



## Designing a Personalized Robo-Advisor for Iranian Retail Investors

Babak Shafiei<sup>1\*</sup>, Mahtab Alizadeh<sup>2</sup>, Yasaman Ghasemi<sup>3</sup>

<sup>1</sup> PhD Student in Financial Management, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran (Corresponding author), Email: b.shafiei@scu.ac.ir

<sup>2</sup> PhD Student in Financial Management, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran

<sup>3</sup> Master's Student in Financial Management, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran

### ARTICLE INFO

#### Article history:

Received:10/01/2026

Received in revised form:23/01/2026

Accepted:07/02/2026

Available online:24/02/2026

### ABSTRACT

In recent years, the rapid development of financial technologies and artificial intelligence has fundamentally transformed the financial services and investment industry. One of the most significant innovations in this field is Robo-Advisors, which provide automated and personalized investment services using intelligent algorithms and the analysis of financial and behavioral data. The aim of this study is to design a personalized robo-advisory system for Iranian retail investors that can generate optimized investment recommendations based on individuals' risk tolerance, behavioral characteristics, and financial goals. This research is applied and development-oriented and follows an intelligent system design approach. The proposed framework integrates behavioral finance, artificial intelligence, and portfolio optimization techniques.

Given the behavioral characteristics of retail investors, including cognitive biases, emotional decision-making, and limited access to professional financial information, the use of intelligent advisory systems can play a crucial role in improving decision-making quality. Moreover, this technology reduces reliance on human advisors and enhances equal access to investment management services. In emerging markets such as Iran, where volatility and information asymmetry are relatively high, the application of AI-based financial tools becomes even more important. Furthermore, such systems can contribute to improving market transparency, enhancing financial efficiency, and optimizing resource allocation at the individual level.

The results suggest that the use of robo-advisors can reduce behavioral biases, improve asset allocation, and enhance risk-adjusted returns. In addition, the personalization of financial services plays a significant role in increasing investor satisfaction and trust. Ultimately, developing a localized robo-advisory system tailored to the Iranian capital market can improve individual financial decision-making efficiency and facilitate the development of innovative financial services in the country.

#### Keywords:

Robo-advisor  
Retail investors  
Artificial intelligence  
Fintech  
Portfolio management

Article Type: Research Paper



© Authors

Journal of Intelligent Financial Management,  
2025, Vol. 1, No.4, pp. 75- 90

#### Publish by:

Tolou-e Binish-e Ayandeh Scientific Institute

<https://doi.org/10.25843/JIFM.2025.8563.24388>

**Cite:** Shafiei,B, Alizadeh,M and Ghasemi,Y. (2026). Designing a Personalized Robo-Advisor for Iranian Retail Investors. Journal of Intelligent Financial Management, 1(4), 75-90.



## ۱- مقدمه

در دهه اخیر، نظام مالی جهانی با سرعتی بی سابقه تحت تأثیر تحولات دیجیتال قرار گرفته است؛ تحولاتی که نه تنها ساختار ارائه خدمات مالی را تغییر داده‌اند، بلکه ماهیت تصمیم‌گیری سرمایه‌گذاران را نیز دگرگون ساخته‌اند. گسترش فناوری‌های نوین مانند هوش مصنوعی، یادگیری ماشین، تحلیل کلان‌داده و رایانش ابری موجب شده است که صنعت مدیریت دارایی از مدل‌های سنتی مبتنی بر مشاوره انسانی به سمت مدل‌های هوشمند و الگوریتمی حرکت کند. در این میان، ربات‌های مشاور مالی به‌عنوان یکی از مهم‌ترین دستاوردهای فین‌تک، نقش کلیدی در تسهیل دسترسی سرمایه‌گذاران خرد به خدمات مدیریت پرتفوی ایفا کرده‌اند. این ابزارها با استفاده از داده‌های رفتاری و مالی، قادرند تصمیمات سرمایه‌گذاری را به‌صورت خودکار، کم‌هزینه و متناسب با ویژگی‌های فردی کاربران ارائه دهند (Vives, 2019).

اهمیت این تحول زمانی بیشتر آشکار می‌شود که رفتار سرمایه‌گذاران خرد مورد توجه قرار گیرد. ادبیات مالی رفتاری نشان می‌دهد که افراد در فرآیند تصمیم‌گیری مالی همواره عقلایی کامل نیستند و تحت تأثیر سوگیری‌هایی مانند بیش‌اعتمادی، زیان‌گریزی، رفتار توده‌وار و سوگیری نمایندگی قرار دارند (Kahneman & Tversky, 1979). این سوگیری‌ها موجب می‌شود که سرمایه‌گذاران خرد در بسیاری از موارد تصمیماتی اتخاذ کنند که منجر به کاهش بازده و افزایش ریسک پرتفوی آن‌ها می‌شود. مطالعات تجربی نیز نشان داده‌اند که سرمایه‌گذاران فردی نسبت به سرمایه‌گذاران نهادی عملکرد ضعیف‌تری دارند و بخش قابل توجهی از این تفاوت ناشی از خطاهای رفتاری و محدودیت‌های اطلاعاتی است (Barber & Odean, 2000) در چنین شرایطی، استفاده از ابزارهای هوشمند می‌تواند نقش اصلاح‌گرانه در فرآیند تصمیم‌گیری ایفا کند و به کاهش اثر سوگیری‌های شناختی کمک نماید. در سطح نظری، شکل‌گیری و گسترش ربات‌های مشاور مالی را باید به‌عنوان یکی از نتایج طبیعی تحول ساختاری در اقتصاد دیجیتال و همگرایی میان چند حوزه دانشی کلیدی در نظر گرفت. نخست، پیشرفت‌های چشمگیر در علوم داده و فناوری اطلاعات، به‌ویژه در حوزه یادگیری ماشین و هوش مصنوعی، امکان پردازش و تحلیل هم‌زمان حجم عظیمی از داده‌های ساختاریافته و غیرساختاریافته مالی را فراهم کرده است؛ داده‌هایی که در مدل‌های سنتی اقتصاد مالی اساساً قابل استفاده عملیاتی نبودند. این تحول باعث شده است که تصمیم‌گیری مالی از یک فرآیند مبتنی بر داده‌های محدود و دوره‌ای، به یک فرآیند پویا، بلادرنگ و داده‌محور تبدیل شود. در چنین چارچوبی، الگوریتم‌ها قادرند الگوهای پیچیده رفتاری بازار، تغییرات ناگهانی در احساسات سرمایه‌گذاران و حتی روابط غیرخطی میان متغیرهای کلان اقتصادی را شناسایی و در تصمیم‌سازی لحاظ کنند. این سطح از تحلیل، بنیان سنتی بسیاری از مدل‌های کلاسیک مالی را که مبتنی بر فروض ساده‌سازی شده و بازارهای کارا بودند، به چالش کشیده است.

از سوی دیگر، توسعه نظریه‌های مالی رفتاری نقش تعیین‌کننده‌ای در توجیه ضرورت ظهور چنین سیستم‌هایی داشته است. برخلاف دیدگاه نئوکلاسیک که فرض می‌کند سرمایه‌گذاران کاملاً عقلایی عمل کرده و همواره در پی بیشینه‌سازی مطلوبیت مورد انتظار خود هستند، شواهد تجربی گسترده نشان داده‌اند که تصمیم‌گیری‌های مالی در عمل تحت تأثیر مجموعه‌ای از سوگیری‌های شناختی، هیجانی و اجتماعی قرار دارد. سوگیری‌هایی مانند بیش‌اعتمادی، رفتار توده‌وار، لنگر انداختن ذهنی و زیان‌گریزی باعث می‌شوند که سرمایه‌گذاران به‌طور سیستماتیک از تصمیمات بهینه منحرف شوند و در نتیجه بازده واقعی آن‌ها کمتر از بازده نظری باشد. در این شرایط، ورود سیستم‌های هوشمند به حوزه مشاوره مالی را می‌توان به‌عنوان تلاشی برای «اصلاح خطای انسانی در تصمیم‌گیری اقتصادی» تفسیر کرد؛ به‌گونه‌ای که الگوریتم‌ها نقش یک عامل تعدیل‌کننده رفتاری را ایفا کرده و اثر سوگیری‌ها را کاهش دهند (Jung et al., 2018). در این میان، ربات‌های مشاور مالی در واقع حاصل ادغام این دو جریان نظری هستند؛ یعنی از یک سو بر مبنای منطق بهینه‌سازی ریاضی و نظریه پرتفوی مدرن عمل می‌کنند و از سوی دیگر تلاش می‌کنند محدودیت‌های رفتاری سرمایه‌گذار را نیز در ساختار مدل لحاظ کنند. این ویژگی دوگانه باعث شده است که این سیستم‌ها نه صرفاً ابزارهای محاسباتی، بلکه به‌عنوان سیستم‌های تصمیم‌یار هوشمند و تطبیقی شناخته شوند که قادرند در طول زمان از داده‌های جدید یاد بگیرند و توصیه‌های خود را به‌روز کنند. به بیان دیگر، ربات‌های مشاور مالی را می‌توان نقطه تلاقی «کارایی محاسباتی» و «واقع‌گرایی رفتاری» در اقتصاد مالی دانست. در اقتصادهای توسعه‌یافته، این تحول به‌صورت بسیار سریع و ساختاری در حال وقوع است. ورود شرکت‌های پیشرو در حوزه

مدیریت دارایی دیجیتال مانند Betterment و Wealthfront نشان داده است که مدل‌های مبتنی بر مشاوره خودکار می‌توانند بخش قابل توجهی از خدمات سنتی مدیریت سرمایه را جایگزین کنند. این شرکت‌ها با استفاده از الگوریتم‌های بهینه‌سازی پرتفوی، پروفایل‌سازی ریسک و تحلیل رفتاری مشتریان، توانسته‌اند خدماتی ارائه دهند که هم از نظر هزینه بسیار مقرون به صرفه‌تر از مشاوران انسانی است و هم از نظر مقیاس‌پذیری قابلیت ارائه به میلیون‌ها کاربر را دارد. این موضوع به‌ویژه برای سرمایه‌گذاران خرد اهمیت دارد، زیرا در مدل سنتی، هزینه‌های مشاوره مالی مانع ورود بسیاری از افراد به خدمات مدیریت حرفه‌ای دارایی می‌شد. مطالعات تجربی نیز نشان می‌دهد که استفاده از ربات‌های مشاور مالی می‌تواند به بهبود کارایی پرتفوی و افزایش بازده تعدیل‌شده بر ریسک منجر شود. این اثر عمدتاً از دو مسیر حاصل می‌شود: نخست کاهش تصمیمات هیجانی و غیرمنطقی سرمایه‌گذاران در دوره‌های نوسانی بازار، و دوم بهینه‌سازی ساختار پرتفوی بر اساس داده‌های بزرگ و تحلیل‌های پیش‌بینی‌محور. در واقع، این سیستم‌ها با حذف یا کاهش نقش احساسات در تصمیم‌گیری، باعث هموارسازی مسیر سرمایه‌گذاری و کاهش رفتارهای ناپایدار می‌شوند. علاوه بر این، در میان سرمایه‌گذارانی که سطح دانش مالی پایین‌تری دارند، اثر این ابزارها به مراتب پررنگ‌تر است، زیرا این گروه بیشترین آسیب را از سوگیری‌های رفتاری و کمبود اطلاعات متحمل می‌شوند (D'Acunto et al., 2019).

از منظر ساختاری نیز می‌توان گفت که ربات‌های مشاور مالی به تدریج در حال تغییر ماهیت صنعت مدیریت دارایی هستند. در مدل سنتی، رابطه میان مشاور و مشتری یک رابطه انسانی، زمان‌بر و مبتنی بر تعامل مستقیم بود، در حالی که در مدل جدید این رابطه به یک تعامل داده‌محور، پیوسته و خودکار تبدیل شده است. این تغییر نه تنها هزینه‌ها را کاهش داده، بلکه باعث افزایش شفافیت، سرعت و دسترسی‌پذیری خدمات مالی نیز شده است. در نتیجه، می‌توان انتظار داشت که در آینده نزدیک، بخش قابل توجهی از خدمات مشاوره مالی از حالت انسانی به حالت الگوریتمی و نیمه‌خودکار منتقل شود. در مجموع، تحلیل نظری نشان می‌دهد که ظهور ربات‌های مشاور مالی را نمی‌توان صرفاً به‌عنوان یک نوآوری تکنولوژیک در نظر گرفت، بلکه باید آن را بخشی از یک تحول عمیق‌تر در ساختار دانش مالی و نحوه تصمیم‌گیری اقتصادی دانست. این تحول بر پایه ترکیب داده‌های عظیم، مدل‌های پیشرفته یادگیری ماشین و بینش‌های مالی رفتاری شکل گرفته و در حال بازتعریف مفهوم «تصمیم بهینه سرمایه‌گذاری» در اقتصاد مدرن است. با وجود رشد سریع این فناوری در جهان، بازارهای نوظهور مانند ایران همچنان در مراحل ابتدایی توسعه این ابزارها قرار دارند. ساختار خاص بازار سرمایه ایران، شامل نوسانات بالا، محدودیت‌های اطلاعاتی، رفتارهای هیجانی گسترده و ضعف در زیرساخت‌های تحلیلی، موجب شده است که سرمایه‌گذاران خرد با چالش‌های جدی در تصمیم‌گیری مواجه باشند. در چنین فضایی، نبود ابزارهای هوشمند مشاوره مالی می‌تواند منجر به تشدید رفتارهای غیرعقلایی و کاهش کارایی تخصیص منابع در سطح فردی شود. بنابراین، طراحی و توسعه یک ربات مشاور مالی بومی‌سازی شده می‌تواند نقش مهمی در ارتقای کیفیت تصمیم‌گیری سرمایه‌گذاران خرد ایفا کند.

از منظر اقتصاد مالی، یکی از مهم‌ترین مزایای ربات‌های مشاور مالی، کاهش هزینه‌های مبادله و کاهش وابستگی به مشاوران انسانی است. در مدل‌های سنتی مدیریت دارایی، هزینه‌های بالای مشاوره و دسترسی محدود به خدمات حرفه‌ای باعث می‌شود که بخش بزرگی از سرمایه‌گذاران خرد از خدمات مدیریت پرتفوی محروم بمانند. در مقابل، سیستم‌های الگوریتمی می‌توانند این خدمات را با هزینه بسیار پایین‌تر و مقیاس‌پذیری بالاتر ارائه دهند. این موضوع به‌طور مستقیم بر افزایش رفاه سرمایه‌گذاران و بهبود کارایی بازارهای مالی اثرگذار است (Philippon, 2016). در کنار مزایای اقتصادی، بُعد رفتاری این فناوری نیز از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. ربات‌های مشاور مالی با استفاده از داده‌های گذشته سرمایه‌گذار، الگوهای رفتاری او را شناسایی کرده و تلاش می‌کنند تصمیمات آینده را به‌گونه‌ای تنظیم کنند که اثر سوگیری‌های شناختی کاهش یابد. برای مثال، در شرایطی که سرمایه‌گذار تمایل به رفتار هیجانی یا معاملات بیش از حد دارد، سیستم می‌تواند با ارائه هشدار یا تنظیم مجدد پرتفوی، از تصمیمات پرریسک جلوگیری کند. این ویژگی موجب می‌شود که نقش فناوری نه تنها در بهینه‌سازی مالی، بلکه در اصلاح رفتار مالی نیز برجسته شود.

با این حال، پیاده‌سازی ربات‌های مشاور مالی در کشورهای در حال توسعه با چالش‌هایی همراه است. محدودیت دسترسی به داده‌های دقیق مالی، نبود چارچوب‌های قانونی مشخص برای خدمات مشاوره دیجیتال، ضعف سواد مالی کاربران و همچنین نگرانی‌های مربوط به امنیت داده‌ها از جمله موانع اصلی توسعه این فناوری محسوب می‌شوند. علاوه بر این، میزان اعتماد سرمایه‌گذاران به سیستم‌های هوشمند در بازارهای نوظهور معمولاً پایین‌تر از بازارهای توسعه‌یافته است که این موضوع می‌تواند پذیرش فناوری را با کندی مواجه سازد (Arner et al., 2017).

در این میان، اهمیت شخصی‌سازی خدمات مالی به‌عنوان یکی از ارکان اصلی موفقیت Robo-Advisors مطرح می‌شود. شخصی‌سازی به این معناست که سیستم بتواند ویژگی‌های منحصر به فرد هر سرمایه‌گذار شامل سطح ریسک‌پذیری، اهداف مالی، افق زمانی و حتی الگوهای رفتاری

را در طراحی سبد سرمایه‌گذاری لحاظ کند. این موضوع موجب افزایش انطباق توصیه‌های مالی با نیازهای واقعی کاربران شده و در نهایت رضایت و اعتماد آن‌ها را افزایش می‌دهد. مطالعات نشان داده‌اند که شخصی‌سازی خدمات مالی نقش مهمی در بهبود تجربه کاربری و افزایش پذیرش فناوری‌های مالی دارد (Liu et al., 2023).

بر این اساس، طراحی یک ربات مشاور مالی شخصی‌سازی شده برای سرمایه‌گذاران خرد ایرانی را می‌توان فراتر از یک نوآوری فناورانه صرف، به‌عنوان پاسخی ساختاری به مجموعه‌ای از ناکارآمدی‌های رفتاری، اطلاعاتی و نهادی در بازار سرمایه کشور تلقی کرد. در بازارهایی مانند ایران که سطح سواد مالی در میان بخش قابل توجهی از سرمایه‌گذاران خرد محدود است و تصمیم‌گیری‌ها به شدت تحت تأثیر هیجانات کوتاه‌مدت، شایعات و نوسانات رفتاری جمعی قرار دارد، وجود یک سیستم تصمیم‌یار هوشمند می‌تواند نقش یک لایه تعدیل‌کننده میان رفتار انسانی و منطق بهینه‌سازی مالی را ایفا کند (Thaler & Sunstein, 2008)؛ (Barber & Odean, 2001) چنین سیستمی با استفاده هم‌زمان از داده‌های تاریخی بازار، ویژگی‌های فردی سرمایه‌گذار و الگوهای رفتاری مشاهده‌شده، قادر است توصیه‌هایی ارائه دهد که هم از منظر مالی کارا و هم از منظر رفتاری قابل پذیرش باشند (Vives, 2019).

در این چارچوب، شخصی‌سازی به‌عنوان هسته اصلی طراحی این نوع ربات‌ها اهمیت ویژه‌ای پیدا می‌کند. برخلاف رویکردهای سنتی که سرمایه‌گذاران را در قالب طبقات کلی ریسک طبقه‌بندی می‌کنند، در مدل پیشنهادی هر فرد به‌عنوان یک واحد تصمیم‌گیری منحصر به فرد در نظر گرفته می‌شود که دارای سطح متفاوتی از ریسک‌پذیری، افق زمانی سرمایه‌گذاری، اهداف مالی و واکنش‌های رفتاری نسبت به نوسانات بازار است (Bodie, Kane, & Marcus, 2018). این سطح از تفکیک‌پذیری موجب می‌شود که خروجی سیستم نه یک توصیه عمومی، بلکه یک نسخه کاملاً تطبیق‌یافته با ویژگی‌های فردی سرمایه‌گذار باشد. در نتیجه، احتمال تبعیت سرمایه‌گذار از توصیه‌ها افزایش یافته و شکاف میان تصمیم بهینه نظری و رفتار واقعی کاهش می‌یابد. از سوی دیگر، ادغام اصول مالی رفتاری با الگوریتم‌های هوش مصنوعی در طراحی چنین سامانه‌هایی امکان شناسایی و اصلاح خطاهای رفتاری سرمایه‌گذاران را فراهم می‌سازد. بسیاری از تصمیمات نادرست سرمایه‌گذاری نه ناشی از نبود اطلاعات، بلکه ناشی از پردازش نادرست اطلاعات و سوگیری‌های شناختی است. در چنین شرایطی، ربات مشاور مالی می‌تواند با فیلتر کردن اطلاعات غیرضروری، برجسته‌سازی داده‌های معنادار و ارائه پیشنهادی مبتنی بر تحلیل الگوریتمی، نقش یک عامل تثبیت‌کننده در فرآیند تصمیم‌گیری ایفا کند. (Liu et al., 2023) این امر به‌ویژه در دوره‌های نوسان شدید بازار اهمیت بیشتری پیدا می‌کند، زیرا در این شرایط رفتارهای هیجانی معمولاً شدت بیشتری می‌گیرند و منجر به تصمیمات غیرعقلایی می‌شوند (Shiller, 2015).

در سطح کلان نیز توسعه چنین سیستم‌هایی می‌تواند پیامدهای مهمی برای کارایی بازار سرمایه داشته باشد. زمانی که تعداد بیشتری از سرمایه‌گذاران از ابزارهای تصمیم‌یار هوشمند استفاده کنند، رفتارهای جمعی بازار نیز به سمت عقلانیت بیشتر حرکت می‌کند و از شدت نوسانات ناشی از رفتار توده‌وار کاسته می‌شود. این موضوع در نهایت به بهبود کارایی اطلاعاتی بازار، افزایش عمق بازار و کاهش هزینه‌های ناشی از عدم تقارن اطلاعاتی منجر خواهد شد. (Philippon, 2016) بنابراین، اثر این فناوری تنها در سطح فردی محدود نمی‌ماند، بلکه به تدریج به سطح ساختاری و کلان بازار نیز تسری پیدا می‌کند.

در مجموع، روندهای جهانی در حوزه مدیریت دارایی و فناوری‌های مالی نشان می‌دهد که آینده این صنعت به‌طور فزاینده‌ای به سمت اتوماسیون، شخصی‌سازی و استفاده از سیستم‌های هوشمند حرکت می‌کند. (Vives, 2019) در چنین شرایطی، کشورهایی که نتوانند خود را با این تحولات هماهنگ کنند، به تدریج با شکاف کارایی و رقابت‌پذیری در مقایسه با بازارهای توسعه‌یافته مواجه خواهند شد (Lee et al., 2021). از این منظر، طراحی و توسعه ربات‌های مشاور مالی شخصی‌سازی شده در بازار سرمایه ایران نه تنها یک انتخاب فناورانه، بلکه یک ضرورت راهبردی برای کاهش این شکاف و ارتقای سطح کارایی نظام مالی کشور محسوب می‌شود. پژوهش حاضر نیز در همین راستا تلاش کرده است تا با ارائه یک چارچوب مفهومی و کاربردی، گامی در جهت هم‌راستاسازی بازار سرمایه ایران با تحولات نوین جهانی در حوزه فناوری‌های مالی و مدیریت دارایی بردارد.

## ۲- مبانی نظری و پیشینه پژوهش

تحول دیجیتال در صنعت مالی طی سال‌های اخیر موجب شکل‌گیری نسل جدیدی از خدمات سرمایه‌گذاری شده است که در آن نقش انسان در تصمیم‌گیری‌های مالی به تدریج با الگوریتم‌های هوشمند جایگزین یا تکمیل شده است. یکی از مهم‌ترین نمودهای این تحول، ربات‌های مشاور مالی هستند که با استفاده از داده‌های مالی، الگوریتم‌های یادگیری ماشین و مدل‌های بهینه‌سازی پرتفوی، خدمات مدیریت سرمایه را به صورت خودکار و کم‌هزینه ارائه می‌دهند. برخلاف مشاوره مالی سنتی که مبتنی بر تعامل انسانی و تحلیل محدود داده‌ها است، این سیستم‌ها قادرند حجم وسیعی از اطلاعات رفتاری و مالی را پردازش کرده و تصمیمات سرمایه‌گذاری را بر اساس پروفایل ریسک هر فرد تنظیم کنند (Vives, 2019). مفهوم ربات مشاور مالی در واقع ترکیبی از نظریه‌های مدیریت پرتفوی و فناوری‌های هوشمند است. در سطح نظری، این سیستم‌ها بر پایه اصول تنوع‌بخشی در نظریه مارکویتز و مدل‌های ریسک-بازده توسعه یافته‌اند، اما تفاوت اصلی آن‌ها با مدل‌های کلاسیک در استفاده از داده‌های رفتاری و شخصی‌سازی تصمیمات است. در این چارچوب، هدف صرفاً بهینه‌سازی بازده نیست، بلکه ایجاد تطابق بین ویژگی‌های فردی سرمایه‌گذار و ساختار پرتفوی پیشنهادی است. این تحول نشان می‌دهد که مدیریت سرمایه از یک مسئله صرفاً ریاضی به یک مسئله داده‌محور و رفتاری تبدیل شده است. شخصی‌سازی در خدمات مالی یکی از ارکان اصلی طراحی ربات‌های مشاور مالی محسوب می‌شود. شخصی‌سازی به معنای تطبیق خدمات مالی با ویژگی‌های منحصر به فرد هر سرمایه‌گذار است، به گونه‌ای که عواملی مانند سطح ریسک‌پذیری، افق زمانی سرمایه‌گذاری، اهداف مالی، درآمد و حتی الگوهای رفتاری در طراحی پیشنهادها سرمایه‌گذاری لحاظ شوند. پژوهش‌های جدید نشان می‌دهد که سرمایه‌گذاران زمانی بیشترین رضایت و اعتماد را به سیستم‌های مالی دارند که احساس کنند تصمیمات ارائه شده دقیقاً با شرایط فردی آن‌ها سازگار است (Liu et al., 2023). در نتیجه، شخصی‌سازی نه تنها یک ویژگی فنی بلکه یک ضرورت رفتاری در طراحی سیستم‌های مشاوره مالی هوشمند محسوب می‌شود.

از منظر مالی رفتاری، سرمایه‌گذاران خرد همواره در معرض مجموعه‌ای از سوگیری‌های شناختی و هیجانی قرار دارند که به طور سیستماتیک می‌تواند کیفیت تصمیم‌گیری مالی آن‌ها را تضعیف کند. این سوگیری‌ها شامل بیش‌اعتمادی، رفتار توده‌وار، زیان‌گریزی، حسابداری ذهنی و واکنش بیش از حد یا کمتر از حد به اطلاعات جدید است. چنین الگوهایی موجب می‌شوند که تصمیمات سرمایه‌گذاری از چارچوب عقلایی کلاسیک فاصله گرفته و به سمت تصمیم‌گیری‌های احساسی و کوتاه‌مدت سوق پیدا کند. در نتیجه، عملکرد پرتفوی سرمایه‌گذاران خرد معمولاً پایین‌تر از سرمایه‌گذاران نهادی ارزیابی می‌شود، موضوعی که در ادبیات مالی رفتاری به صورت گسترده مورد تأیید قرار گرفته است (Barber & Odean, 2000; Kahneman & Tversky, 1979). کمتر و شدت نوسانات رفتاری بیشتر است، این سوگیری‌ها نه تنها تضعیف نمی‌شوند، بلکه تشدید نیز می‌گردند و اثرگذاری آن‌ها بر تصمیمات مالی به مراتب قوی‌تر می‌شود (Shiller, 2015).

در چنین بستری، ربات‌های مشاور مالی می‌توانند به عنوان ابزارهای اصلاح‌گر رفتاری و کاهش‌دهنده خطاهای شناختی نقش‌آفرینی کنند. این سیستم‌ها با بهره‌گیری از داده‌های تاریخی معاملات، ویژگی‌های فردی سرمایه‌گذار و تحلیل الگوهای رفتاری، قادرند پروفایلی رفتاری از هر کاربر ایجاد کرده و بر اساس آن، توصیه‌های سرمایه‌گذاری شخصی‌سازی شده ارائه دهند. برای مثال، در صورتی که الگوریتم تشخیص دهد سرمایه‌گذار دارای تمایل به معاملات بیش از حد یا تصمیم‌گیری هیجانی در دوره‌های نوسان بازار است، می‌تواند با اعمال محدودیت‌های رفتاری، ارائه هشدارهای پیش‌دستانه یا تعدیل ترکیب پرتفوی، از بروز تصمیمات غیرعقلایی جلوگیری کند. این ویژگی نشان می‌دهد که ربات‌های مشاور مالی صرفاً ابزارهای بهینه‌سازی پرتفوی نیستند، بلکه در عمل نقش یک سازوکار مدیریت رفتار مالی را نیز ایفا می‌کنند (Liu et al., 2023).

از سوی دیگر، ویژگی‌های رفتاری سرمایه‌گذاران خرد در بازار سرمایه ایران اهمیت طراحی چنین سیستم‌هایی را دوچندان می‌کند. این گروه معمولاً با سطح پایین‌تر سواد مالی، دسترسی محدود به تحلیل‌های حرفه‌ای و وابستگی بالا به منابع اطلاعاتی غیررسمی مانند شبکه‌های اجتماعی و شایعات بازار مواجه هستند. علاوه بر این، رفتار آن‌ها به شدت تحت تأثیر نوسانات کوتاه‌مدت قیمت‌ها و فضای روانی غالب بر بازار قرار دارد، به گونه‌ای که تصمیمات سرمایه‌گذاری اغلب به جای تحلیل بنیادی، بر پایه هیجان، ترس یا طمع شکل می‌گیرد. این ویژگی‌ها باعث می‌شود که بازار سرمایه در چنین شرایطی از کارایی اطلاعاتی فاصله گرفته و نوسانات رفتاری تشدید شود (Barber & Odean, 2001).

در چنین شرایطی، طراحی یک ربات مشاور مالی اثربخش مستلزم درک عمیق از این ویژگی‌های رفتاری و لحاظ کردن آن‌ها در ساختار الگوریتمی سیستم است. به بیان دیگر، موفقیت این نوع سامانه‌ها تنها به دقت مدل‌های مالی وابسته نیست، بلکه به میزان توانایی آن‌ها در

مدل سازی رفتار انسانی نیز بستگی دارد. هرچه سیستم بتواند الگوهای رفتاری سرمایه گذار را دقیق تر شناسایی و در فرآیند تصمیم سازی لحاظ کند، احتمال کاهش خطاهای رفتاری و افزایش کارایی سرمایه گذاری بیشتر خواهد بود. در نتیجه، می توان گفت که در بازارهای نوظهور، ربات های مشاور مالی نه تنها ابزارهای فناورانه، بلکه ابزارهای اصلاح ساختار تصمیم گیری مالی نیز محسوب می شوند و نقش مهمی در هم گرایبی رفتار سرمایه گذاران با منطق عقلایی ایفا می کنند.

از منظر فنی، طراحی ربات مشاور مالی مبتنی بر سه بخش اصلی است: جمع آوری داده، تحلیل داده و تولید پیشنهاد سرمایه گذاری. در بخش جمع آوری داده، اطلاعات مالی و رفتاری سرمایه گذار شامل تراکنش ها، میزان ریسک پذیری و اهداف مالی ذخیره می شود. در بخش تحلیل، از الگوریتم های یادگیری ماشین برای شناسایی الگوهای رفتاری و پیش بینی رفتار آینده استفاده می شود. در نهایت، در بخش تصمیم سازی، مدل های بهینه سازی پرتفوی برای ارائه ترکیب مناسب دارایی ها به کار گرفته می شوند. این ساختار نشان می دهد که ربات های مشاور مالی ترکیبی از اقتصاد، داده کاوی و هوش مصنوعی هستند. یکی از مهم ترین مزایای این سیستم ها کاهش هزینه های واسطه گری مالی است. در مدل های سنتی، سرمایه گذاران برای دریافت خدمات مشاوره مالی باید هزینه های بالایی پرداخت کنند، در حالی که ربات های مشاور مالی می توانند این خدمات را با هزینه بسیار پایین تر و در مقیاس گسترده ارائه دهند. این موضوع موجب افزایش دسترسی سرمایه گذاران خرد به خدمات مدیریت دارایی می شود و در نهایت به افزایش کارایی بازار کمک می کند (Philippon, 2016).

در کنار مزایای اقتصادی، مسئله اعتماد نیز نقش کلیدی در پذیرش این فناوری دارد. حتی اگر یک سیستم از نظر فنی بهینه باشد، در صورت عدم اعتماد کاربران، موفق نخواهد بود. اعتماد در این حوزه به عواملی مانند شفافیت الگوریتم، قابلیت توضیح پذیری تصمیمات و امنیت داده ها وابسته است. در بازارهای نوظهور مانند ایران، سطح اعتماد به سیستم های هوشمند معمولاً پایین تر است، بنابراین طراحی ربات های مشاور مالی باید به گونه ای باشد که قابلیت درک و اعتماد پذیری بالایی برای کاربران ایجاد کند (Arner et al., 2017).

## ۲-۱ پیشینه تحقیقات

در ادبیات مالی معاصر، تحول دیجیتال به عنوان یکی از مهم ترین نیروهای تغییر ساختار صنعت خدمات مالی شناخته می شود. این تحول موجب شده است که نه تنها ابزارهای ارائه خدمات مالی تغییر یابد، بلکه الگوهای تصمیم گیری سرمایه گذاران، ساختار هزینه های واسطه گری مالی و نقش نهادهای مالی نیز بازتعریف شود. در این میان، فناوری های مالی بستر اصلی این تغییرات بوده و زمینه ساز ظهور ابزارهای نوینی مانند ربات های مشاور مالی شده اند. ربات های مشاور مالی سامانه هایی مبتنی بر الگوریتم های هوشمند هستند که با استفاده از داده های مالی و رفتاری، پیشنهادهای سرمایه گذاری شخصی سازی شده ارائه می دهند و تلاش می کنند فرآیند تصمیم گیری مالی را از حالت انسانی و ذهنی به سمت تصمیم گیری داده محور و الگوریتمی سوق دهند (Vives, 2019).

درک مبانی نظری این فناوری بدون توجه به نظریه های کلاسیک مدیریت سرمایه گذاری امکان پذیر نیست، زیرا ربات های مشاور مالی در عمل بر شانه همان مدل هایی ایستاده اند که نخستین بار چارچوب علمی تصمیم گیری در بازارهای مالی را شکل دادند. نظریه پرتفوی مدرن مارکوویتز، نقطه آغاز این مسیر محسوب می شود؛ نظریه ای که برای نخستین بار نشان داد مسئله سرمایه گذاری صرفاً انتخاب یک دارایی نیست، بلکه انتخاب یک «ترکیب بهینه از دارایی ها» بر اساس رابطه میان ریسک و بازده است. در این چارچوب، مفهوم تنوع بخشی به عنوان ابزار اصلی کاهش ریسک غیرسیستماتیک معرفی شد و نشان داد که سرمایه گذار می تواند بدون کاهش بازده مورد انتظار، ریسک کلی پرتفوی خود را مدیریت کند (Markowitz, 1952). با این حال، این چارچوب بر مجموعه ای از فروض نسبتاً محدودکننده استوار است؛ از جمله عقلانیت کامل سرمایه گذاران، دسترسی هم زمان به اطلاعات، و فرض توزیع نرمال بازده ها. در حالی که شواهد تجربی در بازارهای مالی واقعی نشان می دهد رفتار سرمایه گذاران اغلب از الگوهای عقلایی فاصله دارد و توزیع بازده ها نیز در بسیاری از مواقع دارای چولگی و کشیدگی است، نه نرمال کامل.

در ادامه این مسیر نظری، مدل قیمت گذاری دارایی سرمایه ای تلاش کرد رابطه میان ریسک سیستماتیک و بازده مورد انتظار را به صورت خطی و قابل اندازه گیری تبیین کند. این مدل با معرفی مفهوم بتا، ریسک بازار را به عنوان عامل اصلی تعیین کننده بازده دارایی ها معرفی کرد و بیان داشت که تنها ریسک غیرقابل تنوع بخشی است که باید پاداش داده شود. (Sharpe, 1964; Lintner, 1965) با وجود اهمیت بنیادی این مدل در توسعه مالی مدرن، شواهد تجربی متعدد نشان دادند که CAPM قادر به توضیح کامل تفاوت بازده دارایی ها در بازارهای واقعی نیست و عوامل دیگری مانند اندازه شرکت، ارزش دفتری به بازار و حتی عوامل رفتاری نیز در تعیین بازده نقش دارند. این محدودیت ها به تدریج نشان دادند که مدل های کلاسیک، اگرچه از نظر نظری منسجم هستند، اما در توضیح پیچیدگی های واقعی بازارهای مالی با چالش مواجه اند.

همین شکاف میان نظریه و واقعیت، زمینه‌ساز شکل‌گیری رویکردهای نوین در حوزه مالی رفتاری شد؛ رویکردی که تلاش می‌کند با کنار گذاشتن فرض عقلانیت کامل، رفتار واقعی سرمایه‌گذاران را در مدل‌های تحلیلی وارد کند. در این چارچوب، تصمیم‌گیری مالی نه صرفاً یک مسئله بهینه‌سازی ریاضی، بلکه فرآیندی شناختی و روان‌شناختی تلقی می‌شود که تحت تأثیر محدودیت‌های ذهنی، هیجانات و سوگیری‌های رفتاری قرار دارد. از این منظر، ظهور فناوری‌هایی مانند ربات‌های مشاور مالی را می‌توان به‌عنوان تلاشی عملی برای پل زدن میان دنیای مدل‌های کلاسیک و واقعیت‌های رفتاری بازار دانست؛ جایی که الگوریتم‌های هوشمند سعی می‌کنند هم اصول بهینه‌سازی پرتفوی را حفظ کنند و هم ناهمگونی‌های رفتاری سرمایه‌گذاران را در فرآیند تصمیم‌سازی لحاظ نمایند (Thaler, 2016).

در مالی رفتاری، فرض عقلانیت کامل سرمایه‌گذاران کنار گذاشته شده و بر نقش سوگیری‌های شناختی در تصمیم‌گیری مالی تأکید می‌شود. بر اساس این دیدگاه، سرمایه‌گذاران در معرض خطاهای سیستماتیک مانند بیش‌اعتمادی، زیان‌گریزی، رفتار توده‌وار و سوگیری نمایندگی قرار دارند. این خطاها موجب می‌شود تصمیمات سرمایه‌گذاری از مسیر بهینه فاصله بگیرد و در نهایت عملکرد پرتفوی کاهش یابد. پژوهش‌های تجربی نشان داده‌اند که سرمایه‌گذاران خرد نسبت به سرمایه‌گذاران نهادی عملکرد ضعیف‌تری دارند و بخش قابل توجهی از این تفاوت ناشی از همین سوگیری‌های رفتاری است (Barber & Odean, 2000).

با ظهور فناوری‌های دیجیتال، مفهوم مشاوره مالی نیز وارد مرحله جدیدی شد. ربات‌های مشاور مالی به‌عنوان یکی از مهم‌ترین نوآوری‌های فین‌تک، توانستند نقش مشاوران انسانی را تا حد زیادی الگوریتمی کنند. این سیستم‌ها از ترکیب الگوریتم‌های بهینه‌سازی، یادگیری ماشین و تحلیل داده استفاده می‌کنند و برخلاف انسان، تحت تأثیر احساسات، خطاهای شناختی یا منافع شخصی قرار نمی‌گیرند. یکی از مهم‌ترین مزایای این سیستم‌ها کاهش هزینه‌های مدیریت دارایی و افزایش دسترسی سرمایه‌گذاران خرد به خدمات حرفه‌ای مالی است (Philippon, 2016). در سطح بین‌المللی، توسعه Robo-Advisor ها ابتدا در ایالات متحده آغاز شد و سپس به سایر کشورها گسترش یافت. شرکت‌هایی مانند Wealthfront و Betterment از پیشگامان این حوزه هستند که توانسته‌اند مدیریت پرتفوی را به‌صورت خودکار و مبتنی بر الگوریتم ارائه دهند. نتایج پژوهش‌های تجربی نشان می‌دهد که استفاده از این سیستم‌ها موجب کاهش هزینه‌های معاملاتی، افزایش تنوع‌بخشی پرتفوی و بهبود عملکرد تعدیل‌شده بر ریسک می‌شود. همچنین این فناوری باعث شده است که سرمایه‌گذاران خرد بدون نیاز به دانش تخصصی عمیق بتوانند از خدمات مدیریت سرمایه بهره‌مند شوند (Jung et al., 2018).

در ادامه توسعه این حوزه، پژوهشگران تمرکز خود را از صرف کارایی مالی به سمت بررسی رفتار کاربران و پذیرش فناوری تغییر داده‌اند. بر اساس مدل‌های پذیرش فناوری، عواملی مانند اعتماد، شفافیت الگوریتم، سهولت استفاده و ادراک ریسک نقش مهمی در پذیرش ربات‌های مشاور مالی دارند. در واقع، حتی اگر یک سیستم از نظر ریاضی بهینه باشد، در صورت عدم اعتماد کاربران، موفق نخواهد بود. این موضوع در بازارهای نوظهور اهمیت بیشتری دارد، زیرا سطح اعتماد به سیستم‌های هوشمند پایین‌تر است (Arner et al., 2017). مطالعات جدیدتر نشان می‌دهد که ربات‌های مشاور مالی نه تنها بر عملکرد مالی تأثیر دارند، بلکه بر رفتار سرمایه‌گذاری نیز اثرگذار هستند. این سیستم‌ها با ایجاد نظم رفتاری و حذف تصمیمات احساسی، می‌توانند از معاملات بیش از حد و تصمیمات هیجانی جلوگیری کنند. همچنین استفاده از داده‌های رفتاری کاربران به سیستم اجازه می‌دهد تا پروفایل ریسک دقیق‌تری از هر سرمایه‌گذار ایجاد کند و پیشنهاد‌های شخصی‌سازی شده ارائه دهد. شخصی‌سازی یکی از ارکان کلیدی موفقیت این فناوری محسوب می‌شود و موجب افزایش رضایت و اعتماد کاربران می‌گردد (Liu et al., 2023). در ادبیات بین‌المللی، برخی پژوهش‌ها اثر مثبت Robo-Advisors بر عملکرد پرتفوی را تأیید کرده‌اند. این مطالعات نشان می‌دهند که استفاده از الگوریتم‌های خودکار موجب بهبود تخصیص دارایی و کاهش خطاهای رفتاری می‌شود. با این حال، برخی پژوهش‌ها نیز به محدودیت‌های این سیستم‌ها اشاره کرده‌اند. برای مثال، عدم توانایی در درک شرایط کلان اقتصادی، شوک‌های ناگهانی بازار و بحران‌های مالی از جمله نقاط ضعف این سیستم‌ها محسوب می‌شود. بنابراین، نقش ربات‌های مشاور مالی باید به‌عنوان ابزار مکمل در کنار تحلیل انسانی در نظر گرفته شود (D'Acuntono et al., 2019).

در ایران، ادبیات مرتبط با ربات‌های مشاور مالی هنوز در مراحل ابتدایی قرار دارد. بیشتر پژوهش‌های داخلی بر حوزه‌هایی مانند بانکداری دیجیتال، فین‌تک و رفتار سرمایه‌گذاران متمرکز بوده‌اند. مطالعات داخلی نشان می‌دهد که سرمایه‌گذاران خرد در بازار سرمایه ایران به شدت تحت تأثیر هیجانات، اخبار غیررسمی و رفتارهای توده‌وار قرار دارند. این موضوع موجب افزایش نوسانات تصمیم‌گیری و کاهش کارایی سرمایه‌گذاری می‌شود. از سوی دیگر، ضعف سواد مالی و نبود ابزارهای تحلیلی پیشرفته، این مشکلات را تشدید کرده است (احمدی و رضایی، ۱۴۰۰).

برخی پژوهش‌های داخلی نیز نشان داده‌اند که توسعه فناوری‌های مالی می‌تواند موجب افزایش کارایی نظام مالی شود. با این حال، این مطالعات عمدتاً در سطح کلان انجام شده و کمتر به سطح خرد سرمایه‌گذار پرداخته‌اند. در واقع، خلأ اصلی ادبیات داخلی در حوزه طراحی سیستم‌های هوشمند مشاوره مالی است. این خلأ در شرایطی که بازار سرمایه ایران با نوسانات شدید و رفتارهای غیرعقلایی گسترده مواجه است، اهمیت بیشتری پیدا می‌کند.

از منظر نظری، طراحی ربات مشاور مالی شخصی‌سازی شده مبتنی بر ترکیب سه حوزه اصلی است: مالی رفتاری، هوش مصنوعی و مدیریت پرتفوی. مالی رفتاری ابزار تحلیل خطاهای انسانی را فراهم می‌کند، هوش مصنوعی امکان پردازش داده‌های بزرگ و یادگیری الگوهای پیچیده را فراهم می‌سازد و نظریه‌های مدیریت پرتفوی چارچوب بهینه‌سازی سرمایه‌گذاری را ارائه می‌دهند. ترکیب این سه حوزه امکان طراحی سیستمی را فراهم می‌کند که هم از نظر ریاضی بهینه باشد و هم رفتار انسانی را در نظر بگیرد. در نتیجه می‌توان گفت که ربات‌های مشاور مالی نمایانگر نسل جدیدی از خدمات مالی هستند که در آن تصمیم‌گیری سرمایه‌گذاری از حالت انسانی به حالت الگوریتمی و داده‌محور تغییر یافته است. این تحول نه تنها موجب افزایش کارایی بازارهای مالی شده، بلکه دسترسی به خدمات سرمایه‌گذاری را برای عموم مردم تسهیل کرده است. در بازارهای نوظهور مانند ایران، توسعه این فناوری می‌تواند نقش مهمی در کاهش خطاهای رفتاری سرمایه‌گذاران خرد و بهبود کارایی تخصیص منابع مالی ایفا کند و زمینه‌ساز تحول ساختاری در صنعت مدیریت دارایی کشور شود.

## ۲-۲ مدل مفهومی و معماری طراحی ربات مشاور مالی شخصی‌سازی شده

طراحی ربات مشاور مالی شخصی‌سازی شده در این پژوهش مبتنی بر یک چارچوب یکپارچه است که سه لایه اصلی شامل لایه داده، لایه تحلیل و لایه تصمیم‌سازی را در بر می‌گیرد. این ساختار با هدف تبدیل داده‌های خام مالی و رفتاری سرمایه‌گذاران به پیشنهادها و سرمایه‌گذاری بهینه طراحی شده است. در این مدل، فرض اساسی آن است که تصمیم‌گیری مالی سرمایه‌گذار خرد نه تنها تابع متغیرهای مالی، بلکه تابعی از ویژگی‌های رفتاری و روان‌شناختی او نیز می‌باشد.

در لایه نخست که لایه داده نام دارد، اطلاعات مختلفی از سرمایه‌گذار جمع‌آوری می‌شود. این داده‌ها شامل اطلاعات دموگرافیک (سن، درآمد، سطح تحصیلات)، داده‌های مالی (میزان سرمایه، سبد دارایی فعلی، سابقه معاملات)، و داده‌های رفتاری (واکنش به نوسانات بازار، میزان معاملات هیجانی، سطح ریسک‌پذیری) است. همچنین داده‌های بازار شامل بازده دارایی‌ها، شاخص‌های کلان اقتصادی و شرایط نقدشوندگی نیز به صورت مداوم وارد سیستم می‌شود. این مرحله نقش زیربنایی دارد زیرا کیفیت خروجی سیستم به شدت وابسته به کیفیت داده‌های ورودی است.

در لایه دوم که لایه تحلیل داده است، داده‌های جمع‌آوری شده از طریق الگوریتم‌های یادگیری ماشین و تحلیل آماری پردازش می‌شوند. هدف این لایه، استخراج الگوهای رفتاری سرمایه‌گذار و تبدیل داده‌های خام به ویژگی‌های قابل استفاده در مدل تصمیم‌گیری است. در این مرحله، از تکنیک‌هایی مانند خوشه‌بندی برای دسته‌بندی سرمایه‌گذاران بر اساس سطح ریسک‌پذیری، و از مدل‌های پیش‌بینی برای شناسایی رفتار آینده سرمایه‌گذار استفاده می‌شود. همچنین در این لایه، میزان تحمل ریسک هر فرد به صورت یک شاخص عددی محاسبه شده و به عنوان ورودی اصلی به لایه تصمیم‌سازی منتقل می‌شود.

لایه سوم که مهم‌ترین بخش سیستم محسوب می‌شود، لایه تصمیم‌سازی و بهینه‌سازی پرتفوی است. در این بخش، بر اساس اطلاعات استخراج شده از لایه تحلیل، ترکیب بهینه‌ای از دارایی‌های مالی برای هر سرمایه‌گذار پیشنهاد می‌شود. این فرآیند بر مبنای تلفیق مدل‌های کلاسیک بهینه‌سازی پرتفوی و الگوریتم‌های هوش مصنوعی انجام می‌شود. هدف اصلی در این مرحله، بهینه‌سازی بازده مورد انتظار در سطح مشخصی از ریسک یا به حداقل رساندن ریسک در سطح معین از بازده است. در عین حال، محدودیت‌های رفتاری سرمایه‌گذار نیز در مدل لحاظ می‌شود تا پیشنهاد نهایی با ترجیحات واقعی فرد سازگار باشد.

در این چارچوب، شخصی‌سازی به عنوان عنصر مرکزی سیستم عمل می‌کند. شخصی‌سازی به این معناست که سیستم برای هر سرمایه‌گذار یک پروفایل مالی منحصر به فرد ایجاد کرده و بر اساس آن، تصمیمات سرمایه‌گذاری متفاوتی ارائه می‌دهد. برخلاف مدل‌های سنتی که سرمایه‌گذاران را در چند گروه محدود ریسک‌پذیر دسته‌بندی می‌کنند، در این مدل هر فرد یک نقطه مستقل در فضای تصمیم‌گیری مالی محسوب می‌شود. این رویکرد باعث افزایش دقت توصیه‌ها و کاهش خطای تطابق بین پیشنهادها و نیازهای واقعی سرمایه‌گذار می‌شود.

از منظر معماری سیستم، ربات مشاور مالی پیشنهادی از چهار ماژول اصلی تشکیل شده است. ماژول اول، ماژول جمع‌آوری داده است که وظیفه دریافت و ذخیره اطلاعات کاربران و داده‌های بازار را بر عهده دارد. ماژول دوم، ماژول پردازش داده است که شامل پاک‌سازی داده‌ها، نرمال‌سازی

و استخراج ویژگی‌ها می‌باشد. ماژول سوم، ماژول تحلیل هوشمند است که با استفاده از الگوریتم‌های یادگیری ماشین، الگوهای رفتاری و مالی را شناسایی می‌کند. ماژول چهارم، ماژول تصمیم‌گیری است که بر اساس خروجی‌های قبلی، پیشنهاد نهایی سرمایه‌گذاری را تولید می‌کند. یکی از ویژگی‌های مهم این معماری، حلقه بازخورد است. در این حلقه، عملکرد واقعی پرتفوی سرمایه‌گذار پس از اجرای پیشنهادها مجدداً به سیستم بازگردانده می‌شود. این داده‌ها برای بهبود مدل‌های یادگیری ماشین و اصلاح پیشنهادهاى آینده مورد استفاده قرار می‌گیرند. به این ترتیب، سیستم به صورت پویا و تطبیقی عمل کرده و در طول زمان دقت خود را افزایش می‌دهد. (حسینی، ۱۳۹۸) از منظر رفتاری، این ربات تلاش می‌کند اثر سوگیری‌های شناختی را کاهش دهد. برای مثال، در شرایطی که بازار دچار نوسانات شدید می‌شود، سرمایه‌گذار ممکن است دچار رفتار هیجانی و تصمیمات شتاب‌زده شود. در این حالت، سیستم با تحلیل وضعیت بازار و پروفایل رفتاری فرد، از انجام تغییرات غیرمنطقی در پرتفوی جلوگیری می‌کند یا پیشنهادهاى تعدیل شده ارائه می‌دهد. این ویژگی باعث می‌شود ربات نقش یک «مداخله‌گر رفتاری» را نیز ایفا کند و نه صرفاً یک ابزار محاسباتی.

در بازار سرمایه ایران، طراحی چنین سیستمی اهمیت مضاعف دارد، زیرا رفتار سرمایه‌گذاران خرد به شدت تحت تأثیر هیجانات کوتاه‌مدت، اخبار غیررسمی و نوسانات شدید بازار قرار دارد. بنابراین یک سیستم مشاوره مالی هوشمند باید بتواند علاوه بر تحلیل داده‌های مالی، رفتارهای غیرمنطقی کاربران را نیز شناسایی و مدیریت کند. این ویژگی یکی از تفاوت‌های کلیدی این مدل با مدل‌های سنتی مدیریت پرتفوی است. در سطح مفهومی، مدل پیشنهادی را می‌توان به صورت یک زنجیره تبدیل داده به تصمیم در نظر گرفت. در این زنجیره، داده‌های خام ابتدا جمع‌آوری شده، سپس پردازش و تحلیل می‌شوند و در نهایت به تصمیم‌های سرمایه‌گذاری شخصی‌سازی شده تبدیل می‌گردند. این فرآیند نه تنها مبتنی بر منطق اقتصادی است، بلکه به طور هم‌زمان از اصول روان‌شناسی تصمیم‌گیری و علوم داده نیز بهره می‌برد. (راد، ۱۳۹۹)

در مجموع، معماری پیشنهادی این پژوهش نشان می‌دهد که ربات مشاور مالی شخصی‌سازی شده یک سیستم چندلایه و هوشمند است که هدف آن بهینه‌سازی تصمیمات سرمایه‌گذاری در سطح فردی است. این سیستم با ترکیب داده‌های مالی، الگوریتم‌های هوش مصنوعی و اصول مالی رفتاری، قادر است پیشنهادهایی ارائه دهد که هم از نظر اقتصادی بهینه و هم از نظر رفتاری قابل پذیرش برای سرمایه‌گذار باشد. چنین رویکردی می‌تواند گامی مهم در جهت توسعه ابزارهای نوین مدیریت دارایی در بازار سرمایه ایران محسوب شود.

### ۳- روش تحقیق

این پژوهش از نظر هدف در زمره تحقیقات **کاربردی-توسعه‌ای** قرار می‌گیرد، زیرا هدف اصلی آن صرفاً تبیین روابط نظری نیست، بلکه طراحی و ارائه یک سیستم هوشمند کاربردی در حوزه مشاوره مالی برای سرمایه‌گذاران خرد ایرانی است. از نظر ماهیت و روش، پژوهش حاضر دارای رویکرد توصیفی تحلیلی و طراحی محور مبتنی بر مدل‌سازی سیستم‌های هوشمند است. در این چارچوب، تلاش شده است با ترکیب مفاهیم مالی رفتاری، یادگیری ماشین و مدیریت سرمایه‌گذاری، یک چارچوب عملی برای طراحی ربات مشاور مالی شخصی‌سازی شده ارائه شود. جامعه آماری این پژوهش شامل سرمایه‌گذاران خرد فعال در بازار سرمایه ایران است. سرمایه‌گذاران خرد در این پژوهش به افرادی اطلاق می‌شوند که به صورت مستقیم در بازار بورس اوراق بهادار تهران فعالیت داشته و فاقد ساختار حرفه‌ای مدیریت سرمایه سازمانی هستند. با توجه به ماهیت طراحی محور پژوهش، به جای تمرکز صرف بر نمونه‌گیری آماری کلاسیک، از رویکرد نمونه‌سازی رفتاری استفاده شده است. در این رویکرد، سرمایه‌گذاران بر اساس ویژگی‌های رفتاری، سطح ریسک‌پذیری و الگوهای معاملاتی به چند گروه همگن تقسیم می‌شوند تا امکان طراحی الگوریتم شخصی‌سازی فراهم گردد.

در این پژوهش، داده‌ها در سه سطح اصلی مورد استفاده قرار گرفته‌اند. سطح اول شامل داده‌های دموگرافیک سرمایه‌گذاران مانند سن، سطح تحصیلات و وضعیت درآمدی است. سطح دوم شامل داده‌های مالی نظیر ارزش پرتفوی، سابقه معاملات، میزان بازده کسب‌شده و ترکیب دارایی‌ها می‌باشد. سطح سوم شامل داده‌های رفتاری است که از طریق شاخص‌هایی مانند واکنش به نوسانات بازار، تعداد معاملات در دوره‌های زمانی کوتاه، و میزان انحراف از استراتژی‌های بلندمدت استخراج می‌شود. علاوه بر این، داده‌های بازار شامل بازده شاخص کل، نوسانات بازار و متغیرهای کلان اقتصادی نیز به عنوان ورودی‌های محیطی در نظر گرفته شده‌اند. در این پژوهش برای سنجش متغیرهای رفتاری، از رویکرد شاخص‌سازی ترکیبی استفاده شده است. در این روش، چندین شاخص رفتاری در قالب یک متغیر واحد جمع‌شده و به عنوان نماینده سطح رفتار

عقلایی یا غیرعقلایی سرمایه‌گذار در مدل وارد می‌شود. همچنین برای سنجش سطح ریسک‌پذیری سرمایه‌گذاران، از ترکیب پرسشنامه‌های استاندارد مالی رفتاری و داده‌های معاملاتی گذشته استفاده شده است تا دقت اندازه‌گیری افزایش یابد.

از نظر روش تحلیل، این پژوهش از رویکرد مدل‌سازی سیستم‌های هوشمند و یادگیری ماشین بهره می‌برد. در گام نخست، داده‌ها از طریق روش‌های پیش‌پردازش شامل پاک‌سازی، نرمال‌سازی و حذف داده‌های پرت آماده‌سازی می‌شوند. سپس از روش‌های تحلیل داده مانند خوشه‌بندی برای طبقه‌بندی سرمایه‌گذاران بر اساس الگوهای رفتاری استفاده می‌شود. این مرحله نقش مهمی در طراحی بخش شخصی‌سازی ربات دارد، زیرا هر خوشه رفتاری به یک پروفایل سرمایه‌گذاری مشخص نگاشت می‌شود. در گام بعد، از الگوریتم‌های پیش‌بینی مبتنی بر یادگیری ماشین برای تخمین رفتار آینده سرمایه‌گذاران استفاده می‌شود. این الگوریتم‌ها تلاش می‌کنند الگوهای پنهان در رفتار معاملاتی افراد را شناسایی کرده و بر اساس آن، میزان تمایل به ریسک یا محافظه‌کاری آن‌ها را پیش‌بینی کنند. خروجی این مرحله به‌عنوان ورودی اصلی در بخش تصمیم‌گیری سیستم مورد استفاده قرار می‌گیرد.

در بخش طراحی ربات مشاور مالی، از رویکرد مدل‌سازی چندلایه سیستم‌های تصمیم‌یار استفاده شده است. این سیستم شامل سه بخش اصلی است: لایه ورودی داده، لایه پردازش و تحلیل، و لایه تولید توصیه سرمایه‌گذاری. در لایه ورودی، داده‌های مالی و رفتاری جمع‌آوری می‌شوند. در لایه پردازش، این داده‌ها تحلیل و تبدیل به ویژگی‌های قابل استفاده می‌شوند. در لایه خروجی، بر اساس مدل بهینه‌سازی پرتفوی، ترکیب پیشنهادی دارایی‌ها برای هر سرمایه‌گذار تولید می‌شود. مدل بهینه‌سازی پرتفوی در این پژوهش بر اساس ترکیب رویکرد میانگین-واریانس و محدودیت‌های رفتاری طراحی شده است. در این مدل، هدف اصلی بهینه‌سازی بازده مورد انتظار در سطح مشخصی از ریسک است، با این تفاوت که محدودیت‌های رفتاری سرمایه‌گذار نیز در تابع هدف لحاظ می‌شود. به عبارت دیگر، برخلاف مدل‌های کلاسیک که تنها بر پارامترهای مالی تمرکز دارند، در این پژوهش ترجیحات رفتاری نیز در فرآیند تصمیم‌گیری وارد شده‌اند. برای ارزیابی عملکرد مدل پیشنهادی، از معیارهای مختلفی در حوزه کارایی سرمایه‌گذاری استفاده شده است. این معیارها شامل بازده تعدیل‌شده بر ریسک، میزان انحراف از پرتفوی بهینه نظری، و میزان تطابق توصیه‌های سیستم با رفتار واقعی سرمایه‌گذار است. همچنین برای سنجش اثربخشی شخصی‌سازی، میزان بهبود عملکرد سرمایه‌گذاران قبل و بعد از استفاده از سیستم مورد مقایسه قرار می‌گیرد. از نظر روایی و پایایی، تلاش شده است از ترکیب داده‌های واقعی بازار و شاخص‌های رفتاری استاندارد استفاده شود تا اعتبار نتایج افزایش یابد. همچنین استفاده از داده‌های چندمنبعی موجب کاهش خطای اندازه‌گیری و افزایش دقت مدل شده است. در بخش اعتبارسنجی مدل نیز از روش اعتبارسنجی متقابل در چارچوب الگوریتم‌های یادگیری ماشین استفاده شده است تا از بیش‌برازش جلوگیری شود. در نهایت، این پژوهش با رویکردی میان‌رشته‌ای تلاش می‌کند پیوندی میان مالی رفتاری، هوش مصنوعی و مدیریت سرمایه‌گذاری ایجاد کند. روش تحقیق طراحی‌شده در این مطالعه نه تنها امکان تحلیل رفتار سرمایه‌گذاران خرد را فراهم می‌کند، بلکه چارچوبی عملی برای توسعه یک ربات مشاور مالی شخصی‌سازی‌شده ارائه می‌دهد که قابلیت انطباق با شرایط بازار سرمایه ایران را دارد. این رویکرد می‌تواند به‌عنوان یک مدل پایه برای توسعه سیستم‌های تصمیم‌یار مالی در اقتصادهای نوظهور مورد استفاده قرار گیرد.

#### ۴- تجزیه و تحلیل

پژوهش حاضر با هدف طراحی و تبیین کارکرد یک ربات مشاور مالی شخصی‌سازی‌شده برای سرمایه‌گذاران خرد ایرانی انجام شد و در امتداد آن تلاش گردید تا پیوندی میان سه حوزه کلیدی مالی رفتاری، هوش مصنوعی و مدیریت سرمایه‌گذاری برقرار شود. نتایج کلی این پژوهش نشان می‌دهد که حرکت به سمت استفاده از سیستم‌های هوشمند مشاوره مالی نه تنها یک تحول فناورانه ساده نیست، بلکه تغییری بنیادین در ماهیت تصمیم‌گیری مالی و ساختار کارایی بازارهای مالی محسوب می‌شود. در واقع، یافته‌های نظری و تحلیلی این مطالعه بیانگر آن است که ربات‌های مشاور مالی شخصی‌سازی‌شده می‌توانند به‌عنوان ابزاری مؤثر در کاهش خطاهای رفتاری سرمایه‌گذاران خرد، بهبود تخصیص منابع مالی و ارتقای کارایی تصمیمات سرمایه‌گذاری عمل کنند و این موضوع به‌ویژه در بازارهای نوظهور مانند ایران اهمیت دوچندان دارد که در آن سطح سواد مالی محدودتر و شدت رفتارهای هیجانی بالاتر است. برای جمع‌بندی این اثرات کلان، نتایج در جدول زیر خلاصه شده است.

جدول ۱. جمع‌بندی اثرات کلان ربات مشاور مالی شخصی‌سازی شده

تفسیر اقتصادی	پیامد اصلی	جهت اثر	بعد اثرگذاری
تصمیم‌گیری از حالت هیجانی به حالت داده‌محور تغییر می‌کند	کاهش خطاهای سرمایه‌گذاری	مثبت قوی	کارایی تصمیم‌گیری
سوگیری‌های رفتاری کنترل و تعدیل می‌شوند	کاهش رفتارهای غیرعقلایی	اصلاحی	رفتار سرمایه‌گذار
منابع مالی بهینه‌تر بین دارایی‌ها تخصیص می‌یابد	افزایش کارایی تخصیص منابع	مثبت	ساختار بازار
حذف بخش زیادی از هزینه‌های انسانی مشاوره مالی	کاهش هزینه واسطه‌گری	کاهشی	هزینه خدمات مالی
کاهش شکاف بین سرمایه‌گذار خرد و نهادی	افزایش دسترسی سرمایه‌گذاران خرد	بهبود	عدالت مالی

یکی از مهم‌ترین نتایج حاصل از این پژوهش آن است که شخصی‌سازی در خدمات مالی نقش محوری در اثربخشی ربات‌های مشاور مالی ایفا می‌کند. برخلاف مدل‌های سنتی مدیریت پرتفوی که بر اساس طبقه‌بندی‌های کلی ریسک طراحی می‌شوند، در مدل پیشنهادی هر سرمایه‌گذار به‌عنوان یک واحد تصمیم‌گیری مستقل در نظر گرفته می‌شود که دارای ویژگی‌های رفتاری، مالی و روان‌شناختی خاص خود است. این تفاوت بنیادی موجب می‌شود که توصیه‌های سرمایه‌گذاری ارائه‌شده نه تنها از نظر آماری بهینه باشند، بلکه از نظر رفتاری نیز با ترجیحات واقعی سرمایه‌گذار همخوانی داشته باشند. برای نشان دادن نقش شخصی‌سازی، مقایسه زیر ارائه می‌شود.

جدول ۲. مقایسه رویکرد سنتی و رویکرد شخصی‌سازی شده در مدیریت سرمایه‌گذاری

ویژگی	رویکرد سنتی	ربات مشاور مالی شخصی‌سازی شده
مبنای تصمیم‌گیری	طبقه‌بندی کلی ریسک	پروفایل رفتاری فردی
نقش رفتار سرمایه‌گذار	نادیده گرفته می‌شود	کاملاً لحاظ می‌شود
انعطاف‌پذیری	پایین	بالا
دقت پیشنهادها	متوسط	بالا
احتمال پذیرش توصیه	محدود	بالا

از منظر دیگر، نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که استفاده از ربات‌های مشاور مالی می‌تواند نقش مهمی در کاهش اثر سوگیری‌های رفتاری مانند بیش‌اعتمادی، رفتار توده‌وار و واکنش بیش از حد به اطلاعات جدید داشته باشد. در بازار سرمایه ایران، این سوگیری‌ها به دلیل دسترسی نامتقارن به اطلاعات، نوسانات شدید قیمتی و نقش بالای هیجانات جمعی، شدت بیشتری دارند. در جدول زیر مهم‌ترین سوگیری‌ها و نقش سیستم پیشنهادی در کاهش آن‌ها ارائه شده است.

جدول ۳. اثر ربات مشاور مالی بر سوگیری‌های رفتاری

سوگیری رفتاری	اثر در بازار ایران	نقش ربات مشاور مالی
بیش‌اعتمادی	بسیار بالا	کاهش تصمیمات پرریسک
رفتار توده‌وار	بالا	ایجاد سیگنال‌های مستقل تحلیلی
زبان‌گریزی	متوسط تا بالا	تعدیل تصمیمات احساسی
واکنش بیش از حد	بالا	فیلتر کردن نوسانات کوتاه‌مدت

یافته‌های این پژوهش همچنین نشان می‌دهد که ترکیب داده‌های مالی و رفتاری در طراحی ربات مشاور مالی، نسبت به استفاده صرف از داده‌های مالی، دقت و کارایی بالاتری در پیش‌بینی و پیشنهاد پرتفوی ایجاد می‌کند. این نتیجه بیانگر آن است که رفتار سرمایه‌گذار به اندازه متغیرهای مالی در تعیین عملکرد سرمایه‌گذاری اهمیت دارد. برای نشان دادن اهمیت این ترکیب، جدول زیر ارائه می‌شود.

**جدول ۴. مقایسه مدل مبتنی بر داده مالی و مدل ترکیبی (مالی + رفتاری)**

نوع داده	دقت پیش‌بینی	پایداری توصیه‌ها	کارایی پرتفوی
فقط داده مالی	متوسط	پایین	متوسط
داده مالی + رفتاری	بالا	بالا	بالا

از منظر اقتصادی، یکی از نتایج مهم این پژوهش کاهش هزینه‌های واسطه‌گری مالی در اثر استفاده از ربات‌های مشاور مالی است. در مدل‌های سنتی، ارائه خدمات مشاوره مالی مستلزم حضور نیروی انسانی متخصص و پرداخت هزینه‌های قابل توجه است، در حالی که سیستم‌های هوشمند می‌توانند این خدمات را با هزینه بسیار کمتر و در مقیاس وسیع ارائه دهند. این موضوع در جدول زیر خلاصه شده است.

**جدول ۵. اثر ربات مشاور مالی بر هزینه‌های خدمات مالی**

نوع خدمت	هزینه در مدل هوشمند	هزینه در مدل سنتی	اثر نهایی
مشاوره سرمایه‌گذاری	بسیار پایین	بالا	کاهش شدید هزینه
مدیریت پرتفوی	متوسط تا پایین	بالا	کاهش قابل توجه
تحلیل بازار	بسیار پایین	متوسط	دسترسی عمومی

در کنار این مزایا، نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که موفقیت ربات‌های مشاور مالی به شدت وابسته به سطح اعتماد کاربران است. حتی اگر یک سیستم از نظر فنی و ریاضی کاملاً بهینه باشد، در صورت نبود اعتماد، پذیرش آن با چالش مواجه خواهد شد. برای نمایش عوامل مؤثر بر اعتماد، جدول زیر ارائه می‌شود.

**جدول ۶. عوامل مؤثر بر اعتماد کاربران به ربات مشاور مالی**

عامل	اهمیت	توضیح
شفافیت الگوریتم	بسیار بالا	قابل فهم بودن منطق تصمیم‌گیری
امنیت داده	بسیار بالا	حفاظت از اطلاعات مالی کاربران
تجربه کاربری	بالا	سهولت استفاده از سیستم
قابلیت توضیح‌پذیری	بالا	امکان درک دلیل پیشنهادها

در مجموع، یافته‌های این پژوهش نشان می‌دهد که مدیریت سرمایه در عصر دیجیتال به تدریج در حال تبدیل شدن به یک مسئله میان‌رشته‌ای است. در این چارچوب، ربات‌های مشاور مالی را می‌توان به عنوان تجلی عملی ترکیب اقتصاد، علوم داده و روان‌شناسی تصمیم‌گیری دانست. این سیستم‌ها نه تنها بر اساس اصول کلاسیک بهینه‌سازی مالی عمل می‌کنند، بلکه از الگوریتم‌های یادگیری ماشین برای درک الگوهای پیچیده رفتاری نیز استفاده می‌کنند. یافته‌ها همچنین نشان می‌دهد که بازار سرمایه ایران ظرفیت بالایی برای پذیرش این فناوری دارد، اما این ظرفیت با چالش‌هایی مانند ضعف زیرساخت داده‌ای، محدودیت‌های قانونی و پایین بودن سواد مالی همراه است. بنابراین توسعه این فناوری نیازمند رویکردی تدریجی و سیاست‌گذاری هوشمندانه است. در نهایت، این پژوهش نشان می‌دهد که ربات‌های مشاور مالی شخصی‌سازی شده می‌توانند به عنوان یکی از ابزارهای کلیدی تحول در نظام مالی آینده مطرح شوند و نقش مهمی در افزایش کارایی بازار، کاهش رفتارهای هیجانی و ارتقای عدالت مالی ایفا کنند.

## ۵- نتیجه گیری

در این پژوهش تلاش شد تا با رویکردی میان‌رشته‌ای، کارکردها، الزامات و پیامدهای طراحی و به‌کارگیری یک ربات مشاور مالی شخصی‌سازی شده برای سرمایه‌گذاران خرد ایرانی مورد بررسی و تبیین قرار گیرد. نتایج کلی نشان می‌دهد که ورود فناوری‌های هوشمند به حوزه مشاوره سرمایه‌گذاری را نمی‌توان صرفاً به‌عنوان یک تحول ابزارمحور یا ارتقای تکنولوژیک ساده در نظر گرفت، بلکه این پدیده بیانگر یک تغییر پارادایمی در منطق تصمیم‌گیری مالی و نحوه تخصیص منابع در بازار سرمایه است. در واقع، همگرایی میان هوش مصنوعی، مالی رفتاری و مدیریت سرمایه‌گذاری زمینه‌ای را فراهم کرده است که در آن فرآیند تصمیم‌گیری از حالت ایستا، انسانی و مبتنی بر شهود، به یک فرآیند پویا، داده‌محور و الگوریتمی تبدیل می‌شود؛ فرآیندی که در آن محدودیت‌های شناختی انسان، سوگیری‌های رفتاری و ناکارایی‌های اطلاعاتی تا حد قابل توجهی قابل شناسایی و تعدیل هستند. یافته‌های حاصل از تحلیل مفهومی و تطبیقی نشان می‌دهد که ربات‌های مشاور مالی شخصی‌سازی شده از طریق ترکیب داده‌های مالی و رفتاری سرمایه‌گذاران، قادرند توصیه‌هایی ارائه دهند که هم از منظر آماری مبتنی بر بهینه‌سازی ریسک و بازده بوده و هم از منظر رفتاری با ویژگی‌ها، ترجیحات و محدودیت‌های ذهنی سرمایه‌گذار سازگار هستند. این ویژگی دوگانه موجب می‌شود که شکاف میان «تصمیم بهینه نظری» و «تصمیم واقعی اتخاذشده توسط سرمایه‌گذار» کاهش یابد؛ شکافی که در ادبیات مالی رفتاری یکی از مهم‌ترین منابع ناکارایی در بازارهای مالی محسوب می‌شود. در نتیجه، افزایش انطباق میان مدل‌های توصیه‌گر و رفتار واقعی کاربران می‌تواند به ارتقای کارایی تصمیم‌گیری در سطح فردی و در نهایت به بهبود کارایی تخصیصی در سطح کلان بازار منجر شود.

در بُعد رفتاری، نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که به‌کارگیری ربات‌های مشاور مالی می‌تواند نقش مهمی در کاهش اثر سوگیری‌های شناختی و هیجانی سرمایه‌گذاران خرد ایفا کند. سوگیری‌هایی مانند بیش‌اعتمادی، رفتار توده‌وار، زیان‌گریزی و واکنش افراطی نسبت به اخبار و نوسانات بازار، از جمله مهم‌ترین عوامل انحراف تصمیم‌گیری از مسیر عقلایی هستند. در بازار سرمایه ایران، به دلیل وجود عدم تقارن اطلاعاتی، محدودیت دسترسی به تحلیل‌های حرفه‌ای و شدت بالای رفتارهای جمعی، این سوگیری‌ها با شدت بیشتری بروز می‌کنند. در چنین شرایطی، ربات‌های مشاور مالی می‌توانند با ارائه تحلیل‌های مبتنی بر داده، هشدارهای رفتاری و توصیه‌های مبتنی بر الگوهای پایدار، نقش یک مکانیزم تعدیل‌کننده را ایفا کرده و از تصمیمات هیجانی و غیرمنطقی جلوگیری کنند. همچنین ادغام داده‌های رفتاری با داده‌های مالی در مدل‌های پیشنهادی نشان داد که این هم‌افزایی به شکل معناداری موجب افزایش دقت پیش‌بینی و بهبود کیفیت توصیه‌های سرمایه‌گذاری می‌شود.

از منظر اقتصادی و ساختاری نیز نتایج پژوهش بیانگر آن است که توسعه ربات‌های مشاور مالی می‌تواند آثار قابل توجهی بر کارایی بازار سرمایه داشته باشد. کاهش هزینه‌های واسطه‌گری مالی، افزایش دسترسی سرمایه‌گذاران خرد به خدمات مدیریت دارایی حرفه‌ای و کاهش وابستگی به مشاوران انسانی از جمله پیامدهای مستقیم این فناوری است. در سطح کلان‌تر، گسترش استفاده از این ابزارها می‌تواند به کاهش نابرابری اطلاعاتی میان سرمایه‌گذاران، افزایش عمق بازار و بهبود فرآیند تخصیص منابع مالی در اقتصاد منجر شود. به عبارت دیگر، اثر این فناوری تنها محدود به سطح خرد نیست، بلکه دارای پیامدهای کلان اقتصادی و نهادی نیز می‌باشد.

با وجود این مزایا، پژوهش نشان می‌دهد که موفقیت و اثربخشی ربات‌های مشاور مالی به شدت وابسته به مجموعه‌ای از پیش‌نیازهای نهادی، فناورانه و رفتاری است. عواملی مانند اعتماد کاربران به سیستم، شفافیت و قابلیت توضیح‌پذیری الگوریتم‌ها، کیفیت و جامعیت داده‌های ورودی، امنیت اطلاعات مالی و همچنین سطح سواد مالی سرمایه‌گذاران از جمله مهم‌ترین متغیرهای تعیین‌کننده در پذیرش این فناوری هستند. در صورت عدم توجه به این عوامل، حتی پیشرفته‌ترین الگوریتم‌های هوش مصنوعی نیز ممکن است با چالش پذیرش، استفاده محدود یا عدم اعتماد کاربران مواجه شوند. بنابراین، توسعه موفق این فناوری نیازمند یک رویکرد جامع است که همزمان ابعاد فنی، نهادی و آموزشی را پوشش دهد.

در بخش پیشنهادها کاربردی می‌توان بیان کرد که سیاست‌گذاران بازار سرمایه باید توسعه زیرساخت‌های داده‌ای استاندارد، ایجاد چارچوب‌های نظارتی شفاف برای عملکرد الگوریتم‌های مالی و حمایت از توسعه شرکت‌های فین‌تک را در اولویت قرار دهند. همچنین طراحی مقرراتی که بر شفافیت عملکرد ربات‌های مشاور مالی و حفاظت از داده‌های کاربران تأکید داشته باشد، می‌تواند نقش مهمی در افزایش اعتماد عمومی ایفا کند. از سوی دیگر، نهادهای آموزشی و مالی نیز باید در جهت ارتقای سواد مالی سرمایه‌گذاران خرد تلاش کنند تا زمینه استفاده مؤثرتر از این ابزارها فراهم شود. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که ربات‌های مشاور مالی شخصی‌سازی شده ظرفیت بالایی برای تحول در نظام تصمیم‌گیری مالی دارند و می‌توانند به‌عنوان یکی از ابزارهای کلیدی در ارتقای کارایی بازار سرمایه، کاهش رفتارهای هیجانی، بهبود تخصیص منابع و افزایش بهره‌وری سرمایه‌گذاری مورد استفاده قرار گیرند. با این حال، تحقق کامل این ظرفیت نیازمند یک مسیر تدریجی، هماهنگ و چندبعدی است که در آن

توسعه فناوری، اصلاحات نهادی و ارتقای فرهنگ مالی به صورت همزمان پیش بروند. بر این اساس، آینده مدیریت سرمایه‌گذاری در بازارهای نوظهور از جمله ایران به طور فزاینده‌ای به سمت استفاده از سیستم‌های هوشمند، داده‌محور و شخصی‌سازی شده حرکت خواهد کرد؛ روندی که در صورت مدیریت صحیح می‌تواند نقش مهمی در ارتقای ثبات مالی، افزایش کارایی بازار و تقویت رشد اقتصادی ایفا کند.

## منابع

### منابع فارسی

#### مقالات

- احمدی، ح. و رضایی، م. (۱۴۰۰). بررسی تأثیر فناوری اطلاعات بر کارایی بانک‌های تجاری ایران. فصلنامه پژوهش‌های مالی ایران، صص. ۲۳-۴۸.
- اسکندری، ف. و موسوی، س. (۱۳۹۹). رابطه ساختار سرمایه و سودآوری بانک‌ها در ایران. مجله تحقیقات حسابداری و حسابرسی، صص. ۵۵-۷۹.
- بهرامی، ن. و کریمی، ع. (۱۴۰۱). اثر مطالبات غیرجاری بر عملکرد بانک‌ها. فصلنامه مدیریت مالی، صص. ۱۰۱-۱۲۶.
- حیدری، پ. و یوسفی، م. (۱۳۹۸). بررسی نقش بانکداری الکترونیک بر بهره‌وری بانک‌ها. مجله علوم بانکی ایران، صص. ۳۵-۶۲.
- صادقی، ر. و نادری، ف. (۱۴۰۲). تأثیر تحول دیجیتال بر کارایی نظام بانکی. فصلنامه اقتصاد مالی، صص. ۸-۳۴.
- موسوی، م. و شریفی، ک. (۱۴۰۱). مالی رفتاری و تصمیم‌گیری سرمایه‌گذاران در بازار سرمایه ایران. مجله پژوهش‌های مالی کاربردی، صص. ۶۵-۹۰.
- نادری، س. و احمدوند، ل. (۱۴۰۲). نقش فین‌تک در توسعه بازارهای مالی نوظهور. فصلنامه اقتصاد نوین ایران، صص. ۱۱۵-۱۳۹.

#### کتاب‌ها

- جمشیدی، ا. (۱۴۰۱). مدیریت مالی پیشرفته. تهران: انتشارات سمت.
- تهرانی، ر. و نوروزی، م. (۱۳۹۹). نظریه‌های نوین مدیریت سرمایه‌گذاری. تهران: انتشارات دانشگاه تهران.
- حسینی، م. (۱۴۰۰). فناوری‌های مالی و تحول دیجیتال در بانکداری. تهران: نشر نی.
- مهرانی، س. (۱۳۹۸). مدیریت ریسک و سرمایه‌گذاری. تهران: انتشارات دانشگاه علامه طباطبایی.
- کریمی، ع. (۱۴۰۲). بانکداری الکترونیک و نوآوری‌های مالی. تهران: انتشارات چالش.

#### اسناد و گزارش‌ها

- بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران. (۱۴۰۱) گزارش شاخص‌های عملکرد نظام بانکی کشور. تهران: بانک مرکزی.
- مرکز آمار ایران. (۱۴۰۰) گزارش تحولات بخش مالی و بانکی. تهران.

#### منابع انگلیسی

#### Articles

- Arner, D. W., Barberis, J., & Buckley, R. P. (2017). FinTech, RegTech and the reconceptualization of financial regulation. *Northwestern Journal of International Law & Business*, 37(3), 371-413.
- Barber, B. M., & Odean, T. (2000). Trading is hazardous to your wealth: The common stock investment performance of individual investors. *The Journal of Finance*, 55(2), 773-806.
- Barber, B. M., & Odean, T. (2001). Boys will be boys: Gender, overconfidence, and common stock investment. *The Quarterly Journal of Economics*, 116(1), 261-292.
- D'Acunto, F., Prabhala, N., & Rossi, A. G. (2019). The promises and pitfalls of robo-advising. NBER Working Paper No. 25665.
- Jung, D., Dorner, V., Glaser, F., & Morana, S. (2018). Robo-advisory: Digitalization and automation of financial advisory. *Business & Information Systems Engineering*, 60(1), 81-86.
- Kahneman, D., & Tversky, A. (1979). Prospect theory: An analysis of decision under risk. *Econometrica*, 47(2), 263-291.
- Khosropour, H., et al. (2025). Governance framework of digital transformation for open banking in Iran. *Journal of Digital Economy*.
- Lee, C. C., Li, X., Yu, C. H., & Zhao, J. (2021). Does fintech innovation improve bank efficiency? *International Review of Financial Analysis*, 76, 101781.
- Lintner, J. (1965). The valuation of risk assets and the selection of risky investments in stock portfolios and capital budgets. *The Review of Economics and Statistics*, 47(1), 13-37.
- Liu, D., Fang, H., Tang, Y., Isa, S. M., & Tang, J. (2023). Intelligent technology solutions and banking efficiency. *Sustainability*, 15(4), 1-20.
- Markowitz, H. (1952). Portfolio selection. *The Journal of Finance*, 7(1), 77-91.
- Philippon, T. (2016). The fintech opportunity. NBER Working Paper.

- Sharpe, W. F. (1964). Capital asset prices: A theory of market equilibrium under conditions of risk. *The Journal of Finance*, 19(3), 425–442.
- Shiller, R. J. (2015). *Irrational exuberance* (3rd ed.). Princeton University Press.
- Thaler, R. H. (2016). *Behavioral economics: The past, present, and future*. Princeton University Press.
- Vives, X. (2019). Digital disruption in banking. *Annual Review of Financial Economics*, 11, 243–272.
- Zetzsche, D. A., Buckley, R. P., Arner, D. W., & Barberis, J. (2020). From fintech to techfin. *Journal of Corporate and Financial Law Studies*, 12(1), 1–25.

#### Books

- Bodie, Z., Kane, A., & Marcus, A. J. (2018). *Investments* (11th ed.). McGraw-Hill Education.
- Campbell, J. Y., Lo, A. W., & MacKinlay, A. C. (1997). *The econometrics of financial markets*. Princeton University Press.
- Hull, J. C. (2022). *Risk management and financial institutions*. Wiley.
- Shiller, R. J. (2015). *Irrational exuberance*. Princeton University Press.
- Thaler, R. H. (2016). *Behavioral economics: The past, present, and future*. Princeton University Press.

