

The Role of Decision Support Systems in Automated Financial Advising: A Review of Computational Models

1. Zahra Alavi¹: Department of Economics, University of Kerman, Kerman, Iran

2. Mehdi Shafiei^{1*}: Department of Economics, University of Kerman, Kerman, Iran. Email: shafiei32@gmail.com (Corresponding Author)

Article history



Received: 05 May 2024

Revised: 12 June 2024

Accepted: 25 June 2024

Published: 11 July 2024

Abstract:

Decision Support Systems (DSS) have emerged as intelligent tools in automated financial advising, aiming to enhance decision-making processes and improve accuracy and efficiency. With the advent of new technologies such as artificial intelligence and machine learning, these systems have contributed to reducing costs and improving the quality of financial advice. The objective of this article is to examine computational models in Decision Support Systems and analyze their impact on automated financial advising. This study was conducted as a review and analysis of reliable sources in the field of DSS. The computational models analyzed include mathematical and statistical models, artificial intelligence, machine learning, neural networks, and hybrid models. Real-world examples of DSS platforms in the financial advising market were also reviewed, evaluating their successes and limitations. Findings indicate that DSS have significantly enhanced the accuracy and efficiency of financial decision-making, reducing costs while offering real-time advice. However, challenges such as data quality, system complexity, and reliance on specific algorithms persist, requiring future improvements and development. Decision Support Systems play a critical role in improving automated financial advising, but further advancements in data quality, algorithm development, and enhancing human interaction are essential for greater efficiency. The future of DSS lies in integrating financial and non-financial data and advancing hybrid models.

Keywords: Decision Support Systems, Automated Financial Advising, Artificial Intelligence, Machine Learning, Computational Models, Neural Networks, Risk Management.

Extended Abstract

Decision Support Systems (DSS) have become essential tools in modern financial advising, particularly with the growing reliance on automation and artificial intelligence (AI). These systems utilize computational models to assist users in making more informed and accurate financial decisions. By integrating vast amounts of financial data, DSS can analyze trends, assess risks, and generate recommendations that optimize investment strategies. The increasing complexity of financial markets, combined with the limitations of traditional financial advisory services, has driven a shift toward automated solutions. DSS

Citation: Alavi, Z., & Shafiei, M. (2024). The Role of Decision Support Systems in Automated Financial Advising: A Review of Computational Models. *Accounting, Finance and Computational Intelligence*, 1(2), 26-38.



offer several advantages, including cost reduction, enhanced precision, and the ability to deliver real-time, data-driven advice. As financial markets continue to evolve, DSS are becoming an indispensable resource for both individual investors and financial institutions [1].

One of the primary strengths of DSS lies in their ability to process and analyze massive datasets using sophisticated computational models. These models range from traditional mathematical and statistical approaches to more advanced methods involving AI and machine learning. Mathematical and statistical models form the foundation of many DSS platforms, offering proven techniques such as regression analysis and time series forecasting. These models can identify patterns in historical data, which are then used to predict future market behaviors. However, their limitations become apparent when dealing with highly volatile or complex market conditions. In response, AI-driven models have emerged, offering a more dynamic and adaptable approach to financial advising. These models are capable of learning from data over time, improving their predictive accuracy and decision-making capabilities [2].

AI and machine learning have revolutionized DSS by enabling systems to recognize patterns in data that are too intricate or subtle for traditional methods. Neural networks, for instance, mimic the human brain's ability to process information and identify relationships between variables. This capability makes them highly effective in predicting market trends and offering personalized financial advice. Additionally, genetic algorithms, inspired by evolutionary biology, are employed in DSS to optimize decision-making processes by selecting the best solutions from a range of possibilities. These AI-driven approaches enhance the overall performance of DSS, particularly in environments characterized by uncertainty and rapid change, such as financial markets. The incorporation of these advanced technologies has significantly improved the efficiency and accuracy of financial decision-making [3].

Despite their many benefits, DSS are not without challenges. One of the most pressing issues is the quality of the data they rely on. Inaccurate or incomplete data can lead to faulty analyses and poor decision-making outcomes. This is particularly problematic in the financial sector, where decisions based on erroneous data can result in significant financial losses. Ensuring that DSS are fed with accurate, up-to-date, and comprehensive data is crucial for maintaining their reliability. Furthermore, the complexity of some DSS platforms can be a barrier to widespread adoption, especially among users who lack technical expertise. While these systems offer powerful tools for financial analysis, they require users to understand and navigate sophisticated interfaces, which can be intimidating for non-experts [4].

Another challenge associated with DSS in financial advising is the potential for over-reliance on algorithmic recommendations. Traditional financial advisors often provide personalized advice that takes into account not only numerical data but also the client's specific needs, preferences, and goals. DSS, in contrast, rely on predefined algorithms and models that may not fully capture the nuanced requirements of each individual investor. This lack of human interaction can be a drawback for users who prefer more tailored guidance. As a result, many financial institutions are adopting a hybrid approach, combining the precision of DSS with the personalized insights of human advisors. This approach allows users to benefit from the strengths of both systems while mitigating the weaknesses of each [5].

In conclusion, DSS have made significant contributions to the field of automated financial advising by enhancing the precision, efficiency, and accessibility of financial decision-making. These systems, particularly when integrated with AI and machine learning, offer powerful tools for analyzing complex market data and providing real-time recommendations. However, challenges related to data quality, user interface complexity, and the need for personalized advice remain. Future

developments in DSS should focus on improving data integration, enhancing the adaptability of algorithms, and creating more user-friendly interfaces. Additionally, continued research is needed to address the gaps in understanding how DSS can better incorporate qualitative factors into their decision-making processes. By addressing these challenges, DSS can play an even more critical role in the future of financial advising.

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.

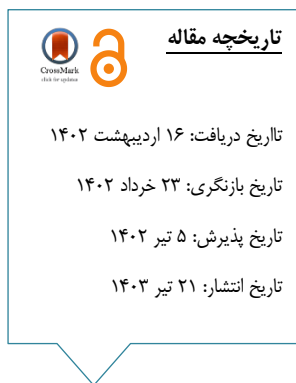
Funding

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

Ethical Considerations

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

نقش سیستم‌های پشتیبانی تصمیم‌گیری در مشاوره مالی خودکار: بررسی مدل‌های محاسباتی



۱. زهرا علوی ^{ID}: دانشکده اقتصاد، دانشگاه کرمان، کرمان، ایران

۲. مهدی شفیعی ^{ID*}: دانشکده اقتصاد، دانشگاه کرمان، کرمان، ایران، ایمیل: shafiei32@gmail.com (نویسنده مسئول)

چکیده

سیستم‌های پشتیبانی تصمیم‌گیری (DSS) به عنوان ابزارهای هوشمند در حوزه مشاوره مالی خودکار با هدف بهبود فرآیندهای تصمیم‌گیری و افزایش دقت و کارایی معرفی شده‌اند. با ظهور فناوری‌های نوین مانند هوش مصنوعی و یادگیری ماشینی، این سیستم‌ها توانسته‌اند به کاهش هزینه‌ها و بهبود کیفیت مشاوره‌های مالی کمک کنند. هدف این مقاله بررسی مدل‌های محاسباتی در سیستم‌های پشتیبانی تصمیم‌گیری و تحلیل تأثیر آن‌ها بر مشاوره مالی خودکار است. این تحقیق به صورت مروری و تحلیلی انجام شده و از طریق بررسی منابع معتبر در زمینه DSS، مدل‌های محاسباتی شامل مدل‌های ریاضی و آماری، هوش مصنوعی، یادگیری ماشینی، شبکه‌های عصبی و مدل‌های ترکیبی تحلیل شده است. همچنین نمونه‌های واقعی پلتفرم‌های DSS در بازار مشاوره مالی بررسی و موفقیت‌ها و محدودیت‌های آنها ارزیابی شده است. یافته‌ها نشان می‌دهند که DSS ها توانسته‌اند دقت و کارایی تصمیم‌گیری‌های مالی را افزایش داده و با کاهش هزینه‌ها و ارائه مشاوره‌های لحظه‌ای، تأثیر قابل توجهی بر صنعت مالی داشته باشند. با این حال، چالش‌هایی نظیر کیفیت داده‌های ورودی، پیچیدگی استفاده و وابستگی شدید به الگوریتم‌های خاص وجود دارد که نیازمند بهبود و توسعه در آینده هستند. سیستم‌های پشتیبانی تصمیم‌گیری نقش مهمی در بهبود مشاوره مالی خودکار ایفا می‌کنند، اما بهبودهایی در زمینه کیفیت داده‌ها، توسعه الگوریتم‌ها و افزایش تعاملات انسانی برای بهره‌وری بیشتر ضروری است. آینده DSS ها در گرو ترکیب داده‌های مالی و غیرفنی و توسعه مدل‌های ترکیبی خواهد بود.

کلیدواژه‌گان: سیستم‌های پشتیبانی تصمیم‌گیری، مشاوره مالی خودکار، هوش مصنوعی، یادگیری ماشینی، مدل‌های محاسباتی، شبکه‌های عصبی، مدیریت ریسک.

مقدمه

شیوه استناددهی: علوی، زهرا، و شفیعی، مهدی. (۱۴۰۳). نقش سیستم‌های پشتیبانی تصمیم‌گیری در مشاوره مالی خودکار: بررسی مدل‌های محاسباتی. حسابداری، امور مالی و هوش محاسباتی، ۱(۲)، ۲۶-۳۸.



با پیچیدگی‌های روزافزون سیستم‌های مالی و تصمیم‌گیری‌های مرتبط با سرمایه‌گذاری و مدیریت مالی، نیاز به استفاده از ابزارها و سیستم‌های هوشمند به‌طور قابل‌توجهی افزایش یافته است. در این راستا، سیستم‌های پشتیبانی تصمیم‌گیری به‌عنوان یکی از ابزارهای کلیدی در مدیریت مالی و ارائه مشاوره‌های مالی خودکار مطرح شده‌اند. سیستم‌های پشتیبانی تصمیم‌گیری در حقیقت ابزارهایی هستند که به کاربران کمک می‌کنند تا تصمیمات بهتری در زمینه‌های مختلف مالی اتخاذ کنند. اهمیت این ابزارها نه تنها به دلیل توانایی آنها در پردازش حجم عظیمی از داده‌ها بلکه به دلیل بهینه‌سازی و بهبود دقت تصمیم‌گیری‌ها است که در نهایت به افزایش کارایی و کاهش خطاهای انسانی منجر می‌شود. در زمینه مشاوره مالی خودکار، سیستم‌های پشتیبانی تصمیم‌گیری نقش بسزایی دارند. این سیستم‌ها با استفاده از الگوریتم‌های هوشمند و تحلیل داده‌های مالی به کاربران کمک می‌کنند تا بهترین راه‌حل‌ها را برای مدیریت سرمایه‌گذاری‌ها و منابع مالی خود انتخاب کنند. این فناوری‌ها بر اساس تحلیل داده‌های گذشته، پیش‌بینی‌های مالی دقیق‌تری را ارائه می‌دهند و به افراد کمک می‌کنند تا در مواجهه با عدم قطعیت‌های مالی، تصمیم‌گیری‌های آگاهانه‌تری داشته باشند [6]. در همین راستا، مطالعات نشان داده‌اند که استفاده از این سیستم‌ها می‌تواند اعتماد سرمایه‌گذاران را افزایش دهد و از اشتباهات ناشی از بی‌اطلاعی یا اضطراب‌های مالی جلوگیری کند [7].

ضرورت تحقیق در این حوزه زمانی برجسته‌تر می‌شود که به روند رو به رشد استفاده از سیستم‌های خودکار در حوزه‌های مالی توجه کنیم. با افزایش پیچیدگی بازارهای مالی و ظهور تکنولوژی‌های نوین مانند هوش مصنوعی و یادگیری ماشینی، سیستم‌های مشاوره مالی سنتی به‌طور فزاینده‌ای ناکارآمد به نظر می‌رسند. در این میان، سیستم‌های مشاوره مالی خودکار با استفاده از الگوریتم‌های هوشمند قادر به تحلیل حجم زیادی از داده‌ها و ارائه پیشنهادات سرمایه‌گذاری مناسب هستند [8]. این سیستم‌ها نه تنها برای سرمایه‌گذاران حرفه‌ای بلکه برای افرادی که تجربه کمتری در زمینه مدیریت مالی دارند نیز بسیار مفید بوده و به آنها کمک می‌کنند تا تصمیمات بهتری بگیرند.

یکی از اهداف اصلی این تحقیق، بررسی مدل‌های محاسباتی مورد استفاده در سیستم‌های پشتیبانی تصمیم‌گیری و نقش آنها در بهبود مشاوره مالی خودکار است. هدف دیگر این مطالعه تحلیل مزایا و چالش‌های استفاده از این سیستم‌ها در حوزه مالی و بررسی تأثیر آنها بر دقت و کیفیت مشاوره‌های مالی است. سوالات اصلی که در این مقاله به آنها پاسخ داده خواهد شد شامل این موارد است: چگونه سیستم‌های پشتیبانی تصمیم‌گیری می‌توانند دقت مشاوره‌های مالی خودکار را افزایش دهند؟ چه مدل‌های محاسباتی در این سیستم‌ها به کار می‌روند و چگونه این مدل‌ها بر تصمیم‌گیری‌های مالی تأثیر می‌گذارند؟ همچنین، چالش‌های احتمالی استفاده از این سیستم‌ها و راهکارهای مقابله با این چالش‌ها مورد بررسی قرار خواهد گرفت.

به‌طور کلی، نقش سیستم‌های پشتیبانی تصمیم‌گیری در مشاوره مالی خودکار از چند جنبه حائز اهمیت است. اولاً، این سیستم‌ها به کاهش خطاهای انسانی کمک می‌کنند. در بسیاری از مواقع، تصمیمات مالی به دلیل عدم توانایی افراد در تحلیل دقیق داده‌ها یا پیش‌بینی‌های نادرست با خطا مواجه می‌شود. سیستم‌های پشتیبانی تصمیم‌گیری با استفاده از الگوریتم‌های پیشرفته می‌توانند این مشکلات را به حداقل برسانند و پیشنهادات دقیق‌تری ارائه دهند [9]. ثانیاً، این سیستم‌ها قابلیت پردازش حجم عظیمی از داده‌ها را دارند که از دسترس انسان‌ها خارج است. به این ترتیب، تحلیل‌هایی که بر اساس داده‌های تاریخی و الگوهای موجود انجام می‌شود، بهبود یافته و دقت تصمیمات مالی افزایش می‌یابد [10]. علاوه بر این، توسعه سیستم‌های پشتیبانی تصمیم‌گیری بر اساس فناوری‌های نوین مانند هوش مصنوعی و یادگیری ماشینی باعث شده است که این سیستم‌ها به‌طور مداوم بهینه‌سازی شوند و عملکرد بهتری ارائه دهند. برای مثال، استفاده از یادگیری عمیق و شبکه‌های عصبی در این سیستم‌ها منجر به پیشرفت‌های قابل‌توجهی در پیش‌بینی‌های مالی شده است. این مدل‌ها با تحلیل دقیق‌تر داده‌ها و الگوهای مالی، می‌توانند توصیه‌های دقیق‌تری در زمینه سرمایه‌گذاری‌ها و مدیریت دارایی‌ها ارائه دهند [3].

همچنین، یکی از چالش‌های کلیدی در استفاده از این سیستم‌ها، اطمینان از صحت و دقت داده‌های ورودی است. داده‌های نادرست یا ناقص می‌تواند منجر به پیش‌بینی‌ها و تصمیم‌گیری‌های نادرست شود که در نهایت به ضرر سرمایه‌گذاران و کاربران سیستم‌های مالی خواهد بود. بنابراین، استفاده از داده‌های معتبر و به‌روز از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. علاوه بر این، پیچیدگی برخی از الگوریتم‌های مورد استفاده در سیستم‌های پشتیبانی تصمیم‌گیری ممکن است برای کاربران غیرحرفه‌ای باعث سردرگمی شود. از این رو، لازم است که رابط کاربری این سیستم‌ها به‌گونه‌ای طراحی شود که کاربرپسند باشد و افراد بدون دانش عمیق در زمینه مالی نیز بتوانند از آنها بهره‌مند شوند [11].

به‌طور خلاصه، با توجه به پیشرفت‌های فناوری و افزایش استفاده از سیستم‌های پشتیبانی تصمیم‌گیری در مشاوره مالی خودکار، نیاز به بررسی و ارزیابی مدل‌های محاسباتی این سیستم‌ها ضروری است. این مطالعه تلاش می‌کند تا با مرور ادبیات موجود و تحلیل داده‌های مرتبط، به فهم بهتری از نقش این سیستم‌ها در بهبود تصمیم‌گیری‌های مالی برسد و راهکارهایی برای بهبود عملکرد آنها ارائه دهد.

روش پژوهش و مواد

روش تحقیق این مقاله از نوع مرور روایتی با تحلیل توصیفی است. در این نوع مطالعات، به جای استفاده از داده‌های عددی یا تجربی، بر اساس مرور جامع و دقیق منابع و تحقیقات پیشین، تلاشی برای دستیابی به بینش‌ها و مدل‌های نظری موجود در زمینه سیستم‌های پشتیبانی تصمیم‌گیری در مشاوره مالی خودکار صورت می‌گیرد. از این رو، این مقاله به جمع‌آوری و تحلیل منابع علمی معتبر، مقالات، کتب، و گزارش‌های مرتبط با موضوع می‌پردازد و تلاش می‌کند با تحلیل و بررسی آنها، مدل‌های محاسباتی مورد استفاده در سیستم‌های مشاوره مالی خودکار را تشریح و ارزیابی کند.

برای گردآوری اطلاعات، منابع علمی شامل مقالات چاپ‌شده در ژورنال‌های معتبر بین‌المللی، کتاب‌های تخصصی در زمینه سیستم‌های پشتیبانی تصمیم‌گیری و مشاوره مالی، و گزارش‌های منتشرشده توسط نهادهای مالی مورد بررسی قرار گرفته است. منابع به‌صورت سیستماتیک از پایگاه‌های اطلاعاتی معتبر مانند IEEE Xplore, Google Scholar, SpringerLink و Scopus جمع‌آوری شده‌اند. در این فرآیند، مقالات و مطالعات مرتبط با کاربردهای DSS در صنعت مالی، مدل‌های محاسباتی هوش مصنوعی و یادگیری ماشینی در مشاوره مالی، و بررسی سیستم‌های واقعی موجود، مورد بررسی دقیق قرار گرفته‌اند.

فرآیند انتخاب منابع بر اساس معیارهای مشخصی انجام شده است؛ این معیارها شامل تاریخ انتشار منابع (به‌روز بودن)، کیفیت مجلات یا کنفرانس‌ها (دارا بودن شاخص‌های اعتبار علمی)، و میزان ارتباط مستقیم با موضوع سیستم‌های پشتیبانی تصمیم‌گیری و مشاوره مالی خودکار است. تمامی منابع مورد استفاده در بازه زمانی ده سال اخیر انتخاب شده‌اند تا به‌روز بودن نتایج و تحلیل‌ها تضمین شود. در مرحله تحلیل، مقالات و منابع گردآوری شده با استفاده از روش تحلیل محتوا مورد بررسی قرار گرفته و مفاهیم کلیدی مرتبط با DSS، مدل‌های محاسباتی، و تأثیر این سیستم‌ها بر صنعت مشاوره مالی استخراج شده‌اند.

مبانی نظری

سیستم‌های پشتیبانی تصمیم‌گیری (Decision Support Systems – DSS) ابزارهایی هستند که به افراد یا سازمان‌ها در فرآیند تصمیم‌گیری کمک می‌کنند. این سیستم‌ها با استفاده از داده‌ها، مدل‌ها، و الگوریتم‌های مختلف به تحلیل مسائل پیچیده پرداخته و راهکارهای متعددی را برای تصمیم‌گیری به کاربران ارائه می‌دهند. سیستم‌های پشتیبانی تصمیم‌گیری معمولاً شامل سه بخش اصلی هستند: پایگاه داده که داده‌های لازم برای تحلیل در آن ذخیره می‌شود، مدل‌های تصمیم‌گیری که برای تحلیل داده‌ها به کار می‌روند، و رابط کاربری که امکان تعامل کاربران با سیستم را فراهم می‌کند. یکی از ویژگی‌های اصلی DSS این است که تصمیم نهایی را به کاربران نمی‌دهد، بلکه پیشنهاداتی را ارائه می‌دهد و در نهایت تصمیم‌گیری بر عهده کاربر است [12].

تاریخچه و تکامل سیستم‌های پشتیبانی تصمیم‌گیری به دهه‌های ۱۹۶۰ و ۱۹۷۰ بازمی‌گردد که با پیشرفت فناوری‌های اطلاعاتی و کامپیوتر، نیاز به ابزارهایی که بتوانند تصمیم‌گیری‌ها را بهبود بخشند، بیش از پیش احساس شد. در ابتدا، این سیستم‌ها عمدتاً به‌صورت دستی و در قالب مدل‌های ریاضی ساده برای تحلیل داده‌ها به کار می‌رفتند. اما با پیشرفت در فناوری‌های پردازش داده و توسعه الگوریتم‌های پیچیده‌تر، سیستم‌های پشتیبانی تصمیم‌گیری به سمت استفاده از هوش مصنوعی و یادگیری ماشینی حرکت کردند. این تحولات باعث شد که DSS ها نه تنها در تحلیل داده‌های گذشته، بلکه در پیش‌بینی روندهای آینده نیز کارآمدتر شوند [13]. در دهه‌های اخیر، استفاده از DSS در حوزه‌های مختلف از جمله پزشکی، بازرگانی، و به‌ویژه خدمات مالی به‌شدت گسترش یافته است. در صنعت مالی، این سیستم‌ها به‌عنوان ابزارهای قدرتمندی برای مدیریت ریسک، پیش‌بینی قیمت‌ها، و ارائه مشاوره‌های مالی مطرح شده‌اند [14, 15].

با گذشت زمان و تکامل DSS، انواع مختلفی از این سیستم‌ها توسعه یافتند که هر کدام بر اساس نیازها و کاربردهای خاصی طراحی شده‌اند. برخی از این سیستم‌ها برای ارائه راهکارهای استراتژیک و برخی دیگر برای حل مسائل عملیاتی طراحی شده‌اند. به‌عنوان مثال، در صنعت مالی، DSS ها به کمک الگوریتم‌های پیشرفته قادرند داده‌های مالی پیچیده را تحلیل کرده و به سرمایه‌گذاران در اتخاذ تصمیمات بهتر کمک کنند. یکی از کاربردهای مهم DSS در مشاوره مالی خودکار است که به کمک این سیستم‌ها می‌توان بهترین راهکارها و توصیه‌های سرمایه‌گذاری را بر اساس داده‌های موجود ارائه داد [16].

در سیستم‌های مشاوره مالی خودکار، DSS به‌عنوان یک ابزار هوشمند به کاربران کمک می‌کند تا تصمیمات بهتری در زمینه‌های مالی و سرمایه‌گذاری اتخاذ کنند. این سیستم‌ها بر اساس تحلیل داده‌های تاریخی، شرایط بازار و پروفایل ریسک کاربران، توصیه‌هایی برای سرمایه‌گذاری ارائه می‌دهند. برخلاف مشاوره‌های سنتی که بر پایه تجربیات و دانش محدود یک مشاور انسانی است، DSS‌ها با استفاده از حجم عظیمی از داده‌ها و توان پردازش بالا می‌توانند توصیه‌های دقیق‌تر و متنوع‌تری ارائه دهند (Kang, 2023). برای مثال، در DSS‌هایی که از هوش مصنوعی و یادگیری ماشینی استفاده می‌کنند، سیستم قادر است با تحلیل داده‌های بازار و پیش‌بینی روندهای آینده، بهترین راهکارها را برای کاربران پیشنهاد دهد [17]. این نوع DSS‌ها معمولاً به‌صورت خودکار به‌روزرسانی می‌شوند و همواره با آخرین داده‌های موجود کار می‌کنند که باعث افزایش دقت و کارایی آنها می‌شود.

یکی از انواع DSS که در مشاوره مالی به‌طور گسترده‌ای استفاده می‌شود، سیستم‌های مشاوره مالی روبات (Robo-Advisors) هستند. این سیستم‌ها به کمک الگوریتم‌های پیچیده به کاربران در زمینه سرمایه‌گذاری و مدیریت دارایی‌ها کمک می‌کنند. در این سیستم‌ها، کاربران با وارد کردن اطلاعات اولیه‌ای مانند اهداف مالی، میزان ریسک‌پذیری، و مدت زمان سرمایه‌گذاری خود، پیشنهادهای دریافت می‌کنند که بر اساس تحلیل داده‌های مالی و الگوریتم‌های محاسباتی استوار است. روبات‌ها نیز به دلیل کارایی بالا و کاهش هزینه‌های مشاوره، به‌سرعت در بازارهای مالی محبوبیت یافته‌اند و به‌عنوان جایگزینی مناسب برای مشاوره‌های مالی سنتی مطرح شده‌اند [8].

علاوه بر روبات‌ها، DSS‌ها در سیستم‌های مالی به روش‌های مختلف دیگری نیز استفاده می‌شوند. یکی از این روش‌ها استفاده از DSS در مدیریت ریسک است. در این سیستم‌ها، الگوریتم‌های DSS به تحلیل داده‌های تاریخی و شبیه‌سازی سناریوهای مختلف پرداخته و راهکارهای مناسب برای مدیریت ریسک ارائه می‌دهند. این سیستم‌ها می‌توانند به مؤسسات مالی کمک کنند تا در مواجهه با شرایط مختلف بازار، ریسک‌های مالی خود را بهتر مدیریت کنند و از خسارات احتمالی جلوگیری کنند [3]. همچنین، DSS‌ها در پیش‌بینی قیمت‌ها و تحلیل بازار نیز بسیار مؤثر بوده‌اند. این سیستم‌ها با تحلیل داده‌های موجود و استفاده از مدل‌های پیش‌بینی قادرند روندهای بازار را پیش‌بینی کرده و به کاربران کمک کنند تا تصمیمات بهتری در زمینه خرید و فروش دارایی‌ها بگیرند [18].

در کنار مزایای بسیاری که DSS‌ها در حوزه مشاوره مالی خودکار دارند، چالش‌هایی نیز وجود دارد. یکی از این چالش‌ها اطمینان از دقت و صحت داده‌هایی است که این سیستم‌ها برای تحلیل و ارائه پیشنهادات استفاده می‌کنند. داده‌های نادرست یا ناقص می‌تواند منجر به تصمیمات نادرست و ضررهای مالی شود. علاوه بر این، پیچیدگی برخی از DSS‌ها ممکن است کاربران غیرحرفه‌ای را در استفاده از این سیستم‌ها دچار مشکل کند. بنابراین، لازم است که توسعه‌دهندگان DSS‌ها به بهبود رابط کاربری و افزایش دسترسی‌پذیری این سیستم‌ها توجه کنند [19].

به‌طور کلی، تکامل DSS در خدمات مالی نشان‌دهنده رشد و پیشرفت فناوری‌های محاسباتی در این حوزه است. از سیستم‌های ساده اولیه که بر مبنای تحلیل داده‌های محدود بودند تا سیستم‌های پیشرفته کنونی که با استفاده از هوش مصنوعی و یادگیری ماشینی به تحلیل‌های دقیق‌تری دست می‌زنند، DSS‌ها نقش مهمی در بهبود تصمیم‌گیری‌های مالی داشته‌اند. با توجه به روند رو به رشد استفاده از این سیستم‌ها و توسعه تکنولوژی‌های مرتبط، انتظار می‌رود که در آینده DSS‌ها به ابزارهای ضروری در مدیریت مالی تبدیل شوند و نقش بیشتری در بهبود کارایی و دقت مشاوره‌های مالی ایفا کنند [17].

مدل‌های محاسباتی در سیستم‌های پشتیبانی تصمیم‌گیری

مدل‌های محاسباتی که در سیستم‌های پشتیبانی تصمیم‌گیری به کار می‌روند، بخش اصلی عملکرد این سیستم‌ها را تشکیل می‌دهند. این مدل‌ها به تحلیل داده‌ها و ارائه راهکارهای بهینه برای تصمیم‌گیری کمک می‌کنند. یکی از رایج‌ترین انواع این مدل‌ها، مدل‌های ریاضی و آماری است. در این مدل‌ها، از روش‌های کلاسیک آماری مانند رگرسیون، تحلیل واریانس و تحلیل سری‌های زمانی استفاده می‌شود تا داده‌های مالی تحلیل شده و روابط میان متغیرهای مختلف شناسایی شوند. مدل‌های آماری قادرند با استفاده از داده‌های گذشته، رفتارهای آینده را پیش‌بینی کرده و به کاربران کمک کنند تا تصمیمات مالی بهتری بگیرند. به عنوان مثال، استفاده از تحلیل سری‌های زمانی در پیش‌بینی قیمت سهام و نرخ بهره یکی از کاربردهای مهم مدل‌های آماری در سیستم‌های پشتیبانی تصمیم‌گیری است [1]. با این حال، این مدل‌ها معمولاً نیازمند داده‌های تمیز و با کیفیت هستند و در صورت وجود نویز یا داده‌های نادرست، دقت پیش‌بینی‌ها کاهش می‌یابد.

در کنار مدل‌های آماری، مدل‌های مبتنی بر هوش مصنوعی و یادگیری ماشینی نیز به‌طور گسترده‌ای در سیستم‌های پشتیبانی تصمیم‌گیری استفاده می‌شوند. هوش مصنوعی با ارائه الگوریتم‌هایی که قادر به یادگیری از داده‌ها هستند، به این سیستم‌ها امکان می‌دهد تا از تجزیه و تحلیل‌های گذشته خود بیاموزند و در مواجهه با داده‌های جدید عملکرد بهتری داشته باشند. یادگیری ماشینی به‌ویژه در حوزه مالی بسیار کارآمد است، زیرا این الگوریتم‌ها می‌توانند الگوهای پنهان در داده‌های پیچیده و حجیم مالی را شناسایی کنند و به پیش‌بینی روندهای آینده کمک کنند. استفاده از تکنیک‌های یادگیری عمیق، که یکی از زیرشاخه‌های یادگیری ماشینی است، در سال‌های اخیر در سیستم‌های پشتیبانی تصمیم‌گیری مالی افزایش یافته است. این تکنیک‌ها با استفاده از شبکه‌های عصبی پیچیده قادر به تحلیل و پیش‌بینی دقیق‌تری از روندهای مالی هستند [2].

شبکه‌های عصبی مصنوعی یکی دیگر از ابزارهای قدرتمند در مدل‌های محاسباتی سیستم‌های پشتیبانی تصمیم‌گیری هستند. این شبکه‌ها با تقلید از ساختار مغز انسان، از لایه‌های متعددی از نودها تشکیل شده‌اند که هر لایه به تحلیل و پردازش داده‌های ورودی می‌پردازد. شبکه‌های عصبی قادرند الگوهای پیچیده و غیرخطی در داده‌ها را شناسایی کنند و به پیش‌بینی‌های دقیق‌تری در حوزه‌های مختلف مالی مانند پیش‌بینی قیمت سهام یا نرخ ارز منجر شوند. علاوه بر این، الگوریتم‌های ژنتیک که بر اساس فرایندهای تکاملی طبیعی کار می‌کنند، به‌عنوان یک ابزار قدرتمند برای بهینه‌سازی در سیستم‌های پشتیبانی تصمیم‌گیری استفاده می‌شوند. این الگوریتم‌ها با ایجاد جمعیتی از راه‌حل‌های مختلف و اعمال عملیات‌هایی مانند جهش و ترکیب، به جستجوی بهترین راه‌حل‌ها برای مسائل پیچیده می‌پردازند [4].

یکی از ویژگی‌های منحصر به فرد شبکه‌های عصبی این است که می‌توانند به‌صورت خودآموز از داده‌ها بیاموزند و عملکرد خود را بهبود بخشند. برای مثال، در حوزه مالی، شبکه‌های عصبی قادرند با تحلیل داده‌های مالی گذشته و شناسایی الگوهای موجود، به پیش‌بینی قیمت‌های آینده بپردازند. همچنین، این شبکه‌ها می‌توانند با تطبیق خود با شرایط جدید بازار، از تغییرات غیرمنتظره تأثیر کمتری بپذیرند و تصمیمات بهتری ارائه دهند [3]. از سوی دیگر، الگوریتم‌های ژنتیک به‌عنوان یک ابزار بهینه‌سازی قوی، قادرند در زمان‌هایی که داده‌های ورودی محدود یا ناقص هستند، راه‌حل‌های مناسبی برای مشکلات مالی پیدا کنند. این الگوریتم‌ها معمولاً در ترکیب با شبکه‌های عصبی استفاده می‌شوند تا بهبود عملکرد و دقت پیش‌بینی‌ها را تضمین کنند.

مدل‌های ترکیبی و چندگانه نیز نقش مهمی در سیستم‌های پشتیبانی تصمیم‌گیری ایفا می‌کنند. در این مدل‌ها، از ترکیب چندین الگوریتم و مدل محاسباتی مختلف برای تحلیل و پردازش داده‌ها استفاده می‌شود. به‌عنوان مثال، ترکیب مدل‌های آماری با الگوریتم‌های یادگیری ماشینی و شبکه‌های عصبی می‌تواند به بهبود دقت و کارایی سیستم‌های پشتیبانی تصمیم‌گیری منجر شود. این مدل‌های ترکیبی قادرند نقاط ضعف هر یک از مدل‌ها را جبران کنند و به تحلیل‌های دقیق‌تری در زمینه‌های مختلف مالی کمک کنند [20]. برای مثال، ترکیب مدل‌های سری‌های زمانی با شبکه‌های عصبی می‌تواند به پیش‌بینی دقیق‌تر قیمت‌های سهام در شرایط ناپایدار بازار کمک کند، زیرا هر مدل قادر است جنبه‌های مختلف داده‌ها را تحلیل کند و نتایج بهتری ارائه دهد.

مدل‌های چندگانه به‌ویژه در شرایطی که داده‌های مالی پیچیده و حجیم هستند، بسیار کارآمد هستند. این مدل‌ها با ترکیب الگوریتم‌های مختلف قادر به تحلیل چند بعدی داده‌ها هستند و می‌توانند به کاربران در اتخاذ تصمیمات بهینه کمک کنند. به‌عنوان مثال، استفاده از مدل‌های ترکیبی برای تحلیل ریسک در سرمایه‌گذاری‌های مالی می‌تواند به کاهش خطاهای تصمیم‌گیری و افزایش بازده سرمایه‌گذاری کمک کند. این مدل‌ها همچنین به سرمایه‌گذاران کمک می‌کنند تا به‌جای تکیه بر یک روش خاص، از ترکیبی از روش‌ها و الگوریتم‌ها برای تصمیم‌گیری‌های بهتر استفاده کنند [17].

در مجموع، مدل‌های محاسباتی که در سیستم‌های پشتیبانی تصمیم‌گیری استفاده می‌شوند، نقش اساسی در بهبود عملکرد این سیستم‌ها و افزایش دقت و کارایی مشاوره‌های مالی دارند. مدل‌های ریاضی و آماری به تحلیل داده‌های گذشته و شناسایی الگوهای موجود می‌پردازند، در حالی که مدل‌های مبتنی بر هوش مصنوعی و یادگیری ماشینی قادرند الگوهای پیچیده‌تری را در داده‌ها شناسایی کنند و به پیش‌بینی‌های دقیق‌تری دست یابند. شبکه‌های عصبی و الگوریتم‌های ژنتیک نیز به‌عنوان ابزارهای بهینه‌سازی و پیش‌بینی در سیستم‌های پشتیبانی تصمیم‌گیری بسیار کارآمد هستند. مدل‌های ترکیبی و چندگانه با ترکیب این الگوریتم‌ها و مدل‌ها قادرند به تحلیل‌های جامع‌تری در زمینه‌های مالی بپردازند و به کاربران در اتخاذ تصمیمات بهینه کمک کنند.

تأثیر سیستم‌های پشتیبانی تصمیم‌گیری بر صنعت مشاوره مالی خودکار

سیستم‌های پشتیبانی تصمیم‌گیری در سال‌های اخیر تأثیر قابل‌توجهی بر صنعت مشاوره مالی خودکار داشته‌اند. این سیستم‌ها با ترکیب داده‌های مالی گسترده و الگوریتم‌های پیشرفته به ارائه مشاوره‌های مالی دقیق‌تر و کارآمدتر کمک می‌کنند. کارایی و دقت این سیستم‌ها در ارائه مشاوره‌های مالی یکی از اصلی‌ترین دلایل افزایش استفاده از آنها است. سیستم‌های پشتیبانی تصمیم‌گیری (DSS) از داده‌های تاریخی و بلادرنگ استفاده می‌کنند تا به تحلیل شرایط بازار و پیش‌بینی روندهای آینده بپردازند. از این رو، مشاوره‌های ارائه‌شده توسط این سیستم‌ها معمولاً بر اساس داده‌های عینی و تحلیلی هستند که باعث افزایش دقت و کارایی مشاوره‌های مالی می‌شود. به عنوان مثال، یکی از ویژگی‌های کلیدی DSSها استفاده از مدل‌های پیش‌بینی قیمت سهام بر اساس تحلیل‌های گذشته و روندهای بازار است که به کاربران اجازه می‌دهد تصمیمات مالی بهتری بگیرند [1]. این سیستم‌ها همچنین قادرند تحلیل‌های پیچیده‌تری را نسبت به مشاوره‌های انسانی ارائه دهند و به کاربران کمک کنند تا ریسک‌های موجود را بهتر مدیریت کنند.

در مقایسه بین مشاوره مالی سنتی و خودکار، DSSها دارای مزایای متعددی هستند که آنها را به ابزاری کارآمدتر در دنیای امروز تبدیل کرده است. در مشاوره مالی سنتی، مشاوران مالی معمولاً بر اساس تجربه و دانش شخصی خود به ارائه مشاوره می‌پردازند. اگرچه این مشاوره‌ها ممکن است برای برخی از افراد مؤثر باشد، اما محدودیت‌های بسیاری از جمله خطای انسانی و عدم توانایی در پردازش حجم عظیمی از داده‌های مالی وجود دارد. از سوی دیگر، در مشاوره مالی خودکار، DSSها با استفاده از الگوریتم‌های پیچیده و تحلیل‌های داده‌محور به ارائه مشاوره‌های دقیق‌تر می‌پردازند. یکی از مزایای اصلی DSSها در مقایسه با مشاوره مالی سنتی، توانایی آنها در پردازش حجم زیادی از داده‌ها به صورت لحظه‌ای و ارائه تحلیل‌های بلادرنگ است. این ویژگی به کاربران اجازه می‌دهد که بر اساس اطلاعات دقیق و به‌روز تصمیم‌گیری کنند و در مواجهه با تغییرات سریع بازار، بهترین واکنش‌ها را نشان دهند [2].

علاوه بر این، سیستم‌های مشاوره مالی خودکار به دلیل کاهش هزینه‌های مشاوره مالی نیز محبوبیت یافته‌اند. در حالی که مشاوره مالی سنتی نیازمند صرف زمان و هزینه زیاد برای ملاقات‌های حضوری و دریافت مشاوره است، DSSها به کاربران امکان می‌دهند که به‌صورت خودکار و با هزینه کمتر از خدمات مشاوره مالی بهره‌مند شوند. این سیستم‌ها به‌ویژه برای افرادی که دسترسی به مشاوران مالی حرفه‌ای ندارند یا قادر به پرداخت هزینه‌های بالای مشاوره نیستند، بسیار مفید بوده و به آنها کمک می‌کند تا با استفاده از ابزارهای دیجیتال، تصمیمات مالی بهتری بگیرند [21, 22].

با این حال، سیستم‌های پشتیبانی تصمیم‌گیری در صنعت مشاوره مالی خودکار دارای چالش‌هایی نیز هستند. یکی از این چالش‌ها، اطمینان از صحت داده‌هایی است که این سیستم‌ها برای تحلیل و ارائه مشاوره استفاده می‌کنند. داده‌های نادرست یا ناقص می‌تواند منجر به تصمیمات نادرست و ضررهای مالی شود. به عنوان مثال، در برخی مواقع، DSSها ممکن است بر اساس داده‌های قدیمی یا نامعتبر تحلیل کنند و نتایج نادرستی ارائه دهند که این مسئله می‌تواند برای کاربران خطرناک باشد [4]. از سوی دیگر، پیچیدگی برخی از DSSها ممکن است برای کاربران غیرحرفه‌ای که تجربه زیادی در زمینه مدیریت مالی ندارند، مشکل‌ساز باشد. برخی از کاربران ممکن است در استفاده از این سیستم‌ها دچار سردرگمی شوند و نتوانند به‌طور مؤثر از خدمات مشاوره‌ای آنها بهره‌مند شوند.

یکی دیگر از چالش‌های مرتبط با DSSها، تأثیر تصمیمات بر مبنای الگوریتم‌ها و نبودن دخالت انسانی است. در مشاوره مالی سنتی، مشاوران مالی معمولاً علاوه بر تحلیل‌های مالی، به ارائه راهنمایی‌های شخصی و اخلاقی نیز می‌پردازند که ممکن است برای برخی از کاربران اهمیت داشته باشد. در مقابل، DSSها معمولاً بر اساس داده‌ها و تحلیل‌های محاسباتی عمل می‌کنند و فاقد تعاملات انسانی و درک‌های شخصی از مسائل هستند. این مسئله ممکن است برای افرادی که به مشاوره‌های انسانی و راهنمایی‌های اخلاقی نیاز دارند، چالش‌برانگیز باشد. با این حال، با پیشرفت فناوری‌های هوش مصنوعی و یادگیری ماشینی، تلاش‌هایی برای بهبود تعاملات انسانی در DSSها و افزایش قابلیت‌های آنها در ارائه مشاوره‌های شخصی‌تر و جامع‌تر در حال انجام است [3].

از مزایای مهم DSSها در صنعت مشاوره مالی خودکار، توانایی این سیستم‌ها در پیش‌بینی دقیق و بهینه‌سازی تصمیمات مالی است. به عنوان مثال، DSSها می‌توانند با تحلیل داده‌های بازار و شناسایی الگوهای پنهان، بهترین فرصت‌های سرمایه‌گذاری را شناسایی کنند و به کاربران در دستیابی به اهداف مالی خود کمک کنند. همچنین، این سیستم‌ها قادرند با تحلیل ریسک‌های مختلف، پیشنهادهایی برای مدیریت ریسک ارائه دهند و از ضررهای احتمالی جلوگیری کنند. یکی از کاربردهای مهم DSSها در این زمینه، پیش‌بینی ریسک‌های مرتبط با نوسانات بازار و ارائه راهکارهای مقابله با این نوسانات است که می‌تواند به بهبود عملکرد سرمایه‌گذاری‌های کاربران کمک کند [17].

در نهایت، DSSها به دلیل توانایی آنها در ارائه مشاوره‌های مالی بر اساس تحلیل داده‌ها و الگوریتم‌های پیشرفته، نقش مهمی در بهبود تصمیم‌گیری‌های مالی کاربران ایفا می‌کنند. این سیستم‌ها با کاهش خطاهای انسانی، افزایش دقت و کارایی مشاوره‌ها و کاهش هزینه‌های مشاوره مالی، به یکی از ابزارهای اصلی در صنعت مالی تبدیل شده‌اند. با این حال، چالش‌هایی مانند اطمینان از صحت داده‌ها و پیچیدگی برخی از سیستم‌ها همچنان وجود دارد که باید به آنها توجه شود.

بحث و تحلیل

بحث و تحلیل سیستم‌های پشتیبانی تصمیم‌گیری (DSS) در مشاوره مالی خودکار از زوایای مختلفی قابل ارزیابی است. ارزیابی نتایج تحقیقات قبلی نشان می‌دهد که استفاده از DSSها به‌طور چشمگیری موجب افزایش دقت و کارایی در فرآیندهای مشاوره مالی شده است. مطالعات مختلفی در این زمینه نشان داده‌اند که این سیستم‌ها با بهره‌گیری از داده‌های گسترده و تحلیل‌های پیچیده، می‌توانند تصمیمات مالی بهتری ارائه دهند. در این تحقیقات، DSSها به‌عنوان ابزاری که قادر به پیش‌بینی دقیق روندهای مالی هستند، مورد تحسین قرار گرفته‌اند. به‌ویژه در حوزه سرمایه‌گذاری، این سیستم‌ها توانسته‌اند به سرمایه‌گذاران کمک کنند تا ریسک‌های موجود را بهتر مدیریت کرده و بازدهی بیشتری داشته باشند. نتایج برخی از مطالعات نشان می‌دهد که کارایی DSSها در پیش‌بینی نوسانات بازار و مدیریت پورتفولیو به میزان قابل‌توجهی افزایش یافته است، که این موضوع خود نشان‌دهنده تحولاتی است که این سیستم‌ها در مشاوره مالی به وجود آورده‌اند [2].

تحلیل نقش سیستم‌های پشتیبانی تصمیم‌گیری در آینده مشاوره مالی نشان می‌دهد که این فناوری‌ها به احتمال زیاد در آینده به یکی از ارکان اصلی در تصمیم‌گیری‌های مالی تبدیل خواهند شد. با توسعه هوش مصنوعی و یادگیری ماشینی، DSSها قابلیت‌های بیشتری پیدا خواهند کرد و می‌توانند تحلیل‌های دقیق‌تری از داده‌های مالی ارائه دهند. به‌طور خاص، استفاده از تکنیک‌های پیشرفته مانند یادگیری عمیق و شبکه‌های عصبی می‌تواند به DSSها کمک کند تا الگوهای پیچیده‌تری را در داده‌های مالی شناسایی کنند و به کاربران در اتخاذ تصمیمات بهینه‌تر کمک کنند. در آینده، احتمالاً این سیستم‌ها نه تنها در مشاوره مالی برای افراد، بلکه در سازمان‌ها و موسسات مالی بزرگ نیز نقش بسزایی خواهند داشت و به‌عنوان ابزاری جهت بهبود فرآیندهای تصمیم‌گیری استراتژیک و عملیاتی به کار خواهند رفت [3].

یکی از جنبه‌های مهمی که در آینده DSSها قابل توجه خواهد بود، توانایی آنها در ترکیب داده‌های مالی با داده‌های غیرفنی است. در حال حاضر، بسیاری از DSSها تنها بر اساس داده‌های مالی و اقتصادی عمل می‌کنند، اما در آینده، این سیستم‌ها می‌توانند با تحلیل داده‌های اجتماعی، سیاسی و حتی رفتاری، تحلیل‌های جامع‌تری ارائه دهند. این قابلیت باعث خواهد شد که DSSها به ابزاری قدرتمندتر در پیش‌بینی روندهای بازار و ارائه مشاوره‌های مالی تبدیل شوند. همچنین، توسعه DSSهایی که قادر به ارائه مشاوره‌های مالی شخصی‌سازی شده برای کاربران مختلف هستند، یکی از اهداف اصلی در آینده خواهد بود. این سیستم‌ها می‌توانند با تحلیل دقیق پروفایل مالی کاربران و شناسایی نیازهای خاص آنها، مشاوره‌های مالی اختصاصی‌تری ارائه دهند که این امر موجب افزایش رضایت کاربران و کاهش ریسک‌های مالی خواهد شد [21, 22].

با وجود این تحولات مثبت، شناسایی شکاف‌های پژوهشی در زمینه DSSها نیز ضروری است. یکی از اصلی‌ترین شکاف‌هایی که در تحقیقات گذشته مشاهده می‌شود، فقدان مطالعات جامع در زمینه تأثیرات فرهنگی و روانشناختی استفاده از DSSها در مشاوره مالی است. بیشتر تحقیقات فعلی بر کارایی فنی این سیستم‌ها متمرکز هستند و به مسائل فرهنگی، اجتماعی و روانشناختی که ممکن است بر استفاده از این سیستم‌ها تأثیر بگذارد، کمتر توجه کرده‌اند. برای مثال، هنوز به‌خوبی مشخص نیست که چگونه تفاوت‌های فرهنگی یا نگرش‌های روانشناختی افراد در استفاده از DSSها در کشورهای مختلف تأثیر می‌گذارد. این مسئله به‌ویژه در کشورهای در حال توسعه که بازارهای مالی با چالش‌های خاصی مواجه هستند، اهمیت بیشتری پیدا می‌کند [4].

شناسایی شکاف‌های پژوهشی دیگر نشان می‌دهد که نیاز به تحقیقات بیشتری در زمینه توسعه مدل‌های ترکیبی در DSSها وجود دارد. اگرچه تاکنون بسیاری از سیستم‌ها از مدل‌های ترکیبی برای تحلیل داده‌های مالی استفاده کرده‌اند، اما هنوز تحقیقاتی که به بهینه‌سازی این مدل‌ها و ترکیب الگوریتم‌های مختلف بپردازد، کافی نیست. همچنین، یکی از جنبه‌های کمتر مطالعه شده، تأثیر خطاهای الگوریتمی در DSSها و راهکارهای مقابله با این خطاها است. در حال حاضر، بیشتر تحقیقات بر قابلیت‌های DSSها تمرکز کرده‌اند و کمتر به مشکلات احتمالی مانند خطاهای الگوریتمی یا داده‌های نادرست پرداخته شده است [1]. انجام تحقیقات در این زمینه می‌تواند به بهبود کارایی و کاهش ریسک‌های مرتبط با استفاده از DSSها کمک کند.

برای تحقیقات آتی، پیشنهاد می‌شود که تمرکز بیشتری بر توسعه DSSهایی که بتوانند به‌طور همزمان داده‌های مالی و غیرمالی را تحلیل کنند، صورت گیرد. این سیستم‌ها باید بتوانند به‌طور مؤثر از داده‌های متنوعی مانند داده‌های اجتماعی، سیاسی و حتی داده‌های رفتاری استفاده کنند تا تحلیل‌های دقیق‌تر و جامع‌تری ارائه دهند. علاوه بر این، نیاز به تحقیقات بیشتر در زمینه رابط کاربری DSSها و بهبود تعاملات انسانی با این سیستم‌ها وجود دارد. بسیاری از کاربران ممکن است به دلیل پیچیدگی‌های فنی نتوانند به‌طور کامل از این سیستم‌ها بهره‌مند شوند، بنابراین ایجاد رابط‌های کاربری کاربرپسندتر و آموزش‌های مؤثرتر برای استفاده از این سیستم‌ها می‌تواند یکی از اولویت‌های تحقیقاتی باشد [17]. همچنین، در آینده نیاز به تحقیقات بیشتری در زمینه چگونگی تأثیرگذاری DSSها بر تصمیمات مالی افراد و رفتارهای مالی آنها وجود دارد. مطالعات روانشناختی نشان می‌دهد که تصمیم‌گیری‌های مالی نه تنها بر اساس داده‌ها و تحلیل‌های مالی، بلکه تحت تأثیر عوامل روانشناختی مانند نگرش به ریسک و رفتارهای احساسی قرار دارد. بنابراین، توسعه DSSهایی که بتوانند این عوامل روانشناختی را نیز در نظر بگیرند، می‌تواند به بهبود مشاوره‌های مالی کمک کند و از اشتباهات تصمیم‌گیری جلوگیری کند [23].

در مجموع، اگرچه DSSها به عنوان ابزاری قدرتمند در صنعت مشاوره مالی خودکار مطرح شده‌اند و توانسته‌اند تحولات چشمگیری در این زمینه ایجاد کنند، اما همچنان نیاز به تحقیقات بیشتر در زمینه بهبود کارایی، کاهش ریسک‌ها و بهینه‌سازی این سیستم‌ها وجود دارد. آینده DSSها در گرو توسعه مدل‌های پیشرفته‌تر، ترکیب داده‌های متنوع و بهبود تعاملات انسانی با این سیستم‌ها خواهد بود. با انجام تحقیقات بیشتر در این زمینه‌ها، می‌توان انتظار داشت که DSSها به ابزاری قوی‌تر و کارآمدتر در مشاوره مالی تبدیل شوند و به کاربران در اتخاذ تصمیمات بهینه‌تر و کاهش ریسک‌های مالی کمک کنند.

نتیجه‌گیری

سیستم‌های پشتیبانی تصمیم‌گیری (DSS) به‌عنوان ابزاری قدرتمند در صنعت مشاوره مالی خودکار شناخته شده‌اند و این مقاله تلاش کرد تا با تحلیل مدل‌های محاسباتی و تأثیرات آن‌ها در این صنعت، نگاهی جامع به موضوع بیان‌دازد. یافته‌های مقاله نشان می‌دهند که DSSها توانسته‌اند دقت و کارایی تصمیم‌گیری‌های مالی را به میزان قابل توجهی افزایش دهند. این سیستم‌ها با استفاده از الگوریتم‌های پیچیده و داده‌های بزرگ، قادرند تحلیل‌های دقیقی از شرایط مالی و اقتصادی ارائه دهند که باعث بهبود تصمیمات مالی در حوزه‌های مختلف از جمله سرمایه‌گذاری و مدیریت ریسک شده است. در مقایسه با مشاوره مالی سنتی، DSSها توانسته‌اند با کاهش هزینه‌ها و ارائه مشاوره‌های لحظه‌ای و بلادرنگ، نقش مهمی در دموکراتیک کردن خدمات مالی ایفا کنند و به کاربران خرد نیز امکان استفاده از مشاوره‌های مالی با کیفیت بالا را بدهند. همچنین استفاده از فناوری‌های نوین مانند هوش مصنوعی و یادگیری ماشینی به DSSها این امکان را داده که روندهای پیچیده بازار را بهتر شناسایی کرده و تحلیل‌های دقیق‌تری ارائه دهند [1].

یکی از مهم‌ترین دستاوردهای این سیستم‌ها، توانایی آن‌ها در پیش‌بینی دقیق روندهای مالی و مدیریت بهتر ریسک است. این توانایی به ویژه در موسسات مالی بزرگ و شرکت‌های سرمایه‌گذاری که نیاز به تحلیل‌های دقیق و لحظه‌ای دارند، بسیار مفید بوده است. علاوه بر این، DSSها توانسته‌اند با ترکیب داده‌های تاریخی و الگوریتم‌های پیشرفته، تحلیل‌هایی ارائه دهند که به سرمایه‌گذاران در دستیابی به اهداف مالی خود کمک کرده و بازدهی سرمایه‌گذاری‌ها را افزایش داده است. اما همچنان چالش‌هایی مانند کیفیت داده‌ها و پیچیدگی برخی از الگوریتم‌ها وجود دارد که نیازمند توجه بیشتر هستند [2].

از سوی دیگر، بررسی‌های انجام‌شده نشان می‌دهند که DSSها در برخی زمینه‌ها با محدودیت‌هایی مواجه هستند که برای بهبود آن‌ها باید راهکارهایی اتخاذ شود. یکی از این محدودیت‌ها، وابستگی شدید DSSها به داده‌های دقیق و کامل است. در صورتی که داده‌های ورودی نادرست یا ناقص باشد، تحلیل‌ها و مشاوره‌های مالی نیز ممکن است به اشتباه صورت گیرد و این موضوع می‌تواند برای کاربران نتایج منفی به دنبال داشته باشد. همچنین پیچیدگی استفاده از برخی از سیستم‌ها و الگوریتم‌های پیشرفته باعث شده که برخی از کاربران، به‌ویژه کاربران غیرمتخصص، نتوانند به‌طور کامل از مزایای این سیستم‌ها بهره‌مند شوند [4]. بنابراین، توسعه رابط‌های کاربری ساده‌تر و آموزش‌های مؤثرتر برای استفاده از DSSها می‌تواند به بهبود تجربه کاربران کمک کند.

پیشنهادات برای بهبود DSS در مشاوره مالی خودکار به چندین حوزه کلیدی اشاره دارد. نخستین پیشنهاد، بهبود کیفیت داده‌های ورودی و تضمین صحت آن‌هاست. استفاده از داده‌های نادرست یا ناکامل می‌تواند تحلیل‌ها را دچار خطا کند، بنابراین نیاز است که داده‌های ورودی به سیستم‌های DSS از منابع معتبر و به‌روز تأمین شود. همچنین، ترکیب

داده‌های غیرفنی مانند داده‌های اجتماعی و سیاسی با داده‌های مالی می‌تواند به DSS کمک کند تا تحلیل‌های جامع‌تر و دقیق‌تری ارائه دهند. این ترکیب می‌تواند به کاربران کمک کند تا تصمیمات مالی خود را با توجه به شرایط کلی‌تر اجتماعی و اقتصادی اتخاذ کنند و از تأثیرات ناگهانی و غیرمنتظره بازار جلوگیری کنند [3].

دومین پیشنهاد، بهبود الگوریتم‌های یادگیری ماشینی و هوش مصنوعی است که در DSS استفاده می‌شوند. این الگوریتم‌ها باید به گونه‌ای طراحی شوند که بتوانند نه تنها داده‌های گذشته را تحلیل کنند، بلکه قادر به پیش‌بینی روندهای آینده با دقت بیشتری باشند. همچنین توسعه الگوریتم‌هایی که بتوانند به صورت پویا با تغییرات بازار و داده‌های جدید سازگار شوند، می‌تواند به بهبود دقت DSS کمک کند. علاوه بر این، استفاده از مدل‌های ترکیبی که بتوانند چندین الگوریتم را با یکدیگر ادغام کنند، می‌تواند به تحلیل‌های دقیق‌تر و جامع‌تری منجر شود و از نقاط ضعف هر مدل به صورت جداگانه جلوگیری کند [21, 22].

یکی دیگر از پیشنهادات مهم، بهبود تعاملات انسانی در DSS است. با وجود اینکه DSS به طور گسترده‌ای بر پایه الگوریتم‌های محاسباتی عمل می‌کنند، اما تعاملات انسانی همچنان می‌تواند نقش مهمی در بهبود مشاوره‌های مالی داشته باشد. ترکیب DSS با مشاوره‌های انسانی می‌تواند به کاربران کمک کند تا از تحلیل‌های دقیق DSS بهره‌مند شوند و در عین حال از راهنمایی‌های شخصی و انسانی نیز استفاده کنند. این ترکیب می‌تواند به کاهش اشتباهات احتمالی ناشی از الگوریتم‌های نادرست کمک کند و تجربه کاربران را بهبود بخشد [17].

در نهایت، توجه به مسائل اخلاقی و قانونی مرتبط با استفاده از DSS نیز ضروری است. با گسترش استفاده از این سیستم‌ها، نیاز به تدوین قوانین و مقرراتی که از حقوق کاربران در برابر خطاهای احتمالی محافظت کند، افزایش یافته است. همچنین باید اطمینان حاصل شود که DSS به طور شفاف عمل می‌کنند و تصمیمات خود را بر اساس داده‌های معتبر و بدون تعصب ارائه می‌دهند. این امر می‌تواند به افزایش اعتماد کاربران به DSS و توسعه بیشتر این سیستم‌ها در صنعت مالی کمک کند [4].

در مجموع، سیستم‌های پشتیبانی تصمیم‌گیری در مشاوره مالی خودکار با پیشرفت‌های چشمگیری همراه بوده‌اند و توانسته‌اند به بهبود فرآیندهای تصمیم‌گیری و افزایش کارایی در این صنعت کمک کنند. با این حال، همچنان نیاز به بهبودهایی در زمینه داده‌ها، الگوریتم‌ها و تعاملات انسانی وجود دارد. با توجه به این پیشنهادات، می‌توان انتظار داشت که DSS در آینده به یکی از ابزارهای اصلی در تصمیم‌گیری‌های مالی تبدیل شوند و به کاربران در دستیابی به اهداف مالی خود 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.

موازن اخلاقی

References

- [1] D. Kurniawan, "The Effect of Financial Literacy, Performance Expectancy, Effort Expectancy, and Money Saving to Use Decision Financial Technology in the Millennial Generation in North Bekasi," *East Asian Journal of Multidisciplinary Research*, vol. 2, no. 1, pp. 63-72, 2023, doi: 10.55927/eajmr.v2i1.2170.
- [2] T. Jia, C. Wang, Z. Tian, B. Wang, and F. Tian, "Design of Digital and Intelligent Financial Decision Support System Based on Artificial Intelligence," *Computational Intelligence and Neuroscience*, vol. 2022, pp. 1-7, 2022, doi: 10.1155/2022/1962937.
- [3] M. Kraus and S. Feuerriegel, "Decision Support From Financial Disclosures With Deep Neural Networks and Transfer Learning," *Decision Support Systems*, vol. 104, pp. 38-48, 2017, doi: 10.1016/j.dss.2017.10.001.
- [4] P. Shumilin, N. P. Rudnenko, A. Petrenko, M. S. Buryak, and V. Shumilina, "Accounting and Analytical Indicators of a Decision Support System at Service Industry Enterprises," pp. 856-863, 2021, doi: 10.1007/978-3-030-69421-0_94.
- [5] R. Gu, "Financial Decision Management of Enterprise Cloud Accounting Based on Big Data Technology," *Applied Mathematics and Nonlinear Sciences*, vol. 9, no. 1, 2023, doi: 10.2478/amns.2023.2.01070.
- [6] S. Ambuehl, B. D. Bernheim, F. Ersoy, and D. Harris, "Peer Advice on Financial Decisions: A Case of the Blind Leading the Blind?," 2018, doi: 10.3386/w25034.
- [7] C. T. Asaad, "Investor Confidence: Are You Your Own Worst Enemy?," *Financial Planning Review*, vol. 3, no. 2, 2020, doi: 10.1002/cfp2.1092.
- [8] D. Belanche, L. V. Casalo, and C. Flavián, "Artificial Intelligence in FinTech: Understanding Robo-Advisors Adoption Among Customers," *Industrial Management & Data Systems*, vol. 119, no. 7, pp. 1411-1430, 2019, doi: 10.1108/imds-08-2018-0368.
- [9] A. Chandani, S. Sriharshitha, A. Bhatia, R. Atiq, and M. Mehta, "Robo-Advisory Services in India," *International Journal of Cloud Applications and Computing*, vol. 11, no. 4, pp. 152-173, 2021, doi: 10.4018/ijcac.2021100109.
- [10] D. Haskovic, B. Katalinic, I. Zec, I. Kukushkin, and A. Zavrzhina, "Structure and Working Modes of the Intelligent Adviser Module," pp. 0866-0875, 2016, doi: 10.2507/27th.daaam.proceedings.125.
- [11] G. Bilquise and K. Shaalan, "AI-based Academic Advising Framework: A Knowledge Management Perspective," *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, vol. 13, no. 8, 2022, doi: 10.14569/ijacsa.2022.0130823.
- [12] M. Hernes and J. Sobieska-Karpińska, "Application of the Consensus Method in a Multiagent Financial Decision Support System," *Information Systems and E-Business Management*, vol. 14, no. 1, pp. 167-185, 2015, doi: 10.1007/s10257-015-0280-9.
- [13] X. Ma and X. Hu, "Research on Application of Data Mining Technology in Financial Decision Support System," 2010, doi: 10.1109/iciii.2010.572.
- [14] B. Azzopardi, "Future Development Promise for Plastic-Based Solar Electricity," *Progress in Photovoltaics Research and Applications*, vol. 24, no. 2, pp. 261-268, 2015, doi: 10.1002/pip.2652.
- [15] B. Azzopardi, E. A. M. Ceseña, and J. Mutale, "Decision Support System for Ranking Photovoltaic Technologies," *let Renewable Power Generation*, vol. 7, no. 6, pp. 669-679, 2013, doi: 10.1049/iet-rpg.2012.0174.
- [16] S. D. Kim, M. Cotwright, and S. Chatterjee, "Who Are Robo-Advisor Users?," *Journal of Finance Issues*, vol. 18, no. 2, pp. 33-50, 2019, doi: 10.58886/jfi.v18i2.2225.
- [17] X. Zhao and O. Saeed, "Intelligent Financial Processing Based on Artificial Intelligence-Assisted Decision Support System," *Mobile Information Systems*, vol. 2022, pp. 1-12, 2022, doi: 10.1155/2022/6974246.
- [18] Q. Wang, "An Overview of Functional Components of Artificial Intelligence Financial Decision Support System," *Open Journal of Social Sciences*, vol. 06, no. 08, pp. 115-126, 2018, doi: 10.4236/jss.2018.68009.
- [19] W. Zhang, "The Application of Cloud Accounting in Enterprise Financial Decision Making in the Era of Big Data," *Applied Mathematics and Nonlinear Sciences*, vol. 9, no. 1, 2023, doi: 10.2478/amns.2023.1.00153.
- [20] H. Wimmer and R. Rada, "Applying Information Technology to Financial Statement Analysis for Market Capitalization Prediction," *Open Journal of Accounting*, vol. 02, no. 01, pp. 1-3, 2013, doi: 10.4236/ojacct.2013.21001.
- [21] N. Yang, "Financial Big Data Management and Control and Artificial Intelligence Analysis Method Based on Data Mining Technology," *Wireless Communications and Mobile Computing*, vol. 2022, pp. 1-13, 2022, doi: 10.1155/2022/7596094.
- [22] Z. Yang, "Design of Intelligent Decision Support System Based on Artificial Intelligence," 2023, doi: 10.1117/12.2683893.
- [23] M. Moradi, M. Salehi, H. S. Yazdi, and M. E. Gorgani, "Going Concern Prediction of Iranian Companies by Using Fuzzy C-Means," *Open Journal of Accounting*, vol. 01, no. 02, pp. 38-46, 2012, doi: 10.4236/ojacct.2012.12005.