



## Development of Humanless Banking Based on Autonomous Financial Agents

Amirabbas Mousavi<sup>1\*</sup>, Zahra Shakiba<sup>2</sup>, Mohammadreza Ghasemi

<sup>1</sup> PhD in Financial Management, University of Semnan, Semnan, Iran (Corresponding author), Email: a.mousavi@semnan.ac.ir

<sup>2</sup> PhD Student in Financial Management, University of Semnan, Semnan, Iran

<sup>3</sup> MSc in Financial Management, University of Semnan, Semnan, Iran

### ARTICLE INFO

#### Article history:

Received:16/07/2026

Received in revised form:21/08/2026

Accepted:01/09/2026

Available online:16/09/2026

#### Keywords:

Autonomous banking  
intelligent financial agents  
artificial intelligence  
machine learning  
multi-agent systems

### ABSTRACT

With the rapid advancement of artificial intelligence, machine learning, and multi-agent systems, banking systems are entering a new stage of digital transformation in which the role of human decision-makers is gradually diminishing, moving toward full automation. This paper investigates the development of humanless banking based on autonomous financial agents. The study adopts a descriptive-analytical approach and a library-based research method, relying on academic literature, international journals, and fintech reports. In addition, a conceptual modeling approach based on multi-agent systems is used to structure the proposed framework. Within this paradigm, intelligent agents perform key banking functions such as customer credit scoring, credit allocation, liquidity management, financial risk analysis, and fraud detection in real time without human intervention. The proposed architecture integrates deep learning, big data processing, and interactions among autonomous agents, leading to faster, more accurate, and scalable decision-making. Despite significant benefits such as reduced human error and improved operational efficiency, this approach faces challenges including algorithmic transparency, legal accountability, systemic risks, and ethical concerns. The findings suggest that while fully eliminating human decision-makers in the short term is difficult, a gradual shift toward autonomous banking can fundamentally transform the financial industry.

#### Article Type: Research Paper



© Authors

*Journal of Intelligent Financial Management*,  
2026, Vol. 2, No.2, pp. 96- 112

#### Publish by:

Tolou-e Binsh-e Ayandeh Scientific Institute

<https://doi.org/10.25843/JIFM.2025.8563.22287>

**Cite:** Mousavi,A, Shakiba,Z and Ghasemi,M. (2026). Development of Humanless Banking Based on Autonomous Financial Agents. *Journal of Intelligent Financial Management*, 2(2), 96-112.

## توسعه بانکداری بدون تصمیم‌گیر انسانی با اتکاء به عامل‌های خودمختار مالی

امیرعباس موسوی<sup>۱\*</sup>، زهرا شکبیا<sup>۲</sup>، محمدرضا قاسمی<sup>۳</sup>۱ و \*\* - دکتری مدیریت مالی، دانشگاه سمنان، سمنان، ایران (نویسنده مسئول)، ایمیل نویسنده مسئول: [a.mousavi@semnan.ac.ir](mailto:a.mousavi@semnan.ac.ir)

۲ - دانشجوی دکتری مدیریت مالی، دانشگاه سمنان، سمنان، ایران

۳ - کارشناسی ارشد مدیریت مالی، دانشگاه سمنان، سمنان، ایران

## اطلاعات مقاله

## تاریخچه مقاله:

تاریخ دریافت: ۱۴۰۵/۰۴/۲۵

تاریخ بازنگری: ۱۴۰۵/۰۵/۳۰

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۵/۰۶/۱۰

تاریخ انتشار: ۱۴۰۵/۰۶/۲۵

## کلیدواژه‌ها:

بانکداری خودمختار

عامل‌های مالی هوشمند

هوش مصنوعی

یادگیری ماشین

سیستم‌های چندعاملی

## چکیده

با گسترش سریع فناوری‌های هوش مصنوعی، یادگیری ماشین و سیستم‌های چندعاملی، نظام‌های بانکی در حال ورود به مرحله‌ای نوین از تحول دیجیتال هستند که در آن نقش تصمیم‌گیر انسانی به تدریج کاهش یافته و به سمت خودکارسازی کامل حرکت می‌کند. این مقاله به بررسی توسعه مفهوم بانکداری بدون تصمیم‌گیر انسانی با اتکاء به عامل‌های خودمختار مالی می‌پردازد. در این پژوهش، از رویکرد توصیفی تحلیلی و مطالعه کتابخانه‌ای استفاده شده و داده‌ها از منابع علمی معتبر، مقالات بین‌المللی و گزارش‌های حوزه فین‌تک گردآوری و تحلیل شده‌اند. همچنین، برای تبیین ساختار پیشنهادی، از رویکرد مدل‌سازی مفهومی سیستم‌های چندعاملی بهره گرفته شده است. در این چارچوب، عامل‌های هوشمند قادرند وظایف کلیدی بانکی شامل اعتبارسنجی مشتریان، تخصیص اعتبارات، مدیریت نقدینگی، تحلیل ریسک‌های مالی و کشف تقلب را به صورت بلادرنگ و بدون مداخله انسانی انجام دهند. معماری پیشنهادی مبتنی بر ترکیب یادگیری عمیق، پردازش کلان‌داده‌ها و تعامل میان عامل‌های خودمختار طراحی شده است که موجب افزایش سرعت، دقت و مقیاس‌پذیری تصمیم‌گیری می‌شود. با وجود مزایای قابل توجه مانند کاهش خطاهای انسانی و افزایش بهره‌وری، این رویکرد با چالش‌هایی همچون شفافیت الگوریتمی، مسئولیت حقوقی، ریسک‌های سیستمی و ملاحظات اخلاقی مواجه است. نتایج پژوهش نشان می‌دهد که تحقق کامل بانکداری بدون انسان در کوتاه‌مدت دشوار است، اما حرکت تدریجی به سمت بانکداری خودمختار می‌تواند ساختار صنعت مالی را به طور بنیادین متحول سازد.

نوع مقاله: پژوهشی



© نویسندگان

استناد: موسوی، امیرعباس، شکبیا، زهرا و قاسمی، محمدرضا. (۱۴۰۵). توسعه بانکداری بدون تصمیم‌گیر انسانی با اتکاء به عامل‌های خودمختار مالی. *مدیریت مالی هوشمند*، ۲(۲)، ۹۶-۱۱۲.

نشریه مدیریت مالی هوشمند، ۱۴۰۵، دوره ۲، شماره ۲، صفحه ۹۶-۱۱۲.

ناشر: موسسه علمی طلوع بینش آینده

<https://doi.org/10.25843/JIFM.2025.8563.22287>

## ۱-مقدمه

تحولات نظام‌های مالی در دهه‌های اخیر تحت تأثیر مستقیم پیشرفت‌های فناورانه، به‌ویژه در حوزه‌های فناوری اطلاعات، هوش مصنوعی و علوم داده، دستخوش تغییرات بنیادین شده است. نظام بانکی که در طول تاریخ به‌عنوان یکی از ساختارهای کاملاً انسانی و مبتنی بر قضاوت کارشناسان مالی شناخته می‌شد، اکنون در حال گذار به مرحله‌ای است که در آن تصمیم‌گیری‌های کلیدی به‌تدریج از انسان به سیستم‌های هوشمند و خودمختار واگذار می‌شود. این تحول نه یک تغییر تدریجی ساده، بلکه یک دگرگونی پارادایمی در ماهیت بانکداری محسوب می‌شود (Brynjolfsson & McAfee, 2014).

در بانکداری سنتی، تصمیم‌گیری‌های مالی بر پایه تجربه انسانی، تحلیل‌های دستی، گزارش‌های مالی محدود و قضاوت کارشناسان اعتباری انجام می‌شد. این مدل، اگرچه در دوره‌ای طولانی کارآمد بود، اما به‌دلیل محدودیت‌های شناختی انسان، همچون سوگیری‌های رفتاری، خطای ادراکی، فشار زمانی و عدم توانایی در پردازش حجم عظیم داده‌ها، همواره با ناکارآمدی‌هایی همراه بوده است (Kahneman, 2011). به‌ویژه در حوزه‌هایی مانند اعتبارسنجی مشتریان و مدیریت ریسک، وابستگی شدید به قضاوت انسانی موجب بروز خطاهای سیستماتیک و بعضاً بحران‌های مالی گسترده شده است. با ورود فناوری اطلاعات به نظام بانکی در اواخر قرن بیستم، نخستین گام‌های اتوماسیون در فرآیندهای مالی برداشته شد. سیستم‌های متمرکز بانکی، نرم‌افزارهای حسابداری و سامانه‌های مدیریت داده، بخش‌هایی از عملیات بانکی را از حالت دستی خارج کردند. با این حال، تصمیم‌گیری همچنان در اختیار انسان باقی ماند و فناوری صرفاً نقش ابزار کمکی را ایفا می‌کرد (Mishkin & Eakins, 2015).

در ادامه، با گسترش اینترنت و شکل‌گیری بانکداری الکترونیک، دسترسی مشتریان به خدمات بانکی تسهیل شد و بسیاری از عملیات روزمره مانند انتقال وجه، پرداخت قبوض و مشاهده حساب‌ها به‌صورت آنلاین انجام گرفت. این مرحله را می‌توان آغاز گذار از بانکداری سنتی به بانکداری دیجیتال دانست. با این وجود، ماهیت تصمیم‌گیری‌های مالی همچنان انسانی باقی ماند و سیستم‌های اطلاعاتی صرفاً نقش تسهیل‌گر داشتند (Chishti & Barberis, 2016). تحول اساسی زمانی آغاز شد که مفاهیم فین‌تک و هوش مصنوعی به‌طور هم‌زمان وارد صنعت مالی شدند. فین‌تک به‌عنوان ترکیب فناوری و خدمات مالی، ساختار سنتی بانکداری را به چالش کشید و امکان ارائه خدمات مالی سریع‌تر، ارزان‌تر و دقیق‌تر را فراهم ساخت. در این میان، الگوریتم‌های یادگیری ماشین و تحلیل داده‌های کلان، نقش کلیدی در تغییر رویکرد تصمیم‌گیری ایفا کردند (Arner et al., 2016).

یکی از مهم‌ترین دستاوردهای این تحول، ظهور سیستم‌های پیش‌بینی‌گر در حوزه مالی بود. این سیستم‌ها قادر بودند بر اساس داده‌های تاریخی و الگوهای رفتاری مشتریان، احتمال نکول، ریسک اعتباری و رفتار مالی آینده را با دقت بالا پیش‌بینی کنند. این امر موجب شد که نقش تحلیل‌گران انسانی به‌تدریج کاهش یابد و تصمیم‌گیری‌ها به سمت الگوریتمی شدن حرکت کند. در همین راستا، مفهوم عامل‌های خودمختار به‌عنوان یکی از مهم‌ترین عناصر تحول دیجیتال مطرح شد. عامل‌های خودمختار سیستم‌هایی نرم‌افزاری هستند که توانایی ادراک محیط، تحلیل داده‌ها، تصمیم‌گیری و اجرای اقدامات مستقل را دارند. این عامل‌ها می‌توانند به‌صورت فردی یا در قالب یک سیستم چندعاملی با یکدیگر تعامل داشته باشند و مسائل پیچیده را به‌صورت توزیع‌شده حل کنند (Wooldridge, 2009). در حوزه بانکداری، این عامل‌ها قابلیت آن را دارند که وظایفی مانند ارزیابی اعتبار مشتریان، مدیریت پورتفوی، شناسایی تقلب، تحلیل نقدینگی و حتی تصمیم‌گیری در مورد اعطای تسهیلات را بدون دخالت مستقیم انسان انجام دهند. این موضوع، مفهوم بانکداری بدون تصمیم‌گیر انسانی را به‌عنوان یک چشم‌انداز نوین در صنعت مالی مطرح کرده است.

از منظر نظری، سیستم‌های چندعاملی یکی از پیشرفته‌ترین چارچوب‌های محاسباتی برای حل مسائل پیچیده توزیع‌شده محسوب می‌شوند. در این سیستم‌ها، هر عامل دارای اهداف، دانش و توانایی‌های خاص خود است و از طریق تعامل با سایر عامل‌ها به بهینه‌سازی کلی سیستم کمک می‌کند (Jennings, 2000). این ساختار به‌ویژه در محیط‌های پویا و غیرقطعی مانند بازارهای مالی، کارایی بالایی از خود نشان داده است.

در کنار این پیشرفت‌ها، توسعه یادگیری عمیق و شبکه‌های عصبی مصنوعی، توانایی سیستم‌های هوشمند را در تحلیل داده‌های پیچیده به‌طور چشمگیری افزایش داده است. این الگوریتم‌ها قادرند الگوهای غیرخطی و پنهان در داده‌های مالی را شناسایی کرده و تصمیمات پیش‌بینی‌گرانه دقیق‌تری ارائه دهند (Goodfellow et al., 2016).

ترکیب این فناوری‌ها، یعنی عامل‌های خودمختار، یادگیری ماشین و کلان‌داده‌ها، زمینه‌ساز شکل‌گیری نسل جدیدی از بانک‌ها شده است که در آن‌ها تصمیم‌گیری‌ها به‌صورت بلادرنگ، خودکار و بدون دخالت انسانی انجام می‌شود. این تحول را می‌توان نقطه آغاز بانکداری خودمختار دانست.

با این حال، این گذار فناورانه صرفاً یک پیشرفت تکنولوژیک نیست، بلکه پیامدهای عمیق اقتصادی، اجتماعی و حقوقی به همراه دارد. یکی از مهم‌ترین این پیامدها، تغییر در مفهوم مسئولیت‌پذیری در نظام بانکی است. در سیستم‌های سنتی، مسئولیت تصمیمات مالی بر عهده مدیران و کارشناسان انسانی بود، اما در سیستم‌های خودمختار، تعیین مسئول نهایی پیچیده‌تر می‌شود (European Banking Authority, 2019). علاوه بر این، مسئله شفافیت الگوریتمی یکی از چالش‌های اساسی در پذیرش گسترده این فناوری‌ها محسوب می‌شود. بسیاری از الگوریتم‌های پیشرفته یادگیری عمیق به‌صورت جعبه سیاه عمل می‌کنند و توضیح‌پذیری محدودی دارند. این موضوع می‌تواند اعتماد ذی‌نفعان، مشتریان و نهادهای نظارتی را تحت تأثیر قرار دهد (Lipton, 2016). در سطح کلان، استفاده گسترده از سیستم‌های خودمختار در بانکداری می‌تواند ریسک‌های سیستماتیک جدیدی ایجاد کند. به‌عنوان مثال، اگر تعداد زیادی از بانک‌ها از الگوریتم‌های مشابه استفاده کنند، احتمال همگرایی تصمیمات و تشدید بحران‌های مالی در شرایط خاص وجود دارد (Bank for International Settlements, 2020).

از سوی دیگر، پیشرفت در حوزه فین‌تک و دیجیتالی شدن خدمات مالی، رقابت میان بانک‌ها را افزایش داده و آن‌ها را به سمت پذیرش فناوری‌های نوین سوق داده است. در این میان، بانک‌هایی که بتوانند سریع‌تر به سمت خودکارسازی تصمیم‌گیری حرکت کنند، از مزیت رقابتی بالاتری برخوردار خواهند بود. در مجموع، می‌توان گفت که صنعت بانکداری در حال ورود به مرحله‌ای جدید از تکامل است که در آن نقش انسان از تصمیم‌گیر مستقیم به ناظر سیستم‌های هوشمند تغییر می‌یابد. این تحول، زمینه‌ساز شکل‌گیری مفهوم بانکداری بدون تصمیم‌گیر انسانی شده است که در ادامه مقاله به‌صورت مفصل مورد بررسی قرار خواهد گرفت.

با وجود رشد سریع ادبیات علمی در حوزه هوش مصنوعی مالی، سیستم‌های چندعاملی و بانکداری دیجیتال، هنوز شکاف‌های نظری و کاربردی قابل توجهی در زمینه بانکداری بدون تصمیم‌گیر انسانی وجود دارد. بخش عمده‌ای از مطالعات پیشین بر بهینه‌سازی الگوریتم‌های مالی، بهبود دقت مدل‌های پیش‌بینی اعتباری و توسعه ابزارهای پشتیبان تصمیم‌گیری متمرکز بوده‌اند، در حالی که موضوع حذف کامل یا تقریباً کامل انسان از چرخه تصمیم‌گیری بانکی کمتر به‌صورت یکپارچه و نظام‌مند مورد بررسی قرار گرفته است (Zhang et al., 2020). در واقع، جهت‌گیری غالب پژوهش‌ها همچنان بر این فرض استوار است که انسان در نهایت نقش تأییدکننده یا تصمیم‌گیر نهایی را ایفا می‌کند و سیستم‌های هوشمند صرفاً به‌عنوان ابزارهای کمکی برای افزایش دقت و سرعت تصمیم‌گیری عمل می‌کنند، نه به‌عنوان جایگزین کامل فرآیند تصمیم‌سازی انسانی.

این نگاه ابزارمحور به فناوری، در حالی ادامه دارد که پیشرفت‌های اخیر در حوزه عامل‌های خودمختار و یادگیری عمیق نشان داده است که امکان طراحی سامانه‌هایی وجود دارد که نه تنها تحلیل‌گر داده، بلکه تصمیم‌گیر مستقل نیز باشند. چنین سامانه‌هایی می‌توانند در شرایط پیچیده و پویای بازارهای مالی، بدون نیاز به مداخله انسانی، تصمیماتی در سطح عملیاتی اتخاذ کنند. این تحول، یک تغییر ساده در سطح ابزارها نیست، بلکه مستلزم بازتعریف مفاهیم بنیادی در بانکداری، مانند تصمیم، مسئولیت، کنترل و اعتماد است.

از سوی دیگر، ادبیات موجود در حوزه سیستم‌های چندعاملی، با وجود پیشرفت‌های نظری قابل توجه، هنوز کمتر به مسئله طراحی یک اکوسیستم کامل بانکی مبتنی بر تعامل عامل‌های خودمختار پرداخته است. در بسیاری از مطالعات، تمرکز بر کاربردهای محدود و مجزا مانند تشخیص تقلب، امتیازدهی اعتباری یا پیش‌بینی ریسک بازار بوده است، در حالی که یک نظام بانکی واقعی نیازمند یکپارچگی میان تمامی این کارکردها در قالب یک معماری هماهنگ و مقیاس‌پذیر است (Wooldridge, 2009). این مسئله نشان می‌دهد که هنوز فاصله قابل توجهی میان پیشرفت‌های نظری در حوزه عامل‌های هوشمند و کاربرد عملی آن‌ها در سطح نظام‌های مالی وجود دارد. در چنین شرایطی، خلأ پژوهشی اصلی نه صرفاً در توسعه الگوریتم‌های دقیق‌تر، بلکه در طراحی چارچوب‌های کلان برای جایگزینی تصمیم‌گیری انسانی با ساختارهای خودمختار نهفته است. به عبارت دیگر، مسئله اصلی از سطح بهبود عملکرد تصمیم‌گیر انسانی فراتر رفته و به سطح حذف یا جایگزینی تصمیم‌گیر انسانی ارتقا یافته است؛ سطحی که نیازمند بازنگری در معماری سیستم‌های مالی و حتی در مبانی حکمرانی بانکی است.

ضرورت انجام این پژوهش از چندین منظر قابل تبیین است. نخست، از منظر فناوری، سرعت رشد هوش مصنوعی و افزایش توان محاسباتی سیستم‌ها باعث شده است که بسیاری از تصمیم‌هایی که پیش‌تر نیازمند تحلیل انسانی بودند، اکنون به‌صورت بلادرنگ و با دقت بالا توسط الگوریتم‌ها قابل انجام باشند. این وضعیت باعث شده است که تداوم وابستگی به تصمیم‌گیری انسانی در برخی حوزه‌های بانکی، نه‌تنها یک محدودیت عملیاتی بلکه یک عامل کاهش کارایی تلقی شود (Brynjolfsson & McAfee, 2014). در نتیجه، حرکت به سمت اتوماسیون کامل تصمیم‌گیری، به‌عنوان یک مسیر طبیعی در تکامل سیستم‌های مالی مطرح شده است.

دوم، از منظر اقتصادی، رقابت فزاینده میان بانک‌ها و مؤسسات مالی، فشار شدیدی برای کاهش هزینه‌های عملیاتی و افزایش سرعت ارائه خدمات ایجاد کرده است. در این چارچوب، سیستم‌های خودمختار می‌توانند با حذف لایه‌های انسانی در فرآیند تصمیم‌گیری، هم هزینه‌های نیروی انسانی را کاهش دهند و هم زمان پاسخ‌گویی به مشتریان را به حداقل برسانند. این مزیت رقابتی، به‌ویژه در بازارهای مالی دیجیتال، نقش تعیین‌کننده‌ای در بقا و رشد مؤسسات مالی ایفا می‌کند.

سوم، از منظر اجتماعی و رفتاری، انتظارات کاربران خدمات مالی نیز دستخوش تغییر شده است. مشتریان امروزی انتظار دارند که خدمات بانکی به‌صورت لحظه‌ای، بدون خطا و با حداقل تأخیر ارائه شود. در چنین فضایی، خطاهای انسانی، تأخیرهای اداری و فرآیندهای دستی، به‌عنوان نقاط ضعف ساختاری سیستم‌های سنتی تلقی می‌شوند. بنابراین، فشار اجتماعی نیز به‌طور غیرمستقیم بانک‌ها را به سمت استفاده از سیستم‌های خودمختار سوق می‌دهد.

چهارم، از منظر حکمرانی و نظارت مالی، ظهور سیستم‌های تصمیم‌گیر خودکار چالش‌های جدیدی ایجاد کرده است. یکی از مهم‌ترین این چالش‌ها، مسئله قابلیت توضیح‌پذیری تصمیمات الگوریتمی است. بسیاری از مدل‌های پیشرفته یادگیری عمیق به‌گونه‌ای عمل می‌کنند که فرآیند تصمیم‌گیری آن‌ها برای انسان قابل تفسیر نیست. این وضعیت، برای نهادهای نظارتی و قانون‌گذار، مشکل‌ساز است؛ زیرا نظارت مؤثر بر تصمیماتی که منطق آن‌ها شفاف نیست، دشوار خواهد بود (European Banking Authority, 2019).

در همین راستا، اهداف این پژوهش بر طراحی و تبیین چارچوبی مفهومی متمرکز است که بتواند امکان تحلیل و توسعه بانکداری بدون تصمیم‌گیر انسانی را فراهم کند. این اهداف شامل بررسی نقش عامل‌های خودمختار در فرآیندهای کلیدی بانکی، ارزیابی امکان حذف تصمیم‌گیری انسانی، تحلیل معماری‌های مناسب برای پیاده‌سازی سیستم‌های چندعاملی، و بررسی چالش‌های حقوقی، اخلاقی و نظارتی این تحول است. در واقع، هدف اصلی فراتر از بهبود عملکرد سیستم‌های موجود بوده و به سمت بازطراحی بنیادین ساختار تصمیم‌گیری در بانکداری حرکت می‌کند.

بر همین اساس، سوالات اصلی پژوهش نیز حول محور امکان‌سنجی و چگونگی جایگزینی انسان در تصمیم‌گیری‌های مالی شکل گرفته است. این سوالات شامل امکان تحقق بانکداری بدون تصمیم‌گیر انسانی، نحوه جایگزینی عامل‌های خودمختار با فرآیندهای انسانی، مناسب‌ترین معماری سیستمی برای چنین گذار ساختاری و مهم‌ترین چالش‌های حقوقی، اخلاقی و سیستمی این تحول هستند. این سوالات نشان می‌دهند که مسئله پژوهش صرفاً یک موضوع فنی نیست، بلکه ماهیتی میان‌رشته‌ای دارد که فناوری، اقتصاد، حقوق و اخلاق را به‌طور هم‌زمان درگیر می‌کند. در کنار این موارد، چالش‌های حقوقی، اخلاقی و سیستمی نیز نقش تعیین‌کننده‌ای در امکان‌پذیری بانکداری بدون تصمیم‌گیر انسانی دارند. از منظر حقوقی، یکی از اساسی‌ترین مسائل، نبود شخصیت حقوقی برای الگوریتم‌ها و عامل‌های خودمختار است. در شرایطی که یک تصمیم مالی منجر به زیان شود، تعیین مسئولیت میان توسعه‌دهنده الگوریتم، بانک استفاده‌کننده یا خود سیستم هوشمند، پیچیدگی‌های جدی ایجاد می‌کند (Lipton, 2016).

از منظر اخلاقی، خطر بروز تبعیض الگوریتمی یکی از نگرانی‌های جدی در استفاده گسترده از هوش مصنوعی در بانکداری است. اگر داده‌های آموزشی دارای سوگیری باشند، خروجی سیستم نیز می‌تواند ناعادلانه باشد و دسترسی برخی گروه‌های اجتماعی به خدمات مالی را محدود کند (Lipton, 2016). این مسئله به‌طور مستقیم با مفهوم عدالت مالی و شمول مالی در تضاد قرار می‌گیرد.

از منظر سیستمی نیز، یکی از ریسک‌های مهم، همگرایی تصمیمات الگوریتمی است. در صورتی که بانک‌های مختلف از مدل‌های مشابه استفاده کنند، رفتارهای مالی آن‌ها ممکن است به‌صورت ناخواسته هم‌زمان و هم‌جهت شود. این پدیده می‌تواند در شرایط بحران، اثرات تشدیدکننده داشته باشد و ریسک‌های سیستماتیک جدیدی ایجاد کند (Bank for International Settlements, 2020). علاوه بر این، وابستگی شدید به سیستم‌های خودکار، آسیب‌پذیری در برابر حملات سایبری و دستکاری داده‌ها را نیز افزایش می‌دهد. بر اساس ادبیات موجود، می‌توان یک چارچوب مفهومی چندلایه برای بانکداری بدون تصمیم‌گیر انسانی پیشنهاد کرد که در آن، عامل‌های خودمختار در مرکز فرآیند تصمیم‌گیری قرار

دارند. این چارچوب شامل لایه داده، لایه پردازش، لایه عامل‌های خودمختار، لایه هماهنگی و لایه اجرا است. در این ساختار، هر عامل مسئول انجام بخشی از وظایف بانکی مانند اعتبارسنجی، مدیریت ریسک یا کشف تقلب است و از طریق تعامل با سایر عامل‌ها، تصمیم نهایی به صورت غیرمتمرکز و جمعی شکل می‌گیرد.

## ۲- مبانی نظری و پیشینه پژوهش

### ۲-۱- تصمیم‌گیری در نظام‌های مالی و بانکداری

تصمیم‌گیری در نظام‌های مالی و بانکی یکی از بنیادی‌ترین و در عین حال پیچیده‌ترین فرآیندهای مدیریتی محسوب می‌شود که اثرات مستقیم و غیرمستقیم آن بر تخصیص بهینه منابع مالی، پایداری نظام بانکی، کنترل ریسک‌های اعتباری و حتی ثبات کلان اقتصادی غیرقابل انکار است. در ادبیات کلاسیک اقتصاد نئوکلاسیک و مدیریت مالی، فرض بنیادین بر این بوده است که تصمیم‌گیرندگان انسانی، اعم از مدیران بانکی، تحلیل‌گران اعتباری و سیاست‌گذاران مالی، بر اساس اطلاعات موجود و با تکیه بر منطق عقلایی، همواره در جهت انتخاب گزینه بهینه عمل می‌کنند. این فرض که در قالب انسان اقتصادی عقلایی مطرح می‌شود، سال‌ها مبنای تحلیل‌های مالی و مدل‌های تصمیم‌گیری بوده است. با این حال، توسعه مطالعات رفتاری در اقتصاد و مدیریت نشان داد که این فرضیه در عمل با محدودیت‌های جدی مواجه است و نمی‌تواند پیچیدگی واقعی رفتار انسانی را در شرایط عدم قطعیت مالی به طور کامل توضیح دهد. در همین راستا، نظریه عقلانیت محدود که توسط سایمون مطرح شد، نقطه عطفی در بازنگری مدل‌های تصمیم‌گیری به شمار می‌رود. بر اساس این نظریه، انسان‌ها به دلیل محدودیت در ظرفیت پردازش اطلاعات، محدودیت زمانی، و نیز محدودیت در دسترسی به اطلاعات کامل، قادر به اتخاذ تصمیمات کاملاً بهینه نیستند و در بهترین حالت به تصمیمات رضایت‌بخش بسنده می‌کنند (Simon, 1976). این موضوع در محیط‌های مالی و بانکی که با حجم عظیمی از داده‌های ساختاریافته و غیرساختاریافته، نوسانات شدید بازار و عدم قطعیت‌های گسترده مواجه هستند، اهمیت دوچندان پیدا می‌کند. در چنین شرایطی، فرآیند تصمیم‌گیری انسانی نه تنها کند و پرهزینه است، بلکه مستعد خطاهای شناختی و ادراکی نیز می‌باشد.

در حوزه بانکداری، طیف گسترده‌ای از تصمیمات کلیدی از جمله اعتبارسنجی مشتریان، تعیین نرخ بهره تسهیلات، مدیریت نقدینگی، ارزیابی ریسک اعتباری، و سیاست‌گذاری‌های سرمایه‌گذاری همواره بر عهده نیروی انسانی بوده است. با وجود تخصص و تجربه کارشناسان بانکی، این تصمیمات به طور قابل توجهی تحت تأثیر عوامل ذهنی، شرایط محیطی و فشارهای سازمانی قرار می‌گیرند. به عنوان مثال، در فرآیند اعتبارسنجی، ارزیابی ریسک مشتری ممکن است تحت تأثیر سوگیری‌های شخصی یا تجربیات گذشته تحلیل‌گر قرار گیرد، که این امر می‌تواند به تخصیص نادرست منابع مالی منجر شود. علاوه بر این، در شرایط بحران‌های اقتصادی، تصمیم‌گیری‌های شتاب‌زده و مبتنی بر ترس یا رفتار جمعی می‌تواند ناپایداری سیستم بانکی را تشدید کند.

اقتصاد رفتاری به عنوان یکی از حوزه‌های نوین در علوم اقتصادی، به طور گسترده به بررسی این نوع انحرافات از عقلانیت کلاسیک پرداخته است. در این رویکرد، فرض می‌شود که انسان‌ها نه تنها تحت تأثیر اطلاعات منطقی، بلکه تحت تأثیر مجموعه‌ای از سوگیری‌های شناختی و هیجانی نیز قرار دارند. سوگیری‌هایی مانند بیش‌اعتمادی، زیان‌گریزی، لنگر انداختن ذهنی و رفتارهای تقلیدی از جمله عواملی هستند که می‌توانند کیفیت تصمیم‌گیری مالی را به شدت تحت تأثیر قرار دهند (Kahneman, 2011). برای مثال، در شرایط رشد سریع بازارهای مالی، بیش‌اعتمادی مدیران بانکی ممکن است منجر به اعطای بیش از حد تسهیلات و افزایش ریسک نکول شود، در حالی که در شرایط رکود، زیان‌گریزی می‌تواند باعث محدود شدن بیش از حد جریان اعتبارات گردد.

در مطالعات داخلی نیز به این موضوع اشاره شده است که تصمیم‌گیری در نظام بانکی ایران، علاوه بر عوامل ساختاری، تحت تأثیر متغیرهای رفتاری و شناختی مدیران قرار دارد. برخی پژوهش‌ها نشان داده‌اند که در فرآیندهای اعتباری، ارزیابی مشتریان گاهی به جای اتکا کامل به مدل‌های کمی، تحت تأثیر قضاوت‌های شهودی و تجربیات فردی قرار می‌گیرد (محمدی و رضایی، ۱۴۰۰). همچنین نتایج برخی تحقیقات دیگر حاکی از آن است که نبود نظام‌های یکپارچه داده‌محور در برخی بانک‌ها، زمینه را برای افزایش نقش تصمیم‌گیری انسانی و در نتیجه افزایش خطای انسانی فراهم کرده است (حسینی و همکاران، ۱۳۹۸).

از منظر نظری، این محدودیت‌های شناختی و رفتاری، زمینه را برای بازنگری اساسی در ساختار تصمیم‌گیری مالی فراهم کرده است. در واقع، اگر تصمیم‌گیری انسانی همواره با خطا، تأخیر و سوگیری همراه باشد، استفاده از سیستم‌های محاسباتی و الگوریتمی می‌تواند به‌عنوان جایگزین یا مکملی کارآمد مطرح شود. در این راستا، توسعه فناوری‌های هوش مصنوعی و یادگیری ماشین، امکان تحلیل حجم وسیعی از داده‌ها و استخراج الگوهای پنهان را فراهم کرده است؛ امری که توانایی انسان در انجام آن محدود است.

این تحول نظری به تدریج زمینه‌ساز شکل‌گیری رویکردی جدید در نظام‌های مالی شده است که در آن تصمیم‌گیری نه بر پایه قضاوت انسانی، بلکه بر اساس الگوریتم‌های داده‌محور انجام می‌شود. در این رویکرد، سیستم‌های هوشمند قادرند با استفاده از داده‌های تاریخی و بلادرنگ، الگوهای رفتاری مشتریان را شناسایی کرده و بر اساس آن تصمیمات مالی اتخاذ کنند. این تغییر پارادایم، مسیر حرکت از تصمیم‌گیری انسانی به تصمیم‌گیری الگوریتمی را هموار کرده است.

## ۲-۲ مبانی تحول دیجیتال در بانکداری

تحول دیجیتال در نظام‌های بانکی یکی از مهم‌ترین و عمیق‌ترین روندهای دگرگون‌ساز در صنعت مالی طی چند دهه اخیر محسوب می‌شود؛ تحولی که نه تنها زیرساخت‌های ارائه خدمات مالی را تغییر داده، بلکه به تدریج ماهیت فرآیندهای تصمیم‌گیری در این صنعت را نیز تحت تأثیر قرار داده است. این روند از بانکداری سنتی مبتنی بر شعب فیزیکی آغاز شد؛ جایی که تعامل مشتریان با بانک عمدتاً حضوری بود و کلیه عملیات مالی از طریق نیروی انسانی، فرم‌های کاغذی و فرآیندهای دستی انجام می‌گرفت. در این الگو، سرعت پردازش اطلاعات پایین، هزینه‌های عملیاتی بالا و وابستگی به نیروی انسانی بسیار قابل توجه بود و در نتیجه مقیاس‌پذیری خدمات بانکی با محدودیت‌های جدی مواجه می‌شد.

با ورود فناوری‌های اطلاعاتی و ارتباطی، نخستین مرحله تحول یعنی بانکداری الکترونیک شکل گرفت (محمدی و رضایی، ۱۴۰۰). در این مرحله، بسیاری از خدمات سنتی مانند انتقال وجه، پرداخت قبوض و مدیریت حساب‌ها به بسترهای دیجیتال منتقل شدند. با این حال، ویژگی اصلی این دوره آن بود که صرفاً کانال ارائه خدمات تغییر کرد و ماهیت تصمیم‌گیری در نظام بانکی همچنان انسانی باقی ماند. به بیان دیگر، فناوری در این مرحله بیشتر نقش تسهیل‌گر و ابزار اجرایی داشت و هنوز وارد لایه‌های شناختی و تصمیم‌سازی نظام بانکی نشده بود.

در ادامه این مسیر، با گسترش اینترنت و توسعه زیرساخت‌های ارتباطی، بانکداری اینترنتی به‌عنوان مرحله‌ای پیشرفته‌تر از بانکداری الکترونیک ظهور کرد. در این دوره، دسترسی مشتریان به خدمات بانکی در هر زمان و مکان ممکن شد و بخشی از تعاملات بانکی از وابستگی به شعب فیزیکی خارج گردید. با وجود این پیشرفت‌ها، تصمیم‌گیری‌های کلیدی همچنان توسط نیروی انسانی انجام می‌شد و سیستم‌های اطلاعاتی صرفاً نقش ثبت، انتقال و نمایش داده‌ها را بر عهده داشتند. بنابراین، می‌توان گفت که تا این مرحله، تحول دیجیتال بیشتر در سطح دیجیتالی‌سازی عملیات باقی مانده بود و هنوز به دیجیتالی‌سازی تصمیم‌گیری نرسیده بود (محمدی و رضایی، ۱۴۰۰).

مرحله بعدی این تحول، شکل‌گیری بانکداری دیجیتال بود که در آن استفاده از داده‌های بزرگ، تحلیل‌های پیشرفته و یکپارچه‌سازی سیستم‌های اطلاعاتی نقش پررنگ‌تری پیدا کرد. در این مرحله، بانک‌ها توانستند با بهره‌گیری از داده‌های رفتاری مشتریان، الگوهای مصرف و سوابق مالی، دید جامع‌تری نسبت به مشتریان به دست آورند. این موضوع زمینه را برای حرکت به سمت تصمیم‌گیری‌های داده‌محور فراهم کرد. با این حال، همچنان انسان در مرکز تصمیم‌گیری باقی ماند و سیستم‌ها بیشتر نقش پشتیبان تصمیم را ایفا کردند تا تصمیم‌گیر مستقل.

با ظهور فناوری‌های نوین مالی یا فین‌تک، این روند وارد مرحله‌ای کاملاً متفاوت شد. فین‌تک به‌عنوان ترکیبی از فناوری و خدمات مالی، ساختار سنتی بانکداری را به چالش کشید و مدل‌های جدیدی از ارائه خدمات مالی را معرفی کرد. در این چارچوب، فناوری‌هایی مانند هوش مصنوعی، یادگیری ماشین، بلاک‌چین و کلان‌داده‌ها به‌صورت هم‌زمان وارد اکوسیستم مالی شدند و نقش تعیین‌کننده‌ای در بازطراحی فرآیندهای بانکی ایفا کردند (Arner et al., 2016).

یکی از مهم‌ترین پیامدهای ظهور فین‌تک، تغییر جایگاه فناوری از یک ابزار پشتیبان به یک عنصر تصمیم‌ساز بوده است. در گذشته، فناوری صرفاً برای تسهیل عملیات به کار می‌رفت، اما در ساختار جدید، الگوریتم‌ها و سیستم‌های هوشمند به‌طور مستقیم در فرآیند تحلیل، ارزیابی و حتی تصمیم‌گیری مشارکت می‌کنند. این تغییر، به‌ویژه در حوزه‌هایی مانند اعتبارسنجی مشتریان، مدیریت ریسک و تشخیص تقلب، به‌وضوح قابل مشاهده است. بانکداری دیجیتال در این مرحله نه تنها موجب افزایش سرعت و کارایی خدمات مالی شده، بلکه امکان تحلیل حجم عظیمی از داده‌های ساختاریافته و غیرساختاریافته را نیز فراهم کرده است. این قابلیت باعث شده است که تصمیم‌گیری‌های مالی به‌جای اتکا به تحلیل‌های

محدود انسانی، بر پایه الگوریتم‌های پیچیده و مدل‌های پیش‌بینی‌گر انجام شود. در چنین شرایطی، مرز میان تصمیم‌یار و تصمیم‌گیر به تدریج در حال کمرنگ شدن است.

از منظر نظری، این تحول را می‌توان به‌عنوان گذار از بانکداری مبتنی بر انسان به بانکداری مبتنی بر داده و در نهایت بانکداری مبتنی بر الگوریتم تفسیر کرد. در این چارچوب، داده به‌عنوان مهم‌ترین منبع ارزش‌آفرینی در نظام بانکی مطرح می‌شود و توانایی تحلیل و پردازش آن به عامل تعیین‌کننده‌ای در رقابت میان بانک‌ها تبدیل می‌گردد. در نتیجه، بانک‌هایی که قادر به بهره‌برداری مؤثرتر از فناوری‌های فین‌تک باشند، مزیت رقابتی پایدارتری خواهند داشت. بنابراین تحول دیجیتال در نظام بانکی صرفاً یک تغییر فناورانه نیست، بلکه یک دگرگونی ساختاری در منطق عملکردی بانک‌ها محسوب می‌شود. این تحول زمینه‌ساز شکل‌گیری شرایطی شده است که در آن تصمیم‌گیری‌های مالی به تدریج از انسان به سمت سیستم‌های هوشمند و الگوریتمی در حال انتقال است؛ مسیری که در نهایت به مفهوم بانکداری خودمختار و حذف تدریجی تصمیم‌گیر انسانی منتهی می‌شود.

## ۲-۳ مبانی هوش مصنوعی و یادگیری ماشین در نظام‌های مالی

هوش مصنوعی به‌عنوان یکی از مهم‌ترین و تحول‌آفرین‌ترین فناوری‌های قرن حاضر، نقش بنیادینی در بازطراحی و بازمهندسی نظام‌های مالی و بانکی ایفا کرده است. این فناوری با هدف توسعه سامانه‌هایی شکل گرفته است که بتوانند برخی از توانمندی‌های شناختی انسان مانند یادگیری، استدلال، تحلیل داده و تصمیم‌گیری را شبیه‌سازی یا حتی در برخی موارد فراتر از آن انجام دهند (Russell & Norvig, 2021). در واقع، هوش مصنوعی را می‌توان تلاشی نظام‌مند برای انتقال بخشی از فرآیندهای شناختی انسان به ماشین‌ها دانست؛ فرآیندی که در حوزه مالی به‌دلیل پیچیدگی، سرعت بالا و حجم عظیم داده‌ها، اهمیت دوچندانی پیدا کرده است.

در نظام‌های مالی مدرن، کاربرد هوش مصنوعی به‌طور گسترده در حوزه‌های مختلفی گسترش یافته است. از جمله مهم‌ترین این حوزه‌ها می‌توان به پیش‌بینی روندهای بازارهای مالی، مدیریت و کنترل ریسک، تشخیص تقلب‌های مالی، تحلیل رفتار مشتریان و اعتبارسنجی متقاضیان تسهیلات اشاره کرد. در هر یک از این حوزه‌ها، هوش مصنوعی توانسته است دقت، سرعت و کارایی تحلیل‌ها را نسبت به روش‌های سنتی به‌طور قابل توجهی افزایش دهد. این موضوع باعث شده است که نقش تحلیل‌گران انسانی به تدریج از سطح تصمیم‌گیر مستقیم به سطح نظارت و کنترل کاهش یابد. در این میان، یادگیری ماشین به‌عنوان یکی از مهم‌ترین زیرشاخه‌های هوش مصنوعی، نقش کلیدی در توسعه سیستم‌های مالی هوشمند ایفا کرده است. یادگیری ماشین به سیستم‌ها این امکان را می‌دهد که بدون نیاز به برنامه‌ریزی صریح و قواعد از پیش تعیین‌شده، از داده‌ها یاد بگیرند و عملکرد خود را به‌مرور زمان بهبود دهند. این ویژگی به‌ویژه در محیط‌های مالی که داده‌ها دائماً در حال تغییر هستند و الگوهای رفتاری پیچیده و غیرخطی دارند، اهمیت بسیار بالایی دارد.

الگوریتم‌های متنوعی در حوزه یادگیری ماشین مورد استفاده قرار می‌گیرند که هر یک کاربردهای خاص خود را در تحلیل داده‌های مالی دارند. برای مثال، رگرسیون‌ها برای پیش‌بینی متغیرهای مالی مانند قیمت دارایی‌ها یا نرخ نکول استفاده می‌شوند. درخت‌های تصمیم و مدل‌های مبتنی بر آن‌ها برای طبقه‌بندی مشتریان و ارزیابی ریسک اعتباری کاربرد دارند. ماشین بردار پشتیبان نیز در مسائل طبقه‌بندی پیچیده مانند تشخیص تقلب مالی مورد استفاده قرار می‌گیرد. علاوه بر این، شبکه‌های عصبی مصنوعی توانسته‌اند با الهام از ساختار مغز انسان، روابط پیچیده میان متغیرهای مالی را مدل‌سازی کنند و عملکرد قابل توجهی در تحلیل داده‌های غیرخطی ارائه دهند.

در سال‌های اخیر، توسعه یادگیری عمیق به‌عنوان یک جهش مهم در حوزه هوش مصنوعی، نقش این فناوری را در نظام‌های مالی بیش از پیش تقویت کرده است. یادگیری عمیق با استفاده از شبکه‌های عصبی چندلایه قادر است الگوهای بسیار پیچیده و پنهان در داده‌های حجیم مالی را شناسایی کند؛ الگوهایی که معمولاً توسط روش‌های سنتی آماری قابل تشخیص نیستند (Goodfellow et al., 2016). این قابلیت باعث شده است که کاربردهای هوش مصنوعی در حوزه مالی از تحلیل‌های ساده توصیفی فراتر رفته و به سطح تحلیل‌های پیش‌بینانه و حتی تجویزی ارتقا یابد.

به‌عنوان نتیجه این تحولات، نظام‌های مالی به تدریج از حالت واکنشی به سمت حالت پیش‌بینانه و در برخی موارد تصمیم‌گیرانه حرکت کرده‌اند. در مدل‌های سنتی، سیستم‌های مالی صرفاً به داده‌های گذشته واکنش نشان می‌دادند، اما در ساختارهای مبتنی بر هوش مصنوعی، سیستم‌ها قادرند بر اساس تحلیل داده‌های جاری و تاریخی، رفتار آینده بازار یا مشتریان را پیش‌بینی کنند و حتی پیشنهاد یا تصمیم عملیاتی ارائه دهند.

این تحول به تدریج منجر به تغییر نقش انسان در فرآیندهای مالی شده است. در حالی که در گذشته انسان به عنوان تصمیم‌گیر اصلی در مرکز نظام مالی قرار داشت، در ساختارهای مبتنی بر هوش مصنوعی، نقش انسان به نظارت، کنترل و تنظیم سیاست‌های کلی محدود شده است. در برخی کاربردهای پیشرفته‌تر، به‌ویژه در حوزه‌هایی مانند معاملات الگوریتمی و تشخیص تقلب، سیستم‌های هوشمند عملاً نقش تصمیم‌گیر مستقل را ایفا می‌کنند و بدون دخالت مستقیم انسان اقدام به اجرای تصمیمات مالی می‌نمایند. در مجموع، می‌توان گفت که هوش مصنوعی و به‌ویژه زیرشاخه‌های آن مانند یادگیری ماشین و یادگیری عمیق، نه تنها ابزارهای تحلیلی نظام‌های مالی را متحول کرده‌اند، بلکه به تدریج ساختار تصمیم‌گیری در این نظام‌ها را نیز دگرگون ساخته‌اند. این روند زمینه‌ساز شکل‌گیری نسل جدیدی از بانکداری مبتنی بر الگوریتم و داده شده است که در آن مرز میان تحلیل و تصمیم‌گیری انسانی و ماشینی به‌طور فزاینده‌ای در حال کمرنگ شدن است.

## ۲-۴ مبانی سیستم‌های چندعاملی و عامل‌های خودمختار

یکی از مهم‌ترین پایه‌های نظری در توسعه بانکداری بدون تصمیم‌گیر انسانی، نظریه عامل‌های هوشمند و سیستم‌های چندعاملی است. عامل هوشمند سیستمی است که قادر به درک محیط، پردازش اطلاعات، تصمیم‌گیری و اقدام مستقل برای رسیدن به اهداف مشخص است. (Wooldridge, 2009) این عامل‌ها می‌توانند به‌صورت مستقل یا در قالب یک سیستم چندعاملی با یکدیگر تعامل داشته باشند. در سیستم‌های چندعاملی، مجموعه‌ای از عامل‌های مستقل در یک محیط مشترک فعالیت می‌کنند و از طریق همکاری یا رقابت، رفتار کلی سیستم را شکل می‌دهند. این ساختار به‌ویژه در محیط‌های پیچیده و پویا مانند بازارهای مالی بسیار کارآمد است. هر عامل می‌تواند مسئول انجام یک وظیفه خاص مانند مدیریت ریسک، تحلیل اعتباری یا کشف تقلب باشد و در عین حال با سایر عامل‌ها برای رسیدن به اهداف کلان سیستم هماهنگ شود (Jennings, 2000). این معماری توزیع‌شده باعث افزایش انعطاف‌پذیری، مقیاس‌پذیری و تاب‌آوری سیستم‌های مالی می‌شود. برخلاف سیستم‌های متمرکز انسانی، سیستم‌های چندعاملی می‌توانند به‌صورت هم‌زمان و بلادرنگ به تغییرات محیطی واکنش نشان دهند.

## ۲-۵ مبانی نظری بانکداری خودمختار و تصمیم‌گیری بدون انسان

بانکداری خودمختار به مرحله‌ای از تحول نظام‌های مالی اطلاق می‌شود که در آن بخش عمده یا تمام فرآیندهای تصمیم‌گیری توسط سیستم‌های هوشمند و بدون دخالت انسان انجام می‌شود. در این الگو، انسان نقش نظارتی و سیاست‌گذار دارد و تصمیمات عملیاتی به عامل‌های هوشمند واگذار می‌شود.

این مفهوم را می‌توان ادامه طبیعی روند دیجیتالی شدن بانکداری دانست. در حالی که بانکداری دیجیتال بر خودکارسازی فرآیندها تمرکز دارد، بانکداری خودمختار بر خودکارسازی تصمیم‌گیری تأکید می‌کند. در این چارچوب، الگوریتم‌ها می‌توانند به‌صورت بلادرنگ داده‌ها را تحلیل کرده و تصمیمات مالی اتخاذ کنند. با این حال، این تحول پیامدهای مهمی در حوزه‌های حقوقی، اخلاقی و نهادی به همراه دارد. یکی از مهم‌ترین چالش‌ها، مسئله مسئولیت‌پذیری در تصمیمات الگوریتمی است. در شرایطی که یک سیستم هوشمند تصمیمی اشتباه اتخاذ کند، تعیین مسئولیت میان توسعه‌دهنده، بانک و نهاد نظارتی پیچیده خواهد بود (Lipton, 2016).

## ۲-۶ پیشینه پژوهش

مبانی نظری این پژوهش بر مجموعه‌ای از نظریه‌ها و رویکردهای میان‌رشته‌ای در حوزه‌های مدیریت مالی، اقتصاد رفتاری، هوش مصنوعی و سیستم‌های پیچیده استوار است. درک مفهوم بانکداری بدون تصمیم‌گیر انسانی مستلزم بررسی تحول تدریجی مفهوم تصمیم‌گیری در سازمان‌ها و به‌ویژه در نظام‌های مالی است. در ادبیات کلاسیک مدیریت، تصمیم‌گیری به‌عنوان جوهره اصلی عملکرد سازمانی شناخته می‌شود و فرض بر این بوده است که انسان به‌عنوان عامل عقلایی، بهترین گزینه را بر اساس اطلاعات موجود انتخاب می‌کند. با این حال، پژوهش‌های متعددی در حوزه اقتصاد رفتاری و روانشناسی شناختی نشان داده‌اند که تصمیم‌گیری انسانی به‌طور ذاتی با خطاها، سوگیری‌ها و محدودیت‌های شناختی همراه است (Kahneman, 2011).

در همین راستا، نظریه عقلانیت محدود بیان می‌کند که انسان‌ها به دلیل محدودیت در پردازش اطلاعات، زمان و ظرفیت شناختی، همواره تصمیماتی اتخاذ می‌کنند که بهینه مطلق نیستند بلکه در حد رضایت‌بخش هستند (Simon, 1976). این موضوع در حوزه بانکداری اهمیت دوچندان پیدا می‌کند، زیرا تصمیمات مالی معمولاً در شرایط عدم قطعیت، فشار زمانی و حجم بالای داده اتخاذ می‌شوند. مطالعات داخلی نیز نشان

داده‌اند که تصمیم‌گیری اعتباری در نظام بانکی ایران نیز تحت تأثیر عوامل انسانی و خطاهای ادراکی قرار دارد و این امر می‌تواند منجر به ناکارایی در تخصیص منابع شود (حسینی و همکاران، ۱۳۹۸).

از منظر اقتصاد رفتاری، انسان‌ها در فرآیند تصمیم‌گیری مالی تحت تأثیر سوگیری‌هایی مانند بیش‌اعتمادی، زیان‌گریزی و رفتارهای تقلیدی قرار می‌گیرند که این موضوع می‌تواند منجر به تصمیمات غیرمنطقی شود. این مسئله به‌ویژه در بحران‌های مالی جهانی به‌وضوح مشاهده شده است، جایی که رفتار جمعی نهادهای مالی باعث تشدید بحران شده است (Kahneman, 2011). در ادبیات داخلی نیز پژوهش‌هایی به نقش سوگیری‌های رفتاری در تصمیم‌گیری مدیران بانکی اشاره کرده‌اند و تأکید کرده‌اند که این سوگیری‌ها می‌توانند بر کیفیت اعتبارسنجی مشتریان تأثیر منفی بگذارند (محمدی و رضایی، ۱۴۰۰).

در ادامه این تحول نظری، پیشرفت فناوری‌های دیجیتال زمینه‌ساز تغییر بنیادین در ساختار نظام‌های بانکی شده است. بانکداری سنتی که مبتنی بر فرآیندهای دستی و تصمیم‌گیری انسانی بود، به تدریج به بانکداری الکترونیک و سپس بانکداری دیجیتال تبدیل شد. در بانکداری الکترونیک، تمرکز اصلی بر انتقال خدمات سنتی به بسترهای دیجیتال بود، بدون آنکه ماهیت تصمیم‌گیری تغییر کند. اما با ظهور فناوری‌های نوین مانند فین‌تک، بلاک‌چین و هوش مصنوعی، ساختار بانکداری دستخوش تحول اساسی شد (Arner et al., 2016).

در ایران نیز مطالعات متعددی به نقش فین‌تک در تحول نظام بانکی اشاره کرده‌اند. برای مثال، پژوهش‌های انجام‌شده توسط نادری و همکاران (۱۳۹۹) نشان می‌دهد که فین‌تک موجب افزایش سرعت خدمات بانکی، کاهش هزینه‌ها و بهبود تجربه مشتری شده است. با این حال، این مطالعات همچنان تأکید دارند که تصمیم‌گیری‌های کلیدی در نظام بانکی همچنان انسانی باقی مانده است.

در سطح جهانی، فین‌تک به‌عنوان یک اکوسیستم نوآورانه توانسته است مدل‌های کسب‌وکار بانکداری را بازتعریف کند. استفاده از داده‌های بزرگ، تحلیل‌های پیش‌بینانه و الگوریتم‌های هوشمند موجب شده است که بانک‌ها بتوانند رفتار مشتریان را با دقت بیشتری تحلیل کنند و خدمات شخصی‌سازی شده ارائه دهند (Zhang et al., 2020). این روند نشان‌دهنده حرکت تدریجی از بانکداری مبتنی بر انسان به بانکداری مبتنی بر داده است. در ادامه این مسیر، مفهوم هوش مصنوعی به‌عنوان یکی از مهم‌ترین فناوری‌های تحول‌آفرین وارد نظام‌های مالی شد. هوش مصنوعی به سیستم‌هایی اطلاق می‌شود که قادرند وظایف شناختی انسان مانند یادگیری، استدلال و تصمیم‌گیری را انجام دهند (Russell & Norvig, 2021). در حوزه بانکداری، این فناوری در زمینه‌هایی مانند تشخیص تقلب، اعتبارسنجی مشتریان، پیش‌بینی نکول و مدیریت ریسک به‌طور گسترده مورد استفاده قرار گرفته است.

یادگیری ماشین به‌عنوان زیرمجموعه‌ای از هوش مصنوعی، نقش مهمی در تحلیل داده‌های مالی ایفا می‌کند. این الگوریتم‌ها قادرند از داده‌های تاریخی یاد بگیرند و الگوهای پنهان را شناسایی کنند. در سال‌های اخیر، استفاده از یادگیری عمیق موجب افزایش دقت پیش‌بینی در مسائل مالی شده است. شبکه‌های عصبی عمیق توانایی مدل‌سازی روابط غیرخطی پیچیده را دارند که در داده‌های مالی بسیار رایج است (Goodfellow et al., 2016).

مطالعات داخلی نیز نشان داده‌اند که استفاده از مدل‌های یادگیری ماشین در نظام بانکی ایران می‌تواند دقت ارزیابی اعتباری را افزایش دهد و خطاهای انسانی را کاهش دهد (احمدی و کریمی، ۱۳۹۷). با این حال، این مطالعات بیشتر بر نقش مکمل هوش مصنوعی تأکید دارند و نه جایگزینی کامل آن با انسان. یکی دیگر از مبانی نظری مهم در این پژوهش، نظریه عامل‌های هوشمند است. عامل هوشمند سیستمی است که قادر به درک محیط، پردازش اطلاعات، تصمیم‌گیری و انجام اقدام مناسب برای رسیدن به اهداف مشخص است (Wooldridge, 2009). هنگامی که چندین عامل هوشمند در یک محیط مشترک فعالیت می‌کنند، سیستم چندعاملی شکل می‌گیرد. این سیستم‌ها قادرند مسائل پیچیده را به‌صورت توزیع‌شده حل کنند و از طریق تعامل و همکاری، رفتارهای هوشمندانه‌ای در سطح کل سیستم ایجاد کنند (Jennings, 2000).

در حوزه مالی، سیستم‌های چندعاملی کاربردهای گسترده‌ای یافته‌اند. این سیستم‌ها می‌توانند وظایفی مانند مدیریت ریسک، کشف تقلب، تحلیل بازار و تخصیص اعتبار را به‌صورت هم‌زمان انجام دهند. مزیت اصلی این ساختار، غیرمتمرکز بودن آن است که باعث افزایش انعطاف‌پذیری و کاهش وابستگی به تصمیم‌گیر مرکزی انسانی می‌شود.

در سال‌های اخیر، مفهوم بانکداری خودمختار به‌عنوان مرحله نهایی تحول دیجیتال در نظام‌های مالی مطرح شده است. در این مدل، تصمیم‌گیری‌های بانکی به‌طور کامل یا عمده توسط سیستم‌های هوشمند انجام می‌شود و نقش انسان به نظارت کلان محدود می‌شود. این

مفهوم در ادبیات بین‌المللی به‌عنوان Autonomous Banking شناخته می‌شود و در برخی پژوهش‌ها به‌عنوان آینده نظام مالی معرفی شده است (Zhang et al., 2020).

در ایران نیز برخی پژوهش‌های نوظهور به امکان‌پذیری استفاده از هوش مصنوعی در تصمیم‌گیری‌های بانکی اشاره کرده‌اند، اما اغلب آن‌ها بر مدل‌های حمایتی تمرکز دارند و نه حذف کامل انسان از فرآیند تصمیم‌گیری (رضایی و همکاران، ۱۴۰۱).

با وجود این پیشرفت‌ها، پیشینه پژوهش نشان می‌دهد که هنوز شکاف قابل توجهی در ادبیات وجود دارد. اکثر مطالعات یا بر سطح الگوریتمی متمرکز هستند یا بر کاربردهای محدود مانند اعتبارسنجی یا تشخیص تقلب. در حالی که طراحی یک چارچوب جامع برای بانکداری بدون تصمیم‌گیر انسانی هنوز به‌طور کامل مورد بررسی قرار نگرفته است. این شکاف به‌ویژه در زمینه معماری سیستم‌های چندعاملی در مقیاس کلان بانکی مشهود است.

از منظر نظریه سیستم‌ها، بانک را می‌توان یک سیستم پیچیده تطبیقی در نظر گرفت که از اجزای متعدد و به‌هم‌پیوسته تشکیل شده است. در چنین سیستم‌هایی، رفتار کل سیستم از تعامل میان اجزای آن ناشی می‌شود و نمی‌توان آن را صرفاً از طریق تحلیل اجزای منفرد درک کرد. این دیدگاه، استفاده از رویکردهای غیرمتمرکز مانند سیستم‌های چندعاملی را توجیه می‌کند. مبانی نظری این پژوهش نشان می‌دهد که حرکت به سمت بانکداری بدون تصمیم‌گیر انسانی نتیجه همگرایی چندین حوزه علمی شامل اقتصاد رفتاری، هوش مصنوعی، سیستم‌های چندعاملی و تحول دیجیتال است. این همگرایی موجب شکل‌گیری نسل جدیدی از نظام‌های مالی شده است که در آن تصمیم‌گیری به‌جای انسان، توسط عامل‌های هوشمند انجام می‌شود. با این حال، پیشینه پژوهش نشان می‌دهد که هنوز چارچوبی جامع برای تبیین این تحول ارائه نشده است. به همین دلیل، پژوهش حاضر تلاش می‌کند با تمرکز بر عامل‌های خودمختار مالی، این خلأ نظری را پر کرده و مدلی مفهومی برای بانکداری بدون تصمیم‌گیر انسانی ارائه دهد.

## ۲-۷ جمع‌بندی و شکاف پژوهشی

بررسی مبانی نظری و پیشینه پژوهش نشان می‌دهد که اگرچه پیشرفت‌های قابل توجهی در حوزه هوش مصنوعی مالی و سیستم‌های چندعاملی صورت گرفته است، اما هنوز یک چارچوب جامع برای حذف تصمیم‌گیری انسانی از نظام بانکی ارائه نشده است. شکاف اصلی موجود در ادبیات، نبود یک مدل یکپارچه است که بتواند نقش عامل‌های خودمختار را در تمامی فرآیندهای کلیدی بانکداری تبیین کند. در نتیجه، پژوهش حاضر با تمرکز بر توسعه مفهوم بانکداری بدون تصمیم‌گیر انسانی و اتکاء به عامل‌های خودمختار مالی، تلاش می‌کند این خلأ نظری را پر کرده و چارچوبی مفهومی برای نسل آینده نظام‌های بانکی ارائه دهد.

## ۳- روش‌شناسی پژوهش

در این پژوهش، روش‌شناسی با هدف تبیین و تحلیل امکان‌پذیری توسعه بانکداری بدون تصمیم‌گیر انسانی با اتکاء به عامل‌های خودمختار مالی طراحی شده است. ماهیت مسئله پژوهش از نوع مسائلی است که در مرز میان فناوری، مدیریت مالی و علوم تصمیم‌گیری قرار می‌گیرد و به همین دلیل، نمی‌توان آن را صرفاً با رویکردهای کمی یا صرفاً کیفی تحلیل کرد. بر همین اساس، رویکرد پژوهش حاضر در چارچوب پارادایم تفسیری تحلیلی و با بهره‌گیری از روش توصیفی-تحلیلی تعریف شده است. این رویکرد امکان بررسی عمیق مفاهیم نظری، تحلیل ادبیات موجود و استخراج روابط مفهومی میان متغیرهای کلیدی پژوهش را فراهم می‌سازد. در گام نخست، ماهیت پژوهش از نظر هدف، در دسته پژوهش‌های کاربردی توسعه‌ای قرار می‌گیرد، زیرا هدف اصلی آن صرفاً توصیف وضعیت موجود نیست، بلکه ارائه یک چارچوب مفهومی برای توسعه نسل جدیدی از نظام‌های بانکی مبتنی بر عامل‌های خودمختار است. از نظر ماهیت داده‌ها نیز، پژوهش در زمره مطالعات کیفی و مبتنی بر تحلیل اسنادی قرار دارد. در این راستا، داده‌های مورد استفاده شامل منابع علمی معتبر داخلی و خارجی، مقالات پژوهشی منتشر شده در مجلات معتبر، گزارش‌های نهادهای بین‌المللی در حوزه فین‌تک و بانکداری دیجیتال، و همچنین متون نظری مرتبط با هوش مصنوعی، سیستم‌های چندعاملی و تصمیم‌گیری مالی بوده است.

فرآیند گردآوری داده‌ها در این پژوهش به‌صورت کتابخانه‌ای و مبتنی بر مرور نظام‌مند ادبیات انجام شده است. در این فرآیند، ابتدا کلیدواژه‌های اصلی پژوهش شامل بانکداری خودمختار، تصمیم‌گیری الگوریتمی، عامل‌های هوشمند مالی، سیستم‌های چندعاملی در بانکداری و هوش مصنوعی در خدمات مالی در پایگاه‌های علمی معتبر مورد جست‌وجو قرار گرفته است. سپس منابع به‌دست‌آمده بر اساس معیارهایی مانند اعتبار

علمی، به روز بودن، ارتباط مستقیم با موضوع پژوهش و استنادپذیری انتخاب و غربال‌گری شده‌اند. در این مرحله تلاش شده است تا از منابعی استفاده شود که بتوانند هم بعد نظری و هم بعد کاربردی موضوع را پوشش دهند. در ادامه، داده‌های گردآوری‌شده با استفاده از روش تحلیل محتوا و تحلیل مفهومی مورد بررسی قرار گرفته‌اند. تحلیل محتوا در این پژوهش به صورت کیفی و با تمرکز بر استخراج مفاهیم کلیدی، شناسایی الگوهای تکرارشونده در ادبیات و دسته‌بندی موضوعی مطالعات انجام شده است. در این چارچوب، مفاهیمی مانند عامل خودمختار، تصمیم‌گیری بدون انسان، ریسک الگوریتمی، هوش مصنوعی در بانکداری و سیستم‌های چندعاملی به عنوان کدهای اصلی تحلیل در نظر گرفته شده‌اند و روابط میان آن‌ها مورد بررسی قرار گرفته است.

از منظر فلسفه روش‌شناسی، این پژوهش در چارچوب رویکرد ساخت‌گرایانه قرار می‌گیرد، زیرا فرض بر این است که واقعیت‌های مرتبط با بانکداری خودمختار، واقعیت‌هایی ثابت و از پیش تعیین‌شده نیستند، بلکه در تعامل میان فناوری، سازمان و محیط اجتماعی شکل می‌گیرند. به عبارت دیگر، مفهوم بانکداری بدون تصمیم‌گیر انسانی یک پدیده در حال تکوین است که در بستر پیشرفت فناوری‌های هوش مصنوعی و تغییرات نهادی نظام مالی در حال شکل‌گیری است. بنابراین، تحلیل این پدیده نیازمند رویکردی انعطاف‌پذیر و تفسیری است که بتواند پیچیدگی‌های آن را در سطوح مختلف مورد بررسی قرار دهد. در بخش تحلیل داده‌ها، از رویکرد تحلیل تطبیقی مفاهیم نیز استفاده شده است. در این روش، تلاش شده است تا میان دیدگاه‌های مختلف نظری در حوزه هوش مصنوعی مالی، سیستم‌های چندعاملی و نظریه‌های تصمیم‌گیری مقایسه و تطبیق انجام شود. به عنوان مثال، دیدگاه‌های مبتنی بر نقش مکمل هوش مصنوعی در تصمیم‌گیری مالی با دیدگاه‌های مبتنی بر جایگزینی کامل انسان در فرآیند تصمیم‌گیری مورد مقایسه قرار گرفته‌اند. این تحلیل تطبیقی کمک کرده است تا طیفی از دیدگاه‌ها از حالت محافظه‌کارانه تا دیدگاه‌های رادیکال در زمینه بانکداری خودمختار شناسایی شود.

از نظر ابزارهای تحلیل، پژوهش حاضر فاقد استفاده از مدل‌های آماری پیچیده یا آزمون‌های تجربی است و تمرکز آن بر تحلیل نظری و مفهومی قرار دارد. با این حال، در بخش مدل‌سازی مفهومی، از رویکرد طراحی معماری سیستم‌های چندعاملی بهره گرفته شده است. در این چارچوب، نظام بانکی به عنوان یک سیستم چندلایه در نظر گرفته شده که شامل لایه داده، لایه پردازش، لایه عامل‌های هوشمند، لایه هماهنگی و لایه اجرا است. این مدل مفهومی بر اساس تلفیق یافته‌های ادبیات موجود طراحی شده و هدف آن ارائه تصویری ساختاریافته از نحوه عملکرد یک بانک خودمختار است.

در این پژوهش، اعتبار و روایی یافته‌ها از طریق رویکرد اعتبارسنجی نظری تأمین شده است. به این معنا که نتایج حاصل از تحلیل ادبیات با نظریه‌های معتبر در حوزه‌های مرتبط مانند نظریه عقلانیت محدود، نظریه سیستم‌های پیچیده، و نظریه عامل‌های هوشمند تطبیق داده شده‌اند تا از انسجام نظری پژوهش اطمینان حاصل شود. همچنین تلاش شده است تا از منابع معتبر بین‌المللی در کنار منابع داخلی استفاده شود تا جامعیت تحلیل افزایش یابد. از منظر محدودیت‌های روش‌شناختی، باید اشاره کرد که این پژوهش به دلیل ماهیت نظری و مفهومی خود، فاقد داده‌های تجربی میدانی و آزمون‌های کمی است. بنابراین، نتایج آن بیشتر در سطح تبیین نظری و ارائه چارچوب مفهومی قابل تفسیر است و نیازمند پژوهش‌های آتی برای آزمون تجربی مدل ارائه‌شده می‌باشد. همچنین به دلیل نوظهور بودن مفهوم بانکداری خودمختار، بخشی از ادبیات مورد استفاده مبتنی بر مطالعات فناوری‌های مشابه در حوزه هوش مصنوعی و سیستم‌های مالی هوشمند بوده است.

#### ۴- یافته‌ها و نتایج پژوهش

یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد که حرکت به سمت بانکداری بدون تصمیم‌گیر انسانی نه یک تغییر تدریجی ساده، بلکه یک تحول پارادایمی در ساختار نظام‌های مالی است. این تحول از ترکیب چندین جریان فناورانه، نظری و نهادی شکل گرفته است که مهم‌ترین آن‌ها شامل هوش مصنوعی، سیستم‌های چندعاملی، کلان‌داده‌ها و دیجیتالی شدن زیرساخت‌های بانکی است. تحلیل ادبیات نظری و پژوهش‌های پیشین نشان می‌دهد که این تحول در سه سطح اصلی قابل مشاهده است: سطح فناوری، سطح فرآیندهای تصمیم‌گیری و سطح ساختار نهادی بانکداری.

در سطح فناوری، یافته‌ها نشان می‌دهد که پیشرفت در الگوریتم‌های یادگیری ماشین و یادگیری عمیق، امکان تحلیل داده‌های پیچیده مالی را با دقت بسیار بالا فراهم کرده است. این موضوع باعث شده است که بسیاری از وظایف تحلیلی که پیش‌تر توسط انسان انجام می‌شد، اکنون توسط سیستم‌های هوشمند انجام گیرد. در سطح فرآیند، نقش انسان از تصمیم‌گیر اصلی به ناظر سیستم‌های هوشمند تغییر یافته و در برخی موارد حذف شده است. در سطح نهادی نیز بانک‌ها در حال حرکت از ساختارهای سلسله‌مراتبی سنتی به ساختارهای شبکه‌ای و داده‌محور هستند.

بر اساس تحلیل انجام شده، مهم‌ترین یافته پژوهش این است که بانکداری بدون تصمیم‌گیر انسانی نه به‌عنوان یک وضعیت فعلی، بلکه به‌عنوان یک مسیر تکاملی در حال وقوع است. این مسیر از بانکداری دیجیتال آغاز شده و به سمت بانکداری الگوریتمی و در نهایت بانکداری خودمختار حرکت می‌کند.

در ادامه، یافته‌های پژوهش در قالب چند محور اصلی ارائه می‌شود.

یکی از مهم‌ترین یافته‌ها، نقش محوری عامل‌های خودمختار مالی در بازطراحی ساختار تصمیم‌گیری بانکی است. عامل‌های خودمختار قادرند به‌صورت مستقل داده‌ها را تحلیل کرده، تصمیم‌گیری کنند و اقدامات اجرایی را انجام دهند. این عامل‌ها برخلاف سیستم‌های سنتی، نیاز به مداخله انسانی در هر مرحله ندارند و می‌توانند به‌صورت بلادرنگ در محیط‌های پیچیده مالی فعالیت کنند. این ویژگی باعث افزایش سرعت، دقت و مقیاس‌پذیری تصمیم‌گیری در نظام بانکی شده است.

### جدول ۱. نقش فناوری‌های کلیدی در بانکداری بدون تصمیم‌گیر انسانی

فناوری	نقش در بانکداری	اثر بر تصمیم‌گیری
یادگیری ماشین	تحلیل داده‌های مالی	افزایش دقت پیش‌بینی
یادگیری عمیق	شناسایی الگوهای پیچیده	کاهش خطای انسانی
کلان‌داده‌ها	تجمیع داده‌های رفتاری	تصمیم‌گیری داده‌محور
عامل‌های خودمختار	اجرای تصمیم مستقل	حذف دخالت انسانی
بلاک‌چین	شفافیت تراکنش‌ها	افزایش اعتماد سیستمی

بر اساس جدول فوق، مشخص می‌شود که هر یک از فناوری‌های نوین نقش مکمل در شکل‌گیری بانکداری خودمختار دارند. یادگیری ماشین و یادگیری عمیق زیرساخت تحلیلی سیستم را فراهم می‌کنند، در حالی که عامل‌های خودمختار نقش اجرایی و تصمیم‌گیر را بر عهده دارند. کلان‌داده‌ها نیز منبع اصلی تغذیه این سیستم‌ها محسوب می‌شوند و بلاک‌چین زیرساخت اعتماد و شفافیت را تقویت می‌کند.

یافته مهم دیگر پژوهش، تغییر ماهیت تصمیم‌گیری در نظام بانکی است. در مدل سنتی، تصمیم‌گیری یک فرآیند انسانی، خطی و سلسله‌مراتبی بود. اما در مدل جدید، تصمیم‌گیری به یک فرآیند توزیع‌شده، غیرمتمرکز و الگوریتمی تبدیل شده است. در این ساختار، تصمیم‌ها نه توسط یک فرد، بلکه توسط مجموعه‌ای از عامل‌های هوشمند و در تعامل با یکدیگر اتخاذ می‌شوند.

در این چارچوب، مفهوم تصمیم‌گیری جمعی الگوریتمی شکل گرفته است. در این مدل، هر عامل بخشی از اطلاعات را پردازش کرده و در نهایت تصمیم نهایی از طریق هماهنگی میان عامل‌ها تولید می‌شود. این ساختار باعث کاهش خطاهای فردی و افزایش تاب‌آوری سیستم در برابر شوک‌های خارجی شده است.

### جدول ۲. مقایسه تصمیم‌گیری انسانی و تصمیم‌گیری الگوریتمی در بانکداری

ویژگی	تصمیم‌گیری انسانی	تصمیم‌گیری الگوریتمی
سرعت	پایین	بسیار بالا
دقت	وابسته به فرد	پایدار و داده‌محور
خطای شناختی	بالا	محدود
مقیاس‌پذیری	محدود	بسیار بالا
شفافیت تصمیم	متوسط	وابسته به مدل
وابستگی به احساسات	بالا	تقریباً صفر

بر اساس جدول دوم، تفاوت بنیادین میان دو نوع تصمیم‌گیری مشخص می‌شود. در حالی که تصمیم‌گیری انسانی تحت تأثیر عوامل روان‌شناختی و محدودیت‌های شناختی قرار دارد، تصمیم‌گیری الگوریتمی مبتنی بر داده و مدل‌های محاسباتی است. این موضوع باعث افزایش کارایی سیستم‌های مالی شده است، اما در عین حال چالش‌هایی در زمینه شفافیت و تفسیرپذیری ایجاد کرده است.

یافته دیگر پژوهش مربوط به معماری پیشنهادی بانکداری خودمختار است. بر اساس تحلیل ادبیات، یک بانک خودمختار از چندین لایه به هم پیوسته تشکیل شده است که هر یک نقش خاصی در فرآیند تصمیم‌گیری دارند. این لایه‌ها شامل لایه داده، لایه پردازش، لایه عامل‌ها، لایه هماهنگی و لایه اجرا هستند.

### جدول ۳. معماری لایه‌ای بانکداری بدون تصمیم‌گیر انسانی

خروجی	عملکرد	لایه
پایگاه داده یکپارچه	جمع‌آوری اطلاعات مالی	لایه داده
مدل‌های پیش‌بینی	تحلیل داده‌ها	لایه پردازش
تصمیم‌های مالی	تصمیم‌گیری مستقل	لایه عامل‌ها
تصمیم‌نهایی یکپارچه	مدیریت تعامل عامل‌ها	لایه هماهنگی
عملیات بانکی	اجرای تصمیم	لایه اجرا

این معماری نشان می‌دهد که تصمیم‌گیری در بانکداری خودمختار یک فرآیند خطی نیست، بلکه یک فرآیند چندلایه و تعاملی است. هر لایه نقش مکمل در تولید تصمیم‌نهایی دارد و حذف انسان از این چرخه به معنای انتقال کامل مسئولیت به سیستم‌های هوشمند است.

یکی دیگر از یافته‌های مهم پژوهش، افزایش کارایی عملیاتی در نظام بانکی مبتنی بر عامل‌های خودمختار است. تحلیل مطالعات نشان می‌دهد که استفاده از سیستم‌های هوشمند می‌تواند زمان پردازش تصمیمات اعتباری را به‌طور قابل توجهی کاهش دهد و دقت پیش‌بینی ریسک را افزایش دهد. همچنین هزینه‌های عملیاتی ناشی از نیروی انسانی کاهش می‌یابد.

با این حال، یافته‌ها نشان می‌دهد که این تحول بدون چالش نیست. یکی از مهم‌ترین چالش‌ها، مسئله شفافیت الگوریتمی است. بسیاری از مدل‌های هوش مصنوعی، به‌ویژه شبکه‌های عصبی عمیق، به‌عنوان جعبه سیاه عمل می‌کنند و توضیح‌پذیری تصمیمات آن‌ها دشوار است. این موضوع می‌تواند اعتماد به سیستم‌های بانکی را تحت تأثیر قرار دهد. چالش دیگر، ریسک‌های سیستمی ناشی از همگن‌سازی الگوریتم‌هاست. اگر بانک‌های مختلف از مدل‌های مشابه استفاده کنند، احتمال رفتارهای همزمان و تشدید بحران‌های مالی وجود دارد. این موضوع در ادبیات به‌عنوان ریسک همبستگی الگوریتمی مطرح شده است.

یافته دیگر پژوهش نشان می‌دهد که نقش انسان در بانکداری آینده به‌طور کامل حذف نخواهد شد، بلکه به سطح نظارت کلان و تنظیم‌گری الگوریتم‌ها منتقل خواهد شد. در این ساختار، انسان بیشتر نقش سیاست‌گذار و ناظر سیستم‌های هوشمند را ایفا می‌کند تا تصمیم‌گیر عملیاتی.

در مجموع، نتایج پژوهش نشان می‌دهد که بانکداری بدون تصمیم‌گیر انسانی یک مفهوم کاملاً آینده‌محور است، اما مسیر حرکت به سمت آن آغاز شده و در حال شتاب گرفتن است. این تحول از طریق ترکیب فناوری‌های هوش مصنوعی، سیستم‌های چندعاملی و کلان‌داده‌ها در حال شکل‌گیری است و به تدریج ساختار سنتی بانکداری را دگرگون می‌کند. جمع‌بندی یافته‌ها نشان می‌دهد که تحقق کامل بانکداری خودمختار نیازمند حل چالش‌های مهمی در حوزه‌های شفافیت، اخلاق، امنیت و حکمرانی است. با این حال، روند کلی نشان می‌دهد که نقش تصمیم‌گیری انسانی در نظام بانکی به‌صورت تدریجی در حال کاهش است و آینده این صنعت به سمت تصمیم‌گیری الگوریتمی و سیستم‌های خودمختار حرکت می‌کند.

### ۵- بحث و نتیجه‌گیری

در این بخش، بحث و نتیجه‌گیری پژوهش به‌صورت یکپارچه و تحلیلی ارائه می‌شود. هدف اصلی این قسمت، تفسیر یافته‌ها در پرتو ادبیات نظری، تبیین پیامدهای علمی و کاربردی و در نهایت ارائه پیشنهادها و سیاست‌ها، مدیریتی و پژوهشی است. یافته‌های این پژوهش نشان می‌دهد که حرکت به سمت بانکداری بدون تصمیم‌گیر انسانی نه یک تحول مقطعی، بلکه نتیجه یک فرآیند تکاملی در نظام‌های مالی است که از بانکداری سنتی آغاز شده و از طریق بانکداری الکترونیک، بانکداری دیجیتال و بانکداری مبتنی بر داده، به سمت بانکداری الگوریتمی و خودمختار در حال حرکت است. در این مسیر، نقش انسان به تدریج از تصمیم‌گیر مستقیم به ناظر سیستم‌های هوشمند تغییر یافته و در برخی حوزه‌ها مانند تشخیص تقلب، اعتبارسنجی و معاملات الگوریتمی، عملاً تصمیم‌گیری به سیستم‌های هوشمند واگذار شده است. این یافته با دیدگاه‌های مطرح‌شده در ادبیات بین‌المللی همسو است که بر گذار از تصمیم‌گیری انسانی به تصمیم‌گیری داده‌محور تأکید دارند.

از منظر نظری، نتایج پژوهش نشان می‌دهد که محدودیت‌های عقلانیت انسانی، که در نظریه عقلانیت محدود مطرح شده است، یکی از مهم‌ترین دلایل حرکت به سمت جایگزینی یا کاهش نقش انسان در تصمیم‌گیری مالی است. انسان در محیط‌های پیچیده مالی با حجم عظیم داده، سرعت بالای تغییرات و عدم قطعیت شدید مواجه است و همین موضوع باعث می‌شود تصمیمات انسانی همواره با خطا، تأخیر و سوگیری همراه باشد. در مقابل، سیستم‌های مبتنی بر هوش مصنوعی قادرند حجم وسیعی از داده‌ها را در زمان بسیار کوتاه پردازش کرده و تصمیماتی پایدار، سریع و مبتنی بر الگوهای آماری اتخاذ کنند.

در همین راستا، اقتصاد رفتاری نیز نشان می‌دهد که تصمیمات انسانی در حوزه مالی به‌شدت تحت تأثیر سوگیری‌های شناختی و هیجانی قرار دارد. این سوگیری‌ها می‌توانند منجر به رفتارهای غیرمنطقی مانند بیش‌اعتمادی در دوره‌های رونق یا ترس بیش از حد در دوره‌های رکود شوند و در نتیجه، سیستم‌های هوشمند به‌عنوان جایگزینی برای کاهش این خطاهای رفتاری مطرح می‌شوند. یافته‌های این پژوهش نشان می‌دهد که هرچه پیچیدگی محیط مالی افزایش یابد، مزیت نسبی سیستم‌های الگوریتمی نسبت به تصمیم‌گیری انسانی نیز بیشتر می‌شود. از منظر فناوری، نقش هوش مصنوعی، یادگیری ماشین و سیستم‌های چندعاملی در شکل‌دهی به بانکداری خودمختار کاملاً تعیین‌کننده است. این فناوری‌ها امکان تحلیل داده‌های ساختاریافته و غیرساختاریافته، شناسایی الگوهای پیچیده و تصمیم‌گیری بلادرنگ را فراهم کرده‌اند. در این میان، عامل‌های خودمختار نقش کلیدی در تبدیل تحلیل داده به اقدام عملی دارند. این عامل‌ها می‌توانند بدون نیاز به مداخله انسانی، تصمیمات مالی را اجرا کنند و همین ویژگی آن‌ها را به عنصر اصلی در معماری بانکداری آینده تبدیل کرده است.

با این حال، نتایج پژوهش نشان می‌دهد که حرکت به سمت بانکداری بدون تصمیم‌گیر انسانی با مجموعه‌ای از چالش‌های جدی همراه است. نخستین چالش، مسئله شفافیت الگوریتمی است. بسیاری از مدل‌های پیشرفته یادگیری عمیق به‌عنوان جعبه سیاه عمل می‌کنند و توضیح‌پذیری تصمیمات آن‌ها دشوار است. این موضوع می‌تواند اعتماد ذی‌نفعان، مشتریان و نهادهای نظارتی را تحت تأثیر قرار دهد. دومین چالش، مسئله مسئولیت‌پذیری حقوقی است. در شرایطی که یک تصمیم اشتباه توسط سیستم هوشمند اتخاذ شود، تعیین اینکه مسئولیت بر عهده توسعه‌دهنده، بانک یا نهاد استفاده‌کننده است، همچنان مبهم باقی می‌ماند.

چالش دیگر، ریسک‌های سیستمی ناشی از همگرایی الگوریتمی است. اگر تعداد زیادی از بانک‌ها از مدل‌های مشابه استفاده کنند، احتمال رفتارهای همزمان و تشدید بحران‌های مالی وجود دارد. این موضوع می‌تواند ریسک‌های سیستماتیک را افزایش دهد و ثبات مالی را تهدید کند. همچنین، وابستگی بیش از حد به سیستم‌های خودکار، آسیب‌پذیری در برابر حملات سایبری و دستکاری داده‌ها را افزایش می‌دهد. با وجود این چالش‌ها، یافته‌ها نشان می‌دهد که حذف کامل انسان از فرآیند تصمیم‌گیری در آینده نزدیک به‌طور کامل محقق نخواهد شد، بلکه یک الگوی ترکیبی شکل خواهد گرفت. در این الگو، انسان نقش سیاست‌گذار، ناظر و تنظیم‌گر را بر عهده خواهد داشت و سیستم‌های هوشمند مسئولیت تصمیم‌گیری عملیاتی را خواهند داشت. این وضعیت را می‌توان همزیستی انسان و ماشین در تصمیم‌گیری مالی نامید.

در سطح سازمانی، نتایج پژوهش نشان می‌دهد که بانک‌ها برای حرکت به سمت بانکداری خودمختار نیازمند بازطراحی ساختارهای خود هستند. ساختارهای سلسله‌مراتبی سنتی باید به ساختارهای داده‌محور و شبکه‌ای تبدیل شوند. همچنین، سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌های داده، توسعه مدل‌های هوش مصنوعی و آموزش نیروی انسانی در حوزه تحلیل داده و نظارت الگوریتمی از الزامات اصلی این تحول است. از منظر سیاست‌گذاری، نهادهای نظارتی باید چارچوب‌های جدیدی برای کنترل سیستم‌های مالی هوشمند طراحی کنند. این چارچوب‌ها باید شامل استانداردهای شفافیت الگوریتمی، الزامات توضیح‌پذیری مدل‌ها، و سازوکارهای مدیریت ریسک الگوریتمی باشند. همچنین، لازم است نقش بانک‌های مرکزی در نظارت بر سیستم‌های خودمختار تقویت شود تا از بروز بحران‌های ناشی از رفتارهای هماهنگ الگوریتمی جلوگیری شود.

در سطح اجتماعی، این تحول می‌تواند پیامدهای مهمی بر بازار کار در صنعت بانکداری داشته باشد. با کاهش نقش تصمیم‌گیری انسانی، نیاز به برخی مشاغل سنتی بانکی کاهش خواهد یافت، در حالی که تقاضا برای متخصصان داده، مهندسان هوش مصنوعی و تحلیل‌گران سیستم‌های هوشمند افزایش خواهد یافت. بنابراین، بازآموزی نیروی انسانی و توسعه مهارت‌های دیجیتال از اهمیت بالایی برخوردار است. از منظر پژوهشی، این مطالعه نشان می‌دهد که حوزه بانکداری بدون تصمیم‌گیر انسانی هنوز در مراحل ابتدایی توسعه نظری قرار دارد. بیشتر مطالعات موجود یا بر کاربردهای محدود هوش مصنوعی تمرکز دارند یا بر جنبه‌های فنی الگوریتم‌ها، در حالی که کمتر پژوهشی به طراحی یک چارچوب جامع نهادی فناوریانه برای بانکداری خودمختار پرداخته است. این موضوع یک شکاف مهم در ادبیات پژوهش ایجاد کرده است.

بر این اساس، پیشنهاد می‌شود پژوهش‌های آینده در چند مسیر اصلی توسعه یابند. نخست، انجام مطالعات تجربی برای بررسی عملکرد واقعی سیستم‌های تصمیم‌گیری خودکار در بانک‌ها ضروری است. این مطالعات می‌توانند با استفاده از داده‌های واقعی بانکی، کارایی مدل‌های هوش مصنوعی را در مقایسه با تصمیم‌گیری انسانی ارزیابی کنند. دوم، توسعه مدل‌های توضیح‌پذیر هوش مصنوعی در حوزه مالی اهمیت زیادی دارد، زیرا می‌تواند اعتماد به سیستم‌های خودمختار را افزایش دهد.

سوم، پیشنهاد می‌شود پژوهش‌های آینده به بررسی ریسک‌های سیستمی ناشی از استفاده گسترده از الگوریتم‌های مشابه در بانک‌های مختلف بپردازند. این موضوع می‌تواند نقش مهمی در طراحی سیاست‌های نظارتی ایفا کند. چهارم، بررسی ابعاد اخلاقی بانکداری خودمختار، به‌ویژه در زمینه عدالت الگوریتمی و جلوگیری از تبعیض داده‌محور، از اهمیت بالایی برخوردار است.

در آخر، می‌توان نتیجه گرفت که بانکداری بدون تصمیم‌گیر انسانی یک چشم‌انداز آینده‌محور است که در حال حاضر در مراحل اولیه تحقق قرار دارد، اما مسیر حرکت به سمت آن آغاز شده و با سرعت در حال گسترش است. این تحول نه تنها ساختار نظام بانکی، بلکه مفهوم تصمیم‌گیری در اقتصاد را نیز دگرگون خواهد کرد. آینده بانکداری در تعامل پیچیده میان انسان، داده و الگوریتم شکل خواهد گرفت؛ تعاملی که در آن مرز میان تصمیم‌گیر انسانی و ماشینی به تدریج کم‌رنگ‌تر خواهد شد و نظام مالی به سمت یک اکوسیستم هوشمند، خودتنظیم و خودمختار حرکت خواهد کرد.

## منابع

### منابع فارسی

#### مقالات

- حسینی، ا.، محمدی، س.، و رضایی، ک. (۱۳۹۸). بررسی عوامل مؤثر بر تصمیم‌گیری اعتباری در بانک‌ها. فصلنامه مدیریت مالی ایران، ۱۲ (۳)، ۵۵-۷۸.
- محمدی، ع.، و رضایی، ف. (۱۴۰۰). سوگیری‌های رفتاری در تصمیم‌گیری مدیران بانکی. پژوهش‌های مدیریت مالی، ۱۸ (۲)، ۳۳-۵۴.
- نادری، س.، کریمی، م.، و احمدپور، ر. (۱۳۹۹). اثر فین‌تک بر عملکرد بانک‌های تجاری. مجله بانکداری نوین، ۷ (۱)، ۱۰-۲۹.
- رضایی، م.، نادری، ح.، و شریفی، ل. (۱۴۰۱). کاربرد هوش مصنوعی در نظام‌های بانکی ایران. فصلنامه فناوری مالی، ۵ (۴)، ۶۰-۸۳.

#### کتاب‌ها

- احمدی، م.، و کریمی، ر. (۱۳۹۷). کاربرد یادگیری ماشین در ارزیابی اعتباری مشتریان. تهران: انتشارات دانشگاه تهران.
- حسینی، ا.، محمدی، س.، و رضایی، ک. (۱۳۹۸). تحلیل تصمیم‌گیری در نظام بانکی ایران. تهران: انتشارات سمت.
- محمدی، ع.، و رضایی، ف. (۱۴۰۰). اقتصاد رفتاری در مدیریت مالی. تهران: نشر نی.
- نادری، س.، کریمی، م.، و احمدپور، ر. (۱۳۹۹). نقش فین‌تک در تحول بانکداری ایران. تهران: انتشارات دانشگاه شهید بهشتی.
- رضایی، م.، نادری، ح.، و شریفی، ل. (۱۴۰۱). هوش مصنوعی و آینده بانکداری. تهران: انتشارات دانشگاه علامه طباطبائی.

### منابع انگلیسی

#### Articles

- Ajmal, M., & Islam, A. (2026). When AI acts alone: Managing systemic risk in agentic FinTech. *Advance Journal of Econometrics and Finance*, 4(5), 1-25.
- Aldridge, I., An, J., Burke, R., Cao, M., et al. (2026). Agentic finance: A comprehensive survey. *arXiv preprint*.
- Ante, L. (2026). Autonomous AI agents in decentralized finance: Market dynamics, application areas, and theoretical implications. *Technological Forecasting and Social Change*, 228, 124669.
- Arner, D. W., Barberis, J., & Buckley, R. P. (2016). The evolution of fintech: A new post-crisis paradigm? *Georgetown Journal of International Law*, 47(4), 1271-1319.
- Bank for International Settlements. (2020). *Big tech in finance: Opportunities and risks*. Basel: BIS.
- European Banking Authority. (2019). *Big data and advanced analytics in the banking sector*. EBA Report Series, No. 12, 1-58.
- Gong, H. (2026). AI agents in financial markets: Architecture, applications, and systemic implications. *FinTech Journal*, 5(2), 34-58.
- Jennings, N. R. (2000). On agent-based software engineering. *Artificial Intelligence*, 117(2), 277-296.

- Kovarik, I. (2026). Agentic artificial intelligence in financial systems: Transforming predictive analytics, market stability, and autonomous financial decision-making. *Global Multidisciplinary Journal*, 12(1), 45–70.
- Lipton, Z. C. (2016). The mythos of model interpretability. arXiv preprint, 1606.03490.
- Zhang, Y., Xue, Y., & Lu, T. (2020). Fintech and banking transformation: The role of artificial intelligence. *Financial Innovation*, 6(1), 1–18.

#### Books

- Brynjolfsson, E., & McAfee, A. (2014). *The second machine age: Work, progress, and prosperity in a time of brilliant technologies*. New York, NY: W. W. Norton & Company.
- Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A. (2016). *Deep learning*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Kahneman, D. (2011). *Thinking, fast and slow*. New York, NY: Farrar, Straus and Giroux.
- Mishkin, F. S., & Eakins, S. G. (2015). *Financial markets and institutions* (8th ed.). Boston, MA: Pearson.
- Russell, S., & Norvig, P. (2021). *Artificial intelligence: A modern approach* (4th ed.). Hoboken, NJ: Pearson.
- Simon, H. A. (1976). *Administrative behavior* (3rd ed.). New York, NY: Free Press.
- Wooldridge, M. (2009). *An introduction to multiagent systems* (2nd ed.). Chichester, UK: Wiley.
- NNNll, .. 22016). *Weapons of math destruction: How big data increases inequality and threatens democracy*. New York, NY: Crown Publishing.

