایج نشان‌دهنده تأثیر مستقیم احساسات عمومی و اخبار بر رفتار بازار سهام است و اهمیت استفاده از تحلیل احساسات در پیش‌بینی نوسانات بازار را برجسته می‌کند [9].

تحلیل احساسات مبتنی بر داده‌های شبکه‌های اجتماعی و اخبار به طور خاص در بازارهای نوظهور اهمیت ویژه‌ای دارد. در این بازارها، داده‌های مالی اغلب به اندازه کافی قابل دسترس یا دقیق نیستند، و بنابراین تحلیل احساسات می‌تواند به عنوان یک ابزار مکمل برای پیش‌بینی نوسانات مورد استفاده قرار گیرد. برای مثال، در مطالعه‌ای که توسط Gao و همکاران (۲۰۲۲) در بازار سهام چین انجام شد، نشان داده شد که تحلیل احساسات مبتنی بر شبکه‌های اجتماعی می‌تواند به بهبود دقت پیش‌بینی نوسانات قیمت سهام در بازارهای نوظهور کمک کند. این تحقیق نشان داد که احساسات منفی منتشر شده در شبکه‌های اجتماعی اغلب با کاهش قیمت‌های سهام همراه است، در حالی که احساسات مثبت می‌تواند به افزایش قیمت‌ها منجر شود [17].

در نهایت، باید توجه داشت که تحلیل احساسات به عنوان یک ابزار پیش‌بینی در بازارهای مالی، به طور مداوم در حال توسعه است و با پیشرفت‌های تکنولوژیکی نظیر پردازش زبان طبیعی (NLP) و یادگیری عمیق، دقت این تحلیل‌ها افزایش یافته است. مدل‌های پیشرفته یادگیری ماشین و یادگیری عمیق که برای تحلیل داده‌های متنی به کار می‌روند، می‌توانند به بهبود دقت پیش‌بینی نوسانات بازار کمک کنند. برای مثال، Mu و همکاران (۲۰۲۳) در پژوهش خود نشان دادند که استفاده از مدل‌های ترکیبی یادگیری عمیق برای تحلیل احساسات می‌تواند به پیش‌بینی دقیق‌تری از نوسانات قیمت سهام منجر شود [15].

به طور کلی، تحلیل احساسات به عنوان یکی از ابزارهای مهم در پیش‌بینی نوسانات بازار سهام شناخته می‌شود. این تحلیل‌ها به سرمایه‌گذاران و تحلیلگران کمک می‌کند تا رفتارهای غیرمنطقی و احساسی بازار را شناسایی کرده و از آن‌ها برای تصمیم‌گیری‌های بهینه استفاده کنند. از طریق استفاده از داده‌های متنی مانند اخبار و نظرات کاربران در

شبکه‌های اجتماعی، تحلیل احساسات می‌تواند به عنوان یک شاخص زود هنگام برای نوسانات بازار عمل کند و به سرمایه‌گذاران در مدیریت ریسک و بهره‌برداری از فرصت‌های بازار کمک کند.

## مزایا و محدودیت‌های تحلیل احساسات در پیش‌بینی نوسانات بازار سهام

تحلیل احساسات به عنوان یک روش نوین در تحلیل بازارهای مالی توانسته است در سال‌های اخیر جایگاه خود را به عنوان یکی از ابزارهای موثر در پیش‌بینی نوسانات بازار سهام تثبیت کند. استفاده از داده‌های متنی، مانند اخبار اقتصادی، نظرات کاربران شبکه‌های اجتماعی و مقالات رسانه‌ای، به تحلیلگران این امکان را می‌دهد که رفتارهای سرمایه‌گذاران و واکنش‌های آن‌ها به اخبار را به صورت سیستماتیک بررسی و پیش‌بینی کنند. این روش در بسیاری از مطالعات و کاربردهای عملی مزایای مهمی به همراه داشته است. یکی از مهم‌ترین مزایای تحلیل احساسات، توانایی آن در درک و تحلیل رفتارهای روان‌شناختی سرمایه‌گذاران است که اغلب در روش‌های سنتی تحلیل بازار نادیده گرفته می‌شود. برای مثال، مطالعات Banerjee (۲۰۲۳) نشان داده‌اند که احساسات منفی در اخبار اقتصادی هند می‌تواند به طور مستقیم باعث کاهش قیمت سهام شود و این واکنش سریع و روان‌شناختی به اخبار، پیش از هر تغییری در عوامل اقتصادی بنیادین، رخ می‌دهد [1].

یکی از مزایای کلیدی تحلیل احساسات این است که می‌تواند به عنوان یک ابزار پیش‌بینی سریع عمل کند. در شرایطی که داده‌های اقتصادی سنتی ممکن است تاخیر داشته باشند و نیاز به زمان برای جمع‌آوری و تحلیل داشته باشند، تحلیل احساسات به سرعت اطلاعات جدید را از طریق منابع متنی دریافت و تحلیل می‌کند. این ویژگی تحلیل احساسات به ویژه در بازارهای با سرعت بالا و پویایی شدید مانند بازارهای سهام اهمیت زیادی دارد. مطالعه‌ای که توسط Jank و Dimpfl (۲۰۱۵) انجام شد، نشان داد که تحلیل جستجوهای اینترنتی و احساسات عمومی می‌تواند به عنوان یک شاخص پیش‌بینی‌کننده برای نوسانات کوتاه‌مدت بازار سهام عمل کند. این نوع پیش‌بینی سریع می‌تواند به سرمایه‌گذاران کمک کند تا در مواجهه با تغییرات ناگهانی بازار تصمیمات بهتری بگیرند [4].

مزیت دیگر استفاده از تحلیل احساسات این است که امکان تحلیل حجم وسیعی از داده‌های متنی را فراهم می‌کند. با توجه به افزایش استفاده از شبکه‌های اجتماعی و تولید انبوه داده‌های متنی، تحلیل احساسات به عنوان یک ابزار مؤثر برای تحلیل و استخراج اطلاعات مفید از این داده‌ها شناخته می‌شود. شبکه‌های اجتماعی مانند توییتر و فیسبوک منبعی غنی از اطلاعات احساسی درباره بازارهای مالی هستند که می‌توانند به تحلیلگران کمک کنند تا دید بهتری از احساسات عمومی نسبت به بازار و تصمیمات سرمایه‌گذاران داشته باشند [5]. این تحلیل به‌ویژه در مواقع بحران اقتصادی و عدم اطمینان در بازار اهمیت پیدا می‌کند، زیرا احساسات منفی منتشر شده در این شبکه‌ها می‌تواند به پیش‌بینی کاهش قیمت سهام کمک کند.

با وجود این مزایا، تحلیل احساسات در پیش‌بینی نوسانات بازار سهام با چالش‌ها و محدودیت‌هایی نیز مواجه است. یکی از محدودیت‌های اصلی در این زمینه، پیچیدگی مدل‌سازی احساسات است. احساسات انسانی به طور طبیعی پیچیده و چندبعدی هستند و ممکن است به سادگی قابل تشخیص و تحلیل نباشند. به علاوه، در بسیاری از موارد، کلمات و عبارات مورد استفاده در متون ممکن است در بافت‌های مختلف معنای متفاوتی داشته باشند. برای مثال، یک واژه ممکن است در یک جمله مثبت باشد و در جمله‌ای دیگر معنای منفی داشته باشد. این پیچیدگی‌های زبانی می‌تواند دقت تحلیل احساسات را تحت تأثیر قرار دهد و باعث ایجاد پیش‌بینی‌های نادرست شود [6].

محدودیت دیگر تحلیل احساسات به مربوط به منابع داده‌ها و کیفیت آن‌ها برمی‌گردد. بسیاری از تحلیل‌های احساسات مبتنی بر داده‌های جمع‌آوری شده از شبکه‌های اجتماعی هستند که این داده‌ها به دلیل عدم ساختار مشخص و وجود نویز، ممکن است قابل اعتماد نباشند. به علاوه، اطلاعات منتشر شده در شبکه‌های اجتماعی اغلب تحت تأثیر عوامل خارجی مانند تبلیغات، شایعات و نظرات نادرست قرار دارند که می‌تواند به گمراهی تحلیل‌گران منجر شود. برای مثال، مطالعه‌ای که توسط Ferreira و همکاران (۲۰۲۱) انجام شد، نشان داد که تحلیل احساسات در بازارهای نوظهور مانند برزیل، به دلیل وجود داده‌های غیرقابل اعتماد در شبکه‌های اجتماعی، ممکن است دچار نوسانات غیرمنتظره و نتایج نادرست شود [7].

یکی دیگر از چالش‌های مهم در استفاده از تحلیل احساسات، محدودیت مدل‌های یادگیری ماشین و یادگیری عمیق است. این مدل‌ها برای تحلیل داده‌های متنی و شناسایی احساسات نیاز به حجم بزرگی از داده‌های آموزشی دارند. در بسیاری از موارد، تهیه این داده‌ها ممکن است مشکل باشد یا به منابع محاسباتی بالایی نیاز داشته باشد. Daradkeh

(۲۰۲۲) در مطالعه خود به این موضوع اشاره کرده است که مدل‌های یادگیری عمیق مانند شبکه‌های عصبی بازگشتی و کانولوشنی به دلیل پیچیدگی محاسباتی بالا، ممکن است برای بسیاری از شرکت‌ها یا تحلیلگران مالی قابل استفاده نباشند. به علاوه، این مدل‌ها گاهی اوقات در شناسایی احساسات پیچیده انسانی ناکام می‌مانند و دقت پیش‌بینی‌های آن‌ها ممکن است تحت تأثیر قرار گیرد [8].

برای بهبود دقت تحلیل احساسات و غلبه بر محدودیت‌های موجود، چندین راهکار پیشنهاد شده است. یکی از این راهکارها استفاده از تکنیک‌های ترکیبی است که از چندین مدل مختلف برای تحلیل داده‌های متنی استفاده می‌کنند. برای مثال، ترکیب الگوریتم‌های مبتنی بر یادگیری ماشین با مدل‌های مبتنی بر یادگیری عمیق می‌تواند به بهبود دقت تحلیل احساسات کمک کند. Mu و همکاران (۲۰۲۳) در مطالعه خود از یک مدل ترکیبی برای تحلیل احساسات و پیش‌بینی نوسانات قیمت سهام استفاده کردند و نشان دادند که این رویکرد می‌تواند به بهبود دقت پیش‌بینی‌ها منجر شود. این ترکیب از تکنیک‌های مختلف به الگوریتم‌ها اجازه می‌دهد تا نقاط ضعف یکدیگر را پوشش داده و تحلیل جامع‌تری ارائه دهند [15].

علاوه بر استفاده از تکنیک‌های ترکیبی، یکی دیگر از راهکارهای پیشنهادی برای بهبود دقت تحلیل احساسات، بهبود کیفیت داده‌ها است. استفاده از منابع داده‌های معتبر و حذف نویز از داده‌های شبکه‌های اجتماعی می‌تواند به تحلیل دقیق‌تر و قابل اعتمادتر احساسات کمک کند. این کار می‌تواند با استفاده از تکنیک‌های پیش‌پردازش داده‌ها و فیلتر کردن داده‌های نامعتبر انجام شود. همچنین، استفاده از منابع داده‌های رسمی‌تر مانند اخبار اقتصادی معتبر به جای اتکا صرف به داده‌های شبکه‌های اجتماعی می‌تواند به بهبود دقت پیش‌بینی‌ها کمک کند [2, 3].

یکی دیگر از پیشنهادات برای بهبود دقت تحلیل احساسات، استفاده از مدل‌های زبان پیشرفته مانند BERT و GPT-3 است. این مدل‌ها که بر پایه یادگیری عمیق و پردازش زبان طبیعی توسعه یافته‌اند، توانایی بیشتری در تحلیل داده‌های متنی پیچیده و شناسایی احساسات نهفته در آن‌ها دارند. Zhang و همکاران (۲۰۲۱) در مطالعه خود نشان دادند که استفاده از BERT برای تحلیل احساسات می‌تواند به بهبود دقت پیش‌بینی نوسانات بازار منجر شود. این مدل‌ها به دلیل توانایی بالا در درک بافت‌های پیچیده متنی و شناسایی الگوهای احساسی، می‌توانند به تحلیل دقیق‌تر رفتارهای روان‌شناختی سرمایه‌گذاران کمک کنند [9].

در نهایت، آموزش مناسب مدل‌های یادگیری ماشین و یادگیری عمیق نیز می‌تواند به بهبود دقت تحلیل احساسات کمک کند. استفاده از داده‌های آموزشی بزرگ و متنوع که شامل انواع مختلفی از احساسات و واکنش‌های انسانی باشد، می‌تواند به بهبود عملکرد این مدل‌ها منجر شود. همچنین، استفاده از داده‌های تاریخی مرتبط با نوسانات بازار و احساسات منتشر شده در گذشته می‌تواند به مدل‌ها کمک کند تا الگوهای پیچیده‌تر و غیرخطی را شناسایی کنند و پیش‌بینی‌های دقیق‌تری ارائه دهند [18].

در مجموع، تحلیل احساسات به عنوان یکی از ابزارهای موثر در پیش‌بینی نوسانات بازار سهام، دارای مزایا و چالش‌های خاص خود است. مزایای این روش شامل سرعت در تحلیل داده‌های متنی، توانایی تحلیل حجم وسیعی از داده‌ها و درک رفتارهای روان‌شناختی سرمایه‌گذاران است. با این حال، محدودیت‌های موجود در مدل‌سازی احساسات و دقت پیش‌بینی‌ها می‌تواند چالش‌هایی را ایجاد کند. با استفاده از تکنیک‌های ترکیبی، بهبود کیفیت داده‌ها و بهره‌گیری از مدل‌های پیشرفته پردازش زبان طبیعی، می‌توان دقت تحلیل‌ها را بهبود بخشید و از این ابزار به طور موثرتری در پیش‌بینی نوسانات بازار استفاده کرد.

## بحث و نتیجه‌گیری

تحلیل احساسات به عنوان یک ابزار نوین و کارآمد در بازارهای مالی، توانسته است نقش مهمی در پیش‌بینی نوسانات بازار ایفا کند. مرور ادبیات و مطالعات انجام‌شده نشان می‌دهد که احساسات عمومی سرمایه‌گذاران که از طریق داده‌های متنی مانند اخبار، تحلیل‌های اقتصادی، و نظرات در شبکه‌های اجتماعی استخراج می‌شود، تأثیر مستقیمی بر تغییرات قیمت سهام دارد. نتایج پژوهش‌ها بیانگر این است که احساسات منفی معمولاً منجر به کاهش قیمت سهام و افزایش نوسانات می‌شود، در حالی که احساسات مثبت باعث افزایش تقاضا و رشد قیمت‌ها می‌گردد [1]. این موضوع به‌ویژه در شرایط بحرانی اقتصادی و زمانی که بازارها دچار عدم اطمینان هستند، اهمیت بیشتری پیدا می‌کند. در چنین شرایطی، سرمایه‌گذاران به سرعت به اخبار و احساسات منتشر شده واکنش نشان می‌دهند و این واکنش‌ها می‌تواند نوسانات شدیدی در بازار ایجاد کند [6].

مرور مطالعات نشان داد که تحلیل احساسات با استفاده از تکنیک‌های پردازش زبان طبیعی (NLP) و مدل‌های یادگیری ماشین و یادگیری عمیق، توانسته است دقت پیش‌بینی‌ها را افزایش دهد. استفاده از الگوریتم‌های پیچیده NLP برای تحلیل داده‌های متنی و شناسایی الگوهای احساسی در داده‌ها، به سرمایه‌گذاران و تحلیلگران کمک می‌کند تا رفتارهای احساسی بازار را درک کنند و تصمیمات بهتری بگیرند. به عنوان مثال، مطالعات انجام‌شده توسط Jank و Dimpfl (۲۰۱۵) نشان داد که تحلیل جستجوهای اینترنتی و احساسات عمومی می‌تواند به عنوان یک شاخص قوی برای پیش‌بینی نوسانات کوتاه‌مدت بازار سهام عمل کند. این یافته‌ها بیانگر قدرت تحلیل احساسات در پیش‌بینی رفتارهای کوتاه‌مدت و میان‌مدت بازار است [4].

با این حال، چالش‌ها و محدودیت‌هایی نیز در استفاده از تحلیل احساسات وجود دارد که نیازمند توجه و بررسی دقیق است. یکی از این چالش‌ها، پیچیدگی مدل‌سازی احساسات است که به دلیل چندبعدی بودن احساسات انسانی و پیچیدگی زبان طبیعی به وجود می‌آید. به علاوه، دقت پیش‌بینی‌ها ممکن است تحت تأثیر داده‌های نادرست یا غیرقابل اعتماد از شبکه‌های اجتماعی قرار گیرد [7]. این چالش‌ها نشان می‌دهند که تحلیلگران باید با دقت بیشتری به منابع داده‌ها و مدل‌های مورد استفاده توجه کنند و سعی در بهبود روش‌های پیش‌بینی داشته باشند.

برای تحقیقات آتی، چندین حوزه برای توسعه و بهبود تحلیل احساسات وجود دارد. یکی از پیشنهادات اصلی برای تحقیقات آینده، بهبود مدل‌های یادگیری عمیق و استفاده از داده‌های بزرگ‌تر و متنوع‌تر برای آموزش این مدل‌هاست. مدل‌های پیشرفته مانند BERT و GPT-۳ که برای تحلیل داده‌های متنی به کار می‌روند، توانایی بیشتری در شناسایی الگوهای پیچیده احساسات دارند و می‌توانند دقت پیش‌بینی‌ها را به طور قابل توجهی افزایش دهند [9]. تحقیقات آینده می‌توانند به بررسی کاربردهای این مدل‌ها در بازارهای مالی بپردازند و به بهبود کارایی تحلیل احساسات در پیش‌بینی نوسانات کمک کنند.

یکی دیگر از زمینه‌های تحقیقاتی مهم، بررسی تأثیر ترکیب داده‌های احساسی با داده‌های مالی سنتی است. بسیاری از مطالعات تاکنون تنها بر روی تحلیل احساسات متمرکز بوده‌اند، اما ترکیب داده‌های احساسی با داده‌های مالی مانند قیمت سهام، حجم معاملات و شاخص‌های اقتصادی می‌تواند به تحلیل دقیق‌تر و جامع‌تری از بازار کمک کند. برای مثال، ترکیب احساسات عمومی با شاخص‌های اقتصادی مانند نرخ بهره یا نرخ تورم می‌تواند به تحلیلگران کمک کند تا تأثیر ترکیبی عوامل احساسی و اقتصادی بر نوسانات بازار را بررسی کنند [8].

علاوه بر این، تحقیقات آینده می‌توانند به بررسی تأثیر عوامل فرهنگی و منطقه‌ای بر تحلیل احساسات بپردازند. به عنوان مثال، بازارهای مالی در کشورهای مختلف ممکن است واکنش‌های متفاوتی به احساسات عمومی نشان دهند و عوامل فرهنگی می‌توانند نقش مهمی در این واکنش‌ها ایفا کنند. مطالعه‌ای که توسط Gao و همکاران (۲۰۲۲) انجام شد، نشان داد که در بازار سهام چین، احساسات منفی منتشرشده در شبکه‌های اجتماعی تأثیر زیادی بر کاهش قیمت سهام دارد. تحقیقات آتی می‌توانند به بررسی این تفاوت‌های منطقه‌ای و تأثیر آن‌ها بر تحلیل احساسات بپردازند و مدل‌هایی توسعه دهند که به طور خاص برای بازارهای خاص طراحی شده‌اند [17].

از نظر کاربردهای بالقوه، تحلیل احساسات می‌تواند به عنوان یک ابزار کلیدی برای سرمایه‌گذاران و مؤسسات مالی به کار گرفته شود. این تکنیک به سرمایه‌گذاران کمک می‌کند تا از اطلاعات عمومی و احساسات منتشرشده در رسانه‌ها و شبکه‌های اجتماعی برای تصمیم‌گیری‌های بهتر استفاده کنند. برای مثال، سرمایه‌گذارانی که به دنبال پیش‌بینی نوسانات کوتاه‌مدت هستند، می‌توانند از تحلیل احساسات برای شناسایی فرصت‌های خرید یا فروش سهام استفاده کنند. این تحلیل‌ها به ویژه در بازارهای پویایی که تغییرات سریع رخ می‌دهد، می‌توانند به سرمایه‌گذاران کمک کنند تا به سرعت به تغییرات بازار واکنش نشان دهند و از فرصت‌های موجود بهره‌برداری کنند [5].

مؤسسات مالی نیز می‌توانند از تحلیل احساسات به عنوان یک ابزار برای مدیریت ریسک استفاده کنند. تحلیل احساسات به مؤسسات کمک می‌کند تا از احساسات عمومی درباره وضعیت اقتصادی و عملکرد شرکت‌ها آگاهی پیدا کنند و بر اساس آن‌ها استراتژی‌های مدیریت ریسک خود را تنظیم کنند. به عنوان مثال، بانک‌ها و صندوق‌های سرمایه‌گذاری می‌توانند از تحلیل احساسات برای شناسایی خطرات احتمالی در بازار استفاده کنند و استراتژی‌های مناسبی برای کاهش این خطرات اتخاذ کنند. همچنین، تحلیل احساسات می‌تواند به آن‌ها کمک کند تا به طور مداوم از تغییرات بازار مطلع شوند و به سرعت به تغییرات واکنش نشان دهند [2, 3].

در نهایت، تحلیل احساسات می‌تواند به بهبود شفافیت و دقت در بازارهای مالی کمک کند. این تکنیک به سرمایه‌گذاران امکان می‌دهد تا به جای اتکا به تحلیل‌های سنتی که معمولاً زمان‌بر و پیچیده هستند، از داده‌های لحظه‌ای و عمومی برای تصمیم‌گیری‌های مالی استفاده کنند. این موضوع به ویژه در بازارهایی که داده‌های مالی دقیق و سریع در

دسترس نیست، اهمیت زیادی پیدا می‌کند. برای مثال، در بازارهای نوظهور مانند برزیل یا چین، تحلیل احساسات می‌تواند به سرمایه‌گذاران کمک کند تا اطلاعات غیررسمی را درک کرده و بر اساس آن‌ها تصمیمات بهتری بگیرند [7].

در مجموع، تحلیل احساسات به عنوان یک ابزار قوی و نوین در پیش‌بینی نوسانات بازار سهام شناخته می‌شود. این تکنیک با استفاده از داده‌های متنی و عمومی، به سرمایه‌گذاران و مؤسسات مالی کمک می‌کند تا از رفتارهای احساسی بازار آگاه شوند و تصمیمات بهتری در مواجهه با تغییرات بازار بگیرند. با این حال، برای بهبود دقت تحلیل‌ها و رفع چالش‌های موجود، تحقیقات بیشتری در زمینه بهبود مدل‌های یادگیری ماشین و یادگیری عمیق، ترکیب داده‌های مالی و احساسی، و بررسی تفاوت‌های فرهنگی و منطقه‌ای نیاز است. این تحقیقات می‌توانند به توسعه ابزارهای دقیق‌تر و کاربردی‌تر برای تحلیل احساسات و بهبود پیش‌بینی‌های مالی کمک کنند.

## مشارکت نویسندگان

در نگارش این مقاله تمامی نویسندگان نقش یکسانی ایفا کردند.

## تشکر و قدردانی

از تمامی کسانی که در طی مراحل این پژوهش به ما یاری رساندند تشکر و قدردانی می‌گردد.

## تعارض منافع

در انجام مطالعه حاضر، هیچ‌گونه تضاد منافی وجود ندارد.

## حمایت مالی

این پژوهش حامی مالی نداشته است.

## موازین اخلاقی

در انجام این پژوهش تمامی موازین و اصول اخلاقی رعایت گردیده است.

## References

- [1] A. Banerjee, "Does Public Sentiment Impact Stock Price Movements? Evidence From India," *Journal of Emerging Market Finance*, vol. 23, no. 1, pp. 108-134, 2023, doi: 10.1177/09726527231196719.
- [2] Y. Chen, H. Zhao, Z. Li, and J. Lu, "A Dynamic Analysis of the Relationship Between Investor Sentiment and Stock Market Realized Volatility: Evidence From China," *Plos One*, vol. 15, no. 12, p. e0243080, 2020, doi: 10.1371/journal.pone.0243080.
- [3] Y. Chen, S. Zhu, and H. He, "The Influence of Investor Emotion on the Stock Market: Evidence From an Infectious Disease Model," *Discrete Dynamics in Nature and Society*, vol. 2021, pp. 1-12, 2021, doi: 10.1155/2021/5520276.
- [4] T. Dimpfl and S. Jank, "Can Internet Search Queries Help to Predict Stock Market Volatility?," *European Financial Management*, vol. 22, no. 2, pp. 171-192, 2015, doi: 10.1111/eufm.12058.
- [5] H. K. Sul, A. R. Dennis, and L. Yuan, "Trading on Twitter: Using Social Media Sentiment to Predict Stock Returns," *Decision Sciences*, vol. 48, no. 3, pp. 454-488, 2016, doi: 10.1111/deci.12229.
- [6] M. Chakraborty and S. Subramaniam, "Asymmetric Relationship of Investor Sentiment With Stock Return and Volatility: Evidence From India," *Review of Behavioral Finance*, vol. 12, no. 4, pp. 435-454, 2020, doi: 10.1108/rbf-07-2019-0094.
- [7] T. S. V. Ferreira, M. A. V. Machado, and P. Z. P. Silva, "Asymmetric Impact of Investor Sentiment on Brazilian Stock Market Volatility," *Ram Revista De Administração Mackenzie*, vol. 22, no. 4, 2021, doi: 10.1590/1678-6971/eramf210208.
- [8] M. Daradkeh, "A Hybrid Data Analytics Framework With Sentiment Convergence and Multi-Feature Fusion for Stock Trend Prediction," *Electronics*, vol. 11, no. 2, p. 250, 2022, doi: 10.3390/electronics11020250.
- [9] W. Zhang, X. Gong, C. Wang, and X. Ye, "Predicting Stock Market Volatility Based on Textual Sentiment: A Nonlinear Analysis," *Journal of Forecasting*, vol. 40, no. 8, pp. 1479-1500, 2021, doi: 10.1002/for.2777.

- [10] J. Barunik, C. Y. Chen, and J. Vecer, "Sentiment-Driven Stochastic Volatility Model: A High-Frequency Textual Tool for Economists," *SSRN Electronic Journal*, 2019, doi: 10.2139/ssrn.3397314.
- [11] X. Gong, F. Wen, Z. He, J. Yang, X. Yang, and B. Pan, "Extreme Return, Extreme Volatility and Investor Sentiment," *Filomat*, vol. 30, no. 15, pp. 3949-3961, 2016, doi: 10.2298/fil1615949g.
- [12] P. H. Haritha and A. Rishad, "An Empirical Examination of Investor Sentiment and Stock Market Volatility: Evidence From India," *Financial Innovation*, vol. 6, no. 1, 2020, doi: 10.1186/s40854-020-00198-x.
- [13] T. L. Can, "Music Sentiment and the Stock Market in Vietnam," *Journal of Asian Business and Economic Studies*, vol. 31, no. 1, pp. 74-83, 2023, doi: 10.1108/jabes-07-2022-0170.
- [14] F. Sigrist and D. Ballinari, "The Impact of Sentiment and Attention Measures on Stock Market Volatility," *International Journal of Forecasting*, vol. 36, no. 2, pp. 334-357, 2020, doi: 10.1016/j.ijforecast.2019.05.010.
- [15] G. Mu, N. Gao, Y. Wang, and D. Li, "A Stock Price Prediction Model Based on Investor Sentiment and Optimized Deep Learning," *Ieee Access*, vol. 11, pp. 51353-51367, 2023, doi: 10.1109/access.2023.3278790.
- [16] J. Zhang, Y. Yang, and Y. Liu, "Stock Closing Price Prediction Based on Sentiment Analysis and LSTM," *Neural Computing and Applications*, vol. 32, no. 13, pp. 9713-9729, 2019, doi: 10.1007/s00521-019-04504-2.
- [17] Y. Gao, C. Zhao, B. Sun, and W. Zhao, "Effects of Investor Sentiment on Stock Volatility: New Evidences From Multi-Source Data in China's Green Stock Markets," *Financial Innovation*, vol. 8, no. 1, 2022, doi: 10.1186/s40854-022-00381-2.
- [18] C. Lutz, "The Asymmetric Effects of Investor Sentiment," *Macroeconomic Dynamics*, vol. 20, no. 6, pp. 1477-1503, 2015, doi: 10.1017/s1365100514000996.